

# 第2次香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会

## 最終報告書添付資料

平成11年5月

第2次香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会

# 添付資料

## 目次

- 添付資料－ 1：中間合意の成立について
- 添付資料－ 2：豊島廃棄物等対策調査「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書 概要版
- 添付資料－ 3：同上 要約 ※)
- 添付資料－ 4：豊島廃棄物等対策調査「中間処理施設の整備に関する事項」報告書 概要版
- 添付資料－ 5：同上 要約 ※)
- 添付資料－ 6：香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会設置要綱
- 添付資料－ 7：豊島廃棄物等処理技術検討委員会（第2次）今後の進め方の詳細
- 添付資料－ 8：暫定的な環境保全措置調査 仕様書
- 添付資料－ 9：豊島廃棄物等対策調査 仕様書（中間処理施設の整備に関する事項）
- 添付資料－ 10：暫定措置・掘削分科会での調査計画について
- 添付資料－ 11：中間処理・リサイクル分科会での調査計画について
- 添付資料－ 12：暫定措置・掘削分科会の中間報告（要旨） ※)
- 添付資料－ 13：中間処理・リサイクル分科会の中間報告（要旨） ※)
- 添付資料－ 14：環境に関する各種基準値等のまとめ
- 添付資料－ 15：事前環境モニタリングに関する基本方針
- 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
- 添付資料－ 17：廃棄物等の掘削完了判定マニュアル
- 添付資料－ 18：西海岸側の汚染地下水への対応に関する基本方針
- 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
- 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
- 添付資料－ 21：特殊前処理物への対応に関する基本方針
- 添付資料－ 22：特殊前処理物の洗浄完了判定マニュアル
- 添付資料－ 23：スラグ出荷検査ガイドライン
- 添付資料－ 24：飛灰出荷検査ガイドライン
- 添付資料－ 25：引渡性能試験ガイドライン
- 添付資料－ 26：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
- 添付資料－ 27：中間処理施設の環境計測ガイドライン
- 添付資料－ 28：廃棄物等の掘削・運搬ガイドライン
- 添付資料－ 29：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

※) 香川県議会への説明会用資料（平成10年11月24日実施）



## 添付資料 1

### 中間合意の成立について



## 中間合意の成立について

申請人豊島住民549人と被申請人香川県との間の公調委平成5年(調)第4号、第5号豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件について、本日、(1)被申請人香川県が中間処理を実施する場合、これに必要な土地については、これまで土地所有者から無償提供を受けることを前提に調停作業が行われてきたこと等にかんがみ、今後土地所有者が替わった場合でも、無償使用を前提に協議を行うこと、(2)排出事業者に対しては、今後も引き続き応分の負担を求めていくこと、を前提として、別紙のとおり、中間合意が成立した。

平成9年7月18日

公害等調整委員会調停委員会

(別 紙)

- 1 被申請人香川県は、廃棄物の認定を誤り、豊島総合観光開発株式会社に対する適切な指導監督を怠った結果、本件処分地について深刻な事態を招来したことを認め、遺憾の意を表す。
- 2 (1) 被申請人香川県は、本件処分地に存する廃棄物及び汚染土壌について、溶融等による中間処理を施すことによって、できる限り再生利用を図り、豊島総合観光開発株式会社により廃棄物が搬入される前の状態に戻すことを目指すものとする。  
(2) 中間処理施設は、本件処分地に存する廃棄物及び汚染土壌の処理を目的とし、これ以外の廃棄物等の処理はしない。
- 3 (1) 被申請人香川県は、前項の中間処理施設の整備及び対策実施期間中の環境保全対策等のために必要な調査を平成9年度に行う。  
(2) 被申請人香川県は、調査に当たっては、学識経験者からなる技術検討委員会を設置し、これに調査内容及び調査方法等の決定並びに調査結果の評価等を委嘱する。  
(3) 技術検討委員会は、専門的な立場から公平中立に調査検討を行うこととする。  
(4) 申請人の代表者は、技術検討委員会に対し、その議事の傍聴を求めることができる。この場合において、技術検討委員会は、正当な理由がなければ、傍聴を拒むことができない。
- 4 (1) 被申請人香川県は、3項の調査の実施に際しては、申請人の理解と協力のもとに行うことが必要であることを確認する。  
(2) 申請人、被申請人香川県及び公害等調整委員会は、調査の期間中、調査の実施状況及び検討状況等について申請人に説明し、意見を聞くために、三者からなる協議機関を設置する。  
(3) 前号の協議機関の開催及び議事進行等に係わる問題は、公害等調整委員会が申請人及び被申請人香川県の意見を聞いて判断する。
- 5 再生利用困難な飛灰及び残滓等の処分方法については、2項の趣旨を基本として、被申請人香川県の実施する調査の終了後、その結果を踏まえて、申請人及び被申請人香川県において、取扱いを協議する。

- 6 申請人は、被申請人香川県に対し、損害賠償請求をしない。
- 7 申請人及び被申請人香川県は、本中間合意に定められた事項を誠実に履行することを確約し、これを通じて相互の信頼関係を回復させることとする。



## 添付資料2

### 豊島廃棄物等対策調査

### 「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書

### 概要版



豊島廃棄物等対策調査  
「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書  
概 要 版

平成 10 年 8 月

香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会

# はじめに

---

香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会（以下、技術検討委員会という）は、平成9年7月18日に成立した「中間合意」に基づき、香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会設置要綱に従って設置されたものである。本技術検討委員会は、豊島に不法に投棄された産業廃棄物やそれによって汚染された土壌等（以下、豊島廃棄物等と呼ぶ）の処理ならびに処理対策実施期間中における周囲への汚染の拡大の防止を目指し、そのために必要となる現地の情報ならびに関連技術に関する調査や対策の内容等に関し、検討の進め方や得られた結果について評価・決定することを主な活動としている。具体的には、選定された調査機関が実施する調査事業全般について専門的立場から適切な指導を行うとともに、その内容や方法を決定し、また結果について技術的観点から公正に評価することにある。

豊島廃棄物等に対する対策の内容は、以下のように大きく2つに分けられる。

- 1) 廃棄物等の実際の処理に関する事項
- 2) 処理対策実施期間中の環境保全対策に関する事項

前者については現在、鋭意検討を進めており、近々「豊島廃棄物等対策調査：中間処理施設の整備に関する事項 報告書」としてとりまとめる予定である。

本報告書は後者に関するものであり、計11回の技術検討委員会の審議を経て「暫定的な環境保全措置に関する事項」として、その成果をとりまとめた。

平成6年から7年にかけて公害等調整委員会が豊島廃棄物等の状況やその処分地（以下、「中間合意」にならって本件処分地という）の周辺環境への影響等を把握することを目的に実施した調査「豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件に係る調査」（以下、公調委調査という）ならびに今回の調査の結果によれば、現在の状態では海域への有害物質の漏出が想定され、またその防止にある程度の効果をもつ海岸土堰堤の崩落も進行している。

豊島廃棄物等の処理には、おおむね10年程度を要するものと推定される。また、処理施設の建設に要する期間もあり、処理対策の完遂までには相当な時間を必要とすると考えておかねばならない。したがって、この間における陸上での汚染の拡大防止と海域への有害物質の漏出の防止は、緊急を要する重要な課題と強く認識される。これらの点が本書の主題である。

ここでの対応を“暫定的措置”と称するのは、豊島廃棄物等を掘削し、それを処理するという恒久的な対策の対を意識したものであり、決して短期間の応急的な処置を意味するものでないことをことわっておく。

本報告書は7章と添付資料より成る。第1章では本技術検討委員会の活動の背景と目的ならびに運営の方法を述べ、また第2章は今般の調査に当たったの主眼点を記述することに当たった。第3章では、公調委調査の結果に加え、今回実施した調査をもとに現状における海域への地下水の流出ならびにそれにともなっている有害物質の漏出に関する解析結果を述べた。また、海岸土堰堤の変状に関する監視データを示すとともに、その安定性に関する検討結果を提示した。第4章では、本件処分地の現況を整理するとともに暫定的な環境

保全措置に対する基本的考え方を示した。第5章では、この基本的考え方に沿い、例えばその中で提案する西海岸等の廃棄物の掘削・移動に関する方策や、遮水、揚水ならびに排水等の関連技術の調査結果と措置実施後の解析等をもとに本件処分地で適切と考えられる技術・工法を提示した。また加えて、海岸土堰堤の保全方法にも言及した。第6章では、廃棄物の移動や遮水・揚水・排水等の個々の対応とそれを総括した全体の計画を示すとともに、加えて施工の概要やその実施期間中における環境配慮と保全の方法について述べた。第7章では、上述した計画の評価と今後の課題を示した。また、資料として技術検討委員会の設置要綱や活動の内容、今般実施した調査に関する詳細な報告書や計算書、データ集さらには基本設計に関する図面集を添付した。

本技術検討委員会では、前述したように豊島廃棄物等に関する対策の検討を二分して進めてきたが、両者は一連の工程のなかで実施されるものと考えており、関連が深い。したがって、暫定的な環境保全措置の検討に当たっても中間処理施設の整備に関する事項との整合性に十分考慮を払うとともに重複を避けるように配慮した。特に重複の回避の点からは、暫定的な環境保全措置を実施するに当たっても当然必要となる機材等の搬入ルートの検討を中間処理施設の整備に関する事項のなかで進めている。この部分については、別途、中間処理施設の整備に関する事項の報告書を参照願いたい。



## 香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会の構成

---

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

## 目 次

頁

はじめに

1. 検討の目的 .....	1
2. 検討の前提としての本件処分地の概要 .....	1
3. 検討に当たっての主眼点 .....	2
4. 暫定的な環境保全措置に関する計画 .....	8
5. 施工計画の概要.....	30
6. 施工中ならびに施工後の環境配慮と保全方法 .....	32
7. 今後の課題 .....	34

おわりに

## 1. 検討の目的

豊島廃棄物等に関する対策事業は、現在のところ中間処理施設の建設に2年、廃棄物等（汚染土壌等を含む）の処理に10年を要し、事業完了期間として約12年が想定される。この期間における本件処分地（「中間合意」になってこのように呼称する）内の陸地での汚染拡大防止と周辺海域への有害物質の漏出抑制に重点をおいた環境保全措置を検討・立案することが、ここでの目的である。なお、“暫定的な環境保全措置”とは、豊島廃棄物等の掘削・処理の恒久対策の対を意識したものであり、短期間の応急的な対策を意味するものではない。

## 2. 検討の前提として本件処分地の概要

公調委調査（「豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件に係る調査」平成6～7年）や今回の調査の結果によると、暫定的な環境保全措置からみた本件処分地の概要は以下のように要約される。

- ① 処理対象となる廃棄物等の総量（廃棄物及び廃棄物直下の汚染土壌、廃棄物の表面を覆う覆土等を含む）は、約51万m<sup>3</sup>（湿重量で約59万t）と推計される。
- ② これら廃棄物等の主体は北海岸から南の丘陵部にかけて存在するが（図1の（A））、一部丘陵部の尾根を越えて分布するもの（同（B））や飛び地に点在するもの（同（C））もある。これらは表1のように推計される。

表1 廃棄物等の分布状況

分布地点		主体部（A）	南斜面部（B）	南飛び地部（C）	合計
廃棄物量	面積（千m <sup>2</sup> ）	65.00	2.50	1.25	68.75
	体積（千m <sup>3</sup> ）	449.7	5.00	3.50	458.2
	重量（千t）	490.2	5.45	3.82	499.4
汚染土壌量	面積（千m <sup>2</sup> ）	18.75	0	0	18.75
	体積（千m <sup>3</sup> ）	34.75	0	0	34.75
	重量（千t）	60.81	0	0	60.81
覆土等	面積（千m <sup>2</sup> ）	30.00	0	0	30.00
	体積（千m <sup>3</sup> ）	19.38	0	0	19.38
	重量（千t）	33.92	0	0	33.92
合計	面積（千m <sup>2</sup> ）	65.00	2.50	1.25	68.75
	体積（千m <sup>3</sup> ）	503.8	5.00	3.50	512.3
	重量（千t）	584.9	5.45	3.82	594.2

- 注：1）汚染土壌の面積は廃棄物直下のものであり、したがって合計値では考慮しない。  
 2）これらの値は公調委調査を基に算出した。同調査では廃棄物の比重量を1.09t/m<sup>3</sup>、汚染土壌のそれを1.75t/m<sup>3</sup>としている。  
 3）覆土等の比重量は、汚染土壌と同様と仮定した。

- ③ 廃棄物等には重金属や有機塩素系化合物、ダイオキシン類等の各種の有害物質が相当量含有されており、最深部は地表より約18m（海拔ではTP=2m）まで達している。また、これら有害物質によって廃棄物層下面より約1mの直下土壌も汚染されている。
- ④ 本件処分地の浸出水ならびに地下水はその水位分布（図2に廃棄物層における地下水位コンターを、また図3にF測線に沿っての地下水位分布を示す）から判断すると、南及び東側の花崗岩山体から北海岸への流れが主流となっている。また有害物質による汚染は本件処分地内の地

下水にも及んでいる。

- ⑤ 周辺環境への影響について、海域の水質及び底質についてみると、現状では特に廃棄物等に起因すると考えられる汚染は明確に確認されていない。しかし、生物については他事例より濃度が高いと考えられる項目が一部にある。
- ⑥ 上記の点と本件処分地内の地下水及び有害物質の挙動とを併せて勘案すると、現状においても本件処分地内の有害物質が北海岸から海域に漏出しているものと考えられる。
- ⑦ 浸出水ならびに地下水の水位分布から、ごく少量ではあるが西海岸へのそれらの流出も想定される。
- ⑧ 北海岸土堰堤は波浪等の洗掘・浸食を受け、崩落が進行している（図4ならびに写真1）。本技術検討委員会の会期中にも一部でかなりの規模の崩落が生じたため、保全対策を講じるとともにその変状の監視を行ってきた。

### 3. 検討に当たっての主眼点

上記の本件処分地の現状を前提とするとともに以下の諸点に留意して対策・技術の検討に当たった。

#### 1) 飛び地などにある廃棄物等への対応

汚染防止の原則はその原因の除去を最善とする。前述した南斜面や飛び地にある廃棄物等は量も少なく、また厚さも薄い。そこでこうした地点の廃棄物等には、この原則論で対処する。すなわち、掘削し、本件処分地主要部に移動させる。こうした対応によって効率的な海域への汚染防止策が適用できるとともに、あとに続く中間処理の能率化にも有効である。

#### 2) 北海岸と西海岸への有害物質の漏出防止

北海岸を通じての地下水による海域への汚染ポテンシャルは極めて高い状態にあるものと想定され、早急に対策を実施しなければならない。主要なポイントは汚染地下水の発生量の抑制と遮水等による海域への流出防止である。

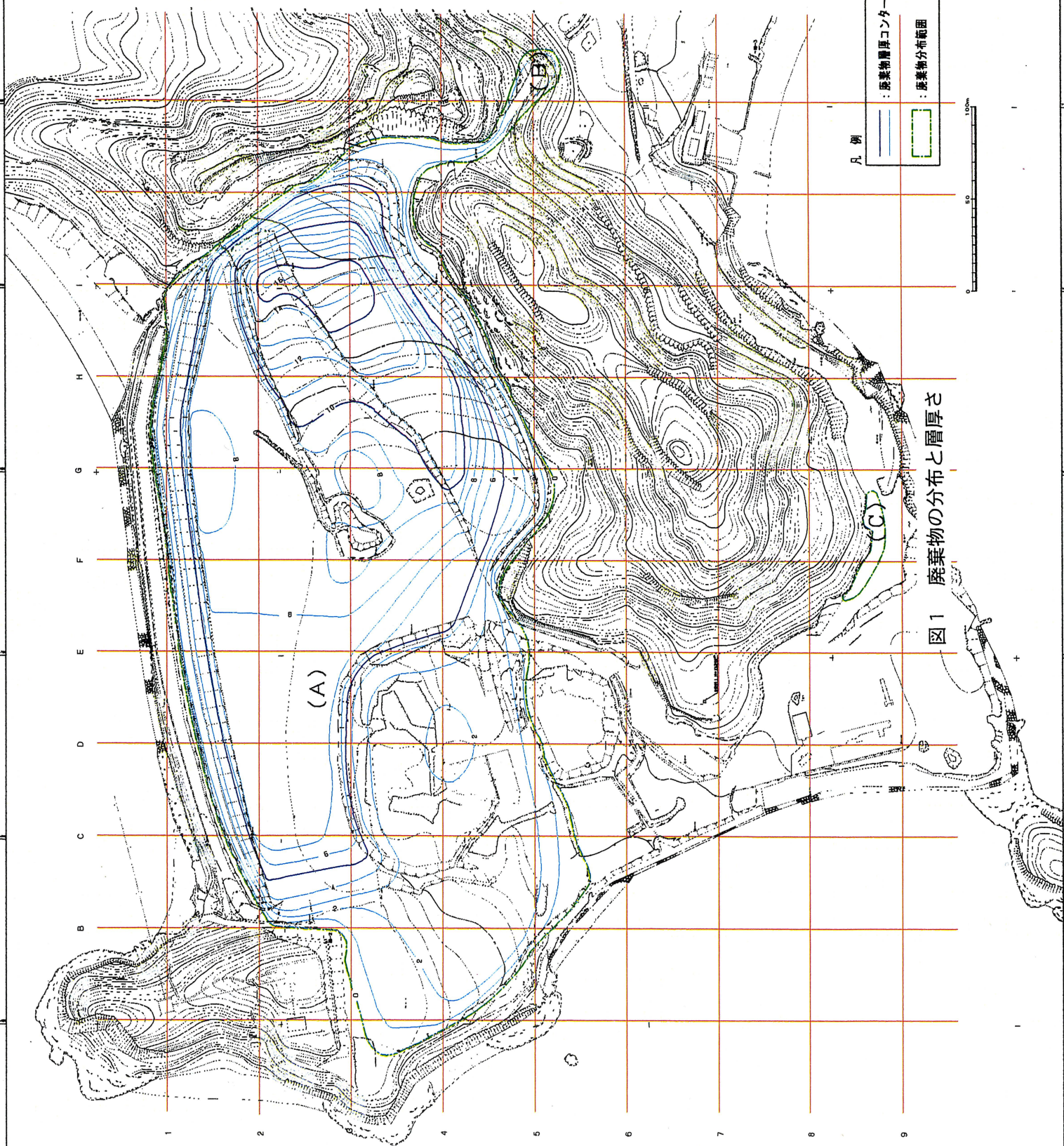
西海岸での地下水の流出量や有害物質の漏出量の推定は公調委調査だけでは不十分であり、そのため調査が今回の検討の一つの焦点である。それらの量の多寡やリスクレベル等を勘案して対策手法を検討する必要がある。

#### 3) 中間処理施設の整備に関する事項との関連

暫定的な環境保全措置の期間は、その工事完成から中間処理施設の運転開始までの期間とそれから後の中間処理施設が定常的に稼働し、廃棄物等の処理が完了するまでの期間に分けられる。後者の期間では遮水・揚水対策で発生する排水を中間処理施設内において有効利用する。したがって、前者の期間での排水処理については海域への汚染防止を念頭におきながら検討しなければならない。また、地下水の対策についても両者の関連の中で対応を検討するべき対象と考える。

中間処理では本件処分地内の廃棄物等の掘削・処理が行われるが、暫定的な環境保全措置での対策が中間処理の障害にならないように配慮する必要がある。具体的には処理対象量の増量を招いたり、また処理の困難性を増幅させるようなことは避けなければならない。

本件処分地の南側半分は自然公園法第2種特別地域に当たる（詳細は「中間処理施設の整備に関する事項」報告書を参照のこと）。こうした地域にあっては、工作物の新築、改増築に当たって環境庁長官の許可を必要とし、別途用地の確保の可能性がある場合には許可の取得が困難であることも予想される。本件処分地がこうした状況にある点も勘案し、暫定的な環境保全措置での対応のなかで中間処理施設の用地確保についても考慮しておく必要がある。



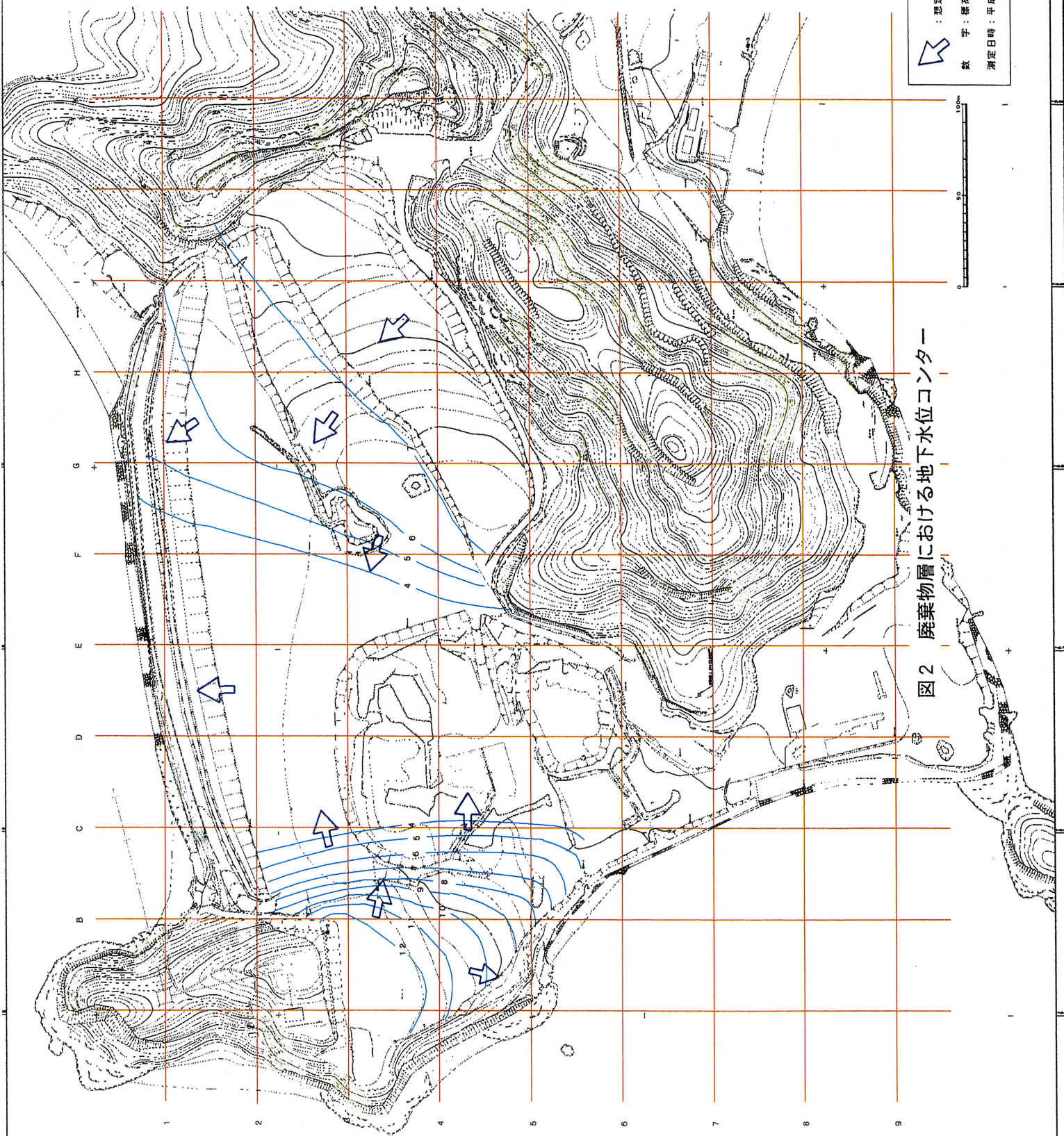
凡例

	: 廃棄物層厚コンター
	: 廃棄物分布範囲

0 50 100m

図1 廃棄物の分布と層厚さ



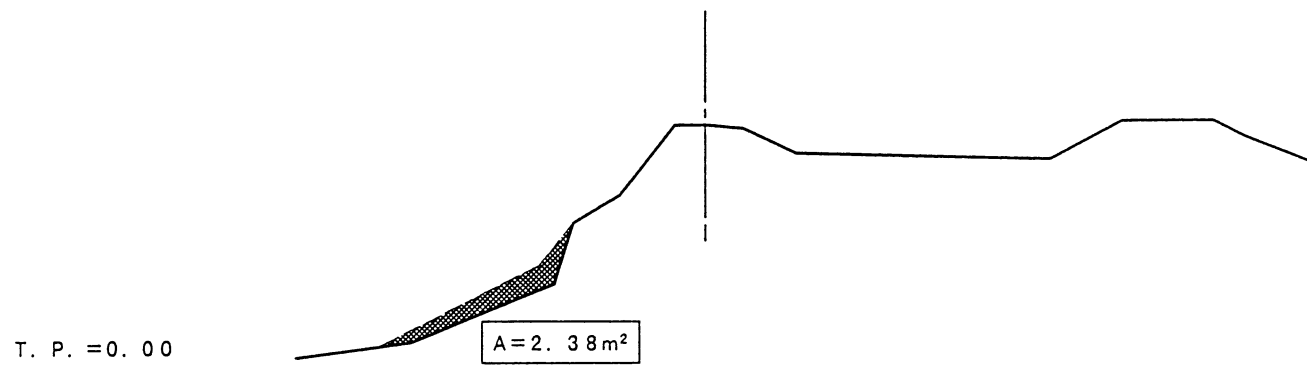


↑ : 測定される地下水の流出方向  
数字 : 標高 (T P m)  
測定日時 : 平成7年5月9日

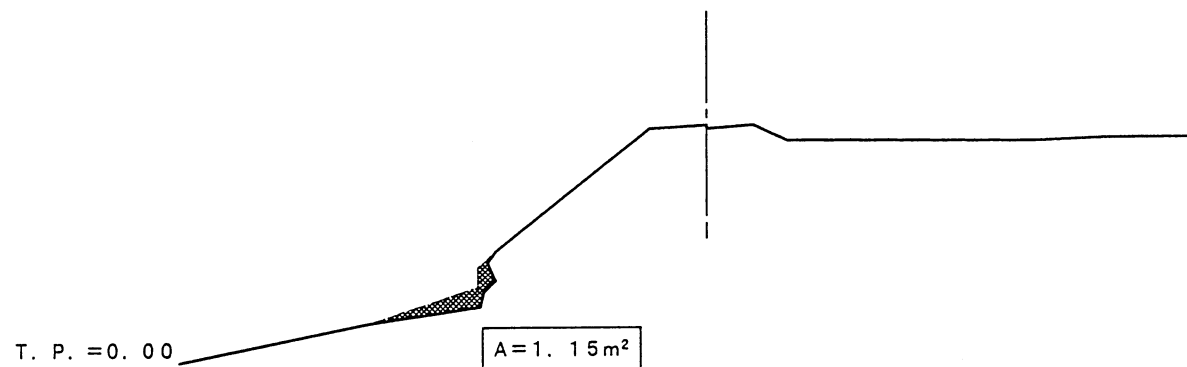
図2 廃棄物層における地下水位コンター



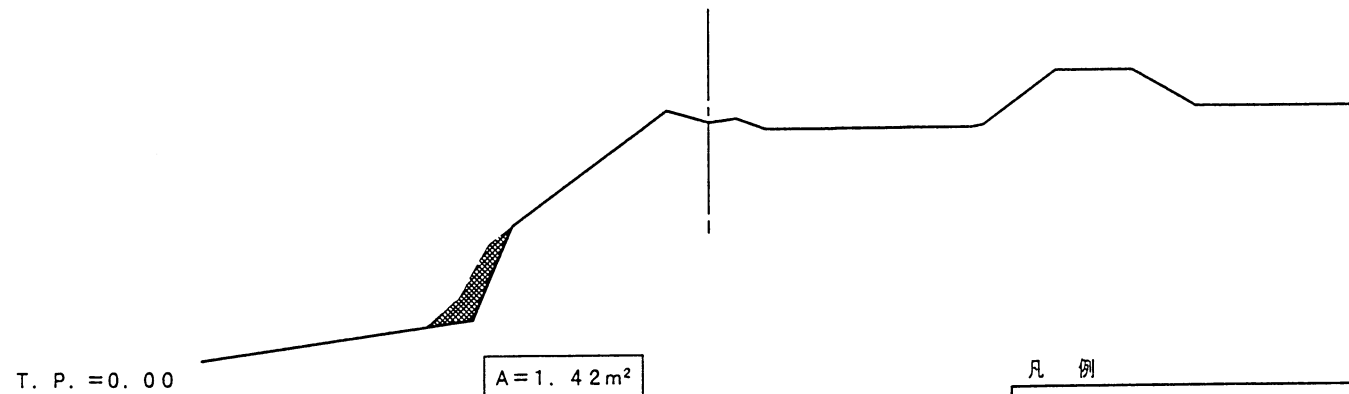
F 測線



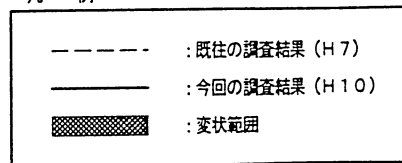
D 測線



C 測線



凡 例



既往調査：公害等調整委員会調停委員会による「豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件に係る調査検討結果（平成7年9月）」

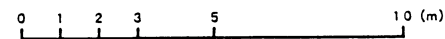


図4 北海岸土堰堤の断面の変化



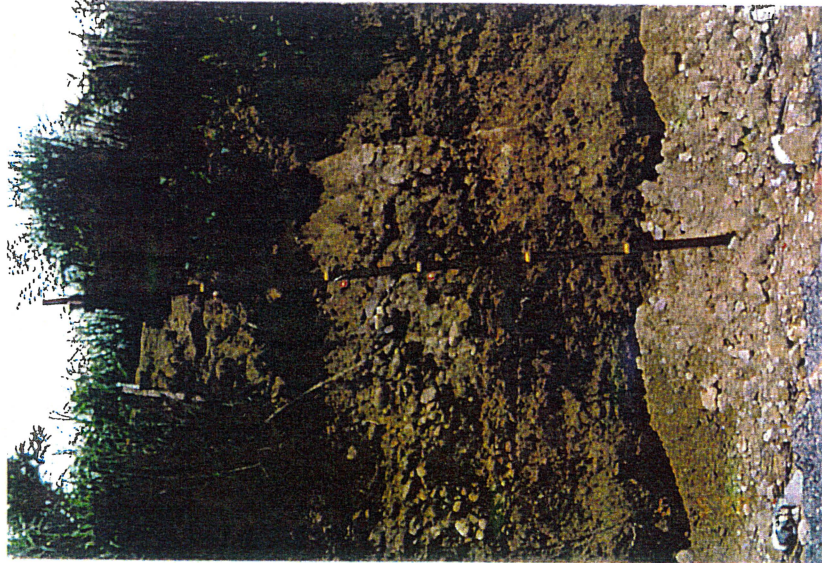
DE測線東側付近の変状状況写真

E測線  
崩落箇所  
DE測線



5月15日の  
変状状況

E測線東側付近の変状状況写真



6月5日の変状状況  
(測点④付近が崩落)



6月5日の  
変状状況  
(写真の中央付近  
の上部が崩落)

4) 工事中ならびに暫定対策期間中の周辺環境への配慮

標記の点に関しては、ここで検討している対応の趣旨からも、また本件処分地が直接は該当しないが今般制定されたいわゆる「環境アセスメント法」や廃棄物処理法改正で盛り込まれた生活環境影響調査の考えからも、十分な配慮が必要である。ここでの検討の一つの焦点として取り上げる。

5) 対策事業全体が終了した後の本件処分地の形態への配慮

申請人代表から豊島対策事業完了後において暫定的な環境保全措置での対応が自然回復の妨げにならないよう配慮してほしい旨の要請を受けている。具体的には、清浄化された地下水が本件処分地浄化後には正常に海域に流出される状況を望むということであり、暫定的な環境保全措置の適応技術や施工方法の選定に当たっては、この点にも配慮する。

6) 北海岸の土堰堤の保全

北海岸土堰堤では前述したように崩落等がみられており、その保全が急がれる。また変状等の監視も必要と判断される。北海岸の遮水対策の実施に当たって土堰堤は重要な役割を持ち、この点からもその保全措置を検討する。

4. 暫定的な環境保全措置に関する計画の概要

上述した本件処分地の現状ならびに検討に当たっての主眼点を勘案した上で策定した計画について、その概要を図5に掲げる。また、個々の対策・技術の概略と留意点について以下に示す。

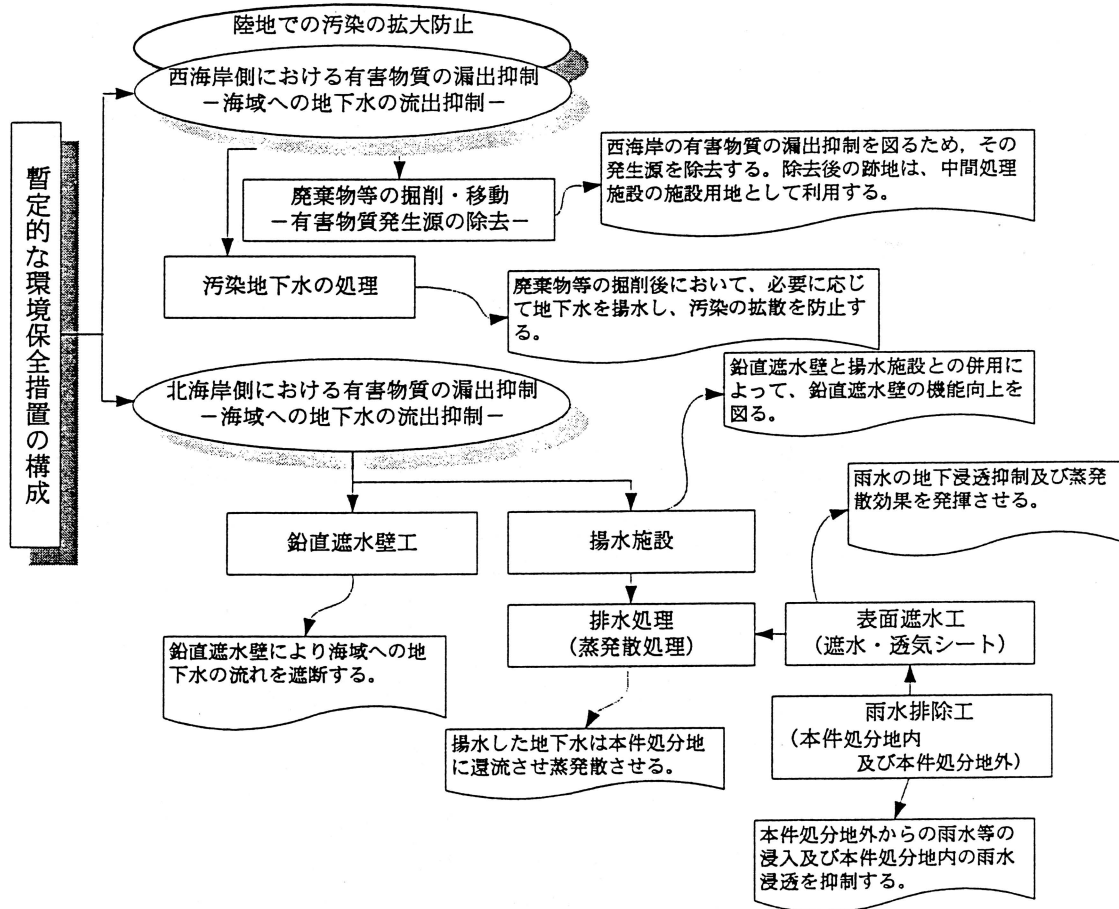


図5 暫定的な環境保全措置の概要

1) 南斜面部と南飛び地にある廃棄物等の掘削・移動

汚染の拡大防止に対する原則論に則り、図6の(B)と(C)地点にある廃棄物を掘削し、本件処分地の主要部に移動させ仮置きする。仮置きした廃棄物等は中間処理施設稼働時に処理する。現状のデータに基づくこれらの地点の掘削・移動量は、表2のように見積もられる。

表2 西海岸側等で掘削・移動対象となる廃棄物等の体積

地域	区分	体積 千 $m^3$
西海岸側	覆土材	13.90
	廃棄物	25.11
	汚染土壌	16.04
	土砂	20.35
	合計	75.40
南斜面部	廃棄物	8.80
	汚染土壌	0.0
	合計	8.80
南飛び地部	廃棄物	3.50
	汚染土壌	0.0
	合計	3.50

ただし、掘削・移動に当たっては以下の点について検討あるいは留意する。

- ① (B)及び(C)地点の廃棄物等は自然公園法第2種特別区域にある。その掘削・移動に当たっては事前に届出や許可等が必要である。
- ② 事前調査よって掘削・移動の対象となる廃棄物等の正確な量を把握する。
- ③ 南斜面部は急傾斜地であり、工法については検討を要する。
- ④ 両地点の掘削・移動は以下の西海岸側でのそれと併せて実施する。
- ⑤ 掘削・移動時の飛散防止には水散布等を行い、十分に配慮する
- ⑥ 対策実施後の浄化の判定に当たっては、今後の法制度の動向も注視する。
- ⑦ 両地点とも掘削・移動後には清浄な埋土材を用いて整地する。

2) 西海岸近傍の廃棄物等の掘削・移動

地下水の流出に伴って有害物質の漏出の可能性のある西海岸側(図6の(A)地点)についても、汚染源の除去の原則の採用に加え、中間処理施設の用地確保も考慮して廃棄物等を掘削・移動し、本件処分地主要部に仮置きする。仮置きした廃棄物等は中間処理施設稼働時に処理する。この地点の廃棄物層厚は約3m程度と薄く、またその下位には比較的浅い深度より透水性の低い花崗岩層が分布する点は有利である。想定される移動量を上記の表2に示す。

跡地は中間処理施設用地として利用することを想定し、整地・盛土等の敷地造成を施した状態で約2haを確保できるように配慮した。掘削後の形態と処分地主要部での仮置きの状況を図7に示す。

新たに生じる廃棄物層の法面は発生土を用いて覆土を行い、浸出水の抑制を図る。また掘削移動区域側には土堰堤を築き、これと本件処分地主要部との間に約10mの緩衝区間を設ける。この区間を承水路として本件処分地主要部からの表流水を貯留する。海域放流を原則とするが、十分な安全性をチェックし汚染されている場合は本件処分地主要部に還流する。整地後の掘削移動区域には雨水排水路を敷設し、その集水は約600 $m^3$ の容量の沈砂池を経由させて海域に放流する。汚染がある場合には承



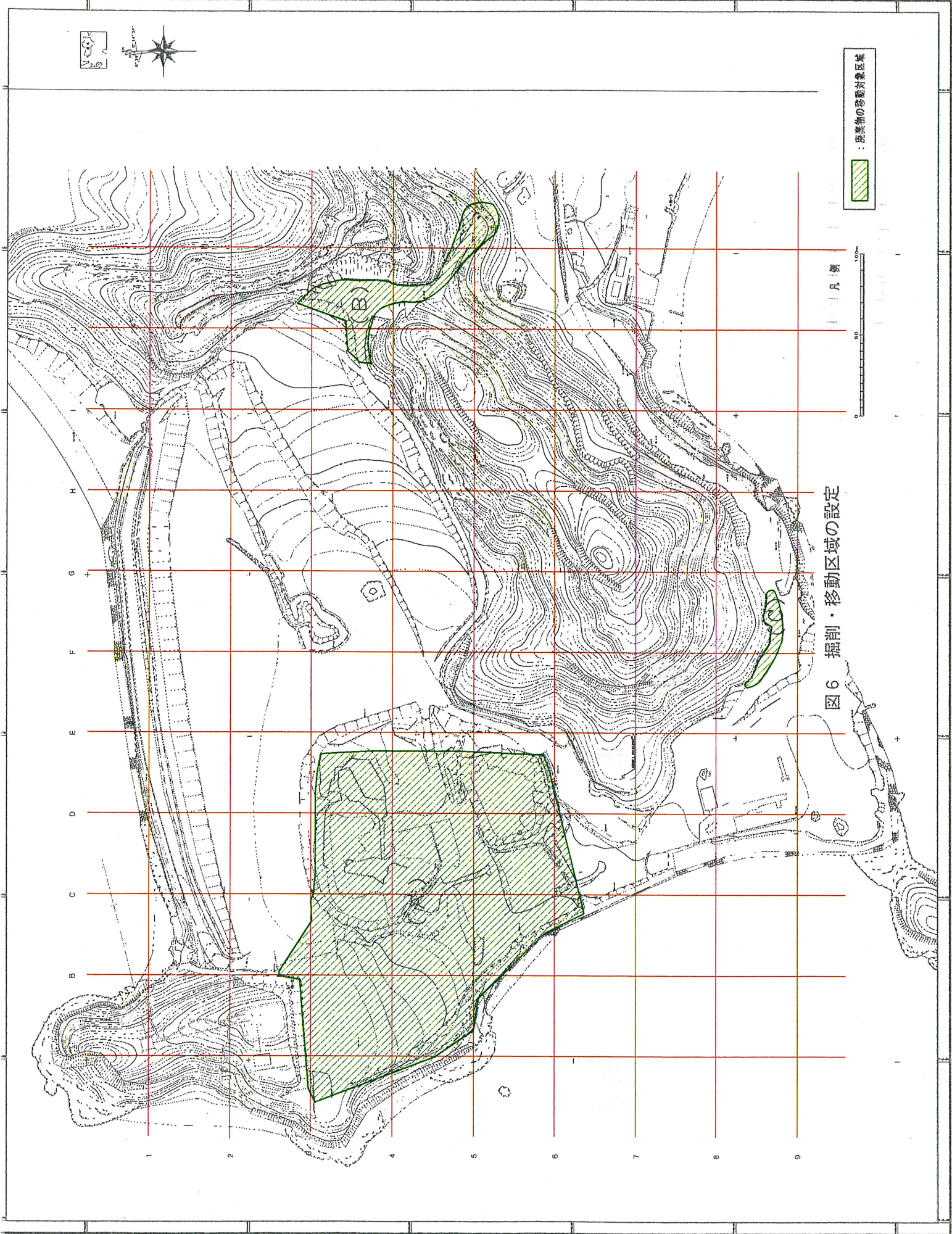


図6 掘削・移動区域の設定



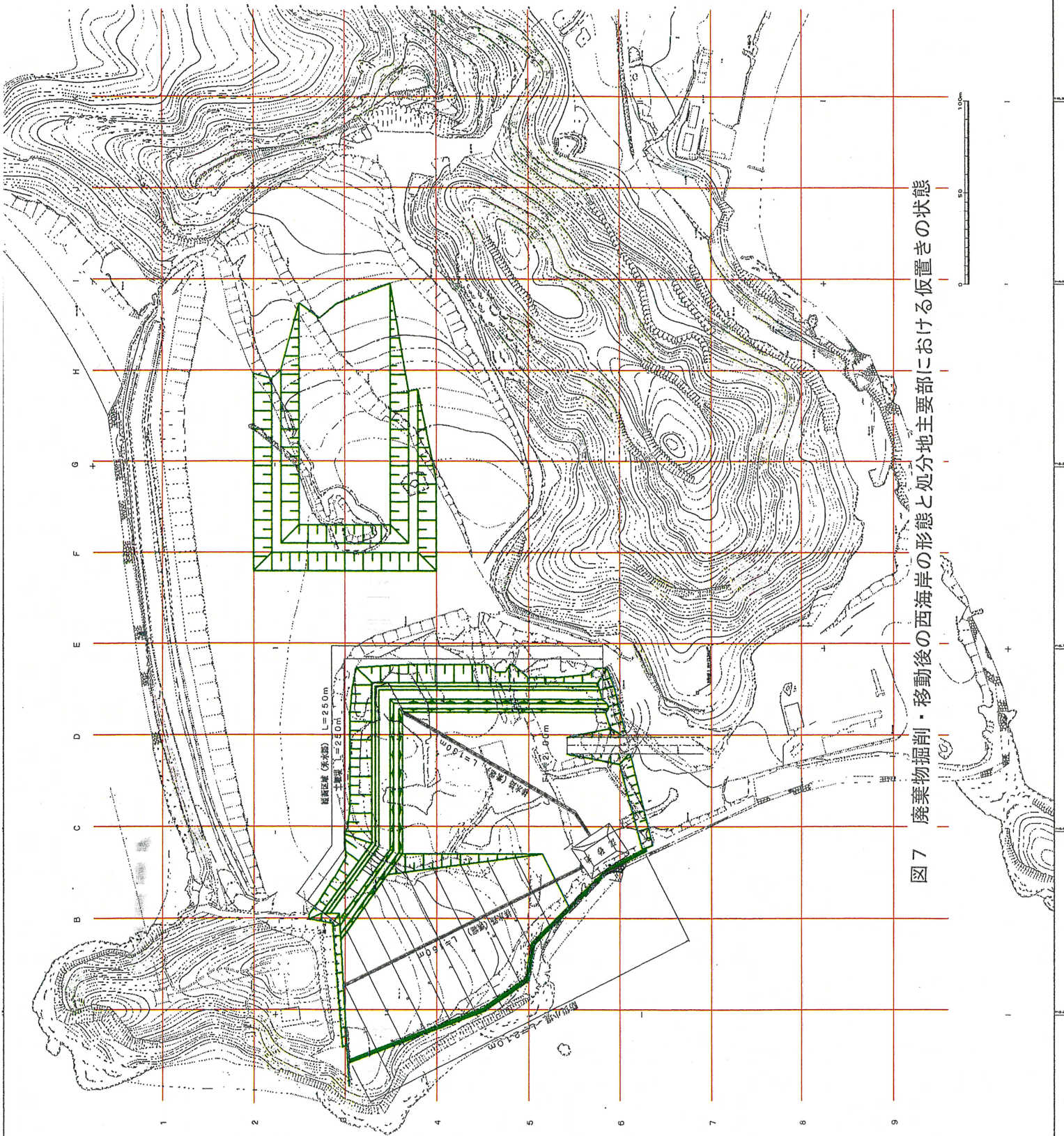
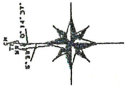


図7 廃棄物掘削・移動後の西海岸の形態と処分地主要部における仮置き場の状態

水路の貯留水と同様、本件処分地主要部に還流させる。また西海岸沿いには防災小堤を設け、雨水が直接海域に流出しないように配慮する。仮置きに当たっては、その安定性を十分に配慮した土工定規を採用する。

西海岸側の水理地質特性に関する今回の調査を基にしたF 2 - C 5 測線断面の浸透流解析の結果では、上記のような対策によって図8に示すように地下水の流出量が低下するものと予想される。

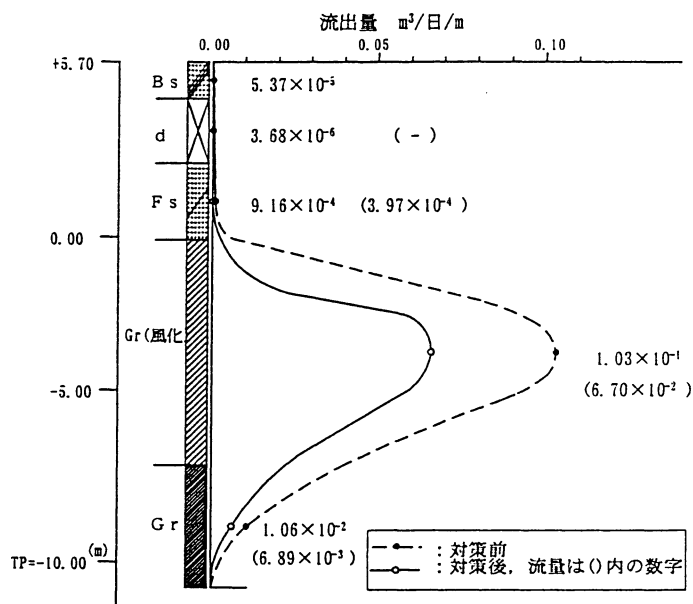


図8 対策前後における各地層別の海域方向への流出量

仮置きした廃棄物等の処理や掘削・移動に当たっての主な留意点は1)と同様である。さらに西海岸側にある廃棄物等の特殊性から以下の点にも配慮する。

- ① 公調委調査では高濃度の汚染物質が存在する可能性も指摘されている。現在、本技術検討委員会ではこうした廃棄物の地上からの探索法について検討を進めており、その成果を活用する必要がある。
- ② 掘削に当たっては浸出水等が直接海域に流出しないように掘削順序に配慮するとともに、掘削箇所には仮設の沈砂池を設け、汚水等の管理ができるような配慮も必要である。
- ③ 高濃度の汚染物質の存在が確認された場合には、テント内掘削・ガス浄化等の工法を採用する。なお、その判断基準や工法の詳細は別途検討の「中間処理施設の整備に関する事項」報告書を参照されたい。
- ④ 地下水についても局地的にかなり高濃度に汚染された地点の存在も想定される。こうした地点については継続的に監視を行うとともに必要と判断される場合には揚水を実施するなどの対策を検討する必要がある。また、中間処理施設の稼働段階では汚染地下水を揚水して処理施設の用水として用いることも検討すべきであろう。

3) 本件処分地外周からの雨水の排除と波浪による浸入海水の排除

前述したように、海域への有害物質の漏出防止には汚染地下水の発生抑制も重要な事項である。ここでは本件処分地主要部の南側と東側に本件処分地周囲からの雨水排除のための排水路を計画する。概要を表3と図9に示す。両排水路とも廃棄物等の存在区域から十分余裕をもって敷設する。東側排水路からの雨水は集水ますを経て、土堰堤上の海水排除用の排水路に流れ、最終的に海域に放流される。南側排水路の雨水は沈砂池（本件処分地内の雨水の排除の項で詳述する）を経て、海域に放流される。南側排水路の流域はその後背地が丘陵部であり、流域面積は概ね2.61haと見込まれる。また東側でも丘陵地帯が流域に相当し、その面積は約0.29haと想定される。なお、降雨量に関しては1/10年確率を採用し、また安全率は1.2とした。

表3 処分地外からの雨水排水路の概要

項目	単位	数値	
		南側排水路	東側排水路
流域面積 A	ha	2.61	0.29
延長 L	m	350	120
降雨強度 I	mm/hr	131.1	143.6
設計流量 $1.2 \times Q$	m <sup>3</sup> /sec	0.567	0.083
開渠断面	mm	U550×550	U350×350

また、越波による海水の排除を目的に土堰堤の天端の北海岸側にも排水路を設ける。この排水路は天端部の雨水排除にも使用される。これらの集水は排水施設を経て海域に放流する。

#### 4) 本件処分地内の雨水の排除

本件処分地外からの雨水排除と同様の理由により、本件処分地内には表面遮水を施すとともに排水路を敷設し、集水は沈砂池を経由させ安全を確認した後、海域に放流する。表面遮水には「遮水・透気シート」を用いる。これは後述する鉛直遮水壁と揚水施設によって集められた本件処分地内の汚染地下水の排水処理システムとして、本件処分地の表面の蒸発散機能を活用するためである。この工法の採用により雨水の地下浸透を抑制し、鉛直遮水壁の機能向上を期することができるとともに、透気性であることからガス抜きの効果も期待できる。また、本件処分地からの汚染物質の飛散防止にも有効であり、さらに遮水材料の点からは中間処理施設での処理負荷の増加を引き起こさない点も有利である。遮水・透気シートはこれまで主にマルチング材等として農業土木分野で多く使用されているが、埋立完了後の一般廃棄物最終処分場の表面被覆材としても一部で使用され始めている。耐用年数は大気暴露の状態では約2年といわれており、上述した想定使用期間をほぼ満足する。このような遮水・透気シートは表4に示すような機能性を有している。

表4 遮水・透気シートの機能データ

項目	数値	試験方法
耐水圧(mm・Aq)	1471	JIS-L1092 A法
透湿度(g/m <sup>2</sup> /日)	4070	JIS-Z0208 修正法
通気度(sec/100cc)	120	JIS-P8117 B型

- 注：1)シート材料は保全シート2460PARによる  
 2)耐水圧：シートに水圧をかけ、水が漏れる時の圧力  
 3)透湿度：水蒸気がシートを通過する量  
 4)通気度：空気がシートを通過する時間



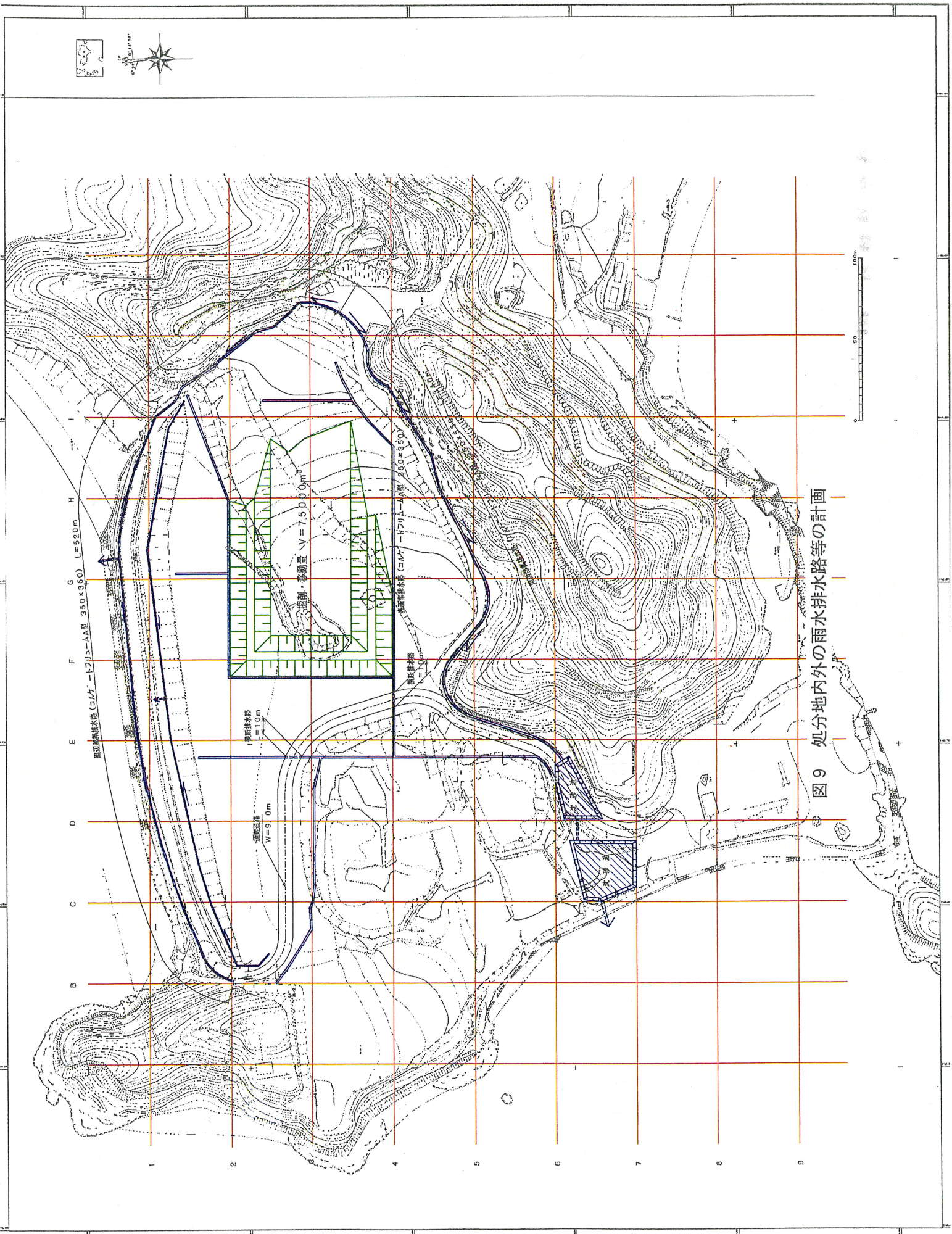


図9 処分地内外の雨水排水路等の計画



なお中間処理の実稼働時においても、このシートの使用を続けるが、その際の局所的な張り替えも可能である。図10には遮水・透気シートの敷設位置を、また前掲図9には本件処分地内の排水路計画を示す。

本件処分地内の排水路は、暫定的な環境保全措置から中間処理施設の稼働までの期間では常設され、その後は中間処理に合わせた掘削・搬出に伴って敷設替えされる。排水路1本当たりの集水面積を概ね7000m<sup>2</sup>程度とし、U350×350の排水路で計画する。また、土堰堤の天端には、前述した越波対策用に加え、本件処分地に近接して廃棄物等からの浸出水に対する排水路も敷設する。

本件処分地外の排水路と合わせて本件処分地内の流末には、沈砂池を設けるものとする。沈砂池に集水した雨水は、中間処理施設において用水として利用する。したがって、沈砂池には貯留機能を持たせる必要があり、これが容量決定の制約条件となる。中間処理施設において期待される沈砂池の容量は約4000m<sup>3</sup>必要と想定されており、本計画ではこの量を見込む。

#### 5) 鉛直遮水壁による北海岸からの地下水流出の抑制

北海岸側については、海岸線に沿って鉛直遮水壁（後述するように揚水工を併用する）を打設し、これによって地下水や有害物質の流出・漏出の抑制を図る。

遮水壁の透水係数を $1 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$ とし、その打設深さと揚水併用の有無による海域方向への地下水流出量との関係をF測線での浸透流解析を行って検討した。図11は遮水壁のみの場合であり、図12は揚水を併用したときの結果である。なお、揚水はトレンチドレーン方式とし、トレンチの深さは $TP=0\text{m}$ を想定している。遮水壁の根入れ深さの実寸については図13を参照されたい。両図からは揚水が有効であること、また打設深さとしてFs層まで（Ac層上面まで、遮水壁実寸としては約18m）が効果的であることが示される。鉛直遮水壁と揚水を併用し、打設深さをFs層までとした場合には、海域への地下水流出量は現状の約1/16に削減できるものと推定される。また、このような条件の下での各地層別の流出量は図14のように削減される。

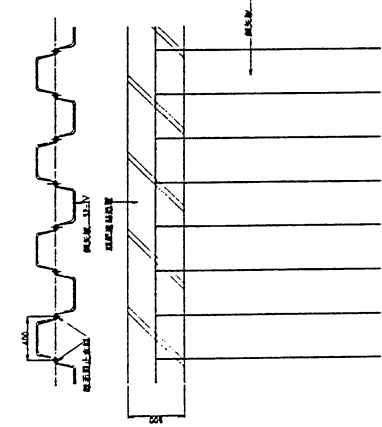
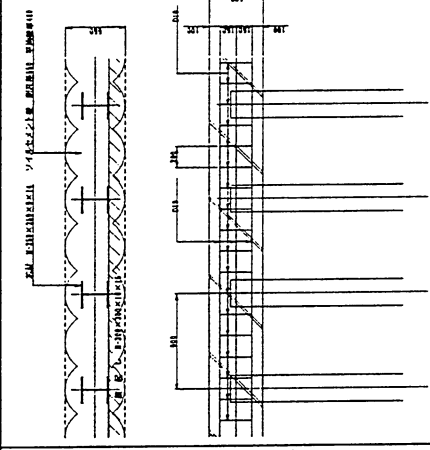
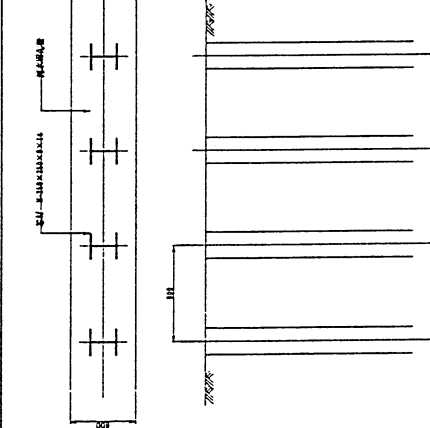
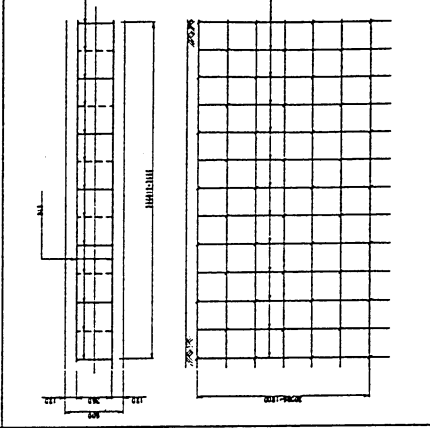
さらに移流拡散解析の結果によれば土堰堤下部の有害物質（代表としてベンゼンをとった）の濃度も図15に示すように低下する。

このような条件を満足するとともに信頼性や抗土圧構造物としての強度、施工実績等を勘案すると表5のように鋼矢板壁、柱列式ソイルセメント壁、泥水固化壁、コンクリート壁が鉛直遮水壁の材料・工法の候補として上げられる。経済性、施工性等を勘案すると本件処分地の場合、遮水機能を強化した鋼矢板工法（止水剤塗布）もしくは柱列式ソイルセメント壁工法（補強材挿入）が適切と判断される。なお、両者のいずれにあってても対策事業完了後、適切な深度で切断するかあるいは通水のための水抜きや暗渠排水を設ける等で地下水の流れの復元は可能であると考えられる。

北海岸側で計画する鉛直遮水壁は、海岸土堰堤上で打設することになる。この場合、打設位置は廃棄物層に触れることがないこと、揚水施設の設置が可能であること、海岸土堰堤の維持管理用の通路を確保できること等を勘案したうえで設定する。図16には鉛直遮水壁の打設位置に関する概要を示す。越波に対しても十分な高さが必要となるが、この点に関しては土堰堤の保全方法の項で詳述する。

北海岸側における地質分布状況によると、土堰堤の端部では不透水層として期待できる花崗岩層が露出するような状況にある。したがって鉛直遮水壁は図17に示すように、その端部を花崗岩に接するような形状で打設する。また総延長は図18に示すように370m程度となる。

表 5 鉛直遮水壁の比較

工 法	第1案 鋼矢板	第2案 柱列式ソイルセメント壁	第3案 泥水固化壁	第4案 コンクリート連続壁
概 要				
工法概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・継手止水材を塗布したSP-IV鋼矢板を打設し、土留壁を兼ねた遮水壁を構築する。</li> <li>・最も一般的な工法であり、施工実績も多い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土とセメント系懸濁液を原位置で混合・攪拌し、地中にソイルセメント壁を構築する。</li> <li>・抗土圧機能を持たせるため、芯材としてH鋼(H-250)を挿入する。</li> <li>・H型鋼で応力を負担させるため、低強度の壁体で土留が可能となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自硬性安定液を使用して溝渠を掘削し、安定液を硬化させて連続した止水壁を構築する。</li> <li>・抗土圧機能を持たせるため、芯材としてH鋼(H-250)を挿入する。</li> <li>・掘削機の位置管理装置等により高い施工精度が確保できる。</li> <li>・H型鋼で応力を負担させるため、低強度の壁体で土留が可能となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掘削機を用いて地中に連続した溝を掘り、この溝に地上で組んだ鉄筋籠を挿入しコンクリートを打設して連続した地下壁を構築する。</li> <li>・均質で高強度のコンクリート壁体が構築できることから、信頼性に優れる。</li> <li>・掘削機の位置管理装置等により高い施工精度が確保できる。</li> </ul>
長 所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最も一般的な工法であるため、施工者が限定されない。</li> <li>・工期が最も短い。</li> <li>・継手止水壁を用いることにより、一般的な鋼矢板に比べて遮水性能が向上する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掘削残土（スライム）の処理が必要となる。残土は産業廃棄物として処理する。</li> <li>・地盤の性状に応じたセメント添加量を設定する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掘削残土（スライム）の処理が必要となる。残土は産業廃棄物として処理する。</li> <li>・地盤の性状に応じたセメント添加量を設定する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工機械が大規模となり、海側に仮設足場が必要となる。</li> <li>・鉄筋組立・加工が必要なため、別途施工ヤードを確保する必要がある。</li> <li>・掘削泥水及び掘削残土の処理が必要となる。泥水及び残土は産業廃棄物として処理する。</li> </ul>
短 所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・長尺(L=18m)であるため、現場での溶接が必要となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掘削残土（スライム）の処理が必要となる。残土は産業廃棄物として処理する。</li> <li>・地盤の性状に応じたセメント添加量を設定する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掘削残土（スライム）の処理が必要となる。残土は産業廃棄物として処理する。</li> <li>・地盤の性状に応じたセメント添加量を設定する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工機械が大規模となり、海側に仮設足場が必要となる。</li> <li>・鉄筋組立・加工が必要なため、別途施工ヤードを確保する必要がある。</li> <li>・掘削泥水及び掘削残土の処理が必要となる。泥水及び残土は産業廃棄物として処理する。</li> </ul>
概算工費 (直工費、運搬費除く)	21,000 円/m <sup>2</sup>	23,000 円/m <sup>2</sup>	38,000 円/m <sup>2</sup>	40,700 円/m <sup>2</sup>
概算工事工程 (運搬除く、機械1台/ト)	80 日	130 日	180 日	160 日
総合評価	○	○	△	△

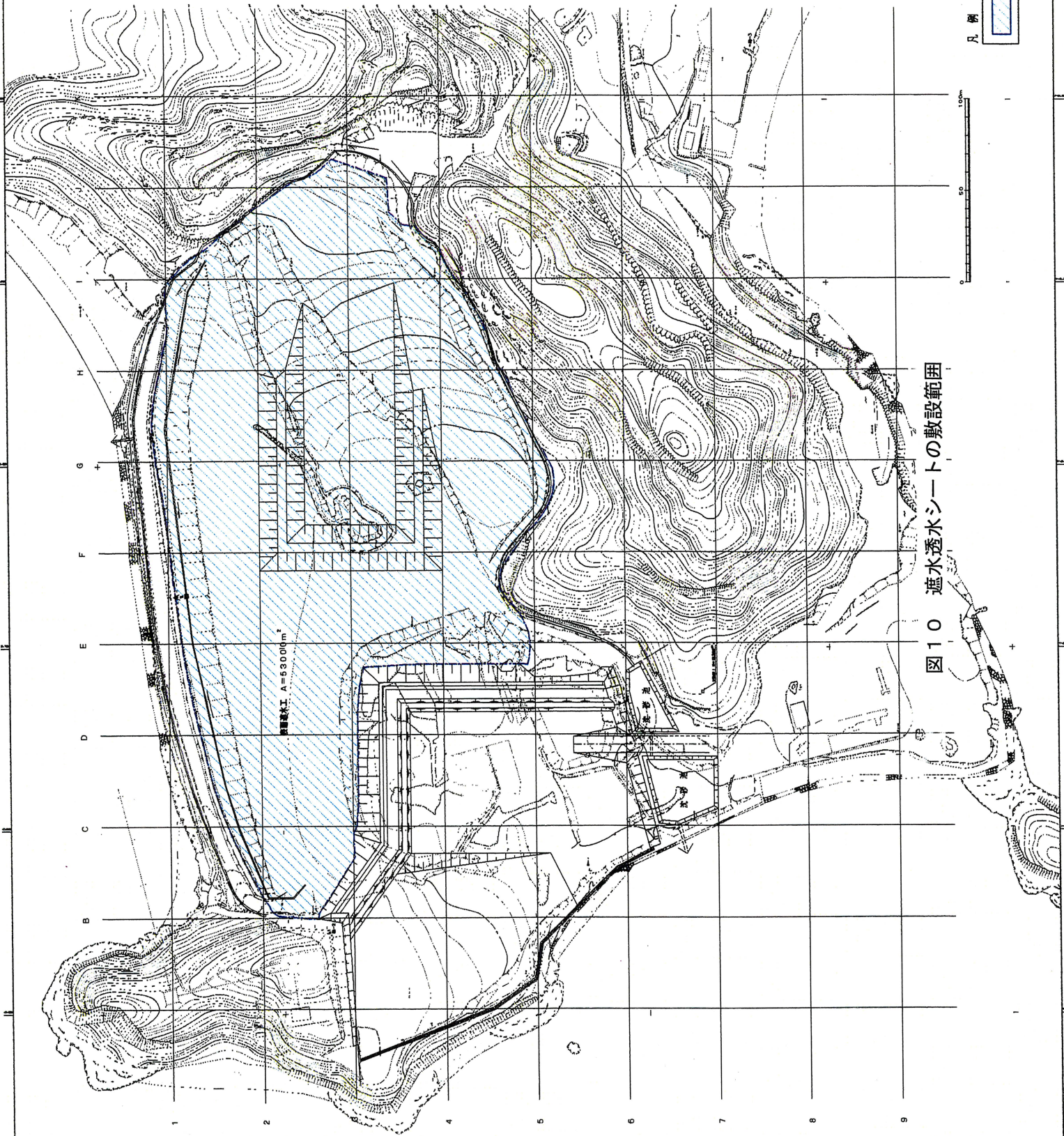
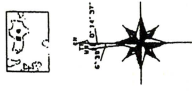
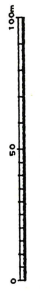


図10 遮水透水シート敷設範囲

凡例

敷設範囲





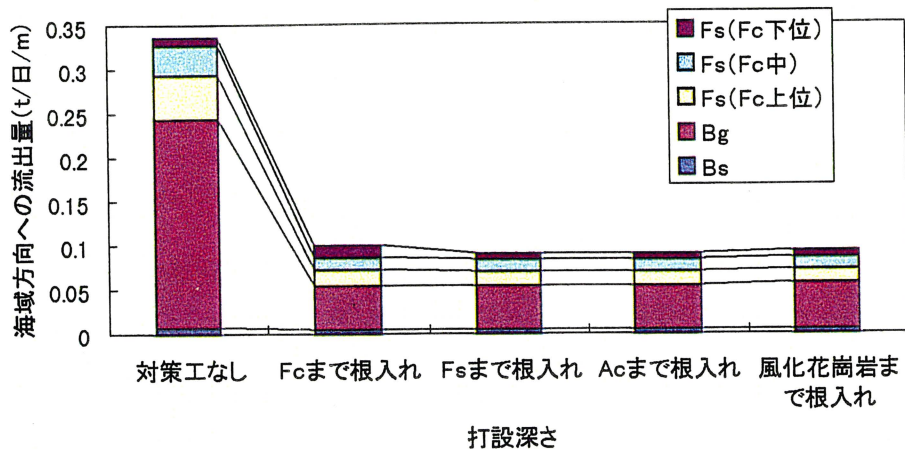


図1 1 遮水工のみの場合の効果

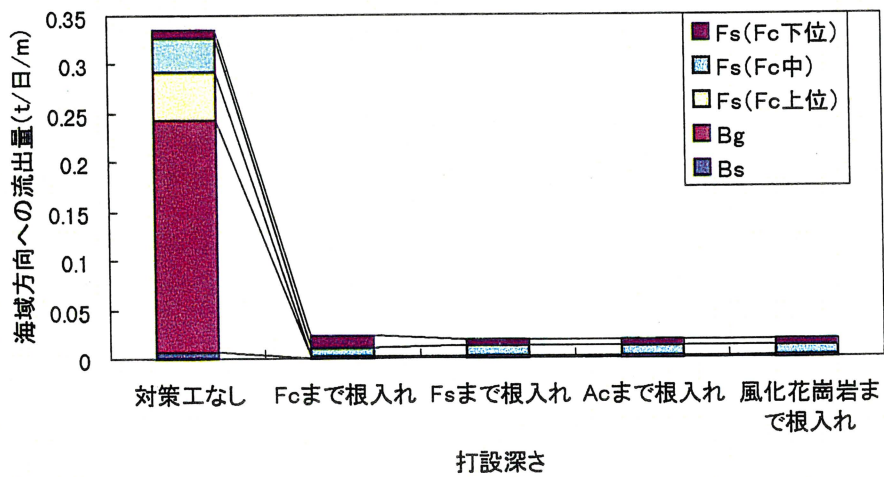


図1 2 遮水工+揚水工の場合の効果

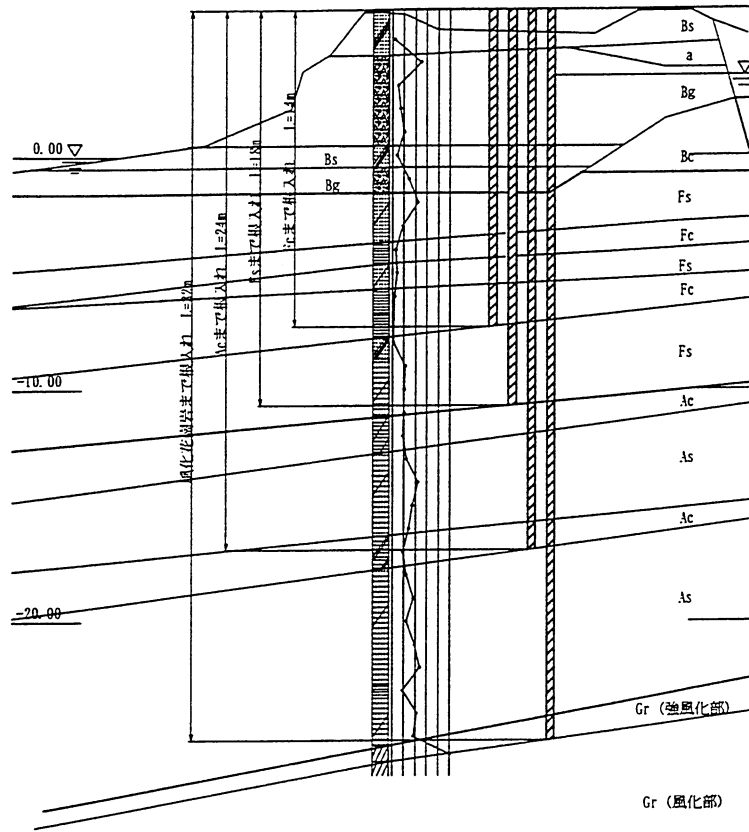


図 1 3 鉛直遮水壁の打設深さ

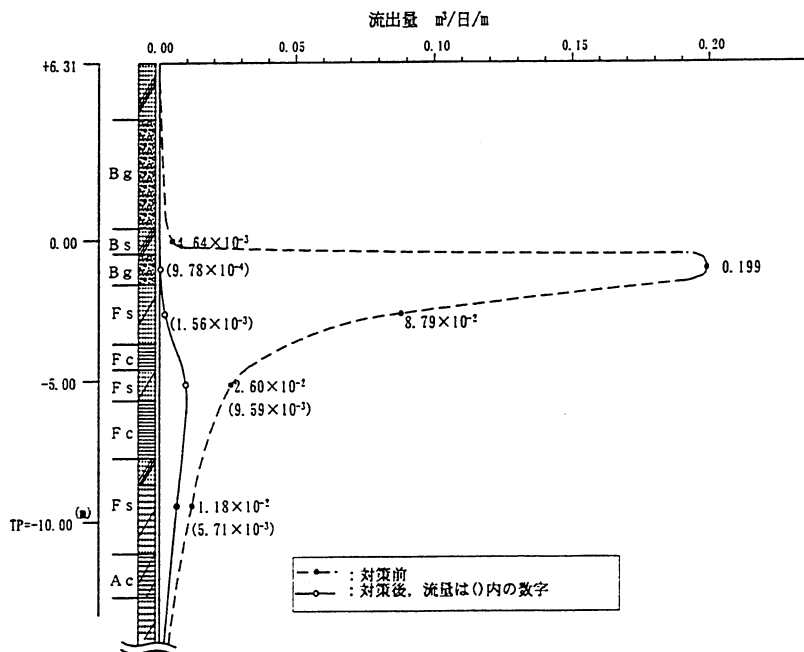


図 1 4 各地層別の海域方向への流量 (北海岸側)

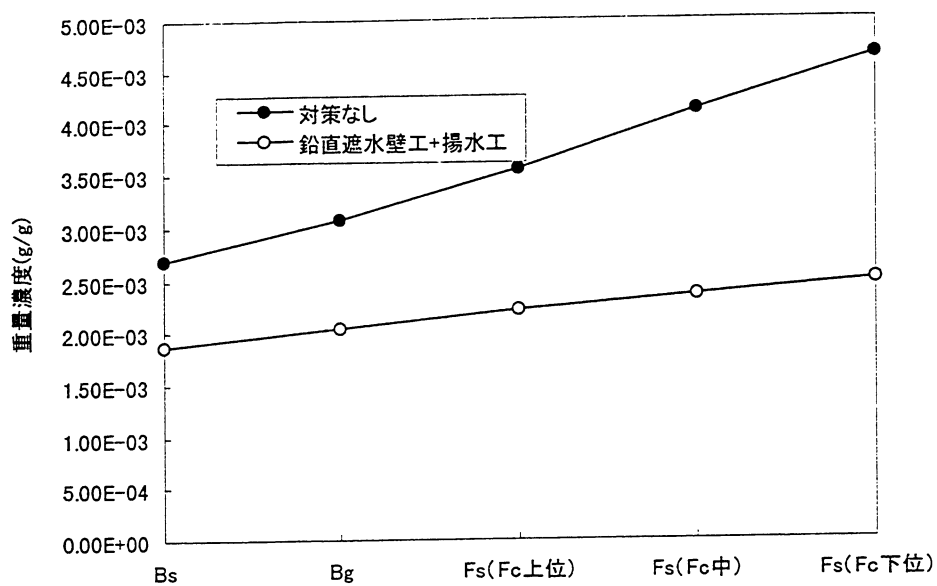


図15 対策前後の地層別のベンゼン濃度分布（北海岸土堰堤）

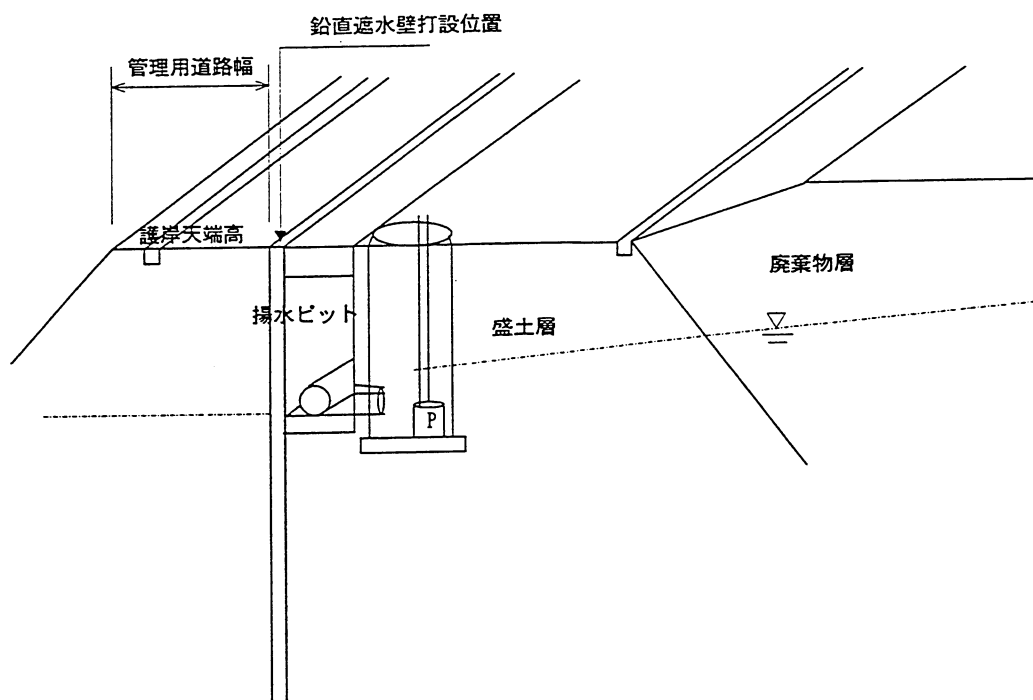


図16 鉛直遮水壁打設位置の概要

鉛直遮水工 H=18m, L=370m, A=58000㎡

集水遮水工 B=2.0m, 設置排水管φ500, L=330m

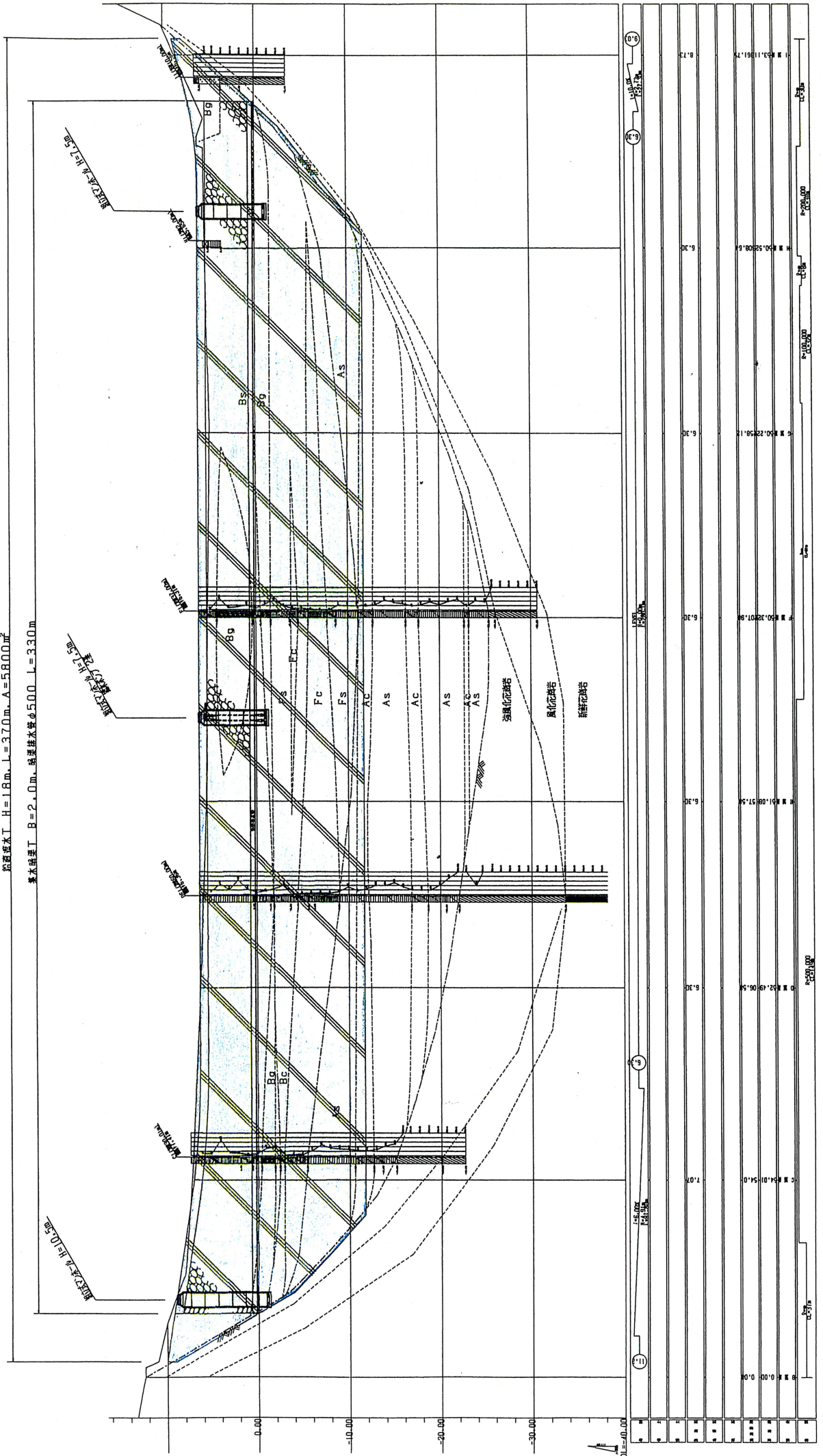


図17 鉛直遮水壁の横断面



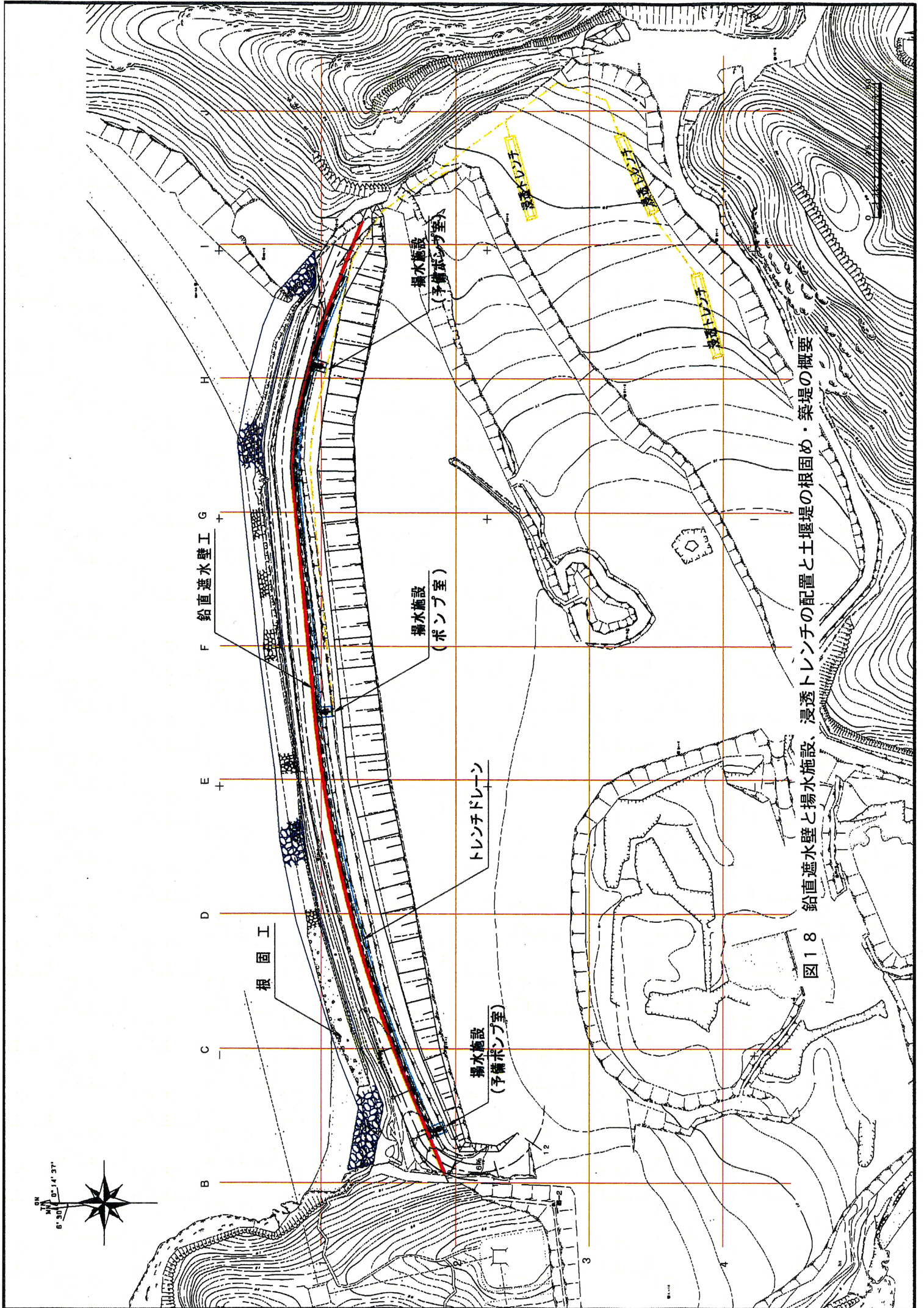


図18 鉛直遮水壁と揚水施設、浸透トレンチの配置と土堰堤の根固め・築堤の概要



鉛直遮水壁の実際の施工に当たっては、以下の点に留意する。

- ① 土堰堤のE測線付近には公調委調査によると数10cm程度の厚さでの燃え殻が分布している。この区域については鉛直遮水壁の打設時に対象物を掘削・移動する必要がある。
- ② 上記の廃棄物等と合わせ、設置に伴う発生残土は処分地主要部に仮置きし、中間処理施設稼働時に処理することが最適であると考えられる。
- ③ 鉛直遮水壁打設地点については、その周辺のチェックボーリングを行って詳細な地質特性の確認を実施する必要がある。

#### 6) 揚水の方法

鉛直遮水壁の機能は揚水を併用することによって大幅に向上することを以上で示した。揚水施設の形式としては、トレンチドレーンや開口トレンチ、井戸等が考えられ、その比較結果を表7に示す。機能や偏土圧に対する強度、経済性等を勘案すると、トレンチドレーン形式が優れていると判断される。

揚水トレンチの設定深さの決定に当たっては、有害物質の漏出抑制とともに排水処理の負荷を考慮する必要がある。浸透流解析（遮水壁の透水係数 $1 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$ 、打設深さF s層まで）によれば、トレンチを深くすると図19のように海域方向への流出量は減少するが、マイナス方向の流出量、すなわち海水浸入が懸念される。こうした結果は図20に示すように揚水量の増加に繋がる。ここではこれらの点を勘案して、揚水トレンチの水位を平均海面のTP=0mに設定する。

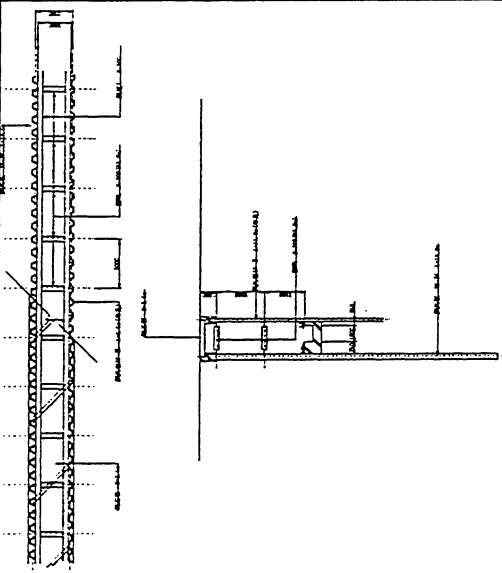
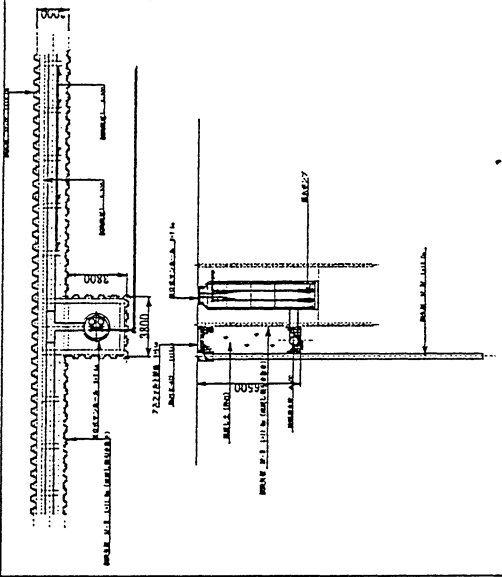
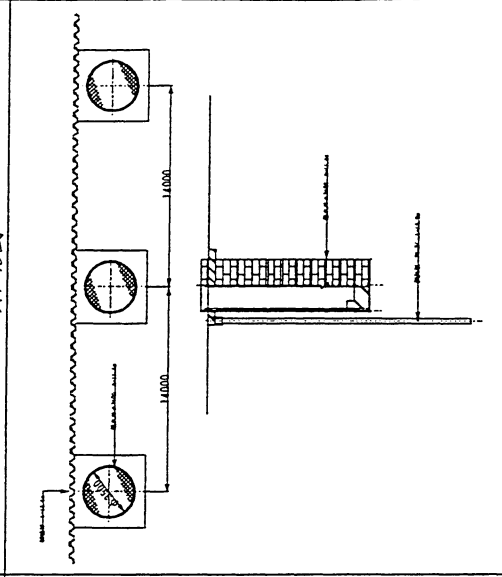
揚水量としては表面遮水と鉛直遮水壁ならびに揚水の施工が必ずしも同時期になるとは限らないこと、また表面遮水は中間処理施設の稼働中に敷設替えが生じること等を考慮して安全側をとり、1mm/日の恒常的な降雨条件下における値を計画値として採用する。したがって、必要揚水量はトレンチ総延長を370mとし、133 m<sup>3</sup>/日となる。

トレンチドレーンは幅2mとし、底部にはφ500mm程度の有孔ポリエチレンの暗渠排水管を設置する。その上部を透水性の良好な砕石等で埋め戻す。排水ピットは中央部と両端部に設置し、常時は中央部のみの使用とする。揚水ポンプの仕様を表6に示す。2基準備し、1基を予備とする。このポンプはφ1500mmの組立式マンホール内に設置する。揚水施設の設置位置を前掲図18に、またその構造等の詳細を図21に示す。

表6 揚水ポンプの仕様

項目	諸元
ポンプ形式	着脱式水中汚水ポンプ
ポンプ吐出量	0.28m <sup>3</sup> /min
全揚程	27.5m
流入管口径	φ100mm
送水管口径	φ100mm
送水管種	DCIP (ダクタイル鋳鉄管)
電動機出力	11.0 kW
運転方式	水位による自動交互運転

表 7 揚水施設の形式比較

工 法	開口トレンチ形式	トレンチドレーン形式	井戸形式
概 要			
工法概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・遮水壁沿いに深さ 6.5m の開口トレンチを掘削し、集水トレンチとして用いる。</li> <li>・地下水は、土留壁として使用する鋼矢板に穴を開けることにより集水し、トレンチ中に設けるポンプにより揚水する。</li> <li>・連続した地下水低下効果が期待できるため、工法としての確実性に優れる。</li> <li>・維持・管理性に優れる。</li> <li>・工期が最も短い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・遮水壁沿いに掘削したトレンチを砕石等で埋戻し、仮設矢板を引き抜き、トレンチドレーンとして用いる。</li> <li>・地下水は、トレンチドレーン中に敷設する暗渠集水管で集水し、別途設ける揚水施設で揚水する。</li> <li>・連続した地下水低下効果が期待できるため、工法としての確実性に優れる。</li> <li>・対策終了後に残される施設は 3 案中最も少ない。</li> <li>・経済性に優れる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・深さ 10m の集水井を 14m 間隔に配置し、トレンチあるいは暗渠と同程度の集水効果を持たせる。</li> <li>・集水した地下水は、各井戸からポンプで揚水する。</li> <li>・大規模な施工機械が不要である。</li> <li>・残土等の発生が少ない。</li> </ul>
長 所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土留矢板が全損となる。また、長期間放置後は引き抜きが困難と推定されるため、対策工終了後も土留矢板は放置される。</li> <li>・廃棄物が土留壁付近まで分布している場合には、廃棄物掘削時に土留矢板に過大な編土圧が作用する。</li> <li>・残土等の発生が多い。</li> <li>・安全性の問題に対しても対応が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・維持・管理性に劣る。(ただし、目詰まり等が発生しても、埋戻し土の透水性が高い場合は効果に変化は無い)</li> <li>・埋戻し砕石は廃棄物としての処理が必要となる。</li> <li>・残土等の発生が多い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・井戸の場所により地下水水位が異なる可能性がある。</li> <li>・井戸間で設定水位を保持するには、トレンチ方式より掘削深度が深くなる</li> <li>・井戸間に不透水性の地層が存在した場合、地下水低下効果が大幅に低下することから、工法としての確実性に劣る。</li> <li>・揚水ポンプの台数が多くなることから、維持・管理性に劣る。</li> <li>・工事日数が最も長い。</li> </ul>
短 所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工期が最も短い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・維持・管理性に劣る。(ただし、目詰まり等が発生しても、埋戻し土の透水性が高い場合は効果に変化は無い)</li> <li>・埋戻し砕石は廃棄物としての処理が必要となる。</li> <li>・残土等の発生が多い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模な施工機械が不要である。</li> <li>・残土等の発生が少ない。</li> </ul>
概算工費 (直工費、運搬費除く)	448,000 円/m	282,000 円/m	373,000 円/m
概算工事工程 (運搬除く、機械 1t/h)	140 日	210 日	220 日
総合評価	○	◎	△

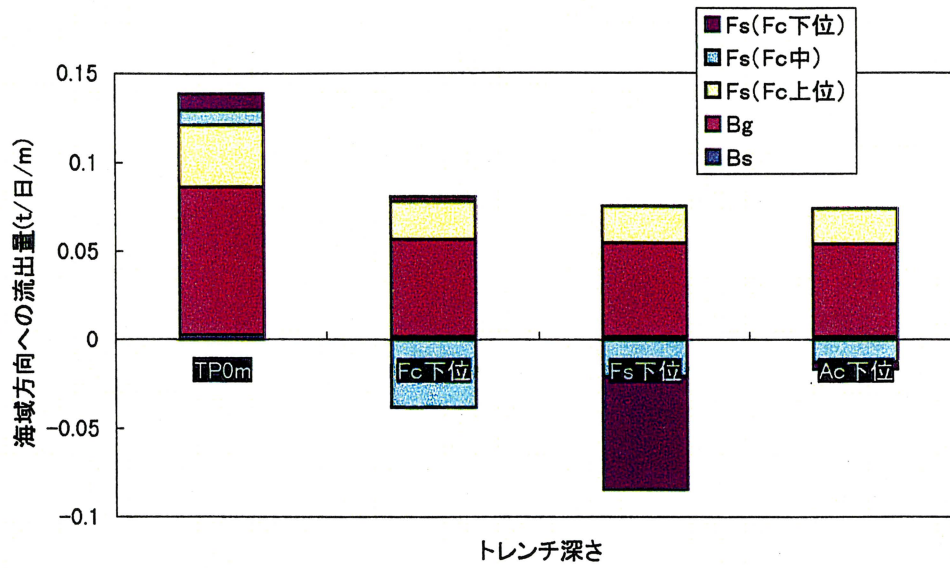


図19 トレンチ深さと海域方向への流出量

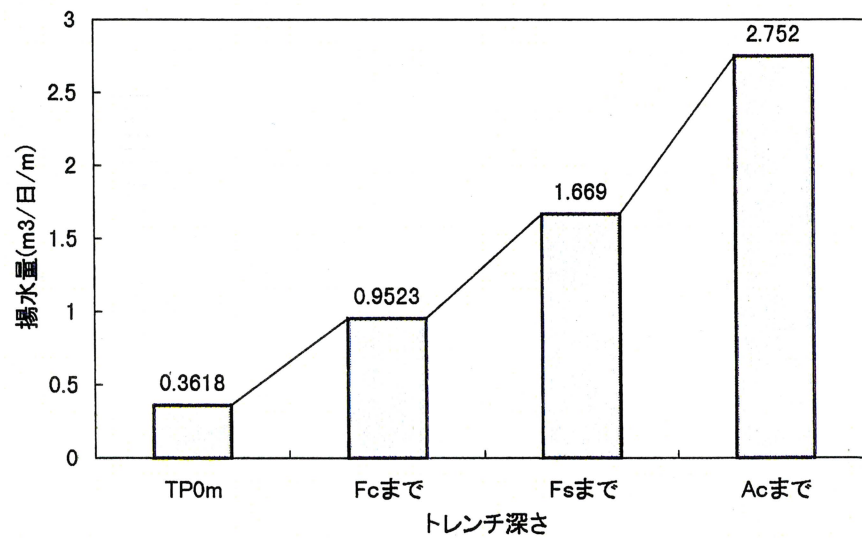


図20 トレンチ深さと揚水量



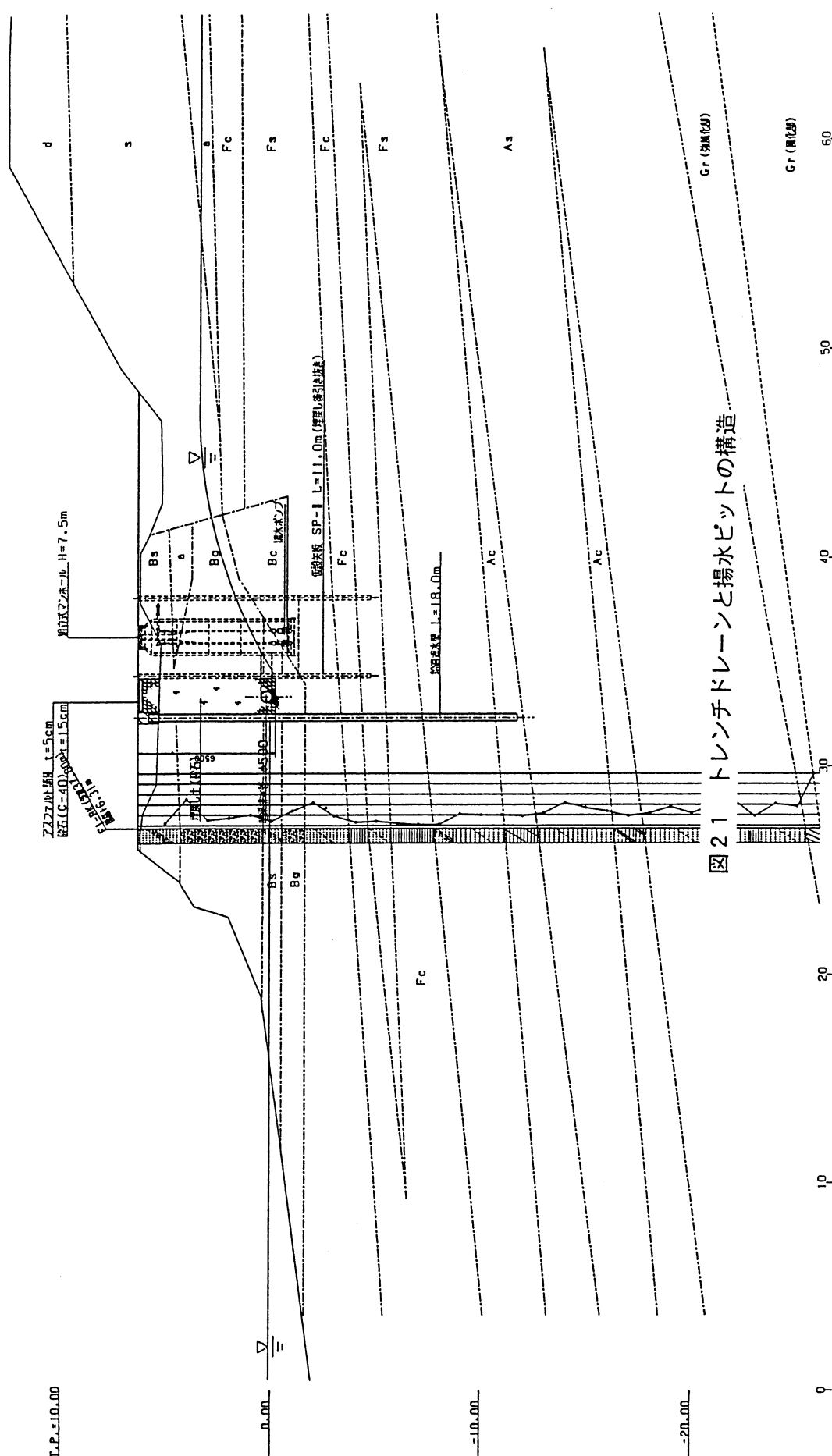
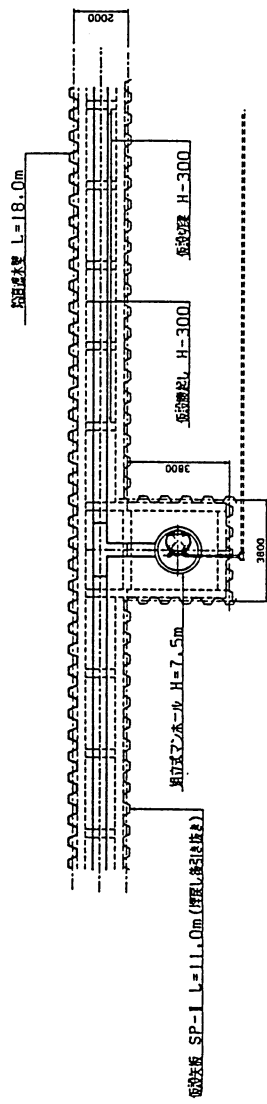


図21 トレンチドレーンと揚水ピットの構造

揚水の実施に当たっては、以下の点にも配慮する。

- ① 有害物質を含む汚水の集水施設であることから対策事業完了後に埋戻し砕石等は適切に処理する必要が生じる。事業最終段階にあっては、この点の調査も必要となろう。
- ② トレンチやピットの掘削に伴って残土または廃棄物が発生する。その量はおよそ6000m<sup>3</sup>と見積られる。この残土等は本件処分地主要部に仮置きし、中間処理施設稼働時に処理する。

#### 7) 排水処理の方法

ここで対象となる排水は中間処理施設稼働時には用水として有効利用される。したがって、暫定的な環境保全措置では中間処理施設稼働までの約2年間の排水処理に対応することが求められる。ここでは前述したように遮水・透気シートの機能を活用し、本件処分地の地表面の蒸発散による方式を採用する。ちなみに、想定される最大揚水量133m<sup>3</sup>/日に対応する本格的な排水処理施設の建設費は約13億円と見込まれる。

現地で降雨量等の気象条件（高松気象台の7年分のデータを使用）や遮水・透気シートの性能を考慮したシミュレーション計算によれば、この方式による処分地での雨水貯留量の増加は年間350～700m<sup>3</sup>程度であり、約2年の想定期間内の対策として十分な機能を発揮し得るものと判断する。また、豊島が我が国では乾燥性の気象区分に属することも、こうした方式の採用には有利な点である。

システムの概要を図22に示す。この方式の実施に当たっての肝要な点は揚水を浸透トレンチから確実に地下に浸透させることにある。浸透トレンチから溢流すると、表面流出する雨水と混合し、表面水が汚染される。このため予め浸透トレンチを数カ所に設け、順番に使用するなどの対策が必要である。この過程で機能低下を監視するとともに補修等を行って再使用するなどの対策をとる。浸透トレンチの配置を前掲図18に示すが、当然のことながら処分地の南側に設置する。1トレンチの容量は計画揚水量の12時間分の約60m<sup>3</sup>とする。なお、台風等の大雨時にも表面遮水の効果や本件処分地内廃棄物等の保水能力を勘案すると、十分な対応が可能と判断される。

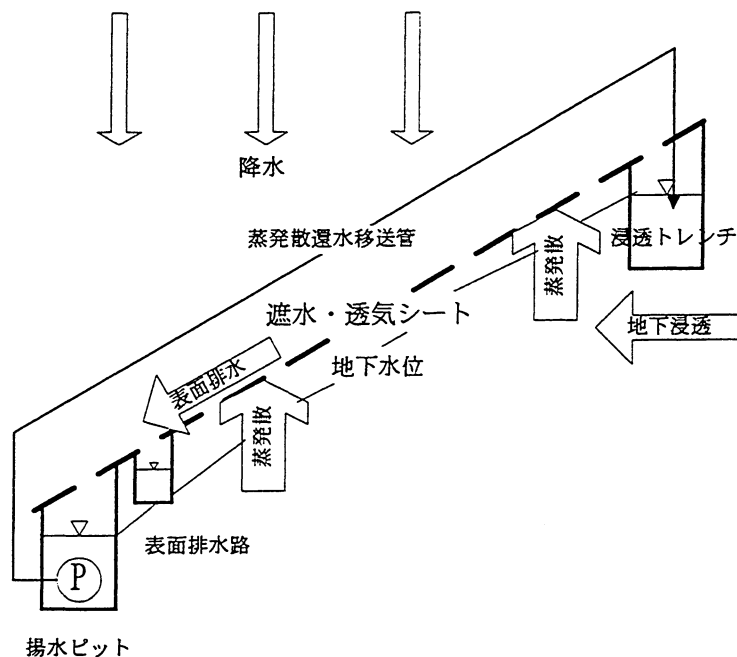


図22 遮水・透気シートを用いる排水及び表面遮水

## 8) 北海岸土堰堤の保全の方法

北海岸の土堰堤は鉛直遮水壁を維持するための構造体として、またその遮水性能の保持の点からも重要な意味を持つ。今回実施した水理地質特性の調査やそれを基にした安定性評価の結果からは、常時のすべり破壊や浸透破壊に対して十分な安全性を有しているものと判断される。しかしながら、監視結果からは土堰堤の今後の安定性を左右しかねない要因として、波浪による浸食・洗掘が認められている。

したがって北海岸土堰堤の保全方法としては、この点に着目した対応が必要となる。

北海岸側における最大吹送距離及び香川県で定められている設計風速(25m/sec)から有義波高は2.1mと想定される。これに平滑最高潮位(宇野港)  $TP=1.948\text{m}$ を加えた高さが越波による海水の浸入防止の観点から必要となる。また鉛直遮水壁の受動圧からも同程度の必要高さが見込まれる。現状、土堰堤は約 $TP=6\sim 7\text{m}$ の高さを有し、この条件を満たしている。したがって、現在の土堰堤高さに対して浸食・洗掘対策としての根固め・築堤を施工する。根固めには、すでに本件処分地で実績のある中詰めした捨て石を用いる工法を採用する。概要を図23に示す。根固め・築堤の総延長は前掲図18に示すように約370mとなる。

なお、土堰堤の天端には前述した海水排除用排水路に加え、鉛直遮水壁の施工や保守及び揚水施設の保守・管理を勘案し、10t程度のダンプトラックの走行が可能で、かつ駐車帯の確保が可能な5.0mの幅員の管理用道路を敷設する。





## 5. 施工計画の概要

### 1) 概算見積

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

### 2) 施工手順

施工手順の概要を図24に示す。ここでは、まず準備としてヤードの確保や土壤表面ガス等の調査、モニタリング施設の設置を行い、次いで仮設用の道路を建設する。これに引き続いて各種の施工に着手することになる。また、工事の着手段階からモニタリングも並行して実施する。

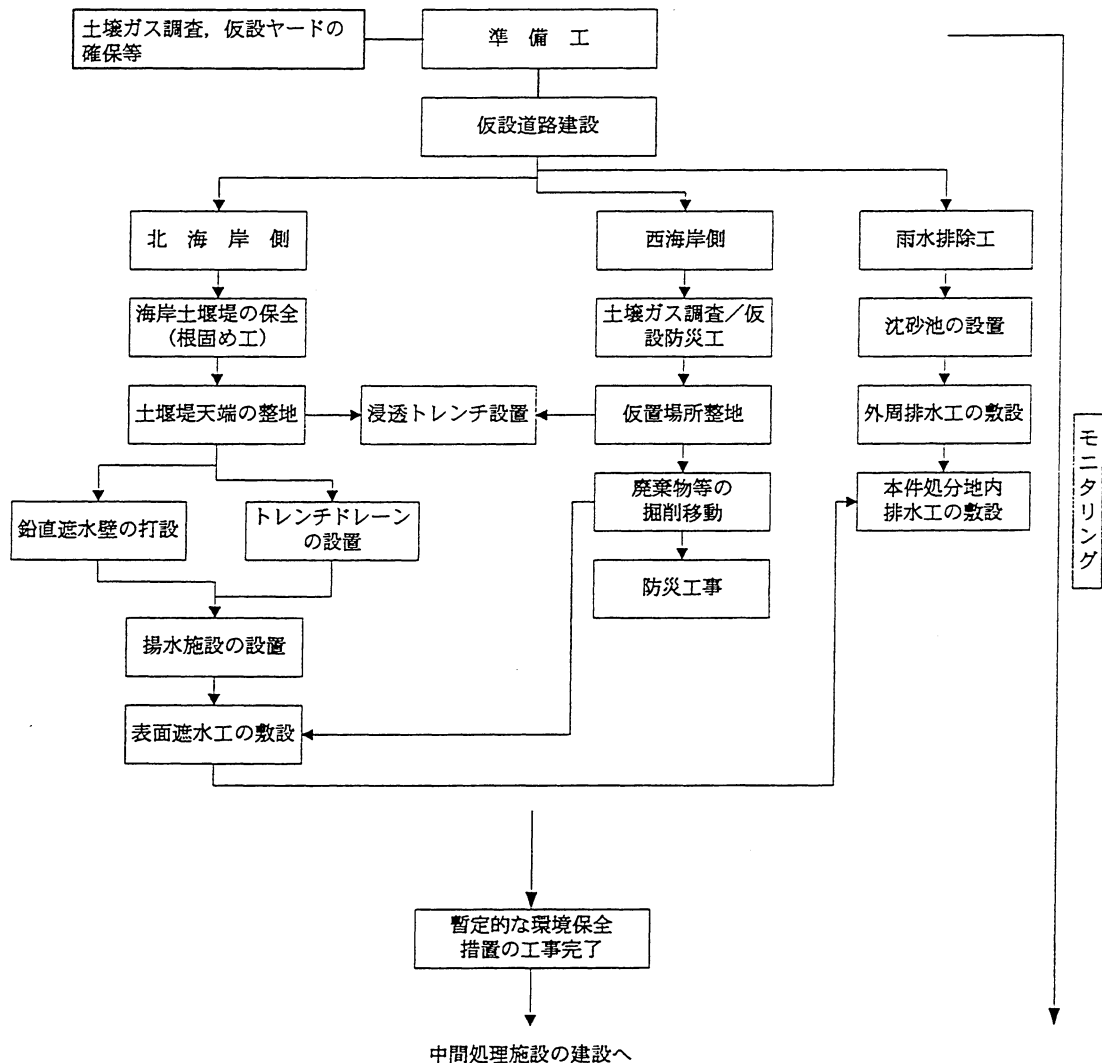


図24 施工手順の概要

### 3) 施工工程

基本計画に基づき策定した工事工程の概要を表8に示す。北海岸側の鉛直遮水壁に関する工事と西海岸側等の廃棄物の掘削・移動に関連する工事を同時に進めることを想定した。このような条件での工期は概ね9ヶ月を要するものと考えられる。

表8 工事工程表

工事種目		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
豊島-北海岸 草機工 (土壌ガス調査等)		○	○													
仮設道路	6	○	○	○												
掘削-運搬	14		○	○	○											
盛土敷均締固	20		○	○	○	○										
土捨場(敷均締固)	10.16.171		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
遮水鋼矢板打設	75															
トレンチ鋼矢板打設	44															
トレンチ掘削横込運搬	32															
切梁敷設設置	36															
暗渠排水管&マンホール	20															
埋戻し(C)	48															
送水管&浸透トレンチ	10															
沈砂地	5															
開渠&横断&柵	10.43															
As舗装工	11															
表面遮水シート	15															
豊島-西海岸																
掘削-運搬(覆土)	37															
掘削-運搬(産廃)	66															
掘削-運搬(直下土)	44															
掘削-運搬(埋土)	66															
土捨場(敷均締固)	171															
防災土工	34															



## 6. 施工中ならびに施工後の環境配慮と保全方法

暫定的な環境保全措置に関する施工中ならびに施工後の環境配慮及び施設の機能監視の観点から、該当項目の主なものを抽出したのが表9である。

表9 環境配慮項目とモニタリング内容

目的	時期	対象	水質 (排水基準)	大気 (NO <sub>x</sub> ,SO <sub>x</sub> , SPM)	騒音	振動	悪臭	有害ガス	水位	流量	目視
健康保護	工事の 施工中	海水	○								
		表流水	○								
		地下水	○								
		雨水排水	○								
生活環境 保全	工事の 施工中	道路周辺 (車両通行)		○	○	○					
作業環境 保全		処分地 (施工時)	○	○	○	○	○	○			
施設機能 監視	施工完了 後	遮水壁							○		
		揚水施設								○	
		排水処理	○								
		浸透 トレンチ							○		○
		表面遮水									
		雨水排水	○								○
健康保護	施工完了 後	海水	○								
		表流水	○								
		地下水	○								
		雨水排水	○								

暫定的な環境保全措置に関する施工に際し、環境に配慮すべき事項としては、健康保護、生活環境保全、作業環境保全の3点が挙げられる。これに加え、暫定的な環境保全措置として計画する施設の機能監視もその重要な項目である。これらは施工中と施工後に区分することができる。

- 施工中として：健康保護、生活環境保全、作業環境保全
- 施工後として：健康保護、施設の機能監視

#### (1) 健康保護について

健康保護に関する事項としては、周囲が海域に面していることからそこに流入する地表水及び排水の水質が関係する。また、汚染された地下水についても対象の一つである。これらについては、排水基準を満足するかどうか継続的に監視し、その変化を確認する必要がある。地下水については、定期的に水質等を監視し、必要に応じて地下水の浄化対策を検討すべきである。

#### (2) 生活環境保全について

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

現状、資材及び機材等の搬入ルートが確定していないが、海上ルートではほとんど問題は生じないと考えられる。陸上ルートの場合は搬入車両等による大気汚染や騒音・振動が問題となるため、モニタリングを行うとともに場合によっては保全措置が必要となる。上記2ルートの検討結果は別途、中間処理施設の整備に関する事項で報告されるので、そちらを参照願いたい。

また、施工中の建設機械の稼働に起因した影響、すなわち騒音・振動やSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>による大気汚染についての予測結果によると、約600m離れた定住地域までには十分な減衰が予想され、影響がないものと判断される。

#### (3) 作業環境保全について

作業環境保全では廃棄物の掘削・移動時が問題となる。西海岸側等では、廃棄物及び汚染土壌、地山を含めて約87千m<sup>3</sup>、廃棄物のみで37千m<sup>3</sup>の掘削・移動を計画しており、これに要する日数は約5ヶ月間を想定している。

現状、西海岸側等の廃棄物層には地下水位がなく、ほぼ乾燥状態にあることから掘削そのものの作業性は良好であると判断される。ただし、掘削・移動に当たっては水散布等の粉塵対策を考慮する。

しかし、西海岸側では掘削に伴う有害ガスの発生や有害物質を高い濃度で含有する廃棄物等の存在も想定されることから事前調査が必要である。現在、本技術検討委員会では事前調査の方法を検討しており、その成果を応用する方向で対処することを考える。

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

#### (4) 施設の機能監視について

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

##### ① 鉛直遮水壁の遮水性能及び揚水施設の効果の確認

鉛直遮水壁については確実な遮水効果が発揮されているか、また、揚水については設定水位が維持されるかを把握する。このためには水位や揚水量の経時的な変化について計測する。

##### ② 排水処理の効果の確認

蒸発散による排水処理の効果確認には、降雨量と揚水量及び地下水位の相関等から想定する方式が妥当であろう。また浸透トレンチについては水位計測と合わせて、主に目視により目詰まりの状況を

監視する。

### ③ 水質モニタリング

水質のモニタリングの対象は以下の排水等である。

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

## 7. 今後の課題

それぞれの対策・技術の項で述べた点は割愛し、主な課題を以下に示す。

### (1) 実施計画に向けた詳細設計について

現状の地形は平成6年～7年にかけて実施された公調委調査当時とは異なっている。また、工事実施の精度を考えると20m程度の間隔の測量データが必要となる。したがって、地形図の補正・修正と横断測量を行い、その結果をもとに今回計画した基本設計を適宜修正し、詳細設計に反映させる必要がある。

### (2) 汚染地下水の処理について

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・移動を計画しているが、この段階で地下水汚染の経時変化を確認し、必要と認められる場合には高濃度の地点を重点に揚水の実施などの対策を検討する必要がある。また中間処理施設の稼働段階で汚染地下水を揚水して処理施設の用水として用いることも検討すべきであろう。

### (3) 汚染土壌への対応について

公調委調査では、処理を必要とする汚染土壌として溶出量値Ⅱを越えるものを対象としている。既存の地質等を参考に掘削深さや範囲を設定し掘削を進めるとともに、ある程度掘削が進行した後は掘削面の汚染程度を確認しながら施工していく必要がある。

なお現在、環境庁においてダイオキシン類による土壌汚染対策の検討が進められており、その動向は注目される。ここでの対応でも、こうした動きに配慮しなければならない。

### (4) 西海岸側の掘削における有害物質への対応

公調委調査によれば、西海岸側では高濃度の汚染物質が存在する可能性も指摘される。したがって、掘削前に土壌ガス等の調査を行い、高濃度汚染物質の存在の有無を確認する必要がある。この件に関しては先に述べたように本技術検討委員会で、その調査法等の検討を行っており、その成果を活用する方向で対処する。なお、土壌ガス等の調査によって高濃度の汚染物質の存在が懸念される場合には、作業環境保全のためテント内での掘削、ガス処理などの対策が必要となる。この工法については中間処理施設の整備に関する事項で検討しており、その報告書を参照されたい。

以上、今後の実施計画に向けての課題として、詳細設計に関する事項、汚染地下水の処理に関する事項、汚染土壌への対応に関する事項、西海岸側の掘削に当たっての対応に関する事項等を述べた。今後、具体的な工事着手に向け、ここで示した課題を十分に検討し、早期に着手できる体制作りが望まれる。地下水の処理や汚染された土壌の取り扱い、西海岸側の掘削等については、実際の工事に着手してからでないと判断できない問題もある。したがって、工事に着手した後であってもモニタリン



グ等を経時的に行い、状況に応じて適切な対応が図れる体制も必要となろう。

最後に廃棄物等の除去後における本件処分地の景観の概要を図25に示す。この図は本件処分地の北西に位置する后飛岬の北方約1000m、高さ約200mの上空から本件処分地の中央部を望んだときの状況を模式的に示したものである。図の右手前に緩やかな丘陵を呈する箇所が后飛岬、その後方の海岸線が西海岸側に当たる。手前の海岸線が北海岸、図の後方に見える高まりは本件処分地の南側の丘陵地である。この図によると、廃棄物等の除去後には本件処分地の中央部付近にかなり大きな窪みができるような形状が想定される。

また、図26には廃棄物等の除去後のF測線断面を示す。この断面には除去後の最深部に近い領域が生じるが、この領域でもTP=2mを有する。

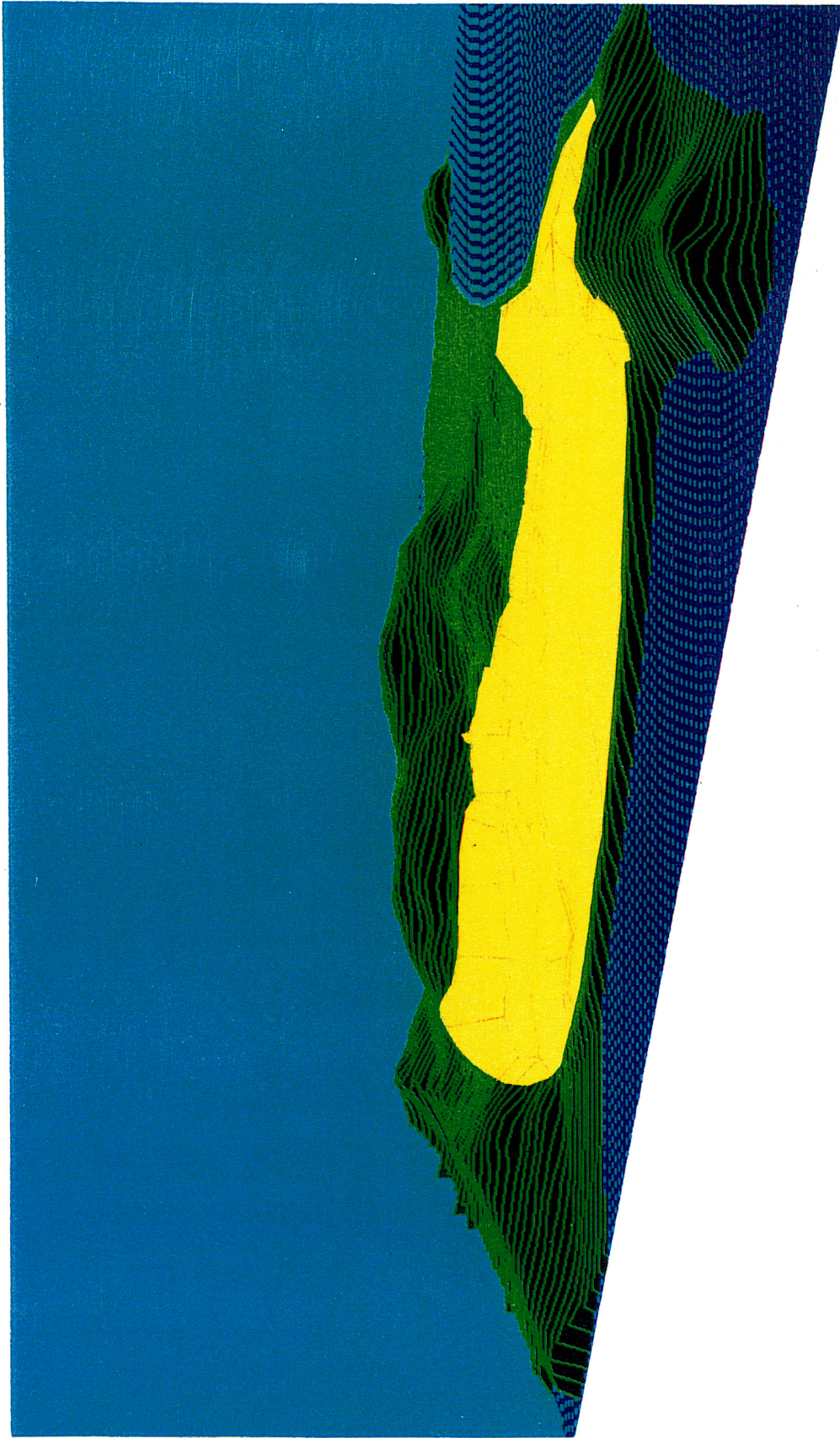


図 2 5 廃棄物等の除去後の景観

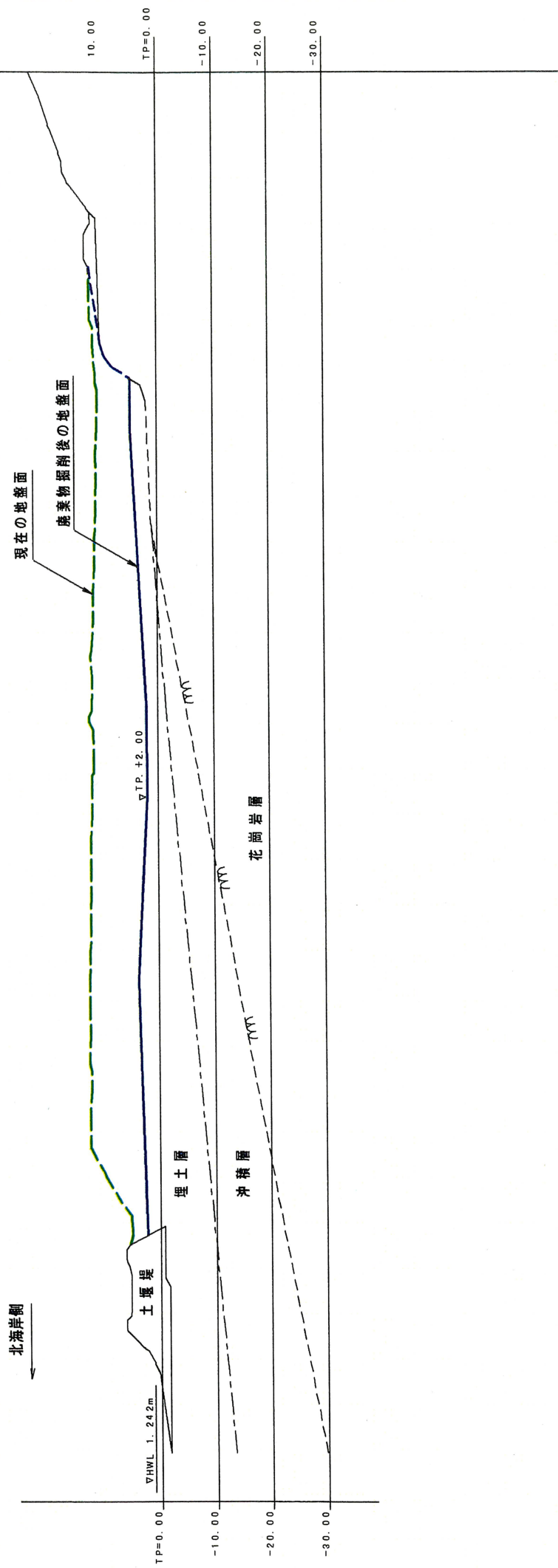


図 2 6 廃棄物等の除去後の断面 (F測線)



## おわりに

---

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。

香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会が発足してからはや1年が経過しようとしている。検討課題の多さから長くて短い1年であった。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対応が、さらに詳細に検討され新たな情報の付加等による微修正もあり得ようが、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、第5章や第7章で言及したように、現在技術検討委員会で検討中の有害物質の探索法の評価や詳細設計の立案などに加え、暫定的な環境保全措置の実施まであるいは実施期間中において技術専門的な判断が求められる局面が生じよう。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。

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、応用地質（株）の関係者にも多大のご尽力を頂いた。これらの方々には深く感謝申し上げて、本報告を終わる。



添付資料 3

豊島廃棄物等対策調査

「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書

要約



# 豊島廃棄物等対策調査「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書

## 要 約

### 1. 目 的

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

### 2. 処分地の現状

処分地の現状は以下のように要約される。

①処理対象となる廃棄物等は約59万t（湿重量として）と推計され、面積にして6.9万 $\text{m}^2$ に分布する（表1、図1参照）。

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

②廃棄物等の大半は処分地の北海岸から南側の丘陵部を主体に分布するが、一部丘陵地の尾根を越えて分布するものや飛び地に点在するものもある（表1）。

③廃棄物等には重金属や有機塩素系化合物、ダイオキシン類等の各種の有害物質が相当量含まれている。

④有害物質による汚染は処分地の地下水にも及んでいる。

⑤処分地内の地下水及び有害物質の挙動から、処分地の有害物質が北海岸から海域に漏出していることが想定される。

⑥また地下水の分布形状から、西海岸側についても有害物質の漏出が想定される。

⑦北海岸側の海岸土堰堤は、波浪等の洗掘・浸食を受け、崩落が進行している。

⑧処分地の南側半分は自然公園法国立・国定公園第2種特別地域であり、北側は同普通地域に該当する。

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

表1 廃棄物等の分布状況

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

注：1）これらの値は公調委調査を基に算出した。同調査では廃棄物の比重量を1.09t/ $\text{m}^3$ 、汚染土壌のそれを1.75t/ $\text{m}^3$ としている。

### 3. 対策に当たっての基本的方向

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

#### (1) 飛び地などにある廃棄物等への対応

飛び地等にある廃棄物等による陸地での汚染の拡大防止には、最善策である「汚染原因の除去」で対処する。すなわち、廃棄物等を掘削し、処分地主要部（主体部から後述する西海岸近傍を除いた埋立区域）に移動させる。このような対応によって効率的な海域への汚染防



止策が適用できるとともに、中間処理の能率化にも有効となる。

#### (2)西海岸における有害物質の漏出防止

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

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

#### (3)北海岸における有害物質の漏出防止

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

浸出水対策には、処分地内での浸出水発生量の削減と浸出水保有量の抑制に分けられる。前者に対しては処分地外からの雨水の浸入防止と処分地内での雨水の排除等で対処する。後者に対しては具体的には遮水機構背面に集められる浸出水を揚水し、処分地内で循環させることによって地表面の蒸発散能を活用する。ただし、この方式による浸出水保有量の抑制は中間処理施設建設までのものであり、稼働後は中間処理施設で浸出水を有効利用する。

### 4. 暫定的な環境保全措置に関する計画の概要

#### (1)南斜面部と南飛び地にある廃棄物等の掘削・移動

南斜面部と南飛び地部に存在する廃棄物等を掘削し、処分地主体部に仮置きする（表2、図2参照）。この廃棄物等は中間処理施設稼働時に処理する。

#### (2)西海岸近傍の廃棄物等の掘削・移動

西海岸近傍の廃棄物等は中間処理施設の建設用地確保も考慮して掘削・移動し、本件処分地の主要部に仮置きした後、中間処理施設稼働時に処理する（表2、図2参照）。

表2 西海岸側等で掘削・移動対象となる廃棄物等の体積

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

#### (3)中間処理施設と関連した西海岸側の防災計画

掘削によって新たに生じる廃棄物層の法面は覆土を行い、浸出水の抑制を図る。掘削移動区域には土堰堤を築き、処分地主体部との間に約10mの緩衝区域としての承水路を設けて処分地主要部からの表流水を貯留する。また、掘削移動区域には雨水排水路を敷設し、沈砂池(約600m<sup>3</sup>)に集水する。承水路ならびに沈砂地からの排水は安全を確認後、放流する。

整地後の掘削移動区域は、中間処理施設建設用地として約2haを確保する。

#### (4)処分地外周からの雨水の排除と波浪による浸入海水の排除

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

#### (5)本件処分場内の表面遮水と雨水の排除

表面遮水(面積:約5.3ha)には「遮水・透気型シート」(表3参照)を用い、雨水の地下浸透を抑制するとともに地表面の蒸発散能を活用する。さらに処分場内には雨水の排水路を敷設し、処分地外の雨水の排水路と合わせて、沈砂池に流入させる。沈砂池は、中間処理施設

稼働後の水利用を考慮して貯留機能を持たせ、容量を約 4000m<sup>3</sup>とする。中間処理施設建設までの間は安全性をチェックのうえ、海域に放流する。

表3 遮水・透気シートの機能データ

項目	数値
耐水圧(mmAq)	1471
透湿度(g/m <sup>2</sup> /日)	4070

注：1)シート材料は保全シート 2460PAR による

2)耐水圧：シートに水圧をかけ、水が漏れる時の圧力

3)透湿度：水蒸気がシートを通過する量

(6)鉛直遮水壁（揚水併用）による北海岸からの漏出の抑制

北海岸には海岸線に沿って鉛直遮水壁（揚水併用）を打設する。遮水壁に求められる透水係数や打設深度、揚水トレンチの深さ等は、地質や遮水機能に基づく推定計算から決定した（図3参照）。その結果、10<sup>-5</sup>cm/secの透水係数をもつ遮水壁を埋立土層砂質土（Fs層）下面（沖積層粘性土層上面に相当：深さ約18m）まで打設するものとした。総延長は約370mである。

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

鉛直遮水壁の背面に揚水トレンチを設置して、浸出水を揚水する。揚水トレンチの水位は、推定計算より効果的であった平均海水面のTP=0mに設定する。トレンチの総延長は約370mであり、最大揚水量は133m<sup>3</sup>/日程度と見積もられる。なお、トレンチ掘削に伴う発生残土（約6000m<sup>3</sup>）は処分地主要部に仮置きし、中間処理施設稼働にし処理する。

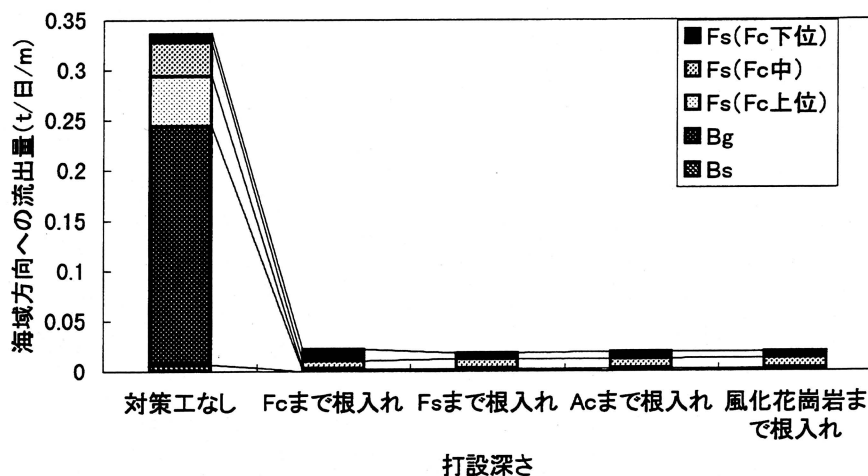


図3 遮水工と揚水工を組み合わせた場合の効果  
（遮水壁の透水係数：10<sup>-5</sup>cm/sec）

(7)地表面の蒸発散能による保有水量の抑制

揚水の処理は地表面の蒸発散能を活用した方式で対処する。ただし、この方式による排水

処理は中間処理施設稼働までの期間に対するものである。遮水・透気型シート（前掲表3参照）によって遮水とともに地表面の蒸発散を確保し、処分地内の浸出水保有量の増大を抑制するものである。実績気象条件に基づく推定計算によれば、十分に安全側に想定して2年間での処分地内保有水量の増加は350～700m<sup>3</sup>程度の低位に止まる予想される。また、地表面からの蒸発散は遮水・透気シートの透湿度が10%に低下しても可能なレベルにある。

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

#### (8)北海岸土堰堤の保全・補強

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

以上の全体計画を図4に示す。

### 5. 施工計画の概要

#### (1)概算見積

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

#### (2)施工手順

施工手順の概要を図5に示す。ここでは、まず準備としてヤードの確保や土壤表面ガス等の調査、モニタリング施設の設置を行い、次いで仮設用の道路を建設する。これに引き続いて各種の施工に着手することになる。また、モニタリングも並行して実施する。

#### (3)施工工程

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

### 6. 施工中ならびに施行後の環境配慮

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

#### (1)健康保護について

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

#### (2)生活環境保全について

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

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

また、施工中の建設機械の稼働に起因した影響、すなわち騒音・振動やSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>による大気汚染についての予測結果によると、約600m離れた定住地域までには十分な減衰が予想され、影響がないものと判断される。

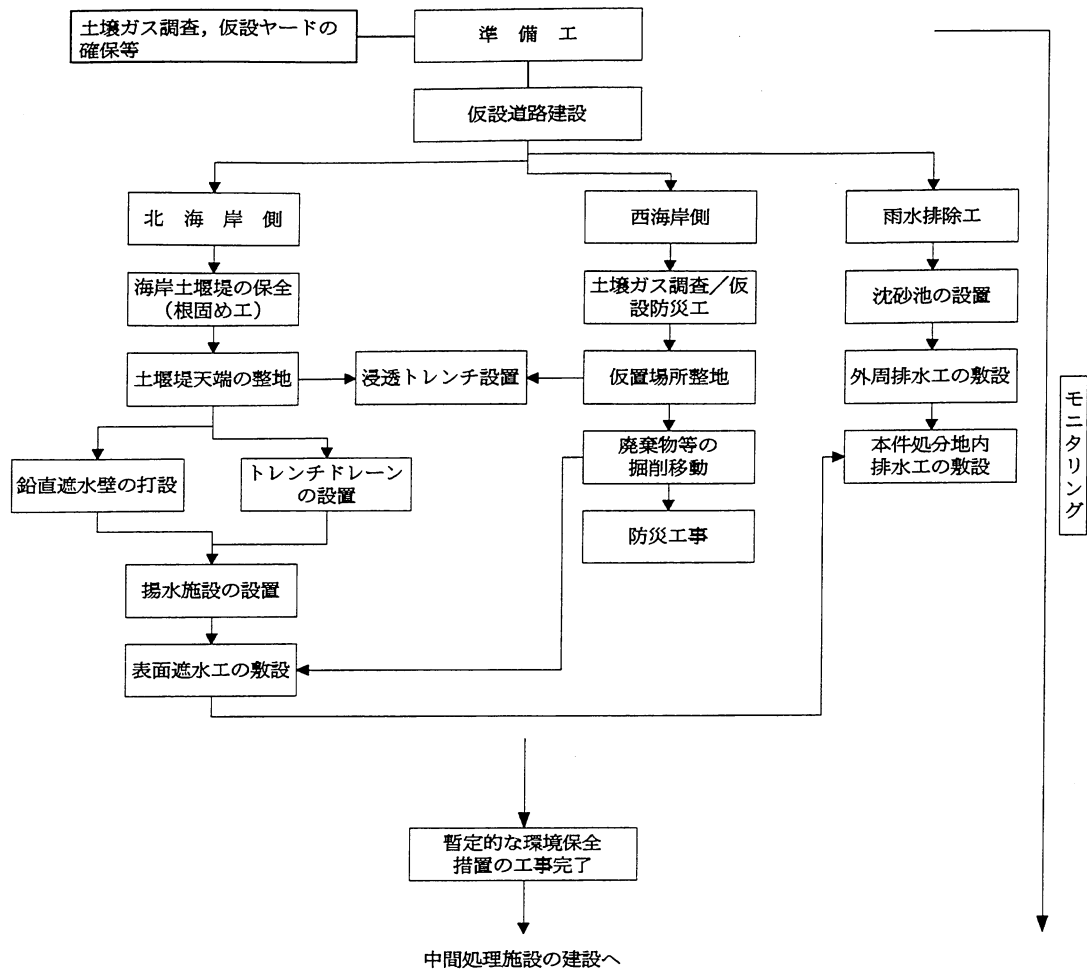


図5 施工手順の概要

### (3)作業環境保全について

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

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

### (4)施設の機能監視について

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

- ① 鉛直遮水壁の遮水性能及び揚水施設の効果の確認
- ② 排水処理の効果の確認
- ③ 水質モニタリング
  - ・西海岸側における廃棄物掘削跡地における承水路の貯留水
  - ・同上の雨水排水（沈砂池からの排水）



- ・ 本件処分地外からの雨水排水（南排水路については上記の沈砂池の排水、東排水路については集水ますの排水）
- ・ 北海岸揚水における排水

## 7. 今後の課題

今後の実施計画に向けた課題として次の事項が挙げられる。

### (1)実施計画に向けた詳細設計について

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

### (2)汚染地下水の処理について

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

### (3)汚染土壌への対応について

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

### (4)有害物質への対応について

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

今後、具体的な工事着手に向け、ここで示した課題を十分に検討し、早期に着手できる体制作りが望まれる。地下水の処理や汚染された土壌の取り扱い、西海岸側の掘削等については、実際の工事に着手してからでないと判断できない問題もある。したがって、工事に着手した後であってもモニタリング等を経時的に行い、状況に応じて適切な対応が図れる体制も必要となろう。



添付資料 4

豊島廃棄物等対策調査

「中間処理施設の整備に関する事項」報告書

概要版



豊島廃棄物等対策調査  
「中間処理施設の整備に関する事項」報告書

概要版

平成 10 年 10 月

香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会



## はじめに

---

香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会（以下、技術検討委員会という）は、平成9年7月18日に成立した「中間合意」に基づき、香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会設置要綱にしたがって設置されたものである。本技術検討委員会は、豊島に不法に投棄された産業廃棄物やそれによって汚染された土壌等（以下、豊島廃棄物等と呼ぶ）の処理ならびに処理対策実施期間中における周囲への汚染の拡大の防止を目指し、そのために必要となる現地の情報ならびに関連技術に関する調査や対策の内容等に関し、検討の進め方や得られた結果について評価・決定することを主な活動としている。具体的には、選定された調査機関が実施する調査事業全般について専門的立場から適切な指導を行うとともに、その内容や方法を決定し、また結果について技術的観点から公正に評価することにある。

豊島廃棄物等に対する対策の内容は、以下のように大きく2つに分けられる。

- 1) 廃棄物等の実際の処理に関する事項
- 2) 処理対策実施期間中の環境保全対策に関する事項

後者についてはすでに、「豊島廃棄物等対策調査：暫定的な環境保全措置に関する事項報告書」としてとりまとめ、公表した。

本報告書は前者に関するものであり、計14回の技術検討委員会の審議を経て「中間処理施設の整備に関する事項」として、その成果をとりまとめた。

豊島廃棄物等の中間処理を検討するに当たって、その枠組みは「中間合意」に規定される。すなわち、中間処理施設を本件処分地（以下、「中間合意」にならって本件処分地という）に建設し、かつ以下の条件の実現が求められる。すなわち、

- ① 豊島廃棄物等について溶融等の中間処理を施すことによって、できる限りの再生利用を図り、豊島総合観光開発（株）により廃棄物が搬入される前の状態に戻すことを目指すこと。
- ② 中間処理施設は本件処分地に存する廃棄物等の処理を目的とし、これ以外の廃棄物等は処理しないこと。
- ③ 再生利用困難な飛灰等及び残滓等の処分方法は、上記①の趣旨を基本として、調査終了後、結果を踏まえて申請人及び香川県において、その取り扱いを協議すること。

本技術検討委員会では上記の枠組みを遵守し、検討を行ってきた。さらに踏み込んでいえば、中間処理によって発生する副成物・残さ等すべての再資源化を図り、有効利用することを目指して検討を進めてきた。また加えて、中間処理施設の建設ならびに稼働時において周辺環境へ十分に配慮することも強く念頭においた。

豊島廃棄物等には、先に述べたように土壌が含まれるだけでなく、廃棄物としてみても種々のものが存在し、また含有される有害物質の種類や濃度もかなり広範囲に及ぶなど化学的ならびに物理的性状はきわめて多様である。本件処分地のこうした廃棄物を処理するために必要な技術は、掘削・運搬、高度廃棄物処理、再資源化・有効利用ならびに排水処理の各工程に分けて考えることができよう。上述した目標の下に、このような廃棄物等を

処理する試みは、豊島廃棄物等がわが国初といってよく、世界に冠たるわが国の廃棄物処理関連技術にあっても、その対応に当たっては十分な調査・検討が必要である。本技術検討委員会では、その内容が多様であり、かつ大量であるわりにはきわめて短期間ではあったが、こうした調査・検討を精力的に進めてきたつもりである。

本報告書は5編と添付資料より成る。第I編（前提編）では、本検討委員会の活動の背景と目的ならびに運営の方法と検討に当たったの主眼点を述べるとともに、地形調査や周辺環境調査、法規制調査、住民意識調査等を行って中間処理施設の整備に当たったの留意事項をとりまとめた。また基礎物性調査の結果として豊島廃棄物等の中間処理からみた性状を整理した。

第II編（技術方式編）では、対象とすべき技術方式の考え方を示すとともに、アンケート調査やヒアリング調査を基に対象となり得る技術を選定した結果を記述している。また副成物等の再資源化や処理に関する技術を調査し、その方向性を示した。さらに対象となり得る技術のうち、特に中核工程の高度廃棄物処理と再資源化・有効利用に関する技術については、その適応性等に関する実験を行って広範なデータを採取するとともに、その結果を評価した。加えてこれらを基にエンジニアリング評価を実施すべき対象を選定した。

第III編（環境保全編）は、中間処理施設の建設や稼働に伴う環境影響とその保全措置に関する事項に当たった。まず法制度や条例等の現状ならびに今後の動向を整理するとともに施設整備における総合的な環境保全の基本的考え方を示した。次に中間処理施設の建設・稼働時の環境影響を予測するとともに、これらを基に施設における基準値・目標値等とその監視方法について検討・決定した。さらに周辺環境への配慮措置としてモニタリング等に関する事項を定めた。

第IV編（基本計画編）では、中間処理施設の整備計画とその基本設計計画に関連する事項を述べている。まずこれまでの検討を総括し、設計諸元を整理した。また、再資源化・有効利用に当たったの条件を考慮して現地で行う必要のある中間処理の内容を検討した。これをベースとして、選定された技術について各工程の連携ならびに暫定的な環境保全措置との接続性に配慮しながら実施を想定したエンジニアリング評価を行った。さらに施設整備に当たって参照すべき法規制等を調査するとともに、施設建設予定地の地質調査や機材・資材等の搬入ルートに関する検討を行った。最後にこれらをもとに施設整備計画と施設の基本設計計画をとりまとめた。

第V編（評価編）では、ここで実施した調査全体の評価にふれるとともに、今後の課題について述べた。

本検討委員会では、前述したように豊島廃棄物等に関する対策の検討を二分して進めてきたが、両者は一連の工程のなかで実施されるものと考えており、関連が深い。本報告のみでなく、「暫定的な環境保全措置に関する事項」の報告書もぜひ参照されたい。

# 香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会の構成

---

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

# 目 次

頁

はじめに

## 第 I 編 前提編

I-1 検討の目的と技術方式の考え方.....	1
I-2 検討の前提としての本件処分地の概要.....	1
I-3 検討に当たっての主眼点.....	2
I-4 中間処理施設の整備に当たっての基礎調査.....	5
I-5 中間処理からみた豊島廃棄物等の性状.....	9

## 第 II 編 技術方式編

II-1 対象とすべき技術方式の考え方.....	12
II-2 技術方式の調査と処理実験の対象となり得る技術の選定.....	14
II-3 関連技術の調査とその評価.....	20
II-4 処理実験.....	21
II-5 エンジニアリング評価を実施すべき技術方式の選定.....	37

## 第 III 編 環境保全編

III-1 中間処理施設の整備における総合的な環境保全の基本的考え方.....	39
III-2 中間処理施設整備に係る環境保全に関する各種基準等.....	40
III-3 中間処理施設整備に係る環境影響の予測評価.....	40
III-4 中間処理施設における環境保全の基準値・目標値.....	42
III-5 周辺環境への配慮に関する措置.....	51

## 第 IV 編 基本計画編

IV-1 設計諸元の整理.....	54
IV-2 現地で実施すべき中間処理の範囲の検討.....	54
IV-3 選定された技術方式に関するエンジニアリング的な検討とその評価.....	56
IV-4 施設整備に当たっての調査とその評価.....	64
IV-5 中間処理施設の整備計画及び基本設計計画.....	66

## 第 V 編 評価編

V-1 本調査の評価.....	80
V-2 今後の課題.....	81

おわりに

添付資料



## 第 I 編 前提編

### I-1 検討の目的と技術方式の考え方

技術検討委員会の目的は、中間合意に示された枠組み、すなわち「本件処分地に存する廃棄物及び汚染土壌について、溶融等による中間処理を施すことによって、できる限り再生利用を図り、豊島総合観光開発株式会社により廃棄物が搬入される前の状態に戻すことを目指す」ための技術方式を検討することである。

### I-2 検討の前提としての本件処分地の概要

公調委調査（「豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件に係る調査」平成6～7年）及び技術検討委員会による追加調査結果を踏まえると、豊島廃棄物等の概要は次のように整理される。

- ①処理対象となる廃棄物等の総量（廃棄物及び廃棄物直下の汚染土壌、廃棄物の表面を覆う覆土等を含む）は、約 51 万 m<sup>3</sup>（湿重量で約 59 万 t）と推計される。
- ②これら廃棄物等の分布状況は図 I-2-1 に示される通りであり、その量は表 I-2-1 のように整理される。

表 I-2-1 廃棄物等の分布状況

分布地点		主体部 (A)	南斜面部 (B)	南飛び地部 (C)	合計
廃棄物量	面積 (千m <sup>2</sup> )	65.00	2.50	1.25	68.75
	体積 (千m <sup>3</sup> )	449.7	5.00	3.50	458.2
	重量 (千t)	490.2	5.45	3.82	499.4
汚染土壌量	面積 (千m <sup>2</sup> )	18.75	0	0	18.75
	体積 (千m <sup>3</sup> )	34.75	0	0	34.75
	重量 (千t)	60.81	0	0	60.81
覆土等	面積 (千m <sup>2</sup> )	30.00	0	0	30.00
	体積 (千m <sup>3</sup> )	19.38	0	0	19.38
	重量 (千t)	33.92	0	0	33.92
合計	面積 (千m <sup>2</sup> )	65.00	2.50	1.25	68.75
	体積 (千m <sup>3</sup> )	503.8	5.00	3.50	512.3
	重量 (千t)	584.9	5.45	3.82	594.2

注：1) 汚染土壌の面積は廃棄物直下のものであり、したがって合計値では考慮しない。

2) これらの値は公調委調査を基に算出した。同調査では廃棄物の比重量を1.09t/m<sup>3</sup>、汚染土壌のそれを1.75t/m<sup>3</sup>としている。

3) 覆土等の比重量は、汚染土壌と同様と仮定した。

- ③廃棄物等には重金属や有機塩素系化合物、ダイオキシン類等の各種の有害物質が相当量含有されており、最深部は地表より約 18m（海拔では TP=2m）まで達している。また、これら有害物質によって廃棄物層下面より約 1mの直下土壌も汚染されている。

- ④本件処分地の浸出水ならびに地下水は、南及び東側の花崗岩山体から北海岸への流れが主流となっている。また有害物質による汚染は本件処分地内の地下水にも及んでいる。
- ⑤周辺環境への影響について、海域の水質及び底質についてみると、現状では特に廃棄物等に起因すると考えられる汚染は明確に確認されていない。しかし、生物については他の事例より高濃度と考えられる項目が一部にある。
- ⑥現状の廃棄物等の性状については、公調委調査時点と比較して、基本的には顕著な経時変化が認められず、各有害物質の最大濃度についても同等の数値範囲内にあるものと推定される。
- ⑦中間処理の観点から見た廃棄物等の性状として、通常の都市ごみ等と比較すると可燃分が少なく、廃棄物等の発熱量は湿ベースの平均値で 700kcal/kg 程度となる。また、灰分が多く平均値で 48%となっている。
- ⑧さらに廃棄物等には、鉛、総クロム、カドミウム等の重金属に加え P C B、ダイオキシン類等の多種類の有害物質が含有されており、物理組成を見ても、シュレッダーダスト、燃え殻、鋳さい等に加え、布きれ、ウレタンシート、木片等の雑多なものが混入している。
- ⑨雨水等の浸透により廃棄物等の含水率はかなり高くなるものと想定される。

### I-3 検討に当たっての主眼点

検討の開始に当たり、技術検討委員会の全委員は本件処分地を視察し、現地の状況等を十分に把握した上で、「技術選定に当たって留意すべき事項」（添付資料 1，第 4 回技術検討委員会 承認）を審議した。その後の中間処理技術の検討は、この留意事項をベースとして進めた。

以下に上記留意事項等を踏まえ、検討における主眼点を整理する。

#### 1) 中間処理の観点からみた廃棄物性状の把握

第一の主眼点は、処理対象となる廃棄物や土壌等の性状に関するものである。中間処理の実施に当たっては、処理対象物の性状を可能な限り把握することが重要である。こうした性状に関するデータとしては、すでに平成 6 年度から 7 年度にかけて実施された公調委調査があり、同調査によって本件処分地に存在する廃棄物等の性状が詳細に調査・分析され、本件処分地における汚染の実態が明らかにされている。しかしながら、適切な中間処理を実施するためには、汚染の実態に加えて処理技術の適性を判断するための情報、例えば発熱量等のデータも必要である。このため追加調査等を行って、さらに詳細に廃棄物性状を把握することが求められる。

#### 2) 廃棄物性状の変動に対応できる対策の検討

第二の主眼点は、廃棄物等の性状の変動に関するものである。前述したように、本件処分地に存在する処理対象物には土壌が含まれるだけでなく、廃棄物としても種々のものが存在する。含有される有害物質の種類や濃度もかなり広範囲に及び、化学的性状に加え物理的性状もきわめて多様である。したがって、こうした幅広い廃棄物性状に対応可能な前処理や中核処理の検討が必要である。

#### 3) 実用性の高い中間処理技術の選定

第三の主眼点は、中間処理技術の実用性に関するものである。中間合意に至るこれまでの経緯を踏まえれば、廃棄物等の処理にはできる限り早期の対応が望まれる。したがって、中間処理技術はすでに実用レベルに達した実績のある技術であることが望ましい。また、2) に示した廃棄物等の性状の変動、化学的性状及び物理的性状の多様性を勘案すると、中間処理技術の選定に当たっては、確認の

ための処理実験等によりその有効性を判断することも必要であると考えられる。

#### 4) 施設整備に関連する種々の制約条件との整合

第四の主眼点は、中間処理施設の整備に関連する種々の制約条件との整合性に関するものである。例えば、本件処分地は国立公園内に位置しており、自然公園法の制約を受ける。また中間処理施設の建設・稼動に当たっては、周辺環境への影響に配慮することが必要であり、種々の環境規制を満たすことが必要である。こうした種々の法規制関係の制約に加えて、施設建設のための地盤強度等をはじめとした地質条件、施設運転のために必要とされる電気や水といったユーティリティ等の調達条件も施設整備に当たっての制約となる。こうした制約条件との整合を図りながら、施設整備の検討を進めていかなければならない。

#### 5) 環境に対する配慮の重視

第五の主眼点は、中間処理施設の建設から稼動に至るまでのすべての段階における環境配慮に関するものである。中間処理施設の建設段階においては、工事による騒音・振動などや車輛等による大気汚染などが周囲の環境に与える影響に配慮することが必要である。また、建設が終了した後の施設稼動段階においては、有害物質の飛散防止等の廃棄物等の掘削・運搬による環境影響への配慮、及び中間処理施設の運転に伴い発生する排ガス・排水等による環境影響への配慮が必要である。さらに、地理的な条件として本件処分地が海岸に接していることから、地下水・浸出水による海域への影響にも配慮することが必要である。このように中間処理の実施に当たっては周辺環境への配慮を徹底し、処理の全段階を通じて環境保全を徹底することが肝要である。

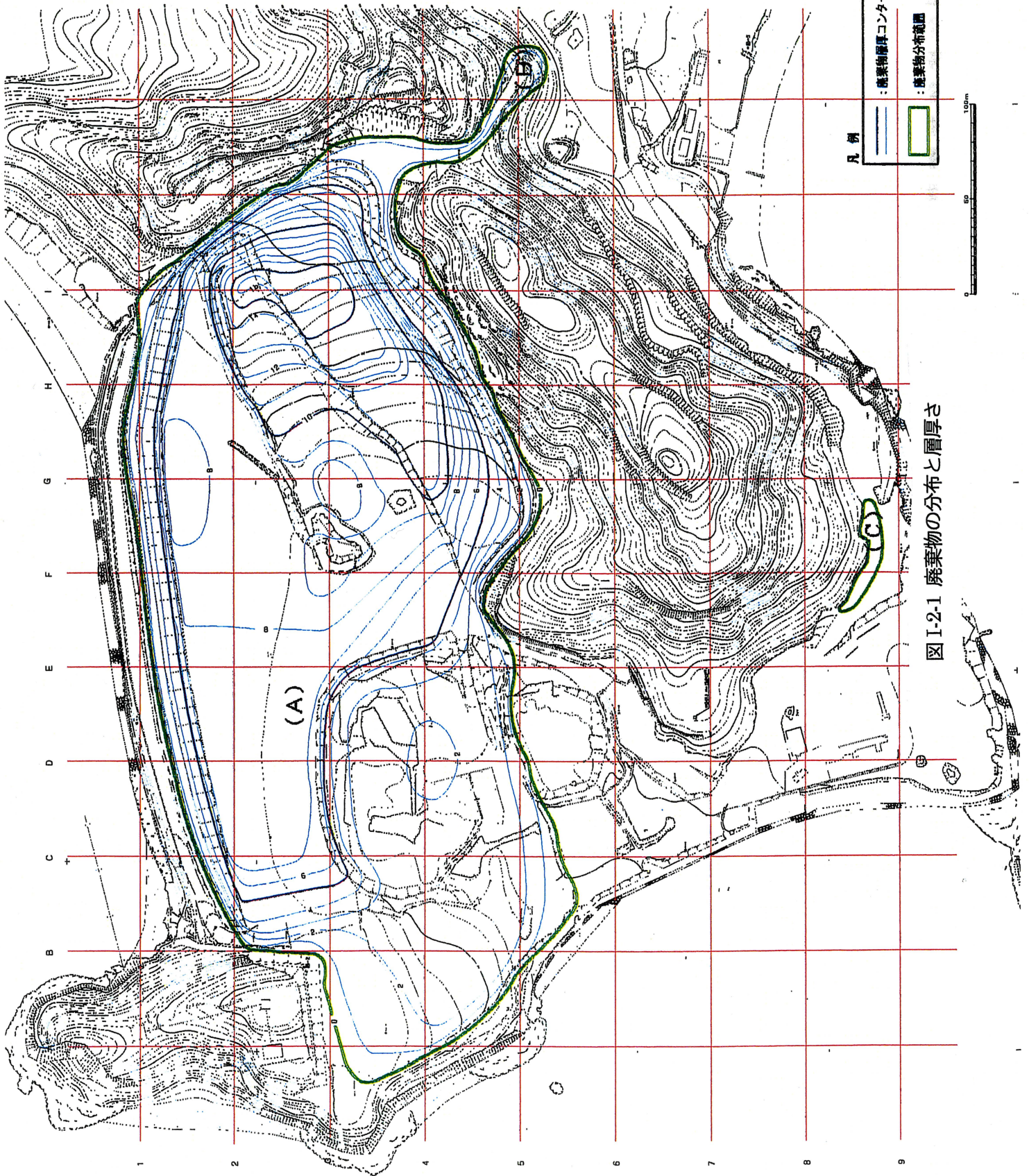
#### 6) 暫定的な環境保全措置との関連性への配慮

第六の主眼点は、暫定的な環境保全措置との関連に関するものである。暫定的な環境保全措置として、海域への地下水等の流出防止のための遮水壁等の設置と揚水、雨水対策としての表面遮水工及び汚染拡大防止策としての一部の廃棄物等の掘削・移動等が行われることとなる。遮水・揚水対策での排水は中間処理施設内で有効利用し、表面に施された遮水透気シートは廃棄物等の掘削・運搬にともなって一部ずつ除去されることとなる。また廃棄物等が一部掘削・運搬された跡地には、中間処理施設が建設される計画となっている。このように暫定的な環境保全措置に関する事項と中間処理施設の整備に関する事項の間には密接な関係があり、両事項の整合性等を考えながら検討を進めることが必要である。

#### 7) 中間処理のエンジニアリング的な適正化

第七の留意事項は、中間処理のエンジニアリング的な適正化に関するものである。豊島廃棄物等の中間処理のためには、掘削・運搬した廃棄物等を調整する前処理施設、前処理した処理対象物を熱処理するための中核施設、中核処理の結果として発生する副成物の再資源化施設及び水処理施設など様々な施設が必要とされる。こうした施設にはそれぞれ、電気、水等のユーティリティが必要である。中間処理を円滑に実施するためには、こうした各施設間でのユーティリティの融通、複数の施設で使用される同一設備の相互利用など、適切な連結が達成されていなければならない。また、掘削・運搬に始まる中間処理全体の物質収支、エネルギー収支等の計算を行い、適切な能力を有する施設を配することが必要である。さらに発生する副成物についても、スラグ、メタル等の再資源化材に加え、飛灰等の処理残さのリサイクル等に関する検討を行っておく必要がある。こうしたエンジニアリング的な適正化を図り、中間処理施設整備の基礎とすることが必要である。





凡例

	: 廃棄物層厚コンター
	: 廃棄物分布範囲



図 I-2-1 廃棄物の分布と層厚さ



#### I-4 中間処理施設の整備に当たっての基礎調査

本件処分地において中間処理施設の整備を進めるためには、本件処分地の地形や周辺環境、また、中間処理施設の整備に係わる法規制、さらに地域住民の意識等様々な前提条件を把握することが必要である。こうした条件の把握を目的として、法規制調査、住民意識調査、埋蔵文化財に関わる詳細調査等の調査を実施した。

##### I-4-1 法規制調査

法規制調査としては、関連する法規制のリストアップを行った上で、各法規制に関連する必要な許可、届出、あるいは規制解除の方法等を中心に調査を進めた。法規制調査の結果、土地利用に際しては自然公園法ならびに文化財保護法に則った手続きが必要となること等が判明した。

###### (1)自然公園法

本件処分地内には、自然公園法に定める国立公園内の第2種特別地域及び普通地域が存在しており、工作物の新（改、増）築に当たっては、環境庁長官の許可を取得することが必要となる。

###### (2)文化財保護法

本件処分地内には、縄文時代～鎌倉時代の遺跡（水が浦遺跡）及び旧石器時代～鎌倉時代の遺跡（横引遺跡）の2ヶ所が存在しており、香川県教育委員会による詳細調査が実施された（「I-4-3 埋蔵文化財に関わる詳細調査」参照）。

##### I-4-2 住民意識調査

中間処理施設の整備に当たり、住民の意見に配慮することが必要と考えられる項目について住民意識調査を行った。調査結果を表I-4-1、表I-4-2にまとめる。得られた意見は多岐にわたっており、技術検討委員会の検討範囲を越えるものも含まれている。このため、ヒアリング結果を中間処理施設の整備に直接関連する事項とそれ以外の事項に分類して整理した。

##### I-4-3 埋蔵文化財に関わる詳細調査

処分地北側に所在する水が浦遺跡については、地元関係者からの聞き取り調査を含む確認調査及び平成7年の公調委調査のボーリングデータ等から消滅しているものと推定がなされた。一方、西側に所在する横引遺跡については、遺跡の保存状態を把握できる客観的なデータが十分でなかったことから、補足ボーリング調査を実施した。

ボーリング調査等のデータ及び地元関係者からの聞き取り調査結果等を基に、遺跡の保存状態ならびにその対策を総合的に検討した結果、横引遺跡は水が浦遺跡と同様、既に消滅しているとの推定がなされた。その結果を表I-4-3に示す。

以上の結果を踏まえ、本件処分地における中間処理施設の整備に当たっては、工事の施行に際して、埋蔵文化財専門職員が推定結果の確認を行うための立会を行うこととなった。なお、埋蔵文化財が発見された場合は、文化財保護法に基き適切な処置を講じる計画である。

表 I-4-1 ヒアリング調査結果／中間処理施設の整備に直接関連する事項

分類	意見	委員会としての見解
(1)中間処理施設の用地選定に関する項目について 1)中間処理施設の建設候補地点である西海岸北側のポイントについて	① 西海岸北側を候補地とすること、および最終的な決定に至るまでのステップについては、特に意見はない。 ② 用地選定のための地質調査や測量調査等の詳細については不明なことが多く、必要なステップをきちんと踏んだ形で調査を進めて欲しい。	・必要な調査等を行い、候補地の妥当性を判断していく。
2)その他、中間処理施設の用地選定に関連する事項について	① 地盤強度等の確認のための地質調査に関する質疑応答。	
(2)中間処理施設の建設段階および稼働段階における環境保全措置に関する項目について 1)施設の建設段階における環境保全措置の調査対象項目について	① 示された調査項目について特に意見はない。 ② 現在想定していない項目が、将来、環境上大切な監視項目となった場合には、これを追加するよう対応して欲しい。	・将来の規制動向には、十分、配慮する。
2)施設の稼働段階における環境保全措置の調査対象項目について	① 作業現場付近における粉じんを調査対象項目とすべき。 ② 運搬車輛による交通障害は是非とも避けて欲しい。 ③ 現在想定していない項目が、将来、環境上大切な監視項目となった場合には、これを追加するよう対応して欲しい。 ④ 措置として煙突の高さを高くして基準値を守るような方法は採用しないで欲しい。	・廃棄物等の掘削・運搬等に当たっては、散水等の飛散防止策を採用する。 ・その他の項目については、中間処理施設の整備等の留意事項とする。
3)その他、環境保全措置に関連する事項について	① 止水壁を設置することによる、海岸近傍水域の生態系への影響を確認したい。	・モニタリングに関する検討の参考条件とする。
(3)モニタリングに関する項目について 1)モニタリング項目について	① 環境保全措置の調査対象項目はすべてモニタリング項目とすべき。 ② 施設の運転について、中央制御室で監視している項目は、原則、全て公開として欲しい。	・モニタリングに関する検討の参考条件とする。
2)モニタリング方法について	① モニタリングのための分析主体は住民の指定した機関として欲しい。 ② モニタリング頻度は、当初多頻度で実施し、データの安定度を見て頻度を減少させることで良い。	・モニタリングに関する検討の参考条件とする。
3)モニタリング結果の取り扱いについて	① データは、全て原則公開としたい。 ② 環境モニタリングにおける住民の立ち会い、クロスチェックを認めて欲しい。 ③ 現在想定していない項目が、将来、環境上大切な監視項目となった場合には、これを追加するよう対応して欲しい。	・原則、公開とする方向で検討する。 ・モニタリングに関する検討の参考条件とする。 ・将来の規制動向には十分、配慮する。
4)その他、モニタリングに関連する事項について	① 既存のモニタリング井戸等を活用して、地下水等の監視を続け、浄化の進捗を確認して欲しい。 ② 大気と悪臭に関する項目について、バックグラウンドデータの調査が必要である。	・浄化の進捗を確認する方向で検討する ・今後の課題として検討を進めるべく準備している。
(4)その他、中間処理の実施に関連する事項について 1)発生する副成物の取り扱いについて	① スラグ、メタル、飛灰等の副成物については、島内にとどまる時間を最小化して搬出し、島内の一時保管は行わないことを確認したい。	・原則として、副成物についてはリサイクル・再資源化を基本に検討を進めている。
2)住民の三原則について	① 住民の三原則（完全撤去（無害化）、二次被害の防止、住民関与）を理解して欲しい。 ② 完全撤去に関連する飛灰の撤去も報告書に明記して欲しい。	・この点は理解しており、そうした方向で検討している。
3)本事業の基本的な位置付けについて	① 本事業は、過去 20 年以上にわたる紛争を踏まえた、原状回復のための壮大な社会的実験であることを共通認識として欲しい。	・こうした基本認識に立って、報告書等の作成を行っている。

表 I-4-2 ヒアリング調査結果／その他の事項

分 類	意 見	委員会としての見解
(1)住民の健康調査について	① ダイオキシンを含め、住民の健康調査（血中濃度など）や疫学的な影響をバックグラウンド値として調べて欲しい。 ② 年齢層の若い世代を中心に、豊島では癌の発生率が高いように思っている。	・三者協議機関等において検討。
(2)施設への立ち入り、施設見学について	① 施設の運転管理について、住民の施設への立ち入り権は認めて欲しい。 ② ガラス張りの外部見学者コースのようなものを設け、施設の運転状態が確認できるようにして欲しい。定期的な見学会の開催も検討して欲しい。	・三者協議機関等において検討。
(3)モニュメントについて	① 廃棄物の状態を示すモニュメントを残しておきたい。 ② モニタリングのところで述べた見学者コースの中に、このモニュメントを位置づけるようにしたい。	・三者協議機関等において検討。
(4)情報公開の費用負担について	① 情報公開のための費用の担保方法についても検討して欲しい。	・三者協議機関等において検討。
(5)資材等の搬入ルートについて	① 資材等の搬入ルートとして、海陸併用ルートを検討に加えて欲しい。 ② きちんとした栈橋が出来上がると、10年間の処理後も本件処分地を中間処理のために活用される危険性を感じる。また、家浦港と宇野港の間を走るフェリーの活性化のためにも10tトラックで搬入・搬出できる運転資材及び副成物については、陸上ルートを活用することを検討して欲しい。	・委員会としては、海上ルートも陸上ルートも可能であるとしており、三者協議機関等において検討。
(6)遺跡調査について	① 中間処理施設の建設候補地点決定のための調査の一環として、遺跡調査も加えるべきではないか。 ② 今回の調査結果だけでなく、過去の経緯も分かる範囲内で明確に記録に残して欲しい。	・遺跡調査結果はわかる範囲内を報告書に記載。
(7)造成用の埋め立て土について	① 可能であるならば、島内にある池から造成用の土壌を掘り出して、活用して欲しい。	・三者協議機関等において検討。

表 I-4-3 埋蔵文化財調査結果

区分	水が浦遺跡	横引遺跡
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>発掘調査</li> <li>遺跡台帳</li> <li>遺跡地図</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>昭和27年に香川県文化財保護調査会が発掘調査</li> <li>昭和47年に作成</li> <li>昭和41年に全国遺跡地図（香川県版）に記載</li> </ul>
範囲・時代等	<ul style="list-style-type: none"> <li>地形や遺物の出土状況から、海浜及び背後の微高地と考える。</li> <li>瀬戸内海歴史民俗資料館などに縄文土器・石鏃・弥生土器・須恵器・製塩土器等453点を収蔵</li> <li>縄文時代～鎌倉時代</li> <li>海浜集落跡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>昭和27年の発掘調査及び地形や遺物の出土状況から、海浜及び背後の微高地と考える。</li> <li>瀬戸内海歴史民俗資料館等に旧石器（ナイフ形石器・尖頭器）</li> <li>石鏃・須恵器・製塩土器等129点を収蔵</li> <li>旧石器時代、弥生時代、飛鳥時代～鎌倉時代</li> <li>集落跡（弥生時代以降は海浜集落跡）</li> </ul>
保存状況	<p>①大規模な砂の採取が行われている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>昭和初期から、海浜及び微高地で砂を採取</li> <li>昭和40年代から51年頃まで、機械を用いて大規模に海浜及び微高地で砂を採取するとともに、背後の丘陵斜面の花崗土を採取</li> </ul> <p>②ボーリングデータからは、遺跡を包含する沖積砂層がすでに削られていることから、遺跡は消滅しているものと思われる。</p>	<p>①大規模な砂の採取が行われている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>戦前から、海浜及び微高地で砂を採取</li> <li>昭和40年代から51年頃まで、機械を用いて大規模に海浜及び微高地で砂を採取するとともに、背後の丘陵斜面の花崗土を採取</li> </ul> <p>②ボーリングデータからは、遺跡を包含する沖積砂層がすでに削られていることから、遺跡は消滅しているものと思われる。</p>
今後の対応	<p>①工事の施行に際しては専門職員が立会い、埋蔵文化財が発見された場合は、文化財保護法に基づき適切な処置を講じることとする。</p>	<p>①工事の施行に際しては専門職員が立会い、埋蔵文化財が発見された場合は、文化財保護法に基づき適切な処置を講じることとする。</p>



### I-5 中間処理から見た豊島廃棄物等の性状

豊島廃棄物等はシュレッダーダストが主体とされているが、その他にも汚泥、鉱さい、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、場所により対象物の組成が異なるという状況を示している。さらにガスも発生しており、処理対象物の経年変化が生じていることも想定される。

こうした観点から、処理技術の検討を進めるために必要な物性を明らかにした上で、既存資料調査として、公調委調査（平成6年度から7年度にかけて実施）の報告書をベースにすでに取得されているデータを整理するとともに、中間処理を実施する上で必要な処理対象物の性状把握及び処理対象物中の微量成分の経時変化の把握等を目的に追加調査を実施した。

中間処理を実施する上で必要な処理対象物の性状としては、中間処理の対象となる廃棄物等及び浸出水・地下水について、処理を行う上で基準とすべき対象物性状に関する想定値を求めた。一例として表 I-5-1、I-5-2 に固体対象物の性状に関する想定値を示す。

また、対象物中の微量成分の経時変化については次のことが確認された。

- ①処理対象物のうち固体対象物については、基本的には顕著な経時変化は認められない。
- ②浸出水については、BOD について顕著な変化が認められた。これは、BOD の分解を示すと考えられるが、嫌気的狀態にある廃棄物層全体で分解が進行しているかどうかは明らかでない。また、浸出水の一部の塩素系有機溶剤（シス 1,2-ジクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン）の最大濃度についても、1/10 以下に低下している結果が得られたが、有機塩素系溶剤全般については、基本的には顕著な経時変化は認められないものと推定される。

表 I-5-3 に対象物性状の経時変化例を示す。

表 I-5-1 固体対象物の性状の想定値

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

表 I-5-2 固体対象物中の微量成分の最大濃度の想定値

微量成分	単位	最大濃度の想定値
Cd	mg/kg	90
CN	mg/kg	5
Pb	mg/kg	14000
T-Cr	mg/kg	3850
Cr <sup>6+</sup>	mg/kg	<0.5
As	mg/kg	120
Se	mg/kg	0.5
Ni	mg/kg	440
F	mg/kg	140
Be	mg/kg	5
V	mg/kg	70
可溶Cl	mg/kg	2100
B	mg/kg	900
Mo	mg/kg	600
Sb	mg/kg	50
有機P	mg/kg	<0.05
T-Hg	mg/kg	10
アルキルHg	mg/kg	<0.01
PCB	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

表 I-5-3 浸出水の性状の経時変化

分析項目	単位	変動範囲			変化率
		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	1/10以下	
BOD	mg/l	5.5~110	410~5500	○	10以上
COD	mg/l	340~740	500~3200		○
SS	mg/l	1500~4000	360~3200		○
n-ヘキサン抽出物	mg/l	2.2~80	1~30		○
Pb	mg/l	5.6~8.3	4.8~26		○
As	mg/l	0.05~0.06	0.02~0.06		○
フェノール	mg/l	<0.5~0.9	<0.5~2.0		○
Zn	mg/l	7.6~13	8.2~32		○
Cu	mg/l	3.0~28	7.7~11		○
溶解性Fe	mg/l	0.6~4.4	10~29		○
溶解性Mn	mg/l	0.1~0.2	0.2~0.9		○
全窒素	mg/l	140~410	223~933		○
全磷	mg/l	<0.01~19	1.1~20		○
T-Hg	mg/l	0.0039~0.0100	0.0016~0.0057		○
PCB	mg/l	0.0047~0.0065	0.0044~0.0078		○
シ1,2-ジクロロベンゼン	mg/l	<0.01~0.05	<0.01~1.7	○	
トクロロベンゼン	mg/l	<0.01~0.07	<0.01~0.19		○
1,3-ジクロロベンゼン	mg/l	<0.01	<0.01~0.54	○	
ベンゼン	mg/l	0.01~8.3	0.05~14		○

\*）変化率は「平成7年・公調委の分析における最大値」に対する  
「平成10年・技術検討委員会の分析における最大値」の比率で表示

## 第II編 技術方式編

### II-1 対象とすべき技術方式の考え方

技術方式に関する検討を進めるに当たっては、豊島廃棄物等の中間処理に適した技術に求められる要件を明らかにし、同要件を満足することができる技術方式を幅広く調査した上で、適切な技術方式を選定していくことが重要である。こうした技術に求められる要件は、「技術選定に当たって留意すべき事項」として整理されており、その全文を添付資料1に掲げる。主な内容は次の12点にまとめられる。

- ①処理不適物や飛灰等を最小化できる技術であることが望ましい。
- ②多様な性状の処理対象物に対処できる（ほとんどすべての廃棄物と汚染土壌等を処理できる）フレキシビリティの高い技術であること。
- ③処理対象物の処理を約10年で完了できる施設規模を有した技術であることが望ましい。
- ④処理対象物への適性等を確認する程度の実験でその実用性が判断できる、性能ならびに規模要件において十分実績のある技術であることが望ましい。
- ⑤熱処理等の前処理として処理対象物をできるだけ選別しなくてもすむ技術であることが望ましい。
- ⑥処理対象物に含まれる有害物質の無害化・除去はもちろんのこと、二次的汚染物質の排出抑制も十分に達成できる技術であること。また、騒音・振動等による影響に対しても配慮した技術であること。
- ⑦処理対象物の掘削等に用いる技術は、粉じん等の飛散防止はもちろんのこと、浸出水やガスの発生に適應できる技術であること。
- ⑧エネルギーや資源の消費、地球温暖化ガスの発生等、その他の環境負荷の面に対しても十分配慮した技術であることが望ましい。
- ⑨施設の運営、維持管理に当たっては、法で定められている資格等を除き、高度な技能や経験を要さない技術であることが望ましい。
- ⑩付带的には、制御性が高く、また用水の使用量が少ないこと。なお、エネルギー回収については、可能なら所内動力をまかなえること。
- ⑪以上のことに加え、イニシャルならびにランニングコストを考慮して技術選定を行うこと。副成物としての熔融スラグについては、用途計画も考慮すること。

#### II-1-1 全体工程の整理

豊島廃棄物等を中間処理する場合、その工程は、概ね次の通りである。

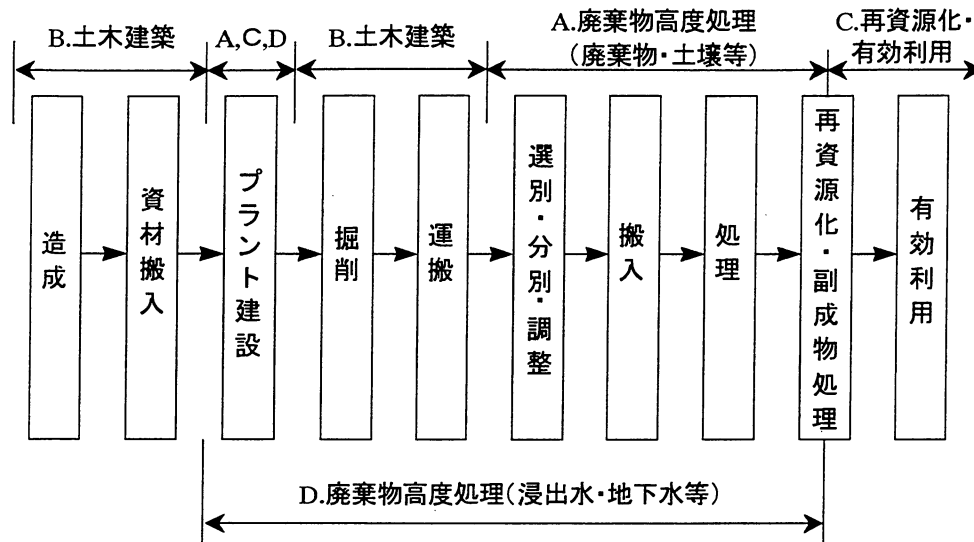
まず本件処分地に存在する廃棄物等は掘削され、中間処理施設まで運搬される。次に、これらの廃棄物等は中間処理施設で破碎・選別・調整等の必要な前処理を施された後、熔融等の方法により中間処理される。中間処理に際しては、掘削・運搬等に伴い発生する浸出水や地下水も同時に処理される。中間処理施設で浸出水や地下水を処理できない場合、これらは別途設けられた水処理施設にて適切に処理される。さらに、中間処理に伴い発生する副成物については可能な限り再資源化を行い、これを有効利用することが必要になる。

上記に加えて中間処理を行うためには施設を建設することが必要であり、建設地の造成や建設資材の搬入が必要である。



本検討では、以上の業務のうち、掘削・運搬された廃棄物等の前処理から中間処理を行うまでをA工程とした。一方、建設地の造成や建設資材の搬入、さらに廃棄物等の掘削・運搬等の土木建築作業をひとまとめにしてB工程とした。また、中間処理に伴い発生する副成物の再資源化・有効利用はC工程とした。そして、浸出水・地下水等の水処理をD工程とした。

以後、技術に関する検討はこの4つの分類にしたがって実施した。



※) 副成物とは、処理によって発生する次の3種の生成物を指すものとする。

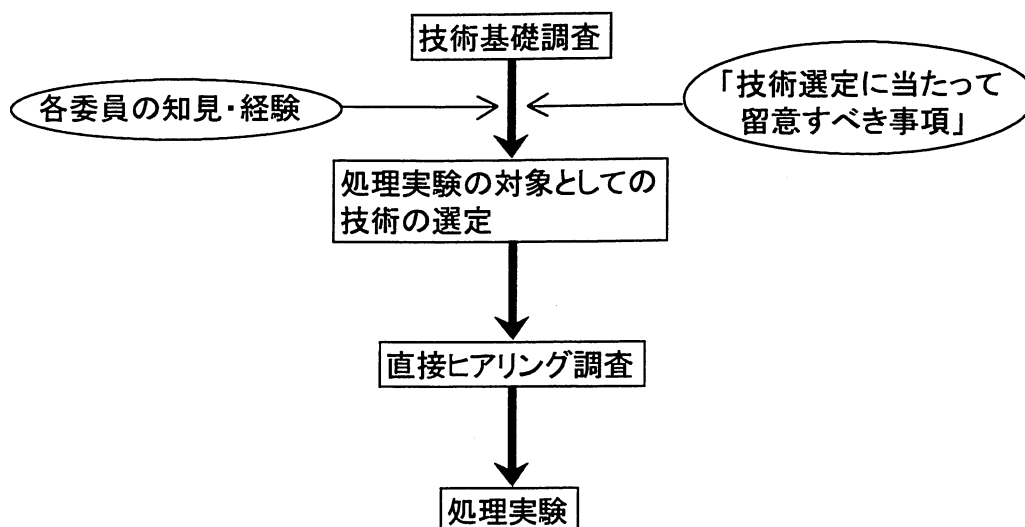
- ①選別・分別などにより発生する大型の金属片、瓦礫などの選別残さ
- ②廃棄物高度処理等により発生するスラグ、メタルなどの再資源化材
- ③廃棄物高度処理等により発生する飛灰などの処理残さ

図II-1-1 全体工程の概略

## II-1-2 検討のフロー

まず、幅広い調査を実施するために技術基礎調査を行った。同調査では、豊島廃棄物等の処理を行うのに適正な技術及び知見を有していると考えられる企業への説明会を実施し、各企業からシステム提案を受け付けることにより、既存の関連技術に関する情報を幅広く収集した。続いて、技術基礎調査の結果をベースに、「技術選定に当たって留意すべき事項」を判断基準として、各委員の知見・経験に基づき、処理実験の対象となり得る技術方式の選定を行った。なお、選定の対象は、処理実験により豊島廃棄物等への適性の確認が必要と考えられるA工程及びC工程の技術方式に限定した。さらに、ここで選定された技術方式について、処理実験実施のためのより詳細な情報を得るために、代表的企業に対する直接ヒアリング調査を実施した。直接ヒアリング調査の結果や関連情報等をもとに実験担当企業を決定し、関係する自治体の御理解と御協力を得て処理実験を実施した。

上述した検討のフローを図II-1-2に示す。



図II-1-2 検討のフロー

## II-2 技術方式の調査と処理実験の対象となり得る技術の選定

### II-2-1 技術基礎調査

化学的にも物理的にもきわめて多様な性状を有する豊島廃棄物等の処理技術には、II-1 に示した通り、12 の条件等が求められる。また、中間処理を行う技術としては、既に実用化レベルにあり、十分な実績を有する技術が望まれる。

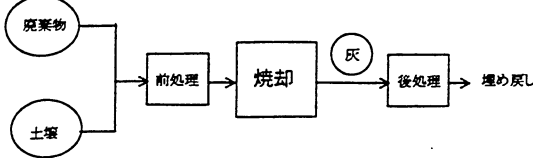
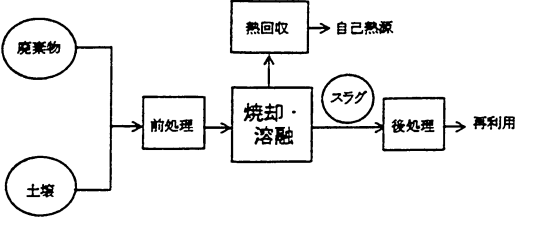
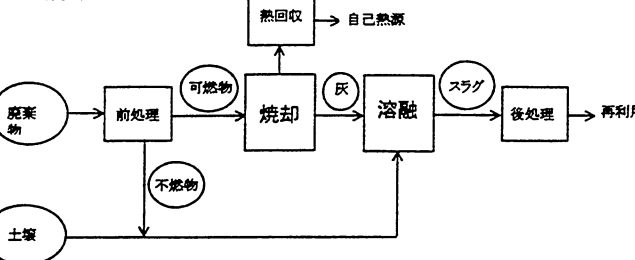
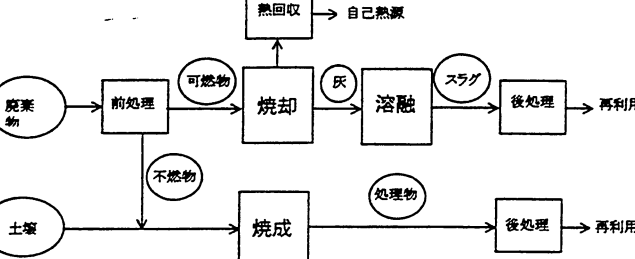
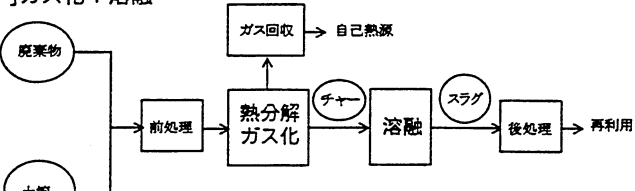
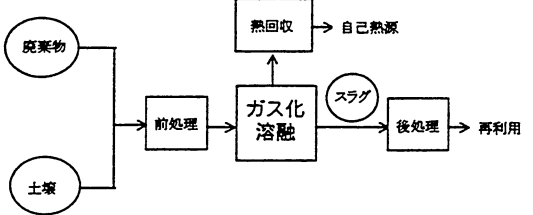
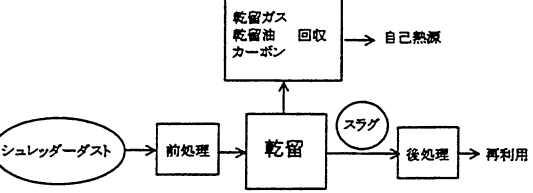
こうした処理技術の選定に当たっては、可能な限り幅広い技術を調査し、技術検討委員会委員の専門的な知見をベースに、それらの技術の中から豊島廃棄物等の処理に適したものを選定し、それらを組み合わせ適切な処理方式を構築していくことが重要である。

以上の観点から、国内技術の粋を結集するため、幅広く廃棄物等の処理に関連する分野の有力企業（装置製造企業及びエンジニアリング企業等）及び積極的な情報提供を希望する企業を一堂に集めた説明会を開催した。有力企業は、II-1-1 に示した4タイプの技術システムそれぞれに対応して、十分な実績と技術的な知見を有していると考えられる企業等を、関連学会資料等を参考に決定した。

説明会では、中間合意文書を示すとともに、公調委調査の報告書を中心に、処理対象物等の現況を整理した資料を提示し、各企業が適切であるとするシステム案の提示を受けた。この提案内容を取りまとめた資料を基に、技術方式に関する検討を行い、必要に応じて追加の情報収集等を実施した。

各工程ごとの技術方式を整理した結果を表II-2-1～II-2-4 に示す。

表II-2-1 A工程の技術方式の概要

処理方式	概要 ①フロー ②処理対象物 ③処理残渣	提案企業数
<p>A-1 焼却のみ</p> 	<p>①前処理後、焼却処理。処理残渣より有価物を回収。 ②豊島処理対象物の99%に適用可能。 ③焼却ガラより金属スラグを回収。残りの処理済み土壌は現地地下深層部に埋め戻す。飛灰はキレート処理後、管理型最終処分場へ。</p>	<p>1社</p>
<p>A-2 焼却・溶融</p> 	<p>①前処理後、溶融型ロータリーキルン又はその他の方式で焼却・溶融処理。溶融スラグは再利用可能。 ②多岐に亘る廃棄物を一括処理。 ③スラグはやや性状が不均一。</p>	<p>[I]溶融型ロータリーキルン炉 4社 [II]その他 7社</p>
<p>A-3 焼却+溶融</p> 	<p>①前処理後可燃物は焼却。不燃物、焼却残渣は溶融処理。溶融スラグは再利用可能。 ②多岐に亘る廃棄物を一括処理。 ③安定したスラグを排出。</p>	<p>10社</p>
<p>A-4 焼却+溶融、焼成</p> 	<p>①前処理後可燃物は焼却し、焼却灰を溶融処理。不燃物及び汚染土壌は焼成処理。処理残渣は再利用可能。 ②多岐に亘る廃棄物を一括処理。 ③溶融スラグ、焼成炉処理物ともに安定。</p>	<p>1社</p>
<p>A-5 ガス化溶融 [I]ガス化+溶融</p>  <p>[II]ガス化溶融一体型</p> 	<p>[I] ①前処理後熱分解炉にて還元雰囲気での間接加熱、ガス化。熱分解後、残渣(チャー)を溶融。溶融スラグは再利用可能。 ②多岐に亘る廃棄物を一括処理。 ③安定、高品質なスラグを産出。</p> <p>[II] ①整型炉内の上部よりコークスとともに被処理物を投入。被処理物が重力により下段へ進行するにつれ、ガス化・燃焼過程を経て溶融過程へと移行。 ②多岐に亘る廃棄物を一括処理。 ③安定、高品質なスラグを産出。</p>	<p>[I] 2社 [II] 3社</p>
<p>A-6 乾留</p> 	<p>①前処理後乾留炉にて熱分解(還元雰囲気での加熱)。処理残渣は無害化、再資源化。 ②シュレッダーダストを対象。 ③乾留後のカーボン、乾留ガスとともに自己熱源とする。SiO<sub>2</sub>は骨材、金属類は非鉄製錬処理。</p>	<p>2社</p>

表II-2-2 B工程の技術方式の概要

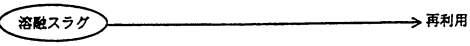
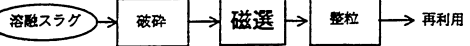

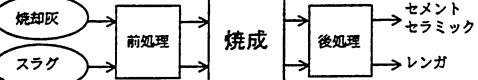
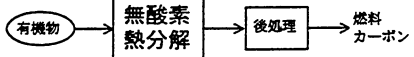
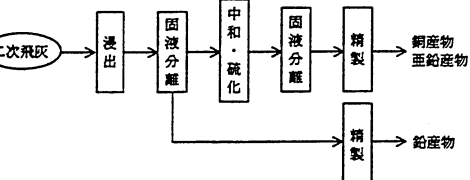
	処理方式	概要	再利用用途	提案企業数 ※[]内はAシステムを提案している場合の処理方法
中核処理後の排出物	<p>C-1 加工工程なし</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>安定したスラグをそのまま利用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋立充填材</li> <li>漁礁・消波ブロック</li> <li>コンクリート骨材</li> </ul>	3社
	<p>C-2 磁選</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>スラグを破砕後、磁選機によりメタルを回収。</li> <li>整粒し再資源化。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>土木資材</li> <li>建築資材</li> <li>天然砂の代替</li> </ul>	5社
	<p>C-3 結晶化</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>中核処理で発生した副生成物をさらに溶融結晶化処理し、天然石材と同等品質を持つ人工石材として再資源化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋戻材</li> <li>路盤材</li> <li>コンクリート用骨材</li> <li>天然砂の代替</li> <li>環境石材</li> </ul>	3社
	<p>C-4 焼成</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>焼却灰やスラグを成分調整のための原料等と混合し、焼成。</li> <li>用途に合わせた後処理により製品化。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>エコセメント(秩父小野田)</li> <li>排水性、低騒音セラミック骨材(東レ)</li> <li>透水レンガ(東レ)</li> </ul>	2社
	<p>C-5 有機物炭素化</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>密閉炉を無酸素状態で低温加熱し、原料を炭素化。</li> <li>破砕・分別等の後処理を行い、製品化。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料</li> <li>炭素素材原料</li> <li>カーボン類</li> <li>液状炭素原料</li> </ul>	1社
副生成物	<p>C-6 MRGプロセス</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>重金属類を含有するダストに対し、浸出・中和等の化学処理により、重金属類を分離・濃縮</li> <li>回収率99.9%以上、新たな廃棄物の発生なし。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>銅・鉛・亜鉛の製錬原料</li> </ul>	1社
	<p>C-7 山元還元処理</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>飛灰中より有価金属を回収。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>有価金属</li> </ul>	2社



表 II-2-3 C 工程の技術方式の概要

フロー図

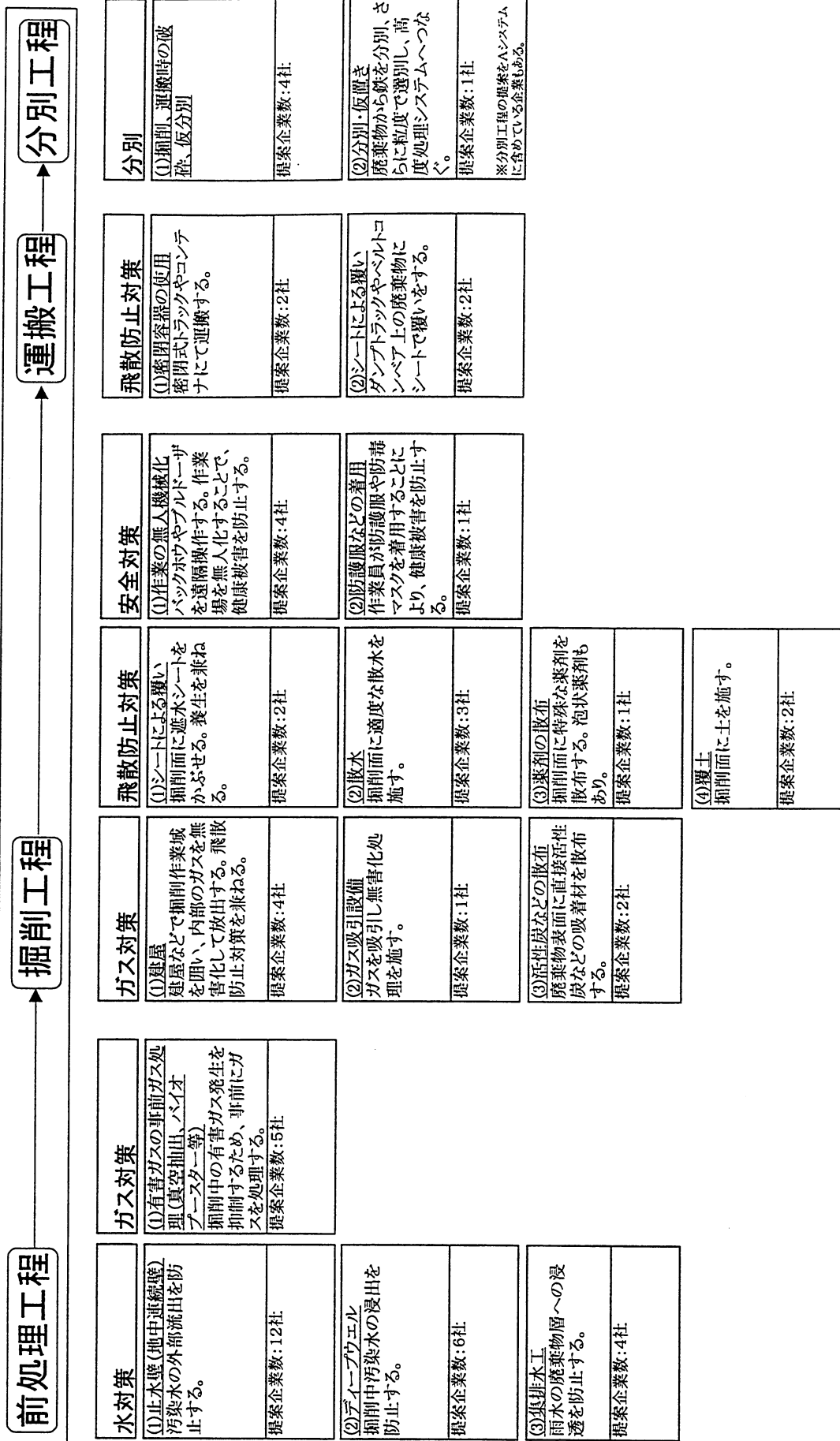
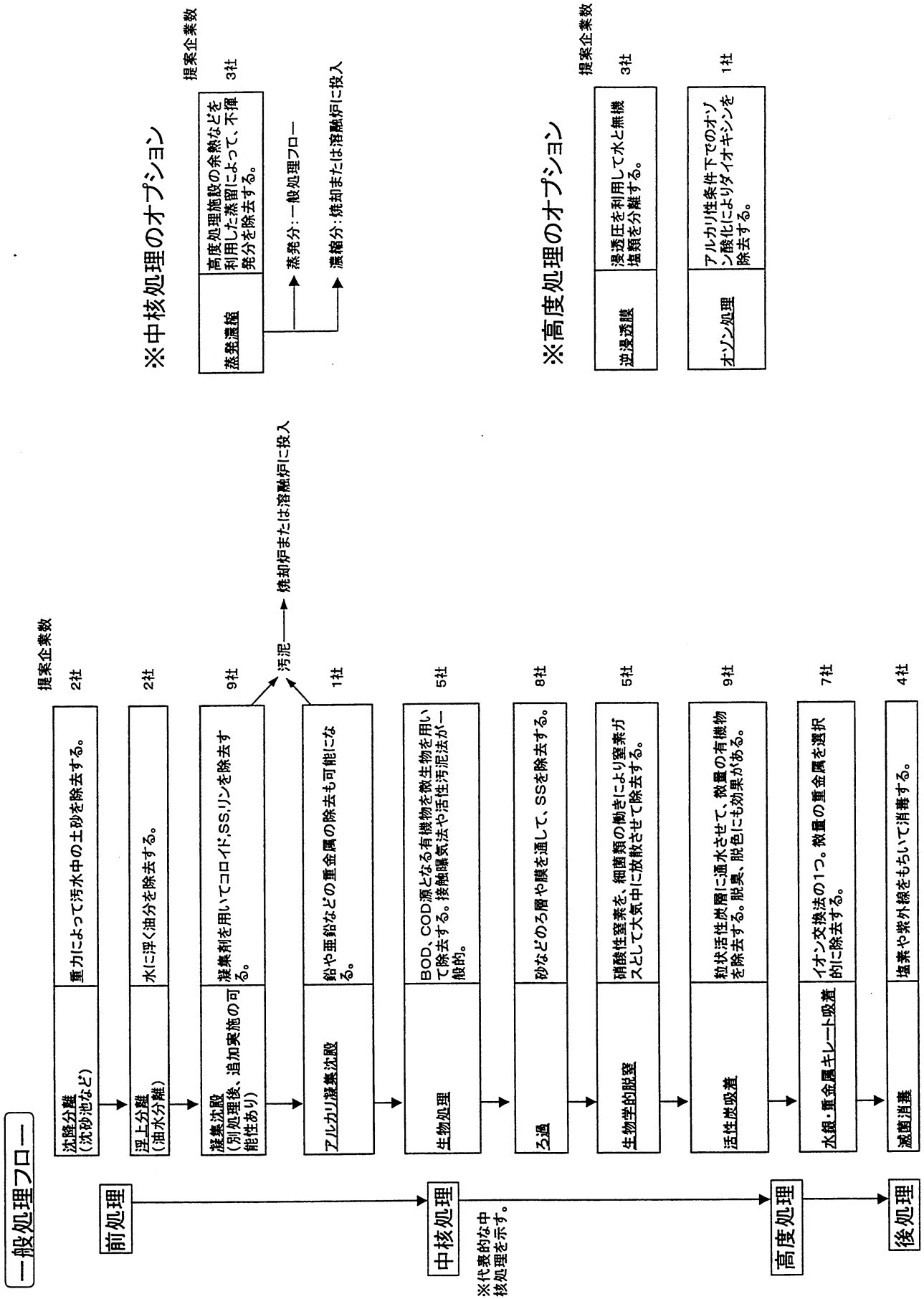


表 II-2-4 D 工程の技術方式の概要



## II-2-2 直接ヒアリング調査

性状の多様な豊島廃棄物等の処理を行うに当たり、A工程及びC工程に対応する技術方式については、処理の安定性や排ガス・排水等の処理による環境への影響等、技術選定を行うに当たり確認すべき事項が多く存在していると判断されたことから、事前に処理実験を行い、技術の適性について確認を行うこととした。一方、B工程及びD工程については、安全性等に配慮すれば既存の技術で十分対応可能と考えられ、特に処理実験を行う必要はないものと判断した。

上述の判断のもと、技術基礎調査で得られた情報をもとに、A工程及びC工程について、豊島廃棄物等への適性が高く、処理実験の対象とすべき技術方式を選定した（表II-2-5）。続いて、選定された技術方式について、処理実験の実施を念頭におき、個別に詳細な追加情報を得るために、代表的な企業を選定して直接ヒアリング調査を実施した。さらに、直接ヒアリングの結果を受け、関連情報等も参考として実験担当企業を選定した。実験対象として選定された技術方式を表II-2-6に示す。

また、直接ヒアリング調査では、一部特殊な技術を提案しているB工程についてもヒアリングを行った。

表II-2-5 ヒアリング対象候補技術と選定結果

処理工程	候補技術	選定の結果 ○:ヒアリング対象として 選定された技術方式	備考
A 工 程	溶融型ロータリーキルン	○	
	アーク溶融		
	流動床焼却+抵抗溶融		
	流動床焼却+プラズマ溶融		後に提案を撤回
	ロータリーキルン焼却+プラズマ溶融	○	
	ストーカー焼却+表面溶融	○	第一次ヒアリング後に提案内容を修正
	向流キルン		
	ガス化+溶融		
C 工 程	ガス化溶融一体型	○	
	[スラグの用途開発]		
	破碎あるいは磁選以外の加工工程なし	○	
	結晶化	○	
	熱水処理		
	[焼却灰・飛灰の再資源化]		
	エコセメント	○	
	[飛灰の再資源化・適正処分]		
M R Gプロセス	○		
塩化揮発	○		

表II-2-6 実験対象として選定された技術方式

処理工程	実験対象とした技術方式
A 工 程	焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン） ガス化溶融（ガス化溶融一体型） 溶融/焼却（表面溶融/ロータリーキルン） 焼却+溶融（ロータリーキルン焼却+プラズマ溶融）
C 工 程	結晶化（スラグの用途開発） エコセメント（焼却灰・飛灰の再資源化） M R G（飛灰の再資源化） 塩化揮発（飛灰の再資源化）

## II-3 関連技術の調査とその評価

中間処理技術を選定するに当たっては、中間合意に示される以下の事項を勘案しなければならない。

- ①豊島総合観光開発（株）により廃棄物が搬入される前の状況に戻すことを目指す。
- ②できる限り再生利用を図る。

また、中間合意に至るまでの経緯を勘案すれば、できる限り早期の対応が望まれるが、我が国の廃棄物問題に関する現在の市民意識から判断すると、基本的には廃棄物の状態で島外へ搬出することは不可能である。したがって、廃棄物ならびに汚染土壌等の処理後の最終形態は無害であって、かつ一般的に使用できる再生製品または中間製品であることが望ましい。また、再生製品または中間製品以外については、飛灰等ごく少量のものに限り、資源回収を目的として島外の適正処理可能な施設への搬出を考えるべきである。

上記事項を踏まえると、中間処理技術の選定に当たっては、最終的な再生製品または中間製品の用途ならびに需要等が確保されていることが重要なファクターとなる。

以上の観点から、II-2で選定された技術方式を用いた中間処理により発生するスラグ、エコセメント、メタル、飛灰等の副成物の再資源化技術を対象に、再利用用途や製品規格等の調査を行った。

また、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。香川県におけるスラグ、エコセメントの利用状況等に関する副成物再生利用部会の調査結果を表II-3-1に示す。

表II-3-1 スラグ、エコセメント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

副成物の種類	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
スラグ	道路用 砕石	加熱アphalt混合物用	砕石(新材)	(約1.3万m <sup>3</sup> ) 約0.9万m <sup>3</sup>	各工事 共通仕様書	3,450円/m <sup>3</sup>
		上層路盤材用 (粒度調整砕石)	砕石(新材)	約4万m <sup>3</sup>	各工事 共通仕様書	3,300円/m <sup>3</sup>
		下層路盤材用 (クラッシャー)	再生クラッシャー	(約14万m <sup>3</sup> ) —	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 <sup>3</sup>	各工事 共通仕様書	3,400円/m <sup>3</sup>
		コンクリート 二次製品用	砕石(新材)	約2万m <sup>3</sup>	各工事 共通仕様書	3,400円/m <sup>3</sup>
	計		(約41万m <sup>3</sup> ) 約27万m <sup>3</sup>			
エコセメント	コンクリート用セメント		高炉B種等	—	各工事 共通仕様書	—

注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基に需要量を推定した値である。

注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。

注3) 道路用砕石のうち、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、再利用の対象にはならないと思われる。

注4) エコセメントについては、消波ブロックなど一部の無筋コンクリート構造物に再利用が限定されると言われており、現在、本県では安定的な需要は見込めないと思われる。

注5) 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。



## II-4 処理実験

処理実験は、A工程及びC工程に対応した技術方式のうち、豊島廃棄物等への適性が高いと考えられる以下の9つの技術方式について実施した。

- |     |                           |
|-----|---------------------------|
| A工程 | ①焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式   |
|     | ②ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式      |
|     | ③溶融／焼却（表面溶融／ロータリーキルン）処理方式 |
|     | ④焼却（ロータリーキルン焼却）処理方式       |
|     | ⑤溶融（プラズマ溶融）処理方式           |
| C工程 | ⑥結晶化（スラグの用途開発）処理方式        |
|     | ⑦エコセメント（焼却灰・飛灰の再資源化）処理方式  |
|     | ⑧MRG（飛灰の再資源化）処理方式         |
|     | ⑨塩化揮発（飛灰の再資源化）処理方式        |

表II-4-1に各技術方式のフロー図と実験施設の概要を示す。

### II-4-1 実験の目的とその結果の評価に当たっての基本的な考え方

処理実験を実施するに当たり、「処理実験の実施方針」（添付資料2，第10回技術検討委員会承認）を決定した。また、「技術選定に当たって留意すべき事項」（添付資料1）及び上記「処理実験の実施方針」を踏まえ、「実験の目的とその結果の判断に関する見解」（添付資料3，第15回技術検討委員会承認）を提示した。その主な内容は以下のようにまとめられる。

#### (1) 実験の目的とその経緯

豊島廃棄物等に関する処理実験は、A工程（廃棄物高度処理）及びC工程（再資源化・有効利用）を中心に実施した。処理実験の主な目的は以下の通りである。

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

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

実験試料とした豊島廃棄物等は、平成7年の公調委調査の結果を基に、可燃分が最大と推定される試料及び可燃分が最小と推定される試料の2種を指定し、2度にわたり現地で掘削を行い各実験施設に運搬した。実験対象として選定された各方式の実績や特徴等を勘案し、各方式での実験対象試料を決定した。

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

## (2) 実験結果の評価に当たっての基本的な考え方

処理実験で使用した施設（以下、実験施設という。）は豊島廃棄物等とは異なる廃棄物を対象として建設された実機あるいは実験設備であり、今回のデータは豊島廃棄物等に対する実施設における性能を想定するための参考データとして取り扱った。

実験施設は、その通常の使用目的（実機か実験設備か）に加え、建設時期や規模等がかなり異なり、排ガスや排水等の処理設備に関しても差異がある。特に排ガスや排水等に関する環境への排出状況は、施設のそれらに対応する処理設備の状況や施設の規模等により大きく影響されるので、今回のデータを評価するに当たってはこの点に留意した。

なかでも排ガスに関しては、豊島廃棄物等に対する実施設を想定した処理設備について、その入口性状に合わせて技術検討委員会において別途検討した。

実験結果の評価は、実験の実施に当たり、準備期間や実験回数等の諸条件に種々の制限があったことを十分に考慮した。また、今回の実験結果に基づく経済的データに関しては、試算ベースが処理方式ごとに異なっている点があること等から、あくまでも概算値として取り扱った。

また、実験結果の評価には実験担当企業が同時に測定したデータも参考とした。さらに、実験終了後、必要に応じ、実験担当企業に対し処理実験結果に基づく処理方式に関する追加コメントを求めた。

なお、処理実験結果及び実験の評価の公開は、関係自治体等と連絡・協議の上行った。

### II-4-2 処理実験の実施

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

表II-4-1 各技術方式のフロー図と実験施設の概要 (1)

処理方式名	フロー図	実験施設の概要
焼却・溶融 (溶融型ロータリーキルン) 処理方式		①名称：住友重機械工業(株) 灰溶融実証施設 ②竣工：平成8年3月 ③処理設備：溶融型ロータリーキルン (120/24h) ④溶融処理設備：水砕装置 ⑤排ガス処理設備：消石灰・活性炭吹込み+バグフィルター ⑥排水処理設備：(クローズド・システム)
ガス化溶融 (ガス化溶融一体型) 処理方式		①名称：直接溶融・資源化システム研究施設 ②竣工：平成5年4月 ③前処理設備：篩選別・混練造粒・乾燥 (オフライン・簡易型) ④処理設備：シャフト炉型ガス化・高温溶融炉 (10/24h) ⑤溶融処理設備：水砕装置 ⑥排ガス処理設備：反応助剤吹込み+バグフィルター、活性炭コークスタ ⑦排水処理設備：(クローズド・システム)
溶融/焼却 (表面溶融/ロータリーキルン) 処理方式		①名称：(株)クボタ 灰溶融実験施設 (メルトピア21) ②竣工：平成8年3月 ③前処理設備：選別機、一軸破砕機、ジョークラッシュヤー ④処理設備：回転式表面溶融炉 (20/24h) ⑤溶融処理設備：水砕装置 ⑥排ガス処理設備：乾式有害ガス処理 消石灰・活性炭吹込み+バグフィルター、触媒脱硝装置 ⑦排水処理設備：(クローズド・システム)

表II-4-1 各技術方式のフロー図と実験施設の概要 (2)

処理方式名	フロー図	実験施設の概要
焼却 (ロータリーキルン焼却) 処理方式		①名称：キルン式熱分解処理システム ②竣工：昭和54年4月 ③処理設備：ロータリーキルン焼却炉 (10t/h) ④排ガス処理設備：消石灰・活性炭吹込み+バグフィルター・湿式洗煙
溶融 (プラズマ溶融) 処理方式		①名称：プラズマ式灰溶融パイロットプラント ②竣工：平成2年7月 ③処理設備：プラズマ式灰溶融炉 (150kg/h) ④溶融物処理設備：水砕装置・熱水処理 ⑤排ガス処理設備：消石灰・活性炭吹込み+バグフィルター・脱硝装置 ⑥排水処理設備：(クロースド・システム)
結晶化 (スラグの用途開発) 処理方式		(溶融炉) ①竣工：平成9年7月 ②前処理設備：消石灰混合 ③処理設備：スラグ浴式融解バーナー炉 (200kg/h) ④排ガス処理設備：バグフィルター ⑤排水処理設備：(研究室内で一括処理) (結晶化炉) ①竣工：平成9年7月 ②処理設備：ロータリーキルン (200kg/h) ③排ガス処理設備：—— ④排水処理設備：(研究室内で一括処理)



表II-4-1 各技術方式のフロー図と実験施設の概要(3)

処理方式名	フロー図	実験施設の概要
エコセメント (焼却灰・飛灰の再資源化) 処理方式	<p>① 飛灰 ② 焼却灰 ③ 選別 ④ 狭くす ⑤ 粉砕機 ⑥ ドラム ⑦ 結土 ⑧ 744ヶ 石灰石 ⑨ 原料混合 ⑩ 貯蔵槽 ⑪ 冷却塔 ⑫ 二次空気を ⑬ オークレーキルン ⑭ 石炭 ⑮ クリンカー貯蔵槽 ⑯ 破砕機 ⑰ 製造タンク ⑱ エコセメント</p> <p>① 飛灰 ② 焼却灰 ③ 選別 ④ 狭くす ⑤ 粉砕機 ⑥ ドラム ⑦ 結土 ⑧ 744ヶ 石灰石 ⑨ 原料混合 ⑩ 貯蔵槽 ⑪ 冷却塔 ⑫ 二次空気を ⑬ オークレーキルン ⑭ 石炭 ⑮ クリンカー貯蔵槽 ⑯ 破砕機 ⑰ 製造タンク ⑱ エコセメント</p>	①名称：秩父小野田(株) エコセメント試験所 ②竣工：平成7年2月 ③前処理：焼却灰篩分け、乾燥、粉砕 ④処理設備：ロータリーキルン (エコセメント製造能力50W24h) ⑤排ガス処理設備：バグフィルター(吹込みなし)、 消石灰・活性炭吹込み+バグフィルター ⑥排水処理設備：MRGプロセスによる重金属回収 及びpH調整
MRG (飛灰の再資源化) 処理方式	<p>① エコセメント ② 1段目バグフィルター ③ 744ヶ-飛灰 ④ 浸出槽 ⑤ 744ヶ-アブリ ⑥ 中和槽 ⑦ 酸化槽 ⑧ 744ヶ-アブリ ⑨ pH調整槽 ⑩ 排水 ⑪ 744ヶ-アブリ ⑫ 744ヶ-アブリ ⑬ 744ヶ-アブリ ⑭ 744ヶ-アブリ ⑮ 744ヶ-アブリ ⑯ 744ヶ-アブリ ⑰ 744ヶ-アブリ ⑱ 744ヶ-アブリ ⑲ 744ヶ-アブリ ⑳ 744ヶ-アブリ ㉑ 744ヶ-アブリ ㉒ 744ヶ-アブリ ㉓ 744ヶ-アブリ ㉔ 744ヶ-アブリ ㉕ 744ヶ-アブリ ㉖ 744ヶ-アブリ ㉗ 744ヶ-アブリ ㉘ 744ヶ-アブリ ㉙ 744ヶ-アブリ ㉚ 744ヶ-アブリ ㉛ 744ヶ-アブリ ㉜ 744ヶ-アブリ ㉝ 744ヶ-アブリ ㉞ 744ヶ-アブリ ㉟ 744ヶ-アブリ ㊱ 744ヶ-アブリ ㊲ 744ヶ-アブリ ㊳ 744ヶ-アブリ ㊴ 744ヶ-アブリ ㊵ 744ヶ-アブリ ㊶ 744ヶ-アブリ ㊷ 744ヶ-アブリ ㊸ 744ヶ-アブリ ㊹ 744ヶ-アブリ ㊺ 744ヶ-アブリ ㊻ 744ヶ-アブリ ㊼ 744ヶ-アブリ ㊽ 744ヶ-アブリ ㊾ 744ヶ-アブリ ㊿ 744ヶ-アブリ</p>	①名称：塩素含有ダスト再資源化実証プラント (MRGプロセス) ②竣工：平成9年3月
塩化揮発(飛灰の再資源化) 処理方式	<p>① 飛灰 ② 焼却灰 ③ 選別 ④ 狭くす ⑤ 粉砕機 ⑥ ドラム ⑦ 結土 ⑧ 744ヶ 石灰石 ⑨ 原料混合 ⑩ 貯蔵槽 ⑪ 冷却塔 ⑫ 二次空気を ⑬ オークレーキルン ⑭ 石炭 ⑮ クリンカー貯蔵槽 ⑯ 破砕機 ⑰ 製造タンク ⑱ エコセメント</p>	①名称：ベレット製造及び有害金属回収設備 ②前処理設備(実験用仮設)： 攪拌抽出槽、ろ過設備 ③ベレット原料製造設備(昭和42年竣工)： 流動焙焼炉、ボイラー、サイクロン、調湿機 ④産廃焼却キルン設備(昭和62年竣工)： 産廃焼却炉、2次燃焼炉 ⑤ベレット製造設備(昭和40年竣工)： 塩化揮発ベレット法(11000t/月) ⑥有害金属回収設備(昭和40~47年)： 石膏回収設備：中和槽、シックナー、ろ過機 銅回収設備：タンク槽、ろ過機 鉄回収設備：中和槽、ろ過機 亜鉛・鉛回収設備：中和槽、シックナー、ろ過機

### II-4-3 実験結果の評価

以下の9つの評価項目をベースに実験結果の整理を行った。整理に当たっては、実験結果に関する技術検討委員会の見解を留意事項として示した。また、実験結果に対する実験担当企業からのコメントも併せて記載した。

下記9つの評価項目のうち、①、②、⑥（ただし、MRG 処理方式及び塩化揮発処理方式は、①、③、⑥に準じる項目）に関する整理結果を各方式毎に表II-4-2～II-4-10に示す。

#### ①処理の安定性の確認

各部温度の変動及び排ガス成分（ $O_2$ 、 $SO_2$ 、 $NO_x$ 、CO）の濃度変動における安定性を評価した。

#### ②環境保全性能に関する基礎データの把握

ガス処理設備でダストを除去する前（炉出口またはバグフィルタ入口）の排ガスについて、乾き排ガス量及び排ガス成分（大気汚染防止法において排出基準の設けられている項目：ばいじん、 $SO_2$ 、 $NO_x$ 、HCl、ダイオキシン類）の濃度に関するデータを整理した。また、排水に関するデータも整理した。

#### ③副成物の種類及び発生量に関する基礎データの把握

選別残さ、再資源化材及び処理残さについて、種類及び発生量に関するデータを整理した。

#### ④選別残さや処理残渣の処理処分方法の検討

選別残さ及び処理残渣について、処理処分方法を検討した。

#### ⑤再資源化材の安全性及び有効利用性の検討

土壌環境基準に照らし、再資源化材の安全性を評価した。また、スラグに関しては、高炉スラグの規格値を参考に、物性データを評価した。

#### ⑥エネルギー収支・物質収支に関する基礎データの把握

エネルギー収支に関しては、熱源の種類・投入量、及び投入熱量に関するデータを整理した。また、物質収支に関しては、実験対象物中の灰分量に対する灰分の発生率、及び重金属（Pb、Cr）の排出分布に関するデータを整理した。

#### ⑦副資材の種類及び量に関する基礎データの把握

副資材として、全部または一部が灰分として排出される物質に注目し、その種類及び投入量に関するデータを整理した。

#### ⑧用水の供給・利用に関する基礎データの把握

用水の利用用途、供給量等に関するデータを整理した。

#### ⑨経済性に関する基礎データの把握

実験に使用したユーティリティについて、技術検討委員会で設定した共通の単価を用いて概算費用を算出した。

表II-4-2 焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式

実験目的	実験結果の概要	留意事項	実験実施企業のコメント
<p>処理の安定性の確認</p>	<p>a. 各部温度の安定性                      試料1、試料2いずれの場合も処理中の各部温度は適正範囲に制御されている。試料1の場合、各部温度の変動範囲は、キルン出口温度 976~1050℃ (平均 1015℃)、二次燃焼口温度 832~958℃ (平均 879℃)、一次冷却口温度 339~376℃ (平均 356℃)、BF入口温度 177~182℃ (平均 180℃) であり、安定している。                      b. 発生ガスの安定性                      O<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、NOx 等の排ガス成分の濃度は安定しているが、CO 濃度に一部スパイク状の変動が見られる。ただし、ピーク値が 100ppm 程度であり変動回数も少ないことから、焼却炉の管理目標である「500ppm を超える CO 濃度のピークが5回/h以下」の範囲内に十分入っている。安定的なガス処理を行うことは可能であると判断される。</p>	<p>a. CO 濃度に一部みられるスパイクの変動は、処理対象物そのものの性状の変動や施設規模が小さいことによる影響と考えられる。投入前の処理対象物の均一化操作や施設規模の大型化によって、安定性の更なる向上を図ることが可能であると想定される。</p>	<p>a. イギリス・マンチエスターにある本方式による 200t/日の有害産業廃棄物焼却溶融プラントの実績でも、きわめて低いダイオキシン類排出濃度が定期的に確認されている。</p>
<p>環境保全性能に関する基礎データの把握</p>	<p>a. 排ガスに関する基礎データ                      排ガスは、二次燃焼室、一次冷却室、空気予熱器、二次冷却室、バグフィルター（消石灰、活性炭吹込み）より構成される設備で処理した。バグフィルター入口における乾き排ガス量（処理対象物乾ベース 1t 当たり）は、試料1の場合 10400m<sup>3</sup>N、試料2の場合 9430m<sup>3</sup>N であった。また、BF入口における排ガス成分の濃度（O<sub>2</sub>12%換算値）は、試料1の場合、ばいじん 1.68g/m<sup>3</sup>N、SO<sub>2</sub> 159ppm、NOx 67ppm、HCl 479ppm、ダイオキシン類 2.7ng-TEQ/m<sup>3</sup>N、試料2の場合、ばいじん 1.61g/m<sup>3</sup>N、SO<sub>2</sub> 86ppm、NOx 66ppm、HCl 158ppm、ダイオキシン類 1.6ng-TEQ/m<sup>3</sup>N であった。排ガス処理設備により処理された後、煙突から排出されるガスは、国の排出基準を満たしている。                      b. 排水に関する基礎データ                      処理排水は発生しない。</p>		
<p>エネルギー収支・物質収支に関する基礎データの把握</p>	<p>a. エネルギー収支に関する基礎データ                      基本的にエネルギーは灯油と処理対象物中の可燃分の燃焼により供給される。処理対象物湿ベース 1t 当たりの投入熱量（低位発熱量基準として）は、試料1が 3.883×10<sup>9</sup>kcal、試料2が 3.900×10<sup>9</sup>kcal となっており、その際の燃料（灯油）の消費量は、試料1の場合 288t、試料2の場合 430t であった。また、予熱空気の持つ熱量を考慮すると、処理対象物湿ベース 1t 当たりの投入熱量は、試料1が 4.247×10<sup>9</sup>kcal、試料2が 4.199×10<sup>9</sup>kcal となる。                      b. 物質収支に関する基礎データ                      実験対象物中の灰分量に対する排出物（試料1はスラグ及び溶融飛灰、試料2はスラグ、磁性物及び溶融飛灰）の発生率は、試料1の場合は 100.1%、試料2の場合は 101.2%である。また、重金属の挙動については、半揮発性の鉛は大部分が飛灰中に分布しており、分布率は全排出物に対し試料1では 93.5%、試料2では 91.5%である。一方、不揮発性のクロムは大部分がスラグ中に分布しており、分布率は全排出物に対し試料1では 99.5%、試料2では 63.7%である。</p>		

表II-4-3 ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式

実験目的	実験結果の概要	留意事項	実験実施企業のコメント
<p>処理の安定性の確認</p> <p>環境保全性能に関する基礎データの把握</p>	<p>a. 処理中の各部温度の安定性                      試料1、試料2いずれの場合も処理中の各部温度は適正範囲に制御されている。試料1の場合、各部温度の変動範囲は、出湯時の溶融物温度 1555～1623℃（平均 1601℃）、溶融炉出口ガス温度 340～386℃（平均 359℃）、燃焼室出口ガス温度 837～850℃（平均 846℃）、温度調節器出口ガス温度 190～191℃（平均 190℃）であり、安定している。</p> <p>b. 発生ガスの安定性                      O<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>等の排ガス成分の濃度は安定している。試料1のCO濃度についてのO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>等の排ガス成分の濃度は安定している。ただし、変動は1～2回/hであり、焼却炉の管理、スパイク状の変動が見られる。また、変動は1～2回/h以下であり、焼却炉の管理目標である「500ppmを超えないCO濃度のピークが5回/h以下」の条件を満たしている。実験施設は都市ごみを対象に設計された施設であり、燃焼室の燃焼空気量等の仕様が都市ごみを対象に設定されている。そのため、都市ごみとは性状の異なる試料1を処理するに当たり、一時的な不完全燃焼が生じたものと推定される。以上より、安定的なガス処理を行うことは可能であると判断される。</p> <p>a. 排ガスに関する基礎データ                      排ガスは、燃焼室（アンモニア吹込み）、温度調節器、バグフィルター（消石灰+活性炭吹込み）、活性コークス塔より構成される設備で処理した。燃焼室出口における乾き排ガス量（処理対象物乾ベース 1t当たり）は、試料1の場合 13653m<sup>3</sup>N、試料2の場合 19301m<sup>3</sup>Nであった。また、燃焼室出口における排ガス成分の濃度（O<sub>2</sub>12%換算値）は、試料1の場合、ばいじん 2.97g/m<sup>3</sup>N、SO<sub>2</sub> 32ppm、NO<sub>x</sub> 160ppm、HCl 755ppm、ダイオキシン類 55ng-TEQ/m<sup>3</sup>N（ただし、燃焼空気比制御調整完了後の実験実施企業より報告された分析では、低い値となっている）、試料2の場合、ばいじん 1.30g/m<sup>3</sup>N、SO<sub>2</sub>13ppm、NO<sub>x</sub> 112ppm、HCl 55ppm、ダイオキシン類 0.14ng-TEQ/m<sup>3</sup>Nであった。排ガス処理設備により処理された後、活性コークス塔出口から排出されるガスは、国の排出基準を満たしている。</p> <p>b. 排水に関する基礎データ                      処理排水は発生しない。</p>	<p>a. CO濃度に一部みられるスパイク状の変動は、実験施設の仕界から都市ごみとは異なる処理対象物に対し、燃焼空気が十分に供給されなかったために生じたものと推定される。安定的な運転を継続する上で、燃焼空気供給を含めた燃焼室の設計と円滑な燃焼空気比制御方法に留意する必要がある。</p> <p>b. また上記の点に関しては、処理対象物そのものの性状の変動や施設規模が小さいことによる影響もあると考えられる。投入前の処理対象物の均一化操作や施設規模の大型化によって、安定性の更なる向上を図ることが可能であると想定される。</p> <p>a. 排ガス成分の内、試料1の指定分析機関による分析においてHClやダイオキシン類の濃度が高い値を示している。これは、実際に用いた施設が都市ごみを対象として設計された施設であり、かつ立ち上げ翌日で燃焼空気比制御調整が未完であったために、良好な燃焼状態を維持できなかつたことが原因と推定される。実験施設の設備仕様及び制御方法を適正に定めることにより、改善を図ることが可能と考えられる。</p>	<p>a. 試料1,2とも、都市ごみとは異なる性状のごみ質であり、実験施設の仕様上の制約により、都市ごみに比べ大量の燃料・副資材を使用し実験を行った。</p> <p>b. 処理対象物全量の安定処理と再資源化可能な溶融物の産出を実証し、溶融施設として果たすべき資源生産プロセスとしての役割の目処を得た。</p> <p>a. 都市ごみ処理施設で実績のある排ガス処理設備で通常の規制値を遵守できていることが明確になった。</p>



実験目的	実験結果の概要	留意事項	実験実施企業のコメント
<p>エネルギー収支・物質収支に関する基礎データの把握</p>	<p>a. エネルギー収支に関する基礎データ 基本的にエネルギーはコークス、COG、処理対象物中の可燃分の燃焼により供給される。処理対象物湿ベース 1t 当たりの投入熱量（低位発熱量基準として）は、試料 1 が <math>3.538 \times 10^9 \text{kcal}</math>、試料 2 が <math>6.010 \times 10^9 \text{kcal}</math> となっており、その際の各燃料の消費量（平均値）は、試料 1 の場合、コークスが 241kg、COG が <math>89 \text{m}^3 \text{N}</math>、試料 2 の場合、コークスが 462kg、COG が <math>529 \text{m}^3 \text{N}</math> であった。</p> <p>b. 物質収支に関する基礎データ 実験対象物中の灰分量に対する排出力（スラグ、メタル、溶融飛灰）の発生率は、試料 1 の場合は 116.4%、試料 2 の場合は 138.7% である。また、重金属の挙動については、半揮発性の鉛は大部分が溶融飛灰中に分布しており、分布率は全排出力に対し試料 1 では 98.9%、試料 2 では 94.6% である。一方、不揮発性のクロムは大部分がスラグまたはメタル中に分布しており、分布率は全排出力に対し試料 1 ではメタル中に 79.8%、試料 2 ではスラグ中に 65.8% である。</p>		<p>a. 今回の処理実験では実験施設の仕様上の制約と各試料 1 回の実験であったためエネルギー効率の追求は行っていない。実験施設の場合、コークス比は処理実験の数値より低減でき、燃焼用補助燃料の COG（実験の場合は灯油）はほとんど不要となる。</p>

表 II-4-4 溶融/焼却（表面溶融/ロータリーキルン）処理方式

実験目的	実験結果の概要	留意事項	実験実施企業のコメント
<p>処理の安定性の確認</p>	<p>a. 各部温度の安定性                      処理中の各部温度は適正範囲に制御されている。各部温度の変動範囲は、溶融室内温度 1351～1360℃（平均 1355℃）、二次燃焼室出口 1192～1216℃（平均 1205℃）、後燃焼室出口温度 1088～1115℃（平均 1102℃）、ガス冷却塔入口温度 691～699℃（平均 696℃）、バグフィルター入口温度 147～154℃（平均 151℃）、触媒脱硝塔温度 219～222℃（平均 221℃）であり、安定している。</p> <p>b. 発生ガスの安定性                      排ガス中の O<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO の成分濃度は低い値を示し、かつ安定している。各部温度や発生ガスの安定性については、前処理による処理対象物の均一化が寄与しているものと考えられる。</p>	<p>a. 施設規模の大型化によって、安定性の更なる向上を図ることが可能であると想定される。</p>	
<p>環境保全性能に関する基礎データの把握</p>	<p>a. 排ガスに関する基礎データ                      排ガスは、二次燃焼室、後燃焼室、空気予熱器、ガス冷却塔、バグフィルター（消石灰、活性炭吹込み）、触媒脱硝塔より構成される設備で処理した。炉出口における乾き排ガス量（処理対象物乾ベース 1t 当たり）は 6760m<sup>3</sup>N となっている。また炉出口における排ガス成分の濃度（O<sub>2</sub>12%換算値）は、ばいじん 1.75g/m<sup>3</sup>N、SO<sub>2</sub> 98ppm、NO<sub>x</sub> 59ppm、HCl 64ppm、ダイオキシン類 0.0054ng-TEQ/m<sup>3</sup>N となっている。排ガス処理設備により処理された後、煙突出口から排出されるガスは、国の排出基準を満たしている。</p> <p>b. 排水に関する基礎データ                      排水としては水砕水排水が発生するが、水処理施設で排水処理を行った後にプラント用水（ガス冷却水や水砕水）として再利用するクロースドシステムを前提としているので、排水により周辺環境を悪化させざる懸念はないと考えられる。</p>		
<p>エネルギー収支・物質収支に関する基礎データの把握</p>	<p>a. エネルギー収支に関する基礎データ                      基本的に、エネルギーは燃料（実験では都市ガスを使用）と処理対象物中の可燃物の燃焼により供給される。処理対象物湿ベース 1t 当たりの投入熱量（低位発熱量基準として）は 3.612×10<sup>9</sup>kcal となっている。予熱空気の持込む熱量を考慮すると、処理対象物湿ベース 1t 当たりの投入熱量は、4.107×10<sup>9</sup>kcal となる。また、その際の燃料（都市ガス）の消費量は、222.3m<sup>3</sup>N（溶融用：155 m<sup>3</sup>N、排ガス加温用：67.3 m<sup>3</sup>N）となっている。</p> <p>b. 物質収支に関する基礎データ                      実験対象物中の灰分量に対する排出物（スラグ、メタル等、溶融飛灰、ガス冷ダスト）の発生率は 109%である。事前に分離された鉄分は処理対象物（湿ベース）当たり 0.2%である。また、重金属の挙動については、半揮発性の鉛は大部分が飛灰中に分布しており、分布率は全排出物に対し 87.0%である。一方、不揮発性のクロムは大部分がスラグ中に分布しており、分布率は全排出物に対し 99.4%である。</p>		

表 II-4-5 焼却（ロータリーキルン焼却）処理方式

実験目的	実験結果の概要	留意事項	実験実施企業のコメント
<p>処理の安定性の確認</p>	<p>a. 各部温度の安定性 処理中の各部温度の変動範囲は、キルン出口 520～700℃（平均 590℃）、二次燃焼炉出口 920～1150℃（平均 1050℃）、ガス冷却塔入口 590～820℃（平均 680℃）であった。また、バグフィルター入口、ガス吸収塔入口、ガス吸収塔出口、煙突入口での温度の変動幅は、±5℃以内であり安定していた。</p> <p>b. 発生ガスの安定性 バグフィルター入口における排ガス中の NOx の濃度については比較的大きな変動が見られるが、O<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO 等の濃度については安定していた。</p>	<p>a. 処理対象物そのものの性状の変動や施設規模が小さいことによる影響と考慮えられる。投入前の処理対象物の均一化操作や施設規模の大型化によって、安定性の更なる向上を図ることが可能であると想定される。</p>	
<p>環境保全性能に関する基礎データの把握</p>	<p>a. 排出ガスに関する基礎データ 排ガスは、二次燃焼炉、ガス冷却塔、バグフィルター、ガス吸収塔、凝縮塔より構成される設備で処理した。バグフィルター入口における乾き排ガス量（処理対象物乾ベース 1t 当たり）は、10800m<sup>3</sup>N となっている。また、バグフィルター入口における排ガス成分の濃度（O<sub>2</sub>12%換算値）は、ばいじん 1.71g/m<sup>3</sup>N、SO<sub>2</sub>&lt;1ppm、NOx 146ppm、HCl 5.1ppm、ダイオキシン類 47ng-TEQ/m<sup>3</sup>N となっている。排ガス処理設備により処理された後、煙突から排出されるガスは、国の排出基準を満たしている。</p> <p>b. 排水に関する基礎データ 処理排水は発生しない。</p>		<p>a. 本実験設備では、二次燃焼炉での滞留時間が短いため、バグフィルター入口でダイオキシン類の濃度が高くなっているが、実験では滞留時間の延長や大型化による安定性向上によって低減が可能と考える。</p>
<p>エネルギー収支・物質収支に関する基礎データの把握</p>	<p>a. エネルギー収支に関する基礎データ 基本的にエネルギーは A 重油と処理対象物中の可燃分の燃焼により供給される。処理対象物湿ベース 1t 当たりの投入熱量は 2.267×10<sup>6</sup> kcal であり、その際の燃料（A 重油）の消費量は、焼却炉用として 48.9t、燃焼炉用として 40.0t となっている。</p> <p>b. 物質収支に関する基礎データ 実験対象物中の灰分量に対する排出物（焼却灰、飛灰）の発生率は 113.8%であった。また、重金属の挙動については、半揮発性の鉛は大部分が飛灰中に分布しており、分布率は全排出物に対し 65.2%であった。一方、不揮発性のクロムは大部分が焼却灰中に分布しており、分布率は全排出物に対し 97.6%であった。</p>		

表II-4-6 溶融（プラズマ溶融）処理方式

実験目的	実験結果の概要	留意事項	実験実施企業のコメント
<p>処理の安定性の確認</p>	<p>a. 各部温度の安定性 処理中の各部温度の変動幅は、溶融炉（1050～1187℃）、スラグ温度（1300～1380℃）、溶融炉出口（640～920℃）、煙突入口（105～135℃）であり、安定していた。</p> <p>b. 発生ガスの安定性 溶融炉出口における排ガス中のO<sub>2</sub>濃度は比較的安定しているものの、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO等の濃度はかなり変動が見られた。</p>	<p>a. SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO等の濃度がかなり変動した原因として、処理対象物そのものの性状の変動や施設規模が小さいことによる影響と考えられる。投入前の処理対象物の均一化操作や施設規模の大型化によって、安定性の更なる向上を図ることが可能であると想定される。</p>	
<p>環境保全性能に関する基礎データの把握</p>	<p>a. 排出ガスに関する基礎データ 排ガスは、再燃焼炉、バグフィルター（消石灰、活性炭込込み）及び脱硝装置より構成される設備で処理した。炉出口における乾き排ガス量（処理対象物乾ベース 1t 当たり）は 1644m<sup>3</sup>N となっている。また、炉出口における排ガス成分の濃度（O<sub>2</sub> 12%換算値）は、ばいじん 0.543g/m<sup>3</sup>N、SO<sub>2</sub> 122ppm、NO<sub>x</sub> 5478ppm、HCl 45ppm、ダイオキシン類 1.9mg-TEQ/m<sup>3</sup>N となっている。触媒出口では、ばいじん、HCl、ダイオキシン類については国の排出基準を満たしているものの、NO<sub>x</sub> については基準値を超過している。</p> <p>b. 排水に関する基礎データ 処理排水は発生しない。</p>	<p>a. パイロットプラントにより少量を処理した今回の実験では NO<sub>x</sub> 及び CO の濃度が高くなっており、実プラントにおいては、還元雰囲気確保するための具体的な方策を含めた改善が求められる。</p>	<p>a. 本溶融設備は、パイロットプラントであり処理量が少ないため、焼却灰の供給設備の隙間からの漏れ込み空気の影響が大きく、溶融炉内での雰囲気確保が本来の還元雰囲気を確保できずに酸化雰囲気となったため、窒素酸化物の値が大きくなったものと考えられる。</p>
<p>エネルギー収支・物質収支に関する基礎データの把握</p>	<p>a. エネルギー収支に関する基礎データ エネルギーは、電力と、還元雰囲気維持するために添加するコークスから供給される。処理対象物湿ベース 1t 当たりの投入熱量（低位発熱量基準として）は、2.668 × 10<sup>6</sup>kcal（一次エネルギー換算値：5.806 × 10<sup>6</sup>kcal）となっており、その際の消費量は、電力 2346kWh、コークス 83.3kg となる。</p> <p>b. 物質収支に関する基礎データ 実験対象物中の灰分量に対する排出物（スラグ、磁性物、メタル、飛灰）の発生率は 100.4%であった。また、重金属の挙動については、半揮発性の鉛は大部分が飛灰中に分布しており、分布率は全排出物に対し 95.0%であった。一方、不揮発性のクロムは大部分がスラグ中に分布しており、分布率は全排出物に対し 78.0%であった。</p>		<p>a. 本設備はパイロットプラントであり、設備規模が小さいため、冷却損失が大きく電力消費量が少なくなっているが、実機では少なくなると考えられる。</p>

表II-4-7 結晶化（スラグの用途開発）処理方式

実験目的	実験結果の概要	留意事項	実験実施企業のコメント
<p>処理の安定性の確認</p> <p>環境保全性能に関する基礎データの把握</p>	<p>a. 各部温度の安定性 No.1、No.2 いずれの場合も処理中の各部温度の変動幅は小さい。特に、スラグの結晶化温度に直接関連する結晶化炉出口温度は、No.1 が 1047～1052℃（平均 1050℃）、No.2 が 1042～1057℃（平均 1052℃）であり、安定している。</p> <p>b. 発生ガスの安定性 酸素バーナー炉の減温塔出口では各排ガス成分について濃度変動は少ないものの、酸素使用のため NOx については高い値を示している。一方、結晶化炉出口では、いずれの成分についても濃度は低い値で安定している。</p> <p>a. 排出ガスに関する基礎データ 酸素バーナー炉からの排ガスは、二次燃焼炉、減温塔、バグフィルター（活性炭吹込みなし）、ガス冷却器より構成される設備で処理した。また、結晶化炉からの排ガスは、上記のガス冷却器で冷却後、大気へ放出した。No.2 の処理実験における乾き排ガス量（処理対象物乾ベース 1t 当たり）は、減温塔出口では 4170m<sup>3</sup>N、結晶化炉出口では 5479m<sup>3</sup>N となっている。また、No.2 の処理実験において、排ガス成分の濃度(実測値)は、減温塔出口では、ばいじん 0.354g/m<sup>3</sup>N、SO<sub>2</sub> 19ppm、NOx 1790ppm、HC/59ppm、ダイオキシシン類 27ng/m<sup>3</sup>N、結晶化炉出口では、ばいじん 0.295g/m<sup>3</sup>N、SO<sub>2</sub> 1ppm、NOx 41ppm、HC/0.0ppm、ダイオキシシン類 0.46ng/m<sup>3</sup>N となっている。</p> <p>b. 排水に関する基礎データ 処理排水は発生しない。</p>	<p>a. 酸素バーナー炉に関し、実機設備では適切な処理による NOx 及びダイオキシシン類濃度の低減を検討する必要がある。</p>	<p>a. NOx については、目鏡パーシブに通常の空気を発生しているために、サーマル NOx が発生しているが、炉の構造変更により NOx の発生を抑えることができると考えられる。一方、ダイオキシシンについては、実験対象物がスラグであったため排ガスのダイオキシシン対策を行わなかったことに起因する問題であり(実際に実験対象物に Cが 0.005～0.01%含まれていた)、通常の対策により、二次公害の防止は可能であると考えられる。</p>
<p>エネルギー収支・物質収支に関する基礎データの把握</p>	<p>a. エネルギー収支に関する基礎データ エネルギーは主に灯油から供給される。処理対象物湿ベース 1t 当たりの投入熱量は、No.1 が 6.928×10<sup>6</sup>kcal、No.2 が 6.680×10<sup>6</sup>kcal となっており、その際の燃料（灯油）の消費量は No.1 の場合、溶融炉が 599ℓ、結晶化炉が 267ℓ、No.2 の場合、溶融炉が 578ℓ、結晶化炉が 257ℓとなっている。</p> <p>b. 物質収支に関する基礎データ 実験では処理対象スラグを再溶融した後、結晶化を行ったが、処理対象物とその添加剤のほぼ全量が石材化されており、溶融及び結晶化を通じて、バグフィルターからは計量できるほどのダストは回収されなかった。</p>	<p>a. 灯油の消費量は経済性に関連しており、可能な限りこれを低減することが望まれる。</p> <p>b. 同様に、経済性向上の観点からは、一旦スラグ化された対象物質を再び溶融することなく結晶化を行うことが望ましい。80</p>	<p>a. 砂状製品とする場合、溶融設備から生成されるスラグを直接、結晶化炉に供給することのできることで再溶融工程を省略することは可能である。ただし、廃棄物の組成変動や溶融炉の形式が結晶化に影響を及ぼすこともあることから、事前の検証を十分に行う必要があると考える。</p> <p>b. 結晶化炉の熱源の一部を溶融排ガスでまかなうことも可能である。</p>



表II-4-8 エコセメント(焼却灰・飛灰の再資源化)処理方式

実験目的	実験結果の概要	留意事項	実験実施企業のココメント
①処理の安定性の確認	<p>a. 各部温度の安定性                      処理中の各部温度の変動範囲は、焼点温度が1320～1380℃(平均1350℃)、窯尻ガス温度は744～882℃(平均853℃)、冷却塔出口温度が251～276℃(平均269℃)となっている。全体として設定温度に対し安定に制御されている。</p> <p>b. 発生ガスの安定性                      排ガス中のO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、NOx、COの濃度は安定している。</p>		
②環境保全性能に関する基礎データの把握	<p>a. 排出ガスに関する基礎データ                      焼却灰はドライヤー乾燥され、その排ガスはバグフィルターで処理される。ロータリーキルンの排ガスは、冷却塔、分級機、一段目バグフィルター(吹込みなし)及び二段目バグフィルター(活性炭、消石灰吹込み)により構成される設備で処理した。処理対象物乾ベース1t当たりの乾き排ガス量は、ドライヤーバグフィルター出口で41540m<sup>3</sup>N、ロータリーキルンのバグフィルター出口で22610m<sup>3</sup>Nとなっている。また、排ガス成分の濃度は、ドライヤーバグフィルター出口において、ばいじん0.002g/m<sup>3</sup>N、SO<sub>2</sub>10ppm、NOx16ppm、HCl4.9ppm、ダイオキシン類0.00021ng-TEQ/m<sup>3</sup>N(以上O<sub>2</sub>16%換算値)、焼成炉バグフィルター出口において、ばいじん0.0012g/m<sup>3</sup>N、SO<sub>2</sub>0ppm、NOx328ppm、HCl3.2ppm、ダイオキシン類0.029ng-TEQ/m<sup>3</sup>N(以上O<sub>2</sub>10%換算値)となっている。いずれも排出されるガスは、国の基準を満たしている。</p> <p>b. 排水に関する基礎データ                      処理排水は発生しない。</p>		<p>a. NOxが高い値を示しているのは、今回は脱硝を行わない通常運転を行ったためであるが、実機の場合には、無触媒または触媒脱硝を行う必要がある。なお、脱硝を行うことにより、NOx値を100ppm以下に抑えることが可能である。</p>
③エネルギー収支・物質収支に関する基礎データの把握	<p>a. エネルギー収支に関する基礎データ                      エネルギーは重油により供給される。処理対象物湿ベース1t当たりの投入熱量は5.221×10<sup>6</sup>kcalであり、その際の燃料(重油)使用量は597ℓとなっている。</p> <p>b. 物質収支に関する基礎データ                      クリнкаの製造において、実験対象物中の灰分量に対する排出物(クリンカ、飛灰)の発生率は256.4%である。また、重金属の挙動については、半揮発性物質の鉛は大部分が飛灰中に分布しており、分布率は全排出物に対し75.0%である。</p>		

表 II-4-9 MRG (飛灰の再資源化) 処理方式

実験目的	実験結果の概要	留意事項	実験実施企業のコメント
<p>①処理の安定性の確認</p>	<p><b>a. 処理の概要</b>                      エコセメント処理方式に関する処理実験において得られたダストを水と混合しスラリ一とし、ポンプで浸出工程に連続的に送り、硫酸を添加して Zn、Cu、Cd 等の金属を浸出した。この後、固液分離して Pb を始め Sb、Sn 等の金属を鉛産物として回収した。次に、濾液に苛性ソーダを添加して徐々に中和し、溶解した Zn、Cu、Cd 等の金属を水酸化物として析出させた。さらに水酸化ソーダを添加して、液中に微量残存する Zn、Cd、Hg 等を硫化物として析出させた後、固液分離して銅産物として残りの重金属類をほぼ完全に回収した。</p> <p><b>b. 処理の安定性</b>                      都市ごみ焼却灰からエコセメントを製造する際に発生するダストの性状と比較した場合、本実験に用いた豊島廃棄物等の焼却灰からエコセメントを製造する際に発生したダストは、Pb 及び Cu の含有量が 2～3 倍と非常に高かった。このため、硫化槽における硫化剤の消費量が標準設定に対し大きく変化した。</p>	<p>a. 実機においては、処理対象物の Pb、Cu 等の含有量の変動に合わせて、硫化剤の添加量等、硫化槽の制御条件を設定する必要があるものと考えられる。</p>	<p>実験実施企業のコメント                      a. 豊島の灰は重金属濃度のかなり高いものであるので、予め基礎試験を行い、最適条件を求めてから実施することにより、さらに安定した成績が得られるものと思われる。                      b. 本プロセスは元々は熔融飛灰を対象に開発されたものであり、今回はエコセメント飛灰を処理したが、豊島の廃棄物を処理した熔融飛灰に対しては十分対応できるものと考えられる。</p>
<p>③副成物の種類及び発生量に関する基礎データの把握</p>	<p>a. 選別残さに関する基礎データ                      選別残さは基本的に発生しない。                      b. 再資源化材に関する基礎データ                      処理対象物 1t 当たりの発生量は、鉛産物が 141.2kg、銅産物が 118.8kg である。また、鉛産物中の鉛含有率は 21.1%、銅産物中の銅含有率は 46.1% であり、製錬所で十分リサイクルできる品質のものが製造された。                      c. 処理残さに関する基礎データ                      処理残さは基本的に発生しない。</p>		
<p>④物質収支に関する基礎データの把握</p>	<p>a. 物質収支に関する基礎データ                      実験対象物 1t 当たりの人工鉱石（鉛産物及び銅産物）の発生量は 260kg であった。鉛は大部分が鉛産物中に分布しており、分布率は全排出物に対し 93.0% である。一方、銅は大部分が銅産物中に分布しており、分布率は全排出物に対し 97.8% である。</p>		

表II-4-10 塩化揮発（飛灰の再資源化）処理方式

実験目的	実験結果の概要	留意事項	実験実施企業のコメント
<p>①処理の安定性の確認</p>	<p><b>a. 処理の概要</b>                      ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式の処理実験において発生した溶融飛灰を対象に、実験を実施した。処理は、加湿湿練、前処理（アルカリ分離）、塩化揮発、排ガス処理、有価金属回収の5工程により構成されている。塩化揮発工程以降は、稼働中の生産設備を用いて実験を行った。</p> <p><b>b. 処理の安定性</b>                      加湿湿練及び前処理（アルカリ分離）は、原理的にシンプルな工程であり、安定した処理が実施できたものと判断される。稼働中の生産設備を用いた塩化揮発、排ガス処理、有価金属回収の3つの工程についても、本実験において、想定した既存生産ラインの総処理量に対し2.1%の配合率で前処理後の脱水ケーキを処理する条件においては、生産設備の通常の操業範囲内で処理を行うことができた。排ガス、排水の発生量等についても通常運転の場合と比較し変動は認められない。処理の安定性においても問題となる点はないものと判断される。</p>		<p>a. ガス化溶融（ガス化・溶融一体型）処理により発生する溶融飛灰を全再資源化処理できるとを実証できた。</p>
<p>②成品、副成物の種類及び品位等に関する基礎データの把握</p>	<p><b>a. 選別残さに関する基礎データ</b>                      本実験において選別残さは発生していない。処理対象が溶融飛灰であるため、飛灰を実験設備まで搬入する際の飛散防止の目的に加湿湿練を行っているが、選別は行っていない。その後の処理工程においても選別残さを発生させない工程は存在しないことから、基本的には、選別残さは発生しないものと判断される。</p> <p><b>b. 再資源化材に関する基礎データ</b>                      再資源化材として、成品ペレット、石膏、沈殿銅、水酸化亜鉛・鉛、水酸化鉄が発生する。処理対象物1t当たりの発生量は、試料1の場合、成品ペレットが576kg、石膏が93kg、沈殿銅が11kg、水酸化亜鉛・鉛が143kg、水酸化鉄が22kg、試料2の場合、成品ペレットが809kg、石膏が46kg、沈殿銅が61kg、水酸化亜鉛・鉛が130kg、水酸化鉄が12kgとなっている。</p> <p><b>c. 処理残さに関する基礎データ</b>                      飛灰等の処理残さは、基本的に発生しない。</p>		<p>a. 再資源化物の品位は市場流通できるものであることを実証できた。なお、弊社は設立以来33年間、左記再資源化物を市場に流通させている。</p>
<p>③物質収支に関する基礎データの把握</p>	<p><b>a. 物質収支に関する基礎データ</b>                      循環系を考慮した場合の有価金属の回収率は、試料1の場合、銅が98.1%、亜鉛が99.4%、鉛が97.3%、試料2の場合、銅が93.4%、亜鉛が99.5%、鉛が97.3%と推定される。</p>		<p>a. 左記の物質収支に関する基礎データは、弊社の通常操業データからの推定であり、実処理時におけるデータ再現性は高いと考えている。</p>

## II-5 エンジニアリング評価を実施すべき技術方式の選定

技術基礎調査結果、処理実験結果等をもとに、エンジニアリング評価を実施すべき技術方式を選定した。

実験対象とした9方式は、廃棄物等の処理技術としては、全て有効性が実証されている。また、処理実験で得られたデータ等から、上記9方式は、環境保全性、安全性の観点から見た場合には、問題のない方式であることも検証されている。

そこで本検討では、豊島の本件処分地において適用する場合だけに限定し、現地の状況や豊島の廃棄物等の性状に対し、より適した技術方式を絞り込むこととした。

検討結果は次のようにまとめることができる。

- ①処理実験で得られたデータ等から、本委員会において実験対象としたすべての方式は、実機としての適用において、環境保全性、安全性の観点から見た場合には問題のない方式であると判断される。
- ②具体的には、排ガスの質については、いずれの方式についても通常の排ガス処理システムで処理できる範囲にあると判断される。また、再資源化材の安全性については、対象としたすべての方式がその要求を満たしているものと判断される。
- ③豊島廃棄物等は性状が多様であるため、フレキシビリティの高い処理方式が求められる。また、その処理には、基本的に破碎・選別等の前処理が必要になるものと考えられる。
- ④豊島の現地での適用を考えた場合、中間処理の消費エネルギーが少ないこと、処理施設の所要スペースが小さいことなどが求められる。したがって、シンプルな処理方式であることがきわめて重要であり、特殊な前処理を必要とする方式は、この観点から好ましくない。
- ⑤大量のエネルギーや副資材を必要とする方式は、輸送や経済性の観点から好ましくない。現地での調達可能性、現地への搬入やこれに伴う交通障害等を考慮すると、中間処理に必要な燃料や副資材の種類と量は、できる限り少ないほうが望ましい。また、現地の状況を勘案すると、大量の電力を要する処理方式は不適であると判断される。
- ⑥豊島廃棄物等の再生利用には、スラグ、セメント、石材等としての再利用先を確保することが最も重要である。汎用性と付加価値を勘案すると、第一にスラグとしての再利用を、第二にセメントとしての再利用を図るべきである。
- ⑦豊島廃棄物等の再生利用を促進する上で、処理対象物単位量当りのスラグならびに飛灰の発生量は少ないほうが望ましい。また、飛灰のリサイクル性を勘案すると、飛灰中の金属含有量はできる限り高いことが望まれる。
- ⑧再利用の対象となる生成品（スラグ、セメント等）の品位が高いことが望ましい。
- ⑨「単位時間当たりの処理量」、「他の工程との整合性」等、その他の評価項目については、対象とする処理方式の間に顕著な差異は認められない。
- ⑩以上の条件等をもとに豊島の現地での適用性を比較すると、プラズマ溶融は他の溶融方式に比べ、以下の不利な点が認められる。
  - (7) 豊島廃棄物等は灰分量が多く、一般的な廃棄物に比べ、焼却による減量効果あまり期待できない。
  - (i) 一方、プラズマ溶融の場合、溶融前に廃棄物中の可燃分を除去する必要があることから、事前に廃棄物等を焼却しなければならない。

- (ウ) このため、豊島廃棄物等を直接溶融できる他の溶融方式と比較した場合、より多くのエネルギー、用水等を必要とすることになり、不利である。
- (エ) また、エネルギーとして大量の電力を必要とする点も、豊島の現地の状況を勘案すると、不利である。
- ⑪また、石材化については、以下の不利な点が認められる。
- (ア) 溶融に加え、さらに石材化のエネルギーを必要とするため、豊島廃棄物等を直接溶融し、スラグとして再利用する場合に比べ、より多くのエネルギーを必要とすることになり、不利である。
- (イ) 豊島廃棄物等から得られる石材とスラグの性状を比較した場合、上記投入エネルギーの増加に見合った、石材化による大きな付加価値の増大が期待できない。
- ⑫したがって、今後の詳細な検討を進める処理方式としては、下記6方式を対象とすることが適切であると判断される。
- (ア) 廃棄物等の高度処理+再資源化・有効利用
- ・焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式
  - ・ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式
  - ・表面溶融処理方式
  - ・焼却+エコセメント方式
- (イ) 飛灰の再資源化・有効利用
- ・MRG処理方式
  - ・塩化揮発処理方式



### 第Ⅲ編 環境保全編

#### Ⅲ-1 中間処理施設の整備における総合的な環境保全の基本的考え方

##### Ⅲ-1-1 施設整備における環境保全の基本方針

豊島廃棄物等はシュレッダーダストが主体とされているが、その他にも汚泥、鉍さい、燃え殻、脱水ケーキ、灯油缶、紙屑、木片、土壌等が混在している。含有される有害物質の種類や濃度もかなり広範囲に及んでおり、その化学的ならびに物理的性状は極めて多様なものとなっている。

また、こうした廃棄物等を処理するためには、掘削・運搬、廃棄物高度処理、再資源化・有効利用、水処理等の多岐にわたる作業が必要となる。したがって、上記処理を行う中間処理施設の整備においては、処理対象物の性状や各種の作業等を包括した総合的な環境保全措置を講ずることが求められる。

以下に、総合的な環境保全措置に対する基本的な考え方を示す。

- ①豊島廃棄物等は、含有される有害物質の種類や濃度もかなりの範囲に及んでおり、その化学的ならびに物理的性状は極めて多様なものとなっている。したがって、その処理においては、該当する規制項目を遵守することはもとより、環境に関する各種基準・指針等として定められている項目の内、中間処理施設の建設や稼動によって周辺環境に影響があると考えられる項目については、すべて検討の対象とする。
- ②豊島廃棄物等の処理には、A：廃棄物高度処理工程（廃棄物・土壌等）、B：土木建築工程（造成・資材搬入、掘削・運搬等）、C：副産物の再資源化・有効利用工程、及びD：廃棄物高度処理工程（浸出水・地下水等）の4つの工程が必要となる。したがって、AからDにわたるすべての工程における周辺環境に対する影響を対象とした、総合的な環境保全措置を検討する。
- ③環境アセスメント法（廃棄物焼却施設は対象事業には含まれていない）や廃棄物処理法の生活環境影響調査など、公的な指針を十分に参考とし、環境保全措置を策定する必要がある。
- ④環境アセスメント法では工事中の対応も対象となっているが、本中間処理施設については資材等の搬出入ルートが決定されていないこともあり、工事中の環境保全措置は施設の詳細事項が決定された段階で考慮することとし、今後の検討課題とする。
- ⑤ここでは、対象の環境項目として、当面、大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、悪臭の5項目を取り上げる。
- ⑥法令で規制された対象項目については、中間処理施設において遵守すべき値として、管理基準値を設定する。それ以外で必要であると判断された項目については、中間処理施設において達成することが望ましい値として、管理目標値を設定する。
- ⑦対象とする環境項目を、以下のように区分する。
  - (ア) 中間処理施設の煙突からの排ガスのように、排出位置が集中し、明確なもの。
  - (イ) 騒音、振動、悪臭、粉じん等、中間処理施設の稼動に伴って、かなり広範囲な地点からの発生が想定されるもの。
  - (ウ) 環境基準が定められている環境項目や、中間処理施設の稼動に伴って周辺環境への影響が考えられるもの。

- ⑧上記項目について、それぞれ以下のような環境保全措置を定める。
- (ア) 煙突からの排ガスのような排出・発生源については、後述するように、排出口における管理基準値、管理目標値を設定する。
  - (イ) 騒音、振動、悪臭、粉じん等の面的な発生源に対しては、敷地境界における管理基準値あるいは計測内容を設定する。
  - (ウ) 環境基準が定められている環境項目等については、敷地外の適切な地点における計測内容を設定する。
- ⑨豊島廃棄物等の中間処理においては、浸出水や地下水等、処分地において発生する排水は中間処理施設の用水として極力活用する方針とする。したがって、排水の海域への放流は、原則として想定しない。
- 豊島廃棄物等の中間処理や副成物の再資源化・有効利用等に伴い発生する排水については、排水基準等の当該基準を遵守するという前提のもと、必要に応じて、その一部を放流する可能性についても考慮するものとする。
- ⑩対象とする計測項目、計測頻度、計測地点については、該当法令等に基づく計測頻度等を参考に、安全性が確認されるまでの稼動初期段階においては、必要と判断される項目について、頻度を高く、また地点も多く計測する。
- ⑪将来の規制動向を踏まえた長期的な視点を有する環境保全措置となるよう十分配慮し、規制等が変更された場合は、それに応じて、適宜、必要な見直しを行うこととする。
- ⑫現状では想定されない廃棄物等が掘削された場合についても、該当法令等に基づき適切な処理を行う必要がある。

### III-1-2 総合的な環境保全措置の策定方法

前述の基本方針に基づき、規定された要件に応える高度な環境保全措置を構築することを目的に、中間処理施設の建設や稼動に伴う環境影響とその保全措置に関する事項の検討を行なった。検討は次の4つのステップで実施した。

- ①中間処理施設整備に係る環境保全に関する各種基準等の調査
- ②中間処理施設整備に係る環境影響の予測評価
- ③中間処理施設における環境保全の基準値・目標値
- ④周辺環境への配慮に関する措置

### III-2 中間処理施設整備に係る環境保全に関する各種基準等

大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、悪臭等の中間処理施設整備に係る環境に関する各種基準および同規制動向等の調査を実施した。

### III-3 中間処理施設整備に係る環境影響の予測評価

中間処理施設整備における環境保全措置を設定するための前提条件として、中間処理施設整備に関わる環境影響の予測評価を行った。

#### III-3-1 排ガスによる環境影響の評価予測

排ガスによる環境影響の予測評価は、「窒素酸化物総量規制マニュアル」に準じ、パフ・ブルーム

式を用いて行った。

対象物質については、大気中を気体状で拡散すると想定される物質と、微粒子状で拡散すると想定される物質の2つに分けた。また、気象データは高松気象台の値を使用した。煙源条件は、中間処理施設の設計段階で確定することとなるが、設計時の変動幅を考慮し、煙突地上高を40～100mの範囲で、湿り排ガス量を25000～125100m<sup>3</sup>N/hの範囲で変化させ、さらに、煙突高さ及び湿り排ガスを固定した上で、排ガス流速を10～30m/sの範囲で変化させた（表III-3-1参照）。

上記の煙源条件のもと、排ガス中の対象物質の拡散状況を計算により求めたところ、最大着地濃度は排出濃度の10<sup>-5</sup>以下に低下しており（表III-3-2参照）、バックグラウンド濃度を考慮しても、大気汚染防止法に規定される排出基準、排出抑制基準を満たせば長期的な環境影響は軽微なものと推定できる。

### III-3-2 排水による環境影響の評価予測

中間処理において発生する排水は基本的には中間処理施設の用水として再利用されるが、定期点検等による処理施設停止時に一時的に排水を海域に放流するケースを想定し、排水による環境影響の予測評価を行った。手法としてはジェセフ・ゼンドナー式を用い、海域での拡散希釈効果による排水中の対象物質の濃度変化を予測した。

排出の拡散域外縁までの距離 $r_1$ は、排水量とその影響面積との統計的相関を示した新田の式により求めた。海域に放出する排水量は50m<sup>3</sup>/日、拡散角度は3.1415rad（180°）と想定した。また、港湾環境アセスメント技術マニュアルをもとに、拡散層の厚さ及び拡散速度をそれぞれ1m及び1.5cm/sに設定した。以上の条件のもと、COD、SS、T-N、T-Pを対象物質とし、排水中の濃度を排水基準値（それぞれ30mg/l、50mg/l、120mg/l、16mg/l）と想定して予測評価を行った。排出源からの距離と対象物質濃度の関係例を図III-3-1に示す。

予測評価の結果、排水の放出により影響を受ける海域は半径10m以内の範囲に限定されることが確認でき、中間処理施設の排水については、水質汚濁防止法及び香川県条例により規定された排水基準を満たせば、十分適切であるものと判断される。

### III-3-3 騒音による環境影響の評価予測

中間処理施設の建設段階及び稼働段階を対象に、騒音による環境への影響について予測評価を行った。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、稼働段階の騒音については、立体面音源から発生する騒音の距離減衰式を用いて予測評価を行った。

中間処理施設の建設段階の騒音については、建設機械の機種や台数を変化させ、騒音の距離減衰を予測評価した結果、騒音規制に基づき香川県告示により想定された特定建設作業に関する基準を満たせば、十分適切であるものと判断される。また、中間処理施設の稼働段階の騒音についても、施設各部の騒音レベルを想定し、施設からの距離と騒音レベルの関係を予測評価した結果、上記基準を満たせば、十分適切であるものと判断される。

### III-3-4 振動による環境影響の評価予測

騒音と同様に、中間処理施設の建設段階及び稼働段階を対象に、振動による環境への影響について予測評価を行った。いずれにおいても、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を行った。

ボーリング調査結果等をもとに、幾何減衰定数は 0.83、地盤減衰定数は 0.02 に設定した。

中間処理施設の建設段階の振動については、建設機械の機種と台数を変化させ、振動の距離減衰を予測評価した結果、振動規制法に基づき香川県告示により規定された特定建設作業に関する基準を満たせば、十分適切であるものと判断される。また、中間処理施設の稼働段階についても、上記基準を満たせば、十分適切であるものと判断される。

### III-3-5 悪臭による環境影響の評価予測

ブルーム式を用い、一定の気象条件における悪臭の拡散状況を予測した。

大気安定度を変化させて予測評価したいずれの場合においても、最大着地点における臭気濃度は  $10^{-4}$  以下に低下する。したがって、中間処理における悪臭については、悪臭防止法に基づき規定された基準を満たせば、十分適切であるものと判断される。

### III-4 中間処理施設における環境保全の基準値・目標値

豊島廃棄物等の中間処理は「廃棄物処理」に区分される。したがって、中間処理施設は廃棄物処理施設に該当することになる。廃棄物処理施設を適正に管理・運営するために必要な環境保全に関する各種基準等として、大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、悪臭の 5 項目をあげることができ、これらの基準において法令で規制された対象物質あるいは対象項目について、中間処理施設において遵守すべき値として、管理基準値を設定した。管理基準値は、排出口における基準と敷地境界における基準の 2 つに区分した。

さらに、豊島廃棄物等に含まれる物質のうち今後規制対象となる可能性のある物質等、管理基準値を設定した項目以外でも必要であると判断された項目については、中間処理施設において達成することが望ましい値として、管理目標値を設定した。対象項目は、排ガス中の Cd、Pb、Cr、As、Ni、Hg である。

対象物質の適正な排出量を議論するには耐容一日摂取量 (TDI) や実質安全用量 (VSD) に基づく精細な検討が必要となるため、ここでは一義的な検討として、WHO の大気環境目標値と米国産業衛生専門家会議 (ACGIH) の労働環境許容値をもとに、排ガス中の適正な金属濃度を推定した (表 III-4-1～III-4-4 参照)。

表 III-4-5 及び III-4-6 に排ガスの管理基準値及び管理目標値を示す。また、表 III-4-7、III-4-8、III-4-9 及び III-4-10 に排水、騒音、振動及び悪臭に関する管理基準値を示す。さらに、表 III-4-11 に中間処理施設の施設運転に係る計測項目を示す。

表 III-3-1 予測評価に用いた煙源条件

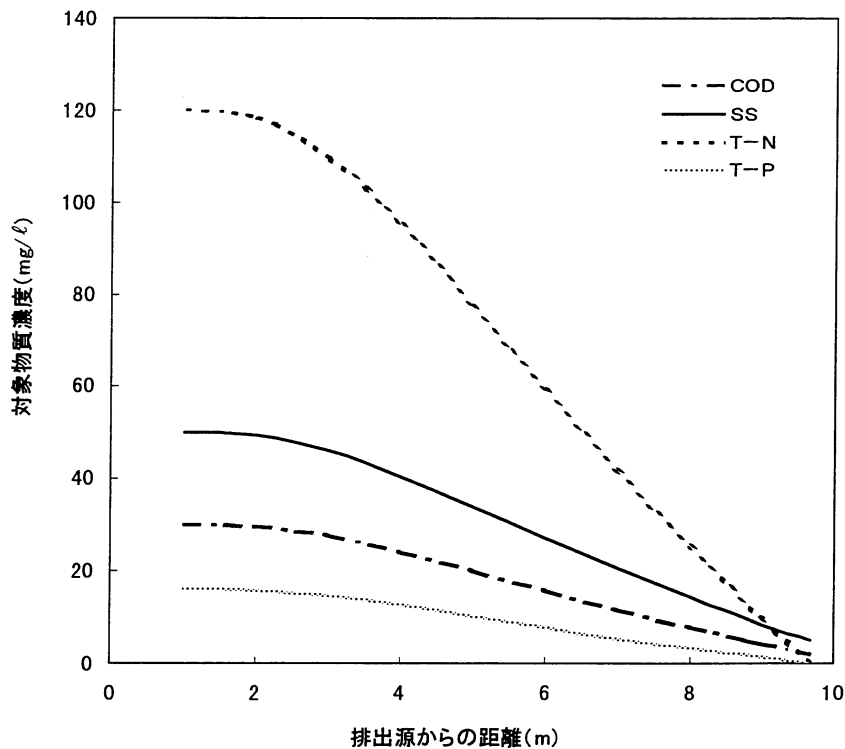
	煙 源 条 件				
	煙突地上高	煙突頂部内径	湿り排ガス量	乾き排ガス量	排ガス流速
①	100m	1.10m	45400m <sup>3</sup> N/h	36300m <sup>3</sup> N/h	25m/s
②	60m	↑	↑	↑	↑
③	40m	↑	↑	↑	↑
④	↑	↑	125100m <sup>3</sup> N/h	100000m <sup>3</sup> N/h	69m/s
⑤	↑	↑	25000m <sup>3</sup> N/h	20000m <sup>3</sup> N/h	14m/s
⑥	↑	0.97m	45400m <sup>3</sup> N/h	36300m <sup>3</sup> N/h	30m/s
⑦	↑	1.60m	↑	↑	10m/s

- 1) 煙突設置部の高さを海拔 11m と想定。
- 2) 排出ガス温度を 200℃ と想定。
- 3) 湿り排ガス量に対する乾き排ガス量の比を 0.8 と想定。

表III-3-2 煙源条件と対象物質の拡散倍率の関係

			煙源条件						
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
・硫黄酸化物 ・窒素酸化物 ・塩化水素	最大着地濃度地点の状況	拡散倍率 C/C <sub>0</sub>	$3.49 \times 10^{-6}$	$4.11 \times 10^{-6}$	$5.36 \times 10^{-6}$	$1.48 \times 10^{-5}$	$2.95 \times 10^{-6}$	$5.36 \times 10^{-6}$	$5.36 \times 10^{-6}$
		煙源からの距離	3330m	3300m	1280m	1280m	1280m	1280m	1280m
・ばいじん ・ダイオキシン類	最大着地濃度地点の状況	拡散倍率 C/C <sub>0</sub>	$3.70 \times 10^{-6}$	$4.15 \times 10^{-6}$	$5.55 \times 10^{-6}$	$1.11 \times 10^{-5}$	$2.75 \times 10^{-6}$	$5.55 \times 10^{-6}$	$5.55 \times 10^{-6}$
		煙源からの距離	3300m	3300m	1280m	1280m	1280m	1280m	1280m

- 1) 有風時はブルーム式、無風時はパフ式を用いて予測。
- 2) 気象条件は高松地方気象台のデータを使用。
- 3) ばいじん、ダイオキシン類については、粒子による重力降下速度を 0.003m/s として計算。
- 4) 年平均最大着地濃度を算出。



図III-3-1 排出源からの距離と対象物質濃度の関係例／排水



表III-4-1 排ガスの管理目標値設定のための基礎データ

区分	大気環境目標値		労働環境許容値			
	WHO		ACGIH		日本産業衛生学会	
			TWA			
対象物質	目標濃度	対象物質	許容濃度	対象物質	許容濃度	
Cd 及びその化合物	—	—	Cd	0.01 mg/m <sup>3</sup> N	Cd 及びその化合物	0.2 mg/m <sup>3</sup> N
			Cd 化合物	0.002 mg/m <sup>3</sup> N		
Pb 及びその化合物	—	—	Pb 及び Pb の有機化合物	0.05 mg/m <sup>3</sup> N	Pb 及びその化合物	5 mg/m <sup>3</sup> N
Hg 及びその化合物	Hg 及びその化合物	1 µg/m <sup>3</sup> N	Hg 及び Hg の無機化合物	0.025 mg/m <sup>3</sup> N	Hg 及びその化合物	0.2 mg/m <sup>3</sup> N
As 及びその化合物	As 及びその化合物	0.0025 µg/m <sup>3</sup> N	As 及び As の無機化合物	0.01 mg/m <sup>3</sup> N	As 及びその化合物	1 mg/m <sup>3</sup> N
Ni 及びその化合物	Ni 化合物	0.025 µg/m <sup>3</sup> N	Ni	1.5 mg/m <sup>3</sup> N	Ni 及びその化合物	1 mg/m <sup>3</sup> N
			Ni 化合物(可溶性)	0.1 mg/m <sup>3</sup> N		
Cr 及びその化合物	—	—	Cr 及び Cr 化合物(3 価)	0.5 mg/m <sup>3</sup> N	Cr 及びその化合物	5 mg/m <sup>3</sup> N

- 1) 労働環境許容濃度は米国産業衛生専門家会議(ACGIH)が threshold limit values(TLVs)として 1998 年に発表した数値、及び日本産業衛生学会の 1996 年の勧告値。
- 2) TWA は、1 日 8 時間、週 40 時間の労働における時間荷重平均の許容濃度。

表III-4-2 大気環境目標値から想定した排ガス中の対象物質濃度

区分	対象物質	大気環境目標値	最大着地点における想定濃度	拡散倍率 C/Co を 10 <sup>5</sup> と想定した場合の煙突出口における排ガス中の想定濃度
		WHO		
Hg 及びその化合物	Hg 及びその化合物	1 µg/m <sup>3</sup> N	1 µg/m <sup>3</sup> N	100 mg/m <sup>3</sup> N
As 及びその化合物	As 及びその化合物	0.0025 µg/m <sup>3</sup> N	0.0025 µg/m <sup>3</sup> N	0.25 mg/m <sup>3</sup> N
Ni 及びその化合物	Ni 化合物	0.025 µg/m <sup>3</sup> N	0.025 µg/m <sup>3</sup> N	2.5 mg/m <sup>3</sup> N

表III-4-3 労働環境許容値から想定した排ガス中の対象物質濃度

区分	対象物質	労働環境許容値		最大着地点における想定濃度		環境基準	拡散倍率 C/Co を 10 <sup>6</sup> と想定した場合の煙突出口における排ガス中の想定濃度
		ACGIH	TWA	TWA×10 <sup>-2</sup>	TWA×10 <sup>-3</sup>		最大着地点における濃度を TWA×10 <sup>-3</sup> に想定した場合
硫黄酸化物	SO <sub>2</sub>	2 ppm	0.02 ppm	0.02 ppm	0.002 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 <sub>2</sub>	3 ppm	0.03 ppm	0.03 ppm	0.003 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	—
Cd 及びその化合物	Cd 化合物	0.002 mg/m <sup>3</sup> N	0.02 μg/m <sup>3</sup> N	0.02 μg/m <sup>3</sup> N	0.002 μg/m <sup>3</sup> N	—	0.2 mg/m <sup>3</sup> N
Pb 及びその化合物	Pb 及び Pb の有機化合物	0.05 mg/m <sup>3</sup> N	0.5 μg/m <sup>3</sup> N	0.5 μg/m <sup>3</sup> N	0.05 μg/m <sup>3</sup> N	—	5 mg/m <sup>3</sup> N
Cr 及びその化合物	Cr 及び Cr 化合物 (3価)	0.5 mg/m <sup>3</sup> N	5 μg/m <sup>3</sup> N	5 μg/m <sup>3</sup> N	0.5 μg/m <sup>3</sup> N	—	50 mg/m <sup>3</sup> N

表III-4-4 排ガス中の対象物質の想定濃度の比較

区分	排ガス中の対象物質の想定濃度		処理実験データ	管理目標値として設定すべき値
	大気環境目標値からの想定濃度	労働環境許容値からの想定濃度	煙突出口における排ガス濃度の測定例	
Cd 及びその化合物	—	0.2 mg/m <sup>3</sup> N	<0.03 mg/m <sup>3</sup> N	労働環境許容値からの想定濃度
				0.2 mg/m <sup>3</sup> N
Pb 及びその化合物	—	5 mg/m <sup>3</sup> N	<0.02~0.10 mg/m <sup>3</sup> N	労働環境許容値からの想定濃度
				5 mg/m <sup>3</sup> N
Hg 及びその化合物	100 mg/m <sup>3</sup> N	—	0.0004~0.0097 mg/m <sup>3</sup> N	大気環境目標値からの想定濃度
				100 mg/m <sup>3</sup> N
As 及びその化合物	0.25 mg/m <sup>3</sup> N	—	<0.0003~0.0015 mg/m <sup>3</sup> N	大気環境目標値からの想定濃度
				0.25 mg/m <sup>3</sup> N
Ni 及びその化合物	2.5 mg/m <sup>3</sup> N	—	<0.03 mg/m <sup>3</sup> N	大気環境目標値からの想定濃度
				2.5 mg/m <sup>3</sup> N
Cr 及びその化合物	—	50 mg/m <sup>3</sup> N	0.004~0.009 mg/m <sup>3</sup> N	労働環境許容濃度からの想定濃度
				50 mg/m <sup>3</sup> N

表III-4-5 排ガスの管理基準値

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

表III-4-6 排ガスの管理目標値

項目	管理目標値
Cd 及びその化合物	0.2 mg/m <sup>3</sup> N
Pb 及びその化合物	5 mg/m <sup>3</sup> N
Hg 及びその化合物	100 mg/m <sup>3</sup> N
As 及びその化合物	0.25 mg/m <sup>3</sup> N
Ni 及びその化合物	2.5 mg/m <sup>3</sup> N
Cr 及びその化合物	50 mg/m <sup>3</sup> N

表III-4-7 排水の管理基準値

項目	基準	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)	健康項目	
シアン化合物	1mg/l (シアンとして)		
有機燐化合物 (パラチオン, メルパチオン, メルジメトシ及びEPN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		
PCB	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)		
水素イオン濃度 (pH)	5.0~9.0		生活環境項目
生物学的酸素要求量 (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 (動植物油脂類含有量)	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 <sup>3</sup>		
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III-4-8 騒音の管理基準値

区分	測定地点	項目	基準
施設稼動段階	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

表III-4-9 振動の管理基準値

区分	測定地点	項目	基準
施設稼動段階	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III-4-10 悪臭の管理基準値

測定地点	項目	基準
敷地境界	アンモニア	2
	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
	ノルマルバレルアルデヒド	0.02
	イソバレルアルデヒド	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III-4-11 中間処理施設の施設運転に係る計測項目

区分	計測地点	項目	頻度	
			稼動初期	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（ハチロ、メチルハチロ、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、チアム、シメジン、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)、浮遊物質質量(SS)、ルア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	
		ホウ素、フッ素、ニッケル、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、トリメチルアミン、アセチルアセヒド、プロピオンアセヒド、ルアルブチルアセヒド、イソブチルアセヒド、ルアルハニルアセヒド、イソパニルアセヒド、イソブチロール、酢酸エチル、メチルイソブチレート、トルエン、スチレン、キシレン、プロピオン酸、ルアル酪酸、ルアル吉草酸、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

### III-5 周辺環境への配慮に関する措置

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について、基本方針を定めた上、同方針に従って、大気汚染と水質汚濁の2項目について、敷地外（陸地、海域）の各地点において計測すべき項目、計測頻度等を設定した。また、中間処理による浄化の進展等を把握することを目的に、地下水についてもモニタリング対象に加えた。

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に関する基本方針は次の通りである。

- ①周辺環境への配慮措置としてのモニタリングは、大気汚染、水質汚濁の2項目について行なう。
- ②大気汚染に関する計測地点は、「敷地外／豊島内地域」とする。
- ③水質汚濁に関するモニタリング地点は、水質については「本件処分地内」、「周辺地先海域」、「海岸感潮域」の3ヶ所、底質については「周辺地先海域」、「海岸感潮域」の2ヶ所とする。
- ④中間処理による浄化の進展等を把握することを目的に、本件処分地内における水質の計測対象を、従来の「集水池水、溜り水、北海岸浸出水」から「地下水」に変更する。
- ⑤地下水の計測は、環境基準項目のほか、要監視項目の内、今後規制対象となることが予想される6物質（B、F、Ni、Mo、Sb、7列酸ジエチル）についても行うこととする。また、地下水の計測地点については、暫定的な環境保全措置における検討結果をもとに、別途、定めるものとする。
- ⑥水質汚濁のモニタリング項目の内、生態系については、より広域における環境影響を評価する目的等から、新たに「ウニの卵発生」及び「藻場」を対象として実施することとする。
- ⑦計測頻度については、大気汚染に係る項目については、安全性が確認されるまでの初期段階においては4回／年、それ以後の安定操業期は、原則として、1回／年とする。
- ⑧その他の項目の計測頻度は、定期モニタリングや類似施設における事例を参考に、安全性が確認されるまでの初期段階においては4回／年または2回／年とし、それ以後の安定操業期は、原則として、1回／年とする。
- ⑨なお、必要と判断される項目については、モニタリング開始段階において、バックグラウンド値の計測を行うこととする。
- ⑩モニタリング結果は、住民に公開することを原則とする。

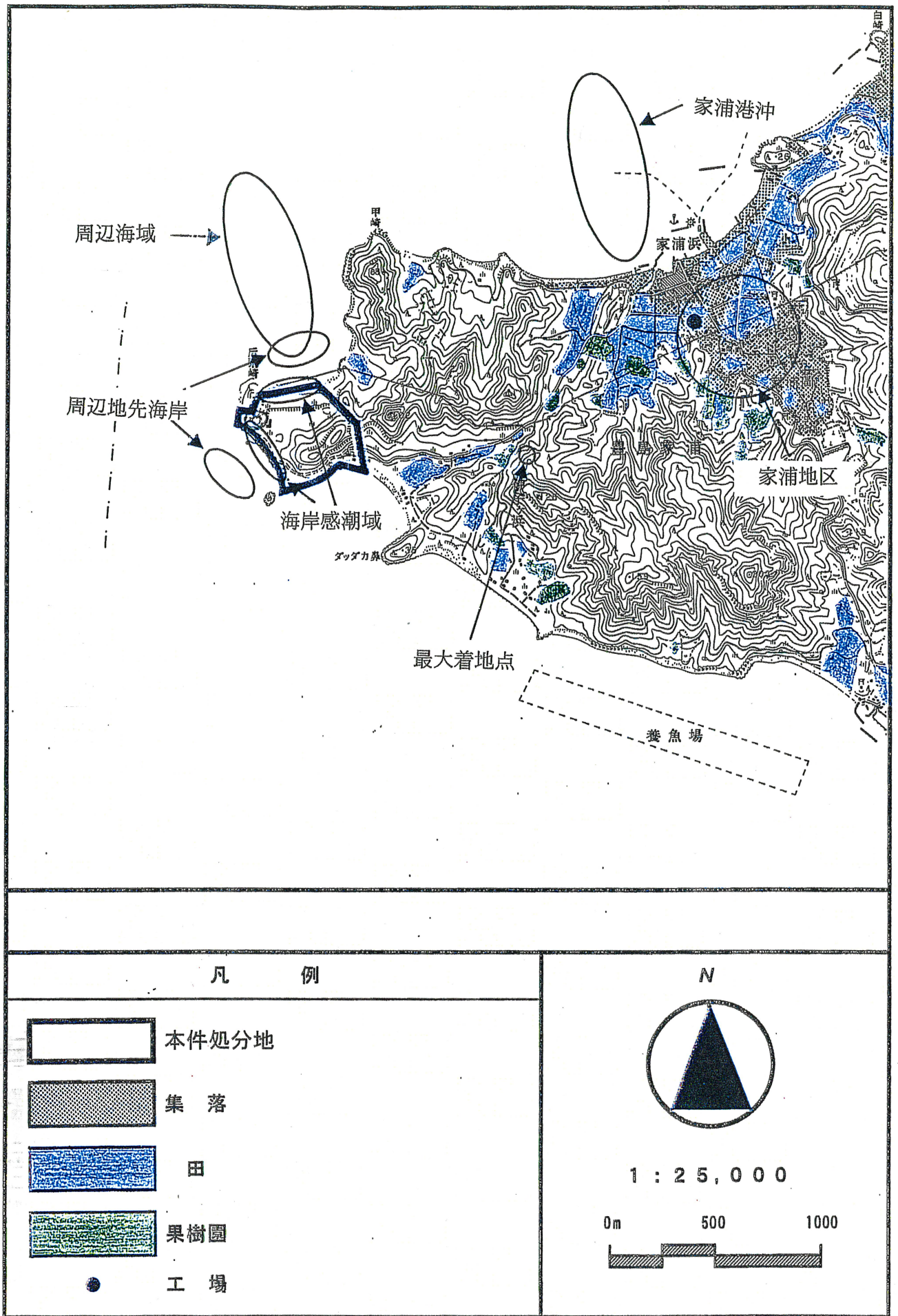
上記の基本方針に従って、中間処理施設の周辺環境におけるモニタリングについて検討した。

中間処理施設におけるモニタリング対象項目の区分は表III-5-1 に示す通りである。また、周辺環境におけるモニタリング地点の概要は図III-5-1 に示す通りである。

表III-5-1 中間処理施設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		稼動初期	安定操業期	
大気汚染	・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	地下水	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、7価酸ジエチルキシル	2回/年	1回/年	
	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、1,2-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
		・海岸感潮域	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	・周辺地先海域 ・北海岸 ・西海岸	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、総鉛、総鉄、総マンガン	2回/年	1回/年
		・海岸感潮域	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、総鉛、総鉄、総マンガン	2回/年	1回/年
	海域/生態系	・周辺海域 ・家浦港沖	2地点	ウニの卵発生藻場	2回/年	2回/年

\*) 地下水の計測地点については、暫定的な環境保全措置における検討結果をもとに、別途、定めるものとする。



図III-5-1 周辺環境におけるモニタリング地点の概要



## 第IV編 基本計画編

### IV-1 設計諸元の整理

中間処理施設の整備計画及び基本設計計画を実施する上で、その前提となる設計諸元を整理した。設計諸元として整理した項目は以下の通りである。

表IV-1-1 設計諸元として整理した項目

項目	詳細項目
①処理対象物に関わる条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処理対象となる豊島廃棄物等の性状及び量</li> <li>・処理対象となる浸出水／地下水の水質及び揚水量</li> </ul>
②処理能力に関わる条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物等の掘削・運搬能力</li> <li>・中間処理施設における処理対象物の計画処理量</li> <li>・中間処理施設の用地面積</li> <li>・中間処理施設の排ガス処理システム</li> <li>・飛灰の再資源化処理施設の計画処理量</li> <li>・水処理施設の計画処理量</li> <li>・用水確保の方針</li> </ul>
③環境保全性能に関わる条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掘削作業の判定基準</li> <li>・排ガスの目標性状</li> <li>・処理水の目標性状</li> </ul>
④副成物の性状に関わる条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スラグの目標性状</li> <li>・エコセメントの目標性状</li> </ul>

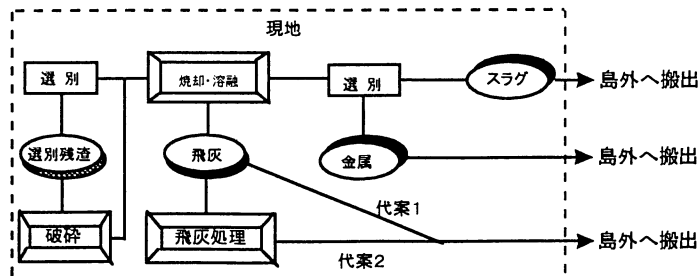
### IV-2 現地で実施すべき中間処理の範囲の検討

II-5 においてエンジニアリング評価を実施すべき技術方式として選定した方式について、現地で実施すべき中間処理の範囲について検討した。

#### (1) 直接溶融システム

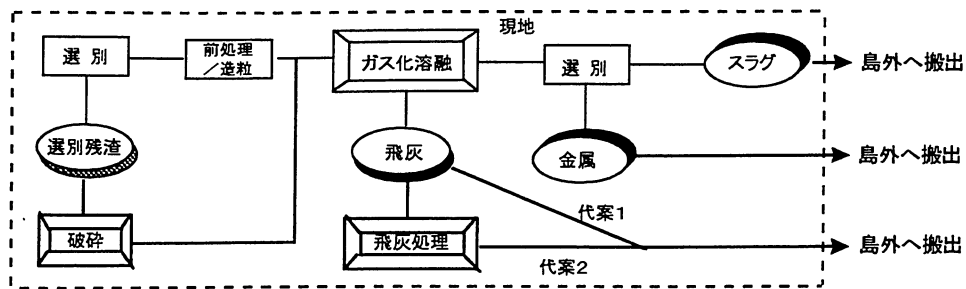
廃棄物等を直接溶融してスラグを生成するシステムとして以下の3方式を選定した。直接溶融については、廃棄物等の選別からスラグ生成に至るまでの全工程を現地に建設する中間処理施設で実施する必要がある。ただし、副成物として生成される飛灰の処理については、現地で処理する場合と島外へ持ち出して処理する場合が考えられる。

#### ① 焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式



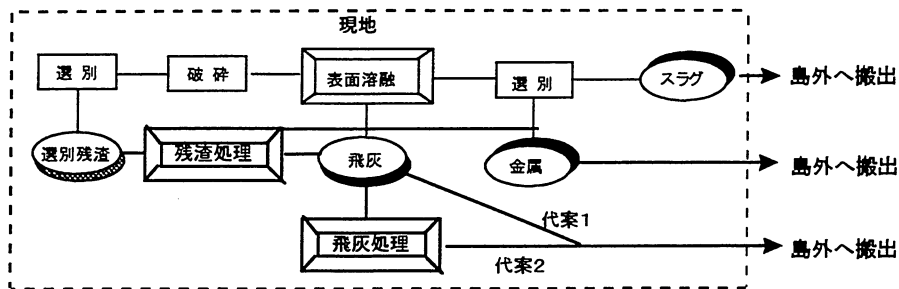
図IV-2-1 現地で実施すべき中間処理の範囲（焼却・溶融処理方式）

②ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式



図IV-2-2 現地で実施すべき中間処理の範囲（ガス化溶融処理方式）

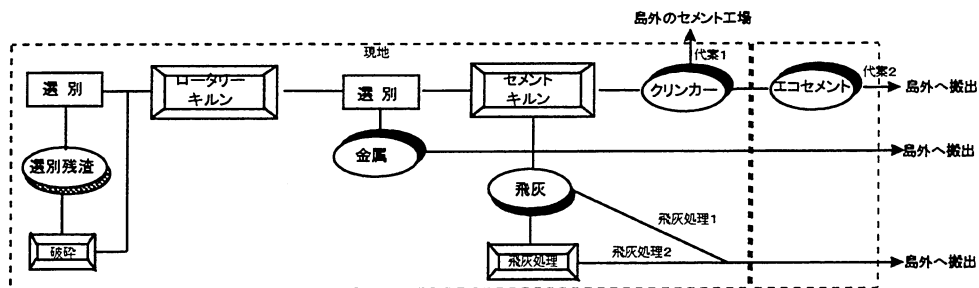
③表面溶融処理方式



図IV-2-3 現地で実施すべき中間処理の範囲（表面溶融処理方式）

(2)焼却+エコセメント方式

直接溶融システムに加え、廃棄物等を焼却した焼却灰と飛灰をセメントキルンで焼成してエコセメントを生成するシステムを選定した。本方式については、現地で最終製品であるエコセメントまでを生産するケースと現地でクリンカーを生産し、これを島外のセメント工場に持ち込んで、そこで石膏を調合した後に粉碎して最終製品であるエコセメントに仕上げるケースが想定できる。また、副成物として生成される飛灰の処理については、現地で処理する場合と島外へ持ち出して処理する場合が考えられる。



図IV-2-4 現地で実施すべき中間処理の範囲（焼却+エコセメント方式）

(3)飛灰を処理するシステム

(1)あるいは(2)の方式で副成物として発生する飛灰を再資源化するための処理方式として、塩化揮発処理方式とMRG処理方式の2方式を選定した。

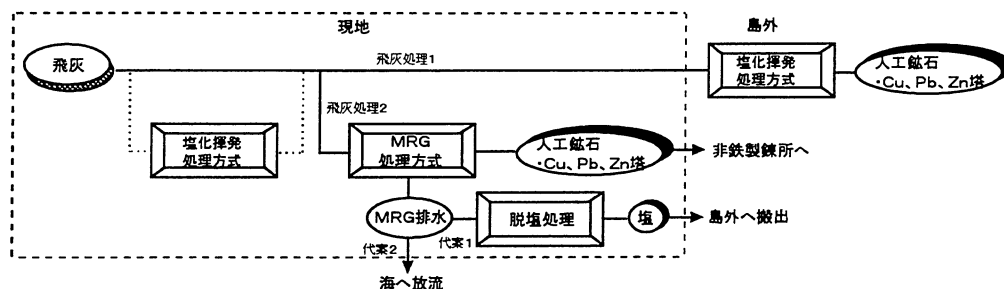
塩化揮発処理方式の場合は、実際に稼動している商業プラントに飛灰を持ち込んで処理することとなる。

MRG処理方式の場合は、現地の中間処理施設内で同処理を実施し、生成された鉛産物及び銅産物を島外の非鉄精練メーカーに持ち込むこととなる。MRG処理で発生する高塩濃度排水については、

現地で脱塩処理を行って生成する塩を島外処分する場合と高塩濃度排水を海へ放流する場合が考えられる。また、MRG処理方式を行う場合は、排ガス処理方式として2段バグフィルターが採用され、2段目のバグフィルターで捕集される中和塩については、現地でセメント固化を行った上で、島外の管理型処分場で処分する必要がある。

飛灰を島外に持ち出して塩化揮発処理方式を行う場合は、受入先の要望によっては現地で飛灰中のダイオキシンの分解処理を行った方が適切な場合も考えられる。

また、飛灰の再資源化処理ができない場合は、飛灰のセメント固化処理や飛灰中の重金属の不溶化処理を行った上で、島外の管理型処分場で処分しなければならないことも考えられる。その場合は、現地で飛灰のセメント固化処理までを行うこととなる。

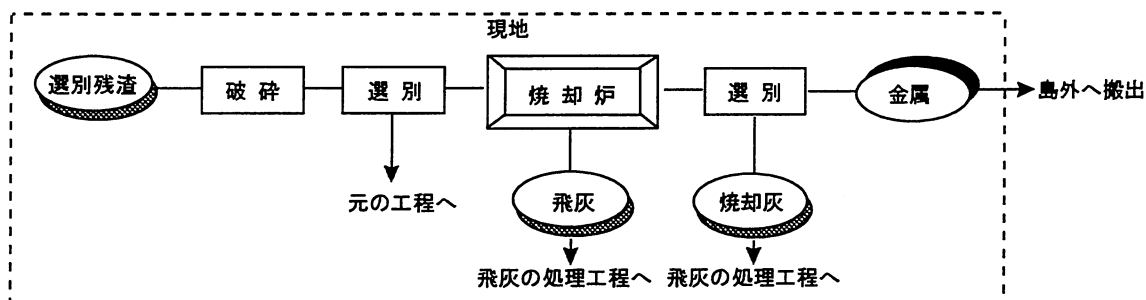


図IV-2-5 現地で実施すべき中間処理の範囲（飛灰の処理）

#### (4) 選別残渣を処理するシステム

本件処分地内の廃棄物等には、様々な大きさや形状の混在物が含まれている可能性が高いので、中間処理を円滑に行うためには、前処理としてある程度の選別は必須と考えられる。選別では主として溶融炉あるいは焼却炉に投入できないような大塊物が選別残渣として除去される。

選別残渣については、有害物質で汚染されている可能性が高いので、現地で何らかの熱処理を行う必要がある。選別残渣の熱処理の基本型を以下に示す。



図IV-2-6 現地で実施すべき中間処理の範囲（選別残渣の処理）

大塊物を破碎して溶融炉あるいは焼却炉に投入できる大きさに調整した上で、磁選により鉄分を選別する。鉄分以外の破碎物は溶融炉あるいは焼却炉（元の工程）に投入される。鉄分については付着している廃棄物を焼却炉において熱処理した後に焼却灰を分離する。

### IV-3 選定された技術方式に関するエンジニアリング的な検討とその評価

#### IV-3-1 調査の目的と内容

II-5 において選定した中間処理の技術方式について、処理実験の結果等を参考に実際の稼動状況を想定して全体工程（掘削・運搬、廃棄物の中間処理、再資源化、水処理）を組み合わせ、システムと

して機能することを以下の観点から評価した。

- ①技術的に問題なく機能すること
- ②環境保全上問題なく機能すること
- ③経済的に機能すること

全体工程（掘削・運搬、廃棄物の中間処理、再資源化、水処理）を組むに当たっては、各工程の技術方式を整理した上で、以下の点を考慮した。

- ①各工程の効果的な組み合わせ
- ②各工程間における同一設備の相互利用(相互融通)の可能性
- ③各工程を構成する要素技術の効果的な組み合わせや改善ポイント
- ④暫定的な環境保全措置との整合性

現地で実施すべき中間処理の範囲については、IV-2 で検討した代替案を用いて検討した。

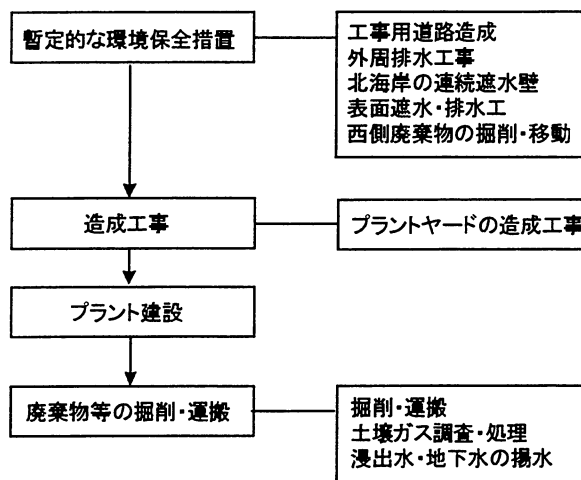
### IV-3-2 掘削・運搬工程

掘削・運搬工程については、技術検討委員会が実施した直接ヒアリングの対象となった技術方式を中心に絞り込み、暫定的な環境保全措置との連結、中間処理工程や水処理工程との連結等を考慮して方式を決定した。

暫定的な環境保全措置に関する事項においては、以下の検討がなされた。

- ①西海岸における有害物質漏洩の可能性を絶つために、有害物質の発生源となる本件処分地の西側廃棄物を掘削して本件処分地主要部に移動すること。
- ②北海岸における地下水を通じての海域への有害物質漏洩の可能性を絶つために、連続遮水壁による海域への地下水の流れを遮断するとともに、遮水による地下水位の上昇を抑えるために連続遮水壁の内側に設置する揚水トレンチにより浸出水・地下水を揚水すること。
- ③地表から流入する雨水による地下水の貯留量の増加を抑制するために、雨水の浸透を抑制することを目的として地表に表面遮水及び排水路を施工すること。
- ④本件処分地外からの雨水の流入を抑制するために、外周に排水路を施工すること。

暫定的な環境保全措置との関係を踏まえて、掘削・運搬工程の工事内容を整理すると図IV-3-1 の通りとなる。



図IV-3-1 暫定的な環境保全措置と掘削・運搬工程との関係

掘削・運搬工程の作業フローを図IV-3-2に示す。詳細は以下の通りである。

(1)施工順序図の作成

年間の掘削量を60000tとして施工順序図を作成する。掘削順序としては、高い部分を先に切取り、平坦にした後、西側より掘削を行うこととした。

(2)土壌ガス調査

掘削施工工区をメッシュ状に区切って、土壌ガスのサンプリングを実施する。土壌中の有害ガスの発生状況に応じて、オープン掘削あるいはテント内掘削を決定する。

(3)ディープウェル

必要に応じて掘削施工工区の近傍にディープウェルを設置して、地下水を排水する。排水した地下水は、水処理施設で処理するもしくは暫定的な環境保全措置で設置する浸透ますから注入し蒸発散処理に供することとする。

(4)土壌ガス吸引

土壌ガス調査の結果、有害ガスや悪臭等の発生が認められた場合は、土壌ガス吸引用の井戸を設置して土壌ガスを吸引し、活性炭に吸着させる等の処理を行う。

(5)オープン掘削／運搬

土壌ガス調査の結果、有害ガスや悪臭等の発生が認められなかった場合、あるいは有害ガスや悪臭等の発生が認められた場合でも、土壌ガス吸引を行い良好な結果が得られた場合は通常の掘削（オープン掘削）を行う。

(6)テント内掘削／運搬

土壌ガス吸引を行ったものの、その効果が限定的であり、依然として有害ガスや悪臭等の発生が認められる場合は、一例としてバックホウに搭載した部分的遮蔽テントで掘削部を覆ったテント内掘削を行う。

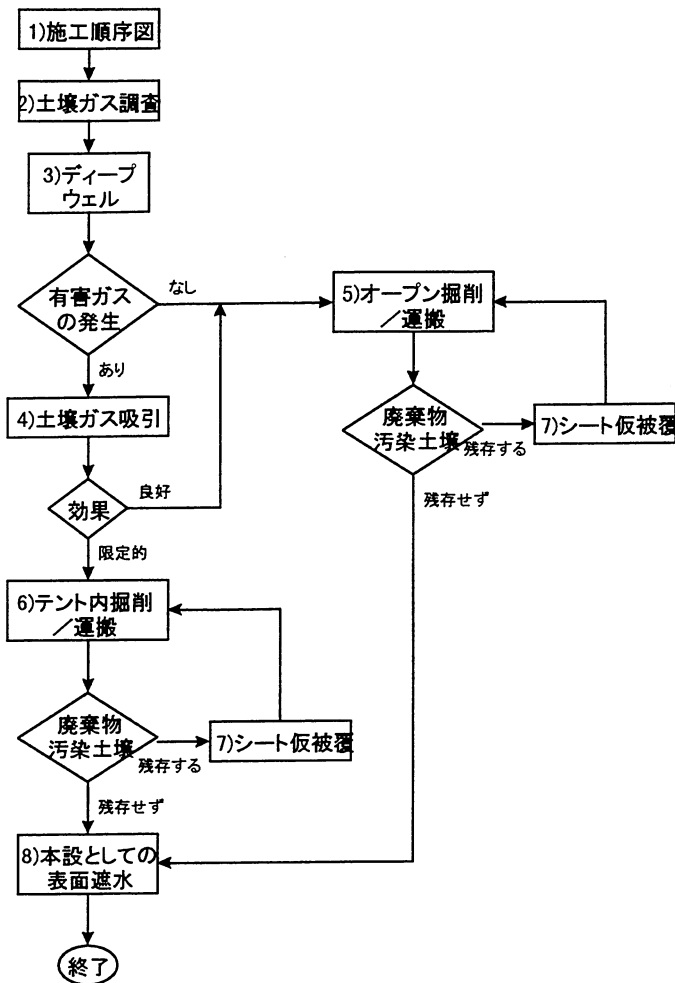
(7)シート仮被覆

掘削途中の放置廃棄物面や法面等については、再び遮水シートで仮被覆して表面遮水と飛散防止を行う。掘削を再開する場合は、シートをはがして作業を行う。

(8)本設としての表面遮水

廃棄物及び汚染土壌等をすべて除去できた部分から順次本設としての表面遮水を行う。





図IV-3-2 掘削・運搬工程の作業フロー

### IV-3-3 廃棄物等及び飛灰の中間処理工程

中間処理は、幅広い性状の廃棄物を受け入れられる技術方式が望ましいが、どのような技術方式を用いても中間処理を円滑に行うためには、前処理としてある程度の選別工程は必須と考えられる。選別残さについては、大塊物を破碎して溶融炉や焼却炉に投入できる大きさに調整した上で、磁選により鉄分を選別する。鉄分が除かれた破碎物は溶融炉や焼却炉に投入されることとした。選別された鉄分はまとめて焼却炉に投入し、付着している廃棄物等を熱処理することを基本とした。ただし、選別された鉄分を投入する焼却炉については、別途設けなければならないケースと中間処理施設内の溶融炉やロータリーキルンを使用できるケースが考えられる。

排ガス処理方式については、技術検討委員会で定めた方式に統一した。具体的には、ボイラーによる熱回収、ガス冷却塔による排ガスの急冷（150℃まで）、バグフィルター手前で消石灰・活性炭の噴霧、バグフィルターによる飛灰の除去、排ガスの再加熱（210℃まで）、触媒脱硝塔の組み合わせとした。これによりダイオキシンの排出抑制基準（0.1ng-TEQ/m<sup>3</sup>N）を遵守できるものと考えられる。また、バグフィルターを使用することにより、排ガス中の重金属濃度を他都市が設定している規制濃度以下にすることが可能と考えられる。

中間処理施設内で飛灰のMRG処理を行う場合は、添加する酸の量を低減するために2段バグフィルターを採用し、1段目のバグフィルターで飛灰を捕集しMRG処理に供することとし、排ガス中の塩化水素や硫酸化物を中和するための消石灰・活性炭は2段目のバグフィルターの手前で添加する

こととした。

#### IV-3-4 水処理工程

水処理工程での処理対象水としては、次のものがあげられる。

- ①廃棄物等の掘削工程において揚水する浸出水／地下水
- ②中間処理施設より排出されるプラント排水

水処理工程のプロセスを図IV-3-3に示す。また、各プロセスの概要を表IV-3-1に示す。

処理水を中間処理施設内のガス冷却塔の冷却水として再利用するクローズドシステムを水処理工程の基本とした。ただし、定期点検等で中間処理施設の運転が停止している期間中は、処理水を海へ放流することも考えられるので、水質汚濁防止法ならびに香川県条例で定める排水基準を満足できる処理方式とした。

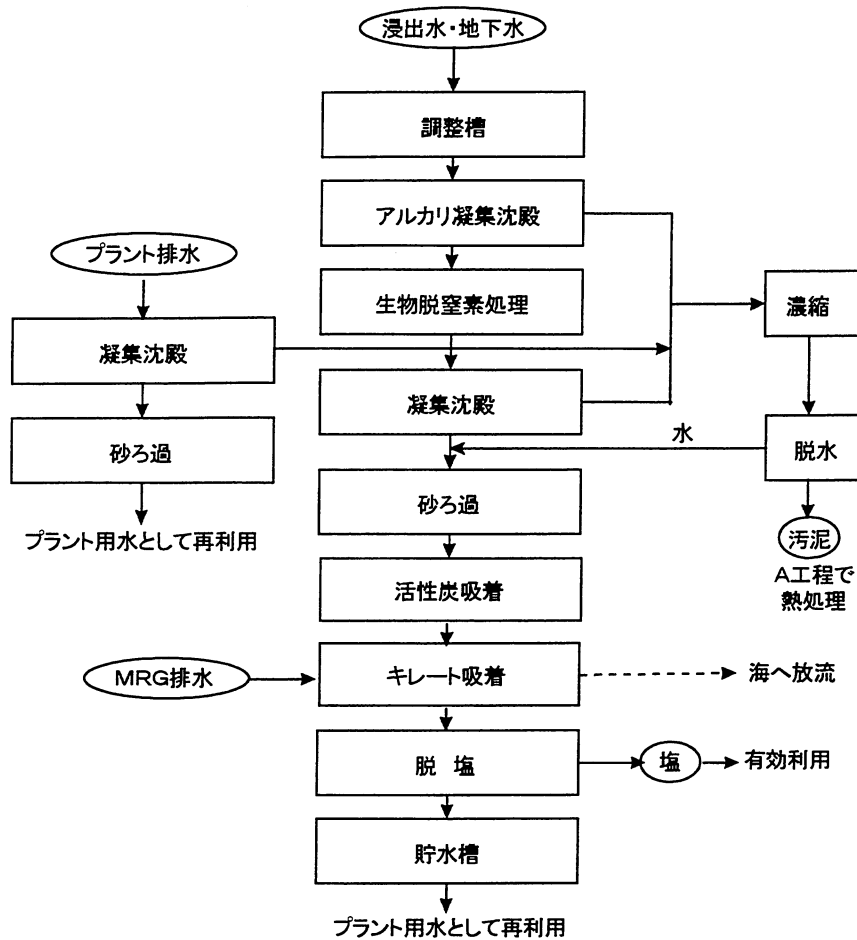
浸出水／地下水については、BODやCODの値が高く、かつ塩濃度も高いので、アルカリ凝集沈殿、生物処理、凝集沈殿、砂ろ過、活性炭吸着、キレート吸着、脱塩処理の組み合わせとした。プラント排水については、BODやCODが低く、また塩濃度も低いので凝集沈殿と砂ろ過の組み合わせとした。

溶融型ロータリーキルンの場合は、浸出水／地下水を二次燃焼室内に直接吹き込むことができるため、水処理プロセスは簡略化できると考えられる。

処理水をガス冷却塔の噴霧水として再利用するためには、SSを10mg/l以下、塩濃度を200mg/l以下に保つ必要がある。本件処分地の浸出水／地下水は塩濃度が高いため、脱塩処理が必要と考えられる。前提条件として設定した60m<sup>3</sup>/日の浸出水／地下水の脱塩処理により除去される塩は、原水水質より推定するとNaCl換算で約300kg/日と見積ることができる。これについては、島外での有効利用を基本に考えることとした。

水処理工程で発生する汚泥については、脱水後、溶融炉や焼却炉で熱処理することとした。ただし、溶融型ロータリーキルンについては、液状の廃棄物をそのまま受け入れることができるので、脱水プロセスは不要と考えられる。また、使用済みのキレート樹脂についても溶融炉や焼却炉で処理することとした。

MRG排水については、微量の重金属を含有しているが基本的には塩濃度が高いため脱塩を行えば、プラント用水としての目標水質を満たすことができると考えられる。ただし、塩を有効利用するためにはキレート吸着が必要である。



図IV-3-3 水処理プロセス

表IV-3-1 各プロセスの概要

処理方式	内容及び処理対象水質項目
アルカリ凝集沈殿	鉛や亜鉛等の重金属及び次段の生物脱窒素処理の前処理としてのSSの除去を目的とする。
生物脱窒素処理	微生物により有機物を吸着・酸化分解し、BOD、CODの低減ならびに窒素化合物の低減を図る。
凝集沈殿処理	生物処理水のSSや残留有機物の低減を図る。
砂ろ過	SSの除去。
活性炭吸着	COD等の有機物質の除去。
キレート吸着	水銀キレート吸着で総水銀の除去、一般重金属キレート吸着で重金属類の除去。
脱塩	電気透析や逆浸透膜を用いて、処理設備内や焼却設備のプラント用水として利用できる程度に脱塩する。濃縮された高濃度塩水は、蒸発乾固により塩にして、島外での有効利用を図る。
濃縮・脱水	汚泥を焼却設備で焼却処分するための処理。

### IV-3-3 エンジニアリング的な検討

掘削・運搬、選別／残渣処理、廃棄物等の中間処理、飛灰の処理、水処理など全体の工程を組み合わせ、エンジニアリング的な検討を行った。

エンジニアリング的な検討を実施した組み合わせを図IV-3-4に示す。掘削・運搬工程については、共通の1方式とした。選別／残渣処理についても基本的には共通の1方式とした。廃棄物等の中間処理については、II-5で選定した4つの技術方式について検討した。飛灰の処理については、II-5で選定した2つの技術方式に加えて、ダイオキシン分解、セメント固化についても検討した。水処理については、基本的には共通の1方式とした。

処理工程	掘削・運搬	選別／残渣処理	廃棄物等の中間処理	飛灰の処理	水処理
代替案	・共通方式	・共通方式 (必要に応じて実施)	・焼却・溶融処理方式 ・ガス化溶融処理方式 ・表面溶融処理方式 ・焼却＋エコセメント方式	・MRG処理方式 ・塩化揮発処理方式 ・ダイオキシン分解 ・セメント固化	・共通方式

図IV-3-4 エンジニアリング的な検討を実施した組み合わせ

廃棄物等の中間処理に関する4つの技術方式については、以下に示すケースにおいてシステムとしての比較を行った。

- ケース1：掘削・運搬＋選別／残さ処理＋焼却・溶融処理方式＋塩化揮発処理方式＋水処理
- ケース2：掘削・運搬＋選別／残さ処理＋ガス化溶融処理方式＋塩化揮発処理方式＋水処理
- ケース3-1：掘削・運搬＋選別／残さ処理＋表面溶融処理方式＋塩化揮発処理方式＋水処理
- ケース4-1：掘削・運搬＋選別／残さ処理＋焼却・エコセメント方式＋塩化揮発処理方式＋水処理

また、焼却＋エコセメント方式については、現地でエコセメントを生成するケース（ケース4-1）と現地でクリンカを生成して島外のセメント工場に持ち込んで最終製品であるエコセメントを生成するケース（ケース4-2）を比較検討した。

飛灰の再資源化処理に関する2つの技術方式の比較は、以下に示すケースにおいてシステムとしての比較を行った。

- ケース3-1：掘削・運搬＋選別／残さ処理＋表面溶融処理方式＋塩化揮発処理方式＋水処理
- ケース3-2：掘削・運搬＋選別／残さ処理＋表面溶融処理方式＋MRG処理方式＋水処理

飛灰のセメント固化については、塩化揮発処理方式及びMRG処理方式との比較を行った。

飛灰中のダイオキシン類の分解については、そのような処理を行った場合の影響について単独で評価した。また、排ガス処理方式の工夫による飛灰発生量の低減や用水の確保についての検討と評価にも実施した。

エンジニアリング評価の結果を表IV-3-2及び表IV-3-3にまとめる。

表IV-3-2 中間処理の技術方式に関するエンジニアリング評価のまとめ

技術方式	燃料消費量 (t/t-処理対象物)	副資材消費量 (t/t-処理対象物)	副成物の発生量 (t/t-処理対象物)	飛灰発生量 (t/t-処理対象物)	消費電力 (kW/処理施設)	経済性 (エネルギー、副資材) (円/t-処理対象物)	飛灰中の 金属含有量	計画用地 面積	シンプル性	その他特記事項
焼却・溶融 (溶融型ロー タリーキル ン) 処理方式	A重油 : 0.28	0.024	スラグ : 0.46	0.053	1640 (中間処理施設+ 水処理)	10500~11500	処理対象物 中の含有量 の約17倍に 濃縮	約20000m <sup>2</sup> 以内	100t/日2系列 ・ 前処理が容易	・ 浸出水/地下水を直接吹込 むため、水処理施設が軽 減。 ・ スラッグとメタルの分離が 難しい ・ 用水量が少ない
ガス化溶融 (ガス化溶融- 体型) 処理方式	コークス : 0.25 灯油 : 0.006	0.27	スラグ : 0.49	0.050	2530 (中間処理施設+ 水処理)	6300~10100	処理対象物 中の含有量 の約19倍に 濃縮	約20000m <sup>2</sup> 以内	100t/日2系列 ・ 前処理に選粒 を要す	
表面溶融処理 方式	A重油 : 0.16	0.055	スラグ : 0.49	0.050	2110 (中間処理施設+ 水処理)	8600~9100	処理対象物 中の含有量 の約18倍に 濃縮	約20000m <sup>2</sup> 以内	100t/日2系列 ・ 前処理に高精 度の選別・破 砕を要す	・ 用水量が少ない ・ 鉄分と非鉄の分離が可能 ・ 選別残渣処理用の焼却炉 が別途必要
焼却+エコセ メント方式	A重油 : 0.47	1.27	カーク : 1.14	0.035	2350 (中間処理施設+ 水処理)	23000~24000	処理対象物 中の含有量 の約21倍に 濃縮	約20000m <sup>2</sup> 以内	200t/日1系列 ・ 前処理が容易	・ 現地でクリンカーを生成 し、島外のセメント工場で エコセメントに仕上げる

表IV-3-3 飛灰の再資源化処理方式に関するエンジニアリング評価のまとめ

処理方式	燃料消費量 (t/t-飛灰)	副資材消費量 (t/t-飛灰)	再資源化材 (t/t-飛灰)	処理残渣 (t/t-飛灰)	消費電力 (kW/t-飛灰)	川水 (t/t-飛灰)	経済性 (円/t-飛灰)	その他特記事項
島外で塩化揮発処 理方式	-	-	-	-	-	-	90000~100000	・ 処理費用は、船積を前提とした輸送費込
島内でMRG処理 方式	廃棄物処理施設の 回収蒸気を熱源に 利用	0.030 (苛性ソーダ、硫 酸、水酸化ソーダ、 塩酸)	0.26 (銅産物、鉛 産物)	0.61 (脱塩処理で発生 する塩)	820 (水処理、脱塩工程)	10	23000 (副資材、電力料金) ※銅産物、鉛産物は 無償引取とした	・ 2段目のバグフィルターから回収される未 反応消石灰と中和塩はセメント固化して管 理型処分場に処分。処理単価は約35000円 /t-中和塩と想定。回収量は1段バグシステ ムで飛灰を回収する場合の約2/5と推定。 ・ MRG排水の脱塩処理で発生する塩の有効 利用先の確保が課題。
島内でMRG処理 方式(高塩濃度排水 を蒸へ放流できる 場合)	廃棄物処理施設の 回収蒸気を熱源に 利用	0.030 (苛性ソーダ、硫 酸、水酸化ソーダ、 塩酸)	0.26 (銅産物、鉛 産物)	0	-	10	3500 (副資材) ※銅産物、鉛産物は 無償引取とした	・ 2段目のバグフィルターから回収される未 反応消石灰と中和塩はセメント固化して管 理型処分場に処分。処理単価は約35000円 /t-中和塩と想定。回収量は1段バグシステ ムで飛灰を回収する場合の約2/5と推定。
セメント固化して 県内の管理型処分 場に処分	-	0.2 (セメント)	-	1.2 (セメント固化 物)	-	-	35000 (セメント、管理型処 分場への処分費)	
ダイオキシン熱分 解装置	電力を利用	- (不要)	-	0	400kW (10t/日)	216t/日 (10t/日)	14000 (電力料金)	



#### IV-4 施設整備に当たっての調査とその評価

##### IV-4-1 立地候補地点に関する検討

施設整備に当たっての基礎調査結果に基づき、法規制、自然環境条件、社会環境条件の観点から立地候補地点に関する制約条件を抽出・整理し、その結果を踏まえ検討を行った結果、立地候補地点として本件処分地における西海岸西側が適しているとの結論が得られた。その主な理由は以下の通りである。

- ①立地候補地点を本件処分地内の普通地域に限定すると、中間処理施設は処理対象物の上部に建設せざるを得なくなるため、処理対象物の一部を移動させ、施設建設のためのスペースを確保する必要がある。暫定的な環境保全措置において、西海岸北側の処理対象物を移動させる計画があることから、中間処理施設の立地候補地点として西海岸北側は適した場所であると考えられる。
- ②エンジニアリング評価の結果によると、対象とした技術方式において、中間処理施設の建設に必要な敷地面積（A、C、D工程の施設の合計。B工程については、基本的に敷地面積0とした。）は約20000m<sup>2</sup>以内である。上述の西海岸北側は、必要敷地面積の条件を満たしている。
- ③以上の前提にたつて、中間処理施設を建設するための事前調査として追加の測量調査および地質調査を行った。既存ボーリング調査データ及び追加調査データにより地盤強度等の確認を行い、同地点が施設建設に問題が無いことが確認できたため、同地点は中間処理施設の立地候補地点として適した場所であると判断できる。

一方、地下水対策との整合性を保つためには、中間処理施設の建設と地下水処理対策が両立される必要がある。すなわち、中間処理施設を西海岸北側に建設したために地下水対策が実施できなくなるような事態を避けるよう、地下水対策の必要性、そのために必要なスペース等と整合性を保ちながら中間処理施設の建設位置を決定する。

##### IV-4-2 立地候補地点における測量調査及び地質調査

立地候補地点における現況地形及び地盤強度を把握し、施設建設に際しての障害等の有無を確認するために、測量調査及び地質調査を実施した。これらの調査の結果、施設設置時の杭打ち等の基礎工事に特に大きな障害が無いことが確認された。

##### IV-4-3 搬入ルートに関する検討

本件処分地内への資材等の搬入ルートとして、陸上輸送ルートと海上輸送ルートについて、両者の概要、必要な諸手続き、課題等に関する調査・検討を行った。

###### (1) 陸上輸送ルート

陸上輸送ルートとしては、地形上の制約、緊急性等から、現況道路を使用することが現実的であると考えられる。その場合、豊島家浦港から臨港道路→町道家浦中道線→県道豊島循環線→町道中筋線→町道<sup>みこがはま</sup>神子浜線→中間処理施設敷地までの間、全延長約3.2kmのルートとなる。

上記ルートについて、工事用道路の整備区間として必要な幅員を確保するためには、ルートの大部分についての道路幅員の拡幅が必要となり、また、場所によっては交差点の改良（交差点付近は車道2車線を確保し、隅切りを行う。）が必要となることも考えられる。

また、一般的に工事用道路の整備は、必要な用地については借地、また、施設は事業完了後に撤去

し現況に戻すことが原則である。なお、工事中道路整備に必要な期間は、用地交渉の期間を除くと調査設計（地形・路線測量、地質・土質調査、用地調査、実施設計）に6ヶ月、工事に1年6ヶ月程度が必要になると考えられる。

さらに、工事中道路を整備するための用地交渉には、関係者すべての同意が必要であり、また、場合によっては所有権以外の権利者についても同意を得る必要が生じることも考えられるため、用地交渉については、相当長期の期間が必要になるものと考えられる。

## (2)海上輸送ルート

海上輸送の場合には、一定の期限を明確化した浮棧橋を設置する方法と港湾を整備する方法がある。港湾を整備する場合、スペースの制約のため公有水面を埋立てて港を整備することになると考えられるが、その場合整備実現までに相当の時間が必要になる。

一方、活用期間に制限を設けた浮棧橋の場合、公有水面埋立法の制約を受けないことから、海上輸送のためには、浮棧橋の方が資材や燃料の搬入には適していると考えられる。ただし、浮棧橋を設置する場合、地形的な制約、各種法規制に基づく手続き、規模条件等に留意する必要がある。

表IV-4-1 搬入ルートのまとめ

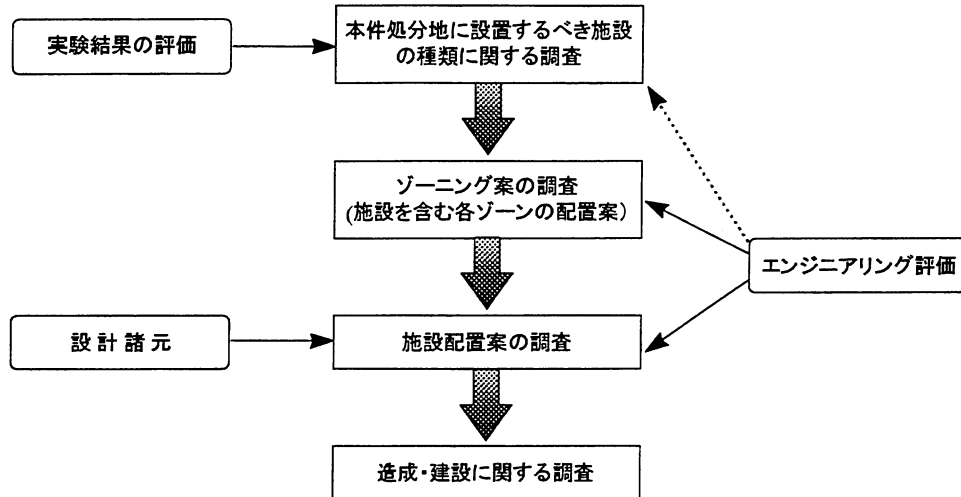
	陸上輸送ルート	海上輸送ルート
概要	家浦港までは海上輸送を行い、その後陸上輸送にて本件処分地まで資材等を搬入。	本件処分地近傍まで海上輸送にて資材等を搬入し、本件処分地内で陸上輸送を実施。
必要な諸手続き	<ol style="list-style-type: none"> <li>幅員の拡張や交差点の改良、および待避所の設置（1車線の場合）</li> <li>道路法、および自然公園法等における手続きに則った申請、届出等</li> <li>事業完了後の撤去、現況への復帰</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>各種調査 海岸の深淺測量 地形、地質測量 潮位調査 等</li> <li>国有財産法に基づく公有水面占用手続き、自然公園法および海岸法等における手続きに則った申請、届出等</li> </ol>
課題	<ol style="list-style-type: none"> <li>人家の中を通り抜けて輸送を行うことから、輸送中の騒音・振動、輸送車から排出されるガス等の影響で地域の方々へ負担をかける可能性が高い。</li> <li>陸上輸送を行うための貨物の積み替えや陸上輸送に適した形での海上輸送が必要となり、輸送効率が悪化する可能性が高い。</li> <li>道路管理者や地権者との調整</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>仮設の浮棧橋等を設けることにより海環境への影響が懸念される。</li> <li>漁業権に対する補償等</li> </ol>

#### IV-5 中間処理施設の整備計画及び基本設計計画

エンジニアリング評価の対象とした4方式について施設整備計画及び基本設計計画を策定した。

##### IV-5-1 施設整備計画の策定

前項までの検討結果を踏まえ、中間処理施設の建設候補地点として西海岸北側を想定し、施設配置の検討を行った。検討のステップを図IV-5-1に示す。



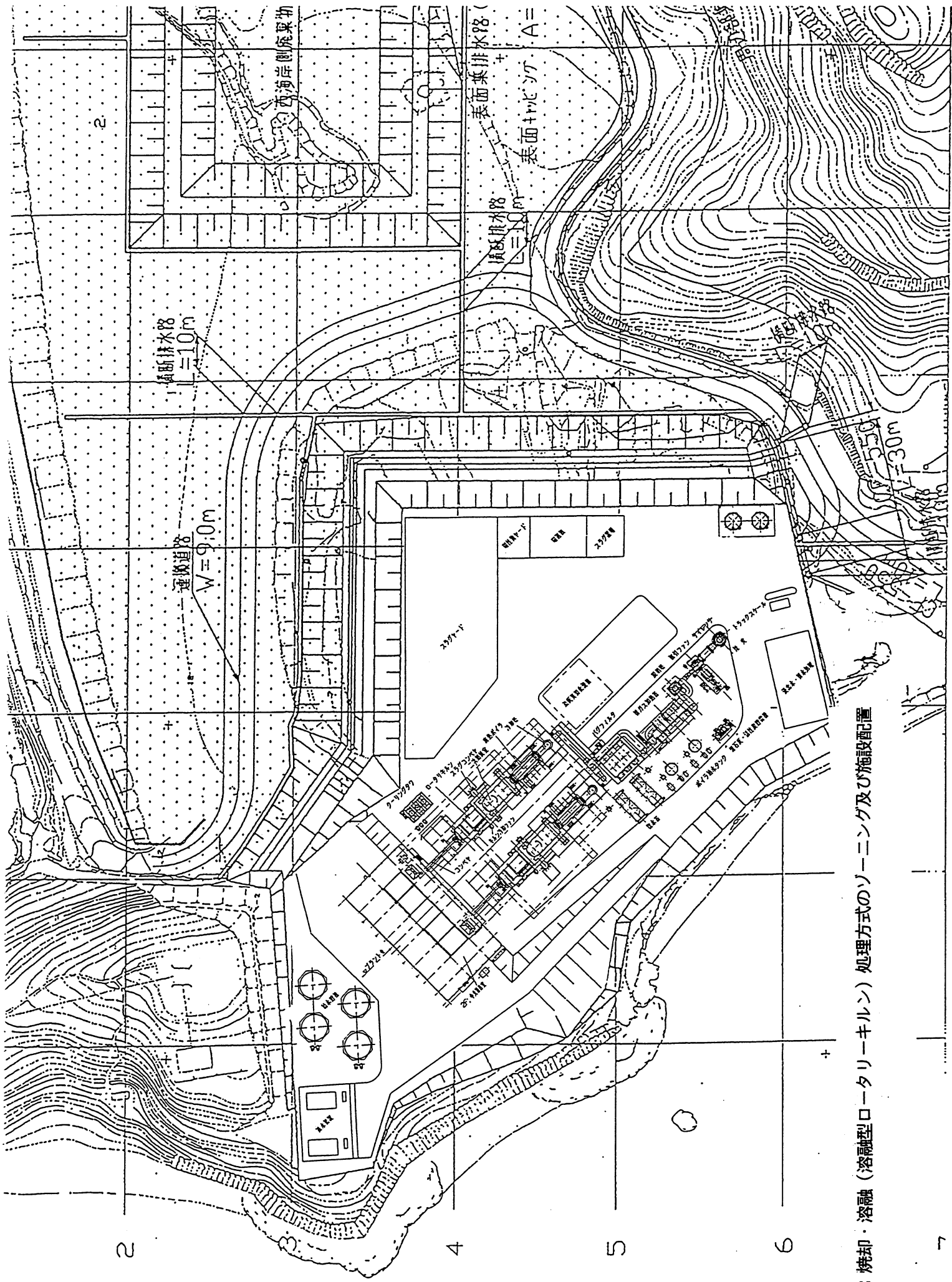
図IV-5-1 整備計画の検討のステップ

まず、設置すべき施設について、その種類、所要面積（表IV-5-1 参照）、留意すべき要件等を整理した。上記の検討結果を踏まえ、施設全体として効率的な配置が行えるよう、大まかなゾーニングを行った。さらに、各方式ごとの施設構成の特性、各施設間の連携やその他の種々の条件を考慮して詳細な施設配置を検討した。検討結果を図IV-5-2～IV-5-5に示す。

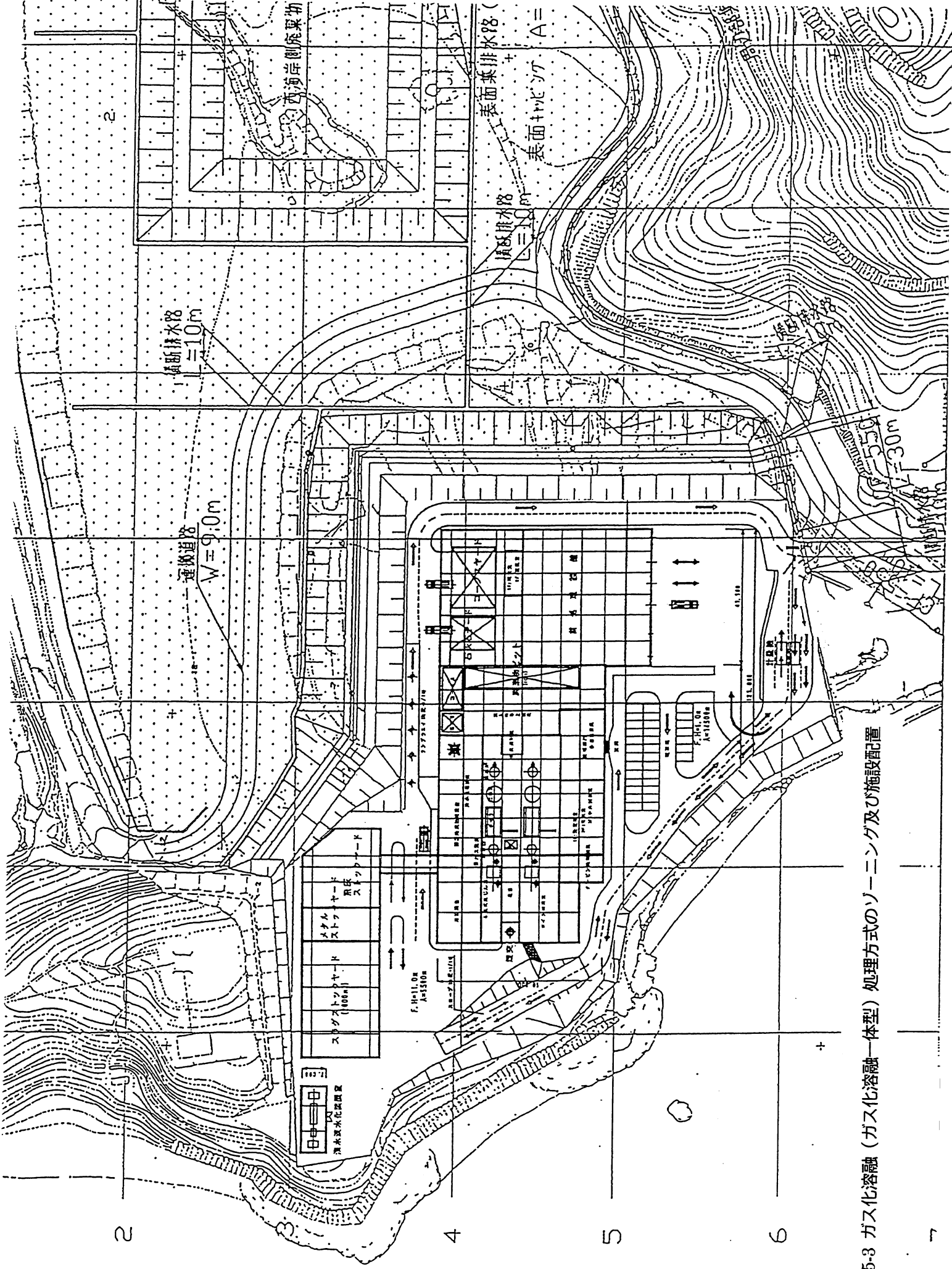
表IV-5-1 各施設の所要面積の想定値

(単位：m<sup>2</sup>)

項目	方式	溶融型 ローリーコン	ガス化溶融	表面溶融	焼却+エレメント
廃棄物・土壌貯留ピット		900	900	900	900
前処理施設		500	1500	900	500
中核処理施設		3500	2500	3000	1300
再資源化施設		350	350	500	3000
副成物貯留施設		1400	1400	1400	700
水処理施設		400	500	800	800
燃料貯蔵施設		400	700	300	600
添加剤貯留施設 (コークスは燃料側に分類)		200	200	200	500
海水淡水化施設		330	160	250	320
管理施設 (管理棟他)		1000	1000	1000	1000
その他		11020	10790	10750	10380
合計		20000	20000	20000	20000

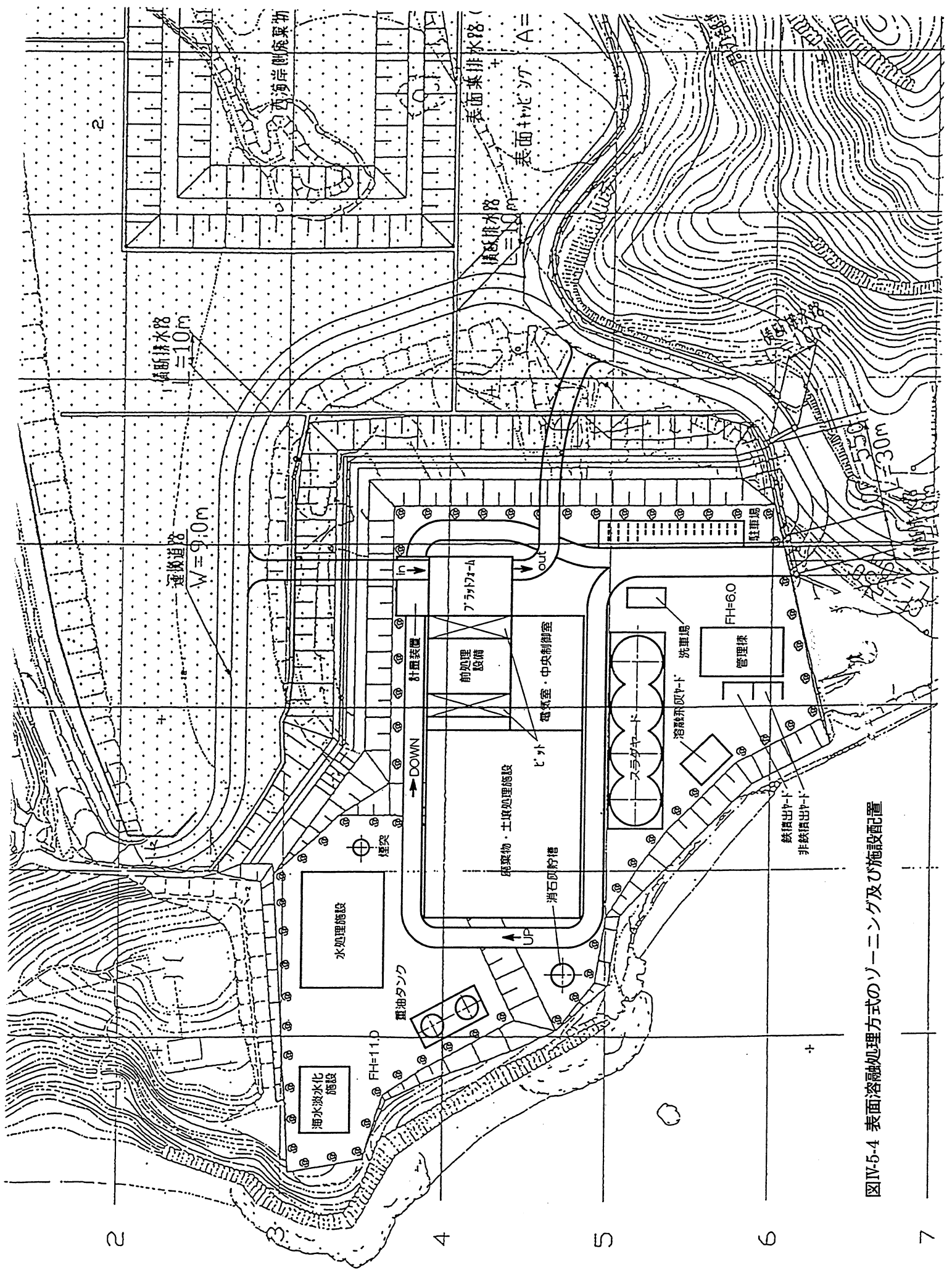


図IV-5-2 焼却・溶却（溶融型ロータリーキルン）処理方式のソーニング及び施設配置

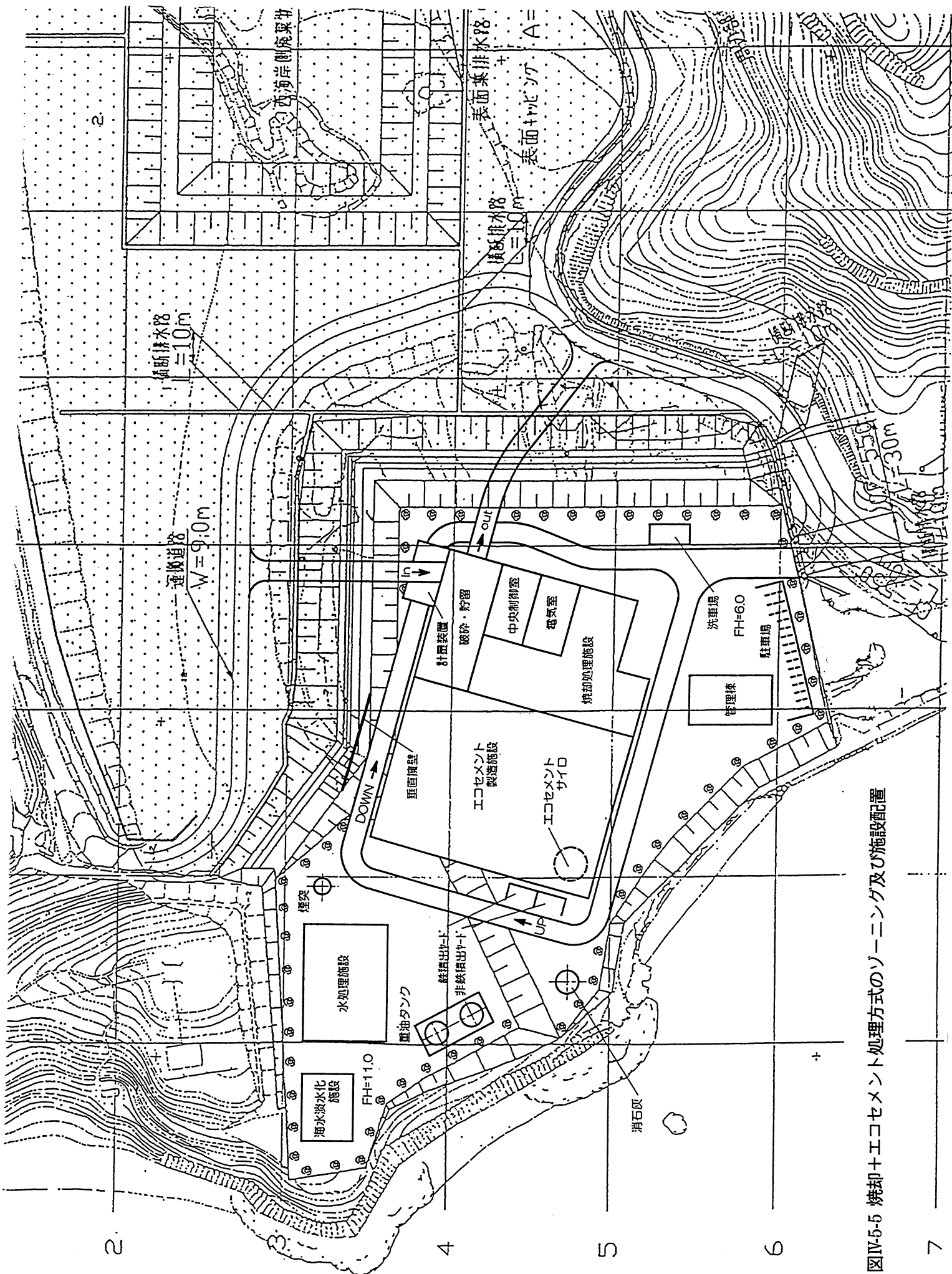


図IV-5-3 ガス化溶解（ガス化溶解一体型）処理方式のソーニング及び施設配置





図IV-5-4 表面溶解処理方式のソーニング及び施設配置



図IV-5-5 焼却+エコセメント処理方式のゾーニング及び施設配置

## IV-5-2 基本設計計画の策定

中間処理施設の基本設計計画として、下記項目に関する検討を行った。

- ① 設計基本数値等の検討
- ② 施設の各種性能の検討
- ③ 廃棄物・土壌等の掘削、運搬、貯留の検討
- ④ 浸出水・地下水等の揚水、運搬、貯留の検討
- ⑤ 施設の運転に関する検討
- ⑥ 施設の維持・補修等の検討

### (1)設計基本数値等の検討

#### 1) 各処理方式の構成諸元

検討対象とする以下の4方式について、構成諸元を表IV-5-2にまとめる。

- ①焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式
- ②ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式
- ③表面溶融処理方式
- ④焼却+エコセメント方式

#### 2) 環境保全に関わる管理計測

排出口及び敷地境界において、III4に示した排ガス、排水、騒音、振動、悪臭の5項目に関する管理基準値または目標基準値を遵守するものとする。

#### 3) 施設運転に関わる管理計測

表IV-5-3の評価基準に基づき、副成物を評価するものとする。また、中間処理施設及び施設出入口において、表IV-5-4に示す管理計測を行うものとする。

#### 4) 施設運転に関わる管理計測

技術検討委員会の検討過程において、溶出量値Iと溶出量値IIの間の濃度の土壌についての取り扱いや、環境庁において検討されているものの現時点（平成10年7月現在）で結論の出ていないダイオキシン類汚染土壌の取り扱いが議論となった。

溶出量値Iと溶出量値IIの間の濃度の土壌については、その真下の地下水中の有害物質濃度をモニタリングすることとし、有害物質濃度が環境基準値を超えるようであれば、地下水汚染の汚染源として該当する土壌を掘削除去するという考え方や当初から溶出量値Iを超える土壌をすべて掘削範囲と定めるという考え方が示されたが、委員会としての結論には至らず、今後の検討課題となった。また、ダイオキシン類汚染土壌については環境庁の検討結果を待って対応することとなった。

表IV-5-2 各処理方式ごとの構成諸元

構成諸元	方式	1. 熔融型ロータリーキルン	2. ガス化溶解	3. 表面溶解	4. 表面溶解 + M R G	5. 焼却+エコセメント
1. 廃棄物・土壌等処理施設 ・溶融又は焼却炉 ・廃熱ボイラ ・自己消費蒸気量 ・セメントキルン ・焼却炉		100t/24h×2炉 30atg, sat., 14.4t/h×2基 25.8t/h - -	100t/24h×2炉 26atg, sat., 11.85t/h×2基 22.2t/h - -	100t/24h×2炉 30atg, sat., 8.45t/h×2基 14.3t/h - 20t/24h×1炉	100t/24h×2炉 30atg, sat., 8.45t/h×2基 11.3t/h - 20t/24h×1炉	200t/24h×1炉 30atg, sat., 23t/h×1基 19.7t/h 350t/24h×1炉 -
2. 水処理施設 ・浸出水・地下水容量 ・プラント排水容量 ・飛灰再生排水容量 ・合計容量		0m <sup>3</sup> /d 48m <sup>3</sup> /d - 48m <sup>3</sup> /d	60m <sup>3</sup> /d 10m <sup>3</sup> /d - 70m <sup>3</sup> /d	60m <sup>3</sup> /d 40m <sup>3</sup> /d - 100m <sup>3</sup> /d	60m <sup>3</sup> /d 40m <sup>3</sup> /d 60m <sup>3</sup> /d 160m <sup>3</sup> /d	60m <sup>3</sup> /d 60m <sup>3</sup> /d - 120m <sup>3</sup> /d
3. 海水淡水化施設		360m <sup>3</sup> /d	120m <sup>3</sup> /d	240m <sup>3</sup> /d	240m <sup>3</sup> /d	320m <sup>3</sup> /d
4. 副成物処理施設		-	-	-	飛灰用MRG: 6t/d	-

表IV-5-3 副成物の評価基準

項目	測定地点	項目/基準		
		項目	溶出基準	
スラグ	排出部	溶出試験	カドミウム	0.01mg/l以下
			鉛	0.01mg/l以下
			六価クロム	0.05mg/l以下
			砒素	0.01mg/l以下
			総水銀	0.0005mg/l以下
			セレン	0.01mg/l以下
			セメント	排出部
メタル	排出部	含有量試験		
飛灰	排出部	含有量試験		

- 1) 溶出試験の方法は、「土壤の汚染に係る環境基準について」  
 (平成3年環境庁告示第46号) に定める方法によるものとする。

表IV-5-4 中間処理施設及び施設出入口における管理計測項目

区分	計測地点	項目	頻度
廃棄物等	受入部	処理量	1回/月
		ごみの種類、単位容積重量、水分、灰分、可燃分、熱しやく減量、成分分析、低位発熱量	1回/月
副資材等	受入部	使用量	1回/月
排ガス	燃焼室	燃焼室中のガス温度	連続
	集じん器	集じん器に流入するガス温度 (または集じん器内で冷却されたガス温度)	連続
	煙突	煙突出口のガス温度	連続
		排ガス量	連続
		硫黄酸化物	連続
		窒素酸化物	連続
		一酸化炭素	連続
副成物	スラグ	発生量	1回/月
		溶出試験等	有効利用先の要求に基づく
	セメント	発生量	1回/月
		溶出試験等	有効利用先の要求に基づく
	矽	発生量	1回/月
		成分分析等	有効利用先の要求に基づく
	飛灰	発生量	1回/月
		成分分析等	有効利用先の要求に基づく



(2)施設の各種性能の検討

処理方式ごとの施設の各種性能について検討し、施設を構成する主要機器の諸元を求めた。各処理方式ごとの主要機器の諸元を表IV-5-5～表IV-5-8に示す。

表IV-5-5 主要機器の構成諸元／焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式

①溶融ロータリーキルン炉	・ 100t/24h×2 炉
②排ガスボイラー	・ 30atg, 14.4t/h×2 基
③水噴式ガス冷却室	・ 基数 : 2 基 ・ 排ガス量 : 39800 m <sup>3</sup> N/h ・ 排ガス温度 : 入口 250°C/出口 150°C
④バグ式集塵装置	・ 基数 : 1 基 ・ 排ガス量 : 84850m <sup>3</sup> N/h ・ 排ガス入口温度 : 150°C
⑤脱硝塔	・ 基数 : 1 基 ・ 排ガス量 : 84850m <sup>3</sup> N/h ・ 排ガス入口温度 : 210°C

表IV-5-6 主要機器の構成諸元／ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式

①ガス化溶融炉	・ 100t/24h×2 炉
②排ガスボイラー	・ 26atg, 11.85t/h×2 基
③水噴式ガス冷却室	・ 基数 : 2 基 ・ 排ガス量 : 28000m <sup>3</sup> N/h ・ 排ガス温度 : 入口 200°C/出口 150°C
④バグ式集塵装置	・ 基数 : 2 基 ・ 排ガス量 : 29000m <sup>3</sup> N/h ・ 排ガス入口温度 : 150°C
⑤脱硝塔	・ 基数 : 2 基 ・ 排ガス量 : 29300m <sup>3</sup> N/h ・ 排ガス入口温度 : 210°C

表IV-5-7 主要機器の構成諸元／表面溶融処理方式

①表面溶融炉	・ 100t/24h×2 炉
②ロータリーキルン	・ 20t/24h×1 炉
③排ガスボイラー	・ 30atg, 8.45t/h×2 基
④水噴式ガス冷却室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 表面溶融炉系 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基数 : 2 基</li> <li>・ 排ガス量 : 17129m<sup>3</sup>N/h</li> <li>・ 排ガス温度 : 入口 300°C / 出口 150°C</li> </ul> </li> <li>・ ロータリーキルン系 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基数 : 1 基</li> <li>・ 排ガス量 : 3894m<sup>3</sup>N/h</li> <li>・ 排ガス温度 : 入口 400°C / 出口 150°C</li> </ul> </li> </ul>
⑤バグ式集塵装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基数 : 2 基</li> <li>・ 排ガス量 : 18937m<sup>3</sup>N/h</li> <li>・ 排ガス入口温度 : 150°C</li> </ul>
⑥脱硝塔	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基数 : 2 基</li> <li>・ 排ガス量 : 19392m<sup>3</sup>N/h</li> <li>・ 排ガス入口温度 : 210°C</li> </ul>

表IV-5-8 主要機器の構成諸元／焼却+エコセメント処理方式

①焼却用ロータリーキルン	・ 200t/24h×1 炉
②セメントキルン	・ 350t/24h×1 炉
③排ガスボイラー	・ 30atg, 23t/h×1 基
④水噴式ガス冷却室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 焼却工程 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基数 : 1 基</li> <li>・ 排ガス量 : 55130m<sup>3</sup>N/h</li> <li>・ 排ガス温度 : 入口 200°C / 出口 150°C</li> </ul> </li> <li>・ セメント工程 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基数 : 1 基</li> <li>・ 排ガス量 : 42441m<sup>3</sup>N/h</li> <li>・ 排ガス温度 : 入口 750°C / 出口 150°C</li> </ul> </li> </ul>
⑤バグ式集塵装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 焼却工程 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基数 : 1 基</li> <li>・ 排ガス量 : 55690m<sup>3</sup>N/h</li> <li>・ 排ガス入口温度 : 150°C</li> </ul> </li> <li>・ セメント工程 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基数 : 1 基</li> <li>・ 排ガス量 : 50530m<sup>3</sup>N/h</li> <li>・ 排ガス温度 : 150°C</li> </ul> </li> </ul>
⑥脱硝塔	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基数 : 1 基</li> <li>・ 排ガス量 : 106220m<sup>3</sup>N/h</li> <li>・ 排ガス入口温度 : 210°C</li> </ul>

(3) 廃棄物・土壌等の掘削・運搬・貯留の検討

廃棄物・土壌等の掘削・運搬・貯留は以下の基本方針のもとに実施する。

- ① 暫定的な環境保全措置における西側廃棄物の掘削・移動完了後の本件処分地形状を基に、年間の掘削量を 60000t とする。
- ② 掘削順序としては、高い部分を先に切取り、平坦にした後、西側より掘削を行う。
- ③ 東側の丘陵地は上段より掘削し、南側を利用して運搬する。平坦部は、西側より、北側遮水壁方面への道路を利用して掘削する。
- ④ 掘削前に土壌ガス調査を行い、有害ガスや悪臭の発生が認められない場合、あるいは、有害ガスや悪臭の発生が認められた場合でも、土壌ガス吸引を行い、良好な結果が得られた場合はオープン掘削を行う。使用する重機は、以下の通りである。
 

(ア) 掘削：バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	1台
(イ) 運搬：カバー付コンテナ車	4t車級	2台
- ⑤ 土壌ガス吸引を行ったものの、その効果が限定的であり、依然として有害ガスや悪臭の発生が認められている場合は、バックホウに搭載した、部分的遮蔽テントで、掘削部を覆うテント内掘削を行う。使用する重機は、次の通りである。
 

(ア) 飛散防止テント搭載バックホウ	0.4m <sup>3</sup>	1台
(イ) バッカー車	4t車級	2台

(4) 浸出水・地下水等の揚水、運搬、貯留の検討

北海岸の揚水トレンチからの揚水は、廃棄物等の中核処理施設の用水として再利用する。降水量、表面遮水効果、雨水蒸発量等を考慮しその量を推定すると、浸出水及び地下水の揚水量は 60m<sup>3</sup>/日と想定される。

揚水トレンチは、北海岸沿いに設置予定の遮水壁の内側に設置されている。トレンチ底部の勾配により、トレンチ内の浸出水は西側に流れる。揚水ポンプは、トレンチの西側に設けて浸出水を揚水し、送水管を通じて処理施設の原水槽に圧送する。

(5) 施設の運転に関する検討

廃棄物等の掘削・運搬、中核処理施設の運転、排水処理施設の運転について、作業体制、作業人員、作業者に要求される資格等に関する検討を行った。

一例として中核処理施設における作業体制と作業人員に関する検討結果を表IV-5-9に示す。

表IV-5-9 中核処理施設における作業体制と作業人員（人）

名 称	溶融型 $\alpha$ -ケソリ	ガス化溶融	表面溶融	焼却+ECM/T
勤 務 体 制	日勤者は通常勤務とし、週休2日、週間実働40h 直勤者は、4班制とし2交替又は3交替			
( 日 勤 者 )				
工 場 長	1	1	1	1
機 械 技 術 者	1	1	1	2
電 気 技 術 者	3	2	1	1
そ の 他	1	3	3	3
小 計	6	7	6	7

(直勤者)				
班長	1×4班=4	1×4班=4	1×4班=4	1×4班=4
クレーン運転員	2×4班=8	2×4班=8	2×4班=8	2×4班=8
運転員	1×4班=4	5×4班=20	3×4班=12	4×4班=16
小計	16	32	24	28
総計	22	39	30	35

#### (6)施設の維持・補修等の検討

施設を良好な状態に保ち、安定した運転状態を確保するためには、施設を構成する設備・機器類が適切且つ計画的に保守・点検、管理されていることが必要である。保守・点検としては、

- ①日常保守・点検
- ②年次定期保守・点検
- ③法定検査
- ④臨時保守・点検

等があげられる。

日常保守・点検は、各機器の作動状況、ひいては、プラント全体の運転状況を確認するために実施するもので、ここで異常が発見された場合、必要に応じて臨時保守・点検を行って施設全体の運行に支障が生じないようにする。

法定検査については、法的に義務づけられているもので、定期的に関係官庁立ち会いの下で行われる法定検査、法規による定期自主検査があり、また、日常点検においても義務づけられている項目がある。

焼却や溶融を伴う施設においては、日常点検では十分に対処することができない炉や排ガス系機器の内面状況等、例えば耐火材の傷みや管路の内面腐食等致命的な問題につながりかねない損傷に対処する必要がある。一般に、少なくとも年1回は1ヶ月程度施設を停止して、大がかりな点検整備を行う必要がある、これを年次定期保守・点検と称している。法定検査についても大がかりなものは、この時期に計画的に実施する。また、定期保守・点検の間にも、適切な時期において、比較的短期の中間保守・点検を行うことが一般的である。

各処理方式についての異なる年間保守・点検計画を今回の施設条件に見合うように総合化した計画を表IV-5-10にまとめて示す。総合化に当たって特に本施設の特徴として留意すべき点を以下に示す。

- ①本施設は、一般廃棄物処理施設と異なり、本施設への廃棄物の送入力に対し、人為的な制御を行うことが可能である。施設の停止中には、廃棄物・土壌の掘削・搬入を停止することも可能である。
- ②一般廃棄物処理施設の場合、処理を絶やせない観点から、2系列の施設の場合定期保守・点検を1系列ずつずらせて実施するが、本施設の場合は同時に実施して、期間を短縮する方が効率的と考えられる。
- ③廃棄物・土壌の掘削作業は、雨天では困難となることから、施設の定期保守点検の時期は本地域の雨季に重ねることが好ましい。参考のため、表IV-5-18の上段に本地域の月別の雨量及び日照時間を示す。

表IV-5-10 定期及び中間保守・点検計画

項目	工程	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	備考
雨量平年値(mm/月)		105.5	114.2	169.1	132.1	95.4	215.6	104.3	61.7	30.1	39.2	50.5	74.8	
雨量(平成5年) (mm/月)		58.0	86.0	234.5	353.0	250.5	219.5	85.0	74.0	44.0	35.0	22.0	62.0	
日照時間平年値 (h/月)		197.5	227.1	188.4	224.2	247.4	180.5	175.2	156.9	151.9	154.1	148.4	193.2	
ケース1 溶融型 炉-炉-炉	1号炉 2号炉		30日						30日					溶融型 炉-炉-炉
ケース2 ガス化溶融	1号炉 2号炉	4日										21日	21日	ガス化溶融炉2
ケース3 表面溶融 (炉は間欠)	1号炉 2号炉													表面溶融炉2 間欠炉1
ケース4 焼却+工機						30日						10日		焼却炉1, 炉-炉-炉1
保守点検計画	第1案						30日						10日	
	第2案			30日						10日				

## 第V編 評価編

### V-1 本調査の評価

第I編から第IV編までの調査結果を整理し、本調査の妥当性を評価した。

表V-1-1に評価のためのチェックリストを示す。

表V-1-1 本調査の評価のためのチェックリスト

目的	検討事項	検討項目	検討結果
中間処理に適用すべき技術方式の選定  環境保全に関わる各種措置や監視方法の検討  中間処理施設の基本設計計画の策定	前提条件の整理	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 検討の主眼点整理</li> <li>● 施設整備に当たっての基礎調査</li> <li>● 廃棄物の性状               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 三成分</li> <li>○ 発熱量</li> <li>○ 成分分析</li> </ul> </li> <li>● 浸出水/地下水の性状</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 平成6年～7年にかけて実施された公調委調査と今回補完的に実施した各種調査を基に地形、周辺環境、法規制、住民意識等、中間処理施設の整備に当たっての基礎的事項を整理した。</li> <li>● 中間処理の技術方式の検討を行うための基礎情報として、豊島廃棄物等の性状を基礎物性調査により明らかにした。</li> </ul>
	技術方式の選定	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 対象とすべき技術方式の考え方</li> <li>● 対象となり得る技術の選定</li> <li>● 処理実験の実施と評価</li> <li>● 技術方式の選定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 対象とすべき技術方式の考え方を明確にした上で、豊島廃棄物等の処理に適用性が高いと思われる技術方式を幅広く調査した。</li> <li>● これらの技術情報と必要に応じて提案企業へのヒアリングを実施して、処理実験を実施して技術的な確認を行うべき有望な技術方式を絞り込んだ。</li> <li>● 処理実験結果等を評価して、エンジニアリング評価を実施すべき技術方式を選定した。 →焼却・溶融処理方式/ガス化溶融処理方式/表面溶融処理方式/焼却+エコセメント方式 →MRG処理方式/塩化揮発処理方式</li> </ul>
	環境保全に関わる基準値・目標値、監視方法の検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 基本的考え方の整理</li> <li>● 施設の環境保全の基準値・目標値及びその監視方法</li> <li>● 周辺環境に関するモニタリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中間処理施設整備における総合的な環境保全に関する考え方を整理し、各種基準値に関する調査、シミュレーションを用いた煙源濃度の影響調査等を実施して中間処理施設の管理基準値と管理目標値を定めた。</li> <li>● 周辺環境を監視するためのモニタリング項目とその方法等についてまとめた。</li> </ul>
	基本設計計画策定	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 設計諸元の整理</li> <li>● 現地で実施すべき中間処理の範囲</li> <li>● エンジニアリング評価</li> <li>● 施設整備に関する調査</li> <li>● 施設整備計画の策定</li> <li>● 施設の基本設計計画の策定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中間処理施設の設計諸元を整理し、選定した技術方式について実際の稼働状況を想定したエンジニアリング的な検討と評価を行った。</li> <li>● 施設整備に当たっての法規制、地質、搬入ルート等の調査結果を踏まえて、エンジニアリング的な検討結果をもとにした施設整備計画を策定し、施設の基本設計計画を策定した。</li> </ul>



## V-2 今後の課題

豊島廃棄物等を対象とした中間処理を実施していくためには、同事業の実施条件を定めた上で、中間処理施設の見積仕様書、発注仕様書等を準備し、公正性等に配慮した行政手続きに基づいて、今回選定された技術方式を基に最善の機種選定を行う必要がある。その際に検討が必要となる技術方式に関連する主な課題を以下に示す。

### (1)スラグ／エコセメントの有効利用について

今回選定した中間処理の技術方式で生成される再資源化材としての副成物は、スラグあるいはエコセメントである。これら副成物の有効利用が円滑に行われることが、豊島廃棄物等の中間処理事業の成否の鍵を握っており、最善の技術方式を選定する上での重要な条件である。本調査においては、スラグあるいはエコセメントの全国的な再生利用方法や利用量についての現状を把握することができたが、事業の実施条件を定めるためには、メーカーや利用者（舗装関係者等）へのヒアリングならびに香川県における有効利用に関する検討結果等を通して、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を検討する必要がある。

### (2)飛灰のリサイクルについて

飛灰のリサイクルに関しては、2つの技術方式を選定した。いずれの方式についても技術的には適用可能であるが、社会環境的な実現可能性については不確実な点が残されている。島外での塩化揮発処理方式を採用する場合には、飛灰のリサイクルを実施する企業等へのより詳細な情報収集を通して、その実現可能性を調査することが望まれる。また、MRG処理方式を採用する場合についても、関連企業ならびに団体（日本鋳業協会等）等へのヒアリングを通しての実現可能性やMRG排水の処理方法についての検討が必要である。

### (3)施設の監視及び周辺環境に関するモニタリングについて

中間処理施設の稼働段階における施設の監視及び周辺環境のモニタリングに関しては、その概要を今回の調査で明らかにした。技術検討委員会の検討過程においては、バックグラウンド値としての現状の環境調査や中間処理施設の建設に伴う敷地境界内ならびに周辺環境に関する環境影響調査の必要性についても指摘されており、具体的な実施要件についての検討が必要である。

### (4)汚染土壌の範囲について

汚染土壌の範囲については、平成6年～7年にかけて実施された公調委調査により示されている。技術検討委員会では、これを対象として検討を進めてきたが、検討過程においては、土壌対策指針値の溶出量値Iと溶出量値IIの間の濃度の土壌についての取り扱いが議論となった。

溶出量値Iと溶出量値IIの間の濃度の土壌については、その真下の地下水中の有害物質濃度をモニタリングすることとし、有害物質濃度が環境基準値を超えるようであれば、地下水汚染の汚染源として該当する土壌を掘削除去するという考え方や当初から溶出量値Iを超える土壌をすべて掘削範囲と定めるという考え方が示されたが、結論に至らず今後の検討課題となった。

(5)汚染地下水への対応について

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

## おわりに

---

すでに「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書で言及したが、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。周知のように豊島等廃棄物は、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。

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。しかしながら、今般の処理実験に当たって示された実験施設周辺住民の深い理解や関係自治体の真摯な対応ならびに関係企業の熱意溢れる取り組みに触れ、わが国全国民を挙げて「共創」の思想のもと、この問題の解決に立ち向かおうとしている気迫と気概を感じたことを報告し、感銘をもって「全国民の協力を得て」の文を挿入したい。

ここでは中間処理施設の整備として、そのために適切な技術方式の選定や環境保全に関する措置の検討に本委員会の勢力を傾注してきた。ここではいくつかの技術方式を候補としたが、その選定は以下の諸点を考慮した結果であることをことわっておく。

まず第一点では、選定した技術の相対的レベルの点である。豊島廃棄物等の処理技術に関する調査では、きわめて多数の関連企業から提案を頂いた。こうした状況から委員の専門的知識や知恵を最大限に活用するとともに、処理実験等を行って最適技術の絞り込みを行ってきた。こうした過程からわかるように、有効利用の用途等の条件を同一とすれば選

定された技術のレベルはかなり拮抗している。さらなる絞り込みにはより詳細な調査が必要と判断される。

第二点としては、豊島廃棄物等の実際の処理はここで検討した中間処理施設に閉じられるものでなく、また豊島内や香川県で境界が引けるものでもないことを強調しておきたい。すなわち、技術やそれを実現した設備一般がそうであるように、豊島廃棄物等の処理技術や施設も社会全体の文脈と切り離されたところには存在しないということである。特にその副成物等のリサイクルに当たっては香川県、さらには日本全体の産業インフラやそれを支える社会基盤の支援があってはじめて実現するものであり、豊島廃棄物等の処理に適切な技術もこうした情勢を十分に見きわめて選定しなければならない。廃棄物のリサイクルに関する情勢は、わが国を挙げての循環型社会へ取り組みのなかできわめて流動的であり、こうした点に関し、より精緻な調査が必要である。

第三点では、関連技術の今後の進展・高度化に関することである。副成物等のリサイクル技術は現状発展途上にあり、また一般的な廃棄物に関しては完成したと見なせる焼却や焼却熔融技術にあっても豊島廃棄物等は初めての経験である。こうした点からは今般実験を行った企業は、その技術の改良・改善のためのきわめて貴重な体験をしたわけであり、それがひいてはわが国の廃棄物処理技術の高度化に繋がると期待される。豊島廃棄物等の実際の処理には、こうした点を是非とも反映させなければならない。

第四点では、われわれ技術者が与えられた制約のなかで実現可能な最善の方策を立案することを使命と考えていることに触れておきたい。技術の評価は問題解決の手法の実現性にあり、発見の先見性がその評価となる科学とは異なる。示された境界条件のなかで最善策を決定するためには、上述したような技術の進展や社会情勢の変化を見きわめる期間がもう少し必要であり、また与えられるものと判断する。

これも「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書で触れたことであるが、本技術検討委員会が発足してからはや1年が経過しようとしている。検討課題の多さから長くて短い1年であった。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対応が、さらに詳細に検討され新たな情報の付加等によってより高度化された上で、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、第V編や各編で言及した課題の解決や最善方式の選定に当たっては、技術専門的な指導や評価ならびに判断が求められる局面が多い。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望む必要がある。

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、日本総合研究所の関係者にも多大のご尽力を頂いた。これらの方々には深く感謝申し上げる次第である。さらに、先に触れたように実験施設の周辺住民の方々や関係自治体、実験実施企業には深いご理解を頂いた。それがわれわれへの大いなる激励となったことを申し添えて深謝の意に代え、本報告を終わる。

# 添 付 資 料

添付資料1 技術選定に当たって留意すべき事項

添付資料2 処理実験の実施方針

添付資料3 実験の目的とその結果の判断に関する見解

1997年12月12日

## 技術選定に当たって留意すべき事項

香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会

## 1. 技術選定に当たっての前提

- 1) 「中間合意」記載の以下の事項に基づき、技術選定が行われなければならない。
  - ①豊島総合観光開発（株）により廃棄物が搬入される前の状況に戻すこと。
  - ②できる限り再生利用を図ること。
- 2) 中間合意に至るこれまでの経緯を勘案すれば、できる限り早期の対応が望まれる。
- 3) 我が国の廃棄物問題に関する現在の市民意識から判断するに、基本的には廃棄物の状態で島外へ搬出することは不可能である。
- 4) 上記1) 及び2)、3) を勘案すれば、廃棄物ならびに汚染土壌等の処理後の最終形態は無害であって、かつ一般的に使用できる再生製品または中間製品であることが望ましい。
- 5) 処理対象の廃棄物ならびに汚染土壌等の大部分は有害物質に汚染されているものと考えられ、汚染物と非汚染物に区分することは現実的には困難である。
- 6) 有価物についても有害物質で汚染されているものは、その有害物質の回収を目的とする以外は、島外で受け入れてもらうことは難しい。
- 7) 上記5) 及び6) を勘案すれば、4) の再生製品または中間製品以外については、飛灰等ごく少量のものに限り、資源回収を目的として島外の適正処理可能な施設への搬出を考えるべきである。
- 8) 処理対象の廃棄物ならびに汚染土壌等は、広範囲の物理的ならびに化学的性状を有し、かつ有害物質の含有量もかなり高い。また、その空間的な分布状況も多様である。
- 9) 熱処理等の事前において処理対象物を過度に選別する操作は、避けることが望ましい。

## 2. 技術選定に当たっての条件

- 1) 上記の前提を考慮したうえで、適用可能と考えられる広範囲な技術を検討対象とする。
- 2) 上記1. 1) ならびに7) を勘案すれば、処理不適物や飛灰等を最小化できる技術が望まれる。
- 3) この点と1. 8) ならびに9) を考慮すると、多様な性状の処理対象物に対処できる（ほとんどすべての廃棄物と汚染土壌等を処理できる）フレキシビリティの高い技術でなくてはならない。
- 4) 上記1. 2) を考慮すれば、処理対象物の処理を約10年で完了できる施設規模が望まれる。



- 5) また、上記2. 4) 及び1. 2) を勘案すれば、処理対象物への適性等、確認程度の実験でその実用性が判断できる、性能ならびに規模要件において十分実績のある技術が望ましい。
- 6) 上記1. 4) の再生製品・中間製品には溶融スラグが含まれるが、この場合は、用途計画も考慮しておく必要がある。
- 7) 処理対象物に含まれる有害物質の無害化・除去はもちろんのこと、二次的汚染物質の排出抑制も十分に達成できる技術でなくてはならない。また、騒音・振動等による影響に対しても配慮した技術とすべきである。
- 8) 上記1. 8) の点から処理対象物の掘削等に当たっては、粉塵等の飛散防止はもちろんのこと、浸出水やガスの発生に適応できる技術でなければならない。
- 9) エネルギーや資源の消費、地球温暖化ガスの発生等、その他の環境負荷の面に対しても十分考慮することが望まれる。
- 10) 施設の運営、維持管理に当たっては、法で定められている資格等を除き、高度な技能や経験を要さないことが望まれる。
- 11) 排水処理に当たっては、暫定的な環境保全措置における施設との共用を考慮すべきであるが、施設整備の時期の相違等に配慮する必要がある。
- 12) 付带的には、制御性が高く、また用水の使用量が少ないことが望ましい。なお、エネルギー回収については、可能なら所内動力をまかなえることが望ましい。
- 13) 以上のことに加え、イニシャルならびにランニングコストを考慮して技術選定を行うことが求められる。

### 3. 本多委員の付帯意見

本多委員から、上記1. 3) 及び7)、2. 5) に関連して以下の意見があった。

- 1) 今後の廃棄物処理はリサイクルを基調として進められるべきであり、豊島の廃棄物等に関しても、島外において適切なりサイクルが保証される場合には対象物の島外搬出形態に制限を設けないほうがよい。

1998年4月5日

### 処理実験の実施方針

- (1) A工程「廃棄物高度処理（廃棄物・土壌等）」及びC工程「再資源化・有効利用」の処理方式を中心に、処理実験を実施する。
- (2) 処理実験に際しては、原則として技術検討委員会による立会を実施する。
- (3) 処理実験の主な目的は、以下の通りとする。
  - ①処理方式の「豊島廃棄物等」に対する有効性の確認
  - ②処理方式の安全性を検討するための基礎データの把握  
処理実験データに基づく実機における排ガス処理の検討等
  - ③副成物の再資源化・有効利用を検討するための基礎データの把握
  - ④処理方式の経済性を検討するための参考データの取得
- (4) 処理実験において得られた実験データについては、実験施設、実験試料等処理実験実施上の制約条件を十分に考慮した上で評価する。
- (5) 処理実験データの評価に当たっては、実験担当企業が同時に測定したデータも参考とする。
- (6) 実験終了後、必要に応じ、実験担当企業に対し、処理実験結果に基づく処理方式に関する追加コメントを求める。
- (7) 処理実験結果の公開は、関係自治体等と連絡・協議の上、行うものとする。

1998年7月27日

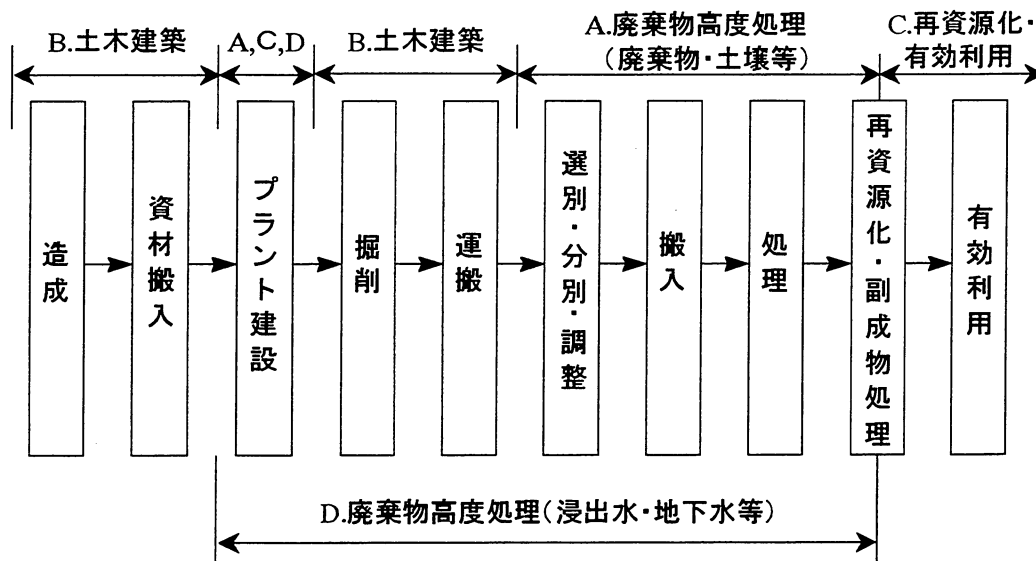
## 実験の目的とその結果の判断に関する見解

香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会

## 1. 実験実施の目的とその経緯

香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会（以下、技術検討委員会）が今般企画・実施した豊島廃棄物等に関する実験は、同委員会が行う中間処理に関する処理方式の選定に資する情報の取得を目的としている。なお、処理方式の選定に当たっての基本的考えは「技術選定に当たって留意すべき事項」（添付資料1）に示されている。

- (1) 豊島廃棄物等の処理工程は下図のように分類される。実験対象の工程は、このうち処理対象物の特殊性や副成物の有効利用等の観点から確認が必要と考えられるA工程「廃棄物高度処理（廃棄物・土壌等）」ならびにC工程「再資源化・有効利用」に限った。



注：第3回技術検討委員会以降、  
必要な修正を実施。

- (2) 技術検討委員会における実験対象の方式選定は以下の手順によって行った。

- ①まず企業からの提案や関連情報等をもとに「検討対象とすべき技術方式」を選定した。
- ②次いで選定された「検討対象とすべき技術方式」に関し、実績や実験施設の有無等を考慮して実験担当候補企業を選び、ヒアリングを実施した。
- ③ヒアリング結果や関連情報等をもとに実験対象企業を選定した。

- (3) 実験実施に当たっては、実験担当企業はもちろんのこと、実験施設周辺の住民の方々をはじめ、関連する地方自治体等の御理解と御協力を頂いた。
- (4) 実験試料とする豊島廃棄物等は、平成7年の公調委調査の結果をもとに、以下の2種を技術検討委員会が指定し、2度にわたり現地で掘削し、各実験施設に運搬した。
- ①平成7年の公害等調整委員会調査のデータから可燃分が最大と推定される試料
  - ②同調査のデータから可燃分が最小と推定される試料
- (5) 実験対象として選定された各方式の実績や特徴等を勘案し、技術検討委員会において、各方式での実験対象試料を決定した。
- (6) 処理実験で把握したい情報は「処理実験の実施方針」(添付資料2)に記載した下記の事項である。
- ①処理方式の「豊島廃棄物等」に対する有効性の確認
  - ②処理方式の安全性を検討するための基礎データの把握
    - ・処理実験データに基づく実機における排ガス処理の検討など
  - ③副成物の再資源化・有効利用を検討するための基礎データの把握
  - ④処理方式の経済性を検討するための参考データの取得

## 2. 実験結果の評価に当たっての留意事項

- (1) 今般の処理実験で使用した施設(以下、実験施設)は豊島廃棄物等とは異なる廃棄物を対象として建設された実機あるいは実験設備であり、今回のデータは豊島廃棄物等に対する実施設の性能想定参考データとして取り扱う必要がある。
- (2) 実験施設は、その通常の使用目的(実機か実験設備か)に加え、建設時期や規模等がかなり異なり、排ガスや排水等の処理設備に関しても差異がある。特に排ガスや排水等に関する環境への排出性状は、施設のそれらに対応する処理設備の状況や施設の規模等により大きく影響されるので、今回のデータを評価するにあたってはこの点に留意しなければならない。
- (3) なかでも排ガスに関しては、豊島廃棄物等に対する実施設を想定した処理設備については、その入り口性状に合わせて技術検討委員会において別途検討されることになる。

- (4) 実験施設で通常対象とされている廃棄物とは性状や含有成分においてかなり異なる豊島廃棄物等を対象としたため、特に排ガスや排水等の環境保全に関連するデータにおいてかなり広範囲なデータを取得した。
- (5) また、豊島廃棄物等の特殊性のため、実験施設で通常対象とされている廃棄物等でのデータとは異なる。
- (6) 今回の実験結果の評価は、実験の実施に当たり、準備期間や実験回数等の諸条件に種々の制限があったことを十分に考慮の上、行う必要がある。
- (7) 今回の実験結果に基づく経済的データは、試算ベースが処理方式毎に異なっている点があること等から、あくまでも概算値として取り扱う必要がある。
- (8) なお、実験結果の評価に当たっても「処理実験の実施方針」に述べたように、以下の点に配慮することとしている。
- ①実験データについては、実験施設、実験試料等処理実験実施上の制約条件を十分に考慮する。
  - ②実験担当企業が同時に測定したデータも参考にする。
  - ③必要に応じ実験担当企業に対し、処理実験に基づく処理方式に関する追加コメントを求める。



添付資料5

豊島廃棄物等対策調査

「中間処理施設の整備に関する事項」報告書

要約



# 豊島廃棄物等対策調査「中間処理施設の整備に関する事項」報告書

## 要 約

### 目 的

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

### I 前提となる事項

#### 1. 処分地の現状と廃棄物等の性状

「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書要約に示された以外に、中間処理施設に関連する処分地の現状として、以下の点が上げられる。

①処理対象となる廃棄物等は体積にして約 51 万 m<sup>3</sup> と推計され、湿重量では 59 万 t と見込まれる（表 1 参照）。

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

表 1 豊島廃棄物等の種類及び量

種 類	体積(万 m <sup>3</sup> )	重量(万 t)
廃棄物等	48	53.4
汚染土壌	3.5	6.0
合 計	52	59

注：値は平成7年度公調委調査を基に算出した。同調査では廃棄物の比重量を1.09t/m<sup>3</sup>、汚染土壌のそれを1.75t/m<sup>3</sup>としている。

②処分地には 2 地域の埋蔵文化財包蔵地（水が浦遺跡、横引遺跡）の存在が確認されているが、今回の教育委員会の調査によれば、両遺跡とも消滅しているものと推定された（図 1 参照）。

\*ただし、中間処理施設の工事施工時に、埋蔵文化財専門職員が再度確認することとなった。

廃棄物等の性状については、今回の調査等から以下の事項が特記される。

①現状の廃棄物等の性状については、平成 7 年の公調委調査時点と比較して、基本的には顕著な経時変化が認められず、各有害物質の最大濃度についても同等の数値範囲内にあるものと推定される。

②廃棄物等の性状は通常の都市ごみ等と比較すると可燃分がきわめて少なく、また灰分が多い（表 2 参照）。燃料としての価値はない。また、発熱量が負の値となる汚染土壌がかなり存在する（同表 2 参照）。

③また、場所による性状の差も大きい。

④廃棄物等には、鉛、総クロム、カドミウム等の重金属に加え P C B、ダイオキシン類等の多種類の有害物質が含有されており、物理組成からみても、シュレッダーダスト、燃え殻、鉍さい等に加え、布きれ、ウレタンシート、木片等の雑多なものが混入している。

⑤雨水等の浸透により廃棄物等の含水率はかなり高くなるものと想定される。

表2 豊島廃棄物等の性状（想定平均値・変動幅）

項目		廃棄物等	汚染土壌
3成分	水分（%）	35(6.1~57.3)	20
	灰分（%）	48(20.9~79.8)	80
	可燃分（%）	17(2.2~30.2)	0
元素分析	炭素	0.8~17.3	—
	水素	0.1~2.2	—
	窒素	0.05~0.6	—
	酸素	2.65~9.10	—
	硫黄	0.08~0.38	—
	塩素	0.07~1.92	—
低位発熱量（湿ベース） kcal/kg		700 (10~1413)	-120

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

## 2. 住民意識調査について

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

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

## 3. 対策に当たっての基本的方向

検討に当たっては、以下の条件を前提とする。

①中間処理施設の建設に約2年、廃棄物等の処理に10年程度を想定する。

②処分地内には自然公園法第2種特別地域及び普通地域があるが、中間処理施設の建設地点は普通地域に設定する。建設用地は「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書要約に示されるように、西海岸近傍の約2haの区域である。

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

### (1)廃棄物性状の変動に対応できる対策の検討

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

### (2)実用性の高い中間処理技術の選定

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

### (3)施設整備に関連する種々の制約条件との整合

中間処理施設の整備に当たっては、自然公園法等に加え、種々の環境規制を満たすことが必要である。また、施設建設用地の地質条件や施設運転のためのユーティリティ（電気、水等）等の調達条件も施設整備に当たっての制約となる。こうした制約条件との整合を図

りながら、施設整備の検討を進め進めることが必要である。

#### (4)環境に対する配慮の重視

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

#### (5)暫定的な環境保全措置との関連性への配慮

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

#### (6)中間処理のエンジニアリング的な適正化

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

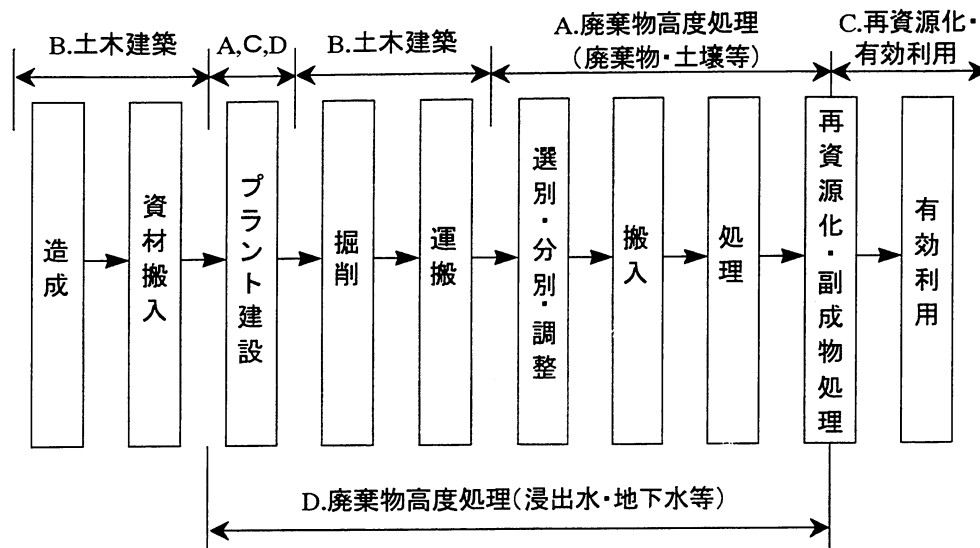
## II 技術方式に関する事項

### 1. 対象とすべき技術方式についての調査

対象とすべき技術としては、以下の点が肝要である。

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

中間処理施設の整備に関する工程や技術を図2のように区分して検討を進めた。



※) 副成物とは、処理によって発生する次の3種の生成物を指すものとする。

- ・選別・分別などにより発生する大型の金属片、瓦礫などの選別残さ
- ・廃棄物高度処理等により発生するスラグ、メタルなどの再資源化材
- ・廃棄物高度処理等により発生する飛灰などの処理残さ

図2 中間処理施設の整備に関する全体工程の概略

実用段階にある既存の廃棄物処理技術を幅広く調査した結果、有望な以下の9つの技術について適用可能性を確認するため、処理実験を行うこととした。

(1) 廃棄物高度処理 (廃棄物等)

- ① 焼却・溶融 (溶融型ロータリーキルン) 処理方式
- ② ガス化溶融 (ガス化溶融一体型) 処理方式
- ③ 溶融/焼却 (表面溶融/ロータリーキルン) 処理方式
- ④ 焼却 (ロータリーキルン) 処理方式: プラズマ溶融ならびにエコセメントの前段処理方式として考慮
- ⑤ 溶融 (プラズマ溶融処理方式): 焼却処理の焼却灰と飛灰に対して適用

(2) 再資源化処理

- ① 結晶化 (スラグの用途開発) 処理方式
- ② エコセメント (焼却灰・飛灰の再資源化)
- ③ MRG (飛灰の再資源化) 処理方式
- ④ 塩化揮発 (飛灰の再資源化) 処理方式

2. 溶融スラグの有効利用に関する調査

発生する副成物のうち、溶融スラグの有効利用については香川県内の豊島問題対策連絡会議に副成物再生利用部会が設置され、同部会において有効利用に関する検討が進められた。その結果、県の公共事業担当部局で溶融スラグの利用が想定される分野として、生コンクリート用とコンクリート二次製品用の骨材が有望とされた。年間需要量は約22万 $m^3$ である (表3参照)。

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

表3 スラグ、エコセメントの利用が想定される分野の現状

副成物の種類	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	市場単価
スラグ	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 <sup>3</sup> ) 約0.9万m <sup>3</sup>	3,450円/m <sup>3</sup>
		上層路盤材用 (粒度調整砕石)	砕石(新材)	約4万m <sup>3</sup>	3,300円/m <sup>3</sup>
		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 <sup>3</sup> ) -	-
	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 <sup>3</sup>	3,400円/m <sup>3</sup>
		コンクリート 二次製品用	砕石(新材)	約2万m <sup>3</sup>	3,400円/m <sup>3</sup>
	計			(約41万m <sup>3</sup> ) 約27万m <sup>3</sup>	
エコセメント	コンクリート用セメント		高炉B種等	-	-

注：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基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) 道路用砕石のうち、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、再利用の対象にはならないと思われる。

### 3. 処理実験の結果とエンジニアリング評価の対象となり得る技術方式の選定

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

#### (1) 廃棄物高度処理（廃棄物等）

- ①焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式
- ②ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式
- ③溶融／焼却（表面溶融／ロータリーキルン）処理方式
- ④焼却（ロータリーキルン）＋エコセメント処理方式

#### (2) 飛灰の再資源化処理

- ①MRG処理方式
- ②塩化揮発処理方式

各方式の概要を表4と表5に示す。

表4 廃棄物高度処理（廃棄物等）の概要

処 理 方 式	技 術 の 概 要
焼却・溶融処理方式 (溶融型ロータリーキルン)	<p>溶融型ロータリーキルンでは、バーナーで燃焼により、その放射や対流による熱と廃棄物中の可燃分の発熱により廃棄物を加熱し、1100～1300℃の高温で焼却した後、溶融までを単一の炉内で行う。</p> <p>炉内は乾燥ゾーンと溶融ゾーンに分けられ、溶融ゾーンは常時スラグ溜まりを形成しており、その中に酸化状態で溶融作用が完了する。ドラム缶入りの廃棄物も丸ごと投入し、溶解できるなど前処理が不要である。また運転操作により焼却までで完了させることも可能である。</p> <p>溶融物は連続的に取り出され、一般に溶融物はメタルとスラグに分離されない。</p>
ガス化溶融処理方式 (ガス化溶融一体型)	<p>シャフト炉(縦型)で、上部からコークスと石灰石(溶融物の粘性を低くする)とともに、廃棄物を投入し、吹き込まれる酸素富加空気とコークスにより約 1700℃の高温還元雰囲気の下で、廃棄物の乾燥、有機物の熱分解ガス化、残渣の溶融までを行う。</p> <p>炉内は、廃棄物の水分を蒸発させ乾燥させる乾燥・予熱帯(約 300℃)、還元雰囲気下で有機物を分解させ、COや水素、メタンなどの可燃性のガスを発生させる熱分解ガス化帯(300～1000℃)、残留分をコークスの燃焼により形成される高温部で溶融する燃焼・溶融帯(1700～1800℃)の各ゾーンで構成される。</p> <p>溶融物は間欠的に取り出され、メタルとスラグが分離される。また、分解ガスは二次炉で燃焼される。</p>
溶融/焼却処理方式 (表面溶融/ロータリーキルン)	<p>表面溶融炉は二重円筒式の縦型回転炉で、廃棄物は外筒と内筒の間隙に投入され、外筒の回転により連続的に炉内に供給される。燃焼室上部のバーナーを燃焼させることにより、廃棄物の表面が溶融される(溶融面は約 1350℃)。燃焼室の周囲に廃棄物が厚い層になっており、この層が高性能の断熱材の役目を果たしている。炉内は還元状態に維持され、発生ガスは二次炉で燃焼される。溶融物はスラグとメタルに分離して取り出される。</p> <p>大型の金属片等は、あらかじめ選別し、別途、ロータリーキルン炉で焼却処理する。</p>
焼却(ロータリーキルン) + エコセメント処理方式	<p>ロータリーキルン炉で廃棄物を焼却し、生成した焼却灰と飛灰を乾燥・粉砕する。さらに石灰石等を加えて成分調整した後、セメント焼成炉により 1350℃に加熱し、クリンカーを製造する。このクリンカーに石膏を混合して粉砕し、エコセメントとする。</p> <p>エコセメントは普通セメントに比べ塩素含有量が多いため、無筋コンクリートに使用される。</p>

表5 飛灰処理方式の概要

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



### III 環境保全に関する事項

#### 1. 環境影響の予測評価

中間処理施設の整備における環境保全措置を設定するための前提条件として、大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、悪臭に関する環境影響の予測評価を行った。いずれについても、中間処理施設からの排ガス、排水等が、各種規制の排出基準あるいは香川県で定められた基準を満足すれば環境保全上は問題がないものと判断された。

#### 2. 中間処理施設における環境保全の管理基準値・管理目標値

中間処理施設を適正に管理・運営するために遵守すべき値として、中間処理施設稼働中の排ガス（表6参照）、排水、騒音、振動、悪臭に関する管理基準値を設定した。また、中間処理施設において達成することが望ましい値として、排ガス中の一部の重金属類について管理目標値を設定した。

表6 排ガスの管理基準値

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

注：数値はいずれも12%O<sub>2</sub>換算値

#### 3. 周辺環境への配慮に関する措置

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

### IV 基本計画に関する事項

#### 1. 選定された技術方式に関するエンジニアリング評価

IIで選定された技術方式について実際の稼働状況を想定し、全体システムとして機能することを技術、環境保全、経済性の観点から評価した。評価結果の一例として、年間の副成物発生量を比較を表7、物質収支を図4に、また経済性の比較を表8に示す。

表7 年間の副成物発生量の比較

処理方式	焼却・溶融（溶融型ローリ-キル） 処理方式	ガス化溶融（ガス化溶融一体型） 処理方式	表面溶融処理方式	焼却+エコセメント 処理方式
スラグ	27690t	29400t	29100t	—
メタル	—	7350t	—	—
エメント	—	—	—	79800t
飛灰	3168t	3000t	3000t	2100t
鉄	—	—	690t	1410t
非鉄	—	—	150t	—
副成物計	30858t	39750t	32940t	83310t

注) 1年間で廃棄物等60000tを処理する場合

表8 経済性の比較

処理方式	焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン） 処理方式	ガス化溶融（ガス化溶融一体型） 処理方式	表面溶融処理方式	焼却＋エコセメント 処理方式
設備費 （億円）	129	130	115	105*
運転費（エネルギー、 副資材） （円/t-処理対象物）	10500～11500	6300**～10100	8600～9100	23000～24000

注）1年間で廃棄物等60000tを処理する場合

\*焼却用ロータリーキルンは含まない \*\*発電を実施、その他はすべて発電を行わない場合

## 2. 施設整備に当たっての資材等の輸送ルートの検討

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

## 3. 中間処理施設の整備計画及び基本設計計画

エンジニアリング評価の対象とした4方式について、中間処理施設の整備計画及び基本設計計画を策定した。施設の主要諸元は以下の通りである。ゾーニングならびに施設の配置例を図5に示す。

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

## 今後の課題

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

### (1)スラグ／エコセメントの有効利用について

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

### (2)飛灰のリサイクルについて

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

### (3)施設の監視及び周辺環境に関するモニタリングについて

中間処理施設の稼働段階における施設の監視及び周辺環境のモニタリングに関しては、その概要を今回の調査で明らかにした。今後、バックグラウンド値としての現状の環境調査や中間処理施設の建設に伴う敷地境界内ならびに周辺環境に関する環境影響調査等についての検討が必要である。

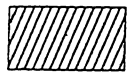
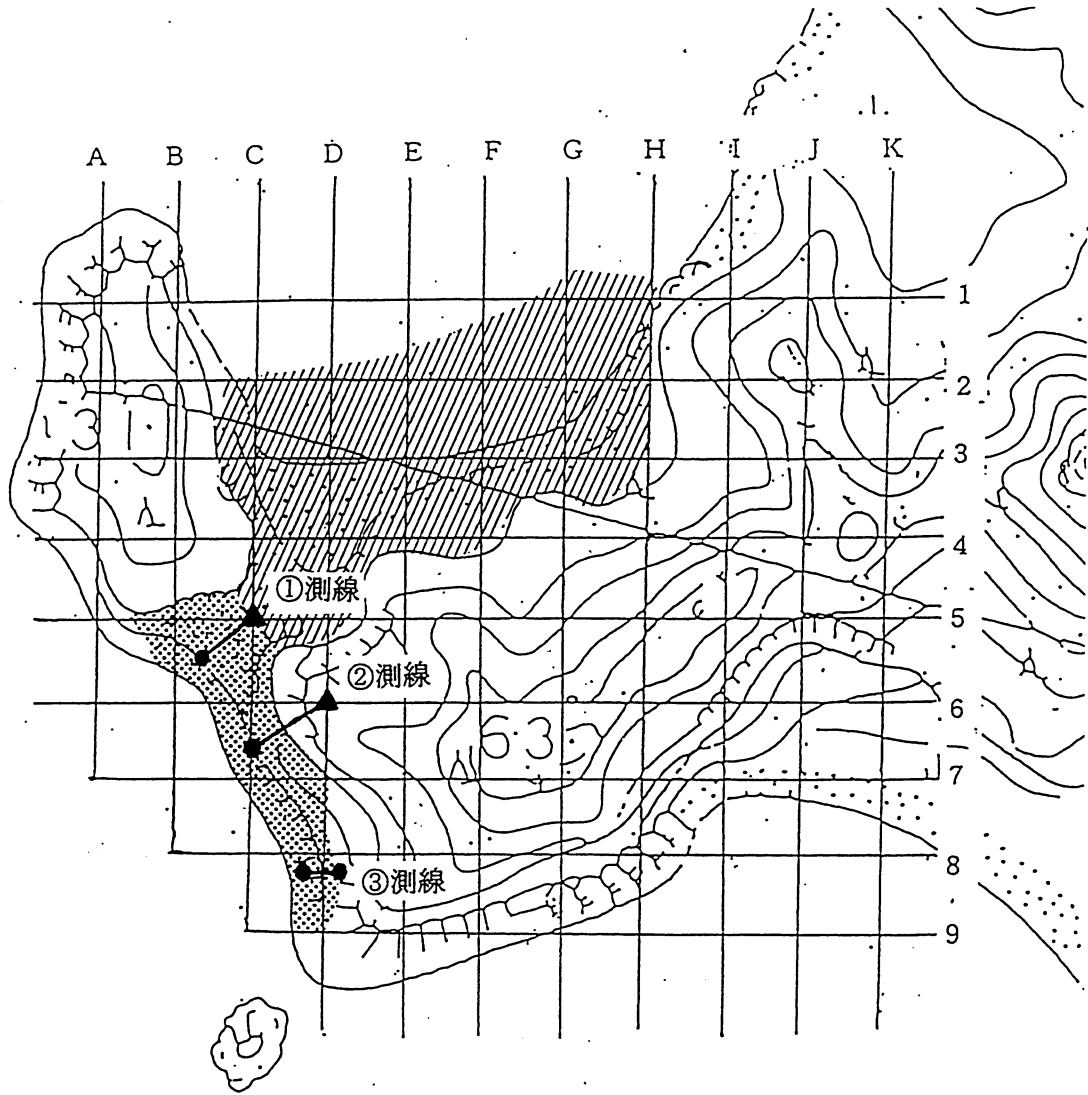
#### (4)汚染土壌の範囲について

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

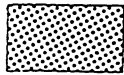
#### (5)汚染地下水への対応について

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

后  
飛  
崎



水が浦遺跡推定範囲



横引遺跡推定範囲

▲既往ボーリング調査地点

(平成7年9月公調委調査)

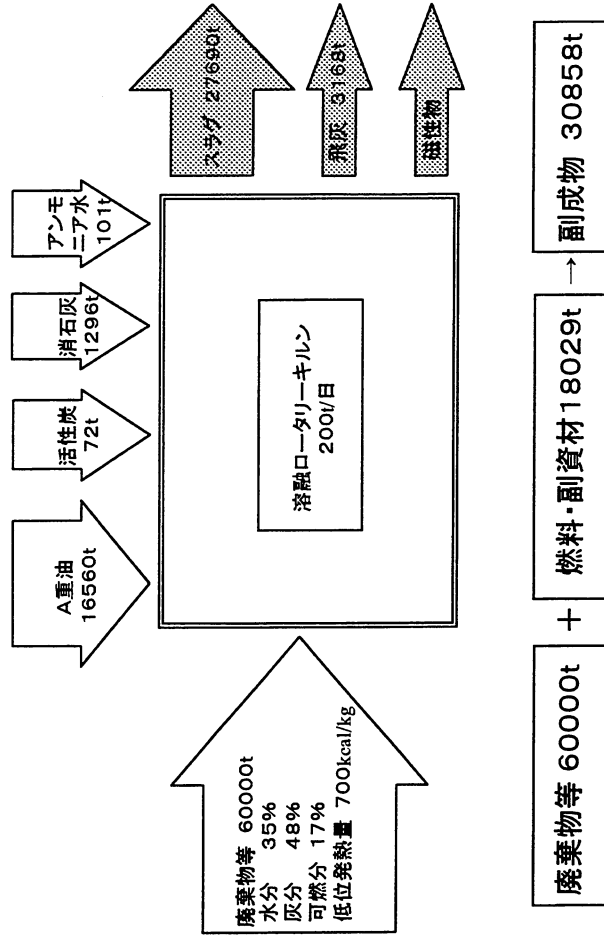
(昨年度技術検討委員会調査)

●遺跡に係るボーリング調査地点

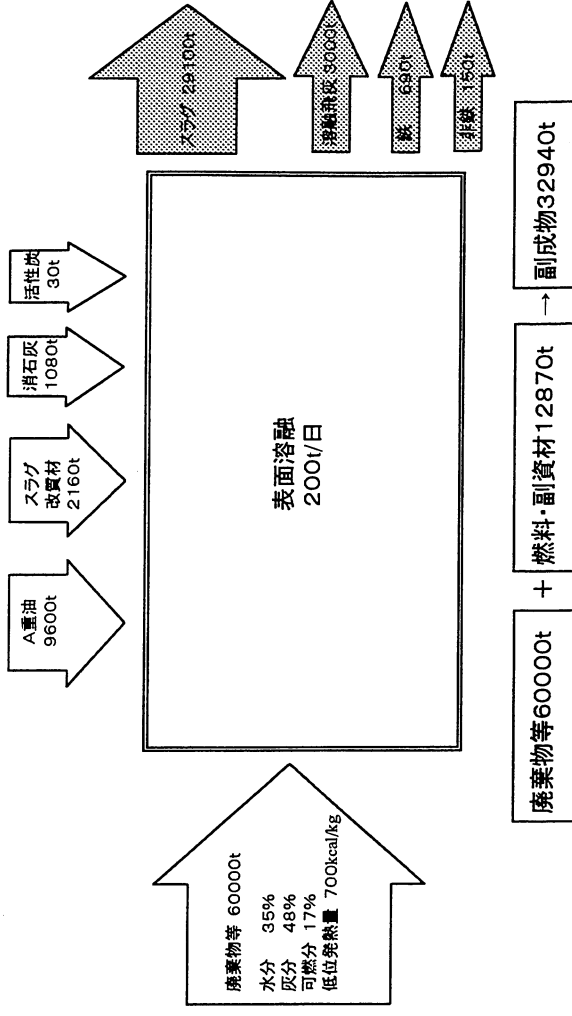
縮尺 1 : 5, 000 (昭和45年地形図)

図1 埋蔵遺跡の推定範囲

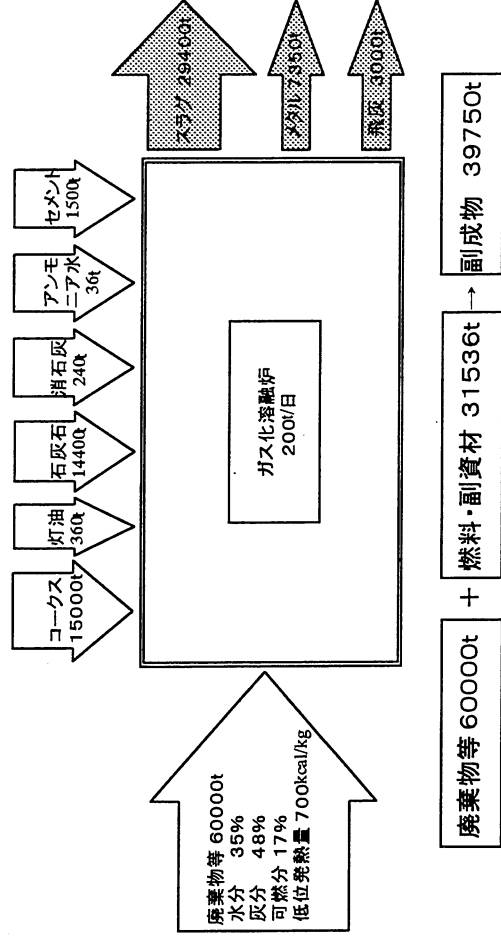
①焼却・溶融（溶融型ローターキルン）処理方式



③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



④焼却+エコセメント方式

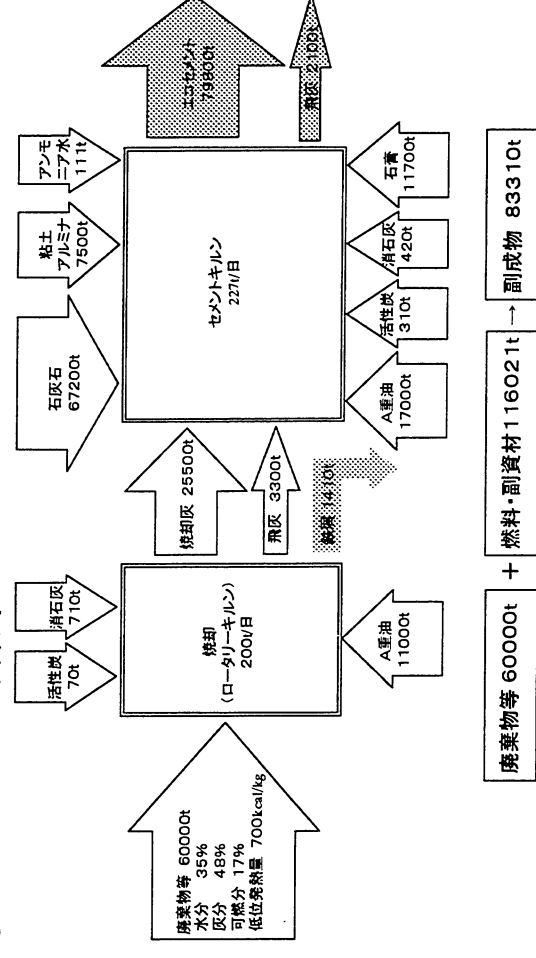


図3 年間の物質収支





## 添付資料6

香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会設置要綱



## 香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会設置要綱

### (設置)

第1条 豊島総合観光開発株式会社の事業場（以下「本件事業場」という。）に存在する廃棄物等の処理方法等の技術的な検討を行うため、香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会（以下「委員会」という。）を置く。

### (所掌事務)

第2条 委員会は、次に掲げる事項について調査、検討を行い、その結果を知事に報告する。

- (1) 本件事業場に存在する廃棄物等の中間処理、資源化等に関すること。
- (2) 前号の中間処理の期間中における暫定的な環境保全措置等に関すること。
- (3) 前2号に掲げるものを除くほか、豊島廃棄物等対策調査事業の実施に関し必要な事項。

### (組織)

第3条 委員会は、委員10人以内で組織する。

- 2 委員は、学識経験を有する者のうちから、知事が委嘱する。
- 3 委員の任期は、委嘱の日から平成11年3月31日までとする。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

### (委員長及び副委員長)

第4条 委員会に委員長及び副委員長1人を置く。

- 2 委員長及び副委員長は、それぞれ委員が互選する。
- 3 委員長は、会務を総理する。
- 4 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故があるときは、その職務を代理する。

### (会議)

第5条 委員会の会議は、委員長が召集し、委員長がその議長となる。

- 2 委員会は、委員の半数以上が出席しなければ、会議を開くことはできない。

### (分科会)

第6条 委員会の所掌事項のより詳細な調査、検討を行うため、委員会に分科会を置くことができる。

- 2 各分科会に属すべき委員は、委員長が指名する。
- 3 各分科会に、それぞれ分科会長を置き、委員長の指名する委員がこれに当たる。
- 4 分科会長は、分科会の会務を掌理する。
- 5 分科会長に事故があるときは、分科会長があらかじめ指名する分科会の委員がその職務を代理する。
- 6 分科会は、分科会長が召集し、分科会長がその議長となる。
- 7 委員は、その属する分科会以外の分科会に、分科会長の承認を得て、出席し、意見を

述べることができる。

8 分科会長は、必要があると認めるときは、分科会に諮って、分科会に属する委員以外の者に対し、分科会へ出席し、調査、検討に参加するよう求めることができる。

(守秘義務)

第7条 委員は、職務上知り得た秘密を漏らしてはならない。その職を退いた後も、同様とする。

(委員の報酬等)

第8条 委員の報酬及び費用弁償は、附属機関を構成する委員その他の構成員の報酬等に関する条例(昭和32年香川県条例第43号)別表第2に規定する香川県産業廃棄物審議会委員の報酬及び費用弁償に準じて、支給する。ただし、特別の事情があるときは、別段の取扱いをすることができる。

(庶務)

第9条 委員会の庶務は、生活環境部環境局廃棄物対策課において処理する。

(雑則)

第10条 この要綱に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、委員長が委員会に諮って定める。

附 則

この要綱は、知事が別に定める日(平成9年7月28日)から施行する。

附 則

この要綱は、平成10年1月21日から施行する。

附 則

この要綱は、平成10年4月1日から施行する。

附 則

この要綱は、平成10年8月27日から施行する。

## 第2次香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会の構成

---

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

(平成11年3月31日現在)



## 添付資料 7

豊島廃棄物等処理技術検討委員会（第2次）

今後の進め方の詳細



## 豊島廃棄物等処理技術検討委員会（第2次）今後の進め方の詳細案

## 1. 第2次検討委員会の目標

暫定的な環境保全措置の工事終了ならびに中間処理施設の発注先確定までの技術的事項に関し、調査・検討・確定・指導・助言・立会・審査・評価等を行う。

## 2. 各分科会の構成と検討課題

以下カッコ内に調1あるいは2として、調査機関が関与すべき事項を区分する。

## 2. 1 暫定措置・掘削分科会

## 1) 委員構成（敬称略）

武田（分科会長）、岡市、中杉、横瀬

## 2) 検討課題：暫定的な環境保全措置の実施に関する対応と掘削計画の検討等

## (1) 暫定的な環境保全措置実施に当たっての課題の検討

- ① 埋設されている有害物質の探索法の指導・確定（調1）
- ② 溶出量値Ⅱ以下の汚染土壌への対応方針の確定
- ③ 西海岸側の汚染地下水への対応に関する検討・確定（調1）
- ④ 掘削・移動の完了判定調査に関する方法等の検討・確定（調1）

## (2) 暫定的な環境保全措置の実施及び周辺環境に関するモニタリングの内容等の確定

- ① 暫定的な環境保全措置の工事に伴う敷地境界内ならびに周辺に対する環境影響調査（シミュレーション計算、モニタリング項目等）の検討・評価（調1）
- ② 事前環境モニタリングの内容等の検討・確定（調1）
- ③ 事前環境モニタリングの結果の評価（調1）

## (3) 暫定的な環境保全措置に係る事前環境モニタリングの指導・立会（調1）

## (4) 中間処理施設の整備に係る事前環境モニタリングの指導・立会（調2）

## (5) 暫定的な環境保全措置の詳細測量、地質調査等の指導・確定

- ① 詳細測量、地質調査等の計画の検討・確定（調1）
- ② 同上実施の立会・指導（調1）

## (6) 廃棄物等の埋設情報システムの基礎調査に関する指導（調1）

## (7) 資材輸送ルートに関する助言（調1）

## (8) 実施設計業務委託に係る発注仕様書の技術要件等の検討・確定（調1）

## (9) 西海岸等の廃棄物等の掘削・移動に関する指導・確定

- ① 南斜面、南飛び地、西海岸等での掘削・移動に当たっての事前調査の検討・確定（調1）
- ② 同上事前調査実施の指導・立会（工事発注後）
- ③ 掘削・移動の指導・立会（工事発注後）
- ④ 掘削・移動後の完了判定調査実施の指導・立会（工事発注後）



- (10) 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（工事発注後）
- (11) 暫定的な環境保全措置の工事の実施中における敷地境界内ならびに周辺に対する環境モニタリング実施の指導・立会（工事発注後）
- (12) 中間処理に係る廃棄物等の掘削計画ならびに浸出水・地下水処理に関する検討・確定（調2）
- (13) 中間処理施設稼働までの暫定的な環境保全措置の対応の検討（調1）
  - ①上記期間中の施設の維持管理に関する事項の検討・確定（調1）
  - ②同期間中における敷地境界内ならびに周辺に対する環境モニタリングの内容等の検討・確定（調1）
- (14) その他暫定的な環境保全措置の計画・実施等に関する必要な事項の検討・確定等

### 3) 主な日程

暫定的な環境保全措置に係る発注仕様書の技術要件等の確定は10月初旬～10月中旬、中間処理の掘削計画等の確定は11月初旬～11月中旬とする。

## 2. 2 中間処理・リサイクル分科会

### 1) 委員構成（敬称略）

永田（分科会長兼務）、坂本、田中、高月

### 2) 検討課題：中間処理施設の整備に関する機種選定への対応等

#### (1) 方式・機種等の選定に当たっての詳細情報の収集

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（住友重機、新日鐵、クボタ、川崎重工、秩父小野田）（調2）

②関連情報の収集（調2）

#### (2) スラグ、エコセメント及び飛灰のリサイクルならびに処理に関する詳細情報の収集

①上記に関する県の部会の指導

②スラグ、エコセメントの有効利用に関するメーカーヒアリング（二次加工業等）（調2）

③同上に関するユーザーヒアリング（道路工事業等）（調2）

④飛灰リサイクルに関する関連企業（同和鉱業、光和精鉱等）ならびに団体（日本鉱業協会等）等のヒアリング（調2）

⑤県の実施する飛灰のリサイクルならびに処理に関する実験の指導・評価

⑥飛灰減量化等の関連情報の収集（調2）

#### (3) 方式・機種等の選定ならびに現地での実施範囲等に関する検討・確定（調2）

#### (4) 中間処理施設の建設、稼働及び周辺環境に関するモニタリングの内容等の確定

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（シミュレ

- ーション計算、モニタリング項目等)の検討・評価(調2)
- ②中間処理施設の稼動に伴う排出口、敷地境界内ならびに周辺に対する環境影響調査(シミュレーション計算、モニタリング項目等)の検討・確定(調2)
- ③事前環境モニタリングの内容等の検討・確定(調2)
- ④事前環境モニタリングの結果の評価(調2)
- (5) 中間処理施設整備に係る参考見積仕様書の要件等の検討・確定(調2)
- (6) 参考見積設計図書に関する要件等の審査
- (7) 中間処理施設整備に係る発注仕様書の技術要件等の検討・確定(調2)
- (8) 応札設計図書に関する技術要件等の審査

### 3) 主な日程

中間処理施設整備に係る参考見積仕様書の要件等についての確定は11月初旬～11月中旬、発注仕様書の技術要件等に関する確定は1999年1月下旬とする。

### 3. その他

- 1) 両分科会メンバーとしてそれぞれ土木工事関係専門家(暫定措置・掘削分科会)、スラグ等の有効利用関係専門家(中間処理・リサイクル分科会)各1名の委員の追加を考慮する。
- 2) 各分科会関連事項の資料収集や現地調査、試料採取・分析、詳細検討等にはこれまでと同様、調査機関がこれに当たる。調査機関の選定・契約等に当たっては、これまでの経緯を考慮して可能な限り簡易な方法で対処し、早急に対応できるように配慮する。
- 3) 原則として、両分科会の第1回会合において、調査機関から実施計画書の提出を受け、これを審議する。
- 4) 分科会の開催日時等の決定に当たっては、分科会構成員の都合を優先するが、開催案内は技術検討会全委員に送付する。分科会構成員でない技術検討委員会委員も分科会長に事前に申し出、分科会に出席することができる。また分科会の場で、その了承のもとに発言することもできる。
- 5) 技術検討委員会は以下の状況のときに開催する。
  - ①委員会の目的、進め方等の決定を行うとき
  - ②両分科会の所掌事項、委員構成、運営方法等の決定を行うとき
  - ③各分科会所掌事項のうち重要案件の原案が得られ、その審議・承認の必要があるとき
  - ④両分科会に関連する重要な案件の審議・承認の必要があるとき
  - ⑤各分科会での承認に基づき、分科会長から要請があるとき
  - ⑥委員長の判断により開催が必要と認められるとき

概略の日程表 その1 (暫定措置・掘削分科会)

検討課題	8月		9月		10月		11月		工事発注後
		①	②	③	④	⑤			
(1)暫定的な環境保全措置実施に当たっての課題の検討 ①埋設されている有害物質の探索法の指導・確定 ②溶出量値Ⅱ以下の汚染土壌への対応方針の確定 ③西海岸側の汚染地下水への対応に関する検討・確定 ④掘削・移動の完了判定調査に関する方法等の検討・確定		● ● ● ●	● ● ● ●	③	④	⑤			
(2)暫定的な環境保全措置の実施及び周辺環境に関するモニタリングの内容等の確定 ①工事に伴う敷地境界内・周辺に対する環境影響調査の検討・評価 ②事前環境モニタリングの内容等の検討・確定 ③事前環境モニタリングの結果の評価		● ● ●	● ● ●					●	
(3)暫定的な環境保全措置に係る事前環境モニタリングの指導・立会 (4)中間処理施設の整備に係る事前環境モニタリングの指導・立会 (5)暫定的な環境保全措置の詳細測量、地質調査等の指導・確定 ①詳細測量、地質調査等の計画の検討・確定 ②同上実施の立会・指導			● ↕		↕ ↕				
(6)廃棄物等の埋設情報システムの基礎調査に関する指導 (7)資材輸送ルートに関する助言 (8)実施設計業務委託に係る発注仕様書の技術要件等の検討・確定		● ● ●	● ● ●	●					
(9)西海岸等の廃棄物等の掘削・移動に関する指導・確定 ①南斜面、南飛び地、西海岸等での掘削・移動に当たっての事前調査の検討・確定 ②同上事前調査実施の指導・立会(工事発注後) ③掘削・移動の指導・立会(工事発注後) ④掘削・移動後の完了判定調査実施の指導・立会(工事発注後)			●	●				↕ ↕ ↕	
(10)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(工事発注後) (11)工事の実施中における敷地境界内・周辺に対する環境モニタリング実施の指導・立会(工事発注後) (12)中間処理に係る廃棄物等の掘削計画ならびに浸出水・地下水処理に関する検討・確定 (13)中間処理施設稼働までの暫定的な環境保全措置の対応の検討 ①上記期間中の施設の維持管理に関する事項の検討・確定 ②同期間中における敷地境界内・周辺に対する環境モニタリングの内容等の検討・確定 (14)その他暫定的な環境保全措置の計画・実施等に関する必要な事項の検討・確定等				●	●	●	●	●	
技術検討委員会(第2次)	①				②	③			

概略の日程表 その2 (中間処理・リサイクル分科会)

検討課題	8月		9月		10月		11月		12月	1月	2月	3月
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
(1)方式・機種等の選定に当たっての詳細情報の収集 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 ②関連情報の収集			●	●					●			
(2)スラグ、エコセメント及び飛灰のリサイクルならびに処理に関する詳細情報の収集 ①上記に関する県の部会の指導 ②スラグ、エコセメントの有効利用に関するメーカーヒアリング ③同上に関するユーザーヒアリング ④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 ⑤県の実施する飛灰のリサイクルならびに処理に関する実験の指導・評価 ⑥飛灰減量化等の関連情報の収集			●	●	●	●						
(3)方式・機種等の選定ならびに現地での実施範囲等に関する検討・確定 (4)中間処理施設の建設、稼働及び周辺環境に関するモニタリングの内容等の確定 ①中間処理施設の建設に伴う敷地境界内・周辺に対する環境影響調査の検討・評価 ②中間処理施設の稼働に伴う排出口・敷地境界内・周辺に対する環境影響調査の検討・確定 ③事前環境モニタリングの内容等の検討・確定 ④事前環境モニタリングの結果の評価			●	●	●	●	●				●	
(5)中間処理施設整備に係る参考見積仕様書の要件等の検討・確定 (6)参考見積設計図書に関する要件等の審査 (7)中間処理施設整備に係る発注仕様書の技術要件等の検討・確定 (8)応札設計図書に関する技術要件等の審査 技術検討委員会(第2次)	①						●		●	●	●	●
						②	③			④		



## 添付資料 8

暫定的な環境保全措置調査 仕様書



## 暫定的な環境保全措置調査 仕様書

### I 目的

暫定的な環境保全措置に関する事項については、香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会(以下、「技術検討委員会」という。)において、陸地における汚染の拡大防止と豊島総合観光開発株式会社の事業場(以下、「豊島事業場」という。)から周辺海域への有害物質の漏出抑制に主眼をおいて個々の対策・技術について検討を加え、「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書として取りまとめられた。

この報告書においては、今後の実施計画に向けて、詳細設計に関する事項、汚染地下水の処理に関する事項、汚染土壌への対応に関する事項、西海岸側の掘削における有害物質への対応に関する事項等が検討課題として提起されており、平成 10 年度の本調査では、それらの課題に対処するために必要な調査、検討を行うものである。

また、暫定的な環境保全措置に係る環境モニタリングや廃棄物等の埋設情報システム等についても調査、検討等を行う。

本調査については、技術検討委員会(第 2 次)が技術的検討を行うが、その検討を助けるものとして、技術検討委員会の指示に従って上記調査を実施する。

### II 調査内容

#### 1 暫定的な環境保全措置実施に当たっての課題の調査、検討

##### (1) 埋設されている有害物質の探索法の調査、検討

西海岸側での高濃度汚染物質の存在を確認する調査方法を確立するため、平面汚染を把握するための土壌ガス調査及び鉛直方向の汚染を把握するための簡易ボーリング調査並びに金属固形物の埋蔵についての物理的な探索調査を行い、その結果をとりまとめる。

##### (2) 西海岸側の汚染地下水への対応に関する調査、検討

現状の地下水の水質データを整理するとともに、廃棄物等の掘削・移動時点における地下水汚染の経時変化を確認する方法及び掘削・移動後の地下水の汚染分布を把握する方法を調査、検討する。

また、必要に応じ高濃度地点を重点とした揚水の実施などの対策について調査、検討する。



- (3) 掘削・移動の完了判定調査に関する方法等の検討
  - 処理を必要とする汚染土壌の掘削深さ及び範囲を検討する。
  - また、掘削・移動の完了判定調査の方法についても検討する。
  
- 2 暫定的な環境保全措置の実施及び周辺環境に関するモニタリングの内容等の調査、検討
  - (1) 暫定的な環境保全措置の工事に伴う敷地境界内並びに周辺に対する環境影響調査の検討
    - 暫定的な環境保全措置の工事に伴う敷地境界内並びに周辺に対する環境影響調査の内容（シミュレーション計算、モニタリング項目等）について調査、検討する。
  
  - (2) 事前環境モニタリングの内容等の検討
    - 豊島事業場及び周辺環境における工事施工前の水質汚濁、大気汚染、騒音、振動、悪臭等の現況を把握するためのモニタリングの内容等について調査、検討する。
    - なお、中間処理施設の整備に係る事前環境モニタリングの内容等と整合を図る。
  
  - (3) 事前環境モニタリングの結果の解析、とりまとめ
    - 事前に実施した環境モニタリングの結果を解析し、とりまとめる。
  
- 3 事前環境モニタリングの実施
  - 暫定的な環境保全措置に係る事前環境モニタリングを香川県と協力して実施する。
  
- 4 暫定的な環境保全措置の詳細測量、地質調査等の検討、実施
  - (1) 詳細測量、地質調査等の計画(案)の作成
    - 暫定的な環境保全措置の実施設計に向けた基本条件を整理するために必要な詳細測量、地質調査等の計画(案)を作成する。
      - ① 詳細測量の内容
        - 豊島事業場現況の平面図の補正・修正及び横断測量・縦断測量
      - ② 地質調査の内容
        - 北海岸側で計画する鉛直遮水壁沿いの地層を確認するチェックボーリング
  
  - (2) 同上の実施
    - 決定された調査計画に基づいて詳細測量、地質調査等を実施する。

5 廃棄物等の埋設情報システムの基礎調査

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

6 資材輸送ルートに関する調査、検討

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

7 実施設計業務委託に係る発注仕様書の技術要件等の調査、検討

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

8 西海岸等の廃棄物等の掘削・移動に関する検討

南斜面、南飛び地及び西海岸での掘削・移動に当たっての事前調査・計画(土壌ガス調査等)について検討する。

9 中間処理施設稼働までの暫定的な環境保全措置の対応の調査、検討

(1) 上記期間中の施設の維持管理に関する事項の調査、検討

鉛直遮水壁の遮水機能、揚水施設の効果、土堰堤の補強工の効果及び排水処理の効果を確認するため、施設の機能監視に着目したモニタリングの内容(項目、頻度等)について調査、検討する。

(2) 同期間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内容等の調査、検討

事前モニタリング及び予測評価の結果をもとに、工事施工後の水質汚濁、大気汚染、騒音、振動、悪臭等のモニタリング内容等を調査、検討する。

10 その他暫定的な環境保全措置の計画・実施等に関する必要な調査、検討

III 豊島廃棄物等対策事業との調整

暫定的な環境保全対策の検討にあたっては、豊島廃棄物等対策事業と関連を持つため、技術検討委員会の指示のもとに調整を図るものとする。

#### IV 成果品

提出する成果品の規格はA4版とし、部数は50部とする。