

豊島廃棄物等処理事業報告書

豊島廃棄物等の処理を終えて
—豊かな島の再生と循環型社会実現への道程—

令和5年3月

香川県

豊島廃棄物等処理事業報告書

豊島廃棄物等の処理を終えて-豊かな島の再生と循環型社会実現への道程-

目次

挨拶	1
1 事業者挨拶	1
香川県 池田豊人知事 挨拶	1
香川県議会 高城宗幸議長 挨拶	2
豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会 永田勝也委員長 挨拶	3
2 共創的関与者挨拶	4
直島町 小林眞一町長 挨拶	4
廃棄物対策豊島住民会議 木村益雄議長 挨拶	5
3 関係者挨拶	6
環境省 西村明宏環境大臣 挨拶	6
公害等調整委員会 永野厚郎委員長 挨拶	7
豊島廃棄物処理協議会 高月紘会長 挨拶	8
4 地元関係者挨拶	9
直島漁業協同組合 高野勇代表理事組合長 挨拶	9
三菱マテリアル株式会社直島製錬所 清谷謙二所長 挨拶	10
第1編 はじめに	1-1
第1章 本報告書の構成	1-1
1 編の構成の意図	1-1
2 記述の方法	1-2
3 依頼文の対応	1-2
第2章 豊島廃棄物等処理事業に関する概略の年表	1-3
第3章 これまでの豊島廃棄物等処理事業のまとめと今後の対応	1-5
1 豊島問題の経緯	1-5
2 豊島廃棄物等処理事業の概要	1-7
3 事業実施に当たっての基本的認識	1-8
4 これまでの豊島廃棄物等処理事業の実施概要について-「共創」の理念に基づく対応-	1-9
5 事業実施の内容と成果	1-11
6 今後の対応	1-11
7 豊島廃棄物等処理事業等での主な数値	1-11
第2編 豊島廃棄物等処理事業の経緯	2-1
第1章 調停成立に至るまで	2-1
1 豊島問題が生じた経緯	2-1

1-1	発端	2-1
1-2	兵庫県警による強制捜査等	2-1
2	公害調停の開始	2-2
2-1	公害調停のあらまし	2-2
2-2	公害調停の協議内容	2-4
2-3	調停委員会の調査結果	2-5
3	中間合意の成立	2-8
3-1	中間合意までの道のり	2-8
3-2	中間合意の概要	2-8
4	技術検討委員会での主な審議・報告・意見聴取事項等	2-10
4-1	第1次技術検討委員会	2-10
4-2	第2次技術検討委員会	2-30
4-3	第3次技術検討委員会	2-47
5	直島処理案の提示と直島町の受入れ	2-51
5-1	直島町議会全員協議会での直島処理案の提案	2-51
5-2	直島町から提示された4条件	2-51
5-3	風評被害対策条例の検討とその制定	2-51
5-4	住民説明会・アンケートの実施	2-52
5-5	直島町長の受入れの表明	2-55
第2章	事業開始に至るまで	2-56
1	公害調停の成立	2-56
1-1	調停の成立と調停条項の概要	2-56
1-2	調停成立後の知事コメント	2-62
1-3	技術委員会への移行及び処理協議会の設置	2-67
2	技術委員会での議論	2-70
2-1	各回で審議・報告・意見聴取した事項の概要	2-71
2-2	情報表示システムと海上輸送体制の構築等	2-73
3	豊島処分地における暫定的な環境保全措置の実施	2-77
3-1	遮水壁の打設	2-77
3-2	廃棄物等の移動	2-78
3-3	透気・遮水シートの敷設	2-79
4	処理事業を担う施設の整備	2-80
4-1	豊島内の施設	2-80
4-2	直島内の施設	2-85
4-3	豊島・直島間の廃棄物等の搬出入・輸送施設	2-89
4-4	その他の施設	2-91
第3章	廃棄物等の処理完了まで	2-92
1	管理委員会への移行	2-92
2	事業実施の基本方針	2-92

3	課題への対応	2-93
4	新規の廃棄物の発見とその処理	2-94
第4章	施設の解体撤去と地下水の浄化	2-95
1	施設の解体撤去	2-95
2	地下水の浄化	2-98
第3編	【各論 その1】 豊島廃棄物等の処理の実施	3-1
第1章	廃棄物等の掘削から焼却・溶融等の処理まで	3-1
1	処理スキームの概要	3-1
2	掘削	3-2
2-1	基本的な考え方	3-2
2-2	底面掘削と掘削完了判定調査	3-2
2-3	第2次掘削計画	3-5
2-4	第3次掘削計画	3-12
3	混合・均質化	3-17
3-1	土壌比率	3-18
3-2	混合面の移設	3-18
4	輸送（陸上・海上）	3-20
4-1	委員会等における検討	3-20
4-2	輸送（陸上・海上）の実施及び安全対策	3-20
5	中間処理	3-24
5-1	豊島廃棄物等の溶融・焼却の概要	3-24
5-2	豊島廃棄物等の搬入と前処理	3-24
5-3	焼却・溶融・選別処理	3-25
5-4	副生物の有効利用	3-26
5-5	排ガス処理と排水処理等	3-28
6	その他の廃棄物等の処理	3-30
6-1	直下汚染土壌	3-30
6-2	特殊前処理物等	3-31
6-3	覆土	3-34
6-4	その他	3-34
7	環境計測	3-35
7-1	環境計測の基本方針	3-35
7-2	計測結果の公開	3-35
8	新たに見つかった廃棄物等の処理	3-36
8-1	新たな廃棄物等の出現	3-36
8-2	新規発見の廃棄物等の種別・数量とそれへの対応	3-46
第2章	副成物の有効利用	3-48
1	副成物の概要	3-48

2	スラグの有効利用	3-48
3	溶融飛灰・銅メタルの有効活用	3-52
4	アルミニウム及び鉄の有効利用	3-53
5	発生蒸気の有効利用	3-56
第3章	周辺環境の保全対策とその関連調査	3-57
1	基本的な考え方	3-57
2	調査の目的及び方法	3-57
3	評価方法及び結果の公開	3-58
4	周辺環境モニタリングの実施と結果	3-59
4-1	豊島周辺海域	3-59
4-2	調査の概要	3-63
第4章	作業環境上の安全対策と健康管理	3-72
1	安全対策と健康管理の概要	3-72
2	健康管理委員会の設置と概要	3-72
2-1	目的と任務	3-72
2-2	健康管理委員会の構成と開催概要	3-73
2-3	各種マニュアルの整備	3-73
3	ひやり・ハット等への対策	3-74
第5章	処理対象物の推移（性状・量）	3-78
1	公害等調整委員会調査の結果と見直しの経緯	3-78
2	測量による残存量の推計	3-78
3	各種測量方法（レーザー・GPS）	3-79
4	処理量における計画と実績の推移	3-88
5	公害等調整委員会調査との差とその理由	3-90
第6章	廃棄物等の処理量アップ対策	3-92
1	豊島側での対応	3-92
2	中間処理施設側での対応	3-92
3	その他	3-93
第4編	【各論 その2】 雨水・地下水浄化対策の実施	4-1
第1章	廃棄物等の処理過程中的雨水・地下水の浄化	4-1
1	雨水・地下水の管理	4-1
2	浸出水・地下水等の浄化対策の概要	4-3
3	浄化対策の実施状況と結果	4-8
4	トラブルの発生とその対応	4-8
第2章	廃棄物等の搬出完了後の雨水・地下水浄化対策の実施	4-9
1	廃棄物等の搬出完了後の雨水・地下水浄化対策の概要	4-9
2	概況調査・汚染領域調査の状況	4-10
2-1	概要	4-10

2-2	調査手法等	4-10
2-3	調査結果	4-11
3	地下水浄化対策の実施状況	4-20
4	排水基準の到達及び達成の確認と残された課題	4-20
第5編	【各論 その3】 豊島事業関連施設の保全と維持管理	5-1
第1章	共通（豊島・直島共通）	5-1
1	基本的な考え方	5-1
2	実際の維持管理に関する具体的検討内容	5-2
第2章	豊島処分地	5-14
1	掘削現場の概要	5-14
2	掘削現場の維持管理	5-15
3	掘削現場での対応	5-16
第3章	海上輸送・陸上輸送	5-21
1	海上輸送（輸送船のメンテナンス）	5-21
2	陸上輸送（車両のメンテナンス）	5-22
第4章	中間処理施設	5-23
1	中間処理施設の概要	5-23
2	中間処理施設の維持管理	5-23
第5章	高度排水処理施設	5-24
1	高度排水処理施設の概要	5-24
2	高度排水処理施設の維持管理	5-27
3	高度排水処理施設の大規模補修	5-27
4	高度排水処理施設の雨水増加及び高濃度油分への対応	5-28
5	既存設備の活用及び実験	5-30
6	環境技術の発展に貢献	5-31
第6編	【各論 その4】 豊島事業関連施設の解体撤去等	6-1
第1章	共通（豊島・直島共通）	6-1
1	基本的な考え方	6-1
2	実施に当たっての対応とマニュアル等の整備	6-1
第2章	豊島施設の撤去等	6-4
1	豊島中間保管・梱包施設	6-4
2	高度排水処理施設	6-13
3	豊島専用栈橋	6-20
4	地下水の自然浄化を見据えた豊島処分地の整地	6-24
第3章	直島施設の撤去等	6-26
1	中間処理施設の撤去と一部の有効活用	6-26
2	直島専用栈橋	6-44

第4章 その他施設の撤去	6-52
第7編 豊島廃棄物等処理事業の遂行における特記事項	7-1
第1章 共創的関与者との関係と対応	7-1
1 豊島住民との関わり合い	7-1
2 直島町・町民との関わり合い	7-7
3 共創の理念による事業の実践とその浸透	7-10
4 多種多様な意見交換・情報共有の場の設定（委員会前後の意見聴取を含む）	7-10
4-1 事務連絡会	7-10
4-2 環境のまち・直島推進委員会	7-11
4-3 直島町活性化対策特別委員会	7-12
4-4 豊島廃棄物等海上輸送連絡調整会	7-12
4-5 会議の傍聴と意見聴取	7-14
第2章 国等との関係と対応	7-15
1 豊島廃棄物等処理事業の実現可能性調査への補助	7-15
2 施設整備に係る補助	7-16
3 特措法とその延長並びにそれに基づく実施計画の策定と変更	7-16
3-1 当初計画策定（平成15年12月9日）	7-16
3-2 計画変更1回目（平成21年3月19日）	7-16
3-3 計画変更2回目（平成23年6月2日）	7-17
3-4 計画変更3回目（平成25年1月25日）	7-17
3-5 計画変更4回目（平成30年3月26日）	7-17
4 国への届け出	7-19
4-1 自然公園法に基づく届出等	7-19
4-2 PRTR法に基づく届出	7-20
4-3 省エネ法に対する対応	7-21
5 公害等調整委員会との関わり合い	7-22
第3章 事業の開始・遂行における重要な対応・支援協力等	7-24
1 風評被害に対する対応	7-24
2 BATの適用と多種多様なガイドライン・マニュアル等の制定及びそれに基づく実践	7-27
3 豊島問題解決への国・地域・企業等を挙げての支援・協力	7-29
4 新たな情報共有システムの開発と実践	7-31
第4章 発生したトラブルとその対応	7-32
1 トラブル等への対応に関する考え方	7-32
2 各種施設におけるトラブル	7-32
2-1 溶融炉の水素爆発とその対応	7-32
2-2 中間処理施設におけるトラブル	7-46
2-3 中間保管・梱包施設におけるトラブルとその対応	7-67
2-4 高度排水処理施設におけるトラブルとその対応	7-70

3	陸上・海上輸送におけるトラブル	7-71
3-1	海上輸送に関するトラブルとその対応	7-71
3-2	陸上輸送に関するトラブルとその対応	7-71
第5章	事業の適切な実施・管理のための外部評価の実施	7-72
1	業務の概要	7-72
2	評価・指摘事項の例とそれへの対応	7-74
3	当該評価を行った意義	7-79
第6章	各種の調査報告書	7-80
1	豊島廃棄物等処理事業における北海岸前の藻場調査に関する報告書	7-80
2	豊島廃棄物処理事業における溶融スラグの有効利用に関する最終報告書	7-83
3	中間処理施設における小爆発事故報告書	7-84
4	豊島事業関連施設の撤去についての第Ⅰ期工事等に関する報告書・ 豊島事業関連施設の撤去についての第Ⅱ期工事等に関する報告書	7-85
5	豊島処分地における地下水浄化に関する報告書	7-86
第7章	積極的な情報の公開と共有	7-90
1	「共創」理念に基づく情報公開・共有に係る考え方	7-90
2	情報表示システムの整備・管理	7-91
3	県HPでの開示（豊島廃棄物等処理事業情報）	7-97
4	緊急時の情報提供	7-99
5	委員会等での住民等からの意見の聴取と対応	7-101
6	見学者の受入れ	7-102
第8編	豊島廃棄物等処理事業の実績・評価	8-1
第1章	事業で処理した廃棄物等や再資源化物及び事業に要した資源の量など	8-1
第2章	事業に要したコスト等	8-3
1	建設費用等	8-3
2	廃棄物の処理経費	8-3
3	副成物の販売費	8-3
4	新たに発見された廃棄物の処理経費	8-3
5	施設の解体撤去費及び地下水浄化の経費	8-3
6	その他のコスト	8-3
第3章	事業の環境性・経済性の評価	8-13
1	評価方法の概要	8-13
2	豊島事業の環境性評価	8-15
2-1	工程別の環境性評価の比較	8-15
2-2	中間処理工程における環境負荷の変動	8-17
2-3	掘削工程における環境負荷の変動	8-18
2-4	輸送工程における環境負荷の変動	8-20
2-5	事業全体の環境負荷の変動傾向	8-20

3	豊島事業の経済性評価	8-21
3-1	工程別の経済性評価の比較	8-21
3-2	中間処理工程における経済性の変動	8-22
3-3	掘削工程における経済性の変動	8-23
3-4	輸送工程における経済性の変動	8-24
3-5	事業全体の経済性の変動傾向	8-24
4	豊島事業の環境性・経済性の総合的評価	8-25
5	当該評価を行った意義	8-26
第9編	豊島廃棄物等の処理を終えて	9-1
第1章	豊島廃棄物等処理事業の総括	9-1
第2章	豊島問題が与えた影響等	9-2
1	わが国の法制度に与えた影響	9-2
2	国民の廃棄物への対応に与えた影響	9-3
3	わが国のものづくりに与えた影響	9-5
4	廃棄物処理業・運搬業等に与えた影響	9-6
第3章	今後の課題	9-10
1	地下水の浄化	9-10
2	豊島処分地の引渡し	9-10
第4章	豊島廃棄物等処理事業に対する思い	9-11
1	豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会等の歴代委員会(委員・技術アドバイザー)	9-11
2	豊島廃棄物等処理施設撤去等事業健康管理委員会 須那滋委員長	9-24
3	香川県豊島廃棄物等処理事業顧問弁護士(香川県顧問弁護士) 田代健弁護士	9-24
4	豊島弁護団	9-25
5	土庄中央漁業協同組合 伊加浩代表理事組合長	9-25
6	唐櫃漁業協同組合 高橋英里代表理事組合長	9-26
7	土庄町 岡野能之町長	9-26
8	岡山県 伊原木隆太知事	9-27
9	玉野市 柴田義朗市長	9-27
10	福岡県 服部誠太郎知事	9-28
11	公益財団法人産業廃棄物処理事業振興財団 加藤幸男理事長	9-28
12	クボタ環境サービス株式会社(現クボタ環境エンジニアリング株式会社) 元香川直島JA事業所・豊島KS事業所 後藤謙治総括所長	9-29
13	日本通運株式会社四国支店 鷺川章二支店長	9-29
14	株式会社NTTデータ経営研究所 村岡元司執行役員パートナー	9-30
15	株式会社クボタ 阿部清一元技術統括部長(杵築技術士事務所代表)	9-31
第5章	特別寄稿	9-32
1	香川県 真鍋武紀元知事	9-32
2	香川県 浜田恵造前知事	9-33

第10編	その他	10-1
第1章	用語集	10-1
第2章	豊島廃棄物等処理事業関係年表	10-10
第3章	中間合意・調停条項等	10-17
第4章	協定・覚書等	10-23
第5章	図表・写真	10-36
第6章	報告書一覧	10-77
第7章	各種の基本方針・基本計画・ガイドライン・マニュアル等の一覧	10-78
第8章	委員発表資料等	10-81
第9章	歴代の廃棄物対策課長から	10-98

挨拶

1 事業者挨拶

序

香川県知事 池田豊人

豊島廃棄物等処理事業報告書を発刊するにあたり、一言ご挨拶申し上げます。

豊島廃棄物等処理事業は、平成12年6月に香川県と豊島住民の方々が合意した「調停条項」に基づき、「特定産業廃棄物に起因する支障の除去等に関する特別措置法」による国の財政支援等を得て、これまで、県政の最重要課題の一つとして取り組んでまいりました。

平成15年9月に直島での本格的な廃棄物等の処理を開始し、「調停条項」で定められた期限内である平成29年3月には、豊島から廃棄物等の搬出を終えることができました。その後、新たに見つかった廃棄物も含め、令和元年7月に全量約91万3千トンの処理を完了しています。

また、地下水浄化については、積極的な浄化対策に取り組み、令和3年7月に地下水の排水基準を達成し、関連施設の撤去や処分地の整地についても、令和4年度末に完了したところであります。

ここまで事業を進めることができましたのも、直島町や豊島住民の方々、関係者の皆様、県議会をはじめ県民の皆様のご理解、ご協力の賜物であり、ここに深く感謝を申し上げます。

今後、地下水浄化については、雨水の浸透などによる自然浄化により、より厳しい環境基準の達成を目指すこととしており、これには、一定の年数を要すると考えていますが、環境基準を達成し、豊島3自治会に処分地を引き渡すまで、地下水のモニタリングと処分地の維持管理等に引き続き取り組んでまいります。

また、県では、職員研修等を通じて、職員が豊島問題を考え、学ぶ機会を持つとともに、廃棄物の不適正処理の防止や循環型社会形成に向けた取組みを進めているところであります。

この報告書は、事業に至った経緯や、豊島問題から得た教訓、また、全国的に前例がない中、共創の理念のもと、専門家の先生方のご指導・ご助言をいただきながら、課題を一つ一つ解決し、着実に事業を進めてきた取組み等をまとめたものであります。

最後に、本報告書の取りまとめにご協力いただきました専門家の先生方、関係者の皆様に感謝申し上げますとともに、本報告書が豊島事業に対する理解を深め、今後、持続可能な循環型社会を実現するための一助となれば幸いです。

豊島事業の大きな節目を迎えて

香川県議会 議長 高城宗幸

豊島における産業廃棄物の不法投棄問題が発生してから約半世紀、そして、この豊島問題の解決に向けて、平成12年6月に公害等調整委員会による調停が成立してから20年以上が経過いたしました。

平成15年度からは、産廃特措法による国の財政支援を受けて本格的に廃棄物等の処理に取り組んできましたが、この産廃特措法は、当初10年間の時限立法であったものが、更に10年間延長され、令和4年度末にその期限を迎えました。

この間、県議会においても、豊島問題の重要性に鑑み、本会議や委員会において、幾度となく審議を重ねてまいりました。特に、産廃特措法の最初の期限である平成24年度末が迫っていた平成23年9月定例会では、当時実施された現地測量に基づく見直しの結果、廃棄物等の処理対象量が、それまでの推計値から大幅に増加し、処理期間の延長を余儀なくされたことなどから、「豊島廃棄物等処理事業の適正な執行を求める決議」を行い、国の財政支援を引き続き要望していくとともに、事業のより正確な進行管理に努めることなどを求めました。

その後も、様々な課題がありましたが、本事業は、平成29年に豊島からの廃棄物等の搬出や直島中間処理施設での処理が終了した後、令和3年には地下水の排水基準を達成し、計画どおり産廃特措法の期限内の令和5年3月に関連施設の撤去や処分地の整地工事が完了しました。

これまで、安全や環境保全に関わる大きな事故もなく進めることができましたことに対し、中間処理施設の入入れ・運用等で御支援をいただきました直島町や、苦難を乗り越えられた豊島住民の皆様方、常に適切な御指導・御助言を賜りました専門家の先生方、現場で日々御尽力いただきました事業者の皆様をはじめ、全ての関係者の皆様方に対し、深く感謝を申し上げます。

豊島問題は、戦後の高度成長の下で大量生産、大量消費、大量廃棄を続けてきた日本社会の問題点を浮き彫りにしたと言われていています。現在、環境問題は地球規模の課題として世界的な取り組みが様々に進められておりますが、私たちはこの豊島問題から得られた教訓をしっかりと踏まえ、環境先進県として、美しい自然と豊かな風土に恵まれた本県を、次代にしっかりと引き継いでいかねばなりません。

長い年月を要して進めてきた本事業も、このたび大きな節目を迎えることとなりましたが、令和5年4月以降も、地下水の環境基準を達成し、豊島3自治会に処分地を引き渡すまで、水質のモニタリングや処分地の維持管理等を続けていく必要があります。

県議会といたしましては、今後とも豊島住民の方々はもとより、県民の皆様の御理解と御協力のもと、本事業の確実な終了と本県の環境対策の推進に向けて鋭意努力してまいる所存です。

われわれは豊島廃棄物との戦いに本当に勝ったのか？

豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会委員長 永田 勝也(早稲田大学名誉教授)

1997年に豊島の不法投棄現場を最初に視察したときのことは、いまでも鮮明に覚えている。香川県と豊島住民会議の間で中間合意がまとまり、豊島廃棄物やそれによって汚染された土壌等を処理するための技術を検討する第1回の委員会が開催される直前であった。我々予定された委員が現地視察として訪問したのだが、内部がどのような状態かを見るために、住民の有志に掘ってもらった廃棄物層の穴から発せられる強烈な悪臭、そして北海岸沿いの黒い溜まり水、さらにその上に浮かんだ分厚い油の層は醜悪で、これがあの豊島問題かと覚悟を決めなくてはならない瞬間でもあった。

その覚悟とは、この廃棄物との戦いが困難を伴う相当長いものになり、自分の人生を掛けた対象になるとの思いであった。残念ながら、中間合意の成立時点では住民と県の間には、それまでの係争を引きずった状態が続いており、このままではこの戦いには勝てないとの思いが湧いた。そこで両者に提案したのが、「共創」の理念であった。「共創」とは、主体的な関係者が共に参加・協働し、新たな関係や価値観を創って問題を解決する、目標を達成するという理念であり、戦いの対象は、県でなく、住民会議でもなく、あの廃棄物であり、我々委員会を含め、住民会議そして県の3者が力を合わせて、この廃棄物との戦いに勝利しようとの提案であり、それなくしては、この戦いに勝てないとの思いであった。その後、県と住民会議の間で問題や反目が生じる度に、この「共創」の理念を申し上げ、両者の意識をこの戦いの原点に戻し、再度の挑戦に立ち向かってきた。そして今日がある。

たしかに、あの廃棄物そして黒い溜まり水はなくなった。それが我々の勝利なのか、そもそもこの戦いは必要であったのかの疑念が湧く。結論からいえば、このような戦いの必要ない社会を作れたかが我々の勝利の証ではないだろうか。豊島問題は、「大量生産・大量消費」から「省資源化」や「後世につけ回しをしない!」、「循環型社会の構築へ」との市民の意識の変革を生み、これをバックに法制度や社会経済システムの改革、それを支える技術の革新をもたらした。一見、もう二度とこのような問題は生じないように見える。

しかしながら、廃棄物問題を含め、「環境」は脆い。最近の燃費偽装や排ガスデータの改ざんなどの事件を見ると不安になる。常に市民が関心を持続させ、「監視」を怠らずにやっけていかないと、また形を変えた第二の豊島問題が起こりかねない。今後の我々の役目でもあると思う。

「平和」も脆い。ウクライナ後に我々は二度とこのようなことを生じさせない対応・対処をどのように作るのだろうか？

2 共創的関与者挨拶

次世代への教訓

直島町長 小林 眞一

豊島廃棄物等処理事業報告書の発行にあたり、直島町を代表し、ご挨拶を申し上げます。

この事業は、香川県にとって歴史に残る難事業であり、その中で当町は豊島廃棄物等の中間処理を行うという重責を担うことになりましたが、私はこの事業の検討段階から関わっておりましたので、ここで当時を振り返ってみたいと思います。

平成11年6月、当時、就任して間もない濱田町長（当時）のところに、香川県環境局長が訪ねて来られ、町長室において事業の提案・協議がなされました。

当時、私は生活環境課長を拝命しており、協議が終わった直後に町長から「豊島をすぞ！」との指示を受けましたが、この事業を契機に町の活性化の推進を目指す、という町長の強い思いがひしひしと伝わり、私も意気に感じたことが思い出されます。

その町長からの命を受け、事業の受け入れに向けて準備を進めるため、庁内にプロジェクトチームを結成したことを皮切りに、平成12年2月には全世帯を対象とした「直島の未来を考えるアンケート」を実施し、6割を超える賛同を得られたほか、平成12年3月5日には総合福祉センターでの住民説明会に加え、岡山県玉野市民に対する説明会も実施するなど、住民をはじめ全ての皆様のご理解を得るべく、連日、奔走し続けました。

また、地元の漁業関係者の中には、風評被害による漁価の低下など事業が立ち行かなくなることを懸念する声があったことから、その問題解決のために関係者と協議のうえ県による基金を新設し、万一、風評被害が発生しても補填が可能となるような制度の創設をされました。

この他、町議会でも活性化対策特別委員会が設置され、議会内で断続的に検討を頂いたほか、三菱マテリアル直島製錬所労働組合は3月20日に事業案を了承、直島漁業協同組合も3月21日に苦渋の決断として受け入れやむなし、とのご判断を頂き、3月22日の町議会定例会において、多くのマスコミが傍聴席で陣取った中、町長の受け入れの表明に至りました。今でも覚えています。濱田町長は受け入れ表明の際、大変な緊張感に包まれておりました。

以上のように、懸念される課題の解決の見通しがついたことから、濱田町長は香川県に対し、事業の受け入れの条件として「公害のないこと」「活性化につながること」「デメリット等に適切に対応すること」「町民の賛同を得ること」の4つの条件を示した協定書を香川県に提示、何とか締結までこぎつけることができ、平成12年12月に県との本契約が締結され、本格的にプラント建設が直島町内で始まりました。

その後、平成15年にプラントが稼働し、いよいよ処理が開始され、廃棄物の処理には莫大な時間と処理費用が要することになりましたが、平成29年6月に無事、廃棄物等の処理が完了することができました。

当町にとっては「100年に1度、あるか・ないか」の大事業でありましたが、技術検討委員会の永田委員長をはじめ、各委員の皆様方には多大なるご尽力を賜り、大きなトラブルもなく終了することができました。また、香川県知事をはじめ、県職員の皆様方には、町として様々なことも申し上げましたが、この場をお借りしてお許し願えたらと存じます。そして、豊島廃棄物等処理事業に関わって下さった全ての皆様に心より感謝申し上げます。

ここまで、直島における事業について振り返ってみましたが、これらの変遷を経て今や、直島町は、世界に誇る環境・リサイクルの先進地として、確固たる地位を築くことができました。今後は、この事業に携わったことを礎とし、得られた知識・経験を次世代へ引き継いでいくことを使命とし、今後の直島町の発展に邁進していきたいと考えています。

処分地の整地完了を迎えて

廃棄物対策豊島住民会議議長 木村益雄

先人から受け継いだ豊かで美しいふるさと豊島、そして国民共有の財産である瀬戸内海を子孫に継承していくことは、現在に生きる私たちすべてに課せられた責務です。私たちが、豊島に産業廃棄物が持ち込まれることを知って、その阻止のために立ち上がり、その後長期に亘って不法投棄された膨大な産業廃棄物を、豊島から完全に撤去させるためにたたかい続けたのは、まさにこの思いからでした。

私たちは、兵庫県警の摘発後、現場に残された膨大な産業廃棄物を撤去させるため、中坊公平弁護士を団長とする豊島弁護団とともに、公害調停を申し立てました。香川県民に対しては、豊島事件の真実を訴え、香川県の責任を明らかにするために、ほぼ半年にわたる県庁前での抗議活動、県内 100 ヶ所座談会の開催、廃棄物を携えての銀座デモ行進など、様々な運動を展開しました。

2000 年 6 月、豊島小学校の体育館で、私たち住民が見守るなか、真鍋知事が県の責任を認め、住民に謝罪し、安岐議長と握手をしました。私たちは、あの日の喜びと感動を今も忘れることができません。

調停成立に先立ち、技術検討委員会は、処分地の廃棄物等を焼却・熔融処理方式により処理することが適切であり、直島に建設する処理施設において、二次公害を発生することなくこれを実施することができるとなりました。また技術検討委員会は、これまでの不幸な対立を乗り越え、共創の理念にもとづいて、私たち住民と香川県が、ともに廃棄物の処理事業に主体的に参加・共働し、新たな関係や価値観を創って問題を解決していくように呼びかけました。

豊島廃棄物等処理事業は、「我が国が目指すべき循環型社会の 21 世紀に向けた展望を開くもの」として位置づけられ、私たちは、共創の理念に基づいて、同事業を香川県任せにすることなく、主体的に参加・共働してきました。

2017 年 3 月、私たちは、最後の産廃を積んだ船を現場で見送りました。その後、処分地の地下水が排水基準を達成し、北海岸土堰堤の遮水壁が全て撤去されて、瀬戸内海と豊島が再び繋がりました。そして今、ようやく整地工事の完了のときを迎えています。

振り返れば、1975 年 12 月の発端から数えて 48 年、公害調停の申立から 30 年、公害調停の成立から 23 年が経過しました。この間、廃棄物撤去運動にかかわり、調停申立人となった豊島住民 549 人のうち、約 410 名が亡くなっています。私たちは、このような経過の中で、この日をむかえたことに万感の思いを抱いています。

処分地の整地完了にあたり、私たちは、豊島廃棄物処理協議会及び、技術検討委員会・管理委員会・フォローアップ委員会など豊島廃棄物処理事業に関与され、指導・助言をいただいた数多くの専門家のみなさまに対し、心よりお礼を申し上げるとともに、引き続き、残された課題の解決に取り組んでいただきますよう、お願い申し上げます。

香川県は、様々な困難を乗り越え、調停条項を遵守し、期限までに撤去を完了されました。私たちは、深く敬意を表するとともに、処分地の引き渡し完了まで引き続き努力されるよう要望いたします。

公害等調整委員会は、香川県の誤りを指摘し、各方面に対する精力的な説得と調整活動により、公害調停による解決を実現し、豊島廃棄物等処理事業を見守っていただいています。心より、感謝申し上げます。

最後に、亡くなられた中坊先生を始めとする豊島弁護団のみなさまは、法律の専門家として、また私たち住民の同志として、長きにわたり私たちに助力し、関わっていただきました。心よりお礼を申し上げるとともに、このときを迎えられたことを、ともに喜びあいたいと思います。

処分地の地下水浄化は今後も続きます。私たちの願いは、処分地の原状回復を実現し、処分地が瀬戸内海国立公園にふさわしい姿を取り戻すことです。私たちは、この 48 年間で得た貴重な教訓と成果を深く心に刻み、これらを次の世代に引き継ぎ、原状回復に向けた努力をさらに続けることを誓います。多くの県民、国民の皆様には、ご理解とご支援をお願い申し上げます。

3 関係者挨拶

豊島廃棄物等処理事業報告書発刊に寄せて

環境大臣 西村 明宏

豊島における環境回復の取組が節目を迎え、豊島の廃棄物問題から得られた教訓や、当該問題を契機として得られた成果等を後世に伝えるべく、「豊島廃棄物等処理事業報告書」が発刊されますことを心からお祝い申し上げます。

豊島における事案は、我が国における最大規模の産業廃棄物不法投棄事案の一つであり、大量生産・大量消費という経済社会活動の負の側面として、産業廃棄物の不法投棄や不適正な処理が、いかに深刻かつ重大な影響をもたらすか、浮き彫りにしました。

問題の発覚から32年の歳月を経て、廃棄物等の全量撤去、熔融処理を終え、令和3年7月に処分地全域で地下水が排水基準を達成したことは、島民の皆様の元の美しい島を取り戻し、次世代に引き継ぎたいとの強い願いや、その願いに共感した多くの関係者の皆様の御努力と、香川県及び直島町の対応が結実したものと承知しております。長きにわたり解決のために御尽力されるとともに、苦難の時代にあっても瀬戸内国際芸術祭など、新たな魅力を創出してこられた皆様に心から感謝と敬意を表します。

環境省では、これまで累次に渡り廃棄物処理法を改正するなど規制の強化等を図るとともに、不法投棄等の原状回復を進めるため、国と産業界からの出えんによる基金の設置、産廃特措法の制定等を行ってまいりました。豊島の事案に対しても、廃棄物の撤去等や直島での中間処理等への補助を行ってまいりました。これらの取組により、不法投棄を始めとする不適正処理は、ピーク時に比べ、大きく減少しております。豊島で得られた教訓も活かし、引き続きその撲滅と安全安心な地域社会の維持に向けて努力してまいります。

結びに、豊島が元の自然と暮らしが調和する安らかで平和な島となり、島民の皆様がその恵沢を享受されることを切に願います。

豊島廃棄物の処理終了にあたり

公害等調整委員会委員長 永野 厚郎

我が国最大級の産業廃棄物公害事件として社会の耳目を集めた豊島の廃棄物等が、調停事件の申立てから四半世紀、調停成立から20年の長い年月をかけて、調停合意の内容に沿って、全て適切に搬出、処理され、処分地地下水の浄化も排水基準の達成が確認され、引渡しに向けた整地工事を実施する段階に至ったことに、調停事件を担った公調委としても、心からお慶びを申し上げるとともに、この間、豊島廃棄物等処理事業はじめ本件問題の解決に関わられた方々の御尽力に敬意を表します。

豊島の廃棄物等は、調停成立時に確認されたものでも、約56万トンに達する膨大な量であり、ひっきょう、調停条項は、その搬出、処理等に長期間を見込むものとなりました。また、その履行においても、技術的観点や専門的知見を踏まえた関係者間での微妙な調整を要するものとなりました。にもかかわらず、調停条項に違わず、予定どおりに廃棄物の搬出・処理等が着実に実施されたことは、申立てから調停成立まで約6年間の調停手続において、専門的調査による実態把握を前提に、当事者間で主体的な歩み寄りが行われる中で、本件紛争解決の理念である「共創」の概念やその社会的意義が生成・共有され、また、当事者間の信頼関係が醸成されたこと、これらを背景に豊島廃棄物処理協議会が設置され、豊島廃棄物等技術委員会の指導・助言のもとに関係者間で対話を続けながら履行に向けて検討する態勢が整えられたことが大きかったのではないかと思います。また、何よりも問題解決に向けての関係者の熱意のたまものと思います。

本件公害紛争への関わりは、当委員会にとりましても、申立から調停成立に至るまでのプロセス、調停条項の内容、調停条項の履行のプロセスのいずれの面においても、当委員会の役割や手続の進め方などを考える一つのモデルとして、組織内で語り継がれるべき貴重な財産となっています。

当委員会は、調停成立後も、その履行状況をフォローアップしてきましたが、本事業の遂行により、水質環境基準の達成等を確認して本件処分地を豊島3自治会に引き渡す旨の、調停条項で定められた義務の履行の完了も視野に入ってきているところであり、引き続き、今後の進展を見守って参りたいと思います。

調停条項の定めるところが最後まで誠実に実行され、その結果、豊島が瀬戸内海国立公園という美しい自然の中でこれに相応しい姿を完全に取り戻すことを願ってやみません。

協議会の果たした役割と意義

豊島廃棄物処理協議会会長 高月 紘（京都大学名誉教授）

本協議会は2000年6月に成立した公害等調整委員会の調停条項6（3）の条項に基づき申請人ら（豊島住民ら）と香川県とが廃棄物等処理事業の実施について協議するため設置されたものです。そして、協議会の運用については豊島廃棄物処理協議会設置要綱に定められています。要綱によれば、協議会の構成員は（1）学識経験者2名（2）申請人らの代表者等7名（3）香川県の担当職員等7名とされています。また、会長、会長代理は学識経験者が担当するとなっています。初代会長は南博方氏（公害等調整委員会委員）、2代目は岡市友利氏（香川大学名誉教授）、3代目が筆者です。なお、協議会は原則年2回開催され、1回は豊島で開催されてきました。また、特筆すべきは、協議会を補完する意味で、月1回程度事務連絡会が開催され、協議会での議題の事務的な調整を行ってきていることです。これまでに200回を超える連絡会が開催され、これが住民側と県側との実質的なコミュニケーションの役割を果たしてきました。

さて、本協議会がこれまで協議を重ねてきた議題は多岐にわたりますが、主なものは下記のとおりです。（1）暫定的な環境保全措置（遮水壁の打設）（2）中間処理施設の建設（3）中間保管・梱包施設の設置（4）高度排水処理施設の設置（5）廃棄物の掘削・輸送・処理（6）環境モニタリング（7）処理事業の広報方法（8）処理量のアップ対策（9）直下の汚染土壌の処理（9）資源化事業の推進（10）地下水・雨水の処理対策（11）処分地の管理方法

これらの議題は技術検討委員会や管理委員会でも取り上げられていたものではありませんが、あらためて、直接、地元住民からの要望や意見を県の担当職員が受け止める場として、重要な機会を提供しています。

通常協議会は、比較的、穏やかな雰囲気での議論が行われますが、議題によっては住民側が机をたたいて、激しく県側を糾弾する場面もありました。特に、県側が独断で事業を進めた場合は、事前に委員会なり住民側の了解を取った上での事業展開を強く求めて紛糾することがありました。その意味では、本協議会は「共創」の精神のもとに発足したものでありますが、住民側と県側との間に、ある種の緊張関係が保たれた協議の場でありました。

筆者が会長を務めた期間において、かなりの議論が行われたものは2つあって、1つは遮水壁の撤去方法についてであります。住民側は遮水用の鋼矢板の完全引き抜きを求めましたが、県側は鋼矢板の穴開け方式もありうるとの提案であり、結果的には住民側の意見を優先させる方式になり工事が行われました。もう1つは、処分地の整地方法をめぐる議論で、住民側が自然海岸化を目指す方法を提案しましたが、県側は現状の土堰堤を残す工法を主張して真っ向から対立しました。結果的には、2段階に工法を分けて、最初は県の方法を採用し、のちに住民側の自然海岸化を目指すことで両者の了解を取ることができました。このように、協議会は文字通り、住民側と県職員側との協議の場として、本事業を遂行する上での重要な役割を担ってきています。

豊島廃棄物等処理事業は、まだ地下水の浄化が完結していないので、当面続くと思われませんが、是非この協議会が、未来の豊かな島を再生するために、「共創」の精神で大切な役割を果たされることを願っています。

4 地元関係者挨拶

香川県環境森林部との約束と絆

直島漁業協同組合代表理事組合長 高野 勇

直島漁業協同組合がある直島は、瀬戸内海の最狭部にあたる備讃瀬戸と呼ばれる海域にある大小27の島々からなる直島群島の中心であり、東西2キロメートル、南北5キロメートルで、香川県高松市より北方13キロ、岡山県玉野市の南方3キロに位置しています。曲折の多い海岸線と多くの島々により潮の流れがよく非常に恵まれた海域が形成され、生産力の高い優れた漁場環境を作り出しています。当組合は、この恵まれた環境の中で漁船漁業、魚類養殖、海苔養殖を行い新鮮な魚や海苔を日々消費者に届けてきました。

そのような中、隣接する豊島の廃棄物を直島で処理する案の発表は、まさに青天の霹靂であり、我々としては受け入れるのが難しい提案でした。最も懸念したのは、廃棄物処理の受入れに伴うイメージダウンによる売上減少といった風評被害の発生でした。

この風評被害への対策として、県は基金を積み立てるとともに、町とともに風評被害の恐れが発生した場合のつなぎ融資制度を設けることを約束したことから、我々は最終的に苦渋の選択として直島での中間処理の受入れを容認しました。

豊島から直島への廃棄物等の海上輸送については、豊島廃棄物等海上輸送航行安全対策検討委員会に参画し廃棄物等の海上輸送に伴う安全確保に関して意見するとともに、海上輸送開始後は県などと共に豊島廃棄物等海上輸送連絡調整会を原則年1回開催し、海上輸送の円滑な実施に協力しました。

結果として基金や融資制度を使うことなく直島での廃棄物等の処理が完了したことに安堵しています。

将来にわたって安全・安心な水産物を消費者に安定供給するためにも、我々漁業者は環境保全に取り組むべきと考えています。

当組合としても、組合員全員で港や浜辺の清掃活動を実施するとともに、養殖漁場の環境を守るため、定期的に底質・水質調査や赤潮調査、栄養塩調査を実施し、毎年、魚類養殖漁場には底質改善剤を散布し、漁場環境の改善や保全に努めています。

水産業を取り巻く環境は日々大きく変化していますが、漁場環境や水産資源の適切な管理等を行い、将来を担う若者達に漁業を魅力ある産業としていくことが私達の使命となっています。

瀬戸内海を人と自然が共生する持続可能な豊かな海としていくため、今後も、香川県の水環境の保全に協力してまいりたいと思います。

豊島廃棄物等処理施設受入から循環型社会形成へ

三菱マテリアル株式会社直島製錬所 所長 清谷 謙二

この度は、長年の懸案であった豊島廃棄物等処理事業を無事完了され、本事業関係者の皆様のご尽力に心より敬意を表します。

本事業は、直島町内の関係者の方々のご理解を得て、既存のインフラを活用可能な弊社直島製錬所の敷地内にて開始されました。豊島廃棄物等処理事業とともに実施されたエコアイランドなおしまプランでは、豊島廃棄物処理に伴う副成物の再資源化と併せて、溶融飛灰再資源化施設、有価金属リサイクル施設建設による、弊社の循環資源回収事業も開始しました。これにより、当時問題となっていた、廃自動車解体に伴い発生するシュレッターダストの処理も可能になりました。これらの事業で産出されるスラグメタル等の副成物は、既存の銅製錬プロセスで処理することにより、有価金属回収のみならず、銅スラグはセメント原料として活用でき、完全な再資源化が可能となりました。リサイクル原料の処理による有価金属の回収・再資源化につきましては、従来より一定量行っておりましたが、本プランの開始が弊社リサイクル事業強化の足掛かりとなりました。その後、有価金属リサイクル施設の操業技術の向上とともに、リサイクル原料の受入サンプリング施設の建設、弊社独自の製銅法である三菱プロセスが持つリサイクル事業に対する強みの顕在化が相まって、弊社のリサイクル事業は世界トップクラスのものとなりました。

本プランでは、新規導入施設と既存の製錬プロセスの一般公開も行うこととなりました（令和5年3月時点では、新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止しています）。実際に多くの方々にお越し頂き、既存の製錬施設を活用する、エコアイランドなおしまプランのハード事業について、その内容と意義をご理解頂くことができました。これは、香川県、直島町及び弊社にとっても非常に有意義なことであったと思います。

一方で、豊島廃棄物等処理事業終了後の施設につきましても、建屋を最大限有効活用して、既存の製錬技術開発拠点に資源技術の開発機能を加えた『鉱業技術研究所』を設立しました。これにより、採鉱・選鉱技術、製錬プロセス技術、金属リサイクル技術までの一貫した技術開発体制を整えることとなり、将来も持続可能な原料ポートフォリオの実現を目指しています。

豊島廃棄物処理に始まった、香川県での官民一体となった地域を挙げての取り組みは、未来へ向けた循環型社会形成の大きな礎となり、地域の発展に繋がるものと確信しています。弊社がその一助となることができ幸甚です。

最後になりましたが、香川県、直島町及びその関係者の方々の益々のご発展を祈念致しまして、寄稿の挨拶とさせていただきます。

第1編 はじめに

第1章 本報告書の構成

1 編の構成の意図

(1) 第1編 はじめに

本報告書の構成の説明や、豊島廃棄物等処理事業の全体概要について記載した。

(2) 第2編 豊島廃棄物等処理事業の経緯

豊島問題が生じて調停成立に至るまでから、事業開始に至るまでの検討、廃棄物等処理の方針、そして、廃棄物等撤去後の課題まで、事業の経緯を記載した。

(3) 第3編 【各論その1】 豊島廃棄物等の処理の実施

処分地の掘削、輸送、中間処理、環境計測、副生物の有効利用などについて、実施方法や課題を具体的に記載した。

(4) 第4編 【各論その2】 雨水・地下水浄化対策の実施

廃棄物等処理中や廃棄物等撤去後の雨水・地下水浄化対策について具体的に記載した。

(5) 第5編 【各論その3】 豊島事業関連施設の保全と維持管理

豊島処分地や海上・陸上輸送、直島中間処理施設、高度排水処理施設などにおける施設の維持管理や安全対策について記載した。

(6) 第6編 【各論その4】 豊島事業関連施設の解体撤去等

廃棄物等撤去後の施設の撤去作業について、具体的に記載した。

(7) 第7編 豊島廃棄物等処理事業の遂行における特記事項

豊島住民等の共創的関与者や国等との関係、支援協力、トラブル対応や、外部評価、調査報告書、情報公開など、事業の遂行において特記すべき事項を記載した。

(8) 第8編 豊島廃棄物等処理事業の実績・評価

処理した廃棄物等の量やコスト等に加えて、事業の環境性・経済性の評価について記載した。

(9) 第9編 豊島廃棄物等の処理を終えて

事業の総括、豊島問題による影響、今後の課題について記載した。

また、事業に係った方々の思いなどを記載した。

(10) 第10編 その他

用語集や年表、調停条項や協定、図表・写真、報告書やマニュアル、処理事業に係った委員が発表した論文などを記載した。

2 記述の方法

本報告書は、豊島廃棄物等処理事業に対する理解を深めるとともに、持続可能な社会の実現等を考えていくうえでの一助とするため、事業に至った経緯や教訓、また、全国的に前例がない中、共創の理念のもと、専門家の指導・助言をいただきながら、課題を一つ一つ解決し、着実に進めてきた取組み等をまとめたものである。

事業全体の流れが時系列でつかみやすい構成としたうえで、具体的な数字や図表、写真を十分に用いて、当該事業の細部に至るまで理解できるように留意して作成している。

なお、豊島事業関連施設の撤去などは、本報告書とは別に、表1-1-2-1のとおり、各種の調査報告書としてとりまとめている。

表1-1-2-1 各種の調査報告書

名称	主な記載内容	記載内容の時期
豊島廃棄物等処理事業報告書 【本報告書】	<ul style="list-style-type: none"> ・暫定的な環境保全措置 ・豊島廃棄物等の処理 ・豊島事業関連施設の撤去等の概要 ・地下水浄化対策の概要 	H12～R5
豊島廃棄物等処理事業における北海岸前の藻場調査に関する報告書	周辺海域の藻場・生態系の調査	H10～R4
豊島廃棄物処理事業における溶融スラグの有効利用に関する最終報告書	豊島溶融スラグの有効利用	H12～R3
中間処理施設における小爆発事故報告書	中間処理施設における小爆発事故	H16
豊島事業関連施設の撤去についての第Ⅰ期工事等に関する報告書	豊島廃棄物等処理施設撤去等事業（豊島の間保管・梱包施設及び特殊前処理施設並びに直島の間処理施設及び専用棧橋の撤去等の詳細）	H29～R1
豊島事業関連施設の撤去についての第Ⅱ期工事等に関する報告書	豊島廃棄物等処理施設撤去等事業（豊島の高度排水処理施設及び専用棧橋の撤去、遮水機能の解除、処分地の整地関連等の詳細）	R3～R5
豊島処分地における地下水浄化に関する報告書	豊島廃棄物等処理施設撤去等事業（地下水浄化対策の詳細）	H27～R5

3 依頼文の対応

豊島廃棄物等処理事業は、指導・助言を行う専門家をはじめ、国や他の地方自治体、企業、共創的関与者である地元住民など、多くの関係者の御理解・御協力のもとで進めてきた事業である。

事業の記録を残し、未来への教訓とするため、本報告書作成にあたり、関係者に処理事業に対する思いなどを執筆いただくこととした。

第2章 豊島廃棄物等処理事業に関する概略の年表

昭和

53年(1978年)2月 県が豊島の処理業者(豊島総合観光開発株式会社)に対して産業廃棄物処理業の許可(汚泥、木くず、家畜のふんの取扱い、ミミズによる土壌改良剤化処理業に限る)

58年(1983年)1月 処理業者が金属くず商の許可を取得
(昭和50年代後半～平成2年)

処理業者がシュレッダーダストや廃油、汚泥等の産業廃棄物を自社の管理地に搬入し、野焼きや不法投棄

平成

2年(1990年)11月 兵庫県警察が処理業者の事業場を強制捜査

12月 県が処理業者に対して、産業廃棄物処理業の許可を取り消すとともに、廃棄物の撤去等を命令

3年(1991年)7月 処理業者に対して有罪判決(豊島総合観光開発株式会社:罰金50万円、実質的経営者:懲役10月、執行猶予5年)

10月 廃棄物処理法の抜本改正(廃棄物処理施設の設置について、許可制が導入されるなど)

5年(1993年)11月 豊島住民が公害紛争処理法に基づく公害調停を申請

県が処理業者に対して、処分地の環境保全措置を命令

6年(1994年)5月 県が処理業者及びその経営者を刑事告発

9年(1997年)6月 廃棄物処理法の抜本改正(処理施設を設置する際に、生活環境影響調査を実施し、申請書等を告示、縦覧する手続が義務づけられるなど)

7月 豊島住民と県との中間合意が成立

香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会を設置

11年(1999年)8月 県が直島町議会で直島処理案を提案

11月 技術検討委員会が「第3次香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会最終報告書」を提出

12年(2000年)3月 直島町長が県の提案受入れを表明

12年(2000年)6月 臨時県議会において調停条項案議決

豊島住民と県との公害調停が成立(6日)

廃棄物処理法の改正(排出事業者に、最終処分までの確認と責任が課せられ、注意義務違反の排出事業者が措置命令の対象にされるとともに、罰則の対象にされるなど)

14年(2002年)3月 豊島処分地の暫定的な環境保全措置工事完了

7月 自動車リサイクル法制定(香川県知事の提唱により四国知事会として、自動車のリサイクル費用を新車販売時に徴収するいわゆる「前払い方式」を要望し、実現した)

15年(2003年)6月 廃棄物処理法の改正(廃棄物であることの疑いがある物の処理について立入検査ができることとされるなど)

特定産業廃棄物に起因する支障の除去等に関する特別措置法制定(全国各地で問題となっている大規模な不法投棄を一掃するため、国の支援等について定めた10年間の時限立法が制定された)

15年(2003年)9月 中間処理施設完成、豊島廃棄物等処理事業稼働式(本格処理開始)

12月 産廃特措法に基づく環境大臣の同意(H15～H24年度)

- 16年(2004年) 4月 廃棄物処理法の改正(不法投棄目的の収集運搬に対する罰則が創設された)
- 17年(2005年) 5月 廃棄物処理法の改正(産業廃棄物関係事務を保健所設置市から政令で指定する市が行うこととしたなど)
- 24年(2012年) 8月 特定産業廃棄物に起因する支障の除去等に関する特別措置法の改正(法の有効期限(平成25年3月末)が平成35年3月末まで10年間延長された。)
- 25年(2013年) 1月 産廃特措法に基づく環境大臣の変更同意(事業期間延長(H25~R4年度))
- 27年(2015年) 7月 廃棄物処理法の改正(都道府県廃棄物処理計画について、非常災害時についての事項が追加されるなど)
- 29年(2017年) 3月 豊島からの廃棄物等の搬出完了(28日)
- 6月 直島での廃棄物等の処理完了(12日)(処理済量約91万2千t)
 廃棄物処理法の改正(特定の産業廃棄物を多量に排出する事業者に対して電子マニフェストの使用が義務付けられたなど)
- 7月 豊島廃棄物等処理完了式典(9日)
- 30年(2018年) 1・2月 地下水浄化対策の実施の際に、廃棄物(約115t)が見つかる
- 31年(2019年) 3月 中間処理施設の一部解体及び三菱マテリアル株式会社への無償譲渡完了
- 令和**
- 元年(2019年) 7月 平成30年1月以降に新たに見つかった廃棄物(処理量616t)の搬出・処理が完了(25日)(最終処理済量約91万3千t)
- 3年(2021年) 7月 豊島処分地地下水・雨水等対策検討会において、処分地内全域での排水基準達成を確認
- 4年(2022年) 3月 遮水壁の引抜きの完了(遮水機能の解除完了)
- 5年(2023年) 3月 産廃特別措置法に基づく「豊島廃棄物等の処理にかかる実施計画」の完了(処分地の整地の完了)
 特定産業廃棄物に起因する支障の除去等に関する特別措置法の失効

第3章 これまでの豊島廃棄物等処理事業のまとめと今後の対応

1 豊島問題の経緯

(1) 発端～県による措置命令

昭和50年12月、土庄町豊島の豊島総合観光開発株式会社（以下「豊島開発」という。）から県に対して、有害な産業廃棄物等を取り扱う産業廃棄物処理業の許可の申し出があった。

住民の反対気運は強く、陳情書や抗議文等を提出したほか、昭和52年6月には、産業廃棄物処理場建設差止請求訴訟を提起するなどの対抗措置をとったが、昭和52年9月、豊島開発が産業廃棄物処理業の事業内容をミミズによる土壌改良材処分に変更する申し出を行い、昭和53年2月、県は同社に対して産業廃棄物処理業の許可を行った。また、豊島開発は、昭和58年1月には、シュレッダーダスト（自動車の破砕くず）等を原料として購入し、その中から有価金属を回収する名目で、香川県公安委員会から金属くず商の許可を取得した。

ところが、昭和50年代後半から平成2年にかけて、豊島開発はシュレッダーダスト等を大量に収集し、同社が管理する事業場（以下「処分地」という。）へ搬入して、野焼きや不法投棄などを行うようになった。

平成2年11月、兵庫県警察が廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下「廃棄物処理法」という。）違反の容疑で処分地の強制捜査を行い、平成3年7月、神戸地方裁判所姫路支部において、豊島開発が罰金50万円、経営者が懲役10月（執行猶予5年）の判決を受けた。

県は、兵庫県警察の摘発後、豊島開発に対して産業廃棄物処理業の許可を取り消し、さらに産業廃棄物撤去や鉛直止水壁の施工等の措置命令を行ったが、適切に実施されなかったため、平成7年7月、廃棄物処理法に基づく措置命令違反で、豊島開発及び会社代表者が罰金50万円の略式命令を受けた。

(2) 公害調停の開始～中間合意

平成5年11月に、豊島住民438人（後日住民111人が参加）が、産業廃棄物の撤去及び損害賠償を求めて、香川県ほか26者を被申請人として、香川県に対して公害紛争処理法に基づく調停を申請した。これを受けた関係府県による連合審査会設置が不調となったことから、公害等調整委員会が送付を受けて調停申請を受け、事件処理を開始した。

平成6年12月から翌年3月にかけて公害等調整委員会の調停委員会による調査が実施され、調停委員会は、処分地をそのまま放置すると生活環境保全上の支障を生ずるおそれがあるので、早急に対策を講じるべきであるとしたうえで、廃棄物等に中間処理を施すかどうかといった選択肢に応じて7つの対策案を示した。

県は当初、県として取り得る案は「処分地において、廃棄物の現状に変更を加えることなく、遮水、揚水等の環境保全措置を講ずる。」とする第7案であるとの考えを述べたが、調停委員会による調整などを経て、平成9年7月18日、「廃棄物等は溶融等による中間処理を施すことによってできる限り再生利用を図る」、「処分地を豊島総合観光開発株式会社により廃棄物が搬入される前の状態に戻すことを目指す」ことなどを内容とする中間合意が成立した。

(3) 技術検討委員会の設置～公害調停の成立

県は、豊島廃棄物等処理技術検討委員会（以下「技術検討委員会」という。）を設置し、豊島廃棄物等の処理に関する技術的事項についての検討を行った。

第1次技術検討委員会は平成9年8月から平成10年7月までの間に計15回開催され、暫定的な環境保全措置や中間処理の技術システム等について審議を行った。また、第2次技術検討委員会は、平成10年8月から平成11年3月までの間に計5回開催され、産業廃棄物等の処理ならびに周囲への汚染の拡大防止を目指し、そのために必要となる調査や対策の内容等に関しての指導・助言・評価・決定などを主な活動とした。

平成 11 年 8 月、中間処理施設の有効活用等の観点から、県は直島町での豊島廃棄物等の中間処理を提案した。「処分地内での中間処理施設の建設」という前提条件が変更されたので、技術的事項に関する見直しを行うため、第 3 次技術検討委員会が平成 11 年 10 月から平成 12 年 2 月までに計 5 回開催された。

直島町で豊島廃棄物等を中間処理するという提案を受けた直島町は、「公害がないこと」など、受入れのための 4 つの条件を示した。県は、第 3 次技術検討委員会による安全性の確認や、「直島町における風評被害対策条例」制定などの風評被害対策、パンフレットの全戸配布や住民説明会の実施などを行い、平成 12 年 3 月 22 日の直島町議会において、「豊島に不法投棄された産業廃棄物を三菱マテリアル直島製錬所に新設するプラントで処理する」という県の提案の受入れが表明された。

中間合意の後、調停委員会の仲立ちのもとに、排出事業者からの解決金の配分や処分地における地上権の設定、県の謝罪などの問題について協議が進められ、平成 12 年 5 月に調停委員会から最終的な調停条項案が示された。県は、技術検討委員会による技術的課題の解明や直島処理案の受入れ表明なども踏まえ、総合的な判断のもとに、調停を受け入れることとし、平成 12 年 6 月 6 日に調停が成立した。

2 豊島廃棄物等処理事業の概要

(1) 調停成立後の事業概要

調停成立後、県は施設等に係る設計・建設段階において技術的な指導・助言・評価等を得るため、調停条項に基づき、豊島廃棄物等技術委員会（以下「技術委員会」という。）を設置した。技術委員会は平成12年6月29日の第1回から平成16年3月28日まで計20回開催された。

また、豊島処分地において、豊島廃棄物等処理事業の実施期間中を通じて継続的に周辺地域への汚染の拡大を防止するため、平成12年9月から平成14年3月までの間に、暫定的な環境保全措置として、北海岸での遮水壁の打設、廃棄物等の移動、透気・遮水シートの敷設を実施した。

その後、平成15年に中間保管・梱包施設、特殊前処理物処理施設、高度排水処理施設、中間処理施設が完成し、処理事業が開始された。

(2) 施設稼働後の事業概要

中間処理施設等の施設稼働後は、施設の運転及び管理、廃棄物等の掘削、均質化及び輸送並びに各種試験、計測、モニタリング等において、指導、助言、評価等を得るため、豊島廃棄物等管理委員会（以下「管理委員会」という。）が設置された。管理委員会は平成16年3月28日の第1回から平成29年7月9日まで計46回開催された。

掘削については、まず第1次掘削計画として、東側の標高の高い位置にある廃棄物等と西海岸等から掘削移動した廃棄物等をスライスカットすることにより処分地を平坦にした。次に第2次掘削計画として廃棄物層の全量処理を目指して掘削を行った。その後、処分地の全体像の把握のために一定の区画ごとに底面まで掘削を行うことなどを基本的な考え方とする第3次掘削計画を策定し掘削を進め、平成29年3月に廃棄物等の撤去が完了した。

廃棄物等の処理については、特殊前処理物を分離した後、土砂主体廃棄物に溶融助剤（生石灰、炭酸カルシウム及び酸化鉄）を添加し混合を行い、その後シュレッターダスト主体の廃棄物を加えて混合し均質化を行った。その後、廃棄物等はコンテナトラックに積み込み、輸送船「太陽」で直島町の中間処理施設に運び、溶融・焼却処理をした。溶融・焼却処理の過程で有価金属を回収するとともに、溶融スラグはコンクリート骨材やセメントの原料としてリサイクルされた。

(3) 豊島廃棄物等処理対象量の推移

豊島廃棄物等の量は、平成6年から平成7年の調停委員会による調査では約56万tとされていたが、汚染土壌の判定基準の変更や暫定的な環境保全措置における掘削などにより、平成14年5月には約67万5千tと推計されている。さらに、当初予測していた範囲外に廃棄物が確認されたことや廃棄物等の密度が当初の推計よりも高かったことなどから、約91万2千tとなった。そして、新たに616tの廃棄物が見つかり、最終的に約91万3千tとなった。

3 事業実施に当たっての基本的認識

(1) 調停条項及びその後の知事コメント

平成12年6月6日、豊島住民と県の調停条項において、香川県は、廃棄物の認定を誤り、豊島開発に対する適切な指導監督を怠った結果、豊島の処分地について土壌汚染、水質汚濁等深刻な事態を招来し、豊島住民に長期にわたり不安と苦痛を与えたことを認め、心から謝罪の意を表した。また、調停成立後の知事コメントにおいて、廃棄物行政に誤りがあり、多額の経費を要する豊島廃棄物等対策事業費を講じることとなったことを謙虚に反省し、これを教訓として、このような事態を再び惹起することの無いよう、今後、適正な廃棄物行政の推進に遺漏なきを期すこととし、さらに21世紀の香川県における循環型社会が形成されるよう努力することを表明した。

(2) 豊島問題から得られた教訓

豊島問題から得られた教訓としては、「法令を遵守するため毅然とした対応をすること、国の通知等を表面的にとらえるのではなく、現実に行われていることを直視して対応すること、現場主義を徹底すること、組織として対応すること、不法投棄の未然防止・早期発見・早期対応をすること、廃棄物の発生抑制やリサイクルに積極的に取り組むこと」などが挙げられ、こうした教訓を生かすため、職員研修において、県職員が豊島問題を考え、学ぶ機会を持つこととしている。

(3) 事業実施に当たっての基本的認識

調停条項において、香川県は心からの謝罪の意を表し、申請人らはこれを諒としたうえ、双方は技術検討委員会が要請する「共創」の考えに基づき豊島を元の姿に戻すことを確認した、とされている。豊島廃棄物等処理事業は、こうした基本的認識に基づき行われた。

4 これまでの豊島廃棄物等処理事業の実施概要について

－「共創」の理念に基づく対応－

(1) 豊島住民との「共創」

調停条項に基づき、申請人らの代表者等及び香川県の担当職員による協議会として、豊島廃棄物処理協議会（以下「協議会」という。）が設置された。協議会は、学識経験者2名、申請人らの代表者等7名、香川県の担当職員等7名の協議会員16名で構成され、会長1名及び会長代理1名は学識経験者をもって充てることとされている。協議会は、豊島廃棄物等処理事業について協議することが目的であり、平成12年8月8日に第1回が開催されて以降、年2回の頻度で開催された。

また、管理委員会等において、豊島住民の代表者は、直島町代表者とともに、会の冒頭及び最後に意見を述べる時間があり、積極的な意見交換等が行われている。

さらに、非公開の場で多岐にわたる議題についてより一層活発な意見交換等を行うため、県と豊島住民との事務連絡会を平成13年8月24日より行っている。

(2) 直島住民との「共創」

豊島廃棄物等処理後、耐用年数が残っている施設を撤去することなどの問題点が議会より指摘されていたため、県は中間処理施設を直島町の三菱マテリアル株式会社直島製錬所敷地内に建設することを提案し、平成12年3月に直島町は受入れを表明した。この提案は、施設の有効利用が図られるだけでなく、直島町の活性化にもつながるとして行われたものである。

その後、香川県と直島町は共同で、平成14年3月に「エコアイランドなおしまプラン」を策定し、島しょ部では初めて国のエコタウンプランの承認を受けた。このプランにより、中間処理施設の溶融飛灰を再資源化する溶融飛灰再資源化施設などが整備されるとともに、豊島廃棄物等の溶融処理から生まれたスラグを使った「スラグ陶芸体験工房」が実施されるなど、豊島廃棄物等処理事業が環境教育の推進に活用された。

(3) 「共創」のための情報発信

豊島住民及び直島町住民が処理事業の安全かつ円滑な進捗を確認でき、万が一にも何らかの異常が発生した場合にはその状況を直ちに把握することができるよう積極的に情報を公開していくとの考えのもとに、情報表示システムの整備を行った。施設の稼働状況・海上輸送の状況・各種モニタリング結果が表示される専用端末を、豊島交流センター及び直島町役場に設置（後に玉野市役所にも設置）するとともに、インターネットによる閲覧も可能とした。

また、豊島処分地及び直島の中間処理施設を環境教育の場として活用するため、見学者の受入れを行い、中間処理施設が廃止された平成29年度の年度末時点で80,000人以上の見学者が訪れている。

(4) 第三者による外部評価

豊島廃棄物等処理事業は、廃棄物等をスラグや有価金属として可能な限り循環的に利用するという、循環型社会に向けた取組みを率先する事業であり、同時に様々な課題を包含した複雑な事業である。このため、事業の改善点や留意点を引き出し、事業の適切な実施・管理に資することを目的に、直接の当事者ではない第三者による外部評価業務を行った。外部評価業務の総括として行われた意見照会では、第三者の関与が透明性の確保や緊張感の維持等に効果があり、事業の円滑な遂行に貢献したことが分かる。

(5) 国の協力

国の財政支援として、平成9年度から平成14年度にかけて廃棄物処理施設整備費（廃棄物再生利用施設）国庫補助金約178億円を受け、中間処理施設等の整備を行った。さらに、全国各地で問題となっていた産業廃棄物の不法投棄への対策を推進するため、「特定産業廃棄物に起因する支障

の除去等に関する特別措置法」(以下「産廃特措法」という。)が平成15年6月18日に制定され、その適用第1号として約111億円の支援金を受けることとなった。その後、処理対象量の増加などにより、平成30年3月26日の計画変更で約267億円の支援金を受けることとなった。

5 事業実施の内容と成果

(1) 内容と成果

豊島廃棄物等処理事業は、平成 12 年 6 月に成立した公害調停により、香川県と豊島住民の方々が合意した「調停条項」に基づきながら、産廃特措法による国の財政支援等を受け、県政の最重要課題の一つとして取り組んできた。

平成 15 年 9 月に本格的な廃棄物等の撤去処理を開始し、平成 23 年度に改めて処理対象量を推計したところ、それまでの推計値から大幅に増加する見込みとなるなど困難な状況だったが、以降は、毎年度当初に処理対象量の推計を行いながら搬出量や処理量アップ等の追加対策に努め、「調停条項」で定められた期限内である平成 29 年 3 月に豊島から廃棄物等の搬出を終えた。

その後、新たに見つかった廃棄物も含め、令和元年 7 月に全量約 91 万 3 千 t の処理を完了した。

さらに、地下水の積極的な浄化対策に取り組み、令和 3 年 7 月に地下水の排水基準を達成した。産廃特措法が期限を迎える令和 4 年度末には、計画どおり、関連施設の撤去や処分地の整地も完了した。

(2) 経費について

- ・施設建設費（調査費等を含む）
約 207 億円（うち補助金額は約 45 億円）
- ・廃棄物等処理費
約 501 億円
- ・廃棄物等 1 t 当たりの平均処理単価
約 60,000 円
- ・雨水・地下水対策費（地下水本格対策後から特措法延長期間までの総額）
約 25 億円
- ・汚染物物質換算 1 kg 当たり処理費
約 1,300 万円
- ・施設解体撤去費
約 34 億円（うち補助金額は約 16 億円）

6 今後の対応

今後、地下水については、雨水の浸透などによる自然浄化方式により、より厳しい環境基準の達成を目指すこととしている。これには、一定の年数が必要であり、地下水のモニタリングを継続しながら、処分地の維持管理に適切に取り組んでいく。

7 豊島廃棄物等処理事業等での主な数値

豊島廃棄物等処理事業における重要な数値については、表 1-3-7-1 の通りである。

表 1-3-7-1 重要な数値等

豊島処分地	総面積（調停条項における物件目録より）	284,828m ²	
廃棄物等の量	平成7年実施の公害等調整委員会調査での処理対象量推計値	約56万1千t	
	平成23年3月末時点（豊島からの最終搬出時点）での処理対象量推計値	約90万5千t	
	上記以降に新たに見つかった廃棄物の量	約616t	
	最終的な処理量	約91万3千t	
	上記のうち外部への再資源化委託量（セメント原料化処理等）	約1万3千t	
豊島廃棄物等の性状	3成分・平均値	水分32% 灰分48% 可燃分20%	
	可燃分中成分・範囲	炭素0.8～17.3% 水素0.1～2.2% 窒素0.05～0.6% 酸素2.65～8.95% 硫黄0.08～0.38% 塩素0.07～1.00%	
	低位発熱量（湿ベース）・平均値	986kcal/kg	
	豊島廃棄物等の最大有害物質含有濃度（鉛）	14,000mg/kg	
	地下水の最大汚染物質濃度（区画⑨・ベンゼン）	31mg/L	
	溶融処理対象廃棄物等の土壌比率（平均値）	35～81%（47%）	
豊島処分地での処理水の性状	代表的な汚染物質の濃度範囲（平均値）	化学的酸素要求量	30～370mg/L（130mg/L）
		ベンゼン	0.010～1.4mg/L （0.30mg/L）
		1,4-ジオキサン	0.07～0.46mg/L （0.23mg/L）
		ダイオキシン類	0.058～350pg-TEQ/L （33pg-TEQ/L）
暫定措置施設・処理施設・輸送機器の能力	暫定的環境保全措置で設置した遮水壁の総延長	344.4m	
	同上の遮水壁の最大深さ	TP-12.09m	
	同上の遮水壁の透水係数（盛土・埋立層～花崗岩層）	$2.1 \times 10^{-6} \sim 7.5 \times 10^{-7}$	
	掘削に活用した最盛期の車両数	バックホウ12台、 ホイローダ2台	
	中間保管・梱包設備の最大保管量	1,623m ³	
	特殊前処理物処理設備の処理実績（平成15年4月1日～平成29年3月28日）：定格能力31.0t/月	5,203t	
	高度排水処理施設の処理能力 ・原水となる浸出水・地下水及び北トレンチ貯留水の水質が計画値よりかなり良好になったことから処理水量を増加させることができた。（65m ³ /日→80m ³ /日） ・凝集膜ろ過装置をバイパスする形で新たに砂ろ過装置を設置することで処理水量を増加させた。（80m ³ /日→130m ³ /日）	65m ³ /日 →80m ³ /日（平成23年11月～） →130m ³ /日（令和2年7月～）	
高度排水処理施設での処理実績（平成15年4月1日～	約46万m ³		

	令和3年9月30日)		
	廃棄物輸送 22t コンテナトラックの積載重量		9.3 t/トラック/台
	船舶輸送延べ日数：2往復/日、1往復でコンテナトラック 18 台を輸送		2,843 日
	廃棄物等の輸送距離：豊島～直島	4～9月：ノリ養殖を迂回	8.5km
		10～3月	7.9km
	中間処理施設の処理能力 定格 200t/日		5,314.5t/月
スラッグステーションの最大貯留量		高松 53,000 t、 坂出 10,000 t、 小豆島 1,400 t、 直島 1,000 t	
施設等の建設	暫定的措置	建設期間：開始時期～竣工時期	平成 12 年 9 月 15 日～ 平成 14 年 3 月 20 日
		建設費	約 11 億円
	中間保管・中間処理等	建設期間：開始時期～竣工時期	平成 12 年 12 月 18 日～ 平成 15 年 8 月 31 日
		建設費	約 200 億円
操業状況	暫定措置の供用開始年月		平成 14 年 3 月 21 日
	本格的処理開始年月		平成 15 年 9 月 18 日
	廃棄物搬出完了年月		平成 29 年 3 月 28 日
	中間処理完了年月		平成 29 年 6 月 12 日
掘削・輸送・ 処理等に当た って使用した 主な燃料・資 源	掘削関係	生石灰：溶融助剤	約 19,000t
		炭酸カルシウム：溶融助剤	約 68,000t
		酸化第二鉄：溶融助剤	約 1,500t
		電力量	約 22,000Mkwh
	排水処理関係	苛性ソーダ：アルカリ剤	約 250kL
		硫酸：酸	約 110kL
		塩化第二鉄：凝集剤	約 400kL
		電力量	約 9Mkwh
	廃棄物等・回収資 源の輸送関係	重油	約 2,300kl
		軽油	約 1 万 kl
	中間処理関係	炭酸カルシウム：溶融助剤	約 46,000t
		消石灰：溶融助剤	約 13,000t
		活性炭：排ガス処理	約 180t
		PAC	約 1,700t
		重油	約 17 万 kl
		電力量	約 26 万 MWh
上水		約 100 万 m ³	
純水：排ガス処理	約 82 万 t		
廃棄物等の処理に要した費用	豊島側：掘削・中間保管・排水処理等		約 74 億円
	輸送		約 46 億円
	直島側：中間処理・資源回収等		約 300 億円
	合計		約 420 億円
	国からの補助額		約 220 億円

処理によって発生した資源		スラグ	約 47 万 t	
		鉄	約 6,400t	
		アルミ	約 5,600t	
		銅	約 1 万 t	
		外部への蒸気送り量	約 77 万 t	
回収資源の販売量・販売額	スラグ	販売量	約 43 万 t	
		販売額※単価【税込み 600 円/t→平成 26 年 4 月より 618 円/t→令和元年 10 月より 628 円/t】	約 2 億 2 千万円	
	鉄	販売量	約 5,100t	
		販売額	約 3,400 万円	
	アルミ	販売量	約 240t	
		販売額	約 320 万円	
	銅	販売量	約 9,500t	
		販売額	約 4 億 3 千万円	
蒸気	販売額	約 3 億 6 千万円		
地下水の浄化		積極的浄化対策の実施時期	令和元年 11 月	
		積極的浄化対策前の汚染区画の割合：30×30m メッシュ総区画数 42 区画	排水基準を超過区画：70%	
		産廃特措法延長期限（令和 5 年 3 月 31 日）での地下水浄化の達成状況	排水基準を全区画で達成 令和 5 年 2 時点の推定除去量：1.4-ジオキサン 97.2kg、ベンゼン 50.1kg など	
施設の供用停止時期		豊島側	中間保管・梱包施設	平成 29 年 3 月 28 日
			高度排水処理施設	令和 3 年 8 月 27 日
			積出栈橋	令和 4 年 3 月 31 日
		直島側	中間処理施設	平成 29 年 6 月 12 日
			受入栈橋	令和元年 2 月 21 日
		スラグステーション		高松：令和 2 年 1 月 22 日、 坂出：平成 29 年 8 月 31 日、 小豆島：令和 2 年 2 月 25 日、 直島：平成 29 年 12 月 8 日
施設の解体撤去の工期		第Ⅰ期工事：豊島の中間保管・梱包施設及び特殊前処理物処理施設並びに直島の中間処理施設及び専用栈橋の撤去等	開始	平成 29 年 4 月 19 日
			完了	令和 2 年 9 月 30 日
		第Ⅱ期工事：豊島の高度排水処理施設及び専用栈橋の撤去、遮水機能の解除、処分地の整地等	開始	令和 3 年 6 月 4 日
			完了	令和 5 年 3 月 10 日
施設の解体撤去での使用資源・再生資源・工事費等		解体撤去に使用した資源量（液体燃料）		約 480k1
		解体撤去による再資源化量（スクラップ）		約 7,700t
		解体撤去による廃棄物処理量（建設系廃棄物）		約 36t
		解体撤去工事費	第Ⅰ期工事	約 23 億円
第Ⅱ期工事	約 11 億円			

第2編 豊島廃棄物等処理事業の経緯

第1章 調停成立に至るまで

1 豊島問題が生じた経緯

1-1 発端

昭和50年12月、土庄町豊島の豊島総合観光開発株式会社（以下「豊島開発」という。）から県に対して、有害な産業廃棄物等を取り扱う産業廃棄物処理業の許可の申し出があった。

住民の反対気運は強く、住民の代表から廃棄物処理場設置に反対する陳情等が行われた。一方、豊島開発の当時の代表取締役（以下「経営者」という。）は、早期の許可処分を要求した。

昭和52年3月、当時の前川忠夫知事は、議会で、産業廃棄物の種類や量などの条件を付けて許可の方針を表明した。住民側は、なおも県に対して陳情書や抗議文等を提出したほか、昭和52年6月には、産業廃棄物処理場建設差止請求訴訟を提起するなどの対抗措置をとった。

昭和52年9月、豊島開発から、製紙スラッジ、食品汚泥、木くず、動物のふん尿を収集、運搬し、ミミズによる土壌改良剤化処分を行おうとする事業内容変更の申し出があり、県は、昭和53年2月、同社に対して産業廃棄物処理業の許可を行った。

ところが、その後豊島開発は、金属くず商の許可を受け、昭和50年代後半から平成2年にかけて、シュレッダーダスト（自動車の破砕くず）、廃油、汚泥等の産業廃棄物を収集し、同社が管理する事業場（以下「処分地」という。）に大量に搬入して、野焼きなどを続けるようになった。

この間、県は立入検査を行っていたが、廃棄物の認定を誤り、豊島開発に対する適切な指導監督を怠った。

1-2 兵庫県警による強制捜査等

平成2年11月、兵庫県警察が、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下「廃棄物処理法」という。）違反の容疑で処分地の強制捜査を行い、豊島開発及び経営者は、平成3年7月、神戸地方裁判所姫路支部において、豊島開発が罰金50万円、経営者が懲役10月（執行猶予5年）の判決を受けた。

県は、兵庫県警察の摘発後、処分地の立入検査や周辺地先海域の実態調査を行うとともに、平成2年12月、豊島開発に対して産業廃棄物処理業の許可を取り消し、さらに産業廃棄物撤去等の措置命令を行ったが、豊島開発は事実上事業を廃止し、膨大な量の産業廃棄物が豊島に残された。

また、県は、平成4年12月から実施した処分地の立入検査の結果に基づき、平成5年11月、豊島開発に対して鉛直止水壁の施工及び雨水排水施設の設置の措置命令を行ったが、実行されなかったため、平成6年5月、豊島開発及び経営者を廃棄物処理法に基づく措置命令違反で告発し、平成7年7月、豊島開発は土庄簡易裁判所から罰金50万円の略式命令を受けた。

2 公害調停の開始

2-1 公害調停のあらまし

2-1. 1 公害紛争処理制度における調停手続の概要

公害紛争処理法に基づく公害紛争処理制度は、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、振動、地盤沈下及び臭気に係る民事上の紛争（損害賠償の請求、操業差し止めの請求など）が生じた場合に、その迅速・適切な解決を図るため、あっせん、調停、仲裁及び裁定といった手続により紛争を処理する制度である（公害紛争処理法第1条及び第2条、環境基本法第2条第3項）。

この制度は、①専門的知見を活用できる、②迅速な解決が図れる、③費用（申請手数料）が低廉なうえ、必要に応じ行政の費用負担で資料の収集・調査が図れる、④当事者双方の話し合いによる解決が図られるなどの特長がある。

紛争を処理する機関として、国に公害等調整委員会が、都道府県に公害審査会等が置かれている。公害等調整委員会では、人の健康又は生活環境に著しい被害が生じるなどの重大事件、航空機や新幹線に係る騒音事件及び複数の都道府県にまたがる事件並びにすべての裁定事件を管轄しており、これら以外の事件については公害審査会等が管轄している（公害紛争処理法第24条第1項及び第2項）。

公害紛争処理制度のうち、あっせん、調停及び仲裁については、公害に関する民事上の紛争当事者が申請することができる（同法第26条第1項）。

これらの手続のうち、調停については、公害等調整委員会又は公害審査会等の委員のうちから指名された3人の調停委員で構成される調停委員会が、紛争当事者への意見聴取、現地調査等を行い、当事者の間に入って両者の話し合いを積極的にリードし、双方の互譲に基づく合意によって紛争の解決を図る手続である（同法第31条第1項）。そして、合意が成立すれば事件は終結する。この合意には、民法上の和解契約（民法第695条以下）と同一の効力がある。

なお、調停の手続は、当事者が率直に意見を述べ合えるように、非公開となっている（同法第37条）。

公害紛争処理制度の概要を、図2-1-2-1-1・2に示す。

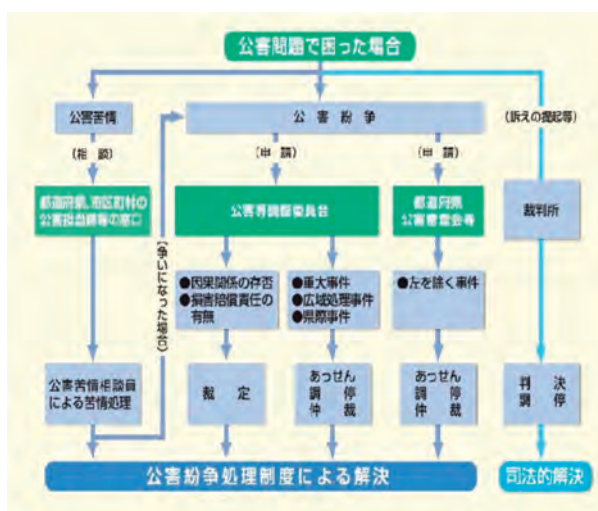


図2-1-2-1-1
公害紛争処理制度の概要

※出典：総務省「公害等調整委員会の紹介」
<https://www.soumu.go.jp/kouchoi/index.html>
(最終アクセス 2021年4月14日)



図2-1-2-1-2
調停手続の流れ

※出典：公害等調整委員会事務局
『公害紛争処理制度のご案内』

2-1. 2 公害調停の経緯

(1) 豊島住民による公害調停の申請

平成5年11月に、豊島住民438人（後日住民111人が参加）⁽¹⁾が、産業廃棄物の撤去及び損害賠償を求めて、香川県ほか26者（うち排出事業者は21者）⁽²⁾を被申請人として、香川県に対して公害紛争処理法に基づく調停を申請した。これを受けた関係府県による連合審査会設置が不調となったことから、公害等調整委員会が送付を受けて調停申請を受け付けし、事件処理を開始した。

調停期日は、平成12年6月6日の調停成立まで、37回に渡って開催された。

(2) 調停委員会による調査

豊島に投棄された産業廃棄物の実態や、これによる周辺環境への影響を調査し、科学的・技術的知見に基づいた撤去及び環境保全に必要な措置等を検討するため、平成6年12月から翌年3月にかけて、調停委員会により、不法投棄された産業廃棄物の実態や、周辺環境への影響が調査された。

調停委員会は、この調査の結果、処分地をそのまま放置することは、生活環境保全上の支障を生ずるおそれがあるので、早急に対策を講じるべきであると評価した。

- ①処分地に投棄されている廃棄物等の総量は、体積ベースで約49.5万m³、重量ベースで約56万tと推計される。
- ②当該廃棄物中には、重金属や有機塩素系化合物、ダイオキシン等の各種有害物質が相当量含まれており、これら有害物質による汚染は廃棄物層直下の土壌や処分地内の地下水にも及んでいる。
- ③周辺環境への影響については、海域の水質及び底質は現状では特に廃棄物に起因すると考えられる汚染は明確には見られていないが、生物については、他事例より濃度が高いと考えられる項目が一部にあり、処分地内の地下水の挙動及び有害物質の挙動を併せ勘案すると、現状においても処分地の有害物質が北海岸から海域に漏出しているものと考えられる。

(3) 7つの対策案

(2)の評価に基づき、廃棄物等に中間処理を施すかどうか、中間処理及び最終処分を豊島の内外いずれで行うか、あるいは現状のまま環境保全措置を施すかといった選択肢に応じて、平成7年10月に7つの対策案が調停委員会から示された。

(4) 中間合意

県は、当初、現状のまま環境保全措置を施すことを主張していた。しかし、廃棄物等に中間処理を施すよう調停委員会の強い要請があったほか、中間処理に対し国からの財政的・技術的支援が受けられる見通しとなった。

過去の経緯を十分に斟酌した上で、問題の早期解決を図るべく、溶解等の中間処理を行うことを基本として取り組むことを表明し、平成9年7月に中間合意が成立した。

(5) 調停成立

県は、中間合意に基づき、豊島廃棄物等処理技術検討委員会（以下「技術検討委員会」という。）を設置し、廃棄物等の処理や、処理対策中の周辺環境への汚染拡大の防止のために必要となる技術や対策内容について検討を進めた。

また、調停において、排出事業者に応分の負担を求める作業が進められた。他方、申請人と県との間で、排出事業者からの解決金の配分や、処分地の地上権設定、県の謝罪等の問題について、協議が重ねられた。その結果、平成12年5月に調停委員会から最終的な調停条項案が示された。

⁽¹⁾ 平成2年11月28日に結成された「廃棄物対策豊島住民会議」の構成員。

⁽²⁾ 平成8年10月に、国に対しても公害調停を申請した。

県は、技術検討委員会により廃棄物等の溶融処理に関する技術的課題の解明がなされ、直島町の中間処理施設受入れ表明により廃棄物等の処理の見通しが立ったことなどを踏まえ、調停を受け入れることとし、同年6月に豊島で開かれた第37回調停期日において、調停が成立した。

2-2 公害調停の協議内容

平成5年11月11日に、豊島住民438人（平成2年11月28日に結成された「廃棄物対策豊島住民会議」（以下「豊島住民会議」という。）の構成員）が公害紛争処理法第26条第1項の規定に基づき、香川県ほか26者を被申請人として調停を申請した。

追って同月15日に、同法第23条の4に基づき、豊島住民111人（豊島住民会議の構成員）が追加で参加を申し立てた。

（1）当事者

①申請人：豊島住民549人

②被申請人：県、県職員2名、豊島開発、豊島開発の経営者ら2名、排出事業者21者（1都1府5県に所在）

（2）調停を求める事項

①被申請人らは、共同して豊島家浦字水ヶ浦3151番地の1外49筆の土地（面積約28.5ha）上に存在する一切の産業廃棄物を撤去せよ。

②被申請人らは、申請人ら各自に対し、連帯して金50万円を支払え。
との内容の調停を求める。

（3）申請人の主張

1）県及び県職員に対して

①県は、昭和53年に豊島開発に産業廃棄物処理業を許可するに際し、住民に対して、同社を重点的に監視・指導することを約束していたにもかかわらず、月1回程度の監視をするのみであった。県職員は、処分地への立入検査により同社の違法行為があったことを確認しており、さらに同社が許可を受けていない産業廃棄物を搬入して野焼きや埋立てを行っていることを知りながら、形式的、表面的に口頭又は文書による指導を行うのみで、実効性のある措置を講じることなく兵庫県警による摘発のときまで放置していた。

②県は住民に対し、シュレッダーダスト等は廃棄物ではなく有価物であり、同社は金属回収業を行っているのであるから廃棄物処理法の許可対象にはならないと主張し続けたため、住民は同社の行為に異議を唱えることが困難になったほか、県職員は同社に対する司直の追及を免れさせるべく兵庫県警の摘発以前になされた司直の捜査に対してさえ、同社の行為は適法であると述べて、同社を擁護した。

2）排出事業者

排出事業者は、豊島開発が違法な産業廃棄物の処理を行っていることを知っていたにもかかわらず、処理料金が安価であるため処理を委託することにより違法行為をなさしめたもので、違法状態を継続させている。

（4）県の主張

①廃棄物の危険性に関して、シュレッダーダスト及び製紙汚泥以外の物はおおむね撤去が終了しており、生活環境に支障を及ぼすおそれは格段に減少している。また、処分地又はその周辺について県が調査した結果によると、有害物質が周辺住民に被害を及ぼす程度に存在しているとは考えられない。

②知事及び県職員が処理業者の違法行為に加担したことはなく、シュレッダーダスト等を廃棄物ではないと認定した当時の県の判断に誤りはない。

以上のように、申請人と県との間では、主張に大きな隔たりがあったが、県が調停を拒むことはなかった。

平成6年5月の第2回調停期日においても、被申請人である県は、前回期日に要請された検討事項について県の見解を述べた。具体的には、県としては、法の趣旨に沿って、生活環境に支障を及ぼさないことが目的であり、そのために行政が何をやるべきかを念頭に置いて取り組んでいるところであり、撤去は余りにも重く、県が主体となった撤去計画や県からその他の解決方策を提示することは困難であると主張した。また、現場では緊急性の高いもの、生活環境に支障を及ぼすおそれの高いものはほぼ撤去していることを主張した。

これに対して、調停委員会は、申請人と被申請人との処分地における廃棄物の実態認識に開きがあるため、調停委員会の専門委員による調査・現状評価を提案した。

平成6年7月1日の第3回調停期日において、県からは、県が主体となった撤去計画を示すことは困難であるが、調査・現状評価の結果、周辺的生活環境に重大な影響を及ぼすことを防止するために必要があるならば、撤去を視野に入れながら今後の対応策を協議していつはどうかとの立場を示した。

これを踏まえ、調停委員会は、専門委員による調査を提案し、申請人、県とも応じる姿勢を示した。

2-3 調停委員会の調査結果

(1) 概要

平成6年7月29日の第4回調停期日において、調停委員会は、豊島に投棄された廃棄物の実態を調査し、その結果を踏まえ、科学的・技術的知見に基づいた撤去及び環境保全に必要な措置並びにこれらに要する費用の検討を行う方針を示した。

(2) 調査内容等

調停委員会の専門委員3名により、公害等調整委員会設置法第16条に基づき、平成6年12月から翌年3月にかけて、基礎調査、廃棄物調査、地下水調査及び周辺環境調査が行われた。

1) 調査方法

処分地において50mピッチで設定した36の調査地点でボーリング等を行い、廃棄物の分布を調査した。このうち、30地点で、廃棄物が確認された。ゴム片、プラスチック片、金属片、布切れ、銅線、電気コード等からなるシュレッダーダストが主体で、その他は汚泥、鉍滓、古タイヤなどであった。

2) 廃棄物の分布面積等⁽³⁾

処分地の廃棄物量は、廃棄物確認地点を中心とする50m四方の平面範囲(2,500 m²)に分布層厚を乗算し廃棄物の分布体積を求めた。一部の地点は、廃棄物分布範囲の端になるため、分布面積を2分の1(1,250 m²)とした。また、廃棄物の単位体積重量等の調査結果から、廃棄物の重量を求めた。

- ・分布面積：約69,000 m²
- ・分布体積：約460,000 m³
- ・重量(湿重量)：約500,000 t

⁽³⁾ 覆土等の表層の土壌及び廃棄物層直下土壌は含んでいないが、廃棄物層中に存する土壌は含んでいる。

3) 廃棄物の有害性

処分地内の廃棄物の有害性を確認するため、ボーリング等で採取した試料の溶出試験を実施した。

試験結果と、国の定める基準⁽⁴⁾のうち汚泥に適用される値とを比較したところ、鉛、PCB、1,2-ジクロロエタン、シス-1,2-ジクロロエチレンなど9項目で、基準値を超過していた。

上記9項目のうち1項目以上基準値を超過した廃棄物の分布面積、体積及び重量の推計値は次のとおりであった。

- ・分布面積：約 55,000 m²
- ・分布体積：約 400,000 m³
- ・重量(湿重量)：約 440,000 t

4) ダイオキシン含有量⁽⁵⁾

11 地点で廃棄物 22 試料を採取したところ、全ての試料でダイオキシンが検出された。

5) 土壌

ボーリング等で採取した廃棄物層直下土壌等について、溶出試験を実施した。

溶出試験と、国の指針で定められた値⁽⁶⁾とを比較したところ、鉛、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタンなど7項目で基準値を超過した。

基準値を超過した土壌等は次のとおりであった。

- ・分布面積：約 19,000 m²
- ・分布体積：約 35,000 m³
- ・重量(湿重量)：約 61,000 t

6) 地下水

処分地の地質状況(構成・構造)及び地下水の分布と挙動、さらに地下水の水質を把握するために、ボーリング掘削、土壌試料採取、観測井設置、地下水位測定、採水、現地水質測定及び土壌・地下水試料の室内分析試験、降水量の測定を行った。

沖積層の地下水においては、鉛、砒素、1,2-ジクロロエタン、シス-1,2-ジクロロエチレン、ベンゼンの項目で基準値を超過した。

また、花崗岩層の地下水においては、鉛、砒素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ベンゼンの9項目で、同基準を超過していた。

なお、地下水のダイオキシンを調査したところ、調査した6地点全ての沖積層及び花崗岩層からダイオキシンが検出された。ダイオキシンの分析結果と環境庁が平成3年に調査した「紙パルプ製造工場に係るダイオキシン緊急調査」における紙パルプ工場の排水等の濃度とを比較すると、分析を行った6試料全てが紙パルプ製造工場の総合排水の最大値以下(0.090ng-TEQ/L)であった。しかし、紙パルプ製造工場から生じる廃棄物の最終処分場周辺の地下水の最大値(0.001ng-TEQ/L)を超えていた。

そして、調停委員会は、第5回調停期日(平成7年10月)において上記の調査検討結果を説明し、処分地に投棄されている廃棄物等は約46万m³に達し、処分地をそのまま放置すると生活環境保全上の支障を生ずるおそれがあるので、早急に適切な対策が講じられるべきであるとした上で、廃棄物等に

⁽⁴⁾ 「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令」(昭和48年2月総理府令第5号)の特別管理産業廃棄物の埋立処分に係る判定基準

⁽⁵⁾ 公調委の調査当時、ダイオキシン類は環境基準が設定されていなかった。このため、県もそれまでの環境調査においては、ダイオキシン類は調査項目に含めていなかったほか、環境庁も、公調委調査後に初めて、産業廃棄物関連でのダイオキシン類調査を実施している(平成11年のダイオキシン類対策特別措置法の制定に伴い、環境基準が設定された)。

⁽⁶⁾ 「重金属等に係る土壌汚染調査・対策指針及び有機塩素系化合物等に係る土壌・地下水汚染調査・対策暫定指針」(平成6年11月環境庁水質保全局)の対策範囲設定基準値の溶出量値Ⅱによる。

中間処理を施すかどうか、中間処理及び最終処分を豊島の内外いずれで行うか、あるいは現状のまま環境保全措置を施すかといった選択肢に応じて、7つの対策案を表2-1-2-3-1のとおり示した。

表2-1-2-3-1

調停委員会が提示した7つの対策案

案	概要	概算費用
1	廃棄物等を処分地内で中間処理し、その後島外に搬出して、島外の管理型最終処分場において最終処分する。	(A)151億円 (B)167億円
2	廃棄物等を島外に搬出し、島外で中間処理した後に管理型最終処分場において最終処分する。	(A)157億円 (B)178億円
3	廃棄物等を島外に搬出し、現状のまま島外の遮断型最終処分場において最終処分する。	191億円
4	廃棄物等を処分地内で中間処理するとともに、処分地を管理型最終処分場に改変整備し、当該処分場において最終処分する。	(A)134億円 (B)156億円
5	廃棄物等を島外で中間処理し、その後再度処分地に搬入し、処分地を改変整備した管理型最終処分場において最終処分する。	(A)173億円 (B)190億円
6	廃棄物等を処分地内で掘削・移動しながら、処分地を遮断型最終処分場に改変し、当該処分場において最終処分する。	173億円
7	処分地において、廃棄物の現状に変更を加えることなく、遮水、揚水等の環境保全措置を講ずる。	61億円

※概算費用の説明:(A)焼却+セメント固化による中間処理 (B)溶融による中間処理

3 中間合意の成立

3-1 中間合意までの道のり

(1) 県の主張

調停委員会の対策案に対し、県は当初、次の理由から、県として取り得る案は第7案であるとの考えを述べた。

- ①産廃の処理は、廃棄物処理法に定める排出事業者処理責任の原則に基づき、排出事業者又はその委託を受けた者において、適正に行われることが原則である。
- ②不法投棄場所周辺の生活環境への影響を防止することが最重要であり、第7案は、そのために必要かつ十分な措置であると考えられる。
- ③最終処分場の確保が難しく、現実問題として、産廃の島外搬出が困難である。

当時、熔融処理等によるシュレッターダストの中間処理がまだ実用化に至っておらず、技術的な問題が残されていた。一方、周辺環境への影響を防止するための遮水工や水処理等については技術的に既に実証され、広く用いられていた。

また、県は、公害等調整委員会の調査結果に対し、次の理由から再調査を求めた。

- ①公害等調整委員会の調査による生物（カキ）の含有砒素濃度は県の調査による数値より著しく高い。
- ②県はカキについてこれまで5回調査している一方、公害等調整委員会の調査は1回のみである。
- ③処分地内から有害物質が流れ出ているという結論は推論であって証明されていない。

(2) 住民の方針

平成8年10月に、豊島住民の一部から国に対して、産廃の撤去を求める公害調停が申請された。また、翌11月には、住民大会を開き、「島内で中間処理をした後、島外へ撤去する」という「第1案」を求めていくことを確認した。

また、県に対し、責任を認めて謝罪するよう強く求めた。

(3) 公害等調整委員会からの要請と国の支援

これらのことから、調停委員会は、県に対して、熔融処理して副成物を再利用する方式を検討してほしいとの強い要請をするとともに、排出事業者の関与を求めていくことを明らかにした。また、国からも財政支援と技術面での協力が得られる見通しとなった。

(4) 県の方針転換

従来の方針では、豊島住民との問題の早期解決が困難な状況にあったことや、過去の経緯をも十分に斟酌した上で、処分地周辺の環境保全や問題の早期解決を図る観点から、県は第14回調停期日（平成9年1月）において、熔融等の中間処理を行うことを基本として取り組むことを表明した。

その後、調停委員会により、県の責任、専門家による技術検討の実施、土地の使用料などの問題について調整が進められ、平成9年7月18日、中間合意が成立した。

3-2 中間合意の概要

①香川県が中間処理を実施する場合、これに必要な土地については、これまで土地所有者から無償提供を受けることを前提に調停作業が行われてきたこと等にかんがみ、今後土地所有者が替わった場合でも、無償使用を前提に協議を行うこと、②排出事業者に対しては、今後も引き続き応分の負担を求めていくことを前提として、中間合意が成立した。概要は以下の通りである。

- (1) 県は、廃棄物の認定を誤り、豊島開発に対する適切な指導監督を怠った結果、処分地について深刻な事態を招来したことを認め、遺憾の意を表す。
- (2) 県は、処分地に存する廃棄物及び汚染土壌について、溶融等による中間処理を施すことによって、できる限り再生利用を図り、豊島開発により廃棄物が搬入される前の状態に戻すことを目指すものとする。
- (3) 県は、中間処理施設の整備及び対策実施期間中の環境保全対策等のために必要な調査を行うため、学識経験者からなる技術検討委員会を設置する。
- (4) 再生利用が困難な飛灰及び残滓等の処分方法については、県の調査の結果を踏まえて、申請人と県において取扱いを協議する。
- (5) 申請人は、県に対し、損害賠償請求をしない。

4 技術検討委員会での主な審議・報告・意見聴取事項等

豊島廃棄物等処理技術検討委員会（以下「技術検討委員会」という。）は、平成9年8月から平成12年2月まで第1次、第2次及び第3次に分けて開かれ、豊島廃棄物等の処理に関する技術的事項についての検討を行った。

4-1 第1次技術検討委員会

第1次技術検討委員会は平成9年8月から平成10年7月までの間に計15回開催され、中間処理期間中の暫定的な環境保全措置や中間処理の技術システム等について審議を行い、平成10年8月に「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書及び「中間処理施設の整備に関する事項」報告書を提出した。

第1次技術検討委員会の構成は、表2-1-4-1-1の通りである。

表2-1-4-1-1 第1次技術検討委員会の構成（平成10年8月時点）

委員長	永田勝也	早稲田大学理工学部 教授
副委員長	武田信生	京都大学大学院工学研究科 教授
委員	岡市友利	香川大学 前学長
委員	坂本 宏	工業技術院資源環境技術総合研究所 首席研究官
委員	高月 紘	京都大学環境保全センター 教授
委員	田中 勝	国立公衆衛生院 廃棄物工学部長
委員	中杉修身	国立環境研究所 化学環境部長
委員	本多淳裕	大阪市立大学 元教授
委員	横瀬廣司	香川大学工学部 教授

4-1.1 「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書

(1) 目的

豊島廃棄物等に関する対策事業は、中間処理施設の建設に約2年、廃棄物と汚染土壌（以下「廃棄物等」という。）の処理に10年程度を要し、事業完了期間として約12年が想定される。この期間における陸地ならびに海域への汚染の拡大・拡散の防止に重点を置いた環境保全措置を計画・立案する。

(2) 処分地の現状

処分地の現状は以下のように要約される。

①処理対象となる廃棄物等は表2-1-4-1-2の通り、約59万t（湿重量として）⁽¹⁾と推計され、面積にして6.9万㎡に分布する。

⁽¹⁾ 総量等は公調委調査による。公調委調査では溶出量値Ⅱ以上を汚染土壌としている。

表 2-1-4-1-2 廃棄物等の分布状況⁽²⁾

分布地点	主体部 (A)	南斜面部 (B)	南飛び地部 (C)	合計
面積(千 m ²)	65.00	2.50	1.25	68.75
体積(千 m ³)	503.8	5.00	3.50	512.3
重量(千 t)	584.9	5.45	3.82	594.2

- ②廃棄物等の大半は処分地の北海岸から南側の丘陵部を主体に分布するが、一部丘陵地の尾根を越えて分布するものや飛び地に点在するものもある。
- ③廃棄物等には重金属や有機塩素系化合物、ダイオキシン類等の各種の有害物質が相当量含まれている。
- ④有害物質による汚染は処分地の地下水にも及んでいる。
- ⑤処分地内の地下水及び有害物質の挙動から、処分地の有害物質が北海岸から海域に漏出していることが想定される。
- ⑥地下水の分布形状から、西海岸側についても有害物質の漏出が想定される。
- ⑦北海岸側の海岸土堰堤は、波浪等の洗掘・浸食を受け、崩落が進行している。
- ⑧処分地の南側半分は自然公園法国立・国定公園第2種特別地域であり、北側は同普通地域に該当⁽³⁾する。

(3) 対策に当たっての基本的方向

上記の処分地の現状を踏まえ、暫定的な環境保全措置に関する対策・技術の基本的方向を次のように定めた。

1) 飛び地などにある廃棄物等への対応

飛び地等にある廃棄物等による陸地での汚染の拡大防止には、最善策である「汚染原因の除去」で対処する。すなわち、廃棄物等を掘削し、処分地主要部（主体部から後述する西海岸近傍を除いた埋立区域）に移動させる。このような対応によって効率的な海域への汚染防止策が適用できるとともに、中間処理の能率化にも有効となる。

2) 西海岸における有害物質の漏出防止

漏出が懸念される西海岸に対しても、その防止に当たって基本的に「汚染原因の除去」で対処する。すなわち、廃棄物等を処分地主要部に掘削・移動させ、中間処理施設の本格稼働時に処理する。掘削後の跡地（自然公園法普通地域）は中間処理施設建設用地として活用する。

なお、西海岸側については、局所的にかなり高濃度に汚染された地下水の存在も想定される。このため廃棄物等を掘削・移動後、監視を行い、必要と認められる場合は、地下水の浄化策を講ずる。

3) 北海岸における有害物質の漏出防止

北海岸側では土堰堤の補強と合わせて、遮水機構の敷設による汚染地下水の漏洩防止を基本的対策として考慮する。遮水機構への負荷低減とその機能向上等を図るため浸出水の抑制対策を導入する。

浸出水対策は、処分地内での浸出水発生量の削減と浸出水保有量の抑制に分けられる。

前者に対しては処分地外からの雨水の浸入防止と処分地内での雨水の排除等で対処する。後者に対しては具体的には遮水機構背面に集められる浸出水を揚水し、処分地内で循環させることに

⁽²⁾ これらの値は公調委調査を基に算出した。同調査では廃棄物の比重量を 0.109kg/m³、汚染土壌のそれを 0.175kg/m³としている。

⁽³⁾ 特別地域にあっては環境庁自然保護局通知（平成6年4月1日）により原則として廃棄物処理施設の設置が認められていない。普通地域における設置に対しても規制があるが、特別地域より緩和されている。

よって地表面の蒸発散能を活用する。ただし、この方式による浸出水保有量の抑制は中間処理施設建設までのものであり、稼働後は中間処理施設で浸出水を有効利用する。

(4) 暫定的な環境保全措置に関する計画の概要

1) 南斜面部と南飛び地にある廃棄物等の掘削・移動

南斜面部と南飛び地部に存在する廃棄物等を掘削し、処分地主体部に仮置きする。この廃棄物等は中間処理施設稼働時に処理する。

2) 西海岸近傍の廃棄物等の掘削・移動

西海岸近傍の廃棄物等は中間処理施設の建設用地確保も考慮して掘削・移動し、本件処分地の主要部に仮置きした後、中間処理施設稼働時に処理する。当該廃棄物の体積等は表 2-1-4-1-3 のとおりである。

表 2-1-4-1-3 西海岸側等で掘削・移動対象となる廃棄物等の体積

地 点	西海岸近傍 (A')	南斜面部 (B)	南飛び地部 (C)
体積(千 m ³)	75.40	8.80	3.50
面積(千 m ²)	27.50	2.50	1.251

3) 中間処理施設と関連した西海岸側の防災計画

掘削によって新たに生じる廃棄物層の法面は覆土を行い、浸出水の抑制を図る。掘削移動区域には土堰堤を築き、処分地主体部との間に約 10m の緩衝区域としての承水路を設けて処分地主要部からの表流水を貯留する。また、掘削移動区域には雨水排水路を敷設し、沈砂池(約 600m³)に集水する。承水路ならびに沈砂地からの排水は安全を確認後、放流する。

整地後の掘削移動区域は、中間処理施設建設用地として約 2 ha を確保する。

4) 処分地外周からの雨水の排除と波浪による浸入海水の排除

処分地主要部の南側と東側に本件処分地周囲からの雨水排除のための排水路(延長:約 470m)を計画する。また、越波による海水を排除するために土堰堤の天端に排水路(延長:約 400m)を設ける。

5) 本件処分地内の表面遮水と雨水の排除

表面遮水(面積:約 5.3ha)には、表 2-1-4-1-4 に示す「遮水・透気型シート」を用い、雨水の地下浸透を抑制するとともに地表面の蒸発散能を活用する。さらに処分地内には雨水の排水路を敷設し、処分地外の雨水の排水路と合わせて、沈砂池に流入させる。沈砂池は、中間処理施設稼働後の水利用を考慮して貯留機能を持たせ、容量を約 4,000m³ とする。中間処理施設建設までの間は安全性をチェックのうえ、海域に放流する。

表 2-1-4-1-4 遮水・透気シート⁽⁴⁾の機能データ

項 目	数 値
耐水圧 ⁽⁵⁾ (mmAq)	1,471
透湿度 ⁽⁶⁾ (g/m ² /日)	4,070

⁽⁴⁾ シート材料は保全シート 2460PAR による。

⁽⁵⁾ シートに水圧をかけ、水が漏れる時の圧力

⁽⁶⁾ 水蒸気がシートを通過する量

6) 鉛直遮水壁（揚水併用）による北海岸からの漏出の抑制

北海岸には海岸線に沿って鉛直遮水壁（揚水併用）を打設する。遮水壁に求められる透水係数や打設深度、揚水トレンチの深さ等は、地質や遮水機能に基づく推定計算から決定した。その結果、10-5cm/secの透水係数をもつ遮水壁を埋立土層砂質土（Fs層）下面（沖積層粘性土層上面に相当：深さ約18m）まで打設するものとした。総延長は約370mである。

工法としては機能、工期や工費等を勘案し、遮水機能を強化した鋼矢板工法（止水剤塗布）もしくは柱列式ソイルセメント壁工法（補強材挿入）を採用する。両者のいずれにあっても対策事業完了後、適切な深度の切断あるいは通水のための水抜きや暗渠排水の設置等により地下水の流れを復元することができる。

鉛直遮水壁の背面に揚水トレンチを設置して、浸出水を揚水する。揚水トレンチの水位は、推定計算より効果的であった平均海水面のTP=0mに設定する。トレンチの総延長は約370mであり、最大揚水量は133m³/日程度と見積られる。なお、トレンチ掘削に伴う発生残土（約6,000m³）は処分地主要部に仮置きし、中間処理施設の稼働後に処理する。

7) 地表面の蒸発散能による保有水量の抑制

揚水の処理は地表面の蒸発散能を活用した方式で対処する。ただし、この方式による排水処理は中間処理施設稼働までの期間に対するものである。遮水・透気型シートによって遮水とともに地表面の蒸発散を確保し、処分地内の浸出水保有量の増大を抑制するものである。実績気象条件に基づく推定計算によれば、十分に安全側に想定して2年間での処分地内保有水量の増加は350~700m³程度の低位に止まると予想される。また、地表面からの蒸発散は遮水・透気シートの透湿度が10%に低下しても可能なレベルにある。

揚水トレンチからの排水は処分地南側に設置した浸透トレンチに流入させる。浸透トレンチは数箇所に設け、順次使用することで機能を維持する。

8) 北海岸土堰堤の保全・補強

現状の土堰堤は越波対策としても十分な高さ（6~7m）を有している（有義波高と平滑最高潮位の合計：約4m）。したがって、現状の高さに対して浸食・洗掘対策としての根固め・築堤を施工する。根固めには、すでに本件処分地で実績のある中詰めした捨て石を用いる工法を採用する。根固め・築堤の総延長は約370mとなる。また、天端には幅員5mの管理用道路を敷設する。

(5) 施工計画の概要

1) 概算見積

鉛直遮水壁として鋼矢板工法（止水剤塗布）を想定し、概算工事費を算定すると約5億円（直接工事費）と見積られる。ただし、この工事費は基本設計レベルの試算であり、かつ土壌ガスの調査や各種モニタリング、施設の維持管理等の費用は含まれていない。したがって実施段階ではこれより増加することが想定される。

2) 施工手順

施工手順の概要を図2-1-4-1-1に示す。ここでは、まず準備としてヤードの確保や土壌表面ガス等の調査、モニタリング施設の設置を行い、次いで仮設用の道路を建設する。これに引き続いて各種の施工に着手することになる。また、モニタリングも並行して実施する。

3) 施工工程

北海岸側の鉛直遮水壁に関する工事と西海岸側等の廃棄物の掘削・移動に関連する工事を同時に進めると、工期は概ね9か月を要するものと想定される。

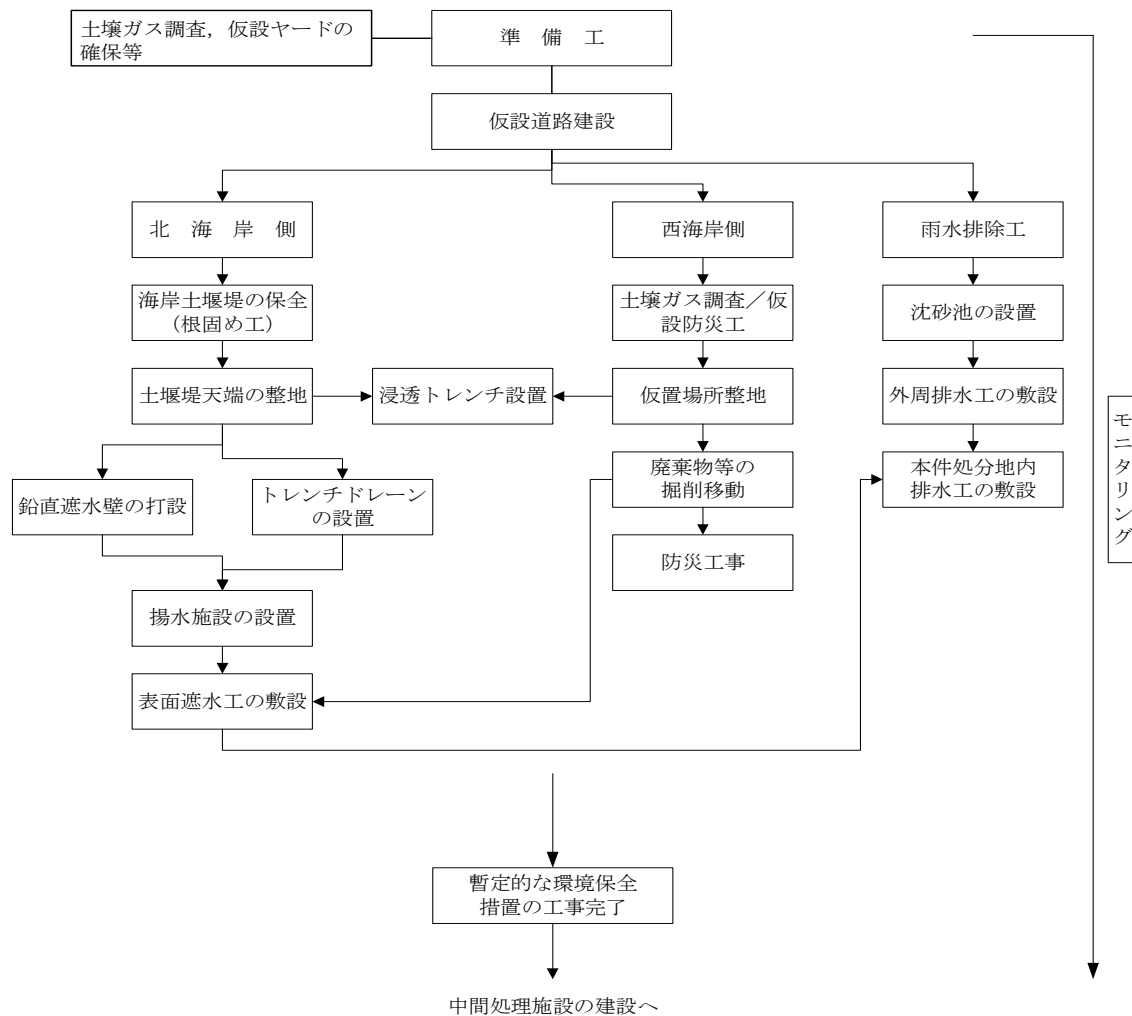


図2-1-4-1-1 施工手順の概要

(6) 施工中ならびに施工後の環境配慮

環境に配慮すべき事項としては、健康保護、生活環境保全、作業環境保全の3点が挙げられる。また、暫定的な環境保全措置として計画する施設の機能監視も重要な事項である。

1) 健康保護について

海域へ流入する地表水及び排水については、排水基準を満足するか否か継続的に監視する。汚染地下水については、定期的に水質等を監視し、必要に応じて地下水の浄化対策を検討する。

2) 生活環境保全について

対象となる事項は、工事車両の通行及び建設機械の稼働による影響が想定され、主に施工中が該当する。

現状、資材及び機材等の搬入ルートが確定していないが、海上ルートではほとんど問題は生じないと考えられる。

また、施工中の建設機械の稼働に起因した影響、すなわち騒音・振動やSOx、NOxによる大気汚染についての予測結果によると、約600m離れた定住地域までには十分な減衰が予想され、影響がないものと判断される。

3) 作業環境保全について

作業環境保全では廃棄物等の掘削・移動時が問題となる。西海岸側等では、廃棄物等の掘削・移動に要する日数は約5か月間を想定しているが、掘削・移動に当たっては水散布等の粉塵対策を考慮する。なお、西海岸側では掘削に伴う有害ガスの発生や有害物質が高い濃度で含有する廃棄物等の存在も想定されることから事前調査が必要である。技術検討委員会では事前調査の方法

を検討しており、その成果を応用する方向で対処することを考える。

また、降雨時においては、掘削法面からの浸出水や地表水が発生する可能性がある。このため、このような汚水が直接海域に流出しないように、掘削順序に配慮するとともに、掘削箇所に適切な数の仮設の沈砂池を設け、汚水等の管理ができるような配慮も必要である。

4) 施設の機能監視について

施設の機能監視は、それぞれの機能が確実に発揮されているかを確認するものであり、このためにはモニタリングによって定期的に観測する必要がある。ただし、頻度に関しては初期段階で高くし、十分な安全性が確認された後は回数を減らすなどの対応が図られるべきである。施設の機能監視に着目したモニタリング項目としては、その主なものとして以下が挙げられる。

①鉛直遮水壁の遮水性能及び揚水施設の効果の確認

②排水処理の効果の確認

③水質モニタリング

- ・西海岸側における廃棄物掘削跡地における承水路の貯留水
- ・同上の雨水排水（沈砂池からの排水）
- ・本件処分地外からの雨水排水（南排水路については上記の沈砂池の排水、東排水路については集水ますの排水）
- ・北海岸揚水における排水

(7) 今後の課題

今後の実施計画に向けた課題として次の事項が挙げられる。

1) 実施計画に向けた詳細設計について

詳細設計の実施に当たっては、地形図及び横断図の追加・修正、鉛直遮水壁打設位置に沿った地層確認等の調査が必要である。

2) 汚染地下水の処理について

西海岸側では局所的にかなり高濃度に汚染された地下水の存在も想定される。このため廃棄物等を掘削・移動後、監視を行い、必要と認められる場合は地下水の浄化対策を検討する必要がある。また、中間処理施設の稼働段階で汚染地下水を揚水して処理施設の用水として用いることも検討すべきである。

3) 汚染土壌への対応について

公害等調整委員会調査では処理を必要とする汚染土壌を溶出量値Ⅱ^⑦を超えるものとしていたが、今後その範囲を規定する必要がある。また、掘削段階では汚染の程度を確認しながら施工する必要があるが、汚染土壌の判定手法を検討しておく必要がある。さらに、今後の法規制の動向にも配慮しなければならない。

4) 有害物質への対応について

西海岸側では高濃度の汚染物質が存在する可能性も指摘されている。したがって、先に言及したように技術検討委員会で検討中の事前調査方法を確立しておく必要がある。高濃度汚染物質の存在が確認された場合は、掘削方式等に対しても配慮が必要である。

今後、具体的な工事着手に向け、ここで示した課題を十分に検討し、早期に着手できる体制作りが望まれる。地下水の処理や汚染された土壌の取扱い、西海岸側の掘削等については、実際の工事

^⑦ 「重金属等に係る土壌汚染調査・対策指針及び有機塩素系化合物等に係る土壌・地下水汚染調査・対策暫定指針」（平成6年11月 環境庁水質保全局）において規定される溶出量の基準。

に着手してからでないと判断できない問題もある。したがって、工事に着手した後であってもモニタリング等を経時的に行い、状況に応じて適切な対応が図れる体制も必要となる。

4-1.2 「中間処理施設の整備に関する事項」報告書

(1) 目的

「中間合意」(中間処理施設を処分地内に建設し、①処分地に存する廃棄物等について、溶融等の中間処理によってできる限り再生利用を図り、②廃棄物が搬入される前の状態に戻すことを目指す)に沿った技術方式ならびに施設整備に当たっての環境保全措置や基本計画等を検討する。

(2) 前提となる事項

1) 処分地の現状と廃棄物等の性状

中間処理施設に関連する処分地の現状として、以下の点が挙げられる。

①処理対象となる廃棄物等は、体積にして約49万m³、重量では約56万tと推計される⁽⁸⁾。内訳を表2-1-4-1-5に示す。

②処分地には2地域の埋蔵文化財包蔵地(水が浦遺跡、横引遺跡)の存在が確認されているが、今回の香川県教育委員会の調査によれば、両遺跡とも消滅しているものと推定される。

③廃棄物等の性状については、今回の調査等から以下の事項が特記される。

a)平成6年度の公害等調整委員会調査時点と比較して基本的には顕著な経時変化は認められず、各有害物質の最大濃度についても同等の数値範囲にあるものと推定される。

b)廃棄物等の性状は通常の都市ごみ等と比較すると可燃分がきわめて少なく、灰分が多いことから、燃料としての価値はない。また、発熱量が負の値となる汚染土壌がかなり存在する。水分等の想定平均値・変動幅等を表2-1-4-1-6に示す。

c)場所による性状の差が大きい。

d)廃棄物等には、鉛、総クロム、カドミウム等の重金属に加え、PCB、ダイオキシン類等の多種類の有害物質が含有されており、物理組成を見ても、シュレッターダスト、燃え殻、鉍滓等に加え、布きれ、ウレタンシート、木片等の雑多なものが混入している。

e)雨水等の浸透により、廃棄物等の含水率はかなり高くなるものと想定される。

表2-1-4-1-5 豊島廃棄物等の種類及び量

種類	体積(万 m ³)	重量(万 t)
廃棄物	45.8	49.9
汚染土壌	3.5	6.1
合計	49.3	56.0

(8) 値は平成6年度公調委調査を基に算出した。同調査では廃棄物の比重量を0.109kg/m³、汚染土壌のそれを0.175kg/m³としている。

表 2-1-4-1-6 豊島廃棄物等の性状（想定平均値・変動幅）

項目		廃棄物	汚染土壌
3 成 分	水分 (%)	32(17.7~55.2)	20
	灰分 (%)	48(30.5~78.5)	80
	可燃分 (%)	20(3.8~29.6)	0
可 燃 分 中 成 分	炭素 (%)	0.8~17.3	—
	水素 (%)	0.1~2.2	—
	窒素 (%)	0.05~0.6	—
	酸素 (%)	2.65~8.95	—
	硫黄 (%)	0.08~0.38	—
	塩素 (%)	0.07~1.00	—
低位発熱量（湿ベ- ス）(kcal/kg) ^⑨		986(80~1580)	-120

2) 住民意識調査について

中間処理施設の整備に当たり、住民への配慮が必要と考えられる用地選定、環境保全、モニタリング等の項目について住民意識調査を行った。主要要望事項に対し、技術検討委員会として以下の対処を行うことを示した。

- ①用地選定に当たっては必要な調査を行い、候補地の妥当性を判断する。
- ②廃棄物等の掘削・運搬に当たっては粉じんの調査を実施するとともに散水等の飛散防止策を採用する。
- ③施設の建設・稼働段階における環境保全措置及び施設稼働中の周辺環境モニタリングの調査対象項目については、将来の規制動向に十分配慮する。
- ④環境モニタリングや運転管理の環境データ等は公開とする方向で検討する。

3) 対策に当たっての基本的方向

検討に当たっては以下の条件を前提とする。

- ①中間処理施設の建設に約2年、廃棄物等の処理に10年程度を想定する。
- ②処分地内には自然公園法第2種特別地域及び普通地域があるが、中間処理施設の建設地点は普通地域に設定する。建設用地は西海岸近傍の約2haの区域である。

上述した処分地の現状や廃棄物の性状等を踏まえ、中間処理の基本的方向を次のように定めた。

a) 廃棄物性状の変動に対応できる対策の検討

処理対象物には土壌が含まれるだけでなく、廃棄物としても種々のものが存在する。含有される有害物質の種類や濃度もかなり広範囲におよび、化学的性状に加え物理的性状も極めて多様である。したがって、こうした幅広い廃棄物性状に対応可能な前処理や中間処理の検討が必要である。

b) 実用性の高い中間処理技術の選定

中間合意に至るこれまでの経緯を踏まえれば、廃棄物等の処理にはできる限り早期の対応が望まれる。したがって、中間処理技術はすでに実用レベルに達した実績のある技術であることが求められる。また、処理対象物の性状に鑑み技術の選定に当たっては、確認のための処理実験を実施し、その有効性を判断する必要がある。

c) 施設整備に関連する種々の制約条件との整合

中間処理施設の整備に当たっては、自然公園法等に加え、種々の環境規制を満たすことが必要である。また、施設建設用地の地質条件や施設運転のためのユーティリティ（電気、水等）の調

^⑨ 汚染土壌の低位発熱量は平成10年度技術検討委員会調査結果に基づく一例の数値

達条件も施設整備に当たっての制約となる。こうした制約条件との整合を図りながら、施設整備の検討を進めることが必要である。

d) 環境に対する配慮の重視

施設の建設段階での大気汚染や稼働段階での掘削・運搬による有害物質の飛散防止、また中間処理施設の運転に伴い発生する排ガス・排水等による環境影響への配慮が必要である。さらに、地理的な条件として処分地が海岸に接していることから、地下水・浸出水による海域への影響にも配慮することが求められる。このように中間処理施設の整備に当たっては建設から稼働に至る全段階を通じて環境保全を徹底することが肝要である。

e) 暫定的な環境保全措置との関連性への配慮

暫定的な環境保全措置では、海域への地下水等の流出防止のための遮水壁等の設置と揚水、雨水対策としての表面遮水工及び汚染拡大防止策としての一部の廃棄物等の掘削・移動等が行われる。また、西海岸側の掘削・運搬された跡地に中間処理施設の建設を予定している。暫定措置での地表面の蒸発散機能を活用した排水対策に加え、中間処理施設ではこの排水を施設内で有効利用する。また表面の遮水・透気シートは廃棄物等の掘削・運搬にもなって一部ずつ除去されることとなる。このように暫定的な環境保全措置に関する事項と中間処理施設の整備に関する事項の間には密接な関係があり、両事項の整合性等を踏まえながら検討を進めることが必要である。

f) 中間処理のエンジニアリング的な適正化

中間処理施設の整備に当たっては、掘削・運搬した廃棄物等を調整する前処理施設、前処理した処理対象物を熱処理するための中核施設、副成物の再資源化施設及び水処理施設など様々な工程や施設が必要となる。こうした工程や施設の関連を考慮し、エンジニアリング的な適正化を図った施設整備計画を立案することが求められる。さらに発生する副成物についても、スラグ、メタル等の再資源化材に加え、飛灰等の処理残渣のリサイクル等に関する検討を行っておく必要がある。

(3) 技術方式に関する事項

1) 対象とすべき技術方式についての調査

対象とすべき技術方式としては、以下の点が肝要である。

- ①早期の対応を図るため、実績のある技術であること。
- ②性状の変動が大きく有害物を多く含む豊島廃棄物等に適応可能な技術であること。
- ③処理不適物や飛灰等を最小化でき、副成物は原則として有効利用が可能な技術であること。
- ④環境への負荷が少ないこと。
- ⑤費用対効果の優れた技術であること。

そこで、実用段階にある既存の廃棄物処理技術を幅広く調査し、複数の処理方式について適用可能性を確認するため、処理実験を行うこととした。

処理実験の主な目的は以下のとおりである。

- ①処理方式の豊島廃棄物等に対する有効性の確認
- ②処理方式の安全性を検討するための基礎データの把握（処理実験データに基づく実機における排ガス処理の検討等）
- ③副成物の再資源化・有効利用を検討するための基礎データの把握
- ④処理方式の経済性を検討するための参考データの取得

実験対象となる技術方式の選定に当たっては、まず企業からの提案や関連情報等を基に、検討対象とすべき技術方式を選定した。次いで選定された技術方式に関し、実績や実験施設の有無等を考慮して実験担当候補企業を選び、ヒアリングを実施した。さらに、ヒアリング結果や関連情報等を基に、実験担当企業を選定した。

実験試料とした豊島廃棄物等は、平成7年の公害等調整委員会調査の結果を基に、可燃分が最大と推定される試料及び可燃分が最小と推定される試料の2種を指定し、2度にわたり現地で掘

削し、各実験施設に運搬した。実験対象として選定された各方式の実績や特徴等を勘案し、各方式での実験対象試料を決定した。

処理実験に際しては、技術検討委員会による立会を実施した。また、実験実施に当たり、実験担当企業はもちろんのこと、実験施設周辺の住民の方々をはじめ、関連する地方自治体等の御理解と御協力をいただいた。

以上により、次の8つの技術について適用可能性を確認するため、処理実験を行った。

①廃棄物高度処理（廃棄物等）

a) 焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式

b) ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式

c) 溶融／焼却（表面溶融／ロータリーキルン）処理方式

d) 焼却（ロータリーキルン）処理方式：プラズマ溶融ならびにエコセメントの前段処理方式として考慮

e) 溶融（プラズマ溶融）処理方式：焼却処理の焼却灰と飛灰に対して適用

②再資源化処理

a) エコセメント（焼却灰・飛灰の再資源化）処理方式

b) MRG（飛灰の再資源化）処理方式

c) 塩化揮発（飛灰の再資源化）処理方式

2) 処理実験の実施

実験は、技術検討委員会の策定した実験計画書に基づいて、香川県が実験施設のある自治体等に連絡し、事前に同意を得た上で実施した。実験対象物は、豊島から直接各実験担当企業の実験施設まで送付された。また、処理対象物、処理後の副成物、排ガス及び排水の分析等、技術検討委員会が必要と認める分析項目については、予め指定された分析・測定機関にて分析を実施した。

実験の目的は以下の8項目とした。

①処理の安定性の確認

②公害防止性能に関する基礎データの把握

③副成物（選別・分別等により発生する瓦礫、金属片等の選別残渣／廃棄物高度処理等により発生するスラグ、メタル等の再資源化材／廃棄物高度処理等により発生する飛灰等の処理残さ）の種類及び発生量に関する基礎データの把握

④選別残渣や処理残渣の処理処分方法の検討

⑤再資源化材の安全性及び有効利用性の検討

⑥エネルギー収支・物質収支等に関する基礎データの把握

⑦用水の供給・利用に関する基礎データの把握

⑧経済性に関する基礎データの把握

また、実験対象物の準備は、以下の手順で実施した。

①資料の掘削場所、掘削方法、均一化作業等は技術検討委員会が決定し、住民の立会のもとに掘削等の作業を実施した。

②各実験担当企業への送付試料は、可能な範囲で事前に均一化作業を行った。試料の微量成分は、いずれの試料においても一定濃度以上を含有していることを条件とした。

③掘削した試料は、フレキシブル・コンテナ等の容器に入れた上で、トラックにて運搬した。

④一部の処理実験は、他の処理実験で得られた副成物を実験対象物とした。

実験は、技術検討委員会委員（適宜分担）等の立会のもとで行われた。また、三者協議機関による視察も行われた。

各処理方式による処理実験の概要を表2-1-4-1-7に示す。

表2-1-4-1-7 各処理方式による処理実験の概要

処理方式	焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式
実施内容	<p>①ピットに受け入れた試料を前処理なしでクレーンによりホッパへ投入し、ロータリーキルンにて焼却・溶融処理し、水砕スラグにした。</p> <p>②実験装置の制約から、目開き 20.0mm の格子より大きな瓦礫、金属、ゴム等を分離した。その量は 0.3% である。</p> <p>③上記の選別物は、破碎又は切断し炉内に投入して処理した。以上により、持ち込んだ試料の全量を焼却・溶融し、無害化処理を行った。</p>
実施期間	平成 10 年 2 月 4 日～16 日
実施者及び実施場所	住友重機械工業株式会社 灰溶融実証施設（茨城県）
施設の概要	<p>名称：住友重機械工業 灰溶融実証施設</p> <p>竣工：平成 8 年 3 月</p> <p>処理方式：溶融型ロータリーキルン</p> <p>処理能力：12 t / 24 h</p> <p>溶融物処理設備：水砕装置</p> <p>排ガス処理設備：乾式消石灰吹込み+バグフィルター</p> <p>排水処理設備：（クローズドシステム）</p>

処理方式	ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式
実施内容	<p>①実験対象物は、試料 1、試料 2 共に選別残渣ゼロで全量溶融処理した。</p> <p>②実験対象物のうち、試料 1 は前処理なしで溶融処理し、試料 2 はオフラインの簡易前処理設備で篩選別、混錬造粒、乾燥処理を実施した上で溶融処理した。</p> <p>③施設の立上げは 3 時間程度燃焼室を予熱した後、5、6 時間コークスのみを投入、燃焼することにより、ガス化・高温溶融炉を昇温した上で、実験対象物の装入を開始する手順で実施した。</p> <p>④コークス使用量、送風量等の操業条件は、実験中適宜変更した。</p> <p>⑤溶融物は、ガス化・高温溶融炉の炉底内に一定量貯留され次第、間欠的に出湯口より排出した。</p> <p>⑥ガス化・高温溶融炉から排出された溶融物は、水砕装置を経てホッパ、ヤードに一時貯留した後、オフラインの簡易型磁選機でスラグとメタルに磁気分離した（後処理なし）。</p> <p>⑦ガス化・高温溶融炉から発生したガスは、燃焼室、温度調節器、バグフィルター等の排ガス処理設備を経て煙突より大気に放出した。</p> <p>⑧バグフィルターで捕集した溶融飛灰は、塩化揮発処理（山元還元）方式による再資源化実験に活用した。</p> <p>⑨施設の立下げは、ごみピットから実験対象物が払底した時点で、実験対象物の装入を停止し、ガス化・高温溶融炉内の残留物を全量排出した後、ガス化・高温溶融炉、燃焼室を冷却する手順で実施した。</p>
実施期間	平成 10 年 2 月 2 日～ 3 月 19 日

実施者及び実施場所	新日本製鐵株式会社 直接溶融・資源化システム研究施設（福岡県）
施設の概要	名称：直接溶融・資源化システム研究施設 竣工：平成5年4月 前処理設備：篩選別・混錬造粒・乾燥方式（オフライン・簡易型） 処理方式：シャフト炉型ガス化・高温溶融炉 処理能力：10 t / 24h 級 溶融物処理設備：水砕装置、磁選機（オフライン・簡易型） 燃焼設備：軸流バーナー式堅型燃焼室 ガス冷却設備：水噴霧式排ガス温度調節器 排ガス処理設備：バグフィルター、反応助剤吹込装置、活性コークスタ、他 排水処理設備：（クローズドシステム）

処理方式	溶融／焼却（表面溶融／ロータリーキルン）処理方式
実施内容	①実験対象物を前処理実験場に搬入し、磁選、分級、破碎の前処理を行った。前処理の結果、磁選した鉄分は0.2%であり、残りの99.8%を溶融実験試料とした。 ②上記前処理後の試料のうち、30 mm篩通過分を「不燃物」とし、30 mmオーバーサイズ分を破碎して30 mm以下にしたものを「可燃物」として溶融実験場に搬入した。 ③可燃物と不燃物をその発生比率で溶融炉に投入し、溶融実験を行った。 ④スラグの粘性が高いため、実験時にスラグ改質剤（消石灰）を使用した。 ⑤排出されるスラグは、再利用を容易にするため破碎し、砂状スラグにした。また、スラグ中に分離しやすい形で混在している少量の鉄、アルミ、銅を分離し、その性状を評価した。
実施期間	平成10年3月3日～29日
実施者及び実施場所	株式会社クボタ 前処理実験：実験施設（大阪府） 溶融実験： 灰溶融実証施設（メルトピア21）（東京都）
施設の概要	名称：株式会社クボタ 灰溶融実証施設（メルトピア21） 竣工：平成8年3月 前処理設備：選別機、一軸破碎機、ジョークラッシャー 処理方式：回転式表面溶融炉 処理能力：20 t / 24h 溶融温度：1,300～1,350 °C 溶融物処理設備：水冷式 燃焼設備：後燃焼室 ガス冷却設備：ガス冷却塔 排ガス処理設備：乾式有害ガス処理＋ろ過式集塵機＋触媒脱硝装置 排水処理設備：（クローズドシステム）

処理方式	焼却（ロータリーキルン）処理方式
実施内容	<p>①実験対象物は、可燃分最大の掘削サンプルを、前処理せずに投入ホッパへ投入し、フィーダでキルン炉内へ連続定量供給した。</p> <p>②実験対象物をロータリーキルン炉内で燃焼させ、さらに二次燃焼炉で完全燃焼させた。</p> <p>③焼却灰はキルン出口残さ口より排出され、完全燃焼したガスはガス冷却塔で減温し、バグフィルターで除塵した。なお、ダイオキシン吸着・塩化水素除去のためバグフィルター手前で活性炭・消石灰を煙道中に吹き込み、これらの反応生成物と燃焼ガス中ダストを飛灰としてバグフィルターで捕集した。</p> <p>④排ガスはガス吸着塔でさらに塩化水素を除去し、凝集塔でガス中水分を凝縮除去した後、煙突より大気放出した。</p>
実施期間	平成10年3月4日～14日
実施者及び実施場所	川崎重工業株式会社 関連施設（兵庫県）
施設の概要	<p>名称：キルン熱分解処理システム</p> <p>竣工：昭和54年4月</p> <p>処理方式：ロータリーキルン焼却炉</p> <p>処理能力：10 t / 8 h</p> <p>燃焼設備：ロータリーキルン炉、二次燃焼炉</p> <p>ガス冷却設備：水噴霧方式</p> <p>排ガス処理設備：バグフィルター、活性炭吹込、消石灰吹込、湿式洗煙</p>

処理方式	溶融（プラズマ溶融）処理方式
実施内容	<p>①焼却（ロータリーキルン焼却）処理方式に関する処理実験で得られた焼却灰及び飛灰を実験試料とした。</p> <p>②上記焼却灰及び飛灰から処理不適合物（ワイヤーの塊や岩などの粗大物）を除去した後、コークスを混合し、溶融炉内へ定量供給した。</p> <p>③溶融炉内でプラズマ溶融したスラグを水砕タンクで急冷して、水砕スラグを得た。さらに、水砕スラグから磁選機で鉄分を除去し、破碎したものを熱水処理した。</p> <p>④熱水処理では、水砕スラグをpHが約12.5の熱水（スラグ比0.2%～0.5%で石灰を混入）中に約1時間保持し、スラグの品質の安定化（鉛の溶出抑制）及び高品質化（セメント、アスファルトとの結合力向上）を図った。</p> <p>⑤溶融炉内で発生した排ガスは再燃焼炉で完全燃焼し、空冷後、バグフィルターで除塵した。なお、ダイオキシン吸着・塩化水素除去のため、バグフィルター手前で活性炭・消石灰を煙道中に吹き込んだ。これらの反応生成物と燃焼ガス中ダストを、溶融飛灰としてバグフィルターで捕集した。排ガスの一部は脱硝装置により脱硝度、大気へ放出した。</p>
実施期間	平成10年3月17日～4月15日
実施者及び実施場所	川崎重工業株式会社 関連施設（千葉県）

施設の概要	<p>名称：プラズマ式灰溶融パイロットプラント</p> <p>竣工：平成2年7月</p> <p>前処理設備：大塊選別</p> <p>処理方式：プラズマ式灰溶融炉</p> <p>処理能力：150kg/h</p> <p>溶融温度：1,400℃</p> <p>溶融物処理設備：水冷方式（スラグ冷却）、熱水方式（水砕スラグ処理）</p> <p>燃焼設備：再燃焼炉</p> <p>ガス冷却設備：空気冷却方式</p> <p>排ガス処理設備：消石灰吹込、バグフィルター、脱硝装置</p> <p>排水処理設備：（クローズドシステム）</p>
-------	--

処理方式	エコセメント（焼却灰・飛灰の再資源化）処理方式
実施内容	<p>①焼却（ロータリーキルン焼却）処理方式に関する処理実験で得られた焼却灰及び飛灰を実験試料とした。焼却灰については、事前に鉄屑等を除去し、乾燥・粉砕したものを試料した。</p> <p>②乾燥・粉砕した焼却灰、飛灰、石灰石等を調合した原料をロータリーキルンで焼成し、エコセメントの半製品であるクリンカを得た。</p> <p>③得られたクリンカに石膏を混合・粉砕し、エコセメントを作製した。</p> <p>④得られたエコセメントからモルタル供試体を作製し、材料特性の評価、確認を行った。1段目バグフィルターはバイパス部に設置されており、得られた飛灰はMRG（飛灰の再資源化）処理実験の試料とした。また、バイパスで分岐した排ガスが再び合流した後、活性炭及び消石灰を添加し、2段目バグフィルターにて飛灰を捕集した。</p>
実施期間	平成10年3月16日～24日
実施者及び実施場所	秩父小野田株式会社 新エネルギー・産業技術総合開発機構 エコセメント実証プラント（愛知県）
施設の概要	<p>名称：秩父小野田株式会社 エコセメント試験所</p> <p>竣工：平成7年2月</p> <p>前処理設備：焼却灰篩分け及び乾燥・粉砕</p> <p>処理方式：焼成</p> <p>処理能力：エコセメント製造能力 50 t / 24 h</p> <p>焼成温度：1,350℃</p> <p>ガス冷却設備：水噴射式による急冷及びバグフィルター前冷空注入</p> <p>排ガス処理設備：消石灰、活性炭吹込み</p> <p>排水処理設備：MRGプロセスによる重金属回収及びpH調整</p>

処理方式	MRG（飛灰の再資源化）処理方式
実施内容	<p>①エコセメント（焼却灰・飛灰の再資源化）処理方式に関する実験で得られた1段階目バグフィルターの飛灰の一部を水と混合してスラリーとし、ポンプで浸出工程に連続的に送り、硫酸を添加して亜鉛、銅、カドミウム等の金属を浸出した後、固液分離し、鉛をはじめアンチモン、錫等の金属を鉛産物として回収した。</p> <p>②ろ液に苛性ソーダを添加して徐々に中和し、溶解した亜鉛、銅、カドミウム等の金属を水酸化物として析出させた。さらに水硫化ソーダを添加し、液中に微量残存する亜鉛、カドミウム、水銀等を硫化物として析出させた後、固液分離し、銅産物として残りの重金属類をほぼ完全に回収した。</p> <p>③排水には塩酸を添加し、pH調整を行った。</p>
実施期間	平成10年3月25日～27日
実施者及び実施場所	同和鋳業株式会社 財団法人クリーン・ジャパン・センター 塩素含有ダスト再資源化設備（MRGプロセス）（愛知県）
施設の概要	<p>名称：塩素含有ダスト再資源化実証プラント（MRGプロセス）</p> <p>竣工：平成9年3月</p> <p>工程1：ダスト・水・試薬を混合し、鉛主体の人口鉱石（産物）を得る。</p> <p>工程2：ろ液を中和・硫化し、銅・亜鉛主体の人口鉱石（産物）を得る。</p> <p>工程3：排出される廃水を中和処理し、無害化する。</p>

処理方式	塩化揮発（飛灰の再資源化）処理方式
実施内容	<p>①実験対象物である第1次掘削の試料1、2を、ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式で処理した際に発生した溶融飛灰約2tを処理対象とした。</p> <p>②実処理想定試験に先立ち、操業条件を確定すべく、溶融飛灰を各10kg使用して実験室試験を実施した。実験室試験は、前処理試験で前処理設備の最適操作条件を設定するとともに、塩化揮発試験で溶融飛灰処理時の成品ペレットの品質確認を実施した。</p> <p>③実処理想定試験は、以下の5工程で処理した。これらの工程のうち塩化揮発工程、排ガス処理工程、有価金属回収工程での実験は、既存の生産設備を活用した実験である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加湿混練は溶融飛灰の発塵防止を目的として実施した。 ・前処理工程では、アルカリ金属の分離を目的として処理対象物を約300kg毎に湿式抽出し、その後に固液分離し、脱水ケーキとろ液を得た。 ・塩化揮発工程では、実際にペレット製造設備で製造されているペレット原料に脱水ケーキを配合し、有価金属を塩化揮発処理した。 ・排ガス処理工程では、排ガスを処理するとともに、塩化揮発した有価金属を回収液中に補足した。 ・有価金属回収工程では、前処理工程で発生したろ液と塩化揮発工程で揮発した有価金属の回収液を対象に、有価金属を分離回収した。
実施期間	平成10年2月19日～3月19日
実施者及び実施場所	光和精鋳株式会社 戸畑製造所（福岡県）

施設の概要	名称：ペレット製造及び有価金属回収設備 竣工：昭和40年（ペレット製造設備） 処理方式：塩化揮発ペレット法 処理能力：11,000 t／月 焼成温度：1,200～1,250℃ 主要設備：ブレンディングビン、混錬ミル、ロータリーキルン、ペレットクーラー、冷却塔、洗浄塔、電気集塵機、排煙脱硫装置
-------	---

3) 処理実験の結果とエンジニアリング評価の対象となり得る技術方式の選定

処理実験の結果、いずれの方式も豊島廃棄物等に適用可能であることが確認されたが、所要エネルギー等の観点から評価を行った結果、以下の6方式に絞ってさらに詳細な検討を進めることが決定された。

①廃棄物高度処理（廃棄物等）

- a) 焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式
- b) ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式
- c) 溶融／焼却（表面溶融／ロータリーキルン）処理方式
- d) 焼却（ロータリーキルン）＋エコセメント処理方式

②飛灰の再資源化処理

- a) MRG（飛灰の再資源化）処理方式
- b) 塩化揮発（飛灰の再資源化）処理方式

各方式の概要を表2-1-4-1-8・9に示す。

表2-1-4-1-8 廃棄物高度処理方法

処理方式	技術の概要
ロータリーキルン （焼却・溶融方式） （溶融型）	<p>溶融型ロータリーキルンでは、バーナーでの燃焼により、その放射や対流による熱と廃棄物中の可燃分の発熱により廃棄物を加熱し、1,100～1,300℃の高温で焼却した後、溶融までを単一の炉内で行う。</p> <p>炉内は乾燥ゾーンと溶融ゾーンに分けられ、溶融ゾーンは常時スラグ溜まりを形成しており、その中で溶融作用が酸化状態で完了する。ドラム缶入りの廃棄物も丸ごと投入し、溶解できるなど前処理が不要である。また運転操作により焼却までで完了させることも可能である。</p> <p>溶融物は連続的に取り出され、一般に溶融物はメタルとスラグに分離されない。</p>
ガス化溶融一体型 （ガス化）	<p>シャフト炉（縦型）で、上部からコークスと石灰石（溶融物の粘性を低くする）とともに、廃棄物を投入し、吹き込まれる酸素富化空気とコークスにより約1,700℃の高温還元雰囲気の中で、廃棄物の乾燥、有機物の熱分解ガス化、残渣の溶融までを行う。</p> <p>炉内は、廃棄物の水分を蒸発させ乾燥させる乾燥・予熱帯（約300℃）、還元雰囲気では有機物を分解させ、COや水素、メタンなどの可燃性のガスを発生させる熱分解ガス化帯（300～1,000℃）、残留分をコークスの燃焼により形成される高温部で溶融する燃焼・溶融帯（1,700～1,800℃）の各ゾーンで構成される。</p> <p>溶融物は間欠的に取り出され、メタルとスラグが分離される。また、分解ガスは二次炉で燃焼される。</p>

溶融／ロータリーキルン 溶融／焼却処理方式（表面）	<p>表面溶融炉は二重円筒式の堅型回転炉で、廃棄物は外筒と内筒の間隙に投入され、外筒の回転により連続的に炉内に供給される。燃焼室上部のバーナーを燃焼させることにより、廃棄物の表面が溶融される（溶融面は約 1,350℃）。燃焼室の周囲に廃棄物が厚い層になっており、この層が高性能の断熱材の役目を果たしている。炉内は還元状態に維持され、発生ガスは二次炉で燃焼される。溶融物はスラグとメタルに分離して取り出される。</p> <p>大型の金属片等は、あらかじめ選別し、別途、ロータリーキルン炉で焼却処理する。</p>
+ エコセメント処理方式 焼却（ロータリーキルン）	<p>ロータリーキルン炉で廃棄物を焼却し、生成した焼却灰と飛灰を乾燥・粉砕する。さらに石灰石等を加えて成分調整した後、セメント焼却炉により 1,350℃に加熱し、クリンカを製造する。このクリンカに石膏を混合して粉砕し、エコセメントとする。</p> <p>エコセメントは普通セメントに比べ塩素含有量が多いため、無筋コンクリートに使用される。</p>

表 2-1-4-1-9 飛灰の再資源化処理方法

処理方式	技術の概要
MRG 処理法	<p>飛灰を水と混合してスラリーとし、硫酸を添加して固液分離し、鉛、錫等の金属を鉛産物として回収する。</p> <p>さらにろ液に苛性ソーダを添加して中和し、溶解した銅、亜鉛等の金属を水酸化物として析出、さらに水硫化ソーダを添加して液中に微量残存する亜鉛等を硫化物として析出させた後、固液分離して銅、亜鉛等の金属を銅産物として重金属類を回収する。</p>
塩化揮発法	<p>前処理工程として、飛灰を希塩酸と混合して固液分離し、脱水ケーキとろ液を得る。この脱水ケーキを製鉄（ペレット）原料と混合・造粒してロータリーキルン炉で塩化揮発処理する。排ガス中の金属を回収液中に補足し、この回収液と前処理工程で発生したろ液に炭酸カルシウム、生石灰を添加することにより、沈殿銅、水酸化鉄、水酸化亜鉛・鉛として回収する。</p>

4) 溶融スラグの有効利用に関する調査

発生する副成物のうち、溶融スラグの有効利用については県庁内の豊島問題対策連絡会議に副成物再生利用部会が設置され、同部会において有効利用に関する検討が進められた。その結果、県の公共事業担当部局で溶融スラグの利用が想定される分野として、生コンクリート用とコンクリート二次製品用の骨材が有望とされた。年間需要は生コンクリート用として約 20 万 m³、コンクリート二次製品用として約 2 万 m³である。

さらに、スラグの有効利用に際しては、安全性の確保に加えて、規格・基準の制定、製品価格の設定等の課題が提起されている。安全性は土壤環境基準により判断するものとし、製品の品質としての基準については今後の検討課題とした。

(4) 環境保全に関する事項

1) 環境影響の予測評価

中間処理施設の整備における環境保全措置を設定するための前提条件として、大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、悪臭に関する環境影響の予測評価を行った。いずれについても、中間処理施

設からの排ガス、排水等が各種規制の排出基準あるいは香川県で定められた基準を満足すれば環境保全上は問題がないものと判断された。

2) 中間処理施設における環境保全の管理基準値・管理目標値

中間処理施設を適正に管理・運営するために遵守すべき値として、中間処理施設稼働中の排ガス、排水、騒音、振動、悪臭に関する管理基準値を設定した。排ガスの管理基準値については表2-1-4-1-10に示す。

また、中間処理施設において達成することが望ましい値として、排ガス中の一部の重金属類について管理目標値を設定した。

表2-1-4-1-10 排ガスの管理基準値⁽¹⁰⁾

項目	管理基準値
ばいじん	0.02g/m ³ N
硫黄酸化物	20～40ppm
窒素酸化物	100ppm
塩化水素	40～60ppm
ダイオキシン類	0.1ng-TEQ/m ³ N

3) 周辺環境への配慮に関する措置

中間処理施設稼働中の周辺環境への配慮として、大気汚染と水質汚濁の2項目についてモニタリングを実施することとし、敷地外（陸地、海域）の各地点において計測すべき項目、計測頻度等を設定した。また、中間処理による浄化の進展等を把握することを目的に、地下水についてもモニタリングを行うこととした。

(5) 基本計画に関する事項

1) 選定された技術方式に関するエンジニアリング評価

(3)で選定された技術方式について実際の稼働状況を想定し、全体システムとして機能することを技術、環境保全、経済性の観点から評価した。評価結果の一例として、年間の副成物発生量の比較を表2-1-4-1-11、経済性の比較を表2-1-4-1-12に示す。

表2-1-4-1-11 年間の副成物発生量の比較

処理方式	焼却・溶融(溶融型 ロータリーキルン) 処理方式	ガス化溶融 (ガス化溶融一体型) 処理方式	表面溶融 処理方式	焼却+エコセメント 処理方式
スラグ	27,690t	29,400t	29,100t	—
メタル	—	7,350t	—	—
エコセメント	—	—	—	79,800t
飛灰	3,168t	3,000t	3,000t	2,100t
鉄	—	—	690t	1,410t
非鉄	—	—	150t	—
副成物計	30,858t	39,750t	32,940t	83,310t

⁽¹⁰⁾ 数値はいずれも排ガス中物質濃度を酸素濃度12%の空気濃度条件で表示した値(12% O₂換算値)。

表 2-1-4-1-12 経済性の比較⁽¹¹⁾

処理方式	焼却・溶融(溶融型 ロータリーキルン) 処理方式	ガス化溶融 (ガス化溶融一体型) 処理方式	表面溶融 処理方式	焼却+エコセメント 処理方式
設備費 (億円)	129	130	115	105 ⁽¹²⁾
運転費 (エネルギー、 副資材) (円/t-処理対象物)	10,500~11,500	6,300~10,100	8,600~9,100	23,000~24,000

2) 施設整備に当たっての資材等の輸送ルートの検討

資材等の搬入に関し、陸上と海上の輸送ルートについて必要な諸手続き、課題等に関する調査・検討を行った。最終的な輸送ルートの決定は三者協議機関等に委ねた。

3) 中間処理施設の整備計画及び基本設計計画

エンジニアリング評価の対象とした4方式について中間処理施設の整備計画及び基本設計計画を策定した。施設の主要諸元は以下のとおりである。

- ①中核処理設備の処理能力：200 t/日
- ②中核処理設備の稼働時間：24 時間連続稼働し、かつ年間 300 日以上稼働すること
- ③建設予定用地：本件処分地の西海岸北側に位置する広さ約 2ha の敷地
- ④施設構成：廃棄物・土壌ピット、前処理施設、中核処理施設、再資源化施設、副成物貯留施設、水処理施設、燃料貯蔵施設、添加材貯蔵施設、海水淡水化施設、管理施設、その他
- ⑤環境要件：排ガス、排水、騒音、振動、悪臭に関する管理基準値の遵守、排ガスに関する管理目標値の達成

(6) 今後の課題

技術方式に関連する以下の課題についてのさらなる検討を行い、実現可能性を詳細に詰めることが必要である。

1) スラッグ/エコセメントの有効利用について

副成物のうち、主な再資源化材は、スラッグあるいはエコセメントである。事業の実施条件を定めるためには、メーカーや利用者（舗装関係者等）へのヒアリングならびに香川県における有効利用に関する検討等を通して、中間処理により生成されるスラッグあるいはエコセメントの有効利用に関する実現可能性をさらに検討する必要がある。

2) 飛灰のリサイクルについて

飛灰のリサイクルに関しては、2つの技術方式を選定した。いずれの方式についても技術的には適用可能であるが、社会環境的な実現可能性については不確実な点が残されている。島外処理方式を採用する場合の受入れ自治体や住民の事前同意の問題、島内処理方式を採用する場合の排水処理や得られる原料の逆有償という問題等に関して、さらに情報収集等を行い、実現性について検討を深める必要がある。

3) 施設の監視及び周辺環境に関するモニタリングについて

中間処理施設の稼働段階における施設の監視及び周辺環境のモニタリングに関しては、その概

(11) 1 年間で廃棄物等 60,000t を処理する場合

(12) 焼却用ロータリーキルンは含まない

要を今回の調査で明らかにした。今後、バックグラウンド値としての現状の環境調査や中間処理施設の建設に伴う敷地境界内ならびに周辺環境に関する環境影響調査等についての検討が必要である。

4) 汚染土壌の範囲について

汚染土壌の範囲については、公害等調整委員会調査をもとに検討を進めてきたが、検討過程において土壌対策指針値の溶出量値ⅠとⅡの間の濃度の土壌についての取扱いが議論となっており、この検討が必要である。

5) 汚染地下水への対応について

地下水汚染対策は、処分地を元の状態に復するうえで欠くことのできない要件である。そのため廃棄物等の掘削・除去の段階から地下水中の有害物質濃度の経時変化を確認した上で、廃棄物等の処理が完了した時点で改めて地下水汚染の状況を精査することが望まれ、汚染状況によっては浄化対策の実施が必要となることも考えられる。したがって、現時点から汚染地下水に関する対応策の検討及び方針の決定を行っておく必要がある。

4-2 第2次技術検討委員会

第2次技術検討委員会は第1次技術検討委員会を引き継ぎ、平成10年8月から平成11年3月までのおよそ8か月の間に計5回開催され、第1次技術検討委員会に引き続き、豊島に不法に投棄された産業廃棄物やそれによって汚染された土壌等（以下「豊島廃棄物等」という。）の処理ならびに処理対策実施期間中における周囲への汚染の拡大の防止を目指し、そのために必要となる現地情報の取得ならびに関連技術に関する調査や対策の内容等に関し、指導・助言・評価・決定することを主な活動とした。第2次技術検討委員会の構成は表2-1-4-2-1に示すとおりである。

表2-1-4-2-1 第2次技術検討委員会の構成（平成11年3月時点）

委員長	永田勝也	早稲田大学理工学部 教授
副委員長	武田信生	京都大学大学院工学研究科 教授
委員	猪熊 明	建設省土木研究所 材料施工部 新材料開発研究官
委員	岡市友利	香川大学 前学長
委員	堺 孝司	香川大学工学部 教授
委員	坂本 宏	工業技術院資源環境技術総合研究所首席研究官
委員	高月 紘	京都大学環境保全センター 教授
委員	田中 勝	国立公衆衛生院 廃棄物工学部長
委員	中杉修身	国立環境研究所 化学環境部長
委員	横瀬廣司	香川大学工学部 教授

(1) 目的と検討範囲

1) 目的

第1次技術検討委員会では、豊島廃棄物等の処理に関する技術的な検討を次の2つに区分して進めてきた。すなわち、第1は豊島廃棄物等の処理に関連する事項（中間処理施設の整備に関する事項）であり、第2は、そうした対策を実施している期間における周辺、特に海域への処分地からの汚染された浸出水や地下水の流出防止に関する事項（暫定的な環境保全措置に関する事項）である。

第1次技術検討委員会では、暫定的な環境保全措置に関し、詳細設計のためのより精緻な調査や西海岸側における汚染地下水の処理に関する問題、汚染土壌への対応、西海岸側等での掘削における有害物質への対応等が検討課題として提起された。また、中間処理施設の整備に関しては、方式選定に当たって、スラグ、エコセメントの有効利用や飛灰のリサイクル等について、より詳細な調査が必要と判断され、さらに施設の監視や周辺環境に関するモニタリング、廃棄物等の処理完了後の汚染地下水への対応等が検討課題とされた。

第2次技術検討委員会では、第1次技術検討委員会で提起された上記の検討課題への対応を含め、暫定的な環境保全措置については、廃棄物等の掘削・移動から遮水壁等の工事完了までを、中間処理施設の整備については、施設建設に関する発注仕様書の技術要件の確定までを検討目標として定めた。

2) 検討範囲

①暫定的な環境保全措置に関する事項

暫定的な環境保全措置に関する事項は、1)に示した技術課題を検討し、今後の実施計画に向けた技術要件等を確定するところまでを検討した。加えて、資材などの輸送ルートならびに廃棄物の埋設情報システムの構築に関する検討も行った。

②中間処理施設の整備に関する事項

中間処理施設の整備に関する事項は、1) に示した技術課題を検討し、技術方式を選定した上で、選定された技術方式の発注を行うに当たっての技術要件等を確定するところまでを検討範囲とした。

(2) 第2次技術検討委員会の運営方法と検討の経緯

第2次技術検討委員会では、テーマ毎により効率的に検討を進めるため、「暫定措置・掘削分科会」及び「中間処理・リサイクル分科会」の2つの分科会を設置して検討を行った。各分科会で取り扱う検討事項は、基本的に第1次技術検討委員会における「暫定的な環境保全措置に関する事項」及び「中間処理施設の整備に関する事項」にそれぞれ対応するものである。

暫定措置・掘削分科会及び中間処理・リサイクル分科会は、それぞれ武田副委員長及び永田委員長を分科会長とし、各委員は原則としていずれかの分科会に所属するものとした。また、豊島廃棄物等の掘削・運搬を含む土木に関する技術的な知見及びスラグ等の副成物の有効利用に関する技術的な知見が検討において重要であると考えられたことから、新たにそれぞれの分野の専門的な知見を有する委員を追加して検討を進めた。なお、各分科会に所属する委員が他の分科会への出席を希望する場合は、該当する分科会の分科会長の承認のもと、参加することができることとした。両分科会の構成は以下、表2-1-4-2-2に示す通りである。

表2-1-4-2-2 暫定措置・掘削分科会及び中間処理・リサイクル分科会の構成

暫定措置・掘削	中間処理・リサイクル
武田副委員長	永田委員長
岡市委員	猪熊委員
堺委員	坂本委員
中杉委員	高月委員
横瀬委員	田中委員

各分科会はそれぞれの担当する事項について責任を持って検討を行い、ある程度検討がまとまった段階で両分科会合同の技術検討委員会を開催し、その場において各分科会の審議結果について承認を得るものとした。また、暫定的な環境保全措置の実施と中間処理施設の整備に共通する事項については、基本的に技術検討委員会で審議することとした。これら、暫定措置・掘削分科会及び中間処理・リサイクル分科会ならびに両分科会合同の技術検討委員会は、それぞれ都合5回ずつ開催された。

第2次技術検討委員会及び両分科会の進め方は第1次技術検討委員会と同様であり、公害等調整委員会ならびに申請人代表の傍聴のもとで開催され、会議の冒頭と最後に各5分程度で両者から意見陳述の時間を設けた。また会議中も関連する事項に対して委員会の了承のもと意見を求めた。会議に提出した資料の取扱いも第1次技術検討委員会と同様に原則公開を前提としたが、審議内容の重大性に鑑み、審議未了で変更の可能性が高く公開することによって誤解を与えかねない資料や関係企業の好意により提出を受け守秘要請のあった資料、また県の実施する入札関連情報等についてはそれぞれ状況を判断したうえで「非公開・関係者限り」あるいは「非公開、会議後回収」、「委員限り」として取り扱った。

(3) 暫定的な環境保全措置の実施と中間処理施設の整備に共通する事項

1) 北海岸土堰堤の変状の監視

①これまでの監視結果と第2次技術検討委員会での対応

北海岸土堰堤は、表面のコンクリートの被覆が崩れ、波浪による浸食や洗掘を受けやすい状況にあり、すでに浸食が進行して土堰堤そのものが徐々に後退している状況が認められる。このような背景から、第1次技術検討委員会においては土堰堤の経時的な変状を監視し、進行の程度や今後の対応を検討している。第2次技術検討委員会においても崩落状況の観測を強化した上で、変状の監視を継続した。

②計測結果とその評価

- 地表面伸縮計の観測結果では、継続的な変位の累積傾向はあまりなく、また変位量も僅かな量であることが確認された。このことから、現状では直ちに土堰堤全体の安定性が低下する状況にはないものと想定される。
- しかしながら、土堰堤の前面の浸食・洗掘は進行しており、この約1年間の累積値で1.0cm～27.7cm程度の崩落量を確認している。崩落量の多い地点は土堰堤の西海岸にある。
- 目視による観察の結果も、いくつかの箇所で土堰堤前面の表層の崩落が認められており、波浪や表流水の流下による浸食や洗掘によって、土堰堤そのものが徐々に後退していることを現している。
- このような土堰堤の後退は、土堰堤そのものの安定性を低下させる要因となるものであると判断される。

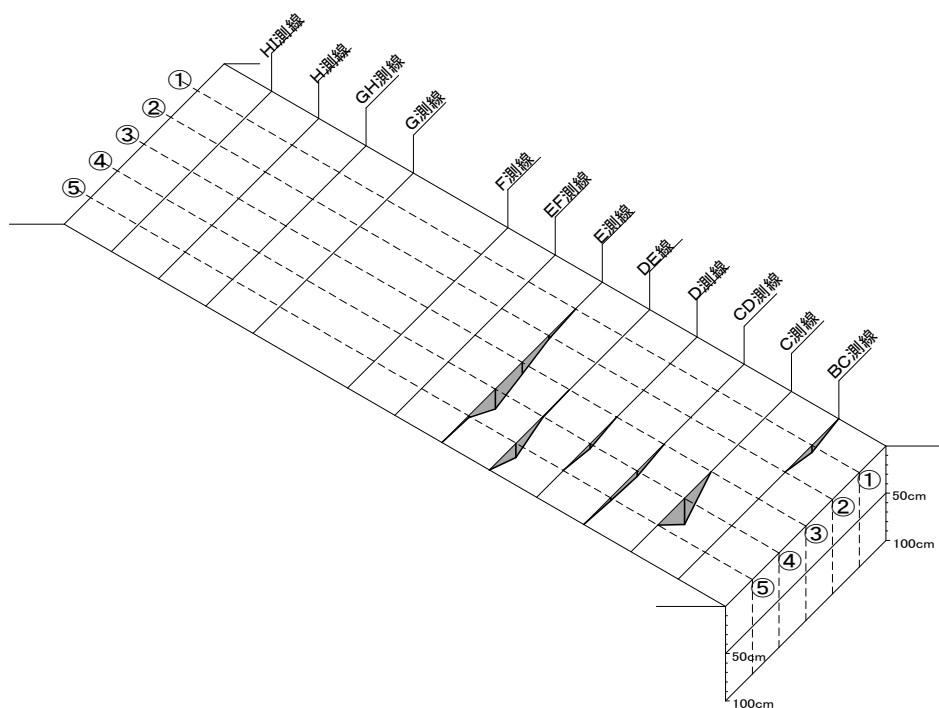


図2-1-4-2-1 簡易変位計による崩落量の分布

2) 建設・運転・維持管理における資材・副成物などの搬入・搬出ルートに関する検討

住民・香川県・公害等調整委員会による三者協議において、海上ルートを主要な資材、副成物等の輸送ルートとすることが了解された。したがって、建設資機材等や施設の運転維持管理における資材、副成物等の搬入・搬出に当たっては、海上輸送を想定し、本件処分地近傍の海岸付近に仮栈橋等の施設を建設することを条件として検討を行った。一方、陸上ルートについては、施設への通勤や見学者用の交通ルートを中心として、普通車やマイクロバス程度の通行を想定した場合の条件をもとに、その整備について検討を行った。

①海上ルートの検討

海上ルートの検討に際しては、周辺海域の状況を把握するため、関係者へのヒアリングと深浅測量を行い、これらの結果をもとに、仮栈橋等の設置位置および形式について検討を行った。以下に、検討結果の要約を示す。

- a) 関係者へのヒアリングにより以下の事項を確認した。
 - ・北海岸側は遠浅であり、船の航行ならびに着岸には適していない。
 - ・西海岸側の一带は漁場となっており、春季及び秋季にはそれぞれ横引き網漁や建網漁が行われている。
 - ・南海岸側では時々他地区の人が操業しているものの、家浦地区の漁協では漁を行っていない。(図2-1-4-2-2)
- b) 深浅測量により、西海岸側ならびに南海岸側はいずれも海岸から数10m程度の浅瀬が続き、その後急激に水深が深くなる傾向にあることが明らかとなった。
- c) これらの状況をもとに、仮栈橋等の設置位置について海底地形、法的な条件、漁業に与える影響、取付道路等を総合的に検討し、表2-1-4-2-3に示すように、漁業に与える影響や通行の容易さから南海岸側が有利であるとの結論を得た。
- d) 仮栈橋等に作用する外力については、現状想定されている建設用機材や中間処理施設の資材の重量をもとに、仮栈橋上の上載荷重を80tとした。
- e) 中間処理施設の資材の重量が現状45t～400tと想定されることから、これらを運搬する貨物船として600重量t、さらにバースとして延長65m、水深4.0mを仮定した。
- f) 仮栈橋の構造形式については、地形状況等から栈橋、栈橋+浚渫、浮栈橋の3形式を選定し、これらについて施工性・安全性等の比較検討を行った。その結果、周辺海域への影響を極力回避する観点から栈橋形式が有利であると判断した。
- g) 海域への影響予測に関しては、現状十分な情報がなく、事前及び供用中のモニタリングが必要であると判断される。

②陸上ルートの検討

- a) 車両の通行がネックとなる箇所を抽出し、車両軌跡による道路幅員の検討を行った。その結果、現状において普通車両(2tトラック及びマイクロバス)程度の通行は可能な状況にあるものと判断された。
- b) 現況の道路は未舗装区間が存在するため、今後の道路利用に際しては、道路管理者と協議するとともに路面等の状況に応じて維持補修を行いながら使用する必要がある。

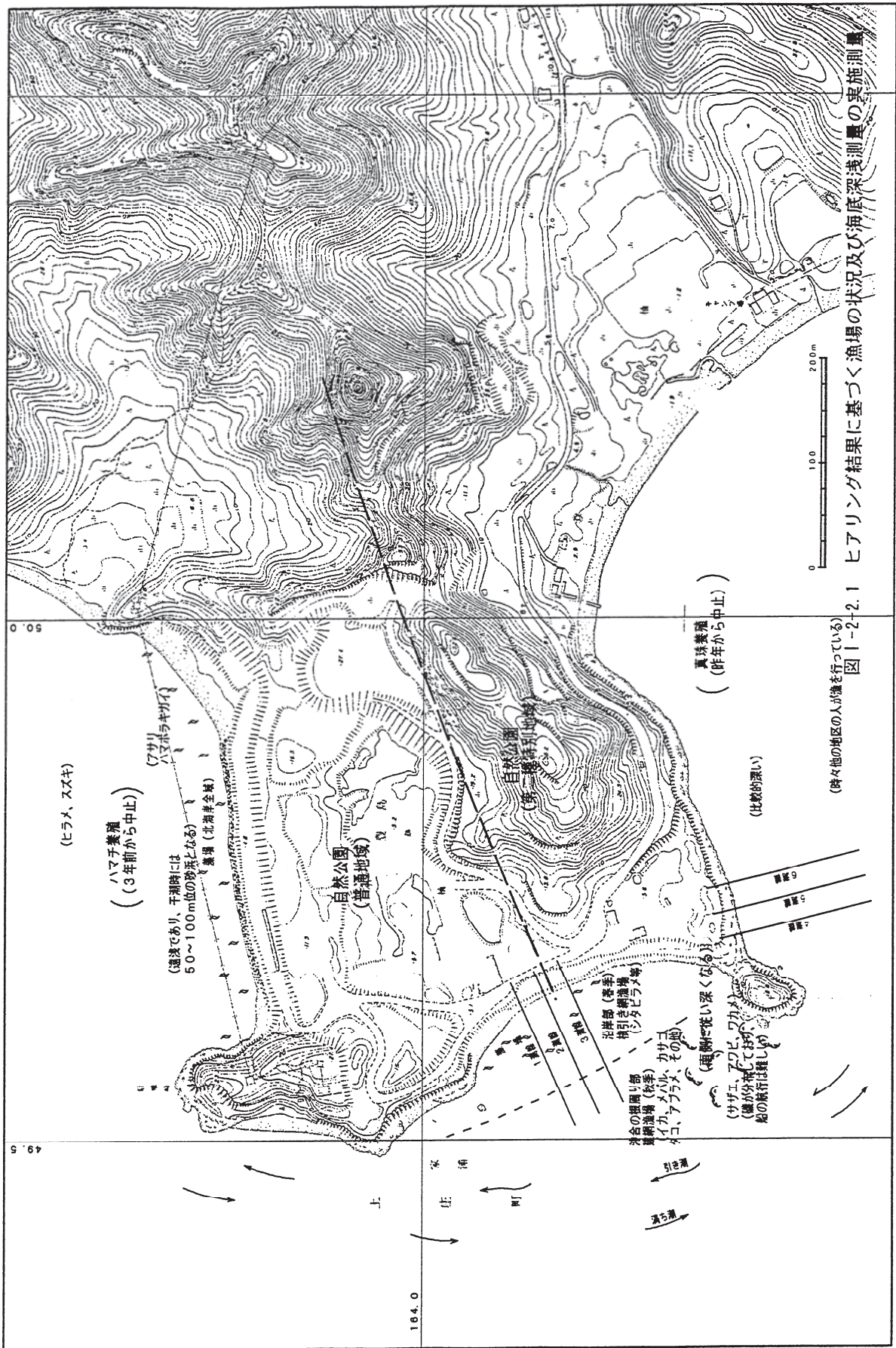


図2-1-4-2-2 ヒアリング結果に基づく漁場の状況及び海底深淺測量の実施側線

表2-1-4-2-3 仮棧橋計画地点の比較

検討箇所	第1案 西海岸側	第2案 南海岸側
平面図		
海底地形	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海岸から数十m程度の浅瀬が続き、その後急激に水深が深くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海岸から数十m程度の浅瀬が続き、その後急激に水深が深くなる。
流業に与える影響	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漁場に直接設置するため、流業に与える影響は大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 西海岸に比べて、漁場に与える影響は少ないものと考えられる。
搬入道路	<ul style="list-style-type: none"> ・ 搬入道路長L=約40m ・ 最大縦断勾配i=5% ・ 搬入道路長は南海岸側に設ける場合と比較して短くなる。 ・ 直角に近い交差点が生じるため、セミトラクター等の大型搬入機械の通行が困難となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 搬入道路長L=約190m ・ 最大縦断勾配i=8% ・ 西海岸側に設けた場合と比較して搬入道路長が長くなる。 ・ 緩やかな地形を確保することができ、大型搬入機械の通行は容易である。
法的条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然公園法普通地域であり、搬入道路の新設については届け出は不要である。 ・ 棧橋については、水平投影面積が100m²以上となるため届け出が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然公園法特別地域であり、搬入道路の新設について1000m²を超えるため環境庁長官の許可が必要。 ・ 棧橋については、水平投影面積が100m²以上となるため届け出が必要。
総合評価	△	○

3) 廃棄物等の掘削・移動・輸送に当たっての事前調査手法の検討

①手法検討のための調査の実施とその内容

本件処分地に分布する廃棄物等には、これまでの調査結果から原液状の VOCs(揮発性有機化合物)やその高濃度汚染廃棄物及びそれらが詰められたドラム缶等が存在するものと考えられる。このような高濃度有害物質の掘削に当たっては、二次汚染の防止や作業環境等への配慮から、事前にその分布状況を把握しておく必要がある。ここでは、そのための事前調査手法の確立を目指し、下記の試験を実施した。

- a) ドラム缶等金属物の分布状況の把握を目的とした物理探査試験(磁気探査、電磁法探査)
- b) VOCs 汚染廃棄物の分布状況の把握を目的とした VOCs 調査試験(VOCs ガス調査、簡易ボーリング調査)
- c) 有害ガス等の平面分布状況の把握を目的とした有害ガス等調査試験

②試験結果とその評価

a) 物理探査試験

物理探査試験から磁気探査及び電磁法探査の有効性等を検討し、以下の結果を得た。

- ・磁気探査及び電磁法探査の試験において、金属物等によるものと考えられる異常値が検出された地点と異常値が検出されなかった地点を手掘りによって試掘し、埋設物を確認した。その結果、比較的大きな異常値が検出された地点では一斗缶の存在が確認され、一方、異常値が検出されなかった地点では缶の破片、釘などごく少量の金属物が確認された。このことから、磁気探査及び電磁法探査はある程度の大きさを持つ金属物等の調査に有効であることが確認された。
- ・磁気探査結果で磁気勾配 200nT/m以上を示し、かつ電磁法探査結果でも異常値が検出される地点を金属物等の埋設の可能性がある箇所と判定するのが適当である。この際の有効探査深度は概ね 1.5m程度であることから、廃棄物等の掘削深度は約 1.5mとする。
- ・上記の判定方法及び有効探査深度は、判定結果と実際の掘削工事時における掘削結果の対比から、安全かつ効率的に作業が行えるように適宜見直しを行うことが適当である。

b) VOCs 調査試験

VOCs 調査試験から VOCs ガス調査及び簡易ボーリング調査の有効性等を検討し、以下の結果を得た。

- ・本件処分地の表層ガスには VOCs 以外に油分等が含まれるため、VOCs ガス調査としては検知管で実施することが適切である。
- ・VOCs 調査では、まず検知管による調査を実施し、VOCs ガスが 1,000ppm を超過した場合、簡易ボーリング調査を実施する。
- ・簡易ボーリング調査では、採取試料について VOCs の溶出試験を実施し、溶出量が 15mg/L を超過した場合、原液状の VOCs またはその高濃度汚染廃棄物が存在している可能性があるものと判定する。
- ・上記の VOCs ガス及び VOCs の溶出量の判定基準は、実際の掘削工事時におけるボーリング調査結果との対比から、安全かつ効率的に作業が行えるように適宜見直しを行うことが適当である。

c) 有害ガス等調査試験

有害ガス等調査試験から、爆発や有害ガスの発生等作業環境上の危険性について検討し、以下の結果を得た。

- ・本件処分地における廃棄物等の掘削は、オープン掘削またはテント内掘削で行うが、オープン掘削では有害ガス等は大気中に揮散され、作業環境上の危険性はないものと想定される。また、テント内掘削においても、テント内に作業員が入ることはないので、作業環境上の危険性はないものと想定される。
- ・なお、テント内掘削では、テント内のメタンガス濃度が 5～15%になると爆発の危険性があるため、テント内のメタンガス濃度をガス検知機などによりモニターし、その濃度が 5%を

超過しないように配慮する必要がある。

・したがって、テント内掘削時にのみ、テント内のメタンガス濃度をモニターすることとする。

以上の試験結果から事前調査手法を、「廃棄物等の掘削・移動に当たっての事前調査マニュアル」として取りまとめた。

4) 廃棄物等の掘削完了判定の検討

①完了判定に関する基本的考え方

廃棄物等を掘削した後には、その後に地表となる土壌について、その健全度を判定する調査（完了判定調査）が必要になる。

完了判定調査では、土壌の溶出試験を実施し、試験結果が土壌の健全度を判定する基準（完了判定基準）以下であれば、廃棄物等の掘削・移動を完了するものとする。

完了判定調査フローを図2-1-4-2-3に示す。

②完了判定基準

完了判定基準として、ア) 土壌環境基準、イ) 溶出量値n、ウ) 産廃基準の適用を検討した結果、以下の結論を得た。

- ・土壌環境基準は、a) 人の健康の保護及び生活環境を保全するうえで維持されることが望ましい基準であること、b) 土壌の汚染状態の有無を判断する基準として、また汚染土壌に係る改善対策を講ずる際の目標となる基準として定められたものであること、c) 中間合意では「本件処分地を廃棄物が搬入される前の状態に戻すことを目指す」とされていることなどを考慮すると、完了判定基準には土壌環境基準を用いることが適当である。
- ・土壌環境基準には、農用地及び水田のみに適用される基準があるため、これらについては完了判定基準から除く。

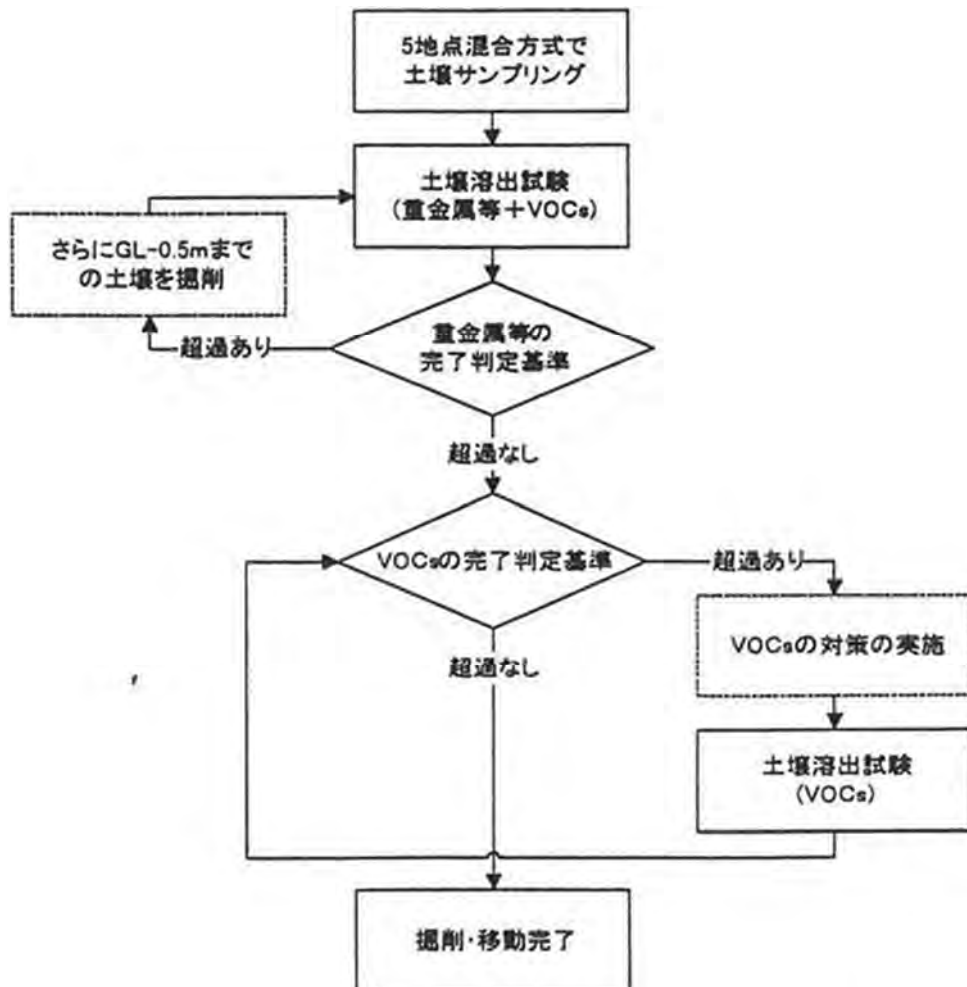


図2-1-4-2-3 完了判定調査フロー

5) 廃棄物等に関するデータの電子化と埋設情報システムの構築に関する基礎的な検討

第1次技術検討委員会を始め、公害等調整委員会調査等や県による周辺環境調査等において豊島廃棄物等に関しては、さまざまな情報が得られている。これらは、今後の本格的な処理の実施の際にも有効に活用されるデータであり、経時的な変化の把握の点からも重要なものである。こうしたデータの散逸を防止し、かつ利用しやすい環境を整備すること、さらには廃棄物等の中間処理を支援する情報の管理・活用システムを構築することを目指し、地理情報システム (GIS) を利用した廃棄物等の埋設情報システムについて基礎的な検討を行った。

検討結果の概要は以下の通りである。

- ①既存の情報は、地形、地盤、廃棄物、水質、地下水、地表ガス、周辺環境等に関するものである。これらのデータベース化に当たっては、その特性を勘案し、試験及び分析結果等の数値データについてはテーブル (表形式) としてまとめた。また、地形図や地質平面図、空中写真、現地写真等については、イメージデータとして電子データに、断面図や設計図面等のデータについては図形の電子データとして取りまとめた。
- ②GIS を利用した埋設情報システムとしては、(1) 地盤・廃棄物・地下水・地表ガス等に関する各種情報を表示する機能としてコンター・数値等の平面表示、(2) 任意測線における地層構成・コンター・数値等の断面表示、(3) 観測地点と関連づけられた経時変化グラフ等の表示機能等を可能とした。
- ③データベース化した資料をもとに、上述した GIS 機能の具体的対応として、図2-1-4-2-4に示すような表示例を作成した。
- ④今回作成した GIS システムでは、既存の各種情報を位置情報として表示するとともに、これらの重ね合わせや各データの取出しが可能となる構成としたが、これらは一部を除いて基本的には平面的あるいは断面的な情報である。今後、掘削等の掘削や処理進捗状況の把握等に活用するために、複雑な埋設物の状況をさらに理解しやすくするために三次元の位置情報を有効に利用した地中情報の可視化 (濃度分布等) が必要であると考えられる。

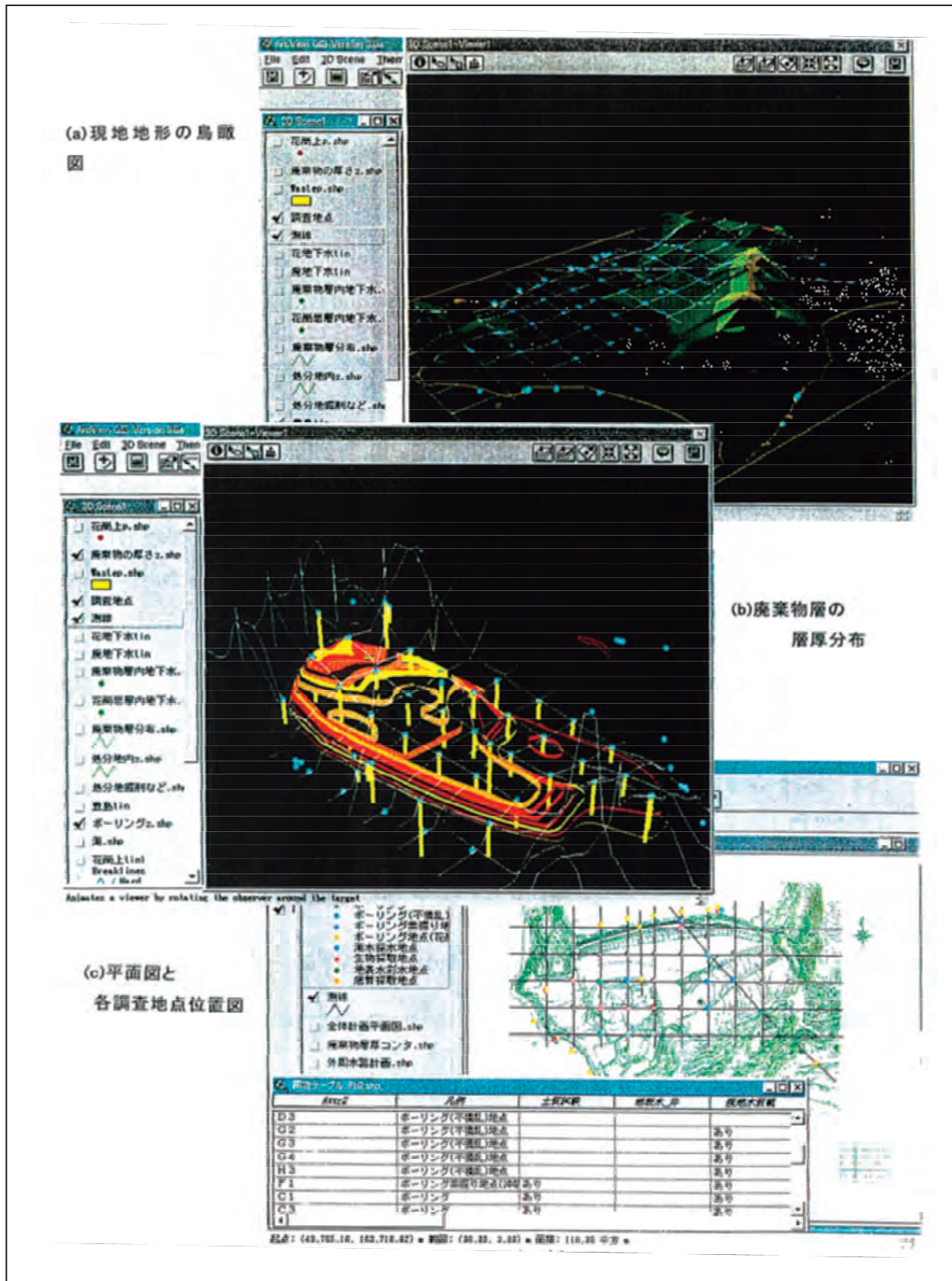


図2-1-4-2-4 GIS表示例

6) これまでの周辺環境調査のまとめ

香川県においては、本件処分地の周辺環境への影響を把握するため、平成2年度から本件処分地内の水質、周辺地先海域の水質及び底質、海岸感潮域の水質及び底質ならびに周辺海岸の小動物等について、定期的に環境調査を実施している。また、平成8年度からは、前年度に環境庁が行った調査を引き継ぎ、本件処分地周辺環境におけるダイオキシン類についてもこの調査に加えている。

これらの調査結果の概要は次の通りであり、現状、基本的には周辺環境に対して特段の影響を与えていないものと考えられる。また、調査地点を図2-1-4-2-5に示した。

①本件処分地内の溜り水

- ・集水池水については、一般項目及び健康項目ともに、排水基準等の値以下であった。
- ・北海岸土堰堤上の溜り水については、一般項目のうち、CODが230~1,670mg/Lと排水基準値等を上回る数値であり、pH及び油分が時期により排水基準値を上回っていた。健康項目では、水銀、鉛及び砒素が検出されたが、このうち鉛のみが時期により排水基準値を上回っていた。

②周辺地先海域

- ・水質については、一般項目ではCOD及びDOが時期により環境基準を満足しなかった。健康項目については、全て不検出であった。また、平成9年7月から本海域に適用となった全窒素及び全リンの環境基準のうち、全リンが時期により環境基準を満足しなかった。ダイオキシン類については、すべて0.000ng-TEQ/Lであった。
- ・底質については、県下の他の海域の底質と比べ、特段の差異はみられず、また暫定除去基準が定められている水銀及びPCBについては、基準値以下であった。ダイオキシン類については、調査年度、採泥地点によってばらつきがみられるものの、環境庁が平成5年度から9年度に行った非意図的生成化学物質汚染実態追跡調査(全国調査)の測定値(0~0.075ng-TEQ/g)の範囲内であった。

③海岸感潮域

- ・水質については、健康項目のうち西海岸のSt-Aにおいて鉛、北海岸のSt-Bにおいて砒素、1,2-ジクロロエタン及びベンゼンが検出されたが、排水基準値以下であった。ダイオキシン類については、西海岸のSt-Aにおいて0.000~0.002ng-TEQ/L、北海岸のSt-Bにおいて0.000ng-TEQ/Lであった。
- ・底質については、県下の他の海域の底質の値と比べ、特段の差異はみられず、また暫定除去基準が定められている総水銀は基準値以下であった。ダイオキシン類については、調査年度、採泥地点によってばらつきがみられるものの、環境庁が平成5年度から9年度に行った全国調査結果(0~0.075ng-TEQ/g)と同レベルの数値であった。

④小動物等

- ・本件処分地の西海岸及び北海岸で採取したイソガニ、巻きガイ及びカキについては、健康項目、その他項目ともに、全ての項目で県下の他の海域で採取した対照と比べ、特段の差異はみられなかった。

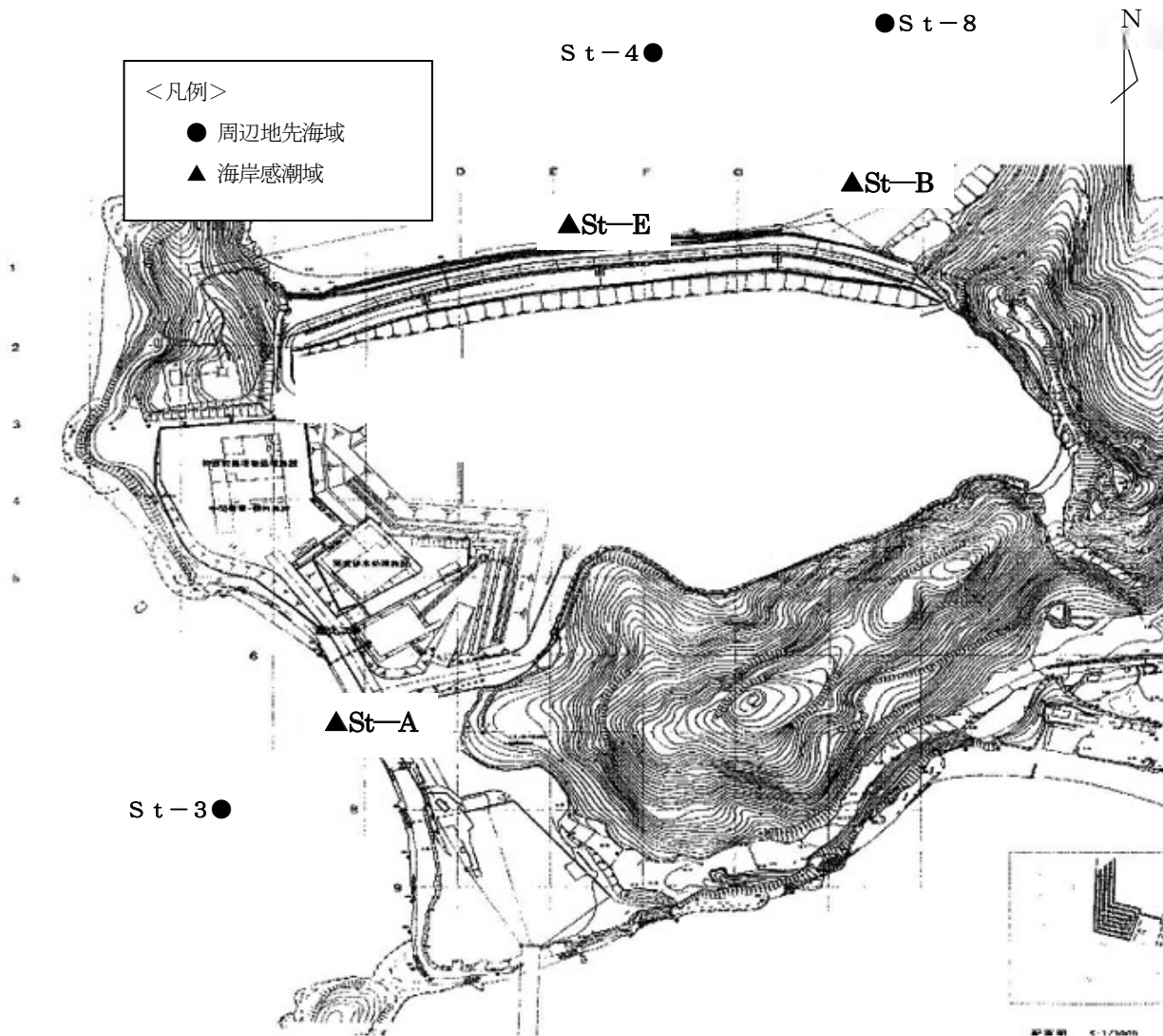


図2-1-4-2-5 水質・底質調査地点図

7) 事前環境モニタリングの実施とその結果

暫定的な環境保全措置の実施及び中間処理施設の建設・運転のそれぞれの段階において、周辺環境に及ぼす影響を適切に評価するため、事前に周辺環境の状況を把握した。

第1次事前環境モニタリング（大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、悪臭）の結果の概要は次の通りであり、周辺環境に対して特段の影響を与えていないものと考えられるが、今後、引き続き実施される事前環境モニタリングの結果もあわせて、全体的な評価を行う必要がある。

①実施年月日

平成10年12月9日(水)～平成11年3月15日(月)

②結果の概要

- a) 大気汚染については、家浦地区（豊島小学校）、敷地境界、最大着地点の3地点すべてにおいて、環境基準の定められている二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、一酸化炭素、光化学オキシダント、ベンゼン、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンは環境基準を満足しており、ダイオキシン類についても、大気環境指針を満足していた。
- b) 水質・底質調査として、本件処分地内の地下水2地点、周辺地先海域（水質3地点・底質2地点）、海岸感潮域（水質3地点・底質3地点）の調査を行った。本件処分地内の地下水については、鉛、砒素、揮発性有機化合物及びホウ素（平成11年2月22日から地下水の環境基準に追加）が環境基準を満足していなかった。周辺地先海域の水質については、調査した3

地点すべてにおいて一般項目及び健康項目ともに、海域の環境基準を満足しており、底質についても調査した2地点すべてにおいて、一般項目及び健康項目ともに、県下の他の海域の底質と比べて特段の差異はみられなかった。海岸感潮域の水質については、西海岸 St-A では一般項目及び健康項目ともに、排水基準等の値以下であった。北海岸 St-B では一般項目で COD が排水基準等の値を上回っており、健康項目ではベンゼンが検出されたものの、排水基準値以下であった。北海岸の St-E では一般項目で COD、油分及び全窒素が排水基準等の値を上回っており、健康項目では砒素、1,2-ジクロロエタン及びベンゼンが検出され、このうちベンゼンは排水基準値を上回っていた。感潮域の底質については、調査した3地点すべてにおいて、一般項目及び健康項目ともに、県下の他の海域の底質と比べて特段の差異はみられなかった。

- c) 生態系調査として、藻場調査及びウニ卵発生調査を行った。藻場調査の結果、北海岸（后飛崎）ではアカモク、クロメ及びワカメの3種類が確認された。北海岸（FG 測線沖）でのアマモの生育密度は、同じ瀬戸内海である香川県津田町平畑地先で香川県水産試験場が平成8年から10年に調査した結果に比べて高い値であった。ウニ卵発生調査の結果、北海岸感潮域及び対照地点（神子ヶ浜沖 100m 表層、井島水道中央部表層）の3地点において、弱影響海水（ややウニ卵の発生に影響がある）と判定されたが、その他は無影響海水と判定されており、周辺海域のウニの個体数変化には特段の影響はないものと判断される。また、広島女学院大学小林直正教授のこれまでの結果によれば、他の海産無脊椎動物についても同様であると推察される。

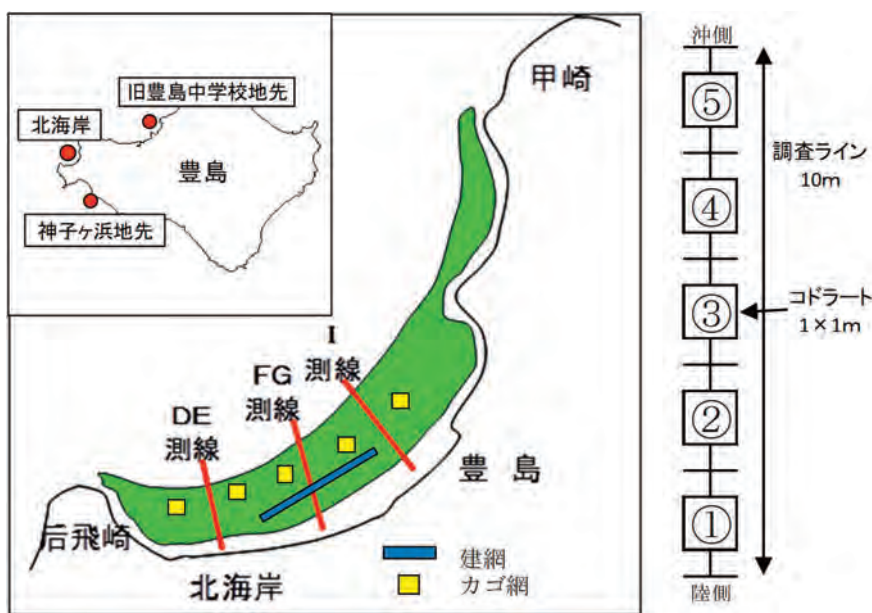


図 2-1-4-2-6 生物系調査地点図

- d) 騒音、振動、悪臭調査を敷地境界において実施した。騒音については、一般地域に係る環境基準「B 類型」の基準値、振動及び悪臭については第1次技術検討委員会で定められた管理基準値と参考までに比較すると、その基準を満足していた。

(4) 暫定的な環境保全措置の実施に関する事項

1) 飛び地ならびに西海岸側の廃棄物等の掘削・移動計画の検討

廃棄物等の掘削・移動に当たっては、その作業段階にあっても周辺への汚染の拡大を最小限に防止する必要がある。

西海岸側廃棄物等の掘削・移動に係わる作業は、図 2-1-4-2-7 に示す手順で行うことを原則とした。なお、このフローは掘削作業の状況等に応じて適宜見直すものとする。また、飛

び地の廃棄物等の掘削・移動の手順も、図2-1-4-2-7に準ずる。さらに、掘削手法については事前調査（物理探査や VOCs ガス調査等）を基に図2-1-4-2-8に示す方法を適宜選択することを原則とした。

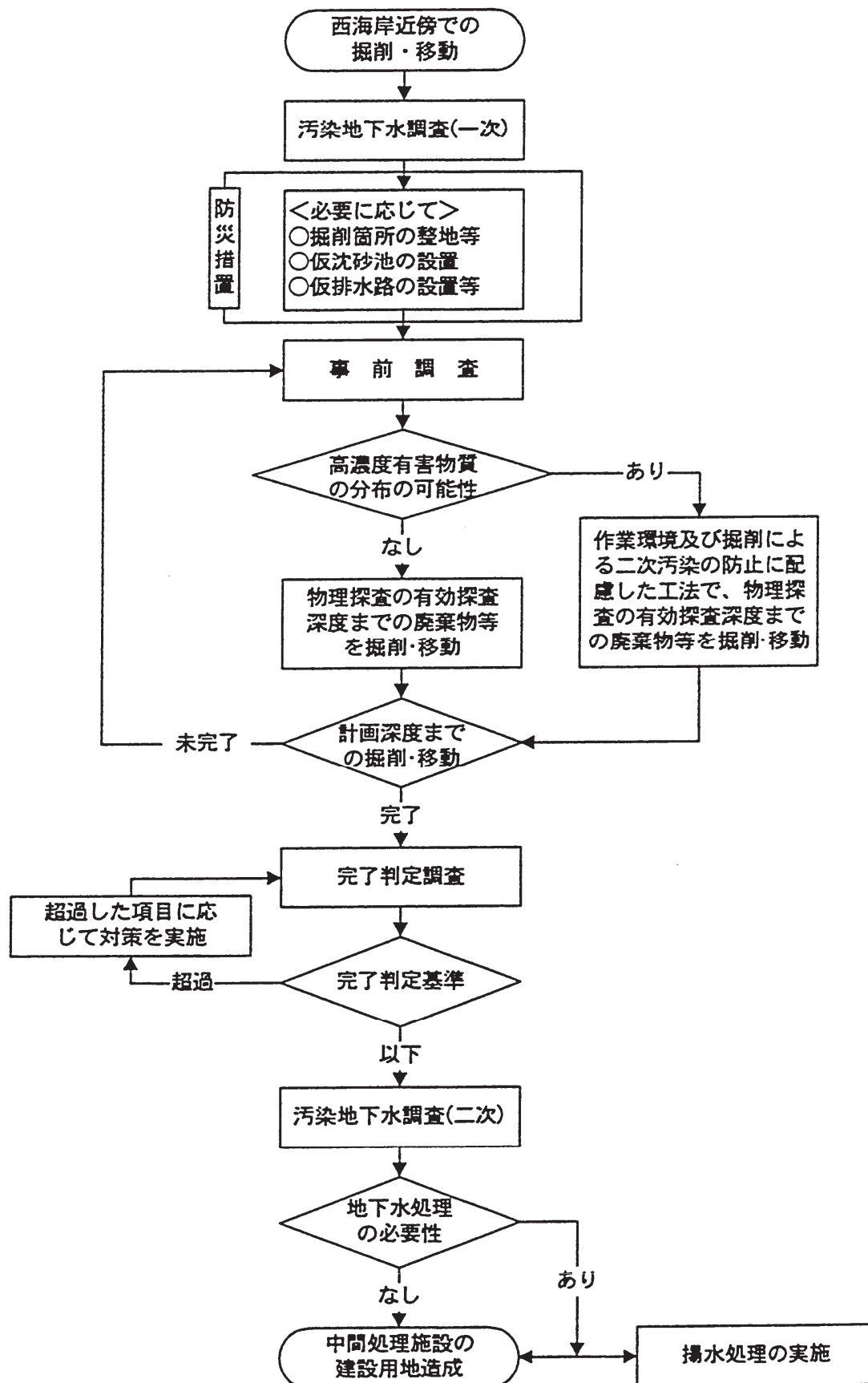


図2-1-4-2-7 西海岸側の廃棄物等の掘削・移動手順

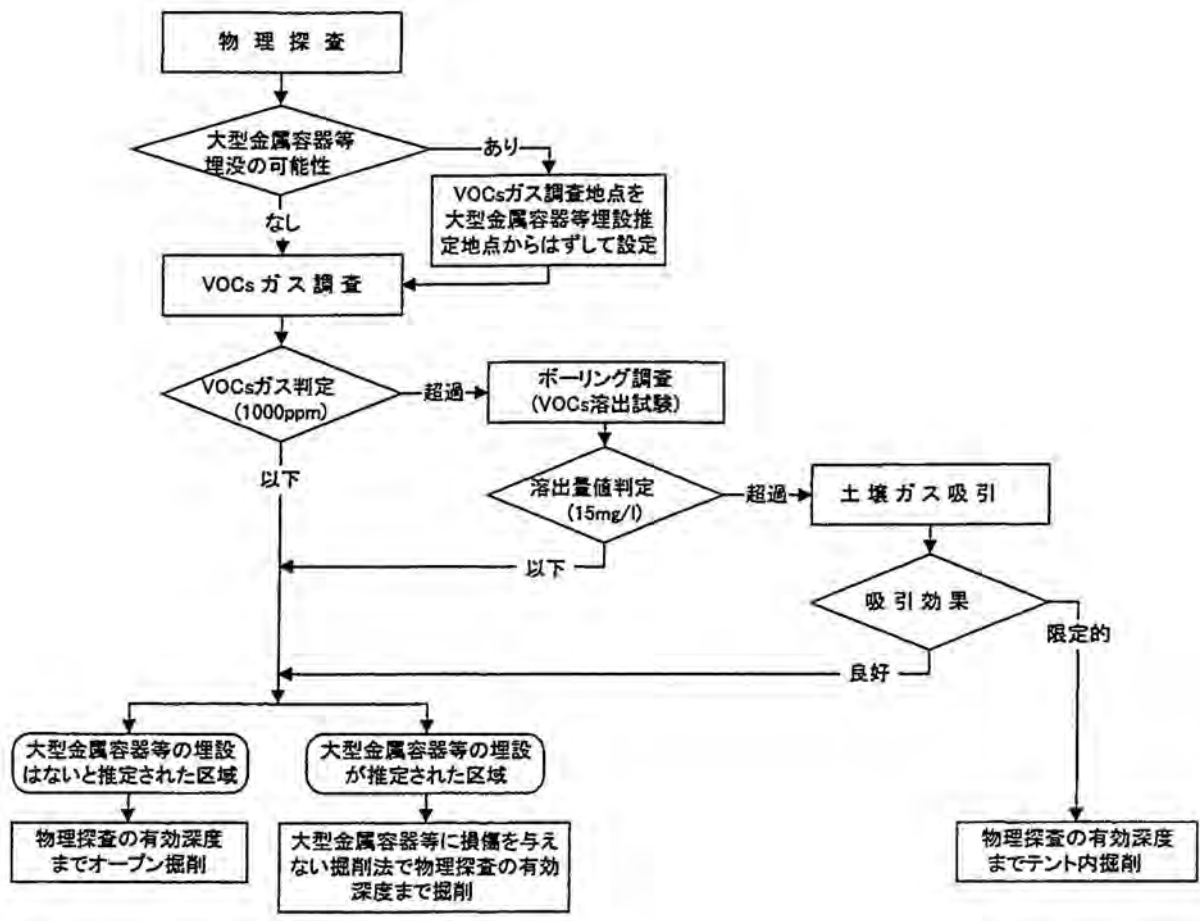


図 2-1-4-2-8 廃棄物等の掘削手法

2) 西海岸の汚染地下水に対する対応

本件処分地においては、廃棄物層の下位に分布する沖積層及び花崗岩層の地下水が有害物質によって汚染されていることが確認されている。特に、西海岸側の廃棄物等の掘削・移動予定範囲内に位置するA3地点の花崗岩層では、高濃度のVOCs汚染地下水の存在が懸念されている。

廃棄物等の掘削・移動後においては、廃棄物等の除去によって、汚染地下水の濃度低下やその平面分布状況が変化することが考えられることから、廃棄物等の掘削・移動前後に地下水調査を実施し、汚染地下水の濃度変化や平面分布状況の推移を把握しておくことが重要である。今回の検討では、特に西海岸側における地下水調査と汚染地下水の処理に関する基本方針について整理したが、ここで示す考え方は本件処分地全域の汚染地下水に対しても適用されるものである。

以下に、地下水調査と汚染地下水の処理に関する基本方針の概要を説明する。

- ①西海岸側の廃棄物等の掘削・移動前に地下水調査を実施して、現状の花崗岩層地下水の汚染状況を把握する。
- ②西海岸側の廃棄物等の掘削・移動及び整地が終了した時点で、汚染地下水の平面分布状況を把握するため、VOCsガス調査を実施する。
- ③廃棄物等の除去による濃度変化を把握するため、地下水の水質モニタリングを実施する。この際、VOCsガス調査結果を基に、モニタリング地点を決定する。
- ④上記の①から③の結果を検討し、地下水の浄化対策が必要と判断される場合には、汚染地下水を揚水し、中間処理施設で用水として有効利用する。なお、中間処理施設稼働までの間は、必要に応じて揚水した地下水は本件処分地主要部内に還流する等の適切な措置を講じるものとする。
- ⑤揚水期間中は、地下水中の汚染物質の濃度を適切な頻度でモニタリングし、その濃度が地下水環境基準を達成した時点で揚水処理を終了することとする。

3) 暫定的な環境保全措置の実施に係わる技術要件等の検討（本件処分地の測量調査）

公害等調整委員会調査から時間も経過し、地形変化もみられることから、第1次技術検討委員会での調査の追加として横断測量と縦断測量を実施し、既往の平面図ならびに横断図の修正を行った。

(5) 主な検討事項

第2次技術検討委員会での主な検討内容は以下のとおりである。

1) 暫定的な環境保全措置に関する事項

①北海岸土堰堤の変状の監視

第1次技術検討委員会に引き続き、北海岸土堰堤における崩壊等の変状について監視を継続する。

②暫定的な環境保全措置実施に当たっての課題に関する調査・検討

- a) 埋設されている有害物質の探索法の指導・確定
- b) 汚染土壌への対応方針の確定
- c) 西海岸側の汚染地下水への対応に関する検討・確定
- d) 掘削・移動の完了判定調査に関する方法の検討・確定

③暫定的な環境保全措置の実施及び周辺環境に関するモニタリングの内容等の確定

- a) 暫定的な環境保全措置の工事に伴う敷地境界内ならびに周辺に対する環境影響調査の検討・評価
- b) 事前環境モニタリングの内容等の検討・確定
- c) 事前環境モニタリングの実施とその評価

④暫定的な環境保全措置の詳細測量、地質調査等の指導・確定

- a) 詳細測量、地質調査等の検討・確定
- b) 詳細測量、地質調査等の実施の立会・指導

⑤廃棄物等の埋設情報システムの基礎調査に関する指導

GIS（地理情報システム）を利用して、廃棄物等の埋設情報をデータベース化し、中間処理段階の掘削等に活用できる情報システムの基礎調査を行った。

⑥資材・機材等の輸送ルートに関する助言

本件処分地への資材・機材等の搬入ルートとして想定される陸上及び海上輸送ルートの課題等について調査、検討する。

なお、これについては第2次技術検討委員会の会期中に三者協議により、海上輸送ルートを主要な資材輸送ルートとすることとの回答があり、調停申請人代表から平成11年2月に永田委員長宛に海上ルートに同意し、それは施設の建設及び撤去ならびにスラグや飛灰の搬出等も含むものであるとの旨の意見書が提出されている。

⑦実施設計業務委託に係る発注仕様書の技術要件等の検討・確定

基本設計の内容について十分な確認を行い、実施設計を行ううえでの設計条件（種類、規模、構造等）を明確にして、各施設の仕様を整理するなど、実施設計業務委託に係る発注仕様書の技術要件等について検討・確定した。

⑧西海岸等の廃棄物等の掘削・移動に関する指導・確定

- a) 南斜面、南飛び地及び西海岸での掘削・移動に関する指導・確定ならびにその実施の指導
- b) 掘削・移動の指導・立会
- c) 掘削・移動後の完了判定調査実施の指導・立会

⑨暫定的な環境保全措置の工事（遮水工、表面遮水工、排水工等）の指導・立会

⑩暫定的な環境保全措置の工事の実施中における敷地境界内ならびに周辺に対する環境モニタリング実施の指導・立会

⑪中間処理施設稼働までの暫定的な環境保全措置の対応の検討

- a) 中間処理施設稼働までの施設の維持管理に関する事項の検討・確定
- b) 中間処理施設稼働までにおける敷地境界内ならびに周辺に対する環境モニタリングの内容等の検討・確定

⑫その他暫定的な環境保全措置の計画・実施等に関する必要な事項の調査・検討・確定等

2) 中間処理施設の整備に関する事項

①方式・機種等の選定に当たっての詳細情報の収集

- a) 中間処理の実プラント構想に関するメーカーヒアリング
- b) 関連情報の収集

②スラグ、エコセメントの有効利用に関する詳細情報の収集

- a) スラグ、エコセメントの有効利用に関する県の部会の指導
- b) スラグ、エコセメントの有効利用に関するメーカーヒアリング
- c) スラグ、エコセメントの有効利用に関するユーザーヒアリング

③飛灰のリサイクルならびに処理に関する詳細情報の収集

- a) 飛灰リサイクルに関する関連企業ならびに団体等のヒアリング
- b) 県の実施する飛灰のリサイクルならびに処理に関する実施の指導、評価
- c) 飛灰減量化等の関連情報の収集、整理

④方式・機種等の選定ならびに現地での実施範囲等に関する検討・確定

①～③を基に主要副成物であるスラグやエコセメントの有効利用の方策ならびに飛灰のリサイクルあるいは処理方式を詰め、方式・機種等の選定ならびに現地での実施範囲等に関して検討し、株式会社クボタが実施する回転式表面溶融炉の採用を確定した。

⑤中間処理施設の建設、稼働及び周辺環境に関するモニタリングの内容等の確定

- a) 中間処理施設の建設に伴う敷地境界ならびに周辺に対する環境影響調査の検討・確定
- b) 中間処理施設の稼働に伴う排出口、敷地境界内ならびに周辺に対する環境影響調査の検討・確定
- c) 事前環境モニタリングの内容等の検討・決定
- d) 事前環境モニタリングの実施とその評価

⑥中間処理施設の整備に係る参考見積仕様書の要件等の検討・確定

中間処理施設の整備に係る参考見積仕様書の要件等について検討し、確定した。

⑦参考見積設計図書に関する要件等の審査

提出された参考見積設計図書に記載の要件等を審査した。

⑧中間処理施設の整備に係る発注仕様書の技術要件等の検討・確定

参考見積図書等を参照するとともに、これまでの知見を集約し、中間処理施設の整備に係る発注仕様書の技術要件等について検討・確定した。

⑨応札設計図書の技術要件等の審査

行政行為としての入札に対する対応から委員会活動にはなじまないと判断された。

⑩中間処理に係る廃棄物等の掘削計画ならびに浸出水・地下水処理に関する検討・確定

中間処理施設における廃棄物等の掘削・移動計画の見直しを行うとともに掘削中ならびに掘削完了後の浸出水・地下水処理について検討、確定した。

⑪その他中間処理施設の整備の計画等に関する必要な事項の調査・検討・確定等

4-3 第3次技術検討委員会

豊島廃棄物等処理技術検討委員会は、第1次技術検討委員会及び第2次技術検討委員会として平成9年8月から平成11年3月まで豊島廃棄物等の処理に関する技術的事項について検討を進め、平成11年5月に最終報告書を提出した。技術検討委員会としては、これをもって当初の目標は達成できたと考え、その実現に向けた体制が速やかに整うことを願いつつ、終了を宣言した。

こうした状況のなか、豊島廃棄物等のみの処理を前提に約10年の稼働を予定していた中間処理施設を、その後の有効活用の観点の主たる理由として直島に建設したいとの提案を県が行った。こうした計画の変更にあたっては技術的事項に関する見直しが必要であり、そのため第3次技術検討委員会として再度、検討を開始することとなり、平成11年10月から平成12年2月までのおよそ4か月の間に計5回開催された。

直島での中間処理の実施案に対し、直島町長が町議会において「今回の提案は町の活性化につながるものと考えているが、最終的な判断は、町民の選択を見極めて行うこととし、判断基準としては、①公害が起きないこと、②町の活性化につながること、③デメリットなどへの適切な対応、④町民の賛同、の4条件とする」旨の表明をされている。また、住民の方々の一部には風評被害についての懸念から受入れに関して反対の意見があることも技術検討委員会として承知しており、こうした懸念や要請に対し、技術的な側面から回答すべき点も多々存在するものと思慮した。直島での豊島廃棄物等の中間処理の実施案について、町民の方々が判断するために必要であろうと思われる技術的事項に関し、情報提供することが目的と考えていることから、第3次技術検討委員会の活動は第1次及び第2次とは、その前提やよりどころが異なるが、敢えてそうした活動まで踏み出したのは、技術検討委員会が提案する中間処理施設が21世紀の循環型社会を先取りしたシステムであり、その実現を強く望んでいるからであった。

なお、第3次技術検討委員会の構成は、表2-1-4-3-1のとおりである。

表2-1-4-3-1 第3次技術検討委員会の構成（平成12年2月時点）

委員長	永田勝也	早稲田大学理工学部 教授
副委員長	武田信生	京都大学大学院工学研究科 教授
委員	猪熊明	建設省土木研究所 材料施工部 新材料開発研究官
委員	岡市友利	香川大学 前学長
委員	堺考司	香川大学工学部 教授
委員	坂本宏	秋田県立大学システム科学技術部 教授
委員	鈴木三郎	神戸商船大学航海システム学講座 教授
委員	高月紘	京都大学環境保全センター 教授
委員	田中勝	国立公衆衛生院 廃棄物工学部長
委員	中杉修身	国立環境研究所 化学環境部長
委員	門谷茂	香川大学農学部 教授
委員	横瀬廣司	香川大学工学部 教授

※鈴木委員は平成12年1月委員会から参加

(1) 目的と検討範囲

平成9年7月から活動を開始した技術検討委員会（第1次技術検討委員会：平成9年7月～平成10年8月、第2次技術検討委員会：平成10年8月～平成11年3月）では、「中間合意」（①中間処理施設を処分地内に建設し、②処分地に存する廃棄物及び汚染土壌について溶融等の中間処理を施すことにより、③できる限りの再生利用を図り、④廃棄物が搬入される前の状態に戻すことを目指す）に沿って、廃棄物等の処理に関する技術的な検討を進めてきた。第2次技術検討委員会が終了した時点で検討はほぼ終了し、暫定的な環境保全措置から中間処理に至るまでの一連の工事が速や

かに終了されることを待つ状態となっていた。

このような条件下にあって、建設する中間処理施設を豊島廃棄物等の処理が終了する 10 年後以降にも同施設を有効活用する等の観点から、香川県は直島町と協議を行い、平成 11 年 8 月 27 日、直島町議会全員協議会において、中間処理施設の建設地点を豊島内の本件処分地から香川県香川郡直島町内の三菱マテリアル株式会社直島製錬所内に変更する旨の提案を行った。

本提案に基づくと、第 1 次及び第 2 次の技術検討委員会で検討してきた本件処分地内における中間処理施設の建設という前提条件が変更されることとなり、廃棄物等は本件処分地内において掘削・運搬された後、海上輸送されて直島に搬入され、同島に建設される中間処理施設で処理が行われることとなる。廃棄物等の海上輸送は第 1 次及び第 2 次の技術検討委員会で想定していなかったものであり、瀬戸内海の環境保全のためには、十分に安全を確保した輸送方法を検討することが必要となる。また、本件処分地に中間処理施設が建設されないことから、当初、中間処理施設で処理することを想定していた廃棄物等からの浸出水及び汚染地下水については、別途、その処理方法を検討することが必要となる。さらに、中間処理施設の建設候補地が変更になることに伴い、中間処理施設の建設及び運転に伴う周辺への環境影響は本件処分地に同施設を建設する場合とは異なったものとなることが予想され、その評価及び対応策についても検討が必要となる。

中間処理施設建設候補地の変更に伴い、上記のような追加検討事項が生じたことから、平成 11 年 9 月 29 日に 11 名の委員からなる第 3 次技術検討委員会を新たに組成し、中間処理施設の建設場所変更に伴う各種の技術的検討を行う運びとなった（なお、平成 12 年 1 月から鈴木委員が加わり委員 12 名となっている）。直島に中間処理施設が建設されることにより、廃棄物等の処理に関連する一連の工事や作業は次の 3 種に大きく区分される。

1) 豊島において実施される作業

北海岸における鉛直遮水壁の設置、揚水トレンチや揚水施設の設置等に加えて、西海岸からの汚染物質の漏洩防止等の観点から実施する西海岸等における廃棄物等の掘削・移動、廃棄物等を掘削・移動した跡地における高度排水処理施設等の建設と運転、直島において処理を行うための廃棄物等の掘削・運搬等の作業がこれに該当する。

2) 海上において実施される作業

直島において廃棄物等の処理を行うために豊島で掘削・梱包された廃棄物等を直島まで海上輸送する作業がこれに該当する。

3) 直島において実施される作業

中間処理施設の建設及び海上輸送により搬入される廃棄物等の受入れ、受け入れた廃棄物等の島内搬送、搬送された廃棄物等の中間処理等の作業がこれに該当する。

第 3 次技術検討委員会は、これら 3 種の作業を安全かつ円滑に実施するために必要な技術的事項の検討を行うことを目的とするものである。今回の検討は、直島における中間処理の実施について直島住民をはじめとする関係者の方々の判断を仰ぐための材料を作成するために実施するものであり、直島において中間処理施設を建設・運転することが決定した後の検討事項については今後の検討課題として整理している。

第 3 次技術検討委員会は、基本的に第 1 次及び第 2 次の技術検討委員会と同様に関係者の傍聴のもとに開催した。関係者として、従来の公害等調整委員会並びに申請人代表に中間処理施設建設候補地となる直島の住民代表及び三菱マテリアル株式会社も加えた形で委員会の運営を行った。会議の冒頭と最後には、5 分程度、三菱マテリアル株式会社を除く各関係者から意見陳述の時間を設けた。また、会議中も関連する事項に対して委員会の了承のもと、各関係者に意見を求めた。会議に提出した資料の取扱いも第 1 次及び第 2 次の技術検討委員会と同様であり、原則公開としたが、審議内容の重大性に鑑み、審議未了で変更の可能性が高く公開することによって誤解を与えかねない資料や関係企業の好意により提出を受けた資料については、それぞれ状況を判断したうえで「非公開・関係者限り」として取り扱った。調査機関については、第 1 次及び第 2 次の技術検討委員会での検討の経緯や内容等も十分に熟知しており、第 3 次技術検討委員会の活動開始に当たって支障な

く対応できる等の判断から、引き続き株式会社日本総合研究所及び応用地質株式会社に当たらせることとした。

(2) 主な検討事項と検討日程

第3次技術検討委員会は1か月弱の期間中3回の委員会を開催するとともに、中間処理施設の建設候補地である三菱マテリアル株式会社直島製錬所の現地視察、直島住民向けの説明会への参加等の活動を行った。また、その後、直島町からの提起に基づき、香川県から要請があったことから追加検討の委員会を2回開催した。第3次技術検討委員会の主な検討事項は次の通りである。

1) 処理事業全体計画に関する事項

- ①安全かつ円滑な処理のための事業基本計画と留意事項
- ②上記実現のために必要な両島での施設・技術等の概要
- ③廃棄物等以外の処理の可能性とその対応
- ④両島並びに海域での環境保全についての基本的事項
- ⑤全体の施工計画の概要
- ⑥豊島に設置する仮設栈橋
- ⑦最近の環境規制等に関する動向

2) 暫定的な環境保全措置の実施に関する事項

- ①基本計画
 - a) 基本的な対応方針
 - b) 西海岸側等における廃棄物等の掘削・移動計画
 - c) 処分地の表面遮水・浸出水・地下水への対応
 - d) 排水（浸出水等）処理施設の技術要件等
- ②施工計画
- ③施設の維持管理
- ④工事中における周辺環境のシミュレーション予測
- ⑤対策実施期間中の周辺環境モニタリング

3) 中間処理施設の整備に関する事項

- ①基本的対応
 - a) 直島住民の要望
 - b) 方式・機種等の選定
 - c) 豊島一直島間の廃棄物運搬計画
- ②豊島側に設置が必要な施設
- ③直島側に設置が必要な施設
- ④両者の技術要件等
- ⑤中間処理施設建設地点に関する検討
- ⑥工期等
- ⑦掘削計画
- ⑧直島における事前モニタリング
- ⑨工事中並びに本格運転時における周辺環境のシミュレーション予測
- ⑩本格処理実施期間中の周辺環境モニタリング

4) 最終報告書の検討

5) 事業活動に対するチェック体制（追加検討分）

- ①中間処理施設等に対するチェック体制
- ②中間処理施設等の運転状況に関する情報表示システム

6) 環境面を中心とした異常時・緊急時の対応（追加検討分）

- ①中間処理施設における環境面からの監視対応基準の設定
- ②各レベルの詳細と判定方法

- ③各レベル対応後の対処方法
- ④緊急時の連絡体制
- ⑤大雨等への対応
- ⑥断水、停電等の緊急時の対応
- 7) 安全面を主とした廃棄物等の海上輸送の検討（追加検討分）
 - ①海上輸送に用いるコンテナ専用運搬船
 - ②海上輸送航路
 - ③海上輸送に関する安全確保体制
- 8) 敷地境界と煙突高さの考え方（追加検討分）
 - ①敷地境界に関する考え方
 - ②煙突高さに関する考え方
- 9) 豊島における事業開始までの当面の対応（追加検討分）
 - ①土堰堤の変状の監視
 - a) 追加検討期間中の変状監視結果の概要
 - b) 今後の対応
 - ②周辺環境調査
- 10) 事前環境モニタリングの中間結果の評価（追加検討分）

5 直島処理案の提示と直島町の受入れ

5-1 直島町議会全員協議会での直島処理案の提案

県は、第2次技術検討委員会を設置し、分科会を含め15回に及ぶ詳細な検討が進められた結果、平成11年5月、最終報告がなされ、中間処理の方法が確立した。

しかし、中間合意により、中間処理施設では豊島の廃棄物等以外の処理は行わないこととされていたため、建設に多額の費用を要する施設を、耐用年数が残っているにもかかわらず約10年間で撤去することなどの問題点が、議会から指摘されていた。

このような中、中間処理に伴い発生する飛灰の処理実験を依頼した三菱マテリアル株式会社においても、新たに資源化・リサイクル事業に取り組むことを計画していたことなどから、中間処理施設を直島町の同社直島製錬所敷地内に建設することにより、施設の有効利用が図られるとともに、同社の技術力の活用や一部施設の利用が可能となり、さらに直島町の活性化につながると考え、平成11年8月、直島町議会全員協議会の場で、県から直島町での豊島廃棄物等の中間処理を提案した。

5-2 直島町から提示された4条件

直島町からは、直島処理案受入れのための4つの条件が示された。

- ①公害がないこと
- ②町の活性化につながる事
- ③デメリット等に適切に対応すること
- ④町民の賛同が得られること

県は、第3次技術検討委員会を設置し、豊島からの廃棄物等の海上輸送や直島における中間処理施設の建設・運転に伴う周辺環境への影響など、新たな技術的課題について安全性の確認を行うとともに、直島町における新たな環境産業の展開等に関する支援や、風評被害の発生に対応するために「直島町における風評被害対策条例」の制定に向けた検討を行ったほか、パンフレットの全戸配布や住民説明会を実施した。

5-3 風評被害対策条例の検討とその制定

直島町が直島処理案を受け入れる条件として、風評被害補償の必要性について示す中、県は、平成12年2月議会定例会において、「技術検討委員会による科学的な調査検討結果などについて、あらゆる機会をとらえて幅広く周知することにより、直島町のイメージダウンにつながるような事態が生じないよう努めてまいりたい」と説明するとともに、直島町のイメージダウンにつながる事態が生じ、水産物をはじめとする直島町における産品等に風評被害が発生した場合を対象とする補償について言及した。

5-4 住民説明会・アンケートの実施

「④町民の賛同が得られること」の条件について、パンフレットの全戸配布や住民説明会を実施した。

(1) 直島町住民説明会

1. 日時

平成11年10月23日(土) 10:40~12:50

2. 場所

直島町総合福祉センター

3. 香川県 提案説明

香川県生活環境部環境局長 横井 聡

4. 技術検討委員会 審議概要の説明

技術検討委員会委員長 永田 勝也

5. 質疑

- ①中間処理事業の内容について
- ②環境への影響について
- ③直島町住民の理解について
- ④その他

(2) 香川県作成パンフレット「直島町の皆様へ」

中間処理施設(焼却・溶融処理施設)の整備について、問い合わせがあったこともあり、パンフレットを配付した。

パンフレット説明事項

- ①なぜ、直島町で施設を建設する案を提案したのですか。
- ②どのような施設が整備されるのですか。
- ③周辺環境に影響はないのですか。
- ④直島町にとってイメージダウンにならないのですか。

直島町の皆様へ

中間処理施設（焼却・溶融処理施設）の整備について、種々のお問い合わせもありましたので、ご参考までに、このパンフレットを配付させていただきますました。

直島町の皆様へ

香川県では、直島町の三菱マテリアル株式会社直島製錬所の敷地内に、中間処理施設を建設する計画をご提案させていただきました。直島町の皆様には、是非、ご理解とご協力をいただきますようお願いいたします。

なぜ、直島町で施設を建設する案を提案したのですか。

- 上庄町島の処分地にある廃棄物等については、約10年間で焼却・溶融等の中間処理を行うことを前提に、調査検討を行ってきました。その場合、建設に多額の費用があるなどの問題点があり、施設を有効に利用する観点から様々な検討を重ねてきました。
- また、専門家で構成される技術検討委員会の調査検討の中で、中間処理に伴って発生する飛灰の処理実験を三菱マテリアル株式会社にお願いたしましたところ、同社において、新開製鉄所の処理に向けて、新たに、資源化・リサイクル事業に取り組みとの計画をお聞きしました。なお、同社の宮城県栗原郡蓋沢町の組合事業所では、既に、資源リサイクルの拠点として、家庭用電化製品などのリサイクルに係るモデル工場が建設が進められています。
- このため、単としては、同社直島製錬所の敷地内に、中間処理施設を整備することにより、施設の有効利用が図られるとともに、同社の高い技術力の活用や一部施設の利用が可能となり、また、電気、水等の確保も比較的容易であると考えました。
- また、この施設整備を契機として、新しく総合的な資源化・リサイクルについての環境産業の展開が期待され、直島町の活性化が図られるものと考えます。
- このようことから、同社直島製錬所の敷地内において、施設を整備する計画案を提案させていただいたところであります。

どのような施設が整備されるのですか。

□ 施設の概要は次のとおりです。

項目	内容	備考
全体スケジュール	1) 建設期間は、約30か月です。 2) 豊島廃棄物等を、約10年間で処理し、その後は、他の廃棄物等の資源化・リサイクルに利用します。	
焼却・溶融処理施設	1) 廃棄物等を高温で焼却・溶融することにより、資源化します。 2) 処理能力は、1日約200トンです。	
その他の施設	焼却・溶融処理施設以外に、豊島廃棄物等の受入れ、副産物の貯留・搬出、排ガス処理、排水処理等を行うために必要な施設を整備します。	

平成 11 年 9 月



香 川 県

図 2-1-5-4-1 パンフレット「直島町の皆様へ」

周辺環境に影響はないのですか。

- 施設の影響については、環境保全、廃棄物処理、リサイクルの分野を代表する我が国有名な専門家からなる技術検討委員会において、環境面、技術面の詳細について、約1年7か月におわたって、調査検討が行われました。
- こうした調査検討の成果のもとに、先進的・モアラルな施設を整備するとともに、施設の運転・管理に当たっては、大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、悪臭等について、厳しい基準を遵守し、周辺環境に影響を及ぼさないように万全の措置を講じます。また、定期的に環境モニタリングを実施します。
- 施設からの排水については、冷却水等に再利用するクロードシステムを採用し、場外には、排出しません。また、処理により生じる副産物（飛灰、スラグ）は、再利用します。
- 直島町への廃棄物の搬入方法や管理方法等については、環境保全等に万全を期すため、今後、専門家で構成する組織（技術検討委員会）において、具体的かつ詳細な調査検討を行います。
- 県内でも、平成9年に、廃棄物の焼却・溶融処理施設が、12町で構成される香川県東部清掃施設組合により建設され、現在、安全かつ円滑に運転・管理されています。

直島町にとってイメーজダウンにならないですか。

- このように、施設の影響に際しては、専門家からなる技術検討委員会において、調査検討された成果に基づき、周辺環境の保全に万全を期すことから、直島町のイメージダウンにつながるものではないと考えられています。
- むしろ、これからの循環型社会づくりに向けて、このような先進的かつ高度な技術を有するモアラル施設を直島町に立地することや、将来、新たな資源化・リサイクルについての環境産業が展開されることにより、直島町のイメージアップが図られるものと考えております。
- 万一、施設の整備等により風評被害等の影響が生じた場合には、県が責任を持って、適切に対応します。

- **中間処理施設**： 廃棄物等を約1200℃以上の高温で焼却・溶融し、（焼却・溶融処理施設） このなかには含まれるダイオキシン類、重金屬等を無害化します。
- **副産物の再利用**： 副産物として焼灰とスラグが生じますが、焼灰については、これに含まれる銅等の金属を回収・再資源化します。スラグ（鉱さい）については、県の公共事業に使用するコンクリート骨材等として、再利用します。

豊島問題

- 上庄町豊島の越分地は、地元の産業廃棄物処理業者が、大量の廃棄物等を持ち込み、約7ヘクタールにわたる土地に、約60万トンの廃棄物等が堆積しており、早急な対策が必要となっています。
- この問題をめぐり、豊島住民の方々から、公害紛争処理法に基づき、調停申請がなされ、国の公害等調整委員会で、この問題の早期解決に向けて、協議が行われています。
- 平成9年7月に、県が主体となって、焼却・溶融等による中間処理を行うことを定めた中間合意が、県と申請人（豊島住民の方々）との間で、成立しました。
- この中間合意に基づいて設置された技術検討委員会において、中間処理施設の整備等について、専門的な観点から調査検討が行われ、施設的能力や環境保全対策等を詳細に定めた最終報告書が、本年5月に出されました。
- 県としては、この報告書で示された成果に基づき、処理事業を早急に実施したいと考えております。



クリーンくん

クリーンちゃん

ご質問やご意見等があまりましたら、十分ご説明したいと考えておりますので、下記まで、お問い合わせください。

お問い合わせ先 香川県 生活環境部環境局 廃棄物対策課
〒760-8570 高松市番町四丁目1番10号
(TEL 087-831-1111 内線2980、2981、2982)

このパンフレットは再生紙を使用しています。

図2-1-5-4-1の続き パンフレット「直島町の皆様へ」

5-5 直島町長の受入れの表明

直島町長は、町議会の意向を聞いて、直島処理案の提案の受入れ判断を行うと表明していたが、町議会が提案受入れは可能と報告したことから、平成12年3月22日の町議会において、豊島に不法投棄された産業廃棄物を三菱マテリアル株式会社直島製錬所に新設するプラントで処理するという県の提案の受入れを表明した。

第2章 事業開始に至るまで

1 公害調停の成立

1-1 調停の成立と調停条項の概要

1-1.1 調停条項の成立までの経緯

平成9年7月に県と豊島住民との間で中間合意が成立した後、中間合意に基づき設置された香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会において暫定的な環境保全措置や中間処理施設の整備についての技術的な調査検討が行われ、平成11年5月に第2次技術検討委員会による最終報告書が提出された。

その後、平成11年8月に県から直島町へ中間処理施設を整備したい旨の提案を行い、第3次技術検討委員会による最終報告を経て、平成12年3月に直島町長から提案受入れが表明された。

一方、中間合意の後、排出事業者に応分の負担を求める調停作業が進められる傍ら、申請人らと県との間では、排出事業者からの解決金の配分や処分地における地上権の設定、県の謝罪などの問題について、調停委員会の仲立ちのもとに協議が重ねられた。

その結果、平成12年5月に調停委員会から最終的な調停条項案が示され、県は、技術検討委員会により廃棄物等の熔融処理に関する技術的課題の解明がなされ、また直島処理案の受入れ表明により廃棄物等の処理の見通しが立った状況などを踏まえ、総合的な判断のもとに、調停を受け入れることとした。

そして、平成12年5月県議会臨時会に調停成立に必要な議案を提出し、同年6月1日に可決され、6月6日、豊島で開催された第37回調停期日において、調停が成立した。

なお、申請人は、調停成立に先立ち、県職員に対する調停申請を取り下げたが、県は当該職員に対して、将来に向けての戒めとして、反省と自覚を促すために書面訓告を行った。

1-1.2 調停条項の概要

調停条項は、表2-2-1-1-1のとおりである。

(1) 前文

前文には、調停の申請から合意に至るまでの経緯及び調停委員会の意見が記載されている。

(2) 調停条項

調停条項は、以下の13項から構成されている。概要は次のとおりである。

1) 香川県の謝罪

県は、廃棄物の認定を誤り、豊島開発に対する適切な指導監督を怠った結果、本件処分地について土壌汚染、水質汚濁等深刻な事態を招来し、申請人らを含む豊島住民に長期にわたり不安と苦痛を与えたことを認め、申請人らに対し、心から謝罪の意を表す。

2) 基本原則

県は、本調停条項で定める事業を実施するにあたっては、技術検討委員会の検討結果に従う。

3) 廃棄物等の搬出等

県は、技術検討委員会の検討結果に従い、本件処分地の廃棄物及びこれによる汚染土壌（以下「本件廃棄物等」という。）を豊島から搬出し、本件処分地内の地下水・浸出水（以下「地下水等」という。）を浄化する。本件廃棄物等の搬出は、平成28年度末までに行う。

4) 豊島内施設

県は、技術検討委員会の検討結果に従い、速やかに①地下水等が漏出するのを防止する措置、

②本件処分地外からの雨水を排除するための措置、本件処分地内の雨水を排除するための措置及び地下水等を浄化するための措置、③本件廃棄物等を搬出するために必要な施設の設置の措置を講じる（以下、これにより設置される施設を「豊島内施設」という。）。

5) 焼却・溶融処理

県は、技術検討委員会の検討結果に従い、搬出した本件廃棄物等を三菱マテリアル株式会社直島製錬所敷地内に設置される施設（以下「焼却・溶融処理施設」という。）において焼却・溶融方式により処理し、その副成物の再生利用を図る。

6) 申請人らと香川県との協力、豊島廃棄物処理協議会

県は、本件廃棄物等の搬出・輸送、地下水等の浄化、豊島内施設の設置・運営及び本件廃棄物等の焼却・溶融処理の実施（以下、これらを「本件事業」という。）について、申請人らの理解と協力のもとに行い、技術検討委員会の検討結果に従って環境汚染が発生しないよう十分に注意を払って実施する。

申請人らと県は、本件事業の実施について協議するため、申請人らの代表者等及び県の担当職員等による協議会（以下「豊島廃棄物処理協議会」という。）を設置する。

7) 専門家の関与

県は、技術検討委員会の検討結果に従い、関連分野の知見を有する専門家の指導・助言等のもとに本件事業を実施する。

8) 本件処分地の土地使用関係

豊島3自治会は、県及び本件事業実施関係者が、本件事業を実施するため、本件処分地に立ち入り、必要な作業を行うことを認める。また、豊島3自治会は、豊島処分地の一部について、県を権利者とする地上権を設定する。

9) 豊島内施設の撤去及び土地の引渡し

県は、豊島内施設の各施設を存置する目的を達したときは、速やかに、当該施設が存在する土地の地上権を消滅させ、当該施設を撤去してその土地を豊島3自治会に引き渡す。なお、北海岸の土堰堤の保全にかかる施設及び遮水壁とその関連施設（これらの施設については、地下水の遮水機能は解除する。）については、当該施設を存置する目的を達したときは、土地の一部となるものとし、これを豊島3自治会に引き渡す。香川県は、本件処分地を引き渡す場合、専門家により、本件廃棄物等の撤去及び地下水等の浄化が完了したことの確認を受け、本件処分地を海水が浸入しない高さとしたうえ、危険のない状態に整地する。

10) 排出事業者の解決金

排出事業者らが申請人らに既に支払った解決金3億2,500万8,000円のうち、申請人らは1億5,500万8,000円を取得し、県は本件廃棄物等の対策費用として1億7,000万円を取得する。

11) 請求の放棄

申請人らは、県に対する損害賠償請求を放棄する。

12) 本件紛争の終結等

申請人らと県は、本調停により本件紛争の一切が解決したことを確認し、今後互いに協力して本調停条項に定めた事項の円滑な実施に努めるものとする。県においては、県内の離島とともに豊島について離島振興の推進に努力するものとする。

13) 費用負担

本件調停手続に要した費用は、各自の負担とする。

表 2-2-1-1-1 調停条項全文

(略称)

以下、申請人ら 437 名及び参加人ら 111 名を併せて「申請人ら」、被申請人香川県を「香川県」、別紙物件目録記載第 1 の土地を「本件処分地」、香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会（第 1 次ないし第 3 次。追加分を含む。）を「技術検討委員会」、利害関係人家浦自治会、同唐櫃自治会及び同甲生自治会を「豊島 3 自治会」という。

前 文

- 1 香川県小豆郡土庄町に属する豊島は、瀬戸内海国立公園内に散在する小島の一つである。この豊島に、産業廃棄物処理業を営む豊島総合観光開発株式会社は、昭和 50 年代後半から平成 2 年にかけて、大量の産業廃棄物を搬入し、本件処分地に不法投棄を続けた。豊島の住民は、平成 5 年 11 月、上記業者とこれを指導監督する立場にあった香川県、産業廃棄物の処理を委託した排出事業者らを相手方として公害調停の申立てをした。
- 2 当委員会は、調停の方途を探るため本件処分地について大規模な調査を実施した。その結果、本件処分地に投棄された廃棄物の量は、汚染土壌を含め約 49.5 万立方メートル、56 万トンに達すること、その中には、重金属やダイオキシンを含む有機塩素系化合物等の有害物質が相当量含まれ、これによる影響は地下水にまで及んでいることが判明した。このような本件処分地の実態を踏まえ、調停を進めた結果、平成 9 年 7 月申請人らと香川県との間に中間合意が成立し、香川県は、本件処分地の産業廃棄物等について、溶融等による中間処理を施すことによって搬入前の状態に戻すこと、中間処理のための施設の整備等について、香川県に設置される技術検討委員会に調査検討を委嘱することなどが確認された。
- 3 技術検討委員会は、平成 9 年 8 月から同 12 年 2 月にかけて調査検討を行い、その成果を第 1 次ないし第 3 次の報告書にまとめた。その中で同委員会は、本件処分地の産業廃棄物等の処理は焼却・溶融方式によるのが適切であり、この方式による処理を、豊島の隣にある直島に建設する処理施設において、二次公害を発生させることなく実施することができる旨の見解を表明した。この焼却・溶融方式は、処理の結果生成されるスラグ、飛灰などの副成物を最終処分することなく、これを再生利用しようとするものであり、我が国が目指すべき循環型社会の 21 世紀に向けた展望を開くものといえる。
- 4 本調停において、香川県は、この事件の今日に至るまでの不幸な道程に鑑み、1 項のとおり謝罪の意を表し、申請人らはこれを諒としたうえ、双方は、技術検討委員会が要請する「共創」の考えに基づき、直島において、本件処分地の産業廃棄物等を上記 3 の方式によって処理し、豊島を元の姿に戻すことを確認して、下記調停条項のとおり合意した。これにより本件調停は成立した。
- 5 当委員会は、この調停条項に定めるところが迅速かつ誠実に実行され、その結果、豊島が瀬戸内海国立公園という美しい自然の中でこれに相応しい姿を現すことを切望する。なお、10 項の解決金は、申請人らと排出事業者らとの間に成立した調停に基づき、排出事業者らが産業廃棄物等の対策費用をも含む趣旨で出捐したものである。このように、廃棄物の不法投棄にかかる事件において、その排出事業者が紛争の解決のため負担に応じた事例はなく、この調停は、この点において先例を開くものであったことを付言する。

調 停 条 項

1 (香川県の謝罪)

香川県は、廃棄物の認定を誤り、豊島総合観光開発株式会社に対する適切な指導監督を怠った結果、本件処分地について土壌汚染、水質汚濁等深刻な事態を招来し、申請人らを含む豊島住民に長期にわたり不安と苦痛を与えたことを認め、申請人らに対し、心から謝罪の意を表す。

2 (基本原則)

香川県は、本調停条項に定める事業を実施するにあたっては、技術検討委員会の検討結果に従う。

3 (廃棄物等の搬出等)

(1) 香川県は、技術検討委員会の検討結果に従い、本件処分地の廃棄物及びこれによる汚染土壌（以下「本件廃棄物等」という。）を豊島から搬出し、本件処分地内の地下水・浸出水（以下「地下水等」という。）を浄化する。

(2) 本件廃棄物等の搬出は、技術検討委員会の検討結果に示された工程に基づき、平成28年度末までに行う。

4 (豊島内施設)

香川県は、技術検討委員会の検討結果に従い、速やかに、次に定める措置を講じる（以下、これにより設置される施設を「豊島内施設」という。）。

(1) 地下水等が漏出するのを防止する措置

(2) 本件処分地外からの雨水を排除するための措置、本件処分地内の雨水を排除するための措置及び地下水等を浄化するための措置

(3) 本件廃棄物等を搬出するために必要な施設（本件廃棄物等の保管・梱包施設、特殊前処理施設、管理棟、場内道路及び仮棧橋を含む。）の設置

5 (焼却・溶融処理)

(1) 香川県は、技術検討委員会の検討結果に従い、搬出した本件廃棄物等を焼却・溶融方式によって処理し、その副成物の再生利用を図る。

(2) 本件廃棄物等の焼却・溶融処理は、技術検討委員会の検討結果に従い、香川県香川郡直島町所在の三菱マテリアル株式会社直島製錬所敷地内に設置される処理施設（以下「焼却・溶融処理施設」という。）において行う。

(3) 香川県は、焼却・溶融処理施設においては、本件廃棄物等の処理が終わるまでは本件廃棄物等以外の廃棄物の処理はしない。ただし、次に定める廃棄物等はこの限りではない。

ア 直島町が処理すべき一般廃棄物

イ 次項により設置する豊島廃棄物処理協議会において、本件廃棄物等と併せて処理することに合意が成立した物

6 (申請人らと香川県との協力、豊島廃棄物処理協議会)

(1) 香川県は、本件廃棄物等の搬出・輸送、地下水等の浄化、豊島内施設の設置・運営及び本件廃棄物等の焼却・溶融処理の実施（以下、これらを「本件事業」という。）は、申請人らの理解と協力のもとに行う。

(2) 香川県は、技術検討委員会の検討結果に従い、環境汚染が発生しないよう十分に注意を払い、本件事業を実施する。

(3) 申請人らと香川県は、本件事業の実施について協議するため、別に定めるところにより、申請人らの代表者等及び香川県の担当職員等による協議会（以下「豊島廃棄物処理協議会」という。）を設置する。

7 (専門家の関与)

香川県は、技術検討委員会の検討結果に従い、別に定めるところにより、関連分野の知見を有する専門家の指導・助言等のもとに本件事業を実施する。

8 (本件処分地の土地使用関係)

(1) 豊島3自治会は、香川県及び本件事業実施関係者が、本件事業を実施するため、本件処分地に立ち入り、必要な作業を行うことを認める。

(2) 豊島3自治会は、香川県に対し、別紙物件目録記載第2の各土地（以下「地上権設定地」という。）について、香川県を権利者とする次の内容の地上権を設定し、これに基づく登記手続をする。ただし、地上権設定及び抹消登記手続費用は香川県の負担とする。

ア 目的 豊島内施設の所有

イ 期間 豊島内施設の存置期間

ウ 地代 なし

(3) 香川県は、前号の地上権を他に譲渡しない。ただし、豊島3自治会の承諾があるときはこの限りではない。

(4) 香川県は、本件処分地を本件事業以外の目的に利用しない。

(5) 豊島3自治会の代表者及びその委任を受けた者は、あらかじめ香川県に通知したうえで、地上権設定地及び豊島内施設に立ち入ることができる。

9 (豊島内施設の撤去及び土地の引渡し)

(1) 香川県は、豊島内施設の各施設を存置する目的を達したときは、速やかに、当該施設が存在する土地の地上権を消滅させるとともに、当該施設を撤去してその土地を豊島3自治会に引き渡す。

(2) 北海岸の土堰堤の保全にかかる施設及び遮水壁とその関連施設（これらの施設については、地下水の遮水機能は解除する。）は、当該施設を存置する目的を達したときは、土地の一部になるものとし、これを豊島3自治会に引き渡す。

(3) 香川県は、本件処分地を引き渡す場合、あらかじめ、技術検討委員会の検討結果に従い、専門家により、本件廃棄物等の撤去及び地下水等の浄化が完了したことの確認を受け、本件処分地を海水が浸入しない高さとしたうえで、危険のない状態に整地する。

10 (排出事業者の解決金)

(1) 申請人らと香川県は、公調委平成5年（調）第4号、同第5号豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件において、排出事業者らが申請人らに既に支払った解決金3億2500万8000円のうち、申請人らは1億5500万8000円を取得し、香川県は本件廃棄物等の対策費用として1億7000万円を取得する。

(2) 申請人らは、香川県に対し、平成12年6月15日限り、上記1億7000万円を香川県の百十四銀行県庁支店の普通預金口座（略）に振り込む方法により交付する。

(3) 上記調停事件において、T株式会社が申請人らに支払うことを約した解決金の支払請求権は、申請人らが取得する。

11 (請求の放棄)

申請人らは、香川県に対する損害賠償請求を放棄する。

12 (本件紛争の終結等)

(1) 申請人らと香川県は、本調停によって本件紛争の一切が解決したことを確認する。

(2) 申請人らと香川県は、今後互いに協力して本調停条項に定めた事項の円滑な実施に努めるものとし、さらに、香川県においては、県内の離島とともに豊島について離島振興の推進に努力するものとする。

13 (費用負担)

本件調停手続に要した費用は、各自の負担とする。

以上

物件目録 第1 (省略)

物件目録 第2 (省略)

1-2 調停成立後の知事コメント

1-2. 1 調停成立日

第37回調停期日は、平成12年6月6日午後2時に、土庄町立豊島小学校の体育館において開催された。

公害等調整委員会調停委員会からは、川寄委員長、長崎委員及び二宮委員が、公害等調整委員会事務局から端審査官及び佐藤審査官外が出席した。参考人として、永田元技術検討委員会委員長が出席した。申請人側は、廃棄物対策豊島住民会議の安岐議長、中坊弁護士の外、申請人である豊島住民の多くが出席した。被申請人（香川県）からは、真鍋知事、田代弁護士、中村生活環境部長、横井環境局長、中山廃棄物対策課長外が出席した。

調停は、川寄委員長から開催の宣言があった後、佐藤審査官が調停条項案を朗読し、川寄委員長から申請人及び被申請人に対して調停条項案への意見が求められた。

申請人の代理人である中坊弁護士が「調停条項案に同意する」と発言をしたのに対し、被申請人の代理人である田代弁護士が「お受けする」と回答したことにより、調停が成立した。

その後、申請人代表者の安岐議長、申請人代理人の中坊弁護士、被申請人代表者の真鍋知事、被申請人代理人の田代弁護士の4名が、調停調書に署名押印した。

1-2. 2 調停成立後の出席者からの発言

調停成立後、出席者から発言があったが、それぞれの概要は次のとおりである。

(1) 川寄委員長

- ・6年余にわたる本事件は、調停成立により終結した。
- ・我が国最大規模の廃棄物公害事件でゴミ問題の象徴とも言える本事案が合意により成立したことは意義深い。
- ・申請人が廃棄物の撤去に向け、不撓不屈の取組みを続けてきたことに心から敬意を表する。
- ・本件処分地の廃棄物に対する香川県の対処は不適切であったと言わざるを得ないが、調停成立のために真摯な努力を重ね、焼却・溶融施設を直島に設置する計画の実現に尽力したことを多とする。
- ・技術検討委員会の委員長、委員が精力的に調査検討に取り組み、その結果を分かりやすく住民に説明したこと、直島町の住民外多くの関係者が本計画に対する理解を深め、努力と協力を惜しまなかったことを忘れてはならない。
- ・今後は、共創の思想により豊島住民と県の双方が協力して、調停条項に定める本件事業を進めてもらいたい。
- ・本件調停とこれに基づく事業の実施が、我が国におけるこの種の事案のモデルとしての役割を担い、第二の悲劇を起こさないためのモニュメントとなることを祈念する。

(2) 永田元技術検討委員会委員長

- ・申請人の努力に敬意を表する。
- ・我々には、これからの世代に誇れる環境を残す責任があり、豊島の廃棄物問題を我々が解決してこそ、後世において2000年が循環型社会元年と評価される。
- ・これからの取組みが重要であり、共創の思想なくして解決はできない。
- ・豊島、直島の皆様の力や知恵をお借りしながら、実施主体である香川県を技術的にサポートしたい。

(3) 安岐住民会議議長

- ・我が国最大の産業廃棄物の不法投棄問題に関する調停が、公害等調整委員会、永田委員長の尽力で、豊島で開催され、紛争が終結したことに住民を代表して感謝する。
- ・この問題の解決を、過疎地に犠牲を強いる社会から、将来のリサイクル社会へ向けた転換点として位置づけ、瀬戸内海国立公園に浮かぶ先祖から受け継いだ美しい島から廃棄物を撤去する運動を長い間続けてきたが、解決に向けてスタートの日を迎えることができ、ありがたい。
- ・県は住民の真実の訴えに対し、中間合意で決着済みとし、最終合意は難航した。
- ・その後、技術検討委員会の追加検討の結果、情勢が一変し、5月26日の調停期日において公害等調整委員会から調停条項案が示された。
- ・真鍋知事は、住民の心情を理解し、議会の議決を得ていただいた。住民は心より感謝している。
- ・これまで、後世の歴史に耐える解決を目指し、真実を訴え続け、本日を迎えた。
- ・本日が、紛争の一切を集結し、一日も早い事業の完了を目指し、共に協力し、新しい価値を創り出す共創の理念を持って臨むことを記念すべき日であることを誓う。

(4) 中坊弁護士

- ・多くの関係者や全国民に感謝する。特に公害等調整委員会、技術検討委員会、直島町の住民に心からお礼を言う。
- ・判決という強制力によるのではなく、真鍋知事が自ら責任を認め、積極的に対応し、調停が成立したことに対し、お礼申し上げる。
- ・県は、県と住民の信頼が原点であることを思い起こしてほしい。豊島住民の本当の願いがどこにあったか、心に刻み、温かい目で住民を見守ってほしい。

(5) 真鍋知事

真鍋知事の発言の全文は、表2-2-1-2-1のとおりである。

表2-2-1-2-1 調停成立後の知事コメント

この調停の調印が無事終了いたし感慨無量でございます。

特に、本日は、安岐登志一議長様が、2、3人の方々とともに、船着き場まで迎えていただき、うれしく存じたわけでございます。

さらに、ここで、安岐議長様、中坊先生から大変温かいお言葉を賜りまして、感激いたすと同時に、大変恐縮いたしております。

まずはじめに、豊島住民の皆様方に、高い席から恐縮でございますが、心から謝罪いたしたいと思っております。

香川県は、廃棄物の認定を誤りまして、豊島総合観光開発株式会社に対する適切な指導監督を怠った結果、豊島の処分地について、土壌汚染、水質汚濁等、深刻な事態を招来し、豊島の住民の皆様、長期にわたり、不安と苦痛を与えたことを認め、心からお詫びをいたします。

私は、知事に就任して以来、豊島問題の1日も早い解決をめざしまして、懸命に取り組んでまいりました。また、暇を見つけては高松市の峰山に登りました。既に100回位になりますが、その度毎に頂上の展望台から真正面に見えます豊島に向かひまして、ひそかに対話をしていました。ある時は非常に豊島がよく見えました。またある時はかすんでいました。全然見えない日もございました。

いろいろな意見や非難が私に寄せられる中、豊島に向かひまして、思い、悩み、今日この日のあることを信じまして、1日も早くこの日が来ることをひたすら念じてまいりました。それだけに、本日、ようやくこの日を迎えて、豊島住民の皆様、こうやって直接お目にかかれまして、こうやってお話が出来たことは誠に感慨無量でございます。これまでの間に、豊島問題をめぐる私の言動によりまして、不愉快な思いをされ、あるいは憤りを感じられた方々もあると思っております。これもひとえに私の不徳の至すところでございます。どうかお許しをいただきたいと思っております。

今日、このような決着が図られましたのも、ここにおられます川寄委員長はじめ公調委の委員や事務局の方々、永田委員長はじめ技術検討委員会の皆様並びに中坊弁護士、田代弁護士をはじめ代理人の方々の長年にわたります御尽力のお蔭でございます、深く感謝申し上げます。

また、県におきましては、廃棄物行政に誤りがあり、多額の経費を要する豊島廃棄物等対策事業を講ずることになったことは、香川県民の皆様、誠に申し訳なく、このことを謙虚に反省いたしまして、これを教訓として、このような事態を再び惹起することの無いよう、今後、適正な廃棄物行政の推進に遺憾なきを期したいと考えております。

これからは、既に用地測量等に入っております暫定的な環境保全措置の早期実施を図りますとともに、早急に中間処理施設の整備に着手し、豊島廃棄物等対策事業全体を鋭意進めてまいります。これらの事業の実施に当たりましては、技術検討委員会の検討結果を踏まえ、豊島住民の皆様をはじめ関係者の御理解と御協力をいただきながら、豊島の処分地周辺はもとより瀬戸内海の環境保全に万全を期してまいります。さらに、中間処理施設の整備を契機といたしまして、21世紀の香川県における循環型社会が形成されますよう努力いたしたいと存じます。

また、豊島をはじめ離島は、不利な条件をかかえており、その振興は県政にとって他の地域振興とともに大きな課題であります。県といたしましては、そこに住んでおられる人々の意向を尊重しつつ、離島の振興にも鋭意取り組んでまいります。

最後に、私といたしましては、今後、調停条項に定められた内容に沿って、誠実に事業を進め、豊島住民の皆様をはじめ関係者の方々との信頼関係の構築に努めてまいりますので、皆様方の御理解と御協力をいただきますようお願いいたします。

大変長い間、御苦勞をおかけいたしました。

1-2.3 調停成立後の合意事項

表2-2-1-2-2 水洗浄方式による処理 (H22.8.1)

協議合意書

公調委平成5年(調)第4号・第5号豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件における調停条項に関し、香川県から申請人らに対し、同条項の「本件廃棄物等」のうち、廃棄物層直下汚染土壌及び汚染覆土(以下「汚染土壌」という。)の処理方式につき、「焼却・溶融方式」から「水洗浄方式」等への変更の申し出があった。このため、申請人らと香川県は、協議の結果、今後の「本件廃棄物等」の処理方法について、以下のように行うことを合意した。

記

- 1 「本件廃棄物等」のうち、重金属等で汚染された「汚染土壌」に関しては、「焼却・溶融方式による処理」を変更し、島外へ搬出しての「水洗浄方式による処理」とし、可能な限り、その副成物の再生利用を図ることとする。
- 2 香川県は、「汚染土壌」の「水洗浄方式による処理」の技術的検討及び搬出・運搬並びに「水洗浄方式による処理」の実施は、管理委員会の検討結果及び助言・指導等のもとに行う。
豊島廃棄物等管理委員会設置要綱第2条(所掌事務)に、「汚染土壌の水洗浄方式の技術的検討及び搬出・運搬方法の検討並びに処理の実施状況の確認」を加える。
- 3 香川県は、「汚染土壌」の「水洗浄方式による処理」の実施においては、情報公開に努め、申請人らの理解と協力のもとに行う。
- 4 香川県は、土壤環境基準を超過したダイオキシン類で汚染された「汚染土壌」については、従前どおり島外に搬出して焼却・溶融処理し、VOCsによって汚染された「汚染土壌」のうち、土壤汚染対策法に定める第二溶出量基準を超過したものについては、従前どおり島外に搬出して焼却・溶融処理する。
- 5 香川県は、前項の第二溶出量基準以下のVOCsによる「汚染土壌」については、調停条項3(1)の「地下水等」の浄化対策で処理する。
香川県は、調停条項での「本件廃棄物等」の撤去期限である平成28年度末までに、VOCsの土壤環境基準を超過する「汚染土壌」が残らないように努める。
申請人らと香川県は、平成28年度当初において、VOCsの地下水等の浄化状況をみながら、処理対策について協議する。

上記の記載に相違ないことを確認して、署名押印した。

表 2-2-1-2-3 セメント原料化方式による処理 (H24. 10. 14)

協議合意書

公調委平成5年(調)第4号・第5号豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件における調停条項に関し、香川県から申請人らに対し、同条項の「本件廃棄物等」のうち、廃棄物層直下汚染土壌及び汚染覆土(以下「汚染土壌」という。)の処理方式につき、平成22年8月1日付け協議合意書(以下「平成22年度協議合意書」という。)で合意した「水洗浄方式」に加え、「セメント原料化方式」を追加したいとの申し出があった。これについて、申請人らは、別紙添付の「申請人らの豊島産業廃棄物等の処理に関する基本的考え方」の意見を述べ、香川県はこれを尊重した上で、申請人らと香川県は協議の結果、今後の「汚染土壌」の処理方法について、「平成22年度協議合意書」を下記のように変更することを合意した。

記

「平成22年度協議合意書」の合意事項1ないし3のうち、「水洗浄方式」を「水洗浄方式若しくはセメント原料化方式又は水洗浄方式及びセメント原料化方式」に変更する。

上記の記載に相違ないことを確認して、署名押印した。

申請人らの豊島産業廃棄物等の処理に関する基本的考え方

県から、申請人らとの間で締結した平成22年8月1日作成の協議合意書について「水洗浄方式」に加え「セメント原料化方式」の提案がなされた。

豊島産業廃棄物等の撤去期限については、調停条項で平成28年度末ということが規定されている。この間、廃棄物等の総量が当初想定よりも増加したことを踏まえ、県においては当初の処理計画の延長をおこない平成28年10月末をもって撤去する計画に管理委員会の承認のもとに変更されたところである。

今回提案の汚染土壌の処理については、申請人らは、県との間ですでに前記の協議合意書を作成し、調停条項の処理方式の「焼却・溶融方式」から島外に搬出しての「水洗浄方式」に変更することに合意してきたところである。県は、この合意に基づき、平成23年11月に「水洗浄方式」の処理を滋賀県大津市の業者に委託したが、周辺住民の反対運動がおり、この業者による処理を平成24年5月に断念した。申請人らとしては、県がこの委託を断念したことをやむを得ないものと考えている。しかし、今後このようなかたちで処理事業が遅れることがあってはならない。処理事業の遅れを生じさせたこと及び、本件処理により新たな被害者を生じさせないという申請人らの基本的姿勢に外部から疑いを持たせる指摘が申請人らに寄せられたことについて、県は深刻に受け止めるべきだと考える。申請人らは、他地域に負担をかけないように前記合意書において、「土壌環境基準を超過したダイオキシン類で汚染された」土壌や「VOCsによって汚染された土壌のうち、土壌汚染対策法に定める第二溶出量基準を超過したものを除外したものを対象とするなど配慮してきたところである。今回の県の提案は、この教訓を踏まえたものでなければならないと考える。申請人らとしては、今回の原因は、公開入札とはいえ、当初管理委員会などで想定されてきた業者ではなく、想定外の業者に処理を委託することになったことにあると考えている。

今回のことを教訓とするならば、県は、今回の新たな処理方式の追加にともなう汚染土壌処理事業においては、管理委員会の検討結果に従い、適正に処理することとし、処理業者選定にあたり、その立地状況、周辺環境などの地域状況を調査し、地元住民の理解が得られるよう努力するべきであると考えている。

1-3 技術委員会への移行及び処理協議会の設置

1-3. 1 豊島廃棄物等技術委員会への移行

(1) 経緯

平成9年7月18日に成立した中間合意において、中間処理施設の整備及び対策実施期間中の環境保全対策等についての調査検討を行うため、学識経験者からなる豊島廃棄物等処理技術検討委員会が設置された。この技術検討委員会により廃棄物等の溶融処理に関する技術的課題の解明がなされ、また直島町が中間処理施設の受入れを表明したことにより廃棄物等の処理の見通しが立った状況を踏まえ、県は総合的な判断のもとに、調停を受け入れることとし、県議会の議決を経て平成12年6月6日に調停が成立した。

調停成立後の同年6月26日に、中間処理施設、暫定的な環境保全措置及び廃棄物等の海上輸送のための施設等に係る設計・建設段階において、技術的な指導・助言・評価等を得るため、調停条項第7項の規定に基づき、豊島廃棄物等技術委員会（以下「技術委員会」という。）を設置した。

(2) 技術委員会の構成

技術委員会は13人の委員からなり、委員長に永田委員、副委員長に武田委員が選任された。技術委員会の委員構成を下表に示す。

表2-2-1-3-1 技術委員会の構成（平成12年6月時点）

氏名	所属
永田勝也(委員長)	早稲田大学理工学部教授
武田信生(副委員長)	京都大学大学院工学研究科教授
猪熊明	財団法人国土開発技術研究センター調査第2部長
岡市友利	前香川大学学長
河原長美	岡山大学環境理工学部環境デザイン工学科教授
堺孝司	香川大学工学部安全システム建設工学科教授
坂本宏	秋田県立大学システム科学技術学部教授
鈴木三郎	神戸商船大学商船学部教授
高月紘	京都大学環境保全センター教授
田中勝	岡山大学環境理工学部環境デザイン工学科教授
中杉修身	国立環境研究所化学環境部長
門谷茂	香川大学農学部教授
横瀬廣司	香川大学工学部教授

(3) 委員会の所掌事務

技術委員会の所掌事務は次のとおりである。

- ①基本計画及び施工計画の策定
- ②暫定的な環境保全措置、中間処理施設等の詳細設計、実施設計等の確定
- ③工事、施設建設の管理、監視
- ④試験の計画策定、実施及び結果の判定
- ⑤各種ガイドライン、マニュアル等の整備
- ⑥環境計測・周辺環境モニタリング、その他必要な事項

(4) 開催状況

委員会は平成12年6月29日に第1回が開催され、平成16年3月28日まで計20回開催された。

1-3. 2 豊島廃棄物処理協議会の設置

(1) 経緯

平成12年6月6日に成立した調停条項の6項(3)において「申請人らと香川県は、本件事業の実施について協議するため、別に定めるところにより、申請人らの代表者等及び香川県の担当職員等による協議会(以下「豊島廃棄物処理協議会」という。)を設置する」とされたことに基づき、豊島廃棄物処理協議会(以下「協議会」という。)が設置され、同年8月8日に第1回が開催された。

(2) 協議会の構成員

協議会は、16名の協議会員からなり、学識経験者2名、申請人らの代表者等7名、香川県の担当職員等7名で構成されている。

協議会には、会長1名と会長代理1名を置き、それぞれ学識経験者をもって充てることとされている。

(3) 概要

協議会は、本件事業について協議することが目的であるが、毎年2回開催することとし、会長が招集する。また、7名以上の協議会員の要求がある時は、会長が協議会を招集するものとされている。

(4) 開催状況

協議会は、平成12年8月8日に第1回が開催され、以降、現在に至るまで年2回の頻度で開催されている。

表2-2-1-3-2 豊島廃棄物処理協議会の構成（第1回豊島廃棄物処理協議会時点）

協議会 職名	区 分	氏 名
協議会員	学 識 経 験 者	南 博方
〃	〃	岡市 友利
〃	申請人らの代表者等	大川 真郎
〃	〃	石田 正也
〃	〃	中地 重晴
〃	〃	長坂 三治
〃	〃	浜中 幸三
〃	〃	安岐 正三
〃	〃	石井 亨
〃	香川県の担当職員等	田代 健（弁護士）
〃	〃	多田 健一郎（県生活環境部環境局長）
〃	〃	横井 聡（県理事（兼）環境研究センター所長）
〃	〃	高木 孝征（県企画部次長（兼）政策企画総室次長）
〃	〃	中山 貢（県生活環境部次長（兼）環境局次長）
〃	〃	大森 利春（県生活環境部環境局次長（兼）環境保全課長）
〃	〃	西原 義一（県生活環境部環境局廃棄物対策課長）

2 技術委員会での議論

豊島廃棄物等処理技術検討委員会は、公害調停の「中間合意」に沿って豊島処分地へ不法投棄された廃棄物等の処理に関する事項と汚染された浸出水や地下水の流出防止に関する事項の二つについて技術的な検討を進めてきた。そして、平成12年6月に「最終合意」し、公害調停が成立したことを受け、同調停の「専門家の関与に関する大綱」に基づき、実際に豊島廃棄物等の処理を進めて行くうえでの専門的な立場からの技術的な指導、助言、評価等を行う目的で豊島廃棄物等技術委員会が設置された。

技術委員会では、豊島における課題と直島における課題等をより効率的に検討するために、「暫定措置分科会」及び「中間処理分科会」の二つの分科会を設置した。各分科会で取り扱う検討事項は、基本的には第3次技術検討委員会における「暫定的な環境保全措置の実施に関する事項」及び「中間処理施設の整備に関する事項」にそれぞれ対応するものである。

暫定措置分科会及び中間処理分科会では、技術委員会の武田副委員長及び永田委員長をそれぞれ分科会長とし、各委員は原則としていずれかの分科会に所属するものとした。また、高度排水処理施設の処理水が海域放流されることとなったことから、その分野に関する専門的な知識を有する委員を追加して、検討を進めた。なお、各分科会に所属する委員が他の分科会への出席を希望する場合は、該当する分科会の分科会長の承認のもと、参加することができることとした。両分科会の構成を以下に示す。

表2-2-2-1 暫定措置分科会及び中間処理分科会の構成

	暫定措置分科会	中間処理分科会
分科会長	武田副委員長	永田委員長
構成委員	岡市委員 河原委員 堺 委員 中杉委員 門谷委員 横瀬委員	猪熊委員 坂本委員 鈴木委員 高月委員 田中委員

技術委員会及び両分科会の進め方は、基本的に第1次から第3次の技術検討委員会と同様に関係者の傍聴のもとで開催した。関係者としては、公害等調整委員会、申請人代表、直島の住民代表、三菱マテリアル株式会社であり、会議の冒頭と最後には、5分程度、三菱マテリアル株式会社を除く各関係者から意見陳述の時間を設けた。また、会議中も関連する事項に対して委員会の了承のもと、各関係者に意見を求めた。

会議に提出した資料の取扱いも、第1次から第3次の技術検討委員会と同様であり、原則公開としたが、審議内容の重大性に鑑み、審議未了で変更の可能性が高く公開することによって誤解を与えかねない資料や関係企業の好意により提出を受け守秘要請のあった資料等については、それぞれの状況を判断した上で「非公開・関係者限り」として取り扱った。

2-1 各回で審議・報告・意見聴取した事項の概要

2-1.1 主な審議内容

主な議題としては、暫定措置分科会においては、暫定的な環境保全措置に係る技術要件の検討及び維持管理方法の検討、高度排水処理施設に係る技術要件の検討、掘削時の浸出水対策等が審議され、中間処理分科会においては、中間処理施設に係る技術要件の検討、熔融スラグ有効利用の検討等が審議された。また、技術委員会においては、両分科会の審議結果の検討に加え、高度排水処理施設及び中間処理施設の引渡性能試験の検討、環境計測及び周辺環境モニタリングの検討、情報表示システムの整備、海上輸送体制の構築等について審議された。

2-1.2 各回の主な検討事項等

技術委員会及び両分科会での主な検討事項、検討日程を表2-2-2-1-1に示す。

表2-2-2-1-1

技術委員会、暫定措置分科会及び中間処理分科会の主な検討事項と検討日程

技術委員会、暫定措置分科会及び中間処理分科会の主な検討事項と検討日程

		H12年度					H13年度					H14年度					H15年度				
		6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
技術委員会	回数	①			②③④⑤		⑥		⑦	⑧⑨		⑩⑪⑫⑬		⑭⑮⑯⑰		⑱⑲					
	日程	29			11 14 18 8		29		16	17 20		14 2 11 8		1 29 27 12 7		23 28					
暫定措置分科会	回数		①					②		③	④⑤										
	日程		26					29		18	29 20										
中間処理分科会	回数	①		②			③	④						⑤							
	日程	29		22			2	29						29							
1. 暫定的な環境保全工事に関して検討した事項 (1) 暫定的な環境保全措置に係る技術要件の検討 (2) 西海岸等での掘削・移動に関する検討 (3) 暫定的な環境保全措置の施設の整備及び維持管理に関する検討 ①暫定的な環境保全措置の施設の整備及び維持管理方法について ②暫定的な環境保全措置の施設の維持管理マニュアルの作成 ③北海岸及び西海岸造成地での浸出水対策について ④コンテナ積み替え施設建設中に発見された廃棄物等への対応 ⑤豊島処分地の浸出水の取扱について ⑥浸透トレントへの送水管の漏水について ⑦沈砂池1に設置したUV計の換算式の見直しについて ⑧沈砂池2のダイオキシン類濃度について			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
2. 中間処理施設の整備と維持管理に関して検討した事項 (1) 中間処理施設の整備に係る技術要件の検討 (2) 中間処理施設の基本設計についての検討 (3) 中間処理施設の主要機器等の設計についての検討 (4) 中間処理施設における環境計測機器の整備に関する検討 (5) 中間処理施設のユーティリティの検討 (6) 中間処理施設の試運転及び引渡性能試験について (7) 運転・維持管理マニュアル等の作成 (8) 異常燃焼の発生について (9) 水銀及びニッケル化合物の指針値について (10) 溶融飛灰中のダイオキシン類の物質収支について		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
3. 溶融スラグ、溶融飛灰に関して検討した事項 (1) 溶融スラグの有効利用について (2) 溶融スラグ、溶融飛灰出荷検査マニュアルの作成		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
4. 高度排水処理施設の整備と維持管理に関して検討した事項 (1) 高度排水処理施設の整備に係る技術要件の検討 (2) 高度排水処理施設の基本設計についての検討 (3) 高度排水処理施設の主要機器等の設計についての検討 (4) 高度排水処理施設における環境計測機器の整備に関する検討 (5) 高度排水処理施設の試運転及び引渡性能試験について (6) 運転・維持管理マニュアル等の作成 (7) めりんの発生について				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
5. 中間保管・梱包、特殊前処理物処理施設の整備と維持管理に関して検討した事項 (1) 中間保管・梱包施設、特殊前処理物処理施設の整備に係る技術要件の検討 (2) 中間保管・梱包施設、特殊前処理物処理施設の基本設計についての検討 (3) 運転・維持管理マニュアル等の作成 (4) 特殊前処理物の処理について (5) 特殊前処理物の取扱作業マニュアルの作成					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
6. 廃棄物等の掘削・運搬に関して検討した事項 (1) 掘削時の浸出水対策について (2) 水収支シミュレーションの検討 (3) 10年間の施工計画についての検討 (4) 廃棄物等の掘削運搬に関する実験及び実験結果について (5) 廃棄物等の掘削・運搬に当たっての事前調査方法の検討 (6) 廃棄物等の均質化に関する検討 (7) 掘削・運搬マニュアル等の作成 (8) 水素ガスの対応について (9) 均質化作業中の発火並びにその対応について (10) 掘削区域東側の雨水排水路について					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
7. 廃棄物等の海上及び陸上輸送 (1) 豊島廃棄物等海上輸送航行安全対策検討委員会における検討状況 (2) 陸上輸送マニュアルの作成		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
8. 環境モニタリングに関して検討した事項 (1) 豊島における環境計測及び周辺環境モニタリングについて ①事前調査結果の検討 ②暫定的な環境保全措置工事開始前の調査結果の検討 ③暫定的な環境保全措置工事中の調査結果の検討 ④暫定的な環境保全措置工事終了時の調査結果の検討 ⑤高度排水処理施設建設工事中の調査結果の検討 ⑥豊島における環境計測及び周辺環境モニタリングマニュアルの作成 ⑦廃棄物等の掘削・運搬開始後の調査結果の検討 (2) 直島における環境計測及び周辺環境モニタリングについて ①排出ガス拡散予測結果について ②事前調査結果の検討 ③中間処理施設建設工事中の調査結果の検討 ④直島における環境計測及び周辺環境モニタリングマニュアルの作成 (3) 海上輸送に係る周辺環境モニタリングについて ①事前調査結果の検討 ②海上輸送に係る周辺環境モニタリングマニュアルの作成		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
9. その他必要な事項として検討した事項 (1) 作業環境上の安全対策のためのマニュアルの作成 (2) 異常時・緊急時への対応マニュアルの作成 (3) 情報表示システムについて (4) 西海岸の地下水調査について (5) 作業環境測定結果について (6) 豊島処分地の進入道路下の廃棄物等について (7) デジタル粉じん計の換算係数の検討について (8) 豊島廃棄物等処理事業健康安全管理委員会について (9) 見学者対応について (10) 豊島廃棄物等処理事業管理マニュアルの作成 (11) 豊島廃棄物等処理事業の管理体制について (12) 豊島廃棄物等処理事業の基本計画、年度計画について (13) 豊島廃棄物等処理事業実績について					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		

2-2 情報表示システムと海上輸送体制の構築等

2-2.1 情報表示システム

土庄町豊島及び直島町住民が処理事業の安全かつ円滑な進捗を確認でき、万が一にも何らかの異常が発生した場合にはその状況を直ちに把握することができるよう、積極的に情報を公開していくとの考えの下に、情報表示システムの整備を行った。

情報表示システムの概略構成図については図2-2-2-2-1のとおりである。

土庄町豊島及び直島町のそれぞれにおいて、施設の稼働状況、海上輸送の状況、各種モニタリング結果が表示されるよう、豊島交流センター及び直島町役場に専用端末を設置（後に玉野市役所にも設置）するとともに、インターネットにより広く一般にも閲覧を可能とした。

表示項目については、第3次技術検討委員会における検討結果を踏まえて決定した。

情報表示システム画面の例については、図2-2-2-2-2に示す。

また、情報配信の即時性については下表のとおりとした。

表2-2-2-2-1 情報配信の即時性

サブメニュー	更新方法	更新頻度
最新情報	手入力	周知事項が生じた都度
作業・稼働情報	自動更新 及び手入力	自動更新情報については1日毎（毎日午前0時締切） 手入力項目については、情報が得られた都度／定期的には、前日分の情報について、翌日午前10時まで更新
自動測定情報	自動更新	1時間毎（毎正時締切）
定期環境測定情報	手入力	分析結果が得られた都度
カメラ画像情報	自動更新	5分毎

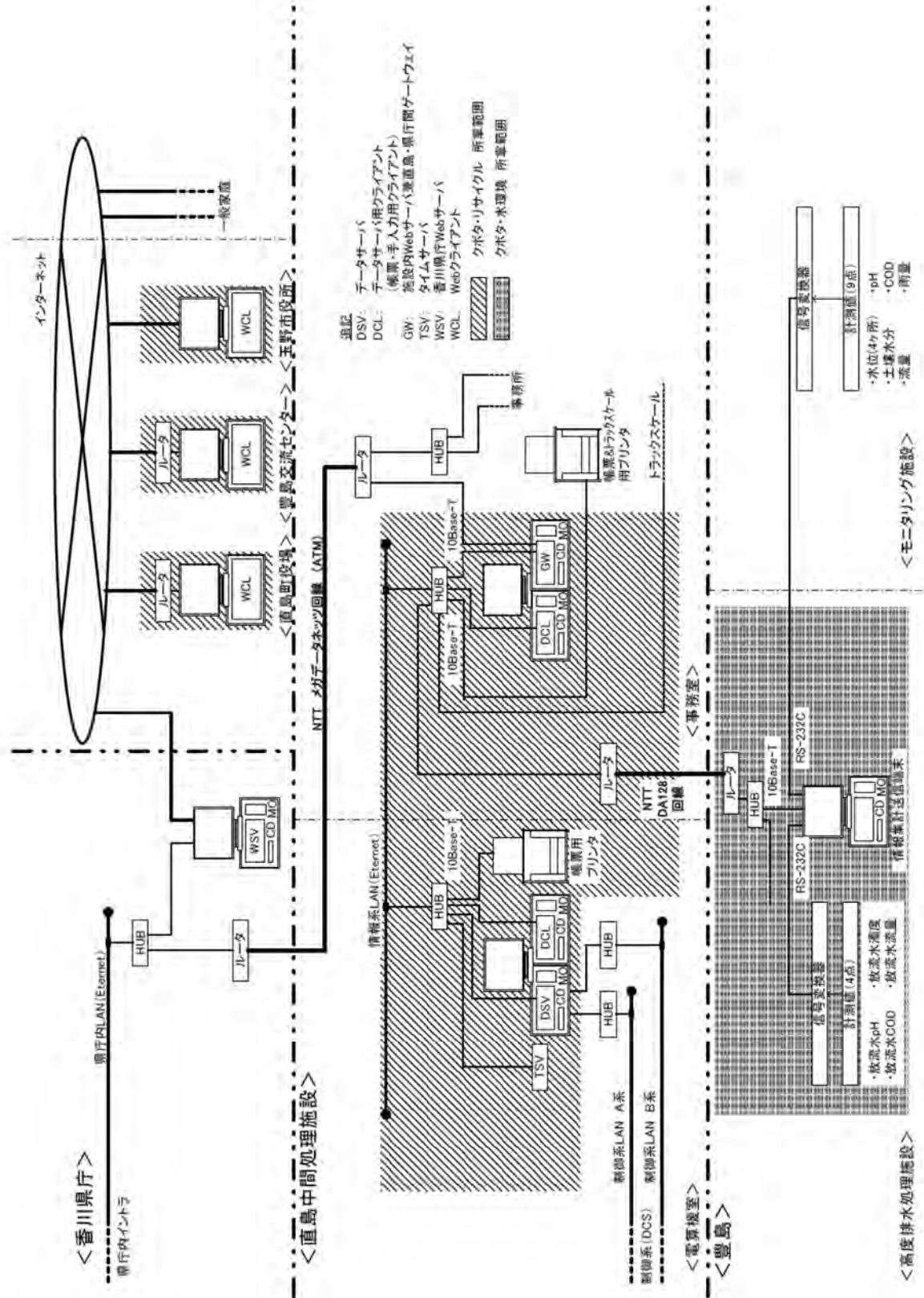


図2-2-2-2-1 情報表示システム 概略構成図

自動測定環境情報 平成15年7月1日12:00現在

	管理基準値	1号溶融炉	2号溶融炉	ロータリーキルン炉
NO _x (窒素酸化物濃度)	100ppm以下	31ppm	22ppm	17ppm
SO _x (硫黄酸化物濃度)	20ppm以下	11ppm	9ppm	5ppm
HCl(塩化水素濃度)	40ppm以下	23ppm	13ppm	8ppm
CO(一酸化炭素濃度)	30ppm以下	7ppm	12ppm	3ppm
ばいじん濃度	0.02g/m ³ N以下	0.00g/m ³ N	0.01g/m ³ N	0.00g/m ³ N

豊島廃棄物等処理事業情報 香川県環境森林部 廃棄物対策課

[はじめに](#)
[直島情報](#)
[豊島情報](#)
[海上輸送情報](#)
[その他情報](#)
[解説](#)


豊島情報

一般情報

作業・稼働情報

自動測定情報

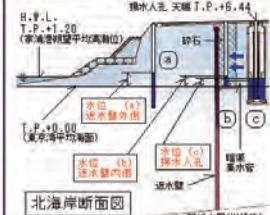
定期測定環境情報



自動測定情報 (平成15年12月21日 12:00現在)

測定項目	測定値	管理基準値	法律基準値	履歴
COD (化学的酸素消費量)	0mg/l	30mg/l以下	30mg/l以下	4時間前0.00, 25.57, 0.00, 0.00
pH (化学的酸素消費)	8.0	5.0~8.0	5.0~9.0	4時間前0.00, 0.00, 0.00, 0.00
高度排水処理施設 環境値				
COD (化学的酸素消費)	8mg/l	30mg/l以下	30mg/l以下	4時間前0.00, 0.00, 0.00, 0.00
pH (化学的酸素消費)	6.6	5.0~9.0	5.0~9.0	4時間前0.00, 0.00, 0.00, 0.00
SS (浮遊物質)	0mg/l	50mg/l以下	50mg/l以下	4時間前0.00, 0.00, 0.00, 0.00

モニタリングデータ	履歴
水位(海水観測所)a	4時間前0.00, 0.00, 0.00, 0.00
水位(海水観測所)b	4時間前0.00, 0.00, 0.00, 0.00
水位(橋水人孔)c	4時間前0.00, 0.00, 0.00, 0.00
水位(観測トレンチ)	4時間前0.00, 0.00, 0.00, 0.00
土壌水分	4時間前0.00, 0.00, 0.00, 0.00
北島水井湧水量	4時間前0.00, 0.00, 0.00, 0.00
高度排水処理施設放流量	4時間前0.00, 0.00, 0.00, 0.00
雨量	4時間前0.00, 0.00, 0.00, 0.00



注: 計測装置で自動的に計測したデータです。一時間毎に更新しています。

図2-2-2-2-2 情報表示システム 画面例

2-2.2 海上輸送体制の構築

豊島廃棄物等の海上輸送に伴う航行安全に関する調査研究について委託した社団法人瀬戸内海海上安全協会において、「豊島廃棄物等海上輸送航行安全対策検討委員会（委員長：佐藤尚登 独立行政法人海技大学教授）」が設置され、豊島廃棄物等の処理に伴う海上輸送に関する航行安全対策について、慎重な審議が行われた。

この委員会においては、第3次技術検討委員会の豊島廃棄物等の処理に関する検討結果を受け、廃棄物輸送船舶、係留設備、輸送経路及び安全管理体制等の海上輸送計画全般に及ぶ安全性を検討するため、現地調査を含む4回の委員会を開催した。

なお、当委員会における審議を踏まえた成果については、「豊島廃棄物等海上輸送航行安全対策調査研究報告書(平成14年4月)」に取りまとめた。

さらに、海上輸送業務に関する安全管理体制については、航行安全対策の要であることから、豊島廃棄物等海上輸送安全管理基準を確実に実施できる十分な体制の整備を図ることが望まれることとされた。

3 豊島処分地における暫定的な環境保全措置の実施

豊島廃棄物等処理事業の実施期間中において、廃棄物等を通過または接触した地下水等による継続的な周辺地域への汚染の拡大を防止するため、平成12年9月から14年3月までの間に、暫定的な環境保全措置として、北海岸での遮水壁の打設、廃棄物等の移動、透気・遮水シートの敷設を実施した。

暫定的な環境保全措置の実施箇所を図2-2-3-1、実施後の全景を写真2-2-3-1に示す。

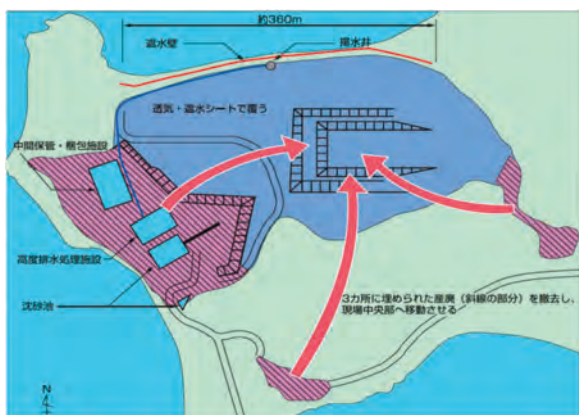


図2-2-3-1
暫定的な環境保全措置の施工平面図



写真2-2-3-1
暫定的な環境保全措置工事完了後の
豊島処分地の全景

3-1 遮水壁の打設

北海岸を通じての地下水による海域への汚染ポテンシャルは極めて高い状態にあり、汚染地下水の発生量の抑制と遮水等による海域への流出防止を早急に対策する必要があった。

そのため、海域への流出防止対策として、海岸線に沿って、長さ約360mにわたり、2～18mの深さで遮水壁を打設することとした。

遮水壁の打設深さについては、処分地中心付近を対象として行った揚水を併用した場合における地下水流出量の浸透流解析結果に基づき、海域への地下水流出量を現状の約1/16まで削減できる沖積粘土層Acの上面までとした。また、工法としては、経済性、施工性、信頼性を勘案した結果、止水材を塗布することで遮水機能を強化した鋼矢板工法を採用するものとした。なお、土堰堤の端部では不透水層として期待できる花崗岩層が露出する状況であったため、遮水壁が岩盤層の上面に接する構造とした。

北海岸土堰堤については、波浪による浸食や洗掘を受けており、一部では崩落がみられたことから、その防止対策として根固め工を施した。

なお、遮水機能を高めるために設置した揚水施設は、遮水壁背面のトレンチドレーン、揚水ピット、ポンプ等により構成しており、トレンチドレーンの深さは、地下水位が海水面と同等の高さとなるようTP=0mに設定した。また、透水性を確保するため、トレンチドレーン内部には暗渠排水管として可撓性を有した有孔ポリエチレン管を設置するとともに砕石を充填する構造とした。

揚水した地下水については、高度排水処理施設の運転開始までの間は蒸発散還水移送管により浸透トレンチに還流し、地下浸透・蒸発散を繰り返すことで対処した。なお、高度排水処理施設の運転開始後は同施設に送水し、処理した。

工事概要を表2-2-3-1-1、遮水壁等の断面図を図2-2-3-1-1、打設状況を写真2-2-3-1-1に示す。

表 2-2-3-1-1 工事概要

工事名	平成 12 年度 豊島廃棄物等対策事業 暫定的な環境保全措置工事 (第 1 工区)
工事内容	<ul style="list-style-type: none"> ・鉛直遮水壁工 861 枚 ・根固め工 2,090 m³ ・トレンチドレーン工 3,860 m³
工期	平成 12 年 9 月 15 日～平成 13 年 10 月 31 日

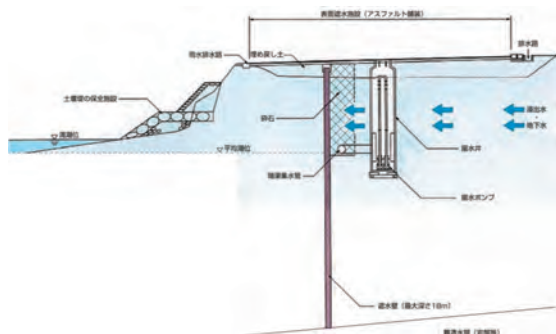


図 2-2-3-1-1
北海岸に設置した遮水壁等の断面図



写真 2-2-3-1-1
北海岸での遮水壁の打設状況

3-2 廃棄物等の移動

西海岸の廃棄物等については、廃棄物等の層厚が約 3 m と薄いことから、汚染の拡大防止の原則に加え、中間保管・梱包施設、特殊前処理物処理施設等の用地確保も考慮して、それらを処分地中央部に掘削・移動することとした。また、南斜面や飛び地にある廃棄物等についても、層厚が薄く量も少ないため、同様に掘削・移動することとした。

なお、当該区域と処分地中央部を分断するために承水路等を設置することや、雨水等による掘削面の浸食防止のために吹付工等を行うとともに、南斜面及び飛び地については、清浄な埋戻材を用いて整地を行った。

工事概要を表 2-2-3-2-1、廃棄物等の移動等の状況を写真 2-2-3-2-1 に示す。

表 2-2-3-2-1 工事概要

工事名	平成 12 年度 豊島廃棄物等対策事業 暫定的な環境保全措置工事 (第 2 工区)
工事内容	<ul style="list-style-type: none"> ・掘削工 91,500 m³ ・厚層基材吹付工 2,620 m³ ・沈砂池及び承水路工 1 式
工期	平成 12 年 11 月 17 日～平成 14 年 3 月 20 日



写真 2-2-3-2-1 廃棄物の移動等の状況

3-3 透気・遮水シートの敷設

汚染地下水の発生の抑制対策として、処分地中央部の廃棄物層の全体に、雨水の地下浸透を抑制することで遮水効果の機能向上を図ること及び透気性を確保することでガス抜き効果を期待するため、乾燥効果のある透気・遮水シートを敷設した。このことは、本件処分地からの汚染物質の飛散防止にも有効であった。なお、本シートは埋立て完了後の一般廃棄物最終処分場の表面被覆材としても利用されており、耐用年数は大気暴露の状態で約2年である。これは、中間保管・梱包施設、特殊前処理物処理施設の建設期間と同等であり、その間においては十分に性能を維持していた。

加えて、透気・遮水シート敷設後の表面に降った雨水を西海岸から海域に放流するため、水路や沈砂池等の設置を行った。

なお、透気・遮水シートについては、廃棄物層の水分量が多く、シートの廃棄物側（内側）に水滴が付着し、水蒸気の通過が不十分になったことから、蒸散を促進させるため、汚染地下水を揚水処理する施設である高度排水処理施設の運転開始後に順次、遮水シートを外すなどの対策を行った。

工事概要を表2-2-3-3-1、透気・遮水シートの敷設状況を写真2-2-3-3-1に示す。

表2-2-3-3-1 工事概要

工事名	平成12年度 豊島廃棄物等対策事業 暫定的な環境保全措置工事（第3工区）
工事内容	・シート敷設工 37,800㎡ ・水路工 1,838m
工期	平成12年11月17日～平成14年3月20日



写真2-2-3-3-1 透気・遮水シートの敷設状況

4 処理事業を担う施設の整備

4-1 豊島内の施設

4-1.1 中間保管・梱包施設

(1) 概要

1) 施設の概要

掘削場所からダンプトラック等で搬入された豊島廃棄物等をピットで一時貯留（1週間分）し、ごみクレーンや切出しコンベヤなどによりコンテナダンプトラックに積み込み、計量した後、搬出する施設である。搬出量は1日300tの計画である。

なお、中間保管・梱包施設は、特殊前処理物処理施設と同一の建屋内に位置していた。

2) 主な設備の仕様

- ・ごみピット貯留量：2,100 m³
- ・ごみクレーン定格荷重：10.8 t
- ・切出しコンベア切出能力：250 m³/h

3) 取扱対象物

- ・取扱対象物：豊島廃棄物等
- ・対象成分：
 - ①シュレッダーダスト（約46%）、仮置土（約50%）、生石灰（約4%）に均質化したもの（配合割合は様々）
 - ②ロータリーキルン炉で処理する仮置き土
含水率：30%以下（掘削現場で調整したもの、特殊前処理物を除く）

(2) 処理フロー

- ①施設に搬入された豊島廃棄物等は、4門の投入扉から、ごみピットに投入される。
- ②ごみピットで一時貯留された豊島廃棄物等は、ごみクレーンを用いて攪拌・混合され、受入ホッパに投入される。
- ③投入された豊島廃棄物等は、ほぐし装置によりほぐされて、切出しコンベヤにより送り出されシュートから排出しコンテナトラックに積み込まれる。
- ④コンテナトラックに積み込み後、重量を計量する。
- ⑤高圧洗浄機を用いて、コンテナダンプトラックの外部洗浄を行う。

(3) 施設の特徴

1) 粉塵・臭気対策

ピット内は粉塵や臭気が外に漏れないように内部が負圧になっている。ピット内やコンテナダンプトラックへの積み込み時に発生した粉塵は集塵設備によって捕集され、ダスト搬送コンベヤを経由して、ごみピットに搬送される。また、排気は脱臭装置により脱臭後、屋外に排気される。

2) 雨水対策等

ピットには雨水が入り込まないように屋根を設けた。また、廃棄物等から染み出た汚染水は、高度排水処理施設で処理を行った。

3) 見学者への対応

中間保管・梱包施設、特殊前処理物処理施設には、見学者のための通路を設けており、中央操作室、中間保管ピット（ごみクレーン）の見学や、会議室で施設等の説明を受けることができた。

4-1. 2 特殊前処理物処理施設

(1) 概要

1) 施設の概要

豊島廃棄物等のうち、大きな岩石、金属等のそのままでは中間処理施設の前処理設備に投入できないもの又は焼却・熔融処理を行う必要のないものを処理する施設である。特殊前処理物処理設備は、最大 1500kg/日の能力がある。

なお、特殊前処理物処理施設は、中間保管・梱包施設と同一の建屋内に位置している。

2) 取扱対象物

特殊前処理物（一定の大きさ以上の岩石や金属・鋼材、ガスボンベ、内容物不明の化学物質の入った容器・ドラム缶、ワイヤー、針金の束、シートやゴムホース等の長尺可燃物とする。「一定の大きさ以上」とは0.7m³のバックホウのバケットに入りきらない大塊物、長尺もの。）

(2) 処理方法

1) 一定の大きさ以上の岩石、金属・鋼材、ワイヤー・針金の束等

水洗後、有効利用する。有効利用にあたっては洗浄完了判定試験を実施し、同試験に合格したものを有効利用し、不合格のものは中間処理施設において処理する。

2) シート・ゴムホース等

破碎機で切断の後、中間保管・梱包施設の保管ピットに投入され、他の廃棄物等と混合の上、中間処理施設で処理を行う。

3) ガスボンベ

内容物が空であることを目視確認できるものについては、1)と同様に取り扱う。

4) 化学物質入りの容器・ドラム缶等

内容物の性状を確認した上で、内容物と容器殻を分離し、それぞれ中間処理施設で処理を行う。

5) 前処理が難しい特殊前処理物

処理業者に委託して処分を行う。

※施設の写真は、巻末に掲載している。

4-1.3 高度排水処理施設

(1) 概要

1) 施設の概要

- ・処理能力：65 m³/日（のちに80 m³/日、130 m³/日へ増強）
- ・建築構造：鉄骨造2階建
- ・延床面積：997.78 m²
- ・原水調整槽容量：2,600 m³

2) 処理対象物

- ①地下水及び浸出水
- ②特殊前処理を含む各種機器の水洗浄施設からの排水（廃棄物等の運搬車輛の洗浄排水を含む）
- ③豊島処分地において発生する生活排水

3) 処理フロー

①水処理

地下水及び浸出水等→油水分離（油分濃度が高い場合）→原水調整設備→アルカリ凝集沈殿処理→生物処理→砂ろ過処理又は凝集膜ろ過処理→ダイオキシン類分解除去処理→活性炭吸着処理→キレート吸着処理→消毒処理→放流又は処分地内へ還流。

②汚泥処理

重力濃縮→汚泥貯留→汚泥脱水処理→貯留→搬出。なお、高度排水処理施設で発生する汚泥は、含水率85%以下に濃縮・脱水された後、場外排出する。

(2) 技術要件の検討内容

1) 処理水の管理基準

高度排水処理施設は、水質汚濁防止法及びダイオキシン類対策特別措置法が対象とする特定施設には当たらないが、環境保全を優先する考え方に基づき、先に示したように、ダイオキシン類の管理基準は国の排水基準に従うものとし、地下水や浸出水の処理に当たっては、表2-4-1-1の管理基準値を用いることとした。さらに、本施設は、香川県が条例によって定める上乗せ基準の対象施設に該当するものではないが、これについても管理基準値として適用することとした。

処理水は、これらの管理基準を満足した上で、海域放流されなければならないこととした。また、規制等が変更された場合には、それに応じて、適宜管理基準の見直しを行った。

表 2-2-4-1-1 処理水の管理基準

項 目		単 位	管理基準値
健 康 項 目	カドミウム及びその化合物	mg/L	0.03
	シアン化合物	mg/L	1
	有機リン化合物(パラチオン, メルパラチオン, メルジメトシ及びEPNに限る。)	mg/L	1
	鉛及びその化合物	mg/L	0.1
	六価クロム及びその化合物	mg/L	0.5
	砒素及びその化合物	mg/L	0.1
	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	mg/L	0.005
	アルキル水銀化合物	mg/L	検出されぬこと
	PCB	mg/L	0.003
	トリクロエチレン	mg/L	0.1
	テトラクロエチレン	mg/L	0.1
	ジクロロメタン	mg/L	0.2
	四塩化炭素	mg/L	0.02
	1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.04
	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	1
	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.4
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	3
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.06
	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.02
	チウラム	mg/L	0.06
	シマジン	mg/L	0.03
	チオベンカルブ	mg/L	0.2
	ベンゼン	mg/L	0.1
	セレン及びその化合物	mg/L	0.1
	ほう素及びその化合物	mg/L	230
	ふっ素及びその化合物	mg/L	15
	ニッケル	mg/L	0.1
	アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物 ⁽²⁾	mg/L	100
1,4-ジオキサン	mg/L	0.5	
生 活 環 境 項 目	水素イオン濃度 (pH)	—	5.0~9.0
	生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	30 (日間平均 20)
	化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	30 (日間平均 20)
	浮遊物質 (SS)	mg/L	50 (日間平均 40)
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量(鉱油類含有量)	mg/L	5
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量(動植物油脂類含有量)	mg/L	30
	フェノール類含有量	mg/L	5
	銅含有量	mg/L	3
	亜鉛含有量	mg/L	2
	溶解性鉄含有量	mg/L	10
	溶解性マンガ含有量	mg/L	10
	クロム含有量	mg/L	2
	大腸菌群数	mg/L	日間平均 3000
	窒素含有量	mg/L	120 (日間平均 60)
	リン含有量	mg/L	16 (日間平均 8)
ダイキシン類	pg-TEQ/L	10	

⁽²⁾ アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物の濃度と 0.4 を乗じたアンモニア性窒素の合計が 100mg/L を超えないものとする。

2) 処理量の想定値

浸透流解析の結果をもとに、表面遮水工を敷設しない状態で揚水トレンチの水面を TP=0 m に維持するために必要な揚水量 65 m³/日を処理量の想定値として設定した。

表面遮水工が施工されている間は、65 m³/日の揚水量は必要ないが、廃棄物等の掘削が進行するに伴って表面遮水工を撤去すると想定し、こうした点を考慮して最大の処理量として 65 m³/日を想定した。

3) 施設の特長

①ダイオキシン類の除去プロセス

ダイオキシン類の処理方法として、第1次から第3次技術検討委員会において「生物処理法＋凝集沈殿法＋砂ろ過処理法」等が検討された。

発注時の技術要件としては「必要に応じてダイオキシン類の処理設備を組み込むこと」とし、結果、紫外線照射とオゾン散気を併用する光化学分解法により、ダイオキシン類を分解処理する設備が導入された。

②揮発性有機塩素化合物の処理

一部の地下水は、高濃度の揮発性有機塩素化合物で汚染されており、通常の汚染地下水であれば、曝気塔を通して揮発性有機塩素化合物を活性炭に吸着させる処理を行うが、原水中の SS 及び COD の濃度が高く、曝気塔の目詰まりが懸念された。

そこで、原水調整槽を密閉型にするとともに、調整槽で曝気を行い、吸引ファンで排ガスを吸引して、活性炭に揮発性有機塩素化合物を吸着処理することとした。

③塩素イオンへの対応

原水の水質の塩濃度が高いことから、腐蝕を考慮したプラントの材質を選定したが、処理水をプラント水としては再利用しないことから、脱塩設備は設けないこととした。

④汚泥の処理

水処理の過程で生じる汚泥は、濃縮及び脱水処理を施した後、直島の中間処理施設に輸送して処理を行った。

⑤雨水の利用

屋根に降った雨水を貯留し、中間保管・梱包施設での洗浄水に利用した。

4-2 直島内の施設

4-2.1 中間処理施設

(1) 概要

1) 炉形式及び処理能力

- ・回転式表面溶融炉：100 t/日 2基
- ・ロータリーキルン炉：24 t/日 1基
- ・建築構造：鉄骨造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造）6階建
- ・延床面積：16,664.18 m²
- ・建築面積：8,283.22 m²

2) 処理対象物

豊島廃棄物等（シュレッターダスト、汚泥、汚染土壌等）及び直島町の一般廃棄物

3) 施設の特長

①完全循環型施設

溶融処理に伴って発生する副成物を再資源化し有効利用するほか、プラント排水等を再利用するなど、完全循環型の施設となっている。

②ダイオキシン類を高温分解する回転式表面溶融炉

施設の中核となる溶融設備には、炉体の回転により処理対象物を安定的に供給し溶融する国内最大規模の回転式表面溶融炉を採用している。

③鉄や岩石等を焼却するロータリーキルン炉

溶融不要物及び豊島廃棄物等から前処理で回収した鉄分を、バーナーにより直接加熱し、焼却する。

④排ガスの処理

排ガス中の有害物質について、大気汚染防止法の排出基準より厳しい管理基準値を設定するほか、重金属についても管理目標値を設定し、徹底した排ガス処理を行っている（表2-2-4-2-1参照）。

表2-2-4-2-1 排ガスに係る管理基準値及び管理目標値

	項目	管理基準値及び管理目標値
管理基準値	硫黄酸化物	20ppm以下
	窒素酸化物	100ppm以下
	塩化水素	40ppm以下
	ばいじん	0.02mg/m ³ N以下
	一酸化炭素	30ppm以下
	ダイオキシン類	0.1ng-TEQ/m ³ N以下
管理目標値	カドミウム及びその化合物	0.2mg/m ³ N以下
	鉛及びその化合物	5mg/m ³ N以下
	水銀及びその化合物	20mg/m ³ N以下
	砒素及びその化合物	0.25mg/m ³ N以下
	ニッケル及びその化合物	2.5mg/m ³ N以下
	クロム及びその化合物	20mg/m ³ N以下

⑤環境への配慮

プラント排水や雨水を処理してガス冷却水等に再利用するとともに、余熱を回収し蒸気に変えて有効利用するほか、太陽光発電設備を導入するなど、環境への負担を減らす様々な工夫を行っている。

(2) 施設の詳細な仕様

1) 処理対象物

①豊島廃棄物等は、廃棄物 499.44 千 t (458.20 千 m³)、汚染土壌 122.85 千 t (70.20 千 m³) 及び覆土 33.92 千 t (19.40 千 m³) で構成されるものとする。⁽¹⁾

なお、汚染土壌を除く豊島廃棄物等の性状は次表の通り。

表 2-2-4-2-2 豊島廃棄物等の性状

項目		単位	最大値	最小値	平均値
三成分	水分	%	53	15	35
	灰分	%	80	21	48
	可燃分	%	30	2	17
低位発熱量	湿ベース	kcal/kg	1410	10	700
	乾ベース	kcal/kg	3040	150	1510

汚染土壌の性状の想定値は、次表の通り。

表 2-2-4-2-3 汚染土壌の性状

項目		単位	想定値
三成分	水分	%	20
	灰分	%	80
	可燃分	%	0
低位発熱量 (湿ベース)		kcal/kg	-120

②豊島廃棄物等から特殊前処理物を除いた後、直島に搬入されたもの

③特殊前処理物のうちで、中間処理施設で処理することが認められたもの

④処理対象物と併せて処理することに関係者と合意が成立したもの

⑤直島町で発生する一般廃棄物 (6.8 t/日)

をあわせて処理を行うものとする。

性状の想定値は、次表の通り。

表 2-2-4-2-4 直島町の一般廃棄物の性状

項目		単位	想定値
三成分	水分	%	52.3
	灰分	%	5.1
	可燃分	%	42.6
低位発熱量 (湿ベース)		kcal/kg	1605

⁽¹⁾ 第3次技術検討委員会で規定

2) 基本方針

- ①鉛、カドミウム、クロム、PCB、ダイオキシン等の有害物質を含む廃棄物に加えて、これらの有害物質による汚染土壌もあわせて焼却・熔融処理を行うこと。
- ②焼却・熔融処理に当たっては、処理対象物を前処理したうえで安定的な焼却・熔融を行い、大気汚染防止法、水質汚濁防止法等の関係法令に加え、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」、「一般廃棄物の熔融固化物の再生利用に関する指針」等の関連ガイドラインや関連指針を満足すること。
- ③中間処理により発生する副成物は、再利用又は再資源化が可能なものとし、二次廃棄物の発生を最小化すること。

3) 焼却・熔融炉の要件

- ①単一の炉内で前処理済みのすべての処理対象物を焼却・熔融し、これを無害化できること。
- ②主たるエネルギー源として、電力を用いる方式ではないこと。
- ③豊島廃棄物等を10年間で処理するために必要な処理能力を有していること。
- ④焼却・熔融の副成物として発生する熔融スラグ、熔融メタルは再利用可能であること。
- ⑤焼却・熔融の副成物として発生する熔融飛灰は有価重金属等の回収が可能であり、ダイオキシン類濃度が1 ng-TEQ/gを下回ること。
- ⑥豊島廃棄物等の中で特殊な前処理が必要であると判断された特殊前処理物のうち、別途規定された焼却・熔融処理が必要な対象物については、焼却・熔融炉で処理が可能であること。

(3) その他の検討内容

1) 熔融飛灰処理施設

飛灰処理方式としては、銅製錬方式が適当と考えられるため、中間処理施設における廃棄物等の処理後、熔融飛灰の処理を行うための銅製錬施設の設置が必要となった。

なお、三菱マテリアル株式会社直島製錬所内には既存の銅製錬施設が存在していることから、飛灰処理は同施設を利用して行うこととした。

2) 見学者への対応

中間処理施設内の中央制御室、豊島廃棄物等受入ピット、焼却・熔融設備等の多くの施設は、見学者の見学を前提として設計を行った。また、40人程度の見学者が訪れても対応できる会議室を設けた。

なお、中間処理施設の建設場所は稼働中の生産設備の集積する工場敷地内に位置することから、中間処理施設以外の既設施設の運営・守秘等に影響を与えないという前提条件の下で、原則として施設を公開し、見学者についても可能な限りの対応を行うこととした。

また、見学者への適切な対応は重要な事項であり、十分な配慮が求められることであるが、見学者の安全確保が第一優先事項であることから、見学者に対し、安全管理のための遵守事項（安全具の着用等）を要求することができ、高齢者、子供等の安全配慮が特に求められる見学者に対しては、見学施設の制限等を求めることができることとした。

3) 環境影響の予測評価

①建設時における予測シミュレーション

大気汚染、騒音、振動を建設時の環境影響評価の対象項目として、予測評価を行った。

大気汚染についての環境影響への予測評価の結果、500m地点（中間処理施設候補地から三菱マテリアル正門までの距離に相当）における対象物質（二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質）濃度は全て環境基準を満足していた。

②運転時における予測シミュレーション

大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、悪臭を運転時における環境影響評価の対象項目として、予測評価を行った。

大気汚染についての環境影響への予測評価の結果、中間処理施設稼働時の最大着地点における対象物質の予測濃度は、全て環境基準を満足する値であった。

※施設の写真は、巻末に掲載している。

4-3 豊島・直島間の廃棄物等の搬出入・輸送施設

4-3.1 豊島専用棧橋

(1) 施設の概要

- ・車両乗降部：600 m²
- ・物揚場（ドルフィン構造）：66 m²
- ・連絡橋：75m

(2) 安全面等への配慮

①設置地点の検討

周辺の海岸で深浅測量調査を実施し、海底地形によって決定される棧橋の規模等を検討した。また、通行性や法的条件等についても評価した。

②棧橋形式の検討

棧橋形式ごとに施工性、安全性、経済性等の評価を行った。

③海洋生物への影響の検討

棧橋の設置に伴う海洋生物への影響について棧橋工事中、棧橋供用時、棧橋撤去後に分けて評価した。

4-3.2 直島専用棧橋

(1) 施設の概要

- ・車両乗降部：380 m²
- ・物揚場（ドルフィン構造）：66 m²

(2) 安全面等への配慮

①設置地点の検討

周辺の海岸で深浅測量調査を実施し、海底地形によって決定される棧橋の規模等を検討した。また、通行性や法的条件等についても評価した。

②棧橋形式の検討

棧橋形式ごとに施工性、安全性、経済性等の評価を行った。

③海洋生物への影響の検討

棧橋の設置に伴う海洋生物への影響について棧橋工事中、棧橋供用時、棧橋撤去後に分けて評価した。

4-3.3 専用船舶

(1) 施設の概要

- ・名称：廃棄物運搬船「太陽」
- ・全長：65m
- ・総トン量：994 t
- ・積載：コンテナダンプトラック 18 台

(2) 輸送の概要

豊島から直島へ1回あたりコンテナダンプトラックを18台輸送し、1日2回の合計300tの輸送を行った。1年間あたり221日の稼働を標準とした。

(3) 安全面等への配慮

① ロールオン・ロールオフ方式を採用

カーフェリーのように直接トラック等で船に乗り入れる方法で貨物を運ぶロールオン・ロールオフ方式で、廃棄物等をコンテナダンプトラックに積み込み、そのまま廃棄物運搬船で海上輸送した。

② 船体構造の検討

周辺の環境に配慮し、水槽試験で確認・検討して、航走波が小さい船体構造とした。

③ 輸送経路への配慮

廃棄物運搬船は、最短距離で、かつ、できるだけ安全な海域を航行するとともに、周辺海域の漁期及び漁場を考慮し、4月～9月と10月～3月で異なった輸送経路を選定した。

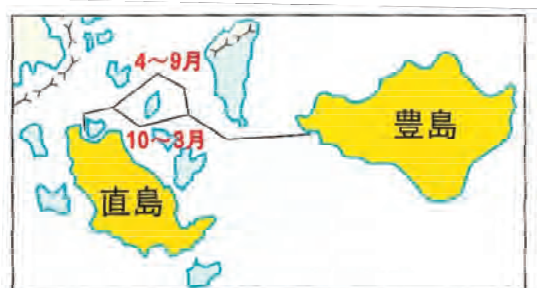


図 2-2-4-3-1 海上輸送経路

4-3. 4 専用コンテナトラック

(1) 施設の概要

- ・全長：9.08m
- ・全高：3.75m
- ・総重量：22 t
- ・台数：38 台

(2) 輸送の概要

豊島の間保管・梱包施設において専用コンテナトラックに豊島廃棄物等を積み込み、廃棄物運搬船によって豊島から直島に輸送後、直島の間処理施設に運搬した。

(3) 安全面等への配慮

① 密閉型のコンテナを搭載

専用コンテナトラックは、廃棄物等や汚水が外に漏れないように、CSC（コンテナ安全条約）に基づく ISO（国際標準化機構）の基本認証を受けた密閉型のコンテナを搭載した。

② コンテナの定期検査及び維持管理

コンテナの腐蝕、パッキンの劣化など防水性能にかかる機能については、目視により常時モニタリングするとともに、定期的に検査等を実施し、必要に応じて、部品の取り替え等を行った。

③ コンテナ外面の洗浄

豊島の間保管・梱包施設において廃棄物等の積込作業終了後、コンテナを洗浄した。

また、直島の間処理施設の受入ピットにダンプングにより廃棄物等を投入した後もコンテナを洗浄した。

4-4 その他の施設

4-4.1 モニタリング施設

豊島廃棄物等の溶融処理及び地下水の浄化処理等に関しては、その処理の状況をリアルタイムで把握し、情報表示システム上で公開するため、各種モニタリング設備を整備した。それらのうち、中間処理施設及び高度排水処理施設内に設置されたものを除くと、沈砂池1のCOD計、pH計、遮水壁内外の水位計、北揚水井の流量計、雨量計等がある。

4-4.2 スラグステーション

直島中間処理施設で発生した溶融スラグは、生コンクリートやコンクリート二次製品などの土木用材料の細骨材として公共工事に有効利用するため、一時保管場所としてスラグステーションを県内に3箇所（坂出スラグステーション、高松スラグステーション、オリーブスラグステーション（小豆島））整備した。

第3章 廃棄物等の処理完了まで

1 管理委員会への移行

豊島廃棄物等技術委員会では、平成12年度から計30回の委員会、暫定措置分科会及び中間処理分科会を開催し、技術検討委員会で示された基本的な方向に沿って実施設計を確定させるとともに、工事の各段階で立会等によるチェック及び施設の性能や工事完了の確認などを精力的に行った。

施設整備については、豊島側の暫定的な環境保全措置工事は平成14年3月に完工し、中間保管・梱包施設及び特殊前処理物処理施設は平成15年3月に完工、高度排水処理施設は平成15年5月に香川県に引き渡された。一方、直島側では中間処理施設が平成15年9月に香川県に引き渡された。

また、本格処理の開始にあたっての各施設の維持管理マニュアル、その他各種マニュアルを策定するとともに、各施設等の運転、稼働状況やモニタリング結果など各種情報を豊島、直島に設置する情報端末で表示するための情報表示システムを構築し、リアルタイムでの公表を積極的に行うこととした。

各施設の本格稼働後は、豊島廃棄物等管理委員会（以下「管理委員会」という。）が設置され、専門家による事業の管理及び監視が引き続き行われることとなった。管理委員会の委員構成を下表に示す。

表2-3-1-1 管理委員会の構成（平成16年2月時点）

委員長	永田勝也	早稲田大学工学部 教授
副委員長	武田信生	京都大学大学院工学研究科 教授
委員	岡市友利	香川大学 名誉教授
委員	河原長美	岡山大学環境理工学部環境デザイン工学科 教授
委員	堺孝司	香川大学工学部安全システム建設工学科 教授
委員	鈴木三郎	神戸大学海事科学部 教授
委員	高月紘	京都大学環境保全センター 教授
委員	中杉修身	独立行政法人国立環境研究所化学物質環境リスク研究センター長

また、管理委員会の内部組織として、豊島処分地の排水・地下水対策や土壌の処理対策等について検討する豊島処分地排水・地下水等対策検討会（以下「排水・地下水検討会」という。）が設けられた。排水・地下水検討会の委員構成は下表のとおりである。

表2-3-1-2 排水・地下水検討会の構成（平成21年2月時点）

座長	中杉修身	上智大学地球環境学研究科 教授
委員	岡市友利	香川大学 名誉教授
委員	河原長美	岡山大学大学院環境学研究科 教授
委員	嘉門雅史	国立高松工業高等専門学校 校長
委員	河原能久	広島大学大学院工学研究科 教授

2 事業実施の基本方針

豊島廃棄物等処理事業は、先端技術を活用し、不法投棄された廃棄物等を単に無害化するだけでなく、これまで埋め立てられていた副成物も可能な限り有効利用するなど、循環型社会のモデルを目指すものとして行われた。このため、中間処理によって生じる飛灰は三菱マテリア株式会社直島製錬所で有害金属を回収され、スラグは安全性検査と品質検査を実施した上で、土木用材料としてリサイクルされた。中間処理の過程で発生する銅、鉄、アルミニウム等の金属についても、それ

それぞれ有効利用されている。

また、香川県は、豊島住民の理解と協力、そして、関連分野の知見を有する専門家の指導・助言等のもとに事業を実施することとされている。そして、この事業は、関係主体がともに参加・協働し、新たな関係や価値観を創って問題を解決していこうとする思想「共創」の理念に基づき行われるものであり、積極的な情報の公開と共有が不可欠である。このため、事業に関する会議は、非公開情報がない限り原則公開で行われ、土庄町豊島及び直島町の代表者などの共創的関与者が意見を述べるなど、公開の場での意見交換が確保されている。

本事業は、廃棄物等が豊島処分地から撤去され、下水等の浄化が完了し、豊島3自治会に土地が引き渡されることをもって終了する。

3 課題への対応

(1) 処理量アップ対策

廃棄物等の処理を計画的かつ円滑に進めるため、廃棄物等の処理対象量について随時見直しを行うとともに、数々の処理量アップ対策を講じてきた。

このうち、豊島側では、廃棄物等と混合させる熔融助剤（炭酸カルシウム及び生石灰）の量を低減させることにより、処理量アップ効果があった。

また、直島側では、再熔融していた系内循環物の対策、熔融炉の運転日数の増加、熔融助剤の抑制、キルン炉での仮置土の処理、酸素富化による熱利用効率の上昇などの処理量アップ対策を行った。

さらに、平成25年3月には、直下汚染土壌について、セメント原料化することとした。

(2) 平成23年度調査による推計値の大幅な増加

平成23年度調査で、処理対象量等がそれまでの推計値から大幅に増加したことから、以降は、毎年度当初に処分地全体の現地測量を行い、処理対象量を推計することとした。

また、調停条項で定める廃棄物等の搬出期限が近づいた平成27年度及び平成28年度は、進行管理の観点から複数回測量し、推計を行った。

進行管理を徹底し、各種処理量アップ対策を講じた結果、調停条項で定められた期限内である平成29年3月に、豊島から廃棄物等の搬出を終えることができた。

(3) 副生物の有効利用

豊島廃棄物等処理事業では資源の有効利用の観点から、熔融スラグ、熔融飛灰、銅・鉄・アルミニウム等の金属の有効利用を行ってきた。

このうち熔融スラグは、平成16年度から香川県発注の公共工事において利用を開始し、道路や砂防ダム等の擁壁、港湾の高潮対策での胸壁、建築物の基礎等の土木・建築工事に使用されている。

熔融飛灰については、三菱マテリアル株式会社直島製錬所の銅製錬工程で副原料として使用するとともに有価金属を回収した。さらに、熔融処理により生成される少量の銅、鉄、アルミニウム等の金属類については選別を行い、それぞれ有効利用を図った。

また、発生した蒸気の有効活用として、中間処理施設の熔融炉から排出される排ガスの余熱をボイラーで回収し、隣接する三菱マテリアル株式会社直島製錬所で製造した純水を蒸気に変えて、同製錬所の蒸気タービンの発電機に利用した。

(4) 周辺環境の保全対策

豊島廃棄物等処理事業における影響を把握するため、施設・設備・装置等の排気・排水の排出口や敷地境界で、大気・水質・騒音・振動・悪臭等に関する定期的な環境計測を行った。

また、同事業の開始前・実施期間中及び終了後の周辺環境への影響を把握するため、周辺地先海域や敷地境界並びに最大着地点で、大気・水質・土壌等に関する周辺環境モニタリングを行った。

各種調査については、マニュアルを定め、管理委員会や排水・地下水検討会等における各委員からの指導・助言、これまでの調査結果等を踏まえ、各種調査の項目、頻度などの見直しを行い、年度当初に実施方針を作成し、これに基づき調査を実施した。

調査は、豊島においては、暫定的な環境保全措置の実施、高度排水処理施設等の建設・稼働時、廃棄物等の掘削・運搬の開始後のそれぞれの段階において実施され、直島においては、中間処理施設の建設・稼働時のそれぞれの段階において、実施された。

さらに、豊島廃棄物等を豊島側の搬出入施設（栈橋）から直島側の搬出入施設（栈橋）まで海上輸送するに当たり、周辺環境への影響を把握することを目的に海上輸送に係る周辺環境モニタリングを実施した。

結果については、マニュアルに定める基準等を満たしているかどうか確認し、基準値等を超えた場合、その原因究明、改善対策を行い、周辺環境の保全対策に努めた。調査結果はホームページ等で公開している。

（５）雨水・地下水の管理

豊島処分地の雨水については、それが表面の廃棄物に触れ、有害物質が溶出等するおそれがあることから、適切に管理する必要がある。

台風接近時や、大雨警報発令で大量の降雨が見込まれる場合には、夜間を通しての監視・対応を行い汚染水が掘削現場内から場外へ流出するのを防止した。さらに、高度排水処理施設の処理量増加や処分地南側の後背地の雨水を排除するための外周排水路の追加、貯留トレンチの追加設置などを行った。

また、廃棄物掘削の進行に伴い浸出水に油分が多く含まれるようになり、原水の水量や性状の変化も見られた。さらに水質汚濁防止法に基づく排水基準の改訂に伴い、管理基準に新たな項目が追加された。装置の追加設置や処理実験などによりこうした課題に対応してきた。

豊島処分地で雨水・地下水を管理した経験は他県の環境修復事業でも活かされている。

4 新規の廃棄物の発見とその処理

豊島からの廃棄物等の搬出は平成 29 年 3 月 28 日に完了し、直島での処理は同年 6 月 12 日に完了したが、豊島処分地内の地下水浄化対策として実施していたつぼ掘り拡張工事中の平成 30 年 1 月 25 日及び 2 月 20 日に、新たに廃棄物等（汚泥）が 2 箇所で見つかった。これらの廃棄物等はこれまでのつぼ掘りより相当厚く覆土されており、掘削完了確認時の地表土壌面からは、その存在が確認できない状態にあった。

この新たな廃棄物等の出現を受けて、処分地を 10m×10mの正方形で分割して一つの区画とし、5m四方の平坦部があった区画など一定の条件を満たす区画等について、廃棄物等の存否に係わる確認調査を行った。この調査の結果、汚泥が約 607 t、内容物入りドラム缶が約 6 t、空ドラム缶が約 3 t、合計で約 616 t の廃棄物等が確認された。

汚泥については、県内の廃棄物処理業者において焼却処理し、発生する燃え殻は、産業廃棄物処理業の許可を有する県内の事業者が設置する製錬炉で処理、生成されたスラグはセメントの原料として有効利用した。

内容物入りドラム缶は、廃棄物処理業者に委託し処理することとした。運搬に当たっては、内容物の漏えいや粉じん及び悪臭の飛散防止措置のため専用の運搬容器で梱包し、定期航路を用いて島外に搬出し処理するとともに、処理後の副成物を有効利用した。

空ドラム缶については、廃棄物処理業者に委託し処理することとした。運搬は、粉じん及び悪臭の飛散防止措置のため運搬容器で梱包し、定期航路を用いて島外に搬出し焼却処理するとともに、処理後に残った鉄は原則として鉄原料として有効利用した。

新規の廃棄物等は、平成 30 年 12 月 17 日から豊島処分地からの搬出・処理を開始し、令和元年 7 月 11 日に豊島処分地からの搬出を完了、7 月 25 日に処理を完了した。

第4章 施設の解体撤去と地下水の浄化

平成16年からは、豊島廃棄物等管理委員会において、専門家による事業の管理及び監視が行われていたが、地下水及び雨水の管理及び対策、中間処理施設及び豊島内施設の管理並びに施設撤去に係る計画の策定及び実施、さらに各種の試験、計測、モニタリング等に係わる事項について指導、助言、評価等を行うため、平成29年7月9日より、豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会が設置されることとなった。

また、その内部組織として、豊島処分地地下水・雨水等対策検討会と豊島事業関連施設の撤去等検討会が設置された。

表2-4-1 豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会の構成（平成29年7月時点）

委員長	永田勝也	早稲田大学 名誉教授
副委員長	武田信生	京都大学 名誉教授
委員	岡市友利	香川大学 名誉教授
委員	河原長美	岡山大学 名誉教授
委員	堺孝司	日本サステイナビリティ研究所 代表
委員	鈴木三郎	神戸大学 名誉教授
委員	高月紘	京エコロジーセンター 館長
委員	中杉修身	国立研究開発法人国立環境研究所 環境リスク・健康研究センター 客員研究員
委員	松島学	香川大学工学部安全システム建設工学科 教授

1 施設の解体撤去

豊島事業関連施設の撤去等検討会は、中間処理施設及び豊島内施設の撤去に係る計画の策定及び実施等について、指導、助言及び評価等を行うとともに、フォローアップ委員会の諮問に応じて審議を行い、その結果をフォローアップ委員会に答申することとしていた。

表2-4-1-1 豊島事業関連施設の撤去等検討会の構成（平成29年7月時点）

座長	永田勝也	早稲田大学 名誉教授
委員	鈴木三郎	神戸大学 名誉教授
委員	高月紘	京エコロジーセンター 館長
委員	松島学	香川大学工学部安全システム建設工学科 教授
委員	須那滋	香川県立保健医療大学 特任教授

(1) 第I期工事

豊島廃棄物等処理施設の解体撤去は、大きく分けて2つの時期に行われ、第I期は、豊島からの廃棄物等の搬出・処理を完了した後に行ったものであり、そのために用いた施設や設備、装置等が役割を終えたため、解体撤去したものである。

主に、中間保管・梱包施設及び特殊前処理物処理施設の解体撤去が行われた。

豊島事業関連施設の撤去等検討会では、解体撤去工事を進めるに当たって、事前準備として基本方針に加え、それに基づく基本計画並びにガイドライン、マニュアルを制定した。

なお、堆積物については、高圧洗浄による除染作業を行い、除染完了の判定を行うこととした。

1) 豊島中間保管・梱包施設及び特殊前処理物処理施設

作業従事者の安全と健康の確保に万全を期すため、豊島廃棄物等の設備等への堆積の状況の測

定・確認や作業環境測定等に基づき、適切な保護具や作業方法等を選定し、施設の解体に先立って堆積物の十分な除去・除染をハンマー等によるハツリや高圧洗浄等を用いて実施した。なお、各施設の石綿の使用の有無については、事前に設計図書により確認を行った。

設備等の除染完了の確認については、実施計画に基づき、除染完了の判断基準以下であった設備等については堆積物なしと判定し、除去・除染作業を完了した。除去・除染作業終了後、解体撤去については重機等を用いて実施した。

除去等廃棄物は原則として中間処理施設にて処理を実施し、施設撤去廃棄物等については、資源化を原則とし、現場で分別を行ったうえで有効利用を図った。また環境計測を実施し、周辺環境の保全を図った。

平成30年2月16日に、豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会の永田委員長立会のもと現地確認を行った。平成30年1月から2月にかけて、荒天等の影響により施設撤去廃棄物等の搬出が滞っている状況であったことから、永田委員長からは、安全と環境保全に配慮して計画的に実施していくよう意見があったため、搬出計画についてあらためて受託者と協議し、以降の搬出作業に反映した。

(2) 第Ⅱ期工事

第Ⅱ期は、廃棄物等の搬出完了後に本格的に実施した豊島側での地下水浄化対策の進捗状況等を踏まえて行ったものであり、そのために用いた地下水浄化の関連施設や設備、装置等について、各施設の撤去時期を整理したうえで、順次、解体撤去したものである。

豊島事業関連施設の撤去等検討会では、解体撤去工事を進めるにあたって、事前準備として基本方針を改訂し、それに基づく基本計画並びにガイドライン、マニュアルを制定した。

1) 高度排水処理施設

解体撤去前に実施した各槽の内部の洗浄及び汚泥の除去を、通常操業の一環として、その最後に行い、槽内に堆積した汚泥をバキューム車で吸引後、壁面及び底面に付着した汚泥を高圧洗浄により除去し、汚泥及び洗浄廃水については汚泥処理設備へ移送し、濃縮・脱水した後、汚泥は廃棄物として処理委託し、脱水ろ液については凝集膜分離装置等で処理を行った。なお、最終洗浄廃水を採取し、水質が排水基準に適合していることをもって洗浄完了とした。洗浄作業終了後、解体撤去については重機等を用いて実施した。

各施設の石綿の使用の有無については、事前に設計図書により確認を行った結果、建屋外壁の地下調整塗材及びフランジの接合部分のガスケットに石綿の使用を確認したことから、建屋解体前に外壁を削り取り集積するなど飛散防止対策を講じたうえで、石綿含有産業廃棄物として処理委託した。

施設撤去廃棄物等については、資源化を原則とし、現場で分別を行ったうえで有効利用を図り、環境計測を実施し、周辺環境の保全を図った。

2) 豊島専用棧橋

受注者から業務の実施体制や具体的な作業方法及び作業工程等を記載した実施計画書について、豊島事業関連施設の撤去等検討会の各委員の了承を得たうえで、工事を行い、施設撤去廃棄物等は資源化を原則とし、現場で分別を行ったうえで有効利用を図り、環境計測を実施し、周辺環境の保全を図った。

また、水質汚濁の拡散を防止するため、事前に棧橋全体を汚濁防止膜で囲み、ドルフィン及び鋼管杭撤去の際にはさらに対象構造物周辺も囲む二重構造とした。なお、カーテン長については、満潮時でも海底まで届く長さとした。また、鋼管矢板の引抜き時には、アースオーガやパイプロハンマ等の間欠運転を実施するなどの対策を行った。

なお、撤去物にカキ等の動植物が付着している場合は除去し、除去した動植物は悪臭の原因となるため、早期に集積し、防臭袋に保管したうえで、運搬・処理委託した。その他、不必要な騒

音・振動を発生させないよう、不必要な機械の運転をできる限り少なくし、また、アイドリングストップ運動を励行した。

運搬中に廃棄物が飛散・落下しないよう、作業船及び資材台船に撤去物を重ねて積み込む場合は、枕木等を利用して荷崩れ防止対策を行い、シート掛けを行った。

豊島事業関連施設の撤去等検討会の鈴木委員に、汚濁防止膜の設置状況及び床版撤去の作業状況並びに鋼管杭の引抜き状況の計2回、現地を視察していただくなど、指導・助言をいただいた。

汚濁防止膜の設置状況及び床版撤去の作業状況の確認（令和4年5月10日）では、鈴木委員による現地での視察・確認を受け、安全ベルトの巻き止め状況、夜間の灯浮標の点灯状況の確認等、工事中の安全対策の徹底に関する指摘について、受注者に指示したうえで対応した。

また、鋼管杭の引抜き状況の確認（令和4年9月23日）では、汚濁防止対策等が実施計画書に従って施工できていることを確認いただいた。

3) 地下水の自然浄化を見据えた豊島処分地の整地

豊島処分地の整地関連等においては、受注者から業務の実施体制や具体的な作業方法及び作業工程等を記載した実施計画書について、豊島事業関連施設の撤去等検討会の各委員の了承を得たうえで、工事を行い、施設撤去廃棄物等は資源化を原則とし、現場で分別を行ったうえで有効利用を図った。

整地にあたっては、建設機械の移動・運搬等による締固め効果により、処分地内の浸透機能を低下させないため、北側（北海岸土堰堤側）から、順次整地を行った。また、北海岸土堰堤部分の盛土箇所は、敷均し及び転圧を行い、法面保護として、全面に客土吹付け（肥料材のみ）した。処分地内は、浸透機能を低下させないため、敷均しのみとした。

導水管呑口部は、当該箇所の整地前までにコンクリートで嵩上げし、当該箇所の整地にあわせて、周辺から土砂が流入しないように、周辺に袋詰め玉石を設置した。

地下水浄化関連施設として残置する浸透池（区画11、区画30、D測線西側）は、地下水の自然浄化対策の実施期間中に安全な状態を保てるよう、浅く改修したうえで法面を緩やかな勾配に整形した。

令和5年3月16日に、豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会の松島委員立会のもと現地確認を行い、地下水の自然浄化を見据えた豊島処分地の整地関連等の状況を確認いただいた。

(3) 直島施設の撤去等

中間処理施設の堆積物の撤去等においては、作業従事者の安全と健康の確保に万全を期すため、豊島廃棄物等及びその燃焼に伴って発生したばいじん等の設備等への堆積の状況の測定・確認や作業環境測定等に基づき、適切な保護具や作業方法等を選定し、施設の解体に先立って堆積物の十分な除去・除染をハンマー等によるハツリや高圧洗浄等を用いて実施した。

設備等の除染完了の確認については、実施計画に基づき、除染完了の判断基準以下であった設備等については堆積物なしと判定し、除染作業を完了した。除去・除染作業終了後、一部解体撤去については重機を用いて実施し、北棟及び南棟との境界部分については改修工事を行った。除去等廃棄物は原則として直島の中間処理施設にて処理を実施し、施設撤去廃棄物等については、資源化を原則とし、現場で分別を行ったうえで有効利用を図った。また環境計測を実施し、周辺環境の保全を図った。

中間処理施設の一部は、平成31年3月31日に三菱マテリアル株式会社直島製錬所に譲渡し、有効活用した。

2 地下水の浄化

豊島処分地地下水・雨水等対策検討会は、処分地の地下水及び雨水の管理と対策等について、指導、助言及び評価等を行うとともに、フォローアップ委員会の諮問に応じて審議を行い、その結果をフォローアップ委員会に答申することとしていた。

表 2-4-2-1 豊島処分地地下水・雨水等対策検討会の構成（平成 29 年 7 月時点）

座長	中杉修身	国立研究開発法人国立環境研究所 環境リスク・健康研究センター 客員研究員
委員	河原長美	岡山大学 名誉教授
委員	嘉門雅史	京都大学 名誉教授
委員	河原能久	広島大学大学院工学研究院 教授
委員	平田健正	放送大学和歌山学習センター 所長

廃棄物等の搬出完了後の雨水・地下水浄化対策として、フォローアップ委員会において、平成 29 年 10 月 9 日付けで「豊島処分地における地下水浄化対策等に関する基本的事項」が定められた。この基本的事項に従い、地下水が排水基準に到達するまでは積極的な地下水浄化対策を採用し、その後は自然浄化対策を適用することとしている。

地下水浄化対策は、区画毎に適した方法（ウェルポイントによる揚水浄化、揚水井による揚水浄化、掘削除去等）を実施し、浄化の効果を見極め、適宜浄化対策を変更しながら浄化対策を実施した。

豊島処分地内の地下水の到達及び達成の確認については、「処分地全域での地下水における排水基準の到達及び達成の確認マニュアル」（令和 2 年 8 月 28 日策定）に基づき、第 17 回豊島処分地地下水・雨水等対策検討会から第 19 回地下水・雨水検討会にかけて審議いただき、一定の意見を付した上で承認された。

令和 3 年 7 月に処分地全域における排水基準の達成の確認が行われたことから、高度排水処理施設の撤去工事や遮水機能の解除工事、処分地の整地等が令和 5 年 3 月まで行われた。

令和 5 年 4 月以降は、雨水の浸透や微生物の分解等による自然浄化が主となる。現状では、環境基準の到達時期を正確に把握することが難しいと考えられるが、雨水による地下浸透を促進するとともに、必要であれば、別の方法も検討する必要があると考えられる。

第3編 【各論 その1】 豊島廃棄物等の処理の実施

第1章 廃棄物等の掘削から焼却・溶融等の処理まで

1 処理スキームの概要

豊島廃棄物等処理事業は先端技術を活用し、不法投棄された廃棄物等を単に無害化するだけでなく、これまで埋め立てられていた副成物も可能な限り有効利用するなど、循環型社会のモデルを目指すものであった。豊島廃棄物等の中間処理施設は、三菱マテリアル株式会社直島製錬所の敷地内に整備し、中間処理によって生じる飛灰は同製錬所で有価金属を回収するとともに、スラグは安全性検査と品質検査を実施したうえで、土木用材料としてリサイクルした。また、中間処理の過程で発生する銅、鉄、アルミニウム等の金属についても、それぞれ有効利用した。以下に処理スキームの概要を示す。

(1) 廃棄物等の掘削・運搬

豊島廃棄物等はシュレッダーダストや汚染土壌など多様な処理対象物が混在しており、効率的な焼却・溶融処理を行うために、土砂主体の箇所とシュレッダーダスト主体の箇所からそれぞれ掘削し、一定の大きさ以上の金属、岩石等の特殊前処理物の選別・除去を行ったうえで、土砂主体廃棄物とシュレッダーダスト主体廃棄物と溶融助剤を混合し、中間保管・梱包施設へ運搬した。

(2) 廃棄物等の積み込み等

掘削現場から運搬された廃棄物等は中間保管・梱包施設で一時保管し、クレーンや積み込装置等により密閉型のコンテナダンプトラックへ積み込みを行った。また、特殊前処理物については、併設されている特殊前処理物処理施設において、シートやホース等の長尺物は、処理可能な大きさに切断し、中間保管・梱包施設のピットへ投入、大きな岩石や金属等は洗浄し、完了判定試験を実施した後、有効利用した。

(3) 海上輸送

コンテナダンプトラックに積み込まれた廃棄物等は、直島の中間処理施設で処理するため、コンテナダンプトラックをそのまま乗せられるフェリー型の専用船「太陽」を用いて海上輸送した。

(4) 廃棄物等の中間処理

豊島から海上輸送された廃棄物等は、直島に建設された中間処理施設に搬入され、直島町の一般廃棄物とあわせて焼却・溶融処理した。また、焼却・溶融処理できない大きさの金属等については、ロータリーキルン炉により表面をバーナーで直接加熱し、付着した可燃物等を焼却処理した。

(5) 汚染土壌の処理

廃棄物の直下にあつて、廃棄物によって汚染された土壌は、セメント原料化処理又は焼却・溶融処理等により無害化した。汚染土壌の判定は廃棄物の掘削・除去後に地表となった土壌に対して完了判定調査を実施し、VOCs、PCB 又はダイオキシン類のいずれかが完了判定基準を超過した土壌については、掘削後に直島中間処理施設で焼却・溶融処理を、重金属が完了判定基準を超過した土壌は、掘削後に輸送船に積み込み、島外のセメント製造施設へ搬出し、セメント原料として有効利用した。

(6) 副成物の有効利用

直島の中間処理施設での焼却・溶融処理に伴って発生する副成物のうち、飛灰については、隣接する三菱マテリアル株式会社直島製錬所で回収し、スラグについてはコンクリート用骨材などの土木用材料として再利用した。

2 掘削

2-1 基本的な考え方

廃棄物等を掘削する際の基本的な考え方を定めるため、第12回豊島廃棄物等技術委員会（H15.1.11開催）において「廃棄物等の掘削・運搬マニュアル（第1次）」を策定した。同マニュアルに基づく第1次掘削計画では、東側の標高の高い位置にある廃棄物等と、暫定的な環境保全措置として西海岸等から掘削移動した廃棄物等について、スライスカットにより処分地を平坦にしながらか掘削することとした。

第1次掘削計画が終了することから、それまでの廃棄物等の掘削状況を踏まえて、第8回豊島廃棄物等管理委員会（H18.3.29開催）において「廃棄物等の掘削・運搬マニュアル（第2次）」を策定した。同マニュアルに基づく第2次掘削計画では、平坦になった標高以深については、掘削を進める中で性状調査等を行い、適宜、掘削計画を見直しながらか進めることとした。

しかし、平成23年度の調査において、処理対象量を確認した結果、大幅な増加が見込まれた（第26回豊島廃棄物等管理委員会（H23.9.17開催）で報告。第4章参照）、残りの処理対象量を精査するとともに、その後の掘削計画の見直しを行う必要が生じた。そこで、処分地内の処理対象量の全体像をできるだけ早期に把握するために、一定の区画ごとに廃棄物底面までベンチカットするなど、確認調査に合わせて掘削を進めることとした。

確認調査の結果を踏まえて、第31回豊島廃棄物等管理委員会（H25.3.17開催）において、新たに第3次掘削計画を定めた。計画では、その後の掘削は、現場条件及び進捗状況等により、順次、管理委員会の承認を得ながら掘削計画の見直しを行い、掘削作業を進めることとした。

2-2 底面掘削と掘削完了判定調査

底面掘削にあたり、廃棄物層と直下土壌との境界部位の掘削時に余分な土壌を可能な限り掘削・除去することなく、また、廃棄物等の取り残しがないようにするため、「廃棄物底面掘削マニュアル」を定めた。

底面付近の掘削時には、同マニュアルに基づき掘削区域ごとにスケジュールを策定し、廃棄物底面までの廃棄物層の厚みが50cmになるまでは予備掘削を行い、それ以深については、監督員の立会のもと、バックホウによる掘削を行うものとした。

掘削にあたっては、バックホウ本体の移動により直下土壌を汚染しないように、廃棄物上で作業を行い、常に廃棄物が除去された方向に正面を向け、監督員の指示に従い後退しながら慎重に掘削作業を行った。また、バックホウによる掘削後は、人の手により廃棄物の除去を行った。なお、掘削区域周辺からの浸出水対策としては、素掘り排水路を設置し対応した。

重機による掘削のイメージを図3-1-2-2-1、底面掘削の実施状況を写真3-1-2-2-1に示す。

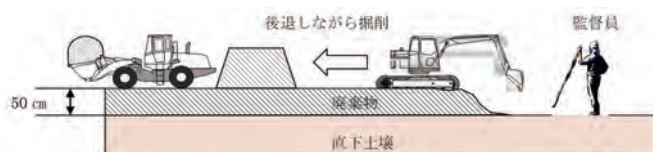


図3-1-2-2-1
重機による掘削イメージ



写真3-1-2-2-1 底面掘削の実施状況

また、廃棄物等の掘削時における完了判定の手順及び方法を明らかにするため、「廃棄物等の掘削完了判定マニュアル」を定めた。掘削完了判定調査は、同マニュアルに基づき行い、掘削後に地表面となった土壌が健全であると判定された時点で完了するものとした。

掘削完了判定にあたっては、公害等調整委員会が設定した 50m 間隔の測線を基準に 10m 間隔で格子状に区画を設定し、各区画ごとに判定を行うものとした。また、判定は土壌汚染対策法に基づく第一種特定有害物質（以下「揮発性有機化合物」という。）を確認するため土壌ガス調査を実施するものとし、揮発性有機化合物が定量下限値の 10 倍以下であった場合に廃棄物等の掘削を完了するものとした。なお、10 倍を超過した場合は、掘削面から 50cm 下の土壌までをさらに掘削し、再度掘削完了判定調査を行うものとした。それら掘削した土壌のうち定量下限値の 10 倍を超過したものについては、揮発性有機化合物の拡散防止のため、シートで覆ったうえでガス吸引を行い、吸引後に完了判定基準以下となれば埋戻し材として使用するものとした。

なお、同マニュアルにおける掘削完了判定の対象は土壌であり、岩盤部が露出している場合は管理委員会の立会のもと、廃棄物等の除去の確認を行い、掘削完了の判定を行うものとした。

揮発性有機化合物の完了判定基準を表 3-1-2-2-1、土壌ガス吸引のイメージを図 3-1-2-2-2、完了判定時の状況を写真 3-1-2-2-2・3 に示す。

表 3-1-2-2-1 完了判定基準（揮発性有機化合物）

項目	溶出量試験	含有量試験	備考
四塩化炭素	0.02 mg/1 以下		土壌汚染対策法に基づく第二溶出量基準
1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/1 以下		
1,1-ジクロロエチレン	1 mg/1 以下		
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/1 以下		
1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/1 以下		
ジクロロメタン	0.2 mg/1 以下		
テトラクロロエチレン	0.1 mg/1 以下		
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/1 以下		
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/1 以下		
トリクロロエチレン	0.3 mg/1 以下		
ベンゼン	0.1 mg/1 以下		

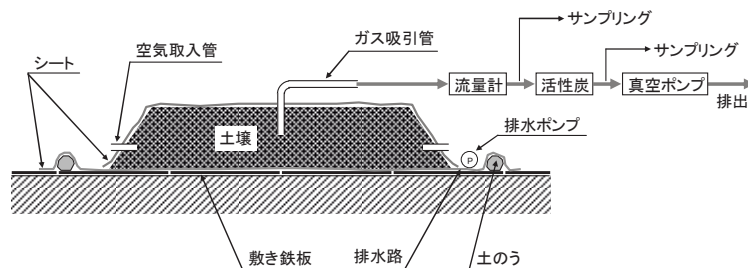


図 3-1-2-2-2 土壌ガス吸引による揮発性有機化合物の除去



写真3-1-2-2-2
土壌ガス調査の状況



写真3-1-2-2-3
岩盤部の掘削完了判定の状況

また、その他の物質の確認としては、鉛及びその化合物、砒素及びその化合物（以下「重金属」という。）は溶出量試験及び含有量試験を、PCB は溶出量試験を、ダイオキシン類は含有量試験を実施し、試験結果が完了判定基準以下であれば、廃棄物等の掘削を完了とした。なお、いずれかの項目が完了判定基準を超過した場合は、掘削面から50cm下の土壌までをさらに掘削し、再度掘削完了判定調査を行うこととした。

なお、掘削深度が地下水面に達した場合は掘削を完了し、地下水処理と併せ、高度排水処理施設を利用した地下水揚水処理で対応することとした。

重金属、PCB、ダイオキシンの完了判定基準を表3-1-2-2-2、完了判定時の状況を写真3-1-2-2-4・5に示す。

表3-1-2-2-2 完了判定基準（重金属、PCB、ダイオキシン）

項目		溶出量試験	含有量試験	備考
重金属	鉛及びその化合物	0.01 mg/l 以下	150 mg/kg 以下	土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準及び土壌含有量基準
	砒素及びその化合物	0.01 mg/l 以下	150 mg/kg 以下	
PCB		検出されないこと		土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準
ダイオキシン類			1,000 pg-TEQ/g 以下	ダイオキシン類対策特別措置法に基づく環境基準



写真3-1-2-2-4
土壌のサンプリング作業の状況



写真3-1-2-2-5
土壌サンプリング状況

2-3 第2次掘削計画

第1次掘削計画（東側の標高の高い位置にある廃棄物等と、暫定的な環境保全措置として西海岸等から掘削移動した廃棄物等をスライスカットすることにより処分地を平坦にする）が終了することから、第8回豊島廃棄物等管理委員会（H18.3.29開催）において、第2次掘削計画として、平坦になった標高（TP+12.0m）以深の施工計画を策定した。

第2次掘削計画の基本的な考え方としては、次のとおりである。

- (1) 廃棄物層の全量処理（直下土壌表面まで）の計画とする。
- (2) 開放面積をできるだけ小さくして処分地の地下水の増加を抑制する。
- (3) 処分地を第1工区から第4工区までの4つの工区に分割して順次掘削し、地下水が確認された場合は次の工区に移る（写真3-1-2-3-1）。
- (4) 掘削・混合作業は従来通りバックホウとトラクターショベルを用い、運搬作業も従来通りダンプトラックで行う。
- (5) 混合しきれない仮置き土は、掘削区域の中で移動させながら掘削作業を進める。
- (6) 混合面は掘削区域以外の高い位置に設け、運搬用ダンプトラックの掘削区域への立ち入りを抑え、混合面から中間保管・梱包施設までの運搬距離をできるだけ短くする。
- (7) 安全面を優先するとともに、コスト面（シートの敷設時期等）も考慮する。
- (8) 2～3年を目処に定期的に掘削計画を見直す。
 - 1) 廃棄物層の内容物、体積及び分布により掘削箇所を変更する。
 - 2) 地下水の状況に応じてシートの敷設や水処理対策等を検討し、施工する。



写真3-1-2-3-1 工区分け（平成17年11月撮影）

上記の基本的な考え方を踏まえ、第2次掘削計画では、各工区を2～3巡した後直下土壌まで掘削面が到達するものとした。

具体的には、1巡目は地下水位予想コンターの上部まで掘削を行い、2巡目で北海岸道路高（TP+6.3m）以下まで掘削を行い、3巡目で直下土壌まで掘削する計画とし、1巡目が終了する段階で掘削方法等の計画を見直すこととした。

なお、掘削を進める中で、地下水位が想定より低下していたため、掘削計画の変更を行った。その結果、これまでシュレッダーダスト内で貯留・蒸発散させていた豪雨対策が困難になることから、新たに貯留トレンチを設置することとした（第18回豊島廃棄物等管理委員会（H21.3.28開催）で審議・承認）。

1巡目から3巡目までの掘削計画を表3-1-2-3-1～3、図3-1-2-3-1～3に示す。また、掘削計画の見直し後の状況を図3-1-2-3-4～29に示す。

表3-1-2-3-1 掘削計画の1巡目

工区	内容
第①-1	区域を4分割して第①工区から掘削する。平均高 TP+9.0m まで掘削し、仮置き土を移動してシート敷設する。
↓	
第②-1	平均高 TP+10.0m (海岸部は道路高) まで掘削する。海岸部に仮置き土を移動してシート敷設する。
↓	
第③-1	平均高 TP+8.0m (海岸部は道路高) まで掘削する。海岸部に仮置き土を移動してシート敷設する。
↓	
第④-1	平均高 TP+7.0m まで掘削する。

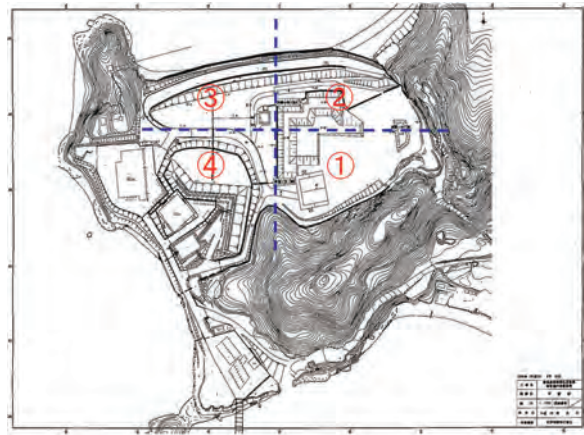


図3-1-2-3-1 掘削計画の1巡目

表3-1-2-3-2 掘削計画の2巡目

工区	内容
第④-2	北海岸道路高よりも低く掘削する。直下土壌底部付近まで掘削する。
↓	
第③-2	平均高 TP+5.0m まで掘削する。
↓	
第②-2	平均高 TP+5.0m まで掘削する。H2 側線付近に現場内トレンチを設ける。
↓	
第①-2	直下土壌付近まで掘削する。岩盤の場合は岩盤まで掘削する。



図3-1-2-3-2 掘削計画の2巡目

表3-1-2-3-3 掘削計画の3巡目

工区	内容
第②-3	直下土壌付近まで掘削する。
↓	
第④-3	直下土壌付近まで掘削する。洗浄済み土壌等を用いて TP+5.0m の混合面を新設する。
↓	
第③-3	直下土壌付近まで掘削する。

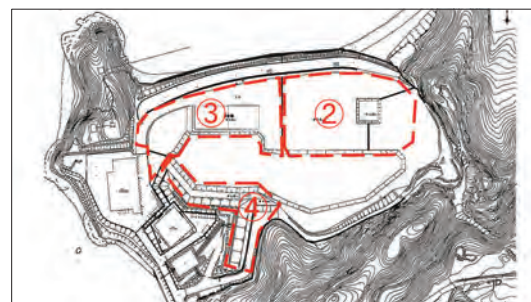


図3-1-2-3-3 掘削計画の3巡目

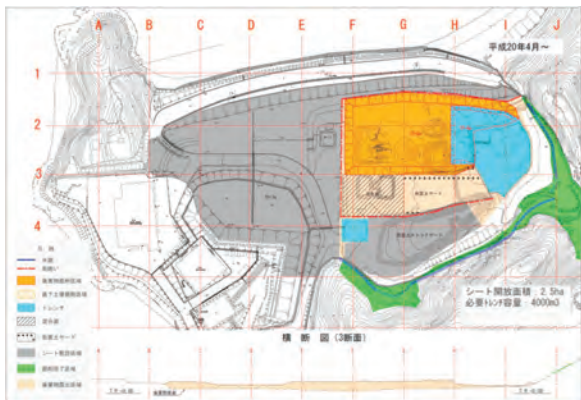


図3-1-2-3-4
第2次掘削計画（見直し後）
（平成20年4月～）

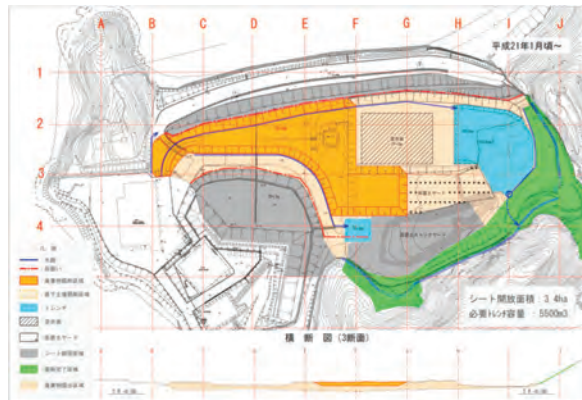


図3-1-2-3-5
第2次掘削計画（見直し後）
（平成21年1月頃～）

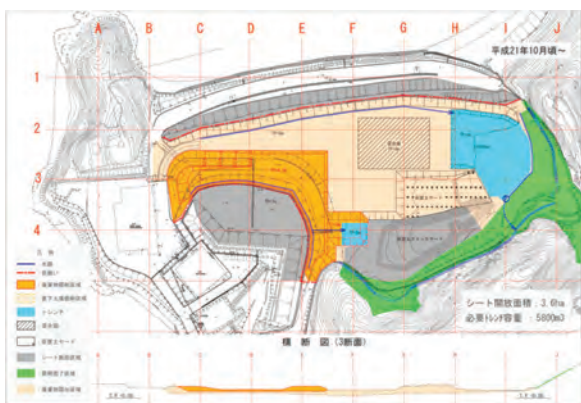


図3-1-2-3-6
第2次掘削計画（見直し後）
（平成21年10月頃～）

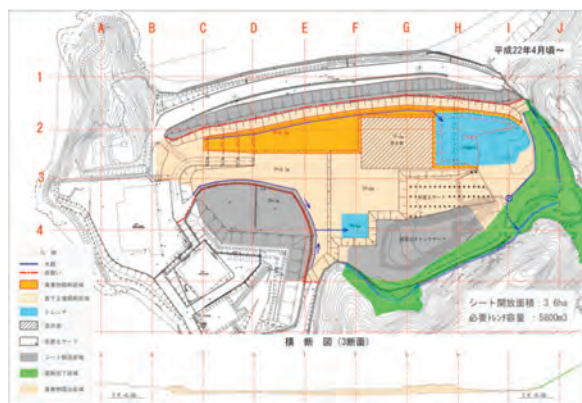


図3-1-2-3-7
第2次掘削計画（見直し後）
（平成22年4月頃～）

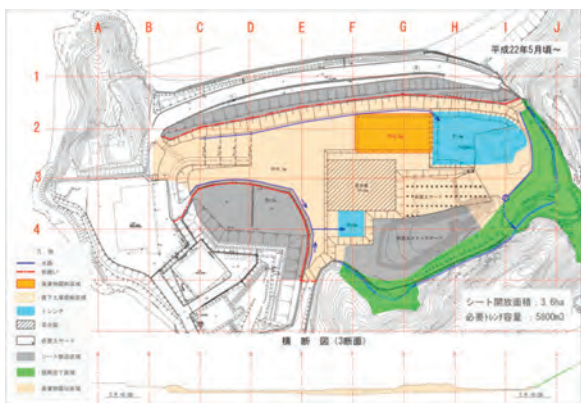


図3-1-2-3-8
第2次掘削計画（見直し後）
（平成22年5月頃～）

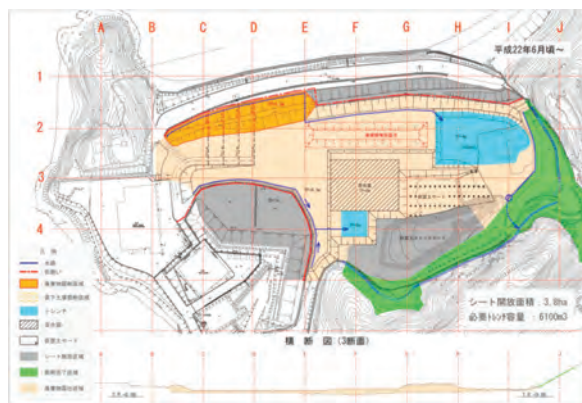


図3-1-2-3-9
第2次掘削計画（見直し後）
（平成22年6月頃～）

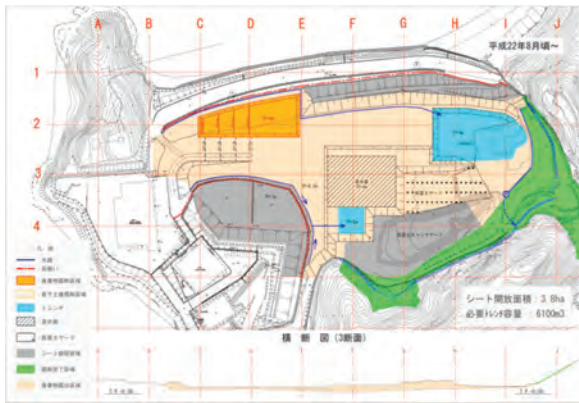


図3-1-2-3-10
第2次掘削計画（見直し後）
（平成22年8月頃〜）

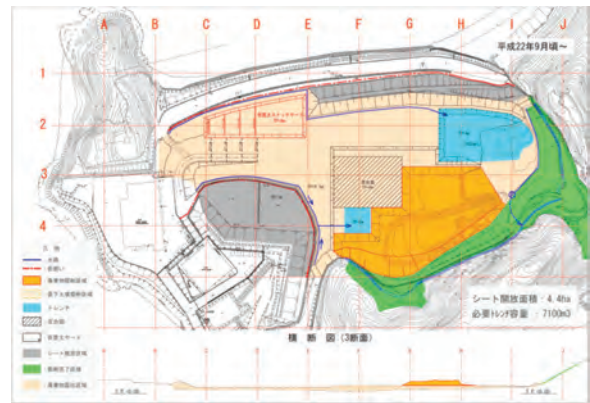


図3-1-2-3-11
第2次掘削計画（見直し後）
（平成22年9月頃〜）

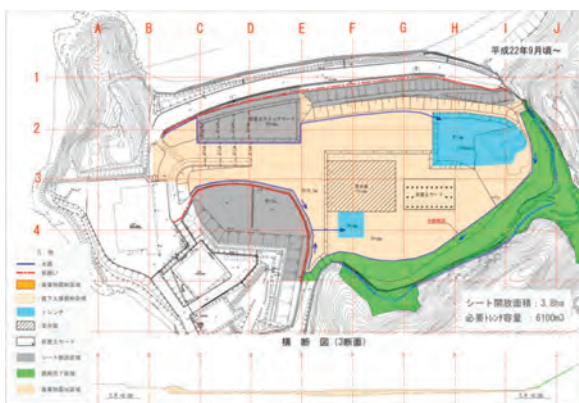


図3-1-2-3-12
第2次掘削計画（見直し後）
（平成22年9月頃〜）

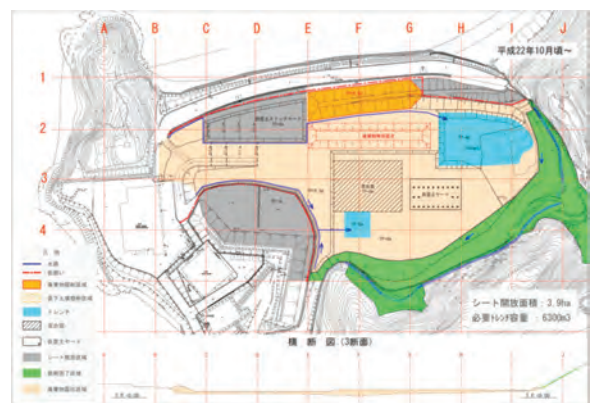


図3-1-2-3-13
第2次掘削計画（見直し後）
（平成22年10月頃〜）

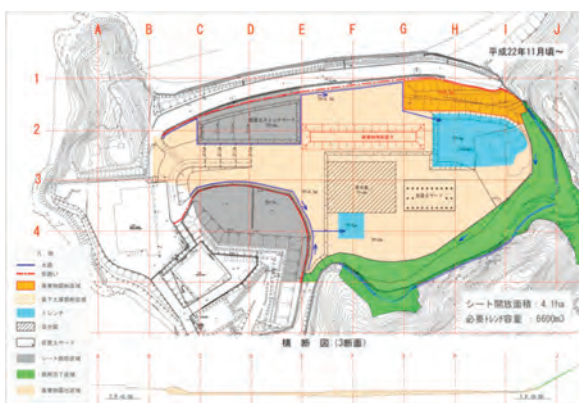


図3-1-2-3-14
第2次掘削計画（見直し後）
（平成22年11月頃〜）



図3-1-2-3-15
第2次掘削計画（見直し後）
（平成22年12月頃〜）

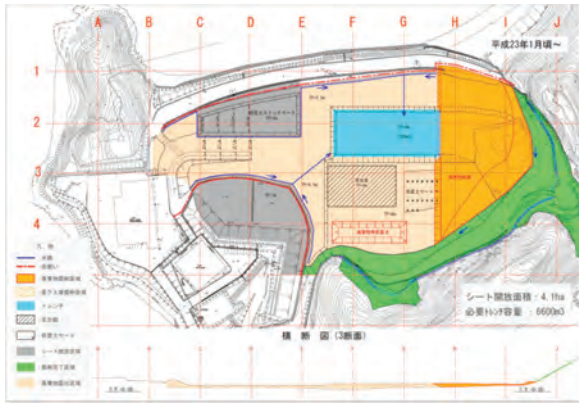


図3-1-2-3-16
第2次掘削計画（見直し後）
（平成23年1月頃～）

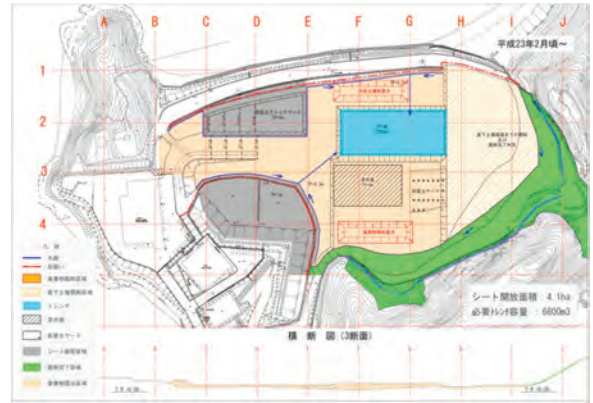


図3-1-2-3-17
第2次掘削計画（見直し後）
（平成23年2月頃～）

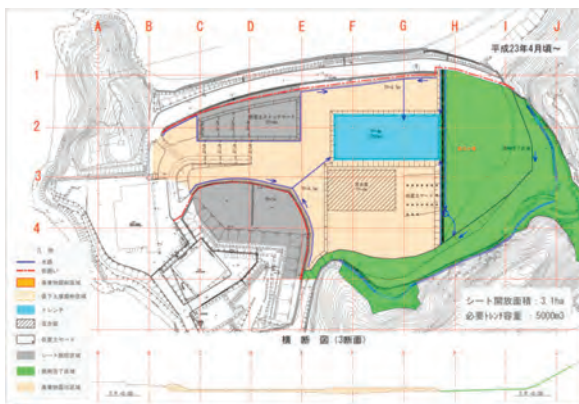


図3-1-2-3-18
第2次掘削計画（見直し後）
（平成23年4月頃～）



図3-1-2-3-19
第2次掘削計画（見直し後）
（平成23年5月頃～）



図3-1-2-3-20
第2次掘削計画（見直し後）
（平成23年10月頃～）



図3-1-2-3-21
第2次掘削計画（見直し後）
（平成23年11月頃～）



図3-1-2-3-22
第2次掘削計画（見直し後）
（平成23年11月頃～）



図3-1-2-3-23
第2次掘削計画（見直し後）
（平成23年12月頃～）



図3-1-2-3-24
第2次掘削計画（見直し後）
（平成24年2月頃～）



図3-1-2-3-25
第2次掘削計画（見直し後）
（平成24年5月頃～）



図3-1-2-3-26
第2次掘削計画（見直し後）
（平成24年8月頃～）



図3-1-2-3-27
第2次掘削計画（見直し後）
（平成24年11月頃～）



図3-1-2-3-28
第2次掘削計画(見直し後)
(平成25年1月頃～)

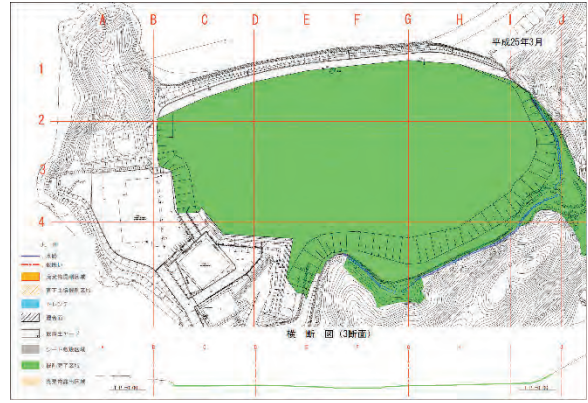


図3-1-2-3-29
第2次掘削計画(見直し後)
(平成25年3月頃～)

2-4 第3次掘削計画

本格処理の開始から8年が経過し、計画期限まで残り2年となったことから、処理を計画的かつ円滑に進める上で、廃棄物等の残存量をより正確に把握しておく必要があること、また処分地東側の約8,000m²の区画で廃棄物等が全て撤去され、廃棄物底面の状況が初めて把握できるようになったことから、平成23年3月から6月にかけて、処分地全体の現地測量を実施した。

すでに廃棄物等が除去された箇所の岩盤や土壌面の測量を行った結果、公害等調整委員会の調査結果をもとに予測していた廃棄物底面よりも下、あるいは、山側斜面のさらに外側に廃棄物が存在することが確認された。また、処分地東側約8,000m²で、廃棄物底面よりさらに深く掘り込んだ、いわゆる「つぼ掘り」が発見された。

そこで、今後の廃棄物等の掘削にあたり、同様に処理対象量の増大が懸念されたことから、第26回豊島廃棄物等管理委員会（H23.9.17開催）において、処分地内の処理対象量の全体像をできるだけ早期に把握するために一定の区画ごとに廃棄物底面までベンチカットするなど確認調査に合わせて掘削を進めることとした。

また、この際、廃棄物等の性状により他の区画と混合しなければならない場合も想定されたため、事前に廃棄物等性状調査を実施し、掘削計画に反映させることとした。

さらに、表流水の浸透面積（シートの開放面積）を極力抑えることで長期的な地下水位の上昇を抑えるよう、掘削に影響のない範囲は極力遮水シートを敷設することとした。

具体的には、まず処分地内の各地点での廃棄物性状をデータベース化し、均質化物の土壌比率の設定を行うものとした。そのうえで、土壌主体廃棄物のセメント原料化と効果的な熔融処理を両立できる処理量を設定した後、廃棄物性状の平滑化を図った期間毎の掘削計画を作成するものとした。また、水収支計算により処分地内シート開放面積やトレンチ容量を求めるものとした。

それらの結果を基に第3次掘削計画を策定し、第31回豊島廃棄物等管理委員会（H25.3.17開催）で審議・承認された。

第3次掘削計画の基本的な考え方は、次のとおりである。

- (1) 廃棄物等底面の状況など処分地の全体像ができるだけ早期に把握できるように、一定の区画ごとに廃棄物等底面まで掘削（ベンチカット）を行う。
- (2) 期間を通じて熔融処理対象物の土壌比率が安定するように、可能な限り各工区から分散して掘削を行う。
- (3) 高濃度の地下水汚染が確認された第4工区C3付近は、早期（平成24年度）に直下土壌まで掘削し、汚染状況を把握する。
- (4) 公害等調整委員会調査において、直下土壌の汚染度が高いことが確認されている、第2工区G3付近は、できるだけ早期（平成26年度）に直下土壌までの掘削を行う。
- (5) 最終の混合面および廃棄物仮置きヤードは、中間保管・梱包施設への運搬経路確保が容易であり、また、公害等調整委員会の調査結果では、重金属汚染がなく、VOCs汚染度も比較的低く、直下土壌の処理が不要と見込まれている、第3工区の底面掘削前の廃棄物層上に設置する。

なお、本掘削計画は、廃棄物等の残存量及び性状調査結果、熔融処理状況等により変動を受けるとともに、異常降雨に対応できる現場作業環境の確保等のため、様々な要因から適宜見直しを行った。その一例は、次の通りである。

- ・北海岸の搬出道路下に新たに廃棄物等が確認されたため、搬出ルートを南に移設し、混合面の設置位置を変更した。
- ・混合面及び仮置きヤードの設置予定位置の底面掘削時に湧水からVOCs等の汚染を確認したため、設置位置を変更した。
- ・異常降雨時の排水対策として、新たに新貯留トレンチを設けた。
- ・廃棄物等の残存量の増加のため、仮置きヤードを拡張した。

掘削計画策定の流れを図3-1-2-4-1、掘削計画及び掘削実績の状況を図3-1-2-4-2～24に示す。

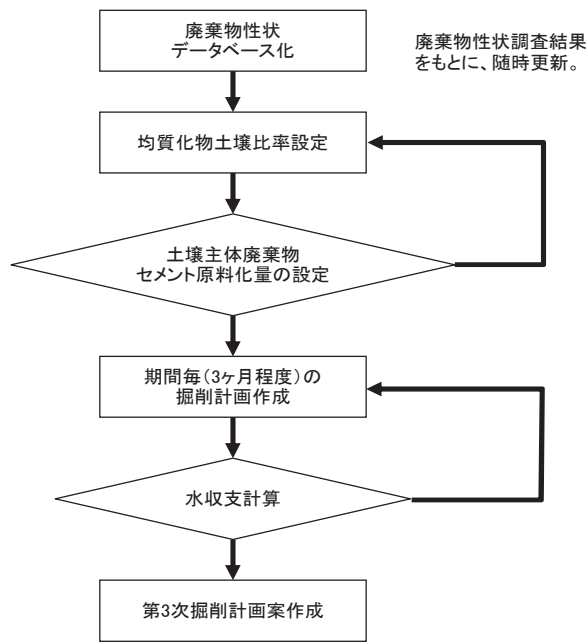


図3-1-2-4-1 掘削計画策定の流れ

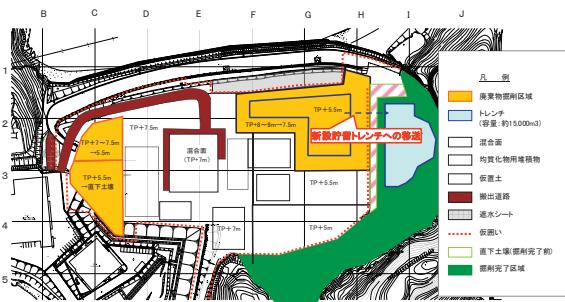


図3-1-2-4-2

第3次掘削計画（平成25年3月）

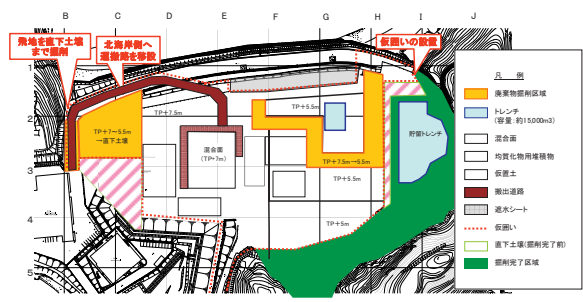


図3-1-2-4-3

第3次掘削計画（平成25年4月～6月）

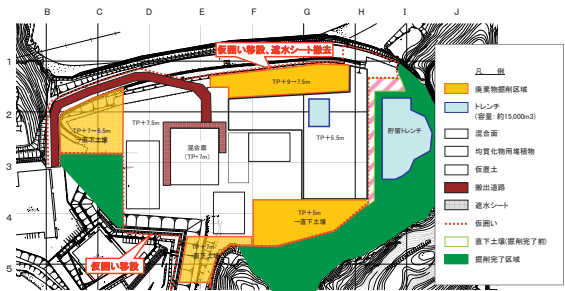


図3-1-2-4-4

第3次掘削計画（平成25年7月～9月）

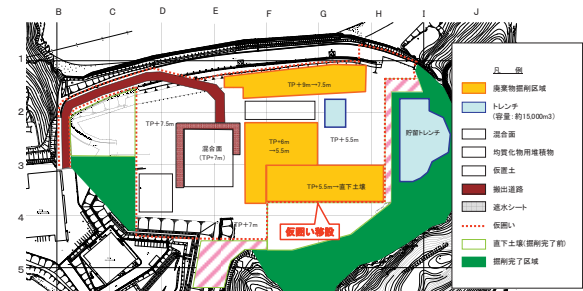


図3-1-2-4-5

第3次掘削計画（平成25年10月～12月）

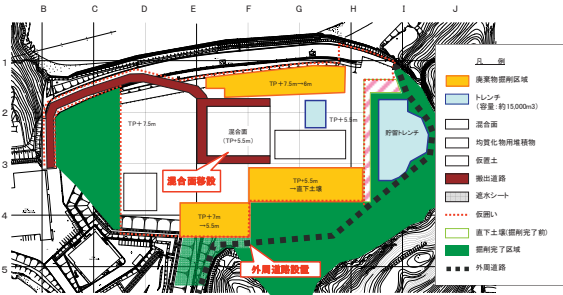


図3-1-2-4-6

第3次掘削計画（平成26年1月～3月）

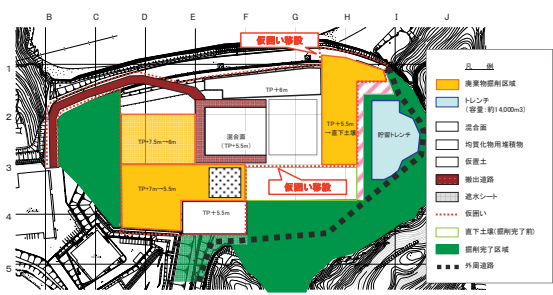


図3-1-2-4-7

第3次掘削計画（平成26年4月～6月）

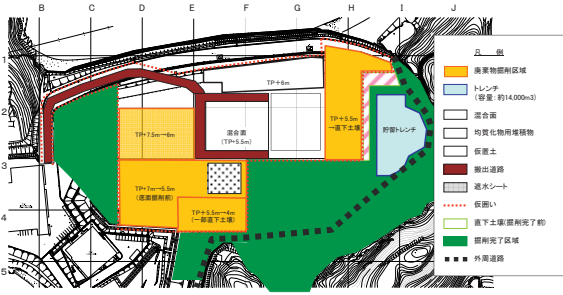


図3-1-2-4-8

第3次掘削計画（平成26年7月～9月）

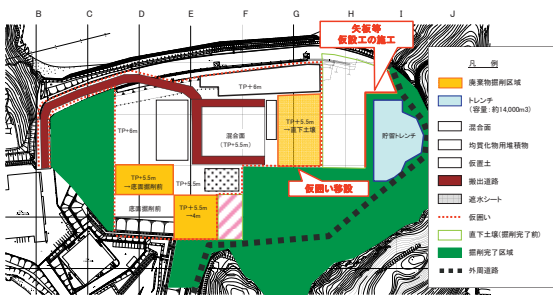


図3-1-2-4-9

第3次掘削計画（平成26年10月～12月）

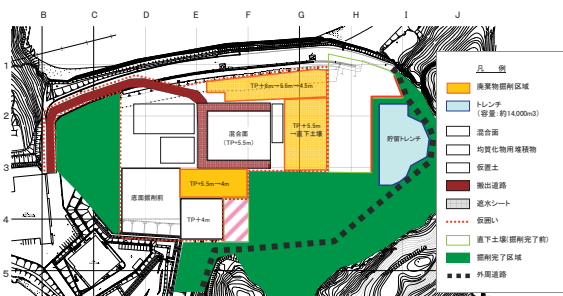


図3-1-2-4-10

第3次掘削計画（平成27年1月～3月）

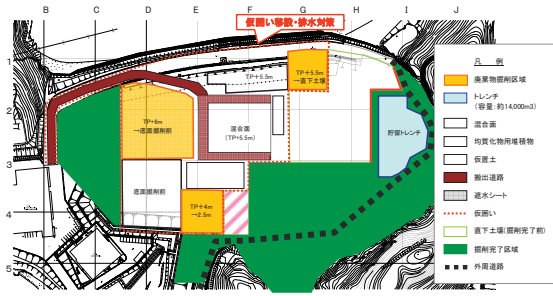


図3-1-2-4-11

第3次掘削計画（平成27年4月～6月）

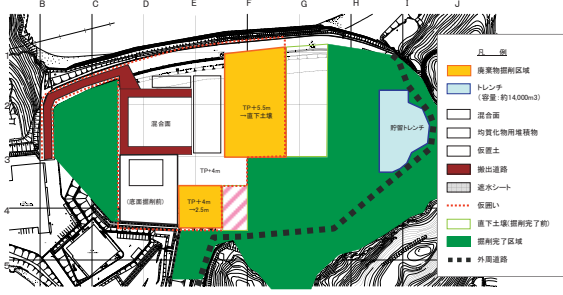


図3-1-2-4-12

第3次掘削計画（平成27年7月～9月）

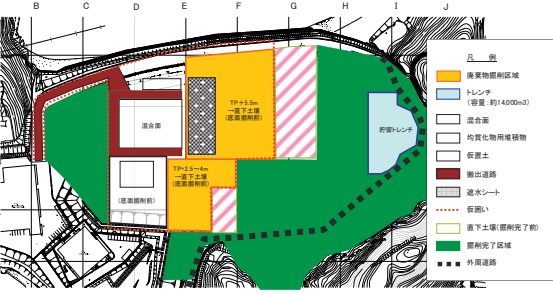


図3-1-2-4-13

第3次掘削計画（平成27年10月～12月）

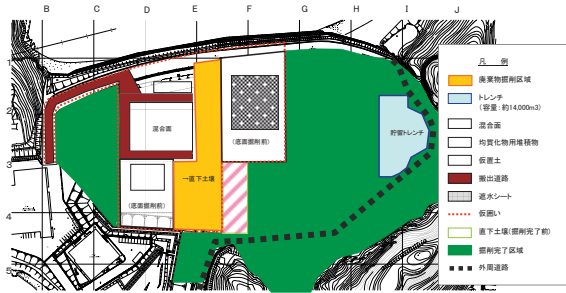


図3-1-2-4-14
第3次掘削計画 (平成28年1月~3月)

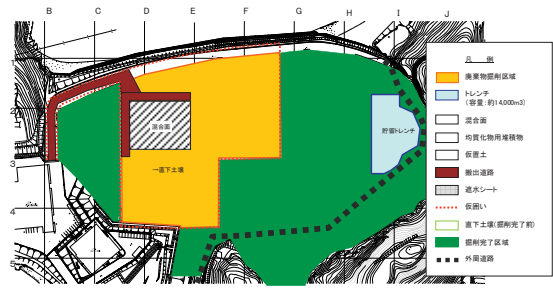


図3-1-2-4-15
第3次掘削計画 (平成28年4月~)

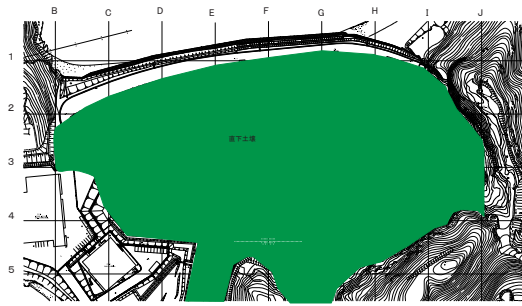


図3-1-2-4-16
第3次掘削計画 (平成28年度末)

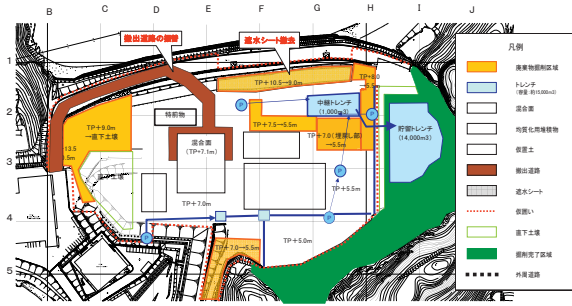


図3-1-2-4-17
第3次掘削計画 (実績)
(平成25年4月~平成25年9月)

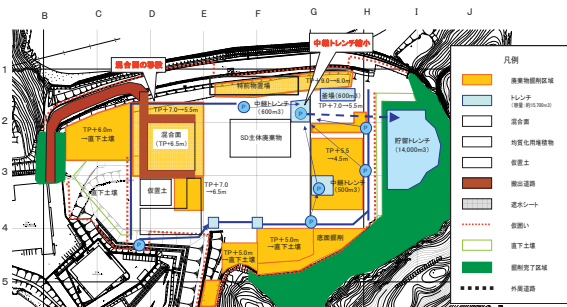


図3-1-2-4-18
第3次掘削計画 (実績)
(平成25年10月~平成26年3月)

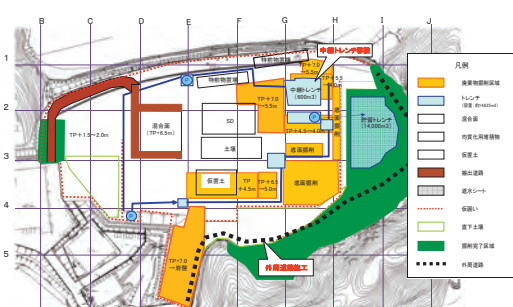


図3-1-2-4-19
第3次掘削計画 (実績)
(平成26年4月~平成26年9月)



図3-1-2-4-20
第3次掘削計画 (実績)
(平成26年10月~平成27年3月)

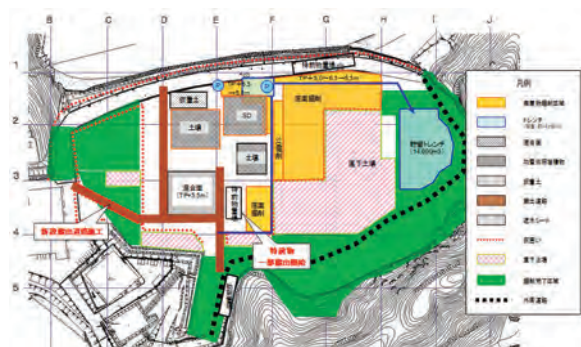


図3-1-2-4-21
第3次掘削計画 (実績)
(平成27年4月~平成27年9月)



図3-1-2-4-22
第3次掘削計画（実績）
（平成27年10月～平成28年3月）



図3-1-2-4-23
第3次掘削計画（実績）
（平成28年4月～平成28年9月）

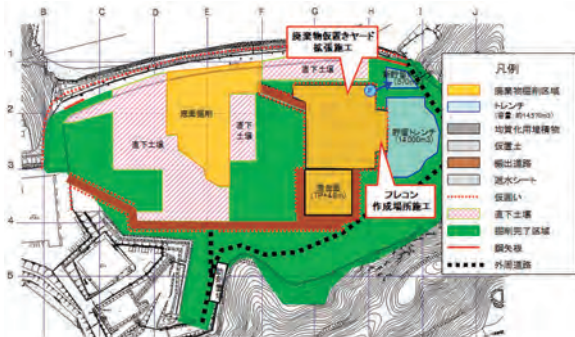


図3-1-2-4-24
第3次掘削計画（実績）
（平成28年10月～平成29年3月）

3 混合・均質化

「廃棄物等の均質化マニュアル」に基づき、廃棄物等から特殊前処理物を分離した後、土壌主体廃棄物に溶融助剤（生石灰、炭酸カルシウム及び酸化鉄）を添加し混合を行い、その後シュレッダーダスト主体の廃棄物を加えて混合し均質化を図った。なお、均質化の性状を確認するため、混合後の廃棄物等の分析を行い、基準を満たさない場合は溶融助剤の追加や再混合等の対策を行うものとした。

混合イメージを図3-1-3-1、分析項目等を表3-1-3-1に示す。

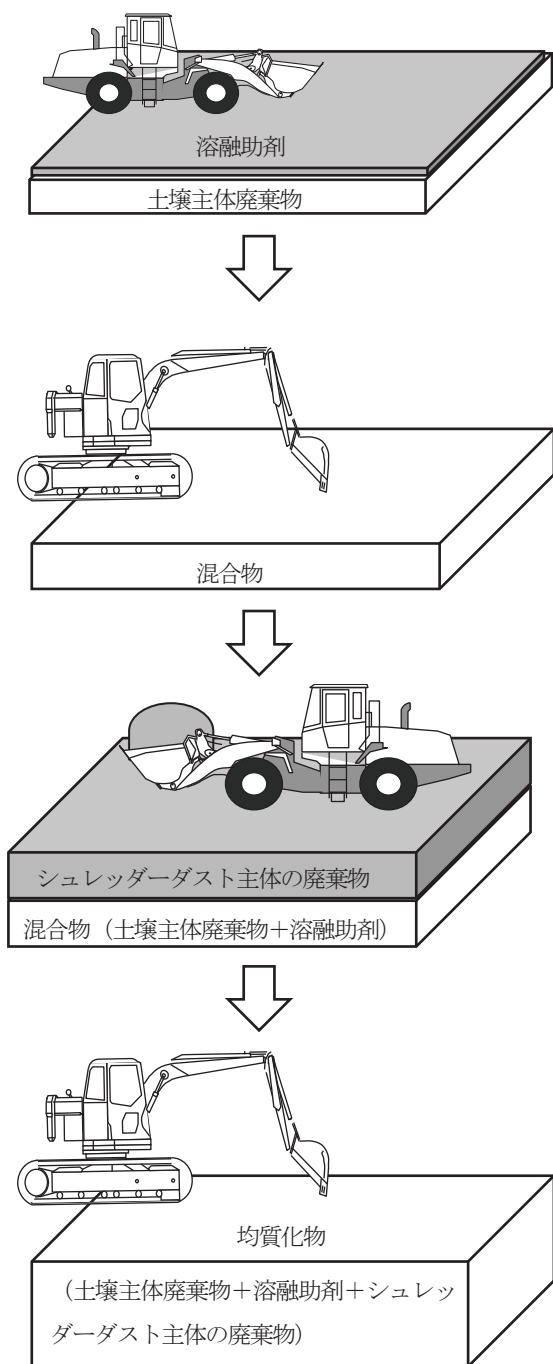


表3-1-3-1
分析項目と設定基準と対策

分析項目	基準	対策
溶流度	1350℃以下	不足分の溶融助剤を追加添加
塩基度 (CaO/ SiO ₂)	分析値の平均 が設定値以上	不足分の溶融助剤 を追加添加
SiO ₂ 濃度	分析値間のバ ラツキ 10%以 内	再混合
土壌比率	残存量に応じ て設定した土 壌比率	シュレッダーダス トまたは土壌主体 廃棄物の追加添加

図3-1-3-1 混合イメージ

3-1 土壌比率

掘削開始から2年半の掘削区域では、土壌主体廃棄物とシュレッダーダスト主体の廃棄物が、ほぼ二分された状態で存在していたが、それ以降の掘削区域においては、シュレッダーダスト主体廃棄物層に土砂が想定より多く混合していたため、均質化後の土壌比率が設定値より高くなる傾向がみられた。そこで、シュレッダーダスト主体廃棄物の灰分比率を分析によって求め、それによりシュレッダーダスト主体廃棄物中の土壌比率を算出し、土壌主体廃棄物との混合比率の修正を行った。

また、現地測量の結果から推計した残存量と廃棄物等の性状調査結果を基に、熔融処理対象残存物の土壌比率に大きな変更が生じないように、想定される土壌比率を算出して見直しを行うことで、年度別・処理方法別処理計画に反映させた。

土壌比率の変遷を表3-1-3-1-1に示す。

表3-1-3-1-1 土壌比率の変遷

年度	熔融処理対象残存物の土壌比率 (%)
H15	35
H16	30
H17	35
H18	35
H19	35
H20	35
H21	40
H22	40
H23	42
H24	47
H25	48
H26	59
H27	66
H28	79
H29	81

3-2 混合面の移設

混合・均質化にあたっては、廃棄物上に混合面を設置し、作業を行う中で、掘削計画に基づき、適宜、移設を行った。

また、廃棄物搬出の最終局面では、廃棄物等の除去後、地下水概況調査にて地下水汚染が無いと確認された（G-H、2-4）付近に、最終混合面と仮置きヤードを併せて設置した。なお、最終混合面と仮置きヤードは、廃棄物等を除去した地表面に設置することから、遮水シートを敷設し、均質化物を盛土材料として整備した。

遮水シートの敷設状況のイメージを図3-1-3-2-1、混合面の設置状況を写真3-1-3-2-1～3に示す。

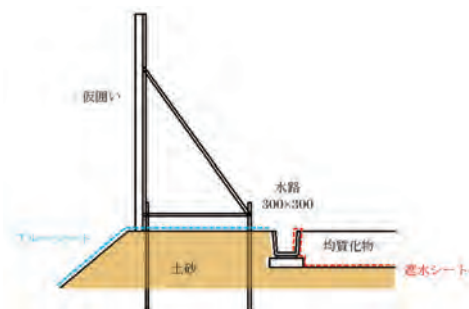


図3-1-3-2-1 最終混合面の構造図



写真3-1-3-2-1
混合面設置状況（平成17年3月）



写真3-1-3-2-2
混合面設置状況（平成27年12月）



写真3-1-3-2-3
最終混合面設置状況（平成28年12月）

4 輸送（陸上・海上）

4-1 委員会等における検討

（1）第3次技術検討委員会における検討

豊島廃棄物等の輸送については、第1次及び第2次技術検討委員会において処分地内に中間処理施設を建設するという前提条件で検討が行われたが、その後、中間処理施設の建設地点を直島に変更する旨の提案が県からなされたことを受けて、第3次技術検討委員会を新たに設置し、豊島―直島間の廃棄物運搬に関する基本条件、豊島における運搬に関連する施設とその技術要件、豊島―直島間の廃棄物運搬計画及び直島における廃棄物等の搬入・移動について検討が行われた。また、直島町からの要請を受け、海上輸送に用いるコンテナ専用運搬船、海上輸送航路及び海上輸送に関する安全確保体制について追加で検討がなされた。

（2）技術委員会における検討

その後に設置された、県と豊島住民との公害調停に基づき設置された技術委員会では、廃棄物等の海上輸送検討のための事前調査（船舶通航等調査）を実施するとともに、国内の総合物流企業及び豊島―直島間の海域を熟知する地元企業等を対象に、廃棄物等運搬船、運搬車両、荷役機械等に関する情報収集を行うためのヒアリングを実施した。

（3）豊島廃棄物等海上輸送航行安全対策検討委員会における検討

技術委員会とは別に、学識関係者、船舶関係者、漁業関係者で構成される豊島廃棄物等海上輸送航行安全対策検討委員会（以下「航行安全検討委員会」という。）を設置し、海上交通環境、廃棄物等運搬船、荷役・係留施設及び航行安全対策（豊島廃棄物等海上輸送安全管理基準、運航管理規程、運航基準及び運行経路図）が審議され、その結果が技術委員会に報告された。

4-2 輸送（陸上・海上）の実施及び安全対策

（1）実施体制

中間処理施設は、200 t/日の処理能力、300 日/年以上の稼働日数を計画しており、中間処理が連続的に行えるよう船舶の運航日数を 221 日/年、1 日あたり約 300 t/日の廃棄物等を運搬する計画とした。実施体制としては、船舶等の準備期間を含め、平成 14 年 5 月 15 日から開始することとし、県と日本通運株式会社が業務委託契約を締結した。輸送終盤の平成 28 年 10 月からは毎週土曜日、11 月からは毎日運航を実施し、平成 29 年 3 月 28 日に廃棄物等の搬出を完了した。

（2）使用車両及び船舶

・専用コンテナトラック

専用コンテナは、長さ約 6 m、幅約 2.4 m、嵩比重 0.7 の廃棄物等を 8.4 t 積載できるよう、実積載容量 12 m³以上、自重 4 t 以下とし、CSC（コンテナ安全条約：国際コンテナ輸送に関する条約）に基づきコンテナに関する ISO（国際標準化機構）の基本認定を受けた 20 フィート海上コンテナを製作した。また、充填した廃棄物及び汚水が漏れないよう、テールゲートロックを 2 箇所、水密ロックを 3 箇所設置した水密性の高い密閉型コンテナとし、コンテナ天蓋及びテールゲートロックの開閉は運転席で遠隔操作できるものとした。なお、コンテナは、A型コンテナ 36 個（通常の豊島廃棄物積載）、B型コンテナ 2 個（岩石・金属塊等の熔融不要物積載）、C型コンテナ 1 個（二重ドラム缶積載）の総数 39 個を製作した。

また、ダンプトラックは、全長 9.25 m 以下、全幅 2.5 m 以下とし、豊島廃棄物等を充填したコンテナを搭載した際には緊締装置で固定できるものとした。なお、ダンプトラック車両総重量はコンテナ積載時最大 22 t 以下とし、コンテナ最大積載時のダンプアップ角度は 45 度、道路勾配最大 15%

の登坂能力を有する車両を 38 台（うち予備 2 台）配備した。

・ 廃棄物運搬船「太陽」

豊島廃棄物等の運搬船としては、船首に直島専用栈橋用のサイドランプウェイ（二つ折れ）を装備し、船橋（操舵室）からの全周視界を確保できるようにした。また、航路の周辺海域には養殖施設（海苔養殖及び、ハマチ養殖等）が点在していることから、航走波により漁場への影響を最小限に抑えるため、航走波の大きさが船側から 100m 離れた地点で約 0.5m 以下、150m 離れた地点で 0.4m 以下となるよう、事前の水槽試験により確認・検討を重ねて船型を決定し、船名を「太陽」と命名した。

豊島専用栈橋において、「太陽」から専用コンテナトラックを荷卸しする状況を写真 3-1-4-2-1 に示す。



写真 3-1-4-2-1 廃棄物運搬船「太陽」の荷卸し状況（豊島専用栈橋）

（3）安全監視体制等

「太陽」は、日本通運株式会社の系列会社である日本海運株式会社が船舶所有者として日々の運航管理を行い、運航にあたっては、国際航路を航海する総トン数 500 t 以上の船舶に義務付けられた、人命や船舶の安全運航と海洋環境汚染防止を目的とした ISM コード（International Safety Management Code、国際安全管理コード）を認証取得した。また、安全な海上輸送運航が実施できるよう、航路上に灯浮標 102 型（GPS 受信アンテナによる同期装置付、太陽電池式）を 3 基設置するため、高松海上保安部へ申請し、設置した。

海上輸送にあたっては、最短距離かつできるだけ安全な海域を航行するとともに、周辺海域の漁期及び漁場を考慮し、4～9 月と 10～3 月で異なった輸送経路を選定した（図 3-1-4-2-1）。

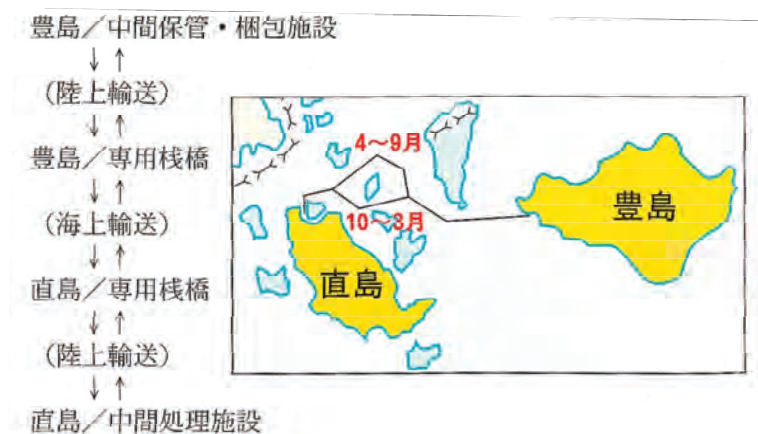


図 3-1-4-2-1 廃棄物運搬船「太陽」の輸送経路

(4) 棧橋等の改修・点検等

豊島・直島の専用棧橋については、耐用年数を15年で設計していた。廃棄物等の処理期限を平成28年度までに延長したことに伴い、耐用年数を超える利用が想定されたことから、専用棧橋を安全に利用するため、「港湾構造物の維持・補修マニュアル」に基づく詳細点検（5年に一度）を平成24年5月に実施し、腐食状況等を確認した。

1) 豊島専用棧橋の詳細点検結果と補修等

豊島専用棧橋では、設計上の想定腐食量を上回る腐食部分が確認されたため、対策工事なしでは平成28年度まで使用できないこと、また、調査時点で強度不足となる部材については、早急な補強が必要であることを確認したため、平成24年9月に鋼板巻立を、平成25年9月に鋼板溶接、被覆防食及び電気防食を行った。

また、汚染土壌を効率的かつ安全に島外搬出するため、ベルトコンベアの設置に併せて平成25年9月に豊島専用棧橋のドルフィンを追加工事を行った。

補修工事の実施箇所を図3-1-4-2-2、腐食状況等を写真3-1-4-2-2～4に示す。

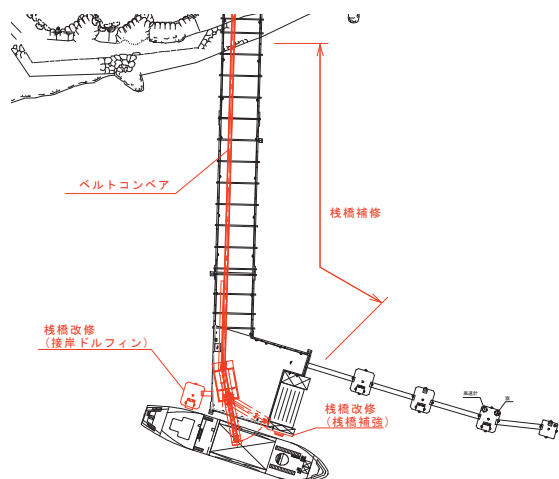


図3-1-4-2-2
豊島専用棧橋平面図

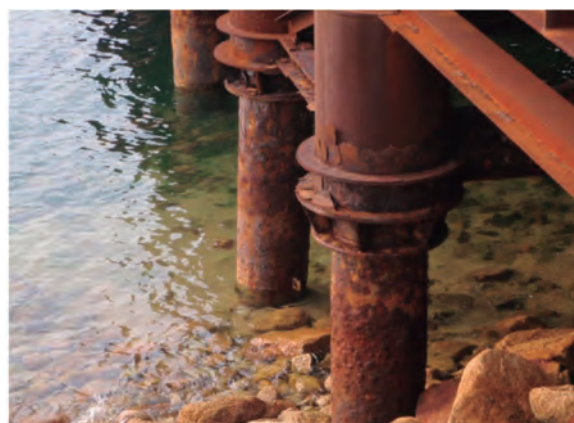


写真3-1-4-2-2
鋼管杭の腐食状況（豊島専用棧橋）

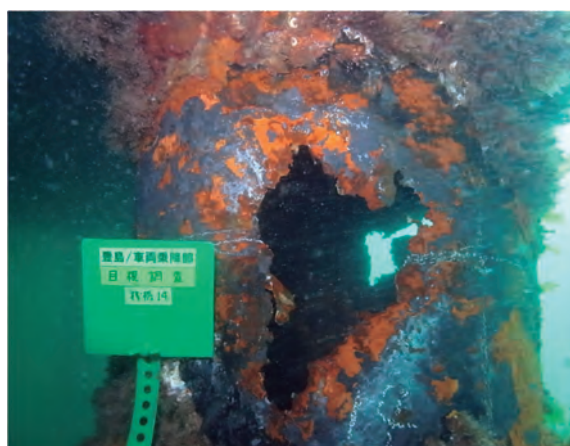


写真3-1-4-2-3
破口したスロープ部の鋼管杭
（豊島専用棧橋）



写真3-1-4-2-4
破口したH鋼材（豊島専用棧橋）

腐食の状況としては、車両乗降部での腐食が特に著しく、スロープ部の腐食速度は設計値（0.12mm/年）と比べ約4倍（0.44mm/年）、他の箇所でも約2.5倍の腐食速度を確認した。これ

ら、設計値より腐食が進んだ原因は、次の (a) ~ (c) の繰り返しにより局部腐食が進行したものと考える。

- (a) 運搬船のスクリューやバウスラスターの噴流及び流体の衝突によって、離着岸時に鋼材表面に付着している錆層の連続剥離が起こる（磨耗的腐食）。
- (b) 同時に、スクリューやバウスラスターが生じさせる気泡が局部的に酸素供給量を増大させる（腐食促進）。
- (c) 運搬船が着岸していないときに再び錆が発生。

局部的腐食の進行のイメージを図 3-1-4-2-3 に示す。

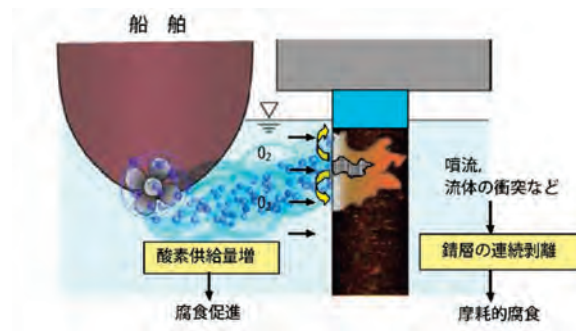


図 3-1-4-2-3
局部腐食の進行のイメージ

2) 直島専用棧橋の詳細点検結果

直島専用棧橋では、設計上の想定腐食量を下回る腐食に留まっており、平成 28 年度までの使用にあたり問題はないことを確認した。

直島専用棧橋の調査時の状況を写真 3-1-4-2-5・6 に示す。



写真 3-1-4-2-5
鋼材の状況（直島専用棧橋）

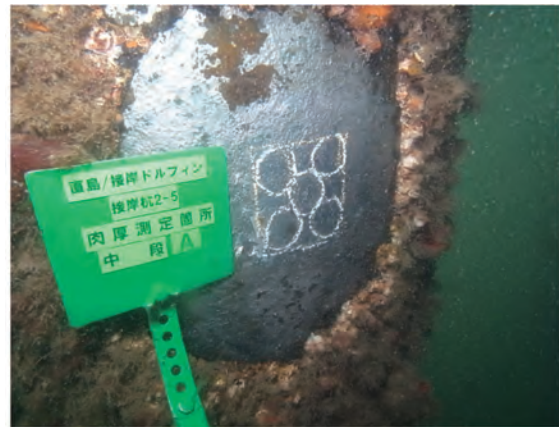


写真 3-1-4-2-6
鋼管杭の状況（直島専用棧橋）

3) 詳細点検や補修後の点検等

詳細点検や補修工事後の腐食状況等を確認するため「港湾構造物の維持・補修マニュアル」に基づく一般点検（2年に一度）を平成 27 年 4 月に実施した。

その結果では、豊島・直島の専用棧橋ともに異常はなく、使用にあたり問題はないことを確認した。また、その後においても一般点検や使用前の目視点検等の確認を行い、問題ないことを確認したうえで棧橋の利用を行った。

5 中間処理

5-1 豊島廃棄物等の溶融・焼却の概要

中間処理施設（写真3-1-5-1-1）は、廃棄物を約1,300℃の高温で焼却・溶融処理する施設であり、炉の形式及び処理能力は、回転式表面溶融炉（100 t/日）2基、ロータリーキルン炉（24 t/日）1基である。

従って、処理能力は1日約200 tであり、豊島廃棄物等を約13年かけて処理した。また、直島町の一般廃棄物も受け入れて、併せて処理をした。

この施設では、徹底した排ガス処理を施し、大気汚染防止法の排出基準より厳しい排ガス管理基準値と重金属類の管理目標値を設定した。また、プラント排水や雨水を処理してガス冷却水等に再利用し、場外に排水しないクローズドシステムを採用するとともに、余熱を回収し蒸気に変えて有効利用するほか、太陽光発電設備の導入等により、環境への負荷を減らす様々な工夫を行った。

また、中間処理に伴って、溶融飛灰及びスラグといった副成物が生成したが、

- ・排ガス中に含まれる溶融飛灰は、バグフィルターで捕集し、水と混合して泥状にして、パイプラインで隣接する三菱マテリアル株式会社直島製錬所の溶融飛灰再資源化施設に送った。溶融飛灰には金属が含まれており、同所の銅製錬工程で回収した。

- ・スラグについては、安全性試験と品質試験を行った後、県の公共事業に使用するコンクリート用骨材などの土木材料として再利用した。

なお、中間処理施設の煙突からの排出ガスが周辺環境に及ぼす影響については、硫黄酸化物等の最大着地点での濃度増加分が、直島町役場で常時監視している測定値（年平均値）の1/10以下の値であり、中間処理施設稼働後の予測濃度は、環境基準を満足した。



写真3-1-5-1-1 中間処理施設

5-2 豊島廃棄物等の搬入と前処理

豊島から搬入した処理対象物は、計量後、種類別に受入ピットに投入した。受入ピット投入扉は、豊島廃棄物や汚染土壌用2門、直島町の一般廃棄物用1門、豊島で選別された溶融不要物1門の合計4門を設置した。豊島廃棄物等のうち150mm以上の粗大物は、粗破碎機で150mm未満に破碎したうえで、直島町の一般廃棄物とともに破碎機に投入し、全て30mm未満の大きさに破碎した。破碎機は、衝撃・せん断・圧縮・摩擦による複合破碎作用を繰り返す高速回転形の堅型破碎機で細かく均一性の高い破碎が可能であった。溶融不要物は、溶融不要物受入ピットに投入し、ここからクレーンと搬送コンベヤにより可燃物や不燃物から回収された鉄分とともに、溶融不要ピットに搬送した。

このように前処理した廃棄物は、それぞれ可燃物ピット、不燃物ピット、溶融不要物ピットに一時貯留し、焼却・溶融工程に搬送した。なお、プラットホームやピットの空気はファンで吸引して活性炭脱臭装置で処理をした。

5-3 焼却・溶融・選別処理

焼却・溶融処理を行った重量及び各処理方法は、以下のとおりである。

表 3-1-5-3-1 処理量

	処理量(t)			合計(t)	
	豊島廃棄物				直島 一廃
	1号炉	2号炉	キルン炉		
15年度		11,979		542	12,722
16年度		53,079		2,194	55,273
17年度		53,945		2,464	56,409
18年度		52,197		1,915	54,112
19年度		54,210		1,639	55,849
20年度		60,504		1,603	62,107
21年度		70,015		1,572	71,587
22年度		74,742		1,567	76,309
23年度		70,719		1,609	72,328
24年度		70,695		1,611	72,306
25年度		76,370		1,637	78,007
26年度		67,477		1,460	68,937
27年度		69,891		1,341	71,232
28年度		76,188		0	76,188
29年度		15,605		0	15,605

(1) ダイオキシン類を高温分解する回転式表面溶融炉

溶融炉（写真3-1-5-3-1）は、炉体を回転させて、処理対象物を炉の中心部に切り出しながら供給する構造のため、投入された処理対象物を安定して溶融した。1,300°Cの高温で溶融処理するため、ダイオキシン類はほぼ完全に分解される。溶融された処理対象物は炉の中心部（スラグポート）から流下し、水で急速に冷やされて水砕スラグになる。



写真 3-1-5-3-1 溶融炉全景

(2) 鉄や岩石などを焼却するロータリーキルン炉

鉄の塊や岩石に付着した可燃物などは、ロータリーキルン炉（写真3-1-5-3-2）で焼却した。ロータリーキルン炉は、バーナーによる直接加熱を行う内燃式で、ピット污水の高温酸化処理もあわせて行った。副成物発生量は表3-1-5-3-2・3のとおりである。



写真 3-1-5-3-2
ロータリーキルン炉

表3-1-5-3-2 仮置土処理量

	副成物発生量 仮置土処理物	
	(t)	(t/処理t)
15年度	—	—
16年度	—	—
17年度	—	—
18年度	—	—
19年度	—	—
20年度	451.6	0.00727
21年度	2575.7	0.03598
22年度	4111.3	0.05388
23年度	3673.4	0.05079
24年度	3900.3	0.05394
25年度	3044.8	0.03903
26年度	4700.1	0.06818
27年度	4579.9	0.06430
28年度	5431.5	0.07129
29年度	850.5	0.06137

表3-1-5-3-3 鉄処理量

	副成物発生量 鉄	
	(t)	(t/処理t)
15年度	6.2	0.00049
16年度	305.7	0.00553
17年度	323.2	0.00573
18年度	345.5	0.00638
19年度	321.3	0.00575
20年度	368.4	0.00593
21年度	546.1	0.00763
22年度	672.8	0.00882
23年度	643.9	0.00890
24年度	613.3	0.00848
25年度	625.5	0.00802
26年度	661.3	0.00959
27年度	538.0	0.00755
28年度	322.1	0.00423
29年度	52.6	0.00378

5-4 副生物の有効利用

(1) 溶融スラグを新しい資源に

スラグは、スラグ破砕機で粉砕して、ふるいや比重選別により、銅、アルミニウムなどの金属を回収した。破砕したスラグは、安全性検査と品質検査を行った後、コンクリート用骨材などの土木材料として公共事業などで有効利用した。発生したスラグ量、銅及びアルミニウム量は表3-1-5-4-1～3のとおりである。

表3-1-5-4-1 スラグ発生量

	スラグ発生量	
	(t)	(t/処理t)
15年度	9,152	0.719
16年度	32,399	0.586
17年度	34,706	0.615
18年度	32,114	0.593
19年度	31,428	0.563
20年度	30,751	0.495
21年度	34,851	0.487
22年度	33,843	0.443
23年度	34,709	0.480
24年度	33,950	0.470
25年度	38,016	0.487
26年度	34,785	0.505
27年度	38,311	0.538
28年度	41,206	0.541
29年度	8,559	0.615

表3-1-5-4-2 銅発生量

	副成物発生量 銅	
	(t)	(t/処理t)
15年度	111	0.0087
16年度	404.8	0.0073
17年度	450.4	0.0080
18年度	625.7	0.0116
19年度	518.6	0.0093
20年度	492.2	0.0079
21年度	608.6	0.0085
22年度	790.2	0.0104
23年度	850.6	0.0118
24年度	966.4	0.0134
25年度	1070.9	0.0137
26年度	1542.5	0.0224
27年度	937.0	0.0132
28年度	593.2	0.0078
29年度	86.3	0.0062

表3-1-5-4-3 アルミニウム発生量

副成物発生量	アルミニウム	
	(t)	(t/処理t)
15年度	57.1	0.0045
16年度	48.3	0.0009
17年度	58.1	0.0010
18年度	58.1	0.0011
19年度	215.1	0.0039
20年度	232.3	0.0037
21年度	409.2	0.0057
22年度	291.4	0.0038
23年度	418.4	0.0058
24年度	494.8	0.0068
25年度	487.7	0.0063
26年度	1266.3	0.0184
27年度	1310.3	0.0184
28年度	253.6	0.0033
29年度	—	—

(2) 溶融飛灰から有価金属を回収

排ガス中に含まれる溶融飛灰は、水と混合し泥状にして、隣接する三菱マテリアル株式会社直島製錬所内の溶融飛灰再資源化施設に送り、有価金属を回収した。溶融飛灰の発生量は表3-1-5-4-4のとおりである。

表3-1-5-4-4 溶融飛灰発生量

副成物発生量	溶融飛灰	
	(t)	(t/処理t)
15年度	593	0.0446
16年度	2,404	0.0435
17年度	2,355	0.0417
18年度	1,888	0.0349
19年度	2,038	0.0365
20年度	2,120	0.0341
21年度	2,414	0.0337
22年度	2,863	0.0375
23年度	2,501	0.0346
24年度	2,662	0.0368
25年度	2,378	0.0305
26年度	2,213	0.0321
27年度	2,315	0.0325
28年度	2,218	0.0291
29年度	454	0.0326

5-5 排ガス処理と排水処理等

(1) 排ガスを徹底的に清浄化処理

ダイオキシン類が再合成されるのを防ぐため、ボイラーから出たガスに水を噴霧して、約 160℃まで冷却した。また、さらに安全性を高めるため、ダイオキシン類の吸着性が高い活性炭の噴霧を行った。噴霧した水量は表 3-1-5-5-1 のとおりである。

表 3-1-5-5-1 ボイラー純水供給量

ボイラー純水供給量		
	(t)	(t/処理t)
15年度	16,528	1.299
16年度	63,164	1.143
17年度	68,996	1.223
18年度	65,869	1.217
19年度	66,120	1.184
20年度	73,256	1.180
21年度	65,155	0.910
22年度	73,835	0.968
23年度	51,770	0.716
24年度	62,388	0.863
25年度	58,542	0.750
26年度	54,387	0.789
27年度	48,273	0.678
28年度	45,634	0.599
29年度	8,980	0.649

排ガス中に含まれる硫黄酸化物や塩化水素は、苛性ソーダ及び消石灰を噴霧することによって中和し、ばいじんとともにバクフィルターで捕集した。噴霧した苛性ソーダ及び消石灰は表 3-1-5-5-2・3 のとおりである。

バクフィルターでは、目の細かいテフロンなどでできた布でろ過することにより排ガスを清浄化した。低温で処理できるためダイオキシン類の再合成を抑制し、重金属類も捕集した。

排ガス中の硫黄酸化物、塩化水素、窒素酸化物、ばいじんの濃度などは 24 時間連続で測定し、情報表示システムにより、積極的な情報公開を行った。

表3-1-5-5-2 苛性ソーダ噴霧量

	苛性ソーダ	
	(m ³)	(t/処理t)
15年度	80.8	0.034
16年度	261.3	0.005
17年度	180.8	0.003
18年度	0.0	0.000
19年度	0.0	0.000
20年度	0.0	0.000
21年度	0.0	0.000
22年度	0.0	0.000
23年度	0.0	0.000
24年度	0.0	0.000
25年度	0.0	0.000
26年度	57.4	0.001
27年度	494.7	0.007
28年度	1072.1	0.014
29年度	232.1	0.033

表3-1-5-5-3 消石灰噴霧量

	消石灰	
	(t)	(t/処理t)
15年度	247.6	0.019
16年度	880.3	0.016
17年度	600.6	0.011
18年度	543.6	0.010
19年度	555.1	0.010
20年度	886.1	0.014
21年度	1117.7	0.016
22年度	1029.9	0.013
23年度	1013.9	0.014
24年度	1079.7	0.015
25年度	1162.6	0.015
26年度	1113.4	0.016
27年度	1186.6	0.017
28年度	915.8	0.012
29年度	187.2	0.013

(2) 排水を処理して再利用するクローズドシステム

プラント排水は、pH 調整、凝集沈殿、ろ過処理をして、ガス冷却水などに再利用した。雨水も1,000 m³の貯留槽に一時貯留し処理して、プラント排水と同様に再利用した。凝集沈殿した汚泥は、延伸脱水を行い、脱水ケーキは溶融処理した。

(3) 環境への負担を減らす様々な工夫

溶融炉から出る排ガスの余熱をボイラーで回収し、蒸気に変えて有効利用した。蒸気に変えた量は表3-1-5-5-4のとおりである。また太陽光発電など、新エネルギーシステムの導入にも取り組んだ。

表3-1-5-5-4 ボイラー外部蒸気送り量

	ボイラー外部蒸気送り量	
	(t)	(t/処理t)
15年度	15,083	1.186
16年度	59,192	1.071
17年度	64,522	1.144
18年度	61,586	1.138
19年度	58,954	1.056
20年度	64,505	1.039
21年度	60,452	0.844
22年度	64,627	0.847
23年度	56,004	0.774
24年度	61,159	0.846
25年度	56,297	0.722
26年度	52,038	0.755
27年度	45,762	0.642
28年度	43,051	0.565
29年度	8,393	0.606

6 その他の廃棄物等の処理

6-1 直下汚染土壌

(1) 水洗浄処理

廃棄物の掘削・除去後に地表となった土壌に対して、完了判定調査を行った結果、土壌汚染対策法に基づく第一種特定有害物質（以下「揮発性有機化合物」という。）、PCB 及びダイオキシン類が完了判定基準以下であり、重金属が完了判定基準を超過したものについては、島外へ搬出し、水洗浄処理を行うことを検討した。

また、揮発性有機化合物が土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準を超過していた場合には、掘削・除去後に、揮発性有機化合物を土壌ガス吸引等で除去し、土壌溶出量基準以下となったことを確認して、水洗浄処理を行うことを検討した。

検討していた水洗浄処理の処理方法等は次のとおりである。

- ・水洗浄処理（土壌を粒径により分級して、特定有害物質が吸着・濃縮している粒径区分を抽出（分離）すること）により浄化する。
- ・浄化確認調査は 100 m³ごとに実施する。
- ・処理後の土壌を浄化確認調査した結果、特定有害物質による汚染状態が土壌溶出量基準及び土壌含有量基準に適合していることを確認して、処理の終了とし、処理が終了していない場合は、再度、処理を実施する。
- ・浄化済土壌は、有効利用する。
- ・汚染の濃縮した細粒部土壌の発生を抑制するとともに、発生した土壌については、セメント原料化や熱処理により有害物質を揮発・回収する方法等によって無害化し、可能な限り有効利用する。
- ・洗浄水については、循環利用し、やむを得ず排水する場合は処理の実施場所における諸基準を満たすようにする。
- ・豊島以外からの汚染土壌と区別して処理を行い、水洗浄処理対象土壌の処理状況が把握できるようにする。

しかし、処理委託業者の処理施設周辺の地元住民の理解を得ることができなかつたため、水洗浄処理は実施せず、下記の「(2) セメント原料化処理」にて対応することとなった。

(2) セメント原料化処理

廃棄物の掘削・除去後に地表となった土壌に対して、完了判定調査を行った結果、揮発性有機化合物、PCB 及びダイオキシン類が完了判定基準以下であり、重金属が完了判定基準を超過したもの（確認検査の結果、水銀が土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準又は土壌含有量基準を超過したものを除く。）について、島外に搬出してセメント原料化処理を行った。

また、揮発性有機化合物が土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準を超過していた場合には、掘削・除去後に、揮発性有機化合物を土壌ガス吸引等で除去し、土壌溶出量基準以下となったことを確認して、セメント原料化処理を行う。

セメント原料化処理の処理方法等は次のとおりである。

- ・セメント原料化方式（汚染土壌を原材料として利用し、セメントを製造する方式）により処理する。
- ・セメント原料化処理にあたっては、汚染土壌を原材料として利用し製造されたセメント製品について、通常の使用に伴い特定有害物質による健康被害が生ずることのないよう、製造過程において適正に品質を管理する。
- ・セメント製造工程において、原料として製造ラインに投入した時点をもって処理の終了とする。

セメント原料化処理等を行った処理量は表 3-1-6-1-1 のとおりである。なお、完了判定調査の結果、揮発性有機化合物、PCB 又はダイオキシン類が完了判定基準を超過した土壌については、重金属の完了判定基準の超過状況にかかわらず直島の間接処理施設で焼却・熔融処理を行った。

表3-1-6-1-1 セメント原料化処理等を行った処理量

	処理量(t)			合計
	直下土壌等			
	セメント原料化	水洗浄	溶融処理	
15年度	0	0	0	0
16年度	0	0	0	0
17年度	0	0	0	0
18年度	0	0	0	0
19年度	0	0	0	0
20年度	0	0	0	0
21年度	0	0	0	0
22年度	0	0	0	0
23年度	0	0	0	0
24年度	647	0	0	647
25年度	3,579	0	0	3,579
26年度	2,598	0	274	2,872
27年度	1,946	0	264	2,210
28年度	1,719	0	0	1,719
29年度	2,217	-	-	2,217

6-2 特殊前処理物等

(1) 岩石・コンクリート洗浄作業

一定の大きさ以上の岩石、コンクリートについては、表面を洗浄後、洗浄完了判定に合格したものは有効利用し、不合格のものは焼却処理等を行った。

なお、「一定の大きさ以上」とは、基本的には、掘削に用いるバックホウのバケット (0.7 m³) に入りきらない大塊物や長尺物としたが、300 mm以上の岩石や金属はできる限り特殊前処理物として取り扱うこととした。

岩石・コンクリートの取扱方法は次のとおりである。

- ・特殊前処理室内に設置してある手動の洗浄装置で表面を洗浄する (5分間程度実施)。
- ・洗浄完了判定を実施。
- ・洗浄完了判定に合格したものは有効利用し、不合格のものは直島の間処理施設へ移送後、焼却処理等を行い豊島で有効利用を図る。

特殊前処理物の処理量は表3-1-6-2-1のとおりである。

表3-1-6-2-1 特殊前処理物の処理量

	処理量				
	特殊前処理物				
	岩石・コンクリート(t)	金属物(t)	ケーブル屑(t)	ドラム缶(本)	可燃物(t)
15年度	62.8	0.00	-	142	188.79
16年度	199.9	18.73	-	102	629.46
17年度	74.8	6.61	-	105	440.77
18年度	20.6	2.98	-	59	281.90
19年度	16.3	1.11	-	0	184.81
20年度	80.5	12.33	-	142	215.62
21年度	103.5	34.58	30.83	11	153.86
22年度	104.1	96.82	88.42	56	407.89
23年度	266.8	8.99	0	86	321.85
24年度	251.4	5.73	0	111	366.05
25年度	677.2	7.94	19.57	96	294.54
26年度	962.7	9.59	7.36	227	260.55
27年度	835.1	20.92	0	273	140.19
28年度	1,271.4	11.87	0	45	93.83

(2) 金属類の洗浄作業

一定の大きさ以上の金属類及びボンベ類（容器本体あるいはバルブが破損しており内容物が空であることが目視確認できるもの）については、表面を洗浄後、洗浄完了判定に合格したものは有効利用し、不合格のものは焼却処理等を行った。

金属類及びボンベ類の取扱方法は次の通りである。

- ・目視にて 300 mm以上の金属類及びボンベ類は手動の洗浄装置で表面を洗浄する（5分間程度実施）。
- ・洗浄完了判定を実施。
- ・洗浄完了判定に合格したものは有効利用し、不合格のものは直島の間処理施設へ移送後、焼却処理等を行う。

なお、ボンベ類で破損していないものについては、製造番号等の刻印より、関連団体への照会・調査を経て、専門業者への委託による有効利用等の適切な処理を行った。

(3) 可燃物切断作業

一定の大きさ以上のタイヤ、ゴム製品、木材、ロープ等の可燃物については、破碎・切断して、中間処理施設へ移送後、焼却・溶融処理を行った。

可燃物の取扱方法は次のとおりである。

- ・目視にて幅 1.0m×長さ 2.0m×厚さ 0.5m以上のものは、自走式油圧クラッシャーにて長さ 2.0m以下に破碎。
- ・切断機用の容器への移し替えを行ったうえで、切断機にて切断。
- ・中間保管ピットに投入し、他の豊島廃棄物等と混合し、中間処理施設へ移送後、焼却・溶融処理を行う。
- ・ホイール付きのタイヤについては、ホイールを自走式油圧クラッシャーにて取り外したのち破碎機で破碎。
- ・取り外したホイールは金属類と同じ取扱いとする。

(4) 化学物質入りの容器・ドラム缶等

化学物質入りの容器・ドラム缶等については、性状分析等を実施し、中間処理施設へ移送後、焼却・溶融処理を行った。

化学物質入りの容器・ドラム缶等の取扱方法は次のとおりである。

- ・内容物の目視検査を行い、特殊な取扱いが必要であると判断された対象物は想定外物の可能性があるものとして、その都度協議のうえ取り扱う。
- ・目視検査の結果、二重ドラム缶内の容器・ドラム缶等のうち、腐蝕や破損が著しく、内容物がほとんど漏洩しているものについては、内容物の有無確認を行った後、金属類の処理方法に準じて処理する。
- ・液体内容物については、引火点を測定して安全性を確認したうえで直島へ運搬後に少量ずつ焼却・溶融処理するものとし、引火点が 21℃未満にあたる場合（ガソリン等）は専門業者に委託して処理する。
- ・ドラム缶内に残っている量が不明であることから、特殊前処理物処理施設の集塵フードのある作業台上にて液体内容物を新しいドラム缶へと移し替え、この時、異なるドラム缶内容物を混ぜないようにする。
- ・内容物の性状により、耐薬品、耐油、耐溶剤性能に優れる高密度ポリエチレン製容器（容量 10 L）等に移し替えて密封後、更に二重ドラム缶へ合計の内容量が 250L を超えないように入れて直島へ運搬する。
- ・気温の変化等の影響がないように保管する。
- ・豊島廃棄物等受入ピットに少量ずつ加え攪拌し、焼却・溶融処理を行い、空になった高密度ポリエチレン製容器は破碎し、焼却・溶融処理する。

- ・上記以外のものについて、特殊前処理物処理施設における取扱いの安全性を確認するため、縮分したうえで性状分析を行い、取扱判断基準以下の場合、通常の豊島廃棄物等と同等と見なし、300mm以下に破碎し、鉄分を除去する等の処理を施した後、内容物を保管ピットに反転投入し、他の廃棄物等と混合して、中間処理施設で焼却・熔融処理する。
- ・内容物の分析結果が取扱判断基準を越える場合、パレット上で300mm以下に破碎し、鉄分を除去する等の処理を施した後、再度二重ドラム缶に充填の上、中間処理施設に移送し、焼却・熔融処理する。
- ・性状分析結果は、技術アドバイザーに報告し、技術アドバイザーから別途、指示があった場合には、同指示に従う。
- ・密閉により内容物の分析が不可能なもの、法的に取扱いの不可能なもの、直接リサイクルすることが適切なもの及び内容物の分析結果が取扱判断基準を超え、中間処理施設での処理に支障をきたすものは、想定外物として、その都度協議の上、取扱方法を定める。
- ・中間処理施設で処理を行うのに相当の時間を要する場合は、掘削された内容物のないドラム缶及び、内容物を処理した後の空ドラム缶は、廃棄物処理業者に委託して処理する。

(5) ロール状廃棄物

不織布や綿の様な物をロール状に巻いてあるロール状廃棄物については、直径が1m程度あり、既存の施設で切断ができないことから、廃棄物処理業者に委託して処理を行った。

なお、ロール状廃棄物は、表面部分からPCBが検出され、内側部分からは検出されなかったことから、表面部分(PCB廃棄物)と内側部分とを分別・梱包したうえで島外に搬出し、廃棄物処理法に基づく低濃度PCB廃棄物無害化処理の環境大臣認定を受けており、排出ガスの状況が直島中間処理施設と同程度の施設を有している廃棄物処理業者に一括で委託して焼却処理を行った。

(6) ラガーロープ

ワイヤーと可燃物が絡まりあっているラガーロープについては、廃棄物等も含め、鉄線と可燃物が非常に複雑に絡まっているため、取り除くことや切断ができないことから、廃棄物処理業者に委託して処理を行った。

なお、ラガーロープについてもPCBが検出されており、低濃度PCB廃棄物に該当することから、固体用運搬容器に梱包したうえで島外に搬出し、環境大臣認定業者に委託して焼却処理を行った。

ラガーロープ、ロール状廃棄物、空ドラム缶の処理委託量は、表3-1-6-2-2のとおりである。

表3-1-6-2-2 ラガーロープ等の処理委託量

	委託処理量(t)				
	低濃度PCB汚染物		ラガーロープ	ロール状廃棄物	空ドラム缶
	ラガーロープ	ロール状廃棄物			
15年度	-	-	-	-	-
16年度	-	-	-	-	-
17年度	-	-	-	-	-
18年度	-	-	-	-	-
19年度	-	-	-	-	-
20年度	-	-	-	-	-
21年度	-	-	-	-	-
22年度	-	-	-	-	-
23年度	-	-	-	-	-
24年度	-	-	-	-	-
25年度	-	-	-	-	-
26年度	-	-	-	-	-
27年度	30.72	2.47	0	9.52	167.15
28年度	43.51	0.10	21.34	0	25.53

6-3 覆土

(1) 水洗浄処理

覆土（廃棄物を含まないものに限る）については、直下汚染土壌と同じく、汚染状況調査を行った結果、揮発性有機化合物、PCB 及びダイオキシン類が完了判定基準以下であり、重金属が完了判定基準を超過したものについては、島外へ搬出し、水洗浄処理を行うことを検討した。

また、覆土の水洗浄処理の処理方法等については、直下汚染土壌の水洗浄処理と同じ方法で行うことを検討した。

しかし、直下汚染土壌と同様、この方法は実施せず、下記の「(2) セメント原料化処理」にて対応することとなった。

(2) セメント原料化処理

覆土については、直下汚染土壌と同じく、汚染状況調査を行った結果、揮発性有機化合物、PCB 及びダイオキシン類が完了判定基準以下であり、重金属が完了判定基準を超過したもの（確認検査の結果、水銀が土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準又は土壌含有量基準を超過したものを除く）について、委託処理対象土壌としてセメント原料化処理を行った。

また、揮発性有機化合物が土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準を超過していた場合には、掘削・除去後に、揮発性有機化合物を土壌ガス吸引等で除去し、土壌溶出量基準以下となったことを確認して、セメント原料化処理を行った。

覆土のセメント原料化処理の処理方法等については、直下汚染土壌のセメント原料化処理と同じである。

6-4 その他

(1) 後背地の廃棄物及び汚染土壌の撤去

平成 16 年度に沈砂池 2 等のダイオキシン類濃度が管理基準値を超過したため、排水・地下水検討会において原因究明とその対策を取りまとめ、平成 17 年度にかけて実施した。汚染源として、後背地で少量の廃棄物及び汚染土壌（土壌環境基準以下）があり、その対策として汚染土壌等を撤去した。

7 環境計測

7-1 環境計測の基本方針

環境計測とは、豊島では、処分地内の施設・設備・装置等の稼働や同地内での作業あるいは同地内からの雨水・地下水の流出による周辺環境への影響の程度を調査するため、また、直島では、中間処理施設の施設・設備・装置等の稼働や同施設内での作業あるいは同敷地からの雨水の流出による周辺環境への影響の程度を調査するため、施設・設備・装置等の排気・排水の排出口等や敷地境界で行われる大気・水質・騒音・振動・臭気に関する定期的な計測である。

豊島における環境計測は、暫定的な環境保全措置の実施、高度排水処理施設等の建設・運転時、廃棄物等の掘削・運搬の開始後のそれぞれの段階において、発生源としての環境面を把握することを目的とし、技術検討委員会で作成したガイドライン（「暫定的な環境保全措置の施設に関する環境計測ガイドライン」；第2次技術検討委員会最終報告書添付資料、「流末沈砂池の環境計測ガイドライン」及び「高度排水処理施設の環境計測ガイドライン」；第3次技術検討委員会最終報告書）及び検討結果（第3次技術検討委員会最終報告書 第6章「両島ならびに海上における環境保全のための対応」）等に基づき実施するものであり、「豊島における環境計測・周辺環境モニタリングマニュアル」を定め、調査を実施した。

また、直島における環境計測は、中間処理施設の建設・運転時のそれぞれの段階において、環境への影響を把握することを目的とし、技術検討委員会で作成したガイドライン（「中間処理施設の環境計測ガイドライン」；第2次技術検討委員会最終報告書添付資料）及び検討結果（第3次技術検討委員会最終報告書 第6章「両島ならびに海上における環境保全のための対応」）等に基づき実施するものであり、「直島における環境計測・周辺環境モニタリングマニュアル」を定め、調査を実施した。

これまで環境計測については、事業の進捗に合わせて、計測地点や計測項目、計測頻度等に関し数次の見直しを行ってきた。各種施設の建設・運転のそれぞれの段階において、周辺環境に及ぼす影響を事前に把握することを目的とした事前調査、暫定的な環境保全措置工事中及び工事終了時の調査、施設の建設・運転時及び廃棄物等の掘削・運搬の開始後のそれぞれの段階における調査を行い、対象施設の供用が停止されたものから、順次、環境計測を終了した。

7-2 計測結果の公開

環境計測は、年度の終わりに来年度の実施方針を管理委員会、フォローアップ委員会で審議し、それに基づき調査を実施し、その結果を同委員会へ報告した。また、調査の都度、これまでに実施した調査結果と比較するとともに、マニュアルに定める基準（管理基準）、関係環境法令等の基準を満たしているかどうか確認し、調査結果を県のホームページに掲載した。なお、基準値等を超えた場合、その原因究明、改善対策を行い、周辺環境の保全に努めた。

8 新たに見つかった廃棄物等の処理

8-1 新たな廃棄物等の出現

8-1.1 新たな廃棄物等の出現の経緯

豊島からの廃棄物等の搬出は平成29年3月28日に完了し、直島での処理は同年6月12日に完了した。廃棄物等の底面掘削時は県職員が立会い、掘削後には、「廃棄物等の掘削完了判定マニュアル」に基づき現地において豊島住民会議の関係者も立会のもと、豊島廃棄物等管理委員会の技術アドバイザーが廃棄物等の掘削・除去されたことを確認してきた。さらに、つぼ掘り部を除く箇所において電磁法探査を実施し、金属物が埋設されていないことを確認しており、その時点で最善と考えられる方法により廃棄物等の残存がないよう、確認を行ってきた。

しかしながら、豊島処分地内の地下水浄化対策として実施していたFG34付近のつぼ掘り拡張工事中の平成30年1月25日及び2月20日に、新たに廃棄物等（汚泥）が2箇所で見つかった（写真3-1-8-1-1・2）。これらの廃棄物等はこれまでのつぼ掘りより相当厚く覆土されており、掘削完了確認時の地表土壌面からは、その存在が確認できない状態にあった。

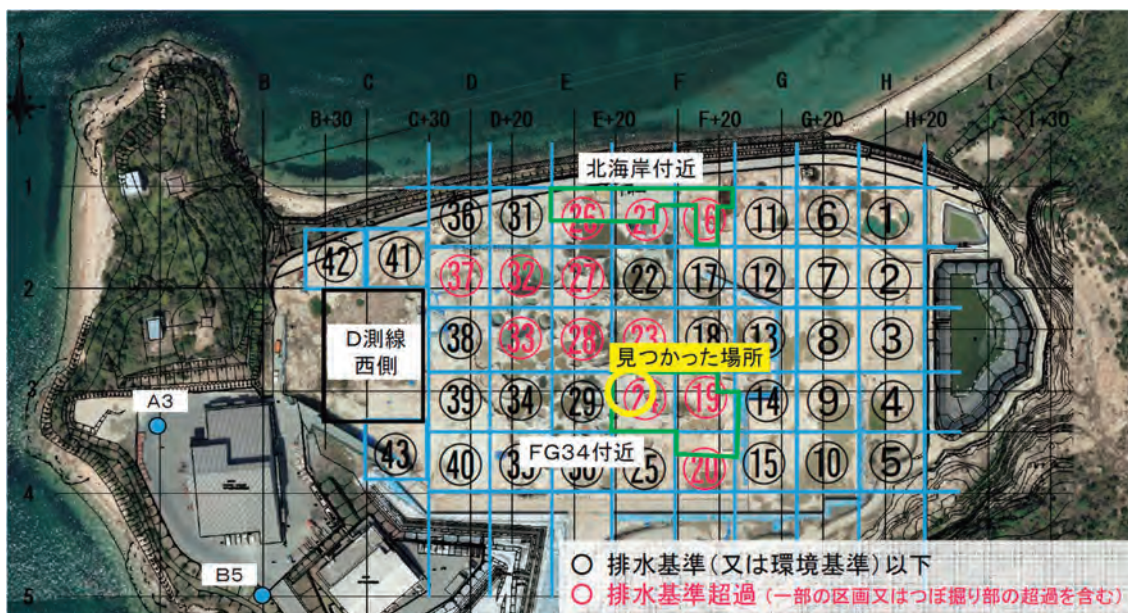


図3-1-8-1-1 豊島処分地の平面図



写真3-1-8-1-1
1月25日に見つかった廃棄物



写真3-1-8-1-2
2月20日に見つかった廃棄物（赤枠）

8-1. 2 廃棄物等の存否の確認調査

新たな廃棄物等の出現を受けて、豊島処分内の他箇所でも廃棄物等が存在する可能性は否定できないことから、「廃棄物等の搬出完了後における豊島処分地での廃棄物等の存否に係わる確認調査」(以下「確認調査」という。)を行った。

(1) 調査対象区画の設定

処分地を10m×10mの正方形で分割して一つの区画とし、原則として、以下の条件をすべて満たす区画を、調査対象区画とした。

- ①整地工事前の状態で、5m四方⁽¹⁾の平坦部⁽²⁾があった区画、あるいは(2)の筋掘り箇所からつぼ掘り部まで5m以上の平坦部があった区画であること。
- ②平坦部の表面が土壌であり、風化花崗岩や花崗岩層ではない⁽³⁾こと。

なお、地下水対策地点として、つぼ掘りの拡張が予定されている区画は、上記から除くものとした。

また、上記に加え、豊島住民会議より廃棄物等の埋設の懸念から要請のあった区画を調査対象区域とした。

以上について定めた「廃棄物等の搬出完了後における豊島処分地での廃棄物等の存否の確認調査の方針」に基づき、「廃棄物等の搬出完了後における豊島処分地での廃棄物等の存否に係わる確認調査の実施計画」において図3-1-8-1-2の227区画を調査対象区画とした。

⁽¹⁾ 今回新たに見つかった廃棄物等(汚泥)は4～5m四方の大きさで埋まっていたものであり、これまでの全体の実績の中でも最小のものに該当することから、5m四方を、(2)で記載するように幅1mで間隔5mのピッチで筋掘りを実施すれば、今回のような小規模の廃棄物等でも全て把握できると考えた。

⁽²⁾ 平坦部とは、つぼ掘りではない部分のこと。既につぼ掘りとなっている箇所は、今回の新たに発見された廃棄物等と同様、独立した掘り込み部に近い形状で廃棄物等が埋設されていたものもあり、これらを掘削・除去した箇所である。従ってそれより下部での廃棄物等の存在は考えられない。

⁽³⁾ 風化花崗岩または花崗岩層が露出している箇所では、それより下部での廃棄物等の存在は考えられない。

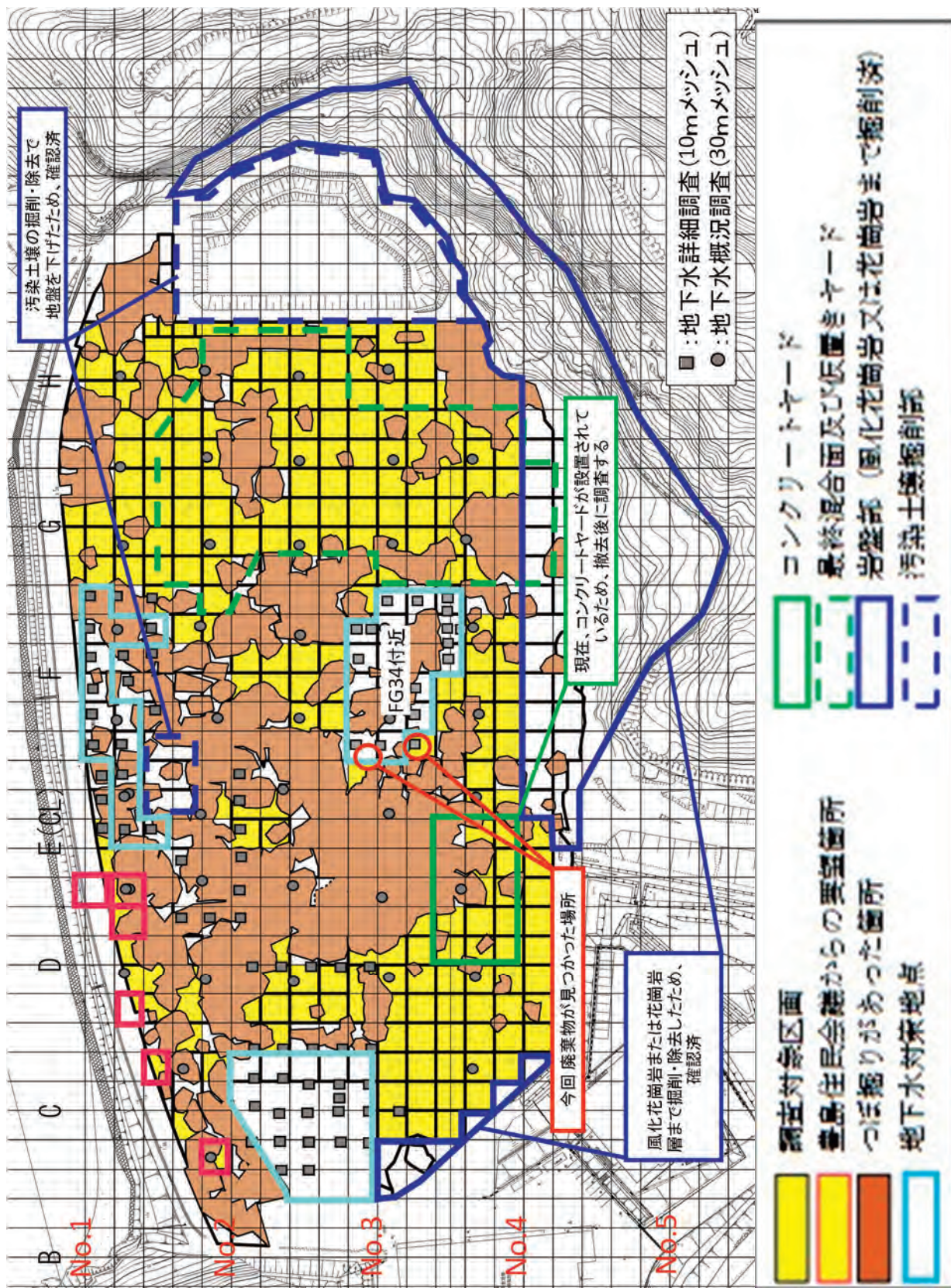


図3-1-8-1-2 豊島処分地の平面図

(2) 確認調査の方法

処分地内の調査対象区画を重機による掘削可能量（1日）により29区画に分け、間隔5m⁽⁴⁾のピッチで幅1m、深さ2.0m⁽⁵⁾の筋掘りを実施した。ただし、最終混合面及び廃棄物仮置きヤードの部分については、上部の花崗土を除いた地盤がTP+3.5mであることから、筋掘りの深さは3.0mとした。

(3) 廃棄物等の存在が確認された場合の対応

本調査により廃棄物等の存在が確認された場合には、「廃棄物等の搬出完了後に豊島処分地において新たに廃棄物等が見つかった場合の対応マニュアル」に基づき、速やかに全て掘削・除去し、適正に処理するものとした。

(4) 確認調査の結果

筋掘りは、平成30年4月12日から5月18日にかけて行い、その実施状況について、図3-1-8-1-3で示した。筋掘り調査において、図に示す箇所から廃棄物が見つかっており、H測線付近で汚泥及び金属塊が出現し、FG34付近で汚泥が出現した。

確認調査の結果、汚泥が約604t、内容物入りドラム缶が約3t、空ドラム缶が約2.2t、合計で約610tの廃棄物等が確認された。

なお、コンクリートヤード下の廃棄物等の存否に係わる確認調査については、コンクリートヤードの撤去後に行うこととしていたが、ヤードが撤去可能となったため平成31年3月26日に実施し、廃棄物等は確認されなかった。

⁽⁴⁾ 今回新たに見つかった廃棄物等も含め、つぼ掘り上面の幅はいずれも4.0m以上であり、各筋掘り間の間隔は4mであることから、廃棄物等の存在は確認できると考えた。

⁽⁵⁾ これまで確認された廃棄物等は、つぼ掘り部を含め、その底面は概ねTP=0mより上部にあり、現地盤（TP=2.7m）から2.0m掘り下げたTP=0.7mまで掘削すれば、廃棄物等の存在は確認できると考えた。

「豊島処分地の残存廃棄物等の存否の確認調査」の状況

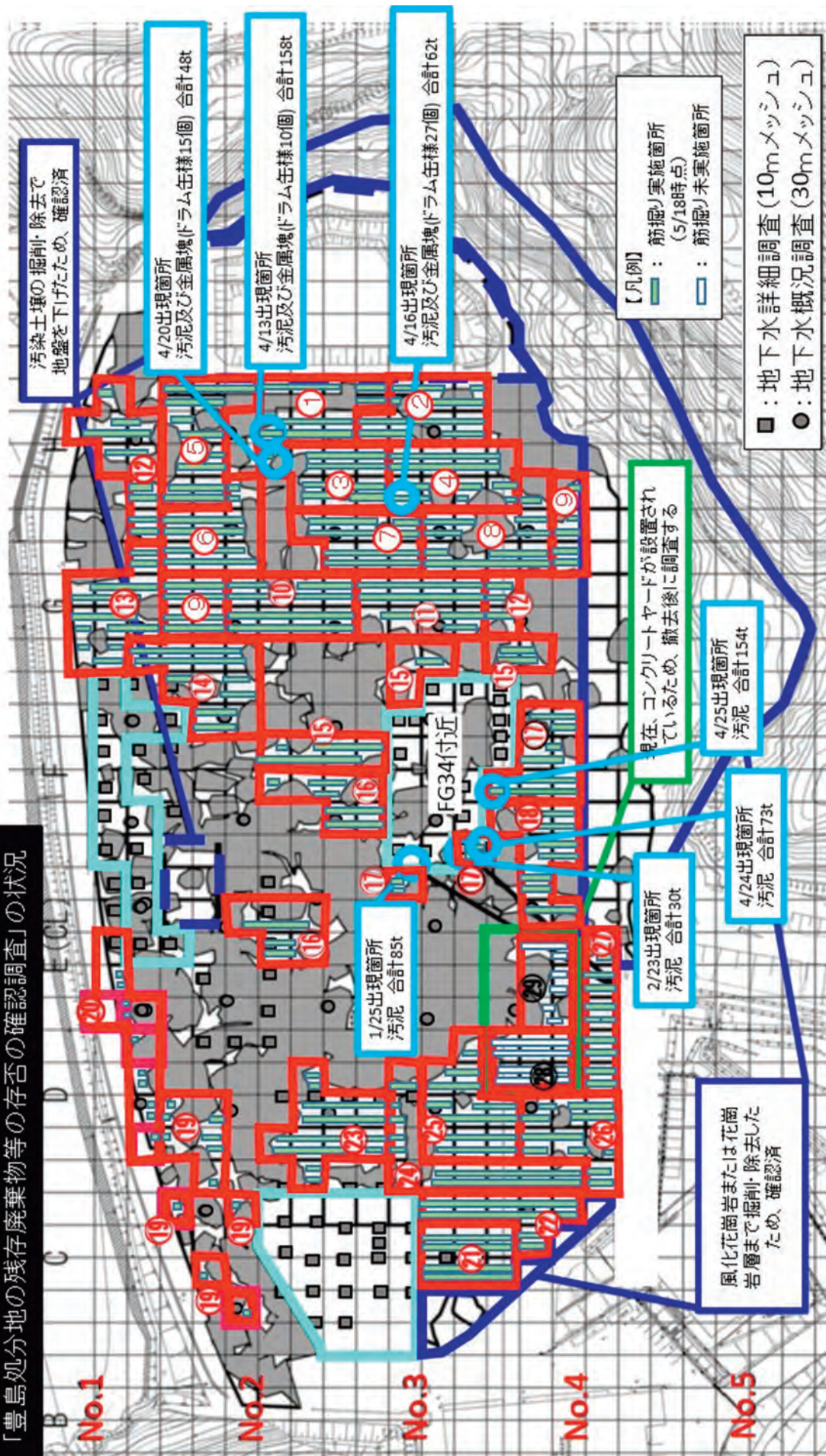


図3-1-8-1-3 「豊島処分地の残存廃棄物等の存否の確認調査」の状況

(5) 廃棄物等の性状検査結果

廃棄物等の性状検査結果の概要を表3-1-8-1-1に、有害物質の溶出量及びダイオキシン類の含有量試験結果等を表3-1-8-1-2～4に示す。

汚泥については、全ての項目で特別管理産業廃棄物の判定基準を下回っていた。一部の内容物入りドラム缶（固体）については、鉛又はその化合物、トリクロロエチレン、1,4-ジオキサン、ベンゼンが特別管理産業廃棄物の判定基準を超過しており、また、内容物入りドラム缶（液体）については、引火点が低く特別管理産業廃棄物に該当する結果であった。

表3-1-8-1-1 「豊島処分地の残存廃棄物等の存否の確認調査」の状況

確認された新たな廃棄物等					性状検査結果の概要	
箇所	確認日	掘削 除去日	廃棄物の種類	重量		
FG34	1月25日	1月25日	汚泥	約85t	特管産廃の判定基準以下	
	2月20日	2月23日	汚泥	約30t		
	4月24日	5月15日	汚泥	約73t		
	4月25日	5月15日	汚泥	約154t		
H測線付近	4月13日	4月13日	汚泥		約157t	特管産廃の判定基準以下
			内容物入りドラム缶	①固体	0.16t	特管産廃の判定基準超過 (鉛及びトリクロロエチレンが超過)
				②固体	0.10t	特管産廃の判定基準超過 (鉛が超過)
			空ドラム缶 ^{※1}		0.28t	—
	4月16日	5月11日	汚泥		約60t	特管産廃の判定基準以下
			内容物入りドラム缶	①液体	0.33t	特管産廃に該当 (引火点が低い)
				空ドラム缶 ^{※1}		1.63t
	4月20日	5月11日	汚泥		約45t	特管産廃の判定基準以下
			内容物入りドラム缶	①固体	0.24t	特管産廃の判定基準以下
				②固体	1.29t	特管産廃の判定基準超過 (1,4-ジオキサン及びベンゼンが超過)
				③固体	0.35t	特管産廃の判定基準超過 (1,4-ジオキサン及びベンゼンが超過)
④固体				0.52t	特管産廃の判定基準以下	
空ドラム缶 ^{※1}		0.30t	—			
合計				約610t		

※1 空きドラム缶は金属（鉄）であるため、性状検査を実施していない。

表3-1-8-1-2 有害物質の溶出量及びダイオキシン類の含有量試験結果（汚泥）

検査項目	検査結果							(参考) 特別管理 産業廃棄物 判定基準値	検出下限値
	1月25日 汚泥	2月20日 汚泥	4月13日 汚泥	4月16日 汚泥	4月20日 汚泥	4月24日 汚泥	4月25日 汚泥		
アルキル水銀化合物	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	検出されないこと	0.0005
水銀又はその化合物	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.005	0.0005
カドミウム又はその化合物	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.09	0.003
鉛又はその化合物	0.05	0.05	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	0.01
有機燐化合物	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1	0.1
六価クロム化合物	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	1.5	0.15
砒素又はその化合物	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	0.01
シアン化合物	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1	0.1
P C B	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.003	0.0005
トリクロロエチレン	0.03	0.03	0.03	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.03
テトラクロロエチレン	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.01
ジクロロメタン	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2	0.02
四塩化炭素	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02	0.002
1, 2-ジクロロエタン	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.04	0.004
1, 1-ジクロロエチレン	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	1	0.02
シス-1,2ジクロロエチレン	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.4	0.04
1,1,1-トリクロロエタン	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	3	0.3
1,1,2-トリクロロエタン	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.06	0.006
1, 3-ジクロロプロペン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02	0.002
1,4-ジオキサン	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.5	0.05
チラウム	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.06	0.006
ジマジン	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.03	0.003
チオベンカルブ	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2	0.02
ベンゼン	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.01
セレン又はその化合物	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	0.01
ダイオキシン類	0.011	0.011	0.011	0.0065	0.0020	0.031	0.0046	3 ng-TEQ/g	-

・判定基準値超過を網掛けで示す。

・ダイオキシン類以外の項目は溶出量試験で単位はmg/L、ダイオキシン類は含有量試験で単位はng-TEQ/gである。

・測定方法は、H4.7.3厚生省告示第192号「特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物に係る基準の検定方法」による。

・1月25日汚泥及び2月20日汚泥については、報告済の検査結果を再掲した。

表3-1-8-1-3 有害物質の溶出量及びダイオキシン類の含有量試験結果
(内容物入りドラム缶：固体) (汚泥)

検査項目	検査結果						(参考) 特別管理 産業廃棄物 判定基準値	検出下限値
	4月13日 内容物 ①固体	4月13日 内容物 ②固体	4月20日 内容物 ①固体	4月20日 内容物 ②固体	4月20日 内容物 ③固体	4月20日 内容物 ④固体		
アルキル水銀化合物	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	検出されないこと	0.0005
水銀又はその化合物	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.005	0.0005
カドミウム又はその化合物	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.09	0.003
鉛又はその化合物	7.2	9.8	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.3	0.01
有機燐化合物	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1	0.1
六価クロム化合物	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	1.5	0.15
砒素又はその化合物	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	0.01
シアン化合物	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1	0.1
PCB	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0026	0.0020	<0.0005	0.003	0.0005
トリクロロエチレン	0.15	0.02	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.03
テトラクロロエチレン	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.01
ジクロロメタン	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2	0.02
四塩化炭素	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02	0.002
1, 2-ジクロロエタン	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.04	0.004
1, 1-ジクロロエチレン	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	1	0.02
シス-1,2ジクロロエチレン	0.09	0.04	<0.04	0.10	0.27	<0.04	0.4	0.04
1, 1, 1-トリクロロエタン	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	3	0.3
1, 1, 2-トリクロロエタン	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.06	0.006
1, 3-ジクロロプロペン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02	0.002
1, 4-ジオキサン	0.37	0.39	<0.05	1.3	1.5	<0.05	0.5	0.05
チラウム	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.06	0.006
ジマジン	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.03	0.003
チオベンカルブ	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2	0.02
ベンゼン	<0.01	<0.01	<0.01	0.33	0.55	<0.01	0.1	0.01
セレン又はその化合物	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	0.01
ダイオキシン類	0.0052	0.0080	0.0060	0.061	0.069	0.0070	3 ng-TEQ/g	-

・判定基準値超過を網掛けで示す。

・ダイオキシン類以外の項目は溶出量試験で単位はmg/L、ダイオキシン類は含有量試験で単位はng-TEQ/gである。

・測定方法は、H4.7.3厚生省告示第192号「特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物に係る基準の検定方法」による。

表3-1-8-1-4 内容物入りドラム缶（液体）の性状検査結果

検査項目	検査結果	(参考) 判定基準値	検出下限値
	4月16日内容物 ①液体		
引火点	46.9	70 °C ^{※1}	-
PCB	<0.05	0.5 mg/kg ^{※2}	0.05

- ・判定基準値超過(引火点70°C未満)を網掛けで示す。
- ・引火点の単位は°C、PCBは含有量試験で単位はmg/kgである。
- ・※1は、特別管理産業廃棄物(引火点70°C未満の廃油)の判定基準値である。
- ・※2は、低濃度PCB廃棄物の判定基準値である。

8-1.3 追加の確認調査

(1) 追加の確認調査の実施

FG34 付近とH測線付近の大きく2つの箇所から集中して廃棄物が確認されたことから、これまでの確認調査で取り残しがないかの確認をするとともに、地下水浄化作業への影響の可能性も考慮し、「廃棄物等の搬出完了後における豊島処分地での廃棄物等の存否に係わる追加の確認調査」(以下「追加の確認調査」という。)を実施した。

(2) 追加の確認調査箇所の選定

廃棄物等が確認された箇所の周辺情報として30mメッシュごとの地下水調査結果を有することから、周辺情報の整理のしやすさを考慮し、筋掘り調査結果を踏まえて実施する追加の確認調査について、地下水概況調査の30mメッシュの区画単位で実施することとした。

廃棄物等が確認された箇所のうち、ドラム缶が見つかった区画②⑨については、第4回豊島処分地地下水・雨水等対策検討会(H30.7.22開催)において報告した「地下水汚染領域の把握のための調査結果」(第4回 II/5)のとおり、地下水の高濃度汚染が確認された箇所(区画②⑨⑩)と重複していることから、地下水浄化作業への影響の可能性も考慮し、これまでの確認調査で取り残しがないかの確認を行うこととした。

また、汚泥が見つかった区画④⑤のうち、区画⑤(区画④については、これまでの調査で区画内全域の廃棄物等の存否を確認済である。)についても、これまでの確認調査で取り残しがないかの確認を行うこととした。

さらに、区画⑩については、汚泥が見つかった区画の付近であり、かつ、地下水の高濃度汚染が確認された箇所と重複していることから、今後の地下水浄化作業への影響の可能性も考慮し、あわせて確認を行うこととした。

これらを踏まえ、調査対象区画を図3-1-8-1-4に示す区画②⑨⑤⑩とした。

(3) 追加の確認調査の方法

調査対象区画内全てにおいて、筋掘り調査を行った調査深度(TP+0.7m)まで掘削を行い、廃棄物等の存否を確認することとした。

また、掘削中に地下水のしみ出しがあった場合、地下水を適切に排除し、安全な作業環境が確保されたことを確認してから廃棄物等の存否を確認することとした。

なお、掘削後の状況から安全への配慮が必要と考えられる場合は、埋め戻しや押え盛土等の安全対策を適切に行った。



図3-1-8-1-4 追加の確認調査を行った区画

(4) 追加の確認調査の結果

追加の確認調査は、平成30年11月6日から12月19日にかけて行い、図3-1-8-1-4に示す青丸箇所から廃棄物が見つかっており、その内訳は、汚泥が約3t、内容物入りドラム缶が3.03t、空ドラム缶が0.54tの合計約7tであった。

(5) 追加の確認調査の性状検査結果

性状検査結果の概要を表3-1-8-1-5に、有害物質の溶出量及びダイオキシン類の含有量試験結果等を表3-1-8-1-6に示す。全ての廃棄物について、特別管理産業廃棄物の判定基準を下回っていた。

表3-1-8-1-5 性状検査結果の概要

追加の確認調査で見つかった新たな廃棄物					性状検査結果の概要	
箇所	確認日	掘削 除去日	廃棄物の種類	重量		
区画②	11月19日 及び 11月28日	11月19日 及び 11月28日	汚泥	約3t	特管産廃の判定基準以下	
			内容物入	①固体	1.79t	特管産廃の判定基準以下
			ドラム缶	②固体	0.55t	特管産廃の判定基準以下
				③固体	0.69t	特管産廃の判定基準以下
			空ドラム缶		0.54t	— ※1
合計				約7t		

※1 空きドラム缶は金属（鉄）であるため、性状検査を実施していない。

表3-1-8-1-6 有害物質の溶出量及びダイオキシン類の含有量試験結果

検査項目	検査結果				(参考) 特別管理 産業廃棄物 判定基準値	検出下限値
	汚泥	内容物入りドラム缶				
		①油脂状 固体 (6個)	②油脂状 固体 (3個)	③タール状 固体 (4個)		
アルキル水銀化合物	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	検出されないこと	0.0005
水銀又はその化合物	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.005	0.0005
カドミウム又はその化合物	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.09	0.003
鉛又はその化合物	0.05	<0.01	0.02	0.03	0.3	0.01
有機燐化合物	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1	0.1
六価クロム化合物	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	1.5	0.15
砒素又はその化合物	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.3	0.01
シアン化合物	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1	0.1
PCB	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.003	0.0005
トリクロロエチレン	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.01
テトラクロロエチレン	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.01
ジクロロメタン	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2	0.02
四塩化炭素	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02	0.002
1, 2-ジクロロエタン	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.04	0.004
1, 1-ジクロロエチレン	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	1	0.02
シス-1,2ジクロロエチレン	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.4	0.04
1, 1, 1-トリクロロエタン	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	3	0.3
1, 1, 2-トリクロロエタン	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.06	0.006
1, 3-ジクロロプロペン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02	0.002
1, 4-ジオキサン	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.5	0.05
チウラム	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.06	0.006
シマジン	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.03	0.003
チオベンカルブ	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2	0.02
ベンゼン	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.01
セレン又はその化合物	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	0.01
ダイオキシン類	0.0037	0.000055	0.0020	0.0025	3 ng-TEQ/g	-

・ダイオキシン類以外の項目は溶出量試験で単位はmg/L、ダイオキシン類は含有量試験で単位はng-TEQ/gである。
 ・測定方法は、H4.7.3厚生省告示第192号「特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物に係る基準の検定方法」による。
 ・内容物入りドラム缶については、内容物の色や性状から、①油脂状(黒色)、②油脂状(灰色)、③タール状(黒色)の3種類に区分けし、性状検査を実施した。

8-2 新規発見の廃棄物等の種別・数量とそれへの対応

新たな廃棄物等の出現を受けて、豊島処分地内の他箇所でも廃棄物等が存在する可能性は否定できないことから、確認調査及び追加の確認調査を行い、(1)汚泥が607t、(2)内容物入りドラム缶が6t、(3)空ドラム缶が3t発見された。

廃棄物の運搬・処理にあたっては、これまでの豊島事業での基本的な対応と同様に、住民や作業員等の安全並びに環境の保全を図るとともに、処理後の副産物を有効利用する方法を選択するよう、豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会から指導・助言があり、その趣旨に沿って、下記のとおり廃棄物の運搬及び処理方法、処理施設の選定方針とした。

(1) 汚泥

汚泥については、性状検査結果を踏まえ、適切に処理施設を選定し、処理施設の受入基準に適合させたいうで処理委託することとした。

汚泥の運搬にあたっては、水密式ダンプトラックに積載するとともに天蓋を閉じ、さらにその上にシートを被せ、粉じん及び悪臭の飛散防止措置を講じたうで、定期航路を用いて島外に搬出した。

運搬後の汚泥は、排出ガスの状況が直島中間処理施設と同程度の焼却施設を有する県内の廃棄物処理業者において焼却処理した。発生する燃え殻は、産業廃棄物処理業の許可を有する県内の事業者が設置する製錬炉で処理し、生成されたスラグはセメントの原料として有効利用した。

(2) 内容物入りドラム缶

これまで特殊前処理物のうち中間処理施設で処理できないものについては、「特殊前処理物の取扱いマニュアル」に従い、廃棄物処理業者に委託し処理をしてきた。

今回もこのマニュアルの考え方に沿って行き、内容物入りドラム缶も、廃棄物処理業者に委託し処理することとした。

その処理に当たっては、内容物の性状検査結果を踏まえ、適切に処理施設を選定し、処理施設の受入基準に適合させたいうで処理委託することとした。

運搬に当たっては、内容物の漏えいや粉じん及び悪臭の飛散防止措置のため専用の運搬容器で梱包し、定期航路を用いて島外に搬出し、廃棄物処理業者に委託して処理した。その際、処理後の副成物を有効利用した。

(3) 空ドラム缶

空ドラム缶については、「(2) 内容物入りドラム缶」と同様に、廃棄物処理業者に委託し処理することとした。

運搬は、粉じん及び悪臭の飛散防止措置のため運搬容器で梱包し、定期航路を用いて島外に搬出し、廃棄物処理業者に委託して焼却処理した。処理後に残った鉄は原則として鉄原料として有効利用した。

新規発見の廃棄物等は、平成30年12月17日から豊島処分地からの搬出・処理を開始し、令和元年7月11日に豊島処分地からの搬出を完了し、7月25日に処理を完了した。新規発見の廃棄物等の状況について、表3-1-8-2-1に示す。

表3-1-8-2-1 豊島処分地における残存廃棄物の処理の状況

廃棄物の種類	処理量 (t)	(参考)マニフェスト上の処理量 (t)	搬出完了日	処理完了日	運搬方法	搬出ルート	特記事項
汚泥	607	529.36 ^{※2}	R1.7.11	R1.7.25	トラック	家浦港 →宇野港 →綾川町	処理業者との調整で全量を5回に分けて処理
内容物入りドラム缶	6	0.26	H31.3.13	H31.3.17	トラック	家浦港 →宇野港 →広島県	鉛が特別管理産業廃棄物の判定基準値を超過していた廃棄物
		5.76	R1.7.8	R1.7.25	トラック	家浦港 →宇野港 →綾川町	上記以外の廃棄物
空ドラム缶	3	2.75	R1.7.9	R1.7.16	トラック	家浦港 →宇野港 →綾川町	—
合計	616 ^{※1}	538.13					

※1 これまでの豊島事業の処理済み量と同様に、小数点以下を四捨五入し整数表記とした。

※2 処理量よりもマニフェスト上の処理量が減少しているのは、積替え施設での保管時に汚泥の含水率が減少したことによるものである。

第2章 副成物の有効利用

1 副成物の概要

豊島廃棄物等の中間処理（焼却・溶融処理）の過程で発生する副成物については、次のとおり有効利用した。

（1）溶融スラグ

定期的にサンプリングし、安全性検査と品質検査を実施し、基準に合格したものを土木用材料として公共事業等で有効利用した。不合格となったスラグは、再溶融処理又は三菱マテリアル株式会社九州工場へ搬出してセメント原料化を行い、有効利用を図った。

（2）溶融飛灰

三菱マテリアル株式会社直島製錬所の溶融飛灰再資源化施設で脱塩処理した後に、同所の銅製錬工程で副原料として使用するとともに有価金属を回収した。

（3）銅・鉄・アルミニウム等の金属

溶融処理により生成される少量の銅、鉄、アルミニウム等の金属類については選別を行い、それぞれ有効利用を図った。

2 スラグの有効利用

（1）概要

豊島廃棄物等の溶融スラグ（以下「豊島溶融スラグ」という。）は、豊島廃棄物等の焼却・溶融処理に伴い発生するシリカ分の多いガラス質の副成物である。

豊島廃棄物等処理事業では資源の有効利用の観点から、豊島溶融スラグをコンクリートの細骨材に用いた場合の力学的性質や、アルカリ骨材反応についての基礎的な検討を行い、細骨材の30%程度の置換であれば十分利用できることを確認した。そのうえで、平成16年度から香川県発注の公共工事において利用を開始した。出荷後は、道路や砂防ダム等の擁壁、港湾の高潮対策での胸壁、建築物の基礎等の土木・建築工事に使用されており、供用後の長期的な挙動の調査のため、モニタリング調査を行った。

豊島溶融スラグの保管状況を写真3-2-2-1、使用事例を写真3-2-2-2に示す。



写真3-2-2-1
溶融スラグ



写真3-2-2-2
溶融スラグコンクリート使用事例

(2) 豊島溶融スラグの有効利用に関する事前調査等

豊島溶融スラグを有効利用するにあたり、豊島廃棄物等の本格的な処理の開始前にスラグの安全性及び組成等の確認を行うため、平成12年度から平成14年度までの3か年計画で事前調査を実施した。

具体的には予備試験として、室内実験を主とした材料試験や有害物質の確認を行い、さらにフォローアップ試験として、安全性や品質等に問題がないことを確認したうえで、使用用途・形態の選定等を行った。

それらの結果を踏まえて利用にあたっての「溶融スラグの出荷検査マニュアル」及び「溶融スラグの有効利用マニュアル」を作成し、豊島溶融スラグを細骨材の一部として利用したレディーミクストコンクリートおよびコンクリート二次製品の利用を開始した。

出荷検査マニュアルにおける安全性検査の検査項目を表3-2-2-1、品質検査の検査項目を表3-2-2-2、検査方法の一覧を表3-2-2-3に示す。また、有効利用マニュアルにおける有効利用の条件を表3-2-2-4に示す。

表3-2-2-1 安全性検査の検査項目

項目	溶出基準 (mg/l)	含有量基準 (mg/kg)
カドミウム (Cd)	0.01 以下	150 以下
鉛 (Pb)	0.01 以下	150 以下
六価クロム (Cr ⁶⁺)	0.05 以下	250 以下
砒素 (As)	0.01 以下	150 以下
総水銀 (T-Hg)	0.0005 以下	15 以下
セレン (Se)	0.01 以下	150 以下
フッ素 (F)	0.8 以下	4,000 以下
ホウ素 (B)	1 以下	4,000 以下

表3-2-2-2 品質検査の検査項目

項目	品質基準	
粒度	5mm オーバーの割合が 0% であること。	
磁着物割合	スラグ中に 1%以上の金属鉄分を含まないこと。	
形状	スラグ中に針状物を含まないこと。	
骨材的性質	絶乾比重	2.5 以上
	吸水率	3%以下
	アルカリシリカ反応性試験	無害であること。

表3-2-2-3 品質検査の検査方法

項目	試験方法	備考	
粒度	骨材のふるい分け試験方法	JIS A 1102	
磁着物割合	化学成分分析方法	JIS A 5011-2	
形状	目視確認	—	
骨材的性質	絶乾比重	細骨材の密度及び吸水率試験方法	JIS A 1109
	吸水率		JIS A 1109
	アルカリシリカ反応性試験	骨材のアルカリシリカ反応性試験 (化学法、モルタルバー法、迅速法、クリストバライト強度測定)	JIS A 1145 : 2007 JIS A 1146 : 2007 JIS A 1804 : 2009

表3-2-2-4 有効利用の条件

用途	種類	W/C	置換率	製品名
レディーミクストコンクリート	無筋 (普通コンクリート)	65% 以下	細骨材質量 20%以上 40%以下	
コンクリート二次製品	流し込み製品	50% 以下	細骨材質量 20%以上 40%以下	平板・境界ブロック・積みブロック・張りブロック・大形積みブロック・U形側溝・ロングU、地先境界ブロック・魚巣ブロック、法枠ブロック・階段ブロック、落ちふた式U形側溝・L形側溝・ベンチフリーム・ソケット式フリーム、L型擁壁・ボックスカルバート
				即時脱型製品
				細骨材質量 40%以下

(3) 豊島溶融スラグの有効利用の状況及び課題と対策

平成16年度から香川県内のコンクリート工場向けに販売を開始し、公共工事で使用するコンクリートの細骨材の一部として利用を開始した豊島溶融スラグは、令和2年2月に販売を終え、翌年の令和3年2月に生コンクリートの出荷を終えた。これまでの販売総量は432,514tとなった。

利用にあたっては、当初、置換率を30%に設定していたが、平成16年度の台風被害による災害復旧工事等の需要の増加を受けて規定の置換率を30%から25%に低減したことや、その後の処理量アップや公共工事減少等の影響により、平成24年度に置換率を25%から30%に戻すなど、その時の状況に応じて、マニュアル等を見直しながら有効利用を図った。

豊島溶融スラグの販売実績を表3-2-2-5、レディーミクストコンクリート（無筋構造物用）の置換率の変遷を表3-2-2-6、豊島溶融スラグ入りコンクリート二次製品の利用範囲の拡大状況を表3-2-2-7に示す。

表3-2-2-5
豊島溶融スラグの販売実績

年度	販売量(t)		
	生コン工場	二次製品工場	合計
平成17年度迄	44,766	3,552	48,318
平成18年度	33,327	4,338	37,664
平成19年度	24,548	2,462	27,010
平成20年度	26,566	2,976	29,542
平成21年度	27,721	3,556	31,277
平成22年度	26,393	2,794	29,188
平成23年度	23,662	2,933	26,595
平成24年度	30,876	3,014	33,890
平成25年度	31,161	2,391	33,552
平成26年度	27,168	1,921	29,089
平成27年度	23,423	1,378	24,802
平成28年度	20,670	1,577	22,247
平成29年度	18,810	1,824	20,634
平成30年度	19,809	1,671	21,480
平成31年度	16,121	1,105	17,226
総合計	395,021	37,493	432,514

表3-2-2-6
レディーミクストコンクリート
（無筋構造物用）置換率の変遷

運用開始	適用範囲	置換率
H16.7.1	県内全域 (小豆地区以外)	30%
H17.1.1	県内全域 (小豆地区追加)	30%
H20.4.1	県内全域	30%→25%
H24.4.1	県内全域	25%→30%

表3-2-2-7 豊島溶融スラグ入りコンクリート二次製品利用範囲の拡大状況

運用開始	製品
H16. 9. 1	平板・境界ブロック・積みブロック・張りブロック・大形積みブロック・U形側溝・ロングU
H16. 11. 1	地先境界ブロック・魚巣ブロック
H18. 7. 1	法枠ブロック・階段ブロック
H20. 4. 1	落ちふた式U形側溝・L形側溝・ベンチフリューム・ソケット式フリューム
H24. 4. 1	L型擁壁・ボックスカルバート

(4) 豊島溶融スラグコンクリート構造物のモニタリング調査

豊島溶融スラグを利用したコンクリート構造物の長期的な挙動を調査するため、供用開始から約10年が経過した時点で第1次モニタリング調査（平成25年度～平成27年度）を実施した。その後、第1次で対象とした構造物について、供用15年後における継続調査を実施するとともに、スラグ置換率や土壌比率の違い等による影響を考察するため、対象構造物を選定して第2次モニタリング調査（令和元年度～令和2年度）を行うなど、二期にわたり調査を行った。

調査結果からは、豊島溶融スラグの使用に起因するアルカリ骨材反応等の劣化はほとんどなく、一般的なコンクリート構造物と同等の品質が確保されていることを確認した。

そのため、今後は各コンクリート構造物の管理者により、通常の維持管理を行うことで、安全に供用されるものと結論付けた。

3 溶融飛灰・銅メタルの有効活用

溶融飛灰については三菱マテリアル株式会社直島製錬所の溶融飛灰再資源化施設において処理した。

当処理施設までは飛灰をスラリー状態にして配管で搬入している。飛灰スラリーは浸出槽で更に水を加え、飛灰中のCl、Na、Kなどを浸出し、フィルタープレスで脱水ろ過された脱塩滓は銅製錬設備に送られ、処理される。

ろ液：ろ液は排水処理設備で無害化処理された後、放流される。

脱塩滓：銅製錬設備に送り、Cu、Pb、Znなどの有価金属を回収する。

残りは銅スラグとしてセメントの原料等に利用している。

なお、溶融飛灰の組成は次の通りであり、6割は水に溶け、ろ液となって廃水処理される。ろ過された脱塩滓中から有価金属として亜鉛（7.5%）、鉛（4.5%）、銅（0.5%）が回収される。

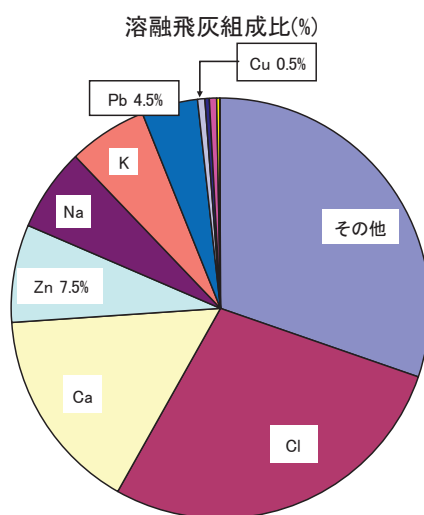


図3-2-3-1 溶融飛灰の組成

4 アルミニウム及び鉄の有効利用

(1) アルミニウム

廃棄物を熔融処理することで発生するアルミ屑（アルミニウム、鉄及びスラグの混合物で成分含有率は、それぞれ約5%、約15%、約80%の混合物）は、アルミニウムの価格が低迷していることに加え、鉄やスラグが多く混ざっているために売却できず、また、金属類が混在しているためにスラグとしてのセメント原料化処理も不可能であった。このようなことから、平成25年8月からアルミ選別設備を導入し、これらを選別することでアルミと鉄の純度を上げ、有効利用するとともに、スラグをセメント原料化処理することとした。図3-2-4-1に設備の概要を、図3-2-4-2に全体フローを示す。

このうち、鉄は、強磁性体と弱磁性体を選別されており、弱磁性体鉄については、鉄として販売できないため、再資源化（鉄原料、路盤材等）して有効利用を図った。アルミニウムの発生量は表3-2-4-1のとおりであり、アルミ選別設備による再選別は表3-2-4-2のとおりである。

○仕様等

- 1) 名称 : アルミ選別設備
- 2) 機能 : アルミ屑からアルミニウム、鉄及びスラグをそれぞれに分別
- 3) 規格 : 幅 : 7,340mm以内
奥行き : 9,990mm以内
高さ : 6,000mm以内
- 4) 操作方式 : 自動及び手動操作
- 5) 選別方法 : 渦電流方式
- 6) 主要項目 : ①鋼板製
②処理能力 : 1 t/h (見掛比重1.43 t/m³)
③処理対象物 : アルミ屑
④投入方式 : 処理物投入ホップ付き投入コンベアを使用
⑤排出方法 : 選別後、その場でコンテナ受け
⑥供給電源 : AC200V 60Hz
- 7) 安全管理 : ①中央制御室行き警報装置
②監視用カメラ

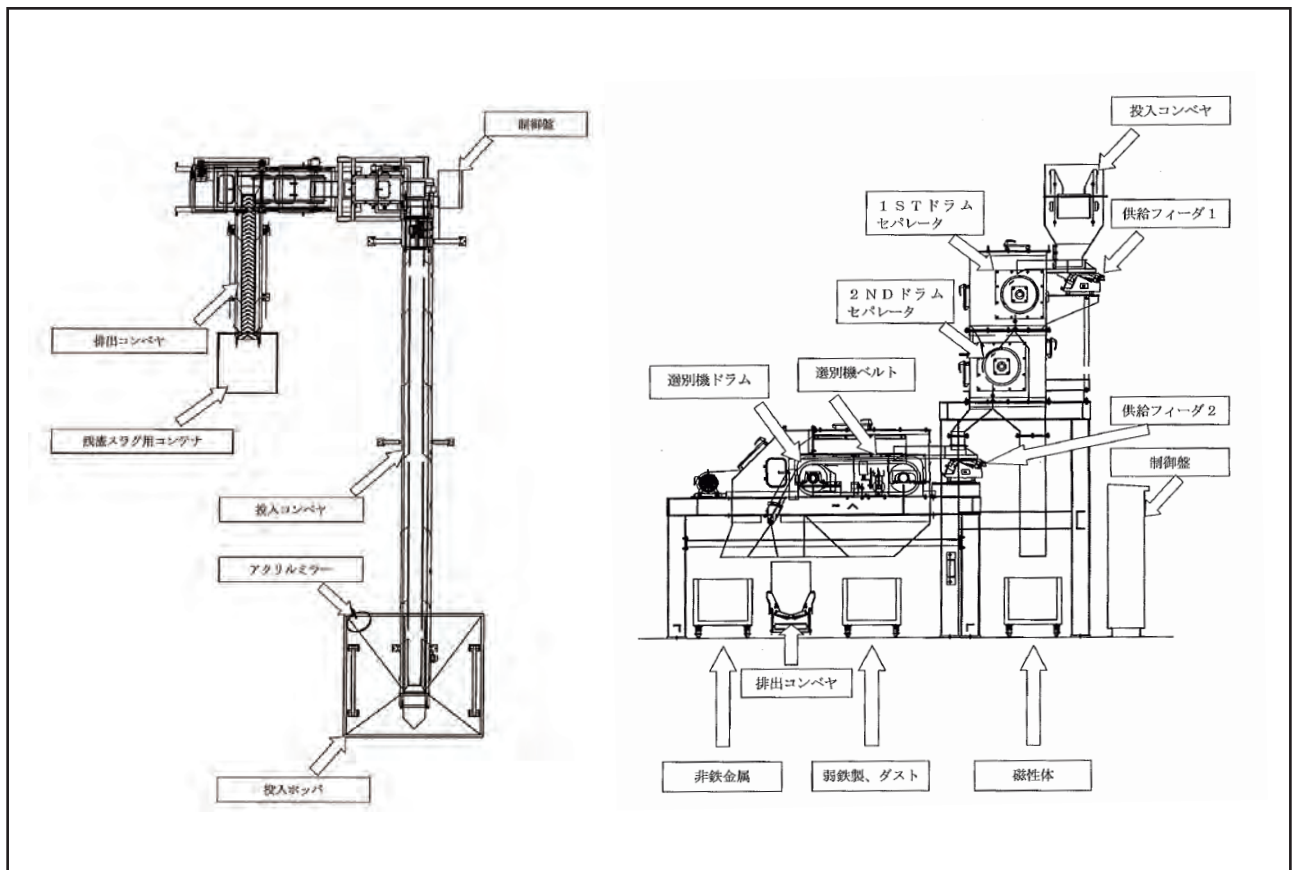


図3-2-4-1 設備の概要



写真3-2-4-1 アルミ選別設備

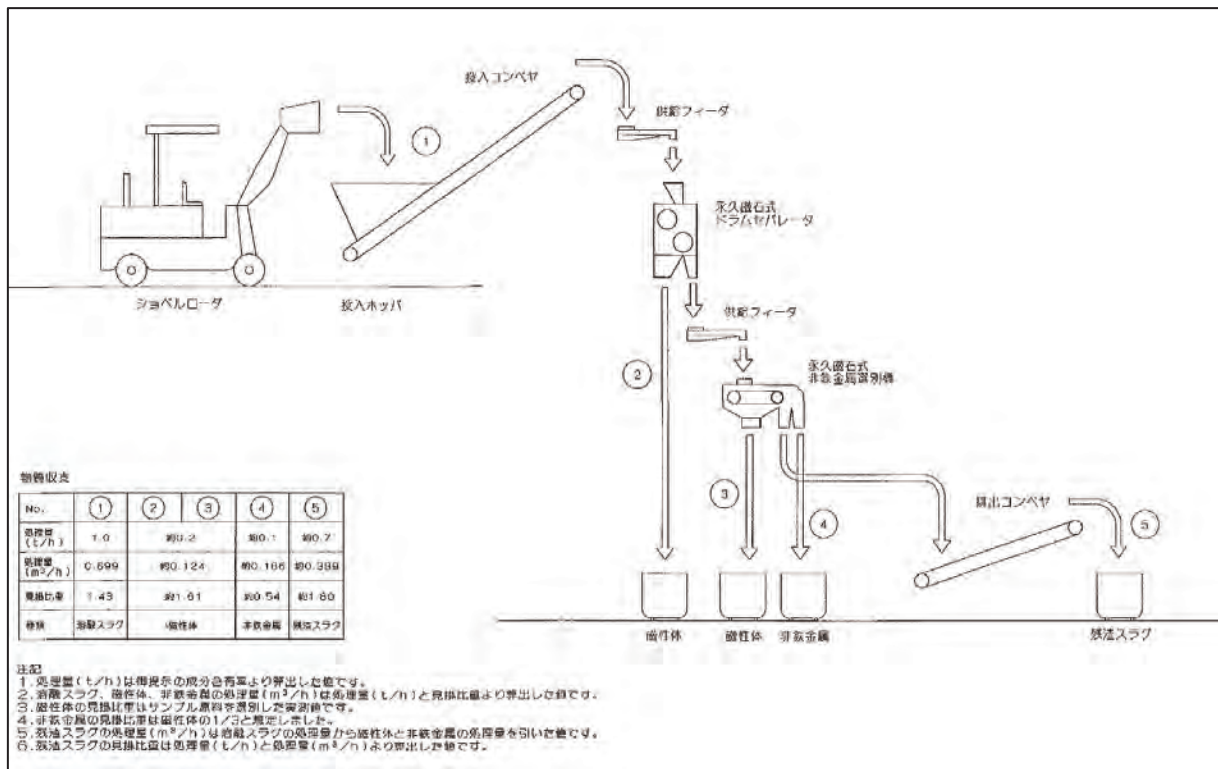


図3-2-4-2 全体フロー

表3-2-4-1 副成物（アルミニウム発生量）

副成物発生量														
	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度
アルミニウム	57.1t	48.3	58.1	58.1	215.1	232.3	409.2	291.4	418.4	494.8	487.7	1266.3	1310.3	253.6
	0.0045	0.0009	0.0010	0.0011	0.0039	0.0037	0.0057	0.0038	0.0058	0.0068	0.0063	0.0184	0.0184	0.0033

(t/処理t)

表3-2-4-2 アルミ選別設備による再選別

アルミ選別設備による再選別														
	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度
再選別アルミ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.7	40.9	29.2	19.4
再選別スラグ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	906.4	1,479.7	1,443.6	843.6
再選別鉄 (強磁)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	158.1	149.5	110.5	79.2
再選別鉄 (弱磁)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.2	42.2	37.8	32.0

(2) 鉄

アルミニウムを選別する工程で鉄は、永久磁石式ドラム型磁選機で強磁性体鉄に、永久磁石式非鉄金属選別機で弱磁性体鉄にそれぞれ分別される。各磁選機の概要を下記に示す。弱磁性体鉄は、鉄として売却できないため、再資源化（鉄原料、路盤材等）して有効利用を図った。

1) 永久磁石式ドラム型磁選機

永久磁石式ドラム型磁選機（ドラムセパレータ）は、ドラム内部に保持力の高い永久磁石を組み込み、磁気により、原料中の磁性物を取り除く機器である。

供給された原料がドラム外周面に達すると、非磁性の原料は、回転するドラム外周面に沿って自然落下する。原料中の磁性物は、強力な永久磁石の磁界によって、回転するドラム外周面に付着し下方へ運ばれる。下方へ運ばれた磁性物はドラム下部にあるデバイダーの後方で磁界から離脱し自然に落下する。

ドラム内部の永久磁石は回転しない構造となっており、ドラム外周面が回転する構造となっている。ドラムのシャフトは片側がドラム外周面を回転させるための駆動軸、もう片側は永久磁石の固定用となっている。ドラム構造図は、図3-2-4-3のとおり。

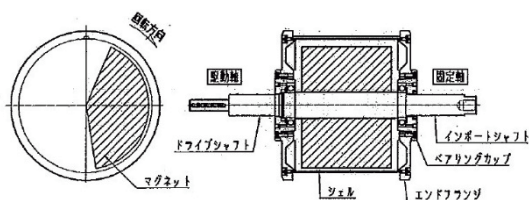


図3-2-4-3 ドラム構造図

2) 永久磁石式非鉄金属選別機

永久磁石式非鉄金属選別機は、ECSドラムの中に組み込まれた強力な永久磁石ローターが高速で回転し、アルミニウムその他の非鉄金属に渦電流（エディカーレント）による反発磁場をすることによって、大部分の鉄が分離されたアルミとスラグの混合物からアルミとスラグを選別する、永久磁石式エディカーレントセパレータである。選別機の概要は、図3-2-4-4のとおり。

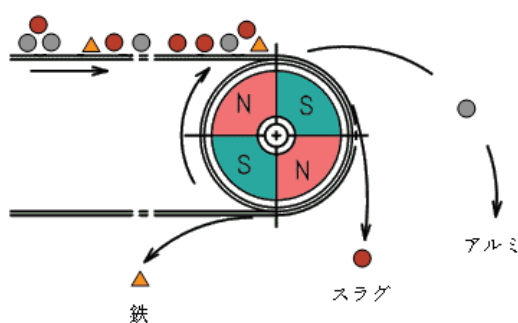


図3-2-4-4 永久磁石式非鉄金属選別機

5 発生蒸気の有効利用

中間処理施設の溶融炉から排出される排ガスの余熱をボイラーで回収し、隣接する三菱マテリアル株式会社直島製錬所で製造した純水を蒸気に変えて、同製錬所の蒸気タービンの発電機に利用した。同製錬所から中間処理施設に電力が供給されているので、その発電に中間処理施設の発生蒸気を有効利用することは、環境への負荷を低減させる一助となった。

第3章 周辺環境の保全対策とその関連調査

1 基本的な考え方

豊島廃棄物等処理事業は、豊島に堆積する大量の廃棄物等を直島に輸送し、焼却・溶融方式によって処理するとともに、その副生成物の再生利用を図ろうとするもので、豊島廃棄物等管理委員会の指導のもと、環境面と安全面に十分な配慮を行いながら、実施した。

これらの事業の実施期間中を通じて断続的に周囲への汚染拡大を防止するため、暫定的な環境保全措置を講じ、暫定的な環境保全措置の施設等の維持管理が適切に行われるよう、「暫定的な環境保全措置の施設に関する維持管理ガイドライン」、「暫定的な環境保全措置の施設等に関する維持管理マニュアル」を定め、施設の維持管理に努めた。

中間処理施設においては、豊島廃棄物等、直島町の一般廃棄物を焼却・溶融処理し、発生する副生物を再資源化し、有効利用した。同施設から排出される排ガスは、徹底した排ガスの処理を行い、大気汚染防止法よりも厳しい基準を定め、その基準の遵守、処理水のクローズドシステムの構築等、運転操作や維持管理に努めた。

廃棄物等の海上輸送についても、厳しい運航基準を定め、安全対策に万全を期した。

また、これらの周辺環境の保全対策の影響・効果を把握するため、豊島廃棄物等処理事業の開始前・実施期間中及び終了後の周辺環境への影響を周辺地先海域や敷地境界並びに最大着地点で、大気・水質・土壌等に関する周辺環境モニタリングを行った。

調査を実施するにあたり、それぞれマニュアルを定め、管理委員会や排水・地下水検討会等における各委員からの指導・助言、これまでの調査結果等を踏まえ、各種調査の項目、頻度などの見直しを行い、年度当初に実施方針を作成し、これに基づき調査を実施した。

2 調査の目的及び方法

豊島廃棄物等処理事業における各種調査は、技術検討委員会で作成したガイドライン（「暫定的な環境保全措置の施設に関する環境計測ガイドライン」；第2次技術検討委員会最終報告書添付資料、「流末沈砂池の環境計測ガイドライン」及び「高度排水処理施設の環境計測ガイドライン」；第3次技術検討委員会最終報告書）及び検討結果（第3次技術検討委員会最終報告書 第6章「両島ならびに海上における環境保全のための対応」）等に基づき実施するものであり、これらをもとに「豊島における環境計測・周辺環境モニタリングマニュアル」、「直島における環境計測・周辺環境モニタリングマニュアル」及び「海上輸送に係る周辺環境モニタリングマニュアル」を定め、各種環境調査を実施した。

（1）豊島における環境計測及び周辺環境モニタリング

暫定的な環境保全措置の実施、高度排水処理施設等の建設・稼働時、廃棄物等の掘削・運搬の開始後のそれぞれの段階において、発生源としての環境面を把握することを目的に環境計測を実施し、周辺環境への影響を把握することを目的に周辺環境モニタリングを実施した。

（2）直島における環境計測及び周辺環境モニタリング

中間処理施設の建設・稼働時のそれぞれの段階において、環境への影響を把握することを目的に環境計測を実施し、周辺環境への影響を把握することを目的に周辺環境モニタリングを実施した。

（3）海上輸送に係る周辺環境モニタリング

豊島廃棄物等を豊島側の搬出入施設（栈橋）から直島側の搬出入施設（栈橋）まで海上輸送するに当たり、周辺環境への影響を把握することを目的に海上輸送に係る周辺環境モニタリングを

実施した。

3 評価方法及び結果の公開

結果については、これまでに実施した調査結果と比較するとともに、マニュアルに定める基準（管理基準）、関係環境法令等の基準を満たしているかどうか確認した。基準値等を超えた場合、その原因究明、改善対策を行い、周辺環境の保全対策に努めた。

また、これまでの調査結果をホームページ等で公開した。

4 周辺環境モニタリングの実施と結果

4-1 豊島周辺海域

豊島における周辺環境モニタリングは、暫定的な環境保全措置の実施、高度排水処理施設等の建設・運転時、廃棄物等の掘削・運搬の開始後のそれぞれの段階において、周辺環境への影響を把握することを目的としており、これまで、バックグラウンドを確認する事前環境モニタリング、工事前及び工事中、掘削・運搬の開始後の周辺地先海域及び海岸感潮域における調査を順次実施してきた。調査の経緯等を表3-3-4-1-1にまとめる。

表3-3-4-1-1 調査の経緯

調査区分	調査期間	工事、運転等との関連
事前環境モニタリング	平成10年12月～平成11年12月 (4回実施)	暫定工事の開始前に、バックグラウンドを確認するため実施した。
暫定的な環境保全措置工事前	平成12年7月27日(木)	事前環境モニタリング終了後、暫定工事開始前に実施した。
暫定的な環境保全措置工事中	平成13年7月18日(水)	北海岸では本矢板の打設が終了しており、東側のドレーン工を実施していた。また、東側雨水排水路、透気遮水シートの施工中であり、西海岸においては掘削作業を実施していた。
	平成14年2月1日(金)	西海岸では埋め戻し施工中、西海岸北東部では透気遮水シート、水路の施工中であった。
中間保管梱包施設、高度排水処理施設建設工事中	平成14年7月23日(火)	中間保管梱包施設のピット部の基礎工事、高度排水処理施設の水槽部の基礎工事を実施していた。
	平成15年2月6日(木)	中間保管梱包施設の内部仕上げ及び外構工事、高度排水処理施設の無負荷運転を実施していた。
廃棄物等の掘削・運搬中、高度排水処理施設等の運転中	平成15年5月15日(木) (水質調査)	中間処理施設試運転のため、廃棄物等の掘削・運搬作業及び高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成15年7月14日(月) (水質調査、底質調査)	
	平成15年10月24日(金) (水質調査、底質調査)	中間処理施設本格稼働後、廃棄物等の掘削・運搬作業及び高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成16年2月10日(火) (水質調査)	掘削現場の場内整備、高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成16年6月1日(火) (水質調査)	廃棄物等の掘削・運搬作業、高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成16年7月29日(木) (水質調査、底質調査)	
	平成16年11月2日(火) (水質調査、底質調査)	
	平成17年1月14日(金) (水質調査)	
	平成17年5月23日(月) (水質調査)	
平成17年7月21日(木) (水質調査、底質調査)		

表3-3-4-1-1の続き 調査の経緯

調査区分	調査期間	工事、運転等との関連
廃棄物等の掘削・運搬中、高度排水処理施設等の運転中	平成17年11月7日(月) (水質調査)	廃棄物等の掘削・運搬作業、高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成18年1月18日(水) (水質調査)	
	平成18年5月26日(金) (水質調査)	
	平成18年8月8日(金) (水質調査、底質調査)	
	平成18年11月27日(月) (水質調査)	
	平成19年1月24日(水) (水質調査)	
	平成19年6月14日(木) (水質調査)	
	平成19年8月27日(月) (水質調査・底質調査)	
	平成19年11月15日(木) (水質調査)	
	平成20年1月25日(金) (水質調査)	
	平成20年5月21日(水) (水質調査)	
	平成20年8月27日(水) (水質調査・底質調査)	
	平成20年11月17日(月) (水質調査)	
	平成21年1月28日(水) (水質調査)	
	平成21年5月21日(木) (水質調査)	
	平成21年8月19日(水) 平成21年8月20日(木) (水質調査・底質調査)	
	平成21年11月6日(金) (水質調査)	
	平成22年1月20日(水) (水質調査)	
	平成22年5月27日(木) (水質調査)	
	平成22年8月30日(月) (水質調査・底質調査)	
平成22年11月11日(木) (水質調査)		

表3-3-4-1-1の続き 調査の経緯

調査区分	調査期間	工事、運転等との関連
廃棄物等の掘削・運搬中、高度排水処理施設等の運転中	平成23年1月24日(月) 平成23年1月25日(火) (水質調査)	廃棄物等の掘削・運搬作業、高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成23年6月29日(水) (水質調査)	
	平成23年8月26日(金) (水質調査・底質調査)	
	平成23年11月17日(木) (水質調査)	
	平成24年1月27日(金) (水質調査)	
	平成24年5月16日(水) (水質調査)	
	平成24年8月2日(木) (水質調査・底質調査)	
	平成24年11月19日(月) (水質調査)	
	平成25年1月17日(木) (水質調査)	
	平成25年5月22日(水) (水質調査)	
	平成25年8月19日(月) (水質調査・底質調査)	
	平成25年11月8日(金) (水質調査)	
	平成26年1月22日(水) (水質調査)	
	平成26年5月26日(水) (水質調査)	
	平成26年8月7日(木) (水質調査・底質調査)	
	平成26年11月12日(水) (水質調査)	
	平成27年1月26日(月) (水質調査)	
	平成27年5月25日(金) (水質調査)	
	平成27年7月30日(木) (水質調査・底質調査)	
	平成27年11月17日(火) (水質調査)	
平成28年1月28日(木) (水質調査)		

表3-3-4-1-1の続き 調査の経緯

調査区分	調査期間	工事、運転等との関連
廃棄物等の掘削・運搬中、高度排水処理施設等の運転中	平成28年5月19日(木) (水質調査)	廃棄物等の掘削・運搬作業、高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成28年8月2日(火) (水質調査・底質調査)	
	平成28年11月18日(金) (水質調査)	
	平成29年1月16日(月) (水質調査)	
処分地内の構造物撤去中、高度排水処理施設等の運転中	平成29年5月25日(木) (水質調査)	処分地内の構造物撤去工事、高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成29年7月24日(月) (水質調査・底質調査)	
	平成29年11月9日(木) (水質調査)	
	平成30年1月22日(月) (水質調査)	
高度排水処理施設等の運転中	平成30年5月14日(月) (水質調査)	高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成30年7月12日(木) (水質調査・底質調査)	
	平成30年11月28日(水) (水質調査)	
	平成31年1月23日(水) (水質調査)	
	令和元年7月4日(木) (水質調査・底質調査)	
	令和2年8月17日(月) (水質調査・底質調査)	
	令和2年10月23日(金) (水質調査)	
	令和3年6月23日(水) (水質調査・底質調査)	
処分地内の構造物撤去中、高度排水処理施設等の解体中	令和4年1月24日(月) (水質調査)	処分地内の構造物撤去工事、高度排水処理施設等の解体工事を実施していた。
処分地内の構造物撤去中	令和4年6月13日(月) (水質調査・底質調査)	処分地内の構造物撤去工事を実施していた。
処分地内の構造物撤去中	令和5年2月8日(水) (水質調査)	処分地内の構造物撤去工事を実施していた。

4-2 調査の概要

(1) 調査地点 (図3-3-4-2-1参照)

1) 周辺地先海域

- ・水質調査
St-3 (西海岸沖)、St-4 (北海岸沖)、St-8 (北海岸沖)
- ・底質調査
St-3 (西海岸沖)、St-4 (北海岸沖)

2) 海岸感潮域

- ・水質調査及び底質調査
St-A (西海岸)、St-B (北海岸)、St-E (北海岸)

(2) 検体採取機関及び分析機関

1) 検体採取機関

廃棄物対策課、直島環境センター、環境保健研究センター

2) 分析機関

直島環境センター、環境保健研究センター、四国計測工業株式会社

(3) 調査結果

調査結果については、表3-3-4-2-1~4の通りである。

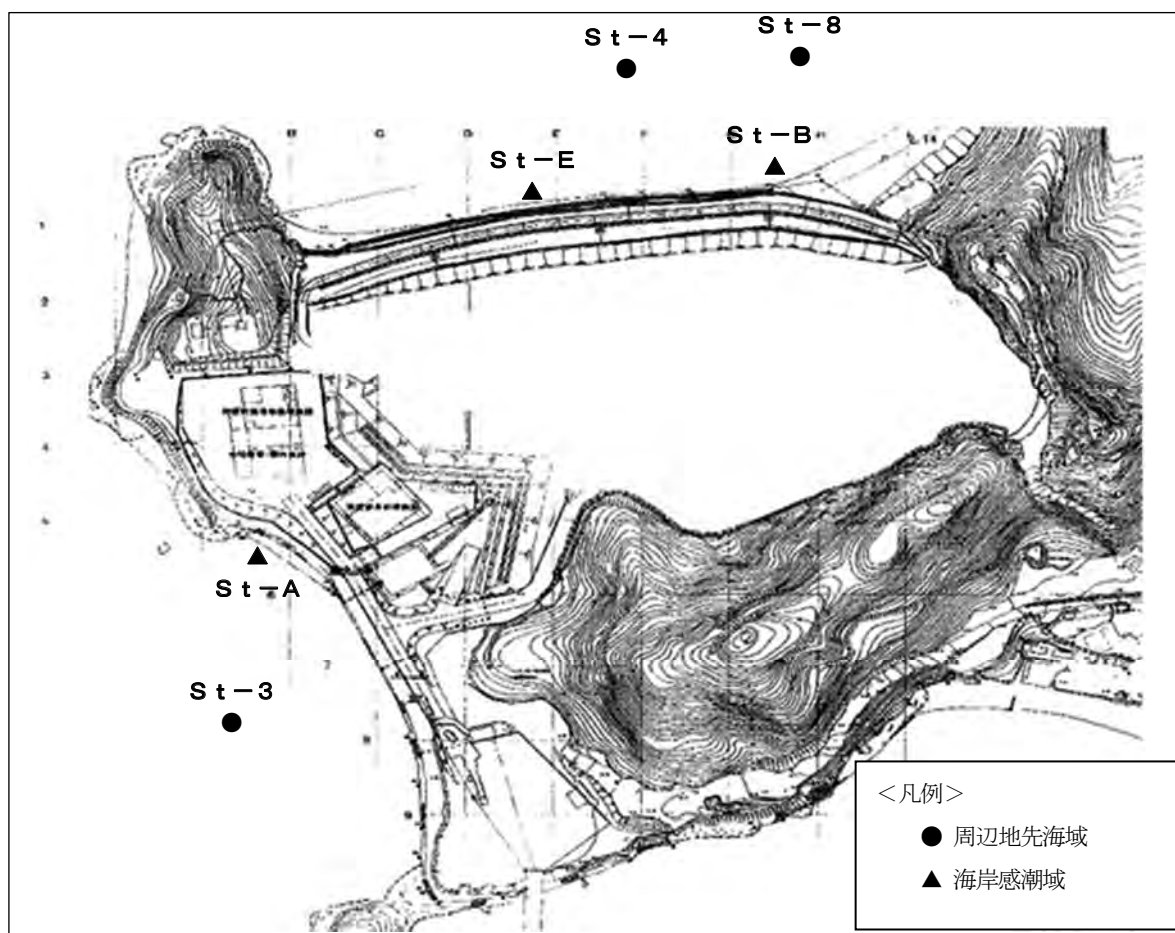


図3-3-4-2-1 調査地点図

表3-3-4-2-3 周辺地先海域底質

測定項目 測定場所	調査日	pH	COD	硫化物	強熱減量	油分等	総水銀	鉛	銅	亜鉛	PCB	引付加フリン	引付加フリン	銅	亜鉛	ニッケル	セレン	鉍	有機リン	フタル酸類 ⁴⁾			
南海岸沖 St-1	H13.7.18	7.5	9.2	0.06	5.1	0.1	0.09	0.1	21	5.3	ND	ND	ND	ND	26	120	21	52	21,000	540	ND	4.6	
	H12.7.27	7.8	4.8	0.01	3.8	ND	0.08	0.1	23	5.1	ND	ND	ND	ND	27	100	18	51	16,000	540	ND	2.8	
	令和4年度 R4.6.13	7.6	7.0	0.23	5.0	ND	0.08	ND	17	5.8	ND	ND	ND	ND	22	100	16	41	17,000	680	ND	1.6	
	令和3年度 R3.5.23	7.7	3.3	0.06	3.5	ND	0.06	0.1	14	5.0	ND	ND	ND	ND	17	93	12	22	15,000	680	ND	2.3	
令和2年度 R2.8.17	7.7	4.4	0.14	5.3	ND	0.07	ND	16	5.8	ND	ND	ND	ND	19	81	15	36	20,000	660	ND	1.8		
令和元年度 R1.7.4	7.7	3.1	0.08	2.5	0.1	0.09	0.1	7.4	4.1	ND	ND	ND	ND	11	64	13	33	13,000	460	ND	2.0		
平成30年度 H30.7.12	7.8	3.4	0.15	4.0	0.2	0.06	ND	8.4	4.8	ND	ND	ND	ND	14	71	17	27	14,000	760	ND	2.3		
平成29年度 H29.7.24	7.6	4.0	0.22	4.6	0.4	0.06	ND	22	4.6	ND	ND	ND	ND	19	95	39	46	18,000	600	ND	5.5		
平成28年度 H28.8.2	7.5	3.7	0.21	4.3	0.2	0.09	ND	17	5.7	ND	ND	ND	ND	20	91	17	44	19,000	640	ND	3.6		
平成27年度 H27.7.30	7.5	4.9	0.21	6.1	0.4	0.09	ND	16	4.5	ND	ND	ND	ND	25	100	20	24	20,000	710	ND	4.1		
平成26年度 H26.8.7	7.5	4.9	0.13	5.5	0.4	0.11	0.1	21	3.4	ND	ND	ND	ND	26	100	15	56	22,000	710	ND	5.2		
平成25年度 H25.8.19	7.4	3.7	0.26	3.2	0.3	0.06	0.1	14	4.3	ND	ND	ND	ND	21	79	12	39	17,000	480	ND	6.1		
平成24年度 H24.8.2	7.6	5.7	0.25	6.4	0.7	0.08	0.1	26	5.2	ND	ND	ND	ND	35	130	30	49	25,000	910	ND	6.9		
平成23年度 H23.8.26	7.5	4.1	0.20	4.5	0.2	0.05	0.1	24	4.1	ND	ND	ND	ND	17	84	17	31	17,000	650	ND	5.0		
平成22年度 H22.8.30	7.7	5.8	0.04	3.5	0.2	0.05	0.1	9.5	1.4	ND	ND	ND	ND	16	55	6.9	8	9,900	390	ND	2.9		
平成21年度 H21.8.19	8.3	4.3	0.03	3.0	0.1	0.03	0.2	9.8	2.0	ND	ND	ND	ND	19	66	9.1	11	12,000	440	ND	2.4		
平成20年度 H20.8.27	7.7	1.6	0.01	3.7	ND	0.01	ND	3.3	1.6	ND	ND	ND	ND	3	35	3.0	5.3	4,400	330	ND	1.4		
平成19年度 H19.8.27	8.2	4.8	0.03	3.4	0.3	0.03	0.1	12	4.6	ND	ND	ND	ND	19	61	7.7	49	12,000	390	ND	4.4		
平成18年度 H18.8.3	7.6	5.2	0.03	3.6	0.2	0.02	ND	9.4	3.2	ND	ND	ND	ND	16	41	4.8	48	13,000	540	ND	5.4		
平成17年度 H17.7.21	7.5	4.6	0.05	4.0	0.2	0.03	0.1	16	5.2	ND	ND	ND	ND	25	83	15	60	13,000	450	ND	1.9		
平成16年度	最小	7.5	7.5	0.19	3.1	0.1	0.08	ND	17	6.1	ND	ND	ND	ND	29	80	19	48	18,000	520	ND	5.5	
	最大	7.7	11	0.22	3.9	0.2	0.10	ND	20	7.0	ND	ND	ND	ND	33	89	31	63	20,000	550	ND	7.8	
	平均	7.6	9.3	0.21	3.5	0.2	0.09	ND	19	6.6	ND	ND	ND	ND	31	85	25	56	19,000	540	ND	6.7	
平成15年度	最小	7.5	7.1	0.08	4.3	ND	0.03	ND	13	4.6	ND	ND	ND	ND	19	82	20	35	16,000	570	ND	4.0	
	最大	7.9	7.4	0.10	5.1	0.1	0.10	ND	15	6.1	ND	ND	ND	ND	22	99	28	66	18,000	620	ND	5.3	
	平均	7.7	7.3	0.09	4.7	0.1	0.07	ND	14	5.4	ND	ND	ND	ND	21	96	24	51	17,000	600	ND	4.7	
平成14年度	7.6~7.6	9.8~9.9	0.04~0.11	4.1~5.1	ND~0.1	0.06~0.12	0.1~0.1	18~19	5.4~6.1	ND	ND	ND	ND	23~25	85~100	13~15	48~50	14,000~16,000	530~620	ND	4.7~4.7		
平成13年度	7.6~7.7	9.0~9.3	0.10~0.12	4.1~4.2	0.2~0.2	0.07~0.08	ND	17~21	5.0~5.5	ND	ND	ND	ND	21~30	93~110	16~18	42~47	14,000~16,000	540~550	ND	4.5~5.7		
平成12年度	7.8	8.7	0.010	5.1	0.1	0.09	0.1	27	6.2	ND	ND	ND	ND	35	120	20	53	21,000	810	ND	5.3		
事前環境モニタリング 最小値～最大値 (平均値)	7.8 [7.7]	8.7 [6.2]	0.059~ [0.070]	3.9~ [3.7]	0.1~ [0.1]	0.08~ [0.09]	ND~ [0.1]	16~ [19]	4.6~ [6.0]	ND [6.0]	ND [6.0]	ND [6.0]	ND [6.0]	ND [6.0]	23~ [47]	85~ [95]	13~ [34]	42~ [46]	16,000~ [18,000]	480~ [620]	710 [620]	ND [6.2]	5.8

測定項目 測定場所	調査日	pH	COD	硫化物	強熱減量	油分等	総水銀	鉛	銅	亜鉛	PCB	引付加フリン	引付加フリン	銅	亜鉛	ニッケル	セレン	鉍	有機リン	フタル酸類 ⁴⁾		
南海岸沖 St-1	令和4年度 R4.6.13	7.7	5.6	0.03	3.5	ND	0.06	ND	12	4.1	ND	ND	ND	ND	13	80	10	31	14,000	610	ND	1.2
	令和3年度 R3.6.23	7.8	3.2	0.06	3.3	ND	0.06	ND	14	4.3	ND	ND	ND	ND	15	89	11	30	15,000	560	ND	1.4
	令和2年度 R2.8.17	7.8	3.9	0.08	3.9	ND	0.07	ND	13	4.6	ND	ND	ND	ND	15	71	11	30	15,000	570	ND	1.7
	令和元年度 R1.7.4	7.7	3.3	0.29	2.5	0.1	0.09	0.12	8.3	4.6	ND	ND	ND	ND	16	77	15	32	16,000	600	ND	1.8
平成30年度 H30.7.12	7.8	3.4	0.10	4.2	0.2	0.07	ND	7.7	5.1	ND	ND	ND	ND	18	77	19	35	15,000	670	ND	5.4	
平成29年度 H29.7.24	7.7	3.1	0.13	3.6	0.3	0.05	ND	15	3.3	ND	ND	ND	ND	9	70	24	32	12,000	490	ND	1.6	
平成28年度 H28.8.2	7.5	3.2	0.09	4.2	0.2	0.08	ND	14	5.2	ND	ND	ND	ND	17	83	13	40	15,000	620	ND	3.3	
平成27年度 H27.7.30	7.7	3.4	0.08	3.1	0.2	0.08	ND	8.7	3.1	ND	ND	ND	ND	12	74	10	14	14,000	520	ND	2.0	
平成26年度 H26.8.7	7.4	4.5	0.16	4.5	0.5	0.13	ND	15	3.3	ND	ND	ND	ND	17	87	12	50	19,000	650	ND	2.3	
平成25年度 H25.8.19	7.5	5.2	0.12	3.2	0.2	0.06	ND	12	4.0	ND	ND	ND	ND	13	78	9.7	29	17,000	560	ND	4.0	
平成24年度 H24.8.2	7.6	5.4	0.38	4.2	0.5	0.07	0.1	17	4.4	ND	ND	ND	ND	16	84	17	38	16,000	590	ND	3.7	
平成23年度 H23.8.26	7.5	3.7	0.14	3.3	0.1	0.04	ND	14	3.2	ND	ND	ND	ND	13	77	13	27	15,000	520	ND	1.6	
平成22年度 H22.8.30	7.6	6.6	0.06	4.6	0.5	0.06	ND	11	1.3	ND	ND	ND	ND	16	65	8.0	10	12,000	580	ND	4.1	
平成21年度 H21.8.19	8.1	7.3	0.01	3.5	0.2	0.05	0.1	16	1.8	ND	ND	ND	ND	23	95	12	17	18,000	740	ND	2.9	
平成20年度 H20.8.27	7.7	4.2	0.07	3.9	ND	0.06	ND	14	3.7	ND	ND	ND	ND	23	73	9.5	34	14,000	640	ND	5.3	
平成19年度 H19.8.27	8.3	4.1	0.02	3.2	0.2	0.06	0.1	12	5.8	ND	ND	ND	ND	16	74	6.0	39	13,000	530	ND	3.5	
平成18年度 H18.8.8	7.7	7.3	0.06	5.2	0.3	0.05	0.1	24	4.6	ND	ND	ND	ND	23	100	12	60	17,000	770	ND	5.8	
平成17年度 H17.7.21	7.6	5.1	0.07	4.0	0.2	0.05	0.1	11	5.7	ND	ND	ND	ND	17	85	12	51	13,000	500	ND	4.6	
平成16年度	最小	7.5	5.4	0.09	4.2	0.1	0.04	ND	17	3.4	ND	ND	ND	ND	19	86	9.1	36	15,000	550	ND	3.5
	最大	7.6	6.3	0.19	4.7	0.1	0.10	ND	17	5.0	ND	ND	ND	ND	19	90	32	56	20,000	620	ND	7.1
	平均	7.6	5.9	0.14	4.5	0.1	0.07	ND	17	4.2	ND	ND	ND	ND	19	88	21	46	18,000	590	ND	5.3
平成15年度	最小	7.6	5.9	0.14	4.5	0.1	0.07	ND	17	4.2	ND	ND	ND	ND	19	88	21	46	18,000	590	ND	5.3
	最大	7.9	8.9	0.04	6.2	ND	0.06	0.1	14	6.6	ND	ND	ND	ND	15	98	27	82	21,000	720	ND	3.1
	平均	7.8	8.2	0.03	5.3	ND	0.04	0.1	13	5.5	ND	ND	ND	ND	15	96	27	64	20,000	630	ND	2.9
平成14年度	7.6~7.7	11~11	0.01~0.09	5.2~5.5	ND~0.1	0.06~0.10	ND~0.1	18~21	5.5~6.2	ND	ND	ND	ND	21~27	100~110	15~19	52~53	14,000~16,000	560~620	ND	3.3~5.2	
平成13年度	7.6~7.7	8.0~11	0.01~0.14	4.3~4.8	ND~0.1	0.08~0.08	0.1~0.1	18~20	5.1~5.7	ND	ND	ND	ND	20~26	100~110	18~28	51~74	14,000~16,000	620~710	ND	3.1~4.4	
平成12年度	7.8	9.3	0.02	5.4	0.1	0.13	0.1	31	5.8	ND	ND	ND	ND	41	140	19	67	24,000	700	ND		

表3-3-4-2-4 感潮域底質

測定項目		測定場所																				
調査日		COD	硫化物	強熱減量	油分等	総水銀	がじ丸	鉛	ひ素	全フッ	PCB	トクダマ	トクダマ	銅	亜鉛	ニッケル	総Cd	総鉄	有機リン	げんじつ		
西海洋 St-A	令和4年度	R4.6.13	0.3	ND	0.8	ND	ND	ND	12	1.7	ND	ND	ND	79	44	3.4	7	4,900	180	ND	28	
	令和3年度	R3.6.23	0.2	ND	0.5	ND	ND	ND	8.0	2.5	ND	ND	ND	39	70	2.8	ND	4,900	230	ND	8.9	
	令和2年度	R2.8.17	0.3	ND	1.0	ND	ND	ND	23	3.2	ND	ND	ND	130	120	4.0	ND	8,300	170	ND	7.2	
	令和元年度	R1.7.4	0.2	ND	0.5	ND	ND	ND	7.6	1.4	ND	ND	ND	46	94	1.7	ND	5,300	210	ND	6.2	
	平成30年度	H30.7.12	0.2	ND	0.4	ND	ND	ND	5.9	2.2	ND	ND	ND	32	47	1.9	ND	5,300	160	ND	15.0	
	平成29年度	H29.7.24	0.3	ND	0.6	ND	ND	ND	6.3	2.0	ND	ND	ND	30	57	1.9	ND	3,300	110	ND	13	
	平成28年度	H28.8.2	ND	ND	0.6	ND	ND	ND	3.5	2.6	ND	ND	ND	20	28	0.8	ND	3,300	150	ND	63	
	平成27年度	H27.7.30	0.4	ND	0.5	ND	ND	ND	3.1	3.4	ND	ND	ND	100	120	3.2	ND	4,900	120	ND	5.2	
	平成26年度	H26.8.7	0.3	ND	0.7	ND	ND	ND	18	0.3	ND	ND	ND	50	47	7.1	7	3,600	160	ND	73	
	平成25年度	H25.8.19	0.1	ND	0.8	ND	ND	ND	1.5	0.4	ND	ND	ND	37	50	3.5	7	3,600	130	ND	2.5	
	平成24年度	H24.8.2	ND	ND	0.7	ND	ND	0.1	12	3.2	ND	ND	ND	62	55	2.5	5	5,300	130	ND	13	
	平成23年度	H23.8.28	ND	ND	0.6	ND	ND	ND	17	6.3	ND	ND	ND	94	150	1.8	ND	5,300	95	ND	3.6	
	平成22年度	H22.8.30	0.1	ND	0.7	ND	ND	ND	4.1	2.3	ND	ND	ND	57	56	2.0	ND	4,300	130	ND	10	
	平成21年度	H21.8.19	ND	ND	0.5	ND	ND	ND	3.9	1.6	ND	ND	ND	14	27	2.2	ND	3,300	110	ND	29	
	平成20年度	H20.8.27	ND	ND	0.5	ND	ND	ND	9.5	4.3	ND	ND	ND	130	87	2.5	ND	4,900	120	ND	38	
	平成19年度	H19.8.27	0.5	ND	0.4	ND	ND	ND	6.8	1.8	ND	ND	ND	81	71	4.2	ND	5,700	125	ND	4.1	
	平成18年度	H18.8.8	0.2	ND	0.7	ND	ND	0.1	27	1.9	ND	ND	ND	95	85	5.5	8	5,800	150	ND	24	
	平成17年度	H17.7.21	0.2	ND	0.4	ND	ND	0.1	14	5.9	ND	ND	ND	110	97	5.3	ND	3,200	29	ND	50	
	平成16年度	最小	0.1	ND	0.5	ND	ND	ND	8.6	2.1	ND	ND	ND	ND	10	11	0.6	ND	2,600	90	ND	30
		最大	0.1	ND	0.6	ND	ND	ND	21	4.9	ND	0.01	ND	ND	64	97	2.7	ND	3,000	130	ND	120
	平成15年度	平均	0.1	ND	0.6	ND	ND	ND	15	3.5	ND	0.01	ND	ND	37	54	1.7	ND	2,800	110	ND	75
		最小	0.3	ND	0.7	ND	ND	ND	12	4.2	ND	ND	ND	ND	89	85	1.3	3	3,600	100	ND	47
	平成14年度	最大	0.4	ND	0.8	ND	ND	ND	14	7.4	ND	ND	ND	ND	170	150	2.7	7	9,600	140	ND	120
		平均	0.4	ND	0.8	ND	ND	ND	13	5.8	ND	ND	ND	ND	130	120	2.0	5	6,600	120	ND	84
平成13年度	0.2~0.4	ND	0.5~0.6	ND	ND	ND	0~0.1	5.2~29	2.1~6.6	ND	ND	ND	31~170	55~150	1.2~6.1	3~8	1,800~8,000	80~130	ND	5.4~120		
平成12年度	0.4~0.6	ND	0.4~0.7	ND	ND	ND	0.1~0.1	15~19	2.0~3.7	ND	ND	ND	99~100	120~180	2.7~3.6	7~7	5,900~6,400	150~170	ND	38~74		
事前環境モニタリング	ND	ND	0.51~0.79	ND	ND	ND	0.1	28	3.4	ND	ND	ND	160	110	6.9	7	6,400	180	ND	48		
最小値~最大値(平均値)	0.2	ND	0.6	ND	ND	0.03	0.1	21	4.2	ND	ND	ND	130	180	2.7	9	7,000	130	ND	78		
		[0.2]		[0.6]		[0.03]	[0.1]	[21]	[4.2]				[130]	[180]	[2.7]	[9]	[7,000]	[130]				

1) 単位は、強熱減量(%), げんじつ(g-TED/g-dry), COD, 硫化物, 油分等(mg/g-dry)を除いて、mg/kg-dryである。報告下限値未満の数値は、NDと表記する。
 2) 有効数字は2桁とし、3桁目以下を切り捨て、報告下限値の桁を下回る桁については切り捨てる。
 3) 事前環境モニタリング: H11.1.21, H11.6.16, H11.9.9, H11.11.29実施 平成12年度: H12.7.27実施 平成13年度: H13.7.10, H14.2.2実施 平成14年度: H14.7.23, H15.2.6実施
 平成15年度: H15.7.14, H15.10.24実施 平成16年度: H16.7.29, H16.11.2実施
 4) げんじつ(げんじつ-Pbを含む)は、事前環境モニタリングについては1四分(H11.11.29)の測定データである。
 5) 県及び市町が平成8年度から平成10年度までに行った県内における底質の結果をまとめたものである。但し、げんじつについては環境庁実施「平成11年度公共用水質等のげんじつ調査」における県内の公共用水域底質調査結果である。

第4章 作業環境上の安全対策と健康管理

1 安全対策と健康管理の概要

(1) 安全対策

作業従事者の安全及び健康の確保に万全を期すため、作業従事者への安全教育を徹底し、周辺環境の保全対策に努める。

また、作業従事者以外の立入制限や高所作業における転落防止などの安全確保を行うとともに、作業環境測定の実施及び評価を行い、適宜、作業内容の改善を行う。

(2) 健康管理

事業の受託者に対し、県が定めるマニュアルに基づく作業環境測定の実施を求める。また、その結果を豊島廃棄物等処理事業健康管理委員会（以下「健康管理委員会」という。）に提示し、作業員等の健康確保対策の指導・助言・評価の基礎数値とする。

作業環境測定における測定値がマニュアルに定める基準値を超えたときは、①作業員に測定結果を報告し、作業の一時中断等を指示し、②健康管理委員会委員に報告し対応策の助言を得ることとする。また、基準値は、健康管理委員会の意見により必要な修正を加えたときは、本マニュアルにも反映させるものとする。

作業従事者には、県が定めるマニュアルに基づき、適切な保護具等の使用、熱中症への対策など、安全と健康の確保を求める。

さらに、作業従事者に対し、労働安全衛生法に基づく一般健康診断の1年以内の受診状況等を確認する。また、受託者に対しては、異常の所見があると診断された労働者について、就業上の措置に関し、産業医（又は地域産業保健センター）から意見を聞くなどの措置を求める。

2 健康管理委員会の設置と概要

2-1 目的と任務

豊島廃棄物等処理事業に伴い、豊島処分地や中間処理施設内で各種業務に携わる作業員及び職員（以下「作業員等」という。）の健康の確保を図るため、健康管理委員会を設置した。

なお、健康管理委員会の設置の経緯は、第13回豊島廃棄物等技術委員会（H15.3.8開催）にて了承された「豊島廃棄物等対策事業における作業環境管理マニュアル」第7の設置規程に基づくものである。

豊島廃棄物等対策事業における作業環境管理マニュアル（一部抜粋）

第7 豊島廃棄物等処理事業健康管理委員会（仮称）の設置

豊島における廃棄物等の掘削・運搬作業や中間処理施設内で各種業務に携わる職員及び作業員の健康の確保を図るため、専門家（産業医）、県廃棄物対策課、センター及び関係機関等で構成する豊島廃棄物等処理事業健康管理委員会（仮称）を設置する。

健康管理委員会は、次の事項について指導、助言及び評価等を行うこととしている。

- (1) 豊島廃棄物等処理事業の各作業における作業員等の健康確保対策
- (2) 作業員等の健康診断の実施内容・方法等
- (3) その他、作業員等の健康管理等に関する必要な事項
- (4) 健康管理マニュアル及び作業従事者の安全確保マニュアルの変更に関すること

2-2 健康管理委員会の構成と開催概要

健康管理委員会は、次表の通り産業医や香川労働局の職員等で構成されている。また、委員の互選により委員長を定めており、健康管理委員会では、現場関係者の出席を求めることができる。

表3-4-2-2-1 第1回健康管理委員会委員名簿（平成15年6月時点）

所 属	職 名	氏 名
日本産業衛生学会	指導医	氏家睦夫
香川産業保健推進センター	所長	影山 浩
香川労働局労働基準部労働衛生課	地方労働衛生専門官	薦田憲彰
高松労働基準監督署	安全衛生課長	片山貴司
土庄町立中央病院	院長	三宅賢一
直島町立診療所	所長	高橋素真
東讃保健福祉事務所	産業医	小倉永子
環境保健研究センター	所長	藤田淳二

また、健康管理委員会は、必要に応じて随時開催するものとし、第1回は平成15年6月に行われた。

2-3 各種マニュアルの整備

(1) 豊島廃棄物等対策事業における作業環境管理マニュアル（主旨）

- ①作業環境の管理は、豊島における廃棄物等の掘削・運搬、豊島内の各施設の運転管理及び直島における中間処理にあたり、作業員等の安全と健康の確保を目的として、作業環境測定、評価及び作業員に対する指導、情報連絡体制の整備及び健康診断を行うものである。
- ②本マニュアルにおける適用範囲は、豊島廃棄物等対策事業で実施する作業のうち、
 - a) 廃棄物等の掘削・運搬作業
 - b) 中間保管・梱包施設における処理
 - c) 高度排水処理施設、中間処理施設の排水処理施設における水槽内の清掃点検作業
 - d) 中間処理施設における処理に適用する。
- ③測定項目、測定方法については、作業環境調査結果や中間処理の進捗状況等も踏まえて適宜見直しを行う。

(2) 豊島廃棄物等処理事業健康管理マニュアル（主旨）

豊島廃棄物等処理事業の実施にあたり、各作業場の安全衛生と各作業員等の健康確保を目的として、事業の受託者が講ずべき、作業毎の安全衛生対策、作業員等の健康管理のため実施すべき健康診断及びその結果に基づく事後措置、作業場毎に確立すべき安全衛生管理体制及び県との連絡調整体制等について取りまとめたものである。

なお、安全衛生対策、健康管理対策を講ずるにあたっては、公害等調整委員会調停委員会が実施した「豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件に係る調査検討結果」及び県が実施した作業環境測定結果等を作業環境の基礎データとしている。

3 ひやり・ハット等への対策

作業現場において、ひやり・ハット、小規模事故及び労働災害が発生した場合、再発防止の対応を行うとともに、その発生状況を健康管理委員会にて報告している。

その主な報告事項は、次のとおりである。

(1) ひやり・ハット

番号	発生日	内容
	発生場所	対策
1	H16. 6. 25	積込室のシャッターにコンテナトラックが接触し、シャッターが破損した。
	中間保管 ・ 梱包施設	トラック運転の際に前方後方確認を徹底することとした。
2	H16. 11. 29	ゴミ除去作業中、ドラム裏側の点検口の蓋を取り付ける際、蓋が落下した。
	中間処理施設	作業は2名で行い、合図を確実に、正しい姿勢で行うことを遵守することとした。
3	H17. 5. 6	ダンプトラック車が荷卸作業中、後方に下がり後ろの車のサイドミラーに接触した。
	専用船 「太陽」	チェンジを2速に入れたことの確認と、クラッチ合わせを確実にを行うことを徹底した。車輪止めを1箇所から2箇所に変更した。
4	H19. 6. 15	作業員2名で自走式クラッシャーのアタッチメントを取替え中、床面に作業油をこぼしたにもかかわらず、すぐに拭き取らず作業を継続したため、床にこぼれたオイルで別の作業員が足を滑らせた。
	中間保管・梱 包施設	・床面にオイルをこぼさないように注意して作業するとともに、オイルをこぼした場合は、すぐに拭き取り、他の作業員に注意喚起することとした。
5	H19. 6. 26	豊島処分地進入道路の路面の荒れが顕著になっており、走行中雨水の流れでできた溝に後輪を取られ横滑りした。
	その他 (豊島処分地 進入道路)	未舗装区間は30km/h以下で走行することとした。
6	H21. 6. 9	豊島処分地進入道路から豊島家浦港に向かう途中、見通しの悪いカーブで接触しそうになった。時間に余裕がなく、スピードを出し過ぎていたことと、対向車がないと安心していただけによる。
	その他 (豊島処分地 進入道路)	時間に余裕を持ち、見通しの悪い場所では減速することとした。危険箇所マップを作成し、全員に周知するとともに、注意喚起を行うため、「徐行」の表示を進入路入口2箇所に掲示した。
7	H24. 5. 28	「太陽」へのダンプトラックの積替え作業中、待機ヤードにダンプトラックを停車させ、降車しようとしたところ、ダンプトラックが後方へ動きそうになった。停車時にサイドブレーキを掛け忘れたことが原因である。
	陸上輸送施設	運転手全員に「停車位置ヨシ」「サイドブレーキヨシ」等の安全運転呼称を確実に実施するよう、研究会を開催して周知した。
8	H24. 11. 21	輸送船「太陽」へダンプトラックの積込作業中、揺れにより車両甲板左壁面とダンプトラック左前面が接触しそうになった。
	専用船 「太陽」	車両甲板進入時の速度を遅くし、太陽の揺れがある際は揺れが収まってから進入することとした。

9	H25. 5. 16	コンテナダンプトラックへの廃棄物積込作業中、運転手がコンテナの天蓋を開放し忘れたことと、モニター監視員が確認を怠ったことにより、コンテナの天蓋と積込設備のシュートが接触しそうになった。
	中間保管 ・ 梱包施設	運転手はコンテナの天蓋の開放を確実にすること、監視員は開放確認の声掛けを行うこととし、作業員全員に周知した。
10	H26. 8. 29	廃棄物等の投入作業時に、ダンプトラックのテールロックの解除確認を忘れ、また後方確認もしないままダンプアップしてしまったため、内部の廃棄物等が流れ出さずに後方に集中して重心が後方に移り、トラックが浮き上がってしまった。廃棄物の流出を確認する等の作業手順を逸脱していることが原因であると思われる。
	中間処理施設	事故当日の終礼ミーティングで、事故内容を周知し、ロック解除を確認した上でダンプアップをゆっくりと行う等の作業手順を順守徹底した。特に中間で一度必ず止め、流れ出るのを目視で確認し、再度ダンプアップすることとした。また、ロック解除を確実に確認できる抜本的な方法を検討することとした。

(2) 小規模事故

番号	発生日	内容
	発生場所	対策
1	H22. 3. 5	出入者の便宜を考えて、強風時ではあったが、玄関ドアを全開（固定ピンでロック）していたところ、強風であおられ、ドアにねじれが加わり、玄関ドアガラスが破損した。
	高度排水処理 施設	今後、強風時には、正面玄関ドアを閉鎖し、北側2階出入口を使用することとした。また、見学者利用などの場合は、運転員がシャッター開閉に立会うこととした。
2	H25. 9. 6	前進していたタイヤショベルと後進していたタイヤショベルが接触した。別の作業員が危険を感じて警笛を鳴らしたため軽微な車両損傷に留まった。
	掘削現場	指差し呼称をした上で後方確認を徹底することとした。また、走行動作の優先順位を決めて運転手同士が無線で相手の位置を確認してから操作することを周知することとした。
3	H26. 4. 29	強風のため、施設正面のシャッターを閉め切り、施設への出入りは北側2階のドアを使用していた。退出時に急いでいたため、思わず玄関ドアを開けたところに、突風にあおられて玄関ドアが勢いよくドア枠に当り、ガラスが破損した。
	高度排水処理 施設	強風時、玄関ドアには「解錠禁止」と表示し、内側から取っ手を固定した。また、見学者等への対応により、シャッターを開ける必要がある場合には、見学者等の滞在時のみ開放し、見学等の終了後、シャッターを閉止するまで作業員は現場を離れないようにした。
4	H26. 9. 10	地下水観測井の水位を記録するため、北海岸遮水壁内側水位計の前に駐車していた。記録終了後、乗車して発進したところ、水位計に接触し、車・水位計ともに破損した。
	北海岸道路	水位計がある場所をコーン等の目印を立て、障害物のある場所が分かるようにし、車の運転前に周囲をよく確認することを周知徹底した。
5	H27. 11. 11	廃棄物等を積載したコンテナトラックが、プラットフォームで、通常よりも前側に停車していた直島町一般廃棄物運搬車（以下「一廃運搬車」という。）に接触し、ドアミラー及びフロントガラスを破損させた。 なお、事故時は、一廃運搬車の運転手は車外に出ており、人的被害はない。
	中間処理施設	一廃運搬車が停車している場合は、慎重に運転するよう運転員全員に周知した。また、一廃運搬車が停止位置以外の場所で止まっている場合は、待機して、停止位置で止まるのを確認してから進入するとともに、一廃運搬車の停止位置を表示することで、コンテナトラックの進入走行ルートを確保することとした。
6	H28. 8. 29	処分地内において、場内整備の為に10t ダンプトラック及び軽トラック自動車を縦列駐車していた。作業を終えたので、10t ダンプトラックを所定位置へ戻す為に後進したところ、後方に停車していた軽トラック自動車に気付かず接触してしまった。

	掘削現場	ミーティングにてKYK（危険予知活動）を実施し、再発防止検討会及び安全教育を実施した。また、停止車両を運転する前には、周囲の確認を徹底し、死角になるような場所には駐車しないことを徹底した。さらに、運転席に「周囲確認よいか!」「後方確認よいか!」の注意喚起を表示した。
--	------	---

(3) 労働災害

番号	発生日	内容
	発生場所	対策
1	H16.8.5	<p>【発生状況】 可燃物粒度選別機のマンホール開放作業中、マンホールに付属のチェーンとマンホール枠の間で左手を挟み、人差指の裂傷を負う。</p> <p>【負傷状況】 左手人差指裂創7針</p>
	中間処理施設	作業手順書の作成と再教育訓練を実施し、開閉用のウインチをマンホールに設置した。
2	H18.10.4	<p>【発生状況】 ボイラー補機室にて、作業終了時に部屋を出ようとしたところ、作業に間違いがなかったか気になり、左横を向きながら前進した。ボイラー補機室から炉室へ出たところ、入口扉付近にある集水升に落下し被災した。</p> <p>【負傷状況】 肋骨2本骨折、左下腿打撲</p>
	中間処理施設	開口部周辺のバリケードの設置及び作業完了後の立会確認をすることとした。また、施設の危険箇所の総合点検及び運転作業員への危険箇所の聴取を実施し、運転作業員への労働安全衛生意識の周知徹底をすることとした。
3	H19.12.13	<p>【発生状況】 1号炉第2燃焼用空気予熱器室の送風機のフィルター汚れにより換気バランスが崩れていたため、運転員が入口扉を開けたところ勢い良く開いた扉と床にゴム長の左足を挟まれて爪をはがすけがをした。</p> <p>【負傷状況】 左足親指爪剥離</p>
	中間処理施設	換気送風機のフィルターの清掃と確実な運転の実施をするとともに、安全靴着用の指導徹底を行うこととした。
4	H21.10.12	<p>【発生状況】 運転員がNo.1グリズリ出口（前処理スクリーン入口）のシュート内で、シュートに固着した廃棄物をチップパを使用して除去していた際に、除去した廃棄物の塊（約300mm×200mm×200mm）が落下し、その塊の角が左足の甲（安全靴の金具のない部分）に当たり、負傷した。</p> <p>【負傷状況】 左第2中足骨骨折</p>
	中間処理施設	保護具（膝から下）を新たに購入し、同様の作業を実施する場合は、それを着用するよう運転員全員に周知し、再発防止を徹底した。また、作業時の体勢を十分に確保するため、同様の作業を行う際は、取外し可能な仮設の作業床を使用するよう運転員全員に周知・徹底した。
5	H22.5.23	<p>【発生状況】 中央制御室内のサンプリング容器置き場（棚）で、サンプリング済みか確認した後、振り向いた時に棚の上に置いてあった電磁弁（2.5kg）が、被災者の左足甲に落下した。原因は、棚の上部に電磁弁（重量物）を置いていたこと、作業服に電磁弁の電気配線が引っ掛かった可能性がある。</p> <p>【負傷状況】 左足部打撲</p>
	中間処理施設	キャビネットの2段目以上は、幅木等を取り付け、不用意に落ちないように転落防止処置を行った。また、重量物（転落して負傷する物）は最下段に置き、職員への周知を徹底した。

(4) 作業改善

番号	改善日	改善前の状況
	改善場所	改善の結果
1	H17. 7. 1	ダンプカーで廃棄物を運搬すると、ダンプアップ時に後部扉上部に廃棄物が残留し、道路上に散乱するため清掃作業が負担になっていた。
	掘削現場	ダンプカーの荷台を改良したところ、散乱する廃棄物が減少し、汚染防止につながった。
2	H18. 5. 26 ～6. 1	熔融炉の飛灰捕集装置内にあるパッキンの取替えは、点検口が狭いため、作業が極めて困難で、しかも飛灰が作業員の皮膚に付着する恐れがあった
	中間処理施設	点検口の拡大、増設を行い作業効率をアップさせ、飛灰の皮膚付着を防止でき、作業効率アップと健康管理の確立を達成した。
3	H19. 4. 18	直島専用栈橋の3箇所階段のうち、2箇所は階段に手摺が設置されていなかった。栈橋の特性上、階段が滑りやすい状態になる事も多く、太陽運転員が危険を訴えていた。
	直島専用栈橋	残り2箇所の階段にも手摺を設置した。
4	H19. 4. 26	豊島専用栈橋の丘側南係留ピットはそれ自体が揺れる構造で不安定なうえに、狭く周囲に手摺りがないため、作業中強風にあおられ、乗組員・作業員が危険を訴えていた。
	豊島専用栈橋	転落防止の手摺を設置した。
5	H20. 7. 4	粗破碎機のトルクリミッタ作動時において、トルクリミッタを復旧する際、モータのテール部の冷却ファンを手で回転させて位置合わせを行う必要があるが、刃物に噛み込みがあった場合、相当なトルクで手回ししないといけないため、滑ったときの反動が大きく、安全対策が求められていた。
	中間処理施設	テール部の軸に大きなトルクが得られ、かつ安全に手回しできるようにハンドルを取り付けることが出来るようにした。
6	H26. 1. 8	特殊前処理室に搬入された鉄筋コンクリートから長尺鉄筋が作業面に張り出して、危険な状態であった。また、同室の排水用側溝があることを示す、塗装が剥がれ落ちていた。
	中間保管・梱包施設	コンクリートから張り出している鉄筋を切断するとともに、洗浄作業が完了するまでコンクリート前をバリケードで区画して、作業員の安全を確保した。また、排水用側溝の塗装をやり直し、視認性を高めた。

第5章 処理対象物の推移（性状・量）

1 公害等調整委員会調査の結果と見直しの経緯

（1）平成22年度末の状況（平成23年度調査）

豊島廃棄物等の処理対象量については、処理開始当初、平成7年に実施した公害等調整委員会の調査結果等から、平成11年5月に処理対象量を54万8千 m^3 、65万6千tと推計した。その後、暫定的な環境保全措置工事において、西海岸及び南飛び地の掘削により廃棄物及び汚染土壌が増加したため、平成14年5月には処理対象量を56万2千 m^3 、67万5千tと推計した。

さらに、廃棄物等の処理を開始してから9年目の平成23年度には、当時の計画期間である平成24年度末まであと2年となったことから、廃棄物等の処理を計画的かつ円滑に進めるためには、残存量をより正確に把握しておく必要があること、また、処分地東側約8千 m^2 において廃棄物等を全て除去したことで廃棄物底面の状況を把握できるようになったことなどから、平成23年3月下旬から6月にかけて処分地全体の測量と実際に処理した廃棄物等の密度調査の結果をもとに平成23年3月末時点での処理対象量や残存量を推計した。

この結果、処理済量は体積32万 m^3 、重量44万6千t、残存量は体積30万2千 m^3 、重量45万9千t、合計の処理対象量は体積62万2千 m^3 、重量90万5千tとなり、それまでの推計値と比べて処理対象量及び残存量が23万7千t増える見込みとなった。そのため、平成24年度末までの全量処理が困難となり、平成28年9月までかかる見込みとなった（3年6か月の延長）。

（2）平成23年度調査以降の処理対象量（推計値）の推移

平成23年度調査で、処理対象量等がそれまでの推計値から大幅に増加したことから、以降は、毎年度当初に処分地全体の現地測量を行い、処理対象量を推計することとした。

また、調停条項で定める廃棄物等の搬出期限が近づいた平成27年度及び平成28年度は、進行管理の観点から複数回測量し、推計を行った。

2 測量による残存量の推計

（1）平成19年度末の残存量の推計

処理開始当初の全体体積は、公害等調整委員会の調査結果をもとに、技術検討委員会及び技術委員会において推計した。具体的な方法としては、処理対象に覆土等を追加するとともに汚染土壌の判定を土壤環境基準に変更したうえで、暫定的な環境保全措置工事による西海岸等の掘削実績などを加味して求めた。その結果、平成14年5月時点における処理対象量を56万2千 m^3 と推計し、この全体体積から平成19年度末までに掘削した処理済体積を減じることで残存体積を35万8千 m^3 と算出した。

なお、平成19年度末までに掘削した処理済体積は、平成16年度までは光波測量データをもとに事業開始前と平成17年3月末の地形形状の差から求め、平成17年度以降はGPS測量データをもとに1年間ごとの差から処理済体積を求めた。また、残存重量はGPS測量データ及び地質構成図面データなどから廃棄物等、鉱さい・覆土、仮置き土及び直下土壌の内訳の残存体積を算出し、それぞれの密度を乗じて42万8千tと算出した。

（2）平成23年度調査以降の残存量の推計

平成23年3月末時点での残存量などの推計については、処分地東側約8千 m^2 において廃棄物等を全て除去したことで廃棄物底面の状況を把握できるようになったことなどから、以下の1)～3)に示す周辺部廃棄物等の推定量を残存量の推計値に追加した。

また、その後は廃棄物等が除去された箇所を測量し、周辺廃棄物等の実績値を残存量の推計値に反映することとした。

1) 斜面部廃棄物等の推定量

公害等調整委員会の調査結果をもとに予測していた山側斜面廃棄物のさらに外側に廃棄物が存在したことが確認されたため、同じような状態が処分地全体に及んでいるものと推定した。

2) 平坦部廃棄物等の推定量

公害等調整委員会の調査結果をもとに予測していた廃棄物の底面（平坦部）よりも下に廃棄物が存在したことが確認されたため、同じような状態が処分地全体に及んでいるものと推定した。

3) つぼ掘り廃棄物等の推定量

処分地東側約8千㎡では、直下土壌面よりさらに深く掘り込んだ、いわゆる「つぼ掘り」が確認されたため、同じような状態が第4工区を除いた処分地全体に及んでいるものと推定した。

3 各種測量方法（レーザー・GPS）

（1）処分地における測量の経緯

平成14年3月に暫定的な環境保全措置を完了した後、平成16年6月に平板測量及び縦・横断測量を行った。また、地質状況を把握するため、既往地質データに基づく地質断面図を作成した。

その後の測量方法としては、掘削部において、平成16年度までは光波測量（写真3-5-3-1）、平成17年度以降はGPS測量（写真3-5-3-2）を行い、処理済体積を求めた。また、平成23年3月下旬から6月にかけて処分地全体の光波測量を実施し、残存量および掘削量を把握・確認した。なお、その後の掘削量の把握・確認については、年度末および四半期ごとに香川県による光波測量と早稲田大学永田研究室によるGPS測量の2つの測量結果を活用することとした。

さらに、平成24年度末測量では、これまでの光波測量、GPS測量に加え、レーザー測量を実施した。レーザー測量については、短時間で精度の高い測点データが多く確保でき、実態により近い正確な量を把握できること、光波測量結果との整合性があること等が確認されたため、平成25年度末からの測量はレーザー測量を用いることとした（写真3-5-3-3）。

なお、四半期毎の進捗管理では、廃棄物等や直下土壌の掘削後に形状が変更され、測量による掘削面の把握が困難となる場合や、新たなつぼ掘りが確認された場合については、GPS測量を用い、GPS測量では計測が困難な部分が発生した場合は、随時、簡易な光波測量を行うこととした。

測量結果については、座標データ（XYZ座標）としてレーザー測量結果に取り込み、三次元モデル図を作成するなど掘削面を復元することで、掘削量・残存量の把握に活用した。



写真3-5-3-1 光波測量



写真3-5-3-2 GPS測量



写真3-5-3-3 レーザー測量

(2) 各種測量の方法

各種測量方法は以下のとおりである。

1) GPS 測量の方式

GPS 測量は、人工衛星から送られてくる電波を GPS 受信機で受信し、衛星から受信機までの距離を算出するとともに、衛星の位置情報から GPS 受信機の位置を推算する測量方法である。なお、衛星からの受信方式 (GPS 測位方式) には受信機 1 台の単独測位の他に、2 台以上用いて誤差を取り除く相対測位がある。

相対測位は複数の受信機間の相対的な位置関係 (基線ベクトル) を求めるものであり、電離層や対流圏の影響による電波の遅延を含めた各種の誤差が打ち消されるため、単独測位より高精度である。また、相対測位のなかにはスタティック測位とキネマティック測位がある。前者は複数の衛星を長時間観測し、衛星の時間的位置変化を利用して誤差の消去を行うもので、精度は最も良い測量方法である。後者は、近傍に基準点を置くことで誤差の消去を行うものであり、比較的精度は高いものである。

なお、本測量で用いた GPS 測量は、キネマティック測位であり、そのなかでも VRS 方式を採用している。VRS (Virtual Reference Station: 仮想電子基準点) 方式は、実在する複数の電子基準点の観測データから利用者のごく近傍に、あたかも基準点があるかのような仮想基準点を作り出す技術である。利用者近傍に電子基準点がある場合には、仮想基準点の代わりにそれを利用することも可能である。1 台の受信機で GPS 測量を行う場合には、こうした情報サービスの提供を受け、携帯電話などの通信経路を確保することで、RTK (リアルタイム・キネマティック) 測量を行うこともできる。

測量開始当時は、近傍の携帯電話基地局の電波状況が悪かったことから、直島の電子基準点を固定局として利用した後処理キネマティック手法で計測を行った。後に電波状況が改善されたため、仮想電子基準点方式の VRS-RTK 手法で計測を行った。

GPS 測量方式とその特徴を表 3-5-3-1、使用機器の仕様を表 3-5-3-2、外観を図 3-5-3-1、VRS 方式の原理を図 3-5-3-2 に示す。

表 3-5-3-1 GPS 測量方式と特徴

単独測位	相対測位		
	DGPS	干渉測位	
		スタティック測位	キネマティック測位
リアルタイム	リアルタイム	20 分～数時間	数秒間
約 10m	約 0.5～2m	5mm+1ppm・D	20mm～2ppm・D
コード	コード	搬送波	搬送波
小型・安価	中精度が容易に得られる	高精度測位 (静止)	短時間で高精度測位
ナビゲーション、自動車、船舶	高精度ナビゲーション、自動車、飛行機、船舶	基準点測量	応用測量移動体高精度測位

表 3-5-3-2 GPS 受信機の仕様

機器名称	5800 GPS 受信機
寸法	190mm×100mm
質量	1.12 kg (内部バッテリー含む)
消費電力	2.5W 以下(11～28V)
動作温度	-40℃～+65℃
受信周波数	L1 C/A コード L2 P コード
受信チャンネル	24 チャンネル
データ記憶(2Mb)	約 55 h (6 衛星 15 s ごと)
防水性	IPx7



図3-5-3-1
GPS受信機とコントローラ

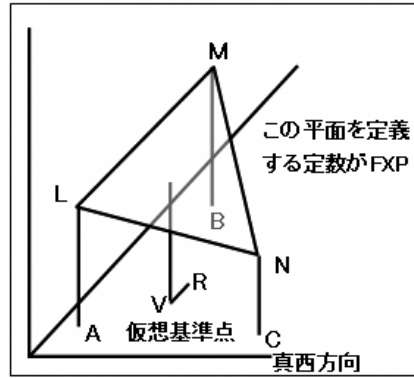


図3-5-3-2
VRS方式の原理

①GPSの精度

後処理キネマティック手法も、VRS-RTK手法も、固定局の2台のGPSを用いた手法であり、±20mm程度の精度での測量が短時間で可能となる。なお、表3-5-3-1に示すキネマティック測位の誤差の上限値 $2 \text{ ppm} \cdot D$ の D は2台のGPS受信機間の距離（基線ベクトル）であり、本測量の場合には現場内の仮想電子基準点を用いたため、完全に受信機が固定されている場合では $2 \text{ ppm} \cdot D$ は約2～3mmとなる。

GPS衛星の位置精度の低下率を表す指標であるPDOP（Position Dilution of Precision）は、図3-5-3-3に示すように、測量点の付近にある4つの衛星を結んでできる四面体の体積が大きいほどPDOPの値が小さくなり、測位の精度が良くなる。なお、4つの衛星が見える場所であっても、GPS衛星配置の悪い場合、例えば各衛星が近接した軌道上にあったり、遮蔽物の近くでの測量で好位置の衛星が捕捉できなかったり、衛星間の仰角が小さくなる場合は測位の精度が低下する。

現場内での測量では、山の稜線や金属の暴風壁などが遮蔽物となり、衛星の配置によっては度々PDOPが高い値を示すため、PDOP値の低下に注意した測量が必要となった。

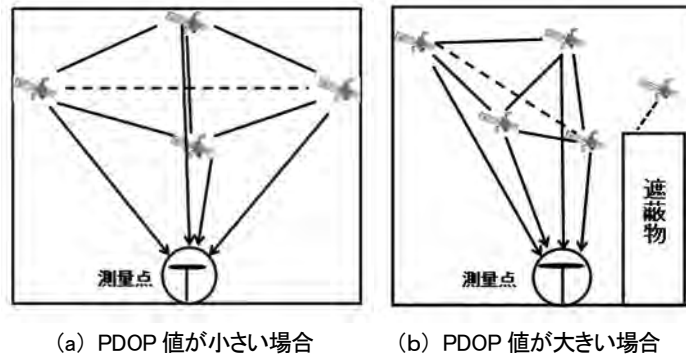


図3-5-3-3 PDOPと衛星位置の関係

②実施方法

測量は、GPS受信機を現場内に持ち込み、測量対象となる地形の特徴点を一点ずつ測量することでデータ取得を行った。

測定データの解析で得られたコンター（等高線）データにより三次元地形モデルを作成し、掘削作業の進捗状況を視覚的に確認することや、体積を算出し、前回データと比較することにより、その期間の廃棄物掘削量を算出した。

GPS測量と解析作業のフローは次の通りである。

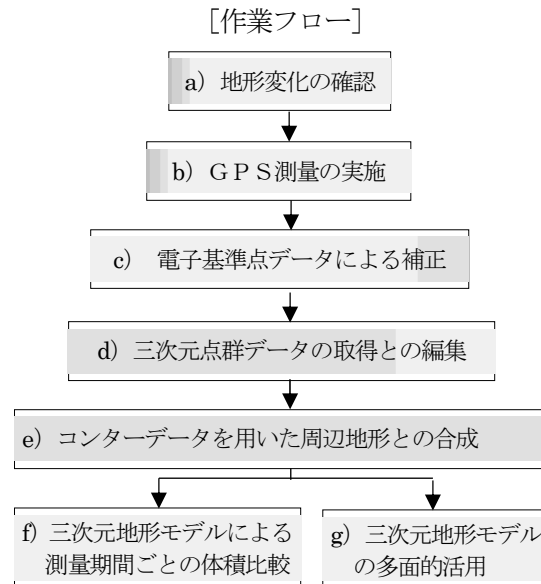


図3-5-3-4 GPS 測量・解析作業フロー

a) 地形変化の確認

現場の作業記録や前回測量の地形データ、写真データから地形の変化しているエリアを特定する。

b) GPS 測量の実施

GPS 受信機を数台用いて、現場内の地形変化エリア内の測量を行う。なお、最終段階のデータが 20cm ピッチの等高線となることから、概ね 40~50cm 程度の凹凸形状を把握するための特徴点の取得を行った。また、測量の対象は形状変化があった場所のみを対象とし、定期測量との差分を取得した。エリアの面積によるが、年 4 回の測量で各回 200~4,000 点の点群データを取得した。

c) 電子基準点データによる補正

平成 16 年度の測量では、携帯電話網を活用した VRS-RTK 手法で実施したが、基準点との通信が不安定であったことから、平成 17 年以降は後処理キネマティック方式で測定を行った。その後、平成 28 年以降は通信環境が改善したことから、VRS-RTK 手法で実施し、電子基準点データによる補正を行った。

d) 三次元点群データの取得との編集

測量によって得られた各データを測量データの解析ソフトであり簡易な三次元データを作成できる「Trimble Business Center」を用いて解析した。

このとき、三次元ポリゴンデータで表面形状を確認し、不適切な三角形分割の補正（ブレークライン）を行った。なお、GPS 測量で得られる標高（国土地理院が提供するジオイド・モデルから算出）と、光波測量の基準点標高（海面水位から算出）に 0.33m のずれが生じることから補正を行っている。

解析結果は、二次元コンター（等高線）データで出力した。

e) コンターデータを用いた周辺地形との合成

解析で得られたコンターデータは、編集ソフトの「Illustrator」を用いて周辺地形と合成（マージ）させた。

さらに、合成したデータを三次元モデリングソフトの「Form-Z」に取り込み、二次元の等高線に高さ方向を入力し、表面のメッシュ分割を行うことで三次元地形モデルを作成した。

GPS 測量の実施状況を写真 3-5-3-4、三次元データの作成状況を図 3-5-3-5、周辺地形と合成したコンターデータを図 3-5-3-6 に示す。



写真 3-5-3-4
GPS 測量の実施状況

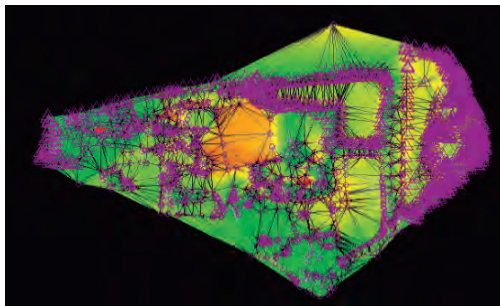


図 3-5-3-5
三次元データの作成状況

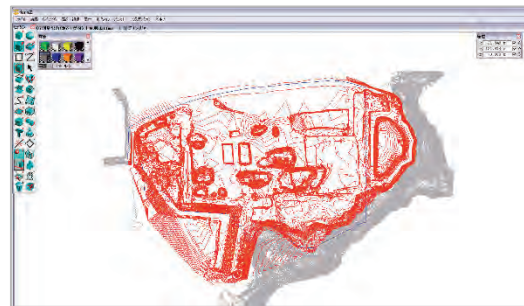


図 3-5-3-6
周辺地形と合成したコンターデータ

f) 三次元地形モデルによる測量期間ごとの体積比較

三次元地形モデルから測量期間ごとの体積を算出し、掘削前のデータと比較することにより、その期間の廃棄物掘削量 $[m^3]$ を算出した。これに対し、掘削現場では作業日報ベースの搬出重量と搬出用のコンテナトラックによる輸送重量 $[t]$ を把握しており、これにより積込量 $[m^3]$ を算出し、前述の掘削量と比較して、現場作業の進捗管理を行った。

なお、シュレッダーダスト主体廃棄物を掘削し仮置きした山は、空隙率が増え見かけの体積が大きくなることから、コンターデータ作成の段階で位置を特定し、三次元地形モデルに取り込んだ。また、比較時には、そのデータを基に重量 $[t]$ から体積 $[m^3]$ に換算する際に圧縮率を考慮した。

廃棄物掘削量の算出イメージを図 3-5-3-7、シュレッダーダスト主体廃棄物の位置の特定状況を図 3-5-3-8 に示す。

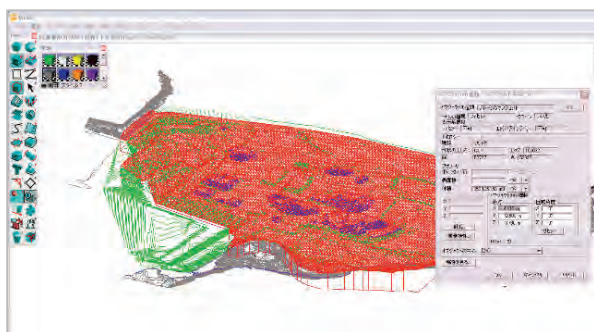


図 3-5-3-7
三次元地形モデルによる廃棄物掘削量の算出



図 3-5-3-8
シュレッダーダスト主体廃棄物の位置の特定

g) 三次元地形モデルの多面的活用

作成した三次元地形モデルは、周辺の空撮写真と合成するなど、さらに位置関係を確認しやすいモデルとして提示した。また、測量による現場の変化を時系列で表示するなど、掘削の進捗状況を視覚的に認識可能なものとし、情報公開の資料作成などに活用した。

三次元地形データの活用例を図3-5-3-9に示す。

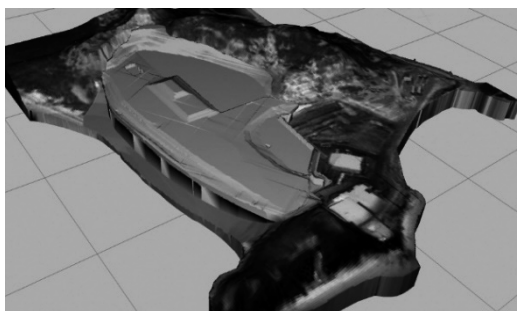


図3-5-3-9
三次元地形データの活用例

【参考資料】

- ・GPS フロンティア 安田明生 監修, GPS フロンティア編集委員会 編 日本測量協会
- ・JENOBA 高精度位置情報サービス Web サイト (2018/2/28 参照) <http://www.jenoba.jp/>
- ・株式会社ニコン・トリムブル Web サイト (2018/2/28 参照) <https://www.nikon-trimble.co.jp/>

2) レーザー測量の方式

TLS (Terrestrial Laser Scanner : 地上レーザースキャナ) は、機器からレーザー光を同心円状に照射し、計測対象物から反射してきた光を受光することにより、短時間に高密度・高精度な三次元データ (反射強度・RGB 点群) を計測する測量方法である。なお、計測した三次元データを活用することで、平面・断面図作成や土量 (体積) 算出等を容易に行うことができる。

①TLS の性能

計測対象である廃棄物は、「山積み汚染土壌」や「つぼ掘り」箇所など歪な形状が多く、データ不足となる部分を避けるため、細部まで計測できる短中距離型の TLS (Scanstation P40・Focus3D) を使用した。

使用した TLS の仕様を表3-5-3-3、使用状況を写真3-5-3-5・6に示す。

表3-5-3-3 使用したTLSの仕様

機種名	Scanstation P40	Laser Scanner Focus3D
機器メーカー	ライカ社製(スイス)	FARO社製(アメリカ)
スキャンスピード*	最大:1,000,000点/秒	最大:976000点/秒
測定範囲	0.4m~270m	0.6m~120m
スキャン範囲	(水平) 360°	360°
	(垂直) 270°	300°
単発測定精度(距離)	1.2mm+10ppm	±2mm
機器サイズ(D×W×H)	238mm×358mm×395mm	240mm×100mm×200mm
機器重量	12.25kg	5.0kg

※ カタログ値参照



写真3-5-3-5
Leica ScanStationP40 (中距離型)



写真3-5-3-6
FARO Focus3D (短距離型)

②実施方法

計測は、計測対象物に相対した任意の地点に TLS を設置し、公共座標を持つ標定点（ターゲット）を観測することで、器械点の位置、姿勢を決定（後方交会法）し、三次元点群データの公共座標を取得する方法で行った。

TLS 計測に係る作業フローは次の通りである。

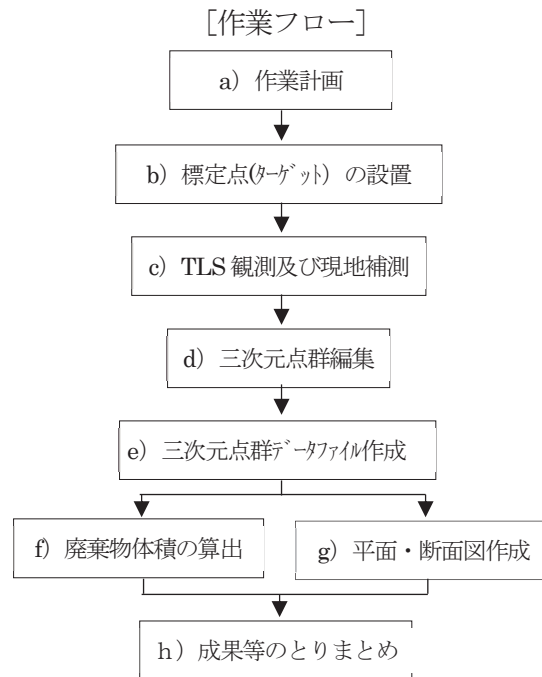


図3-5-3-10 TLS 計測作業フロー

a) 作業計画

作業着手前に作業の方法、使用機器、要員、日程等について適切な作業計画を立案した。

b) 標定点（ターゲット）の設置

標定点は、1 スキャン当たり 4 点を標準とし、計測有効範囲の外側に配置した。また、座標観測は、近傍の基準点よりトータルステーションによる放射観測にて行った。

設置状況を写真3-5-3-7・8に示す。



写真3-5-3-7
標定点の配置



写真3-5-3-8
トータルステーションによる放射観測

c) TLS 観測及び現地補測

TLS 観測では、計測した点群密度が粗くならないよう、スキャンピッチを器械点より 10m先で 20mm 間隔の点群データが取得可能な設定とし、対象範囲に対し点群密度 36 点/m²が標準となるよう設定した。また、水面など計測不可区域については、トータルステーションを用いた単点測量により点群を補測した。

現地補測状況を写真3-5-3-9・10に示す。



写真3-5-3-9 TLS 観測



写真3-5-3-10 水面部の点群補測

d) 三次元点群編集

計測した点群データは、三次元編集ソフトにより合成処理及び公共座標の取付けを行った。このオリジナルデータからノイズ、不要地物等の地形を捉えていない点を削除し、グラウンドデータを作成した。

三次元点群編集状況を図3-5-3-11・12に示す。



図3-5-3-11 ノイズ削除前



図3-5-3-12 ノイズ削除後

e) 三次元点群データファイル作成

オリジナルデータ及びグラウンドデータをテキスト形式に変換し成果データとして電子媒体に格納した。

f) 廃棄物体積の算出

三次元編集ソフトにより廃棄物範囲を指定し、自動算出にて廃棄物残存量の体積を求めた。

具体的な作業内容は、想定する廃棄物底面データを基準に、計測した廃棄物表面データとの差分計算を行い、年度末の時点での廃棄物残存量を推定した。

なお、基準とした廃棄物底面データは、廃棄物区域のボーリング調査や周辺の地質踏査をもとに作成した断面図（平成 24 年度豊島廃棄物等処理事業測量業務成果）から面データを作成したものである。また、「つぼ掘り」による埋設廃棄物は、掘り起こし完了後、その都度計測し、全体の廃棄物残存量に加味し残存量の推定精度を高めた。

体積算出状況のイメージを図 3-5-3-13・14 に示す。

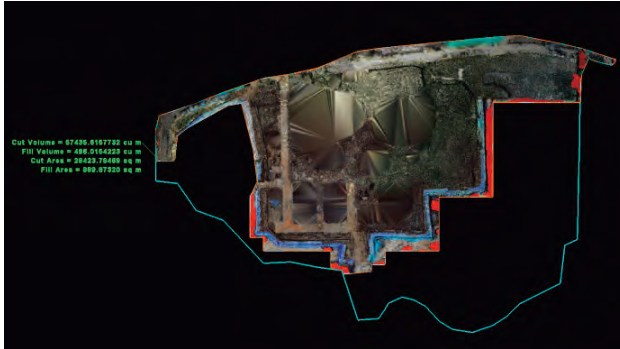


図 3-5-3-13
体積算出(廃棄物底面区域)

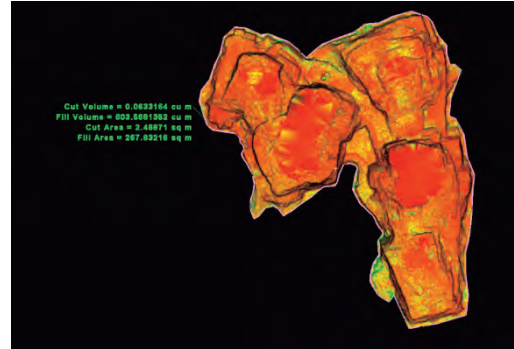


図 3-5-3-14
体積算出(つぼ掘り)

g) 平面・断面図作成

グラウンドデータに基づき三次元地形モデルの地形をトレースし、縮尺 1,000 分の 1 の現況平面図を作成した。また、所定の断面図は、点群データを断面表示することにより、そのデータをトレースすることで作成した。

平面図及び断面図の作成状況を図 3-5-3-15・16 に示す。



図 3-5-3-15 現況平面図の作成

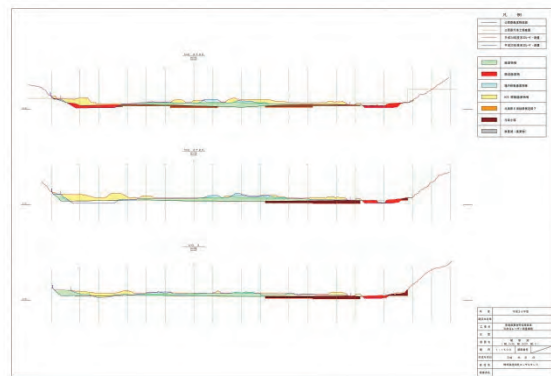


図 3-5-3-16 断面図の作成

【参考資料】

- ・地上レーザースキャナを用いた公共測量マニュアル（案），平成 29 年 3 月，国土交通省国土地理院
- ・豊島廃棄物等処理事業三次元レーザー測量業務報告書，平成 25 年～平成 28 年，株式会社四航コンサルタント

h) 成果等のとりまとめ

設計図書に基づき報告書、各種図面、三次元計測データファイルにとりまとめた。

4 処理量における計画と実績の推移

(1) 処理量の推移

処理対象量の推移を表3-5-4-1に示す。

表3-5-4-1 処理対象量（推計値）の推移

推計時点	体積 (m ³)	重量 (t) (うち廃棄物等)	備考 (密度: t/m ³)
(参考) 平成7年9月	49万5千	56万1千 (50万)	公調委が実施した実態調査結果から推計 推計密度: 廃棄物等 1.09、直下土壌 1.75
(参考) 平成11年5月	54万8千	65万6千 (53万3千)	汚染土壌の判定基準を土壌環境基準に変更した ことなどにより処理対象量が増加
(参考) 平成14年5月	56万2千	67万5千 (54万4千)	暫定的な環境保全措置工事において西海岸、南 飛び地を掘削した結果、処理対象量が増加
平成16年6月	(変更なし)	59万2千 (41万4千)	推計密度: 廃棄物等 0.9、直下土壌 1.75
平成19年度末	(変更なし)	66万8千 (58万1千)	推計密度: 廃棄物等 0.98、直下土壌 1.75
平成22年度末	62万2千	90万5千 (80万2千)	推計密度: 廃棄物等 1.39、直下土壌 2.24
平成23年度末	(変更なし)	93万8千 (83万5千)	推計密度: 廃棄物等 1.45、直下土壌 2.24
平成24年度末	63万3千	91万 (83万5千)	推計密度: 廃棄物等 1.42、直下土壌 1.68
平成25年度末	63万8千	91万9千 (85万2千)	推計密度: 廃棄物等 1.43、直下土壌 1.68
平成26年度末	62万7千	90万7千 (86万6千)	推計密度: 廃棄物等 1.48(※)、直下土壌 1.77 (※平成26年度の単年度密度を採用)
平成27年10月	62万	90万2千 (85万9千)	推計密度: 廃棄物等 1.51(※)、直下土壌 1.81 (※平成26・27年度の累計密度を採用)
平成27年度末	61万7千	90万4千 (86万6千)	推計密度: 廃棄物等 1.56(※)、直下土壌 1.81 (※平成26・27年度の累計密度を採用)
平成28年7月	62万	91万3千 (87万5千)	推計密度: 廃棄物等 1.59(※)、直下土壌 1.81 (※平成26・27・28年度の累計密度を採用)
平成28年10月	61万6千	90万4千 (87万7千)	推計密度: 廃棄物等 1.58(※)、直下土壌 1.83 (※平成26・27・28年度の累計密度を採用)
平成28年11月	61万9千	90万9千 (88万2千)	推計密度: 廃棄物等 1.58(※)、直下土壌 1.83 (※平成26・27・28年度の累計密度を採用)
平成29年1月	61万7千	90万4千 (88万8千)	推計密度: 廃棄物等 1.58(※)、直下土壌 1.83 (※平成26・27・28年度の累計密度を採用)
平成29年2月	—	91万1千 (89万5千)	推計密度: 廃棄物等 1.70(※)、直下土壌 1.83 (※元山の密度。膨張率含む)
平成28年度末	62万2千	91万 (89万7千)	平成28年度末時点の処理実績、及び直島での一 時保管量から算定した暫定値
平成29年6月	—	91万1千 (89万8千)	平成29年6月12日の廃棄物等の処理完了時点 の実績値
平成29年6月	61万7千	91万2千 (89万9千)	上記6月12日の廃棄物等の処理完了後、豊島・ 直島ピット内の固着物を処理。その処理量を加 えて全体の処理済量を確定 実績密度: 廃棄物等 1.48、直下土壌 1.79

(2) 廃棄物等の処理実績

1) 廃棄物等の最終処理済量

豊島廃棄物等は、平成 29 年 3 月 28 日に豊島処分地から直島中間処理施設への搬出を完了し、同年 6 月 12 日に直島中間処理施設での処理を完了した。その結果、平成 29 年 6 月 12 日までの処理済量の合計は 911,054 t となった（表 3-5-4-2）。

2) 全体の処理済量

平成 29 年 6 月 12 日の廃棄物等の処理完了後、豊島・直島施設のピット内にある廃棄物等の固着物を除去し処理を行った。ピット内固着物の処理済量は、1,319 t であり、全体の処理済量としては、912,373 t となった。

また、これまで豊島処分地で掘削された廃棄物等の処理済体積は、毎年、測量結果を算出した後にその都度積み上げて算出していたが、長年の誤差を解消するため、最終の処理済体積としては、掘削前（暫定的な環境保全措置後の地形図（平成 16 年 6 月測量））と掘削完了後の地形図（平成 29 年 1 月測量）を基に、三次元地形モデルを用いて算出を行い 609,132 m³とした（表 3-5-4-3、図 3-5-4-1～3）。

表 3-5-4-2 平成 29 年 6 月 12 日までの処理済量

年 度		重量 (t)									合計
		廃棄物等				直下土壌					
		溶融炉	キルン炉	特殊前処理物等		小計	セメント原料化	地下水浄化	溶融処理*	小計	
岩石等	委託処理										
15	9月～翌年3月 (試運転を含む)	26,472	136	73	—	26,681	0	0	0	0	26,681
16	4月～翌年3月	52,243	836	219	—	53,298	0	0	0	0	53,298
17	4月～翌年3月	53,186	759	81	—	54,026	0	0	0	0	54,026
18	4月～翌年3月	51,261	936	24	—	52,221	0	0	0	0	52,221
19	4月～翌年3月	53,183	1,027	17	—	54,227	0	0	0	0	54,227
20	4月～翌年3月	58,983	1,521	93	—	60,597	0	0	0	0	60,597
21	4月～翌年3月	66,130	3,885	138	—	70,153	0	0	0	0	70,153
22	4月～翌年3月	68,653	6,089	201	—	74,943	0	0	0	0	74,943
23	4月～翌年3月	65,181	5,538	276	—	70,995	0	0	0	0	70,995
24	4月～翌年3月	65,057	5,638	257	—	70,952	647	0	0	647	71,599
25	4月～翌年3月	71,385	4,985	705	—	77,075	3,579	0	0	3,579	80,654
26	4月～翌年3月	60,984	6,493	980	—	68,183	2,598	0	(274)	2,872	71,055
27	4月～翌年3月	63,432	6,459	856	210	70,693	1,946	0	(264)	2,210	72,903
28	4月～翌年3月	69,183	7,005	1,283	91	77,562	1,719	0	0	1,719	79,281
29	4月～6月12日	15,126	1,078	—	—	16,203	2,217	0	0	2,217	18,420
合 計		840,459	52,385	5,203	301	897,809	12,707	0	(538)	13,245	911,054

※ 直下土壌における溶融処理量は、直島中間処理施設の溶融炉で処理した量であり、廃棄物等の小計の算出にあたり、除算している。

表 3-5-4-3 処理対象体積

区分		体積 (m ³)
掘削前	平成 16 年 6 月測量	609,132
掘削完了	平成 29 年 1 月測量	

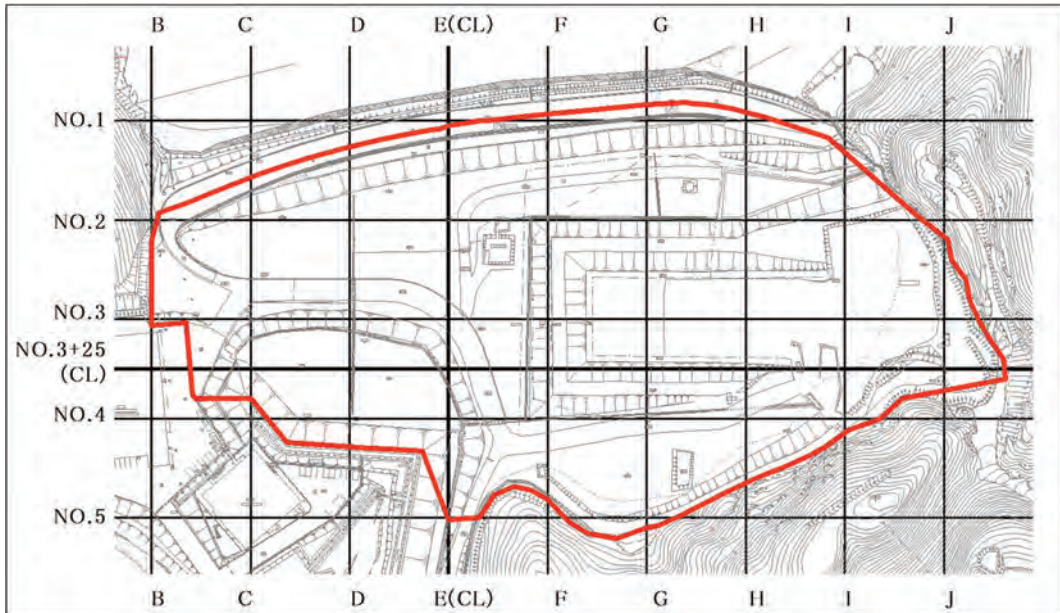


図3-5-4-1 豊島処分地の廃棄物等掘削範囲

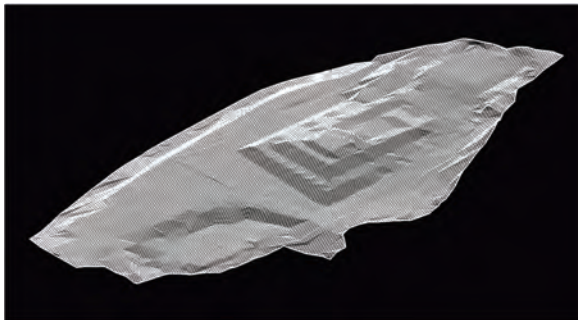


図3-5-4-2
三次元地形モデルの地形図（掘削前）

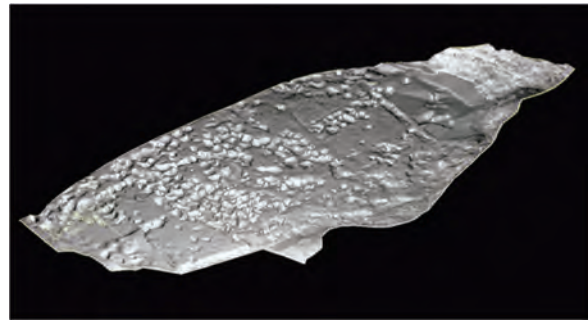


図3-5-4-3
三次元地形モデルの地形図（掘削完了）

5 公害等調整委員会調査との差とその理由

(1) 公害等調整委員会調査との差

平成29年6月12日までの全体の廃棄物等の処理済量と汚染土壌を加えた合計は、体積616,525 m³、処理済重量912,373 tとなった（表3-5-5-1）。

その結果、平成11年5月の公害等調整委員会調査で推計した処理対象量と比較して、廃棄物等が365,768 t増、直下土壌が109,605 t減となり、総重量で256,163 tの増となった。

(2) 増加の理由

1) 体積の増加

体積の増加の理由としては、平成7年度の公害等調整委員会の調査結果をもとに予測していた廃棄物等の範囲よりも下部あるいは山側部に廃棄物等（つぼ掘り部も含めて「周辺部廃棄物等」という。）が存在していたこと（図3-5-5-1）、暫定的な環境保全措置や進入道路の設置工事の際に外部から処分地内に搬入した土砂等が廃棄物等と混じり、結果として処理せざるを得なくなったことが挙げられる。

2) 重量の増加

重量の増加の理由としては、廃棄物等の密度が推計値を大きく上回っていたことが挙げられる。

《調査時の推計密度と実績密度》 廃棄物等の密度：1.09 t/m³→1.48 t/m³
 直下土壌の密度：1.75 t/m³→1.79 t/m³

表3-5-5-1 全体の処理済量

区分		体積 (m ³)	重量 (t)	備考
① 廃棄物等及び直下土壌の処理済量	廃棄物等	H29.6.12までの処理済量	609,132	897,809
		ピット内固着物		1,319
		小計	609,132	899,128
	直下土壌	7,393	13,245	
	計	616,525	912,373	
② 公調委調査により推計した処理対象量	廃棄物等	477,600	533,360	公調委が実施した調査結果 (H7.9) から、その後汚染土壌の判定基準を土壤環境基準に変更し、処理対象量を見直したものの
	直下土壌	70,200	122,850	
	計	547,800	656,210	
①-②	廃棄物等	+131,532	+365,768	
	直下土壌	-62,807	-109,605	
	計	+68,725	+256,163	



図3-5-5-1 周辺部廃棄物等の断面図

第6章 廃棄物等の処理量アップ対策

1 豊島側での対応

廃棄物等の処理を計画的かつ円滑に進めるため、廃棄物等の処理対象量について、随時見直しを行ってきた。また、廃棄物等の処理完了時期は、処理対象量の推計結果の増減に加えて、直島中間処理施設での処理量の増減の影響を受けるため、数々の処理量アップ対策を講じてきた。

処理量アップ対策の区分としては、「豊島側での対策」、「直島側（中間処理施設側）での対策」及び「その他の対策」に大別されるが、まずは豊島側で実施した溶融助剤の抑制等の対策について取りまとめる。

（1）溶融助剤の抑制

豊島側では、廃棄物等と溶融助剤（炭酸カルシウム及び生石灰）を混合させた均質化物を調製し、そのロットごとに溶融試験を実施して溶融助剤の添加量を調整してきた。

一方で、処理の終盤には、廃棄物等の土壌比率が上昇するのに応じて溶融助剤の添加量も上昇し、処理量が低下する要因となっていた。

このため、処理量アップ対策の一環として、平成27年9月以降、溶融時にシリカ分の多い粗大スラグが除去されている実態に合わせて助剤を低減させることにより、約3,400 t/年の処理量アップ効果があった。

（2）鉄助剤の添加

上記の処理量アップ対策以降も、廃棄物等の土壌比率がさらに上昇し、これに応じて溶融助剤の添加量もさらに上昇したことから、平成28年6月以降、新たに鉄助剤（酸化鉄）を添加し、溶融助剤（炭酸カルシウム及び生石灰）の量を低減した。

この処理量アップ対策に伴い、約500 t/月の処理量アップ効果があった。

2 中間処理施設側での対応

処理量アップ対策のうち、直島側（中間処理施設側）で実施した系内循環物の対策等について取りまとめる。

（1）再溶融していた系内循環物の対策

中間処理施設では、溶融炉で再溶融していた粗大スラグやシルト状スラグ等の系内循環物を別途処理することにより、処理量アップ対策を実施した。

対策の概要、開始時期及び処理量アップ効果を以下に記載する。

- ①溶融炉で再溶融していた粗大スラグを製砂スラグと混合し骨材として利用
（平成18年10月開始、約1,000～2,000 t/年）
- ②溶融炉で再溶融していたシルト状スラグをセメント原料化
（平成19年3月開始、約3,700 t/年）
- ③溶融炉で再溶融していたボイラー等の清掃ダストを山元還元
（平成19年8月開始、約80 t/年）
- ④溶融炉で再溶融していたガス冷却室ダストを山元還元
（平成19年10月開始、約150 t/年）
- ⑤溶融炉で再溶融していた出荷検査不合格のスラグをセメント原料化
（平成26年6月開始、約940 t/年）

(2) 溶融炉の運転日数の増加

中間処理施設の定期整備回数を見直すこと等により、年間運転日数を増加させた。
対策の概要、開始時期及び処理量アップ効果を以下に記載する。

- ①定期整備回数を年間3回から2回に減少させ、年末年始も場内貯留物がなくなるまで運転し、年間運転日数を増加
(平成20年開始、約3,400 t/年)
- ②定期整備回数を年間2回から1回に減少させ、年間運転日数を増加
(平成25年3月開始、約3,000 t/年)
- ③定期整備をノリ網に伴う溶融炉停止予定日に実施し、整備期間についても短縮
(平成28年9月～10月、約2,400 t/年)

(3) 溶融助剤の抑制

製砂スラグと混合していた粗大スラグの一部をセメント原料化することで溶融助剤を低減した。
(平成20年10月開始、約1,500 t/年)

(4) キルン炉での仮置土の処理

仮置き土をロータリーキルン炉により高温熱処理し、セメント原料化した。
(平成21年2月開始、約3,400 t/年)

(5) 酸素富化による熱利用効率の上昇

溶融炉に酸素を吹き込むことにより燃焼効率を上げて、処理量アップを図った。
(平成27年9月開始、約5,800 t/年)

3 その他

処理量アップ対策のうち、その他の対策として実施した直下汚染土壌のセメント原料化等について取りまとめる。

(1) 直下汚染土壌のセメント原料化

直下汚染土壌について、セメント原料化することとした。
(平成25年3月開始、約3,000 t/年)

(2) 直島町一般廃棄物処理施設の稼働

直島町一般廃棄物処理施設稼働開始に伴い、一般廃棄物の受入れがなくなった。
(平成28年3月開始、約1,200 t/年)

これまでの処理量アップ対策を表3-6-3-1に、処理量アップ効果の時系列変化を図3-6-3-1に、土壌比率の上昇と、それによる溶融炉処理量低下の時系列変化を図3-6-3-2及び図3-6-3-3に、さらに図3-6-3-1と図3-6-3-3を合算したものを図3-6-3-4に示す。

また、実際の豊島廃棄物等処理量を時系列的にまとめたものを図3-6-3-5に示す。

土壌比率の上昇に伴って溶融炉処理量は低下する傾向を示すものの、様々な処理量アップ対策を講じることで、廃棄物等の処理を完了した。

表 3-6-3-1 これまでの処理量アップ対策

開始時期	区分	概要	処理量アップ効果	備考
H18.10	系内循環物対策	溶融炉で再溶融していた粗大スラグを製砂スラグと混合し、骨材として利用することとした。	1,000～2,000t/年	第 12 回委員会資料
H19.3	系内循環物対策	溶融炉で再溶融していたシルト状スラグをセメント原料化することとした。	約 3,700t/年	H20～27 年度の搬出量の平均
H19.8	系内循環物対策	定期整備で発生するボイラー等の清掃ダストは、溶融処理していたが、山元還元することとした。	約 80t/年	H19～27 年度実績の平均値(1 の位を切り捨て)
H19.10	系内循環物対策	溶融炉で再溶融していたガス冷却室ダストを、山元還元することとした。	約 150t/年	過去実績値より、投入量の 0.223%なので、H20～27 年度投入量実績値(2 炉分)の平均値×0.223%として、算出
H20	運転日数増加	定期整備回数を年間 3 回から 2 回に減少させるとともに、年末年始も場内貯留物がなくなるまで運転することとし、年間運転日数を増加させた。	約 3,400t/年	定期整備 1 回あたり、15 日×2 炉×100t&年末年始 2 日×2 炉×100t
H20.10	助剤低減	製砂スラグと混合していた粗大スラグの一部をセメント原料化することで助剤を低減した。	約 1,500t/年	数値の根拠は第 15 回委員会資料
H21.2	仮置き土高温熱処理	仮置き土をロータリーキルン炉により高温熱処理し、セメント原料化することとした。	約 3,400t/年	H21～27 年度仮置き土搬入量の平均値
H25.3	直下汚染土壌処理	直下汚染土壌について、セメント原料化することとした。	約 2,700t/年	H25～27 年度実績の平均値
H25.3	運転日数増加	定期整備回数を年間 2 回から 1 回に減少させて、年間運転日数を増加させた。	約 3,000t/年	定期整備 1 回あたり、15 日×2 炉×100t
H26.6	系内循環物対策	溶融炉で再溶融していた出荷検査不合格のスラグをセメント原料化することとした。	約 940t/年	H26～27 年度実績の平均値
H27.9	酸素富化	溶融炉に酸素を吹き込むことにより燃焼効率を上げて、処理量アップを図った。	約 5,800t/年	約 10%の処理量アップ(第 39 回委員会)より、H27 年 10 月～H28 年 8 月の処理量が 10%アップしているとして月平均を算出して、12 ヶ月分とした。
H27.9	助剤低減	溶融時にシリカ分の多い粗大スラグが除去されている実態に合わせて助剤を低減させた。	約 3,400t/年	溶融炉 300 日×2 炉×5.6t とした。(第 41 回管理資料から最新データを用いて更新)
H28.3	直島一廃受入無し	直島町一般廃棄物処理施設稼働開始に伴い、一般廃棄物の受入れが無くなった。	約 1,200t/年	溶融炉 300 日×2 炉×2t とした。(第 41 回委員会資料)
H28.6	鉄助剤添加	鉄助剤添加により、カルシウム系助剤を低減し、処理量アップを図った。	約 500t/月	実験結果の約 10%の処理量アップ及び平成 28 年 6 月以降の処理量実績値から。
H28.9～10	運転日数増加	定期整備の時期をノリ網に伴う溶融炉停止予定日とするとともに、今後の使用期間に配慮した定期整備に抑えた。	約 2,400t	太陽運航停止に伴う処理停止期間(3 日)、定期整備期間の短縮(8 日)分の処理量を見込んだ。 ・溶融炉 11 日×2 炉×101t ・キルン炉 11 日×20t

※網掛けは、開始時期が平成 28 年度以降であるため、年ベースでの処理量アップ効果を算出していない項目。

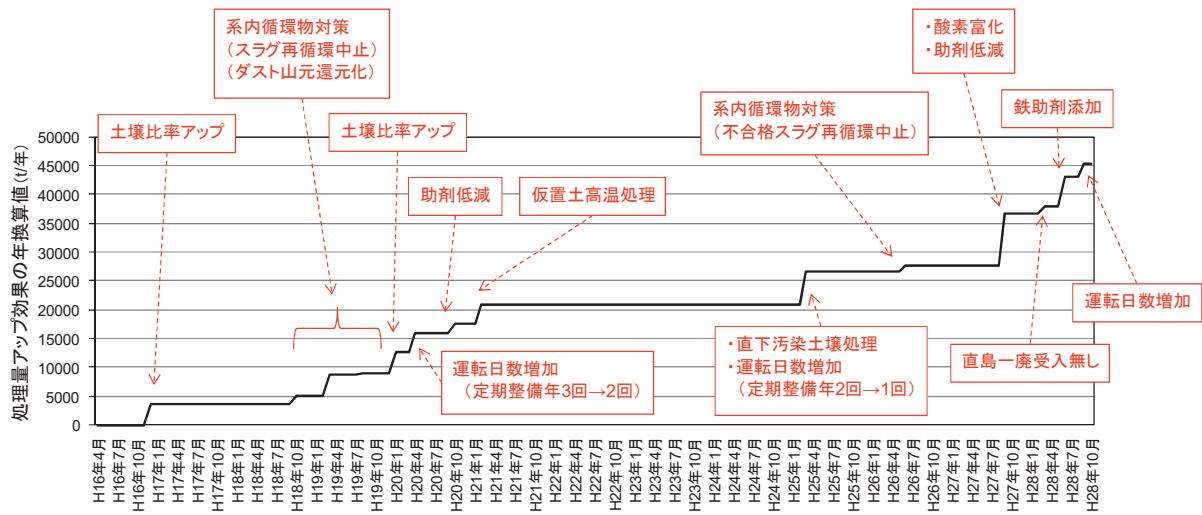


図3-6-3-1 処理量アップ効果の時系列変化

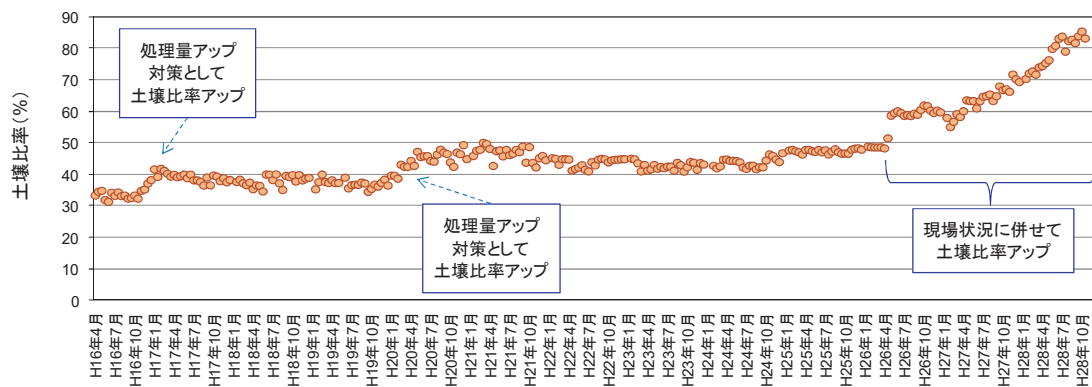


図3-6-3-2 土壌比率の推移

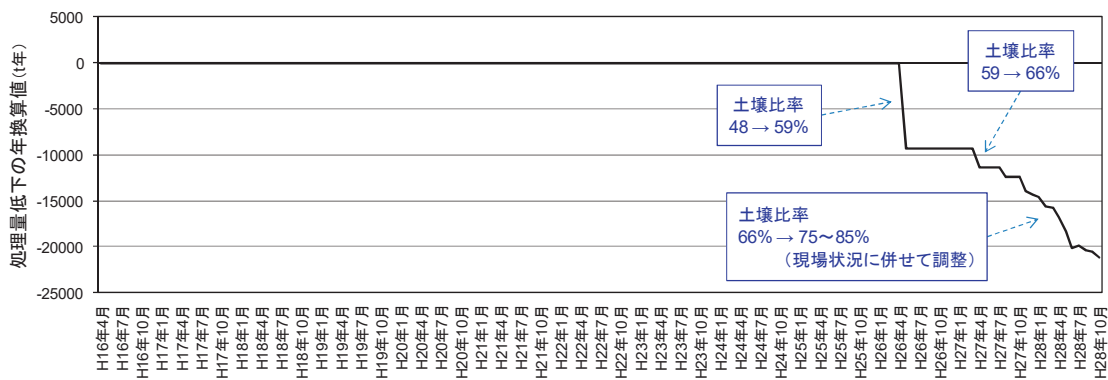


図3-6-3-3 土壌比率の上昇による溶融炉処理量低下の時系列変化

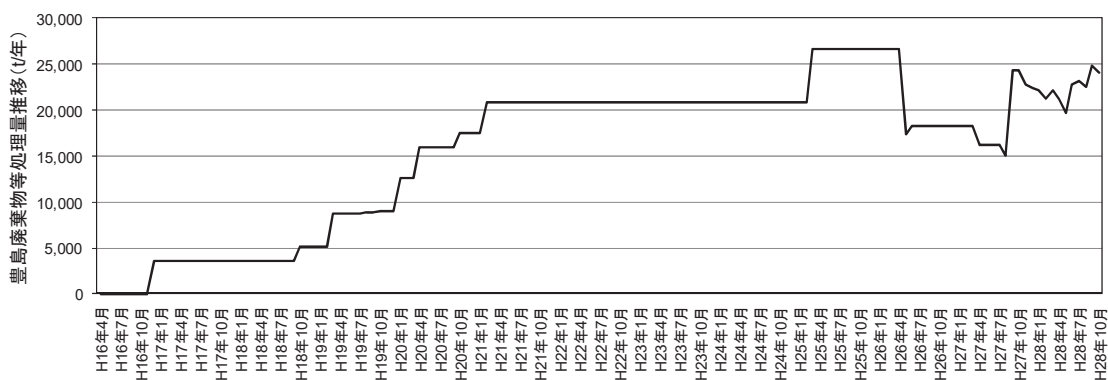
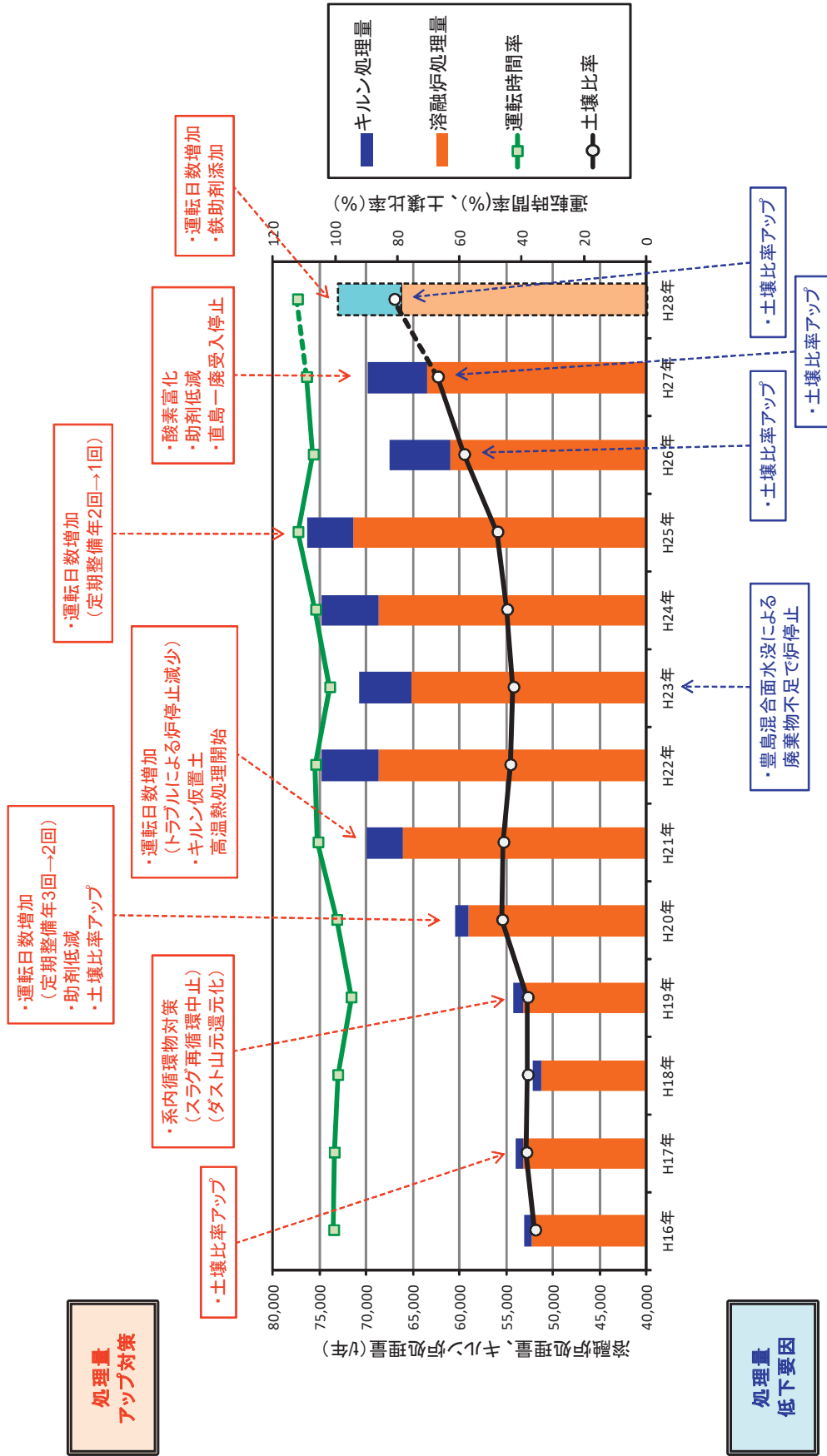


図3-6-3-4 豊島廃棄物等処理量の時系列変化

(図3-6-3-1と図3-6-3-3の合算)



※) 運転時間率とは、溶融炉の当初の運転時間計画14,400H/年に対する実際の運転時間の割合を示す。

図3-6-3-5 豊島廃棄物等処理量、土壌比率、処理量アップ対策等の推移

第4編 【各論 その2】 雨水・地下水浄化対策の実施

第1章 廃棄物等の処理過程中的の雨水・地下水の浄化

1 雨水・地下水の管理

豊島処分地の雨水については、それが表面の廃棄物に触れ、有害物質が溶出等するおそれがあることから、適切に管理する必要があった。高度排水処理施設等の整備前は、処分地内に降った雨水は、処分地内排水路によって沈砂池1へ導水され、管理基準に適合していることを確認後、西海岸へ放流された。一方、南側斜面に降った雨は南側排水路を経由して沈砂池2へ集められ、同様に水質を確認し、西海岸へ放流された。

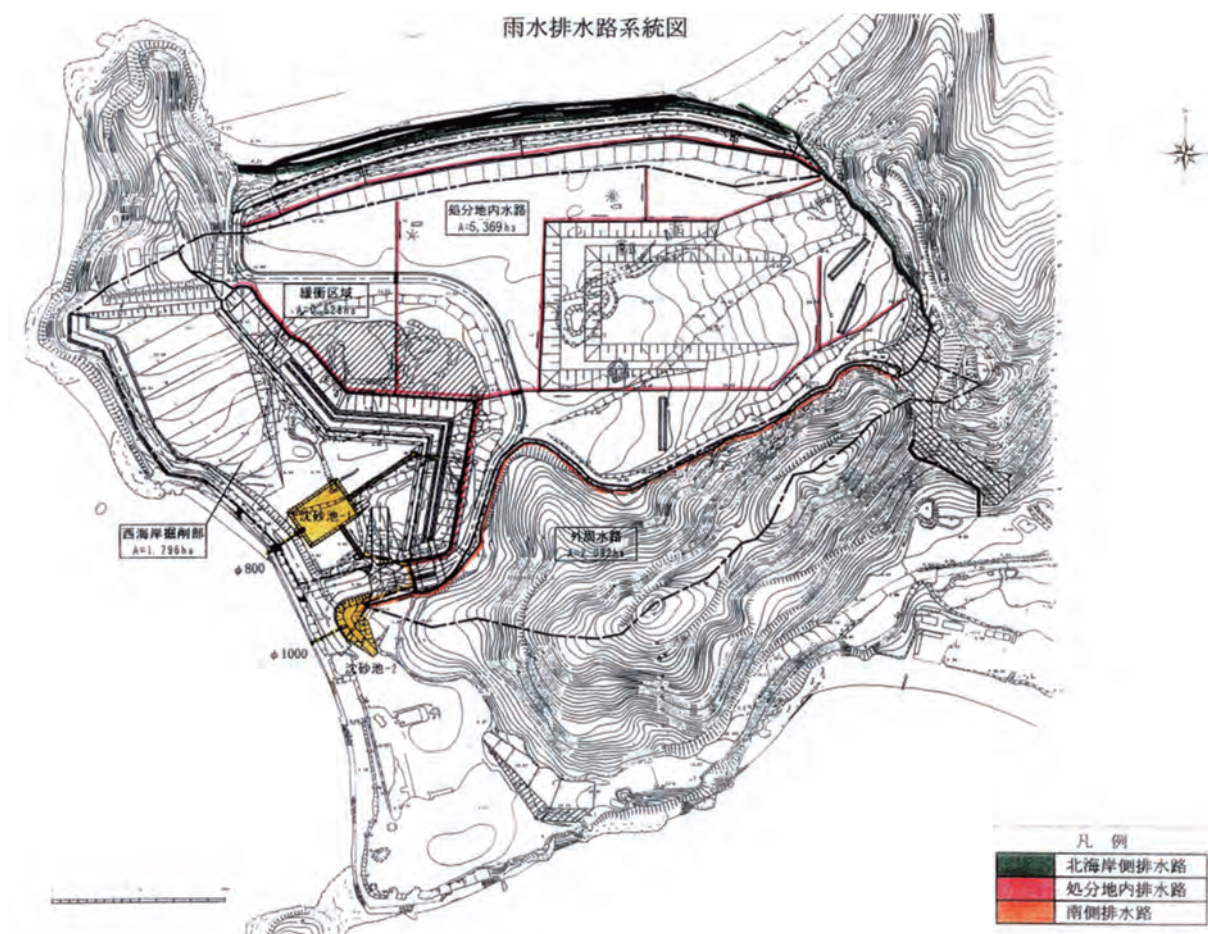


図4-1-1-1 暫定的保全措置における雨水の排水経路

高度排水処理施設の整備後は、沈砂池1の溜まり水を必要に応じて高度排水処理施設で処理し、管理基準に適合していることを確認し、西海岸へ放流した。また、沈砂池2については、南側斜面に廃棄物がないことから、自然越流により西海岸へ放流された。

地下水については、その流向は概ね南側から北海岸へ向かうため、遮水壁によって堰き止められ、遮水壁の南側に設置されているトレンチドレーン（砕石層）に保持された地下水が揚水井により汲み上げられ、高度排水処理施設へ送水され、浄化処理された後、北海岸へ送水・放流された。

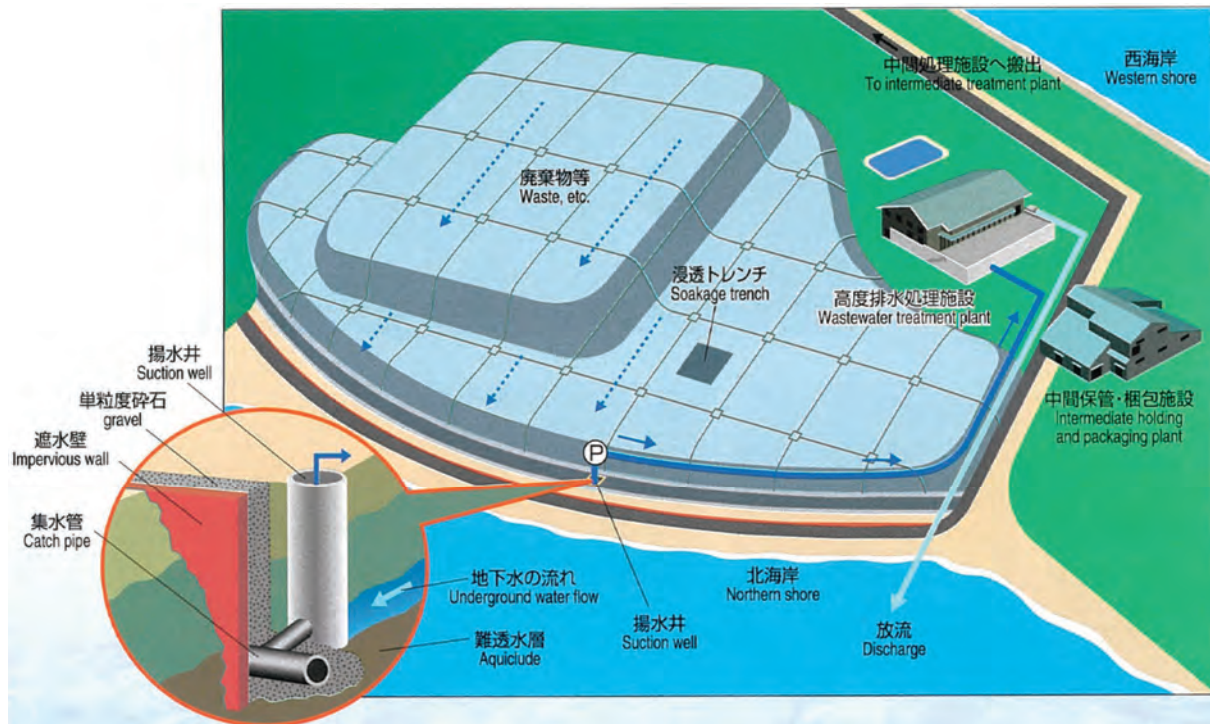


図4-1-1-2 地下水の排水経路

また、廃棄物等の処理が進むに伴い、処分地内の表流水が大量に発生し、高度排水処理施設での処理が間に合わなくなることが想定されたため、処分地の東側に貯留トレンチを設置し、必要に応じて処理前の原水を貯留トレンチへ移送・貯留できる体制を整えた。

2 浸出水・地下水等の浄化対策の概要

(1) 浄化処理の概要

豊島処分地の浸出水・地下水及び他の施設の排水や洗浄水については、水処理を行った上で外部放流する必要があるため、技術検討委員会及び技術委員会にて技術要件等を検討し、その結果に基づき、処分地内の水処理を行う高度排水処理施設が設置された。

高度排水処理施設では浸出水及び地下水に加え、特殊前処理物処理施設と中間保管・梱包施設からの洗浄排水が処理対象となる。処理対象の大部分は浸出水及び地下水であり、その水量は第2次技術検討委員会で検討された内容を基本として設定された。

処理対象の原水水質については、平成12年度及び平成13年度に地下水・浸出水の調査を実施し、その結果を用いて設定されたものである（全測定データの最大値の最小桁の数値を切り上げた）。計画原水水質を表4-1-2-1に示す。

処理水の管理基準については、水質汚濁防止法の一律排水基準及び香川県の上乗せ排水基準を参考に設定された。その後、一律排水基準の改正等に伴い管理基準も改正されている。令和3年8月時点の管理基準を表4-1-2-2に示す。

高度排水処理施設の処理フローは、技術要件に基づき設計され、『原水調整→アルカリ凝集沈殿処理→生物処理→凝集膜ろ過処理→ダイオキシン類分解処理→活性炭吸着処理→キレート吸着処理→放流』となっている。また、施設内に見学者通路を設け、処理工程の見学も可能となっている。

また、事業の進捗に伴い、土壌面貯留雨水等、様々な水質の水を処理する必要が生じたため、高度排水処理施設以外に簡易な水処理を行うための設備を順次設置した。令和3年8月時点の設備は、凝集膜ろ過装置、活性炭吸着処理装置、加圧浮上処理装置、凝集沈殿装置、砂ろ過装置である。

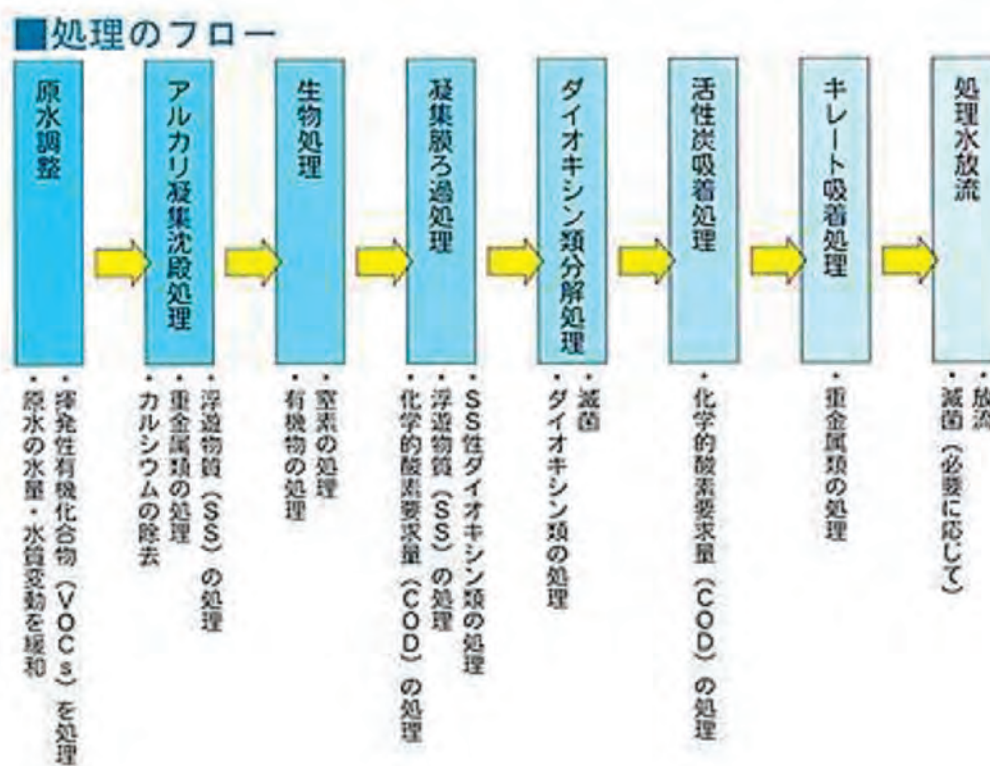


図4-1-2-1 高度排水処理施設の処理フロー

表4-1-2-1 計画原水水質

項目		単位	性能保証の対象となる性状(上限)
健康項目	カドミウム及びその化合物	mg/L	0.1
	シアン化合物	mg/L	1
	有機リン化合物 (パラチオン、メチルパラチオン、メチルメトン及びEPNに限る。)	mg/L	1
	鉛及びその化合物	mg/L	3
	六価クロム及びその化合物	mg/L	0.5
	砒素及びその化合物	mg/L	0.7
	水銀及びアルカリ水銀その他の水銀化合物	mg/L	0.005
	アルキル水銀化合物	mg/L	0
	PCB	mg/L	0.003
	トリクロロエチレン	mg/L	1
	テトラクロロエチレン	mg/L	0.1
	ジクロロメタン	mg/L	0.2
	四塩化炭素	mg/L	0.02
	1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.2
	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	2
	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	50
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	20
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.06
	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.02
	チウラム	mg/L	0.06
	シマジン	mg/L	0.03
	チオベンカルブ	mg/L	0.2
	ベンゼン	mg/L	2
	セレン及びその化合物	mg/L	0.1
	ホウ素及びその化合物	mg/L	230
	フッ素及びその化合物	mg/L	15
	生活環境項目	水素イオン濃度 (pH)	—
生物化学的酸素要求量 (BOD)		mg/L	300
化学的酸素要求量 (COD)		mg/L	1000
浮遊物質量 (SS)		mg/L	400
ルマルキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)		mg/L	30
ルマルキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類含有量)		mg/L	
フェノール類含有量		mg/L	5
銅含有量		mg/L	3
亜鉛含有量		mg/L	5
溶解性鉄含有量		mg/L	10
溶解性マンガン含有量		mg/L	10
クロム含有量		mg/L	2
大腸菌群数		mg/L	3000
窒素含有量		mg/L	400
リン含有量		mg/L	8
その他	ニッケル	mg/L	0.1
	ダイオキシン類	pg-TEQ/L	800

表 4-1-2-2 処理水の管理基準（令和3年8月時点）

	項目	単位	管理基準値
健康項目	カドミウム及びその化合物	mg/L	0.03
	シアン化合物	mg/L	1
	有機リン化合物 (パラチオン, メルパチオン, メルピメト及び EPN に限る。)	mg/L	1
	鉛及びその化合物	mg/L	0.1
	六価クロム及びその化合物	mg/L	0.5
	砒素及びその化合物	mg/L	0.1
	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	mg/L	0.005
	アルキル水銀化合物	mg/L	検出さればよいこと
	PCB	mg/L	0.003
	トリクロロエチレン	mg/L	0.1
	テトラクロロエチレン	mg/L	0.1
	ジクロロメタン	mg/L	0.2
	四塩化炭素	mg/L	0.02
	1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.04
	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	1
	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.4
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	3
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.06
	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.02
	チウラム	mg/L	0.06
	シマジン	mg/L	0.03
	チオベンカルブ	mg/L	0.2
	ベンゼン	mg/L	0.1
	セレン及びその化合物	mg/L	0.1
	ほう素及びその化合物	mg/L	230
	ふっ素及びその化合物	mg/L	15
	ニッケル	mg/L	0.1
	アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	mg/L	100
	1,4-ジオキサン	mg/L	0.5
	ダイオキシン類	pg-TEQ/L	10
生活環境項目	水素イオン濃度 (pH)	—	5.0~9.0
	生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	30 (日間平均 20)
	化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	30 (日間平均 20)
	浮遊物質 (SS)	mg/L	50 (日間平均 40)
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量(鉱油類含有量)	mg/L	5
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量(動植物油脂類含有量)	mg/L	30
	フェノール類含有量	mg/L	5
	銅含有量	mg/L	3
	亜鉛含有量	mg/L	2
	溶解性鉄含有量	mg/L	10
	溶解性マンガン含有量	mg/L	10
	クロム含有量	mg/L	2
	大腸菌群数	個/cm ³	日間平均 3000
	窒素含有量	mg/L	120 (日間平均 60)
	リン含有量	mg/L	16 (日間平均 8)

(2) 浄化施設毎の説明

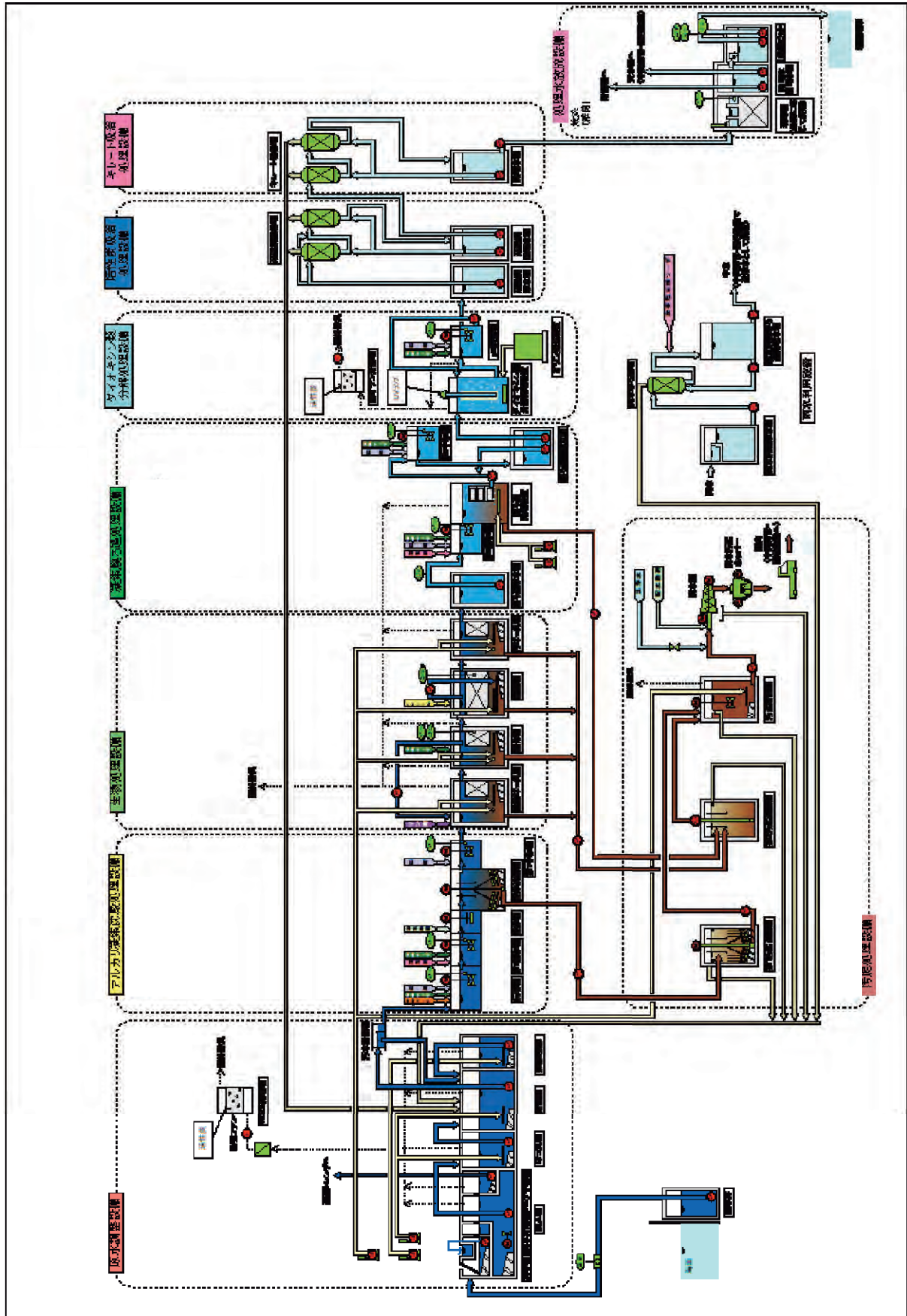


図4-1-2-2 高度排水処理施設の処理工程図

1) 原水調整設備

原水調整設備は、処分地の浸出水や地下水等を初めに受け入れる設備である。複数の槽で構成され、第1槽では沈砂及び油水分離が行われる。第2槽では、ばっ気処理により原水からVOCsを追い出し、揮発したVOCsはVOCs処理塔で活性炭により吸着除去される。このほかにも貯留槽や多目的槽等があり、後段で安定した処理ができるよう、原水を貯留し、水質を調整する役割を持つ。

2) アルカリ凝集沈殿処理設備

アルカリ凝集沈殿処理設備は、原水に凝集剤を添加することによりフロックを形成し、通常では沈殿しない細かな粒子を沈殿させ、除去する設備である。これにより、原水中のカルシウムやSSを処理する。また、原水のpHを高くする（アルカリ処理する）ことで、アルカリ側で溶解性の低い重金属類を析出させ、除去することができる。

3) 生物処理設備

生物処理設備は、好気性条件で活発化する水中の微生物の働きにより、原水中の有機物を除去する設備である。微生物が原水中の有機物を取り込み増殖し、その増殖した微生物を沈殿させ取り除く。条件を調整することで窒素分を効率的に除去することが可能であり、そのための硝化槽及び脱窒槽を備えている。好気性条件を保つため、ばっ気処理が必要である。

4) 凝集膜ろ過処理設備

凝集剤を添加してフロックを形成させた原水をセラミック膜に通すことで、高いレベルで原水中の懸濁物を除去する設備である。筒状のセラミック膜には細かい孔が空いており、ここを原水が通過することでろ過される。生物処理由来するSSや、懸濁性のCOD及びダイオキシン類等を除去する。

5) ダイオキシン類分解処理設備

紫外線照射とオゾン散気を併用した光化学分解法により、ダイオキシン類をはじめとする有機物を分解し、菌類を滅菌する設備である。紫外線照射装置、オゾン発生装置、排オゾン分解装置等から構成される。平成24年度から排水基準が設定された1,4-ジオキサンに対する処理が、実質的に唯一可能な設備であるが、効果的な処理のためには、原水中のSS等の不純物を極力少なくする必要がある。

6) 活性炭吸着処理設備

これまでの設備では除去できない色度や臭気、並びに原水中に残留するCODを除去するための設備である。多孔質の活性炭層を通過することにより、原水中にわずかに残った微細な不純物が活性炭の細孔に入り込み、吸着除去される。高度排水処理施設の活性炭吸着塔は2基が直列に繋がっており、活性炭を交換する度に順番を入れ替えるメリーゴーランド方式を採用している。

7) キレート吸着処理設備

原水中に残留する重金属類を除去するための設備である。キレート吸着塔の内部にキレート樹脂が充填されており、ここを通過した原水中の重金属イオンがキレート樹脂に吸着し、除去される。事業の進捗に伴い、浸出水及び地下水中の重金属濃度が減少したため、稼働を停止し、パイパス運転された。

3 浄化対策の実施状況と結果

高度排水処理施設における地下水等の浄化処理の実施状況については、放流水の水量、pH 及び COD 等をモニタリング設備により連続測定し、情報表示システム上でリアルタイムで公開した。また、豊島における環境計測及び周辺環境モニタリングマニュアルに基づき、高度排水処理施設の放流水や沈砂池 1 及び沈砂池 2 の貯留水等を定期的に採水、測定し、同システム上で結果を公開するとともに、豊島廃棄物等管理委員会等において報告した。

4 トラブルの発生とその対応

処分地の表流水は廃棄物に触れている可能性があるため、沈砂池 1 において放流前に水質を確認するが、豪雨時は沈砂池 1 の貯留水が容量を超えて越流することがないように、管理する必要があった。そこで、暫定的な環境保全措置の施設等に関する維持管理マニュアルに異常降雨時の対応が規定されており、これに基づき、異常降雨が予想される場合には、沈砂池 1 及び承水路の貯留水を高度排水処理施設へ移送し、高度排水処理施設の調整槽の容量を超える場合には、貯留トレンチへ送水する対応を行った。

また、トラブルにより管理基準を超過する水が放流された場合等は、異常時・緊急時等対応マニュアルに基づき、直ちに施設を停止し、関係者へ報告するとともに、技術アドバイザー、プラントメーカー等と対応を協議した。対応の実施後、処理水に異常のないことを確認し、関係者へ報告の後、放流を再開した。また、当該経過を既定の様式で豊島廃棄物等管理委員会等へ報告した。

第2章 廃棄物等の搬出完了後の雨水・地下水浄化対策の実施

1 廃棄物等の搬出完了後の雨水・地下水浄化対策の概要

D測線西側は、廃棄物の撤去が完了したことから、揚水井を設置して、平成26年6月から浅井戸で、平成27年4月から深井戸で揚水浄化を開始した。浅井戸は、比較的揚水量も多く、浄化が進んできたが、深井戸は、揚水量が少なく浄化が進んでいないため、深い層の浄化対策を検討する必要がある。その対策として、スーパーウェルポイント工法を用いることも検討したが、D測線西側の深い層は、風化花崗岩層にあり、同工法の負圧による吸引効果を得られにくく、効率的に浄化が進められないことが考えられ、集水井による揚水浄化を行うこととした。

豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会において、平成29年10月9日付けで「豊島処分地における地下水浄化対策等に関する基本的事項」が定められた。

基本的事項に従い、まず、地下水汚染領域（面積と深度）の確定の調査を実施し、排水基準値を超える濃度の地下水が保持された領域を確定させ、排水基準に到達するまでは積極的な地下水浄化対策を採用し、その後は自然浄化対策（簡易な整地による地下水浸透を促進するなどの対策も含む）を適用する。排水基準達成の確認をした時点で、積極的な地下水浄化対策は完了し、高度排水処理施設等の撤去や遮水機能の解除、処分地の整地等を実施することとした。

汚染領域を確定させるため、第19回豊島処分地排水・地下水等対策検討会（以下「排水・地下水検討会」という。）（H27.2.1開催）で処分地全域の平面的な地下水汚染の状況を把握するため、概況調査を実施した。当初、浅い層の浄化後から順次、深い層の調査・対策を実施していく予定であったが、仮に深い層で汚染があった場合、汚染領域の把握や対策が遅れてしまう可能性が考えられた。そこで、概況調査で確認された汚染の有無にかかわらず、43区画全てにおいて深い層までの調査を実施することとし、第3回豊島処分地地下水・雨水等対策検討会（以下「地下水・雨水検討会」という。）（H30.3.4開催）で「地下水汚染領域の把握のための調査方法」（以下「汚染領域調査」という。）を定め、調査を実施した。その結果、43区画のうち30区画で排水基準の超過が確認された。

汚染領域調査結果から、地下水汚染領域が処分地の広範囲に及んでいることが確認され、他の地下水汚染地点で実施している揚水浄化は効果があるが時間がかかることが想定されたため、深い層の地下水浄化対策の方法について検討し、高濃度の汚染が確認されたD測線西側、区画②⑨⑩は、先行して化学処理を実施することとし、その他の地点についても、揚水浄化や掘削除去を行うこととした。

地下水浄化対策は、区画毎に適した方法（ウェルポイントによる揚水浄化、揚水井による揚水浄化、掘削除去等）を実施し、浄化の効果を見極め、適宜浄化対策を変更しながら浄化対策を実施した。ウェルポイント、揚水井による揚水浄化を実施するにあたり、揚水した地下水の処理が律速となるため、揚水した地下水濃度から、1,4-ジオキサン濃度が高い地点については高度排水処理施設、それ以外のものは簡易地下水処理施設で処理を行った。

また、処分地全域における地下水の状況を把握するため、各区画の中心付近にオールスクリーンの観測井を令和元年5月に設置（D測線西側の（B+40, 2+30）、（C+10, 2+20）の2箇所及び区画②⑨⑩は、令和2年11月に設置）し、地下水モニタリングを開始した。

豊島処分地内の地下水の排水基準の達成の確認については、処分地全域での地下水における排水基準の到達及び達成の確認方法を検討し、「処分地全域での地下水における排水基準の到達及び達成の確認マニュアル」（令和2年8月28日策定）に基づき、令和3年7月に排水基準の到達及び達成の確認を行った。

2 概況調査・汚染領域調査の状況

2-1 概要

概況調査は、第19回排水・地下水検討会（H27.2.1開催）において了承された「処分地内の地下水汚染状況を把握するための調査等の手法」に基づき、処分地内の全体的な地下水汚染の状況については把握ができていなかったことから、地下水浄化対策を効果的かつ効率的に進めるために、廃棄物等の掘削が完了した区域から全体的な地下水汚染状況の調査を実施し、汚染範囲や高濃度汚染地点を確定した上で揚水井を設置することとした。

当初、浅い層の浄化後から順次、深い層の調査・対策を実施していき、汚染の状況により、調査範囲を広げることとしていたが、仮に深い層で汚染が確認された場合、汚染領域の把握や対策が遅れてしまうことが考えられた。そこで第3回地下水・雨水検討会（H30.3.4開催）において、調査方法を見直し、「地下水汚染領域の把握のための調査方法」を定め、処分地全体の汚染領域を早期に把握し、効率的な浄化対策を講じることができ、浄化をできるだけ早く進められると考えることから、概況調査で確認された汚染の有無にかかわらず、43区画全てにおいて深い層までの調査を実施することとした。その結果、43区画のうち30区画で排水基準の超過が確認された。

2-2 調査手法等

調査等の手法については次のとおりとした。

(1) 概況調査

1) 調査手法

処分地全体（D測線西側以外）の平面的な地下水汚染の概況を把握するため、処分地内を30m×30mメッシュの区画に区切り、各区画の中心地点で無水掘りボーリング（又はバックホウ掘削）を行い、最初の帯水層の水質を把握する。

概況調査は、全区画を対象に行うこととし、廃棄物等の底面掘削が終了した区画から順次、調査を実施する。

2) 調査項目

調査項目は、地下水環境基準項目、pH、電気伝導度（EC）、酸化還元電位（ORP）、地下水位とし、調査実施後のボーリング孔（又は掘削孔）は埋め戻す。

(2) 汚染領域調査

1) 調査手法

土壌汚染対策法に基づく調査方法に準じて、地表から10mまでの深度について確認することとし、5m深度（TP-3.0m付近）及び10m深度（TP-8.0m付近）の調査を実施した。

削孔の方法は、振動によりサンプラーを打ち込み、目的深度の地下水をサンプリングできるエコプローブ（ロータリーバイブレーション方式の無水ボーリングマシン）及びSP16地下水サンプラー（打ち込み深度の下部1m部分の地下水を採取できるサンプラー）を用いた。

2) 調査項目

調査項目は、概況調査やD測線西側において排水基準値の超過が確認されているベンゼン、1,4-ジオキサン、トリクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン及びクロロエチレンとする。重金属やダイオキシン類等については、土粒子に吸着しやすく土中での移動は起こり難いこと及び浅い層において排水基準値の超過が見られなかったことから、深い層における汚染のおそれはないと考えられるため、調査対象としていない。

2-3 調査結果

(1) 概況調査の結果

地下水概況調査の結果は、表4-2-2-3-1~5に示すとおりである。区画⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚の地点において、ベンゼン又は1,4-ジオキサンの項目において排水基準を満足しなかった。その他地点及び項目については排水基準を満足していた。なお、区画⑩は、掘削で地下水が確認されなかった地点であるが、参考までに北西2mの地点で地下水を採取したところ、ダイオキシン類が排水基準を超過していた。これは、ボーリング孔から採取したため、土壌粒子による影響が考えられるため、再度、⑩北つぼ溜まり水を調査したところ、ダイオキシン類に係る地下水環境基準を満足していた。

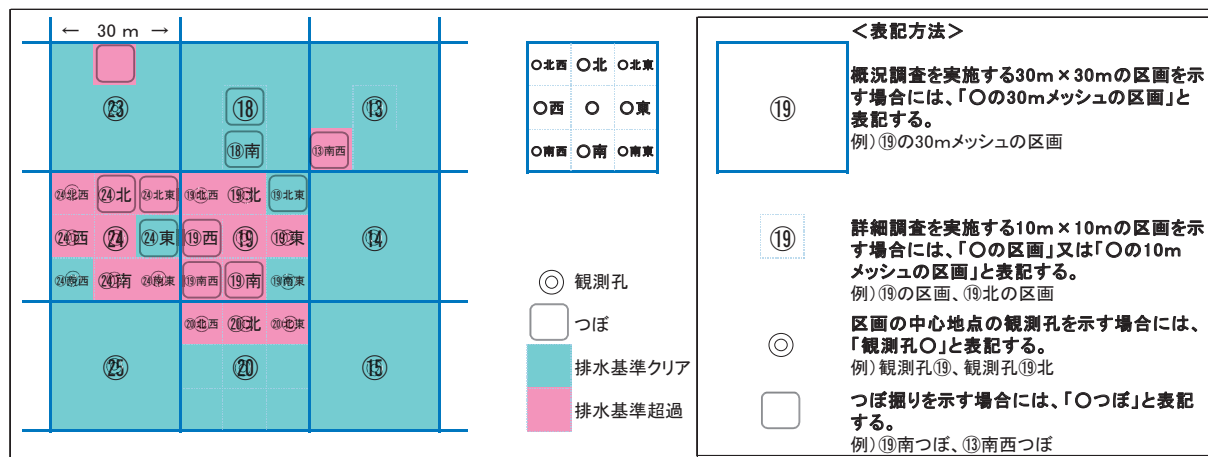


図4-2-2-3-1 調査結果表記の凡例

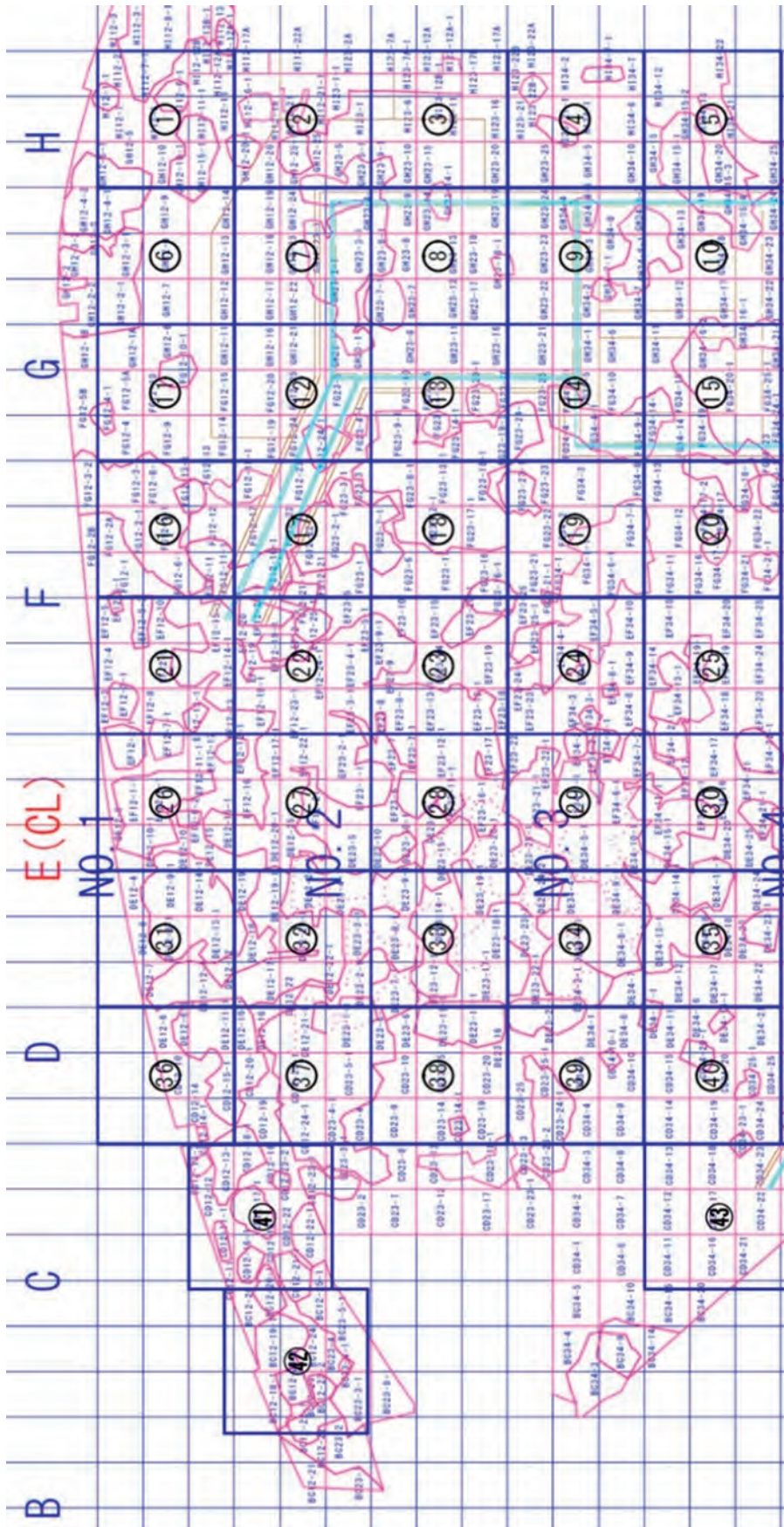


図4-2-2-3-2 地下水概況調査における30mメッシュの区画の状況

表4-2-2-3-1 地下水概況調査結果 (①~⑩の30mメッシュの区画)

30mメッシュの区画	①	②	③	④	⑤		⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	地下水環境基準	排水基準	検出下限	
	観測孔① HI12-6	観測孔② HI12-21	観測孔③ HI23-11	観測孔④ HI34-1	⑤ HI34-16	観測孔⑤ HI34-16 (参考)	⑥ GH12-8	観測孔⑦ GH12-23	観測孔⑧ GH23-13	観測孔⑨ GH34-3	観測孔⑩ GH34-18				
検体採取日	H28.8.3~	H27.5.29~	H27.6.1~	H27.5.29~	-	H27.6.4	H27.7.6	H28.8.3~	H27.6.1~	H27.6.2~	H27.6.2~				
ガドミウム及びその化合物	ND	(ND)	(ND)	(ND)		(0.0008)		ND	(ND)	(0.0006)	0.0014(0.017)	(ND)	0.003	0.03	0.0003
全シアン	ND	(ND)	(ND)	(ND)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	検出されないこと	1	0.1
鉛及びその化合物 (下段: <0.45 μm)	ND	ND(0.04)	ND(0.032)	ND(0.012)		(0.077)		0.023	0.012(0.098)	ND(0.031)	ND(0.025)	(ND)	0.01	0.1	0.005
	ND	ND(ND)	ND(0.013)	ND(ND)		(ND)		0.018	ND(0.056)	ND(ND)	ND(ND)	(ND)	0.01	0.1	
六価クロム化合物	ND	(ND)	(ND)	(ND)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	0.05	0.5	0.05
砒素及びその化合物 (下段: <0.45 μm)	0.005	ND(0.012)	0.008(0.012)	0.097(0.025)		(ND)		0.047	0.009(0.014)	ND(0.011)	(0.009)	(0.010)	0.01	0.1	0.005
	ND	ND(0.010)	0.005(0.009)	0.075(0.021)		(ND)		0.045	0.005(0.012)	ND(0.009)	(0.005)	(ND)	0.01	0.1	
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物	ND	(ND)	(ND)	(ND)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	0.0005	0.005	0.0005
PCB	ND	(ND)	(ND)	(ND)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	検出されないこと	0.003	0.0005
トリクロロエチレン	ND	(ND)	(ND)	(ND)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	0.01	0.1	0.002
テトラクロロエチレン	ND	(ND)	(ND)	(ND)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	0.01	0.1	0.0005
ジクロロメタン	ND	(ND)	(ND)	(ND)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	0.02	0.2	0.002
四塩化炭素	ND	(ND)	(ND)	(ND)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	0.002	0.02	0.0002
クロロエチレン	ND	(ND)	(ND)	(0.0016)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	0.002	-	0.0002
1,2-ジクロロエタン	ND	(ND)	(ND)	(ND)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	0.004	0.04	0.0004
1,1-ジクロロエチレン	ND	(ND)	(ND)	(ND)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	0.1	1	0.002
1,2-ジクロロエチレン	ND	(ND)	(ND)	(ND)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	0.04	0.4	0.004
1,1,1-トリクロロエタン	ND	(ND)	(ND)	(ND)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	1	3	0.0005
1,1,2-トリクロロエタン	ND	(ND)	(ND)	(ND)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	0.006	0.06	0.0006
1,3-ジクロロプロパン	ND	(ND)	(ND)	(ND)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	0.002	0.02	0.0002
ベンゼン	ND	(0.007)	(0.003)	(0.008)		(ND)		0.001	(ND)	(0.011)	(ND)	(0.004)	0.01	0.1	0.001
セレン及びその化合物	ND	(ND)	(ND)	(0.006)		(ND)		ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	0.01	0.1	0.005
1,4-ジオキサン	0.012	(0.026)	(0.049)	(0.26)		(ND)		0.011	0.058	0.007	0.009	0.063	0.05	0.5	0.005
水素イオン濃度(pH)	8.0	(7.8)	(7.7)	(6.7)		(7.2)		8.6	(8.0)	(7.7)	(6.1)	(6.7)	-	5.0~9.0	-
浮遊物質量(SS)	ND	(37)	(14)	(170)		(26)		ND	(36)	(42)	(210)	(96)	-	200	5
(溶解態) ダイオキシン類(懸濁態) 合計値	0.93	0.40(1.5)	(0.42)	(0.76)		(52)	0.53	0.029	(3.4)	0.29(3.1)	(0.96)	(0.62)	-	-	-
	0.00069	0.61(0.55)	(0.36)	(2.5)		(15)	0.21	0.0054	(6.2)	0.20(2.0)	(2.5)	(0.51)	-	-	
	0.93	1.0(2.0)	(0.78)	(3.2)		(67)	0.75	0.035	(9.5)	0.53(5.1)	(3.5)	(1.1)	1	10	
塩化物イオン	2920	(447)	(417)	(1440)		(34)		464	(301)	(106)	(57)	(545)	-	-	1
酸化還元電位(ORP)	59	(35)	(-80)	(-25)		(6)		-178	(-4)	(45)	(164)	(-12)	-	-	-
電気伝導率	1438	(486)	(326)	(631)		(121)		604	(353)	(257)	(255)	(297)	-	-	0.1

地下水なし

(注1) 黄色は環境基準値超過、橙色は排水基準値超過である。
(注2) 単位は、水素イオン濃度(-)、ダイオキシン類(μg-TEQ/l)、酸化還元電位(mV)、電気伝導率(mS/m)、地下水位(m)を除いて、mg/Lである。
(注3) ダイオキシン類の合計値は、溶解態と懸濁態の各分析値を2桁に丸める前の値を合計してから2桁処理した値である。
(注4) 採水器にペーラーを用いたことによる影響が指摘されたため、②~④及び⑦~⑨の一部項目について、ペリスティックポンプを用いて再調査を実施した。
なお、一部地点において1日の地下水採取量が少なく、再調査が実施できなかった。
(注5) 採水器にペーラーを用いた調査結果は括弧書きとした。
(注6) 浮遊物質量については調査項目ではないが、ダイオキシン類との濃度相関を確認するため測定した。
(注7) 「塩化ビニルモノマー」は平成28年環境省告示第31号により「クロロエチレン」へと名称変更された。

表4-2-2-3-2 地下水概況調査結果 (⑪~⑳の30mメッシュの区画)

30mメッシュの区画	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳			
項目	観測孔⑪ FG12-10	観測孔⑫ FG12-25	観測孔⑬ FG23-15	観測孔⑭ FG34-5	観測孔⑮ FG34-20	観測孔⑯ FG12-7-1	観測孔⑰ FG12-22	⑱つば FG23-12-1 溜まり水	観測孔⑲ FG34-2	観測孔⑳ FG34-17	地下水 環境基準	排水基準	検出下限
検体採取日	H28.8.4~	H27.10.20~	H27.10.20~	H27.10.20~	H27.6.1~	H29.1.24~	H27.12.9~	H28.1.6	H27.11.20~	H27.5.27~			
カドミウム及びその化合物	ND	ND	ND	ND	(ND)	ND	ND	ND	ND	(ND)	0.003	0.03	0.0003
全シアン	ND	ND	ND	ND	(ND)	ND	ND	ND	ND	(ND)	検出されないこと	1	0.1
鉛及びその化合物 (下段:<0.45μm)	ND	0.028	0.016	0.021	(0.005)	ND	ND	ND	0.008	ND(0.013)	0.01	0.1	0.005
	ND	0.025	0.010	ND	(ND)	ND	ND	ND	ND	ND(ND)	0.01	0.1	
六価クロム化合物	ND	ND	ND	ND	(ND)	ND	ND	ND	ND	(ND)	0.05	0.5	0.05
砒素及びその化合物 (下段:<0.45μm)	0.014	0.060	0.034	0.069	(0.009)	ND	0.031	ND	0.008	ND(0.005)	0.01	0.1	0.005
	ND	0.057	0.033	0.038	(ND)	ND	0.021	ND	0.006	ND(ND)	0.01	0.1	
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物	ND	ND	ND	ND	(ND)	ND	ND	ND	ND	(ND)	0.0005	0.005	0.0005
PCB	ND	ND	ND	ND	(ND)	ND	ND	ND	ND	(ND)	検出されないこと	0.003	0.0005
トリクロロエチレン	ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	ND	(ND)	ND	(ND)	(ND)	0.01	0.1	0.002
テトラクロロエチレン	ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	ND	(ND)	ND	(ND)	(ND)	0.01	0.1	0.0005
ジクロロメタン	ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	ND	(ND)	ND	(ND)	(0.002)	0.02	0.2	0.002
四塩化炭素	ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	ND	(ND)	ND	(ND)	(ND)	0.002	0.02	0.0002
クロロエチレン	ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	ND	(ND)	ND	(ND)	(ND)	0.002	-	0.0002
1,2-ジクロロエタン	ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	ND	(ND)	ND	(ND)	(ND)	0.004	0.04	0.0004
1,1-ジクロロエチレン	ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	ND	(ND)	ND	(ND)	(ND)	0.1	1	0.002
1,2-ジクロロエチレン	ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	ND	(ND)	ND	(ND)	(ND)	0.04	0.4	0.004
1,1,1-トリクロロエタン	ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	ND	(ND)	ND	(ND)	(0.0027)	1	3	0.0005
1,1,2-トリクロロエタン	ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	ND	(ND)	ND	(ND)	(ND)	0.006	0.06	0.0006
1,3-ジクロロプロパン	ND	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	ND	(ND)	ND	(ND)	(ND)	0.002	0.02	0.0002
ベンゼン	0.006	(ND)	(ND)	(ND)	(ND)	0.11	(0.071)	ND	(0.14)	(0.008)	0.01	0.1	0.001
セレン及びその化合物	ND	ND	ND	ND	(ND)	ND	ND	ND	ND	(ND)	0.01	0.1	0.005
1,4-ジオキサン	ND	(0.037)	(ND)	(0.49)	(0.009)	0.053	(0.070)	ND	(0.81)	(0.045)	0.05	0.5	0.005
水素イオン濃度(pH)	8.0	8.2	8.1	8.0	(6.5)	7.9	8.1	7.9	7.8	(6.5)	—	5.0~9.0	—
浮遊物質量(SS)	ND	—	—	—	(41)	8.4	6	<5	—	<5(48)	—	200	5
(溶解態) ダイオキシン類(懸濁態) 合計値	0	7.9	0.68	0.0060	(0.23)	0.013	0.012	1.1	0.25	0.0076(2.9)	—	—	—
	0.0012	1.5	0.010	0.051	(1.0)	0.0048	0.0051	0.19	0.13	0.0063(2.8)	—	—	
	0.0012	9.4	0.69	0.057	(1.2)	0.018	0.017	1.2	0.38	0.014(5.7)	1	10	
塩化物イオン	19	274	48	1130	(45)	406	484	110	503	(155)	—	—	1
酸化還元電位(ORP)	-125	-87	14	-94	(146)	-97	-103	145	-138	(-71)	—	—	—
電気伝導率	105.8	387	152	640	(78)	388	384	108	409	(171)	—	—	0.1

(注1) 黄色は環境基準値超過、橙色は排水基準値超過である。

(注2) 単位は、水素イオン濃度(-)、ダイオキシン類(μg-TEQ/l)、酸化還元電位(mV)、電気伝導率(mS/m)、地下水位(m)を除いて、mg/Lである。

(注3) ダイオキシン類の合計値は、溶解態と懸濁態の各分析値を2桁に丸める前の値を合計してから2桁処理した値である。

(注4) 採水器にベラーを用いたことによる影響が指摘されたため、⑳の一部項目について、ペリスタリックポンプを用いて再調査を実施した。

なお、一部地点において1日の地下水採取量が少なく、再調査が実施できなかった。

(注5) 採水器にベラーを用いた調査結果は括弧書きとした。

(注6) 浮遊物質量については調査項目ではないが、ダイオキシン類との濃度相関を確認するため測定した。

(注7) 「塩化ビニルモノマー」は平成28年環境省告示第31号により「クロロエチレン」へと名称変更された。

表4-2-2-3-3 地下水概況調査結果 (㉑)~㉓)の30mメッシュの区画)

30mメッシュの区画	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚			
項目	観測孔㉑ EF12-9	㉒つぼ EF12-24-1 溜まり水	観測孔㉓ EF23-14	観測孔㉔ EF34-4	観測孔㉕ EF34-19	観測孔㉖ EF12-6-1	観測孔㉗ DE12-25-1	㉘つぼ EF23-11-1 溜まり水	㉙つぼ EF34-1-1 溜まり水	観測孔㉚ EF34-16	地下水 環境基準	排水基準	検出下限
検体採取日	H29.2.2~	H29.1.16	H28.4.5~	H27.12.9~	H27.12.9~	H29.2.2~	H29.2.2~	H28.12.8	H28.12.8	H28.12.12~			
カドミウム及びその化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	0.03	0.0003
全シアン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	検出されないこと	1	0.1
鉛及びその化合物 (下段:<0.45μm)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.1	0.005
	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.1	
六価クロム化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	0.5	0.05
砒素及びその化合物 (下段:<0.45μm)	0.013	ND	0.016	ND	0.008	0.005	0.033	0.010	ND	ND	0.01	0.1	0.005
	0.009	ND	0.012	ND	ND	ND	0.025	ND	ND	ND	0.01	0.1	
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	0.005	0.0005
PCB	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	検出されないこと	0.003	0.0005
トリクロロエチレン	ND	ND	ND	(ND)	(ND)	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.1	0.002
テトラクロロエチレン	ND	ND	ND	(ND)	(ND)	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.1	0.0005
ジクロロメタン	ND	ND	ND	(ND)	(ND)	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.2	0.002
四塩化炭素	ND	ND	ND	(ND)	(ND)	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.02	0.0002
クロロエチレン	ND	ND	ND	(ND)	(ND)	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	-	0.0002
1,2-ジクロロエタン	ND	ND	ND	(ND)	(ND)	ND	ND	ND	ND	ND	0.004	0.04	0.0004
1,1-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	(ND)	(ND)	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	1	0.002
1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	(ND)	(ND)	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	0.4	0.004
1,1,1-トリクロロエタン	ND	ND	ND	(ND)	(ND)	ND	ND	ND	ND	ND	1	3	0.0005
1,1,2-トリクロロエタン	ND	ND	ND	(ND)	(ND)	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	0.06	0.0006
1,3-ジクロロプロパン	ND	ND	ND	(ND)	(ND)	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.02	0.0002
ベンゼン	1.2	0.039	0.017	(0.47)	(0.001)	0.27	0.82	0.10	0.027	ND	0.01	0.1	0.001
セレン及びその化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.1	0.005
1,4-ジオキサン	0.48	0.013	0.17	(0.64)	(0.031)	0.18	0.49	0.016	0.34	0.034	0.05	0.5	0.005
水素イオン濃度(pH)	7.8	8.4	8.0	8.1	7.4	8.0	7.7	7.6	7.1	7.6	-	5.0~9.0	-
浮遊物質量(SS)	13.4	10	5	7.8	16	6	3.2	34	50	2	-	200	5
(溶解態) ダイオキシン類(懸濁態) 合計値	0.0044	0.024	0.21	0.00039	0.0070	0.00093	0.043	0.61	0.9	0.0025	-	-	-
	0.00051	0.026	0.92	0.0095	0.015	0	0.04	0.072	1.7	0.006	-	-	
	0.0050	0.049	1.1	0.0099	0.022	0.00093	0.083	0.682	2.6	0.0085	1	10	
塩化物イオン	1140	374	499	481	92.2	1170	895	483	221	57.3	-	-	1
酸化還元電位(ORP)	-98	-72	-118	-238	-22	-43	470	-92	44	7	-	-	-
電気伝導率	664	317	460	424	163.9	-8	534	385	284	72.3	-	-	0.1

(注1)黄色は環境基準値超過、橙色は排水基準値超過である。

(注2)単位は、水素イオン濃度(-)、ダイオキシン類(pg-TEQ/l)、酸化還元電位(mV)、電気伝導率(mS/m)、地下水位(m)を除いて、mg/Lである。

(注3)ダイオキシン類の合計値は、溶解態と懸濁態の各分析値を2桁に丸める前の値を合計してから2桁処理した値である。

(注4)採水器にペーラーを用いた調査結果は括弧書きとした。

(注5)浮遊物質量については調査項目ではないが、ダイオキシン類との濃度相関を確認するため測定した。

(注6)30mメッシュの区画の中心地点が、つぼ掘りとなっており、採水の水深が確保できなかった㉖及び㉗については、つぼ掘りの中に観測孔を設置した。

(注7)「塩化ビニルモノマー」は平成28年環境省告示第31号により「クロロエチレン」へと名称変更された。

表4-2-2-3-4 地下水概況調査結果 (㉓1~㉓40の30mメッシュの区画)

30mメッシュの区画	㉓1	㉓2	㉓3	㉓4	㉓5	㉓6	㉓7	㉓8	㉓9	㉓10			
項目	観測孔㉓1 DE12-8-1	観測孔㉓2 DE12-23-1	㉓3つぼ DE23-13-1 溜まり水	観測孔㉓4 DE34-3-1	観測孔㉓5 DE34-18-1	観測孔㉓6 CD12-10	観測孔㉓7 CD12-25-1	観測孔㉓8 CD23-15	観測孔㉓9 CD34-5	観測孔㉓10 CD34-20	地下水 環境基準	排水基準	検出下限
検体採取日	H29.2.2~	H29.2.2~	H28.12.12	H29.1.11~	H29.1.11~	H28.11.15~	H29.1.10~	H28.11.15~	H28.10.18~	H28.10.18~			
ガドミウム及びその化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	0.03	0.0003
全シアン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	検出されないこと	1	0.1
鉛及びその化合物 (下段:<0.45μm)	0.021	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.1	0.005
	0.019	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.1	
六価クロム化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	0.5	0.05
砒素及びその化合物 (下段:<0.45μm)	0.024	0.036	0.008	ND	0.005	0.074	ND	ND	ND	ND	0.01	0.1	0.005
	0.022	0.028	0.005	ND	ND	0.066	ND	ND	ND	ND	0.01	0.1	
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	0.005	0.0005
PCB	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	検出されないこと	0.003	0.0005
トリクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.1	0.002
テトラクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.1	0.0005
ジクロロメタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.2	0.002
四塩化炭素	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.02	0.0002
クロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	-	0.0002
1,2-ジクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004	0.04	0.0004
1,1-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	1	0.002
1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	0.4	0.004
1,1,1-トリクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	3	0.0005
1,1,2-トリクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	0.06	0.0006
1,3-ジクロロプロパン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.02	0.0002
ベンゼン	0.049	0.64	0.035	0.022	0.002	ND	0.016	0.011	ND	ND	0.01	0.1	0.001
セレン及びその化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.1	0.005
1,4-ジオキサン	0.47	0.49	0.12	0.032	0.020	0.37	0.12	0.24	0.056	ND	0.05	0.5	0.005
水素イオン濃度(pH)	7.7	7.3	7.4	7.4	6.8	7.8	6.9	7.5	7.3	7.2	—	5.0~9.0	—
浮遊物質質量(SS)	ND	10	20	77	46	ND	34	5	6	ND	—	200	5
(溶解態) ダイオキシン類(懸濁態) 合計値	0.021	0.006	0.063	0.0018	0.0014	0.011	0.0061	0.00054	0.0012	0.0057	—	—	—
	0.0023	0.0025	0.018	0.0075	0.064	0.0013	0.0009	0.00033	0.00054	0.002	—	—	
	0.023	0.0084	0.082	0.0093	0.066	0.0123	0.007	0.00087	0.00174	0.0077	1	10	
塩化物イオン	1220	960	305	344	262	948	129	523	163	40.1	—	—	1
酸化還元電位(ORP)	-90	-93	-133	-75	-8	-102	-89	-95	-58	156	—	—	—
電気伝導率	865	613	301	330	351	591	417	304	163.1	141.7	—	—	0.1

(注1)黄色は環境基準値超過、橙色は排水基準値超過である。

(注2)単位は、水素イオン濃度(-)、ダイオキシン類(μg-TEQ/l)、酸化還元電位(mV)、電気伝導率(mS/m)、地下水位(m)を除いて、mg/Lである。

(注3)ダイオキシン類の合計値は、溶解態と懸濁態の各分析値を2桁に丸める前の値を合計してから2桁処理した値である。

(注4)採水器にペーラーを用いた調査結果は括弧書きとした。

(注5)浮遊物質質量については調査項目ではないが、ダイオキシン類との濃度相関を確認するため測定した。

(注6)30mメッシュの区画の中心地点が、つぼ掘りとなっており、採水の水深が確保できなかった㉓1、㉓2、㉓4、㉓5及び㉓7については、つぼ掘りの中に観測孔を設置した。

(注7)「塩化ビニルモノマー」は平成28年環境省告示第31号により「クロロエチレン」へと名称変更された。

表4-2-2-3-5 地下水概況調査結果 (④①~④③の30mメッシュの区画)

30mメッシュの区画	④①	④②	④③			
項目	観測孔④① CD12-17	観測孔④② BC12-24	観測孔④③ CD34-17	地下水 環境基準	排水基準	検出下限
検体採取日	H29.9.25~	H29.9.25~	H29.10.10~			
カドミウム及びその化合物	ND	ND	ND	0.003	0.03	0.0003
全シアン	ND	ND	ND	検出されないこと	1	0.1
鉛及びその化合物 (下段:<0.45μm)	ND	ND	ND	0.01	0.1	0.005
	ND	ND	ND	0.01	0.1	
六価クロム化合物	ND	ND	ND	0.05	0.5	0.05
砒素及びその化合物 (下段:<0.45μm)	ND	0.006	0.005	0.01	0.1	0.005
	ND	ND	ND	0.01	0.1	
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物	ND	ND	ND	0.0005	0.005	0.0005
PCB	ND	ND	ND	検出されないこと	0.003	0.0005
トリクロロエチレン	ND	ND	ND	0.01	0.1	0.002
テトラクロロエチレン	ND	ND	ND	0.01	0.1	0.0005
ジクロロメタン	ND	ND	ND	0.02	0.2	0.002
四塩化炭素	ND	ND	ND	0.002	0.02	0.0002
クロロエチレン	ND	0.0021	ND	0.002	-	0.0002
1,2-ジクロロエタン	ND	ND	ND	0.004	0.04	0.0004
1,1-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	0.1	1	0.002
1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	0.04	0.4	0.004
1,1,1-トリクロロエタン	ND	ND	ND	1	3	0.0005
1,1,2-トリクロロエタン	ND	ND	ND	0.006	0.06	0.0006
1,3-ジクロロプロパン	ND	ND	ND	0.002	0.02	0.0002
ベンゼン	0.003	0.026	0.007	0.01	0.1	0.001
セレン及びその化合物	ND	ND	ND	0.01	0.1	0.005
1,4-ジオキサン	0.071	0.072	0.090	0.05	0.5	0.005
水素イオン濃度(pH)	7.2	7.5	7.2	—	5.0~9.0	—
浮遊物質(SS)	6	20	22	—	200	5
(溶解態) ダイオキシン類(懸濁態) 合計値	0.0037	0.013	0.0058	—	—	—
	0.026	0.017	0.00090	—	—	
	0.030	0.029	0.0066	1	10	
塩化物イオン	470	98	120	—	—	1
酸化還元電位(ORP)	47	-87	-65	—	—	—
電気伝導率	244	218	212	—	—	0.1

(注1)黄色は環境基準値超過、橙色は排水基準値超過である。

(注2)単位は、水素イオン濃度(-)、ダイオキシン類(pg-TEQ/l)、酸化還元電位(mV)、電気伝導率(mS/m)、地下水位(m)を除いて、mg/Lである。

(注3)ダイオキシン類の合計値は、溶解態と懸濁態の各分析値を2桁に丸める前の値を合計してから2桁処理した値である。

(注4)採水器にペーラーを用いた調査結果は括弧書きとした。

(注5)浮遊物質については調査項目ではないが、ダイオキシン類との濃度相関を確認するため測定した。

(注6)30mメッシュの区画の中心地点が「ぼ掘り」になっており、採水の水深が確保できなかった④⑥及び④⑦については、つぼ掘りの中に観測孔を設置した。

(注7)「塩化ビニルモノマー」は平成28年環境省告示第31号により「クロロエチレン」へと名称変更された。

(2) 汚染領域調査の結果

汚染領域調査は、概況調査と同様、処分地内を30m×30mメッシュの区画に区切り、各区画の中心地点で実施した。5m深度ごとの調査結果は表4-2-2-3-6に示すとおりである。

表4-2-2-3-6 地下水汚染領域の把握のための調査結果

30mメッシュの区画	①		②		③		④		⑤	⑥		地下水 環境基準	排水基準	検出下限
概況調査深度 (T.P.)	+1.7~-0.8		+2.9~+0.9		+1.2~-1.8		+2.4~+0.4		-	+2.8~+1.3				
採水深度 (T.P.)	-0.6~ -1.6 岩着		-2.0~ -3.0	-4.8~ -5.8 岩着	-2.0~ -3.0	-7.0~ -8.0	-0.8~ -1.8 岩着			-2.0~ -3.0	-5.9~ -6.9 岩着			
検体採取日	H30.5.28		H30.5.29	H30.5.29	H30.5.29	H30.5.29	H30.5.29			H30.5.29	H30.5.29			
ベンゼン	0.001		0.21	0.14	0.008	0.013	0.009			0.86	0.037	0.01	0.1	0.001
1,4-ジオキサン	0.009		0.89	2.0	0.26	0.19	0.035			0.15	0.69	0.05	0.5	0.005
トリクロロエチレン	<0.002		0.085	0.28	<0.002	<0.002	<0.002			<0.002	0.043	0.01	0.1	0.002
1,2-ジクロロエチレン	<0.004		3.0	13	0.042	0.007	<0.004			<0.004	0.015	0.04	0.4	0.004
クロロエチレン	<0.0002		1.7	0.66	0.011	0.0022	<0.0002			0.0003	0.020	0.002	(0.02)	0.0002
集水状況	◎		16	1	○	4	◎			◎	○	-	-	-

30mメッシュの区画	⑦		⑧※		⑨		⑩		⑪			地下水 環境基準	排水基準	検出下限
概況調査深度 (T.P.)	+2.4~+1.9		+2.8~+0.8		+3.1~+2.2		+2.9~+1.1		+2.7~+0.7					
採水深度 (T.P.)	-2.0~ -3.0	-7.0~ -8.0	-3~-17まで5m毎に 岩着まで		-2.0~ -3.0	-2.3~ -3.3 岩着	+2.4~ +1.4 岩着		-2.0~ -3.0	-7.0~ -8.0	-9.5~ -10.5 岩着			
検体採取日	H30.5.29	H30.5.30	H30.2.7~H30.2.9		H30.5.30	H30.5.30	H30.5.31		H30.6.13	H30.6.13	H30.6.22			
ベンゼン	0.014	<0.001	<0.001~0.010		17	31	0.026		0.66	0.12	0.006	0.01	0.1	0.001
1,4-ジオキサン	0.047	<0.005	0.059~0.15		17	16	0.061		0.097	0.18	0.077	0.05	0.5	0.005
トリクロロエチレン	<0.002	<0.002	<0.002		0.033	0.011	<0.002		<0.002	<0.002	<0.002	0.01	0.1	0.002
1,2-ジクロロエチレン	0.048	<0.004	<0.004		0.15	0.13	0.061		<0.004	<0.004	<0.004	0.04	0.4	0.004
クロロエチレン	0.0002	<0.0002	<0.0002		0.066	0.030	<0.0002		<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.002	(0.02)	0.0002
集水状況	◎	1.5	記録なし		1.4	2	18		◎	◎	◎	-	-	-

30mメッシュの区画	⑫※		⑬			⑭※		⑮	⑯			地下水 環境基準	排水基準	検出下限	
概況調査深度 (T.P.)	+2.7~+1.7		+2.7~+2.1			+2.8~+0.9		+2.3~+1.2	+1.4~-0.4						
採水深度 (T.P.)	-2~-20まで5m毎に 岩着まで		-2.0~ -3.0	-7.0~ -8.0	-10.5~ -11.5 岩着	-3~ -4	-4~ -5	+2.7~ +1.7 岩着		-2.0~ -3.0	-7.0~ -8.0	-12.0~ -13.0			
検体採取日	H30.2.13~H30.2.16		H30.5.30	H30.5.31	H30.6.26	H30.2.5	H30.2.5	H30.6.19		H30.6.21	H30.6.21	H30.6.28			
ベンゼン	0.002~0.34		1.2	0.094	0.062	0.004	0.003	0.004		1.6	0.055	0.005	0.01	0.1	
1,4-ジオキサン	0.068~0.37		1.0	2.0	1.1	0.007	0.009	0.47		0.082	1.7	0.17	0.05	0.5	
トリクロロエチレン	<0.002		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002		<0.002	<0.002	<0.002	0.01	0.1	
1,2-ジクロロエチレン	<0.004		<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004		<0.004	<0.004	<0.004	0.04	0.4	
クロロエチレン	<0.0002~0.0005		<0.0002	0.0029	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0002		<0.0002	0.007	<0.0002	0.002	(0.02)	
集水状況	記録なし		◎	○	1	記録なし		17.5		◎	◎	◎	-	-	

30mメッシュの区画	⑰		⑱		⑲		⑳	㉑			地下水 環境基準	排水基準	検出下限	
概況調査深度 (T.P.)	+1.8~-1.2		+0.9		+2.2~+0.2		+3.3~+0.8	+0.1~-1.9						
採水深度 (T.P.)	-2.0~ -3.0	-7.0~ -8.0	-12.0~ -13.0	-2.0~ -3.0	-5.6~ -6.6 岩着	+1.0~ +0.2 岩着		-0.1~ -1.1		-2.0~ -3.0	-7.0~ -8.0			
検体採取日	H30.6.1	H30.6.1	H30.6.25	H30.5.31	H30.5.31	H30.6.18		H30.6.19		H30.6.13	H30.6.13			
ベンゼン	1.6	1.6	0.044	0.18	0.009	0.061		0.012		1.4	0.002	0.01	0.1	0.001
1,4-ジオキサン	0.034	0.26	0.49	0.55	0.080	0.25		3.7		0.66	0.31	0.05	0.5	0.005
トリクロロエチレン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002		<0.002		<0.002	<0.002	0.01	0.1	0.002
1,2-ジクロロエチレン	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004		<0.004		<0.004	0.007	0.04	0.4	0.004
クロロエチレン	0.0004	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002		<0.0002		<0.0002	0.013	0.002	(0.02)	0.0002
集水状況	◎	◎	◎	◎	◎	◎		15		◎	◎	-	-	-

30mメッシュの区画	㉒				㉓			㉔		㉕		地下水 環境基準	排水基準	検出下限
概況調査深度 (T.P.)	+0.3				+3.2~-0.8			+2.0~-3.0		+2.6~-0.4				
採水深度 (T.P.)	-2.0~ -3.0	-7.0~ -8.0	-12.0~ -13.0	-17.0~ -18.0	-2.0~ -3.0	-7.0~ -8.0	-12.0~ -13.0	-2.0~ -3.0	-6.7~ -7.7 岩着	-2.0~ -3.0	-6.6~ -7.6 岩着			
検体採取日	H30.6.1	H30.6.15	H30.6.26	R1.5.20	H30.5.31	H30.5.31	H30.6.28	H30.6.18	H30.6.18	H30.6.19	H30.6.19			
ベンゼン	1.8	0.45	0.42	0.001	1.1	0.015	0.009	0.13	0.003	0.052	0.006	0.01	0.1	0.001
1,4-ジオキサン	1.1	0.6	0.75	0.21	0.70	2.4	0.70	1.2	0.34	5.6	0.27	0.05	0.5	0.005
トリクロロエチレン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002	<0.002	0.01	0.1	0.002
1,2-ジクロロエチレン	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.017	<0.004	0.04	0.4	0.004
クロロエチレン	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0015	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.033	0.0003	0.002	(0.02)	0.0002
集水状況	◎	◎	◎	記録なし	◎	◎	○	◎	1	1.45	5	-	-	-

(注1) 黄色は環境基準値超過、橙色は排水基準値超過

(注2) 単位はmg/Lである。

(注3) クロロエチレンは排水基準が定められていないが、暫定的に環境基準値の10倍の値を排水基準の値として評価した。

(注4) 集水状況は、◎: 採水開始後すぐに採水できた。○: 採水開始後30分程度で採水できた。それ以上: 数字で記載(単位:h)

(注5) ※はH29年度に調査済みである。

(注6) 区画No.が色付の区画は概況調査(浅い層)において排水基準を超過していた区画である。

(注7) ◎の区画については、基礎情報の調査としてボーリングを行った際に、15m深度において岩着を確認した。

表4-2-2-3-6 地下水汚染領域の把握のための調査結果(続き)

30mメッシュの区画	㉖		㉗				㉘				地下水 環境基準	排水基準	検出下限
概況調査深度(T.P.)	+0.3~-3.7		+0.7~-0.5				+0.2						
採水深度(T.P.)	-2.0~-3.0	-7.0~-8.0	-2.0~-3.0	-7.0~-8.0	-12.0~-13.0	-17.0~-18.0	-2.0~-3.0	-7.0~-8.0	-12.0~-13.0	-15.3~-16.3 岩着			
検体採取日	H30.6.13	H30.6.13	H30.6.1	H30.6.1	H30.6.29	R1.5.8	H30.6.15	H30.6.15	H30.7.2	R1.5.30			
ベンゼン	0.29	0.004	0.52	0.26	0.17	<0.001	0.36	0.12	0.089	<0.001	0.01	0.1	0.001
1,4-ジオキサン	1.0	0.40	1.0	0.42	0.97	0.082	1.0	0.93	1.6	0.70	0.05	0.5	0.005
トリクロロエチレン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.01	0.1	0.002
1,2-ジクロロエチレン	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.04	0.4	0.004
クロロエチレン	<0.0002	<0.0002	0.0004	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0035	0.002	(0.02)	0.0002
集水状況	◎	○	◎	◎	○	記録なし	◎	◎	◎	記録なし	-	-	-

30mメッシュの区画	㉙			㉚		㉛		㉜					地下水 環境基準	排水基準	検出下限
概況調査深度(T.P.)	+0.4			+2.9~-1.6		+1.2~-0.2		+0.4~-1.1							
採水深度(T.P.)	-2.0~-3.0	-7.0~-8.0	-11.1~-12.1 岩着	-2.0~-3.0	-3.1~-4.1 岩着	-2.0~-3.0	-7.0~-8.0	-2.0~-3.0	-7.0~-8.0	-12.0~-13.0	-17.0~-18.0	-20.0~-21.0 岩着			
検体採取日	H30.6.19	H30.6.19	H30.7.3	H30.6.20	H30.6.20	H30.6.14	H30.6.14	H30.6.15	H30.6.15	H30.7.4	R1.5.22	R1.5.28			
ベンゼン	0.046	0.012	0.007	0.046	0.037	0.67	0.003	0.32	0.042	0.12	0.009	0.009	0.01	0.1	0.001
1,4-ジオキサン	1.3	2.6	3.0	14	16	0.89	0.068	1.0	0.91	2.7	1.4	2.4	0.05	0.5	0.005
トリクロロエチレン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.01	0.1	0.002
1,2-ジクロロエチレン	<0.004	<0.004	<0.004	0.005	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.04	0.4	0.004
クロロエチレン	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0019	0.0005	0.002	(0.02)	0.0002
集水状況	◎	1	1	25	1	◎	25	◎	◎	◎	記録なし	記録なし	-	-	-

30mメッシュの区画	㉝				㉞		㉟	㊱				地下水 環境基準	排水基準	検出下限
概況調査深度(T.P.)	+0.3				+0.7~-0.3		+1.0~-0.2	+1.4~-1.6						
採水深度(T.P.)	-2.0~-3.0	-7.0~-8.0	-12.0~-13.0	-14.2~-15.2 岩着	-2.0~-3.0	-7.0~-8.0	-2.0~-3.0 岩着	-2.0~-3.0	-7.0~-8.0	-12.0~-13.0	-17.0~-18.0			
検体採取日	H30.5.31	H30.6.1	H30.7.12	R1.6.6	H30.6.15	H30.6.18	H31.4.12	H30.6.14	H30.6.14	H30.7.10	R1.6.4			
ベンゼン	0.37	0.11	0.003	<0.001	0.053	0.069	0.002	0.23	0.024	0.028	<0.001	0.01	0.1	0.001
1,4-ジオキサン	1.1	0.27	3.6	2.3	0.59	0.50	0.10	0.75	0.70	0.57	<0.005	0.05	0.5	0.005
トリクロロエチレン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.01	0.1	0.002
1,2-ジクロロエチレン	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.04	0.4	0.004
クロロエチレン	0.0003	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.002	(0.02)	0.0002
集水状況	◎	◎	◎	記録なし	◎	◎	記録なし	◎	◎	◎	記録なし	-	-	-

30mメッシュの区画	㊲		㊳※		㊴※		㊵			㊶			地下水 環境基準	排水基準	検出下限
概況調査深度(T.P.)	+0.9~-0.5		+1.3~-2.7		+1.8~-2.2		+2.5~-1.5			+1.8~-0.2					
採水深度(T.P.)	-2.0~-3.0	-7.0~-8.0	-5~岩着まで		-5~岩着まで		-2.0~-3.0	-7.0~-8.0	-12.0~-13.0	-2.0~-3.0	-7.0~-8.0	-12.0~-13.0			
検体採取日	H30.6.19	H30.6.19	H30.1.9~H30.1.26		H30.1.16~H30.1.18		H30.6.20	H30.6.20	H30.7.5	H30.6.14	H30.6.14	H30.7.6			
ベンゼン	0.12	0.097	<0.001~0.39		<0.001~0.072		0.017	0.054	<0.001	0.094	0.012	0.004	0.01	0.1	0.001
1,4-ジオキサン	0.17	0.34	<0.005~0.62		<0.005~0.29		0.21	0.60	0.048	0.28	1.1	0.23	0.05	0.5	0.005
トリクロロエチレン	<0.002	<0.002	<0.002		<0.002		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.013	0.01	0.1	0.002
1,2-ジクロロエチレン	<0.004	<0.004	<0.004		<0.004		<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.007	0.04	0.4	0.004
クロロエチレン	<0.0002	<0.0002	<0.0002~0.0004		<0.0002~0.0012		<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0007	0.0016	<0.0002	0.002	(0.02)	0.0002
集水状況	◎	◎	記録なし		記録なし		◎	◎	◎	1	◎	◎	1	-	-

30mメッシュの区画	㊷		㊸		地下水 環境基準	排水基準	検出下限
概況調査深度(T.P.)	+0.7~-1.3		+0.0~-2.1				
採水深度(T.P.)	-2.0~-3.0	-4.4~-5.4 岩着	-2.0~-3.0	-2.7~-3.7 岩着			
検体採取日	H30.6.15	H30.6.15	H30.6.18	H30.6.18			
ベンゼン	0.91	<0.001	0.047	0.02	0.01	0.1	0.001
1,4-ジオキサン	0.76	1.8	0.19	0.12	0.05	0.5	0.005
トリクロロエチレン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.01	0.1	0.002
1,2-ジクロロエチレン	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.04	0.4	0.004
クロロエチレン	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.002	(0.02)	0.0002
集水状況	○	2	◎	○	-	-	-

(注1)黄色は環境基準値超過、橙色は排水基準値超過

(注2)単位はmg/Lである。

(注3)クロロエチレンは排水基準が定められていないが、暫定的に環境基準値の10倍の値を排水基準の値として評価した。

(注4)集水状況は、◎:採水開始後すぐに採水できた。○:採水開始後30分程度で採水できた。それ以上:数字で記載(単位:h)

(注5)※はH29年度に調査済みである。

(注6)区画No.が色付の区画は概況調査(浅い層)において排水基準を超過していた区画である。

(注7)㉚の区画については、基礎情報の調査としてボーリングを行った際に、15m深度において岩着を確認した。

3 地下水浄化対策の実施状況

汚染領域調査において、高濃度の汚染が確認されたD測線西側、区画②⑨⑩は、先行して化学処理を実施することとし、その他の地点についても、揚水浄化や掘削除去を行うこととした。当初、実施した積極的な地下水浄化対策を以下に示す。

(1) 化学処理

D測線西側、区画②⑩は、先行浄化において、化学処理による浄化効果が確認され、また、適用可能性試験においても浄化を確認していることからフェントン試薬の注入による化学処理を実施した。

(2) ウェルポイントによる揚水浄化

汚染領域調査において、ベンゼンによる汚染が区画⑪⑬⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓のTP=0m～-3.0m付近に集中して存在していることや、ベンゼンが水よりも比重が軽く水溶性の物質であることを踏まえ、地下水面付近の汚染地下水を集中的に揚水する、ウェルポイントによる揚水浄化を実施した。

(3) 揚水井による揚水浄化

1,4-ジオキサンによる汚染が区画⑩付近に高濃度で存在し、地下水の流れにより北海岸方向に広がって存在していることや、1,4-ジオキサンが水溶性の物質であることを踏まえ、地下水汚染領域の把握のための調査結果で地下水の汚染が確認された深度まで揚水井を設置した。具体的には、区画㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛に揚水井を設置し、区画㉒㉓は、(2)の浄化対策と重複するため、ウェルポイントによる揚水浄化実施後に揚水井を設置し、揚水浄化を実施した。

(4) 掘削除去

区画⑨は、当初、化学処理を予定していた。化学処理を実施するにあたり、区画⑨-5での先行浄化において、化学処理の阻害要因の一つとされている地下水中の全有機炭素濃度が非常に高く、化学処理が十分に進行していない状態が確認された。

区画⑨の全有機炭素濃度が高い範囲(⑨-1、2、4、5、7)の土壌は、土壌の掘削・除去を実施した。また、全有機炭素濃度は高くないが、汚染が確認されている⑨-7、⑭-6についても同様に土壌の掘削・除去を行った。

区画毎にこれらの地下水浄化対策を実施し、浄化の効果を見極め、地下水・雨水検討会の指導・助言を仰ぎながら、適宜浄化対策を変更し、浄化対策を実施した。実施した地下水浄化対策の詳細は、報告書「豊島処分地における地下水浄化に関する報告書」の中で記載する。

4 排水基準の到達及び達成の確認と残された課題

豊島処分地内の地下水の到達及び達成の確認については、「処分地全域での地下水における排水基準の到達及び達成の確認マニュアル」に基づき、第17回地下水・雨水検討会から第19回地下水・雨水検討会にかけて審議され、一定の意見を付した上で承認された。

(1) 排水基準の到達及び達成の確認の状況

第17回地下水・雨水検討会(R3.4.28web開催)で了承された9区域・区画(図4-2-4-1)ごとに、排水基準の到達及び達成の確認について地下水・雨水検討会に申請を行い、一部の区域・区画において意見を付した上で全ての区域・区画で承認された。

1) 排水基準の到達の状況

第17回地下水・雨水検討会において、7区域・区画(区画②、区画⑨、区域⑬⑯⑲⑳、区画㉒、

区域②⑥⑦⑧⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿、区画④⑩、区画D測線西側) について、地下水の水質等がマニュアルで規定された排水基準の到達の基準を満たすと考えられるため、到達の申請を行い、区画②、区画⑨、区域⑬⑱⑲⑳㉑㉒㉓、区画⑲、区域②⑥⑦⑧⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿及び区画④⑩は、到達が承認された。区画D測線西側は、一部の小区画で直近のトリクロロエチレンの測定結果が排水基準を超過していたことから承認が見送られ、浄化対策を継続することとなった。

第18回地下水・雨水検討会(R3.6.22web開催)において、前回地下水・雨水検討会で承認が見送られた区画D測線西側を含む残り3区域・区画(区域⑥⑪⑫⑱⑲⑳㉑㉒㉓、区域②④⑤⑨⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿、区画D測線西側)について、地下水の水質等がマニュアルで規定された排水基準の到達の基準を満たすと考えられるため、到達の申請を行い、局所的な汚染源対策(以下「HS対策」という。)を継続するとの意見を付した上で到達が承認された。

2) 排水基準の達成の確認の状況

第18回地下水・雨水検討会において、第17回地下水・雨水検討会で到達が承認された6区域・区画のうち4区画(区画②、区画⑨、区画⑲、区画④⑩)について、地下水の水質等がマニュアルで規定された排水基準の達成の確認の基準を満たすと考えられるため、達成の確認の申請を行い、4区画全ての達成の確認が承認された。

第19回地下水・雨水検討会(R3.7.31web開催)において、残り5区域・区画(区域⑥⑪⑫⑱⑲⑳㉑㉒㉓、区域⑬⑱⑲⑳㉑㉒㉓、区域②④⑤⑨⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿、区域②⑥⑦⑧⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿及び区画D測線西側)について、地下水の水質等がマニュアルで規定された排水基準の達成の確認の基準を満たすと考えられるため、達成の確認の申請を行い、区域⑬⑱⑲⑳㉑㉒㉓については、達成の確認が承認され、その他4区域・区画については、HS対策が継続中であり、HS対策を含め地下水浄化対策の継続中の計測結果を基に評価しているため、リバウンド対策について検討することとの意見を付した上で達成の確認が承認された。なお、HS対策については高度排水処理施設及び簡易地下水処理施設の停止まではこれまでの対策を継続し、その後の対応も検討する。

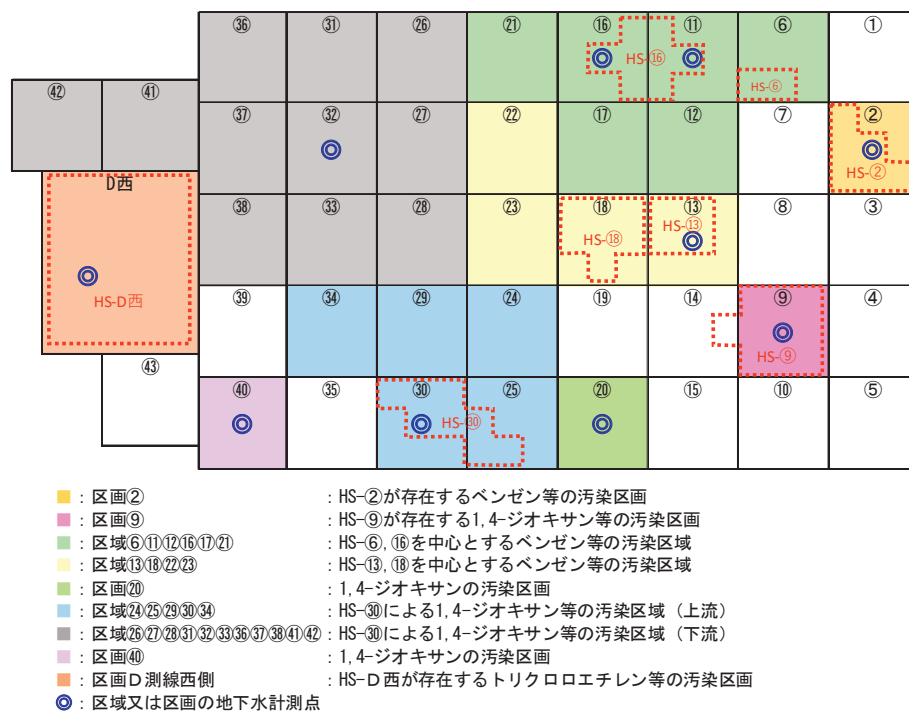


図4-2-4-1 排水基準の到達及び達成の確認を申請する区域・区画

(2) 残された課題

令和3年7月に処分地全域における排水基準の達成の確認が行われたことから、高度排水処理施設の撤去工事や遮水機能の解除工事、処分地の整地等が令和5年3月まで行われ、撤去工事等は完了した。今後は、自然浄化により処分地全域における環境基準の到達及び達成の確認を行っていくこととなる。

令和5年4月以降は、雨水の浸透や微生物の分解等による自然浄化が主となるが、物理的・積極的な処分地内での地下水や土壌の移動、撤去工事等による振動の影響のない状態に初めてなることから、現状では、環境基準の到達時期を正確に把握することが難しい。また、ベンゼン等の揮発性の有機化合物は、比較的速やかに環境基準に到達すると予想されるが、揮発しにくく、水に溶けやすい1,4-ジオキサンは、新鮮な地下水の交換による希釈効果がスムーズに進行することが重要だと思われる。雨水による地下浸透を促進するため、処分地内に雨水をできるだけ貯留させ、その効果を確認し、必要であれば、別の方法も検討する必要があると考えられる。

第5編 【各論 その3】 豊島事業関連施設の保全と維持管理

第1章 共通（豊島・直島共通）

豊島廃棄物等処理事業は豊島に不法投棄された廃棄物等を直島に輸送し、焼却・熔融方式によって処理するとともに、その副成物の再生利用を図る事業である。

豊島処分地では、重機により掘削した土砂やシュレッダーダストの山を築く作業と並行して、ドラム缶などの危険物や特殊前処理物（一定の大きさ以上の金属や岩石など）を選別・除去した。土砂主体の山とシュレッダーダスト主体の山から所定量を運び出し、熔融助剤を添加、混合しながら台形状に成型して、1ロット約1,000tの焼却・熔融対象物を作成した。発生する水素の滞留抑制のため、掘削現場で2日間養生した後、中間保管・梱包施設へ搬入した。

中間保管・梱包施設は、掘削現場から運ばれた廃棄物等を一時保管し、コンテナダンプトラックに積み込む施設で、大きな岩石、金属やシート、ホース等の長尺物は特殊前処理物処理施設で洗浄や切断等の処理を行った。

直島にある中間処理施設は、豊島から海上輸送された均質化物等の焼却・熔融処理を行い、副成物の資源化を図る役割を担っており、本事業の核となる施設である。ここでは、直島町の一般廃棄物も合わせて処理した。

高度排水処理施設では、豊島処分地の北海岸に設置した遮水壁によって流出を防いだ地下水・浸出水をポンプでくみ上げ、浄化している。

これらの各施設では、次項で述べる基本的な維持管理の考え方をもとに維持管理を実施した。しかし、トラブルの発生は回避できないことから、トラブル発生時に原因を究明し、その対応をマニュアル等に反映することで維持管理技術の向上を図った。

1 基本的な考え方

維持管理に関しては、まず処理運転に伴う安全性の確保が第一優先である。安全性確保は当該施設の安全性解析によって導かれる。

安全についての評価では、一般的には「施設内の人を与えるリスク」を中心とする場合が多いが、今回の安全性評価では「地域社会に影響を与えるリスク」により重点を置いた。

本事業の目的は環境負荷の低減を図るものであり、本事業を進めるうえで二次的な環境負荷の抑制を徹底することが肝心であり、それは「施設内の人を与えるリスク」の低減にも直接的な効果がある。また、事業目的を達成するには、決められた期間内に処理することが必要で、そのため「施設の稼働停止につながるリスク」についても評価を行った。

よって、安全性評価では「施設内の人を与えるリスク」、「地域社会に影響を与えるリスク」、「施設の稼働停止につながるリスク」の3つの側面からのリスク評価を行った。

リスク評価では各装置および各系統について安全に対する本質的な予防措置がとられているか（プリベンション）、異常が発生した場合でも正常回復できる、あるいは正常復帰できない場合は安全に停止できる措置がとられているか（フェイルセーフ）、万が一事故が起こっても影響を最小限にとどめ環境負荷を抑制できる措置がとられているか（セーフティーネット）の評価を行い、これらの評価をもとに維持管理を行った。また、参考としてこの維持管理に対する安全の考え方のもととなる、安全性解析の基本方針を図5-1-1-1に示す。

安全性確保がなされた後、性能維持のための維持管理対策を行った。その検討は以下の順序で実施した。

まず初めに、施設を構成する設備、系統が施設全体の安全、性能に対してどのような影響を及ぼすかの分類を行う。その分類の結果、各構成機器に対しての重要度を規定した。

それぞれの機器の重要度に応じて操作マニュアル、機器の点検方法、補修方法、予備品の必要性、トラブル時の対応方法等を決定した。

全体のメンテナンス計画は、すべての機器に対する点検方法等が定まった後、日常点検補修計画、1年で1回もしくは数回実施される定期点検補修計画、数年～10年程度に1回の大規模補修計画を策定した。

メンテナンスの実施状況やトラブル発生時の対応など、メンテナンス全般の管理については、点検補修リストにより行った。そのリストの中には、点検の頻度、点検補修履歴、事故・故障等の発生・対応履歴、重点点検補修必要事項などが網羅され、一元管理ができるようにした。また、メンテナンスやトラブル状況等の実績を踏まえた解析により、メンテナンス方法や設備の改善を行った。

※点検、補修、メンテナンス（保全）について、以下の通り定義する。

点検：各部の機能や劣化・損耗の状態を調査すること。

補修：劣化・損耗した部位や部材等の性能、機能を回復させること。

メンテナンス（保全）：上記の点検や補修により施設の性能、機能を維持すること。

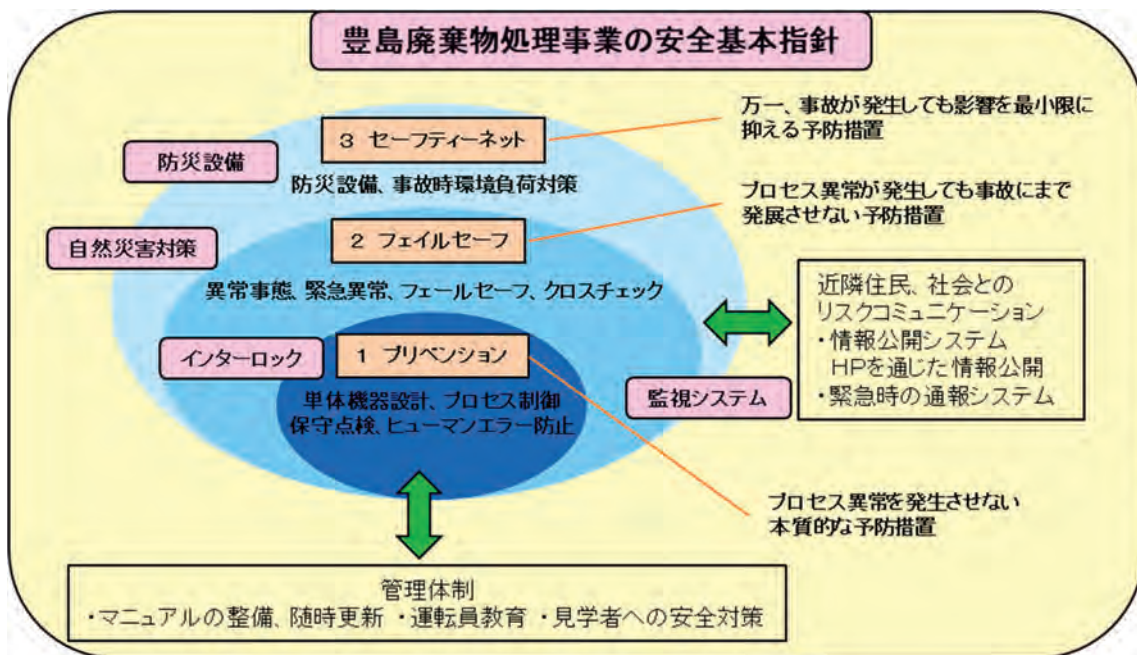


図5-1-1-1 安全性解析の基本方針

2 実際の維持管理に関する具体的検討内容

維持管理に関する基本的な考え方を具体化すると、各機器の処理事業に及ぼす影響からの重要度を決め、必要な保全方法を定めていくという手順で取り組んだ。

(1) 機器の重要度の分類

処理事業に及ぼす影響等から各機器の重要度を次の通り3段階で分類した。

- ①最重要：故障した場合に炉の運転停止に結びつく設備・装置。
- ②重要：故障した場合でも、予備機で対応することができるなど、ある程度の冗長性を有するもの。炉の運転に重要で、修繕に日数を要し、かつ、高価な設備・装置。
- ③その他：上記以外の設備・装置。

(2) 機器点検方法

機器点検は、その内容や難易度に応じて、維持管理員による点検補修と専門会社による点検補修に分類して実施した。

図5-1-2-1に維持管理員による点検が行える機器の点検補修フロー、図5-1-2-2に専門会社による点検補修が必要な機器の点検補修フローを示す。参考までに図5-1-2-3に維持管理員による点検補修の例を示す。

なお、機器点検方法とその機器の重要性の位置づけは直接的には関係ない。すなわち「最重要」に分類した機器であっても維持管理員の点検で行える場合もあるし、「その他」に分類した機器であっても専門会社の点検補修でなければ実施できない機器もあった。

しかしながら、それぞれの点検に関しフローを定めマニュアル化しておくことは、維持管理において重要な手続きである。

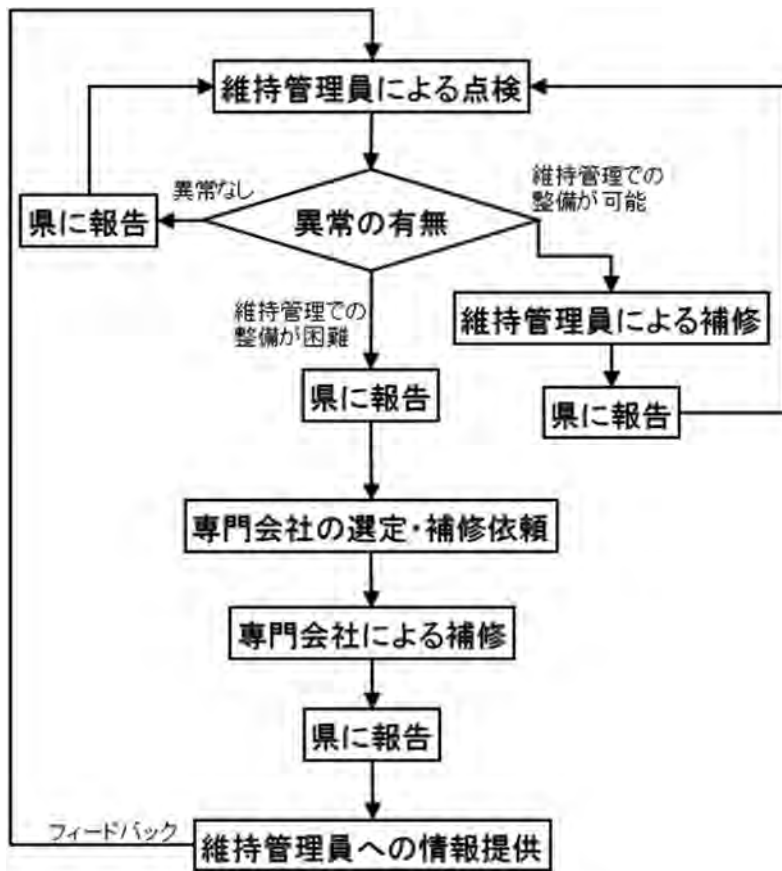


図5-1-2-1
維持管理員による点検が行える機器の点検補修フロー

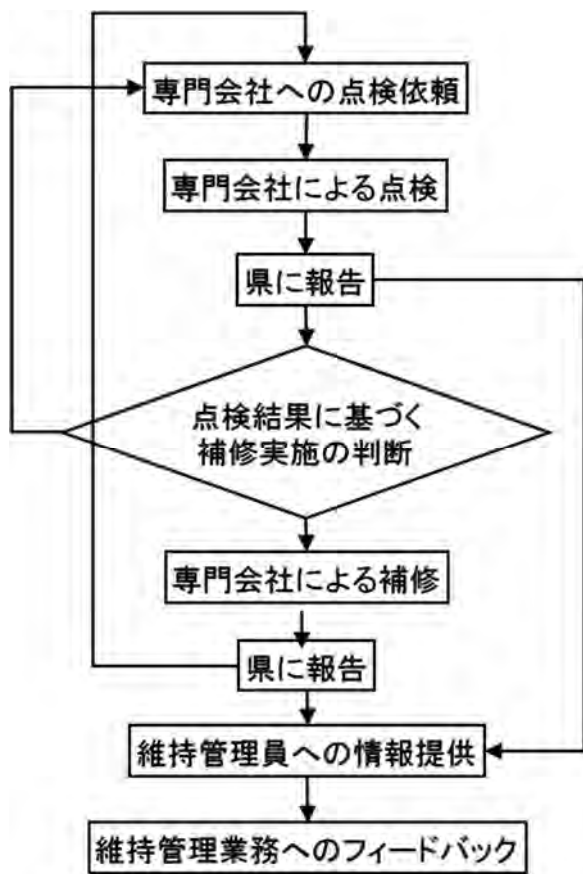


図5-1-2-2

専門会社による点検を行う機器の点検補修フロー

班ごとの技能の均質化を図るためローテーションを実施

【貯留(助剤)】		実施班			機器名称	点検補修等実施項目	点検結果	写真 No.	処置内容他
		H23.6	H23.1	H22.6					
系	実施日	H23.6	H23.1	H22.6					
1	6月25日	2	1	3	溶融助剤貯留槽バグフィルタ	バグフィルタろ布及び点検口パッキンの目視点検	○	77	
号	6月25日	2	1	3	溶融助剤輸送プロフ(No.1、3)	Vペルトの張り状態、磨耗、劣化の確認	△→○		テンション調整
	6月25日	2	1	3	溶融助剤輸送プロフ(No.1、3)	吸込サイレンサの点検清掃	○		
	6月25日	2	1	3	溶融助剤供給槽バグフィルタ	バグフィルタろ布及び点検口パッキンの目視点検	○	78	

写真を残して経年変化を確認

【投入系(1)】		実施班			機器名称	点検補修等実施項目	点検結果	写真 No.	処置内容他
		H23.6	H23.1	H22.6					
系	実施日	H23.6	H23.1	H22.6					
	6月28日	4	2	1	3	不燃物供給ホツバ	スクリュウコンベヤ羽根の磨耗状況 (高さで厚みの最小値と最大値を測定)	○	90
	6月28日	4	2	1	3	不燃物供給ホツバ	戻り防止装置の状況確認	○	89
	6月28日	4	2	1	3	不燃物供給ホツバ	油圧シリンダ周辺の清掃	○	91.92
	6月28日	4	2	1	3	可燃物供給ホツバ	スクリュウコンベヤ羽根の磨耗状況 (高さで厚みの最小値と最大値を測定)	○	90
・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・	・	・

数値を記録して経年変化を確認

図5-1-2-3 維持管理員による機器ごとの点検の例 (中間処理施設)

(3) 機器保全方法

機器の保全は、故障等のトラブルが生じてから対応する事後保全と事前に対応する予防保全に分類して実施した。

事後保全は、故障してもシステムを停止せず容易に保全可能な機器（予備系列に切り替えて保全できるもの）、保全部材の調達が容易な機器に対して行った。

予防保全には、時間基準保全と状態基準保全がある。時間基準保全では劣化の兆候を把握しにくい、あるいはパッケージ化されて損耗部のメンテナンスが行いにくい機器や、構成部品に特殊部品があり、調達期限があるものに対して行った。

状態基準保全は磨耗、破損、性能劣化が、日常稼働中あるいは定期点検において、定量的に測定あるいは比較的容易に判断できる機器に対して行った。

(4) 点検補修リストの作成

全ての機器について重要度、保全方式を定め、その機器の取扱いを記載した機器ごとの区分リストを作成した。参考例として、図5-1-2-4に中間処理施設の機器ごとの区分リストを示す。

予備品・消耗品管理についても、予期せぬ損耗時の交換に備える意味でも重要な管理項目である。

機器ごとの区分(中間処理施設)

設備名	装置・機器名称	分類(1)	分類(2)	備考
受入供給設備	トラックスケール	重要	事後	状況に応じて対応
	No.1受入ピット投入扉	その他	事後	故障時は開放状態で使用
	No.2受入ピット投入扉			
	No.3受入ピット投入扉			
	No.4受入ピット投入扉			
	No.1前処理投入クレーン	重要	状態	故障時は予備機で対応
	No.2前処理投入クレーン	重要	状態	故障時は予備機で対応
防臭剤噴霧装置	その他	事後		
前処理設備	受入ホッパ定量供給装置	最重要	状態	
	No.1受入ホッパ	重要	状態	故障時は予備機で対応
	No.2受入ホッパ	重要	状態	故障時は予備機で対応
	No.1グリズリ	重要	状態	故障時は予備機で対応
	No.2グリズリ	重要	状態	故障時は予備機で対応
	粗大物搬送コンベヤ	最重要	状態	
	粗破砕機供給コンベヤ	最重要	状態	
	粗破砕機	最重要	時間	故障時はバイパスで対応可(ただし、別途人員手配必要)
	粗破砕機メンテナンスホイスト	その他	事後	
	粗破砕物搬送コンベヤ	最重要	状態	
	No.1前処理スクリーン	重要	状態	故障時は予備機で対応
	No.2前処理スクリーン	重要	状態	故障時は予備機で対応
	第1可燃物搬送コンベヤ	最重要	状態	過去の履歴から所定の時期に点検を強化
	第2可燃物搬送コンベヤ	最重要	状態	過去の履歴から所定の時期に点検を強化

図5-1-2-4 機器の重要度分類(中間処理施設の表から抜粋)

区分	物品(型式)	保管場所	残数		注文目安	注文数量	注文要求	備考	使用機器	1台当たり使用数量	使用履歴(上段:年月日、下段:数量)		購入履歴(上段:年月日、下段:数量)		
			数量	単位							年月日	数量	年月日	数量	年月日
Vベルト	A-45	2F予備品倉庫	10	本	6	6			1号供給筒押込ファン	2	2010/4/7		2010/9/7	2011/2/28	2011/5/12
											2		6	6	6
									1号供給筒吸引ファン	2	2010/10/15	2011/3/6			
											2	2			
									1号投入コンベヤ吸引ファン	2	2011/1/20	2011/6/22			
											2	2			
									2号供給筒押込ファン	2	2011/1/20				
											2				
									2号供給筒吸引ファン	2	2010/11/11				
											2				
		2	2010/7/11	2011/2/14											
		2	2												
B-55	2F予備品倉庫	3	本	3	3	要求	注文中	銅分離用処理水ポンプ(1)	3	2011/12/4		2011/8/12			
										3		3			
								銅分離用処理水ポンプ(2)	3	2011/7/2					
		3													

使用日と数量を記入

購入(納入)日と数量を記入

残数数

残量が所定量以下になると注文要求

図5-1-2-5 予備品・消耗品の管理(中間処理施設)

直島で行っていた予備品・消耗品管理の例を、図5-1-2-5に示す。

(5) 機器点検補修結果の解析とフィードバック

続いて、各機器に対して補修計画を立案し、補修を実施していくこととなるが、補修実施結果を踏まえて以降の補修計画を立案する必要がある。そのため、長期的な補修計画は都度、見直されるべきである。補修計画立案、補修実施、履歴管理のサイクルの実例を、中間処理施設を参考に、図5-1-2-6に示す。

このように施設の維持管理にはPDCAサイクル(plan-do-check-action cycle)を確実に実行することが重要であり、実際にこのサイクルを回すことに尽力した。

維持管理力の向上は機器の耐久性等の状況把握だけでは達成できない。維持管理員の技能向上も重要な因子である。

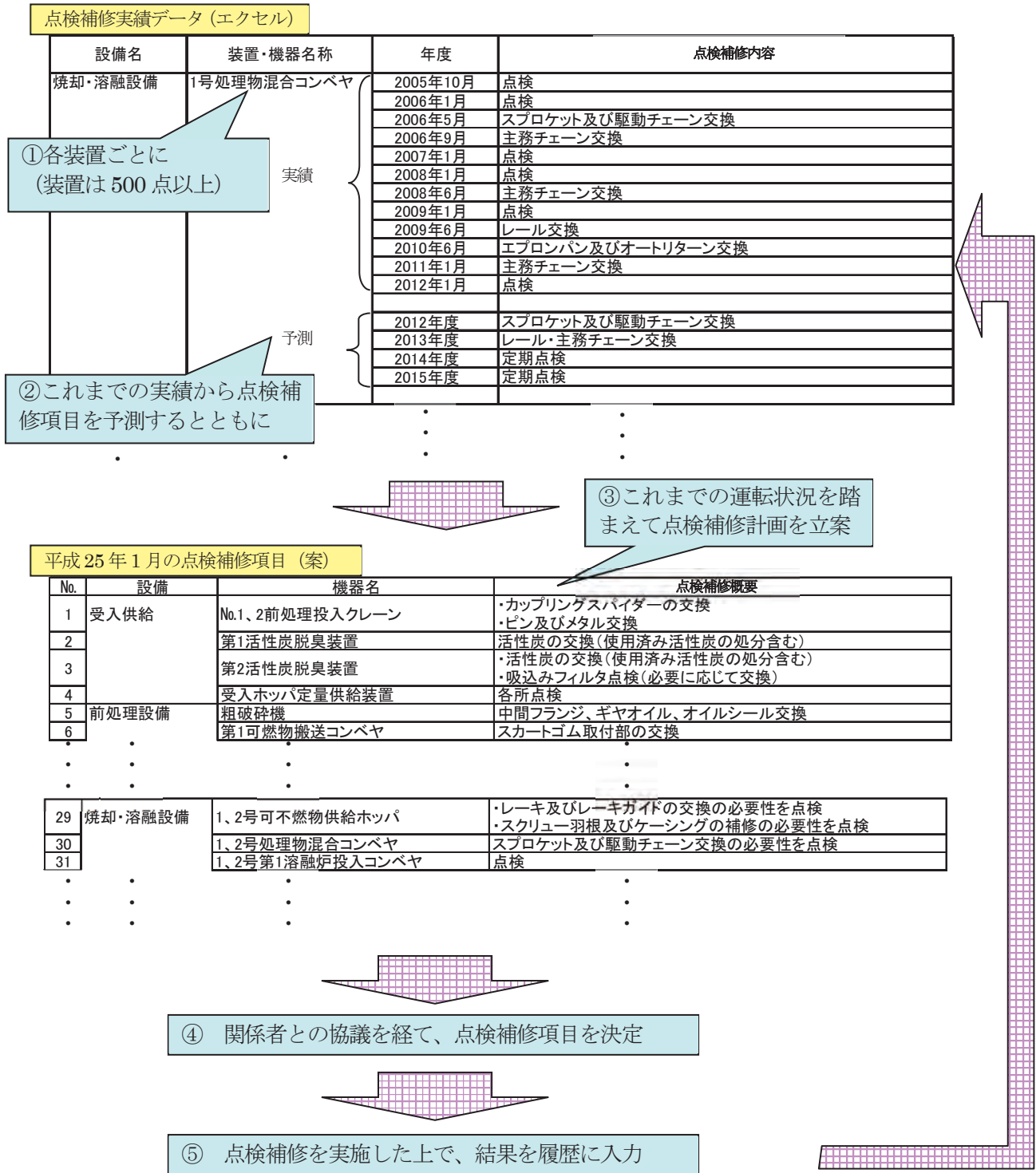


図5-1-2-6 点検補修計画の立案、実施、履歴管理のサイクル (中間処理施設)

(6) 運転計画と大規模補修計画

運転計画については、それまでの運転・維持管理実績をもとに年度末に作成した。図5-1-2-7は平成27年度末に計画した平成28年度の運転・維持管理計画である。

この計画で1号溶融炉、2号溶融炉において平成29年1月から1月下旬にかけて1年間に1回の定期点検補修が計画されている。

大規模補修計画は、施設稼働期間中に1~2度実施される中央監視システムの更新や、数年程度の周期で実施される耐火物張替え補修等に対して計画される。

図5-1-2-8は中間処理施設の中央監視システムの更新例である。

溶融炉の耐火物は、300℃以上の高温雰囲気に曝されているため、運転時間と共に消耗していくことになる。消耗度合いが一定割合を超えると運転ができなくなるため、その前に耐火物の張替え

工事を実施する必要がある。この時、20～30日程度の長期の工事期間を要するため年間の廃棄物処理計画に大きく影響することになる。廃棄物処理計画等との整合性を図ったうえで大規模補修計画が立案されることになる。図5-1-2-9は溶融炉耐火物補修実績と計画の予実管理表を示す。

本事業は豊島廃棄物等の期間内の処理が最大の目的であったことから、平成24年度以降は、耐火物補修をまとめて実施することにより年間処理日数の最大化、すなわち処理期間の短縮化に注力した。

(7) 処理量増加への対応

本事業では、定められた期間内に廃棄物等を撤去・処理することが求められていたことから、年間の処理量を増加させることで対応してきた。こうした対応は、前述の保全のPDCAサイクルを適切に回してきた結果の上に成り立つものである。

図5-1-2-10に、停電等の外的要因を除く事故・不具合による中間処理施設の溶融処理停止回数と日数を、図5-1-2-11に中間処理施設の年間定期整備回数と稼働日数を示す。

過去に発生したトラブルの対策実施（ガス冷却室のダスト排出部の固着・閉塞対策、二次燃焼室壁面付着物対策等の実施）によって連続運転期間を延ばし、定期整備回数の低減を行ってきた。

また、前述の通り、機器ごとの整備実績から必要な整備の時期を予測する（図5-1-2-6）とともに、予備品・消耗品管理（図5-1-2-5）等により、必要な整備を適切な時期に実施することで、炉停止に至るトラブルを低減してきた。

その結果、中間処理施設の溶融炉では、定期整備回数を、平成16～17年度は4回、平成18～19年度は3回、平成20～24年度は2回、平成25～27年度は1回、と徐々に減らすことにより連続運転期間を延ばし、処理量を増加させることができた。

運転・維持管理年度計画 (28年度)

計画名	項目	単位	月												合計	通用			
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
掘削	作業日数(計画)	日	25	26	25	26	26	25	0	0	0	0	0	0	0	153			
	作業日数(実績)	日																	
	掘削量(計画)	t	7,770	7,770	7,770	7,770	7,770	7,770	0	0	0	0	0	0	0	46,620			
	掘削量(実績)	t																	
中間保管・梱包	作業日数(計画)	日	22	21	22	23	21	22	22	21	23	20	21	10	248				
	作業日数(実績)	日																	
	積込量(計画)	t	3,720	6,809	5,968	6,809	6,191	3,998	6,191	5,968	6,191	6,191	5,522	2,556	66,114		特殊ごみ等の85%(700t)程度の廃棄物等を確保しておくものとする。		
	積込量(実績)	t																	
高度排水処理量	汚泥投入量(計画)	t																	
	汚泥投入量(実績)	t																	
	作業日数(計画)	日	21	18	22	22	21	19	21	19	22	19	20	0	224				
	作業日数(実績)	日																	
特殊前処理	岩石・コンクリート(実績)	t																	
	金属物(実績)	t																	
	ケープル履(実績)	t																	
	Bコンテナ(実績)	t																	
処理作業量	ドラム缶(実績)	本																	
	Cコンテナ(実績):ドラム缶	本																	
	可燃物(計画)	kg	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	0	308				
	可燃物(実績)	kg																	
陸上・海上輸送	運航日数	日	21	21	20	21	21	21	21	21	21	7	20	20	234		輸送量 335t/日		
	輸送量	t	6,881	7,124	6,809	7,088	7,124	6,935	6,899	6,881	6,881	2,182	6,787	6,787	78,377		(倉庫での除菌剤増量を含む。)		
	運航停止項目	日																	
	輸送量	t																	
中間処理	1号炉	日			31	予備3日	31	予備3日	30	2.5日	5	予備3日	30	23日	9	28	3日	28	324.5
	2号炉	日																	
	運転日数	日	30	予備3日	30	予備3日	31	予備3日	30	予備3日	15	30	予備3日	23日	9	28	3日	28	324.5
	2号炉運転日数	日	27	28	27	28	28	28	27	28.5	27	27	27	27	9	28	28	28	312.5
	1号炉運転日数	日	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	24
	月別処理量	t	5,244	5,244	5,244	5,244	5,244	5,244	5,244	5,244	5,244	5,244	1,656	5,152	5,152	59,708	処理量92t/炉・日		
	キルン炉稼働日数	日	27	28	23	26	28	30	28	27	27	27	9	28	28	28	309		
	キルン炉処理量	t	486	504	414	468	504	504	486	504	486	28	162	504	504	5,562	処理量18t/炉・日		
	中間処理量	t	5,730	5,932	5,658	5,896	5,932	5,784	5,784	5,730	5,730	1,818	5,656	5,656	65,270				
	重油	kg	1,188	1,229	1,175	1,223	1,229	1,197	1,197	1,188	1,188	377	1,172	1,172	13,527		添燃料 0.21kg/廃棄物処理1t(仮算)		
	電力	kwh	1,593	1,649	1,573	1,639	1,649	1,608	1,598	1,593	1,593	505	1,572	1,572	18,145		平均 3.2kWh/日(H26実績)		
	上水	m ³	7,472	7,735	7,378	7,688	7,735	7,542	7,495	7,472	7,472	2,371	7,375	7,375	85,112		1,304m ³ /廃棄物処理1t(H26実績)		
	細水	m ³	4,469	4,627	4,413	4,599	4,627	4,512	4,483	4,469	4,469	1,418	4,412	4,412	50,911		0.78t/廃棄物処理1t(H26実績)		
	外部蒸気送り量	t	4,337	4,489	4,337	4,489	4,489	4,337	4,337	4,337	4,337	1,370	4,261	4,261	49,379		0.827t/廃棄物処理1t(H26実績)		
セメント原料化処理 ※	t	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,200	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,200	13,400				
	t	1,200	1,200	1,200	1,200	650	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	650	1,200	1,200	13,400				
	t	1,200	1,200	1,200	1,200	650	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	650	1,200	1,200	13,400				
高度排水処理施設	運転停止項目	日																	
	停止期間及び日数	日	30	31	26	31	31	30	31	26	27.5	20	31	342					
	運転日数	日	2,400	2,480	2,080	2,480	2,480	2,480	2,480	2,080	2,200	2,200	1,600	2,480	27,360		処理量 80m ³ /日		
	処理量	m ³																	
集塵機分離装置	運転日数	日	0	25	25	25	8	25	25	15	10	0	0	10	168				
	処理量	m ³	0	1,250	1,250	1,250	400	1,250	1,250	750	500	0	0	500	8,400		処理量 50m ³ /日		
活性炭吸着塔	運転日数	日	0	0	20	0	0	25	20	0	0	0	0	0	65				
	処理量	m ³	0	0	4,000	0	0	5,000	4,000	0	0	0	0	0	13,000		処理量 200m ³ /日		

図5-1-2-7 平成28年度運転維持管理計画

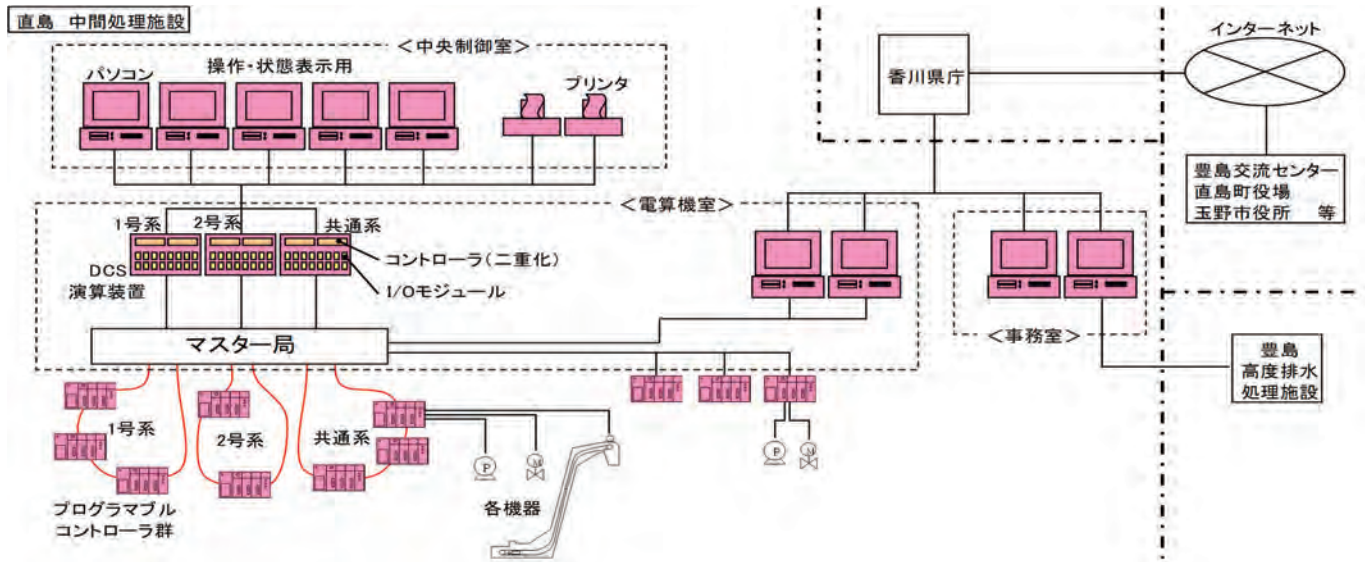


図5-1-2-8 中央監視システムの更新（中間処理施設）

耐火物等補修箇所	年度(平成)													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1号炉	センターパネル				●							○		
	天井・内筒				●			●				○		
	供給羽根		●	●		●	●			○		○		
	スラグポート		●				●		●			○		
	二次燃焼室上部		●			●			●			○		
	二次燃焼室中間部(上部)					●						○		
	二次燃焼室中間部(下部)					●	●					○		
	二次燃焼室中間部(出口)					●			●			○		
	二次燃焼室下部									●		○		
	二次煙道								●					
	後燃焼室(入口)					●						○		
	後燃焼室					●	●					○		
	後燃焼室上部					●						○		
	ボイラー1室(下半分)								●					
	ボイラー1室(上半分)									●				
ボイラー2室												○		
ボイラー3室												○		
2号炉	センターパネル			●						○				
	天井・内筒			●			●			○				
	供給羽根		●	●		●		●		●	○		○	
	スラグポート		●				●			●			○	
	二次燃焼室上部		●		●					●			○	
	二次燃焼室中間部						●				○			
	二次燃焼室中間部(出口)					●					○			
	二次燃焼室下部							●			○			
	二次煙道							●						
	後燃焼室(入口)					●					○			
	後燃焼室					●	●				○			
	後燃焼室上部					●					○			
	ボイラー1室							●						
	ボイラー2室										○			
	ボイラー3室										○			

平成28年10月事業終了予定

注1)『●』は補修実績を、『○』は補修予定を示す。

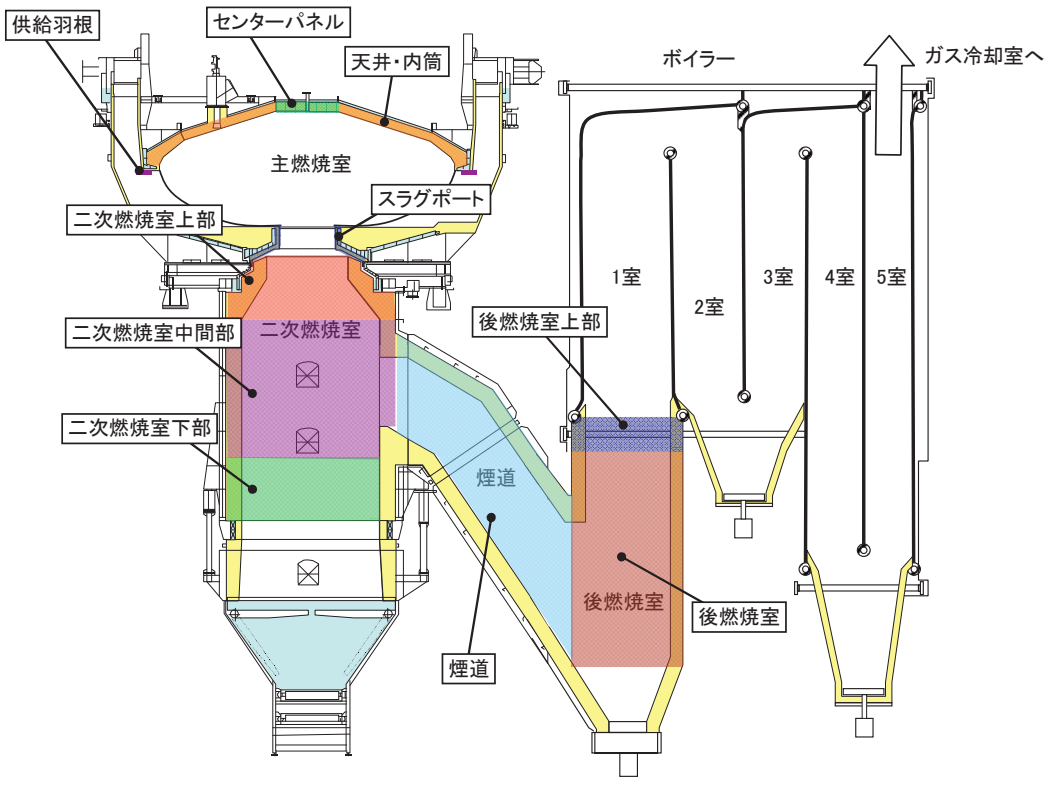


図5-1-2-9 中間処理施設 溶融炉耐火物補修予実

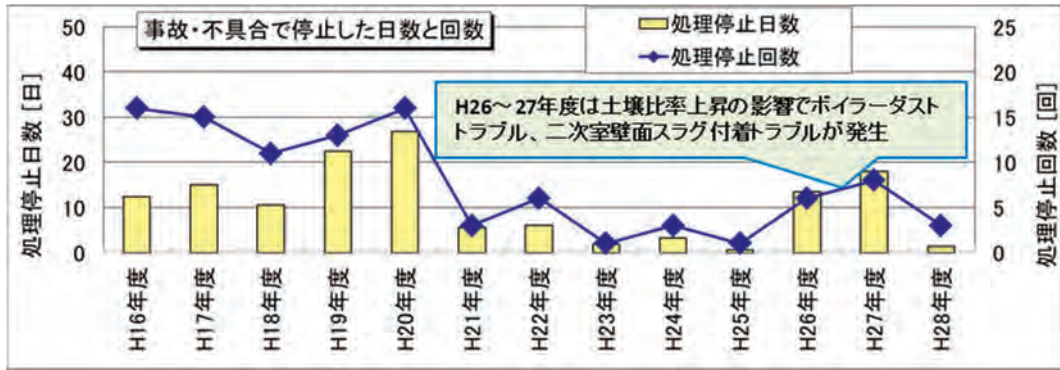


図5-1-2-10 中間処理施設 トラブル停止

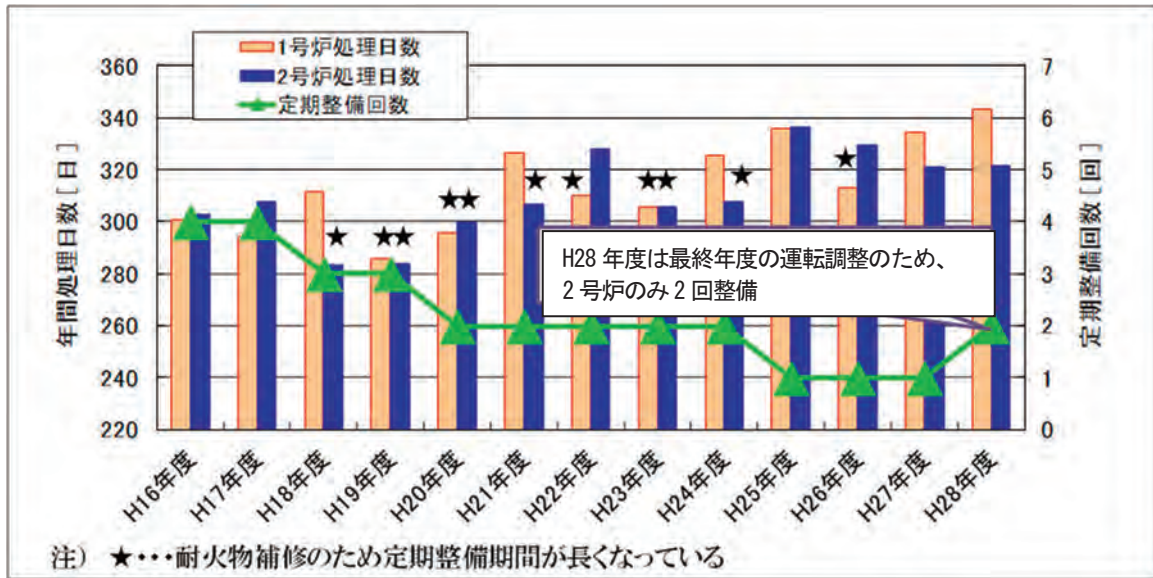


図5-1-2-11 中間処理施設 定期整備回数と稼働日数

第2章 豊島処分地

1 掘削現場の概要

豊島処分地には、図5-2-1-1に示す通り、シュレッダーダストや汚染土壌など、水分・灰分・可燃分といったごみの3成分や主要化学組成が大きく異なる廃棄物が、不均質に埋め立てられていた。

掘削現場では、これらを安定的に熔融処理するために、「不均質な廃棄物に対応できる設備を設計する」のではなく、掘削現場の維持管理において「不均質な廃棄物を、設備が吸収できる程度まで均質化する」ことを主目的とした。

図5-2-1-2に、豊島廃棄物等の掘削・混合・運搬の流れを示す。

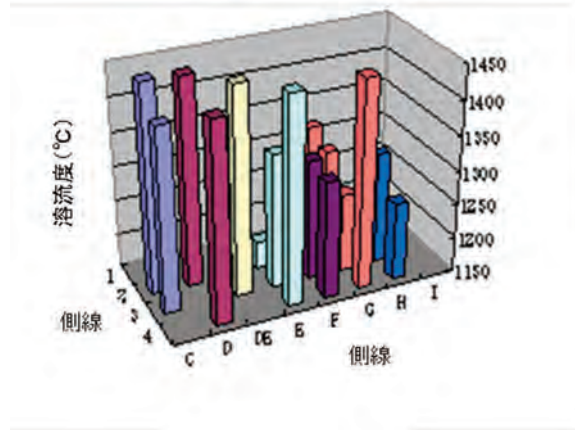


図5-2-1-1 豊島廃棄物の溶流温度

(1) 廃棄物の掘削

目視レベルでシュレッダーダストと汚染土壌を種類分けして掘削した。各廃棄物を掘削用重機の先端に取り付けた300mmのスケルトンバケットにて金属や岩石等の特殊前処理物を選別、除去した。

(2) 廃棄物の分析

掘削・粗選別を完了した各廃棄物をサンプリングし、水分・灰分・可燃分および主要化学組成の分析を行った。この結果により、熔融助剤（生石灰及び炭酸カルシウム）の添加量を決定した。

(3) 熔融助剤の添加

分析により得られた混合割合により、シュレッダーダスト、汚染土壌、熔融助剤を実際に混合した。混合は、総量約1,000tずつ行い、重機による攪拌を行った。

(4) 均質化物の分析および養生

混合後の廃棄物（均質化物）から再度サンプリングを行い、均質化物の水分・灰分・可燃分および主要化学組成の分析を行った。また、溶流度試験も並行して行い、均質化物が確実に熔融できるかを確認した。なお、均質化物の分析結果には合否判定を設けていた。合否関係の詳細を表5-2-1-1に示す。

均質化後の廃棄物は、化学反応による水素発生を考慮し、2日間以上の養生期間を設けた。

表5-2-1-1 均質化物の合否判定基準

No.	項目 ^{※1)}	基準
1	溶流温度の平均値	1,350°C以下
2	塩基度(CaO/SiO ₂)の平均値	0.35以上
3	SiO ₂ のバラツキ	10%以内
4	土壌比率(灰分)の平均値 ^{※2)}	35~40%

※1) サンプリングは4検体行い、その平均値にて評価。

※2) 処分地内残存廃棄物の土壌比率により都度変化。

(5) 均質化物の運搬

合否判定基準に合格した均質化物は、中間保管・梱包施設内のピットに搬入される。その後、コンテナダンプトラックに積み替え、そのまま乗船できる専用輸送船により直島へ搬入した。

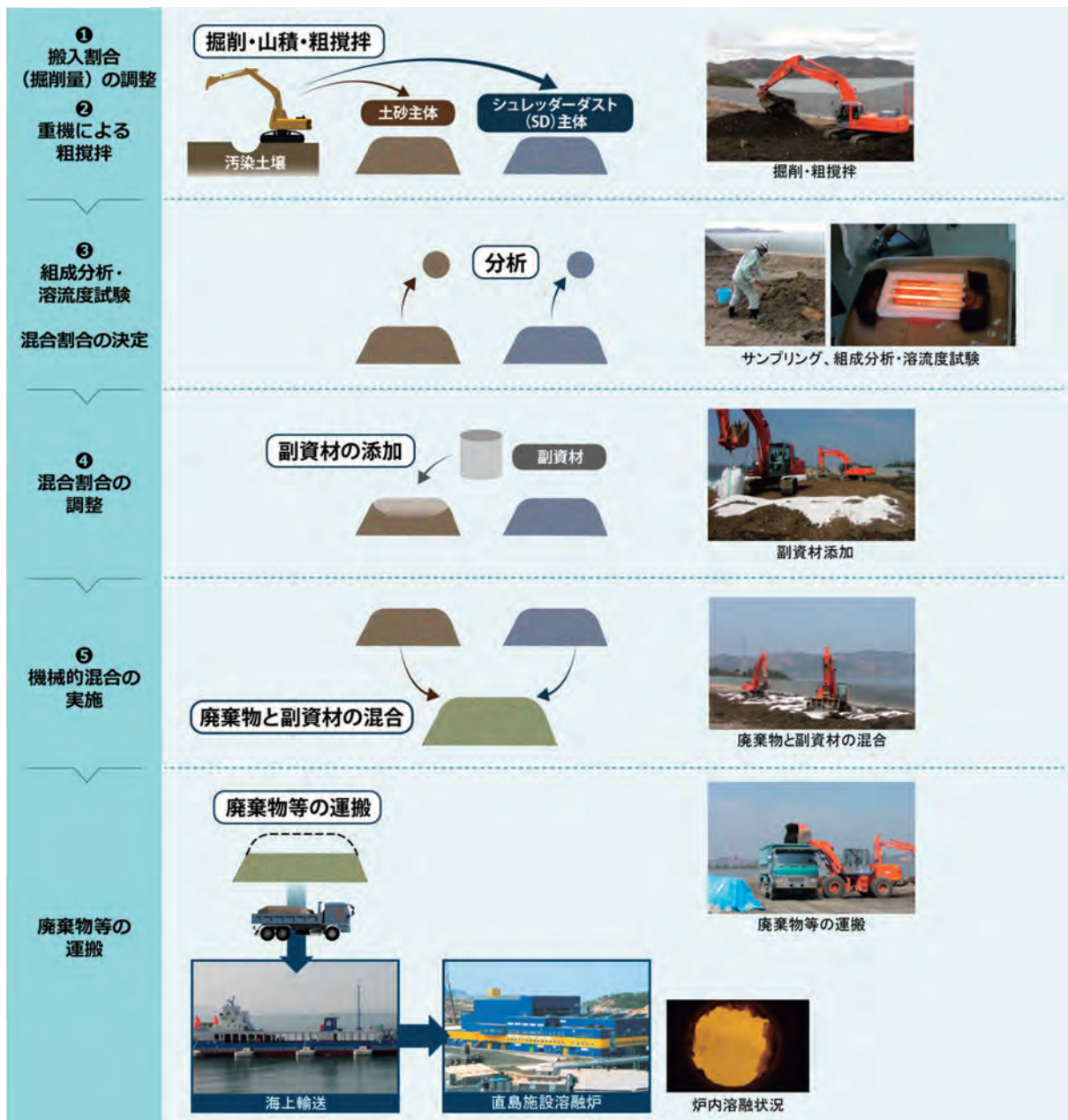


図5-2-1-2 豊島廃棄物等の掘削・混合・運搬の流れ

2 掘削現場の維持管理

掘削現場の維持管理は、「直島中間処理施設へ輸送する廃棄物を枯渇させないこと」が必須条件であり、そのために均質化物の作成を滞らせないことが大前提であった。

掘削現場の維持管理において重要な点は、以下の3つであった。

- ①長期的視野に立った工程管理
- ②短期的視野に立った工程管理
- ③使用重機のメンテナンス

(1) 長期的視野に立った工程管理

掘削現場では、期間全体を通じて、均質化物の性状が安定するよう（シュレッダーダストと汚染土壌の掘削割合が安定するよう）掘削計画を立案した。

また、立案した掘削計画に支障がないよう、雨水排水計画も立案する必要があった。

(2) 短期的視野に立った工程管理

長期的視野に立った工程管理に基づき、1か月単位で、均質化工程（掘削→分析→均質化→分析→養生→運搬）と、掘削現場内整備工程（掘削エリア確保のためのシート撤去や排水路・運搬路の整備等）を立案した。溶融助剤の搬入可能量が1日最大60tであるため、工程に併せて溶融助剤の手配管理も必要であった。

(3) 使用重機のメンテナンス

事業開始当初、廃棄物性状に沿った形でなく、土木建築工事の観点で掘削計画を立案していたことから、シュレッダーダストと汚染土壌の掘削バランスが崩れ、掘削計画と掘削進捗が合わなくなる事態に陥った。また、事業終盤においては、直島中間処理における処理量アップの影響も大きい。元々の計画時点において掘削現場の整備工程を軽視していたことから、掘削工程管理が非常に煩雑となった。

3 掘削現場での対応

(1) 処分地内雨水対策

掘削処分地内は暫定的な環境保全措置により、北海岸線に沿って長さ約360mにわたり2～18mの深さで遮水壁を打設することで、処分地内の地下水・浸出水（汚染水）が海域へ流出することを防止している。従って、処分地内への降雨量は掘削作業の進捗に大きく影響を及ぼすことが容易に想定された。

図5-2-3-1に示す通り、平成16年は6月から10月にかけて10回の台風による影響があり、暴風による場内の仮囲い破損、大雨による場内浸出水の増加で、掘削現場周辺での浸出水循環等により掘削作業への支障が発生した（第4回豊島廃棄物等管理委員会（H17.1.22開催）資料4・2/1-4）。

この年の年間雨量は1,436mm、特に8月から10月の間は728mmの降雨があり、10月後半には北揚水人孔揚水量約1,000 m³/日と場内循環水約2,500 m³/日の合計約3,500 m³/日を掘削現場周囲で循環せざるを得ない状況であった。このため、北揚水人孔管理水位をTP=0mからTP+3.0mへ変更するとともに、高度排水処理施設での処理を継続して行い、場内循環水を減少させていった。1年半後の平成18年3月には北揚水人孔管理水位をTP+3.0mからTP=0mへ戻すとともに掘削エリアを確保できるようになった。

事業開始前の処分地内水収支計画値20年平均降雨量975mmに対し、平成16年は1,436mm、平成23年で1,545mm、平成25年からは1,100mm～1,300mmの降雨量となり、廃棄物の掘削を工程通りに進めるためには掘削現場内の雨水対策は最重要課題となった。参考として、図5-2-3-2に豊島年間降雨量の推移を、写真5-2-3-1に平成23年9月の掘削現場状況を示す。

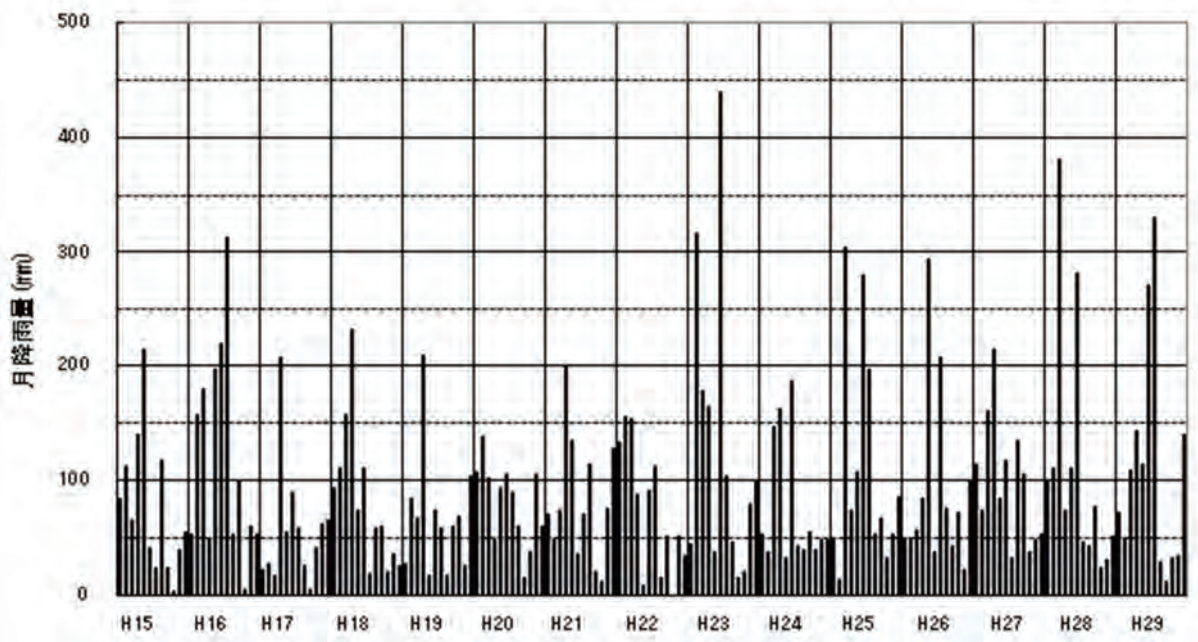


図5-2-3-1 豊島月間降雨量の推移

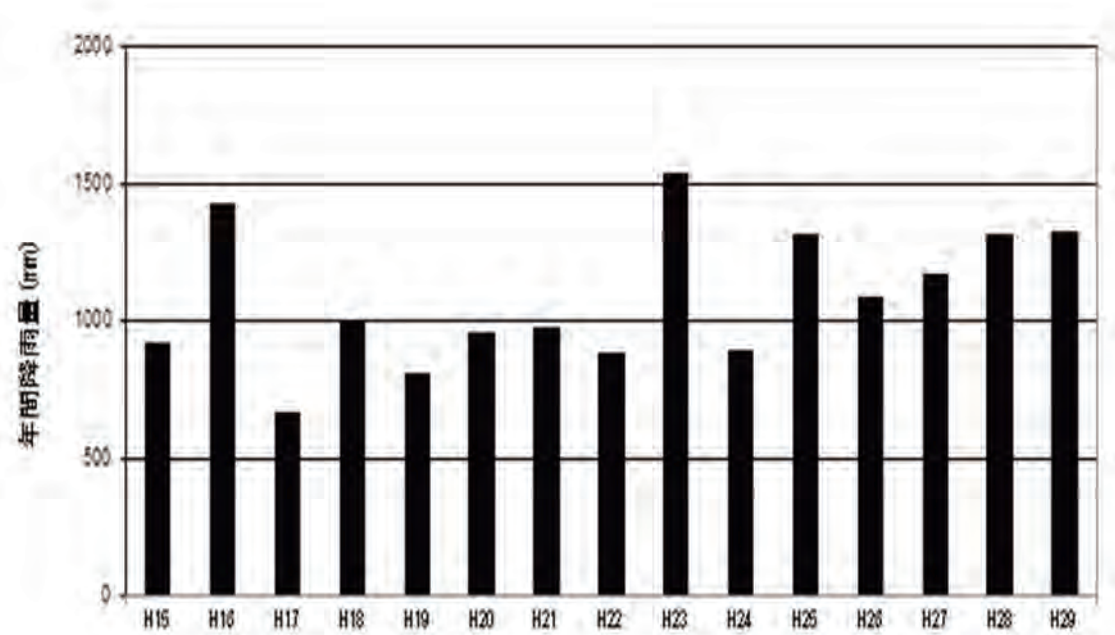


図5-2-3-2 豊島年間降雨量の推移



写真5-2-3-1 平成23年9月の掘削現場状況

1) 掘削現場内からの汚染水減量対策

事業開始当初、掘削現場内の汚染水処理量は高度排水処理施設での 65 m³/日であったが、処理量増加の確認試験を経て、平成 23 年 11 月から 80 m³/日での処理運転となった（第 27 回豊島廃棄物等管理委員会（H23. 12. 24 開催）資料 27・Ⅱ／5-3）

また、平成 24 年 1 月に雨水中の SS 由来ダイオキシン処理を目的とした処理量 50 m³/日の凝集膜分離装置を追加設置した。平成 26 年 2 月には貯留トレンチ貯留水の COD 処理を目的とした処理量 200 m³/日の活性炭吸着塔を追加設置して、掘削現場内の汚染水減量対策を行った（第 34 回豊島廃棄物等管理委員会（H26. 3. 23 開催）資料 34・Ⅱ／4-4）。

2) 外周排水路の設置

図 5-2-3-3 に示す通り、H 測線東側及び H 測線西側・4 測線以南の后背地の雨水を排除するための外周排水路を、南側山裾から北海岸へ流下させる排水ルートとして設置した（平成 23 年度：H 測線東側施工、平成 24 年度：4 測線南側施工）。これにより后背地からの雨水流入が減少し、降雨後の掘削・混合作業での作業待機、遅延が軽減された（第 27 回豊島廃棄物等管理委員会（H23. 12. 24 開催）資料 27・Ⅱ／5-5）。

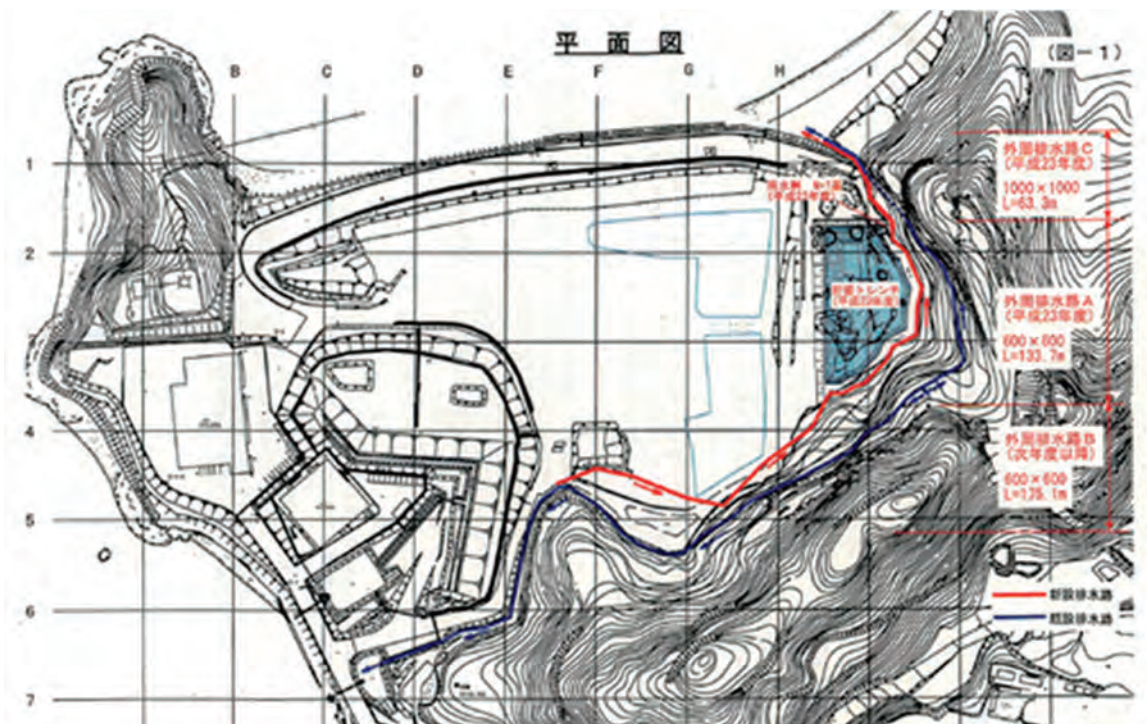


図 5-2-3-3 外周排水路ルート

3) 貯留トレンチの設置

掘削現場内に滞留させていた汚染水（雨水、浸出水）の影響で掘削・混合作業エリアの確保が難しくなってきたことから、これらの汚染水を引き抜くため掘削完了エリア（H 測線東側）に新たに容量 14,000 m³の貯留トレンチを設置し、平成 25 年 3 月 11 日より運用を開始した（第 10 回排水・地下水検討会（H25. 1. 13 開催）、第 11 回排水・地下水検討会（H25. 2. 2 開催））。

これにより掘削現場内に大きなトレンチを確保する必要がなくなり、掘削・混合作業が容易となるとともに場内整備への負荷も軽減された。参考として、写真 5-2-3-2 に貯留トレンチを示す。

(2) 掘削計画の改定

廃棄物等の掘削・運搬マニュアルでは、掘削の進捗状況に応じて1次から3次まで内容の改訂を行うこととしていた。1次では、西海岸から掘削移動した部分と東側の標高の高い部分からスライスカットにより処分地を平坦にし、2次では、西海岸（高度排水処理施設の北側）からベンチカットを行う計画となっていた。公害等調整委員会の調査結果に基づき、毎年、豊島廃棄物等処理事業基本計画を策定し、その基本計画に沿って掘削を行ってきたものの、第4工区の廃棄物性状把握が十分でないことやH測線東側で埋設廃棄物が見つかったこと、あるいは1次、2次掘削計画は土木建築工事の観点で立案されていたことから、シュレッターダストと汚染土壌の掘削バランスが崩れてきていた。図5-2-3-4および図5-2-3-5に示す通り、第2次掘削計画と実際の掘削進捗が合わなくなってきた。

そこで、新たに廃棄物性状調査を実施し、その結果に基づき第3次掘削計画を策定することとした。（第25回豊島廃棄物等管理委員会（H23.6.5開催）資料Ⅱ／2-3）

平成24年11月に廃棄物等性状調査結果や第4工区西側の掘削計画変更等に伴う見直しを行い、3か月単位での第3次掘削計画を立案した。これ以降は、掘削の進捗に伴い廃棄物等性状データベースを随時更新し、処分地内廃棄物の土壌比率を算定（＝均質化物の土壌比率を設定）、当該土壌比率で掘削していけるよう、廃棄物掘削手順を設定した（第30回豊島廃棄物等管理委員会（H24.11.11開催）資料Ⅱ／4）。

(3) 掘削協議の定例化

掘削現場での作業を円滑に進めるため、平成21年1月より県ならびに豊島事業請負業者による掘削協議を定例化し、県と場内維持管理作業、掘削・混合・均質化作業、中間保管・梱包施設、高度排水処理施設の各事業者間での報・連・相を密にするとともに連携の強化を図った。

これにより現場状況の早期把握や対策を講じるための期間短縮等、中長期的な視野に立った工程管理をスムーズに行うことが可能となった。

(4) 鉄助剤の導入

処分地雨水対策の実行、第3次掘削計画の作成、あるいは掘削協議の定例化により、掘削現場は遅滞なく作業を進めることが可能となったが、豊島廃棄物等の底面に埋設されていた汚染土壌処理量が増加したことから、均質化物の土壌比率が増加する事態となった。

均質化物の土壌比率アップに伴い、溶融助剤（CaCO₃）の添加量も増加することから、助剤添加割合を抑えるために、鉄助剤（Fe₂O₃）を導入することにした。平成28年4月より試験を開始し、同年6月21日より直島にて本格的に溶融処理を開始した（第41回豊島廃棄物等管理委員会（H28.7.10開催）資料Ⅱ／4-1）。

以上のような対応を行ってきたことにより、掘削現場に起因する豊島事業の停止（廃棄物不足による均質化物作成が滞ること）はなかった。



写真5-2-3-2 貯留トレンチ

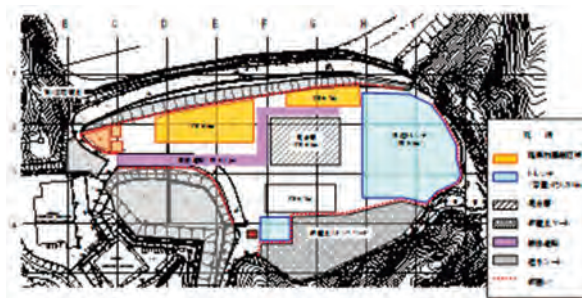


図5-2-3-4 実際の処分地

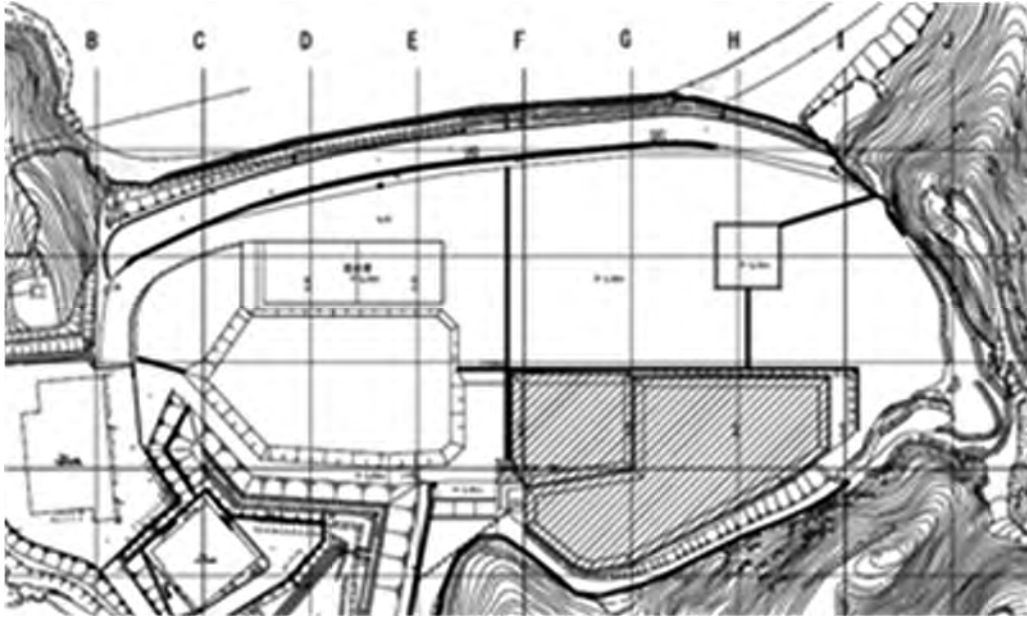


图5-2-3-5 第2次掘削計画

第3章 海上輸送・陸上輸送

1 海上輸送（輸送船のメンテナンス）

（1）豊島廃棄物等輸送専用船「太陽」のメンテナンスについて

毎年1月（溶融炉定期点検時に合わせた）に定期的修繕ドック入りを実施し、保守整備を行うとともに法定点検を受けた。

日々の点検・整備は、ISMの規定に従い運航終了時より確実に実施し、大きな整備を行う場合は乗組員全員で実施した。

また、時間を要する修理については土曜日、日曜日を事前に計画した。

なお、機器メーカー及び業者を要する場合は、日本海運株式会社船舶部及び運航管理者と調整をしたうえ、修理を実施した。

予備品関係については、日本海運株式会社船舶部の「太陽」専属担当者と、常に連絡を密に取り合い甲板作業機器（離着岸用機器部品等）・エンジン関係（主機・補機用予備品等）・油圧関係（油圧配管部材等）・その他全般等、保守・点検計画を策定し、交換期限部材及び予備部品を早めに配備した。

また、部品及び消耗品関係も必要量をストックすることで、発生したトラブル等に早急に対処・対応できる体制を執った。

運航計画について、船体の構造上の問題、気象・海象による運航規定上の制約問題、乗組員の問題等の中で海上輸送運航管理規定及びISMコード管理規定等、厳しい安全管理体制を構築し、海上及び陸上間でのコミュニケーションを密に取りながら運航を実施した。

中でも、発航停止基準（①井島西に白波が立つ場合、②視界1,000m以内、③風速13m/s以上）を遵守しながら運航を行う難しさの中で、溶融炉処理計画に影響を与えないよう運航計画を着実に実施した。

係留施設について、豊島側専用栈橋は大型船用の沖荷役バースといえるもので、設置場所と海象の関係から、喫水の浅い専用船「太陽」には、沖から真横に「うねり」が入り、船体が大きく揺れ係留ロープが切れたこともあった。

また、直島側専用栈橋及び豊島側専用栈橋の周辺は潮流が複雑で、流れも速く、喫水の浅い専用船「太陽」には、離着岸が非常に難しく大変苦勞した。

（2）搬出スピードアップ対策について

専用船「太陽」の運航については、輸送終盤の平成28年10月22日の土曜日から毎週土曜日運航を実施する必要が生じたため、船員を1名増員し体制を確保した。さらに平成28年11月からは毎日運航を実施する必要が生じた。

毎日運航に対応するため、更に船員の増員を行うが、急遽優秀な船員を確保するのは容易ではなく、また、複雑な潮流のある専用栈橋に離着岸させるには習熟訓練が必要なため、11月開始当初は、船員に大きな負担を掛けながらの運航となった。

また、平成29年1月には専用船「太陽」へのコンテナダンプトラック積載台数を18台から19台に増車し、なおかつ1台あたりの豊島廃棄物積載重量を500kg増量する対策を実施した。

更に、平成29年3月には、一日2運航から3運航実施する必要が生じ、安全運航の問題やダンプトラックドライバーの問題、作業時間（休憩時間）の問題等多くの課題があったが、実施に向け船員を含め関係者全員で検討・協議を重ね、万全の対策を行い、3月12日日曜日と3月15日水曜日に3運航を実施した。

これらのスピードアップ対策について、船長・機関長をはじめ、各乗組員一人ひとりが与えられたポジションで確実な安全作業を行い、無事故・無災害で完了できたことは、従業員のみならず、関係者一同高い達成感を得ることができた。

2 陸上輸送（車両のメンテナンス）

ダンプトラックは12か月定期点検整備を、コンテナは6か月ごとの定期点検整備を、豊島側の豊島整備所にて実施した。

これは、ダンプトラック及びコンテナを、毎年1月の溶融炉定期点検整備に合わせ、運航停止期間中に豊島へ全車両を集結させメーカーディーラー（四国機器株式会社、極東開発工業株式会社）のメカニックを出張させ計画的に実施したものである。

ダンプトラックについては、エンジンオイル・エレメント交換、クラッチ調整、クラッチオイル交換等を、この定期点検整備時に毎年実施した。

特にエンジンオイルについては、走行距離（豊島側2km、直島側2km、総走行距離1日4km）が短いことからエンジンの温まる期間が短時間になり、オイルに燃料が希釈し本来のエンジンオイル能力がなくなること、ピストン・シリンダー、クランクシャフト等に異常摩擦を引き起こし、エンジンが焼き付く重大故障に繋がる懸念から毎年の交換を余儀なくされたものである。

また、事業開始から完了まで長期にわたる計画のため、車両整備には細心の注意を払い不良箇所、損傷箇所はもちろん、塩害による腐食を発見した場合は、早急に処置を行い車両の延命対策を実施した。

事業期間中に発生した、故障・損傷・不良箇所等があったが、予備車両として2台設備していたことで、豊島廃棄物溶融処理工程に支障を与えることなく、対処・対応することができた。

コンテナについては、水密性を高めた密閉型構造のため、定期点検整備項目とは別に、コンテナ内面（ステンレス板張り）の、特に底板の板厚を測定し亀裂及び穴等がないか確認した。

コンテナ予備補修部品については、部品自体が汎用品でないため、不具合発生時に直ちに対処できるよう、天蓋用駆動モーター、天蓋用リミットスイッチ、天蓋用駆動チェーン、テールゲート水密パッキン等を豊島整備所に常時配備したものである。

第4章 中間処理施設

1 中間処理施設の概要

中間処理施設では、100 t/日の回転式表面溶融炉 2 基と 24 t/日のロータリーキルン炉 (焼却炉) で豊島から海上輸送された廃棄物等を高温熱処理し、処理により生成されたものは全て資源化した。

豊島廃棄物は 30mm 以下に破碎するとともに磁選機で鉄分を除去した後、溶融炉に投入した。溶融処理により生成した溶融スラグは、銅やアルミ等を取り除き、主にコンクリート用骨材として資源化した。スラグから取り除いた銅やアルミ等の金属分は非鉄製錬原料として売却した。鉛や亜鉛等の非鉄金属を多く含む溶融飛灰は、隣接の非鉄製錬所に送り山元還元した。

前処理で除去した鉄分等は豊島から送られてきた仮置き土や溶融不適物とともにロータリーキルン炉で焼却し、鉄スクラップやセメント原料等として資源化した。

図 5-4-1-1 に中間処理施設の処理の流れを示す。

2 中間処理施設の維持管理

豊島廃棄物等処理事業において、核となる中間処理施設では運転停止は処理事業の遅れに直結する。また、限られた期間で廃棄物を処理しなければならないことから、処理量を増やすためには運転日数の確保が必要で、施設を止めない、運転日数を増やすための維持管理が重要となった。

中間処理施設での維持管理の概要については、第 5 編第 1 章共通の項で中間処理施設での事例を示しながら述べているので、そちらを参照いただきたい。

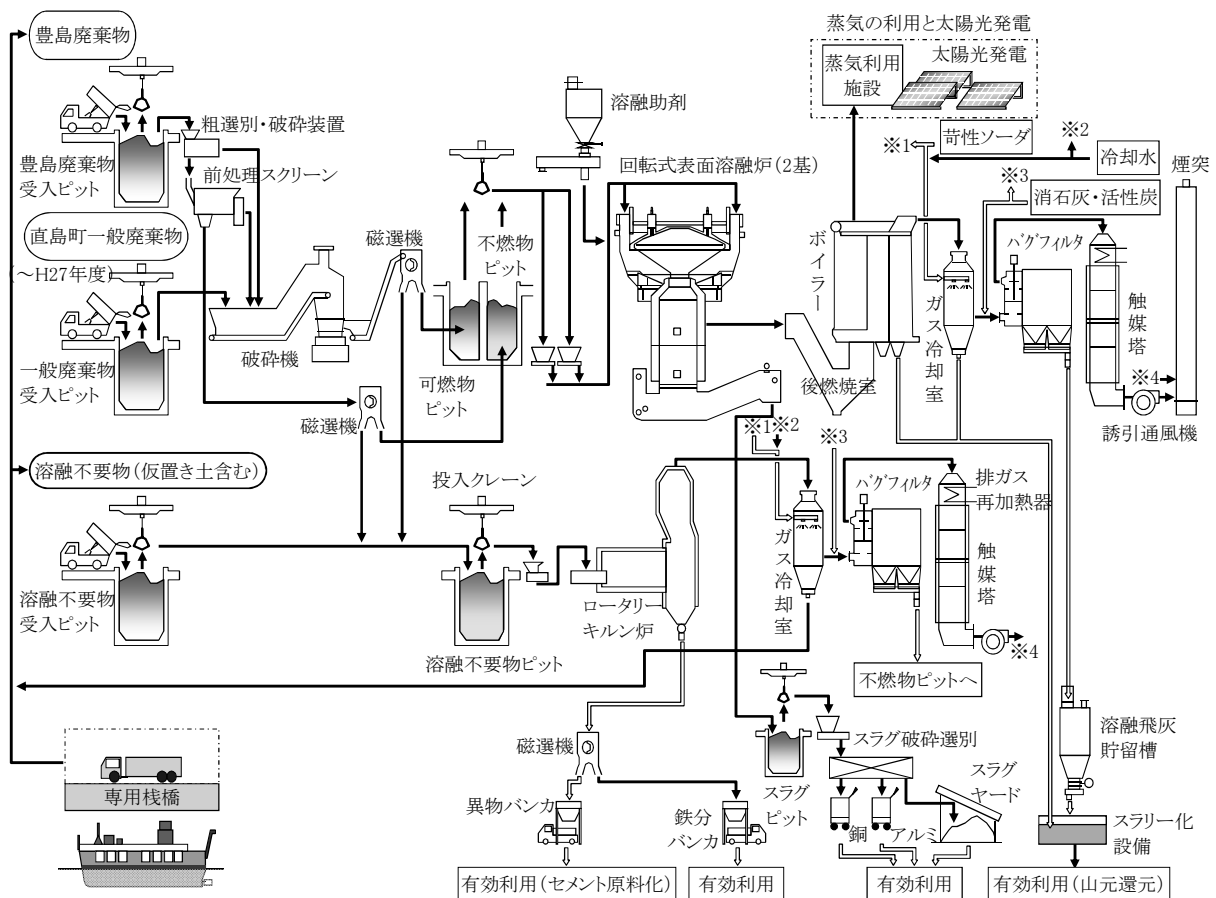


図 5-4-1-1 中間処理施設のフロー

第5章 高度排水処理施設

1 高度排水処理施設の概要

高度排水処理施設は、豊島において、豊島廃棄物等処理事業の実施期間中を通じて継続的に周辺海域への汚染の拡大を防止するため、廃棄物層から浸出する有害物質を含む浸出水・地下水を管理基準値以下まで浄化処理し、安定的に海域放流する施設である。また、北揚水井からの汚染水を貯留もしくは余剰汚染水を場内へ還流させ、掘削作業を滞らせない重要な役割もある。

高度排水処理施設の処理対象水は、廃棄物に汚染された水である。汚染水は北揚水井の浸出水・地下水、中間保管・梱包施設からの洗浄水、廃棄物運搬時に汚染されたアスファルト表流水、東井戸、西井戸、加圧浮上装置処理水、降雨時処分地に溜まった水、その他汚染水、地下水等であり、これらを受け入れ、処理してきた。

掘削の進行に伴って雨水の貯留可能性が少なくなり、掘削作業や高度排水処理施設での水処理に支障をきたしてきた。その対策として、凝集膜分離装置と貯留トレンチ、活性炭吸着塔、加圧浮上装置を増設した。詳しい内容は、「4 高度排水処理施設の雨水増加及び高濃度油分への対応」で記述する。

処分地内の水管理の状況は、図5-5-1-1に示す通り、各処理設備を配置して実施している。

(1) 北揚水井

北揚水井は、遮水壁付近からの地下水等をポンプで汲み上げ、高度排水処理施設に送る設備である。この遮水壁は有害物質を含む地下水などが海に流出しないように、北海岸の約360mにわたり、2～18mの深さで設置されている。

(2) 西井戸

西井戸揚水は、高度排水処理施設での処理を行っていたが、放流基準を超過していたのは、CODのみであることから高度処理を通さず、凝集膜分離装置で処理した後、放流した。その後の流入水質の改善により平成28年7月より海域放流とした。

(3) 東井戸

東井戸揚水は、当初は西井戸と同様に高度排水処理施設で処理対象としていたが、水質の改善後、廃棄物の掘削の進行による水位の低下に伴い揚水量が減少し撤去された。

(4) 高度排水処理施設

高度排水処理施設は、豊島事業における廃棄物に汚染された水のダイオキシン類の除去、揮発性有機化合物の除去、塩濃度を低減する設備である。処理水は、北海岸の放流口から海域放流している。また、処理量、COD、pH、SSについては、常時自動監視を行い、そのデータはWEB情報で一般に公開されている。

処理フローは、図5-5-1-2に示す。

計画水質（設計水質）及び管理基準については、表5-5-1-1に示す。

(5) 沈砂池

沈砂池には1、2があり、沈砂池1は、雨水等を貯留し西海岸放流口の水門を開けて放流を行う施設である。沈砂池2は、山岳から流入する雨水を貯留し、越流により西海岸に放流するための施設である。どちらも貯留水の分析を行い管理基準値の超過が確認された場合は、高度排水処理施設にて、管理基準値以内まで処理を行う。

(6) 外周排水路

外周排水路は、山岳から流入する雨水を処分地と区別するための排水路であり、北海岸と沈砂池2に排水する。



図5-5-1-1 豊島処分地の水管理

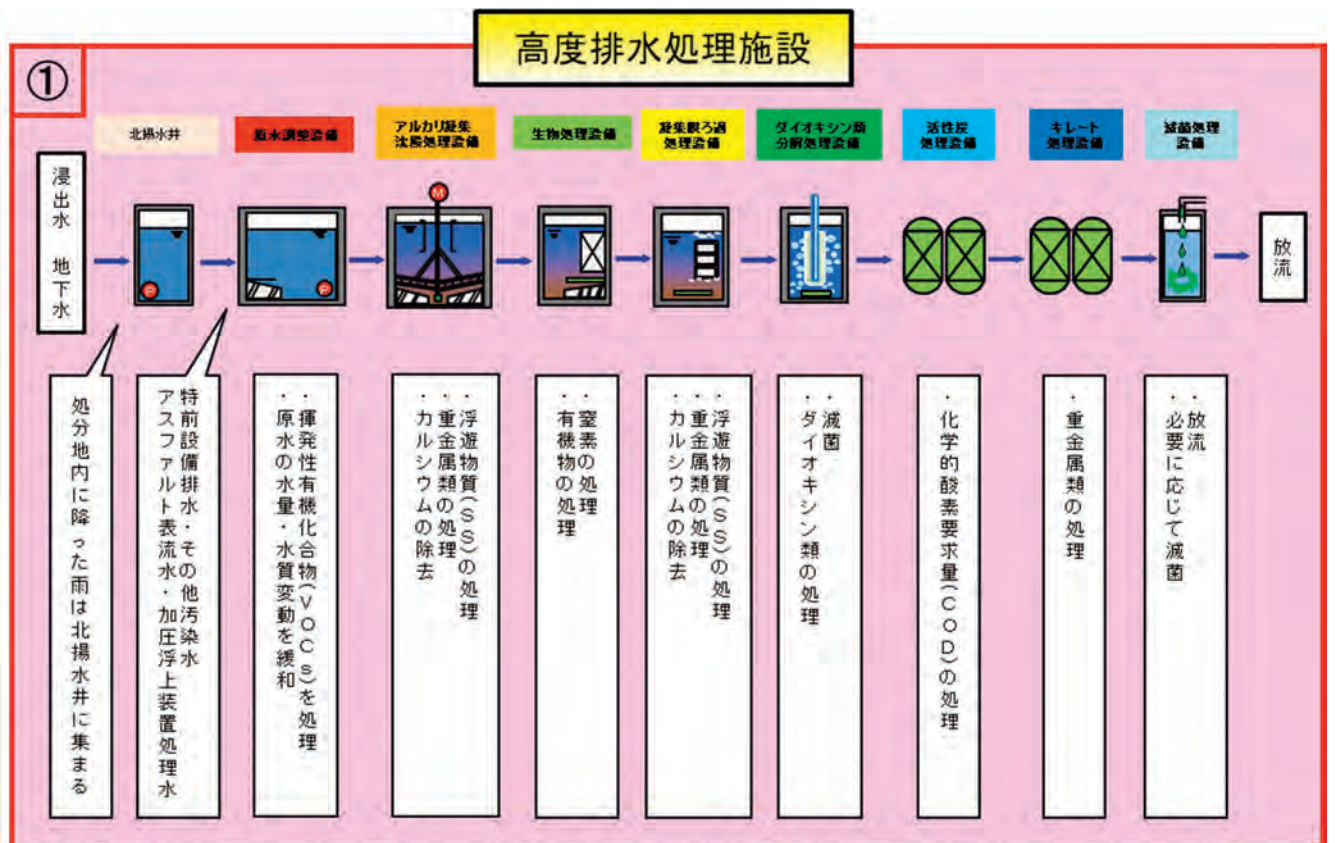


図5-5-1-2 高度排水処理施設フロー図

表5-5-1-1 高度排水処理施設の計画水質（設計水質）及び管理基準

項目		単位	計画水質 (設計水質)	管理基準値
健康項目	カドミウム及びその化合物	mg/L	0.1	0.03
	シアン化合物	mg/L	1	1
	有機リン化合物 (パラチオン,メチルパラチオン,メチルジメチル及びEPNに限る。)	mg/L	1	1
	鉛及びその化合物	mg/L	3	0.1
	六価クロム及びその化合物	mg/L	0.5	0.5
	砒素及びその化合物	mg/L	0.7	0.1
	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	mg/L	0.005	0.005
	アルキル水銀化合物	mg/L	検出されないこと	検出されないこと
	PCB	mg/L	0.003	0.003
	トリクロロエチレン	mg/L	1	0.1
	テトラクロロエチレン	mg/L	0.1	0.1
	ジクロロメタン	mg/L	0.2	0.2
	四塩化炭素	mg/L	0.02	0.02
	1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.2	0.04
	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	2	1
	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	50	0.4
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	20	3
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.06	0.06
	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.02	0.02
	チウラム	mg/L	0.06	0.06
	シマジン	mg/L	0.03	0.03
	チオベンカルブ	mg/L	0.2	0.2
	ベンゼン	mg/L	2	0.1
	セレン及びその化合物	mg/L	0.1	0.1
	ほう素及びその化合物	mg/L	230	230
	ふっ素及びその化合物	mg/L	15	15
	ニッケル	mg/L	0.1	0.1
	アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物※1	mg/L	800	100
	1,4-ジオキサン	mg/L	-	0.5
	ダイオキシン類	pg-TEQ/L	800	10
生活環境項目	水素イオン濃度 (pH)	-	5.0~9.0	5.0~9.0
	生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	300	30 (日間平均20)
	化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	1000	30 (日間平均20)
	浮遊物質量 (SS)	mg/L	400	50 (日間平均40)
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量(鉱油類含有量)	mg/L	30	5
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量(動植物油脂類含有量)	mg/L		30
	フェノール類含有量	mg/L	5	5
	銅含有量	mg/L	3	3
	亜鉛含有量	mg/L	5	2
	溶解性鉄含有量	mg/L	10	10
	溶解性マンガン含有量	mg/L	10	10
	クロム含有量	mg/L	2	2
	大腸菌群数	個/cm ³	3000	日間平均 3000
	窒素含有量	mg/L	400	120 (日間平均60)
	リン含有量	mg/L	8	16 (日間平均 8)

※1アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物の濃度と、0.4を乗じたアンモニア性窒素の合計が100mg/Lを超えないものとします。

2 高度排水処理施設の維持管理

豊島廃棄物等処理事業において、高度排水処理施設のトラブルによる処理の悪化や運転停止は、周辺海域への汚染と掘削作業に影響を及ぼすことから、原水の性状を見極めて適切な運転管理を行い、施設を止めないための維持管理が重要である。その対応事例を以下に示す。

(1) アルカリ凝集沈殿設備

アルカリ凝集沈殿設備は、原水中のカルシウム除去を目的とした設備である。廃棄物へ添加する溶融助剤に含まれる炭酸カルシウムが廃棄物から流出し、原水中に多く含まれると想定していた。しかし、原水中のカルシウム濃度があまり増加しなかったため、処理対象を COD、ダイオキシンに変更し、弱酸性域での凝集沈殿運転に転換した。

(2) VOCs ガス処理設備

VOCs ガス処理設備では、設計基準よりも VOCs ガス濃度が高くなかったことから、活性炭処理前後での VOCs ガス濃度比較により、活性炭の剥離状態を監視して、平成 20 年度から活性炭処理のみで対応とし、VOCs ガス処理設備は休止した。

(3) 凝集膜ろ過設備

凝集膜ろ過設備では、セラミック製ろ過膜の目詰まり回復のために、定期的な膜の薬品洗浄（塩酸、次亜塩素酸ソーダ、シュウ酸）を実施した。また、状態確認を行い自動洗浄の回数調整を行うことで薬品洗浄頻度の低減を図った。

(4) ダイオキシン類分解処理設備

ダイオキシン類分解処理設備は、処理を安定させるため、紫外線ランプの光量半減期での定期交換を実施した。オゾン発生機は毎年の定期整備を行い、平成 27 年には制御盤更新などを行い安定運転の継続を図った。

(5) 活性炭吸着設備

活性炭処理前後での処理水 COD 値比較により活性炭の剥離状態を日々確認することで、適正な時期を見極め活性炭の交換を実施した。

(6) キレート吸着設備

キレート吸着設備は、原水中の水銀・重金属含有が放流基準値以下であることから、管理委員会（第 27 回豊島廃棄物等管理委員会（H23. 12. 24 開催）資料 27・II / 5 - 3）の承認を得てキレート吸着設備をバイパスする運転に切り替え休止した。

(7) 運転用薬品対応

運転用薬品の低減対策として、高度排水処理施設の運転に不可欠な薬品（凝集剤、硫酸、苛性ソーダ等）が月 2 回のフェリー便（危険物専用船として運行）でしか受入れできないため、供用開始当初はポリ缶（20kg または 25kg 缶で 1 回あたり 150 缶～170 缶）で受け入れて薬品タンク残量が低下する毎に手動ポンプで 1 缶ずつ移し替える必要があった。

処理対象汚染水のラボテストを繰り返すことで薬品使用量の見直しを実施し、月 2 回の薬品受入れでも、安定した処理運転を可能とした。

3 高度排水処理施設の大規模補修

高度排水処理施設では、維持管理実績と機器の故障発生頻度、ならびにメーカー推奨の整備計画

をもとに予防保全計画を策定し、その計画をもとに運転管理と定期整備を行っている。その実績を用いて5か年整備計画を策定し実施した。

また、大規模補修については、以下の3項目が当初から計画されていたが、運転管理と定期整備での点検結果を基に大規模補修の時期の見直しを行った。例として以下に示す。

(1) 原水調整設備

原水調整設備は、毎年の定期点検時に原水貯留槽内の洗浄（汚れの少ない水槽では2年毎）と点検を行っていた。点検の結果、汚染水と攪拌用空気ばっ気の影響とみられる塗膜の劣化と膨らみが見られたため、平成26年から平成27年にかけて劣化した塗膜の除去とコンクリート躯体の表面ケレンを実施し、防蝕塗装の再施工を行った。

(2) 生物処理設備

生物処理設備では、脱窒槽充填材の生物汚泥による閉塞が進行したため、平成22年度に全充填材を抜き出し、充填材と脱窒槽内部の洗浄を実施した。

(3) 電気計装設備・中央操作室

電気計装設備・中央操作室は、定期整備により清掃・点検を実施して使用時間・回数（機械的・電氣的耐久限度）と経年劣化を考慮して故障発生前に交換（使用頻度の高い電磁接触器等）した。

また、制御の要であるシーケンスコントローラー（自動制御装置ユニット、中央制御盤・ローカル制御盤内の電源、中央制御、入出力の各ユニット）については製造中止になり、整備ができなくなることから、平成24年度に一式を計画交換とした。

4 高度排水処理施設の雨水増加及び高濃度油分への対応

(1) 荒天時、異常時の対応

台風接近時や、大雨警報発令で大量の降雨が見込まれる場合には、夜間を通しての監視・対応を行い、汚染水が掘削現場内から場外へ流出することを防止した。

平成23年の台風17号および18号の際には、大雨による場内の雨水増加により掘削作業に支障をきたす状況となった。雨水増加時の対応として実施した対策を以下に示す。

1) 高度排水処理施設の処理量増加

高度排水処理施設の処理量は65 m³/日であったが、平成23年7月に処理量増加の確認試験を行い、同年11月から80 m³/日での処理運転を可能とした。

2) 凝集膜分離装置の追加設置

掘削の進行に伴い、廃棄物への雨水の貯留可能量が少なくなり、平成23年4月から9月上旬までに922mmの降雨があったことから、廃棄物を除去した後の直下土壌面に雨水が溜まり、高度排水処理施設の処理量では処理が厳しい状況となったため、高度排水処理施設とは別に平成24年2月に場内雨水のSS由来のダイオキシン処理及びCOD除去を目的とした処理量50 m³/日の凝集膜分離装置を追加設置した。処理対象水は、「図5-5-1-1 豊島処分地の水管理」で示す②番の箇所の汚染度の低い水（ダイオキシン70pg-TEQ以下、COD60mg/L以下）を処理し、海域放流とした。

3) 外周排水路のルート追加

平成24年度に、処分地南側の後背地の雨水を排除するための外周排水路を、南側山岳から北海岸へ流入させる排水ルートとして追加設置した。

4) 貯留トレンチの追加設置

掘削する廃棄物等の現場確保のため、平成 25 年 3 月に処分地の雨水の貯留場所として 14,000 m³貯留可能な貯留トレンチが設置された。貯留水の水質に応じた処理を行うため、貯留トレンチから高度排水処理施設、凝集膜分離装置、活性炭吸着塔、それぞれへの送水管を設けており、高度排水処理施設の原水槽が満水となった際には高度排水処理施設から貯留トレンチへの還流も可能な系統としている。

5) 活性炭吸着塔の追加設置

平成 25 年 9 月 10 日の台風等の大雨で貯留施設や掘削面に大量の水が溜まり、処理が追いつかず、掘削等の作業に支障をきたした。

今後も予想される大雨による溜まり水を、管理基準値を満たしたうえで速やかに排水できるように、高度排水処理施設とは別に平成 26 年 3 月に貯留トレンチ貯留水の COD 処理 (60mg/L 以下) を目的とした処理量 200 m³/日の活性炭吸着塔設備を追加設置した。処理対象水は、「図 5-5-1-1 豊島処分地の水管理」で示す②番の箇所の汚染度の低い水 (COD60mg/L 以下) を処理し、海域放流とした。

処理フロー図については、図 5-5-4-1 に示す。

上記の設備を整えたが、台風など想定外の降雨に対して発生する汚染水の量を常に把握する必要があり、緊迫した状況となることはあったが、場外への流出及び掘削作業に影響を及ぼす事態は発生しなかった。

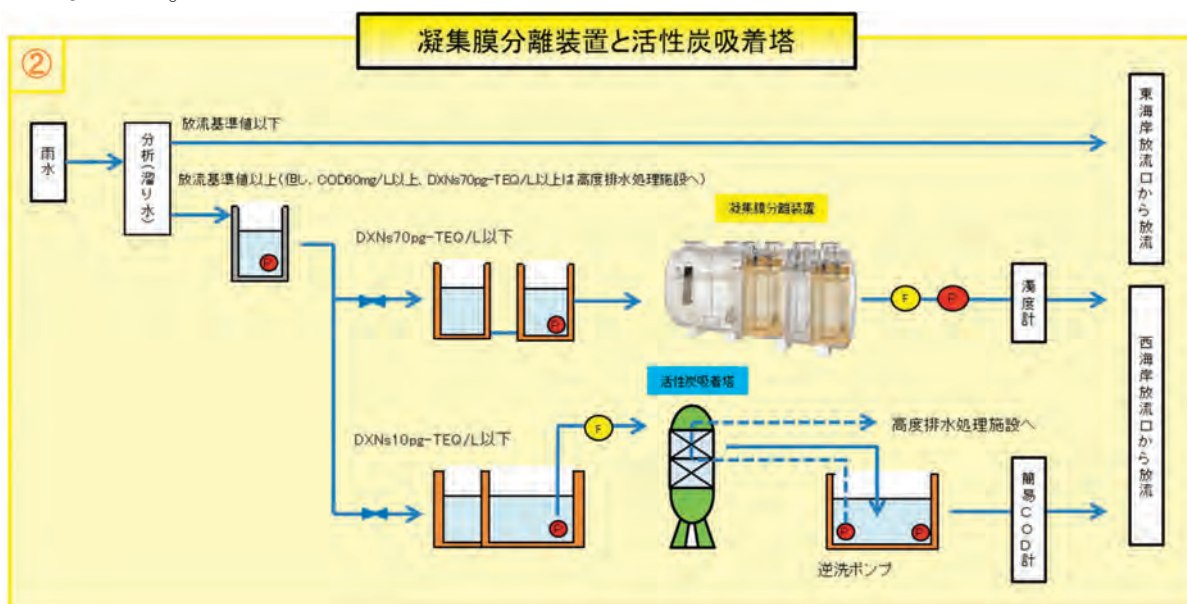


図 5-5-4-1 凝集膜分離装置と活性炭吸着塔フロー図

(2) 処分地の高濃度油分

1) 加圧浮上装置の追加設置

廃棄物掘削の進行に伴い浸出水に油分が多く含まれてきた。特に多く油分が含まれていた箇所は、「図 5-5-1-1 豊島処分地の水管理」で示す③番の箇所であった。

高度排水処理施設では、高濃度の油分を除去することが不可能なため、平成 26 年 8 月に処理量 120 m³/日の加圧浮上 (油水分離) 装置を追加設置した。油分を分離処理された浸出水は高度排水処理施設の原水貯留槽へ送水し、同処理施設での一体処理とした。

また、土壤に含まれる油分を取り除く土壤洗浄機械を通した後の油濁水の処理としても大いに役立った。

処理フロー図については、図 5-5-4-2 に示す。

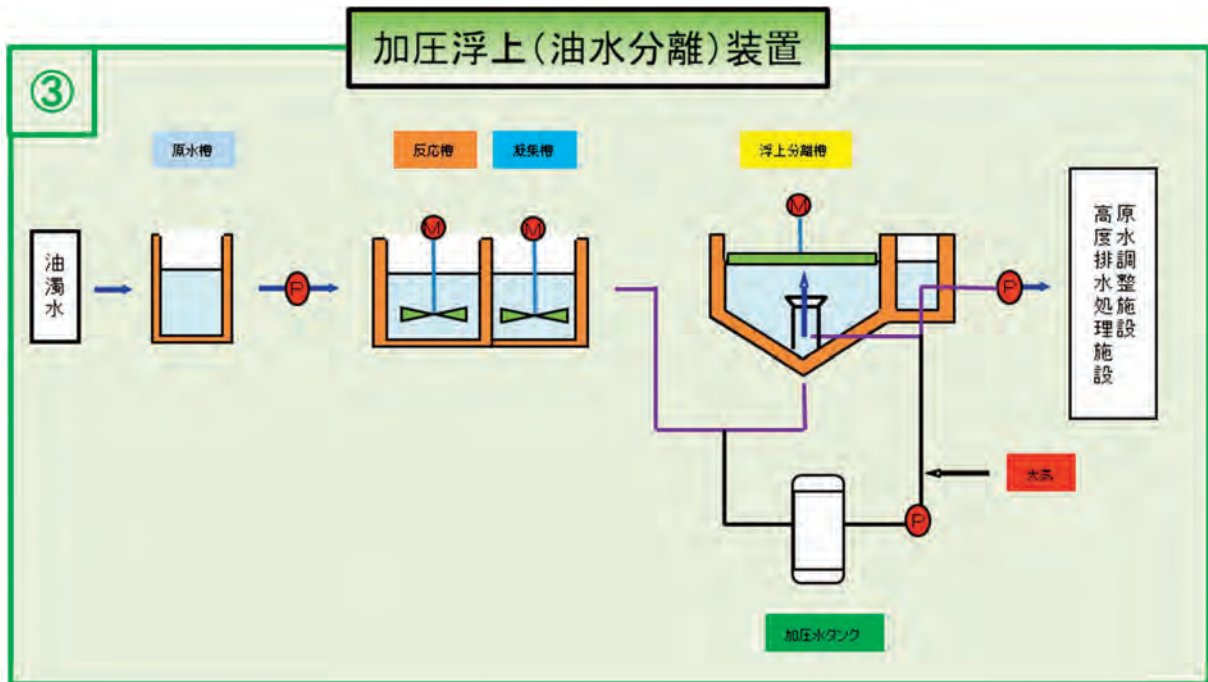


図5-5-4-2 加圧浮上（油水分離装置）フロー図

5 既存設備の活用及び実験

豊島処分地では、掘削が進行するにつれて原水の水量や性状の変化が見られた。さらに水質汚濁防止法に基づく排水基準の改訂に伴い、管理基準に新たな項目が追加された。既存の設備で期初設計に含まれていない項目等も実験を繰り返し、処理運転をしてきた。その取組みを以下に示す。

(1) 凝集膜分離装置の活用

平成24年2月に追加増設した凝集膜分離装置については、当初の目的だけでなく、COD基準値超過の西井戸揚水や貯留トレンチ貯留水の処理が可能か確認を行い、処理対象水を広げて活用した。

(2) 加圧浮上装置での実験

平成26年7月に追加増設した加圧浮上（油水分離）装置は、油分除去を目的とした設備であったが、ダイオキシンの基準値を超過した水の処理を増強する目的で、平成28年1月から2月にSS由来のダイオキシン類処理試験を行った。実験結果、処理が可能であることが確認できたため平成28年3月から4月にかけてSS由来のダイオキシン類処理の単独処理運転を行い、海域放流を行った。

(3) 1,4-ジオキサンの処理実験

1,4-ジオキサンについては、平成24年5月に水質汚濁防止法に基づく排水基準が改訂され、また豊島処分地でも排水基準値超過の1,4-ジオキサンの汚染水が確認されたことから、既存の設備での処理が可能か実験を行った。

平成25年に1,4-ジオキサン処理試験を4回実施して、本設備での1,4-ジオキサン処理が可能であることを確認した。

参考として、「図5-5-5-1 試験の採水位置（概略図）」と「図5-5-5-2 オゾンガス濃度50g-O₃/N時の測定結果」を以下に示す。

(検査項目：1,4-ジオキサン、COD、TOC、SS、
pH、水温)

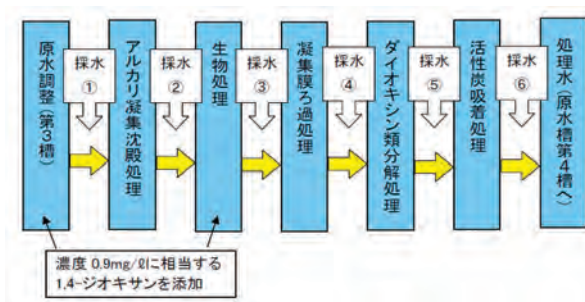


図5-5-5-1
試験の採水位置（概略図）

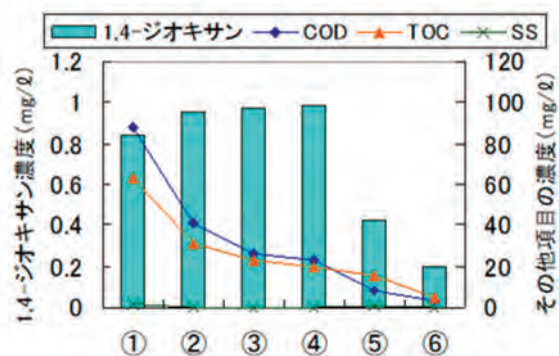


図5-5-5-2
オゾンガス濃度 50 g-O₃/N時の測定結果

試験の結果、今後1,4-ジオキサンの処理を高度排水処理施設で行う場合に想定される原水初期濃度では、ダイオキシン類分解処理装置のオゾンガス濃度を 50g-O₃/N m³以上とすることにより、排水基準値以下まで処理できることが確認できた。ただし、オゾンガス濃度を通常以上の濃度で継続して処理を行うためには、排オゾン設備の増強が必要なことから、最低限の設備改造工事を行うことで1,4-ジオキサン処理を可能とした。

6 環境技術の発展に貢献

豊島の技術や経験は、今後の環境修復事業で活かされている。

VOCs のばっ気処理は、豊島の浸出水でラボ試験を行い実装置の設計基準が作成された。その後、豊島での処理実績データを元に三重県不法投棄現場で設計され採用されている。

また、ダイオキシン類分解の紫外線+オゾンの処理方式については、元々豊島は、大阪府能勢町のダイオキシン類処理実績データをベースに設計されたものであるが、豊島での実績データと平成25年に1,4-ジオキサン処理試験を行ったことで、紫外線+オゾンの処理方式の確証が得られ、青森県の田子町不法投棄由来の浸出水処理につながっている。

さらに、豊島での固有の技術と経験等が、愛媛県松山市不法投棄由来の浸出水処理の処理フローにも活かされている。

第6編 【各論 その4】 豊島事業関連施設の解体撤去等

第1章 共通（豊島・直島共通）

1 基本的な考え方

豊島事業関連施設の撤去等は、豊島廃棄物等処理事業と同じく、先端技術を活用し「共創」の理念で実施することとされており、下記の基本方針に従い行われた。

（1）地域住民の安全・安心・健康への配慮と周辺環境の保全

地域住民の安全・安心・健康へ配慮し、コロナウイルスの感染予防や島内運搬時の交通安全等に万全を期す。

また、撤去等の作業によって生じる排気、排水、騒音、振動、悪臭及び廃棄物等による影響に加え、海水の濁り等を防止・抑制するための措置を講ずるとともに、周辺環境の調査を実施することなどにより、その保全を図る。

（2）撤去等の作業従事者の安全及び健康の確保

撤去等における作業環境の整備や撤去等に伴う粉じん等の発生抑制・飛散防止を図るとともに、その状況の測定・確認や作業環境測定等に基づき、適切な保護具や作業方法等を選定し、撤去等の作業従事者の安全及び健康の確保に万全を期す。

（3）撤去等の工程全体におけるBAT（Best Available Techniques）の適用

撤去等の工程全体にBATを適用し、実施可能な最善の技術・手法・体制等を採用する。

（4）施設の解体に先立つ清掃・洗浄の徹底

解体に先立って対象物の十分な清掃・洗浄を実施し、解体撤去における周辺環境の保全や作業従事者の安全等並びに施設撤去廃棄物等（施設の解体撤去に伴い発生した廃棄物や有価物をいう）の有効利用に資する。

（5）施設撤去廃棄物等の有効利用の実現

施設撤去廃棄物等については、資源化を原則とし、現場で分別したうえで有効利用を図る。

（6）関係者の意向の聴取と的確・迅速な情報共有の実現

的確・迅速な情報の提供を行い、関係者とのコミュニケーションを通じてより一層の理解と信頼を得る。

（7）除染等廃棄物の中間処理施設を活用した安全な処理の実施

豊島廃棄物等及びその燃焼に伴って発生したばいじん等の除去・除染作業によって生じた廃棄物は、原則として中間処理施設を活用し、安全な処理を実施する。

2 実施に当たっての対応とマニュアル等の整備

豊島廃棄物等処理施設の解体撤去は、大きく分けて2つの時期に行われ、第I期は、豊島からの廃棄物等の搬出・処理を完了した後に行ったものであり、そのために用いた施設や設備、装置等が役割を終えたため、解体・撤去したものである。

豊島事業関連施設の撤去等検討会では、解体撤去工事を進めるに当たって、事前準備として基本方針に加え、それに基づく基本計画並びに6つのガイドラインとそれに付随する9つのマニュアル

を、図6-1-2-1のとおり制定した。

なお、堆積物の除染方法を検討するため、高圧洗浄、溶剤による拭き取り、サンドブラストを実施し、溶出試験を行い、また、除染後の表面状態について、目視だけでなく、ブラックライトの照射、携帯型の蛍光X線分析装置による成分分析を行い、堆積物の除染の判断が可能かどうか検討した。

その結果、目視及び携帯型の蛍光X線分析装置による測定結果等を踏まえて、高圧洗浄による除染作業を行い、除染完了の判定を行うこととした。鉛及びその化合物が除染完了の判断基準を超過する場合は、PCB やダイオキシン類の結果と携帯型の蛍光X線分析装置による除染前後の鉛の測定値等を踏まえて、塗料由来のものかどうか総合的に判断し、除染作業に当たっては、除染前後に携帯型の蛍光X線分析装置による測定を行ってデータの蓄積を図り、その情報を参考にしながら除染することとした。

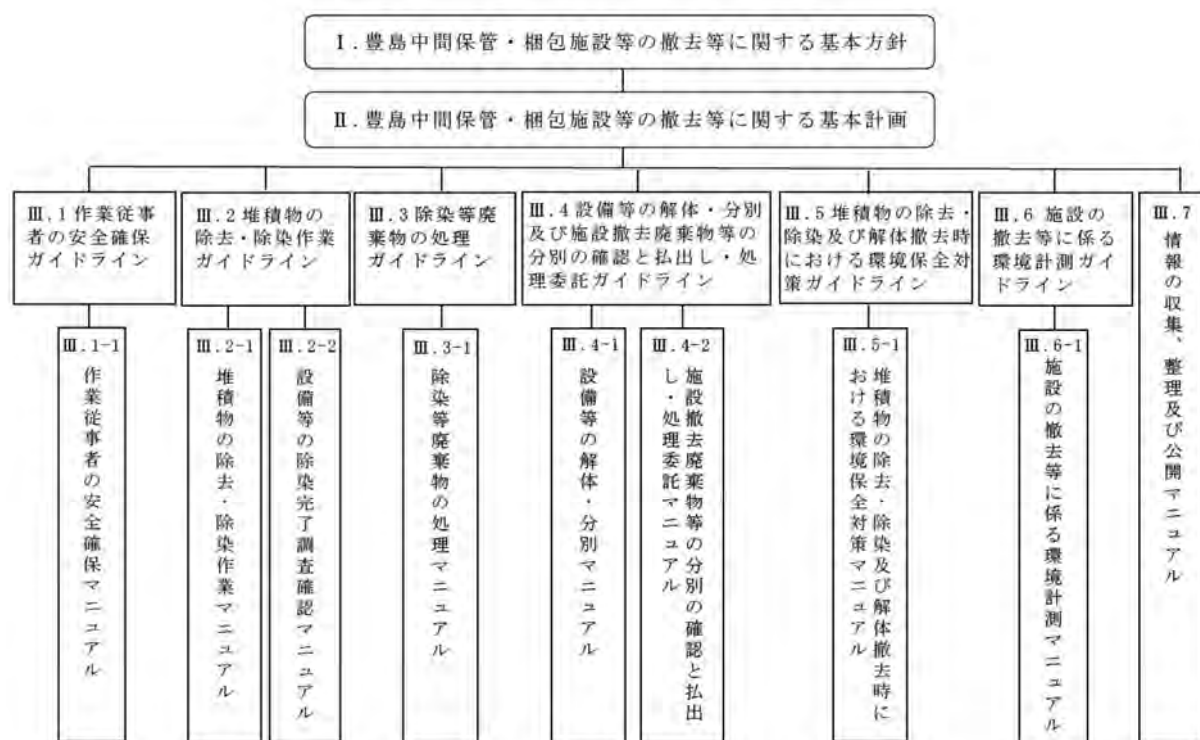


図6-1-2-1 基本方針・基本計画・ガイドライン・マニュアル等の関係（第I期）

また第II期は、廃棄物等の搬出完了後に本格的に実施した豊島側での地下水浄化対策の進捗状況等を踏まえて行ったものであり、そのために用いた地下水浄化の関連施設や設備、装置等について、各施設の撤去時期を整理したうえで、順次、解体撤去したものである。

豊島事業関連施設の撤去等検討会では、解体撤去工事を進めるにあたって、事前準備として基本方針を改訂し、それに基づく基本計画並びに4つのガイドラインとそれに付随する8つのマニュアルを、図6-1-2-2の通り制定した。

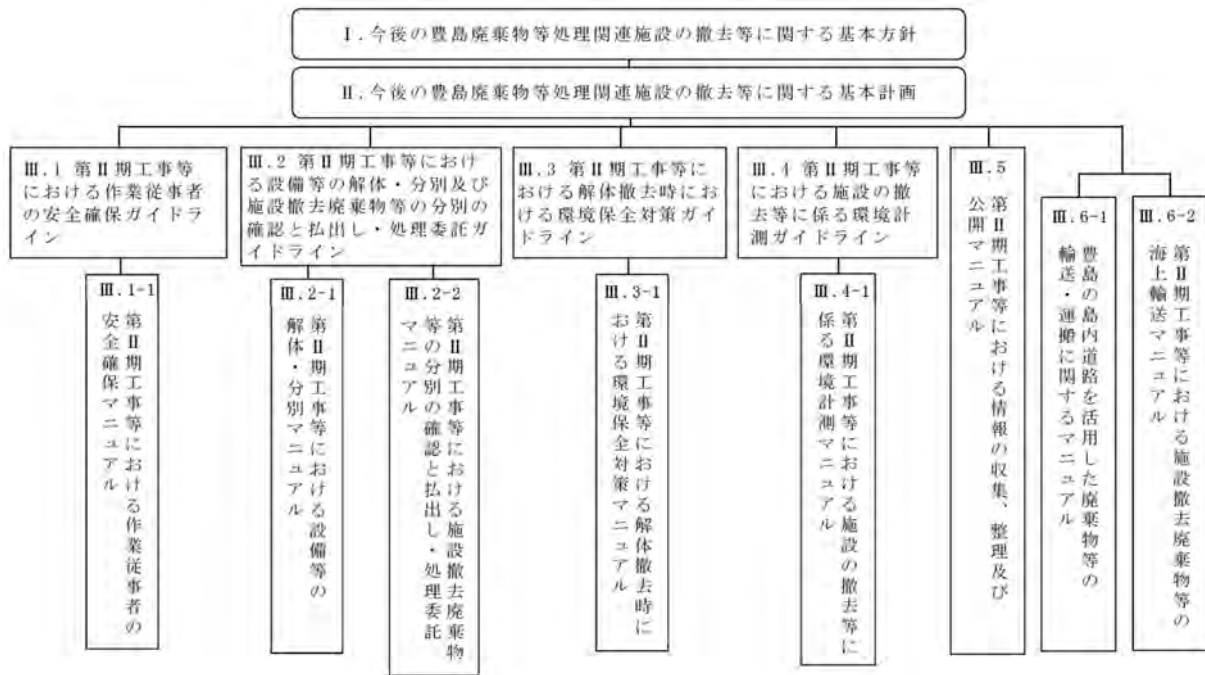


図6-1-2-2 基本方針・基本計画・ガイドライン・マニュアル等の関係（第II期）

第2章 豊島施設の撤去等

1 豊島中間保管・梱包施設

第I期の中間保管・梱包施設及び特殊前処理物処理施設の堆積物の除去・除染及び解体撤去においては、作業従事者の安全と健康の確保に万全を期すため、豊島廃棄物等の設備等への堆積の状況の測定・確認や作業環境測定等に基づき、適切な保護具や作業方法等を選定し、施設の解体に先立って堆積物の十分な除去・除染をハンマー等によるハツリや高圧洗浄等を用いて実施した。なお、各施設の石綿の使用の有無については、事前に設計図書により確認を行った。

設備等の除染完了の確認については、実施計画に基づき、除染完了の判断基準以下であった設備等については堆積物なしと判定し、除去・除染作業を完了した。除去・除染作業終了後、解体撤去については重機等を用いて実施した。

除去等廃棄物は原則として中間処理施設にて処理を実施し、施設撤去廃棄物等については、資源化を原則とし、現場で分別を行ったうえで有効利用を図った。また環境計測を実施し、周辺環境の保全を図った。

(1) 除去・除染の実施

1) 実施体制

業務の実施体制は、受注者が株式会社村上組、下請又は協力会社（役割分担）が株式会社タニモト（足場工）、株式会社アスア（除去・除染工）、株式会社ムラカミ（解体工）及び株式会社環境生物化学研究所（作業環境調査・測定）である。

2) 環境保全対策

環境保全対策については、表6-2-1-1の通りである。

表6-2-1-1 環境保全対策

対策	内容
排気	作業所内のダイオキシン類等に汚染された空気及び粉じん等については、作業所内を負圧に保つとともに密閉養生し、活性炭フィルター等による排ガス処理により適切な対応を行った上で、大気に排出した。
悪臭	
排水	除染等の作業により生じるダイオキシン類等により汚染された排水は、場内の排水経路から、汚水ピットに貯留し、高度排水処理施設で処理した。
騒音	使用重機については低騒音型の重機を使用し、作業中は扉、シャッターを閉じ開口部がないようにして作業した。運搬車両、積込み重機は低振動型を使用し作業を行った。
振動	
廃棄物	ドラム缶に保管し、飛散及び漏洩防止を実施した上で、直島中間処理施設に運搬し熔融処理を実施した。

3) 健康・安全の確保対策

①安全管理の実施

a) ダイオキシン類のばく露防止対策

保管ピット、投入前室、特殊前処理物処理施設、積込室は、既設の環境集じん設備を稼働し、作業室内を負圧に保ちながら除去・除染作業を行った。

集塵設備室内の各設備、配管、コンベアの堆積物除去・除染時は、別に負圧集塵機を2台稼働してセキュリティーエリアを設置してから作業を行った。

b) 作業従事者の安全管理の実施方法

地下排水ピットや保管ピット等、空気流入の少ない場所、ガス発生の恐れがある場所での作業は、事前に酸素濃度、有害ガスの有無を測定し、危険のない状態で行った。

火気を使用する場合は、周囲の状況を把握して火気飛散による災害防止に注意した。

作業従事者の保護具は、レベル2又はレベル3対応の保護具を着用した。

管理区域と外部との境界にセキュリティーエリアを設置し、管理区域外への作業従事者の退場は、セキュリティーエリア内のエアシャワー室を経て行った。また、作業に使用した保護具は、セキュリティーエリア内で脱着し、使い捨ての物は所定の廃棄物入れに廃棄し、外部には持ち出さないようにした。

管理区域はミスト等で散水を行い、湿潤状態を確保し、粉じんの飛散を抑制させた。

c) 作業従事者に対する職場環境影響評価（作業環境測定等）

作業従事者の健康管理のために4単位作業場所（投入前室、積込室、環境集じん機室及び特殊前処理室）を設定し、作業環境測定を実施する対象物質についてはダイオキシン類とした。

除去・除染を実施する作業従事者に対して労働安全衛生法に基づく一般健康診断を実施した。

②交通及び保安上の措置

作業にあたって交通妨害がないように、その他の公衆災害がないように、交通ルールの厳守、及び第三者優先で港から、場内までを往来した。

③作業に伴う汚染物の管理

除染作業等で堆積物によって汚染された作業衣等は、他の作業衣等と隔離して管理した。また、汚染された作業衣等は、着用等そのままの状態では作業区域外に持ち出さず、汚染の拡大を防止した。なお、堆積物によって汚染された二次廃棄物（掃除機のフィルター等）の廃棄にあたっては、除染等廃棄物に準じた措置を行った。

その他、本業務のために使用した建設機械や必要機材等を作業場外に持ち出す場合には、高圧洗浄等の除染作業を実施した。

④環境計測の実施

堆積物除去・除染作業等によって生じる排気、排水、騒音、振動、悪臭及び廃棄物等による周辺環境への影響を把握するための調査を実施した。

具体的内容については、「Ⅲ.6施設の撤去等に係る環境計測ガイドライン」、「Ⅲ.6-1施設の撤去等に係る環境計測マニュアル」に基づき実施した。

4) 除去・除染の作業内容

保管ピット及び地下排水ピットでは、作業前に酸素濃度、有毒ガスの有無を測定し、問題ないことを確認した。

足場や高所作業車を使用し、堆積物の湿潤化後、ハンドブラシ、吸引式掃除機（乾湿両用・HEPAフィルター付）により除去・回収した。固形化したものは、ハンマー・電動ピック等によりハツリ除去・回収し、土嚢袋等に入れて集積しフレコンバッグ（内袋付）に密閉した。付着物は、高圧水洗浄法によって除染した。除染は、スプレーガンを使用し、高圧水の圧力は10～50MPaを用い、汚染物付着の度合いや劣化状況等によって調整した。

高圧洗浄作業により発生した排水は、排水経路から汚水ピットに貯留し、高度排水処理施設で処理を行った。

建屋集じん設備等は、堆積物の除去・除染作業時に作業場内を負圧に保つために使用し、各々の設備等の使用の必要がなくなった後に、除去・除染作業を実施した。建屋集じん設備等を使用しなくなった後、セキュリティーを設置し、活性炭フィルター付の負圧集じん装置を稼働し、レベル2の保護具を着用してバグフィルターの点検口又は穿孔して内部に入り、堆積物及びろ布を撤去した。穿孔は、プラズマ切断機を使用した。

5) 除染作業に伴う排水管理

高圧洗浄作業により発生した排水は、排水経路から汚水ピットに貯留し、高度排水処理施設で処理を行った。

また排水ピット、排水路を事前に確認し場外へ漏えいしないように日々確認を行った。

6) 除染等廃棄物の集積

各所から集積した除染廃棄物（防護服、フィルター、養生シート、ろ布、活性炭、作動油、脱臭剤溶液等）は投入前室に集積し、各産廃処分場に搬出するまで一時保管した。

フロンガスの施工についてはフロン回収業者に委託し抜き取り、その後破壊処理を行った。

廃棄物の種類による受入先の荷姿に指定があるが、基本的にはフレコンバッグに収納した。

7) 作業環境の測定結果

平成29年7月19日～8月19日に作業環境測定を実施した結果、一部の管理区域で空気中のダイオキシン類濃度が管理濃度である $2.5\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ を超過していた。作業環境測定結果の概要について表6-2-1-2に示す。

測定結果を踏まえ、「廃棄物焼却施設関連作業におけるダイオキシン類ばく露防止要綱」及び「中間保管・梱包施設等の撤去等に関する基本方針」等に基づき、作業場を第2又は第3管理区域とし、作業従事者には、レベル2又はレベル3の保護具を着用させるとともに、管理区域内はミスト等で散水を行い、湿潤状態を確保して作業を実施した。

表6-2-1-2 除去・除染期間中の作業環境測定結果

施設名	測定場所	作業内容	測定日	ダイオキシン類							管理区域
				A測定				B測定			
				D値 $\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ /cpm	幾何 平均値	第1 評価値	第2 評価値	管理 区域	測定値 $\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$	管理 区域	
中間保管・ 梱包施設	投入前室 (1階)	除去作業中	H29.7.19	0.013	1.6	6.6	2.3	第2	3.5	第2	第2
		除染作業中	H29.8.4	0.013	4.6	19	6.6	第3	9.5	第3	第3
	積込室 (1階)	除去作業中	H29.7.29	0.012	1.8	5.7	2.3	第2	1.9	第1	第2
		除染作業中	H29.7.31	0.0048	0.25	0.74	0.31	第1	0.41	第1	第1
	環境集じん機室	除去作業中	H29.8.19	0.017	16	63	23	第3	110	第3	第3
		除染作業中	H29.8.19	0.1	7.1	25	9.6	第3	30	第3	第3
特殊前処理 物処理施設	特殊前処理室 (1階)	除去作業中	H29.7.29	0.013	0.98	7.3	2.1	第2	5.9	第3	第3
		除染作業中	H29.7.31	0.014	9.5	30	12	第3	16	第3	第3

※ 網掛けが管理濃度 ($2.5\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$) 超過である。

8) 除染完了確認の調査結果

設備等の除染完了の確認については、「Ⅲ.2 堆積物の除去・除染作業ガイドライン」に従い、各設備等において作業監督者が除染作業の終了を目視により判断したうえで除染完了確認調査を実施しており、除染完了の判断基準以下であれば、除去・除染作業を完了することとしている。

実施計画に基づき、表6-2-1-3の通り、除染完了の判断基準以下であった11試料の設備等については堆積物なしと判定し、除染作業を完了した。

表6-2-1-3 除染完了確認調査結果

調査箇所			調査日	調査結果			
No.	設備等	材質		ダイオキシン類 pg-TEQ/L	PCB mg/L	鉛 mg/L	
1	集じんフード	金属	平成29年8月9日	0.17	<0.0005	<0.01	
2	切り出しコンベヤ	金属	平成29年8月9日	0.56	<0.0005	<0.01	
3	切断機	金属	平成29年8月9日	0.26	<0.0005	<0.01	
4-1	保管ピット	ピット底面	コンクリート	平成29年8月17日	0.0010	<0.0005	<0.01
4-2		ピット長側面	コンクリート	平成29年8月17日	0.00061	<0.0005	<0.01
4-3		ピット短側面	コンクリート	平成29年8月17日	0.14	<0.0005	<0.01
5	バグフィルタ	金属	平成29年8月24日	0.00070	<0.0005	0.027	
6	第1ダストコンベヤ	金属	平成29年8月24日	0.00044	<0.0005	0.036	
7	投入ホッパ	金属	平成29年8月24日	0.00090	<0.0005	<0.01	
8	ダクト小	金属	平成29年8月28日	0.024	<0.0005	<0.01	
9	ダクト大	金属	平成29年8月28日	0.00057	<0.0005	<0.01	
除染完了の判断基準				10	0.003	0.1	

(2) 解体撤去等の実施

1) 実施体制

業務の実施体制は、受注者が谷口建設興業株式会社、下請又は協力会社（役割分担）が株式会社タニモト（足場工）、株式会社ムラカミ（解体工）、アイエン工業株式会社（解体工）、株式会社田中海事（海上運搬）及び株式会社野村組（場内運搬）である。

2) 環境保全対策

解体工事において、国土交通省の超低騒音建設機械、特定特殊自動車排出ガス適合車である油圧ショベルを使用し、現場内及び運搬路等の防じん対策として、必要に応じ散水を行った。

3) 健康・安全の確保対策

新規に入場する作業員は安全衛生責任者による入場教育を行い、当工事の安全衛生に関する基本姿勢、管理体制等の厳守事項の徹底を図った。また、作業前に作業員の健康状態を把握し、適正に配置した。職種毎にその日の作業内容に即したリスクアセスメント危険予防活動を実施し、安全の急所を作業員に周知徹底した。

車両系建設機械・移動式クレーン等は、有資格者が運転し、大型クレーン作業時においては、作業員の安全対策として、運転手が玉掛け担当者とダイレクトに話ができるよう常時無線機を使用した。

4) 解体撤去等の作業内容

内部造作物解体は人力を主体とし、保護マスクを使用して撤去を行い、廃材投下時は、落下防止用に親綱を張り、安全帯を使用した。

廃材の搬出は内部で選別後、品目別に積み込み、それぞれ処分場へ運搬し、適正に廃棄物処理を行った。

空調機器は、人力で取り外し、業務用エアコンに使用されていたフロン類をフロン回収業者へ処理委託し、蛍光灯は人力で撤去したのちに、割れないように保管場所を決め、適正に処理を行った。

内装解体完了後、建物解体は圧破機を取り付けた重機を使用し、気散水を行いながら、上部より解体を行った。

安全に配慮し、足場上の重機オペレーターより見える位置に指揮者を置き、この指示により縦方向にニブラーで壁を解体し、梁等の大型部材は重機2台での施工とし、落下防止に配慮して作業を実施した。粗倒しされた物は小割し選別を行って、排出した。

風により壁倒し及び壁倒した後の足場解体に危険が伴うと判断される場合には、安全指示者を配置して対応した。特に強風の際には、作業主任者の判断により安全なところで中止することとした。

ジャイアントブレーカ仕様バックホウで基礎の解体を行い、引き上げられた基礎を順次小割、選別、搬出した。

5) 作業環境の測定結果

平成 29 年 11 月 27 日及び平成 30 年 1 月 12 日に解体撤去中の作業環境測定を実施した結果、粉じん濃度は、全て管理濃度 (0.9mg/m³) を満足していた (表 6-2-1-4)。

表 6-2-1-4 解体作業中の作業環境測定結果

施設名	測定場所	作業内容	測定日	粉じん						管理区域
				A測定			B測定			
				幾何 平均値	第1 評価値	第2 評価値	管理 区域	測定値	管理 区域	
				dg-TEQ/m ³				dg-TEQ/m ³		
中間保管・ 梱包施設	集じん設備室	解体撤去中 (内装解体中)	H29.11.27	0.01	0.04	0.02	第1	0.02	第1	第1
	中央操作室	解体撤去中 (内装解体中)	H29.11.27	0.05	0.18	0.07	第1	0.53	第1	第1
	バックホウ キャビン内	解体撤去中 (躯体解体中)	H30.1.12	—	—	—	—	0.18	第1	第1

6) 施設の解体撤去等に係る環境計測結果

環境計測については、撤去等実施前、除去・除染実施中、解体撤去実施中及び撤去等実施後において実施した。

①解体撤去等前の施設の境界における環境計測結果（騒音、振動、悪臭）

平成29年6月27日～28日に実施し、全ての項目について評価基準値を満足していた（表6-2-1-5～7）。

表6-2-1-5
騒音調査結果（H29.6.27～28）

(単位: dB(A))

時刻	時間の区分	L50		L5		L95		時間の区分	Leq	
12時	昼間	49		52		46		昼	50	52
13時		50		55		48			52	
14時		50		55		48			54	
15時		50	49	54	54	46	46		53	
16時		49		56		44			55	
17時		47		53		42			49	
18時		47		51		42			48	
19時		43		51		42			47	
20時	夕	44	44	49	49	42	42	46		
21時		45		47		43		46		
22時	夜間	43		44		42		夜	43	44
23時		43		44		42			43	
24時		43		45		42			43	
1時		43	44	43	45	43	43		44	
2時		44		45		43			44	
3時		45		47		44			46	
4時		44		46		43			44	
5時		45		48		44			46	
6時	朝	44	44	45	47	43	43	46		
7時		43		48		43		54		
8時	昼間	48		51		46		53		
9時		50		56		49		55		
10時		51		57		49		57		
11時		51		56		49		53		

備考: 1 L50、L5及びL95の平均値は、相加平均である。
 2 Leqの平均値は、パワー平均である。
 3 昼の平均値(Leq)は、朝・昼間・夕の時間帯についての平均である。
 4 評価基準値はL51において昼間70dB(A)、朝・夕65dB(A)、夜間60dB(A)

表6-2-1-6
振動調査結果（H29.6.27～28）

(単位: dB)

時刻	時間の区分	L50		L10		L90	
12時	昼	≦20		21		≦20	
13時		≦20		23		≦20	
14時		≦20		22		≦20	
15時		≦20	≦20	22	≦20	≦20	≦20
16時		≦20		≦20		≦20	
17時		≦20		≦20		≦20	
18時		≦20		≦20		≦20	
19時		≦20		21		≦20	
20時	夜	≦20		≦20		≦20	
21時		≦20		≦20		≦20	
22時		≦20		≦20		≦20	
23時		≦20		≦20		≦20	
24時		≦20		≦20		≦20	
1時		≦20	≦20	≦20	≦20	≦20	≦20
2時		≦20		≦20		≦20	
3時		≦20		≦20		≦20	
4時	≦20		≦20		≦20		
5時	≦20		≦20		≦20		
6時	朝	≦20		≦20		≦20	
7時		≦20		≦20		≦20	
8時		≦20		≦20		≦20	
9時		≦20		≦20		≦20	
10時		≦20		≦20		≦20	
11時	≦20		≦20		≦20		

備考: 1 定量下限は、20dBである。
 2 L50、L10及びL90の平均値は、相加平均である。
 3 評価基準値はL10において昼間65dB、夜間60dB

表6-2-1-7 悪臭調査結果（H29.6.27）

採取場所	採取日時	天候	風向(風速:m/sec)		
豊島(施設の境界)	平成29年6月27日 9:57～11:00	曇	南西(1.0)		
<硫黄化合物> (単位: ppm(v/v))					
硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル		
<0.001	<0.0003	<0.0003	<0.0003		
<有機溶剤系物質> (単位: ppm(v/v))					
酢酸エチル	メチルイソブチルケトン	イソブタノール	トルエン	キシレン	スチレン
<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
<アルデヒド類> (単位: ppm(v/v))					
アセトアルデヒド ⁺	プロピオンアルデヒド ⁺	i-ブチルアルデヒド ⁺	n-ブチルアルデヒド ⁺	i-ヘキシルアルデヒド ⁺	n-ヘキシルアルデヒド ⁺
0.0013	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.002	<0.002
<低級脂肪酸> (単位: ppm(v/v))					
プロピオン酸	n-酪酸	i-吉草酸	n-吉草酸		
<0.003	<0.0001	<0.0001	<0.0001		
<窒素化合物> (単位: ppm(v/v))					
トリメチルアミン	アンモニア				
<0.001	<0.1				

②除去・除染期間中の施設の境界における環境計測結果（騒音、振動、悪臭）

平成29年7月26日～27日に実施し、全ての項目について評価基準値を満足していた（表6-2-1-8～11）。

表6-2-1-8
騒音調査結果（H29.7.26～27）

(単位: dB(A))

時刻	時間の区分	L50		L5		L95		時間の区分	Leq	
		値	値	値	値	値	値		値	値
12時	昼間	50	52	51	59	47	49	昼	50	59
13時		51		61		50			60	
14時		61		70		52			64	
15時		53		61		50			61	
16時		55		66		48			61	
17時		43		47		42			45	
18時		43		45		42			43	
19時		43		45		42			44	
20時	夕	43	43	46	45	42	42	44	43	
21時		43		44		42		43		
22時		42		43		42		42		
23時	夜間	43	43	45	44	42	42	夜	42	43
24時		43		44		42			43	
1時		43		46		43			43	
2時		43		44		42			43	
3時		42		43		42			43	
4時		43		44		42			43	
5時		43		45		42			43	
6時		朝		43		45			46	
7時	47		50	46	48					
8時	昼間	54	54	59	59	51	51	昼	58	63
9時		55		65		51			63	
10時		55		62		51			63	
11時		54		59		50			60	

備考: 1. L50、L5及びL95の平均値は、相加平均である。
 2. Leqの平均値は、パワー平均である。
 3. 昼の平均値(Leq)は、朝・昼間・夕の時間帯についての平均である。
 4. 評価基準値はL5において昼間70dB(A)、朝・夕65dB(A)、夜間60dB(A)

表6-2-1-9
振動調査結果（H29.7.26～27）

(単位: dB)

時刻	時間の区分	L50		L10		L90	
		値	値	値	値	値	値
12時	昼	≦20	≦20	≦20	≦20	≦20	≦20
13時		≦20		≦20			
14時		≦20		≦20			
15時		≦20		≦20			
16時		≦20		≦20			
17時		≦20		≦20			
18時		≦20		≦20			
19時		夜		≦20		≦20	
20時	≦20		≦20				
21時	≦20		≦20				
22時	≦20		≦20				
23時	≦20		≦20				
24時	≦20		≦20				
1時	≦20		≦20				
2時	≦20		≦20				
3時	≦20	≦20					
4時	≦20	≦20					
5時	≦20	≦20					
6時	≦20	≦20					
7時	≦20	≦20					
8時	昼	≦20	≦20	≦20	≦20	≦20	≦20
9時		≦20		≦20			
10時		≦20		≦20			
11時		≦20		≦20			

備考: 1. 定量下限は、20dBである。
 2. L50、L10及びL90の平均値は、相加平均である。
 3. 評価基準値はL10において昼間65dB、夜間60dB

表6-2-1-10 悪臭調査結果(H29.7.26)

採取場所	採取日時	天候	風向(風速:m/sec)
豊島(施設境界)	平成29年7月26日10:07～11:10	晴れ	北西(0.8)

<硫黄化合物> (単位:ppm(v/v))

項目	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル
測定結果	<0.001	<0.0003	<0.0003	<0.0003
評価基準値	0.06	0.004	0.05	0.03

<有機溶剤系物質> (単位:ppm(v/v))

項目	酢酸エチル	メチルイソブチルケトン	イソブチノール	トルエン	キシレン	スチレン
測定結果	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
評価基準値	7	3	4	30	2	0.8

<アルデヒド類> (単位:ppm(v/v))

項目	アセトアルデヒド	プロピオンアルデヒド	i-ブチルアルデヒド	n-ブチルアルデヒド	i-ヘキシルアルデヒド	n-ヘキシルアルデヒド
測定結果	0.006	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.002	<0.002
評価基準値	0.1	0.1	0.07	0.03	0.006	0.02

<低級脂肪酸> (単位:ppm(v/v))

項目	プロピオン酸	n-酪酸	i-吉草酸	n-吉草酸
測定結果	<0.003	<0.0001	<0.0001	<0.0001
評価基準値	0.07	0.002	0.004	0.002

<窒素化合物> (単位:ppm(v/v))

項目	トリメチルアミン	アンモニア
測定結果	<0.001	<0.1
評価基準値	0.02	2

表6-2-1-11 排気調査結果 (H29. 7. 26)

採取年月日	採取地点	粉じん濃度 (mg/m ³)	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/m ³)		PCB(mg/m ³)	鉛及び その化合物 (mg/m ³)	
7月26日 9時～16時 (7時間採取)	豊島中間保 管・梱包施 設施設境界	0.033	測定濃度		0.065	<0.001	
			形態別 濃度	ガス状濃度	0.043	<0.001	-
				粒子状濃度	0.014	<0.001	<0.005
評価基準値			100		0.1	10	

③解体撤去期間中の施設の境界における環境計測結果（騒音、振動、悪臭、排気）

平成 29 年 12 月 21 日～22 日に実施しており、豊島の施設の境界における昼間の騒音が評価基準値の 70dB(A)を超過していた。その他項目について評価基準値を満足していた。撤去等期間中の調査時は、屋根及び建屋の解体を行っており、解体工事が影響したものと推測されたが、周辺に住居はないため、このことによる環境への影響はないと考えられた(表6-2-1-12～15)。

表6-2-1-12
騒音調査結果 (H29. 12. 21～22)

(単位: dB(A))

時刻	時間の 区分	L50		L5		L95		時間の 区分	Leq	
12時	昼間	49	57	50	65	48	51	昼	49	71
13時		69	81	65	77					
14時		74	82	69	77					
15時		65	71	53	72					
16時		56	67	49	72					
17時		37	43	34	39					
18時		34	40	32	36					
19時		33	38	31	35					
20時	夕	33	41	31	37					
21時		34	42	32	37					
22時	夜間	32	37	31	34	夜	34	35		
23時		33	37	32	34					
24時		34	39	32	36					
1時		33	37	32	35					
2時		33	36	32	34					
3時		34	37	32	35					
4時		32	34	31	35					
5時		33	35	32	34					
6時	朝	35	40	33	35	35				
7時		38	44	36	42					
8時	昼間	43	50	40	45					
9時		72	80	61	76					
10時		54	69	43	70					
11時		70	79	65	74					

- 備考: 1. L50、L5及びL95の平均値は、相加平均である。
 2. Leqの平均値は、パワー平均である。
 3. 昼の平均値(Leq)は、朝・昼間・夕の時間帯についての平均である。
 4. 評価基準値はL5において昼間70dB(A)、朝・夕65dB(A)、夜間60dB(A)
 5. 網掛けが評価基準値超過である。

表6-2-1-13
振動調査結果 (H29. 12. 21～22)

(単位: dB)

時刻	時間の 区分	L50		L10		L90	
12時	昼	≦20	≦20	≦20	≦20		
13時		24	30	21			
14時		26	32	21			
15時		≦20	27	22	≦20		
16時		≦20	22	≦20			
17時		≦20	≦20	≦20			
18時		≦20	≦20	≦20			
19時		夜	≦20	≦20	≦20	≦20	
20時	≦20		≦20	≦20			
21時	≦20		≦20	≦20			
22時	≦20		≦20	≦20			
23時	≦20		≦20	≦20			
24時	≦20		≦20	≦20			
1時	≦20		≦20	≦20	≦20		
2時	≦20		≦20	≦20			
3時	≦20		≦20	≦20			
4時	≦20		≦20	≦20			
5時	≦20		≦20	≦20			
6時	≦20	≦20	≦20				
7時	≦20	≦20	≦20				
8時	昼	≦20	≦20	≦20			
9時		25	33	≦20			
10時		≦20	21	≦20			
11時		≦20	26	≦20			

- 備考: 1. 定量下限は、20dBである。
 2. L50、L10及びL90の平均値は、相加平均である。
 3. 評価基準値はL10において昼間65dB、夜間60dB

表6-2-1-14 悪臭調査結果 (H29.12.21)

採取場所		採取日時		天候	風向(風速:m/sec)	
豊島(施設境界)		平成29年12月21日10:01~11:05		晴	無風	
<硫黄化合物> (単位:ppm(v/v))						
項目	硫化水素	チルゲルブチル	硫化メチル	二硫化メチル		
測定結果	<0.001	<0.0003	<0.0003	<0.0003		
評価基準値	0.06	0.004	0.05	0.03		
<有機溶剤系物質> (単位:ppm(v/v))						
項目	酢酸エチル	メチルイソブチレート	イソブチロール	トルエン	キシレン	メチレン
測定結果	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
評価基準値	7	3	4	30	2	0.8
<アルデヒド類> (単位:ppm(v/v))						
項目	アセトアルデヒド	プロピオンアルデヒド	イソブチルアルデヒド	n-ブチルアルデヒド	i-ブチルアルデヒド	n-ペンチルアルデヒド
測定結果	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.002	<0.002
評価基準値	0.1	0.1	0.07	0.03	0.006	0.02
<低級脂肪酸> (単位:ppm(v/v))						
項目	プロピオン酸	n-酪酸	i-酪酸	n-酪酸		
測定結果	<0.003	<0.0001	<0.0001	<0.0001		
評価基準値	0.07	0.002	0.004	0.002		
<窒素化合物> (単位:ppm(v/v))						
項目	トリメチルアミン	アンモニア				
測定結果	<0.001	<0.1				
評価基準値	0.02	2				

表6-2-1-15 排気調査結果 (H29.12.21)

採取年月日	採取地点	粉じん濃度 (mg/m ³)	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/m ³)		PCB(mg/m ³)	鉛及びその化合物 (mg/m ³)	
12月21日 9時~16時 (7時間採取)	豊島中間保管・梱包施設境界	2.41	測定濃度	0.24	<0.001	<0.005	
			形態別濃度	ガス状濃度	0.014	<0.001	-
			粒子状濃度	0.23	<0.001	<0.005	
評価基準値			100	0.1	10		

④解体撤去等後の施設の境界における環境計測結果 (騒音、振動、排気)

解体撤去等実施後の環境計測は平成30年5月28日~29日に実施し、全ての項目について評価基準値を満足していた (表6-2-1-16~18参照)。

表6-2-1-16 騒音調査結果 (H30.5.28~29)

(単位: dB(A))

時刻	時間の区分	L50		L5		L95		時間の区分	Leq	
12時	昼間	41	45	47	51	36	42	昼	47	48
13時		47		53		42			51	
14時		51		56		48			52	
15時		46		51		42			48	
16時		51		56		48			52	
17時		43		50		38			47	
18時		39		45		36			41	
19時		39		42		36			40	
20時	夕	39	38	43	42	37	36	40	37	
21時		37		40		35		37		
22時		40		43		38		41		
23時	夜間	37	39	40	44	35	37	夜	38	41
24時		38		41		37			39	
1時		38		41		36			38	
2時		41		44		38			42	
3時		40		46		37			43	
4時		40		48		37			44	
5時		40		46		36			42	
6時		朝		40		39			45	
7時	38		43	35	42					
8時	昼間	45	44	51	48	42	48	昼	48	48
9時		47		53		44			49	
10時		44		48		42			45	
11時		45		52		43			47	

備考: 1. L50、L5及びL95の平均値は、相加平均である。
 2. Leqの平均値は、パワー平均である。
 3. 昼の平均値(Leq)は、朝・昼間・夕の時間帯についての平均である。
 4. 評価基準値はL5において昼間70dB(A)、朝・夕65dB(A)、夜間60dB(A)

表6-2-1-17 振動調査結果 (H30.5.28~29)

(単位: dB)

時刻	時間の区分	L50		L10		L90	
12時	昼	34	33	34	34	34	33
13時		34		34		33	
14時		34		34		34	
15時		34		34		33	
16時		34		34		33	
17時		33		34		33	
18時		33		34		33	
19時		夜		33		33	
20時	33		33	33			
21時	33		34	33			
22時	33		34	33			
23時	33		34	33			
24時	33		34	33			
1時	33		34	33			
2時	34		34	33			
3時	33		34	33			
4時	33		33	33			
5時	33		34	33			
6時	34	34	33				
7時	34	34	34				
8時	昼	34	33	34	34	34	33
9時		34		34		33	
10時		23		29		≤20	
11時		34		34		33	

備考: 1. 定量下限は、20dBである。
 2. L50、L10及びL90の平均値は、相加平均である。
 3. 評価基準値はL10において昼間65dB、夜間60dB

表 6-2-1-18 排気調査結果 (H30. 5. 28)

採取場所	採取日時	天候	風向(風速:m/sec)
豊島(施設境界)	平成30年5月28日10:23~11:14	晴	東(3.0)

<硫黄化合物> (単位:ppm(v/v))

項目	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル
測定結果	<0.001	<0.0003	<0.0003	<0.0003
評価基準値	0.06	0.004	0.05	0.03

<有機溶剤系物質> (単位:ppm(v/v))

項目	酢酸エチル	メチルイソブチルケトン	イソブタノール	トルエン	キシレン	スチレン
測定結果	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
評価基準値	7	3	4	30	2	0.8

<アルデヒド類> (単位:ppm(v/v))

項目	アセトアルデヒド	プロピオンアルデヒド	i-ブチルアルデヒド	n-ブチルアルデヒド	i-ヘキシルアルデヒド	n-ヘキシルアルデヒド
測定結果	0.0009	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.002	<0.002
評価基準値	0.1	0.1	0.07	0.03	0.006	0.02

<低級脂肪酸> (単位:ppm(v/v))

項目	プロピオン酸	n-酪酸	i-吉草酸	n-吉草酸
測定結果	<0.003	<0.0001	<0.0001	<0.0001
評価基準値	0.07	0.002	0.004	0.002

<窒素化合物> (単位:ppm(v/v))

項目	トリメチルアミン	アンモニア
測定結果	<0.001	<0.1
評価基準値	0.02	2

7) 委員による解体撤去等の状況の確認

平成30年2月16日に、豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会の永田委員長立会のもと現地確認を行い、豊島中間保管・梱包施設及び特殊前処理物処理施設の解体撤去等の状況を確認いただいた。

平成30年1月から2月にかけて、荒天等の影響により施設撤去廃棄物等の搬出が滞っている状況であったことから、永田委員長からは、安全と環境保全に配慮して計画的に実施していくよう意見があったため、搬出計画についてあらためて受託者と協議し、以降の搬出作業に反映した。



写真6-2-1-1
ピットの解体状況の確認



写真6-2-1-2
施設撤去廃棄物等の保管状況の確認

2 高度排水処理施設

第Ⅱ期の高度排水処理施設の解体撤去においては、解体撤去前に実施した各槽の内部の洗浄及び汚泥の除去を、通常操業の一環として、その最後に行い、槽内に堆積した汚泥をバキューム車で吸引後、壁面及び底面に付着した汚泥を高圧洗浄により除去し、汚泥及び洗浄廃水については汚泥処理設備へ移送し、濃縮・脱水した後、汚泥は廃棄物として処理委託し、脱水ろ液については凝集膜分離装置等で処理を行った。なお、最終洗浄廃水を採取し、水質が排水基準に適合していることをもって洗浄完了とした。洗浄作業終了後、解体撤去については重機等を用いて実施した。

各施設の石綿(アスベスト)の使用の有無については、事前に設計図書により確認を行った結果、建屋外壁の下地調整塗材及びフランジの接合部分のガスケットに石綿の使用を確認したことから、

建屋解体前に外壁を削り取り集積するなど飛散防止対策を講じたうえで、石綿含有産業廃棄物として処理委託した。

施設撤去廃棄物等については、資源化を原則とし、現場で分別を行ったうえで有効利用を図り、環境計測を実施し、周辺環境の保全を図った。

(1) 洗浄の実施

1) 実施体制

洗浄の実施体制は、受注者がクボタ環境サービス株式会社、下請又は協力会社（役割分担）が株式会社ヴァイオス（水槽浚渫・清掃）、株式会社アクティオ（仮設濁水及び脱水設備設置・撤去）及び株式会社サクラプラント（薬品設備洗浄）である。

2) 環境保全対策

環境保全対策として、洗浄作業により生じる汚泥及び洗浄廃水は、汚泥貯留槽に移送し、脱水したうえでトラックにて搬出・処理委託した。脱水に伴って発生するろ液については、凝集膜分離装置等で処理し、COD等の水質を確認したうえで放流した。

また、高度排水処理施設で使用している主な薬品は中和処理し、残ったものは廃棄物処理業者に処理委託した。

3) 健康・安全の確保対策

作業従事者の安全管理対策として、槽内の洗浄時には「作業環境管理マニュアル」に準じた酸素濃度等の作業環境測定を行った。

また、新規入場者が生じた場合には、その都度、新規入場者教育を行い、安全管理に努めた。さらには、新型コロナウイルス感染症対策として、アルコール消毒やマスクの着用等を行った。

4) 洗浄の作業内容

槽内に残存する水の処理を行いながら上澄み水を処理工程順にポンプで移送し、各設備の水位を可能な限り下げたうえで、槽内を高圧洗浄し、汚泥及び洗浄廃水は汚泥貯留槽に移送した。

5) 洗浄に伴う廃水管理

各層・各設備での高圧洗浄作業により発生した廃水は、汚泥貯留槽にポンプで移送したうえで、汚泥の脱水に伴って発生するろ液と共に簡易地下水処理施設（凝集膜分離装置等）で処理し、COD等の水質を確認したうえで放流した。

6) 汚泥の処理

各層・各設備での高圧洗浄作業により発生した汚泥は、汚泥貯留槽に移送したうえで、汚泥処理設備（既存及び仮設）で処理した。脱水した汚泥はトラックにて搬出・処理委託した。

7) 作業環境の測定結果

酸素欠乏症、有害ガスの発生等が懸念される作業場所であるため、作業前に酸素濃度及び有害ガス濃度の測定を行い、安全を確認したうえで作業を実施した。

作業環境測定の結果を表6-2-2-1に示す。

表6-2-2-1 作業環境測定結果

測定場所		備考	O ₂ 〔基準値 18%以上 (%)〕	H ₂ S 〔基準値 1ppm以下 (ppm)〕
屋外水槽	原水貯留槽①	1回目	21.0	0.0
		2回目	21.0	0.0
	原水貯留槽②	1回目	20.7	0.0
		2回目	21.0	0.0
	凝集膜分離装置	調整槽	21.0	0.0
		混和槽	21.0	0.0
	活性炭処理設備	原水槽	21.0	0.0
		処理水槽	20.7	0.0
脱水ろ液槽		21.0	0.0	
屋内水槽	トレンチ中継槽		21.0	0.0
	第1槽	流入槽	21.0	0.0
	第2槽	曝気槽	21.0	0.0
	第3槽	貯留槽	21.0	0.0
	第4槽	多目的槽①	21.0	0.0
	第5槽	多目的槽②	21.0	0.0
	凝集沈殿槽		21.0	0.0
	接触曝気槽		21.0	0.0
	硝化槽		21.0	0.0
	脱窒素槽		21.0	0.0
	再曝気槽		21.0	0.0
	膜ろ過原水槽		21.0	0.0
	No. 1膜浸漬槽		21.0	0.0
	No. 2膜浸漬槽		21.0	0.0
	廃炭槽排水ピット		21.0	0.0
	雑排水槽		21.0	0.0
	第1汚泥濃縮槽		21.0	0.0
	第2汚泥濃縮槽		21.0	0.0
	汚泥貯留槽		21.0	0.0

8) 洗浄完了の測定結果

洗浄作業の完了判定としては、各工程における洗浄作業後の洗浄廃水を採取し、その水質が管理基準に適合していることをもって、洗浄完了とすることとした。

各工程の最終洗浄廃水の測定結果を表6-2-2-2に示す。

表6-2-2-2 各工程の最終洗浄廃水の測定結果

区画名	高度排水処理施設				管理基準
	原水調整槽	凝集沈殿 処理設備等	汚泥処理 設備	その他の 処理設備※	
採取月日	R3. 10. 7	R3. 10. 1	R3. 10. 14	R3. 10. 20	
化学的酸素要求量 (COD)	9. 1	7. 4	7. 0	6. 0	30
トリクロエレン	<0. 01	<0. 01	<0. 01	<0. 01	0. 1
クロエレン	<0. 002	<0. 002	<0. 002	<0. 002	0. 02
シス-1, 2-ジクロエレン	<0. 04	<0. 04	<0. 04	<0. 04	0. 4
ベンゼン	<0. 01	<0. 01	<0. 01	<0. 01	0. 1
1, 4-ジメチルベンゼン	<0. 05	<0. 05	<0. 05	<0. 05	0. 5
区画名	簡易地下水処理施設				管理基準
	原水槽	凝集膜分離 装置	加圧浮上 装置	活性炭 吸着塔	
採取月日	R3. 10. 21	R3. 10. 22	R3. 10. 21	R3. 10. 26	
化学的酸素要求量 (COD)	11	6. 7	10	2. 9	30
トリクロエレン	<0. 01	<0. 01	<0. 01	<0. 01	0. 1
クロエレン	<0. 002	<0. 002	<0. 002	<0. 002	0. 02
シス-1, 2-ジクロエレン	<0. 04	<0. 04	<0. 04	<0. 04	0. 4
ベンゼン	<0. 01	<0. 01	<0. 01	<0. 01	0. 1
1, 4-ジメチルベンゼン	<0. 05	<0. 05	<0. 05	<0. 05	0. 5

※ その他の処理設備には、ダイオキシン類分解処理設備、活性炭吸着処理設備、キレート吸着処理設備、処理水放流設備があり、試料採取は最終段の処理水放流設備で実施した。

(2) 解体撤去等の実施

1) 実施体制

工事の実施体制は、受注者が株式会社合田工務店、下請又は協力会社（役割分担）が株式会社ムラカミ（解体工）、株式会社タニモト（仮設工、アスベスト除去工）、株式会社 TTW（仮設工）、株式会社エイシン（仮設工、アスベスト除去工）、徳寿工業株式会社（フロン回収工）、アイエン工業株式会社（解体材搬出工）、株式会社田中海事（解体材搬出工）である。

2) 環境保全対策

騒音・振動対策として、防音シートにより解体施設を囲み、騒音の防止に努めた。また、解体作業中は、発生したコンクリート塊をクッション材として利用し、振動が極力生じないように努めた。その他、不必要な騒音・振動を発生させないよう、不必要な機械の運転をできる限り少なくし、また、アイドリングストップ運動を励行した。

石綿含有産業廃棄物の除去にあたっては、飛散防止措置として、作業場の周囲をシート養生するなどの対策を行った。

3) 健康・安全の確保対策

安全管理体制を確立するために安全衛生責任者を選任し、月当たり半日以上安全教育以外に、1日1回の危険予知活動を行った。また、新規入場者が生じた場合には、その都度、新規入場者教育を行い、安全管理に努めた。さらには、新型コロナウイルス感染症対策として、アルコール消毒やマスクの着用等を行った。

石綿含有産業廃棄物の解体・処分にあたっては、「第Ⅱ期工事等における設備等の解体・分別マニュアル」や大気汚染防止法等に基づき、保護衣の着用や飛散防止措置等を行った上で、労働安全衛生法、その他石綿に関する諸法令等に基づき、作業従事者の健康と安全の確保を行った。

4) 解体撤去等の作業内容

内部造作物（内装や建具、設備等）の解体は人力を主体とし、必要に応じて小型重機を用いて撤去を行った。なお、有害物質として、業務用エアコンに特定フロンを使用していたことから、関連箇所の解体撤去に合わせてフロン回収業者に処理委託した。また、照明器具（蛍光灯）に水銀使用製品を使用していたことから、関連箇所の解体撤去に合わせて破損しないよう手作業で取り外し、適切に処理委託した。

また、建屋解体に向けての施工スペースを確保するため、建屋の外部に設置していた簡易地下水処理施設（加圧浮上装置、凝集膜分離装置、活性炭吸着塔）も併せて撤去した。

建屋外壁の下地調整塗材に含まれる石綿については、内装等解体作業と並行して事前に建屋周辺に足場を設置した後、作業場の周囲をシートで養生したうえで、集塵機付きディスクグラインダーを用いて外壁の仕上げ塗材ごと削り取った。また、剥離範囲以外の箇所（開口部廻り、仮設足場、建具廻りなど）については、ポリエチレンシートやマスカー養生テープなどで養生を行った。削り取った塗膜及び養生シートについては、耐水性のプラスチック袋で二重に梱包したうえで、石綿含有産業廃棄物として処理委託した。

フランジの接合部分のガスケットに含まれる石綿については、非飛散性の石綿含有製品が使用されていたため、接合部に変形や損傷が生じないようにその前後で部材を切断した。切断した部材は飛散防止対策を講じたうえで取り外し、石綿含有産業廃棄物として処理委託した。

建屋の解体は散水を行いながら、上部から行った。作業時は安全面に配慮し、足場上の重機オペレーターから見える位置に安全指揮者を置き、その指示により縦方向に壁面を解体した。また、強風により壁倒し作業や壁倒し後の足場解体に危険が伴うと判断される場合には、作業主任者の判断により安全なところで作業を中断することとした。

施設撤去廃棄物の小割・選別を行い、豊島専用棧橋から起重機船で運搬・処理委託した。

5) 作業環境の測定結果

石綿除去作業前、作業中、作業後に作業環境測定を実施した。その結果、粉じん濃度は、全て管理濃度（150 本/ℓ）を満足していた（表6-2-2-3）。

表6-2-2-3 石綿除去の作業環境測定結果

測定場所		作業内容	測定日	石綿粉塵濃度※ (本/ℓ)
高度排水処理施設	外壁（北西角）	作業前	R3. 11. 30	<0.5
		作業中	R3. 12. 23	<0.5
	外壁（北東角）	作業前	R3. 11. 30	<0.5
		作業中	R3. 12. 23	<0.5
	外壁（南西角）	作業前	R3. 11. 30	<0.5
		作業中	R3. 12. 23	<0.5
	外壁（南東角）	作業前	R3. 11. 30	<0.5
		作業中	R3. 12. 23	<0.5
	外壁（北面）	作業後	R4. 1. 17	<0.5
	外壁（西面）	作業後	R3. 12. 23	<0.5
外壁（東面）	作業後	R4. 1. 17	<0.5	
外壁（南面）	作業後	R3. 12. 23	<0.5	

※ 作業環境評価基準 150 (本/ℓ) 未満

6) 施設の解体撤去等に係る環境計測結果

環境計測は、施設の解体撤去等の着手前、実施中及び実施後に行った。

①解体撤去等前の施設の境界における環境計測結果（騒音、振動）

解体撤去等の着手前の令和3年10月14日～15日に測定を行った。

全ての項目について評価基準値を満足していた（表6-2-2-4・5）。

表6-2-2-4
騒音調査結果（R3.10.14～15）

(単位: dB(A))

時刻	時間の区分	L50		L5		L95		時間の区分	Leq	
12時	昼間	38	40	43	46	37	37	昼	41	47
13時		39		45		36			52	
14時		39		44		36			42	
15時		40		48		36			46	
16時		42		51		38			47	
17時		38		42		36			39	
18時		42		50		38			46	
19時		46		53		40			48	
20時	夕	49	48	54	54	43	42	50	50	
21時		48		54		43		50		
22時	夜間	50	47	55	52	43	42	夜	51	49
23時		49		54		43			50	
24時		49		54		42			50	
1時		47		53		41			49	
2時		44		51		39			46	
3時		45		50		41			46	
4時		48		51		45			48	
5時		44		46		42			44	
6時	朝	42	41	44	44	40	39	43	43	
7時		40		43		38		41		
8時	昼間	40	41	44	44	37	39	42	42	
9時		37		43		34		40		
10時		43		47		40		48		
11時		43		45		40		44		

備考: 1. L50、L5及びL95の平均値は、相加平均である。
 :2. Leqの平均値は、パワー平均である。
 :3. 昼の平均値(Leq)は、朝・昼間・夕の時間帯についての平均である。
 :4. 評価基準値はL5において昼間70dB(A)、朝・夕65dB(A)、夜間60dB(A)

表6-2-2-5
振動調査結果（R3.10.14～15）

(単位: dB)

時刻	時間の区分	L50	L10	L90
12時	昼	≤20	≤20	≤20
13時		≤20	≤20	≤20
14時		≤20	≤20	≤20
15時		≤20	≤20	≤20
16時		≤20	≤20	≤20
17時		≤20	≤20	≤20
18時		≤20	≤20	≤20
19時		夜	≤20	≤20
20時	≤20		≤20	≤20
21時	≤20		≤20	≤20
22時	≤20		≤20	≤20
23時	≤20		≤20	≤20
24時	≤20		≤20	≤20
1時	≤20		≤20	≤20
2時	≤20		≤20	≤20
3時	≤20	≤20	≤20	
4時	≤20	≤20	≤20	
5時	≤20	≤20	≤20	
6時	朝	≤20	≤20	≤20
7時		≤20	≤20	≤20
8時	昼	≤20	≤20	≤20
9時		≤20	21	≤20
10時		≤20	21	≤20
11時		≤20	22	≤20

備考: 1. 定量下限は、20dBである。
 :2. 平均値は、相加平均である。
 :3. 評価基準値はL10において昼間65dB、夜間60dB

②解体撤去期間中の施設の境界における環境計測結果（騒音、振動）

最も騒音・振動が懸念された建屋解体中の令和4年1月13日～14日に測定を行った。

解体撤去の作業中は評価基準値を満足していたものの、夕・夜間（21、22時）の騒音が評価基準値の65dB(A)（朝・夕）及び60dB(A)（夜間）を超過していた。評価基準値を超過した理由としては、解体撤去の作業時間外であることから、騒音・振動対策として設置した防音シートが一時的に強風に煽られたことにより、影響を受けたものと推測された。なお、周辺に住居等はないことから、このことによる周辺環境への影響はなかったものとする（表6-2-2-6・7）。

表6-2-2-6
騒音調査結果 (R4. 1. 13~14)

(単位:dB(A))

時刻	時間の区分	L50		L5		L95		時間の区分	Leq					
12時	昼間	50	51	61	62	41	44	昼	56	58				
13時		58		68		50			62					
14時		48		59		43			53					
15時		50		62		41			56					
16時		44		56		37			50					
17時		46		59		38			53					
18時		51		62		42			56					
19時		50		61		42			56					
20時	夕	51	53	63	64	43	44	57						
21時		58		66		48		61						
22時		54		64		46		59						
23時	夜間	48	47	60	58	41	40	夜	54	54				
24時		46		59		40			52					
1時		43		57		38			51					
2時		43		55		36			49					
3時		42		55		37			48					
4時		47		58		39			53					
5時		52		60		43			55					
6時		朝		50		53			59		62	43	46	54
7時				57					64			50		59
8時	昼間	57	53	65	62	48	46	昼	60	58				
9時		57		65		48			60					
10時		53		61		46			57					
11時		53		62		46			58					

備考: 1. L50、L5及びL95の平均値は、相加平均である。
 :2. Leqの平均値は、パワー平均である。
 :3. 昼の平均値(Leq)は、朝・昼間・夕の時間帯についての平均である。
 :4. 評価基準値はL5において昼間70dB(A)、朝・夕65dB(A)、夜間60dB(A)

表6-2-2-7
振動調査結果 (R4. 1. 13~14)

(単位:dB)

時刻	時間の区分	L50		L10		L90	
12時	昼	≦20	21	23	24	≦20	20
13時		≦23		27		≦20	
14時		≦20		23		≦20	
15時		≦20		23		≦20	
16時		≦20		≦20		≦20	
17時		≦20		21		≦20	
18時		≦20		23		≦20	
19時		夜		≦20		20	
20時	≦20		23	≦20			
21時	21		25	≦20			
22時	≦20		24	≦20			
23時	≦20		21	≦20			
24時	≦20		≦20	≦20			
1時	≦20		≦20	≦20			
2時	≦20		≦20	≦20			
3時	≦20		≦20	≦20			
4時	≦20		≦20	≦20			
5時	≦20		21	≦20			
6時	≦20	21	≦20				
7時	21	24	≦20				
8時	昼	21	25	≦20	20		
9時		22		≦20			
10時		20		≦20			
11時		23		26		20	

備考: 1. 定量下限は、20dBである。
 :2. 平均値は、相加平均である。
 :3. 評価基準値はL10において昼間65dB、夜間60dB

③解体撤去等後の施設の境界における環境計測結果 (騒音、振動)

解体撤去後約1か月経過した令和4年5月24日~25日に測定を行った。
 全ての項目について評価基準値を満足していた(表6-2-2-8・9)。

表6-2-2-8
騒音調査結果 (R4. 5. 24~25)

(単位: dB(A))

時刻	時間の区分	L50		L5		L95		時間の区分	Leq	
		値	値	値	値	値	値		値	値
12時	昼間	35	37	47	44	29	33	昼	44	40
13時		36		41		32			37	
14時		37		43		33			39	
15時		40		48		35			43	
16時		38		43		34			40	
17時		37		42		32			38	
18時		35		40		32			36	
19時		夕		34		34			37	
20時	35		39	33	36					
21時	33		36	31	34					
22時	夜間	32	31	35	35	30	28	夜	33	33
23時		31		36		29			32	
24時		32		36		28			33	
1時		31		33		29			32	
2時		30		33		27			30	
3時		28		33		26			29	
4時		32		38		28			34	
5時		32		38		29			35	
6時	朝	33	34	41	42	29	30	昼	36	44
7時		36		43		31			38	
8時	昼間	39	37	46	45	34	33	44	41	
9時		39		45		36		41		
10時		37		46		33		41		
11時		36		45		31		39		

備考: 1. L50、L5及びL95の平均値は、相加平均である。
 2. Leqの平均値は、パワー平均である。
 3. 昼の平均値(Leq)は、朝・昼間・夕の時間帯についての平均である。
 4. 評価基準値はL5において昼間70dB(A)、朝・夕65dB(A)、夜間60dB(A)

表6-2-2-9
振動調査結果 (R4. 5. 24~25)

(単位: dB)

時刻	時間の区分	L50		L10		L90		
		値	値	値	値	値	値	
12時	昼	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	
13時		≤20		≤20				
14時		≤20		≤20				
15時		≤20		≤20		≤20		≤20
16時		≤20		≤20		≤20		≤20
17時		≤20		≤20		≤20		≤20
18時		≤20		≤20		≤20		≤20
19時		夜		≤20		≤20		≤20
20時	≤20		≤20					
21時	≤20		≤20					
22時	≤20		≤20					
23時	≤20		≤20					
24時	≤20		≤20					
1時	≤20		≤20	≤20	≤20			
2時	≤20		≤20	≤20	≤20			
3時	≤20	≤20	≤20	≤20				
4時	≤20	≤20	≤20	≤20				
5時	≤20	≤20	≤20	≤20				
6時	≤20	≤20	≤20	≤20				
7時	≤20	≤20	≤20	≤20				
8時	昼	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	
9時		≤20		≤20				
10時		≤20		≤20				
11時		≤20		≤20				

備考: 1. 定量下限は、20dBである。
 2. 平均値は、相加平均である。
 3. 評価基準値はL10において昼間65dB、夜間60dB

3 豊島専用棧橋

第Ⅱ期の豊島専用棧橋の撤去においては、受注者から業務の実施体制や具体的な作業方法及び作業工程等を記載した実施計画書について、豊島事業関連施設の撤去等検討会の各委員の了承を得たうえで、工事を行い、施設撤去廃棄物等は資源化を原則とし、現場で分別を行ったうえで有効利用を図り、環境計測を実施し、周辺環境の保全を図った。

(1) 解体撤去等の実施

1) 実施体制

業務の実施体制は、受注者が株式会社村上組、下請又は協力会社(役割分担)が株式会社田中海事(床版・棧橋上部・ドルフィン・鋼管杭撤去工、運搬処理工)、アイエン工業株式会社(床版・棧橋上部・ドルフィン・鋼管杭撤去工、運搬処理工)、有限会社前田組(鋼管杭撤去工、運搬処理工)、株式会社古川(床版撤去工)、株式会社スカイ・アーク(床版撤去工)、大和建设工業株式会社(床版・棧橋上部撤去工)、極東興業株式会社(床版撤去工)、有限会社エフ・ティー工業(棧橋上部・鋼管杭撤去工)、有限会社片岡建設(棧橋上部・鋼管杭撤去工)である。

2) 環境保全対策

水質汚濁の拡散を防止するため、事前に棧橋全体を汚濁防止膜で囲み、ドルフィン及び鋼管杭撤去の際にはさらに対象構造物周辺も囲む二重構造とした。なお、カーテン長については、満潮時でも海底まで届く長さとした。また、鋼管矢板の引抜き時には、アースオーガやパイプロハンマ等の間欠運転を実施するなどの対策を行った。なお、撤去物にカキ等の動植物が付着している場合は除去し、除去した動植物は悪臭の原因となるため、早期に集積し、防臭袋に保管したうえで

で、運搬・処理委託した。

その他、不必要な騒音・振動を発生させないよう、不必要な機械の運転をできる限り少なくし、また、アイドルストップ運動を励行した。

運搬中に廃棄物が飛散・落下しないよう、作業船及び資材台船に撤去物を重ねて積み込む場合は、枕木等を利用して荷崩れ防止対策を行い、シート掛けを行った。

3) 健康・安全の確保対策

安全管理体制を確立するために安全衛生責任者を選任し、月当たり半日以上安全教育以外に、1日1回の危険予知活動を行った。また、新規入場者が生じた場合には、その都度、新規入場者教育を行い、安全管理に努めた。さらには、新型コロナウイルス感染症対策として、アルコール消毒やマスクの着用等を行った。

作業は作業中止基準（表6-2-3-1）を設けたうえで、原則として昼間作業とした。ただし、作業中止基準に満たない場合においても、危険と判断した場合には作業を中止することとした。

また、台風等の荒天が予想される場合には作業船を高松港G地区に避難させ、津波の襲来が予測される場合には作業船を男木島西側に退避させることとした。

その他、作業時には安全監視船（警戒船）を配置することや、潜水作業時の役割分担等を適切に行うこと、海上運搬等での作業船の航行時には海上衝突予防法及び海上交通安全法並びに港則法等を遵守するなど、安全の確保に努めた。

表6-2-3-1 作業中止基準

項目	基準値
風速	8m/s 以上の場合
視程	1,000m 以下の場合
波高	0.8m 以上の場合
流速	1.0 ノット以上の場合または潜水士が危険と判断した場合
その他	津波注意報・警報発令時

4) 解体撤去等の作業内容

防舷材や渡橋、照明設備等の付属物を撤去した後、コンクリート塊などが飛散・落下しないよう、栈橋上部の周囲に支保工を設置したうえで、床版上に敷設されているアスファルト舗装版、車両乗降部の鋼板及び地覆コンクリートを撤去した。

その後、連結ボルトとPC鋼をガス切断し、床版本体を起重機船にて撤去した。

床版撤去後、上部工鋼材に玉掛用具（ワイヤーロープ、H鋼クランプ等）にて玉掛けしたうえで、連結している溶接部をガス切断し、起重機船にて撤去した。

撤去対象物は長尺なものが多いため、吊荷が振れて作業員や既設構造物等に激突しないよう、介錯ロープ等を使用して吊作業を行った。

ドルフィン上部のコンクリートブロックを起重機船で吊り上げられる大きさに切断したうえで、吊ピースを設置して撤去した。その後、鋼管杭を切断し、残るコンクリートブロックを撤去した。

上部工撤去後、土砂層に設置された鋼管杭は、作業船に装着されたケーシング（ウォータージェット併用）とバイプロハンマにて鋼管杭外周を掘削し、岩盤層に設置された鋼管杭は、作業船に装着したオーガにて鋼管杭内を中堀（先行掘削）した。

先行掘削完了後、バイプロハンマにて鋼管杭を引き抜き、引き抜いた鋼管杭の穴は、作業船に装備したオレンジバケットにて、周辺の土砂を集積し埋め戻した。

5) 施設の解体撤去等に係る環境計測結果

環境計測は、施設の撤去等の着手前、実施中及び実施後に行った。

①解体撤去等前の周辺海域における環境測定結果（水質）

撤去の着手前の令和4年4月20日に測定を行った。

全ての項目について評価基準値を満足していた（表6-2-3-2）。

表6-2-3-2 水質調査結果（撤去前）

	単位	解体撤去工事前(令和4年4月20日)			環境基準 海域A類域
		常時観測点 (地先海域)	基本観測点	対照地点	
水素イオン濃度(pH)	—	8.1	8.1	8.1	7.8以上8.3以下
化学的酸素要求量(COD)	mg/ℓ	2.0	1.9	1.9	2 mg/ℓ 以下
溶存酸素(DO)		8.9	8.8	8.9	7.5mg/ℓ 以上
n-ヘキサン抽出物(油分等)		<0.5	<0.5	<0.5	検出されないこと
浮遊物質(SS)		3	3	3	—
透明度	m	5.0	4.5	4.5	—

②解体撤去期間中の周辺海域における環境測定結果（水質）

鋼管杭の引抜き作業を対象に、毎月1回の頻度で、令和4年7月20日、8月19日、9月16日に測定を行った。

化学的酸素要求量(COD)の超過や溶存酸素(DO)の不足が確認されたが、対照地点でも同様の現象が確認されたことから、工事による影響ではないと判断した。超過の原因は、水温上昇に伴う自然現象の影響と考えられる（表6-2-3-3～5）。

表6-2-3-3 水質調査結果（撤去中（第1回））

	単位	解体撤去工事中(令和4年7月20日)			環境基準 海域A類域
		常時観測点 (地先海域)	基本観測点	対照地点	
水素イオン濃度(pH)	—	7.9	7.9	7.9	7.8以上8.3以下
化学的酸素要求量(COD)	mg/ℓ	2.1	2.0	2.2	2 mg/ℓ 以下
溶存酸素(DO)		6.1	6.1	6.1	7.5mg/ℓ 以上
n-ヘキサン抽出物(油分等)		<0.5	<0.5	<0.5	検出されないこと
浮遊物質(SS)		3	5	4	—
透明度	m	3.8	3.5	4.5	—

表6-2-3-4 水質調査結果（撤去中（第2回））

	単位	解体撤去工事中(令和4年8月19日)			環境基準 海域A類域
		常時観測点 (地先海域)	基本観測点	対照地点	
水素イオン濃度(pH)	—	7.9	8.0	8.0	7.8以上8.3以下
化学的酸素要求量(COD)	mg/ℓ	2.5	2.2	2.5	2 mg/ℓ 以下
溶存酸素(DO)		5.9	5.7	5.9	7.5mg/ℓ 以上
n-ヘキサン抽出物(油分等)		<0.5	<0.5	<0.5	検出されないこと
浮遊物質(SS)		2	2	2	—
透明度	m	5.2	5.0	4.9	—

表6-2-3-5 水質調査結果（撤去中（第3回））

	単位	解体撤去工事中(令和4年9月16日)			環境基準 海域A類域
		常時観測点 (地先海域)	基本観測点	対照地点	
水素イオン濃度(pH)	—	8.0	8.1	8.1	7.8以上8.3以下
化学的酸素要求量(COD)	mg/ℓ	2.5	2.5	2.3	2 mg/ℓ 以下
溶存酸素(DO)		6.3	6.6	6.5	7.5mg/ℓ 以上
n-ヘキサン抽出物(油分等)		<0.5	<0.5	<0.5	検出されないこと
浮遊物質(SS)		5	5	4	—
透明度	m	3.0	欠測	3.0	—

※ 基本観測点の透明度は、波が高く、正確に測定できなかったため、欠測とした。

③解体撤去等後の周辺海域における環境測定結果（水質）

鋼管杭撤去後の令和4年9月26日に測定を行った。

溶存酸素（DO）の不足が確認されたが、対照地点でも同様の現象が確認されたことから、工事による影響ではないと判断した。なお、浮遊物質（SS）や透明度が撤去前等と比べて悪化しているが、当日の降雨の影響と考えられる（表6-2-3-6）。

表6-2-3-6 水質調査結果（工事後）

	単位	解体撤去工事後(令和4年9月27日)			環境基準 海域A類域
		常時観測点 (地先海域)	基本観測点	対照地点	
水素イオン濃度(pH)	—	8.0	8.0	8.0	7.8以上8.3以下
化学的酸素要求量(COD)	mg/ℓ	1.5	1.5	1.4	2 mg/ℓ 以下
溶存酸素(DO)		6.1	6.1	6.2	7.5mg/ℓ 以上
n-ヘキサン抽出物(油分等)		<0.5	<0.5	<0.5	検出されないこと
浮遊物質(SS)		7	8	8	—
透明度	m	3.0	2.5	3.5	—

6) 委員による解体撤去等の状況の確認

豊島事業関連施設の撤去等検討会の鈴木委員に、汚濁防止膜の設置状況及び床版撤去の作業状況並びに鋼管杭の引抜き状況の計2回、現地を視察していただくなど、指導・助言をいただいた。

汚濁防止膜の設置状況及び床版撤去の作業状況の確認（令和4年5月10日）では、鈴木委員による現地での視察・確認を受け、安全ベルトの巻き止め状況、夜間の灯浮標の点灯状況の確認等、工事中の安全対策の徹底に関する指摘について、受注者に指示したうえで対応した。

また、鋼管杭の引抜き状況の確認（令和4年9月23日）では、汚濁防止対策等が実施計画書に従って施工できていることを確認いただいた。



写真6-2-3-1
床版撤去作業の確認



写真6-2-3-2
鋼管杭撤去作業の確認

4 地下水の自然浄化を見据えた豊島処分地の整地

第Ⅱ期の地下水の自然浄化を見据えた豊島処分地の整地関連等においては、受注者から業務の実施体制や具体的な作業方法及び作業工程等を記載した実施計画書について、豊島事業関連施設の撤去等検討会の各委員の了承を得たうえで工事を行い、施設撤去廃棄物等は資源化を原則とし、現場で分別を行ったうえで有効利用を図った。

(1) 整地関連等の実施

1) 実施体制

工事の実施体制は、受注者が株式会社田中海事、下請又は協力会社（役割分担）が株式会社野村組（整地、構造物撤去工、改修工）、三貴興業株式会社（整地、構造物撤去工）、株式会社三友技術（のり面工）である。

2) 環境保全対策

不必要な騒音・振動を発生させないよう、不必要な機械の運転をできる限り少なくし、また、アイドリングストップ運動を励行した。

3) 健康・安全の確保対策

安全管理体制を確立するために安全衛生責任者を選任し、月当たり半日以上安全教育以外に、1日1回の危険予知活動を行った。また、新規入場者が生じた場合には、その都度、新規入場者教育を行い、安全管理に努めた。さらには、新型コロナウイルス感染症対策として、アルコール消毒やマスクの着用等を行った。

4) 整地関連等の作業内容

整地にあたっては、建設機械の移動・運搬等による締固め効果により、処分地内の浸透機能を低下させないため、北側（北海岸土堰堤側）から、順次整地を行った。また、北海岸土堰堤部分の盛土箇所は、敷均し及び転圧を行い、法面保護として、全面に客土吹付け（肥料材のみ）した。処分地内は、浸透機能を低下させないため、敷均しのみとした。

導水管呑口部は、当該箇所の整地前までにコンクリートで嵩上げし、当該箇所の整地にあわせて、周辺から土砂が流入しないように、周辺に袋詰め玉石を設置した。

地下水浄化関連施設として残置する浸透池（区画11、区画30、D測線西側）は、地下水の自然浄化対策の実施期間中に安全な状態を保てるよう、浅く改修したうえで法面を緩やかな勾配に整形した。

5) 委員による整地関連等の状況の確認

令和5年3月16日に、豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会の松島委員立会のもと現地確認を行い、地下水の自然浄化を見据えた豊島処分地の整地関連等の状況を確認いただいた。

第3章 直島施設の撤去等

1 中間処理施設の撤去と一部の有効活用

中間処理施設の堆積物の撤去等においては、作業従事者の安全と健康の確保に万全を期すため、豊島廃棄物等及びその燃焼に伴って発生したばいじん等の設備等への堆積の状況の測定・確認や作業環境測定等に基づき、適切な保護具や作業方法等を選定し、施設の解体に先立って堆積物の十分な除去・除染をハンマー等によるハツリや高圧洗浄等を用いて実施した。

ただし、中間処理施設の一部は有効活用を予定しており、その該当設備等については原則として堆積物の除去のみを実施した。

設備等の除染完了の確認については、実施計画に基づき、除染完了の判断基準以下であった設備等については堆積物なしと判定し、除染作業を完了した。除去・除染作業終了後、一部解体撤去については重機を用いて実施し、北棟及び南棟との境界部分については改修工事を行った。

除去等廃棄物は原則として直島の中間処理施設にて処理を実施し、施設撤去廃棄物等については、資源化を原則とし、現場で分別を行ったうえで有効利用を図った。また環境計測を実施し、周辺環境の保全を図った。

中間処理施設の一部は、平成31年3月31日に三菱マテリアル株式会社直島製錬所に譲渡し、有効活用した。

(1) 除去・除染の実施

1) 実施体制

業務の実施体制は、受注者が株式会社ピーエス三菱、下請または協力会社（役割分担）が三菱マテリアルテクノ株式会社（環境測定管理及び有効活用設備の管理）、英工工業株式会社（除去工）、株式会社モリタエンジニアリング（除去工）、協栄産業株式会社（除染工）、有限会社町川組（足場工）、阪和興業株式会社（除去・除染・解体工）、ジャスト工業株式会社（除去・仮設工）、株式会社日本処理技研（除染）及び株式会社環境総合リサーチ（作業環境測定）である。

2) 環境保全対策

環境保全対策については、表6-3-1-1のとおりである。

表6-3-1-1 環境保全対策

対策	内容
排気	作業所内のダイオキシン類等に汚染された空気及び粉じん等については、作業所内を負圧に保つとともに密閉養生し、活性炭フィルター等による排ガス処理により適切な対応を行った上で、大気に排出した。
悪臭	
排水	除染等の作業により生じるダイオキシン類等により汚染された排水は、場内の排水経路から、汚水ピットに貯留し、既存の排水処理設備で処理した。
騒音	使用重機については低騒音型の重機を使用し、作業中は扉、シャッターを閉じ開口部がないようにして作業した。運搬車両、積込重機は低振動型を使用し作業を行った。
振動	
廃棄物	除去除染廃棄物については、原則として直島の中間処理施設にて熔融処理を実施した。

3) 健康・安全の確保対策

①安全管理の実施

a) ダイオキシン類のばく露防止対策

前処理設備及び熔融炉設備それぞれ全体を足場及びシート等で密閉養生し、管理区域を設定し、

既存設備を利用し、管理区域を常に負圧に保ちながら除去・除染作業を行った。

b) 作業従事者の安全管理の実施方法

地下排水ピットや保管ピット等、空気流入の少ない場所、ガス発生の恐れがある場所での作業は、事前に酸素濃度、有害ガスの有無を測定し、危険のない状態で行った。

火気を使用する場合は、周囲の状況を把握して火気飛散による災害防止に注意した。

作業従事者の保護具は、全作業時レベル3対応の保護具を着用した。

管理区域と外部との境界にセキュリティーエリアを設置し、管理区域外への作業従事者の退場は、セキュリティーエリア内のエアシャワー室を経て行った。また、作業に使用した保護具は、セキュリティーエリア内で脱着し、使い捨ての物は所定の廃棄物入れに廃棄し、外部には持ち出さないようにした。

管理区域はミスト等で散水を行い、湿潤状態を確保し、粉じんの飛散を抑制させた。

c) 作業従事者に対する職場環境影響評価（作業環境測定等）

有効活用する設備については、湿潤状態での除去が困難であり、粉じんが飛散する可能性があったので、作業従事者の健康管理のために15単位作業場所を設定した。作業環境測定を実施する対象物質についてはダイオキシン類、PCB、鉛、粉じん、クロム、リフラクトリーセラミックスファイバーとした。

除去・除染を実施する作業従事者に対して、労働安全衛生法に基づく一般健康診断を実施した。

②交通及び保安上の措置

作業にあたって交通の妨害となる行為、その他公衆に迷惑を及ぼす行為のないよう、交通及び保安上の注意を徹底した。また、三菱マテリアル株式会社直島製錬所の敷地内を運行するため、運行ルールを遵守するとともに連絡・調整を密に行った。

③使用する建設機械等の指定等

建設機械を使用する場合は、排ガス規制対応型で低騒音・低振動型の建設機械を使用した。使用機械等の仕様計画については、表6-3-1-2に記載した。

表6-3-1-2 使用する建設機械等の指定等

用途	機械名	仕様	台数
曝露防止	エアシャワー	SS-AS-8T	1台
〃	負圧集塵機	1250m ³ /min	2台
〃	負圧集塵機	160m ³ /min	1台
〃	負圧集塵機	56.1m ³ /min	4台
〃	空気清浄装置	SLP-3700-S8Ⅱ	1台
〃	コンプレッサー	BA6 050 50PS	1台
〃	靴底洗浄機	オートマット	1台
除染	高圧洗浄機	SJE-2016SD	2台
〃	洗浄機搭載車	SJD2150GCS	1台
〃	水処理施設	既設排水処理施設利用	1台
〃	水処理施設 <small>※必要に応じて</small>	3m ³ /h	1台
〃	水中ポンプ	2吋、3吋	1式
〃	高所作業車	トラック式 22m	1台
耐火物解体	バックホウ	0.7m ³	2台
搬出、積込	バックホウ	0.45m ³	1台
〃	バックホウ	0.45m ³	1台
廃材運搬	ダンフトラック	4t~10t車	1台
〃	ユニック車	4t~15t車	1台

④作業に伴う汚染物の管理

除染作業等で堆積物によって汚染された作業衣等は、他の作業衣等と隔離して管理した。また、汚染された作業衣等は、着用等そのままの状態では作業区域外に持ち出さず、汚染の拡大を防止した。なお、堆積物によって汚染された二次廃棄物(掃除機のフィルター等)の廃棄にあたっては、除染等廃棄物に準じた適切な措置を行った。

その他、本業務のために使用した建設機械や必要機材等を作業場外に持ち出す場合には、高圧洗浄等の除染作業を実施した。

⑤環境計測の実施

堆積物除去・除染作業等によって生じる排気、排水、騒音、振動、悪臭及び廃棄物等による周辺環境への影響を把握するための調査を実施した。

具体的内容については、「Ⅲ.6施設の撤去等に係る環境計測ガイドライン」、「Ⅲ.6-1施設の撤去等に係る環境計測マニュアル」に基づき実施した。

4) 除去・除染の作業内容

①除去・除染作業手順

業務の推進にあたっては平成13年6月1日から施行された労働安全衛生規則の一部を改正する省令(平成13年厚生労働省令第120号)に伴う「廃棄物焼却施設内作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策(平成13年4月25日基発第401号厚生労働省労働基準局長通知)」を遵守し、「廃棄物焼却施設解体作業マニュアル(厚生労働省労働基準局化学物質調査課編)」に則り、除去・除染業務における作業従事者のダイオキシン類ばく露防止対策の徹底を図るとともに、周辺環境に対する安全にも十分配慮した。

なお、有効活用の対象設備等については除去作業までを実施し、除去作業後に設備等の稼働確認を行った。

解体撤去を行う設備等は、原則として除去・除染作業を行い、バグフィルターのろ布、排気用並びに換気用の活性炭及び耐火物等については、堆積物の除去作業を実施するが、除染作業は行わず、廃棄物として適正な処理委託を行った。

除去・除染の作業手順は表6-3-1-3の通りである。

表6-3-1-3 除去・除染作業手順

作業名	ダイオキシン類除去・除染作業（第3管理区域作業）	
使用機械	高圧洗浄機 圧力5～21MPa(4台)、強力吸引車 4t、40m ³ /min(2台) 高所作業車リフト全旋回型 15.7m(1台)、垂直式高所作業車 10m(1台) フォークリフト 2.5t(1台)、ブームリフトクローラ式直伸型 20m(1台) アームローダ型4tダンプ(1台)、4tユニック車(1台)、エアコンプレッサ(3台)	
使用工具	洗浄ノズル各種、サクシオンホース、吸引ホース、ヘビーサンダー(6台) 送風機(6台)、ガス検知器(3台)、パイプレンチ、モンキー、 真空掃除機(4台)、エアブロー(4台)	
使用設備	クリーンルーム(2カ所)	
使用材料	フレコンパック・土嚢	
保護具	全面型防塵防毒マスク、半面型防塵防毒マスク、保護手袋、保安帽、 保護メガネ、ダイオキシン防護服、保護長靴、安全帯	
作業人員	8～20人	
必要な資格	ダイオキシン類作業従事者特別教育	
手順	作業手順	作業の要点
	(準備作業)	
1	作業前ミーティング	・新規入場者教育のチェック、体調不良者がいないか確認 ・ダイオキシン暴露防止作業、講習終了の確認
2	作業手順と危険予知の確認、指示	・作業手順の説明、危険予知ミーティング
3	エアラインマスクの確認	・面の状態確認
4	保護具着用確認(2人以上で)	・防塵防毒マスク、保護衣着用点検、保護具着用確認
5	使用機械・工具点検(必要な場合)	・ヘビーサンダーの点検、チップの点検
6	作業環境の点検(必要な場合)	・周囲から爆発物、引火物、可燃物を除去する
7	仮施設の点検	・足場の状態、安全通路の確保
	(本作業)	
8	洗浄開口設置	・上下作業の禁止、単独作業の禁止、作業の指揮連絡
9	設備内部ガス検査(必要な場合)	・設備内部にて作業を行う場合、作業前に酸素・硫化水素の確認を行う
10	堆積物除去	・ほうきや業務用掃除機等の清掃具、スクレーパ、 エアブロー等の簡単な工具を用いた除去
11	設備外周洗浄	・洗浄水は、吸引車にて回収、他作業エリアの確認
12	設備内洗浄	・水の流れを考え洗浄開始
13	除染確認	・作業指揮者による目視確認
14	洗浄水の排出	・吸引ホースの固定
15	写真撮影	・作業前・作業中・作業後
16	8～15の作業繰り返し	
17	作業終了	・高圧洗浄車は指定場所にて施錠する、清掃・片付け
18	監督員の検査	・除染対象物の洗浄後確認の実施

②有効活用の対象設備等

a) 前処理系統の設備等での作業

各ピット、クレーン、グリズリ、ホッパ、コンベア、破砕機に堆積した堆積物は、ほうきや掃除機の清掃道具及びスクレーパ、エアブロー等の工具で除去を行った。

b) その他の設備等での作業

環境集じん設備（前処理系統の吸引フード、配管）については、ろ布に付着した堆積物を一枚ずつ高圧洗浄及びブラシにて洗浄し、点検口を開放させ、確認できる堆積物の除去を行った。

排水処理設備については、槽内部の水位を槽底まで下げ、堆積物を強力吸引車により清掃のうえ、高圧洗浄車にて仕上げ清掃を行った。

c) 建築構造物

壁、梁及び天井は仮設足場又は高所作業車等を設置し、エアブロー及び吸引にて除去し、床は基本的に掃除機で清掃を行い、排水可能な土間は高圧洗浄とした。なお、排水は洗車排水槽へ蓄積させたのち、排水処理にて処理した。

③解体撤去の対象設備等

a) 前処理系統の設備等での作業

各種搬送コンベヤや粗破砕機については、点検口を開放させ、確認できる堆積物をほうきや掃除機の清掃道具及びスクレーパ、エアブロー等の工具で除去、高圧洗浄による除染を行った。

b) 溶融炉系統の設備等での作業

溶融炉投入系（ホップ、コンベヤ）、後燃焼室、ボイラ設備、ガス冷却設備、飛灰処理設備、煙突設備、煙道設備、スラグラインについては、点検口を開放させ、確認できる堆積物をほうきや掃除機の清掃道具及びスクレーパ、エアブロー等の工具で除去、高圧洗浄による除染を行った。

溶融炉については、炉内の溶融メタルが多く残留（2炉合計約43 m³、約280 t）していたことから、「Ⅲ.2 堆積物の除去・除染作業ガイドライン」の「設備等の配置等により除去・除染作業が十分に行えない場合は、除去・除染作業が実施できるよう結合の解除又は切断、解体等により対応するものとする。」に基づき、溶融重機を使用し、溶融炉を解体しながら除去・除染作業を実施した。

c) ロータリーキルン系統の設備等での作業

ロータリーキルン炉投入系（ホップ、コンベヤ）、ロータリーキルン、後燃焼室、ガス冷却設備、飛灰処理設備、煙道設備、キルン残さラインについては、点検口を開放させ、確認できる堆積物をほうきや掃除機の清掃道具及びスクレーパ、エアブロー等の工具で除去、高圧洗浄による除染を行った。

d) 建築構造物

壁、梁及び天井は仮設足場又は高所作業車等を設置し、エアブロー及び吸引にて除去し、床は基本的に掃除機で清掃を行い、排水可能な土間は高圧洗浄とした。なお、排水は洗車排水槽へ蓄積させたのち、排水処理にて処理した。

5) 除染作業に伴う排水管理

高圧洗浄作業により発生した排水は、排水経路から汚水ピットに貯留し、既設の排水処理設備の上流側に袋（ロジパック）を仮設にて設置し、袋を通過させることで洗浄水の浮遊物質質量（SS）を低減させた水を既存の排水処理施設で処理を行った。

6) 除染等廃棄物の集積

各所から集積した除染廃棄物はスラグヤードに集積し、各産廃処分場に搬出するまで一時保管した。フロンガスについてはフロン回収業者に委託し抜き取り、その後破壊処理を行った。

7) 作業環境の測定結果

1回目の作業環境測定を除去・除染中の平成29年10月25日～27日に実施した結果、空気中のダイオキシン類濃度が管理濃度である $2.5\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ を超過していた。また、粉じんや鉛及びその化合物についても、管理濃度を超過していた。

これらの測定結果を踏まえ、「廃棄物焼却施設関連作業におけるダイオキシン類ばく露防止要綱」及び「撤去等の基本方針」等に基づき、作業環境対策として安全側をとって作業場全てを第3管理区域とし、作業従事者にはレベル3の保護具を着用させるとともに、管理区域内はミスト等で散水を行い、湿潤状態を確保して、粉じんの飛散を抑制させた。さらに、要綱に基づく対応として、デジタル粉じん計を設置して測定項目との相関を把握し、管理区域の決定に用いるとともに、迅速な管理区域内の空気中のダイオキシン類濃度等の確認に活用した。作業環境対策の状況を写真6-3-1-1・2に示す。また、ダイオキシン類に対するこれらのばく露防止措置を適切に実施することが、鉛のばく露の防止にも有効であるため、要綱に基づく基本的な措置の実施を徹底した。

2回目、3回目、4回目及び5回目の作業環境測定を除去・除染中の平成29年12月18日～20日、平成30年2月13日～14日、平成30年4月2日及び平成30年5月30日に実施した結果、全ての測定で管理濃度を満足していた。撤去等の基本方針等に基づき、デジタル粉じん計を設置して測定項目との相関を把握し、管理区域の決定に用いているところであるが、管理区域内の湿潤状態を確保して粉じんの飛散を抑制させるとともに、作業従事者には安全側をとってレベル2以上の保護具を着用させて作業を実施した。作業環境測定結果の概要について表6-3-1-4に示す。



写真6-3-1-1
レベル3の保護具の着用



写真6-3-1-2
ミストファンを用いた管理区域内の湿潤化

8) 除染完了確認の調査結果

設備等の除染完了の確認については、「Ⅲ.2 堆積物の除去・除染作業ガイドライン」に従い、各設備等において作業監督者が除染作業の終了を目視により判断したうえで除染完了確認調査を実施しており、除染完了の判断基準以下であれば、除去・除染作業を完了することとしている。

実施計画に基づき、表6-3-1-5のとおり、除染完了の判断基準以下であった35試料の設備等については堆積物なしと判定し、除染作業を完了した。

表6-3-1-5 除去・除染完了判定

調査箇所				調査日	調査結果		
No.	設備等	材質	ダイオキシン類 (pg-TEQ/L)		PCB (mg/L)	鉛 (mg/L)	
前処理 系統	①	粗大物搬送コンベヤ	金属	H30.1.18	0.50	<0.0005	<0.005
	②	粗破碎機	金属	H30.1.18	0.19	<0.0005	<0.005
溶融炉 投入系	③	1号 可燃物供給ホツパ	金属	H30.1.18	0.37	<0.0005	<0.005
	④	1号 不燃物供給ホツパ	金属	H30.2.7	0.0003	<0.0005	<0.005
	⑤	1号 第1溶融炉投入コンベヤ	金属	H30.1.29	0.072	<0.0005	<0.005
	⑥	1号 第1溶融炉投入コンベヤ	金属	H30.1.29	0.0017	<0.0005	<0.005
	⑦	1号 第2溶融炉投入コンベヤ	ゴム	H30.2.1	0.0020	<0.0005	<0.005
	⑧	1号 第2溶融炉投入コンベヤ	ゴム	H30.2.1	0.0012	<0.0005	<0.005
	⑨	2号 第1溶融炉投入コンベヤ	金属	H30.1.29	0.0017	<0.0005	<0.005
	⑩	2号 第2溶融炉投入コンベヤ	ゴム	H30.2.1	0.0015	<0.0005	<0.005
溶融炉、 後燃焼 室、 ボイラ設備	⑪	1号 溶融炉	金属	H30.2.16	0.30	<0.0005	<0.005
	⑫	1号 溶融炉	金属	H30.2.23	0.00013	<0.0005	<0.005
	⑬	1号 溶融炉後燃焼室	金属	H30.2.23	0.0010	<0.0005	<0.005
	⑭	1号 溶融炉ボイラー	金属	H30.3.6	0.15	<0.0005	<0.005
	⑮	2号 溶融炉	金属	H30.2.23	0.00074	<0.0005	<0.005
	⑯	2号 溶融炉ボイラー	金属	H30.3.6	3.5	<0.0005	0.015
ガス 冷却設備	⑰	1号 溶融炉ガス冷却室	金属	H30.2.27	0.00075	<0.0005	<0.005
	⑱	2号 溶融炉ガス冷却室	金属	H30.2.27	0.00050	<0.0005	<0.005
飛灰処理 設備	⑲	1号 溶融炉バグフィルター	金属	H30.3.6	0.019	<0.0005	<0.005
	⑳	2号 溶融炉バグフィルター	金属	H30.4.3	0.94	<0.0005	0.020
	㉑	溶融飛灰貯留槽	金属	H30.2.27	0.000075	<0.0005	0.010
煙道設備	㉒	1号 溶融炉触媒塔	金属	H30.4.3	0.94	<0.0005	0.030
	㉓	2号 溶融炉触媒塔	金属	H30.4.3	0.027	<0.0005	<0.005
煙突設備	㉔	1号 溶融炉煙突下部(誘引送風機)	金属	H30.5.8	0.00079	<0.0005	<0.005
	㉕	2号 溶融炉煙突下部(誘引送風機)	金属	H30.5.8	0.018	<0.0005	<0.005
スラグ ライン	㉖	1号 第1スラグコンベヤ	金属	H30.2.2	0.0044	<0.0005	<0.005
	㉗	1号 第2スラグコンベヤ	金属	H30.2.2	0.00073	<0.0005	<0.005
ロータリー キルン 設備系統	㉘	キルン供給ホツパ	金属	H30.2.7	0.00096	<0.0005	<0.005
	㉙	キルン投入コンベヤ	金属	H30.2.2	0.22	<0.0005	<0.005
	㉚	ロータリーキルン	金属	H30.2.7	0.00023	<0.0005	<0.005
	㉛	キルン後燃焼室	金属	H30.2.16	0.00072	<0.0005	<0.005
	㉜	キルンガス冷却室	金属	H30.2.16	0.00048	<0.0005	<0.005
	㉝	キルンバグフィルター	金属	H30.2.5	3.4	<0.0005	<0.005
	㉞	キルン触媒塔	金属	H30.2.5	0.00026	<0.0005	<0.005
	㉟	キルン第1残渣コンベヤ	金属	H30.2.5	0.00080	<0.0005	<0.005
除染完了の判断基準					10	0.003	0.1

(2) 解体撤去等の実施

1) 実施体制

業務の実施体制は、受注者が株式会社合田工務店、下請または協力会社(役割分担)が株式会社黒木建築設計事務所(建築工事監理)、株式会社中電工(電気設備工)、後藤設備株式会社(機

械設備工)、株式会社ムラカミ(解体工)、三菱マテリアルテクノ株式会社(プラント機器管理)、クボタ環境サービス株式会社(水処理管理)及び三菱マテリアル株式会社直島製錬所(直島製錬所施設全般管理者)である。

2) 環境保全対策

①環境保全対策の実施

周辺環境に対する対策として、「Ⅲ.5 解体撤去時における環境保全対策ガイドライン」、「Ⅲ.5-1 蓄積物の除去・除染及び解体撤去時における環境保全対策マニュアル」に基づき、排気、排水、騒音、振動、悪臭、廃棄物等による周辺の環境に影響が生じないように環境保全対策に取り組んだ。主に、排気については作業場内を負圧に保つとともに密閉養生し、活性炭フィルター等で処理し、排出した。排水については、排水処理の負担を軽減するため、解体時の散水は既存の排水処理施設で処理した水を循環し、再利用することで外部放流量を低減した。

②解体工事に伴う環境管理

騒音対策として、養生メッシュシートを建物外周部に設けて、作業場から外部への粉じん飛散、騒音抑制を図った。騒音規制法に基づく「特定建設作業の騒音に係る規制基準」その他関連諸法規を遵守し騒音防止に努めた。

粉じん対策として、焼却施設の解体時においては撤去等の作業中に作業環境測定を少なくとも1回以上行い、作業環境評価基準に準じた評価を行うことで適宜、管理区域等の見直し及び作業場内の状況確認を行った。なお測定結果判明までに一定期間を要するため、デジタル粉じん計等により粉じん濃度を同時に測定した。粉じん管理濃度については $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ を作業環境評価基準とした。

交通整理として、出入口は車両搬出入時及び産業廃棄物搬出時にガードマンを配置し誘導、場内は、 $30\text{km}/\text{時}$ 以下の最徐行とした。

③解体工事に伴う排水管理

解体工事に伴う排水は、既設の排水処理設備において処理するとともに、排水処理に伴い発生する汚泥についても処理するが、排水処理設備での汚泥の発生を抑制するため、堆積物の除去作業の段階で、固形物として廃棄物を回収することに努めた。

これに加えて、既設の排水処理設備の上流側に袋(ロジパック)を仮設にて設置し、袋を通過させることで洗浄水の浮遊物質量(SS)を低減させた。

排水経路及び汚水ピット等の点検を定期的実施し、作業場外への排水の漏洩による周辺環境への影響が生じないように確認するとともに作業開始前及び作業中に、排水が場外への漏洩のないことを確認した。

3) 健康・安全の確保対策

受入教育及び新規入場者教育により入場時の安全意識を強化し、毎朝朝礼時のKY活動で各作業員の健康状態を把握し年齢等も考慮した適正な配置を行った。

足場等は、建築基準法、労働安全衛生法その他関係法令等によるほか災害対策要綱に従い養生メッシュシート等の取付けに適した材料及び構造のものとした。

始業前点検を確実にを行い点検記録表に記載し記録の保管をした。

4) 解体撤去等の作業内容

北棟側プラントの一部解体にあたっては、有効活用する設備に配慮し、撤去材の搬出ルートを選定し、ラフターや運搬車輛にて解体撤去を行った。

南棟側プラントの解体作業を行う場合、解体作業管理区域及び保護具選定に係る管理区域に基づき解体方法を選定した。本工事における各設備の解体方法を表6-3-1-6に示す。

表6-3-1-6 各設備の解体方法

対象設備	解体方法	使用機材
① 1号熔融炉触媒塔 他	油圧式圧砕、せん断、 手作業による解体	1.6m3ハイリフトバックホウ 0.8m3バックホウ
② キルン炉触媒塔 他		鉄骨カッター 油圧クラッシャー(大割)
③ 2号熔融炉触媒塔 他		ホストクレーン

解体作業エリアは湿潤化を行い、「ダイオキシン類ばく露防止要綱」に基づき負圧の状態で作業し、保護具は、重機解体による通常作業時は第1管理区域（保護具レベル1）とし、溶断作業を併用の際は第3管理区域（保護具レベル3）とした。

解体作業はバックホウを用い、油圧式圧砕、せん断、手作業による解体を1階から5階にかけて東側から行い、ホストクレーンを使用しての手作業による解体を5階から6階にかけて行った。

内装解体後、散水を行いながら、上部より建物解体を進め、粗倒しされたものは小割・選別を行い搬出した。

足場上の重機オペレーターから見える位置に指揮者を置き、この指示により縦方向に圧砕機で壁を解体した。このとき、建屋部材が外方向へ転倒しないよう撤去部材をワイヤー等により転倒防止に努めた。

南棟建物解体後、南棟及び北棟との境界部分の養生を行い、非常階段を新たに設置し、自火報装置や電気配線の改修を行った。

5) 作業環境の測定結果

解体撤去中の平成30年8月30日に作業環境測定を実施した結果、空気中の粉じん濃度が管理濃度（0.9mg/m³）を超過していたが、ダイオキシン類を含む項目については管理濃度を満足しており、第2管理区域の結果であった。

作業時の保護具の選定及び管理は、「Ⅲ. 1 作業従事者の安全確保ガイドライン」に従い、保護具のレベルを上げて対応しており、作業従事者には解体撤去工事開始時において、安全側をとってレベル1より上げて、レベル2の保護具を着用させて作業を実施した。なお、作業従事者には保護具の着用を徹底させるとともに、管理区域内は散水を行い、湿潤状態を確保して、粉じんの飛散を抑制させた。作業環境対策の状況を写真6-3-1-3、作業環境測定結果の概要について表6-3-1-7に示す。



①管理区域の湿潤化



②レベル2 保護具の着用状況（非溶断時）



③レベル3 保護具の着用状況（溶断時）

写真6-3-1-3 解体撤去中作業環境対策の状況

表6-3-1-7 作業環境測定結果

測定場所	測定日	測定項目	併行測定			A測定				B測定		管理区域	
			D X N s (ps-TEQ/m ³)	換気じん (cpm)	K値	平均平均 (ps-TEQ/m ³)	基準 標準偏差	第1評価値 (ps-TEQ/m ³)	第2評価値 (ps-TEQ/m ³)	評価	(ps-TEQ/m ³)		評価
中間処理施設 南棟	平成20年8月30日	ダイオキシン類 管理濃度 2.5 (pg-TEQ/m ³)	0.21	62	0.0034	0.14	1.5	0.52	0.19	第1	0.16	第1	
中間処理施設 南棟	平成20年8月30日	測定項目	併行測定			A測定				B測定		管理区域	
		測定日	相対濃度 (cpm)	質量濃度 (ug/m ³)	K値	平均平均 (ug/m ³)	基準 標準偏差	第1評価値 (ug/m ³)	第2評価値 (ug/m ³)	評価	(ug/m ³)		評価
		粉じん 管理濃度 0.9 (ug/m ³)	62	0.65	0.01	0.44	1.5	1.6	0.60	第2	0.48		第1
		PCB 管理濃度 0.01 (ug/m ³)	-	-	-	0.0020	1.0	0.006	0.0025	第1	0.002		第1
中間処理施設 南棟	平成20年8月30日	鉛 管理濃度 0.05 (ug/m ³)	-	-	-	0.0051	1.1	0.015	0.0064	第1	0.005	第1	
		クロム 管理濃度 0.05 (ug/m ³)	-	-	-	0.005	1.0	0.015	0.01	第1	0.0050	第1	
中間処理施設 南棟	平成20年8月30日	測定項目	併行測定			A測定				B測定		管理区域	
		測定日	相対濃度 (cpm)	質量濃度 (ug/m ³)	K値	平均平均 (f/c m ³)	基準 標準偏差	第1評価値 (f/c m ³)	第2評価値 (f/c m ³)	評価	(f/c m ³)		評価
中間処理施設 南棟	平成20年8月30日	リファクタリー セブミックフアイバー 管理濃度 0.3 (f/c m ³)	-	-	-	0.030	1.0	0.090	0.037	第1	0.030	第1	

6) 施設の解体撤去等に係る環境計測結果

①解体撤去等前の施設の境界における環境計測結果（騒音、振動、悪臭）

施設の解体撤去等前の環境計測を平成 29 年 7 月 11 日～12 日に実施し、施設の境界における夜間の騒音が夜間の評価基準 60dB(A) を超過していたが、当該施設は、稼働する工場の敷地内に立地していることから問題ないと判断した。その他の項目は、評価基準値を満足していた（表 6-3-1-8～10）。

表6-3-1-8
騒音調査結果 (H29. 7. 11~12)

(単位: dB(A))

時刻	時間の区分	L50		L5		L95		時間の区分	Leq						
12時	昼間	59	59	61	62	58	58	昼	59	60					
13時		59		61		58			60						
14時		59		64		58			62						
15時		59		61		58			59						
16時		59		62		58			60						
17時		59		62		58			60						
18時		59		62		59			60						
19時		59		61		59			60						
20時	夕	59	59	61	61	59	59	60	60						
21時		59		61		59		60							
22時		59		61		59		60							
23時	夜間	59	59	61	61	59	59	夜	60	60					
24時		60		61		59			60						
1時		60		61		59			60						
2時		59		61		59			60						
3時		59		61		59			60						
4時		59		61		59			60						
5時		59		61		59			60						
6時		朝		60		60			61		63	59	59	60	60
7時				60					64			59		62	
8時				60					62			59		63	
9時	昼間	61	60	62	60	59	59	61	60						
10時		59		61		58		60							
11時		59		60		58		59							

備考: 1. L50、L5及びL95の平均値は、相加平均である。
 2. Leqの平均値は、パワー平均である。
 3. 昼の平均値(Leq)は、朝・昼間・夕の時間帯についての平均である。
 4. 評価基準値はL51において昼間70dB(A)、朝・夕65dB(A)、夜間60dB(A)

表6-3-1-9
振動調査結果 (H29. 7. 11~12)

(単位: dB)

時刻	時間の区分	L50		L10		L90	
12時	昼	34	32	34	32	33	31
13時		33		34		33	
14時		34		34		34	
15時		34		34		33	
16時		33		34		33	
17時		33		33		32	
18時		33		33		33	
19時		33		34		33	
20時	夜	32	31	33	32	32	31
21時		32		33		32	
22時		32		32		31	
23時		32		33		32	
24時		31		32		31	
1時		31		32		31	
2時		31		31		31	
3時		31		31		30	
4時		31		31		30	
5時		31		31		30	
6時		30		31		29	
7時	29	30	28				
8時	昼	29	30	30	30	28	28
9時		29		30		28	
10時		29		30		29	
11時		29		30		29	

備考: 1. 定量下限は、20dBである。
 2. 平均値は、相加平均である。
 3. 評価基準値はL10において昼間65dB、夜間60dB

表6-3-1-10 悪臭調査結果 (H29. 7. 11)

採取場所	採取日時	天候	風向(風速:m/sec)		
直島(施設の境界)	平成29年7月11日 11:37 ~ 13:08	晴	東(1.4)		
<硫黄化合物> (単位:ppm(v/v))					
硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル		
<0.001	<0.0003	<0.0003	<0.0003		
<有機溶剤系物質> (単位:ppm(v/v))					
酢酸エチル	メチルイソブチルケトン	イソブタノール	トルエン	キシレン	スチレン
<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
<アルデヒド類> (単位:ppm(v/v))					
アセトアルデヒド*	プロピオンアルデヒド*	i-ブチルアルデヒド*	n-ブチルアルデヒド*	i-ヘキシルアルデヒド*	n-ヘキシルアルデヒド*
0.0013	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.002	<0.002
<低級脂肪酸> (単位:ppm(v/v))					
プロピオン酸	n-酪酸	i-吉草酸	n-吉草酸		
<0.003	<0.0001	<0.0001	<0.0001		
<窒素化合物> (単位:ppm(v/v))					
トリメチルアミン	アンモニア				
<0.001	<0.1				

②除去・除染期間中の施設の境界における環境計測結果(騒音、振動、悪臭、排気)

除去・除染期間中の環境計測を平成29年11月30日~12月1日に実施し、施設の境界における夜間の騒音が夜間の評価基準60dB(A)を超過していたが、当該施設は、稼働する工場の敷地内に立地していることや、夜間は除去・除染作業を実施しておらず、負圧集じん機の稼働も停止させていることから問題ないと判断した。その他の項目は、評価基準値を満足していた(表6-3-1-11~14)。

表6-3-1-11
騒音調査結果 (H29. 11. 30~12. 1)

(単位: dB(A))

時刻	時間の区分	L50		L5		L95		時間の区分	Leq	
12時	昼間	62	61	64	64	61	60	昼	62	62
13時		62	61	65	64	61	60		63	
14時		61	61	64	64	60	60		62	
15時		61	61	64	64	60	60		62	
16時		60	61	63	63	58	58		61	
17時		58	61	61	57	57	58		58	
18時		58	62	62	57	57	59		59	
19時		夕	59	58	62	62	57		56	
20時	58		58	62	62	56	56	59		
21時	58		59	62	64	56	57	59		
22時	夜間	58	58	62	62	56	57	夜	59	59
23時		58	58	62	62	57	57		59	
24時		58	58	62	62	57	57		59	
1時		58	58	62	62	57	57		59	
2時		58	58	62	62	57	57		59	
3時		58	58	62	62	56	56		59	
4時		58	58	62	62	56	56		59	
5時		58	58	63	63	56	56		61	
6時	朝	58	59	61	64	56	57	58	62	
7時		60	59	66	64	58	57	65		
8時		62	59	64	64	60	57	62		
9時	昼間	62	61	65	64	61	60	63	62	
10時		62	61	65	64	61	60	63		
11時		61	61	63	64	60	60	62		

備考: 1. L50、L5及びL95の平均値は、相加平均である。
 2. Leqの平均値は、パワー平均である。
 3. 昼の平均値(Leq)は、朝・昼間・夕の時間帯についての平均である。
 4. 評価基準値はL51において昼間70dB(A)、朝・夕65dB(A)、夜間60dB(A)

表6-3-1-12
振動調査結果 (H29. 11. 30~12. 1)

(単位: dB)

時刻	時間の区分	L50		L10		L90	
12時	昼	≤20	21	21	22	≤20	≤20
13時		22	23	23	24	≤20	≤20
14時		22	24	24	25	≤20	≤20
15時		21	21	22	22	≤20	≤20
16時		21	21	22	22	≤20	≤20
17時		≤20	21	22	22	≤20	≤20
18時		≤20	21	22	22	≤20	≤20
19時		夜	≤20	21	21	22	≤20
20時	≤20		21	21	22	≤20	≤20
21時	≤20		21	21	22	≤20	≤20
22時	≤20		21	21	22	≤20	≤20
23時	≤20		21	21	22	≤20	≤20
24時	≤20		21	21	22	≤20	≤20
1時	≤20		≤20	22	22	≤20	≤20
2時	≤20		≤20	22	22	≤20	≤20
3時	≤20		≤20	22	22	≤20	≤20
4時	≤20		≤20	22	22	≤20	≤20
5時	≤20		≤20	22	22	≤20	≤20
6時	≤20	≤20	22	22	≤20	≤20	
7時	昼	≤20	23	23	24	≤20	≤20
8時		22	23	23	24	21	21
9時		22	23	23	24	≤20	≤20
10時		22	23	23	24	≤20	≤20
11時	21	23	23	24	≤20	≤20	

備考: 1. 定量下限は、20dBである。
 2. 平均値は、相加平均である。
 3. 評価基準値はL10において昼間65dB、夜間60dB

表6-3-1-13 悪臭調査結果 (H29. 11. 30)

採取場所	採取日時	天候	風向(風速:m/sec)
直島(施設境界)	平成29年11月30日11:38~12:40	曇	-

<硫黄化合物> (単位:ppm(v/v))

項目	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル
測定結果	<0.001	<0.0003	<0.0003	<0.0003
評価基準値	0.06	0.004	0.05	0.03

<有機溶剤系物質> (単位:ppm(v/v))

項目	酢酸エチル	メチルイソブチルケトン	イソブタノール	トルエン	キシレン	スチレン
測定結果	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
評価基準値	7	3	4	30	2	0.8

<アルデヒド類> (単位:ppm(v/v))

項目	アセトアルデヒド	プロピオンアルデヒド	i-ブチルアルデヒド	n-ブチルアルデヒド	i-ヘキシルアルデヒド	n-ヘキシルアルデヒド
測定結果	0.0008	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.002	<0.002
評価基準値	0.1	0.1	0.07	0.03	0.006	0.02

<低級脂肪酸> (単位:ppm(v/v))

項目	プロピオン酸	n-酪酸	i-吉草酸	n-吉草酸
測定結果	<0.003	<0.0001	<0.0001	<0.0001
評価基準値	0.07	0.002	0.004	0.002

<窒素化合物> (単位:ppm(v/v))

項目	トリメチルアミン	アンモニア
測定結果	<0.001	<0.1
評価基準値	0.02	2

表6-3-1-14 排気調査結果 (H29. 11. 30)

採取年月日	採取地点	粉じん濃度 (mg/m ³)	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/m ³)	PCB(mg/m ³)	鉛及びその化合物 (mg/m ³)		
11月30日 9時~16時 (7時間採取)	直島環境センター施設境界	0.054	測定濃度	0.059	<0.001	<0.005	
			形態別濃度	ガス状濃度	0.037	<0.001	-
			粒子状濃度	0.020	<0.001	<0.005	
評価基準値			100	0.1	10		

③解体撤去期間中の施設の境界における環境計測結果 (騒音、振動、悪臭、排気)

解体撤去中の環境計測を平成30年8月20日~21日に実施し、施設の境界における夜間及び朝

の騒音が夜間の評価基準 60dB(A)、朝の評価基準 65dB(A)を超過していたが、当該施設は、稼働する工場の敷地内に立地していることや、夜間は一部解体撤去工事を実施しておらず、負圧集じん機の稼働も停止させていることから問題ないと判断した。その他の項目は、評価基準値を満足していた（表6-3-1-15~18）。

表6-3-1-15
騒音調査結果 (H30. 8. 20~21)

(単位: dB(A))

時刻	時間の区分	L50		L5		L95		時間の区分	Leq	
12時	昼間	60	62	64	66	59	60	昼	61	63
13時		62		66		60			63	
14時		62		67		60			64	
15時		61		65		60			62	
16時		61		66		60			63	
17時		61		65		60			62	
18時		61		65		60			62	
19時		夕		61		60			65	
20時	60		63	60	61					
21時	60		61	59	60					
22時	夜間	60	60	61	62	59	60	夜	60	61
23時		60		61		60			61	
24時		60		61		60			60	
1時		60		61		60			60	
2時		60		61		60			60	
3時		60		61		60			60	
4時		61		61		60			61	
5時		61		66		60			62	
6時	朝	62	62	66	66	60	61	昼	63	63
7時		62		66		61			63	
8時	昼間	63	62	69	66	62	61	67	63	
9時		62		65		61		63		
10時		62		64		61		62		
11時		62		66		61		63		

備考: 1. L50、L5及びL95の平均値は、相加平均である。
 2. Leqの平均値は、パワー平均である。
 3. 昼の平均値(Leq)は、朝・昼間・夕の時間帯についての平均である。
 4. 評価基準値はL5において昼間70dB(A)、朝・夕65dB(A)、夜間60dB(A)

表6-3-1-16
振動調査結果 (H30. 8. 20~21)

(単位: dB)

時刻	時間の区分	L50		L10		L90	
12時	昼	21	28	23	30	≤20	27
13時		29		32		27	
14時		30		33		29	
15時		28		30		25	
16時		26		32		23	
17時		≤20		21		≤20	
18時		≤20		≤20		≤20	
19時		夜		≤20		≤20	
20時	≤20		21	≤20			
21時	≤20		≤20	≤20			
22時	≤20		≤20	≤20			
23時	≤20		≤20	≤20			
24時	≤20		≤20	≤20			
1時	≤20		≤20	≤20			
2時	≤20		≤20	≤20			
3時	≤20		≤20	≤20			
4時	≤20		≤20	≤20			
5時	≤20		21	≤20			
6時	≤20	21	≤20				
7時	24	26	22				
8時	昼	29	31	33	35	28	28
9時		30		33		28	
10時		29		30		27	
11時		31		35		28	

備考: 1. 定量下限は、20dBである。
 2. L50、L10及びL90の平均値は、相加平均である。
 3. 評価基準値はL10において昼間65dB、夜間60dB

表6-3-1-17 悪臭調査結果 (H30. 8. 20)

採取場所	採取日時	天候	風向(風速:m/sec)
直島(施設境界)	平成30年8月20日 11:34~12:40	晴	南東(2.0)

<硫黄化合物> (単位: ppm(v/v))

項目	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル
測定結果	<0.001	<0.0003	<0.0003	<0.0003
評価基準値	0.06	0.004	0.05	0.03

<有機溶剤系物質> (単位: ppm(v/v))

項目	酢酸エチル	メチルイソブチルケトン	イソブタノール	トルエン	キシレン	ステレン
測定結果	<0.01	0.08	<0.01	30	<0.01	0.8
評価基準値	7	3	4	30	2	0.8

<アルデヒド類> (単位: ppm(v/v))

項目	アセトアルデヒド	プロピオンアルデヒド	i-ブチルアルデヒド	n-ブチルアルデヒド	i-ヘキシルアルデヒド	n-ヘキシルアルデヒド
測定結果	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.002	<0.002
評価基準値	0.1	0.1	0.07	0.03	0.006	0.02

<低級脂肪酸> (単位: ppm(v/v))

項目	プロピオン酸	n-酪酸	i-吉草酸	n-吉草酸
測定結果	<0.003	<0.0001	<0.0001	<0.0001
評価基準値	0.07	0.002	0.004	0.002

<窒素化合物> (単位: ppm(v/v))

項目	トリメチルアミン	アンモニア
測定結果	<0.001	<0.1
評価基準値	0.02	2

表6-3-1-18 排気調査結果 (H30. 8. 20)

採取年月日	採取地点	粉じん濃度 (mg/m ³)	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/m ³)	PCB (mg/m ³)	鉛及びその化合物 (mg/m ³)		
8月20日 9時~16時 (7時間採取)	直島環境セン ター施設境界	0.24	測定濃度	0.32	<0.001	<0.005	
			形態別濃度	ガス状濃度	0.16	<0.001	-
			粒子状濃度	0.160	<0.001	<0.005	
			評価基準	100	0.1	10	

④解体撤去等後の施設の境界における環境計測結果 (騒音、振動、悪臭)

解体撤去等後の環境計測を平成31年3月11日~12日に実施し、施設の境界における夜間の騒

音が夜間の評価基準 60dB(A)を超過していたが、当該施設は、稼働する工場の敷地内に立地していることから問題ないと判断した。その他の項目は、評価基準値を満足していた(表6-3-1-19~21)。

表6-3-1-19
騒音調査結果 (H31.3.11~12)

(単位: dB(A))

時刻	時間の区分	L50		L5		L95		時間の区分	Leq	
12時	昼間	59	58	61	62	58	57	昼	59	59
13時		58		60		57			58	
14時		58		60		57			58	
15時		58		60		57			58	
16時		58		61		57			59	
17時		58		60		57			58	
18時		58		62		57			59	
19時		夕		59		63			63	
20時	58		63	58	59					
21時	59		62	58	59					
22時	夜間	59	59	63	63	58	58	夜	59	60
23時		59		63		58			59	
24時		59		63		58			60	
1時		59		63		58			60	
2時		59		64		59			60	
3時		59		63		58			60	
4時		59		62		58			59	
5時		59		61		57			59	
6時	朝	59	59	61	61	58	58	昼	59	59
7時		59		61		58			59	
8時	昼間	59	59	61	61	58	58	昼	59	61
9時		59		62		57			60	
10時		59		67		58			62	
11時		59		65		57			61	

備考: 1. L50、L5及びL95の平均値は、相加平均である。
 2. Leqの平均値は、パワー平均である。
 3. 昼の平均値(Leq)は、朝・昼間・夕の時間帯についての平均である。
 4. 評価基準値はL5において昼間70dB(A)、朝・夕65dB(A)、夜間60dB(A)

表6-3-1-20
振動調査結果 (H31.3.11~12)

(単位: dB)

時刻	時間の区分	L50		L10		L90	
12時	昼	23	26	25	28	22	25
13時		25		27		24	
14時		27		27		26	
15時		27		27		26	
16時		25		26		24	
17時		24		26		23	
18時		25		29		23	
19時		夜		25		24	
20時	23		25	22			
21時	24		25	23			
22時	23		24	23			
23時	23		24	22			
24時	24		25	23			
1時	24		24	23			
2時	23		24	22			
3時	23		24	22			
4時	23		24	22			
5時	23		24	23			
6時	昼	23	24	24	26	23	26
7時		27		29		26	
8時		28		29		27	
9時		30		32		29	
10時		30		32		29	
11時	25	26	24				

備考: 1. 定量下限は、20dBである。
 2. L50、L10及びL90の平均値は、相加平均である。
 3. 評価基準値はL10において昼間65dB、夜間60dB

表6-3-1-21 悪臭調査結果 (H31.3.11)

採取場所	採取日時	天候	風向(風速:m/sec)
直島(施設境界)	平成31年3月11日 11:39~12:32	晴	北(2.7)

<硫黄化合物> (単位:ppm(v/v))

項目	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル
測定結果	<0.001	<0.0003	<0.0003	<0.0003
評価基準値	0.06	0.004	0.05	0.03

<有機溶剤系物質> (単位:ppm(v/v))

項目	酢酸エチル	メチルイソブチルケトン	イソブタンール	トルエン	キシレン	スチレン
測定結果	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
評価基準値	7	3	4	30	2	0.8

<アルデヒド類> (単位:ppm(v/v))

項目	アセトアルデヒド	プロピオンアルデヒド	i-ブチルアルデヒド	n-ブチルアルデヒド	i-ヘキシルアルデヒド	n-ヘキシルアルデヒド
測定結果	0.0085	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.002	<0.002
評価基準値	0.1	0.1	0.07	0.03	0.006	0.02

<低級脂肪酸> (単位:ppm(v/v))

項目	プロピオン酸	n-酪酸	i-吉草酸	n-吉草酸
測定結果	<0.003	<0.0001	<0.0001	<0.0001
評価基準値	0.07	0.002	0.004	0.002

<窒素化合物> (単位:ppm(v/v))

項目	トリメチルアミン	アンモニア
測定結果	<0.001	<0.1
評価基準値	0.02	2

7) 委員による解体撤去等の完了の確認

平成31年3月4日に、豊島事業関連施設の撤去等検討会の松島委員立会のもと現地確認を行い、直島中間処理施設の一部解体撤去等の状況を確認いただいた。現地確認の状況を写真6-3-1-4に示す。



①北棟：粗大物搬送コンベヤ解体撤去後の状況確認



②北棟：粗破碎機解体撤去後の状況確認



③南棟：躯体等解体撤去後の状況確認



④北棟及び南棟の境界壁修復工事後の状況確認

写真6-3-1-4 直島中間処理施設の現地確認の状況

(3) 施設の有効活用

豊島廃棄物等の処理にあたり、三菱マテリアル株式会社と香川県が平成12年12月4日に締結した基本協定書に基づき、処理事業終了後の施設の利用について協議を行い、北棟側のプラントは有効活用することとなり、平成31年3月31日に三菱マテリアル株式会社直島製錬所に譲渡した。

2 直島専用棧橋

第I期の豊島専用棧橋の撤去においては、受注者から業務の実施体制や具体的な作業方法及び作業工程等を記載した実施計画書について、豊島事業関連施設の撤去等検討会の各委員の了承を得たうえで、工事を行い、施設撤去廃棄物等は資源化を原則とし、現場で分別を行ったうえで有効利用を図り、環境計測を実施し、周辺環境の保全を図った。

(1) 解体撤去等の実施

1) 実施体制

業務の実施体制は、受注者が株式会社村上組、下請又は協力会社（役割分担）がタチバナ工業株式会社（上部・床版・下部付属）、株式会社田中海事（上部・床版・付属工事）、株式会社光明工事（上部工事）、株式会社村上重機（クレーン作業）、株式会社ムラカミ（床版工事）及び有限会社前田組（本体・床版、付属工事）である。

2) 環境保全対策

①環境保全対策の実施

水質の汚濁の拡散を防止するため、施工箇所を汚濁防止膜で囲む二重構造とした。
重機等は排ガス対策型・低騒音型を使用した。
撤去した廃棄物は海上運搬により、再資源化処理施設に運搬し、解体分別を行った。

②県による環境計測の実施

直島の専用棧橋撤去工事の杭抜き作業実施前（4月）、杭抜き作業実施期間中（6月）及び杭抜き作業実施後（7月）に各1回の調査を実施した。

調査地点は直島専用棧橋の地先海域（汚濁防止膜から20m程度）、基本監視点（北緯34度28分44秒、東経133度58分13秒、誤差半径15m）及び対照地点とし、風戸港内では、常時、東から西へ潮流が流れており、こうした潮流の状況から、対照地点としては上流の海域地点（北緯34度28分38秒、東経133度58分41秒、誤差半径15m）を選定した。

調査項目は表6-3-2-1、評価基準は以下の表6-3-2-2の通りとした。

表6-3-2-1 調査項目と分析機関

区分		調査項目	測定部位	分析機関
環境計測	一般項目	水素イオン濃度(pH)、化学的酸素要求量(COD)、溶存酸素量(DO)、全窒素、全リン、全亜鉛、n-ヘキサン抽出物質(油分等)	全窒素、全リンは表層 その他は表層、中層及び10mを超える地点では下層 (混合して1検体とする)	環境保健研究センター
	健康項目	水銀及びアルキル水銀その他水銀化合物、カドミウム及びその化合物、鉛及びその化合物、砒素及びその化合物、六価クロム化合物	表層、中層及び10mを超える地点では下層 (混合して1検体とする)	
	その他	浮遊物質(SS)	表層、中層及び10mを超える地点では下層 (混合して1検体とする)	

※水質調査方法は水質汚濁防止法に基づき、水深が5～10mの地点では、表層及び中層から採水した。表層とは海面下0.5m、中層とは海面下2mの水位置とした。水深が10mを超える地点では、必要に応じ下層（海面下10m）からも採水した。

表6-3-2-2 調査項目と評価基準

調査項目		評価基準	備考
一般項目	水素イオン濃度(pH)、化学的酸素要求量(COD)、溶存酸素量(DO)、全亜鉛、n-ヘキサン抽出物質(油分等)	環境基準 海域A類型	
	全窒素 全リン	環境基準 海域II類型	
健康項目	水銀及びアルキル水銀その他水銀化合物、カドミウム及びその化合物、鉛及びその化合物、砒素及びその化合物、六価クロム化合物	環境基準	
その他	浮遊物質(SS)	—	

③事業者による環境観測の実施

杭抜き作業時における環境観測については事業者が実施した。風戸港内は、常時、東から西へ潮流が流れており、潮流も早く、また三菱マテリアル株式会社直島製錬所への船舶の出入りも多いことから、基本観測点を西側、対照地点を東側とし、工事地点の地先海域に常時観測点を設けた。なお、海上の土木構造物であることを考慮し、濁度を計測項目に追加して実施し（表6-3-2-3・4）、基本観測点の判断基準を表6-3-2-5のとおりとした。

表6-3-2-3 調査内容（基本観測点、対照地点）

区分	測定項目	測定部位	測定回数
一般項目	水素イオン濃度(pH)、溶存酸素量(DO)、 化学的酸素要求量(COD)、 全窒素(T-N)、全リン(T-P)	全窒素、全リンは表層 その他は2～3層 (混合して1検体とする)	1回/週
健康項目	総水銀(T-Hg)、カドミウム(Cd)、 鉛(Pb)、ヒ素(As)	2～3層 (混合して1検体とする)	1回/週
その他	透明度	1層	2回/日
	水温、濁度	2～3層	
	浮遊物質(SS)、塩素イオン(Cl ⁻)	2～3層 (混合して1検体とする)	1回/週

※水質調査方法は水質汚濁防止法に基づき、水深が5～10mの地点では、表層及び中層から採水した。表層とは海面下0.5m、中層とは海面下2mの水位置とした。水深が10mを超える地点では、必要に応じ下層（海面下10m）から採水した。

表6-3-2-4 調査内容（常時観測点）

区分	測定項目	測定部位	測定回数
その他	透明度	1層	4回/日
	水温、濁度	2層	

表6-3-2-5 基本観測点における判断基準

	測定項目	判断基準	備考
一般項目	水素イオン濃度(pH) 化学的酸素要求量(COD) 溶存酸素量(DO)	環境基準 海域A類型	対照地点で環境基準を超えた場合は 現況水質を極力悪化させないこと
	全窒素(T-N) 全リン(T-P)	環境基準 海域II類型	
健康項目	総水銀(T-Hg) カドミウム(Cd) 鉛(Pb) ヒ素(As)	環境基準	

※なお、濁度の判断基準については、濁度とSSとの相関関係を事前に推定し、水質汚濁防止法におけるSSの排水基準である200mg/Lを超過する場合を目安とした。

3) 健康・安全の確保対策

人間尊重の理念に徹し快適な作業環境を形成することにより、死亡事故・重大災害は言うに及ばず全工期無事故無災害を期すとともに公衆災害、第三者災害の絶無を図るため、安全衛生管理体制の強化及び責任の明確化を図った。また、県及び関係協力会社との連携を密にし、労働安全

衛生法・施行令・施行規則等の諸法令を遵守するとともに全員参加による安全衛生管理活動を推進するため、災害防止協議会を毎月末日に開催し、現場に即した安全教育訓練を月当たり半日以上行った。

原則として昼間作業としているが、やむを得ない事情で夜間工事が必要となった場合は、必要な照明設備等を記した夜間作業計画書を事前に県の監督員に提出し承諾を得ることとした。

本工事の施工に当たっては次の作業中止基準（表6-3-2-6）を設けた。ただし、作業中止基準に満たない場合においても、統括安全衛生責任者、各協力会社の安全衛生責任者、船長等が危険と判断した場合には作業を中止することとした。

また、荒天が予想される場合や三菱マテリアル株式会社直島製錬所より作業船の退避を要望された場合等については避難港を設定し、作業船を一時退避させた。台風等の荒天が予想される場合には作業船を高松港G地区に避難させることとした。津波の襲来が予測される場合、作業船を直島南東（日比沖）に退避させることとした。

海上運搬等での作業船の航行時には海上衝突予防法、海上交通安全法及び港則法を遵守した。

作業船を使用する作業及び潜水作業時には専従の警戒要員を乗せた安全監視船（警戒船）を配置した。

表6-3-2-6 作業中止基準

項目	基準値
風速	10m/s 以上の場合
視程	1,000m 以下の場合
波高	1.0m 以上の場合
流速	1.0 ノット 以上の場合または潜水士が危険と判断した場合
その他	津波注意報・警報発令時

4) 解体撤去等の作業内容

施工箇所を汚濁防止膜にて囲い、汚濁の拡散を防止した。汚濁防止膜のカーテン長については、外周部は、満潮時に海底まで覆る長さとし、上部工の係留ドルフィン部は、干潮時に海底まで覆る長さとした。

係留用ドルフィンのコンクリートをワイヤーソーで切断し、切断したコンクリートブロックを起重機船にて撤去した。

既設栈橋周囲にコンクリート殻落下防止用のブラケット式支保工(足場兼用)を設置し、車輛乗降部の鋼材やアスファルト舗装等をバックホウ等にて撤去した後、既設 PC 床版を起重機船にて撤去した。

既設栈橋に付属している波止用のカーテンウォール(鋼矢板)、既設栈橋鋼材(H鋼等)をガス切断し、起重機船にて撤去した。

杭打船に装備したアースオーガにて中堀した既設鋼管杭をバイブロハンマにて引き抜いた。

既設護岸コンクリートに設置された桁受材等を撤去し、既設護岸コンクリート段差部にコンクリートを打設し復旧を行った。

撤去したコンクリートブロックやPC床版等を公共岸壁等に運搬し、解体して分別処分した。

5) 施設の解体撤去等に係る環境計測結果

① 県による環境計測結果

県による環境計測は解体撤去工事前、解体撤去工事中及び解体撤去工事後において、平成31年4月22日、令和元年6月17日及び令和元年7月22日に実施した。

直島専用栈橋の地先海域及び基本監視点と対照地点の測定結果が同程度であったこと、またこれまで実施の海上輸送に係る周辺環境モニタリング調査（平成13年3月～平成28年8月実施）

と比べて特段の差異がなかったことから、解体撤去工事による影響はないものと判断した（表6-3-2-7～9）。

表6-3-2-7 水質調査結果（撤去前）

	単位	解体撤去工事前(平成31年4月22日実施)			環境基準
		地先海域	基本監視点	対照地点	海域A類域
水素イオン濃度(pH)	—	8.0	8.0	8.0	7.8以上8.3以下
化学的酸素要求量(COD)	mg/ℓ	2.1	2.1	2.1	2 mg/ℓ 以下
溶存酸素(DO)		8.7	8.7	8.7	7.5mg/ℓ 以上
全窒素		0.18	0.20	0.30	0.3mg/ℓ 以下
全磷		0.021	0.022	0.022	0.03mg/ℓ 以下
全亜鉛		0.005	0.003	0.006	0.02mg/ℓ 以下
n-ヘキサン抽出物(油分等)		<0.5	<0.5	<0.5	検出されないこと
総水銀		<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005mg/ℓ 以下
カドミウム及びその化合物		<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.003mg/ℓ 以下
鉛及びその化合物		<0.005	<0.005	<0.005	0.01mg/ℓ 以下
砒素及びその化合物		<0.005	<0.005	<0.005	0.01mg/ℓ 以下
六価クロム化合物		<0.02	<0.02	<0.02	0.05mg/ℓ 以下
浮遊物質(SS)		4.0	4.3	3.3	—
濁度		—	3.1	3.2	2.8

表6-3-2-8 水質調査結果（撤去中）

	単位	解体撤去工事中(令和元年6月17日実施)			環境基準
		地先海域	基本監視点	対照地点	海域A類域
水素イオン濃度(pH)	—	8.0	8.0	8.0	7.8以上8.3以下
化学的酸素要求量(COD)	mg/ℓ	2.3	2.0	2.2	2 mg/ℓ 以下
溶存酸素(DO)		7.1	7.1	7.3	7.5mg/ℓ 以上
全窒素		0.18	0.23	0.20	0.3mg/ℓ 以下
全磷		0.026	0.031	0.025	0.03mg/ℓ 以下
全亜鉛		0.004	0.004	0.007	0.02mg/ℓ 以下
n-ヘキサン抽出物(油分等)		<0.5	<0.5	<0.5	検出されないこと
総水銀		<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005mg/ℓ 以下
カドミウム及びその化合物		<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.003mg/ℓ 以下
鉛及びその化合物		<0.005	<0.005	<0.005	0.01mg/ℓ 以下
砒素及びその化合物		<0.005	<0.005	<0.005	0.01mg/ℓ 以下
六価クロム化合物		<0.02	<0.02	<0.02	0.05mg/ℓ 以下
浮遊物質(SS)		4.3	4.3	3.3	—
濁度		—	3.2	3.0	3.1

表 6-3-2-9 水質調査結果（撤去後）

	単位	解体撤去工事後(令和元年7月22日実施)			環境基準
		地先海域	基本監視点	対照地点	海域A類域
水素イオン濃度(pH)	—	8.0	8.0	8.0	7.8以上8.3以下
化学的酸素要求量(COD)	mg/ℓ	2.3	2.4	2.4	2 mg/ℓ 以下
溶存酸素(DO)		6.2	6.4	6.1	7.5mg/ℓ 以上
全窒素		0.30	0.30	0.29	0.3mg/ℓ 以下
全磷		0.036	0.042	0.036	0.03mg/ℓ 以下
全亜鉛		0.013	0.011	0.018	0.02mg/ℓ 以下
n-ヘキサン抽出物(油分等)		<0.5	<0.5	<0.5	検出されないこと
総水銀		<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005mg/ℓ 以下
カドミウム及びその化合物		<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.003mg/ℓ 以下
鉛及びその化合物		<0.005	<0.005	<0.005	0.01mg/ℓ 以下
砒素及びその化合物		<0.005	<0.005	<0.005	0.01mg/ℓ 以下
六価クロム化合物		<0.02	<0.02	<0.02	0.05mg/ℓ 以下
浮遊物質(SS)		7.3	6.7	8.7	—
濁度		—	7.1	4.4	5.9

②濁度による浮遊物質（SS）の判断基準

濁度による浮遊物質（SS）の判断基準は第4回豊島事業関連施設の撤去等検討会（H31.3.2開催）で審議・承認を得た実施計画書において、「水質汚濁防止法における浮遊物質（SS）の排水基準である 200mg/L を目安とし、濁度と SS との相関関係を事前に推定し決定する。」に基づき、鋼管杭撤去時において水質の監視を常時行うために、県が行った平成 31 年 4 月 22 日の棧橋解体撤去工事前の環境計測の表層、中層及び下層の濁度及び SS の結果を用いて、その相関図を作成した（図 6-3-2-1 及び図 6-3-2-2 の橙色丸と線を参照）。この相関関係より SS200mg/L 相当の判断基準は濁度 224 と推定されることから、安全サイドを見て濁度 200 を鋼管杭撤去時の判断基準とした（図 6-3-2-1 を参照）。

その後、県が行った解体撤去工事中及び解体撤去工事後の環境計測の結果及び受託者が行った鋼管杭撤去時の環境観測の結果を含めた調査結果を基に濁度と SS の相関図を再度作成した（図 6-3-2-1 及び図 6-3-2-2 の青色丸と青線を参照）。この相関関係からは判断基準 SS 200mg/L 相当の濁度は 182 と推定されるが、上記期間中の SS は排水基準の 200mg/L を十分に下回っており、問題ないと判断した。

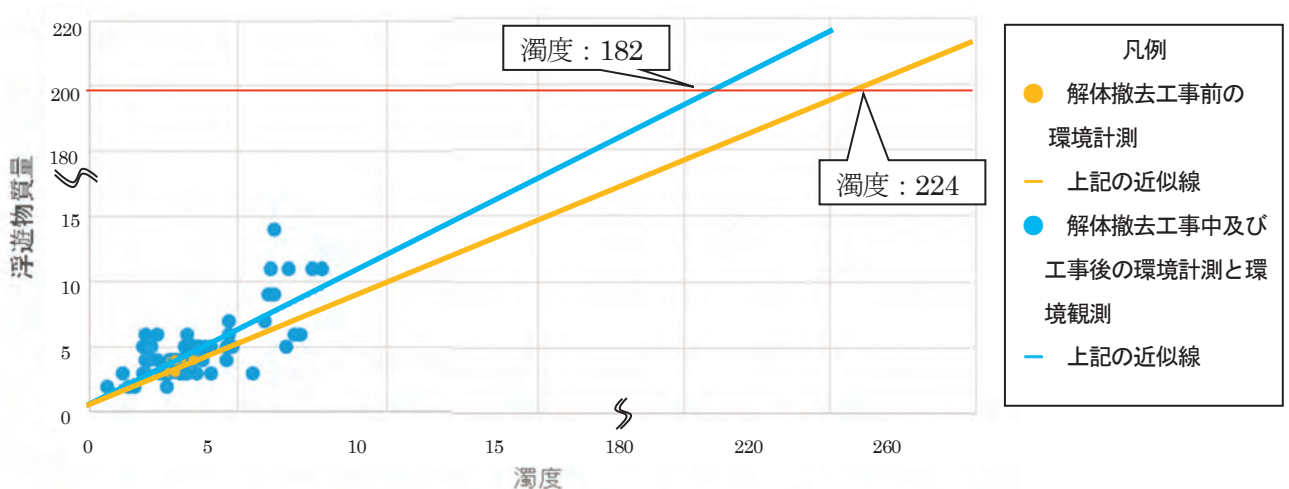


図 6-3-2-1 濁度と浮遊物質の相関図

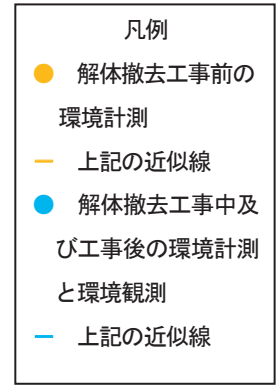
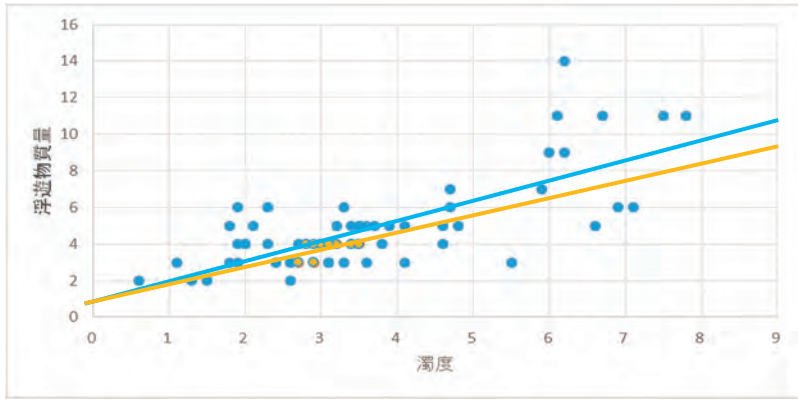


図6-3-2-2 濁度と浮遊物質量の相関図(拡大)

③事業者による鋼管杭撤去時の環境観測結果

鋼管杭撤去時の環境観測については、令和元年6月11日から7月19日までの期間に実施し、事業者が工事による水質への影響を確認した。

基本観測点における判断基準は、実施計画書において「対照地点で環境基準を超えた場合は現況水質を極力悪化させないこと」としており、基本観測点と対照地点の測定結果が同程度であったことから、鋼管杭撤去時による水質への影響はないものと判断した(表6-3-2-10)。

また、濁度の測定結果については解体撤去工事前に定めた判断基準200及び全ての調査結果において濁度と浮遊物質量から推定した判断基準182を満足していた。浮遊物質量の排水基準200mg/Lは濁度と浮遊物質量の相関図(図6-3-2-1及び図6-3-2-2)より求めた濁度の判断基準を満足していたことから、浮遊物質量の排水基準200mg/Lは全ての地点において満足していたと推定された。

表6-3-2-10 水質調査結果(事業者による)

	単位	令和元年6月11日実施		令和元年6月18日実施		令和元年6月25日実施		環境基準 海域A類域
		基本観測点	対照地点	基本観測点	対照地点	基本観測点	対照地点	
水素イオン濃度(pH)	—	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	7.8以上8.3以下
化学的酸素要求量(COD)	mg/ℓ	2.5	2.5	2.5	2.5	2.6	2.4	2mg/ℓ以下
溶存酸素(DO)		7.5	7.6	7.3	7.4	7.1	7.1	7.5mg/ℓ以上
全窒素		0.17	0.18	0.19	0.20	0.25	0.29	0.3mg/ℓ以下
全燐		0.023	0.022	0.027	0.029	0.031	0.027	0.03mg/ℓ以下
総水銀		<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005mg/ℓ以下
カドミウム及びその化合物		<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.003mg/ℓ以下
鉛及びその化合物		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01mg/ℓ以下
砒素及びその化合物		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01mg/ℓ以下
塩化物イオン		16100	16200	17200	17300	17200	17100	—
浮遊物質(SS)		2.0	4.3	5.0	4.7	3.0	3.0	200mg/ℓ以下
濁度	—	1.1	1.7	3.4	4.4	3.2	3.6	200以下

	単位	令和元年7月3日実施		令和元年7月9日実施		令和元年7月16日実施		環境基準 海域A類域
		基本観測点	対照地点	基本観測点	対照地点	基本観測点	対照地点	
水素イオン濃度(pH)	—	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	7.8以上8.3以下
化学的酸素要求量(COD)	mg/ℓ	2.1	2.3	2.0	2.0	2.6	2.6	2mg/ℓ以下
溶存酸素(DO)		6.9	7.0	6.5	6.5	6.4	6.4	7.5mg/ℓ以上
全窒素		0.22	0.24	0.22	0.33	0.28	0.25	0.3mg/ℓ以下
全燐		0.033	0.035	0.031	0.051	0.040	0.034	0.03mg/ℓ以下
総水銀		<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005mg/ℓ以下
カドミウム及びその化合物		<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.003mg/ℓ以下
鉛及びその化合物		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01mg/ℓ以下
砒素及びその化合物		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01mg/ℓ以下
塩化物イオン		17100	16900	17100	16900	17400	16900	—
浮遊物質(SS)		5.0	3.3	4.3	5.4	8.7	8.3	200mg/ℓ以下
濁度	—	3.5	2.9	3.5	3.3	4.8	5.3	200以下

6) 委員による解体撤去等の状況の確認

令和元年6月20日に、豊島事業関連施設の撤去等検討会の鈴木委員立会のもと現地確認を行い、撤去作業の実施状況や汚濁防止膜の設置の状況について確認した。

鈴木委員からは、実施計画書に沿って工事が実施されており、二重に展張された汚濁防止膜は、工事による水質への影響に対して概ね良好な効果があるとコメントがあった。

また、鋼管吊り上げ用のワイヤーにキンク（異常なねじれ）があるため、交換することや、鋼管吊り上げ用のワイヤースリングのU字形の連結金具が、やや痩せ細りがあり脆弱に感じたので注意して使用するよう意見があったため、鋼管吊り上げ用ワイヤーの交換を行うとともに、安全確認を行ってからワイヤースリングのU字形の連結金具を使用した。



写真6-3-2-1
杭撤去作業の確認（南より撮影）



写真6-3-2-2
杭撤去作業の確認（北より撮影）

第4章 その他施設の撤去

豊島からの廃棄物等の搬出・処理が完了し、第Ⅰ期において、その他施設として撤去したものは、中間保管・梱包施設と混合ヤードを結ぶ運搬路（一部橋梁区間あり）、豊島廃棄物等の均質化物作成場所であった混合ヤード、豊島廃棄物等掘削後の一時仮置き場所であった仮置きヤード等である（表6-4-1、図6-4-1）。

なお、コンテナダンプトラック整備部品等保管倉庫については、運搬業務を受託していた日本通運株式会社にて撤去し、廃棄物運搬船「太陽」と専用コンテナトラック38台に対しては、廃棄物等の洗浄除去を行い、日本通運株式会社に返却した。

また、副生成物の溶融スラグの販売に利用していた3箇所のスラグステーションも第Ⅰ期に撤去した。

第Ⅱ期においては、廃棄物等の搬出完了後に本格的に実施した豊島側での地下水浄化対策の進捗状況等を踏まえて行ったものであり、そのために用いた地下水浄化の関連施設や設備、装置等について、各施設の撤去時期を整理したうえで、順次、解体撤去したものである（表6-4-2、図6-4-2）。

その他施設としては、処分地内の雨水の集水・貯留・排除施設であった沈砂池、地下水の集水・貯留・送水施設であった集水井及び貯留トレンチ、地下水の観測施設であった観測井、その他積替え施設等である。

業務の実施体制や具体的な作業方法及び作業工程等を記載した実施計画書等に基づき、工事を行い、施設撤去廃棄物等は資源化を原則とし、現場で分別を行ったうえで有効利用を図った。

表6-4-1 豊島内関連施設の撤去に関する第Ⅰ期工事の概況

施設の役割	施設番号	施設名	実施状況
トレンチ東側上段の排水路	5	排水路	完了 (H29.7.3~H29.12.8)
コンテナダンプトラック整備部品等保管倉庫	25	日通の倉庫	完了 (H29.9.11~H29.9.25) (日通が撤去)
階段及び転落防止柵	27	見学者階段及び転落防止柵	完了 (H29.5.18~H29.5.31)
中間保管・梱包施設と混合ヤードを結ぶ運搬路	28-1	橋梁式新設運搬路	完了 (H29.7.3~H30.6.29)
	28-2	新設運搬路	完了 (H29.4.28~H29.5.26)
豊島廃棄物等の均質化物作成場所	29	混合ヤード	完了 (H29.4.28~H29.5.16)
豊島廃棄物等掘削後の一時仮置き場所	30	仮置ヤード	完了 (H29.4.28~H29.5.16)
炭酸カルシウム置場	31	溶融助剤置場	完了 (H29.4.19~H29.5.1)

表6-4-2 豊島内関連施設の撤去に関する第Ⅱ期工事の概況

施設の役割	施設番号	施設名	実施状況
①処分地内の雨水の集水・貯留・排除施設	①-1	処分地進入路の排水路	完了 (R3.6.4~R4.3.18)
	①-2	承水路	完了 (R3.6.4~R4.3.18)
	①-3	承水路下トレンチドレーン	完了 (R3.6.4~R4.3.18)
	①-4	西井戸	完了 (R3.9.1~R4.9.30)
	①-5	沈砂池1	完了 (R3.6.4~R4.3.18)
	①-6	沈砂池2	完了 (R3.6.4~R4.3.18)
③その他地下水の集水・貯留・送水施設	③-1-1	揚水井 (施設番号③-1-2~4を除く)	完了 (R4.9.5~R5.1.25)
	③-1-2	揚水井 (⑩-6)	追加的浄化対策の終了後に撤去
	③-1-3	揚水井 (⑩-5、⑩-5)	残置し、リバウンド対策が不要となる時以降に撤去
	③-1-4	揚水井 (⑩-5、(B+40,2+30))	完了 (R4.9.5~R5.1.25) (新設し、リバウンド対策が不要となる時以降に撤去)
	③-2	集水井	完了 (R3.9.6~R4.6.30)
	③-3	貯留トレンチ	完了 (R4.9.16~R5.3.10)
	③-4	新貯留トレンチ	完了 (R4.9.16~R5.3.10)
⑥その他の施設	⑥-1-1	積替え施設 (上部)	完了 (R4.9.21~R4.11.25)
	⑥-1-2	積替え施設 (下部)	完了 (R4.9.9~R5.3.10)
	⑥-1-3	トラックスケール	完了 (R4.9.9~R5.3.10)
	⑥-2	ベルトコンベア	完了 (R3.12.10~R4.3.14)
	⑥-4-1	処分地内道路部 (高度排水周辺)	完了 (R3.9.1~R4.9.30)
	⑥-4-2	処分地内道路部 (積替え施設周辺)	完了 (R4.9.9~R5.3.10)
⑦処分地外周からの雨水の集水・排除施設	⑦-1	外周排水路 (上流側)	完了 (R3.6.4~R4.2.28)
	⑦-2	外周排水路 (下流側)	完了 (R4.9.16~R5.3.10)
⑧地下水の観測施設	⑧-1	観測井 (施設番号⑧-2を除く)	完了 (R4.9.5~R5.1.25)
	⑧-2	観測井 (⑩、⑩、⑩、(B+40,2+30)及びB5)	引き渡し時に撤去

※排水基準の達成後の地下水浄化に対する基本的対応 (第12回フォローアップ委員会 資料Ⅱ/8) に基づき、リバウンド対策は環境基準の到達以降行わない。



図6-4-1 豊島内施設撤去関連施設(第I期工事) 平面図(撤去工事前)



図 6-4-2 豊島内施設撤去関連施設（第Ⅱ期工事） 平面図（撤去工事前）

第7編 豊島廃棄物等処理事業の遂行における特記事項

第1章 共創的関与者との関係と対応

1 豊島住民との関わり合い

○ 豊島廃棄物処理協議会

豊島廃棄物等処理事業は、関係主体がともに参加・協働し、新たな関係や価値観を創って問題を解決していこうとする思想「共創」の理念に基づき行っているものであり、特に、豊島住民との情報共有、意見交換等は、豊島廃棄物等処理事業を進める上で大変重要である。

調停条項において、申請人らの代表者等⁽¹⁾と香川県の担当職員等による協議会を設置することが定められており、本件事業⁽²⁾について協議を行っている。

(1) 協議会の概要

1) 要綱

調停条項6(3)の条項に基づき、本件事業について協議するため、豊島廃棄物処理協議会(以下「協議会」という。)を設置することが、豊島廃棄物処理協議会設置要綱で定められている。

調定条項(一部抜粋)

6(申請人らと香川県との協力、豊島廃棄物処理協議会)

(3) 申請人らと香川県は、本件事業の実施について協議するため、別に定めるところにより、申請人らの代表者等及び香川県の担当職員等による協議会(以下「豊島廃棄物処理協議会」という。)を設置する。

2) 協議会員・役員

次の者をもって構成することが設置要綱で定められている。

- ①学識経験者2名
- ②申請人らの代表者等7名
- ③香川県の担当職員等7名

なお、学識経験者については、②及び③の者が各1名を推薦し、相手方の同意を得た上で協議会員に委嘱し、その任期は2年である。

また、協議会には次の役員を置くこととされている。

- ①会長1名
- ②会長代理1名

会長及び会長代理は、学識経験者をもってあて、会長は、会務を総理するとともに会議の議長となる。そして、会長代理は、会長を補佐し、会長に事故あるときはその職務を代理する。

(2) 開催頻度

協議会は、毎年2回(1月及び7月)開催するものとし、会長が招集する。また、7名以上の協議会員の要求があるときは、会長は協議会を招集することが、設置要綱で定められている。

(1) 調停条項において、申請人ら437名及び参加人ら111名を併せて「申請人ら」という。

(2) 調停条項において、本件廃棄物等の搬出・輸送、地下水等の浄化、豊島内施設の設置・運営及び本件廃棄物等の焼却・熔融処理の実施を「本件事業」という。

(3) 協議会の運営

協議会の運営については、第1回協議会において、会長、会長代理、豊島住民側協議会員及び県側協議会員の関係者により協議され、決定された。その主な協議内容は次のとおりである。

1) 協議会の開催場所

設置要綱において、毎年2回（1月及び7月）開催することと定められているが、第1回協議会において豊島の協議会員から「協議会そのものは最終合意に基づいて設置された経緯があることから、豊島の方々が傍聴しやすいように、2回に1回は豊島で開催してはどうか」との提案があり、南博方協議会会長の取りまとめで決定された。

2) 協議会の公開・非公開

協議会員から、次のような意見が出された。

○公開とすべき主な意見

- ・協議過程を公開することで、誤解が生じないようにすべきである。
- ・公開しなければ、次世代以降の歴史評価に耐えられないのではないか。

○非公開とすべき主な意見

- ・協議内容には入札、契約に関する情報やまだ公開されていない情報、個人情報が含まれる可能性がある。
- ・公務員の守秘義務との関係もあり、発言内容がかなり制約される。
- ・技術委員会と同様に、可能な限り、協議の結果を周知することで、実質的な情報公開は図れるのではないか。

これらを踏まえ、会長及び岡市友利会長代理からは主に次のような意見があった。

○会長の意見

- ・忌憚のない自由闊達な意見を聞くためには、非公開もやむを得ないのではないか。
- ・協議会は調停の延長である。公害調停は非公開で開催していること、また、会議資料や議事録の公開、終了後の記者会見などの方法により、正しく議論されたこととお知らせすることで対応できるのではないか。
- ・発注、入札などの事務作業に関する情報、境界の確認についての個人情報、技術委員会で非公開により審議している事項があるが、協議会では、このような不開示情報を全て提出していただき、議論する必要がある。

○会長代理の意見

- ・本来は、原則公開とすべきであるが、県職員の守秘義務との関係、また、第2の調停ということであれば、非公開もやむを得ないのではないか。

会長は、協議会員の意見を取りまとめ、次のとおり取り扱うこととなった。

- ・運営については、さらに協議会員と協議、検討する。
- ・県とも協議して、運用により、できるだけ公開する方向とする。
- ・協議会の公開、非公開については、その都度、運用していくということで、議長に任せていただく。

3) 協議会の運営方法

会長から、次のとおり提案され、協議会員の意見を踏まえ決定された。

①代理出席の取扱いについて

○会長の提案

- ・何らかの支障があつて出席できない場合は、自己の責任において代理人を選任し、協議会の出席を認めることとしたい。

- ・代理人を出席させる場合は、会議の2日前までに、相手方全委員の協議会員に、代理人の氏名を書面で連絡する取扱いとしたい。

○協議会員の意見

- ・通知はファックスでもよいか。

○会長の取りまとめ結果

- ・協議会員は、出席できない場合は自己の責任において代理人を選任し、協議会の出席を認める。
- ・会議の2日前までに協議会の窓口に行き、窓口から双方の各協議会員に通知する。
- ・連絡方法は、ファックスでもよい。

②議題の提出方法について

○会長の提案

- ・開催の準備もあるので、開催の10日前までに相手方に通知することとしたい。

○協議会員の意見

- ・議題の提出については、正確性を期する意味で、書面をもって行う対応でお願いしたい。

○会長の取りまとめ結果

- ・開催の10日前までに、相手方に書面により、窓口を通じて協議会員全員に通知する。

③協議会員に異動があった場合の取扱いについて

○会長の提案

- ・あらかじめ会長に報告した上で、相手方に通知することとしたい。

○協議会員の意見

※意見なし。

○会長の取りまとめ結果

※会長の提案のとおり決定となる。

④議事録について

○会長の提案

- ・庶務を担当する県において、協議の要旨を議事録として作成したい。
- ・議事録署名人については、会長又は会長代理と会長が指名する当事者双方の2名が確認して署名することとしたい。
- ・議事録は、非公開情報以外は全て開示する。

○協議会員の意見

- ・非公開部分も作成されるのか。作成しないのであれば、協議の結果が残らないこととなる。

○会長の取りまとめ結果

- ・庶務を担当する県において、協議の要旨を議事録として作成したい。
- ・議事録署名人については、会長又は会長代理と会長が指名する当事者双方の2名が確認して署名することとしたい。
- ・議事録は、非公開情報以外は全て開示する。
- ・議論の過程と結果について、要旨を記載し、公開する。ただし、非開示情報については公表しない。
- ・その他、議事資料についてもできるだけ公開する。

⑤協議会の窓口について

○会長の提案

- ・豊島側は、廃棄物対策豊島住民会議、県側は廃棄物対策課資源化・処理事業推進室にお願いしたい。

○協議会員の意見

※意見なし。

○会長の取りまとめ結果

※会長の提案のとおり決定となる。

⑥協議会の開催通知について

○豊島の協議会員の提案

- ・招集方法はどのようになるのか。
- ・1か月前には通知するということはできないか。

○県の協議会員の意見

- ・1か月前から日程調整をお願いすることは可能である。

○会長の取りまとめ結果

- ・会長が招集する場合と協議会員からの要請で招集する場合があります、開催の都度、招集を行うこととする。
- ・開催については、1か月前から日程を調整し、協議会員に通知する。

(4) 協議会における確認・合意事項

開催された協議会には、調停条項に関する協議、合意書の締結等が行われたものもあり、その内容は次のとおりである。

1) 高松市新開西公園ダイオキシン類土壤汚染対策について

①確認日

平成17年3月13日（第11回豊島廃棄物処理協議会）

②概要

平成15年度に高松市が行った調査で、高松市新開西公園の土壤からダイオキシン類が環境基準を超えて検出されたことから、高松市は県にダイオキシン類対策特別措置法に基づく対策地域の指定を要請し、県は地域指定を行った。

県が同法に基づく対策計画の策定を行い、この計画に沿って高松市が当該汚染土壤の除去等の対策事業を実施するにあたり、県と高松市から豊島住民会議に、この汚染土壤の無害化処理について、直島の県中間処理施設での処理計画について説明がなされ、臨時の第11回協議会において県・豊島住民の間で確認するに至った。

なお、その確認事項については、第11回協議会議事録に添付されている。

2) 仮置土の高温熱処理について

①確認日

平成20年11月9日（第19回豊島廃棄物処理協議会）

②概要

県は、処理量アップ対策の一環として、稼働率に余力のあるロータリーキルン炉を有効利用して、仮置土を高温熱処理することを提案し、検討した結果、キルン炉で処理した土壤について、セメント原料として有効利用できることを確認し、同処理は管理委員会において承認された。

仮置土の処理は、管理委員会の指導、助言のもと実施するとともに、申請人らに状況を報告するという条件のもと、臨時の第19回協議会において県・豊島住民の間で確認するに至った。

なお、その確認事項については、第19回協議会議事録に添付されている。

3) 汚染土壤の水洗浄処理について

①協議合意日

平成22年8月1日（第24回豊島廃棄物処理協議会）

②概要

水洗浄処理は、計画から1割程度遅れている処理をスピードアップして、特定産業廃棄物に起因する支障の除去等に関する特別措置法の支援が受けられる平成24年度末までに処理するためには必要不可欠な処理方法であること、公害調停成立後に確立した汚染土壌の処理技術であり、全国的に数多くの処理実績があること、熔融処理に比べて処理コストが大幅に安いこと、これを水洗浄処理を行う理由として挙げるとともに、水洗浄処理が調停条項上に明記されていない処理方式であることから、調停条項上の整理についても、豊島住民と協議を進めたいと説明。

県側・豊島住民側の双方の弁護士も加わり、2回にわたり拡大事務連絡会を開催し、意見調整を行ってきた結果、調停条項そのものを改正せず、新たに協議合意書を締結するに至った。

4) 直下汚染土壌の処理方法について

①協議合意日

平成24年10月14日（第29回豊島廃棄物処理協議会）

②概要

管理委員会において、汚染土壌の処理方法としてセメント原料化方式が技術的に承認され、協議会において、県から豊島住民会議に対し汚染土壌の処理方法にセメント原料化を追加することを正式に提案した。その後、拡大事務連絡会を開催し、直下汚染土壌の状況やセメント原料化の処理方法について詳しく説明するとともに、県から協議合意書の案を提案し、双方の弁護士を交え、協議合意書の案文について協議した。その後、再度拡大事務連絡会を開催し、協議合意書の案文について協議し、平成22年度の協議合意書を変更する協議合意書に調印するに至った。

5) 既存施設で前処理が困難な特殊前処理物等の処理方法

①確認日

平成27年8月2日（第35回豊島廃棄物処理協議会）

②概要

特殊前処理物等については、ロール状廃棄物やラガーロープなど、既存の施設では切断等の前処理が難しいものや、シート類、フレコンバッグなど、県が環境保全措置等で使用後に処理が必要になっているものなどが全体で約307tあり、処分地内に仮置きされたままになっていたため、その具体的な処理方法について検討した。

ロール状廃棄物はPCBが検出されていたが、ロール状廃棄物そのものにPCBがあるのではなく、表面に付着している汚泥等にPCBがあることが分かった。このため、汚泥等が付着している表面部分と内側部分とを分別した上で、表面部分については、環境省のガイドラインに示す方法により、密閉容器に梱包して島外に搬出し、廃棄物処理法に基づくPCB廃棄物無害化処理の環境大臣認定業者に委託をして処理をする。また、PCB汚染がない内側の部分についても、切断、梱包等をした上で島外に搬出して、廃棄物処理業者に委託処理をすることについて管理委員会において承認された。その後、協議会においても双方で確認するに至った。

なお、その確認事項については、第35回協議会議事録に添付されている。

6) 地上権設定地以外の土地の取扱いについて

①確認日

平成28年1月31日（第36回豊島廃棄物処理協議会）

②概要

申請人らから、県に対し、調停条項の「本件処分地」のうち、地上権設定地以外の土地の取扱いについて申し出があったものである。

本件処分地のうち、地上権設定地は、県が廃棄物撤去、地下水等の浄化を行っているが、地上権設定外区域内は、廃棄物等は存在しておらず、地下水等の浄化も必要ないと考えられている区域であり、既に豊島住民がオリーブの植樹などをして利用している状況であった。そのような中で、調停条項を整理する必要があったものである。

県は、地上権設定外区域は、豊島3自治会が土地所有権に基づいて管理・使用していること、県はその区域の土地付近の現況進入路として使用している土地は従前どおり使用することなどを確認した。

なお、その確認事項については、第36回協議会議事録に添付されている。

2 直島町・町民との関わり合い

○ エコアイランドなおしまプラン

(1) 目的・背景

直島町の豊島廃棄物等中間処理施設の受入判断基準の一つとして「町の活性化につながる」とがあり、直島町との協定においても、「町及び県は、三菱マテリアル株式会社の協力を得て、直島町において、エコタウン事業等により、新しく総合的な資源化・リサイクルについての環境産業の展開が図られ、直島町の活性化につながるよう努める。」としている。

これを受け、平成14年3月に、県と町が共同でエコタウンプラン（エコアイランドなおしまプラン）を策定、国（経済産業省、環境省）から、先進性、独創性のあるプランだとして、全国15番目、島しょ部では初めて承認を受けて、地域における「ゼロ・エミッション構想」を機軸とした新たな環境まちづくり計画をソフト面、ハード面で実施することとなった。

(2) 国の補助制度の概要

エコタウン事業は、地域における「ゼロ・エミッション構想」（ある産業から出るすべての廃棄物を新たに別の分野の原料として活用し、あらゆる廃棄物をゼロにすることを目指す構想）を基軸とした新たな環境まちづくり計画をソフト面、ハード面で支援する事業である。

この事業は、地方公共団体が環境と調和したまちづくり計画（エコタウンプラン）を作成し、承認を受けた場合に、国が総合的・多面的に支援する事業として平成9年度から制度化された。

(3) プランのコンセプト

エコアイランドなおしまプランでは、資源循環型社会への転換と町の活力の維持、発展の継続という課題を克服するため、自然や文化と産業の調和した島という直島町の特色を生かし、環境産業を育成することを新しいまちづくりの基本方向とし、「自然・文化・環境の調和したまちづくり」を基本的な構想としている。

(4) 事業内容

1) ハード事業

エコアイランドなおしまハード事業は、直島町に蓄積された製錬施設や技術、人材等の既存産業基盤を活用し、これまで再資源化が困難であり、最終処分されていた廃棄物等を都市鉱山と位置づけ、これらから社会に有用な資源を回収するとともに、ゼロエミッションを目指し、広域的な循環型社会システムの構築に貢献しようとするものである。

① 溶融飛灰再資源化施設

a) 施設の概要

溶融飛灰再資源化施設は、溶融飛灰から塩素、ナトリウム、カリウム等を分離除去し、製錬原料化するための施設である。

b) 施設の独創性、先駆性

- ・豊島廃棄物等の処理と一体のものとして、既存の製錬所を活用して、溶融飛灰に含まれるカルシウムやシリカを製錬工程の溶剤（石灰石の代替）として有効活用する。
- ・溶融飛灰を製錬原料化する施設であり、銅製錬施設と組み合わせ、水洗浄方式による塩素除去という極めてシンプルなプロセスでコストの低減を図る。



写真7-1-2-1
溶融飛灰再資源化施設

- ・溶融飛灰をスラリー化して受け入れることにより、飛散や漏出を防止し、環境面、作業面の安全性を確保。

②有価金属リサイクル施設

a) 施設の概要

有価金属リサイクル施設は、廃自動車や廃家電のシュレッダーダスト、銅等含有スラッジ、基板類をロータリーキルン炉で溶融処理し、製錬工程上障害となる可燃性分を除去し有価金属を濃縮するとともに、廃棄物等の燃焼に伴って発生する熱エネルギーから蒸気を回収し、発電に有効利用する施設である。

b) 施設の特徴

- ・プラン策定当時、ほとんどが埋立処分されていた廃家電・廃自動車シュレッダーダスト等を製錬原料化する施設。
- ・廃棄物中の重金属類によるボイラー内部のダスト閉塞問題や塩素による水管腐食問題に対して、新技術を導入し課題を克服するとともに、大規模な蒸気回収・発電を可能としている。
- ・排ガスについて法規制値より厳しい管理目標値を設定し、目標値を達成するための施設を整備し、環境面、安全面に最大限配慮。
- ・社会に有用な金、銀、銅、鉛原料を生産するシステムを構築。
- ・シュレッダーダスト等に含まれる珪酸やカルシウムを製錬工程の溶剤（石灰石の代替）として有効活用。



写真 7-1-2-2
有価金属リサイクル施設

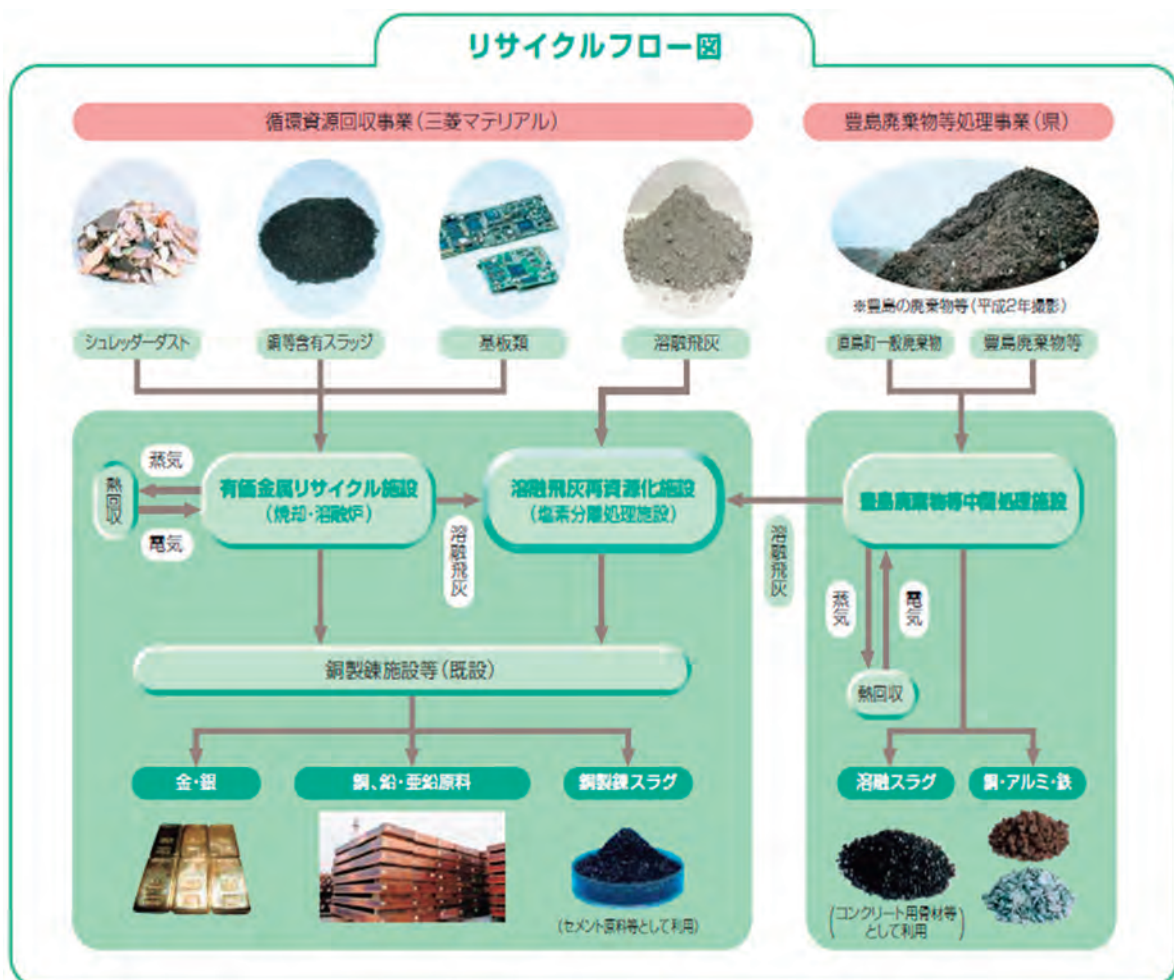


図 7-1-2-1 リサイクルフロー図

2) ソフト事業

エコアイランドなおしまソフト事業は、直島町において、住民、事業者、行政が一体となって、ごみ減量化・リサイクルの推進、環境教育・環境学習のフィールドづくり、緑化の推進、エコツアーの誘致など、環境と調和したまちづくりに取り組むものである。

①エコアイランドなおしま推進委員会

本エコアイランドなおしまプランに盛り込まれたソフト事業を推進するため、事業の推進母体として「エコアイランドなおしま推進委員会」を設立し、次の活動を行ってきた。

- ・ごみの減量化、緑化の推進、新エネルギーの導入など、環境調和型まちづくりの検討及び支援。
- ・環境調和型まちづくりを核とする環境教育・環境学習のフィールドづくりに向け、環境教育・環境学習プログラムの開発、見学者対応、施設整備のあり方など受入体制及びエコツアー誘致に関する検討。
- ・これらを進めるための普及啓発・情報提供。

②環境教育・環境学習のフィールドづくり

- ・スラグ陶芸体験工房（平成28年度まで）にて、豊島廃棄物等の熔融処理から生まれたスラグを使って陶芸をすることにより、環境問題を身近なものとして体験、学習（写真7-1-2-3）。
- ・「中間処理施設」「熔融飛灰再資源化施設」「有価金属リサイクル施設」を環境教育・環境学習の場として活用（中間処理施設への見学は平成28年度まで）。
- ・景観保全と循環型地域づくりを目的として、ヒマワリを栽培し、食用油利用→廃油回収→BDF精製と循環利用。



写真7-1-2-3
土ひねり（スラグ陶芸）

③住民主体の環境調和型まちづくり

環境調和型まちづくり住民活動グループ「うい・らぶ・なおしま」が、なおしま自然探検隊（写真7-1-2-4）など環境と調和したまちづくりを実施。



写真7-1-2-4
自然探検隊



写真7-1-2-5
緑化活動

3 共創の理念による事業の実践とその浸透

豊島廃棄物等処理事業は、関係主体がともに参加・協働し、新たな関係や価値観を創って問題を解決していこうとする思想「共創」の理念に基づき行っているものであり、多種多様な意見交換・情報共有の場を設定するとともに、事故や問題が発生した場合を含めすべての情報を速やかに公開し、関係者の理解と協力を得ながら進める必要がある。

情報の公開については、豊島・直島町住民が処理事業の進捗を確認できるよう、施設の運転状況、海上輸送の運航状況、水質や排ガスの測定データ等の情報を公開するとともに、異常時・緊急時等においては、①人命の尊重、②被害拡大防止（二次被害の防止）を原則として、廃棄物対策豊島住民会議や、豊島・直島の事業者への連絡を行った。

さらに、直島の中間処理施設及び豊島の中間保管・梱包施設にて見学者の受入れを行い、これらの施設を環境教育の場として活用し、平成28年度末までに80,000人近い見学者を受け入れた。

廃棄物等の処理が完了し、中間処理施設、中間保管・梱包施設が撤去された後も、香川県と廃棄物対策豊島住民会議の緊密な連携のもと、豊島処分地の維持管理と見学者の受入れは続けられている。

4 多種多様な意見交換・情報共有の場の設定（委員会前後の意見聴取を含む）

4-1 事務連絡会

（1）概要

豊島廃棄物等処理事業は、関係主体がともに参加・協働し、新たな関係や価値観を創って問題を解決していこうとする思想「共創」の理念に基づき行っているものであり、特に、豊島住民との情報共有、意見交換等は、豊島廃棄物等処理事業を進める上で大変重要である。

調停条項で設置することとされた「豊島廃棄物処理協議会」の場だけでなく、「豊島廃棄物等管理委員会」等においても、傍聴人からの発言として豊島住民が会の冒頭及び最後に意見を述べる機会を設けるなど、公開の場で積極的に意見交換等を行っている。

さらに、より一層活発な意見交換等を行うため、非公開の場として、県と豊島住民との事務連絡会を、平成13年8月24日より行っている。

議題は多岐にわたり、場合によっては弁護士等も参加する拡大事務連絡会も開催している。

（2）開催要領

基本的に毎月1回、第3水曜日（後に第3火曜日開催に変更）に豊島（豊島交流センター、中間保管・梱包施設会議室等）で開催することとし、廃棄物対策豊島住民会議と香川県が出席する。

（3）主な協議事項

- ・事務連絡会の実施要領
- ・豊島廃棄物等処理事業の進捗状況
- ・豊島廃棄物処理協議会の議題等
- ・豊島における見学者の受入れ対応
- ・豊島廃棄物等処理事業の情報公開

（4）拡大事務連絡会

1）平成22年度開催経緯と議題

第23回豊島廃棄物処理協議会（H22.5.9開催）において、汚染土壌の水洗浄処理について説明が行われ、更なる協議の場として、拡大事務連絡会が提案された。その後に行われた第76回事務連絡会（H22.5.19開催）において、拡大事務連絡会を第1回（H22.6.5開催）、第2回（H22.6.20

開催) と開催することを協議、決定した。

事務連絡会の出席者に加え、廃棄物対策豊島住民会議側からは、協議会員でもある大川弁護士、中地技術顧問が、香川県側からは、田代弁護士が参加し開催した。

この拡大事務連絡会を踏まえ、第 24 回豊島廃棄物処理協議会 (H22. 8. 1 開催) において、協議合意書に署名・押印が行われた。

○主な議題

第 1 回 (H22. 6. 5 開催)

- ・VOC (揮発性有機化合物) 汚染土壌の取扱いについて
- ・調停条項の整理について 等

第 2 回 (H22. 6. 20 開催)

- ・VOC (揮発性有機化合物) 汚染土壌処理に関する考え方について
- ・協議合意書 (案) について 等

2) 平成 24 年度開催経緯と議題

直下汚染土壌のセメント原料化に係る協議合意書案について、第 97 回事務連絡会 (H24. 7. 25 開催) において県から廃棄物対策豊島住民会議に説明したところ、直後に控えている第 28 回豊島廃棄物処理協議会や拡大事務連絡会において協議したいとの申し出があったことから、第 3 回拡大事務連絡会を同年 9 月 2 日に開催した。

事務連絡会の出席者に加え、廃棄物対策豊島住民会議側からは、協議会員でもある石田弁護士、中地技術顧問が、香川県側からは、田代弁護士等が参加し開催した。

さらに、同年 10 月 7 日に第 4 回拡大事務連絡会を開催し、協議合意書 (案) について協議が行われ、第 29 回豊島廃棄物処理協議会 (H24. 10. 14 開催) で協議合意書への署名・押印がなされた。

○主な議題

- ・直下汚染土壌のセメント原料化処理方式について
- ・協議合意書 (案) について 等

4-2 環境のまち・直島推進委員会

(1) 環境のまち・直島推進委員会への出席

環境のまち・直島推進委員会とは、直島町におけるエコタウン事業関連施設の操業に伴う環境汚染を未然に防止するとともに、環境のまち宣言に基づいて、緑あふれる豊かで美しいふるさとづくりと自然・文化・環境の調和したまちづくりを進めるため、平成 15 年 10 月 1 日付けで直島町が設置したものである。

その任務として、「県の豊島廃棄物等中間処理施設、三菱マテリアルの熔融飛灰再資源化施設及び有価金属リサイクル施設の操業に伴う周辺環境への影響を調査、確認するとともに、直島町内の生活環境の保全、不法投棄の防止、環境美化の推進などについて、調査、確認、評価等を行い、必要に応じて直島町長への助言、提言等を行う。」と同委員会設置要綱に定められている。

県は、同委員会が開催される場合、県の豊島廃棄物等中間処理施設の操業に係る豊島廃棄物等処理事業の現況説明を行ってきた。

(2) 開催頻度

第 1 回 (H15. 10. 27 開催) より各年度 2 回ほど不定期に開催し、香川県や三菱マテリアル株式会社から意見を聴取しており、第 13 回の委員会を平成 21 年 10 月 16 日に開催した後、平成 22 年度は開催されていなかった。

その後、第 14 回 (H23. 10. 13 開催)、第 15 回 (H25. 3. 29 開催)、第 16 回 (H25. 10. 11 開催)、第

17回（H26.10.17開催）、第18回（H27.10.19開催）、第19回（H28.10.21開催）、第20回（H30.1.24開催）、第21回（H31.3.20開催）と、必要に応じて開催されている。

（3）説明内容

県は委員会において、豊島廃棄物等処理事業の実施状況（豊島廃棄物等の処理量、直島町一般廃棄物の受入量、副成物の発生量及び有効利用量及び見学者数など）を説明している。また、直島中間処理施設における環境計測（排出ガス）結果についても随時報告した。

○主な県の説明内容

第15回（H25.3.29開催）

- ・汚染土壌のセメント原料化処理について
- ・産廃特措法に基づく実施計画の変更

第16回（H25.10.11開催）

- ・直島中間処理施設2号溶融炉の運転停止のための作業（立下げ）時に発生した緊急停止事故について

第17回（H26.10.17開催）

- ・直島中間処理施設溶融炉の1号溶融炉に多量のダストが堆積したことによるダスト排出装置故障事故を報告

第20回（H30.1.24開催）

- ・直島中間処理施設の撤去等の実施状況

第21回（H31.3.20開催）

- ・確認された新たな廃棄物の処理の方針
- ・直島中間処理施設の撤去等の実施状況
- ・直島専用栈橋撤去工事への対応の概況

4-3 直島町活性化対策特別委員会

直島町議会において平成12年に特別委員会として設置されたもので、町議会の全議員で構成されている。

直島町において豊島廃棄物等を中間処理したいという県からの提案に対して、町議会において調査・研究を行い幅広く十分に協議するために設置されたものである。

この特別委員会で県から豊島廃棄物等処理事業についての説明を受けるとともに、この提案にかかる技術的事項を審議するため県において設置した「香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会」等において特別委員会の代表者が出席し、意見が述べられてきた。

さらに、直島町議会からの依頼を受け、県や三菱マテリアル株式会社直島製錬所等が出席し、直島町の活性化等について議論を重ねてきた。

現在は、直島町で事業を展開する民間企業を招聘し説明を受けるなど、直島町の活性化対策を広く議論する場となっている。

4-4 豊島廃棄物等海上輸送連絡調整会

（1）海上輸送の概要

平成12年6月6日の調停成立により、豊島処分地の廃棄物及びこれによる汚染土壌は、豊島に設置された中間保管・梱包施設及び特殊前処理物処理施設において処理を行った上で、直島へ海上輸送を行い、三菱マテリアル株式会社直島製錬所敷地内に設置された中間処理施設において焼却・溶融処理を行うこととなった。

なお、豊島から本件廃棄物等を直島へ海上輸送するにあたり、海上輸送ルートを検討するため、

豊島廃棄物等海上輸送航行安全対策検討委員会を4回開催した。そこで、豊島から最短距離かつできるだけ安全な海域を航行するという条件のもと、周辺海域の漁期及び漁場を考慮し、4月～9月と10月～3月で異なった輸送経路が決定され、平成15年4月15日から運航を開始した。

豊島から直島までの本件廃棄物等の海上輸送に当たっては、コンテナダンプトラックをそのまま乗せて運べるフェリー型の専用輸送船を利用した。

海上輸送は1回の輸送で、コンテナダンプトラック18台により、廃棄物等約150tを輸送した。豊島から直島間を1日2往復することにより、1日約300tを輸送し、年間220日程度運航した。

輸送船は、航走波が小さく周辺の環境に配慮した船体構造を採用し、豊島・直島間約8kmを約40分間で航行した。

(2) 豊島廃棄物等海上輸送連絡調整会の概要

豊島廃棄物等海上輸送連絡調整会は、本件廃棄物等を直島へ海上輸送するにあたり、海上輸送事業の円滑な推進を図るため、平成15年から本件廃棄物等の輸送が終了するまでの間、直島漁協、直島町、日本通運株式会社及び本県が中心となり毎年1回定期的に開催したものである。

各年の開催日程を表7-1-4-4-1に示す。

表7-1-4-4-1
豊島廃棄物等海上輸送連絡調整会の開催日

開催日
平成15年7月15日
平成16年5月17日
平成17年9月15日
平成18年6月16日
平成19年8月23日
平成20年8月20日
平成21年8月18日
平成22年8月18日
平成23年8月23日
平成24年8月21日
平成25年8月21日
平成26年8月18日
平成27年8月18日
平成28年8月22日

(3) 各回の議題の概要

豊島廃棄物等海上輸送連絡調整会における主な議題は、豊島廃棄物等の海上輸送実績、豊島廃棄物等処理事業の進捗状況についてであり、その他、新たに豊島廃棄物等処理事業において取り組むこととなった業務等の説明を追加的に行っている。

豊島廃棄物等処理事業の進捗状況としては、①廃棄物等の処理実績、②モニタリング等の実施状況、③薬品・ユーティリティの使用等実績、④見学者数、⑤防災訓練の実施、⑥ひやり・ハットの状況等について報告した。

豊島廃棄物等の海上輸送実績としては、月毎の輸送実績（輸送回数及び月間輸送数量）等について報告した。

各開催日における議題を、表7-1-4-4-2に示す。

表7-1-4-4-2 豊島廃棄物等海上輸送連絡調整会の議題

議 題	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
豊島廃棄物等海上輸送実績	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
豊島廃棄物等対策事業の進捗状況	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
仮置き土のロータリーキルン炉による高温熱処理						●								
仮置き土の海上輸送							●							
汚染土壌の水洗浄処理								●						
処理対象量及び残存量の推計										●	●			
直下汚染土壌の処理方法										●				
豊島・直島棧橋の維持管理										●				
汚染土壌のセメント原料化処理											●			
専用棧橋の補修											●			
汚染土壌の掘削・積替え・搬出											●			
汚染土壌・炭酸カルシウムの搬出入												●	●	●
処理対象量の見直し												●	●	●
酸素富化による処理量アップ対策に関する実験計画													●	
直島町に対する産業廃棄物処理事業補助金														●

4-5 会議の傍聴と意見聴取

豊島廃棄物等処理事業の実施にあたっては、豊島廃棄物等管理委員会により、施設の運転管理、廃棄物等の掘削、各種モニタリング等において、指導、助言、許可等が行われていた。

同委員会においては、土庄町豊島及び直島町のそれぞれの代表者等は、審議を傍聴するとともに、会の冒頭及び最後に意見を述べることができると定められており、事業の実施に関して、公開の場で積極的な意見交換・情報共有が行われた。

第2章 国等との関係と対応

1 豊島廃棄物等処理事業の実現可能性調査への補助

平成7年10月30日の第5回公害等調整委員会調停委員会で示された7つの対策案のうち、県は当初、財政上、技術上等の問題から、県として採りうる案は、第7案「処分地において、廃棄物の現状に変更を加えることなく、遮水、揚水等の環境保全措置を講ずる。」であると考えていた。

しかし、平成8年10月12日、橋本龍太郎内閣総理大臣が香川県を訪れた際、廃棄物の処理に対する国の財政支援と、処理技術の開発に国が協力し解決をめざすことを表明した。また、平成8年12月4日の第13回公害等調整委員会において、調停委員会から、「関係省庁と協議の上、この問題に対する対策として、県が主体となって溶融処理を施すという方向で、踏み込んだ対策を検討していただきたい。」との考えが示された。

従来の方針では問題の早期解決が困難な状況であったことなどから、県は平成8年12月26日、公害等調整委員会調停委員会に対し、「県としては、調停手続において関係者の合意が成立することを前提に、処分地に存する廃棄物について、溶融処理等の中間処理のためプラントを整備する等の方向で対策を実施すべく検討を重ねている。ついては、調停委員会において、関係者の合意が成立するよう、格段の配慮をお願いしたい」との旨を回答した。そして、県において国に対し強い働きかけなどを行った結果、国からの財政面及び技術面での支援が決定した。

まず、平成9年度は、厚生省の「平成9年度廃棄物処理施設整備費（廃棄物再生利用施設）国庫補助金交付要綱」に基づき、「香川県小豆郡土庄町豊島の廃棄物を適正に再生する技術を検討し、その技術を利用した施設整備のモデル事業として、廃棄物再生利用施設を整備することにより、豊島の生活環境及び公衆衛生の向上を図るとともに、廃棄物の再生利用技術の開発普及に資すること」を目的とし、必要な調査等を行った。

なお、調査等に当たっては、香川県が設置した学識経験者で構成する香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会（平成9年7月28日設置。以下「技術検討委員会」という。）において、技術的な検討を行い、平成10年9月、『豊島廃棄物等調査業務報告書（技術検討委員会、株式会社日本総合研究所）』を取りまとめた。

『豊島廃棄物等調査業務報告書』においては、豊島廃棄物等の中間処理技術の検討に当たっての7つの主眼点（①中間処理の観点からみた廃棄物性状の把握、②廃棄物性状の変動に対応できる対策の検討、③実用性の高い中間処理技術の選定、④施設整備に関連する種々の制約条件との整合、⑤環境に対する配慮の重視、⑥暫定的な環境保全措置との関連性への配慮、⑦中間処理のエンジニアリング的な適正化）を踏まえ検討を行った。

2 施設整備に係る補助

○ 廃棄物処理施設整備費（廃棄物再生利用施設）国庫補助金について

平成9年度から平成14年度にかけて国の財政支援（廃棄物処理施設整備費（廃棄物再生利用施設）国庫補助金）を受け、処理施設等の整備を行った。

補助対象事業費と補助金額を表7-2-2-1に、補助金を受けて行った事業費の内訳を表7-2-2-2に示す。

表7-2-2-1
施設整備費補助金の
年度別補助対象事業費及び補助金額
(単位：千円)

年度	項目	補助対象 事業費	補助金額 (補助率25%)
平成9	調査費	90,000	22,500
平成12	施設整備費	4,418,548	1,104,637
平成13	施設整備費	6,120,899	1,530,224
平成14	施設整備費	7,217,383	1,804,345
計		17,846,830	4,461,706

表7-2-2-2
施設整備費補助金を受けて行った
施設整備等事業費内訳
(単位：千円)

	施設名	整備費
直島	中間処理施設(特殊前処理物処理設備含む)	14,820,056
	専用棧橋(直島側)	321,419
	スラグ貯留・搬出施設	108,043
	物件の移転その他通常受ける損失の補償費	747,000
豊島	中間保管・梱包施設(特殊前処理物処理設備建屋含む)	1,050,315
	専用棧橋(豊島側)	482,194
調査費		283,247
事務費		34,556
計		17,846,830

3 特措法とその延長並びにそれに基づく実施計画の策定と変更

全国各地で問題となっていた産業廃棄物の不法投棄への対策を推進するため、平成10年6月16日以前に不適正処分が行われた産業廃棄物に起因する支障の除去等への国の支援等について定めた「特定産業廃棄物に起因する支障の除去等に関する特別措置法」(以下「産廃特措法」という。)が、平成24年度末までの10年間の時限立法として平成15年6月18日に制定された(なお、平成24年8月22日に平成34年度末まで期限が延長された)。

これを受けて、次のとおり「豊島廃棄物等の処理にかかる実施計画」(以下「実施計画」という。)の策定と変更を行った。

3-1 当初計画策定(平成15年12月9日)

産廃特措法の適用第1号として環境大臣が実施計画に同意した。

- ・事業期間 平成15年～24年度の10年間
- ・支援対象事業費 約233億円
- ・支援金 約111億円

3-2 計画変更1回目(平成21年3月19日)

重油価格が当初設定より大幅に上昇したことを受け、全体の事業費を見直す中、原油価格の

高騰に対する国の緊急総合対策補正予算が成立（平成 20 年 10 月）し、産廃特措法に基づく事業に対する支援経費が認められたことに伴い、実施計画を変更し、環境大臣の同意を得た。

- ・支援対象事業費 約 282 億円（約 49 億円増額）
- ・支援金 約 134 億円（約 23 億円増額）

3-3 計画変更 2 回目（平成 23 年 6 月 2 日）

汚染土壌の処理方法として水洗浄方式による処理を追加した実施計画の変更案を国に提出し、環境大臣の同意を得た。

- ・支援対象事業費 約 282 億円（増減無し）
- ・支援金 約 134 億円（増減無し）

3-4 計画変更 3 回目（平成 25 年 1 月 25 日）

平成 24 年 8 月に、産廃特措法の期限を平成 35 年 3 月 31 日まで 10 年間延長する改正法が公布・施行されたことを受け、処理対象量の増加に伴う処理期間の延長や支援対象事業費の増額に併せて、汚染土壌の処理方法へのセメント原料化方式の追加や地下水浄化方針、施設等の撤去費などを盛り込んだ実施計画の変更案を国に提出し、平成 25 年 1 月 25 日に環境大臣の同意を得た上で、同日付けで県において変更実施計画を策定した。

- ・事業期間 平成 15 年～34 年度の 20 年間（10 年間延長）
- ・支援対象事業費 約 520 億円（約 238 億円増額）
- ・支援金 約 247 億円（約 113 億円増額）

3-5 計画変更 4 回目（平成 30 年 3 月 26 日）

平成 29 年 6 月末に処理が完了した廃棄物等の最終の処理対象量や、平成 27 年度以降に順次実施した地下水概況調査等の結果等を踏まえた具体的な地下水対策、施設・設備の撤去予定の見直しなどを盛り込んだ実施計画の変更案を国に提出し、平成 30 年 3 月 26 日に環境大臣の同意を得た上で、同日付けで県において変更実施計画を策定した。

- ・支援対象事業費 約 562 億円（約 42 億円増額）
- ・支援金 約 267 億円（約 20 億円増額）

産廃特措法に基づく実施計画に係る事業費等の推移を次表にまとめる。

表 7-2-3-5-1 産廃特措法に基づく実施計画に係る事業費等の推移

	当初計画 (H15. 12. 9)	変更 1 回目 (H21. 3. 19)	変更 2 回目 (H23. 6. 2)	変更 3 回目 (H25. 1. 25)	変更 4 回目 (H30. 3. 26)
中間処理施設運転管理費	13,993.1	18,920.1	17,477.3	30,227.6	32,790.2
溶融飛灰処理費	2,328.8	2,328.8	1,445.0	2,212.5	2,187.8
溶融スラグ搬出費	214.7	214.7	1,020.4	1,949.8	2,787.3
豊島廃棄物等の陸上及び海上輸送費	3,217.9	3,217.9	3,206.3	4,364.8	4,745.6
高度排水処理施設運転管理費	639.4	639.4	503.3	1,505.0	1,550.0
豊島処分地維持管理費	282.2	282.2	773.1	1,338.9	1,529.4
豊島廃棄物等の掘削・運搬費	1,974.4	1,974.4	1,772.2	2,687.4	3,084.8
環境計測及び周辺環境調査費	498.7	498.7	315.3	756.1	519.3
水洗浄処理	—	—	1,571.2	—	—
汚染土壌処理費	—	—	—	2,141.2	612.5
栈橋改修費	—	—	—	90.2	100.8
撤去費	—	—	—	4,577.0	3,937.3
地下水浄化対策費	—	—	—	—	2,198.1
直島環境センター運営費等	115.7	115.7	107.8	228.9	247.0
事業費合計	23,264.9	28,191.9	28,191.9	52,079.4	56,290.1
支援金	11,128.4	13,378.1	13,378.1	24,684.2	26,704.7
香川県負担額	12,136.5	14,813.8	14,813.8	27,395.2	29,585.4
計画期間 (年度)	H15～H24	H15～H24	H15～H24	H15～H34	H15～H34

(単位：百万円)

4 国への届け出

4-1 自然公園法に基づく届出等

豊島処分地は瀬戸内海国立公園内に位置し、北側が自然公園法に基づく「普通地域」、南側が「第二種特別地域」に該当する。自然公園法に基づき、「第二種特別地域」については許可申請を、「普通地域」については届出を次表のとおり行っている。

表7-2-4-1-1 自然公園法に基づく届出等

番号	内容		区分	種類	許可機関	許可/受理
1	北海岸の揚水トレンチ内に設置する暗渠排水管(有孔管)	北海岸トレンチドレン	届出	工作物の新築	知事	H12.09.11
2	①南斜面の廃棄物等の掘削・移動の際に設置する素掘り水路、仮囲い、沈砂池、表面遮水工	撤去済み	許可	工作物の新築	知事	H12.11.28
	②南飛び地の廃棄物等の掘削・移動の際に設置する素掘り水路、仮囲い、沈砂池					
	西海岸に設置する沈砂池 2、南斜面～沈砂池までの雨水排水路					
	西海岸に設置する洗車設備					
	北海岸揚水人孔～南斜面浸透トレンチの送水管	撤去済み	届出	工作物の新築	知事	H12.11.28
3	①南斜面に設置する見学者施設の板柵階段、転落防止策	②撤去済み	許可	工作物の新築	知事	H13.02.20
	②西海岸に設置する見学者の転落防止柵					
4	西海岸に設置する場内通路	沈砂池2の前のアスファルト道路	許可	工作物の新築	知事	H14.03.28
5	中間保管・梱包施設(関連行為として、造成工事)		届出	工作物の新築	知事	H14.03.26
6	南海岸に設置する仮設栈橋(地上部)		許可	工作物の新築	知事	H14.04.11
	南海岸に設置する仮設栈橋(海上部)		届出	工作物の新築	知事	H14.04.11
7	直島風戸港に設置する仮設栈橋(海上部)		届出	工作物の新築	知事	H14.05.08
8	中間保管・梱包施設の壁画		届出	広告物の設置	知事	H14.08.19
9	高度排水処理施設の壁画		届出	広告物の設置	知事	H14.09.10
10	南海岸に設置するコンテナ積替え施設		許可	工作物の新築	環境省	H15.01.10
11	揚水ポンプ～高度排水処理施設の送水管	西半分、撤去済み(H25.07.08届出)	届出	工作物の新築	知事	H14.12.09
12	高度排水処理施設～浸透トレンチの送水管		届出	工作物の新築	知事	H15.02.20

番号	内容		区分	種類	許可機関	許可/受理
13	沈砂池1～沈砂池2の連通管		許可	工作物の新築	知事	H17.03.01
14	積替え施設	フレコン保管場所、排水設備、計量設備	許可	工作物の新築	環境省	H23.07.12
15	送水管(北揚水井～高度排水処理施設)の一部		届出	工作物の新築	環境省	H25.07.08
16	仮設テント(鉄骨造平屋建)及び内部区画擁壁、バルトコンベア		許可	工作物の新築	環境省	H25.07.17
17	土石(覆土)の仮置		許可	物の集積	環境省	H25.9.5
18	送水管(貯留トレンチ～活性炭吸着塔)		届出	工作物の新築	環境省	H26.12.08
19	見学者階段の撤去に伴う伐採 ()は土庄町への伐採の届出		許可 (届出)	木竹の伐採 (伐採の届出書)	環境省 (土庄町)	H29.03.31
20	仮設テント(鉄骨造平屋建)及び内部区画擁壁、バルトコンベア 16の延長		許可	工作物の新築	環境省	H30.03.05

4-2 PRTR法に基づく届出

PRTR (Pollutant Release and Transfer Register : 化学物質排出移動量届出) 制度とは、有害性のある多種多様な化学物質が、どのような発生源から、どれくらい環境中に排出されたか、あるいは廃棄物に含まれて事業所の外に運び出されたかというデータを把握し、集計し、公表する仕組みであり、これにより事業者自らの排出量の適正な管理の推進にも役立つものである。わが国では平成11年7月に化学物質排出把握管理促進法 (PRTR法) が制定され、PRTR制度が導入された。

PRTR法では、業種、従業員数、対象化学物質の年間取扱量で一定の条件に合致する事業所は、対象となる化学物質の環境中への排出量及び廃棄物としての移動量について、毎年度の実績を、都道府県を通じて国へ届出することが義務付けられている。

直島環境センター(中間処理施設)は、ダイオキシン類対策特別措置法の特定施設(廃棄物焼却炉)を有する事業所として、PRTR法の届出対象事業所となり、ダイオキシン類の排出量等について届出を行った。

なお、平成22年4月1日に特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律施行規則の一部を改正する省令が公布され、新規指定物質にメチルナフタレンが追加されたため、平成23年度から届出の内容に追加した。

環境大臣あて第一種指定化学物質の排出量及び移動量の届出状況は以下のとおりである。

表7-2-4-2-1

ダイオキシン類の届出状況 (単位: mg-TEQ)

報告時期	大気への 排出量	当該事業所の 外への移動量
H17.7	11.0	210.0
H18.6	10.0	930.0
H19.6	9.3	2,500.0
H20.5	5.9	2,200.0
H21.5	1.3	820.0
H22.6	8.0	600.0
H23.6	2.2	250.0
H24.6	4.6	250.0
H25.6	1.8	150.0
H26.6	0.49	140.0
H27.6	3.5	180.0
H28.5	1.9	240.0
H29.6	0.14	17.0
H30.6	0.0	5.0

上表の数値はダイオキシン類に関する1年間の総量である。年度により変動はあるが、排ガスは管理基準値を遵守するとともに、飛灰は有価金属回収のため三菱マテリアルの熔融飛灰再資源化施設及び製錬炉で処理され、ほとんど分解されている。

表7-2-4-2-2

メチルナフタレンの届出状況 (単位: mg-TEQ)

報告時期	大気への排出量
H23.6	810.0
H24.6	750.0
H25.6	680.0
H26.6	800.0
H27.6	840.0
H28.5	890.0
H29.6	1,100.0
H30.6	270.0

4-3 省エネ法に対する対応

平成18年4月にエネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)が熱と電気の管理を一体的に管理するように改正されたことから、直島環境センターは第一種エネルギー管理指定工場(原油換算3,000kL以上)となり、四国経済産業局に対し、エネルギー使用状況届出書を提出する必要があることから、同年同月にその届出を行った。

平成18年7月には、直島環境センターが第一種エネルギー管理指定工場に指定された旨の通知書を四国経済産業局長より受け、同年9月に同法に基づく中期計画書及び定期報告書を提出し、平成29年6月まで、これを継続して行った。その定期報告の値(前年度実績値)を表7-2-4-3-1にまとめる。なお、平成22年度報告(平成21年度実績)より、事業所(直島環境センター)単位から事業者(県)単位での報告に変更となっている。

その後、豊島廃棄物等の処理が平成29年6月に完了したことから、同年9月に第一種エネルギー管理指定工場等の指定取消申出書を提出し、同年11月に指定取消の通知を受理した。

表7-2-4-3-1

省エネ法に基づく報告

報告時期	熱量 (GJ)	原油 換算 (kl) ㊦	廃棄物 処理量 (t) ㊧	原単位 ㊦/㊧
H18	662,708	17,098	56,350	0.3034
H19	710,236	18,324	52,050	0.3520
H20	578,202	14,918	54,210	0.2752
H21	660,005	17,028	60,504	0.2814
H22	676,649	17,458	70,015	0.2493
H23	652,348	16,831	74,742	0.2252
H24	620,126	15,999	70,719	0.2262
H25	644,109	16,618	70,695	0.2351
H26	713,006	18,396	80,654	0.2281
H27	720,840	18,598	67,477	0.2756
H28	762,353	19,669	69,891	0.2814
H29	879,591	22,693	76,188	0.2978

5 公害等調整委員会との関わり合い

平成5年11月11日、豊島の住民から、香川県知事に対し調停を求める申請があった。この調停申請は、香川県及び不法投棄を行った廃棄物処理業者、廃棄物排出事業者等を被申請人として、土地上に存在する一切の産業廃棄物を撤去すること等を求めるものであった。

この事件は、被申請人となった排出事業者の所在地が福井県、大阪府、兵庫県、鳥取県、岡山県、愛媛県、香川県に及び、県際事件に該当することから、香川県知事は、これら関係府県の知事と連合審査会の設置について協議したが、この協議が整わなかったため、香川県知事は、平成5年12月20日、本事件の関係書類を公害等調整委員会に送付し、同委員会がこの事件を担当することとなった。

公害等調整委員会は、直ちに調停委員会を設け、調停委員会は、平成6年1月24日、調停手続を開始した。

調停手続の過程において、国を被申請人として、処分地に存在する一切の産業廃棄物及び汚染土壌を撤去することを求める調停申請があった。これは、廃棄物の処理及び清掃に関する法律上の都道府県知事の事務の管理執行は国の機関委任事務であるから、国は香川県知事の行為の結果について責任を負うことを理由とするものであった。

申請人らと香川県の間には主張に大きな隔りがあることが明らかになったため、調停委員会は平成6月29日に開催した第4回調停期日において、専門委員により本件処分地の産業廃棄物等の実態調査を行い、その結果を踏まえて、科学的・技術的知見に基づいた撤去及び環境保全に必要な措置並びにこれらに必要な費用の検討を行う方針を明らかにし、同年8月、廃棄物や地下水汚染を専門とする大学教授、研究者3名が専門委員に任命された。

この調査は、同年12月13日から平成7年3月末まで行われ、その費用は、国費から2億3,600万円余が支弁された。この調査の結果、本件処分地に残された廃棄物は、汚染土壌を含め、量にして約49.5万 m^3 、56万tにもものぼり、約6万9,000 m^3 の範囲に分布していること、その中には、鉛、水銀等の重金属やダイオキシンを含む有機塩素系化合物等の有害物質が相当量含まれており、影響は地下水にまで及んでいることが判明した。

専門委員は、この調査結果に基づき、現状においても本件処分地内の有害物質が北海岸から海域に漏出していると考えられるとし、本件処分地をこのまま放置すると、生活環境保全上の支障を生ずるおそれがあるので、早急に適切な対策が講じられるべきであるとの実態認識を示した上で、7つの案を示した。これらの案のうち、中間処理又は最終処分を行う案による場合には、施設建設に約134億円ないし191億円の費用を要し、処理には約10年の期間を要すると試算された。

調停委員会がこれらの案をもとに調整を進めた結果、平成9年7月18日、申請人らと香川県の間で、香川県が本件処分地に存する廃棄物及び汚染土壌に中間処理を施すことによりできる限り再生利用を図ることなどを内容とする中間合意が成立した。

本事件において、実態調査及び専門委員が事件の解決のために極めて大きな役割を果たしたが、これが可能であったのは、こうした調査費用が当事者の負担とならず、国庫の負担で行うことができるという公害等調整委員会及び公害紛争処理制度の大きな特色によるものである。

香川県は、中間合意に基づき、「香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会」を設置し、20回にわたる会議を開催して検討を重ね、平成11年5月に、その結果を最終報告書にまとめた。同委員会は、中間処理の方式として焼却・熔融方式を採用すれば、生成されるスラグ、飛灰などの副成物の再利用が可能である旨の見解を表明し、併せて中間処理が完了するまでの間に講ずべき暫定的な環境保全措置の内容を示した。

中間合意においては、中間処理施設は豊島内に建設し、廃棄物等の処理が終了した後は撤去することが前提となっていた。しかし、香川県は、施設の有効活用という観点から、中間処理施設を直島の三菱マテリアル株式会社直島製錬所敷地内に建設することを提案した。

この案を実現するためには、廃棄物等の海上輸送の方法や、直島に中間処理施設を建設し、運転することに伴う周辺環境や漁業等への影響といった諸問題を検討する必要がある。そこで、香川

県は、第3次の技術検討委員会を設置した。同委員会は検討を重ね、平成12年3月、所要の対策を講ずることにより、廃棄物等の中間処理を直島に建設する中間処理施設において二次公害を発生させることなく実施することができる旨の見解を表明した。

直島町は、このような検討結果を受け、アンケートなどにより住民意思を把握した上、中間処理施設の受入れを表明した。

その後、調停委員会は、申請人らと香川県との間で密度の濃い調整を進め、最終合意に向けての見通しが得られたため、平成12年5月26日、第36回調停期日を開催し、それまでの調整の経過を踏まえて作成した調停条項案を申請人らと香川県の双方に提示した。

調停委員会は、香川県議会における調停条項案の議決及び申請人側の内部的な意思確認を経て、同年6月6日、第37回調停期日を開催し、同期日において、申請人らと香川県との間に調停が成立した。この調停は、香川県が申請人らに謝罪し、香川県は平成28年度末までに廃棄物等を豊島から撤去し、直島に設置される施設において焼却・溶融処理を行うことを骨格とするものである。

この調停期日は、合意書への署名押印が行われた後、申請人ら代表と香川県知事が握手を交わし、両当事者は、合意内容の実現に向けて歩き出した。

申請人らの代表者等及び香川県の担当職員等による協議会を設置するため、調停条項とともに、「豊島廃棄物処理協議会設置要綱」が定められた。さらに、香川県が専門家の指導・助言等のもとに事業を実施するため、「専門家の関与に関する大綱」が定められた。公害等調整委員会としては、この事件の特殊性にかんがみ、豊島廃棄物処理協議会が円滑・適切に機能するように支援を行っていくこととしている。

調停委員会が排出事業者に対し、適正な処理をすべき責任が残存している旨を指摘するとともに、対策に要する費用等について応分の負担をするように求め、個別協議を重ねた結果、平成12年1月までに19の排出事業者が解決金の負担に応ずることを認め、申請人らとの間で、調停が順次成立した。これら排出事業者が負担に応ずることを認めた解決金の総額は、3億7,819万8,000円にのぼる。このように、廃棄物の不法投棄に係る事件において、廃棄物の排出事業者が紛争の解決のため負担に応じた事例はなく、この点において先例を開くものであった。

調停委員会は、残る排出事業者2業者、廃棄物処理業者等との間については、当事者間に合意が成立する見込みがないとして、調停を打ち切った。

一方、香川県との調停成立に先立ち、同県職員2人を被申請人とする申請及び国を被申請人とする申請は取り下げられた。

豊島の産業廃棄物をめぐる調停事件は、調停が成立した平成12年6月6日をもって全面的に終結した。

その後、香川県は、特定産業廃棄物に起因する支障の除去等に関する特別措置法に基づく国の支援を受けて事業を進めたが、この法律が期限を迎える令和4年度末においても、公害等調整委員会は、豊島廃棄物処理協議会に出席するなど、この事業の支援を続けている。

第3章 事業の開始・遂行における重要な対応・支援協力等

1 風評被害に対する対応

(1) 経緯

県は平成11年8月、豊島廃棄物等の焼却・溶融処理を直島町で行いたい旨を直島町に対して提案し、直島町長は平成12年3月、中間処理施設の整備受入れを表明した。受入れに当たり、直島町長からは「公害が発生しないこと」「町の活性化につながること」「風評被害への適切な対応」「町民の賛同」の4つの条件が示された。

そこで県では、受入4条件のうち「風評被害への適切な対応」を実行するために、同年6月「直島町における風評被害対策条例（平成12年香川県条例第82号）」（以下「風評被害対策条例」という。）を制定し、直島町で豊島廃棄物等の焼却・溶融処理を行うことに起因する風評の発生防止とともに、万が一、風評被害が発生したときには風評被害の防止に努め、風評による経済的被害を受けた者への救済措置として給付金の支給を行うこととした。また、給付金の財源を確保するため、同条例に基づき同年10月に直島町風評被害対策基金を設置した。

(2) 風評被害対策の内容

1) 風評被害対策条例

この条例は、平成12年5月の県議会臨時会に提案され、同年6月1日に議決された後、豊島住民との公害調停の成立日である同月6日に公布された。

この条例は、6か条からなっており、まず、第1条において、「この条例は、香川郡直島町において豊島廃棄物等（公害等調整委員会の調停において県が処理することについて合意した小豆郡土庄町豊島家浦に存する廃棄物及び汚染土壌をいう。以下同じ。）の焼却・溶融処理を行うことに起因する風評による被害に対し、県が講ずる措置を定める」として、条例の趣旨をうたっている。

第2条において、「県は、直島町における豊島廃棄物等の焼却・溶融に係る事業の実施に当たっては、周辺環境の保全に万全を期することにより、風評の発生防止に努めるとともに、風評が発生したときは、風評による被害の防止に努める」として、風評の発生及び風評による被害の防止をうたっている。

第3条において、「県は、直島町の区域内に住所又は事務所を有する個人又は法人その他の団体であって同町において事業を営むものが風評により当該事業活動に係る経済的被害を受けたときは、当該被害の範囲内で直島町風評被害対策給付金を支給する」として、給付金の支給をうたっている。

第4条において、「知事の諮問に応じ、この条例の施行に関する重要事項を調査審議させるため、直島町風評被害審査会を設置する」として、直島町風評被害審査会（以下「審査会」という。）の設置をうたっている。審査会は、この第4条に基づいて設置された知事の附属機関であるが、審査会の組織や運営については、別途「直島町風評被害審査会の組織及び運営に関する要綱」において定められている。なお、附則第2項において、附属機関を構成する委員その他の構成員の報酬等に関する条例の別表に審査会を加える改正がなされている。

第5条において、「給付金の支給に必要な財源を確保するため、直島町風評被害対策基金を設置する」として、基金の設置をうたっている。基金は当初30億円が積み立てられた。

第6条において、この条例の施行に関し必要な事項は知事が定めることとされている。

附則第1項において、この条例は規則で定める日から施行することとされ、平成12年8月1日に公布された「直島町における風評被害対策条例の施行期日を定める規則」により、平成12年10月1日から施行することとされた。ただし、審査会関係規定である第4条及び附則第2項は平成12年8月1日から施行することとされた。

2) 風評被害対策給付金

「直島町風評被害対策給付金支給要綱」及び「直島町における風評被害の認定及び給付金の算定に関する基準」を平成13年4月1日に施行した。

①「直島町風評被害対策給付金支給要綱」

「直島町風評被害対策給付金支給要綱」は6か条からなっており、まず、第1条において「この要綱は、直島町における風評被害対策条例第3条に規定する直島町風評被害対策給付金の支給に関し必要な事項を定める」として、要綱の趣旨を定めている。

第2条において「条例第3条第2項の規定に基づき直島町風評被害対策給付金の支給を受けようとするものは、直島町風評被害対策給付金申請書に経済的被害の状況を証明する書類を添付し、直島町長を経由して知事に提出しなければならない」として、申請方法を示すとともに、「申請書は、(1)のり養殖に係る風評被害については、毎年5月末、(2)魚類養殖に係る風評被害については、当該魚種の漁期終了後2か月以内、(3)前2号に掲げるもの以外に係る風評被害については、その風評被害の発生が終息した日から2か月以内までに提出するものとする」として、標準的な申請期限を示している。

第3条において、「知事は、条例第3条第3項に基づき給付金の支給の可否を決定したときは、その内容を直島町風評被害対策給付金支給決定通知書により、申請者に通知するとともに、その内容を直島町風評被害対策給付金支給決定報告書により、直島町長に報告するものとする」として、申請が直島町を経由すること及び直島町が風評被害を受けた事業者に対する資金の融資や利子助成を行っていることから、直島町に給付金の支給の可否の決定内容を報告することとしている。

第4条において、「知事は、関係者に資料の提出を求め、又は関係者の意見を聴くことができる」として、意見の聴取等について定めている。

第5条において、「知事は、給付金の支給を受けたものが、(1)虚偽の申請その他不正の手段により給付金の支給を受けたとき、(2)当該給付金の支給の原因となった風評被害について、他の制度から補填を受けたときには、給付金の支給の決定を取り消し、給付金の全部若しくは一部の返還を命じることができる」として、支給金の返還について定めている。

第6条として、「知事は、前条の規定による返還金を納付しない者に対し、督促状により期限を指定してその納付を督促し、年11パーセントの割合で、納付期限の翌日からその完納の前日までの日数により計算した延滞金を徴収することができる」などとし、督促及び延滞金について定めている。

②「直島町における風評被害の認定及び給付金の算定に関する基準」

「直島町における風評被害の認定及び給付金の算定に関する基準」は6か条からなっており、まず、第1条において「直島町における風評被害対策条例に規定する経済的被害の認定及び直島町風評被害対策給付金の算定を適正に行うため、この基準を定める」、「直島町風評被害審査会は、知事から意見を求められたときは、この基準に基づき、風評被害の認定及び給付金の算定を行い、知事に報告するものとする」とし、基準の趣旨等を示している。

第2条において、「(1)県漁連 香川県漁業協同組合連合会をいう。(2)共同販売 県漁連において行われる入札方式の取引であって、養殖のりに係るものをいう。(3)等級 県漁連による格付けであって、養殖のりの品質及び種別に係るものをいう」とし、用語の定義を定めている。

第3条において、「審査会は、風評が発生し、給付金の申請者が風評被害を受けたと認められるときは、調査及び確認の結果を総合的に判断して風評被害が発生したことを認定する」などとし、風評被害の認定について定めている。

第4条において、「審査会は、認定を行ったときは、別に定める算式によって給付金を算定する」などとし、給付金の算定について定めている。また、のり養殖業にあつては、等級別に算定することを原則としている。

第5条において、「審査会は、風評被害の認定及び給付金の算定が円滑に行われるよう、直島町、直島漁業協同組合等の関係者に協力を求めるものとする」とし、直島町等の協力について定めている。

第6条において、「この基準に定めのない事項及びこの基準により難い事情があるため変更の必要が生じた事項については、審査会の意見を聴いた上で、知事が定める」とし、内容の変更や追加の手続きについて定めている。

3) 風評被害対策基金

平成12年5月の県議会臨時会に基金造成の原資として30億円の補正予算を計上し、同年10月2日から基金の運用を開始した。運用利息は元金に組み入れており、令和2年3月31日時点での運用利息は累計で125,154,663円となった。

4) 風評被害審査会

「直島町風評被害審査会の組織及び運営に関する要綱」を平成12年9月1日に施行し、同年9月14日に10名の委員を委嘱した。同年9月から平成13年2月までの間に3回の審査会を開催し、「直島町における風評被害の認定及び給付金の算定に関する基準」の策定に関する調査審議を行った。以後、審査会の開催実績はなかったが、2年の任期毎に委員を委嘱した。

5) 風評被害対策融資

風評により経済的被害を受けた、又は受けた可能性のある漁業者に対し、風評被害対策給付金が支給されるまでの緊急の融資需要を緩和するため、直島町が風評被害対策融資制度を設け、県はその融資に必要な原資5億円を直島町に貸し付けるために「直島町における風評被害対策融資資金貸付要綱」を平成12年11月17日に施行した。

また、風評被害対策融資を受けた漁業者に対し、融資に係る利子負担を軽減するため、直島町が一定の範囲内で利子助成金を交付する制度を設け、県は利子助成額の2分の1を直島町に補助するために「直島町における風評被害対策融資利子助成金補助要綱」を併せて施行した。

(3) 対策の終了

焼却・処理に係る事業の終了まで風評被害に該当する事例が発生しておらず、給付金の支給申請や基金の取崩し、融資の実行はなかった。

全国的に前例がなく、非常に困難な状況の中、大きな事故や風評被害も生じることなく事業を進めることができ、直島町における豊島廃棄物等の焼却・溶融処理に係る事業の終了に伴い、直島住民の理解を得て、風評被害対策は終了することとなった。

令和2年2月の県議会定例会に風評被害対策条例を廃止する条例が提案され、議決を経て、同年4月1日に施行された。その他、「直島町風評被害対策給付金支給要綱」、「直島町における風評被害の認定及び給付金の算定に関する基準」、「直島町風評被害審査会の組織及び運営に関する要綱」、「直島町における風評被害対策融資資金貸付要綱」及び「直島町における風評被害対策融資利子助成金補助要綱」も併せて廃止された。

2 BAT の適用と多種多様なガイドライン・マニュアル等の制定及びそれに基づく実践

BAT (Best Available Techniques) は、「利用可能な最良の技術」とも和訳され、平成8年9月24日に発令された総合的汚染防止管理 (IPPC) 指令で定義された。施設・設備等の設計、建設、維持、操業及び廃棄までに用いられる技術と方法について、最も効率的並びに高度な段階で、環境全体に影響を与える排出物の防止を図るための実践的適用性を示すものである。豊島廃棄物等処理事業においても、計画段階から事業実施に伴う環境影響を回避し、又は低減するために、実施可能な最善の技術・手法・体制等を採用した。

そのため、各種ガイドライン・マニュアル等を作成・制定し、事業の実施及び終了の判断に当たっては、専門家の指導・助言を受け、客観的かつ科学的な検討を行った。

利用可能な最良の技術、BAT の適用と多種多様なガイドライン・マニュアル等の制定及びそれに基づく実践とともに、本事業では以下の技術等が発見・展開された。

(1) 異常時・緊急時における情報提供体制

異常時・緊急時等に、効率的で迅速な対応や関係者への情報提供が行えるよう、異常時・緊急時等対応マニュアルを策定し、各事業者間又は直島環境センター、事業者、地域住民及び関係行政機関の間の連絡体制、協力体制などを規定していた。

なお、平成15年6月5日から香川県直島環境センターが閉所した平成29年8月31日までに641件の異常時・緊急時等の情報提供を行った。

また、住民が処理事業の進捗や異常時の状況等を直ちに把握できるよう、情報表示システム (パソコン端末等) を土庄町豊島及び直島町に整備した。

(2) 風評被害対策の実施

豊島廃棄物等の焼却・溶融処理を直島町で行うため、中間処理施設の整備を受け入れるに当たり、直島町長からは「公害が発生しないこと」「町の活性化につながること」「風評被害への適切な対応」「町民の賛同」の4つの条件が示された。

そこで、「風評被害への適切な対応」を実行するために、「直島町における風評被害対策条例 (平成12年香川県条例第82号)」を制定し、直島町で豊島廃棄物等の焼却・溶融処理を行うことに起因する風評の発生防止とともに、万が一、風評被害が発生したときには風評被害の防止に努め、風評による経済的被害を受けた者への救済措置として給付金の支給を行うこととした。また、給付金の財源を確保するため、同条例に基づき同年10月に直島町風評被害対策基金を設置した。

(3) 外部評価の実施

豊島廃棄物等処理事業は、調停条項に従い、豊島廃棄物等を直島に輸送後、焼却・溶融処理し、有効利用するなど、大規模で多岐にわたる業務を包含した複雑な事業であることから、第三者による外部評価を実施した。

外部評価において、事業の主体者でも請負事業者でもない第三者的な立場から事業の進捗状況、順守すべき事項等をチェックする仕組みは、類似の他事業で例を見ないものであり、事業の透明性確保の面で効果があったと考えられる。

(4) 直島内のリサイクル施設の設置とその波及効果

三菱マテリアル株式会社が、国 (経済産業省、環境省) からエコタウンプランの承認を受け、平成15年に溶融飛灰再資源化施設、平成16年に有価金属リサイクル施設が完成した。

三菱マテリアル株式会社では、ここから環境・リサイクルビジネスへの本格参加が始まり、現在では世界トップクラスの処理能力を誇る金銀滓 (E-Scrap) 処理を筆頭に、環境貢献のみならず収益面でも大きな柱に成長することとなった。

(5) 回転式表面溶融炉の技術等の活用

豊島廃棄物の焼却・溶融処理で採用された中間処理施設の回転式表面溶融炉は、福島県双葉町減容化施設（中間貯蔵施設）における廃棄物処理でも、処理施設の一部として採用されており、豊島廃棄物等処理事業で培われた技術やノウハウが放射性廃棄物の処理に活用されている。

(6) 海上陸上輸送の検討

豊島廃棄物等輸送専用船「太陽」は、航路の周辺海域には養殖施設（海苔養殖及びハマチ養殖等）が点在していたことから、航走波により漁場への影響を最小限に抑えるため、航走波の大きさが船側から100m離れた地点で約0.5m以下、150m離れた地点で0.4m以下となるよう、事前の水槽試験により確認・検討を重ね、底面を平らにするなど、特別な設計が施されている。

また、豊島廃棄物等を運搬するコンテナトラックは、充填した廃棄物及び汚水が漏れないよう、テールゲートロック（2箇所）及び水密ロック（3箇所）を設置し、水密性の高い密閉型コンテナとした。

(7) 豊島等関連施設の撤去

中間処理施設、中間保管・梱包施設及び特殊前処理物処理施設の解体に先立って堆積物の撤去等を行った。作業従事者の安全と健康の確保に万全を期すため、豊島廃棄物等の設備等への堆積の状況の測定・確認や作業環境測定等に基づき、適切な保護具や作業方法等を選定し、堆積物の十分な除去・除染をハンマー等によるハツリや高圧洗浄等を用いて実施し、実施計画に基づき、除染完了の判断基準を満足していることを確認しうえて除染作業を完了した。

これらの除去・除染作業は、PCB 処理施設の解体撤去の先行事例だと考えられる。

3 豊島問題解決への国・地域・企業等を挙げての支援・協力

豊島問題は、あまり重要視されてこなかった廃棄物の問題を、我が国最優先の環境問題として認識させ、廃棄物政策の見直しを行う引き金となった問題である。

豊島に不法投棄された廃棄物の処理は、国の公害等調整委員会の調停に基づき、香川県が実施することになったが、豊島廃棄物等処理事業は、国家レベルの課題である持続可能な社会の構築、特に資源循環型社会形成に向けた取組みであり、豊島問題解決のため、国・地域・企業等を挙げての支援・協力が行われた。

(1) 公害等調整委員会による支援

豊島住民が、産業廃棄物の撤去及び損害賠償を求めて、香川県等を被申請人として、香川県に対して公害紛争処理法に基づく調停を申請したが、これを受けた関係府県による連合審査会設置が不調となったことから、公害等調整委員会が送付を受けて調停申請を受け付け、事件処理を開始した。以後、平成12年6月6日の調停成立まで37回に渡る調停期日を開催するとともに、専門委員による豊島処分地の産業廃棄物等の実態調査を行うことにより、科学的・技術的知見に基づいた撤去及び環境保全に必要な措置並びにこれらに必要な費用の検討を行い、7つの案を示した。

調停成立後も、申請人らの代表者等及び香川県の担当職員等による「豊島廃棄物処理協議会」が円滑・適切に機能するように支援を行っている。

(2) 国による支援

この問題をきっかけに、廃棄物政策の見直し、廃棄物処理法の抜本改正などを行った。さらに、各種のリサイクル法において、拡大生産者責任（製造者が、生産・使用段階だけでなく、廃棄物となった後まで責任を負うという考え方）に基づくリサイクル制度を整備し、排出事業者責任を徹底した。

また、平成9年度から14年度にかけての「廃棄物処理施設整備費（廃棄物再生利用施設）国庫補助金」、平成15年6月18日に制定された「特定産業廃棄物に起因する支障の除去等に関する特別措置法」による支援などは、豊島廃棄物等処理事業の財政面での助けとなった。

(3) 技術方式の選定に関する自治体・企業の協力

廃棄物高度処理と再資源化処理に係る技術方式について、豊島廃棄物等処理技術検討委員会の策定した実験計画書に基づき適用可能性を確認するため、実験施設がある企業及び自治体の協力を得て、処理実験を実施した。

①茨城県

- ・【廃棄物高度処理（廃棄物等）】焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式

平成10年2月4日～16日

住友重機械工業株式会社 灰溶融実証施設

②福岡県

- ・【廃棄物高度処理（廃棄物等）】ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式

平成10年2月2日～3月19日

新日本製鐵株式会社 直接溶融・資源化システム研究施設

- ・【再資源化処理】塩化揮発（飛灰の再資源化）処理方式

平成10年2月19日～3月19日

光和精鋳株式会社 戸畑製造所

③大阪府

- ・【廃棄物高度処理（廃棄物等）】溶融／焼却（表面溶融／ロータリーキルン）処理方式

平成10年3月3日～29日

株式会社クボタ 『前処理実験』実験施設

④東京都

- ・【廃棄物高度処理（廃棄物等）】溶融／焼却（表面溶融／ロータリーキルン）処理方式
平成10年3月3日～29日
株式会社クボタ 『溶融実験』灰溶融実証施設（メルトピア21）

⑤兵庫県

- ・【廃棄物高度処理（廃棄物等）】焼却（ロータリーキルン）処理方式
平成10年3月4日～14日
川崎重工業株式会社 関連施設

⑥千葉県

- ・【廃棄物高度処理（廃棄物等）】溶融（プラズマ溶融）処理方式
平成10年3月17日～4月15日
川崎重工業株式会社 関連施設

⑦愛知県

- ・【再資源化处理】エコセメント（焼却灰・飛灰の再資源化）処理方式
平成10年3月16日～24日
秩父小野田株式会社 新エネルギー・産業技術総合開発機構 エコセメント実証プラント
- ・【再資源化处理】MRG（飛灰の再資源化）処理方式
平成10年3月25日～27日
同和鉱業株式会社
財団法人クリーン・ジャパン・センター 塩素含有ダスト再資源化設備（MRGプロセス）

（4）副成物の有効利用等に関する自治体・企業の協力

①副成物の有効利用

調停条項により、豊島廃棄物等の中間処理（焼却・溶融処理）の過程で発生する副成物については、再生利用を図ることとされている。

このうち溶融飛灰については、三菱マテリアル株式会社の協力により、同社直島製錬所の溶融飛灰再資源化施設で脱塩処理した後に、銅製錬工程で副原料として使用されるとともに有価金属が回収された。

また、豊島廃棄物等の焼却・溶融処理に伴い発生するシリカ分の多いガラス質の副成物は溶融スラグという。定期的にサンプリングし、安全性検査と品質検査を実施し、不合格となったスラグは、再溶融処理をするほか、三菱マテリアル株式会社の協力を得て、同社九州工場へ搬出してセメント原料化を行い、有効利用を図った。

なお、基準に合格した溶融スラグは、香川県内のコンクリート工場向けに販売され、土木用材料として公共事業等で有効利用された。

このように、副生物を有効利用するためには、三菱マテリアル株式会社や同社直島製錬所が所在する直島町はもちろん、その他の多くの企業の協力も不可欠であった。

②セメント原料化处理の実施に関する協力

廃棄物の掘削・除去後に地表となった土壌及び覆土のうち、揮発性有機化合物、PCB及びダイオキシン類が完了判定基準以下であり、重金属が完了判定基準を超過したものについては、三菱マテリアル株式会社九州工場に搬出してセメント原料化处理を行ったが、その際には、三菱マテリアル株式会社はもちろん、工場が立地する福岡県及び苅田町の協力をいただいている。

4 新たな情報共有システムの開発と実践

(1) 即時性の高い情報表示システム

豊島廃棄物等処理事業を共創の理念に基づき進めるためには、積極的な情報の公開と共有は不可欠であった。

そのため、「豊島・直島町住民が処理事業の安全かつ円滑な進捗を確認でき、万が一にも何らかの異常が発生した場合には、その状況をただちに把握することができるよう、情報を公開していく」との考え方のもと、豊島住民側の協議会員からの要望も取り入れながら、豊島廃棄物等処理事業のための新たな情報共有システムを開発した。

このシステムは、豊島処分地及び直島環境センターにおいて自動測定されたデータや、カメラ画像情報、その他、環境や施設の稼働に係る情報などをWEB画面に加工し、インターネットで公開するものであった。自動更新情報により高い即時性を確保するとともに、不具合の発生や周知が必要な情報等は手入力で配信することにより、事業に関する情報を漏れなく公開できるシステムとなっている。

なお、インターネットを視聴するための専用端末を豊島交流センター、直島町役場及び玉野市役所の3箇所に設置している。

(2) 事故・トラブル発生時の連絡体制

異常時・緊急時等において効率的で迅速な対応を行うため、香川県・事業者・地域住民及び関係行政機関の連絡体制を構築することが重要であった。

そのため、有事に際しては、「①人命の尊重、②被害拡大防止（二次被害の防止）」を原則として臨機応変に対応することが肝要であるとの考えのもと、直島環境センター（※閉所後は、廃棄物対策課）において情報を一元管理し、関係者への連絡が行われる体制が構築された。

第4章 発生したトラブルとその対応

1 トラブル等への対応に関する考え方

豊島廃棄物等処理事業は、①豊島において実施される各種業務（暫定的な環境保全措置、廃棄物等の掘削・運搬、中間保管・梱包、特殊前処理物の処理、高度排水処理、陸上輸送）、②豊島廃棄物等の海上輸送業務、③直島において実施される豊島廃棄物等の中間処理業務（陸上輸送、中間処理、中間処理に伴い発生する副成物有効利用など）から構成されており、業務ごとに運転・維持管理等のマニュアルが整備され、各種業務が実施された。マニュアルに基づき運転・維持管理等を行っても、予見できないトラブルを回避することは難しい。

本事業では、県、事業者、地域住民及び技術アドバイザー等との連絡体制・協力体制を構築し、発生したトラブルに対して、効率的で迅速な対応が図れるよう努めた。また、発生したトラブルに対して、その原因究明や対応策を検討し、再発防止に努めた。

2 各種施設におけるトラブル

2-1 溶融炉の水素爆発とその対応

2-1.1 溶融炉の水素爆発とその対応

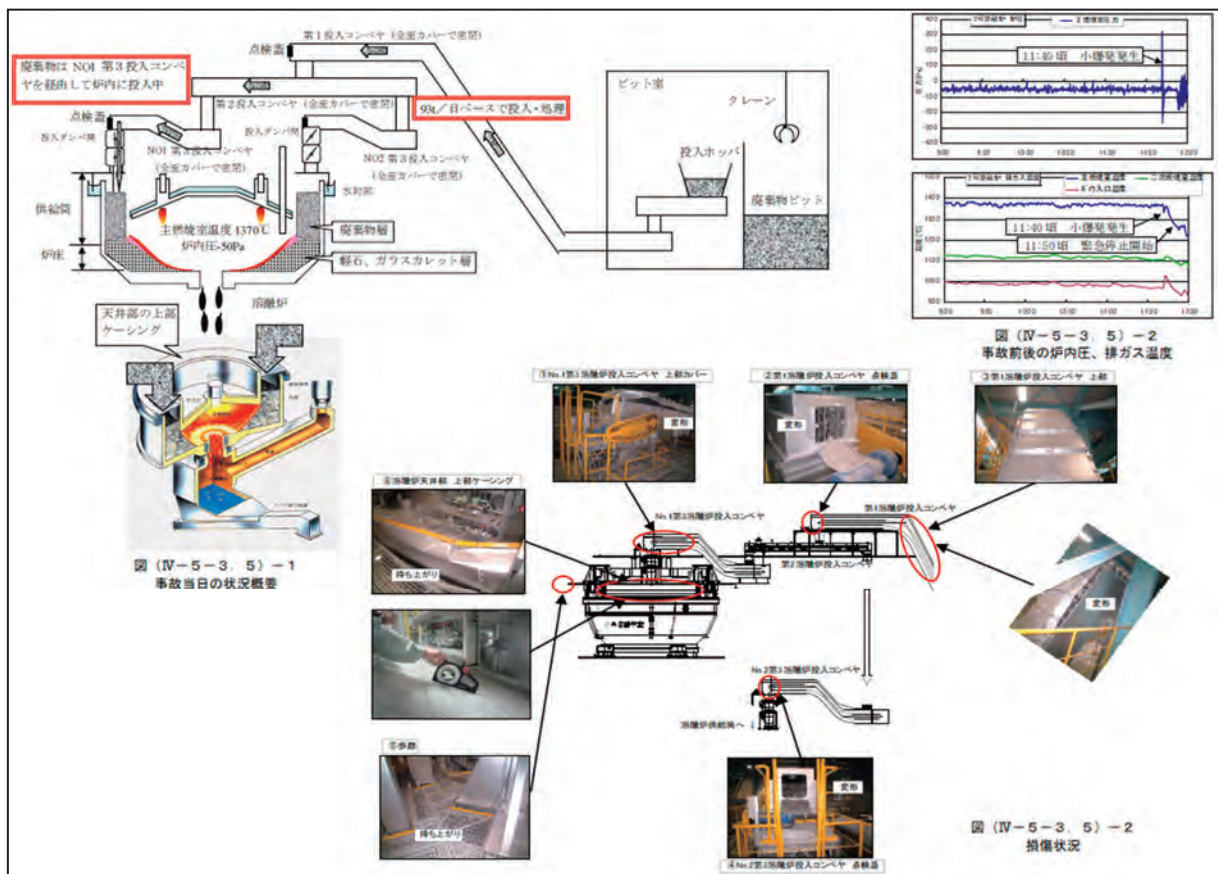


図7-4-2-1-1 事故当日の状況概要・事故前後の炉内圧、排ガス温度・損傷状況

平成16年1月24日11時40分頃に2号溶融炉で小爆発が起き、溶融炉上部ケーシング等が損傷した。事故当日の運転状況と事故発生の経緯、機器の損傷状況、原因究明のための実験、原因の推定、再発防止対策についてとりまとめた。

(1) 状況調査

1) 事故当日の運転状況

事故当日の溶融炉運転状況は土壌比率 30%の豊島廃棄物を 1 号溶融炉、2 号溶融炉とも、約 93 t/日のペースで順調に処理していた。

事故が生じた 2 号溶融炉は、主燃焼室温度約 1,370°C、炉内圧約 -50Pa と通常の運転範囲であり、運転上特段の変化は見られなかった。図 7-4-2-1-1 に状況の概要、事故前後の炉内圧、排ガス温度の推移を示す。

2) 事故発生の際

・平成 16 年 1 月 24 日

[11 時 40 分] 運転員が炉室 2 F にて 3 度の異音を聴取。

[11 時 45 分] 2 号溶融炉天井部上部ケーシング、溶融炉投入コンベヤのカバーや点検蓋の変形を現場確認。

現場にて溶融炉投入コンベヤを停止。

関係部門への連絡を開始。

[11 時 53 分] 2 号溶融炉の緊急停止開始

[13 時 08 分] 1 号溶融炉の通常立下げを開始。

[14 時 27 分] ロータリーキルン炉の通常立下げを開始。

3) 損傷状況

第 3 溶融炉投入コンベヤおよび第 1 溶融炉投入コンベヤのカバーや点検蓋が変形した。また、2 号溶融炉上部ケーシングが最大で約 34 度もち上がり、それに伴い周辺の歩廊もち上がった。図 7-4-2-1-1 に損傷状況を示す。

4) 点検結果

2 月 7 日～8 日にかけて、2 号溶融炉内及び損傷した第 1 溶融炉投入コンベヤと第 3 溶融炉投入コンベヤを対象に、点検を実施した。変形部以外に小爆発の影響は見られず、炉内の耐火物やコンベヤチェーンなどの損傷はなかった。

5) 類似プラントの状況

本プラントと同様に処理対象物中に可燃物を含有するプラントは 2 箇所あるが、過去に今回のような事故は起きていない。

(2) 原因究明のための調査

今回の小爆発事故の原因物質として可能性があるのは、ガスと粉じんである。粉じんについては、豊島廃棄物等が水分を 20%程度以上含んでおり、粉じんの発生しにくい状態であること等から可能性はほとんどないと考えられる。そこで、可燃性ガスに的を絞って調査・実験を行った。

1) 調査その 1 『廃棄物から可燃性ガスはどのくらい発生するか』

現在、豊島掘削現場で廃棄物の乾燥と性状の改善とを目的に、溶融助剤の一種である生石灰を廃棄物に混合している。溶融助剤とは、廃棄物の溶融する温度を下げる効果をもつ薬剤であり、一般に炭酸カルシウムなどの石灰系が多く用いられる。生石灰は水に反応すると発熱する性質をもっており、溶融温度を下げる効果と乾燥の効果とが得られる。一方、廃棄物に生石灰を添加すると、廃棄物に含まれる金属アルミニウムなどと化学反応を起こして水素ガスが発生する。そのため、掘削現場で一定の放散期間を設けることが作業マニュアルで定められている。

今回、掘削現場で一定期間放置した廃棄物が直島側でなお水素ガスを発生するかどうか、また直島側で添加している炭酸カルシウムによってより水素ガスが発生するかどうかを調べた。水素

や一酸化炭素等の可燃性ガスが発生する要因として、供給筒下部の炉内切出し部付近での廃棄物の低温加熱が考えられる(図7-4-2-1-2参照)。そこで、廃棄物を加熱させるとどのくらい可燃性ガスが発生するかを併せて調べた。

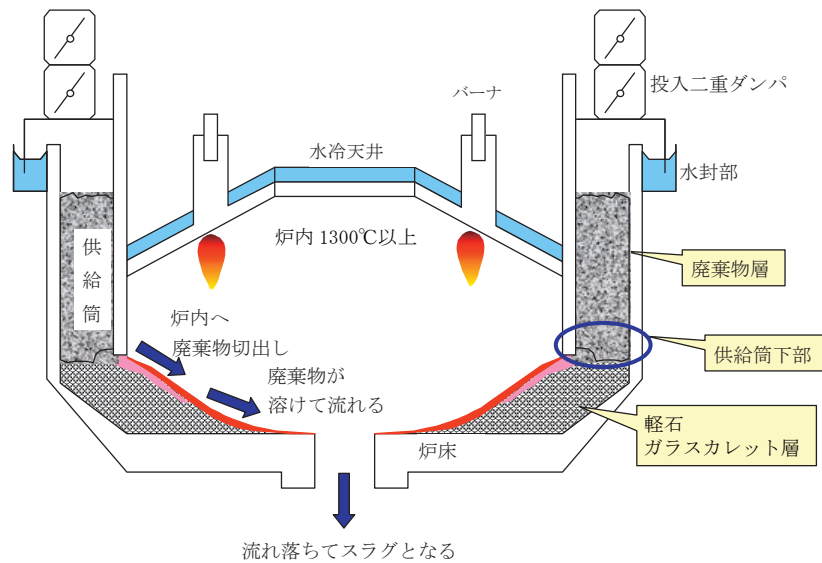


図7-4-2-1-2 供給筒下部

①実験1 実験室内で小型装置を使った実験『豊島掘削現場で一定期間放置した廃棄物から化学反応によって水素ガスはなおどのくらい発生するか』

【結果】

- ・実験サンプル
豊島で生石灰混合してからおよそ3週間経過した廃棄物
- ・発生量の算出
サンプル2kgから0~1.5hの実験時間中に発生した水素ガス量より算出

②実験2 実験室内で小型装置を使った実験『加熱によって可燃性ガスはどのくらい発生するか』

【結果】

- ・実験サンプル
実験1と同じもの
- ・発生量の算出
サンプル20gから0~1hの実験時間中に発生したガス量から算出

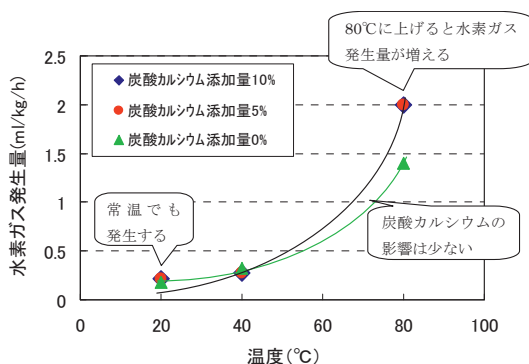


図7-4-2-1-3 水素ガス発生実験結果

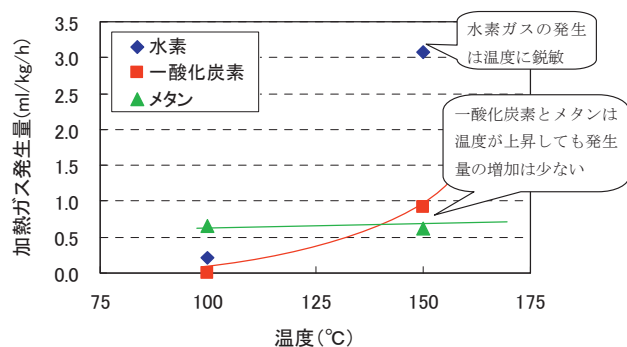


図7-4-2-1-4 加熱実験結果

③実験3 実験室内で小型装置を使った実験『豊島廃棄物に炭酸カルシウムのみを入れると水素ガスは発生するか』

【結果】

- ・発生しない
→生石灰を入れないと水素は発生しない

④調査その1に関する実験結果をふまえた実機現象の推定

- ・常温でも化学反応によって供給筒とコンベヤ上にある廃棄物から水素ガスが少しずつ発生する。
- ・供給筒下部の温度が上がると、化学反応と加熱とによって水素などの可燃性ガスが多く発生する。水素の場合、発生量は常温時の数10倍になる。

2) 調査その2『発生した可燃性ガスは供給筒と投入コンベヤに溜まるか』

今回の事故では、熔融炉天井部の上部ケーシングと投入コンベヤ頂部のカバーやふたが変形した。従って、上部ケーシング下の供給筒とコンベヤ頂部にそれぞれ可燃性ガスが溜まり、引火・小爆発したことが考えられる。そこで、これらの空間に可燃性ガスが溜まるかどうかを調べた。

①実験4 実験装置によるガス挙動実験『供給筒下部で発生したガスはどのような挙動をするか』

水素と一酸化炭素の混合ガスを実験装置に注入して挙動を調べた。

【実験装置】

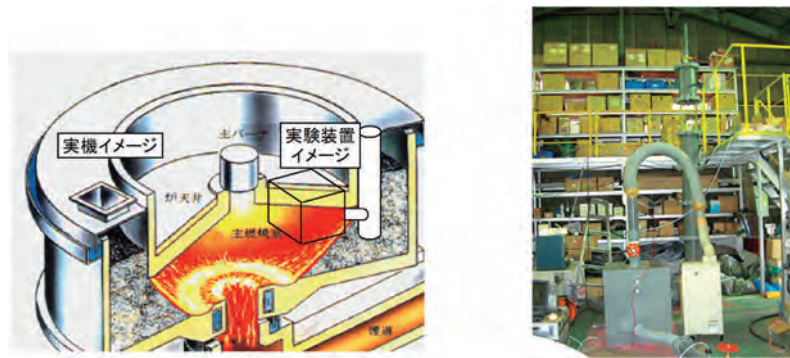


図7-4-2-1-5 実験装置と実機を想定したときのイメージ

【結果】

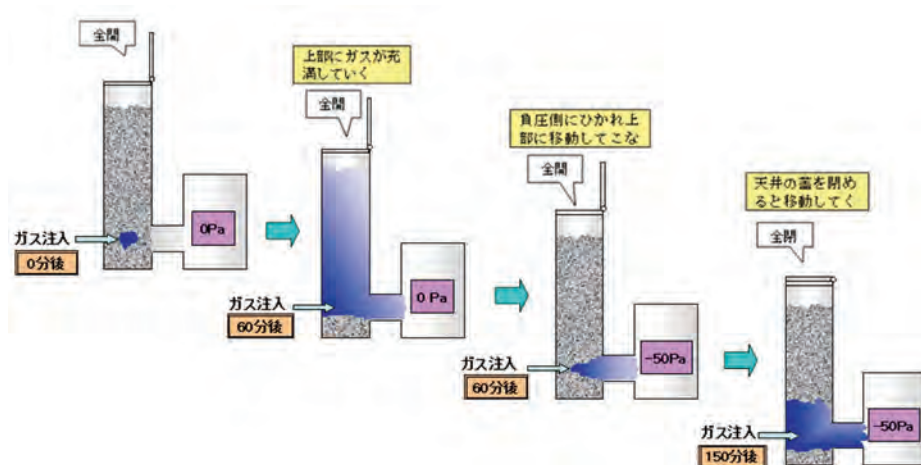


図7-4-2-1-6 小型装置を使った実験結果

②実験4の結果をふまえた実機現象の推定

- ・ 炉内が0Pa のとき、可燃性ガスが供給筒上部に充満してくる。
- ・ 炉内が-50Pa の負圧のとき、供給筒の上が開いていると、供給筒下部で発生した可燃性ガスは炉内に引かれていき、溜まらない。
- ・ 炉内が-50Pa の負圧でも、供給筒が密閉されていると、上部への移動が起きる。

③実験5 実機を使つてのヘリウムガス挙動実験『供給筒下部で発生したガスはどこまで移動するか』

水素ガスの代替としてヘリウムガスを用いて供給筒下部に注入して挙動を調べた。

【結果】

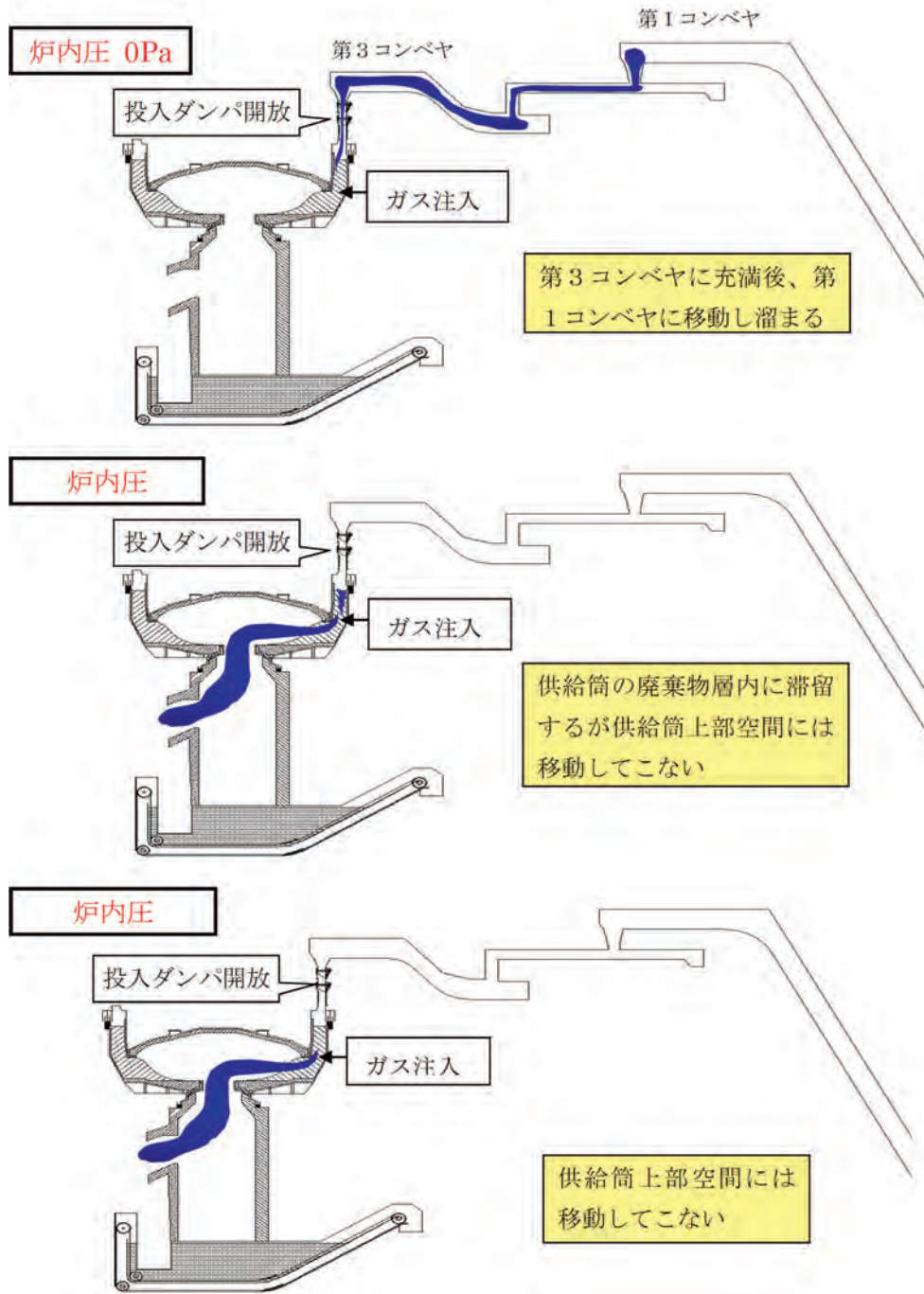


図7-4-2-1-7 実機を使った実験結果

④実験5の結果をふまえた実機現象の推定

- ・ 炉内が0Paになると、供給筒下部から上部へ可燃性ガスが移動してくる。投入ダンパが開いて、ガスは第3コンベヤに移動し、一部は第1コンベヤに達する。
- ・ 炉内が-100Paの負圧のとき、供給筒の上が開いていると、上部空間には溜まらない。

⑤コンピュータによるガス挙動解析『供給筒内で水素ガスはどのように流れるか』

【結果】

水素発生源を供給筒下部としたとき 水素発生量=11ml/kg/h (200°C加熱実験結果をもとに設定)

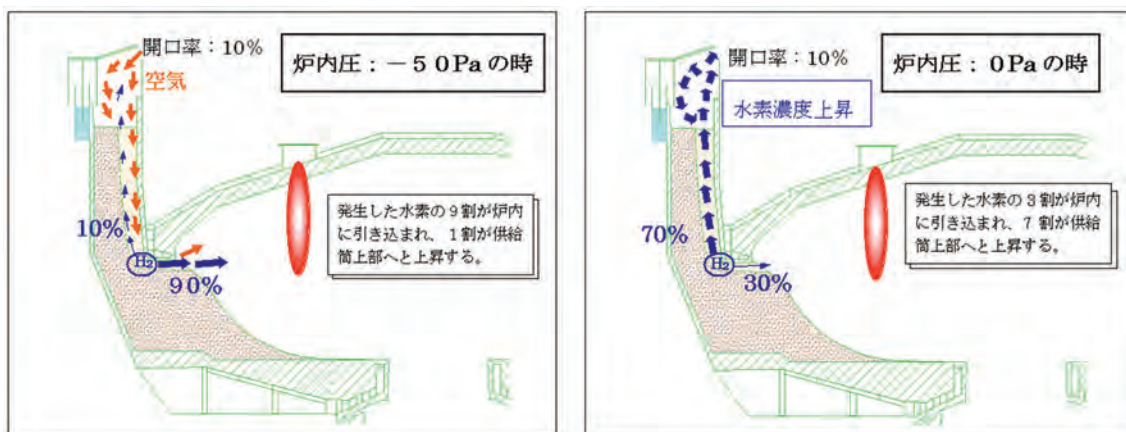


図7-4-2-1-8 コンピュータ解析結果 (水素発生源を供給筒下部としたとき)
水素発生源を炉内としたとき 水素発生量=80000ml/kg/h (1000°C加熱実験結果をもとに設定)

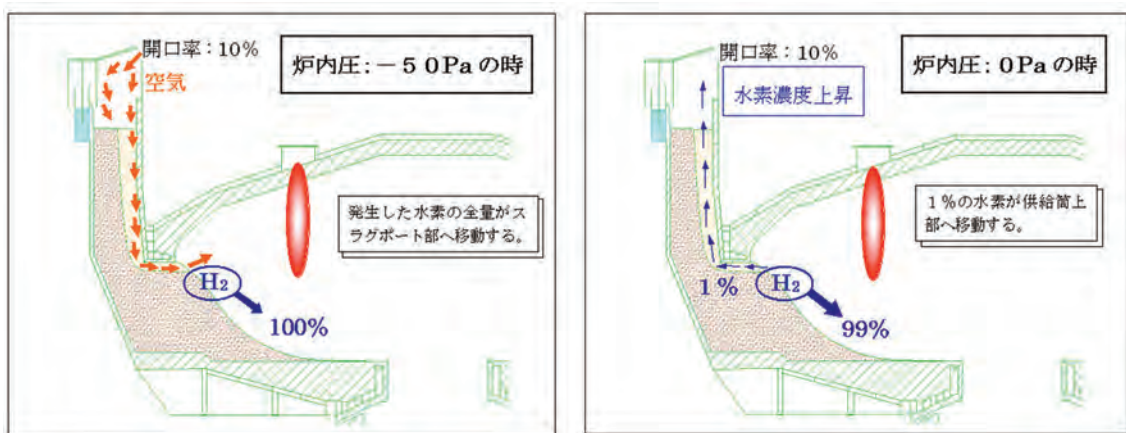


図7-4-2-1-9 コンピュータ解析結果 (水素発生源を炉内としたとき)

水素発生源を供給筒下部と炉内の両方としたとき

供給筒下部に比べて炉内での発生量をはるかに多いため、水素発生源を炉内としたときとほとんど同じ結果となった。

⑥解析結果をふまえた実機現象の推定

- ・ 炉内が-50Paのとき、供給筒の上が開いていると、供給筒下部で発生した大部分の水素ガスは炉内に引かれるが、一部は拡散などによって上部へ移動する。
- ・ 炉内が0Paになると、供給筒下部及び炉内で発生した水素ガスの上部への移動量が増加する。

⑦調査その2に関する実験結果をふまえた実機現象の推定

- ・ 炉内が0Paになると、供給筒下部及び炉内で発生した可燃性ガスは上部空間に移動してくる。

- ・炉内が-50Paの負圧では、供給筒上部が密閉されていると、供給筒下部で発生した可燃性ガスは上部に移動してくる。密閉されていない場合でも、水素ガスは拡散などによって一部移動してくる可能性がある。
- ・供給筒上部空間に溜まった水素ガスは、投入ダンパが開くと、第3コンベヤに移動し、その一部は第1コンベヤまで達する。

(3) 原因の推定

調査結果をもとに、以下に小爆発事故の原因を推定する。

1) 水素を主体とした可燃性ガスの発生

①『豊島掘削現場で混合した生石灰による水素ガス発生が直島側でも続いていた』

生石灰を混合した廃棄物から常温でも少しずつ水素ガスが発生する。そのため、コンベヤにのっている間と供給筒に入っている間にも発生が続く。

②『供給筒下部で廃棄物が熱せられて水素ガスなどの可燃性ガスが発生した』

供給筒下部の炉内切出し部付近が高温の炉内の影響を受けて熱せられると、生石灰混合由来の水素ガス発生がより多くなるとともに、廃棄物に多く含まれる可燃物から水素や一酸化炭素などの可燃性ガスが発生してくる。

2) 水素を主体とした可燃性ガスの滞留『供給筒からコンベヤにかけて密閉構造になっており、そこに発生した可燃性ガスが溜まった』

密閉されたコンベヤ内では、コンベヤに載っている廃棄物から水素ガスが発生し、コンベヤを山に例えるとその頂上部に位置する第1コンベヤ頂部と第3コンベヤ頂部に水素ガスが溜まっていく。

密閉された供給筒内では、熱せられた下部で発生した可燃性ガスとその上の常温の部分から発生した水素ガスとが、炉内が-50Paの負圧でも供給筒上部空間に溜まっていく。事故当日見られた短時間の正圧状態が、供給筒下部及び炉内で発生した可燃性ガスの上部空間への移動を助長した可能性がある。溜まったガスは、投入ダンパが開く際にその上に位置する第3コンベヤにも移動し、一部は第1コンベヤに移動していく。

これらの可燃性ガスの発生・移動により、供給筒上部空間と第1コンベヤ頂部と第3コンベヤ頂部とに可燃性ガスが溜まる。模式図を図7-4-2-1-10に示す。

可燃性ガスの主体は水素ガスであり、実験時の発生量から計算して、数日から十数日で爆発下限界を越えて爆発範囲の濃度でこれらの空間に溜まる。

3) 水素を主体とした可燃性ガスの滞留『爆発下限界を越えて爆発範囲の濃度で溜まった可燃性ガスに引火して小爆発が起きた』

爆発下限界を越えて爆発範囲の濃度で溜まった可燃性ガス、特に水素ガスはわずかなきっかけで引火・爆発的燃焼を引き起こす。今回の引火源を特定することはできないが、廃棄物の投入中に起きたこと、投入口付近の損傷が最も大きかったことから、廃棄物同士または廃棄物と機器類との摩擦による静電気の発生が有力な原因のひとつとして考えられる。今回の事故では供給筒、第1熔融炉投入コンベヤ、第3熔融炉投入コンベヤの3箇所での損傷が大きく、また、およそ1秒間隔で3回の破裂音が生じていることから、水素の火炎伝播が考えられる。

4) 平成15年8月時の事故との違い

性能試験の最後に行った緊急停止試験中に同様の事故が発生したが、その際は緊急停止とともに排ガス出口ダンパが誤作動して全閉状態になり、炉内の可燃性ガスが供給筒へ逆流したことが原因であった。従って、今回の事故とは状況が異なっており、この事故から今回の事故を想定することはできなかった。

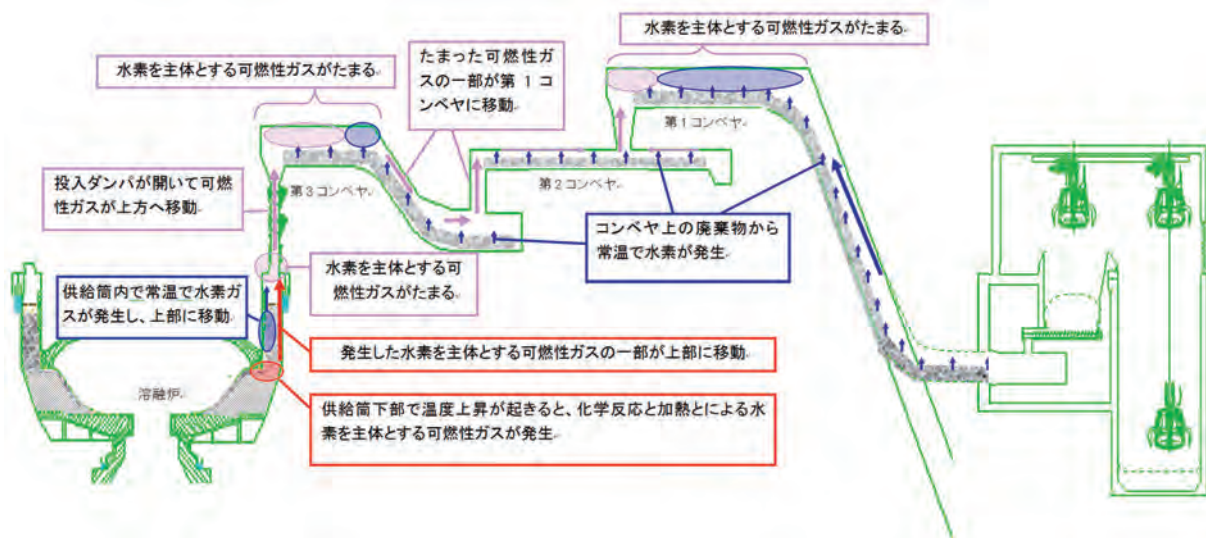




図7-4-2-1-10 可燃性ガスの発生・移動・滞留模式図

(4) 再発防止策

表7-4-2-1-1 事業全体を網羅した再発防止対策一覧表

		事業全体を網羅した再発防止対策		
		可燃性ガス発生量の低減	可燃性ガス滞留防止	監視
掘削現場		水分低減方法を見直し、生石灰使用量を低減する 重機攪拌によって水素ガスの放散を促進する		
中間保管梱包施設			従来通りピット室を換気する	ホッパー上部、積込室等の日常ガス測定を強化する
海上陸上輸送			従来通り、廃棄物を積み込んで陸上待機中のコンテナトラックの天蓋をわずかに開放し、水素ガスを放散させる	
中間処理施設	溶融炉と投入コンベヤ	供給筒上部空間圧力と炉内圧を調整し、供給筒下部及び炉内で発生した可燃性ガスを炉内に吸い込む(供給筒上部に移動させない) 廃棄物切り出し量を調整することによって供給筒内の温度上昇を抑え、可燃性ガスの発生を抑える	供給筒内に強制的に空気を送り込みながら換気する 空気取込口を設けて新鮮空気を取り込みながら第1及び第3投入コンベヤ内を換気する 併せてロータリーキルンコンベヤ内を換気する	供給筒と投入コンベヤ内の可燃性ガスをモニタリングする 供給筒上部空間の圧力をモニタリングする 供給筒内の温度をモニタリングする 供給筒と投入コンベヤを映像監視・録画する
	溜まる可能性がある場所		従来通り、ホッパーステージ室を換気する	プラットホームの日常ガス測定を強化する スラグ処理室の水素ガス測定を追加する

以上の調査結果を基にして、溶融炉と投入コンベヤの小爆発再発防止対策を施すとともに、豊島

廃棄物等処理事業全体を対象に再発防止の視点から見直しを行い、可燃性ガス発生量の低減、可燃性ガスの滞留防止、監視の3つを軸に、掘削から熔融までを網羅した総合的な対策を施すこととした。

掘削現場での生石灰使用量の低減など、事業全体を網羅した総合的な再発防止対策を表7-4-2-1-1に示す。

1) 可燃性ガス発生量の低減

①水分低減方法の見直し（掘削現場）

現行の生石灰添加による乾燥対策から、事前に雨水浸透抑制と自然乾燥を行い、掘削物の水分低減を促進した上で、できる限り少量の生石灰を添加することにより、水素ガス発生量を抑制しながら、廃棄物の含水率を30%以下に抑える方法に変更する。

②攪拌による水素ガスの放散促進（掘削現場）

生石灰混合後、重機によって廃棄物を十分に攪拌する。混合当日は終日混合・攪拌作業を行い、翌日から中間保管ピット運搬日までは、他の作業工程を見ながら、午前と午後に1回ずつ程度の攪拌作業を行う（雨天日を除く）。

③熔融炉供給筒上部空間圧力と炉内圧力の調整（中間処理施設）

供給筒下部及び炉内で発生した可燃性ガスを供給筒上部に移動させないために、供給筒上部空間圧力を測定して以下の圧力調整を行う。供給筒上部空間圧力測定の概略を図7-4-2-1-11に示す。

- 大気圧>供給筒上部空間圧力(=微負圧)>炉内圧力になるように、換気用の吸引ファンと押込ファン(図7-4-2-1-12参照)の風量を調整する。
- 炉内圧制御の設定値を変動範囲最大値でもマイナス圧となるように設定する(暫定設定値-100Pa)。
- 瞬間正圧状態が1時間に2回生じたら、警報を発生し炉圧の設定を下げるようガイダンスを実施する。
- 正圧を30秒間維持した場合、自動的に炉回転を停止し、警報を発生し、ガイダンスを実施する。

④熔融炉供給筒内温度の調整（中間処理施設）

廃棄物切出し量を調整することによって供給筒内の温度上昇を抑え、温度上昇に伴う可燃性ガス発生量の増加を抑える。供給筒内温度測定の概略を図7-4-2-1-11に示す。

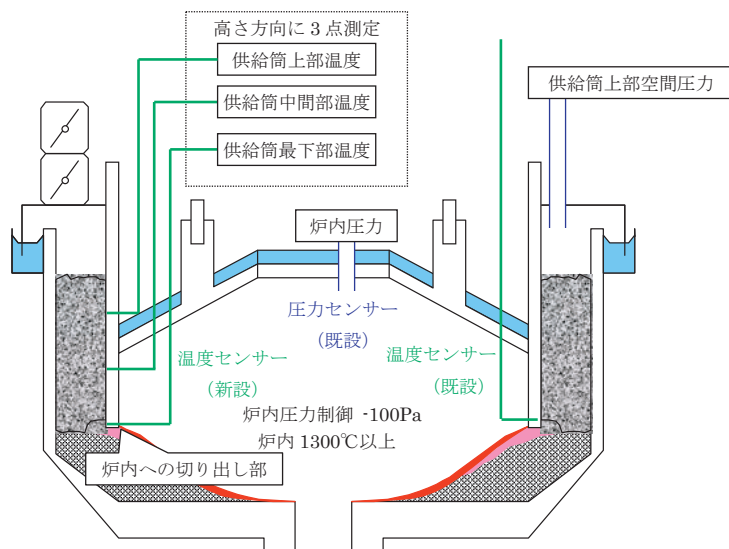


図7-4-2-1-11 供給筒の圧力・温度測定概略図

2) 可燃性ガスの滞留防止

①ピット室の換気 (中間保管・梱包施設)

従来通り、実施する。

②コンテナトラックの天蓋開放 (豊島トラック待機ヤード)

従来通り、廃棄物を積み込んで豊島で陸上待機中のコンテナトラックの天蓋をわずかに開放し、水素ガスを放散させる。

③ホッパーステージ室の換気 (中間処理施設)

従来通り、実施する。

④溶融炉と投入コンベヤの換気 (中間処理施設)

換気方法はコンピュータ解析を活用して決定した。換気の方法と解析結果による換気の流れとを図7-4-2-1-12に示す。

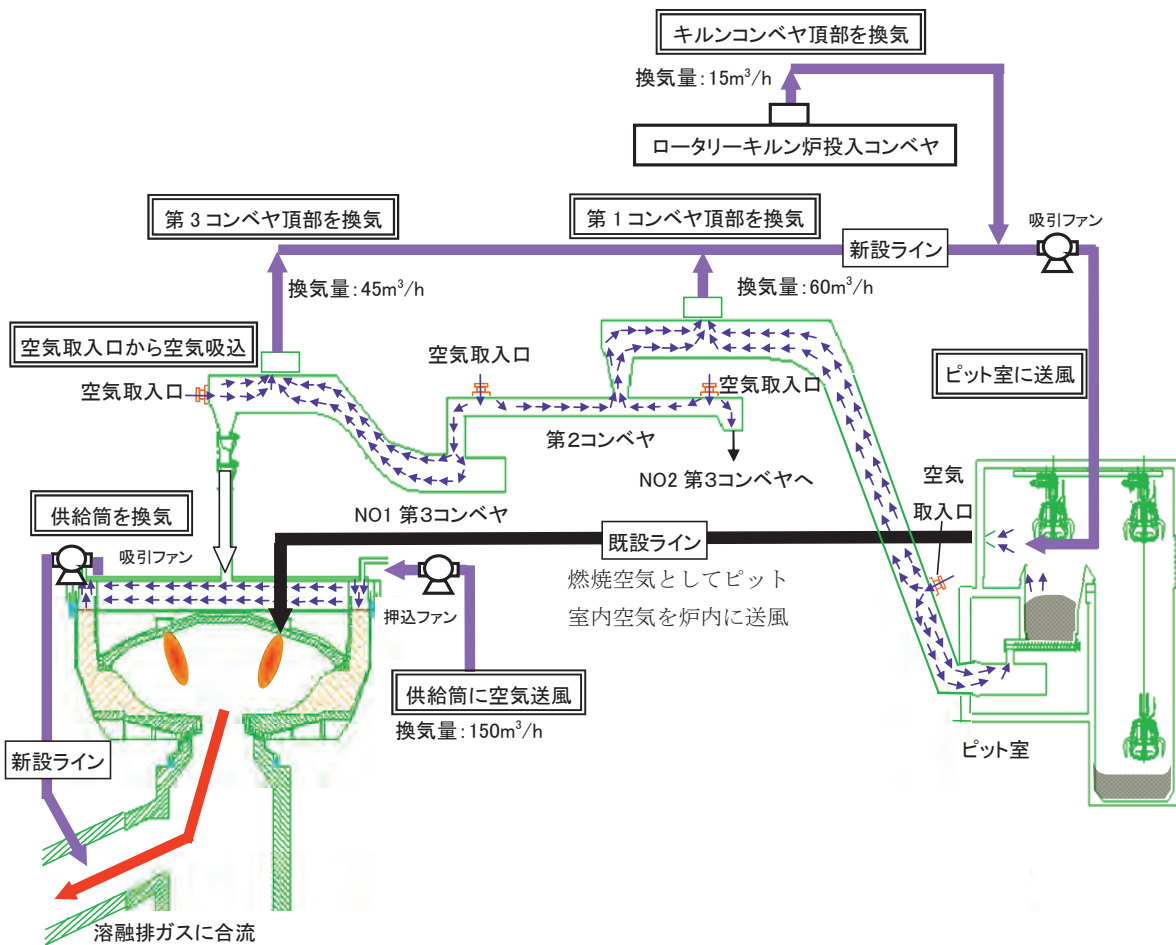


図7-4-2-1-12 換気の方法と換気の流れ

1時間あたりの換気量は、コンベヤの場合は頂部空間容積の5倍量とし、供給筒の場合は上部空間容積の5倍量とする。供給筒内は、空気を押し込みながら筒の180度対角側から吸気し、供給筒内が炉内よりも低い負圧にならないようにする。換気ガスは後燃焼室に吹き込み、溶融排ガスと合流させる。投入コンベヤ内は、コンベヤ各所に空気取入口を設けて新鮮空気を吸い込ませながら換気し、換気ガスはピット室に送り込んでそこを經由して燃焼空気として炉内に押し込む。

これらに加え、特殊前処理物処理用のロータリーキルン炉の投入コンベヤに対しても換気を行い、換気ガスは溶融炉投入コンベヤの換気ガスと合流させてピット室に送り込む。

3) 監視

①可燃性ガスのモニタリング（中間処理施設）

供給筒と投入コンベヤそれぞれに対して、水素ガス測定装置と可燃性ガス測定装置（水素、一酸化炭素、メタン、エタン、プロパン、ブタンの6種のガスを測定）を設置し、供給筒内と投入コンベヤ内のガス濃度を常時モニタリングする（図7-4-2-1-13参照）。

②溶融炉供給筒の圧力・温度のモニタリング（中間処理施設）

供給筒上部空間圧力を常時測定して、大気圧>上部空間圧力>炉内圧であることを監視する。供給筒内の温度を常時測定して、設定温度以下であることを監視する（図7-4-2-1-11参照）。

③映像監視（中間処理施設）

溶融炉主燃焼室上部及び溶融炉投入コンベヤを常時録画更新できる撮影システムで撮影し記録に残す（図7-4-2-1-13参照）。

④日常ガス測定の強化（中間保管・梱包施設）

現在、ホッパ上部、特殊前処理室及び積込室の水素ガス濃度を毎朝1回測定している。

今後は一酸化炭素と炭化水素（メタン）を追加し、測定回数も試験的に増やし最適な回数と時間帯を決める。

⑤日常ガス測定の強化（中間処理施設）

廃棄物投入プラットフォームの水素ガス測定に一酸化炭素と炭化水素（メタン）を追加し、測定回数も試験的に増やし、最適な回数と時間帯を決める。また、スラグ処理室の水素ガス測定を新たに行う。

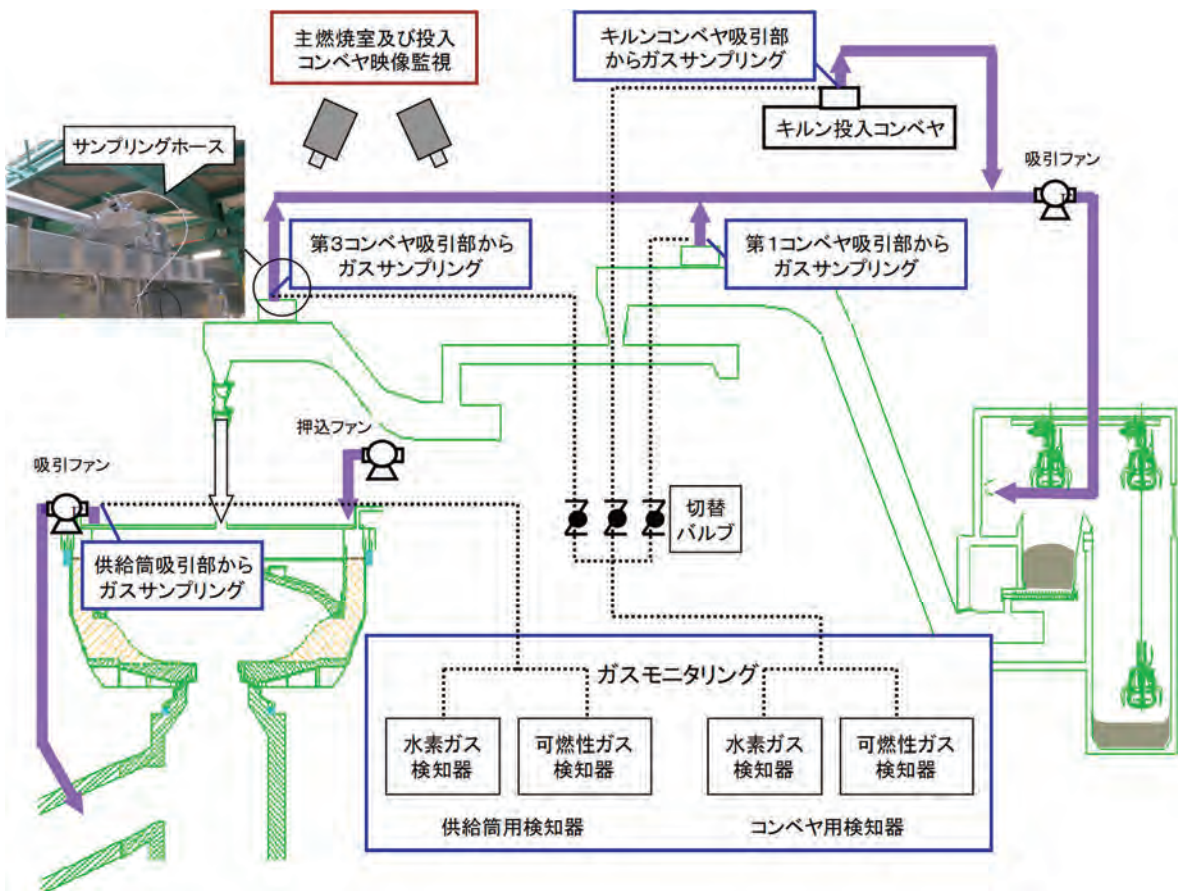


図7-4-2-1-13 ガスモニタリングと映像監視

4) 再発防止対策確認試験

再発防止対策について、対策工事終了後に確認試験を実施し、計画通りに機能することを確認した。結果を図7-4-2-1-14に示す。確認された項目及び数値を赤枠で示す。

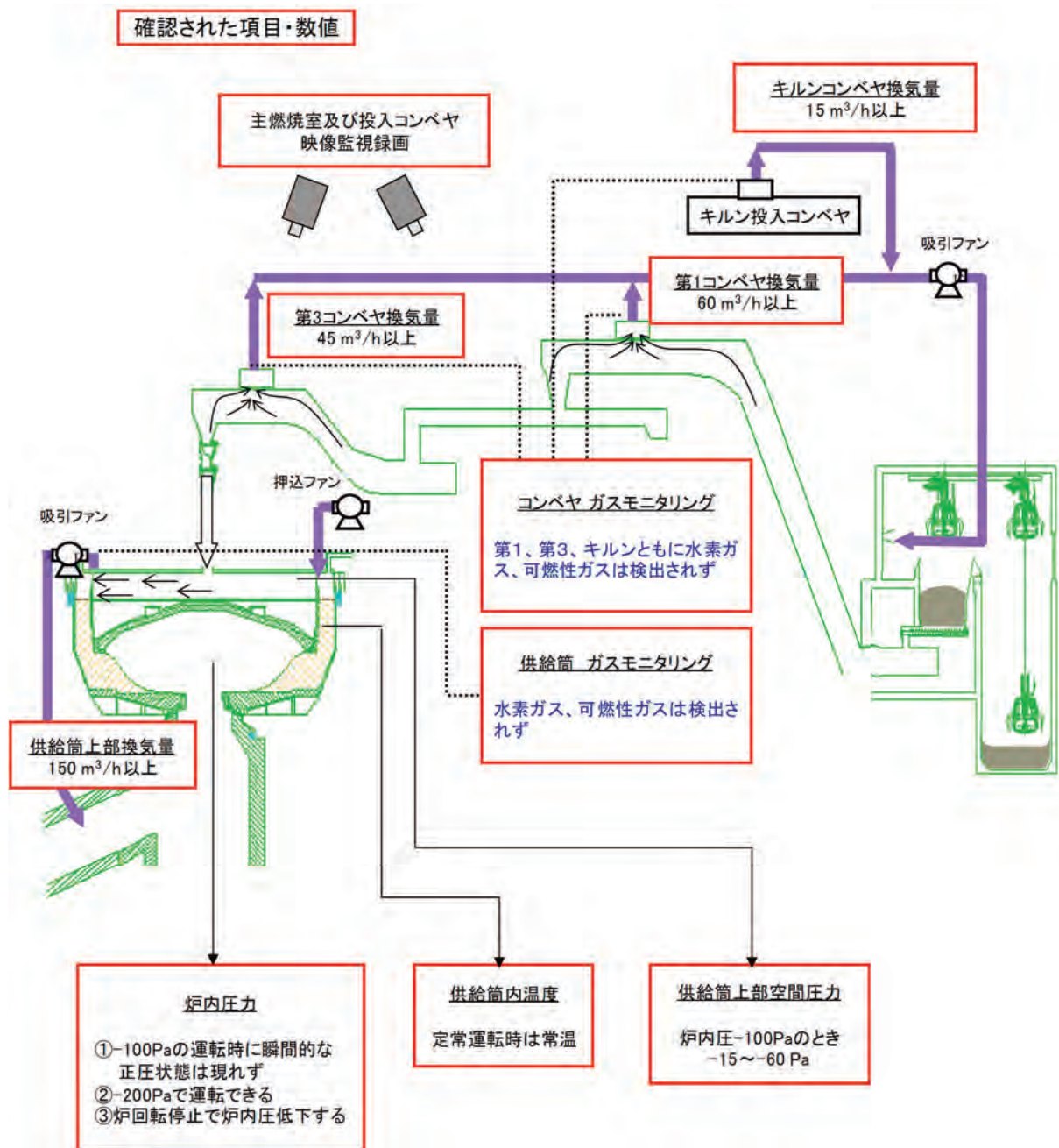


図7-4-2-1-14 再発防止対策・確認試験結果

2-1. 2 豊島廃棄物等処理事業の安全性解析

(1) 目的と概要

今回の小爆発事故を契機として、その再発防止に万全を期すだけでなく、豊島廃棄物等処理事業全体の安全を見直すことを目的として、事業全体のさまざまなリスクを洗い出して再評価を行った。そして、再評価の結果、改善が必要であるとされた項目に対して、安全対策を施し、事業全体の安全強化を図った。

(2) 再評価対象とした3つのリスク

①施設内の人々に与えるリスク

異常発生、誤操作などにより人身事故につながるもの

②地域社会に与えるリスク

汚染発生、騒音・振動、異臭など周辺環境の負荷増大（環境影響）につながるもの

③施設の稼働停止につながるリスク

人身事故や環境影響につながらないが、機械や設備の重故障につながり施設の連続操業に支障をきたすもの

(3) リスク抽出項目

安全性再評価を行った結果、対策が必要な項目は以下の 12 項目であり、これらに対して改善を実施し、確認試験により計画通りに機能することを確認した。小爆発再発防止対策（④、⑤、⑥）以外の改善実施項目を図 7-4-2-1-15 に示す。

- ①中間保管ピットで可燃ガスが発生した際の作業員被毒対策
- ②中間保管ピットで可燃ガスが爆発した際の煙による環境影響対策
- ③前処理スクリーン及び磁選機の作業員負傷対策
- ④キルン投入コンベヤ内での可燃ガスの爆発対策（小爆発再発防止対策として実施）
- ⑤溶融炉投入コンベヤ内での可燃ガスの爆発対策（小爆発再発防止対策として実施）
- ⑥溶融炉供給筒での可燃ガスの爆発対策（小爆発再発防止対策として実施）
- ⑦溶融炉天井での LP ガスの滞留・爆発対策
- ⑧溶融炉消石灰・活性炭ライン詰まりによる酸性ガス除去能低下による環境影響対策
- ⑨ガス冷却塔の苛性ソーダノズル清掃時の薬品被毒対策
- ⑩ガス冷却塔の水噴霧ノズルの詰まりによる排ガス温度異常からの環境影響対策
- ⑪スラグ製砂工程の凝集沈殿槽、スラリートンクからの水素ガス発生による爆発対策
- ⑫スラグ給排水処理工程のフィルタープレスにおける機械由来の作業員負傷対策

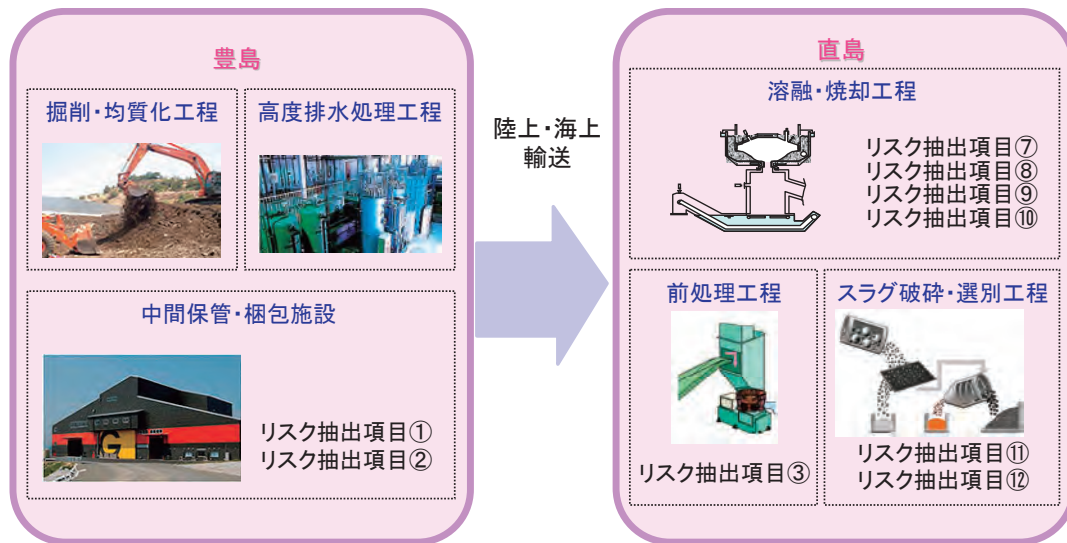


図 7-4-2-1-15 安全性再評価による対策実施項目（小爆発再発防止対策以外）

(4) 各抽出項目の概要

①中間保管ピットで可燃ガスが発生した際の作業員被毒対策

毎朝、作業前に可燃ガス等（①酸素、②メタンガス、③一酸化炭素、④硫化水素、⑤水素）の測定を実施するように改善する。この測定の際に所定の濃度以上であれば、ピット内への立ち入りは禁止するとともに、換気による可燃ガス濃度が所定値以下になるまで掘削物の搬入を中断する。

②中間保管ピットで可燃ガスが爆発した際の煙による環境影響対策

万一、中間保管ピットで可燃ガスが爆発を起こした際の安全対策として、場内に充満した煙を速やかにバグフィルターおよび活性炭脱臭装置で無害化して場外に排出するように、制御系の改造を行う。

③前処理スクリーンおよび磁選機の作業員負傷対策

前処理工程の No. 1、No. 2 前処理スクリーントロンメル、各磁選機における作業員の巻き込ま

れ等の損傷時の安全対策として、各機器の付近に非常停止スイッチを設置する。

④キルン投入コンベヤ内での可燃ガスの爆発対策

キルン投入コンベヤ内に可燃ガスが滞留して、キルン炉由来の熱等で爆発が起こる危険を回避するために、キルン投入コンベヤ内を吸引し換気する。

⑤溶融炉投入コンベヤ内での可燃ガスの爆発対策

各溶融炉投入コンベヤ内に可燃ガスが滞留して、溶融炉由来の熱等で爆発や発火が起こる危険を回避するために、各溶融炉投入コンベヤ内を吸引し換気する。

⑥溶融炉供給筒での可燃ガスの爆発対策

溶融炉供給筒に可燃ガスが滞留して、溶融炉由来の熱等で爆発や発火が起こる危険を回避するために、供給筒内を吸引し換気する。

⑦溶融炉天井でのLP ガスの滞留・爆発対策

溶融炉バーナーの点火用燃料として使用している LP ガスが溶融炉天井部分で漏れた場合には構造上炉天井内に滞留する可能性が高い。(他のバーナは構造上滞留する可能性は低く、また溶融炉室は 17.5 回/時間換気している。)

LP ガスボンベ内の LP ガスが全量および大部分が溶融炉天井内に滞留すると、爆発濃度に達するため、溶融炉天井内に LPG 警報機を設置して、中央制御室に警報が出るようにする。

⑧溶融炉消石灰・活性炭ライン詰まりによる酸性ガス除去能低下による環境影響対策

溶融炉バグフィルター前に噴霧している消石灰・活性炭の噴霧ラインで閉塞が発生する可能性があるが、その場合は酸性ガスの除去能が低下して環境影響を及ぼす可能性がある。消石灰・活性炭ラインをより閉塞しにくいように変更するか、消石灰種類を変更して流動性の良いものに変更する。

⑨ガス冷却塔の苛性ソーダノズル清掃時の薬品被毒対策

ガス冷却塔のノズルの清掃時に作業者が苛性ソーダ水溶液を浴びると被毒する可能性があり、ノズル点検時に配管をはずさなくても行えるように配管を改造する。

⑩ガス冷却塔の水噴霧ノズルの詰まりによる排ガス温度異常からの環境影響対策

ガス冷却塔の水噴霧用のノズルに詰まりが発生した場合、排ガス温度異常による環境影響を与える可能性がある。ノズルは複数本化される等プリベンションは取られているが、フェイルセーフとして迅速なメンテナンス対策が必要である。ノズル点検時に配管をはずさなくても行えるように配管を改造する。

⑪スラグ製砂工程の凝集沈殿槽、スラリータンクからの水素ガス発生による爆発対策

スラグ製砂工程において、凝集沈殿槽、スラリータンクから水素ガス発生した場合、換気などの防護策は取られているが、安全対策として定期的な水素ガス濃度の測定が必要である。

⑫スラグ給排水処理工程のフィルタープレスにおける機械由来の作業員負傷対策

フィルタープレスは稼働中でも稼働であることがわかりにくく、プレスの動作時に作業員が付近で作業していると負傷の可能性はある。プレス動作時の警告としてパトライトを設置する。

表7-4-2-1-2 (添付資料) 事故発生から対策実施までの経緯

月日	1月							2月							3月							4月																	
	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1
再開までのステップ	調査・改善検討段階							改善計画段階							改善実施段階							改善確認・審査段階																	
事故発生	1月24日11:40頃、2号溶融炉の供給筒ベヤ上部及び投入コンベヤで小爆発が発生																																						
事故調査	事故原因の究明と再発防止対策を目的に、調査試験を実施																																						
点検復旧工事	溶融炉及びコンベヤの点検と復旧工事を実施																																						
再発防止	対策検討と承認	調査結果をもとに調査報告書を作成し、事故対策検討会で検討・承認							検討会で承認																														
	設備改善計画と承認	対策の方向性を設定し、技術委員により検討・承認																																					
設備改善工事	換気設備、ガスモニタリング装置設置などの改善工事・試運転を実施																																						
安全性再評価	全体を対象に、作業員や周辺環境などに対する安全性の評価を実施							承認																															
安全性	設備改善計画と承認	評価報告書を作成し、技術委員により検討・承認																																					
	設備改善工事	作業員負担対策、環境影響などの改善工事・試運転を実施																																					
確認試験	再発防止対策と安全対策の改善工事に対する							作業動作確認、安全性確認試験、性能確認試験、追加シミュレーション、技術アドバイザーの立会い確認																															
その他	消防検査							許可																															
技術委員会	確認試験結果を審査し、運転再開を協議							技術委員会開催、技術アドバイザーの了承																															
処理開始	運転を再開																																						

2-2 中間処理施設におけるトラブル

前述の通り点検や保全を行っても、トラブルの発生は回避できない。本事業で発生したトラブルは、主に以下の5つの型に分類できる。

①初期トラブル

設計段階で予見できなかったプラント特有のトラブル

②ヒューマンエラー

マニュアル等を整備して教育も実施するが、人為的なミスで発生するトラブル

③経年劣化

保全方式を定めて整備を実施するが、時間とともに品質が劣化し、想定外に発生するトラブル

④性状変化

廃棄物であるがゆえに入口出口の性状が変化し、それらに起因して発生するトラブル

⑤その他(不可抗力)

その他の予見できないトラブル

それぞれの型について、発生したトラブル事例を以下に述べる。

2-2.1 初期トラブルの事例

(1) 1号溶融炉ボイラードラム水位極低

平成16年8月12日0時09分頃に立下げ開始前の1号溶融炉においてボイラードラム水位極低が発生し、自動的に緊急停止した。

1) 経緯

- 平成 16 年 8 月 11 日

[23 時 50 分頃～] 2 号溶融炉第 1 スラグコンベヤから水砕水が溢れていたため強制排水を実施し、下方のポンプ制御盤(5)に水がかかっていたのでブルーシート養生を行う。

[23 時 55 分] 脱気器給水ポンプ、ボイラー給水ポンプ故障警報発生

- 平成 16 年 8 月 12 日

[0 時 02 分] 1 号ボイラードラム水位下限警報発生

[0 時 09 分] 1 号ボイラードラム水位極低発生により 1 号炉が自動で緊急停止

[0 時 31 分] 漏水の応急処置ができたので 1 号ボイラー給水ポンプ運転

[0 時 53 分] 1 号ボイラードラム水位が回復したため、誘引通風機を運転し、立下げ

2) 原因

2 号溶融炉において、水砕水槽と排水槽を結ぶ連通管がスラグで詰まり、排水されなくなったため、水砕水がオーバーフローして、下方に位置するポンプ制御盤にかかった。水砕水は溢れても樋で受けて排水される構造となっていたが、樋の排水ラインも詰まっており、排水されなかった。

当該盤は上方から入線しており、コーキング等の防水対策を実施していたが、施工不良のため線から水が伝って漏電し、給水ポンプ類が停止した。水砕水が溢れるに至ったイメージ図等を図 7-4-2-2-1・2 に示す。

3) 可燃性ガス濃度および供給筒内温度

緊急停止による供給筒・コンベヤ上部の可燃性ガス濃度および供給筒内の温度は、図 7-4-2-2-4・5 のとおり、異常は見られなかった。

4) 再発防止対策

- ①今回詰まった連通管と樋の排水ラインは点検リストに入っておらず、過去 1 度も清掃していなかった。今後は点検リストに加えて、定期的（休炉時毎）に連通管と樋の排水ラインを清掃する。
- ②水砕水があふれる前に水位高の警報が発生するようレベル計を設置し、警報発生時は強制排水して水砕水槽のあふれを防止する（次回定期点検時に実施予定）。
- ③図 7-4-2-2-6 に示す通り、ドレンラインより排水槽に定期的に水砕水を排水して堆積スラグを引き抜くことにより、連通管での詰まりを防止する。排水の頻度については、最初は 1 週間に 1 回実施し、定期点検時の様子を確認しながら決定していくこととする（次回定期点検時に本設排水ラインを設置予定）。
- ④盤の防水対策を実施する（次回定期点検時に実施予定。対策内容は検討中）。

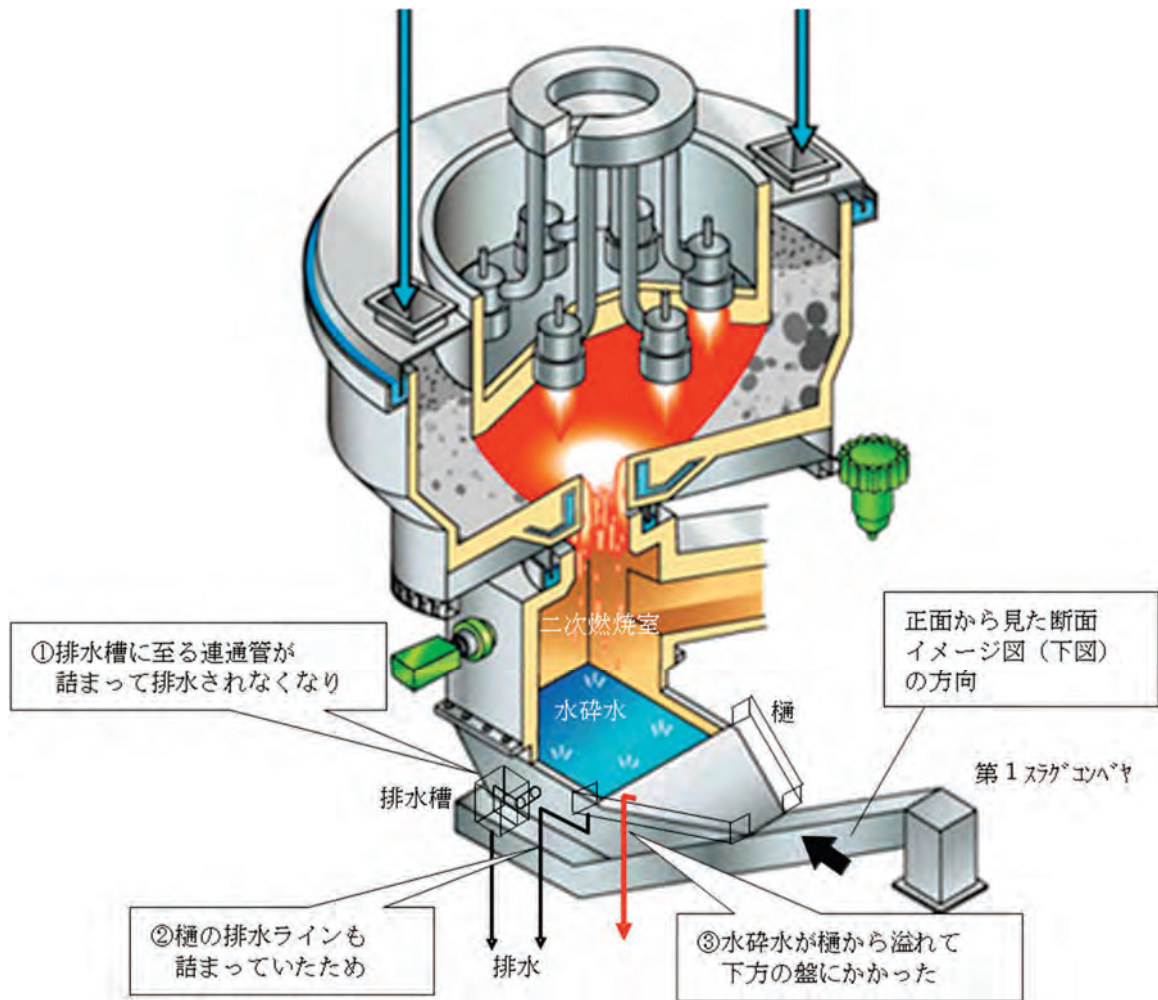


図7-4-2-2-1 溢れた箇所の立体イメージ図

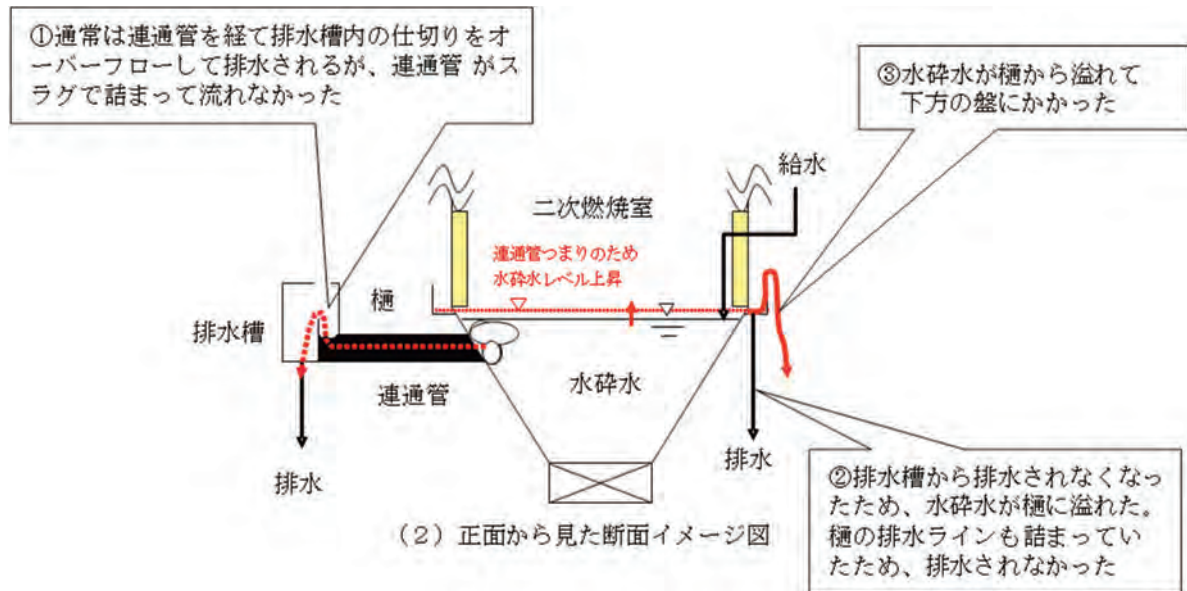


図7-4-2-2-2 水砕水が溢れるに至ったイメージ図

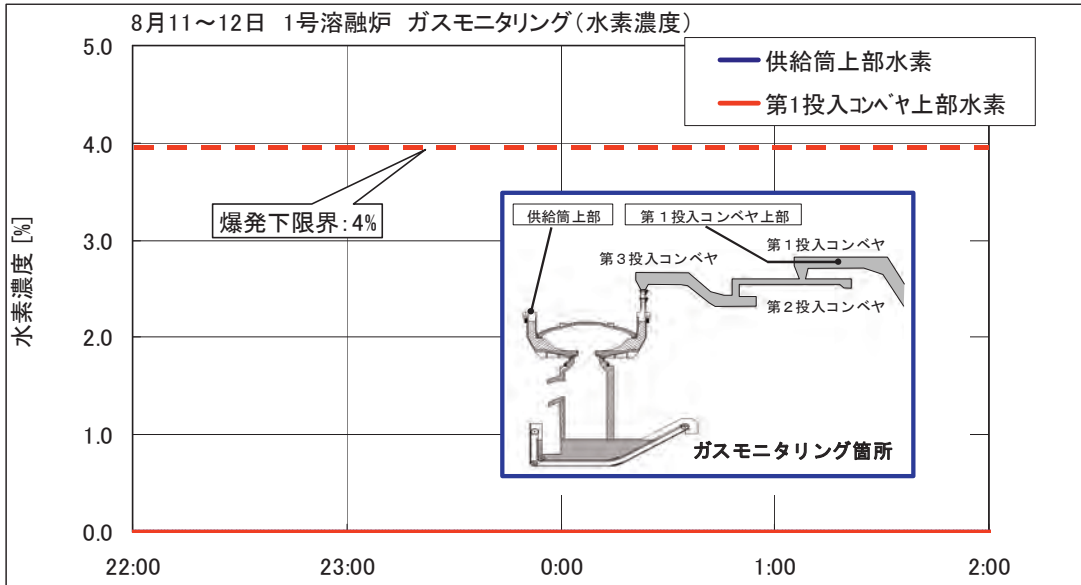


図7-4-2-2-3 供給筒・コンベヤ上部水素濃度

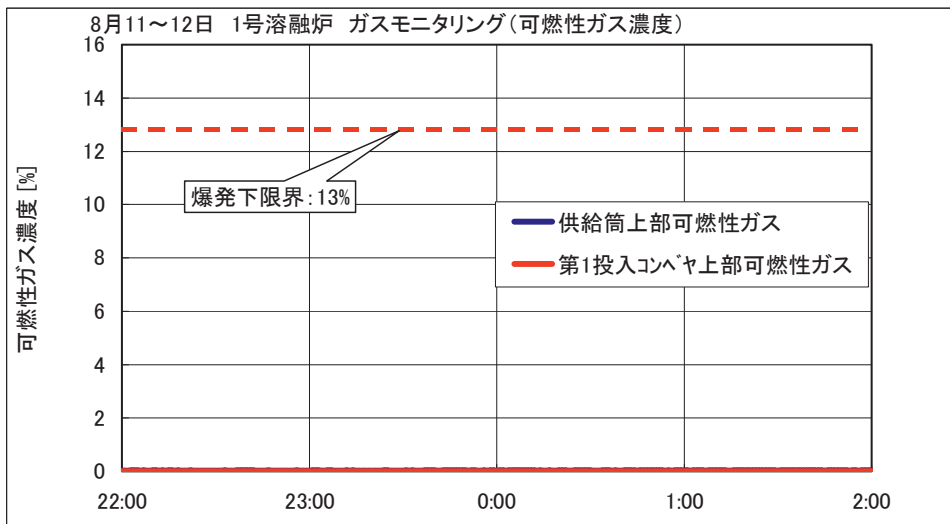


図7-4-2-2-4 供給筒・コンベヤ上部可燃性ガス濃度

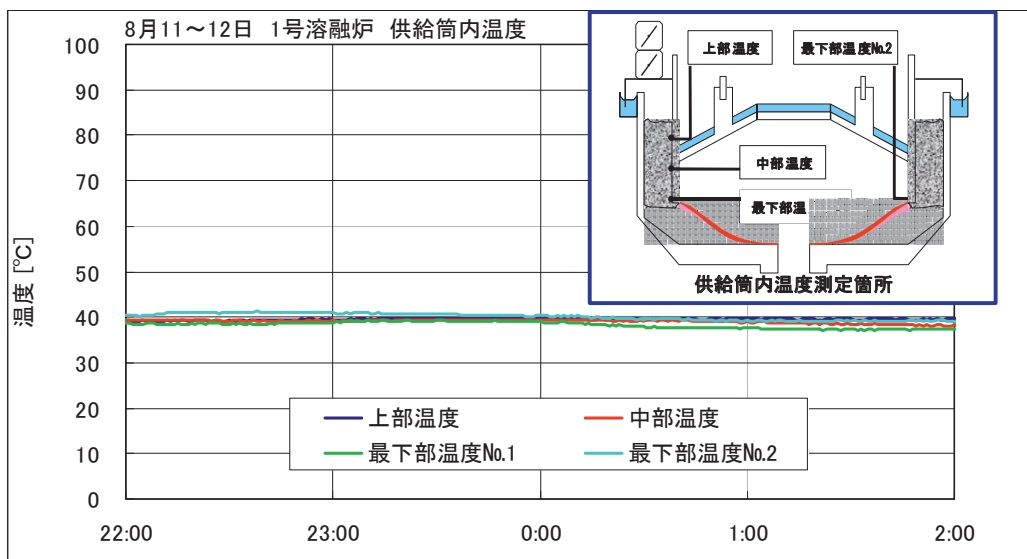


図7-4-2-2-5 供給筒内温度

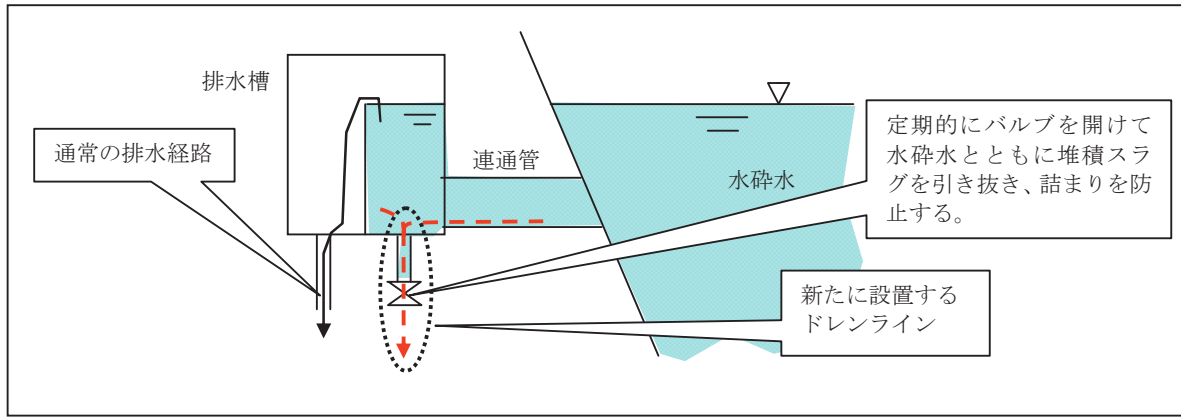


図 7-4-2-2-6 排水槽のドレンラインイメージ図

2-2.2 ヒューマンエラーの事例

(1) 計装空気圧縮機フィルター交換時のバーナー失火

1) 発生状況

・平成 16 年 10 月 13 日

- [23 時 20 分] 計装空気圧縮機の No. 2 除湿機の出口にあるアフターフィルターを交換する際、図 7-4-2-2-7 に示す、閉めるべきであったバルブを開けたままアフターフィルターを取り外した。そのため空気が吹き出し、第 2 空気槽より空気が逆流、計装空気圧力低下の警報が発生し、1、2 号炉のバーナーが失火した。
- [23 時 28 分] 閉めるべきであったバルブを閉め、バーナーの着火を開始。なお、バーナー失火時の可燃性ガスモニタリング値に変化は見られず、ゼロ%付近で推移していた。また、排ガス性状はいずれの項目も管理値を下回っていた。

2) 原因

計装空気圧縮機の No. 2 除湿機の出口にあるアフターフィルターを交換する際、閉めるべきであったバルブを開けたままアフターフィルターを取り外したため空気が吹き出し、第 2 空気槽より空気が逆流、「空気圧低」で 1、2 号溶融炉のバーナーが失火した。

3) 対策

計装空気圧縮機の除湿機のフィルター交換時の作業要領書 (図 7-4-2-2-8) を作成し、運転員への教育を徹底した。

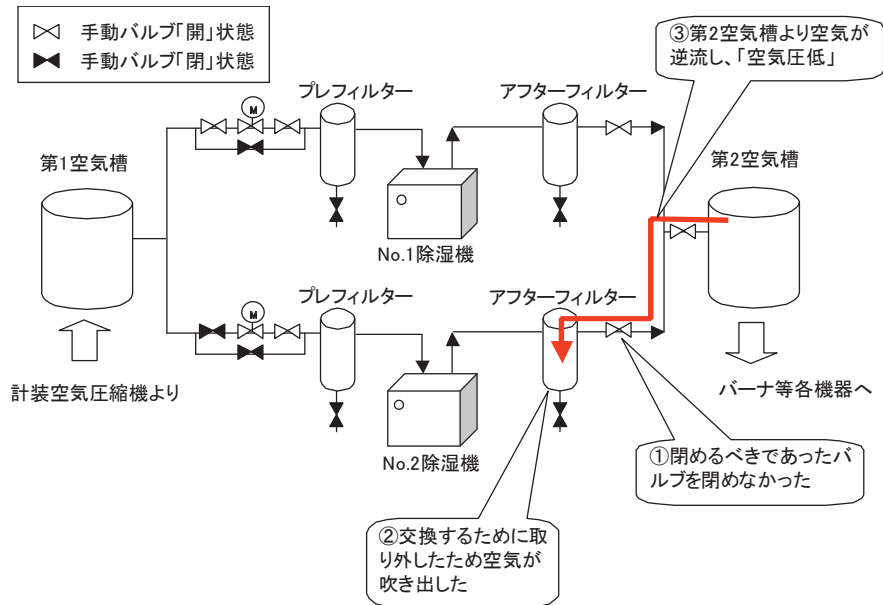


図 7-4-2-2-7 トラブル発生状況

作業内容		プレフィルター、アフターフィルター清掃及び交換		作業概略図	
作業手順	要領	備考			
1. 事前準備事項 ① 中央制御室への作業連絡。					
2. 主体作業 ① 計装用空気除湿機 OFF。 ・ フィルタを清掃し、古い側の除湿機を運転し、その除湿機を「主機選択」する。フィルタを清掃する側の除湿機を停止する。写真1に示す。 ② 計装用空気除湿機前後のバルブ閉。 ・ 下図に示す手動弁(赤色着色)を全開にする。(下図はNo.1除湿機用フィルタ清掃の場合)次にフィルタドレン弁(青色着色)を全開にし、残圧を開放する。 ③ フィルタの点検、清掃(必要なら)交換 ④ 元の状態への復旧。(通常通りNo.2参照)					
3. 作業終了後の確認事項 ① 復旧後の動作確認。 ・ 計装空気圧力が正常範囲内に保たれているか？ 計装空気圧縮機現場制御盤に表示の圧力で 0.70 ~ 0.80 MPa					
始業前点検		必要工具	必要保護具	危険予知対策	
1) なし	-	-	ヘルメット	どんな危険がひそんでいるか？	だから私たちはこうする。
2)	-	-	手袋	1. 圧縮空気リーク 2. 3. 4. 5.	1. 保護具の着用 2. 3. 4. 5.
3)	-	-	耳栓		
4)	-	-	免許・資格		
5)	-	-	なし		
6)	-	-	-		
7)	-	-	-	-	-

図 7-4-2-2-8 計装空気圧縮機の除湿機のフィルター交換時の作業要領書

(2) 制御信号ブレーカトリップによる緊急停止

1) 発生状況

・平成 16 年 12 月 31 日

[3時 40 分頃] 2号溶融炉供給筒渋滞の警報（レベル計（振動式）が一定時間検知し続けているためレベル計の点検を促すための警報）が発生したため、供給筒レベル計を点検した。点検の結果、動作不良であることが判明した。

[3時 44 分] レベル計の交換を実施したが、同時にボイラードラム水位極底発生等の警報とともに溶融炉が自動的に緊急停止した。その後の調査で、レベル計交換時に電源ブレーカを切らずに作業したため、制御信号線と電源送りの線がショートしたことで制御信号のブレーカがトリップしたことが原因であることが判明（詳細は後述）。制御信号のブレーカを復旧し、電源が落ちないか経過観察をするとともに、ボイラードラム水位等各部に異常がないか確認した。

[8時 40 分] 立上げ開始。

なお、緊急停止時の可燃性ガスモニタリング値に変化は見られず、ゼロ%付近で推移していた。また、排ガス性状はいずれの項目も管理値を下回っていた。

2) 原因

2号溶融炉供給筒レベル計を交換する際、計器電源ブレーカ（MCCB-CP16）を切らずに作業を実施し、電気配線をショートさせたと考えられる。そのため、2号計装電源盤の PLC 入力回路電源ブレーカ（MCCB-C4）がトリップし、その影響でシーケンサ入力信号がなくなり、ボイラードラム水位極低の信号が入ったため、緊急停止した。

図7-4-2-2-9に示すとおり、電源線（A）と制御線（D）をショートさせたため電源回路に過電流が流れ、3台のブレーカで一番小さい容量の PLC 入力回路電源ブレーカ（MCCB-C4）がトリップした。その影響でシーケンサ入力信号が全てなくなり、b 接点入力であるボイラードラム水位極低信号が動作したかのように中央で回路が働き、緊急停止したと考えられる。

3) 対策

①レベル計交換作業時の作業要領書（図7-4-2-2-10）を作成し、運転員への教育を徹底した。また、同様の作業項目を洗い出して要領書を作成した。

②部品交換作業の2人作業化を行う。部品交換等の作業については、作業を担当する機会が少ないため運転員の習熟度が十分でない。そのため、内容的には1人作業であっても2人作業とし、要領書の確認を行いながら作業を実施するようにした。

③制御回路及び計器電源と緊急停止に関わる制御信号（ボイラードラム水位極低、感震器動作（地震発生時）、炉運転中の誘引送風機停止）の入力回路は別回路とする。（実施予定時期：3月）

図7-4-2-2-11のように、現在のシーケンサ入力からDCS（中央制御室の計装コンピュータ）直接入力に変更し、電源ブレーカトリップ時の影響をなくしてトラブルを回避した。

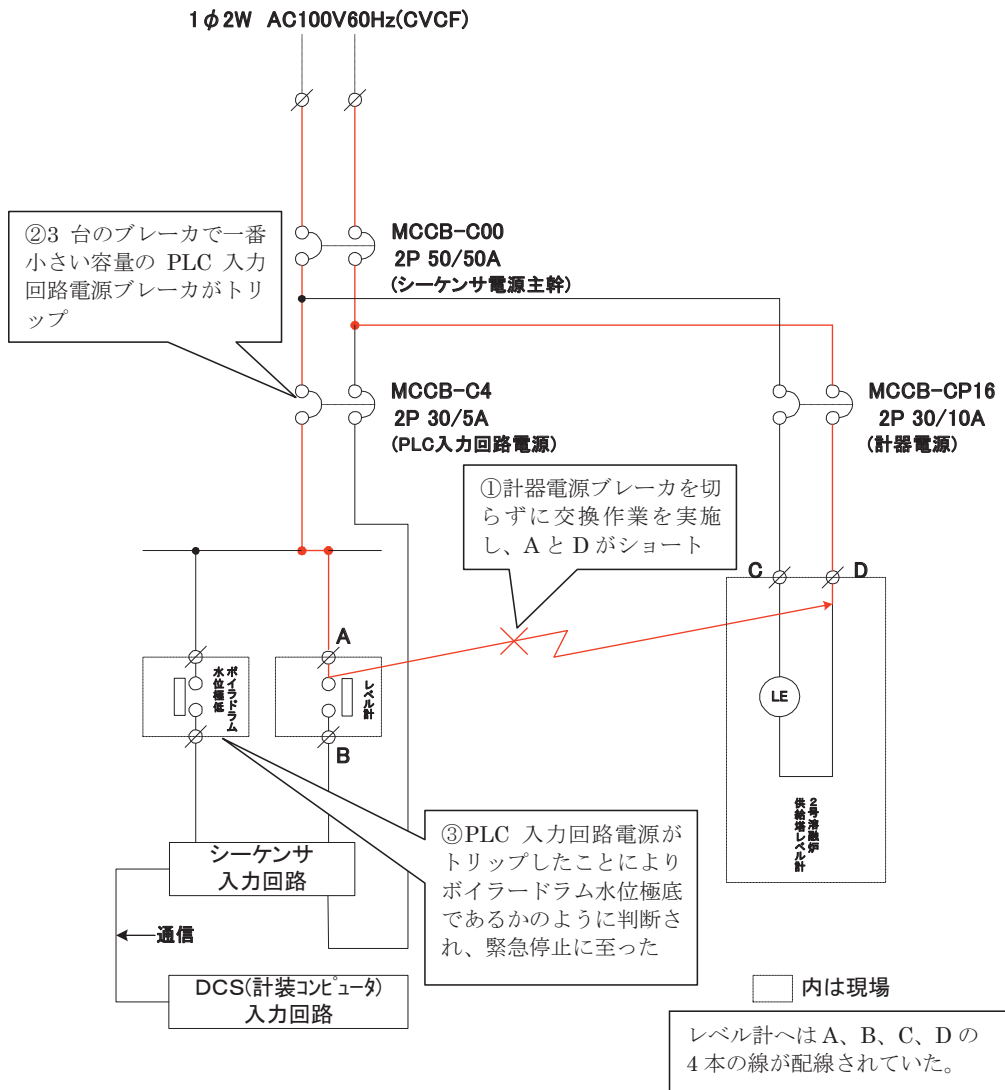


図 7-4-2-2-9 トラブル発生時の状況


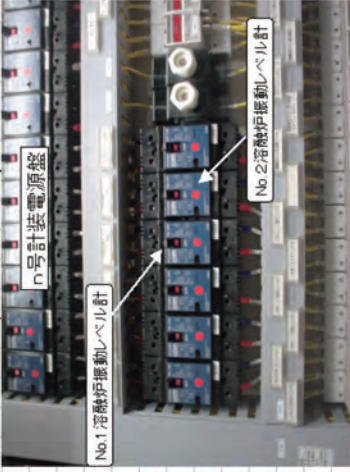


作業内容		要領		作業概略図											
作業手順		要領		備考											
1. 事前確認事項		3F「n号計装電源盤」の「No. O 溶融炉振動レベル計」のブレーカ OFF													
① 中央に作業開始連絡															
② レベル計電源 OFF															
2. 主体作業		<ul style="list-style-type: none"> ・ 皮手袋を着用し、ドライバーで1本ずつ確実に外していく。 ・ 電線の色及び接続端子番号を確認する。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>電線の色</th> <th>端子番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>白</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>黒</td> <td>100～120(90～132)</td> </tr> <tr> <td>緑</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>赤</td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>		電線の色	端子番号	白	O	黒	100～120(90～132)	緑	C	赤	NO		
電線の色	端子番号														
白	O														
黒	100～120(90～132)														
緑	C														
赤	NO														
② レベル計本体取替		<ul style="list-style-type: none"> ・ M12のボルトを外し、本体を交換する。 													
③ 電線復旧		<ul style="list-style-type: none"> 【注意事項】 レベル計の挿入寸法 ・ 皮手袋を着用し、ドライバーで1本ずつ確実に接続していく。 ・ 電線の色及び接続端子番号を確認する。 													
3. 作業終了後の確認事項		端子部及び本体のボルトの締めまりを確認													
① ボルトの締めまり具合の確認															
② 中央に作業終了連絡															
③ レベル計電源 ON															
④ 中央で作動状態の確認															
始業前点検		必要工具		必要保護具											
1)		・ モンキー	・ ヘルメット	危険予知対策											
2)		・ 又はスパン(19)	・ 皮手袋	どんな危険がひそんでいるか？											
3)		・ ナドライバー	・ マスク	1. 感電する											
4)				2. 皮手袋着用											
5)				1. 元電源を確実に切る											
6)				2. スパークにて計装電源のブレーカを落とす											
7)				1. 元電源を確実に切る											

図7-4-2-2-10 レベル計交換時の作業要領書

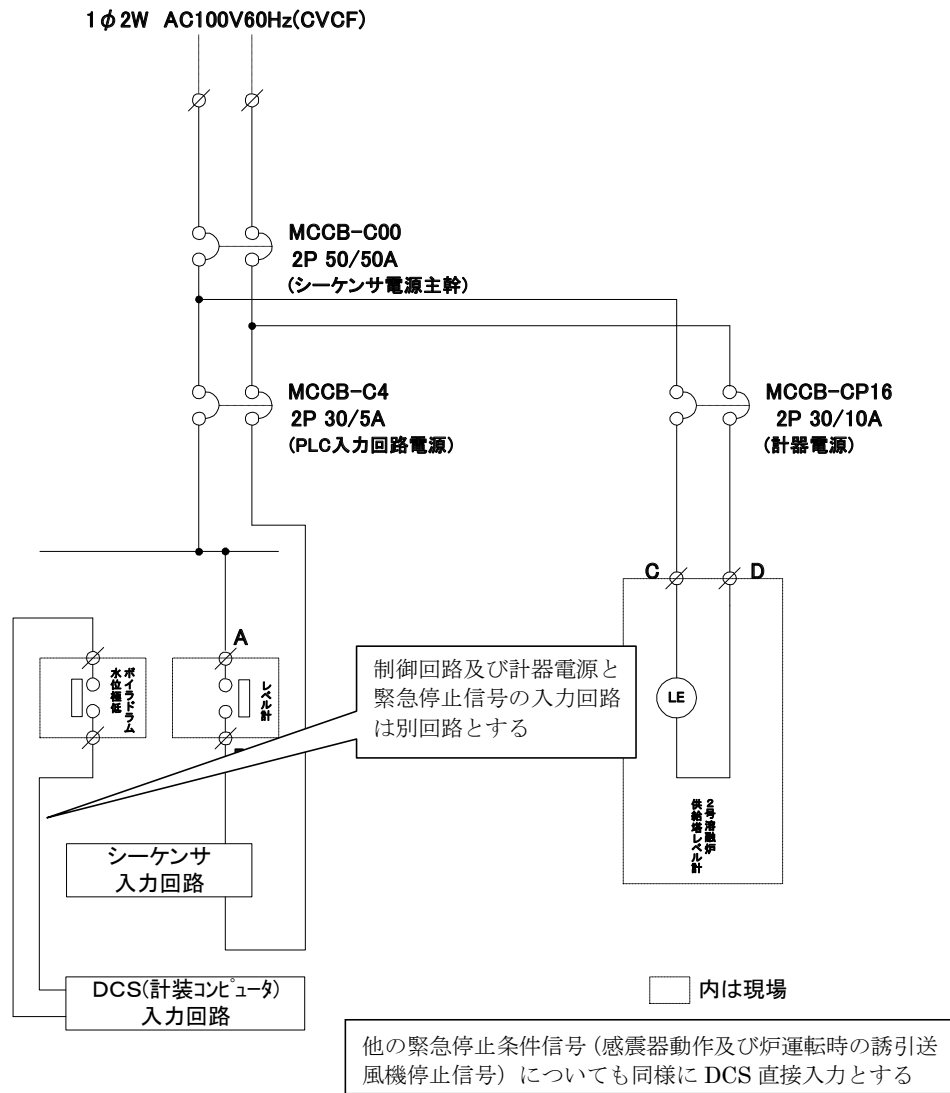


図 7-4-2-2-11 緊急停止時信号回路の変更

2-2. 3 経年劣化によるトラブル事例

(1) 2号バグフィルターチェーンコンベヤのエレベーションガイド脱落

1) 経緯

・平成 19 年 10 月 18 日朝

2号バグフィルタダスト排出系のチェーンコンベヤ(図7-4-2-2-12)が過負荷で停止した。点検口からの点検や逆転動作による復旧を試みたが復旧できないため、立下げを開始した。

2) 故障の原因

冷却後 10 月 19 日に点検した結果、故障の原因は図7-4-2-2-13のとおり、エレベーションガイドが外れて反駆動側のホイールに噛み込んだことによるものと判明した。エレベーションガイド脱落時の状況は写真7-4-2-2-1のとおり。外れたエレベーションガイドは、コンベヤチェーンが伸びた場合に駆動軸部のホイールに巻き込まれないようにするための部品である。コンベヤチェーンの状況から次回の定期整備までエレベーションガイドが外れた状態のままでも問題ないと判断し、立上げを開始した。

なお、エレベーションガイドが外れた原因については、コンベヤチェーンのキックにより、エレベーションガイドサポート部に接触し、腐食等で弱っていた取付部より脱落したものと考えら

れる。

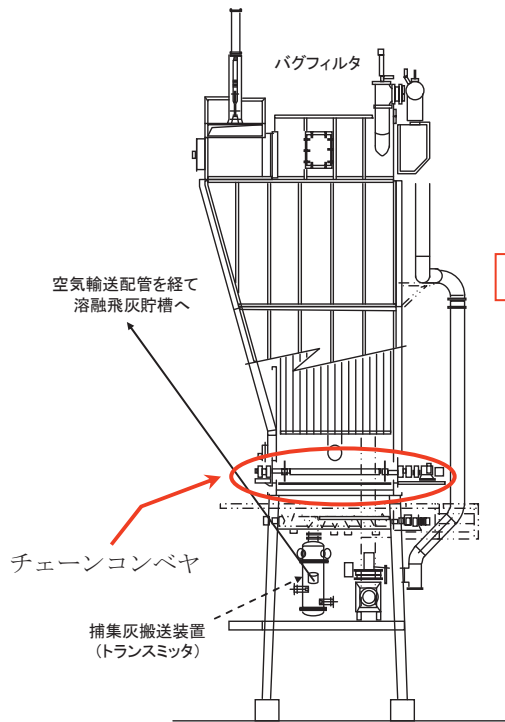
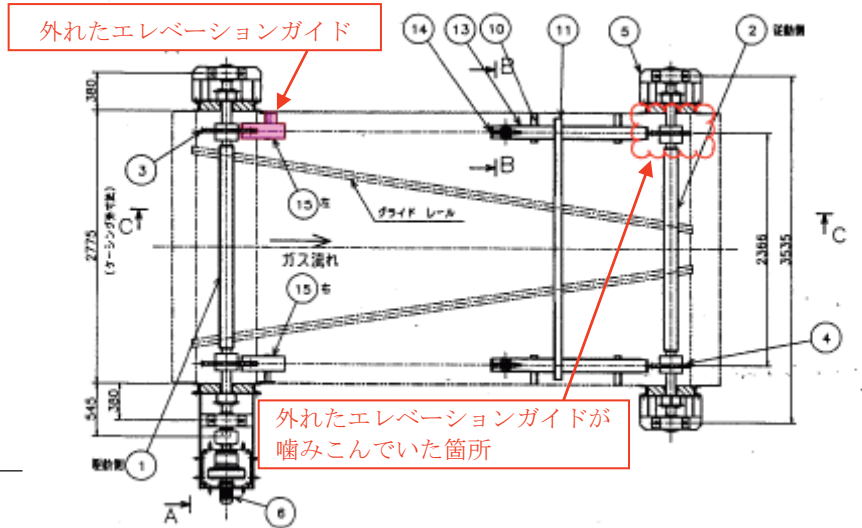
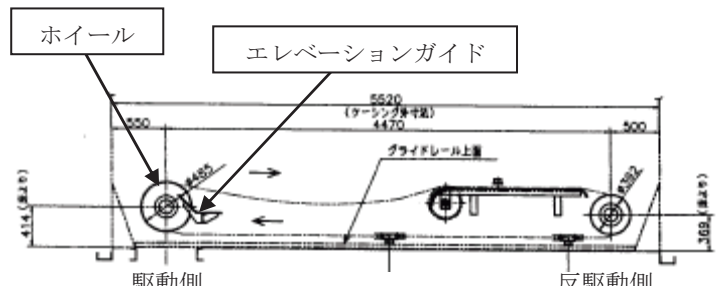


図7-4-2-2-12
チェーンコンベヤの位置



(b) 平面図

図7-4-2-2-13
チェーンコンベヤ故障の原因



エレベーションガイドが外れた箇所



外れたエレベーションガイドが噛み込んでいた箇所



正規のエレベーションガイドの状況



外れたエレベーションガイド

写真7-4-2-2-1 エレベーションガイド脱落時の状況

2-2. 4 性状変化によるトラブル事例

(1) ボイラーダストトラブルによる処理停止

1) 経緯

平成26年8月24日17時40分頃、落雷の影響によるものと考えられる停電が発生し、1、2号溶融炉及びロータリーキルン炉が自動停止した。復電後、点検を行ったうえで、1、2号溶融炉及びロータリーキルン炉の昇温を開始し、処理を再開した。

処理再開直後の8月25日3時0分頃、1号No.1ボイラーダスト排出装置の故障が発生したため、現場の状況を確認したところ、ダスト排出装置（ロータリースクレーパー）上部に多量のダストが堆積しており、ダスト排出装置が運転できない状況であった。運転を継続しながらの復旧作業は困難であることから、1号溶融炉の立下げを開始した。

また、同年9月11日14時50分頃、落雷の影響によるものと考えられる瞬時停電が発生した。処理再開後の2号No.1ボイラーダスト排出装置で上記と同様の事象が発生したため、2号溶融炉の立下げを開始した。

2) 状況と処置

①状況

立下げ及び冷却後（1号炉は8月26日、2号炉は9月13日）に各部点検口から内部の状況を確認したところ、No.1ボイラーダスト排出装置上部に図7-4-2-2-14、写真7-4-2-2-2に示すような形でダストが堆積していた。

②処置

堆積ダストを除去し、各所点検を行った後、立上げを開始した。

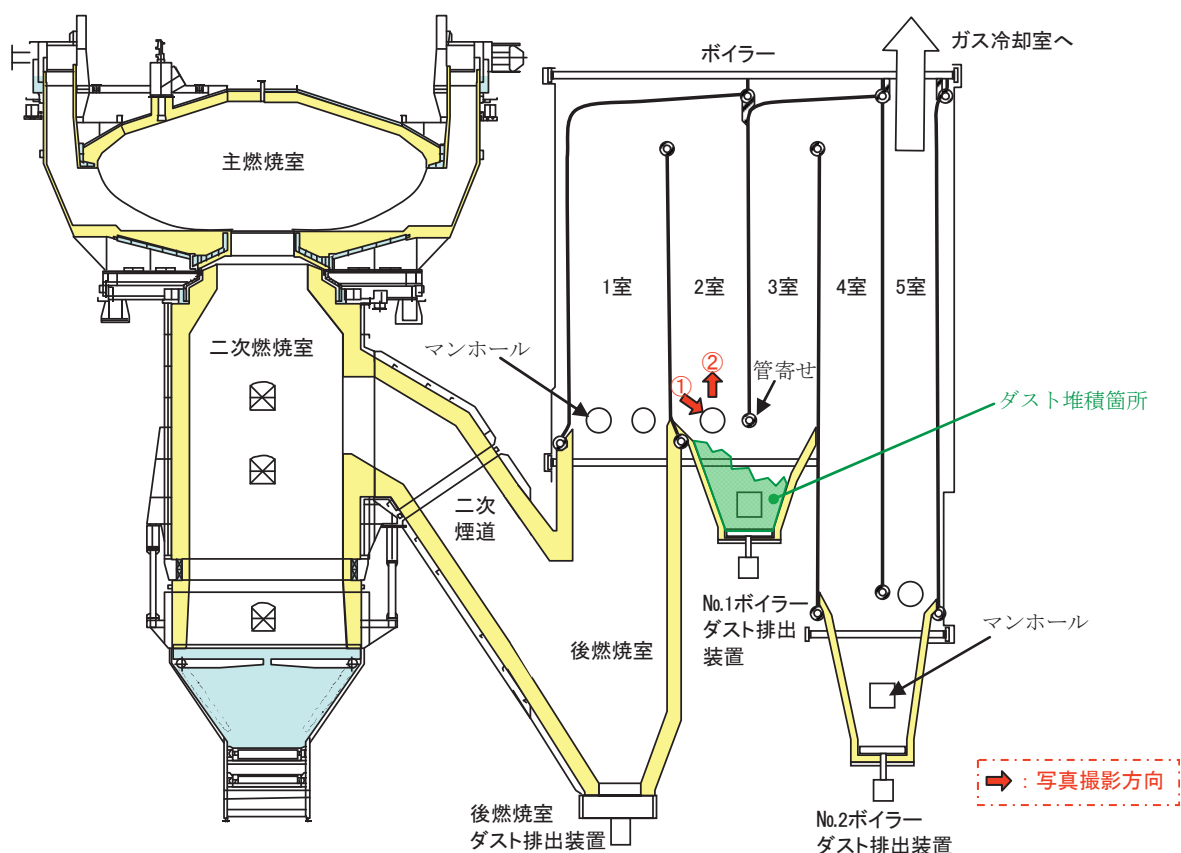


図7-4-2-2-14 1、2号No.1ボイラーダスト排出装置のダスト堆積状況

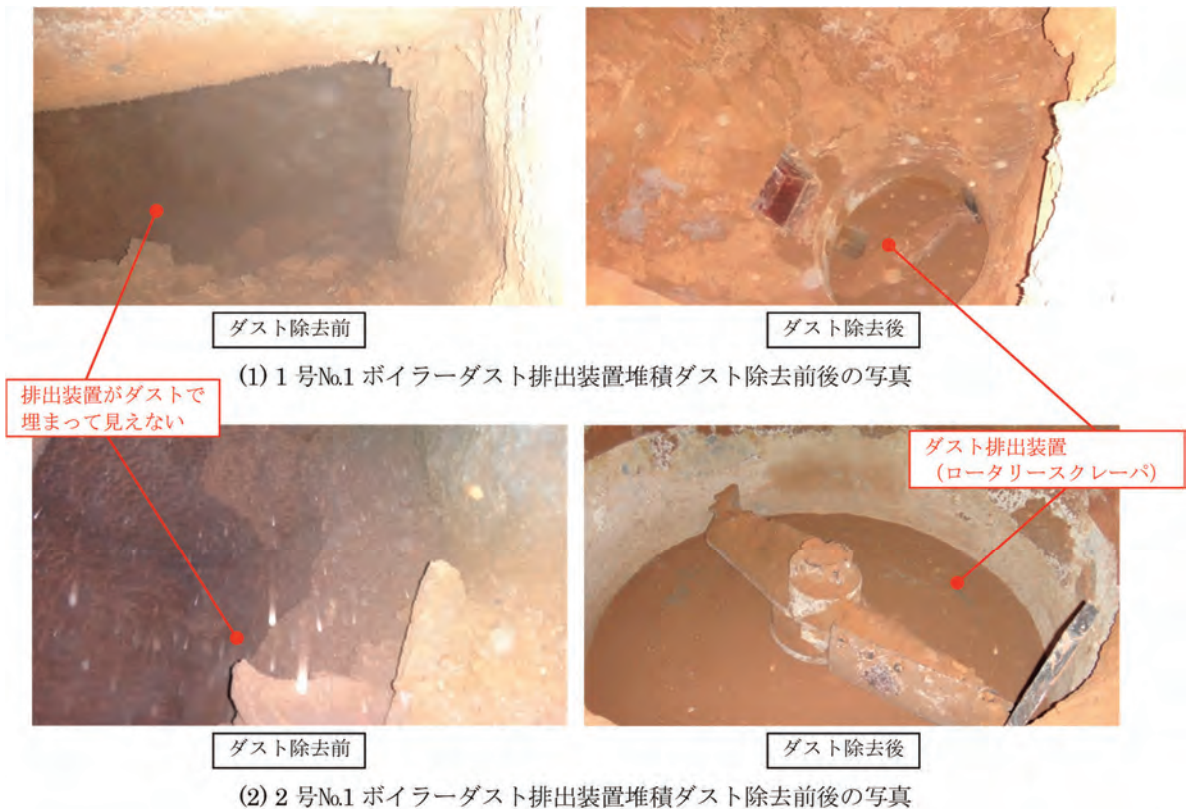


写真7-4-2-2-2 1、2号No. 1ボイラーダスト排出装置のダスト堆積状況写真
(写真撮影方向①)



写真7-4-2-2-3 ボイラー2室のダスト付着状況写真
(写真撮影方向②)

3) 原因

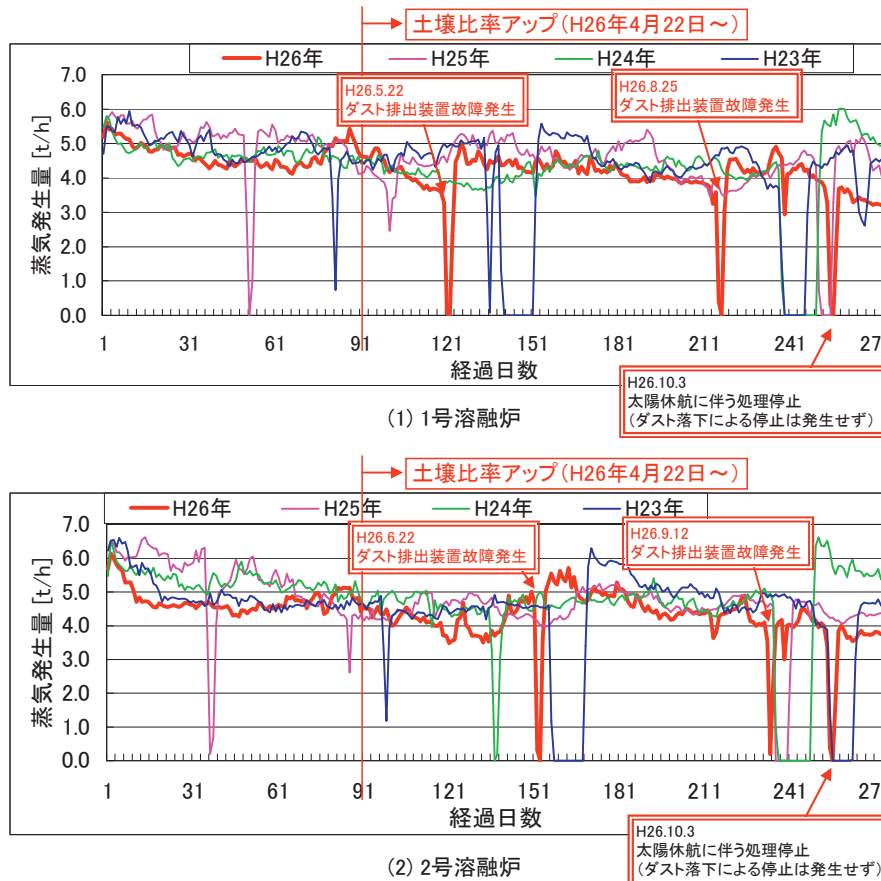
ボイラー2室壁面のダスト付着状況を写真7-4-2-2-3に示す。

ダストが剥離しているエリアがあるとともに、ダストが付着しているエリアでも、薄いダストが付着している程度であった。

停電による一時停止でボイラーの温度が一旦低下し、昇温及び処理の過程でボイラーの温度が上昇し、ボイラー壁面と付着ダストの熱膨張の違いにより、ボイラー壁面に付着したダストが一気に落下して排出不良を発生させたものと考えられる。

また、毎年1月に実施している定期整備後の処理開始からの経過日数と蒸気発生量の推移を図7-4-2-2-15に示す。

蒸気発生量はボイラー壁面へのダストの付着により低下する。壁面付着ダストの部分的な剥落や運転状況の影響により変動しているが、土壌比率を増加させた平成26年4月22日以降、他年度と比較して蒸気発生量の減少がやや大きい。



注) 定期整備後の立上げから主燃焼室温度の1日平均値が1250℃以上となった日を処理開始第1日とした。

図7-4-2-2-15 1月定期整備後の処理開始からの経過日数と蒸気発生量の推移

土壌比率アップ前の平成26年1月の定期整備で採取したNo.1ボイラーダスト排出装置部のダストと、今回のトラブルを発生させたダストの蛍光X線による成分分析結果を図7-4-2-2-16に示す。

今回のトラブルを発生させたダストは、土壌比率アップ前のダストと比較すると、 SiO_2 や CaO 等の成分が増加していることが分かった。

4) 今後の対策

トラブル発生前の第35回豊島廃棄物等管理委員会 (H26.7.27開催) において、ボイラーダスト対策として引き続き検討することとなったエアノッカーの設置については、ボイラーメーカーに効果等の聞き取りを行ったところ、直島中間処理施設のように耐火物を内張りしているボイラーに対してはエアノッカーの設置事例はなく、エアノッカーを設置したとしても、効果については保証できない、とのことであった。

また、トラブル発生前の豊島廃棄物等管理委員会で年度別・処理方法別処理計画の見直しを行った際、今後もボイラーダスト落下による処理停止が発生するおそれがあるとして、溶融炉の稼働日数について予備日(2炉分)を年間10日から24日に増やしており、これまでのところ、処理停止は発生しているものの、想定していた予備日の範囲内で運転できている。このようなことから、エアノッカーの設置については見送り、ボイラーダスト落下による排出装置での詰まりが発生した場合には、溶融炉を停止してダスト除去作業を行う方法で対応することとした。

また、ダストの性状を変化させるため、助剤種の変更についても検討を進めた。

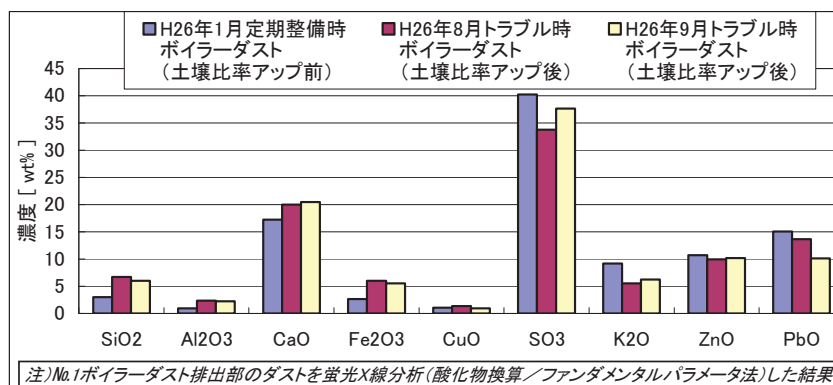


図7-4-2-2-16 ボイラーダストの成分分析結果

(2) 2号溶融炉二次燃焼室付着物について

1) 経緯

平成27年7月末、2号溶融炉二次燃焼室の壁面において、図7-4-2-2-17に示すような付着物が確認された(付着物の全容が見えないことから一部は推測)。

付着物は一部脱落して再び付着するという状況であったため、経過観察していたが、付着エリアが大きくなり、スラグ排出が阻害され始めたことから、8月17日に主燃焼室の降温を開始、処理を停止して、付着物を除去することとした。

2) 付着物の状況と除去

炉冷却後、内部の状況を確認したところ、図7-4-2-2-18のようにスラグが付着していた。付着していたスラグの大きさは、幅0.5~2m程度、厚み0.5~1m程度であり、重量は約8.8tであった。

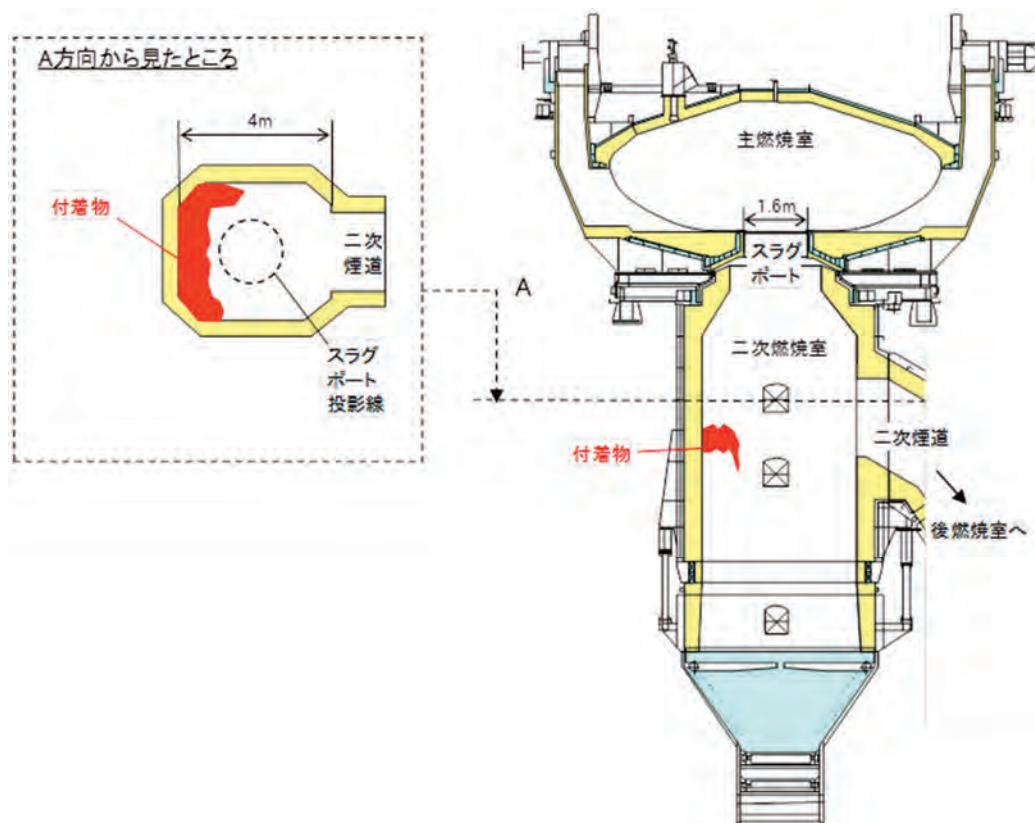


図7-4-2-2-17 2号二次燃焼室付着物状況(7月末時点)

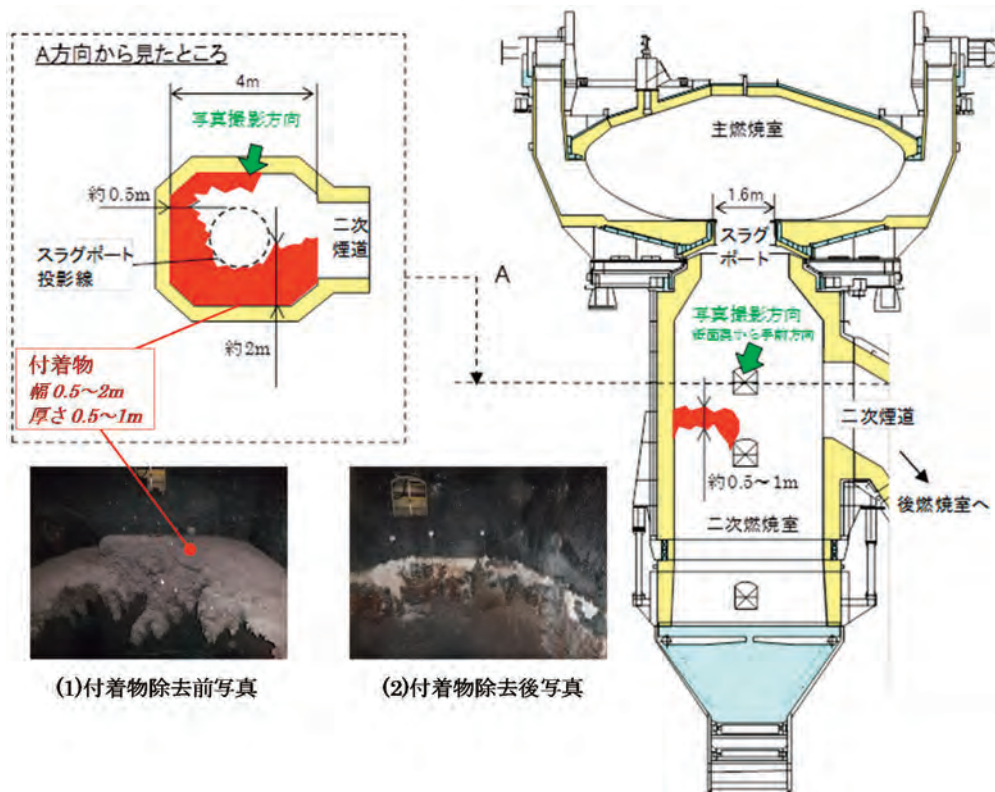


図7-4-2-2-18 2号二次燃焼室付着物状況と付着物除去後

炉冷却後、以下の工程で付着物除去作業を行った。

- ・ 8月20日 マンホール開放、足場準備
- ・ 8月21日 足場組立、付着物除去
- ・ 8月22日 付着物除去
- ・ 8月23日 付着物除去
除去物排出・破碎
- ・ 8月24日 除去物排出・破碎、
足場解体、マンホール復旧

各所点検後、8月24日18時15分頃、着火・昇温を開始、8月25日13時40分頃から熔融処理を再開した。

3)原因

平成21年11月、2号熔融炉二次燃焼室の壁面において付着物が確認され、その対策として、図7-4-2-2-19(第27回豊島廃棄物等管理委員会資料より抜粋)のとおり散水により対応してきたところであるが、スラグ付着によるトラブルは、平成20年12月の2号熔融炉での発生を最後に、それ以降は一度も発生していなかった。

原因を調査するため、壁面付近に付着していたスラグ、当時排出されていたスラグ、粗大スラグの成分分析を行った。結果を表7-4-2-2-1に示す。

なお、粗大スラグとは、熔融炉から排出されたスラグを目開き約20mmのバースクリーンでふるい分けした際に発生する20mm以上のスラグのことである。

成分分析の結果、壁面付着スラグや製品スラグの塩基度(CaO/SiO₂)は粗大スラグの塩基度よりも高かった。塩基度が高くなると粘性が下がり、スラグポートから落下するスラグが飛び散りやすくなることから、塩基度の高いスラグが生成されたことが原因と考えられる。

熔融過程において、花崗岩由来のシリカ(SiO₂)分が結集して粗大スラグが発生することが分かっている(図7-4-2-2-20(第19回豊島廃棄物等技術委員会資料より抜粋))。

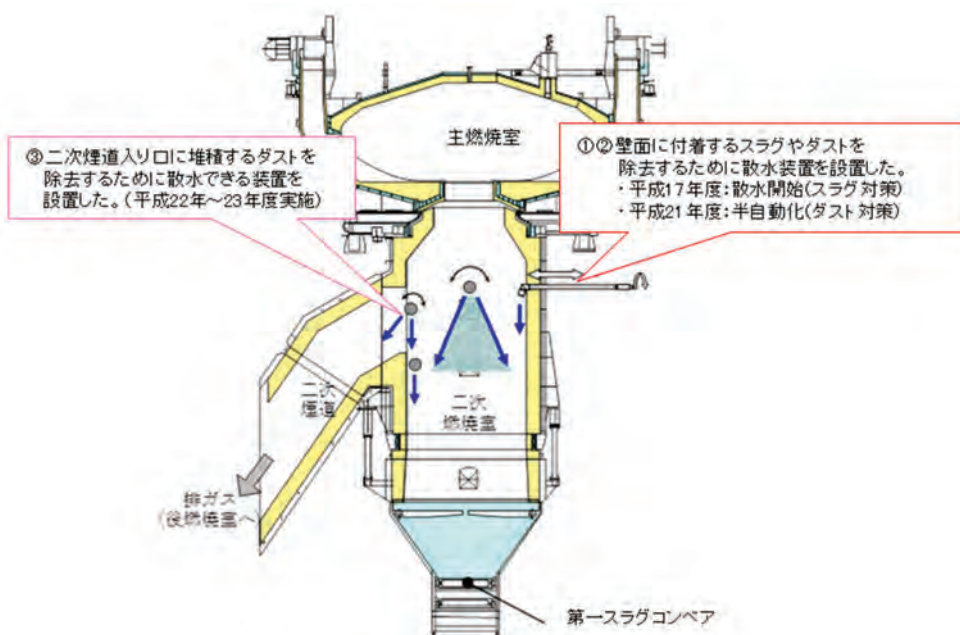
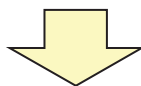
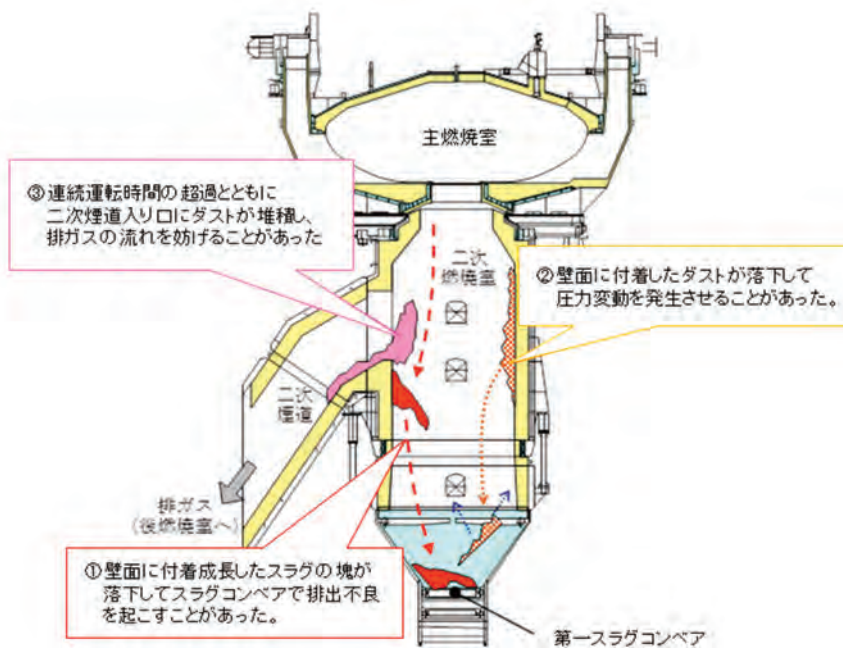


図 7-4-2-2-19 二次燃焼室壁面付着物対策
(第 27 回豊島廃棄物等管理委員会資料より抜粋)

表 7-4-2-2-1 スラグの分析結果

蛍光X線分析装置 検出器の型	サンプル	SiO ₂ %	CaO %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	塩基度 -
エネルギー分散型 (直島環境センター)	①壁面付着スラグ	44.3	22.8	10.8	9.82	0.51
	②製品スラグ	43.5	30.4	7.3	12.1	0.70
	③粗大スラグ	55.5	18.3	14.5	6.65	0.33
波長分散型 (産業技術センター)	①壁面付着スラグ	46.1	20.5	12.2	7.20	0.45
	②製品スラグ	53.0	21.3	11.1	6.72	0.40
	③粗大スラグ	60.8	14.3	13.0	3.94	0.24

注) エネルギー分散型の方が波長分散型よりも Al₂O₃ や SiO₂ 等の軽元素の感度が低いため、直島環境センターの方が産業技術センターよりも塩基度が高くなっている

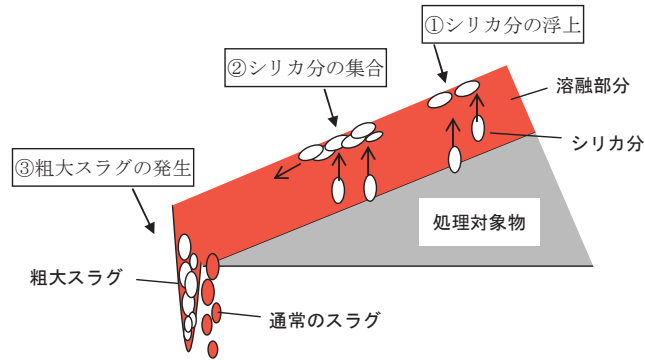


図7-4-2-2-20 溶融過程における粗大スラグの生成機構の模式図
(第19回豊島廃棄物等技術委員会より抜粋)

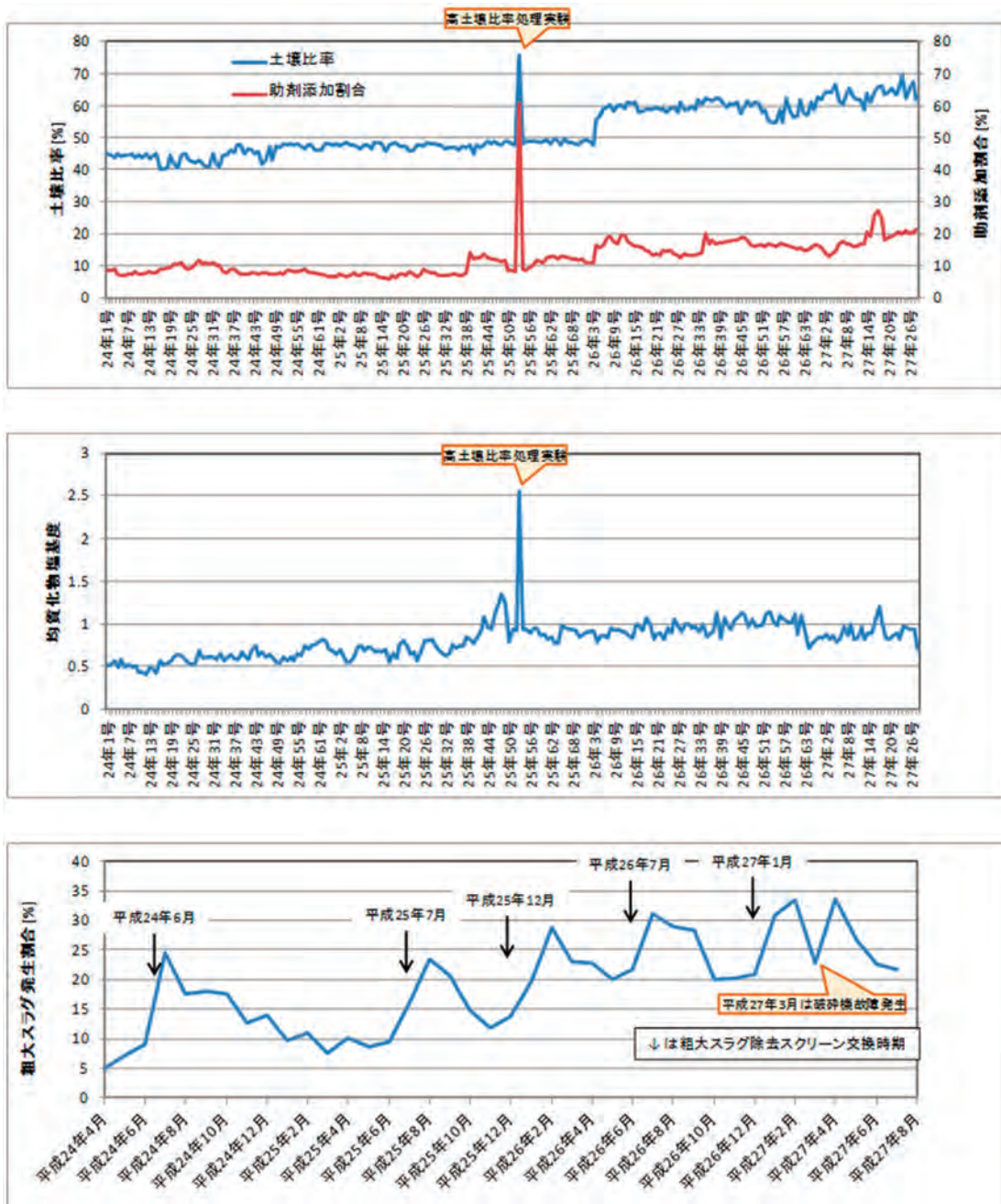


図7-4-2-2-21
土壌比率、助剤添加割合、均質化物の塩基度、粗大スラグ発生割合の推移

粗大スラグが多くなると、その分、通常のスラグからシリカ分が少なくなり、通常のスラグの

塩基度が上昇する。

豊島廃棄物等の均質化作業における溶融助剤の添加量は、溶流度試験で 1,350℃以下となるように調整しており、土壌比率の上昇とともに溶融助剤の添加量も上昇し、均質化物の塩基度も上昇している（図 7-4-2-2-21）。

一方、粗大スラグの発生割合は、粗大スラグ除去スクリーンの摩耗の影響を受けるものの、土壌比率の増加とともに上昇傾向となっている（図 7-4-2-2-21 に併記）。

こうしたことから、以下のような現象が起こっているものと推測される。

- ①溶流度試験では、均質化物サンプルを焼却して灰化した後、乳鉢で粉碎したものを溶流度試験サンプルとしている。従って、粗大スラグの成分となる花崗岩は、全量溶流度試験にかけられ、溶流度基準値である 1,350℃以下となるように溶融助剤の添加量が調整される。
- ②しかし、前述の通り、実際の溶融炉内ではシリカ分の多い粗大スラグが排出される一方で、塩基度が高く粘性の低いスラグが生成され、粘性の低いスラグが二次燃焼室の壁面に飛び散ることにより、付着・成長し、着物が大きくなるとその上にスラグが落下し成長が助長される。

4) 対策

①早期発見

二次燃焼室の壁面への付着状況確認は、1日2回（12時間勤務毎に1回）行っているが、今回は点検口からは見えない位置で付着・成長し、発見が遅れた。点検口には保護のためにシール空気を流す必要があり、熱損失につながるだけでなく、冷却されて付着を誘発する要因となることから、点検口を多く設置することは望ましくない。そこで早期発見のため以下の対策を検討する。図 7-4-2-2-22 に早期発見対策を示す。

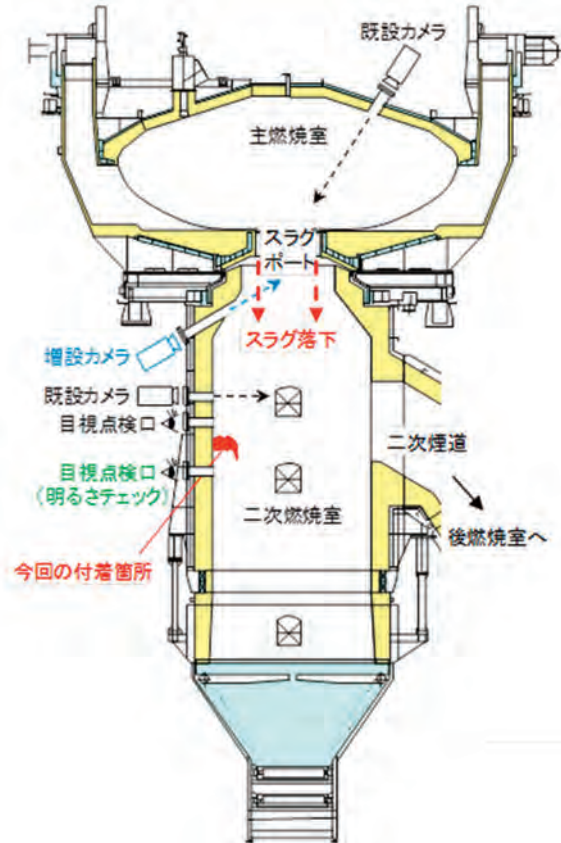


図 7-4-2-2-22 早期発見対策

a) スラグポートでのスラグ落下状況の常時監視

現在、スラグの落下状況は、主燃焼室から斜め下方向、二次燃焼室から二次煙道方向の2箇所にカメラを取り付けて中央制御室で監視しているが、さらに二次燃焼室から斜め上方向に監視できるカメラを増設して、スラグの飛散がないか監視することを検討する。

b) 二次燃焼室の明るさチェック

壁面への付着物が成長すると、それより下の部分が影となり、目視点検時に二次燃焼室の明るさが減少する。実際に目視点検で少し暗くなっている状況が確認できている。日常点検において明るさを目視でチェックして記録することとする。

②散水強化

粗大スラグよりも大きな塊状スラグ（目開き 20cm のバースクリーンを通過できないスラグ）の排出頻度を図 7-4-2-2-23 に示す。

7月21日から排出し始め、目視点検で壁面へのスラグ付着が確認できた7月30日までに塊状スラグが排出されていることから、塊状スラグが排出された段階で、散水周期を3日に1回から、1日1回に増加させる。

更に、二次燃焼室の壁面に散水している散水ノズルの穴径をφ5mmからφ7mmに拡張して、散水量を増加させ、壁面への付着を抑制する。

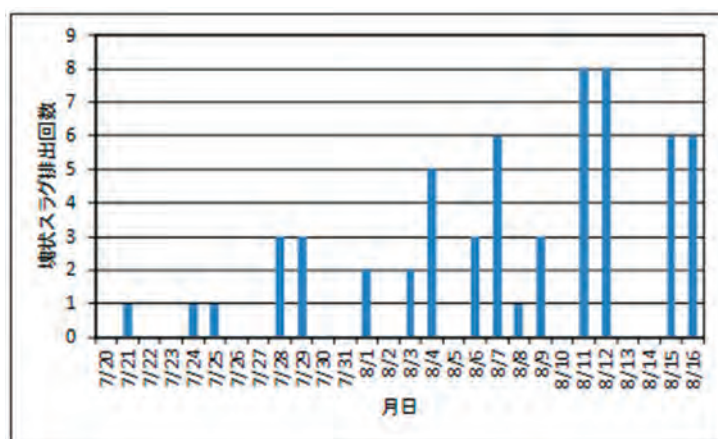


図7-4-2-2-23 塊状スラグの排出頻度

③助剤低減

シリカ分の多い粗大スラグが排出されることを考慮して、助剤を低減する。

助剤を低減すると、従来の溶流度試験の前処理方法（以下「従来法」という。）では、溶流温度が1,350℃を超過する恐れがある。従って、溶流度試験の前処理方法として、焼却後の均質化物を、鉄球を入れた容器に入れて振り混ぜることで粗破碎した後、ふるい分けて、粗大スラグの原因となる岩石成分を除去する方法（以下「岩石除去法」という。）を試みる。

均質化物27年14号の均質化ロットでは溶流度試験で1,350℃を超過して再均質化を行ったが、この再均質化前後のサンプルについて、従来法と岩石除去法の溶流度試験を実施して比較した。その結果、両サンプルともに、従来法よりも、岩石除去法の方が、溶流温度が低下し、塩基度が上昇した（表7-4-2-2-2）。

この結果を踏まえて、均質化物27年33号（直島中間処理施設へは9月10日より搬送開始）より、岩石除去法による溶流度試験を行い、助剤添加割合を低減させて、スラグのアルカリシリカ反応性試験関連データ（化学法、迅速法）を確認することとした。その結果、従来のスラグと同様の傾向を示し、問題ないことが確認できた。

また、助剤を低減させた後の8ロット分について、従来法による溶流度試験についても並行して実施した。その結果を表7-4-2-2-3、図7-4-2-2-24、図7-4-2-2-25に示す。

岩石除去法は従来法と比較して、溶流温度が42～54℃の範囲で低くなっており、ロット間で大きな差異は見られなかった。また、塩基度と溶流温度の関係において、岩石除去法と従来法で同様の直線近似が得られたことから、岩石除去法でも従来と同様に塩基度で管理できることが確認できた。今後は岩石除去法のみで管理していくこととした。

なお、発生する粗大スラグについては、セメント原料化処理で対応することとする。

表7-4-2-2-2 溶流度試験の前処理方法の検討結果（直島環境センター分析値）

項目		SiO ₂ %	CaO %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	溶流温度 °C	塩基度 -
27年14号 再均質化前	従来法	42	30	7.6	12	1361	0.71
	岩石除去法	36	35	7.1	14	1282	0.98
27年14号 再均質化後	従来法	38	34	7.3	13	1317	0.88
	岩石除去法	31	41	6.3	14	1264	1.32

表7-4-2-2-3 助剤低減後の溶流度試験の前処理方法の比較（直島環境センター分析値）

項目		SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	CaO %	Fe ₂ O ₃ %	溶流温度 °C	塩基度 -
H27年33号	従来法	41.3	7.9	25.0	18.7	1370	0.60
	岩石除去法	38.6	8.0	32.5	14.1	1321	0.84
H27年34号	従来法	41.7	7.9	22.1	21.3	1384	0.53
	岩石除去法	39.4	8.2	30.8	14.7	1339	0.78
H27年35号	従来法	42.6	8.0	22.5	20.0	1374	0.53
	岩石除去法	38.0	8.0	27.8	19.6	1322	0.73
H27年36号	従来法	41.0	7.8	24.7	19.2	1356	0.60
	岩石除去法	38.4	7.7	29.6	17.4	1309	0.77
H27年37号	従来法	40.9	7.5	25.0	19.5	1347	0.61
	岩石除去法	37.5	7.5	30.2	18.3	1302	0.80
H27年38号	従来法	42.4	7.6	23.2	19.6	1376	0.55
	岩石除去法	39.1	7.6	27.6	19.0	1334	0.71
H27年39号	従来法	42.9	7.6	22.3	19.6	1400	0.52
	岩石除去法	39.4	7.5	27.9	18.6	1346	0.71
H27年40号	従来法	41.6	7.7	24.4	18.6	1384	0.59
	岩石除去法	37.7	7.3	28.3	20.2	1334	0.75

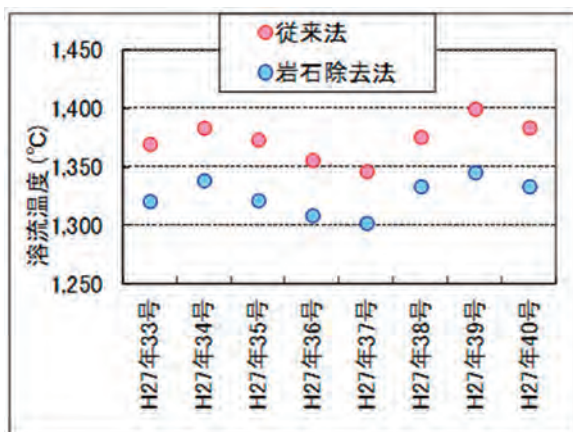


図7-4-2-2-24 助剤低減後の溶流度試験結果（均質化ロット毎の溶流温度）

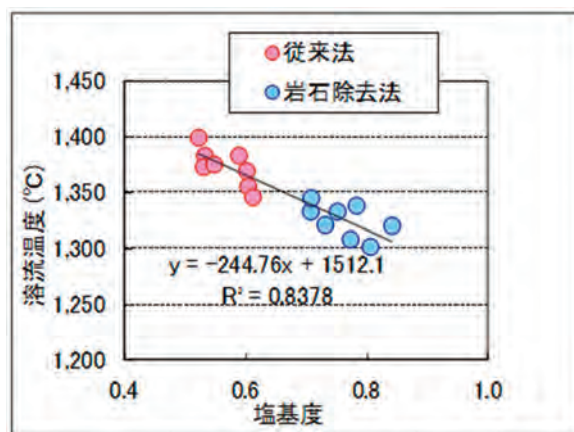


図7-4-2-2-25 助剤低減後の溶流度試験結果（塩基度と溶流温度の関係）

2-2. 5 その他

(1) コンベア関係

中間処理施設では、廃棄物等の運搬、スラグの運搬等にコンベアを多数使用している。これらのコンベアにおいてトラブルが生じた場合、熔融炉及びロータリーキルン炉においてキープ処理の一時停止が生じる。平成 15 年度から豊島廃棄物等の中間処理施設での処理が完了した平成 29 年度までに計 45 回コンベアのトラブルが発生している。コンベアのトラブルの原因は金属疲労、クリンカの落下、粗大スラグの落下、コンベア軸受けの破断、スラグの詰まりなど多岐にわたる。その都度、処理を一時的に停止し、修繕を行い対応した。

(2) 光化学オキシダント

光化学オキシダントとは、工場や車から出る窒素酸化物や炭化水素（揮発性有機化合物（VOC））が太陽からくる紫外線のエネルギーによって反応してできるオゾンや PAN（ペルオキシアセチルナイトレート）、アルデヒドなどの汚染物質である。光化学オキシダントの濃度が高くなると、遠くの景色やビルが「もや」がかかったように見えにくくなる。この状態を光化学スモッグという。

光化学オキシダントは、高濃度になると健康へ影響を与えるとともに、ケヤキやポプラなどが落葉したり、アサガオなどに斑点が生ずるなど、植物にも影響を与える。

直島中間処理施設は大気汚染防止法のばい煙発生施設（廃棄物焼却炉）に該当し、排出ガス量の合計が 4 万 m³以上の地方公共団体の設置する事業場であることから、香川県大気汚染緊急時対策要綱第 2 条 4 項の「排ガス公共協力工場」に該当する。

気象条件等により、大気の汚染が著しくなるおそれがあると認められるときは、香川県大気汚染緊急時対策要綱別表 2 記載の発令基準に基づき、大気汚染物質ごとに予報が知事より発令される

（光化学オキシダントの予報の場合は 1 時間値が 100 万分の 0.4 以上である大気の汚染状態になったとき）。緊急時等の発令をされたときは、香川県大気汚染緊急時対策要綱第 9 条に基づき、協力工場、大口排出工場、VOC 排出工場又は自動車の使用者若しくは運転者に対し、発令区分の欄に掲げる区分に応じ、同表の措置の欄に掲げる措置をとる。具体的には、①協力工場に対し、当該施設の燃料等使用量の 20%程度削減又はそれと同程度の効果を有する措置をとるよう協力要請を行う、②VOC 排出工場に対し、揮発性有機化合物の排出量又は飛散の量の自主的な減少について協力を求める。

直島中間処理施設において、豊島廃棄物等の処理を行っている期間中に 8 回光化学オキシダントの予報が発令され、発令期間中において豊島廃棄物等の処理を一時停止した。発令解除後に昇温後、処理を再開している。

2-3 中間保管・梱包施設におけるトラブルとその対応

(1) アンテナ線の切断

平成 22 年 7 月 23 日午前 11 時頃、施設作業員が、キュービクル裏の柵に絡み付いていた雑草を刈り払い機で刈っていたところ、アンテナ線（監視カメラ用）を切断した。

1) 原因

柵についていた雑草の絡み着きが進行し、アンテナ線が見えにくい状況であった。作業前に、作業区域の突起物、凸凹などをチェックできていなかった。

2) 対応

- ・朝一始業時に、危険箇所の確認及び作業時の注意指示を徹底した。
- ・雑草が多量に成長する前に、早目に除草（凸凹などの死角を作らない）。

(2) 積込室前室におけるコンテナダンプトラックの天蓋の開閉作業

平成 22 年 7 月 23 日中間保管・梱包施設積込室前室にて、車両乗務員が所定の作業を行った後、天蓋が開放できていないにもかかわらず、積込室にて積込みを開始した。中央操作室の操作員が、天蓋が開放できていないことに気づき、緊急停止ボタンを押したが、すでに積込ホッパーが降下中で、ホッパーがコンテナダンプトラックの天蓋に一部接触した。

1) 原因

慣れ、指差呼称確認手順の未遵守が考えられる。

2) 対応

指差呼称を確実に実施するよう、乗務員の指導を徹底した。

(3) 積込室におけるシュートとの接触

平成 22 年 12 月 20 日積込室にて、「現場モード」で廃棄物の積込み完了後、上昇していないシュートに、前進したコンテナダンプトラックの後部が接触した。

1) 原因

通常は「中央モード」による作業であるが、現場でトラブルが発生したため、「現場モード」に切り替え、手動モードで積込みを完了した後、シュートの上昇ボタンを押したが、停止ボタンの安全ピンを抜き忘れていたため、シュートが上昇しなかった。係員がそれに気付かず、トラックに前進を指示したため、接触事故に至った。ロック解除未実施、作業安全不確認、中央ー現場の連絡ミスがあったと考えられる。

2) 対応

- ・作業員に本事例を周知するとともに、現場作業員は現場盤の機器確認を十分に行うことと、中央ー現場の連絡を密にするよう指導を徹底した。
- ・作業手順書を改めて作成し、非常時作業時に対応できるように、現場に手順書を配備するとともに、作業員全員に周知した。

(4) 特殊前処理施設における破碎作業

平成 24 年 1 月 31 日特殊前処理室において、金属の箱をクラッシャー（重機）で破碎作業中に、下部フロントガラスに何か飛んできてガラスが破損した（金属片か小石でないかと推測される）。重機オペレーターに怪我はなかった。

1) 対応

- ・処分地で掘削されたイレギュラーな大きな金属の箱等（1,000mm を超えるようなもの）については、県に報告し、指示を受けてから運搬・処理を進めることとした。
- ・金属片及び小石が飛んでくる可能性があるため、下部フロントガラス前に防護カバー（金網）を取り付けた。

(5) 積込室前室におけるコンテナダンプトラックの天蓋の開閉作業

平成 25 年 12 月 4 日積込室前室において、コンテナトラックへの廃棄物の積込みは、通常は積込装置を自動操作しているが、他の作業との関係で、手動操作で積込作業を行っており、誤って廃棄物を積み過ぎた。

積込作業をやり直すためにピット投入口でダンプアップしたところ、水密ロックの解除を忘れたトラックの前部が持ち上がって投入口に引っ掛かってしまい、運転席上部がひしゃげてしまった。運転手は、事故当日に受診しているが、怪我等の異常はなかった。

1) 対応

- ・積込装置を手動操作するときは、トラック計量装置での重量チェックとともに、中央監視盤にも人員配置し、二重にチェックを行う。
- ・トラックにおける作業手順が変更になった場合は、事前に作業責任者に報告・相談し、立会及び作業方法を確認する。

(6) 投入前室においてシャッターとトラックが接触

平成 26 年 6 月 2 日に、廃棄物等をピットに投入したトラックの運転員が荷台を完全に下げたことを確認しないまま、投入前室出入口を通過しようとして、荷台部分がシャッターに接触した。

1) 対応

- ・各作業・各工程で指差呼称により再確認することを作業員全員に周知徹底した。
- ・朝礼時の危険予知活動を強化した。

2-4 高度排水処理施設におけるトラブルとその対応

(1) 停電による運転の一時停止

停電による高度排水処理施設の停止は、平成16年から平成29年の間に11件生じている。停電の原因としては、台風や落雷によるもので、日中に運転維持管理職員が施設にて勤務している間の停電は、勤務時間内に対応し、夜間等の勤務時間外の停電は、海上タクシーを利用して高度排水処理施設に急行し、施設の異常がないか点検を行ったうえで、正常な運転をしているかどうかの確認を実施している。

(2) 薬品の流出

平成17年12月に高度排水処理施設で使用する希硫酸を納入業者がトラックで搬入中、ポリ容器が転倒破損し、未舗装進入路上に流出した。流出した原因としては、ポリ容器が十分に固縛されず、一般の混載便で納入されるなど、搬送業者が薬品としての取扱いを熟知していなかったことである。現地における対応として直ちに苛性ソーダ及び水を使用して中和処理を実施した。また今後の対応として納入業者に安全搬入を徹底するよう指導した。

(3) 凝集膜分離装置の濁度が自動停止レベルを超過

平成24年10月13日午後9時30分頃、凝集膜分離装置の処理水の濁度が2.0度となり、自動停止レベル(1.5度)を超えたため、装置が停止した。この原因を調査するため、同年10月16日から点検を行い、一部の凝集膜に破損が認められたことから、交換を実施した。点検後の処理水の濁度は0.1度、CODは15mg/L、pHは6.7であり、放流水の管理基準値(pH:5.0~9.0、COD:30mg/L)を満足していたため、同年10月19日から、海域への放流を再開している。

(4) 放流水のpH値(水素イオン濃度)が管理基準値を超過

平成26年2月27日午後8時頃から、高度排水処理施設放流水のpH値(水素イオン濃度)が管理基準値を超過した。

この原因については、活性炭吸着塔の活性炭を交換したため、活性炭処理水のpH値が上昇したものであり、放流水については、異常発生後、自動運転により放流を停止し、施設内循環運転に切り替えたことから、外部への流出はなかった。放流管理基準になるまで、循環運転を継続した。

(5) 操作盤ユニットの故障による運転停止

平成26年3月7日午前10時頃、高度排水処理施設の凝集膜ろ過処理設備の操作盤ユニットが故障したため、運転を停止した。対応として交換部品を手配し、復旧作業が同年3月8日に完了したことから、施設の安全点検を行った後、午後3時から運転を再開した。

(6) 豊島処分地の沈砂池のダイオキシン類が管理基準値を超過

豊島廃棄物等処理事業開始当初、豊島処分地の沈砂池のダイオキシン類が管理基準値を超過することがあった。最初に確認されたのが沈砂池1(平成16年10月5日採水分)でダイオキシン類濃度が15pg-TEQ/Lと管理基準値を超過していた(沈砂池2:25pg-TEQ/L、承水路:76pg-TEQ/L)。平成16年9月下旬より連続して上陸した台風の豪雨の影響により、掘削現場の素掘り水路からあふれた水が沈砂池1等に流入したことが原因と考えられ、溜まった貯留水を処分内に還流し、沈砂池等の底面等の清掃を実施した。

3 陸上・海上輸送におけるトラブル

3-1 海上輸送に関するトラブルとその対応

事業開始から終了までに発生した豊島廃棄物等専用輸送船「太陽」の機器故障に起因する欠航は、表7-4-3-1-1のとおり、3回発生したが、いずれも溶融処理工程に影響を与えることなく、早急に修理対応した。

下記②、③のエンジントラブルについては、エンジンメーカーに原因調査を依頼するとともに、ドック時に、シリンダー吸・排気バルブ及びバルブシート全数交換、さらにタービンローター交換等あらゆる措置・対策を実施した。

また、メーカーに対し、タービンローター等の部品在庫を保有し、事故の際に早急に本船に搬入できる対策をとり、短期間で現状復帰が可能となる体制をとるよう要請した。

豊島廃棄物等対策事業「豊島廃棄物等の陸上及び海上輸送業務」の「太陽」による総運航日数(2,843日)及び総運航回数(5,487回)は、日々の点検業務の重要性の証左といえる。

3-2 陸上輸送に関するトラブルとその対応

事業開始から発生したひやり・ハット報告のうち、重大災害につながりかねないものとして、「ダンプアップ投入作業時にテールゲートロック解除を忘れたため、ダンプトラックの前部が持ち上がった事例」がある。

不注意等のため何回か発生してしまったが、中間処理施設プラットホームの誘導員とドライバーが二重・三重のチェックを行う事により、再発を防止することができた。

大きな事故・災害もなく作業を完了できたことは、全員が日々高い安全意識を持って対応してきた成果だといえる。

表7-4-3-1-1 「太陽」の機器故障に起因する欠航

番号	項目	内容
①	発生年月日 滞船期間 原因 措置 未然防止対策 バックアップ対策	平成17年12月13日 当日午後便 欠航 油圧ポンプ切替電磁弁に異物が噛み込み、過負荷による故障 機器交換により修理・修復 配電盤の点検強化 電磁開閉器一式の予備品確保
②	発生年月日 滞船期間 原因 措置 未然防止対策 バックアップ対策	平成23年9月22日 当日、終日 欠航（休航日を振替運航で対応） 吸気バルブ損傷により、破片がシリンダー内に混入ロータリー損傷 吸気バルブ、シリンダーヘッド、過給機タービンローター取り替え 日常点検を強化、次回ドッグにて解放点検を実施 予備品の確保
③	発生年月日 滞船期間 原因 措置 未然防止対策 バックアップ対策	平成23年10月26日 平成23年10月26日午後便～29日まで欠航 吸気バルブの破損により、過給機ローター損傷 吸気バルブ及びバルブシート全数交換、タービンローター交換 日常点検項目に吸排気弁の点検を追加し、定期的に点検 予備品の確保

第5章 事業の適切な実施・管理のための外部評価の実施

1 業務の概要

豊島廃棄物等処理事業は、調停条項に従い、豊島に堆積する廃棄物等を直島に輸送し、焼却・熔融処理するとともに、スラグや飛灰など排出されたものはできるだけ資源として循環的に利用し、どうしても利用できないものは適正に処分するという循環型社会に向けた取組みを率先する事業である。

現実に掘削するまで処理対象物の性状を正確に把握することが難しい、掘削した廃棄物等を島内陸上輸送と海上輸送の組合せにより別の島まで運搬する、運搬された廃棄物等は焼却・熔融された上で有効利用されるなど、様々な課題と大規模で広範多岐にわたる業務を包含した複雑な事業でもある。

外部評価業務は、この複雑で循環型社会に向けた取組みを率先する事業について、豊島廃棄物等処理事業管理マニュアルの第9「管理状況のチェック」に基づき、事業の直接の当事者ではない第三者により事業の実施状況等をチェックし、改善点や留意点を引き出し事業の円滑な遂行を図るなど、豊島廃棄物等処理事業の適切な実施・管理に資することを目的として実施するものである。

(1) 外部評価の実施方法

外部評価業務は、県から委託を受けたコンサルタントが第三者として以下の活動を行う形で実施してきた。

①業務計画書の作成

業務の実施にあたり、各種調査活動の内容やスケジュールを記載した業務計画書を作成。業務計画書に記載する項目は表7-5-1-1の通り。

表7-5-1-1 業務計画書の構成項目

構成項目	記載内容
業務の概要	外部評価業務の概要、豊島廃棄物等処理事業全体における位置づけ等を記載。
実施方針	事業推進に当たっての基本的な方針を記載するとともに、本年度の外部評価業務の重点ポイント等を記載。
スケジュール	事前準備活動、業務計画書の作成、チェックリストの作成、関係者インタビュー、外部評価業務における現地調査等の活動項目をスケジュールに沿って記載。
実施体制（業務組織）	実行体制を記載。あわせて、有資格者情報も記載。
関係者との打ち合わせ計画	県、請負事業者、住民の方々など関係者との打ち合わせの計画を記載。
報告書の内容及び部数	報告書に記載する内容及び提出部数を記載。
使用する図書及び基準	品質及び／又は環境マネジメントシステム監査のための指針など、準拠する基準や参照する図書を記載。
連絡体制	緊急時を含め、連絡体制を記載
その他	豊島廃棄物等管理委員会・豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会の指導のもと、業務計画書の内容を見直すこと等を記載。

②関連ドキュメント・公開情報調査

処理対象物量の管理に関連する各種マニュアルや過去の管理記録、請負業者及び香川県の内部チェックの結果報告、各種の日報・週報・月報、その他請負業者が県に提出する各種の文書による報告、中間処理施設の運転状況等に関する公開情報などのドキュメント類・公開情報に関する調査を実施。

③関係者の意見照会

土庄町豊島及び直島町のそれぞれの代表者への意見の照会を実施し、外部評価を進めるに当たっての留意点等を確認。

④現地調査

外部評価者が現地において請負業者及び県に対するインタビュー等を行う現地調査を実施。インタビュー調査の実施に当たっては、あらかじめインタビューする項目等をリスト化したチェックリストを準備し、漏れのない効率的なインタビュー調査を心がけた。チェックリストのサンプルを表7-5-1-2に示す。

⑤調査結果の取りまとめ

以上の調査結果のまとめとして、以下の評価を行うとともに、是正措置や予防措置を含む改善事項や留意事項を検討。

- ・各種マニュアルに基づく事業実施状況
- ・各担当者の本事業に対する知識・意識レベル
- ・非常時・緊急時の対応
- ・各担当者への教育・訓練の実施状況
- ・各請負業者及び香川県の内部チェックの実施状況 等

なお、調査結果の取りまとめについては、豊島廃棄物等管理委員会、豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会に素案を報告し、同委員会の審議を経て最終化を図ってきた。

豊島廃棄物等処理事業の業務範囲は広範多岐にわたっており、全ての業務を1回の外部評価でチェックすることは難しいことから、各年度の外部評価業務においては、重点ポイントを抽出し、同重点ポイントについて評価を行った。また、重点ポイントの抽出に当たっても、③と同様、関係者の意見を参考とし、外部評価実施時点で重要性の高い項目については優先的に重点ポイントとして取り上げることとした。

なお、外部評価業務については、環境マネジメントシステム審査の考え方等も参考に実施した。但し、環境マネジメントシステム審査については、「マネジメントシステムに係る認証審査のあり方」(公益財団法人日本適合性認定協会(JAB)平成19年4月発表)に指摘されている通り、「規格要求事項への適合・不適合の視点が強調されるあまり、組織の本来業務(ビジネス)とは別の異なる仕組みとしてマネジメントシステムが構築される等の課題があった」とされている。この点を踏まえ、外部評価業務については、形骸的な調査とするのではなく、あくまで、豊島廃棄物等処理事業の円滑な遂行に資することを重視して活動を行った。

表 7-5-1-2 チェックリストのサンプル（イメージ）

〇〇〇〇向けチェックリスト
 （豊島廃棄物等処理事業管理マニュアル）

被評価所 属	〇〇〇〇	実施日	平成 〇 年 〇 月 〇 日
	出席者：〇〇〇〇〇	実施者	〇〇

規格要求 事項	評価項目	No.	判定区分 (エビデンス、備考)	確認方法
II 概要	・管理業務の実施にあたり、どのように管理委員会、健康管理委員会、技術アドバイザーの指導・助言を仰ぐ仕組みとなっているか ・処理対象量、進捗状況の管理を行うことを理解しているか。また、管理の具体的な内容（毎年、レーザー測量及びGPS測量を実施し、密度調査から算定した掘削量と対照して、年度末時点の残存量と掘削量（搬出量）の把握・確認、処理対象量の推計を行うとともに、四半期毎にGPS測量を実施し、また、必要となった場合は、随時、簡易な光波測量も実施し、密度調査結果から算定した掘削量と対照して、定期的な残存量と掘削量（搬出量）の把握・確認を行うこと）を理解しているか	A20-1	良好・指摘(軽)・指摘(重) ()	担当者への質問

2 評価・指摘事項の例とそれへの対応

(1) これまでの外部評価による評価・指摘事項

平成16年度から平成27年度までの外部評価業務に基づき、指摘されてきた改善事項や留意事項は、以下に示した通りである。

香川県や請負業者において、これら改善事項や留意事項への対応が行われ、翌年度の外部評価の際に、改善が行われているか、留意すべき点が業務に反映されているかチェックされ、改善されていない事項についてはさらに改善の指摘が行われてきた。

(平成16年度) (改善事項及び留意事項)

- ・ 日報の整備 (香川県)
- ・ ひやり・ハット事例、事故事例、業務改善提案等の再整理 (香川県、請負業者)
- ・ マニュアルに関する習熟、理解 (香川県、請負業者)
- ・ マニュアルの見直し (香川県、請負業者)
- ・ 香川県における教育トレーニングシステムの確立 (香川県)
- ・ 安全確保と環境保全のための特段の配慮の徹底 (安全性再評価の確認) (請負業者)
- ・ 教育訓練の実施記録の整備 (香川県)
- ・ 内部チェックの計画的な実施 (香川県)

(平成17年度) (改善事項及び留意事項)

- ・ 事故事例、ひやり・ハット事例、業務改善報告に関する共通理解の構築 (香川県、請負業者)
- ・ マニュアルに関する習熟、理解 (香川県、請負業者)
- ・ マニュアルの誤記訂正 (香川県、請負業者)
- ・ 自主的研修会等の開催 (請負業者)
- ・ 目標値の設定と目標値管理を通じた運転維持管理に関するレベルの維持・向上 (香川県、請負業者)

- ・ 作業環境管理における計測作業の指定者の整理（香川県）
 - ・ 高度排水処理施設における整備不良への対応（香川県、請負業者）
- （平成 18 年度）（改善事項及び留意事項）
- ・ マニュアルの修正（香川県）
 - ・ マニュアルに関する習熟、理解の向上（香川県、請負業者）
 - ・ 中間処理施設の運転維持管理体制の整備（請負業者）
 - ・ 安全にも寄与し、かつ処理の効率性を向上させるための取組み（香川県、請負業者）
 - ・ 文書の作成と保存の徹底（香川県）
 - ・ 維持管理情報のチェックと共有化（香川県、請負業者）
 - ・ 事故事例、ひやり・ハット事例、業務改善報告等の区分の明確化と各事例の収集の徹底（香川県、請負業者）
 - ・ 責任者や担当者など関係者における共通認識の構築（香川県、請負業者）
- （平成 19 年度）（改善事項及び留意事項）
- ・ マニュアルの修正（香川県）
 - ・ マニュアルに関する習熟、理解の向上（香川県、請負業者）
 - ・ 引継ぎ時の情報と知識の共有を徹底（請負業者）
 - ・ 安全にも寄与し、かつ処理の効率性を向上させるための取組み（香川県、請負業者）
 - ・ 文書の作成と保存の徹底（香川県）
 - ・ 維持管理情報のチェックと共有化（香川県、請負業者）
 - ・ 教育トレーニングシステムの充実（請負業者）
 - ・ 会議や研修などの諸活動のマネリ化や形骸化の防止（香川県、請負業者）
- （平成 20 年度）（改善事項及び留意事項）
- ・ ひやり・ハット等の報告のタイミングの改善（請負業者）
 - ・ マニュアルに関する習熟、理解の向上（請負業者）
 - ・ 故障とその対応に関する記録等の保管と共有（請負業者）
 - ・ 維持管理情報のチェックと共有化（香川県、請負業者）
 - ・ ひやり・ハット事例報告、業務改善提案等の提出頻度拡大に向けた電子化等の推進（香川県、請負業者）
 - ・ 警報の意味とその対応方法に関する知見の文書化（請負業者）
 - ・ 安全で円滑な運転のための設備等の経年劣化への配慮（請負業者）
- （平成 21 年度）（改善事項及び留意事項）
- ・ マニュアルに関する習熟、理解の向上（香川県、請負業者）
 - ・ ひやり・ハット事例報告、業務改善提案等の再整理と活用（香川県、請負業者）
 - ・ 警報の意味とその対応方法に関する知見の文書化（請負業者）
 - ・ 労災等の未然防止対策の導入（香川県、請負業者）
 - ・ 関係住民の理解増進のための取組みの強化（特に情報開示など）（香川県）
- （平成 22 年度）（改善事項及び留意事項）
- ・ マニュアルの改廃管理及び改訂内容に関する理解の向上（請負業者）
 - ・ ひやり・ハット情報、トラブル情報、事故情報等の共有と活用の推進（請負業者）
 - ・ ひやり・ハット情報、トラブル情報、事故情報等の報告のタイミングの改善（請負業者）
 - ・ 経年劣化への適切な対応（香川県、請負業者）
- （平成 23 年度）（留意事項のみ）
- ・ 豊島における管理の強化（香川県、請負業者）
 - ・ 直島の中間処理施設と豊島の掘削運搬作業との連携強化（香川県、請負業者）
 - ・ 経年劣化への適切な対応（香川県、請負業者）
 - ・ 現場労働者のモチベーションの維持向上への配慮（香川県、請負業者）

(平成 24 年度) (改善事項及び留意事項)

- ・ マニュアル改廃管理の徹底 (請負業者)
- ・ 豊島における管理の強化 (香川県、請負業者)
- ・ 経年劣化への適切な対応 (香川県、請負業者)
- ・ 処理対象物の掘削運搬や焼却熔融処理が終了した後の現場対応の考え方の整理 (香川県、請負業者)

(平成 25 年度) (改善事項及び留意事項)

- ・ マニュアル修正 (香川県)
- ・ 豊島現地における水管理の強化 (香川県、請負業者)
- ・ 経験やノウハウが蓄積し続ける仕組みの構築 (香川県、請負業者)

(平成 26 年度) (留意事項のみ)

- ・ 豊島現地における水管理の継続 (香川県、請負業者)
- ・ 経験やノウハウを共有し、蓄積し続ける仕組みの構築 (香川県、請負業者)
- ・ 処理終了後を見据えた検討の実施 (香川県、請負業者)

(平成 27 年度) (留意事項のみ)

- ・ 現地の形状変化を踏まえた対応の継続 (香川県、請負業者)
 - 水マネジメントの徹底
 - 掘削・運搬・均質化作業に関するマネジメントの徹底
- ・ 安全と環境保全を保ちつつ、円滑に廃棄物等の処理を終了させるため、期限のある業務が終盤に近付く中でのモチベーションの維持 (香川県、請負業者)
 - モチベーションの維持
 - 適切な人員配置による安全対策
- ・ 処理終了後を見据えた検討の実施 (香川県、請負業者)

以上のこれまでの改善事項や留意事項を、その内容により整理すると、表 7-5-2-1 に示した通り、改善事項や留意事項は、以下の 5 つに大別することができる。

- ①マニュアルに関する事項
- ②教育トレーニングシステムに関する事項
- ③運営維持管理活動における報告等に関する事項
- ④運営維持管理業務に関する事項
- ⑤事業のマネジメントに関する事項

また、表 7-5-2-1 に示した通り、運営維持管理業務に関する事項は、さらに以下に分類することができる。

- ①機械、設備等のハードに関する事項
- ②運転維持管理に関連する作業等々の知見・経験の蓄積に関する事項
- ③その他

表7-5-2-1 これまでの改善事項や指摘事項

改善事項・留意事項	主な内容
マニュアルに関する事項	<ul style="list-style-type: none"> ・マニュアルに関する習熟、理解が不十分な点がある。(平成16年度～21年度) ・マニュアルに規定された内部チェックを実施していない。(平成16年度) ・教育トレーニングの記録が残されていない。(平成16年度) ・マニュアルに誤記があり、その訂正が行われていない。(平成17年度) ・マニュアルに記載されている運転維持管理体制が構築されていない。(平成18年度) ・マニュアル内容の改廃管理が十分ではない。また、改定内容に関する理解が十分ではない。(平成22年度)
教育トレーニングシステムに関する事項	<ul style="list-style-type: none"> ・事業主体者、請負事業者の双方において、職員等の教育トレーニングシステムが十分に整備されていない。(平成16、17、19年度) ・教育トレーニングの記録が残されていない。(平成16年度)
運営維持管理活動における報告等に関する事項	<ul style="list-style-type: none"> ・日報が十分に整備されていない。(平成16年度) ・ひやり・ハット事例、トラブル事例、業務改善提案等の区分が必ずしも明瞭ではない。また、区分が職員等に理解されていない。さらに提出件数が小さい。(平成16年度～18年度、平成22～23年度) ・ひやり・ハット事例等の報告のタイミングが遅い。(平成20年度) ・ひやり・ハット事例、トラブル事例等の電子化の推進(平成20年度)
運営維持管理業務に関する事項	<p>○機械、設備等のハードに関する事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本来、取り換えられるべき部品等の交換が行われていなかった。(平成17年度) ・故障とその対応に関する記録等の保管と共有が、十分に行われていない。(平成20年度) ・警報の意味とその対応方法に関する知見の文書化を行うことが望ましい。(平成20～21年度) ・設備等の経年劣化への配慮。(平成20年度、平成22～24年度) <p>○運転維持管理に関連する作業等者の知見・経験の蓄積に関する事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・維持管理情報から得られる示唆の共有が、必ずしも行われていない。(平成18年度～20年度) ・統括責任者と担当者間などの関係者間で実施すべき業務等に関する理解に違いがある。(平成18年度) ・人員交代が行われる場合に蓄積されてきた経験や知見の引継ぎ、共有化が必ずしも円滑に行われていない。(平成19年度) ・会議や研修などの諸活動のマンネリ化や形骸化の防止策が必要。(平成19年度) ・労災が増加しており、その未然防止対策の導入が必要。(平成21年度) ・経験やノウハウを共有し、蓄積し続ける仕組みの構築。(平成25～26年度) ・現場労働者のモチベーションの維持向上への配慮。特に、安全と環境保全を保ちつつ、円滑に廃棄物等の処理を終了させるため、期限のある業務が終盤に近づく中でのモチベーションの維持・向上。(平成23年度、平成27年度)

	<p>○その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・情報の開示に際し、関係住民の理解を得られやすいよう、リアルタイムで開示する情報、一定期間の経過後、客観的なデータに基づき開示する情報等を区分する。(平成 21 年度)
<p>事業のマネジメントに関する事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・豊島において廃棄物等の掘削・運搬が進展するのに伴い、現場そのものの保水力が低下し、大量の降雨時の貯水を含めた水マネジメントが重要。(平成 23～27 年度) ・処理対象物の性状の変化に対応して、豊島側における均質化作業と中間処理施設の運転維持管理の連携強化が一層重要。(平成 23 年度、平成 27 年度) ・処理対象物の掘削運搬や焼却・熔融処理が終了した後の現場対応の考え方の整理。処理終了後を見据えた検討の実施。(平成 24 年度、平成 26～27 年度)

以上の整理を踏まえると、豊島廃棄物等処理事業の進展に伴い、改善事項や指摘事項にも変化が表れている。大きくは3段階に整理できる。

- ①初期は、マニュアルの遵守や報告内容等に関する比較的、基礎的な事項が中心であった。
- ②その後、「設備等の経年劣化対応」や「作業員等の知見や経験の蓄積、さらに蓄積された知見や経験の引継ぎ」等に関する事項に改善内容や指摘内容が変わった。
- ③事業が終盤に近づくにつれて、豊島側における水のマネジメント、豊島側の作業と直島側の作業の連携管理、処理終了後を見据えた対応など、事業全体のマネジメントに関する事項に変化してきた。

このように豊島廃棄物等処理事業は、事業の進捗とともに事業主体者や請負事業者の習熟度を上げながら実施されてきた。

(2) 年間当りの処理量や処理効率等の推移の確認

外部評価業務の一環として、焼却・熔融を行う中間処理施設の年間の豊島廃棄物等の処理量や処理経費の推移、中間処理施設の計画稼働と実稼働の差の推移、ひやり・ハットの発生頻度、設備の故障や事故の発生件数の推移等のデータを把握し、豊島廃棄物等処理事業のパフォーマンスの確認を継続的に実施した。

各種施設の運転ノウハウ等が蓄積されるに伴い事業のパフォーマンスは上昇する傾向が見られたが、事業の終盤に近づくにつれて施設の経年劣化等がパフォーマンスに影響を与えるようになる傾向が見られた。

3 当該評価を行った意義

外部評価業務の総括として、事業主体者及び事業請負者等に意見照会を行ったところ、外部評価業務を行った意義として、以下の点が指摘された。

<事業の透明性の確保>

- ・事業の主体者でも請負事業者でもない第三者的な立場から事業の進捗状況、順守すべき事項等をチェックする仕組みは、類似の他事業で例を見ないものであり、事業の透明性確保の面で効果があったものと思われる。

<事業の緊張感の維持>

- ・事業主体者及び事業の請負事業者に対して、マニュアルの遵守状況、豊島廃棄物等管理委員会から指摘のあった事項の遵守状況等のチェックを行うことは、当該行為そのものが、請負事業者等に緊張感を与える効果があったものと思われる。
- ・外部評価の活動の一環としての現地調査（関係者へのヒアリング調査）がなければ、事業主体者及び事業の請負事業者がマニュアル等を何度も読み込み、その内容に精通することはなかった可能性もある。

<事業推進の円滑化への寄与>

- ・外部評価者の役割として、事業主体者、請負事業者、住民関係者、さらには有識者で構成される委員会の間で、ある種のつなぎ合わせの役割もあったものと考えられる。また、請負事業者と豊島廃棄物等処理事業の関係者である豊島住民会議、直島町等とは、必ずしも直接的にコミュニケーションをとる機会は多くなく、外部評価の活動を通じて、関係者の意見、関心を把握できたことは意味があったものと考えられる。
- ・公式な場ではなく、直接のインタビューを受けることで、比較的、ざっくばらんに話をすることができ、当事者の生の声を把握することができたものと考えられる。
- ・豊島廃棄物等処理事業は、時間の経過とともに直面する課題も変化してきた。こうした、時間的な推移と課題の変化を関係者の意見等を通じて、客観的にまとめるという点で、外部評価には意味があったものと考えられる。

もともと、外部評価業務は、事業の直接の当事者ではない第三者により事業の実施状況等をチェックし、改善点や留意点を引き出し事業の円滑な遂行を図るなど、豊島廃棄物等処理事業の適切な実施・管理に資することを目的として実施するものであった。事業に関連した方々からの意見から、第三者の関与が透明性の確保や緊張感の維持等に効果があり、外部評価業務が事業の円滑な遂行に貢献したことが分かる。

第6章 各種の調査報告書

1 豊島廃棄物等処理事業における北海岸前の藻場調査に関する報告書

(1) アマモ場及びガラモ場調査

周辺海域の藻場・生態系調査は、暫定的な環境保全措置実施前に実施した事前環境モニタリング、同措置実施中に行った台船作業における藻場への影響調査、その後、豊島廃棄物等の撤去の影響を把握するため、定期的に豊島における周辺環境モニタリングの調査のうち、生態系モニタリングの一環として、藻場の現存量及び藻類の繁茂状況等の調査を実施してきた。調査地点を図7-6-1-1、実施状況を表7-6-1-1に示す。

また、遮水機能の解除に伴う生態系への影響を把握するため、遮水機能の解除前の調査を令和3年度に実施し、遮水機能の解除後の調査を令和4年度に実施している。

これまでの調査結果及び遮水機能の解除前後の生態系への影響について、「豊島廃棄物等処理事業における北海岸前の藻場調査に関する報告書」として取りまとめた。

表7-6-1-1 豊島周辺環境モニタリング調査等における藻場調査の実施状況

年度	調査種別	アマモ場調査						ガラモ場調査			
		時期	藻類の繁茂状況	葉上付着動物	葉上付着珪藻類	現存量(GPS測定)	出現魚類	時期	藻類の繁茂状況	葉上付着動物	葉上付着珪藻類
R4	周辺環境モニタリング	R4.6	DE側線、FG側線、I側線、中学校前、神子ヶ浜	中学校前、神子ヶ浜、北海岸FG、北海岸I、北海岸DE	中学校前、神子ヶ浜、北海岸FG、北海岸I、北海岸DE	北海岸	北海岸 籠網、タテ網	R5.1	后飛崎、白崎、神子ヶ浜	后飛崎、白崎、神子ヶ浜	后飛崎、白崎、神子ヶ浜
R3	周辺環境モニタリング	R3.6	DE側線、FG側線、I側線、中学校前、神子ヶ浜	中学校前、神子ヶ浜、北海岸FG、北海岸I、北海岸DE	中学校前、神子ヶ浜、北海岸FG、北海岸I、北海岸DE	北海岸	北海岸 籠網、タテ網	R4.1	后飛崎、白崎、神子ヶ浜	后飛崎、白崎、神子ヶ浜	后飛崎、白崎、神子ヶ浜
H28	周辺環境モニタリング	H28.6	DE側線、FG側線、I側線、中学校前、神子ヶ浜	中学校前、神子ヶ浜、北海岸FG、北海岸I、北海岸DE	中学校前、神子ヶ浜、北海岸FG、北海岸I、北海岸DE	北海岸	北海岸 籠網、タテ網	H29.2	后飛崎、白崎、神子ヶ浜	后飛崎、白崎、神子ヶ浜	后飛崎、白崎、神子ヶ浜
H20	周辺環境モニタリング	H20.6	DE側線、FG側線、I側線	-	-	北海岸	北海岸 タテ網				
H15	周辺環境モニタリング	H15.6	神子ヶ浜、FG側線、I側線、中学校前	中学校前、神子ヶ浜、北海岸FG、北海岸I	中学校前、神子ヶ浜、北海岸FG、北海岸I	北海岸	北海岸 籠網、タテ網	H16.2	后飛崎、白崎、神子ヶ浜	后飛崎、白崎、神子ヶ浜	后飛崎、白崎、神子ヶ浜
H14	周辺環境モニタリング	H14.6	神子ヶ浜、FG側線、I側線、中学校前	中学校前、神子ヶ浜、北海岸FG、北海岸I	中学校前、神子ヶ浜、北海岸FG、北海岸I	北海岸	-	H15.2	后飛崎、白崎、神子ヶ浜	后飛崎、白崎、神子ヶ浜	后飛崎、白崎、神子ヶ浜
H13	台船作業における藻場への影響調査	H13.7	中学校前、神子ヶ浜、北海岸DE、北海岸FG、北海岸I	中学校前、神子ヶ浜、北海岸FG、北海岸I	中学校前、神子ヶ浜、北海岸FG、北海岸I	北海岸	-	H14.2	后飛崎、白崎、神子ヶ浜	后飛崎、白崎、神子ヶ浜	后飛崎、白崎、神子ヶ浜
H12	台船作業における藻場への影響調査	H13.3	中学校前、神子ヶ浜、北海岸DE、北海岸FG、北海岸I	北海岸、白崎	北海岸、白崎	北海岸	-	H13.3	-	北海岸、白崎	北海岸、白崎
H11	事前環境モニタリング	H11.6.18	北海岸FG、神子ヶ浜地先、中学校地先	北海岸FG、神子ヶ浜地先、中学校地先	北海岸FG、神子ヶ浜地先、中学校地先	-	-	H11.6.18	-	北海岸FG、神子ヶ浜地先、中学校地先	北海岸FG、神子ヶ浜地先、中学校地先
H10	事前環境モニタリング	H11.2.26	北海岸FG、神子ヶ浜、中学校地先	北海岸、白崎	北海岸、白崎	-	-	H11.2.26	北海岸、白崎、神子ヶ浜	北海岸、白崎	北海岸、白崎

(2) 調査の概要

1) 調査地点 (図7-6-1-1)

①アマモ場調査

北海岸DE測線沖、FG測線沖、I測線沖、旧豊島中学校地先(対照地点)、神子ヶ浜地先(対照地点)の計5地点

②ガラモ場調査

北海岸(后飛崎)、白崎(対照地点)、神子ヶ浜地先(対照地点)の計3地点

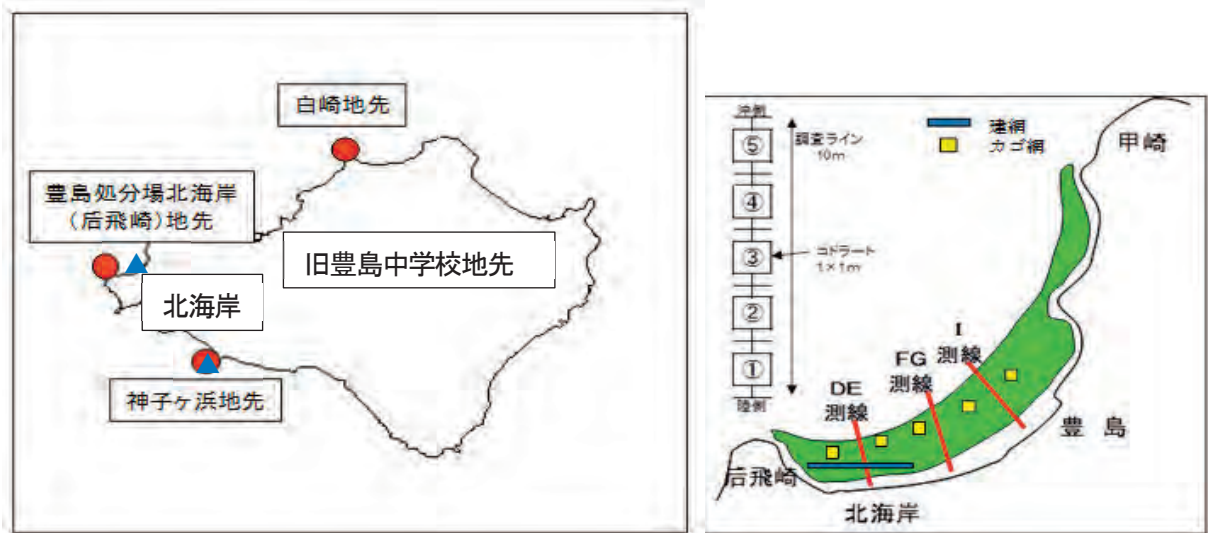


図7-6-1-1 アマモ場調査地点 (▲)、ガラモ場調査地点 (●)

2) 調査項目

①アマモ場調査

a) 藻類の繁茂状況調査

生育密度 (1 m²当たりの株数)、藻体の大きさ (草丈組成)

b) 水質調査

水質環境項目 (表層水温、表層塩分、水深、透明度)、栄養塩調査

c) 葉上付着生物調査

藻類に付着している生物 (動物、珪藻類) の種類及び個体数を調査する。

d) アマモ場現存量調査

e) 出現魚類調査

北海岸のアマモ場における出現魚類を、建網1張、カゴ網5個を用いて調査 (魚類採取、選別、定量及び同定) する。

②ガラモ場調査

a) 藻類の繁茂状況調査

生育密度 (1 m²当たりの株数)、藻体の大きさ (草丈組成)

b) 水質調査

水質環境項目 (表層水温、表層塩分、水深、透明度)

c) 葉上付着生物調査

藻類に付着している生物 (動物、珪藻類) の種類及び個体数を調査する。

(3) 調査結果

①アマモ場調査

これまでのアマモ生息範囲を図7-6-1-2に示す。アマモ場面積は、53,503~64,062 m²の範囲で推移しており、株密度は82.9~200.5株/m²、葉条長も121.0~172.2cmで対照区の旧豊島中学校地先や神子ヶ浜地先と同等以上の生育状況が保たれていた。

アマモの葉体には多数の珪藻類や幼稚魚等のエサとなるヨコエビ類やワレカラ類などの節足動物が確認され、種の多様性が確保されており、基礎生産力の礎となっているものと推測された。

出現魚類調査では、カゴ網ではメバル稚魚等の小型魚類が採捕でき、建網では小魚を捕食するヒラメやスズキ等の魚食性魚類を採捕したことから、付着珪藻→小型生物→小型魚類→大型魚類につながる食物連鎖の機能を発揮していることがうかがえた。

これらのことから、豊島処分地北海岸のアマモ場は健全な状態で安定したアマモ場を形成して

いるものと思われる。

②ガラモ場調査

ガラモ場は、種組成ではアカモク及びクロメが減少しワカメが優占してきており、葉条長も全体的に短縮化の傾向がみられた。特にアカモクの短縮化が顕著であったが、瀬戸内海の海水温の上昇により、食植生物であるアイゴ等による食害が長期化した影響によるものと推測している。

生育密度は白崎を除き減少しているものの、北海岸では平均で10本/m²以上は確保されていることから、良好な藻場環境が維持されていると推測された。

葉上付着動物はカマキリヨコエビ属、ドロノミ属及びワレカラ属などの節足動物門が主体であり、葉上付着珪藻も葉上付着動物のエサとなる *Licmophora communis* 及び *Navicula* spp. が優占しており、メバル等の幼稚魚のエサ場としての機能を保持しているものと推測された。

以上のことから、豊島処分地北海岸（后飛崎）のガラモ場は健全な状態で安定した藻場を形成しているものと思われる。

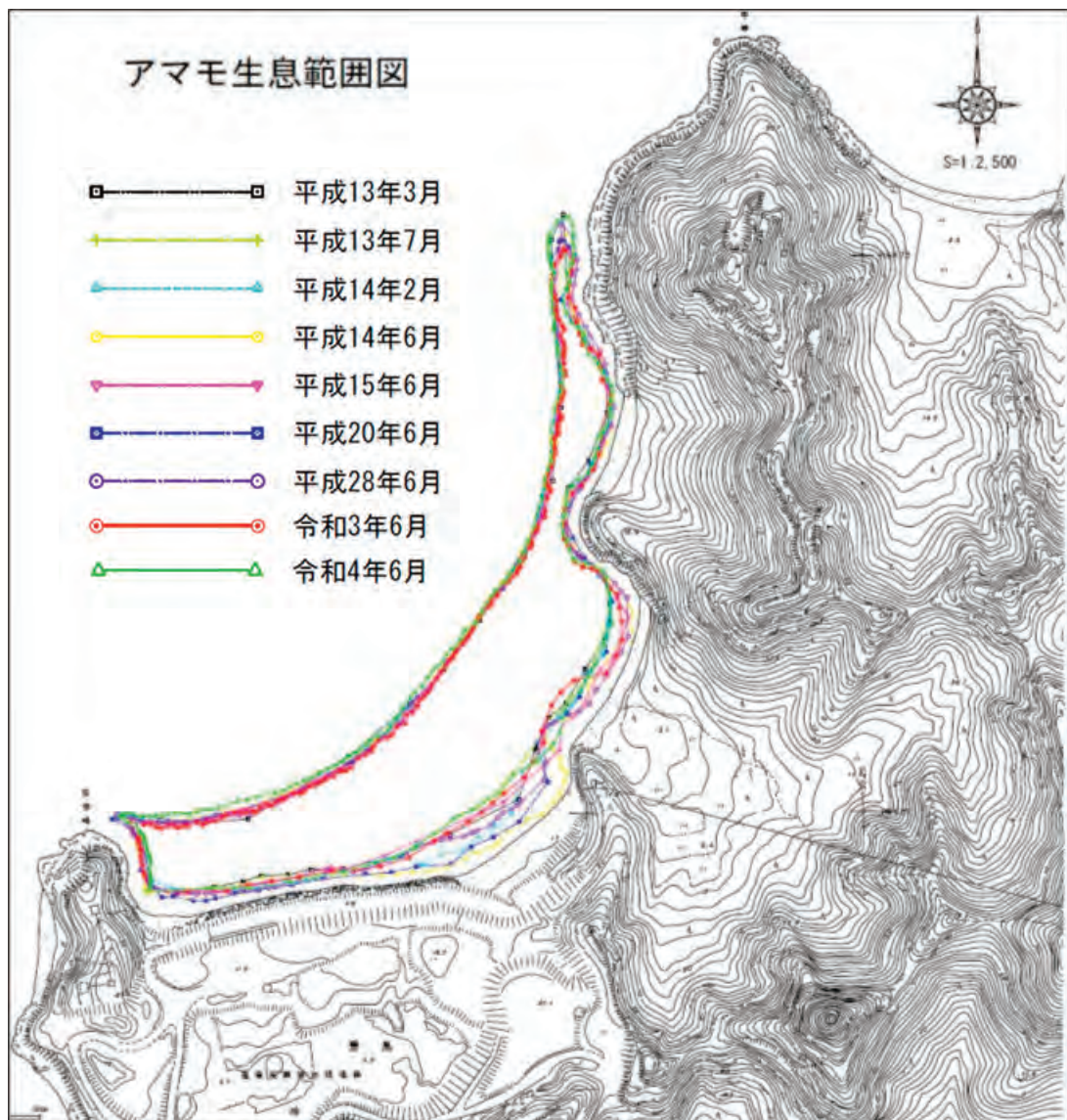


図7-6-1-2 アマモ現存量調査結果

2 豊島廃棄物処理事業における溶融スラグの有効利用に関する最終報告書

(1) 豊島溶融スラグの有効利用に関する最終報告書の概要

豊島廃棄物等処理事業における廃棄物の焼却・溶融処理において副成した豊島溶融スラグについては、積極的な再生利用を図るため、香川県内の公共工事で使用するコンクリートの細骨材の一部として活用した。豊島溶融スラグの製造・利用にあたっては、事前調査に基づき定めた品質管理や有効利用に関するマニュアル等に従って対応するとともに、需要の状況に応じて細骨材置換率に関する規定を調整するなどの対応を行い、安定供給と利用先の拡大を実現してきた。また、豊島溶融スラグを利用したコンクリート構造物の施工後の長期的な挙動についても調査し、一般的なコンクリート構造物と同等の品質であることを確認した。

このように、製造・利用から施工後にわたって、専門家の指導・助言を受けながら、豊島溶融スラグの再生利用を実現してきたが、そのなかで得た知見は、今後の溶融スラグの有効利用の拡大に極めて有用な情報であり、第13回豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会（R3.12.22Web開催）において、「豊島廃棄物処理事業における溶融スラグの有効利用に関する最終報告書」（Ⅱ／8）として取りまとめた。

以下に、本報告書の概要を記載する。

(2) 豊島溶融スラグの有効利用に関する事前調査等

豊島溶融スラグを有効利用するにあたり、豊島廃棄物等の本格的な処理の開始前にスラグの安全性及び組成等の確認を行うため、平成12年度から平成14年度までの3か年計画で事前調査を実施した。

具体的には予備試験として、室内実験を主とした材料試験や有害物質の確認を行い、さらにフォローアップ試験として、安全性や品質等に問題がないことを確認したうえで、使用用途・形態の選定等を行った。

それらの結果を踏まえて利用にあたっての「溶融スラグの出荷検査マニュアル」及び「溶融スラグの有効利用マニュアル」を作成し、豊島溶融スラグを細骨材の一部として利用したレディーミクストコンクリートおよびコンクリート二次製品の利用を開始した。

(3) 豊島溶融スラグの有効利用の状況及び課題と対策

平成16年度から香川県内のコンクリート工場向けに販売を開始し、公共工事で使用するコンクリートの細骨材の一部として利用を開始した豊島溶融スラグは、令和2年2月に販売を終え、翌年の令和3年2月に生コンクリートの出荷を終えた。これまでの販売総量は432,514tとなった。

利用にあたっては、当初、置換率を30%に設定していたが、平成16年度の台風被害による災害復旧工事等の需要の増加を受けて規定の置換率を30%から25%に低減したことや、その後の処理量アップや公共工事減少等の影響により、平成24年度に置換率を25%から30%に戻すなど、その時の状況に応じて、マニュアル等を見直しながら有効利用を図った。

(4) 豊島溶融スラグコンクリート構造物のモニタリング調査

豊島溶融スラグを利用したコンクリート構造物の長期的な挙動を調査するため、供用開始から約10年が経過した時点で第1次モニタリング調査（平成25年度～平成27年度）を実施した。その後、第1次で対象とした構造物について、供用15年後における継続調査を実施するとともに、スラグ置換率や土壌比率の違い等による影響を考察するため、対象構造物を選定して第2次モニタリング調査（令和元年度～令和2年度）を行うなど、二期にわたり調査を行った。

調査結果からは、豊島溶融スラグの使用に起因するアルカリ骨材反応等の劣化はほとんどなく、一般的なコンクリート構造物と同等の品質が確保されていることを確認した。

そのため、今後は各コンクリート構造物の管理者により、通常の維持管理を行うことで、安全に供用されるものと結論付けた。

3 中間処理施設における小爆発事故報告書

(1) 要旨

平成16年1月24日11時40分頃に、中間処理施設の2号溶融炉で小爆発事故が起き、溶融炉上部ケーシング等が破損した。これを受け、事故の概況、事故原因の推定、再発防止対策等について、技術委員会の指導の下、プラントメーカーの株式会社クボタと協力し、取りまとめたものが、中間処理施設における小爆発事故報告書である。本書は、概要と本編の2部構成になっており、以下に概要をもとに内容を記載する。

(2) 構成及び摘要

1) 状況調査

事故当日の2号溶融炉は約93t/日のペースで、主燃焼室温度は約1,370℃、炉内圧は約-50Paと通常の運転範囲であったが、11時40分頃、運転員が炉室2Fにて3度の異音を聴取後、2号溶融炉天井部の上部ケーシングが最大34度持ち上がり、それに伴い周辺の歩廊も持ち上がるとともに、溶融炉投入コンベアのカバーや点検蓋の変形を確認した。

2) 原因究明のための調査

当該爆発事故の原因としてはガスと粉じんが考えられたが、可能性の高いガスに的を絞って調査・実験が行われた。調査その1において、豊島廃棄物に混合している生石灰により、常温でも化学反応によって廃棄物から水素ガスが少しずつ発生すること、供給筒下部の温度が上がると、水素の発生量が常温の数十倍になることが示された。また、調査その2において、供給筒下部で発生した可燃性ガスは、炉内が0Paでは供給筒の上部空間に溜まり、投入ダンパが開くとコンベアまで移動することが分かった。

3) 原因の推定

調査の結果から小爆発事故の原因は、①水素を主体とした可燃性ガスが投入コンベア上の常温の廃棄物及び高温の炉内の廃棄物から発生、②密閉構造の投入コンベア内に可燃性ガスが滞留、③摩擦による静電気の発生等による可燃性ガスの引火と推定された。

4) 再発防止対策

推定された上記の原因への対策として、溶融炉と投入コンベアの再発防止対策を施すとともに、豊島廃棄物等処理事業全体を対象に再発防止の視点から見直しを行い、①可燃性ガス発生量の低減、②可燃性ガスの滞留防止、③監視の3つを軸に、総合的な対策を実施した。

5) 再発防止対策確認試験

再発防止対策の完了後に確認試験を実施し、計画どおりに機能することを確認した。

6) 豊島廃棄物等処理事業の安全性解析

当該小爆発事故を契機として、その再発防止に万全を期すだけでなく、豊島廃棄物等処理事業全体の安全を見直すことを目的として、事業全体の様々なリスクを洗い出して再評価を行った。①施設内の人に与えるリスク（異常発生、誤操作等により人身事故につながるもの）、②地域社会に与えるリスク（汚染発生等、周辺環境の負荷増大につながるもの）、③施設の稼働停止につながるリスク（上記以外の機械や設備の重大故障により、施設の操業に支障を来すもの）の3つのリスクを再評価の対象として実施し、安全対策を施し、事業全体の安全強化を図った。

4 豊島事業関連施設の撤去についての第Ⅰ期工事等に関する報告書・豊島事業関連施設の撤去についての第Ⅱ期工事等に関する報告書

(1) 豊島廃棄物等処理施設の解体・撤去等に関する報告書の概要

豊島廃棄物等処理施設の解体・撤去等は、大きく分けて2つの時期に行った。

第Ⅰ期は、豊島からの廃棄物等の搬出・処理を完了した後に行ったものであり、そのために用いた施設や設備、装置等が役割を終えたため、解体・撤去したものである。第Ⅰ期の主な対象は、豊島中間保管・梱包施設、特殊前処理物処理施設、直島中間処理施設及び直島専用棧橋であり、詳細は、「豊島事業関連施設の撤去についての第Ⅰ期工事等に関する報告書」(撤第9回Ⅱ/7)として、取りまとめた。

第Ⅱ期は、廃棄物等の搬出完了後に本格的に実施した豊島側での地下水浄化対策の進捗状況等を踏まえて行ったものであり、そのために用いた地下水浄化の関連施設や設備、装置等について、各施設の撤去時期を整理したうえで、順次、解体・撤去したものである。第Ⅱ期の主な対象は、高度排水処理施設及び関連施設、遮水機能の解除関連、豊島専用棧橋等の解体・撤去並びに処分地内の整地関連であり、詳細は、「豊島事業関連施設の撤去についての第Ⅱ期工事等に関する報告書」(撤第18回Ⅱ/6)として、取りまとめた。

それらの報告書では、解体・撤去等にあたって、事前準備として制定した撤去等に関する基本方針や基本計画、ガイドライン等及びそれを受けた対応を記載するとともに、対象施設ごとに手続きや工程、実施体制等について整理し、記載している。また、解体・撤去等で発生した廃棄物並びに環境負荷項目を整理し、集計している。

豊島事業関連施設の解体・撤去等の実施時期を表7-6-4-1に示す。

表7-6-4-1 豊島廃棄物等処理施設の解体・撤去等の実施時期

事 項		H28 年度	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度	
豊島廃棄物等の搬出・処理		■							
第Ⅰ期	豊島中間保管・梱包施設及び特殊前処理物処理施設		■						
	直島中間処理施設及び関連施設		■						
	直島専用棧橋			■					
	その他豊島内施設等		■						
地下水浄化対策		■							■
第Ⅱ期	高度排水処理施設及び関連施設						■		
	遮水機能の解除関連						■		
	豊島専用棧橋						■		
	処分地内の整地関連							■	
	その他豊島内施設						■		

5 豊島処分地における地下水浄化に関する報告書

「処分地全域での地下水における排水基準の到達及び達成の確認マニュアル」に基づき、排水基準の達成が確認され、第12回豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会（R3. 8. 19開催）において、その旨が報告された。

これを受けて、第13回豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会（R3. 12. 22開催）において、これまでの地下水浄化対策の効果とそれによる地下水浄化の達成状況について、積極的な地下水浄化対策を開始した時点（計測は平成27年から令和元年にかけて実施）と排水基準の達成後の令和3年8月時点での地下水の汚染物質濃度の計測結果を用いた比較・推算等から評価（以下「第13回委員会評価」という。）した。なお、今回の比較・推算等の評価は、地下水に溶けていない汚染物質、各濃度計測間の濃度変動、汚染物質の分解については考慮していない。

上記の評価についての議論において、以下の2点に関する追加の推算・評価を実施すべきことが提案され、了承された。

- ①化学処理による浄化対策は複数回に渡って行われており、原則として各回で浄化効果がある。第13回委員会評価では、開始前と最終回後の比較で浄化量が推定されており、化学処理の実施ごとの濃度状況等を分析し、適切な浄化量を求める必要がある。
- ②令和3年8月時点の計測では、対策前の状態で排水基準を下回っていた13区画については対象とせず、そのままの濃度が継続するものとして浄化の推定を行っている。これらの区画についても適切な手法で代表地点を選定し、その地点で濃度計測を行って浄化の程度を推定すべきである。

第16回豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会（R4. 11. 14開催）では、第13回委員会評価に上記の修正を加え、「豊島処分地における地下水浄化に関する報告書」の最終報告として取りまとめた。

（1）地下水浄化対策前後の総汚染物質と地下水浄化の達成度の推定

積極的地下水浄化対策前後の総汚染物質と地下水浄化の達成度の推定結果を表7-6-5-1に示す。なお、表7-6-5-1の2段書き上段が再計算した結果であり、下段の括弧書きが第13回委員会評価でのものである。この表に掲げた平均濃度は総汚染物質を処分地全域での総地下水量で除したものである。

ベンゼン及び1,4-ジオキサンは、地下水浄化対策によりそれぞれ94.1%、77.1%除去されており、平均濃度では、すべての汚染物質で排水基準を下回っている。1,4-ジオキサンの達成度が他の物質より低い要因としては、水に溶けやすく土壤に吸着され難いため比較的濃度で広範囲に拡散・汚染されていたことや除去が難しいこと、また後述するように他の物質の浄化促進のために行った注水によって地下水への還流があったこと等が考えられる。

一方、環境基準に対しては、ベンゼンが約2倍、1,4-ジオキサンが4倍程度までの浄化が進んでいると推測される。その他の3物質は92.4~98.1%除去され、平均濃度では、環境基準の1/2から1/10程度まで浄化が進んでいると推定される。

表 7-6-5-1 地下水浄化対策前後の総汚染物質質量と地下水浄化の達成度

物質名等	積極的対策前		積極的対策後		推定除去量(kg)	達成度(%)	排水基準(mg/L)	環境基準(mg/L)
	総汚染物質質量(kg)	平均濃度(mg/L)	総汚染物質質量(kg)	平均濃度(mg/L)				
総地下水量(m ³)	172,640		169,848		—	—	—	—
ベンゼン	51.5	0.30	3.0 (3.3)	0.018 (0.020)	48.5 (48.2)	94.1 (93.5)	0.1	0.01
1,4-ジオキサン	125.9	0.73	28.8 (28.5)	0.17 (0.17)	97.1 (97.4)	77.1 (77.4)	0.5	0.05
トリクロロエチレン	4.5	0.026	0.35 (0.35)	0.002 (0.002)	4.2 (4.2)	92.4 (92.4)	0.1	0.01
1,2-ジオクロロエチレン	42.0	0.24	0.79 (0.92)	0.005 (0.005)	41.2 (41.1)	98.1 (97.8)	0.4	0.04
クロロエチレン	3.0	0.017	0.11 (0.12)	0.001 (0.001)	2.9 (2.8)	96.3 (95.8)	0.02	0.002

※平均濃度は総汚染物質質量を処分地全域での総地下水量で除した濃度である。

※2段書きのものは、上段が今回再計算した結果であり、下段の括弧書きが第13回委員会評価でのものである。

(2) 地下水浄化対策ごとの実除去量の算定

地下水浄化対策により除去された汚染物質質量（以下「実除去量」という。）をそれぞれの対策ごとに算出した。

集水井による揚水浄化を開始した平成31年1月から排水基準達成後の令和3年8月までの約3年間に渡る地下水浄化対策ごとの実除去量を表7-6-5-2に示す。また、表7-6-5-1に示した推定除去量との比較を図7-6-5-1に掲載する。

水に溶けやすい1,4-ジオキサンは、主に揚水浄化により推定除去量の99.97%の97.1kg除去された。一方で、注水により約26kgが地下水に還流されており、前述した地下水浄化の達成度の低さに影響を与えているものと推測される。また、ベンゼンの実除去量は推定除去量の81.5%の39.5kgとなった。ベンゼンは、ここに掲げた対策以外に真空吸引や自然揮散、微生物分解等もあり、推定除去量が上回ったものと推察される。一方、トリクロロエチレンの実除去量は推定除去量の143.2%の6.0kgとなった。これには、土壌吸着分が地下水に溶出し、これも除去しているためと考えられる。

土壌への吸着等により溶出していない汚染物質の除去については、この推算に含まれていない。掘削による汚染物質の除去効果は今回の推算結果より高いものと考えられる。

表 7-6-5-2 地下水浄化対策ごとの実除去量 (kg)

汚染物質	揚水浄化			注水分※	化学処理	掘削除去	合計
	集水井	揚水井	ウェルポイント				
ベンゼン	2.8	13.6	4.7	0	1.7 (0.72)	16.7	39.5 (38.5)
1,4-ジオキサン	20.9	70.3	21.7	-26.1	2.8 (2.2)	7.5	97.1 (96.5)
トリクロロエチレン	2.7	0.056	—	—	2.5 (0.16)	0.76	6.0 (3.7)
1,2-ジクロロエチレン	1.5	0.025	—	—	1.8 (0.73)	0.29	3.6 (2.5)
クロロエチレン	0.18	0.091	—	—	0.32 (0.11)	0.047	0.64 (0.43)

※注水分とは簡易地下水処理施設で処理された水を主にウェルポイントの注水として処分地内に還流させたことからマイナスとなっている。

※2段書きのものは、上段が今回再計算した結果であり、下段の括弧書きが第13回委員会評価でのものである。

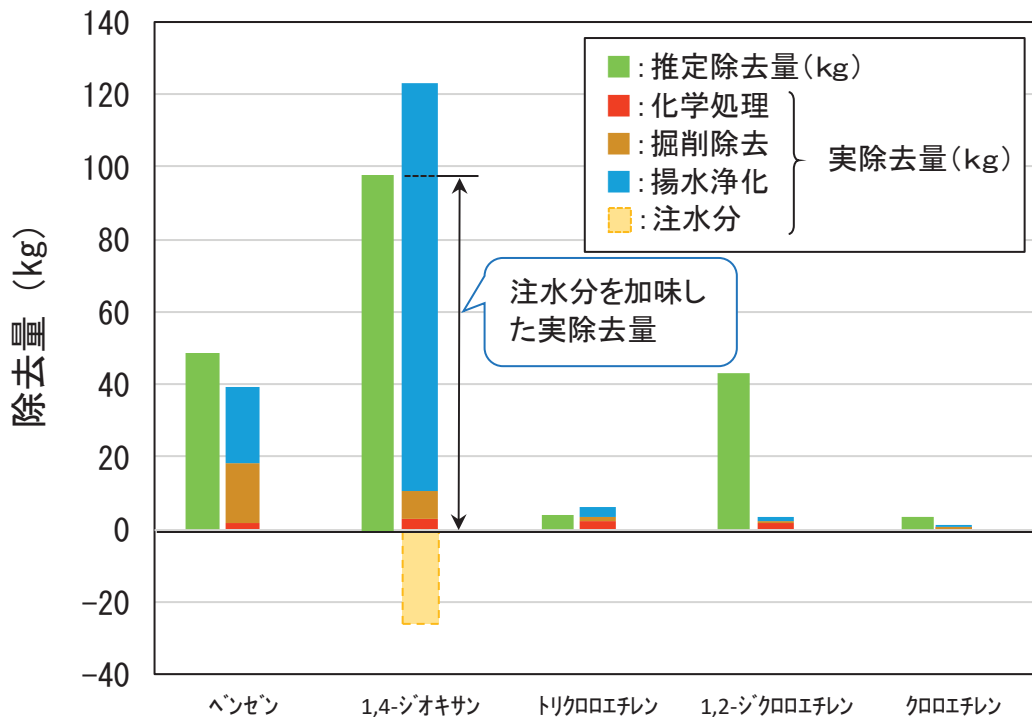


図 7-6-5-1 推定除去量と実除去量の比較

(3) これまでの地下水浄化の達成度の評価

今回、推定除去量と積極的対策前の汚染物質総量との比から浄化の達成度を概算した結果、77.1～98.1%の汚染物質が除去され、概ね、平均的な濃度は環境基準の4倍以下まで浄化が進んでいると推測できる。一方、地下水浄化対策ごとの実除去量の推算では、ベンゼン、1,2-ジクロロエチレン及びクロロエチレンにおいて推定除去量とかなりの乖離があった。その原因としては、ベンゼンでは大気中への揮散や微生物による分解による影響が考えられ、その他の有機塩素系化合物では、化学処理や掘削除去等の対策の推定においては、対策前に土壌に吸着していた除去算定を正確に行うことが難しいことが影響しているものと考えられる。

(4) 区画ごとの最大濃度による評価

処分地全域での各区画について、いずれかの物質が排水基準及び環境基準を超過した区画数の経時的な変化を図7-6-5-2に示す。なお、D測線西側は、第14回豊島処分地地下水・雨水等対策検討会（R2.10.25開催）において、地下水計測点を2地点選定しており、そのうちの高い濃度を採用して排水基準及び環境基準の超過状況を判断した。また、今回計測した13区画の結果も反映させている。

地下水浄化対策を行う前は70%の区画で排水基準を超過していたが、浄化対策の進展に合わせて着実に超過区画数は減少しており、直近ではすべての区画で排水基準を満足している。

一方、環境基準に対しては、浄化対策の実施前では91%の区画で環境基準を超過していたが、直近では環境基準の超過区画数は64%まで低下している。

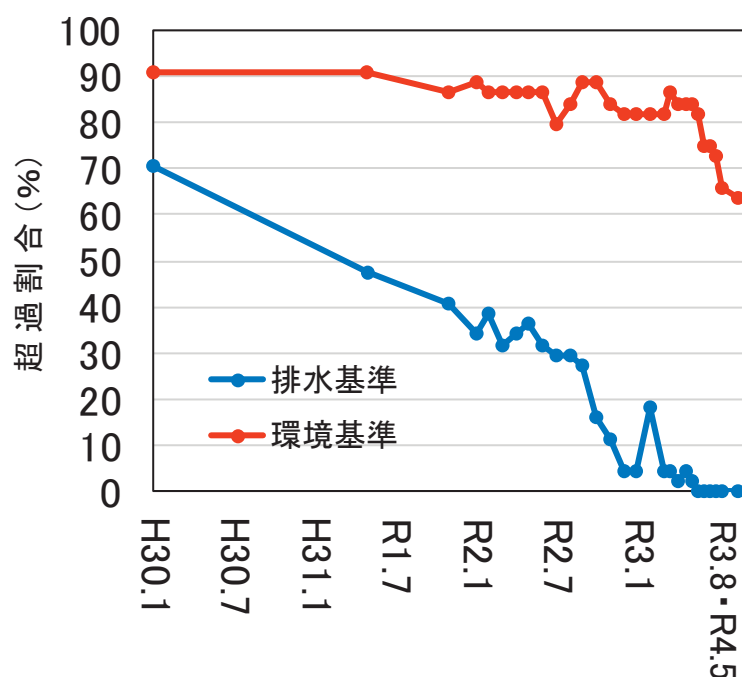


図7-6-5-2 排水基準及び環境基準を超過した区画の割合の経時変化

第7章 積極的な情報の公開と共有

1 「共創」理念に基づく情報公開・共有に係る考え方

(1) 管理委員会のあり方

豊島廃棄物等処理事業は、関係主体がともに参加・協働し、新たな関係や価値観を創って問題を解決していこうとする思想「共創」の理念に基づき行っているものであり、そのために積極的な情報の公開と共有は不可欠である。

このため、豊島廃棄物等管理委員会は、非公開情報がない限り原則公開で行われている。また、事業の関係主体である「豊島廃棄物処理協議会の会長及び会長代理、環境のまち・直島推進委員会の委員長及び副委員長、土庄町豊島及び直島町のそれぞれの代表者」は、豊島廃棄物等管理委員会の審議を傍聴するとともに、会の冒頭及び最後に意見を述べることとなっており、公開の場での意見交換が確保されている。

(2) 情報表示システムによる情報発信

「豊島・直島町住民が処理事業の安全かつ円滑な進捗を確認でき、万が一にも何らかの異常が発生した場合には、その状況をただちに把握することができるよう、情報を公開していく」との考え方のもと、「直島側施設及び豊島側施設の運転状況、海上輸送の運航状況、水質や排ガスの測定データ等の情報」を表示するパソコン端末を、豊島交流センター、直島町役場及び玉野市役所に設置するとともに、インターネットを活用して一般にも公開してきた。

(3) その他の取組み

異常時・緊急時等における情報提供や、豊島廃棄物処理協議会や事務連絡会などでの住民等との意見交換を行った。

また、直島の間接処理施設及び豊島の間接保管・梱包施設に見学者へのビデオ上映や施設概要説明等が可能な会議室などを設置し、さらに、中間保管・梱包施設の会議室からは廃棄物等の掘削現場が遠望できるようにすることで、見学者の受入れを行い、これらの施設を環境教育の場として活用した。



写真7-7-1-1 中間保管・梱包施設の会議室

2 情報表示システムの整備・管理

(1) 情報表示システムの整備

土庄町豊島及び直島町住民が処理事業の安全かつ円滑な進捗を確認でき、万が一にも何らかの異常が発生した場合にはその状況を直ちに把握することができるよう、積極的に情報を公開していくとの考えのもとに、情報表示システム（パソコン端末等）の整備を行った。

また、整備を行う中で、パンフレット（図7-7-2-1・2）などを用いて豊島住民へ本システムを利用した環境情報等の提供に関する説明を行うとともに、豊島廃棄物処理協議会においてシステムの概要や表示項目についての説明を行い、豊島住民側の協議会員からの要望も取り入れることで、より理解しやすいシステムの整備に努めた。

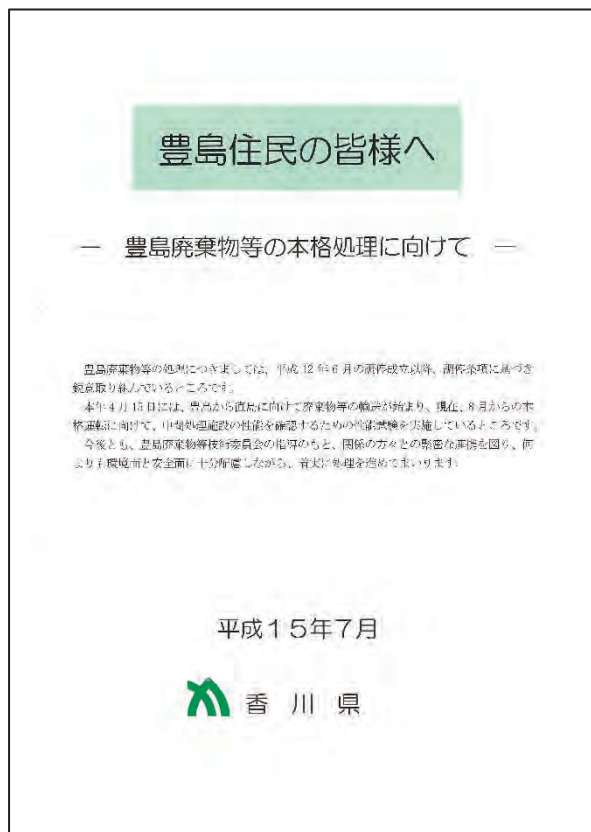


図7-7-2-1

パンフレット「平成15年7月豊島住民の皆様へ」
(表紙)



図7-7-2-2

パンフレット
「平成15年7月豊島住民の皆様へ」
(環境情報等の提供)

(2) 管理する情報

1) 表示情報について

第3次豊島廃棄物等処理技術検討委員会における検討結果を踏まえ、表7-7-2-1のとおり表示項目の決定が行われた。

2) 情報配信の即時性について

情報配信の即時性については、表7-7-2-2のとおりとされた。

(3) 情報表示システムの仕組み

本システムは、自動測定装置等で取得している豊島事業関連のデータをインターネットにより配信するシステムで、中間処理施設建設工事の一環で作成した。また、インターネットを視聴するための専用端末を豊島交流センター、直島町役場及び玉野市役所の3箇所に設置しており、システム

の概略構成図については図7-7-2-3のとおりである。

データ収集等のサーバは、直島中間処理施設の中央制御室横の電算室にあり、概ね次のようにデータ収集等を行っていた。

- ①毎時0分～3分の間に豊島からのデータを収集
- ②毎時5分～35分の間に直島DCSのデータを収集
- ③毎時40分～45分に県庁にデータ送信

また、県庁のウェブサーバ（情報政策課ネットワーク室内設置）は、直島から送信されたデータを取り込んだWEB画面を作成した上で、インターネットにアップロードしていた（図7-7-2-4）。

自動測定情報のほかに、施設の稼働状況や不具合の発生等については都度手入力にて対応することで、システムを管理していた。

表7-7-2-1

第3次豊島廃棄物等処理技術検討委員会における検討結果を踏まえ決定された表示項目

情報表示システム 表示項目					
メインメニュー	サブメニュー	表示項目	表示内容	更新方法	更新頻度
はじめに	最新情報	—	異常値等のお知らせなど	手入力	随時
	画面操作のしかた	—	画面操作のしかた説明	固定	—
メインメニュー	サブメニュー	表示項目	表示内容	更新方法	更新頻度
直島情報	一般情報	最新情報	異常値等のお知らせなど	手入力	随時
		直島位置図	施設等位置図	固定	—
		—	施設写真（施設説明にリンク）	固定	—
	作業・稼動情報	搬入量	豊島廃棄物等，特殊前処理物（溶融対象物）， 特殊前処理物（溶融不要物），直島町一般廃棄物	自動	1日
		中間処理施設稼動状況	稼動の有無（1，2号溶融炉，キルン炉，前処理設備）	手入力	随時
		投入量	1日分投入総量（1，2号溶融炉，キルン炉，3炉合計）	自動	1日
		処理量（計算値）	1日分処理総量（1，2号溶融炉，キルン炉，3炉合計）	自動	1日
		溶融飛灰発生量（溶融飛灰重量）	1日分発生量	自動	1日
		溶融飛灰搬出量（スラリー化飛灰流量）	1日分搬出量	自動	1日
		溶融スラグ発生量（スラグ排出量）	1日分発生量	自動	1日
		溶融スラグ搬出量（スラグ破砕投入量）	1日分搬出量	自動	1日
		重油使用量	1日分使用量	自動	1日
		電力使用量	1日分使用量	自動	1日
		上水使用量	1日分使用量	自動	1日
		純水使用量	1日分使用量	自動	1日
		蒸気送り量	1日分送り量	自動	1日
		自動測定環境情報	ばいじん濃度	1時間移動平均値（1，2号溶融炉，キルン炉）	自動
	硫酸化物濃度		1時間移動平均値（1，2号溶融炉，キルン炉）	自動	1時間
	窒素酸化物濃度		1時間移動平均値（1，2号溶融炉，キルン炉）	自動	1時間
	塩化水素濃度		1時間移動平均値（1，2号溶融炉，キルン炉）	自動	1時間
	一酸化炭素濃度		4時間移動平均値（1，2号溶融炉，キルン炉）	自動	1時間
	酸素濃度		1時間平均値（1，2号溶融炉，キルン炉）	自動	1時間
	排ガス流量（湿り）		1時間平均値（1，2号溶融炉，キルン炉）	自動	1時間
	炉内温度		1時間平均値（1，2号溶融炉，キルン炉）	自動	1時間
	二次燃焼室温度		1時間平均値（1，2号溶融炉，キルン炉）	自動	1時間
	ガス冷却室出口温度		1時間平均値（1，2号溶融炉，キルン炉）	自動	1時間
	風向		10分間移動平均値	自動	1時間
	風速		10分間移動平均値	自動	1時間
	大気温度		毎正時値	自動	1時間
	大気湿度		毎正時値	自動	1時間
	定期測定環境情報	ばいじん濃度	（1号煙突，2号煙突）	手入力	年12回→6回
		硫酸化物濃度	（1号煙突，2号煙突）	手入力	年12回→6回
		窒素酸化物濃度	（1号煙突，2号煙突）	手入力	年12回→6回
		塩化水素濃度	（1号煙突，2号煙突）	手入力	年12回→6回
		一酸化炭素濃度	（1号煙突，2号煙突）	手入力	年12回→6回
		ダイオキシン類	（1号煙突，2号煙突）	手入力	年4回→2回
		カドミウム及びその化合物	（1号煙突，2号煙突）	手入力	年12回→6回
		鉛及びその化合物	（1号煙突，2号煙突）	手入力	年12回→6回

メインメニュー	サブメニュー	表示項目	表示内容	更新方法	更新頻度	
直島情報	定期測定環境情報	水銀及びその化合物	(1号煙突, 2号煙突)	手入力	年12回→6回	
		砒素及びその化合物	(1号煙突, 2号煙突)	手入力	年12回→6回	
		ニッケル及びその化合物	(1号煙突, 2号煙突)	手入力	年12回→6回	
		クロム及びその化合物	(1号煙突, 2号煙突)	手入力	年12回→6回	
	カメラ画像	直島カメラ	作業監視カメラの画像の配信	自動	5分	
メインメニュー	サブメニュー	表示項目	表示内容	更新方法	更新頻度	
豊島情報	一般情報	最新情報	異常値等のお知らせなど	手入力	随時	
		豊島位置図	施設等位置図	固定	—	
		—	施設写真(施設説明にリンク)	固定	—	
	作業・稼働情報	作業状況(掘削・運搬)	作業の実施状況(掘削, 混合, 養生, 運搬, 作業なし)	手入力	随時	
			前日実績(掘削・運搬)	作業の処理状況(掘削, 混合, 養生, 運搬, 作業なし)	手入力	随時
		稼働状況(高度排水処理施設)	稼働の有無	自動	1時間	
		処理水量(高度排水処理施設)	処理水量	手入力	1日	
		調整槽貯留量(〃)	貯留量	手入力	1日	
		トレンチへの還流量(〃)	還流量	手入力	1日	
		放流状況(沈砂池1)	放流の有無	手入力	随時	
		稼働状況(西井戸)	稼働の有無	手入力	1日	
		水位(西井戸)	水位	手入力	1日	
		導水量(西井戸)	導水量	手入力	1日	
		自動測定環境情報	COD	(沈砂池1, 高度排水処理施設)1時間平均値	自動	1時間
	pH		(沈砂池1, 高度排水処理施設)1時間平均値	自動	1時間	
	SS		(高度排水処理施設)1時間平均値	自動	1時間	
	(地下)水位		(遮水壁外側/内側, 揚水人孔, 浸透トレンチ)毎正時値	自動	1時間	
	土壌水分		毎正時値	自動	1時間	
	北揚水井導水量		1時間導水量	自動	1時間	
	高度排水処理施設放流量		1時間放流量	自動	1時間	
	雨量		1時間雨量	自動	1時間	
	定期測定環境情報		pH	(沈砂池1, 2, 高度排水処理施設)	手入力	年4回→1回
			BOD	(沈砂池1, 2, 高度排水処理施設)	手入力	年4回→1回
			COD	(沈砂池1, 2, 高度排水処理施設)	手入力	年4回→1回
		SS	(沈砂池1, 2, 高度排水処理施設)	手入力	年4回→1回	
		鉱油類含有量外39項目	(沈砂池1, 2, 高度排水処理施設)	手入力	年4回→1回	
		ダイオキシン類	(沈砂池1, 2, 高度排水処理施設)	手入力	年4回→1回	
カメラ画像		豊島西カメラ/豊島南カメラ	作業監視カメラの画像の配信	自動	5分	
メインメニュー	サブメニュー	表示項目	表示内容	更新方法	更新頻度	
海上輸送情報	一般情報	最新情報	異常値等のお知らせなど	手入力	随時	
		海上輸送について	海上輸送ルート図等	固定	—	
		—	輸送船写真(施設説明にリンク)	固定	—	
	作業・稼働情報	作業状況	作業の実施の有無	手入力	出航時	
		風速	現状(基準を満たしているかどうか)	手入力	出航時	
		波高	現状(基準を満たしているかどうか)	手入力	出航時	

メインメニュー	サブメニュー	表示項目	表示内容	更新方法	更新頻度
海上輸送情報	作業・稼働情報	視程	現状（基準を満たしているかどうか）	手入力	出航時
		溶融対象物輸送量	輸送量	手入力	1日
		溶融不要物輸送量	輸送量	手入力	1日
		海上輸送運航予定表	1週間分の予定表	手入力	1週間／随時
	定期測定環境情報	海域／水質	（直島側棧橋，B1環境基準点，豊島側棧橋）	手入力	年4回→1回 （一部年2回→1回）
		海域／底質	（直島側棧橋，B1環境基準点，豊島側棧橋）	手入力	年2回→1回
メインメニュー	サブメニュー	表示項目	表示内容	更新方法	更新頻度
その他情報	溶融スラグ検査結果表	—	出荷検査結果	手入力	随時
	溶融スラグPR資料	—	パンフレットの内容、展示状況等	固定	随時
	周辺モニタリング結果	—	豊島及び直島における周辺環境モニタリング結果	PDFファイル表示	年4回→1回
	／環境計測	—	豊島及び直島における環境計測結果	PDFファイル表示	年4回→1回
メインメニュー	サブメニュー	表示項目	表示内容	更新方法	更新頻度
解説	施設設備紹介	—	施設設備の紹介（各メニューの施設写真からリンク）	固定	—
	言葉の説明	—	言葉の説明（各メニューの表示項目からリンク）	固定	—
	ビデオ映像表示	—	豊島廃棄物等処理事業説明ビデオ	固定	—
	メディアウォール	—	中間処理施設説明3D画像	固定	—

表7-7-2-2 情報配信の即時性

サブメニュー	更新方法	更新頻度
最新情報	手入力	周知事項が生じた都度
作業・稼働情報	自動更新及び手入力	自動更新情報については1日（毎日午前0時締切） 手入力項目については、情報が得られた都度／定期的には、前日分の情報について、翌日午前10時まで更新
自動測定情報	自動更新	1時間毎（毎正時締切）
定期環境測定情報	手入力	分析結果が得られた都度
カメラ画像情報	自動更新	5分毎

※ Web データ作成及びアップロードの完了は、締切後 30 分以内実施
カメラ画像情報については、土庄町豊島及び直島町に設置した専用端末にのみ配信

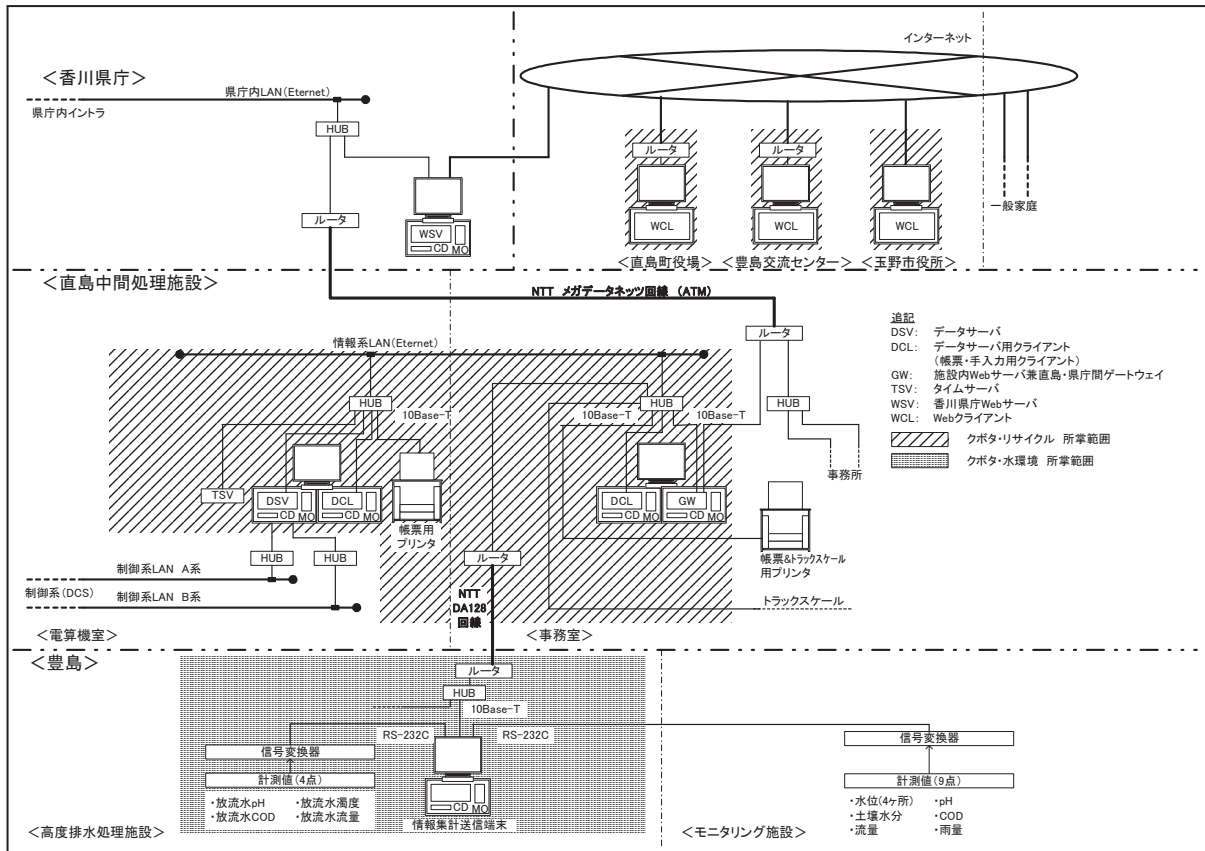


図 7-7-2-3 情報表示システム システム概略構成図

豊島廃棄物等処理事業情報

香川県環境森林部 廃棄物対策課

はじめに
直島情報
豊島情報
海上輸送情報
その他情報
解説

自動測定情報
(平成15年12月21日 12:00現在)

液末沈砂池1 測定値		管理基準値	法律基準値	履歴
COD (化学的酸素消費量)	0mg/l	30mg/l以下	30mg/l以下	4時間前 0.025kg/l 0.01kg/l
pH (水素イオン濃度)	8.3	5.0~9.0	5.0~9.0	4時間前 0.025kg/l 0.01kg/l
高度排水処理施設 環境値		管理基準値	法律基準値	履歴
COD (化学的酸素消費量)	8mg/l	30mg/l以下	30mg/l以下	4時間前 0.025kg/l 0.01kg/l
pH (水素イオン濃度)	6.6	5.0~9.0	5.0~9.0	4時間前 0.025kg/l 0.01kg/l
SS (浮遊物質量)	0mg/l	50mg/l以下	50mg/l以下	4時間前 0.025kg/l 0.01kg/l

モニタリングデータ

	履歴
水位(排水壁外側)a	1.51m 4時間前 0.025kg/l 0.01kg/l
水位(排水壁内側)b	0.73m 4時間前 0.025kg/l 0.01kg/l
水位(排水入孔)c	0.68m 4時間前 0.025kg/l 0.01kg/l
水位(集水トレンチ)	0.80m 4時間前 0.025kg/l 0.01kg/l
土壌水分	18.06% 4時間前 0.025kg/l 0.01kg/l
北排水井湧出水量	0.00m3 4時間前 0.025kg/l 0.01kg/l
高度排水処理施設貯留量	4.00m3 4時間前 0.025kg/l 0.01kg/l
雨量	0.00mm 4時間前 0.025kg/l 0.01kg/l

注意: 計測装置で自動的に計測したデータです。一時間毎に更新しています。

図 7-7-2-4 情報表示システム インターネット表示画面例

3 県 HP での開示（豊島廃棄物等処理事業情報）

（1）周辺環境のモニタリング調査

豊島廃棄物等処理事業が直島と豊島の周辺環境に及ぼす影響を適切に評価するため、モニタリング調査を実施している。

これまでに、事前環境モニタリング調査や工事中の周辺環境モニタリング調査等を行っており、これらの結果（図7-7-3-1～3）はホームページ等で公開している。

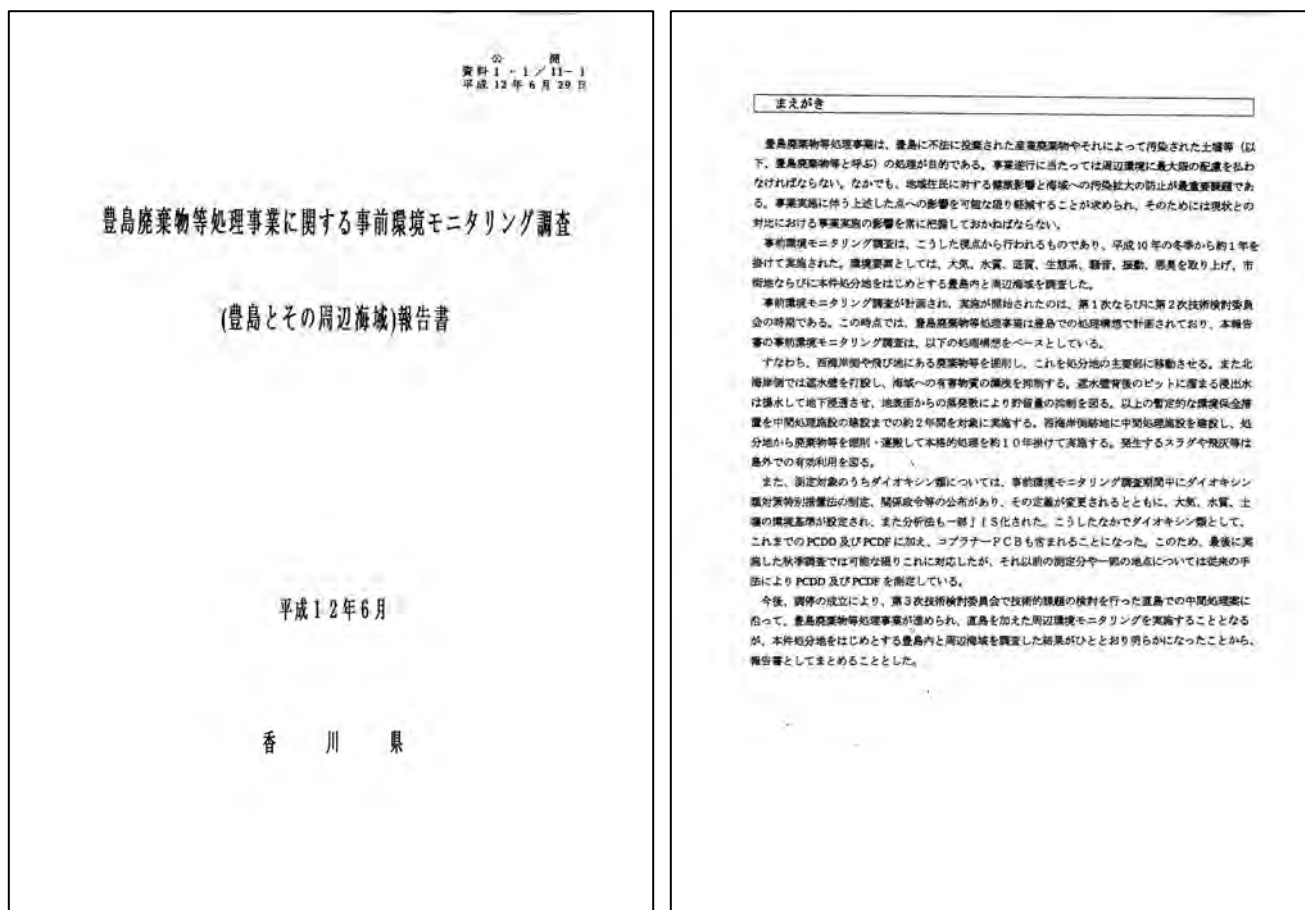


図7-7-3-1 「豊島廃棄物等処理事業に関する事前環境モニタリング調査（豊島とその周辺海域）報告書」より一部抜粋

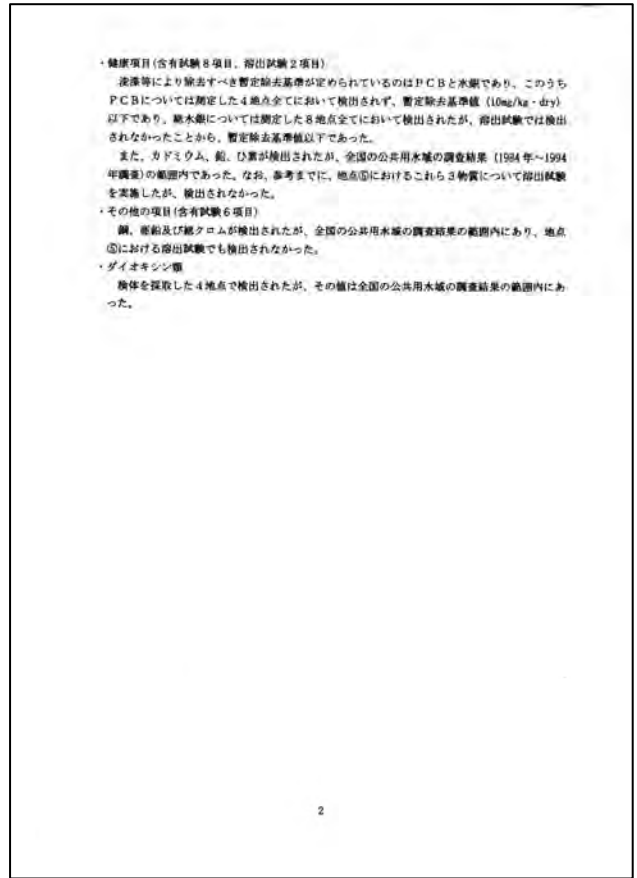
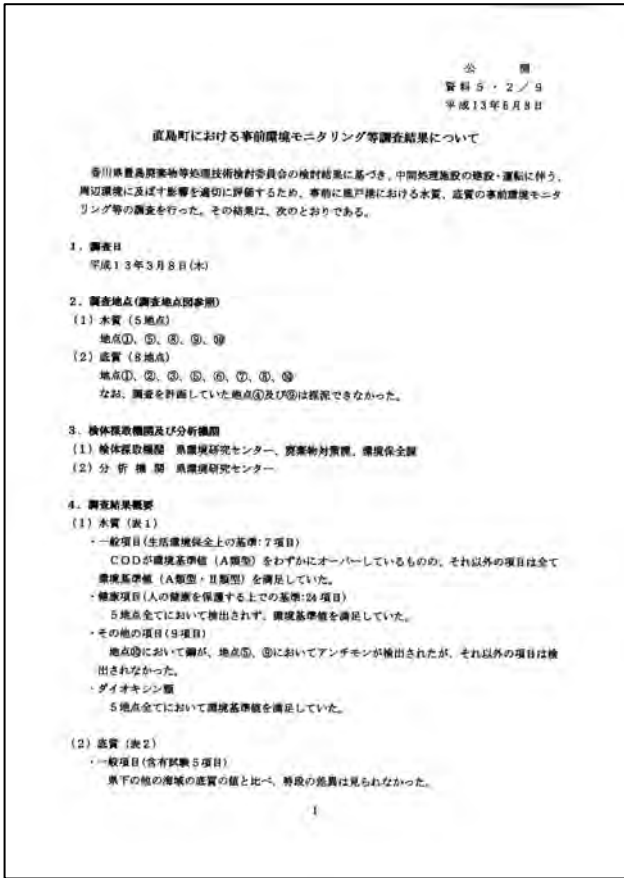


図7-7-3-2 「直島町における事前環境モニタリング調査結果について」より一部抜粋

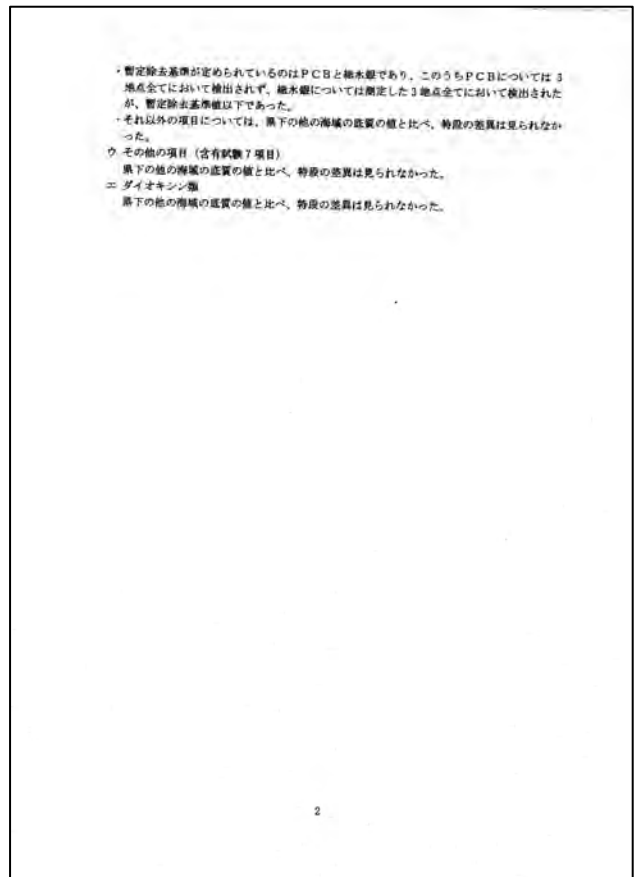
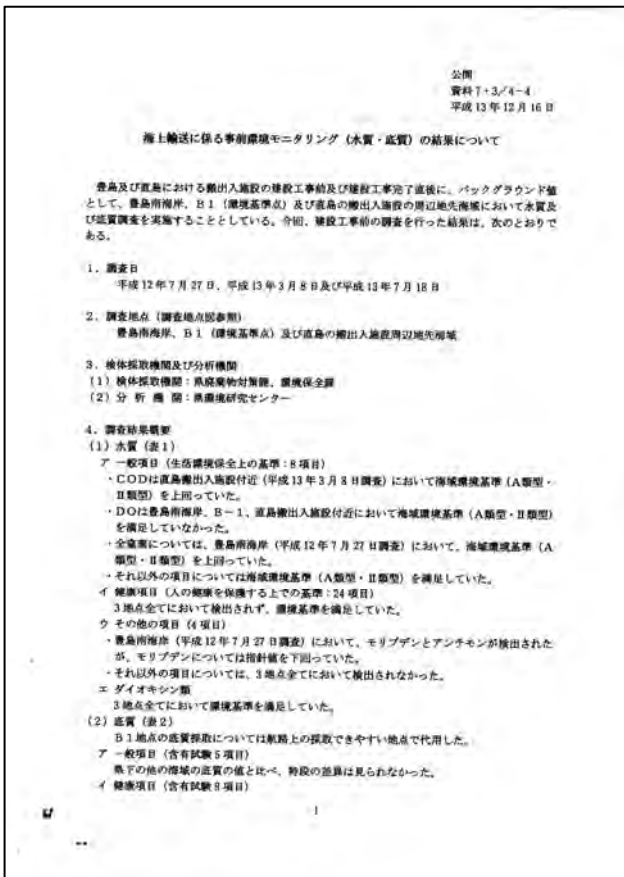


図7-7-3-3 「海上輸送に係る事前環境モニタリング(水質・底質)の結果について」より一部抜粋

4 緊急時の情報提供

異常時・緊急時等において効率的で迅速な対応を行うため、「異常時・緊急時等対応マニュアル」を策定した。本マニュアルには、各事業者間又は直島環境センター、事業者、地域住民及び関係行政機関の間の連絡体制、協力体制などが規定されている。

異常時、緊急時の態様は複雑であり、その対応方法も様々であることから、有事に際しては、

- ①人命の尊重
- ②被害拡大防止（二次被害の防止）

を原則として臨機応変に対応を行ってきた。

「荒天時」、「異常時」、「緊急時」情報は直島環境センターで一元管理され、情報発信、対応策協議などを行った。夜間、休日には、直島環境センターに県の職員が不在となるため、「荒天時」、「異常時」、「緊急時」情報の第一報は直島環境センター所長又は所長が指定する職員に入る体制を整備した。センター所長は、軽微な機器の補修などで施設の性能に特に影響がないと判断される場合などには、翌朝の早期に対応を行うこととし、夜間の対応は行わないこととした。

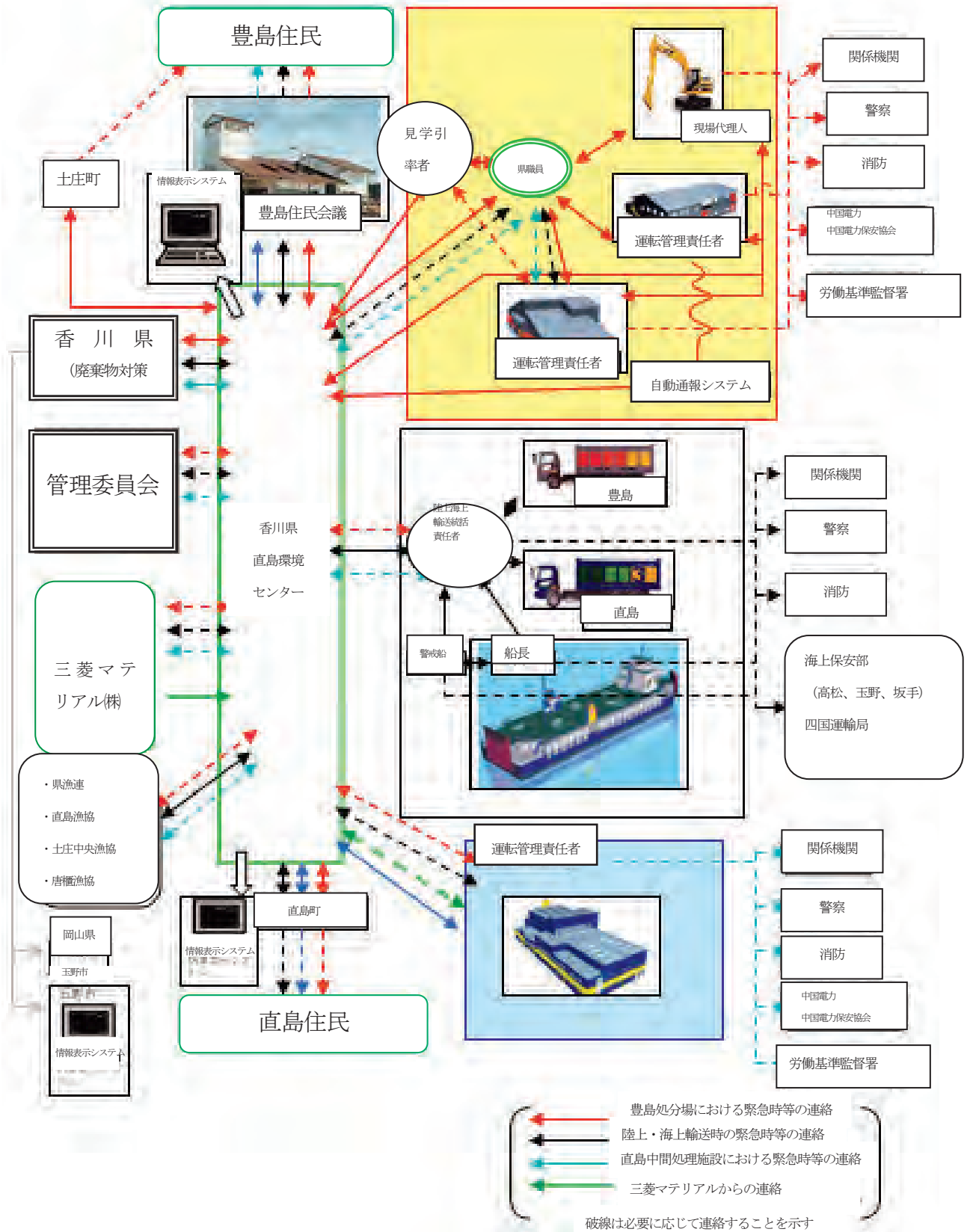
異常な状況を発見した場合は、直ちに豊島住民会議へ連絡を行うこととし、必要に応じて豊島内の事業者（掘削運搬、中間保管・梱包施設、特殊前処理物処理施設事業者）や直島島内の事業者に連絡を行った。連絡内容は下記のとおり。

- ①異常等発見日時
- ②異常箇所
- ③異常状況
- ④想定される地域への影響など
- ⑤連絡方法：電話・FAX・電子メール

平成 15 年 6 月 5 日から直島環境センターを閉所した平成 29 年 8 月 31 日までに、緊急時の情報提供が 641 件行われた。

直島環境センター閉所後は、県廃棄物対策課において、緊急時の情報提供などを行っている。

豊島廃棄物等対策事業連絡体制



5 委員会等での住民等からの意見の聴取と対応

(1) 豊島廃棄物等処理事業の理念

調停条項の前文において、申請人らと香川県は、豊島廃棄物等処理技術検討委員会が要請する「共創」の考えに基づき、廃棄物等を処理することを確認して、調停条項のとおり合意したとされている。つまり、豊島廃棄物等処理事業は、関係主体がともに参加・協働し、新たな関係や価値観を創って問題を解決していこうとする思想「共創」の理念に基づき行っているものであり、特に、豊島住民との情報共有、意見交換等は、豊島廃棄物等処理事業を進める上で大変重要である。

(2) 住民等との意見交換等の場

調停条項において、「申請人らと香川県は、本件事業の実施について協議するため、別に定めるところにより、申請人らの代表者等及び香川県の担当職員による協議会（以下「豊島廃棄物処理協議会」という。）を設置する」と定められており、同協議会において豊島住民等と香川県との意見交換が行われている。

また、基本的に毎月1回、廃棄物対策豊島住民会議と香川県で事務連絡会も開催されている。

(3) 会議の傍聴と意見聴取

豊島廃棄物等処理事業の実施にあたり、中間処理施設、豊島内施設の運転及び管理、廃棄物等の掘削、均質化及び輸送並びに各種試験、計測、モニタリング等において、指導、助言、許可等を得るため、豊島廃棄物等管理委員会を置いた。同委員会の傍聴について、設置要綱第6条において「調停条項7項の規定に基づき設置する豊島廃棄物処理協議会の会長及び会長代理、環境のまち・直島推進委員会の委員長及び副委員長並びに土庄町豊島及び直島町のそれぞれの代表者は、委員会の審議を傍聴するとともに、意見を述べるができる。」と定めており、傍聴人からの発言として会の冒頭及び最後に意見を述べる機会を設けることで、公開の場で積極的に意見交換等を行っている。

6 見学者の受入れ

豊島処分地、直島の間処理施設及び有価金属リサイクル施設を環境教育の場として活用するため、見学者の受入れを行っている。

(1) 豊島処分地の見学

1) 見学の概要

豊島処分地における見学者への円滑な案内、誘導と見学者の安全の確保、並びに豊島廃棄物等処理事業等の円滑な実施が図られるよう、その対応について定めたマニュアルを作成している。

見学者への対応については、香川県、廃棄物対策豊島住民会議、施設の運転管理業務及びその他の業務の受託者、その他関係機関が、相互の緊密な連携のもとに、協力して実施するものとしている。

2) 見学の受付

見学の申込窓口は、原則として、土庄町豊島交流センターとし、当該センターは、申込みがあった都度、香川県に対し、日時、団体名、氏名、人数、見学ルート、連絡先等を連絡するものとしている。

3) 施設の見学における安全管理

- ①事前に申込みをしていない者については、原則、見学は受け付けない。
- ②施設における案内、誘導、説明等は、香川県が行うものとする（※ただし、住民会議の施設である「豊島のこころ資料館」及び処分地南東の見学者階段からのみの見学は、その限りではない）。
- ③見学者が安全かつ円滑に見学できるよう、最大限の注意を払うものとする。
- ④見学者が施設内の備品等の破損、計器等の操作等をしないよう注意を払うものとする。
- ⑤見学に当たっては、見学者にできる限りヘルメットを着用させるものとする。
- ⑥見学中の事故を防止するため、見学者の代表者等に協力を求め、危険場所等の注意を促すとともに、点呼を行うなど、常に人数を確認するものとする。
- ⑦指示に従わない場合は、見学者等を退去させることができるものとする。

4) 施設以外の見学における安全管理

- ①事前に申込みをしていない者については、原則、見学は受け付けない。
- ②施設以外に立ち入る見学ルートは、作業状況や環境状況等に応じて、香川県、住民会議、施設運転管理受託者等が協議し、あらかじめ定めるものとする。
- ③見学に当たっては、安全のため、ヘルメットを原則として着用させるものとする。
- ④見学者が徒歩で通行することが危険な場所については、必ず車両により通行するものとする。
- ⑤見学中の事故を防止するため、見学者の代表者等に協力を求め、見学者に遵守事項を周知徹底するとともに、見学者が多い場合は点呼を行うなど、常に人数を確認するものとする。
- ⑥見学者が遵守事項に従わない場合は、見学者を処分地から退去させることができるものとする。

5) 処分地内に住民会議が設置した施設の見学における対応

施設における案内、誘導、説明等は、住民会議が責任をもって行い、住民会議が設置した施設以外で見学する場合は事前に香川県に連絡するものとしている。

(2) 中間処理施設の見学

1) 見学の概要

中間処理施設は、直島町の三菱マテリアル株式会社直島製錬所の敷地内に整備されており、その見学者への円滑な案内、誘導と見学者の安全の確保、並びに豊島廃棄物等処理事業等の円滑な実施が図られるよう、その対応についてマニュアルを作成している。

見学者への対応については、香川県、直島町、直島町観光協会、施設の運転管理業務及びその他の業務の受託者、三菱マテリアル株式会社直島製錬所、その他関係機関が、相互の緊密な連携のもとに、協力して実施するものとしている。

施設撤去等に伴い、現在は見学不可となっている。

2) 見学場所・時間等

- ①施設内に設定した見学ルートに従い、誘導、案内する。
- ②見学は、原則として午前、午後の2回とし、時間はそれぞれ概ね50分とする。

3) 見学の受付

見学の申込窓口は、原則として、直島町観光協会とし、同協会は、申込みがあった都度、香川県に対し、日時、団体名、氏名、人数、見学ルート、連絡先等をファックス等により連絡するものとする。見学申込みの内容に変更等があった場合についても、同様とする。

4) 見学における安全管理

- ①見学者が安全かつ円滑に見学できるよう、最大限の注意を払うものとする。
- ②見学者が施設内の備品等の破損、計器等の操作等をしないよう注意を払うものとする。
- ③見学者は、施設が民間の工場敷地内にあることから、原則として見学の途中入退場はできない。また、施設外の写真撮影は、玄関前での記念撮影以外は、原則としてできないものとする。
- ④見学中の事故を防止するため、見学者の代表者等に協力を求め、点呼を行うなど、常に人数を確認するものとする。

(3) 各施設の見学者数

各施設の見学者数の推移は、表7-7-6-1の通りである。

表7-7-6-1
各施設の見学者数の推移

年度	見学者数(名)		
	豊島	直島 (中間処 理施設)	合計
15(※)	3,514	4,935	8,449
16	5,489	7,827	13,316
17	3,240	5,297	8,537
18	2,605	4,114	6,719
19	1,922	3,867	5,789
20	1,876	3,471	5,347
21	1,806	3,673	5,479
22	1,561	3,064	4,625
23	1,754	1,768	3,522
24	1,776	1,957	3,733
25	1,914	1,634	3,548
26	1,593	1,834	3,427
27	1,795	1,864	3,659
28	2,071	1,714	3,785
29	1,123	0	1,123
累計	34,039	47,019	81,058

※本格稼働後(平成15年9月18日~平成16年3月)

表8-1-1 高度排水処理施設 薬品使用量等

		15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度
アルカリ剤(苛性ソーダ)	(L)	18,930	24,130	15,850	17,860	18,060	17,770	20,310
	(L/処理m ³ (⑧+⑨))	0.882	1.058	0.687	0.741	0.753	0.770	0.851
酸(硫酸)	(L)	9,330	10,895	11,772	6,940	10,120	7,025	7,570
	(L/処理m ³ (⑧+⑨))	0.435	0.478	0.510	0.288	0.422	0.304	0.317
凝集剤(塩化第二鉄)	(L)	32,375	37,905	27,860	28,305	29,460	28,980	29,320
	(L/処理m ³ (⑧+⑨))	1.508	1.662	1.207	1.174	1.229	1.256	1.228
リン酸	(L)	822	731	325	129	299	228	168
	(L/処理m ³ (⑧+⑨))	0.0383	0.0321	0.0141	0.0054	0.0125	0.0099	0.0070
凝集助剤	(kg)	7.6	8.6	7.3	6.2	7.3	6.3	8.0
	(kg/処理m ³ (⑧+⑨))	0.00035	0.00038	0.00032	0.00026	0.00030	0.00027	0.00034
メタノール	(L)	10,190	14,290	10,220	6,120	7,090	3,460	4,680
	(L/処理m ³ (⑧+⑨))	0.475	0.627	0.443	0.254	0.296	0.150	0.196
次亜塩素酸ソーダ	(L)	118.5	157.0	121.0	54.0	41.0	100.0	128.0
	(L/処理m ³ (⑧+⑨))	0.0055	0.0069	0.0052	0.0022	0.0017	0.0043	0.0054
脱水助剤	(kg)	285	330	135	135	180	180	285
	(kg/処理m ³ (⑧+⑨))	0.0133	0.0145	0.0059	0.0056	0.0075	0.0078	0.0119
消泡剤	(kg)	32.4	66.2	55.6	20.0	17.6	18.4	14.0
	(kg/処理m ³ (⑧+⑨))	0.0015	0.0029	0.0024	0.0008	0.0007	0.0008	0.0006
活性炭使用量	(kg)	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580
	(kg/処理m ³ (⑧+⑨))	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
電力使用量	(kWh)	766,107	774,318	654,346	647,530	641,025	627,241	631,120
	(kWh/処理m ³ (⑧+⑨))	35.7	34.0	28.4	26.9	26.7	27.2	26.4

		22年度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度
アルカリ剤(苛性ソーダ)	(L)	15,680	17,830	17,550	17,870	14,235	12,955	17,670
	(L/処理m ³ (⑧+⑨))	0.664	0.699	0.646	0.680	0.517	0.445	0.632
酸(硫酸)	(L)	7,625	6,210	5,825	6,540	7,625	6,870	5,740
	(L/処理m ³ (⑧+⑨))	0.323	0.243	0.214	0.249	0.277	0.236	0.205
凝集剤(塩化第二鉄)	(L)	29,325	29,405	28,785	28,245	23,525	20,875	19,805
	(L/処理m ³ (⑧+⑨))	1.241	1.152	1.059	1.075	0.854	0.717	0.708
リン酸	(L)	33	29	21	254	174	272	407
	(L/処理m ³ (⑧+⑨))	0.0014	0.0011	0.0008	0.0097	0.0063	0.0093	0.0145
凝集助剤	(kg)	7.0	4.7	6.7	6.2	6.2	7.0	6.8
	(kg/処理m ³ (⑧+⑨))	0.00030	0.00018	0.00025	0.00024	0.00022	0.00024	0.00024
メタノール	(L)	6,390	3,770	3,630	4,500	7,150	6,320	6,500
	(L/処理m ³ (⑧+⑨))	0.270	0.148	0.134	0.171	0.259	0.217	0.232
次亜塩素酸ソーダ	(L)	167.0	143.0	195.0	80.5	118.5	168.0	179.5
	(L/処理m ³ (⑧+⑨))	0.0071	0.0056	0.0072	0.0031	0.0043	0.0058	0.0064
脱水助剤	(kg)	135	195	195	255	135	135	195
	(kg/処理m ³ (⑧+⑨))	0.0057	0.0076	0.0072	0.0097	0.0049	0.0046	0.0070
消泡剤	(kg)	17.6	16.4	16.4	24.0	13.8	7.2	6.6
	(kg/処理m ³ (⑧+⑨))	0.0007	0.0006	0.0006	0.0009	0.0005	0.0002	0.0002
活性炭使用量	(kg)	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580
	(kg/処理m ³ (⑧+⑨))	0.11	0.10	0.09	0.10	0.09	0.09	0.09
電力使用量	(kWh)	617,767	621,631	608,083	593,285	577,003	614,908	607,080
	(kWh/処理m ³ (⑧+⑨))	26.2	24.4	22.4	22.6	20.9	21.1	21.7

表8-1-2 凝集膜分離装置・油水分離装置 薬品使用量

		23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度
アルカリ剤(苛性ソーダ)	(L)	14	2,246	4,688	985	3,193	5,118
	(L/処理m ³ (⑥+⑫))	0.006	0.395	0.566	0.754	0.690	1.063
酸(硫酸)	(L)	0	53	32	1	0	0
	(L/処理m ³ (⑥+⑫))	0.0000	0.0093	0.0039	0.0008	0.0000	0.0000
凝集剤(塩化第二鉄)	(L)	303	4,863	6,594	1,256	4,498	6,265
	(L/処理m ³ (⑥+⑫))	0.136	0.855	0.797	0.962	0.973	1.302
凝集助剤	(L)	0	0	0	35	3,655	12,550
	(L/処理m ³ (⑥+⑫))	0.000	0.000	0.000	0.027	0.790	2.608

表8-1-3 活性炭吸着塔 活性炭使用量

		25年度	26年度	27年度	28年度
活性炭使用量	(kg) ※入替え時点	1,300	1,300	3,050	3,050
	(kg/処理m ³ (⑬))	1.09	0.45	0.52	0.32

第2章 事業に要したコスト等

豊島廃棄物等処理事業は、国税及び県税等の公的資金を使い、香川県民や県議会の支援を受け、かつ多数の関係者の協力を得て、長年にわたり実施された事業である。

ここでは、施設の建設費用・運転費用、掘削費用、運搬費用など、事業に要したコストを記載する。

1 建設費用等

廃棄物処理開始前の工事費及び調査費等について、国の財政支援を受けた経費を表8-2-1-1に、受けていない経費を表8-2-1-2にそれぞれ示す。

平成9年度から平成14年度に受けた国の財政支援は「廃棄物処理施設整備費（廃棄物再生利用施設）国庫補助金」であり、これらを活用して中間処理施設等の施設の整備が行われた。

2 廃棄物の処理経費

廃棄物処理が本格的に始まった平成16年度から平成28年度までの処理経費について、表8-2-2-1に示す。

また、廃棄物1tあたりの処理経費について、表8-2-2-2に示す。

3 副成物の販売費

豊島廃棄物等処理事業においては、廃棄物等を中間処理（焼却・熔融処理）する過程で発生する副成物を有効利用した。

副成物の販売費について、表8-2-3-1に示す。

また、廃棄物1tあたりの販売費について、表8-2-3-2に示す。

4 新たに発見された廃棄物の処理経費

豊島からの廃棄物等の搬出が平成29年3月28日に完了して以降に新たに発見された廃棄物について、その処理経費を表8-2-4-1に示す。

5 施設の解体撤去費及び地下水浄化の経費

豊島から廃棄物等の搬出が終わった平成29年度から産廃特措法の期限を迎える令和4年度末までの期間に行われた施設の解体撤去・地下水浄化に係る経費は、表8-2-5-1・2のとおりである。

6 その他のコスト

豊島廃棄物等処理事業には多くの地域住民や行政職員等が関わったが、この中で、当該事業を担当した香川県職員数を表8-2-6-1に示す。

なお、令和4年度末時点での総事業費は約820億円弱となっている。

表8-2-1-1
施設建設等に係る補助対象事業費

(単位:千円)

	工事費			補償費	調査費				事務費	補助対象事業費	補助金額 (補助率 25%)
	中間処理施設	中間保管・梱包施設	スラグ貯留・搬出施設		専用棧橋	中間処理施設	中間保管・梱包施設	スラグ貯留・搬出施設			
平成9年度					90,000					90,000	22,500
平成12年度	3,527,649			747,000	69,104	10,165		53,130	11,500	4,418,548	1,104,637
平成13年度	4,876,092	370,922			22,523			36,750	11,000	6,120,899	1,530,224
平成14年度	6,416,315	679,394	108,043				1,575		12,056	7,217,383	1,804,345
合計	14,820,056	1,050,315	108,043	747,000	181,627	10,165	1,575	89,880	34,556	17,846,829	4,461,706

※産業廃棄物に起因する支障除去等に直接的に必要となる対策工及び事業が補助対象である。

表8-2-1-2
施設建設等に係る補助対象外事業費

(単位:千円)

	工事費					調査費			事務費	その他経費	補助対象外事業費
	中間処理施設	高度排水処理施設	暫定的な環境保全措置工事	西海岸用地造成等工事	中間処理施設	中間処理施設	専用棧橋				
平成9年度									40,000		
平成12年度			515,000		6,221		7,350				
平成13年度	12,053		360,870		9,975					205,345	
平成14年度	42,804	1,417,500	38,577	75,600							
平成15年度				122,192							
合計	54,857	1,417,500	914,447	197,792	16,196	7,350	40,000		205,345	2,853,487	

表8-2-2-1 廃棄物の処理経費

(単位:千円)

	廃棄物等 処理量(t)		豊島		輸送	直島		副生物有効利用			汚染土壌処理 関連工事	合計	補助金額
	汚染土壌 処理量(t)		掘削	高度排水処理		中間処理	飛灰資源化	再資源化物 輸送	その他	環境計測等			
平成16年度	53,079		395,032	59,880	387,450	1,195,368	201,913	152,098	44,935	57,052		2,493,728	1,064,520
平成17年度	53,945		367,743	63,224	387,450	1,580,591	197,791	143,897	9,706	65,454		2,815,856	1,237,129
平成18年度	52,197		311,461	62,903	389,310	1,979,412	138,775	153,031	6,251	58,084		3,099,227	1,356,610
平成19年度	54,210		298,570	67,735	389,310	2,041,545	139,096	145,714	78,179	66,403		3,226,552	1,414,400
平成20年度	60,597		319,441	81,622	305,835	2,459,990	144,657	166,601	88,474	62,335		3,628,955	1,603,932
平成21年度	70,153		361,131	71,387	305,835	2,246,684	163,480	173,822	224,775	47,762		3,594,876	1,595,134
平成22年度	74,943		359,036	73,472	305,835	2,195,541	193,862	165,995	225,771	55,598		3,575,110	1,592,244
平成23年度	70,995		400,581	102,958	305,835	2,256,790	164,148	182,342	174,563	58,138		3,645,355	1,612,359
平成24年度	70,952	647	412,206	94,313	319,558	3,112,187	173,870	170,293	173,970	56,592	18,447	4,589,013	2,056,210
平成25年度	77,075	3,579	571,991	135,098	319,966	2,585,224	155,301	133,640	198,955	59,651	65,159	4,459,023	2,006,473
平成26年度	68,457	2,598	468,513	201,956	321,171	3,185,471	148,634	111,146	411,022	63,227	48,588	4,959,728	2,227,034
平成27年度	70,957	1,946	922,853	83,947	354,959	2,568,848	155,497	126,446	398,620	77,761	41,139	4,730,070	2,123,608
平成28年度	77,562	1,719	1,076,219	83,929	531,911	2,792,563	149,009	127,341	674,327	100,116	78,728	5,614,143	2,526,976
合計	855,122	10,489	6,264,777	1,182,424	4,624,425	30,200,214	2,126,033	1,952,366	2,709,548	828,173	252,061	50,431,636	22,416,629

※「環境計測等」には事務費用を含む

※「汚染土壌処理量」は、主に島外に搬出して原料化処理を行ったものである。

※「副生物有効利用」経費には、スラグ輸送経費や熔融飛灰処理経費などが含まれる。

表8-2-2-2 廃棄物1tあたりの処理経費

(単位:円/処理t)

	廃棄物等 処理量(t)	豊島		輸送	直島	副生物有効利用			環境計測等	汚染土壌処理	汚染土壌処理 関連工事	合計
		掘削	高度排水処理			飛灰資源化	再資源化物 輸送	その他				
平成16年度	53,079	7,442	1,128	7,299	22,521	3,804	2,866	847	1,075			46,981
平成17年度	53,945	6,817	1,172	7,182	29,300	3,667	2,667	180	1,213			52,199
平成18年度	52,197	5,967	1,205	7,458	37,922	2,659	2,932	120	1,113			59,376
平成19年度	54,210	5,508	1,249	7,182	37,660	2,566	2,688	1,442	1,225			59,519
平成20年度	60,597	5,272	1,347	5,047	40,596	2,387	2,749	1,460	1,029			59,887
平成21年度	70,153	5,148	1,018	4,360	32,025	2,330	2,478	3,204	681			51,243
平成22年度	74,943	4,791	980	4,081	29,296	2,587	2,215	3,013	742			47,704
平成23年度	70,995	5,642	1,450	4,308	31,788	2,312	2,568	2,459	819			51,347
平成24年度	70,952	5,810	1,329	4,504	43,863	2,451	2,400	2,452	798	260	811	64,678
平成25年度	77,075	7,421	1,753	4,151	33,542	2,015	1,734	2,581	774	845	3,036	57,853
平成26年度	68,457	6,844	2,950	4,692	46,532	2,171	1,624	6,004	924	710		72,450
平成27年度	70,957	13,006	1,183	5,002	36,203	2,191	1,782	5,618	1,096	580		66,661
平成28年度	77,562	13,876	1,082	6,858	36,004	1,921	1,642	8,694	1,291	1,015		72,383
平均		7,196	1,373	5,548	35,173	2,543	2,334	2,929	983	682	1,924	58,637

※「環境計測等」には事務費用を含む

※「汚染土壌処理量」は、主に島外に搬出して原料化処理を行ったものである。

※「副生物有効利用」経費には、スラッグ輸送経費や溶融飛灰処理経費などが含まれる。

表8-2-3-1 副成物の販売費

(単位:千円)

	廃棄物等 処理量(t)	銅販売	鉄販売	アルミ販売	廃バッテリー等 販売	スラグ販売	合計
平成16年度	53,079	14,870	5,309			9,747	29,926
平成17年度	53,945	24,104	2,462			19,244	45,810
平成18年度	52,197	26,412	3,505	1,082		22,598	53,597
平成19年度	54,210	26,629	4,080			14,080	44,789
平成20年度	60,597	29,534	5,003	499		16,257	51,293
平成21年度	70,153	31,434	2,417	30		18,728	52,609
平成22年度	74,943	38,934	3,261			17,501	59,696
平成23年度	70,995	45,151	2,800		496	15,532	63,979
平成24年度	70,952	53,190	1,112			20,309	74,611
平成25年度	77,075	56,173	1,379	447		20,131	78,130
平成26年度	68,457	44,595	1,674	556		17,948	64,773
平成27年度	70,957	24,805	790	442	13	15,303	41,353
平成28年度	77,562	13,953	162	175	6	13,731	28,027
合計	855,122	429,784	33,954	3,231	515	221,109	688,593

表8-2-3-2 廃棄物1tあたりの副成物の販売費

(単位:円/処理t)

	廃棄物等 処理量(t)	銅販売	鉄販売	アルミ販売	廃バッテリー等 販売	スラグ販売	合計
平成16年度	53,079	280	100			184	564
平成17年度	53,945	447	46			357	849
平成18年度	52,197	506	67	21		433	1,027
平成19年度	54,210	491	75			260	826
平成20年度	60,597	487	83	8		268	846
平成21年度	70,153	448	35			267	750
平成22年度	74,943	520	44			234	797
平成23年度	70,995	636	39		7	219	901
平成24年度	70,952	750	16			286	1,052
平成25年度	77,075	729	18	6		261	1,014
平成26年度	68,457	651	24	8		262	946
平成27年度	70,957	350	11	6		216	583
平成28年度	77,562	180	2	2		177	361
平均		498	43	9	7	263	809

表 8-2-4-1 新たに見つかった廃棄物等の処理経費

	処理量(t)	費用(円)	費用(円/処理t)
汚泥	529.36	48,774,169	92,138
内容物入りドラム缶	6.02	5,016,248	833,264
空ドラム缶	2.75	2,209,284	803,376
合計	538.13	55,999,701	【平均】576,259

表8-2-5-1 解体撤去費

	第Ⅰ期工事	第Ⅱ期工事	第Ⅲ期工事	第Ⅳ期工事	第Ⅴ期工事	第Ⅵ期工事	第Ⅶ期工事	第Ⅷ期工事	第Ⅸ期工事	第Ⅹ期工事	第Ⅺ期工事	第Ⅻ期工事	第Ⅼ期工事	第Ⅽ期工事	第Ⅾ期工事	第Ⅿ期工事	第ⅰ期工事	第ⅱ期工事	第ⅲ期工事	第ⅳ期工事	第ⅴ期工事	第ⅵ期工事	第ⅶ期工事	第ⅷ期工事	第ⅸ期工事	第ⅹ期工事	第ⅺ期工事	合計	費用(千円)	副生物の販売費(千円)
H29年度	第Ⅰ期工事	豊島中間保管・梱包施設及び特殊前処理施設 除去除染																											99,360	0
H29年度	第Ⅰ期工事	豊島中間保管・梱包施設及び特殊前処理施設 解体撤去																											238,521	390
H29年度	第Ⅰ期工事	直島中間処理施設 除去除染																										1,078,434	5,220	
H29年度	第Ⅰ期工事	直島中間処理施設 解体撤去																										461,365	9,450	
H30年度	第Ⅰ期工事	直島専用栈橋の解体撤去																										294,858	5,828	
R2年度	第Ⅰ期工事	スラッグステーション(高松)																										30,110	0	
H29年度	第Ⅰ期工事	スラッグステーション(坂出)																										55,876	0	
H29年度	第Ⅰ期工事	搬出道路等構造物撤去																										13,776	0	
R3年度	第Ⅱ期工事	豊島高度排水処理施設の解体・撤去等																										223,691	2,019	
R3年度	第Ⅱ期工事	遮水機能の解除関連等																										93,925	21,290	
R3年度	第Ⅱ期工事	豊島専用栈橋の撤去																										400,327	30,318	
R4年度	第Ⅱ期工事	処分地内整地関連等																										109,274	159	
R3年度	第Ⅱ期工事	沈砂池等撤去																										51,975	816	
R3年度	第Ⅱ期工事	外周排水路撤去																										8,875	295	
R3年度	第Ⅱ期工事	ベルトコンベア撤去																										43,560	26	
R3年度	第Ⅱ期工事	集水井撤去																										98,606	2,799	
R3年度	第Ⅱ期工事	処分地内道路等撤去																										38,420	2,051	
R4年度	第Ⅱ期工事	仮設テント解体																										17,380	693	
R4年度	第Ⅱ期工事	揚水井等撤去																										22,129	468	
R4年度	第Ⅱ期工事	西海岸撤去																										28,954	1,343	
																												3,409,416		

※第Ⅰ期は、豊島からの廃棄物等の搬出・処理を完了した後に行ったものである。

※第Ⅱ期は、廃棄物等の搬出完了後に本格的に実施した豊島側での地下水浄化対策の進捗状況を踏まえて行ったものである。

表8-2-5-2 地下水浄化対策費

		地下水対策	費用(千円)
H29年度	揚水	地下水集水井掘削等工事	97,886
H30年度	高度排水処理施設による処理	高度排水運転管理	54,280
H29年度	高度排水処理施設による処理	汚泥運搬処理(高度排水)	5,713
H29年度	高度排水処理施設による処理	高度排水定期点検	53,503
H30年度	高度排水処理施設による処理	豊島処分地電気代	13,200
R元年度	高度排水処理施設による処理	高度排水改修(集水井対応)	8,596
R元年度	化学処理	高濃度汚染地点の地下水浄化業務	55,321
R元年度	掘削除去	掘削等工事	6,004
R元年度	揚水	地下水揚水井掘削等工事	20,512
R元年度	高度排水処理施設による処理	高度排水運転管理	94,941
R元年度	高度排水処理施設による処理	汚泥運搬処理(高度排水)	6,062
R元年度	高度排水処理施設による処理	高度排水定期点検	46,687
R元年度	高度排水処理施設による処理	高度排水改修(能力増強)	39,175
R元年度	高度排水処理施設による処理	豊島処分地電気代	13,765
R元年度	高度排水処理施設による処理	高度排水改修(砂ろ過装置)	29,480
R元年度	化学処理	地下水浄化(その1)	790,109
R元年度	揚水	地下水浄化(その2)	305,453
R元年度	掘削除去	処分地内掘削洗浄等工事	24,060
R元年度	揚水	地下水揚水井掘削等工事(第2工区)	43,281
R2年度	高度排水処理施設による処理	高度排水改修(能力増強)	9,337
R2年度	化学処理	地下水浄化(その3)	377,258
R2年度	揚水	地下水浄化(その4)	40,762
R2年度	掘削除去	処分地内掘削等工事(第1工区)	13,289
R2年度	掘削除去	処分地内掘削等工事(第2工区)	53,427
R2年度	高度排水処理施設による処理	高度排水運転管理	128,788
R2年度	高度排水処理施設による処理	汚泥運搬処理(高度排水)	14,097
R2年度	高度排水処理施設による処理	高度排水定期点検	28,148
R2年度	高度排水処理施設による処理	高度排水改修(能力増強)	21,104
R2年度	高度排水処理施設による処理	豊島処分地電気代	23,344
R3年度	高度排水処理施設による処理	高度排水運転管理	67,496
R3年度	高度排水処理施設による処理	汚泥運搬処理(高度排水)	11,801
R3年度	高度排水処理施設による処理	高度排水改修(能力増強)	9,324
R3年度	高度排水処理施設による処理	豊島処分地電気代	10,229
R4年度	化学処理	地下水浄化(その5)	19,514
R4年度	高度排水処理施設による処理	豊島処分地電気代	930
		合計	2,536,876

※【高度排水処理施設処理水量】461,533m³、【その他の対策分処理水量】235,855m³

表8-2-6-1 豊島廃棄物等処理事業を担当した香川県職員数

	資源化・処理事業推進室(H12.6.15設置)						直島環境センター(H14年度までは直島分室)					
	一般事務	機械	化学	農芸化学	土木		一般事務	化学	農芸化学	薬剤師	嘱託	
平成12年度	12	1	4	1	4							
平成13年度	14	1	2	1	4		1					
平成14年度	15	1	3		4			1				
平成15年度	11	1	3		3		3	2	1	1	3	
平成16年度	10	1	2		2		4	3	1	1	4	
平成17年度	8		2	1	1		4	4		1	4	
平成18年度	5		2	1	1		4	3	1	1	4	
平成19年度	5		1	2	1		4	3		1	5	
平成20年度	5		3		1		4	2	1	1	6	
平成21年度	4		2	1	1		4	3		1	6	
平成22年度	5		1	1	1		4	2	1	1	6	
平成23年度	5		1	1	2		4	1	2	1	6	
平成24年度	5		2	1	2		4	1	2	1	6	
平成25年度	5		2	1	2		4	2	1	1	5	
平成26年度	5		2	1	2		4	2	1	1	5	
平成27年度	5		3		2		4	1	2	1	5	
平成28年度	5		3		2		4	1	2	1	5	
平成29年度	7		3	1	2		4	1	2	1	5	
平成30年度	6		3	1	1							
令和元年度	6		4	1	1							
令和2年度	6		5		1							
令和3年度	6		5		2							

第3章 事業の環境性・経済性の評価

戦後最大級の廃棄物不法投棄事件といわれた豊島事件は、平成5年11月に豊島の住民から調停申請がなされ、協議の結果、豊島の処分地周辺の将来にわたる環境保全に万全を期すとともに、問題の早期解決を図るという2つの観点から、香川県が溶融処理などの中間処理を基本として取り組むに至った。

豊島廃棄物等処理事業は、調停条項に従って進め、豊島の処分地で暫定的な環境保全措置などを実施するとともに、直島に中間処理施設を整備し、豊島の廃棄物などを処理するものである。

90万t以上という膨大な産業廃棄物が不法投棄された現場から完全に撤去されるのに13年の歳月を要し、その間、住民は土壌汚染や海洋汚染といった環境リスクが新たに生み出されていないか処分地で行われる事業を監視し、それらのリスクを抱えてきた。環境性評価・経済性評価の役割は主に、以下の3つの役割があった。

1つ目に役割としては、香川県においては、産業廃棄物の処理に膨大な予算が必要であり、長期にわたる事業である。その間、豊島住民を不安にさせないためだけでなく、県民の理解を得るためにも、安全で的確な処理をしていくことが必要とされた。リスク・コミュニケーションの視点において、環境リスクを共有した事業者、住民間の双方を理解した上での積極的な協力、情報共有、情報発信が重要であり、その情報共有・情報発信の面で、本事業の環境性評価・経済性評価は重要な役割を果たしている。

2つ目に、廃棄物処理事業ではあっても、環境にかける負荷を最小限に抑えて取り組まれることが望ましく、環境性評価・経済性評価を年度毎に行うことで、本事業期間中の処理手法の見直しを判断し、再資源化の努力などプラス要素として評価し明らかにすることができる。工程の適正マネジメントという観点からも、重要な観点であった。

また、3つ目に、処理事業開始から終了までの全期間を評価することにより、本事件の後処理に伴う環境負荷の規模、経済的負担の規模が明らかとなる。産業廃棄物として不法に投棄、処理されたものと、本来は適正に処理された場合とを比較した結果を明らかにすることにより、この事件の教訓として後世に示すことができると考える。

1 評価方法の概要

豊島廃棄物等処理事業の全事業期間の環境性・経済性評価について、LCA (Life Cycle Assessment) ならびにLCC (Life Cycle Costing) により検討を行った。LCAとは、製品等の寿命、すなわち資源の採取から製品の製造、使用、廃棄・リサイクルを通してのエネルギーや、物質資源の投入ならびにCO₂や廃棄物等の環境への排出が人体や地球環境などに及ぼす影響を定量的に評価する手法である。市民の環境目標である人間の健康、生態系健全性などからさまざまな環境影響を、同じ尺度で見えていくことが目的である。本事業ではLCAの一手法である統合化指標ELP⁽¹⁾とCO₂排出量に着目したLCCO₂を用いる。

また、LCCとは、文字通り、製品等における製品設計・開発、使用及び廃棄におけるコストを評価する経済分析手法である。豊島事業におきかえると処理事業の施設設置から、処理事業の各工程の運用に係るコスト、処理終了後の撤去費用までが分析対象となる。

これらを検討することにより豊島事業のもたらした環境影響と経済的影響の可視化を行った。LCA、LCCにより評価することで、前述の3つの目的のうち、前の2つは経年変化を元に評価が可能であり、最終的な不法投棄による産業廃棄物処理事業を、他の事業などと比較することで総括する際、本事業と適正処理によるゴミ処理事業とを相対的に比較することなどが可能となる。

⁽¹⁾ 小野田弘士，焼却灰の処理及びリサイクルに係るLCA的評価，都市清掃297号，(2010)，431-436

①豊島事業の評価範囲

評価範囲としては、豊島処分地における掘削、中間保管から、直島での中間処理を経て再資源化物がスラグヤードに運ばれるまでの事業全体を対象としている。LCC はこれらに加え、主要施設・機器の設置・建設費、点検整備費等を対象としている。

LCA では、本来、生産・建設から使用・供用、廃棄・撤去までのライフサイクルでの環境負荷を計量するものであるが、現状では、使用・供用時を中心に評価している（図8-3-1-1）。掘削運搬や豊島から直島への輸送では、使用重機や船舶等での使用燃料や排出ガスを考慮している。中間保管や特殊前処理、高度排水処理、中間処理等の施設では、そこでの使用電力や燃料に加え、外部等に排出する排ガスや排水等を対象としている。

豊島事業では図8-3-1-1のように豊島の廃棄物を海上輸送して、隣接する直島で処理している。処理後に発生した再資源化物は輸送船、トラックを用いて香川県内各地のストックヤードまで運ばれる。評価範囲は豊島事業全てである。

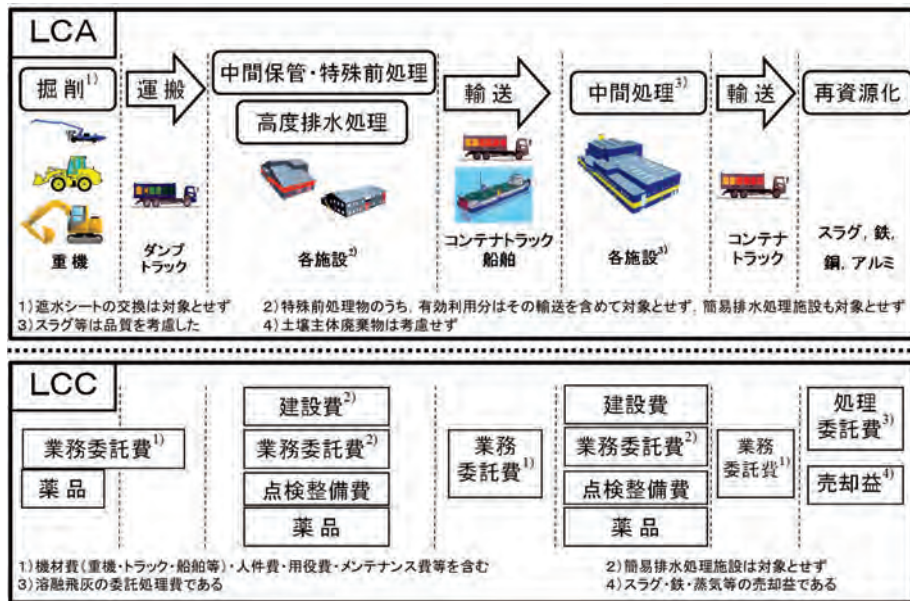


図8-3-1-1 豊島事業における評価範囲

②豊島廃棄物等処理事業のフロー

評価範囲は豊島側、輸送、直島側、再資源化物ストックヤードまでの輸送を含む、豊島事業全体である。例えば掘削では、投入側として掘削で使用される重機での使用燃料を、また排出側としてその排気ガスを考慮している。その他の施設や工程でも、同様に投入側、排出側で図8-3-1-2に示すような環境負荷項目を考慮している。各データは香川県の実使用量に関するアンケート結果を基に算定した。

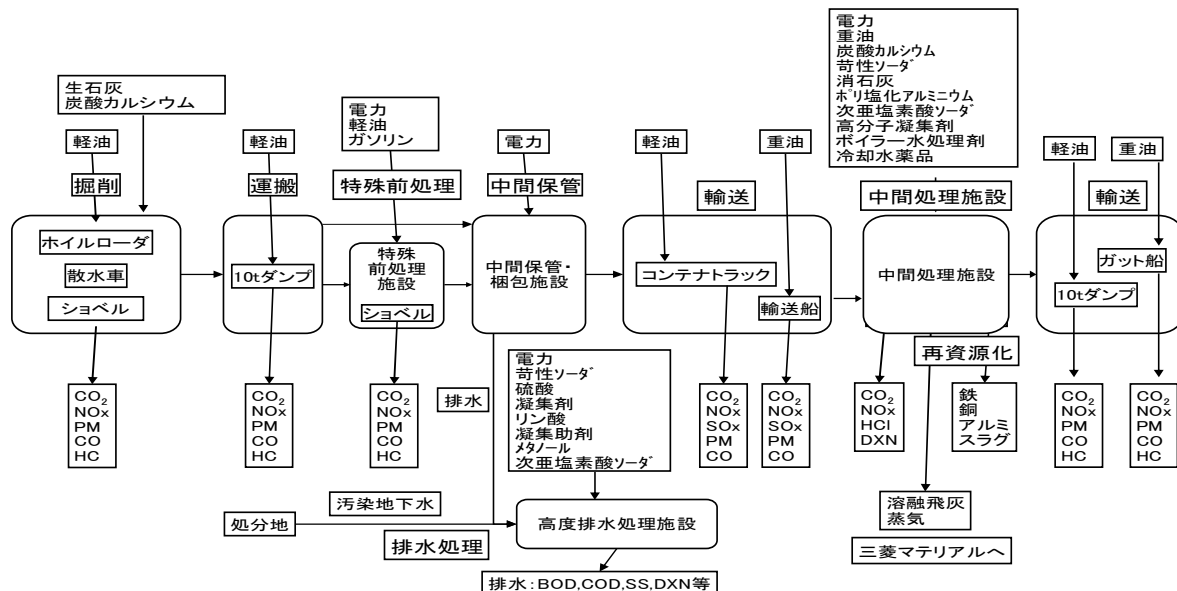


図 8-3-1-2 豊島廃棄物等処理事業のフロー

前述の通り、LCA については、早稲田大学永田研究室で開発した統合化指標 ELP を用いる。ELP は、統合評価方法としてアンケート法を採用しており、環境への影響を改善する優先順位を、アンケート調査を基に相対的に決定する手法にて実施している。表 8-3-1-1 に示す 9 つのインパクトカテゴリーを設定し、エネルギー枯渇、地球温暖化、オゾン層破壊、酸性雨、資源の消費、大気汚染、海洋／水質汚染、廃棄物処理問題、生態系への影響のカテゴリー間の相対的重要度をアンケートにより決定している。その方法は、関連文献を参考に CO₂、NO_x、BOD や重金属等の各個別環境項目に対する各カテゴリー内の重み付け係数を整理し、これを用いて指標値を得る特性解析を行う。この特性解析の結果にアンケート調査により得られたカテゴリー重要度を乗じ合算することで、統合化指標としての ELP が求められる。

表 8-3-1-1 ELP の評価項目

インパクトカテゴリー	重み付け係数	対象項目
エネルギー枯渇	低発熱量 / 可採年数 (原油=1)	5
地球温暖化	GWP100 (CO ₂ =1)	38
オゾン層破壊	ODP (CFC-11=1)	24
酸性雨	AP [酸性化ポテンシャル]	7
資源の消費	1 / 可採年数 (鉄鉱石=1)	32
大気汚染	1 / 環境基準 (SOX=1)	10
海洋・水質汚染	1 / 環境基準 (BOD=1)	37
廃棄物処理問題	1 [重量換算]	1
生態系への影響	ECA [水圏生態毒性定数ファクター] (Cr=1)	32

一方、もう一つの LCA の指標である LCCO₂ は、さまざまな環境負荷を考慮した統合化指標とは異なり、特に地球温暖化対策で注目される温室効果ガスである CO₂ に着目した評価を行ったもので、製品の製造時、使用時に発生する CO₂、再資源化による CO₂ 削減分を考慮する。

2 豊島事業の環境性評価

2-1 工程別の環境性評価の比較

豊島事業の各工程の環境負荷の割合、図 8-3-2-1-1 の工程別の環境負荷 (2016 年度) を

見ると、掘削、中間保管・特殊前処理、高度排水処理、輸送、中間処理、飛灰資源化、そして再資源化物輸送の各工程で、最も環境負荷が高いのは中間処理工程における処理量あたりの負荷であることがわかる。その内訳は、排ガス・燃料・電力の環境負荷が大部分を占めている。中間処理の熔融炉において、膨大なエネルギーを投入することで、無害化・再資源化の処理を実現した結果である。しかし、そのエネルギー投入の結果として、再資源化による環境負荷削減を実現しており、これが環境負荷の削減に寄与しているし、その後の飛灰再資源化工程においても、環境負荷削減効果が大きいことがわかる。

再資源化物の評価は、再資源化物の品質を販売価格／市場価格と考え、ELPを算出した。2006年度までアルミについては販売されていなかったため品質を考慮せず評価していた。2006年度よりアルミの販売が開始されたためアルミについても品質を販売価格／市場価格として考慮しアルミの市場価格は東京工業品取引所で公開されているアルミの取引日の終値を収集しその年度の平均値を用いた。熔融飛灰からの再資源化物については販売されていないため品質は変化がないとした。

次いで掘削工程が高く、薬品を中心とした環境負荷が高くなっている。これは土壌水分調整、粘度調整のために投入されている、生石灰、消石灰の製造にかかる環境負荷が要因である。

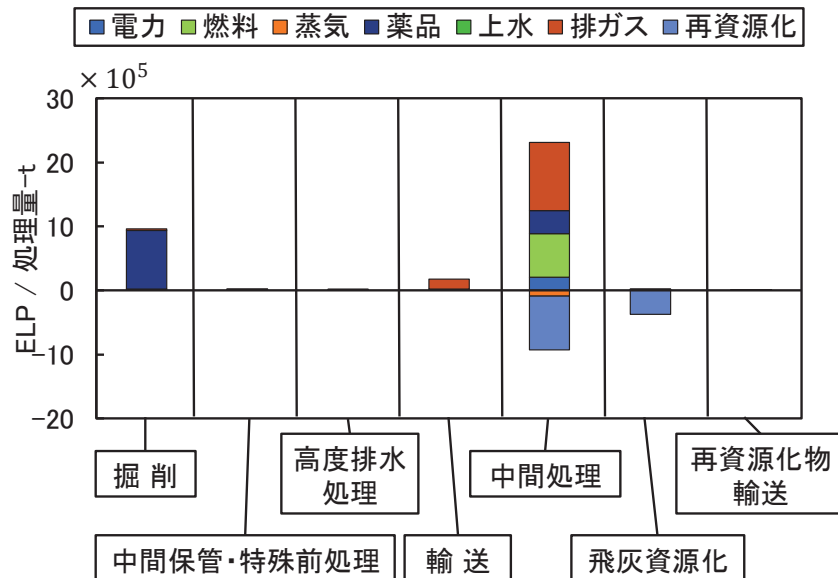


図 8-3-2-1-1 工程別の環境負荷の比較

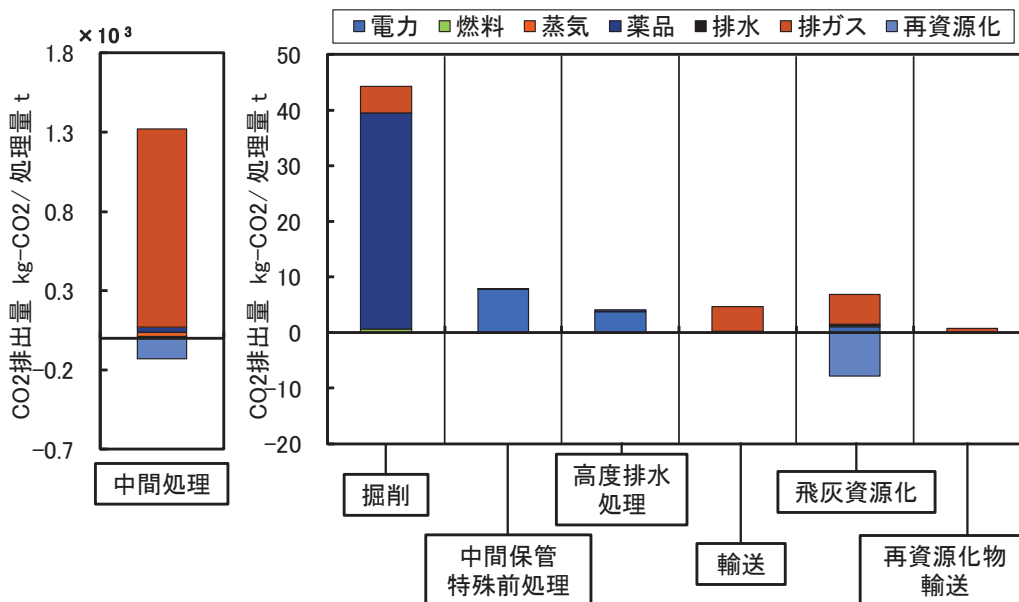


図 8-3-2-1-2 工程別の CO2 排出量の比較

一方、処理量あたりの CO₂ 排出量に着目して（図 8-3-2-1-2）各工程の環境負荷に占める割合をみると、中間処理施設が 2 桁違いの高い値を示し、ついで掘削工程の排出量がほとんどを占める。ELP 同様、中間処理の溶融炉において投入される膨大なエネルギーが影響しており、詳細は後述するが掘削工程の薬品による CO₂ 排出量も大きく影響していることがわかる。

2-2 中間処理工程における環境負荷の変動

ELP で見る環境負荷・LCCO₂ で見る CO₂ 排出量の最も大きい中間処理工程について着目し、その事業期間における推移について検討する。図 8-3-2-2-1 の中間処理工程の環境負荷の推移を見ると、2010 年度から増加傾向にある。これは廃棄物主体から汚染された土壌主体の比率が上がったことによる燃料増加とそれに伴う排ガスの増加があったことと、最終年度に向けて期間内の処理完了とするために酸素添加を 2015 年度以降に行ったことによる薬品の環境負荷増加が原因と考えられる。

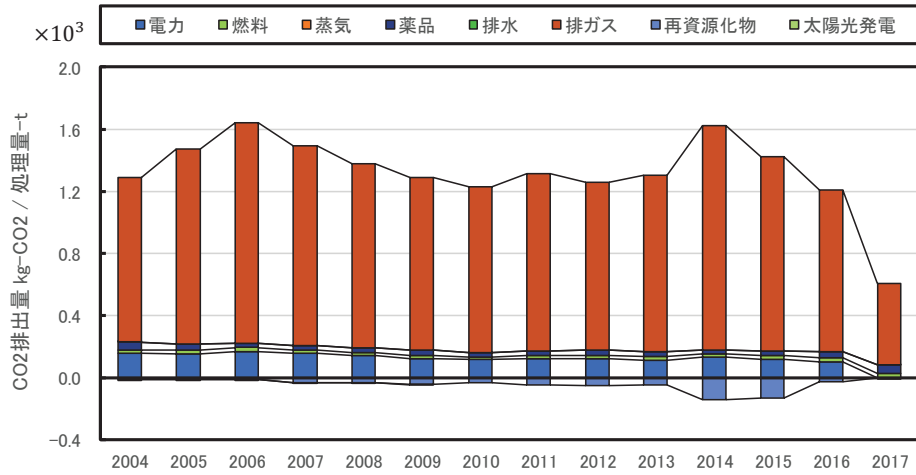


図8-3-2-2-1 中間処理工程の環境負荷推移

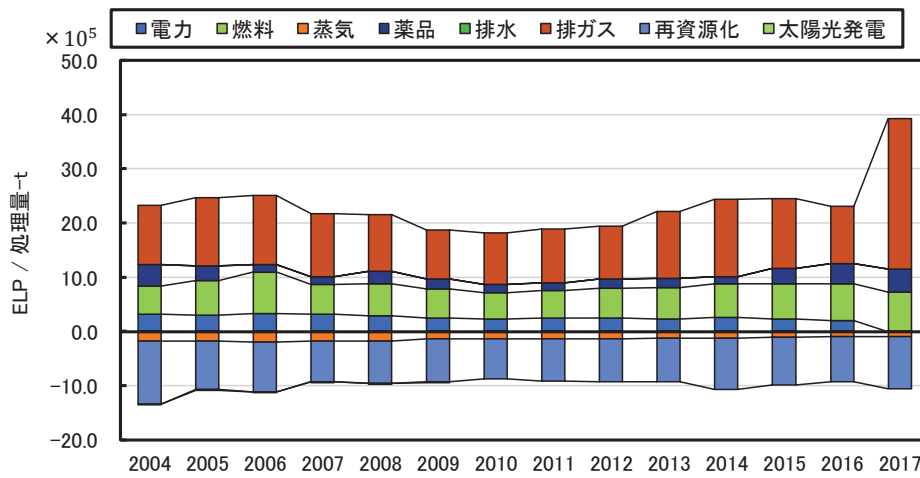


図8-3-2-2-2 中間処理工程のCO2 排出量推移

2-3 掘削工程における環境負荷の変動

続いて、掘削工程の環境負荷の推移について見ると、図8-3-2-3-1の環境負荷の構成の大部分を薬品によるものが占め、環境負荷の増減はその年毎の薬品の増減量に左右されている。

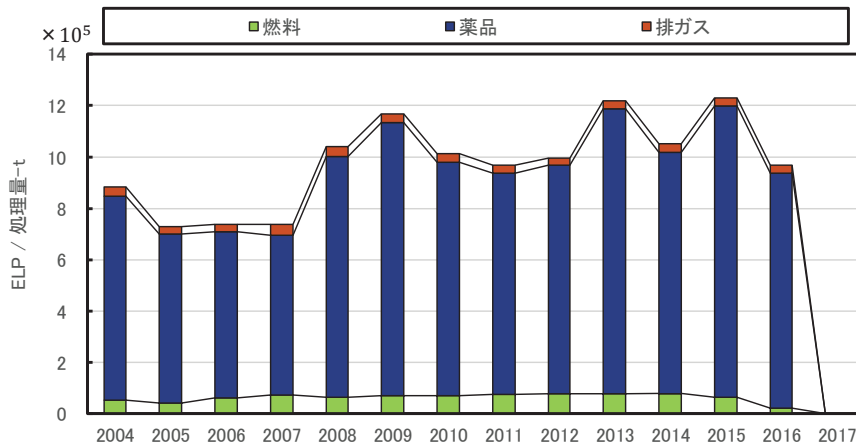


図8-3-2-3-1 掘削工程の環境負荷の推移

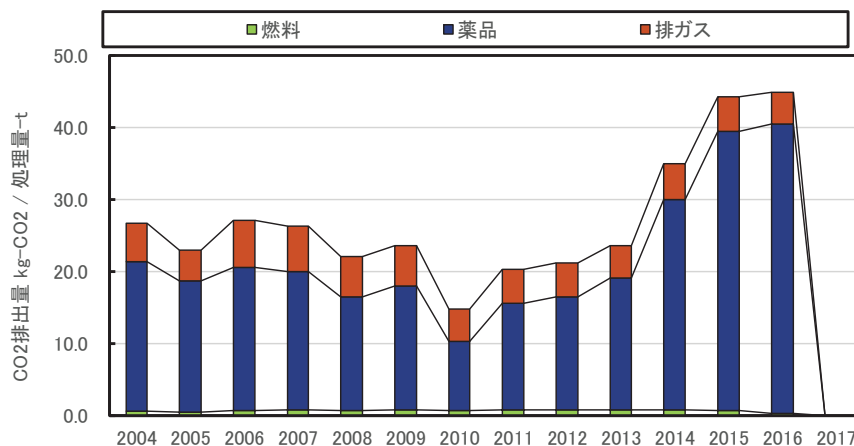


図8-3-2-3-2 掘削行程のCO2排出量の推移

掘削行程のCO₂排出量の推移からは、事業期間の後半にCO₂排出量が大きく増大していることがわかる。これは廃棄物中心の処理から汚染土壌の処理の割合が増えてきたことで、熔融の際の粘度を下げる目的で炭酸カルシウムの投入量を増加したことによるものであり、図8-3-2-3-3の薬品投入量の推移より、この増加がCO₂排出量増加へ大きく影響していることがわかる。

掘削工程では主に生石灰と炭酸カルシウムを投入している。増加に転じた2009年からの2015年までの生石灰、炭酸カルシウムの投入量を比較すると、炭酸カルシウムの投入量が増加していることが確認できる。また、薬品別にELP、CO₂排出量を比較すると、ELPは生石灰、CO₂排出量は炭酸カルシウムの影響が大きいことが確認できる(図8-3-2-3-4)。

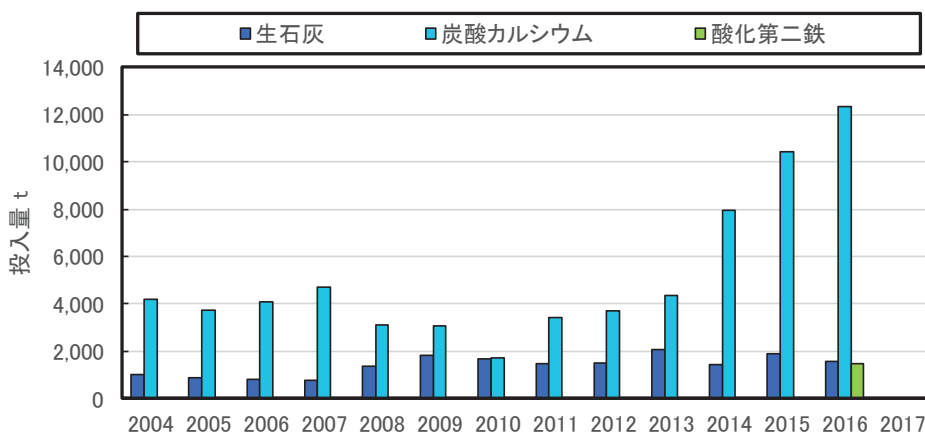


図8-3-2-3-3 薬品投入量の推移

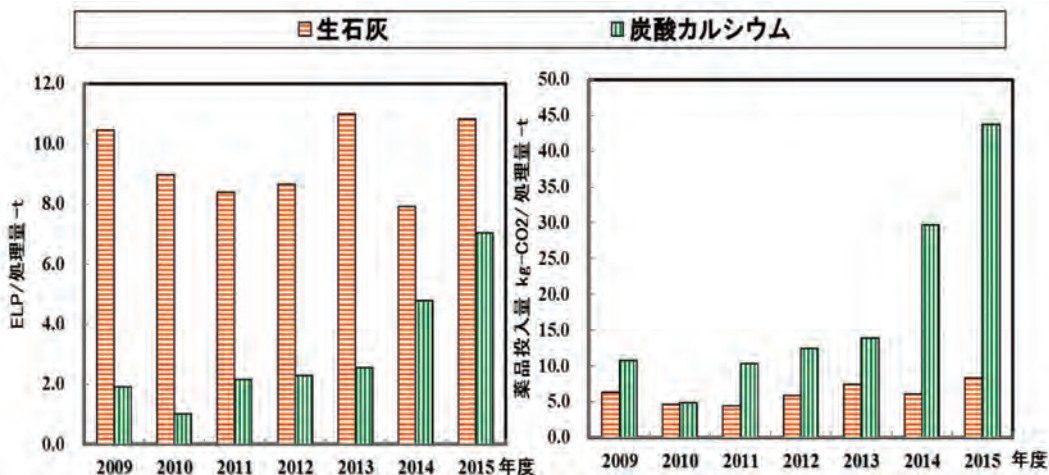


図8-3-2-3-4 掘削工程における薬品のELP、LCCO2

2-4 輸送工程における環境負荷の変動

掘削量に次いで環境負荷の大きい輸送行程の環境負荷の推移については、図8-3-2-4-1、図8-3-2-4-2のとおり、2013年度から増加傾向となっている。

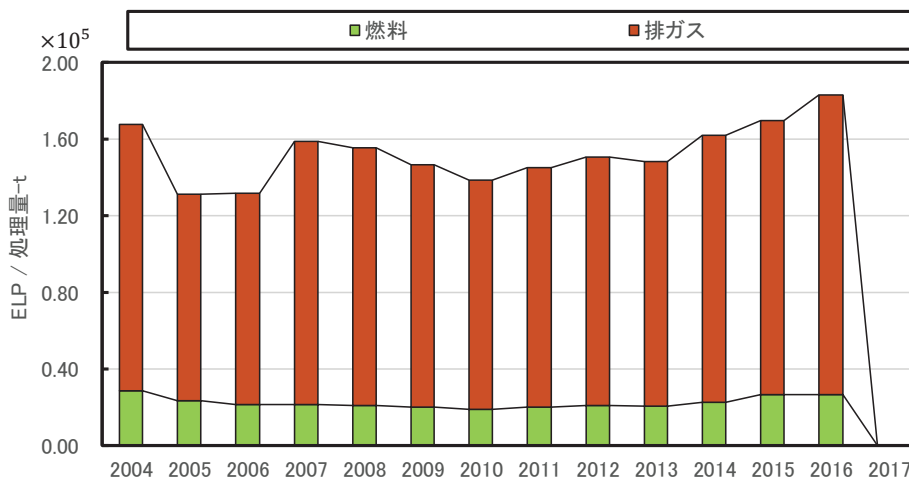


図8-3-2-4-1 輸送行程の環境負荷の推移

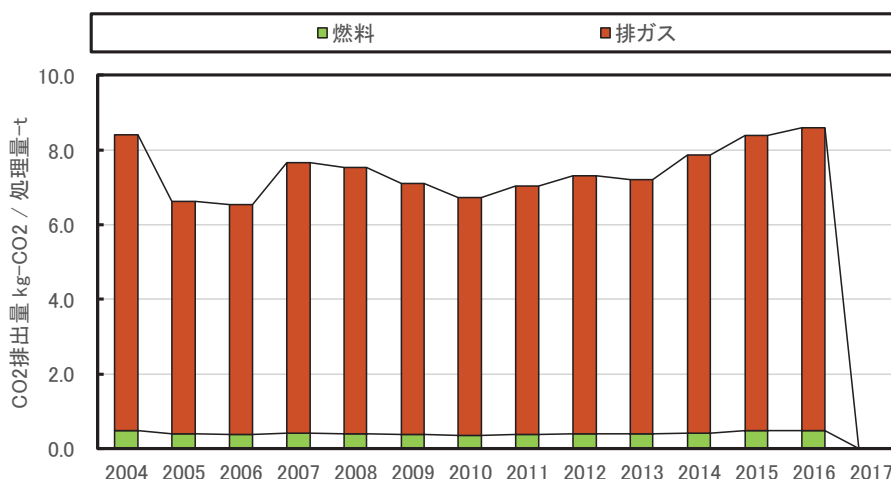


図8-3-2-4-2 輸送行程のCO₂排出量の推移

2-5 事業全体の環境負荷の変動傾向

豊島事業全期間の環境性評価の推移を図8-3-2-5-1、図8-3-2-5-2に示す。2017年度は掘削、中間保管・特殊前処理施設、輸送の工程部分が終了し、高度排水処理施設及び中間処理施設以降のプロセスの環境負荷を評価している。事業期間全体として環境負荷は微増傾向にある。

2010年度を境に、中間処理の燃料・排気ガスが増加傾向に転じ、2013年度以降顕著に増加したことがわかる。この要因としては、前者は、事業が進捗とともに、ボーリング調査等により予想された処理量と比べ、予想外の汚染土壌が判明し、廃棄物における土壌の混合率が高くなってしまった。その対応として、掘削工程で大量に薬品を投入することで対応してきたことが増加要因となっている。後者の2013年以降は、当初の想定以上に処理量が増加したため、当初の事業終了予定の期間内の処理が終わらなくなった。このため、10年を超えて処理事業を行ってきたため、施設が老朽化するなどして、環境負荷が上昇したものと考えられる。加えて、処理のスピードアップのために行っ

た酸素富化も負荷の上昇の要因である。

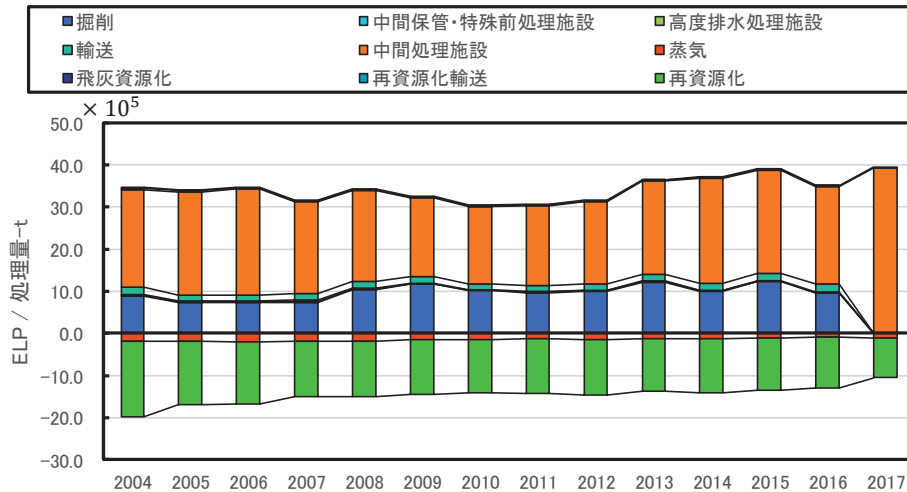


図 8-3-2-5-1 豊島事業の環境負荷の推移

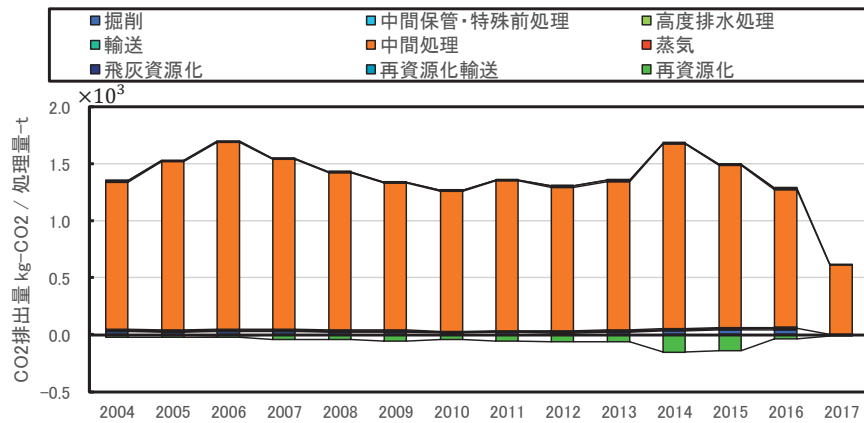


図 8-3-2-5-2 豊島事業の CO₂ 排出量の推移

3 豊島事業の経済性評価

3-1 工程別の経済性評価の比較

豊島事業の経済性評価にあたって、各工程の処理費用比較を図 8-3-3-1-1 に示す。中間処理の処理費用原単位については、中間処理工程の処理費用原単位は他の行程と比べ大きいため、別のスケールで示す。中間処理工程に次いで大きな処理費用原単位である掘削工程の 4 倍以上となっており、その中でも投入エネルギー、イニシャルコスト（建設費・設備機器費）、点検整備費が大部分を占めている。

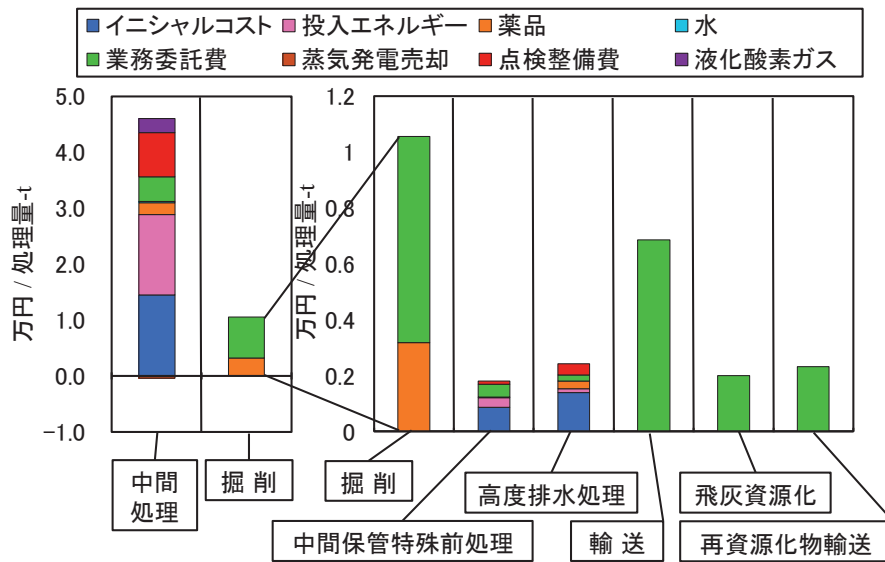


図 8-3-3-1-1 各工程の処理費用原単位の比較

環境性評価の項において、中間処理施設の占める割合が高いことを示したが、経済性評価では、より中間処理施設の割合が大きいことがわかる。

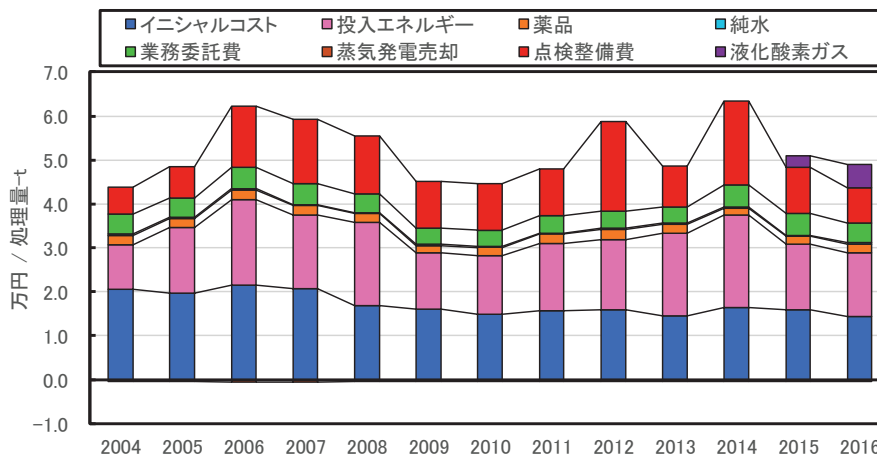


図 8-3-3-1-2 中間処理工程の処理費用原単位の推移

3-2 中間処理工程における経済性の変動

図 8-3-3-1-2 は中間処理工程の処理費用原単位の推移である。前提条件として、建設費・設備機器費などのイニシャルコストは 2004 年から 2016 年の 13 年間で按分しており、年間処理量によって変動するが、基本的に大きな変動はない。

変動の大きくなる要素としては、施設の大規模改修を伴う点検整備費の増減があげられる。

参考に中間処理施設の点検整備費の内訳の比較を図 8-3-3-2-1 に示す。

この推移の中で、2006 年度の増加は、熔融炉耐火物張り替え等の大規模改修が必要となったためである。以後、毎年耐火レンガ等の張り替えなどの大規模改修が行われている。2012 年度には、処理事業期間の延長を受けて、電気計装設備更新などの大規模改修が行われたことで大きく増加した。また、さらに長期にわたって使用が見込まれる高度排水処理施設も 2014 年度に大規模改修が行われている。2015、2016 年度に新たな項目として液化酸素ガスが追加されているが、これは期間内に中間処理を完了させるための措置としてとられたものである。

そこで、中間処理施設の経済性評価では点検整備費内の大規模補修費を抜いたもので比較してい

くことが望ましい。これは大規模補修費が年度ごとに増減が大きいいため、経年変化を比較するためには不要であると思われる。これらの改修工事は、廃棄物処理の効率化につながって、長期的な視点では平準化するものと考えられるが、年度ごとの比較では変動要素として見えてしまう。

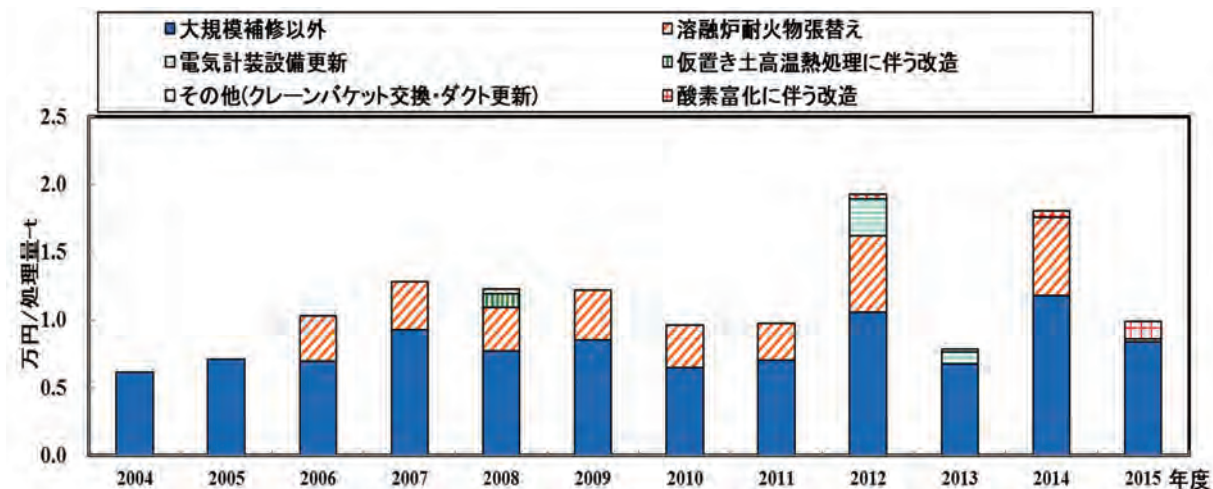


図8-3-3-2-1 中間処理施設の点検整備費の内訳

3-3 掘削工程における経済性の変動

続いて、中間処理に次いで処理費用原単位の大きい、掘削行程の経済性についての検討結果を示す。2015年度の掘削工程の経済性評価では、2014年度と比較して業務委託費が増加している。この原因として、事業進捗に伴い、掘削完了面積が広がるとともに掘削面の高さが低下したことで、運搬作業路の工事等が必要となり、これらの費用は掘削量に関係しないことから原単位が増加したものと推察される。

図8-3-3-3-2は業務委託費が大きく増加する前の2014年度と掘削行程では最終年度となる2016年度の処分地の様子だが、2014年度にはなかった橋梁や作業路等が設置されたことがわかる。

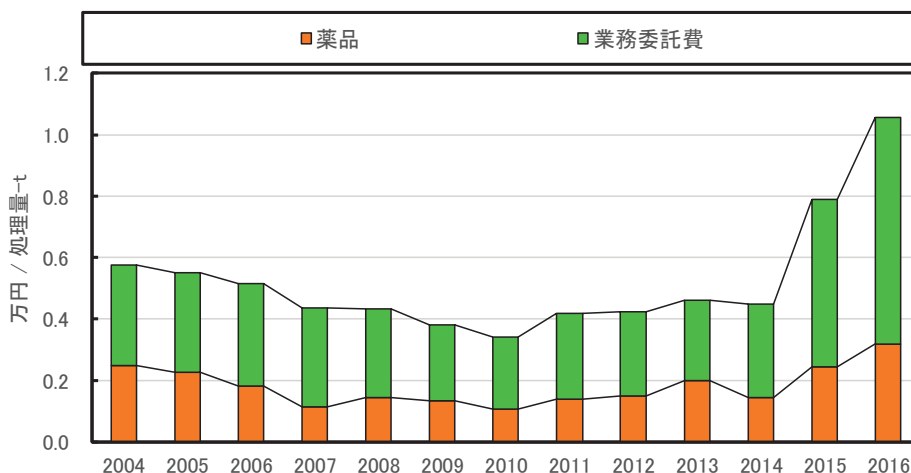


図8-3-3-3-1 掘削工程の処理費用原単位の推移



図8-3-3-3-2 2014年と2016年の豊島処分地比較

3-4 輸送工程における経済性の変動

続いて、輸送工程について検討する。輸送工程は2007年度に委託契約費の見直しがあり、大きく変動しているが、全期間を通じて、大きく変動の要素はない。環境性評価と同様、2013年度以降増加しているのは、豊島からの廃棄物の搬出を急ぐため、輸送船ことぶき丸を加えるなど、緊急措置を行ったことから、2016年度では大幅に増加していると考えられる。ただし、輸送量と処理量の間にはタイムラグが存在し、必ずしもそうした事象を数値が反映しているとはいえない。

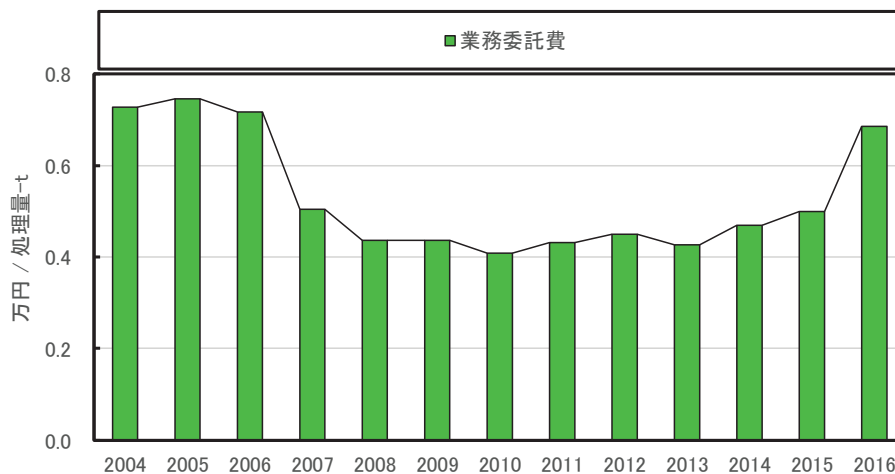


図8-3-3-4-1 輸送行程の費用原単位の推移

3-5 事業全体の経済性の変動傾向

以上の各工程の処理費用原単位を踏まえ、豊島事業全体の処理費用原単位の推移を図8-3-3-5-1に示す。前提条件として、建設費・設備機器費は2004年から2016年の13年間で按分している。前述の通り、変動の大きな要素は中間処理工程の大規模補修などイレギュラーな支出に対応したものであった。

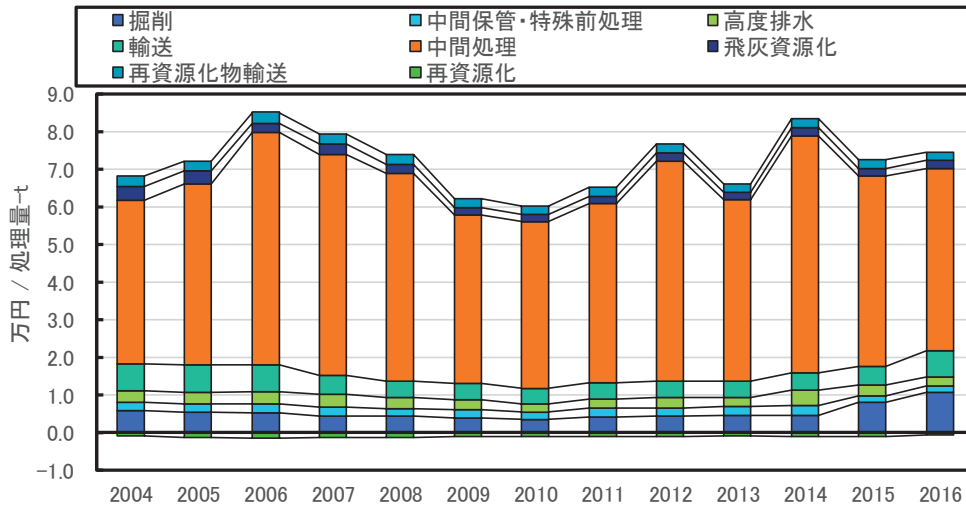


図8-3-3-5-1 豊島事業の処理費用原単位の推移

4 豊島事業の環境性・経済性の総合的評価

豊島事業の環境性と経済性の面双方を考慮した事業の評価にあたり、不法投棄された廃棄物と通常のゴミ処理施設である一般廃棄物処理施設との比較を図8-3-4-1に示す。

一般廃棄物処理施設と比較し、環境性の面では約3～4倍の環境負荷であり、経済性の面では約3～5倍もの単位処理コストであったことから、本事業を行わなければならなかった豊島事件のもたらした社会的損失は大きいといえる。また、豊島事業の環境性・経済性だけの推移だけに着目すると、図8-3-4-2のように推移している。2010年度までは、環境負荷・コストともに低下していったが、当初見込み処理量増と施設老朽化等の要因により、増加に転じていった。

推移と言っても、爆発事故等の不測の事態に対処しつつ行ってきた事業であり、必ずしも経年変化だけでは解釈できないが、通常の一般廃棄物処理施設と比較し、大規模改修が早いタイミングで行わざるをえない状況となったことや、投入物の性状が、廃棄物主体から土壌主体に変化してきたことで、事業後半には環境負荷・コストともに悪化していったと考えられる。

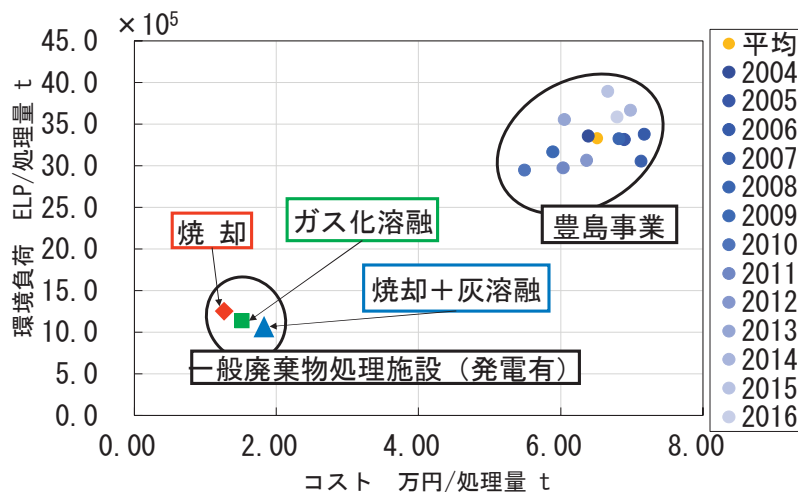


図8-3-4-1 豊島事業の一般廃棄物処理施設との比較

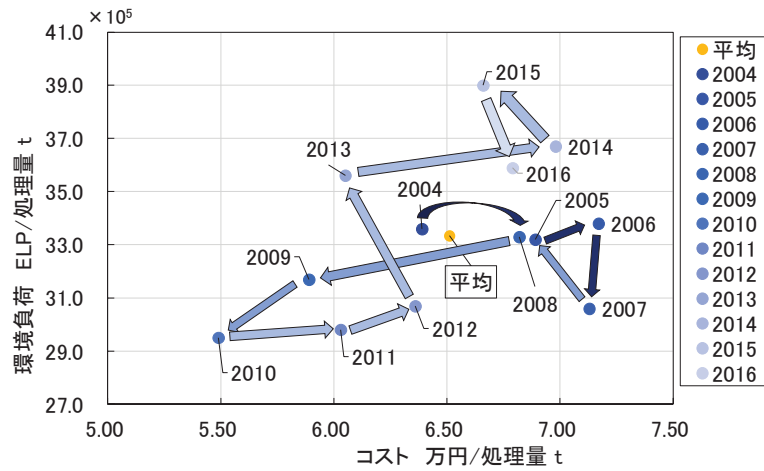


図8-3-4-2 豊島事業の環境負荷原単位・処理費用原単位の推移⁽²⁾

5 当該評価を行った意義

豊島事業の環境性・経済性評価は、本事業の範囲を区切り、その中で検討を行ったものであるが、結果は通常の一般廃棄物処理の数倍にも相当する費用と環境負荷であるとの結論に至った。

環境負荷の量的な比較は難しいが、 $33 \times 10^5 \text{ ELP/t}$ という数字は、同じ負荷のガソリン量に換算すると、127万L/tとなり、これに処理量をかけると、約890億Lもの数字になり、これは日本全国のガソリン消費量の1.7倍に相当する。

また、経済的な損失も身近なもので比較すると、処理事業700億円に相当する事業費をかけて構築できるものは、大阪にあるあべのハルカスと同等であり、こちらは建設により大きな経済効果も生むが、廃棄物処理では処理事業費以上の経済効果を生むことはない。

ただし、注意したい点として、本事業に至るまでに排出された環境負荷や、環境アセスメント調査や、暫定的な環境保全措置などの負荷やコストが含まれていない。加えて、我々の評価範囲は、処理事業の一部を切り出して比較したもので、事件に伴って発生した環境生態系への被害や、それにとまなう水産漁業・農業といった地域経済損失、地域住民や行政職員が費やした時間・マンパワー等という社会的損失は含まれていない。

本来、適正に処理されていなければかけることのなかった新たな環境負荷やコストは、そうした評価対象外の負荷や損失も考えれば、さらに膨大であったことを認識しなくてはならない。

⁽²⁾ 豊島廃棄物等処理事業における環境性・経済性の評価，中野 健太郎、井口 琢朗、永井 祐二、小野田 弘士、永田 勝也，第28回環境工学総合シンポジウム2018，2018年7月より引用

第9編 豊島廃棄物等の処理を終えて

第1章 豊島廃棄物等処理事業の総括

豊島問題の解決に向けては、歴代の知事とその在任中に、県政の最重要課題の一つとして取り組み、産廃特措法の期限となる令和5年3月までに、処分地の整地工事が完了し、これをもって本事業は、大きな区切りを迎えることとなった。

当初、豊島処分地に持ち込まれたシュレッダーダスト等については、廃棄物処理事業者から、県の立入調査や行政指導に対し、シュレッダーダスト等を原料として購入し、この中から有価金属を回収し販売する、いわゆる廃品回収業を行っているとの主張がなされていた。

当時の廃棄物処理法上は、廃棄物のおそれがあるものについて帳簿等を調査する権限は明確には規定されておらず、また、廃棄物と有価物に係る国の解釈の変遷の中で、廃棄物の認定に当たっては、占有者の意思や有償性等を勘案することとされていた。

このような中で、県としては、処理事業者の一方的な説明を受けるにとどまるなど、同者に対して有効な措置を講ずることができなかつたことは、大いに反省すべきことと考えている。

その後、県は、処分地内のシュレッダーダスト等について、産業廃棄物であるとの認定を行い、その上で、処理事業者や排出事業者に対する対応をとったところであるが、このような認定がもっと早い段階でできなかったかという点についても、反省すべき点があると考えている。

また、公害等調整委員会の調停委員会の中でも、県が処理事業者等に対して行った措置についての議論が重ねられ、公害調停の最終合意に際して、廃棄物の認定を誤り、処分者に対する適切な指導監督を怠ったことを認め、申請人を含めた豊島住民の方々に、当時の知事から直接謝罪したところである。

豊島問題から得られた教訓としては、県行政全般にわたって言えることとして、

- ・法令を遵守するため毅然とした対応をすること
- ・国の通知等を表面的に捉えるのではなく、現実に行われていることを直視して対応すること
- ・現場主義を徹底すること
- ・組織として対応すること が挙げられる。

こうした教訓を生かすため、職員研修等を通じ、職員が豊島問題を考え、県職員としての意識を養い、あるべき姿を考える機会を設けるとともに、再発防止のための取組みを進めているところであり、今後とも、豊島問題から得られたこうした教訓を決して忘れることなく、常に意識しながら、職務に取り組んでいかなければならない。

廃棄物行政に関わることとしては、

- ・不法投棄の未然防止、早期発見、早期対応をすること
- ・廃棄物の発生抑制やリサイクルに積極的に取り組むこと などが挙げられる。

豊島問題以降、県では、夜間・休日パトロールやヘリコプターによる空中監視、指導監視機動班による立入調査など、監視体制を強化してきたところである。

今後とも、不適正行為に対しては、法令に照らして厳正に対処し、不法投棄事案の撲滅に努めていかなければならない。

また、豊島の廃棄物の多くが自動車のシュレッダーダストであったことから、拡大生産者責任の原則を徹底すべきと考え、リサイクル費用を新車購入時に徴収するいわゆる「前払い方式」のシステムを国に提案し、自動車リサイクル法の中で実現するとともに、家電など他の製品にも適用するよう国に提案している。また、循環型社会の形成に向け、拡大生産者責任に基づく廃棄物処理システムを早期に構築するよう国に要望している。

豊島問題については、当時の県の廃棄物行政に誤りがあり、多額の経費を要する豊島廃棄物等の処理事業を講ずることになったことを謙虚に反省し、今後の県の廃棄物行政に生かすとともに、国に対しても積極的に提言していくなど、未来に向けた教訓として、より一層、不適正処理の防止や循環型社会形成に向けた取組みを推進していきたい。

第2章 豊島問題が与えた影響等

1 わが国の法制度に与えた影響

豊島問題は、戦後の経済発展の中で、いつの間にか、大量に消費して大量に捨てることが当たり前、豊かさの証拠でもあるように考えていた社会がもたらしたと言われている。

そして、この問題が起きたことにより、これまであまり重要視されてこなかった廃棄物の問題がクローズアップされ、廃棄物政策の見直し、廃棄物処理法の抜本改正などが行われることとなった。

平成3年の廃棄物処理法の改正

- ・廃棄物処理施設の設置について、許可制が導入された。
- ・廃棄物処理業の許可について、5年までの更新制が導入された。
- ・区域や対象等を限定せずに、すべての場所における廃棄物の投棄が禁止された。
- ・生活環境に「重大な」支障がなくても措置命令を行えるよう、発動要件が緩和された。
- ・人の健康や生活環境に被害を生じるおそれのある廃棄物について「特別管理廃棄物」制度を設け、マニフェスト使用を義務づけた。
- ・罰則が、3年以下の懲役又は300万円以下の罰金に強化された。

平成6年の廃棄物処理法施行令の改正

- ・ジクロロメタン等13物質を含む産業廃棄物が新たに特別管理産業廃棄物として指定されるとともに、自動車、電気機械器具の破砕に伴って生ずる自動車等の破砕物、いわゆるシュレッダーダスト等については、従来の安定型最終処分場から管理型最終処分場への埋立処分が義務付けられた。

平成9年の廃棄物処理法の改正

- ・処理施設を設置する際に、生活環境影響調査を実施し、申請書等を告示、縦覧する手続が義務づけられた。
- ・廃棄物の不法投棄に対して、知事が自ら原状回復措置を講じ、原因者に費用徴収できる制度が創設された（行政代執行法の特例）。
- ・規制対象外であった一定規模未満の最終処分場が規制の対象に加えられ、全ての最終処分場が許可制になった。
- ・廃棄物処理業の欠格要件に暴力団員が追加され、黒幕規定の追加、名義貸しの禁止など、許可要件が強化された。
- ・マニフェスト制度の適用範囲が全ての産業廃棄物に拡大された。
- ・罰則が、3年以下の懲役又は1,000万円以下の罰金に大幅に拡大された。廃棄物の投棄禁止違反の法人は罰金1億円とされた。

平成12年の廃棄物処理法の改正

- ・排出事業者、最終処分までの確認と責任が課せられ、注意義務違反の排出事業者が措置命令の対象にされるとともに、罰則の対象にされた。
- ・土地所有者が措置命令の対象に追加された。
- ・野焼きが原則禁止とされた。
- ・懲役3年以下を5年以下とするなど、罰則が強化された。

平成15年の廃棄物処理法の改正

- ・廃棄物であることの疑いがある物の処理について立入検査ができることとされた。
- ・不法投棄の未遂罪が創設された。
- ・法人が一般廃棄物の不法投棄に関与したときの罰金が1億円に引き上げられた。
- ・悪質な業者の許可の取消しが義務化された。
- ・許可の取消し逃れをした者が廃棄物処理業の欠格要件に追加された。

また、資源循環型社会形成への取組みとして、容器包装、家電、建設、食品、自動車など、さまざまな分野でリサイクルを確保するための法制度が整備された。これらのリサイクル法では、拡大生産者責任の考え方が取り入れられており、これによって、排出抑制、再使用、再生利用の促進が図られることが期待される。

平成15年の特定産業廃棄物に起因する支障の除去等に関する特別措置法の制定

全国各地で問題となっていた産業廃棄物の不法投棄への対策を推進するため、平成10年6月16日以前に不適正処分が行われた産業廃棄物に起因する支障の除去等への国の支援等について定めた「特定産業廃棄物に起因する支障の除去等に関する特別措置法」が、平成24年度末までの10年間の時限立法として平成15年6月18日に制定された（なお、平成24年8月22日に平成34年度末まで期限が延長された）。

2 国民の廃棄物への対応に与えた影響

(1) 循環型社会に向けた動き

豊島問題は、経済優先社会のいわゆる「ごみ」の問題を世に問い、我が国がより環境負荷の少ない循環型社会を目指していくきっかけとなった。

豊島問題は、廃棄物の発生を抑制するとともに、排出されたものはできるだけ資源として循環的に利用し、どうしても利用できないものは適正に処分するという循環型社会に向けた新たな取組みにつながっていった。

豊島廃棄物等の処理は、豊島の原状回復による環境の再生を目指すとともに、処理が行われる直島では、飛灰やスラグなどの副産物を埋め立てることなく再生利用するものであり、このことも、我が国が目指すべき循環型社会の新たな展望を開くものだった。

(2) 香川県の取組み

1) 2R（リデュース、リユース）の推進

① 2Rを意識した3Rの普及啓発

計画期間を令和3年度から令和7年度末までとする廃棄物処理計画において令和7年度の数値目標を定めており、一般廃棄物については、総排出量、1人1日当たり排出量ともに減少傾向で推移している。リサイクル率は近年低下傾向で推移していたが、令和2年度は基準年（令和元年度）より増加している。産業廃棄物については、総排出量は減少傾向で、リサイクル率は微増で推移している。また、最終処分量は、近年は減少傾向で推移している。

2Rを意識した3Rを普及啓発するため、広報誌・ラジオ・テレビ・ホームページでの広報や、小学校などへ県職員を派遣して出前授業を行うとともに、市町とも連携して、イベントなどの場で啓発資材である小冊子及びリーフレットの配布を行っている。

今後、廃棄物の排出量の一層の抑制のためには、県民、事業者、NPO等の団体、行政が相互の連携と適切な役割分担により、できることから着実に進めていく必要がある。また、「2R」、「3R」の認知度は徐々に高まっているが、ごみの減量化に向けて一層の普及啓発に取り組む必要がある。

② 地域でのクリーン作戦への支援

「香の川創生事業」は、現在、5流域で実施しており、流域の一斉清掃等により水環境づくりが進められている。

海ごみ発生抑制事業として、10月第4日曜日から15日間を県内一斉海ごみクリーン作戦「さぬ☆キラ」実施期間と定め、県内の内陸部を含む全域で一斉清掃を実施している。

県内で海ごみに関する清掃活動やイベントを実施できるリーダーの育成講座や、子供向けの海ごみ講座等を実施している。また、香川さわやかロード事業については、令和4年11月末現在で、150団体（約8,500人、延長約140km）を認定している。

エアポートクリーン作戦等の各地で実施されている一斉清掃の実行委員会については、県が実行委員として参画している。

海ごみについては、プラスチック製包装容器や発泡スチロールをはじめとする生活ごみが大半を占めており、日常生活から出たごみが川などを通じて海へ流れ出たものが多いと考えられ

るため、広く県民に対して、海ごみの発生抑制に向けた普及啓発に取り組む必要がある。
構成員の高齢化が進み、活動を廃止する団体が増加しているため、引き続き広報活動を推進することにより、団体数の一層の増加につながるよう取り組む必要がある。

③プラスチックごみ対策

製品の設計からプラスチック廃棄物の処理までに関わるあらゆる主体におけるプラスチック資源循環等の取組みを促進することを目的とする、プラスチック資源循環促進法が令和4年4月に施行されたことにより、プラスチックごみの分別収集・再商品化や事業者へのリサイクルの義務付けなどに適切に対応する必要がある。

プラスチック製容器包装・製品の使用量の削減や代替素材への転換などに取り組む小売店等を「かがわプラスチック・スマートショップ」に認定・登録し、広く紹介することにより、事業者の主体的な取組みを促進している。

また、廃プラスチック類の分別に関する周知やリサイクル業者を紹介するホームページによる情報提供を通じ、排出事業者とリサイクル業者とを結び付けるマッチングの取組みを推進している。

④食品ロスの削減

食品ロスの年間発生量は、国内では522万t（令和2年度）、県内では約3.7万t（平成29年度）と推計されている。

令和元年10月に施行された食品ロス削減推進法に基づき、香川県食品ロス削減推進計画を策定し、消費者、事業者、行政、関係団体等の多様な主体が連携・協働し、本県の現状や特性に応じた取組みを実施することで、家庭や事業者から発生する食品ロスの削減を推進している。

家庭での食品ロスを減らす生活習慣を環境・身体・家計にかしこい『スマート・フードライフ』と名付け、啓発資材や推進キャラクター「たるる」を活用し、セミナーや出前イベント等での普及啓発に取り組んでいる。

食品ロス削減に向けた取組みを実践する飲食店や小売店を「かがわ食品ロス削減協力店」として登録するほか、「かがわ食品ロス削減大賞」として、優れた取組みを実施している家庭や企業・団体などを表彰し、その取組みをホームページやSNSで広く周知することにより、県民及び事業者の意識啓発を図っている。

また、宴会での食べ残しを減らす「30・10運動」の普及啓発にも取り組んでいる。

食品ロスの認知度は徐々に高まっているが、引き続き普及啓発に努めることにより、県民全体の機運醸成を図る必要がある。

⑤生産、流通段階でのリデュースの促進

多量排出事業場数は年により変動があるものの、県内の産業廃棄物発生量は減少傾向にある。

表9-2-2-1 多量排出事業場数

処理計画書 提出年度	普通 (1,000t以上)	特管 (50t以上)
H31	129	24
R2	124	26
R3	137	26

表9-2-2-2 産業廃棄物排出量

実績 年度	排出量 (万t)
H30	247.6
H31	244.9
R2	237.8

多量の産業廃棄物を排出する事業場（1,000t/年以上、特別管理産業廃棄物は50t/年以上）を設置している事業者に対し、産業廃棄物処理計画書と実施状況報告書を提出させ、排出抑制を指導している。また、これらの書類はホームページにて公表している。

産業廃棄物の排出量は景気動向に左右される面が大きいですが、引き続き、排出事業者に対する減量化の助言・指導や、建設工事での分別解体と再資源化を促進し、減量化を図る必要がある。

⑥市町におけるリデュースの促進

市町におけるリデュースの取組みが促進されるよう、各市町の年度ごとの総排出量等の実績をホームページに掲載して可視化するとともに、それぞれの現状と課題を把握したうえで、必要な助言等を行っている。

国の施策の動向や他県の先進的な廃棄物減量化施策について情報収集し、市町へ情報提供するとともに、それぞれの取組状況に関する情報交換や連携した取組みの検討を働きかけている。

引き続き、啓発冊子や、環境キャラバン隊事業による学校での授業などにより2Rの重要性について普及啓発していく必要がある。

⑦リユースに向けた取組みの推進

リユースショップやリユース品を積極的に利用する県民が増えるよう、リユース市場の普及啓発に努めるほか、容器の回収率を上げるためのデポジット制度の導入など拡大生産者責任に基づく廃棄物回収システムの構築を国に提案・要望していく必要がある。

2) リサイクルの促進

①市町におけるリサイクルの促進

一般廃棄物のリサイクル率は基準年（令和元年度）より増加しているが、全国平均より低くなっている。

リサイクル率は市町によって大きな差がある（令和2年度最大64.1%（三豊市）、最小5.6%（土庄町））。

市町担当者会において、リサイクルに関する国の施策の動向や先進事例などの情報提供を行っている。

平成29年4月から平成31年3月にかけて、東京オリンピック・パラリンピックの入賞メダルを小型家電リサイクル由来の貴金属を用いて作成する「都市鉱山からつくる！みんなのメダルプロジェクト」に県と全市町が参加し、クリーン作戦や環境イベントの際に各家庭で不要になった小型家電を会場で回収するなど、市町と連携して取り組んだ。

一般廃棄物のリサイクル率が低い市町のリサイクル率を底上げする必要があり、現在、焼却・埋立している廃棄物についての民間施設の活用による資源化の検討などを働きかける必要がある。

②容器包装リサイクルの推進

容器包装リサイクル法における分別収集については、令和4年3月現在、すべての市町が対象品目10品目のうち7品目以上の分別収集を実施している。

令和元年12月、容器包装リサイクル法の関係省令が改正され、令和2年7月からプラスチック製買物袋が有料化されたため、適切に対応する必要がある。

容器包装リサイクル法での処理ルートではなく、独自処理を行っている市町へは、確実なリサイクル等の確認及び住民への情報提供が行われるよう働きかけている。

容器包装廃棄物の収集運搬等に要する市町の費用負担が大きいことから、メーカーなどとの費用負担の公平化を図るよう、容器包装リサイクル法の見直しを引き続き国に提案・要望する必要がある。

3 わが国のものづくりに与えた影響

(1) 排出事業者責任の徹底

豊島問題が発覚した平成2年当時は、廃棄物の処理業者が行った不法投棄や不適正処理について、排出した事業者の責任を問うことは困難だった。

しかし、豊島問題の発生をきっかけに、排出事業者に対しても不法投棄の是正措置を命ずることができるなど、法律の整備が行われた。

また、それをさらに推し進めて、各種のリサイクル法において、拡大生産者責任（製造者が、生産・使用段階だけでなく、廃棄物となった後まで責任を負うという考え方）に基づくリサイクル制度が整備され排出事業者責任が徹底された。

(2) 香川県の取組み

①自動車リサイクル法における前払い方式の提案等

豊島の廃棄物の多くが自動車のシュレッダーダストであったことから、県は拡大生産者責任の原則を徹底すべきと考え、自動車のリサイクル費用を新車購入時に徴収するいわゆる「前払い方式」のシステムを率先して国に提案し、自動車リサイクル法の中で実現をみた。さらに、家電など他の製品にも適用するよう国に提案している。

②デポジット制度の検討

リサイクルの促進や散乱ごみ対策としての効果が期待できる「デポジット制度」の導入について、外国の事例や他県における検討状況などを研究するとともに、関係者の意見を聞き、容器包装リサイクル法との関連など、導入に向けての課題を整理している。

47都道府県が一致して行動することが大きな力になるため、四国各県などと連携し、情報交換などを行い、全国で実施できる仕組みづくりを提案することを検討している。

4 廃棄物処理業・運搬業等に与えた影響

(1) 不法投棄の未然防止等措置の強化

豊島問題など、不法投棄や産業廃棄物問題が社会問題化し、適正処理の徹底や廃棄物処理由来の環境被害の防止が急務となった。

平成15年の廃棄物処理法の改正で、不法投棄の未然防止等の措置が強化され、都道府県等の調査権限が拡充された。

(2) 香川県の取組み・廃棄物の適正処理の推進

①一般廃棄物処理施設の確保と維持管理

市町設置一般廃棄物処理施設整備状況

(令和4年度現在)

- ・焼却施設：8施設
- ・最終処分場：11施設
- ・し尿処理施設・汚泥再生処理センター：9施設
- ・再資源化施設：11施設

市町に対し、適切な施設整備を行えるよう環境省の交付金活用等含め、支援を行った（平成28～令和元年度：2町が新たな処理施設（し尿処理施設：1施設、最終処分場：2施設）の整備に着手）。

平成28年度から市町等の所管施設に対して、毎年の自主検査の実施を依頼した。また、県による立入指導を原則3年に1回行っている。

住民の安心・安全や廃棄物の適正な処理を確保するため、廃棄物の焼却施設や最終処分場の維持管理の状況についてホームページ等を利用した見える化を徹底する必要がある。また、廃棄物の適正な処理を推進するため、廃棄物処理施設の整備を促進する必要がある。

②産業廃棄物処理施設の確保と維持管理

県内の処理事業者数は下記のとおり

- ・産業廃棄物：2,308事業者(令和4年10月末現在)

産業廃棄物処理施設の設置状況(令和4年10月末現在)

- ・中間処理施設：281施設
- ・最終処分場：17施設

産業廃棄物処理施設を設置しようとする民間事業者に対し、周辺環境に配慮した適正な施設整備と維持管理が行われるように指導・助言を行っている。

廃棄物処理施設の不適正な維持管理により周辺の生活環境に支障が生じないように、引き続き事業者を指導する必要がある。

③排出事業者に対する監視指導

「県政世論調査」によると、『廃棄物の不法投棄対策』の項目において、将来の重要度は非常に高く、現在の取組状況の満足度は非常に低い状況になっている。

排出者に対しては、適正処理のためのホームページ等による情報提供を行うとともに、必要に応じて立入検査を行っている。

また、広聴広報課の県政出前講座を通して、希望のある排出事業者に対し、職員が法令遵守等の講義を行っている。

④処理業者、処理施設に対する監視指導

毎年、県の許可業者に対して、産業廃棄物に係る講習会を行っており、令和4年度は、会場とオンラインを併用し247名が受講した。

処理業者、処理施設に対し、各種制度の適正な運用、産業廃棄物の適正処理のため、産業廃棄物指導監視機動班による指導監視、立入指導や講習会の開催などを行っており、その際にマニフェストの適正な運用の指導を行っている。

また、処理事業者及び多量排出事業者に対し電子マニフェストの周知、働きかけを行っている。

⑤県外産廃の搬入規制の継続と適正な循環利用の確保

県外産廃の搬入規制の堅持と適正な循環利用促進のため、循環事業者及び県外の排出事業者に対し、事前協議を課し、書類審査及び循環事業場への立入検査を実施している。また、循環事業者に対し、循環的な利用の状況報告を定期的(四半期ごと)に提出させている。これらの内容はホームページで公表している。

⑥不適正処理への対応

県では、豊島問題を教訓として、産業廃棄物の不適正処理の防止と、これらの事犯に対する迅速かつ的確な対応に全力で取り組んでおり、不適正処理の防止にかかる体制強化を図った。

不適正処理事案を認知した場合には、立入調査による口頭指導や指導票、改善指示書を交付し行政指導する他、悪質事業者等に対しては行政処分を行っている。

廃棄物の適正処理のためには、廃棄物処理施設の整備促進と適切な管理の確保や優良な廃棄物処理業者の育成を行うとともに、排出事業者や処理業者に対する監視指導を一層充実させる必要がある。

また、引き続き、処理施設の適切な維持管理を指導する必要がある。

⑦PCB廃棄物の適正処理

PCB廃棄物を適正に処理するため、県内の保管事業者に対して定期的に保管及び使用の状況確認を行うとともに、中間貯蔵・環境安全事業株式会社（JESCO）と連携して、期限内に処理ができるよう指導と支援を行ってきた。

⑧海岸漂着物等の適正処理

海岸漂着ごみは、各海岸管理者による回収・処理のほか、県では「第3次香川県海岸漂着物対策等推進計画」で19箇所最重点区域を定めており、積極的な回収・処理を進めている。

漂流ごみは、高松港では県港湾課の海面清掃船「みずきⅡ」が、高松港以外では国交省の海面清掃船「美讃」が回収・処理を行っている。

海底堆積ごみは、「香川県海ごみ対策推進協議会」の回収・処理システムなどにより回収・処理を行っている。

プラスチックごみが太陽の紫外線などで劣化し、5mm以下まで破砕・細分化されたマイクロプラスチックは、回収・処理が困難であり、生態系への影響が懸念されているなど、近年、新たなごみ問題として取り上げられており、国も含めて早急な対応が求められている。

海ごみは、生活ごみが大半を占めており、日常生活から出たごみが川などを通じて海へ流れ出たものが多いと考えられるため、「回収・処理」だけでなく、海ごみの発生を抑える「発生抑制」を合わせて、両輪での取組みを実施する必要がある。

⑨不法投棄されない地域社会の構築

県民からの苦情処理件数は減少しているが、そのうち廃棄物110番の受理件数は増加しており、多くが野焼き（野外焼却）である。

- ・苦情処理件数（うち野焼き）
令和3年度：107件（55件）
- ・110番受理件数（うち野焼き）
令和3年度：53件（44件）

不法投棄の通報件数は減少傾向にあるが、依然として後を絶たない状況である。

- ・不法投棄の苦情処理件数
令和3年度：16件
- ・不法投棄の110番受理件数
令和3年度：2件

県民や事業者に対して、ラジオや広報誌、ホームページ等で不法投棄防止の呼びかけを行っている。

近年、野外焼却に関する問い合わせが増加していることから、「原則禁止」の周知・啓発・指導を行う必要がある。

不法投棄は、発見が遅れると反復継続され規模が拡大するおそれがあることから、早期に発見し対応する必要がある。

⑩監視、通報体制の充実

廃棄物の処理工程の把握と適正処理の証明や不法投棄防止対策の基礎データを収集するため、平成15年度には、画像追跡管理システムを利用して、産業廃棄物の追跡の実証実験を行った。

具体的には、廃棄物運搬車両にGPSを取り付け、運搬車両が適正なルートを辿り、排出現場から処理場まで積載・運行され、中間・最終現場において適正に廃棄物が処理されているかを画像で確認することができるシステムの構築に向けて、実証実験を実施して、不法投棄防止効果、既存のマニフェスト制度の比較による省力化効果等の検討や、システムの普及方策の検討・整理などを行ったが、一定の効果は認められたものの、課題等も確認され、当システムの導入には至っていない。

平成24年度から、香川県環境保全公社が市町の監視カメラ設置に対する補助事業を行っている。

県内4地域の環境管理室等の産業廃棄物指導監視機動班により、許可業者や排出事業者に対する計画的な立入を実施するとともに、通報があった場合には速やかに現場に臨場し、指導を行っている。

また、「香川県産業廃棄物不法処理防止連絡協議会」に基づく県警ヘリによる合同パトロールやセスナ機（民間委託）での航空監視を行っているほか、夜間や休日のパトロール（民間委託）の実施、県民からの通報を受け付ける「廃棄物110番」を設置している。

産業廃棄物不法投棄の情報提供に関する協定を民間団体（四国電力株式会社香川支店、四国電力送配電株式会社高松支社、一般社団法人香川県建設業協会、一般社団法人香川県産業廃棄物協会、香川県森林組合連合会、一般社団法人香川県トラック協会、佐川急便株式会社、総合警備保障株式会社）と締結した。また、瀬戸内海沿岸の自治体等が相互に連携し、情報交換や調査協力等を行う瀬戸内産業廃棄物適正処理推進協議会に参加するなど、近県と情報交換し、不適正処理に迅速に対応している。

⑪災害廃棄物処理・大規模災害に備えた災害廃棄物処理体制の構築

平成28年3月に香川県災害廃棄物処理計画を策定（令和3年3月改定）し、平成30年度末までに全市町が計画を策定した。また、平成31年1月に香川県災害廃棄物処理行動マニュアルを作成し、令和元年7月までに全市町が行動マニュアルを作成した。

県、市町、一部事務組合で構成する「香川県災害廃棄物対策連絡協議会」において、令和元年度から「災害廃棄物処理広域訓練」を実施するとともに、令和3年度からは、実地訓練を行

うことで、連携の強化に努めている。

さらに、国や四国4県等で構成する「災害廃棄物対策四国ブロック協議会」において、広域的な連携を想定した事業にも取り組んでいる。

今後、訓練で明らかになった課題を検証し、行動マニュアルがより実行性の高いものとなるよう見直しを行いながら、継続して訓練を実施するなど、大規模災害発生時の災害廃棄物の処理が適正かつ円滑・迅速に行われるよう、各市町等と連携し、体制の強化に取り組む必要がある。

第3章 今後の課題

1 地下水の浄化

令和3年7月に処分地全域における排水基準の達成の確認が行われたことから、高度排水処理施設の撤去工事や遮水機能の解除工事、処分地の整地等が令和5年3月まで行われ、撤去工事等は完了した。今後は、自然浄化により処分地全域における環境基準の到達及び達成の確認を行っていくこととなる。

令和5年4月以降は、雨水の地下浸透や微生物の分解等による自然浄化が主となるが、ベンゼン等の揮発性の有機化合物は、比較的速やかに環境基準に到達すると予想されるが、揮発しにくく、水に溶けやすい1,4-ジオキサンは、新鮮な地下水との交換による希釈効果がスムーズに進行することが重要だと思われる。雨水による地下浸透を促進するため、処分地内に雨水をできるだけ貯留させることが重要であるが、本県のような少雨の気象条件でどれだけ新鮮な雨水を確保できるかが課題である。

また、「今後の地下水浄化の見通し」について、地下水の浄化対策を実施していない期間が短いため、環境基準の到達時期の推定が困難であり、今後、地下水浄化対策を実施していない状態での水質モニタリングを数年間継続し、十分なデータ量が収集された段階で、環境基準の到達時期を推定することとしている。地下水濃度は、季節変動があるため、複数年のモニタリングが必要となるが、いつその見通しを示すことができるかが課題である。

2 豊島処分地の引渡し

豊島処分地は、豊島の3自治会が所有する土地であり、豊島廃棄物等処理事業は、香川県を権利者とする地上権を設定したうえで行われている。

土地の引渡しについては、調停条項において、下記の通り定められている。

9（豊島内施設の撤去及び土地の引渡し）

- (1) 香川県は、豊島内施設の各施設を存置する目的を達したときは、速やかに、当該施設が存在する土地の地上権を消滅させるとともに、当該施設を撤去してその土地を豊島3自治会に引き渡す。
- (2) 北海岸の土堰堤の保全にかかる施設及び遮水壁とその関連施設（これらの施設については、地下水の遮水機能は解除する。）は、当該施設を存置する目的を達したときは、土地の一部になるものとし、これを豊島3自治会に引き渡す。
- (3) 香川県は、本件処分地を引き渡す場合、あらかじめ、技術検討委員会の検討結果に従い、専門家により、本件廃棄物等の撤去及び地下水等の浄化が完了したことの確認を受け、本件処分地を海水が浸入しない高さとしたうえ、危険のない状態に整地する。

平成29年3月に廃棄物等が撤去され、令和4年度末には北海岸の遮水壁及び主な豊島内施設が撤去された。令和4年8月には、第49回豊島廃棄物処理協議会において、引渡し時の形状について合意がされている。

香川県が地上権を消滅させ、豊島3自治会に処分地を引き渡すためには、さらに、地下水の汚染物質の濃度が環境基準値を満たしていることが、専門家等の会において確認される必要がある。

排水基準値を満たすためには、揚水浄化、注水浄化、化学処理浄化などの積極的な浄化対策が行われていたが、環境基準値を満たすためには、主に雨水の浸透などによる自然浄化対策が行われることとなっている。これには、一定の年数を要すると考えられるので、この間、地下水のモニタリングと処分地の維持管理等が適切に行われなければならない。

第4章 豊島廃棄物等処理事業に対する思い

クリティカルな委員とともに ー誠実に、真摯に豊島問題と向き合っー

豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会委員 永田 勝也(早稲田大学名誉教授)

この報告書が公開されるころには、豊島廃棄物処理技術検討委員会からの生き残り委員は私一人になっている。第1回の上記委員会の開催から25年も経てば、当然のことである。我々は老いた。私も78歳、病を得て、先は長くないだろう。豊島処分地の地下水の浄化が完了するまでは、とても見届けられない。

1997年から始まった豊島廃棄物に関する委員会は、その処理技術の検討から現場での実現、その運営管理から地下水の浄化を目指すフォローアップまで、そのときどきメインテーマに合わせて名称を変更しながら続いてきた。

第1回では、住民会議から御用委員会の誤解を受け、「科学者の良心を示せ」と詰め寄られた。我々には無用の心配であったことは分かってもらえたはずだ。豊島廃棄物を片付け、地下水の浄化に対応している現状に委員会が寄与できたのは、委員が全員、クリティカルな考え方をする者で構成されていたことによるものと思っている。クリティカルとは、物事を厳格に、かつ批判的に見ることであり、各個人の信念に基づき、物事に、そして人にも誠実に真摯に対処し、自らと対象の「成長」を目指す姿勢である。このことを体現してきた歴代の委員には深甚な感謝と尊敬の念を抱いている。

委員会は「終活」の時期に入った。香川県民さらに日本国民の資金的、精神的支援を得て実施してきた豊島廃棄物の処理も終わりを迎えつつある。そのような状況のもとで成し遂げられた成果や意義を、どのように伝え、後世の人々に活かしてもらおうかを、委員会としても考える時期にある。

委員として、これまでと同様緊張感を維持し、専門家として誠意を持って指導・助言・評価を行い、事業の完遂に反映させたいと思っている。国内外の現代あるいは後世で、この問題の我々の対応・対処に学びたいと思う者に参照しやすいように、関連資料をまとめることも、その仕事であり、最終的な終わり方として重要であろう。

豊島住民会議は処分地を昔のあの美しい砂浜に戻すことを考えている。我が国の誇る瀬戸内海にふさわしい。私もこのことを応援したい。きっと素晴らしい豊島問題の終焉を象徴する記念碑になるだろう。住民会議にも緊張感を持って引き続き、「監視」の役割を果たすことを望むとともに、この問題の顛末を市民の立場で後世へどのように伝承するかを考えてほしい。そのためにも後継者の育成を期待したい。

最後に、長くなるが、3つの式典での挨拶文を添付しておく。

豊島廃棄物等搬出完了の挨拶（平成 29 年 3 月 28 日）

豊島廃棄物等処理事業管理委員会委員長
永田 勝也

管理委員会委員長の永田でございます。

本日は豊島廃棄物の最終搬出を迎えることができ、事業の一つの節目の日となりました。皆様の長期に渡るご努力と活動が実り、長年の不安・苦痛・苦悩の一端を取り除くことができ、嬉しく思っております。

ここに至るまでの豊島住民並びに直島関係者、さらには県の職員、掘削・運搬・処理に係わる作業を行っていただいた皆様のご尽力の大きさに深い感銘を受けるとともに、心より感謝を申し上げます。

豊島の廃棄物問題は、我が国の廃棄物に対する我々の考え方や行動、さらには法制度にも大きな影響を与えただけでなく、その上流のものづくりのあり方や作られたものの我々の選択に対しても改善を促しました。経済や社会そして生活等に係わる活動の中で、「未来世代に引き渡すべき環境」というキーワードを一つの大きな基軸にした対応が重要なことを認識させ、重大な教訓を残したのです。この点は重要であり、我々は後世に伝え、その継承を求めていく必要があると思います。

今後も直島の皆様にはご迷惑をお掛けいたしますが、現在の予定では6月まで搬出した廃棄物の処理を続けることとなります。また豊島でも地下水の浄化処理を継続するとともに、豊島及び直島の関係施設の撤去を進めて行きます。県には、今後も豊島事業の標語となった、共に協働して課題を解決する、共に創るという『共創』の理念・精神で事業を進めて貰いますので、皆様には共創の仲間として活動を継続していただきたいと思っております。

我々事業管理委員会もこうした状況に合わせ、事業フォローアップ委員会に改組し、進捗を見守り、責任を持って助言・指導等の役割を担って行きますので、宜しくご支援ください。

最後に、こうしたご報告を紅葉の頃に行える予定でしたが、桜の時期になってしまいました。豊島・直島そして県民の皆様にはお詫び申し上げますとともに、本年に入ってから休まずご努力頂いた現場の作業関係者の方々に改めて御礼申し上げ、挨拶とさせていただきます。

豊島廃棄物等処理完了式典挨拶（平成 29 年 7 月 9 日）

豊島廃棄物等処理事業管理委員会委員長
永田 勝也

管理委員会委員長の永田でございます。

本日は豊島廃棄物の処理完了を記念する日を、ここ直島で迎えることができ、事業進展の大きな節目の日となりました。皆様の長期に渡るご努力と活動が実り、我が国にとって大きな負の遺産を取り除くことができ、嬉しく思っております。

挨拶は短い方がよいと思いますが、技術検討委員会から 20 年、100 回を超える会合を行ってきた思いから少し長くなりますことをお許しください。

ここに至るまでの豊島住民並びに直島町の役所・議会・漁協そして町民の皆様、さらには県の関係者・議会そして県民の方々、掘削・運搬・処理に係わる作業を行っていただいた皆様のご尽力の大きさに深い感銘を受けるとともに、心より感謝を申し上げます。この式典にはご参加いただけませんが、思い出されるのは、豊島廃棄物の処理技術を決定する際に、その実験場所を提供いただいた 5 つの自治体と 5 つの自治会の皆様、さらには汚染土壌の処理を担っていただいた荊田町のご協力です。苦悩している豊島の方々のためならと言い、また他人事ではないと言われ、進んで協力いただきました。こうしたことを思うと、本日の式典は、まさに日本国民が一丸となって取り組み、共に協同して課題を解決する、共に創る『共創』の精神で廃棄物に打ち勝った成果といえるでしょう。

豊島の廃棄物問題は、我が国の廃棄物に対する我々の考え方や行動、さらには法制度にも大きな影響を与えただけでなく、その上流のものづくりのあり方や作られたものの我々の選択に対しても改善を促しました。経済や社会そして生活等に係わる活動の中で、「未来世代に引き渡すべき環境」というキーワードを一つの大きな基軸にした対応が重要なことを認識させ、重大な教訓を残したのです。この点は重要であり、我々は後世に伝え、その継承を求めていく必要があると思います。

この教訓は、なにも廃棄物問題に対してだけではありません。昨今の国内外で起こった自動車の燃費偽装問題や食品廃棄物の不正転売問題を見ると、より一層の強調が必要なことを実感しています。また、この教訓を考えると、世界に誇れる理念としての「近江商人の三方よし」の精神を思い出します。売り手よし、買い手よし、そして世間よしの三方よしであり、今風に言えば自分よし、相手よし、そして世間よしとなるのでしょうか、この世間には地域社会や現在の市民社会だけでなく未来世代も含まれることを認識し、こうした人々にも恥じない、こうした人々を意識した行動をとることを求めているのです。豊島の問題からの教訓として、この三方よしの精神も今を生きる我々の行動理念として、その重要性を強調しておきたいと思います。

今後も直島の皆様にはご迷惑をお掛けいたしますが、これからは、まず関連施設の除染作業を実施します。その後、一部の設備を撤去した後に三菱マテリアルに譲渡し、施設を有効活用していただくことになっています。一方、豊島では地下水の浄化処理を継続するとともに、役割を終えた関係施設の撤去を進めて行きます。

県には、今後も豊島事業の標語となった、共に創るという『共創』の理念・精神で事業を進めて貰いますので、皆様には共創の仲間として、これまでと同様、引き続きご協力をお願いいたします。

我々事業管理委員会もこうした状況に合わせ、事業フォローアップ委員会に改組し、進捗を見守り、責任を持って助言・指導等の役割を担って行きますので、宜しくご支援ください。

最後に、改めて関係者に厚く御礼申し上げますとともに、引き続きのご協力をお願いして、挨拶とさせていただきます。

豊島産業廃棄物撤去完了式典の挨拶（平成 29 年 9 月 24 日）

豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会委員長
永田 勝也

豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会委員長の永田でございます。

本日は、豊島廃棄物の最終搬出の式典にお招きいただき、また感謝状まで頂戴し、有り難うございます。

豊島廃棄物の最終搬出・処理完了という、事業の大きな節目を迎えることができ、今日までの皆様の長期に渡るご努力と活動が実ったこと、そして長年の不安・苦痛・苦悩の一端を取り除くことができたことを、心から嬉しく思っております。そうした皆様の思いのこもった感謝状ですから、生涯の思い出として大切にさせていただきます。

ここに至るまでの豊島住民の皆様並びに直島関係者、さらには県の職員、掘削・運搬・処理に係わる作業を行っていただいた皆様のご尽力の大きさに深い感銘を受けています。フォローアップ委員会を代表して、心より感謝を申し上げます。

本日は、2つのことを申し上げたいと思います。まず第1点目は豊島問題からの教訓についてです。

豊島廃棄物の問題は、我が国が循環型社会の構築に向かう過程にあつて、大きな負の遺産でありました。その解決には、県民の皆様への支援に加え、豊島廃棄物の処理技術を決定する際に、他人事ではないと言われ、その実験場所を喜んで提供いただいた5つの自治体と5つの自治会の皆様をはじめとする多くの方々の支えがありました。こうしたことを思うと、本日の式典は、まさに日本国民が一丸となって取り組み、共に協働して課題を解決するという、「共に創る」の『共創』の精神で廃棄物に打ち勝った成果といえるでしょう。

豊島の廃棄物問題は、我が国の廃棄物に対する我々の考え方や行動、さらには法制度にも大きな影響を与えただけでなく、その上流のものづくりのあり方や作られたものの我々の選択に対しても改善を促しました。

経済や社会そして生活等に係わる活動の中で、「未来世代に引き渡すべき環境」というキーワードを一つの大きな基軸にした対応が重要なことを認識させ、重大な教訓を残したのです。この点は重要であり、我々は後世に伝え、その継承を求めていく必要があると思います。

この教訓は、なにも廃棄物問題に対してだけではありません。昨今の国内外で起こった自動車の燃費偽装問題や食品廃棄物の不正転売問題を見ると、より一層の強調が必要なことを実感しています。社会が、我々が注意していかないと「環境」というものはビジネスの中で簡単に劣化し、墮落してしまうということです。これを防ぐには、皆さんが担ってきたような、市民による「監視」の役割が重要です。「監視」という言葉は強く聞かれますが、物事への参加の一つの形態であり、事業の実施者との関係で緊張感を保ち、それを「成長」させることに繋がるものです。「監視」は共創のなかで関係主体の果たす役割として重要であり、今後は様々な場面で、そうした役割を市民が果たせるルール作りや社会システムの構築を目指す必要があると思います。

第2点目は、豊島廃棄物問題に適用した技術の有り様についてです。

豊島廃棄物問題の解決には、多くの先進的技術を適用しましたが、そこで活用した技術などを高度化させようとは思わない、発展させようとは思わないということです。なぜなら、二度とこのような技術を必要としない社会や世界の構築を我々が目指しているからであります。これが動脈技術と違い、廃棄物を扱う静脈技術の悲しい宿命でもあります。

しかしながら、そこでの技術は人を成長させ、この問題に取り組む精神を伝承します。このことは豊島問題のもう一つの本質であり、豊島での技術やものは消えていきますが、人を育て、その心を伝えて行くことになるのです。それが、これからの期待であり、望みです。

最後になりますが、今後も豊島では地下水の浄化処理を継続するとともに、役割を終えた関係

施設の撤去を進めて行きます。

県には、今後も豊島事業の標語となった、共に創るという『共創』の理念・精神で事業を進めて貰いますので、皆様には共創の仲間として、これまでと同様、引き続きご協力をお願いいたします。

我々事業フォローアップ委員会も、進捗を見守り、責任を持って助言・指導等の役割を担って行きますので、宜しくご支援ください。

ここ豊島の地に立つと、20年前、技術検討委員会として初めて豊島廃棄物と向き合い、その処理に『共創』の精神で取り組む決意をお話したときのことを思い出します。これからも「美しい豊島、そして美しい海」を取り戻すため、再度決意を新たに組み立ててまいります。

最後に、改めて関係者に厚く御礼申し上げますとともに、引き続きのご協力をお願いして、挨拶とさせていただきます。

豊島委員会のこと

豊島廃棄物等技術委員会元委員 猪熊 明

私が当委員会に関わるようになったのは、当時建設省（現国土交通省）の土木研究所で廃棄物リサイクル材の公共事業への適用の研究をしていたからだと思う。香川県が出身県であったのも影響したかもしれない。初めて豊島を訪れた時のその手つかずの自然は忘れられない。委員会のおもな活動は廃棄物を溶かして無害化する溶鉱炉の開発である。残滓の砂粒の性質などで意見を述べた。委員会では現地の方と話をしたのが特に印象に残っている。その後リサイクル材適用の初めての仕様書案をまとめて公開した。県でも適用の研究をしてくれたように聞いている。

いま節目に当たっての希望として、なるだけ数字を含む技術的な記録を残してほしい。また最近香川県の会社でコンクリートに水ガラスを浸透させて強度を高める技術開発をしたと聞くが、リサイクル材適用を環境面で後押しする技術になるかと思う。こうした新技術にも目を向けて取り組んでほしい。

最後に、永田委員長はじめ委員や県庁など関係各位に大変お世話になり感謝に堪えない。

当該地の浄化事業に関与して

豊島処分地地下水・雨水等対策検討会委員
嘉門雅史（京都大学名誉教授、元香川高等専門学校長）

瀬戸内を臨む風光明媚な豊島北海岸の当該地へ搬入された、産業廃棄物の撤去処理と環境復元対策がほぼ終了したことにまずもって祝賀を申し上げ、長年にわたってご尽力された関係各位の貢献に敬意を表する。私自身は豊島処分地地下水・雨水等対策検討会の委員等を2008年度から務めさせていただいたが、何ほどの貢献が出来たかと思う次第である。

香川県ご担当者をはじめ直接関係する皆様方のご努力が結実し、このほど処分地の地下水が排水基準を下回るようになったことは大慶に存ずる。いつまでとは明確にお示しできないが、そう遠くないうちに、地下水が環境基準に適合するようになることを確信している。

廃棄物の撤去と処分については、直島での処理処分がほぼ順調に進行したものと理解しているが、廃棄物が撤去された後の当該地の地盤と地下水の汚染浄化について、想定以上に長期間を要したことに専門家の一人として申し訳なく思っている。予算的な制約もあったが、対象地域全体を総合的にマネジメントして、早期の浄化を目指す道があったのではないかと考えている。類似事例が他に無いことを願っているが、汚染地盤の浄化対策の今後の在り方として総括しておくことが大切であろう。

一日も早く以前の豊島の自然環境を取り戻し、住民の方々の安寧な暮らしが享受されるようになることを祈念する次第である。

技術委員就任当初の課題と取り組み

豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会副委員長
河原 長美(岡山大学名誉教授)

私は公害調停成立後から、排水処理の専門家として豊島事業に関わり始めた。技術委員に就任当初は、ダイオキシンなどを含む排水等を処理する高度処理施設の処理方式の選定と、処分地および処分地周辺山地斜面から流出する大量の雨水中のダイオキシン問題に関わった。

処理方式に関しては、当初の測定値から設定された処理原水の性状は、廃棄物の掘削除去に伴い濃度低下が期待されるが、特殊な廃棄物に出くわすと、処理原水の性状の大きな変動が、また降雨に伴う流量と濃度の大きな変動が想定され、処理方式の選定には処理能力のタフさを考慮したが、現実の排水量や排水成分の変動は想定を超えていた。

表面がシートで被覆され、廃棄物層に接触していないのに、降雨の度に高濃度ダイオキシンを含む雨水流出水が発生した。廃棄物掘削場所からの飛散、運搬トラックのタイヤ附着物等を対象に調査したが関係はなく、処分地周辺斜面の土壌汚染が原因と判明した。ダイオキシン汚染された流出雨水には、水中では少ない微細粒子が高濃度に存在し、煙による汚染と推定された。周辺斜面表層土壌が除去されて、問題解決した。

それ以降も、想定を超える状況が続出したが、後から考えると、貴重な体験であった。

豊島処分地地下水対策の検討を通して感じたこと

豊島処分地地下水・雨水等対策検討会委員 河原 能久(広島大学名誉教授)

私は、平成16年11月から豊島廃棄物等処理事業の技術アドバイザーとして参加させていただいた。現場での地面の掘削やシュレッダーダストやドラム缶を含む多種多様な廃棄物の埋設状況を知り、どこにどのような汚染物質が存在するかを推定することが容易でなく、私の専門性は限定的にしか役立たないことを理解した。実務経験の豊富な委員が廃棄物処理や地下水浄化の進展において果たされた役割に感謝したい。

豊島事件は、戦後最大級の産業廃棄物不法投棄事件であり、特定の間人や企業の私利私欲が原因で、香川県を巻き込んで、豊島住民の人生、地域社会、環境に取り返しのつかない影響を与えた。また、国や香川県は環境修復に多大な経済的かつ人的な資源を投入した。

多くの豊島住民が既に亡くなっていることや、地下水が環境基準を満たすまでにはまだ長い時間が必要なことを想うと無念の一言である。一方、共創の理念に基づき、豊島住民と県職員が互いに尊重しあい事業を進めてきたことは重要な事実である。今、この事件の全容が公開され、今後の環境問題の解決に向けた道標として活かされることを期待する。

豊島廃棄物運搬船雑感

豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会委員 鈴木 三郎（神戸大学名誉教授）

「おーい！ この臭いは何だ！」 船室から飛び出し船橋に向かって階段を駆け上がりながら、大声で叫んだ。船橋に着くなり「何か燃えているぞ！ 異常は？」と重ねた。当直の三等航海士が「キャプテン！ 船内異常ありません、外からの煙の臭いです」と答えた。船橋の扉を開けウイングに出ると瞬間に異様な臭気が鼻から脳天を衝いた。右正横よりやや前方の豊島の西端から煙がたなびき、本船がその煙の中に入っているところだった。平成元年夏の事で、私が豊島の廃棄物なるものを認識した最初である。

それから数年後、香川県から廃棄物輸送船設計上の留意点について相談を受けた。廃棄物の性状を見るため豊島に入った。多種多様な廃棄物の膨大な量と臭気に圧倒された。廃棄物及び汚水を船内外に洩らさないためスロップタンクを設けること、引火性ガスの発生を抑えること、水密天蓋付きダンプトラックによるロールオン・ロールオフ方式等のアドバイスをした。

廃棄物輸送船「太陽」の安全航行では、岡山県側海域に出域しない、風評被害の出にくく、漁業に影響を及ぼさない経路を選定し、浅瀬を示す標識の設置や安全な速力等の遵守事項を提案した。取分け輸送船「太陽」に内航 SMS の取得を義務付けたことは当時の内航海運では特筆すべきことであった。廃棄物搬出終了までの 10 数年の間無事故でこれたことは望外の喜びである。関係者の皆様の長年の努力に心より敬意を表します。

よみがえれ！再び豊かな島へ

豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会委員 高月 紘

筆者が本事業に関わったのは、公害等調整委員会の専門委員として 1994 年からであるので、実に 30 年弱になる。この間、公調委の調査、技術検討委員会、技術委員会、管理委員会、フォローアップ委員会などの委員を歴任してきた。一番印象に残るのは、公調委の調査の第 1 回の会合が高松のホテルで開催され、これまでの豊島の状況を香川県側から聞く段取りで始まろうとしていたところ、突然、中坊弁護士の事務所から電話があり、「申請人が立ち会わない会合はまかりならない」との申し入れがあり、急遽、会合は中止となった。この時から、筆者は「これは大変な事業に関わることになった」と身の引き締まる思いになった。

その後、豊島住民の長年にわたる産廃不法投棄に対する戦いを見聞きする中で、1 研究者ではあるが、何とかこの問題の解決に尽力したいとの思いを強くしたものである。

一方では、廃棄物の研究の意味では、豊島事件の背景を地域住民と地方自治体との調整だけではなく、もう少しシュレッダーダストという有害廃棄物を生み出した製造者の責任を追及する展開をすべきであったと反省している。

最後になるが、筆者の今後の豊島に対する思いをイラストとして示しておく。



作者註：豊島廃棄物等処理事業もやっと最終段階になりました

遺産

豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会元副委員長・技術アドバイザー
武田 信生(京都大学名誉教授)

豊島に不法に持ち込まれた廃棄物等を掘り起こし・回収して安全に処理を行い、最終的に資源化し、あるいは処分するという壮大かつ自然や人々の生活環境を守り維持していくために意義深い事業が終了するに当たり、この事業に関わらせて頂いたことで得た想いを述べさせていただく機会を頂戴した。自分は技術検討委員会等の委員会に参加したのであるが、自身のスタミナ不足もあり、フォローアップ委員会の半ばで委員を退かせていただいた。全体として長期にわたる事業であったために、途中で担当をかわられたり、定年になったり、あるいはお亡くなりになった関係者の方もたくさんおられる。壮大な仕事とそこで得られた知識や経験はこの報告書のように記録として残されることは後世のひとたちにとって重要な遺産になるであろうと考える。

長期間にわたった多くの人々の献身的努力、費やされた時間(人・日)、費用(円)そして新たにつき込まれたエネルギー・資源量(ton)を知ることができれば、不法に行われた僅かな行為のために如何に多くの富が空しく失われたのか、回復して得られた環境が如何に大きな価値を持った遺産であるかが分かるはずである。

多くの教訓を残した不法投棄事件

豊島廃棄物等技術委員会元委員 田中 勝(岡山大学名誉教授)

廃棄物問題研究のために米国に留学していた当時、米国でも不法投棄事件は起こっていた。有名な事件はラブ・キャナル事件である。その後帰国して国立公衆衛生院で都道府県の廃棄物行政に従事している職員を対象に研修に当たっていた。1978年に、香川県は廃棄物のミミズによる土壌改良剤化処分業のために無害である汚泥を扱う事に限定した事業を許可した。これが豊島不法投棄事件の発端である。

1997年に香川県が設置した技術検討委員会に廃棄物処理の専門家として参加した。廃棄物が搬入される前の状態に戻すことを目指して「住民の理解と協力」を得て、廃棄物の撤去や汚染水の浄化等の処理事業を行う事が出来た。汚染者負担の原則からみると、豊島廃棄物の排出者19社からの3億7000万円という「解決金」は処理事業費の0.4%位であろうか。多くの教訓を残した不法投棄事件であった。

引用文献：大川真朗：豊島産業廃棄物不法投棄事件、日本評論社、2001.6

豊島が真に豊かな島に生まれ変わることを願って

豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会技術アドバイザー
富田 栄二（独立行政法人 高齢・障害・求職者雇用支援機構岡山支部
中国職業能力開発大学校 校長）

平成 16 年から香川県豊島廃棄物等管理委員会技術アドバイザーをお引き受けすることになった。私の専門は燃焼であり、廃棄物を燃焼炉で燃焼させたときに生じるトラブルに対する意見などを述べるのが主な役割であった。直島に設置されたばかりの中間処理施設を見学に行ったことを今でも覚えている。最初の頃は、燃焼炉でトラブルが発生したために何度か委員会には出席したが、それ以降はおかげさまで大きな燃焼炉トラブルはなく、本当に良かったと思っている。

平成 29 年 6 月に熔融処理が終了し、産業廃棄物等処理事業の無害化処理が完了したということで、7 月 9 日には直島町総合福祉センターで開催された「豊島廃棄物等処理完了式典」に出席した。そのとき、改めて不法投棄に対する住民の方々の不安、苦痛、憤りを肌身で感じる事ができた。今、その後の新たな廃棄物処理や整地作業などの後処理が終了し、ようやく一区切りがついたところである。技術アドバイザーとしてこの廃棄物等処理事業に多少なりとも関わってきて、二度と不法投棄による土壌汚染などが起こらないように願うとともに、豊島がその名のとおり、真に自然が豊かな島となり、持続可能で素晴らしい島に生まれ変わっていくことを望んでいる。

人事を尽くして、天命を待つ

豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会技術アドバイザー
長谷川 修一（香川大学四国危機管理教育・研究・地域連携推進機構特任教授）

「百年河清を俟つ」という諺は、常に濁っている黄河の澄むのを待つことで、あてのないことを空しく待ったとえである。豊島の有害な産業廃棄物は、百年放置しても、廃棄物を除去しない限り、自然に浄化されることはない。この大変困難な事業に取り組み、想定外の事態を克服し、事業を完遂されたすべての関係者に心からねぎらいを申し上げたい。今まさに「人事を尽くして、天命を待つ」段階ではないか。人事を尽くして初めてわかることも少なくない。この貴重な経験を後世に伝えることが、人類に対する大きな貢献になると期待している。そして、豊島が負の経験を逆手に取って、再び豊かな島として、持続的に発展されることを心から祈念している。

地下水汚染対策に見る環境修復の難しさ

豊島処分地地下水・雨水等対策検討会委員 平田 健正(和歌山大学名誉教授)

土壌地下水汚染問題との出会いは、1982年に実施した環境庁(当時)の全国地下水汚染調査だった。その後に東京都築地市場移転先の豊洲埋立地や茨城県神栖市の有機ヒ素汚染などに携わった。そうした環境問題の中で香川県豊島処分地の地下水汚染は、自然地盤が無秩序に改変され、高濃度汚染物質の存在状況把握が極めて困難な現場であった。それでも高濃度汚染物質存在個所を探り当て、地道な取組みによりベンゼン濃度などが排水基準を満たす程度にまで浄化されている。

浄化が進むと大抵の対策現場では、何時頃環境基準を達成できるのかが問われる。これまでに担当した汚染現場で将来予測が出来たのは神栖市の地下水汚染だけで、結果は対策を実施すれば60年から40年に20年間短縮できることだった。豊島処分地の地下水濃度は、やっと季節変化が確認できるレベルにまで低減しており、今後直近の極大値を確実に下回ることを確認するモニタリングが環境基準達成に繋がると期待している。

豊島産廃での私の役割

豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会委員 松島 学(香川大学名誉教授)

豊島廃棄物等処理事業に係わることとなったのは、平成27年8月で、もう7年の歳月がたった。私の専門はコンクリートなので、豊島産廃で副産物として生成されるスラグを使ったコンクリートの仕事に携わった。その頃、スラグを用いたコンクリート構造物が建設されてから10年以上経過しており、異常反応が発生していないことを確認していた。事前に行った室内実験で、スラグを30%以下で使用すれば、異常反応がないという結果を得ており、実構造物でも同様の結果を得ることができた。

仕事は処分地の構造物撤去に移った。そのころから、コロナウイルスのため集まって会議をすることができず、委員会はWeb会議に移行した。Web会議はなんとなく意思疎通に欠けるようで、時々不安を感じた。止水板の撤去が一番の問題で、20年以上経過した止水板が引き抜けるかが大きな課題だった。施工に油圧バイブロハンマーを選択するまでに議論も多く、苦労もあった。現場で適用した時に、本当にうまくいくのか不安があった。撤去時には、テレビ局、新聞等の報道関係者がたくさん来て大変な騒ぎだった。撤去の仕事が終わると、本委員会での私の大きな役割も終わったと感じた。

アマモ場は守られた

豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会委員 門谷 茂(北海道大学名誉教授)

遡ること二十数年前、北海岸の堤防上のあちこちにできた水溜まりは、異臭を伴う黒褐色の液体で満たされていた。およそ生き物は生息できそうにないこの黒い水溜まりは、環境復元の道は遠く険しいものになることを印象付けた。

この北海岸の岸近くにはアマモ場が広がっており、様々な海洋生物の産卵場・保育場・索餌場として機能しているはずであったが、この黒い水の存在はそれを大きく損なう可能性を示していた。

当時、香川大学農学部で海洋生物と海洋環境の相互応答を中心課題として研究活動していた私は、海からの視点で直接的にあるいは間接的にこの海域の環境保全問題と関わることになった。

その後の詳しい経緯は別項に詳しいが、多くの関係者の努力によって、アマモ場の規模やその実態について、息の長い調査モニタリングが開始された。この間の調査結果等を概観すると、アマモ場の規模は変わらず維持されており、アマモの健全性、アマモ場としての生態系維持機能（生物多様性や健全な食物連鎖系の存在）も、瀬戸内海のほかのアマモ場と比較して遜色ないようである。

黒い水を見た時の心配はどうやら杞憂に終わり、豊饒の海・瀬戸内海の健全性の一つの象徴として北海岸のアマモ場が存在していることに関係者の皆さんとともに喜びたい。

廃棄物等の掘削完了判定立会い

豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会技術アドバイザー
山中 稔(香川大学創造工学部環境デザイン工学領域教授)

手元に残る豊島行きフェリーのチケット半券を数えると 38 往復分ある。豊島にはチャーター便で往復したことも多かったことから、豊島に 50 回は行ったことになる。

私の技術アドバイザーとしての主な任務は、廃棄物等の掘削・除去を終えた箇所において、廃棄物等が除去できているかを確認する掘削完了判定である。この完了判定のほとんどを住民側代表の安岐正三氏と共にした。廃棄物等の下が土壌の場合には、土壌が黒く変色し目視だけでは判定が難しいことが多く、時には掘削面まで梯子で下りて手に取り匂いを嗅いだ。安岐氏に「これは廃棄物では？」と指摘されたことも多い。廃棄物等の掘削除去が進み茶色い地山が広がるにつれ、立会いの頻度が多くなってきた。県担当者の迅速かつ着実に進めるというご努力には、いつも頭の下がる思いだった。

汚染土壌の掘削を行っている際に、ドラム缶が出現するということがあった。電磁波探査という最新鋭の金属探知技術を用いて、地中に隠されたドラム缶の検出を行った。電磁法探査により検知された 20 箇所の内、2 箇所からドラム缶が出現し、15 箇所からは鋼板屑等の金属物が掘り出された。「こんなところに隠しやがって」と、大きな憤りを感じたことを覚えている。

豊島への思い

豊島廃棄物等処理施設撤去等事業健康管理委員会委員長 須那 滋

今日の経済産業活動と豊かな生活は人類が創り出した多くの化学品によって支えられているが、使用を終えた膨大な量の化学品は次々と自然の中に廃棄されてゆく。豊島問題は我が国の高度経済成長が残した負の遺産といえる。不法投棄された大量の化学品が瀬戸内海の自然豊かな島を破壊してしまった。私が豊島問題に関わらせていただくようになったのは、香川県豊島廃棄物等処理事業健康管理委員会委員長、氏家睦夫先生が学会長を務められた第49回中国四国合同産業衛生学会（平成17年）の事務局を担当させていただいて以来である。氏家先生には学会長講演「豊島廃棄物等処理事業と健康管理の現状」を、香川県廃棄物対策課、合田順一氏には「豊島廃棄物等処理事業における有害物質対策について」を講演いただいた。多くの人々の尽力のもと、計り知れない困難を乗り越え、豊島問題はやっと収束に向かうことができるようになった。

施設撤去作業を終えようとする処分地に立ち、ある思いが駆け抜けていく。高度経済成長初期には神通川上流の神岡鉱山からの廃鉱石がイタイタイ病公害を残した。その後廃坑となった神岡鉱山地下空間はカミオカンデ、スーパーカミオカンデに生まれ変わり、現在ニュートリノ研究の最先端を担っている。公害で苦しまれた方々を癒すことは決してできないが、豊島問題から得た経験と教訓が「人間社会の発展と自然との共生」という人類の課題の礎となることを切に願う。

豊島問題雑感

香川県豊島廃棄物等処理事業顧問弁護士（香川県顧問弁護士） 田代 健

私は、昭和49年9月から昭和53年3月まで香川県庁で勤務したが、当時は、豊島に松浦という人物がいて廃棄物処分業をしようとしていること、当人は県庁の課長の首をネクタイで締めるなど乱暴であることなどを耳にした位であった。昭和55年4月弁護士となり、豊島総合観光開発㈱（代表者・松浦庄助）が昭和58年から金属回収業という名の下に大量のシュレッダーダスト等を放置したという件（豊島問題）を知るに至った。

平成2年11月の兵庫県警による事業者に対する強制捜査があり、豊島問題はマスコミに大きく取り上げられるようになり、平成5年11月の調停申立てに至った。私は、県及び県職員2名の代理人となったが、調停手続においては厳しい状況が続いた。

申請人は基本的に「謝罪」「廃棄物の撤去」を要求し、マスコミもこれに同調するという雰囲気であった。一方、県は廃棄物の処理は事業者責任であり、県が主体となって撤去することはできないという姿勢であり、この姿勢は申請人・マスコミから激しい批判を受けた。

膠着状態が続く中で、平成8年10月、県が主体となって処理を行うのであれば国も支援をするという国の方針が示された。事業者が不法投棄した廃棄物を県が処理する、しかもこれを国が支援するというようなことは、それまでの常識に照らすと異例中の異例であり、政治・行政を含む関係者の並々ならぬ努力がなされた結果であったと思う。こうして、平成9年7月中間合意、平成12年6月調停成立と続き、具体的な処理事業が始まったが、これらの間も、様々な問題に直面した。

今思うのは、知事・副知事を初めとする県職員の方々の熱意・忍耐・努力である。平井知事・荻野副知事など既に幾人かの方々は残念ながら他界されたが、豊島問題の解決の原動力はこの熱意・忍耐・努力であったように思う。

豊島事件は、香川県職員が、住民に対しては業者を指導監督すると約束しながら、業者の暴力を恐れ、業者の不法投棄を容認・放置したことによって発生した。さらに香川県は、典型的な産業廃棄物であるシュレッダーダストを金属回収業の原料と認定し、住民に対しては、廃棄物処理法による規制の対象外であると説明した。まさに、香川県は業者と一体になって、行政が本来守るべき住民を裏切り、誤った法解釈を道具として住民を抑え込んだといつてよい。

住民は、香川県の理不尽な態度を改めさせるため、公害調停を申し立てるとともに、地を這うような運動により香川県民に真実を訴えた。2000年6月、香川県知事は、廃棄物の認定を誤り、業者に対する適切な指導監督を怠った結果、深刻な環境汚染を招き、住民に長期にわたり不安と苦痛を与えたことを認めて謝罪したが、この当たり前のことを認めさせるために住民が背負った苦勞と支払った犠牲は、はかりしれない。

豊島廃棄物等処理事業が開始された後においては、住民は、共創の理念のもと数多くの委員会を傍聴し、発言し、現場で立ち合ってきた。住民は当事者として最後まで責任をもって事業に関与した。これも並大抵のことではない。さらに地下水が環境基準に達するまで住民の関与は続く。事業の終わりにあたり、香川県におかれては、廃棄物行政の責任の重さを改めてかみしめるとともに、住民の苦勞と犠牲にも思いを致していただきたい。

豊島弁護団は、故中坊公平弁護士を団長として結成され、調停申立から成立まで、住民とともに怒り、泣き、ときには喜びあいながら、困難な活動を続けてきた。中坊弁護士が亡くなったあとは、残された弁護士等がその遺志を受け継ぎ、住民に寄り添いながら事業に関与してきた。豊島弁護団は、住民とともに公害調停を闘い、事業の終わりまで関与できたことを誇りに思う。

最後に、豊島弁護団は、永田委員長を初めとする専門家のみなさまの長きにわたるご尽力に対し、敬意を表し、感謝を捧げます。みなさまのご尽力がなければ、事業の終わりをこのように迎えることはできませんでした。また、先人の過誤を是正するために、事業を最後まで遂行された香川県に対しても敬意を表するとともに、その努力を称えるものです。

漁業者の苦悩と未来へ

土庄中央漁業協同組合代表理事組合長 伊加 浩

私達漁業を営む者にとって豊島問題は、生活に直接影響を及ぼす重大な問題だった。ようやく豊島廃棄物等処理事業も終りを迎え、私達、海を生活の糧にしてきた漁業者も胸を撫で下ろしている。

思い起こせば、豊島に産業廃棄物が持ち込まれ産廃不法投棄で事件になり、マスコミ等で日本中に知れ渡るようになった。

いつしか豊かな島・豊島が、産業廃棄物の島・豊島と呼ばれるようになったのである。

私達漁業者は人々から、豊島の漁は大丈夫なの、海産物はどうなの、と数十年間にわたってこの風評に耐えてきた。

もう二度とこんな事がおこらぬよう願うばかりである。

近年環境問題で、島をきれいにする、海をきれいにする活動がすすんでいるが、私はこう思う。人々が豊かに生活できる島・豊島、魚がいっぱいいる豊かな海・豊島、そう生まれ変わってほしいと思っている。

豊島産業廃棄物処理について

唐櫃漁業協同組合代表理事組合長 高橋 英里

1978年より不法投棄が始まり、大量の廃棄物が野焼きにされたり投棄されていた。

2000年に公害調停が合意され撤去が始まり、今年ようやく終了となった。

思い返せば、色々であった。

はじめは「海苔が売れなくなるか?」「市場で魚が売れなくなるか?」と心配した。

海苔は【豊島】の名で共販していたのを【瀬戸】に名を変えて出荷した。幸い被害は思っていたより少なくほっとしたのを思い出す。

また、水質調査のため、毎週組合員が交代で船を出し産廃場沖に行き調査に協力した。

栈橋の撤去も終了し、漸く元の静かな島に戻った。

産廃撤去が終わった今、以前よりも自然豊かで暮らしやすい島になってほしい。

住民とともに豊島から学ぶもの

土庄町長 岡野 能之

豊島での産廃不法投棄は、1990(H2)年、兵庫県警の摘発により事件化した。事業者による投棄や有害物の野焼きは昭和50年代後半から行われており、2000(H12)年に36回の公害調停を経て豊島住民と県との間で最終合意が成立するまでには、長きに亘る住民運動があった。そして、最終的に90万トンを超えた産廃と汚染土壌の撤去を終えるには、さらに19年もの年月と莫大な費用を要したのである。

豊島問題は、我々に二つの大きな教訓を与えたと思っている。一つは粘り強い住民運動が体現した住民自治の精神である。自分たちの意思と決意で大きな地域課題に立ち向かい、最終合意では「これからは県への怨念を捨て新たな気持ちで進もう」と決議した当時の豊島住民の精神には心から敬意を表す。

二つ目は、環境との共生、持続可能な社会構築の重要性である。地球環境が問われている現在、私たちは自身の生活を維持していくためにも、廃棄物の適正処理、循環型社会の形成、二酸化炭素の削減などに行政と住民が一緒になって取り組んでいく必要がある。

豊島は今、瀬戸芸などのおかげによりアートの島として有名になる一方、人口減少・過疎に直面している。困難は多々あるが、住民とともに英知を出し合って島の未来を展望していくことが地元自治体の使命であると決意している。

多彩で豊かな瀬戸内地域の環境を次世代へ

岡山県知事 伊原木 隆太

豊島の不法投棄問題は、当時、国内最大級の事件として社会問題となり、これを契機に廃棄物処理法の規制強化、産廃特措法の制定による不法投棄現場の原状回復等の措置が行われることとなったものと認識している。

豊島廃棄物等処理事業については、平成 12 年に直島町に中間処理施設を整備し、豊島廃棄物等の処理を行うことが決定されたことを受け、当県としても、平成 13 年に設置した「岡山・香川環境保全連絡会議」での協議等を通じ、香川県、直島町及び玉野市との 4 者で相互に連携し、周辺環境への影響が適切に情報開示されるよう努め、県民の不安解消に尽力してきたところである。

平成 29 年に直島町での豊島廃棄物等の処理が終了し、事業は大きな節目を迎えたところであるが、本事業を教訓とし、後世へ伝えていくことは、今後の地域の環境保全のためにも重要なことである。

豊島の位置する瀬戸内海は、我が国のみならず世界において比類のない美しさを誇る景勝の地であり、国民にとって貴重な水資源の宝庫である。今後も、関係自治体間で相互に連携し、かけがえのない多彩で豊かな瀬戸内地域の環境を守り、次の世代へ引き継いでいきたいと考えている。

豊島廃棄物等処理事業に対する想い

玉野市長 柴田 義朗

豊島廃棄物等処理事業については、産廃撤去、中間処理（無害化処理）など、関係者の皆様におかれては、長きにわたり本事業の推進にご尽力され、心より感謝する。

豊島は玉野市の対岸にあたり本市にとっても身近な島であり、海洋汚染、大気汚染など環境保全に注視してきたが、汚染物質の漏洩対策や高度な排ガス処理を行うなど、本事業の適正な処理により、本市の環境に特段の影響はなかったと認識している。

また、直島製錬所の敷地内に建設された中間処理施設においては、高度処理に加え、排水の再利用や余熱の有効利用、さらには太陽光発電を取り入れるなど、環境に配慮した完全循環型となっており、今後脱炭素や再生可能エネルギーといった地球温暖化対策に寄与するものと考えている。

この処理施設は、汚染物や汚染された土壌など約 90 万トン进行处理し、その役目を終え、一部解体のうえ三菱マテリアル株式会社に譲渡されたと伺っており、本事業の大きな区切りであると考えます。

2022 年度末で産廃処理事業の終了となるが、今後も住民への返還条件となっている地下水を環境基準以下とすることなど困難な状況が続くかとは思われるが、美しく豊かな島として次の世代に引き継いでいけるよう、引き続き原状回復に努め、本事業が滞りなく完了することを願う。

豊島廃棄物等処理事業報告書発行に寄せて

福岡県知事 服部 誠太郎

我が国の経済が発展する一方、廃棄物等の不適正処理が全国各地で見られ、大きな社会問題となっていた。

このような情勢の中、平成24年12月、香川県から、豊島事業で発生した汚染土壌の処理の協力要請があった。豊島問題は国内最大級の不適正処理事案として、我が国の廃棄物行政の大きな課題であること、速やかな処理が必要であることなどから、本県はできる限りの協力を行うこととした。

汚染土壌の受け入れにあたっては、香川県の職員が頻繁に来県され、安全性などについて非常に丁寧な説明をいただいた。受け入れ後は、本県でも適正処理の確認のために立入検査を行うなど、両県で連携して汚染土壌の処理に取り組んだ。

今般、豊島の産業廃棄物や汚染土壌が全量撤去され、さらに地下水が排水基準を達成したことは、事業に関わった本県としても大変意義深いものと考えている。

廃棄物等の適正処理の推進は、環境の保全および公衆衛生の向上に欠かせないものであり、人と動物の健康と環境の健全性を一つのものとしてとらえる「ワンヘルス」の観点からも重要である。

本県では、ドローンやICTカメラを活用した監視指導を実施しており、今後も、不法投棄の防止を始めとする廃棄物等の適正処理に向けた取り組みを一層推進してまいる。

最後に、香川県の美しく豊かな自然環境がいつまでも保全されるとともに、香川県のさらなるご発展をお祈りする。

今、鮮やかに蘇る私の原風景

公益財団法人産業廃棄物処理事業振興財団理事長 加藤 幸男

愛媛県出身の私にとって、瀬戸内海に浮かぶ島々の姿は原風景そのものである。豊島、直島辺りは、郷里に帰省する際に宇高連絡船から眺めた懐かしい風景と共にある。

そんな私が豊島問題に最初に関わったのは中間処理施設（溶融炉）の入札参加を検討した時である。当時、さるプラントメーカーの環境部門の責任者だった私は、何とか再生にお役に立ちたいとの強い想いを抱きながら検討したが、残念ながら条件が合わず断念したのを昨日のここのように思い出す。

その後、産廃振興財団の理事長に就任した翌年の平成29年に、処理現場と中間処理施設を視察する機会に恵まれ、関係者のご努力で着々と再生する姿を見て震えるような感動を覚えた。

そして今や、個性豊かに芸術の島として見事に蘇り、たくさんの人が訪れる様を見聞きするにつけ、行政と住民が一体となった地方振興の成功モデルとして拍手を送りたい。

関係された皆様方、本当にご苦労様でした。

豊島廃棄物等処理事業を振り返って

クボタ環境サービス株式会社（現クボタ環境エンジニアリング株式会社）
元香川直島 JA 事業所・豊島 KS 事業所 総括所長
後藤 謙治（株式会社クボタ 資源循環事業推進室 部長
兼株式会社市川環境ホールディングス 取締役常務執行役員・技術本部長）

1998年の溶融処理実験で豊島廃棄物等にはじめて関わり、受注後は関連テーマのいくつかを担当し、その流れで直島の中間処理施設の試運転を助成した。竣工後は安定稼働のための技術担当、整備工事担当を経て、2009年から直島の所長、2011年からは豊島・直島の総括所長をやらせていただき、直島での最後の処理を見届けた。

この間、豊島・直島住民の皆様、委員の先生方、香川県職員をはじめとする多くの関係者と出会い、たくさんの苦楽を共にした。異常燃焼・小爆発対応、処理期間短縮のための運転日数増加や酸素富化等による処理量増加対応、土壌主体で溶けにくくなる中での鉄助剤添加対応や直島での均質化対応等、本当に多くの困難があったが、それらを乗り越えることができたのも、「共創の理念」のもと情報公開を含むリスクコミュニケーションを積極的に行ってきた上記関係者の理解と協力の賜物と感じている。

副成物の全量再資源化は資源循環型社会の目指す姿として当時は先駆的な取り組みであったが、今では「資源循環」が当然のように叫ばれている。しかし、現場の実情はまだまだ程遠い。環境関係事業に身を置く立場として、豊島廃棄物等処理事業を通じて得られた教訓と知見を活かして、真の資源循環型社会の実現に貢献していきたい。

豊島廃棄物等処理事業への想起

日本通運株式会社 四国支店支店長 鷺川 章二

陸上輸送、海上輸送に携わらせて頂いておりました当社にこのような執筆の機会を頂き、感謝申し上げます。

当社の技術の粋を集め、耐腐食性、密閉性、防水性に優れたコンテナダンプトラック 38台と、素晴らしい瀬戸内海国立公園の景観と、近隣の皆様の生活環境保全を最優先に設計した特別管理産業廃棄物運搬船「太陽」を導入した。14年間の長きにわたり、安心安全を第一に、愚直に輸送に取り組ませて頂いた結果、2017年3月豊島からの輸送を大過なく完了することができ、関係者の皆様には感謝の念が尽きない。

僭越ながらこの事業を想起すると、様々な会合・打合せを通じて感じた豊島・香川県の皆様の思い、県及び関係者の皆様の熱意と努力だった。改めて関係者の皆様の多大なるご尽力に敬意を表するとともに、素晴らしく美しい豊島の未来への発展を祈念している。

豊島廃棄物等処理事業からの学び

株式会社 NTT データ経営研究所執行役員 パートナー 村岡 元司

私が、はじめて豊島を訪れたのは1997年であった。同年7月に技術検討委員会が組成され、豊島廃棄物等の処理方法等の検討が始まろうとしていた。第1次から第3次までの技術検討委員会の検討支援を担当させて頂いた後、豊島廃棄物等処理事業が各種条件等を遵守して実施されていることを外部の第三者の立場から評価し必要な改善案の提案を行う外部評価業務を平成16年度から28年度まで担当させて頂いた。

振り返って強く思うことが2点ある。第一は、社会的合意形成の面から見た、豊島廃棄物等処理事業の先進性である。問題の経緯から対立していた両当事者が、中立的な専門家から構成される委員会のもとで対応策を検討し、対立を越えて長期間にわたり対策を実行していく構図はもとより、各種データを迅速に関係者に公開共有する仕組み、委員会の場で傍聴者も発言する仕組み等は今後も長く引き継がれるべき仕掛けであると考えている。そして、この仕掛けを機能させるためには関係者の感情に流されない強固な意志が必要であることを学ばせて頂いた。

第二は、環境が破壊された場合の回復の困難さである。一度破壊された環境を回復するためには巨額の費用だけでなく、多くの時間と人々の献身が求められることになる。

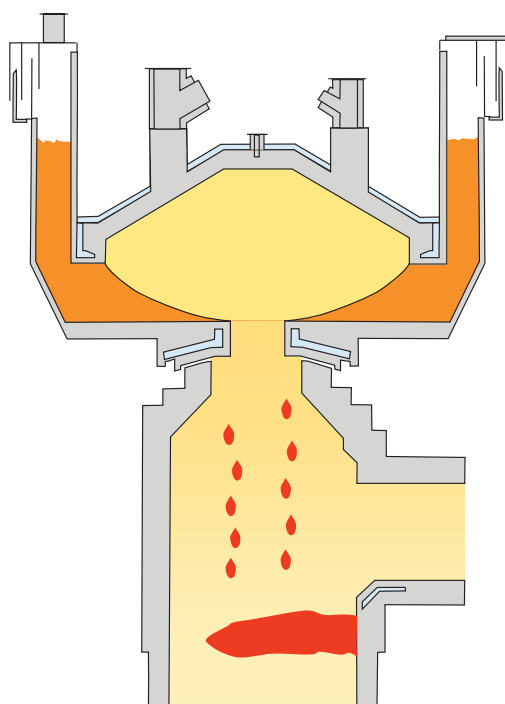
社会的意義の高い本事業の取組みからの学びが、今後に活かされていくことを願ってやまない。

忘れ得ぬ日 それは平成 10 年 3 月 22 日

株式会社クボタ 元技術統括部長 阿部 清一（杵築技術士事務所代表）

当日午後 2 時から東京都多摩川清掃工場の溶融実証プラント（メルトピア 21）で豊島廃棄物の溶融立会実験が予定されていた。永田委員長をはじめ多くの関係者が現場に来られる。その日の朝、午前 8 時頃からスラグの排出量が少なくなり二次室の温度が上がり始めていた。粘性の高いスラグが壁に飛び散り付着し盤状となり二次室を塞いでいたのである。10：45 溶融運転を停止しての盤状スラグの除去を決断。厚みは 10 cm 以上。通常の除去作業では 2 日間にかかる。マンホールを開放して放水、人力による必死の突き棒大ハンマー打撃・・・奇跡は起きた！ 11：25 盤状スラグ落下。万歳！・・・その後何もなかったかのように立会実験を迎えることができた。

ここに勇者の名を記して感謝を示す。上林、内村、田島、佐藤、永山、吉岡、岡田、中井、倉田、後藤、高角、池田、松永、清田、松川、富田、釜田、七里、尾崎、黒石、片岡、篠原、日当瀬、松垣。そして最大の功労者は当時東京都清掃局の古角雅行係長。この方の尽力がなければメルトピア 21 はなく、また豊島廃棄物の資源化処理にクボタ回転式表面溶融炉が貢献することもできなかった。豊島廃棄物等処理事業の完了に際し深甚なる感謝の意を表します。



スラグが二次室壁に付着した状況の図

豊島廃棄物等の処理を終えて

元香川県知事 真鍋武紀

豊島廃棄物等の処理が終了したと聞いて、この処理事業を行う調停条項に署名し事業をスタートさせ途中まで実施の責任を担ってきた者として、胸を撫でおろしています。調停の成立から20年以上の年月が経過し、調停成立にご苦労、ご協力いただいた安岐登志一住民会議議長、中坊公平弁護士、濱田孝夫直島町長はじめ多くの関係者の方々がこの結果を見届けることができなかつたのは大変残念だと思います。

私は、当初、このような大量の廃棄物等の溶融処理は全国にも例がなく、技術的にも可能なのかと大変不安でした。技術委員会の報告を踏まえ永田勝也先生をはじめ多くの専門家のご指導をいただきながら処理事業がスタートしましたが、予期せぬ事態やトラブルが度々発生し、その都度問題を解決しながら慎重に事業が進められました。苦難の連続であったのですが、何とか乗り越えてきたと思います。私は2010年に知事を退任しましたが、その後も事業の進展に一喜一憂しながら注意深く見守ってまいりました。全国の注目を集める中で多くの想定外の問題の発生が続きましたが、引き続き香川県政の最重要課題として取り組まれ、適切に事業が進められました。無事事業の終了となりましたのも大変なご苦労とご努力をいただいた浜田恵造前香川県知事、永田勝也委員長、住民会議の安岐正三様をはじめ多くの関係者のお陰だと心から感謝申し上げます。長年にわたり共に事業推進にご尽力された香川県議会にも謝意を表します。

事業の終了までには長期間を要しましたが、私はこの処理事業が後世の人の参考となる事象を多く含んでいると考えています。次の点において特筆すべき事例となったと思います。

第1に、処理に当たっては安全と環境保全を最優先に、事故や汚染を起こさないよう最善の注意が一貫して払われたこと。

第2に、事故や問題が発生した場合を含めすべての情報を速やかに公開し、県民や関係者の理解と協力を得ながら進めたこと。

第3に、共創の理念のもと調停条項締結者である豊島住民会議や関係者との情報の共有と協議、了解を密にしながら実施したこと。

今後は、この問題の教訓を生かした県行政が推進されるとともに、豊島処分地のより一層の水質浄化が順調に進むよう期待します。

循環型社会を目指して

前香川県知事 浜田 恵造

豊島廃棄物等処理事業は、平成22年の知事就任時に、私が真鍋元知事から引き継いだ県政の最重要課題の一つでした。

引継ぎを受けたその時から、これは何としてもやり遂げなければならないと思い定め、知事退任までの12年間、全力で取り組んできました。

就任の翌年には、廃棄物等の処理対象量が想定よりも大幅に多いものとなることが分かり、早期の処理終了を望んでいる直島町や豊島住民の方々はもとより、県議会や県民の皆様に対し、誠に申し訳ない思いをいたしました。

その反省から、以降は毎年度、処分地の測量調査により、廃棄物等の全体量のより正確な把握に努めました。また、汚染土壌の滋賀県大津市での水洗浄処理も予定していましたが、処理施設周辺住民の理解が得られず行き詰まる中、福岡県苅田町でのセメント原料化処理による対応について苅田町をはじめとする関係者のご理解を得るとともに、中間処理施設の熔融炉内の酸素富化による処理量アップ対策にも取り組みました。

調停条項で定められた廃棄物等の搬出期限まであと1年を切ったからは、数度にわたり測量調査を行いました。その都度、全体量がかなり増え、それまでの搬出方法のままでは到底間に合わなくなる極めて厳しい状況の中で、私は、豊島住民の方々との約束を守るため、できることはすべて行うとの覚悟を持って、直島町の皆様の御理解をいただきながら、搬出量アップ対策を講じました。

その結果、調停条項の期限ぎりぎりの平成29年3月28日に搬出を完了することができ、その後6月に廃棄物等の全量処理を完了することができました。

豊島住民の方々や廃棄物輸送船の最終便を見送ることができた時や、直島中間処理施設の中央制御室で、私自身の手で熔融炉を停止し、直島での処理を完了した時には、知事としての責任を果たすことができたと感じ、正直、安堵したことを覚えています。

その後、処分地の地下水の浄化に取り組み、当初は、大部分の区画で基準を上回る汚染が見られ、非常に困難な課題だと感じていましたが、全力で浄化対策に取り組み、令和3年7月には、地下水の排水基準を達成することができました。

私の任期満了の前月の令和4年8月、最終的に処分地を引き渡す際の形状について、豊島住民の方々や合意することができ、産廃特措法の期限内に、関連施設の撤去や処分地の整地を完了する見通しが立った時には、大変感慨深い思いがいたしました。

任期中、大きな事故もなく、本事業をここまで進めることができたのも、専門家の先生方のご尽力はもとより、直島町や豊島住民の方々、県議会をはじめ県民の皆様、本事業に関わった多くの関係者の方々の御理解と御協力、そして担当の県職員の皆さんのたゆまない努力のお陰であり、ここに改めて深く感謝を申し上げます。

最後に、私が豊島問題から学んだ教訓は、法令を遵守するため組織として毅然とした対応をすること、廃棄物の発生抑制やリサイクルに積極的に取り組むことでした。

こうした教訓を踏まえ、本県が循環型社会を目指していくことを願っております。

第10編 その他

第1章 用語集

【あ行】

後燃焼室

燃焼ガスを800℃以上の温度で2秒以上滞留させることで、ダイオキシン類の発生を抑える構造になっている。

アルカリ骨材反応

シリカ（ケイ素）がセメントのアルカリ分と反応し、珪酸アルカリのゲル状物となることで体積膨張を起こし、コンクリートのひび割れを起こす現象。直島スラグにおいては、豊島の風化花崗岩由来であるシリカが熱変性を受け結晶構造が変化し、それが主体となりアルカリ骨材反応を引き起こすと考えられている。

アルミ選別機

スラグからアルミを篩い選別するための設備。ドラムに内蔵されている強力な永久磁石を高速に回転させるとドラムの表面に交番磁界が得られ、この磁界の中をアルミ、銅、真ちゅう、マグネシウムなどの良導電体の非鉄金属が通ると、それぞれに電磁誘導現象による渦電流が発生し、前方に推進力を受けて加速し、遠くに飛ぶ仕組みである。なお、一次選別として鉄片をマグネットで除去し、後工程のベルトやドラムの損傷を防ぐ構造を有している。

安全・衛生推進委員会

「香川県直島環境センター安全・衛生推進委員会設置運営要綱」（H16.6.25 施行）に基づき、職員の健康障害防止・健康保持増進の基本対策等を調査審議するものである。定数7名（所属長、産業医、安全衛生推進者、県職労センター分会推薦の職員4名）からなり、原則、毎月開催された。

エコアイランドなおしま推進委員会

「エコアイランドなおしまプラン」に基づき、住民、企業及び行政が一体となって推進するソフト事業を実施するため、県町共同で設置した組織。委員会を年4回程度開催する。

塩基度

化学では酸の1分子中に含まれる水素原子のうち金属イオン等の陽イオンで置換できる数を、その酸の塩基度という。一方、鉄鋼業界等では鋼滓の機能を表す尺度として塩基度が便宜的に用いられ、 $\text{塩基度} = \text{CaO}(\%) / \text{SiO}_2(\%)$ で示される。通常、高炉スラグは塩基度1.2～1.25、焼結鉱の塩基度は1.6～1.7程度で操業されている。

鉛直遮水壁

浸出水等の海域への流出を防ぐため、処分地北海岸に埋設されている鋼矢板を連結した壁。鋼矢板の下端はTP-12m付近の粘性土まで達し、溜まった水は揚水して高度排水処理施設で処理することで汚染水の外部への流出を防いでいる。

【か行】

加圧浮上装置

空気を加圧して水に溶解させた後、大気圧に戻すことで水中に微細な気泡を発生させ、これを原

水に混合して浮遊物質を捕えさせ、気泡の浮力を利用して浮上させることにより、浮遊物質を取り除く装置である。

回転式表面溶融炉

主燃焼室自体を回転させながら対象物を安定的に供給し、溶融する炉。中間処理施設に2基導入されていた。主燃焼室の外側鉄皮は、水冷して保護されている。回転数、炉高を変えることで処理量の調整も行っている。

活性炭吸着塔

多孔質の活性炭を充填した槽の中を通過させることで、水中の不純物を吸着除去する装置である。高度排水処理施設の最終処理工程として組み込まれている。

仮置土

南飛び地や西海岸から掘削され、廃棄物層主要部へ移動した土壌である。仮置土は掘削に応じて移動され、ロータリーキルン炉で高温熱処理された。

環境のまち・直島推進委員会

中間処理施設の環境監視など、直島町内の環境問題について、町内の各界代表や有識者によって、調査、確認等を行うため町が設置した組織。年2回程度開催。

管理基準

処分地内の地下水等を高度排水処理施設等で処理し、処分地外へ放流する際の処理水の水質基準である。水質汚濁防止法に基づく排水基準に準じて、マニュアルに定められている。

北海岸遮水壁

→【鉛直遮水壁】

キープ運転

溶融炉は1,300℃前後で運転しているが、前処理工程やスラグ処理工程で不具合が発生した場合、修復作業をする間は処理を中断する必要があり、作業が完了次第、速やかに処理できるように、主燃焼室の温度を1,000℃程度に保って運転すること。

凝集膜ろ過装置

凝集剤により不純物をフロック化し、膜浸漬槽内に設置した筒状のセラミック膜でろ過することで、水中の不純物を除去する装置である。

均質化物

炉内での燃焼性を一定にするため、廃棄物と汚染土壌、溶融助剤を混合し、均質化したもの。

掘削完了判定調査

廃棄物が掘削除去され、土壌または岩盤部が露出した範囲について、技術アドバイザーの指導の下、適切に廃棄物が除去されているか目視確認した後、土壌及び土壌ガスを採取し、廃棄物による汚染がないか確認する調査。なお、岩盤部については土壌及び土壌ガスの採取ができないことから、技術アドバイザーの目視確認をもって完了判定の判断とした。

クリンカ

燃焼で生成される灰が固まったもの。石筍。溶融炉の二次燃焼室側壁に付着し、巨大に成長した

後、第1スラグコンベアに落下して、処理を中断するトラブルが平成17年秋に2回発生した。対策として同年10月から二次燃焼室で水噴霧を実施している。

健康管理委員会

廃棄物焼却施設内におけるダイオキシン類ばく露防止対策要綱で設置を規定されている「ダイオキシン類対策委員会」を発展させたもので、作業員の健康確保、健康診断、安全対策等について、指導・助言・評価を行うため平成15年6月に設置。委員は、医師（産業医）、労働基準監督署等を中心に構成される（委員長：氏家睦夫 日本産業衛生学会指導医。後に須那滋 元香川県保健医療大学教授）。委員会の開催のほか、委員の医師（健康管理アドバイザー）によって、豊島、直島の現場を巡視・指導した。

公調委調査

平成7年に公害等調整委員会により実施された「豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件に係る調査」の略称。同調査において、本件処分地に投棄された産業廃棄物の実態及びこれによる周辺環境への影響に関する調査が行われ、科学的、技術的知見に基づいた撤去及び環境保全に必要な措置並びにこれらに必要な費用の検討がなされた。

高度排水処理施設

北海岸の鉛直遮水壁により流出を防いだ地下水等を揚水し、生物処理や高度処理等により浄化した上で北海岸から放流するための施設。

骨材

コンクリート等に使用する砂利や砂をいう。一般には天然の砂利、砂、砕石等が用いられるが、廃棄物処理分野では、焼却灰やスラグ等の副成物を原料とする人工骨材が実用化されている。

コンテナ

① A型コンテナ

普通型コンテナ。通常の豊島廃棄物輸送に使用した。数量は36個。

② B型コンテナ

強化型コンテナ。溶融不要物の輸送に使用した。数量2個。

③ C型（20フィート海上コンテナ）

2重ドラム缶輸送用フルサイド開放ドライコンテナ。数量1個。

【さ行】

酸素富化

溶融炉の燃焼用空気の酸素濃度を高め、排ガスによる持ち出し熱損失を低減して熱利用効率を高める技術。処理量アップや燃料使用量低減の効果が期待できることから、平成27年度から運転を開始した。導入に際しての連続処理実験では、廃棄物等の投入量が約10%上昇することを確認した。

暫定的な環境保全措置

豊島廃棄物等処理事業の実施期間中を通じて継続的に周辺地域への汚染の拡大を防止するため、平成12年9月～平成14年3月の間に実施した措置。北海岸での遮水壁の打設、西海岸部や南斜面部等にある廃棄物等の処分地中央部への移動、廃棄物層全体への透気・遮水シートの敷設を実施した。

磁選機

鉄片を選別する装置。回転式ドラムに永久磁石が取り付けられている。

事務連絡会

豊島廃棄物処理協議会を補完するために行う、豊島住民と県職員による協議・意見交換の場。毎月1回、豊島分室で開催されており、平成29年7月からは豊島交流センターで開催されている。

重金属

鉄、クロム、銅、鉛、亜鉛等の比重が一般に4～5を超える金属の総称。廃棄物に関しては有害な金属類に対して用いられることが多い。溶融処理では、飛灰中に含有される重金属類の割合は数%～10%程度に及び、その処理が問題となる。

周辺部廃棄物等

公調委調査結果をもとに予測していた廃棄物底面より下側あるいは外側にある廃棄物等。処理対象量の推計では、周辺部廃棄物等を平坦部、つぼ掘り部に区分し、掘削実績から求めた平均厚さを基に推計値を算出した。

シュレッダーダスト

自動車の破砕くず（主にプラスチック）など、対象物を破砕した後に有価物を取り出した残りの廃棄物のことである。豊島に不法投棄された廃棄物の大半はこれである。

承水路

一般的には、地区外から流入してくる水を遮断し、これを集めて排除するため、地区の周辺に造る水路のことをいう。豊島処分地では、高度排水処理施設及び沈砂池1に第四工区の法面の雨水等が流入しないようその間に設置されている。

情報表示システム

豊島及び直島の住民が処理事業の進捗や状況を確認することができるよう、積極的に情報を公開していくためのシステムである。高度排水処理施設の自動測定値等をインターネットにより配信し、視聴するための専用端末を豊島交流センター等に設置していた。高度排水処理施設の解体に伴い、令和3年度に運用を終了した。

シルト状スラグ

溶融スラグを粉砕、洗浄した際に発生する微粒子状のスラグで、排水処理施設で沈殿させた後、脱水処理したものである。主な性状は、組成は無機物、粒度は0.3mm以下、脱水後の含水率は付着水として約20%である。年間発生量は廃棄物等処理量の増加に伴い約4,000から5,000tで、平成19年3月12日までは再溶融をしていたが、同13日以降、処理量アップのため三菱マテリアル株式会社九州工場に委託をしてセメント原料として有効利用した。

スラグ（水砕スラグ）

廃棄物や焼却残さ（焼却灰、飛灰）等を溶融炉にて高温で溶融した後に、冷却固化した固形物質をいう。冷却方法の違いにより異なる性質を持ったスラグが得られる。特に溶融炉から排出された溶融物を水槽の水で冷却したものを水砕スラグという。

→【溶融スラグ】

スラグステーション

溶融スラグを生コン業者等に販売する中継基地。坂出、高松、小豆島の3箇所にあり、民間に管理委託していた。

スラグ破砕機

スラグを破砕するためのボールミル。直径100mmの鉄球を破砕機に入れてスラグを規定の大きさに破砕する装置で、破砕機の内部はゴムライニングして鉄皮を保護している。ゴムライニングは摩耗状態によって取替えを行っている。

スラリー化飛灰貯留槽

溶融炉で発生する飛灰を水に溶かすために使用されるタンクのこと。スラリー化した後は、三菱マテリアルの飛灰再資源化施設にポンプアップして送り、亜鉛、銅、鉛を回収した。

清掃ダスト

定期点検時に清掃・除去したボイラーや煙道等に付着した固形物。年間約100t発生し、再溶融していたが、平成19年8月から三菱マテリアルに処理を委託して再資源化処理施設で、鉛、亜鉛、銅を回収し、有効利用した。

セメント原料化処理

汚染土壌をセメント原材料の一つである粘土の代替として利用し、一般的なセメントを製造するもので、平成22年の土壌汚染対策法改正により認められた処理方法。豊島の汚染土壌（ダイオキシン類等が基準を超えたものを除く。）は、同法の許可を有する三菱マテリアル株式会社九州工場に委託して処理を行った。また、粗大スラグや熱処理後の仮置土等についてもセメント原料化処理を行った。

測線

事前調査に当たり、全体を把握するために測量を行った際に用いた直線。南北方向の測線はアルファベットで、東西方向の測線は数字でナンバリングしている。それぞれの測線の間隔は50mピッチで、間に補助測線があるところもある。南北と東西の測線の組み合わせで処分地の大まかな場所を表した。

粗大スラグ

溶融過程で生成されるスラグのうち、バースクリーン(20mm)を通過しない大きなスラグである。アルカリシリカ反応性試験に合格しない。当初は再溶融処理を行っていたが、平成18年度からは破砕した後、製砂スラグと混合し、アルカリシリカ反応性試験等に合格したものを骨材として出荷した。

【た行】

対照地点

調査結果を検証するための比較対象として設定される、調査の実施理由となる事象の影響を受けていない地点。条件の差による結果の差から、調査地点の結果を推し量る基準となる。

太陽

豊島廃棄物等の専用輸送船の名称。ロールオン・ロールオフ方式を採用し、コンテナダンプトラックをそのまま載せて運べる。全長65m、総トン数994t、トラック18台を積載し、豊島～直島間を1日2往復することにより、1日約300tを年間220日程度運航した。

濁度

水質の濁りの指標で、1Lの水に1gのカオリン（濁りの指標となる物質）がある状態の濁度計の値を1度とする。濁度計により容易に測定できる。豊島処分地の沈砂池のダイオキシン類は、水中の濁りと相関が高いことが確認されており、ダイオキシン類の監視、対策をする上で有効な手段となっていた。

地下水の浄化基準

第31回豊島廃棄物等管理委員会（H25.3.17開催）で承認された「地下水処理の基本方針」で、地下水の浄化基準として、地下水汚染対策は排水基準値に達するまで実施することとし、排水基準達成後は、自然浄化方式で環境基準を達成することとされた。

地下水排除工

貯留トレンチのシート下に溜まる地下水を排水するための溝等の構造物である。

中間合意

公害等調整委員会平成5年（調）第4号、第5号豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件において、平成9年7月18日に申請人豊島住民と被申請人香川県との間に成立した中間的な合意。

中間保管・梱包施設

掘削現場から運ばれた廃棄物等を一時保管し、コンテナダンプトラックに積み込む施設である。ホース等の長尺物などの前処理を行う特殊前処理物処理施設を併設していた。

直下土壌

廃棄物直下にあった土壌。掘削完了判定調査により完了判定基準を超過したものについては汚染土壌として処理を行った。

沈砂池

降雨を一時的に貯留し、濁りを沈殿させる貯留池で、沈砂池1と沈砂池2がある。沈砂池1は中間保管・梱包施設や高度排水処理施設の周囲に降った雨が主に流入し、沈砂池2は処分地南側の山に降った雨が流入する。

つぼ掘り

廃棄物等の底面掘削に伴って土壌面にできた1m以上高低差が生じているつぼ状の窪地。掘削・搬出の終盤時期には想定を上回る多数のつぼ掘りが出現し、処理対象量の増加につながった。

底面掘削

廃棄物層と直下土壌との境界部位の掘削。可能な限り余分な土壌を掘削・除去することがないように、また、廃棄物等の取り残しがないように、慎重に掘削を行った。

豊島廃棄物等

豊島処分地に不法に投棄された廃棄物やそれにより汚染された土壌のこと。具体的には、本件処分地に所在する廃棄物（廃棄物に混在する土壌を含む。）及び廃棄物の覆土並びに廃棄物直下の汚染土壌を指す。

豊島廃棄物等管理委員会

処理の年度計画の策定や、事業の進捗管理等に関する指導・助言・評価等を行うために設置。委員は9名（委員長：永田勝也早稲田大学名誉教授）。廃棄物等の処理完了後に開催した第46回目

(H29.7.9) が最終回となり、豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会に役目を引き継いだ。

豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会

豊島廃棄物等管理委員会の後継の委員会として、処理の年度計画の策定や、事業の進捗管理等に関する指導・助言・評価等を行う。委員は7名（委員長：永田勝也早稲田大学名誉教授）。

豊島処分地排水・地下水等対策検討会

台風等の影響により、豊島処分地からの排水が管理基準値を上回った事態を踏まえ、原因究明や具体的対策を検討するため、豊島廃棄物等管理委員会のうち、専門の委員と技術アドバイザーで「豊島処分地排水・地下水対策検討会」を構成。さらに、豊島の掘削が進み、地下水対策が課題になってきたことから平成21年2月に改組。委員は5名（座長：中杉修身 国立研究開発法人国立環境研究所環境リスク・健康領域客員研究員）。

豊島処分地地下水・雨水等対策検討会

豊島処分地排水・地下水等対策検討会の後継の検討会として、フォローアップ委員会内に設置された。委員は5名（座長：中杉修身 国立研究開発法人国立環境研究所環境リスク・健康領域客員研究員）。

豊島廃棄物処理協議会

調停条項に基づき設けられた豊島住民と県との協議組織。年2回開催している。

透水係数

地盤の透水性を表す係数。単位動水勾配（1：1）のとき、単位断面積を単位時間に通過する水量。

特殊前処理物

豊島廃棄物等の中で、一定の大きさ以上の岩石や金属・鋼材、ガスボンベ、内容物不明の化学物質の入った容器・ドラム缶、ワイヤー、針金の束、シートやゴムホース等のそのままでは中間処理施設の前処理設備に投入できないもの又は焼却・熔融処理を行う必要のないもの。ここで「一定の大きさ以上」とは、基本的には掘削に用いるバックホウのバケットに入りきらない大塊物や長尺物であるが、岩石や金属については300mm以上のものはできる限り特殊前処理物として取り扱った。

トレンチ

廃棄物面に降った雨を一時的に貯留または廃棄物層に浸透させる貯留池で、廃棄物の掘削に伴い場所や大きさを変えながら設置した。廃棄物掘削の終盤には廃棄物等の掘削が完了した土壌面を整形してシート張りをした貯留トレンチを設置し、廃棄物面の水を貯留した。

トレンチドレーン

鉛直遮水壁付近に集まってきた水を効率的に揚水が行えるよう、遮水壁沿いに砕石を敷き詰めた大きな溝上の施設。

【は行】

本件処分地

豊島総合観光開発株式会社の事業場跡地（所在地：香川県小豆郡土庄町豊島家浦）。産業廃棄物が不法投棄された現場及びその周辺地域である。

【ま行】

前処理

焼却や溶融等の処理の前段で、それらの中核処理が効率的に行われるよう、処理対象物に加える操作の総称。粗大物等の不適物や金属等の有価物を事前に取り除く選別処理、粗大物を処理可能な大きさにする破碎処理等がある。

モルタルバー試験

実際にモルタル供試体を作って、コンクリートの膨張量を測定すること。

骨材の中に含まれている、ある種のシリカ鉱物とコンクリートのアルカリ成分が、化学反応を起こして膨張し、ひび割れを発生することもある。

【や行】

溶出量基準

土壌の安全性を判断する基準。廃棄物やその処理残さ等を埋設処分する際に遵守しなければならない。

溶融助剤

中間処理施設での溶融温度である 1,350℃で溶融され、安定的に連続処理できるように掘削された豊島廃棄物等（特殊前処理物を除く）に添加された薬剤。生石灰（酸化カルシウム）と炭酸カルシウムが使われ、豊島廃棄物等における土壌の割合が増加してきた終期には酸化鉄（Ⅲ）も使われた。溶融助剤を添加することで溶融スラグの成分が調整され、品質の安定化にも寄与した。また、均質化物の含水率が減少し、作業中のハンドリング性が向上した。

溶融スラグ

廃棄物や下水汚泥の焼却灰等を 1,300℃以上の高温で溶融したものを冷却し、固化させたものである。溶融・固化することにより容積が減少する他、高熱でダイオキシンや揮発性の重金属が無害化されるというメリットがある。溶融スラグは定期的にサンプリングされ、基準に合格したものを土木用材料として公共事業等で有効利用した。

→【スラグ（水砕スラグ）】

【ら行】

ロータリーキルン炉

鉄の塊や岩石等の表面をバーナーで直接過熱し、付着した可燃物等を焼却する設備である。中間処理施設に 1 基設置されていた。

【A～Z】

GL (m)

現地盤面を基準とした高さ。Ground Level の略。

TEQ

毒性等量値。Toxic Equivalency Quantity の略。ダイオキシン類は、一般に複雑な同属体・異性体の混合物であり、その混合物の毒性は、通常、異性体の中で最強の毒性を有する 2, 3, 7, 8-TCDD の毒性の等量に換算して表す。

TP


東京湾平均海面。Tokyo Peil の略。霊岸島量水標（現在の東京都中央区新川）における満干潮位の平均を TP 0.0m とし、標高の基準としている。


VOCs


揮発性有機化合物。Volatile Organic Compounds の略。

			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>豊島事件もきっかけとなって、廃棄物処理法の抜本改正を行い、法制度の維新が進んだ。</p> </div>
平成四年 (一九九一年)	二月 県が処分地の入札検査 総額：千円への廃棄物を実施（五年二月）		
平成五年 (一九九二年)	<p>二月 豊島住民（百三十一人）が公害紛争処理法に基づく調停申請</p> <p>二月 豊島住民（二二一人）が全調停参加申立（申請人計五百六二人）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>公害調停の参加申請人による陳言</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豊島側が 事実的被害及びその親族 不法営業を行ったと主張している。 ・香川県 豊島町 豊島町長 豊島町長が持つんだシロロメタリタムが産業廃棄物は捨てるからとの判断を誤り、豊島側に対して必要な措置を怠った。 ・産業廃棄物の排出事業者二社 豊島側が 違法な産業廃棄物の処理を行っていることを知らず、豊島側は 産業廃棄物の処理を委託した。 <p>調停申請の内容</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 共同して一切の産業廃棄物を撤去すること ② 申請人自身に対し賠償して金五〇万円を支払うこと </div> <p>二月 県が豊島側に対し、処分地の環境保全部にかかると法的な措置命令（第三次措置命令）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>措置命令の主な内容</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 豊島町の北海岸沿いに基礎層に埋める給排水管を撤去すること ② 事業場への雨水の流入を防止する雨水排水施設を設置すること </div>		<p>●環境基本法制定（二二年）</p>
平成六年 (一九九三年)	五月 県が県議に対し、豊島側及び事実的被害者を廃棄物処理法に基づく措置命令違反の横断に立案	<p>●香川県産業廃棄物不法処理防止連絡協議会設置（高松市平等との連携強化）（四月）</p> <p>●重岡に命令同ハロリ開始（四月）</p> <p>●ペリコメタリによる空中撒播開始（四月）</p> <p>●香川県産業協議会設置（八月）</p>	<p>●廃棄物処理法施行令の改正（八月）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・有害物質の規制が強化され、シクロメタリ第一三種の物質を含む産業廃棄物の特別管理廃棄物に追加された。 ・シクロメタリタムについて、安産処理処分への理立てが課せられ、管理処分場に変更された。 </div> <p>○関係国産業界協議（九月）</p>
平成七年 (一九九四年)	<p>七月 県の依頼に基づき、土佐建設が豊島側から命令の撤去命令</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>課税</p> <ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物処理違反 <p>裁判所の命令の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豊島側へ電気関係費 罰金五〇万円 ・会社業者 罰金五〇万円 </div> <p>一〇月 国の公害紛争処理委員会が設置した調停委員会が現地を視察し、撤去及びその対策を指示</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>調停委員会による調査結果の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・産業廃棄物の総量は約四万立方メートルに達し、そのうち産業廃棄物中には重金属含有有機溶剤、有害物質、ダイオキシン等の各種の有害物質が混在し、これら有害物質による汚染は産業廃棄物埋置場の土壌や処分地の地下水に及んでいる。処分地をこのまま放置することは、生活環境保全上の障害を生ずるおそれがあるため、早急に対策を講じることが必要である。 <p>調停委員会が指示したその対策案の主な内容及び概算費用</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 処分地で中間処理し、島外に搬出して最終処分 一五七億円／一六七億円 ② 島外に搬出し、島外で中間処理を施して最終処分 一五七億円／一七八億円 ③ 島外に搬出し、現状のまま遮断型最終処分場で最終処分 一九一億円 ④ 処分地で中間処理するも、島外に最終処分 一三四億円／一五五億円 ⑤ 島外で中間処理し、再度処分地に搬入し最終処分 一七三億円／一九〇億円 ⑥ 処分地で掘削・移削しながら最終処分場に改変し最終処分 一七三億円 ⑦ 処分地において、埋め立て等の環境保全措置を講ずる 六一億円 <p>(注) 概算費用の説明：・埋め立て・土留りによる中間処理／遮断による中間処理</p> </div>	<p>●香川県建設業条例制定（三月）</p>	<p>○阪神淡路大震災（二月）</p> <p>●資源ごみリサイクル法制定（八月）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ペリコメタリや食品トレーなど、商品の包装について、分別収集やリサイクルが本格化した。 </div>
平成八年 (一九九五年)	<p>一月 豊島住民が豊島側に対し、昭和五三年一〇月の和議書に基づく措置命令を求めて提訴</p> <p>一〇月 総理大臣が国の答復を表明</p> <p>一〇月 県が無条件撤回すること案断</p> <p>一〇月 豊島住民が国を被告とする調停申請</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>申請の趣旨</p> <ul style="list-style-type: none"> ・産業処理法上の知事の事務の管理責任は国の機関に事務である限り、国は知事行為の結果として責任を負う。 </div> <p>二月 高松地裁が豊島住民の損害賠償請求認めて判決</p>		

	<p>判決の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豊前産廃の和解条件として認め、同産廃事業者に廃棄物の支払総額一〇〇万円余と廃棄物の搬去を命じた。 		
<p>平成九年 (一九九七年)</p>	<p>一月 香川県が産廃等の中間処理を行う方向で検討していることを表明 二月 豊島住居系産廃業者及び搬出施設事業者の設置申立 三月 岡山地域系産廃業者及び搬出施設事業者の設置報告 七月 中間処理場成立</p> <p>中間処理場成立内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・香川県は、産廃物の搬送を誤り、豊前産廃に対する適切な措置を講じた結果、本県全域に亘って発生した事態を理由としてこれを認め、遺憾の意を表明。 ・産廃業者として産廃等による中間処理を施すこととなり、できる限り再生利用を図り、産廃物が集められる前の状態に返す。 ・申請は、香川県に対し措置賠償をしない。 <p>七月 中間処理場につき、豊前産廃等処理技術検討委員会(以下「技術検討委」といふ。)を設置</p>	<p>●香川県産廃費本計画策定(五月)</p>	<p>●産廃物処理法の抜本改正(六月)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・処理施設を確保する際に、生活環境影響調査を実施し、申請書を告示、搬送する手続が義務づけられた。 ・産廃物の不法搬入に対し、知事が自ら取戻し措置を講じ、原因者に費用徴収できる制度が創設された。(行政代執行法の特例) ・規制対象であった一定産廃業者の最終処分場が規制の対象に加えられ、全員の最終処分場が許可になった。 ・産廃物処理業者の欠格要件に勝訴団員が追加され、悪質規定の適用も義務づけられ、許可要件が強化された。 ・ミニエムと制度の適用範囲が全ての産廃物に拡大された。 ・罰則が、二倍以下の懲役又は二千万円以下の罰金に大幅に引き上げられた。産廃物の搬出禁止違反の法人は罰金(倍)とされた。
<p>平成一〇年 (一九九八年)</p>	<p>八月 技術検討委員会「暫定的な環境保全措置に関する事項」及び「中間処理施設の整備に関する事項」報告書提出</p> <p>「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国境側及び飛び地に産廃物等を搬出し処分地を指定し移動させる、非灌漑側で排水等を貯留する、雨水の流入を防止するため排水・通気システムで覆うなど、処理の実施期間中における圃場(の)汚染の防止は、対策をとらねばならぬ。 <p>「中間処理施設の整備に関する事項」報告書の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・産廃業者の中間処理(技術方式)に関する検討を行い、焼却・溶融(袋焼却ロータリーキルン)、ガス処理(ガス処理機)・体型、表面溶融(焼却ロータリーキルン)・エネエムエムの四方式を提案した。 	<p>○豊島町産廃岡山県知事兼任(六月)</p>	<p>○豊前産廃等六ヶ所処理場(二月) ○明石港排水処理場(四月) ●産廃リサイクル法制定(六月)</p>
<p>平成一二年 (一九九九年)</p>	<p>一月 豊島住居系産廃財人から処分地を購入 五月 技術検討委員会「第三次技術検討委員会最終報告書」提出</p> <p>報告書の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・暫定的な環境保全措置の実施に関して、産廃物等の制削・移動計画、汚染地下水の処理方法、主要な技術要件など、また、中間処理施設の整備に関して、副産物の有効利用施設の建設にかかる技術課題等について、基本計画をとりまとめた。 <p>八月 県が直島町議案を直島協議会において直島処理案を提案</p> <p>直島処理案とは</p> <ul style="list-style-type: none"> ・産廃業者を豊島から集中搬送し、直島町の三菱マテリアル株式会社直島製鉄所内に建設する中間処理施設で処理する事業計画案 <p>直島処理案を提案した理由</p> <ol style="list-style-type: none"> ①施設の有効利用(意図では多額の費用を要する施設を直島町に売却しているにもかかわり、一〇年で撤去することに対する協議会の問題指摘) ②三菱マテリアル株式会社の高い技術力(産廃処理業者が設備) ③重く燃料の調達も直島(直島製鉄所の設備の利用) ④直島町の活性化(新たな産業の創出) <p>九月 直島町議会協議会で直島処理案の受入の可否性を表明</p> <p>可否性の内容</p> <ol style="list-style-type: none"> ①公害にならないこと ②町の活性化につながること ③アスベスト等に適切に対処すること ④町民の負担が得られること <p>二月 技術検討委員会「第三次技術検討委員会最終報告書」提出</p> <p>報告書の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・香川県の直島処理案を提案がめったことを受け、直島町技術検討委員会最終報告書でとりまとめた技術事項の見直しを行い、豊島での搬送設備や制削・移動計画、直島に搬入する中間処理施設の整備、豊島から直島への産廃物等の搬送等について再検討した。 	<p>●豊前産廃費に増員(六月)</p>	<p>○豊前・直島産廃等六ヶ所処理場事件構築(一月)</p>
<p>平成一三年 (二〇〇〇年)</p>	<p>二月 技術検討委員会「第三次技術検討委員会最終報告書(追加報告)」提出</p> <p>報告書の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中間処理施設の整備対策や事業活動の安全面でのチェック体制、海中搬送の安全確保について追加検討を行った。 <p>三月 直島町議会協議会で直島処理案の受入を表明 五月 県議案に受入る処分</p>	<p>●産廃物一〇ヶ所設置(四月) ●香川県産廃物不法搬入防止連絡協議会に県公安部が加入(五月) ●夜間・土曜・日曜の搬出(五月) ●資源化処理事業推進設置(六月)</p>	<p>●建設リサイクル法制定(五月) ●産廃物処理促進法制定(五月) ●産廃物処理法の改正(六月)</p>

<p>六月二日 香川県議会議員選挙実施 併せて、直島町における風評被害対策条例議決</p> <p>六月六日 調停成立</p>	<p>調停条項の主要内容</p> <p>① 香川県産廃物の認定を巡り、豊島町民に対する適切な指導監督を怠った結果、島国住民による苦情を多数を認め、心から謝罪す。</p> <p>② 香川県は、技術検討委員会の検討結果に従い、平成二十八年度末までに、本件処分地の廃棄物及びこれによる汚染土壌を豊島から搬出するとともに、本件処分地内の地下水・廃出水を浄化する。</p> <p>③ 香川県は、技術検討委員会の検討結果に従い、搬出した本件廃棄物等を直島町の三菱マテリアル構内製錬所内に設置する処理施設において焼却・溶融方式によって処理し、その副成物の再生利用を図る。</p>	<p>●「ヒロコ」がわ推進協議設立 (二二頁)</p>	<p>・ 非出事業者は、最終処分場の確認と責任を押し付けられ、注意義務違反の非出事業者が措置命令から除外されることにより、罰則が免除された。</p> <p>・ 土地所有権移転命令の効力が増加された。</p> <p>・ 罰則を非出事業者とされた。</p> <p>・ 懲役三年以上五年以下とするなど、罰則が強化された。</p> <p>● 循環型社会形成推進基本法制定 (六頁)</p> <p>● 食品リサイクル法制定 (七頁)</p>
<p>平成二十三年 (二〇一一年)</p>	<p>六月 調停条項に基づき、豊島産廃物等技術委員会設置し、技術検討委員会に引き継ぎ技術的検討を継続</p> <p>八月 調停条項に基づき、豊島産廃物処理協議会設置</p>	<p>● 香川県における県外産廃物の取扱いに関する条例制定 (二二頁)</p> <p>・ 県外産廃物の原則輸入禁止の方針を継承し、リサイクルを目的とした県外産廃物の取扱いについては、知事の事前協議を義務づけたうえで輸入を認める。</p> <p>・ 協議書や取重をインターネットで公表するなど、情報公開基本に透明性を図る。</p>	<p>○ 米回国産品安全法制定 (六頁)</p>
<p>平成二十四年 (二〇一二年)</p>	<p>三月 豊島処分地の暫定的な環境保全措置工事完了</p>  <p>暫定的な環境保全措置工事完了後の豊島処分地</p> <p>四月 豊島産廃物等海上輸送船安全対策検討委員会において安全対策取りまとめ</p>	<p>● 県内四ヶ所にて環境管理委設置し、不適正処理の現状把握 (四頁)</p> <p>● 業務職員三人を増員 (四頁)</p> <p>● 地区別産廃物不法処理防止協議会設置 (八頁)</p> <p>● 香川県における県外産廃物の取扱いに関する条例施行 (二二頁)</p>	<p>● 「ヒロコ」ネットを「ヒロコ」に引き継ぎ承認 (三三頁)</p> <p>・ 中間処理施設が建設される直島町において、これを機に、循環型社会のまち地域を目指し、環境産業の創出を図るとともに、自然文化環境の調和したまちづくりを進める。</p> <p>・ ハート事業</p> <p>三菱マテリアル構内製錬所によるリサイクル施設の建設・運営</p> <p>・ ソフト事業</p> <p>環境を軸に、住民と企業、行政が一体となった活性化の取組み</p> <p>● 自動車リサイクル法制定 (七頁)</p> <p>・ 香川県知事の提議により四国興業として、自動車のリサイクル費用を新車販売時に徴収するいわゆる「前払子」を要望し、実現した。</p>
<p>平成二十五年 (二〇一三年)</p>	<p>一月 第一次臨調計画策定</p> <p>三月 中間保管・梱包施設完成</p> <p>四月 高度排水処理施設完成</p> <p>四月 豊島産廃物の直島への搬出開始</p>  <p>産廃物の専用輸送船</p> <p>六月 豊島産廃物処理事業推進委員会を設置</p> <p>九月 中間処理場完成</p> <p>豊島産廃物処理事業構想式</p>	<p>● 香川県産廃物センター設置 (二頁)</p> <p>● 環境監視員制度を創設し、職員二二名に増員 (一頁)</p> <p>● 不法投棄重点監視区厚を設定し、其中監視を目的としたカメラ作成 (三三頁)</p> <p>● 適正処理推進方針の配置 (四頁)</p> <p>● GPSによる産廃物運搬車輻射線への入力の監視</p>	<p>○ イラの廃物搬入 (三三頁)</p> <p>● 産廃物処理法の改正 (六頁)</p> <p>・ 産廃物であることの疑いがある物の処理について、立入検査ができることとなった。</p> <p>・ 不法投棄を遡罪が創設された。</p> <p>・ 法人が「産廃物の不法投棄」に関与したときの罰金が一億円に引き上げられた。</p> <p>・ 悪質な業者の許可の取消しが義務化された。</p> <p>・ 許可の取得し遅れをした場合、産廃物処理業の欠格要件に追加された。</p> <p>● 特定産廃物搬入に起因する土壌の除去等に関する特別措置法制定 (六頁)</p> <p>・ 全国各地に問題となっていた大規模な不法投棄を一掃するなど、国の政策として定められた。二〇年間の時限立法が制定された。</p>

	<p>豊島廃棄物の本格処理を開始した。</p>  <p>直島・中間処理施設</p> <p>二月 産廃特別措置法に基づく「豊島廃棄物の処理にかかるとる措置計画」について環境大臣が同意</p> <p>【処理量実績累計 約二万五千〇〇トン】 ※処理量実績累計は年度別に算出（以下、同じ）</p>		
平成十六年 (二〇〇四年)	<p>一月 中間処理施設二号汚泥脱水機事故発生 三月 豊島廃棄物浄化センターを豊島廃棄物浄化センターに移行 四月 中間処理施設調整開始</p> <p>二月 台風襲来により、ターボスクリュー掘削機の掘削量が増え汚染水流出が顕著な時期として豊島処分処分池からの排水を停止</p> <p>【処理量実績累計 約八万トン】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●産業廃棄物不法投棄の事案発生に関する協定を締結（四月） ●「産廃ターク」制度の導入（七月） <p>・岡田電力株式会社常駐支店</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●産廃物処理法の改正（四月） <p>・不法投棄目的の収集運搬に対する罰則が罰則された。</p>
平成十七年 (二〇〇五年)	<p>一月 豊島処分排水対策検討委員会設置</p> <p>【処理量実績累計 約一三万五千〇〇トン】</p>		<ul style="list-style-type: none"> ●産廃物処理法の改正（五月） <p>・産業廃棄物処理業務を民間委託開始から数年も経たず中止されたことにより、 ・無許可投棄・事業継続後などとなった法人罰金一億円以上となった。</p>
平成十八年 (二〇〇六年)	<p>三月 第二次掘削計画策定 四月 各種ターボスクリュー掘削機と構内、安全性が確認されたため、豊島処分池砂利を掘削機に戻し、排水を再開 八月 第二次掘削開始</p> <p>【処理量実績累計 約一八万五千〇〇トン】</p>		
平成十九年 (二〇〇七年)	<p>【処理量実績累計 約二四万五千〇〇トン】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●五百三〇口（こげやろの田）から六月五日（最終の日）までの「全国」的な不法投棄調査「ターク」に開始し、事中約八割程度、ターボスクリュー掘削機による掘削を開始 	
平成二十年 (二〇〇八年)	<p>二月 仮置き場（廃棄物を埋め立てる土壌）の中間処理施設（ロータリーキル）での処理開始処理について合意成立</p> <p>【処理量実績累計 約三〇万五千〇〇トン】</p>		
平成二十一年 (二〇〇九年)	<p>二月 仮置き場の中間処理を開始 三月 産廃特別措置法に基づく「豊島廃棄物の処理にかかるとる措置計画」の改正（掘削機に係る事業者の参加）について環境大臣が同意</p> <p>【処理量実績累計 約三十七万五千〇〇トン】</p>		
平成二十二年 (二〇一〇年)	<p>八月 汚染土壌（廃棄物埋土汚染土壌及び汚染土壌）の水洗浄処理について合意成立</p> <p>【処理量実績累計 約四十四万五千〇〇トン】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●浜田県環境保健課事務室（五月） 	
平成二十三年 (二〇一一年)	<p>三月 産廃特別措置法に基づく「豊島廃棄物の処理にかかるとる措置計画」の改正（汚染土壌の処理方法に水洗浄処理を追加）について環境大臣が同意 九月 処理対象量五千五百〇〇トンから五万五千〇〇トンに増量し、処理対象量を増量したため、処理期間が三月六ヶ月延び、事業の終期が平成二九年九月末となる見込み</p> <p>【処理量実績累計 約五十二万五千〇〇トン】</p>		<ul style="list-style-type: none"> ●東日本震災（三月）
平成二十四年 (二〇一二年)	<p>七月 処理対象量五万五千五百〇〇トンから六万五千〇〇〇トンに増量し、処理対象量を増量したため、処理期間が一ヶ月延び、事業の終期が平成二九年一〇月末となる見込み 一〇月 汚染土壌（廃棄物埋土汚染土壌及び汚染土壌）のターボスクリュー掘削機による処理について合意成立</p> <p>【処理量実績累計 約五十八万五千〇〇トン】</p>		<ul style="list-style-type: none"> ●特定産業廃棄物処理施設に起因する汚染の除去等に関する特別措置法の改正（八月） ・法の有効期限（平成二五年三月末）が平成二五年三月末まで一〇年間延長された。 ●小型掘削機による掘削（八月）

<p>平成二十五年 (二〇二三年)</p>	<p>一月 産廃特別措置法に基づく「豊島廃棄物等の処理にかかる委託計画」の変更（産廃特措法の期間延長を受け、処理対象量の増大による処理期間の延長や汚染土等の処理方法への変更と原料処理の追加等）について環境大臣同意 汚染土壌（産廃処理場内土壌汚染）のモニタリング原料処理を開始 処理対象量を五三万八〇〇トンから五二〇〇〇トンに削減し</p> <p>【処理量実績累計 約六万四千〇〇トン】</p>		
<p>平成二十六年 (二〇二四年)</p>	<p>七月 処理対象量を五二万二〇〇トンから五万〇〇〇トンに削減し 処理対象量の削減により、事業の終期を平成二十九年二月末とする見込み</p> <p>【処理量実績累計 約七万四千〇〇トン】</p>		
<p>平成二十七年 (二〇二五年)</p>	<p>七月 処理対象量を五二万二〇〇トンから五万七〇〇〇トンに削減し 処理対象量の削減により、事業の終期を平成二十九年三月末とする見込み</p> <p>十二月 処理対象量を五〇万七〇〇〇トンから五〇万二〇〇〇トンに削減し</p> <p>【処理量実績累計 約八万三千〇〇トン】</p>		<p>●産廃物処理法の改正（七月）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・都道府県産廃物処理計画について、非常災害等についての事項を追加された。 ・非常災害に係る一般産廃物処理施設の届出の特例等が創設された。 </div>
<p>平成二十八年 (二〇二六年)</p>	<p>七月 処理対象量を五〇万二〇〇〇トンから五〇万四千〇〇〇トンに削減し （産廃処理する産廃物等は八万五千〇〇〇トン） 九月 処理対象量を五〇万四千〇〇〇トンから五〇万三千〇〇〇トンに削減し （産廃処理する産廃物等は八万五千〇〇〇トン） 十月 処理対象量を五〇万三千〇〇〇トンから五〇万四千〇〇〇トンに削減し （産廃処理する産廃物等は八万五千〇〇〇トン） 十一月 処理対象量を五〇万四千〇〇〇トンから五〇万四千〇〇〇トンに削減し （産廃処理する産廃物等は八万五千〇〇〇トン） 【産出レポートの取扱い開始】 産廃物輸送船「大陽」を借入開始に変更 豊島での産廃業務の一時休廃開始</p> <p>【処理量実績累計 約八万六千九〇〇トン】</p>		
<p>平成二十九年 (二〇二七年)</p>	<p>一月 処理対象量を五〇万九〇〇〇トンから五〇万四千〇〇〇トンに削減し （産廃処理する産廃物等は八万八千〇〇〇トン） 「大陽」に搭載するコンテナの増設により、十八台から十九台へ増量及び産廃物等の搬出開始 二月 処理対象量を五〇万四千〇〇〇トンから五二万二〇〇〇トンに削減し （産廃処理する産廃物等は八万五千〇〇〇トン） 「こどもみまも」で産廃業務を搬出開始 三月 処理対象量を五二万二〇〇〇トンから五二万七〇〇〇トンに削減し （産廃処理する産廃物等は八万五千〇〇〇トン） 県大工場の「増設倉庫」借入 「大陽」一日三便運航の開始</p> <p>二八日</p>  <p>「大陽」最終運航便</p> <p>六月 十日</p>  <p>知事による処理完了確認</p> <p>【処理量実績累計 約九十二万二〇〇〇トン】</p> <p>七月 豊島産廃物等処理完了式典を豊島町にて開催 豊島産廃物等処理委員会が豊島産廃物等処理事業のスタートを宣言後に終了</p>	<p>●産廃物処理法の改正（三月）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・（社）香川県建設協会 ・（社）香川県産廃物協会 ・香川県森林組合連合会 ・（社）香川県トラック協会 </div> <p>●香川県産廃物センター開設（八月）</p>	<p>●産廃物処理法の改正（六月）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・特定の産廃物を多量に届出する事業種に對して電子マニフェストの届出義務付けられた。 ・有害廃棄物処理法について、都道府県知事への届出及び処理施設の遵守等が義務付けられた。 </div>

<p>平成三〇年 (二〇一八年)</p>	<p>一月・二月 地下水汚染対策（〇五期）の進捗、廃棄物（約一五トン）が 見つかると 三月 産廃特措法に基づく「産廃廃棄物の処理にかかる委託計画」の策定（処理 実績）の公表、地下水汚染対策の進展等）にこしと環境大臣が回覧 四月・五月 産廃特措法の施行の進捗調査の実施により、廃棄物（約四九五トン）が見つかると 十二月・十二月 環境の推進調査の進捗により、廃棄物（約七トン）が見つかると</p>		
<p>令和元年 (二〇一九年)</p>	<p>三月 中間処理施設の二施設体から三施設への移行の無償譲渡完了 七月 平成三〇年一月以降に新たに発生した産廃物（最終処理量一六トン）の発生 ・処理完了（五一五三〇〇トン）（二五日）</p>	<p>●産廃廃棄物に対する情報の提供に関する 勾当特措法（二日）【佐川電 機株式会社】</p>	<p>●食品ロス削減推進法（二日） ・国、地方公共団体等の責務等を明らかにする ことにより、基本方針の策定や食品ロスの削減 に関する施策の基本となる事項を定める</p>
<p>令和三年 (二〇二二年)</p>	<p>七月 豊島区地下水・廃水汚染対策にのっとり、処分地区毎での排水処理の進捗 を確認</p>		<p>●東京入り入込削減（二日） ●プラスチックに係る資源循環の促進等に関する 法律（二日） ・使い捨てた製品を多量に販売する事業者に対す る削減が義務づけ ・家庭から排出されるプラスチック製品（プラ スチック使用製品（産廃物）を「プラスチック資源」 として市町村が「回収・再商品化 ・この製品資源事業者による回収の促進 ・回収率を確保するための多量に排出す る事業者に対する取り組みの義務づけ</p>
<p>令和四年 (二〇二三年)</p>	<p>三月 地下水の汚染の完了（環境大臣の報告完了）</p>	<p>●産廃廃棄物に対する情報の提供に関する 勾当特措法（二日）【佐川電 機株式会社】</p>	
<p>令和五年 (二〇二三年)</p>	<p>三月 産廃特措法に基づく「産廃廃棄物の処理にかかる委託計画」の策定 （処分地の選定）等。以降は、地下水のモニタリングなど処分地の維持管理をとり</p>		<p>●特定産廃物に関する特別措置法（二日）</p>

中間合意の成立について

申請人豊島住民 549 人と被申請人香川県との間の公調委平成 5 年（調）第 4 号，第 5 号豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件について，本日，（1）被申請人香川県が中間処理を実施する場合，これに必要な土地については，これまで土地所有者から無償提供を受けることを前提に調停作業が行われてきたこと等にかんがみ，今後土地所有者が替わった場合でも，無償使用を前提に協議を行うこと，（2）排出事業者に対しては，今後も引き続き応分の負担を求めていくこと，を前提として，別紙のとおり，中間合意が成立した。

平成 9 年 7 月 18 日

公害等調整委員会調停委員会

（別紙）

- 1 被申請人香川県は，廃棄物の認定を誤り，豊島総合観光開発株式会社に対する適切な指導監督を怠った結果，本件処分地について深刻な事態を招来したことを認め，遺憾の意を表す。
- 2 （1）被申請人香川県は，本件処分地に存する廃棄物及び汚染土壌について，溶融等による中間処理を施すことによって，できる限り再生利用を図り，豊島総合観光開発株式会社により廃棄物が搬入される前の状態に戻すことを目指すものとする。
（2）中間処理施設は，本県処分地に存する廃棄物及び汚染土壌の処理を目的とし，これ以外の廃棄物等の処理はしない。
- 3 （1）被申請人香川県は，前項の中間処理施設の整備及び対策実施期間中の環境保全対策等のために必要な調査を平成 9 年度に行う。
（2）被申請人香川県は，調査に当たっては，学識経験者からなる技術検討委員会を設置し，これに調査内容及び調査方法等の決定並びに調査結果の評価等を委嘱する。
（3）技術検討委員会は，専門的な立場から公平中立に調査検討を行うこととする。
（4）申請人の代表者は，技術検討委員会に対し，その議事の傍聴を求めることができる。この場合において，技術検討委員会は，正当な理由がなければ，傍聴を拒むことができない。
- 4 （1）被申請人香川県は，3 項の調査の実施に際しては，申請人の理解と協力のもとに行うことが必要であることを確認する。
（2）申請人，被申請人香川県及び公害等調整委員会は，調査の期間中，調査の実施状況及び検討状況等について申請人に説明し，意見を聞くために，三者からなる協議機関を設置する。
（3）前号の協議機関の開催及び議事進行等に係わる問題は，公害等調整委員会が申請人及び被申請人香川県の意見を聞いて判断する。
- 5 再生利用困難な飛灰及び残滓等の処分方法については，2 項の趣旨を基本として，被申請人香川県の実施する調査の終了後，その結果を踏まえて，申請人及び被申請人香川県において，取扱いを協議する。
- 6 申請人は，被申請人香川県に対し，損害賠償請求をしない。
- 7 申請人及び被申請人香川県は，本中間合意に定められた事項を誠実に履行することを確約し，これを通じて相互の信頼関係を回復させることとする。

調停条項（平成 12 年 6 月 6 日）

（略称）

以下、申請人ら 437 名及び参加人ら 111 名を併せて「申請人ら」、被申請人香川県を「香川県」、別紙物件目録記載第 1 の土地を「本件処分地」、香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会（第 1 次ないし第 3 次。追加分を含む。）を「技術検討委員会」、利害関係人家浦自治会、同唐櫃自治会及び同甲生自治会を「豊島 3 自治会」という。

前 文

- 1 香川県小豆郡土庄町に属する豊島は、瀬戸内海国立公園内に散在する小島の一つである。この豊島に、産業廃棄物処理業を営む豊島総合観光開発株式会社は、昭和 50 年代後半から平成 2 年にかけて、大量の産業廃棄物を搬入し、本件処分地に不法投棄を続けた。
豊島の住民は、平成 5 年 11 月、上記業者とこれを指導監督する立場にあった香川県、産業廃棄物の処理を委託した排出事業者らを相手方として公害調停の申立てをした。
- 2 当委員会は、調停の方途を探るため本件処分地について大規模な調査を実施した。その結果、本件処分地に投棄された廃棄物の量は、汚染土壌を含め約 49.5 万立方メートル、56 万トンに達すること、その中には、重金属やダイオキシンを含む有機塩素系化合物等の有害物質が相当量含まれ、これによる影響は地下水にまで及んでいることが判明した。このような本件処分地の実態を踏まえ、調停を進めた結果、平成 9 年 7 月申請人らと香川県との間に中間合意が成立し、香川県は、本件処分地の産業廃棄物等について、溶融等による中間処理を施すことにより搬入前の状態に戻すこと、中間処理のための施設の整備等について、香川県に設置される技術検討委員会に調査検討を委嘱することなどが確認された。
- 3 技術検討委員会は、平成 9 年 8 月から同 12 年 2 月にかけて調査検討を行い、その成果を第 1 次ないし第 3 次の報告書にまとめた。その中で同委員会は、本件処分地の産業廃棄物等の処理は焼却・溶融方式によるのが適切であり、この方式による処理を、豊島の隣にある直島に建設する処理施設において、二次公害を発生させることなく実施することができる旨の見解を表明した。この焼却・溶融方式は、処理の結果生成されるスラグ、飛灰などの副成物を最終処分することなく、これを再生利用しようとするものであり、我が国が目指すべき循環型社会の 21 世紀に向けた展望を開くものといえる。
- 4 本調停において、香川県は、この事件の今日に至るまでの不幸な道程に鑑み、1 項のとおり謝罪の意を表し、申請人らはこれを諒としたうえ、双方は、技術検討委員会が要請する「共創」の考えに基づき、直島において、本件処分地の産業廃棄物等を上記 3 の方式によって処理し、豊島を元の姿に戻すことを確認して、下記調停条項のとおり合意した。
これにより本件調停は成立した。
- 5 当委員会は、この調停条項に定めるところが迅速かつ誠実に実行され、その結果、豊島が瀬戸内海国立公園という美しい自然の中でこれに相応しい姿を現すことを切望する。
なお、10 項の解決金は、申請人らと排出事業者らとの間に成立した調停に基づき、排出事業者らが産業廃棄物等の対策費用をも含む趣旨で出捐したものである。このように、廃棄物の不法投棄にかかる事件において、その排出事業者が紛争の解決のため負担に応じた事例はなく、この調停は、この点において先例を開くものであったことを付言する。

調 停 条 項

1 (香川県の謝罪)

香川県は、廃棄物の認定を誤り、豊島総合観光開発株式会社に対する適切な指導監督を怠った結果、本件処分地について土壌汚染、水質汚濁等深刻な事態を招来し、申請人らを含む豊島住民に長期にわたり不安と苦痛を与えたことを認め、申請人らに対し、心から謝罪の意を表す。

2 (基本原則)

香川県は、本調停条項に定める事業を実施するにあたっては、技術検討委員会の検討結果に従う。

3 (廃棄物等の搬出等)

(1) 香川県は、技術検討委員会の検討結果に従い、本件処分地の廃棄物及びこれによる汚染土壌（以下「本件廃棄物等」という。）を豊島から搬出し、本件処分地内の地下水・浸出水（以下「地下水等」という。）を浄化する。

(2) 本件廃棄物等の搬出は、技術検討委員会の検討結果に示された工程に基づき、平成 28 年度末までに行う。

4 (豊島内施設)

香川県は、技術検討委員会の検討結果に従い、速やかに、次に定める措置を講じる（以下、これにより設置される施設を「豊島内施設」という。）。

(1) 地下水等が漏出するのを防止する措置

(2) 本件処分地外からの雨水を排除するための措置、本件処分地内の雨水を排除するための措置及び地下水等を浄化するための措置

(3) 本件廃棄物等を搬出するために必要な施設（本件廃棄物等の保管・梱包施設、特殊前処理施設、管理棟、場内道路及び仮栈橋を含む。）の設置

5 (焼却・溶融処理)

(1) 香川県は、技術検討委員会の検討結果に従い、搬出した本件廃棄物等を焼却・溶融方式によって処理し、その副成物の再生利用を図る。

(2) 本件廃棄物等の焼却・溶融処理は、技術検討委員会の検討結果に従い、香川県香川郡直島町所在の三菱マテリアル株式会社直島製錬所敷地内に設置される処理施設（以下「焼却・溶融処理施設」という。）において行う。

(3) 香川県は、焼却・溶融処理施設においては、本件廃棄物等の処理が終わるまでは本件廃棄物等以外の廃棄物の処理はしない。ただし、次に定める廃棄物等はこの限りではない。

ア 直島町が処理すべき一般廃棄物

イ 次項により設置する豊島廃棄物処理協議会において、本件廃棄物等と併せて処理することに合意が成立した物

6 (申請人らと香川県との協力、豊島廃棄物処理協議会)

(1) 香川県は、本件廃棄物等の搬出・輸送、地下水等の浄化、豊島内施設の設置・運営及び本件廃棄物等の焼却・溶融処理の実施（以下、これらを「本件事業」という。）は、申請人らの理解と協力のもとに行う。

(2) 香川県は、技術検討委員会の検討結果に従い、環境汚染が発生しないよう十分に注意を払い、本件事業を実施する。

(3) 申請人らと香川県は、本件事業の実施について協議するため、別に定めるところにより、申請人らの代表者等及び香川県の担当職員等による協議会（以下「豊島廃棄物処理協議会」という。）を設置する。

7 (専門家の関与)

香川県は、技術検討委員会の検討結果に従い、別に定めるところにより、関連分野の知見を有する専門家の指導・助言等のもとに本件事業を実施する。

8 (本件処分地の土地使用関係)

- (1) 豊島3自治会は、香川県及び本件事業実施関係者が、本件事業を実施するため、本件処分地に立ち入り、必要な作業を行うことを認める。
- (2) 豊島3自治会は、香川県に対し、別紙物件目録記載第2の各土地(以下「地上権設定地」という。)について、香川県を権利者とする次の内容の地上権を設定し、これに基づく登記手続をする。ただし、地上権設定及び抹消登記手続費用は香川県の負担とする。
 - ア 目的 豊島内施設の所有
 - イ 期間 豊島内施設の存置期間
 - ウ 地代 なし
- (3) 香川県は、前号の地上権を他に譲渡しない。ただし、豊島3自治会の承諾があるときはこの限りではない。
- (4) 香川県は、本件処分地を本件事業以外の目的に利用しない。
- (5) 豊島3自治会の代表者及びその委任を受けた者は、あらかじめ香川県に通知したうえ、地上権設定地及び豊島内施設に立ち入ることができる。

9 (豊島内施設の撤去及び土地の引渡し)

- (1) 香川県は、豊島内施設の各施設を存置する目的を達したときは、速やかに、当該施設が存在する土地の地上権を消滅させるとともに、当該施設を撤去してその土地を豊島3自治会に引き渡す。
- (2) 北海岸の土堰堤の保全にかかる施設及び遮水壁とその関連施設(これらの施設については、地下水の遮水機能は解除する。)は、当該施設を存置する目的を達したときは、土地の一部になるものとし、これを豊島3自治会に引き渡す。
- (3) 香川県は、本件処分地を引き渡す場合、あらかじめ、技術検討委員会の検討結果に従い、専門家により、本件廃棄物等の撤去及び地下水等の浄化が完了したことの確認を受け、本件処分地を海水が浸入しない高さとしたうえ、危険のない状態に整地する。

10 (排出事業者の解決金)

- (1) 申請人らと香川県は、公調委平成5年(調)第4号、同第5号豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件において、排出事業者らが申請人らに既に支払った解決金3億2500万8000円のうち、申請人らは1億5500万8000円を取得し、香川県は本件廃棄物等の対策費用として1億7000万円を取得する。
- (2) 申請人らは、香川県に対し、平成12年6月15日限り、上記1億7000万円を香川県の百十四銀行県庁支店の普通預金口座(略)に振り込む方法により交付する。
- (3) 上記調停事件において、T株式会社が申請人らに支払うことを約した解決金の支払請求権は、申請人らが取得する。

11 (請求の放棄)

申請人らは、香川県に対する損害賠償請求を放棄する。

12 (本件紛争の終結等)

- (1) 申請人らと香川県は、本調停によって本件紛争の一切が解決したことを確認する。
- (2) 申請人らと香川県は、今後互いに協力して本調停条項に定めた事項の円滑な実施に努めるものとし、さらに、香川県においては、県内の離島とともに豊島について離島振興の推進に努力するものとする。

13 (費用負担)

本件調停手続に要した費用は、各自の負担とする。

以上

物件目録 第1(省略)

物件目録 第2(省略)

豊島廃棄物処理協議会設置要綱

1 (目的)

調停条項6項(3)の規定に基づき、本件事業について協議するため、豊島廃棄物処理協議会(以下「協議会」という。)を設置する。

2 (協議会員)

(1) 協議会は、次の者をもって構成する。

- ① 学識経験者2名
- ② 申請人らの代表者等7名
- ③ 香川県の担当職員等7名

(2) 学識経験者については、前項②及び③の者が各1名を推薦し、相手方の同意を得た上で協議会員に委嘱する。

(3) 学識経験者たる協議会員の任期は2年とする。

3 (役員)

(1) 協議会には、次の役員を置く。

- ① 会長 1名
- ② 会長代理 1名

(2) 会長及び会長代理は、学識経験者をもってあてる。

(3) 会長は、会務を総理するとともに会議の議長となる。

(4) 会長代理は、会長を補佐し、会長に事故あるときはその職務を代理する。

4 (協議会の開催)

(1) 協議会は、毎年2回(1月及び7月)開催するものとし、会長が招集する。

(2) 7名以上の協議会員の要求あるときは、会長は協議会を招集する。

(3) 前項の場合、開催を要求する協議会員は、あらかじめ協議会に提出する事項を書面で会長に通知しなければならない。

5 (意見聴取)

協議会は、必要に応じ、学識経験者等の出席を求めて意見を聴くことができる。

6 (傍聴)

申請人ら、豊島3自治会関係者及び香川県職員は、協議会の議事を傍聴することができる。

7 (庶務)

協議会の庶務は、香川県が行う。

8 (補則)

この要綱に定めるもののほか、必要な事項については協議会において定める。

以上

専門家の関与に関する大綱

調停条項7項の規定に基づき、本件事業への専門家の指導・助言等の大綱を、以下のとおり定める。

1 (基本原則)

香川県は、次に定めるところにより、専門家等による委員会及び技術アドバイザーを設置し、本件事業は、これらの指導及び助言等のもとに行う。

2 (委員会)

(1) 香川県は、本件事業を実施するため、技術検討委員会の検討結果に従い、次の事項を目的とする委員会を本件事業の進捗状況に合わせて設置する。ただし、エを目的とするものは、必要と認められない場合はこの限りではない。

ア 豊島内施設及び焼却・熔融処理施設等の計画・建築等並びに本件廃棄物等の搬出・輸送に関する技術的事項

イ 上記両施設等の運営・管理に関する事項

ウ 豊島内施設の撤去に関する技術的事項

エ 本件廃棄物等の撤去後の地下水等の浄化に関する事項

(2) 委員会は、香川県が関連分野の知見を有する専門家等の中から選任した委員で構成する。香川県は、申請人らに対し、あらかじめ委員の候補者の氏名を通知する。

(3) 委員会は、技術検討委員会の検討結果に従い、専門家の関与を必要とされる事項について、指導・助言・評価・決定を行う。

(4) 委員会は、委員長が招集する。申請人ら、豊島廃棄物処理協議会の会長又は会長代理から、委員長に対し、委員会開催の要求があったときは、委員長が開催の可否を決定する。

(5) 申請人ら並びに豊島廃棄物処理協議会の会長及び会長代理は、委員会の審議を傍聴し、意見を述べることができる。

(6) 香川県は、申請人ら並びに豊島廃棄物処理協議会の会長及び会長代理に対し、あらかじめ委員会の議題を通知する。

(7) 香川県は、委員会の審議の結果了承された事項については公開する。

3 (技術アドバイザー)

(1) 香川県は、技術検討委員会の検討結果に従い、技術アドバイザーを設置する。香川県は、申請人らに対し、あらかじめ技術アドバイザー候補者の氏名を通知する。

(2) 香川県は、技術アドバイザーが行った指導・助言の内容を速やかに申請人らに連絡する。

4 (雑則)

(1) 委員会及び技術アドバイザーに関する費用は、香川県が負担する。

(2) この大綱に基づく申請人らに対する通知・連絡等は、豊島廃棄物処理協議会の申請人側の協議会員のうちの1名に対して行うことをもって足りるものとする。

以上

第4章 協定・覚書等

調停成立後の知事コメント（平成12年6月6日）

この調停の調印が無事終了いたし感慨無量でございます。

特に、本日は、安岐登志一議長様が、2、3人の方々とともに、船着き場まで迎えていただき、うれしく存じたわけでございます。

さらに、ここで、安岐議長様、中坊先生から大変暖かいお言葉を賜りまして、感激いたすと同時に、大変恐縮いたしております。

まずはじめに、豊島住民の皆様方に、高い席から恐縮でございますが、心から謝罪いたしたいと思えます。

香川県は、廃棄物の認定を誤りまして、豊島総合観光開発株式会社に対する適切な指導監督を怠った結果、豊島の処分地について、土壌汚染、水質汚濁等、深刻な事態を招来し、豊島の住民の皆様方に、長期にわたり、不安と苦痛を与えたことを認め、心からお詫びをいたします。

私は、知事に就任して以来、豊島問題の1日も早い解決をめざしまして、懸命に取り組んでまいりました。また、暇を見つけては高松市の峰山に登りました。既に100回位になりますが、その度毎に頂上の展望台から真正面に見えます豊島に向かいまして、ひそかに対話をしていました。ある時は非常に豊島がよく見えました。またある時はかすんでいました。全然見えない日もございました。

いろいろな意見や非難が私に寄せられる中、豊島に向かいまして、思い、悩み、今日この日のあることを信じまして、1日も早くこの日が来ることをひたすら念じてまいりました。それだけに、本日、ようやくこの日を迎えて、豊島住民の皆様方に、こうやって直接お目にかかれまして、こうやってお話が出来たことは誠に感慨無量でございます。これまでの間に、豊島問題をめぐる私の言動によりまして、不愉快な思いをされ、あるいは憤りを感じられた方々もあると思えます。これもひとえに私の不徳の至すところでございます。どうかお許しをいただきたいと思えます。

今日、このような決着が図られましたのも、ここにおられます川寄委員長はじめ公調委の委員や事務局の方々、永田委員長はじめ技術検討委員会の皆様並びに中坊弁護士、田代弁護士をはじめ代理人の方々の長年にわたります御尽力のお蔭でございます、深く感謝申し上げます。

また、県におきましては、廃棄物行政に誤りがあり、多額の経費を要する豊島廃棄物等対策事業を講ずることになったことは、香川県民の皆様方に申し訳なく、このことを謙虚に反省いたしまして、これを教訓として、このような事態を再び惹起することの無いよう、今後、適正な廃棄物行政の推進に遺憾なきを期したいと考えております。

これからは、既に用地測量等に入っております暫定的な環境保全措置の早期実施を図りますとともに、早急に中間処理施設の整備に着手し、豊島廃棄物等対策事業全体を鋭意進めてまいります。これらの事業の実施に当たりましては、技術検討委員会の検討結果を踏まえまして、豊島住民の皆様をはじめ関係者の御理解と御協力をいただきながら、豊島の処分地周辺はもとより瀬戸内海の環境保全に万全を期してまいります。さらに、中間処理施設の整備を契機といたしまして、21世紀の香川県における循環型社会が形成されますよう努力いたしたいと存じます。

また、豊島をはじめ離島は、不利な条件をかかえており、その振興は県政にとって他の地域振興とともに大きな課題であります。県といたしましては、そこに住んでおられる人々の意向を尊重しつつ、離島の振興にも鋭意取り組んでまいります。

最後に、私といたしましては、今後、調停条項に定められた内容に沿って、誠実に事業を進め、豊島住民の皆様をはじめ関係者の方々との信頼関係の構築に努めてまいりますので、皆様方の御理解と御協力をいただきますようお願いいたします。

大変長い間、御苦勞をおかけいたしました。

県と直島町の協定書

協定書

直島町（以下「甲」という。）と香川県（以下「乙」という。）は、直島町において乙が実施する豊島廃棄物等の焼却・溶融処理及びこれに関連する業務（以下「事業」という。）に関して、次のとおり協定する。

（信義誠実の義務）

第1条 甲及び乙は、信義を重んじ、誠実に、この協定に定める事項を遵守しなければならない。

（焼却・溶融処理施設等の整備等）

第2条 乙は、香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会（以下「技術検討委員会」という。）の検討結果に従い、三菱マテリアル株式会社直島製錬所（以下「製錬所」という。）の敷地内において、豊島廃棄物等の焼却・溶融処理施設及びこれに関連する施設（以下「焼却・溶融処理施設等」という。）を整備し、事業を行うものとし、甲は、これに協力するものとする。

2 乙は、先進的な焼却・溶融処理施設等を早期に整備することにより、甲とともに、世界に誇れる多島美を有する瀬戸内海の環境保全を図り、循環型社会の形成に努めるものとする。

（豊島廃棄物等以外の廃棄物等の処理）

第3条 乙は、焼却・溶融処理施設等において、甲が処理すべき一般廃棄物を処理することができるものとする。この場合において、甲は、乙に対し適正な処理費用を支払うものとする。

2 乙は、焼却・溶融処理施設等において、豊島廃棄物等と併せて、甲の同意を得た物（前項の一般廃棄物を除く。）を処理することができるものとする。

3 乙は、焼却・溶融処理施設等において、放射性物質及びこれによって汚染された物を処理しないものとする。

（環境保全等及び情報の公開）

第4条 乙は、事業の実施に当たっては、技術検討委員会の検討結果に従い、環境保全及び災害防止に万全の対策を講ずるものとする。

2 乙は、技術検討委員会の検討結果に従い、環境計測データ等を公開するとともに、異常事態等が発生した場合には、速やかにその状況を甲に通知するものとする。

（緑化）

第5条 乙は、三菱マテリアル株式会社と協議し、焼却・溶融処理施設等の用地及びこれに関連する製錬所の敷地内の道路の緑化に積極的に努めるものとする。

（風評被害対策）

第6条 乙は、事業を行うことに起因する風評（以下「風評」という。）の発生防止に努めるとともに、風評が発生したときは、風評による被害の防止に努めるものとする。

2 乙は、風評による被害に対し、直島町における風評被害対策条例（平成12年香川県条例第82号）に基づき必要な措置を講ずるとともに、甲が実施する風評被害対策融資制度に対する支援を行うものとする。

（直島町の活性化等）

第7条 甲及び乙は、三菱マテリアル株式会社の協力を得て、直島町において、エコタウン事業等により、新しく総合的な資源化・リサイクルについての環境産業の展開が図られ、直島町の活性化につながるよう努めるものとする。

2 乙は、直島町の活性化及び振興を図るため、事業の実施に当たっては、直島町住民の雇用機会の確保及び直島町内の事業者の活用などについて配慮するとともに、緑化の推進など環境の整備に努めるものとする。

(事業終了後の施設の利用)

第8条 乙は、事業の終了後における焼却・溶融処理施設等の利用について、甲と協議するものとする。

(協議会)

第9条 乙は、甲と協議して、事業及びエコタウン事業等の円滑な実施を図るための協議会を設置するものとする。

(補則)

第10条 この協定に定めのない事項又はこの協定に定める事項に疑義を生じたときは、甲乙協議して定めるものとする。

この協定の成立を証するため、本書2通を作成し、甲乙記名押印のうえ、各1通を保有する。

平成12年9月18日

香川県香川郡直島町1122番地1

甲 直島町

直島町長 濱田 孝夫

香川県高松市番町四丁目1番10号

乙 香川県

香川県知事 真鍋 武紀

県と三菱マテリアル株式会社の基本協定書

基本協定書

三菱マテリアル株式会社（以下「甲」という。）と香川県（以下「乙」という。）とは、直島町において乙が実施する豊島廃棄物とそれによって汚染された土壌（以下「豊島廃棄物等」という。）の焼却・溶融処理及びこれに関連する業務（以下「事業」という。）に関して、次のとおり協定する。

（信義誠実の義務）

第1条 甲及び乙は、信義を重んじ、誠実に、この協定に定める事項を遵守しなければならない。

（焼却・溶融処理施設等の整備等）

第2条 乙は、豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件の申請人らとの調停が成立し、事業に対する直島町等の合意を得られたことから、香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会（以下「技術検討委員会」という。）の検討結果に従い、甲の直島製錬所の敷地（以下「敷地」という。）内において、豊島廃棄物等の焼却・溶融処理施設及びこれに関連する施設（以下「焼却・溶融処理施設等」という。）を整備するとともに、その運営・管理を行うものとする。甲は、乙の要請を受けて、これに協力するものとする。

2 甲及び乙は、事業の実施に当たっては、資源の再生利用及びエネルギーの有効利用に積極的に取り組むとともに、事業の実施を契機として、直島町において、エコタウン事業等により、新しく総合的な資源化・リサイクルについての環境産業の展開が図られ、直島町の活性化につながるよう努めるものとする。

（対象廃棄物等の範囲）

第3条 乙は、焼却・溶融処理施設等において、直島町が処理すべき一般廃棄物を処理することができるとともに、豊島廃棄物等と併せて、甲の同意を得た物（直島町が処理すべき一般廃棄物を除く。）を処理することができるものとする。

2 乙は、焼却・溶融処理施設等において、放射性物質及びこれによって汚染された物を処理しないものとする。

3 乙は、焼却・溶融処理施設等における処理（以下「焼却・溶融処理」という。）に当たっては、焼却・溶融処理ができない物を敷地内に搬入しないものとし、万一、これを敷地内に搬入したときは、速やかに、敷地外に搬出するものとする。

4 乙は、焼却・溶融処理するために乙が搬入する物の品質、性状等をあらかじめ甲に通知するものとし、その具体的な内容、時期等については、甲乙協議のうえ定めるものとする。

（事業実施の原則）

第4条 乙は、事業の実施に当たっては、技術検討委員会の検討結果に従い、環境保全及び災害防止に万全の措置を講じ、事故の発生等の未然防止に努めるものとし、万一、事業の実施に伴い、事故等による異常事態が発生したときは、誠意をもって解決に当たるものとする。

2 乙は、事業の実施に当たっては、甲と、焼却・溶融処理施設等の整備工事請負者、運営・管理者その他甲以外の事業に関係する者との調整等について、責任をもって対応するものとする。

3 乙は、事業の実施に当たっては、甲と協議して、甲の直島製錬所の操業並びに従業員の健康及び作業環境に支障をきたさないよう必要な措置を講ずるとともに、万一、これらの支障が生じたときは、発生後直ちに甲に必要な情報を通知し、甲とその対応について協議するものとする。

（損害賠償責任）

第5条 乙は、甲に対し、事業の実施により甲が受けた損害を賠償するものとする。

（風評被害対策）

第6条 乙は、事業を行うことに起因する風評（以下「風評」という。）の発生の防止に努めるとともに、風評が発生したときは、風評による被害の防止に努めるものとする。

2 乙は、風評による被害に対し、直島町における風評被害対策条例（平成12年香川県条例第82号）に基づく必要な措置等を講ずるものとする。

（土地及び施設の使用等）

第7条 甲は、事業の実施に必要な甲の土地及び施設を乙に使用させるものとし、その範囲、使用料その他の具体的な条件については、甲乙協議のうえ定めるものとする。

2 甲は、事業の実施に必要な範囲で、甲所有の施設の解体、移設又は新設の工事等を実施するものとし、その範囲、補償内容その他の具体的な条件については、甲乙協議のうえ定めるものとする。

（電力等の供給）

第8条 甲は、事業の実施に必要な電力、燃料等を乙に供給し、乙は、焼却・溶融処理により発生した蒸気を可能な範囲で甲に供給するものとし、これらの供給量、供給方法その他の具体的な条件については、甲乙協議のうえ定めるものとする。

（焼却・溶融処理施設等の工事）

第9条 乙は、焼却・溶融処理施設等の設計内容、工事期間中の工事管理、安全管理等の方法のうち、甲の直島製錬所の操業に密接に関連する基本的な事項について、あらかじめ甲と協議するとともに、工事期間中においても、必要な情報を、適宜、甲に通知のうえ協議するものとする。

（焼却・溶融処理施設等の運営・管理）

第10条 乙は、焼却・溶融処理施設等の運営・管理の方法について、甲と協議するものとする。

2 甲のやむを得ない事情により、焼却・溶融処理施設等の運営・管理に支障が生じるおそれがあるときは、その対応について甲乙協議するものとする。

（副成物の処理）

第11条 焼却・溶融処理により生成した飛灰は甲が処理し、乙は、適正な処理費用を甲に支払うものとし、その引渡し方法、処理費用その他の具体的な条件については、甲乙協議のうえ定めるものとする。

2 乙は、焼却・溶融処理により生成したスラグの搬出計画をあらかじめ甲に通知し、この計画に基づき、スラグを敷地外に搬出し、滞留させないものとする。予想外の副成物が発生したときも、同様とする。

（情報公開及び情報管理）

第12条 乙は、技術検討委員会の検討結果に従い、環境計測データ等を公開するものとする。

2 乙は、事業の実施に当たっては、甲に関する情報の管理に十分配慮するものとし、その情報の内容及び管理方法について、甲乙協議のうえ定めるものとする。

（町内の事業者の活用等）

第13条 乙は、直島町の活性化及び振興を図るため、事業の実施に当たっては、直島町内の事業者の活用などについて配慮するものとする。

2 乙は、甲と協議し、焼却・溶融処理施設等の用地及びこれに関連する敷地内の道路の緑化に積極的に努めるものとする。

（連絡協議）

第14条 甲及び乙は、事業の円滑な実施を図るための必要な事項について、適宜、情報交換及び協議を行うものとする。

（協定の有効期間）

第15条 この協定は、平成28年度末又は事業の終了のいずれか早い時をもって、その効力を失うものとする。万一、平成28年度末までに事業が終了しないときは、甲乙協議のうえ、この協定をその時以後も継続させることができるものとする。

2 甲及び乙は、事業の実施について重大な支障が生じたときは、この協定の取扱いについて協議するものとする。

(事業終了後の施設)

第 16 条 乙は、事業の終了後における焼却・溶融処理施設等の利用について、事業の終了前に、甲と協議するものとする。

2 前項の協議の結果、焼却・溶融処理施設等の撤去を要するときは、乙は責任をもってこれを撤去するものとする。

(補則)

第 17 条 この協定に定めのない事項又はこの協定に定める事項に疑義を生じたときは、甲乙協議のうえ定めるものとする。

この協定の締結を証するため、本書 2 通を作成し、甲乙それぞれ記名押印のうえ、各自 1 通を保有する。

平成 12 年 12 月 4 日

甲 東京都千代田区大手町一丁目 5 番 1 号
三菱マテリアル株式会社

取締役社長 西川 章

乙 香川県高松市番町四丁目 1 番 10 号
香川県

香川県知事 真鍋 武紀

協議合意書（水洗浄方式への変更）

公調委平成5年（調）第4号・第5号豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件における調停条項に関し、香川県から申請人らに対し、同条項の「本件廃棄物等」のうち、廃棄物層直下汚染土壌及び汚染覆土（以下「汚染土壌」という。）の処理方式につき、「焼却・溶融方式」から「水洗浄方式」等への変更の申し出があった。このため、申請人と香川県は、協議の結果、今後の「本件廃棄物等」の処理方法について、以下のように行うことを合意した。

記

- 1 「本件廃棄物等」のうち、重金属等で汚染された「汚染土壌」に関しては、「焼却・溶融方式による処理」を変更し、島外へ搬出しての「水洗浄方式による処理」とし、可能な限り、その副成物の再生利用を図ることとする。
- 2 香川県は、「汚染土壌」の「水洗浄方式による処理」の技術的検討及び搬出・運搬並びに「水洗浄方式による処理」の実施は、管理委員会の検討結果及び助言・指導等のもとに行う。
豊島廃棄物等管理委員会設置要綱第2条（所掌事務）に、「汚染土壌の水洗浄方式の技術的検討及び搬出・運搬方法の検討並びに処理の実施状況の確認」を加える。
- 3 香川県は、「汚染土壌」の「水洗浄方式による処理」の実施においては、情報公開に努め、申請人らの理解と協力のもとに行う。
- 4 香川県は、土壤環境基準を超過したダイオキシン類で汚染された「汚染土壌」については、従前どおり島外に搬出して焼却・溶融処理し、VOCsによって汚染された「汚染土壌」のうち、土壤汚染対策法に定める第二溶出量基準を超過したものについては、従前どおり島外に搬出して焼却・溶融処理する。
- 5 香川県は、前項の第二溶出量基準以下のVOCsによる「汚染土壌」については、調停条項3（1）の「地下水等」の浄化対策で処理する。
香川県は、調停条項での「本件廃棄物等」の撤去期限である平成28年度末までに、VOCsの土壤環境基準を超過する「汚染土壌」が残らないように努める。
申請人と香川県は、平成28年度当初において、VOCsの地下水等の浄化状況をみながら、処理対策について協議する。

協議合意書（セメント原料化方式の追加）

公調委平成5年（調）第4号・第5号豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件における調停条項に関し、香川県から申請人らに対し、同条項の「本件廃棄物等」のうち、廃棄物層直下汚染土壌及び汚染覆土（以下「汚染土壌」という。）の処理方式につき、平成22年8月1日付け協議合意書（以下「平成22年度協議合意書」という。）で合意した「水洗浄方式」に加え、「セメント原料化方式」を追加したいとの申し出があった。これについて、申請人らは、別紙添付の「申請人らの豊島産業廃棄物等の処理に関する基本的考え方」の意見を述べ、香川県はこれを尊重した上で、申請人らと香川県は協議の結果、今後の「汚染土壌」の処理方法について、「平成22年度協議合意書」を下記のように変更することを合意した。

記

「平成22年度協議合意書」の合意事項1ないし3のうち、「水洗浄方式」を「水洗浄方式若しくはセメント原料化方式又は水洗浄方式及びセメント原料化方式」に変更する。

申請人らの豊島産業廃棄物等の処理に関する基本的考え方

県から、申請人らとの間で締結した平成22年8月1日作成の協議合意書について「水洗浄方式」に加え「セメント原料化方式」の提案がなされた。

豊島産業廃棄物等の撤去期限については、調停条項で平成28年度末ということが規定されている。この間、廃棄物等の総量が当初想定よりも増加したことを踏まえ、県においては当初の処理計画の延長をおこない平成28年10月末をもって撤去する計画に管理委員会の承認のもとに変更されたところである。

今回提案の汚染土壌の処理については、申請人らは、県との間ですでに前記の協議合意書を作成し、調停条項の処理方式の「焼却・熔融方式」から島外に搬出しての「水洗浄方式」に変更することに合意してきたところである。県は、この合意に基づき、平成23年11月に「水洗浄方式」の処理を滋賀県大津市の業者に委託したが、周辺住民の反対運動がおり、この業者による処理を平成24年5月に断念した。申請人らとしては、県がこの委託を断念したことをやむを得ないものと考えている。しかし、今後このようなかたちで処理事業が遅れることがあってはならない。処理事業の遅れを生じさせたこと及び、本県処理により新たな被害者を生じさせないという申請人らの基本的姿勢に外部から疑いを持たせる指摘が申請人らに寄せられたことについて、県は深刻に受け止めるべきだと考える。申請人らは、他地域に負担をかけないように前記合意書において、「土壌環境基準を超過したダイオキシン類で汚染された」土壌や「VOCsによって汚染された土壌のうち、土壌汚染対策法に定める第二溶出量基準を超過したもの」を除外したものを対象とするなど配慮してきたところである。今回の県の提案は、この教訓を踏まえたものでなければならないと考える。申請人らとしては、今回の原因は、公開入札とはいえ、当初管理委員会などで想定されてきた業者ではなく、想定外の業者に処理を委託することになったことにあると考えている。

今回のことを教訓とするならば、県は、今回の新たな処理方式の追加にともなう汚染土壌処理事業においては、管理委員会の検討結果に従い、適正に処理することとし、処理業者選定にあたり、その立地状況、周辺環境などの地域状況を調査し、地元住民の理解が得られるよう努力するべきであると考えている。

豊島廃棄物等搬出完了の知事コメント（平成 29 年 3 月 28 日）

本日、廃棄物等輸送船「太陽」の豊島栈橋からの出港を豊島住民の方々と見送ることができ、感慨無量であるとともに、調停条項に定められた豊島からの期限内の廃棄物等の搬出が完了し、大変喜ばしく思っております。

豊島廃棄物等処理事業につきましては、今から約 16 年 9 か月前の平成 12 年 6 月に豊島住民の方々と公害調停が成立し、私の知事就任後も、県政の最重要課題の一つとして取り組んでまいりました。

平成 23 年度の処理対象量の大幅な増加、汚染土壌の処理、また搬出の最終年度に入りまして度々処理対象量が増加する見込みとなるなど、様々な課題が生じ、その度に県議会や豊島住民の方々をはじめ県民の皆様方、そして関係者の皆様方の御理解と御協力を得て解決に取り組んできたところであり、この場をお借りして感謝申し上げたいと存じます。

また、平成 15 年度以降 13 年を超えて毎日の廃棄物等の処理を受け入れていただいている直島町の方々、そして、昨日搬出が完了した汚染土壌の処理等に御協力いただきました福岡県、苅田町の方々にお礼申し上げます。

廃棄物等の搬出は終了しますが、今後とも、本事業につきましては県政の最重要課題の一つであり、残された廃棄物等の処理、処理施設等の撤去、地下水等の浄化などについて、最後まで安全と環境保全を第一に全力で取り組んでまいります。

豊島廃棄物等処理完了に伴う知事コメント

(平成 29 年 6 月 12 日)

豊島廃棄物等につきましては、関係者の方々に大変御心配をおかけいたしました。調停条項で定められた期限内である 3 月 28 日に、豊島からの搬出を完了することができ、そしてまた、平成 15 年 9 月から直島中間処理施設で取り組んでまいりました処理につきましても、先程、完了いたしました。

大きな区切りを迎えることができ、誠に感慨深いものがあります。

これも偏に、直島町、直島町議会、直島漁協、豊島住民の方々、県議会、三菱マテリアル株式会社、クボタ環境サービス株式会社など関係者の皆様の格別の御理解、御協力の賜物であり、厚くお礼を申し上げます。

豊島事業は県政の最重要課題の一つであり、廃棄物等の処理は完了いたしましたが、施設の撤去などにつきまして、今後とも、安全と環境保全を第一に、気を緩めることなく、全力で取り組んでまいりますので、どうか皆様方には、引き続き、お力添えいただきますようお願いいたします。

豊島廃棄物等処理完了式典知事式辞（平成 29 年 7 月 9 日）

豊島廃棄物等完了式典が執り行われるに当たり、御挨拶を申し上げます。

豊島廃棄物等の処理につきましては、平成 9 年 7 月に豊島住民の皆様と県との間で中間合意が成立し、その合意に基づいて設置された、関連分野の専門家による「豊島廃棄物等処理技術検討委員会」において、廃棄物等の処理についての技術的方策や環境保全対策等に関する審議・検討が重ねられました。

その後、平成 11 年 8 月に、直島での中間処理施設建設案を、直島町へ御提案させていただき、翌年 3 月には、直島町から提案の受入れを表明していただきました。

また、県議会でも、臨時会において調停条項案を集中審議していただき、平成 12 年 6 月 6 日には公害調停が成立し、豊島問題が解決に向けて大きく前進しました。

平成 15 年 9 月には、直島で中間処理施設が竣工し、廃棄物等の処理が本格的にスタートする中、産廃特措法に基づき、「豊島廃棄物等の処理にかかる実施計画」について、環境大臣の御同意をいただき、国からの支援措置が講じられることとなりました。

そして、調停条項で定められた期限内である本年 3 月 28 日に豊島からの廃棄物等の搬出を終え、先月 12 日に直島での処理が完了いたしました。当日は、私も五所野尾（ごしょのお）議長とともに、その状況を見届けたところであります。

本事業は全国的に前例がない中で進められ、廃棄物等の量が公害等調整委員会の測量結果より大幅に増加したことや、その量そのものについても、最後の最後まで確定できなかったことなど、全てが非常に困難なものでした。

こうした中、本日、廃棄物等完了式典を開催できましたのは、直島町と豊島住民の方々、県議会をはじめ県民の皆様の格別の御理解と御協力の賜物であり、厚くお礼申し上げます。また、大きな事故もなく、各施設の運転や豊島での掘削・運搬に御尽力いただいた関係の皆様方に、深く感謝いたします。

本事業は県政の最重要課題の一つでありますので、県では、今後とも、残された施設の撤去や地下水の浄化などにつきまして、気を緩めることなく、安全と環境保全を第一に全力で取り組んでまいります。

さて、直島は、今や県内市町の中で最も活気のある町となっています。瀬戸内海の 12 の島々などを舞台に昨年開催した「瀬戸内国際芸術祭 2016」では、国内外から約 104 万人もの方々に御来場いただきましたが、中でも、直島に全会場の中で最多の約 26 万人の来場者を迎えることができました。皆様方のお力添えに対しまして、改めてお礼を申し上げます。

また、「エコアイランドなおしまプラン」に基づくハード・ソフトの両事業では、「自然、文化、環境の調和したまちづくり」を目指した取組みに、それぞれのお立場から御協力いただき、感謝いたします。

県では、今後とも、本県の将来の発展のため、各種施策を展開してまいりますので、皆様方には、一層の御支援、御協力をいただきますようお願いいたします。

結びに、御臨席の皆様方の御健勝、御活躍を心から祈念しまして、式辞といたします。

豊島産業廃棄物撤去完了式典知事挨拶（平成 29 年 9 月 24 日）

本日、廃棄物対策豊島住民会議主催の廃棄物撤去完了式典が執り行われるに当たり、御挨拶を申し上げます。

豊島問題は、昭和 50 年、豊島の業者が、香川県に産業廃棄物処理業の許可の申し出を行ったことに端を発し、昭和 50 年代後半から平成 2 年にかけて、同社による金属回収に名を借りた大量の産業廃棄物の不法投棄がなされました。

平成 5 年 11 月には、豊島住民の皆様が公害調停の申請をされ、調停委員会の仲立ちのもとに協議が重ねられた結果、豊島住民の方々と県との間で、平成 12 年 6 月 6 日に公害調停が成立し、平成 28 年度末までに廃棄物等を豊島から搬出すること等で合意しました。

この公害調停の成立に当たって、県は、「廃棄物の認定を誤り、適切な指導監督を怠ったことにより、豊島住民の方々に不安と苦痛を与えたこと」について、謝罪いたしました。この反省に立ち、県では、監視体制を強化するなど、不法投棄の未然防止・早期発見・早期対応を徹底しています。

平成 15 年 9 月には、直島で中間処理施設が竣工し、廃棄物等の処理が本格的にスタートする中、産廃特措法に基づき、「豊島廃棄物等の処理にかかる実施計画」について、環境大臣の御同意をいただき、国からの支援措置が講じられることとなりました。

そして、調停条項で定められた期限内である本年 3 月 28 日に豊島からの廃棄物等の搬出を終えました。私も豊島住民の皆様とともに、その状況を見届けたところであります。

また、6 月 12 日には、直島での廃棄物等の処理が完了しました。大きな節目となる搬出完了並びに処理完了を迎えられましたことは、誠に感慨深いものであります。

本事業は全国的に前例がない中で進められ、廃棄物等の量が公害等調整委員会の測量結果より大幅に増加したことや、その量そのものについても、最後の最後まで確定できなかったことなど、全てが非常に困難なものでした。

こうした中、豊島廃棄物等処理事業を進めることができましたのは、豊島住民と直島町の方々、県議会をはじめ県民の皆様の格別の御理解と御協力の賜物であり、厚くお礼申し上げます。また、大きな事故もなく、各施設の運転や豊島での掘削・運搬に御尽力いただいた関係の皆様方に、深く感謝いたします。

本事業は、共創の理念に基づき、豊島住民の方々をはじめ、関係者の皆様とともに実施してきたところであり、今後とも、この理念の下、事業を進めてまいります。

また、本事業は県政の最重要課題の一つでありますので、県では、今後とも、残された施設の撤去や地下水の浄化などにつきまして、気を緩めることなく、安全と環境保全を第一に全力で取り組んでまいります。

結びに、御臨席の皆様方の御健勝、御活躍、並びに交通安全を心から祈念しまして、御挨拶いたします。

第5章 図表・写真

目次

写真	10-5-1	豊島航空写真 平成2年11月（兵庫県警による摘発直後）
写真	10-5-2	豊島航空写真 平成5年12月
写真	10-5-3	豊島航空写真 平成8年5月
写真	10-5-4	豊島航空写真 平成12年9月
写真	10-5-5	豊島航空写真 平成14年9月（暫定的な環境保全措置工事完了後）
写真	10-5-6	豊島航空写真 平成15年2月
写真	10-5-7	豊島航空写真 平成19年11月
写真	10-5-8	豊島航空写真 平成21年8月（1/3程度処理完了）
写真	10-5-9	豊島航空写真 平成25年2月（2/3程度処理完了）
写真	10-5-10	豊島航空写真 平成26年4月
写真	10-5-11	豊島航空写真 平成27年10月
写真	10-5-12	豊島航空写真 平成28年4月
写真	10-5-13	豊島航空写真 平成28年10月
写真	10-5-14	豊島航空写真 平成29年1月
写真	10-5-15	豊島航空写真 平成29年4月（廃棄物運搬船「太陽」最終運航後）
図	10-5-1	豊島平面図 平成13年
図	10-5-2	豊島平面図 平成20年
図	10-5-3	豊島平面図 平成21年
図	10-5-4	豊島平面図 平成22年
図	10-5-5	豊島平面図 平成23年
図	10-5-6	豊島平面図 平成24年
図	10-5-7	豊島平面図 平成25年
図	10-5-8	豊島平面図 平成26年
図	10-5-9	豊島平面図 平成28年
図	10-5-10	中間保管・梱包施設 平面図1
図	10-5-11	中間保管・梱包施設 平面図2
図	10-5-12	中間保管・梱包施設 平面図3
図	10-5-13	中間保管・梱包施設 断面図1
図	10-5-14	中間保管・梱包施設 断面図2
図	10-5-15	中間保管・梱包施設 断面図3
図	10-5-16	中間保管・梱包施設 断面図4
写真	10-5-16	中間保管・梱包施設 写真
図	10-5-17	中間保管・梱包施設 断面図

写真	10-5-17	中間保管・梱包施設 会議室
写真	10-5-18	特殊前処理物処理施設 切断機
写真	10-5-19	特殊前処理物処理施設 洗浄機
写真	10-5-20	中間保管・梱包施設 保管ピット
写真	10-5-21	中間保管・梱包施設 積込室
写真	10-5-22	海上輸送船 太陽 写真1
写真	10-5-23	海上輸送船 太陽 写真2
写真	10-5-24	海上輸送船 太陽 写真3
写真	10-5-25	海上輸送船 太陽 写真4
図	10-5-18	直島棧橋 平面図
図	10-5-19	直島棧橋 断面図1
図	10-5-20	直島棧橋 断面図2
図	10-5-21	直島棧橋 断面図3
図	10-5-22	直島棧橋 断面図4
写真	10-5-26	直島棧橋 写真1
写真	10-5-27	陸上輸送 コンテナダンプトラック直島 写真1
写真	10-5-28	陸上輸送 コンテナダンプトラック豊島 写真2
図	10-5-23	中間処理施設 1階
図	10-5-24	中間処理施設 2階
図	10-5-25	中間処理施設 3階
図	10-5-26	中間処理施設 4階
図	10-5-27	中間処理施設 5階
図	10-5-28	中間処理施設 6階
図	10-5-29	中間処理施設 G-H 通り 断面図
図	10-5-30	中間処理施設 I-K 通り 断面図
図	10-5-31	中間処理施設 前処理系等フロー図
図	10-5-32	中間処理施設 溶融炉系等フロー図
図	10-5-33	中間処理施設 キルン炉系等フロー図
写真	10-5-29	中間処理施設 溶融炉
写真	10-5-30	中間処理施設 ロータリーキルン炉
写真	10-5-31	中間処理施設 中央制御室
写真	10-5-32	中間処理施設 全景1
写真	10-5-33	中間処理施設 全景2
写真	10-5-34	豊島廃棄物溶融スラグ1
写真	10-5-35	豊島廃棄物溶融スラグ2

写真	10-5-36	直島中間処理施設 起工式（平成13年8月3日） （三菱マテリアル（株）直島製錬所） 1
写真	10-5-37	直島中間処理施設 起工式（平成13年8月3日） （三菱マテリアル（株）直島製錬所） 2
写真	10-5-38	直島中間処理施設 中間処理完了時（平成29年6月12日） 1
写真	10-5-39	直島中間処理施設 中間処理完了時（平成29年6月12日） 2
写真	10-5-40	豊島廃棄物等処理完了式典（平成29年7月9日） （直島町総合福祉センター） 1
写真	10-5-41	豊島廃棄物等処理完了式典（平成29年7月9日） （直島町総合福祉センター） 2



写真 10-5-1 豊島航空写真 平成2年11月 (兵庫県警による摘発直後)



写真 10-5-2 豊島航空写真 平成5年12月



写真 10-5-3 豊島航空写真 平成 8 年 5 月



写真 10-5-4 豊島航空写真 平成 12 年 9 月



写真 10-5-5 豊島航空写真 平成 14 年 9 月（暫定的な環境保全措置工事完了後）



写真 10-5-6 豊島航空写真 平成 15 年 2 月



写真 10-5-7 豊島航空写真 平成 19 年 11 月



写真 10-5-8 豊島航空写真 平成 21 年 8 月 (1/3 程度処理完了)



写真 10-5-9 豊島航空写真 平成 25 年 2 月 (2/3 程度処理完了)



写真 10-5-10 豊島航空写真 平成 26 年 4 月



写真 10-5-11 豊島航空写真 平成 27 年 10 月



写真 10-5-12 豊島航空写真 平成 28 年 4 月



写真 10-5-13 豊島航空写真 平成 28 年 10 月



写真 10-5-14 豊島航空写真 平成 29 年 1 月



写真 10-5-15 豊島航空写真 平成 29 年 4 月 (廃棄物運搬船「太陽」最終運航後)

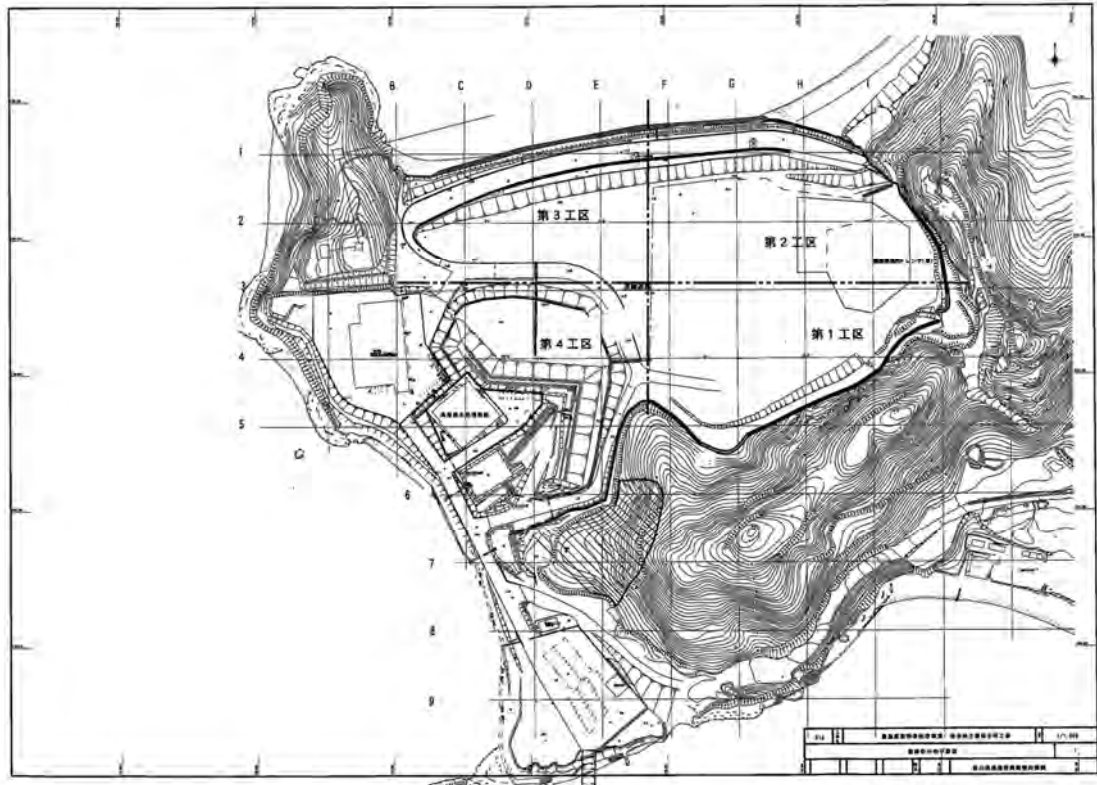


图 10-5-3 豊島平面图 平成 21 年

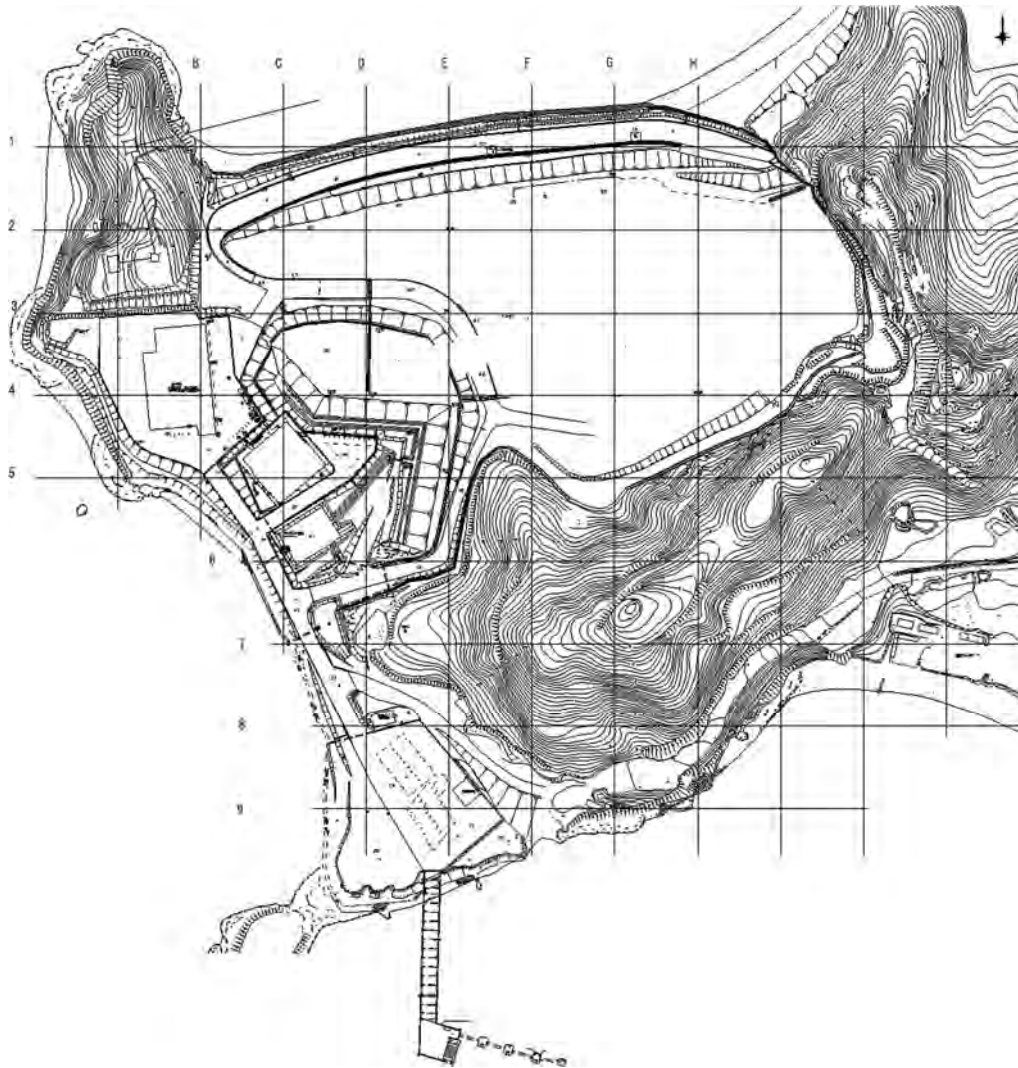


图 10-5-4 豊島平面图 平成 22 年



图 10-5-5 豊島平面图 平成 23 年

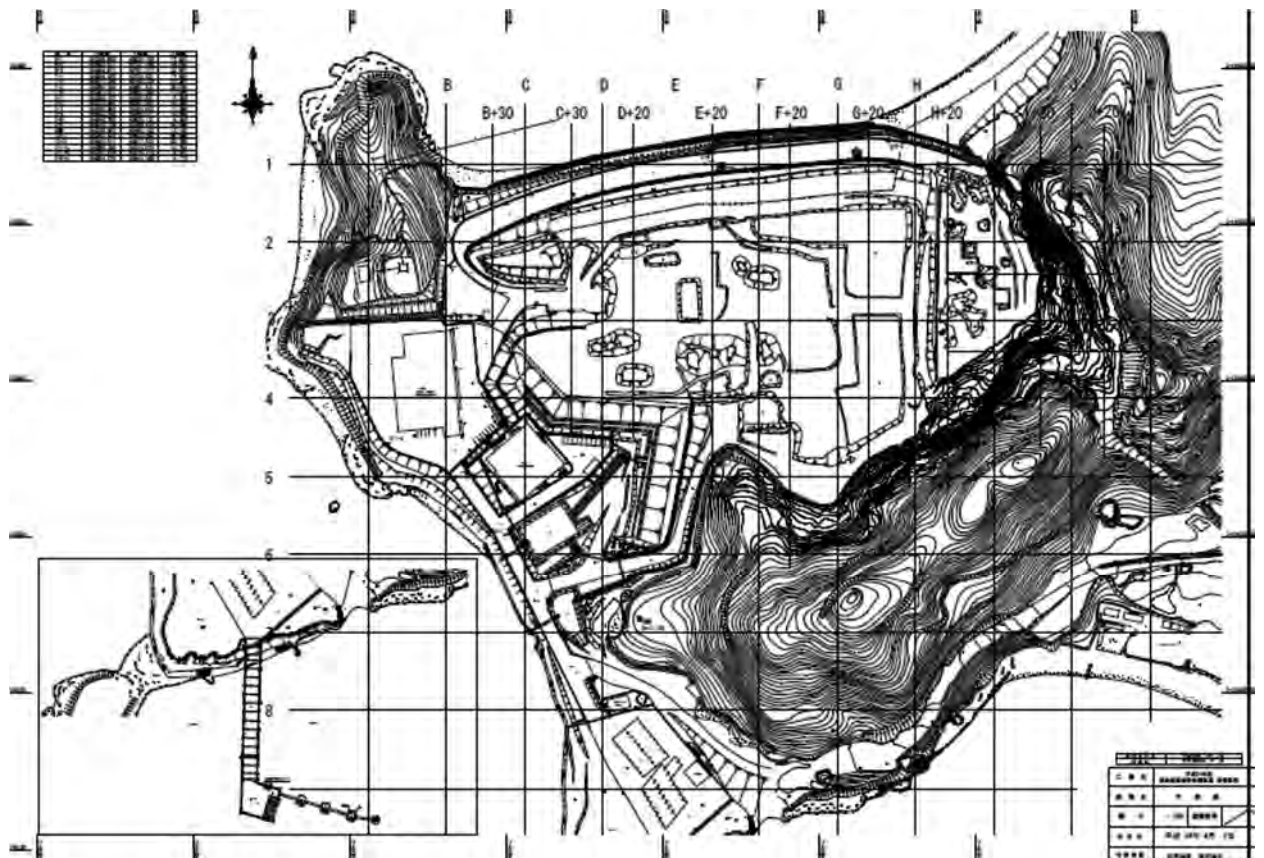


图 10-5-6 豊島平面图 平成 24 年

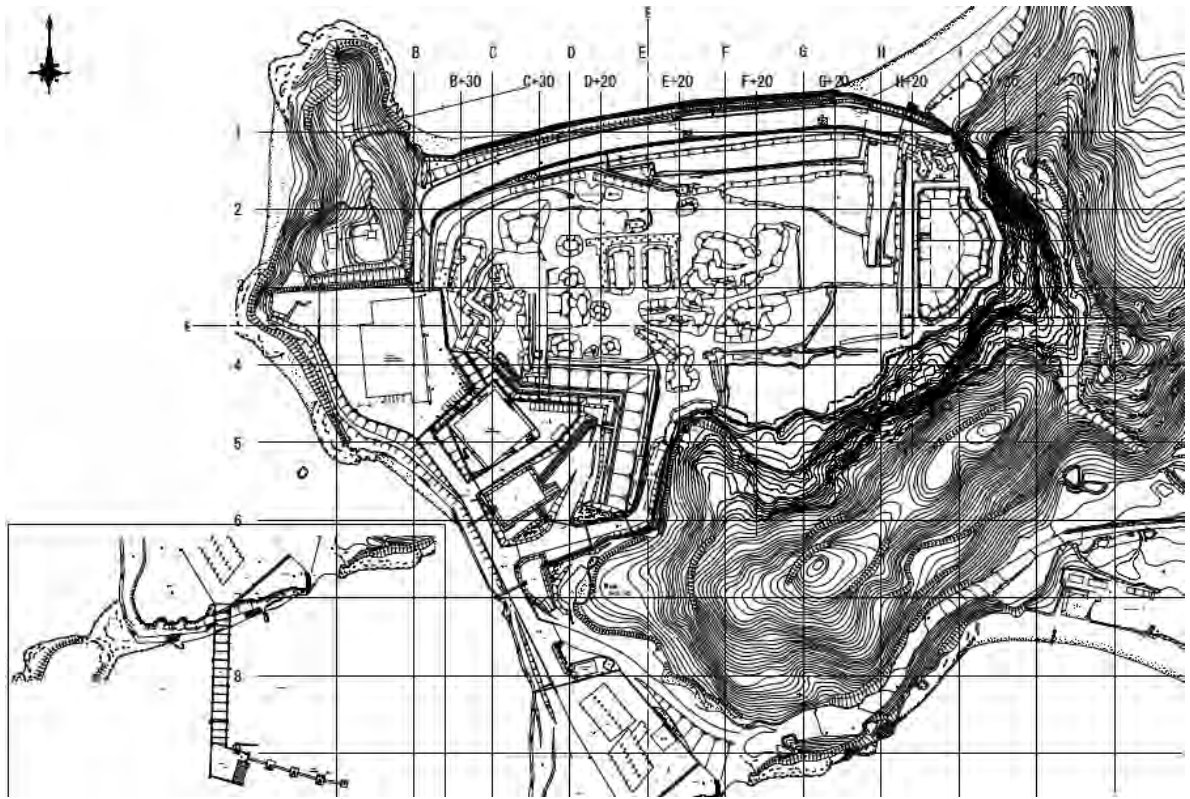


图 10-5-7 豊島平面图 平成 25 年



图 10-5-8 豊島平面图 平成 26 年

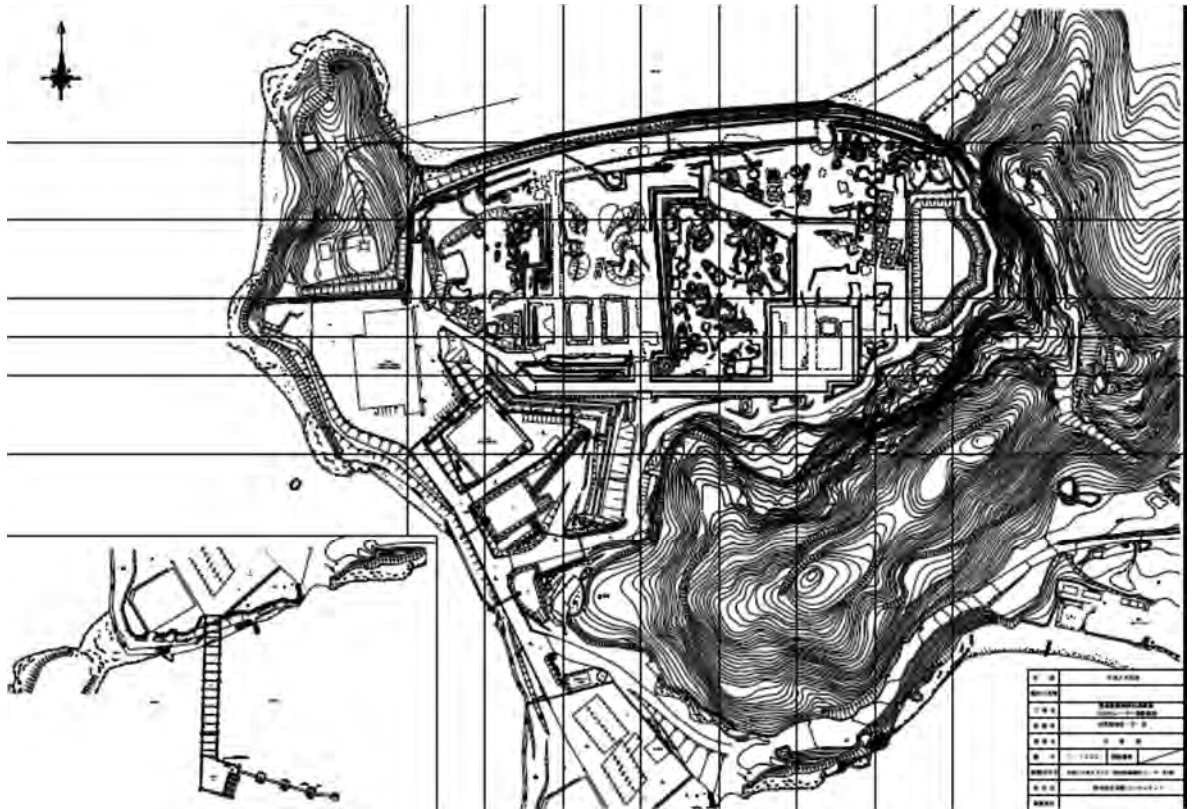


图 10—5—9 豊島平面的 平成 28 年

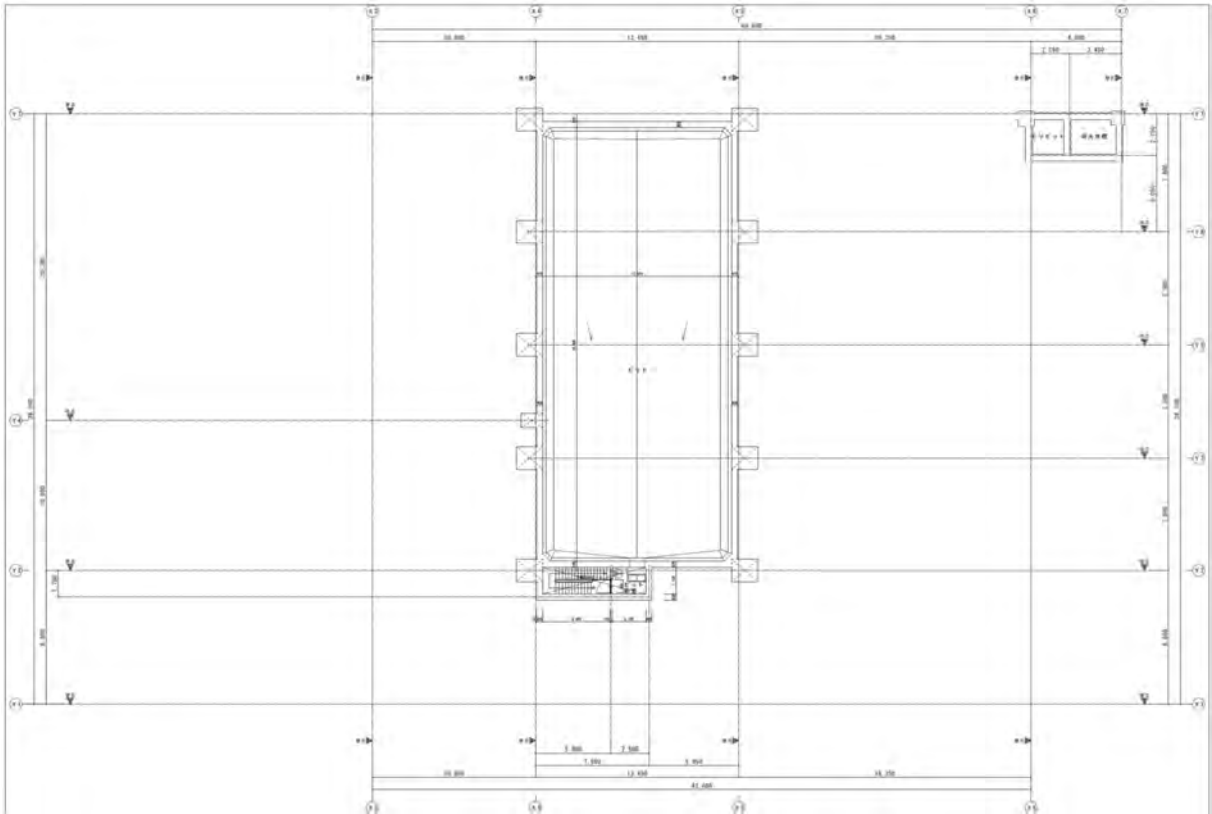


图 10—5—10 中間保管・梱包施設 平面図 1

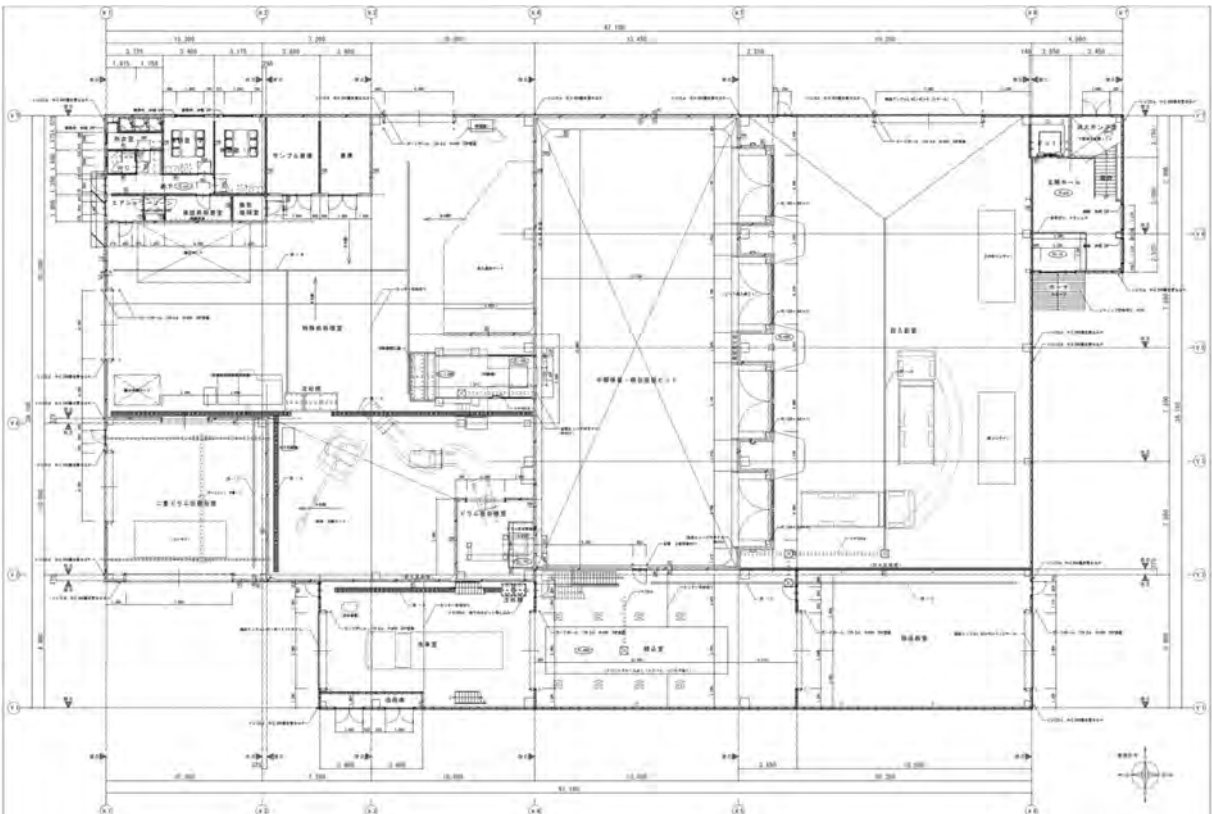


图 10—5—11 中間保管・梱包施設 平面図 2

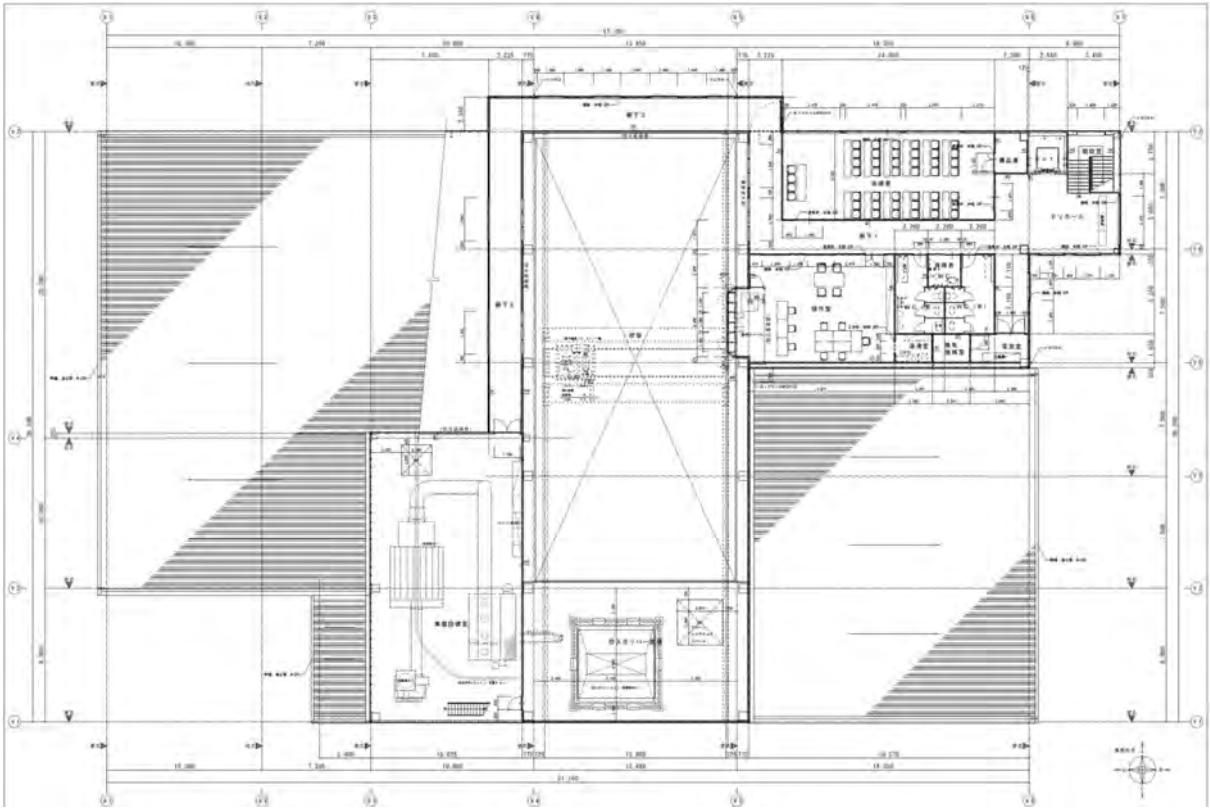


图 10-5-12 中間保管・梱包施設 平面図 3

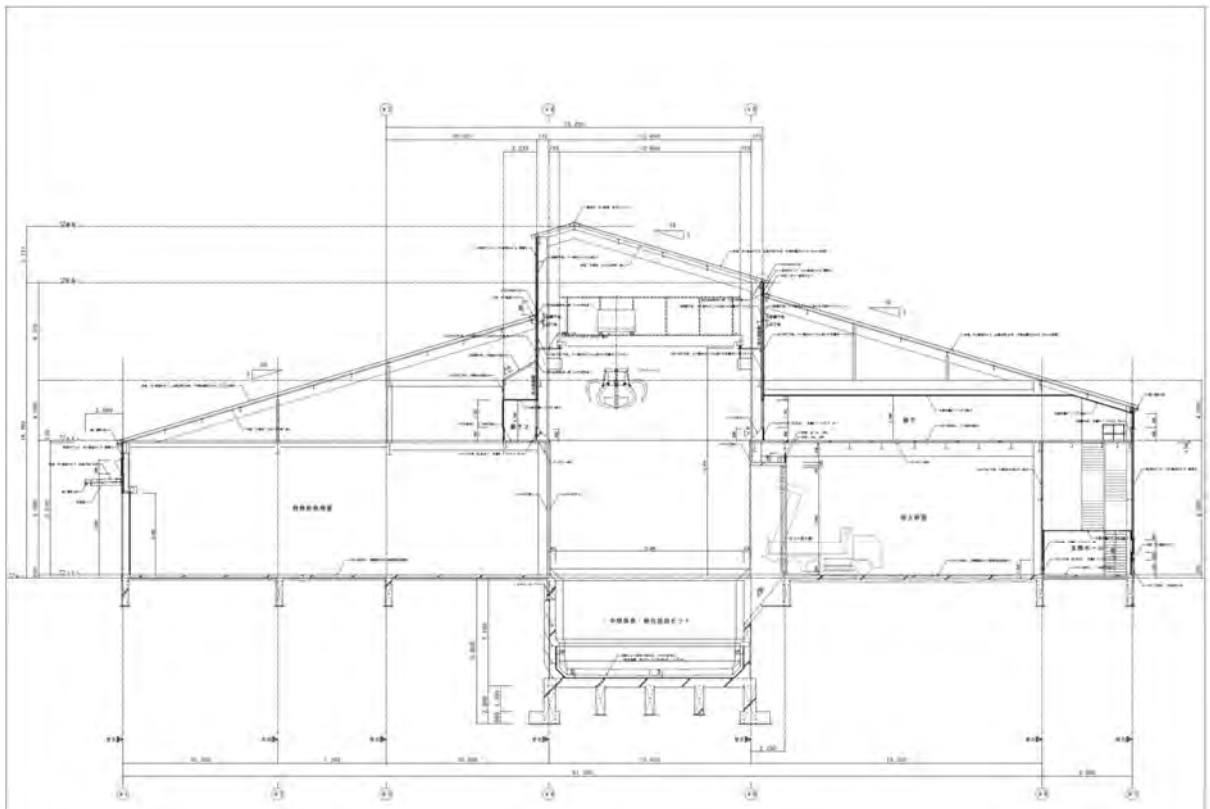


图 10-5-13 中間保管・梱包施設 断面図 1

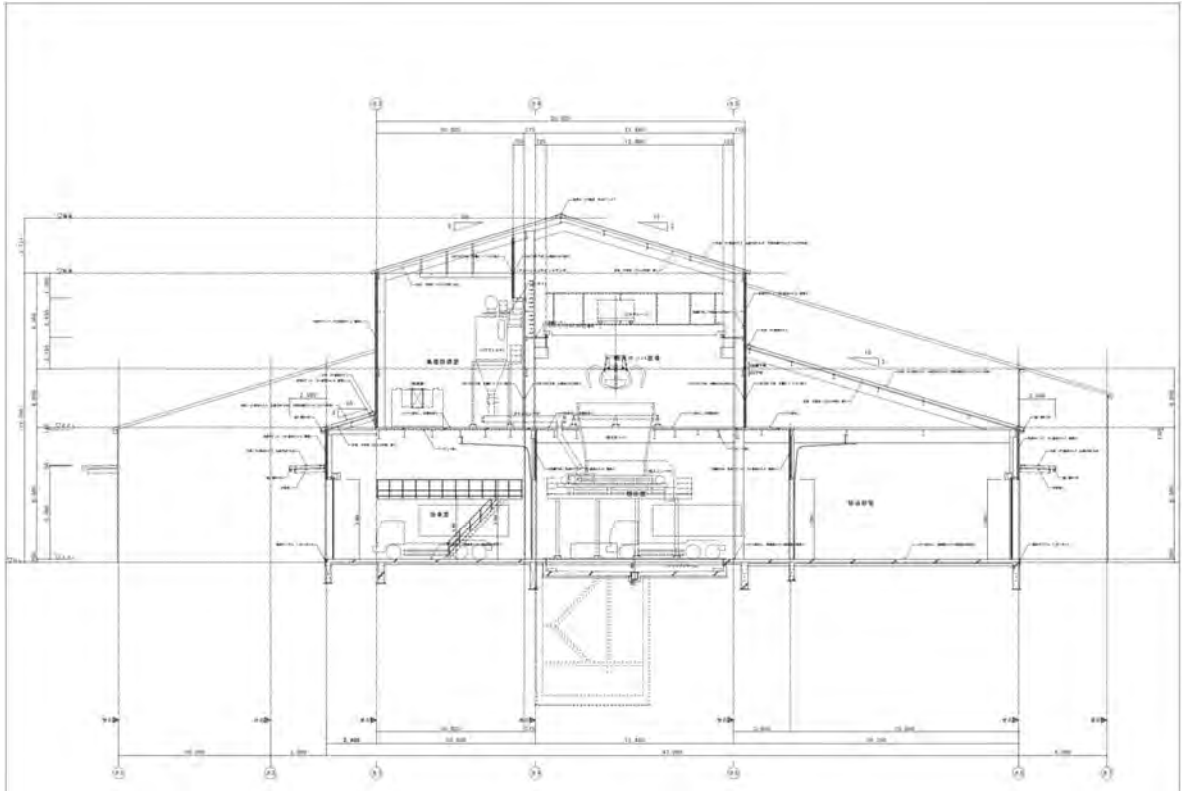


图 10-5-14 中間保管・梱包施設 断面图 2

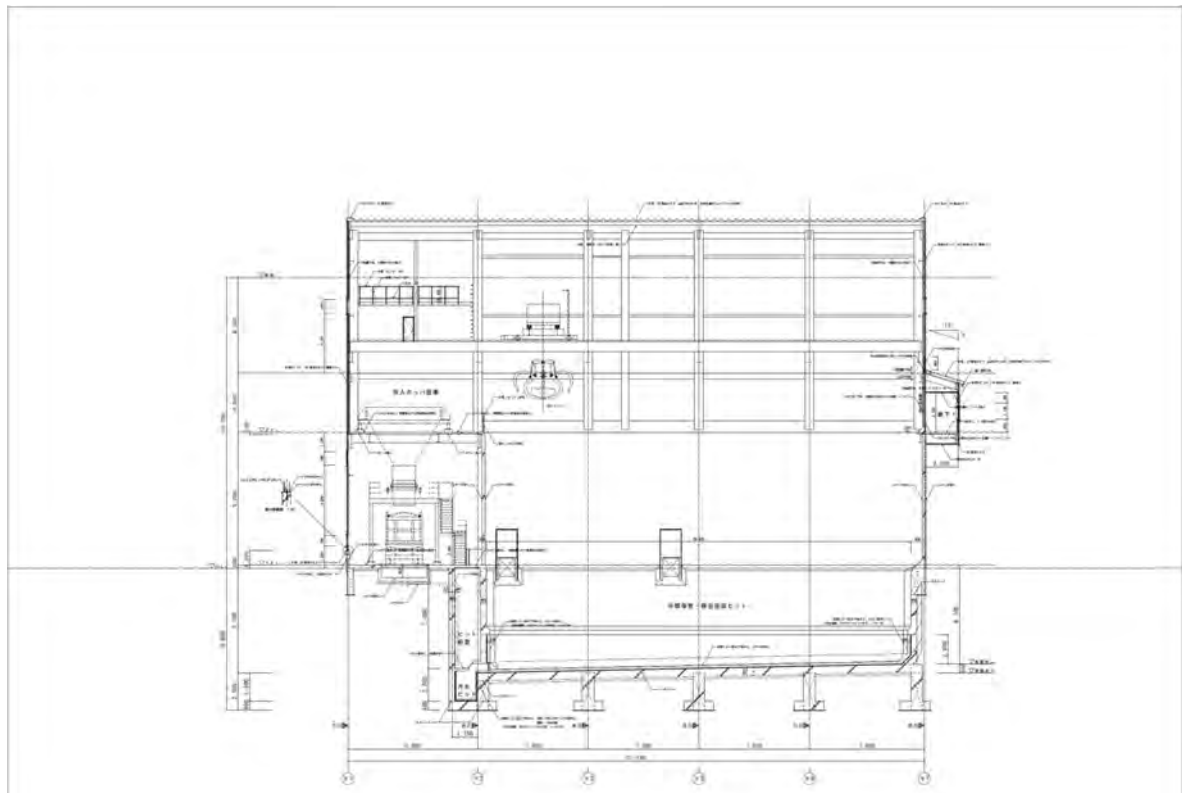


图 10-5-15 中間保管・梱包施設 断面图 3

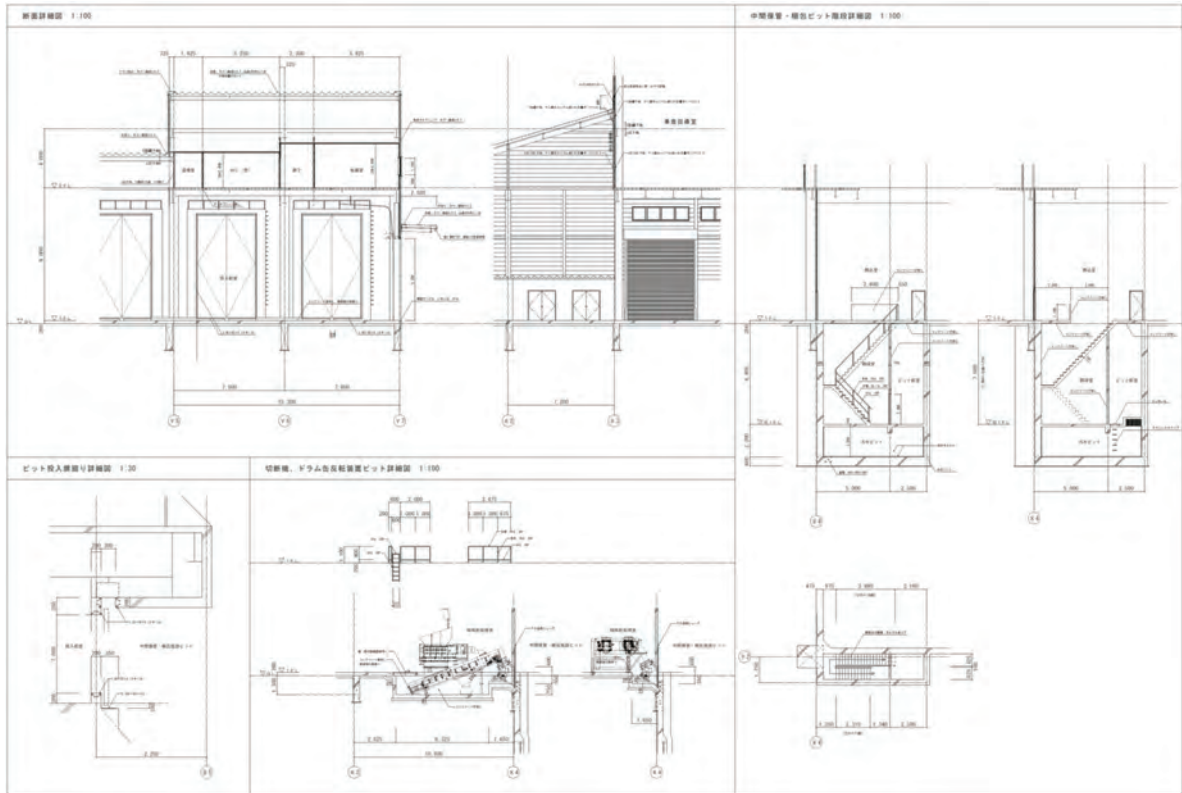


図 10-5-16 中間保管・梱包施設 断面図 4



写真 10-5-16 中間保管・梱包施設 写真

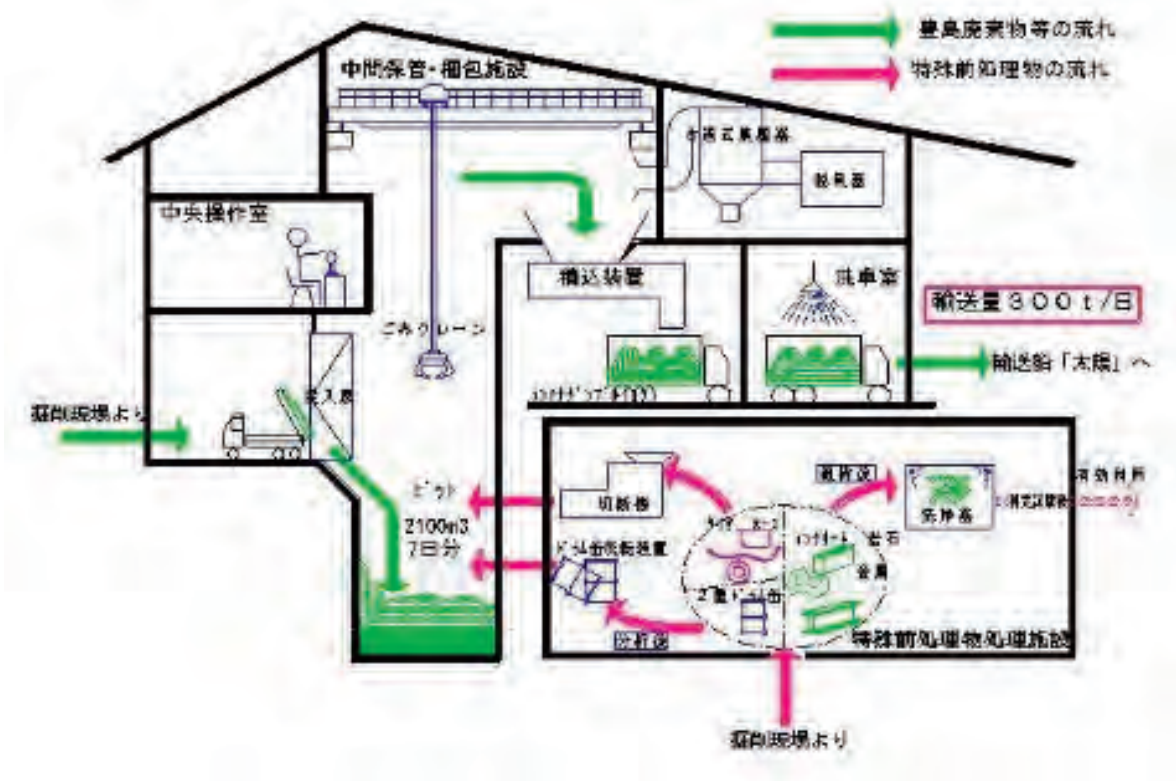


図 10-5-17 中間保管・梱包施設 断面図



写真 10-5-17 中間保管・梱包施設 会議室



写真 10-5-18 特殊前処理物処理施設 切断機



写真 10-5-19 特殊前処理物処理施設 洗浄機



写真 10-5-20 中間保管・梱包施設 保管ピット



写真 10-5-21 中間保管・梱包施設 積込室



写真 10-5-22 海上輸送船 太陽 写真 1



写真 10-5-23 海上輸送船 太陽 写真 2



写真 10-5-24 海上輸送船 太陽 写真 3



写真 10-5-25 海上輸送船 太陽 写真 4



写真 10-5-27 陸上輸送 コンテナダンプトラック直島 写真 1



写真 10-5-28 陸上輸送 コンテナダンプトラック豊島 写真 2

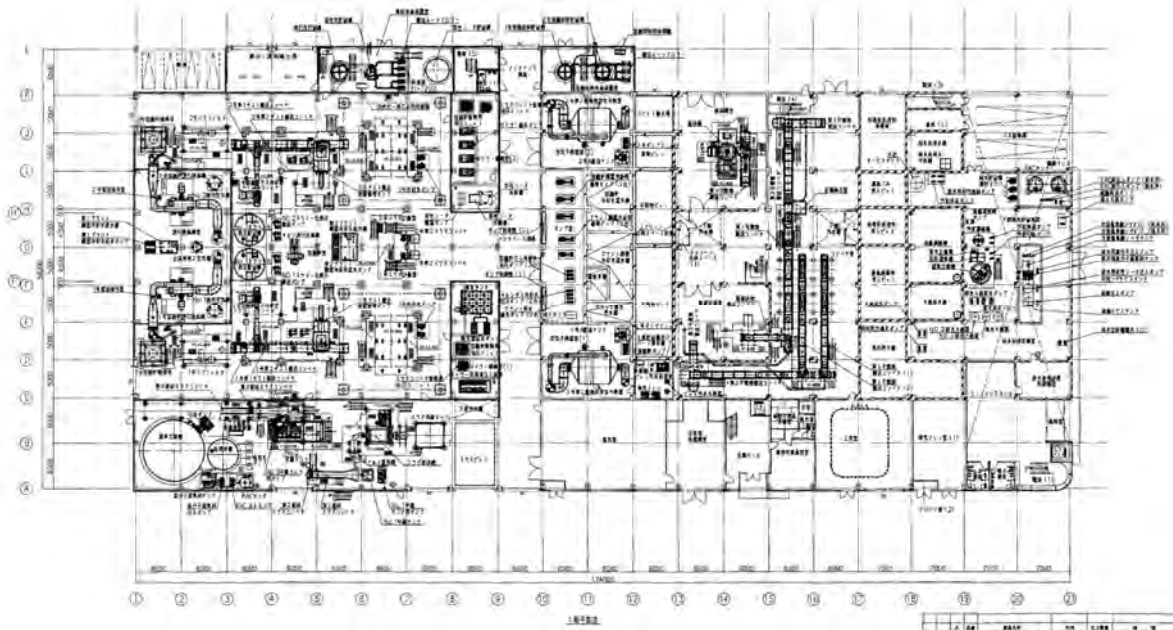


図 10-5-23 中間処理施設 1階

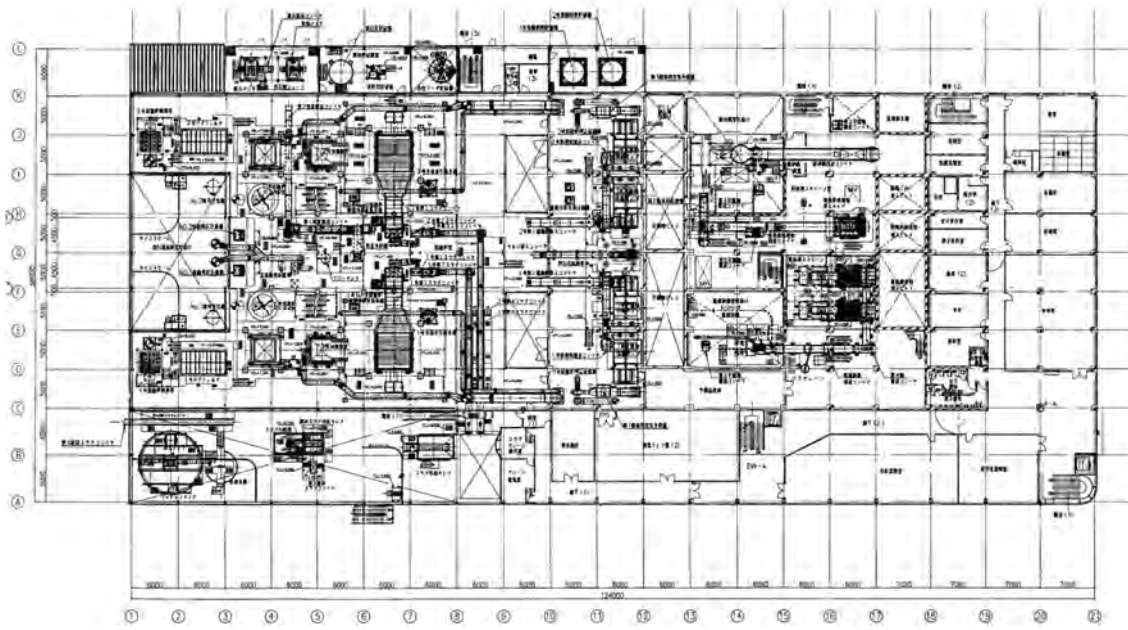


図 10-5-24 中間処理施設 2階

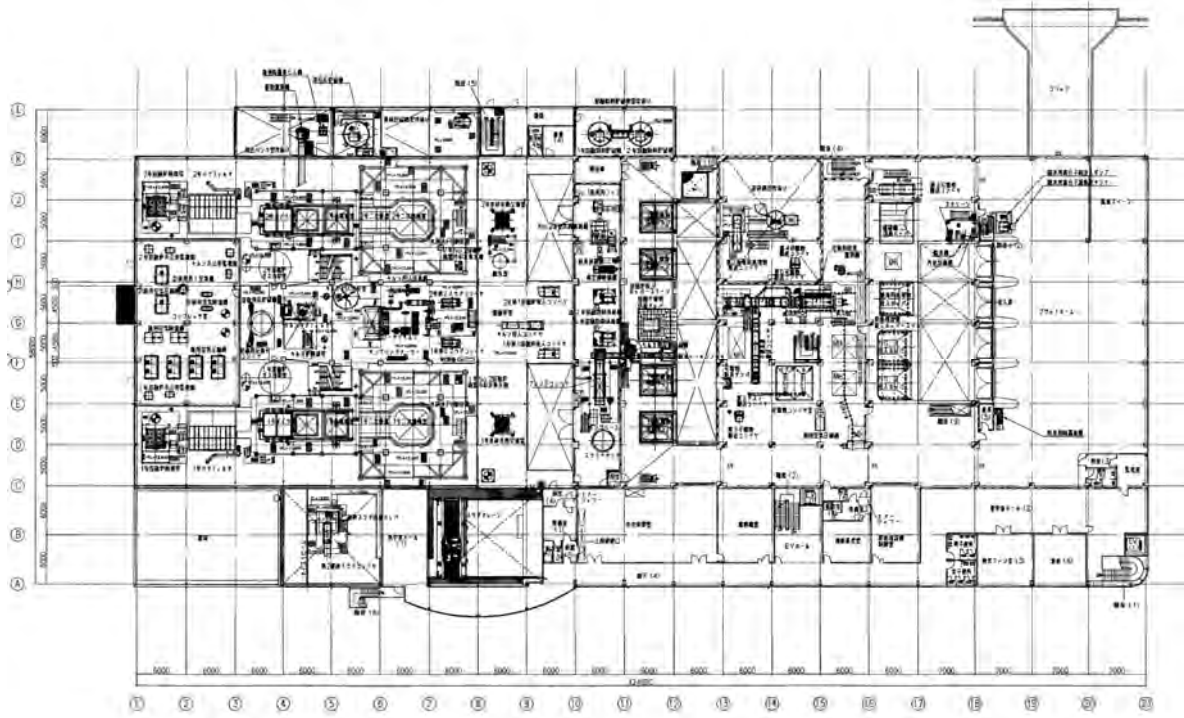


図 10-5-25 中間処理施設 3階

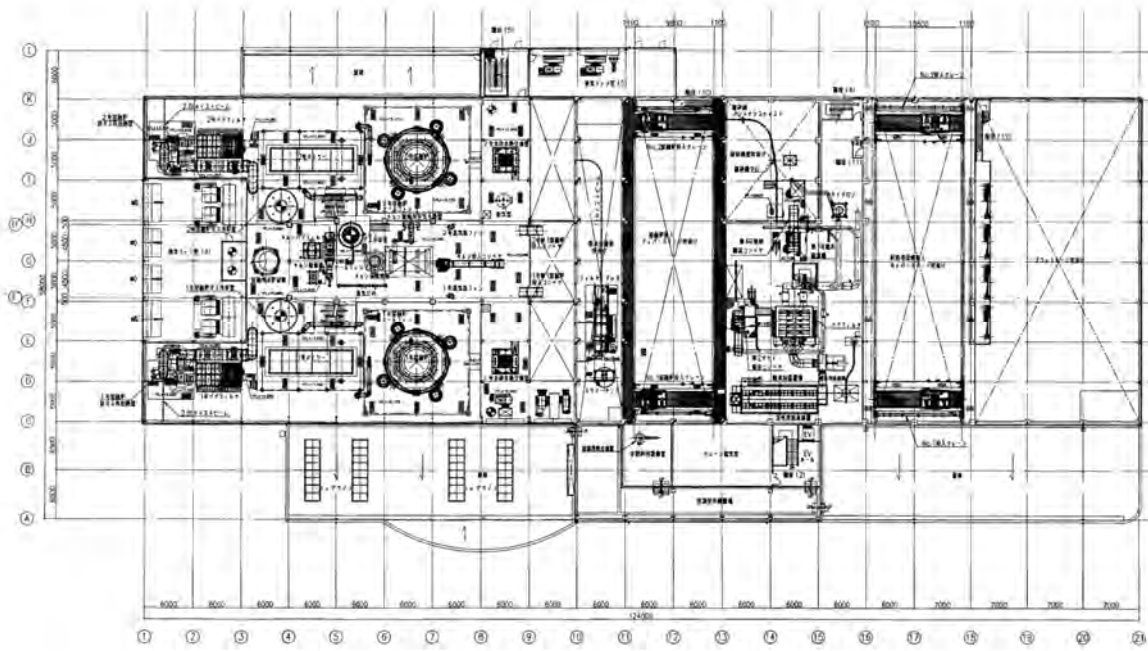


図 10-5-26 中間処理施設 4階

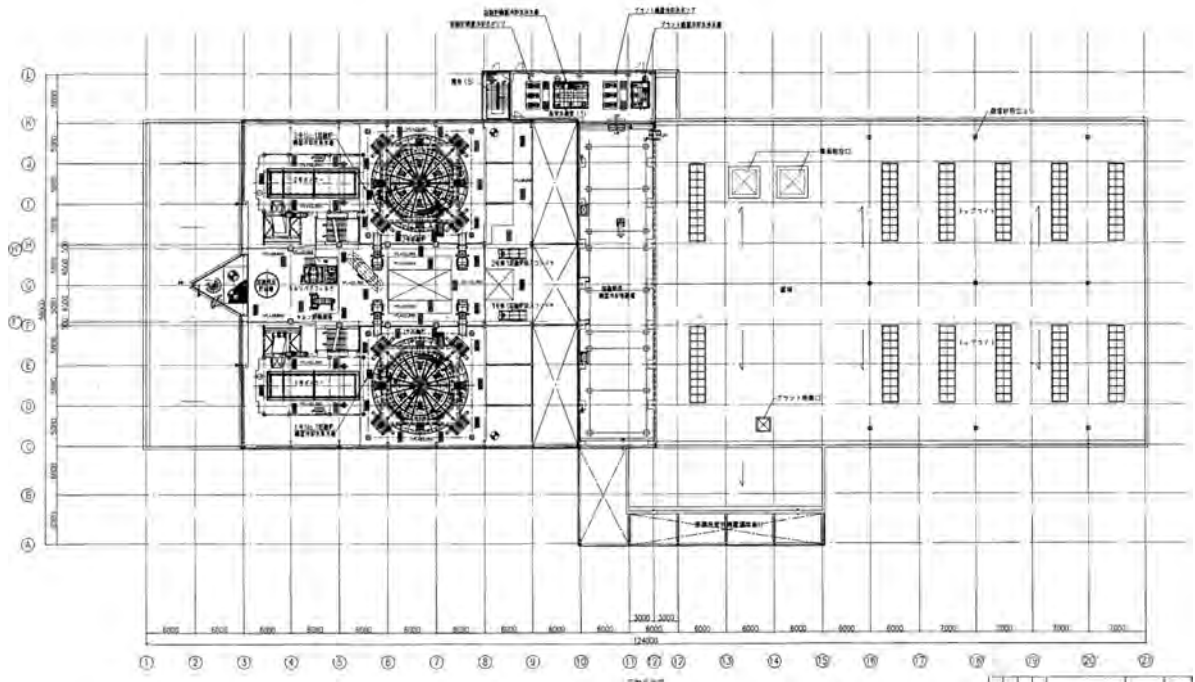


図 10-5-27 中間処理施設 5階

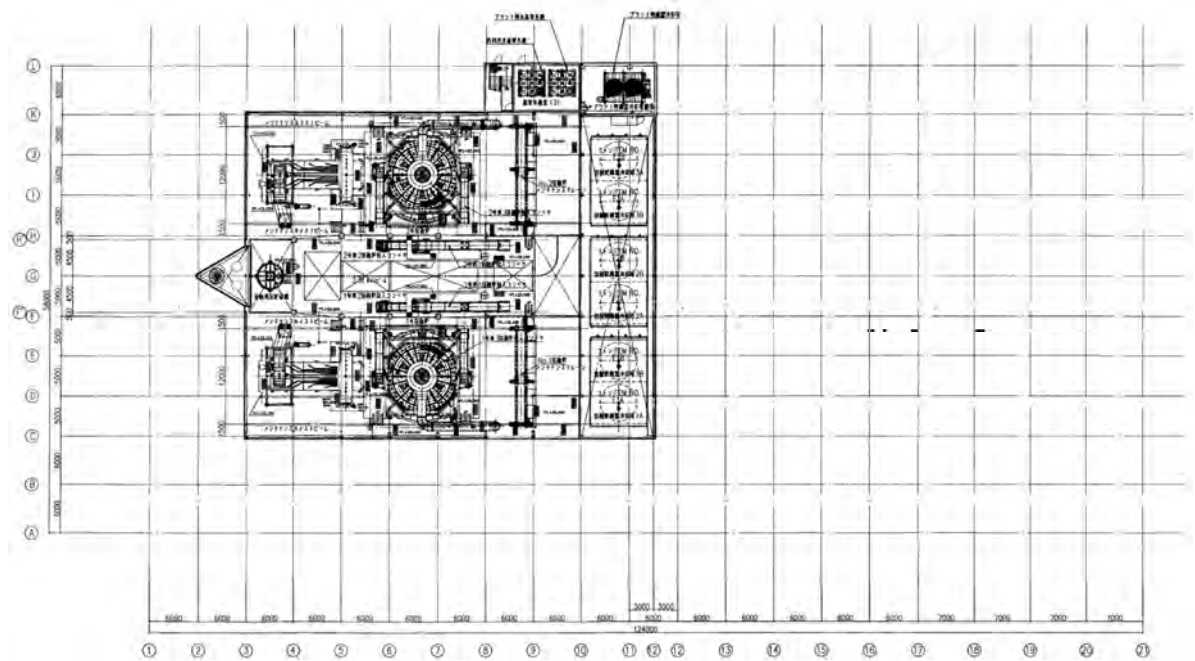


図 10-5-28 中間処理施設 6階

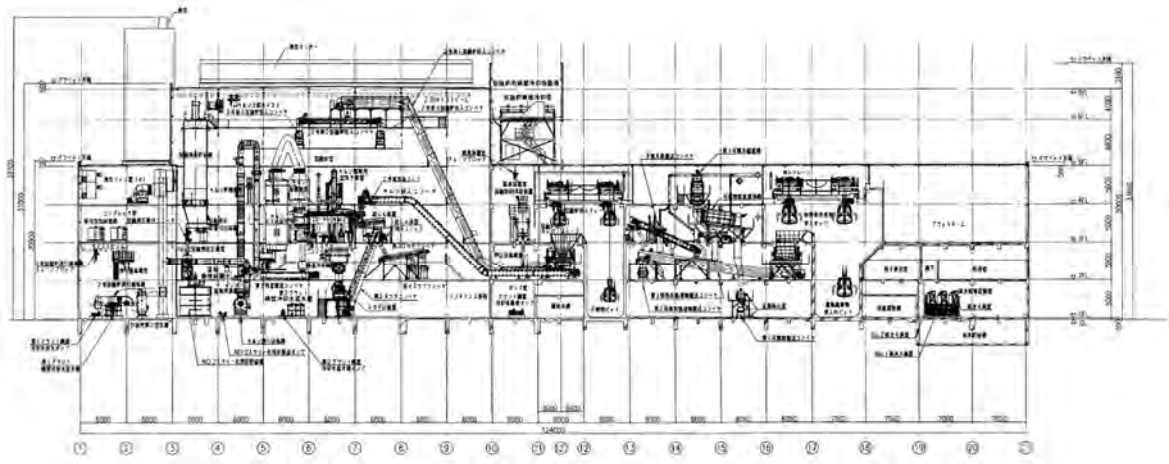


図 10-5-29 中間処理施設 G-H 通り 断面図

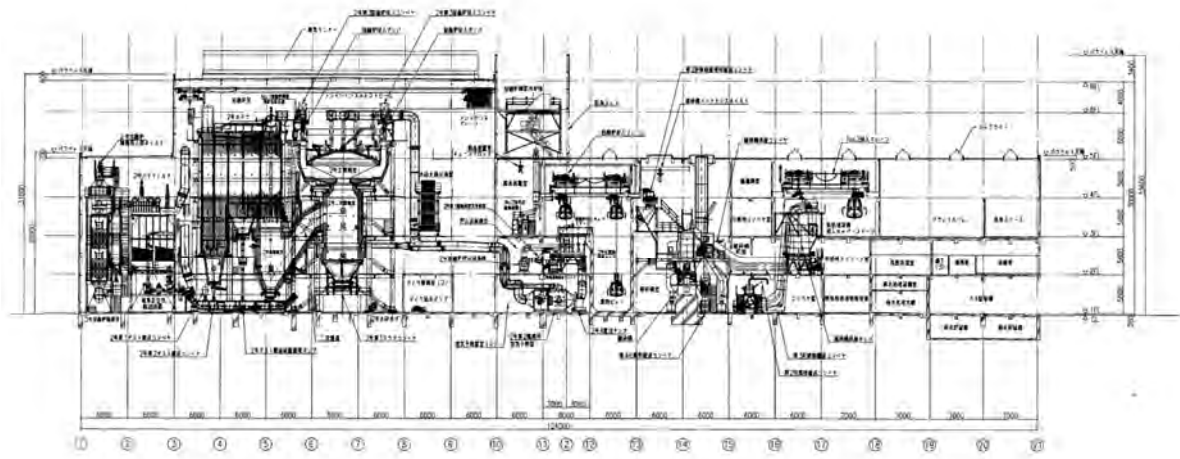


図 10-5-30 中間処理施設 I-K 通り 断面図

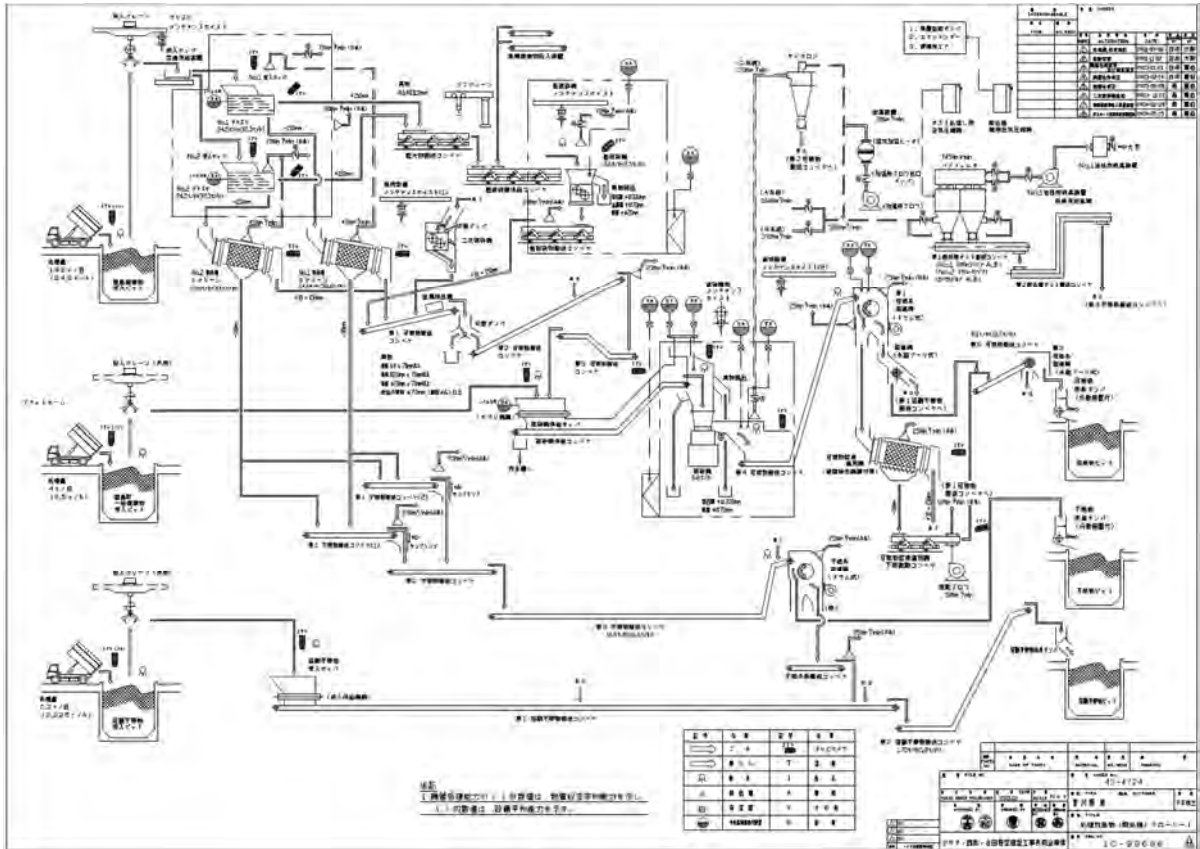


図 10-5-31 中間処理施設 前処理系等フロー図

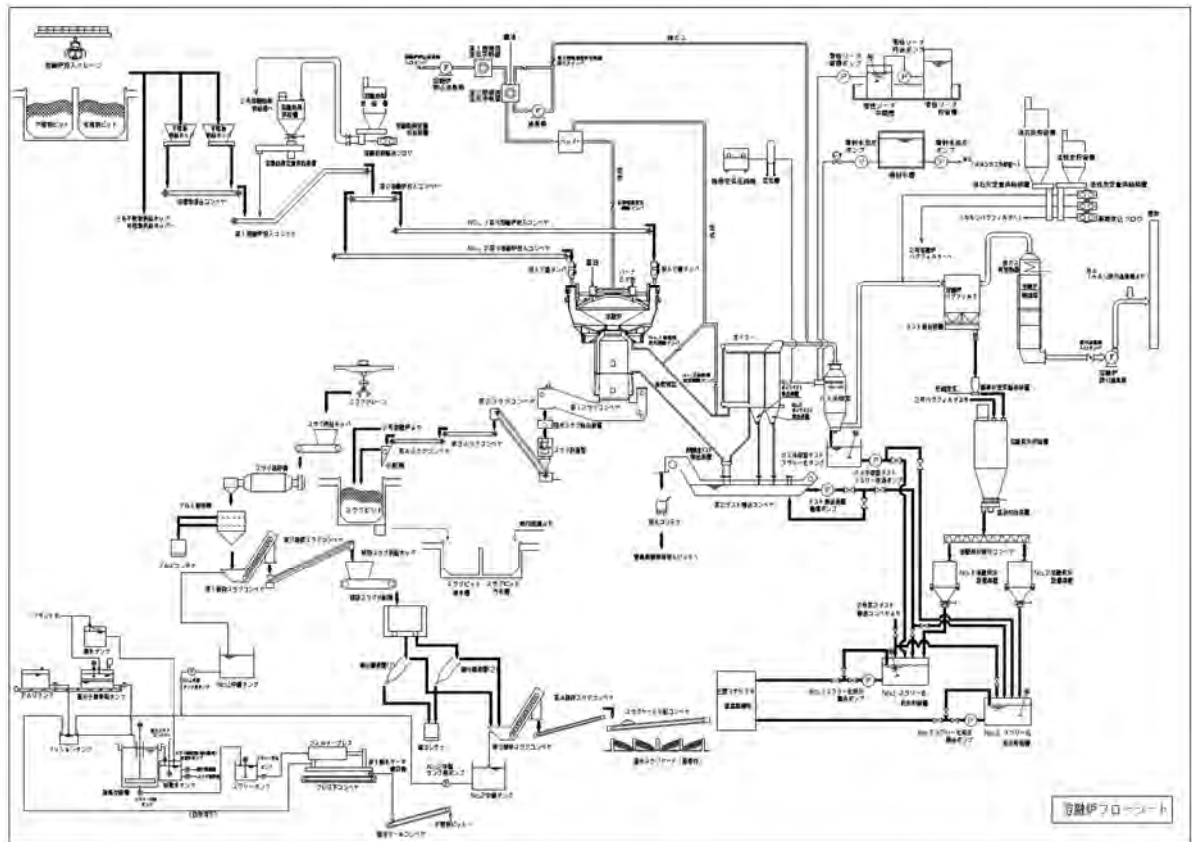


図 10-5-32 中間処理施設 溶融炉系等フロー図



写真 10-5-30 中間処理施設 ロータリーキルン炉



写真 10-5-31 中間処理施設 中央制御室



写真 10-5-32 中間処理施設 全景 1



写真 10-5-33 中間処理施設 全景 2



写真 10-5-34 豊島廃棄物溶融スラグ 1

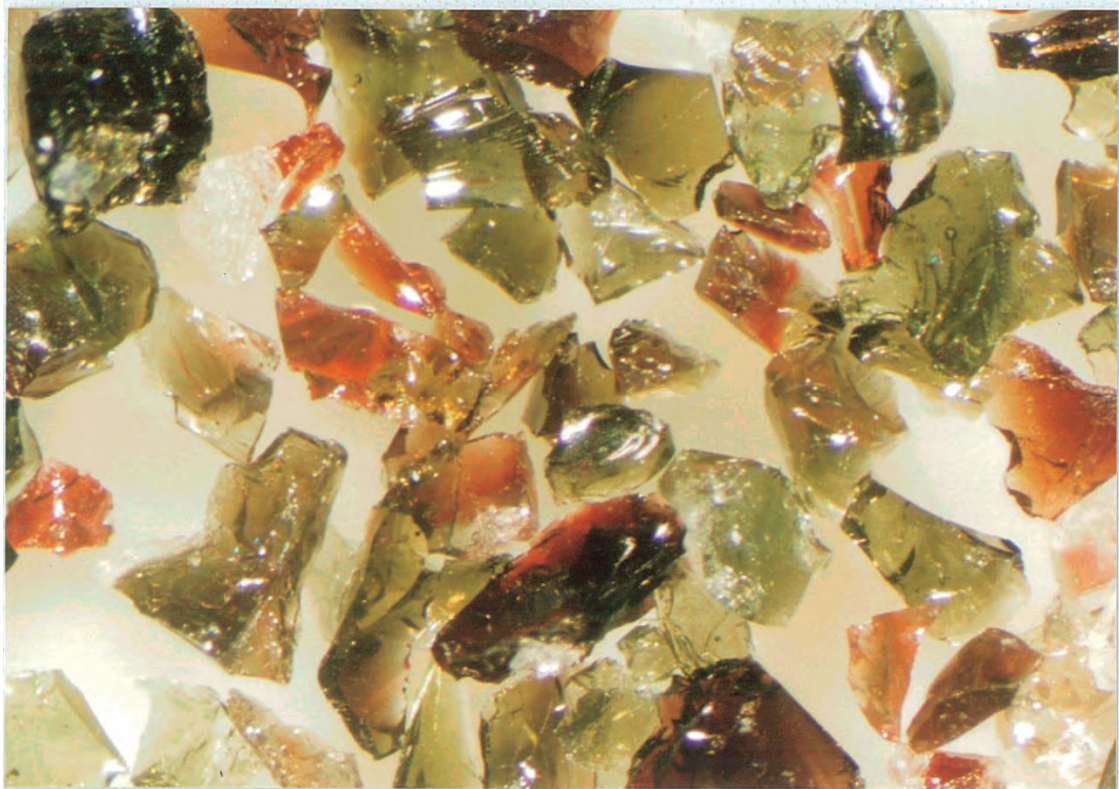


写真 10-5-35 豊島廃棄物溶融スラグ 2



写真 10-5-36 直島中間処理施設 起工式（平成 13 年 8 月 3 日）
（三菱マテリアル（株）直島製錬所） 1



写真 10-5-37 直島中間処理施設 起工式（平成 13 年 8 月 3 日）
（三菱マテリアル（株）直島製錬所） 2



写真 10-5-38 直島中間処理施設 中間処理完了時（平成 29 年 6 月 12 日） 1



写真 10-5-39 直島中間処理施設 中間処理完了時（平成 29 年 6 月 12 日） 2



写真 10-5-40 豊島廃棄物等処理完了式典（平成 29 年 7 月 9 日）
（直島町総合福祉センター） 1



写真 10-5-41 豊島廃棄物等処理完了式典（平成 29 年 7 月 9 日）
（直島町総合福祉センター） 2

報告書名	文書日付	クレジット
豊島廃棄物等対策調査「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書	平成10年8月	香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会
豊島廃棄物等対策調査「中間処理施設の整備に関する事項」報告書	平成10年8月	香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会
第2次香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会 最終報告書	平成11年5月	第2次香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会
第3次香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会 最終報告書 一県の提案：直島での中間処理の実施案に対する技術的検討一	平成11年11月	第3次香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会
第3次香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会 (追加検討分) 一県の提案：直島での中間処理の実施案に対する技術的検討一 環境面を中心とした緊急時の対応と安全を主とした廃棄物の船舶輸送に関する技術的検討	平成12年2月	第3次香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会
豊島廃棄物等技術委員会報告書第I編 (施設整備編)	平成15年12月	第19回豊島廃棄物等技術委員会
豊島廃棄物等技術委員会報告書第II編 (マニュアル編)	平成15年12月	第19回豊島廃棄物等技術委員会
豊島廃棄物等技術委員会報告書第III編 (環境モニタリング編)	平成15年12月	第19回豊島廃棄物等技術委員会
中間処理施設における小爆発事故報告書	平成16年4月 (第2回管理委員会)	香川県・株式会社クボタ
豊島事業関連施設の撤去についての第I期工事等に関する報告書 ～豊島の中間保管・梱包施設及び特殊前処理物処理施設並びに直島の中間処理施設及び専用棧橋の撤去等～	令和3年3月 (第9回豊島事業関連施設の撤去等検討会)	香川県
豊島廃棄物処理事業における溶融スラグの有効利用に関する最終報告書	令和3年12月 (第13回フォローアップ委員会)	香川県
遮水機能の解除工事における鋼矢板引抜きに関する実施報告書 一北海岸における遮水機能の設置状況の整理から鋼矢板引抜きに関する工法等の検討及び実施まで一	令和4年10月 (第17回撤去検討会)	香川県
豊島事業関連施設の撤去についての第II期工事等に関する報告書 ～豊島の高度排水処理施設及び専用棧橋の撤去、遮水機能の解除、処分地の整地等～	令和5年3月 (第18回撤去検討会)	香川県
豊島処分地における地下水浄化に関する報告書 一豊島処分地におけるこれまでの地下水浄化の総括と今後の見通し一	令和5年3月 (第18回フォローアップ委員会)	香川県
豊島廃棄物等処理事業における北海岸前の薬場調査に関する報告書	令和5年9月 (第1回第2次フォローアップ委員会)	香川県

第7章 各種の基本方針・基本計画・ガイドライン・マニュアル等の一覧

(1) 個別のマニュアル等

- ・II-01 暫定的な環境保全措置工事における作業環境管理マニュアル
- ・II-02 暫定的な環境保全措置工事に伴う見学者対応マニュアル
- ・II-03 暫定的な環境保全措置工事の施設に関する維持管理マニュアル
- ・II-04 廃棄物等の掘削・移動に当たっての事前調査マニュアル
- ・II-05 廃棄物等の均質化マニュアル
- ・II-06 廃棄物等の掘削・運搬マニュアル（2次）
- ・II-07 中間処理施設 運転・維持管理マニュアル
- ・II-08 中間処理施設の引渡性能試験マニュアル
- ・II-09 溶融スラグの出荷検査マニュアル
- ・II-10 溶融飛灰の出荷検査マニュアル
- ・II-11 高度排水処理施設 運転・維持管理マニュアル
- ・II-12 高度排水処理施設の引渡性能試験マニュアル
- ・II-13 中間保管・梱包施設 運転・維持管理マニュアル
- ・II-14 中間保管・梱包施設における廃棄物等の保管・積替ガイドライン
- ・II-15 特殊前処理物処理施設 運転・維持管理マニュアル
- ・II-16 特殊前処理物の取扱マニュアル
- ・II-17 特殊前処理物の取扱作業マニュアル
- ・II-18 陸上輸送マニュアル
- ・II-19 異常時・緊急時等対応マニュアル
- ・II-20 作業環境管理マニュアル
- ・II-21 豊島廃棄物等処理事業管理マニュアル
- ・II-22 豊島における見学者への対応マニュアル
- ・II-23 直島（中間処理施設）における見学者への対応マニュアル
- ・II-24 豊島における環境計測・周辺環境モニタリングマニュアル
- ・II-25 直島における環境計測・周辺環境モニタリングマニュアル
- ・II-26 海上輸送に係る周辺環境モニタリングマニュアル
- ・II-27 新たに廃棄物が発見された場合の対応マニュアル
- ・アルミ選別設備 運転・維持管理マニュアル
- ・汚染土壌のセメント原料化処理マニュアル
- ・汚染土壌の海上輸送マニュアル
- ・汚染土壌の掘削・積替え・搬出マニュアル
- ・汚染土壌の水洗浄処理マニュアル
- ・汚染土壌搬出設備（ベルトコンベア）運転・維持管理マニュアル
- ・活性炭吸着塔 運転・維持管理マニュアル
- ・凝集膜分離装置 運転・維持管理マニュアル
- ・電磁法探査による底面掘削の完了確認マニュアル
- ・廃棄物底面掘削マニュアル
- ・廃棄物等の掘削完了判定マニュアル
- ・廃棄物等の場内移動・解袋・均質化マニュアル
- ・溶融スラグコンクリート品質審査制度
- ・溶融スラグの有効利用マニュアル
- ・溶融スラグ二次製品品質審査制度
- ・豊島専用栈橋の撤去工事の開始後における豊島の島内道路を活用した廃棄物等の輸送・運搬に関するマニュアル

- ・地下水汚染（つぼ掘り拡張区画）の掘削・運搬等マニュアル
- ・健康管理マニュアル
- ・処分地全域での地下水における排水基準の到達及び達成の確認マニュアル
- ・処分地全域での地下水における環境基準の到達及び達成の確認マニュアル
- ・豊島処分地の水管理マニュアル
- ・持ち回り審議のガイドライン
- ・ウェブ会議のガイドライン

（２）豊島中間保管・梱包施設等の撤去関係

- ・Ⅰ．豊島中間保管・梱包施設等の撤去等に関する基本方針
- ・Ⅱ．豊島中間保管・梱包施設等の撤去等に関する基本計画
- ・Ⅲ．１ 作業従事者の安全確保ガイドライン
- ・Ⅲ．２ 堆積物の除去・除染作業ガイドライン
- ・Ⅲ．３ 除染等廃棄物の処理ガイドライン
- ・Ⅲ．４ 設備等の解体・分別及び施設撤去廃棄物等の分別確認と払出し・処理委託ガイドライン
- ・Ⅲ．５ 堆積物の除去・除染及び解体撤去時における環境保全対策ガイドライン
- ・Ⅲ．６ 施設の撤去等に係る環境計測ガイドライン
- ・Ⅲ．１-１ 作業従事者の安全確保マニュアル
- ・Ⅲ．２-１ 堆積物の除去・除染作業マニュアル
- ・Ⅲ．２-２ 設備等の除染完了確認調査マニュアル
- ・Ⅲ．３-１ 除染等廃棄物の処理マニュアル
- ・Ⅲ．４-１ 設備等の解体・分別マニュアル
- ・Ⅲ．４-２ 施設撤去廃棄物等の分別確認と払出し・処理委託マニュアル
- ・Ⅲ．５-１ 堆積物の除去・除染及び解体撤去時における環境保全対策マニュアル
- ・Ⅲ．６-１ 施設の撤去等に係る環境計測マニュアル
- ・Ⅲ．７ 情報の収集、整理及び公開マニュアル

（３）今後の豊島廃棄物等処理関連施設の撤去関係

- ・Ⅰ．今後の豊島廃棄物等処理関連施設の撤去等に関する基本方針
- ・Ⅱ．今後の豊島廃棄物等処理関連施設の撤去等に関する基本計画
- ・Ⅲ．１ 第Ⅱ期工事等における作業従事者の安全確保ガイドライン
- ・Ⅲ．２ 第Ⅱ期工事等における設備等の解体・分別及び施設撤去廃棄物等の分別の確認と払出し・処理委託ガイドライン
- ・Ⅲ．３ 第Ⅱ期工事等における解体撤去時における環境保全対策ガイドライン
- ・Ⅲ．４ 第Ⅱ期工事等における施設の撤去等に係る環境計測ガイドライン
- ・Ⅲ．１-１ 第Ⅱ期工事等における作業従事者の安全確保マニュアル
- ・Ⅲ．２-１ 第Ⅱ期工事等における設備等の解体・分別マニュアル
- ・Ⅲ．２-２ 第Ⅱ期工事等における施設撤去廃棄物等の分別の確認と払出し・処理委託マニュアル
- ・Ⅲ．３-１ 第Ⅱ期工事等における解体撤去時における環境保全対策マニュアル
- ・Ⅲ．４-１ 第Ⅱ期工事等における施設の撤去等に係る環境計測マニュアル
- ・Ⅲ．５ 第Ⅱ期工事等における情報の収集、整理及び公開マニュアル
- ・Ⅲ．６-１ 豊島専用栈橋の撤去工事の開始後における豊島の島内道路を活用した廃棄物等の輸送・運搬に関するマニュアル
- ・Ⅲ．６-２ 第Ⅱ期工事等における施設の解体撤去物等の海上輸送マニュアル

(4) 遮水機能の解除工事関係

- ・ 遮水機能の解除工事に係るガイドライン
- ・ 遮水機能の解除工事マニュアル

第8章 委員発表資料等

- ・永田 勝也, 小野田 弘士, 永井 祐二, 切川 卓也, *絵内 祐樹, 飯塚 壮平, 松山 涼子, 築山 亮 : 豊島廃棄物等処理事業における環境性・経済性に関する評価, 廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, 2012
- ・中野 健太郎, 永井 祐二, 小野田 弘士, 永田 勝也 : 住民と行政の関係構築における P2M 手法の適用分析～豊島事件を題材として～, 国際 P2M 学会誌, 2019
- ・中村 拓哉, 永田 勝也, 切川 卓也, 築山 亮 : 豊島処分地における GPS 測量と LCA 評価に関する研究, 廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, 2011
- ・中野 健太郎, 永井 祐二, 小野田 弘士, 永田 勝也 : 豊島廃棄物等処理事業の環境性・経済性評価, 環境情報科学論文集, 2019
- ・飯塚 壮平, 絵内 祐樹, 築山 亮, 永井 祐二, 切川 卓也, 小野田 弘士, 永田 勝也 : 豊島における情報共創システムの開発と高度化および周辺海域における水質の変遷の分析, 廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, 2012
- ・飯塚 壮平, 築山 亮, 絵内 祐樹, 永井 祐二, 切川 卓也, 小野田 弘士, 永田 勝也 : 豊島廃棄物等処理事業における GIS を活用した事業の進捗業況の 3D モデル化とその活用(環境マネジメント・手法(2)), 環境工学総合シンポジウム講演論文集, 2012
- ・永田 勝也, 小野田 弘士, 切川 卓也, 築山 亮, 下村 健太, 平松 信人 : 豊島廃棄物等処理事業の LCA 評価(環境マネジメント・手法(2)), 環境工学総合シンポジウム講演論文集, 2011
- ・中野 建太郎, 井口 琢朗, 永井 祐二, 小野田 弘士, 永田 勝也 : 豊島廃棄物等処理事業における環境性・経済性の評価, 環境工学総合シンポジウム講演論文集, 2018
- ・永田 勝也, 小野田 弘士, 切川 卓也, 永井 祐二, 西郷 諭, 西宮 徳一, 下村 健太 : 豊島での地域活性化に寄与する情報共創システムの開発 : 豊島共創グリーンマップシステムの構築(環境マネジメント・手法(1), 資源循環・廃棄物処理技術), 環境工学総合シンポジウム講演論文集, 2008
- ・飯塚 壮平, 築山 亮, 絵内 祐樹, 永井 祐二, 切川 卓也, 小野田 弘士, 永田 勝也 : 豊島廃棄物等処理事業における GIS を活用した事業の進捗業況の 3D モデル化とその活用, 日本機械学会論文集 B 編, 2013
- ・永田 勝也, 小野田 弘士, 切川 卓也, 永井 祐二, 西郷 諭, 西宮 徳一, 下村 健太 : 豊島廃棄物等処理事業での情報共創システムの開発 : 豊島廃棄物等処理事業の LCA・LCC 評価(環境マネジメント・手法(1), 資源循環・廃棄物処理技術), 環境工学総合シンポジウム講演論文集, 2008
- ・永田 勝也, 小野田 弘士, 切川 卓也, 永井 祐二, 寺嶋 和彰, 西郷 諭 : 豊島廃棄物等処理事業における情報共創システムの開発について : HP による適切な情報共有と GIS データの活用, 事業の LCA(環境マネジメント・手法, 資源循環・廃棄物処理技術), 環境工学総合シンポジウム講演論文集, 2006
- ・西郷 諭, 永田 勝也, 小野田 弘士, 永井 祐二, 切川 卓也, 吉住 壮史 : LCA 評価を用いた豊島廃棄物等処理事業の可視化, 廃棄物学会研究発表会講演論文集, 2007
- ・永田 勝也, 小野田 弘士, 切川 卓也, 永井 祐二, 西郷 諭, 西宮 徳一, 下村 健太 : 豊島廃棄物処理事業における環境性の評価, 廃棄物学会研究発表会講演論文集, 2008
- ・永田 勝也, 小野田 弘士, 永井 祐二, 中野 健太郎, 切川 卓也, 寺嶋 和彰, 西郷 諭 : 豊島廃棄物等処理事業における 3D-GIS データの活用に関する研究, 廃棄物学会研究発表会講演論文集, 2006
- ・永田 勝也, 小野田 弘士, 新井 智, 永井 祐二, 切川 卓也, 寺嶋 和彰, *西郷 諭 : 豊島廃棄物等処理事業における含ダイオキシン類物質の検討, 廃棄物学会研究発表会講演論文集, 2006
- ・永田 勝也, 小野田 弘士, 切川 卓也, 永井 祐二, 西郷 諭, 吉住 壮史 : 豊島廃棄物等処理事業での情報共創システムの開発 : HP による適切な情報共有(環境マネジメント・手法, 資源循環・廃棄物処理技術), 環境工学総合シンポジウム講演論文集, 2007

- ・永田 勝也, 小野田 弘士, 切川 卓也, 永井 祐二, 西郷 諭, 西宮 徳一, 中野 健太郎: 豊島廃棄物等処理事業での情報共創システムの開発: GIS を活用した事業の進捗業況の 3D モデル化とその活用(環境マネジメント・手法(1), 資源循環・廃棄物処理技術), 環境工学総合シンポジウム講演論文集, 2008
- ・永田 勝也, 小野田 弘士, 切川 卓也, 永井 祐二, 中野 健太郎, *西宮 徳一, 西郷 諭: 豊島における処分地情報の有効活用による事業・地域への貢献, 廃棄物学会研究発表会講演論文集, 2008
- ・永田 勝也, 切川 卓也: 廃棄物処理・リサイクルにおける安全・安心対応策に関する研究, 廃棄物学会誌, 2007
- ・飯塚 壮平, 松山 涼子, 永井 祐二, 小野田 弘士, 永田 勝也: 豊島廃棄物等処理事業における GIS を活用した事業の進捗業況の 3D モデル活用策の実践(環境マネジメント・手法(1)), 環境工学総合シンポジウム講演論文集, 2013
- ・永田 勝也, 小野田 弘士, 切川 卓也, 村岡 元司, 伊原 克将, 村田 寿見雄, 嶋野 智貴: 廃棄物処理・リサイクルシステムにおける安全・安心対応策に関する検討: 第3編 操業管理システムの高度化(環境マネジメント・手法(2), 資源循環・廃棄物処理技術), 環境工学総合シンポジウム講演論文集, 2008
- ・梅澤 諒, 永井 祐二, 小野田 弘士, 永田 勝也: 豊島廃棄物等処理事業における処分地管理手法の高度化に関する検討, 環境工学総合シンポジウム講演論文集, 2016
- ・永田 勝也, 小野田 弘士, 切川 卓也, *築山 亮, 下村 健太: 豊島における産業廃棄物不法投棄現場のダイオキシン類に関する検討, 廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, 2011
- ・永田 勝也, 小野田 弘士, 切川 卓也, 村岡 元司, 村田 寿見雄, 兼子 洋幸, 根岸 貴紀: 廃棄物処理・リサイクルにおける安全・安心対応策に関する検討: 操業管理システム・運転者教育ツールの開発(環境マネジメント・手法, 資源循環・廃棄物処理技術), 環境工学総合シンポジウム講演論文集, 2007
- ・関 悠一郎, 國上 健悟, 伊原 克将, 村岡 元司, 切川 卓也, 小野田 弘士, 永田 勝也: 廃棄物処理・リサイクルシステムにおける安全・安心対応策に関する検討: 個別施設における安全対応システムの構築(環境マネジメント・手法(1)), 環境工学総合シンポジウム講演論文集, 2010
- ・伊原 克将, 古市 直斗, 切川 卓也, 小野田 弘士, 永田 勝也: 静脈施設における安全・安心対応策に関する検討: 一般廃棄物処理施設を対象とした安心につながる情報共有手法の高度化(環境マネジメント・手法(2)), 環境工学総合シンポジウム講演論文集, 2009
- ・永田 勝也, 納富 信, 小野田 弘士, 永井 祐二, 村岡 元司, 田中 圭, 石崎 尚武, 切川 卓也, 生原 嘉尚: 廃棄物処理における安全安心対応案の検討: 新しい安全解析手法の開発(環境影響評価技術(2), 廃棄物処理技術), 環境工学総合シンポジウム講演論文集, 2005
- ・佐藤雄也, 端二三彦: 豊島産業廃棄物事件の公害調停成立 廃棄物学会誌 第 12 巻 第 2 号、pp106-116(2001)
- ・花嶋正孝、高月紘、中杉修身: 廃棄物の不法投棄による環境汚染(豊島の事件) 廃棄物学会誌、第 7 巻、第 3 号、pp208-219(1996)
- ・香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会: 豊島廃棄物に対する処理技術の検討、廃棄物学会誌 Vol. 12. No. 2pp117-124(2001)
- ・香川県豊島廃棄物等管理委員会: 豊島廃棄物の処理等の状況報告、廃棄物学会誌、Vol. 18. No. 5. pp304-314(2007)
- ・Hiroshi Takatsuki: The Teshima Island industrial waste case and its process towards resolution, J. Mater Cycles Waste Manag(2005)5. 26-30
- ・月刊廃棄物 ゴミック

豊島問題から学んだもの 産廃不法投棄と 自動車リサイクル法の誕生 ～ 循環型社会に適したシステムの構築に向けて～

早稲田大学
環境・エネルギー研究科
永田 勝也

廃棄物対策豊島住民会議 <http://teshima.ne.jp/wordpress/>
香川県 豊島問題ホームページ <http://www.pref.kagawa.jp/haitai/teshima/>
豊島廃棄物等処理事業情報 <http://www.pref.kagawa.jp/teshima/internet/>

豊島の位置



シュレッダーダスト(ASR)

1990/11



ミミズ養殖場端の汚泥・廃タイヤ

1990/11



豊島と不法投棄現場

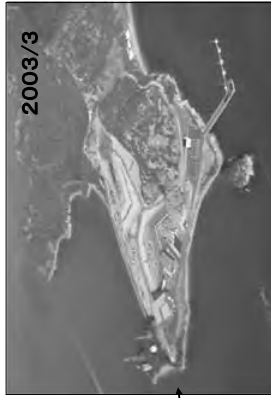
K.Nagata

豊島

人口：約900名
面積：14.5km²



2002/8



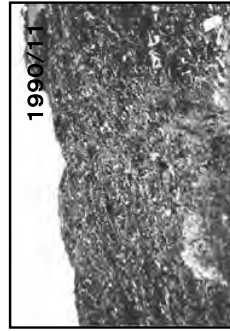
2003/3

豊島全景



1990/11

現場全景



1990/11

現場東部より

シュレッダーダスト

5

K.Nagata

6

豊島問題と処理事業の展開

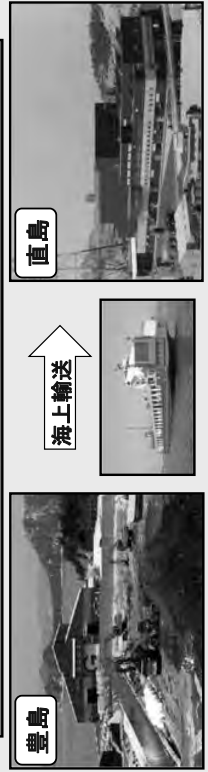
豊島廃棄物処理事業の概要

K.Nagata

【共創】

目標を同じくする主体的関係者が共に参加・協働し、新たな関係や価値観を創って問題を解決する、目標を達成する。

1. 環境と安全への配慮
周囲への汚染拡大の防止
輸送・処理における徹底した環境・安全対策
2. 循環の実現
廃棄物の無害化だけでなく、副成物の積極的な有効利用
3. 情報の公開
環境計測、環境モニタリング等のリアルタイムでの情報提供
インターネットを利用した積極的な情報公開



豊島

海上輸送

直島

7

豊島問題の経緯

K.Nagata

- 1978/2～90 豊島総合環境開発(株)への処理業許可
(有害産業廃棄物不法投棄が続く)
- 1990/11、12 兵庫県警による摘発、県の業許可の取消・撤去命令
(投棄は止まるが廃棄物は放置される)
- 1993/11 住民側、公害調停申し立て
- 1994/5 県が処理業者を告発
- 1997/7 香川県と住民中間合意
(第1回技術検討委員会開催)
- 1999/11 委員会が直島での中間処理提案を提出
(2000/3:直島町長が受け入れを表明)
- 2000/6 公害調停成立
- 2002/3 豊島における暫定的環境保全措置工事の完了
- 2003/3 中間保管・梱包施設/特殊前処理物処理施設の完成
- 2003/4 高度排水処理施設の完成
- 2003/9 中間処理施設の完成

2003/6
産廃
特措法

本格処理開始

8

豊島廃棄物等の種類・量と性状

種類	体積 千m3	重量 千t	3成分 %		低発熱量(湿) kcal/kg
			水分	灰分	
廃棄物	458.2	499.4	35(6~57)	48(21~80)	700 (10から1410)
汚染土壌	70.2	122.9			
覆土	19.4	33.9	20	80	0
合計	547.9	656.2			

上記意外に化学物質入りドラム缶、岩石、金属塊、タイヤ、シート、ホース、木材など：特殊前処理物

有害物質の含有量 最大濃度：mg/kg 汚水の濃度 濃度：mg/L

成分	濃度	成分	濃度
Pb	14000	Ni	440
Cd	90	B	900
T-Cr	3850	油分	22000
T-Hg	10	PCB	60
As	120	DXN*	40

* ng-TEQ/L

* pg-TEQ/L

9

事業計画・遂行に当たっての基本方針

- ・豊島からの要請(中間合意)：①原状復帰、②最大限のリサイクル
- ・直島からの要請(中間処理施設の入受)：①公害が生じない、②町の活性化、③デメリットへの適切な対応

BAT
①人間の健康と生活環境の保全に万全を期すこと。

- ・中間処理等による環境影響を最小化すること。
- ・計画において実施可能な最善の技術を採用するとともに、その遂行に当たっても運転・維持等に関して最善の手法や管理体制を採ること。

②海域を主として周辺環境の保全を図ること。

- ・海域生態系への影響を最小化するため、有害物質の漏洩を防止すること。
- ・陸地内の汚染拡大を防止すること。

③廃棄物等の無害化だけでなく、可能な限り副成物の有効利用を図ること。

- ・21世紀の「循環型社会」の構築に向け、その範となる技術システムを示すこと。
- ・循環型技術システムの進展を促すこと。

11

豊島廃棄物等の処理に当たっての基本的認識

①豊島廃棄物等の形状・形態・物理的/化学的性状は多様で、有害性も相当度高い。処理に当たっては技術的にかなりの困難さが予想される。

想定外の事態への対応が必要

②廃棄物によってかなり広範囲に汚染された地域のほぼ完璧な浄化・修復の取り組みは、我が国初といってよく、今後のこうした問題への解決に当たっては必ず参照される。

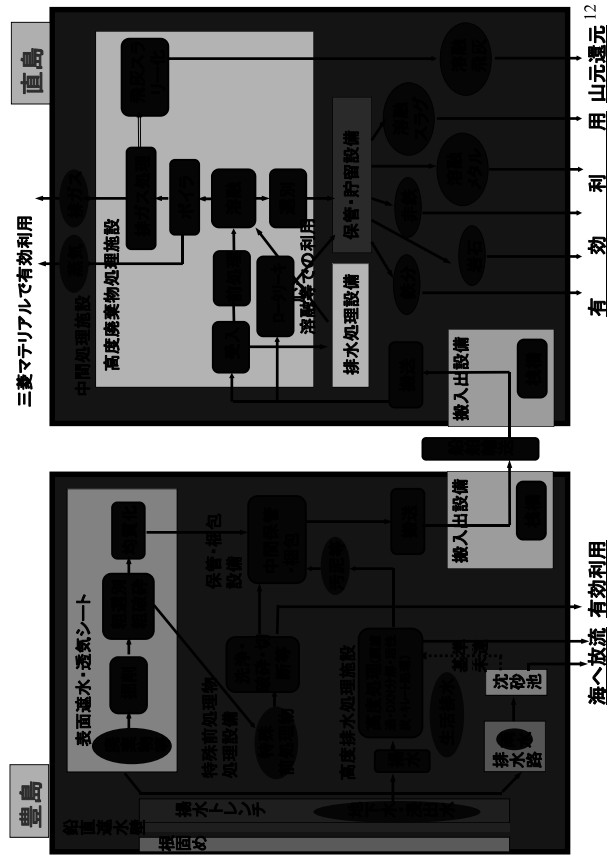
社大な社会実験としてのチャレンジ

③また、我が国の廃棄物問題に対する国民の意識や対応の改革まで多大の影響を与えるものと考えられる。さらに技術的にもその進歩に大いに貢献するものである。

環境教育・技術革新の場としての活用

10

豊島廃棄物等の処理イメージ



12

「共創」(関係主体が共に参加・協働し、新たな関係や価値観を創って問題を解決する)の理念に則り、事業計画を策定するとともに事業を遂行する。

「共創」(関係主体が共に参加・協働し、新たな関係や価値観を創って問題を解決する)の理念に則り、事業計画を策定するとともに事業を遂行する。

- ① 関連情報はすべて公開することを原則とし、情報の共有を図る。
- ② 計画策定に当たっては、技術委員会の場や地元での説明会等において、関係者から意見を聞き、検討に反映させる。
- ③ 事業遂行における最善の運転・維持等の管理に資するため、必要事項を指標や基本方針、ガイドライン、マニュアル等として整備する。
- ④ 事業遂行においては、こうしたマニュアル等に従った運転・維持等が適正に行われているかのチェック・評価について、住民参加のもとでの体制を構築する。

消費者の4つの権利 ケネディ大統領：1962年

- ・安全である権利
 - ・知る権利
 - ・選択できる権利
 - ・意見を反映させる権利
- 「安全」から「安心」へ、「理解」から「納得」へ
 解りやすい的確な情報提供・共有
 住民の選択: 専門家等による資料の提供
 消費者選好: 価格・品質・機能・環境配慮
 コミュニケーション(双方向の情報共有と変化の誘発)

十

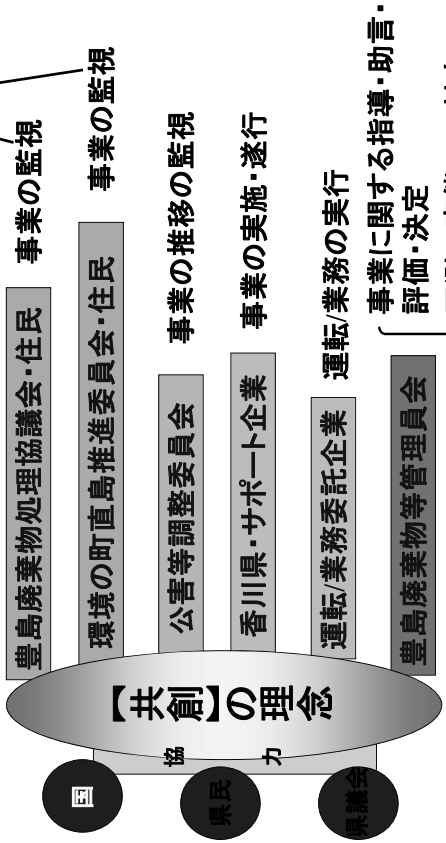
皆が参加でき、誇れる、元気になる、やる気が出る

環境行動に関する権利



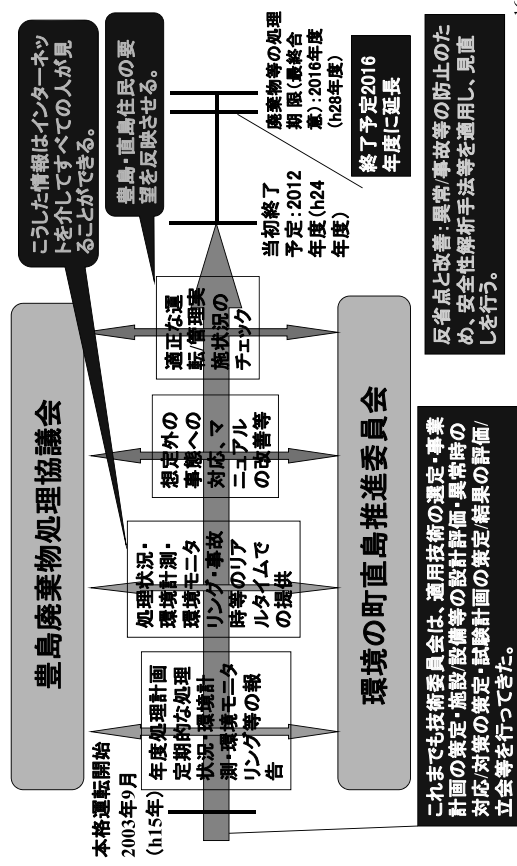
豊島廃棄物等処理事業の推進体制

「監視」は「参加」の重要な一形態であり、継続した緊張関係の持続は事業を“成長”させ、関係者を育てることに繋がる。



「共創」に基づく今後の事業の展開

静脈施設の設置・運営等に当たっての共創システムとしてモデルとなる。



これまでも技術委員会は、適用技術の選定・事業計画の策定・施設/設備等の設計・異常時の対応/対策の策定・試験計画の策定/結果の評価/立案等を行ってきた。

産廃不法投棄の現状

青森・岩手県境産業廃棄物不法投棄事件

【概要】2002年5月に青森県と岩手県の県境で発覚、国内最大規模の産業廃棄物不法投棄事件

- ・実行者：青森県の産廃業者
- ・不法投棄量：約82万m³
- ・廃棄物品目：堆肥・堆肥原料・廃食品・包装・RDF・洗浄剤・溶剤・医療系等
- ・関係する排出事業者：10,000社以上

【原状回復における排出事業者に対する方針】

- ・青森・岩手両県は排出事業者に報告徴収を行い、法律違反が確認された場合には措置命令を発する方針を打ち出した。
- ・既に排出事業者に対し、事業者名を公表の上、不法投棄廃棄物撤去の措置命令を出している。



青森・岩手県境の不法投棄現場

措置命令による撤去費用よりも、社名公表によるブランドイメージの失墜による企業経営への影響のほうがはるかに大打撃

大規模産廃不法投棄事案の例

産廃特措法(2003制定2012年度まで)対象15件

産廃特措法の延長 2022年度まで: 既対象9件、新規3件

http://www.env.go.jp/recycle/ill_dum/tokuso.html

岐阜県北都地区(精洞)不法投棄事案:
木くず、プラスチック類、がれき類等
約75.3万m³ (土砂を含めて約1,248,000m³)



2014/3/31完了

<http://eopub.town-n-web.net/idea/index.html>

三重県桑名市不法投棄事案:
汚泥、燃え殻、廃油、缶ざい、がれき類等
約3万m³



<http://www.fukuyama.gr.jp/today/050728kankyohaken7.JPG>

2009/4/30完了

自動車リサイクル法に基づく不法投棄等対策支援事業

奄美大島



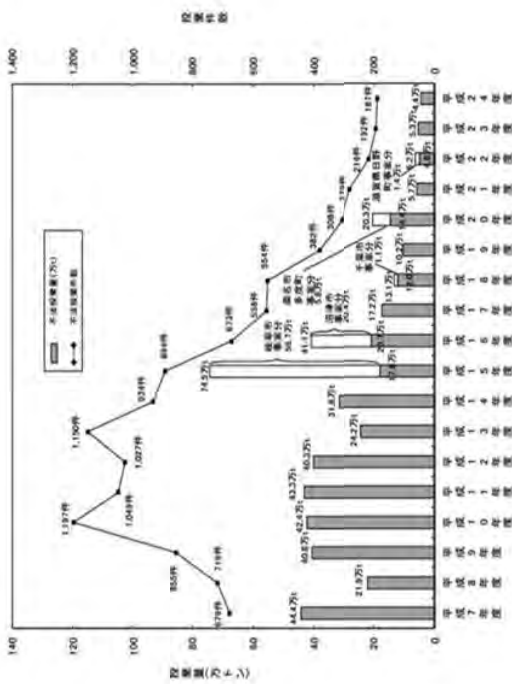
札幌市



<http://www.jarc.or.jp/recycle/unlawfultdumping/case/pdf/result01.pdf>

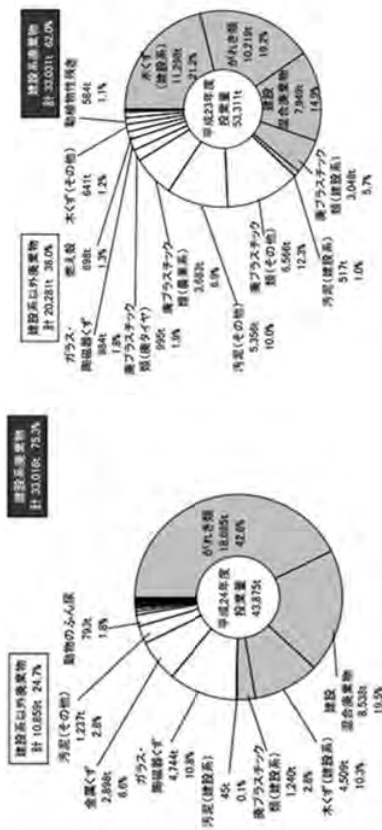
<http://www.jarc.or.jp/recycle/unlawfultdumping/case/pdf/result02.pdf>

産廃不法投棄の推移



http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=23583&hou_id=17550

不法投棄産廃の種類

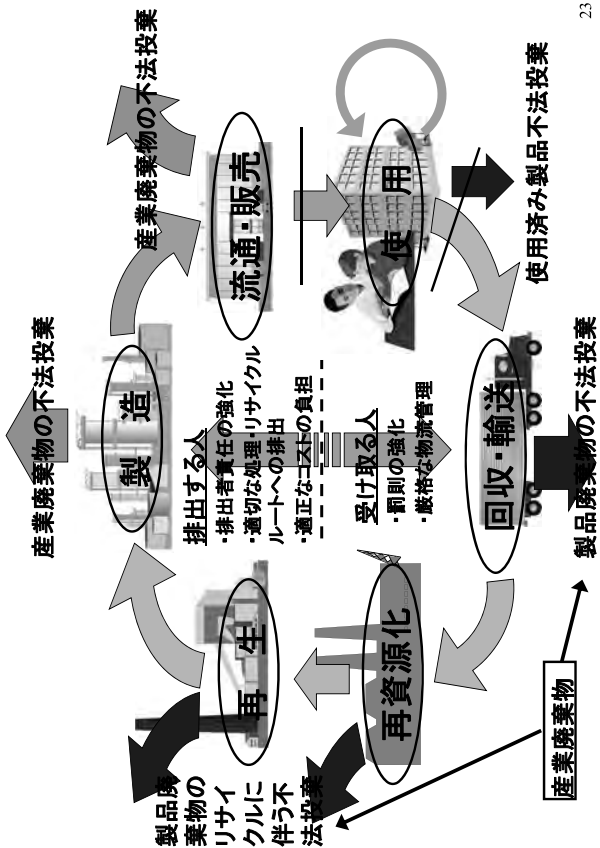


平成24年度

平成23年度

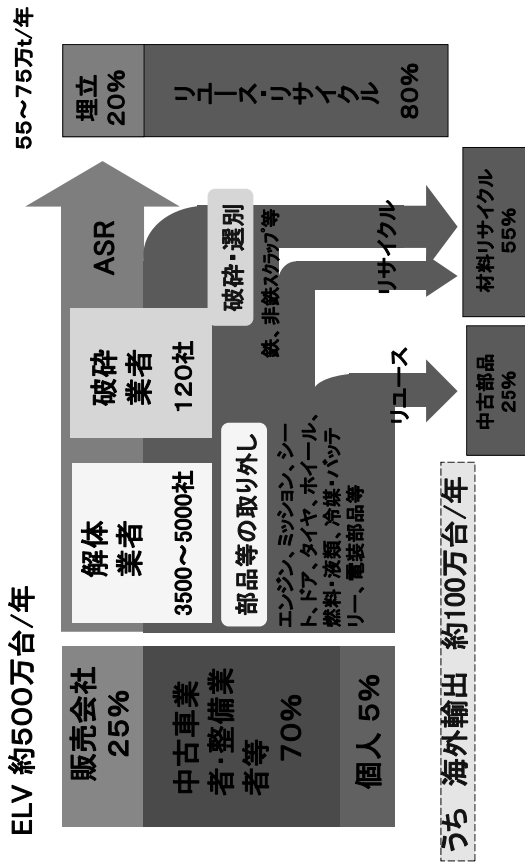
http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=23583&hou_id=17550

不法投棄発生の可能性と下流側の主な防止対策

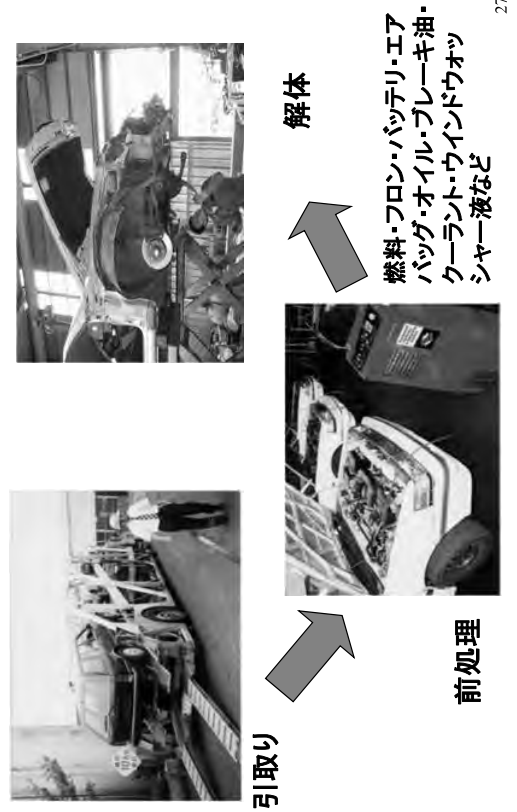


自動車リサイクル法の誕生:3R法へ

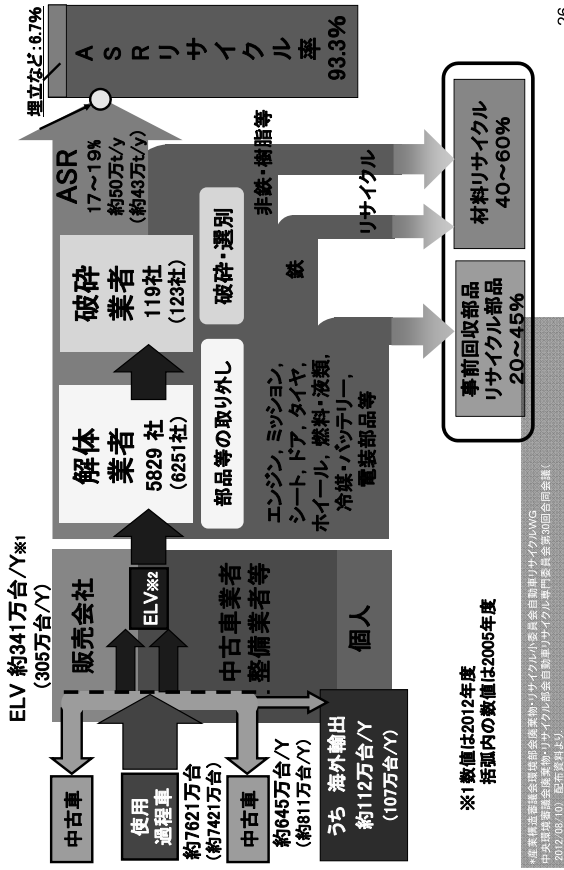
使用済み自動車(ELV)の流れ(法制定前)



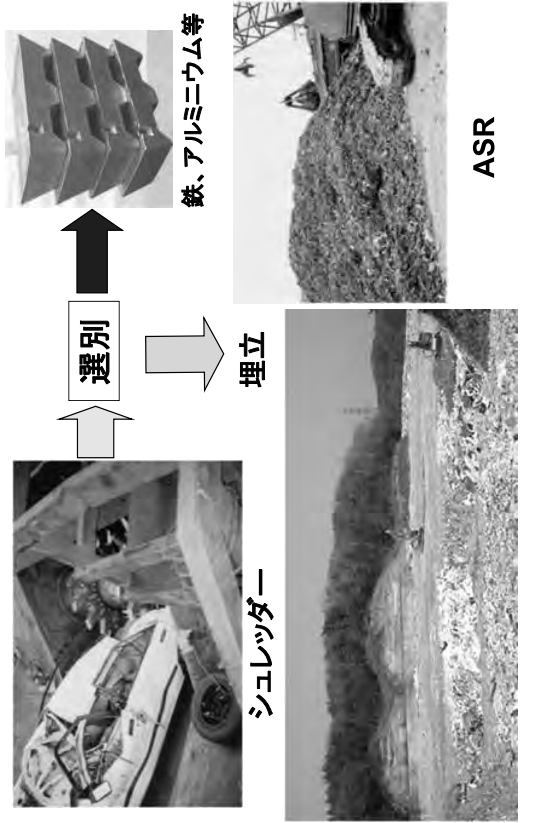
使用済み自動車のリサイクル工程① 廃車の引取り～解体工程



使用済み自動車(ELV)の流れ(現状)

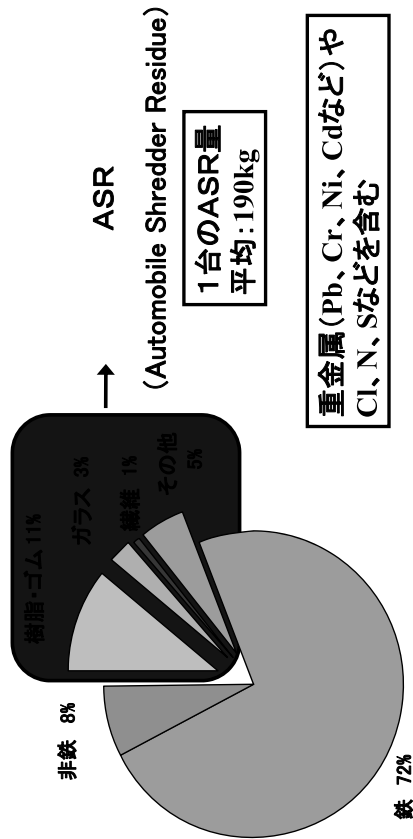


使用済み自動車のリサイクル工程② 破砕～金属選別～ASR埋立



ASRの組成と量

自動車のASRは、ガラス・樹脂・繊維等で構成され、1台平均で約190kgである



重金属 (Pb, Cr, Ni, Cdなど) や
Cl, N, Sなどを含む

29

使用済み自動車処理の課題と法制度化

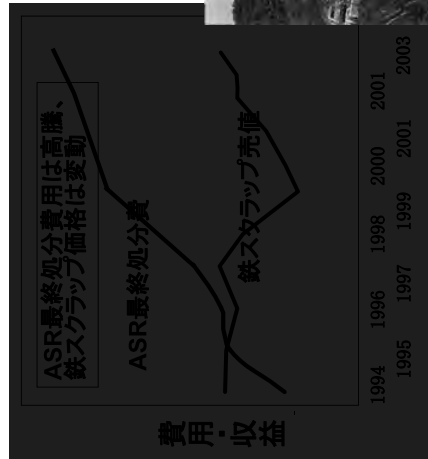
- 1) 最終処分場 (管理型) の逼迫
- 2) ASR処理費用・ELV処理費用の高騰
- 3) 不法投棄・不適正処理・路上放置の増加
- 4) 環境対応の必要性の高まり

それまで自動車はリサイクルの優等生と見なされていたが、

自動車リサイクル法の制定

30

処理費用の高騰と不法投棄



使用済み自動車の不法投棄
沖縄県

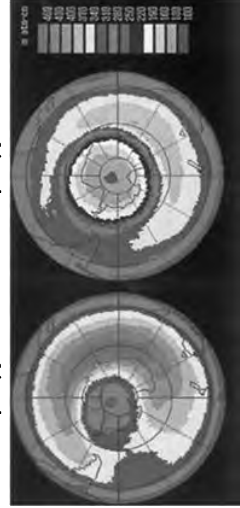
31

環境への対応

フロン放出によるオゾン層の破壊

特定フロン(R12) → オゾン層の破壊
代替フロン(R134a) → 地球温暖化

1979年10月 1999年10月



1979年10月、1999年10月の月平均
オゾン全量の南半球分布

エアバッグ処理時の安全性

安全面で大きな効果を発揮する
が、適正な処理が必要である。

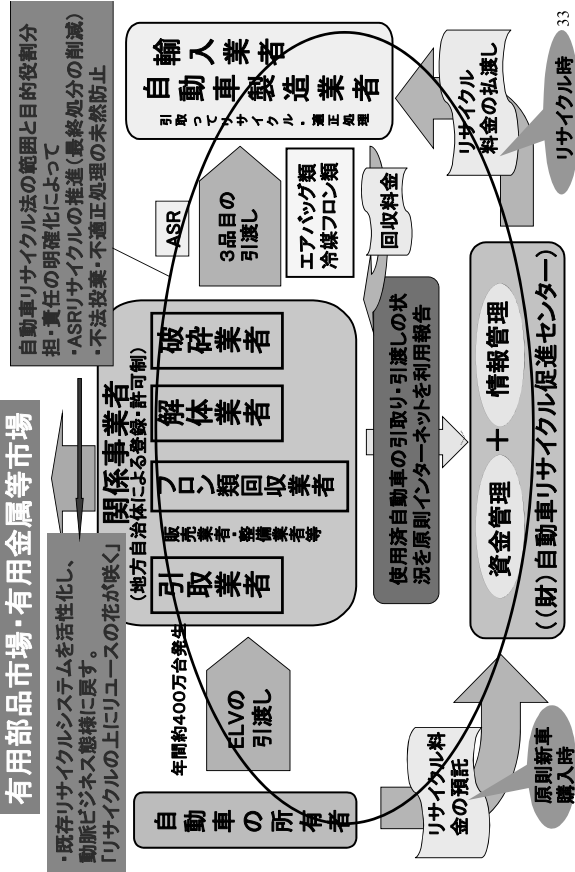


平成10年以前にガス発生剤(アジ化ナトリウム)は人体に有害であり、また展開せずにそのまま破砕機やアルミニウム溶融炉に入ると、爆発する危険性がある。

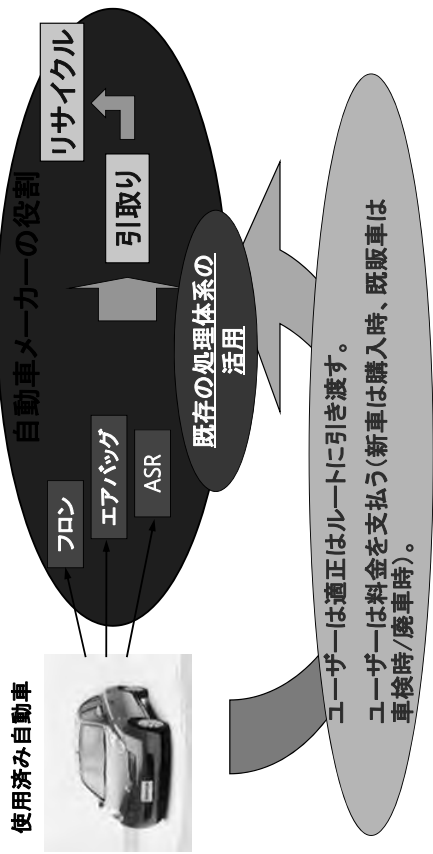
32

自動車リサイクル法の概要

(2005年1月より本格施行)



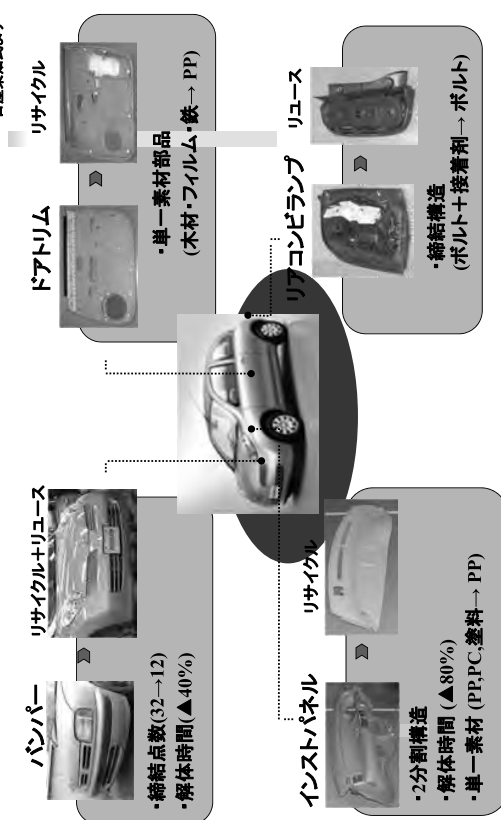
リサイクル法で規定されるメーカー・ユーザーの役割
 拡大生産者責任・・・EPR(Extended Producer Responsibility)
 製品について一番知っているメーカーが全体のシステムを構築し、統括的責任を持つ。



【リサイクル料金】普通乗用車(エアバッグ4個、エアコン付き):1~1.8万円、軽・小型自動車(同上):0.7~1.6万円など。加えて、資金管理料金(380/480円)と情報管理料金(230~130円)

DfE (Design for Environment) の例 (新型 マーチ)

K.Nagata
 日産車体より



自動車リサイクル法の目指したもの

K.Nagata

わが国の循環型社会づくりの方向に適合し、かつ海外との循環物流にも配慮した、社会的コストミナムを目指したシステムの構築

- 1) 適正ルートへのELVの誘導(入口)
- 2) 3Rと脱有害物質化(DfE)の推進(内部:動脈)
- 3) 適正処理・リサイクルの確保・推進(内部:静脈)
- 4) ASRの最終処分からの脱却(出口)

自動車リサイクル法の特徴

KiNagata

- 自動車製造業者等を中心に、現状を考慮した関係者への役割の義務付け：システム構築は自動車製造業者等が行い、実施にあたっては義務的責任は自動車製造業者等が負う。3R対応も。
- リサイクル費用の明示と販売時を原則とした別途徴収：その妥当性の判断、負担者側での環境配慮製品の購入や環境意識の向上に繋げ、また生産者側でのより一層の環境配慮製品の提供にインセンティブを与える。コストミニマム化への対応。
- 有害物質の自主的取組の推進：総体的にEU並み/それ以上の対応の実現。
- 確実な実行のためのきめ細かな対応の実施：セーフティネットの導入(指定再資源化機関の設置、路上放置車対策の継続：2011より廃止、離島対策の季施など)、中古車輸出への配慮(輸出抹消登録の導入、自動車重量税の運付等)、登録・許可制度の導入、資金管理法・資金管理業務諮問委員会の設置、電子マニフェストの採用(情報処理の迅速化と一元管理、静脈物流管理の徹底)、目標値の設定、指定回収物品の指定・見直し、リサイクルの高度化へ向けた多様な処理ルートの特容、真にリサイクルされたものだけをASRRリサイクル率として認定、マテリアルとサーマルの両者を考慮したASRR施設活用率の規定、情報の公開等
- 二輪車や商用車架装物に対する自主的取組の推進 など

【豊島産廃事件の教訓を後世に】

豊島産廃処理の完了を目指して
～【共創】の理念での取り組み～

早稲田大学

永田 勝也

廃棄物対策豊島住民会議 <http://teshima.ne.jp/wordpress/>
香川県 豊島問題ホームページ <http://www.pref.kagawa.jp/haitai/teshima/>
豊島産廃物等処理施設撤去等事業情報(豊島産廃物等処理事業情報)
<http://www.pref.kagawa.lg.jp/teshima/internet/>

豊島問題と処理事業の展開

豊島処分地の過去と現在



1990年11月撮影



2018年2月撮影

豊島問題の経緯と現状・今後

- 1978/2～90 豊島総合環境開発㈱への処理業許可
(有害産業廃棄物不法投棄が続く)
- 1990/11、12 兵庫県警による摘発、県の業許可の取消・撤去命令
(投棄は止まるが廃棄物は放置される)
- 1993/11 住民側、公害調停申し立て
- 1994/5 県が処理業者を告発
- 1997/7 香川県と住民の間で中間合意の成立
(第1回技術検討委員会の開催)
- 1999/11 委員会が直島での中間処理提案を提出
(2000/3:直島町長が受け入れを表明)
- 2000/6 公害調停の成立
- 2002/3 豊島における暫定的環境保全措置工事の完了
- 2003/3 中間保管・梱包施設/特殊前処理物処理施設の完成
2003/6 産廃特措法
- 2003/4 高度排水処理施設の完成
- 2003/9 中間処理施設の完成・本格処理の開始
2012/8 産廃特措法改正
- 2017/3 豊島からの廃棄物等の搬出完了
- 2017/6 廃棄物等の処理の完了

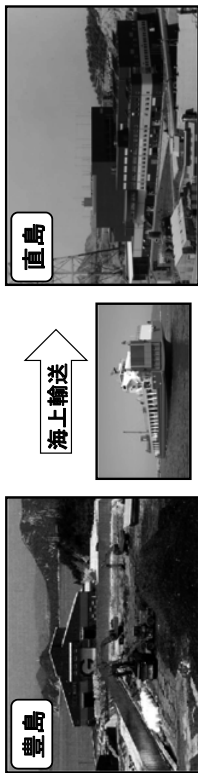
現状・今後:施設の除染・解体撤去・一部の有効利用、豊島での地下水・雨水対策の実施、環境計測の継続、遮水機能の解除、跡地の整地等

豊島廃棄物処理事業の概要

【共創】

目標を同じくする主体的関係者(ステークホルダー)が共に参加・協働し、新たな関係や価値観を創って問題を解決する、目標を達成する。

- 1. 環境と安全への配慮
 周囲への汚染拡大の防止
 輸送・処理における徹底した環境・安全対策
- 2. 循環の実現
 廃棄物の無害化だけでなく、副成物の積極的な有効利用
- 3. 情報の公開
 環境計測、環境モニタリング等のリアルタイムでの情報提供
 インターネットを利用した積極的な情報公開



豊島廃棄物等の処理に当たったの基本的認識

① 豊島廃棄物等の形状・形態・物理的/化学的性状は多様で、有害性も相度高い。処理に当たっては技術的にかなりの困難さが予想される。

想定外の事態への対応が必要

② 廃棄物によってかなり広範囲に汚染された地域のほぼ完璧な浄化・修復の取り組みは、我が国初といってよく、今後のこうした問題への解決に当たっては必ず参照される。

社大な社会実験としてのチャレンジ

③ また、我が国の廃棄物問題に対する国民の意識や対応の改革まで多大の影響を与えらるものと考えられる。さらに技術的にもその進歩に大いに貢献するものである。

環境教育・技術革新の場としての活用

事業計画・遂行に当たったの基本方針

- ・ 豊島からの要請(中間合意): ① 原状復帰、② 最大限のリサイクル
- ・ 直島からの要請(中間処理施設の入居): ① 公害が生じない、② 町の活性化、③ デメリットへの適切な対応

BAT

① 人間の健康と生活環境の保全に万全を期すこと。(Best Available Techniques)

- ・ 中間処理等による環境影響を最小化すること。
- ・ 計画において実施可能な最善の技術を採用するとともに、その遂行に当たっても運転・維持等に関して最善の手法や管理体制を探ること。

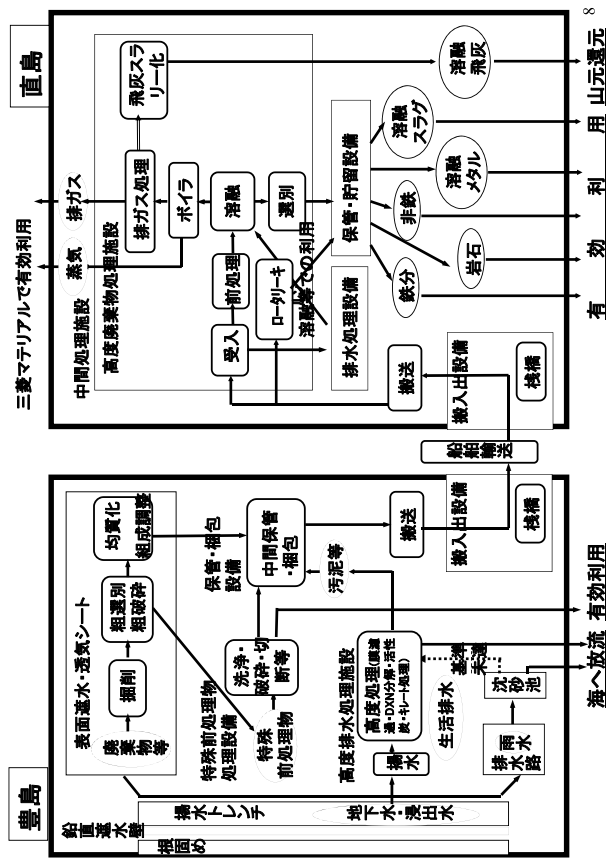
② 海域を主として周辺環境の保全を図ること。

- ・ 海域生態系への影響を最小化するため、有害物質の漏洩を防止すること。
- ・ 陸地内の汚染拡大を防止すること。

③ 廃棄物等の無害化だけでなく、可能な限り副成物の有効利用を図ること。

- ・ 21世紀の「循環型社会」の構築に向け、その範となる技術システムを示すこと。
- ・ 循環型技術システムの進展を促すこと。

豊島廃棄物等の処理イメージ

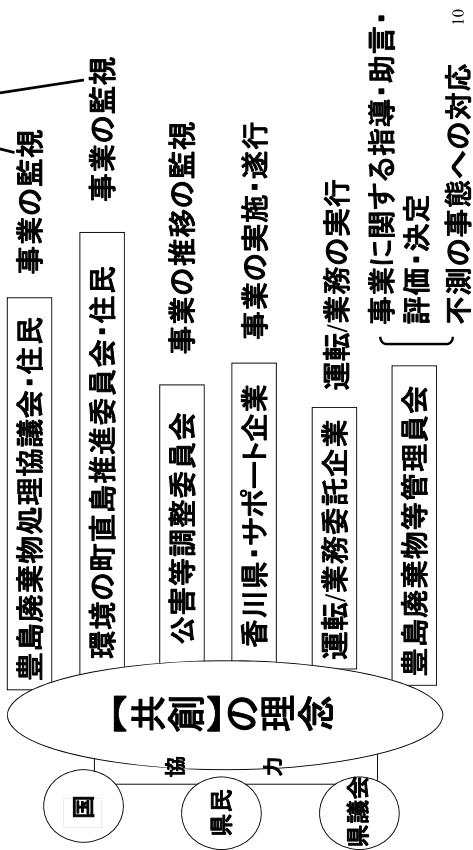


ステークホルダー(目標を同じくする主体的関係者)

「共創」(関係主体が共に参加・協働し、新たな関係や価値観を創って問題を解決する)の理念に則り、事業計画を策定するとともに事業を遂行する。

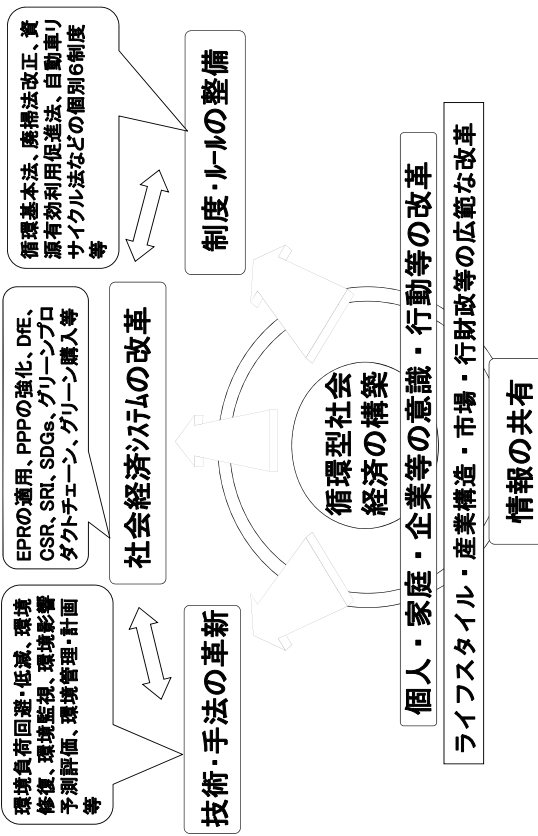
- ① 関連情報はすべて公開することを原則とし、情報の共有を図る。
- ② 計画策定に当たっては、技術委員会の場や地元での説明会等において、関係者から意見を聞き、検討に反映させる。
- ③ 事業遂行における最善の運転・維持等の管理に資するため、必要事項を指標や基本方針、ガイドライン、マニュアル等として整備する。
- ④ 事業遂行においては、こうしたマニュアル等に従った運転・維持等が適正に行われているかのチェック・評価について、住民参加のもとでの体制を構築する。

「監視」は「参加」の重要な一形態であり、継続した緊張関係の持続は事業を“成長”させ、関係者を育てることに繋がる。



豊島問題から得られたもの

豊島問題が影響を与えたもの



自動車リサイクル法の目指したもの

わが国の循環型社会づくりの方向に適合し、かつ海外との循環物流にも配慮した、社会的コストミニマムを目指したシステムの構築

- 1) 適正ルートへのELVの誘導(入口)
- 2) 3Rと脱有害物質化(DfE)の推進(内部:動脈)
- 3) 適正処理・リサイクルの確保・推進(内部:静脈)
- 4) ASRの最終処分からの脱却(出口)

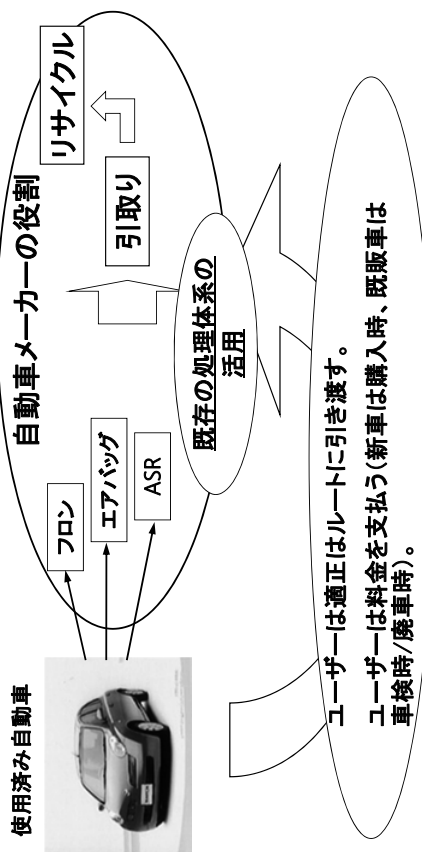
13

解決へ向けて一定の成果が得られた要因

- (1) 基本的には
 - ① 「共創」の理念による実践の浸透
 - ② 様々な組織・人々の積極的な協力・支援
 - ③ 関係者等による事業の継続的な“監視”・“評価”
- (2) 委員会等での情報共有
 - ① criticalな委員会委員の構成
 - ② 委員会前後での関係者からの意見の聴取・反映
 - ③ 多重的な意見交換の場の設定
- (3) 施設の運用での情報共有
 - ① 運転・計測情報のリアルタイムでの公開
 - ② 事故・トラブル情報の速やかな伝達とその後の対処情報の公開
- (4) 最適な技術・手法等の適用
 - ① BAT(Best Available Techniques)の検討・適用
 - ② ガイドライン、マニュアル等の継続した整備
- (5) その他、事業遂行に当たっての県の真摯な対応、風評被害対策基金の創設など

15

リサイクル法で規定されるメーカー・ユーザーの役割
 拡大生産者責任・・・EPR(Extended Producer Responsibility)
 製品について一番知っているメーカーが全体のシステムを構築し、統括的責任を持つ。



【リサイクル料金】普通乗用車(エアバッグ4個、エアコン付き):1~1.8万円、軽・小型自動車(同上):0.7~1.6万円など。加えて、資金管理料(380/480円)と情報管理料(230~130円)

14

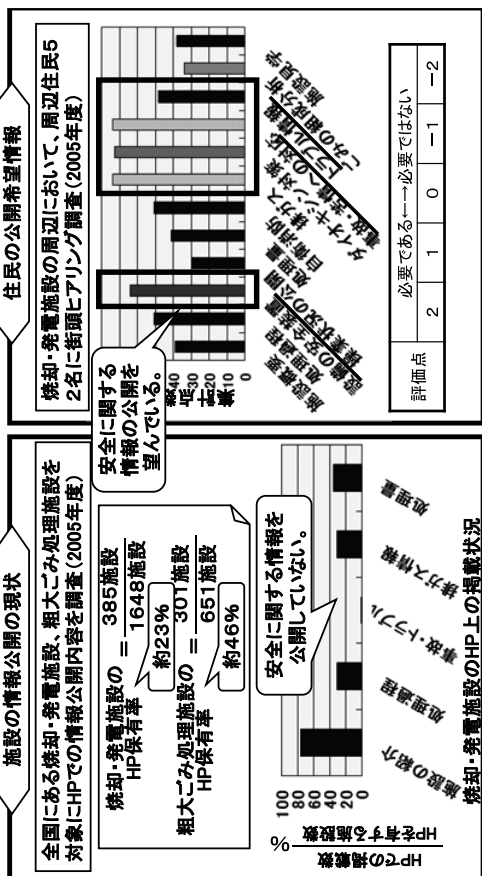
市民の権利と対応

消費者の4つの権利 ケネディ大統領:1962年

・安全である権利	⇒ 「安全」から「安心」へ、「理解」から「納得」へ
・知る権利	⇒ 解りやすい的確な情報提供・共有
・選択できる権利	⇒ 住民の選択:専門家等による資料の提供 消費者選好:価格・品質・機能+環境配慮
・意見を反映させる権利	⇒ コミュニケーション(双方向の情報共有と変化の誘発)

静脈施設の公開情報の現状と住民の要望

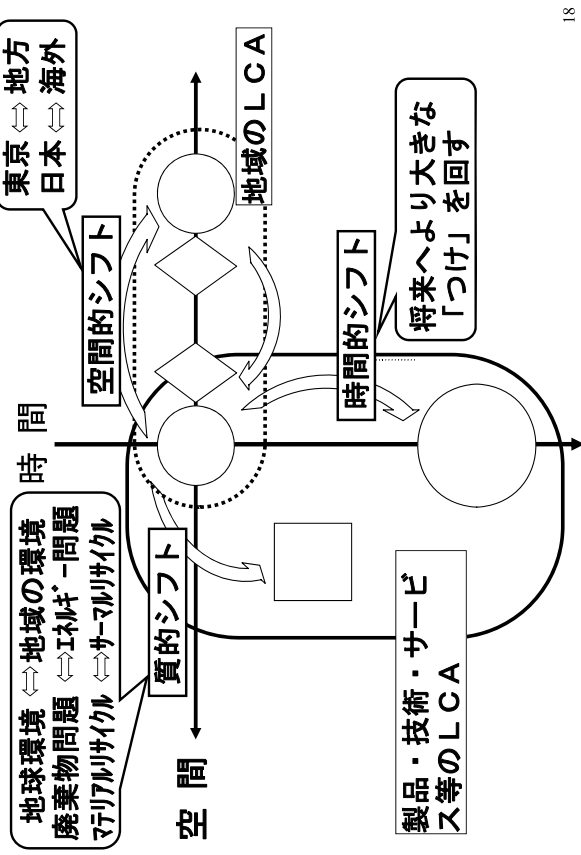
K.Nagata



住民は安全に関する情報の公開を望んでいるが、実際は施設から安全に関する情報は公開されていない。

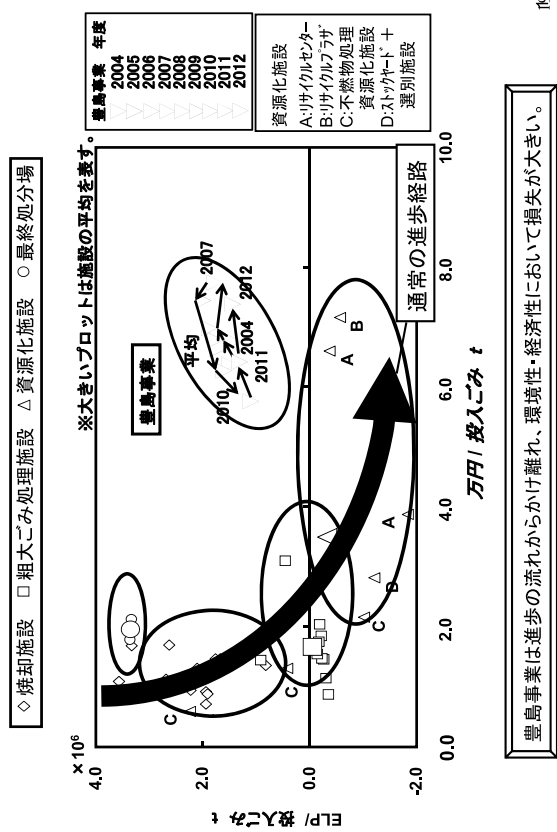
プロブレム・シフトとLCA

K.Nagata



豊島事業の位置づけと各静脈施設との比較

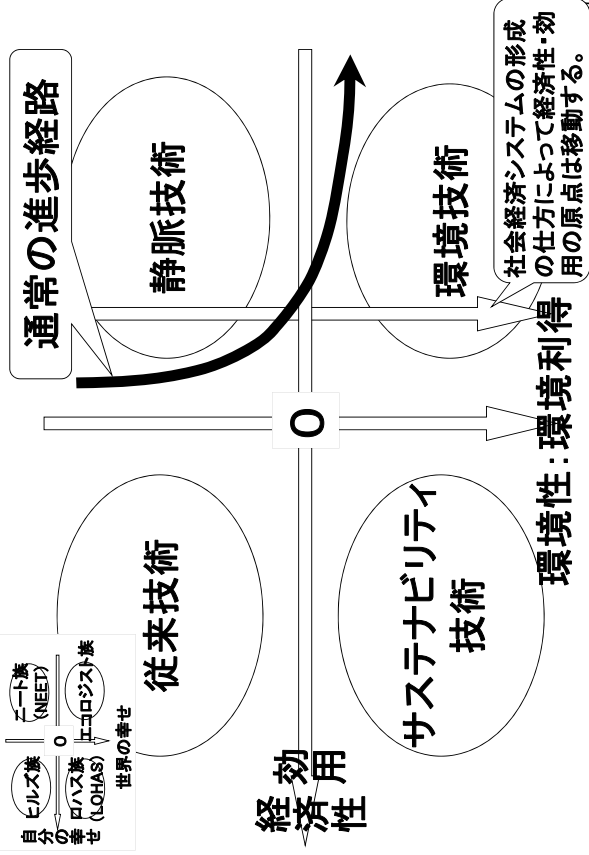
K.Nagata



豊島事業は進歩の流れからかけ離れ、環境性・経済性において損失が大き。

サステナビリティ技術の位置づけ

K.NAGATA



第9章 歴代の廃棄物対策課長から

調停条項成立（平成12年6月6日）時の廃棄物対策課長から

中山 貢

1994年（平成6年）4月1日に廃棄物対策室に課長補佐として赴任しました。高松市で第1回調停期日が開催された1週間後のことです。まさか、その後8年に渡って豊島問題を担当することになるとは予想もしませんでした。

当時、豊島で大きな事件が発生していると耳にしていましたが、報道されている以上の知識はありませんでした。4月7日に赴任後初めて現地に赴きました。広大な事業場一面に黒い塊が何層にも重なり、波打つように海岸まで続いていました。海沿いの水路には、コールタールを水に溶かしたような汚水が溜まっていて異臭を放っていました。異界のような景色に立ち止まり、言葉を失いました。これが私の豊島担当の始まりでした。

最初の仕事は、原因者である法人と取締役を廃棄物処理法違反の疑いで告発することでした。正直、なんで今ごろと思いましたが、そんな猶予はありません。法律顧問の田代弁護士と相談を重ね、担当職員が総力を挙げて証拠を集め、現地調査を行い、また原因者や関係者から聞き取りを重ねて、5月31日に香川県警に告発しました。当時の法制度では略式命令による罰金刑が限度でした。

その後も調停が重ねられ、担当者全員がその準備と現場の対応に追われていました。課員の皆さんには本当に助けていただきました。

16回の調停の後、1997年（平成9年）7月18日に中間合意が成立しました。直ちに、永田委員長、武田副委員長、岡市委員等による豊島廃棄物処理技術検討委員会が設置され、処理方法、環境保全対策、リサイクル方法、プラントの基本設計など7つの項目について、日本の英知を集めた検討が開始されました。

勝ち負けではなく、「共創の思想」で「廃棄物に戦いを挑み、一度壊された環境を回復する壮大な社会実験」を「現在の技術と英知を結集して」実行し「評価は次世代の人たちに委ねる」という、委員長はじめ各委員の未来を見据えた姿勢に心を打たれました。

1998年（平成10年）初めからは、廃棄物の処理実験が始まりました。豊島から各メーカーや自治体の処理施設まで廃棄物を搬入して処理実験が行われました。都内の処理施設で処理実験を行う際に、地元住民の方から反対意見が出てストップしました。私と大森主幹が急遽、地元説明会に向きました。重苦しい反対意見が続く中で、最後に住民の一人から「困った時はお互い様じゃねえか。」という発言で会場の空気が一変しました。深く御礼を申し上げるとともに、この事業をぜひとも成功させなければと心に誓いました。

そして、真鍋知事が提案した直島処理案を2000年（平成12年）3月22日、濱田町長と中林議長が「島の将来を見据えた苦渋の選択」として、受入れを表明していただいたのが、この事業のターニングポイントだったと思います。その後も、濱田町長、中林議長、岡田漁協組合長、三菱マテリアル株式会社、株式会社ベネッセコーポレーション、地域住民の皆様方を訪問し、厳しくも暖かくご指導いただきました。現小林町長とは、当時から県、町の垣根を越えて相談できる、本当にありがたい存在でした。

2000年（平成12年）6月6日に第37回調停期日で最終合意が成立し、処理プラント、水処理施設、接岸施設の建設、輸送船舶の建造や輸送車の製造等について、技術委員会での検討が始まりました。同時に、「直島町における風評被害対策条例」が公布されました。「風評被害に措置を講ずる」という全国に例のない条例で、直島町の方々のご心配に応えるべく、県議会、関係機関との協議を重ねて制度設計されたものでした。

その後、異動により豊島担当を離れましたが、調停合意から17年の月日を経て、豊島から最後の運搬船「太陽」が直島に向けて出港したとお聞きして、感無量の思いでした。

豊島住民会議の皆様も相当数の方が鬼籍に入られたと聞いております。濱田町長さん、当時の上司、同僚の何人かは、この日を見ることなく旅立たれています。豊島住民会議の児島議長さんと交

わした「すべてが終わったら、壇山の桜の下で花見をしような」との約束も今となっては、かないません。春になれば、もう一度豊島・直島を訪れて、事業完了をこの目に焼き付けておこうと思っております。

最後に、この事業に携われたすべての皆様に、心から感謝と御礼を申し上げます。
ありがとうございました。

歴代の廃棄物対策課長からのひとこと ※（ ）内は課長在任期間

西原 義一 (H13～H15)

当初の処理計画策定から整地完了まで、苦勞の連続、本当に長い道りでした。この県政に刻まれる事案は、私にとっても印象深く、意思決定を行う際、何が基本か、原点は何なのか、考えることの大切さを教わったと思います。

瀧本 関雄 (H16～H17)

20年の長きに亘って大きな事故もなくスケルトンバケットを振り続けられました現場の作業員の皆様のご労苦に対し心より敬意を表します。

工代 祐司 (H18～H19)

豊島廃棄物等処理事業に課長、部長として携わりました。処理が進んでも、また新たな課題が出現する緊張と試行錯誤の日々でした。部長時代、汚染土壌の受入先が頓挫、混迷した際、最終的に福岡県苅田町の御理解、御協力を頂くことができました。あの時の担当職員の涙が忘れられません。今後も豊島、直島の皆さんとともに、瀬戸内の自然や暮らしを大切にしていきたいと思っております。

浅野 浩司 (H20～H22)

国の財政的支援が受けられる産廃特措法の期限までの処理完了に向け、仮置土の高温熱処理等による処理量アップや、直下汚染土壌の水洗浄処理に関する住民合意の成立に取り組むとともに、燃油高騰による処理費用の増嵩を受け、国に対し支援金の増額を強く求め、事業費の確保に努めました。豊島住民の皆様や直島町をはじめ関係者の皆様の御理解と御協力で改めて感謝申し上げます。

木村 士郎 (H23～H25)

処理対象量の大幅増、産廃特措法の延長と実施計画の変更、汚染土壌の水洗浄処理の断念とセメント原料化処理の実施、地下水浄化対策など多くの課題がありましたが、関係者の皆様のご尽力により乗り越えることができたことを深く感謝しております。

三好 謙一 (H26～H27)

汚染土壌搬出のための施設整備や直島での処理を加速化させるための酸素富化など、時々刻々と変わる局面への対応に奔走いたしました。ご指導いただいた各委員の先生方や事業推進にご尽力いただいた関係事業者の皆様に深く感謝いたします。

武本 哲史 (H28～H30)

調定条項の搬出期限が迫る平成29年3月28日、最後の廃棄物を乗せた運搬船「太陽」の甲板から、港にいる豊島住民の方々が拍手や手を振ってくださるのを見て、万感の思いを感じたのが昨日のことのようです。

室長時代を含め、本当に厳しい5年間でしたが、豊島住民の皆様はもとより、直島町、永田委員長や委員の先生、廃棄物等の掘削・搬出・処理・保管に携わっていただいた皆様、故大森参与や同僚の皆様をはじめとする多くの関係者に助けていただきました。心から感謝申し上げます。

平池 岳弘 (H31～R2)

平成 29 年 3 月 28 日に担当者として、騒然とした豊島棧橋から最後の太陽出航を見届けました。搬出の最終年度に度々処理対象量が増加する中、成し遂げた現場で感じたのは時空を越えた関係者全員の熱い思いでした。

小塚 武司 : (R3～)

在任中、令和 5 年 3 月末の産廃特措法の期限までに、地下水の排水基準の達成、関連施設の撤去、処分地の整地を完了することができたことは、諸先輩方から引き継いだ大役を何とか果たせたという思いです。関係者の皆様の御尽力により、事業に一つの区切りを迎えることができ、感謝の念に堪えません。

最後に、直島町の濱田孝夫元町長、豊島住民会議の安岐登志一元議長、横井聰氏、大久保厚氏、大森利春氏はじめ、お亡くなりになられた皆様に、哀悼の意を表しますとともに、本報告書のとりまとめにあたり、ご執筆いただきました方々に、深くお礼を申し上げ、結びのことばといたします。