

第5章 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

1. データの電子化とシステム構築の目的

公調委調査や県による周辺環境調査を含め、豊島廃棄物等に関連しては、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過程において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ため、ここでは電子化を行う。

また、本格的な中間処理が行われる段階において、掘削対象地域の廃棄物の推定や処理進捗状況の把握等にも有効に利用できるように、地理情報システム（以下GISという）として構築しておくことが必要である。ここでは、その基礎として二次元表示を中心としたGISを検討する。

2. 既存データの整理とデータベース化

2-1. 既存データの整理とデータベース化

整理対象の既存の情報は、基礎、地形、地盤、周辺環境、水質、地下水、廃棄物、暫定的な環境保全措置に係わる基本設計に関するものである。表I-5-1.1は、これらの情報の詳細とその諸元を整理したものである。

現状での情報の形態は、表I-5-1.1に示したように、紙ベースの情報、ワープロファイル、イメージファイル、CADファイル等からなる。これらのデータベース化に際しては、各々のデータの特性を勘案し、以下のようにデータベースとして整理した。

(1)数値データ

試験及び分析結果等の数値データについては、電子ファイル形式でデータを整理し直し、テーブル（表形式）としてまとめた。

(2)イメージデータ

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ファイルに変換して整理した。

(3)断面図、基本設計図

断面図や設計図面等のデータについては、既に大半が電子データ化されており、ここではイメージデータではなく、既存の電子データを流用してデータベース化した。

2-2. GISとしての構成

表 I-5-1.1 で示した各種情報については、上記で説明したようにテーブル（表）、イメージデータ、ファルダとしてデータベース化したが、GISへの登録・表示に際しては次の構成としている。

(1) GISへの登録方法

データベース化した各種の電子ファイルについては、各々のデータの特性を勘案し、point（点）・line（線）・polygon（面）あるいはイメージデータや図形として表現できるようにGISへの登録を行った。

(2) GISの表示方法

各種の試験や、観測の結果、地盤特性等の情報は、画面中のシンボル等に関連付けを持たせた。シンボル等をクリックすることによって、各種の情報が表示され、さらに様々な重ね合わせも可能となる。また、テーブルとして登録されたデータについては、表計算ソフトなどを用いてグラフ表示が可能となる。

地形図、位置図等は、レイヤー（画層）として扱われ、表示画面を主として構成する。

登録したレイヤーと図面・イメージとの関係を表 I-5-1.2 に示す。これらの情報は、各図面上での重ね合わせ表示が可能となる。

2-3. GIS要求機能の概要

埋設情報システムとして必要な機能としては以下のものが挙げられる。

(1) 地盤情報・観測結果・各種試験結果の表示

中間処理施設稼働時の掘削計画では、掘削対象域内の廃棄物等の概略構成や地下水の分布や経時変化を事前に把握することが重要である。また、暫定的な環境保全措置の実施に伴う周辺環境の変化等を把握したい場合などでは、これまで行われた各種試験結果の表示や解析を行うことが考えられる。これら地盤、地下水、廃棄物・土壌・大気における各種情報を表示する機能としては、

- ① 任意深度における各種調査地点・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

が必要となる。また、掘削が進行する中で得られた新たな情報により、適宜モデルを変更できる機能が必要となる。

(2) 設計情報の表示

暫定的な環境保全措置の実施に際しては、各種構造物の維持・補修の必要が生じるものと考えられるため、これら構造物の設計図面についても情報として表示することが必要となる。これらを表示する機能としては、

①構造物配置の平面表示

②平面図に配置された構造物と関連づけられた詳細構造図面の表示

③任意掘削形状に対する土量や廃棄物等の概略構成の表示

が必要となる。

表 I-5-1.1 データベース化対象の情報一覧

情報種別	名称	地点・試料数等	現状の情報形態	データベース化	GIS登録	GIS表示
基礎	各種調査地点位置		紙	テーブル	point,line	ラベル
基礎	追加調査地点位置		CADF	テーブル	point,line	ラベル
基礎	地形図(1/2000)		CADF	フォルダ	図形	基図
基礎	地形図(1/25000)		イメージファイル	イメージデータ	イメージ	案内図
基礎	地形図(1/200000)		イメージファイル	イメージデータ	イメージ	案内図
基礎	地質平面図		紙	イメージデータ	イメージ	重ね合せ
基礎	現地写真		陽画	イメージデータ	point	図形に関連付け
基礎	磁気探査結果		データファイル	フォルダ	polygon	重ね合せ
基礎	縦断測量結果	1測線	CADF	フォルダ	図形	測線にイメージ関連付け
地盤	ボーリング柱状図	21地点 407.3m	紙	フォルダ	point	地点に柱状図関連付け
地盤	ボーリングコアの観察・簡易分析結果	14地点 44試料	WPF	テーブル	断面中line	属性値
地盤	土質試験結果	48試料	WPF	テーブル	断面中line	属性値
地盤	土質試験結果のまとめ		WPF	テーブル	断面図polygon	属性値
地盤	透水係数のまとめ		WPF	テーブル	断面図polygon	属性値
地盤	地質断面図	17断面	データファイル	図形ファイル	図形	測線に断面図関連付け
地盤	追加横断面図	17測線	CADF	フォルダ	図形	測線にイメージ関連付け
周辺環境	地表水、井戸水分析結果及び漏水箇					
周辺環境	所土壌溶出試験結果一覧表	6地点	WPF	テーブル	point	属性値
周辺環境	海水分析結果	3地点	WPF	テーブル	point	属性値
周辺環境	底質溶出試験結果	13地点	WPF	テーブル	point	属性値
周辺環境	底質含有量試験結果及び底質土質					
周辺環境	試験結果	13地点	WPF	テーブル	point	属性値
周辺環境	生物の含有量試験結果	3地点	WPF	テーブル	point	属性値
水質	現地水質観察・簡易分析結果	40試料	WPF	テーブル	断面中line	属性値
水質	陸水項目分析結果	20地点	WPF	テーブル	断面中line	属性値
水質	湧出水分析結果	13地点	WPF	テーブル	point	属性値
水質	地下水分析結果	9地点	WPF	テーブル	断面中line	属性値
水質	水質モニタリング分析結果	2期 6地点	WPF	テーブル	point	属性値
地下水	現場透水試験結果	14地点 46回	WPF	テーブル	断面中line	属性値
地下水	地下水位観測結果	43地点	WPF	テーブル	point	グラフ表示
地下水	地下水位自動測定結果	15地点	紙	テーブル	point	グラフ表示
廃棄物	廃棄物柱状図	36地点 410.73m	紙	フォルダ	point	地点に柱状図関連付け
廃棄物	廃棄物の単位体積重量及びごみの3					
廃棄物	成分分析結果	6地点 18試料	WPF	テーブル	断面中line	属性値
廃棄物	廃棄物の分布深度、分布面積及び体					
廃棄物	積		WPF	テーブル	polygon	属性値
廃棄物	廃棄物試料の採取深度		WPF	テーブル	polygon	属性値
廃棄物	廃棄物溶出試験結果	48試料	WPF	テーブル	断面中line	属性値
廃棄物	廃棄物含有量試験結果	10試料	WPF	テーブル	断面中line	属性値
廃棄物	廃棄物のダイオキシン含有量試験結	10地点 22試料	WPF	テーブル	断面中line	属性値
廃棄物	廃棄物層観察・簡易分析結果一覧表	30地点	WPF	テーブル	断面中line	属性値
廃棄物	ガス測定結果	44地点	WPF	テーブル	point	属性値
廃棄物	土壌ガス調査結果		WPF	テーブル	polygon	重ね合せ
廃棄物、	ダイオキシン及びジベンゾフラン分析					
周辺環境	結果	37試料	紙	テーブル	point,line	属性値
廃棄物・地	直下土壌等観察・簡易分析結果一覧					
盤	表	36地点	WPF	テーブル	point	属性値
廃棄物・地	廃棄物層直下土壌溶出試験結果	33地点	WPF	テーブル	point	属性値
盤	ボーリングコアの溶出試験結果一覧					
盤	表	8地点	WPF	テーブル	断面中line	属性値
廃棄物・地	廃棄物層直下土壌の単位体積重量					
盤	及び自然含水比	6地点	WPF	テーブル	断面中line	属性値
設計	全体計画					
	平面図	3葉	CADF	フォルダ	図形	重ね合せ
	標準断面図	1葉	CADF	フォルダ	図形	関連付け
設計	西海岸側遊水・造成工					
	平面図	1葉	CADF	フォルダ	図形	重ね合せ
	標準横断面図	1葉	CADF	フォルダ	図形	関連付け
	断面図	2葉	CADF	フォルダ	図形	重ね合せ
	一般図	1葉	CADF	フォルダ	図形	関連付け
設計	北海岸側遊水工					
	平面図	1葉	CADF	フォルダ	図形	重ね合せ
	標準横断面図	1葉	CADF	フォルダ	図形	関連付け
	断面図	3葉	CADF	フォルダ	図形	測線に断面図関連付け
	一般図	2葉	CADF	フォルダ	図形	関連付け
設計	雨水排除工					
	平面図	1葉	CADF	フォルダ	図形	重ね合せ
	一般図	1葉	CADF	フォルダ	図形	関連付け
その他	調査項目・数量		WPF	テーブル		

WPF:ワープロファイル
CADF:CADファイル

表 I-5-1.2 レイヤーとテーブル、図面・イメージとの関係

グループ名	レイヤ名			
平面図	各種調査地点位置	地下水位連続測定地点位置		
		現地写真撮影位置		
		ボーリング位置図		
		土質試験実施位置図		
		地表水、井戸水分析位置及び漏水箇所土壌溶出試験位置		
		海水分析位置		
		底質溶出試験位置		
		底質含有量試験位置及び底質土質試験位置		
		生物の含有量試験位置		
		現地水質観察・簡易分析位置		
		浸出水分析位置		
		地下水分析位置		
		水質モニタリング分析位置		
		現場透水試験位置		
		地下水位観測位置		
		地下水位自動測定位置		
		廃棄物柱状図位置		
		廃棄物の単位体積重量及びごみの3成分分析結果		
		廃棄物試料の採取位置		
		廃棄物溶出試験位置		
		廃棄物含有量試験位置		
		廃棄物のダイオキシン含有量試験位置		
		廃棄物層観察・簡易分析位置		
		ガス測定位置		
		ダイオキシン及びジベンゾフラン分析位置		
		直下土壌等観察・簡易分析位置		
		廃棄物層直下土壌溶出試験位置		
		廃棄物層直下土壌の単位体積重量及び自然含水比試験位置		
		地下水平面分布図		
		廃棄物の分布深度、分布面積及び体積表示図		
		地形図(1/200000)		
		地形図(1/25000)		
		地形図(1/2000)		
		地質平面図		
		全体計画平面図		
		西海岸側遮水・造成工平面図		
		北海岸側遮水工平面図		
		雨水排除工平面図		
		追加調査位置		
		土壌ガス調査結果		
		磁気探査結果		
		断面図	地質断面図	
			各種調査地点位置	土質試験実施位置
				現地水質観察・簡易分析位置
				地下水分析位置
				現場透水試験位置
				廃棄物の単位体積重量及びごみの3成分分析結果
	廃棄物試料の採取位置			
	廃棄物溶出試験位置			
	廃棄物含有量試験位置			
	廃棄物のダイオキシン含有量試験位置			
	廃棄物層観察・簡易分析位置			
	ダイオキシン及びジベンゾフラン分析位置			
	ボーリングコアの溶出試験位置			
	廃棄物層直下土壌の単位体積重量及び自然含水比試験位置			
	西海岸側遮水工断面図			
	北海岸側遮水工断面図			
	遮水工断面図			
	追加横断面図			
	深淺測量結果			
	縦断測量結果			

3. システムの内容と表示例

3-1. システムの仕様

G I Sのソフトとハードの仕様は以下の通りである。

(1) ソフト仕様

基本G I Sソフト：ArcView3.0a, 3 DAnalyst

図面情報は、*.shpファイルとして登録

属性情報は、*.dbfファイルとして登録

(2) ハード仕様（上記ソフトを利用するに当たって必要な仕様）

- ・CPU : Pentium 200Mz程度
- ・メモリー：64Mb程度
- ・OS : Windows 95 / 98、NT

採用したG I Sソフトでは、以下のような機能を活用する。

- ① 図面情報の登録・表示・更新
- ② 図面内のシンボルに関連付けられた情報（文字、画像など）の表示
- ③ 属性値に基づく主題図の表示
- ④ 簡易3D表示（鳥瞰図、概略地下構造）

3-2. デモ用としての表示例

今回は、デモ用として作成した画面表示の代表例を以下に示す。

1) GISを用いた情報表示

(1) 案内図<表示例-1.1>

1/20万地形図を用いた案内図を表示し、赤丸で示された現地をマウスでクリックすると詳細な平面図を表示する。

(2) 平面図情報

①現地平面図 <表示例-1.2>

地形図上に調査グリッド、調査地点を重ねて表示する。調査地点を示す記号に調査項目テーブルが関連付けられ、必要に応じて属性情報を表示できる。

②地質平面図 <表示例-1.3>

表層の地質分布（廃棄物や基盤岩）を示す。

③廃棄物層分布図 <表示例-1.4>

地形図上に廃棄物層の層厚の等値線を表示する。

④各種観測結果 土壌ガス濃度分布、磁気探査結果 <表示例-1.5、6>

平面図上に、単独あるいは重ね合わせて表示。

(3) 断面図

地層断面図 <表示例-1.7>

調査位置図中の測線をマウスでクリックすることにより表示する。断面図には地層区分、ボーリング地点、試料採取地点を示す。ボーリング等の観察結果は、観察地点を示す記号をマウスでクリックすることにより表示する。

(4) 設計図

設計図面 <表示例-1.8>

地形図上に、全体計画平面図や各種の計画図を表示する。設計図は、表示/非表示機能により個別表示・重ね合わせ表示が可能である。

2) 調査結果の簡易立体表現

(1) 現地地形の鳥瞰 <表示例-2.1>

地形の鳥瞰図を表示し、地表面に調査グリッド、調査地点を表示する。

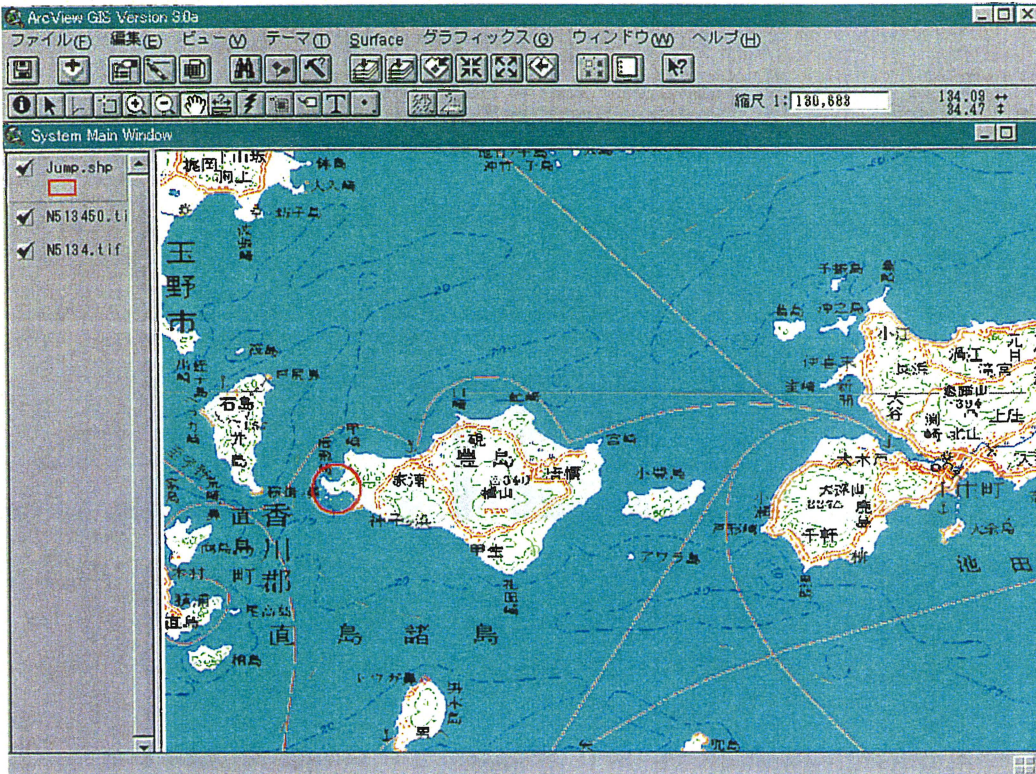
(2) 廃棄物層の層厚 <表示例-2.2>

廃棄物の分布範囲を示し、廃棄物層の層厚分布を等値線の帯の幅で表示する。さらに、調査地点、ボーリング位置もあわせて表示する。

(3) 花崗岩層上面と地下水面 <表示例-2.3>

花崗岩層の上面と地下水面の関係を立体的に表示する。

表示例－1. 1:1/20万案内図（拡大率に応じて背景地図変化）

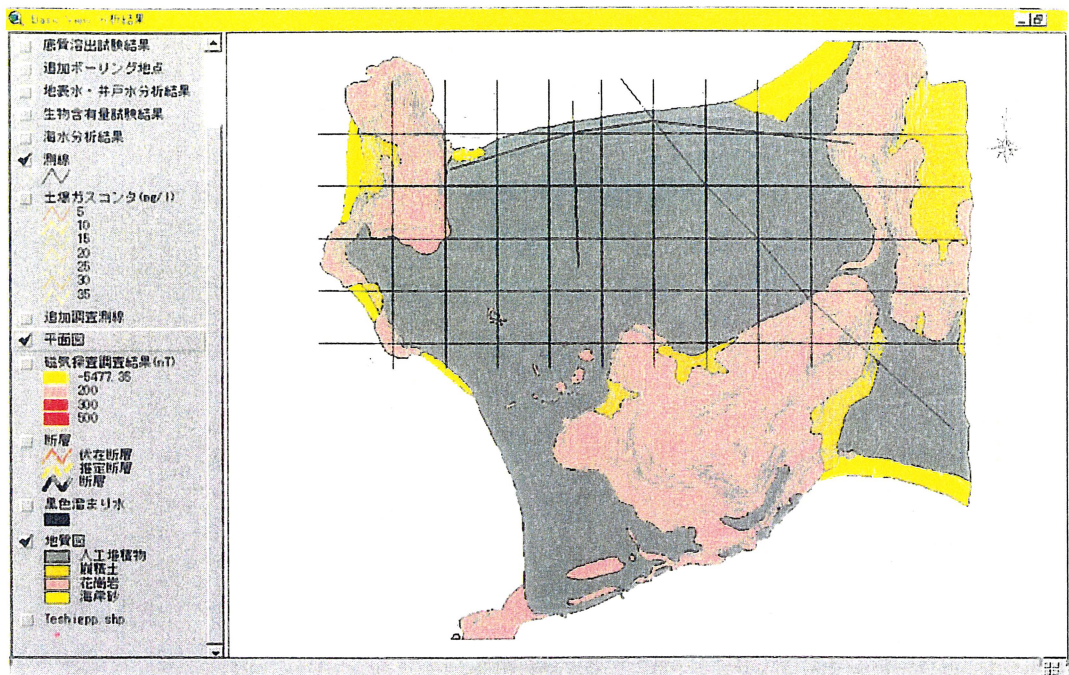


表示例－1. 2:現地平面図と各種調査地点位置
（調査位置はデータテーブルとリンク）

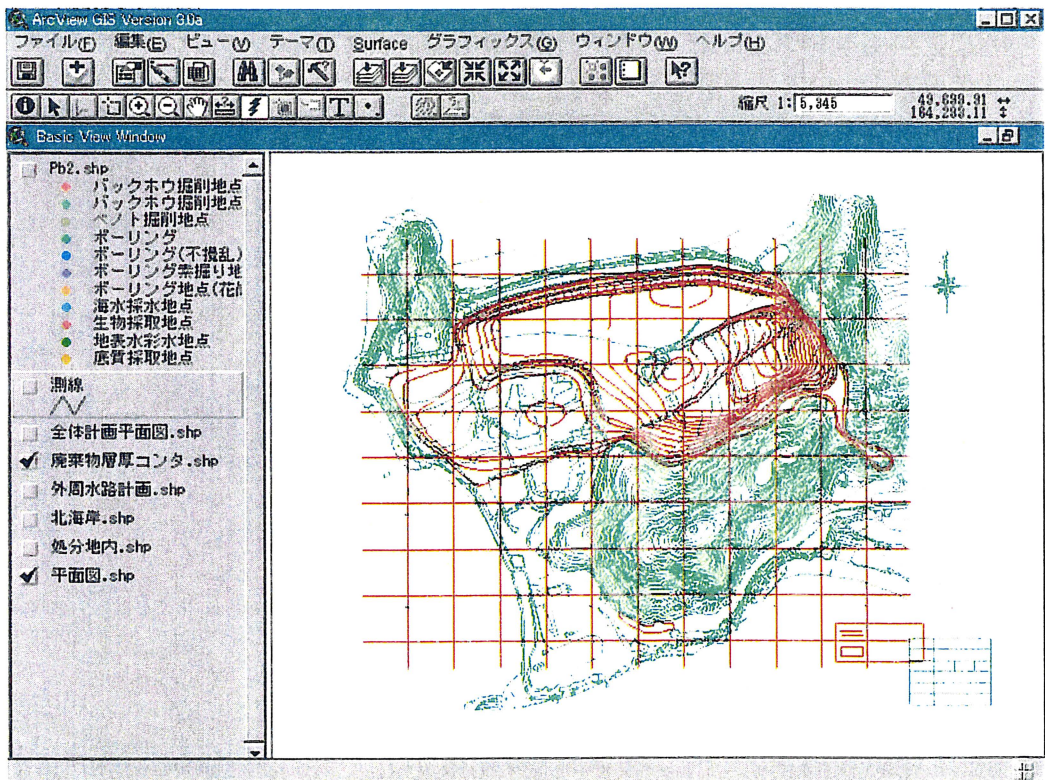
属性テーブル: Pb2.shp	凡例	土質試験	地表水_井	現地水質観
D 3	ボーリング(不攪乱)地点			
G 2	ボーリング(不攪乱)地点			あり
G 3	ボーリング(不攪乱)地点			あり
G 4	ボーリング(不攪乱)地点			あり
H 3	ボーリング(不攪乱)地点			あり
F 1	ボーリング薬掘り地点(神積)	あり		あり
C 1	ボーリング	あり		あり
C 3	ボーリング	あり		あり

起点: (49,765.18, 163,718.82) m 範囲: (36.39, 3.03) m 面積: 110.35 平方 m

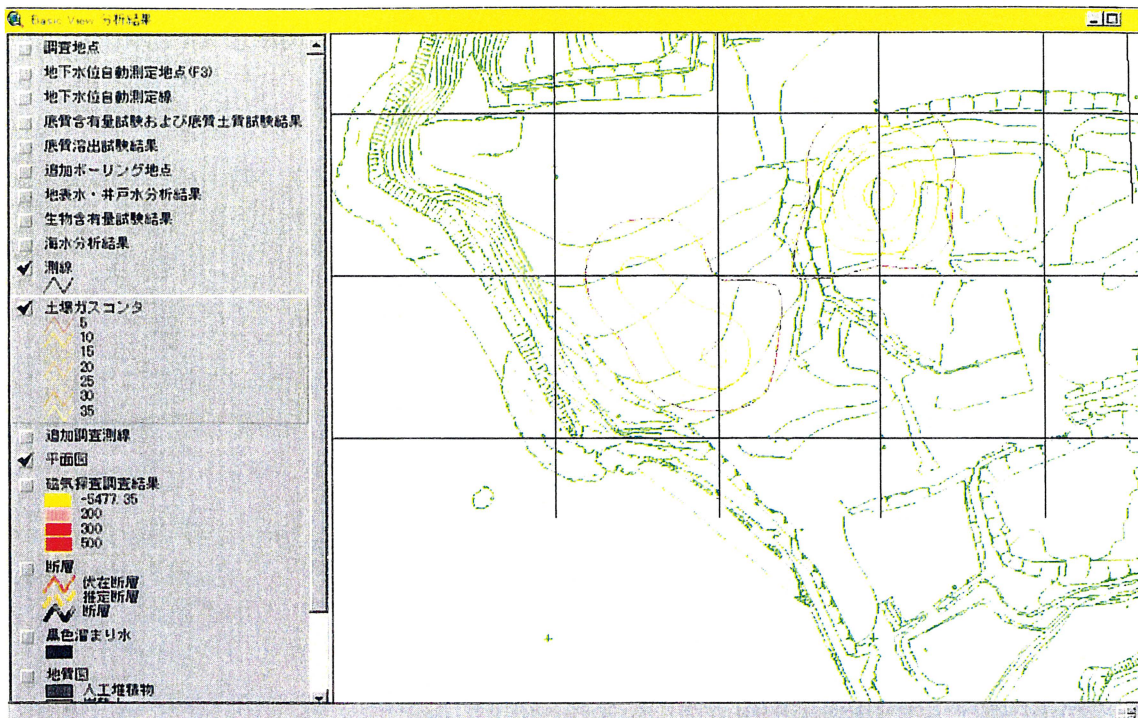
表示例－1. 3:地質平面図



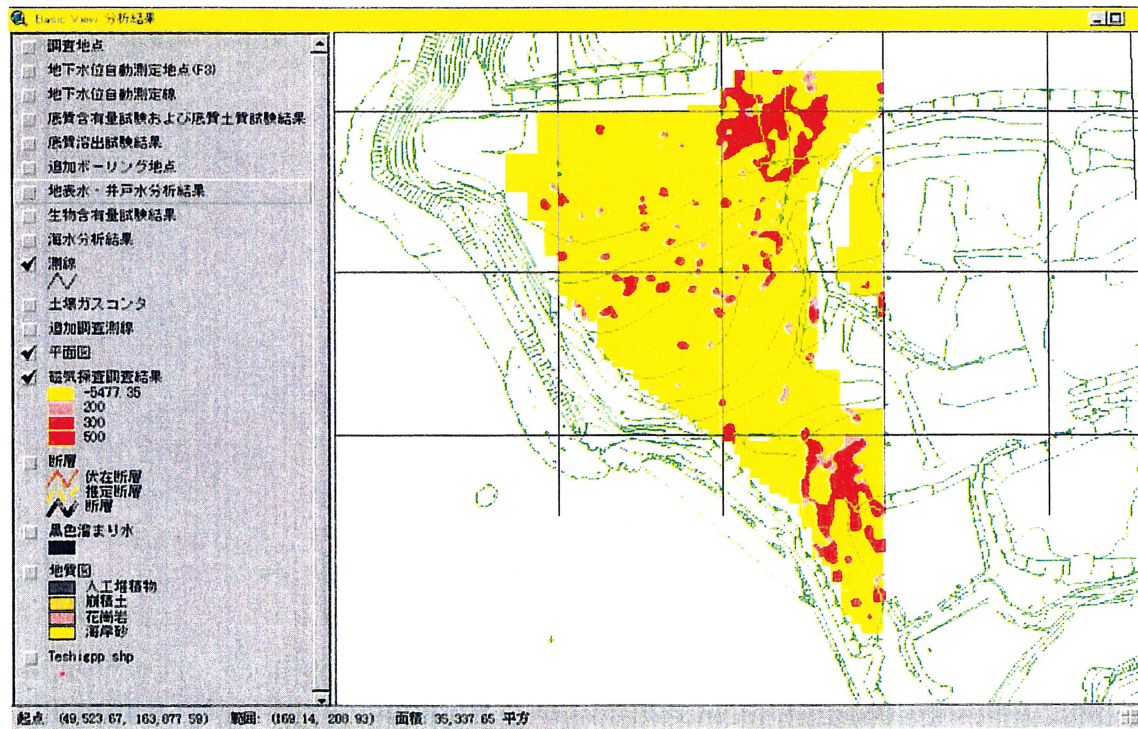
表示例－1. 4:廃棄物層分布図



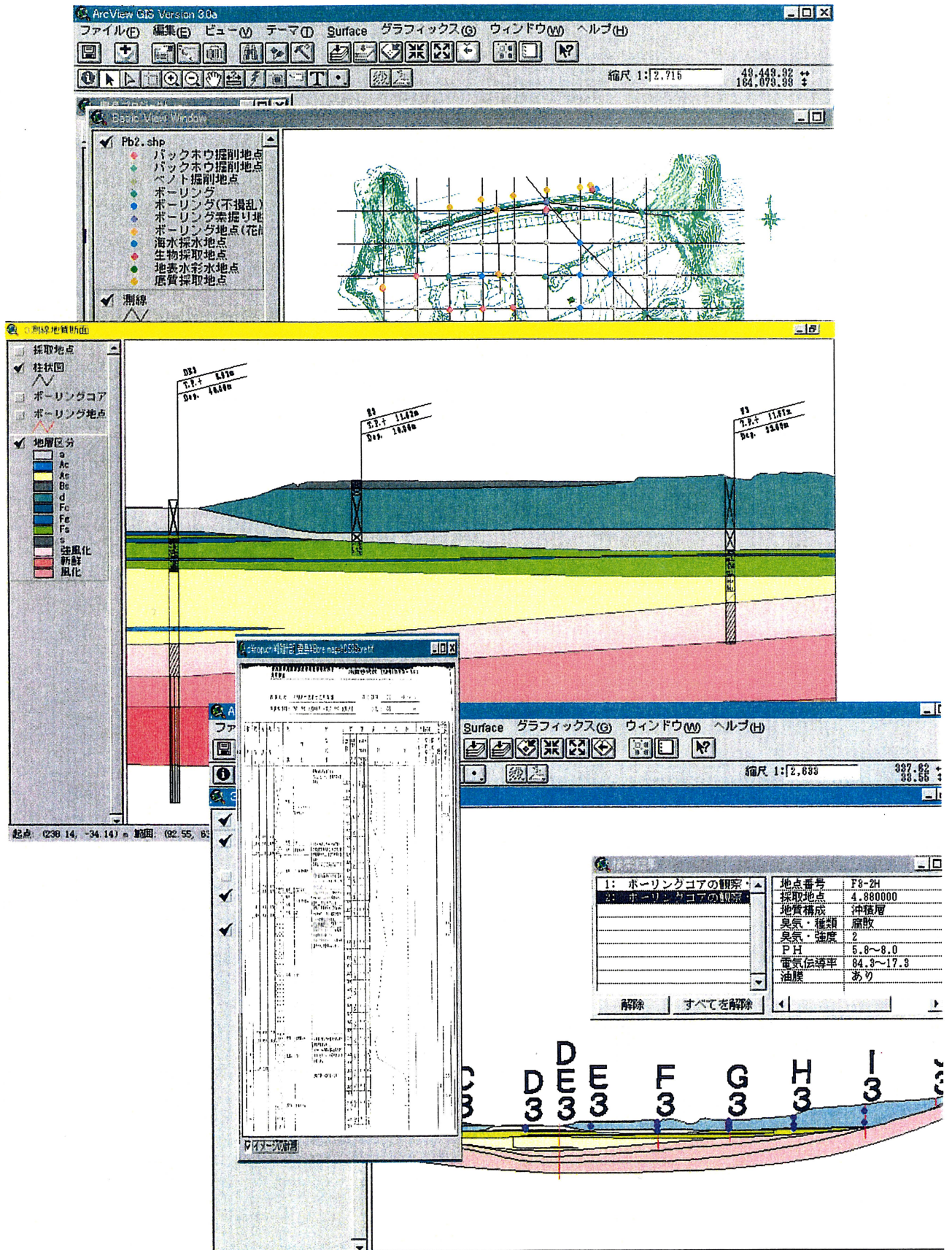
表示例－1. 5: 土壤ガス濃度分布図



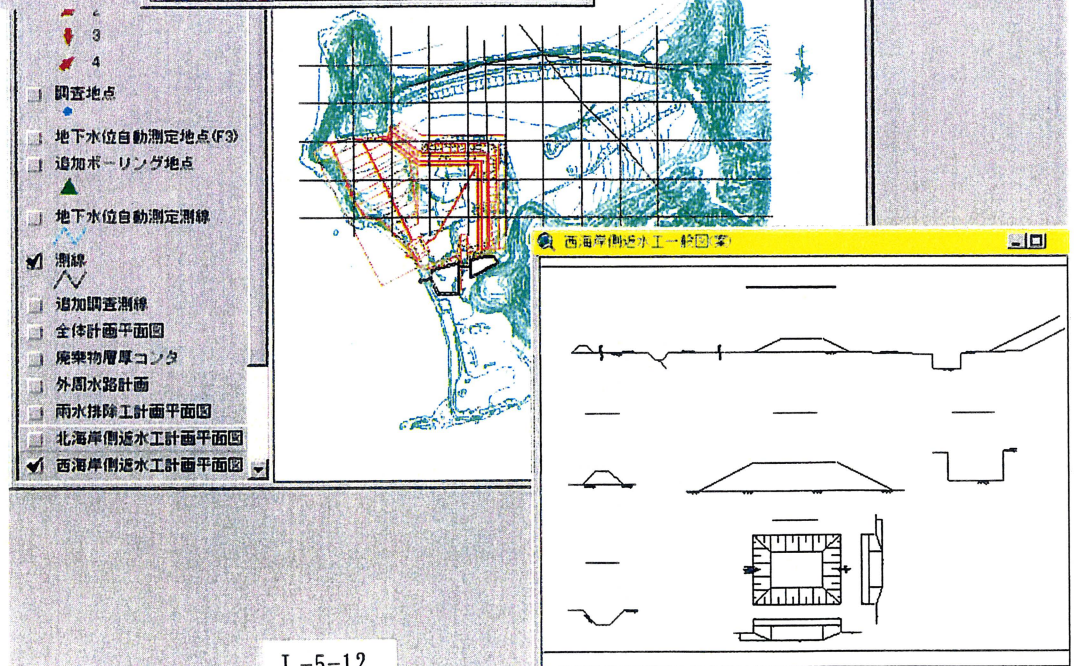
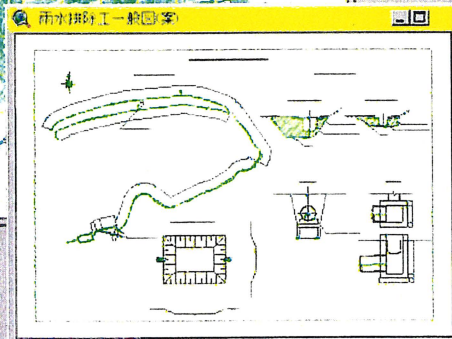
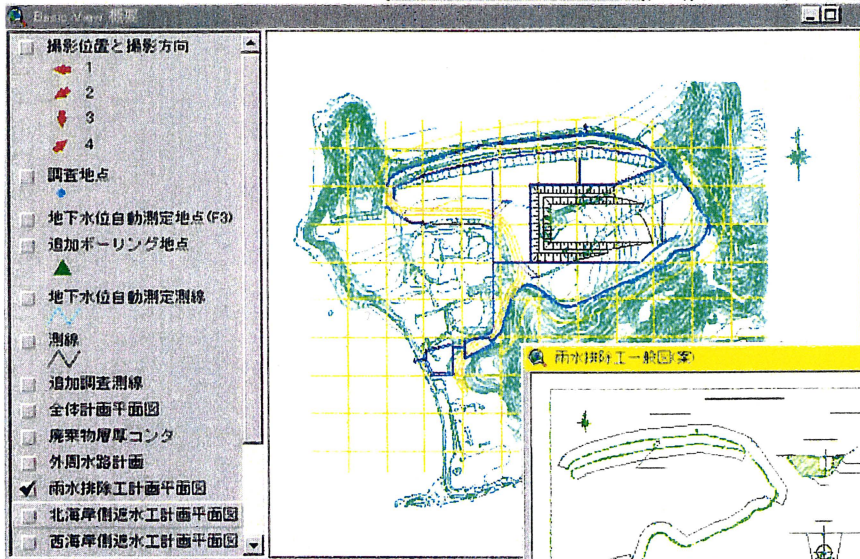
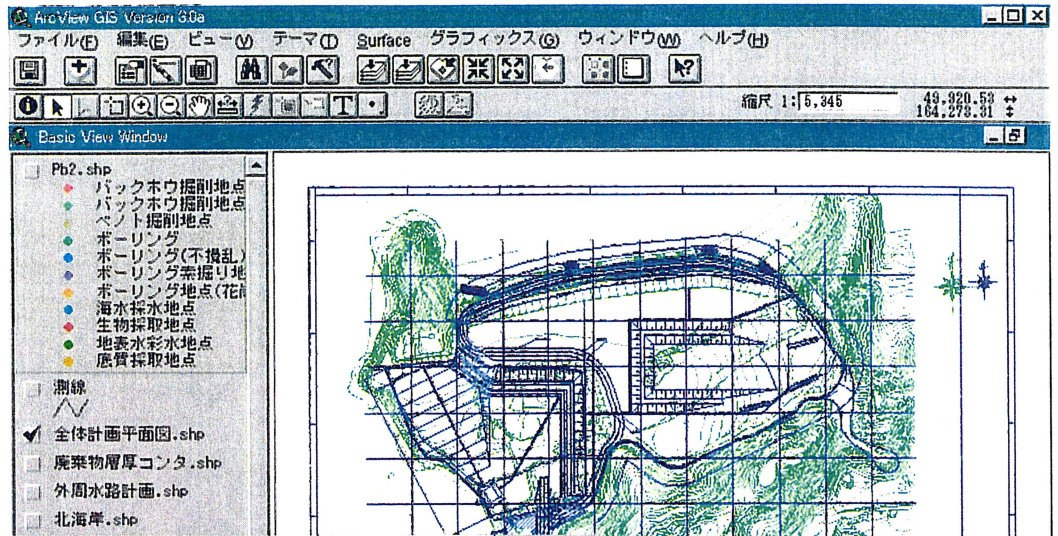
表示例－1. 6: 磁気探査結果



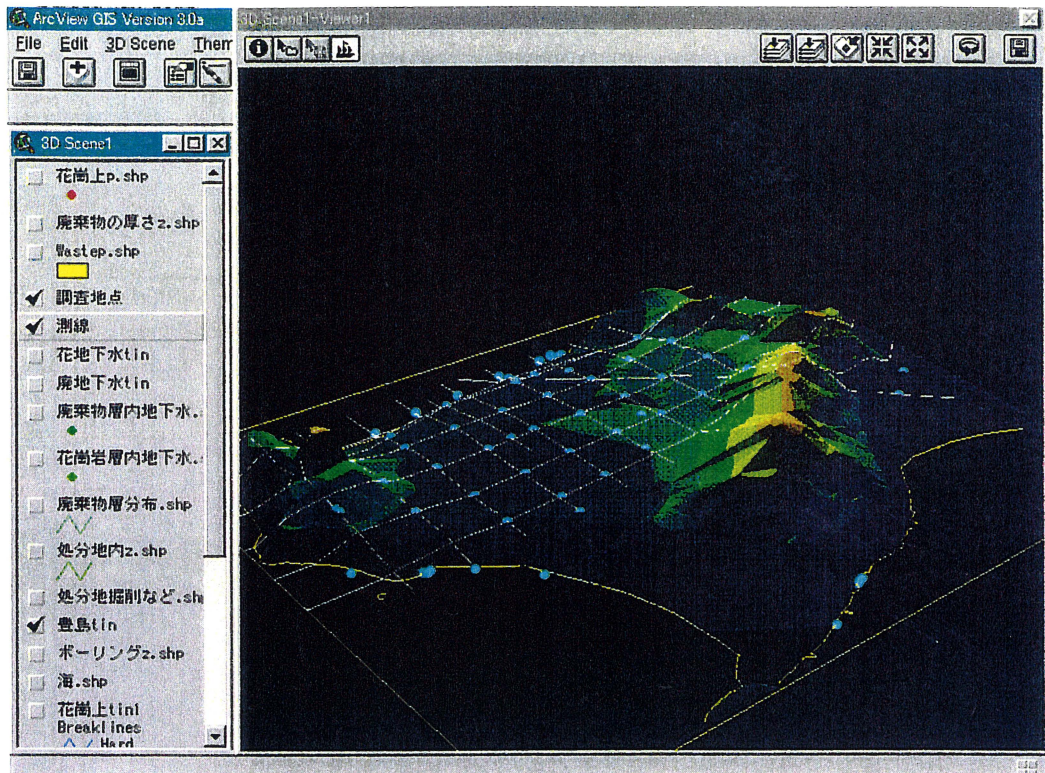
表示例-1.7: 地層断面図、関連情報表示



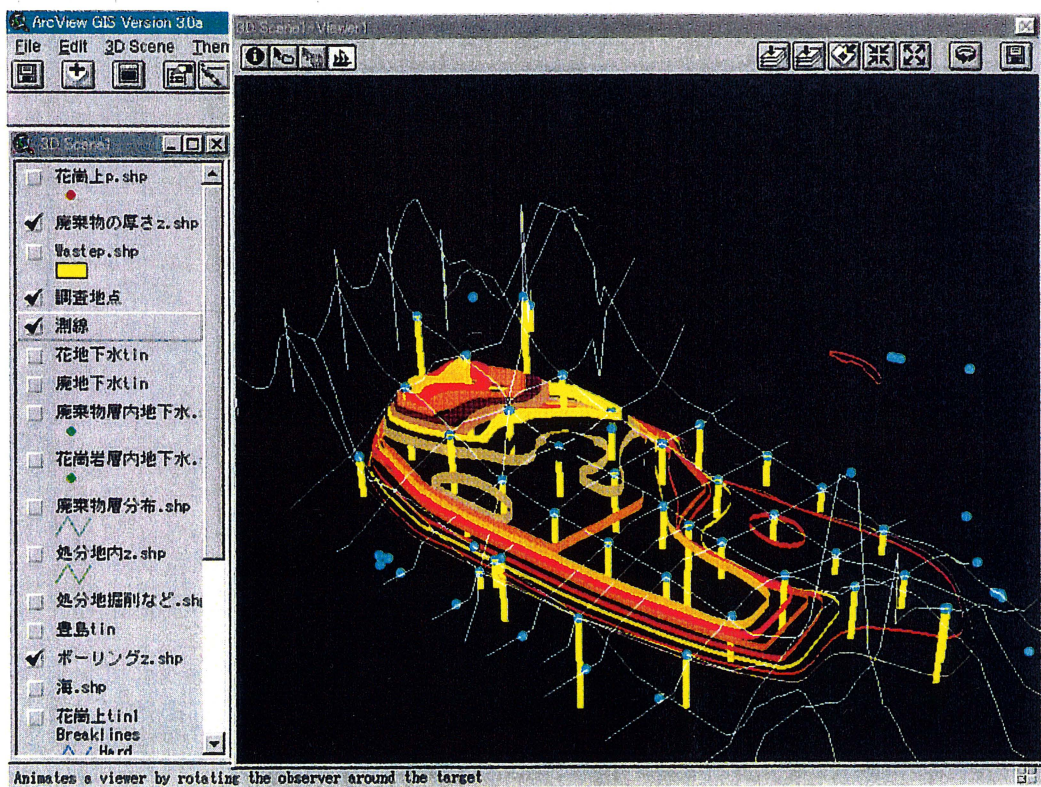
表示例－1. 8: 設計図面



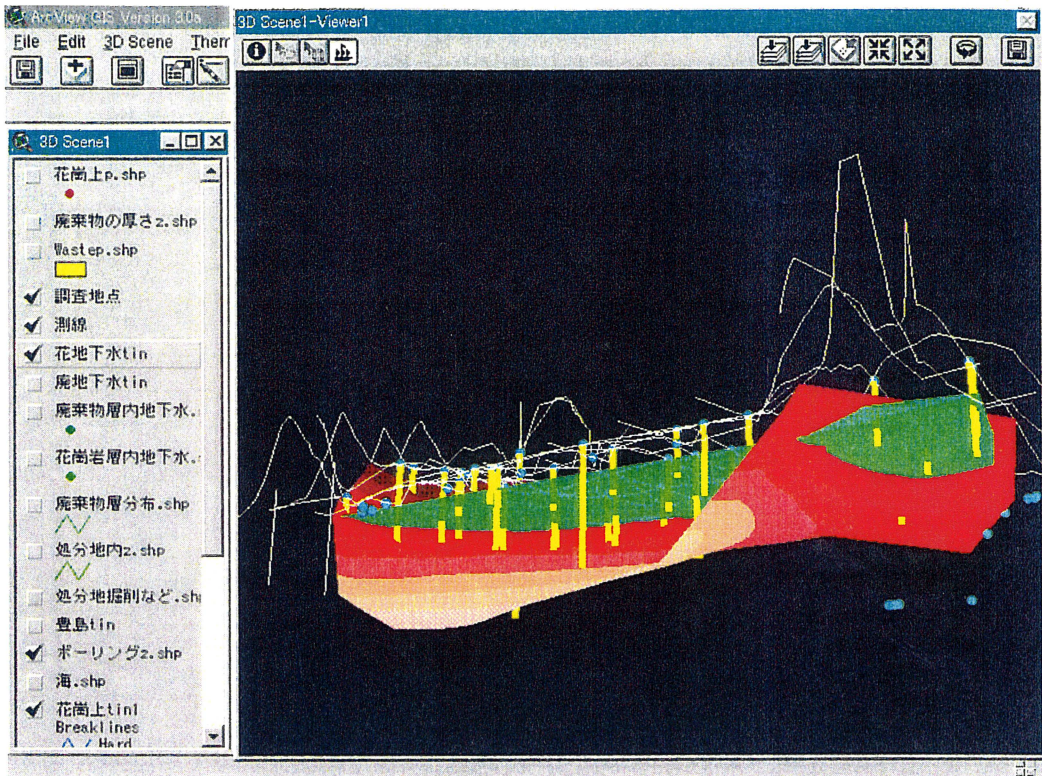
表示例－2. 1: 現地地形の鳥瞰



表示例－2. 2: 廃棄物層の層厚分布



表示例-2. 3: 花崗岩層上面と地下水面



4. 使用方法とシステムの発展性

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り出しが可能となる構成とした。

しかし、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り、紙上ですでに表現された二次元情報である。

本格的な中間処理が行われる段階においては、掘削対象地域の廃棄物の推定や処理進捗状況の把握等に活用するために、任意の断面あるいは任意の深度等の埋設物や有害物質濃度等の推定するため、これら断面データ間を補完する3次元モデルの作成が必要となる。

また、施工に伴って増加する情報については、それを追加・修正しながら情報の精度を向上させ、より正確なモデルを作成していくことが必要となる。

なお、複雑な埋設物情報をさらに理解しやすくするためには、三次元の位置情報を有効に利用した地中情報の可視化が考えられる。可視化する情報は、濃度等の数値の分布（連続的表現、離散的表現）やごみ質等の分布である。

このような要件を実現するために必要なソフトウェアの機能は、

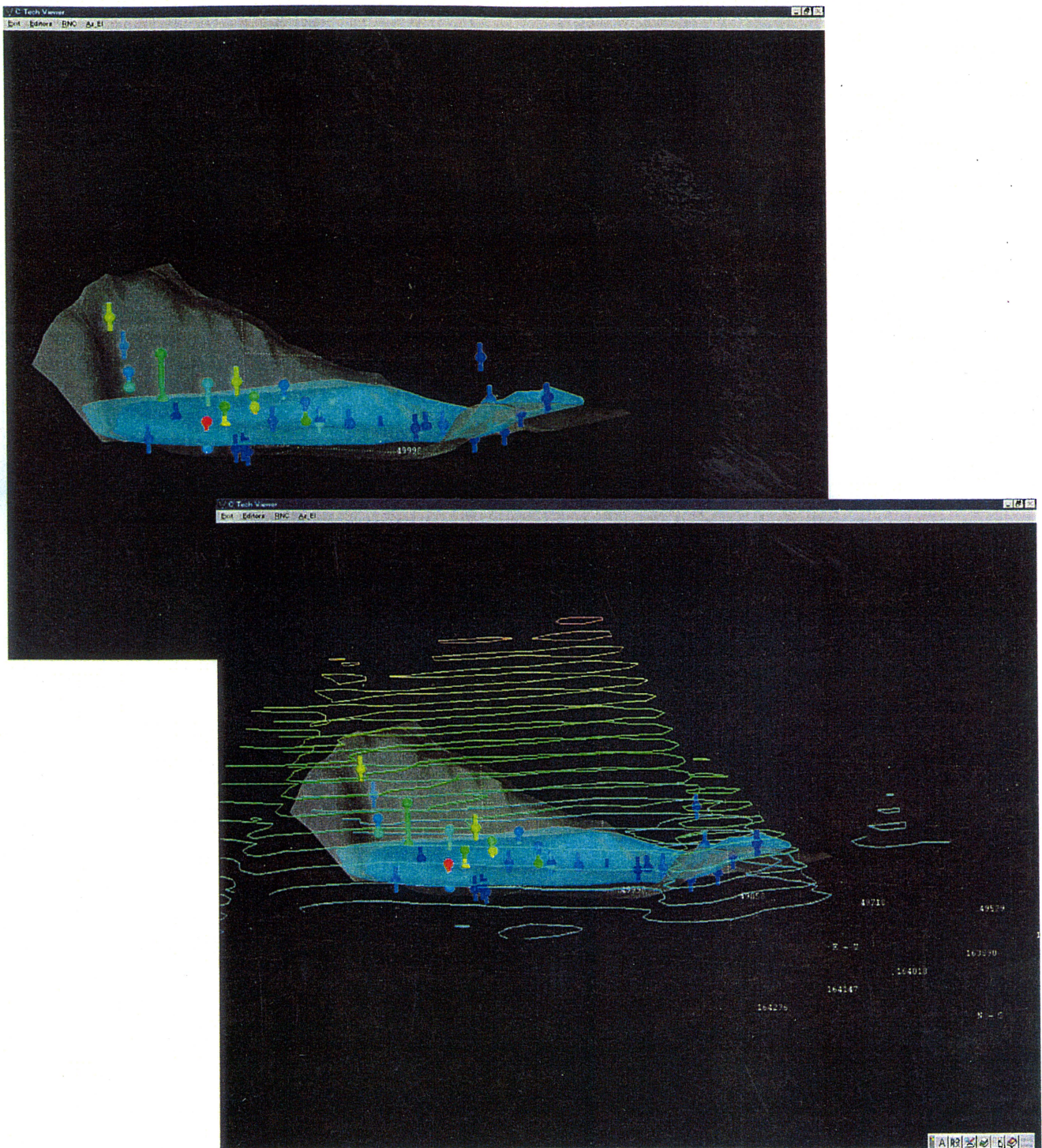
- ・ 3Dの表現機能
- ・ 画面に表示しながらのモデル作成機能
- ・ 複雑（断続するごみ分布等）な埋設物の表現機能
- ・ 掘削・埋設の表現機能
- ・ アニメーションなどの効果的な表現機能
- ・ 追加情報の登録機能
- ・ モデルの修正機能

である。

また、このようなソフトウェアが稼動するハードウェアの性能は、概ね以下のものが必要である。

- ・ CPU：Pentium Pro200
- ・ メモリ：128Mb 以上
- ・ ハードディスク容量
- ・ スワップ：400Mb
- ・ ワーク：300Mb
- ・ グラフィック：1280x1024、160万色
- ・ モニタ：20～21インチ
- ・ CD-ROMドライブ

次頁には、拡張システムの表示例を示す。



表示例 3. 1 拡張システム

廃棄物層下面（灰色）、廃棄物層中の地下水面（水色）

ボーリング位置（円柱）と汚染物質の濃度（球、赤色：高濃度、青色：低濃度）

下図：等高線と調査グリッドを追加

第6章 これまでの周辺環境調査のまとめ

1. 検討の経緯

県においては、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並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の調査を行っている。

2. 測定項目と測定方法

測定項目と測定方法を、表I-6-1、表I-6-2、表I-6-3に示す。

表I-6-1 水質測定項目と測定方法

No	測定項目	測定方法	No	測定項目	測定方法	
(一般項目)			21	1,2-ジクロロエタン	(検体採取方法) 環境庁「水質調査方法」に定める方法。 海岸感潮域については、干潮時に、50cm程度掘削し、浸出水が澄んだ後に採水。	
1	pH	(検体採取方法) 環境庁「水質調査方法」に定める方法。 海岸感潮域については、干潮時に、50cm程度掘削し、浸出水が澄んだ後に採水。	22	1,1-ジクロロエチレン		
2	S S		23	シス-1,2-ジクロロエチレン		
3	C O D		24	1,1,1-トリクロロエタン		
4	B O D		25	1,1,2-トリクロロエタン		
5	油 分		26	1,3-ジクロロプロパン		
6	全窒素		27	ベンゼン		
7	全リン		28	チウラム		
(健康項目)			29	シマジン		
8	アルキル水銀		(分析方法) 原則として、環境庁告示第59号(昭和46年)の別表1及び2に定める方法	30		チオベンカルブ
9	総水銀			31		セレン
10	カドミウム			(その他項目)		
11	鉛			32		銅
12	有機リン			33	亜鉛	
13	六価クロム	34		ニッケル		
14	砒素	35		総クロム		
15	全シアン	36		総鉄		
16	P C B	37		総マンガン		
17	トリクロロエチレン	38		塩素イオン		
18	テトラクロロエチレン	39		ダイオキシン類	ダイオキシン類に係る水質調査マニュアル	
19	ジクロロメタン					
20	四塩化炭素					

表 I-6-2 底質測定項目と測定方法

No	測定項目	測定方法	No	測定項目	測定方法
	(一般項目)	(検体採取方法) 環境庁「底質調査方法」(昭和50年10月20日環境庁水質保全局長通知)に定める方法。 海岸感潮域については、掘削した泥を採取し、異物を除去後、均等に混合。	13	トリクロロエチレン	(分析方法) 原則として、底質調査方法に定める方法
1	pH		14	テトラクロロエチレン	
2	COD		(その他項目)		
3	硫化物		15	銅	
4	強熱減量		16	亜鉛	
5	油分		17	ニッケル	
(健康項目)			18	総クロム	
6	総水銀		19	総鉄	
7	カドミウム		20	総マンガン	
8	鉛		21	ダイオキシン類	
9	有機リン				
10	砒素				
11	全シアン				
12	PCB				

表 I-6-3 小動物等の測定項目と測定方法

No	測定項目	測定方法	No	測定項目	測定方法
	(健康項目)	(検体採取方法) 殻を除いた100gを均等に混合 (分析方法) 原則として、有害物質による環境汚染(生物汚染)調査の分析方法(環	7	亜鉛	境庁保健調査室長通知)に定める方法
1	総水銀		8	ニッケル	
2	カドミウム		9	総クロム	
3	鉛		10	総鉄	
4	砒素		11	総マンガン	
5	PCB		12	ダイオキシン類	ダイオキシン類に係る水生生物調査暫定マニュアル
(その他項目)					
6	銅				

3. これまでの調査結果の整理とその評価

3-1. 本件処分地内の溜り水

本件処分地内にある溜り水(集水池水、北海岸土堰堤上の溜り水)の水質の調査結果を表I-6-4に示す。なお、本件処分地は廃棄物最終処分場ではないため、水質汚濁防止法に基づく排水基準等(以下「排水基準等」という。)は適用されないが、参考値として掲げた。

①集水池水

一般項目については、pHを除き、排水基準等の値以下であった。

健康項目については、全ての項目を検出しなかった。

その他項目については、銅、ニッケル、総鉄、総マンガン、全窒素を検出したが、排水基準等の定められている銅、全窒素は、排水基準値以下であった。

②北海岸土堰堤上の溜り水

一般項目については、CODが230~1670mg/lと排水基準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。

健康項目については、水銀、鉛及び砒素を検出したが、鉛のみ時期により排水基準値を上回っていた。

その他項目については、全ての項目で検出した。このうち、排水基準等の定められている銅が時期により排水基準値を上回っていた。

表 I-6-4 本件処分地内の溜り水の調査結果 (平成2年度～平成10年度)

(pHを除く単位: mg/l)

調査項目	検体数	集水池水		北海岸土堰堤上の溜り水		(参考) 最終処分場 からの排水 基準等	
		最小値～最大値	平均値	最小値～最大値	平均値		
一般項目	pH	16	7.5～9.5	8.2	8.1～9.3	8.6	5.8～8.6
	SS	16	ND(<1)～11	4	2～51	28	≦60※
	COD	16	5.4～49	18	230～1670	663	≦90※
	油分	16	ND(<0.5)～2.1	0.3	1.1～7.8	3.8	≦5
	全窒素	7	ND～2	0.57	20～111	61.6	≦120
	全リン	7	ND		0.3～2.1	0.91	≦16
健康項目	総水銀	16	ND(<0.0005)		ND(<0.0005) ～0.0016	0.0002	≦0.005
	カドミウム	16	ND(<0.001)		ND(<0.001)		≦0.1
	鉛	16	ND(<0.005)		ND(<0.005)～0.47	0.16	≦0.1
	砒素	16	ND(<0.005)		0.006～0.06	0.025	≦0.1
	PCB	16	ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		≦0.003
	アルキル水銀	16	ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		ND
	有機リン	16	ND(<0.1)		ND(<0.1)		≦1
	六価クロム	16	ND(<0.02)		ND(<0.02)		≦0.5
	全シアン	16	ND(<0.1)		ND(<0.1)		≦1
	トリクロエチレン	16	ND(<0.002)		ND(<0.002)		≦0.3
	テトラクロエチレン	16	ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		≦0.1
	ジクロメタン	9	ND(<0.002)		ND(<0.002)		≦0.2
	四塩化炭素	9	ND(<0.0002)		ND(<0.0002)		≦0.02
	1,2-ジクロエタン	9	ND(<0.0004)		ND(<0.0004)		≦0.04
	1,1-ジクロエチレン	9	ND(<0.002)		ND(<0.002)		≦0.2
	1,1,1-トリクロエタン	15	ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		≦3
	1,1,2-トリクロエタン	9	ND(<0.0006)		ND(<0.0006)		≦0.06
	1,3-ジクロプロパン	9	ND(<0.0002)		ND(<0.0002)		≦0.02
	ベンゼン	9	ND(<0.001)		ND(<0.001)		≦0.1
	チラウム	9	ND(<0.001)		ND(<0.001)		≦0.06
	シマジン	9	ND(<0.0003)		ND(<0.0003)		≦0.03
	チオベンカルブ	9	ND(<0.002)		ND(<0.002)		≦0.2
セレン	9	ND(<0.005)		ND(<0.005)		≦0.1	
その他項目	銅	14	ND(<0.04)～0.26	0.03	0.27～7.59	1.53	≦3
	亜鉛	14	ND(<0.15)		ND(<0.15)～0.91	0.27	≦5
	ニッケル	14	ND(<0.05)～0.05	0.004	ND(<0.05)～0.83	0.38	—
	総クロム	14	ND(<0.02)		ND(<0.02)～0.21	0.06	≦2
	総鉄	14	ND～0.48	0.16	0.32～4.87	2.24	—
	総マンガン	14	ND(<0.4)～0.48	0.16	ND(<0.4)～0.65	0.12	—

備考1: 廃棄物最終処分場からの排水基準等のBOD 90 mg/l、SS 60 mg/l は、平成10年総理府・厚生省令第2号(平成10年6月施行)による。

備考2：排水基準を定める総理府令（昭和46年総理府令第35号）が平成5年12月に改正され、鉛、砒素、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエタン、1,1,2-ジクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロパン、ベンゼン、チラウム、シマジン、チオベンカルブ、セレンについての排水基準の追加、強化が行われた。（平成6年2月施行）

備考3：平均値を算出するに当たり、ND（検出下限値未満）については、0として取り扱った。

3-2. 周辺地先海域

(1) 水質

周辺地先海域における水質の調査結果を、表I-6-5及び表I-6-6に示す。

一般項目については、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、全て検出されなかった。

その他項目については、総鉄、全窒素及び全リンを検出しており、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も、TEQで見ると、全て0.000ng-TEQ/lであった。

表I-6-5 周辺地先海域の水質調査結果（平成2年度～平成10年度）

（pHを除く単位：mg/l）

調査項目	検体数	西海岸沖				北海岸沖		環境基準 (海域A・II類型)	
		St-2		St-3		St-4			
		最小値 ～最大値	平均値	最小値 ～最大値	平均値	最小値 ～最大値	平均値		
一般項目	pH	16	7.8～8.1	8.0	7.8～8.1	8.0	7.8～8.1	8.0	7.8～8.3
	SS	16	ND(<1)～14	7	ND(<1)～12	5	ND(<1)～8	5	—
	COD	16	1.2～2.7	1.8	0.8～2.3	1.7	1.1～2.6	1.7	≦2
	DO	16	6.2～8.1	7.4	5.9～8.1	7.3	6.5～8.1	7.4	≧7.5
	油分	16	ND(<0.5)		ND(<0.5)		ND(<0.5)		ND
	全窒素	6	0.12～0.45	0.20	0.14～0.49	0.26	0.09～0.46	0.21	≦0.3
	全リン	6	0.013～ 0.047	0.037	0.027～ 0.045	0.040	0.010～ 0.049	0.034	≦0.03
健康項目	総水銀	16	ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		≦0.0005
	カドミウム	16	ND(<0.001)		ND(<0.001)		ND(<0.001)		≦0.01
	鉛	16	ND(<0.005)		ND(<0.005)		ND(<0.005)		≦0.01
	砒素	16	ND(<0.005)		ND(<0.005)		ND(<0.005)		≦0.01
	PCB	16	ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		ND
	アルキル水銀	16	ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		ND
	有機リン	16	ND(<0.1)		ND(<0.1)		ND(<0.1)		—
	六価クロム	16	ND(<0.02)		ND(<0.02)		ND(<0.02)		≦0.05
	全シアン	16	ND(<0.1)		ND(<0.1)		ND(<0.1)		ND
	トリクロロエタン	16	ND(<0.002)		ND(<0.002)		ND(<0.002)		≦0.03
	テトラクロロエタン	16	ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		≦0.01
	ジクロロメタン	9	ND(<0.002)		ND(<0.002)		ND(<0.002)		≦0.02
四塩化炭素	9	ND(<0.0002)		ND(<0.0002)		ND(<0.0002)		≦0.002	

	1, 2-ジクロロエタン	9	ND (<0.0004)	ND (<0.0004)	ND (<0.0004)	ND (<0.0004)	ND (<0.0004)	≦0.004	
	1, 1-ジクロロエチレン	9	ND (<0.002)	ND (<0.002)	ND (<0.002)	ND (<0.002)	ND (<0.002)	≦0.02	
	トリス-1, 2-ジクロロエチレン	9	ND (<0.004)	ND (<0.004)	ND (<0.004)	ND (<0.004)	ND (<0.004)	≦0.04	
	1, 1, 1-トリクロロエタン	14	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	—	
	1, 1, 2-トリクロロエタン	9	ND (<0.0006)	ND (<0.0006)	ND (<0.0006)	ND (<0.0006)	ND (<0.0006)	≦0.006	
	1, 3-ジクロロプロパン	9	ND (<0.0002)	ND (<0.0002)	ND (<0.0002)	ND (<0.0002)	ND (<0.0002)	≦0.002	
	ベンゼン	9	ND (<0.001)	ND (<0.001)	ND (<0.001)	ND (<0.001)	ND (<0.001)	≦0.01	
	チラウム	9	ND (<0.001)	ND (<0.001)	ND (<0.001)	ND (<0.001)	ND (<0.001)	≦0.006	
	シマジン	9	ND (<0.0003)	ND (<0.0003)	ND (<0.0003)	ND (<0.0003)	ND (<0.0003)	≦0.003	
	チオベンソール	9	ND (<0.002)	ND (<0.002)	ND (<0.002)	ND (<0.002)	ND (<0.002)	≦0.02	
	セレン	9	ND (<0.005)	ND (<0.005)	ND (<0.005)	ND (<0.005)	ND (<0.005)	≦0.01	
その他項目	銅	14	ND (<0.04)	ND (<0.04)	ND (<0.04)	ND (<0.04)	ND (<0.04)	—	
	亜鉛	14	ND (<0.15)	ND (<0.15)	ND (<0.15)	ND (<0.15)	ND (<0.15)	—	
	ニッケル	14	ND (<0.05)	ND (<0.05)	ND (<0.05)	ND (<0.05)	ND (<0.05)	—	
	総クロム	14	ND (<0.02)	ND (<0.02)	ND (<0.02)	ND (<0.02)	ND (<0.02)	—	
	総鉄	14	ND~0.41	0.20	ND~0.44	0.18	ND~0.41	0.19	—
	総マンガン	14	ND (<0.4)	ND (<0.4)	ND (<0.4)	ND (<0.4)	ND (<0.4)	—	
	塩素イソ	15	16900~ 18700	18000	16800~ 18800	17800	16900~ 18800	18000	—

備考1：環境庁告示第59号（昭和46年12月）が平成5年3月改正され、鉛、砒素、ジクロロエタン、四塩化炭素、1, 2-ジクロロエタン、1, 1-ジクロロエチレン、トリス-1, 2-ジクロロエチレン、1, 1, 1-トリクロロエタン、1, 1, 2-トリクロロエタン、1, 3-ジクロロプロパン、ベンゼン、チラウム、シマジン、チオベンソール、セレンについての環境基準の追加、強化が行われた。（平成5年3月施行）

また、全窒素及び全リンについての環境基準は、平成9年7月から本海域に適用となった。

備考2：平均値を算出するに当たり、ND（検出下限値未満）については、0として取り扱った。

表 I-6-6 周辺地先海域水質のダイオキシン類調査結果（平成8年度～平成10年度）

（単位：ng-TEQ/ℓ）

調査地点	H8. 6. 13	H8. 11. 29	H9. 8. 1	H9. 11. 20	H10. 6. 22
西海岸沖 St-3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
北海岸沖 St-4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
対照（家浦港沖 St-5）	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

TEQ：2, 3, 7, 8-TCDDに毒性換算した濃度

(2)底質

周辺地先海域における底質の調査結果を、表 I-6-7 及び表 I-6-8 に示す。

一般項目については、県下の他の海域の底質の値と比べて、特段の差異はみられなかった。

健康項目については、水銀、カドミウム、鉛、砒素及び PCB を検出したが、県下の他の海域の値と比べ、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水銀及び PCB については基準値以下であった。

また、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（以下「全国調査」という。）の測定値(0~0.075ng-TEQ/g)の範囲内であった。

表 I-6-7 周辺地先海域の底質調査結果（平成2年度～平成10年度）

(単位：強熱減量 %、その他mg/kg)

調査項目	検体数	西 海 岸 沖				北 海 岸 沖		参考 (県内底質) 最小値 ~最大値	
		St-2		St-3		St-4			
		最小値 ~最大値	平均値	最小値 ~最大値	平均値	最小値 ~最大値	平均値		
一般項目	COD	16	6000~16000	11000	2400~15000	7600	3900~21000	8700	1000~34500
	硫化物	16	70~740	310	10~260	87	24~770	170	ND(<1)~1380
	強熱減量	16	3.9~8.6	6.3	3.1~7.9	4.4	2.3~9.0	5.0	1.1~7.6
	油分	15	83~510	270	32~250	130	70~360	180	280~920
健康項目	総水銀	17	0.09~0.16	0.12	0.08~0.17	0.11	0.04~0.13	0.09	0.02~0.52
	カドミウム	17	ND(<0.001) ~0.18	0.07	ND(<0.001) ~0.18	0.05	ND(<0.001) ~0.18	0.07	ND(<0.001) ~0.93
	鉛	17	12~37	29	11~34	21	12~33	21	5.3~99
	砒素	17	1.7~7.5	4.6	2.1~7.5	4.5	1.7~7.5	4.3	1.9~11
	PCB	17	ND(<0.0005)		ND(<0.0005) ~0.01	0.0006	ND(<0.0005)		ND(<0.0005) ~0.06
	有機ソ	16	ND(<0.1)		ND(<0.1)		ND(<0.1)		ND~ND
	全シアン	16	ND(<0.1)		ND(<0.1)		ND(<0.1)		ND~ND
	トリカロエチン	16	ND(<0.02)		ND(<0.02)		ND(<0.02)		—
	テラカロエチン	16	ND(<0.005)		ND(<0.005)		ND(<0.005)		—
その他項目	銅	14	22~67	43	16~81	35	11~43	28	—
	亜鉛	14	67~180	121	62~190	101	60~140	105	—
	ニッケル	14	10~36	24	10~31	18	8~27	19	—
	総クロム	15	28~66	48	25~58	41	15~63	38	5.2~59.4
	総鉄	14	12800~38000	24500	9900~31000	17600	9400~31000	20800	—
	総マンガ	14	280~1100	840	360~930	640	310~1000	690	—

備考1：廃棄物最終処分場からの排水基準等のBOD90mg/l、SS60mg/lは、平10年総理府・厚生省令第2号（平成10年6月施行）による。

備考2：平均値を算出するに当たり、ND（検出下限値未満）については、0として取り扱った。

備考3：水銀を含む底質の暫定除去基準は12ppm、PCBを含む底質の暫定除去基準は10ppm

表 I-6-8 周辺地先海域底質のダイオキシン類調査結果(平成8年度～平成10年度)

(単位：ng-TEQ/g)

調査地点		H8.6.13	H8.11.29	H9.8.1	H9.11.20	H10.6.22
西海岸沖	St-2	—	0.0016	0.0024	0.00094	0.0088
	St-3	0.011	0.0041	0.0019	0.00027	0.0057
	St-13	—	0.017	0.056	0.0017	0.011
北海岸	St-4	0.0062	0.0013	0.0020	0.00033	0.0063
	St-8	0.0062	0.0015	0.0012	0.00011	0.0025
	St-10	0.0079	0.00058	0.0032	0.00075	0.0042
対照(家浦港沖 St-5)		0.0022	0.00016	0.00003	0.00011	0.00076
対照(唐櫃港沖 St-12)		0.0046	0.0022	0.00037	0.00022	0.0041

TEQ：2, 3, 7, 8-TCDDに毒性換算した濃度

3-3.海岸感潮域

(1)水質(間隙水)

海岸感潮域における水質の調査結果を、表 I-6-9 及び表 I-6-10 に示す。

一般項目については、北海岸(St-B)においてSS及びCODが時期により排水基準等の値を上回っていたものの、それ以外の項目については排水基準値以下であった。

健康項目については、西海岸(St-A)において鉛、北海岸(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。

その他項目については、西海岸(St-A)において総鉄、総マンガン、全窒素及び全リン、北海岸(St-B)において銅、ニッケル、総鉄、総マンガン、全窒素及び全リンが検出されたが、排水基準の定められている銅、亜鉛、全窒素及び全リンは排水基準値以下であった。

また、ダイオキシン類については、TEQでみると、西海岸(St-A)において0.000～0.002ng-TEQ/l、北海岸(St-B)において0.000ng-TEQ/lであった。

なお、環境庁が平成3年度に行った紙パルプ製造工場に係るダイオキシン緊急調査結果では、工場排水は0.000～0.090 ng-TEQ/l、工場排水の排出先の公共用水域は0.000～0.003 ng-TEQ/lであった。

表 I-6-9 海岸感潮域の水質調査結果(平成2年度～平成10年度)

(pHを除く単位：mg/l)

調査項目	検体数	西海岸(St-A)		北海岸(St-B)		(参考) 最終処分場 からの排水 基準等	
		最小値～最大値	平均値	最小値～最大値	平均値		
一般項目	pH	25	7.4～8.1	7.8	6.6～7.8	6.8	5.8～8.6
	SS	24	ND(<1)～120	13	13～115	39	≤60
	COD	25	ND(<0.5)～5.7	1.4	18～260	160	≤90
	油分	24	ND(<0.5)～0.7	0.07	ND(<0.5)～1.8	0.7	≤5
	全窒素	12	0.09～0.49	0.26	20～58	35.2	≤120

	全リン	12	ND~0.051	0.038	0.065~0.38	0.22	≦16	
健康項目	総水銀	25	ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		≦0.005	
	カドミウム	25	ND(<0.001)		ND(<0.001)		≦0.1	
	鉛	25	ND(<0.005) ~0.006	0.001	ND(<0.0005)		≦0.1	
	砒素	24	ND(<0.005)		ND(<0.005) ~0.019	0.008	≦0.1	
	PCB	24	ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		≦0.003	
	1,2-ジクロロエタン	18	ND(<0.0004)		ND(<0.0004) ~0.002	0.0005	≦0.04	
	ベンゼン	18	ND(<0.001)		ND(<0.001) ~0.043	0.004	≦0.1	
	アルキル水銀	23	ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		ND	
	有機リン	23	ND(<0.1)		ND(<0.1)		≦1	
	六価クロム	23	ND(<0.02)		ND(<0.02)		≦0.5	
	全シアン	23	ND(<0.1)		ND(<0.1)		≦1	
	トリクロエチレン	23	ND(<0.002)		ND(<0.002)		≦0.3	
	テトラクロエチレン	23	ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		≦0.1	
	ジクロロメタン	17	ND(<0.002)		ND(<0.002)		≦0.2	
	四塩化炭素	17	ND(<0.0002)		ND(<0.0002)		≦0.02	
	1,1-ジクロロエチレン	17	ND(<0.002)		ND(<0.002)		≦0.2	
	シス-1,2-ジクロロエチレン	17	ND(<0.004)		ND(<0.004)		≦0.4	
	1,1,1-トリクロエタン	22	ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		≦3	
	1,1,2-トリクロエタン	17	ND(<0.0006)		ND(<0.0006)		≦0.06	
	1,3-ジクロロプロパン	17	ND(<0.0002)		ND(<0.0002)		≦0.02	
	チラウム	17	ND(<0.001)		ND(<0.001)		≦0.06	
	シマジン	17	ND<0.0003)		ND(<0.0003)		≦0.03	
	チオベンカルブ	17	ND(<0.002)		ND(<0.002)		≦0.2	
	セレン	17	ND(<0.005)		ND(<0.005)		≦0.1	
	その他項目	銅	22	ND(<0.04)		ND(<0.04)~0.04	0.002	≦3
		亜鉛	22	ND(<0.15)		ND(<0.15)		≦5
ニッケル		22	ND(<0.05)		ND(<0.05)~0.06	0.003	—	
総クロム		22	ND(<0.02)		ND(<0.02)		≦2	
総鉄		22	ND~4.0	0.45	0.55~36.0	10.46	—	
総マンガン		22	ND(<0.4)~0.14	0.006	0.8~10.0	4.63	—	
塩素イオン		23	16200~19300	17900	6200~15300	10300	—	

備考1：廃棄物最終処分場からの排水基準等のBOD90mg/l、SS60mg/lは、平成10年総理府・厚生省令第2号（平成10年6月施行）による。

備考2：排水基準を定める総理府令（昭和46年総理府令第35号）が平成5年12月に改正され、鉛、ひ素、ジクロロメタン、四塩化炭素、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-トリクロエタン、1,1,2-トリクロエタン、1,3-ジクロロプロパン、ベンゼン、チラウム、シマジン、チオベンカルブ、セレンについての排水基準の追加、強化が行われた。（平成6年2月施行）

備考3：平均値を算出するに当たり、ND（検出下限値未満）については、0として取り扱った。

表 I-6-10 海岸感潮域水質のダイオキシン類調査結果(平成8年度～平成10年度)

(単位: ng-TEQ/ℓ)

調査地点	H8.6.13	H8.11.29	H9.8.1	H9.11.20	H10.6.22
西海岸 St-A	0.001	0.000	0.002	0.002	0.001
北海岸 St-B	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

TEQ: 2, 3, 7, 8-TCDDに毒性換算した濃度

(2)底質

海岸感潮域における底質の調査結果を、表 I-6-11 及び表 I-6-12 に示す。

一般項目については、県下の他の海域の底質の値と比べ、特段の差異はみられなかった。

健康項目については、西海岸 (St-A) 及び北海岸 (St-B) において総水銀、カドミウム、鉛、砒素が検出されたが、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。

また、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。

表 I-6-11 海岸感潮域の底質調査結果(平成2年度～平成10年度)

(単位: 強熱減量 %, その他mg/k g)

調査項目	検体数	西海岸 St-A		北海岸 St-B		参考値 (県内底質) 最小値~最大値	
		最小値~最大値	平均値	最小値~最大値	平均値		
一般項目	COD	16	19~800	210	1000~4800	3100	1000~34500
	硫化物	16	ND(<1)~8	1.1	ND(<1)~450	160	ND(<1)~1380
	強熱減量	15	0.30~0.80	0.55	0.85~2.7	1.7	1.1~7.6
	油分	15	ND(<0.5)~70	20	ND(<0.5)~150	73	280~920
健康項目	総水銀	15	ND(<0.0005)~0.03	0.003	ND(<0.0005)~0.09	0.015	0.02~0.52
	カドミウム	15	ND(<0.001)~0.19	0.031	ND(<0.001)~0.06	0.007	ND(<0.001)~0.93
	鉛	15	5.2~39	16	5.2~12	8.8	5.3~99
	砒素	15	0.65~6.0	2.9	0.3~5.2	2.4	1.9~11
	PCB	15	ND(<0.0005)		ND(<0.0005)		ND(<0.0005)~0.06
	有機リン	15	ND(<0.1)		ND(<0.1)		ND~ND
	全シアン	15	ND(<0.1)		ND(<0.1)		ND~ND
	トリカロエチル	15	ND(<0.02)		ND(<0.02)		—
テトラカロエチル	15	ND(<0.005)		ND(<0.005)		—	
その他項目	銅	14	18~170	73.0	1.9~16	8.4	—
	亜鉛	14	20~200	76	34~79	55	—
	ニッケル	14	0.7~5.1	2.1	1~3.5	2.5	—
	総クロム	14	2~5.5	3.4	1~18	8.3	5.2~59.4
	総鉄	14	1400~8600	4700	5200~15000	11300	—
総マンガ	14	44~150	100	150~940	470	—	

備考1：水銀を含む底質の暫定除去基準は12ppm、PCBを含む底質の暫定除去基準は10ppm
 備考2：平均値を算出するに当たり、ND（検出下限値未満）については、0として取り扱った。

表I-6-12 海岸感潮域底質のダイオキシン類調査結果(平成8年度～平成10年度)
 (単位：ng-TEQ/g)

採泥地点		H8.6.13	H8.11.29	H9.8.1	H9.11.20	H10.6.22
西海岸	St-A	0.032	0.031	0.062	0.029	0.046
	St-C	—	0.079	0.041	0.034	0.063
	St-D	—	0.048	0.041	0.0043	0.019
北海岸	St-B	0.0048	0.0062	0.0053	0.0039	0.0051

TEQ：2, 3, 7, 8-TCDDに毒性換算した濃度

3-4.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、健康項目5項目(総水銀、カドミウム、鉛、砒素、PCB)、その他6項目(銅、亜鉛、ニッケル、総クロム、総鉄、総マンガン)の11項目について調査した結果を表I-6-13、表I-6-14及び表I-6-15に示す。また、カキについては、平成8年6月、ダイオキシン類調査を行った。

健康項目、その他項目ともに、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。

また、カキにおけるダイオキシン類についても、TEQで見ると、西海岸で0.0013ng-TEQ/g、北海岸で0.0013ng-TEQ/gであり、県下の他の海域での対照の値と比べ、特段の差異はみられなかった。

表I-6-13 イソガニの調査結果(平成2年度～平成10年度)
 (単位：mg/kg)

調査項目	検体数	西海岸		北海岸		対照		
		最小値～最大値	平均値	最小値～最大値	平均値	最小値～最大値	平均値	
健康項目	総水銀	15	0.016～0.033	0.023	0.013～0.032	0.023	0.017～0.074	0.042
	カドミウム	15	0.27～0.91	0.56	0.25～0.74	0.51	0.12～0.6	0.29
	鉛	15	0.11～0.73	0.36	0.18～0.46	0.29	0.05～0.72	0.29
	砒素	15	0.35～6.9	3.4	0.8～5.5	2.9	1.5～8.1	4.3
	PCB	15	ND(<0.0005)～0.09	0.045	0.01～0.09	0.031	0.02～0.14	0.069
その他項目	銅	15	84～140	113	49～120	80	26～100	63
	亜鉛	15	28～55	39	26～51	36	22～45	31
	ニッケル	15	0.59～3	1.3	0.44～2.7	1.3	0.35～1.5	0.9
	総クロム	15	0.1～0.5	0.23	0.07～0.48	0.17	0.02～0.43	0.18
	総鉄	15	35～190	100	55～190	124	50～151	88
	総マンガン	15	8.2～53	25	9.3～44	19	5.5～47	18

備考：平均値を算出するに当たり、ND（検出下限値未満）については、0として取り扱った。

表 I-6-14 巻きガいの調査結果 (平成2年度～平成10年度)

(単位: mg/kg)

調査項目	検体数	西海岸		北海岸		対照		
		最小値～最大値	平均値	最小値～最大値	平均値	最小値～最大値	平均値	
健康項目	総水銀	15	0.011～0.048	0.032	0.01～0.075	0.027	0.015～0.063	0.030
	カドミウム	15	0.12～0.69	0.26	0.11～0.37	0.21	0.1～0.35	0.15
	鉛	15	0.17～2.24	0.72	0.11～1.03	0.40	0.09～1.7	0.47
	砒素	15	1.4～6.1	3.6	0.7～4.8	3.1	2～9.5	5.6
	PCB	15	ND(<0.0005)～0.03	0.006	ND(<0.0005)～0.02	0.002	ND(<0.0005)～0.02	0.005
その他項目	銅	15	11～73	34	14～28	20	11～62	22
	亜鉛	15	38～77	53	20～66	45	15～56	27
	ニッケル	15	0.4～1	0.7	0.34～2.3	0.8	0.38～2.4	0.9
	総クロム	15	0.05～1	0.38	0.1～0.57	0.26	0.03～0.88	0.33
	総鉄	15	66～610	260	45～520	268	110～650	261
	総マンガン	15	5.4～37	17	8.5～66	21	3.9～39	11

備考: 平均値を算出するに当たり、ND (検出下限値未満) については、0として取り扱った。

表 I-6-15 カキの調査結果 (平成2年度～平成8年度)

(ダイオキシン類単位: ng-TEQ/g、ダイオキシン類以外の単位: mg/kg)

調査項目	検体数	西海岸		北海岸		対照		
		最小値～最大値	平均値	最小値～最大値	平均値	最小値～最大値	平均値	
健康項目	総水銀	7	0.013～0.03	0.024	0.022～0.033	0.027	0.024～0.062	0.037
	カドミウム	7	0.29～1.21	0.73	0.36～0.77	0.51	0.19～0.94	0.44
	鉛	7	0.17～0.28	0.21	0.16～0.26	0.20	0.03～0.31	0.19
	砒素	7	2.1～3.6	2.8	2.5～3.7	3.2	2.1～3.9	3.0
	PCB	6	ND(<0.0005)～0.03	0.012	0.01～0.03	0.018	ND(<0.0005)～0.05	0.017
その他項目	銅	4	110～244	151	49～78	64	63～260	160
	亜鉛	4	340～573	473	230～360	300	540～1350	803
	ニッケル	4	0.11～0.17	0.14	0.12～0.33	0.20	0.06～0.23	0.14
	総クロム	5	0.12～0.53	0.30	0.19～0.48	0.33	0.03～0.63	0.31
	総鉄	4	55～90.5	68	56～88	74	32～110	74
	総マンガン	4	11～19	14	10～14	12	4.8～17.4	12
ダイオキシン類	1	0.0013		0.0012		0.00091		

備考1: ダイオキシン類調査については、平成8年6月の調査のみであり、この調査以降、カキが見当たらず、検体採取ができない。

備考2: 平均値を算出するに当たり、ND (検出下限値未満) については、0として取り扱った。

3-5. 調査結果の評価

本件処分地内の溜り水においては、一部には、水質汚濁防止法の排水基準を上回る鉛が検出されている。

周辺地先海域における水質の調査結果では、健康項目については全て検出されていない。また、底質についても県下の他の海域の底質の値と比べて、特段の差異はみられなかった。

海岸感潮域での間隙水の水質調査結果では、鉛、砒素、1, 2-ジクロロエタン及びベンゼンが検出されたものの、排水基準値以下であった。また、底質についても県下の他の海域の底質の値と比べて、特段の差異はみられなかった。

小動物中の健康項目、その他項目ともに、県下の他の海域で採取した対照と比べて、特段の差異はみられなかった。

ダイオキシン類の調査結果については、周辺地先海域の水質では全て 0.000ng-TEQ/ℓであった。また、周辺地先海域での底質、海岸感潮域の水質、底質からダイオキシン類が検出されたが、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等の測定値と比べて、同等もしくはその範囲内であった。

以上の調査結果からみて、周辺環境への格別の影響は生じていないものと考えられる。

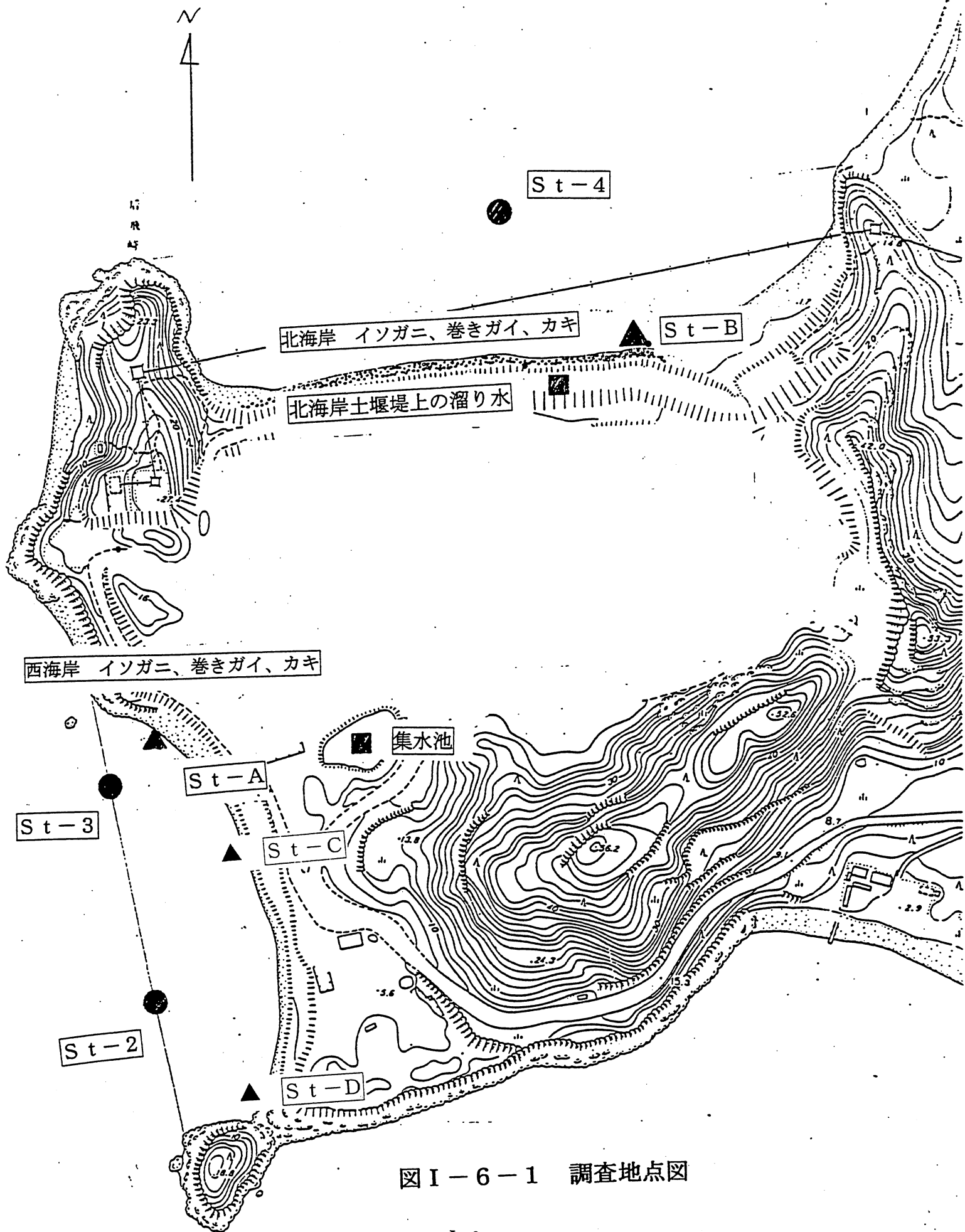


図 I-6-1 調査地点図

第7章 事前環境モニタリングについて

1. 事前環境モニタリングに関する基本方針

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には、事前に周辺環境の状況を把握する必要がある。

暫定的な環境保全措置による環境影響要因としては、工事機械の稼働、工事車両の走行、廃棄物等の掘削・移動、遮水工(鉛直遮水・表面遮水)等の実施がある。

また、中間処理施設の建設・運転による環境影響要因としては、工事機械の稼働、工事車両の走行、中間処理施設の運転がある。

これらの環境影響要因とそれによって影響を受ける環境項目について、検討を行い、その方針を「事前環境モニタリングに関する基本方針」としてとりまとめた(添付資料-15として示す)。この基本方針に基づき、事前環境モニタリングを行うものとする。

2. 第1次事前環境モニタリングの計画と実施

基本方針をもとに、第1次技術検討委員会において審議された「中間処理に伴う周辺環境への配慮措置としてのモニタリング」を踏まえ、本件処分地の現状及び暫定的な環境保全措置の実施規模、範囲等を考慮し検討した事前環境モニタリングの調査地点を図I-7-1に、第1回目の調査計画を表I-7-1に示す。

なお、事前環境モニタリングについては、暫定的な環境保全措置に係る工事の着手状況を勘案しながら、可能な限り継続して実施する必要がある。

図 I-7-1 事前環境モニタリング調査地点

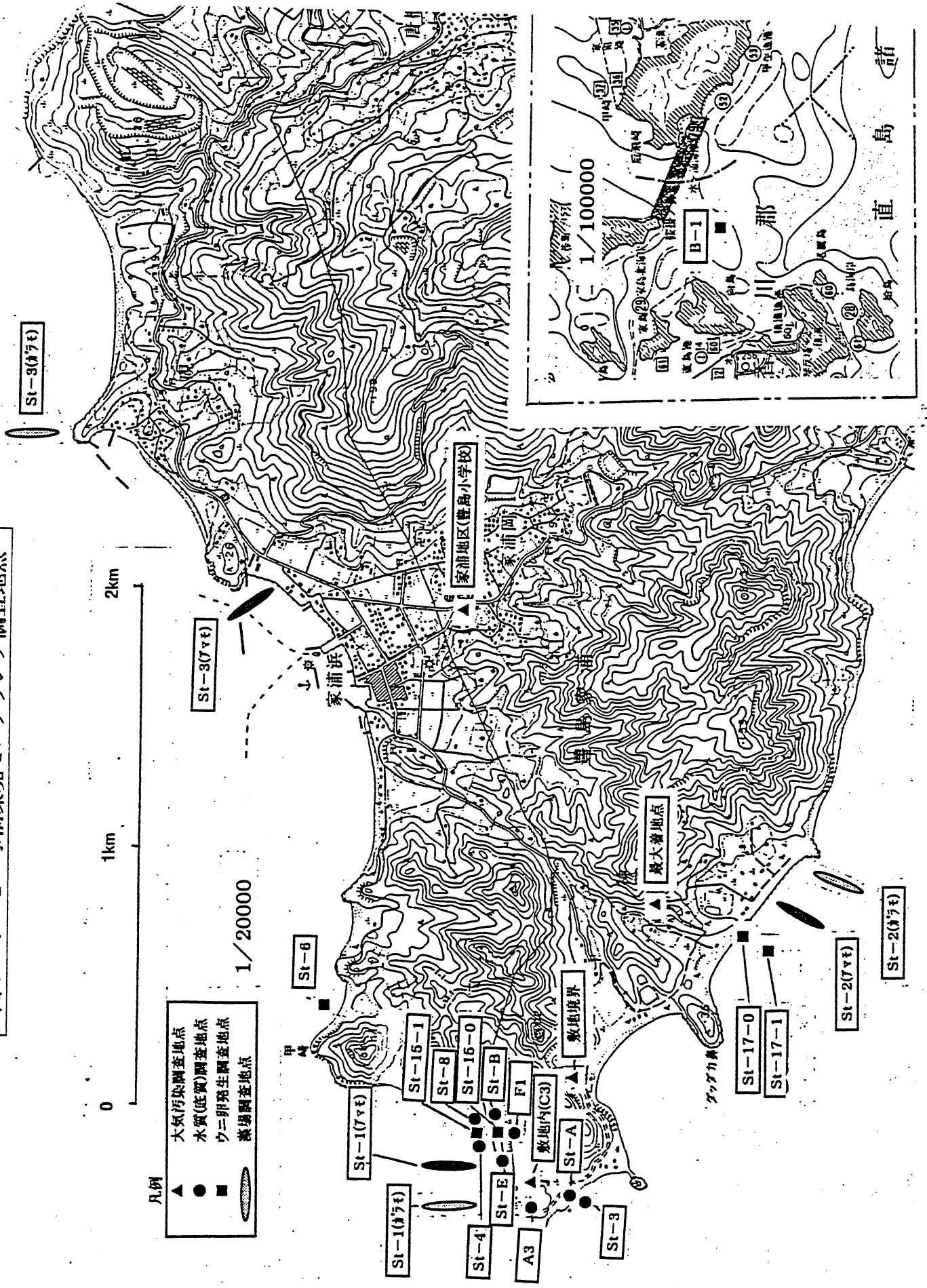


表 I-7-1 事前環境モニタリング調査計画について

区分	計測地点		項目	調査実施日	調査機関	
	対象地点	地点数				
大気汚染	本件処分地内 (C3)		1 地点 気象 (風向、風速、気温、湿度、日射量、放射収支量)	平成 11 年 1 月 20 日～2 月 4 日	県環境研究センター	
	家浦地区 (豊島小学校) 敷地境界 最大着地点	3 地点	気象 (風向、風速、気温、湿度、日射量、放射収支量)	平成 10 年 12 月 9 日 ～24 日		
			浮遊粒子状物質、二氧化硫黄、窒素酸化物、一酸化炭素、光化学オキシダント	平成 11 年 1 月 6 日 ～20 日		
			ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ダイオキシン類 Cd 及びその化合物、Pb 及びその化合物、Hg 及びその化合物、As 及びその化合物、Ni 及びその化合物、Cr 及びその化合物	平成 11 年 2 月 4 日 ～17 日		
水質底質	本処分地内/本質 地下水 (A3、F1)	2 地点	カドミウム等の有害物質 23 項目※1、水素イオン濃度(pH)、化学的酸素要求量(COD)、生物化学的酸素要求量(BOD)、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質(油分等)、全窒素、全リン、塩素イオン、電気伝導率、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	平成 11 年 1 月 21 日	県衛生研究所	
			ホウ素、フッ素、ニッケル、モリブデン、アチメン、フタル酸エチルキシル			
	海域/水質	周辺地先海域 ・北海岸 (St-4、St-8) ・西海岸 (St-3)	3 地点	カドミウム等の有害物質 23 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)、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質(油分等)、全窒素、全リン、塩素イオン	平成 11 年 1 月 21 日	県環境研究センター
				ニッケル、モリブデン、アチメン		
	海域/底質	周辺地先海域 ・北海岸 (St-4) ・西海岸 (St-3)	2 地点	カドミウム等の有害物質 23 項目、水素イオン濃度(pH)、化学的酸素要求量(COD)、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質(油分等)、全窒素、全リン、塩素イオン	平成 11 年 1 月 21 日	
				ニッケル、モリブデン、アチメン		
海域/底質	周辺地先海域 ・北海岸 (St-4) ・西海岸 (St-3)	2 地点	水素イオン濃度(pH)、化学的酸素要求量(COD)、硫化物、強熱減量、n-ヘキサン抽出物質(油分等)、総水銀、カドミウム、鉛、有機燐、砒素、ジソ、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、銅、亜鉛、ニッケル、総クロム、総鉄、総マンガソ	平成 11 年 1 月 21 日		
			化学的酸素要求量(COD)、硫化物、強熱減量、n-ヘキサン抽出物質(油分等)、総水銀、カドミウム、鉛、有機燐、砒素、ジソ、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、銅、亜鉛、ニッケル、総クロム、総鉄、総マンガソ			
生態系	ウニの卵発生 ・北海岸 (St-15-0、St-15-1) ・対照地点 (St-17-0、St-17-1、B-1、B-6) ・北海岸土堤溜り水	7 地点	第 1 回の細胞分裂の状態、プルテウス形成時の状況を観察	平成 11 年 3 月 15 日 (予備調査 平成 11 年 1 月 21 日)	広島女学院大学 小林直正教授	
	藻場調査 ※2 ・北海岸 (后飛崎) ・対照地点 (神子ヶ浜地先、白崎)	3 地点	藻類の繁茂状況 (種類毎の根の本数、藻体の大きさ)、葉上付着動物、葉上付着珪藻、水温、塩分、透明度	平成 11 年 2 月 26 日	県水産試験場	
騒音	敷地境界	1 地点	L50、L5、L95、L _{eq}	平成 11 年 12 月 17 日～18 日	県環境研究センター	
振動	敷地境界	1 地点	L50、L10、L90	平成 11 年 12 月 17 日～18 日		
悪臭	敷地境界	1 地点	アモニア、チルメチル、硫化水素、硫化チル、二硫化チル、トリチルアミン、アセチルアミド、プロピルアミド、ノルマルチルアミド、イソチルアミド、ノルマルレチルアミド、イソレチルアミド、イソブチル、酢酸エチル、チルイソチルメチル、トルエン、スチレン、キシレン、プロピル酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸、イソ吉草酸	平成 11 年 12 月 17 日		

※1：カドミウム等の有害物質 23 項目は、カドミウム、全アン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、メチル水銀、PCB、シクロキサソ、四塩化炭素、1,2-ジクロロエチレン、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-トリクロロエチレン、1,1,2-トリクロロエチレン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チラソ、シマジン、オホノカブ、ベンゼン、セルソ。

※2：藻場調査は、年 2 回の頻度で行うが、海藻の繁茂状況から、2 月頃はガラソ、6 月頃はアマモを調査対象とする。アマモの調査地点は、北海岸 (FG 測線沖)、対照地点として、神子ヶ浜地先及び豊島中学校地先の計 3 地点。今回の調査は、調査地点を決める必要もあることから、アマモの繁茂状況についても調査した。

3. 第1次事前環境モニタリング結果とその評価

3-1. 大気汚染に係るモニタリング

(1) 調査実施日等

本件処分地内の地点を代表して、C3地点において気象調査を行った。

また、周辺環境の代表地点として、家浦地区（豊島小学校）、敷地境界、第1次技術検討委員会において実施した排ガスのシミュレーションにより求められた最大着地点（以下「最大着地点」という。）の3地点について、表I-7-2に示す通り大気汚染調査を実施した。

表I-7-2 大気汚染モニタリング内容

調査地点	調査項目	調査実施日
本件処分地内 (C3)	気象	平成11年1月20日(水) ～ 2月4日(木)
家浦地区 (豊島小学校)	気象、二酸化硫黄、窒素酸化物、(一酸化窒素、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、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、ニッケル及びその化合物、クロム及びその化合物	平成10年12月9日(水) ～ 12月24日(木)
	ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ダイオキシン類、水銀及びその化合物	平成10年12月17日(木) ～ 12月18日(金)
敷地境界	気象、二酸化硫黄、窒素酸化物、(一酸化窒素、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、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、ニッケル及びその化合物、クロム及びその化合物	平成11年1月6日(水) ～ 1月20日(水)
	ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ダイオキシン類、水銀及びその化合物	平成11年1月7日(木) ～ 1月8日(金)
最大着地点	気象、二酸化硫黄、窒素酸化物、(一酸化窒素、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、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、ニッケル及びその化合物、クロム及びその化合物	平成11年2月4日(木) ～ 2月17日(水)
	ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ダイオキシン類、水銀及びその化合物	平成11年2月4日(木) ～ 2月5日(金)

(2) 調査方法

各調査項目についての調査方法を表 I-7-3 に示す。

表 I-7-3 大気汚染モニタリングの調査方法

調査項目	調査方法
気象	風向・風速計、日射計、放射収支計
二酸化硫黄	大気汚染自動測定機（硫黄酸化物計）
一酸化窒素	大気汚染自動測定機（窒素酸化物計）
二酸化窒素	
窒素酸化物	
浮遊粒子状物質	大気汚染自動測定機（浮遊粒子状物質計）
一酸化炭素	大気汚染自動測定機（一酸化炭素計）
光化学オキシダント	大気汚染自動測定機（オキシダント計）
ベンゼン	有害大気汚染測定マニュアル
トリクロロエチレン	
テトラクロロエチレン	
ダイオキシン類	
砒素及びその化合物	
ニッケル及びその化合物	
クロム及びその化合物	
水銀及びその化合物	
カドミウム及びその化合物	
鉛及びその化合物	上記マニュアルに準拠

(3) 調査結果及びその評価

家浦地区（豊島小学校）、敷地境界及び最大着地点の3地点において、大気中のベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びダイオキシン類を測定した結果を表 I-7-4 に、大気中の重金属濃度を測定した結果を表 I-7-5 に示す。

また、二酸化硫黄、窒素酸化物、（一酸化窒素、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について、自動測定機により1時間値の連続測定を行った結果を表 I-7-6 に示す。

家浦地区（豊島小学校）、敷地境界及び最大着地点の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。環境基準の定められていない大気中の重金属（砒素、ニッケル、クロム及び水銀）についても平成9年度有害大気汚染物質モニタリング調査結果（表 I-7-5 参照）の範囲内にあった。なお、砒素については、豊島の3地点すべてにおいて比較的高い濃度であった。

表 I-7-4 大気中のベンゼン等の濃度

(ダイオキシン類を除く単位：mg/m³、ダイオキシン類の単位：pg-TEQ/m³)

調査項目	家浦地区 (豊島小学校)	敷地境界	最大着地点	環境基準等
ベンゼン	0.0021	0.0014	0.0024	年平均値が 0.003 mg/m ³ 以下であること
トリクロロエチレン	0.00017	0.00015	0.00015	年平均値が 0.2 mg/m ³ 以下であること
テトラクロロエチレン	0.00014	<0.00010	0.00018	年平均値が 0.2 mg/m ³ 以下であること
ダイオキシン類	0.10	0.03	0.10	年平均値が 0.8 pg-TEQ/m ³ 以下であること ※

※ ダイオキシン類については、大気環境指針

表 I-7-5 大気中の重金属の濃度

(単位：μg/m³)

調査項目	家浦地区 (豊島小学校)	敷地境界	最大着地点	(参考) 有害大気汚染物質モニタ リング調査結果 ※ 平均 (最小値～最大値)
カドミウム及びその化合物	0.0029	0.0035	0.0029	—
鉛及びその化合物	0.061	0.050	0.020	—
砒素及びその化合物	0.011	0.013	0.0099	0.002 (0.00005～0.018)
ニッケル及びその化合物	0.0091	0.0054	0.0083	0.0057 (0.001～0.026)
クロム及びその化合物	0.0036	0.0035	0.0029	0.007 (0.0003～0.046)
水銀及びその化合物	0.0034	0.0026	0.0027	0.0028 (0.002～0.004)

備考：参考値は、平成9年度に国（環境庁）及び地方公共団体（都道府県及び大気汚染防止法施行令に定める政令市）が実施した有害大気汚染物質モニタリング調査結果である。

表 I-7-6 二酸化硫黄等の調査結果

調査地点	区分	二酸化硫黄 (ppm)	一酸化窒素 (ppm)	二酸化窒素 (ppm)	窒素酸化物 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	一酸化炭素 (ppm)	光化学オゾン (ppm)
家浦地区 (豊島小学校)	1時間値の最高値	0.0260	0.0520	0.0440	0.0910	0.138	0.7	0.0490
	1時間値の1日平均値の最高値	0.0098	0.0198	0.0246	0.0444	0.0402	0.3	0.0354
	1時間値の期間平均値	0.0062	0.0054	0.0132	0.0176	0.0242	0.1	0.0238
敷地境界	1時間値の最高値	0.0280	0.0460	0.0460	0.0880	0.0600	0.9	0.0470
	1時間値の1日平均値の最高値	0.0109	0.0235	0.0380	0.0615	0.0425	0.4	0.0403
	1時間値の期間平均値	0.0082	0.0051	0.0140	0.0191	0.0191	0.1	0.0304
最大着地点	1時間値の最高値	0.0370	0.0510	0.0560	0.1060	0.121	0.8	0.0580
	1時間値の1日平均値の最高値	0.0140	0.0104	0.0316	0.0420	0.0598	0.2	0.0438
	1時間値の期間平均値	0.0087	0.0052	0.0155	0.0086	0.0313	0.1	0.0340
環境基準	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること。	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m ³ 以下であること。	1時間値の1日平均値が10ppm以下であり、かつ、1時間値の8時間平均値が20ppm以下であること。	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m ³ 以下であること。	1時間値の1日平均値が0.06ppm以下であること。	1時間値が0.06ppm以下であること。	1時間値が0.06ppm以下であること。

表I-7-7 氣象調查結果

調查地點	期間	區分	氣溫 (°C)	濕度 (%)	日射量 (MJ/m ²)	放射 收支量 (MJ/m ²)	風速 (m/s)	風向
家浦地區 (豐島小學校)	H10.12.9 ~H10.12.24	最高值	15.3	89	1.76	1.61	4.9	風間最多出現 NW (24.8%)
		最低值	1.5	5.0	—	—	0.1	夜間最多出現 ESE (31.4%)
		期間平均值	8.9	65.7	—	—	1.1	全日最多出現 ESE (21.4%)
敷地境界	H11.1.6 ~H11.1.20	最高值	11.6	100	1.94	1.96	3.1	風間最多出現 SSE (31.6%)
		最低值	0.3	35.0	—	—	0.0	夜間最多出現 SSE (35.2%)
		期間平均值	5.9	59.7	—	—	1.3	全日最多出現 SSE (33.5%)
敷地內 (C3地點)	H11.1.20 ~H11.2.4	最高值	13.2	100	2.05	1.84	10.2	風間最多出現 NNE (20.4%)
		最低值	-2.4	36.0	—	—	0.0	夜間最多出現 N (22.1%)
		期間平均值	6.5	64.8	—	—	2.4	全日最多出現 N (17.6%)
最大着地點	H11.2.4 ~H11.2.17	最高值	12.7	92	2.20	1.77	7.0	風間最多出現 SSW (14.3%)、SW (14.3%)
		最低值	-0.3	31.0	—	—	0.0	夜間最多出現 NNW (30.2%)
		期間平均值	5.9	61.0	—	—	1.8	全日最多出現 NNW (22.3%)

3-2. 水質汚濁に係るモニタリング

3-2.1 水質・底質調査

(1) 調査実施日等

本件処分地内における地下水の水質調査、周辺地先海域における水質及び底質調査ならびに海岸感潮域における水質及び底質調査を表 I-7-8 の通り実施した。調査地点は図 I-7-2 の通りである。

表 I-7-8 環境モニタリング（水質・底質調査）の調査実施日等

調 査 対 象		調 査 地 点		調 査 実 施 日
本件処分地内	地 下 水	A3、F1		平成 11 年 1 月 21 日 (木)
周辺環境	周辺地先海域	水 質	西海岸 St-3 北海岸 St-4、St-8	
		底 質	西海岸 St-3 北海岸 St-4	
	海岸感潮域	水 質	西海岸 St-A 北海岸 St-B、St-E	
		底 質	西海岸 St-A 北海岸 St-B、St-E	

(2) 調査方法

各調査項目についての調査方法は、第 6 章 2 節に示した通りである。

(3) 調査結果及びその評価

本件処分地内の地下水の調査結果を表 I-7-9 に示す。

調査した 2 地点ともに、一般環境の地下水に比べ、一般項目の COD 及び BOD が高く、有機的汚濁が認められた。

A3 地点では、鉛、砒素及び VOCs（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、1, 1, 2-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及びベンゼン）が、F1 地点ではひ素及びベンゼンが地下水の環境基準を満足しなかった。

また、平成 11 年 2 月 22 日から地下水の環境基準に、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ホウ素及びフッ素が追加されており、この基準と比較するとホウ素がこの基準を満足しなかった。

表 I-7-9 本件処分地内の地下水（A3、F1）の調査結果

（大腸菌群数の単位：MPN/100ml、pHを除く単位：mg/l）

調 査 項 目		地下水 A3	地下水 F1	地下水の環境基準
一 般 項 目	pH	6.9	6.8	—
	COD	42	290	—
	BOD	13	39	—
	大腸菌群数	700	3300	—
	油分等	<5	—	—
	全窒素	6.4	32	—
	全リン	0.1	0.1	—
健 康 項 目	カドミウム	ND(<0.001)	ND(<0.001)	≤0.01
	全シアン	ND(<0.1)	ND(<0.1)	ND
	鉛	0.013	0.006	≤0.01
	六価クロム	ND(<0.02)	ND(<0.02)	≤0.05

砒素	1.0	0.012	≤0.01	
総水銀	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	≤0.0005	
アルキル水銀	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	ND	
P C B	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	ND	
ジクロロメタン	0.011	ND(<0.002)	≤0.02	
四塩化炭素	ND(<0.0002)	ND(<0.0002)	≤0.002	
1,2-ジクロロエタン	0.31	ND(<0.0004)	≤0.004	
1,1-ジクロロエチレン	0.84	ND(<0.002)	≤0.02	
シス-1,2-ジクロロエチレン	33	ND(<0.004)	≤0.04	
1,1,1-トリクロロエタン	10	ND(<0.0005)	≤1	
1,1,2-トリクロロエタン	0.0096	ND(<0.0006)	≤0.006	
トリクロロエチレン	0.61	ND(<0.002)	≤0.03	
テトラクロロエチレン	0.11	ND(<0.0005)	≤0.01	
1,3-ジクロロプロペン	ND(<0.0002)	ND(<0.0002)	≤0.002	
チウラム	ND(<0.001)	ND(<0.001)	≤0.006	
シマジン	ND(<0.0003)	ND(<0.0003)	≤0.003	
チオベンカルブ	ND(<0.002)	ND(<0.002)	≤0.02	
ベンゼン	0.27	0.28	≤0.01	
セレン	ND(<0.005)	ND(<0.005)	≤0.01	
その他項目	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	ND(<10)	ND(<10)	≤10
	ホウ素	0.8	9.8	≤1
	フッ素	ND(<0.8)	ND(<0.8)	≤0.8
	塩素イオン	48	1700	—
	電気伝導率	660 μS/cm	5800 μS/cm	—
	ニッケル	ND(<0.05)	ND(<0.05)	—
	モリブデン	ND(<0.07)	ND(<0.07)	—
	アンチモン	ND(<0.002)	ND(<0.002)	—
フタル酸ジエチルヘキシル	ND(<0.06)	ND(<0.06)	—	

備考：硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ホウ素、フッ素については、平成11年2月22日から地下水の環境基準に追加となった。

周辺地先海域の水質調査結果を表I-7-10に示す。

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いた。

表I-7-10 周辺地先海域の水質調査結果

(大腸菌群数の単位：MPN/100ml、pHを除く単位：mg/l)

調査項目	西海岸沖 St-3	北海岸沖		海域環境基準	
		St-4	St-8		
一般項目	pH	8.0	8.0	8.0	7.8~8.3
	COD	1.4	1.7	1.5	≤2
	DO	8.9	8.9	9.0	≥7.5
	油分等	ND(<0.5)	ND(<0.5)	ND(<0.5)	ND(<0.5)
	大腸菌群数	<1.8	<1.8	<1.8	1000
	全窒素	0.25	0.17	0.18	≤0.3
	全リン	0.027	0.026	0.030	≤0.03

健康項目	カドミウム	ND(<0.001)	ND(<0.001)	ND(<0.001)	≦0.01
	全シアン	ND(<0.1)	ND(<0.1)	ND(<0.1)	ND
	鉛	ND(<0.005)	ND(<0.005)	ND(<0.005)	≦0.01
	六価クロム	ND(<0.02)	ND(<0.02)	ND(<0.02)	≦0.05
	砒素	ND(<0.005)	ND(<0.005)	ND(<0.005)	≦0.01
	総水銀	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	≦0.0005
	アルキル水銀	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	ND
	P C B	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	ND
	ジクロロメタン	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)	≦0.02
	四塩化炭素	ND(<0.0002)	ND(<0.0002)	ND(<0.0002)	≦0.002
	1,2-ジクロロエタン	ND(<0.0004)	ND(<0.0004)	ND(<0.0004)	≦0.004
	1,1-ジクロロエチレン	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)	≦0.02
	シス-1,2-ジクロロエチレン	ND(<0.004)	ND(<0.004)	ND(<0.004)	≦0.04
	1,1,1-トリクロロエタン	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	≦1
	1,1,2-トリクロロエタン	ND(<0.0006)	ND(<0.0006)	ND(<0.0006)	≦0.006
	トリクロロエチレン	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)	≦0.03
	テトラクロロエチレン	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	≦0.01
	1,3-ジクロロプロペン	ND(<0.0002)	ND(<0.0002)	ND(<0.0002)	≦0.002
	チウラム	ND(<0.001)	ND(<0.001)	ND(<0.001)	≦0.006
	シマジン	ND(<0.0003)	ND(<0.0003)	ND(<0.0003)	≦0.003
	チオベンカルブ	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)	≦0.02
	ベンゼン	ND(<0.001)	ND(<0.001)	ND(<0.001)	≦0.01
セレン	ND(<0.005)	ND(<0.005)	ND(<0.005)	≦0.01	
その他項目	塩素イオン	18600	18600	18500	—
	ニッケル	ND(<0.05)	ND(<0.05)	ND(<0.05)	—
	モリブデン	0.008	0.008	0.009	—
	アンチモン	ND(<0.001)	ND(<0.001)	ND(<0.001)	—

周辺地先海域の底質調査結果を表 I-7-1 1 に示す。

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。

表 I-7-1 1 周辺地先海域の底質調査結果

(単位：強熱減量 %、その他 mg/kg)

調査項目		西海岸沖 St-3	北海岸沖 St-4	(参考) 県内底質 最小値～最大値
一般	pH	7.6	7.8	7.2～8.2
	COD	4500	7100	1000～34500
項目	硫化物	59	180	ND(<1)～1380
	強熱減量	3.0	3.4	1.1～7.6
健康項目	油分等	240	370	280～920
	カドミウム	0.11	0.10	ND(<0.1)～0.93
健康項目	全シアン	ND(<0.1)	ND(<0.1)	ND～ND(<0.1)
	有機リン	ND(<0.1)	ND(<0.1)	ND～ND(<0.1)
健康項目	鉛	24	25	5.3～99.4
	砒素	4.6	4.7	1.9～11
健康項目	総水銀	0.09	0.11	0.02～0.52
	P C B	ND(<0.01)	ND(<0.01)	ND(<0.01)～0.06
健康項目	トリクロロエチレン	ND(<0.002)	ND(<0.002)	—

	テトラクロエチレン	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	—
その他項目	銅	31	24	—
	亜鉛	110	120	—
	ニッケル	16	19	—
	総クロム	42	54	5.2~59.4
	総鉄	19000	23000	—
	総マンガン	700	840	—

備考：水銀を含む底質の暫定除去基準は12ppm、PCBを含む底質の暫定除去基準は10ppm

海岸感潮域の水質調査結果を表I-7-12に示す。

調査した3地点のうち西海岸のSt-A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。

一方、北海岸のSt-B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。St-E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。

表I-7-12 海岸感潮域の水質調査結果

(大腸菌群数の単位：MPN/100ml、pHを除く単位：mg/l)

調査項目	西海岸 St-A	北海岸		(参考) 最終処分場からの 排水基準等	
		St-B	St-E		
一般項目	pH	7.9	6.7	7.0	5.8~8.6
	COD	1.0	240	420	≤90
	油分等	ND(<0.5)	3.7	9.2	≤5
	大腸菌群数	<1.8	49	<1.8	1000
	全窒素	0.21	32	280	≤120
	全リン	0.026	0.31	0.90	≤16
健康項目	カドミウム	ND(<0.001)	ND(<0.001)	ND(<0.001)	≤0.1
	全シアン	ND(<0.1)	ND(<0.1)	ND(<0.1)	≤1
	有機リン	ND(<0.1)	ND(<0.1)	ND(<0.1)	≤1
	鉛	ND(<0.005)	ND(<0.005)	ND(<0.005)	≤0.1
	六価クロム	ND(<0.02)	ND(<0.02)	ND(<0.02)	≤0.5
	砒素	ND(<0.005)	ND(<0.005)	0.06	≤0.1
	総水銀	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	≤0.005
	アルキル水銀	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	ND
	PCB	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	≤0.003
	ジクロロメタン	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)	≤0.2
	四塩化炭素	ND(<0.0002)	ND(<0.0002)	ND(<0.0002)	≤0.02
	1,2-ジクロロエタン	ND(<0.0004)	ND(<0.0004)	0.010	≤0.04
	1,1-ジクロロエチレン	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)	≤0.2
	シス-1,2-ジクロロエチレン	ND(<0.004)	ND(<0.004)	ND(<0.004)	≤0.4
	1,1,1-トリクロロエタン	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	≤3
	1,1,2-トリクロロエタン	ND(<0.0006)	ND(<0.0006)	ND(<0.0006)	≤0.06
	トリクロロエチレン	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)	≤0.3
	テトラクロロエチレン	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	ND(<0.0005)	≤0.1
	1,3-ジクロロプロペン	ND(<0.0002)	ND(<0.0002)	ND(<0.0002)	≤0.02
	チウラム	ND(<0.001)	ND(<0.001)	ND(<0.001)	≤0.06
シマジン	ND(<0.0003)	ND(<0.0003)	ND(<0.0003)	≤0.03	
チオベンカルブ	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)	≤0.2	
ベンゼン	ND(<0.001)	0.001	0.13	≤0.1	

	セレン	ND(<0.005)	ND(<0.005)	ND(<0.005)	≤0.1
その他項目	塩素イオン	18600	9500	6300	—
	ニッケル	ND(<0.05)	ND(<0.05)	ND(<0.05)	—
	モリブデン	<0.007	0.041	<0.007	—
	アンチモン	ND(<0.001)	ND(<0.001)	ND(<0.001)	—

海岸感潮域の底質調査結果を表 I-7-1 3 に示す。

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。

表 I-7-1 3 海岸感潮域の底質調査結果

(単位：強熱減量 %、その他 mg/kg)

調査項目	西海岸 St-A	北海岸		(参考) 県内底質 最小値～最大値	
		St-B	St-E		
一般項目	COD	37	2300	3000	1000～34500
	硫化物	3	15	310	ND(<1)～1380
	強熱減量	0.51	1.2	0.75	1.1～7.6
	油分等	20	120	690	280～920
健康項目	カドミウム	ND(<0.05)	ND(<0.05)	ND(<0.05)	ND(<0.1)～0.93
	全シアン	ND(<0.1)	ND(<0.1)	ND(<0.1)	ND～ND(<0.1)
	有機リン	ND(<0.1)	ND(<0.1)	ND(<0.1)	ND～ND(<0.1)
	鉛	20	9.8	6.2	5.3～99.4
	砒素	3.4	2.0	4.2	1.9～11
	総水銀	ND(<0.01)	0.01	ND(<0.01)	0.02～0.52
	PCB	ND(<0.01)	ND(<0.01)	ND(<0.01)	ND(<0.01)～0.06
	トリクロエチレン	ND(<0.02)	ND(<0.02)	ND(<0.02)	—
テトラクロエチレン	ND(<0.005)	ND(<0.005)	ND(<0.005)	—	
その他項目	銅	45	9.1	7.0	—
	亜鉛	80	76	44	—
	ニッケル	2.1	1.8	0.8	—
	総クロム	9.0	28	5.0	5.2～59.4
	総鉄	5000	12000	7000	—
	総マンガン	93	520	230	—

備考：水銀を含む底質の暫定除去基準は 1 2 ppm、PCB を含む底質の暫定除去基準は 1 0 ppm



图 I-7-2 水质·底质调查地点

3-2.2 生態系調査（藻場調査）

（1）調査実施日等

藻場を構成している藻類の繁茂状況から、2～3月頃はガラモ(水深10mくらいまでの岩礁にみられるアカモク、ワカメ、クロメなどのホンダワラ類)、6月頃はアマモ(岸近くの砂泥の海底にみられる顕花植物)を調査対象に年2回の頻度で実施するが、今回の調査では、調査地点を決める必要もあることから、アマモについても調査した。

また、採取した藻類とともに、ガラモ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した。アマモについては、今回の調査時には成長段階であるために、十分生育する6月頃に付着生物の調査を行うこととしている。

① 調査実施日 平成11年2月26日(金)

② 調査地点 (図I-7-4参照)

・本件処分地北海岸

ガラモ：后飛崎

アマモ：FG測線沖

・対照地点

ガラモ：白崎

神子ヶ浜地先

アマモ：豊島中学校地先

神子ヶ浜地先

（2）調査方法

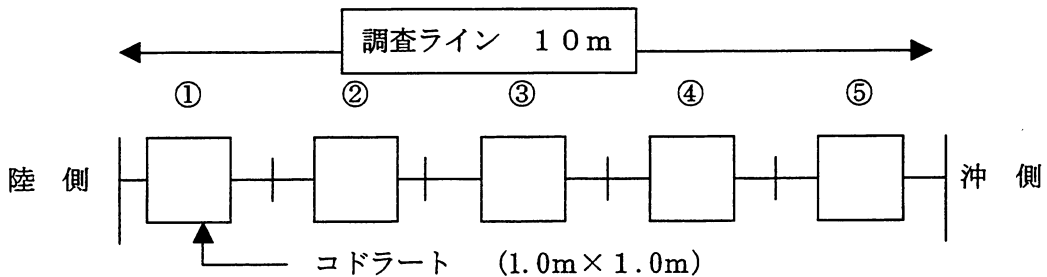
各調査地点に、陸側から沖合に向かって10mの調査ラインを設定し、この調査ライン上に5ヵ所の測点を設け、各測点で1.0m×1.0mのコドラート内の藻類の繁茂状況をスキューバ潜水により調査した。(図I-7-3参照)

ガラモ調査では、コドラート内に生息するホンダワラ類について、種類毎の根の本数を計測し、5ヵ所の測点のうち測点③については種類毎の藻体の大きさを計測した。

アマモ調査では、コドラート内の株数と測点③の葉条長を計測した。

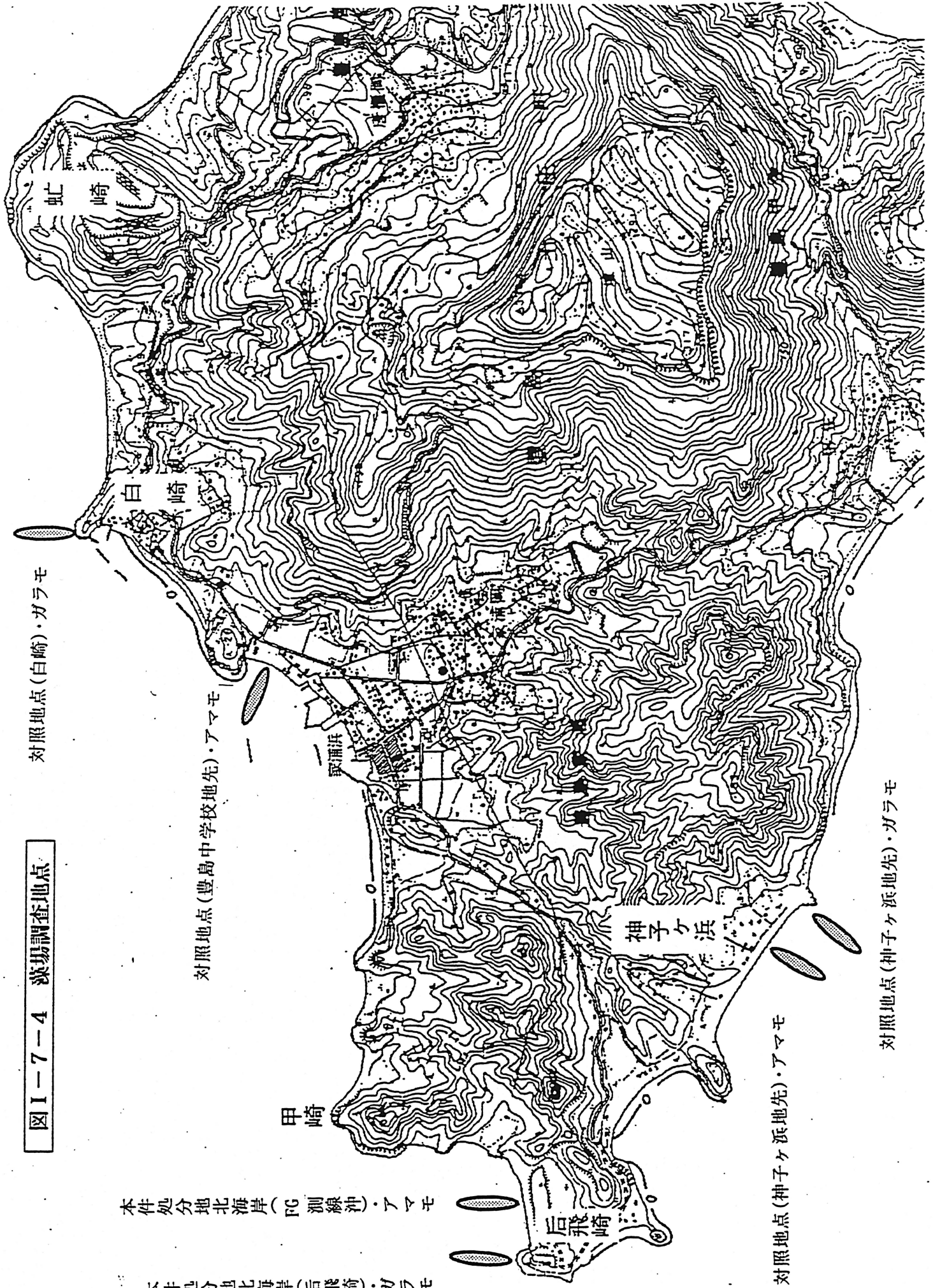
また、調査地点毎に水温、塩分、透明度を測定した。

葉上付着動物及び葉上付着珪藻の調査については、本件処分地北海岸(后飛崎)と対照地点(白崎)において、スキューバ潜水により、葉上付着動物の試料として、各測点のアカモクをメッシュのネット(オープニング200 μ m)で藻体ごと採取し、また葉上付着珪藻の試料として、各測点の図I-7-5に示したアカモクの上部及び下部を30cm程度切断し、チャック付きポリ袋(34×24cm)に収容した後、これらの試料を持ち帰り、同定した。



図I-7-3 藻場調査概要

図 I-7-4 薬場調査地点



対照地点(白崎)・ガラモ

対照地点(豊島中学校地先)・アママモ

本件処分地北海岸(FG測線沖)・アママモ

本件処分地北海岸(后飛崎)・ガラモ

対照地点(神子ヶ浜地先)・ガラモ

対照地点(神子ヶ浜地先)・アママモ

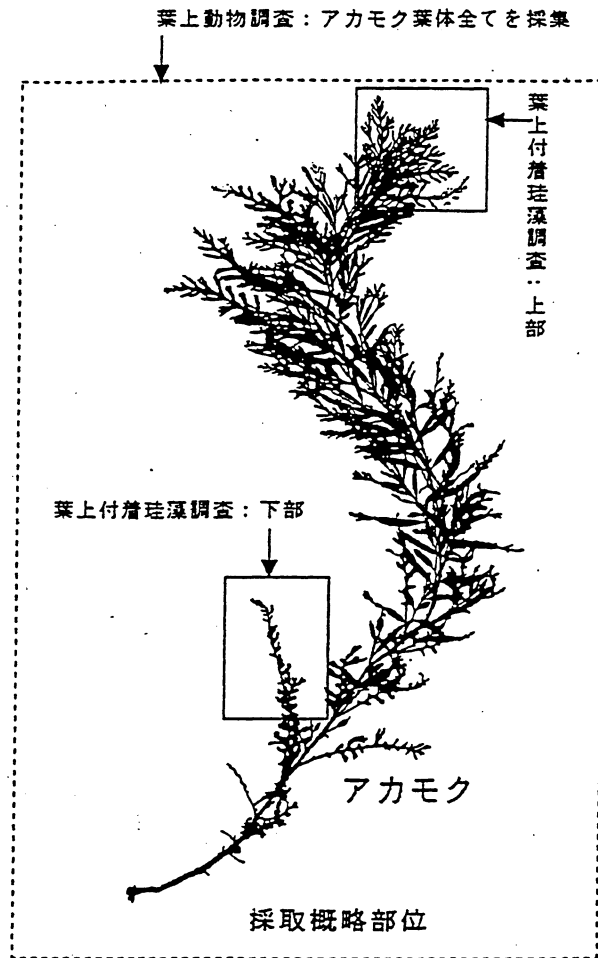


図 I-7-5 葉上付着珪藻及び葉上動物調査部位

(3) 調査結果及び考察

a. ガラモ調査

a-1 生育種の同定及び密度

ガラモの各調査地点における種類毎の密度(1m² 当りの本数)を表 I-7-14 及び図 I-7-6 に示した。

本件処分地北海岸(后飛崎)では、アカモク、クロメ及びワカメの 3 種が、対照地点(白崎)では、アカモク、タマハハキモク、クロメ及びワカメの 4 種が、また対照地点(神子ヶ浜地先)では、アカモク及びワカメの 2 種が確認されたが、3 調査地点ともアカモク主体の藻場であった。

本件処分地北海岸(后飛崎)は海底の傾斜がきつく、沖側の水深が 10m と生育可能な面積が少なかった。一方、対照地点(白崎)及び対照地点(神子ヶ浜地先)は、水深が 3~5m の範囲にあり、生育可能な面積が広いことから、本件処分地北海岸(后飛崎)に比べて、生育密度も高く、大きい藻類群落であった。

クロメは、本件処分地北海岸(后飛崎)や対照地点(白崎)の豊島北側よりも対照地点(神子ヶ浜地先)の豊島南側の方で、密度が低い傾向が見られた。

このように、各調査地点で種類毎の生育密度にはばらつきがあり、藻場の環境条件が影響していると考えられた。

表 I-7-14 ガラモの生育密度

(単位:本数/m²)

調査地点	種類	測点①	測点②	測点③	測点④	測点⑤	周囲の状況
本件処分地 北海岸 (后飛崎)	アカモク	4	8	10	8	0	タマハキモクあり ヨレモクあり
	タマハハキモク	0	0	0	0	0	
	ヨレモク	0	0	0	0	0	
	クロメ	0	1	2	1	1	
	ワカメ	5	1	0	6	10	
	合計	9	10	12	15	11	
対照地点 (白崎)	アカモク	12	13	5	6	18	
	タマハハキモク	0	0	1	0	0	
	クロメ	0	5	14	7	9	
	ワカメ	0	0	6	16	6	
	合計	12	18	26	29	33	
	対照地点 (神子ヶ浜地先)	アカモク	7	13	15	19	
タマハハキモク		0	0	0	0	0	
クロメ		0	0	0	0	0	
ワカメ		16	5	9	11	15	
合計		23	18	24	30	17	

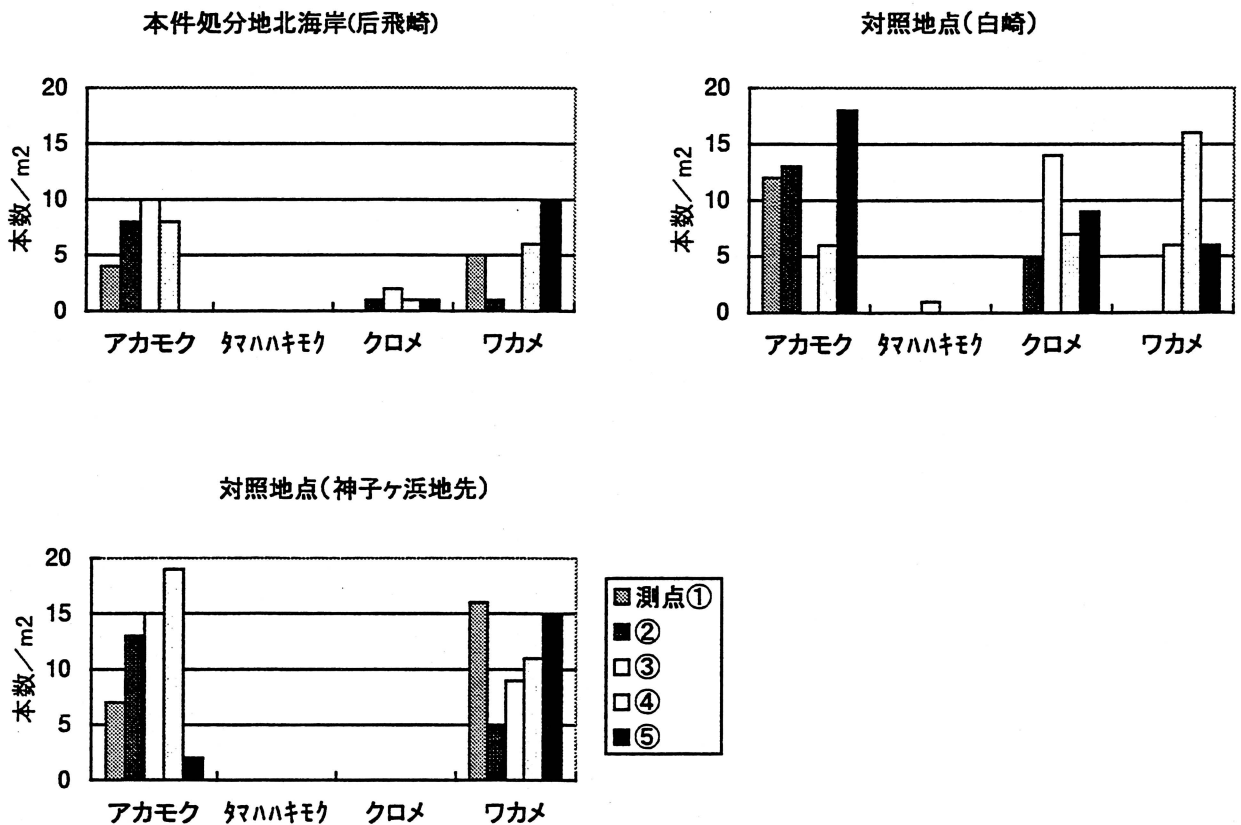


図 I-7-6 ガラモの種類別の生育密度

a-2 藻体の大きさ

本件処分地北海岸(后飛崎)の調査ライン上の測点③での藻体の大きさは、アカモク 71~247cm(最小~最大)、クロメ 42~74cmであった。

対照地点(白崎)の測点③での藻体の大きさは、アカモク 3~172cm、タマハハキモク 23cm、クロメ 20~55cm、ワカメ 13~53cmであった。

また、対照地点(神子ヶ浜地先)の測点③での藻体の大きさは、アカモク 21~345cm、ワカメ 60~285cmであった。

b. アマモ調査

b-1 生育密度

各調査地点の密度(1m²当りの株数)を表 I-7-15 に示した。

株数の平均は、本件処分地北海岸(FG 測線沖)が 136 株、対照地点(豊島中学校地先)が 154 株、対照地点(神子ヶ浜地先)が 111 株と、豊島北側はほぼ同様な密度であったが、豊島南側は密度がやや低かった。

なお、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よれば、2~3 月の密度は 60~99 株であり、これに比べると豊島周辺の生育密度は高かった。

b-2 葉条長

本件処分地北海岸(FG 測線沖)の調査ライン上の測点③での葉条長は、最小 6cm~最大 70cm、平均 34cm であり、対照地点(豊島中学校地先)では、最小 7cm~最大 75cm、平均 39cm、また対照地点(神子ヶ浜地先)では、最小 5cm~最大 46cm、平均 23cm であった。本件処分地北海岸(FG 測線沖)や対照地点(豊島中学校地先)の豊島北側での葉条長の平均はほぼ同様な長さで、対照地点(神子ヶ浜地先)の豊島南側の方は北側に比べると葉条長の平均が短かった。

表 I-7-15 アマモの生育密度 (単位:株数/m²)

調査地点	測点①	測点②	測点③	測点④	測点⑤	平均
本件処分地北海岸 (FG 測線沖)	124	195	161	111	91	136
対照地点 (豊島中学校地先)	263	159	128	94	127	154
対照地点 (神子ヶ浜地先)	125	106	144	79	101	111

c. 水質環境項目

各調査地点の水温、塩分、透明度を表 I-7-16 に示した。

表 I-7-16 各調査地点の水温、塩分、透明度

調査地点		水温(°C)	塩分(PSU)	透明度(m)
ガラモ	本件処分地北海岸(后飛崎)	9.1	33.069	5.3
	対照地点(白崎)	9.1	32.959	6.5
	対照地点(神子ヶ浜地先)	9.3	33.091	5.5
アマモ	本件処分地北海岸(FG 測線沖)	9.2	33.047	5.5
	対照地点(豊島中学校地先)	9.1	33.069	4.8
	対照地点(神子ヶ浜地先)	9.0	32.826	5.4

d. ガラモの葉上付着動物

調査地点での分析結果は、73種の動物が同定され、このうち節足動物甲殻類が比較的多く検出された。個体数が多かった甲殻類13種類の分析結果ならびに各調査地点毎に出現した総種類数及び総個体数を表I-7-17に示した。

各測点の出現総種類数は、本件処分地北海岸(后飛崎)で25~36種、対照地点(白崎)で27~47種と差がなかったが、総個体数は、本件処分地北海岸(后飛崎)で93~248個体/100g湿重量、対照地点(白崎)で465~ 1.99×10^3 個体/100g湿重量と対照地点(白崎)の方が葉上の個体数は多かった。このことは、本件処分地北海岸(后飛崎)は海底の傾斜がきついことや潮流の影響により、対照地点(白崎)に比べて動物が付着しにくい環境にあるものと考えられた。

主要構成種は、本件処分地北海岸(后飛崎)では *Jassa* sp. (cf. *slatteryi*) が優占し、*Podocerus inconspicuus* と Harpacticoida がこれに次ぐという分布であり、これら上位3種で総個体数の66.7%を占めていた。対照地点(白崎)では *Jassa* sp. (cf. *slatteryi*) が圧倒的に優占し、*Podocerus inconspicuus*、*Caprella danileyskii* など5種類がこれに次ぐという分布であり、上位3種で総個体数の48.7%を占めていた。*Jassa* sp. (cf. *slatteryi*)等のヨコエビや *Caprella danileyskii*等のワレカラは、ガラモやアマモの葉上にみられる甲殻類として瀬戸内海沿岸海域に普通に出現する類である。

この他、軟体動物腹足類、環形動物多毛類等が少数であるが検出された。

検出された葉上付着動物は、瀬戸内海に通常出現する種であり、またヨコエビ類が多く、環形動物等が少ないことから、良好な環境にあるものと考えられた。

e. ガラモの葉上付着珪藻

調査地点での分析結果は、瀬戸内海で普通に見られる珪藻類が同定された。細胞数の多かった珪藻類8種類の分析結果ならびに出現した総種類数及び総細胞数を表I-7-18に示した。

藻体上・下部位の出現総種類数は、本件処分地北海岸(后飛崎)で10~24種、対照地点(白崎)で14~21種と差がなかったが、総細胞数は、本件処分地北海岸(后飛崎)で 1.62×10^4 ~ 2.57×10^5 細胞数/g湿重量、対照地点(白崎)で 8.96×10^5 ~ 4.07×10^7 細胞数/g湿重量と対照地点(白崎)の方が付着細胞数は多かった。このことは、本件処分地北海岸(后飛崎)は海底の傾斜がきつく、沖側の水深が10mと深いことや潮流の影響により、対照地点(白崎)に比べて珪藻が付着しにくい環境にあるものと考えられた。

主要構成種は、本件処分地北海岸(后飛崎)では *Navicula* spp. が優占し、*Gomphonema exignum* がこれに次ぐという組成であり、これら上位2種で総細胞数の82~99%を占めていた。対照地点(白崎)でも *Navicula* spp. が優占し、*Gomphonema exignum* がこれに次ぐという組成であり、これら上位2種で総細胞数の88~97%を占めていた。*Navicula* spp. は付着珪藻としてきわめて普通に出現する属であり、*Gomphonema exignum* はガラモやアマモなどの大型藻類に付着する種として知られている。

2調査地点におけるアカモク上部、下部間の総細胞数の比較では、本件処分地北海岸(后飛崎)においては5測点でほとんど差は認められなかった。しかし、対照地点(白崎)では測点①を除いて、上部が下部よりも多かった。同様に上部、下部間の出現種類数を比較してみると、本件処分地北海岸(后飛崎)、対照地点(白崎)とも差異は認められなかった。

表 I-7-1-17 アカモクの葉上付着動物分析結果(各測点毎の代表的な甲殻類 13 種類の出現数ならびに総種類数及び総個体数)

(単位: 個体数/100g 湿重量)

番号	種名	本件処分地北海岸(后飛崎)										対照地点(白崎)			
		測点①	測点②	測点③	測点④	測点⑤	測点①	測点②	測点③	測点④	測点⑤				
		1	<i>Harpacticoida</i> (ハパチカス目)	29	21	17	5	24	31	10	36	0	99		
2	<i>Holotelson decoratus</i> (ホロトセルム)	0	0	*	1	1	*	18	6	2	17				
3	Pleustidae (プレウスティ)	3	1	2	*	0	0	3	0	1	2				
4	<i>Pontogeneia rostrata</i> (ポントゲネィ)	9	6	2	1	2	0	3	31	2	24				
5	<i>Paradexamine</i> spp. (パラデキミン)	1	2	2	*	1	19	6	94	0	36				
6	<i>Hyale</i> sp. (ハイェ)	2	1	*	*	*	4	14	8	12	3				
7	<i>Jassa</i> sp. (cf. <i>slatteryi</i>) (ジャッサー)	27	8	19	77	138	535	174	424	242	255				
8	<i>Corophium</i> sp. (コロフィウム)	0	0	0	0	0	35	3	1	5	0				
9	<i>Erichthonius pugnax</i> (エリクソン)	4	*	11	1	0	19	3	0	0	3				
10	<i>Podocerus inconspicuus</i> (ポドセラス)	56	8	91	11	31	131	37	11	18	2				
11	<i>Caprella arimotoi</i> (カプレッラ)	0	0	0	*	2	8	32	24	7	15				
12	<i>Caprella danileyskii</i> (カプレッラ)	3	2	10	2	5	110	16	58	76	16				
13	<i>Caprella monoceros</i> (カプレッラ)	3	3	2	1	3	20	34	3	8	15				
総種類数		30	25	31	36	31	37	47	27	27	35				
総個体数		183	93	218	110	248	1.99×10 ³	465	916	622	597				

(注1) *は、定量限界以下。

表 I-7-18 葉上付着珪藻分析結果(各測点毎の代表的な珪藻類 8 種類の出現数ならびに総種類数及び総細胞数)

(単位:細胞数/g 湿重量)**

番号	科	種名	本件処分地北海岸(后飛崎)											
			測点①		測点②		測点③		測点④		測点⑤			
			上部	下部	上部	下部	上部	下部	上部	下部	上部	下部		
1	Diatoma (ダイアトーム)	<i>Grammatophora marina</i>	0	98	15	96	51	0	0	130	320			
2		<i>Licmophora</i> sp. (cf. <i>ehrenbergii</i>)	2.14×10^3	1.37×10^3	45	75	156	99	1.21×10^3	286	400			
3	Achnanthes (アハナンテス)	<i>Cocconeis scutellum</i>	0	49	5	6	0	3	22	0	80			
4		<i>Cocconeis</i> sp. (cf. <i>nummularia</i>)	96	196	30	15	9	12	*	627	0			
5	Navicula (ナビキュラ)	<i>Gomphonema exignum</i>	5.07×10^4	9.09×10^4	5.88×10^3	4.65×10^3	1.32×10^5	4.56×10^4	2.53×10^4	2.29×10^3	3.52×10^3			
6		<i>Navicula</i> spp.	9.29×10^4	1.19×10^5	8.75×10^3	2.24×10^4	3.26×10^4	5.76×10^4	4.51×10^4	3.74×10^4	3.91×10^4			
7	Nitzschia (ニツシヤ)	<i>Basillaria paxillifera</i>	0	0	30	27	18	12	22	44	80			
8		<i>Nitzschia hungarica</i>	8.45×10^3	4.47×10^4	1.38×10^3	300	1.87×10^4	432	1.41×10^4	660	720			
		総種類数	10	15	14	16	15	19	15	13	24			
		総細胞数	1.55×10^5	2.57×10^5	1.62×10^4	2.76×10^4	1.84×10^5	1.04×10^5	8.61×10^4	3.14×10^4	4.71×10^4			

対照地点(白崎)

番号	科	種名	対照地点(白崎)											
			測点①		測点②		測点③		測点④		測点⑤			
			上部	下部	上部	下部	上部	下部	上部	下部	上部	下部		
1	Diatoma (ダイアトーム)	<i>Grammatophora marina</i>	1.76×10^3	1.25×10^3	5.53×10^4	4.35×10^3	1.06×10^5	1.36×10^4	1.13×10^3	208	1.80×10^4	270		
2		<i>Licmophora</i> sp. (cf. <i>ehrenbergii</i>)	8.53×10^3	1.66×10^3	4.89×10^4	512	4.64×10^4	1.87×10^3	752	304	1.19×10^5	0		
3	Achnanthes (アハナンテス)	<i>Cocconeis scutellum</i>	9.17×10^4	1.20×10^5	3.09×10^4	2.05×10^3	2.20×10^5	6.10×10^3	2.74×10^4	80	1.54×10^5	1.30×10^4		
4		<i>Cocconeis</i> sp. (cf. <i>nummularia</i>)	3.74×10^5	3.42×10^5	3.58×10^5	8.14×10^4	6.59×10^5	7.91×10^4	5.72×10^4	2.46×10^3	3.94×10^3	1.08×10^4		
5	Navicula (ナビキュラ)	<i>Gomphonema exignum</i>	1.69×10^5	8.63×10^4	5.35×10^6	8.11×10^5	7.69×10^6	1.71×10^6	6.20×10^5	2.05×10^4	5.89×10^5	1.09×10^5		
6		<i>Navicula</i> spp.	1.63×10^7	1.55×10^7	2.71×10^7	1.83×10^6	3.12×10^7	3.56×10^6	6.50×10^5	6.55×10^4	1.92×10^6	7.95×10^4		
7	Nitzschia (ニツシヤ)	<i>Basillaria paxillifera</i>	588	6.23×10^3	3.73×10^4	1.23×10^4	1.12×10^5	1.97×10^4	564	176	876	0		
8		<i>Nitzschia hungarica</i>	4.70×10^3	1.99×10^4	3.29×10^5	3.69×10^4	2.20×10^5	1.05×10^5	0	*	876	288		
		総種類数	18	18	20	18	19	21	14	16	15	14		
		総細胞数	1.70×10^7	1.61×10^7	3.33×10^7	2.78×10^6	4.07×10^7	5.53×10^6	1.36×10^6	8.96×10^4	2.81×10^6	2.14×10^5		

(注1) 分類体系は、Simonsen(1979)による。

(注2) *は、定量限界以下。

(注3) **: 図 I-7-5 で示した採取部分の湿重量(g)に対する細胞数。

3-2.3 生態系調査(ウニ卵発生調査)

汚染物質の質、量については、それぞれについて理化学分析法によって知ることができる。

一方、生物検定は、生息する生物に及ぼす汚染物質の影響をトータル的に把握することができることから、事前環境モニタリングのひとつとして、理化学分析とともに生物検定を行うこととした。

生物検定に使用する指標生物には、汚染物質の影響が短時間で鋭敏に、確実に現われ数量的に示しうること、その生物の取扱いが容易で随時必要数使えること、そして各種の物質による影響が特徴的な現象を伴って現れることといった条件を備えている必要がある。

一般に成体より受精、発生の過程は環境変化により鋭敏に反応することが知られており、海産生物ではウニ卵は各種汚染物質に敏感で、感度はカニ幼生の100倍、フジツボ幼生の10倍、魚(ゴンズイ、アミメハギ)の10倍くらいといわれている。また、ウニ卵の感度は種類間で差が少ないことから、季節毎に採取できる種類を選べば、大体年中発生の実験が可能であり、内分泌攪乱物質など化学物質の汚染による生態系への影響の強弱を判定することができるであろう。

広島女学院大学小林直正教授はこれまで瀬戸内海沿岸でウニ卵その他を用いた沿岸水の影響を詳しく調べてきているので、同教授に依頼して、本件処分地周辺の海水のウニ卵発生に及ぼす影響を調査することとした。

なお、今回の調査にはバフンウニを使用したが、6月以降にはムラサキウニを使用する予定である。

(1) 調査実施日等

①調査実施日 平成11年3月15日(月) (・予備調査 平成11年1月21日(木))

②調査地点 (図 I-7-8 参照)

- ・本件処分地北海岸100m沖 St-15-1 (表層:海面から0.5m、底層:海底から1m)
- ・本件処分地北海岸干潮線 St-15-0 (表層:海面から0.5m)
- ・神子ヶ浜沖100m沖 St-17-1 (表層:海面から0.5m、底層:海底から1m)
- ・神子ヶ浜干潮線 St-17-0 (表層:海面から0.5m)
- ・甲崎沖 St-6 (表層:海面から0.5m、底層:海底から1m)
- ・井島水道中央部(県環境保全課による海域環境基準監視点) B-1(表層:海面から0.5m)
- ・本件処分地北海岸土堰堤溜り水

(2) 調査方法

調査地点から採水した試料(10 ml)を入れたシャーレに、予め清浄海水で洗浄したバフンウニの卵(約500細胞)を入れ、これに精子を混ぜて、よくかき回した。

(本件処分地北海岸土堰堤の溜り水については、人工海水の素による塩分濃度補正により1、1/50、1/500、1/5000に希釈した。)

一定時間後にホルマリンで固定し、倍率50~100倍で鏡視して、第1回の細胞分裂の状態、プルテウス形成時の状況を観察した。

試水の汚染状況の判定には、表 I-7-20の有害度基準を用いた。

(3) 調査結果及びその考察

平成11年1月21日の調査については、使用したウニ3検体のうち2検体に異常があり、結果がばらつきがみられ、正確なデータを得ることができなかった。このため、平成11年3月15日に再調査を実施し、その調査結果を表I-7-19に示す。

St-15-0、St-17-1の表層、B-1の表層において、段階1(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、段階0(無影響海水)と判定された。

また、北海岸土堰堤溜り水について、そのまま(塩分補正)、50倍希釈、500倍希釈、5000倍希釈した試水のウニ卵への影響をみると、土堰堤の溜り水そのものは、作用の強い段階3(強影響海水)に、50倍希釈では、段階1(弱影響海水)に相当し、500倍以上希釈した場合は、段階0(無影響海水)と判定された。

これらの結果から、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思われ、なお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。

表 I-7-19 バフンウニ卵による発生調査結果 (平成11年3月15日:試水水温18℃)

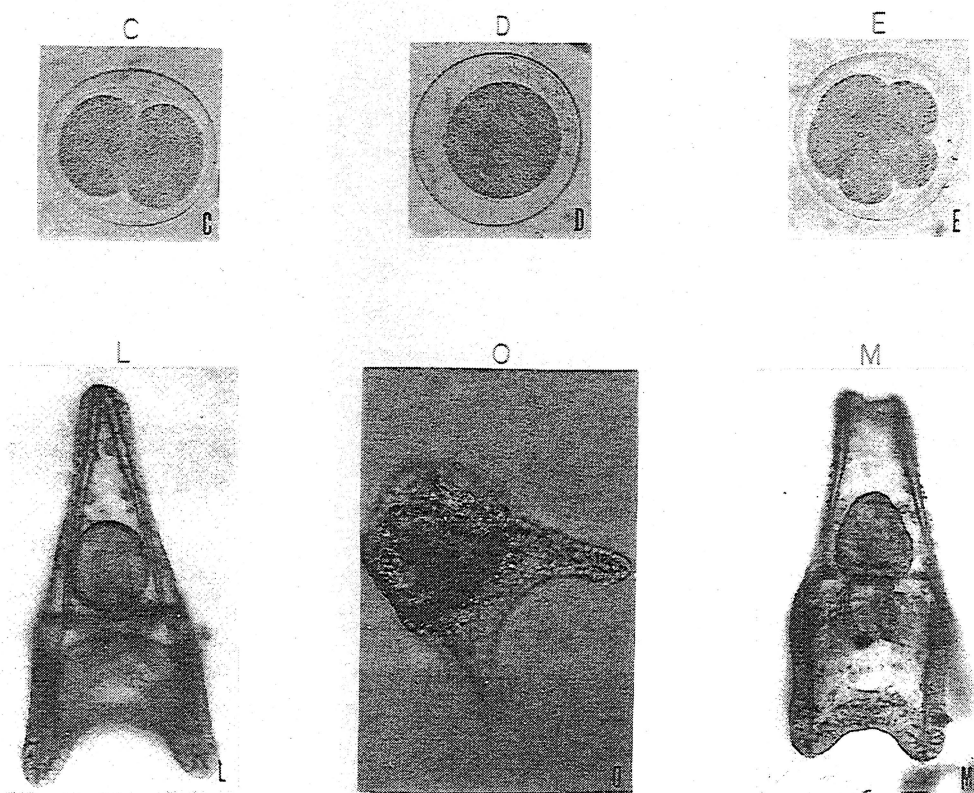
試水	細胞分裂:1回(100分)			プルテウス(56時間)					段階 (判定)
	正常	1細胞	多細胞 (多精)	正常	異常胚			死胚	
					遅滞	奇形	プルテウス前		
St-15-1 表層 (北海岸100m沖)	98.0%	2.0%	0.0%	96.0%	1.0%	0.5%	0.5%	2.0%	0
	98.5%	1.5%	0.0%	96.0%	0.5%	1.0%	0.5%	2.0%	
	98.0%	2.0%	0.0%	95.5%	1.0%	1.5%	0.0%	2.0%	
St-15-1 底層	97.5%	2.0%	0.5%	96.0%	0.5%	0.5%	0.5%	2.5%	0
	99.0%	1.0%	0.0%	97.0%	0.5%	0.5%	0.5%	1.5%	
	97.5%	2.0%	0.5%	95.5%	1.0%	1.5%	0.0%	2.0%	
St-15-0 (干潮線)	95.0%	4.0%	1.0%	93.0%	0.5%	0.5%	0.5%	5.5%	1
	93.5%	5.5%	1.0%	90.5%	1.0%	0.5%	0.5%	7.5%	
	91.5%	8.5%	0.0%	90.5%	0.5%	0.5%	0.0%	8.5%	
St-17-1 表層 (神子浜100m沖)	84.5%	15.5%	0.0%	75.5%	2.0%	1.0%	5.5%	16.0%	1
	96.0%	4.0%	0.0%	74.5%	8.0%	4.0%	7.5%	6.0%	
	92.5%	7.5%	0.0%	71.5%	8.0%	4.0%	8.5%	8.0%	
St-17-1 底層	98.0%	2.0%	0.0%	96.0%	0.5%	0.5%	0.5%	2.5%	0
	96.5%	3.5%	0.0%	94.5%	0.5%	1.0%	1.0%	3.0%	
	96.5%	3.5%	0.0%	95.5%	0.0%	0.0%	0.5%	4.0%	
St-17-0 (干潮線)	98.5%	1.5%	0.0%	97.0%	0.5%	0.5%	0.0%	2.0%	0
	98.0%	2.0%	0.0%	96.0%	0.5%	1.0%	0.0%	2.5%	
	98.5%	1.5%	0.0%	95.5%	0.5%	0.5%	1.5%	2.0%	
St-6 表層	98.5%	1.5%	0.0%	95.0%	1.5%	0.5%	1.0%	2.0%	0
	98.0%	2.0%	0.0%	97.0%	0.0%	0.0%	0.5%	2.5%	
	97.0%	3.0%	0.0%	96.5%	0.0%	0.5%	0.0%	3.0%	
St-6 底層	98.0%	2.0%	0.0%	96.5%	0.5%	0.0%	0.5%	2.5%	0
	97.0%	2.0%	1.0%	97.0%	0.0%	0.5%	0.5%	2.0%	
	96.0%	4.0%	0.0%	95.0%	0.0%	0.5%	0.0%	4.5%	
※B-1 表層	94.5%	5.5%	0.0%	91.5%	1.0%	0.5%	0.5%	6.5%	1
	96.0%	4.0%	0.0%	93.0%	0.5%	1.0%	1.0%	4.5%	
	93.5%	6.5%	0.0%	91.5%	1.5%	0.0%	0.0%	7.0%	
北海岸土堰堤溜り水 1	0.0%	100.0%	0.0%						3
	0.0%	100.0%	0.0%						
	0.0%	100.0%	0.0%						
北海岸土堰堤溜り水 1/50	92.5%	7.5%	0.0%	87.0%	4.0%	0.5%	0.5%	8.0%	1
	94.0%	6.0%	0.0%	81.0%	10.5%	1.0%	1.0%	6.5%	
	93.0%	7.0%	0.0%	84.0%	4.5%	0.5%	3.5%	7.5%	
北海岸土堰堤溜り水 1/500	97.5%	2.5%	0.0%	96.0%	0.5%	0.0%	1.0%	2.5%	0
	98.0%	2.0%	0.0%	95.5%	1.0%	1.0%	0.5%	2.0%	
	98.5%	1.5%	0.0%	95.0%	2.0%	0.5%	0.5%	2.0%	
北海岸土堰堤溜り水 1/5000	97.0%	3.0%	0.0%	96.0%	0.0%	0.0%	0.5%	3.5%	0
	97.5%	2.5%	0.0%	96.0%	0.0%	0.5%	0.5%	3.0%	
	98.0%	2.0%	0.0%	95.0%	0.5%	1.0%	1.0%	2.5%	
参考 (白浜沖の海水)	97.5%	2.5%	0.0%	96.0%	0.5%	0.0%	0.5%	3.0%	0
	98.0%	2.0%	0.0%	95.5%	0.5%	0.5%	0.5%	3.0%	
	97.5%	2.5%	0.0%	95.5%	0.5%	0.5%	1.0%	2.5%	

※ ほとんど判定段階は0といってもよい。

表 I-7-20 有害度基準IV ウニ卵を用いた海水汚染の影響度基準IV(小林 1988)

影響度	段階	細胞分裂(第1回)		ブルテウス形成 (異常胚*)
		1細胞	多細胞(多精)	
強影響海水	3	50~100%	15~100%	50~100%
中影響海水	2	30~49	9~14	30~49
弱影響海水	1	10~29	3~8	5~29
無影響海水	0	0~9	0~2	0~4

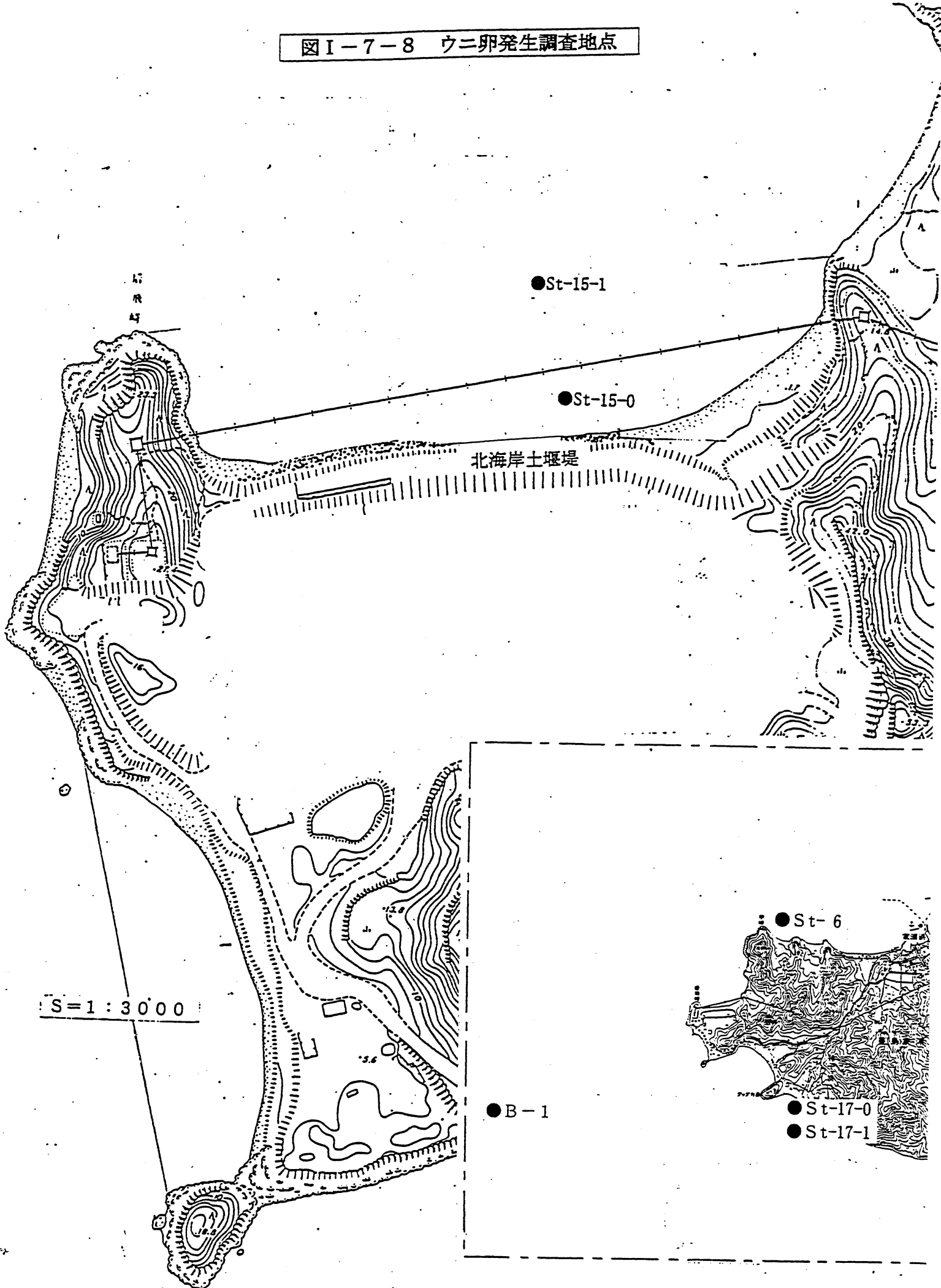
備考: 異常胚とは正常ブルテウスに対し発生の遅滞、奇形胚、囊胚以前の卵胚、及び死亡卵胚である。
 普通海水は0とし、生物一般に使われている50%致死量に相当する場合を3として4段階に分ける。
 その検定結果から2時期について1つでも50%以下であれば影響度3とする。



C: 第1卵割 (正常) 受精後90分
 D: 未分割卵 (異常) 受精後90分
 E: 多細胞 (多精、異常) 90分後
 L: ブルテウス(正常)48時間
 O: 遅滞ブルテウス(異常、小骨格)48時間
 M: 変形ブルテウス(異常、骨格先端不融合)48時間

図 I-7-7 ウニ卵発生の正常と異常
 (「環境汚染を調べる」小林直正著より転載)

図 I-7-8 ウニ卵発生調査地点



3-3. 騒音・振動・悪臭調査

(1) 調査実施日等

- ①調査実施日 平成10年12月17日(木)～18日(金)
(ただし、悪臭については、17日(木)のみサンプリング)
- ②調査地点 敷地境界

(2) 調査方法

騒音、振動及び悪臭の調査方法を表I-7-21に示す。

表I-7-21 騒音、振動及び悪臭の調査方法

調査項目	調査方法
騒音	JIS Z-8731「騒音レベル測定方法」に基づき、平日の10時～翌日の10時まで、毎正時から約10分間の測定を行い、騒音レベルの中央値(L ₅₀)、90%レンジ値(L ₅ 、L ₉₅)及び等価騒音レベル(L _{eq})を求めた。
振動	JIS Z-8735「振動レベル測定方法」に基づき、平日の10時～翌日の10時まで、毎正時から約10分間の測定を行い、振動レベルの中央値(L ₅₀)及び80%レンジ値(L ₁₀ 、L ₉₀)を求めた。
悪臭	特定悪臭物質の測定の方法(昭和47年環境庁告示第9号)に基づき、悪臭物質濃度を求めた。

(3) 調査結果及びその評価

騒音調査を行った結果を表I-7-22に、振動調査を行った結果を表I-7-23に、悪臭調査を行った結果を表I-7-24に示す。

騒音レベルの中央値(L₅₀)については、朝(6:00～8:00)35dB(A)、昼(8:00～19:00)39dB(A)、夕(19:00～22:00)35dB(A)、夜(22:00～6:00)37dB(A)であった。

本事業場周辺は騒音環境基準の類型指定地域の区域外であるが、香川県におけるこれまでの地域指定状況から勘案して、一般地域に係る環境基準「B類型」の基準値(朝夕55dB(A)、昼60dB(A)、夜50dB(A))と参考までに比較すると、その基準を満足していた。

振動レベルについても、全ての時間帯で定量下限である20dB未満であった。

振動については環境基準がないことから、第1次技術検討委員会で定められた管理基準値(Ⅲ-3-46ページ表C-6参照)と参考までに比較すると、その基準を満足していた。

悪臭物質濃度についても、アンモニア、硫化水素、アセトアルデヒド、イソブタノール及び酢酸エチルが検出された以外は、検出限界値未満であった。悪臭について、第1次技術検討委員会で定められた管理基準値(Ⅲ-3-47ページ表C-7参照)と参考までに比較すると、その基準を満足していた。

3-4. モニタリング結果の評価

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)の結果では、周辺環境への格別の影響は生じ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。

表I-7-22 騒音調査結果

(単位: dB(A))

時刻	時間の区分	L50		L5		L95		時間の区分	Leq	
10時	昼	42	39	50	45	40	37	昼	47	42
11時		44		49		42				
12時		41		46		39				
13時		39		43		38				
14時		41		49		40				
15時		40		46		38				
16時		39		42		37				
17時		37		42		35				
18時		38		42		34				
19時	夕	35	35	40	41	30	30	36		
20時		36		44		32		39		
21時		33		38		29		34		
22時	夜	35	37	38	41	32	34	夜	35	39
23時		35		39		32			36	
0時		38		40		36			42	
1時		41		46		39			37	
2時		36		40		32			41	
3時		41		45		37			38	
4時		37		41		34			37	
5時		35		40		32			37	
6時	朝	37	35	40	43	35	33	昼	37	
7時		34		46		31			40	
8時	昼	37		46		35		40		
9時		34		39		31		38		
10時		39		50		36		46		

表I-7-23 振動調査結果

(単位: dB)

時刻	時間の区分	L50		L10		L90	
10時	昼	<20	<20	<20	<20	<20	<20
11時		<20		<20			
12時		<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	夕	<20	<20	<20	<20	<20	<20
20時		<20		<20		<20	
21時		<20		<20		<20	
22時	夜	<20	<20	<20	<20	<20	<20
23時		<20		<20		<20	
0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	<20	<20	<20
7時		<20		<20		<20	
8時	昼	<20		<20		<20	
9時		<20		<20		<20	
10時		<20		<20		<20	

備考: 定量下限 20dB

表 I-7-24 悪臭調査結果

(単位:ppm(v/v))

悪臭物質	測定値	検出限界値
アンモニア	0.1	0.1
メチルメルカプタン	ND(<0.0003)	0.0003
硫化水素	0.003	0.001
硫化メチル	ND(<0.0003)	0.0003
二硫化メチル	ND(<0.0003)	0.0003
トリメチルアミン	ND(<0.001)	0.001
アセトアルデヒド	0.0061	0.0005
プロピオンアルデヒド	ND(<0.0005)	0.0005
ノルマルブチルアルデヒド	ND(<0.0005)	0.0005
イソブチルアルデヒド	ND(<0.0005)	0.0005
ノルマルバレルアルデヒド	ND(<0.002)	0.002
イソバレルアルデヒド	ND(<0.002)	0.002
イソブタノール	0.03	0.01
酢酸エチル	0.01	0.01
メチルイソブチルケトン	ND(<0.01)	0.01
トルエン	ND(<0.01)	0.01
スチレン	ND(<0.01)	0.01
キシレン	ND(<0.01)	0.01
プロピオン酸	ND(<0.003)	0.003
ノルマル酪酸	ND(<0.0001)	0.0001
ノルマル吉草酸	ND(<0.0001)	0.0001
イソ吉草酸	ND(<0.0001)	0.0001

第II編 暫定的な環境保全措置の実施に関する事項

第1章 飛び地ならびに西海岸の廃棄物等の

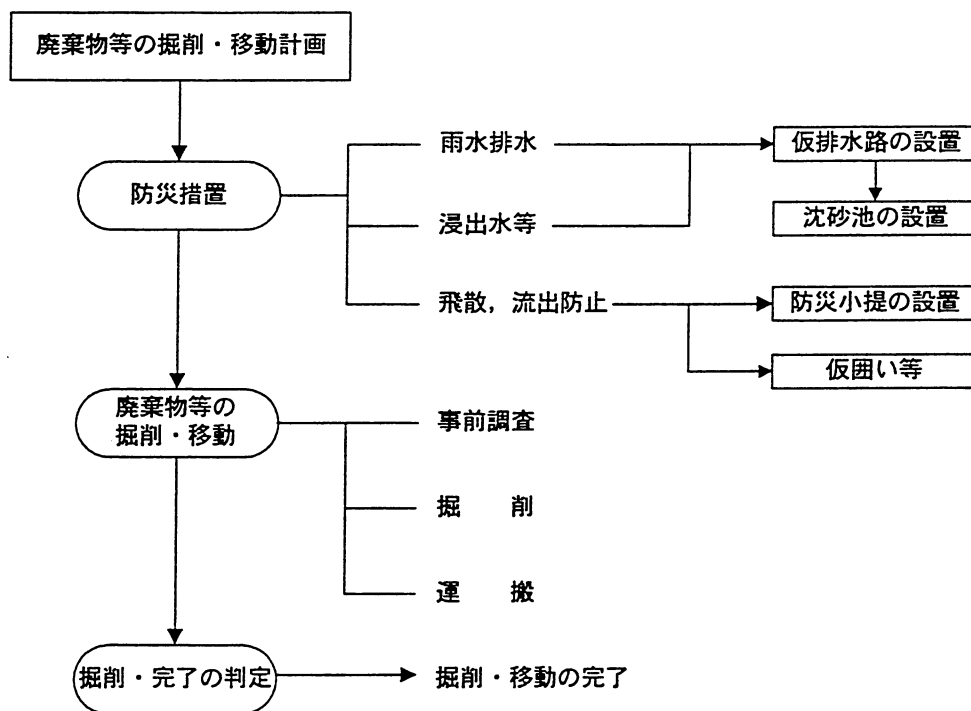
掘削・移動計画の検討

1. 廃棄物等の掘削・移動に当たっての基本的考え方

第1次技術検討委員会報告書で提示したように、陸地における汚染の拡大防止及び有害物質の海域への漏出抑制を目的とした暫定的な環境保全措置の一環として、廃棄物が比較的薄く分布する西海岸近傍、ならびに南斜面に分布する廃棄物、さらに南側の飛び地に分布する廃棄物等については掘削・移動を行う。これらの廃棄物等は本件処分地の主要部に仮置きし、その後中間処理施設が稼働した段階で処理する計画である。

上述したように、ここでの廃棄物等の掘削・移動は、陸地における汚染の拡大防止及び有害物質の海域への漏出抑制を目的とするものであり、当然のことながら、掘削・移動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。

したがって、廃棄物等の掘削・移動にあっては、図Ⅱ-1-1.1 に示すように、これによる汚染の拡大防止を勘案した防災措置を行い、その後廃棄物等の掘削・移動等に移行するという施工の手順をとる必要がある。



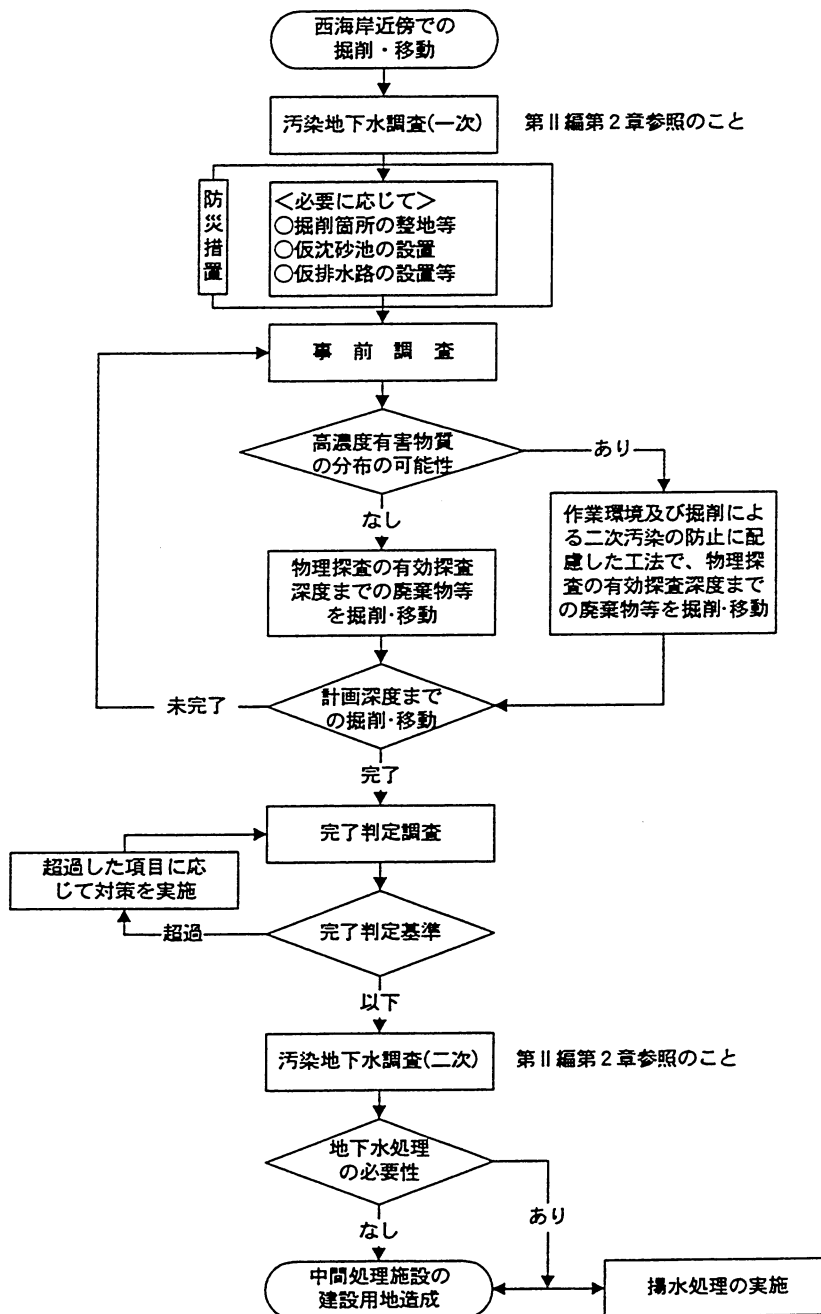
図Ⅱ-1-1.1 廃棄物等の掘削・移動計画

なお、西海岸近傍における廃棄物等の掘削・移動の計画については、すでに第1次技術検討委員会でとりまとめられており、施工中及び施工後の防災計画が策定されている。このことから、ここでの西海岸近傍の廃棄物等の掘削・移動に係わる検討については、第I編第4章で示した事前調査との関連を含め、施工時の留意事項等を示す。

2. 西海岸近傍における掘削・移動計画

西海岸近傍における廃棄物等の掘削・移動については、第1次技術検討委員会でとりまとめられた「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書において、最終的な掘削後の形態や防災計画がとりまとめられている。したがってここでは、事前調査との関連を含めて施工の手順ならびに施工に当たっての考え方を整理する。

西海岸近傍の廃棄物等は、図Ⅱ-1-2.1 に示すフローにしたがって掘削・移動することになる。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。



図Ⅱ-1-2.1 掘削・移動手順

2-1. 汚染地下水調査（一次）

本件処分地においては、第一次技術検討委員会や公調委での調査等において廃棄物層の下位に分布する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。したがって、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しておく必要がある。

なお、汚染地下水調査の詳細については、第Ⅱ編第2章の「2-1.廃棄物等の掘削・移動前における地下水調査の基本方針」に示す。

2-2. 防災措置

掘削・移動に先立って、必要に応じて防災措置として仮排水路や防災小堤、仮沈砂池等の設置を行う。ここでの目的は、表流水が周囲に拡散しないように、汚水や廃棄物の飛散等が管理できるような措置を施すものとする。

掘削初期段階の沈砂池としては、D～E測線と5～6測線付近の窪地を利用するものとし、掘削の進行に応じて、沈砂池の位置等を変更していくものとする。なお、沈砂池に集水された表流水については適宜、水質のモニタリングを行い、排水基準を上回る場合は本件処分地主要部に還流する計画とする。

2-3. 事前調査

これまでの調査結果によると、西海岸側の廃棄物等には高濃度の有害物質が存在する可能性があり、その掘削・移動による、二次汚染の防止や作業環境等に配慮する必要がある。したがって、廃棄物等の掘削・移動前に、第Ⅰ編第3章で述べたように、①物理探査（電磁法探査、磁気探査）や②VOCs調査（VOCsガス調査、ボーリング調査）からなる事前調査を実施し、掘削・移動前に高濃度有害物質の分布の可能性を把握する。

なお、事前調査は、添付資料-16の「廃棄物等の掘削・移動に当たっての事前調査マニュアル」に沿って実施する。

2-4. 廃棄物等の掘削・移動

掘削・移動段階で問題となる事項としては、次の内容が想定される。

- ①浸出水や表流水等の処理
- ②廃棄物等の飛散
- ③揮発性有害物質が存在するときの対応

このうち、①の浸出水については、掘削区域内と区域外との表流水を分離し、掘削区域内に雨水等が浸入することを防止するための対応をとる。②の飛散防止については、必要に応じて水等の散布を行い、作業環境や周辺環境に対して配慮する。

事前調査によって③の高濃度有害物質の存在が予測される区域は、図Ⅱ-1-2.2に示すフローに従って土壌ガス吸引やテント内掘削等を実施し、二次汚染の防止や作業環境等に配慮する。

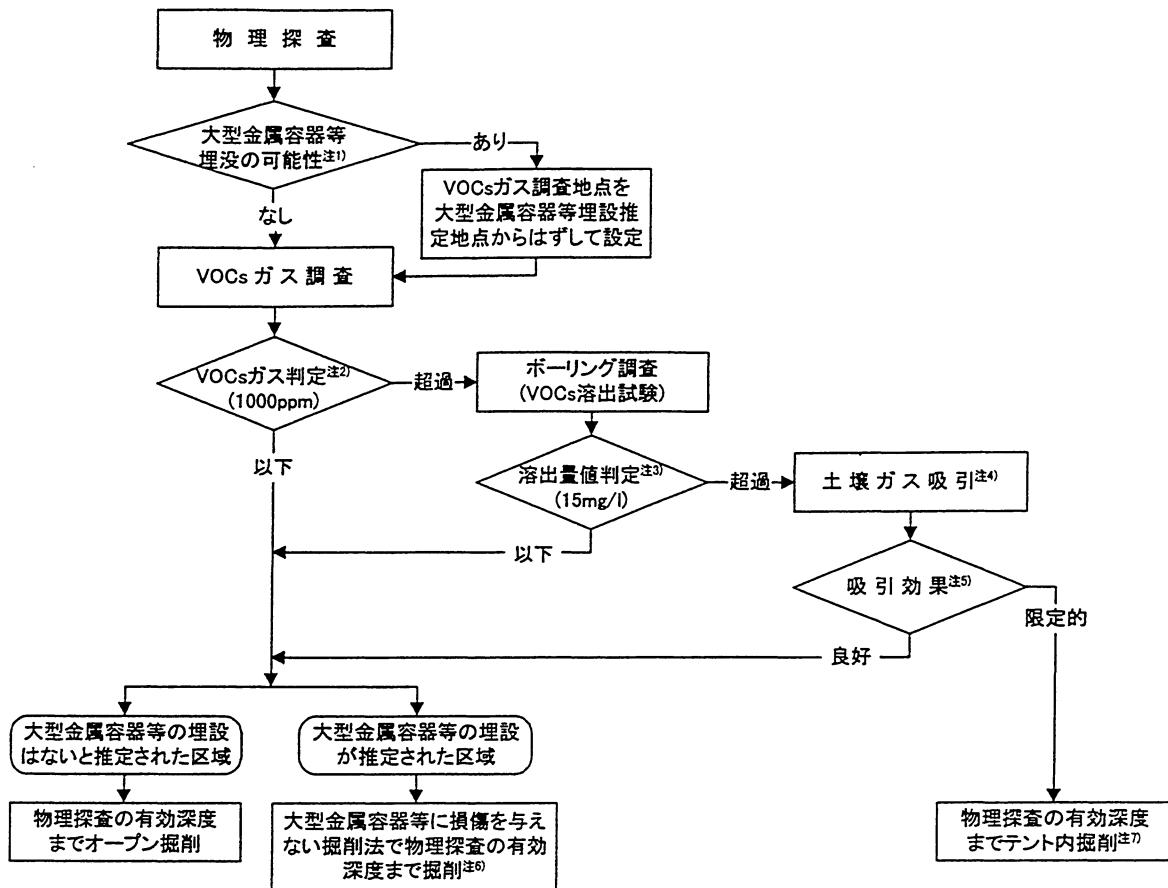


図 II-1-2.2 廃棄物等の掘削・移動フロー

注1) 磁気探査の結果が 200nT/m 以上であり、電磁法探査の結果においても異常値が見られる場合に、ドラム缶や一斗缶等の大型金属容器等が埋没している可能性ありと判定する。

なお、大型金属容器等の埋没が推定された地点では、ボーリングバーでの穿孔による大型金属容器等の損傷を防止するため、VOCs ガス調査を行わないものとする。

注2) VOCs ガスの判定は、ポ-タ-ルGC 分析等による VOCs 成分の合計値で 1000ppm とする。

注3) 溶出量値判定は、ポ-タ-ルGC 分析等による廃棄物等の溶出量値(VOCs 成分)で 15mg/l とする。

注4) 土壌ガス吸引を実施する際には、土壌ガス吸引試験によりその影響範囲を把握し、必要に応じて複数の吸引井を設けるなどして効率的にガス吸引を行う。土壌ガス吸引井の設置地点が金属物等が埋没している可能性がある地点と重なる場合には、吸引井の設置地点を適宜変更する。なお、土壌ガスの吸引中は、吸引ガスを定期的にモニターする。

注5) 吸引効果は、吸引ガスが 100ppm 以下となった時点で有効と判断する。なお、ガス吸引地点の廃棄物等を掘削・移動しなければ掘削・移動作業が停止する段階まで土壌ガス吸引を継続しても、なお吸引ガスが 100ppm を超過している場合には、ガス吸引の

効果は限定的と判断する。

注6) 掘削した有害物質を含む金属物等は、有害物質が漏洩しない容器に密封し、中間処理施設で処理するまでコンクリート槽等に仮保管する。

注7) テント内掘削とは、掘削部をバックホウに搭載した部分的遮蔽テントで覆う掘削法で、テント内のガスは吸引し、活性炭に吸着させる。テント内掘削では、掘削部が閉鎖系空間となるため、テント内のメタンガス濃度をモニターし、爆発下限界である5%を超過しないよう配慮する。

2-5. 完了判定調査

廃棄物等の掘削・移動は、掘削・移動後に地表となる土壌の溶出量値が土壌環境基準を満足した時点で完了とする。

なお、完了判定調査は、添付資料-17の「廃棄物等の掘削完了判定マニュアル」に沿って実施する。

2-6. 汚染地下水調査（二次）

廃棄物等の掘削・移動後には、汚染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。そこで、中間処理施設の設置に向け、西海岸側の整地が終了した時点で、VOCs ガス調査や地下水質のモニタリング等を実施し、地下水の処理対策の必要性の有無を判断する。

なお、調査は、第Ⅱ編第2章の「2-2.廃棄物等の掘削・移動後における地下水調査の基本方針」に示す内容について実施する。

調査の結果、処理対策が必要と判断された場合には、揚水井の適切な配置や揚水量、汚染源の周囲の地質状況等を詳細に調査・検討し、汚染地下水の状況に応じた揚水井を設置する。なお、揚水後の汚染地下水は中間処理施設の用水として用い、中間処理施設稼働までの間は、本件処分地主要部に環流する等の適切な措置を講じるものとする。

また、揚水処理中は、地下水を適切な頻度でモニタリングし、地下水中の有害物質の濃度が地下水環境基準以下となった時点で揚水処理を終了することとする。

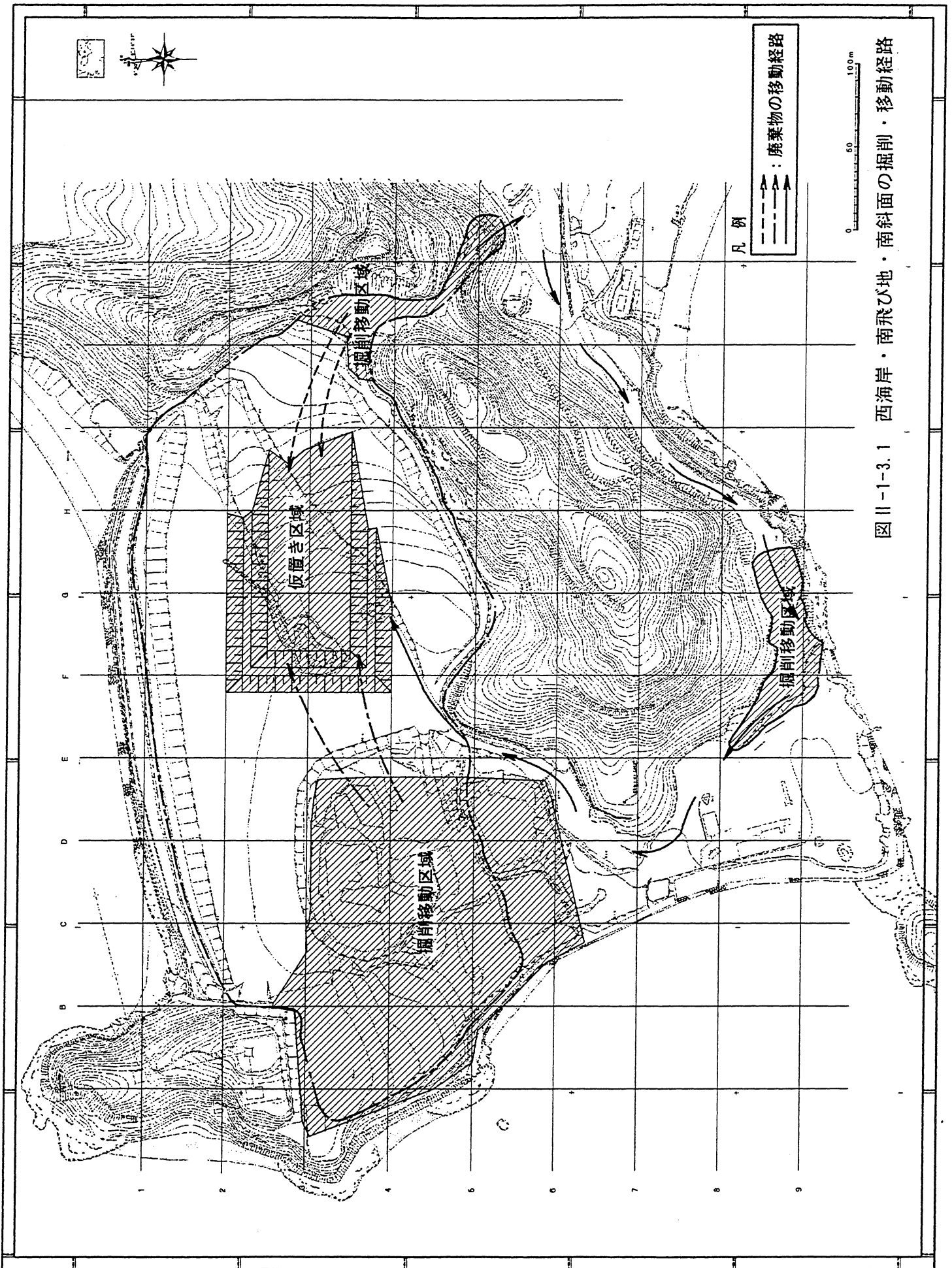
3. 南斜面における掘削・移動計画

南斜面に分布する廃棄物等は、図Ⅱ-1-3.1 に示すように、尾根を越えて南側の平地近くまで細長い範囲に分布している。尾根を越えて南側に分布する廃棄物等は、比較的急峻な斜面に沿って分布しており、層厚は概ね2m程度と薄いことが想定されている。

3-1. 施工方法

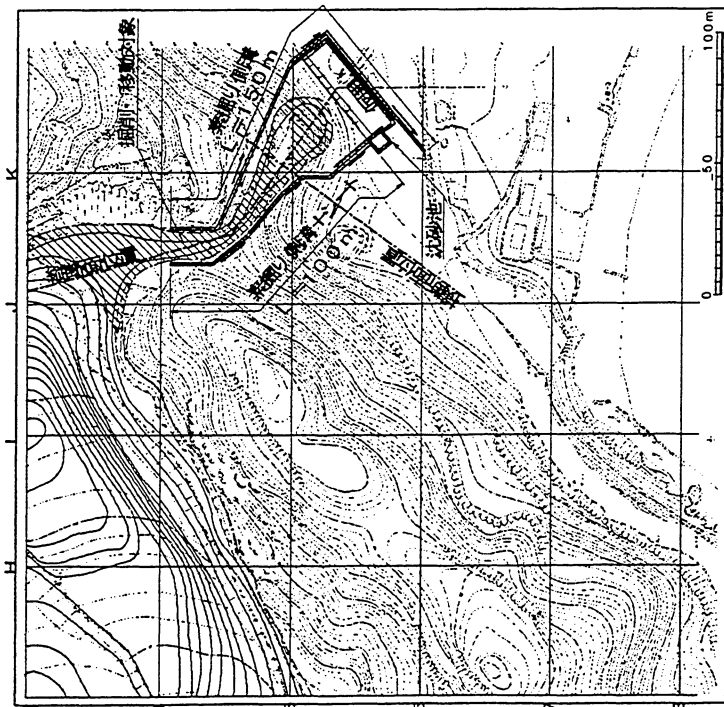
廃棄物等の掘削・移動は、次の手順で行うものとする。

- ①掘削作業に先立ち、廃棄物の分布範囲を現地で確認し、その範囲を現地に明示する。
- ②土壌ガス及び金属等の処理困難物の有無を確認するため、事前調査を実施する。なお、事前調査の手法や掘削・移動の基本的な流れは、前節で説明した通りである。
- ③掘削・移動に伴う廃棄物等の飛散・流出、ならびに浸出水の流出・表流水の流入を防止するための防災措置を施す（防災計画の内容は本節3-2.参照のこと）。
- ④掘削・移動に係わる手順は、以下の通りとする。
 - (a).廃棄物等の分布状況から考えると、尾根を越えて分布する斜面上の廃棄物等については、廃棄物等を北側へ押し上げるような施工は困難である。したがって、北側への運搬が可能となる斜面頂部付近の廃棄物等については、直接北側に移動するものとするが、南側の斜面上に分布する廃棄物等は南側の平場に一度仮置きした後、本件処分地の主要部に移動する計画とする（図Ⅱ-1-3.1参照）。
 - (b).北側への廃棄物等の掘削・移動については、特に周囲に制約条件がないことから、通常の土工事と同様な施工方法（ブルドーザによる掘削押し土、もしくはバックホウによる掘削・積み込み）で対応することが可能と考えられる。
 - (c).南側へ仮置きする廃棄物等の掘削移動に際しては、比較的急峻な斜面であるため、掘削はベンチカットによる掘削・移動が基本となる。この中での廃棄物等の移動は多段にバックホウを配置した状態による移動形態か、もしくは徐々に押し土しながら移動させる形態が考えられる。また、仮置きヤードにおいてはバックホウからダンプトラック等への積み込みとなる。
- ⑤掘削・移動が完了した後に完了判定調査を実施する（完了判定調査の手法については、第Ⅰ編 第4章を参照のこと）。
- ⑥完了判定が確認された後、自然公園法第Ⅱ種特別地域の景観保全のため、植栽・緑化（種子吹き付け、芝張り等）を行う。

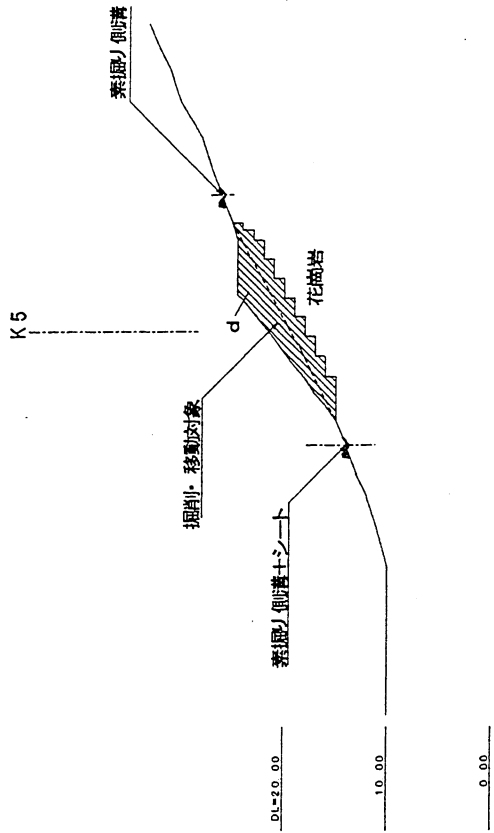


図II-1-3.1 西海岸・南飛び地・南斜面の掘削・移動経路

平面図



横断面図(K5地点)



掘削・移動箇所に沿った縦断面図

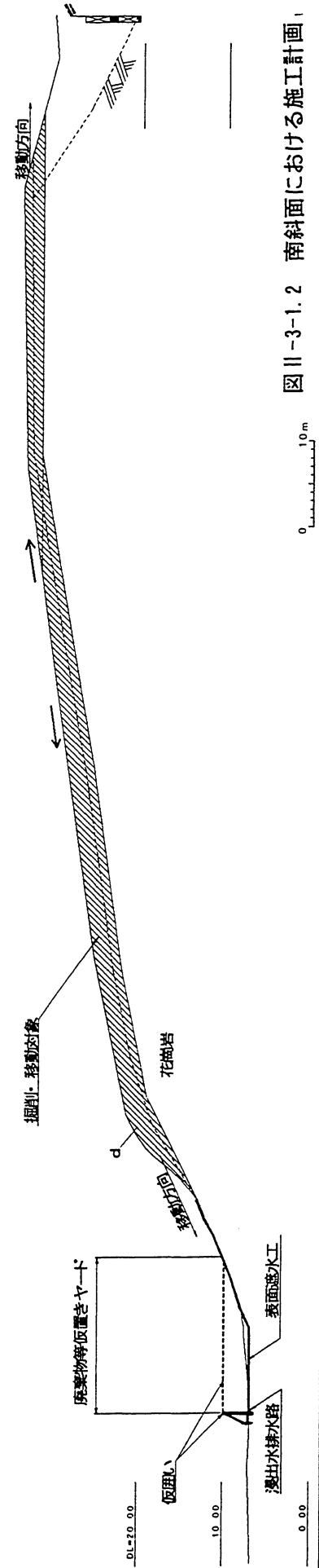


図 II-3-1.2 南斜面における施工計画

0 10m

3-2. 防災計画

廃棄物等の掘削・移動に際しては、掘削・移動に伴う廃棄物等の飛散・流出、ならびに浸出水の流出・表流水の流入を防止するため、以下の措置を講じるものとする。

(1). 廃棄物等の飛散・流出対策

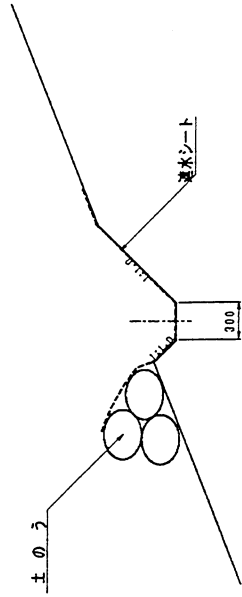
- ① 廃棄物等の掘削・移動に際し、飛散等の懸念が生じる場合にあっては、必要に応じて水等の散布を行うものとする。
- ② 仮置きヤードでは、廃棄物等の積替え時の飛散・流出が懸念されるため、ヤード周辺に仮囲いを行うものとする。またヤード底面には表面遮水工を施す計画とする（図Ⅱ-1-3.3 参照）。

(2). 浸出水・表流水対策

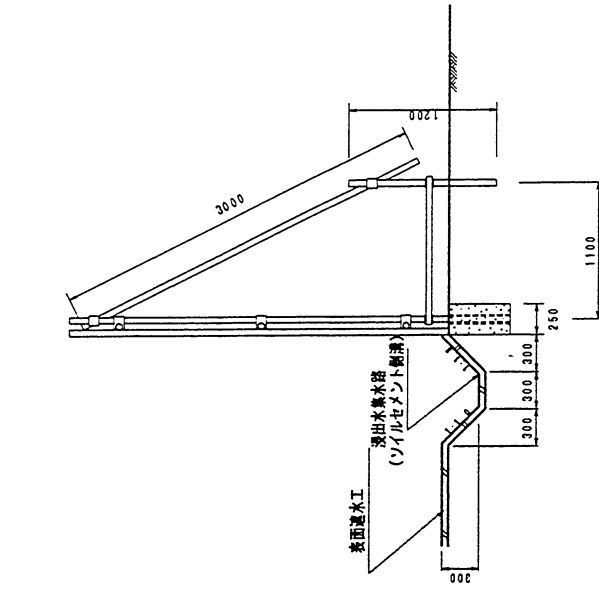
- ① 掘削・移動範囲の下流側ならびに仮置きヤード周辺には仮排水路を設ける。
- ② 仮排水路は浸出水の地下への浸透を抑制するために、シートで覆った構造とする。また、水路脇には防災小堤として土のう積みを計画する（図Ⅱ-1-3.3 参照）。
- ③ さらに、山側からの表流水の流入抑制として、廃棄物の分布区域外に仮排水路を設け、雨水の浸入を防止する計画とする。
- ④ 仮排水路により集水された地表水は、ヤードの下流側に設ける沈砂池に集水する計画とし、沈砂池に集水した浸出水は、原則として本件処分地主要部へ還流することとする。

仮囲い

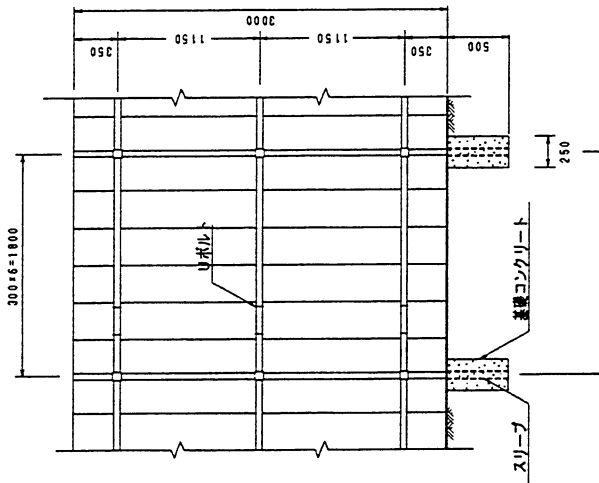
浸出水集水路



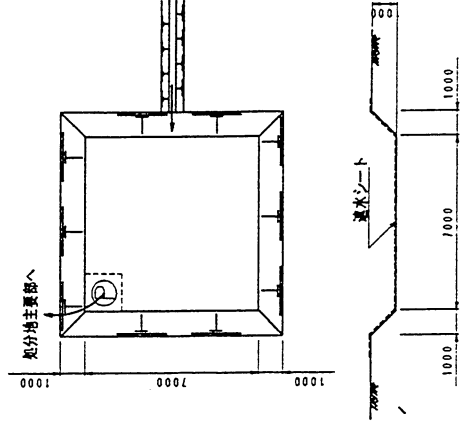
側面図



正面図



沈砂池



図II-1-3.3 防災工一般図

4. 南飛び地における掘削・移動計画

南飛び地の廃棄物等は、比較的平坦な場所に薄く分布していることが想定される。

4-1. 施工方法

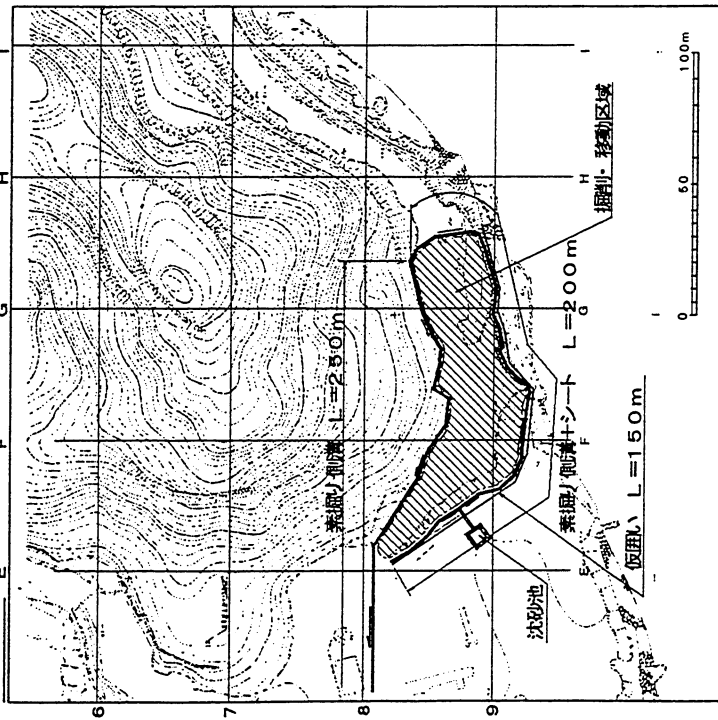
- ①掘削作業に先立ち、廃棄物の分布範囲を現地で確認し、その範囲を現地に明示する。
- ②土壌ガス及び金属等の処理困難物の有無を確認するため、事前調査を実施する。なお、事前調査の手法や掘削・移動の基本的な流れは、第2節で説明した通りである。
- ③掘削・移動に伴う廃棄物等の飛散・流出、ならびに浸出水の流出・表流水の流入を防止するための防災措置を施す（防災計画の内容は本節4-2.参照のこと）。
- ④南飛び地に分布する廃棄物等は、上述したように比較的平坦な場所に分布することから、南斜面における北側への移動と同様に、ブルドーザによる掘削押し土、もしくはバックホウによる掘削・積み込みで対応することが可能と考えられる。
- ⑤掘削・移動が完了した後に完了判定調査を実施する（完了判定調査の手法については、第I編第4章を参照のこと）。
- ⑥完了判定が確認された後、自然公園法第II種特別地域の修復を図るため、当初の地盤面まで良質土にて埋め戻しを行う。

4-2. 防災計画

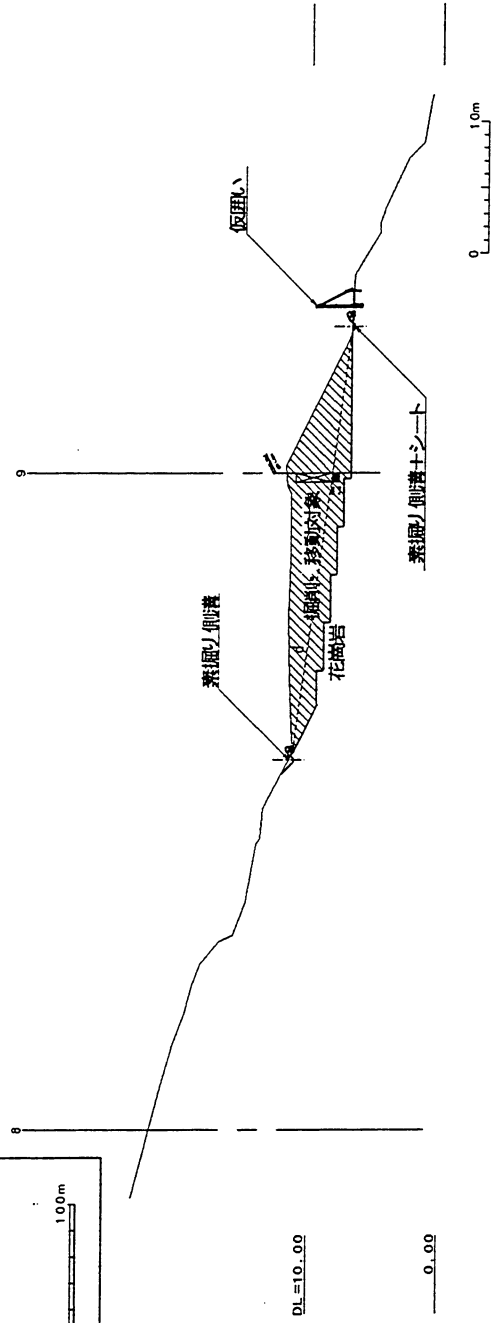
掘削に際しては、海域への廃棄物等の流出や浸出水の流出が考えられることから、上記南斜面と同様な飛散防止及び浸出水・表流水対策を講じるものとする。

図II-1-4.1にこれらの計画概要を示す。

平面図



横断面(F断面)



図II-1-4.1 南飛び地における施工計画

第2章 西海岸の汚染地下水に対する対応

1. 基本的考え方の整理

本件処分地においては、これまでの調査により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。

西海岸側では暫定的な環境保全措置として、廃棄物等の掘削・移動が計画されており、廃棄物等の掘削・移動後には、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。汚染地下水への対応方針を確定するためには、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。したがって、以下に西海岸側における地下水調査と対策検討に関する基本方針について整理した。なお、以下に示す考え方は、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。

2. 地下水調査と対策検討に関する基本方針

2-1. 廃棄物等の掘削・移動前における地下水調査（一次調査）の基本方針

公調委調査から既に3年が経過しており、当時の地下水汚染の状況と現在の状況とは異なっていることが考えられる。したがって、まず廃棄物等の掘削・移動前に地下水調査を実施して、現状の花崗岩層における地下水の汚染状況を把握しておく必要がある。

地下水調査の項目及び数量は表Ⅱ-2-2.1の通りであり、図Ⅱ-2-2.1には選定した既設観測井7地点を示す。

なお、地下水の採水時には、地下水流向の把握のため、地下水位の測定も併せて実施する。

表Ⅱ-2-2.1 調査項目数量

項目	内容	数量
水質分析	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、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、1,1,2-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、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、水素イオン濃度(pH)、化学的酸素要求量(COD)、生物化学的酸素要求量(BOD)、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質(油分等)、全窒素、全燐、塩素イオン、電気伝導率、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ホウ素、フッ素、ニッケル、モリブデン、アンチモン、フタル酸ジエチルヘキシル	7検体 (1検体/地点)
水位測定	触針式水位計による手測り	7回(1回/地点)

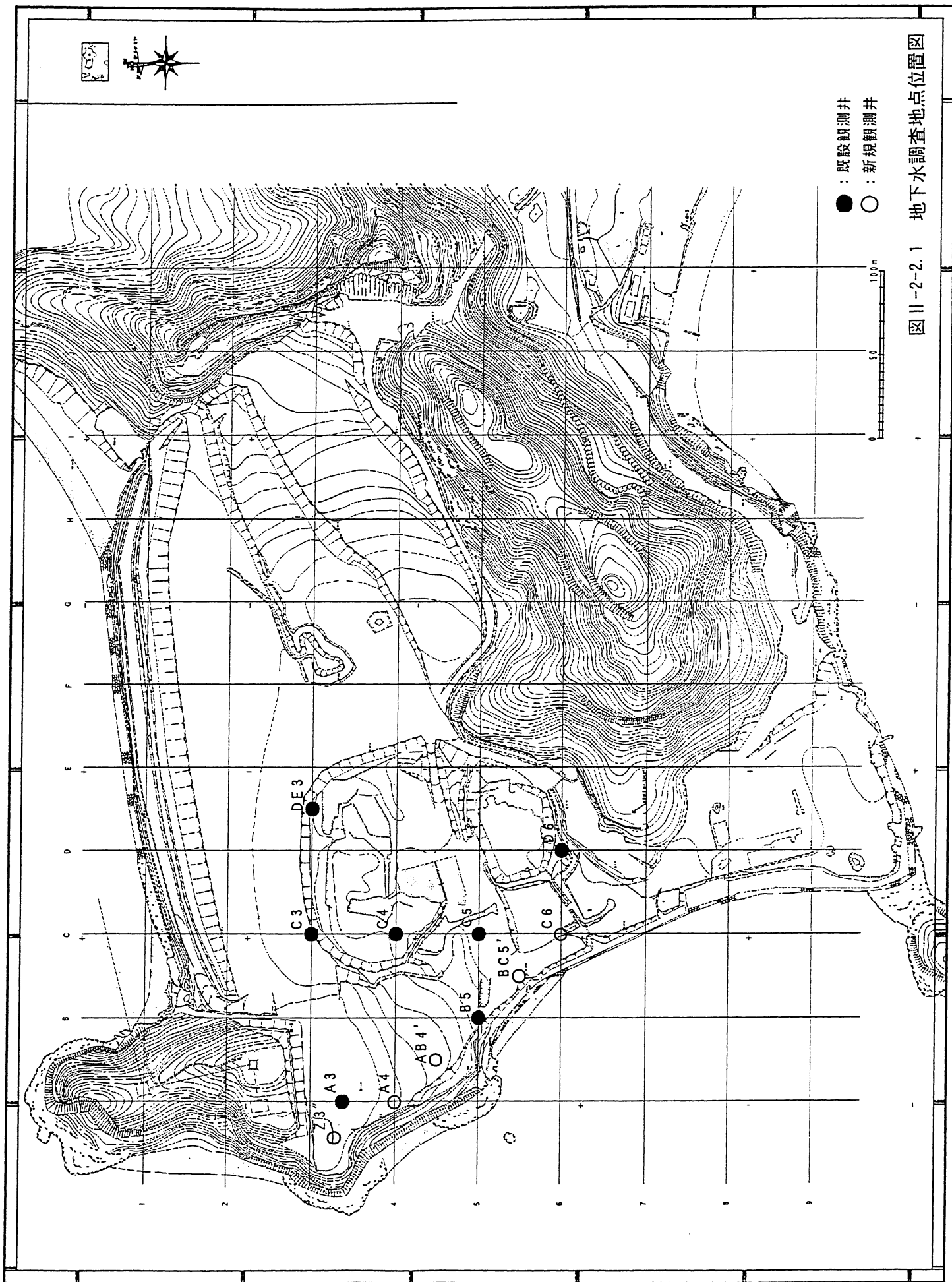


图 II-2-2.1 地下水調査地点位置图

2-2.廃棄物等の掘削・移動後における地下水調査（二次調査）の基本方針

前述の通り、廃棄物等の掘削・移動後には、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。したがって、汚染地下水への対応方針を確定するためには、廃棄物等の掘削・移動後の汚染地下水の状況を把握しておくことが重要である。

廃棄物等の掘削・移動後には、中間処理施設の建設に向け、掘削面の整地が行われる。整地後の表層土壌のVOCsガス濃度は、VOCs汚染地下水の平面分布状況を反映すると考えられる。したがって、廃棄物等の掘削・移動後のVOCs汚染地下水の平面分布状況を把握するために、西海岸側の整地終了後に、表Ⅱ-2-2.2に示すVOCsガス調査を実施する。

VOCsガス調査後には、表Ⅱ-2-2.3に示す通り、地下水の水質をモニタリングし、汚染地下水の濃度の推移を把握する。

地下水のモニタリング地点は、既設観測井7地点に加え、VOCsガス調査の結果得られた高濃度地点、海域への影響監視を目的として設置する新規観測井5地点とする。

表Ⅱ-2-2.2 VOCsガス調査の内容

	内 容
地 点	調査対象域を20mメッシュに区切り、メッシュの交点において実施する。 ※20mメッシュの調査で高濃度域が判明した場合には、その周辺において10mメッシュ、5mメッシュ、2mメッシュと段階的にメッシュを細かくして、高濃度域を絞り込む。
項 目	ジクロロメタン、四塩化炭素、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、1,1,2-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、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン
方 法	ポータブルGCで測定

表Ⅱ-2-2.3 地下水の水質モニタリングの内容

	内 容
地 点	<ul style="list-style-type: none"> 既設観測井7地点：A3, B5, C3, C4, C5, D6, DE3 海域への影響監視5地点：Z3'', A4, AB4', BC5', C6 VOCsガス調査の高濃度地点 ※モニタリングの継続にあたっては中間処理施設の配置によって、地点を適宜変更する。
項 目	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、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、1,1,2-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、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、水素イオン濃度(pH)、化学的酸素要求量(COD)、生物化学的酸素要求量(BOD)、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質(油分等)、全窒素、全燐、塩素イオン、電気伝導率、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ホウ素、フッ素、ニッケル、モリブデン、アンチモン、フタル酸ジエチルヘキシル
頻 度	1回(整地直後+その後1年間に3回)

2-3.汚染地下水に対する対策の基本方針

2-3.1 汚染地下水の浄化対策

公調委調査では、表Ⅱ-2-2.4に示すようにA3地点の地下水が最も汚染されており、汚染物質は鉛や砒素及びVOCsである。特に1,2-ジクロロエタンに関しては、6.0mg/lと基準値の1500倍の値を示していた。廃棄物等の掘削・移動後においてもこの程度の汚染が継続するのであれば、地下水の浄化対策が必要と判断される。

浄化対策が必要と判断された場合の対策手法としては次の2案が考えられる。

- ・汚染地下水を揚水して処理する。
- ・汚染地下水を原位置で浄化する。

各手法の原理や適用可能物質等を表Ⅱ-2-2.5に示す。

表Ⅱ-2-2.4 公調委調査における地下水分析結果

地点	A3	C3*	C5*	DE3	基準値
鉛	0.068	0.094	0.043	0.10	0.01
砒素	0.47	0.001	<0.001	0.005	0.01
1,2-ジクロロエタン	6.0	—	—	0.026	0.004
1,1-ジクロロエチレン	2.4	<0.01	<0.01	0.022	0.02
シス-1,2-ジクロロエチレン	12	<0.01	<0.01	0.017	0.04
1,1,1-トリクロロエタン	16	<0.01	<0.01	0.076	1
トリクロロエチレン	6.8	0.01	<0.01	0.028	0.03
テトラクロロエチレン	0.20	<0.01	<0.01	<0.0005	0.01
ベンゼン	2.4	0.06	<0.01	0.020	0.01

備考1) 地下水環境基準(単位: mg/l)を超過した項目のみ記載。

2) 網かけは地下水環境基準を超過したことを示す。

3) *印の地点におけるVOCsはポーラーGCで分析。

表Ⅱ-2-2.5 揚水処理及び原位置浄化の原理や適用可能物質等

浄化手法	揚水処理	原位置浄化
原理	汚染物質が溶解している地下水を揚水し、汚染物質を除去、回収する。	微生物が持つ化学物質の分解能力を利用して、汚染物質を分解・無害化する。
適用可能物質	重金属等 VOCs 石油系炭化水素 農薬等	VOCs 石油系炭化水素
技術の適応性	揚水後の地下水処理には、イオン交換や難溶性塩の生成による凝集沈殿、曝気、活性炭吸着等があり、処理方式の選択により、複数の汚染物質の処理が可能。	処理に要するエネルギーが少なく、経済的であるが、高濃度汚染には不向き。
留意点	不適切な揚水井の設置による汚染の拡大に注意する。 過剰な揚水による周辺の地盤沈下や、地下水の水位低下による地下水障害に注意する。	栄養素や微生物を直接地下水へ供給するので、不要な拡散に注意する。

揚水処理法は重金属等やVOCsに対応可能であるが、原位置浄化法は砒素や鉛など、重金属等には対応できない。従って、汚染地下水の浄化は揚水処理で実施することとなる。

なお、揚水処理を実施する場合には、不適切な揚水井の設置による汚染の拡大や、汚染地下水の海域への流出を防止するため、揚水試験や汚染源の周囲の地質状況などを詳細に調査・検討し、揚水井戸を適切に配置することが必要である。

2-3.2 揚水した汚染地下水の処理方法

汚染地下水は、次の理由により中間処理施設の用水として使用することが望ましいと考えられる。

- ・揚水した地下水は有害物質を含んでおり、海域等へ放流する場合には、水処理施設を設置する必要がある。
- ・中間処理施設は用水が多く必要であり、北海岸の鉛直遮水壁によって遮水された汚染地下水を用水として使用することを前提としている。
- ・汚染地下水を中間処理施設の用水として用いることにより、海域等への汚染物質の排出が抑制される。

上記の通り、中間処理施設は北海岸側の汚染地下水を用水として使用することを前提として設計されるため、西海岸側の汚染地下水について別途水処理施設を設置するよりも、中間処理施設で有効に活用し、海域への汚染物質の排出を抑制するのが望ましいと考えられる。

なお、中間処理施設稼働までの間については、北海岸側の地下水と同様に、揚水後の地下水は本件処分地主要部内に還流する等の適切な対策を講じ、汚染地下水の海域への流出を抑制することが望ましいと考えられる。

また、揚水処理中は、地下水を適切な頻度でモニタリングし、地下水中の有害物質の濃度が地下水環境基準以下となった時点で揚水処理を終了することとする。したがって、廃棄物等の中間処理が終了した時点においても地下水が環境基準を超過している場合には、中間処理施設の水処理施設を稼働させ続ける等の適切な対策を講じるものとする。

第3章 暫定的な環境保全措置の実施に係る

技術要件等の検討

1. 本件処分地の測量調査

1-1. 実施の内容と方法

これまでの調査でも、本件処分地周辺の地形や地盤に関する情報を得てきたが、今後の実施設計及び施工に向けては、より精度の高いデータが必要である。そこで、第1次技術検討委員会で取得した部分を除き、再度測量調査を行うこととした。

(1) 測量調査の内容

本件処分地周辺の地形情報としては、今後の建設工事の実施精度を考えると、横断面（南北測線）については、20m 間隔（公調委調査は 50m 間隔）の測量データが必要である。

したがって、表Ⅱ-3-1.1 に示す内容の測量調査を行った。測量調査の位置を、図Ⅱ-3-1.1 に示す。

表Ⅱ-3-1.1 測量調査の実施内容

内容	数量	備考
横断測量	25 測線	総延長 L=3300m
縦断測量	1 測線	総延長 L=550m

(2) 測量調査の方法

横断測量は、20m 間隔で実施した。なお、西海岸側については、第1次技術検討委員会の「中間処理施設の整備に関する事項」において、一部で既に 20 m 間隔の横断測量が実施されている。このため、既に実施されている箇所については、既往の測量データを利用し、不足する箇所を追加測量した。

縦断測量は、本件処分地のほぼ中央付近に当たる 3 測線と 4 測線の間を設定して実施した。

平面図の修正は、横断測量及び縦断測量の結果をもとに地形等の修正を行った。

横断図の修正は、公調委調査で横断測量が実施されている C・E・G・I 測線について、地形の変更が進んでいる北海岸付近を再測量して、地形形状等の修正を行った。

1-2. 調査結果の整理

暫定的な環境保全措置の測量調査のとりまとめは、今後の実施設計に用いる地形情報の整理として、横断図と縦断図の作成及び既往の平面図と横断図の修正を実施した。測量調査の結果は、「別冊報告書-3：本件処分地の測量及び地質調査結果報告書」に示したので、参照されたい。



2. 北海岸側の地質調査

2-1. 実施の内容と方法

(1)地質調査の内容

地質調査は、北海岸側で計画されている鉛直遮水壁の打設深さ（根入れ深度）及び地層構成等を確認するために実施した。地質調査の地点は、鉛直遮水壁の根入れ深度が確定できるように、既往の調査位置及び地層の状況等を考慮して、概ね 50m～70m に 1ヶ所の計 3ヶ所で実施した。

地質調査の位置を図 II-3-2.1 に、また実施した数量は表 II-3-2.1 に示した。

表 II-3-2.1 地質調査の実施数量

	孔径 (mm)	ボーリング調査 (m)	標準貫入 試験 (回)
No.1	66	16.0	14
No.2	66	25.0	25
No.3	66	15.0	9
合計		56.0	48

(2).地質調査の方法

北海岸側の地質調査として、機械ボーリング調査及び標準貫入試験を実施した。各調査・試験の方法は、「地盤調査法（地盤工学会）」に準拠して行った。

2-2. 調査結果の整理

地質調査の結果から、北海岸側で計画している鉛直遮水壁打設沿いの地質断面図を作成し、鉛直遮水壁の打設深さを確認した。

地質調査の結果から想定した鉛直遮水壁打設沿いの地質断面図は図Ⅱ-3-2.2 に示した通りである。

なお、地質調査結果の詳細は、「別冊報告書－3：本件処分地の測量及び地質調査結果報告書」に示したので、参照されたい。

以下に、地質調査の結果から推定される鉛直遮水壁打設沿いの地質構成及び鉛直遮水壁の打設深さについて説明する。

(1)地質状況

北海岸側の鉛直遮水壁打設沿いの地質は、図Ⅱ-3-2.2 に示す通りで、これまでの調査結果と同様に、花崗岩を基盤岩として、この上位に沖積層・埋立土層・盛土層・廃棄物層が被覆している地層構成である。

今回の調査結果では、北海岸の西側は公調委調査の結果とほぼ同じ地質状況であるが、東側では公調委調査における想定深度より基盤の花崗岩が浅く分布する地質状況が確認された。

(2)鉛直遮水壁の打設深さ

北海岸側の鉛直遮水壁の打設深さ（根入れ位置）は、図Ⅱ-3-2.2 の地質断面図に併示した通りである。

鉛直遮水壁の打設深さについては、第1次技術検討委員会で示した深さとほとんど変更がないことが確認された。しかし、北海岸東側の花崗岩が浅く分布する区域については、ここでの花崗岩が不透水層として期待できるものと想定されることから、花崗岩の上面に鉛直遮水壁を根入れすることでその機能は満足されるものと考えられる。

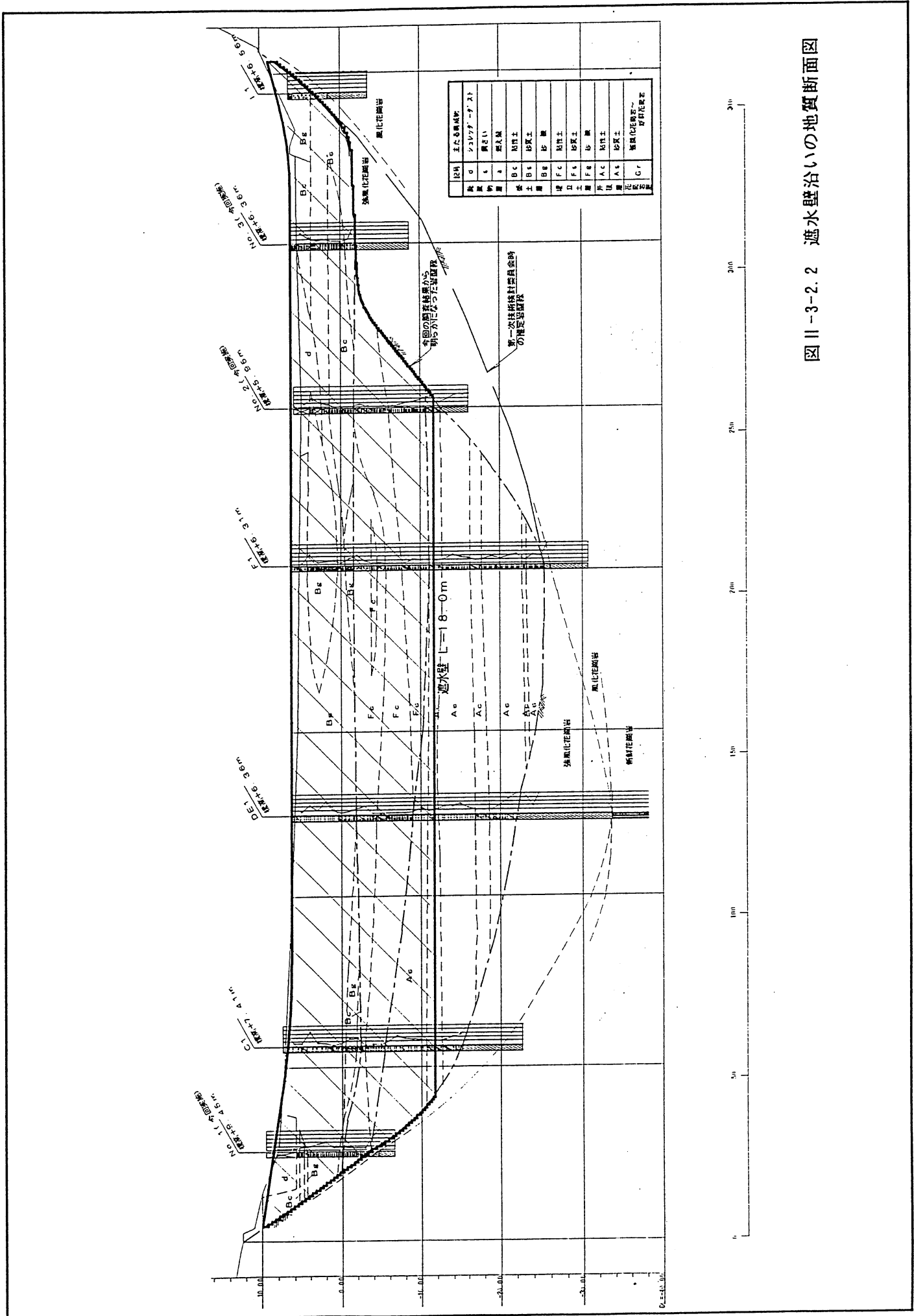


図 11-3-2.2 遮水壁沿いの地質断面図

3. 暫定的な環境保全措置の実施における主要な技術要件について

ここでは、第1次技術検討委員会においてとりまとめた暫定的な環境保全措置の基本設計に基づき、今後の実施計画に向けた詳細設計における各工種の基本条件や技術要件等を整理した。

暫定的な環境保全措置として計画されている工事の内容については、大別すると次の7工種から構成される。

- (1) 廃棄物等の掘削・移動工
- (2) 雨水排除工
- (3) 表面遮水工
- (4) 鉛直遮水壁工
- (5) 揚水工
- (6) 浸透工
- (7) 土堰堤の保全（根固め）工

とりまとめに当たっては、これらの工種をさらに細別し、その基本条件と技術要件を確定した。

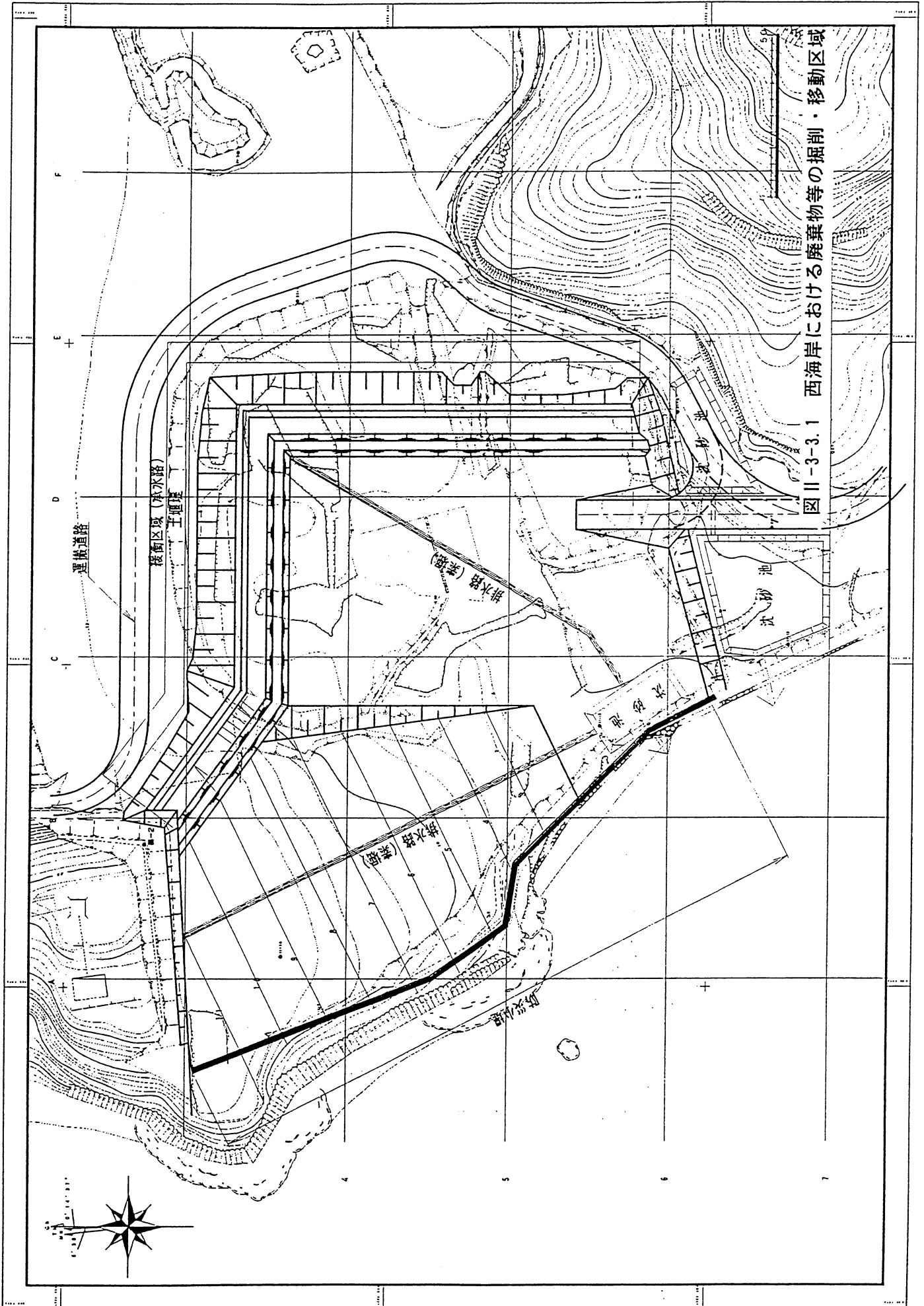
なお、雨水排除工の開渠形式、表面遮水工の遮水シート接着方法、鉛直遮水壁の構造等については、いくつかの方式で比較検討し、その評価結果も示している。

3-1 廃棄物等の掘削・移動工

廃棄物等の掘削・移動に関する技術要件等を表Ⅱ-3-3.1に示す。

表Ⅱ-3-3.1 廃棄物等の掘削・移動に関する技術要件

種別	細別	基本条件	技術要件
土工	掘削・移動に係わる基本条件	<ul style="list-style-type: none"> ● 掘削・移動の位置及び範囲 ● 掘削深度 	<ul style="list-style-type: none"> □ 基本的な廃棄物等の掘削・移動範囲及び仮置き区域は、図Ⅱ-3-3.1に示す区域を基本とすること。 □ 掘削計画に係わる標準断面図は、原則として図Ⅱ-2-3.2に示す通りとすること。 □ また、掘削計画深さは、図Ⅱ-3-3.3に併示した深さを原則とすること。 □ なお、西海岸側の掘削区域については、掘削の跡地を中間処理施設の施設用地（盛土造成を計画）として利用することを勘案し、盛土造成後の面積は概ね2ha程度確保できることを確認すること。
	土工定規	<ul style="list-style-type: none"> ● 掘削法面及び盛土法面の安定性の確保。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 廃棄物等の掘削法面及び盛土法面、ならびに地山の掘削法面及び盛土法面の勾配は、1:2.0を基本とすること。
	事前調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 有害物質の探索 	<ul style="list-style-type: none"> □ 調査手法の明示、頻度や位置等の概略を明示すること。（添付資料-16「廃棄物等の掘削・移動に当たっての事前調査マニュアル」をもとに作成）
	掘削の完了判定	<ul style="list-style-type: none"> ● 移動効果の確認 	<ul style="list-style-type: none"> □ 完了判定手法を明示すること。（添付資料-17「廃棄物等の掘削完了判定マニュアル」をもとに作成）
汚染地下水への対応		<ul style="list-style-type: none"> ● 地下水調査及び揚水等 	<ul style="list-style-type: none"> □ 地下水調査手法の明示。揚水の基本的な考え方を明示すること。
防災工	承水路及び締切堰堤	<ul style="list-style-type: none"> ● のり面の表流水ならびに浸出水を一次貯留する施設であること。 ● 維持管理が容易であること、後の中間処理に係わる処理量の増加や処理の困難性を増幅させないため、土構造を基本とすること。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 構造形式等については、図Ⅱ-3-3.4に示す標準断面図を基本とすること。
	覆土	<ul style="list-style-type: none"> ● 掘削後の廃棄物を直接露出することを避けるために計画するもので、浸出水発生の抑制を図るものとする。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 施工性を考慮し、覆土厚は1mを基本とすること。 □ 覆土材料は、現地発生土とすること。
	防災小堤雨水排水	<ul style="list-style-type: none"> ● 掘削後における雨水の直接流出を防止する小堤。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 構造形式については、図Ⅱ-3-3.4に示す標準断面図を基本とすること。 □ 施工の区域については、図Ⅱ-3-3.1に示す平面図を基本にすること。
	飛散・流出防止	<ul style="list-style-type: none"> ● 廃棄物等の移動による飛散及び流出を防止すること。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 施工計画に当たっては、仮囲い等の飛散・流出防止を計画すること。（本編第1章「飛び地ならびに西海岸の廃棄物等の掘削・移動計画の検討」を参照）



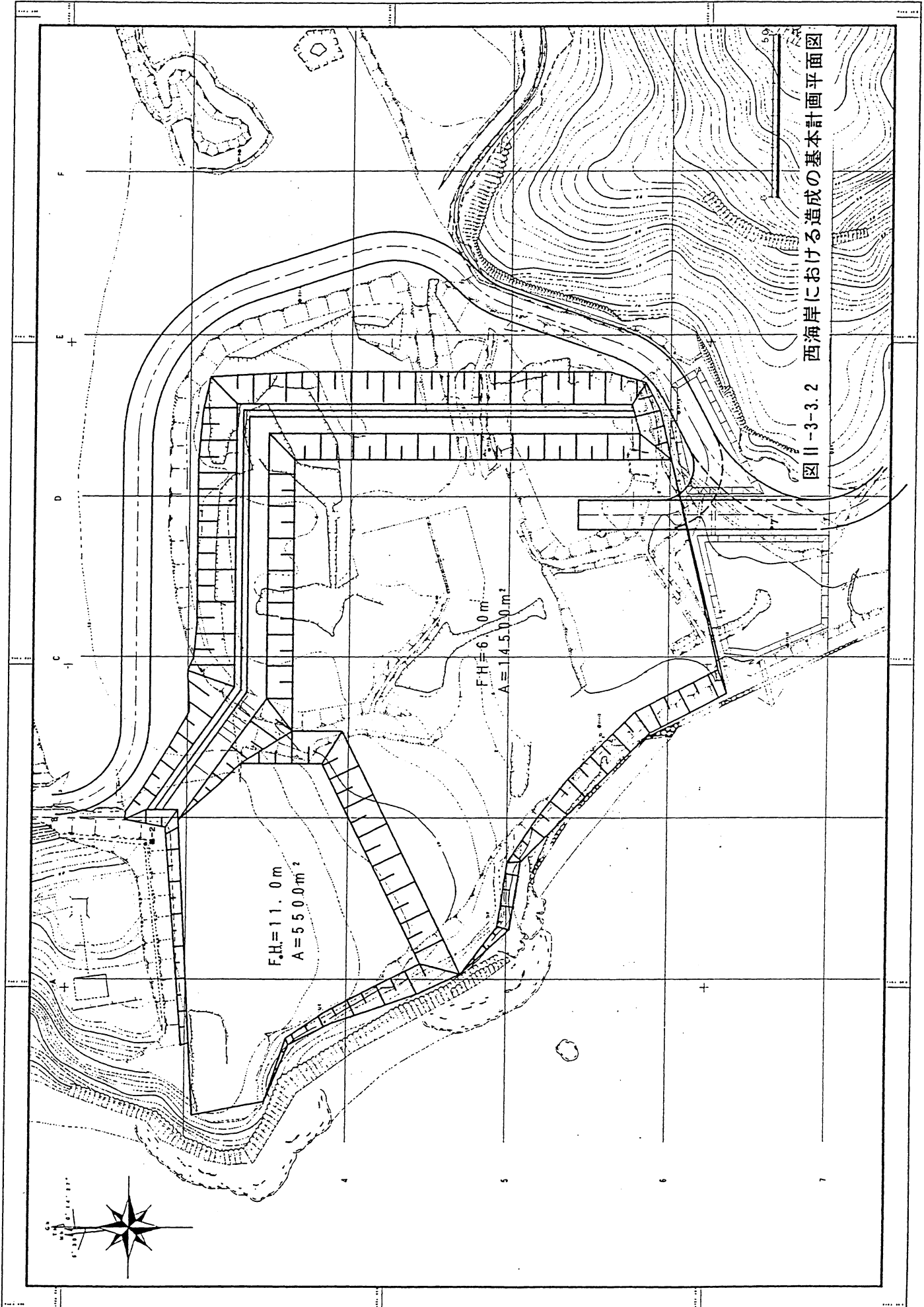


図 II-3-3.2 西海岸における造成の基本計画平面図

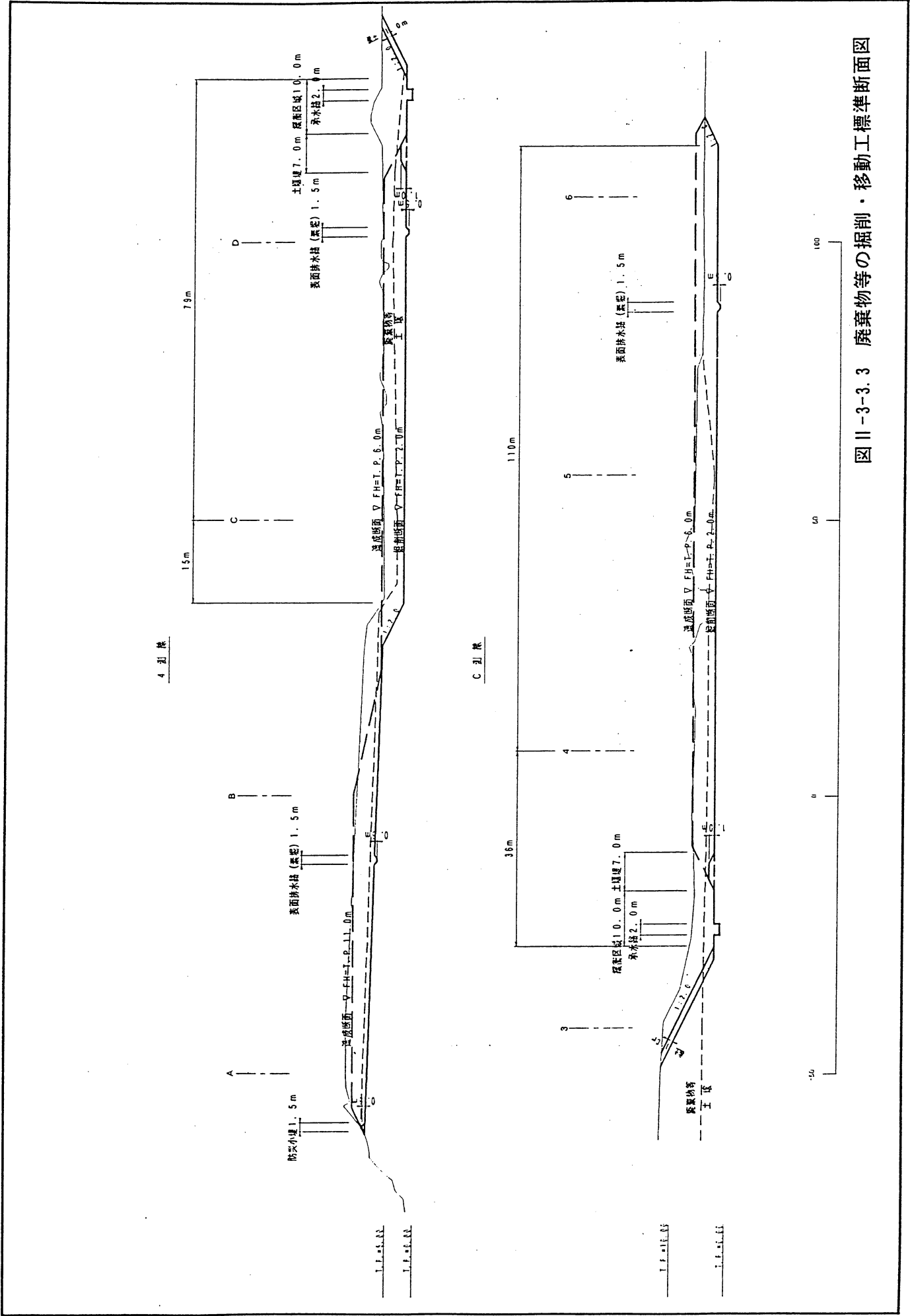
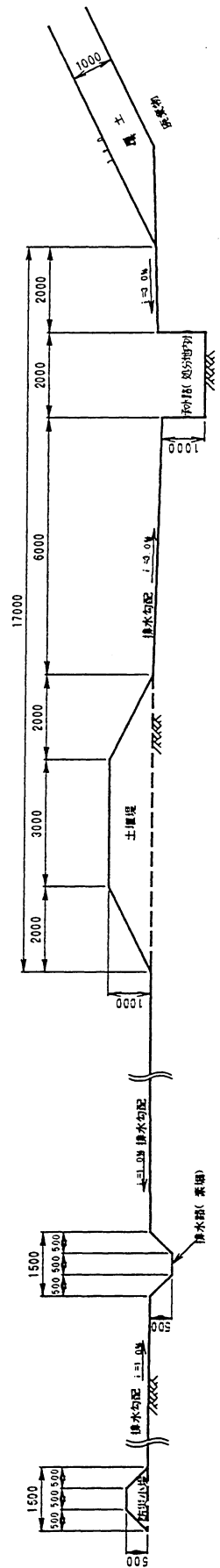
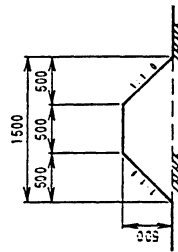


図 II-3-3.3 廃棄物等の掘削・移動工標準断面図

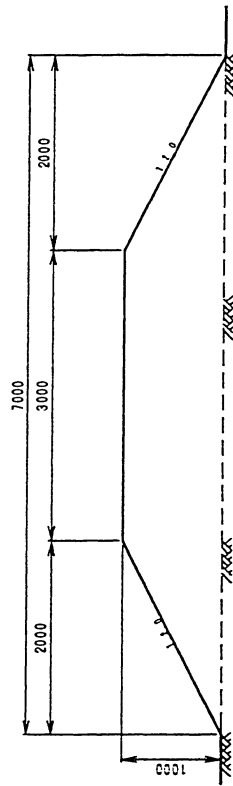
西海岸側掘削部標準断面図



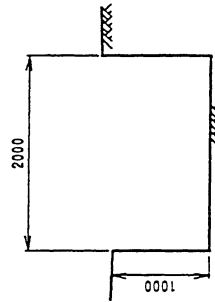
防災小堤



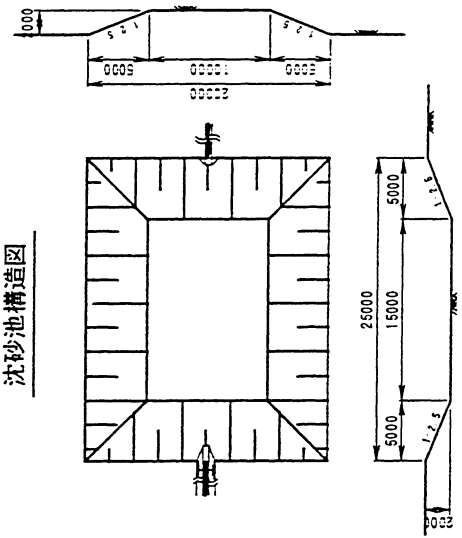
土堰堤



承水路



沈砂池構造図



柔掘側溝

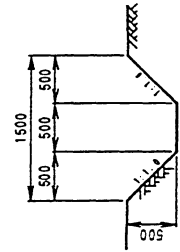


図 11-3-3.4 防災工一般図

3-2. 雨水排除工

雨水排除工の排水系統については、既に第1次技術検討委員会できりまとめられている。ここでは、雨水排除工で採用する排水路の具体的な形式について検討を加えた。

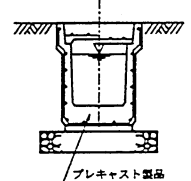
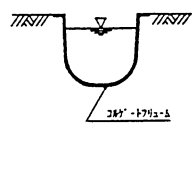
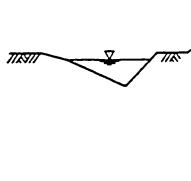
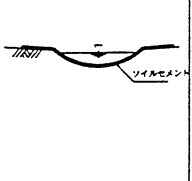
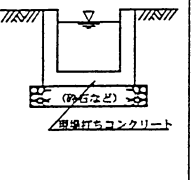
表Ⅱ-3-3.2は、本件処分地において採用可能と考えられる排水路の形式を示したものである。本件処分地における排水路は、以下に示すような前提条件を満足することが必要となり、これらの事項を満足する形式を選定することになる。

- ① 確実な集排水が行えること。
- ② 掘削段階に応じた敷設替えが容易な構造であること。
- ③ 急勾配での施工が容易な構造であること。
- ④ 地山の変形に対してある程度許容できる構造であること。

前提条件①から、掘削段階に応じた敷設替えが困難な現場打ち（コンクリート、ソイルセメント）側溝は、敷設替えが容易でないため採用は難しい。前提条件②について見ると、コンクリート側溝のような重量が重い形式は、施工性に劣ることが考えられる。また、前提条件③から、地山が変形に追従できない形式や漏水等の懸念のある素堀側溝は適用が困難であるといえる。

以上の事項より、本件処分地における排水路の構造は、コルゲートフリューム側溝を基本とする。

表Ⅱ-3-3.2 排水路の形式比較

形式	二次製品		素掘り側溝	現場打ち	
	コンクリート側溝	コルゲートフリューム側溝		ソイルセメント側溝	コンクリート側溝
概要図					
概要	<ul style="list-style-type: none"> ●道路等で広く用いられており、最も一般的な水渠。 ●工期短縮で品質は安定している。 ●形状はL型・J型・円形等の様々なものがあり、広範囲の流量に対応できる。 ●基本的には本設であり、敷設替えには対応できない。 	<ul style="list-style-type: none"> ●交付した薄鋼板で作られた水渠。 ●軽量であるため、勾配が急な箇所でも施工性が良い。また、運搬が容易である。 ●連結はポリトであり、撤去や敷設替えに柔軟に対応できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●掘削したみの状態の水渠。 ●山地・農耕地・雨の少ない地方・暫定的な水路として使用される。 ●地盤が味塩結土の場合には、表流水が地盤に浸透する。また、流水により洗濯されることがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●素掘り側溝の表面をソイルセメントで補強した水渠。 ●仮設用などに用いられる。 ●敷設替えなどには対応できない。 	<ul style="list-style-type: none"> ●無筋あるいは鉄筋コンクリートを現場で打設して構築する水渠。 ●形状に合わせて様々なサイズに対応できる。 ●基本的には本設であり、敷設替えには対応できない。
本件処分地への適用性	<ul style="list-style-type: none"> ●廃棄物の掘削工程に応じて敷設替えが考えられる本件処分地では、適用が困難である。 	<ul style="list-style-type: none"> ●廃棄物の掘削工程に応じた撤去や、敷設替えに柔軟に対応でき、また、施工性に優れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●表流水が地盤に浸透する可能性があるため、腐乱および廃棄物の分布箇所では使用できない。 ●岩盤が露出する掘削箇所では、掘削後地盤が行われるまでの間の一時的な水路として適用可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●廃棄物の掘削工程に応じて敷設替えが考えられる本件処分地では、適用が困難である。 	<ul style="list-style-type: none"> ●廃棄物の掘削工程に応じて敷設替えが考えられる本件処分地では、適用が困難である。
評価	△	○	○	△	△

上記検討結果をもとに、表Ⅱ-3-3.3に雨水排除工に関する技術要件等を整理した。

表Ⅱ-3-3.3 雨水排除工に関する技術要件

種別	細別	基本条件	技術要件
外周水路	水路断面	<ul style="list-style-type: none"> ●施設の重要度等を考慮して降雨強度を設定する。 ●降雨強度を満足した水路断面とすること。 ●流量計算は合理式により、8割水深にて水路断面を設定すること（安全率1.2） 	降雨強度は10年確率降雨強度とする。 降雨強度式は、以下の通りとする。 「香川県大規模土地開発事業指導処理要綱」より $I = \frac{367}{\sqrt{t} + 0.09}$ ここでt: 降雨継続時間(min)
	形式	<ul style="list-style-type: none"> ●掘削段階に応じた敷設替えが容易な構造であること。 ●急勾配での施工が容易な構造であること。 ●地山の変形に対してある程度許容できる構造であること。 	開水路の形式はコルゲートU字フリュームとする。
沈砂池	容量	<ul style="list-style-type: none"> ●土砂の流入がある度に浚渫することを基本とする。 ●計画容量は、1年程度の堆砂容量を確保する。 	<input type="checkbox"/> 「林地開発許可申請の手引き」（香川県林務課）より、「開発行為の期間中」を想定し以下の通り設定する。 設計堆積土砂量 300m ³ /ha/year <input type="checkbox"/> なお、中間処理施設において用水として期待する沈砂池について必要容量が確保できる池の形式及び遮水等を勘案した構造とすること。
	構造	<ul style="list-style-type: none"> ●施工及び管理が容易な構造とする。 	<input type="checkbox"/> 土構造を基本とし、掘り込み式構造とすること。 <input type="checkbox"/> 水質の状況により、浸透トレンチにリチャージできるポンプを計画すること。
	モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> ●機能の監視。 ●水質の確認。 	<input type="checkbox"/> 排水の機能を確認するためのモニタリング内容及び項目を明示すること。（モニタリング項目については添付資料-19「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」をもとに作成） <input type="checkbox"/> 海域へ放流する水の水質についてモニタリング手法や箇所等を明示すること。（モニタリング項目・頻度については添付資料-20「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」に基づき作成）

3-3. 表面遮水工

表面遮水工は、雨水の浸透抑制を目的として敷設するものであり、第1次技術検討委員会ではシートの材質（透気・遮水シート）ならびにシートの敷設範囲が設定されている。

ここでは、表面遮水シートの敷設に必要な接着方法の選定を行う。

接着方法の選定に当たっての前提条件は、本件処分地での適用性から以下の事項を満足する必要がある。

①透気・遮水シートにおいて適用可能な方法であること。

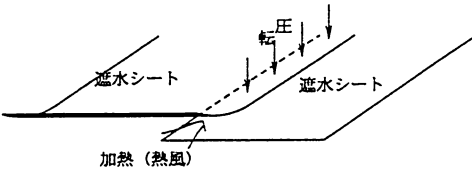
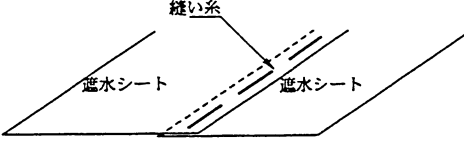
表面遮水シートの接着方法は、接着剤や熱風溶着など多くの手法があるが、これらの手法は対象となるシートの種類により異なる。選定に当たっては、透気・遮水型シート（ポリフレ）において、適用可能な方法であることが前提条件の一つとなる。

②透気性を有すること。

今回採用している蒸発散処理は、比較的安全側に設定されているが、本手法は実績が少なく、特に透気・遮水シートの蒸発散への影響や浸透トレンチの機能保持等については不明な点も多い。このことから、仮に透気・遮水シートが目詰まりを起こした場合でも有害ガス等が遮水シート内に充満しないような配慮が必要となる。したがって、ある程度の流入が懸念される接着方法であっても（蒸発散処理の計画に当たっては、表流水の流入を20～40%程度は許容できる設計となっている）、ガス抜きに対する透気性を優先した接着方法を採用するものとする。

まず、前提条件1より、透気・遮水型シートの場合、表Ⅱ-3-3.4に示す①熱風溶着と②縫製の2手法がある。また、これら2手法について、前提条件2を考えた場合、縫製の方がガス抜きに対する透気性が有利であると考えられる。このことから、表面遮水シートの接着方法として縫製手法を採用する。

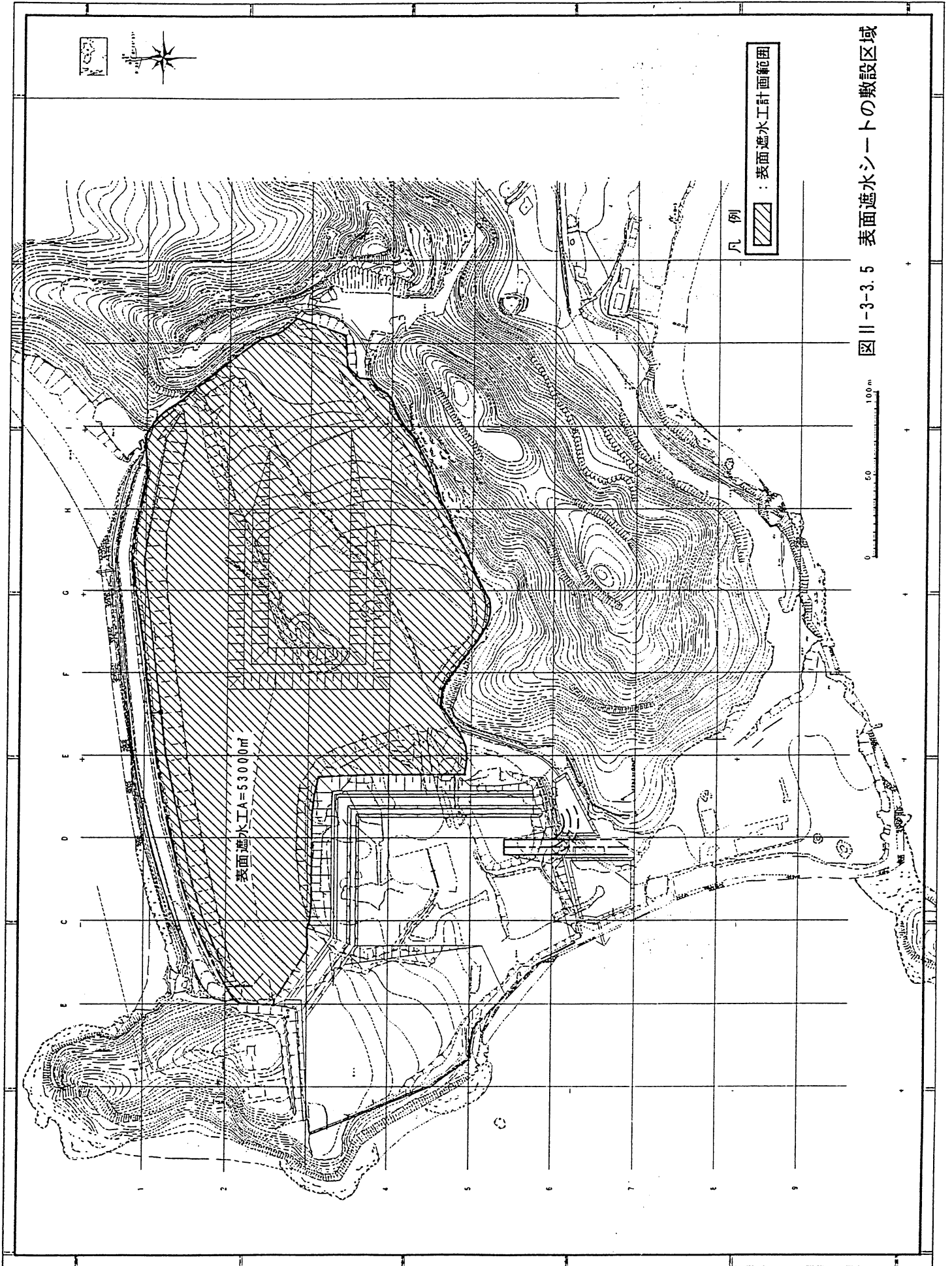
表Ⅱ-3-3.4 透気・遮水シートにおいて適用可能な接着手法

方法	熱風溶着	縫製
概念図		
概要	熱風機などでシートを加熱しながら張り合わせ、転圧する。	専用の縫製機により重ね合わせたシートを縫い付ける。
評価	○	◎

上記検討結果をもとに、表Ⅱ-3-3.5に表面遮水工に関する技術要件等を整理した。

表Ⅱ-3-3.5 表面遮水工に関する技術要件

種別	細別	基本条件	技術要件
処分地内水路	水路断面	<ul style="list-style-type: none"> ●施設の重要度等を考慮して降雨強度を設定する。 ●降雨強度を満足した水路断面とすること。 ●流量計算は合理式により、8割水深にて水路断面を設定すること（安全率1.2） 	<input type="checkbox"/> 降雨強度は2年確率降雨強度とする。 <input type="checkbox"/> 降雨強度式は、以下の通りとする。 「香川県大規模土地開発事業指導処理要綱」より $I = \frac{209}{\sqrt{t} - 0.24}$ ここでt:降雨継続時間(min)
	形式	<ul style="list-style-type: none"> ●掘削段階に応じた敷設替えが容易な構造であること。 ●急勾配での施工が容易な構造であること。 ●地山の変形に対してある程度許容できる構造であること。 	<input type="checkbox"/> 開水路の形式はコルゲートU字フリームとする。
遮水シート	敷設範囲	●基本的に廃棄物が分布する範囲（ただし、廃棄物等の掘削・移動区域は除く）を対象とする。	<input type="checkbox"/> 図Ⅱ-3.3.5に示す区域を基本とすること。
	接着方法	<ul style="list-style-type: none"> ●透気・遮水シートにおいて適用可能な方法であること。 ●確実な接着方法であること。 	<input type="checkbox"/> 縫製方法を基本とすること
	固定方法	<ul style="list-style-type: none"> ●風対策としての固定工であること。 ●水路の敷設替えなどに対応できる構造とすること。 	<input type="checkbox"/> シートが風によってとばされないように、シート固定工を計画すること。
	モニタリング	●機能の監視。	<input type="checkbox"/> 遮水の効果を確認するためのモニタリング内容及び項目を明示すること。（モニタリング項目については添付資料-19「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」をもとに作成）
北海岸表面遮水工		<ul style="list-style-type: none"> ●遮水効果が期待できること。 ●維持管理用道路としての機能を有すること。 ●変形が生じた場合でも機能的に問題が生じないこと。 	<input type="checkbox"/> 遮水機能・車両通行機能を勘案し、アスファルト舗装とすること。



凡例


 : 表面遮水工計画範囲

図 II-3-3.5 表面遮水シート敷設区域

3-4. 鉛直遮水壁工

第1次技術検討委員会では、鉛直遮水壁工の工法について比較検討を行い、遮水性能及び経済性から、①遮水機能を強化した鋼矢板工法、もしくは②柱列式ソイルセメント工法の2つの工法を選定している。

ここでは、この2工法についてさらに詳細な比較を行い、採用すべき遮水壁を選定した。

表Ⅱ-3-3.6は鋼矢板壁及びソイルセメント壁の形式比較の結果を示したものである。また、形式比較の結果から、遮水性能、耐久性、施工性、土留機能併用時の問題、撤去の方法について以下にとりまとめた。

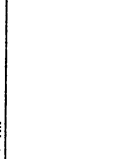
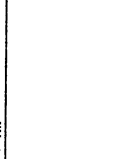
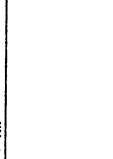
- 1) 遮水性能は両工法ともに必要とする透水係数 ($k=1 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$ 以上) を満足している。しかし、柱列式ソイルセメント壁の場合には、施工基面を水平に造成する必要が生じることや、セメントの配合や攪拌翼の洗浄等で50t/日程度の用水が必要になる。このため、施工性から考えた場合には、鋼矢板壁工法が有利である。
- 2) 土留機能を併用し、その後さらに遮水性能を持たせることを考えると、多少の暴露状態にあってもいずれの機能を満足することができる鋼矢板壁の方が有利であると考えられる。
- 3) 仮に土堰堤に変状が生じた場合には、塑性材料であるソイルセメント壁は壁体にクラックが発生する可能性がある。このことから、耐久性の面においても鋼矢板壁が有利といえる。
- 4) 対策完了後の撤去の方法については、両工法とも完全な撤去は困難であると想定される。しかし、遮水壁の一部（頭部）を切断し、地下水流動の機能回復を図ることは、両工法ともに可能であると考えられる。

以上の点から、本件処分地における鉛直遮水壁工法として、施工性ならびに耐久性に優れる鋼矢板工法を選定する。

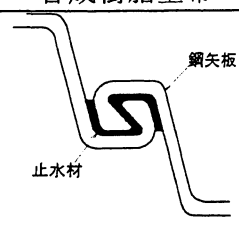
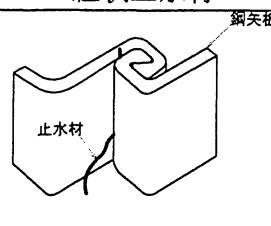
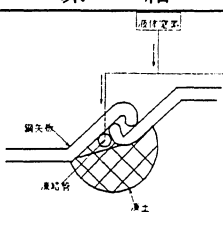
また、鋼矢板の止水性強化手法として、現在用いられている3手法について、工法概要と本件処分地での適用性を表Ⅱ-3-3.7に示した。表より、長期間にわたる止水が容易であり施工性にも優れる合成樹脂塗布を採用する。

なお、表Ⅱ-3-3.8には、上記検討結果を踏まえた鉛直遮水壁工に関する技術要件等にとりまとめて示した。

表 II-3-3.6 鉛直遮水壁の比較表

工法名	鋼矢板工法 (止水材塗布)	柱列式ソイルセメント壁																																																							
工事概要図																																																									
遮水性	<ul style="list-style-type: none"> ● 矢板自身は、工場製品であり安定した品質を有する。遮水壁の品質は継手部の止水性に左右される。 ● 継手止水材単体の透水係数は $k=1 \times 10^{-6} \text{cm/sec}$ (メーカー実験値)。 ● 止水材を塗布した鋼矢板の透水係数は、右表に示すように、水圧 3.0kg/cm^2 程度までは漏水が認められていない。 ● 本件処分地においては、処分地側の水位が地表付近まで上昇した場合でも、遮水壁に作用する水圧 (水頭差) は 0.6kg/cm^2 程度と考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 目標透水係数は $k=1 \times 10^{-6} \text{cm/sec}$ と言われている。 ● 文献などによると、目標透水係数を概ね満足しているが、地盤により透水性のばらつきが認められる。 ● 本件処分地に分布する埋土層のように、不規則に砂の混入などが認められる不均質な地盤では、品質を確保するために細かな施工管理が必要である。 	<p>透水係数 k (cm/sec)</p> <p>1. 00E-08 1. 00E-07 1. 00E-06 1. 00E-05 1. 00E-04</p> <table border="1" data-bbox="391 324 502 481"> <tr><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>4</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>6</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>8</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>10</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>12</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>14</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>16</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> </table> <p>● 文献 1 case 1 ○ 文献 1 case 2 ● 文献 2</p>	0						2	X	X	X	X	X	4	X	X	X	X	X	6	X	X	X	X	X	8	X	X	X	X	X	10	X	X	X	X	X	12	X	X	X	X	X	14	X	X	X	X	X	16	X	X	X	X	X
0																																																									
2	X	X	X	X	X																																																				
4	X	X	X	X	X																																																				
6	X	X	X	X	X																																																				
8	X	X	X	X	X																																																				
10	X	X	X	X	X																																																				
12	X	X	X	X	X																																																				
14	X	X	X	X	X																																																				
16	X	X	X	X	X																																																				
耐久性	<ul style="list-style-type: none"> ● 港域における一般的な腐食速度は $0.02 \sim 0.3 \text{mm/年程度}$。 ● 港域鋼矢板構造物の腐食調査結果によれば、集積腐食速度で $0.5 \sim 1.0 \text{mm/年程度}$ が報告されている。 ● 仮に集積腐食現象を考慮しても、鋼矢板の厚さ (V型 16.1mm) から処分期間程度の耐久性は有していると考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 土壌中に変化が生じた場合には、ソイルセメント壁にクラックが生じる可能性がある。 ● 山形め構底を付たせるため、I型鋼などによる補強材を必要とする。 ● トレンチの掘削時においては、H型鋼を露出させて使用する必要があるため、一部に断面の欠損が生じる。 	<p>鋼材の腐食速度 (港灣の施設上の基準・同解説)</p> <table border="1" data-bbox="391 324 502 481"> <tr><th colspan="2">鋼材の腐食速度</th><th>腐食速度 (mm/年)</th></tr> <tr><td>H. W. L. 以下</td><td></td><td>0.3</td></tr> <tr><td>海側</td><td>H. W. L. ~ L. W. L. -1.0m</td><td>0.1~0.3</td></tr> <tr><td></td><td>L. W. L. -1.0m ~ 海底部まで</td><td>0.1~0.2</td></tr> <tr><td>陸側</td><td>海底泥層中</td><td>0.03</td></tr> <tr><td></td><td>陸上大気中</td><td>0.1</td></tr> <tr><td></td><td>土中 (残留水位上)</td><td>0.03</td></tr> <tr><td></td><td>土中 (残留水位下)</td><td>0.02</td></tr> </table>	鋼材の腐食速度		腐食速度 (mm/年)	H. W. L. 以下		0.3	海側	H. W. L. ~ L. W. L. -1.0m	0.1~0.3		L. W. L. -1.0m ~ 海底部まで	0.1~0.2	陸側	海底泥層中	0.03		陸上大気中	0.1		土中 (残留水位上)	0.03		土中 (残留水位下)	0.02																														
鋼材の腐食速度		腐食速度 (mm/年)																																																							
H. W. L. 以下		0.3																																																							
海側	H. W. L. ~ L. W. L. -1.0m	0.1~0.3																																																							
	L. W. L. -1.0m ~ 海底部まで	0.1~0.2																																																							
陸側	海底泥層中	0.03																																																							
	陸上大気中	0.1																																																							
	土中 (残留水位上)	0.03																																																							
	土中 (残留水位下)	0.02																																																							
施工性	<ul style="list-style-type: none"> ● 見取の平面で施工ヤードの確保は可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 見取の平面で施工ヤードの確保は可能であるが、掘削前と掘削後とで土質が異なるため、機材の取付け替えが必要となる。 ● 2000m^3 程度の掘削量 (スライム) の処理が必要となる。 ● 施工中は 50L / 日以上の水の必要となる。掘削後の沈降に使用した水は、排水処理が必要となる。 ● 仮設土留め壁として一般に用いられているため、土留め構底の閉用については問題が少ない。 ● ただし、ソイルセメントは処理材料であるため、掘削機の変位によりクラックが入る可能性がある。この場合には遮水性が低下する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 見取の平面で施工ヤードの確保は可能であるが、掘削前と掘削後とで土質が異なるため、機材の取付け替えが必要となる。 ● 2000m^3 程度の掘削量 (スライム) の処理が必要となる。 ● 施工中は 50L / 日以上の水の必要となる。掘削後の沈降に使用した水は、排水処理が必要となる。 ● 仮設土留め壁として一般に用いられているため、土留め構底の閉用については問題が少ない。 ● ただし、ソイルセメントは処理材料であるため、掘削機の変位によりクラックが入る可能性がある。この場合には遮水性が低下する。 																																																						
対策後の処理方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 完全な撤去については、困難となる可能性が高い。 ● 遮水壁の一部 (頂部) を掘削することは可能。 ● 跡地利用を考えた地下水処理を必要とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 撤去が困難である。 ● 遮水壁の一部 (頂部) を掘削することは可能。 ● 跡地利用を考えた地下水処理を必要とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 撤去が困難である。 ● 遮水壁の一部 (頂部) を掘削することは可能。 ● 跡地利用を考えた地下水処理を必要とする。 																																																						
総合判定	○	○	○																																																						

表Ⅱ-3-3.7 鋼矢板の止水性強化手法の比較

工 法	合成樹脂塗布	紐状止水材	凍 結
対策例			
概 要	合成樹脂を主成分とし、膨潤材等を混合した溶液。矢板打設前に継ぎ手部に塗布し、打設後に水に触れることにより膨潤する。	水膨張性ゴムからなる紐状の止水材。鋼矢板の打設後に漏水個所に差し込む。	矢板継手に沿って配置した通水管に液体窒素を通水して継手部周辺に凍土を形成させる。実績は少ない。
本件処分地での適用性	塗布ヤードが必要となるが、現状の土堰堤天端で十分確保できる。	基本的には、掘削露出部分のみの応急的な対策であり、本件処分地には適用できない。	あくまで仮設的なものであり、本件処分地のように長期間に渡る止水性が求められる現場での適用は困難である。
評 価	◎	△	△

表Ⅱ-3-3.8 鉛直遮水壁工に関する技術要件

種 別	細 別	基 本 条 件	技 術 要 件
鉛直遮水壁	打設深度及び位置	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析結果等から、以下の条件を満足すること。 ① 沖積層への打設区間ではAc層の上面に設置すること。 ② 岩盤区間では風化花崗岩層の上面に設置すること。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 地質調査の結果をもとに、設定した打設位置及びその深度を満足すること。 □ 遮水壁の長さは、施工性を勘案し、0.5m ラウンドでとりまとめること。
	材 質	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析結果等から、以下の条件を満足すること。 ③ 遮水壁の透水係数は $k=1 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$ 以下であること。 ④ 供用間中に著しい材料の劣化が生じないこと。 ⑤ 偏土圧が作用する環境において、外力に対する抵抗力が確保できること。 ⑥ トレンチの掘削時において、土留材として機能が発揮できること。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 鉛直遮水壁として計画する材料は鋼矢板（IV型）を基本とすること。 □ ただし、矢板の継ぎ手については、遮水性能を強化するため止水材を設けること（表Ⅱ-3-3.7 矢板の止水性強化手法の比較を参照）
	頭部処理	<ul style="list-style-type: none"> ● 遮水壁頭部について、一体性を持たせるための構造とする。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 遮水壁としての鋼矢板の頭部はコンクリートでコーピングするものとする。
	モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> ● 効果の監視 	<ul style="list-style-type: none"> □ 遮水機能の効果を確認する水位などのモニタリング項目等を明示すること。（モニタリング項目については添付資料-19「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」をもとに作成）

3-5. 揚水工

揚水工は、トレンチドレーンの設置及び揚水施設等に係わる事項が対象となる。揚水工に関する技術要件等を整理すると表Ⅱ-3-3.9に示した通りとなる。

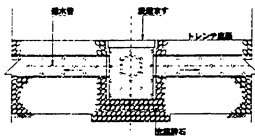
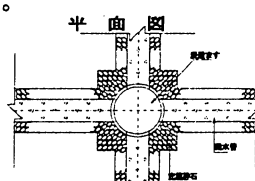
表Ⅱ-3-3.9 揚水工に関する技術要件

種別	細別	基本条件	技術要件
トレンチドレーン	深度	● 解析条件を満足する深度であること。	□ 解析の条件より、T.P.0mに水位が設定できる深さとすること。
	トレンチ幅	● 掘削機械が作業可能な幅を確保する。 ● 掘削後の暗渠排水管の布設及びフィルター材の埋戻しを勘案した施工幅であること。	□ 施工幅は、暗渠の敷設、埋戻しの施工性等を勘案して2mを標準とすること。
仮設及び埋戻し	埋戻し材(フィルター) 仮設材	● 安全な山留め機能が發揮できること。 ● 計画深度までの掘削が可能であること。 ● 埋戻し後の撤去が可能であること。	□ 鋼矢板式の土留め工法を基本に計画すること。 □ 埋戻し材は単粒砕石を原則とすること。
ポンプ	計画揚水量	● 解析結果による計画揚水量とすること。 ● 必要な揚程を考慮すること。	□ ポンプは、安全率を勘案し、以下の条件を満足すること。 $Q=0.33\text{m}^3 \times 370\text{m}/24/60 \times 3=0.254\text{m}^3/\text{min}$ 実揚程 $h_a=25\text{m}$
排水管	材質	● 計画の揚水量を満足する断面であること。 ● 斜面上での敷設が可能で、耐久性を有すること。	□ 管径は、容量の算定結果より設定する(φ100mm)。 □ 管種はDCIP(ダクタイル管)とする。
	モニタリング	● 効果の監視	□ 揚水機能の効果を確認する水位等のモニタリング項目を明示すること。(モニタリング項目については添付資料-19「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」をもとに作成)

3-6. 浸透工

浸透工は、揚水工から環流された地下水を浸透させる浸透トレンチが該当する。浸透トレンチの技術要件を、表Ⅱ-3-3.10に示す。

表Ⅱ-3-3.10 浸透工に関する技術要件

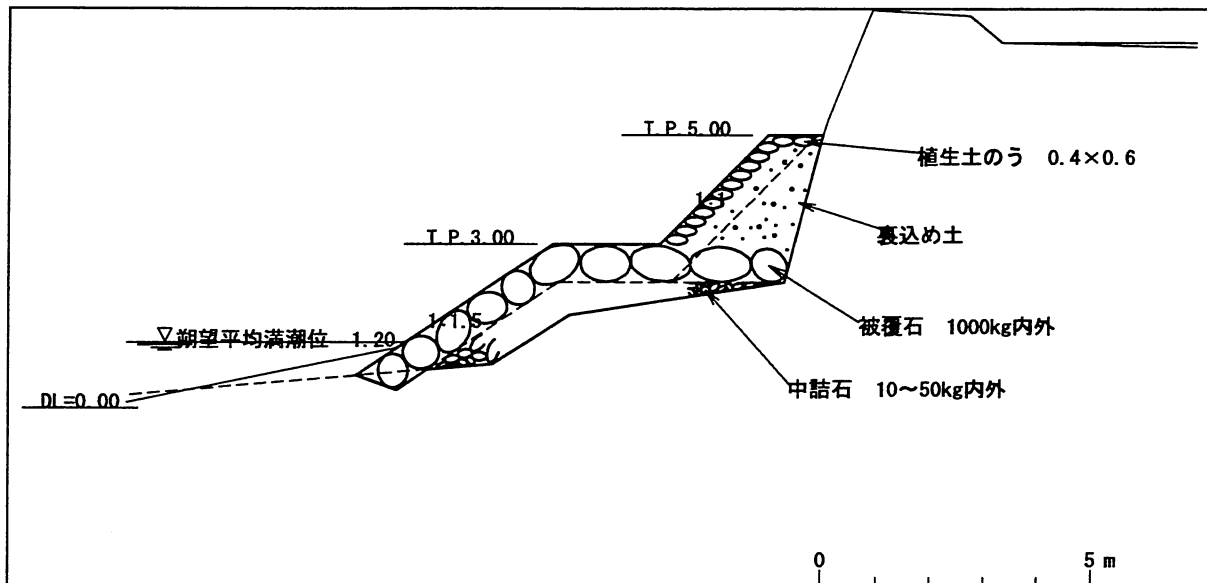
種別	細別	基本条件	技術要件
浸透トレンチ	構造	<ul style="list-style-type: none"> ● 簡易で維持管理及び復旧が容易であること。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 掘り込み式のトレンチ底面に、下図に示す浸透構造物を設けること。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>断面図</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>平面図</p>  </div> </div>
	容量	<ul style="list-style-type: none"> ● 想定される浸出量に対して、半日程度を貯留できる容量を有すること。（浸透構造物からのオーバーフローや、送水管の敷設替え等に備えて） 	<ul style="list-style-type: none"> □ 容量の計算結果より以下の通り設定する。 $Q = 0.33\text{m}^3/\text{日}/\text{m} \times 370\text{m} \times 0.5\text{日} = 180\text{m}^3$
	モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> ● 機能の監視。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 浸透効果を確認するモニタリング項目等を明示すること。（モニタリング項目については添付資料-19「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」をもとに作成）

3-7. 土堰堤の保全工

土堰堤の保全工は、土堰堤の安定性（侵食及び洗掘防止等）を図るための根固工及び築堤工であり、これに関する技術要件等は表Ⅱ-3-3.11に示したとおりである。

表Ⅱ-3-3.11 土堰堤の保全工に関する技術要件

種別	細別	基本条件	技術要件
根固工及び築堤工	材 料	● 根固工及び築堤工として安定な構造を有すること。	□ 既に施工されている根固工及び築堤工（図Ⅱ-3-3.6）と同様な構造形式を採用する。
	天 端 高	● 鉛直遮水壁の受動抵抗範囲を満足する高さであること。 ● 平滑最高水位＋有義波高を満足する高さであること。	□ 受動抵抗範囲及び有義波高を満足するように計画すること（既設応急対策工、標準断面図は図Ⅱ-3-3.6と同じ）
	モニタリング	● 機能の監視。	□ 根固効果を確認するモニタリング項目等を明示すること。（モニタリング項目については添付資料-19「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」をもとに作成）



図Ⅱ-3-3.6 土堰堤の保全工標準断面図

第4章 暫定的な環境保全措置の施設に関する

維持管理の検討

1. 維持管理の基本的考え方

暫定的な環境保全措置は、陸地での汚染の拡大防止ならびに有害物質の海域への漏出抑制を目的とし実施されるもので、その内容は様々な技術から構成されている。

暫定的な環境保全措置としての施設は、主に有害物質の海域への漏出抑制に主眼を置いたものであるが、これら施設については中間処理施設が稼動するまでの期間を対象としたものと廃棄物等の中間処理が完了するまでの期間を対象とした施設に区分することができる。

前者については、排水処理を構成する表面遮水施設・浸透施設が該当する。暫定的な環境保全措置で計画する排水処理は、中間処理施設が稼動するまでの概ね2年間の排水処理システムである。一方、後者については、鉛直遮水施設、雨水排除施設、揚水施設、土堰堤の保全施設が対象となる。これらの施設については、基本的に本件処分地の廃棄物等が全て処理されるまでの期間を通じ、その機能が発揮できるような管理ならびにモニタリングが必要となる。

これらの施設の機能と監視すべき項目を整理すると表Ⅱ-4-1.1に示すようになる。また、これらを概念的に示すと図Ⅱ-4-1.1に示すようになる。

表Ⅱ-4-1.1 施設の監視項目と対象期間

施設	機能	監視項目	対象期間
雨水排除施設	雨水の排除	水路内の土砂等の堆積、水路の破断、沈砂池内の土砂等の堆積、排水の水質	中間処理完了まで
表面遮水施設	雨水の排除	水路内の土砂等の堆積、水路の破断、シートの劣化・めくれ、廃棄物中の水位、地表面付近の土壤水分	中間処理施設稼動まで
鉛直遮水施設	遮水機能	遮水壁背面の水位、海域の水位	中間処理完了まで
揚水施設	遮水機能の向上	揚水ピット内の水位、還流水の水量	〃
浸透施設	浸透機能	浸透トレンチ内の水位	中間処理施設稼動まで
土堰堤保全施設	土堰堤の根固機能	土堰堤の浸食・洗掘	中間処理完了まで

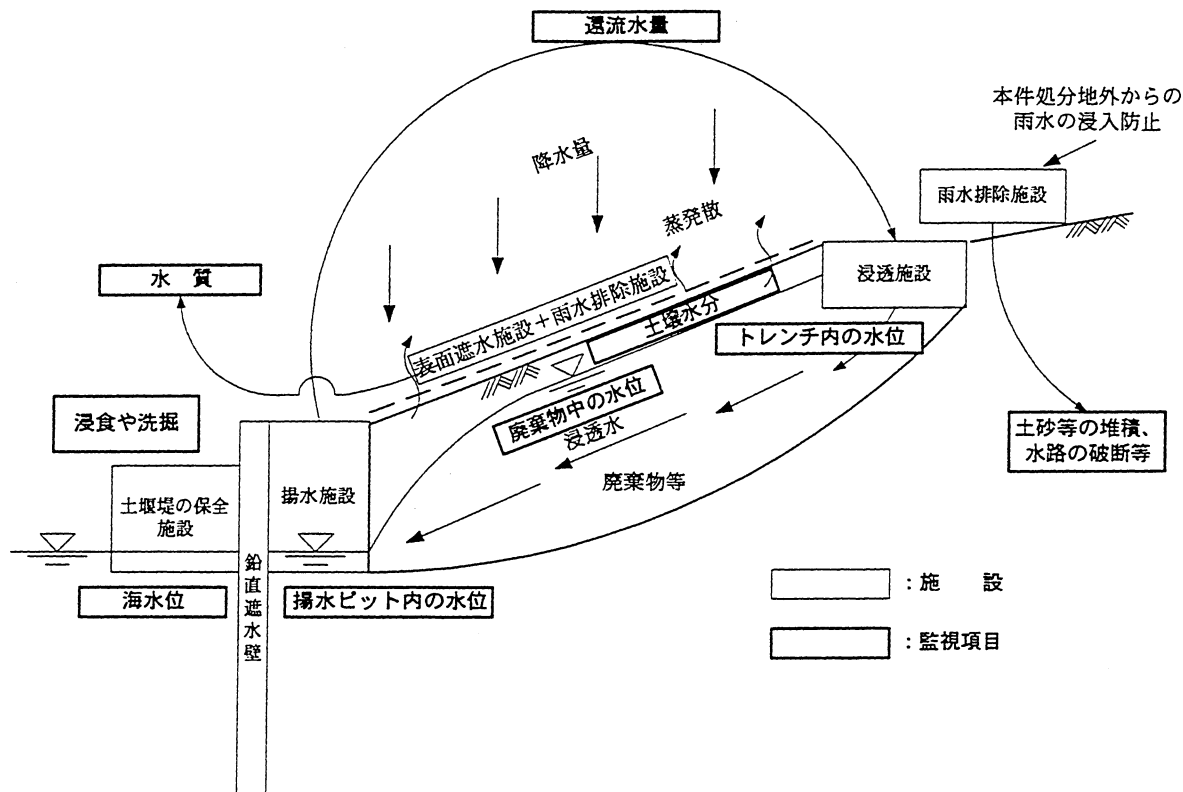


図 II-4-1.1 各施設のご概念と監視項目

2. 中間処理施設稼働までの維持管理について

2-1. 維持管理の内容と方法に関する検討

ここではこれらのモニタリングの手法を説明する。

前掲図 II-4-1.1 に示したように、各施設の管理項目は互いに独立したものではなく、他の管理項目とも密接に関係している。このため、水位等のモニタリング手法の設定に当たっては、集中管理の行いやすい自動計測手法を基本とした。また、土堰堤の浸食・洗掘状況や遮水シートの劣化、めくれ等のように計器による管理の行いにくい項目については、日常の目視によるモニタリングを基本とした。

また、維持管理期間中においては、上記のモニタリング項目について監視するとともに管理基準を定め、この管理基準を逸脱した場合には機能回復等の措置を講じる必要がある。

これらの管理基準ならびに管理基準を逸脱した場合の対応を、モニタリング手法と併せて表 II-4-2.1 に示す。

表II-4-2.1 中間処理施設稼働までの施設の維持管理に関するモニタリング事項

施設の区分	対象構造物	モニタリング計画				管理基準	管理基準を逸脱した場合の対応
		項目	方法	地点	頻度		
雨水排除施設	外周水路	土砂等の堆積 水路の破損等	目視	全線	日常	水路断面に土砂等が堆積し流下能力に支障が生じないこと 水路の破断等により雨水が本件処分地内に浸透しないこと	土砂の除去ならびに水路の修繕を行うこと
	沈砂池	土砂の堆積	目視	沈砂池内	日常	土砂等の堆積により貯留能力に支障が生じないこと	土砂の除去を行うこと
	本件処分地内排水路	土砂等の堆積 水路の破損等	目視	全線	日常	水路断面に土砂等が堆積し流下能力に支障が生じないこと 水路の破断等により雨水が本件処分地内に浸透しないこと	土砂の除去並びに水路の補修を行うこと
表面遮水施設	遮水シート	劣化・めくれ	目視	全域	1回/月	シートの破断や、シート内にガスの充満が無いこと	シートの補修・張り替えを行うこと
		廃棄物中の水位変化	水位計	G2地点	連続観測	リチャージ水量ならびに沈砂池等からの還流を勘案し、顕著な水位上昇が生じないこと	表面遮水工並びに外周雨水排除工からの漏水等の確認巡回を行うこと
鉛直遮水施設	鉛直遮水壁	地表付近の土壌水分	土壌水分計	G2地点	連続観測	暫定的な環境保全措置実施前に比べ、著しい水分増加を起ささないこと	表面遮水工並びに外周雨水排除工からの漏水等の確認巡回を行うこと
		海水位 遮水壁背面の水位	水位計	F1地点	連続観測	海域の水位と揚水ピット内の水位が異なつた変動を示すこと	漏出箇所等の調査を行った上で、漏出状況に応じた必要な対策工を講ずること
揚水施設	揚水人孔	ピット内の水位	水位計	揚水ピット	連続観測	平常時の水位が T.P.0.0m 付近を保つこと	揚水ポンプの流量等を勘案し、予備人孔からの揚水等を計画すること
	揚水ポンプ	還流量	流量計	送水管排出口	連続観測	ポンプの設定容量以内であること	予備人孔からの揚水を行うこと
浸透施設	浸透トレンチ	トレンチ内の水位	水位計	トレンチ内	連続観測	トレンチ内の水位が、継続して上昇傾向を示さないこと	トレンチの補修もしくは他の浸透トレンチへの切り替えを行うこと
土堰堤の保全施設	根固め工	浸食や洗掘	目視	全域	1回/月	浸食・洗掘が生じないこと	浸食や洗掘が生じた場合には、変位などの計測計画を立案すること

2-2. 維持管理ガイドラインとしてのとりまとめ

前述した維持管理の各手法の概念や管理基準などの考えについては、添付資料－19に「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」にとりまとめた。詳細については、添付資料を参照されたい。

2-3. 施設の環境計測の内容とガイドラインとしてのとりまとめ

暫定的な環境保全施設に関する環境計測としては、雨水排除施設から排出される雨水などが該当する。

雨水排除工で周辺海域に排除される雨水等は、本件処分地外からの雨水や本件処分地内の表面遮水工を流下した雨水等であり、基本的には有害物質等が含まれる可能性は低いものと考えられる。しかしながら、廃棄物等の掘削箇所を流下した雨水等の流入により、排水水に有害物質等が含まれることも想定され、仮に、排水に高濃度の有害物質等が含まれている場合には、海域の汚染を防止する措置を講じる必要がある。

このため、周辺海域の汚染防止を図る観点から排水の水質監視を行うものとした。

具体的な水質監視の頻度ならびに項目の詳細については、添付資料－20「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」にとりまとめているので、参照されたい。

3. 中間処理施設稼働後の維持管理について

本章第1節に示したように、中間処理施設稼働後の維持管理においては、鉛直遮水壁施設、雨水排除施設、揚水施設、土堰堤の保全施設が対象となる。

これらについては、基本的には本章第2節で述べた中間処理施設稼働までの維持管理と同じ内容で継続することとなる。また、中間処理終了後も、汚染地下水への対応が終了していない場合は、その終了まで上記施設の維持管理を継続する必要がある。

廃棄物等の処理には概ね10年間を要すると予想されている。計測器の耐用年数については、使用環境等の条件によって異なるため、予め更新の期間を定めることはできない。

したがって、日常の計測器の動態を監視するとともに、定期的な保守点検を行い、必要に応じて計測器の更新を図っていく必要がある。

第5章 暫定的な環境保全措置の実施・維持管理 における周辺環境への配慮に関する検討

1. 周辺環境に関するモニタリングについて

1-1. モニタリング項目と実施方法の検討

暫定的な環境保全措置の工事による環境影響要因としては、工事機械の稼働、廃棄物等の掘削・移動、工事車両の走行が挙げられる。各要因によって影響を受ける環境項目は次の通りと想定される。

a. 工事機械の稼働

稼働する工事機械が排出するガスによる大気汚染、及び発生する騒音及び振動。

b. 廃棄物等の掘削・移動

廃棄物等の掘削・移動に伴って発生する粉塵（鉛などの重金属等を含む）や有害ガス（ベンゼン等）による大気汚染、及び悪臭。

降雨時において発生する可能性のある掘削面からの浸出水や地表水による地下水や海水に対する水質汚濁。

c. 工事車両の走行

道路を走行する工事車両が排出するガスによる大気汚染及び発生する騒音及び振動。

以上の内容を表Ⅱ-5-1.1のように整理し、暫定的な環境保全措置の工事の実施中にモニタリングすべき環境項目を設定した。

表Ⅱ-5-1.1 環境影響要因と環境項目の関係

環境項目 環境影響要因	大気汚染	水質汚濁	騒音	振動	悪臭
工事機械の稼働	○		○	○	
廃棄物等の掘削・移動	○	○			○
工事車両の走行	○		○	○	

備考)○はモニタリングを行う環境項目。

①モニタリング項目

暫定的な環境保全措置の工事中においてモニタリングすべき項目は、原則として事前環境モニタリングと同じ項目とする。しかし、その後継続して実施する工事中のモニタリング結果から、環境への影響がないと判断される項目については、適宜削除してゆくものとする。また、各環境項目において基準項目の変更や基準値の見直しなどの改正があった場合には、モニタリング項目を適宜見直してゆくものとする。

②モニタリング地点

工事中に生じる環境影響については、工事中のモニタリング結果を事前環境モニタリング結果と比較・検討し、的確に評価しなければならない。したがって、工事中のモニタリング地点は事前環境モニタリング地点と同一地点で実施することとする。

③モニタリング時期

工事中の環境モニタリングの実施時期は、工事工程ごとの機械の稼働状況を考慮し、工事機械の稼働開始時点(工事開始後2ヶ月目)、工事機械の最大稼働時(工事開始後5ヶ月目)、及び機械稼働の終了近く(工事開始後8ヶ月目)とする。

工事中のモニタリング地点及び項目一覧表を表Ⅱ-5-1.2に、調査・測定方法一覧表を表Ⅱ-5-1.3に、工事工程表を表Ⅱ-5.1.4に、工事機械の稼働工程とモニタリングの実施時期を図Ⅱ-5-1.1に、モニタリング地点位置図を図Ⅱ-5-1.2に、それぞれ示す。

表Ⅱ-5-1.2 工事中の環境モニタリング地点、項目一覧表

区分	対象		項目
	対象地点	地点数	
大気汚染	・敷地内 ・C3地点	1地点	風向、風速、気温、湿度、日射量、放射収支量
	・敷地境界	1地点	風向、風速、気温、湿度、日射量、放射収支量
			浮遊粒子状物質、二酸化硫黄、二酸化窒素、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、テトラクロロエチレン ダイオキシン類 Cd及びその化合物、Pb及びその化合物、Hg及びその化合物、As及びその化合物、Ni及びその化合物、Cr及びその化合物
水質汚濁	本件処分地内/水質 ・地下水 ・A3 ・F1	2地点	カドミウム等有害物質23項目、化学的酸素要求量(COD)、生物化学的酸素要求量(BOD)、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質(油分等)、全窒素、全リン、塩素イオン、電気伝導率、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 ホウ素、フッ素、ニッケル、モリブデン、アンチモン、フタル酸ジエチルヘキシル
			海域/水質 ・周辺地先海域 ・北海岸2地点 ・西海岸1地点
	海域/水質 ・海岸感潮域 ・北海岸2地点 ・西海岸1地点	3地点	
			海域/底質 ・周辺地先海域 ・北海岸1地点 ・西海岸1地点
	海域/底質 ・海岸感潮域 ・北海岸2地点 ・西海岸1地点	3地点	
			騒音
振動	・敷地境界	1地点	L50、L10、L90
悪臭	・敷地境界	1地点	アンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル、トリメチルアミン、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルパレールアルデヒド、イソパレールアルデヒド、イソブタノール、酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、トルエン、メチレン、キシレン、プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸、イソ吉草酸

備考1)カドミウム等の有害物質23項目は、カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、シクロメタン、四塩化炭素、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、1,1,2-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、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン

表Ⅱ-5-1.3 工事中の環境モニタリングの調査・測定方法一覧表

環境項目	調査・測定方法
大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> ・「地上気象観測指針」(平成7年3月気象庁編) ・「大気の汚染に係る環境基準について」(昭和48年5月環境庁告示第25号) ・「大気の汚染に係る環境基準について」(昭和48年6月環境庁大気保全局長通達) ・「浮遊粒子状物質に係る測定方法について」(昭和47年6月環境庁大気保全局長通達) ・「浮遊粒子状物質に係る測定方法の改定について」(昭和56年6月環境庁大気保全局長通達) ・「大気中の二酸化硫黄等の測定方法の改正について」(平成8年10月環大企第346号・環大規第211号) ・「二酸化窒素に係る環境基準について」(昭和53年7月環境庁告示第38号) ・「二酸化窒素の測定方法の変更に伴う措置等について」(昭和53年8月環境庁大気保全局長通達) ・「環境大気中の鉛・炭化水素の測定法について」(昭和52年3月環境庁大気保全局長通達) ・「ベンゼン、トリクロエチレン及びテトラクロエチレンによる大気の汚染に係る環境基準について」(平成9年2月環境庁告示第4号) ・「ベンゼン、トリクロエチレン及びテトラクロエチレンによる大気の汚染に係る環境基準について」(平成9年2月環境庁大気保全局長通達) ・「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」(平成9年10月環境庁大気保全局大気規制課)
水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> ・「地下水の水質汚濁に係る環境基準」(平成9年3月環境庁告示第10号) ・「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和46年12月環境庁告示第59号) ・「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準の測定方法及び要監視項目の測定方法について」(平成5年4月環水規第121号) ・「排水基準を定める総理府令の規定に基づく環境庁長官が定める排水基準に係る検定方法」(昭和49年9月環境庁告示第64号) ・「工場排水試験方法」(JIS K 0102)
騒音	<ul style="list-style-type: none"> ・「特定工場等において発生する騒音の規制に関する基準」(昭和43年11月厚生省農林省通商産業省運輸省告示第1号) ・「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」(昭和43年11月厚生省建設省告示第1号)
振動	<ul style="list-style-type: none"> ・「特定工場等において発生する振動の規制に関する基準」(昭和51年11月環境庁告示第90号)
悪臭	<ul style="list-style-type: none"> ・「特定悪臭物質の測定の方法」(昭和47年5月環境庁告示第9号) ・「悪臭物質の測定方法の一部改正について」(昭和59年3月環大特第52号) ・「悪臭物質の測定方法の一部改正について」(平成5年9月環大特第95号)

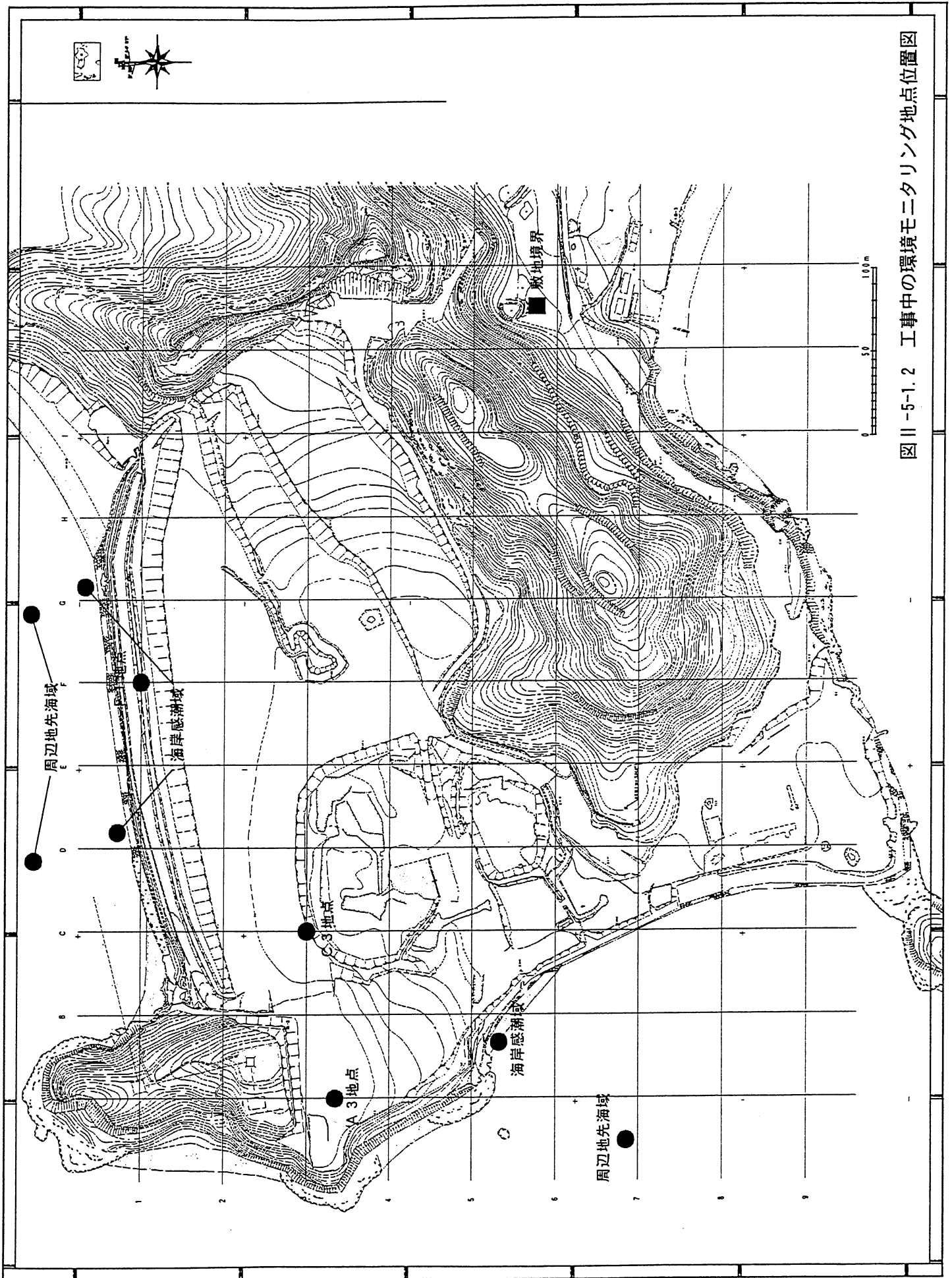
表Ⅱ-5.1.4 工事工程表

工事種目	(ヶ月)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
豊島-北海岸 導線工 (土表ガス配管等)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
仮設道路		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
掘削-運搬		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
盛土敷均締固		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
土捨て場(敷均締固)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運水鋼矢板打設		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
トレンチ鋼矢板打設		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
トレンチ掘削復込運搬		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
切梁直起設置		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
暗渠排水管&マンホール		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
埋戻し(C)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
送水管&浸透トレンチ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
沈砂地		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
開渠&横断&林		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
As舗装工		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
表面遮水シート		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
豊島-西海岸		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
掘削-運搬(覆土)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
掘削-運搬(産廃)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
掘削-運搬(直下土)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
掘削-運搬(埋土)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
土捨て場(敷均締固)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
防災土工		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
土留壁の根固め工		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
土留壁の築堤工		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

稼働機械 \ 月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15tブルドーザー			②								
21tブルドーザー				②							
0.06m ³ 小型バックホウ											
0.2m ³ バックホウ											
0.6m ³ バックホウ											
1.0m ³ バックホウ											
0.6m ³ クラムシエル											
10tダンプトラック											
油圧式トラッククレーン(4.9t吊)											
油圧式トラッククレーン(22t吊)											
25t吊ホイールクレーン											
40t吊ホイールクレーン											
電動パイロハンマー(60kW)											
電動パイロハンマー(46kW)											
200kVA発動発電機											
150kVA発動発電機											
モータグレーダ(3.1m)											
ロードローラ(10~12t)											
タイヤローラ(8~20t)											
散水車											
アスファルトフィニッシャー											
振動ローラ											
タンパ											
区分	対象										
大気	敷地内		●			●			●		
	敷地境界		●			●			●		
水質汚濁	水質	地下水	●			●			●		
		周辺地先海域	●			●			●		
	底質	海岸感潮域	●			●			●		
		周辺地先海域	●			●			●		
騒音	敷地境界	●				●			●		
		●				●			●		
振動	敷地境界	●				●			●		
悪臭	敷地境界	●				●			●		

備考) 工事機械の稼働期間の — 上の数値は、その工事機械の稼働台数を表し、数値のないものは1台稼働であることを示す。

図 II-5-1.1 工事機械の稼働工程とモニタリング実施時期



図II-5-1.2 工事中の環境モニタリング地点位置図

1-2. ガイドラインとしてのとりまとめ

暫定的な環境保全措置及びその施設の維持管理に当たっては、それらが周辺環境に与える影響について配慮しつつ実施する必要がある。

したがって、下記の項目についてモニタリングを実施し、周辺環境に配慮することとする。

①暫定的な環境保全措置の実施期間中における大気、水質等の環境項目

②雨水排除施設からの排水

①の環境項目には、大気、水質の他に騒音、振動、悪臭があり、前述の通り、暫定的な環境保全措置の工事期間中に、これらの環境項目についてのモニタリングを実施する。なお、暫定的な環境保全措置の工事終了後は、周辺海域の汚染防止に配慮するため、雨水排除施設からの排水について、その水質をモニタリングする。

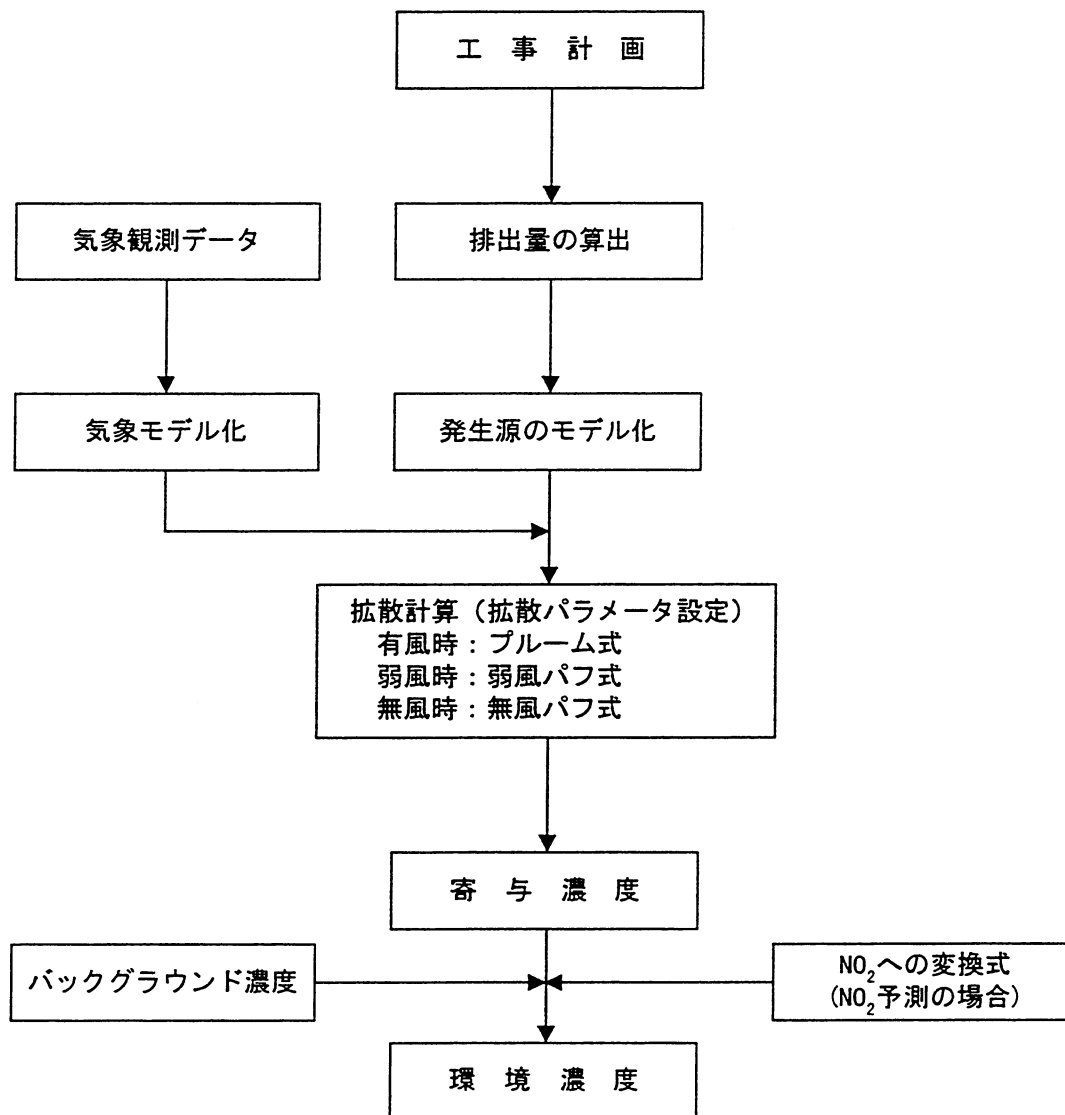
これらのモニタリングについては、添付資料-20の「暫定的な環境保全措置の施設に関する環境計測ガイドライン」、及び添付資料-29の「暫定的な環境保全措置の実施期間中及び中間処理施設の建設・稼働期間中における周辺環境モニタリングガイドライン」に、モニタリングの項目、地点、時期(頻度)等についてとりまとめている。

2. 予測シミュレーションとその評価

暫定的な環境保全措置における工事機械の稼働に伴う大気汚染、騒音、振動について予測シミュレーションを行い、本件処分地の周辺環境に与える影響の程度を予測評価した。

2-1. 大気汚染

廃棄物等の掘削・移動を行う工事機械の稼働により、工事機械から排出される二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素について、図Ⅱ-5-2.1に示す手順に従って大気拡散計算を行い、本件処分地の周辺環境に与える影響の程度を予測した。大気拡散計算では、硫黄酸化物、窒素酸化物、一酸化炭素について、年間の平均的な寄与濃度である長期平均寄与濃度（以下「年平均値」という。）を算出した。



図Ⅱ-5-2.1 工事機械排出ガスの予測手順

2-1.1 予測対象時期

年平均値の予測は、図Ⅱ-5-1.1に示す工事工程ごとの工事機械の種類、稼働台数から、工事機械からの排出ガスによる周辺への影響が最も大きいと考えられる工事開始後5ヶ月目の工事時期とした。

2-1.2 予測方法

工事機械の燃料消費率及び稼働位置から、配置された工事機械が全て同時に稼働するものとして、予測地点での年平均値を算出した。なお、工事機械の稼働は、午前9時から午後5時までの8時間とした。

①排気ガスの発生源及び定格出力、燃料消費率の設定

稼働予定の工事機械の種類ごとの定格出力、燃料消費率、及び工事開始後5ヶ月目の稼働台数は表Ⅱ-5-2.1に示す通りである。

なお、工事機械から排出される排気ガスの排出高は、地上から1mとした。

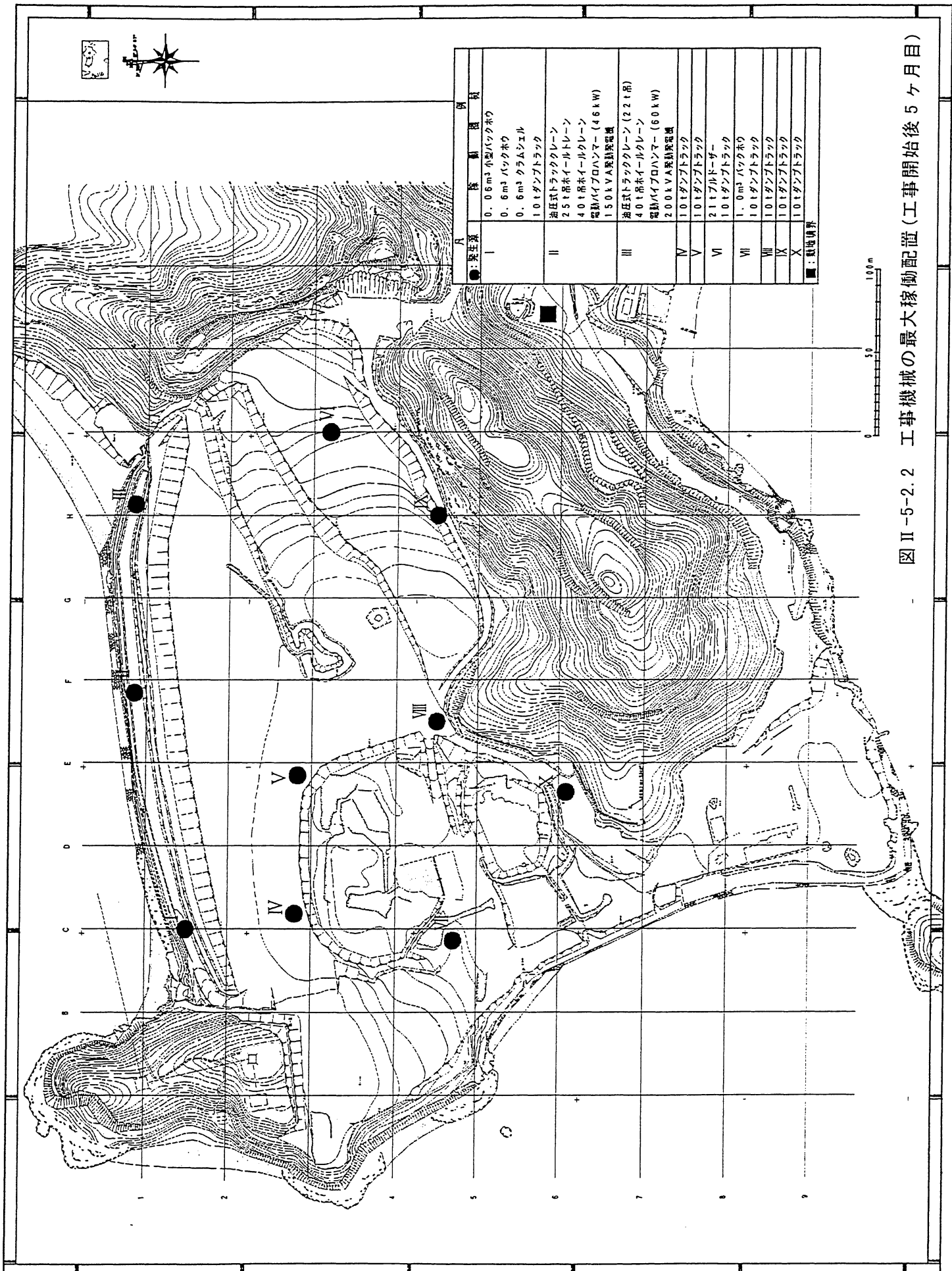
②工事機械の配置

工事開始後5ヶ月目に想定される工事機械の配置状況を図Ⅱ-5-2.2に示す。

表Ⅱ-5-2.1 稼働予定機械の定格出力、燃料消費率、及び工事開始後5ヶ月目の稼働台数

稼働機械	定格出力 (PS)	燃料消費率 (L/PS・h)	稼働台数 (台/日)
0.06m ³ 小型バックホウ	55	0.138	1
0.2m ³ バックホウ	79	0.138	
0.6m ³ バックホウ	79	0.138	1
1.0m ³ バックホウ	155	0.138	1
0.6m ³ クラムシエル	155	0.138	1
10tダンプトラック	300	0.04	8
油圧式トラッククレーン(1.9t吊)	79	0.037	
油圧式トラッククレーン(22t吊)	79	0.037	2
25t吊ホイールクレーン	206	0.077	1
40t吊ホイールクレーン	55	0.077	2
電動バイブロハンマー(60kW)	45	0.23	1
電動バイブロハンマー(46kW)	45	0.23	1
200kVA発動発電機	240	0.127	1
150kVA発動発電機	180	0.127	1
モータグレーダ(3.1m)	254	0.081	
ロードローラ(10~12t)	66	0.084	
タイヤローラ(8~20t)	19.6	0.075	
散水車	215	0.03	
アスファルトフィニッシャー	53	0.114	
振動ローラ	5.5	0.151	
タンバ	3	0.228	
合計	—	—	22

出典：「建設工事に伴う騒音振動ハンドブック」(昭和62年6月 (社)日本建設機械化協会)
「土木工事積算基準」(平成9年4月 土木工事積算研究会)
「建設工事の騒音・振動データブック」(昭和55年1月 建設省土木研究所機械研究室)



● 養生機	● 除雪機	● 除雪機
I	0. 0.6m ³ 小型バックホウ	
	0. 6m ³ バックホウ	
	0. 6m ³ クラムシェル	
	10tタンプトラック	
II	油圧式トラッククレーン	
	25t吊ホイールクレーン	
	40t吊ホイールクレーン	
	電機ハイロハンマー (46kW)	
	150kVA発動発電機	
III	油圧式トラッククレーン (22t吊)	
	40t吊ホイールクレーン	
	電機ハイロハンマー (60kW)	
	200kVA発動発電機	
IV	10tタンプトラック	
V	10tタンプトラック	
VI	21tフルドザー	
	10tタンプトラック	
VII	1. 0m ³ バックホウ	
VIII	10tタンプトラック	
IX	10tタンプトラック	
X	10tタンプトラック	
	10tタンプトラック	
■	観測機	

図 II-5-2.2 工事機械の最大稼働配置(工事開始後5ヶ月目)

③排出量計算

工事機械からの大気汚染物質排出量は、下記に示す通り、各建設機械の燃料使用量から算定した。

・窒素酸化物

$$qn = W \cdot pM \cdot n \cdot 22.4 / 46$$

ここで qn : 窒素酸化物排出量 (m^3_N/h)

pM : 高位発熱量 (9130kcal/l)

n : 窒素酸化物排出係数 ($284.62 \times 10^{-8} \text{kg/kcal}$)

W : 燃料使用量 (l/h) $W = F \cdot P$

F : 燃料消費率 (l/ps·h)

P : 定格出力 (ps)

出典 : 「窒素酸化物総量規制マニュアル」(平成7年9月 環境庁大気保全局)

・硫黄酸化物

$$qs = W \cdot S \cdot \rho \cdot 22.4 / 32 \times 10^{-2}$$

ここで qs : 硫黄酸化物排出量 (m^3_N/h)

S : 燃料中のS分 (軽油 : 0.35%)

ρ : 燃料の比重 (0.83)

W : 燃料使用量 (l/h) $W = F \cdot P$

F : 燃料消費率 (l/ps·h)

P : 定格出力 (ps)

出典 : 「産業公害総合事前調査における大気に係る環境濃度予測手法マニュアル」(昭和60年3月 産業公害防止協会)

・一酸化炭素

シヨベル類

$$qc = P \cdot 60 \cdot 108 \times 10^{-6}$$

ダンプ類

$$qc = P \cdot 60 \cdot 67 \cdot \times 10^{-6}$$

ここで qc : 一酸化炭素排出量 (m^3_N/h)

P : 定格出力 (ph)

出典 : 「建設工事における騒音・振動・粉じんの防止対策」(昭和54年1月 鹿島出版会)

④年平均値の予測

a. 気象条件

年平均値の算出に当たっての気象条件は、表Ⅱ-5-2.2に示す通りであり、平成9年度の高松地方気象台における通年観測結果を用いた。なお、雲量については、観測データをもとに未観測時を補完した。

風速は表Ⅱ-5-2.3に示す風速階級に区分し、大気安定度は、表Ⅱ-5-2.4に示すパスキル(Pasquill)安定度階級分類表を用いて設定した。

表Ⅱ-5-2.5に風速出現頻度を、図Ⅱ-5-2.3に風配図を示した。

表Ⅱ-5-2.2 予測に用いた気象データ

項目	条件
観測場所	高松地方気象台
対象期間	1997年4月1日～1998年3月31日
気象要素	風向, 風速, 全天日射量, 雲量
風向	16方位, 時別データ
全天日射量	時別データ
雲量	10分比、7回/日の観測値 (3時, 6時, 9時, 12時, 15時, 18時, 21時) 未観測データは以下のように補完 1時, 2時, 4時, ⇒ 3時のデータで補完 5時, 7時, ⇒ 6時 〃 8時, 10時, ⇒ 9時 〃 11時, 13時, ⇒ 12時 〃 14時, 16時, ⇒ 15時 〃 17時, 19時, ⇒ 18時 〃 20時, 22時, 23時, 24時, ⇒ 21時 〃

表Ⅱ-5-2.3 風速階級および代表風速

項目	風速階級 (m/s)	代表風速 (m/s)
無風時	～0.4	0.0
弱風時	0.5～0.9	0.7
有風時	1.0～1.9	1.5
	2.0～2.9	2.5
	3.0～3.9	3.5
	4.0～5.9	5.0
	6.0～7.9	7.0
	8.0～	10.0

表 II-5-2.4 パスکیل安定度階級分類表 (原安委気象指針 1982)

風速 (U) m/s	日射量 (T) kW/m ²				雲量		
	T ≥ 0.60	0.60 > T ≥ 0.30	0.30 > T ≥ 0.15	0.15 > T	本曇 (8~10)	上層雲 (5~10) 中下層雲 (5~7)	雲量 (0~4)
U < 2	A	A-B	B	D	D	G	G
2 ≤ U < 3	A-B	B	C	D	D	E	F
3 ≤ U < 4	B	B-C	C	D	D	D	E
4 ≤ U < 6	C	C-D	D	D	D	D	D
6 ≤ U	C	D	D	D	D	D	D

備考) 日中 (日の出~日の入り) は日射量を用い、夜間 (日の入り~日の出) は雲量を用いる。
 出典: 「窒素酸化物総量規制マニュアル」(平成7年9月 環境庁大気保全局)

表 II-5-2.5 風速出現頻度 (%)

安定度 風速 (m/s)	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G
~0.4	1.0	4.9	5.5	0	0	0	20.8	0	0	7.0
0.5~0.9	0	1.3	4.0	2.5	4.9	0	21.4	1.5	2.7	5.8
1.0~1.9	0	0	0	0	2.1	3.0	10.3	0.1	0	0
2.0~2.9	0	0	0	0	0	0	1.1	0	0	0
3.0~3.9	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0
4.0~5.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.0~7.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.0~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

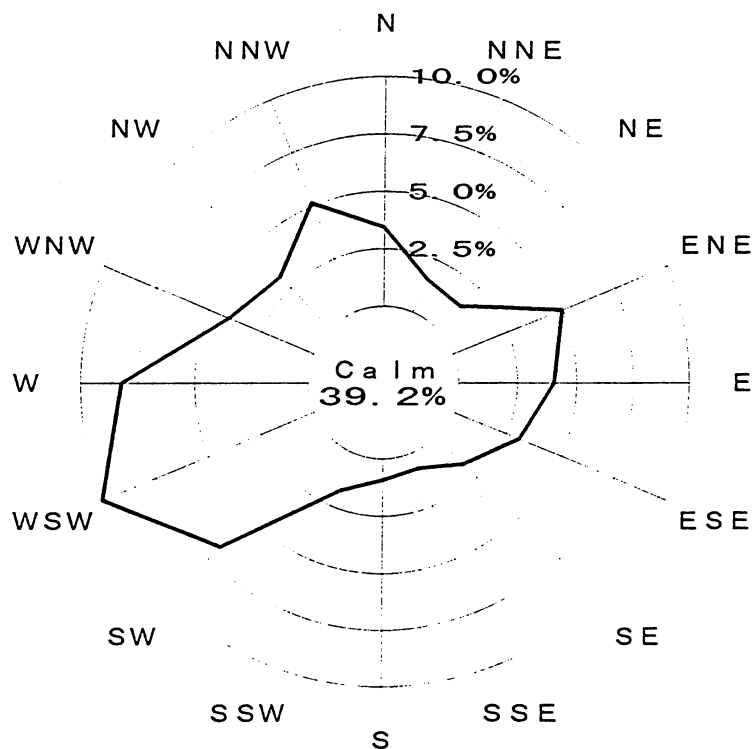


図 II-5-2.3 風配図

b. 拡散モデル

予測式は、「窒素酸化物総量規制マニュアル」(平成7年9月 環境庁大気保全局)に基づき、以下に示す大気拡散式(ブルーム式、弱風パフ式、無風パフ式)を用いた。

<有風時(ブルーム式)>

$$C(R,Z) = \sqrt{\frac{1}{2\pi}} \cdot \frac{Qp}{\frac{\pi}{8} R \sigma_z U} \cdot \left\{ \exp\left(-\frac{(Z-He)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(Z+He)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right\}$$

ここで $C(R,Z)$: 計算点 (R,Z) の濃度

R : 点煙源と計算点の水平距離 (m)

Z : 計算点の地上からの高さ (m)

Qp : 点煙源強度 (m^3/s)

U : 煙突頂部における風速 (m/s)

σ_z : 有風時の鉛直方向の拡散パラメータ (m)

He : 有効煙突高 (1m)

なお、 σ_z は、表II-5-2.6に示す近似式を用いて算出した。

表II-5-2.6 パスキル・ギフォード図の近似関係 (σ_z)

$$\sigma_z(X) = \gamma_z \cdot X^\alpha$$

パスキル安定度	α_z	γ_z	風下距離 X (m)
A	1.122	0.0800	0 ~ 300
	1.514	0.00855	300 ~ 500
	2.109	0.000212	500 ~
B	0.964	0.1272	0 ~ 500
	1.094	0.0570	500 ~
C	0.918	0.1068	0 ~
D	0.826	0.1046	0 ~ 1000
	0.632	0.400	1000 ~ 10000
	0.555	0.811	10000 ~
E	0.788	0.0928	0 ~ 1000
	0.565	0.433	1000 ~ 10000
	0.415	1.732	10000 ~
F	0.784	0.0621	0 ~ 1000
	0.526	0.370	1000 ~ 10000
	0.323	2.41	10000 ~
G	0.794	0.0373	0 ~ 1000
	0.637	0.1105	1000 ~ 2000
	0.431	0.529	2000 ~ 10000
	0.222	3.62	10000 ~

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル」(平成7年9月 環境庁大気保全局)

<弱風時（弱風パフ式）>

$$C(R,Z) = \sqrt{\frac{1}{2\pi}} \cdot \frac{Qp}{\frac{\pi}{8}\gamma} \cdot \left\{ \frac{1}{\eta_-^2} \cdot \exp\left(-\frac{U^2(Z-He)^2}{2\gamma^2\eta_-^2}\right) + \frac{1}{\eta_+^2} \cdot \exp\left(-\frac{U^2(Z+He)^2}{2\gamma^2\eta_+^2}\right) \right\}$$

$$\eta_-^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2}(Z-He)^2$$

$$\eta_+^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2}(Z+He)^2$$

ここで、 α 、 γ は弱風時の拡散パラメータ、他の記号の意味は<有風時>と同じである。

<無風時（パフ式）>

$$C(R,Z) = \frac{Qp}{(2\pi)^{3/2}\gamma} \cdot \left\{ \frac{1}{R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2}(He-Z)^2} + \frac{1}{R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2}(He+Z)^2} \right\}$$

ここで、 α 、 γ は無風時の拡散パラメータ、他の記号の意味は<弱風時>と同じである。なお、弱風時と無風時の α と γ の値を表Ⅱ-5-2.7に示す。

表Ⅱ-5-2.7 弱風時、無風時の α 、 γ の値

安定度	弱風時		無風時	
	α	γ	α	γ
パスキル安定度				
A	0.748	1.569	0.948	1.569
A~B	0.659	0.862	0.859	0.862
B	0.581	0.474	0.781	0.474
B~C	0.502	0.314	0.702	0.314
C	0.435	0.208	0.635	0.208
C~D	0.342	0.153	0.542	0.153
D	0.270	0.113	0.470	0.113
E	0.239	0.067	0.439	0.067
F	0.239	0.048	0.439	0.048
G	0.239	0.029	0.439	0.029

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル」（平成7年9月 環境庁大気保全局）

c. 年平均値濃度の算出（重合計算）

年平均値は、以下に示す重合計算により求めた。

$$C = \sum_i^M \sum_j^N \sum_k^P C_{ijk} \cdot f_{ijk}$$

ここで、 C : 年平均値濃度 (ppm)

C_{ijk} : 風向 i 、風速 j 、大気安定度 k における計算濃度

f_{ijk} : 風向 i 、風速 j 、大気安定度 k の出現率

添字 i : 風向を表す。 M は風向分類数。

j : 風速階級を表す。 N は風速階級数。

k : 大気安定度を表す。 P は大気安定度分類数。

d. 年平均値から日平均値への換算

大気拡散計算の結果は、硫黄酸化物(SO_x)、窒素酸化物(NO_x)、一酸化炭素の年平均値であるため、その評価に当たっては、環境基準が定められている二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素の日平均値へ換算する必要がある。

二酸化硫黄及び二酸化窒素の日平均値（二酸化窒素は98%値、二酸化硫黄は2%除外値）への換算は、高松市勝賀中学校と東消防署における測定データから求めた換算式により行った。なお、上記測定局で測定されていない一酸化炭素の日平均値への換算は、川津と榎石島における測定データから求めた換算式により行った。

表Ⅱ-5-2.8に日平均値への換算式を示す。

表Ⅱ-5-2.8 日平均値への換算式

物質	換算式	
二酸化硫黄(SO ₂)	$Y = 3.416X - 0.007$	Y:SO ₂ の日平均値(2%除外値) X:SO _x の年平均値
二酸化窒素(NO ₂)	$Y = 0.216X^{0.696}$	Y:NO ₂ の年平均値 X:NO _x の年平均値
	$Y = 2.748X - 0.011$	Y:NO ₂ の日平均値(98%値) X:NO ₂ の年平均値
一酸化炭素(CO)	$Y = 1.986X - 0.054$	Y:COの日平均値(2%除外値) X:COの年平均値

備考 1)換算式の算出には、各測定局の平成4年度から平成8年度までのデータを用いた。

2)SO_xとSO₂の年平均値は同一と仮定した。

e. バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度は、表Ⅱ-5-2.9に示す通り、平成11年1月6日から1月20日までの14日間、敷地境界において測定された値の平均値を用いた。

表Ⅱ-5-2.9 バックグラウンド濃度

測定期間	物質名	期間平均値(ppm)
平成11年1月6日 ～ 平成11年1月20日	二酸化硫黄	0.0082
	二酸化窒素	0.0140
	一酸化炭素	0.1

2-1.3 予測結果及び評価

工事機械の稼働に伴い排出される二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素について、本件処分地周辺に与える影響の程度を予測し、その結果を図Ⅱ-5-2.4、図Ⅱ-5.2.5、図Ⅱ-5-2.6の等濃度線図に示した。

工事機械の最大稼働時には、南斜面の敷地境界付近では、二酸化硫黄の濃度は概ね0.025ppm、二酸化窒素の濃度は概ね0.045ppm、一酸化炭素の濃度は概ね0.21ppmと予測された。

この結果は、表Ⅱ-5-2.10に示す二酸化硫黄、二酸化炭素、一酸化炭素の環境基準の長期的評価を満足する。したがって、本施工計画にしたがった工事機械の最大稼働時に工事機械から排出される二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素が、周辺環境に大きな影響を及ぼすことはないものと評価される。

表Ⅱ-5-2.10 二酸化硫黄、二酸化炭素、一酸化炭素の環境基準の長期的評価

物質	長 期 的 評 価
二酸化硫黄	1日平均値の2%除外値が0.04ppm以下
二酸化窒素	1日平均値の98%値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下
一酸化炭素	1日平均値の2%除外値が10ppm以下

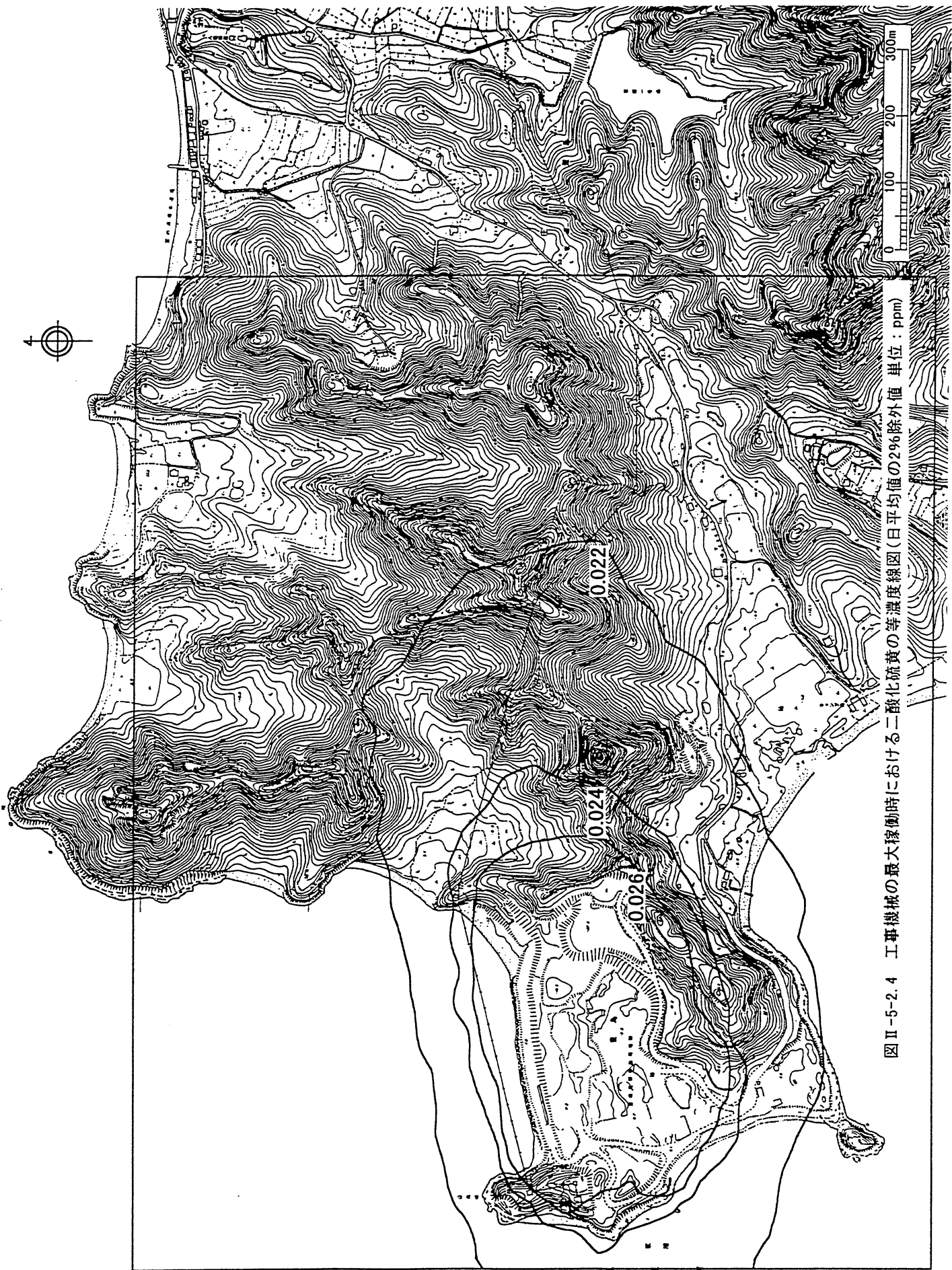


図 II-5-2.4 工事機械の最大稼働時における二酸化硫黄の等濃度線図(日平均値の2%除外値 単位: ppm)

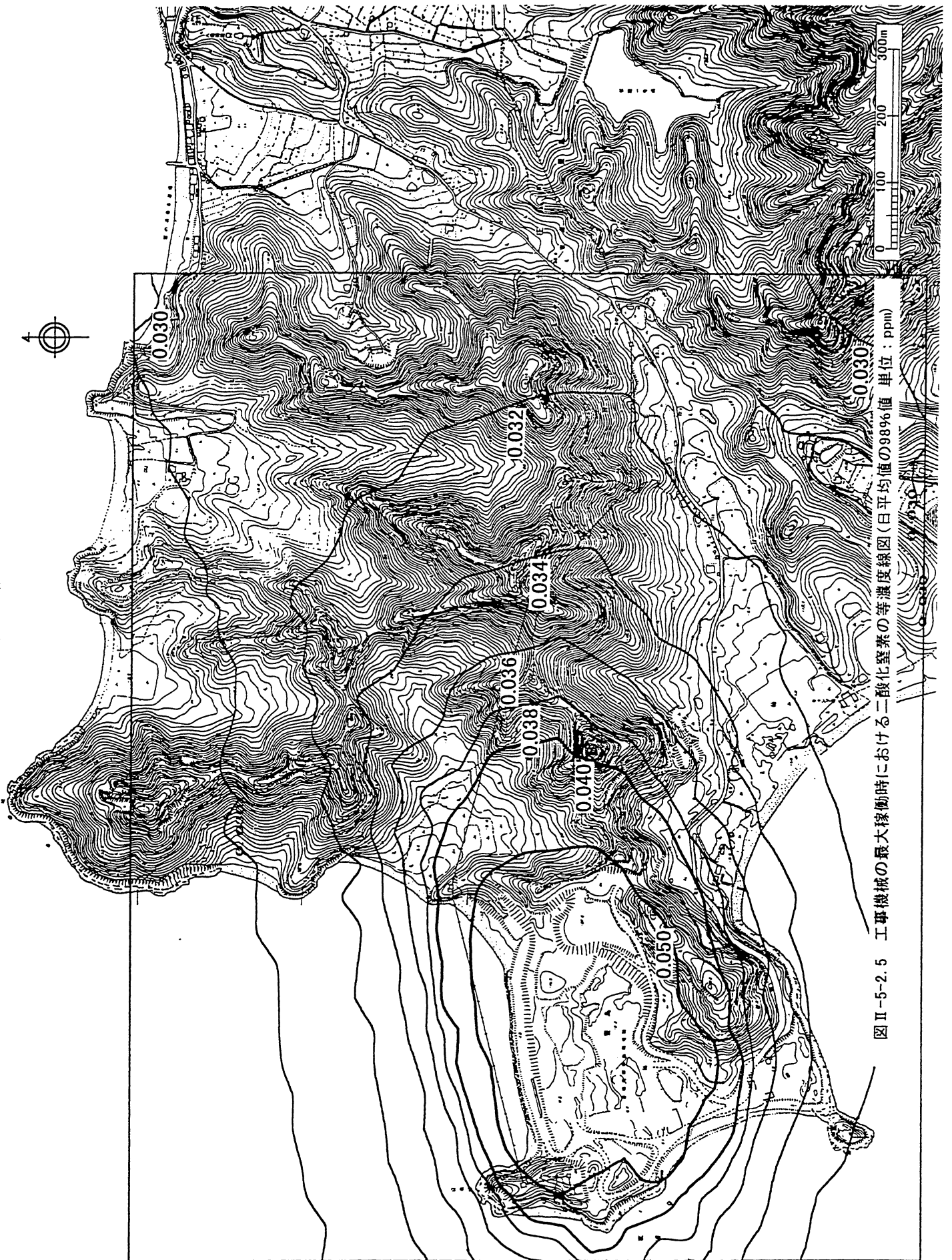


図 II-5-2.5 工事機械の最大稼働時における二酸化窒素の等濃度線図(日平均値の98%値 単位: ppm)

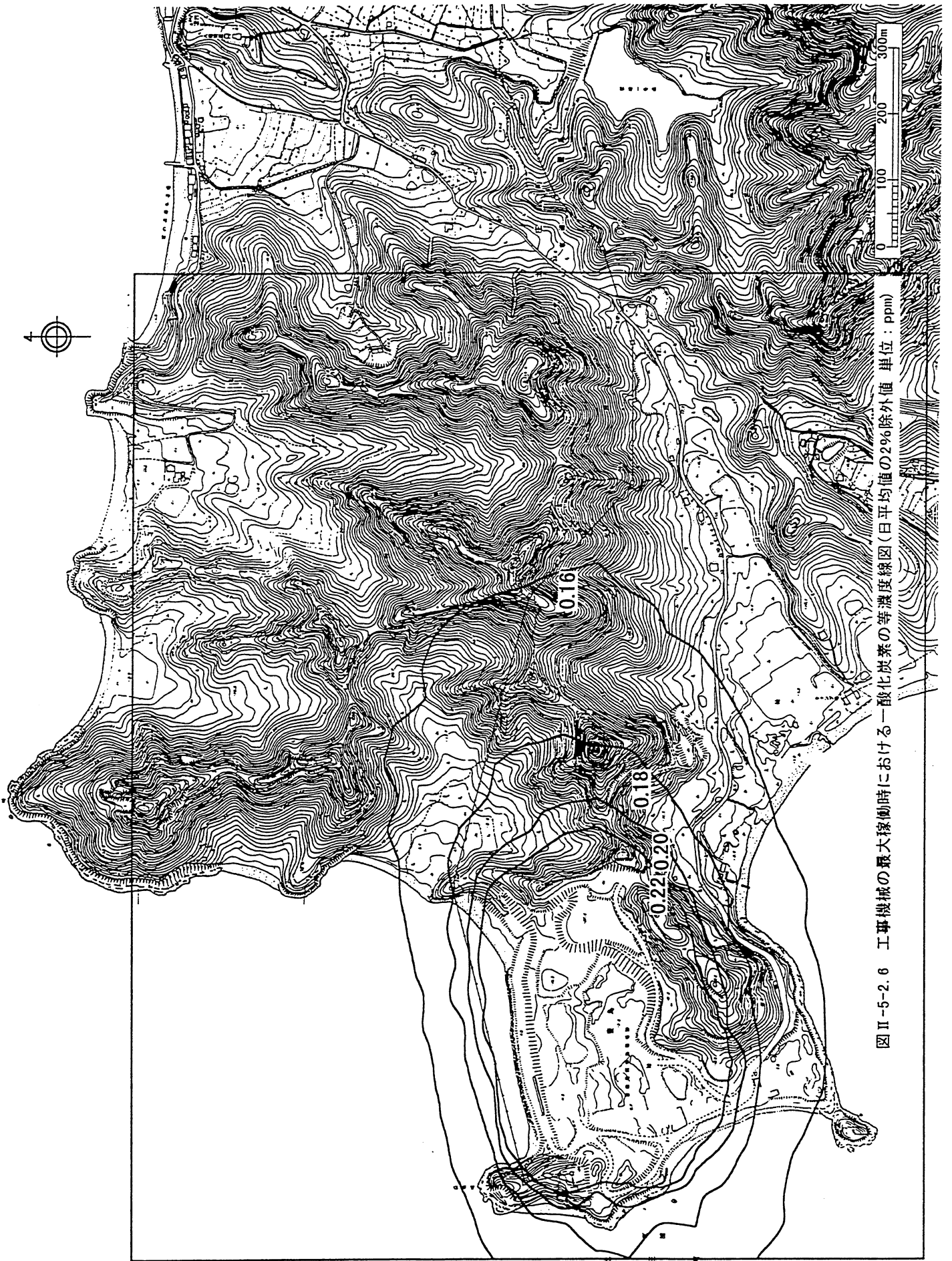
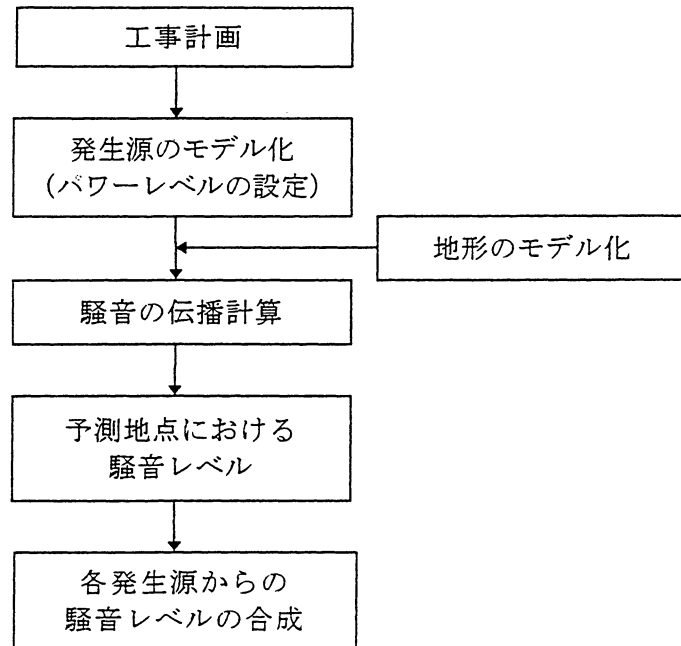


図 II-5-2-6 工事機械の最大稼働時における一酸化硫素の等濃度線図(日平均値の2%除外値 単位: ppm)

2-2. 騒音

工事機械の稼働に伴う建設作業騒音について、「個別工場立地における騒音予測手法」(昭和55年11月 通商産業省立地公害局)に基づき、以下のように予測した。予測手順を図Ⅱ-5-2.7に示す。



図Ⅱ-5-2.7 騒音の予測手順

2-2.1 予測対象時期

建設作業騒音の予測は、次の2時期について実施した。

- ① 図Ⅱ-5-1.1に示す工事工程ごとの工事機械の種類、稼働台数から、建設作業騒音による周辺への影響が最も大きいと考えられる工事開始後5ヶ月目
- ② 敷地境界及び本件処分地に近接する民家への影響が最も大きいと考えられる南斜面の廃棄物等の掘削・移動時(工事開始後3ヶ月目)

2-2.2 予測方法

工事機械の騒音パワーレベル及び稼働位置から、配置された工事機械が全て同時に稼働するものとして、予測地点での騒音レベルを算出した。なお、予測計算上、本件処分地をとりまく山の尾根については、障壁と見たてて計算を行った。

① 騒音発生源及び騒音パワーレベルの設定

工事開始後5ヶ月目及び南斜面の廃棄物等の掘削・移動時において、稼働が予定されている工事機械の種類ごとの騒音パワーレベル、稼働台数を表Ⅱ-5-2.11に示す

② 工事機械の配置

工事開始後5ヶ月目に想定される工事機械の配置状況は、図Ⅱ-5-2.2の通りであり、南斜面の廃棄物等の掘削・移動時に想定される工事機械の配置状況は図Ⅱ-5-2.8の通りである。

表Ⅱ-5-2.11 稼働予定機械の騒音パワーレベル及び稼働台数

稼働機械	パワーレベル (dB(A))	稼働台数(台/日)	
		最大稼働時 (5ヶ月目)	南斜面工事時 (3ヶ月目)
15tブルドーザー	115		2
21tブルドーザー	115	1	1
0.06m ³ 小型バックホウ	100	1	
0.2m ³ バックホウ	107		
0.6m ³ バックホウ	112	1	1
1.0m ³ バックホウ	114	1	1
0.6m ³ クラムシエル	113	1	
10tダンプトラック	109	8	7
油圧式トラッククレーン(4.9t吊)	105		
油圧式トラッククレーン(22t吊)	105	2	1
25t吊ホイールクレーン	105	1	
40t吊ホイールクレーン	105	2	1
電動バイブロハンマー(60kW)	112	1	1
電動バイブロハンマー(46kW)	112	1	
200kVA発動発電機	115	1	1
150kVA発動発電機	115	1	
モータグレーダ(3.1m)	112		
ロードローラ(10~12t)	106		
タイヤローラ(8~20t)	107		
散水車	109		
アスファルトフィニッシャー	108		
振動ローラ	108		1
タンバ	111		1
合計	—	22	18

出典：「地域の音環境計画」(昭和61年4月 (社)日本騒音制御工学会)
「建設作業騒音防止の実務」(昭和62年7月 (社)日本騒音制御工学会)
「建設騒音の測定と予測」(平成6年3月 太田 宏、境 友昭 著)
「建設機械の騒音・振動データブック」(昭和55年1月 建設省土木研究所機械研究室)

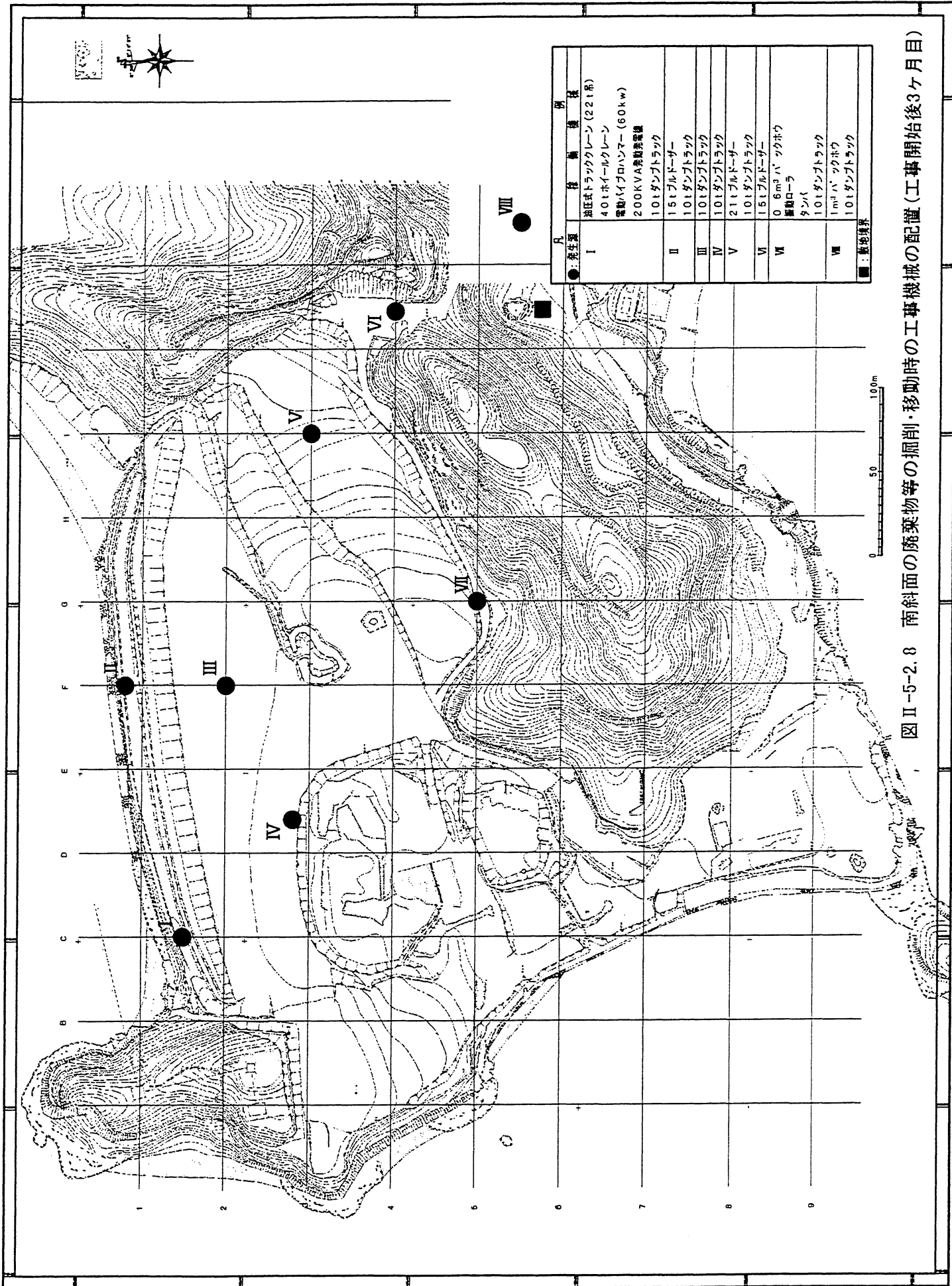


図 II-5-2.8 南斜面の廃棄物等の掘削・移動時の工事機械の配置 (工事開始後3ヶ月目)

③ 伝播計算

a. 基本式

音源から予測点までの伝播計算は、次の式を用いる。

$$L_i = L_w - 20 \log_{10} r + 10 \log_{10} \left(\frac{Q}{4\pi} \right) - a_i$$

- ここで、 L_i : 1音源からの騒音レベル [dB(A)]
 L_w : 工事機械のパワーレベル [dB(A)]
 r : 音源から予測点までの距離 [m]
 Q : 指向係数 ($Q = 2$)
 a_i : (地形による) 遮音効果量 [dB(A)]

b. 遮音効果量

地形による遮音効果は、山を壁と見なし図Ⅱ-5-2.9に示すように、音源から予測点までの行路差より次式で求める。

$$N \geq 1.0 \quad a_i = 10 \log_{10} N + 13.0$$

$$0.0 \leq N < 1.0 \quad a_i = 5.0 + 8.0 |N|^{0.438}$$

$$-0.341 \leq N < 0.0 \quad a_i = 5.0 - 8.0 |N|^{0.438}$$

$$N < -0.341 \quad a_i = 0.0$$

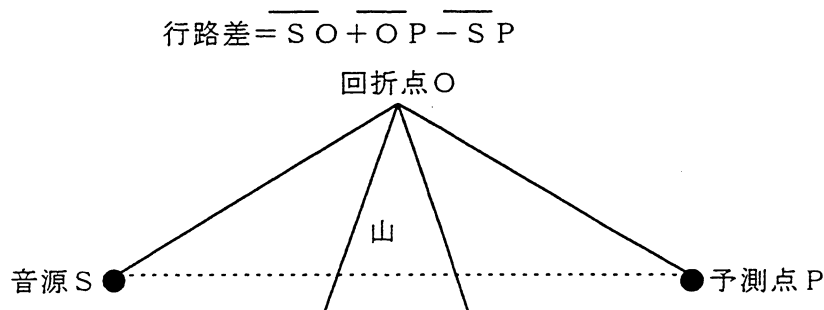
ここで、 a_i : 遮音効果 [dB]

N : Fresnel 数

$$N = \frac{\delta f}{170}$$

f : 周波数 [Hz]

δ : 行路差



※Nの正負：音源Sから予測点Pが見通せないときは $N > 0$
 音源Sから予測点Pが見通せるときは $N < 0$

図Ⅱ-5-2.9 行路差

④予測点における騒音レベル

各音源からの騒音レベルの合成は、次式で求める。

$$L = 10 \log_{10} \sum_{i=1}^k \left(10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

ここで、 L : 予測点における騒音レベル [dB(A)]

L_i : 1音源からの騒音レベル [dB(A)]

2-2.3 予測結果及び評価

工事機械の稼働に伴い発生する建設作業騒音について、本件処分地周辺に与える影響の程度を予測し、その結果を図Ⅱ-5-2.10及び図Ⅱ-5-2.11の等騒音レベル線図に示した。

工事機械の最大稼働時には、南斜面側の敷地境界付近で概ね 65dB(A)程度、南斜面の廃棄物等の掘削・移動時には、敷地境界付近で概ね 75dB(A)程度の騒音を示すものと予測された。この結果は、騒音規制法による特定建設作業に関する規制基準 85dB(A)を満足する。したがって、本施工計画にしたがった工事機械の稼働による騒音が周辺環境に大きな影響を及ぼすことはないものと評価される。

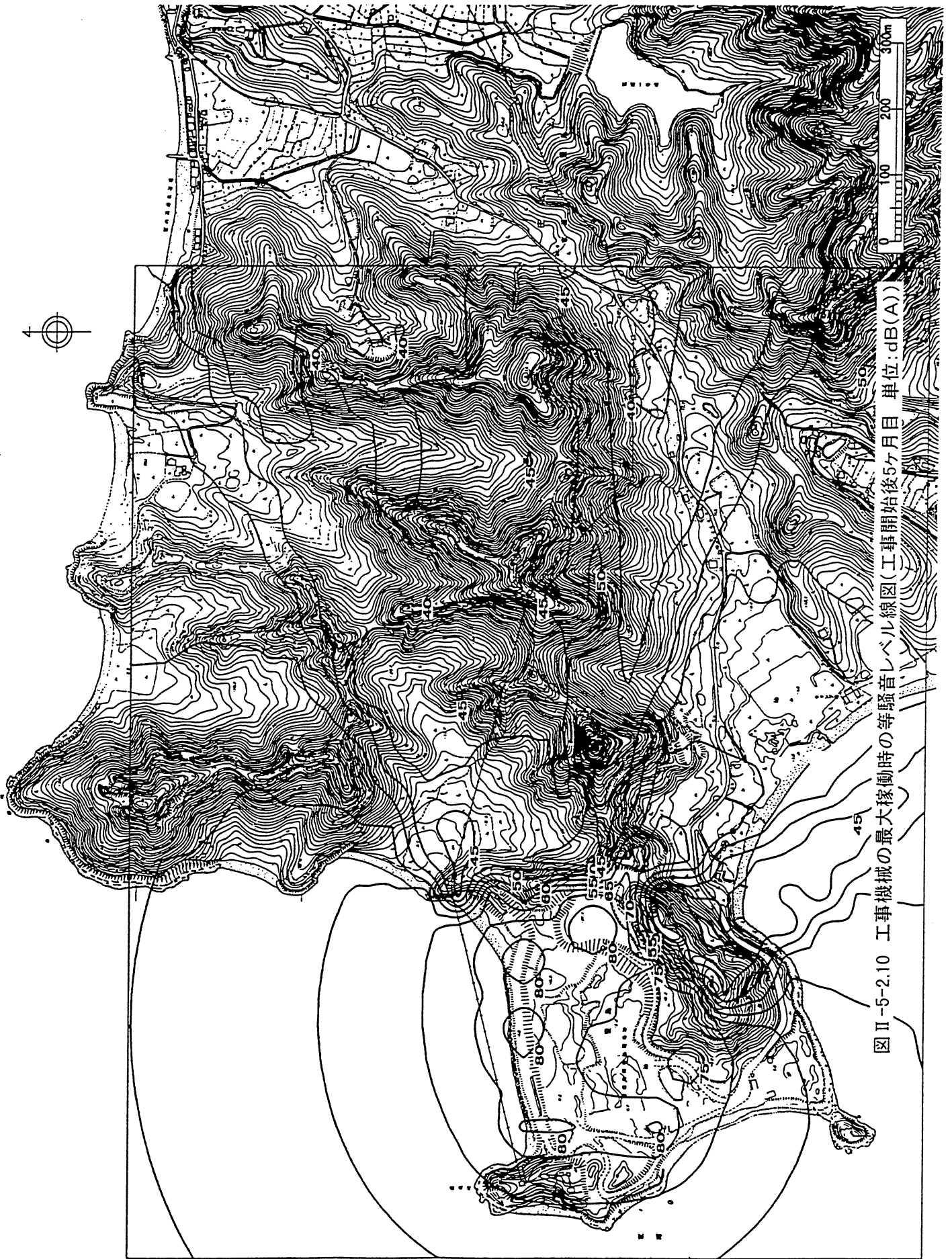
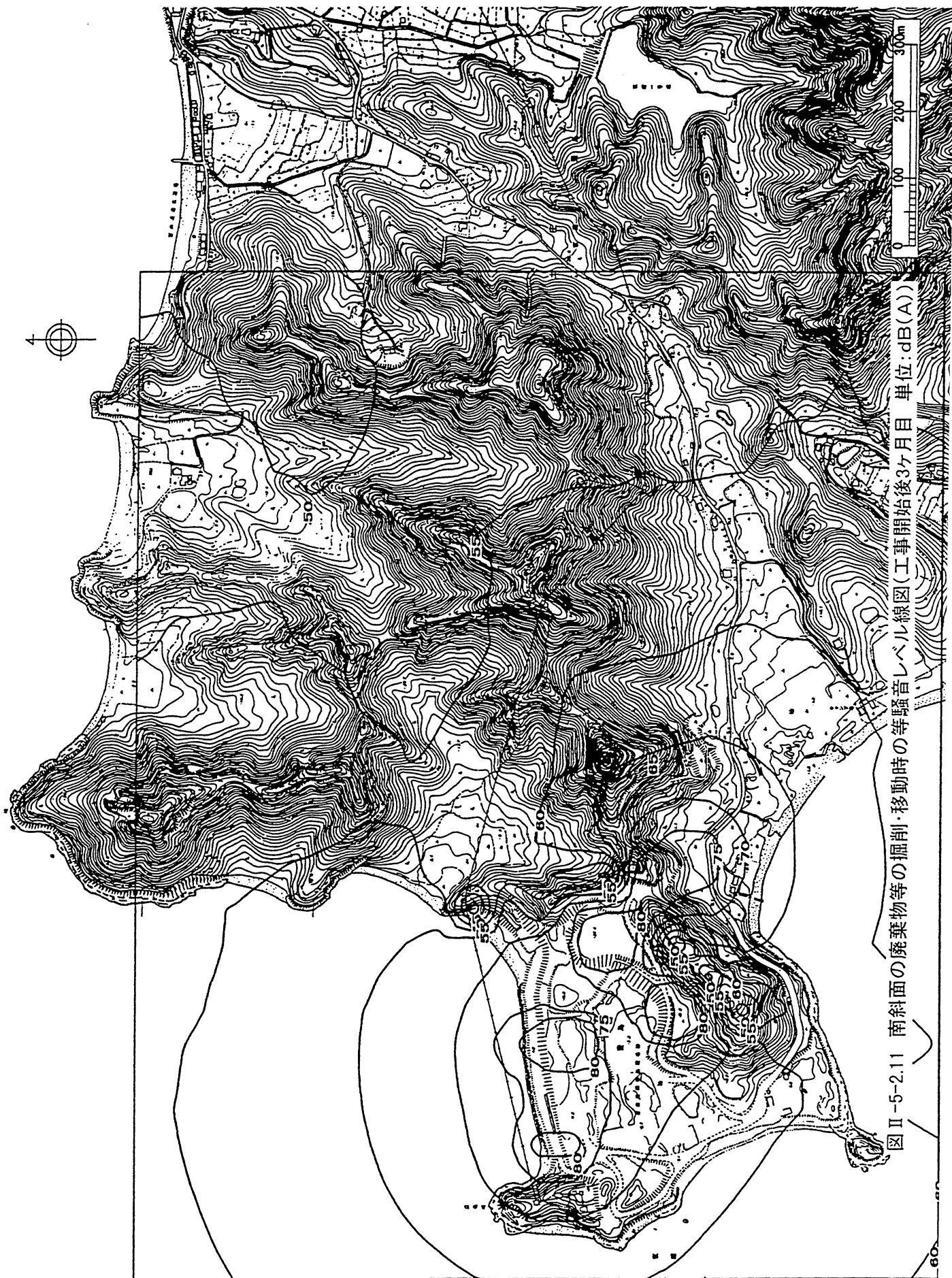


図 II-5-2.10 工事機械の最大稼働時の等騒音レベル線図(工事開始後5ヶ月目 単位: dB(A))

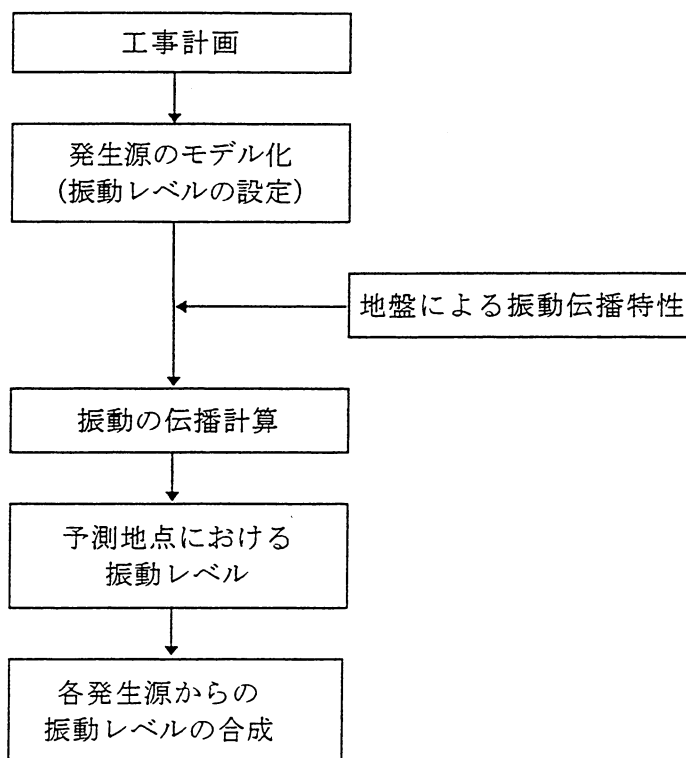


図Ⅱ-5-2-11 南斜面の廃棄物等の掘削・移動時の等騒音レベル線図(工事開始後3ヶ月目 単位:dB(A))

2-3. 振 動

工事機械の稼働に伴う建設作業振動について、「工場・事業場振動防止技術マニュアル」(平成6年1月 環境庁大気保全局)に基づき、以下のように予測した。

予測手順を図Ⅱ-5-2.12に示す。



図Ⅱ-5-2.12 振動の予測手順

2-3.1 予測対象時期

建設作業振動の予測は、図Ⅱ-5-1.1に示す工事工程ごとの工事機械の種類、稼働台数から、建設作業振動による周辺への影響が最も大きいと考えられる工事開始後5ヶ月目の工事時期とした。

2-3.2 予測方法

工事機械の振動レベル及び稼働位置から、配置された工事機械が全て同時に稼働するものとして、予測地点での振動レベルを算出した。

①振動発生源及び振動レベルの設定

稼働予定の工事機械の種類ごとの振動レベル、及び工事開始後5ヶ月目の稼働台数は、表Ⅱ-5-2.12に示す通りである。

②工事機械の配置

工事機械の配置は、建設作業騒音に係る予測時と同様、図Ⅱ-5-2.2に示す配置とする。

表Ⅱ-5-2.12 稼働予定機械の振動レベル及び工事開始後5ヶ月目の稼働台数

稼働機械	振動レベル (dB)	稼働台数 (台/日)
15tブルドーザー	64	
21tブルドーザー	63	1
0.06m ³ 小型バックホウ	54	1
0.2m ³ バックホウ	51	
0.6m ³ バックホウ	57	1
1.0m ³ バックホウ	58	1
0.6m ³ クラムシエル	57	1
10tダンフトラック	69*)	8
油圧式トラッククレーン(4.9t吊)	40	
油圧式トラッククレーン(22t吊)	40	2
25t吊ホイールクレーン	40	1
40t吊ホイールクレーン	35	2
電動バイブロハンマー(60kW)	92	1
電動バイブロハンマー(46kW)	92	1
200kVA発動発電機	-	1
150kVA発動発電機	-	1
モータグレーダ(3.1m)	69*)	
ロードローラ(10~12t)	48	
タイヤローラ(8~20t)	48	
散水車	69*)	
アスファルトフィニッシャー	51	
振動ローラ	65	
タンハ	55	
合計	-	22

*) 機側5m地点の振動レベル、その他は、機側7m地点の振動レベル
 出典：「建設機械の騒音・振動データブック」(昭和55年1月 建設省土木
 研究所機械研究室)

「建設作業振動対策マニュアル」(平成6年4月 環境庁大気保全局)

③予測式

振動の予測は次式で求める。

$$L = L_0 - 20 \log_{10} \left(\frac{r}{r_0} \right)^n - 8.68 \alpha (r - r_0)$$

ここで、 L : 1 振動源から r (m) 離れた地点での振動レベル [dB]

L_0 : 工事機械(振動源)から r_0 (m) 離れた地点での振動レベル [dB]

(ここでは、機側 5 m の地点に統一する。)

n : 幾何減衰常数

(表面波 $n = 0.5$ 、実体波 $n = 1.0$ 、表面波と実体波の複合した波動 $n = 0.75$ 。ここでは、 $n = 0.75$ を用いた。)

α : 土質の減衰常数

(「工場・事業場振動防止技術マニュアル」(平成 6 年 1 月 環境庁大気保全局)によると、「洪積層ロームにおける 2,000ton 鍛造プレスによる振動の実測結果は、幾何減衰常数 $n = 0.75$ に沿って減衰しており、土質の減衰常数 $\alpha = 0.01 \sim 0.04$ の範囲にあって、振動源から 40m 地点まででは平均的にはほぼ 0.025 にあり、それより遠い距離では $\alpha = 0.02$ が平均的な減衰常数である。」と報告されている。ここでは、上記に示されている α の範囲のうち、減衰量が最も小さくなる値 $\alpha = 0.01$ を用いて予測することとした。)

④予測点における振動レベル

各振動源からの振動レベルの合成は、次式で求める。

$$L_v = 10 \log_{10} \sum_{i=1}^k \left(10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

ここで、 L_v : 予測点における振動レベル [dB]

L : 1 発生源からの振動レベル [dB]

2-3.3 予測結果及び評価

工事機械の稼働に伴い発生する建設作業振動について、本件処分地周辺に与える影響の程度を予測し、その結果を図 II-5-2.13 の等振動レベル線図に示した。

工事機械の最大稼働時には、南斜面側の敷地境界付近で概ね 50dB 程度の振動を示すものと予測された。この結果は、振動規制法による特定建設作業に関する規制基準 75dB を満足する。したがって、本施工計画にしたがった工事機械の稼働による振動が周辺環境に大きな影響を及ぼすことはないものと評価される。

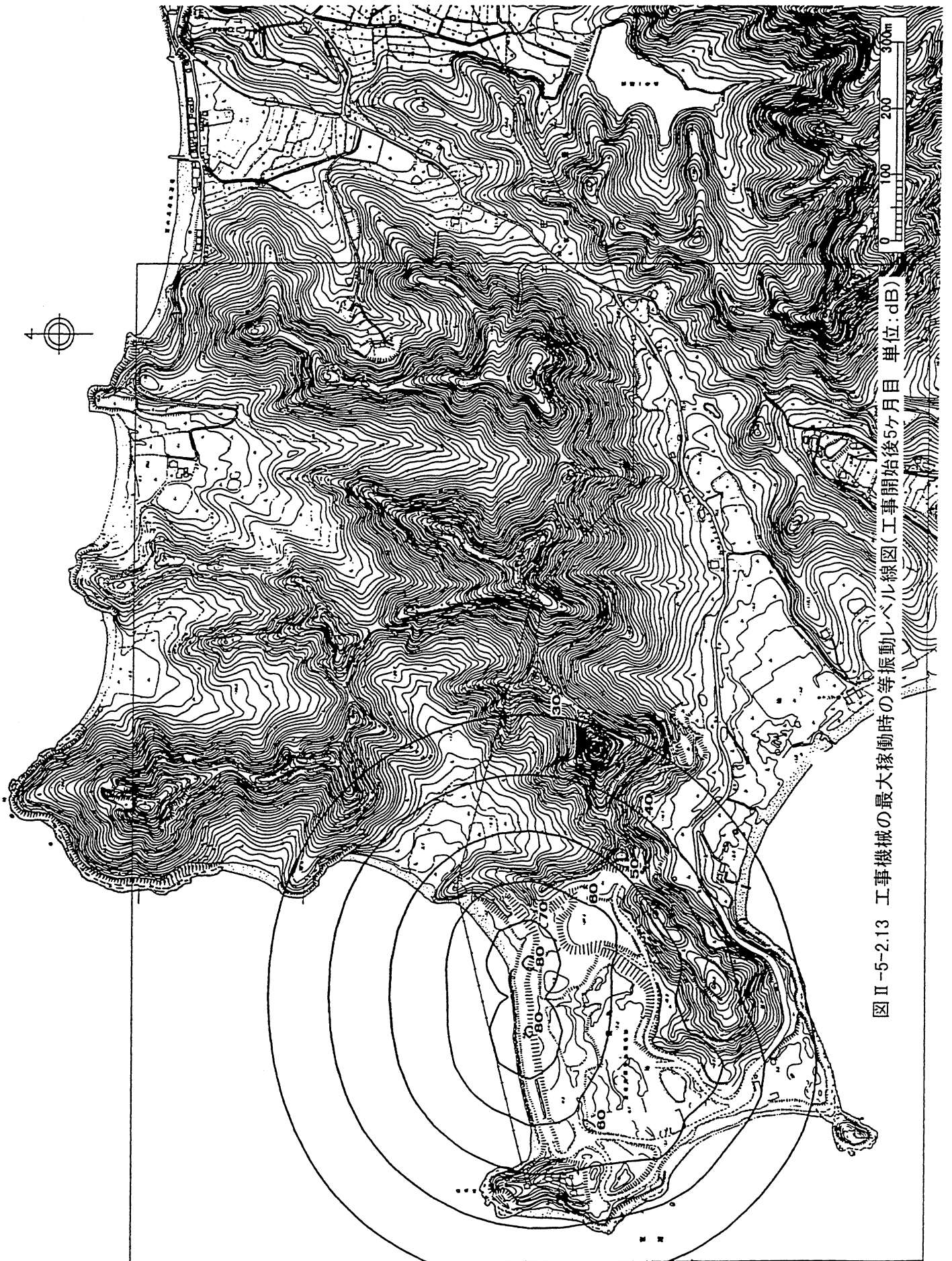


図 II-5-2.13 工事機械の最大稼働時の等振動レベル線図(工事開始後5ヶ月目 単位: dB)

3. 周辺環境保全措置に関する検討

暫定的な環境保全措置の工事实施に伴い、大気汚染や騒音及び振動に係る影響が周辺環境に与える負荷を極力低減させるため、次のような環境保全措置を講じるものとする。

- ① 廃棄物等の掘削に当たっては、粉塵の発生を極力防止するため、必要に応じて散水を行うこととする。また、敷地境界付近に隣接する区域では、必要に応じて区域境界に防塵ネット等を設置する。
- ② 工事車両のタイヤ等に付着した廃棄物や泥土等は、場外の道路に飛散されないように必要に応じて出口に泥落とし機を設置するとともに清掃員を配置し、周辺道路の清掃・散水を行う。
- ③ 工事機械の稼働及び工事車両の走行に伴い、排出ガスや騒音・振動が発生することになるが、極力周辺に影響を与えないために、建設機械は定期的に点検・整備を行うとともに、空ぶかしや不要な運転をできるだけ防止し、必要以上に排出ガスや騒音及び振動が発生することを防ぐ。また、可能な限り低騒音・低振動型の工法・機械を使用する。
- ④ 工사용車両の走行に当たっては、速度調節などの指導を徹底する。
- ⑤ 現場周辺の状況を勘案し、作業時間の調整により環境保全に努める。
- ⑥ 廃棄物等を掘削したのちの法面については、本件処分地周辺への粉塵の飛散防止と、景観保全のため早期の緑化を検討する。

第Ⅲ編 中間処理施設の整備に関する事項

第 1 章 副成物の有効利用に関する検討

1. スラグの有効利用

1-1. スラグの有効利用に関する二次加工メーカーヒアリング

1-1.1. ヒアリング内容と対象企業

豊島廃棄物等の中間処理施設の整備に関する調査の一環として、方式・機種等の選定に当たっての詳細な情報収集を行うため、香川県内にあるスラグの二次加工メーカー4社を対象としてスラグの再利用に関するヒアリングを実施した。

ヒアリングは、技術検討委員会の指示を受けて、(株)日本総合研究所が該当企業に対して実施した。また、ヒアリングには香川県及び申請人が同席した。

なお、ヒアリングでは、事前に各企業に送付した技術検討委員会の質問事項に基づいて、それぞれ 30 分程度の質疑応答を行った。ヒアリング対象とした企業の製造する二次加工製品ならびに事前に送付した質問事項は表Ⅲ-1-1 に示す通りである。

表Ⅲ-1-1 ヒアリング対象企業の製造する二次加工製品ならびに事前に送付した質問事項

ヒアリング対象企業の製造する二次加工製品	化粧ブロック インターロッキングブロック 煉瓦
事前に送付した質問事項	①原料として使用実績のあるスラグの種類、使用量及び価格について ②原料として使用するために満たすべきスラグの品質または原料として不適なスラグの品質について ③満たすべき性状のチェック方法について ④原料として引き取るための条件（価格、品質、最小ロット、荷姿、法的な手続き等）について ⑤豊島廃棄物等の熔融スラグに対する原料としての評価

1-1.2. ヒアリング結果とその評価

(1) 原料としての使用実績のあるスラグの種類及び使用量等

原料の一部にスラグを使用して製造される製品として、今回のヒアリングでは以下に示すものが挙げられた。〔 〕内は原料とされるスラグの種類であり、実際に二次加工した実績のあるものを示している。

①擬石等の表層化粧材〔銅製錬の過程で生成されるスラグ〕

道路縁石等に使用する擬石等では意匠が重視されるため、機能は基層で満足させ、これに無機顔料の配合等により外観に工夫を凝らした表層を重ね合わせる。その表層の化粧材の原料としてスラグを使用する。

②バック層〔上記スラグのうち品質の劣るスラグ〕

擬石、インターロッキングブロック等の基層の原料として、低価格であればスラグを使用可能。

③インターロッキングブロック〔下水汚泥(直接)溶融スラグ〕

セメント、骨材、水、混和材等とともにスラグを混合し、成形する。

④煉瓦〔下水汚泥焼却灰の溶融スラグ〕

粘土とともにスラグを混ぜて直方体に練り固め、焼成して製造する。

上記製品のそれぞれについて、原料スラグの年間使用量は表Ⅲ-1-2の通りとなる。

スラグを発生現地で引き渡す場合の単価には大差はないが、運送料については香川県内から原料スラグを調達する場合と県外から調達する場合とでかなりの開きが見られる。

表Ⅲ-1-2 原料スラグの年間使用量

製品	原料スラグの年間使用量(t)
表層化粧材	13500
バック層	(7200 以上使用可能)
インターロッキングブロック	(受注生産)
煉瓦	40~50 (受注生産)

(2) 原料として使用するために満たすべきスラグの品質または原料として不適なスラグの品質について

1) 粒度

スラグを原料として使用する場合に最も重要なのは粒度であり、いずれの製品についても10mm以下の粒径が望ましいとされている(表Ⅲ-1-3参照)。

また、いずれの製品についてもロット間の粒度分布の変動は少ない方が望ましい。

以下の3つのサンプルの粒度分布を表Ⅲ-1-4に示す。いずれのサンプルについても、10mm以下の粒径を満たしていることがわかる。

サンプル1: 焼却・溶融(溶融型ロータリーキルン)処理方式により得られた溶融スラグ

サンプル2: ガス化溶融(ガス化溶融一体型)処理方式により得られた溶融スラグ

サンプル3: 表面溶融処理方式により得られた溶融スラグ

表Ⅲ-1-3 粒度に関する要件

製品名	粒度に関する要件
表層化粧材	10mm以下。0.3mm以下の成分は10%以下のものが望ましい。また、粒度分布はロット間の変動が小さい方が望ましい。
インターロッキングブロック	10mm以下。 単一の粒度分布ではなく、連続した粒度分布が望ましい。また、粒度分布はロット間の変動が小さい方が望ましい。
煉瓦	3mm以下。3mm以上の物は再粉碎・ふるい分けして使用。

2) 組成

ヒアリングにより得られた組成に関連する要件は以下の通りである。

① 表層化粧材

溶出試験結果が土壌環境基準を満たすこと。

② インターロッキングブロック

溶出試験結果が土壌環境基準を満たすこと。組成に関する要件としては、さびの原因となる金属鉄が少ないものが望ましい。酸化鉄についてはどのような影響があるかは未確認である。また、アルミ分は亀裂の原因となるため含有量が少ないものが望ましい。亀裂に関する要件として、アルカリシリカ反応性試験において「無害」の判定であることが必要。

③ 煉瓦

CaOが多いと意匠上好ましくない。含有量20%以下が目安。

鉄分に関してはいくら含有されていても問題はない。

以上に示した要件について、実験結果に基づく関連データを表Ⅲ-1-5に示す。

表Ⅲ-1-4.1 サンプル1の粒度分布

粒径範囲 (mm)	試料1		試料2		分析・測定方法
	質量百分率%	累積百分率%	質量百分率%	累積百分率%	
～4.75	0.5	0.5	1.3	1.3	篩分法
4.75～2.36	14.8	15.3	22.8	24.1	
2.36～1.18	43.8	59.1	46.2	70.3	
1.18～0.60	29.9	89.0	23.9	94.2	
0.60～0.30	8.3	97.3	4.6	98.8	
0.30～0.15	2.1	99.4	1.0	99.8	
0.15～	0.6	100.0	0.2	100.0	

試料1：豊島廃棄物等のうち、可燃分が最大と考えられる試料

試料2：豊島廃棄物等のうち、可燃分が最小と考えられる試料

表Ⅲ-1-4.2 サンプル 2 の粒度分布

粒径範囲 (mm)	試料 1				試料 2				分析・測定方法
	質量百分率%		累積百分率%		質量百分率%		累積百分率%		
	A	B	A	B	A	B	A	B	
～2.36	4.3	3.4	4.3	3.4	8.9	7.8	8.9	7.8	篩分法
2.36～1.18	33.8	37.4	38.1	40.8	41.5	42.8	50.4	50.6	
1.18～0.60	42.2	40.8	80.3	81.6	34.3	35.9	84.7	86.5	
0.60～0.30	15.0	13.6	95.3	95.2	11.7	10.4	96.4	96.9	
0.30～0.15	3.5	3.5	98.8	98.7	2.9	2.5	99.3	99.4	
0.15～	1.2	1.3	100.0	100.0	0.7	0.6	100.0	100.0	

試料 1：豊島廃棄物等のうち、可燃分が最大と考えられる試料

試料 2：豊島廃棄物等のうち、可燃分が最小と考えられる試料

A：指定分析機関による分析結果

B：実験実施企業により報告された分析結果

表Ⅲ-1-4.3 サンプル 3 の粒度分布

粒径範囲(mm)	質量百分率%		累積百分率%		分析・測定方法
	A	B	A	B	
	～2.36	0.5	1.0	0.5	
2.36～1.18	14.8	20.0	15.3	21.0	
1.18～0.60	35.9	34.0	51.2	55.0	
0.60～0.30	33.0	22.0	84.2	77.0	
0.30～0.15	13.0	12.0	97.2	89.0	
0.15～	2.8	11.0	100.0	100.0	

A：指定分析機関による分析結果

B：実験実施企業により報告された分析結果

表Ⅲ-1-5 組成上の要件に関連するデータ

製品名	サンプル 1	サンプル 2	サンプル 3
表層化粧材	溶出試験結果が土壤環境基準を満たす	溶出試験結果が土壤環境基準を満たす	溶出試験結果が土壤環境基準を満たす
インターロッキングブロック	M-Fe 含有量： <0.01% ¹⁾ 、<0.01% ²⁾ FeO 含有量： 21.0% ¹⁾ 、22.0% ²⁾ Al 含有量： 7.4% ¹⁾ 、6.5% ²⁾ アルカリ反応性試験： 分析データなし	M-Fe 含有量： <0.4% ¹⁾ 、<0.3% ²⁾ FeO 含有量： 1.2% ¹⁾ 、9.2% ²⁾ Al 含有量： 8.8% ¹⁾ 、6.0% ²⁾ アルカリ反応性試験： 分析データなし	M-Fe 含有量：0.05% ¹⁾ FeO 含有量：11.2% ¹⁾ Al 含有量：7.1% ¹⁾ アルカリ反応性試験： 分析データなし
煉瓦	CaO 含有量： 12.4% ¹⁾ 、6.24% ²⁾	CaO 含有量： 34.9% ¹⁾ 、31.2% ²⁾	CaO 含有量：18.7% ¹⁾

1) 豊島廃棄物等のうち、可燃分が最大に近いと考えられる試料を処理対象とした実験結果

2) 豊島廃棄物等のうち、可燃分が最小に近いと考えられる試料を処理対象とした実験結果

3) 形状

- ① 表層化粧材：扁平なものは望ましくない。
- ② インターロッキングブロック：JIS A 5005「砕砂」の規格に準ずるもの。
- ③ 煉瓦：形状に関する要件は特にない。

4) 色及び色調

表層化粧材及びインターロッキングブロックについては、原料スラグは黒色が望ましいが、その他の色でも製品化は可能。ただし、ロットごとの変動が少ないことが望ましい。

(3) 満たすべき性状のチェック方法について

① 表層化粧材

物理特性(粒度等)を自社で検査。色及び色調は自社で目視検査。溶出試験は外部機関(関連会社)に依頼。

② インターロッキングブロック

組成、物理特性、アルカリシリカ反応性等、基本的に搬出元で検査。粒度については、受け入れ時に目視でチェック。

③ 煉瓦

組成、粒度分布、溶出試験等、基本的に搬出元で検査。自社ではテストピースを作製して利用可能性を判断。

(4) 原料として引き取るための条件について

- ① 品質：1-1.2の(2)に示した要件を満たすもの。
- ② 最小ロット
 - a) 表層化粧材：10t ダンプ 1 台分
 - b) インターロッキングブロック：受注生産のためケース・バイ・ケース
 - c) 煉瓦：ある程度まとまったロット(10t ダンプ 1 台分等)
- ③ 荷姿：いずれの製品もダンプトラックでの搬送を第一に希望。少量の場合はフレコンバッグ等でも可。
- ④ 法的手続き：有価物として引き取る場合は特に必要ない。

(5) 豊島廃棄物等の溶融スラグに対する原料としての評価

各サンプルに対する評価は以下の通りであった。

① サンプル 1 [焼却・溶融(溶融型ロータリーキルン)処理方式]

- a) 表層化粧材：利用可能である。粒度、色合いとも3種類の中で最も適している。
- b) インターロッキングブロック：実際に試作品を作製して利用可能性を判断。
- c) 煉瓦：利用可能である。粒度が少し粗いが組成については問題ない。

② サンプル 2 [ガス化溶融(ガス化溶融一体型)処理方式]

- a) 表層化粧材：利用可能である。
- b) インターロッキングブロック：実際に試作品を作製して利用可能性を判断。

c) 煉瓦：CaOの含有量が多いため、利用可能性はテストピースを作製して判断。

③ サンプル3〔表面溶融処理方式〕

a) 表層化粧材：利用可能である。

b) インターロッキングブロック：実際に試作品を作製して利用可能性を判断。

c) 煉瓦：利用可能である。組成、粒度とも全く問題なし。

1-1.3. 県による二次加工メーカー及びユーザーヒアリング

(1) 二次加工メーカーからのヒアリング

スラグの有効利用に関する二次加工メーカーヒアリングは、技術検討委員会の指示を受け、(株)日本総合研究所が実施したものであるが、同ヒアリングにおいて土木構造的なコンクリート二次製品の製造、販売を行っているとの報告があった1社から、後日香川県の豊島問題対策連絡協議会副成物再生利用部会（以下「副成物再生利用部会」という。）において、溶融スラグのコンクリート用骨材（細骨材）への利用について情報収集を行った。その結果は以下の通りである。

①溶融スラグの利用実績（用途、使用量、使用方法、価格）

・利用実績はない。

②再利用するために満たすべき性状、再利用に向かない性状（粒度、形状、組成等）

・粒度の変動がないことが望ましい。

・形状は丸いものが望ましいが、水砕スラグであることから、鋭角的なものであっても仕方がない。

・酸化鉄やアルミニウムを含むものは、製品の品質面から好ましくない。

③満たすべき性状のチェック方法（分析機関、方法）

・セメントや粗骨材（砕石）は、納入業者が添付してくる試験成績表で確認している。

・細骨材（海砂）については、自社の試験室で塩分濃度の測定、ふるい分け試験、単位容積質量の測定を行っている。

④再利用するための条件（価格、品質、最小ロット、荷姿、法的な手続き等）

・品質、安全面では、確認のため試験練りが必要である。

・県内工場では、約 1,000m³/月の細骨材を利用しており、納入業者が当社の骨材貯蔵ビンまでダンプトラックで搬入している。

⑤溶融スラグを県発注の公共工事に再利用するために整備が必要なコンクリートプラント側での受入施設

・スラグ用の貯蔵ビン、計量ビンの増設が必要になる。

・一般の製品は過去の実績から計画的な製造を行っているが、スラグを用いた製品はストックを抱えられないので、受注生産となる。このことから、製品の納期が

遅れる可能性がある。また、一般の製造ラインに割り込むことから、一般の製品の製造工程に影響を与える可能性もある。

(2) コンクリート用骨材ユーザーからのヒアリング

香川県内にあるコンクリート用骨材のユーザーにより構成された香川県生コンクリート工業組合（42社 43工場）から、副成物再生利用部会において、溶融スラグのコンクリート用骨材（細骨材）への利用についての情報を収集した。その結果は以下の通りである。

①溶融スラグの利用実績（用途、使用量、使用方法、価格）

- ・利用実績はない。

②再利用するために満たすべき性状、再利用に向かない性状（粒度、形状、組成等）

- ・骨材の粒度によって、コンクリートの品質にバラツキがでることから、細骨材として利用するためには、粗粒率は3.1～3.3の範囲が望ましい。
- ・スラグの形状は、扁平、針状のものでなく、造粒形のもの（丸みを帯びたもの）がよい。

③満たすべき性状のチェック方法（分析機関、方法）

- ・スラグの分析は、香川県において、公的な機関で実施してもらいたい。

④再利用するための条件（価格、品質、最小ロット、荷姿、法的な手続き等）

- ・香川県において、品質、安全面について確認をしてもらいたい。

⑤溶融スラグを県発注の公共工事に再利用するために整備が必要なコンクリートプラント側での受入施設

- ・スラグを用いるための設備投資や技術管理に相当の費用が必要である。なお、費用の算定については、各プラントで施設の規模や条件が異なるため、詳細な調査が必要である。

1-2. スラグ利用に関する県の検討状況について

副成物再生利用部会では、技術検討委員会で実施した処理実験の結果及びスラグの有効利用に関する検討の結果を踏まえ、香川県が行う公共工事において、豊島廃棄物等を中間処理することによって生じる溶融スラグを建設資材として利用する方向で検討を進めている。

同部会における検討状況及び今後の対応について以下に整理する。

1-2.1. 検討状況のまとめ

豊島廃棄物等に中間処理を施すことによって生じる副成物について、できる限り再生利用が図られるよう、香川県が行う公共事業での利用の可能性等について、調整及び協議を行うために、平成 10 年 5 月 14 日、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た。

副成物再生利用部会では、平成 10 年 5 月 15 日、第 1 回目の部会を開催し、部会長から、検討すべき事項等の説明を行うとともに、検討に際し留意すべき法規制等について報告を依頼した。

平成 10 年 6 月 4 日に第 2 回目の部会を開催し、副成物の再利用の用途や量について、協議を行った結果、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は、道路用砕石とコンクリート用骨材が考えられ、その年間需要量は、それぞれ、約 5 万 m³ と約 22 万 m³ であること、エコセメントについては、用途が限定されるため、現時点では、安定的な需要は見込めないことが報告された。さらに、溶融スラグの再利用に際しては、安全性の確保、規格・基準の制定、製品価格の設定等の課題が提起された。

このようなことから、平成 10 年 8 月 31 日に第 3 回目の部会を開催し、溶融スラグを香川県が行う公共工事に利用することについて、県の方針を定め、今後、さらに具体的な検討を行うこととした。

平成 11 年 2 月 18 日に第 4 回目の部会を開催し、第 2 次技術検討委員会で検討中の溶融スラグに関する安全基準及び品質基準について報告、溶融スラグの利用に係る評価試験の実施方法等について検討を行った。

(1) 評価試験の構成及び流れ

廃棄物等を処理した溶融スラグを建設資材として利用を図ることから、品質、施工性、安全性の確認を行うことを目的とした評価試験について検討する。

現在の公共工事においては、信頼性のある構造物を建設するため、その構造物が持つ社会的価値や目的に応じた要求性能を適切に設定し、それを満足させるような設計（材料仕様、構造計算）・施工を行うことが必要である。しかし、設計レベルで構造物の性能を直接照査することは困難であり、各工事の仕様書や施工指針等において、使用する材料の基準を設定し、それを満足させることで構造物の性能を保証している。

このような材料レベルにおける基準の体系が確立されている公共工事において、廃

棄物等を処理した溶融スラグを建設資材として利用を図るためには、次の3点を確認する必要がある。

- ① 材料の品質及び製品や構造物の性能に悪影響を与えないこと。
- ② 安全な溶融スラグであって、利用後に新たな環境汚染を起こさないこと。
- ③ 再利用しても安全であること。

この3点に着目し、溶融スラグの利用に係る評価試験の構成及び流れの検討を行った結果を次に示す。

溶融スラグの利用に係る評価試験は、以下の①から⑦の項目について、図Ⅲ-1-1に示す流れで、用途別に溶融スラグの混合比を変えて実施し、建設資材としての品質、施工性、利用後の安全性についての検討を行い、溶融スラグの望ましい用途や形態を決定する。

なお、品質、施工性の検討の結果、必要が生じた場合は、スラグの形状等を改善するための二次加工の方法について検討を行う。

① 材料調査

溶融スラグの生成レベルでの安全性や建設資材としての性状（組成、物性等）について調査を行う。

② 用途・形態の選定

材料の調査結果や県内需要量及び溶融スラグの利用に係る自治体等の研究成果や国等の動向を踏まえ、想定される溶融スラグの用途や形態を選定する。

③ 材料試験

溶融スラグと他の建設資材との混合後の利用レベルでの材料試験や溶融スラグを用いた二次製品等を製作し、材料の品質、二次製品等の性能の評価を行う。

④ 施工試験

施工性、構造物の性能（強度、耐久性等）を確認するため、施工試験を実施する。

⑤ 環境への影響

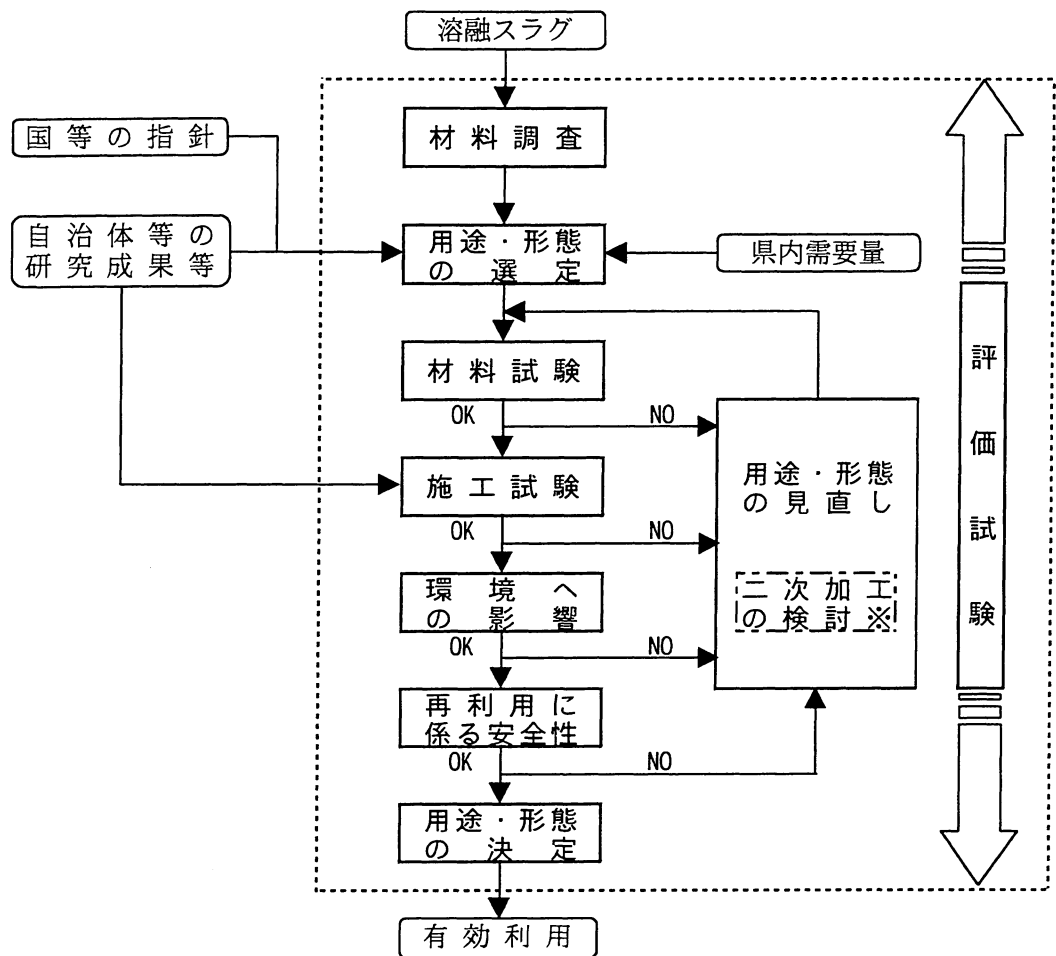
施工後の観察やサンプリング等を行い、溶融スラグの利用後の安全性を確認し、環境への影響を評価する。

⑥ 再利用に係る安全性

溶融スラグを用いた構造物等を取り壊し、建設資材として再利用した場合の安全性について評価、検討を行う。

⑦ 用途・形態の決定

品質・性能、施工性、利用後や再利用に係る安全性を考慮して、溶融スラグの望ましい用途や形態を決定する。



※ 必要が生じた場合に検討を行う。

図Ⅲ-1-1 評価試験の流れ

(2) 評価試験の項目及び方法

評価試験の項目は、熔融スラグの生成レベルでの基本特性（材料の試験成績表に記載を必要とする項目）に係るものと、他の資材との混合後の利用レベルでの資材特性に係るものに分けて整理した。

評価試験の方法は、公共工事に用いる材料の試験方法を選定した。また、評価試験の実施にあたっては、熔融スラグの長期的な安定性（セメント等との反応による化学的あるいは物理的な安定性）を確認するため、今後、その試験方法や評価方法について、検討を行う。

その検討に際しての留意点としては、次の通りである。

- ① 熔融スラグと酸の反応による溶出量の変化
- ② 熔融スラグの混合比による品質、性能の変化
- ③ 高温、高湿度の環境下でのコンクリートの酸化

なお、施工試験の規模（項目・方法）及び場所については、材料試験で得られたデータや溶融スラグの利用に係る自治体等の研究成果及び実例等をもとに具体的な検討を行う。

1) 材料調査(基本特性)の項目及び方法

表Ⅲ-1-6 溶融スラグの分析・測定項目

項目	分析項目	備考
溶出試験	カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、セレン(「土壤の汚染に係る環境基準について」(平成3年8月23日付け環境庁告示第46号)に定める項目のうち6項目(注1))	平成3年環境庁告示第46号別表及び付表
化学組成	酸化(第一)鉄、二酸化ケイ素、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、金属鉄、アルミニウム、ナトリウム、カリウム、全イオウ、亜鉛、銅、鉛、全(総)クロム、カドミウム、砒素、総水銀、塩素イオン	表Ⅲ-1-7参照
物性等	絶乾比重・吸水率、単位容積質量、粒度及び粗粒率、アルカリシリカ反応性の判定、すりへり減量、外観(異物、針状のものがない等)	表Ⅲ-1-10.3参照

注1. 土壤の汚染に係る環境基準等の関連法令の改正により、基準項目の追加等の必要が生じた場合には、適宜分析項目の見直しを行う。

表Ⅲ-1-7 化学組成の分析・測定方法

分析項目	分析・測定方法
酸化(第一)鉄、金属鉄、全イオウ	JIS M 8213
二酸化ケイ素、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、アルミニウム、ナトリウム、カリウム、亜鉛、銅、鉛、カドミウム	ICP 発光分光分析法
塩素イオン	チオシア酸第二水銀法
全(総)クロム、砒素、総水銀	底質調査法

2) 用途・形態の選定

平成10年6月4日の副成物再生利用部会で報告のあった、スラグの利用が想定される分野において、県の公共工事で、現在使用されている用途別の材料や量等の調査結果については、表Ⅲ-1-8の通りである。

このうち、道路用碎石の下層路盤材については、再生クラッシャーランを全量使用しているため、スラグ利用の対象にならないものと思われる。

溶融スラグの用途や形態の選定にあたっては、第1次技術検討委員会が実施した処理実験で得られた溶融スラグの性状、県内の公共工事での需要量、スラグの利用に係る自治体等の研究成果や国の指針を踏まえて検討を行った。

この結果、溶融スラグの用途は、原則として、表Ⅲ-1-9の5つの用途を選定する。(平成10年8月31日、副成物再生利用部会での確認事項)

溶融スラグの基本的な形態は、排水層用材料以外は、他の資材との混合を前提とす

る。また、品質、施工性の検討の結果、必要が生じた場合は、二次加工についての検討を行う。

なお、今後、国の廃棄物の再利用に係る指針等の策定が行われた場合は、必要に応じて、用途・形態の見直しを行うこととする。

表Ⅲ-1-8 スラグの利用が想定される分野における
用途別の材料、量等の調査結果

利用が想定される分野		現在使われている材料	年間需要量	規格の有無	市場単価
道路用 砕石	加熱アスファルト混合物用	砕石(新材)	(約 1.3万m ³) 約 0.9万m ³	各工事 共通仕様書	3,450円/m ³
	上層路盤材用 (粒度調整砕石)	砕石(新材)	約 4万m ³	各工事 共通仕様書	3,300円/m ³
	下層路盤材用 (クラッシャーラン)	再生クラッシャーラン	(約 14万m ³) -	各工事 共通仕様書	-
コンクリート用 骨材	生コンクリート用	砕石(新材)	約 20万m ³	各工事 共通仕様書	3,400円/m ³
	コンクリート 二次製品用	砕石(新材)	約 2万m ³	各工事 共通仕様書	3,400円/m ³
計			(約 41万m ³) 約 27万m ³		

1. 年間需要量は、建設資材各業界の公共工事の全体出荷量から、香川県発注の公共工事の事業量をもとに需要量を推定した値である。
2. 年間需要量のうち、() 書きは再生材を含めた全体の年間需要量である。
3. 市場価格は、平成10年度土木工事材料単価(公表)の高松市内の現場渡し単価である。

表III-1-9 溶融スラッグの用途・形態

番号	用途	形態	備考
I	コンクリート用骨材（細骨材）	混合・未加工	
II	コンクリート二次製品材料	混合・未加工	インターロッキングブロック、カー平板ブロック等
III	排水層用材料	単独・未加工	緑地、グラウンド等の排水材
IV	埋め戻し材及び埋立て材	混合・未加工	
V	路盤材	混合・未加工	再生クラッシャーランの粒度調整用

3) 材料試験(資材特性)の項目及び方法

表III-1-10.1 用途別の評価項目

項目	用途				
	I コンクリート用骨材 (細骨材)	II コンクリート二次製品 材料	III 排水層用材 料	IV 埋め戻し材 埋立て材	V 路盤材 (下層路盤 用)
絶乾比重・吸水率	○	○			○
単位容積質量	○	○			
粒度及び粗粒率	○	○			○
有害物含有量(注1)	○	○			○
骨材安定性	○	○			○
アルカリシリカ反応性の判定	○	○			
すりへり減量					○
含水比			○	○	○
液性限界・塑性限界				○	○
湿潤密度・乾燥密度				○	○
修正CBR				○	○
透水係数			○		

注1. 有害物とは、JIS A 1103 による骨材の洗い試験で失われる粘土塊等を指す。

表Ⅲ-1-10.2 二次製品等の評価項目

項 目	二 次 製 品 等 の 種 類				
	I レディミクスト コンクリート (無筋・鉄 筋)	II コンクリート二次製品		IV 埋め戻し材 埋立て材	V 下層路盤材 (再生クラツキヤ ーラツと混合)
		インターロッキング ブロック	カラー平板 ブロック		
圧 縮 強 度 比	○	○	○		
ス ラ ン プ	○				
単 位 容 積 重 量	○				
空 気 量	○				
圧 縮 ・ 曲 げ 強 度	○	○	○		
形 状 ・ 寸 法		○	○		
外 観		○	○		
締 固 め 密 度				○	○
溶 出 量	○	○	○	○	○

表Ⅲ-1-10.3 材料試験の方法

項 目	試 験 方 法		用 途
	名 称	規 定	
絶乾比重・吸水率	細骨材の比重及び吸水率試験方法	JIS A 1109	I II V
単 位 容 積 質 量	骨材の単位容積質量及び実績率試験方法	JIS A 1104	I V
粒 度 及 び 粗 粒 率	骨材のふるい分け試験方法	JIS A 1102	I II V
有害物含有量(注1)	骨材の微粒分量試験方法 (洗い試験)	JIS A 1103	I II V
骨 材 安 定 性	硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験方法	JIS A 1122	I II V
アルカリシリカ反応性の判定	骨材のアルカリ反応性試験方法 (モルタル法)	JIS A 5308 (附属書8)	I II
す り へ り 減 量	骨材のすりへり試験方法	JIS A 1121	V
含 水 比	土の含水比試験方法 (425 μ mふるい通過部分)	JIS A 1203	III IV V
液性限界・塑性限界	土の液性限界・塑性限界試験方法 (425 μ mふるい通過部分のPI)	JIS A 1205	IV V
湿潤密度・乾燥密度	突固めによる土の締固め試験方法	JIS A 1210	IV V
修 正 C B R	CBR試験方法	JIS A 1211	IV V
透 水 係 数	土の透水試験方法 (定水位透水試験)	JIS A 1218	III

注1. 試料は JIS A 1103 による骨材の洗い試験を行った後にふるいに残存したものをを用いる。

表Ⅲ-1-10.4 二次製品等の試験方法

項 目	試 験 方 法		用 途
	名 称	規 定	
圧 縮 強 度 比	モルタル圧縮強度による砂の試験方法	JIS A 5308 (附属書3)	I II
ス ラ ン プ	コンクリートのスランプ試験方法	JIS A 1101	I
単 位 容 積 重 量	単位容積重量及び空気量の重量による試験方法	JIS A 1116	I II
空 気 量	空気量の圧力による試験方法	JIS A 1128	I II
圧 縮 強 度	コンクリートの圧縮強度試験方法	JIS A 1108	II
曲 げ 強 度	コンクリートの曲げ強度試験方法	JIS A 1106	II
形 状 ・ 寸 法	計測（コンクリート平板）	JIS A 5304	II
外 観	目視（色合い等の観察）	—	II
締 固 め 密 度	突き固めによる土の締固め試験方法	JIS A 1210	IV V
溶 出 試 験（注1）	土壌の汚染に係る環境基準についての告示の別表及び付表に定める方法	平成3年環境庁告示第46号別表及び付表	I II IV V

注1. カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、セレンを対象とする。

1-2.2. 今後の対応について

今後、中間処理施設の整備については、定められた行政手続きに則って進められることとなる。以上に示した評価試験は、技術検討委員会が定めた技術要件等をもとに中間処理のための技術方式を選定した後に、施工性、利用後の安全性等を確認するために実施するものである。

評価試験には、中間処理施設の詳細設計期に実施するものと建設期に実施するものがある。段階別の評価試験、利用マニュアルの作成、利用計画の策定について、概要を以下に述べる。

(1) 評価試験の実施

1) 実施機関

評価試験の実実施計画や試験結果の検討等を目的として、学識経験者、関係企業等の意見を聴くと共に国等の動向を踏まえ、副成物再生利用部会が評価試験を実施する。

2) 実施時期

豊島廃棄物等の処理実験の結果、溶融スラグの性状（組成、物性等）は処理方式により大きく変動することから、評価試験の実施時期は、中間処理方式が確定した後、できる限り早期に実施する。

3) 実施方法

豊島廃棄物等の処理プラントの建設に約 30 ヶ月の工期が必要となることから、評価試験を予備試験（中間処理施設の詳細設計期に実施する評価試験）と確認試験（中間処理施設の建設期に実施する評価試験）に分けて実施する。

さらに、豊島の中間処理施設で生成された溶融スラグを用いて、フォローアップ試験を実施する。

① 予備試験

確定された処理方式と同等の溶融炉で生成され、物性値の似通った溶融スラグを用いて室内試験を主とした予備的な材料試験を実施する。

② 確認試験

予備試験で得られたデータや自治体等の溶融スラグの有効利用に係る研究成果及び実例等を基に、施工試験の規模及び場所等について検討を行い、可能であれば、予備試験と同様の溶融スラグを用いて、施工性、施工後の性能を確認するための施工試験を実施する。

③ フォローアップ

予備試験や確認試験の結果を踏まえて、豊島の中間処理施設建設後、できる限り早期に同施設で生成された溶融スラグを用いて、フォローアップ試験を実施し、品質・性能、施工性、溶融スラグの配合比等の再確認を行う。

さらに、施工試験後に観察やサンプリング等を行い、溶融スラグの利用後の安全性や再利用に係る安全性を確認して、本格施工後のモニタリング調査の実施方法についての検討を行う。

(2) 利用マニュアルの作成

廃棄物等を処理した溶融スラグを建設資材としての品質を保持し、かつ安全に利用するため、評価試験の結果を踏まえた、溶融スラグの利用マニュアルを今後副成物再生利用部会で作成する。

このマニュアルに定める項目としては、次の通りとする。

- ① 溶出基準（利用後）
- ② 品質基準（混合後）
- ③ 運搬、保管基準
- ④ 利用用途別の形態及び標準的な配合比
- ⑤ 利用用途別の施工上の留意点
- ⑥ 利用量及び利用箇所の実績報告の方法
- ⑦ 利用後のモニタリング調査の実施方法
- ⑧ 再利用時の留意点

(3) 利用計画の策定

公共工事の発注・施行方式や適正な製品価格の設定（中間処理プラントからの輸送費や安定した需給体制を確立するために必要なストックヤード等の関連施設整備費を含む。）について、引き続き、副成物再生利用部会で検討を行う。

これらの検討結果や利用マニュアルに基づき、豊島廃棄物等を処理した溶融スラグの計画的な有効利用を図るため、溶融スラグの利用計画を副成物再生利用部会で策定する。

この利用計画に定める項目としては、次の通りとする。

- ① 輸送計画
- ② 関連施設整備計画
- ③ 用途別の計画利用量
- ④ 利用箇所調査計画（利用後の安全性、品質）

1-3. 溶融スラグの再利用品質について

中間処理の結果生成されるスラグの有効利用を図るためには、利用用途に応じて要求される品質を把握することが必要である。こうした観点から、スラグの利用が可能と考えられる用途について参考とすべき規格を整理する。

1-3.1. 溶融スラグの再利用品質について

副成物再生利用部会では、香川県が行う公共工事において、主にコンクリート用骨材（細骨材）等として溶融スラグを用いる方向で検討が進められている。

ここでは、第1次技術検討委員会で実施された処理実験の結果に基づいて、溶融スラグを再利用する際に参考とすべき規格について検討を行う。

(1) 粒度の要件に関する検討

スラグの有効利用に関する二次加工メーカーヒアリングの結果を踏まえると、原料として最も重視される要件は粒度及びその分布である。

表面溶融処理方式、ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式及び焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式を対象として第1次技術検討委員会で実施された処理実験の結果のうち、溶融スラグの粒度分布に関するデータを表Ⅲ-1-11に整理する。

また、コンクリート用骨材及び路盤材の粒度に関する規格を表Ⅲ-1-12に整理する。

表Ⅲ-1-11 処理実験結果に基づく溶融スラグの粒度分布

処理方式		ふるいの呼び寸法（単位：mm）						
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
表面溶融	試料1		100	99.5	84.7	48.8	15.8	2.8
ガス化溶融 （ガス化溶融一体型）	試料1		100	95.7	61.9	19.7	4.7	1.2
	試料2		100	91.1	49.6	15.3	3.6	0.7
焼却・溶融 （溶融型ロータリーキルン）	試料1	100	99.5	84.7	40.9	11.0	2.7	0.6
	試料2	100	98.7	75.9	29.7	5.8	1.2	0.2

1) 数値はふるいを通過するものの質量百分率（%）

※1 豊島廃棄物等のうち、可燃分が最大と考えられる試料

※2 豊島廃棄物等のうち、可燃分が最小と考えられる試料

表III-1-12 コンクリート用骨材及び路盤材の粒度に関する規格

コンクリート用粗骨材		ふるいの呼び寸法(単位:mm)						
		30 (31.5)	25 (26.5)	20 (19)	15 (16)	10 (9.5)	5 (4.75)	2.5 (2.36)
A5005 コンクリート用 砕石及び砕砂	2005 砕石	100	90	~100	—	20 ~55	0	0
	1505		100	90	~100	40	0	0
	2015	100	90	~100	—	0	0	~5
A5011-1 コンクリート用 スラグ骨材	2005 高炉 スラグ 粗骨材	100	90	~100	—	20	0	~5
	1505	100	90	~100	90	40	0	~10
A5308 附1 コンクリート用骨材	最大 25mm	100	95	~100	—	30	0	0
	寸法 20mm	100	90	~100	—	20	0	~5

コンクリート用細骨材		ふるいの呼び寸法(単位:mm ただし、*はμm)						
		10 (9.5)	5 (4.75)	2.5 (2.36)	1.2 (1.18)	0.6 (600)*	0.3 (300)*	0.15 (150)*
A5005	砕砂	100	90	~100	50	25	10	2
A5011-1	高炉 スラグ	100	90	~100	50	25	10	2
	粗骨材	100	95	~100	60	30	10	2
	1.2mm	100	95	~100	80	36	15	2
	5~ 0.3mm	100	95	~100	10	0	0	0
A5011-2	高炉 スラグ	100	90	~100	50	25	10	2
	細骨材	100	95	~100	60	30	10	2
	2.5mm	100	95	~100	80	36	15	2
	1.2mm	100	95	~100	10	0	0	0
A5308 附1	5~ 0.3mm	100	95	~100	10	0	0	0
	—	100	90	~100	50	25	10	2

路盤材(1)	ふるいの呼び寸法(単位:mm ただし、*はμm)									
	30 (31.5)	25 (26.5)	20 (19)	13 (16)	5 (4.75)	2.5 (2.36)	1.2 (1.18)	0.4 (425)*	0.075 (75)*	
A5001 道路用 砕石	S-20 (5号)	100	85	~100	0					
	S-13 (6号)		100	85	~100	0				
	S-5 (7号)			100	85	~100	0			
	C-20	100	100	95	60	20	10			
A5015 道路用 鉄鋼 スラグ	クラッシュ ラン			100	95	~100	~90	~35		
	粒度調 整砕石	100	95	~100	55	30	20	10	2	
	HMS	100	95	~100	60	35	25	10	3	
CS	MS	100	95	~100	55	30	20	10	2	
	CS	100	100	95	60	20	10			
	SS	100	100	85	0					
	SS	100	100	85	~100	~15				
CSS	SS	100	100	85	~100	~15				
	SS	100	100	85	~100	~15				
CSS	SS	100	100	95	60	20	10			
	SS	100	100	95	60	20	10			

路盤材(2)	ふるいの呼び寸法(単位:mm ただし、*はμm)						
	5 (4.75)	2.5 (2.36)	0.6 (600)*	0.3 (300)*	0.15 (150)*	0.075 (75)*	
A5001 スラグ コンクリート	F-2.5	100	85	25	15	7	0
		100	100	~65	~40	~28	~20

注1) 粒径が30mm以下のもに
限る
注2) 単位はふるいを
通るものの質
量百分率(%)

※網かけは、処理実験で得られた水砕スラグが適合する粒度分布を示す。

表Ⅲ-1-11 から分かる通り、処理実験で得られた溶融スラグはそのほとんどが粒径4.75mm以下に収まっており、同様の粒径及び粒度分布を持つ材料は表Ⅲ-1-12よりコンクリート用細骨材及びアスファルト舗装に使用するスクリーニングスとなる。

粒度については、ふるい分けを行うことにより、対象とする用途の規格に適合した粒度分布に揃えることが可能だが、コンクリート用細骨材及びスクリーニングス等に使用する場合にはそのような選別工程が不要となる。

なお、スクリーニングスとは、破碎した岩石、スラグ等をふるいにかけて2.5mm以下の粒径に整えたもので、アスファルト舗装表層の被覆骨材等に使用するものである。

(2) 溶融スラグの再利用において参考とすべき規格

第1次技術検討委員会において実施された処理実験の結果をもとに、溶融スラグの物理特性に関するデータをまとめると表Ⅲ-1-13の通りとなる。

また、コンクリート用骨材に関する規格を表Ⅲ-1-14にまとめる。表中には、溶融スラグの再利用を図る上で参考とすべき規格として、コンクリート用細骨材に関する部分を網掛表示で示す。

なお、スクリーニングスの満たすべき要件としては、表Ⅲ-1-12に示す粒度に関する規格に加え、清浄、強硬、耐久的で、混合物に適した粒度をもち、ごみ、泥、有機不純物等を有害量含まないことが必要である。

表Ⅲ-1-13 処理実験結果に基づく溶融スラグの物理特性

項目		処理方式					分析・測定方法
		表面溶融	ガス化溶融 (ガス化溶融一体型)		焼却・溶融 (溶融型ロータリーキルン)		
			試料1	試料2	試料1	試料2	
単位容積重量	kg/l	1.74	1.25	1.52	1.67	1.79	JIS A 1104
絶乾比重	—	2.55	2.45	2.76	2.96	2.97	JIS A 1109
吸水率	%	0.44	2	1.87	1.09	1.75	
すりへり減量	%	32.3	77.4	52.5	68	45.5	JIS A 1121
修正CBR	%	34.5	10.4	25	13.5	13.9	日本道路協会

表III-1-14 コンクリート用骨材に関する規格

	コンクリート用砕石及び砕砂				コンクリート用スラグ骨材				レディーミクストコンクリート用骨材							試験方法
	JIS A 5005 (-1993)				JIS A 5011-1 (-1997)				JIS A 5308 (-1993) 附属書1							
	砕石 (粗骨材)	砕砂 (細骨材)	高炉スラグ粗骨材 L N	高炉スラグ細骨材	高炉スラグ粗骨材	高炉スラグ細骨材	シリカ質砂 細骨材	砂利 (粗骨材)	砂 (細骨材)	砕石 (粗骨材)	砕砂 (細骨材)	高炉スラグ 粗骨材	高炉スラグ 細骨材	フェロシリカ の細骨材		
絶対比重	2.5以上	2.5以上	2.2以上	2.5以上	2.5以上	2.7以上	2.5以上	2.5以上	2.5以上	2.5以上	←	←	←	←		
吸水率	3.0以下	3.0以下	4.0以下	3.5以下	3.5以下	3.0以下	3.0以下	3.5以下	3.0以下	3.0以下	←	←	←	←		
安定性	12以下	10以下	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
すりへり減量	40以下	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
洗い試験で失われる量	1.0以下	7.0以下	—	—	—	—	1.0以下	3.0以下	5.0以下	5.0以下	(35以下)	7.0以下	7.0以下	7.0以下		
アルカリシカ反応	無害	無害	—	—	—	無害	無害	無害	無害	無害	—	—	—	—		
粒度	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
相粒率	—	※1	—	※1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
隣接するふるいに留まる量	—	45%未満	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
粒径判定実績率	55以上	53以上	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
単位容積質量	Kg/l	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
化学成分																
CaO	%	—	1.25以上	1.35以上	1.45以上	1.50以上	1.50以上	—	—	—	—	—	—	—		
MgO	%	—	45.0以下	45.0以下	45.0以下	45.0以下	45.0以下	—	—	—	—	—	—	—		
S	%	—	2.0以下	2.0以下	2.0以下	2.0以下	2.0以下	—	—	—	—	—	—	—		
SO ₃	%	—	0.5以下	0.5以下	0.5以下	0.5以下	0.5以下	—	—	—	—	—	—	—		
FeO	%	—	3.0以下	3.0以下	3.0以下	3.0以下	3.0以下	—	—	—	—	—	—	—		
Fe	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
水中浸せき	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
紫外線(360.0nm)照射	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
粘土塊量	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
有機不純物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
軟らかい石片	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
炭素・面炭素で比重1.95の液体に浮くもの	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
塩化物量	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

※1：2.3～3.1の範囲が望ましい。(コンクリート用骨材)
 ※2：()の数値は舗装版及びコンクリートの表面がすりへり作用を受ける場合に適用する。
 ※3：削りかけは、水砕スラグの適用が可能と考えられる「細骨材」の規格を示す。

1-4. スラグの有効利用に関する基本的方向

香川県及び技術検討委員会のこれまでの検討結果を踏まえると、スラグの有効利用に関するこれからの取り組みの方向は以下の通りとなる。

1) スラグの再利用用途

豊島廃棄物等に中間処理を施して得られるスラグは、基本的に香川県が県内の公共工事で利用する方向で検討が進められている。同県内の公共工事における建設資材の年間需要量等を勘案すると、主な利用用途としてコンクリート用骨材（細骨材）等が見込まれる。香川県の予定する再利用用途は、コンクリート用骨材（細骨材）をはじめとする以下の5項目である。

- ① コンクリート用骨材（細骨材）
- ② コンクリート二次製品材料
- ③ 排水層用材料
- ④ 埋め戻し材及び埋立て材
- ⑤ 路盤材

2) スラグの品質基準

スラグの再利用品質については、技術検討委員会において、処理実験結果及びプラントメーカー・二次加工メーカーへのヒアリング結果ならびに最新の研究成果等に基づき品質基準を定めた（第Ⅲ編第3章 2-3.参照）。この基準は、スラグの主な利用用途をコンクリート用骨材（細骨材）と想定し、特にフェロニッケルスラグの規格等を参考に設定したものである。

3) 品質基準の見直し

中間処理が完了するまでの約10年の間、生成されるスラグの使用は特定の用途に限定されるものではなく、香川県内の公共工事に使用される場合、1)に示した5つの項目のうち必要な用途が適宜選択される。いずれの用途においても、スラグの利用に際しては、利用先の評価を考慮する必要がある。

また、10年の間には関連法令の改正等の事態も想定され、その際の対応も重要である。

したがって、品質基準については、今後県の実施する溶融スラグの利用に係る評価試験の結果及び関連法令の動向等を踏まえ、必要に応じ適宜見直しを図ることが望まれる。

4) スラグ出荷検査

中間処理施設の稼働開始後、スラグの出荷時に、発生したスラグが2)で定めた品質基準を満たすことを確認するために、スラグ出荷検査を実施するものとする。

詳細は第Ⅲ編第3章 3-2.を参照。

5) スラグの評価試験

技術方式が定まった後には、スラグを原料とする資材の施工性及び利用後の安全性等を確認するための評価試験を香川県が実施する方向で検討が進められている。

詳細は第Ⅲ編第1章 1-2.を参照。

2. エコセメントとしての有効利用

第1次技術検討委員会で実施したエンジニアリング評価によると、日量200tの豊島廃棄物等を焼却+エコセメント方式で処理する場合、1日当たり227tのクリンカーが生成され、さらにそのクリンカーを原料としてエコセメントを製造した場合、1日当たり266tのエコセメントが製造される。したがって、エコセメント生産量は年間約8万tとなる。

豊島廃棄物等の中間処理により発生する副成物について検討を行っている副成物再生利用部会は、県内の公共事業において溶融スラグを使用するとの方針を打ち出したため、焼却+エコセメント方式で豊島廃棄物等を処理する場合には、エコセメントの利用先を別途確保することが課題となった。

技術検討委員会では、上記課題に対するメーカーの反応及びエコセメントの現状と将来の展望等を踏まえ、エコセメント利用に関する委員会としての結論を提示した。

上述した一連の検討の概要を以下にまとめる。

2-1. エコセメントの有効利用に関する香川県及びメーカーの考え方

2-1.1. エコセメントの有効利用に関する香川県の考え方

副成物再生利用部会は、県の土木部、農林水産部、生活環境部において使用されている用途別の材料や利用量等の調査を行い、その調査結果及び技術検討委員会での検討結果等に基づき、溶融スラグについてはコンクリート用骨材（細骨材）等として県が実施する公共工事で使用できるものと判断した。

一方、エコセメントについては、普通セメントより塩素含有量が高く鉄筋コンクリート原料としての利用に不向きなため、その利用は消波ブロック等の一部の無筋コンクリート構造物に限定されると言われている。そのため県内において安定的な需要は見込めないものと推測され、公共工事における使用は困難であるとの結論に至った。

2-1.2. エコセメントの有効利用に関するメーカーの考え方

県の示した見解に対し、エコセメントメーカーは、エコセメントの利用について、香川県関係工事での可能な限りの利用を優先し、余剰分を自社ルートで販売したいとの意向を示した。また、エコセメント中の塩素含有量が多いことについては、従来のエコセメントに比べ塩素含有量を抑えた低塩素型エコセメントが開発されており、無筋コンクリート以外にも利用用途が広がるとの見通しを示した。

2-2. エコセメントの現状と今後の展望

2-2.1. エコセメントの現状

エコセメントは、塩素を含む焼却灰を原料とするため普通セメントに比べ塩素含有量が高く、鋼材を錆びさせる可能性がある。そのため、表Ⅲ-1-15 に示す通り無筋系の分野に用途が見込まれている。また、その市場規模としては、表Ⅲ-1-15 に示す通り年間約 800 万 t が見込まれている。

表Ⅲ-1-15 エコセメントの全国の用途別需要量

用途	市場規模 (万 t / 年)
セメント系固化材	600
積みブロック	78
住宅用セメントボード	50
消波ブロック	30
空洞ブロック	25
インターロッキングブロック	18
合計	800

2-2.2. エコセメントの今後の展望

NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）の実証事業「都市型総合廃棄物利用エコセメント生産技術」の平成 9 年度研究成果として、低塩素型エコセメントが開発されている。

低塩素型エコセメントの塩素含有量は約 300ppm とされており、通常のエコセメントより塩素含有量が 15 分の 1～30 分の 1 に抑えられている。これは JIS の塩素含有量の 200ppm 以下（ポルトランドセメント）を若干上回るものの、ドイツやフランス等の規制値の 1000ppm 以下は十分にクリアしている。

メーカーの報告によると、エコセメントの JIS 規格化の検討も始まっており、関東近辺の自治体を中心に需要も高まりつつある。

2-3. エコセメントとしての利用に関する結論

低塩素型エコセメントについてもあくまで現状は JIS の規格外製品であり、実際に規格化されるには施工段階の検査等の段階を経なければならぬため、規格化が実現するとしても最低 2～3 年はかかるものと推定される。

また、第 1 次技術検討委員会において、処理実験によりエコセメントの豊島廃棄物等へ

の適用可能性は確認されたが、低塩素型エコセメントに関しては処理実験を実施していないため、豊島廃棄物等の処理により製造される低塩素型エコセメントが期待する性状を達成できるかどうかは確実でない。

したがって、できる限り早期の実施が望まれる豊島廃棄物等対策事業においては、現状の実績等をもとに処理方式を評価せざるを得ず、その場合エコセメントは県内における再利用用途が限定され、また県外での需要も確保されていないことから、有効利用の点で懸念が残る。

以上のことを踏まえ総合的に検討した結果、エコセメントの利用については技術検討委員会の検討対象から除外することとなった。

3. 飛灰のリサイクル

3-1. 関連企業ならびに団体等のヒアリング

3-1.1. ヒアリング内容と対象企業

豊島廃棄物等の中間処理施設の整備に関する調査の一環として、方式・機種等の選定に当たっての詳細な情報収集を行うため、関連企業及び団体を対象に飛灰リサイクルに関するヒアリングを実施した。

ヒアリングでは、事前に各企業に送付した技術検討委員会の質問事項に基づいて、それぞれ 30 分程度の質疑応答を行った。ヒアリング対象とした企業ならびに事前に送付した質問事項は表Ⅲ-1-16 に示す通りである。

なお、第 1 次技術検討委員会で処理実験を実施した MRG 処理方式（島内処理）及び塩化揮発処理方式（島外処理）に加え、島外で処理を行う技術方式である銅製錬処理方式を検討対象に追加した。

銅製錬処理方式については、技術検討委員会によるヒアリングの後に、豊島廃棄物等に対する技術の適用可能性を確認するための処理実験を行った（第Ⅲ編第 1 章 3-2.参照）。また、その実験結果を踏まえて、香川県による直接ヒアリングが実施された。

表Ⅲ-1-16 ヒアリング対象ならびに事前に送付した質問事項

ヒアリング対象	光和精鉱株式会社 同和鉱業株式会社 三菱マテリアル株式会社 日本鉱業協会
事前に送付した質問事項	<p>●中間処理施設内のリサイクル施設で MRG 処理を行う場合</p> <p>①MRG 処理を行うための前提条件に関する事項 処理対象物となる飛灰の要求性状の確認（金属含有量、消石灰・活性炭の含有量、ダイオキシン類濃度等）／飛灰中に含有される不純物による制約条件の確認／使用する水の要求水質の確認／2 段バグフィルターの必要性の確認</p> <p>②MRG 処理プロセスに関する事項 処理残さが残らないことの確認／排水処理プロセスの確認／高濃度塩水の処理方法の確認／2 段目のバグフィルターで回収した塩の処理方法の確認／試運転の期間と試運転で確認する項目の確認</p> <p>③経済性に関する事項 設備費用の確認（処理水を放流する場合及びクローズドシステムとする場合の両方について）／鉛産物、銅産物の引き取りルート及び引き取り価格の確認／MRG 排水の処理に伴って発生する塩の処理費用の確認（クローズドシステムとする場合）／施設の維持補修品及び維持補修費についての確認／運転管理体制と必要人員の確認・運転に係る人員の資格要件の確認</p> <p>●島外のリサイクル施設で処理する場合</p> <p>①飛灰を引き取るための前提条件に関する事項 飛灰の性状／飛灰の輸送方法／手続き上の条件</p> <p>②経済性に関する事項 処理費用／運送費</p> <p>●日本鉱業協会への質問事項</p> <p>①ハードウェアからみた溶融飛灰の再資源化に係る留意点の確認 貯留／輸送／前処理／製錬</p> <p>②ソフトウェアからみた溶融飛灰の再資源化に係る留意点の確認 法制度上の課題の確認／事業実施上の課題の確認</p> <p>③検討中の 2 つの代替案の比較に関する参考意見の聴取</p>

3-1.2.ヒアリング結果とその評価

(1) リサイクルを行う上で飛灰に求められる性状

島内での MRG 処理、島外での塩化揮発処理あるいは島外で銅製錬技術を利用のいずれの場合も一定の条件はあるものの、中間処理施設から発生する飛灰については処理可能な範囲内であると想定されたことから、中間処理により発生する飛灰については全量処理できるものと判断される。

ただし、飛灰中に含有するダイオキシン類については、相手先に搬出する前に処理することが必要な場合がある。

(2) 島外で処理する場合の輸送方法

飛散防止がポイントとなる。飛灰中に 10%程度の水分を添加し、混練機で混合して飛散防止を図り、フレコンバッグに詰めて輸送する方式（塩化揮発処理方式の場合）とスラリー状にしてローリーで輸送する方式（銅製錬処理方式の場合）の2方式が提案された。ただし、スラリー状にしてのローリー輸送については、実績はなく、現在検討中である。

また、塩化揮発処理法では、輸送コストの面から 500t/ロットが提案された。一方、銅製錬処理方式では、中間処理施設で1日に生成される飛灰 10tをスラリー化（約 17t）し、それを1ロットとして毎日運搬することが要望された。

(3) 環境保全措置

1) 島内でMRG処理を行う場合

廃棄物としての処理残さは生じない。

高濃度塩水はクローズドシステムで再利用することができないので海へ放流することが必要となる。

2) 島外の施設で処理する場合

相手先の施設内の公害防止装置で適切に処理されるので特に問題とならない。ただし、受け入れ先によっては、飛灰中のダイオキシン類の分解を行った上で搬出することが求められる。

(4) 手続き上の条件

1) 島内でMRG処理を行う場合

産物（産業廃棄物扱い）の県外移動に関する手続きが必要となる。

2) 島外で塩化揮発処理を行う場合

受け入れ自治体との事前協議が必要となる。

受け入れ自治体の広域移動要綱にそった手続きが必要となる。

3) 島外で銅製錬技術を利用する場合

鉱山保安法と整合性のとれた飛灰の受入れを行うことが必要となる。

(5) その他、日本鉱業協会のヒアリング結果

1) 貯留・輸送に係る留意点

閉塞防止（温度・水分の管理が重要）及び防塵対策が重要である。

2) 前処理に係る留意点

ダイオキシン類対策及び塩水の処理が重要である。

3) 製錬に係る留意点

アンチモン、砒素等の混入を嫌う場合がある。また、セレン、水銀の混入も嫌う場合がある。

3-2. 飛灰リサイクルに関する実験と具体化の構想

3-2.1. 実験の目的と内容、実施方法等

(1) 実験の目的

豊島廃棄物等の処理実験で発生した溶融飛灰から重金属を回収し、非鉄製錬原料として再資源化するための基礎試料を得ることを目的とする。

(2) 実験の内容（表Ⅲ-1-19 参照）

1) 粘度試験

飛灰の輸送方法（スラリー輸送、粉体輸送）を検討するため、飛灰と水を混合し、そのスラリーについて、水の添加量と粘度及び比重との関係を確認した。

2) 分離試験

飛灰中に含まれる重金属を非鉄製錬原料として抽出・分離する技術を確立するため、次の基礎実験と最適処理方式に関する実験を行った。

① 基礎実験

水による洗浄効果、塩酸による浸出率、硫酸による浸出率、塩酸の自己生成、中和による浸出液中の重金属分離等に関する基礎実験を行った。

② 最適処理方式に関する実験

基礎実験の結果をもとに、想定する処理方式について、物質収支、分離の効率及び生成物の純度に関する基礎データ等を確認した。

3) 環境保全に関する実験

飛灰に含まれているダイオキシン類の挙動を調べるため、生成物（浸出滓、石膏、中和滓、中和排液）中のダイオキシン類濃度の分析を行った。

(3) 実験実施者

粘度試験及び環境保全に関する実験については、香川県環境研究センターが実施し、分離試験については、三菱マテリアル株式会社が実施した。

(4) 実験実施スケジュール

実験：平成 10 年 10 月 12 日（月）～11 月 30 日（金）

実験立会及び製錬所視察：平成 10 年 11 月 4 日（水）

(5) 実験対象物

豊島廃棄物等を各種の処理方式で処理実験した際に発生して回収された溶融飛灰のうち、香川県環境研究センターで保管されていた下記の4種類について実験を行った。

表Ⅲ-1-17 実験対象物

溶融飛灰	飛灰を生成した処理方式名
S-1	焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式 （対象物：掘削試料1※ ¹ ）
S-2	焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式 （対象物：掘削試料2※ ² ）
S-3	溶融（プラズマ溶融）処理方式
S-4	表面溶融処理方式

※¹ 豊島廃棄物等のうち、可燃分が最大と考えられる試料

※² 豊島廃棄物等のうち、可燃分が最小と考えられる試料

実験対象物として使用した4種類の溶融飛灰の組成及び溶出試験結果を以下に示す。

なお、組成分析結果のうち、ダイオキシン類を除くデータは、第1次技術検討委員会の処理実験結果から引用したものである。

表Ⅲ-1-18 対象物の性状

測定項目	S-1	S-2	S-3	S-4
含有量				
Cr (%)	0.01	0.00	0.00~0.052	0.0026~0.0036
Cu (%)	0.46~0.51	0.18~0.20	1.39~2.60	0.47~0.608
Cd (mg/kg)	113~153	50.7~76	121~165	220~320
As (mg/kg)	140~173	200~218	56~62.1	8.5~92.4
Hg (mg/kg)	26~43.4	4~5.3	14.5~22.7	2.27~2.69
ダイオキシン類 (ng-TEQ/g)	0.45	-	0.22	0.030
溶出量				
pH	-	-	-	12
Pb (mg/l)	260	-	830	700
Cr (mg/l)	-	-	-	0.011
Cr ⁶⁺ (mg/l)	-	-	-	<0.04
Cu (mg/l)	-	-	-	0.24
Zn (mg/l)	-	-	-	2.5
Cd (mg/l)	-	-	-	0.01
As (mg/l)	-	-	-	0.001
Hg (mg/l)	-	-	-	0.0016
ダイオキシン類 (ng-TEQ/l)	0.000073	-	0.000037	0.0022

(6) 実験の場所

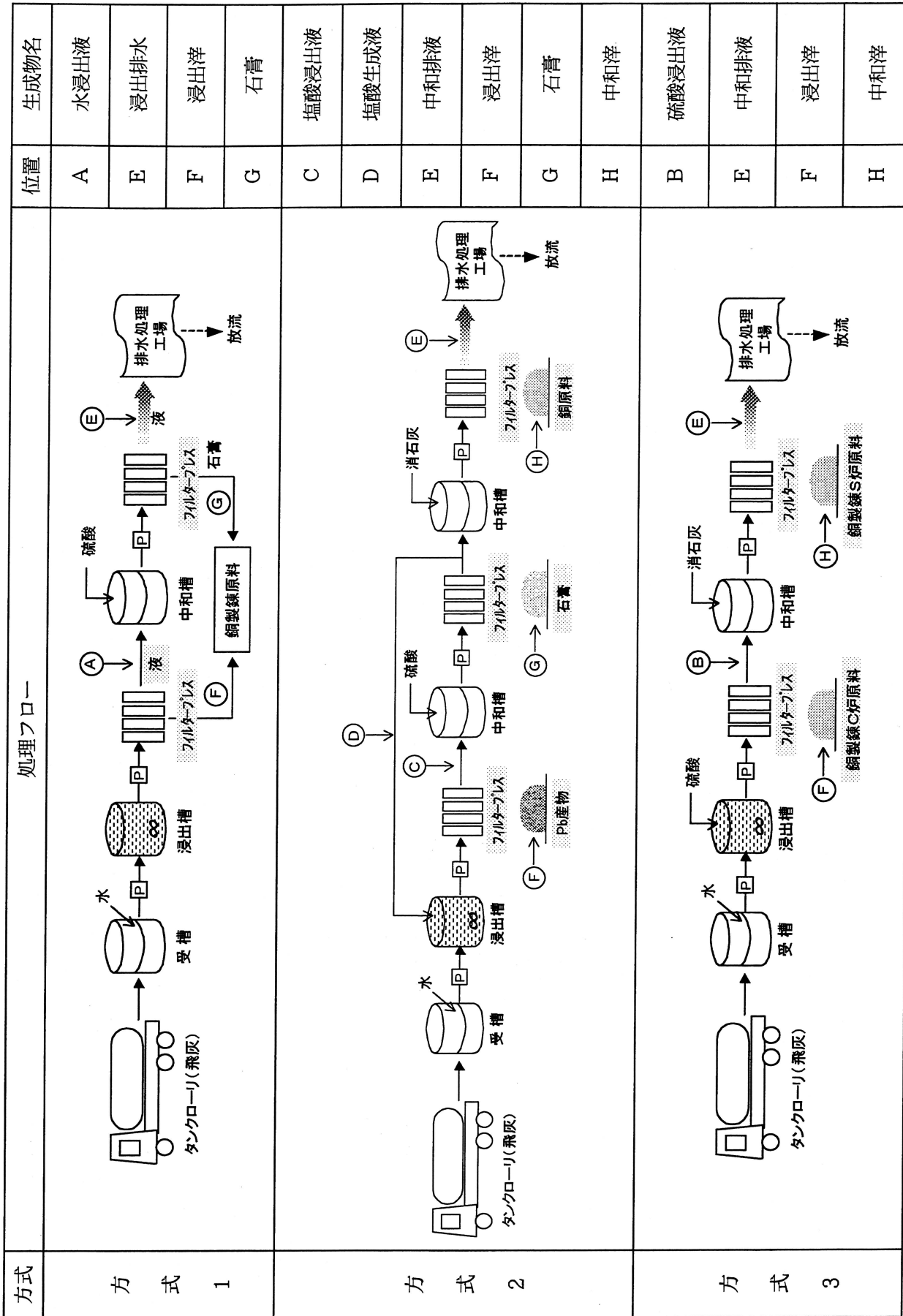
香川県環境研究センター及び三菱マテリアル(株)直島製錬所

(7) 想定する処理方式のフロー

実際に飛灰を処理するため、想定した3つの飛灰処理方式のフローを図III-1-2に示す。

表III-1-19 実験の概要

項目	実験の目的	実験の内容	対象物(溶融飛灰)			
			S-1	S-2	S-3	S-4
粘度試験	飛灰輸送(スラリー輸送)における適正方法の検討	飛灰と水を混合し、そのスラリーについて、水の添加量と粘度及び比重との関係を確認した。				○
分離試験 基礎実験	水洗浄(方式1)	脱水ケーキの最適な洗浄条件(洗浄回数、洗浄量)の確認	○	○	○	○
	塩酸浸出(方式2)	塩酸による最適浸出条件(塩酸濃度、抽出温度、抽出時間)の確認	○	○	○	○
	硫酸浸出(方式3)	硫酸による最適浸出条件(硫酸濃度、抽出温度、抽出時間)の確認				○
	塩酸自己生成(方式2)	塩酸自己生成の最適条件(硫酸濃度、反応時間)の確認				○
	中和による金属除去(方式2、3)	浸出液からの中和による最適な金属除去条件(消石灰等の添加量、pH、温度、反応時間)の確認				○
最適処理方式実験	金属を抽出・分離するために最適な処理方式の検討	基礎実験の結果を基に、方式1、方式2、方式3について、金属を抽出・分離するために最適な処理方式を検討し、各金属成分の物質収支、分離の効率及び生成物の純度に関する基礎データ等を確認した。				○
環境保全試験	ダイオキシン類の挙動調査及び排水の安全性の確認	方式2について、生成物(浸出、石膏、中和、中和排液)中のダイオキシン類濃度を測定した。また、各方式について排液の組成を分析した。				○



P:ポンプ

図III-1-2 想定する飛灰処理方式のフロー

3-2.2. 実験結果

(1) 粘度試験

S-4 を対象として、飛灰への水の添加量と粘度及び比重との関係を調べた。

表Ⅲ-1-20 飛灰(S-4)への水の添加量と粘度との関係

(粘度単位：cP)

水の添加量	S-4①	S-4②	S-4③	S-4④
飛灰 500g + 水 50g	(粉じんなし)	(粉じんなし)	(粉じんなし)	(粉じんなし)
+ 水 100g	(顆粒状)	(顆粒状)	(顆粒状)	(顆粒状)
+ 水 150g	(柔らかい生クリーム状)	(粘土状)	(顆粒状)	(顆粒状)
+ 水 200g	3,000	(生クリーム状)	(固い粘土状)	(固い粘土状)
+ 水 250g	1,400	2,300	(半練り状)	(粘土状)
+ 水 300g	900	1,700	(生クリーム状)	(生クリーム状)
+ 水 350g	500	700	(生クリーム状)	(柔らかい生クリーム状)
+ 水 400g	—	—	(柔らかい生クリーム状)	2,700
+ 水 450g	—	—	5,500	3,800
+ 水 500g	—	—	4,500	2,500
+ 水 550g	—	—	1,800	2,200
+ 水 600g	—	—	1,200	2,100
+ 水 650g	—	—	1,200	2,200
+ 水 700g	—	—	1,200	1,500
+ 水 750g	—	—	1,200	700

※粘度測定条件：B型粘度計（東京計器製）

表Ⅲ-1-21 飛灰(S-4)への水の添加量と比重との関係

水の添加量	S-4①	S-4②	S-4③	S-4④
飛灰のみ	0.61	0.52	0.47	0.41
飛灰 500g + 水 50g	0.79	0.66	0.55	0.49
+ 水 100g	1.05	0.8	0.64	0.58
+ 水 150g	1.5	1.1	0.74	0.69
+ 水 200g	1.45	1.5	0.85	0.83
+ 水 250g	1.4	1.45	0.99	1.0
+ 水 300g	1.37	1.4	1.14	1.21
+ 水 350g	—	1.38	1.4	1.5
+ 水 400g	—	—	1.5	—

(2) 分離試験

1) 水浸出実験（方式1）

S-1、S-2、S-3、S-4 を対象に実験を行った。

水と飛灰をビーカーに入れ、所定の時間攪拌浸出した後、ブッフナーろ過器で固液分離を行った。実験のフローを図Ⅲ-1-3 に示す。

また、固液分離により発生した浸出滓（脱水ケーキ）を水洗浄し、浸出滓及び浸出液（ろ液）の成分を分析した結果を表Ⅲ-1-22.1～Ⅲ-1-22.4 に示す（浸出液には洗浄水も含む）。

なお、S-4 の分析結果（含有量及び移行率）を整理し、図Ⅲ-1-3 に併記した。

2) 塩酸浸出実験（方式2）

S-1、S-2、S-3、S-4 を対象に実験を行った。

飛灰を水と塩酸の混合液に溶かし、所定の時間攪拌浸出した後、ブッフナーろ過器で固液分離を行った。実験のフローを図Ⅲ-1-4 に示す。

また、固液分離により発生した浸出滓及び浸出液の成分を分析した結果を表Ⅲ-1-23.1～Ⅲ-1-23.4 に示す。

なお、S-4 の分析結果（含有量及び移行率）を整理し、図Ⅲ-1-4 に併記した。

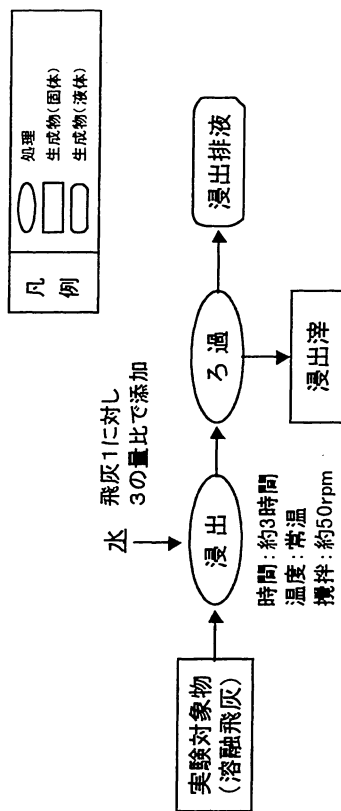
3) 硫酸浸出実験（方式3）

S-4 を対象に実験を行った。

飛灰を水と硫酸の混合液に溶かし、pH 1 となるまで硫酸を添加し、所定の時間攪拌浸出した後、ブッフナーろ過器で固液分離を行った。実験のフローを図Ⅲ-1-5 に示す。

また、固液分離により発生した浸出滓及び浸出液の成分を分析した結果を表Ⅲ-1-24 に示す。

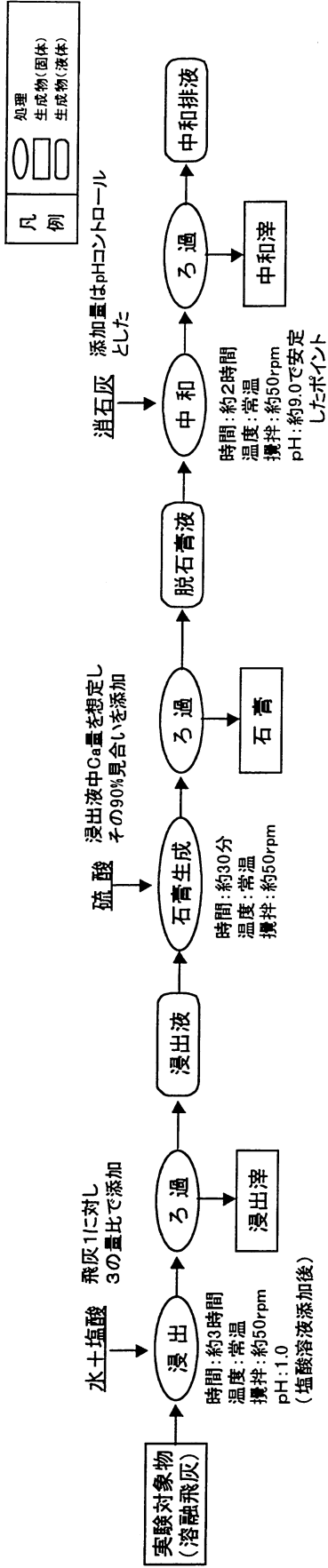
なお、分析結果（含有量及び移行率）を整理し、図Ⅲ-1-5 に併記した。



成分	含有量 (g)		
	実験対象物 100g	浸出液 53g	浸出排液 1400cc
Zn	8.5	8.6 (102.0)	0.0 (0.0)
Pb	4.7	4.7 (99.1)	0.2 (3.6)
Cu	0.5	0.5 (96.0)	0.0 (0.3)
Fe	0.2	0.2 (105.0)	0.0 (0.7)
Ca	16.4	12.3 (75.0)	4.3 (26.5)
Na	9.0	0.2 (1.8)	9.0 (99.6)
K	4.6	0.1 (2.3)	5.2 (112.6)
Cl	20.8	0.4 (2.0)	20.4 (98.3)
SiO ₂	0.5	0.3 (63.6)	— (0.0)
Al ₂ O ₃	0.1	0.1 (106.0)	— (0.0)

注1) ()内は実験対象物中の含有量に対する割合(移行率)[%]を示す。
 2) 浸出排液の量については、浸出液の洗浄後の水を加えメジャーアップした。

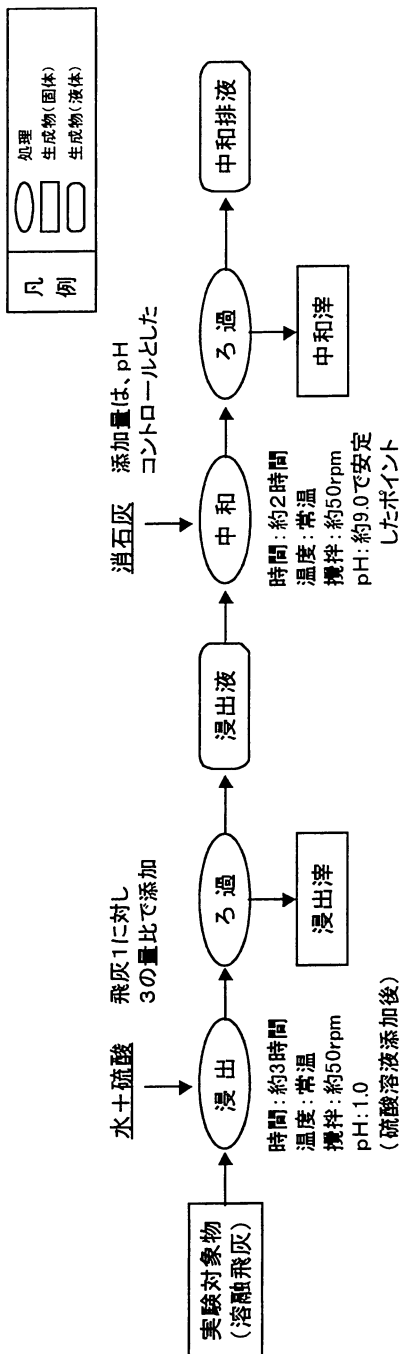
図III-1-3 水浸出実験のフロー



成分	含有量 (g)					
	実験対象物 100g	浸出滓 15.7g	浸出液	石膏 44.96g	中和滓 26g	中和排液 300cc
Zn	8.5	0.4 (4.5)	7.2 (84.3)	—	8.8 (104.0)	0.0 (0.0)
Pb	4.7	4.8 (101.0)	1.2 (24.7)	—	—	0.0 (0.0)
Cu	0.5	0.0 (3.5)	0.3 (64.4)	—	0.5 (106.0)	0.0 (0.0)
Fe	0.2	0.1 (40.8)	0.0 (7.0)	—	0.1 (55.0)	0.0 (0.0)
Ca	16.4	3.2 (19.3)	15.1 (91.8)	10.7 (65.2)	3.0 (18.2)	15.2 (92.7)
Na	9.0	0.2 (2.4)	9.0 (99.9)	—	—	11.4 (127.0)
K	4.6	0.5 (11.3)	4.4 (94.7)	—	—	5.0 (110.0)
Cl	20.8	0.8 (3.9)	—	0.0 (0.1)	0.4 (2.0)	61.7 (297.0)
SiO ₂	0.5	0.0 (3.8)	0.2 (30.8)	—	—	—
Al ₂ O ₃	0.1	0.1 (53.0)	0.1 (112.0)	—	—	—

注1) ()内は実験対象物中の含有量に対する割合(移行率)[%]を示す。

図III-1-4 塩酸浸出実験のフロー



成分	含有量 (g)				
	実験対象物 100g	浸出滓 86.4g	浸出液	中和滓 35.6g	中和排液 246cc
Zn	8.50	0.72 (8.4)	8.3 (97.3)	8.3 (97.1)	0.0 (0.0)
Pb	4.70	5.31 (113.1)	0.0 (0.0)	—	0.0 (0.0)
Cu	0.50	0.035 (6.9)	0.5 (100.8)	0.5 (104.0)	0.0 (0.0)
Fe	0.20	0.069 (34.6)	0.1 (63.0)	0.1 (60.0)	0.0 (0.0)
Ca	16.40	17.19 (105.0)	0.2 (1.0)	4.7 (28.4)	1.5 (9.3)
Na	9.00	1.06 (11.8)	8.5 (94.7)	—	9.0 (100.0)
K	4.60	1.23 (26.7)	3.0 (64.5)	—	3.1 (67.8)
Cl	20.8	1.87 (9.0)	0.0 (0.0)	1.1 (5.3)	17.1 (82.2)
SiO ₂	0.50	0.32 (63.9)	0.0 (0.0)	—	0.0 (0.0)
Al ₂ O ₃	0.10	0.017 (17.3)	0.0 (0.0)	—	0.0 (0.0)

注1) ()内は実験対象物中の含有量に対する割合(移行率) [%]を示す。

図III-1-5 硫酸浸出実験のフロー

表Ⅲ-1-22.1 水浸出実験結果（飛灰 S-1）

	Zn	Pb	Cu	Fe	Ca	Na	K	Cl	SiO ₂	Al ₂ O ₃
飛灰中の含有量 ^① (g)	5.10	2.60	0.50	0.40	22.6	2.60	2.80	14.1	0.50	0.20
浸出液中の含有量 ^② (g)	5.08	1.98	0.496	0.310	16.3	0.062	0.062	0.620	0.744	0.124
" 含有率 (%)	8.2	3.2	0.8	0.5	26.3	0.1	0.1	1.0	1.2	0.2
飛灰からの移行率 ^{③(④+⑤)} (%)	99.7	76.3	99.2	77.5	72.2	2.4	2.2	4.4	148.8	62.0
浸出液中の濃度 (mg/l)	1.0	28.0	1.0	1.0	4900	1800	1600	9600	—	—
" 含有量 ^⑥ (g)	0.001	0.039	0.001	0.001	6.86	2.52	2.24	13.4		
飛灰からの移行率 ^{③(④+⑤)} (%)	0.03	1.51	0.28	0.35	30.4	96.9	80.0	95.3	0.0	0.0
回収率 ^{⑦+⑧} (%)	99.7	77.8	99.5	77.9	103.0	99.3	82.2	99.7	149	62.0

※飛灰100gにつき、浸出滓62g、浸出液1400mlが発生した。

表Ⅲ-1-22.2 水浸出実験結果（飛灰 S-2）

	Zn	Pb	Cu	Fe	Ca	Na	K	Cl	SiO ₂	Al ₂ O ₃
飛灰中の含有量 (g)	3.90	1.50	0.20	0.20	37.30	0.90	1.20	5.0	0.60	0.20
浸出液中の含有量 (g)	3.90	0.75	0.17	0.25	32.45	0.083	0.083	0.332	0.581	0.166
" 含有率 (%)	4.7	0.9	0.2	0.3	39.1	0.1	0.1	0.4	0.7	0.2
飛灰からの移行率 (%)	100.0	49.8	83.0	124.5	87.0	9.2	6.9	6.6	96.8	83.0
浸出液中の濃度 (mg/l)	1.2	22.0	1.0	1.0	2800	600	700	3300	—	—
" 含有量 (g)	0.002	0.031	0.001	0.001	3.92	0.84	0.98	4.6		
飛灰からの移行率 (%)	0.04	2.05	0.70	0.70	10.51	93.3	81.7	92.4	0.0	0.0
回収率 (%)	100.1	51.9	83.7	125.2	97.5	102.6	88.6	99.0	97	83.0

※飛灰100gにつき、浸出滓83g、浸出液1400mlが発生した。

表Ⅲ-1-22.3 水浸出実験結果（飛灰 S-3）

	Zn	Pb	Cu	Fe	Ca	Na	K	Cl	SiO ₂	Al ₂ O ₃
飛灰中の含有量 (g)	4.30	2.10	1.80	0.60	24.70	2.60	3.20	14.70	2.00	0.30
浸出液中の含有量 (g)	3.72	1.07	1.64	0.567	18.96	0.189	0.189	1.008	2.142	0.378
" 含有率 (%)	5.9	1.7	2.6	0.9	30.1	0.3	0.3	1.6	3.4	0.6
飛灰からの移行率 (%)	86.4	51.0	91.0	94.5	76.8	7.3	5.9	6.9	107	126
浸出液中の濃度 (mg/l)	2.7	130.0	1.0	1.0	5000	1900	2200	9800	—	—
" 含有量 (g)	0.004	0.182	0.001	0.001	7.00	2.66	3.08	13.72		
飛灰からの移行率 (%)	0.1	8.7	0.1	0.2	28.3	102	96.3	93.3	0.0	0.0
回収率 (%)	86.5	59.7	91.1	94.7	105.0	110	102	100	107	126

※飛灰100gにつき、浸出滓62g、浸出液1400mlが発生した。

表Ⅲ-1-22.4 水浸出実験結果（飛灰 S-4）

	Zn	Pb	Cu	Fe	Ca	Na	K	Cl	SiO ₂	Al ₂ O ₃
飛灰中の含有量 (g)	8.50	4.70	0.50	0.20	16.40	9.00	4.60	20.80	0.50	0.10
浸出液中の含有量 (g)	8.64	4.66	0.48	0.21	12.3	0.16	0.11	0.42	0.32	0.11
" 含有率 (%)	16.3	8.8	0.9	0.4	23.2	0.3	0.2	0.8	0.6	0.2
飛灰からの移行率 (%)	102	99.1	96.0	105	75.0	1.8	2.3	2.0	63.6	106
浸出液中の濃度 (mg/l)	1.3	120	1.0	1.0	3100	6400	3700	14600	—	—
含有量 (g)	0.002	0.168	0.001	0.001	4.34	8.96	5.18	20.4		
飛灰からの移行率 (%)	0.021	3.57	0.28	0.70	26.5	99.6	112.6	98.3	0.0	0.0
回収率 (%)	102	71.2	95.7	107	104	101	115	100.3	63.6	106

※飛灰100gにつき、浸出滓53g、浸出液1400mlが発生した。

表Ⅲ-1-23.1 塩酸浸出実験結果（飛灰 S-1）

	Zn	Pb	Cu	Fe	Ca	Na	K	Cl	SiO ₂	Al ₂ O ₃
飛灰中の含有量 ^① (g)	5.10	2.60	0.50	0.40	22.6	2.60	2.80	14.1	0.50	0.20
浸出液中の含有量 ^② (g)	0.37	2.17	0.07	0.30	2.37	0.13	0.200	0.050	0.434	0.067
" 含有率 (%)	2.2	13.0	0.4	1.8	14.2	0.8	1.2	0.3	2.6	0.4
飛灰からの移行率 ^{③(②+①)} (%)	7.2	83.5	13.4	75.2	10.5	5.1	7.2	0.4	86.8	33.4
浸出液中の濃度 (mg/l)	3.03	0.01	0.28	0.05	14.5	1.76	1.76	—	0.16	0.02
" 含有量 ^④ (g)	4.24	0.014	0.39	0.070	20.2	2.46	2.46	—	0.22	0.028
飛灰からの移行率 ^{⑤(④+①)} (%)	83.2	0.5	78.4	17.5	89.5	94.8	88.0	—	44.8	14.0
回収率 ^{⑥+⑤} (%)	90.4	84.0	91.8	92.7	100.0	99.9	95.2	—	86.8	33.4

表Ⅲ-1-23.2 塩酸浸出実験結果（飛灰 S-2）

	Zn	Pb	Cu	Fe	Ca	Na	K	Cl	SiO ₂	Al ₂ O ₃
飛灰中の含有量 (g)	3.90	1.50	0.20	0.20	37.3	0.90	1.20	5.0	0.60	0.20
浸出液中の含有量 (g)	0.131	0.103	0.011	0.14	0.804	0.29	0.034	0.006	0.26	0.023
" 含有率 (%)	2.3	1.8	0.2	2.5	14.1	0.5	0.6	0.1	4.5	0.4
飛灰からの移行率 (%)	3.4	6.8	5.7	71.3	2.2	3.2	2.9	0.1	42.8	11.4
浸出液中の濃度 (mg/l)	2.36	0.55	0.11	0.05	26.07	0.62	0.95	—	0.17	0.08
" 含有量 (g)	3.30	0.77	0.15	0.07	36.5	0.87	1.33	—	0.24	0.11
飛灰からの移行率 (%)	84.7	51.3	77.0	35.0	97.8	96.4	111	—	39.7	56.0
回収率 (%)	88.1	58.2	82.7	106	100.0	99.6	114	—	82.4	67.4

表Ⅲ-1-23.3 塩酸浸出実験結果（飛灰 S-3）

	Zn	Pb	Cu	Fe	Ca	Na	K	Cl	SiO ₂	Al ₂ O ₃
飛灰中の含有量 (g)	4.30	2.10	1.80	0.60	24.7	2.60	3.20	14.7	2.00	0.30
浸出液中の含有量 (g)	0.32	0.23	0.096	0.521	0.781	0.008	0.025	0.027	1.34	0.15
" 含有率 (%)	2.3	1.7	0.7	3.8	5.7	0.06	0.18	0.2	9.8	1.1
飛灰からの移行率 (%)	7.3	11.1	5.3	86.8	3.2	0.3	0.8	0.2	67.1	50.2
浸出液中の濃度 (mg/l)	2.50	1.09	1.12	0.0	17.1	1.85	2.22	—	0.37	0.13
" 含有量 (g)	3.50	1.53	1.57	0.0	23.9	2.59	3.11	—	0.52	0.18
飛灰からの移行率 (%)	81.4	72.7	87.1	0.0	96.9	99.6	97.1	—	25.9	60.7
回収率 (%)	88.7	83.8	92.4	86.8	100.0	99.9	97.9	—	93.0	111

表Ⅲ-1-23.4 塩酸浸出実験結果（飛灰 S-4）

	Zn	Pb	Cu	Fe	Ca	Na	K	Cl	SiO ₂	Al ₂ O ₃
飛灰中の含有量 (g)	8.50	4.70	0.50	0.20	16.4	9.00	4.60	20.8	0.50	0.10
浸出液中の含有量 (g)	0.39	4.75	0.017	0.082	3.16	0.22	0.52	0.82	0.019	0.053
" 含有率 (%)	2.46	30.3	0.11	0.52	20.1	1.39	3.30	5.22	0.12	0.34
飛灰からの移行率 (%)	4.5	101	3.5	40.8	19.3	2.4	11.3	3.9	3.8	53.0
浸出液中の濃度 (mg/l)	5.12	0.83	0.23	0.01	10.8	6.42	3.11	—	0.11	0.08
" 含有量 (g)	7.17	1.16	0.322	0.014	15.1	8.99	4.35	—	0.154	0.112
飛灰からの移行率 (%)	84.3	24.7	64.4	7.0	91.8	99.9	94.7	—	30.8	112
回収率 (%)	88.9	126	67.9	47.8	111	102	106	—	34.6	165

表Ⅲ-1-24 硫酸浸出実験結果（飛灰 S-4）

	Zn	Pb	Cu	Fe	Ca	Na	K	Cl	SiO ₂	Al ₂ O ₃
飛灰中の含有量 ^① (g)	8.50	4.70	0.50	0.20	16.40	9.00	4.60	20.8	0.50	0.10
浸出液中の含有量 ^② (g)	0.72	5.31	0.035	0.069	17.19	1.06	1.23	1.87	0.32	0.017
〃 含有率 (%)	0.83	6.15	0.04	0.08	19.9	1.23	1.42	2.16	0.37	0.02
飛灰からの移行率 ^{③(②+①)} (%)	8.4	113.1	6.9	34.6	105	11.8	26.7	9.0	63.9	17.3
浸出液中の濃度 (mg/l)	5.91	0.0	0.36	0.09	0.12	6.09	2.12	0.0	0.0	0.0
〃 含有量 ^④ (g)	8.27	0.0	0.50	0.13	0.17	8.53	2.97	0.0	0.0	0.0
飛灰からの移行率 ^{⑤(④+①)} (%)	97.3	0.0	100.8	63.0	1.0	94.7	64.5	—	0.0	0.0
回収率 ^{⑥+⑤} (%)	106	113	108	97.6	106	107	91.2	—	63.9	17.3

※使用硫酸は、98.5%試薬

4) 塩酸自己生成の確認（方式2）

S-4 を対象に実験を行った。

塩酸浸出実験にて得られた浸出液に硫酸を添加し石膏が生成することを確認するとともに、石膏をろ過分離した後のろ液中の HCl 分を調べた。分析の結果、Cl イオンのほとんどはろ液に移行しており、このろ液を塩酸浸出工程に投入する塩酸の代替として再利用可能であることが確認された。

また、石膏の品位は良かったが、結晶が小さく、そのままの状態での製品化は困難と思われた。

表Ⅲ-1-25 塩酸自己生成

項目	Ca		Cl		備考
	含有量	濃度	含有量	濃度	
浸出液	15.5g	50.7g/l	55.8g	182.3g/l	
石膏	10.75g	23.9%	0.018g	0.04%	石膏が生成(44.9g)
ろ液	6.64g	21.13g/l	55.8g	177.6g/l	
石膏+ろ液 (g)		17.4		55.8	
浸出液からの移行率 (%)		112		100	

5) 中和による金属除去（方式2、3）

S-4 を対象に実験を行った。

塩酸または硫酸により浸出したろ液に、消石灰、炭酸カルシウムを加え、中和した後、ブッフナーろ過器で固液分離を行った。

固液分離により発生した中和滓の成分を分析した結果を図Ⅲ-1-4及び図Ⅲ-1-5に示す。

(3) 環境保全に関する実験

S-4 を対象に実験を行った。

飛灰に含まれているダイオキシン類の挙動を調べるため、方式2について、生成物（浸出滓、石膏、中和滓、中和排液）中のダイオキシン類濃度を測定した。

表Ⅲ-1-26 方式2におけるダイオキシン類の挙動

生成物(方式2)	ダイオキシン類濃度
浸出滓	0.109 ng-TEQ/g
石膏	0.000014 ng-TEQ/g
中和滓	0.0045 ng-TEQ/g
中和排液	0.00068 ng-TEQ/l

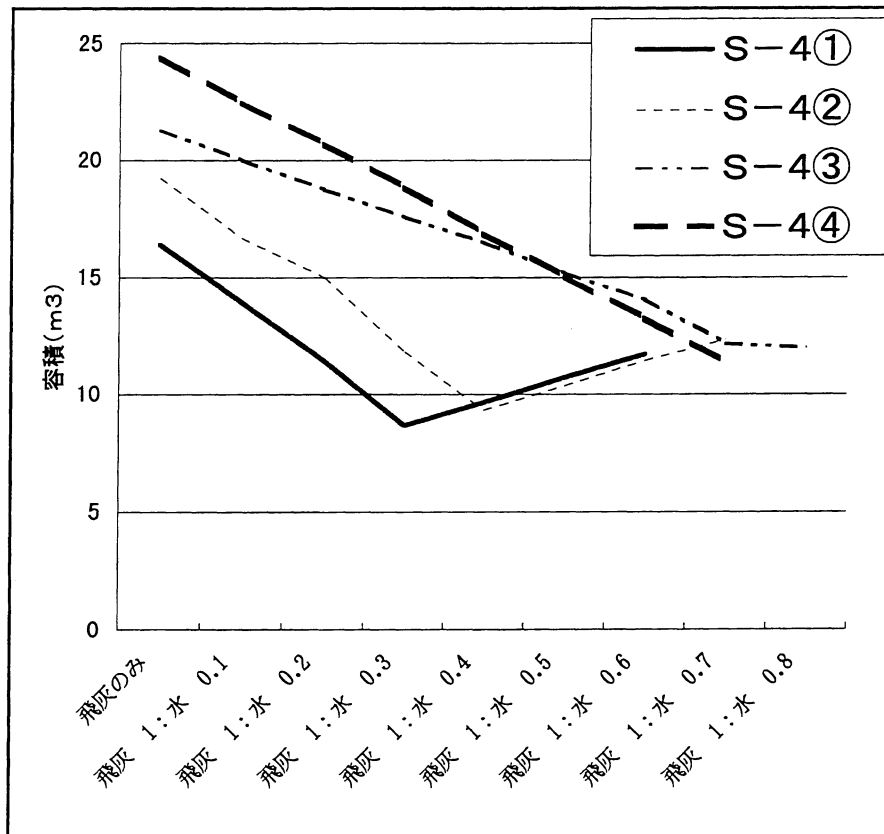
3-2.3. 実験の評価と具体化のための構想

(1) 輸送方法について

飛灰と水との混合割合を1:0.7としたスラリーは、生クリーム状又は柔らかい生クリーム状となり、粘度の面からは、タンクローリーを使用することが可能と思われる。

スラリー(飛灰1:水0.7)状態にすることにより、飛灰のみであったときの比重(0.4~0.6)が、1.4~1.5まで増加することが確認できた。(表Ⅲ-1-21)

この水添加量と比重との関係から、飛灰10tに水を添加していったときの容積の変化を図Ⅲ-1-6に示す。



図Ⅲ-1-6 飛灰(S-4)10tに水を添加した時の容量の変化

(2) 処理方式について

飛灰を処理するため想定した3つの方式について、発生した生成物の組成は、表Ⅲ-1-27の通りである。

処理方式2（塩酸浸出）及び処理方式3（硫酸浸出）については、プロセスが多いわりには、中和滓の銅品位は高くならず、メリットが少ない。一方、飛灰を方式1（水浸出）により処理することにより、飛灰中の塩素を除去でき、銅製錬の原料又は副原料として十分使用可能であることが確認できた。

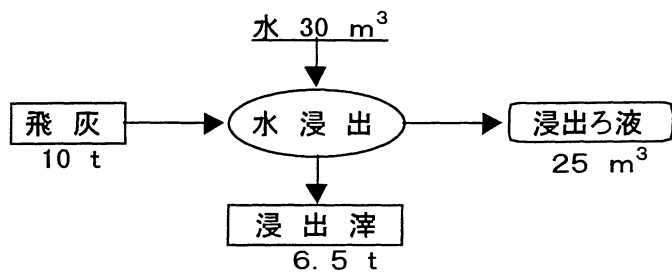
また、飛灰S-1～4を使用して行った水浸出基礎実験（表Ⅲ-1-22.1～Ⅲ-1-22.4）の結果から想定すると、飛灰10tを方式1により処理したときの物量バランスは図Ⅲ-1-7の通りと予想される。

さらに、処理方式1により発生した浸出滓から金属を回収する場合には、図Ⅲ-1-9の通り、浸出滓については連続製銅炉（S炉が望ましいが、場合によれば、乾燥設備を持つC炉）に投入することとなる。また、浸出液については、排水処理施設（1500～2000m³/日処理、排水フロー：図Ⅲ-1-8）において、2段階の中和、凝集沈殿処理により、重金属等はいずれも99%以上除去され、放流水は排水基準に適合することとなる。

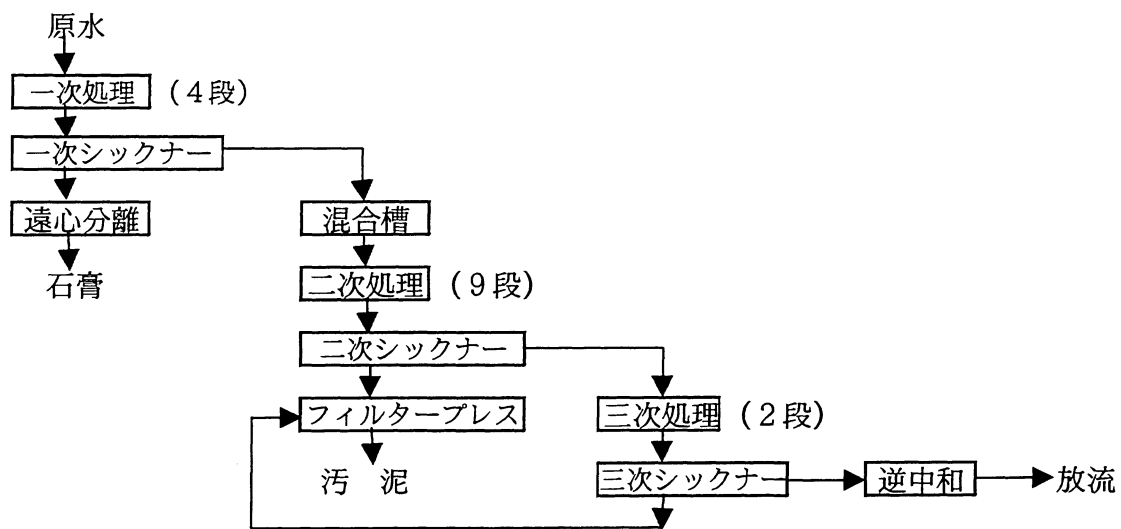
なお、飛灰に含まれているダイオキシン類については、方式2における挙動から考察して、排液にはほとんど移行せず問題ないものと思われる。

表Ⅲ-1-27 各方式により発生した生成物の組成（飛灰S-4）

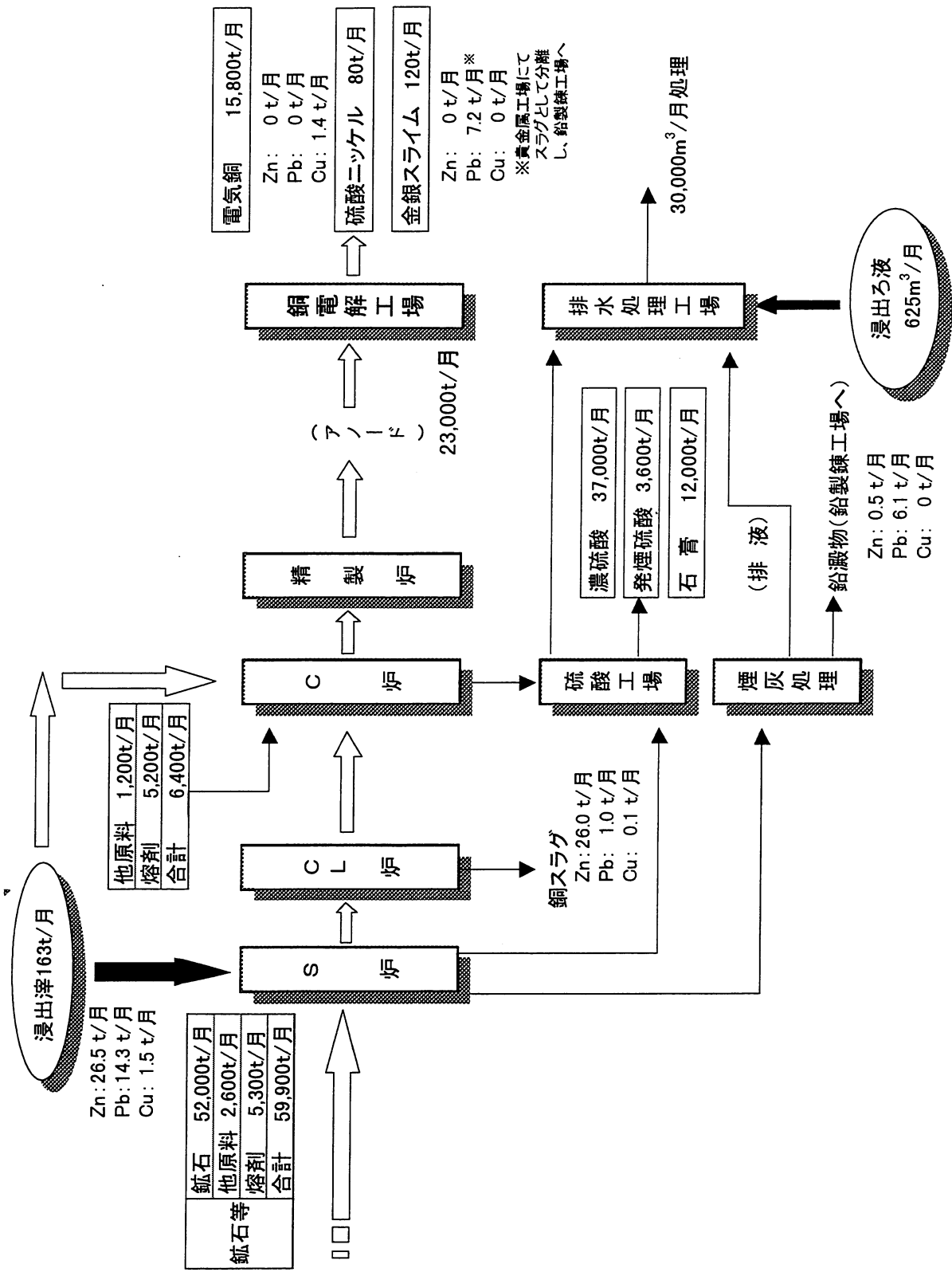
方 式		Zn	Pb	Cu	Fe	Ca	Na	K	Cl	SiO ₂	Al ₂ O ₃
方式1	浸出滓	16.30	8.80	0.90	0.40	23.20	0.30	0.20	0.80	0.90	0.20
方式2	浸出滓	2.46	30.26	0.11	0.52	20.11	1.39	3.30	5.22	0.12	0.34
	石膏	-	-	-	-	23.90	-	-	0.04	-	SO ₃ :47.20
	中和滓	34.01	-	2.04	0.41	11.5	-	-	1.58	-	-
方式3	浸出滓	0.83	6.15	0.04	0.08	19.90	1.23	1.42	2.16	0.37	0.02
	中和滓	23.21	-	1.45	0.34	13.10	-	-	3.10	-	-



図III-1-7 飛灰10tを方式1により処理したときの物質バランス



図III-1-8 銅製錬所における排水処理フロー



図III-1-9 銅製錬工程における金属回収

3-3. 飛灰及び飛灰中有害物質の処理について

飛灰リサイクル方式以外の溶融飛灰の処理方法として、重金属処理剤（キレート剤）による固定化処理あるいはセメント固化処理の適用可能性を調べるため、香川県により両方式に関する処理実験が実施された。

また、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の結果によると、飛灰を島外へ持ち出して処理する場合、飛灰の受け入れ先によっては飛灰中ダイオキシン類の中間処理施設での処理が必要となる可能性のあることが示された。このため、飛灰中のダイオキシン類処理技術に関する検討を行った。

以下に上記の実験及び検討の概要を示す。

3-3.1. 溶融飛灰の固化処理実験

(1) 実験の目的と内容

1) 実験の目的

豊島廃棄物等の処理実験で発生した溶融飛灰を最終処分する場合に、飛灰中の重金属濃度等によって、重金属を安定化するための条件が異なるので、市販の重金属処理剤やセメントを用いて、それぞれの添加率等の最適な処理条件を求めることを目的とする。

2) 実験実施者

実験は香川県環境研究センターが実施した。

3) 実験実施期間

実験：平成 10 年 12 月 2 日～平成 11 年 4 月 20 日

4) 実験対象物

豊島廃棄物等を各種の処理方式で処理実験した際に発生した溶融飛灰のうち、県環境研究センターで保管されていた飛灰について、一般的に溶出しやすいといわれている鉛について溶出試験を行った結果、鉛の溶出濃度が最も高かった表面溶融処理で発生した飛灰(S-4)を用いて実験を行った。

使用した溶融飛灰 S-4 の組成を表Ⅲ-1-28 に、溶出試験の結果を表Ⅲ-1-29 に示した。

なお、表Ⅲ-1-28 の組成分析結果のうち、ダイオキシン類を除くデータは、第一次技術検討委員会の報告書から引用したものである。

表Ⅲ-1-28 実験対象物(S-4)の組成

測定項目	含有量
水分 (%)	<0.1~0.7
Ca (%)	20.7
CaO (%)	29.0
Mg (%)	0.10
SiO ₂ (%)	0.50
Al ₂ O ₃ (%)	0.14
Fe (%)	0.25
Na (%)	5.4~5.91
K (%)	3.56~4.27
S (%)	2.89
Cl (%)	23.4~24.1
Zn (%)	9.27~9.90
Cu (%)	0.467~0.608
Pb (%)	5.14~5.54
Cr (mg/kg)	26~36
Cd (mg/kg)	220~320
As (mg/kg)	8.5~92.4
Hg (mg/kg)	2.27~2.69
ダイオキシン類 (ng-TEQ/g)	0.030

表Ⅲ-1-29 実験対象物(S-4)の溶出試験

測定項目	溶出量
pH	12
Pb (mg/l)	700
Cr (mg/l)	0.011
Cr ⁶⁺ (mg/l)	<0.04
Cu (mg/l)	0.24
Zn (mg/l)	2.5
Cd (mg/l)	0.01
As (mg/l)	0.001
Hg (mg/l)	0.0016
ダイオキシン類(ng-TEQ/l)	0.0022

(2) 実験の方法

1) 重金属処理剤による固定化実験

飛灰への重金属処理剤の添加実験により、適当な重金属処理剤を選定するとともに、重金属処理剤の添加率、水の混合割合等の最適な処理条件を決定するため、溶出しやすい鉛を指標として、「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法」(昭和48年環境庁告示第13号)に基づく溶出試験により検討した。

重金属処理剤は市販の飛灰処理用液体キレート剤で、ジチオカルバミン酸系の高分

子キレート剤(キレート剤Aと呼ぶ)及び低分子キレート剤(キレート剤Bと呼ぶ)の2種類を使用した。これらのメーカーカタログ等による物性を表III-1-30に示した。

表III-1-30 重金属処理剤の物性

項目	高分子キレート剤 (キレート剤A)	低分子キレート剤 (キレート剤B)
外観	淡黄色透明の液体	褐色の液体
比重	1.1~1.3(25°C)	約1.2
pH	11~12	13~14
粘度	20~25cp(25°C)	10cp(20°C)
推定分子量	30,000~50,000	350~500

実験は、飛灰 100g に水とキレート剤を加えて、1時間混練した後、1日放置し、固化物 20g を三角フラスコにとり、10倍容量の水を加えて、横形振とう器で激しく6時間振とう溶出し、孔径 1 μ m のグラスファイバーフィルターペーパー(GFP)を用いてろ過した後の溶液について、原子吸光光度法で鉛の濃度を測定した。

2) セメント固化実験

セメントの添加率、水の混合割合、養生期間等の最適な処理条件を決定するため、溶出しやすい鉛を指標として、溶出試験により検討した。

セメントは高炉セメントB(JIS R 5211)を用いた。

実験は、飛灰 1,000g に水とセメントを加えて、振動式攪拌棒を用いて十分攪拌・混練後、一定期間養生し、この後一部を砕き、JIS Z 8801 に定める網ふるい(目開きが 0.5mm のもの及び 4.75mm のもの)を用いて粒径が 0.5~5mm となるように粒度をそろえ、この 20g を三角フラスコにとり、1)と同様に鉛の濃度を測定した。

3) 重金属処理剤とセメントの併用処理実験

重金属処理剤とセメントを併用処理した最適な処理条件については、重金属処理剤及びセメントの単独処理実験の結果ならびに混練・造粒したときの形状を考慮した添加率、水の混合割合及び養生期間で、溶出しやすい鉛を指標として、溶出試験により検討した。

これらの結果から得られた最適な条件で処理した固化物の鉛以外の重金属(総水銀、カドミウム、全クロム、六価クロム、ヒ素、銅、亜鉛)及びダイオキシン類の溶出試験を行った。

実験は、アイリッヒミキサーを用いて飛灰 2,000g に水とキレート剤を加えて、10分間混練した後、セメントを加えて20分間混練・造粒後、一定期間養生し、粒径 5mm 以下のものについて、この 20g を三角フラスコにとり、1)と同様にして鉛及び鉛以外の重金属の濃度を測定した。また、ダイオキシン類の溶出試験を行った。

(3) 実験結果及び考察

1) 重金属処理剤による固定化実験

①重金属処理剤の選定

飛灰S-4に対して、キレート剤A及びキレート剤Bそれぞれ添加率を3、5、10%(重量比)と変えて加え、また水の混合割合を70、80、90%(重量比)と変えて処理したところ、表Ⅲ-1-31のとおり、いずれ場合も鉛の溶出濃度は高かったが、相対的にキレート剤Bを用いた場合の溶出濃度が低かったので、重金属処理剤としては、キレート剤Bを用いることとした。

表Ⅲ-1-31 重金属処理剤添加実験による鉛の溶出試験

重金属処理剤 添加率 (%) 注1)	キレート剤A	キレート剤B	水の混合割合 (%) 注1)
	Pb (mg/l)	Pb (mg/l)	
3	518	310	70
5	465	323	70
10	517	274	70
3	511	485	80
5	490	261	80
10	422	414	80
3	631	344	90
5	617	344	90
10	616	312	90

注1) 飛灰(重量)に対する添加率(重量)

②飛灰に対する水の混合割合

飛灰に対する水の混合割合は、70%でやっと均質になる状態であったので、よりキレート剤と反応を進めるため、100%を添加することとした。

③飛灰に対するキレート剤の添加率

飛灰に対するキレート剤の有効な添加率を決めるために、水の混合割合を100%にして、キレート剤Bの添加率を3、5、10、15、20、30、50%と変えて処理したところ、表Ⅲ-1-32に示したようにキレート剤Bが30%以上の添加率で鉛の溶出は0.15mg/lとなり、最終処分の基準となる0.3mg/l以下を満足することができた。しかし、添加率15%以下では、高濃度の鉛が溶出した。

表Ⅲ-1-32 重金属処理剤(キレート剤B)添加実験による鉛の溶出試験

重金属処理剤(キレート剤B) 添加率 (%) 注1)	Pb (mg/l)
3	161
5	192
10	201
15	190
20	0.38
30	0.15
50	0.15

注1) 飛灰(重量)に対する添加率(重量)

注2) 飛灰(重量)に対する水の混合割合(重量)は100%で実施した。(飛灰/水=1)

2) セメント固化実験

飛灰に対するキレート剤の有効な添加率を決めるために、高炉セメントBの添加率を10、20、30、50、70、100%と変えて加え、水の混合割合をセメントの添加率が10、20、30%のとき70%に、50、70、100%のとき80%にして、養生期間を7日、14日、30日で実施したところ、表Ⅲ-1-33に示したようにいずれの場合も鉛の溶出は高濃度であり、高炉セメントBの添加率50~100%、水の混合割合80%、養生期間30日でも鉛の溶出濃度が72~97mg/lであった。

このことから、セメント固化単独処理では、最終処分の鉛の溶出基準を満足することはできないことがわかった。

表Ⅲ-1-33 セメント固化実験による鉛の溶出試験

高炉セメントB 添加率(%) ^{注1)}	Pb(mg/l)		
	養生期間 ^{注2)} 7日	14日	30日
10	494	-	461
20	495	-	509
30	474	-	532
50	-	64	73
70	-	77	97
100	-	113	72

注1) 飛灰(重量)に対する添加率(重量)

注2) 室温養生

注3) 飛灰(重量)に対する水の混合割合(重量)は、
セメントの添加率10~30%のとき、70%
セメントの添加率50~100%のとき、80%

3) 重金属処理剤及びセメントの併用処理実験

飛灰に対するキレート剤B及び高炉セメントBを併用する場合の添加率は、単独処理実験で得られた添加率よりも少なくするのが適当であるので、キレート剤B及び高炉セメントBの割合を各々10%と30%、10%と40%、15%と40%の組み合わせで行った。いずれの場合も水の混合割合は100%、養生期間は30日で行った。それらの結果を表Ⅲ-1-34に示した。

飛灰に対するキレート剤Bの添加率が15%及び高炉セメントBの添加率が40%のとき、鉛の溶出濃度は4mg/lまで抑制されたが、最終処分の基準となる0.3mg/lを満足することはできなかった。

このため、併用処理条件も単独処理で得られた飛灰に対するキレート剤Bの有効な添加率である30%とし、アイリッヒミキサーにより混練・造粒後、形状が球状(直径1~2mm)の集合体(5mm程度以下のものが多い)になるような水の添加割合20%及び高炉セメントBの添加率10%で、養生期間を5日間として溶出試験を行ったところ表Ⅲ-1-34に示したように鉛の溶出濃度は0.05mg/l未満となり、最終処分の基準を満足することができた。

このことから、飛灰に対するキレート剤Bの有効な添加率を30%、高炉セメントBの添加率を10%、水の添加割合を20%及び養生期間5日で処理した条件を、最終処分するのに最適な処理条件とした。

これらの最適条件で処理した球状固化物の集合体の重金属(鉛、総水銀、カドミウム、全クロム、六価クロム、ヒ素、銅、亜鉛)及びダイオキシン類の溶出試験の結果を表Ⅲ-1-35に示した。これらの結果は最終処分の重金属(総水銀、カドミウム、六価クロム、ヒ素)の溶出基準を満足することができた。

またダイオキシン類については、0.0018ng-TEQ/lの溶出濃度となり、技術検討委員会で検討された完了判定基準(0.0025ng-TEQ/l)を満足することができた。

表Ⅲ-1-34 重金属処理剤(キレート剤B)及びセメントの併用処理実験
による鉛溶出試験

重金属処理剤 (キレート剤B) 添加率(%) ^{注1)}	高炉セメントB 添加率(%) ^{注1)}	水 混合割合 (%) ^{注2)}	Pb(mg/l)	
			養生期間 ^{注3)} 5日	30日
10	30	100	-	9
10	40	100	-	7
15	40	100	-	4
30	10	20	<0.05	-

注1) 飛灰(重量)に対する添加率(重量)

注2) 飛灰(重量)に対する水の混合割合(重量)

注3) 室温養生

表Ⅲ-1-35 重金属処理剤(キレート剤B)及びセメントの併用処理
実験による重金属及びダイオキシン類の溶出試験

測定項目	溶出量
pH	12
Pb (mg/l)	<0.05
Cr (mg/l)	<0.01
Cr ⁶⁺ (mg/l)	<0.01
Cu (mg/l)	<0.05
Zn (mg/l)	2.3
Cd (mg/l)	0.01
As (mg/l)	<0.005
Hg (mg/l)	<0.0005
ダイオキシン類(ng-TEQ/l)	0.0018

(4) 実験の評価

飛灰S-4に、重金属処理剤及びセメントを添加し、飛灰中の重金属を安定化し、固化処理できる条件を求める実験をしたところ、単独処理実験においては、本実験で用いた市販のジチオカルバミン酸系低分子キレート剤の添加率を飛灰に対して30%(重量比)で最終処分の鉛の基準を満足することができたが、高炉セメントBだけの添加では、最終処分の鉛の基準を満足することができなかった。

キレート剤と高炉セメントBを用いて併用処理した実験においては、飛灰に対してキレート剤を30%添加し、混練・造粒機で固化した形状が球状になるように考慮してセメントを10%、水を20%添加したときに、最終処分の重金属の基準を満足することができた。

これらの結果から、飛灰1tを処理する場合には、少なくとも300kgのキレート剤が必要になり、処理費は薬剤費と処分費を併せると170,000円程度と試算された。

3-3.2. 飛灰中ダイオキシン類の処理について

(1) 飛灰中ダイオキシン類処理技術

厚生省の諮問機関である「ごみ処理に係るダイオキシン類削減対策検討会」がまとめた「ダイオキシン類削減プログラム」によると、飛灰中のダイオキシン類の分解技術として現在実用化レベルにあるのは、熔融処理と熱分解処理であるとされている。

両処理方式ともダイオキシン類対策としては非常に効果的であるが、熔融処理では、1300~1400℃以上まで温度を上げるなどエネルギー消費量が高くなる。これに対し、熱分解処理では、加熱温度は350℃~400℃と低く、経済的である。両方式の比較一例を表Ⅲ-1-36に示す。

運転に際して専任の運転員が不要であり、メンテナンスも比較的容易であると考えられること及び溶融処理を行った結果発生する溶融飛灰を対象としていること等を勘案すると、豊島廃棄物等対策事業においては、飛灰中ダイオキシン類の処理技術を用いる場合、熱分解処理方式が適しているものと判断される。

表Ⅲ-1-36 溶融処理と熱分解処理の比較一例

比較項目	溶融処理	熱分解処理
システム構成	前処理－溶融－ －ガス処理－薬剤処理	熱分解－薬剤処理
建設費	1	1/6
電力使用量	1	1/3
配置面積	1	1/4
ランニングコスト (除く人件費)	1	2/3
運転人員	10名	専任運転員不要
灰の減容効果	1/2～1/3 (主灰・飛灰の混合灰に対し)	薬剤処理により 1/2～1/3 (飛灰に対し)
ダイオキシン類 分解性能	99.97%	99.0～99.7%
メンテナンス	3回/年(1週間/回)	1回/年(1週間/回)

注1)「飛灰対策」(エヌ・ティー・エス)をもとに一部修正して作成

注2) 電気代金：14円/kWhにて算出

試算装置規模：1t/時

年間稼働日数：灰溶融=300日、熱分解=330日にて算出

3-3.2. ダイオキシン類熱分解装置

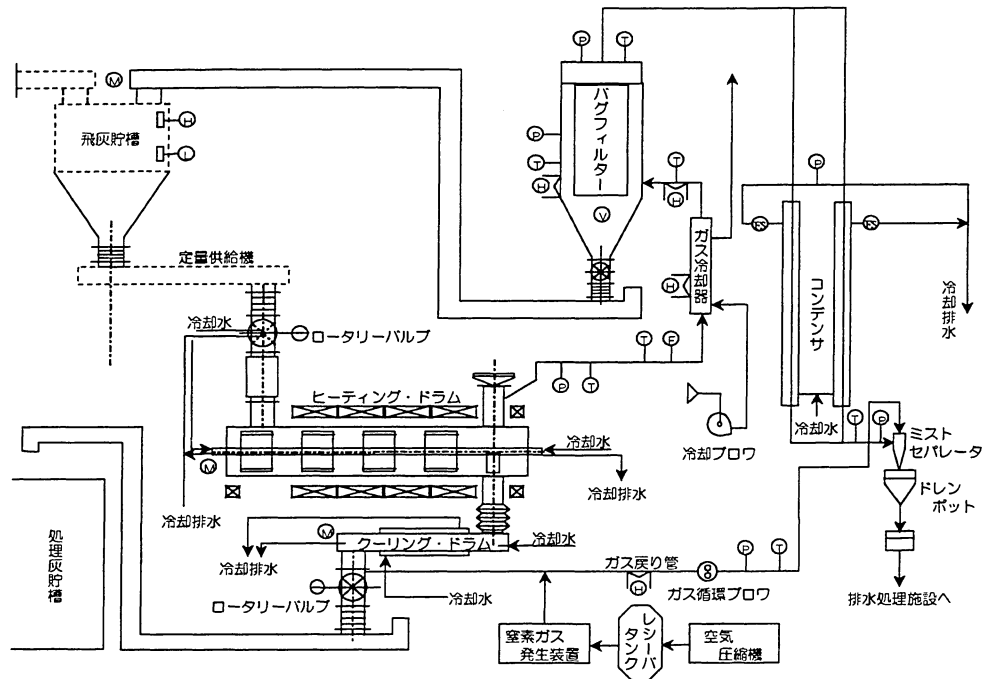
飛灰中ダイオキシン類の熱分解処理については、第1次技術検討委員会においてダイオキシン類熱分解装置に関する調査を行っている。

ダイオキシン類熱分解装置(図Ⅲ-1-10)は、飛灰を酸素制限下で350～400℃で加熱(加熱脱塩素化処理)し、飛灰中のダイオキシン類を分解するものである。装置は、ヒーティングドラムとクーリングドラムより構成される。バグフィルターで捕集された飛灰は、一旦飛灰槽で貯留後、スクリーフィーダーを経てダイオキシン類熱分解装置のヒーティングドラムへと送られる。飛灰はヒーティングドラムで攪拌、移送されながら、電気ヒーターで所定の温度(350℃以上)まで昇温された後、一定温度に保持され飛灰中のダイオキシン類は分解される。その後、ヒーティングドラムを出た飛灰は水冷ジャケット方式のクーリングドラムで急速に100℃以下(約60℃)に冷却される。

ヒーティングドラム内で発生したガスは吸引して冷却し、ガス中の水分と水銀をコンデンサにて冷却して除去し、その後のガスはクーリングドラム内に投入して循環させる。基本的な条件は、以下の通りである。

- ① 雰囲気：酸素濃度1%以下
- ② 温度：350～400℃
- ③ 滞留時間：30～60分
- ④ 分解後の再合成を避けるために、急速に100℃以下に冷却

- ⑤ 目標値 : 処理前のダイオキシン類濃度 処理後のダイオキシン類濃度
 (ア) 5.0ng-TEQ/g 未満 → 0.1ng-TEQ/g 以下
 (イ) 5.0ng-TEQ/g 以上 → 分解率 98%以上



図III-1-10 ダイオキシン類熱分解装置

公表されているデータをもとに、一例として、ダイオキシン類熱分解装置の運転パラメータを推定すると、次の通りとなる。10t/日の能力で飛灰を処理する場合のダイオキシン類熱分解装置の消費電力は約 400kW、冷却水の補給水量は約 9 m³/h (216m³/日) と想定できる。排水についてはほとんど発生しないので、水処理工程に対する負荷の増大は考慮する必要がないと考えられる。また、飛灰 1 t 当たりの処理費用の増加は約 14000 円と試算できる。

3-4. 飛灰リサイクルに関する基本的方向

香川県及び技術検討委員会のこれまでの検討結果を踏まえると、飛灰リサイクルに関するこれからの取り組みの方向は以下の通りとなる。

1) 飛灰リサイクル方式の決定

第Ⅲ編第2章 2-1.で示す通り、飛灰は島外でリサイクルを図ることを基本とする。

島外で飛灰のリサイクルを図る方式としては、塩化揮発処理方式及び銅製錬処理方式が候補とされている（第Ⅲ編第2章 2-1.2.参照）。

2) 飛灰の安全基準

安全上の要件として、ダイオキシン類の濃度は1 ng-TEQ/g 以下（環境庁、居住地等における土壤中ダイオキシン類に関する暫定ガイドライン値）を遵守することとする（第Ⅲ編第3章 3-5.参照）。

3) 飛灰出荷検査

中間処理施設の稼働開始後、飛灰の出荷時に、発生した飛灰中のダイオキシン類濃度が2)で定めた安全基準を満たすことを確認するために、飛灰出荷検査を実施する。

詳細は第Ⅲ編第3章 3-3.参照。

第2章 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

1. 方式・機種等の選定に当たっての詳細情報の収集、整理とその評価

1-1. 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

1-1.1. ヒアリング内容と対象企業

方式・機種等の選定に当たっての詳細な情報収集を行うため、第1次技術検討委員会で選定された4つの中核処理方式について、それぞれの技術を保有する代表企業を対象に中間処理施設の実プラント構想に関するヒアリングを実施した。

ヒアリングでは、事前に各企業に送付した技術検討委員会の質問事項に基づいて、それぞれ40分程度の質疑応答を行った。ヒアリング対象とした処理方式及び代表企業ならびに事前に送付した質問事項は表III-2-1に示す通りである。なお、処理対象となる豊島廃棄物等の性状等の前提条件についても、ヒアリングに先立ち各企業に送付した。

なお、焼却+エコセメント処理方式については、エコセメント製造技術及び焼却技術それぞれの代表企業2社の共同提案として、両社を対象にヒアリングを行った。

表III-2-1.1 ヒアリング対象とした処理方式及び代表企業

ヒアリング対象とした処理方式	代表企業
表面溶融処理方式	株式会社クボタ
ガス化溶融処理方式	新日本製鐵株式会社
焼却・溶融処理方式	住友重機械工業株式会社
焼却+エコセメント処理方式	太平洋セメント株式会社 川崎重工業株式会社

表III-2-1.2 事前に送付した質問事項

事前に送付した質問事項	<p>①前提として提示した条件の履行可能性の確認 掘削・運搬工程との連携に関する事項／豊島廃棄物等の処理に関する事項／エネルギーに関する事項／水処理に関する事項／ユーティリティに関する事項</p> <p>②要検討事項に関する情報収集 現地での実施範囲に関する事項／副成物の再利用性向上に関する事項／工事施工に関する事項／工事施工中の環境保全措置に関する事項</p> <p>③その他参考見積仕様書の要件等に関する事項の情報収集 試運転及び検査に関する事項／試運転に関する事項／受け取りに関する事項／設備費用及び運転費用に関する事項</p>
-------------	--

1-1.2. ヒアリング結果とその評価

(1) 技術検討委員会で確定した前提条件に関する履行可能性の確認

1) 処理能力の確保

各方式とも前提条件として提示した範囲の性状の豊島廃棄物等が処理対象であれば、200t/日以上、300日/年以上の稼働は可能である。

溶融方式を有するメーカーの回答は以下の通りである。

- ①表面溶融処理方式：前処理で豊島廃棄物等を均一化することにより200t/日の処理を履行可能
- ②ガス化溶融処理方式：前処理で灰分を約40～60%程度に調整することにより、200t/日の処理を履行可能
- ③焼却・溶融処理方式：200t/日の処理を履行可能

なお、提示した範囲を外れた性状の廃棄物等については、各社とも要求能力を保証しかねるとの回答であった。

溶融方式について、処理対象物が汚染土壌100%となった場合に想定される能力低下は以下の通りである。

- ①表面溶融処理方式：約70%に低下
- ②ガス化溶融処理方式：大幅に低下
- ③焼却・溶融処理方式：約60%（溶融運転時）、約90%（無害化運転時）に低下

2) 環境保全に関する管理基準値及び管理目標値の達成

各方式とも以下の5項目に関する管理基準値ならびに排ガスに関する管理目標値を達成することが可能である。

- ①排ガス、②排水、③騒音、④振動、⑤悪臭

3) 副成物の目標性状の確保

①溶融スラグ

各方式とも目標性状として定めた溶融固化に係る目標基準を満たすことが可能である。また、万一、目標性状が確認できない場合は、各方式とも再溶融することで対処するとの回答であった。

②エコセメント

エコセメントを使用したモルタル、コンクリート、ブロックの溶出試験を行った結果、土壌の汚染に係る環境基準を満たすことが示された。

4) エネルギーに関する事項

各方式とも廃熱ボイラで回収した余熱の有効利用が図られる。有効利用用途は概ね以下の通りである。

- ①誘引送風機タービンもしくは蒸気タービン発電のいずれか
- ②排ガス再加熱
- ③空気予熱
- ④浸出水の塩固化
- ⑤海水淡水化

5) 水処理に関する事項

各方式とも、浸出水・地下水、プラント排水、生活排水の処理水と沈砂池に貯留された雨水ならびに海水を淡水化した水を組み合わせて、処理水を全量プラント用水として再利用するクローズドシステムを実現することが可能である。

なお、生活排水について、水収支上中間処理施設系内での利用が困難な場合は、別系列の合併浄化槽で処理し、排水管理基準値を満たした上で海へ放流する代替案が提案された。

6) 用水に関する事項

各方式とも用水は、浸出水・地下水の処理水、雨水、海水淡水化により確保することが可能である。

7) 施設の配置やスペースに関する事項

各方式とも中間処理施設建設用地として予定している本件処分地の西海岸北側20000m²の敷地内に熱処理施設、水処理施設、造水施設、燃料・副資材等の貯留施設、副成物の貯留施設、管理棟、駐車場など必要な施設をすべて配置することが可能である。

(2) 特殊前処理物に対する対応

豊島廃棄物等の掘削を行った際、特別な前処理が必要とされる処理対象物が発生する可能性がある。こうした特殊前処理物として、以下のものが想定される。

- ①大きな岩石
- ②大きな金属、鋼材
- ③ガスボンベ、化学物質入りの容器、ドラム缶
- ④ワイヤー、針金の束
- ⑤シート、ゴムホース等大きく長い可燃物

ヒアリングにおいて確認された、これらの特殊前処理物への対応に関するメーカーの回答を表III-2-2に示す。

(3) 主要設備に関するまとめ

今回ヒアリングの対象とした3つの溶融方式及び焼却+エコセメント方式のそれぞれについて、ヒアリングにおいて確認された主要設備に関するポイントを以下にまとめる。

1) 溶融方式

①受入れ供給設備

廃棄物受入ピット（2日分）、前処理後廃棄物ピット（2日分）が基本となっているが、ガス化溶融処理方式については、処理対象物の均質化を図るためさらに前処理の中間段階に廃棄物等を自然乾燥させるための中間ヤード（4日分）が提案された。

②前処理設備

各方式とも、処理対象物の性状を出来る限り均質化するために、前処理設備が提案された。

表面溶融処理方式では、選別機、破砕機・分級機・磁選機の組み合わせで、可燃分、不燃分、鉄分を分離する。

ガス化溶融処理方式では、選別機、破砕機、分級機、ふるいの組み合わせで、廃棄物等を分け、土壌を中心とした細かなものについては造粒を行い、炉内に投入できるように加工する。

焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式では、粒度選別機、破砕機、磁選機の組み合わせで、大きな廃棄物、磁性廃棄物、その他の廃棄物を分離する。

③燃焼ガス冷却設備ならびに排ガス処理設備

各方式とも、廃熱ボイラ→水噴射式冷却塔→バグフィルター→排ガス再加熱→触媒脱硝塔の組み合わせである。

④余熱利用設備

蒸気を蒸気タービン発電に利用する提案と誘引送風機タービンに利用する提案に分かれる。

⑤副成物処理設備

各方式とも水砕スラグを作るところは共通である。それ以降の設備については、方式により多少の違いがある。

⑥排水処理設備

基本的な処理フローは各社とも共通。すなわち、アルカリ凝集沈殿→生物処理→凝集沈殿→砂ろ過→活性炭吸着→キレート吸着→脱塩処理の組み合わせである。なお、キレート吸着と脱塩処理の間にオゾン処理を加えた提案もなされた。

2) 焼却+エコセメント方式

①受入れ供給設備

廃棄物受入ピット（2日分）、前処理後廃棄物ピット（2日分）

②前処理設備

焼却については、すべての廃棄物を投入することができるので、前処理は廃棄物等

を投入できる大きさに破碎するのみである。

③燃焼ガス冷却設備ならびに排ガス処理設備

基本的なフローは、溶融方式と同様であり、廃熱ボイラ→水噴射式冷却塔→バグフィルター→排ガス再加熱→触媒脱硝塔の組み合わせである。

④余熱利用設備

焼却炉及びエコセメントプラント両方の誘引送風機タービンに利用することを基本としている。

⑤排水処理設備

基本的なフローは、溶融方式と同様であり、アルカリ凝集沈殿→生物処理→凝集沈殿→砂ろ過→活性炭吸着→キレート吸着→脱塩処理 の組み合わせである。

(4) 要検討事項に関するまとめ

1) 掘削・運搬工程との連携に関する事項

中間処理施設の処理能力の安定的な確保を実現するために掘削・運搬工程に対しては、メーカーより以下の要望が出された。

- ①廃棄物等の性状が偏らない掘削計画の策定
- ②廃棄物等の概略性状（目視で確認できる程度）の事前通知
- ③掘削現場での有害ガス、可燃性ガスの除去
- ④掘削時点での特殊前処理物の選別
- ⑤掘削現場における大塊物の分離（グリズリの現場設置等）

また、掘削・運搬工程と中間処理工程との連携を密にするために、掘削スケジュールの相互確認の実施、受け入れ廃棄物等の事前分析の実施等が提案された。

2) 飛灰発生量の低減化に関する検討

①溶融飛灰の減量化

排ガス中の酸性成分を中和するために噴霧する消石灰の代替として、苛性ソーダと消石灰を併用することにより、約 26%減量できることが提案された。

②セメントキルンで発生する飛灰の減量化

低減化に関する新たな提案はなされなかった。

3) ダイオキシン熱分解装置の必要性に関する検討

飛灰中のダイオキシン類濃度の目標をどのレベルに設定するかにより異なる。表面溶融処理方式では 0.1ng-TEQ/g 以下、溶融型ロータリーキルンでは飛灰中のダイオキシン類濃度が 0.1~1.0ng-TEQ/g と想定されるためダイオキシン熱分解装置は必要ないと提案された。ガス化溶融処理方式においても、規制値が厳しい場合には

必要となる可能性があるとの見解が示された。

4) 燃料・副資材等の搬入、貯留設備に関する検討

本件処分地に搬入する燃料・副資材には、A重油、コークス、石灰石等のように大量に使用するものと活性炭、消石灰、アンモニア等のようにそれ程大量に使用しないものがある。前者については船舶による輸送が有利であり、後者については車両による輸送が有利である。したがって燃料・副資材等の搬入ルートに関しては、船舶ならびに車両の両方のルートが利用できることが好ましく、燃料・副資材等の貯留設備の容量も使用量に応じた容量とすることが望まれる。

5) 副成物の品質に関する検討

副成物の再利用性を向上させるため、各方式は、以下の方策をとっている。

①表面溶融処理方式

前処理による鉄分の除去及び溶融後の破碎、分級、磁選、比重選別で構成されるスラグ資源化システムを導入することにより、溶融スラグからメタル、銅（含有率約80%）、アルミ（含有率約90%）を分離できる。

②ガス化溶融処理方式

スラグについては、インターロッキングブロックの骨材やアスファルト混合物の骨材として、天然砂と混合して利用されている実績がある。天然砂に混合して利用する際にスラグに要求される品質として以下の4項目を満たしている。

- a. 溶融スラグ中の磁着物割合「0.5%以下」
- b. 金属アルミニウム含有量「定量下限以下」
- c. 骨材のアルカリシリカ性反応試験の判定で「無害」
- d. 溶融スラグの粒度で5mmオーバーの割合「0.5%以下」

③溶融型ロータリーキルン処理方式

前処理として、すべての処理対象物を磁選機にかけることにより、炉内への鉄分の混入を抑え、溶融スラグ中の酸化鉄の含有量を低減する。メーカーではこれにより溶融スラグ中の酸化鉄含有濃度は約30%から約20%に低減できると想定している。

6) 建屋に関する検討

建屋に関しては、中間処理施設の機能を十分に維持したまま、建設費を削減する方策として次のような提案があった。

①都市ごみ処理施設の標準仕様（全プラントを建屋内に設置し、外装にALC板、吹付タイルを使用）をベースとしつつも、燃焼室以降の屋根を撤去し、自然換気として、外装に塗装鋼板を使用する。

②管理棟（プレハブ構造）、投入棟（鉄骨ALC、外壁ALCの上吹付タイル、屋根ALCの合成高分子系ルーフィングシート防水）のみを建屋として、溶融炉以降

はむき出しとする。

7) 工事施工に関する検討

①工期

工期については、表面溶融処理方式が契約締結後 30 か月、ガス化溶融処理方式が契約締結後 42 か月、溶融型ロータリーキルンが契約締結後 24 か月、焼却+エコセメントが契約締結後 30 か月との回答であった。

②仮設用地ならびに資材置場

工事事務所、仮設用地、資材置場等に約 5000m²～10000m² のスペースが必要であり、用地としては本件処分地南側が想定される。

③資材の搬入路

建設に当たっては、各方式とも 100t 吊のクレーンや 300t 吊のクローラクレーン等の重機を現場に搬入する必要がある、これをトレーラーで運搬する場合、20t の荷物を輸送できる大型トレーラーが通行できる道路が必要である。また、船舶で運び、荷おろしに 100t 吊のクローラクレーンを利用する場合は、約 30t/m² の荷重に耐えられる栈橋が必要である。

各社の工事施工計画によると、工期短縮や建設コスト低減の面から建設用地に搬出入設備（浮栈橋、仮設栈橋等）を設置して、船舶で搬入することを提案している。

④工事中の用水、排水、建設廃棄物

本件処分地には水道はなく、地下水も汚染されている可能性が高く、かつその塩濃度が高いため、現状のままでは工事用水を調達できない。これについては各社とも、海水淡水化設備やタンクローリー車、船舶等により、自前で用水を確保するとの回答であった。工事期間中に発生する生活排水は、各社とも簡易浄化槽あるいはパッケージ型污水处理設備等を現地に持ち込んで、排水を基準値以下に処理して海へ放流するとの回答であった。

8) 見学者への配慮

見学者への配慮としては、排ガスモニター盤（HCl、SO₂、NO_x、CO、O₂、ばいじん濃度）の設置、見学者ホール、説明用ビデオやパネル等の調度品が提案された。

9) 廃棄物等を円滑に中間処理するために必要な分析項目

廃棄物等を円滑に中間処理するために、中間処理施設内では下記の項目についての分析を行う設備を準備することが提案された。

①三成分、②発熱量、③成分組成、④溶出試験、⑤排水水質

表III-2-2 想定される特殊前処理物への対応について

特殊前処理物	表面溶融処理方式	ガス化溶融（ガス化溶融一体型） 処理方式	焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン） 処理方式
大きな岩石	0.7m ³ のバックホウのバケットに入らない大きな岩石は水洗により表面附着物を除去。	掘削工程で削岩機等を用いて人頭大程度の大きさにして、受入ヤードに搬入。前処理設備で破砕等を実施し、塊状物ピットに貯留した後、溶融処理を実施。	別途砕石機を設置することにより、1個 100kg 未満に砕けばそのまま粗大物投入ルートより投入可能。
大きな金属、鋼材	0.7m ³ のバックホウのバケットに入らない大きな鋼材については、水洗いしてスクラップとして処分。	掘削工程でガス切断機等を用いて人頭大程度の大きさにして、受入ヤードに搬入。前処理設備で破砕等を実施し、雑物ピットに貯留した後、溶融処理を実施。	切断工具・ガス溶断などにより、粗大物投入口の制限サイズ（710mm×710mm×1010mm）、重量（100kg）以下に、手作業にて解体して、溶融炉に投入。場合によっては、附着物の物理的除去のみで再生業者に引き取ってもらえる性状の物も想定され、ヤードの一部をリサイクル品用に運用して対応。
ガスボンベ 溶剤入り容器 ドラム缶	ガスボンベは、表面附着物を洗浄後、スクラップとして処分。 溶剤入り容器、ドラム缶は、内容物を調査し抜き取り後、切断して鉄分ピットに搬入。焼却炉で高温処理。	ガスボンベは、表面附着物を洗浄後、スクラップとして処分。 内容物が入ったものは、別途専門業者で処理。 内容物の入っていないものは、掘削工程でガス切断機等を用いて人頭大程度の大きさにして、受入ヤードに搬入。前処理設備で破砕等を実施し、雑物ピットに貯留した後、溶融処理を実施。	ガスボンベは、表面附着物を除去後、専門業者に委託。溶剤入り容器、ドラム缶は粗大物投入口から容器ごと炉内に投入、溶融温度・二次燃焼室温度を通常より 100℃前後高め、処理量を控えめにして排ガス中CO濃度に注意して操業することにより、適正な処理とスラッグの質低下防止を実現。

特殊前処理物	表面溶融処理方式	ガス化溶融（ガス化溶融一体型） 処理方式	焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン） 処理方式
ワイヤー 針金の束	掘削現場でニブラーにより切断後、鉄分ピットへ搬入。焼却炉で高温処理。	溶融炉に挿入するままに散乱して搬送系に支障をきたさないように、掘削工程で、ガス切断機、ワイヤクリップ等を用いて切断し、人頭程度の大きさに縛り、受入ヤードに搬入。そのまま雑物ピットに貯留した後、溶融処理を実施。	切断工具を用いて手作業にて切断。炉内投入後またはそのまま屑鉄として売却。
シート、 ゴムホース等 大きく長い可燃物	切断機で切断後、前処理設備の可燃物破砕機へ投入し、溶融処理。	溶融炉に装入するままに散乱して搬送系に支障をきたさないように、掘削工程で、ハサミ等を用いて切断し、人頭程度の大きさに縛り、受入ヤードに搬入。そのまま雑物ピットに貯留した後、溶融処理を実施。	破砕機のトラブルとなる長大物は選別残さピットに貯留し、粗大物投入ルートから投入。手作業による切断は不要だが、投入容器に内容を確認しながら詰め込む作業が発生。

1-2. 中間処理施設を運転するために必要な分析について

中間処理施設を安定的に運転するためには、投入物及び排出物の性状を定常的に把握し、得られた情報をフィードバックして適切に運転を管理することが重要である。

中核処理施設においては、投入物である処理対象物の性状分析（三成分、発熱量、灰分組成）ならびに排出物である溶融スラグの溶出試験及び排ガスの性状分析が必要と考えられる。

また、水処理施設においては、投入物である原水の性状分析ならびに排出物である処理水の性状分析が必要と考えられる。

以上の観点から検討した結果、中間処理施設を安定的に運転するために必要な分析項目及び分析機器をまとめると表Ⅲ-2-3に示す通りとなる。

表Ⅲ-2-3 中間処理施設の運転に必要な分析における分析項目及び分析機器

分析項目	分析機器
処理対象物の三成分、発熱量、灰分組成	台秤、乾燥機（恒温用）、マッフル炉、ふるい、ルツボ、ポンプ熱量計
溶融スラグの溶出試験	吸収セル、空気ポンプ、流量計、乾燥管、原子吸光分光光度計、分光光度計
排ガス分析	自動分析計の連続モニタリング（CO、HCl、SO _x 、NO _x 、ばいじん*） オルザット分析器、ピトー管、マンメータ、ガスメータ、水分吸収びん、ダストチューブ、真空ポンプ、熱電対、洗気びん、採取管
水処理の原水及び処理水水質	PH計、溶存酸素計、残留塩素比色定量器具、透視度計、かくはん機、湯煎器、恒温器、顕微鏡、原子吸光分光光度計、ガスクロマトグラフ、吸光光度計
その他	① 設備 実験台、器具棚、薬品棚、天秤台、ドラフトチャンバー ② 一般分析器 直示天秤、器具乾燥機、デシケータ、ガラス器具（ビーカー、メスシリンダ、ピペット、フラスコ等）

参考：「ごみ焼却施設各種試験マニュアル」（監修：厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課、発行：社団法人全国都市清掃会議）

※簡易的な連続分析を行う。

2. 方式・機種等の選定ならびに現地での実施範囲等の検討

2-1. 方式・機種等の選定について

第1次技術検討委員会では、豊島廃棄物等の無害化・再資源化処理を行う中核処理方式ならびに中核処理により発生する飛灰の処理を行う飛灰リサイクル方式について、既存の技術の中から委員の知見・経験等に基づき検討対象とする技術方式を選定し、選定された方式について処理実験を実施した。さらに、処理実験結果をもとに、各技術方式の比較評価を行った。

その結果、現地にて豊島廃棄物等の処理を行う上で望ましい中核処理方式として、豊島廃棄物等に対し直接熔融処理を行う3方式ならびに焼却・セメント化処理を行う1方式の計4方式が選定された。また、飛灰リサイクル方式については、島内で処理を行うMRG方式及び島外で処理を行う塩化揮発方式が選定された。

第2次技術検討委員会では、関連企業及び団体等へのヒアリング等を実施し、さらに詳細な情報を収集した。その結果を踏まえ、主に第1次技術検討委員会において課題として示された事項等について、中核処理方式及び飛灰リサイクル方式に関する更なる比較検討及び方式・機種等の選定を行った。

2-1.1. 中核処理方式の比較検討

第1次技術検討委員会で選定された中核処理方式は、豊島廃棄物等を対象に直接熔融処理を行いスラグを発生する3方式と、豊島廃棄物等を焼却後に焼却灰及び飛灰をセメント化する1方式に大別される。

第1次技術検討委員会では、スラグ及びエコセメントの全国的な再生利用方法や利用量等についての現状を把握したが、事業の実施条件を定めるために、豊島廃棄物等の中間処理により生成されるスラ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の検討が課題として残された。

以上の経緯を踏まえ、第2次技術検討委員会では、メーカーや利用者（二次加工メーカー等）へのヒアリングを実施し、同ヒアリングの結果ならびに香川県における有効利用に関する検討結果等に基づき、中核処理方式の比較検討を行った。

(1) スラグを発生する処理方式及びエコセメントを発生する処理方式の比較検討

第Ⅲ編第1章1.及び2.に示した通り、副成物再生利用部会における検討の結果、溶融スラグについては県内の公共工事においてコンクリート用骨材（細骨材）等としての利用が見込まれる。一方、エコセメントは塩素含有量が高いために利用用途は消波ブロック等の一部の無筋系コンクリートに限定されており、県内の公共工事では安定的な需要が見込めない。

そのため、中核処理方式としてはスラグを発生する方式を選定するものとし、エコセメントを発生する処理方式は検討対象から除外することとした。

(2)スラグを発生する処理方式の比較検討

スラグを発生する処理方式は次の3方式である。

- ①表面溶融処理方式
- ②ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式
- ③焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式

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において、方式により回答の異なった主な項目に関し、ヒアリング結果を表Ⅲ-2-4にまとめる。

ヒアリング結果からは、スラグを発生する3方式について顕著な優劣の差は見られない。

表Ⅲ-2-4 ヒアリングに基づくスラグを発生する処理方式の比較

項目	表面溶融処理方式	ガス化溶融(ガス化溶融一体型)処理方式	焼却・溶融(溶融型ロータリーキルン)処理方式
汚染土壌に対する処理能力の低下	約70%に低下	大幅に低下	溶融運転時は約60%、無害化運転時は約90%に低下
特殊前処理物に対する対応	表Ⅲ-2-2参照	表Ⅲ-2-2参照	表Ⅲ-2-2参照
前処理設備	選別機、破砕機・分級機・磁選機の組み合わせで、可燃分、不燃分、鉄分を分離可能。	選別機、破砕機、分級機、ふるいの組み合わせで、廃棄物等を分け、土壌を中心とした細かなものを造粒して、炉に投入できるよう加工する。	粒度選別機、破砕機、磁選機の組み合わせで、大きな廃棄物、磁性廃棄物、その他の廃棄物を分離可能。
ダイオキシン熱分解装置の必要性	飛灰中のダイオキシン類濃度は0.1ng-TEQ/g以下と想定されるため、必要なし。	飛灰中ダイオキシン類濃度の規制値が厳しい場合には必要となる可能性がある。	飛灰中のダイオキシン類濃度は0.1~1.0ng-TEQ/g以下と想定されるため、必要なし。
副成物の品質	前処理による鉄分の除去ならびに破砕、分級、磁選、比重選別より構成されるスラグ資源化システムを導入することにより、溶融スラグからメタル、銅（含有率80%）、アルミ（含有率90%）が分離できる。	インターロッキングブロックやアスファルト混合物の骨材として、天然砂と混合して使用されている実績がある。天然砂に混合して利用するに際して溶融スラグ単独に要求される品質として以下の項目を満たしている。 ・磁着物割合：0.5%以下 ・金属アルミニウム含有量：定量下限以下 ・アルカリシリカ反応性試験：無害 ・粒度：5mmオーバー0.5%以下	前処理として、すべての処理対象物を磁選機にかけることにより、炉内への鉄分の混入を抑え、溶融スラグ中の酸化鉄の含有量を低減する。

スラグの品質に対する要件等を調査してさらに比較検討を行うために、香川県内のスラグ二次加工メーカーへのヒアリングを実施した。ヒアリングでは、原料の一部にスラグを使用している製品として以下のものが提示された。

- ①化粧石
- ②インターロッキングブロック
- ③煉瓦

上記各製品について、原料スラグに求められる要件は表Ⅲ-2-5の通りであった。また、表Ⅲ-2-5の要件に基づいた二次加工メーカーの3方式に対する評価は表Ⅲ-2-6の通りであった。

これらの結果から、方式によりスラグの適性に若干差があるものの、いずれのスラグについても再利用が可能であり、スラグの品質の観点からも、各方式について顕著な優劣は付け難いと判断される。

表Ⅲ-2-5 原料スラグに求められる要件

項目	化粧石	インターロッキングブロック	煉瓦
粒度	10mm以下。0.3mm以下の成分は10%以下が望ましい。また、ロット間の粒度分布の変動が小さいものが望ましい。	10mm以下。連続した粒度分布が望ましい。また、ロット間の粒度分布の変動が小さいものが望ましい。	3mm以下。3mm以上のものは再粉碎、ふるい分けして使用。
形状	豊島スラグは問題ない。	できるだけ丸いものが望ましい。	特に制約なし。
組成	溶出試験結果が土壌環境基準を満たすもの。豊島スラグは問題ない。	鉄分、アルミ分が少ないものが望ましい。	CaOの含有量は小さいことが望ましい(目安として含有量20%以下)。
色及び色調	ロット間の色及び色調の変動が小さいものが望ましい。	ロット間の色及び色調の変動が小さいものが望ましい。	-
その他	-	水分が少ないこと。すりへり減量が小さいこと。比重2.5以下は望ましくない。	-

表Ⅲ-2-6 スラグ二次加工メーカーによる3方式の評価

二次製品	表面溶融処理方式	ガス化溶融(ガス化溶融一体型)処理方式	焼却・溶融(溶融型ロータリーキルン)処理方式
化粧ブロック	利用可能である。	利用可能である。	利用可能である。粒度、色合いとも3つのサンプルの中で最も適している。
インターロッキングブロック	実際に試作品を作製して利用可能性を判断。	実際に試作品を作製して利用可能性を判断。	実際に試作品を作製して利用可能性を判断。
煉瓦	利用可能である。組成、粒度とも全く問題なし。	CaOの含有量が多いため、利用可能性はテストピースを作製して判断。	利用可能である。粒度が少し粗いが組成については問題ない。

2-1.2. 飛灰リサイクル方式の比較検討

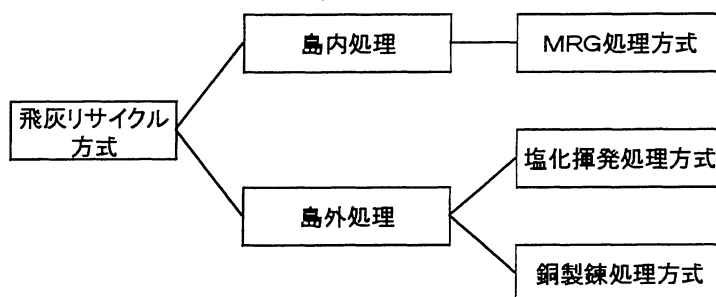
第1次技術検討委員会で選定された飛灰リサイクル方式は、島内に処理施設を建設し飛灰から人工鉱石を生成して島外で有効利用を図る MRG 方式、ならびに飛灰を搬出し島外の施設で処理を行い成品ペレット等として有効利用を図る塩化揮発方式である。

第1次技術検討委員会では、いずれの方式についても技術的には適用可能であることが示されたが、島外で処理を行う塩化揮発方式については社会環境的な実現可能性に不確実な点が残ることが指摘された。また、島内で処理を行う MRG 処理方式についても、実現可能性及び MRG 排水の処理方法の検討が課題として残された。

上記の通り、飛灰処理方式についてはいずれも課題が残されており、処理の実現が必ずしも保障されていないことから、選択肢を確保するためにも、第2次技術検討委員会では島外で処理を行う銅製錬処理方式を検討対象として新たに追加した（図Ⅲ-2-1 参照）。

以上の3方式を対象とし、関連企業ならびに団体へのヒアリングを行った結果を踏まえ、飛灰リサイクル方式に関する比較検討を行った。

なお、MRG 方式については、この処理施設を島外に設置し、人工鉱石の生成も島外で実施する方法も考えられるが、現時点で適切な島外立地点が存在していないことから、今回の検討の対象外とした。



図Ⅲ-2-1 検討対象とした飛灰リサイクル方式

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結果の概要を表Ⅲ-2-7にまとめる。

表Ⅲ-2-7より、第1次技術検討委員会で実施した実験結果をもとに想定した飛灰の性状は、基本的にここに掲げた3つの技術方式の受入可能な範囲内にあるものと判断される。また、飛灰処理の実績については、塩化揮発方式が商業的な実績を有しているが、その他の技術方式は商業的な実績はない。一方、社会環境的な実現可能性の観点から判断すると、飛灰の県外移動には受入自治体との事前協議が課題となるが、資源化技術として期待される MRG 処理方式を施しても、鉛産物は基本的に逆有償となるため、同様に事前協議が必要になるものと判断される。経済性についても、島内で処理を行う MRG 方式が必ずしも有利であるとは言い切れない。さらに MRG 処理を行うと高濃度の塩が発生し、これを海

域放流するか、もしくは脱塩処理を行う必要がある。海域放流については現時点でその可否を判断できないこと、また脱塩処理を行うと経済性が悪化することとなる。

以上の結果から総合的に判断し、飛灰のリサイクルは島外処理を基本とした。

表Ⅲ-2-7 ヒアリングに基づく飛灰リサイクル方式の比較

項目	島内で MRG	島外(県外)で塩化揮発	島外(県内)で銅製錬技術を利用
飛灰の要求性状 ①金属含有量 ②アルカリ含有量 ③消石灰 ④活性炭 ⑤ダイオキシン類 ⑥その他好ましくない不純物	①数% ②用水中の Na、K、Cl は低い方が好ましい ③低い方が好ましい ④低い方が好ましい ⑤二産物に入り込むが、製錬所で地金に再生される過程で分解される ⑥アンモニア、液体キレート	①Zn:Max.12%、Pb:Max.8% 最小の制限はなし ②Na + K : Max.15% ③制限なし ④Max.5%、それ以上でも前処理として流動焙焼炉で焼却することで対応可 ⑤前処理として流動焙焼炉で焼却することで対応可	①Cu 含有量は高い方が望ましい ②Cl は低い方が望ましい ⑤ダイオキシン類は排出元で分解処理してほしい
要求性状のチェック方法	—	50t/ロットごとに性状確認(分析は光和精鉱で実施、ただしオキシン類濃度は中間処理施設で実施)	ダイオキシン類は1月分、他の成分は5日分をそれぞれ均一混合し、県が分析
要求性状に合わない場合の対応	—	そのロットを一時保管し、別途他のロットに混合して処理	ダイオキシン類については双方の協議により受入可否を判断他の金属は処理上大きな問題ないと考える
搬出時の処理	—	飛散防止のため水を約 10%程度散布して混合	スラリー状にする
輸送方法 ①最小ロット ②荷姿	—	①船舶輸送が適当、500t/ロット程度 ②荷姿は、1m ³ のポリプロピレン製フレコンバッグ	①1日排出量(10t)をロットとし毎日運搬 ②タンクローリーで輸送
手続き上の条件	産物を県外の製錬所で引き取れることを想定すると、県をまたがる移動についての手続きが必要	関係自治体との事前協議が必要。関係自治体の広域移動要綱に則った手続きを排出元が行う必要あり。	鉱山保安法等との整合性(廃棄物としては製錬プロセスに受入れられることはできない)
その他 環境保全措置等	○処理残さは発生しない ○高濃度塩水は海へ放流 ○消石灰の含有量を低減させる意味で2段バグフィルターが好ましい ○2段目のバグフィルターで回収した塩は、塩酸で溶解し基準を満足させた後、放流	特になし	○排水は製錬所内の排水処理設備で処理 ○製錬所の受入用タンクに入れるまでを県の担当とする

2-1.3. 方式・機種等の選定に関する検討のまとめ

方式・機種等の選定に関する検討結果をまとめると以下の通りとなる。

① スラグを発生する処理方式とエコセメントを発生する処理方式の比較

スラグを発生する処理方式とエコセメントを発生する処理方式を比較すると、有効利用に関する実現可能性の観点から、スラグを発生する処理方式の方が有利であると判断される。

② スラグを発生する3方式の比較

第1次技術検討委員会の検討結果及びプラントメーカーへのヒアリング結果に加え、スラグの二次加工メーカーへのヒアリング結果も踏まえて比較検討を行った結果、スラグを発生する処理方式については顕著な優劣は付け難いと判断される。

③ 飛灰リサイクル方式の比較

実績、社会環境的な実現可能性、環境保全等の観点から判断すると、飛灰リサイクル技術方式に関しては、島外処理を基本とすることが適切であると考えられる。

以上の結果から、中核処理にはスラグを発生する処理方式を採用し、中核処理の結果得られる飛灰については島外で処理することを基本として、以後の中間処理施設の整備に関する検討を進めることとする。

2-2. 現地での実施範囲等について

特殊前処理物として事前選別される豊島廃棄物等あるいは中核処理で発生するスラグや飛灰等の副成物については、適切な処理を施した後に有効利用を図ることとなるが、搬出物の種類及び搬出前に施す処理の範囲等は、中核処理方式及び飛灰リサイクル方式の選択により異なったものとなる。そこで、方式・機種等の選定に関する検討の結果に基づき、中核処理方式として豊島廃棄物等を直接熔融する3方式、飛灰リサイクル方式として島外で処理を行う2方式を想定し、搬出物の種類及び現地で実施すべき中間処理の範囲等について検討を行った。

2-2.1. ヒアリング結果に基づく検討

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の結果によると、豊島廃棄物等の中には、特殊前処理物として、そのままでは前処理設備に投入できないものまたは熔融処理を行う必要のないものがあることが想定される。これらの特殊前処理物については、その取り扱いを別途検討している（第Ⅲ編第3章2．参照）。

また、スラグの有効利用に関する二次加工メーカーヒアリングにおいて、スラグの受入側からスラグの安全性及び品質に関する要件が提示された。したがって、スラグ及びメタル等の再資源化材については、求められる要件を満たすよう、必要であれば適切な処理を追加した上で、有効利用を図るものとする。なお、スラグ及びメタルに求められる安全性及び品質の要件については、別途定めるものとする（第Ⅲ編第3章2．参照）。

さらに、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の結果によると、飛灰は加湿混練あるいはスラリー状として搬出することが求められる。

2-2.2. 現地で実施する中間処理の範囲等について

方式・機種等の選定に関する検討の結果及び以上のヒアリング結果を踏まえると、特殊前処理物あるいは中間処理で発生するスラグや飛灰等の副成物の取り扱いは、次の通りとなる。

①特殊前処理物：

島内処理を基本とするが、水洗浄等の適正な処理を施した後に再利用することも可とする。

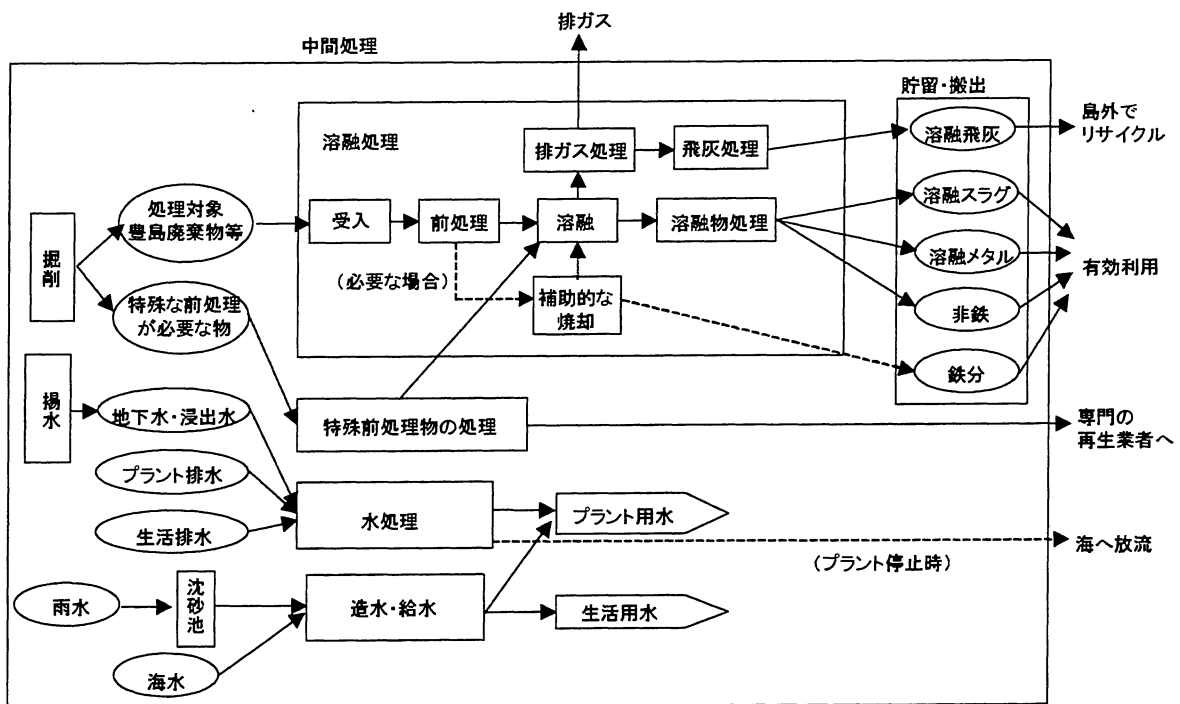
②再資源化材（スラグ、メタル）：

定められた品質を満たすよう処理を行った後に有効利用をはかることとする。

③飛灰：

加湿混練またはスラリー状にした後に島外でリサイクルをはかることとする。

以上の検討結果を踏まえて定めた現地での実施範囲等は図Ⅲ-2-2のようになる。



図Ⅲ-2-2 現地での実施範囲等

第3章 中間処理施設の建設に係る技術要件等の検討

1. 前提条件の再整理

1-1. 汚染土壌判定の変更に伴う処理対象物量の増加

これまでの報告では、豊島廃棄物等の量の推定に際し、汚染土壌量については廃棄物層直下土壌のうち溶出量値II*)を超過した土壌量で算出してきた。完了判定調査の検討において、掘削・移動の完了判定基準が土壌環境基準値となったことより、廃棄物層直下土壌については土壌環境基準を超過した部分も汚染土壌としての対策を取ることが望まれることとなった。

したがって、公調委調査における廃棄物層直下土壌の溶出量分析値を土壌環境基準値と対比し、処理対象とすべき廃棄物等の量を再算出した。その結果、表III-3-1、III-3-2に示す通り、豊島廃棄物等の体積は、512.33(千m³)から531.58(千m³)となり19.25(千m³)増加した。

表III-3-1 廃棄物等の体積等(汚染土壌の判定:溶出量値II*)

分布地点		主体部	南斜面部	南飛び地部	合計
廃棄物量	面積(千m ²)	65.00	2.50	1.25	68.75
	体積(千m ³)	449.70	5.00	3.50	458.20
	重量(千t)	490.17	5.45	3.82	499.44
汚染土壌量	面積(千m ²)	18.75	0.00	0.00	18.75
	体積(千m ³)	34.75	0.00	0.00	34.75
	重量(千t)	60.81	0.00	0.00	60.81
覆土量	面積(千m ²)	30.00	0.00	0.00	30.00
	体積(千m ³)	19.38	0.00	0.00	19.38
	重量(千t)	33.92	0.00	0.00	33.92
合計	面積(千m ²)	65.00	2.50	1.25	68.75
	体積(千m ³)	503.83	5.00	3.50	512.33
	重量(千t)	584.90	5.45	3.82	594.17

*) ここで言う溶出量値IIとは、「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。ただし、対策範囲設定基準が定められていない項目については「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のうち汚泥について適用される基準値。

表Ⅲ-3-2 豊島廃棄物等の体積等（汚染土壌の判定：土壌環境基準値）

分布地点		主体部	南斜面部	南飛び地部	合計
廃棄物量	面積 (千 m ²)	65.00	2.50	1.25	68.75
	体積 (千 m ³)	449.70	5.00	3.50	458.20
	重量 (千 t)	490.17	5.45	3.82	499.44
汚染土壌量	面積 (千 m ²)	35.00	0.00	0.00	35.00
	体積 (千 m ³)	54.00	0.00	0.00	54.00
	重量 (千 t)	94.50	0.00	0.00	94.50
覆土量	面積 (千 m ²)	30.00	0.00	0.00	30.00
	体積 (千 m ³)	19.38	0.00	0.00	19.38
	重量 (千 t)	33.92	0.00	0.00	33.92
合計	面積 (千 m ²)	65.00	2.50	1.25	68.75
	体積 (千 m ³)	523.08	5.00	3.50	531.58
	重量 (千 t)	618.59	5.45	3.82	627.86

1-2. 中間処理の対象となる豊島廃棄物等の量と性状

1-2.1. 中間処理の対象となる豊島廃棄物等の量

中間処理の対象となる豊島廃棄物等は、廃棄物（シュレッダーダストを主体とする廃棄物及び廃棄物に混在する土壌）、廃棄物層直下の汚染土壌ならびに廃棄物層上部の覆土等より構成される。それぞれの量は表Ⅲ-3-3に示す通りである。

汚染土壌量は、1-1.で示した 54.00 千 m³、94.50 千 t が 70.20 千 m³、122.85 千 t に増加すると想定した。これは、中間処理が、暫定的な環境保全措置において西海岸の廃棄物等を本件処分地東側に掘削・移動した状態を引き継いで行われること、西海岸の廃棄物等の掘削・移動においては、1-1.で算出した量より約 16 千 m³ 多くを汚染土壌として移動することが計画されていることを考慮したものである。

表Ⅲ-3-3 豊島廃棄物等の種類及び量

種類	体積 (千 m ³)	重量 (千 t)
廃棄物	458.20	499.44
汚染土壌等	70.20	122.85
覆土	19.40	33.92
合計	547.80	656.21

1-2.2. 中間処理の対象となる豊島廃棄物等の性状

中間処理の対象となる豊島廃棄物等及び浸出水・地下水の性状については、公調委調査及び第1次技術検討委員会における調査によりある程度のデータが得られている。第2次技術検討委員会では、それらのデータに基づいて、中間処理の対象とすべき豊島廃棄物等及び浸出水・地下水の性状について検討を行った。

豊島廃棄物等はシュレッダダストを主体とするが、その他にも汚泥、鋳さい、燃え殻、脱水ケーキ、灯油缶、紙屑、木片、土壌等が混在しており、場所による組成の変動幅が大きい。また、浸出水・地下水の組成に関しても同様のことが指摘できる。

そのため、以下に掲げる参考値は、実際に対策事業が始まった場合の豊島廃棄物等の性状を保証するものではない。

①汚染土壌の性状の想定値（表Ⅲ-3-4）

豊島廃棄物等の処理が進行する過程において、可燃分をほとんど含まない廃棄物層直下の汚染土壌をまとめて処理する場合が想定される。

平成7年の公調委調査及び平成10年の技術検討委員会調査において採取・分析された試料の中で、最も可燃分の少ない試料を参考に汚染土壌の性状を想定したものを表Ⅲ-3-4に示す。

②汚染土壌を除く豊島廃棄物等の性状の想定値（表Ⅲ-3-5、表Ⅲ-3-6）

汚染土壌を除く豊島廃棄物等の性状に関する分析データを表Ⅲ-3-5に示す（平成7年、公調委調査に基づく。）。なお、低位発熱量については、可燃分単位量当たりの低位発熱量を5425kcal/kgとして算出した想定値である。

また、平成10年の技術検討委員会の分析データを表Ⅲ-3-6に示す。

③汚染土壌を除く豊島廃棄物等の性状の変動範囲（表Ⅲ-3-7）

平成7年の公調委の分析データ及び平成10年の技術検討委員会の分析データを示す。

④汚染土壌を除く豊島廃棄物等の微量成分の変動範囲（表Ⅲ-3-8）

平成7年の公調委の分析データ及び平成10年の技術検討委員会の分析データを示す。

⑤汚染土壌を除く豊島廃棄物等の微量成分の最大濃度の想定値（表Ⅲ-3-9）

④のデータをもとに微量成分の最大含有量を想定した結果を示す。

表III-3-4 汚染土壌の性状の想定値

項目		単位	想定値
三成分	水分	%	20
	灰分	%	80
	可燃分	%	0
※灰分中成分	Fe	%	1.77
	T-Cr	mg/kg	40
	Mg	%	0.13
	Al	%	6.61
	Ca	%	0.74
	Na	%	2.01
	K	%	2.88
	Mn	%	0.04
	P	%	0.02
	Ti	%	0.09
	Si	%	32.7
	不燃性-Cl	%	<0.01
低位発熱量(湿ベース)		kcal/kg	-120

※三成分の合計に対する割合

(平成10年技術検討委員会調査結果に基づく一例)

表III-3-5 汚染土壌を除く豊島廃棄物等の性状（平成7年、公調委調査に基づく。）

項目	単位	試料数	想定値			
			最大値	最小値	平均値	
三成分	水分	%	18	53	15	35
	灰分	%	18	80	21	48
	可燃分	%	18	30	2	17
低位発熱量	湿ベース	kcal/kg	18	1410	10	700
	乾ベース	kcal/kg	18	3040	150	1510

※低位発熱量は、平成7年公調委調査に基づき、可燃分単位量当たりの低位発熱量を5425kcal/kgとして算出した想定値。

表III-3-6 汚染土壌を除く豊島廃棄物等の性状（平成10年、技術検討委員会調査）

(乾ベース)

項目	試料名	第1次掘削の試料1			第1次掘削の試料2			第2次掘削の試料1		
		掘削ポイント: G2とH2の中間地点			掘削ポイント:D3			掘削ポイント: H2の近傍地点		
		①(%)	②(%)	平均	①(%)	②(%)	平均	①(%)	②(%)	平均
可燃分	木、竹、わら	3.1	2.1	2.6	0.4	1.0	0.7	0.3	0.4	0.4
	合成樹脂	16.1	19.7	17.9	2.5	4.5	3.5	42.9	44.3	43.6
	紙、布	16.2	11.6	13.9	0.5	0.4	0.5	6.5	6.1	6.3
	小計	35.5	33.3	34.4	3.4	5.9	4.7	49.7	50.9	50.3
不燃分	金属	0.3	0.0	0.2	0.4	0.4	0.4	0.6	0.3	0.5
	瓦礫	3.8	0.4	2.1	5.2	5.9	5.6	1.1	1.9	1.5
	ガラス	0.4	0.6	0.5	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	小計	4.5	1.0	2.8	5.9	6.7	6.3	2.1	2.5	2.3
その他		60.0	65.8	62.9	90.8	87.4	89.1	48.2	46.6	47.4
TOTAL		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

*主な可燃分：木片、建築用廃材、シュレッダーダスト(プラスチック)、布シート

*主な不燃分：針金、釘、石、レンガ、ガラスビンの破片

*その他は分別不能なもので可燃分と不燃分の両方を含む

1) 豊島廃棄物等のうち、可燃物が最大に近いと考えられる試料

2) 豊島廃棄物等のうち、可燃物が最小に近いと考えられる試料

表III-3-7 汚染土壌を除く豊島廃棄物等の性状sの変動範囲

(平成7年、公調委調査/平成10年、技術検討委員会調査)

分析項目		単位	変動範囲	
			平成10年・技術検討委員会 分析データ	平成7年・公調委 分析データ
三成分	水分	%	6.1~57.3	15.0~52.5
	灰分	%	30.5~78.5	20.9~79.8
	可燃分	%	3.8~29.7	2.2~30.2
灰分 中成分	Fe	%	0.93~21.8	—
	Mg	%	0.13~109	—
	Al	%	2.54~6.63	—
	Ca	%	0.74~6.17	—
	Na	%	0.29~2.18	—
	K	%	0.14~2.88	—
	Mn	%	0.04~0.17	—
	P	%	0.02~0.12	—
	Ti	%	0.06~0.58	—
	Si	%	10.6~32.7	—
	Zn	%	0.65~0.99	—
	Cu	%	0.33~2.14	—
	不燃性-Cl	%	<0.01~0.06	—
可燃分 中成分	C	%	0.8~17.3	—
	N	%	0.05~0.6	—
	S	%	0.08~0.38	—
	H	%	0.1~2.2	—
	O	%	2.65~9.10	—
	可燃性-Cl	%	0.07~0.67	—
T-Cl		%	0.07~1.92	-
※ 発熱量	高位発熱量 (湿ベース)	kcal/kg	<40~1880	—
	低位発熱量 (湿ベース)	kcal/kg	<1580	—

※発熱量は、平成10年技術検討委員会調査における実測値である。

表III-3-8 汚染土壌を除く豊島廃棄物等の微量成分の変動範囲
(平成7年、公調委調査/平成10年、技術検討委員会調査)

分析項目	単位	変 動 範 囲		
		平成10年・技術検討 委員会含有量試験データ	平成7年・公調委 含有量試験データ	平成7年・公調委 溶出試験データ
Cd	mg/kg	9.04~25.7	1.3~87	—
CN	mg/kg	<1~1.5	—	—
Pb	mg/kg	8.7~5100	29~14000	—
T-Cr	mg/kg	201~3810	—	—
Cr ⁶⁺	mg/kg	<0.5	—	—
As	mg/kg	1.1~115	0.7~100	—
Se	mg/kg	<0.2~0.29	—	—
Ni	mg/kg	101~259	41~440	—
F	mg/kg	<100~140	—	—
Be	mg/kg	0.22~2.22	—	—
V	mg/kg	23.0~69.9	—	—
可溶Cl	mg/kg	350~2100	—	—
B	mg/kg	16~900	—	—
Mo	mg/kg	0.7~577	—	—
Sb	mg/kg	0.6~43	—	—
有機P	mg/kg	<0.05	—	—
T-Hg	mg/kg	0.89~7.9	0.07~4.3	—
アルキルHg	mg/kg	<0.01	—	—
PCB	mg/kg	<0.01~19	0.04~58	—
チウラム	mg/kg	<1	—	<0.001 mg/l
シマジン	mg/kg	<1	—	<0.0003 mg/l
チオベンカルブ	mg/kg	<1	—	<0.002 mg/l
ジクロロメタン	mg/kg	<0.5	—	0.13~0.23 mg/l
四塩化炭素	mg/kg	<0.5	—	—
1,2-ジクロロエタン	mg/kg	<0.5	—	0.002~1.2 mg/l
1,1-ジクロロエチレン	mg/kg	<0.5	—	—
シス1,2-ジクロロエチレン	mg/kg	<0.5	—	0.056~0.89 mg/l
1,1,1-トリクロロエタン	mg/kg	<0.5	—	0.03~6.7 mg/l
トリクロロエチレン	mg/kg	<0.5	—	0.008~39 mg/l
テトラクロロエチレン	mg/kg	<0.5	—	0.006~0.28 mg/l
1,3-ジクロロプロパン	mg/kg	<0.5	—	0.0002~8.4 mg/l
ベンゼン	mg/kg	<0.5	—	0.003~19 mg/l
1,1,2-トリクロロエタン	mg/kg	<0.5	—	0.0022~32 mg/l
油分	mg/kg	1100~22000	—	0.056~74 mg/l
ダイキソシ類	ng-TEQ/g	0.15~7.9	0.04~39	—

表Ⅲ-3-9 汚染土壌を除く豊島廃棄物等の微量成分の最大濃度の想定値
(平成10年、技術検討委員会)

微量成分	単位	最大濃度の想定値
C d	mg/kg	90
C N	mg/kg	5
P b	mg/kg	14000
T - C r	mg/kg	3850
C r ⁶⁺	mg/kg	<0.5
A s	mg/kg	120
S e	mg/kg	0.5
N i	mg/kg	440
F	mg/kg	140
B e	mg/kg	5
V	mg/kg	70
可溶C l	mg/kg	2100
B	mg/kg	900
M o	mg/kg	600
S b	mg/kg	50
有機P	mg/kg	<0.05
T - H g	mg/kg	10
アルキルH g	mg/kg	<0.01
P C B	mg/kg	60
チウラム	mg/kg	<1
シマジン	mg/kg	<1
チオベンカルブ	mg/kg	<1
ジクロロメタン	mg/kg	<0.5
四塩化炭素	mg/kg	<0.5
1, 2 -ジクロロエタン	mg/kg	<0.5
1, 1 -ジクロロエチレン	mg/kg	<0.5
シス1, 2 -ジクロロエチレン	mg/kg	<0.5
1, 1, 1 -トリクロロエタン	mg/kg	<0.5
トリクロロエチレン	mg/kg	<0.5
テトラクロロエチレン	mg/kg	<0.5
1, 3 -ジクロロプロペン	mg/kg	<0.5
ベンゼン	mg/kg	<0.5
1, 1, 2 -トリクロロエタン	mg/kg	<0.5
油分	mg/kg	22000
ダイオキシン類	ng-TEQ/g	40

1-2.3. 浸出水・地下水の性状

水処理の対象となる浸出水の原水水質の参考値として、平成7年の公調委調査において採取された以下のデータを示す。

- ①浸出水の性状範囲（表Ⅲ-3-10）
- ②地下水（花崗岩層）の性状範囲（表Ⅲ-3-11）
- ③地下水（沖積層）の性状範囲（表Ⅲ-3-12）

また、浸出水のBODについては、平成10年の技術検討委員会調査の結果、公調委調査結果（表Ⅲ-3-10 参照）に対し顕著な時間変化が認められた。参考として、同調査において採取された浸出水のBODに関するデータを表Ⅲ-3-13に示す。

なお、以上のデータに基づき、中間処理施設における水処理の対象となる原水水質の上限の想定値を定めた（表Ⅲ-3-14）。想定値は、浸出水及び地下水の成分分析結果のうち、最大数値の下一桁を切り上げた値を採用した。ただし、上記データにおいて未検出または未測定の場合は、排出時の水質の要求性能の上限値を採用した。

表III-3-10 浸出水の性状範囲（平成7年、公調委調査）

分析項目	単位	分析試料		分析結果			
		試料数	検出数	最大値	最小値	平均値	
水温	℃	13	—	48	14.5	29.4	
電気伝導率	mS/m	13	—	3000	480	1500	
pH	—	13	—	8.1	6.8	7.5	
BOD	mg/l	13	13	8400	51	1800	
COD	mg/l	13	13	3800	420	1600	
SS	mg/l	13	13	3200	88	600	
大腸菌群数	個/cm ³	13	8	13000	5	1800	
成 分 分 析	カドミウム	mg/l	13	12	0.074	0.001	0.022
	全シアン	mg/l	13	0	—	—	—
	有機リン	mg/l	13	0	—	—	—
	鉛	mg/l	13	13	26	0.17	6.1
	六価クロム	mg/l	13	8	0.25	0.01	0.10
	砒素	mg/l	13	12	0.19	0.01	0.048
	総水銀	mg/l	13	11	0.0057	0.0005	0.0017
	アルキル水銀	mg/l	13	0	—	—	—
	PCB	mg/l	13	11	0.078	0.0009	0.016
	ジクロロメタン	mg/l	13	2	0.07	0.02	0.04
	四塩化炭素	mg/l	2	0	—	—	—
	1,2-ジクロロエタン	mg/l	2	0	—	—	—
	1,1-ジクロロエチレン	mg/l	13	1	0.04	0.04	0.04
	トリス-1,2-ジクロロエチレン	mg/l	13	2	1.7	0.02	0.86
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/l	13	4	0.49	0.01	0.14
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/l	13	0	—	—	—
	トリクロロエチレン	mg/l	13	0	—	—	—
	テトラクロロエチレン	mg/l	13	1	0.19	0.19	0.19
	1,3-ジクロロプロパン	mg/l	13	1	0.54	0.54	0.54
	チウラム	mg/l	2	0	—	—	—
	シマジン	mg/l	2	0	—	—	—
	チオベンカルブ	mg/l	2	0	—	—	—
	ベンゼン	mg/l	13	12	14	0.01	1.2
	セレン	mg/l	13	0	—	—	—
	n-ヘキサン抽出物質	mg/l	13	13	30	1	10
	フェノール	mg/l	13	3	8.8	0.9	3.9
	銅	mg/l	13	13	11	0.28	5.3
	亜鉛	mg/l	13	13	32	0.4	8.9
	溶解性鉄	mg/l	13	13	29	0.22	12
	溶解性マンガン	mg/l	13	13	15	0.03	1.5
	クロム	mg/l	13	12	0.57	0.02	0.15
	弗素	mg/l	13	13	3.1	0.4	1.4
	全窒素	mg/l	13	13	1040	203	537
全りん	mg/l	13	13	21.6	0.371	6.25	
ニッケル	mg/l	13	13	3.7	0.32	1.3	
塩素イオン	mg/l	3	—	2760	830	1760	
ダイオキシン類	ng-TEQ/l	4	4	28	0.28	8.0	

表III-3-11 地下水（花崗岩層）の性状範囲（平成7年、公調委調査）

分析項目	単位	分析試料		分析結果			
		試料数	検出数	最大値	最小値	平均値	
水温	℃	14	—	30.0	17.0	20.9	
電気伝導率	mS/m	14	—	2500	18.0	511	
pH	-	14	—	7.0	6.0	6.5	
BOD	mg/l	14	14	135	1	37	
COD	mg/l	14	14	603	1.8	90.4	
大腸菌群数	個/cm ³	14	14	330	0.045	68	
成	カドミウム	mg/l	14	3	0.010	0.001	0.004
	全シアン	mg/l	14	0	—	—	—
	有機リン	mg/l	14	0	—	—	—
	鉛	mg/l	14	14	0.10	0.013	0.062
	六価クロム	mg/l	14	0	—	—	—
	砒素	mg/l	14	5	0.47	0.001	0.096
	総水銀	mg/l	14	0	—	—	—
	アルキル水銀	mg/l	14	0	—	—	—
	P C B	mg/l	14	0	—	—	—
	ジクロロメタン	mg/l	14	1	0.002	0.002	0.002
	分	四塩化炭素	mg/l	6	0	—	—
1,2-ジクロロエタン		mg/l	6	3	6.0	0.0008	2.0
1,1-ジクロロエチレン		mg/l	14	2	2.4	0.022	1.2
トリス-1,2-ジクロロエチレン		mg/l	14	3	12	0.007	4.0
1,1,1-トリクロロエタン		mg/l	14	3	16	0.0041	5.4
1,1,2-トリクロロエタン		mg/l	14	0	—	—	—
トリクロロエチレン		mg/l	14	4	6.8	0.003	1.7
テトラクロロエチレン		mg/l	14	4	0.20	0.0006	0.051
1,3-ジクロロプロパン		mg/l	14	0	—	—	—
チウラム		mg/l	6	0	—	—	—
析	シマジン	mg/l	6	0	—	—	—
	チオベンカルブ	mg/l	6	0	—	—	—
	ベンゼン	mg/l	14	7	2.4	0.001	0.36
	セレン	mg/l	14	0	—	—	—
	n-ヘキサン抽出物質	mg/l	14	4	5.5	10	2.3
	全窒素	mg/l	14	13	85.2	1.16	23.2
	全りん	mg/l	14	13	0.922	0.004	0.16
	ニッケル	mg/l	14	14	0.11	0.001	0.021
	塩素イオン	mg/l	8	—	9280	9.3	2100
	ダイオキシン類	ng-TEQ/l	3	3	0.040	0.028	0.034

表III-3-12 地下水（沖積層）の性状範囲（平成7年、公調委調査）

分析項目	単位	分析試料		分析結果			
		試料数	検出数	最大値	最小値	平均値	
水温	℃	5	—	23.1	20	21.3	
電気伝導率	mS/m	5	—	2250	97	761	
pH	—	5	—	7.1	6.7	6.9	
BOD	mg/l	5	5	114	4	66	
COD	mg/l	5	5	890	9.5	339	
大腸菌群数	個/cm ³	5	5	350	0.22	78	
成 分 分 析	カドミウム	mg/l	5	0	—	—	
	全シアン	mg/l	5	0	—	—	
	有機リン	mg/l	5	0	—	—	
	鉛	mg/l	5	4	0.18	0.028	0.084
	六価クロム	mg/l	5	0	—	—	—
	砒素	mg/l	5	3	0.062	0.007	0.027
	総水銀	mg/l	5	0	—	—	—
	アルキル水銀	mg/l	5	0	—	—	—
	PCB	mg/l	5	0	—	—	—
	ジクロロメタン	mg/l	5	1	0.004	0.004	0.004
	四塩化炭素	mg/l	3	0	—	—	—
	1,2-ジクロロエタン	mg/l	3	1	0.005	0.005	0.005
	1,1-ジクロロエチレン	mg/l	5	0	—	—	—
	トリス(1,2-ジクロロエチレン)	mg/l	5	1	0.15	0.15	0.15
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/l	5	4	0.15	0.0008	0.055
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/l	5	0	—	—	—
	トリクロロエチレン	mg/l	5	1	0.003	0.003	0.003
	テトラクロロエチレン	mg/l	5	2	0.005	0.0032	0.0041
	1,3-ジクロロプロパン	mg/l	5	0	—	—	—
	チウラム	mg/l	3	0	—	—	—
	シマジン	mg/l	3	0	—	—	—
	チオベンカルブ	mg/l	3	0	—	—	—
	ベンゼン	mg/l	5	4	2.2	0.016	1.1
	セレン	mg/l	5	0	—	—	—
	n-ヘキサン抽出物質	mg/l	5	5	4.5	0.6	1.6
	全窒素	mg/l	5	5	71.7	1.45	25.7
	全りん	mg/l	5	5	0.59	0.074	0.247
ニッケル	mg/l	5	5	0.035	0.003	0.019	
塩素イオン	mg/l	4	—	7220	254	2230	
ダイオキシン類	ng-TEQ/l	3	3	0.038	0.021	0.031	

表III-3-13 浸出水のBOD（平成10年、技術検討委員会調査）

分析項目	単位	試料数	分析結果		
			最大値	最小値	平均値
BOD	mg/l	3	110	5.5	52.5

表III-3-14 水処理の対象となる原水水質の想定値（上限）

区分	項目	単位	原水水質の想定値 (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
	有機燐化合物（ハ ^o ラチオン,メチル ^o ラチオン, メチル ^o メト ^o 及びE P Nに限る。）	mg/l	1
	鉛及びその化合物	mg/l	30
	六価クロム化合物	mg/l	0.5
	砒素及びその化合物	mg/l	0.7
	水銀及びアルキル水銀その他の 水銀化合物	mg/l	0.006
	アルキル水銀化合物	mg/l	0
	P C B	mg/l	0.08
	トリクロロエチレン	mg/l	7
	テトラクロロエチレン	mg/l	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	10
	1,1-ジクロロエチレン	mg/l	3
	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/l	20
	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	0.6
	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	20
	セレン及びその化合物	mg/l	0.1
	ホウ素	mg/l	10
	フッ素	mg/l	8
	ニッケル	mg/l	4
亜硝酸及び硝酸性窒素	mg/l	1100 ^{※)}	
生活環境項目	水素イオン濃度 (pH)	mg/l	5.0~9.0
	生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/l	9000
	化学的酸素要求量(COD)	mg/l	4000
	浮遊物質 (SS)	mg/l	40000
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	mg/l	30
	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	9
	銅含有量	mg/l	20
	亜鉛含有量	mg/l	40
	溶解性鉄含有量	mg/l	30
	溶解性マンガン含有量	mg/l	20
	クロム含有量	mg/l	2
	大腸菌群数	個 /cm ³	20000
	窒素含有量	mg/l	1100
燐含有量	mg/l	22	

※) 窒素含有量。

2. 中間処理施設の整備に関する主要な技術要件等について

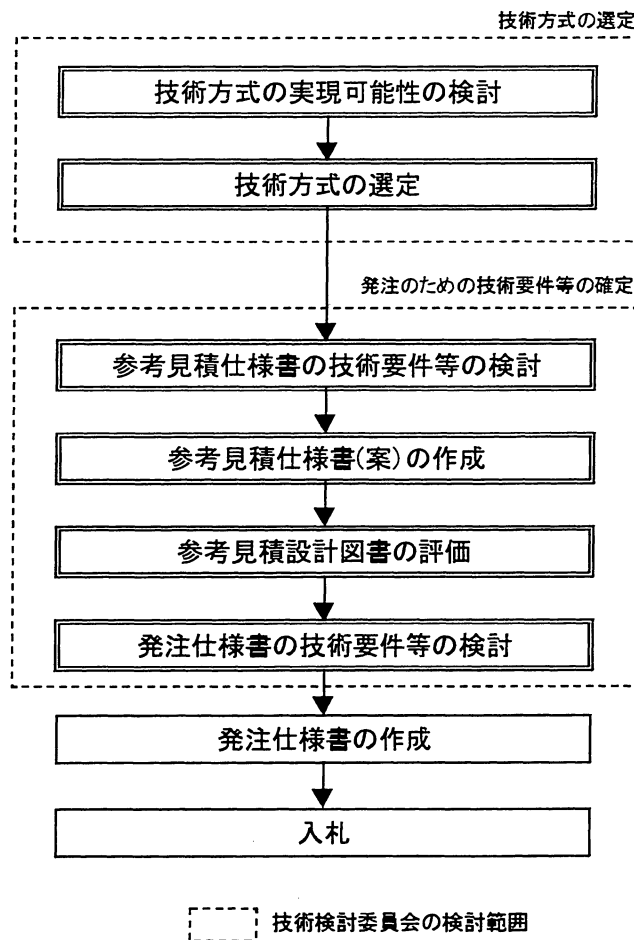
2-1. 中間処理施設の性能

第Ⅲ編第2章2. に示した通り、第1次技術検討委員会で選定した複数の技術方式について、本件処分地における事業実施の観点から実現可能性について評価を行い、望ましい技術方式の選定を行った。

続いて、選定された技術方式について、発注のための技術要件等を確定するために以下の活動を行った。第一に、技術検討委員会の検討成果を踏まえ、参考見積仕様書（案）を作成した。第二に、香川県は同案をもとに参考見積仕様書を作成し、民間企業に対し、参考見積設計図書作成業務の依頼を公募した。第三に、民間企業が準備した参考見積設計図書を評価し、入札のための発注仕様書の技術要件等の検討を行った。

今後、香川県は技術検討委員会の確定した技術要件等を踏まえ、発注仕様書を作成し、入札を実施する計画である。

図Ⅲ-3-1 に、第2次技術検討委員会における検討の流れを示す。



図Ⅲ-3-1 第2次技術検討委員会における検討の流れ

入札のための発注仕様書の技術要件等の検討として、豊島廃棄物等対策事業の計画全般に関する検討、中間処理施設の性能に関する検討、土木建築に関する検討ならびに環境保全に関する検討等を行い、中間処理施設の整備に関する主要な技術要件等を確定した。

それぞれの検討における主要な検討項目は以下の通りである。

①計画全般に関する要件等

計画概要／参加資格基準／提出資料
等

②中間処理施設の性能要件等

中間処理施設の範囲／各設備共通の性能／受入供給設備／前処理設備／
焼却・溶融設備／燃焼ガス冷却設備／排ガス処理設備／余熱利用設備／
通風設備／溶融物処理設備／溶融飛灰搬出設備／貯留設備／水処理設備／
造水・給水設備／電気設備／計装制御設備／雑設備／副成物の目標性状
等

③土木・建築要件等

計画基本事項／建築・建築設備工事／土木工事及び外構工事
等

④環境要件等

排ガス／排水／騒音／振動／悪臭／中間処理施設の建設時における環境への配慮
等

⑤その他の要件等

試運転／保障
等

以上の検討で確定された中間処理施設の整備に関する技術要件等の概略を表Ⅲ-3-15～
表Ⅲ-3-19に示す。

表III-3-15 計画全般に関する要件等

項目	種別	基本条件	細別	技術要件等
計画概要	1 豊島廃棄物等 対策事業の概要	豊島廃棄物等の掘削・運搬から 中間処理施設による高度処理に至 るまでの豊島廃棄物等対策事業の 概要を紹介する。	1.1 処理対象物 1.2 全体スケジュール	1) 豊島廃棄物等は廃棄物499.44千t(458.20m ³)汚染土壌122.85千t(70.20千m ³)及び覆土33.92千t(19.40m ³)で構成されるものとする。 1) 中間処理施設の建設は30ヶ月以内で完了(試運転及び引渡性能試験を含む)し、その後10年間で計画処理量の処理を完了する。
2 中間処理の基 本方針	中間処理を実施するに当たって の基本方針を記載する。	2.1 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・溶融処理を行うこと。 2) 焼却・溶融処理に当たっては、豊島廃棄物等を前処理したうえで安定的な焼却・溶融を行い、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」、「一般廃棄物の溶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、可能な限り、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。	
		2.2 焼却・溶融炉 の要件	1) 単一の炉内で前処理済みのすべての豊島廃棄物等(廃棄物層、覆土、廃棄物層直下の汚染土壌)を焼却・溶融し、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・溶融の副成物として発生する溶融スラグ、溶融メタルは再利用可能であること。 5) 焼却・溶融の副成物として発生する溶融飛灰は有害重金属等の回収が可能であり、ダイオキシン類濃度が1mg-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・溶融処理が必要な対象物については、焼却・溶融炉で処理が可能であること。	

項目	種別	基本条件	細別	技術要件等
参加資格基準	参加資格基準	技術的な観点からみた参加資格基準を記載する。		1) 湿ベースの処理対象物について、1 炉当たり50トン/日以上での処理能力を有する焼却・溶融炉の建設工事の施工実績を有すること。なお、提案する焼却・溶融炉の形式は上記と同一と認められるものであること。
提出資料	提出資料	見積設計図書として提出すべき資料を列挙する。	主要な提出資料	1) 施設概要説明図書 (1) 施設全体配置図 (2) 全体動線計画 (3) 設計基本数値（計算書および図面） 物質収支/熱収支/用役収支 等 (4) 準拠する規格又は法令等 (5) 設備概要説明図書 (6) 主要プロセス説明 (7) 制御システム説明 (8) 運営管理条件 年間運転管理条件/年間維持管理経費/運転人員調書 等 (9) 労働安全衛生対策 (10) 公害防止対策 (11) 主要機器の耐用年数 (12) アフターサービス体制 (13) 主要な使用特許リスト (14) 主要な機器メーカーリスト (15) 制御監視項目 2) 設計仕様書 設備及び主要機器類仕様 3) 図面 (1) 各階機器配置図 (2) 建物および焼却・焼却・焼却・溶融炉断面図 (3) フローシート (5) 築炉構造図 (6) 焼却・溶融装置組立図 (7) 煙突組立図および姿図 (8) 電気設備主回路単線系統図 (9) 建築一般図 (10) 建築仕上表 等

項目	種別	基本条件	細別	技術要件等
				4) 施工方法の概要 (1) 品質管理計画 (2) 環境・安全管理計画 (3) 工程管理計画 (4) 組織（現場管理等） (5) 仮設棧橋等に関する計画 (6) その他の施工に関する計画 5) その他 (1) 豊島廃棄物等と類似の物質に対する実験実施データ

表III-3-16 中間処理施設の性能要件等

項目	種別	基本条件	細別	技術要件等
性能要件	1 中間処理施設の範囲	中間処理施設には、廃棄物処理設備、浸出水・地下水処理設備、造水設備等、中間処理を行うために必要な全ての設備を含むものとする。	1.1 必要な施設	<p>1) 中間処理施設には、図A-1に示す処理を行うために次に示すすべての施設が含まれる。</p> <p>① 豊島廃棄物等の受入、前処理及び焼却・溶融処理、副成物の貯留・搬出、排ガス処理等を行うために必要とする設備を備えた焼却・溶融設備</p> <p>② 特殊な前処理が必要なものに対する処理を行う設備</p> <p>③ 海水及び建設用地南側に位置する沈砂池に貯留される雨水を原水とする造水・給水設備</p> <p>④ 本件処分地北側に設置された揚水トレンチから揚水される浸出水・地下水、中間処理施設のプラント排水及び生活排水を処理する水処理設備</p> <p>⑤ その他これらすべての設備が円滑に稼動するために必要とするすべての設備</p> <p>なお、本件処分地北側に設置された揚水トレンチから中間処理施設内の水処理設備までの配管、建設用地南側に位置する沈砂池から造水・給水設備までの配管及びA3地点近傍に敷設される揚水井戸から水処理設備までの配管についても中間処理施設の範囲とする。(ただし、揚水井戸の敷設は範囲外とする。)</p> <p>また、中間処理施設全体の耐用年数は施設の正式引渡後13年以上とする。</p>
			1.2 留意事項	<p>1) 焼却・溶融施設として、焼却・溶融炉を2炉建設する予定の場合は、焼却・溶融炉以降を2炉2系列式で構成する。2炉2系列式の場合、定期的な修理・点検時においては1炉のみを停止し、他の1炉は運転を継続し、原則として常時1炉は連続運転されるものとする。また、余熱利用設備などの共通部分を含む機器については同機器の定期的な修理・点検時に安全な作業が確保できるように、十分に配慮する。</p> <p>水処理施設は、原則として1年365日連続運転とし、処理水は全量を中間処理施設のプラント用水として再利用することとする。ただし、定期的な修理・点検時において焼却・溶融炉が停止している場合は、余剰の処理水を海に放流するものとする。</p>
	2 各設備共通の性能	中間処理施設は、効率的な運転と一般見学者への対応を両立できる施設とする。	2.1 維持補修 2.2 運転体制	<p>1) 10年間の維持補修費（施設更新費、点検費及び消耗品費を含む。）が機械電気設備工事の25%以下となるよう施設の設計を行うこと</p> <p>1) 中間処理施設の運転者（日勤者及び直勤者を含む。）が合計35人以下で運転できる施設であること（ただし、前記の運転者には燃料、副資材等の搬出入対応者、見学者への対応者を含めないものとする）</p>

項目	種別	基本条件	細別	技術要件等
性能要件			2.3 見学者対応	<p>(1)一般事項 所定の通路の一部は、見学者通路を兼ねるものとし、以下の配慮を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 見学者が安全に通行できる十分な歩幅とする。玄関部には見学者の行きかえに必要なスペースを確保することとする。また同スペースに後述する施設模型を設置することとする。 2) 通路は一方通行を原則とするが、それが不可能な場合は反復経路を設けるものとし、原則として特別に見学者専用の通路は設けないこととする。 3) 中央制御室、豊島廃棄物等受入ピット等の要所の見学の際、立ち止まって説明を受けられるスペースを設けるものとする。 4) 使用頻度の高い作業動線との錯綜は避けることとする。 <p>(2)見学対象施設 1)見学必須設備 次の施設は必ず見学対象として設定するものとし、見学者の見学を前提として設計を行うこと。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①中央制御室 ②プラットホーム ③豊島廃棄物等受入ピット ④前処理設備 ⑤特殊前処理物処理設備 ⑥焼却・溶融設備 ⑦溶融物処理設備 ⑧溶融飛灰処理設備及び貯留設備 ⑨溶融スラグ、溶融メタル等副成物貯留設備 ⑩排ガス処理設備 ⑪水処理設備 ⑫測定機室・分析室

項目	種別	基本条件	細別	技術要件等
性能要件	3 受入供給設備	施設に搬入される豊島廃棄物等搬入車両の搬入管理を行ったうえ、搬入された豊島廃棄物等前処理設備に投入するためのので、計量機、受入ピット、投入クレーン等により構成される。「特殊前処理物」以外の豊島廃棄物等は、全て本設備に搬入されるものとする。	<p>3.1 計量機</p> <p>3.2 受入ピット</p>	<p>3) 見学者の安全対策 一般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ものであるが、見学者については、その安全確保が第一優先事項であることから、中間処理事業者は一般見学者に対し、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る。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ものとする。</p> <p>中間処理全体のマテリアルバランス及びエネルギーバランスが把握できるよう、豊島廃棄物等の搬入から副成物の搬出までの計量・測定が可能であること。</p> <p>処理対象物の化学的組成が参考資料に記載した内容と異なる場合でも、適切な前処理を行った上で焼却・溶融処理又は高温熱処理を行い、各種の基準値を満足すること。</p> <p>一方、最善を尽くしても処理対象物の物理的状态が原因となって処理が行えない場合の処理方法については、別途構成される、処理方法を判断する組織の判定を仰ぐものとする。</p> <p>1) 豊島廃棄物等は、10トン又は4トンのトラックで搬入するものとする。</p> <p>1) 壁面構造及び床は、十分強固で13年以上にわたって透水性能を維持できるものとし、底盤及び壁は十分な厚みを確保するものとする。</p> <p>2) 受入ピットは4.2記載の前処理後貯留ピットの有効容量と合計して豊島廃棄物等を少なくとも焼却・溶融炉（2炉2系列の場合）は2炉の合計）定格運転時の4日以上貯留できる有効容量を備えているものとする。</p>
			<p>2.4 物質収支及びエネルギー収支</p> <p>2.5 特殊前処理物等の取り扱い</p>	

項目	種別	基本条件	細別	技術要件等
性能要件	4 前処理設備	焼却・溶融設備が安定的に運転できるように、焼却・溶融炉に投入する豊島廃棄物等に対して、必要に応じて粒度選別、破碎、磁力選別、造粒等の処理を行うための設備を組み合わせたものとする。	4.1 前処理設備	1)前処理設備では、4.3 記載の特殊前処理物の取り扱いに準拠して、焼却・溶融又は高温熱処理を行わず水洗による表面付着物の除去のみを行って、有効利用するものを選別しても良いこととする。 2)焼却・溶融設備に供給する豊島廃棄物等を準備出来るように、各焼却・溶融設備の処理能力に見合った豊島廃棄物等を前処理できる能力を有しているものとする。 3)各設備とも豊島廃棄物等の閉塞が極力発生しない構造とし、万一、閉塞が発生した場合は安全に停止できなければならない。複数の設備を組み合わせての連続した工程となっている場合は、特に1か所が停止することにより、全体のバランスが崩れて異常が発生しないように安全に停止できなければならない。
			4.2 前処理後貯留ピット	1)前処理設備で、焼却・溶融炉に投入出来るように粒度選別、破碎、磁力選別、造粒等の処理を施された豊島廃棄物等を一時的に貯留し、焼却・溶融炉に供給する設備を備えるものとする。 2)前処理設備で分別された豊島廃棄物等の種類ごとに貯留ピットを備えていることとする。前処理後貯留ピットの有効容量は、豊島廃棄物等の種類ごとの貯留容量の合計で、3.2 記載の受入ピットの有効容量と合わせたものが焼却・溶融炉（2炉2系列の場合には2炉の合計）定格運転時の4日分以上を貯留できる容量を有していること。
			4.3 特殊前処理物処理設備	1)豊島廃棄物等のなかで、一定の大きさ以上の大きな岩石や金属・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そのままでは前処理設備に投入できないもの又は焼却・溶融処理を行う必要のないものを掘削時に「特殊前処理物」として、他の豊島廃棄物等と分離して搬入する。ここで「一定の大きさ以上」とは、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とする。

項目	種別	基本条件	細別	技術要件等
性能要件	5 焼却・溶融設備	性状変動の大きい豊島廃棄物等を焼却・溶融し、10年間でこれを無害化するとともに、再利用を可能化することを旨とする。	5.1 一般的事項 5.2 炉形式 5.3 処理能力及び炉数	2) 特殊前処理物処理設備に選ばれた特殊前処理物の取り扱い、表 A-1 のとおりとする。特に、化学性状に起因して処理が容易でないもの（混合することにより有害物質を発生する可能性のある化学物質、強酸性あるいは腐食性の激しい物質等）のうち、時間をかけた少量の処理を行う等の適切な方法により、通常、焼却処理が行われている化学物質については、中間処理施設において処理することを原則とする。また、物理的性状に起因して処理が容易でないもの（一定の大きさ以上の大きな岩石や金属・鋼材等）については、水洗により表面附着物を除去した後、有効利用を図ることを原則とする。 なお、特殊前処理物処理設備には、上記の処理に必要な一切の機材や設備を備えておくものとする。 3) 床構造は、十分強固で 10 年以上にわたって遮水性を維持できるものとし、十分な厚みを確保するものとする。 1) ケーシング表面温度が高温となる場合には、火災や火傷等の事故が発生しないよう、十分に安全対策を施すものとする。特に見学者の安全に配慮すること。 1) 単一の炉内で前処理済みのすべての豊島廃棄物等を焼却・溶融し、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 年間で処理を完了するために必要な処理能力を有していること 4) 副成物として発生する溶融スラグ、溶融メタルは再利用可能であること。 5) 副成物として発生する溶融飛灰は有価重金属等の回収が可能であり、ダイオキシン類の含有濃度が 1ng-TEQ/g を下回ること。 6) 豊島廃棄物等のなかで、4.3 に記載の特殊前処理物のうち、焼却・溶融処理が必要な対象物については、焼却・溶融炉で処理が可能であること 1) 豊島廃棄物等を性状の変動幅を考慮した上で、中間処理施設の運転を開始してから 10 年間で処理を完了できる処理能力を備えるものとする。 2) 炉数は 1 炉又は 2 炉とし、2 炉の場合は合計した処理能力が 1) を満たすものとする。

項目	種別	基本条件	細別	技術要件等
性能要件	6 燃烧ガス冷却設備	燃烧ガスをその温度の如何にかかわらず、所定の温度に冷却し、一定温度に制御するもので、蒸気ボイラ方式で燃烧ガスの余熱を回収した後、ダイオキシンの再合成を抑制するために水噴霧式冷却塔で 200°C以下まで急冷することとする。	5.4 稼働時間	1) 1日当たり 24 時間連続稼働でき、かつ年間 300 日以上稼働できるものとする。
			5.5 焼却・溶融条件	1) 焼却・溶融炉内の温度を 1200°C以上、滞留時間 2 秒以上の高温条件下に保つものとする。 2) 焼却・溶融炉から排出される未燃焼ガスを完全燃焼させるために焼却・溶融炉と連続した 2 次燃焼室が設置され、ガス滞留時間 2 秒以上、2 次燃焼室出口の排ガス温度は 900°C以上とする。
			5.6 補助的な焼却炉 (必要な場合にのみ設置)	1) 本設備は、前処理において磁力選別機で選別された鉄分及びそれに付着した豊島廃棄物等ならびに特殊前処理物のうち高温熱処理を行うものを焼却・溶融とは別個に高温熱処理するための設備とする。 2) 焼却残さは、磁力選別機で鉄分と焼却灰に分離され、焼却灰は焼却・溶融炉に投入されて焼却・溶融されるものとし、鉄分は鉄分ピットに貯留される。
			6.1 ボイラ本体設備	3) 燃烧ガス冷却設備及び排ガス処理設備については、原則として焼却・溶融炉に付設されたこれらの設備を共有するものとする。 1) 炉温の急変に対して、十分順応性をもち長期間の連続使用に耐え得るものとする。 2) ボイラ入口及びボイラ出口でガス温度及びガス量を連続的に計測することができ、中央制御室で常時監視できるものとする。
			6.2 ボイラ下部ホットパシユート	1) ボイラ下部ホットパシユートは、ボイラから落下するダストを効率よく、かつ発塵を抑えて回収するためのものである。なお、回収したダストは焼却・溶融炉に投入され再溶融されるものとする。
			6.3 純水装置	1) 純水装置は、ボイラの障害となるボイラ用原水中の不純物を除去し、ボイラ用水として適切な水質に処理する装置、タンク及び補給ポンプから構成されるものである。 2) 全塩脱塩処理を行うこととする。
			6.4 水噴霧式冷却塔	1) ダイオキシン類の再合成を抑制するために 200°C以下まで蒸気ボイラ出口の排ガスを急冷できる設備であること。

項目	種別	基本条件	細別	技術要件等
性能要件	7 排ガス処理設備	有害物質除去設備及び集じん設備から構成され、施設から排出される排ガスによる大気汚染を未然に防止するためのものである。基本的な構成として、バグフィルター等のアルカリ、活性炭等を噴霧して排ガス中の酸性物質を中和、活性炭への微量成分の吸着を行わせ、その後にはいじんと合せてバグフィルターで除去する。バグフィルターを通過した排ガスは、200℃以上に再度加熱した後、触媒脱硝塔において窒素酸化物の除去やダイオキシン類の分解を行わせるものとする。	7.1 有害物質除去設備	1) 本設備は、排ガス中の塩化水素(HCl)や有害重金属を除去するためのもので、維持管理負担が小さく所定の性能が確保できるものとする。 2) 薬剤は、性能及び購入コストを考慮し最も適切なものを採用するものとする。 3) 装置の性能は、豊島廃棄物等に対し余裕をもって保証性能を達成できるものとする。その際、豊島廃棄物等に含有される塩素がすべて塩化水素に転換するものとして計画することとする。
			7.2 集じん設備	1) 炉の起動時及び停止時を含め、常時集塵機能が確保されるよう対策を講ずるものとする。 なお、バイパスラインは焼却・溶融炉の昇温時又は処理対象物を投入しない状態で燃料だけを燃焼させる場合に限って利用することとし、バイパスライン利用時にも排ガスに関する基準を遵守するものとする。 2) 集じん設備入口のガス温度は、6.4に記載した設備で、200℃以下に冷却されていなければならないものとする。 3) 操作盤、計器盤はいずれも中央制御室に収納し、炉の運転管理とともに常時監視、制御可能とする。
	8 余熱利用設備	本設備は、6に記載の蒸気ボイラで回収した排ガスの余熱を有効利用して、中間処理施設の省エネルギーに寄与する設備とする。 余熱利用設備としては、蒸気タービン発電機、誘引送風機タービン、燃焼空気予熱器、	7.3 窒素酸化物低減設備	1) 本中間処理施設の窒素酸化物低減対策は、焼却・溶融条件制御、二次燃焼条件制御及び触媒脱硝プロセスを基本とする。 2) バグフィルターを通過した排ガスは、200℃以上に再度加熱した後に触媒脱硝塔に送り窒素酸化物を除去するものとする。 3) 触媒脱硝塔入口及び出口のガス温度、ガス量は常時測定するものとし、中央制御室において監視できるものとする。 4) 触媒脱硝塔は、ダイオキシン類の分解にも寄与する設備とする。 5) なお、環境要件を十分満足できる場合は、他の方式で代替することができ。
			8.1 一般事項	1) 設備はすべて所定の規格、基準に合致し、法規制を遵守したものであること。 2) 原則として熱利用先に対する供給はすべて水蒸気との間接熱交換により行い、ボイラの復水は一部置換分を除き回収再利用するものとする。 8.2 廃熱回収設備 1) 水蒸気との間接熱交換により温水を回収する設備とする。必要に応じ、高温水の利用も可とする。 8.3 場内熱利用設備 1) 場内の給湯・冷暖房とし、方式・設備構成について受注者はそれぞれ適切なものを提案するものとする。

項目	種別	基本条件	細別	技術要件等
性能要件		排ガス再加熱器、海水淡水化設備、水処理で生じる塩の蒸発凝固設備、管理棟及び工場棟（「場内」という）給湯・冷暖房等があげられるが、これらに限定されるものではない。	8.4 タービン発電設備	<p>1) タービン発電設備の設置を計画する場合は以下の要件を満足するものとする。</p> <p>2) 本設備は、蒸気ボイラからの発生蒸気を利用する自家発電設備で、中国電力からの受電との並列運転を原則とする。タービンの運転は、負荷追従（一定買電）又は全量発電のいずれも可能とし、買電の節減及び変動の小さい負荷特性によって経済性を高めた運転を図るものとする。</p> <p>3) 蒸気タービンの運転監視・制御は中央制御室で行い、タービン出力は発生蒸気量に応じて最大出力が得られるよう自動制御するものとする。</p>
			8.5 蒸気復水器	<p>1) 本設備は、発電システムにより必要に応じて設けるもので、タービン排気用の低圧復水器及びその付帯設備からなる。</p> <p>2) 復水器の能力はおおむね下記を標準とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タービン定格発電時の排気量に対応できる容量とする。 ・タービン休止時又はタービンの部分負荷運転時において、設備能力を超える蒸気量は、減圧・減温装置を経て低圧復水器において復水されるものとし、タービンでの熱消費及び減温による蒸気量増分を配慮した能力をもたせる。 <p>3) 起動操作は現場及び中央制御室からの遠隔操作とし、復水温度（又は圧力）は自動制御とする。</p>
	9 通風設備	焼却・溶融に必要な空気を供給し、生じた排ガスを誘引し、煙突を経て大気に放出させる設備とする。	9.1 空気予熱器（必要に応じて設置）	<p>1) 十分な必要な温度まで空気を昇温できるものとする。</p> <p>2) 予熱器は蒸気加熱式とし、バイパス風道のダンパ制御により温度制御を行う。</p>
			9.2 煙突	<p>1) 煙突は、鉄板製各炉独立とし、外筒は設けないものとする。</p> <p>2) 煙突の高さは地上40mとする。</p> <p>3) 中間ステージには、排ガス測定用測定孔を設けるものとするが、その仕様はJIS規格に定めるものとする。</p>
	10 溶融物処理設備	焼却・溶融炉から排出される溶融物を水砕した後、磁力選別、破碎等の処理を施し、再利用可能なものに加工するものであり、受注者により適切なプロセスが選定され	10.1 水砕設備	<p>1) 溶融物を水槽に導き、砂状の水砕スラグを生成する設備とする。</p> <p>2) 高温の溶融物が急冷されることから、安全に十分配慮した設備とする。</p> <p>3) 水槽の水は、循環使用とし、蒸発により減少した分の水を補給するものとする。</p> <p>4) 生成した水砕スラグは、水槽からコンベア等により自動的に磁力選別設備その他の溶融物処理設備に移送されるものとする。</p>

項目	種別	基本条件	細別	技術要件等
性能要件		<p>ものとする。最終製品としての溶融スラグ、溶融メタル、非鉄等は、コンベア等で自動的にそれぞれ副成物貯留設備に移送されるものとする。</p>	10.2 磁力選別設備	1) 10.1 で生成した溶融スラグに混合している溶融メタルを分離する設備とする。
	11 溶融飛灰搬出設備	<p>溶融飛灰に適切な処理を施した後、溶融飛灰貯留設備に移送し適宜島外の飛灰リサイクル施設へ搬出するものとする。なお、溶融飛灰中のダイオキシン類濃度を低減させるために、必要に応じてダイオキシン類分解装置を設置することでもできる。</p>	10.3 破碎・選別設備（必要に応じて設置）	2) 分離された溶融メタルの重量を自動的に計測し、データを中央制御室に転送する装置を付設するものとする。
	12 貯留設備	<p>中間処理施設の運転に支障をきたさないよう、副資材、燃料、溶融飛灰を除く副成物の必要量をそれぞれ貯留し、取り出すことができればとする。</p>	11.1 溶融飛灰加湿混練設備	1) 10.1 で生成した溶融スラグの粒度調整を行ったり、金属アルミニウムや銅等の非鉄を選別する設備とする。
			11.2 溶融飛灰貯留設備	2) 選別された金属アルミニウムや銅等の非鉄の重量を自動的に計測し、データを中央制御室に転送する装置を付設するものとする。
			12.1 副資材貯留・供給設備	1) 本設備は、溶融飛灰に 10 重量%程度の水を調査して混練するか、又は溶融飛灰と水を 1:1 の比率で混合しスラリー状にすることにより、溶融飛灰の発塵防止を図るものである。
			12.2 燃料貯蔵・供給設備	2) フレコンバッグへの充填又はスラリーの密閉容器への充填作業は、原則として、日勤で行えるように設備等を計画するものとする。
				3) フレコンバッグへの充填又はスラリーの密閉容器への充填作業は、原則として、日勤で行えるように設備等を計画するものとする。
				1) 本設備は、溶融飛灰の詰められたフレコンバッグ又はスラリー状の溶融飛灰の充填された密閉容器を搬出までの間一時的に保管するものであり、鉄筋コンクリート構造とする。
				2) 焼却・溶融炉（2 炉 2 系列の場合）は 2 炉）が定格運転した場合に発生する溶融飛灰の 7 日分以上を保管できるスペースを確保するものとする。
				1) 焼却・溶融炉（2 炉 2 系列の場合）は 2 炉）が定格運転する場合に必要な量の 7 日分以上を貯留できる容量とする。
				2) 副資材が粉体の場合は、搬入時及び搬出時の発塵を防止できる構造とする。
				3) 貯留設備内への雨水の侵入を完全に防止できる構造とする。また、副資材による腐食が発生し難い材質を使用する。特に耐アルカリ性を考慮しななければならない。
				1) A 重油等の液体燃料又はコークス等の固形燃料を貯蔵する設備とする。
				2) 焼却・溶融炉（2 炉 2 系列の場合）は 2 炉）を定格運転した場合に必要な量の 7 日分以上の燃料を貯蔵できる容量とする。
				3) 運搬車両は、貯蔵設備の周辺に着けることができ、搬入作業の作業性及び安全性を十分に考慮した構造とする。

項目	種別	基本条件	細別	技術要件等
性能要件	13 水処理設備	本件処分地北側に設置される揚水・トレンチから揚水される浸出水・地下水及び中間処理施設から発生する排水を処理・再利用するためのもので、生活排水も併せて処理するものとする。ただし、定期点検時、定期修理時等において焼却・溶融設備が停止している場合は、処理後の水については再利用するものを除いて海へ放流するものとする。	12.3 副成物貯留・搬出設備	<p>1) 溶融スラグ、溶融メタル、非鉄、鉄分等の副成物をそれぞれ別個に計量し、貯留、搬出するための設備とする。</p> <p>2) 貯留設備には屋根及び囲いを設け、また、貯留設備の底は周囲より少し高くし、雨水及び雨水排水が内部に入り込まない構造とする。</p> <p>3) 溶融スラグは 2000m³程度、溶融メタルは 500m³程度が貯留できるものとする。非鉄及び鉄分については、受注者において適正な搬出計画を検討のうえ、適正な貯留容量を提案するものとする。</p> <p>4) 副成物は、焼却・溶融施設からベルトコンベア、バケットコンベア等により自動的に貯留設備に移送されるものとする。</p> <p>5) 貯留設備には 10 トンのダンプトラックが横付けできるような出入口を設け、クレーン又はショベルローダ等の機械設備により、副成物をダンプトラックに積み込むことが出来るものとする。</p>
			13.1 計画要項	<p>1) 水処理設備で発生する汚泥、使用済みキレート剤等その他廃棄物は、焼却・溶融設備において焼却・溶融処理するものとし、そのための作業性を考慮した設計とする。</p> <p>2) 原水調整槽は密閉型とし、排気口からの排気空気中の有害物質を適切に処理した後、大気中に放出する。あるいは排気空気を焼却・溶融設備の 2 次燃焼室に吹き込むものとする。</p> <p>3) 処理プロセス 環境要件で規定する水質に係る管理基準値を余裕をもってクリアするものとし、受注者が適切なプロセスを選定することとする。基本的なプロセスを以下に示すが、これに限定されるものではない。 原水調整槽→アルカリ凝集沈殿→生物処理→凝集沈殿→砂ろ過 →活性炭吸着→キレート吸着→脱塩処理→貯水槽</p>
			13.2 生活排水処理設備	<p>4) 計画条件 水処理施設で処理することが求められる浸出水・地下水の揚水量は、1 日約 90m³とする。</p> <p>1) 生活排水は、し尿、雑排水とも合併浄化槽処理後プラント排水と合併処理するものとする。</p>

項目	種別	基本条件	細別	技術要件等
性能要件	14 造水・給水設備	中間処理施設の用水は、本件処分地北側に設置される揚水トンチから揚水される浸出水・地下水を浄化した処理水、本件処分地南側に設置される沈砂池に貯留される雨水、プラント排水及び生活排水を浄化した処理水ならびに海水を淡水化した水により賄われる	13.3 浸出水・地下 水及びプラント 排水処理設備	<p>技術要件等</p> <p>1) 生活用水及びボイラ用水以外のプラント用水については、水処理設備による処理水で賄うことができる処理能力を有すること。</p> <p>2) 本設備は、凝集・沈殿・ろ過・生物処理・重金属除去又は別の方法による適切なプロセスにより所定の水質まで処理するためのもので、必要な性能を具備し、合理的な計画とする。</p> <p>3) 設備はすべて全自動無人運転を可能とし、点検整備時焼却・溶融炉を休止した場合も処理を続けるものとする。また、その間の処理水は所定の基準値に処理して放流するものとする。</p>
			14.1 一般事項	<p>1) 給水設備は、海水を淡水化した水（海水淡水化水）、雨水、水処理後の処理水を用いて必要な給水を確保し、円滑な施設の運営を図るものとする。</p> <p>2) 給水は、原水の水質によって必要な処理を行うものとする。特にボイラ用水は純水装置により十分な水質を確保するとともに原則として循環式とする。</p> <p>3) 操作は原則として全自動式とし、使用水量、温度、水槽水位等は常時中央制御室で管理可能とする。また、使用水量は A プラント用水（海水淡水化水・雨水・処理水） B 生活用水（海水淡水化水） それぞれについて常時計量し、データ処理設備に伝送するものとする。</p>
			14.2 給水計画	<p>1) 水処理設備で処理された水及び雨水をプラント用水として利用するためには、スケール等による閉塞、腐食その他の障害を発生しない水質であること。</p>
			14.3 海水淡水化設備	<p>1) 海水を原水として、淡水化して生活用水及びボイラ用水等のプラント用水を確保するものとする。</p> <p>2) 海水を淡水化した水は原則として、生活用水、ボイラ用水及びその他の上水の必要な用途に利用されるものとし、その能力は（生活用水、ボイラ用水及びその他の上水の必要量）の1.5倍とする。</p>
			14.4 プラント用水供給設備	<p>1) 中間処理施設の各プロセスに必要な給水を一括して行うもので、飲用（生活用水）とは彩色等により明確に区分するものとする。</p> <p>2) 原則として水処理設備の処理水及び沈砂池に貯留された雨水を用いることとする。</p>

項目	種別	基本条件	細別	技術要件等
性能要件	15 電気設備	中間処理施設の運転に必要な電源は、施設の余熱利用による自家発電電力及び商用電力により賄われるものとする。	15.1 計画概要	1) 本設備は、余熱利用タービン発電設備あるいは非常用発電設備により、商用電源が遮断した場合にも単独運転の可能なことが望ましい。しかし、余熱利用用途の内容と規模によって不可能な場合はやむを得ないものとして計画する。また、電気利用は電気事業法等の関連法規制を遵守して行うこととし、特に売電を行う場合には、電力系統連系技術要件ガイドライン等の関連規制に留意すること。
	15.2 受配電設備		1) 受電電圧及び契約電力は電力会社の供給約款により計画するものとする。 2) 受電は架空一回線とする。(引込みは埋設、引込盤の様も明示のこと)	
			15.3 非常用電源設備	1) 非常用発電機と無停電電源装置とからなり、中間処理施設の全停電時に焼却・溶融炉の安全な停止と必要最小限の電源の確保を賄うものとする。
	16 計装制御設備	施設の安定確実な操業と省力化とを可能とするものとして計画し、データ処理設備、自動起動・停止システム、定常運転制御設備、自動溶融制御設備等により構成される。原則として極力自動化、省力化を図るものとし、可能なものは無人運転を達成できるものとする。	16.1 データ処理設備	1) 本設備は、必要なデータを収集加工し自動的に日報、月報を出力するものとともに、運転状態について必要な情報を適宜わかりやすく表示するものとする。 (1) 運転管理画面 1) CRTによる管理画面表示を採用するものとする。画面は、必要な情報をグラフ、グラフィック等、色分けにより効果的に表現できるものを豊富に準備するものとし、ハードコピー(カラー)可能とする。また、異常発生時はその内容をメッセージにより表示し、操作員の円滑な作業着手を助けるものとする。 運転日報等のグラフ表示は、単位及びレンジ(スパン)の選択が可能な方式とする。(特にレンジの設定を固定する場合は、運転条件によって特性の把握が困難なことがあるのでこれを避けるものとする。) 公害監視情報については、1時間平均、移動平均、目標設定値に対する実測値の割合等もグラフィック表示すると共に、専用屋外表示板に表示できるものとする。 CRT表示装置は、各炉設置であり2炉2系列の場合は2基構成とし、いずれの炉も各表示装置それぞれが表示可能とする。
				(2) 日報・月報 1) 詳細は、実施設計段階で県との協議により定めるが、必要なデータの効果的表示方法を採用し、無用に膨大とする様式は避けるものとする。

項目	種別	基本条件	細別	技術要件
性能要件			16.2 計装制御設備	<p>1) 焼却・溶融制御は、炉圧、炉出口ガス温度、窒素酸化物濃度、酸素濃度、ボイラ蒸発量等の総合的な制御システムに限定するものではなく、それぞれの制御システムが独立しているが結果的に全体として焼却・溶融制御システムを構成している場合も可とする。</p> <p>2) 塩化水素、硫黄酸化物及び窒素酸化物濃度の酸素濃度換算は、遅延回路を組入れ、その調整を可能とするとともに各演算対象データの計測タイミングの差も調節できるものとする。(塩化水素濃度換算用酸素濃度の測定は、塩化水素測定試料ガスを測定終了後酸素濃度計に供して行うことが望ましい。)</p> <p>3) 炉圧制御はダンパ制御によるが、インバータ制御を組み入れたものとする。ことにより、誘引通風機の電力消費量を節減できるものとする。なお、直接インバータ制御により炉圧制御を行う場合は、十分操作応答が追従できること、常時制御動作をしながらその耐久性が十分保証できることを示して行うものとする。</p>
17 雑設備			16.3 自動焼却・溶融制御システム 17.1 中間処理施設 説明用調度品	<p>1) 確実に常時安定した焼却・溶融状態を生み出せるものとし、細部の調整は操作員全員が容易に修正できる易操作性のものとする反面で、基本的な部分は容易には変更できないこととする。</p> <p>2) 試運転期間に十分な試験と調整を行い、正式引渡までに処理対象物の性状変動への対応をはじめ、最適な運転条件を設定する。</p> <p>1) 中間処理施設の内容を説明するためのもので、小学生を含む見学者に対し有効なものとする。</p> <p>2) 模型、動画面式説明板、説明用パネル、説明用パンフレット、鳥かん図、ビデオ映写装置等から成るものとする。</p> <p>3) 詳細及び設置場所は、県との協議により定める。</p>

項目	種別	基本条件	細別	技術要件
性能要件	18 副成物の目標性状	<p>豊島廃棄物等の焼却・溶融処理により生成する副成物は、溶融スラグ、溶融メタル、非鉄金属、溶融飛灰等である。なお、溶融メタルは方式によっては発生しないこともあり、また鉄分と非鉄に分離されて発生することもある。その他に前処理で選別残さとして分離され、別途焼却等の熱処理が行われる鉄分が発生する場がある。</p>	18.1 溶融スラグの性状	<p>(1) 安全性 Cd、Pb、Cr⁶⁺、As、T-Hg、Se に関する溶出基準（土壌の汚染に関する環境基準）を満たすこととする。</p> <p>(2) 品質 コンクリート用骨材等として、天然砂と混合して使用するための品質として、以下の値を遵守すること。 ①スラグ中に針状物を含まないこと（ハンドリング性の確保） ②スラグ中に1%以上の磁着物を含まないこと（発錆防止） ③粒度で5mmオーバーの割合 0% ④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</p>
			18.2 溶融メタルの性状	<p>カウンタウエイトとして使用するための品質として、以下の値を遵守すること。 ①比重 2.5以上 ②溶融メタル中の磁着物割合 95%以上 ③溶融メタルの粒度 15mm以下</p>
			18.3 溶融飛灰の性状	<p>溶融飛灰中のダイオキシン類の含有濃度については、1ng-TEQ/g以下とする。</p>

項目	種別	基本条件	細別	技術要件
性能要件			18.4 特殊前処理物	<p>特殊前処理物の水洗の完了判定は次の方法で行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 水洗浄完了後の水洗完了物を一定量の溶媒を含んだ容器の中に一定時間浸す。 ② 水洗完了物から容器内の水中に漏洩した有害物質の分析を行う。 ③ 上記の分析結果を第1次技術検討委員会において定めた排水の管理基準値と比較し、基準値を下回っている場合には洗浄が完了したものと判断する。 ④ 分析結果が排水の管理基準値を上回っていた場合には再び洗浄を行う。 <p>なお、環境庁告示 13 号の規定を参考に、①の溶媒は純水に塩酸を加えて pH5.8~6.3 となるように調整したものとし、水洗完了物と溶媒の比率は、1:10 に調整する。また、水洗完了物は 6 時間程度容器中に浸すものとし、可能な限り水洗完了物の振とうを行う。</p> <p>また、水洗の頻度は次の通りとする。</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 水洗浄を開始した当初の水洗浄マニユアルを完成させるまでの期間においては、原則として、水洗浄を行う全ロットについて完了判定を行う。具体的には、大きな岩石、大きな金属や鋼材、ガスボンベ等の各種の特殊前処理物について、それぞれ 2 回程度の水洗浄を行い、その有効性を確認した上で水洗浄マニユアルを完成させる。 b) 水洗浄マニユアルが完成した後には、同マニユアルに沿った水洗浄を行うこととし、3 ヶ月に 1 回（年 4 回）程度の頻度で水洗浄の完了判定を行い、水洗浄の品質確認を行うこととする。

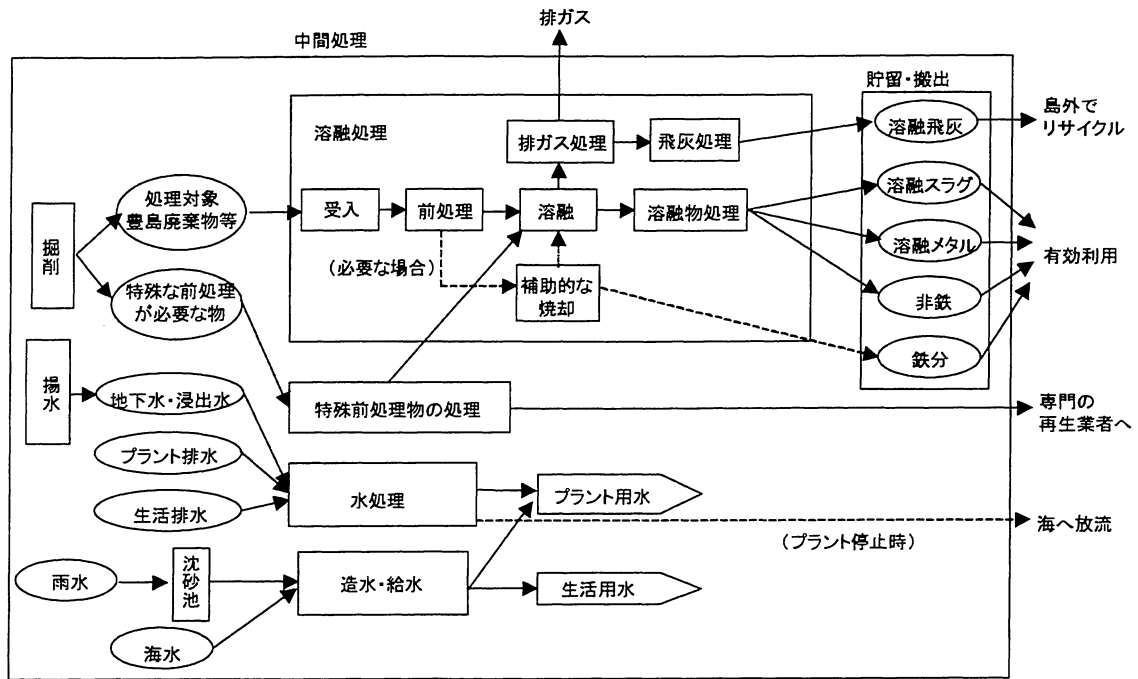


図 A-1 中間処理施設の範囲

表 A-1 特殊前処理物の処理

大きな岩石	原則として、水洗による表面付着物の除去のみで再利用可能なものは、表面付着物を除去後再利用。それ以外のものは、処理が可能な大きさ（方式により異なる。）以下まで砕いた後に焼却・溶融炉に投入。
大きな金属、鋼材	原則として、水洗による表面付着物の除去のみでスクラップとして再利用可能なものは、表面付着物を除去後再利用。それ以外のものは、処理が可能な大きさ（方式により異なる。）以下まで切断した後に焼却・溶融又は高温熱処理。
ワイヤー、針金の束	原則として、処理が可能な大きさ（方式により異なる。）以下まで切断した後に焼却・溶融又は高温熱処理。ただし、水洗による表面付着物の除去のみでスクラップとして再利用可能なものは、表面付着物を除去後再利用。
シート、ゴムホース等大きく長い可燃物	処理が可能な大きさ（方式により異なる。）以下まで切断した後に焼却・溶融処理。
ガスボンベ、化学物質入の容器・ドラム缶等	ガスボンベは水洗により表面付着物を除去した後にスクラップとして再利用。化学物質入りの容器・ドラム缶等は、内容物の調査・確認を行った後、必要に応じて内容物は抜き取り、抜き取った内容物は焼却・溶融処理。強酸性、腐食性の激しい物質等の処理が容易でない化学物質については、時間をかけた少量の処理を行う等の対応を図り、全量現地で処理することを原則とする。金属製の容器及びドラム缶（内容物入り又は抜き取り後）は、処理が可能な大きさ（方式により異なる。）以下まで切断した後に焼却・溶融又は高温熱処理。処理されたものは溶融メタルあるいはスクラップとして再利用。プラスチック製の容器（内容物入り又は抜き取り後）は、処理が可能な大きさ（方式により異なる。）以下まで切断した後に焼却・溶融処理。

表III-3-17 土木建築要件等

項目	種別	細別	技術要件
土木建築要件	1 計画基本事項	1.1 計画概要	<p>1) 工事範囲 本工事は、中間処理施設建設用地内に構築するすべての建物、機械設備の基礎、搬入・搬出道路、排水溝等土木建築に係わる一切の工事を含むものとする。</p> <p>2) 地質調査 受注者は、施設配置計画決定後、既存地質調査結果を参照のうえ、必要に応じて、地質調査を行うものとする。</p> <p>3) 安全確保 建築基準法、消防法等の関係法令を遵守し、自重、積載過重、積雪、風圧、土圧、水圧、地震その他の中間処理施設の稼働中に予測される振動及び衝撃に対し、安全を確保するものとし、不等沈下等を生じないものとする。</p> <p>4) 建設廃棄物等の取り扱い 中間処理施設の建設に伴って発生する建設廃棄物等は、適切に処理処分されること。また、土木工事に当たっては、残土処分が生じないように、土量バランスに配慮するものとする。ただし、工事により汚染土壌等が発生した場合、これを仮置き、中間処理施設の稼働時にこれを処理するものとする。</p> <p>5) その他 ① 工事期間中、中間処理施設建設用地内において文化財等に関する調査を計画している他、暫定的な環境保全措置のための工事として本件処分地北側における鉛直遮水壁工が実施されている可能性があるため、各工事間で互いに支障の無いように注意し工事計画を立案すること。 ② 中間処理施設の建設に当たっては、建屋を施設の安全な運転を確保する上で必要な範囲のうち最小限にとどめること。</p>
		1.2 施設配置計画	<p>1) 一般事項 ① 施設内の工場棟、管理棟、駐車場、駐車場、各設備等の配置については、日常の車両や職員等の動線、緊急時の迅速な対応等を考慮して合理的に配置するとともに、定期点検の際に必要なスペースや、機器の搬入手段にも配慮する。 ② 各建屋は周囲の環境との調和を図り、施設の機能性、経済性及び合理性を追求した建物とする。 ③ 中間処理施設に直接関連する各種設備に加えて、豊島廃棄物等を掘削・運搬するための各種重機、特殊前処理物を保管するためのスペースを確保すること。 ④ 40人程度の見学者が訪れてもその対応可能な会議室を設けること。</p>

項目	種別	細別	技術要件
土木建築要件			<p>2)動線計画</p> <p>① 構内動線は一方通行を原則とする。構内動線の交差は極力避けるものとする。やむを得ない場合、待機スペースを見込んだ見通しの良い安全な形とする。</p> <p>② 工場棟の外周に道路をめぐらし、メンテナンス時等に原則として支障のないアプローチを確保するものとする。</p> <p>③ 一般車動線は、原則として、搬出入車動線と分離する。</p>
	2 建築・建築設備工事	2.1 全体計画	<p>1)基本方針</p> <p>① 所要各室は、その用途に応じた通常必要と考えられる規模と強度を有するとともに、通常必要となる建築設備及び監督官庁の指導による設備を設けること。</p> <p>② 関係法令に準拠して、安全・衛生設備を完備するとともに、作業環境を良好な状態に保つよう換気、防水、排水、騒音・振動防止、粉塵の飛散・流入防止に配慮し、必要な照度及び適切なスペースを確保する。また、必要に際し、室内を加圧又は減圧すること。</p> <p>③ 一般の見学者への対応を考慮すること。</p>
			<p>2)工場棟計画</p> <p>中間処理施設を構成する受入供給設備、焼却・溶融設備その他の設備及び各設備を収容する室は原則として、中間処理の流れに沿って設置すること。これに付随して各設備の操作室（中央制御室、クレーン運転室、投入扉操作室等）や職員のための諸室（休息室、湯沸し室、便所等）、見学者用スペース、空調換気のための機械室等必要な各室を適切に配置する。</p> <p>これらの諸室は、平面的だけでなく、配管、配線、ダクト類の占めるスペースや機器の保守点検に必要な空間を含め、立体的なとらえ方でその配置を決定すること。</p>
			<p>3)管理棟計画</p> <p>管理棟は原則として工場棟に近い位置に設け、工場棟との連絡を考慮した配置とする。また、配置に際しては、採光、日照を十分に考慮する。なお、管理棟を工場棟と一体形にすることもできる。その場合、工場棟の中の管理諸室は、運転・維持管理、日常動線、居住性、見学者対応等を考慮した配置とする。</p>

項目	種別	細別	技術要件
土木建築要件			<p>4)その他 排ガス監視盤（ばいじん、硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素、一酸化炭素、酸素を表示）を家浦港近くの豊島交流センター内等の場所に設置する。 また、工場棟、管理棟に加え、必要に応じて計量棟、車庫棟等適切な付属棟を設けること。その他に、中間処理施設敷地内への搬入車両のタイヤに付着した有害物質等が敷地外から持ち込まれないよう、適切な場所にタイヤ洗浄プールを設置すること。なお、洗浄水については、水処理施設に移送されるものとする。</p>
		2.2 構造計画	<p>1)基本方針 ① 建築物の構造は、十分な構造耐力を有するものとし、構造形式、構造種別については、荷重及び外力を確実に地盤に伝達できるものとする。 ② 振動を伴う設備機械（送風機、空気圧縮機、油圧ポンプユニット、クレーン等）は、振動障害に対する十分な検討を行うものとし、必要な場合は、建屋と絶縁するものとする。 ③ アスファルト防水は10年保証とする。</p>
			<p>2)基礎構造 ① 建築物は地盤条件に応じた基礎構造によって完全に支持されるものとし、荷重の偏在による不等沈下の生じない基礎であること。 ② 設計のための地盤調査については、既存データを十分吟味し、必要な調査を行うものとする。 ③ 杭の選定及び施工法については、荷重条件、地質条件、施工条件を考慮し、地震時、強風時の水平力を十分検討して決定するものとする。</p>
			<p>3)躯体構造 ① 焼却・溶融炉等の重量の大きな設備を支持する架構及びクレーンの支持架構等は、十分な強度、剛性を保有し、地震時には荷重を安全に支持しうるものとする。特にクレーン架構については、クレーン急制動時についても検討するものとする。 ② 上屋を支持する架構は、強度、剛性を保有するとともに軽量化に留意し、屋根面、壁面の剛性を確保して地震時の有害な変形の生じないものとする。</p>
	2.3 仕上計画		<p>外部仕上、内部仕上については、以下に従うとともに、添付の工場棟仕上表（表B-1）及び管理棟仕上表（表B-2）を参考に設計・施工する。なお、表に該当する室がない場合は、各室の特性に応じ、同等のグレードの仕様を用いること。</p>

項目	種別	細別	技術要件
土木建築要件			<p>1)外部仕上</p> <p>①立地環境にマッチした仕上計画とする。外壁の色等については、県の指定による。</p> <p>②材料は耐久性の高いものとする。</p>
			<p>2)内部仕上</p> <p>①各部屋の機能、用途に応じて必要な仕上を行うものとする。</p> <p>②薬品、油脂の取扱、水洗等それぞれの用途に応じて必要な仕上げ計画を採用し、温度、湿度等環境の状況も十分考慮するものとする。</p>
		2.4 建築設備	<p>以下及び添付の各種設備機器設置表(表B-3)に従い、工場棟、管理棟及び付属棟の施設運営・管理に必要な設備を設置する。なお、表に該当する室がない場合は、各室の特性に応じ、同等設備を設置すること。</p>
			<p>①給水設備 造水設備から圧送方式にて必要箇所に給水する。</p>
			<p>②給湯設備 余熱利用設備から圧送方式にて必要箇所に給湯する。</p>
			<p>③排水設備 生活排水は水処理設備に導きプラント排水と合併処理する。</p>
			<p>④衛生設備 便所、湯沸し室、浴室、脱衣室、洗面・洗濯室、食堂等に必要器具及び個数を設置する。</p>
			<p>⑤空調設備 空調必要諸室にヒートポンプ式パッケージ型天井カセット空調機を設ける。</p>
			<p>⑥換気設備 換気必要諸室に個別換気扉を設ける。</p>
			<p>⑦ヒートポンプ式パッケージ型天井カセット空調機を設置している諸室は換気兼用型ヒートポンプ式天井カセット空調機も可とする。</p>
			<p>⑧防災設備 建築基準法、消防法等に準拠し設ける。</p>
			<p>⑨幹線動力設備 受変電設備から各動力盤、電灯盤への電力の供給を行う。 配管は金属管及び樹脂管を使用する。</p>

項目	種別	細別	技術要件
土木建築要件			<p>⑨ 電灯、コンセント設備 電灯盤から各照明器具及びコンセントへの配管配線を行う。 照明器具は原則として埋込み下面開放型とする。 コンピュータ室、クレーン操作室、中央操作室等は照明器具の写り込みを防止する。 非常照明、誘導灯は原則として電池内蔵型とする。 コンセントは壁付きコンセント及びOAFフロア取り出しコンセントとする。</p> <p>⑩ 電話設備 MDF室（スペース）から各階端子盤及び端子盤より必要諸室のアウトレット迄の配管を行う。なお、外部回線は3回線設置することとする。</p> <p>⑪ テレビ共聴設備 VHF、UHF、BSのアンテナを設け必要諸室にアウトレットを設け配管配線を行う。</p> <p>⑫ 放送設備 事務室に放送アンプを設け全館放送を行う。</p> <p>⑬ インターホン設備 工場棟、管理棟通用口に建物の保守用、夜間受付用のインターホン設備を設ける。</p> <p>⑭ 電気時計設備 工場棟主要諸室及び管理棟居室にクオーツ式電気時計を設ける。</p> <p>⑮ その他設備 その他下記施設のほかに必要と思われる設備は随時必要諸室に設置するものとする。 ・緊急洗浄設備、地流し・靴洗い設備、外構散水設備等。 ・動力制御盤設備、ガス漏れ警報設備、テレビ電波障害防除設備等。</p> <p>2.5 塩害対策</p> <p>① 施設内配置計画に当たっては、風向、風速について考慮する。 ② 鋼製くいを使用する場合は、腐食対策を講じること。 ③ 潮風や海水にさらされる鉄筋コンクリートの部分は、鉄筋のかぶり厚さを増す等、構造上の考慮をする。 ④ 屋根、壁の材料は、耐塩性を考慮して選定する。 ⑤ 外部に面する建具、屋根に設ける階段・タラップ等は、耐塩性の良好な材料を使用する。 ⑥ 屋外設置の機器には、耐塩性の良好な材料で囲いを設けることが望ましい。また、設備の材料は、耐塩性の良好なものを使用する。</p>

項目	種別	細別	技術要件
土木建築要件	3 土木工事及び外構工事	3.1 土木工事 3.2 外構工事	<p>工事は安全で工期が短縮でき、公書面でも有利な工法を採用するものとする。また、残土処分が生じないように、土量バランスに配慮する。</p> <p>1)構内道路及び駐車場 中間処理施設の運転に必要な交通量に応じ、十分な強度と耐久性を持つものとし、無理のない曲率半径で計画すると共に、原則として構内はメンテナンステラス車路を含め一方通行式周回道路を形成するものとする。また、白線、道路標識を適宜設けることにより車両の交通安全を図るものとする。</p> <p>構内道路及び駐車場の設計は、中間処理施設への物資の搬入及び副成物の搬出等に必要な車両の輪荷重及び1日の交通量を想定し、アスファルト舗装要綱（社団法人日本道路協会編）等により、舗装構成、動線計画等を決定するものとする。</p> <p>2)構内排水設備 施設内への浸水を防ぐため、適切な排水設備を設けるものとし、位置、寸法、勾配、耐圧に注意し、不等沈下、漏水事故のない計画とする。</p> <p>3)外灯 構内での夜間作業に支障を生じないよう、外灯を適切に配置するものとする。</p> <p>4)その他 以上のほか特に定めのないものは各関連法令、基準、共通仕様書等によるものとする。</p>

表 B-1 工場棟仕上表

1. 工場棟外部仕上表

屋根	フッ素樹脂塗装ガルバリウム鋼板折板葺 (断熱材裏打ち付き)		
外壁	コンクリート打放し取付けタイル、ALC版取付けタイル (屋外機器周辺は外壁にて囲障を行う)		
開口部	窓：アルミサッシュ 扉：スチールドア フッ素樹脂塗装		

2. 工場棟主要諸室内部仕上表

室	床	幅木	壁	天井	備考
プラントホーム	コンクリート金ゴテ	コンクリート打放し	グラスウール吸音材	屋根材現し	トップライト、排水溝
炉室	コンクリート金ゴテ合成樹脂塗り床	同上	ALC版表地	同上	トップライト、換気モニター、排水溝
破砕機室	同上	同上	コンクリート下地グラスウール吸音材	コンクリート下地グラスウール吸音材	爆風口、排水溝
選別室	同上	同上	グラスウール吸音材	グラスウール吸音材	排水溝
受変電室	同上	同上	ALC版表地	屋根材又は上階床材現し	配線ピット
電気室	同上	同上	同上	同上	配線ピット
発電機室	同上	同上	グラスウール吸音材	グラスウール吸音材	発電機基礎 配線ピット
中央制御室	静電防止ビニールタイル	ビニール幅木	石膏ボードビニールクロス	岩綿吸音板	フリーアクセスフロアー
各種クレーン操作室	同上	同上	同上	同上	クレーン操作窓、配線ピット
工作室	コンクリート金ゴテ防塵塗装	コンクリート打放し	ALC版表地	屋根材又は上階床材現し	ホイストクレーン
資材倉庫	同上	同上	同上	同上	ホイストクレーン
余熱利用設備室	コンクリート金ゴテ合成樹脂塗り床	同上	同上	同上	
押し込み送風機室	同上	同上	グラスウール吸音材	グラスウール吸音材	
誘引通風機室	同上	同上	同上	同上	
飛灰処理室	同上	同上	同上	同上	
水処理設備室	同上	同上	ALC版表地	屋根材又は上階床材現し	
各種ポンプ室	同上	同上	同上	同上	
見学者スペース	NAVタイル	ビニール幅木	石膏ボードビニールクロス	岩綿吸音板	見学者窓、手すり
見学者通路	同上	同上	同上	同上	見学者窓、手すり
渡り廊下 (管理棟)	同上	同上	同上	同上	
その他の諸室は、機器の特性により仕上を決定の事。 階段室、廊下、便所、湯沸し室、休息室、控え室、等は管理棟の仕上げに倣う事。					

表 B-2 管理棟仕上表

1. 管理棟外部仕上表

屋根	フッ素樹脂塗装ガルバリウム鋼板折板葺 (断熱材裏打ち付き) (単隔し付き)	
外壁	ALC版吹付けタイル	
開口部	窓：アルミサッシュ 扉：スチールドア フッ素樹脂塗装	

2. 管理棟主要諸室内部仕上表

室	床	幅木	壁	天井	備考
玄関ホール	100角磁器タイル	ステンレス幅木皿	石膏ボードビニールクロス	岩綿吸音板	下足箱
廊下	NAVタイル	ビニール幅木	同上	同上	
階段室	同上	同上	同上	同上	鉄骨階段SOP
見学者説明室	ビニールタイル	同上	同上	同上	スクリーン付きホワイトボード、暗幕
事務室	カーベットタイル	同上	同上	同上	樹脂性0Aフロアー
応接室	同上	同上	同上	同上	
会議室	同上	同上	同上	同上	
分析室	長尺塩ビシート	同上	同上	同上	
コンピューター室	静電防止ビニールタイル	同上	同上	同上	
資料室	NAVタイル	同上	同上	同上	樹脂性0Aフロアー
倉庫	防塵塗装	同上		化粧石膏ボード	
休憩室	畳敷き	雑巾ズリ	PB・EP塗	PB・EP塗	
更衣室	NAVタイル	ビニール幅木	同上	化粧石膏ボード (杉証模様)	押入 (天袋付)
仮眠室	同上	同上	同上	化粧石膏ボード	
食堂	長尺塩ビシート	同上	同上	同上	暗幕
湯沸室	同上	同上	同上	同上	
便所 (男子、女子)	50角磁器タイル		同上	ケイ酸カルシウム板 EP	湯沸セット
洗面・洗濯室	同上		100角タイル	同上	
脱衣室	フローリングボード	木製幅木丸	同上	同上	防水パン、鏡
男子浴室	50角磁器タイル		ケイ酸カルシウム板 EP 2	同上	脱衣棚、鏡
女子浴室	ユニットバス (シャワー付)		100角タイル	プラスチック製バスリブ	浴槽：FRP製、鏡
その他：ブラインドは必要諸室に設置、					
ピクチャーレール：玄関ホール、見学者説明室に設置					

表 B-3 各種設備機器設置表

	給水	給湯	排水	衛生	空調	換気	照度	コンセント	電話	テレビ共聴	時計
プラットホーム	○		○			プラント連動	300	○	○		○
炉室	○		○			○	200	○	○		○
破碎機室	○		○			○	200	○	○		○
選別室	○		○			○	750	○	○		○
受変電室						○	300	○	○		○
電気室						○	300	○	○		
発電機室						○	300	○	○		○
中央制御室					○	○	500	○	○	○	○
各種クレーン操作室					○	○	300	○	○		○
工作室	○		○			○	300	○	○		○
資材倉庫						○	300	○	○		
余熱利用設備室			○			○	100	○	○		
押し込み送風機室						○	100	○	○		
誘引通風機室						○	100	○	○		
飛灰処理室						○	100	○	○		
水処理設備室	○		○	○		○	100	○	○		
各種ポンプ室			○			○	100	○	○		
見学者スペース					○	○	150	○	○		
見学者通路						○	150	○	○		
渡り廊下（管理棟）						○	150	○	○		
玄関ホール					○		300	○	○		○
廊下							150	○			
階段室							150				
見学者説明室					○	○	750	○	○	○	○
事務室					○	○	750	○	○	○	○
応接室					○	○	500	○	○	○	○
会議室					○	○	500	○	○	○	○
分析室	○	○	○	○	○	○	750	○	○		○
コンピューター室					○	○	750	○	○		
資料室						○	500	○			
倉庫						○	100	○			
休憩室					○	○	300	○	○	○	○
更衣室						○	200	○			
仮眠室					○	○	200	○	○		○
食堂	○	○	○	○	○	○	300	○	○	○	○
湯沸室	○	○	○	○		○	300	○			
便所	○	○	○	○		○	150	○			
洗面・洗濯室	○	○	○	○		○	150	○			
脱衣室	○	○	○	○		○	100	○			
浴室	○	○	○	○		○	100				

表III-3-18 環境要件等

項目	種別	基本条件	技術要件
環境要件	1 排ガス性能	排ガスは、排出口において排ガスの管理基準値を遵守するものとする。また、排出口において排ガスの管理目標値を達成することが望ましい。	1)排ガスの管理基準値 表C-1参照
	2 排水性能	排水に関しては、中間処理施設内で浄化又は再利用し、施設外に排出することのないクロロスチテムを実現することとする。ただし、施設の休止等により施設外への排水が生じる場合には、海域へ放流することとする。その場合、排水の管理基準値を遵守するものとする。なお、あらゆる処理水に対し管理基準値を満たさない場合には海域への排出を不可とすが、性能保証の条件としては、処理対象水の水质の性状は表D-1の範囲に限定する。	2)排ガスの管理目標値 表C-2参照 1)排水の管理基準値 表C-3、C-4参照
	3 騒音性能	中間処理施設の稼働段階において騒音については、敷地境界において、騒音の管理基準値を遵守するものとする。なお、本件処分地における敷地境界とは、本件処分地と外部地域を結ぶ道路の近傍における、本件処分地と外部地域の境界を意味する。	1)騒音の管理基準値 表C-5参照
	4 振動性能	中間処理施設の稼働段階において振動については、敷地境界において、振動の管理基準値を遵守するものとする。	1)振動の管理基準値 表C-6参照
	5 悪臭性能	悪臭については、敷地境界において、悪臭の管理基準値を遵守するものとする。	1)悪臭の管理基準値 表C-7参照
	6 中間処理の建設時における環境への配慮	中間処理施設の建設に当たっては、建設工事機械の稼働、工車用車両の走行等に伴う騒音、振動、排ガス等の周辺への環境影響に配慮する。原則として、建設工事機械等は低騒音・振動型、低公害型を用いるものとする。また、工事中の生活排水等については、処理後、海域に放流する場合は想定されることから、海域放流に当たっては、排水の水质にも配慮すること。 なお、建設工事期間中の騒音・振動に関する管理基準値として、右に示す数値が設定されていることから、中間処理施設の建設中においては、敷地境界においてこの管理基準値を遵守するものとする。 さらに、環境保全を目的として環境計測を計画しており、建設工事にかかる環境計測にも影響を与えないよう配慮すること。	1)中間処理施設の建設時における騒音の管理基準値 85dB(A)を超えないこと 2)中間処理施設の建設時における振動の管理基準値 75dBを超えないこと 3)中間処理施設の建設に係る環境計測項目 表C-8参照

表 C-1 排ガスの管理基準値

項目	管理基準値	備考
ばいじん	0.02g/m ³ N	委員会決定
硫酸化合物	20ppm	
窒素化合物	100ppm	
塩化水素	40ppm	
ダイオキシン類濃度	0.1ng-TEQ/m ³ N	
CO (0,12%換算値の4時間平均値)	30ppm	

*数値はいずれも0,12%換算値

表 C-2 排ガスの管理目標値

項目	管理目標値	備考
Cd 及びその化合物	0.2 mg/m ³ N	委員会決定
Pb 及びその化合物	5 mg/m ³ N	
Hg 及びその化合物	20 mg/m ³ N	
As 及びその化合物	0.25 mg/m ³ N	
Ni 及びその化合物	2.5 mg/m ³ N	
Cr 及びその化合物	20 mg/m ³ N	

*数値はいずれも0,12%換算値

表 C-3 排水の管理基準値 (健康項目)

項目	管理基準値	備考
カドミウム及びその化合物	0.1mg/ℓ (カドミウムとして)	水質汚濁防止法 (健康項目)
シアン化合物	1mg/ℓ (シアンとして)	
有機リン化合物 (H ⁺ イオン, メチルイオン, フェノールイオン及びE.P.Nに限る。)	1mg/ℓ	
鉛及びその化合物	0.1mg/ℓ (鉛として)	
六価クロム化合物	0.5mg/ℓ (六価クロムとして)	
砒素及びその化合物	0.1mg/ℓ (砒素として)	
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005mg/ℓ (水銀として)	
アルキル水銀化合物	検出されないこと	
P C B	0.003mg/ℓ	
トリクロロエチレン	0.3mg/ℓ	
テトラクロロエチレン	0.1mg/ℓ	
ジクロロメタン	0.2mg/ℓ	
四塩化炭素	0.02mg/ℓ	
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/ℓ	
1,1-ジクロロエチレン	0.2mg/ℓ	
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/ℓ	
1,1,1-トリクロロエタン	3mg/ℓ	
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/ℓ	
1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/ℓ	
チウラム	0.06mg/ℓ	
シマジン	0.03mg/ℓ	
チオベンカルブ	0.2mg/ℓ	
ベンゼン	0.1mg/ℓ	
セレン及びその化合物	0.1mg/ℓ (セレンとして)	

表 C-5 騒音の管理基準値

区分	測定地点	項目	基準
施設稼働段階	敷地	昼間 8:00～19:00	65dB (A)
		朝・夕 6:00～8:00 19:00～22:00	60dB (A)
		夜間 22:00～6:00	50dB (A)
		騒音の大きさ	85dB(A)を超えないこと
施設建設段階	境界		

表 C-6 振動の管理基準値

区分	測定地点	項目	基準
施設稼働段階	敷地	昼間 8:00～19:00	65dB
		夜間 19:00～8:00	60dB
施設建設段階	境界	振動の大きさ	75dB を超えないこと

表 C-4 排水の管理基準値 (生活環境項目)

項目	管理基準値	備考
水素イオン濃度 (pH)	5.0～9.0	水質汚濁防止法 (生活環境項目)
生物化学的酸素要求量 (BOD)	30mg/ℓ (日間平均 20mg/ℓ)	
化学的酸素要求量 (COD)	30mg/ℓ (日間平均 20mg/ℓ)	
浮遊物質 (SS)	50mg/ℓ (日間平均 40mg/ℓ)	
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	5mg/ℓ	
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動植物油類含有量)	20mg/ℓ	
フェノール類含有量	5mg/ℓ	
銅含有量	3mg/ℓ	
亜鉛含有量	5mg/ℓ	
溶解性鉄含有量	10mg/ℓ	
溶解性マンガン含有量	10mg/ℓ	
クロム含有量	2mg/ℓ	
弗素含有量	15mg/ℓ	
大腸菌群数	日間平均 3,000 個 /cm ³	
窒素含有量	120mg/ℓ (日間平均 60mg/ℓ)	
燐含有量	16mg/ℓ (日間平均 8mg/ℓ)	

表 C-7 悪臭の管理基準値

単位：(ppm)

測定地点	項目	管理基準値	備考
敷地境界	アンモニア	2	委員会決定
	メチルメルカプタン	0.004	
	硫化水素	0.06	
	硫化メチル	0.05	
	二硫化メチル	0.03	
	トリメチルアミン	0.02	
	アセトアルデヒド	0.1	
	プロピオンアルデヒド	0.1	
	ノルマルブチルアルデヒド	0.03	
	イソブチルアルデヒド	0.07	
	ノルマルバレリルアルデヒド	0.02	
	イソバレリルアルデヒド	0.006	
	イソブタノール	4	
	酢酸エチル	7	
	メチルイソブチルケトン	3	
	トルエン	30	
スチレン	0.8		
キシレン	2		
プロピオン酸	0.07		
ノルマル酪酸	0.002		
ノルマル吉草酸	0.002		
イソ吉草酸	0.004		

表 C-8 中間処理施設の建設に係る環境計測項目

区分	計測地点	項目	頻度
騒音	敷地境界	L50、L5、L95	*
		L50、L10、L90	*
振動	敷地境界	浮遊粒子状物質、二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素、光化学オゾン	*
		大気汚染	カドミウム及びその化合物、シアン化合物、有機リン化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルメチル及び EPN に限る。）鉛及びその化合物、六価クロム化合物、砒素及びその化合物、水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物、アルキル水銀化合物、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、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、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロパン、シクロヘキサン、オキシカルボン酸、ベンゼン、トルエン及びその化合物、水素イオン濃度（pH）、生物化学的酸素要求量（BOD）、化学的酸素要求量（COD）、浮遊物質（SS）、ルルキサン抽出物質含有量（油分等）、フェノール類含有量、銅含有量、亜鉛含有量、溶解性鉄含有量、溶解性マンガン含有量、クロム含有量、弗素含有量、大腸菌群数、窒素含有量、リン含有量
排水	排出口		海域への排出時

* 中間処理施設の建設作業のピーク時において、環境影響を調査する。

表III-3-19 その他の要件等

項目	種別	細別	技術要件
補足事項	試運転	1 試運転及び引渡性能試験時における緊急時対応	<p>1) 引渡性能試験時における緊急時対応案</p> <p>引渡性能試験時には、環境保全上の緊急対策として、排ガス、排水等の環境計測項目の測定結果が、第1次技術検討委員会において定めた管理基準値及び管理目標値を超えた場合に中間処理施設の運転を停止する。</p> <p>また、引渡性能試験期間中に、停電（商用受電電源の停電、自家発電等の一斉停電を含む）、機器の故障等の中間処理施設の運転時に想定される緊急事態が発生した場合、及び、火災、地震等の不可抗力による緊急事態が発生し中間処理施設の運転に悪影響を及ぼす可能性が生じた場合にも、中間処理施設は緊急停止する。</p> <p>2) 引渡性能試験以外の試運転時における緊急時対応案について</p> <p>引渡性能試験に先立って実施される無負荷運転時及び負荷運転時に設備の故障、不具合等が発生した場合には、これを記録として残し、県へ連絡を行うものとする。</p> <p>故障、不具合等が発生した場合、受注者は速やかにその故障、不具合等の対応策の検討を行い、改善案を県に提示する。</p> <p>県は発生した故障、不具合等の概要及びその改善案について、技術に関する専門的な知見を有する有識者と相談の上、改善案の承認もしくは追加の改善案を指示し、承認された改善案もしくは追加指示を踏まえて受注者は試運転を継続する。</p>
保証	1 性能保証の対象となる水質の性状		表D-1参照

表 D-1 性能保証の対象となる水質の性状

区分	項目	単位	原水水質の想定値 (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
	有機燐化合物 (ハ [○] ヲ [○] ハ、メ [○] ハ [○] ヲ [○] ハ、 メ [○] ル [○] メ [○] ト [○] 及びE P Nに限る。)	mg/l	1
	鉛及びその化合物	mg/l	30
	六価クロム化合物	mg/l	0.5
	砒素及びその化合物	mg/l	0.7
	水銀及びアルキル水銀その他の 水銀化合物	mg/l	0.006
	アルキル水銀化合物	mg/l	0
	P C B	mg/l	0.08
	トリクロロエチレン	mg/l	7
	テトラクロロエチレン	mg/l	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	10
	1,1-ジクロロエチレン	mg/l	3
	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/l	20
	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	0.6
	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	20
	セレン及びその化合物	mg/l	0.1
	ホウ素	mg/l	10
	フッ素	mg/l	8
	ニッケル	mg/l	4
	亜硝酸及び硝酸性窒素	mg/l	1100 ^{※)}
生活環境項目	水素イオン濃度 (pH)	mg/l	5.0~9.0
	生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/l	9000
	化学的酸素要求量(COD)	mg/l	4000
	浮遊物質 (SS)	mg/l	40000
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	mg/l	30
	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	9
	銅含有量	mg/l	20
	亜鉛含有量	mg/l	40
	溶解性鉄含有量	mg/l	30
	溶解性マンガン含有量	mg/l	20
	クロム含有量	mg/l	2
	大腸菌群数	個 /cm ³	20000
	窒素含有量	mg/l	1100
	燐含有量	mg/l	22

※) 窒素含有量。

2-2. 特殊前処理物の取り扱いについて

第Ⅲ編第3章1. で示した通り、豊島廃棄物等は場所による性状の変動幅が大きく、中間処理施設の稼働時に通常の処理工程では対応の困難な処理対象物に遭遇する可能性が考えられる。そこで、豊島廃棄物等の中で、そのままでは前処理設備に投入できないものまたは熔融処理を行う必要のないものを、「特殊前処理物」として他の豊島廃棄物等と分離することとする。

ヒアリングにおいてメーカーより提示された特殊前処理物をまとめると以下の5種類に分類される。

- ①一定の大きさ以上の大きな岩石
- ②一定の大きさ以上の大きな金属、鋼材
- ③ワイヤー、針金の束
- ④シート、ゴムホース等の大きく長い可燃物
- ⑤ガスボンベ、化学物質入の容器、ドラム缶

ここで「一定の大きさ以上」とは、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とする。

これらの特殊前処理物の取り扱いについて検討を行い、取り扱い方針を「特殊前処理物への対応に関する基本方針」としてとりまとめた（添付資料-21として示す。）。中間処理の開始当初は、上記方針に基づき定める「特殊前処理物の洗浄完了判定マニュアル」（添付資料-22として示す。）にしたがい水洗浄を実施するものとする（第Ⅲ編第3章3-1.参照）。また、同マニュアルの活用により十分な実績を蓄積した後は、より具体的な実施方法を示す「水洗浄マニュアル」を完成することとし、以降は同マニュアルに基づき水洗浄を行うものとする。

2-3. 溶融スラグの品質

2-3.1. 粒度に関する基準の検討

溶融スラグの利用については、コンクリート用骨材（細骨材）等として、天然砂等と混合して使用することが想定される。溶融スラグの利用に際し、規格に適合する粒度のスラグを選別して使用することは可能であるが、そのような選別工程は省略できることが望ましい。

参考として、コンクリート細骨材の粒度に関する規格では、概ね 4.75mm 以下の粒度分布範囲となっている。また、第 1 次技術検討委員会で実施した実験結果によると、豊島廃棄物等を直接溶融する 3 方式については、いずれも生成された溶融スラグの大部分(98% 以上) が粒径 4.75mm 以下に収まっている。

したがって粒度に関する基準として、「5mm オーバーの割合 0%」と定めることとした。

2-3.2. 磁着物割合に関する基準の検討

溶融スラグをコンクリート用骨材等として利用する場合、金属鉄が含有されていると発錆の原因となり好ましくない。

そこで、金属鉄の含有量に関する基準として、フェロニッケルスラグ細骨材の規格を参考に、「溶融スラグ中に 1.0%以上の磁着物を含まないこと」とした。

2-3.3. 形状に関する基準の検討

針状物は素手で触った場合手に刺さる等の危険があり好ましくない。したがって、作業性及び安全性の観点から、「溶融スラグ中に針状物を含まないこと」とした。

2-3.4. 骨材的性質に関する基準の検討

骨材的性質に関しては、主な利用用途をコンクリート用骨材（細骨材）と想定して、スラグの有効利用に関する二次加工メーカーヒアリングの結果及び最新の研究成果等を踏まえ、必要と判断される項目について基準を定めた。

2-3.5. その他検討された事項

溶融スラグをコンクリート用骨材として利用する場合、溶融スラグ中の金属アルミニウムが膨張の原因となる可能性があることから、溶融スラグの品質基準の一項目として金属アルミニウムの溶融スラグ中含量率を取り上げる必要性について検討を行った。検討の結果、金属アルミニウムに関するデータの蓄積が必ずしも十分でないこと及び適切な溶融を行うことにより金属アルミニウムは酸化されること等の理由から、技術検討委員会

としては特に基準を定めないこととした。ただし、溶融炉の炉内温度及び滞留時間を確保すること等により金属アルミニウムの含有率の低減を図ることは重要であり、中間処理施設の運転に際してはこの点にも十分に配慮することが必要である。

2-3.6. 溶融スラグの品質に関する検討のまとめ

以上の検討結果を踏まえ、技術検討委員会において定めた溶融スラグの品質に関する基準を表Ⅲ-3-20にまとめる。

中間処理が完了するまでの約 10 年の間、生成されるスラグは、原則として、公共事業において副成物再生利用部会の定める次の 5 つの用途に使用される方向で検討が進められている（第Ⅲ編第 1 章 1-4.参照）。

- ①コンクリート用骨材（細骨材）
- ②コンクリート二次製品材料
- ③排水層用材料
- ④埋め戻し材及び埋立て材
- ⑤路盤材

いずれの用途においても、スラグの利用に際しては利用先の評価を考慮する必要がある。また、10 年の間には関連法令の改正等の事態も想定され、その際の対応も重要である。

したがって、品質基準については、今後県の実施する溶融スラグの利用に係る評価試験の結果及び関連法令の動向等を踏まえ、必要に応じ適宜見直しを図るものとする。

表Ⅲ-3-20 溶融スラグの品質基準

項目	品質基準	備考	
粒度	5mm オーバーの割合が 0%であること。	JIS A 1102	
磁着物割合	スラグ中に 1%以上の磁着物を含まないこと。	JIS A 5011-2	
形状	スラグ中に針状物を含まないこと。	委員会決定	
骨材的性質	絶乾比重	2.5 以上	JIS A 1109
	吸水率	3%以下	JIS A 1109
	アルカリシリカ反応性試験	無害であること。	JIS A 5308 附 7 または附 8

2-4. 溶融メタルの品質

溶融メタルの利用実績としては、ほとんどがカウンターウェイトとしての利用である。カウンターウェイトについては、特に準じるべき規格は定められていないが、実績に基づくメーカーの知見等を参考に、技術検討委員会において表Ⅲ-3-21 に示す基準を定めた。

表Ⅲ-3-21 溶融メタルの品質基準

項目	品質基準	備考
比重	2.5 以上	委員会決定
磁着物割合	95%以上	
粒度	15mm 以下	

2-5. 溶融飛灰中のダイオキシン類濃度

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において、受入側の条件として、飛灰中のダイオキシン類の分解を行った上で搬出することが要望として提示された。搬出入作業時あるいは運搬時等の安全性を考慮すると、溶融飛灰中のダイオキシン類濃度についても基準を定めることが適当と判断され、検討を行った結果、都市部における土壌の安全基準である 1 ng-TEQ/g 以下（環境庁、居住地等における土壌中ダイオキシン類に関する暫定ガイドライン値）を遵守することと定めた。この基準は、運搬時等に万一の事態が発生し、溶融飛灰が環境中に飛散した場合でも飛灰中ダイオキシン類の環境への影響が問題ないレベルに止まるよう安全サイドに立って定められた基準である。そのためこの基準は飛灰を取り扱う作業者の安全性においても問題ないレベルにあるものと想定される。

なお、上記暫定ガイドライン値は現時点での最新の科学的な知見をもとに提案されたものであるが、今後の調査研究の発展により修正される可能性のある暫定的な値である。そのため、今後の調査研究及び関連法令等の動向を踏まえ、表Ⅲ-3-22 に示す基準については必要に応じ適宜見直しを図るものとする。

表Ⅲ-3-22 溶融飛灰中のダイオキシン類濃度に関する基準

項目	基準	備考
溶融飛灰中のダイオキシン類濃度	1 ng-TEQ/g 以下	環境庁、居住地等における土壌中ダイオキシン類に関する暫定ガイドライン値

3. 施設建設に関連する諸規定の整備

3-1. 特殊前処理物の洗浄完了判定の検討とマニュアルとしてのとりまとめ

特殊前処理物は特殊前処理物処理設備に搬入され、適正な処理が施される。そのうち一部の特殊前処理物については、水洗浄により表面付着物の除去を行った後に再利用されることとなっている。

そこで、特殊前処理物の水洗浄を円滑に実施するために、水洗浄の実施方法及び洗浄完了判定等に関する検討を行った。

また、完了判定基準は、第1次技術検討委員会で定めた排水の管理基準等を参考に定めたが、排水の管理基準に定められていないダイオキシン類濃度に関しては、技術検討委員会において重点的に検討を行った。検討結果は以下の通りである。

- ①WHO欧州事務局により示されているダイオキシン類の耐容1日摂取量(TDI)は1~4pg-TEQ/kg·day。
- ②上記の摂取量を体重50kgの成人が摂取する場合のダイオキシン総量は(1~4)×50=50~200pg-TEQ/人·日。
- ③成人の一日当たりの水摂取量を2ℓ、ダイオキシン類摂取量に対する水の寄与度を1%*と仮定すると、ダイオキシン類水中濃度は[(50~200)pg-TEQ/2ℓ]*0.01=0.25~1.0pg-TEQ/ℓ。
(*：水の寄与度は通常、10%として取り扱うが、ダイオキシン類の場合、その影響は食品由来のものが主であると考えられるため、水の寄与度を1%と想定した。)
- ④排水基準であるため10倍の希釈効果を勘案すると、ダイオキシン類水中濃度は2.5~10pg-TEQ/ℓとなる。
- ⑤上記の範囲のうち、低い数値を採用し、水洗浄の完了判定を行う場合の水中ダイオキシン類濃度を2.5pg-TEQ/ℓと定める。

なお、ダイオキシン類については、現在大気や水質、土壌中の含有量に関する基準・指針の策定のための調査研究が進められている段階であり、ここで定めた基準は今後の関連法令等の動向に留意し、必要に応じ適宜見直しを図るものとする。

以上の検討結果に基づき、「特殊前処理物の洗浄完了判定マニュアル」をとりまとめた(添付資料-20として示す)。また、十分な実績の蓄積後は、実績をもとに、特殊前処理物の搬入方法、水洗浄の実施方法、特殊前処理物の洗浄完了判定方法等の特殊前処理物の水洗浄に関する技術的な要件をとりまとめた「水洗浄マニュアル」を完成させることとする。

3-2. スラグ出荷検査方法の検討とガイドラインとしてのとりまとめ

豊島廃棄物等の熔融処理の結果得られるスラグの有効利用を図るために、熔融スラグについて安全性及び品質を確認するためのスラグ出荷検査を実施する計画となっている。そこで、スラグ出荷検査の実施方法及び評価基準等に関する検討を行った。

安全性の確認は、熔融処理により得られたスラグについて適宜検査を行うものとし、評価基準としては土壌環境基準を採用することとした。また、品質の確認は、安全性検査に合格したスラグについて出荷時に検査を行うものとし、評価基準としては技術検討委員会の定める基準（第Ⅲ編第3章 2-3.参照）を採用することとした。

なお、検討結果に基づき、「スラグ出荷検査ガイドライン」をとりまとめた（添付資料-23 として示す）。同ガイドラインをもとに「スラグ出荷検査マニュアル」が整備されるものとする。

3-3. 飛灰出荷検査方法の検討とガイドラインとしてのとりまとめ

豊島廃棄物等の熔融処理の結果得られる熔融飛灰のリサイクルを図るために、熔融飛灰について性状及び安全性を確認するための飛灰出荷検査を実施する計画となっている。そこで、飛灰出荷検査の実施方法及び評価基準等に関する検討を行った。

飛灰出荷検査では、飛灰貯留設備に保管される飛灰の中から随時試料を採取して安全性の確認及び組成分析を行うものとし、安全性の評価基準については、環境庁の暫定ガイドライン値に基づいて、ダイオキシン類含有量に関する基準を設定した（第Ⅲ編第3章 2-5.参照）。

なお、検討結果に基づき、「飛灰出荷検査ガイドライン」をとりまとめた（添付資料-24 として示す）。同ガイドラインをもとに「飛灰出荷検査マニュアル」が整備されるものとする。

3-4. 引渡性能試験について

3-4.1. 引渡性能試験要領の検討

現在、計画している引渡性能試験の概要は次の通りである。

試運転期間中に3回以上の性能試験を実施し、3回の性能試験の合格をもって、引渡性能試験の合格とする。1回の性能試験では、連続20日間以上のフルキャパシティ運転を実施し、20日間での処理能力に見合った処理量以上の処理を行うことが要求される。また、非常時に備えた緊急作動試験等も実施し、中間処理施設に要求される性能に不備がないことを確認するものとする。

3-4.2. 引渡性能試験時の対象廃棄物等とその掘削・運搬について

(1) 中間処理施設の処理能力に影響を与える要因

引渡性能試験において、中間処理施設の処理能力を確認するために、対象廃棄物等に求められる性状に関する要件について検討を行った。検討の概要は、以下に示す通りである。

- ① 中間処理施設の処理能力に影響を与える要因として、処理対象物中の可燃分比率及び処理対象物中の土壌比率がある。
- ② 可燃分比率については、基本的に、中間処理のために必要な燃料の量を調節することにより処理能力を確保することとなる。
- ③ 一方、土壌比率については、塩基度調節等のため副資材を添加することにより中間処理の安定化を図ることとなる。焼却・溶融炉内へ投入できる処理対象物量は一定していることから、副資材の投入量が増加すると、結果として中間処理施設の処理能力が低下することとなる。
- ④ 従って、引渡性能試験における対象廃棄物等は、土壌比率及び可燃分比率をパラメータとして選定を行う。

(2) 対象廃棄物等の性状及び掘削・運搬方法等について

引渡性能試験に使用する対象廃棄物等の性状及び掘削・運搬方法等について、以下に示す検討を行った。

- ① (1) の考え方を踏まえ、試験対象物質としては、土壌比率が最大の（可燃分が最小に近い）物質、土壌比率が最小の（可燃分が最大に近い）物質及び両者の中間的な土壌比率を含有する物質の3物質とする。
- ② 中間処理施設稼働後の掘削計画では、まず西海岸から掘削移動して積み上げた廃棄物等から処理を行う計画となっている。西海岸から移動させる廃棄物中には、土壌が比較的多く含有されている上、積み上げた廃棄物等の表面側には西海岸における掘削時に底面にあった土壌等が積み上がってくるものと考えられる。このことから、土壌比率が最大の（可燃分が最小に近い）処理対象物は積み上げた廃棄物等の表層側から得られるものと判断される。
- ③ また、土壌比率が最小の（可燃分が最大に近い）ポイントはG2、H3等のポイントであり、現在の計画では西海岸から掘削移動した廃棄物等を積み上げる場所の端部に位置している。西海岸から掘削移動した廃棄物等の積み上げ位置を少し移動させることによりG2もしくはH3ポイントのいずれかからの掘削は可能となることから、土壌比率が最小の処理対象物はG2もしくはH3ポイント近傍から得ることができるものと判断される。
- ④ 土壌比率が最大と最小の中間的な処理対象物としては②及び③の2つの処理対象物を混合することにより作成する。

3-4.3. 引渡性能試験ガイドラインとしてのとりまとめ

以上の検討結果に基づき、「引渡性能試験ガイドライン」をとりまとめた。同ガイドラインを添付資料-25として示す。

3-5. 中間処理施設の運転・維持管理に関連する計測項目の検討とガイドラインとしてのとりまとめ

中間処理施設を円滑に稼働させ、定められた期間（約 10 年間）内に業務を完了させるためには、施設の状態及び稼働状況を随時把握し、適切な維持管理あるいは運転制御を行うことが必要となる。

そこで、各種の機器により構成され長期間連続的に運転される中核処理設備、水処理設備及び造水・給水設備等の主要設備における運転・維持管理に関する計測について項目等の検討を行った。

施設の運転に関連する計測では、運転状態の監視及び管理に必要な投入物・排出物に関する計測ならびに中核処理施設の主要部における排ガス計測等を行うこととする。また、施設の維持管理に関連する計測では、施設の保守・点検時に必要な計測を行うこととする。

なお、検討結果に基づき、「中間処理施設の運転・維持管理に関連する計測ガイドライン」をとりまとめた（添付資料-26として示す）。同ガイドラインをもとに「中間処理施設の運転・維持管理に関連する計測マニュアル」が整備されるものとする。

3-6. 中間処理施設の環境計測の検討とガイドラインとしてのとりまとめ

中間処理施設の運転期間中、中間処理を行うことによる施設敷地内における環境への影響を把握するために、排ガス、排水（外部放流がある場合に限る）、騒音、振動、悪臭について定期的な計測を行う。この計測には敷地境界における環境影響の計測を含めるものとし、中間処理施設敷地内及び敷地境界において実施する環境計測について検討を行った。

なお、検討結果に基づき、「中間処理施設の環境計測ガイドライン」をとりまとめた（添付資料-27として示す）。

4. 役割・責任分担と性能保証の考え方の整理

豊島廃棄物等対策事業の円滑な実施を図るためには、事業の開始から完了までの各段階における関係者の役割及び責任の所在を明確化しておくことが必要である。

発注仕様書の作成後に入札を行い、発注者である県と受注者の間で中間処理施設の建設工事に関する契約を締結した後の豊島廃棄物等対策事業の進め方は、次の3つのステップに分けて理解することができる。

- ① ステップ1：中間処理施設の設計
- ② ステップ2：設計に基づく中間処理施設の施工（試運転及び引渡性能試験を含む）
- ③ ステップ3：中間処理施設の本格稼動

上記の3つの段階ごとに事業に係わる関係者とその役割分担・責任分担は変化することとなる。以下では、各段階における関係者の役割分担・責任分担の概要を示し、想定されるリスクが発生した場合に責任分担がどのようになるかを例示する。

4-1. 中間処理施設の設計段階

4-1.1. 関係者の役割・責任分担

中間処理施設の設計段階における県の主な役割は次の3点である。

- ① 受注者である施設の建設者が行う設計において、配慮すべき事項の明示
- ② 施設の建設者から提出される承諾図書の承諾
- ③ 施設の建設工事を開始するための許認可等の取得

一方、施設の建設者の主な役割は次の3点である。

- ① 性能を発揮できる施設の設計及び承諾が必要な設計図書（以下、「承諾図書」という。）の発注者への期限内の提出
- ② 工期通りの施設建設を行うための施工計画の作成
- ③ 施設の建設工事を開始するための許認可等の取得

4-1.2. リスクが生じた場合の責任分担例

中間処理施設の設計段階において懸念されるリスクの一つはスケジュール遅延であり、スケジュールが遅延した場合、関係者それぞれの責任分担は、概ね次の通りとなる。

- ① 県の責によりスケジュールが遅延した場合（例えば承諾図書の確認が遅れたことによるスケジュールの遅延等の場合）、責任は県にあることとなり、施設建設の工期が遅延した分だけ遅れることとなる。
- ② 施設の建設者の責によりスケジュールが遅延した場合（例えば承諾図書の提出が遅れたことによるスケジュールの遅延等の場合）、責任は施設の建設者にあることとなり、施設の建設者は工期の遅延について遅延金を支払う義務を負うこととなる。

4-2. 中間処理施設の施工段階（試運転前）

4-2.1. 関係者の役割・責任分担

中間処理施設の施工段階における県の主な役割は次の2点である。

- ① 施設の建設者が行う施工の管理者としての役割
- ② 施工中に行う材料、機器等の検査・試験の実施

一方、施設の建設者の主な役割は次の4点である。

- ① 施工中の安全衛生管理
- ② 現場の管理と周囲との調整
- ③ 材料・機器の調整と性能の確保
- ④ 検査・試験への対応

4-2.2. リスクが生じた場合の責任分担例

中間処理施設の施工段階において懸念されるリスクの一つはスケジュール遅延であり、スケジュール遅延というリスクが発生した場合の関係者それぞれの責任分担は、基本的に設計段階と同様の内容となる。

4-3. 中間処理施設の施工段階（試運転段階）

4.3.1. 関係者の役割・責任分担

中間処理施設の試運転段階において、県は試運転のための処理対象物を掘削・運搬する必要があり、掘削・運搬作業を掘削業者に委託することが想定される。この場合、関係者には県、施設の建設者に掘削業者が加わることとなる。

中間処理施設の試運転段階における県の主な役割は次の2点である。

- ① 試運転のための処理対象物の掘削・運搬を行う掘削業者の管理者としての役割（処理対象物の性状に関する責任を含む）
- ② 施設の建設者が行う試運転の管理者としての役割

一方、施設の建設者の主な役割は次の4点である。

- ① 試運転の実施
- ② 引渡性能試験の実施
- ③ 試運転時の安全衛生管理
- ④ 試運転時の現場の管理と周囲との調整

さらに、処理対象物の掘削業者の主な役割は次の2点である。

- ① 処理対象物の掘削・運搬
- ② 掘削・運搬作業時の安全衛生管理

4-3.2. リスクが生じた場合の責任分担例

中間処理施設の試運転段階（引渡性能試験を含む）において懸念されるリスクの一つは、性能の未達であり、性能未達というリスクが発生した場合の関係者それぞれの責任分担は、概ね次の通りとなる。

- ① 県の責により性能未達が生じた場合（例えば、県があらかじめ指定した処理対象物の性状（発熱量等）と異なる性状の処理対象物を処理したために想定していた平均的な処理能力が発揮できない場合）、性能未達の責任は県が負うこととなる。
- ② 施設の建設者の責により性能未達が生じた場合（例えば、材料・機器の調整不足のために環境要件を満足できなかった場合）、責任は施設の建設者にあることとなり、施設の建設者は原因を究明した上で引渡性能試験を再度、実施する必要がある。

（参考：掘削業者が果たすべき役割・責任を果たさなかったために性能未達が生じる事態は想定されない。）

4.4. 中間処理施設の本格稼働段階（保証期間内）

4.4.1. 関係者の役割・責任分担

中間処理施設の本格稼働段階（保証期間内）においては、試運転段階の関係者である県、施設の建設者、掘削業者に加えて、施設の中間処理施設の運転者が関係者の一員として加わることが想定される。これらの関係者の役割・責任分担は次の通りである。

中間処理施設の本格稼働段階（保証期間内）における県の主な役割は次の2点である。

- ① 掘削業者の管理者としての役割（処理対象物の性状に関する責任を含む）
- ② 施設の運転者の管理者としての役割

一方、施設の建設者の主な役割は次の1点である。

- ① 施設の性能保証

また、施設の運転者の主な役割は次の2点である。

- ① 運転維持管理マニュアルに沿った運転の実施
- ② 施設運転時の安全衛生管理

さらに、掘削業者の主な役割は次の2点である。

- ① 処理対象物の掘削・運搬
- ② 掘削運搬時の安全衛生管理

4.4.2. リスクが生じた場合の責任分担例

中間処理施設の本格稼働段階（保証期間内）において懸念されるリスクの一つは、性能

の未達であり、性能未達というリスクが発生した場合の関係者それぞれの責任分担は、概ね次の通りとなる。

- ① 県の責により性能未達が生じる場合（例えば、県があらかじめ指定した処理対象物の性状（発熱量等）と異なる性状の処理対象物を処理したために想定していた平均的な処理能力が発揮できない場合）、性能未達の責任は県が負うこととなる。
- ② 施設の運転者の責により性能未達が生じた場合（例えば、運転維持管理マニュアルに沿った運転を行わなかった場合）、責任は施設の運転者にあることとなり、施設の運転者は自らの費用負担で対応策（副成物の品質が目標に到達しなかった場合の副成物の再溶融等）を行うこととなる。
- ③ 一方、施設の運転者が運転維持管理マニュアルに沿った運転を行い、かつ処理対象物の性状が県があらかじめ指定した性状を満足しているにも関わらず、性能未達が生じた場合、施設の建設者には性能保証の責任が生じることとなり、施設の建設者は自らの費用負担で対応策（副成物の品質が目標に到達しなかった場合の副成物の再溶融等）を実施することとなる。

4-5. 中間処理施設の本格稼働段階（保証期間後）

4-5.1. 関係者の役割・責任分担

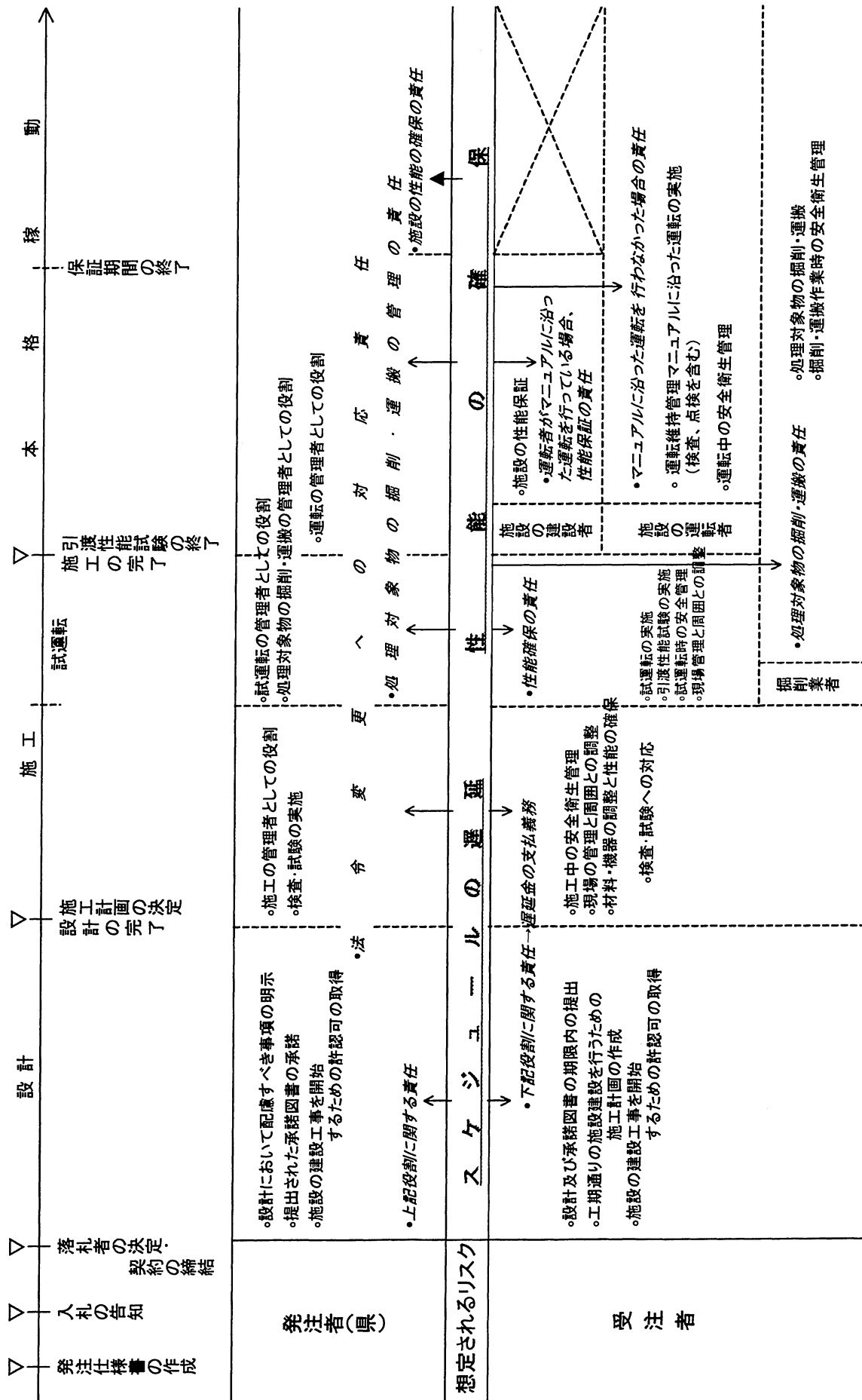
関係者の役割・責任分担は施設の建設者の役割が消失する以外は、4と同様である。

4-5.2. リスクが生じた場合の責任分担例

中間処理施設の本格稼働段階（保証期間内）において懸念されるリスクの一つは、性能の未達であり、性能未達というリスクが発生した場合の関係者それぞれの責任分担は、概ね4と同様であるが、保証期間後であることから、施設の建設者の責任が消失する点が異なる。

以上の考え方を図Ⅲ-3-2に示す。

また、環境関連規制等の法令変更が行われた場合、その対応の責任は基本的に県にあるものと想定される。この法令変更への対応は、上記の段階を問わず必要となる場合があると考えられる。



図III-3-2 役割・責任分担の考え方

第4章 中間処理における廃棄物等の掘削・運搬計画と浸出水・地下水処理に関する検討

1. 掘削・運搬計画とその評価

1-1. 基本的考え方

以下の点に留意して、廃棄物等の掘削・運搬計画の検討を行った。

- ① 掘削に伴って雨水溜りができないようにすること。
- ② 汚染の拡散防止及び作業員の安全確保の観点から事前調査を行い、必要な対策を講じた上で適切な掘削方法をとること。
- ③ 中間処理工程との連携を考慮した掘削方法をとること。
- ④ 地下水中の有害物質濃度の経時変化をモニタリングすること。
- ⑤ 本件処分地全域の汚染地下水への対応については、廃棄物等の掘削・運搬が完了した時点で改めて調査を行った上で対応を検討すること。

1-2. 掘削・運搬計画の概要

掘削・運搬計画の概要は次の通りである。また、掘削・運搬に関する全体の流れを図Ⅲ-4-1に示す。

- (1) 暫定的な環境保全措置においては、西海岸側に存する廃棄物等を処分地東側に掘削・移動することが計画されており、その状態を第1年目の掘削・運搬を開始する形状として、10年間で廃棄物等の掘削・運搬を完了するように10年間の施工計画を策定した。中間処理の対象となる廃棄物等の総量は、約55万 m^3 （湿重量約66万t）と推計される。その内訳は、表Ⅲ-4-1の通りである。

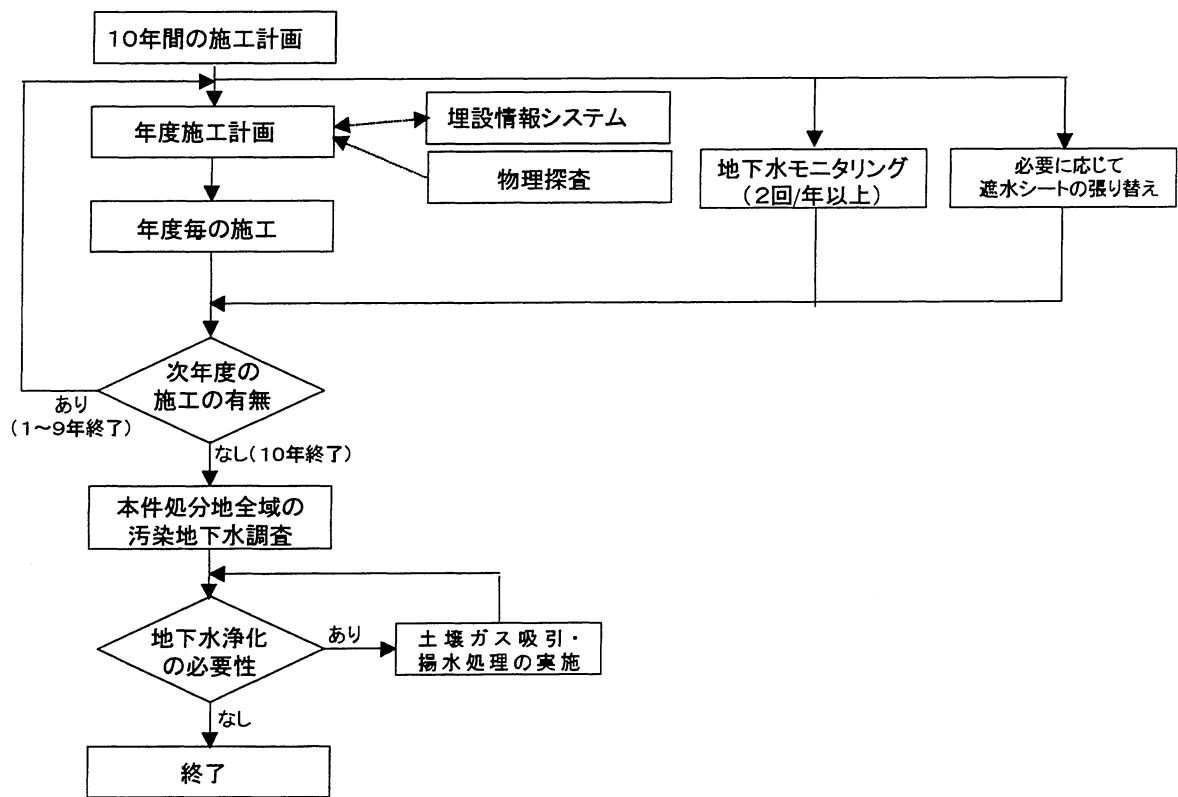
表Ⅲ-4-1 中間処理の対象となる廃棄物等の体積等

種類	体積 (千 m^3)	重量 (千t)
廃棄物	458.20	499.44
汚染土壌	70.20	122.85
覆土	19.40	33.92
合計	547.80	656.21

- (2) 10年間の施工計画を基に掘削事業者は、各年度毎の年度施工計画を策定し、年度毎の施工を実施する。年度施工計画の策定に際しては、適宜、参考として埋設情報システム（第I編第5章参照）を利用することも可能である。また、必要に応じて物理探査を実施する。物理探査は暫定的な環境保全措置において、西海岸等の廃棄物等の掘削・移動の際に実施する手法（添付資料-16「廃棄物等の掘削・移動に当たっての事前調査マニュアル」）を用いる。
- (3) 掘削事業者は、本件処分地の表面遮水工として施工された遮水・透気シートの機能を

目視により点検し、必要に応じて遮水シートを張り替えるものとする。中間処理施設稼働後は、北海岸の揚水トレンチより揚水した浸出水・地下水は中間処理施設の水処理施設で処理される。また、中間処理施設稼働後は本件処分地において蒸発散処理を行う必要がないので、張り替えに用いるシートは、耐久性の点から通常の遮水シートが好ましいと考えられる。

- (4) 掘削・運搬が実施されている期間中は、地下水のモニタリングを年間2回以上の頻度で実施する。
- (5) 10年間の掘削・運搬が完了した後に、本件処分地全域の汚染地下水調査を実施して、地下水浄化の必要性がない場合は完了、地下水浄化の必要性がある場合には土壤ガス吸引や揚水処理を行った後に終了とする。



図Ⅲ-4-1 廃棄物等の掘削・運搬に関する流れ

1-3. 10年間の施工計画

豊島廃棄物等の掘削・運搬に関する10年間の施工計画（図Ⅲ-4-2～図Ⅲ-4-20）を策定した。年度毎の掘削量を均等とし、基本的な掘削順序としては、高い部分を先に切り出し、掘削面を平坦にした後、同一平面については西側から掘削を行うように計画した。雨水は西側の沈砂池および北海岸に排水されるように排水路を設置するものとした。

10年間の施工計画を基に各年の計画掘削量とその内訳を試算した結果を表Ⅲ-4-2に示す。

表Ⅲ-4-2 年度毎の計画掘削量とその内訳（試算）

年度	廃棄物	土砂	計	土砂内訳	
				覆土	汚染土壌
第1年目	41,780 (76.3)	13,000 (23.7)	54,780 (100)	0	13,000
第2年目	41,180 (75.2)	13,600 (24.8)	54,780 (100)	10,000	3,600
第3年目	51,280 (93.6)	3,500 (6.4)	54,780 (100)	3,300	200
第4年目	46,510 (84.9)	8,270 (15.1)	54,780 (100)	1,000	7,270
第5年目	51,820 (94.6)	2,960 (5.4)	54,780 (100)	400	2,560
第6年目	47,110 (86.0)	7,670 (14.0)	54,780 (100)	2,400	5,270
第7年目	39,480 (72.1)	15,300 (27.9)	54,780 (100)	2,000	13,300
第8年目	41,480 (75.7)	13,300 (24.3)	54,780 (100)	0	13,300
第9年目	48,380 (88.3)	6,400 (11.7)	54,780 (100)	0	6,400
第10年目	49,180 (89.8)	5,600 (10.2)	54,780 (100)	300	5,300
合計	458,200 (83.6)	89,600 (16.4)	547,800 (100)	19,400	70,200

上段：数量(m³) 下段：() 比率(%)

1-4. 年度毎の施工

第1次技術検討委員会においては、基本的な掘削方法として、オープン掘削とテント内掘削を使い分けた方法が検討された。ここでは、掘削完了時点の形状や掘削完了判定などを検討し、年度毎の施工手順を検討した。

1-4.1. 汚染土壌掘削で生じる窪地への対応

汚染土壌を除去した後に想定される各側線（C～J）の地盤断面を図Ⅲ-4-21～図Ⅲ-4-23に示す。図中の破線は原形地表面、1点破線は汚染土壌除去後の地表面を示す。C3、I2、H2、G2において窪地の形成が想定される。ベンチカットで汚染土壌を掘削・除去することにより生ずるこれらの窪地は、端部が45度の斜面を持っている。ここでは、水たまりの防止及び危険防止の観点から次の3案の掘削方法を検討した。各案の比較を表Ⅲ-4-3に示す。

① 原案

汚染土壌部を掘削したままの形状とする。

② 切・盛土バランス案

切土、盛土のバランスを考慮して切盛土工により可能な限り平坦に整形する。

③ 汚染土壌部埋戻し案

汚染土壌部のみを埋戻して復旧する。

表Ⅲ-4-3 最終地盤整形方法に関する比較検討

項目	①原案	②切・盛バランス切盛土工案	③汚染土壌部埋戻し土工案
施工概要			
施工性	ハック杓のみによる施工が可能である ◎	・ブルドーザー、ハック杓のみによる施工が可能である ◎	・埋戻し土の搬入が必要であり、①②案に比較して施工性に劣る △
経済性	・問題なし ◎	・①とほぼ同等 ◎	・埋戻し土の搬入が必要であり、①②案に比較して経済性に劣る △
跡地形状	・大きな窪地が残る △	・可能な限り平坦に仕上がるが、多少低い部分が残る ○	・平坦に仕上がる ◎
施工期対応	・年度毎の施工手順の中で対応は可能である。 ◎	・年度毎の施工手順の中で対応は可能である ◎	・最終時一括施工が効率的であるが、年度毎の施工での対応も可能である △
工期	・問題なし ◎	・作業量が少なく、施工性も良いため問題なし ○	・①②案に比べて工期はやや長い △
総評価	・大きな窪地が残るため、安全性や水たまりに留意することが必要である ○	・多少低い地点は残るが、①案に比べて、安全性や排水性が向上している ◎	・安全性や排水性は優れている施工性や経済性等において①②案に劣る △

原案に比べて安全性や排水性の向上が見られ、施工性及び経済性においても特段の問題がみられないことから、水たまり防止及び危険防止の観点からは「切・盛バランス切盛土工」が適切と考えられる。

1-4.2. 各年度毎の施工手順

図Ⅲ-4-24に各年度毎の施工手順を示す。施工手順の概要は以下の通りである。

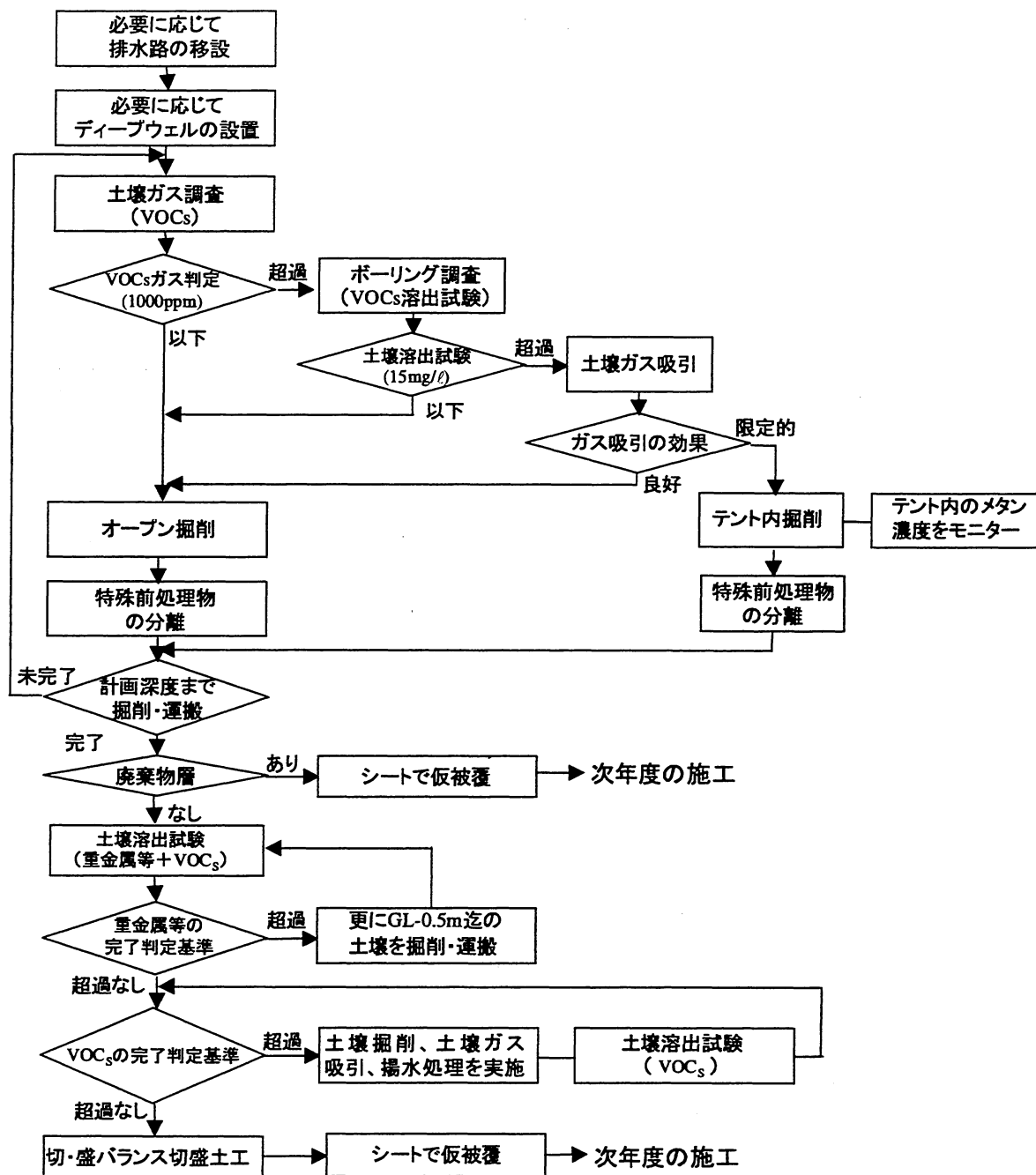
- (1) 雨水排水のために必要に応じて排水路の移設を行う。
- (2) 浸出水・地下水が掘削作業の障害となることが予想される場合は、あらかじめディープウェルを設置して、揚水する。その場合、揚水された地下水は、中間処理施設の水処理施設に移送して処理する。
- (3) 掘削・運搬作業に入る前に、二次汚染の防止や作業環境の安全性確認のため、土壌ガス（VOCs ガス）調査を実施する。調査方法ならびに判定方法については、暫定的な環境保全措置において西海岸等の廃棄物等の掘削・移動の際に実施する方法（添付資料-16「廃棄物等の掘削・移動に当たっての事前調査マニュアル」）を用いるものとする。すなわち、VOCs ガスの合計値で 1000ppm を超過した場合は、ボーリング調査を実施し、VOCs の溶出量分析を行う。溶出量の合計値が 15mg/l を超過した場合に土壌ガス吸引を実施することとする。
- (4) 土壌ガス調査の結果 VOCs ガスの合計値で 1000ppm 以下の場合、あるいはボーリング調査の結果溶出量の合計値が 15mg/l 以下の場合は、オープン掘削（バックホウ等による通常の掘削法）を行う。
- (5) 土壌ガス吸引の効果が良好な場合（吸引ガス中の VOCs 濃度が 100ppm 以下となる）もオープン掘削を行い、効果が限定的な場合（吸引ガス中の VOCs 濃度が 100ppm を超過し続ける）は、テント内掘削（掘削部をバックホウに搭載した部分的遮蔽テントで覆う掘削法）を行う。テント内掘削では、テント内のメタンガス濃度をモニターし、爆発下限界である 5% を超過しないように配慮するものとする。
- (6) オープン掘削あるいはテント内掘削において、掘削した廃棄物等の中から一定の大きさ以上の次に示す物質が確認された場合は、掘削事業者はそれらを「特殊前処理物」として、その他の廃棄物等から分離して、中間処理施設内の「特殊前処理物」を処理する設備に搬入するものとする。ここで「一定の大きさ以上」とは、掘削に用いるバックホウのバケットに入りきれない大塊物や長尺物とする。
 - ① 大きな岩石
 - ② 大きな金属、鋼材
 - ③ シート、ゴムホース等大きく長い可燃物
 - ④ ワイヤー、針金の束
 - ⑤ ガスボンベ、化学物質入りの容器・ドラム缶 等
- (7) VOCs ガス判定は、G L-2m を前提としているため、2m 掘り進んだ時点で、計画深度に達していない場合は、再度土壌ガス調査からの工程を繰り返すこととする。
- (8) 計画深度まで掘り進めた後、廃棄物層が残っている場合（例えば 1 年目の掘削終了時点や 2 年目の掘削終了時点など）は、次の掘削作業を勘案して必要に応じて遮水シートにより仮被覆を行う。
- (9) 計画深度まで掘り進めた後、廃棄物層が残っていない場合すなわち汚染土壌を掘削した場合（例えば 4 年目以降の掘削終了時点など）は、完了判定調査を実施する。地表となる土壌の溶出量分析値が完了判定基準を満たした時点で完了とする。なお、完了

判定基準を超過している場合には、添付資料-17「廃棄物等の掘削完了判定マニュアル」に従った対策を講じるものとする。

(10) 完了判定基準を満たしていることが確認された後に、切・盛バランス切盛土工により可能な限り掘削面を平らにし、遮水シートで施工区域の仮被覆を行う。

注：(3)、(4)、(5)、(7)については、添付資料-16「廃棄物等の掘削・移動に当たっての事前調査マニュアル」を参照

(9)については、添付資料-17「廃棄物等の掘削完了判定マニュアル」を参照



図Ⅲ-4-24 各年度の施工手順

1-5. 掘削・運搬計画の評価

ここで検討した掘削・運搬計画は、公調委調査及び技術検討委員会の調査によって現時点までに得られたデータをもとにした最善の計画である。実際に豊島廃棄物等対策事業が始まり、データが集積されることにより、廃棄物等の量や計画掘削面等の形状が変化することが予想されるが、その場合でも、ここで検討した「廃棄物等の掘削・運搬に関する流れ」ならびに「各年度の施工手順」の考え方については、適用できるものと考えられる。

また、実施段階においては、中間処理施設との連携や一連の掘削・運搬工程における責任の所在を明確にした実施体制の確立、不測の事態に備えた体制整備、さらに計画通りに掘削・運搬工程が適正に実施されていることを確認するための体制等の整備が必要となる。

2. 掘削・運搬における対応とガイドラインとしてのとりまとめ

本章での検討結果に基づいて廃棄物等の掘削・運搬が適正に行われるように、「廃棄物等の掘削・運搬ガイドライン」をとりまとめた（添付資料-28として示す）。同ガイドラインをもとに「廃棄物等の掘削・運搬マニュアル」が整備され、同マニュアルをもとに廃棄物等の掘削・運搬が実施されるものとする。

3. 浸出水・地下水処理に関する検討

3-1. 地下水のモニタリング計画

事前環境モニタリングにおいて、本件処分地内の地下水に関する調査は A3 地点周辺ならびに F1 地点で実施された。豊島廃棄物等の掘削・運搬の段階での地下水中の有害物質濃度の経時変化を確認するためには、引き続き A3 地点ならびに F1 地点を観測地点として 10 年間の施工期間において継続的なモニタリングを行うことが有効と考えられる。

A3 地点周辺については、A3、B5、C3、C4、C5、D6、DE3、Z3”、A4、AB4’、BC5’、C6 において、廃棄物等の掘削・移動後の整地直後及びその後 1 年間に 3 回の計 4 回のモニタリングが計画されている。

F1 地点については、暫定的な環境保全措置の期間中は、トレンチドレーン内水位ならびに揚水量の連続観測が行われる。中間処理施設稼働後についても引き続き地下水の水位を監視する目的で連続観測し、中間処理施設内で監視できるようにすることが望ましい。

また、本件処分地内の既存の観測孔から地下水を採水できる間は、定期的に地下水の水位観測と水質分析を行うこととする。ただし、中間処理施設の配置及び掘削の進捗により地点は適宜変更するものとする。

なお、水質分析の分析項目は事前環境モニタリングと同様とするが、経時的に分析して、検出されない項目については、徐々に削減することも可能と考えられる。また、分析の頻度は年間 2 回以上として、掘削の進捗に合わせてモニタリング計画を立てることが望ましいと考えられる。

地下水のモニタリングの対象地点とモニタリング項目を表Ⅲ-4-4 に示す。

表Ⅲ-4-4 モニタリングの対象地点とモニタリング項目

対象地点	事前環境モニタリング	暫定的な環境保全措置	中間処理施設の稼働中
F1	水質	水質、水位、揚水量	水質、水位、揚水量
A3	水質	水質	水質
既存観測孔	—	水質	水質、水位

3-2. 汚染地下水への対応

3-2.1. 西海岸側の汚染地下水への対応

暫定的な環境保全措置においては、西海岸側の廃棄物等の掘削・移動が終了し、中間処理施設の建設に向けた整地が終了した時点での地下水調査が計画されている。この調査で西海岸側の汚染地下水の平面分布や濃度の推移を把握した上で、処理対策が必要と判断された場合には、土壌ガス吸引や汚染地下水の揚水処理を行うこととされている。

中間処理施設稼働後は、汚染地下水は中間処理施設の水処理設備で浄化し、プラント用水として利用することが合理的である。揚水井の配置と揚水量は、掘削・移動後の調査により決定するが、花崗岩層における地下水汚染と考えられるので、揚水量としては少量となることが想定される。したがって、プラント用水を処理水でまかなうという条件で設定

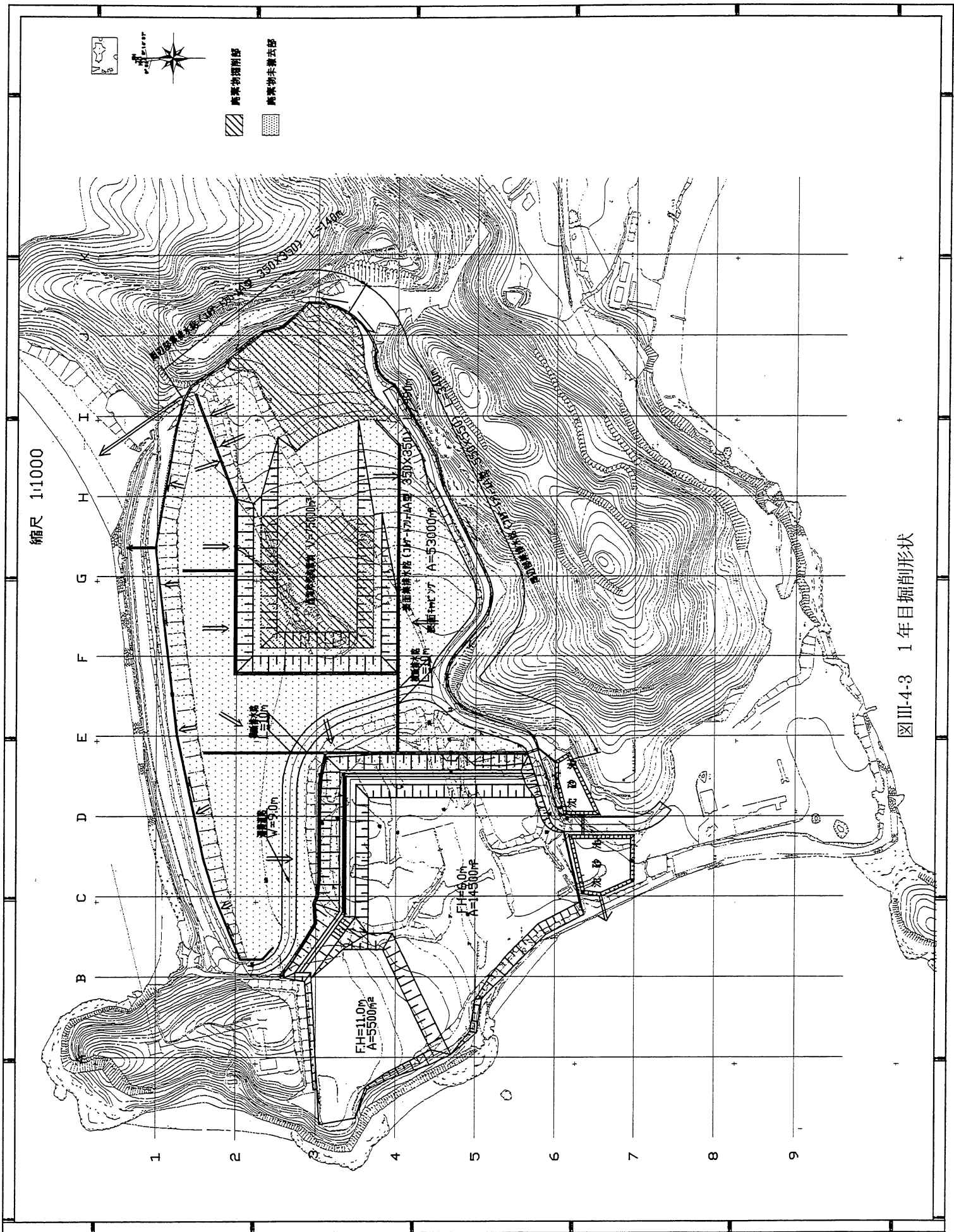
した水処理設備の処理能力を優先し、揚水量は水処理設備の処理能力を勘案して設定することが可能と考えられる。

3-2.2. 本件処分地全域の汚染地下水への対応

各年度の掘削において、汚染土壌を掘削した場合は掘削の完了調査を実施し、必要に応じて土壌ガス吸引や汚染地下水の揚水処理を行うことになっている。

さらに本件処分地全域の掘削・運搬作業が完了した時点で本件処分地全域の汚染地下水の平面分布状況を把握するために地下水調査を実施する。

なお、水質分析の分析項目は中間処理施設稼働中の地下水モニタリングと同様とすることが適切と考えられる。地下水調査の結果、有害物質の濃度が環境基準値を超過している場合は、揚水試験や汚染源の周囲の地質状況を詳細に調査・検討し、地下水浄化が必要と判断された場合に揚水井を適切に配置する。汚染地下水の処理は、土壌ガス吸引や引き続き中間処理施設内の水処理設備を使用し、処理水については放流することが望ましいと考えられる。



比例尺 1:1000

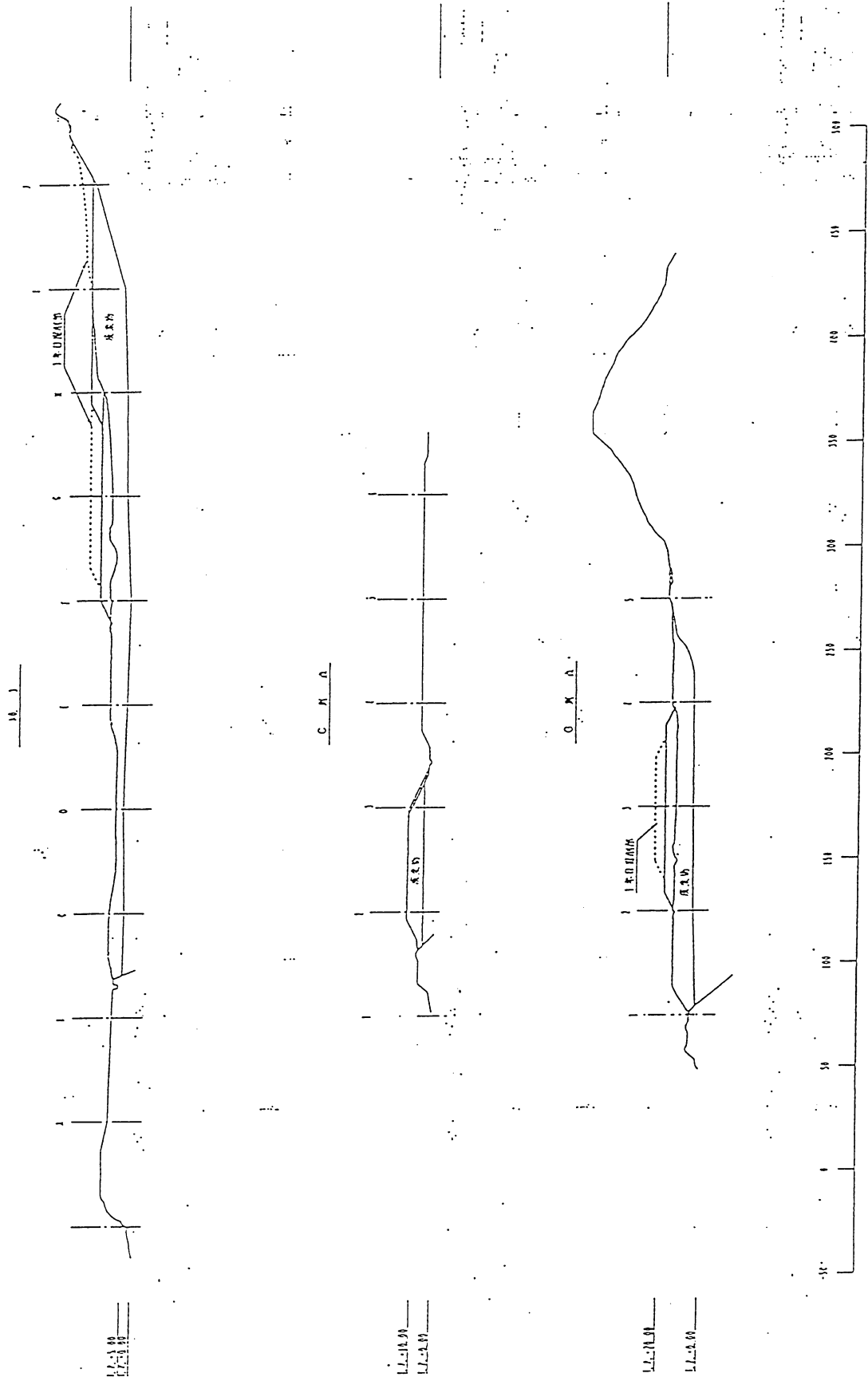
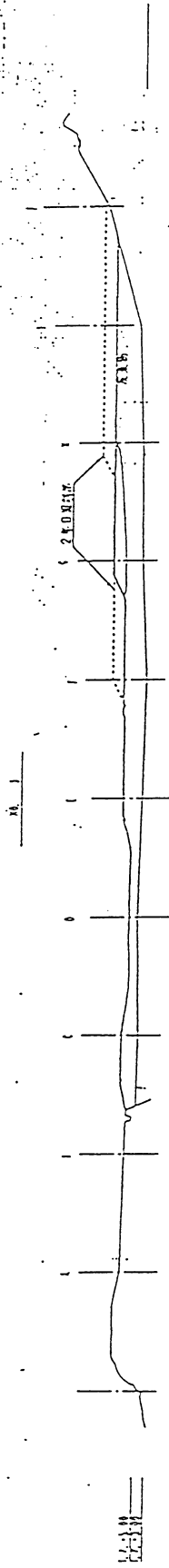


图 III-4-4 1 年目掘削完了断面图



图III-4-5 2年目掘削形状

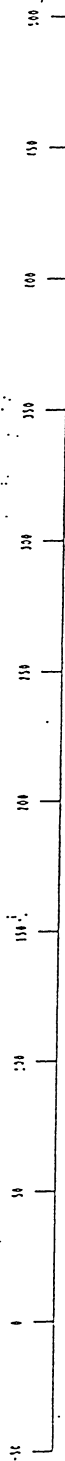
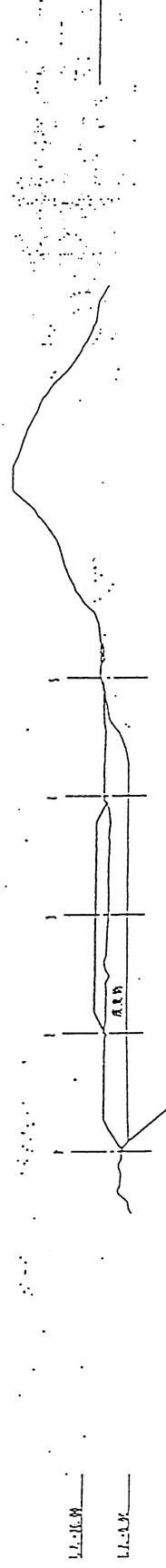
K/R 1:1000



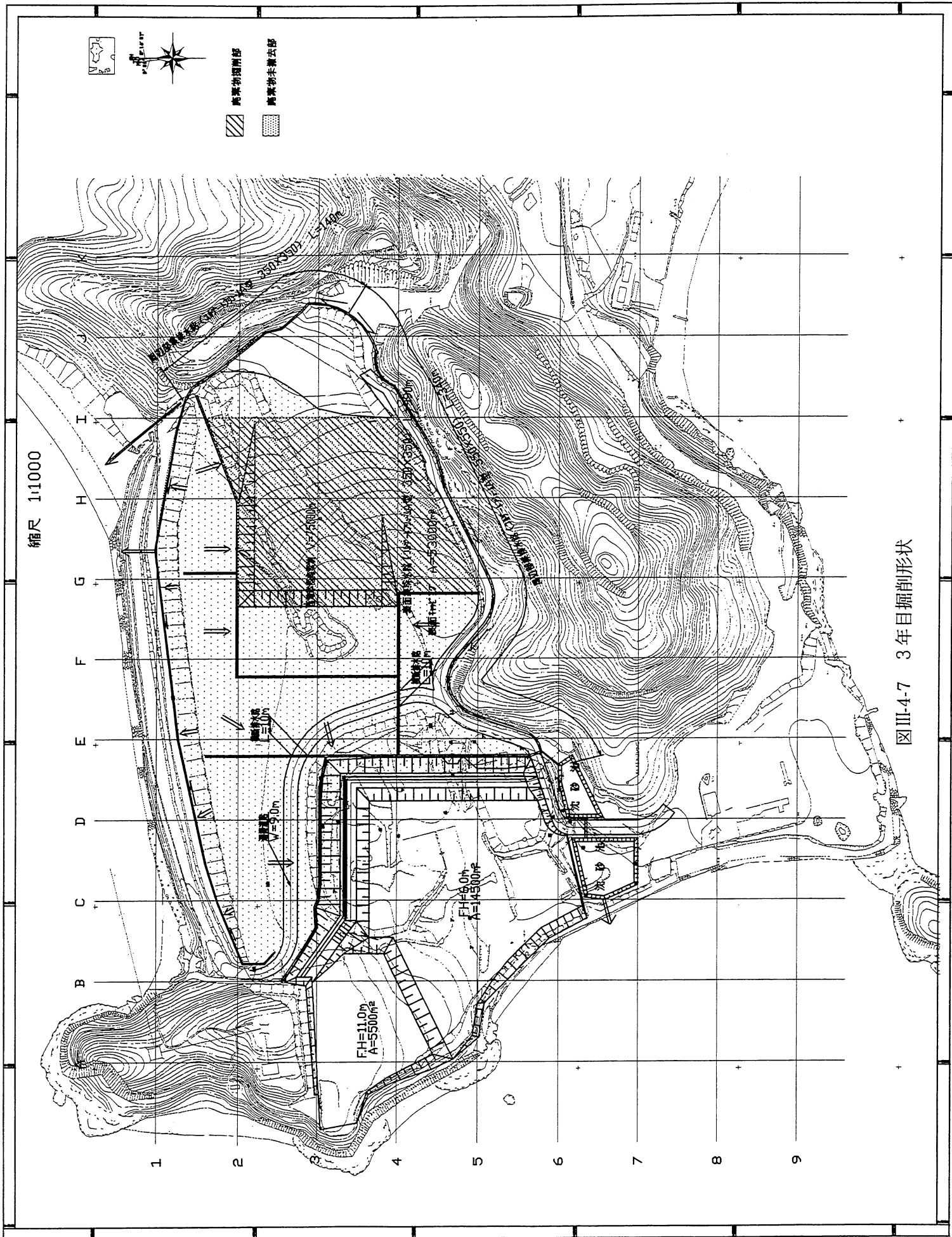
C K A



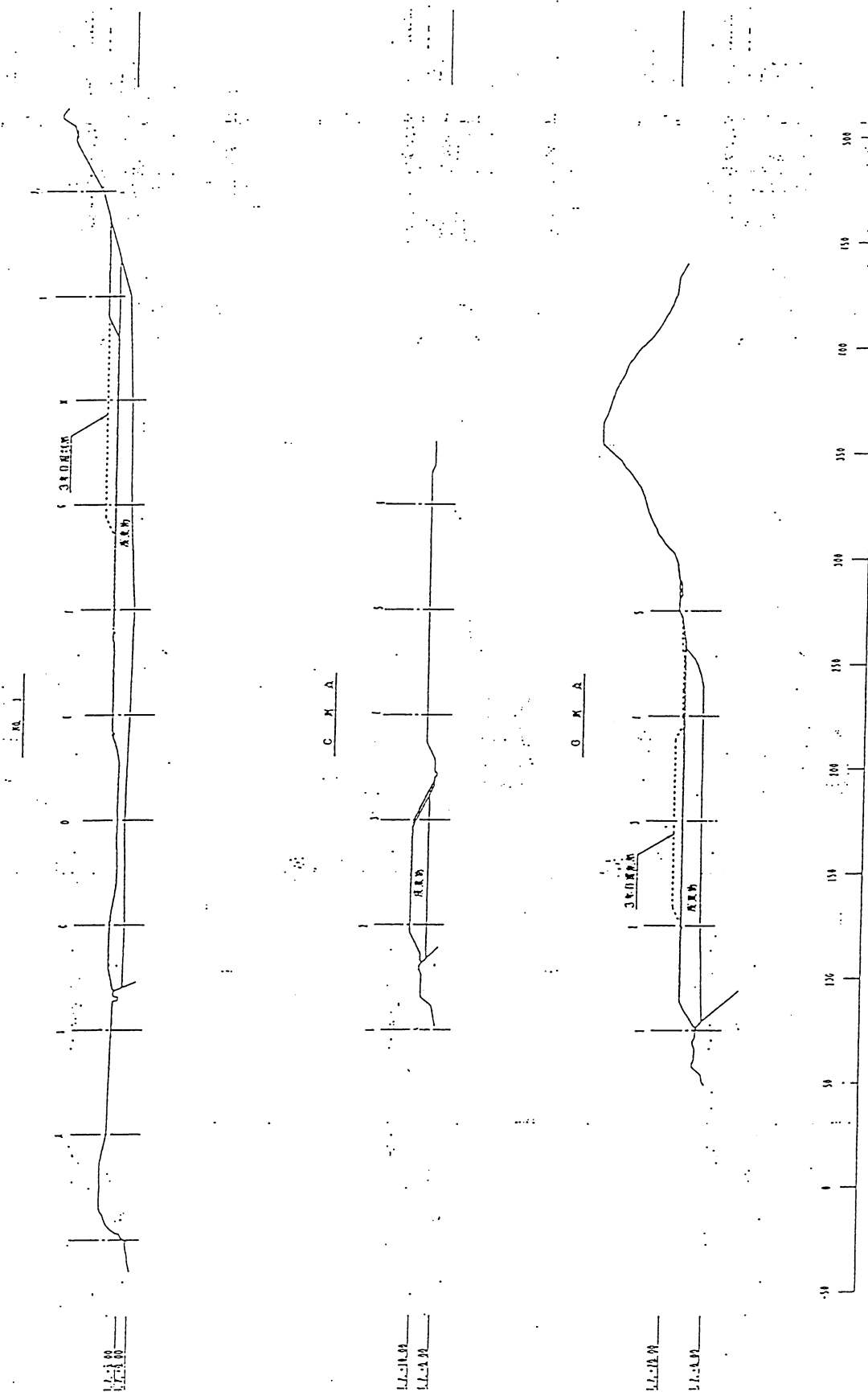
O K A



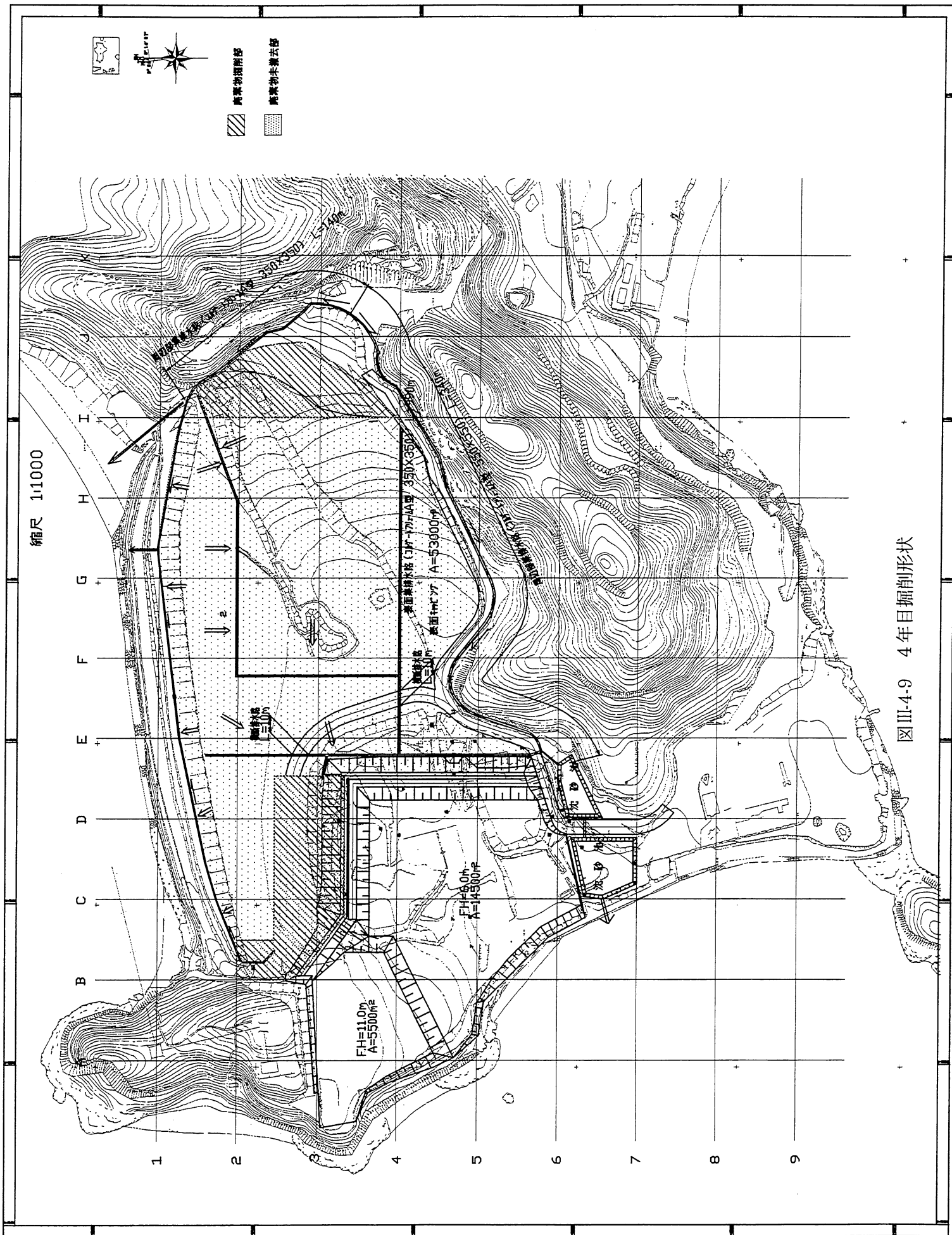
图III-4-6 2年目掘削完了断面图



比例尺 1:1000



图III-4-8 3年目掘削完了断面图



図III-4-9 4年目掘削形状

比例尺 1:1000

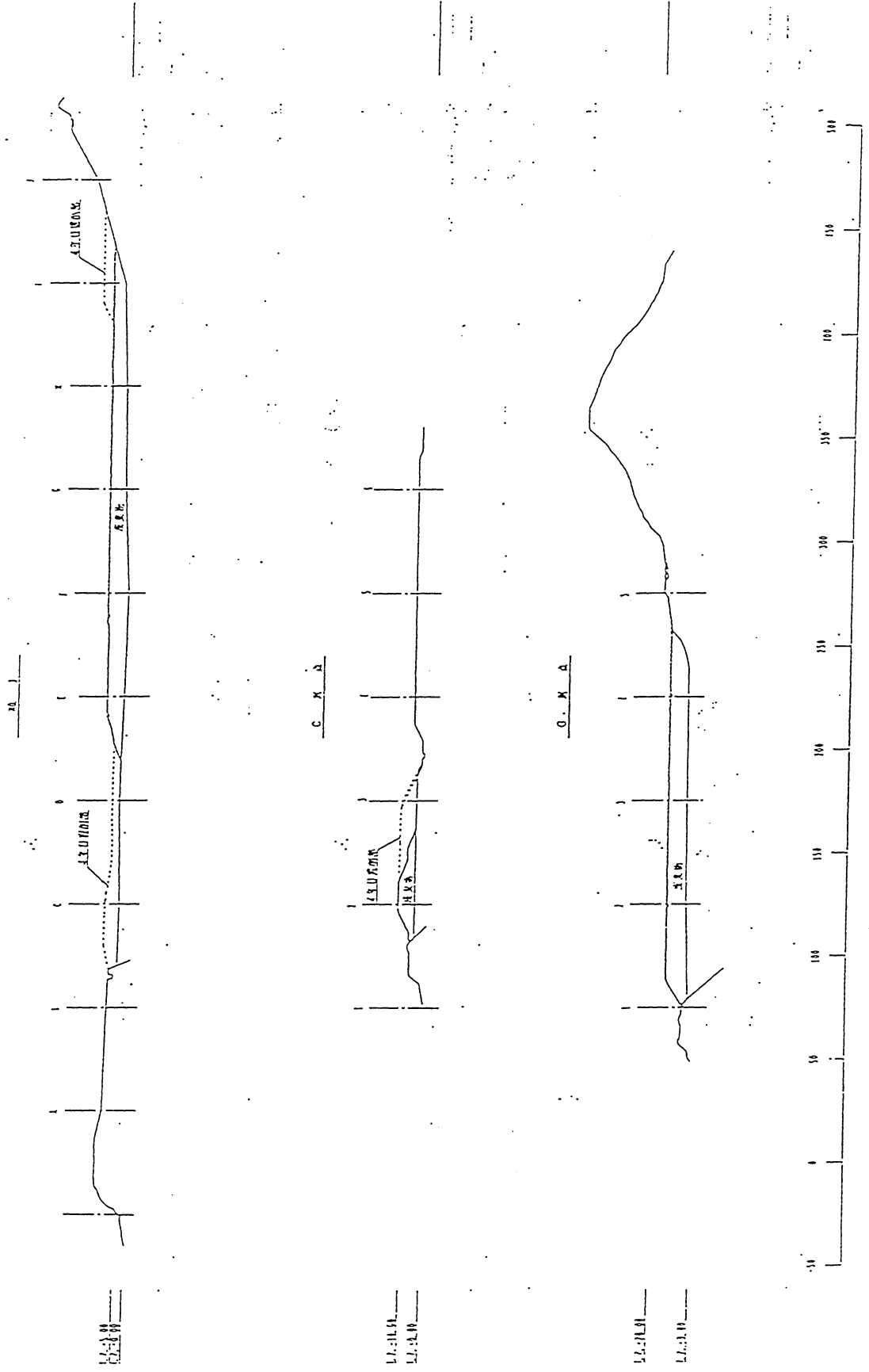
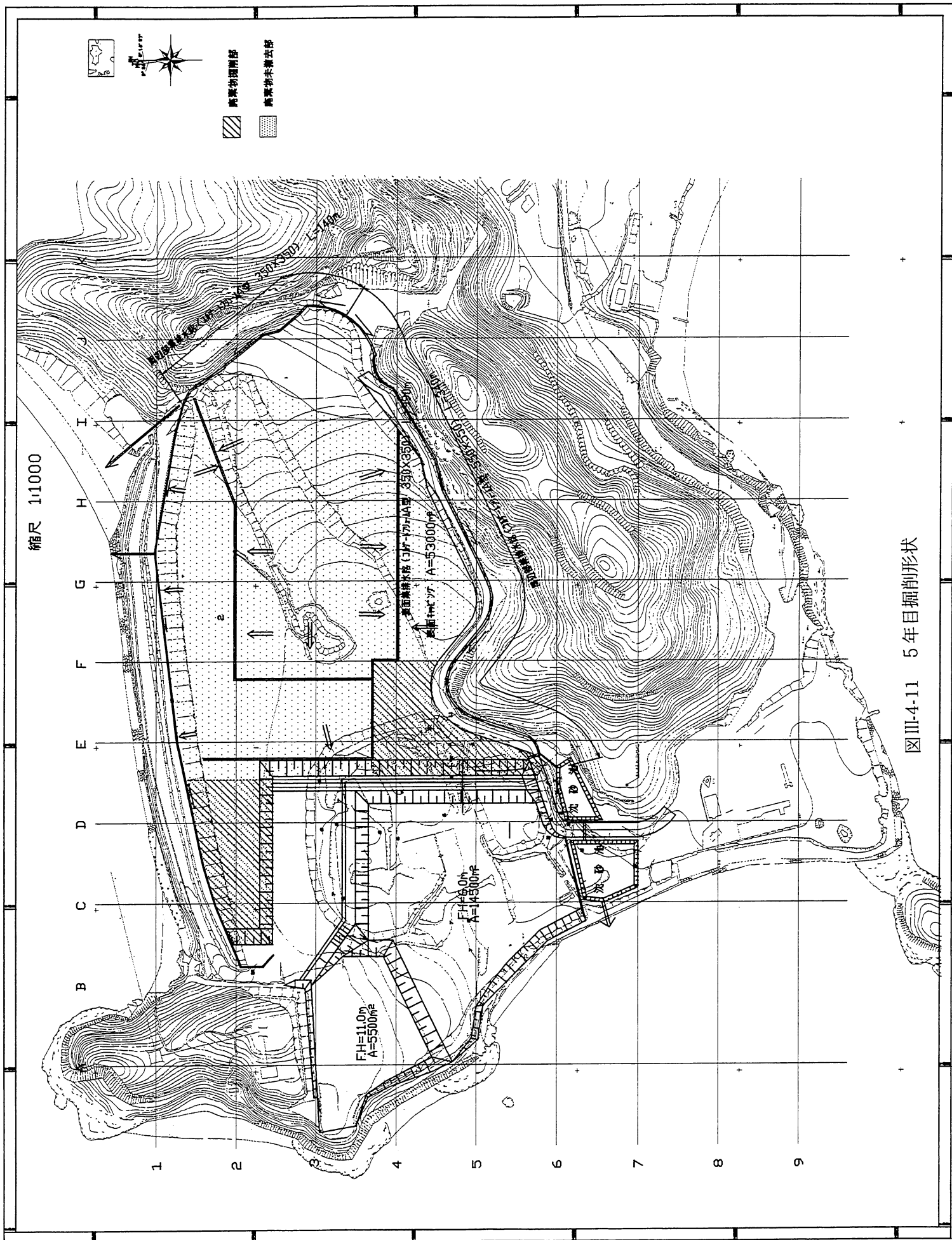
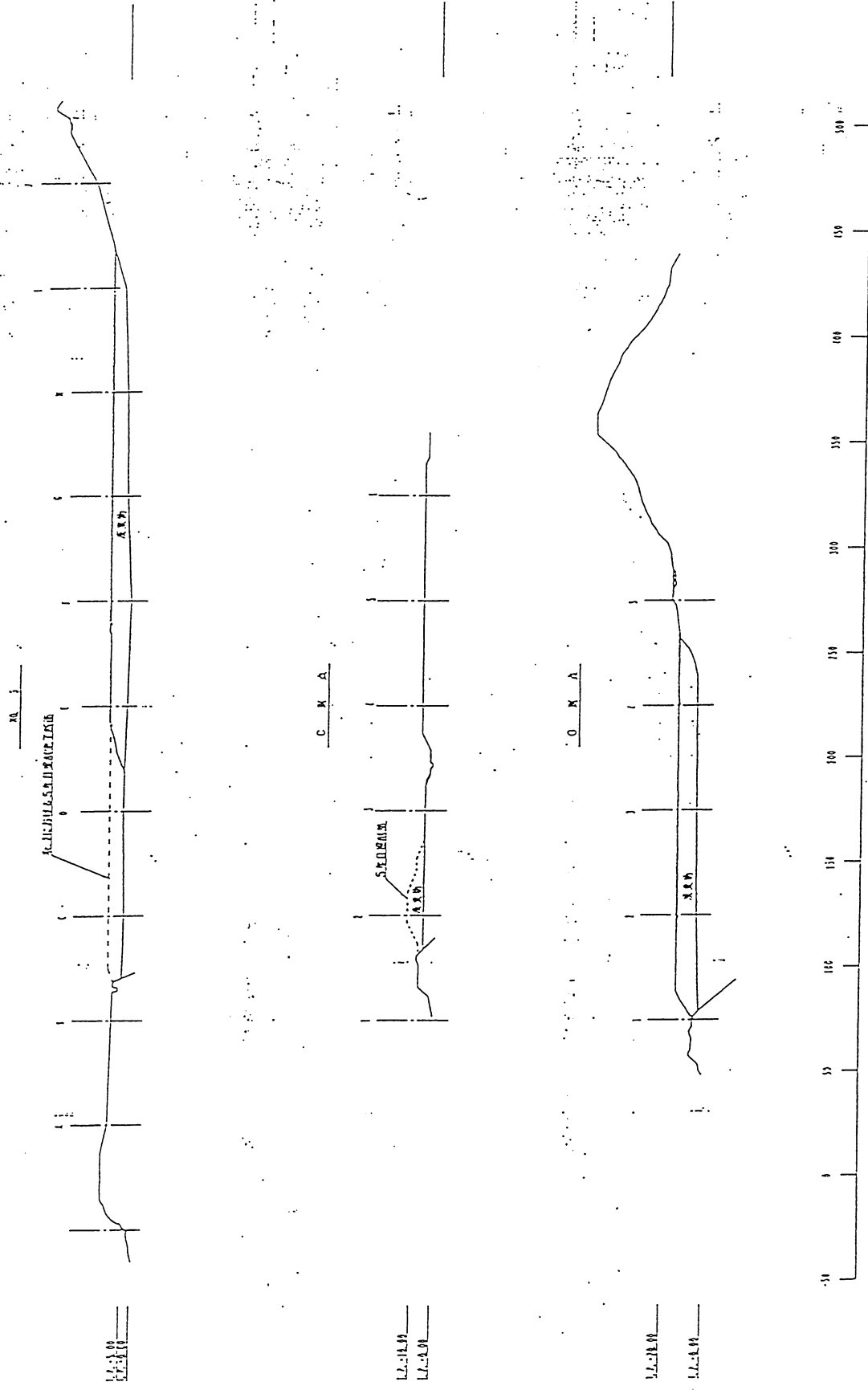


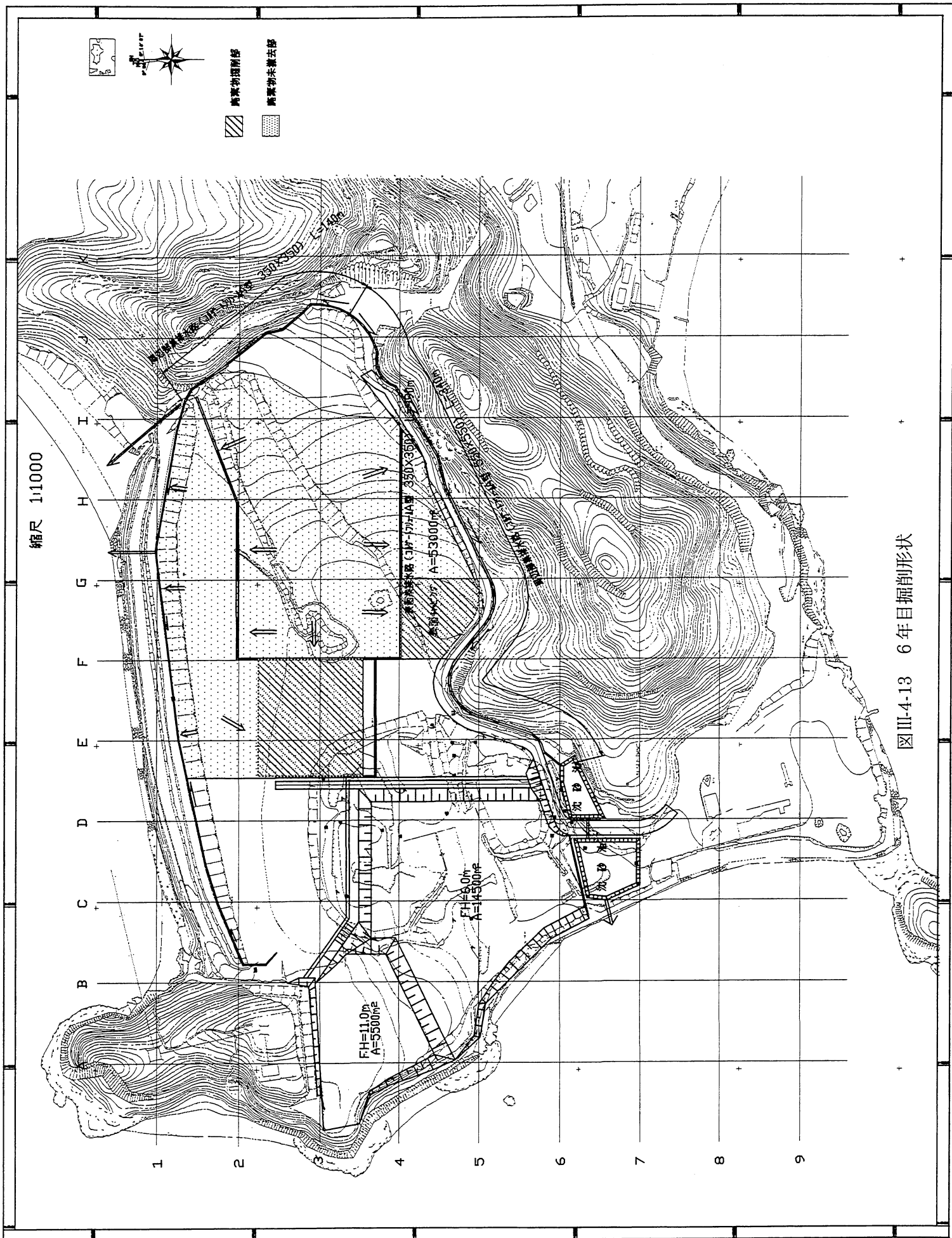
图 III-4-10 4 年目掘削完了断面图



比例尺 1:1000



图III-4-12 5年目掘削完了断面图



图III-4-13 6年目掘削形状

比例尺 1:1000

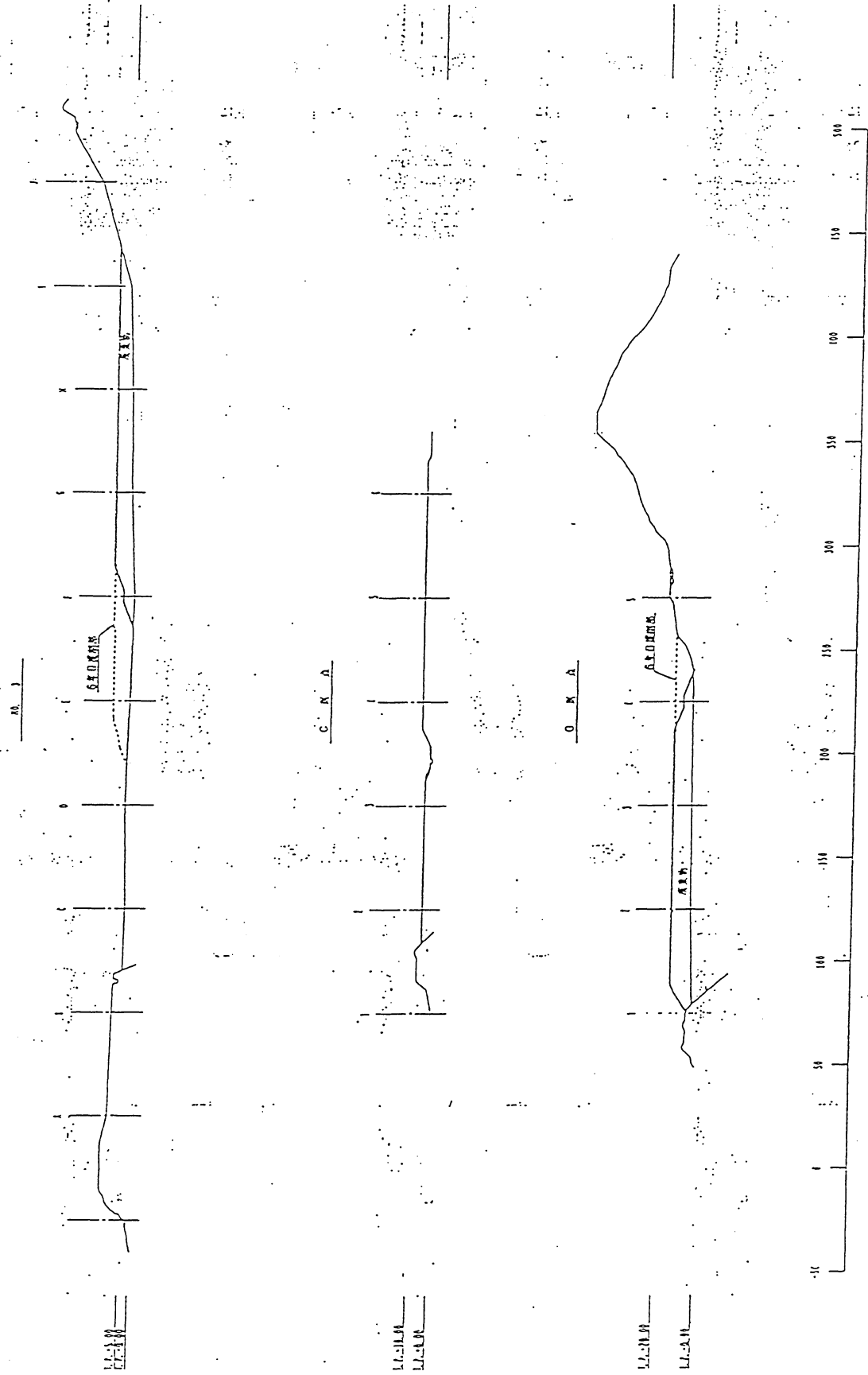


图 III-4-14 6 年日掘削完了断面图

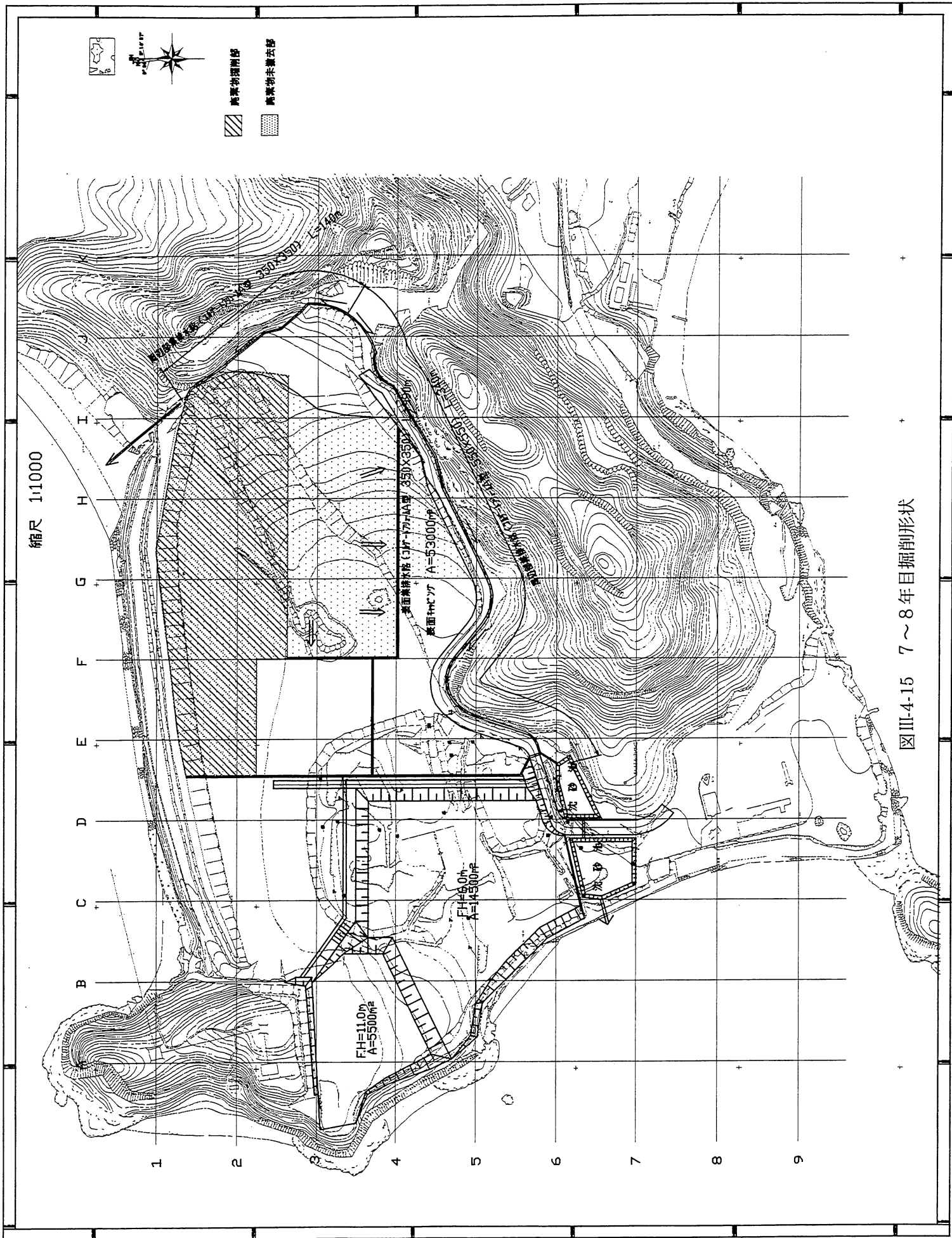


圖 III-4-15 7~8 年日掘削形状

比例尺 1:1000

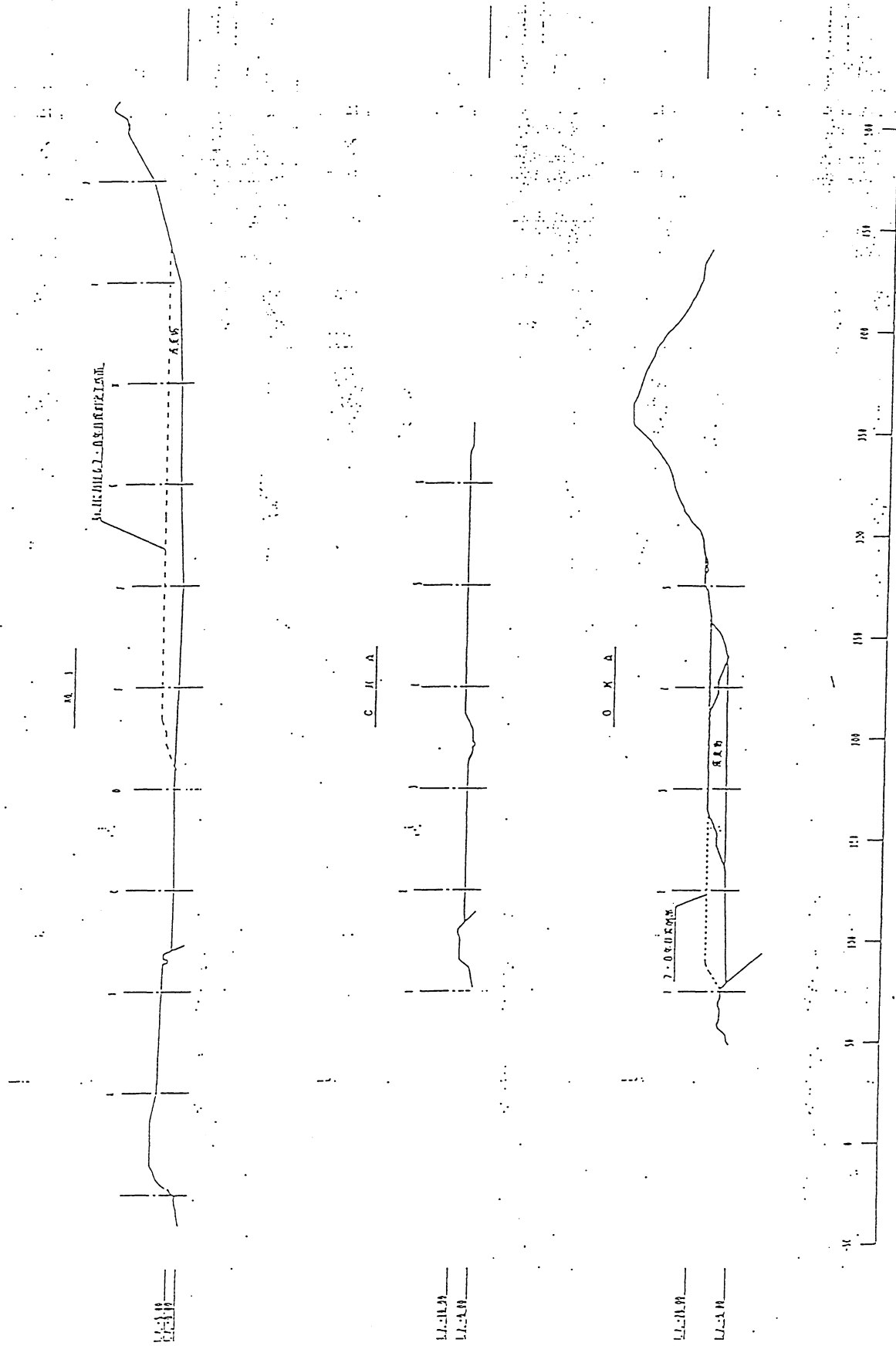
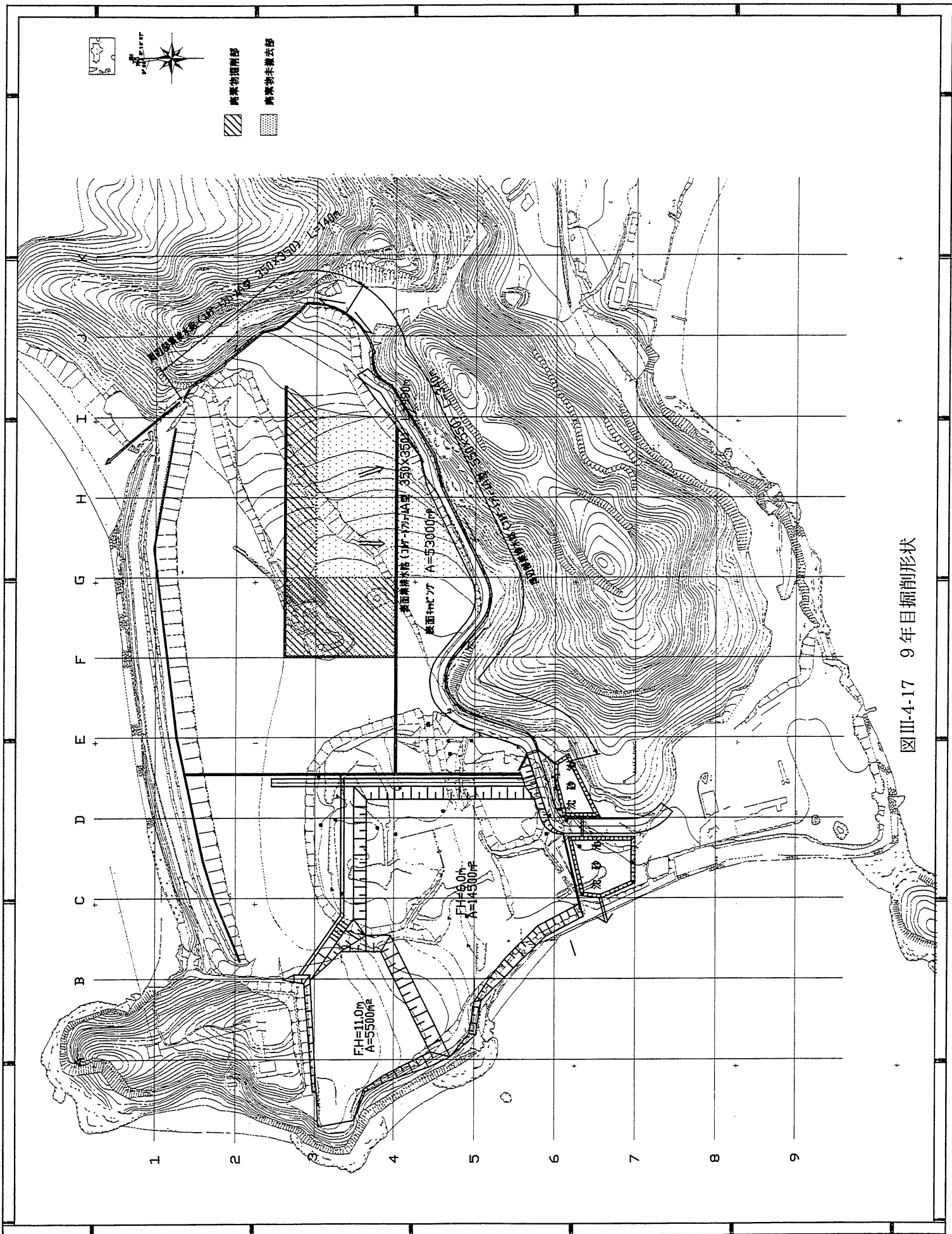
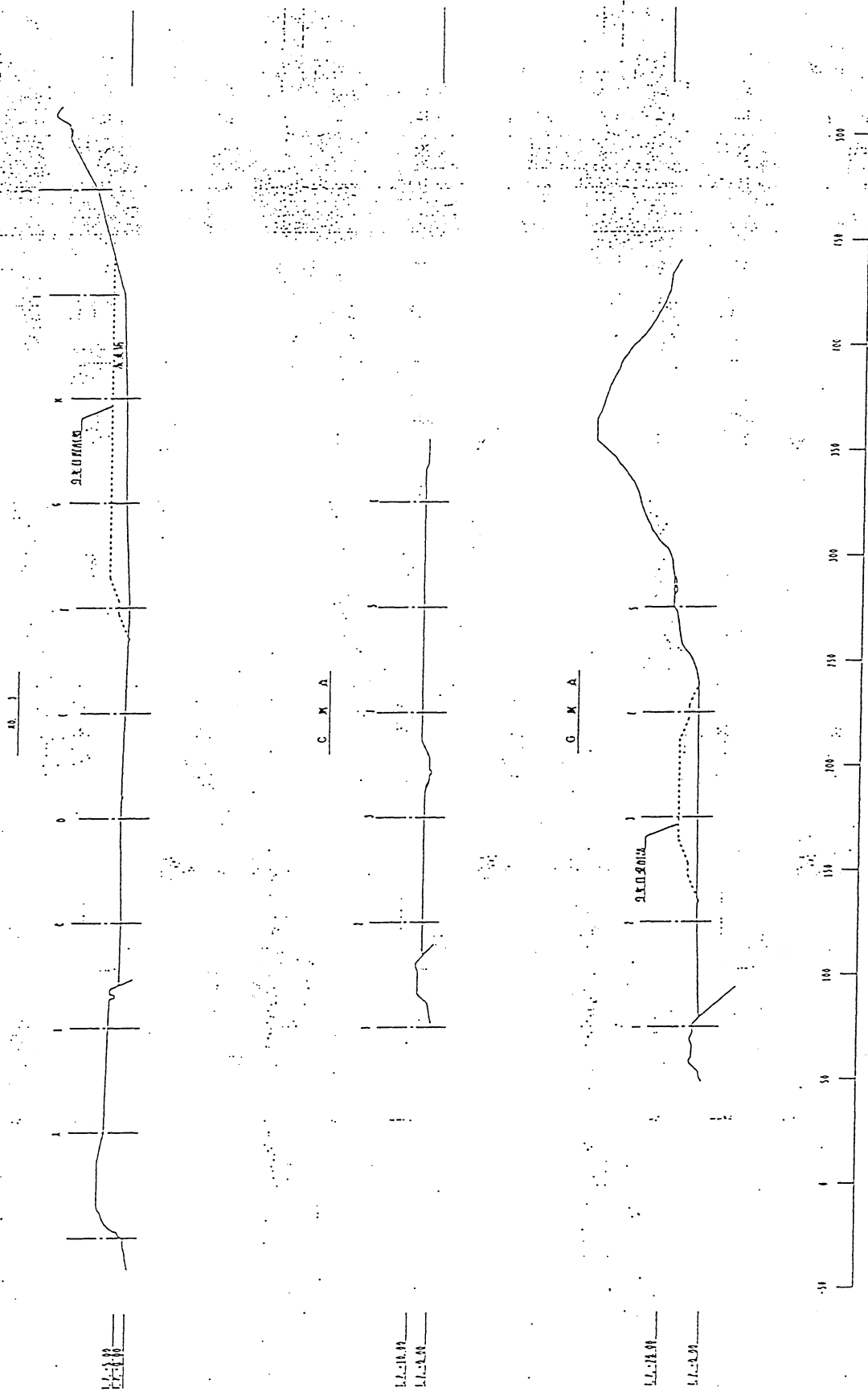


图 III-4-16 7·8 年日掘剖完了断面图



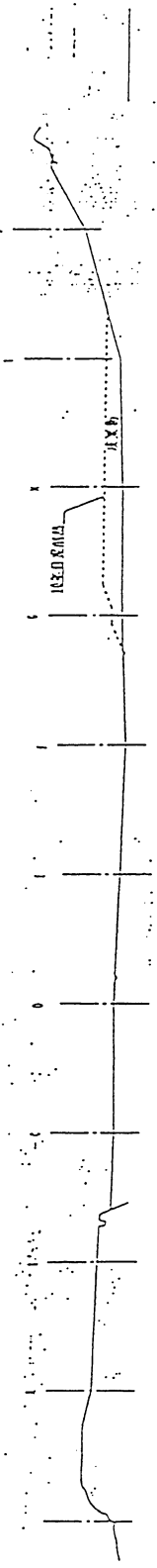
30R 1:1000



图III-4-18 9年目掘削完了断面图

比例尺 1:1000

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200



ИЗДАНИЕ

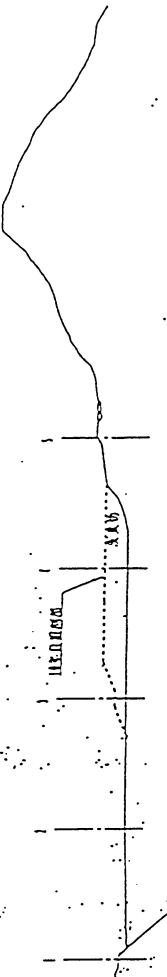
И.И.И.И.
И.И.И.И.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200

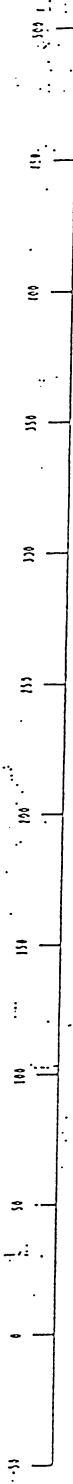


И.И.И.И.
И.И.И.И.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200



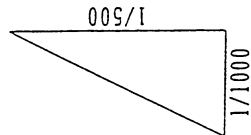
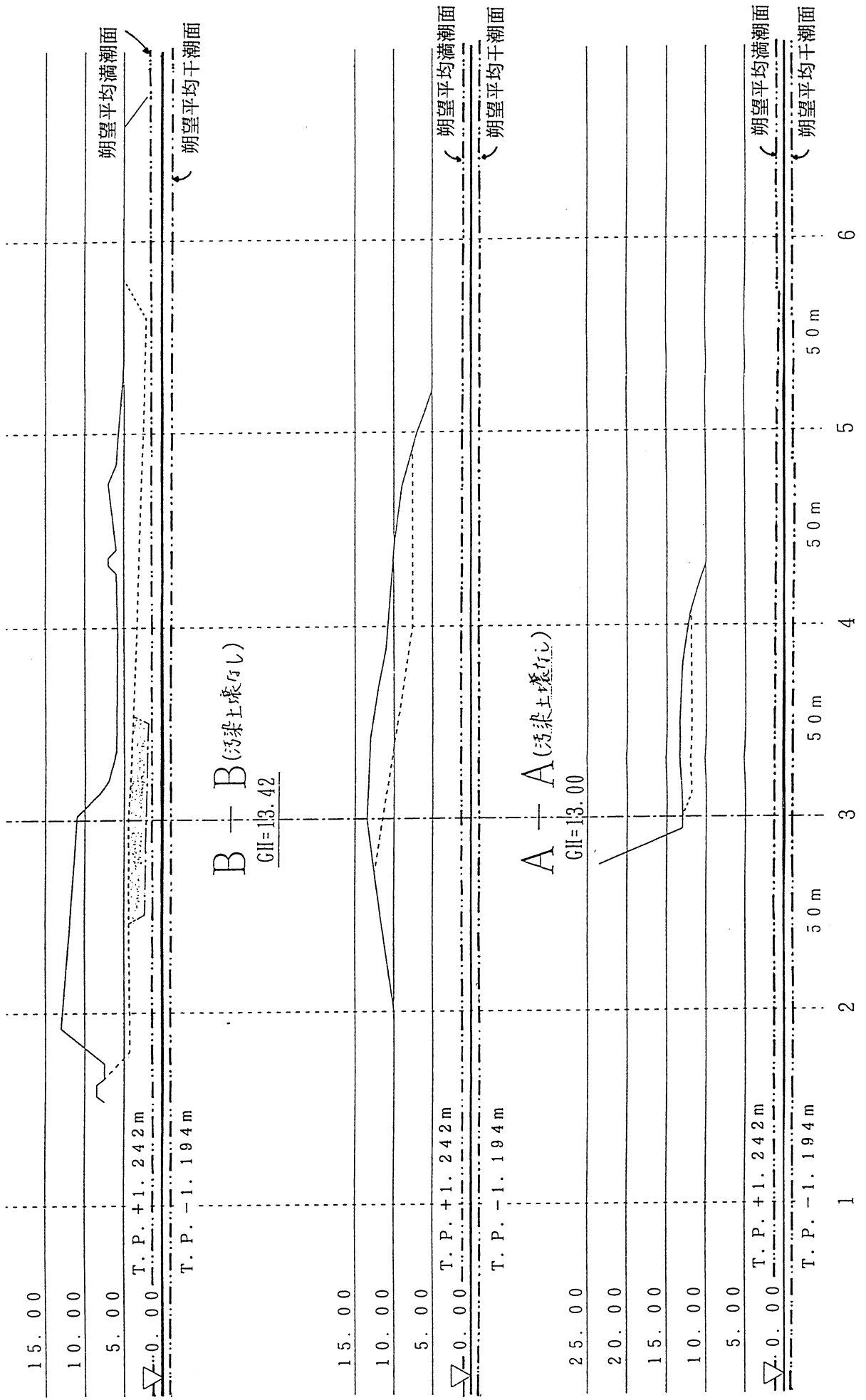
И.И.И.И.
И.И.И.И.



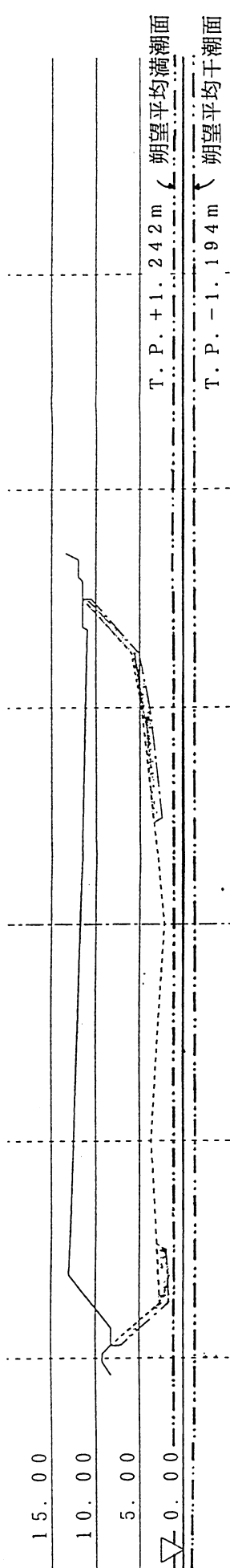
图III-4-20 10年目掘削完了断面图

C - C

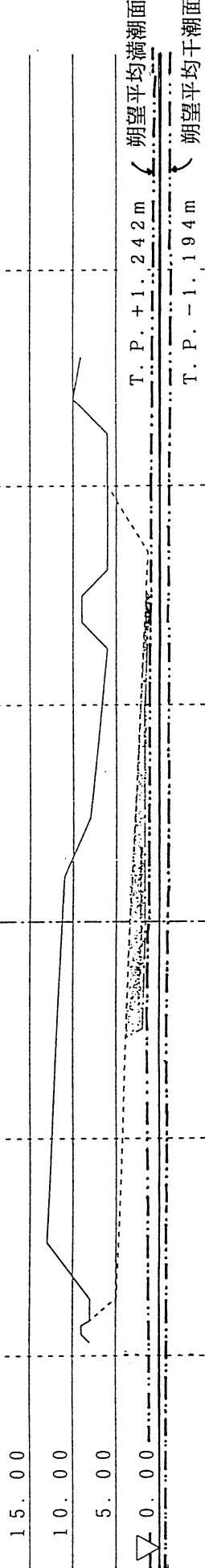
GH=11.03



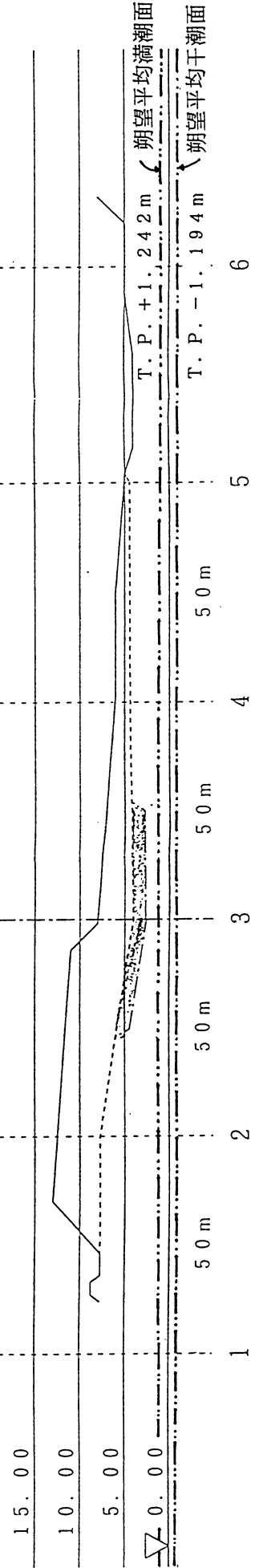
F - F
GH=11.76



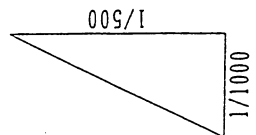
E - E
GH=11.25



D - D
GH=7.96

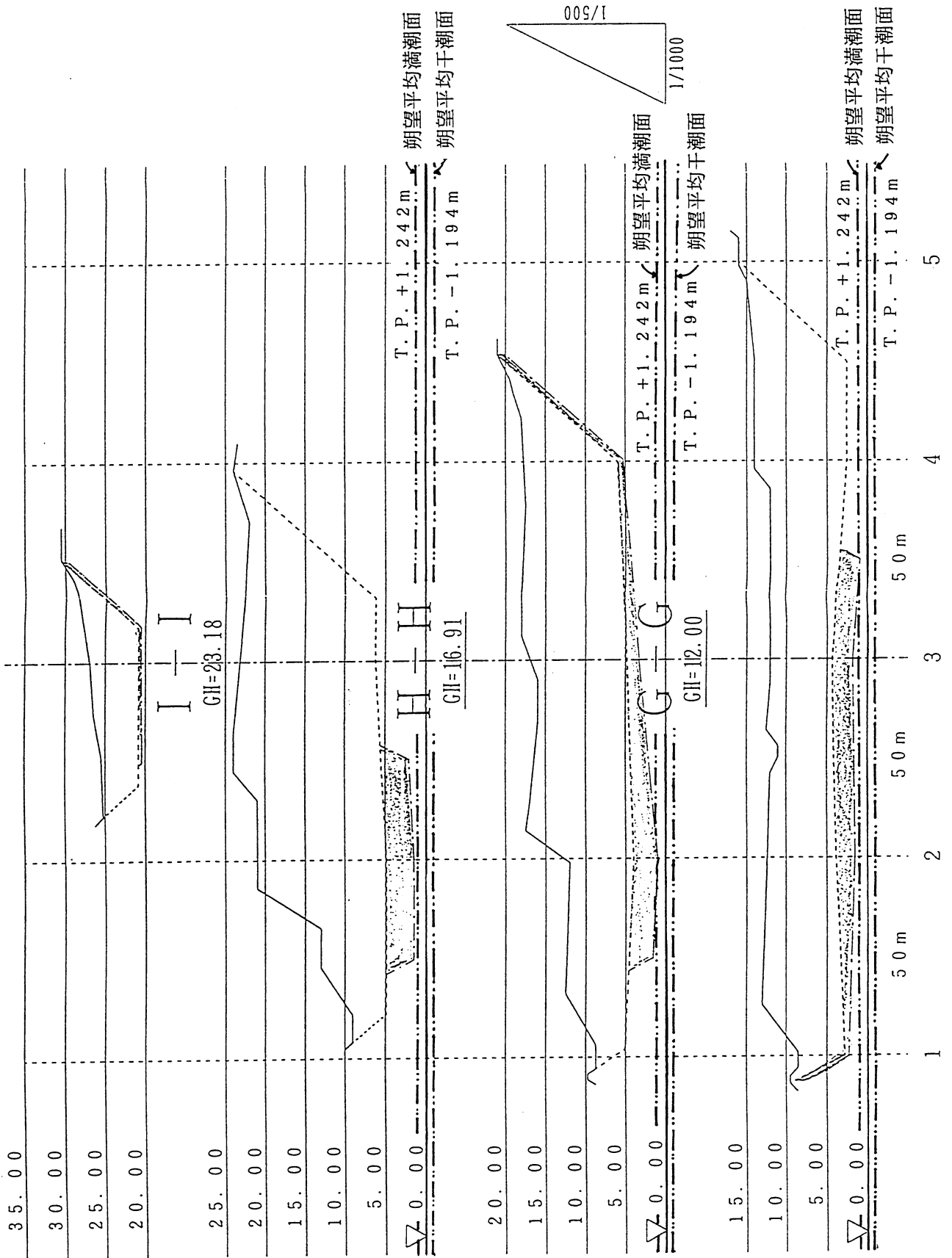


III-4-31



III-4-22

J — J
GH=27.65



第5章 中間処理施設の建設・運転・維持管理における周辺環境への配慮に関する検討

1. 周辺環境に関するモニタリングについて

周辺環境に関するモニタリングについて、モニタリング項目と実施方法を検討し、検討結果をもとにガイドラインのとりまとめを行った。

1-1. モニタリング項目と実施方法の検討

第1次技術検討委員会における審議結果をもとに、中間処理施設の建設段階、稼働段階における環境計測及びモニタリングの検討を行った。

得られた結果を以下にまとめる。

1-1.1. 中間処理施設の建設に伴う敷地境界内ならびに周辺に対する環境影響調査について

中間処理施設の建設段階における環境影響要因は、基本的には、以下の3項目に限定される。

- ①建設工事用機械の稼働
- ②工事用車両の走行
- ③工事中の生活排水等の発生

中間処理施設の建設に伴う環境影響は軽微であると考えられることから、環境計測及びモニタリングは、建設作業のピーク時に、環境影響の程度を確認するために行うことが適切である。

建設工事用機械の稼働、工事用車両の走行に伴い、騒音、振動が発生する。また、排ガス等による大気汚染の可能性が考えられる。さらに、工事中の生活排水等については、処理後、海域に排出する場合は考えられる。

具体的な環境計測及びモニタリングの内容は、以下の通りである。

(1) 中間処理施設の建設に係る環境計測項目

建設工事用機械の稼働や工事用車両の走行による騒音、振動の状況を把握する。また、工事用機械や車両からの排ガスによる大気汚染の状況を把握する。併せて、安全確認のため、工事中に発生する生活排水等の処理後の水質を、海域に放流する前に計測する。

第1次技術検討委員会の審議結果をもとに、上記計測項目の内容を、表Ⅲ-5-1 にまとめて示す。

表Ⅲ-5-1 中間処理施設の建設に係る環境計測項目

区分	計測地点	項目	頻度
騒音	敷地境界	L50、L5、L95	*
振動	敷地境界	L50、L10、L90	*
大気汚染	敷地境界	浮遊粒子状物質、二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素、光化学オキシダント	*
排水	排出口	カドミウム及びその化合物、シアン化合物、有機燐化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルメチオン及び EPN に限る。）鉛及びその化合物、六価クロム化合物、砒素及びその化合物、水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物、アルキル水銀化合物、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、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、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロパン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン及びその化合物、水素イオン濃度(pH)、生物学的酸素要求量(BOD)、化学的酸素要求量(COD)、浮遊物質(SS)、ルルルヘキサン抽出物質含有量（油分等）、フェノール類含有量、銅含有量、亜鉛含有量、溶解性鉄含有量、溶解性マンガン含有量、クロム含有量、弗素含有量、大腸菌群数、窒素含有量、燐含有量	海域への排出時

※中間処理施設の建設作業のピーク時において、環境影響を調査する。

(2) 周辺環境におけるモニタリング項目

中間処理施設の建設段階においては、上記環境計測に加え、周辺環境においてモニタリングすべき事項は特に認められない。

工事中に生活排水等が発生することから、安全確認のため、周辺海域における水質汚濁の状況を把握する。

第1次技術検討委員会の審議結果をもとに、上記モニタリング項目の内容を、表Ⅲ-5-2にまとめて示す。

表Ⅲ-5-2 中間処理施設建設段階の周辺環境におけるモニタリング項目

区分		計測地点		項目	頻度
		対象地点	地点数		
水質汚濁	海域／水質	・周辺地先 海域 ・北海岸 ・西海岸	3地点	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、	*
				アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、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、1,1,2-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、1,3-ジクロロプロパン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、水素イオン濃度(pH)、化学的酸素要求量(COD)、溶存酸素量(DO)、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質(油分等)、全窒素、全燐、塩素イオン	

※中間処理施設の建設作業のピーク時において、環境影響を調査する。

1-1.2. 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について

中間処理施設の稼働段階における環境計測及びモニタリングの内容は、第1次技術検討委員会において取りまとめられている。

具体的な環境計測及びモニタリングの内容は、以下の通りである。

(1) 中間処理施設に係る環境計測項目

中間処理施設からの排ガス及び排水、敷地境界における騒音、振動、悪臭、及び大気汚染の状況を把握する。

計測項目の内容を、表Ⅲ-5-3 にまとめて示す。

(2) 周辺環境におけるモニタリング項目

豊島内における大気汚染、本件処分地内及び周辺海域における水質汚濁の状況を把握する。

モニタリング項目の内容を表Ⅲ-5-4 にまとめて示す。

表Ⅲ-5-3 中間処理施設の稼働に係る環境計測項目

区分	計測地点	項目	頻度	
			稼働初期	安定操業期
排ガス	煙突	一酸化炭素	連続	連続
		ばいじん、硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素、Cd 及びその化合物、Pb 及びその化合物、Hg 及びその化合物、As 及びその化合物、Ni 及びその化合物、Cr 及びその化合物	12 回/年	6 回/年
		ダイオキシン類	4 回/年	2 回/年
排水	排水口	カドミウム及びその化合物、シアン化合物、有機燐化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメチン及び EPN に限る。）鉛及びその化合物、六価クロム化合物、砒素及びその化合物、水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物、アルキル水銀化合物、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、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、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロパン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン及びその化合物、水素イオン濃度(pH)、生物化学的酸素要求量(BOD)、化学的酸素要求量(COD)、浮遊物質量(SS)、ノルマルヘキサン抽出物質含有量（油分等）、フェノール類含有量、銅含有量、亜鉛含有量、溶解性鉄含有量、溶解性マンガ含有量、クロム含有量、大腸菌群数、窒素含有量、燐含有量	海域への排出時	
		モリブデン、アンチモン		
		ダイオキシン類		
騒音	敷地境界	L50、L5、L95	4 回/年	*
振動	敷地境界	L50、L10、L90	4 回/年	*
悪臭	敷地境界	アンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル、トルメチルアミン、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルペンチルアルデヒド、イソペンチルアルデヒド、イソブタノール、酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、トルエン、スチレン、キシレン、プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸、イソ吉草酸	4 回/年	*
大気汚染	敷地境界	浮遊粒子状物質、二酸化硫黄、二酸化窒素、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、テトラクロロエチレン	4 回/年	*
		ダイオキシン類	2 回/年	

*) 必要に応じて、適宜実施

表III-5-4 中間処理施設稼働段階の周辺環境におけるモニタリング項目

区分	計測地点		項目	頻度	
	対象地点	地点数		稼働初期	安定操業期
大気汚	・豊島内 ・最大着地点 ・家浦地区	2 地点	浮遊粒子状物質、二酸化硫黄、二酸化窒素、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、テトラクロロエチレン	4回/年	1回/年
			ダイオキシン類	4回/年	1回/年
水質汚濁	本件処分地内/水質	2 地点	水位	12回/年	4回/年
			カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、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、1,1,2-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、1,3-ジクロロプロパン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン	4回/年	1回/年
			ホウ素、フッ素、ニッケル、モリブデン、アンチモン、フタル酸ジエチルヘキシル	2回/年	1回/年
	海域/水質	3 地点	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、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、1,1,2-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、1,3-ジクロロプロパン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、水素イオン濃度(pH)、化学的酸素要求量(COD)、溶存酸素量(DO)、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質(油分等)、全窒素、全燐、塩素イオン	4回/年	1回/年
			ニッケル、モリブデン、アンチモン	2回/年	1回/年
			ダイオキシン類	2回/年	1回/年
	海域/水質	3 地点	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、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、1,1,2-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、1,3-ジクロロプロパン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、水素イオン濃度(pH)、化学的酸素要求量(COD)、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質(油分等)、全窒素、全燐、塩素イオン	4回/年	1回/年
			ニッケル、モリブデン、アンチモン	2回/年	1回/年
			ダイオキシン類	2回/年	1回/年
	海域/底質	2 地点	pH、COD、硫化物、強熱減量、n-ヘキサン抽出物質(油分等)、総水銀、カドミウム、鉛、有機リン、ヒ素、シアン、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、銅、亜鉛、ニッケル、総クロム、総鉄、総マンガン	2回/年	1回/年
		3 地点	COD、硫化物、強熱減量、n-ヘキサン抽出物質(油分等)、総水銀、カドミウム、鉛、有機リン、ヒ素、シアン、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、銅、亜鉛、ニッケル、総クロム、総鉄、総マンガン	2回/年	1回/年
	海域/生態系	2 地点	ウニの卵発生藻場	2回/年	2回/年

1-2. ガイドラインとしてのとりまとめ

中間処理施設の建設・稼働期間中のみならず、暫定的な環境保全措置の実施期間中にも周辺環境モニタリングが実施される計画である。そこで、暫定的な環境保全措置に関する検討結果及び本章での検討結果に基づいて、周辺環境モニタリングが適正に行われるように、「暫定的な環境保全措置の実施期間中及び中間処理施設の建設・稼働期間中における周辺環境モニタリングガイドライン」をとりまとめた（添付資料-29 として示す）。同ガイドラインをもとに、暫定的な環境保全措置の実施期間中及び中間処理施設の建設・稼働期間中における周辺環境モニタリングが実施されるものとする。

2. 環境影響の予測評価の手法

第1次技術検討委員会において実施した環境影響の予測評価（以下、第1回シミュレーションと略記）をもとに、中間処理施設の建設、稼働に伴う環境影響について、今後実施すべき環境影響の予測評価（以下、第2回シミュレーションと略記）の項目と条件に関する検討を行った。

得られた結果を以下にまとめる。

2-1. 中間処理施設の建設、稼働に伴う環境影響評価項目

(1) 中間処理施設の建設段階

中間処理施設の建設段階においては、建設機械の稼働や工事用車両の走行に伴い、大気汚染、騒音、振動が環境影響評価の対象項目となる。上記3項目の内、振動、騒音については、すでに第1回シミュレーションで予測評価を実施している。

第2回シミュレーションでは建設作業のピーク時における大気汚染の予測評価を行うとともに、騒音、振動についても、再評価する。

大気汚染については、事前環境モニタリングと周辺気象台での測定値の相関を検討した上で、年間気象条件におけるシミュレーション計算を行う。

併せて、作業量をもとに建設機械や工事用車両から排出される建設期間中の大気汚染物質の総排出量を算定する。

(2) 中間処理施設の稼働段階

中間処理施設の稼働段階においては、大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、悪臭が環境影響評価の対象項目となる。上記5項目のすべてについて、すでに第1回シミュレーションで予測評価を実施している。

そこで、第2回シミュレーションでは大気汚染を対象に、排ガスの管理基準や目標基準が確定したことや大気に関する事前調査が実施されることを受けて、環境影響の再評価を行う。

第2回シミュレーションの評価内容の詳細を表III-5-5にまとめる。

表III-5-5 第2回シミュレーションの評価内容

区分	環境影響評価項目		シミュレーションにより得られる結果	備考
	項目	発生源		
中間処理施設の建設段階	大気汚染 ・硫黄酸化物 ・窒素酸化物 ・ばいじん	発生源 ・建設機械 ・工事用車両	・年間平均値による大気汚染状況の評価結果	<ul style="list-style-type: none"> ・発生源条件を特定 ・事前環境モニタリングとの相関を考慮した上で、気象条件として近隣気象台の年間計測データを使用 ・建設期間を30ヶ月と設定 ・発生源条件を特定 ・歩掛り等をもとに作業状況を想定 ・発生源条件を特定
			・中間処理施設の建設期間中の大気汚染物質の総排出量	
	騒音	・騒音の距離減衰状況		
稼働段階 中間処理施設の	大気汚染 ・硫黄酸化物 ・窒素酸化物 ・塩化水素 ・ばいじん ・ダイオキシン類	中間処理施設	・年間平均値による大気汚染状況の評価結果	<ul style="list-style-type: none"> ・発生源条件を特定 ・事前環境モニタリングとの相関を考慮した上で、気象条件として近隣気象台の年間計測データを使用
			振動	
	振動	・発生源条件を特定		

2-2. 中間処理施設の建設、稼働段階における環境影響の予測評価条件

環境影響の予測評価は、技術検討委員会が設定した発生源条件を用いて行う。

中間処理施設の建設、稼働段階における大気汚染の予測評価条件は、表Ⅲ-5-6 のようにまとめられる。

1) 建設段階における大気汚染の予測評価条件

① 建設作業ピーク時の予測

建設段階における大気汚染の予測評価は、第1回シミュレーションで実施していないため、あらたに予測条件を設定する必要がある。なお、振動と騒音については発生源条件以外は第1回シミュレーションの場合と同じである。予測評価の条件を以下にまとめる。

a) 予測評価式

パフ・ブルーム式を用いる。

b) 気象条件

事前環境モニタリングでは風向、風速、気温、湿度、日射量、放射収支量のデータが得られる。このデータと高松ならびに岡山気象台の観測データを比較し、相関の高い方を年間平均値の予測に使用する。

c) 煙源条件

建設機械や工事用車両を煙源地上高が1mの排出源と見なす。

建設作業のピーク時の条件は、表Ⅲ-5-6の通りとする。

d) 評価項目

粉じんについては散水などによる十分な防止対策が行われることを前提に、硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじんの3項目とする。

e) バックグラウンド値

事前環境モニタリングの計測データを用いる。

② 建設期間中の大気汚染物質総排出量の算定

建設機械や工事用車両から排出される排ガス中の大気汚染物質について、作業量をもとに、建設期間中に排出される大気汚染物質の総排出量を算定する。算定は、想定される条件の中で最も厳しい値を採用して行う。これにより、建設期間中の大気汚染物質排出量の最大値を予測する。予測評価の条件を以下にまとめる。

a) 中間処理施設の建設期間

30ヶ月に設定する。

b) 煙源条件

建設作業のピーク時の条件は、表Ⅲ-5-6の通りとする。

歩掛り等をもとに、作業状況を想定する。

c) 評価項目

硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじんの3項目とする。

2) 稼働段階における大気汚染の予測評価条件

稼働段階における大気汚染の予測評価は、第1回シミュレーションの評価結果をもとに、適宜予測条件を変更して実施する。予測評価の条件を以下にまとめる。

①予測評価式

パフ・ブルーム式を用いる。

②気象条件

事前環境モニタリングでは風向、風速、気温、湿度、日射量、放射収支量のデータが得られる。このデータと高松ならびに岡山気象台の観測データを比較し、相関の高い方を年間平均値の予測に使用する。

③煙源条件

中間処理施設の煙源条件を表Ⅲ-5-6に示す。ここでは、排ガス流量など個別項目の条件として、設計値の想定範囲の中で最も厳しい値を採用している。

これにより、大気汚染に最も悪影響を与える煙源条件を想定した場合でも安全であることを確認できる。

④評価項目

粉じんについては散水などによる十分な防止対策が行われることを前提に、硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素、ばいじん、ダイオキシン類の5項目とする。

⑤評価内容

年間平均値による大気汚染状況を評価する。

⑥バックグラウンド値

事前環境モニタリングの計測データを用いる。

表III-5-6 大気汚染の予測評価条件

区分	予測評価条件					バックグラウンド値
	予測評価式	気象条件	煙源条件			
中間処理施設の建設段階	—	—	区分	機種	台数	—
				300t吊クレーン	1台	
第1回シミュレーション	—	—	重機・車両	100t吊クレーン	1台	—
				50t吊クレーン	5台	
第2回シミュレーション	パフ・ブルーム式	・事前環境モニタリングデータと高松ならびに岡山気象台の観測データを比較し、相関の高い方を使用	煙突地上高	煙突頂部内径	乾き排ガス量	・事前環境モニタリングの計測データを使用
				40～100m	0.97～1.60m	
第1回シミュレーション	パフ・ブルーム式	・高松気象台の観測データを使用	煙突地上高	煙突頂部内径	乾き排ガス量	・高松市勝賀中学校と東消防署の、平成4年度から平成8年度までの測定濃度の平均値を使用
				40～100m	0.97～1.60m	
第2回シミュレーション	パフ・ブルーム式	・事前環境モニタリングデータと高松ならびに岡山気象台の観測データを比較し、相関の高い方を使用	区分	煙突地上高	乾き排ガス量	・事前環境モニタリングの計測データを使用
				40m	20000～39000m ³ /h	
				煙突地上高	排ガス流速	
				40m	15～25m/s	
				40m	15m/s	

- 1) 評価項目については、散水などによる十分な防止対策が行われることを前提に、粉じんを対象から除外。
- 2) 建設段階の煙源条件は作業ピーク時を想定。
- 3) 稼働段階の煙源条件は設計値の想定範囲の中から最も厳しい条件を選択。

3. 気象データの相関性の評価

中間処理施設の建設、稼働段階における大気汚染の予測評価に使用する気象条件を確定するため、周辺気象台である高松気象台及び岡山気象台で観測された気象データと事前環境モニタリングデータの相関性を評価した。

得られた結果を、以下にまとめる。

3-1. 検討方法

(1) 対象データ

① 周辺気象台データ

大気汚染の予測評価に使用する候補データとして、高松気象台及び岡山気象台の観測データを取り上げた。

② 事前環境モニタリングデータ

豊島内の4箇所（C3地点、敷地境界、最大着地点、家浦地区）で計測された事前環境モニタリングデータを比較対象とした。

③ 気象項目

気温、湿度、日射量、風向・風速の4項目について、相関性を比較した。

なお、岡山気象台は日射量の計測を行っていないため、同気象台については、日射量を比較対象から除外した。

(2) 評価方法

周辺気象台データと事前環境モニタリングデータの相関性は、気温、湿度、日射量についてはピアソン関数により、風向・風速についてはベクトル相関により評価した。

3-2. 検討結果

周辺気象台データと事前環境モニタリングデータの相関係数の評価結果を表Ⅲ-5-7に、個別気象項目ごとの相関図を図Ⅲ-5-1～図Ⅲ-5-4にまとめて示す。

表Ⅲ-5-7から明らかなように、気温、湿度、日射量については、いずれの場合も0.8以上の高い相関係数が得られる。

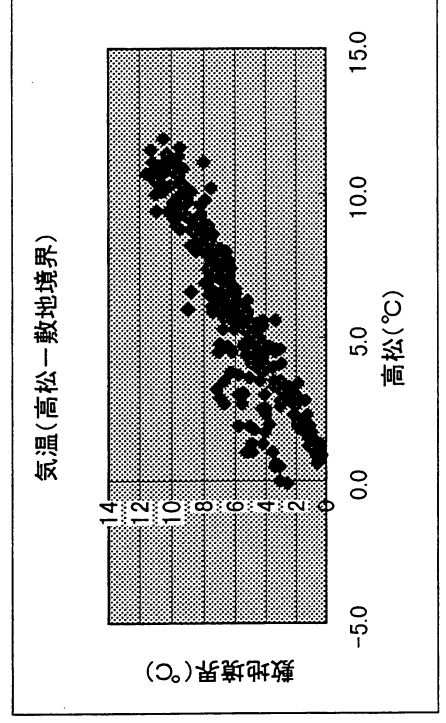
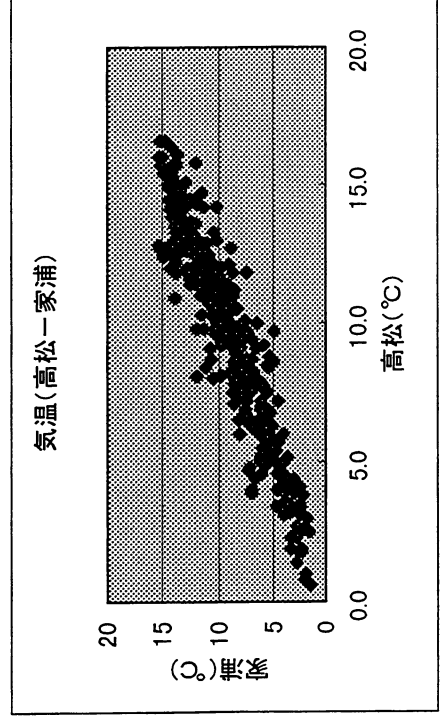
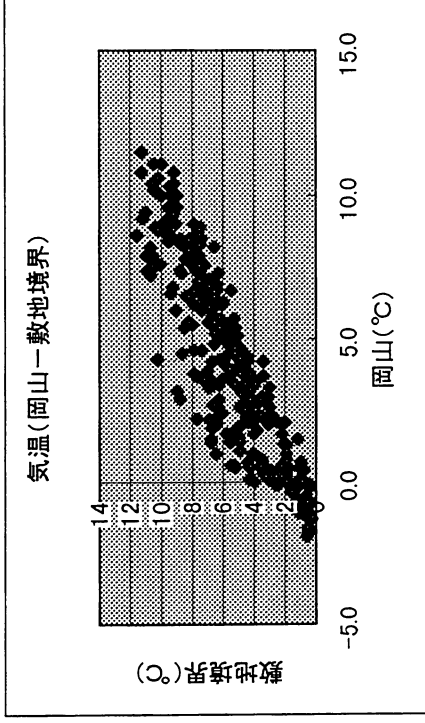
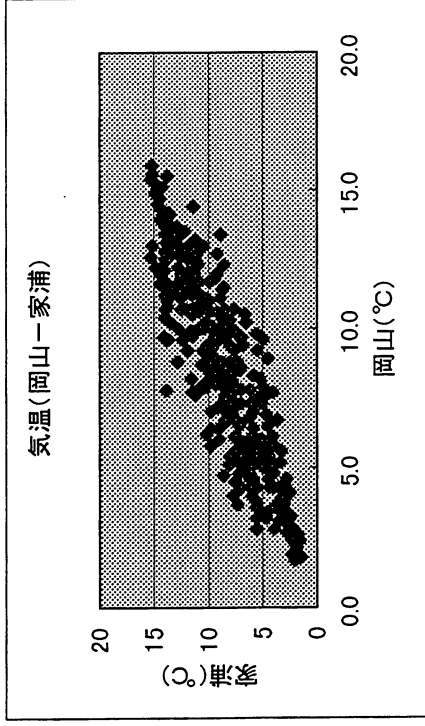
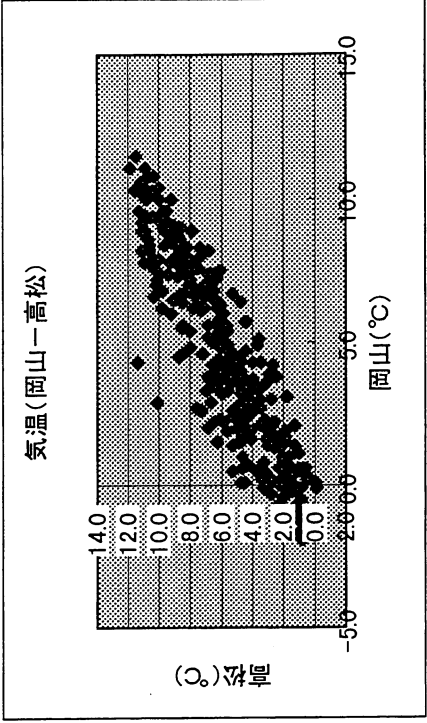
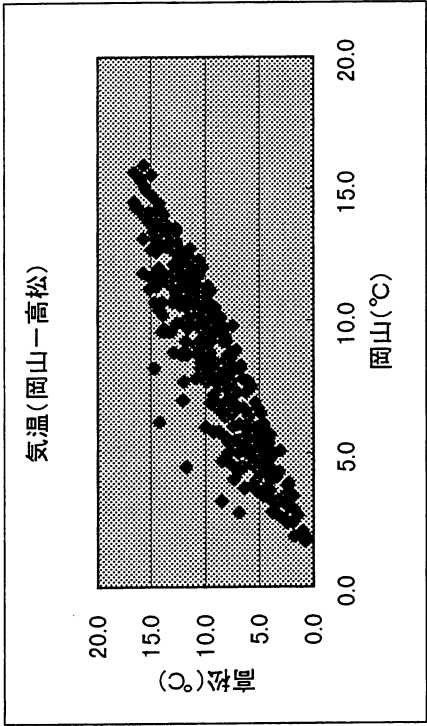
高松気象台と岡山気象台を比較した場合、全てのケースにおいて、高松気象台の方が、事前環境モニタリングデータに対する高い相関係数を示す。前述のように、岡山気象台では日射量が計測されていないことも考慮すると、大気汚染の予測評価データとしては、高松気象台データの方がより適切であると考えられる。

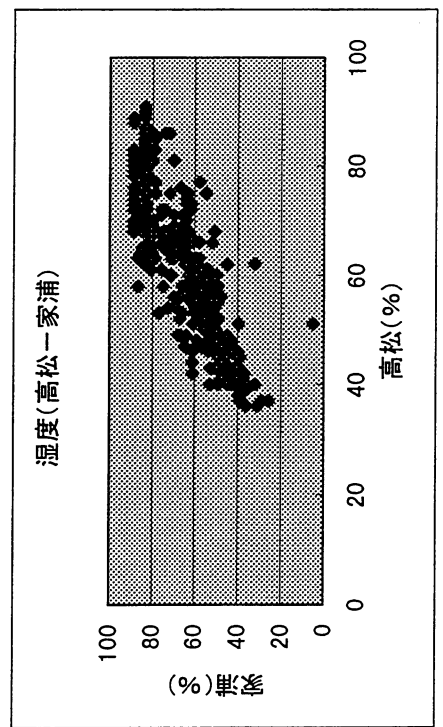
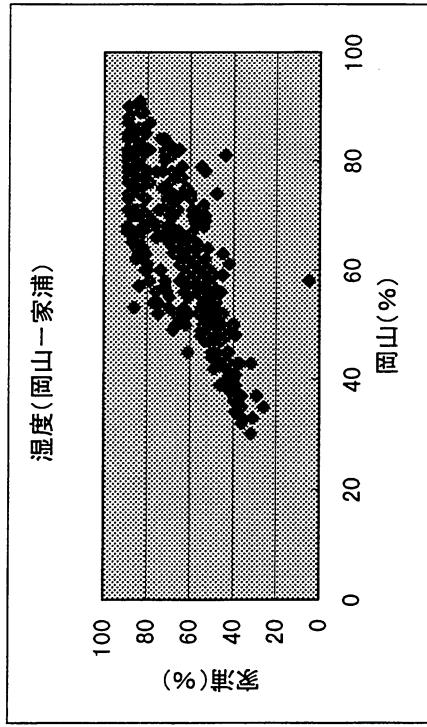
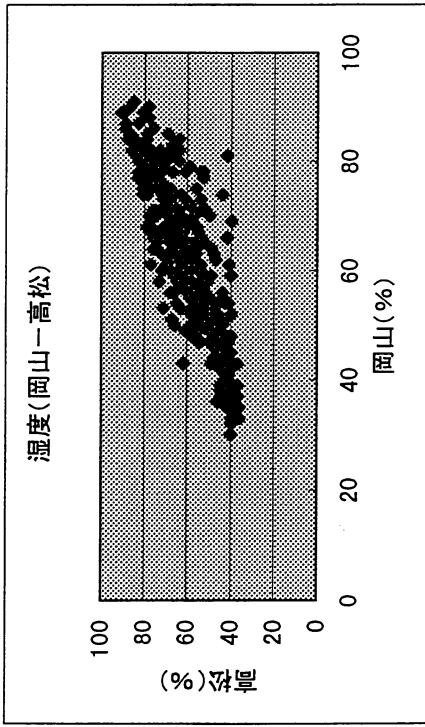
一方、風向・風速については、C3地点と高松気象台、最大着地点と高松気象台の間の相関係数が0.5以上となり、かなりの相関が確認された。

以上から、大気汚染の予測評価に使用する気象条件として、高松気象台の観測データを用いることとした。

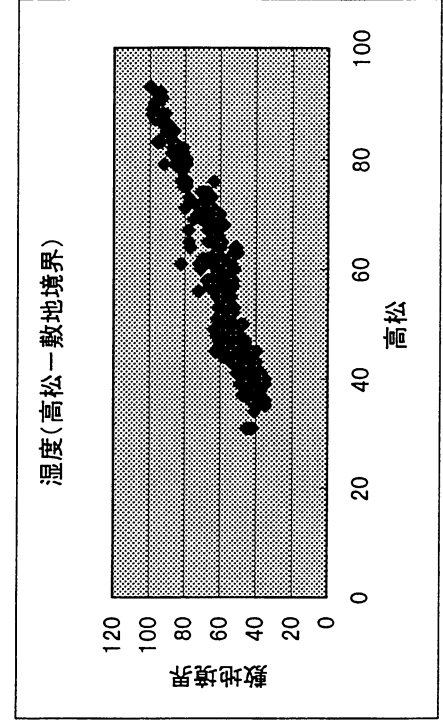
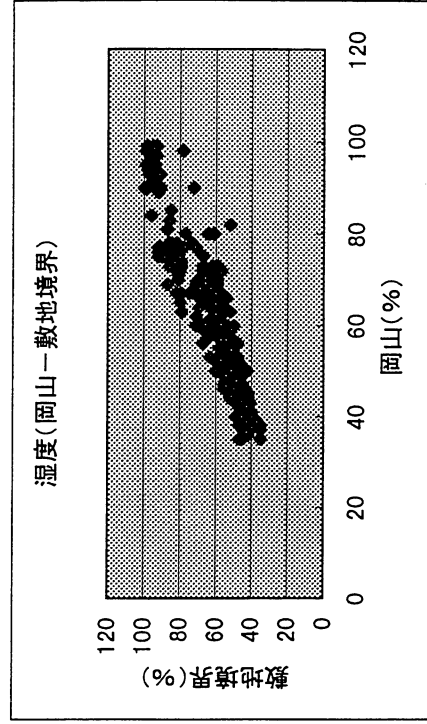
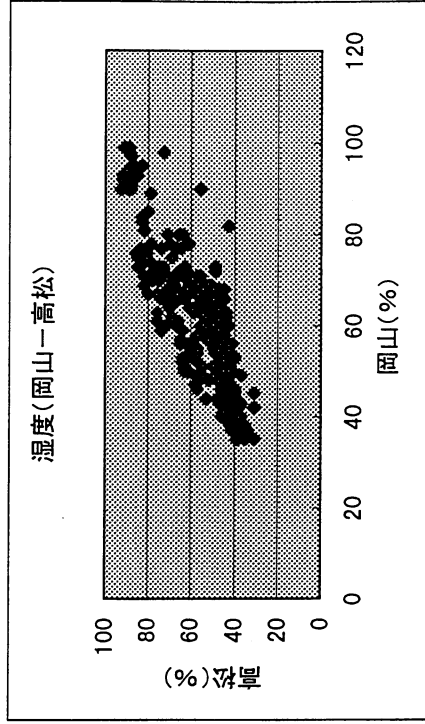
表III-5-7 周辺気象台データと事前環境モニタリングデータの相関

項 目	相 関 係 数							
	事前環境モニタリングI (家浦地区)		事前環境モニタリングII (敷地境界)		事前環境モニタリングIII (C3地点)		事前環境モニタリングIV (最大着地点)	
	高松気象台	岡山気象台	高松気象台	岡山気象台	高松気象台	岡山気象台	高松気象台	岡山気象台
気 温	0.935	0.875.	0.918	0.881	-	-	-	-
湿 度	0.850	0.804	0.927	0.907	-	-	-	-
日 射 量	0.963	-	0.914	-	-	-	-	-
風向・風速	-	-	-	-	0.562	-	0.585	-



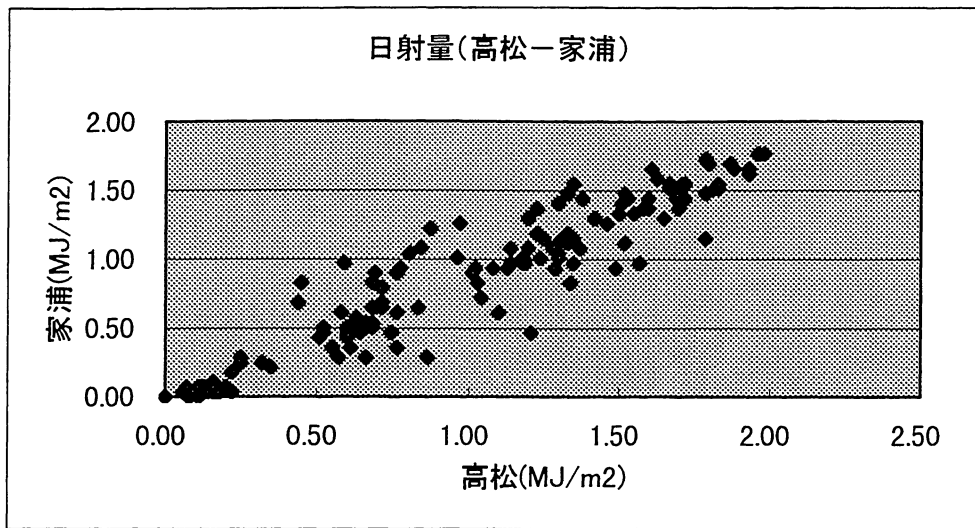


測定年月日(10年12月9日~10年12月24日)

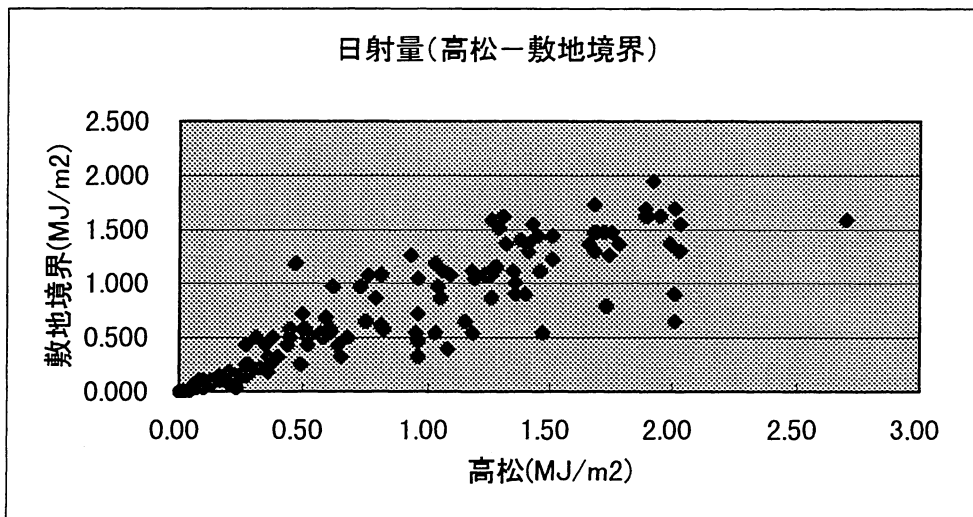


測定年月日(11年1月6日~11年1月20日)

図III-5-2 湿度の相関

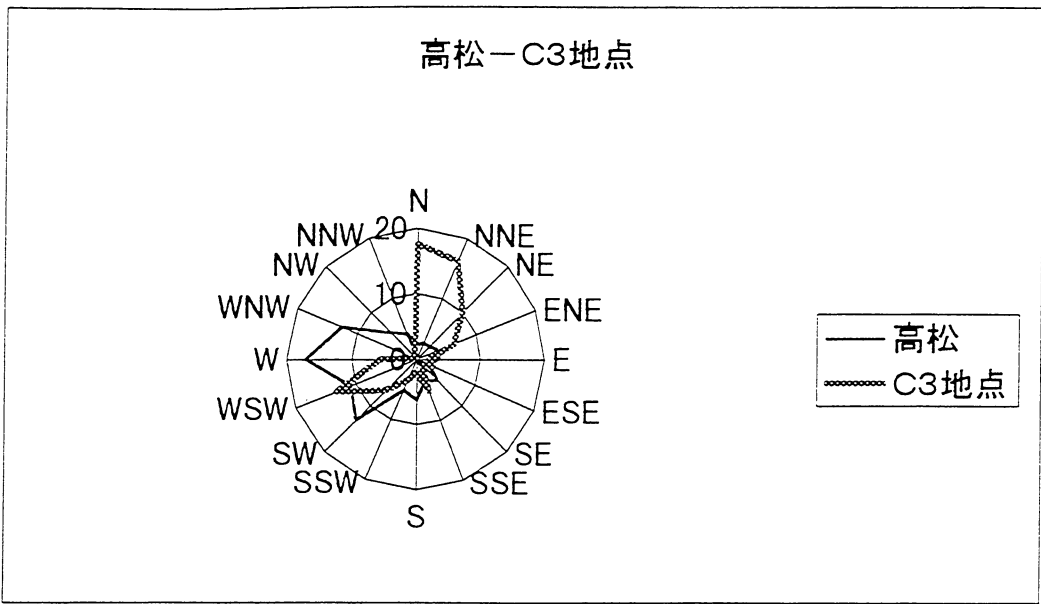


測定年月日(10年12月9日~10年12月24日)

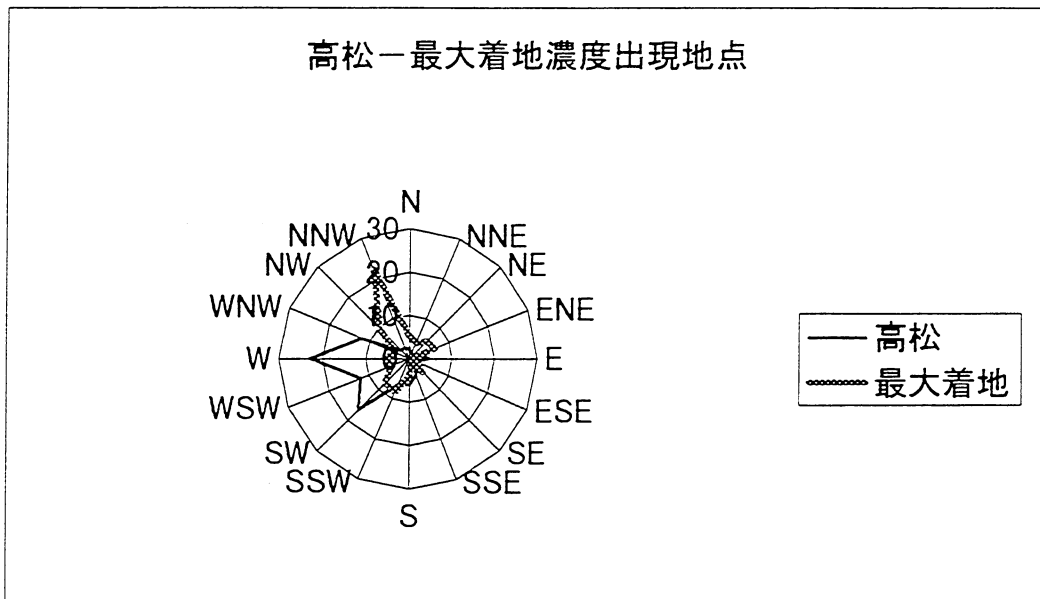


測定年月日(11年1月6日~11年1月20日)

図III-5-3 日射量の相関



風配図 測定年月日 (平成 11 年 1 月 21 日～ 2 月 3 日)



風配図 測定年月日 (平成 11 年 2 月 4 日～ 2 月 17 日)

図 III-5-4 風配図の相関

4. 建設時における予測シミュレーションとその評価

4-1. 建設時における大気汚染のシミュレーション

4-1.1. 予測評価条件

建設時における大気汚染の予測シミュレーションは、「窒素酸化物総量規制マニュアル」に準じて行った。具体的には、有風時はブルーム式、無風時はパフ式を用い、中間処理施設の煙突から排出される排ガス中の対象物質の拡散状況を予測した。

1) パフ式

$$C(x, y, z, t) = \int_0^t G(x, y, z, t) dt$$

$$G(x, y, z, t) = \frac{q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \cdot \exp\left\{-\frac{(x-ut)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right\} \cdot \left[\exp\left\{-\frac{(z+H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z-H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$$

ここで

$C(x, y, z)$: (x, y, z) 地点における濃度 (ppm, mg/m³)

x : 風下距離 (m)

y : x 軸と直角方向の距離 (m)

z : 高さ (m)

t : 無風継続時間 (s)

q : 煙源強度 (m³N/s, g/s)

σ_x : 風下 (x) 方向の煙の拡がり幅 (m)

σ_y : 水平 (y) 方向の煙の拡がり幅 (m)

σ_z : 鉛直 (z) 方向の煙の拡がり幅 (m)

U : 風速 (m/s)

H_e : 有効煙突高 (m)

2) ブルーム式

$$C(x, y, z) = \frac{q}{2\pi\sigma_y\sigma_zU} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \left[\exp\left\{-\frac{(z+H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z-H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$$

ここで

$C(x, y, z)$: (x, y, z) 地点における濃度 (ppm, mg/m³)

x : 風下距離 (m)

y : x 軸と直角方向の距離 (m)

z : 高さ (m)

q : 煙源強度 (m³N/s, g/s)

σ_y : 水平 (y) 方向の煙の拡がり幅 (m)

σ_z : 鉛直 (z) 方向の煙の拡がり幅 (m)

U : 風速 (m/s)

H_e : 有効煙突高 (m)

3) 有効煙突高

$$H_e = H_o + \Delta H$$

ここで、 H_e : 有効煙突高 (m)

H_o : 煙突実体高 (m)

ΔH : 排出ガス上昇高さ (m)

① CONCAWE 式 (有風時)

$$\Delta H = 0.175 \cdot Q_H^{1/2} \cdot U^{-3/4}$$

ここで、 Q_H : 排出熱量 (cal/s)

$$Q_H = \rho \cdot Q \cdot C_p \cdot \Delta T$$

ρ : 排出ガス密度 (g/m³)

Q : 排出ガス量 (m³N/s)

C_p : 定圧比熱 (cal/K·g)

ΔT : 排出ガス温度と気温の温度差 (°C)

U : 煙突高度に相当する高さでの風速 (m/s)

$$U = U_s \left(Z / Z_s \right)^P$$

U_s : 地上風速 (m/s)

Z : 煙突高度に相当する高さ (m)

Z_s : 地上風速の測定高さ (m)

P : 大気安定度等に依存する指数

② Briggs 式 (無風時)

$$\Delta H = 1.4 \cdot Q_H^{1/4} \cdot (d\theta / dz)^{-3/8}$$

ここで、 Q_H : 排出熱量 (cal/s)

$d\theta / dz$: 温位勾配 (°C/m)

$$d\theta / dz = dT / dz + \Gamma$$

dT / dz : 温度勾配 (°C/m)

Γ : 乾燥断熱減率 (°C/m)

(1) 対象物質

予測評価は、大気中を気体状で拡散すると想定される物質 (グループ I) と、微粒子状で拡散すると想定される物質 (グループ II) の 2 つに分けて行った。

① グループ I : 硫黄酸化物、窒素酸化物

② グループ II : ばいじん (浮遊粒子状物質) (ばいじんについては、すべて微粒子として拡散すると仮定)

なお、グループ II の対象物質については、微粒子の自重による降下を、拡散式の煙

軸を距離により降下させることにより反映させた。具体的には、微粒子の半径を5 μ mと仮定し、下式により降下速度を算出した。

$$V_s = (2 \cdot \gamma^2 \cdot \rho_p \cdot g) / (9 \cdot \nu \cdot \rho_a)$$

V_s : 降下速度 (m/s)

γ : 粒子の半径 (μ m)

ρ_p : 粒子の比重 (0.90×10^3 kg/m³)

g : 重力加速度 (9.8m/s²)

ν : 空気の動粘係数 (1.5×10^{-5} m²/s)

ρ_a : 空気の比重 (1.226kg/m³)

(2) 気象条件

気象データは高松気象台の値を使用した。主な気象条件を表III-5-8に、風向・風速データの詳細を図III-5-6～図III-5-9にまとめて示す。大気安定度は、観測結果において最も出現頻度が高かった「D」を採用した。また、雲量の時間データについては、観測データをもとに未観測時を補完した。

(3) 煙源条件

煙源条件については、2-1.項で定めた表III-5-6に記載された値を用いた。

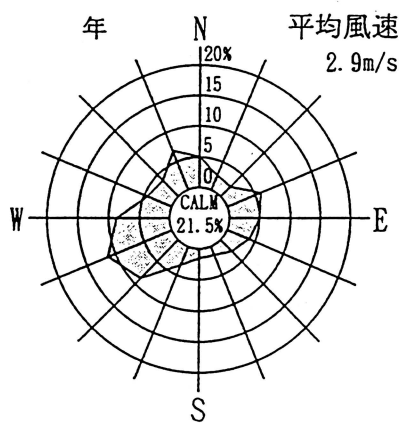
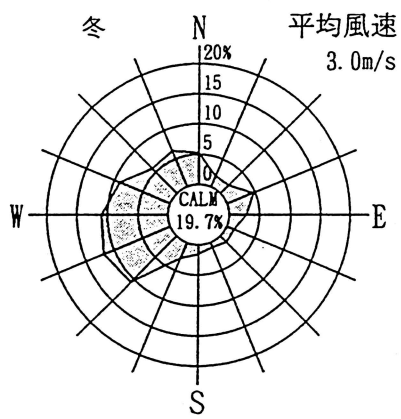
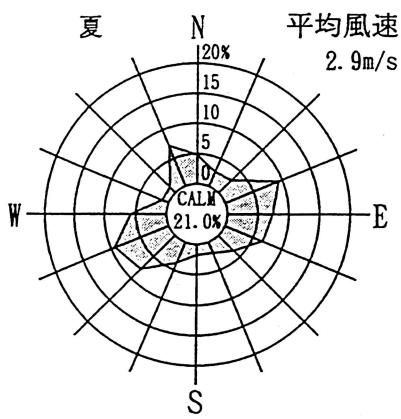
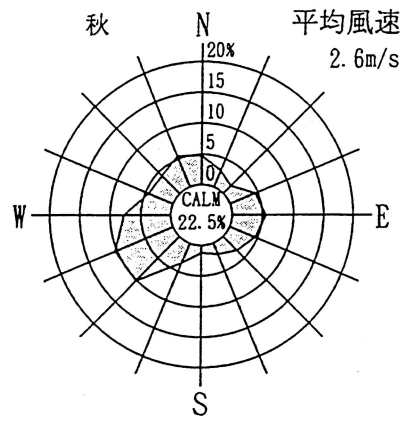
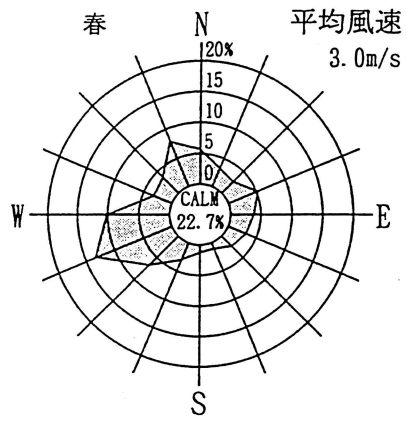
(4) 年平均値から月平均値への換算

大気拡散計算により求められる値は年平均であるため、その評価にあたっては環境基準が定められている日平均値(98%値)に換算する必要がある。

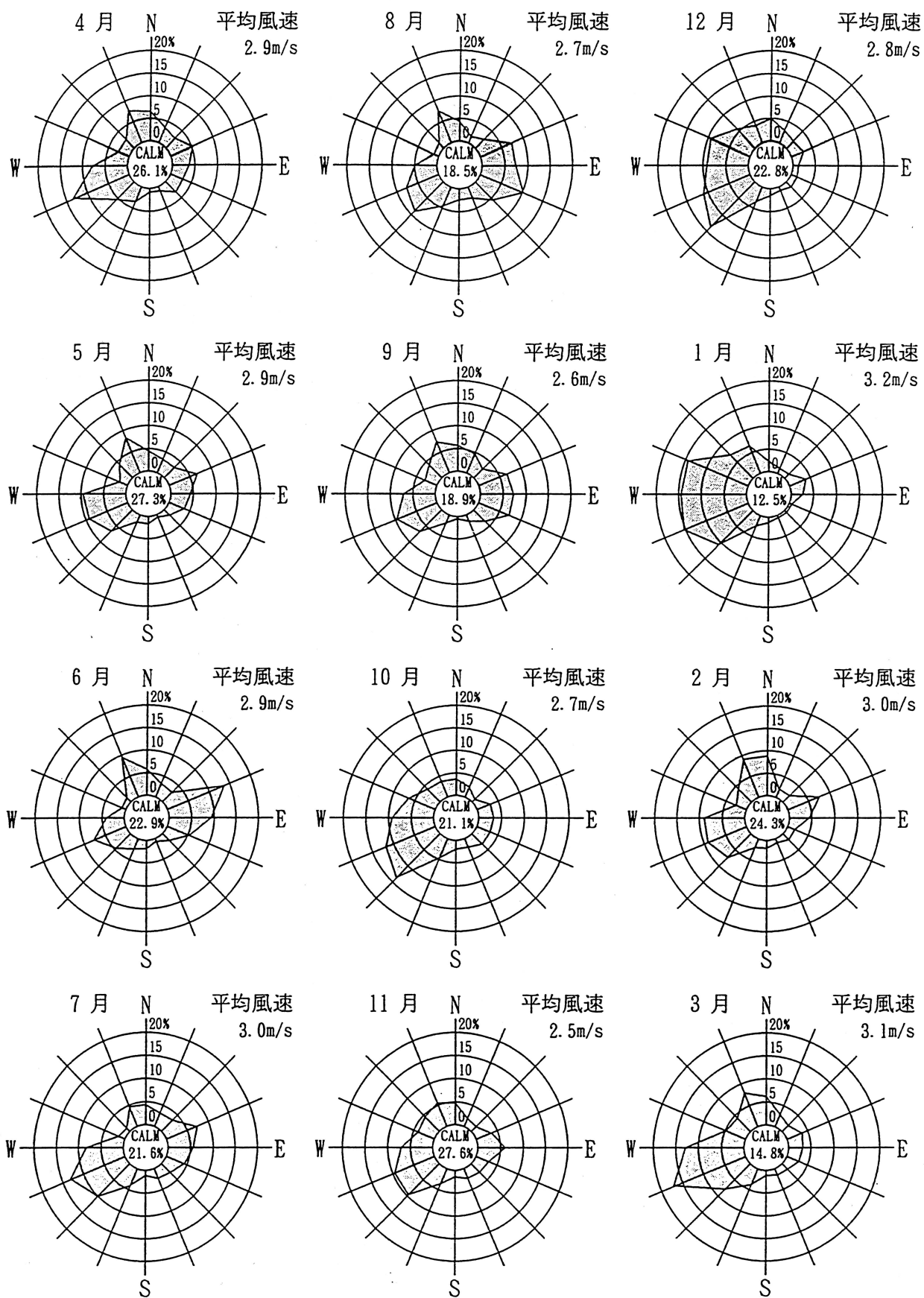
ここでは、高松市勝賀中学校と東消防署における測定データから求めた相関式を用い、上記換算を行った。

表Ⅲ-5-8 予測評価に用いた気象条件

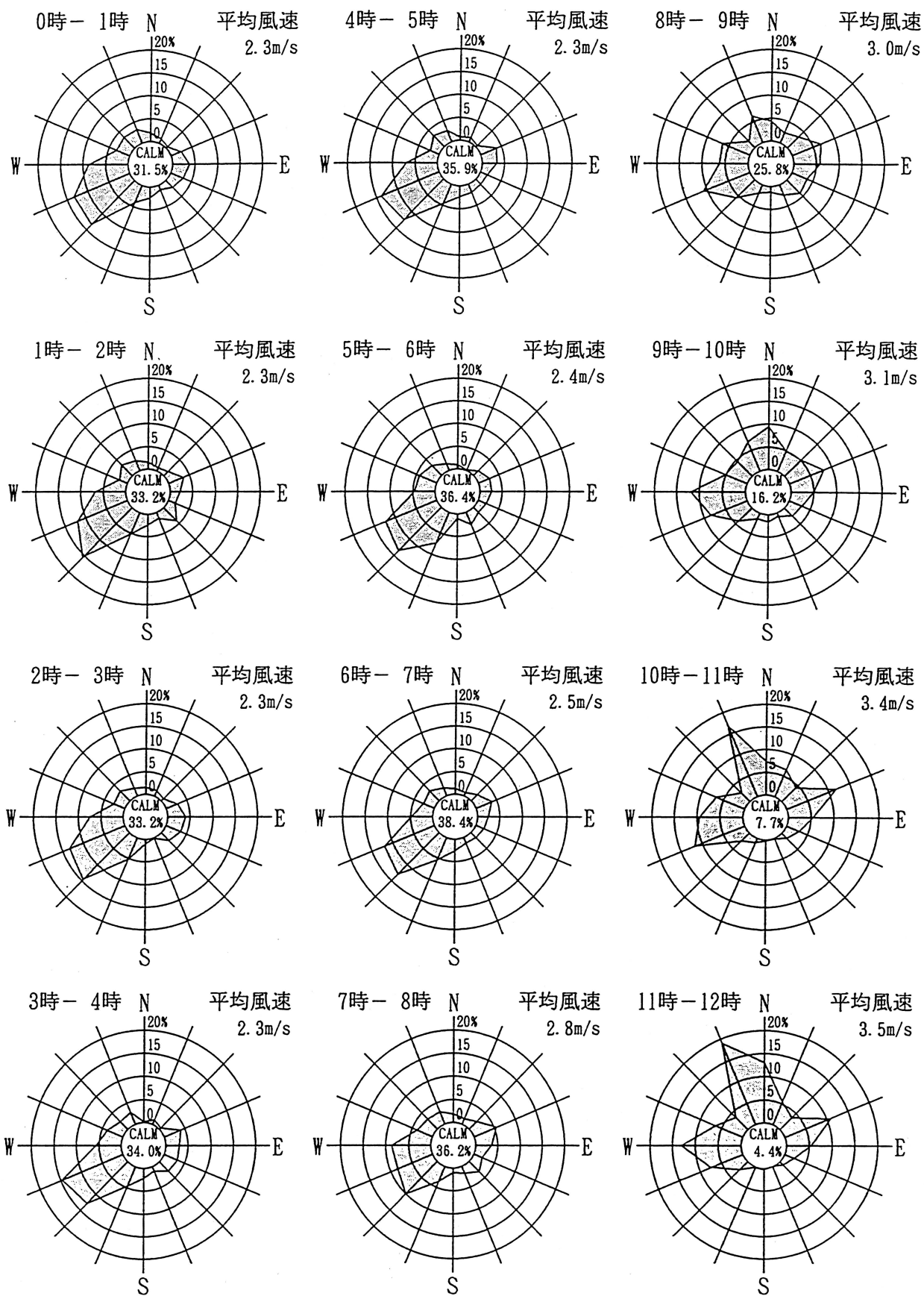
項目	条件
観測場所	高松地方気象台
対象期間	1997年4月1日～1998年3月31日
気象要素	風向，風速，全天日射量，雲量
風向	16方位，時別データ
全天日射量	時別データ
雲量	<p>①10分比，7回／日の観測値 (3時，6時，9時，12時，15時，18時，21時)</p> <p>②未観測データは以下のように補完</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1時，2時，4時のデータ : 3時のデータで補完 ・5時，7時のデータ : 6時のデータで補完 ・8時，10時のデータ : 9時のデータで補完 ・11時，13時のデータ : 12時のデータで補完 ・14時，16時のデータ : 15時のデータで補完 ・17時，19時のデータ : 18時のデータで補完 ・20時，22時，23時，24時のデータ : 21時のデータで補完



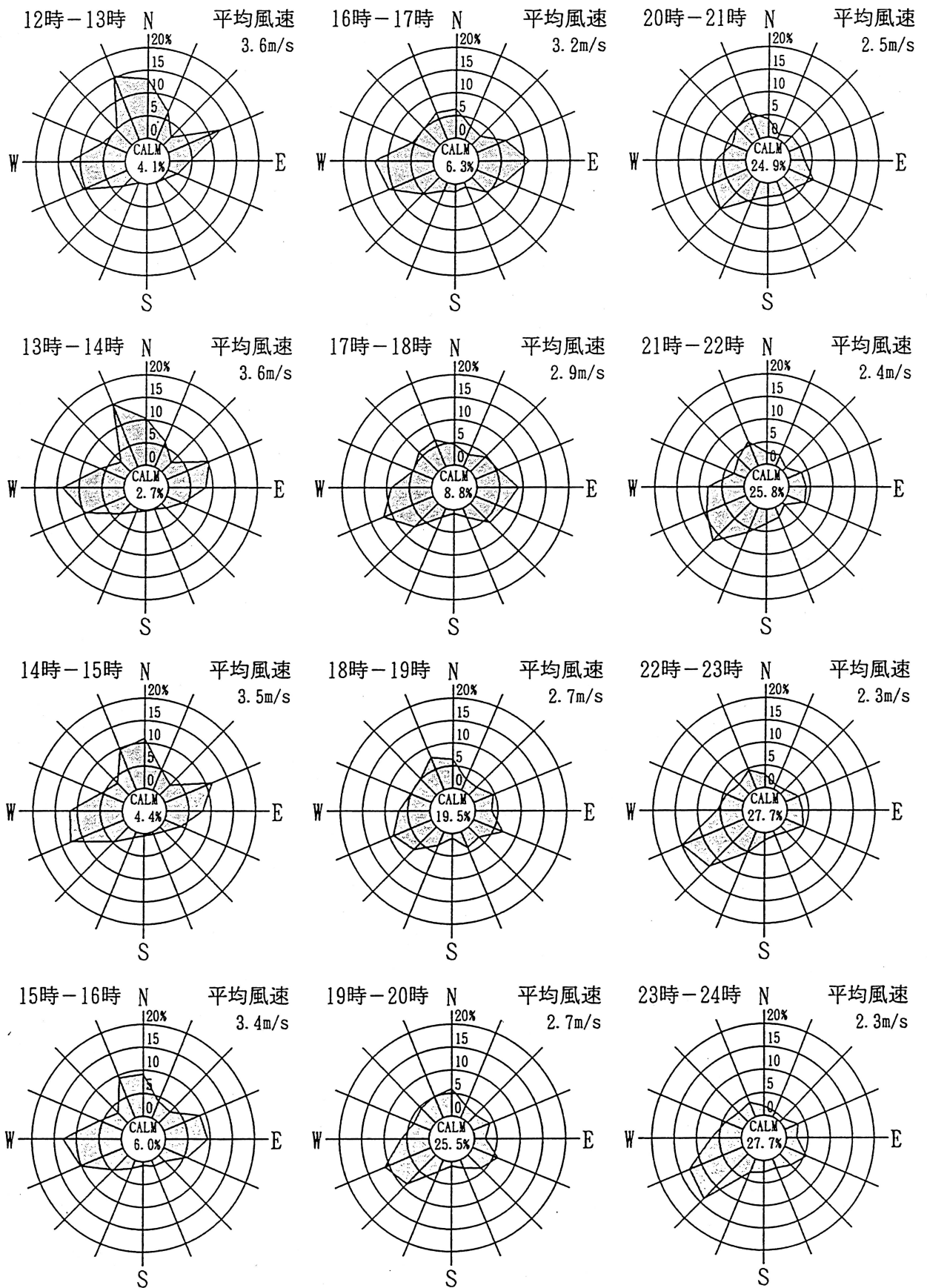
図III-5-6 風向・風速のデータ (その1)



図III-5-7 風向・風速のデータ (その2)



図III-5-8 風向・風速のデータ (その3)



図III-5-9 風向・風速のデータ (その4)

4-1.2. 予測評価結果

前項にまとめた予測評価条件を用い、中間処理施設の建設時における大気汚染の予測評価を行った。

予測シミュレーションでは、煙源となる建設機械、工事用車両の台数を、建設作業のピーク時（鉄骨、躯体、床、壁、計装等の各種工事の重複時）を想定し、以下のように設定した。

- ・ 300 t 吊クレーン 1 台
- ・ 150 t 吊クレーン 1 台
- ・ 50 t 吊クレーン 5 台
- ・ 工事用車両（2 t） 20 台

また、煙源の配置については、中間処理施設の建設段階の場合、工事内容により機械等の配置が頻繁に変わるため特定することは困難であることから、建設機械及び工事用車両が一箇所（C4地点）に集中して配置される状況を想定した。さらに、この場合の煙源からの対象物質の排出濃度を表Ⅲ-5-9のように想定した。なお、建設機械及び工事用車両の稼働時間は午前9時から午後5時までの8時間とした。

図Ⅲ-5-10～図Ⅲ-5-12に予測シミュレーションにより得られた対象物質の負荷濃度分布を、表Ⅲ-5-10、表Ⅲ-5-11に敷地境界における対象物質濃度（日平均値）を算出した結果をまとめる。

表より明らかなように、敷地境界における対象物質濃度は全て環境基準値を満たしている。これらの結果から、中間処理施設の建設時における大気汚染（硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじん）について、周辺環境への影響は軽微であることを確認した。

図III-5-9 対象物質の排ガス中の想定濃度／中間処理施設建設時

	煙 源		排出量		30ヶ月間の総排出量
	機 種	台 数	1台あたり	総台数当たり	
硫黄酸化物	300t吊クレーン	1	$1.63 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ N/h}$	$1.63 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ N/h}$	$20.9 \text{ m}^3 \text{ N}$
	150t吊クレーン	1	$1.63 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ N/h}$	$1.63 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ N/h}$	
	50t吊クレーン	5	$1.63 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ N/h}$	$8.13 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ N/h}$	
	工事用車両(2t)	20	$8.6 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ N/h}$	$1.72 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ N/h}$	
	合 計	—	—	$2.859 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ N/h}$	
窒素酸化物	300t吊クレーン	1	—	$0.5794 \text{ m}^3 \text{ N/h}$	$4.62 \times 10^4 \text{ m}^3 \text{ N}$
	150t吊クレーン	1	—	$0.4501 \text{ m}^3 \text{ N/h}$	
	50t吊クレーン	5	—	$1.3015 \text{ m}^3 \text{ N/h}$	
	工事用車両(2t)	20	—	$3.9968 \text{ m}^3 \text{ N/h}$	
	合 計	—	—	$6.3277 \text{ m}^3 \text{ N/h}$	
ばいじん	300t吊クレーン	1	—	51.73 g/h	$4.12 \times 10^3 \text{ kg}$
	150t吊クレーン	1	—	40.18 g/h	
	50t吊クレーン	5	—	116.20 g/h	
	工事用車両(2t)	20	—	356.86 g/h	
	合 計	—	—	564.97 g/h	

出典：建設機械等損料算定表 平成9年度版 社団法人日本建設機械化協会

排出ガス対策型建設機械指定要項 建設省 平成8年

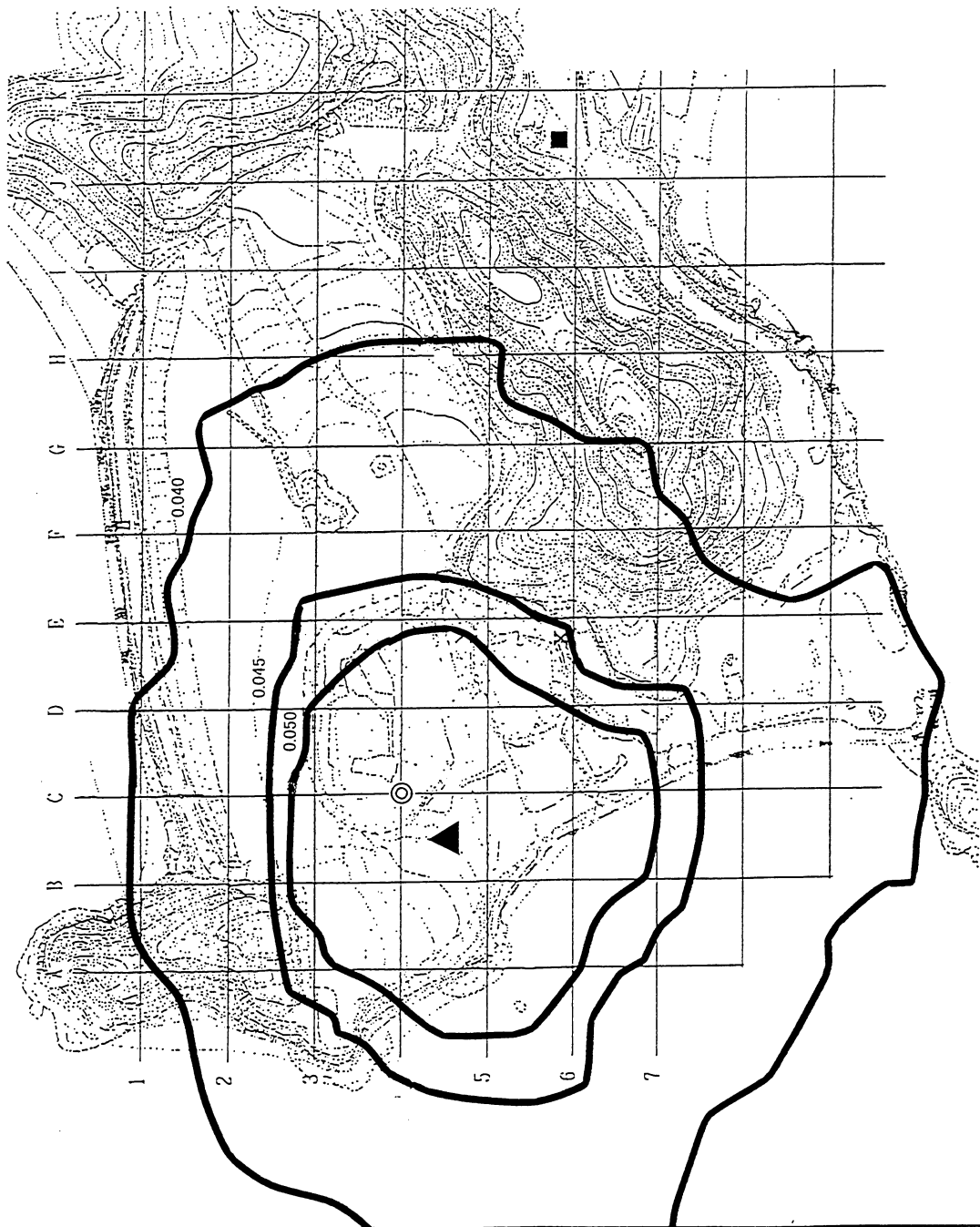
未規制自動車からの排出実態調査報告書 環境庁 平成7年

凡 例

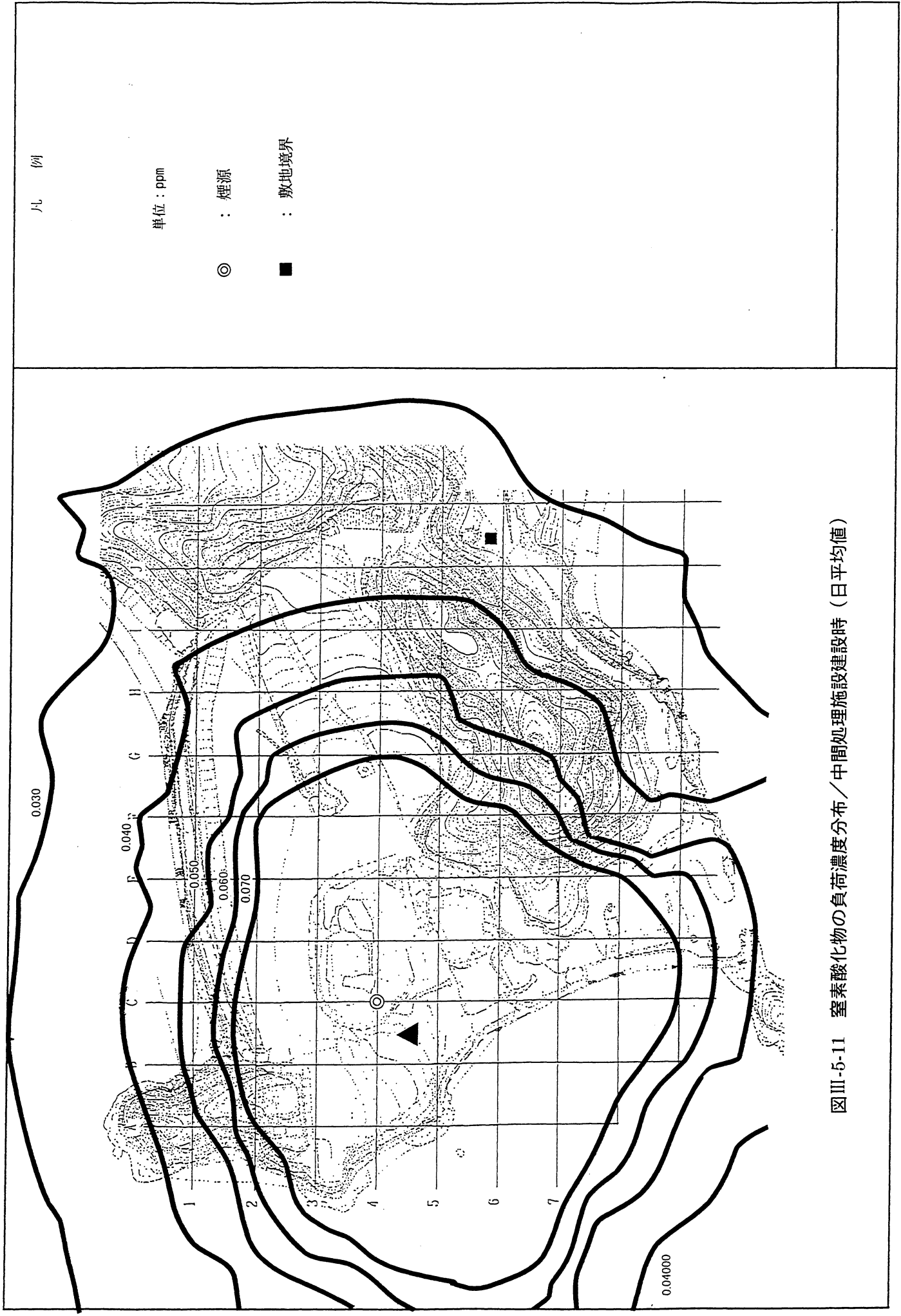
単位：ppm

◎：煙源

■：敷地境界



図III-5-10 硫黄酸化物の負荷濃度分布／中間処理施設建設時（日平均値）



凡例

単位：ppm

◎ : 煙源

■ : 敷地境界

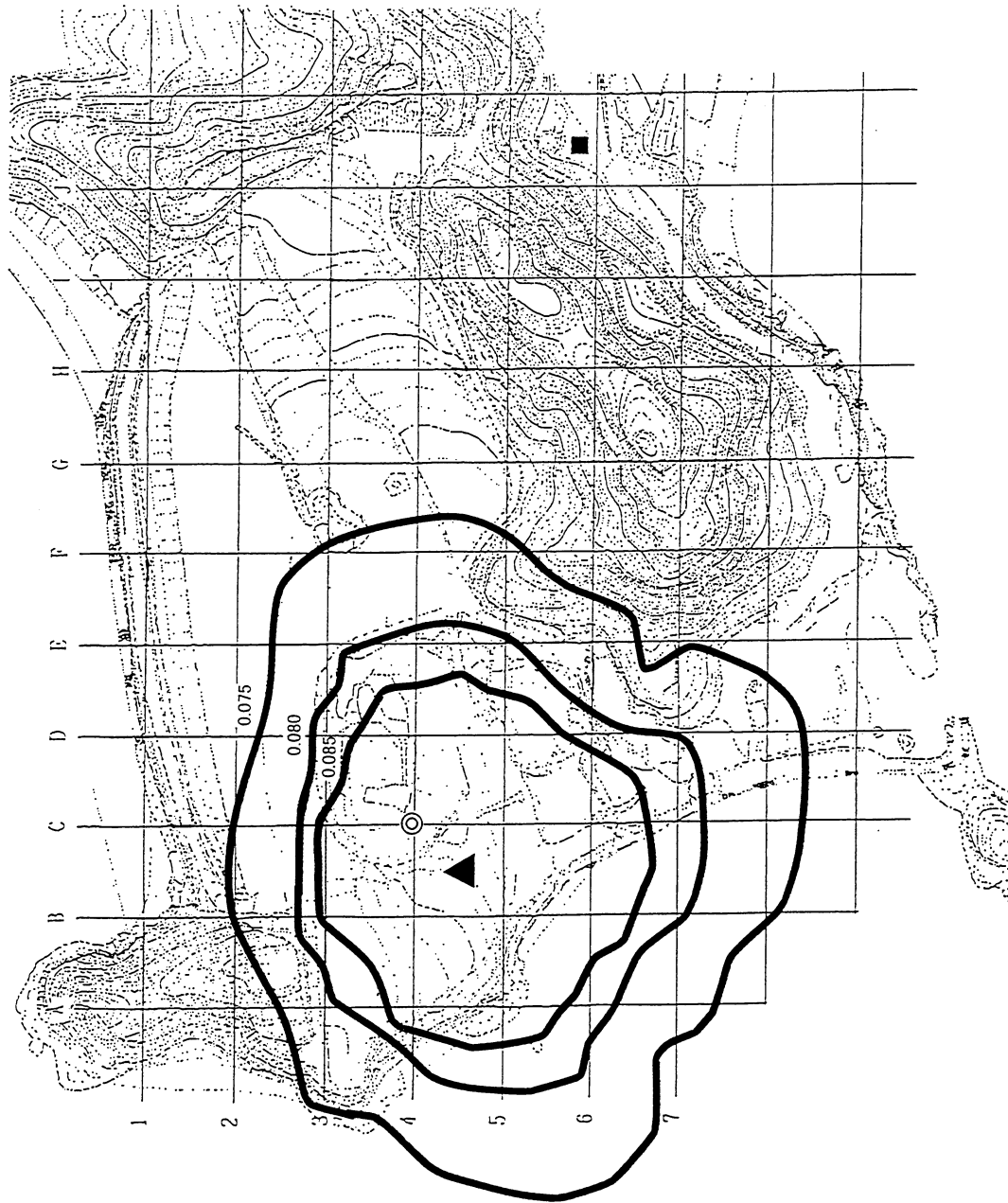
図III-5-11 窒素酸化物の負荷濃度分布／中間処理施設建設時（日平均値）

凡 例

単位 : mg/m^3

◎ : 煙源

■ : 敷地境界



図III-5-12 ばいじんの負荷濃度分布 / 中間処理施設建設時 (日平均値)

表Ⅲ-5-10 対象物質の予測濃度（年平均値）／中間処理施設建設時

項 目	硫黄酸化物	窒素酸化物	ばいじん
敷地境界濃度増加分	0.0003 ppm	0.0071 ppm	0.0006 mg/m ³
バックグラウンド濃度	0.0087 ppm	0.0207 ppm	0.0313 mg/m ³
敷地境界予測濃度 （年平均値）	0.0090 ppm	0.0278 ppm	0.0319 mg/m ³

- 1) バックグラウンド濃度は事前環境モニタリングにおける最大値
- 2) 敷地境界予測濃度（年平均値）は敷地境界濃度増加分とバックグラウンド濃度の合成値

表III-5-11 敷地境界における年平均値から算出した日平均値／中間処理施設建設時

項目	予測濃度		環境基準
	年平均値	日平均値	
硫黄酸化物	SO _x	SO ₂	SO ₂
	0.0090 ppm	0.0090 ppm	・ 1時間値の1日平均値が0.04ppm以下 ・ 1時間値が0.1ppm以下
窒素酸化物	NO _x	NO ₂	NO ₂
	0.0278 ppm	0.0168 ppm	・ 1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下
ばいじん	ばいじん	浮遊粒子状物質	浮遊粒子状物質
	0.0319 mg/m ³	0.0319 mg/m ³	・ 1時間値の1日平均値が0.10 mg/m ³ 以下 ・ 1時間値が0.20mg/m ³ 以下

1) SO₂とSO_xの年平均値は同一と想定

2) NO₂の年平均値 (y) は NO_xの年平均値 (x) から下式により算出

$$y = 0.216x^{0.695}$$

3) ばいじんと浮遊粒子状物質の年平均値は同一と想定

4) SO₂の日平均値 (2%除外値) (y) は年平均値 (x) から下式により算出

$$y = -0.007 + 3.416x$$

5) NO₂の日平均値 (98%値) (y) は年平均値 (x) から下式により算出

$$y = -0.011 + 2.748x$$

6) 浮遊粒子状物質の日平均値 (2%除外値) (y) は年平均値 (x) から下式により算出

$$y = 0.011 + 1.893x$$

4-2. 建設時における騒音のシミュレーション

中間処理施設の建設作業のピーク時における騒音による環境影響の予測評価を行った。

4-2.1. 発生源条件

発生源となる建設機械、工事用車両の台数を、建設作業のピーク時（鉄骨、躯体、床、壁、計装等の各種工事の重複時）を想定し、以下のように設定した。

- ・ 300 t 吊クレーン 1台
- ・ 150 t 吊クレーン 1台
- ・ 50 t 吊クレーン 5台
- ・ 工事用車両（2 t） 20台

また、発生源の配置については、中間処理施設の建設段階の場合、工事内容により機械等の配置が頻繁に変わるため特定することは困難であることから、上記発生源により合成される騒音が最大となる条件として、建設機械及び工事用車両が一箇所（C4地点）に集中して配置される状況を想定した。

4-2.2. 予測評価式

中間処理施設の建設段階の騒音については、点音源が半自由空間に存在する場合の距離減衰式を用いて予測評価した。

$$SPL = PWL - 20 \log r + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi} \right) - \alpha_t$$

ここで、SPL：音源から r m 離れた地点の騒音レベル (dB(A))

PWL：音源のパワーレベル (dB(A))

r：音源から受音点までの距離 (m)

Q：指向係数 (Q = 2)

α_t ：(地形による) 遮音効果量 (dB(A))

遮音効果量については、山を壁と見なし、発生源から予測地点までの行路差から算出した。

また、下式を用い、対象とする複数の建設機械及び工事用車両により合成された騒音レベルを求めた。

$$L = 10 \log (10^{L1/10} + 10^{L2/10} + 10^{L3/10} + 10^{L4/10} \dots \dots \dots + 10^{Ln/10})$$

ここに、L：合成音の騒音レベル (dB(A))

L_i ：音源 i に対する受音点の騒音レベル (i=1~n) (dB(A))

4-2.3. 予測評価結果

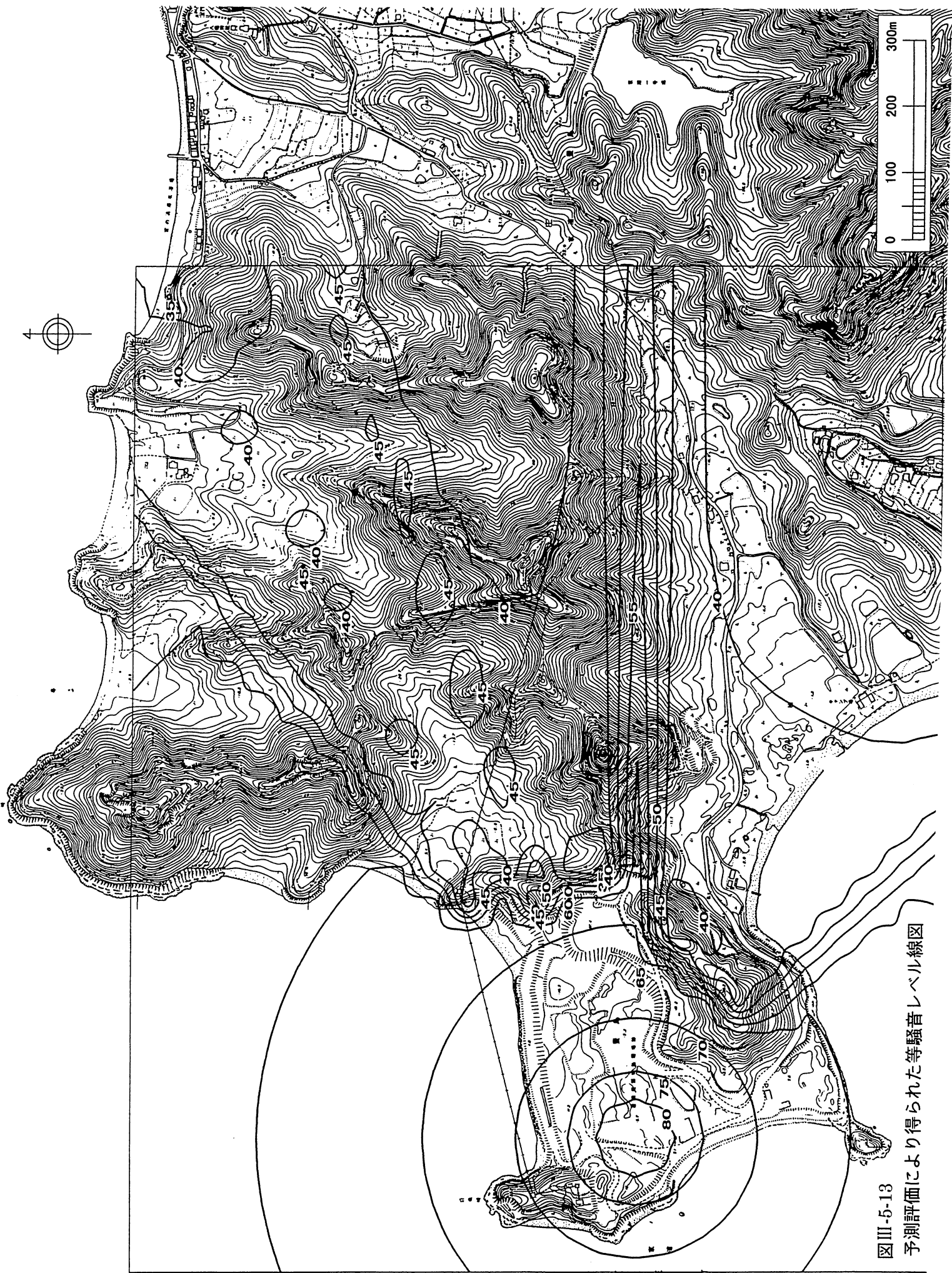
表III-5-12 に発生源による合成騒音レベルを、図III-5-13 に予測評価により得られた等騒音レベル線図をまとめて示す。

表Ⅲ-5-12 発生源の合成騒音レベル

騒音の発生源			合成騒音レベル (dB(A))
機種	パワー レベル (dB)	台数	
300t吊クレーン	107	1	123
150t吊クレーン	107	1	
50t吊クレーン	103	5	
工事用車両(2t)	100	20	

出典：「建設環境必携（平成9年度版）」

「日本建設機械要覧95」



図III-5-13
予測評価により得られた等騒音レベル線図

等騒音レベル線図より明らかなように、中間処理施設の建設段階の騒音については、騒音に関する管理基準値（表Ⅲ-5-13）を十分満足することが確認された。

表Ⅲ-5-13 騒音の管理基準値

区分	測定地点	項目	基準
施設稼働段階	敷地	昼間 8:00～19:00	65dB (A)
		朝・夕 6:00～8:00 19:00～22:00	60dB (A)
		夜間 22:00～6:00	50dB (A)
施設建設段階	境界	騒音の大きさ	85dB(A)を超えないこと

4-3. 建設時における振動のシミュレーション

中間処理施設の建設作業のピーク時における振動による環境影響の予測評価を行った。

4-3.1. 発生源条件

騒音による環境影響評価と同様、振動についても、発生源となる建設機械、工事用車両の台数を、建設作業のピーク時（鉄骨、躯体、床、壁、計装等の各種工事の重複時）を想定し、以下のように設定した。

- ・ 300 t吊クレーン 1台
- ・ 150 t吊クレーン 1台
- ・ 50 t吊クレーン 5台
- ・ 工事用車両（2 t） 20台

また、発生源の配置については、中間処理施設の建設段階の場合、工事内容により機械等の配置が頻繁に変わるため特定することは困難であることから、上記発生源により合成される振動が最大となる条件として、建設機械及び工事用車両が一箇所（C4地点）に集中して配置される状況を想定した。

4-3.2. 予測評価式

中間処理施設の建設段階の振動については、振動源を点源とした場合の距離減衰式を用いて予測評価した。

$$VL = VL_0 - 20 \log(r/r_0)^n - 8.68(r - r_0)\alpha$$

- ここで、VL : 予測点(距離 r m)での振動レベル(dB)
- VL_0 : 基準点(距離 r_0 m)での振動レベル(dB)
- r : 振動源から予測点までの距離 (m)
- r_0 : 振動源から基準点までの距離 (m)
- n : 幾何減衰定数
- α : 地盤減衰定数

現地におけるボーリング調査結果等を考慮し、中間処理施設が設置される場所を粘性土に近い地盤と想定し、幾何減衰定数 n は 0.75、地盤減衰定数 α は 0.01 に設定した。

また、下式を用い、対象とする複数の建設機械及び工事用車両により合成された振動レベルを求めた。

$$L = 10 \log (10^{L1/10} + 10^{L2/10} + 10^{L3/10} + 10^{L4/10} \dots \dots \dots + 10^{Ln/10})$$

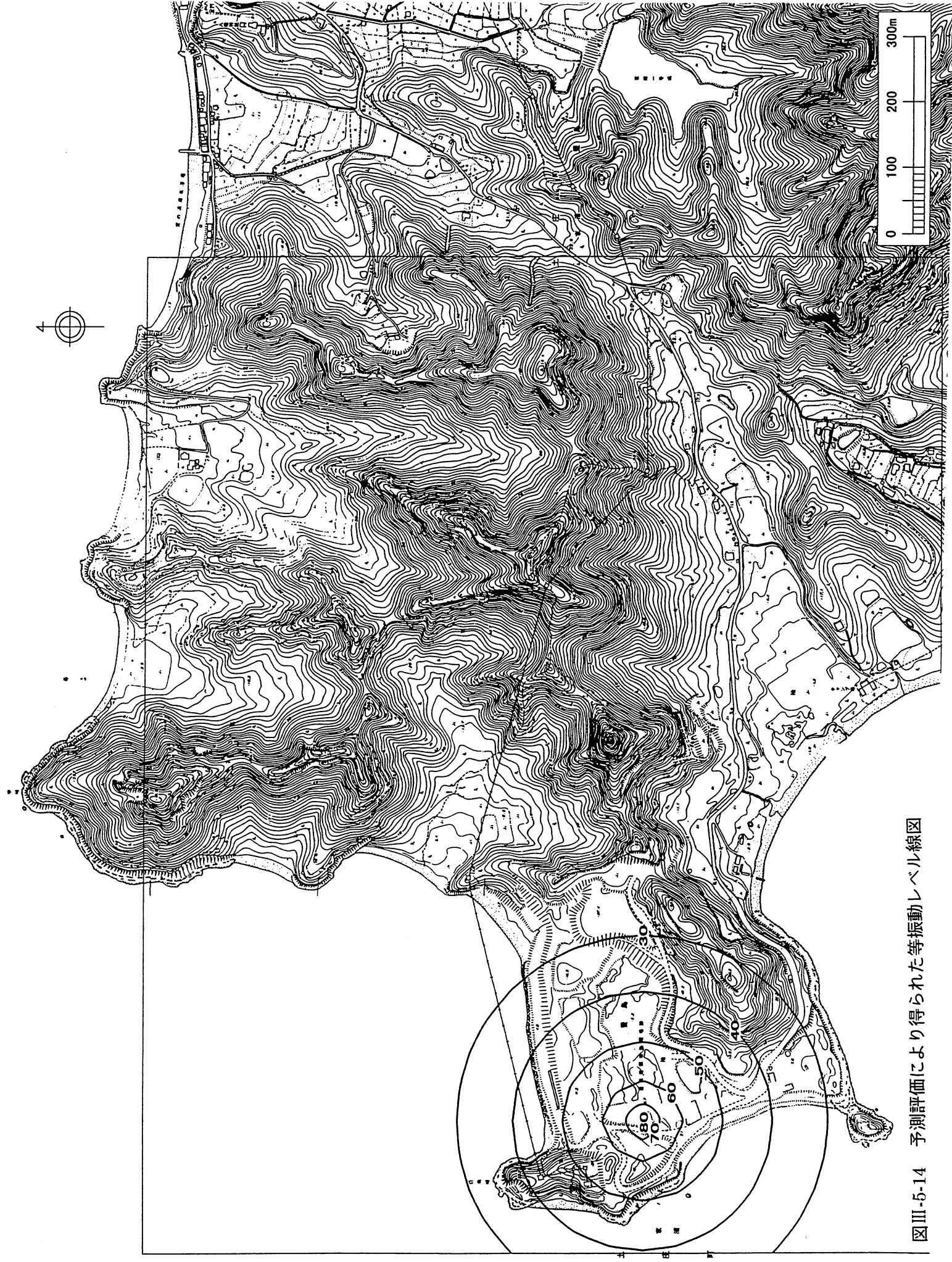
- ここに、L : 合成振動の振動レベル (dB)
- L_i : 振動源 i に対する受振点の振動レベル ($i=1 \sim n$) (dB)

4-3.3. 予測評価結果

表Ⅲ-5-14 に発生源による合成振動レベルを、図Ⅲ-5-14 に予測評価により得られた等振動レベル線図をまとめて示す。

表Ⅲ-5-14 発生源の合成振動レベル

振 動 の 発 生 源			発生源から 7 m 離れた地点での 合成振動レベル (d B)
機 種	振動レベル (dB)	台 数	
300t吊クレーン	60	1	83
150t吊クレーン	50	1	
50t吊クレーン	40	5	
工事用車両(2t)	70	20	



図III-5-14 予測評価により得られた等振動レベル線図

等振動レベル線図より明らかなように、中間処理施設の建設段階の振動については、振動に関する管理基準値（表Ⅲ-5-15）を十分満足することが確認された。

表Ⅲ-5-15 振動の管理基準値

区分	測定地点	項目	基準
施設稼働段階	敷地	昼間 8:00～19:00	65dB
		夜間 19:00～8:00	60dB
施設建設段階	境界	振動の大きさ	75dB を超えないこと

5. 運転時における予測シミュレーションとその評価

5-1. 運転時における大気汚染のシミュレーション

5-1.1. 予測評価条件

建設時と同様に、運転時における大気汚染の予測シミュレーションについても、「窒素酸化物総量規制マニュアル」に準じて行った。

予測評価は、大気中を気体状で拡散すると想定される物質（グループⅠ）と、微粒子状で拡散すると想定される物質（グループⅡ）の2つに分けて行った。

①グループⅠ：硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素

②グループⅡ：ばいじん（浮遊粒子状物質）、ダイオキシン類（ばいじん、ダイオキシン類については、すべて微粒子として拡散すると仮定）

なお、グループⅡの対象物質については、微粒子の自重による降下を、拡散式の煙軸を距離により降下させることにより反映させた。具体的には、微粒子の半径を5 μmと仮定し、下式により降下速度を算出した。

$$V_s = (2 \cdot \gamma^2 \cdot \rho_p \cdot g) / (9 \cdot \nu \cdot \rho_a)$$

V_s : 降下速度 (m/s)

γ : 粒子の半径 (μm)

ρ_p : 粒子の比重 (0.90×10^3 kg/m³)

g : 重力加速度 (9.8m/s²)

ν : 空気の動粘係数 (1.5×10^{-5} m²/s)

ρ_a : 空気の比重 (1.226kg/m³)

なお、大気拡散式、気象条件、煙源条件などその他の予測評価条件については、建設時における予測シミュレーションと同一とした。

5-1.2. 予測評価結果

前項にまとめた予測評価条件を用い、中間処理施設の運転時における大気汚染の予測評価を行った。

(1) 年間を対象とした予測シミュレーション

中間処理施設の運転時の予測シミュレーションでは、煙源となる中間処理施設からの排ガス中の対象物質濃度を、技術検討委員会により定められた基準値と同一に設定した（表Ⅲ-5-16）。

図Ⅲ-5-15～図Ⅲ-5-17 に予測シミュレーションにより得られた対象物質の負荷濃度分布を、表Ⅲ-5-17、表Ⅲ-5-18 に最大着地点における対象物質濃度（日平均値）をまとめる。

表から明らかのように、最大着地点における対象物質濃度は全て環境基準値を満たして

いる。これらの結果から、中間処理施設の運転時における大気汚染（硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじん）について、周辺環境への影響は軽微であることを確認した。

(2) 秋季のみを対象とした予測シミュレーション

環境影響の四季による変動を把握するため、四季毎の気象データの比較を行った。具体的には、季節毎に、対象物質が拡散しにくい大気安定度（大気安定度のE、F、G）の占める割合を算出した結果、上記割合は春が19.0%、夏が18.7%、秋が27.6%、冬が23.1%の値となった。

上記比較から、対象物質が拡散しにくい気象条件は秋期であると想定されたため、秋期だけを対象に大気汚染による環境影響の予測評価を行った。

図Ⅲ-5-18~図Ⅲ-5-20 に予測シミュレーションにより得られた対象物質の負荷濃度分布を、表Ⅲ-5-19、表Ⅲ-5-20 に最大着地点における対象物質濃度（日平均値）をまとめる。

表から明らかなように、秋期だけを対象とした場合も、最大着地点における対象物質濃度は全て環境基準値を満たしている。これらの結果から、中間処理施設の運転時における大気汚染（硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじん）について、四季による気象変動にかかわらず周辺環境への影響は軽微であることを確認した。

表Ⅲ-5-16 対象物質の排ガス中の想定濃度／中間処理施設運転時

対象物質	想定濃度
硫黄酸化物	20 ppm
窒素酸化物	100 ppm
塩化水素	40 ppm
ばいじん	0.02 g/m ³ N
ダイオキシン類	0.1 ng-TEQ/m ³ N

※数値はいずれも O₂ 12%換算値

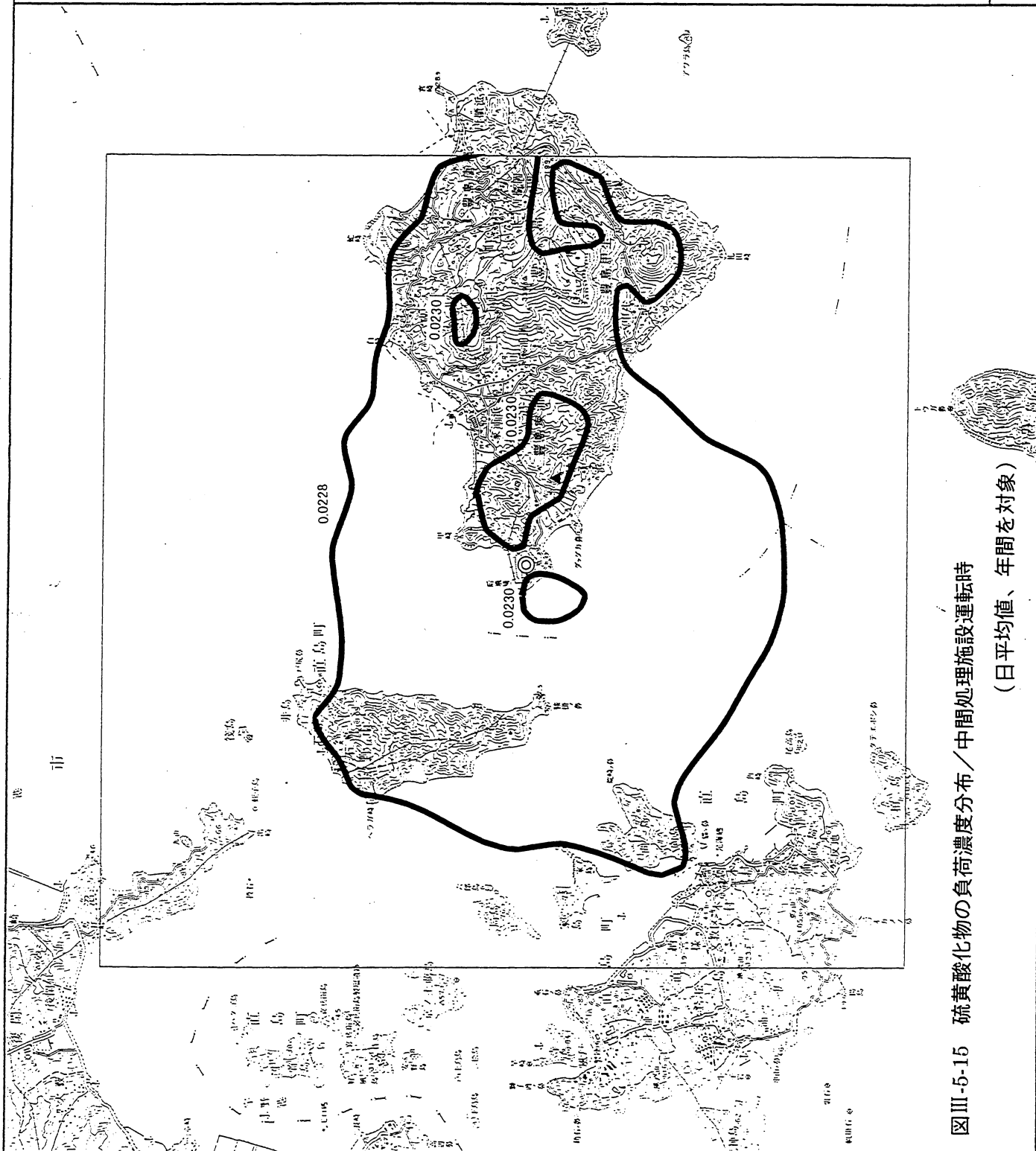
凡 例

▲ : 最大落地濃度出現地点

単位 : ppb

□ : 対象範囲

◎ : 煙源



図Ⅲ-5-15 硫黄酸化物の負荷濃度分布／中間処理施設運転時
(日平均値、年間を対象)

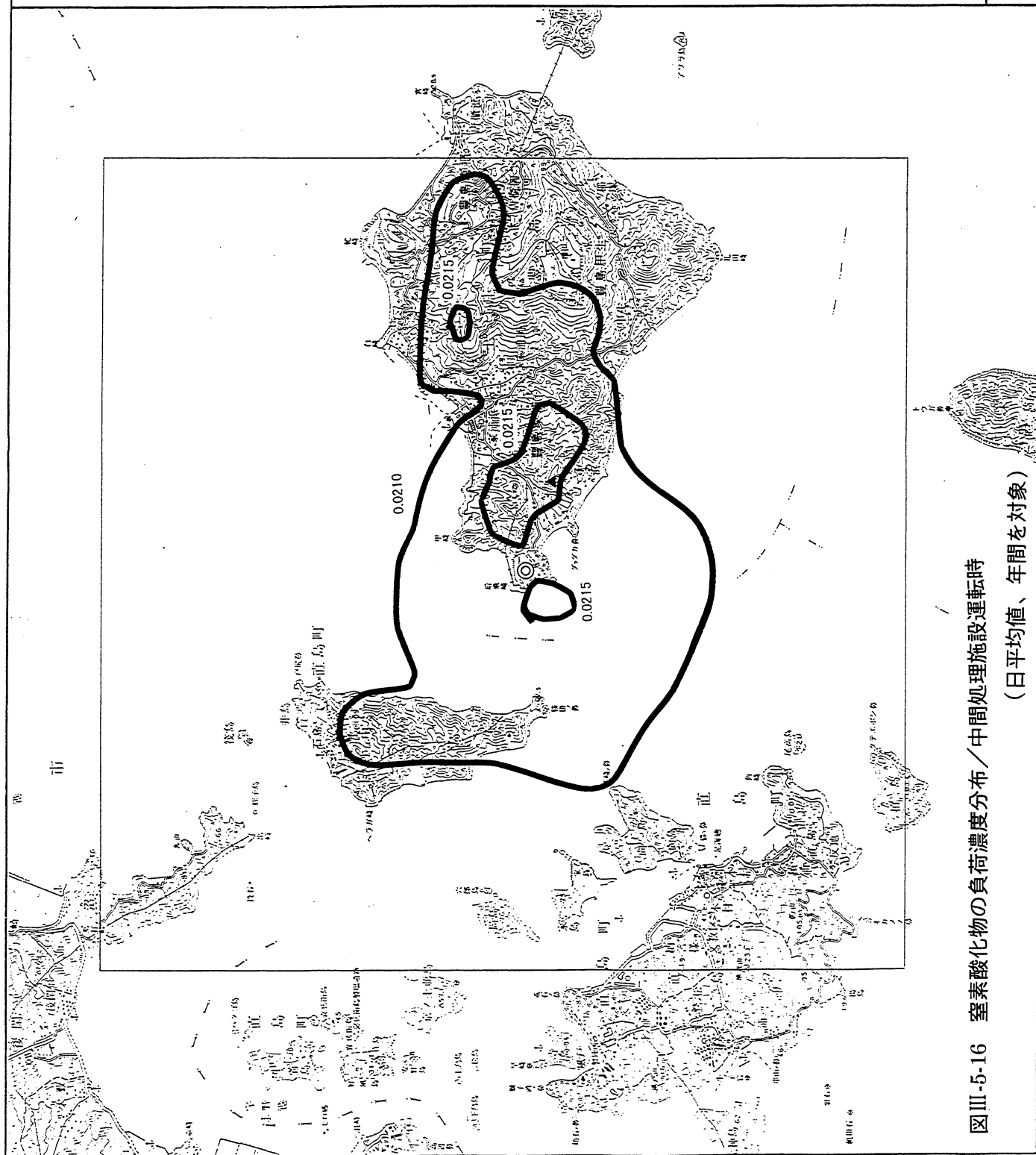
凡 例

▲ : 最大著地濃度出現地点

単位 : ppb

□ : 対象範囲

◎ : 煙源



図Ⅲ-5-16 窒素酸化物の負荷濃度分布／中間処理施設運転時
(日平均値、年間を対象)

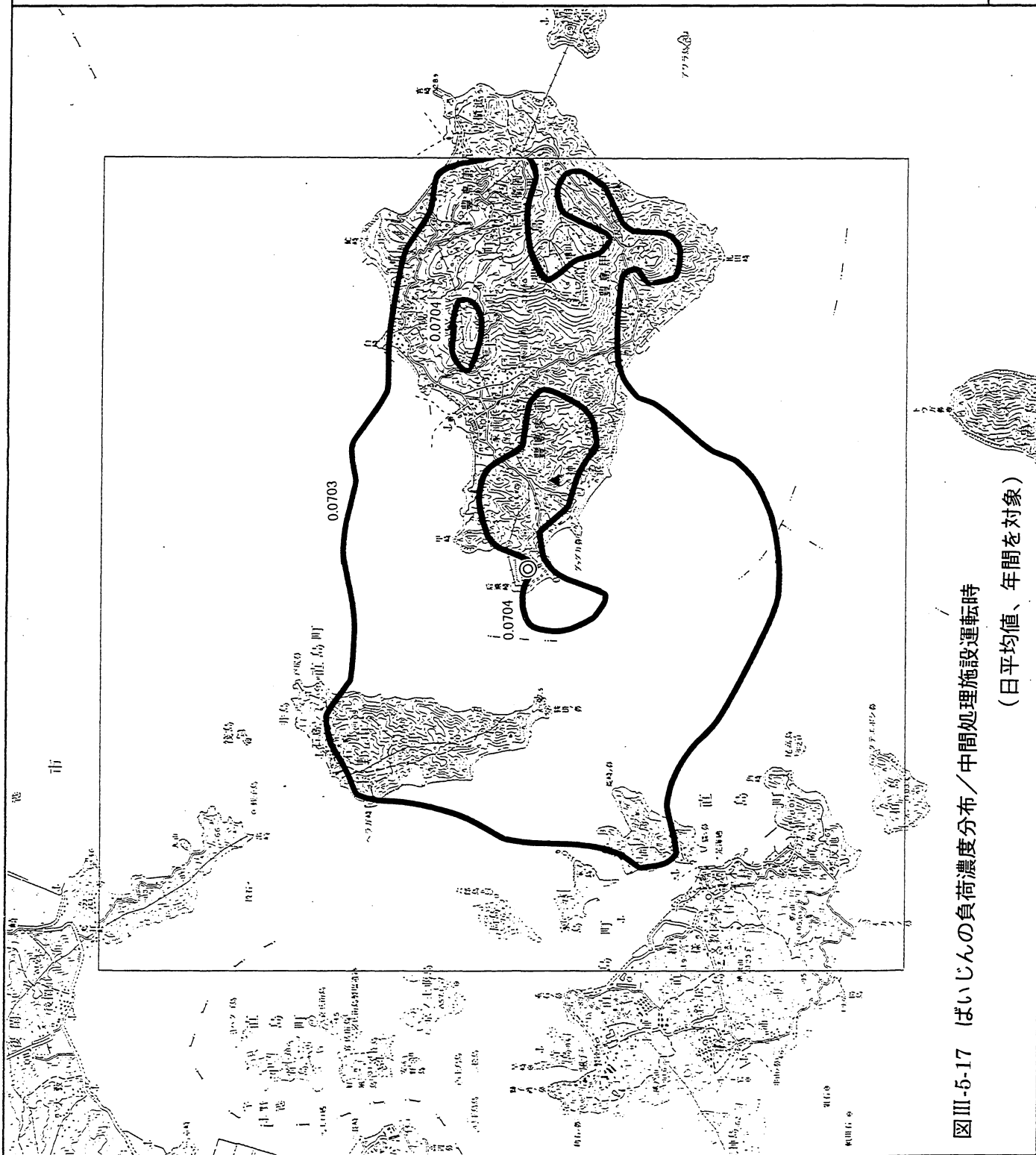
凡例

▲：最大蓄地濃度出現地点

単位：ng/m³

□：対象範囲

◎：煙源



図Ⅲ-5-17 はいじんの負荷濃度分布／中間処理施設運転時

(日平均値、年間を対象)

表III-5-17 対象物質の予測濃度（年平均値）／中間処理施設運転時

項目	硫黄酸化物	窒素酸化物	塩化水素	ばいじん	ダイオキシン類
最大着地点濃度増加分	0.0001 ppm	0.0006 ppm	0.000224 ppm	0.0001 mg/m ³ N	0.00 pg-TEQ/m ³ N
バックグラウンド濃度	0.0087 ppm	0.0207 ppm	—	0.0313 mg/m ³ N	0.10 pg-TEQ/m ³ N
最大着地点予測濃度 （年平均値）	0.0088 ppm	0.0213 ppm	—	0.0314 mg/m ³ N	0.10 pg-TEQ/m ³ N

1) バックグラウンド濃度は事前環境モニタリングにおける最大値

2) 最大着地点予測濃度（年平均値）は最大着地点濃度増加分とバックグラウンド濃度の合成値

表III-5-18 最大着地点における年平均値から算出した日平均値／中間処理施設運転時

項目	予測濃度		環境基準
	年平均値	日平均値	
硫酸化合物	SO _x	SO ₂	SO ₂
	0.00881 ppm	0.00881 ppm	・ 1時間値の1日平均値が0.04ppm以下 ・ 1時間値が0.1ppm以下
	NO _x	NO ₂	NO ₂
窒素酸化合物	0.0213 ppm	0.0158 ppm	・ 1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下
塩化水素	-	-	-
ばいじん	ばいじん	浮遊粒子状物質	浮遊粒子状物質
	0.0314 mg/m ³ N	0.0314 mg/m ³ N	・ 1時間値の1日平均値が0.10 mg/m ³ 以下 ・ 1時間値が0.20mg/m ³ 以下
ダイオキシン類	-	-	-

1) SO₂とSO_xの年平均値は同一と想定

2) NO₂の年平均値 (y) は NO_xの年平均値 (x) から下式により算出

$$y = 0.216X^{0.695}$$

3) ばいじんと浮遊粒子状物質の年平均値は同一と想定

4) SO₂の日平均値 (2%除外値) (y) は年平均値 (x) より下式により算出

$$y = -0.007 + 3.416X$$

5) NO₂の日平均値 (98%値) (y) は年平均値 (x) より下式により算出

$$y = -0.011 + 2.748X$$

6) 浮遊粒子状物質の日平均値 (2%除外値) (y) は年平均値 (x) より下式により算出

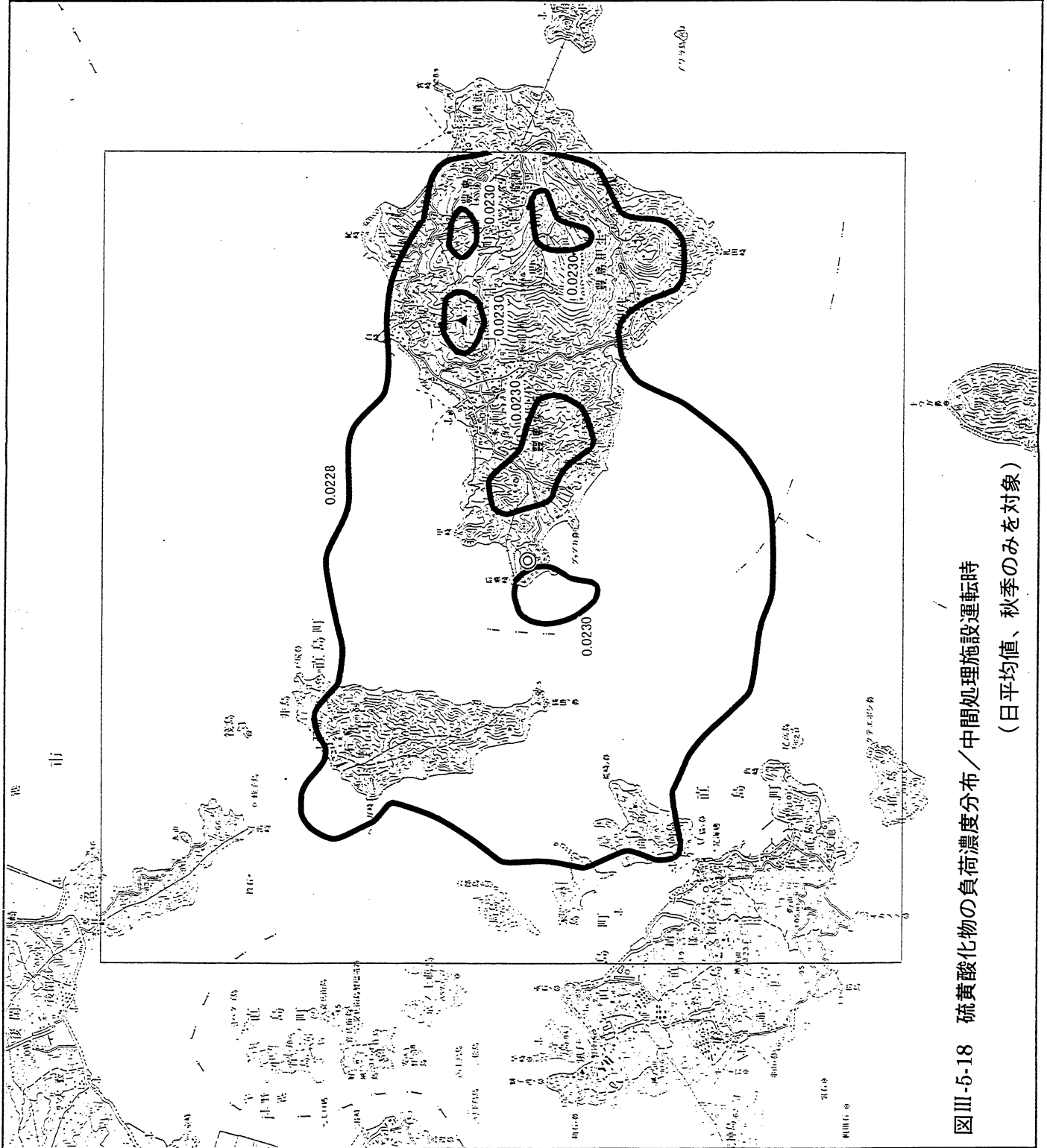
$$y = 0.011 + 1.893X$$

凡 例

▲ : 最大落地濃度出現地点
単位 : ppm

□ : 対象範囲

◎ : 煙源



図III-5-18 硫酸化物の負荷濃度分布 / 中間処理施設運転時

(日平均値、秋季のみを対象)

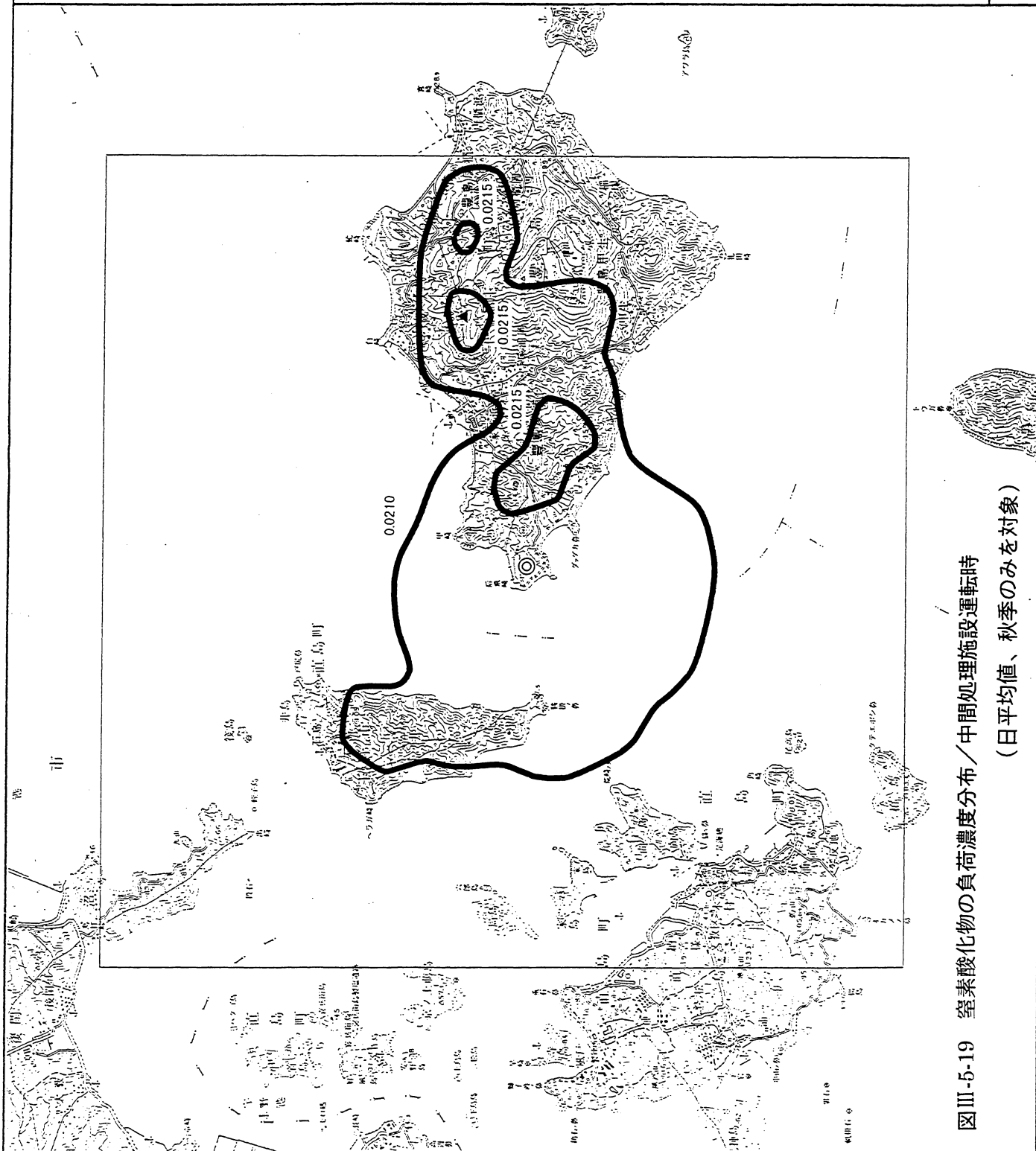
凡 例

▲ : 最大着地濃度出現地点

単位 : ppm

□ : 対象範囲

◎ : 煙源



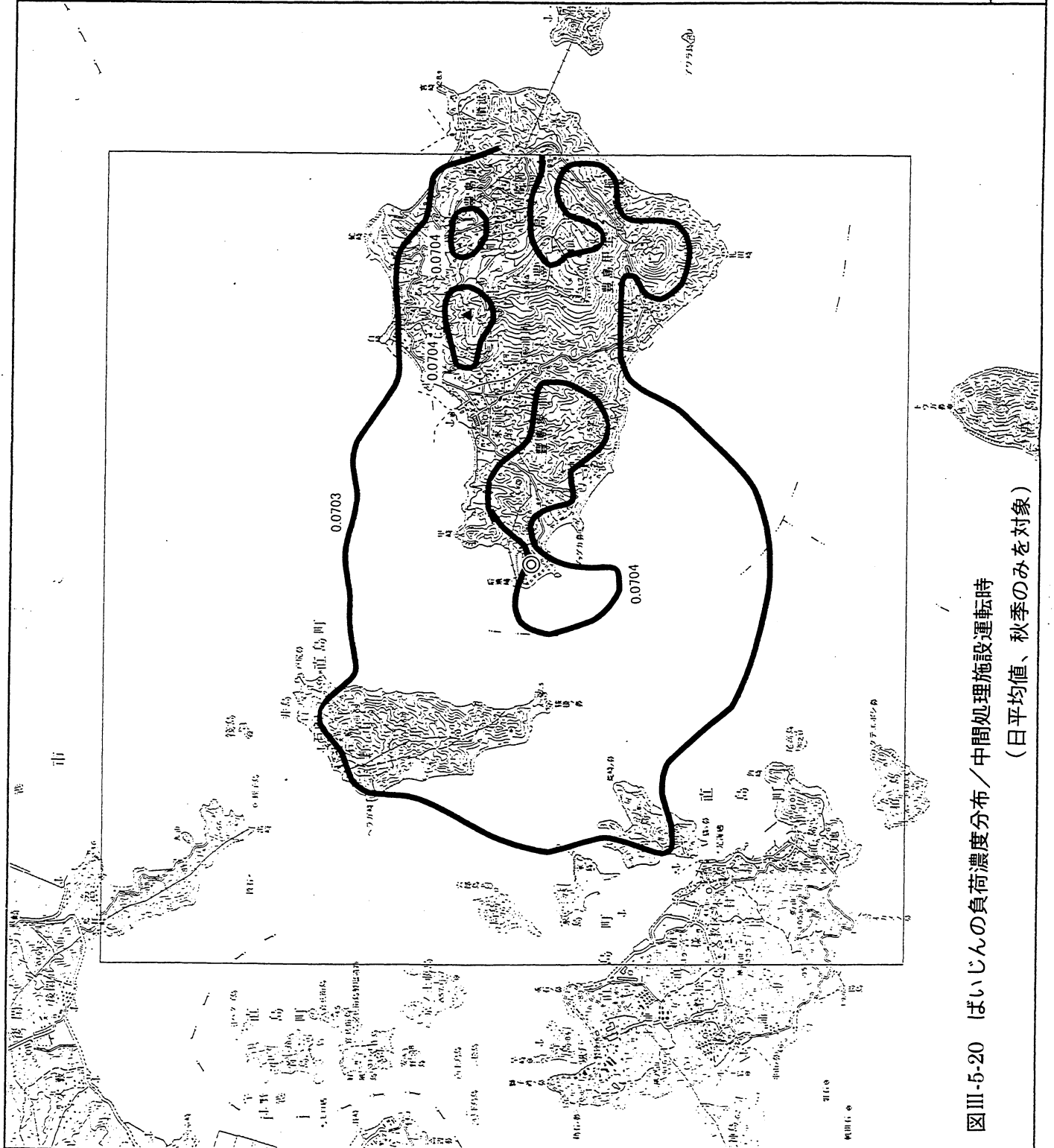
図III-5-19 窒素酸化物の負荷濃度分布／中間処理施設運転時
(日平均値、秋季のみを対象)

凡 例

▲：最大着地濃度出現地点
単位：mg/m³

□：対象範囲

◎：煙源



図Ⅲ-5-20 ばいじんの負荷濃度分布／中間処理施設運転時
(日平均値、秋季のみを対象)

表III-5-19 対象物質の予測濃度（秋期平均値）／中間処理施設運転時

項目	硫酸化合物	窒素化合物	塩化水素	ばいじん	ダイオキシン類
最大着地点濃度増加分	0.0001 ppm	0.0006 ppm	0.000241 ppm	0.0001 mg/m ³ N	0.00 pg-TEQ/m ³ N
バックグラウンド濃度	0.0087 ppm	0.0207 ppm	—	0.0313 mg/m ³ N	0.10 pg-TEQ/m ³ N
最大着地点予測濃度 （年平均値）	0.0088 ppm	0.0213 ppm	—	0.0314 mg/m ³ N	0.10 pg-TEQ/m ³ N

1) バックグラウンド濃度は事前環境モニタリングにおける最大値

2) 最大着地点予測濃度（年平均値）は最大着地点濃度増加分とバックグラウンド濃度の合成値

表III-5-20 最大着地点における秋期平均値から算出した日平均値／中間処理施設運転時

項目	予測濃度		環境基準
	秋期平均値	日平均値	
硫酸化物	SO _x	SO ₂	SO ₂
	0.0088 ppm	0.0088 ppm	・ 1時間値の1日平均値が0.04ppm以下 ・ 1時間値が0.1ppm以下
窒素酸化物	NO _x	NO ₂	NO ₂
	0.0213 ppm	0.0158 ppm	・ 1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下
塩化水素	-	-	-
ばいじん	ばいじん	浮遊粒子状物質	浮遊粒子状物質
	0.0312 mg/m ³ N	0.0312 mg/m ³ N	・ 1時間値の1日平均値が0.10 mg/m ³ 以下 ・ 1時間値が0.20mg/m ³ 以下
ダイオキシン類	-	-	-

1) SO₂とSO_xの年平均値は同一と想定

2) NO₂の年平均値 (y) は NO_xの年平均値 (x) から下式により算出

$$y = 0.216X^{0.695}$$

3) ばいじんと浮遊粒子状物質の年平均値は同一と想定

4) SO₂の日平均値 (2%除外値) (y) は年平均値 (x) より下式により算出

$$y = -0.007 + 3.416X$$

5) NO₂の日平均値 (98%値) (y) は年平均値 (x) より下式により算出

$$y = -0.011 + 2.748X$$

6) 浮遊粒子状物質の日平均値 (2%除外値) (y) は年平均値 (x) より下式により算出

$$y = 0.011 + 1.893X$$

6. 周辺環境保全措置に関する検討

中間処理施設の建設・運転に伴い、大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、悪臭による周辺環境への影響を極力及ぼすことがないように、次のような環境保全措置を講ずることを検討する。

- (1) 粉じんについては、散水などによる十分な防止対策を行う。
- (2) 工事用車両のタイヤなどに付着した廃棄物等の場外への飛散を防止するため、適切な措置を行う。
- (3) 上記以外の環境影響項目についても、常にその影響を最小に維持するよう努め、そのために必要な該当機器の点検等を徹底する。
- (4) 現地周辺の状況を勘案し、作業内容、作業時間等の調整により、環境保全に努める。
- (5) 中間処理施設の建設・稼働が適正に実施されていることを確認するため、定められた周辺環境モニタリングを遵守する。

今後の対応と検討課題

1. 当面の対応と課題

第2次技術検討委員会は、本報告書をもって終了とするが、「まえがき」にも記述したように、当初の目標をすべて達成したわけではない。未完の事項は暫定的な環境保全措置の工事に関する部分であり、西海岸等の廃棄物等の掘削・移動に関する指導・確定のうち、南斜面、南飛び地、西海岸等での掘削・移動の事前調査における立会、掘削・移動の指導・立会、掘削・移動後の完了判定調査の指導・立会、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、暫定的な環境保全措置の工事实施中における敷地境界内並びに周辺に対する環境モニタリングの指導・立会である。これらへの対応については次節で検討する。

第2次技術検討委員会を終了するに当たって、対応の検討が急がれるのは継続的取り組みが必要な以下の2点である。すなわち、第一は北海岸土堰堤の崩落の監視であり、第二は周辺の事前環境モニタリングである。

本報告書第1編第1章でも述べたように、土堰堤の崩落が進行しており、簡易変位計並びに簡易伸縮計による観測や目視による観察は、これまでと同等の頻度で継続すべきであろう。また、崩落の進行の程度によっては重大な事態を引き起こしかねない場合も想定され、こうした状況にあっては専門家の判断が求められ、そのための体制を整備しておく必要がある。

周辺の事前環境モニタリングは、四季にわたって実施することとしており、第2次検討委員会の会期中に冬季の計測が終了したところである。今後、春季、夏季、秋季と続く計測の指導・立会には、専門家の関与が望まれる。そのための対応を早急に検討する必要がある。

以下では、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ついて、今後の課題を個別に整理する。

(1) 暫定的な環境保全措置に関する事項について

暫定的な環境保全措置に関する事項については、概ね実施計画に移行できる資料が整いつつある。そこで、今後の実施計画に向けた課題を整理すると、次のようにまとめることができる。

① 北海岸側土堰堤の監視

北海岸側の土堰堤については、今回の監視においても法面の小崩落や浸食・洗掘が確認され、現状では土堰堤が浸食・洗掘の影響によって後退していることが認められた。このため、暫定的な環境保全措置が実施されるまでの期間にあっても、その監視を継続する必要があるものと考えられる。

② 工事实施に向けた実施設計と施工計画の検討

暫定的な環境保全措置の工事实施に向けて、工事实施に向けた実施設計ならびに施工計画の検討を行う必要がある。今回の検討において、詳細測量が実施されており、今後はこの成果を用いて実施設計を行うものとする。さらに、実施設計の成果を踏まえ、施設の維持管理に関するモニタリング機器についても詳細に検討を加えるものとする。

③ 仮栈橋の設置位置の設定と実施設計

資材等の輸送のための仮栈橋については、採用が可能と考えられる構造形式が設定された。今後は設置位置について詳細に検討を加えるとともに、栈橋構造ならびに連絡道路等に関する実施設計を行う必要がある。また、仮栈橋の設置に伴う環境影響を検討するため、事前のモニタリングについても実施することが必要である。

④ 廃棄物の埋設情報システムの構築

廃棄物等の埋設情報システムの構築に関しては、これまで蓄積されてきた廃棄物や地盤・地下水等のデータを電子データ化し、地理情報システム(GIS)上で位置情報として情報表示が可能となるシステムの構築を計画した。今後は、これらの位置情報を暫定的な環境保全措置ならびに中間処理の段階において、有効活用するためのシステム及びマニュアル作りと、3D等への拡張について検討を行う必要がある。

⑤ 暫定的な環境保全措置工事实施や維持管理に関わるマニュアル等の整備

暫定的な環境保全措置に当たっては、工事の実施や維持管理に向けた各種マニュアル等の作成が望ましい。

本報告書においては、現段階でマニュアル化が可能な事項についてはマニュアルを作成した。また、マニュアル化のためにさらなる調査・検討等が必要とされる事項、あるいは今後作業を実施するに当たりその方向性を示しておくことが必要な事項についてはガイドラインを示した。該当する事項については、ガイドラインに則ってマニュアルを作成することが必要である。

(2) 中間処理施設の整備に関する事項について

中間処理施設の整備に関する事項については、技術方式の選定及び選定された技術方式の発注のための技術要件等に関する検討を行った。今後、中間処理施設の設計、建設及び約10年にわたる運転を行うに当たり、現段階で想定される課題を以下に整理する。

① スラッグの再利用用途及び品質

スラッグの再利用用途については、副成物再生利用部会において絞り込みがなされた結果、5つの選択肢が提示された。現段階で一用途に確定することはできないものの、技術検討委員会では利用用途としてコンクリート用骨材(細骨材)を想定し、スラッグの品質基準を定めた。今後、事業の実施に伴い、生成されるスラッグを用いた材料試験、施工試験及び環境への影響評価等よりなる評価試験が香川県により実施される計画である。同試験の結果等を踏まえ、スラッグの有効な利用用途及び品質等がより明確化されるものと想定され、それに伴い品質基準の見直し等の対応も必要になる可能性がある。

②飛灰リサイクル方式の決定

第2次技術検討委員会の検討の結果、飛灰リサイクルについては島外で処理を行うこととし、その処理方式の候補としては塩化揮発処理方式及び銅製錬処理方式を選定した。

いずれの方式を選択するかにより、飛灰の出荷・運搬形態をはじめとして、施設的设计あるいは運転計画等に影響を与える可能性がある。したがって、今後事業を具体化していくためには、可能な限り早い段階で飛灰処理方式を決定することが望まれる。

③事業実施期間中の役割・責任分担の検討

10年以上にわたる豊島廃棄物等対策事業を円滑に実施するためには、中間処理施設の建設・運転・維持管理等の各段階において、関係者の役割分担と責任の所在を明確化しておくことが必要となる。

第Ⅲ編第3章4.に役割・責任分担に関する考え方の一例を示したが、さらに十分な検討を行い、事前に役割・責任分担に関する対応を図っておくことが必要である。

④中間処理施設の建設・運転に関わるマニュアル等の整備

中間処理施設の建設・運転に当たっては、廃棄物等の掘削・運搬、施設の維持管理、特殊前処理物の水洗浄、スラグの出荷検査、飛灰の出荷検査等、継続的に反復して行われる作業が発生する。このような作業については、手順をマニュアル化することにより効率化を図ることが望ましい。

本報告書において、現段階でマニュアル化が可能な事項についてはマニュアルを作成した。また、マニュアル化のためにさらなる調査・検討等が必要とされる事項、あるいは今後作業を実施するに当たりその方向性を示しておくことが必要な事項については、ガイドラインを示した。該当する事項については、ガイドラインに則ってマニュアルを作成することが必要である。

2. 対策事業全般の今後の想定される流れと検討事項

2-1. 今後の豊島廃棄物等対策事業全般の概要

今後の豊島廃棄物等対策事業全体は、その内容及び工期等から表1のように4期に分けられよう。

表1 今後の豊島廃棄物等対策事業の概要

区分	第1期	第2期	第3期	第4期
呼 称	暫定措置工事期間・中間処理設計期間	暫定措置実施期間・中間処理施設建設期間	本格対策実施期間	撤去作業期間
暫定的な環境 保全措置	実施設計及び工事	暫定対策措置の実施		施設の撤去
中間処理施設 の整備	詳細設計の実施	施設の建設	本格対策の実施	
所要期間	約1年	約2年	約10年	—

第1期の暫定措置工事期間・中間処理設計期間では、暫定的な環境保全措置として実施設計や西海岸などの廃棄物等の掘削・移動、各種の工事が実施され、また中間処理施設の整備には詳細設計の実施や飛灰、スラグのリサイクルの検討が含まれる。前節で言及した第2次技術検討委員会でのやり残した事項は、この期間中に対応する。

中間処理施設の詳細設計等に要する期間は少なくとも6ヶ月と見込まれるが、暫定措置における西海岸側での廃棄物等の掘削・移動及びその後の土地造成が完了しないと施設建設に着手できないことや発注先の選定等の期間を勘案して第1期の所要期間は約1年と想定する。

第2期の暫定措置実施期間・中間処理施設建設期間は、中間処理施設が建設されるまでの間、暫定的な環境保全で導入した施設全部がフル稼働する期間である。遮水壁背面のピットに集められた浸出水が揚水され、その蒸散に遮水・通気シートの機能が活用される。また、中間処理施設の建設期間でもあり、所要期間は2年程度が想定される。

第3期の本格対策実施期間では、中間処理施設が稼働し、本件処分地から廃棄物等が掘削・運搬され、本格的な処理が行われる。この間では暫定的な環境保全措置で実施された遮水壁や周辺からの雨水の排水溝等が効果的に機能することが求められ、またピットの排水は中間処理施設で有効に活用される。この期間は約10年である。

第4期は廃棄物等の処理が完了し、また地下水についても安全が確認されたあとでの、中間処理施設や遮水壁等の撤去作業の期間である。

本格対策完了後の地下水浄化は、本格対策完了時にその必要性が判断される。したがって地下水浄化に要する期間は、表1には含めていない。地下水浄化が必要と認められた場合は、中間処理施設の排水処理設備を使用するものと想定される。これに伴って第4期の撤去作業期間は、その後段に組み込まれることになる。

2-2. 豊島廃棄物等対策事業全般の今後の想定される流れと検討事項

以上に述べた今後の豊島廃棄物等対策事業の概要を、期間を追ってより詳細に示したのが図1と表2であり、ここではとくに現状での想定による今後の専門家の関与が必要と予想される事項を提示している。

図1のフローでは、前述した4つの期区分に分け、それぞれの期間中に実施される作業や対応の接続性を明らかにするとともに、専門家の関与が必要とされる事項、計測に関する事項さらには特記事項等を示した。

表2では暫定的措置、中間処理、モニタリング、撤去、地下水浄化の区分に分け、さらに工程ごとに実施機関や県等で対応する事項のうち、専門家の関与が必要と予想される事項の詳細を示した。なお、最後の表では地下水浄化を記述してあるが、この項は中間処理施設稼働後、廃棄物や汚染土壌の処理が進み、処理の完了が予測できる時期になったとき、中間処理施設用水として用いられている地下水の水質を調査し、浄化の必要性を判断するものであり、表中の事項は掘削完了後での浄化が必要と判断されたときのものである。

事業が進展し、各種工事や施設建設、機能の発現、処理の実施に移行するに従って、専門家の関与もこれまでのような技術検討の性格から管理・監視の指導・助言へと変化しよう。また、事業の進展に合わせてガイドラインやマニュアル等を整備していくことも求められる。

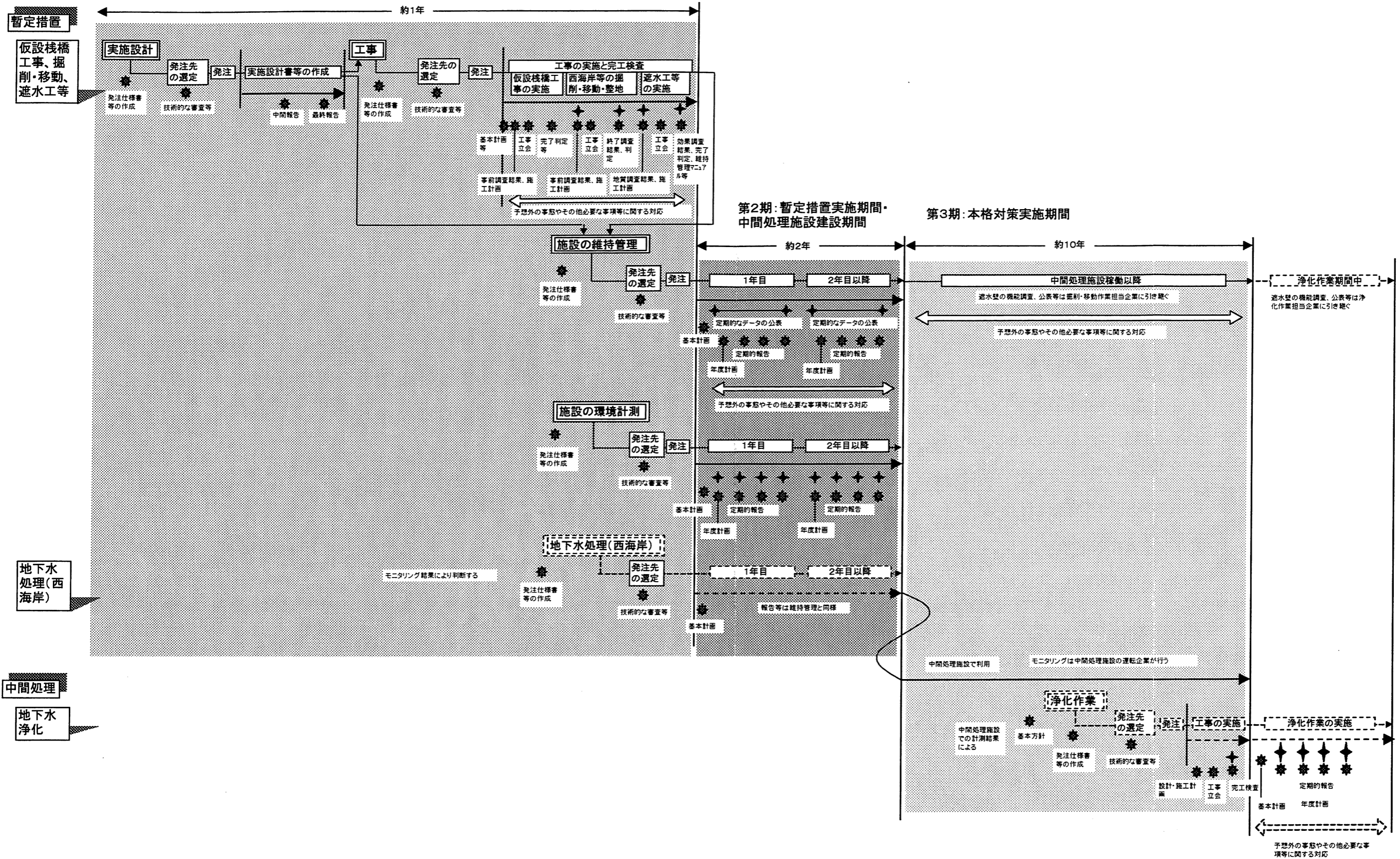
暫定措置の実施設計や中間処理施設の詳細設計等において、適宜、住民から意見聴取することが必要であろう。

また、中間処理施設が稼働する本格対策の実施にあっては、掘削・運搬サイドと中間処理施設側の連携関係が重要であり、そうした点が円滑に行われるような運営体制を早い時期に検討しておく必要がある。

県が行う「発注先の選定」において、提案企業からの応募書類に関する技術的な検討・審査等に対し、必要に応じて専門家個人の資格で関与することも生じうる。

なお、表1、2ならびに図1とも、あくまで現状での想定に基づくものであり、当然のことながら対応が進むなかで見直しを図らねばならないし、また付加・削除がなされる項目のあることを断っておく。

第1期: 暫定措置工事期間・中間処理設計期間



★ 現状想定される専門家の関与が必要と予想される事項 ✦ 計測関係

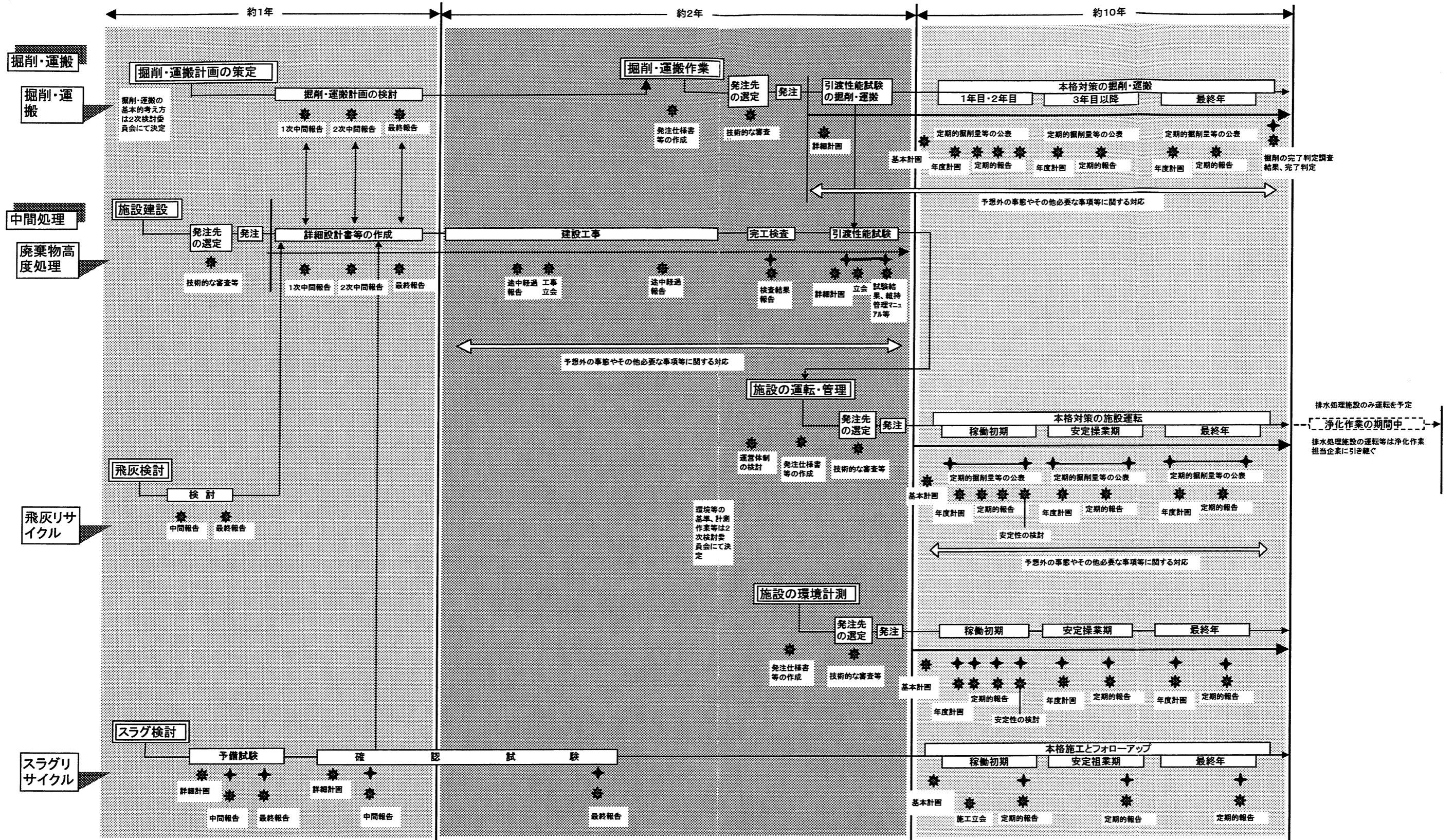
破線で示されたものは必要性を検討後に実施する項目

図1 現状想定される今後専門家の関与が必要と予想される事項(1)

第1期: 暫定措置工事期間・中間処理設計期間

第2期: 暫定措置実施期間・中間処理施設建設期間

第3期: 本格対策実施期間



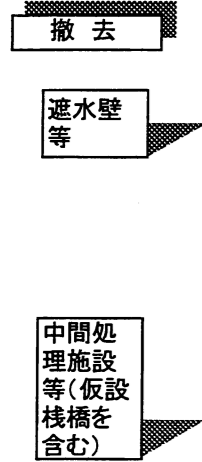
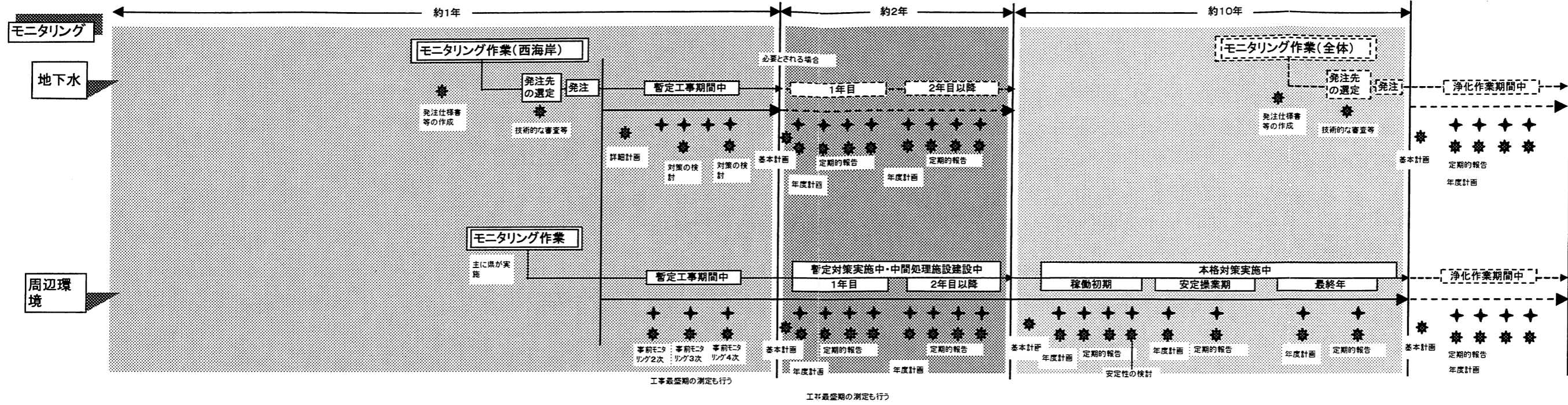
★ 現状想定される専門家の関与が必要と予想される事項 ✦ 計測関係
 破線で示されたものは必要性を検討後に実施する項目

図1 現状想定される今後専門家の関与が必要と予想される事項(2)

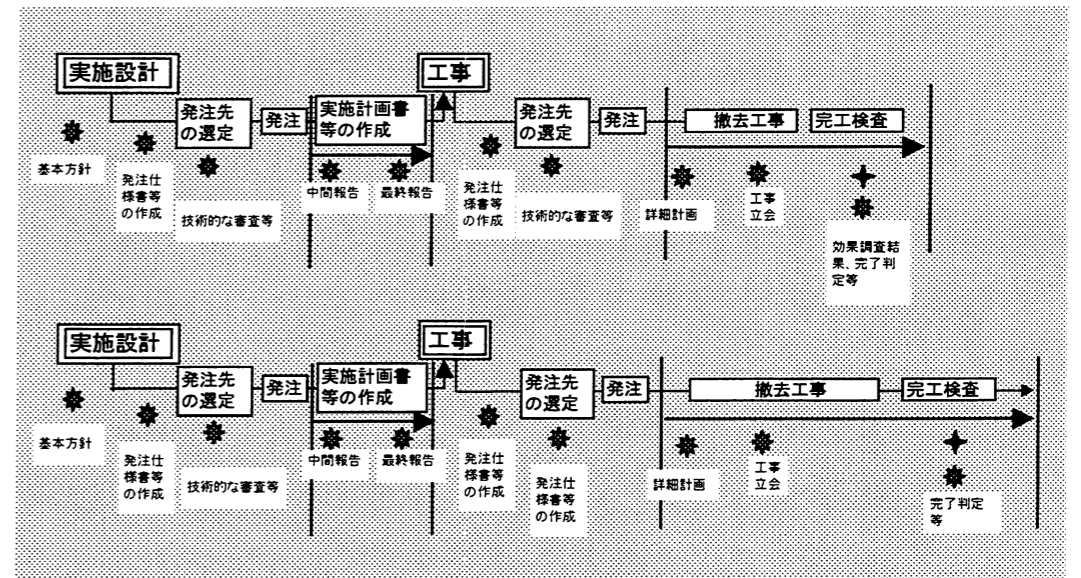
第1期: 暫定措置工事期間・中間処理設計期間

第2期: 暫定措置実施期間・中間処理施設建設期間

第3期: 本格対策実施期間



第4期: 撤去作業期間



* 現状想定される専門家の関与が必要と予想される事項 ◆ 計測関係
 破線で示されたものは必要性を検討後に実施する項目

図1 現状想定される今後専門家の関与が必要と予想される事項(3)

表2 現状想定される今後専門家の関与が必要と予想される事項の詳細（その1：暫定措置）

区分	工程	実施機関等	県等	留意事項	
暫定措置	実施設計	<ul style="list-style-type: none"> ◆実施設計書（各工事） ◆施工手順書（各工事） ◆資材輸送計画書（各工事） ◆施工完了検査手順書（各工事） ◆地下水処理ガイドライン ◆維持管理マニュアル（仮設栈橋、西海岸側、表面遮水、排水溝、ビット・揚水、トレンチ） ◆施設環境計測マニュアル（排水） ◆予想外の事態への対応手順書 ◆周辺環境保全への配慮事項（建設段階・実施段階） 	<ul style="list-style-type: none"> ◆発注仕様書等の作成 ◆発注先の選定 		
	工事	仮設栈橋の建設	<ul style="list-style-type: none"> ◆施工計画書 ◆事前調査（内容、結果等） <p>☆予想外の事態への対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆調査・工事立会 ◆施工完了検査 	
		飛び地の掘削・移動	<ul style="list-style-type: none"> ◆施工計画書 ◆事前調査（内容、結果等） <p>◆掘削完了判定調査（内容、結果等）</p> <p>☆予想外の事態への対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆調査・工事立会 	
		西海岸側の掘削・移動・整地	<ul style="list-style-type: none"> ◆施工計画書 ◆事前調査（内容、結果等） <p>◆掘削完了判定調査（内容、結果等）</p> <p>☆予想外の事態への対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆工事立会 ◆施工完了検査 	
		遮水壁、ビット、揚水施設、土堰根固め工等	<ul style="list-style-type: none"> ◆施工計画書 ◆地質調査（内容、結果等） <p>☆予想外の事態への対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆工事立会 ◆施工完了検査 	
		表面遮水、排水溝、トレンチ等、	<ul style="list-style-type: none"> ◆施工計画書 <p>☆予想外の事態への対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆工事立会 ◆施工完了検査 	
		全般	<ul style="list-style-type: none"> ◆基本計画書 ◆効果判定調査（内容・方法、結果等） ◆維持管理マニュアルの再考（仮設栈橋、西海岸側、表面遮水、排水溝、ビット・揚水、トレンチ） 	<ul style="list-style-type: none"> ◆発注仕様書等の作成 ◆発注先の選定 ◆調査・工事立会 	
		地下水処理（西海岸） [揚水→浸透トレンチ輸送]	<p>西海岸側の掘削・移動後のモニタリングで必要と認められた場合。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆施工計画書 ◆地下水処理マニュアル <p>☆予想外の事態への対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆発注仕様書等の作成 ◆発注先の選定 ◆工事立会 ◆施工完了検査 	
	施設の維持管理（含む地下水処理）	<ul style="list-style-type: none"> ◆基本計画書 ◆公表データの内容、公表方法 ◆定期的データ公表 ◆定期報告 <p>☆予想外の事態への対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆発注仕様書等の作成 ◆発注先の選定 ◆維持管理状況視察 	・維持管理関係の計測を含む。	
	施設の環境計測	<ul style="list-style-type: none"> ◆基本計画書 ◆公表データの内容、公表方法 ◆定期的データ公表 ◆定期報告 	<ul style="list-style-type: none"> ◆発注仕様書等の作成 ◆発注先の選定 ◆計測立会 	・海域放流の排水計測が主となる。	

注）県が行う「発注先の選定」において、提案企業からの応募書類に関する技術的な検討・審査等に対し、必要に応じて専門家個人の資格で関与することも生じる。

表2 現状想定される今後専門家の関与が必要と予想される事項の詳細（その2：中間処理）

区分	工程	実施機関等	県等	留意事項	
中間処理	掘削・運搬計画		◆検討結果報告（1次、2次、最終）		
	掘削・運搬作業	引渡性能試験の掘削・運搬	◆詳細計画書 ◆掘削・運搬マニュアル	◆計測立会	
		本格対策の掘削・運搬	◆基本計画書 ◆掘削・運搬マニュアルの再考 ◆維持管理マニュアル ◆公表データの内容・公表方法 ◆年度計画 ◆定期的データ公表 ◆定期報告 ◆掘削の完了判定調査	◆掘削・運搬状況視察	
		全般	◆遮水壁等の定期的機能調査（内容・方法、結果等） ☆予想外の事態への対応	◆完了判定 ◆発注仕様書等の作成 ◆発注先の選定	・掘削・運搬の基本的考え方は第2次技術検討委員会で決定される。
	施設建設	詳細設計書等の作成	◆詳細設計書（1次、2次、最終） ◆建設手順書 ◆資材輸送計画書 ◆建設完了検査手順書 ◆維持管理ガイドライン ◆周辺環境保全（建設段階）への配慮	◆設計条件等に関する実施機関との調整	
		建設工事	◆途中経過報告	◆工事立会	
		完工検査	◆検査手順書	◆検査	
		引渡性能試験	◆詳細計画	◆試験立会 ◆試験結果報告	
		全般	◆運転マニュアル ◆維持管理マニュアル ◆施設環境計測マニュアル ☆予想外の事態への対応	◆発注先の選定	

注) 県が行う「発注先の選定」において、提案企業からの応募書類に関する技術的な検討・審査等に対し、必要に応じて専門家個人の資格で関与することも生じる。

表2 現状で想定される今後専門家の関与が必要と予想される事項の詳細（その2つづき：中間処理）

区分	工程	実施機関等	県等	留意事項	
中間処理	施設の運転・管理	<ul style="list-style-type: none"> ◆基本計画書 ◆運転マニュアルの再考 ◆維持管理マニュアルの再考 ◆維持管理計画書 ◆公表データの内容・公表方法 ◆年度計画 ◆定期的データ公表 ◆定期的報告 ◆安定性の検討 ☆予想外の事態への対応 	<ul style="list-style-type: none"> ◆運営体制の検討 ◆発注仕様書等の作成 ◆発注先の選定 ◆運転状況視察 	<ul style="list-style-type: none"> ・運営体制の検討が必要である。 ・掘削・運搬作業担当企業との連携関係も検討することが必要である。 	
	施設的环境計測	<ul style="list-style-type: none"> ◆基本計画書 ◆年度計画 ◆定期的報告 ◆安定性の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ◆発注仕様書等の作成 ◆発注先の選定 ◆計測立会 		
	飛灰のリサイクルの検討		<ul style="list-style-type: none"> ◆中間報告 ◆最終報告 ◆飛灰出荷マニュアル ◆施設詳細設計書等への反映 		
	スラッグのリサイクルの検討	予備実験		<ul style="list-style-type: none"> ◆詳細計画 ◆中間報告 ◆最終報告 	
		確認実験		<ul style="list-style-type: none"> ◆詳細計画 ◆実験視察 ◆中間報告 ◆スラッグ出荷マニュアル ◆施設詳細設計書等への反映 ◆最終報告 	
本格施工とフォローアップ			<ul style="list-style-type: none"> ◆基本計画 ◆施工立会 ◆定期的報告 		

注) 県が行う「発注先の選定」において、提案企業からの応募書類に関する技術的な検討・審査等に対し、必要に応じて専門家個人の資格で関与することも生じる。

表2 今後専門家の関与が必要と予想される事項の詳細（その3）

区分	工程	実施機関等	県等	留意事項		
モニタリング	地下水（西海岸）	暫定工事期間中	◆詳細計画書 ◆モニタリング結果 ◆対策実施の採否、内容等の検討	◆計測立会		
		暫定対策期間中・中間処理施設建設中（本格対策前）	西海岸側の掘削・移動後のモニタリングで必要と認められた場合。 ◆基本計画書 ◆定期的報告 ◆対策継続の判定			
		本格対策実施中	中間処理の施設運転担当企業が年2回計測を行う。			
		全般		◆発注仕様書等の作成 ◆発注先の選定		
	周辺環境	暫定工事期間中		◆事前モニタリング（2～4次） ◆工事最盛期の計測（内容、結果等）		
		暫定対策期間中・中間処理施設建設中（本格対策前）		◆基本計画 ◆年度計画 ◆工事最盛期の計測（内容、結果等） ◆定期的報告		
		本格対策実施中		◆基本計画 ◆年度計画 ◆計測立会 ◆定期的報告		
	撤去	遮水壁等	実施設計	◆効果予測（内容・方法、結果等） ◆撤去作業計画書	◆基本方針 ◆発注仕様書等の作成 ◆発注先の選定	
			工事	◆詳細計画書 ◆回復調査（内容・方法、結果等）	◆発注仕様書等の作成 ◆発注先の選定 ◆調査・工事立会 ◆完了判定	
		中間処理施設等	実施設計	◆撤去作業計画書	◆基本方針 ◆発注仕様書等の作成 ◆発注先の選定	
工事			◆詳細計画書	◆発注仕様書等の作成 ◆発注先の選定 ◆工事立会 ◆完了判定		

注) 県が行う「発注先の選定」において、提案企業からの応募書類に関する技術的な検討・審査等に対し、必要に応じて専門家個人の資格で関与することも生じる。

表2 現状想定される今後専門家の関与が必要と予想される事項の詳細（その4：最終的な地下水の浄化〔必要となる場合〕）

中間処理施設稼働後、廃棄物や汚染土壌の処理が進み、処理の完了が予測できる時期になったとき、中間処理施設用水として用いられている地下水の水質を調査し、浄化の必要性を判断する。掘削完了後での浄化が必要と判断される場合には、以下の検討を行う。

区分	行程	実施等	県等	留意事項
地下水浄化	実施計画		<ul style="list-style-type: none"> ◆基本方針 ◆発注仕様書等の作成 ◆発注先の選定 	・必要と認められた場合、専門家が指導・助言に当たる。
	工事	<ul style="list-style-type: none"> ◆詳細設計書 ◆施工計画書 	<ul style="list-style-type: none"> ◆工事立会 ◆完工検査 	
	浄化作業（遮水壁等の機能維持や中間処理の排水処理施設の運転も含む）	<ul style="list-style-type: none"> ◆基本計画書 ◆公表データの内容、公表方法 ◆年度計画 ◆定期的データ公表 ◆遮水壁等の機能調査結果 ◆定期的報告 ☆予想外の事態への対応 	<ul style="list-style-type: none"> ◆浄化状況視察 	
	モニタリング 地下水(全体)	<ul style="list-style-type: none"> ◆基本計画書 ◆年度計画 ◆定期的報告 	<ul style="list-style-type: none"> ◆発注仕様書等の作成 ◆発注先の選定 	
	周辺環境		<ul style="list-style-type: none"> ◆計測立会 ◆完了判定 ◆基本計画 ◆年度計画 ◆計測立会 ◆定期的報告 	

注) 県が行う「発注先の選定」において、提案企業からの応募書類に関する技術的な検討・審査等に対し、必要に応じて専門家個人の資格で関与することも生じる。

おわりに

すでに第1次技術検討委員会の報告書でも言及したが、以下の点は技術検討委員会委員全員のこの問題に関する認識ならびにそれへの取り組みの姿勢として重要であり、是非とも再掲しておきたい。

豊島廃棄物等の問題は、わが国の廃棄物問題の歴史のなかでも重要な意味をもっている。廃棄物をふくめ、環境問題の今後の取り組みには、未然防止の思想が最優先されるべきであり、後世に負の遺産を残さないこと、俗な言葉でいえば「後世にツケを回してはならない」という考えを基本にしなければならない。豊島廃棄物等の問題は、まさにわれわれに大きなツケが回ってきた事態であり、これからの体験を含め、今後長く大いなる教訓として語り継がれるべき事柄である。

また本問題の解決に向けた対応は、今後、類似の事態に当たって必ず参照されるであろう貴重な経験となるものである。これからのわが国の廃棄物問題に対する国民の認識やそれへの対応のあり方の改革にまで多大の影響を与えるものであると考えられる。さらに技術的には、その進歩にも大いに貢献するものと思量される。こうした点を勘案すれば本技術検討会の使命は重く、委員一同は、その役割の重大性を強く認識し、それぞれの専門的知識と知恵の総力を挙げて、かつ公正な立場で精力的に検討を行ってきた。

われわれはいま、地域住民と香川県との協調関係のもとで今後十数年をかけて、不法に投棄された廃棄物等に戦いを挑み、それを処理するという社会的実験に取り組もうとしている。周知のように豊島廃棄物等は、その性状がきわめて多様であり、その掘削、移動や処理に当たっては不測の事態も予想されよう。こうした場合に当たっては両者の協調なくしては、豊島廃棄物等との戦いに勝利できないということを肝に銘ずる必要がある。最近、環境問題への取り組みを論じる局面で「共創」という言葉が使われるようになってきた。「共創」とは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していこうという思想である。豊島廃棄物等の問題はまさに、この「共創」の思想なくして解決しない。

第2次検討委員会がスタートしてから8ヶ月が過ぎようとしている。瀬戸内海汚染の可能な限り早期の防止という目標に向かって、委員一同精力的に検討を行ってきたつもりである。所期の目標が達成できなかった点は残念であるが、現状でなすべき、またなせる検討は十分に行い、また結果も示してきた。

第1次技術検討委員会報告書に記述したように、シミュレーション計算によれば汚染された処分地からの浸出水の漏洩は、遮水壁の設置等により約1/16に削減される。言い換えれば、対策を実施せずに放置しておけば、多くの汚染物質が海域に漏出する可能性があることを意味している。現に本報告の事前モニタリング調査で汚染物質の漏出が確認されている。土堰堤の崩落の危険性ととも、この現実が我々を急がせたのであり、対策の緊急性が強調される所以でもある。

今後は、早期に「最終合意」が結ばれることを期待するとともに、本報告書に盛り込まれた暫定的な環境保全措置から中間処理施設の整備に至る一連の工程が、できる限り速やかに実行に移されることを望んでやまない。

なお、「今後の対応と課題」で言及したように、今後十数年わたる豊島廃棄物等対策事業のなかではさまざまな局面で専門家の関与が求められよう。引き続きの検討にあっても、こうした状況に対応できる体制で臨む必要があるだろう。

また、前述したように豊島廃棄物等対策事業は我が国初の汚染地修復の国家的取り組みとあってよく、これまでの技術開発の成果に加え、さらなる進展のための国家的支援が求められる。

本報告書をまとめるに際しては、豊島住民の方々ならびに申請人代表、公害等調整委員会、香川県関係者にさまざまな場面・形態で御協力賜った。また、調査機関として(株)日本総合研究所並びに応用地質(株)の関係者にも多大のご尽力を頂いた。これらの方々に深く感謝申し上げて、本報告を終わる。

以上の再掲文のなかでは豊島の地域住民と香川県の協調関係のもとでの豊島廃棄物等への挑戦を謳った。「最終合意」問題に揺れる現状において、我々委員一同を含め、「共創」の思想のもとでの、この問題の解決に向けた努力を再度確認する必要があるのではなからうか。