

第 III 編

環境保全編

第1章 中間処理施設整備における総合的な環境 保全の基本的考え方

豊島廃棄物等は性状が多様であり、またその処理には、掘削・運搬や高度廃棄物処理など、多岐にわたる作業が必要となる。ここでは、豊島廃棄物等の中間処理施設整備において必要となる、総合的な環境保全の基本的考え方をまとめる。

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ターダストが主体とされているが、その他にも汚泥、鋳さい、燃え殻、脱水ケーキ、灯油缶、紙屑、木片、土壌等が混在している。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、高度廃棄物処理、再資源化・有効利用、排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：副成物の再資源化・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。

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う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った。

最初に、中間処理施設整備に係る環境に関する各種基準等を明らかにするため、大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、悪臭等に関する規制動向を把握した。

次に、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、中間処理施設からの排ガスや排水による環境影響の予測評価を行った。

予測評価の手法としては、排ガスによる環境影響の予測にはパフ・プルーム式を、排水による環境影響の予測には、ジェセフ・ゼンドナー式を用いた。騒音、振動、悪臭については、点源や面源を発生源とした場合の各種減衰式により、それぞれの環境影響を予測した。

その上で、環境影響の予測評価結果等をもとに、豊島の廃棄物等の中間処理における適正な基準値・目標値の検討を行った。なお、管理基準値については、排出口における基準と敷地境界における基準の2つに区分して検討し、排ガス、排水、騒音、振動、悪臭の5項目について管理基準値を設定した。

さらに、中間処理に係わる周辺環境への配慮に関する措置として施設の周辺地域におけるモニタリングに関する検討を行い、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。

項目毎の検討結果を、以下にまとめる。

第2章 中間処理施設整備に係る環境保全に関する 各種基準等

中間処理施設整備に関わる環境に関する各種基準等を明らかにすることを目的に、大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、悪臭、土壌、地下水、副成物に関する基準等を検討した。得られた結果を以下にまとめる。

1. 大気汚染に関する各種基準等

大気汚染に関する各種基準等の検討結果は、以下の通りである。

1-1. 排出基準、排出抑制基準

大気汚染防止法（昭和43年6月10日、法律第97号）により、ばい煙を発生する一定規模以上の施設（ばい煙発生施設）を設置し、ばい煙を大気中に排出する場合は、あらかじめ都道府県知事に事前に届け出る必要があり、ばいじん及び有害物質についての排出基準が定められている。

対象とする中間処理施設は同法施行令別表第1の13項に掲げる廃棄物焼却炉（焼却能力が1時間当たり200kg以上）に該当するものと想定されることから、同法により硫黄酸化物、ばいじん、塩化水素、窒素酸化物に関する排出基準が適用されることになる。

また、平成9年8月29日に公布された「大気汚染防止法施行令の一部を改正する政令」により、廃棄物焼却炉においては排出又は飛散を早急に抑制しなければならない物質（指定物質）として「ダイオキシン類」が追加指定され、指定物質抑制基準（排出口における濃度基準）が告示されている。

1-2. 環境基準、大気環境指針

環境庁告示第25号（昭和48年5月8日）及び環境庁告示第38号（昭和53年7月11日）により、二酸化硫黄、一酸化炭素、浮遊粒子状物質、光化学オキシダント、二酸化窒素についての環境基準が定められている。

また、平成8年5月に有害大気汚染物質の推進等に関する各種の規定を盛り込んだ「大気汚染防止法の一部を改正する法律」が公布され（平成9年4月1日施行）、その後、施策の具体的内容についての中央環境審議会答申「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について」第二次、第三次、第四次答申を受け、所要の政省令の改正等など、有害汚染物質対策が推進されている。具体的にはベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンについての環境基準、ダイオキシン類についての大気環境指針が定められている。

大気汚染に関する各種基準等を表Ⅲ-2-1～表Ⅲ-2-5にまとめて示す。

表III-2-1 排ガスの排出基準

規制対象	基 準														
ばいじん	<p>ばいじんについては、大気汚染防止法施行規則別表第2により、施設の規模ごとに次の排出基準が定められている。</p> <p style="text-align: center;">廃棄物焼却炉（新設）のばいじんに係る排出基準（施行規則別表第2）</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>施 設 の 規 模</th> <th>ばいじんの量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>焼却能力 2000kg/h 未満</td> <td>0.15g/m³N</td> </tr> <tr> <td>焼却能力 2000kg/h 以上 4000kg/h 未満</td> <td>0.08g/m³N</td> </tr> <tr> <td>焼却能力 4000kg/h 以上</td> <td>0.04g/m³N</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">（注：酸素濃度を 12%に補正する）</p>	施 設 の 規 模	ばいじんの量	焼却能力 2000kg/h 未満	0.15g/m ³ N	焼却能力 2000kg/h 以上 4000kg/h 未満	0.08g/m ³ N	焼却能力 4000kg/h 以上	0.04g/m ³ N						
施 設 の 規 模	ばいじんの量														
焼却能力 2000kg/h 未満	0.15g/m ³ N														
焼却能力 2000kg/h 以上 4000kg/h 未満	0.08g/m ³ N														
焼却能力 4000kg/h 以上	0.04g/m ³ N														
硫黄酸化物	<p>硫黄酸化物については、大気汚染防止法施行規則（昭和 46 年 6 月 22 日、厚生・通産省令第 1 号）により、排出口の高さに応じた排出規制（K 値規制）が定められている。全てのばい煙発生施設に対して、施設ごとに次式により算出された排出量を元に排出規制が行われており、K 値が小さいほど規制基準は厳しくなる。</p> <p>日本全国を地域に区分し、K の値は、1.17 から 17.5 の範囲で地域毎に定められている。（特別排出基準も含む）</p> $Q = K \times 10^{-3} \times H e^2$ <p>ただし、Q : 硫黄酸化物の許容排出量 (m³N/h、Nは標準状態) K : 地域ごとに定められた定数 H e : 有効煙突高さ (m) H e = H o + 0.65 \times (H m + H t) H o : 煙突実高さ H m : 煙突出口における上向きの運動量による上昇高さ H t : 排煙の温度と大気温度との温度差による上昇高さ</p> <p style="text-align: center;">新設施設の K 値（施行規則別表第 1、別表第 4）</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>K 値</th> <th>政令で定められた区域</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.17</td> <td>東京特別区等、大阪市・堺市等、横浜市・川崎市等</td> </tr> <tr> <td>2.34</td> <td>香川県丸亀市（本島町、牛島、広島町及び手島町を除く）、坂出市（与島町、岩黒及び櫃石を除く）、宇多津町及び多度津町（高見及び佐柳を除く）の区域</td> </tr> <tr> <td>3.5</td> <td>京都市等</td> </tr> <tr> <td>11.5</td> <td>高松市（女木町及び男木町を除く）の区域</td> </tr> <tr> <td>17.5</td> <td>上記区域以外の香川県区域</td> </tr> </tbody> </table>	K 値	政令で定められた区域	1.17	東京特別区等、大阪市・堺市等、横浜市・川崎市等	2.34	香川県丸亀市（本島町、牛島、広島町及び手島町を除く）、坂出市（与島町、岩黒及び櫃石を除く）、宇多津町及び多度津町（高見及び佐柳を除く）の区域	3.5	京都市等	11.5	高松市（女木町及び男木町を除く）の区域	17.5	上記区域以外の香川県区域		
K 値	政令で定められた区域														
1.17	東京特別区等、大阪市・堺市等、横浜市・川崎市等														
2.34	香川県丸亀市（本島町、牛島、広島町及び手島町を除く）、坂出市（与島町、岩黒及び櫃石を除く）、宇多津町及び多度津町（高見及び佐柳を除く）の区域														
3.5	京都市等														
11.5	高松市（女木町及び男木町を除く）の区域														
17.5	上記区域以外の香川県区域														
窒素酸化物	<p>窒素酸化物については、大気汚染防止法施行規則別表第3の2により、廃棄物焼却炉の種類及び規模ごとに次の排出基準が定められている。</p> <p style="text-align: center;">廃棄物焼却炉の窒素酸化物に係る排出基準（施行規則別表第3の2）</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>施 設 の 種 類</th> <th>施設の規模</th> <th>窒素酸化物の量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>廃棄物焼却炉のうち浮遊回転燃焼方式により焼却を行うもの（連続炉に限る）</td> <td></td> <td>450cm³/m³N (ppm)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">廃棄物焼却炉のうち窒素化合物、アミノ化合物若しくはシアノ化合物若しくはこれらの誘導体を製造し、若しくは使用する工程又はアンモニアを用いて排水を処理する工程から排出される廃棄物を焼却するもの（連続炉に限る）</td> <td>排出ガス量が 40000m³ 未満</td> <td>700cm³/Nm³(ppm)</td> </tr> <tr> <td>排出ガス量が 40000m³ 以上</td> <td>250cm³/m³N (ppm)</td> </tr> <tr> <td>廃棄物焼却炉のうち前二項に掲げるもの以外のもの</td> <td>連続炉以外のものにあつては排出ガス量が 40000m³ 以上のものに限る</td> <td>250cm³/m³N (ppm)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">（注：酸素濃度を 12%に補正する）</p>	施 設 の 種 類	施設の規模	窒素酸化物の量	廃棄物焼却炉のうち浮遊回転燃焼方式により焼却を行うもの（連続炉に限る）		450cm ³ /m ³ N (ppm)	廃棄物焼却炉のうち窒素化合物、アミノ化合物若しくはシアノ化合物若しくはこれらの誘導体を製造し、若しくは使用する工程又はアンモニアを用いて排水を処理する工程から排出される廃棄物を焼却するもの（連続炉に限る）	排出ガス量が 40000m ³ 未満	700cm ³ /Nm ³ (ppm)	排出ガス量が 40000m ³ 以上	250cm ³ /m ³ N (ppm)	廃棄物焼却炉のうち前二項に掲げるもの以外のもの	連続炉以外のものにあつては排出ガス量が 40000m ³ 以上のものに限る	250cm ³ /m ³ N (ppm)
施 設 の 種 類	施設の規模	窒素酸化物の量													
廃棄物焼却炉のうち浮遊回転燃焼方式により焼却を行うもの（連続炉に限る）		450cm ³ /m ³ N (ppm)													
廃棄物焼却炉のうち窒素化合物、アミノ化合物若しくはシアノ化合物若しくはこれらの誘導体を製造し、若しくは使用する工程又はアンモニアを用いて排水を処理する工程から排出される廃棄物を焼却するもの（連続炉に限る）	排出ガス量が 40000m ³ 未満	700cm ³ /Nm ³ (ppm)													
	排出ガス量が 40000m ³ 以上	250cm ³ /m ³ N (ppm)													
廃棄物焼却炉のうち前二項に掲げるもの以外のもの	連続炉以外のものにあつては排出ガス量が 40000m ³ 以上のものに限る	250cm ³ /m ³ N (ppm)													
塩化水素	<p>塩化水素については、廃棄物焼却炉は 700mg/m³N との排出基準が定められている。（酸素濃度を 12%に換算する）。</p>														

表III-2-2 排ガスの排出抑制基準

規制対象	基準								
ダイオキシン類	<p>指定物質「ダイオキシン類」については、廃棄物焼却炉の施設の規模ごとに次の指定物質抑制基準が定められている。</p> <p style="text-align: center;">廃棄物焼却炉（新設）のダイオキシン類に係る指定物質抑制基準</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="531 277 1046 327">施設の規模</th> <th data-bbox="1046 277 1233 327">指定物質抑制基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="531 327 1046 376">焼却能力 2000kg/h 未満</td> <td data-bbox="1046 327 1233 376">5 ng-TEQ/m³N</td> </tr> <tr> <td data-bbox="531 376 1046 425">焼却能力 2000kg/h 以上 4000kg/h 未満</td> <td data-bbox="1046 376 1233 425">1 ng-TEQ/m³N</td> </tr> <tr> <td data-bbox="531 425 1046 474">焼却能力 4000kg/h 以上</td> <td data-bbox="1046 425 1233 474">0.1 ng-TEQ/m³N</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">（注：酸素濃度を 12%に補正する）</p> <p>（参考：酸素濃度を 12%に補正する計算式）</p> $C = (21 - 12) / (21 - O_s) \times C_s$ <p>C： 汚染物質の量（酸素濃度 12%に換算した値） O_s： 排出ガス中の酸素の濃度（%） C_s： 排出ガス中に測定された汚染物質の量を標準状態における排出ガス 1m³中の量に換算したもの</p>	施設の規模	指定物質抑制基準	焼却能力 2000kg/h 未満	5 ng-TEQ/m ³ N	焼却能力 2000kg/h 以上 4000kg/h 未満	1 ng-TEQ/m ³ N	焼却能力 4000kg/h 以上	0.1 ng-TEQ/m ³ N
施設の規模	指定物質抑制基準								
焼却能力 2000kg/h 未満	5 ng-TEQ/m ³ N								
焼却能力 2000kg/h 以上 4000kg/h 未満	1 ng-TEQ/m ³ N								
焼却能力 4000kg/h 以上	0.1 ng-TEQ/m ³ N								

表III-2-3 該当法令に基づく排ガスの計測頻度

該当法令等	項目	施設の規模	測定頻度等
「大気汚染防止法」 施行規則第15条	硫黄酸化物	硫黄酸化物 10m ³ N/h以上を 排出するばい煙 発生施設	・2ヵ月を超えない作業 期間ごとに1回以上
	ばいじん 窒素酸化物 塩化水素	排ガス量が 40000m ³ N/h以上 のばい煙発生施設	・2ヵ月を超えない作業 期間ごとに1回以上
		排ガス量が 40000m ³ N/h未満 のばい煙発生施設	・年2回以上
「廃棄物の処理及び清掃 に関する法律」施行規則 第4条の5	ダイオキシン類		・年1回以上
	一酸化炭素		・連続

表III-2-4 地方自治体における排ガスの規制条例

有害物質名	京都府		有害物質名	大阪府 Kの値	有害物質名	神奈川県 排出することができる濃度
	敷地境界線上基準	排出口基準				
亜鉛及びその化合物	亜鉛として 0.2mg	亜鉛として 20mg	アニシジン	1.87	ベンゼン	10ppm
アクリルアルデヒド	0.003 cm ³	0.3 cm ³	アンチモン及びその化合物	0.204	トルエン	100ppm
アクリロニトリル	0.07 cm ³	7 cm ³	N-エチルアニリン	3.68	キシレン	150ppm
アンチモン及びその化合物	アンチモンとして 0.003	アンチモンとして 0.3	塩化水素	5.54	トリクロロエチレン	50ppm
アンモニア	1cm ³	100 cm ³	塩素	3.23	テトラクロロエチレン	50ppm
塩化ビニル	0.1 cm ³	10 cm ³	カドミウム及びその化合物	0.0170	ジクロロメタン	50ppm
塩素	0.03 cm ³	3 cm ³	クロロニトロベンゼン	0.340	ホルムアルデヒド	5ppm
カドミウム及びその化合物	カドミウムとして 0.002 mg	カドミウムとして 0.2 mg	臭素	0.728	フェノール	5ppm
キシレン	3 cm ³	300 cm ³	水銀及びその化合物	0.0340	カドミウム及びその化合物	カドミウムとして 0.5mg/m ³ N
クロム及びその化合物	0.002mg	0.2mg	銅及びその化合物	0.340	塩素	1ppm (3.17mg/m ³ N)
クロロホルム	0.3 cm ³	30 cm ³	鉛及びその化合物	0.0680	塩化水素	700mg/m ³ N
シアン化水素及びシアン化合物	シアン化物イオンとして 0.2 mg	シアン化物イオンとして 20 mg	バナジウム及びその化合物	0.0340	ふっ素、ふっ化水素及び ふっ化けい素	ふっ素として 2.5mg/m ³ N
ジクロロメタン	2 cm ³	200 cm ³	ベリリウム及びその化合物	0.00340	鉛及びその化合物	鉛として 10mg/m ³ N
臭素	0.003 cm ³	0.3 cm ³	ホスゲン	0.751	アンモニア	50ppm
水銀及びその化合物	水銀として 0.002 mg	水銀として 0.2 mg	ホルムアルデヒド	0.456	シアン化合物	10ppm 又はシアンと して 11.6mg/m ³ N
すず及びその化合物	すずとして 0.07 mg	すずとして 7 mg	マンガン及びその化合物	0.136	二酸化窒素	100ppm
テトラクロロエチレン	2 cm ³	200 cm ³	N-メチルアニリン	3.26	全窒素酸化物	200ppm
銅及びその化合物	銅として 0.003 mg	銅として 0.3 mg	<p>・「大阪府生活環境の保全等に関する条例」 (平成6年11月施行)</p> <p>・標準状態に換算した排出ガス1m³につき、次の式により算出した有害物質の種類ごとの量(C)とする。</p> $C = K \cdot S / Q$ <p>C：有害物質の種類ごとの量（単位：mg） K：有害物質の種類ごとに上表に掲げる値 S：排出口の実高さ(m)、排出口の中心から至近の敷地境界線までの水平距離、建築物の高さ等から算出された値 Q：標準状態に換算した排出ガス量（単位：m³/分）</p>	二酸化硫黄	5ppm	
トリクロロエチレン	2 cm ³	200 cm ³		硫化水素	10ppm	
トルエン	2 cm ³	200 cm ³		<p>・「神奈川県生活環境の保全等に関する条例」 (平成10年4月 施行)</p> <p>・この規制基準の数値は、希釈しない状態において測定する。</p>		
鉛及びその化合物	鉛として 0.003 mg	鉛として 0.3 mg				
ニッケル及びその化合物	ニッケルとして 0.03mg	ニッケルとして 3mg				
二硫化炭素	0.3 cm ³	30 cm ³				
砒素及びその化合物	砒素として 0.02 mg	砒素として 2 mg				
フェノール	0.2 cm ³	20 cm ³				
弗素、弗化水素及び弗化珪素	弗化物イオンとして 0.05mg	弗化物イオンとして 5 mg				
ベンゼン	0.3 cm ³	30 cm ³				
ホスゲン	0.003 cm ³	0.3 cm ³				
ホルムアルデヒド	0.02 cm ³	2 cm ³				
マンガン及びその化合物	マンガンとして 0.01 mg	マンガンとして 1 mg				
メタノール	7 cm ³	700 cm ³				
メチルエチルケトン	3 cm ³	300 cm ³				
硫化水素	0.3 cm ³	30 cm ³				
硫酸	0.03 mg	3 mg				
<p>・「京都府環境を守り育てる条例」 (平成8年4月施行)</p> <p>・敷地境界線上基準にあつては標準状態(温度が摂氏零度で圧力が1気圧の状態)に換算した。</p> <p>・大気1m³中の有害物質の量、排出口基準にあつては標準状態に換算した排出ガス1m³中の有害物質の量である。</p>						

表III-2-5 大気汚染に係る環境基準、大気環境指針

規制対象	基 準	
浮遊粒子状物質	環 境 基 準	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m ³ 以下であること。
二酸化硫黄		1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ1時間値が0.1ppm以下であること。
二酸化窒素		1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること。
一酸化炭素		1時間値の1日平均値が10ppm以下であり、かつ、1時間値の8時間平均値が20ppm以下であること。
光化学オキシダント		1時間値が0.06ppm以下であること。
ベンゼン		1年平均値が0.003mg/m ³ 以下であること。
トリクロロエチレン		1年平均値が0.2mg/m ³ 以下であること。
テトラクロロエチレン		1年平均値が0.2mg/m ³ 以下であること。
ダイオキシン類	大 気 環 境 指 針	年平均が0.8pg-TEQ/m ³ 以下であること。

2. 水質汚濁に関する各種基準等

水質汚濁に関する各種基準等の検討結果は、以下の通りである。

2-1. 排水基準

水質汚濁防止法（昭和45年12月25日、法律第138号）により、工場又は事業場から公共用水域に排水を排出する場合は、あらかじめ都道府県知事に事前に届け出る必要があり、「排水基準を定める総理府令」（昭和46年6月21日、第35号）により排水基準が定められている。

また、瀬戸内海に排水を排出する場合、一日当たりの最大排出水量が50m³以上の事業場において特定施設を設置する際には、都道府県知事の許可が必要になる。瀬戸内海における化学的酸素要求量（COD）に係る汚濁を防止するため、一日当たりの平均的な排出水量が50m³以上の特定事業場については、化学的酸素要求量（COD）に係る総量規制の基準が適用されており、香川県における産業廃棄物処理業に係る総量排出規制基準のCOD濃度については、20mg/lとなっている。

2-2. 環境基準、指針値（要監視項目）

環境基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準として、「人の健康の保護に関する環境基準」及び「生活環境の保全に関する環境基準」が定められている。

「人の健康の保護に関する環境基準」としてカドミウム、シアン等の23項目が定められており、併せて、公共用水域等の水質測定を行うものとして要監視項目25項目が設定されている。

「生活環境の保全に関する環境基準」としては、BOD、COD等の環境基準が定められている。

水質汚濁に関する各種基準等を表Ⅲ-2-6～表Ⅲ-2-14にまとめる。

表Ⅲ-2-6 排水の排出基準（その1）

排水基準を定める総理府令 / 健康項目

	項 目	許 容 限 度
1	カドミウム及びその化合物	0.1mg/ℓ (カドミウムとして)
2	シアン化合物	1 mg/ℓ (シアンとして)
3	有機燐化合物 (パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びEPNに限る。)	1 mg/ℓ
4	鉛及びその化合物	0.1 mg/ℓ (鉛として)
5	六価クロム化合物	0.5 mg/ℓ (六価クロムとして)
6	砒素及びその化合物	0.1 mg/ℓ (砒素として)
7	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)
8	アルキル水銀化合物	検出されないこと
9	P C B	0.003mg/ℓ
10	トリクロロエチレン	0.3mg/ℓ
11	テトラクロロエチレン	0.1mg/ℓ
12	ジクロロメタン	0.2mg/ℓ
13	四塩化炭素	0.02mg/ℓ
14	1,2-ジクロロエタン	0.04mg/ℓ
15	1,1-ジクロロエチレン	0.2mg/ℓ
16	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/ℓ
17	1,1,1-トリクロロエタン	3mg/ℓ
18	1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/ℓ
19	1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/ℓ
20	チウラム	0.06mg/ℓ
21	シマジン	0.03mg/ℓ
22	チオベンカルブ	0.2mg/ℓ
23	ベンゼン	0.1mg/ℓ
24	セレン及びその化合物	0.1mg/ℓ (セレンとして)
<p>1) 「検出されないこと。」とは、第2条の規定に基づき環境庁長官が定める方法により排水の汚染状態を検定した場合において、その結果が当該検定方法の定量限界を下回ることをいう。</p> <p>2) 砒素及びその化合物についての排水基準は、水質汚濁防止法施行令及び廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部を改正する政令（昭和49年政令第363号）の施行の際現にゆう出している温泉（温泉法（昭和23年法律第125号）第2条第1項に規定するものをいう。以下同じ。）を利用する旅館業に属する事業場に係る排水については、当分の間、適用しない。</p>		

表 III-2-7 排水の排出基準（その 2）

排水基準を定める総理府令 / 生活環境項目

	項 目	許 容 限 度
1	水素イオン濃度 (pH)	海域以外の公共用水域に排出されるもの 5.8 以上 8.6 以下 海域に排出されるもの 5.0 以上 9.0 以下
2	生物化学的酸素要求量 (BOD)	160mg/l (日間平均 120)
3	化学的酸素要求量 (COD)	160mg/l (日間平均 120)
4	浮遊物質 (SS)	200mg/l (日間平均 150)
5	ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	5 mg/l
6	ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類含有量)	30mg/l
7	フェノール類含有量	5mg/l
8	銅含有量	3mg/l
9	亜鉛含有量	5mg/l
10	溶解性鉄含有量	10mg/l
11	溶解性マンガン含有量	10mg/l
12	クロム含有量	2mg/l
13	弗素含有量	15mg/l
14	大腸菌群数	日間平均 3,000 個/cm ³
15	窒素含有量	120mg/l (日間平均 60mg/l)
16	磷含有量	16mg/l (日間平均 8mg/l)

1) 「日間平均」による許容限度は、1日の排出水量の平均的な汚染状態について定めたものである。

2) この表に掲げる排水基準は、1日当たりの平均的な排水の量が 50m³ 以上である工場又は事業場に係る排水について適用する。

3) 水素イオン濃度及び溶解性鉄含有量についての排水基準は、硫黄鉱業（硫黄と共存する硫化鉄鉱を採掘する鉱業を含む。）に属する工場又は事業場に係る排水については適用しない。

4) 水素イオン濃度、銅含有量、亜鉛含有量、溶解性鉄含有量、溶解性マンガン含有量、クロム含有量及び弗素含有量についての排水基準は、水質汚濁防止法施行令及び廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部を改正する政令の施行の際現にゆう出している温泉を利用する旅館業に属する事業場に係る排水については、当分の間、適用しない。

5) 生物化学的酸素要求量についての排水基準は、海域及び湖沼以外の公共用水域に排出される排水に限って適用し、化学的酸素要求量についての排水基準は、海域及び湖沼に排出される排水に限って適用する。

6) 窒素含有量についての排水基準は、窒素が湖沼植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある湖沼として環境庁長官が定める湖沼、海洋植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある海域（湖沼であっても水の塩素イオン含有量が 9,000mg/l を超えるものを含む。以下同じ。）として環境庁長官が定める海域及びこれらに流入する公共用水域に排出される排水に限って適用する。

7) 磷含有量についての排水基準は、磷が湖沼プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれのある湖沼として環境庁長官が定める湖沼、海洋植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれのある海域として環境庁長官が定める海域及びこれらに流入する公共用水域に排出される排水に限って適用する。

表III-2-8 該当法令に基づく排水の計測頻度

「一般廃棄物処理事業に対する指導に伴う留意事項について」(厚生省環境衛生局環境部通知、昭和52年11月)	水素イオン濃度 (pH)	・月1回以上
	生物化学的酸素要求量 (BOD)	
	化学的酸素要求量 (COD)	
	浮遊物質 (SS)	
	大腸菌群数	
	カドミウム及びその化合物	・年1回以上
	鉛及びその化合物	
	シアン化合物	
	水銀及びアルキル水銀	
	その他の水銀化合物	

表III-2-9 都道府県条例による上乘せ排水基準（その1）

各都府県	有害物質	その他の排出水の汚染状態*
香川県	「総理府令」の許容限度が適用	<p>■一日当たりの最大排出水量が50m^3以上1000m^3未満である場合に、次の上乘せ排水基準が適用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・BOD 30 (20) mg/l ・COD 30 (20) mg/l ・SS 50 (40) mg/l ・ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類) 5mg/l ・ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類) 20mg/l
東京都	<p>■上水道水源地域に設置する場合にはカドミウム、シアン、有機燐、鉛、六価クロム、砒素、PCBについては、「総理府令」の許容限度の1/10が排水基準となる。 その他の項目は「総理府令」の許容限度</p> <p>■その他の地域に設置する場合には、「総理府令」の許容限度が適用</p>	<p>■次の上乘せ排水基準が適用 (BOD、COD、SS、ノルマルヘキサン抽出物質含有量、フェノール、銅については、設置場所、排水量により基準値が異なる)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PH 5.8~8.6 ・BOD 20,25 mg/l ・COD 20,25 mg/l ・SS 40,50 mg/l ・ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類) 5、10、30mg/l ・ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類) 5mg/l ・フェノール 1、5mg/l ・銅 1、3mg/l ・亜鉛 5mg/l ・溶解性鉄 10mg/l ・溶解性マンガン 10mg/l ・クロム 2mg/l ・弗素 15mg/l ・大腸菌群数 3,000 個/cm³ ・外観 異常な着色又は発泡が認められないこと ・臭気 臭気度4を超える不快な臭気をおびていないこと ・温度 40°C
京都府	<p>■設置場所により、次の上乘せ排水基準が適用となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カドミウム 0.1→0.05mg/l ・シアン 1→0.5mg/l ・有機燐 1→0.5mg/l ・六価クロム 0.5→0.25mg/l ・その他項目については「総理府令」の許容限度が適用 	<p>■一日当たりの平均的な排出水量が30m^3以上である場合に、設置場所により、次の上乘せ排水基準が適用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・BOD 25 (20) mg/l ・COD 25 (20) mg/l ・SS 90 (70) mg/l ・ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動物油脂類) 20mg/l ・フェノール類 1 mg/l <p>■一日当たりの平均的な排出水量が50m^3以上である場合に、さらに、次の項目について排水基準が適用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ニッケル 2mg/l ・ホウ素 1mg/l

() 内の数値は日間平均

*) 廃プラスチック類焼却施設 (湿式廃ガス洗浄施設を有するものに限る)

表III-2-10 都道府県条例による上乘せ排水基準（その2）

各都府県	有害物質	その他の排出水の汚染状態*
大阪府	<p>■上水道水源地域に設置する場合には、「総理府令」の許容限度の1/10が排水基準となる。 (ただし、シアン化合物、有機燐、P、CBについては検出されないこと)</p> <p>■その他の地域に設置する場合には、「総理府令」の許容限度が適用</p>	<p>■一日当たりの平均的な排出水量が 30m³ 以上 200m³ 未満である場合に、次の上乘せ排水基準が適用 (BOD、COD、SS、ノルマルヘキサン抽出物質含有量、フェノール類については、設置場所、排出量により基準値が異なる)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PH 5.8~8.6 ・BOD 20 (15)、25 (20) mg/l ・COD 20 (15)、25 (20) mg/l ・SS 25 (20)、65 (50) mg/l ・ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類) 3、4 mg/l ・同 (動植物油脂類) 10 mg/l ・ホウ素 2mg/l ・フェノール類 1、5 mg/l ・色又は臭気 放流先で支障を来すような色又は臭気を帯びていないこと ・銅、亜鉛、溶解性鉄、溶解性マンガン、クロム、弗素、大腸菌群数、窒素、燐については、「総理府令」の許容限度が適用

() 内の数値は日間平均

表III-2-11 地方自治体における排水規制条例の一覧

(単位: mg/l)

物質の種類・項目	香川県		東京都		京都府		大阪府		総理府令	
有害物質	カドミウム	0.1	0.01	0.1	0.05	0.1	0.01	0.1	0.1	
	シアン	1	0.1	1	0.5	1	検出されないこと	1	1	
	有機燐	1	0.1	1	0.5	1		1	1	
	鉛	0.1	0.01	0.1	0.1		0.01	0.1	0.1	
	六価クロム	0.5	0.05	0.5	0.25	0.5	0.05	0.5	0.5	
	砒素	0.1	0.01	0.1	0.1		0.01	0.1	0.1	
	水銀	0.005	0.005		0.005		0.0005	0.005	0.005	
	アルキル水銀	検出されないこと	検出されないこと		検出されないこと		検出されないこと		検出されないこと	
	PCB	0.003	0.0003	0.003	0.003		0.0003	0.003	0.003	
	トリクロロエチレン	0.3	0.3		0.3		0.03	0.3	0.3	
	テトラクロロエチレン	0.1	0.1		0.1		0.01	0.1	0.1	
	ジクロロメタン	0.2	0.2		0.2		0.02	0.2	0.2	
	四塩化炭素	0.02	0.02		0.02		0.002	0.02	0.02	
	1・2-ジクロロエタン	0.04	0.04		0.04		0.004	0.04	0.04	
	1・1-ジクロロエチレン	0.2	0.2		0.2		0.02	0.2	0.2	
	シス-1・2-ジクロロエチレン	0.4	0.4		0.4		0.04	0.4	0.4	
	1・1・1-トリクロロエタン	3	3		3		0.3	3	3	
	1・1・2-トリクロロエタン	0.06	0.06		0.06		0.006	0.06	0.06	
	1・3-ジクロロプロパン	0.02	0.02		0.02		0.002	0.02	0.02	
	チウラム	0.06	0.06		0.06		0.006	0.06	0.06	
	シマジン	0.03	0.03		0.03		0.003	0.03	0.03	
チオベンカルブ	0.2	0.2		0.2		0.02	0.2	0.2		
ベンゼン	0.1	0.1		0.1		0.01	0.1	0.1		
その他の排水の汚染状態	水素イオン濃度	—	5.8~8.6		—		5.8~8.6		(海域) 5.0~9.0	
	生物化学的酸素要求量	30(20)	20	25	25(20)		20(15)	25(20)	160(120)	
	化学的酸素要求量	30(20)	20	25	25(20)		20(15)	25(20)	160(120)	
	浮遊物質	50(40)	40	50	90(70)		25(20)	65(50)	200(150)	
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量(鉱油類)	5	5		—		3	4	5	
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量(動植物油脂類)	20	5	10	30	20		10		30
	フェノール類	—	1	5		1		1	5	5
	銅	—	1	3		—		3		3
	亜鉛	—	5		—		5		5	
	溶解性鉄	—	10		—		10		10	
	溶解性マンガン	—	10		—		10		10	
	クロム	—	2		—		2		2	
	弗素	—	15		—		15		15	
	大腸菌群数	—	3,000個/cm ³		—		日間平均 3,000個/cm ³		日間平均 3,000個/cm ³	
	窒素	—	—		—		120(60)		120(60)	
	磷	—	—		—		16(8)		16(8)	
	ニッケル	—	—		2		—		—	
ホウ素	—	—		1		2		—		
外観	—	異常な着色又は発砲が認められないこと		—		放流先で支障を来すような色又は臭気を帯びていないこと		—		
臭気	—	臭気度4を超える不快な臭気をおびていないこと		—				—		
温度	—	40℃		—		—		—		
当該排水基準が適用される対象事業場	一日当たり最大排水量が50m ³ 以上1000m ³ 未満である場合				一日当たり平均排水量が30m ³ 以上である場合		一日当たり平均排水量が30m ³ 以上である場合			

- 有害物質については、排水量にかかわらず、総理府令(一律)の排水基準が適用される。さらに、東京都、京都府、大阪府においては、上水道水源地域等に特定施設を設置する場合、総理府令の許容限度の1/2、1/10の排水基準値が設けられている。
- その他の排水の汚染状態については、一日当たりの平均的な排水の量が50m³以上である工場・事業場に対して、総理府令(一律)の排水基準が適用される。さらに、各都道府県の条例で、より厳しい上乗せ排水基準が定められている。ただし、生物化学的酸素要求量についての排水基準は海域に排出される排水には適用しない。
- 京都府の上乗せ排水基準のニッケルとホウ素については、一日当たりの平均的な排水の量が50m³以上である工場・事業場に対して適用される。
- 各自治体の排水基準は、産業廃棄物処理施設を設置する排水量約100m³程度の特定事業場についての排水基準を掲げている。
- 表中の数値は、許容限度であり、()内は日間平均値である。

表III-2-12 水質汚濁に係る環境基準（その1）

人の健康の保護に関する環境基準

項 目	基 準 値
カ ド ミ ウ ム	0.01mg/l 以下
全 シ ア ン	検出されないこと
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
ア ル キ ル 水 銀	検出されないこと
P C B	検出されないこと
ジ ク ロ ロ メ タ ン	0.02mg/l 以下
四 塩 化 炭 素	0.002mg/l 以下
1, 2 - ジ ク ロ ロ エ タ ン	0.004mg/l 以下
1, 1 - ジ ク ロ ロ エ チ レ ン	0.02mg/l 以下
シス-1, 2 - ジ ク ロ ロ エ チ レ ン	0.04mg/l 以下
1, 1, 1 - トリククロロエタン	1mg/l 以下
1, 1, 2 - トリククロロエタン	0.006mg/l 以下
トリククロロエチレン	0.03mg/l 以下
テトラククロロエチレン	0.01mg/l 以下
1, 3 - ジ ク ロ ロ プ ロ ベ ン	0.002mg/l 以下
チ ウ ラ ム	0.006mg/l 以下
シ マ ジ ン	0.003mg/l 以下
チ オ ベ ン カ ル ブ	0.02mg/l 以下
ベ ン ゼ ン	0.01mg/l 以下
セ レ ン	0.01mg/l 以下

- 1) 基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については、最高値とする。
- 2) 「検出されないこと」とは、測定方法の欄に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。

表III-2-13 水質汚濁に係る環境基準（その2）

生活環境の保全に関する環境基準／海域

類型	利用目的の適応性	基準値				
		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)
A	水産1級・水浴・自然環境保全及びB以下の欄に掲げるもの	7.8以上 8.3以下	2mg/l以下	7.5mg/l以上	1000MPN/100ml以下	検出されないこと
B	水産2級・工業用水及びCの欄に掲げるもの	7.8以上 8.3以下	3mg/l以下	5mg/l以上	—	検出されないこと
C	環境保全	7.0以上 8.3以下	8mg/l以下	2mg/l以上	—	—

- 1)水産1級のうち、生食用原料カキの養殖の利水点については、大腸菌群数 70MPN/100ml以下とする。
- 2)自然環境保全：自然探勝等の環境保全
- 3)水産1級：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物用
水産2級：ボラ、ノリ等の水産生物用
- 4)環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度

類型	利用目的の適応性	基準値	
		全窒素	全磷
I	自然環境保全及びII以下の欄に掲げるもの（水産2種及び3種を除く）	0.2mg/l以下	0.02mg/l以下
II	水産1種・水浴及びIII以下の欄に掲げるもの（水産2種及び3種を除く）	0.3mg/l以下	0.03mg/l以下
III	水産2種及びIVの欄に掲げるもの（水産3種を除く）	0.6mg/l以下	0.05mg/l以下
IV	水産3種・工業用水・生物生息環境保全	1mg/l以下	0.09mg/l以下

- 1)基準値は年間平均値とする。
- 2)水域類型の指定は、海洋植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある海域について行うものとする。
- 3)自然環境保全：自然探勝等の環境保全
- 4)水産1種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される
水産2種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される
水産3種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される
- 5)生物生息環境保全：年間を通して底生生物が生息できる限度

表III-2-14 水質汚濁に係る指針値（要監視項目）

項 目	指 針 値
クロロホルム	0.06mg/l 以下
トランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/l 以下
1,2-ジクロロプロパン	0.06mg/l 以下
p-ジクロロベンゼン	0.3mg/l 以下
イソキサチオン	0.008mg/l 以下
ダイアジノン	0.005mg/l 以下
フェニトロチオン(MEP)	0.003mg/l 以下
イソプロチオラン	0.04mg/l 以下
オキシ銅(有機銅)	0.04mg/l 以下
クロロタロニル(TPN)	0.04mg/l 以下
プロピザミド	0.008mg/l 以下
EPN	0.006mg/l 以下
ジクロルボス(DDVP)	0.01mg/l 以下
フェノブカルブ(BPMC)	0.02mg/l 以下
イプロベンホス(IBP)	0.008mg/l 以下
クロルニトロフェン(CNP)	0.005mg/l 以下
トルエン	0.6mg/l 以下
キシレン	0.4mg/l 以下
フタル酸ジエチルヘキシル	0.06mg/l 以下
ほう素	0.2mg/l 以下
フッ素	0.8mg/l 以下
ニッケル	0.01mg/l 以下
モリブデン	0.07mg/l 以下
アンチモン	0.002mg/l 以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/l 以下

3. 騒音に関する各種基準等

騒音規制法に基づき、特定工場等に関する基準、特定建設作業に関する基準が定められている。騒音に関する各種基準等を表Ⅲ-2-15～表Ⅲ-2-18にまとめる。

4. 振動に関する各種基準等

振動規制法に基づき、特定工場等に関する基準、特定建設作業に関する基準が定められている。また、環境基本法により、騒音に係る環境基準が定められている。振動に関する各種基準等を表Ⅲ-2-19～表Ⅲ-2-21にまとめる。

5. 悪臭に関する各種基準等

悪臭規制法に基づき、規制地域別の基準が定められている。悪臭に関する各種基準等を表Ⅲ-2-22、表Ⅲ-1-23にまとめる。

6. 土壌・地下水に関する各種基準等

土壌・地下水の汚染に係る対策指針として、「重金属等に係る土壌汚染調査・対策指針」、「重金属等に係る土壌汚染調査・対策指針のフロー」、「有機塩素系化合物等に係る土壌・地下水汚染調査・対策暫定指針」、「有機塩素系化合物等に係る土壌・地下水汚染調査・対策暫定指針の調査・対策フロー」を表Ⅲ-2-24、図Ⅲ-2-1、表Ⅲ-2-25、図Ⅲ-2-2に、土壌の汚染に係る環境基準、地下水の水質汚濁に係る環境基準を表Ⅲ-2-26、表Ⅲ-2-27にまとめる。

表III-2-15 香川県における騒音の規制基準（その1）

規制地域の区域区分

特定工場等及び自動車騒音区域区分	特定建設作業騒音区域区分	都市計画法用途地域
[第1種区域] 良好な住居の環境を保全するため、特に静穏の保持を必要とする区域	[第1号区域] 良好な住居の環境を保全するため、特に静穏の保持を必要とする区域であること。 住居の用に供されているため静穏の保持を必要とする区域であること。 住居の用にあわせて商業・工業の用に供されている区域であって、相当数の住居が集合しているため、騒音の発生を防止する必要がある区域であること。	第1種低層住居専用地域
		第2種低層住居専用地域
[第2種区域] 住居の用に供されているため、静穏の保持を必要とする区域		第1種中高層住居専用地域
		第2種中高層住居専用地域
		第1種住居地域
		第2種住居地域
[第3種区域] 住居の用にあわせて商業・工業の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を保全するため、騒音の発生を防止する必要がある区域		準住居地域
		近隣商業地域
		商業地域
[第4種区域] 主として工業の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を悪化させないため、著しい騒音の発生を防止する必要がある地域		[第2号区域] 指定区域のうち、第1号の区域以外の区域
	工業地域	
	工業専用地域	

- 1) 都市計画法の用途地域が定まっていない地域についても、上記に準じて指定。
- 2) 第4種区域のうちでも次に掲げる施設の周囲80メートルの区域は、第1号区域。
 - ① 学校教育法第1条に規定する学校、
 - ② 児童福祉法第7条に規定する保育所、
 - ③ 医療法第1条の5第1項に規定する病院及び同条第3項に規定する診療所のうち患者の収容施設を有するもの、
 - ④ 図書館法第2条第1項に規定する図書館、
 - ⑤ 老人福祉法第5条の3に規定する特別養護老人ホーム

表III-2-16 香川県における騒音の規制基準（その2）

特定工場等に関する規制基準

（単位：デシベル）

	昼間 8:00～19:00	朝・夕 6:00～8:00 19:00～22:00	夜間 22:00～6:00
第1種区域	50	45	40
第2種区域	55	50	45
第3種区域	65	60	50
第4種区域	70	65	60

表III-2-17 香川県における騒音の規制基準（その3）

特定建設作業に関する規制基準

区域	第1号区域	第2号区域
騒音の大きさ	85 デシベルを超えないこと	
作業禁止時間	19:00～7:00	22:00～6:00
1日当りの作業時間	10時間を超えないこと	14時間を超えないこと
作業期間	連続6日を超えないこと	
作業禁止日	日曜日その他の休日	

- 1) 基準値は特定工場等の敷地境界線での値とする。
- 2) 騒音の測定は、計量法第71条の条件に合格した騒音計を用いて行うものとする。この場合において、周波数補正回路はA特性を、動特性は速い動特性(FAST)を用いることとする。
- 3) 騒音の測定方法は、当分の間、日本工業規格Z8731に定める騒音レベル測定方法によるものとし、騒音の大きさの決定は次のとおりとする。
 - ①騒音計の指示値が変動せず、又は変動が少ない場合は、その指示値とする。
 - ②騒音計の指示値が周期的に変動し、その指示値の最大値がおおむね一定の場合は、この変動ごとの指示値の最大値の平均値とする。
 - ③騒音計の指示値が、不規則かつ大幅に変動する場合は、測定値の90パーセントレンジの上端の数値とする。
 - ④騒音計の指示値が周期的又は間欠的に変動し、その指示値の最大値が一定でない場合は、その変動ごとの指示値の最大の90パーセントレンジの上端の数値とする。

表III-2-18 騒音に係る環境基準（その1）

一般地域

地域の 類型	時間の区分			該当地域
	昼間	朝・夕	夜間	
AA	45 ㇿ(A)以下	40 ㇿ(A)以下	35 ㇿ(A)以下	環境基準に係る水域及び地域の指定権限の委任に関する政令（昭和46年政令第159号）第2項の規定に基づき都道府県知事が地域の区分ごとに指定する地域
A	50 ㇿ(A)以下	45 ㇿ(A)以下	40 ㇿ(A)以下	
B	60 ㇿ(A)以下	55 ㇿ(A)以下	50 ㇿ(A)以下	

- 1) AAをあてはめる地域は療養施設が集合して設置される地域など特に静穏を要する地域とすること。
- 2) Aをあてはめる地域は主として住居の用に供される地域とすること。
- 3) Bをあてはめる地域は相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域とすること。

表III-2-19 騒音に係る環境基準（その2）

道路に面する地域

地域の区分	時間の区分		
	昼間	朝・夕	夜間
A地域のうち2車線を有する道路に面する地域	55 ㇿ(A)以下	50 ㇿ(A)以下	45 ㇿ(A)以下
A地域のうち2車線を越える車線を有する道路に面する地域	60 ㇿ(A)以下	55 ㇿ(A)以下	50 ㇿ(A)以下
B地域のうち2車線以下の車線を有する道路に面する地域	65 ㇿ(A)以下	60 ㇿ(A)以下	55 ㇿ(A)以下
B地域のうち2車線を越える車線を有する道路に面する地域	65 ㇿ(A)以下	65 ㇿ(A)以下	60 ㇿ(A)以下

- 1) 車線とは1縦列の自動車安全かつ円滑に走行するために必要な一定の幅員を有する帯状の車道部分をいう。

表III-2-20 香川県における振動の規制基準（その1）

規制地域の区域区分

特定工場等及び自動車交通振動の区域区分	特定建設作業振動の区域区分	都市計画法用途地域
<p>[第1種区域] 良好な住居の環境を保全するため、特に静穏の保持を必要とする区域及び住居の用に供されているため、静穏の保持を必要とする区域</p>	<p>[第1号区域] 良好な住居の環境を保全するため、特に静穏の保持を必要とする区域であること。 住居の用に供されているため静穏の保持を必要とする区域であること。 住居の用にあわせて商業・工業の用に供されている区域であって、相当数の住居が集合しているため、振動の発生を防止する必要がある区域であること。</p>	第1種低層住居専用地域
		第2種低層住居専用地域
		第1種中高層住居専用地域
		第2種中高層住居専用地域
		第1種住居地域
		第2種住居地域
		準住居地域
		近隣商業地域
		商業地域
		準工業地域
<p>[第2種区域] 住居の用に併せて、商業・工業の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を保全するため、振動の発生を防止する必要がある区域及び主として工業の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を悪化させないため、著しい振動の発生を防止する必要がある地域</p>	<p>[第2号区域] 指定区域のうち、第1号の区域以外の区域</p>	工業地域
		工業専用地域

- 1) 都市計画法の用途地域が定まっていない地域についても、上記に準じて指定。
- 2) 工業地域及び工業専用地域のうちでも次に掲げる施設の周囲80メートルの区域は、第1号区域。
 - ① 学校教育法第1条に規定する学校、
 - ② 児童福祉法第7条に規定する保育所、
 - ③ 医療法第1条第1項に規定する病院及び同条第2項に規定する診療所のうち患者の収容施設を有するもの、
 - ④ 図書館法第2条第1項に規定する図書館、
 - ⑤ 老人福祉法第14条第1項第2号に規定する特別養護老人ホーム

表Ⅲ-2-21 香川県における振動の規制基準（その2）

特定工場等に関する規制基準

	昼間 8:00～19:00	夜間 19:00～8:00
第1種区域	60 デシベル	55 デシベル
第2種区域	65 デシベル	60 デシベル

- 1) 基準値は特定工場等の敷地境界線での値とする。
- 2) 振動の測定は、振動レベル計又はこれと同程度以上の性能を有する測定器を用いて行うものとする。（鉛直振動特性）
- 3) 振動の測定方法は、次のとおりとする。
 - ① 振動ピックアップの設置場所は、次のとおりとする。
 - ・ 緩衝物がなく、かつ、充分踏み固め等の行われている固い場所
 - ・ 傾斜及び凹凸がない水平面を確保できる場所
 - ・ 温度、電気、磁気等の外囲条件の影響を受けない場所
 - ② 暗振動の影響の補正は、次のとおりとする。（略）
- 4) 振動レベルの決定は、次のとおりとする。
 - ① 測定器の指示値が変動せず、又は変動が少ない場合は、その指示値とする。
 - ② 測定器の指示値が周期的又は間欠的に変動する場合は、その変動ごとの指示値の最大値の平均値とする。
 - ③ 測定器の指示値が、不規則かつ大幅に変動する場合は、5秒間隔・100個又はこれに準ずる間隔・個数の測定値の80パーセントレンジの上端の数値とする。

表Ⅲ-2-22 香川県における振動の規制基準（その3）

特定建設作業に関する規制基準

区域	第1号区域	第2号区域
騒音の大きさ	75 デシベルを超えないこと	
作業禁止時間	19:00～7:00	22:00～6:00
1日当りの作業時間	10時間を超えないこと	14時間を超えないこと
作業期間	連続6日を超えないこと	
作業禁止日	日曜日その他の休日	

- 1) 振動の大きさは、特定建設作業の場所の敷地境界線での値とする。
- 2) 振動の測定等については、前表の備考2)～4)と同じ。
- 3) 一部の特定建設作業については、規制基準が適用除外となる。

表III-2-23 香川県における悪臭の規制基準（その1）

規制地域の区域区分

区域区分	都市計画法用途地域	区分の指標
A区域	第1種低層住居専用地域 第2種低層住居専用地域 第1種中高層住居専用地域 第2種中高層住居専用地域 第1種住居地域 第2種住居地域 準住居地域	良好な住居の環境を保持するため、特に悪臭の防止を必要とする区域 住居の用に供されているため、悪臭の防止を必要とする区域
B区域	近隣商業地域 商業地域 準工業地域	住居の用に併せて、商況・工業等の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を保全するため、悪臭の防止を必要とする区域
C区域	工業地域 工業専用地域	主として工業等の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を悪化させないため、著しい悪臭の発生を防止する必要がある区域

表III-2-24 香川県における悪臭の規制基準（その2）

敷地境界線における規制基準

（単位：ppm）

	区域区分		
	A区域	B区域	C区域
アンモニア	1	2	5
メチルカプタン	0.002	0.004	0.01
硫化水素	0.02	0.06	0.2
硫化メチル	0.01	0.05	0.2
二硫化メチル	0.009	0.03	0.1
トリメチルアミン	0.005	0.02	0.07
アセトアルデヒド	0.05	0.1	0.5
プロピオンアルデヒド	0.05	0.1	0.5
ホルムアルデヒド	0.009	0.03	0.08
イソブチルアルデヒド	0.02	0.07	0.2
ホルムアルデヒド	0.009	0.02	0.05
イソブチルアルデヒド	0.003	0.003	0.01
イソブタノール	0.9	4	20
酢酸エチル	3	7	20
メチルイソブチルケトン	1	3	6
トルエン	10	30	60
スチレン	0.4	0.8	2
キシレン	1	2	5
プロピオン酸	0.03	0.07	0.2
ノルマル酪酸	0.001	0.002	0.006
ノルマル吉草酸	0.0009	0.002	0.004
イソ吉草酸	0.001	0.004	0.01

1) 基準値は敷地境界線での値とする。

表III-2-25 重金属等に係る土壌汚染調査・対策指針

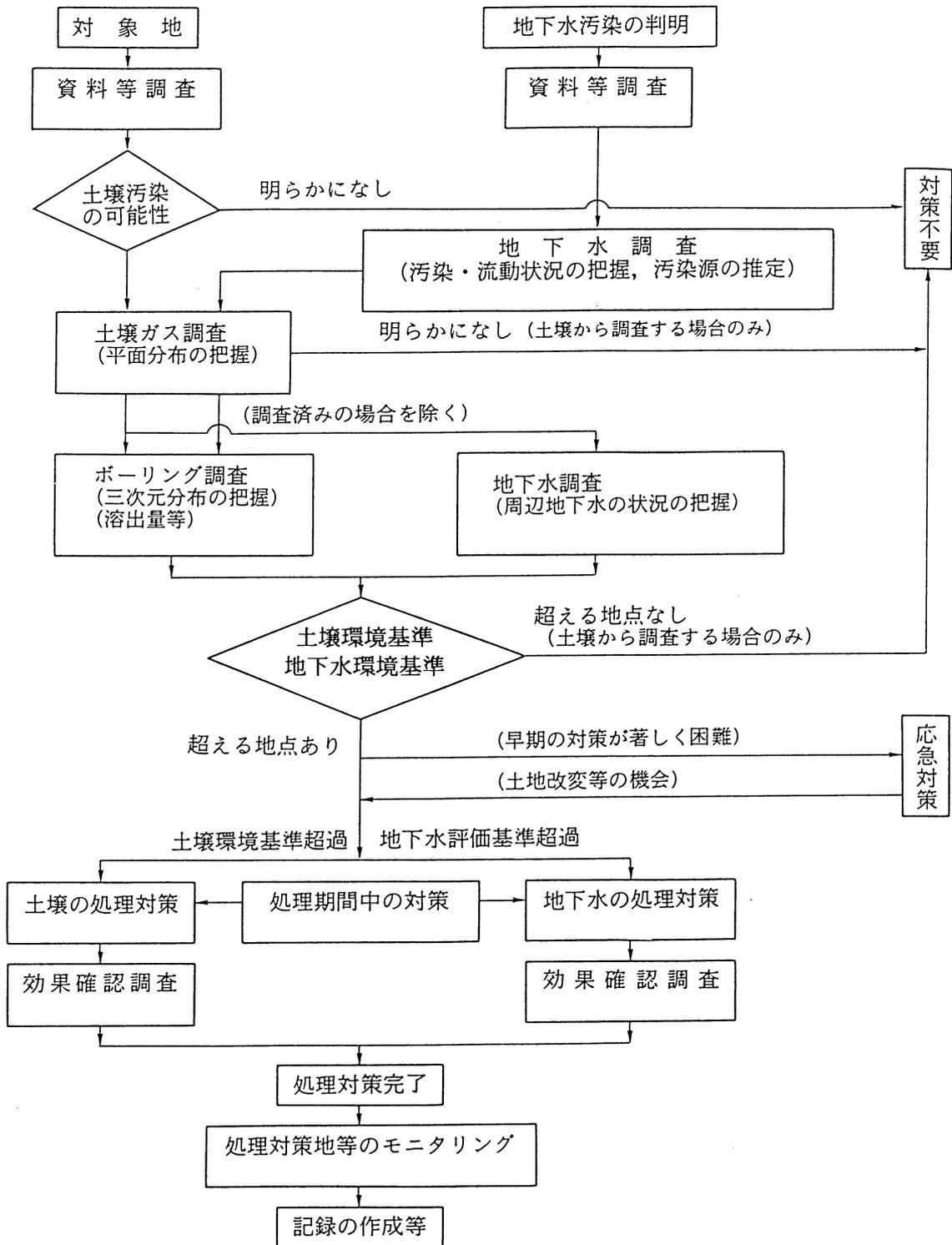
物 質	対策範囲選定基準値		
	溶出量値II	溶出量値I	含有量参考値
カドミウム及びその化合物	カドミウムとして 0.3mg/l	カドミウムとして 0.01mg/l	乾土1kgにつき カドミウムとして9mg
シアン化合物	シアンとして1mg/l	検出されないこと	
鉛及びその化合物	鉛として0.3mg/l	鉛として0.01mg/l	乾土1kgにつき 鉛として600mg
六価クロム化合物	六価クロムとして 1.5mg/l	六価クロムとして 0.05mg/l	
砒素及びその化合物	砒素として0.3mg/l	砒素として0.01mg/l	乾土1kgにつき 砒素として50mg
水銀及びその化合物	水銀として 0.005mg/l	水銀として 0.0005mg/l	乾土1kgにつき 水銀として3mg
アルキル水銀化合物	検出されないこと	検出されないこと	
P C B	P C Bとして 0.003mg/l	検出されないこと	
セレン及びその化合物	セレンとして 0.3mg/l	セレンとして 0.01mg/l	

表III-2-26 有機塩素系化合物等に係る土壌・地下水汚染調査・対策暫定指針

項 目	土壌環境基準	地下水の評価基準
ジクロロメタン	0.02mg/l以下	0.02mg/l以下
四塩化炭素	0.002mg/l以下	0.002mg/l以下
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/l以下	0.004mg/l以下
1,1-ジクロロエチレン	0.02mg/l以下	0.02mg/l以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/l以下	0.04mg/l以下
1,1,1-トリクロロエタン	1mg/l以下	1mg/l以下
1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/l以下	0.006mg/l以下
トリクロロエチレン	0.03mg/l以下	0.03mg/l以下
テトラクロロエチレン	0.01mg/l以下	0.01mg/l以下
ベンゼン	0.01mg/l以下	0.01mg/l以下

土壤汚染に係る
調査を実施する場合

地下水汚染の判明を契機として
調査を実施する場合



図III-2-2 有機塩素系化合物等に係る土壤・地下水汚染調査・対策暫定指針の調査・対策フロー

表III-2-27 土壌の汚染に係る環境基準

項目	環境上の条件	測定方法
カドミウム	検液1ℓにつき0.01mg以下であり、かつ、農用地においては、米1kgにつき1mg未満であること。	環境上の条件のうち、検液中濃度に係るものにあつては、日本工業規格K0102(以下「規格」という。)55に定める方法又は昭和46年12月環境庁告示第59号付表1に掲げる方法、農用地に係るものにあつては、昭和46年6月農林省令第47号に定める方法
全シアン	検液中に検出されないこと。	規格38に定める方法(規格38.1.1に定める方法を除く。)
有機燐	検液中に検出されないこと。	昭和49年9月環境庁告示第64号付表1に掲げる方法または規格31.1に定める方法のうちガスクロマトグラフ法以外のもの(メチルジメトンにあつては、昭和49年9月環境庁告示第64号付表2に掲げる方法)
鉛	検液1ℓにつき0.01mg以下であること。	規格54に定める方法又は昭和46年12月環境庁告示第59号付表1に掲げる方法
六価クロム	検液1ℓにつき0.05mg以下であること。	規格65.2に定める方法又は昭和46年12月環境庁告示第59号付表1に掲げる方法
砒素	検液1ℓにつき0.01mg以下であり、かつ、農用地(田に限る。)においては、土壌1kgにつき15mg未満であること。	環境上の条件のうち、検液中濃度に係るものにあつては、規格61に定める方法又は昭和46年12月環境庁告示第59号付表2に掲げる方法、農用地に係るものにあつては、昭和50年4月総理府令第31号に定める方法
総水銀	検液1ℓにつき0.0005mg以下であること。	昭和46年12月環境庁告示第59号付表3に掲げる方法
アルキル水銀	検液中に検出されないこと。	昭和46年12月環境庁告示第59号付表4及び昭和49年9月環境庁告示第64号付表4に掲げる方法
PCB	検液中に検出されないこと。	昭和46年12月環境庁告示第59号付表5に掲げる方法
銅	農用地(田に限る。)において、土壌1kgにつき125mg未満であること。	昭和47年10月総理府令第66号に定める方法
ジクロロメタン	検液1ℓにつき0.02mg以下であること。	昭和46年12月環境庁告示第59号付表6の第1、第2又は第3に掲げる方法
四塩化炭素	検液1ℓにつき0.002mg以下であること。	日本工業規格K0125の5に定める方法又は昭和46年12月環境庁告示第59号付表6の第1、第2若しくは第3に掲げる方法
1,2-ジクロロエタン	検液1ℓにつき0.004mg以下であること。	昭和46年12月環境庁告示第59号付表6の第1、第2又は第3に掲げる方法
1,1-ジクロロエチレン	検液1ℓにつき0.02mg以下であること。	昭和46年12月環境庁告示第59号付表6の第1、第2又は第3に掲げる方法
トリス-1,2-ジクロロエチレン	検液1ℓにつき0.04mg以下であること。	昭和46年12月環境庁告示第59号付表6の第1、第2又は第3に掲げる方法
1,1,1-トリクロロエタン	検液1ℓにつき1mg以下であること。	日本工業規格K0125の5に定める方法又は昭和46年12月環境庁告示第59号付表6の第1、第2若しくは第3に掲げる方法
1,1,2-トリクロロエタン	検液1ℓにつき0.006mg以下であること。	日本工業規格K0125の5に準ずる方法又は昭和46年12月環境庁告示第59号付表6の第1、第2若しくは第3に掲げる方法
トリクロロエチレン	検液1ℓにつき0.03mg以下であること。	日本工業規格K0125の5に定める方法又は昭和46年12月環境庁告示第59号付表6の第1、第2若しくは第3に掲げる方法
テトラクロロエチレン	検液1ℓにつき0.01mg以下であること。	日本工業規格K0125の5に定める方法又は昭和46年12月環境庁告示第59号付表6の第1、第2若しくは第3に掲げる方法
1,3-ジクロロプロパン	検液1ℓにつき0.002mg以下であること。	昭和46年12月環境庁告示第59号付表6の第1、第2又は第3に掲げる方法
チウラム	検液1ℓにつき0.006mg以下であること。	昭和46年12月環境庁告示第59号付表7に掲げる方法
シマジン	検液1ℓにつき0.003mg以下であること。	昭和46年12月環境庁告示第59号付表8の第1、第2に掲げる方法
チオベンカルブ	検液1ℓにつき0.02mg以下であること。	昭和46年12月環境庁告示第59号付表8の第1、第2に掲げる方法
ベンゼン	検液1ℓにつき0.01mg以下であること。	昭和46年12月環境庁告示第59号付表6の第1、第2又は第3に掲げる方法
セレン	検液1ℓにつき0.01mg以下であること。	規格67.2に定める方法又は昭和46年12月環境庁告示第59号付表2に掲げる方法

- 1) 環境上の条件のうち検液中濃度に係るものにあつては付表に定める方法により検液を作成し、これを用いて測定を行うものとする。
- 2) カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、総水銀及びセレンに係る環境上の条件のうち検液中濃度に係る値にあつては、汚染土壌が地下水面から離れており、かつ、現状において当該地下水中のこれらの物質の濃度がそれぞれ地下水1ℓにつき0.01mg、0.01mg、0.05mg、0.01mg、0.0005mg及び0.01mgを超えていない場合には、それぞれ検液1ℓにつき0.03mg、0.03mg、0.15mg、0.03mg、0.0015mg及び0.03mgとする。
- 3) 「検液中に検出されないこと」とは、測定方法の欄に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。
- 4) 有機燐とは、パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びEPNをいう。

表Ⅲ-2-28 地下水の水質汚濁に係る環境基準

項目	基準値	測定方法
カドミウム	0.01mg/l以下	日本工業規格 K0102 (以下「規格」という。) 55.2、55.3 若しくは 55.4 に定める方法等
全シアン	検出されないこと	規格 38.1.2 及び 38.2 に定める方法又は規格 38.1.2 及び 38.3 に定める方法
鉛	0.01mg/l以下	規格 54.2、54.3 若しくは 54.4 に定める方法又は付表 1 に掲げる方法
六価クロム	0.05mg/l以下	規格 65.2 に定める方法又は付表 1 に掲げる方法
砒素	0.01mg/l以下	規格 61.2 に定める方法又は付表 2 に掲げる方法
総水銀	0.0005mg/l以下	付表 3 に掲げる方法
アルキル水銀	検出されないこと	付表 4 に掲げる方法
P C B	検出されないこと	付表 5 に掲げる方法
ジクロロメタン	0.02mg/l以下	日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 に定める方法
四塩化炭素	0.002mg/l以下	日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/l以下	日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1 又は 5.3.2 に定める方法
1,1-ジクロロエチレン	0.02mg/l以下	日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 に定める方法
トリス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/l以下	日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 に定める方法
1,1,1-トリクロロエタン	1mg/l以下	日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法
1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/l以下	日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法
トリクロロエチレン	0.03mg/l以下	日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法
テトラクロロエチレン	0.01mg/l以下	日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法
1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/l以下	日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.1 に定める方法
チウラム	0.006mg/l以下	付表 6 に掲げる方法
シマジン	0.003mg/l以下	付表 7 の第 1 又は第 2 に掲げる方法
チオベンカルブ	0.02mg/l以下	付表 7 の第 1 又は第 2 に掲げる方法
ベンゼン	0.01mg/l以下	日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 に定める方法
セレン	0.01mg/l以下	規格 67.2 に定める方法又は告示

1) 検出されないことは、測定方法の欄に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。

第3章 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係る環境影響の予測評価を行った。得られた結果を以下にまとめる。

1. 排ガスによる環境影響の予測評価

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」に準じて行った。具体的には、有風時はブルーム式、無風時はパフ式を用い、中間処理施設の煙突から排出される排ガス中の対象物質の拡散状況を予測した。

①パフ式

$$C(x, y, z, t) = \int_0^t G(x, y, z, t) dt$$

$$G(x, y, z, t) = \frac{q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \cdot \exp\left\{-\frac{(x-ut)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right\} \cdot \left[\exp\left\{-\frac{(z+H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z-H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$$

ここで

$C(x, y, z)$: (x, y, z) 地点における濃度 (ppm, mg/m³)

x : 風下距離 (m)

y : x 軸と直角方向の距離 (m)

z : 高さ (m)

t : 無風継続時間 (s)

q : 煙源強度 (m³N/s, g/s)

σ_x : 風下 (x) 方向の煙の拡がり幅 (m)

σ_y : 水平 (y) 方向の煙の拡がり幅 (m)

σ_z : 鉛直 (z) 方向の煙の拡がり幅 (m)

U : 風速 (m/s)

H_e : 有効煙突高 (m)

②ブルーム式

$$C(x, y, z) = \frac{q}{2\pi\sigma_y\sigma_z U} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \left[\exp\left\{-\frac{(z+H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z-H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$$

ここで

$C(x, y, z)$: (x, y, z) 地点における濃度 (ppm, mg/m³)

x : 風下距離 (m)

y : x 軸と直角方向の距離 (m)

z : 高さ (m)

q : 煙源強度 ($\text{m}^3\text{N/s}$, g/s)
 σ_y : 水平 (y) 方向の煙の拡がり幅 (m)
 σ_z : 鉛直 (z) 方向の煙の拡がり幅 (m)
 U : 風速 (m/s)
 H_e : 有効煙突高 (m)

③有効煙突高

$$H_e = H_o + \Delta H$$

ここで、 H_e : 有効煙突高 (m)
 H_o : 煙突実体高 (m)
 ΔH : 排出ガス上昇高さ (m)

・ CONCAWE 式 (有風時)

$$\Delta H = 0.175 \cdot Q_H^{1/2} \cdot U^{-3/4}$$

ここで、 Q_H : 排出熱量 (cal/s)

$$Q_H = \rho \cdot Q \cdot C_p \cdot \Delta T$$

ρ : 排出ガス密度 (g/m^3)

Q : 排出ガス量 ($\text{m}^3\text{N/s}$)

C_p : 定圧比熱 ($\text{cal/K}\cdot\text{g}$)

ΔT : 排出ガス温度と気温の温度差 ($^{\circ}\text{C}$)

U : 煙突高度に相当する高さでの風速 (m/s)

$$U = U_s \left(Z / Z_s \right)^P$$

U_s : 地上風速 (m/s)

Z : 煙突高度に相当する高さ (m)

Z_s : 地上風速の測定高さ (m)

P : 大気安定度等に依存する指数

・ Briggs 式 (無風時)

$$\Delta H = 1.4 \cdot Q_H^{1/4} \cdot (d\theta/dz)^{-3/8}$$

ここで、 Q_H : 排出熱量 (cal/s)

$d\theta/dz$: 温位勾配 ($^{\circ}\text{C/m}$)

$$d\theta/dz = dT/dz + \Gamma$$

dT/dz : 温度勾配 ($^{\circ}\text{C/m}$)

Γ : 乾燥断熱減率 ($^{\circ}\text{C/m}$)

1-1. 予測評価条件

1-1.1 対象物質

予測評価は、大気中を気体状で拡散すると想定される物質 (グループ I) と、微粒子状

予測評価は、大気中を気体状で拡散すると想定される物質（グループⅠ）と、微粒子状で拡散すると想定される物質（グループⅡ）の2つに分けて行った。

①グループⅠ：硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素

②グループⅡ：ばいじん（浮遊粒子状物質）、ダイオキシン類（ばいじん、ダイオキシン類については、すべて微粒子として拡散すると仮定）

なお、グループⅡの対象物質については、微粒子の自重による降下を、拡散式の煙軸を距離により降下させることにより反映させた。具体的には、微粒子の半径を5 μ mと仮定し、下式により降下速度を算出した。

$$V_s = (2 \cdot \gamma^2 \cdot \rho_p \cdot g) / (9 \cdot \nu \cdot \rho_a)$$

V_s : 降下速度 (m/s)

γ : 粒子の半径 (μ m)

ρ_p : 粒子の比重 (0.90×10^3 kg/m³)

g : 重力加速度 (9.8m/s²)

ν : 空気の動粘係数 (1.5×10^{-5} m²/s)

ρ_a : 空気の比重 (1.226kg/m³)

1-1.2 気象条件

気象データは高松気象台の値を使用した。主な気象条件を表Ⅲ-3-1に、風向・風速データの詳細を図Ⅲ-3-1～図Ⅲ-3-4にまとめて示す。大気安定度は、観測結果において最も出現頻度が高かった「D」を採用した。また、雲量の時間データについては、観測データをもとに未観測時を補完した。

1-1.3 煙源条件

煙源条件については、中間処理施設の設計段階で確定することになるため、ここでは、設計時の変動幅を考慮し、表Ⅲ-3-2にまとめた7つの煙源条件における対象物質の拡散状況を予測した。具体的には、排ガス中の対象物質の拡散状況に影響を与える主要因となる煙突地上高を40m～100mの範囲で、湿り排ガス量を25000m³N/h～125100m³N/hの範囲で変化させた。さらに、煙突高さ及び湿り排ガス量を固定した上で、排ガス流速を10m/s～30m/sの範囲で変化させた。

1-2. 予測評価結果

以上の条件をもとに、排ガス中の対象物質の拡散状況を計算により求めた。得られた結果を以下にまとめる。

1-2.1 排ガスの拡散倍率

煙源条件と対象物質の拡散倍率の関係を表III-3-3にまとめて示す。煙突地上高が60m、100mの場合、最大着地濃度が得られる地点（以下、最大着地点という）は、煙源の東から東南東方向の3330m地点となっている。これに対し、煙突地上高が40mの場合は、煙源から1280mの地点で最大着地濃度が得られた。同地点は煙源に面した山腹となっている。図III-3-5～図III-3-12に、窒素酸化物及びばいじんを例とした場合の負荷濃度分布図をまとめて示した。

拡散倍率に及ぼす煙突地上高、排ガス量、排ガス流速の影響を、それぞれ図III-3-13、図III-3-14、図III-3-15にまとめる。最大着地点における対象物質の濃度は、煙突地上高が高くなるほど、また排ガス量が増大するほど、拡散により低下する傾向を示す。一方、煙突地上高及び排ガス量が一定の場合、排ガス流速を変えても拡散倍率は変化しない。

前述のように拡散倍率は煙突地上高や排ガス量による影響を受けるが、表III-3-3より明らかのように、すべての煙源条件において、最大着地点における対象物質の濃度は排出濃度の 10^{-5} 以下に低下している。すなわち、煙突地上高が40m～100m、湿り排ガス量が $25000\text{m}^3\text{N/h}$ ～ $125100\text{m}^3\text{N/h}$ の範囲であれば、中間処理施設の設計諸元によらず、いずれの場合も最大着地点における対象物質の濃度は排出濃度の 10^{-5} 以下に低下するものと想定可能である。

1-2.2 最大着地濃度

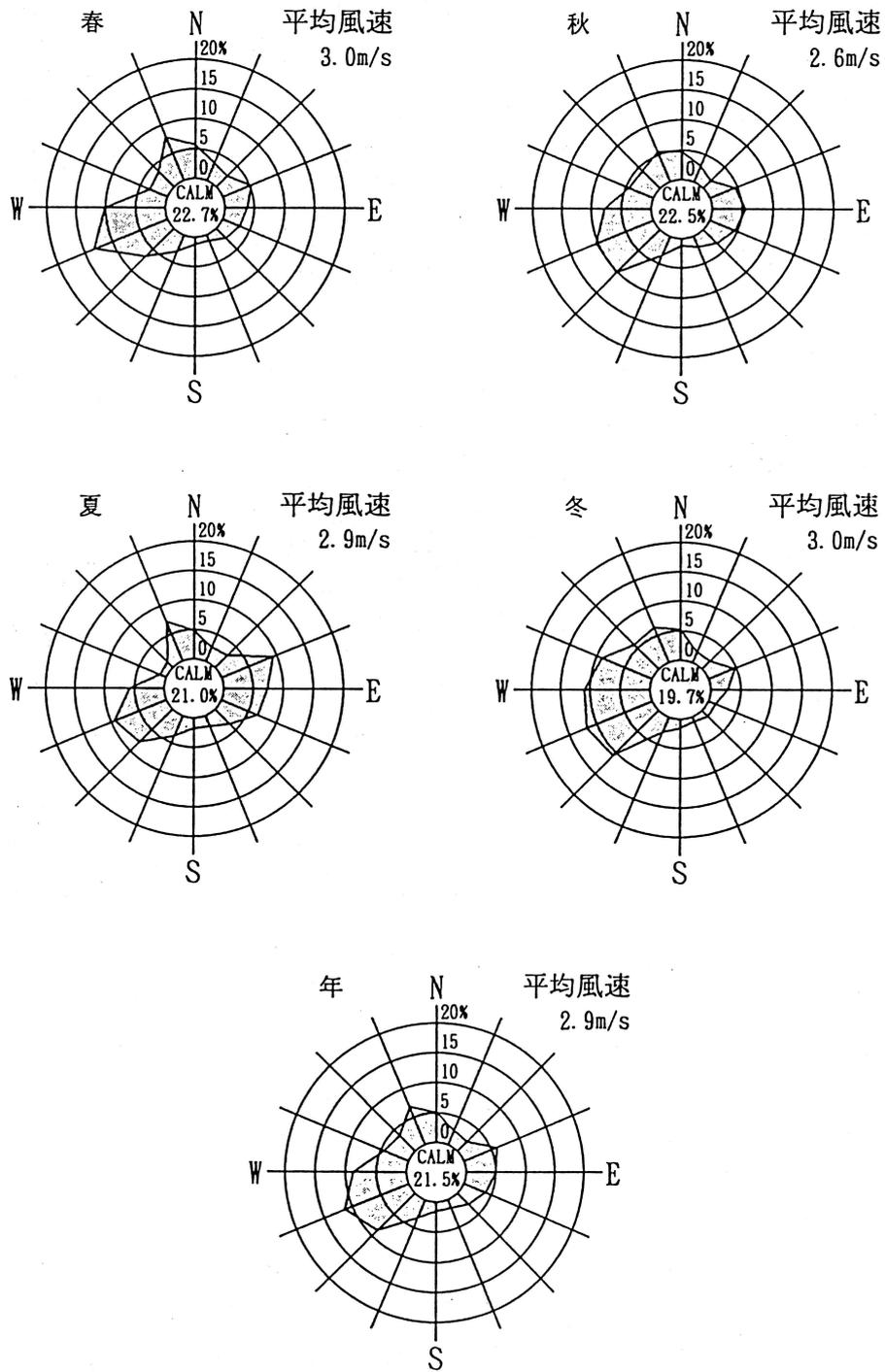
表III-3-4に対象物質の排出濃度と最大着地濃度の関係をまとめた。大気汚染防止法により規定された排出基準等を参考に、硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素については排出濃度を100ppm～500ppmの範囲で、ばいじんについては $0.02\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ～ $0.04\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ の範囲で変化させた場合の最大着地濃度を示した。いずれの場合も、環境基準に対し、1/5以下となっている。

表III-3-5に最大着地濃度とバックグランド濃度を合成して求めた予測濃度（年平均値）を、表III-3-6には年平均値から算出した日平均値（98%値）の予測濃度をまとめて示した。環境への長期的影響は日平均値（98%値）と環境基準値を比較することにより評価するが、表中の日平均値はすべて環境基準を満たしている。

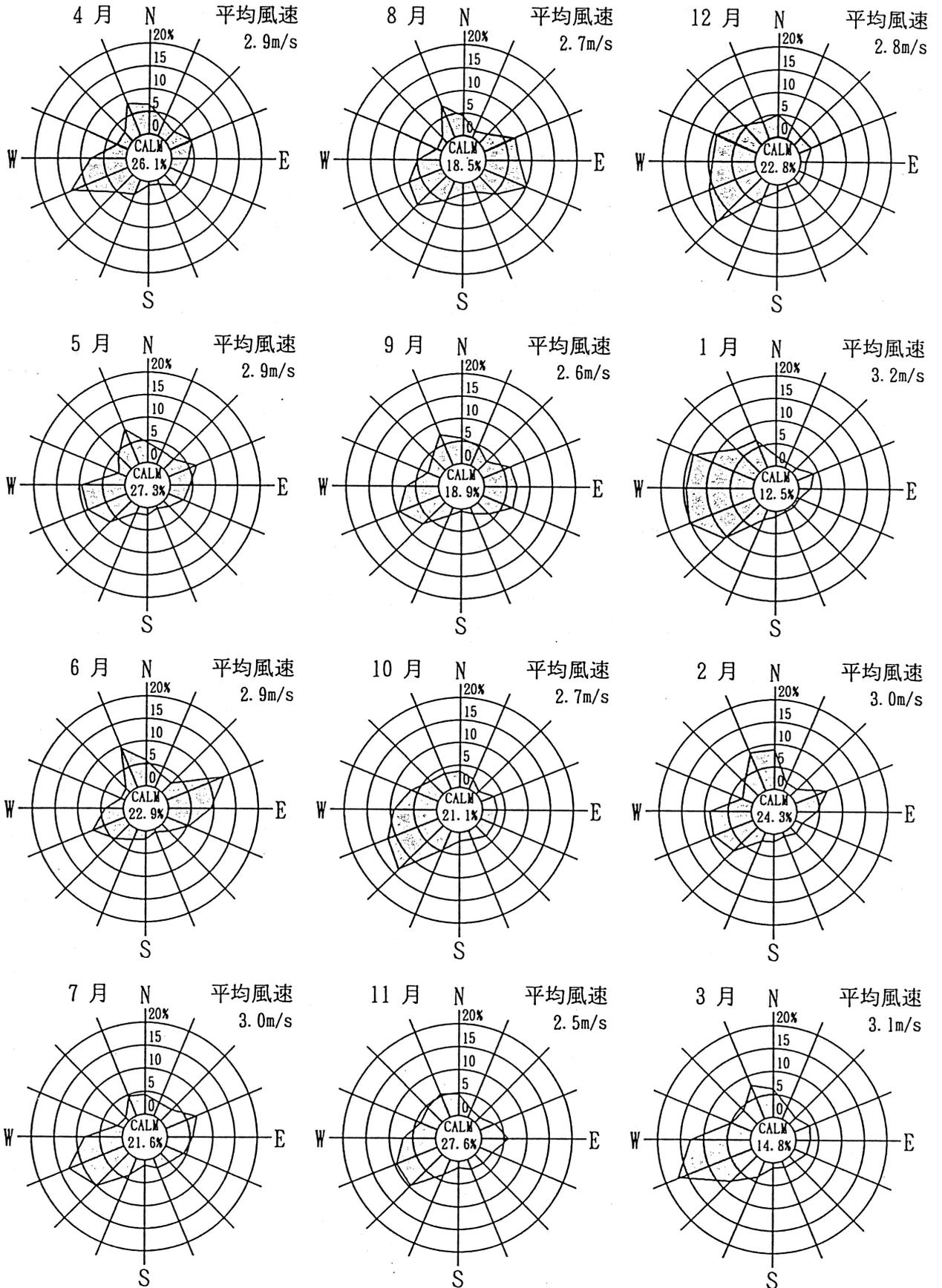
以上の予測評価結果から、排ガス中の硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素の濃度が500ppm以下、ばいじんの濃度が $0.04\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下の場合、長期的な環境影響は軽微なものであると推定できる。中間処理施設の排ガスについては、大気汚染防止法により規定された排出基準、排出抑制基準を満たせば、十分適切であるものと判断される。

表III-3-1 予測評価に用いた気象条件

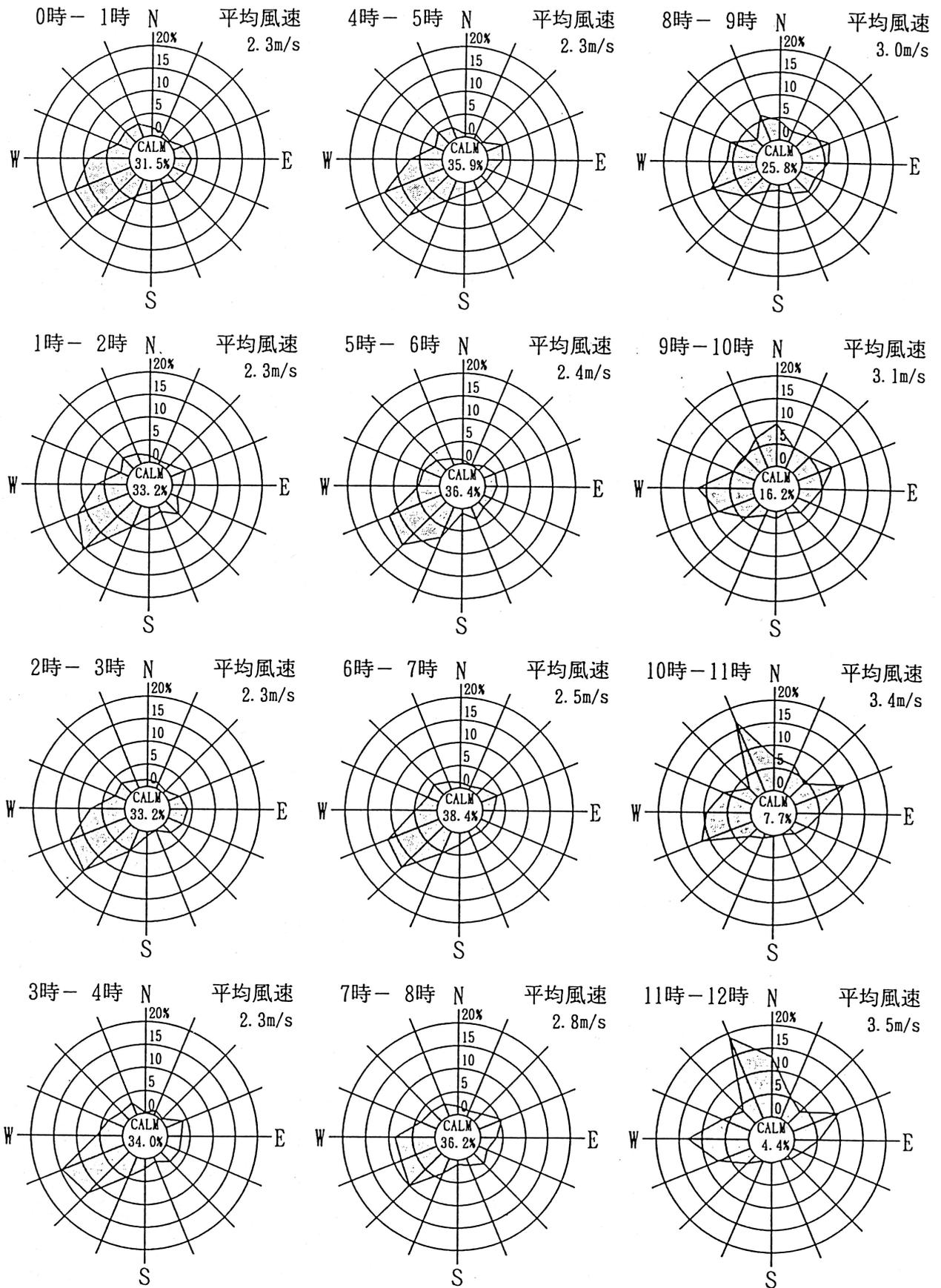
項目	条件
観測場所	高松地方気象台
対象期間	1997年4月1日～1998年3月31日
気象要素	風向, 風速, 全天日射量, 雲量
風向	16方位, 時別データ
全天日射量	時別データ
雲量	<ul style="list-style-type: none"> ・ 10分比, 7回/日の観測値 (3時, 6時, 9時, 12時, 15時, 18時, 21時) ・ 未観測データは以下のように補完 <ul style="list-style-type: none"> ・ 1時, 2時, 4時のデータ : 3時のデータで補完 ・ 5時, 7時のデータ : 6時のデータで補完 ・ 8時, 10時のデータ : 9時のデータで補完 ・ 11時, 13時のデータ : 12時のデータで補完 ・ 14時, 16時のデータ : 15時のデータで補完 ・ 17時, 19時のデータ : 18時のデータで補完 ・ 20時, 22時, 23時, 24時のデータ : 21時のデータで補完



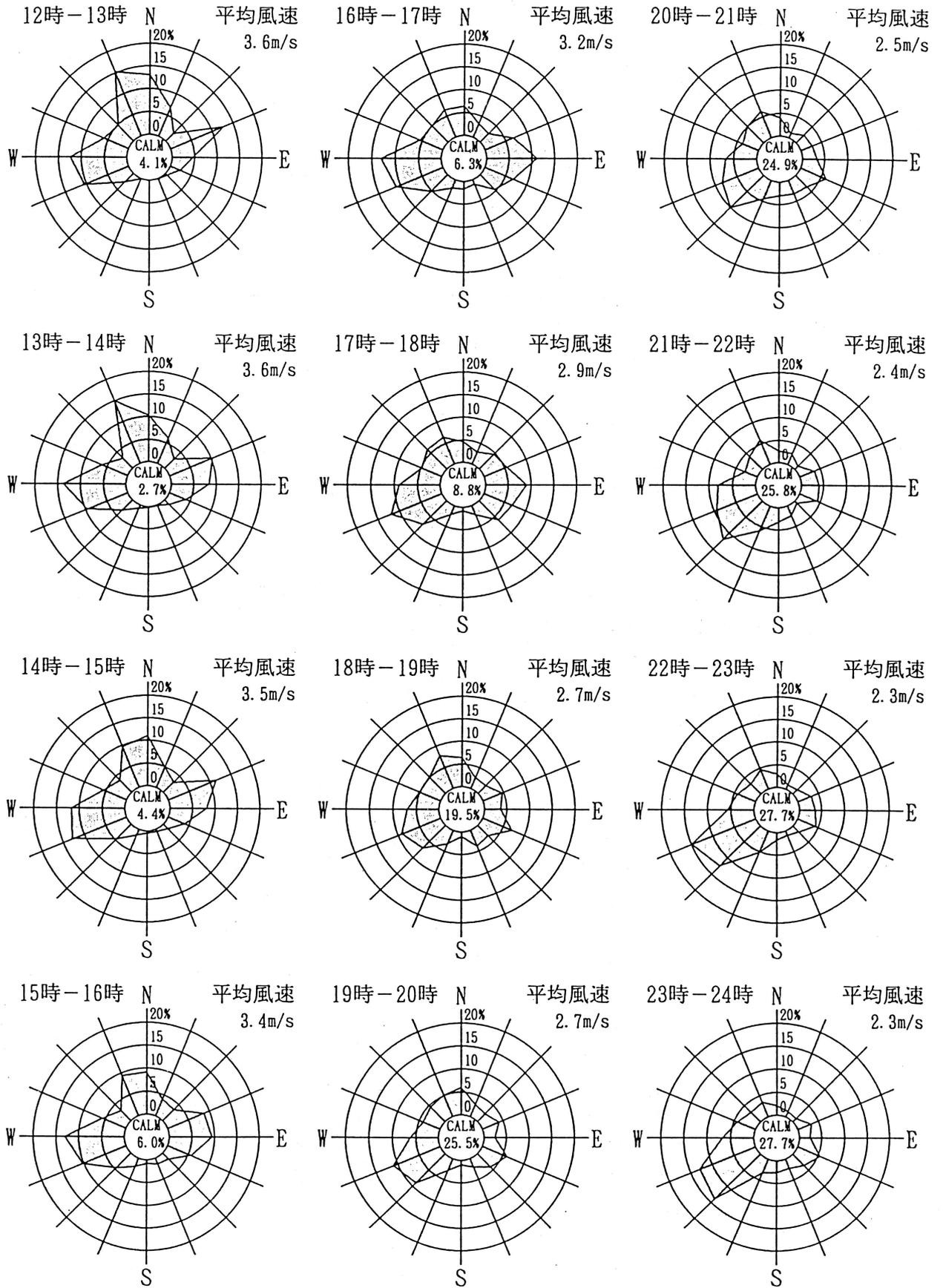
図III-3-1 風向・風速のデータ (その1)



図III-3-2 風向・風速のデータ (その2)



図III-3-3 風向・風速のデータ (その3)



図III-3-4 風向・風速のデータ (その4)

表III-3-2 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 ³ N/h	36300m ³ N/h	25m/s
②	60m	↑	↑	↑	↑
③	40m	↑	↑	↑	↑
④	↑	↑	125100m ³ N/h	100000m ³ N/h	69m/s
⑤	↑	↑	25000m ³ N/h	20000m ³ N/h	14m/s
⑥	↑	0.97m	45400m ³ N/h	36300m ³ 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-3-3 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
・硫酸化物 ・窒素酸化物 ・塩化水素	拡散倍率 C/Co	3.49×10^{-6}	4.11×10^{-6}	5.36×10^{-6}	1.48×10^{-5}	2.95×10^{-6}	5.36×10^{-6}	5.36×10^{-6}
	煙源からの距離	3330m	3300m	1280m	1280m	1280m	1280m	1280m
	最大着地濃度地点の状況							
・ばいじん ・ダイオキシン類	拡散倍率 C/Co	3.70×10^{-6}	4.15×10^{-6}	5.55×10^{-6}	1.11×10^{-5}	2.75×10^{-6}	5.55×10^{-6}	5.55×10^{-6}
	煙源からの距離	3300m	3300m	1280m	1280m	1280m	1280m	1280m
	最大着地濃度地点の状況							

1) 有風時はブルーム式、無風時はパフ式を用いて予測。

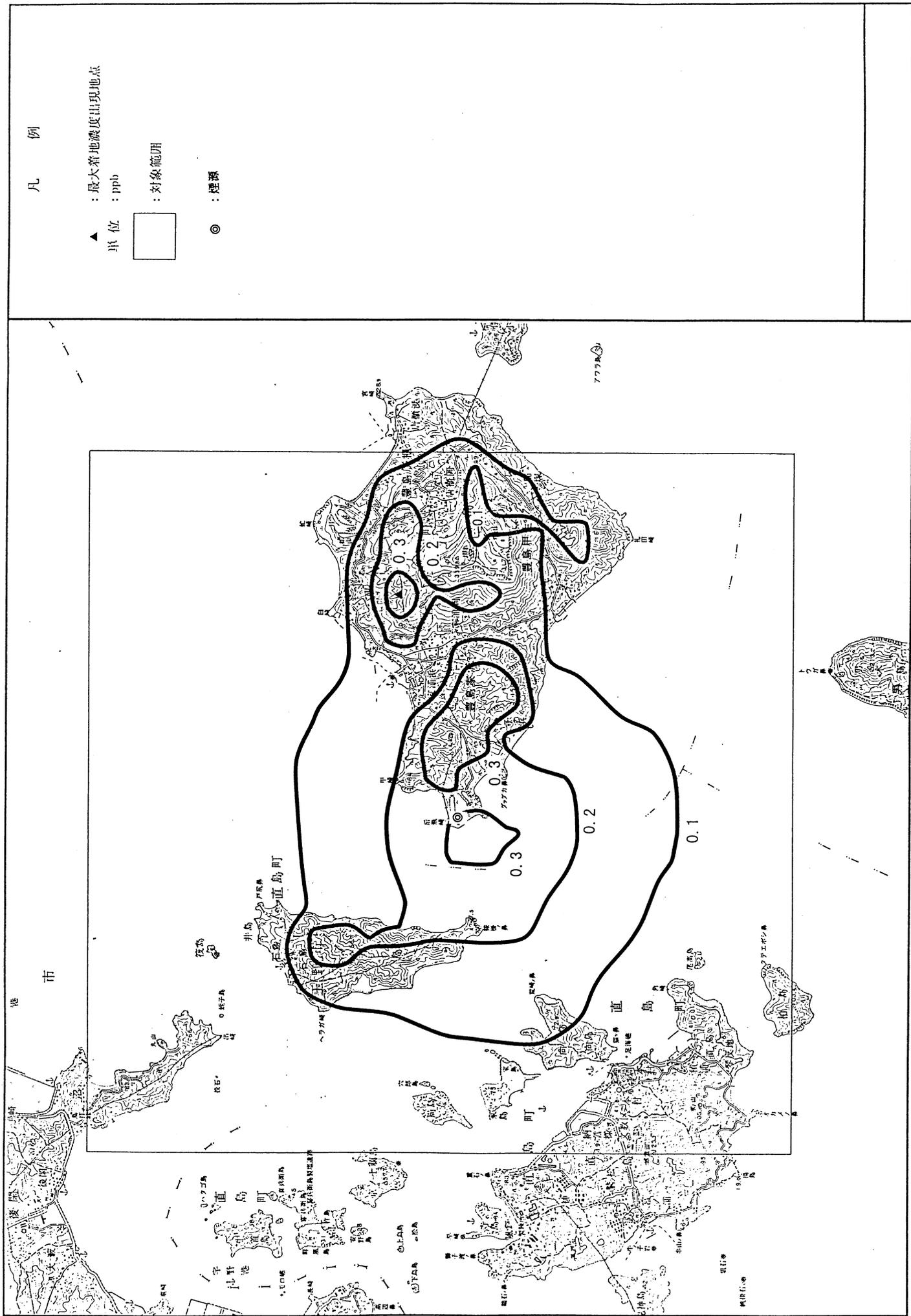
2) 気象条件は高松地方気象台のデータを使用。

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。

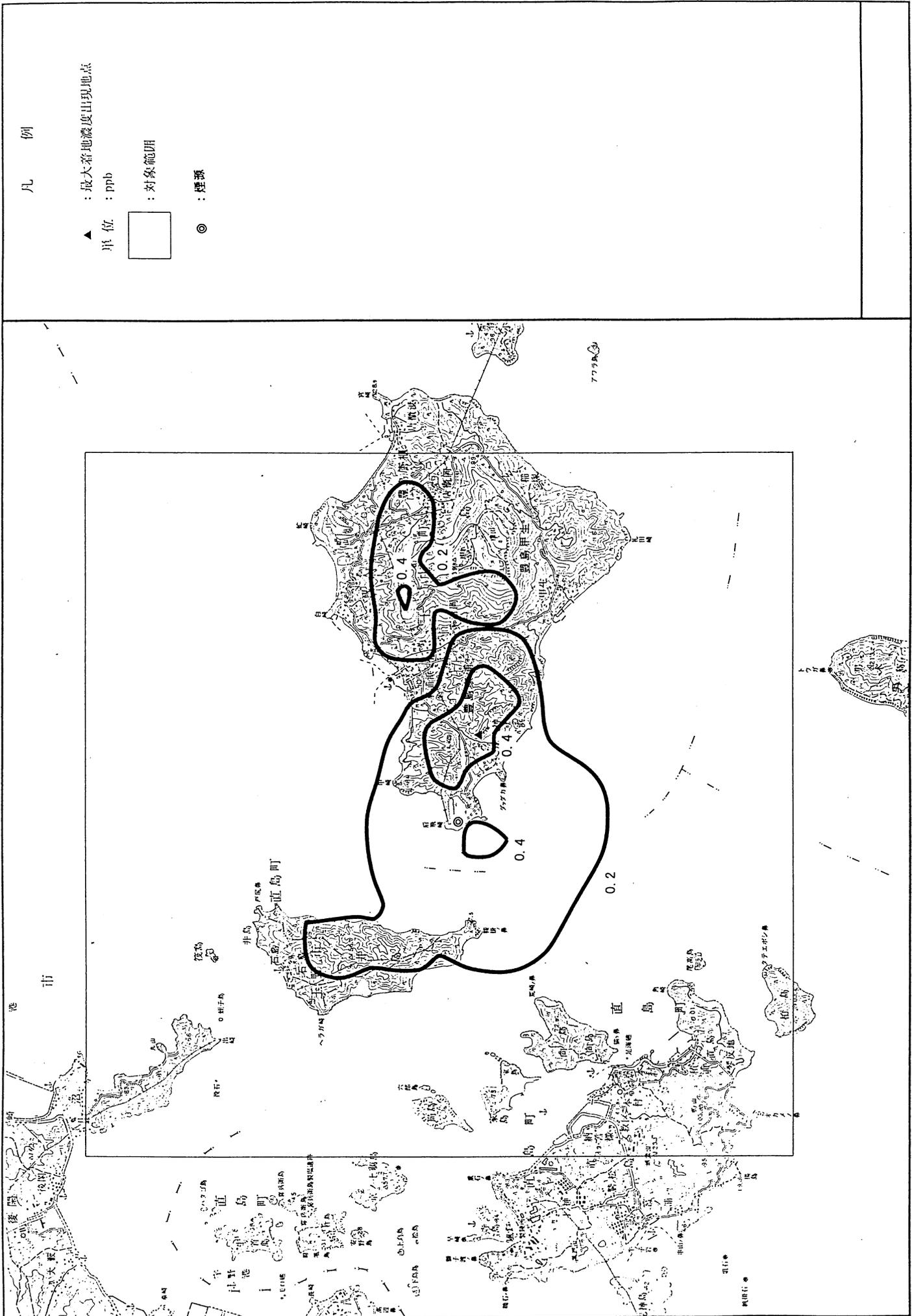
4) 年平均最大着地濃度を算出。



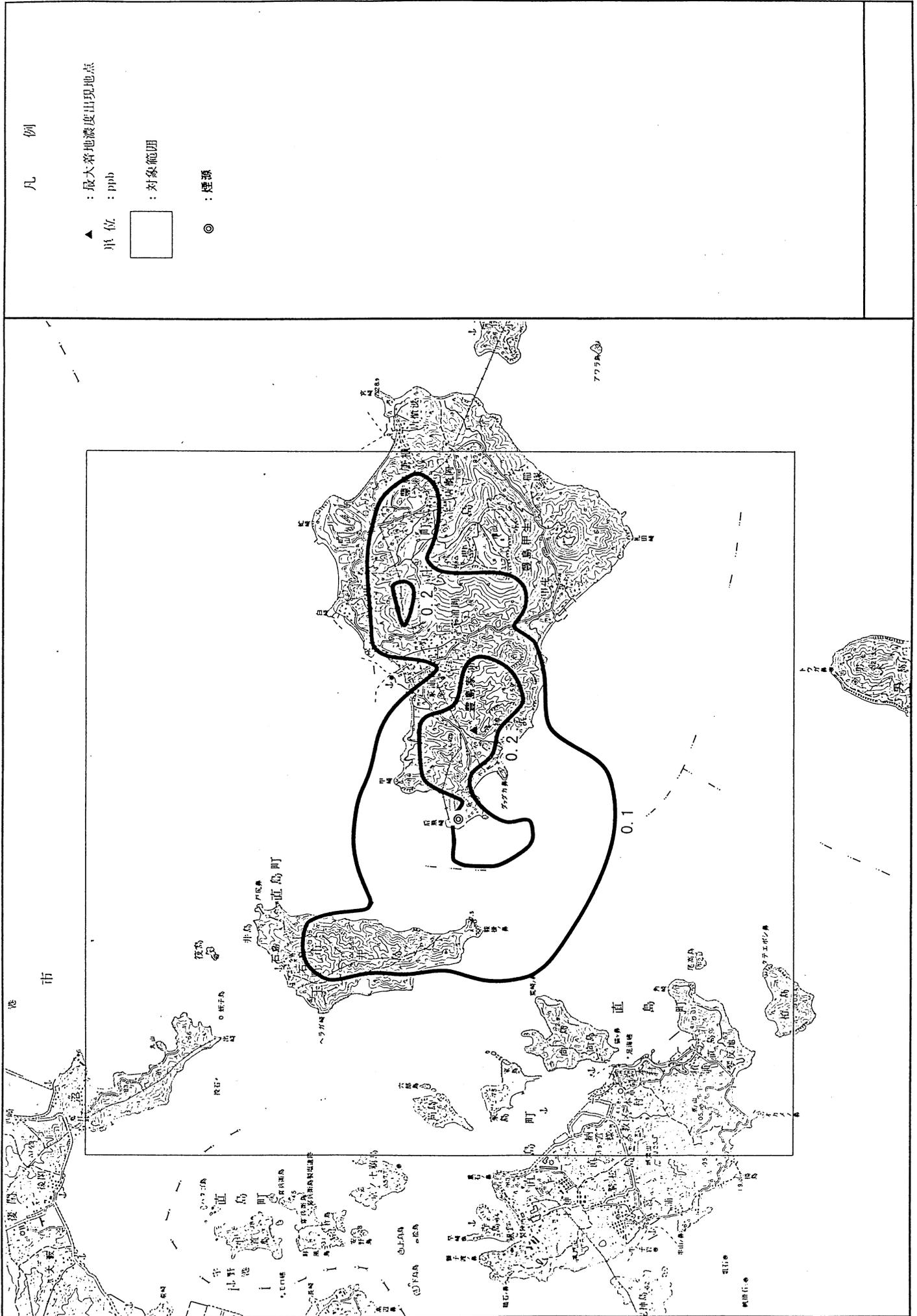
図III-3-5 排ガス中の濃度を 100ppm と仮定した場合の窒素酸化物の負荷濃度分布例／煙源条件①



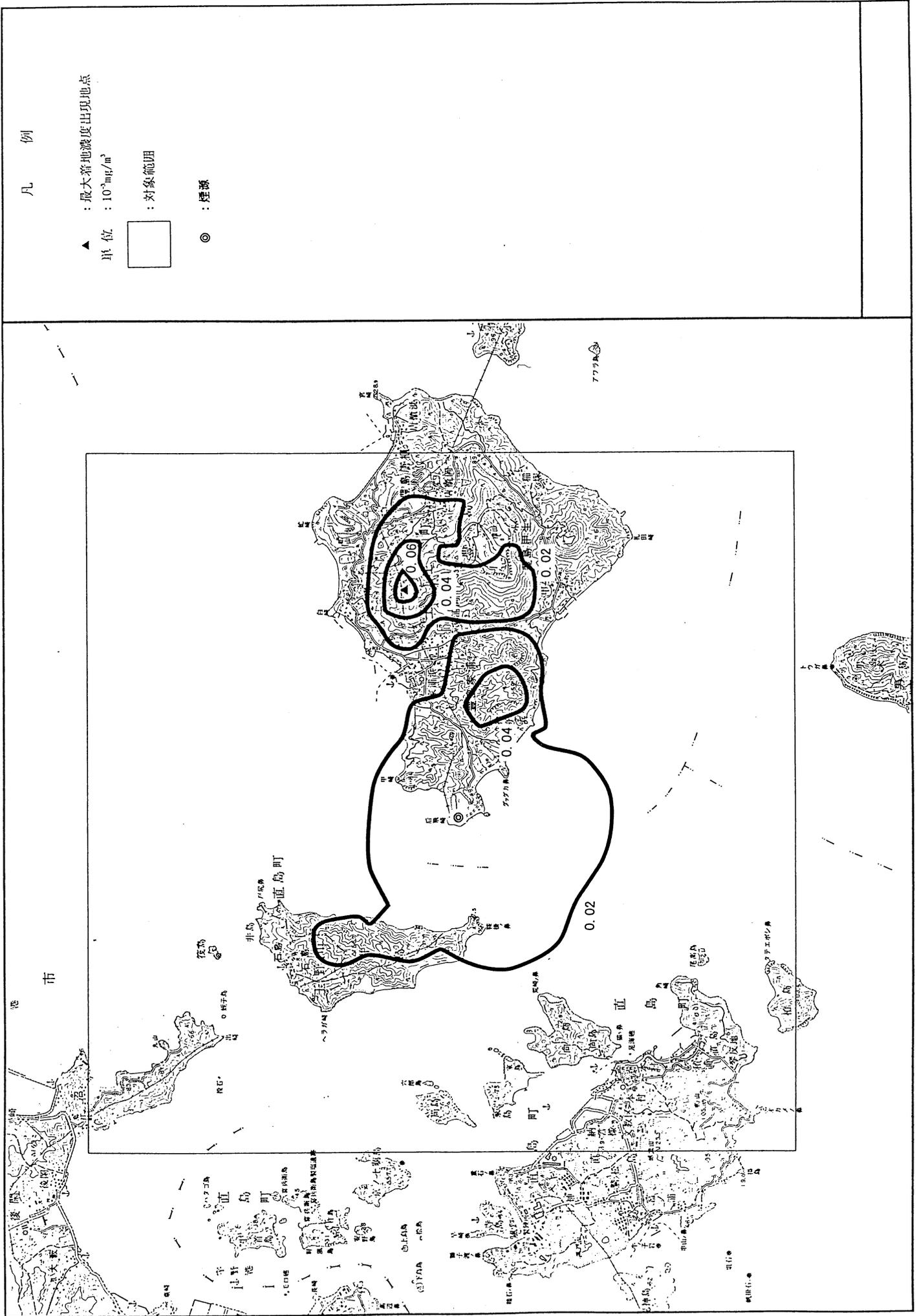
図III-3-6 排ガス中の濃度を 100ppm と仮定した場合の窒素酸化物の負荷濃度分布例／煙源条件②



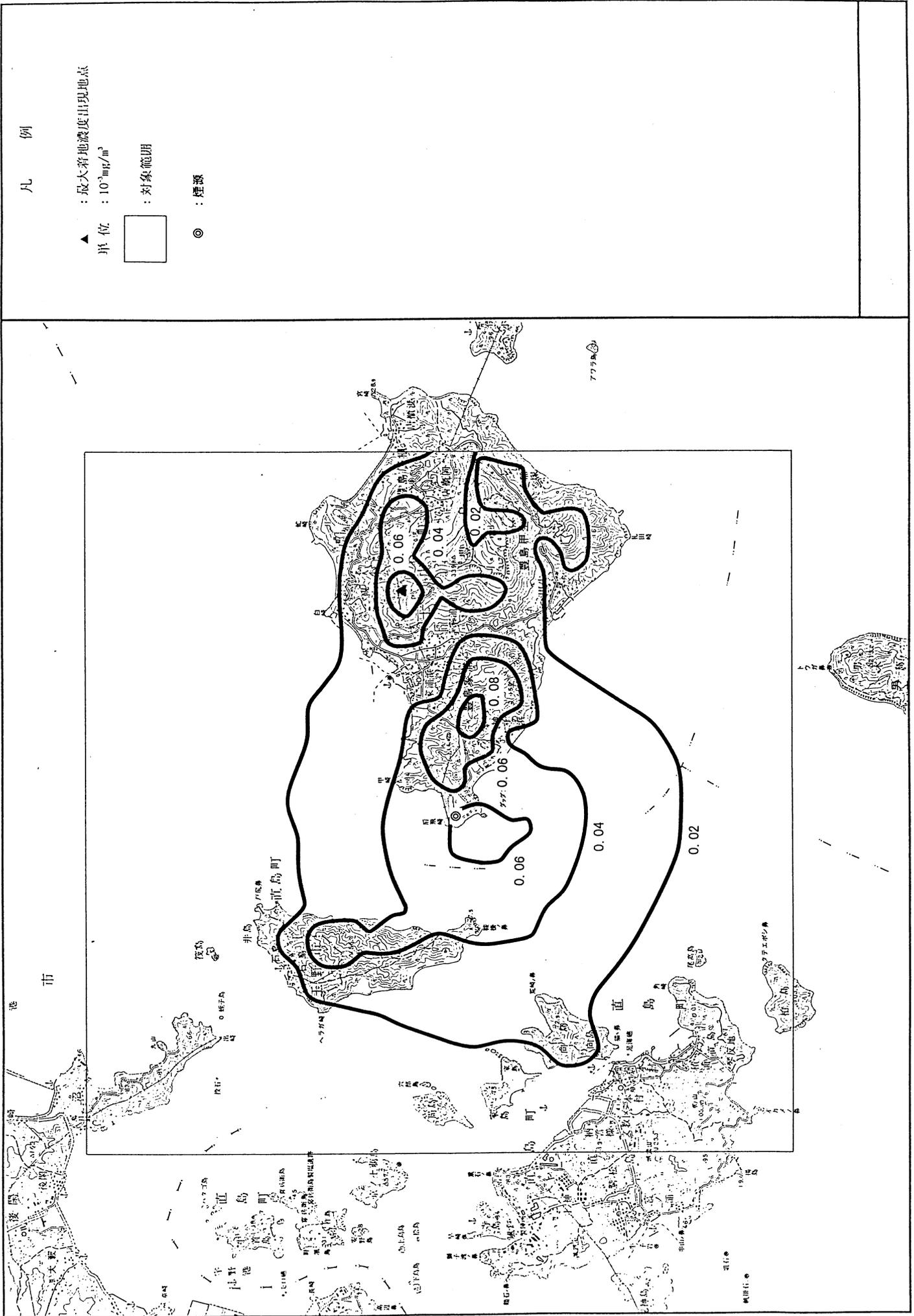
図III-3-7 排ガス中の濃度を100ppmと仮定した場合の窒素酸化物の負荷濃度分布例/煙源条件③



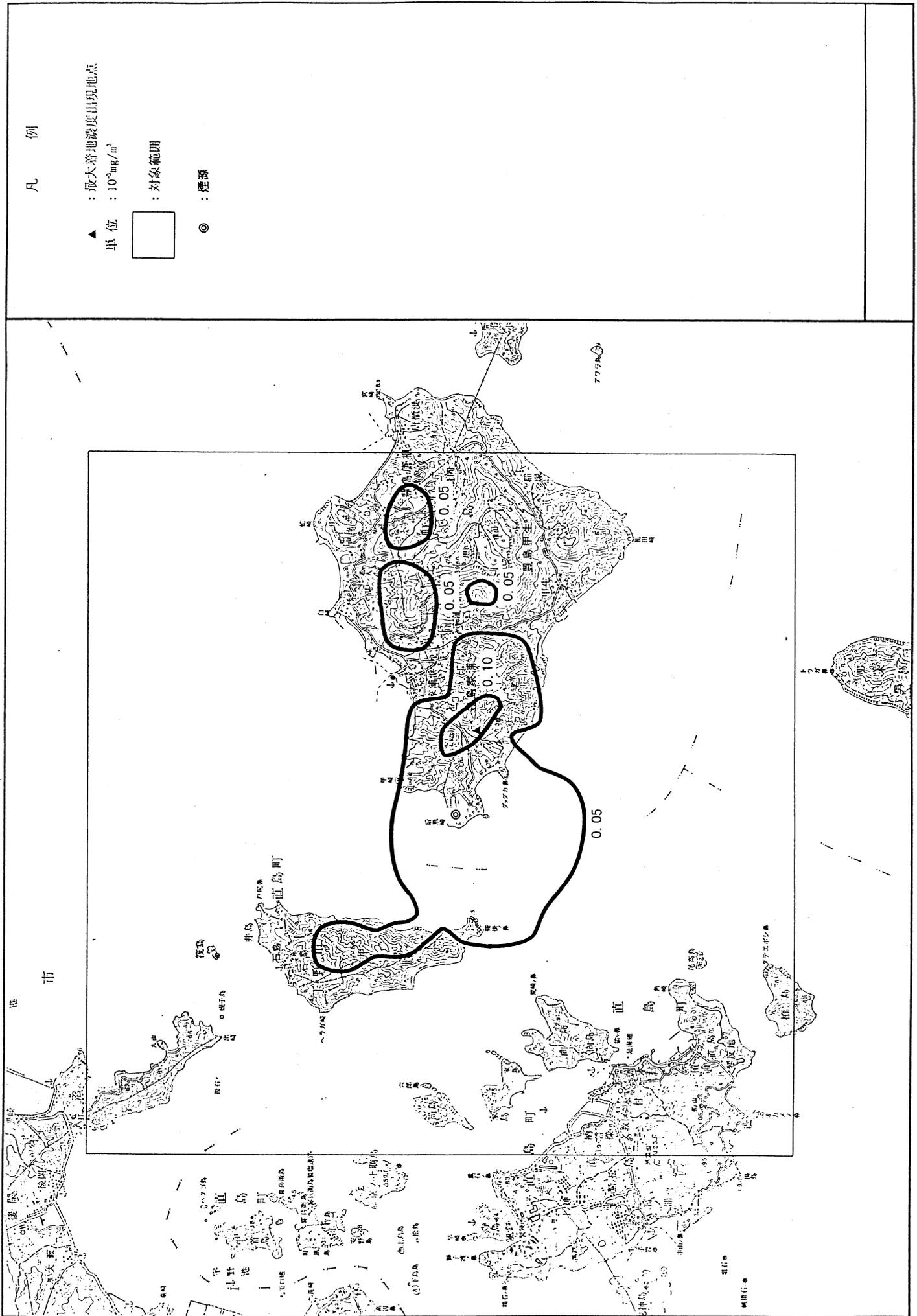
図III-3-9 排ガス中の濃度を 100ppm と仮定した場合の窒素酸化物の負荷濃度分布例／煙源条件⑤



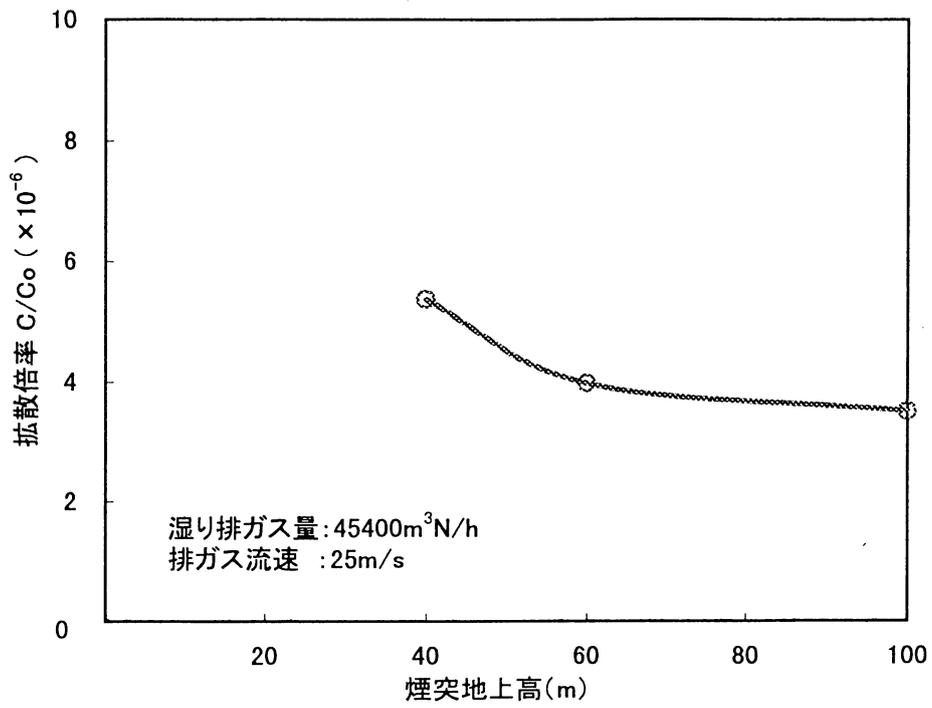
図III-3-10 排ガス中の濃度を 0.02 g/Nm^3 と仮定した場合のばいじんの負荷濃度分布例／煙源条件①



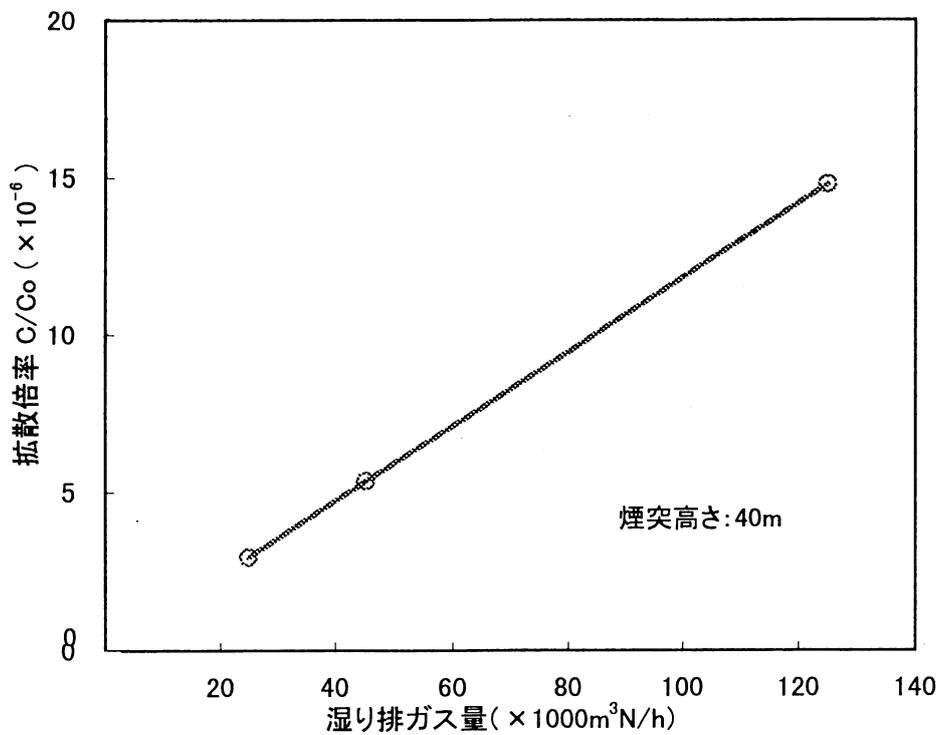
図III-3-11 排ガス中の濃度を $0.02 \text{ g}/\text{Nm}^3$ と仮定した場合のばいじんの負荷濃度分布例／煙源条件②



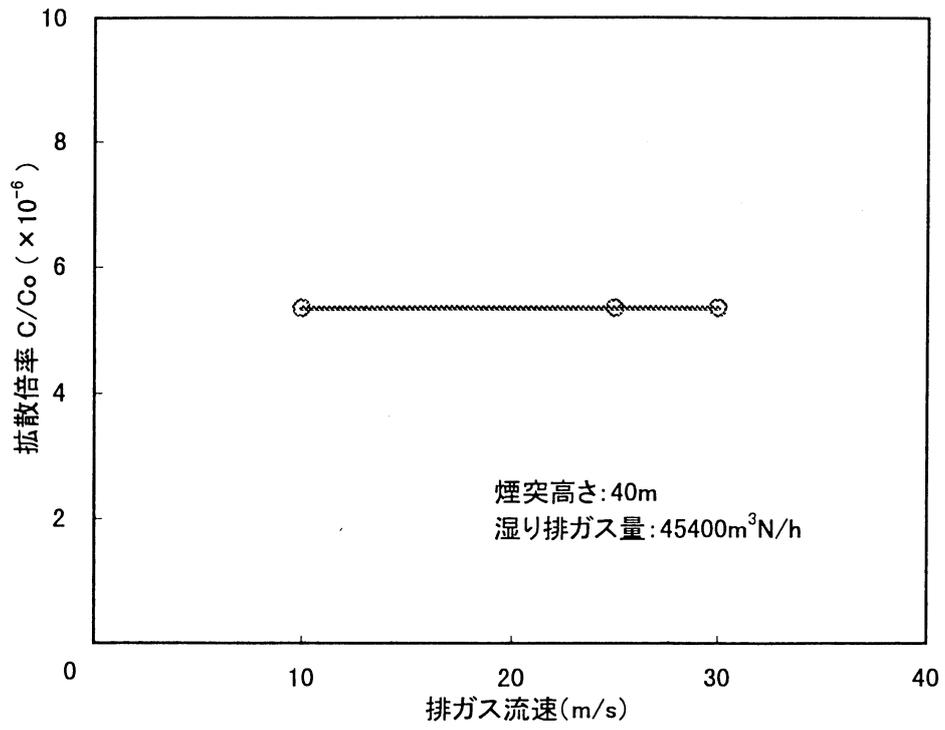
図III-3-12 排ガス中の濃度を $0.02 \text{ g}/\text{Nm}^3$ と仮定した場合のばいじんの負荷濃度分布例／煙源条件③



図III-3-13 拡散倍率に及ぼす煙突地上高の影響



図III-3-14 拡散倍率に及ぼす湿り排ガス量の影響



図III-3-15 拡散倍率に及ぼす排ガス流速の影響

表III-3-4 対象物質の排出濃度と最大着地濃度の関係

対象物質	排出濃度 (想定値)	最大着地濃度							排出基準/排出抑制基準	環境基準/環境指針		
		煙源条件								対象物質	基準/指針	
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦				
・硫黄酸化物	500ppm	1.745 ppb	1.985 ppb	2.680 ppb	7.385 ppb	1.475 ppb	2.680 ppb	2.680 ppb	K値：17.5	・二酸化硫黄	・1時間値の1日平均値が0.04ppm以下 ・1時間値が0.1ppm以下	
		0.873 ppb	0.993 ppb	1.340 ppb	3.693 ppb	0.738 ppb	1.340 ppb	1.340 ppb				250ppm
		0.349 ppb	0.397 ppb	0.536 ppb	1.477 ppb	0.295 ppb	0.536 ppb	0.536 ppb				
・窒素酸化物	250ppm	0.148 μg/m ³ N	0.166 μg/m ³ N	0.222 μg/m ³ N	0.442 μg/m ³ N	0.110 μg/m ³ N	0.222 μg/m ³ N	0.222 μg/m ³ N	排出基準	・塩化水素	・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	
		0.074 μg/m ³ N	0.083 μg/m ³ N	0.111 μg/m ³ N	0.221 μg/m ³ N	0.055 μg/m ³ N	0.111 μg/m ³ N	0.111 μg/m ³ N				0.04g/m ³ N
		0.370 fg/m ³ N	0.415 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N	1.11 fg/m ³ N	0.275 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N				
・ばいじん	0.04g/m ³ N	0.074 μg/m ³ N	0.083 μg/m ³ N	0.111 μg/m ³ N	0.221 μg/m ³ N	0.055 μg/m ³ N	0.111 μg/m ³ N	0.111 μg/m ³ N	排出抑制基準	・ばいじん	・1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下 ・1時間値が0.20mg/m ³ 以下	
		0.370 fg/m ³ N	0.415 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N	1.11 fg/m ³ N	0.275 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N				0.1ng-TEQ/m ³ N
		0.370 fg/m ³ N	0.415 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N	1.11 fg/m ³ N	0.275 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N				
・ダイオキシン類	0.1ng-TEQ/m ³ N	0.370 fg/m ³ N	0.415 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N	1.11 fg/m ³ N	0.275 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N	環境指針	・ダイオキシン類	・年平均として0.8pg-TEQ/m ³ 以下	
		0.370 fg/m ³ N	0.415 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N	1.11 fg/m ³ N	0.275 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N				0.1ng-TEQ/m ³ N
		0.370 fg/m ³ N	0.415 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N	1.11 fg/m ³ N	0.275 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N	0.555 fg/m ³ N				

表III-3-5 最大着地濃度、バックグラウンド濃度から推定した予測濃度（年平均値）

対象物質	硫黄酸化物		窒素酸化物		ばいじん	
煙源条件	③		③		③	
排ガス中の対象物質の 想定濃度	100ppm	500ppm	100ppm	500ppm	0.02g/m ³ N	0.04g/m ³ N
最大着地濃度	0.000536 ppm	0.00268 ppm	0.000536 ppm	0.00268 ppm	0.000111 g/m ³ N	0.000222 g/m ³ N
バックグラウンド濃度	0.008ppm		0.03ppm		0.041mg/m ³ N	
予測濃度（年平均値）	0.008536 ppm	0.01068 ppm	0.030536 ppm	0.03268 ppm	0.041111 g/m ³ N	0.041222 g/m ³ N

- 1) バックグラウンド濃度は高松市勝賀中学校と東消防署における平成4年度から平成8年度までの測定濃度の平均値
- 2) ばいじんのバックグラウンド濃度は浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度と同一と想定
- 3) 予測濃度（年平均値）は最大着地濃度とバックグラウンド濃度の合成値

2. 排水による環境影響の予測評価

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（ガス冷却塔の冷却水等）として再利用される。そこで本検討では、定期点検等で処理施設が停止して場合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。

具体的には、ジョセフ・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。

$$S = (S_0 - S_1) \cdot \left[1 - \exp \left\{ -\frac{Q}{\theta d P} \cdot \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right) \right\} \right] + S_1$$

ここで

S : 排出源から距離 r (m) の地点における汚濁物質濃度 (mg/l)

S₁ : 拡散域外縁（排出源からの距離 r₁ (m) の地点）付近の汚濁物質濃度

S₀ : 排出の汚濁物質濃度 (mg/l)

Q : 排出の流量 (m³/日)

θ : 拡散角度 (rad)

d : 拡散層（淡水層）の厚さ (m)

P : 拡散速度 (m/日)

2-1. 予測評価条件

ジョセフ・ゼンドナー式における排出の拡散域外縁までの距離 r₁ 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。

$$\log A = \log \left(\frac{\theta \cdot r_1^2}{2} \right) = 1.2261 \log Q + 0.0855$$

ここで、A : 影響面積 (m²)

Q : 排水の流量 (m³/日)

θ : 拡散角度 (rad)

なお、海域に放出する排水量 Q は 50m³/日、拡散角度 θ は 3.1415rad (180°) と想定した。また、拡散層の厚さ d、拡散速度 P については、港湾環境アセスメント技術マニュアルをもとに、それぞれ 1m、1.5cm/s に設定した。図 III-3-16 に、排水の拡散状況の模式図にまとめて示した。

2-2. 予測評価結果

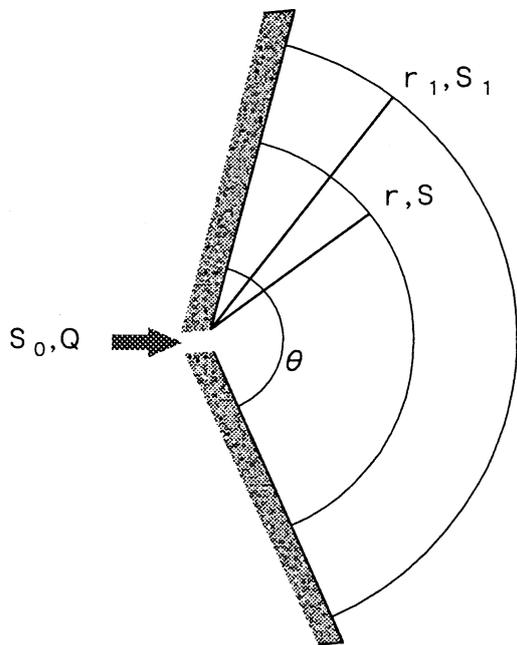
COD、SS、T-N、T-P を対象に、排水中のそれぞれの濃度を 30mg/l、50mg/l、120mg/l、16mg/l（いずれも排水基準値）と想定し、対象物質の濃度変化を予測した結果を表 III-3-7、

図Ⅲ-3-17 に示す。

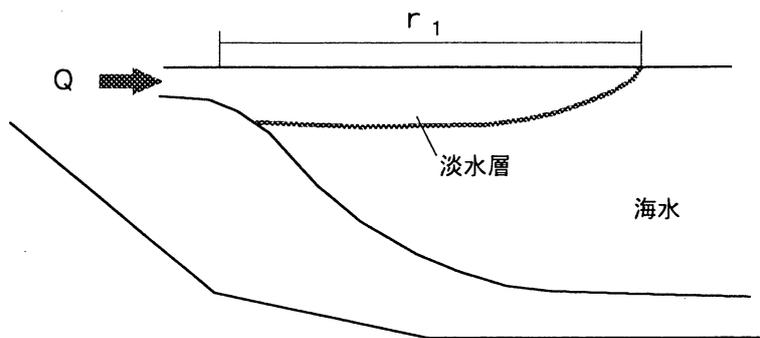
排水量 Q を $50\text{m}^3/\text{日}$ 、拡散角度 θ は 3.1415rad (180°) を想定した場合、排出の拡散域外縁までの距離 r_1 は 9.68m となり、排水の放出により影響を受ける海域は半径 10m 以内の範囲に限定されることが確認できる。

以上の予測評価結果から、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。

なお、排水を海域に排出する場合には、排水の流速、海水の流れ等を考慮した上で、排水口を適正な位置に設定する必要がある。



- r, r_1 : 排出限からの距離
- S : r 地点における対象物質濃度
- S_1 : r_1 地点における対象物質濃度
- S_0 : 排水中の対象物質濃度
- Q : 排水の流量
- θ : 拡散角度

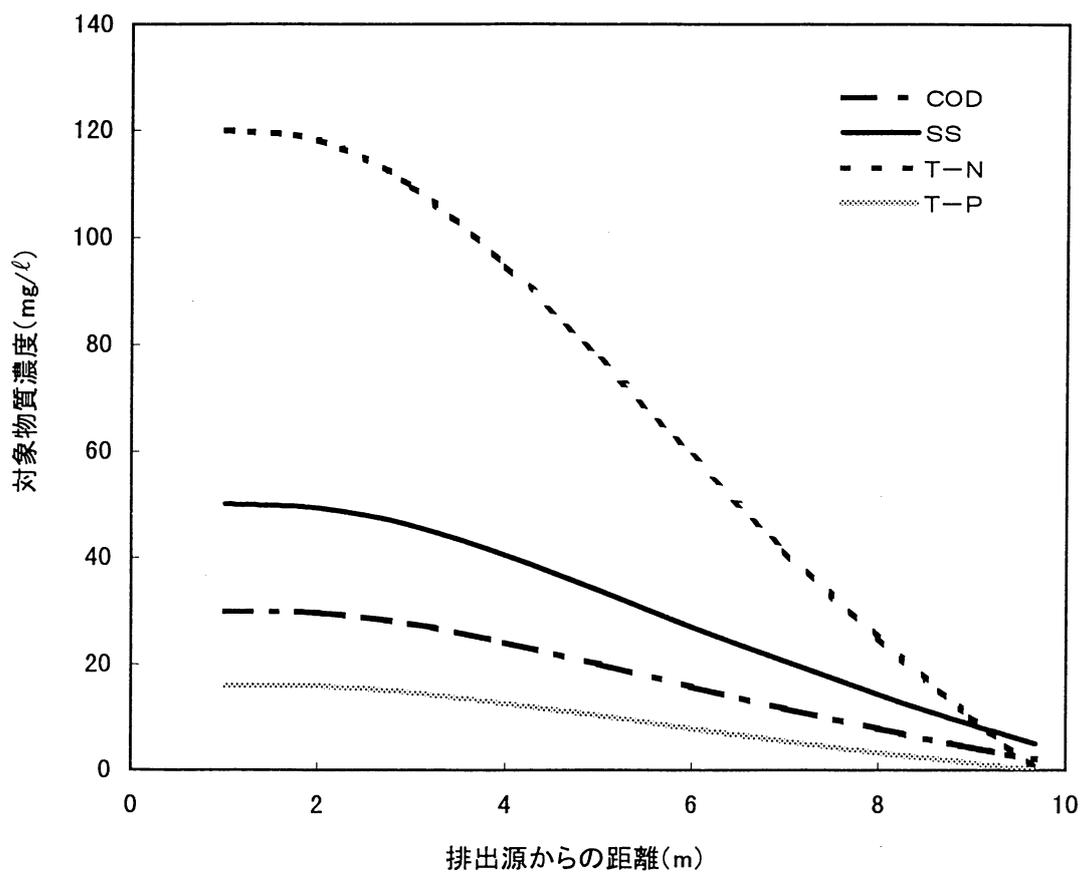


図III-3-16 排水の拡散状況

表III-3-7 排水を海域に排出した場合の対象物質濃度の予測評価例

排出源からの距離 (m)	対象物質濃度 (mg/ℓ)			
	COD	SS	T-N	T-P
0	30.0	50.0	120.0	16.0
1	29.9	50.0	120.0	16.0
2	29.6	49.3	118.2	15.8
3	27.6	46.1	109.6	14.6
4	24.1	40.5	94.8	12.6
5	20.0	33.9	77.1	10.3
6	15.7	27.0	59.0	7.8
7	11.6	20.5	41.4	5.5
8	7.8	14.3	25.0	3.3
9	4.2	8.6	10.0	1.3
9.68	2.0	5.0	0.34	0.03

*) 排水量を 50m³/日と想定



図III-3-17 排出源からの距離と対象物質濃度の関係例／排水

3. 騒音による環境影響の予測評価

中間処理施設の建設段階及び稼動段階を対象に、騒音による環境への影響について予測評価を行った。具体的には、発生源からの距離減衰を求めることにより、敷地境界において規制基準を満たすための騒音レベル及び距離を予測した。

3-1. 予測評価条件

3-1.1 施設建設段階

中間処理施設の建設段階の騒音については、点音源が半自由空間に存在する場合の距離減衰式を用いて予測評価した。

$$SPL = PWL - 20 \log r - 8$$

ここで、SPL：音源から r m 離れた地点の騒音レベル (dB(A))

PWL：音源のパワーレベル (dB(A))

r ：音源から受音点までの距離 (m)

3-1.2 施設稼動段階

中間処理施設の稼動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した。

$$Lr = Lw - 10 \log \left\{ 1 + \frac{\pi r(a+b) + 2\pi r(h+r)}{a \cdot b + 2h(a+b)} \right\}$$

Lr ：計算点での騒音レベル (dB(A))

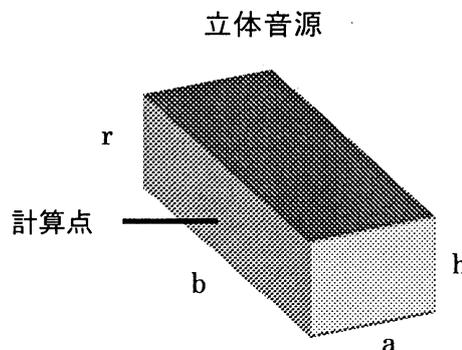
Lw ：立体音源のパワーレベル (dB(A))

r ：壁面からの距離 (m)

a ：短辺 (m)

b ：長辺 (m)

h ：建物高さ (m)



3-2. 予測評価結果

3-2.1 施設建設段階

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を表III-3-8に示す。また、実際の工事では複数の建設機械を同時に使用することが想定されるため、下式を用い、複数の建設機械により合成された騒音レベルの減衰を予測評価した結果を表III-3-9にまとめて示した。

$$L = 10 \log (10^{L1/10} + 10^{L2/10} + 10^{L3/10} + 10^{L4/10} \dots \dots \dots + 10^{Ln/10})$$

ここに、L : 合成音の騒音レベル (dB(A))

L_i : 音源 i に対する受音点の騒音レベル (i=1~n) (dB(A))

上記結果をもとに、音源からの距離と騒音レベルの減衰の関係を図III-3-18、図III-3-19にまとめる。音源から20m程度離れることにより、騒音レベルが30%以上減衰することが確認できる。

以上の予測評価結果から、中間処理施設の建設段階の騒音については、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。

3-2.2 施設稼働段階

施設各部の騒音レベルを表III-3-10にまとめる。表III-3-9より施設からの騒音レベルを70~100dB(A)と想定し、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を、表III-3-11及び図III-3-20にまとめて示す。

中間処理施設を立体面音源と想定したため、点音源と想定した建設機械の騒音と比較すると騒音レベルの減衰が緩やかになるが、施設から200m程度離れることにより、約20%の減衰することが確認できる。

以上の予測評価結果から、中間処理施設の稼働段階の騒音についても、騒音規制に基づき香川県告示により規定された特定工場等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。

表III-3-8 建設機械の機種、台数別の騒音の予測評価例

機 種	台数	騒音レベル (PWL) (dB(A))	S P L (dB(A))				
			1 m	2 m	20m	50m	100m
①クラムシエル 0.6 m ³	1	76	76.0	70.0	50.0	42.0	36.0
	2	79.0	79.0	73.0	53.0	45.0	39.0
	3	80.8	80.8	74.8	55.0	47.0	41.0
②バックホウ 1.0 m ³	1	76	76.0	70.0	50.0	42.0	36.0
	2	79.0	79.0	73.0	53.0	45.0	39.0
	3	80.8	80.8	74.8	55.0	47.0	41.0
③ブルドーザ 21 t	1	79	79.0	73.0	53.0	45.0	39.0
	2	82	82.0	76.0	56.0	48.0	42.0
	3	83.8	83.8	77.8	57.8	49.8	43.8
④油圧圧入機 120 t	1	76	76.0	70.0	50.0	42.0	36.0
	2	79.0	79.0	73.0	53.0	45.0	39.0
	3	80.8	80.8	74.8	55.0	47.0	41.0
⑤クローラクレーン 35 t	1	76	76.0	70.0	50.0	42.0	36.0
	2	79.0	79.0	73.0	53.0	45.0	39.0
	3	80.8	80.8	74.8	55.0	47.0	41.0
⑥三点式杭打機	1	76	76.0	70.0	50.0	42.0	36.0
	2	79.0	79.0	73.0	53.0	45.0	39.0
	3	80.8	80.8	74.8	55.0	47.0	41.0
⑦アースアンカー削孔機	1	75	75.0	69.0	49.0	41.0	35.0
	2	78	78.0	72.0	52.0	44.1	38.0
	3	79.8	79.8	73.8	53.8	45.8	39.8
⑧トラッククレーン 25 t	1	73	73.0	67.0	47.0	39.0	33.0
	2	76.0	76.0	70.0	50.0	42.0	36.0
	3	77.8	77.8	71.8	51.0	43.8	37.8

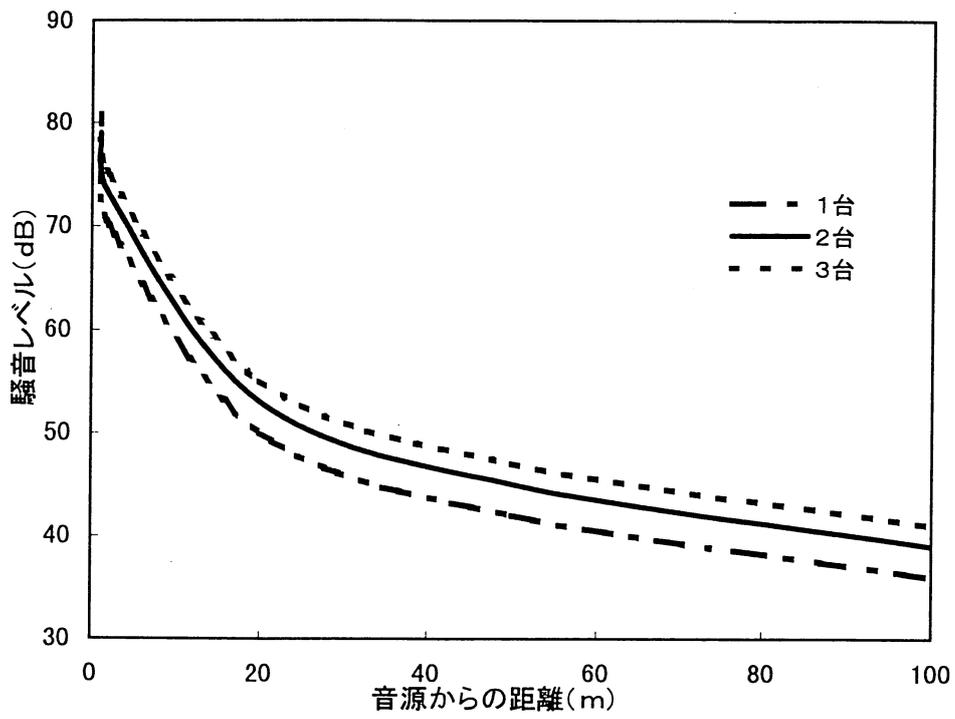
建設機械のパワーレベル

- 1) オーガーマシン 3 軸式を想定
- 2) クローラクレーン 25t と同一レベルと想定
- 3) 建設機械の騒音レベルはメーカーヒヤリングによる

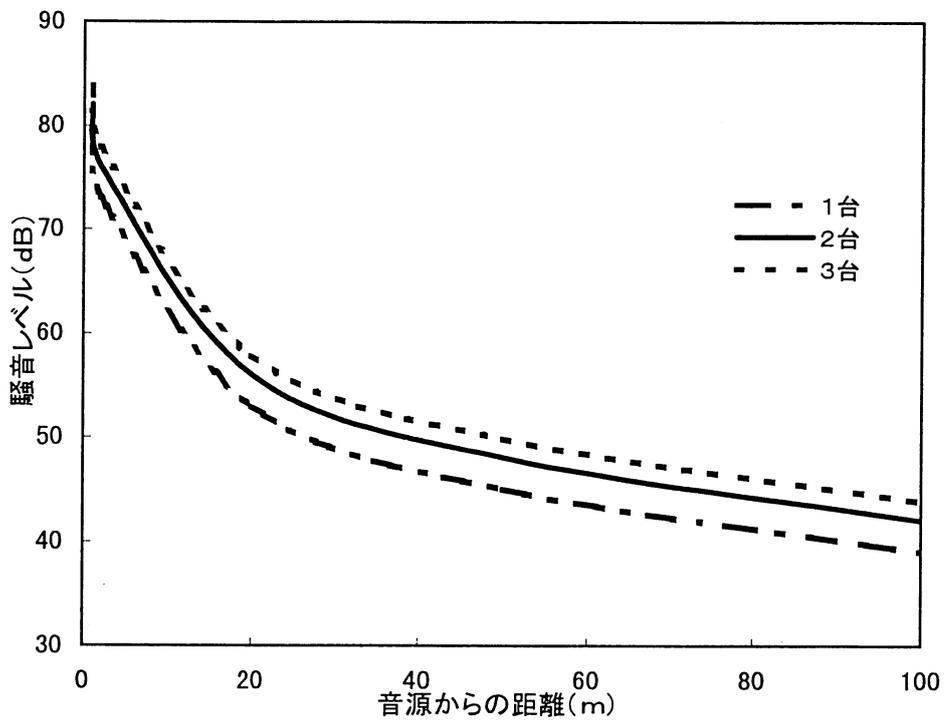
表III-3-9 複数の建設機械により合成された騒音の予測評価例

機 種	台数	騒音レベル (PWL) (dB(A))	合成音レベル (dB(A))				
			1 m	2 m	20m	50m	100m
①クラムシエル 0.6m ³	3	80.8	90.0	84.0	64.1	56.1	50.2
②バックホウ 1.0m ³	3	80.8					
③ブルドーザ 21 t	3	83.8					
④油圧圧入機 120 t	3	80.8					
⑤クローラクレーン 35 t	3	80.8					
⑥三点式杭打機	3	80.8					
⑦アースアンカー削孔機	3	79.8					
⑧トラッククレーン 25 t	3	77.8					

- 1) オーガーマシン 3 軸式を想定
- 2) クローラクレーン 25t と同一レベルと想定
- 3) ①～⑧の建設機械が各 3 台ずつ稼動した場合を想定



図III-3-18 音源からの距離と騒音レベルの関係例
(バックホウを使用した場合)



図III-3-19 音源からの距離と騒音レベルの関係例
(ブルドーザを使用した場合)

表III-3-10 施設各部の騒音レベル

(単位：dB(A))

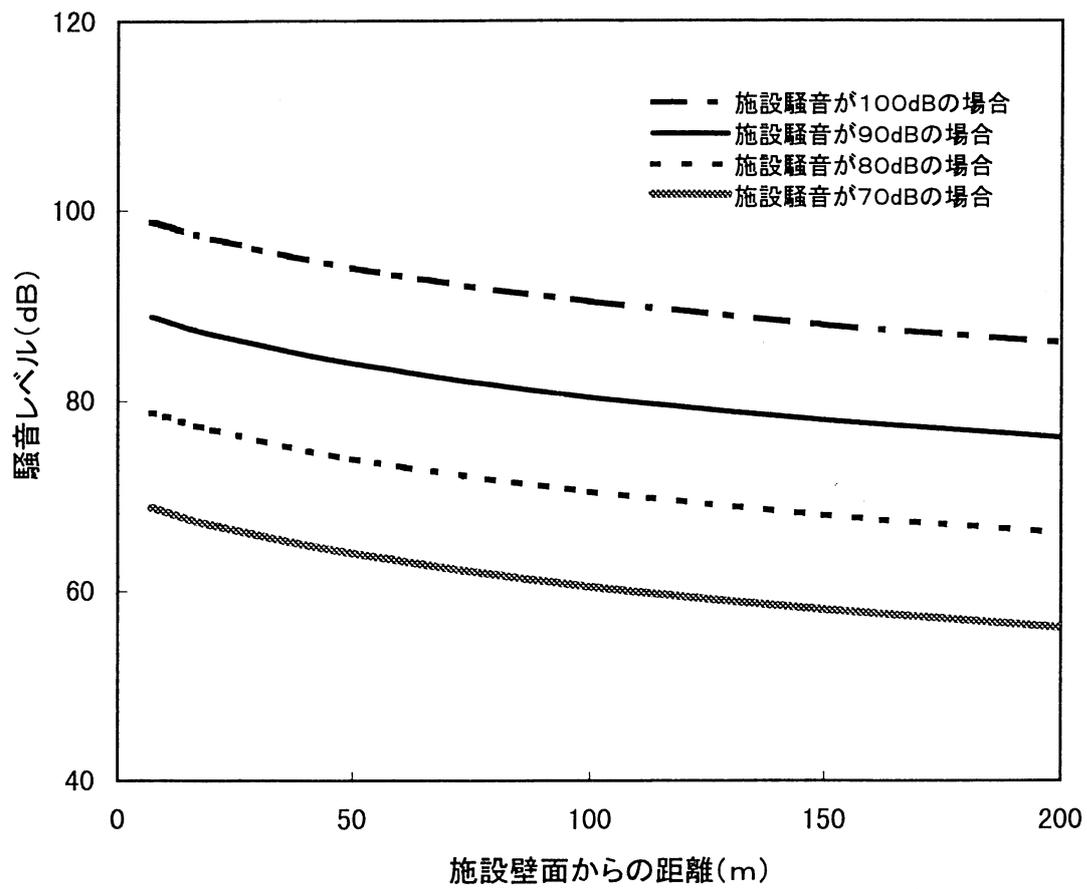
室名	音源名	騒音レベル
誘引送風機室	誘引送風機	90 (各部から1m離れた地点)
タービン室	蒸気タービン	95 (各部から1m離れた地点)
	発電機	95 (各部から1m離れた地点)
塩化水素除去室	消石灰ブロワ	85 (各部から1m離れた地点)
	助剤ブロワ	80 (各部から1m離れた地点)
灰ピット	灰クレーン	95 (各部から1m離れた地点)
余熱利用設備室	冷温水循環ポンプ	85 (各部から1m離れた地点)
	給湯ポンプ	80 (各部から1m離れた地点)
	温水ポンプ	80 (各部から1m離れた地点)
	脱気器	90 (各部から1m離れた地点)
ごみピット	ごみクレーン	90 (各部から1m離れた地点)
炉室	炉	75 (各部から1m離れた地点)
	スートブロワ	90 (各部から1m離れた地点)
冷却塔置き場	機器用冷却塔	75 (各部から1m離れた地点)
	冷凍用冷却塔	75 (各部から1m離れた地点)
復水器室	低圧復水器	89 (音源地点)
	高圧復水器	91 (音源地点)

*) メーカーヒアリングによる

表III-3-11 施設からの騒音予測評価

(単位 : dB(A))

計算点		種別	施設（立体音源）からのパワーレベル想定値			
			100	90	80	70
施設からの距離	7m	98.8	88.8	78.8	68.8	
	10m	98.4	88.4	78.4	68.4	
	20m	97.0	87.0	77.0	67.0	
	50m	94.0	84.0	74.0	64.0	
	100m	90.5	80.5	70.5	60.5	
	150m	88.1	78.1	68.1	58.1	
	200m	86.2	76.2	66.2	56.2	



図III-3-20 施設壁面からの距離と騒音レベルの関係例

4. 振動による環境影響の予測評価

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。具体的には、発生源からの距離減衰を求めることにより、敷地境界において規制基準を満たすための振動レベル及び距離を予測した。

4-1. 予測評価条件

4-1.1 施設建設段階

中間処理施設の建設段階の振動については、振動源を点源とした場合の距離減衰式を用いて予測評価した。

$$VL = VL_0 - 20 \log(r/r_0)^n - 8.68(r - r_0)\alpha$$

ここで、VL : 予測点(距離 r m)での振動レベル(dB)

VL_0 : 基準点(距離 r_0 m)での振動レベル(dB)

r : 振動源から予測点までの距離 (m)

r_0 : 振動源から基準点までの距離 (m)

n : 幾何減衰定数

α : 地盤減衰定数

4-1.2 施設稼働段階

中間処理施設の稼働中の振動についても、施設内に設置された主要振動発生源を対象に、建設段階と同様、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。

4-2. 予測評価結果

現地におけるボーリング調査結果等を考慮し、中間処理施設が設置される場所を粘性土に近い地盤と想定し、幾何減衰定数 n は 0.83、地盤減衰定数 α は 0.02 (「公害振動の予測手法」(井上書院, 1986年6月)より推定)に設定した。

4-2.1 施設建設段階

建設機械の機種別の振動レベルを表III-3-12に示す。これらの値を用い、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を表III-3-13にまとめて示す。また、実際の工事では複数の建設機械を同時に使用することが想定されるため、下式により複数種の建設機械により合成された振動レベルの減衰を予測評価した結果を表III-3-14にまとめて示した。

$$L = 10 \log (10^{L1/10} + 10^{L2/10} + 10^{L3/10} + 10^{L4/10} \dots + 10^{Ln/10})$$

ここに、L : 合成振動の振動レベル (dB)

L_i : 振動源 i に対する受振点の振動レベル ($i=1 \sim n$) (dB)

上記結果をもとに、振動源からの距離と振動レベルの減衰の関係を図Ⅲ-3-21、図Ⅲ-3-22にまとめる。振動源から20m程度離れることにより、振動レベルが30%以上減衰することが確認できる。

以上の予測評価結果から、中間処理施設の建設段階の振動については、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。

4-2.2 施設稼働段階

施設各部の振動レベルを表Ⅲ-3-15まとめる。表Ⅲ-3-15より施設からの振動レベルを70～90dBと想定し、施設からの距離と振動レベルの関係を予測評価した結果を、表Ⅲ-3-16及び図Ⅲ-3-23にまとめて示す。振動源から50m程度離れることにより、振動レベルが約30%減衰することが確認できる。

以上の予測評価結果から、中間処理施設の稼働段階についても、振動規制法に基づき香川県告示により規定された特定工場等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。

表 III-3-12 建設機械の振動レベル

機械名称	規格	振動レベル (dB)	振動源からの 距離(m)	出典番号
① クラムシェル		35	7	d
② バックホウ	クローラ 0.6m ³	63	7	a
③ ブルドーザ	15t	80	7	d
④ 油圧圧入器	120t	35	7	d
⑤ クローラクレーン (油圧クレーン含む)	油圧 π -7°式 35t	40	7	a
⑥ ダンプトラック	10~11t クラス	70	5	b
⑦ アースアンカー削孔機		70	7	d
⑧ 大型トラック (トレーラー含む)	ダンプトラックと 同一レベルと想定	70	5	b
⑨ ミキサー車	4~6.2m ³ 程度	48	5	c
⑩ コンクリートポンプ車	55~65m ³ /h 程度	47	7	c

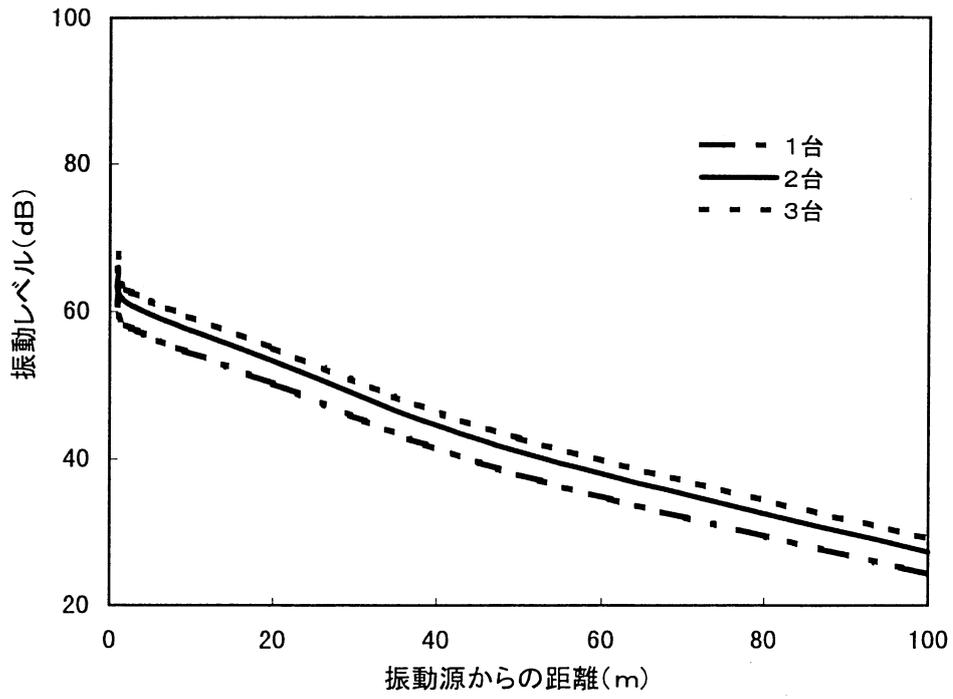
- a) 「建設騒音及び振動の防止並びに排除に関する調査試験報告書」
(建設省土木研究所機械研究室、昭和 54 年 10 月)
- b) 「建設作業振動防振技術マニュアル」(環境庁大気保全局、昭和 54 年)
- c) 「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック」
(（社）日本建設機械化協会、昭和 52 年)
- d) メーカーヒヤリングによる

表 III-3-13 建設機械の機種、台数別の振動の予測評価

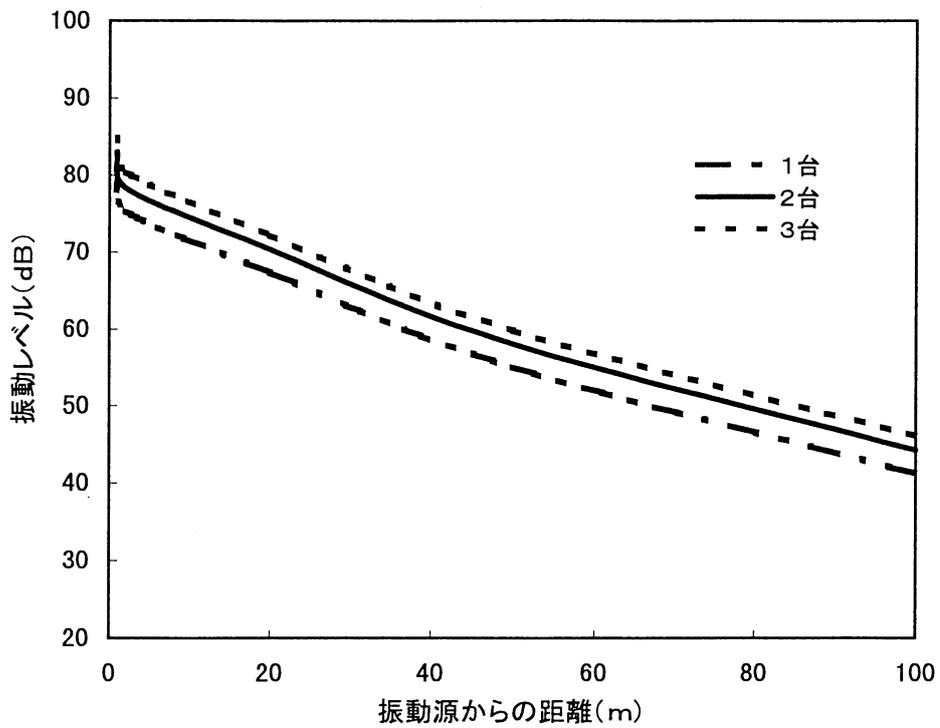
機 種	台数	振動レベル (dB)	振動レベル(dB)					
			5 m	7 m	10m	20m	50m	100m
①クラムシェル	1	35	—	35.0	30.2	22.3	9.99	0
	2	38	—	38.0	33.2	25.3	13.0	0
	3	39.8	—	39.8	35.0	27.1	14.8	1.1
②バックホウ	1	63.0	—	63.0	58.2	50.3	37.8	24.3
	2	66.0	—	66.0	61.2	53.3	41.0	27.3
	3	67.8	—	67.8	63.0	55.1	42.8	29.1
③ブルドーザ	1	80.0	—	80.0	75.2	67.3	55.0	41.3
	2	83.0	—	83.0	78.2	70.3	58.0	44.3
	3	84.8	—	84.8	80.3	72.1	59.8	46.1
④油圧圧入機	1	35	—	35.0	30.2	22.3	9.99	0
	2	38	—	38.0	33.2	25.3	13.0	0
	3	39.8	—	39.8	35.0	27.1	14.8	1.1
⑤クローラクレーン	1	40.0	—	40.0	35.2	27.3	15.0	1.3
	2	43.0	—	43.0	38.2	30.3	18.0	4.3
	3	44.8	—	44.8	40.0	32.1	19.8	6.1
⑥ダンプトラック	1	70.0	70.0	—	65.2	57.3	45.0	31.3
	2	73.0	73.0	—	68.2	60.3	48.0	34.3
	3	74.8	74.8	—	70.0	62.1	49.8	36.1
⑦アースアンカー削孔機	1	70.0	—	70.0	65.2	57.3	45.0	31.3
	2	73.0	—	73.0	68.2	60.3	48.0	34.3
	3	74.8	—	74.8	70.0	62.1	49.8	36.1
⑧大型トラック	1	70.0	70.0	—	65.2	57.3	45.0	31.3
	2	73.0	73.0	—	68.2	60.3	48.0	34.3
	3	74.8	74.8	—	70.0	62.1	49.8	36.1
⑨ミキサー車	1	48.0	48.0	—	43.2	35.3	23.0	9.3
	2	51.0	51.0	—	46.2	38.3	26.0	12.3
	3	52.8	52.8	—	48.0	40.1	27.8	14.1
⑩コンクリート車	1	47.0	—	47.0	42.2	34.3	22.0	8.3
	2	50.0	—	50.0	45.2	37.3	25.0	11.3
	3	51.8	—	51.8	47.0	39.1	26.8	13.1

表III-3-14 複数の建設機械により合成された振動の予測評価例

機 種	台数	振動レベル dB	合成振動レベル (dB)				
			7 m	10m	20m	50m	100m
①クラムシエル 0.6m ³	3	39.8	86.0	81.3	73.3	61.0	47.3
②バックホウ 1.0m ³	3	67.8					
③ブルドーザ 21 t	3	84.8					
④油圧圧入機 120 t	3	39.8					
⑤クローラクレーン 35 t	3	44.8					
⑥ダンプトラック	3	74.8					
⑦アースアンカー削孔機	3	74.8					
⑧大型トラック	3	74.8					
⑨ミキサー車	3	52.8					
⑩コンクリート車	3	51.8					



図III-3-21 振動源からの距離と振動レベルの関係
(バックホウを使用した場合)



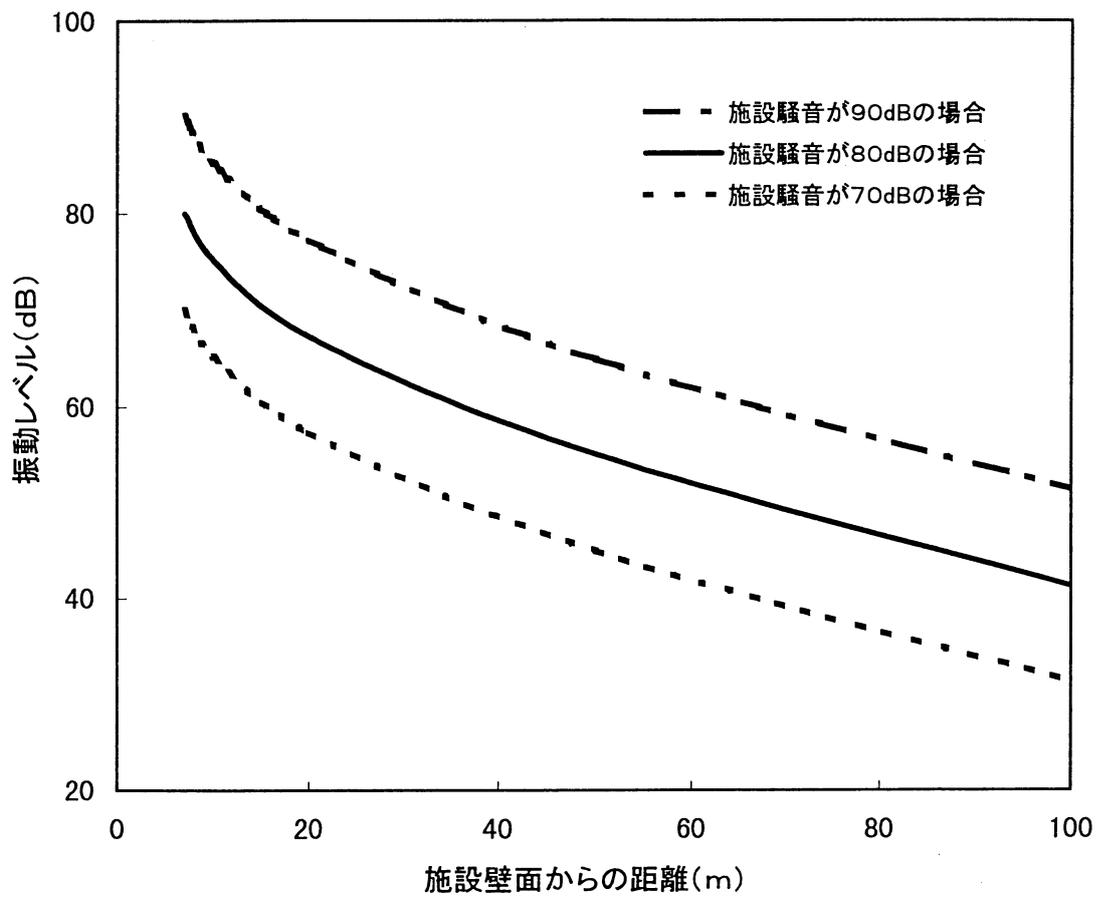
図III-3-22 振動源からの距離と振動レベルの関係
(ブルドーザを使用した場合)

表III-3-15 施設各部の振動レベル

発 生 源 名 称	振動レベル(dB)
① 雑用コンプレッサ	56
② 計装用コンプレッサ	71
③ 調温塔用コンプレッサ	41
④ ボイラ給水ポンプ	82
⑤ タービン発電機	79
⑥ 非常用発電機	68
⑦ 誘引送風機	84
⑧ 押込送風機	59

表III-3-16 施設からの振動の予測評価

計算点		振動レベル (dB)		
		90	80	70
施設からの距離	7m	90.0	80.0	70.0
	10m	85.2	75.2	65.2
	20m	77.3	67.3	57.3
	50m	64.9	55.0	45.0
	100m	51.3	41.3	31.3



図III-3-23 施設壁面からの距離と振動レベルの関係例

5. 悪臭による環境影響の予測評価

中間処理施設の建設及び稼動に伴う、悪臭による環境影響の予測評価を行った。具体的には、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把握することにより、敷地境界において環境基準を満たすための悪臭の濃度レベル及び発生源からの距離を予測した。

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_zU} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot F$$
$$F = \exp\left\{-\frac{(z - He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z + He)^2}{2\sigma_z^2}\right\}$$

C(x,y,z) : 風下距離 X における地表濃度 (ppm)、臭気濃度

x : 風下距離 (m)

y : X 軸と直角方向の距離 (m)

z : 高さ (m)

Q : 煙源強度 (m³N/s)

または、臭気排出強度 (O.E.R m³N/s)

σ_y : 水平方向の煙の広がり幅 (m)

σ_z : 鉛直方向の煙の広がり幅 (m)

U : 風速 (m/s)

He : 有効煙突高 (m)

捕集時間による臭気濃度の補正

$$C_s = C_k \left(\frac{T_k}{T_s}\right)^r = 2.83$$

C_s : 捕集時間 T_s に対応する濃度

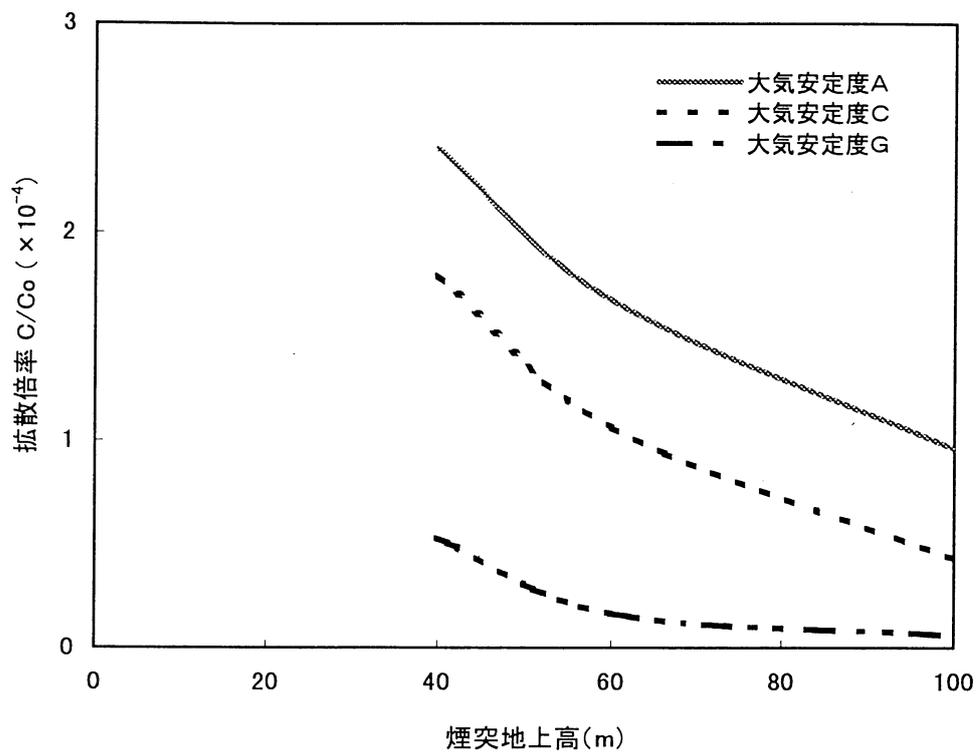
C_k : 捕集時間 T_k に対応する濃度

最大着地点における臭気の拡散係数を表III-3-17にまとめる。大気安定度を A、C、G と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 以下に低下している。図III-3-24 に臭気濃度の拡散倍率に及ぼす煙突地上高の影響を、図III-3-25 に煙突高を 1m と仮定した場合の臭気源からの距離と拡散係数の関係をまとめて示した。

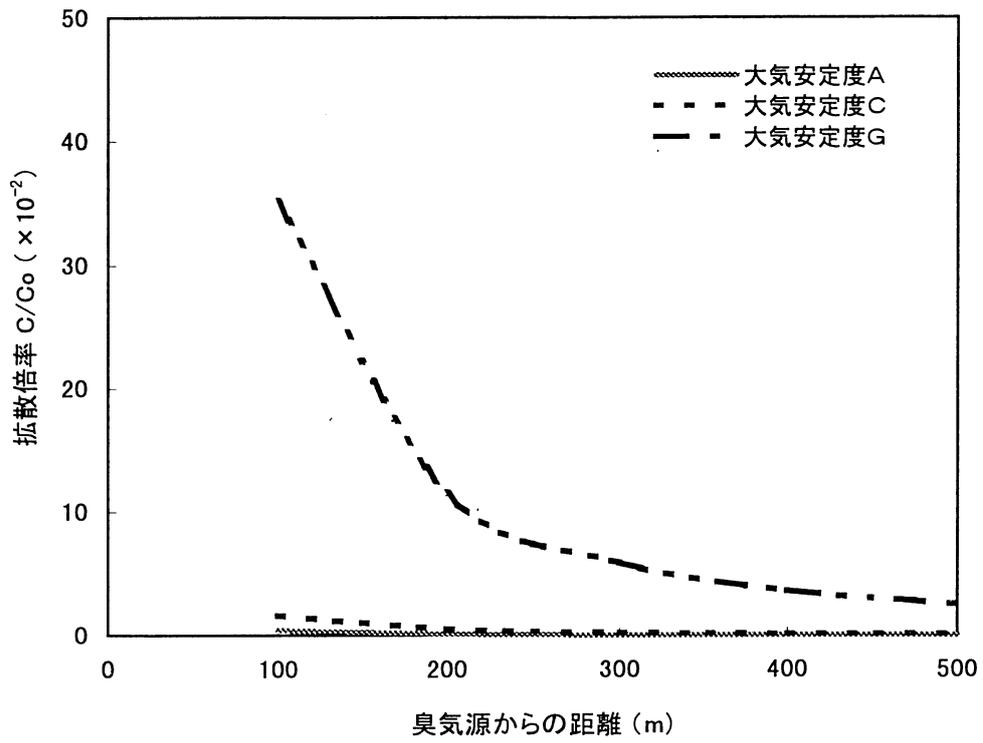
以上の予測評価結果から、中間処理における悪臭については、悪臭防止法に基づき規定された基準を満たせば、十分適切であるものと判断される。

表III-3-17 最大着地濃度地点における臭気の拡散倍率

大気安定度	煙突地上高 (m)	最大着地濃度地点の状況	
		臭気源からの距離 (m)	拡散倍率
A	40	300	2.40×10^{-4}
	60	300	1.67×10^{-4}
	100	400	9.60×10^{-5}
C	40	1100	1.79×10^{-4}
	60	1700	1.06×10^{-4}
	100	3000	4.28×10^{-5}
G	40	9000	5.30×10^{-5}
	60	9000	1.64×10^{-5}
	100	9000	6.00×10^{-7}



図III-3-24 臭気濃度の拡散倍率に及ぼす煙突地上高の影響



図III-3-25 臭気源からの距離と拡散倍率の関係

第4章 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施設における環境保全の基準値・目標値に関する検討を行なった。具体的には、大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、悪臭の5項目を対象に、中間処理施設の適正な管理基準値、管理目標値を検討した。得られた結果を以下にまとめる。

1. 対象とすべき各種基準等

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、その内容は表III-4-1のようになっている。

各項目について規定された基準等は、以下のとおりである。

1-1. 排出口における各種基準等

1-1.1 大気汚染に関する各種基準等

大気汚染防止法により、ばいじん、硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素について排出基準が、ダイオキシン類について排出抑制基準が規定されている。香川県公害防止条例（以下、香川県条例という）による上乘せ基準は、特に規定されていない。

豊島廃棄物等の処理に適用する中間処理施設は、施設の規模の区分として「焼却能力4000kg/h以上の廃棄物焼却炉」に該当するものと想定されることから、中間処理において検討対象とすべき排ガスの排出基準、排出抑制基準は、表III-4-2のとおりとなる。

1-1.2 水質汚濁に関する各種基準等

水質汚濁防止法に基づく排水基準を定める総理府令により、健康項目として24項目、生活環境項目として16項目の排水基準が規定されている。さらに、香川県条例により、BOD、COD、SS、ノルマルヘキササン抽出物質（鉱油類・動植物油脂類含有量）、フェノール類についての上乗せ排水基準が規定されている。

このほか、1日あたりの平均的な排水量が50m³以上の事業場に対しては、「COD」の総量規制も受ける。なお、これらの基準は、中間処理施設に湿式廃ガス洗浄施設を有している場合に適用される。

以上より、中間処理において検討対象とすべき排水の排出基準は表III-4-3のとおりとなる。

1-2. 敷地境界における各種基準等

1-2.1 騒音に関する各種基準等

騒音規制法に基づき、香川県における特定工場等に関する基準、特定建設作業に関する基準が定められている。中間処理の候補用地である本件処分地はこの規制基準が適用される区域外である。香川県におけるこれまでの区域指定状況から勘案すると、特定工場等の区域区分では「第3種区域」の規制値を、特定建設作業の区域区分では「第1号区域」の規制値を採用することが適切であると考えられる。

以上より、中間処理において検討対象とすべき騒音の規制基準は表III-4-4のとおりとなる。

1-2.2 振動に関する各種基準等

振動規制法に基づき、香川県における特定工場等に関する基準、特定建設作業に関する基準が定められている。中間処理の候補用地である本件処分地はこの規制基準が適用される区域外である。香川県におけるこれまでの区域指定状況から勘案すると、特定工場等の区域区分では「第2種区域」の規制値を、特定建設作業の区域区分では「第1号区域」の規制値を採用することが適切であると考えられる。

以上より、中間処理において検討対象とすべき振動の規制基準は表III-4-5のとおりとなる。

1-2.3 悪臭に関する各種基準等

悪臭防止法に基づき、香川県における規制地域別の基準が定められている。中間処理の候補用地である本件処分地はこの規制基準が適用される区域外である。香川県におけるこれまでの区域指定状況から勘案すると、規制地域の区域区分では「B区域」の規制値を採用することが適切であると考えられる。

以上により、中間処理において検討対象とすべき悪臭の規制基準は表III-4-6のとおりとなる。

1-3. 法令に基づく計測頻度等

該当法令等に基づく計測頻度を表III-4-7にまとめる。排ガスについては、大気汚染防止法によりばいじん、硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素の計測頻度が、廃棄物の処理及び清掃に関する法律によりダイオキシン類と一酸化炭素の計測頻度が規定されている。また、「一般廃棄物処理事業に対する指導に伴う留意事項について」（厚生省環境衛生局環境部通知、昭和52年11月）により、排ガス及び排水の計測頻度が規定されている。騒音、振動、悪臭については、計測頻度は特に規定されていない。香川県の類似施設における計測事例を表III-4-8にまとめて示す。

表Ⅲ-4-1 中間処理に関する該当法令と基準の一覧

規制対象	該 当 法 令 等			基 準	
	国の法令等	香川県条例	その他の法令等	排出基準、排出抑制基準等	環境基準、指針値
大気汚染	○	—	—	○	○
水質汚濁	○	○	○	○	○
騒音	○	—	—	○	○
振動	○	—	—	○	—
悪臭	○	—	—	○	—

○：あり —：なし

表 III-4-2 排ガスの排出基準、排出抑制基準

規制対象	基 準	
ばいじん	排 出 基 準	0.04g/m ³ N
硫黄酸化物		K値：17.5
窒素酸化物		250ppm
塩化水素		700mg/m ³ N (約 430ppm)
ダイオキシン類	排 出 抑 制 基 準	0.1ng-TEQ/m ³ N

表III-4-3 排水の排出基準

規 制 対 象	基 準		備 考		
	海域に排出する場合				
	一日当たりの最大排出水量が50m ³ 以上				
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, メチルパラチオン, メチルジメトン及びE P Nに限る。)	1mg/l				
鉛及びその化合物	0.1mg/l (鉛として)				
六価クロム化合物	0.5mg/l (六価クロムとして)				
砒素及びその化合物	0.1mg/l (砒素として)				
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005mg/l (水銀として)				
アルキル水銀化合物	検出されないこと				
P C B	0.003mg/l				
トリクロロエチレン	0.3mg/l				
テトラクロロエチレン	0.1mg/l				
ジクロロメタン	0.2mg/l				
四塩化炭素	0.02mg/l				
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/l				
1,1-ジクロロエチレン	0.2mg/l				
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/l				
1,1,1-トリクロロエタン	3mg/l				
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/l				
1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/l				
チウラム	0.06mg/l				
シマジン	0.03mg/l				
チオベンカルブ	0.2mg/l				
ベンゼン	0.1mg/l				
セレン及びその化合物	0.1mg/l (セレンとして)				
水素イオン濃度 (pH)	5.0~9.0			生 活 環 境 項 目	
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 3000 個 /cm ³				
窒素含有量	120mg/l (日間平均 60mg/l)				
燐含有量	16mg/l (日間平均 8mg/l)				

表III-4-4 騒音の規制基準（香川県における）

		基準*				
特定工場等に関する規制基準	区域区分	昼間 8:00～19:00	朝・夕 6:00～8:00 19:00～22:00	夜間 22:00～6:00		
	第3種区域	65dB (A)	60dB (A)	50dB (A)		
特定建設作業に関する規制基準	区域区分	騒音の大きさ	作業禁止時間	1日当たりの作業時間	作業期間	作業禁止日
	第1号区域	85dB (A)を 超えないこと	19:00～ 7:00	10時間を 超えないこと	連続6日を 超えないこと	日曜日 その他の休日

*）敷地境界線における基準

表III-4-5 振動の規制基準（香川県における）

		基準*				
特定工場等に関する規制基準	区域区分	昼間 8:00～19:00	夜間 19:00～8:00			
	第2種区域	65dB	60dB			
特定建設作業に関する規制基準	区域区分	振動の大きさ	作業禁止時間	1日当たりの作業時間	作業期間	作業禁止日
	第1号区域	75dBを 超えないこと	19:00～ 7:00	10時間を 超えないこと	連続6日を 超えないこと	日曜日 その他の休日

*）敷地境界線における基準

表Ⅲ-4-6 悪臭の規制基準（香川県における）

単位：(ppm)

対象項目	基準*
地域区分	B区域
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

*）敷地境界線における基準

表III-4-7 該当法令に基づく計測頻度

該当法令等	項目		頻度等	
「大気汚染防止法」 施行規則第 15 条	排ガス	硫黄酸化物 10m ³ N/h 以上を 排出するばい煙発 生施設	・2 ヶ月を超えない作業期間ごとに 1 回以上	
		ばいじん 窒素酸化物	排ガス量が 40000m ³ N/h 以上 のばい煙発生施設	・2 ヶ月を超えない作業期間ごとに 1 回以上
		塩化水素	排ガス量が 40000m ³ N/h 未満 のばい煙発生施設	・年 2 回以上
「廃棄物の処理及び清掃 に関する法律」施行規則第 4 条の 5	排ガス	ダイオキシン類	・年 1 回以上	
		一酸化炭素	・連続	
「一般廃棄物処理事業に対 する指導に伴う留意事項 について」(厚生省環境衛 生局環境部通知、昭和 52 年 11 月)	排ガス	ばいじん 硫黄酸化物	処理能力 200t/ 日以上の施設	・1 回 / 2 ヶ月以上
		窒素酸化物 塩化水素	処理能力 200t/ 日未満の施設	・年 2 回以上
	排	水素イオン濃度 (pH)		・月 1 回以上
		生物化学的酸素要求量 (BOD)		
		化学的酸素要求量 (COD)		
		浮遊物質 (SS)		
		大腸菌群数		
	水	カドミウム及びその化合物		・年 1 回以上
		鉛及びその化合物		
		シアン化合物		
		水銀及びアルキル水銀		
その他の水銀化合物				

表Ⅲ-4-8 類似施設における施設運転の計測事例／香川県

区分		モニタリング地点	項目	頻度
施設A	排ガス	バグフィルター出口	ばいじん、窒素酸化物、硫黄酸化物、塩化水素、一酸化炭素、酸素	—
		煙突	ばいじん、窒素酸化物、硫黄酸化物、塩化水素	6回／年
			ダイオキシン類	1回／年
施設B	排ガス	バグフィルター出口	ばいじん、窒素酸化物、硫黄酸化物、塩化水素、一酸化炭素、酸素	—
		煙突	ばいじん、窒素酸化物、硫黄酸化物、塩化水素、ダイオキシン類	2回／年

2. 中間処理施設の管理基準値、管理目標値

前項の検討結果等をもとに、豊島廃棄物等の中間処理施設における環境保全の管理基準値、管理目標値を設定した。設定した管理基準値、管理目標値は、以下のとおりである。

2-1. 排ガスの管理基準値、管理目標値、及び計測地点と頻度

2-1.1 管理基準値

法令により規制された対象物質について、中間処理施設において遵守すべき管理基準値を設定した。

第3章の中間処理施設整備に係る環境影響の予測評価の項で明らかにしたように、排ガスによる環境影響については、排ガス中の硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素の濃度が500ppm以下、ばいじんの濃度が $0.04\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下の場合、長期的な環境影響は軽微なものであると推定できる。したがって、中間処理施設の排ガスについては、大気汚染防止法により規定された排出基準、排出抑制基準を満たせば、十分環境保全は図られるものと判断される。

そこで、本項における検討では、類似施設における適用基準などを参考に、妥当性のある管理基準値の幅を定めた。具体的には、全国の類似施設の事例より求めた平均値を管理基準の最大値に、また、近隣施設となる香川県の類似施設における事例より求めた最小値を管理基準の最小値に設定した。

表III-4-9に全国の類似施設8施設における管理基準値の事例とその平均値を示す。本表より、管理基準の最大値は、ばいじんについては $0.02\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 、硫黄酸化物については40ppm、窒素酸化物については100ppm、塩化水素については60ppmと定められる。また、表III-4-10に香川県の類似施設2施設における管理基準の事例をまとめて示す。本表における最小値の組み合わせから、管理基準の最小値は、ばいじんについては $0.02\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 、硫黄酸化物については20ppm、窒素酸化物については100ppm、塩化水素については40ppmと定められる。

これらを検討結果から排ガスの管理基準値幅を設定した結果を、表III-4-11にまとめる。設定した管理基準値は、ばいじんについては法令により規定された排出基準値 ($0.04\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) の1/2、窒素酸化物については1/2以下（排出基準値は250ppm）、塩化水素については1/7以下（排出基準値は430ppm）の値に相当する。硫黄酸化物の排出基準はK値により規制されるが、豊島におけるK値は17.5であり、一般的な煙源条件（煙突高さが40m、乾き排ガス量が $40000\text{m}^3\text{N}/\text{h}$ 程度）であれば、1000ppm以上の排出基準値が許容される。したがって、設定した管理基準値は、硫黄酸化物についても排出基準値の1/25以下の値に相当するものと考えられる。管理基準値が表III-4-11に示した範囲の中であれば、十分に適切であると判断される。

なお、ダイオキシン類については排出抑制基準値である $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ を遵守することとした。

2-1.2 管理目標値

第I編第4章でも明らかにしたように、豊島の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。種々の金属を中心に、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。将来の規制強化の動きなどを考慮すると、豊島の廃棄物等に含まれる物質の内、今後規制対象となることが予想される物質についても環境保全上の対応策を準備することが重要である。

表III-4-12に豊島の廃棄物等の分析データと各種廃棄物の分析データを比較して示したが、豊島の廃棄物等に含有される金属の内、各種廃棄物の分析において、共通して下記6物質が取り上げられている。

- ①Cd
- ②Pb
- ③Cr
- ④As
- ⑤Ni
- ⑥Hg

CdとPbは大気汚染防止法において焼却炉以外の施設に対し排出基準が定められている物質であり、また、Cr、As、Ni、Hgについては「優先取組物質」（有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質）として環境基準策定の議論が進められている。

以上から、豊島の廃棄物等を処理した際のばいじん中に含まれる代表的な金属として、上記6物質に対する排ガスの管理目標値を設定することは有意義であると判断された。

そこで先に設定した管理基準値に加え、法令により規制されていない上記6物質についても、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、別途、管理目標値を設定した。

環境中の金属の許容濃度については、WHO、米国産業衛生専門家会議（ACGIH：American Conference of Governmental Industrial Hygienists）、日本産業衛生学会などで様々な検討が行なわれているが、現段階では統一された既定値は示されていない。Hgの場合を例にとると、大気環境目標値や労働環境許容値について概ね0.01～0.001mg/m³の範囲で適正濃度の議論が行われており、WHOによる大気環境目標値は0.001mg/m³となっている。

また、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である。

そこで、ここではあくまでも一義的な検討として、下記方針をもとに、排ガス中の適正な金属濃度の推定を行うこととした。

①対象物質の排ガス中の適正濃度を検討するための指標には、大気環境目標値又は労働環境許容値を用いる。

②同一物質について、大気環境目標値、労働環境許容値がいずれも規定されている場合は、適正濃度を検討するための指標として、原則として、大気環境目標値を優先する。

上記方針に基づき、排ガスの管理目標値設定のための基礎データをまとめた結果を、表Ⅲ-4-13に示す。

本検討では、大気環境目標値として、WHOの規定値を用いた。

また、労働環境許容濃度としては、対象とする6種類の金属全てに対し値が規定されているTWA（ACGIHがThreshold Limit Values(TLVs)として発表した、1日8時間、週40時間の労働における許容濃度）を選択した。表中の値は、該当する金属及び金属化合物のTWA値の内、最大値と最小値（ただし、特殊な化合物等は除外）に相当する。

表Ⅲ-4-14に大気環境目標値から想定した排ガス中の対象物質濃度をまとめる。WHOはHg及びその化合物、As及びその化合物、Ni化合物に対する大気環境目標値を規定している。第3章で述べたように、大気中の拡散によりばいじんの濃度は 10^{-5} 以下に低下することから、上記規定値を最大着地点における濃度と想定した場合、最大着地点における想定濃度を達成するための排ガス中の目標金属濃度は、 $0.1\sim 100\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ のオーダーとなる。

表Ⅲ-4-15には、労働環境許容値から想定した排ガス中の対象物質濃度をまとめる。ここで、最大着地点における想定濃度をTWA値の $1/100\sim 1/1000$ に設定した理由は、 SO_2 、 NO_2 の環境基準とTWA値の比（環境基準値/TWA値）がそれぞれ $1/50\sim 1/20$ 、 $1/50\sim 1/75$ の範囲にあることによる。10倍以上の安全率を見込み、TWA値の $1/1000$ を想定濃度した場合、ばいじん中の金属の最大着地点における目標濃度は $0.001\sim 0.1\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ のオーダーとなる。前述のように、大気中の拡散によりばいじんの濃度は 10^{-5} 以下に低下することから、最大着地点における想定濃度を達成するための排ガス中の目標金属濃度は、 $0.1\sim 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ のオーダーとなる。

以上の検討結果を比較すると、表Ⅲ-4-16の通りとなる。本表をもとに、対象とする6種類の金属の管理目標値を以下のように設定した。

①Hg及びその化合物、As及びその化合物、Ni及びその化合物については大気環境目標値が規定されているため、大気環境目標値から想定濃度を推定し、これを管理目標値として設定した。

②Cd及びその化合物、Pb及びその化合物、Cr及びその化合物については、大気環境目標値が規定されていないため、労働環境許容値から想定濃度を推定し、これを管理目

標値として設定した。

これらをまとめて、設定した排ガスの管理目標値を表Ⅲ-4-17に示した。

2-1.3 計測地点及び頻度

計測地点は煙突とした。稼動初期における計測頻度は一酸化炭素は連続、ダイオキシン類は4回／年、ばいじん等その他の項目は12回／年とした。なお、法令に基づくダイオキシン類の計測頻度は年1回以上とされている。

2-2. 排水の管理基準値、管理目標値、及び計測地点と頻度

2-2.1 管理基準値

表Ⅲ-4-16に示すように、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、中間処理施設の排水の管理基準値とした。

2-2.2 管理目標値

要監視項目の内、B、F、Mo、Ni、Sbについては、今後、排水口における管理項目として取り上げられる可能性が考えられる。したがって、今後の規制動向への対応として、将来的には、上記5物質を管理目標として取り上げることがより適切であると判断される。管理目標として取り上げる場合の排出口における目標濃度としては、要監視項目として規定された指針値の概ね10倍が目安となるものと考えられる。

2-2.3 計測地点及び頻度

計測地点は排水口とした。原則として、排水は中間処理施設の用水として利用されるため排出されない。そこで、計測頻度については、海域への排出時とした。

2-3. 騒音の管理基準値及び計測地点と頻度

2-3.1 管理基準値

表Ⅲ-4-17に示すように、中間処理施設の建設段階の騒音については、騒音防止法に基づき規定された「第1号区域」における特定建設作業に関する基準値を、中間処理施設の稼動段階の騒音については「第3種区域」における特定工場等に関する基準値を、それぞれ騒音の管理基準値とした。なお、騒音レベルの計測・評価法等の議論が進められていることから、これらに基づく今後の規制動向についても、十分配慮するものとする。

2-3.2 計測地点及び頻度

計測地点は敷地境界とした。稼動初期における計測頻度は4回／年とした。

2-4. 振動の管理基準値及び計測地点と頻度

2-4.1 管理基準

表Ⅲ-4-18に示すように、中間処理施設の建設段階の振動については、振動防止法に基づき規定された「第1号区域」における特定建設作業に関する基準値を、中間処理施設の稼働段階の振動については「第2種区域」における特定工場等に関する基準値を、それぞれ振動に関する管理基準値とした。

2-4.2 計測地点及び頻度

計測地点は敷地境界とした。稼働初期における計測頻度は4回／年とした。

2-5. 悪臭の管理基準値及び計測地点と頻度

2-5.1 管理基準

表Ⅲ-4-19示すように、悪臭防止法に基づき規定された「B区域」における基準値を、中間処理における悪臭の管理基準値とした。

2-5.2 計測地点及び頻度

計測地点は敷地境界とした。稼働初期における計測頻度は4回／年とした。

2-6. 計測に係るその他の事項

中間処理施設の運転に係る環境計測項目を、表Ⅲ-4-20にまとめて示した。

前項までに記載した事項に加え、計測に係るその他の事項は、以下のとおりである。

- ①本件処分地における敷地境界とは、本件処分地と外部地域を結ぶ道路の近傍における、本件処分地と外部地域の境界を意味するものとする。
- ②処理対象物の掘削等に伴う粉塵等の状況を把握するため、敷地境界における浮遊粒子状物質等の計測を行うこととする。なお、本検討において実施した環境影響の予測評価によれば、掘削等に伴う粉塵等の影響は敷地境界には及ばないものと推定される。

表III-4-9 全国の類似施設における管理基準値の事例

項目	管 理 基 準 値								平均値	
	施設A	施設B	施設C	施設D	施設E	施設F	施設G	施設H		
ばいじん (g/m ³ N)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
硫酸化合物 (ppm)	50	20	10	50	50	70	50	10	40	40
窒素化合物 (ppm)	100	100	50	100	100	130	150	50	100	100
塩化水素 (ppm)	200	40	25	50	50	60	50	25	60	60
施設規模 (t/日)	120	130	150	180	200	225	270	300	—	—

表III-4-10 香川県の類似施設における管理基準値の事例

項目	管理基準値		
	施設A	施設B	最小値の組み合わせ
ばいじん (g/m ³ N)	0.02	0.02	0.02
硫黄酸化物 (ppm)	20	50	20
窒素酸化物 (ppm)	100	150	100
塩化水素 (ppm)	40	50	40
施設規模 (t/日)	130	270	—

表III-4-11 排ガスの管理基準値

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

表III-4-12 廃棄物等の含有物質に関する分析例

分析項目	単位	分 析 手 続												
		平成10年・技術検討 委員会含有量試験(→)	平成7年・公調委 含有量試験(→)	一般廃棄物 ¹⁾ 焼却灰(7割添加)	一般廃棄物 ²⁾ 焼却灰	RDF ³⁾ 焼却灰	焼却灰 ⁴⁾	焼却灰 ⁵⁾	破碎ごみ ⁶⁾	コンポスト ⁶⁾	調整ごみ ⁶⁾	焼却灰 ⁶⁾	焼却灰 ⁷⁾	焼却灰 ⁸⁾
Cd	mg/kg	9.04~25.7	1.3~87	2.0	138	3.6		0.95~10.8	1.05~4.93	0.96~1.22	0.36~1.35	ND~10	<10~13	ユレック・グ・1 ⁸⁾ <0.05~167
CN	mg/kg	<1~1.5	-											
Pb	mg/kg	8.7~5100	29~14000	510	2300	150	90~3830	163~514	819~1770	4.07~14.6	243~8360	700~1400	2100~6100	900~6600
T-Cr	mg/kg	201~3810	-	240	506	506	66~195	151~254	21.6~74.5	ND~7.18	68.1~111	300~900	1300~1600	500~800
Cr ⁶⁺	mg/kg	<0.5	-		4.7									
As	mg/kg	1.1~115	0.7~100	6.8	19.0	<0.5						13~38.9	<10~17	<5~5
Se	mg/kg	<0.2~0.29	-		3.0									
Ni	mg/kg	101~259	41~440	100>								300~500	630~930	600~1200
F	mg/kg	<100~140	-											
Be	mg/kg	0.22~2.22	-										<1	
V	mg/kg	23.0~69.9	-											
可溶Cl	mg/kg	350~2100	-											
B	mg/kg	16~900	-											
Mo	mg/kg	0.7~577	-											
Sb	mg/kg	0.0~43	-											
T-Hg	mg/kg	0.89~7.9	0.07~4.3	0.05	3.3	0.10						ND~0.9	0.18~2.7	

1) PPM-1996/10, p37, 1996年

2) 第8回廃棄物学会論文集I, p399, 1997年

3) 第8回廃棄物学会論文集I, p411, 1997年

4) 第8回廃棄物学会論文集I, p432, 1997年

5) スリムウェイスト推進研究平成3年度報告書, p68, 廃棄物研究財団, 1992年

6) スリムウェイスト推進研究平成3年度報告書, p106, 廃棄物研究財団, 1992年

7) 共同開発 石油代替エネルギー利用廃棄物処理再資源化技術実用化開発, p32, 成果報告書, NIEDO, 1996年度

8) 共同開発 石油代替エネルギー利用廃棄物処理再資源化技術実用化開発, p97, 成果報告書, NIEDO, 1997年度

表III-4-13 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	
	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 ³ N	Cd 及びその化合物	0.2 mg/m ³ N
			Cd 化合物	0.002 mg/m ³ N		
Pb 及びその化合物	—	—	Pb 及び Pb の有機化合物	0.05 mg/m ³ N	Pb 及びその化合物	5 mg/m ³ N
Hg 及びその化合物	Hg 及びその化合物	1 μg/m ³ N	Hg 及び Hg の無機化合物	0.025 mg/m ³ N	Hg 及びその化合物	0.2 mg/m ³ N
As 及びその化合物	As 及びその化合物	0.0025 μg/m ³ N	As 及び As の無機化合物	0.01 mg/m ³ N	As 及びその化合物	1 mg/m ³ N
Ni 及びその化合物	Ni 化合物	0.025 μg/m ³ N	Ni	1.5 mg/m ³ N	Ni 及びその化合物	1 mg/m ³ N
			Ni 化合物 (可溶性)	0.1 mg/m ³ N		
Cr 及びその化合物	—	—	Cr 及び Cr 化合物(3価)	0.5 mg/m ³ N	Cr 及びその化合物	5 mg/m ³ 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加重平均の許容濃度。

表III-4-14 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 10^5 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	$1\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	$1\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	$100\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$
As 及びその化合物	As 及びその化合物	$0.0025\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	$0.0025\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	$0.25\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$
Ni 及びその化合物	Ni 化合物	$0.025\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	$0.025\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	$2.5\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$

表Ⅲ-4-15 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/C ₀ を 10 ⁻⁵ 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 最大着地点における濃度を TWA × 10 ⁻³ に想定した場合
		ACGIH	TWA	TWA × 10 ⁻²	TWA × 10 ⁻³		
硫酸化物	SO ₂	2 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 ₂	3 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 ³ N		0.02 μg/m ³ N	0.002 μg/m ³ N		0.2 mg/m ³ N
Pb 及びその化合物	Pb 及び Pb の有機化合物	0.05 mg/m ³ N		0.5 μg/m ³ N	0.05 μg/m ³ N		5 mg/m ³ N
Cr 及びその化合物	Cr 及び Cr 化合物 (3 価)	0.5 mg/m ³ N		5 μg/m ³ N	0.5 μg/m ³ N		50 mg/m ³ N

表 III-4-16 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		
Cd 及びその化合物	—	0.2 mg/m ³ N	<0.03 mg/m ³ N	労働環境許容値からの想定濃度 0.2 mg/m ³ N
Pb 及びその化合物	—	5 mg/m ³ N	<0.02~0.10 mg/m ³ N	労働環境許容値からの想定濃度 5 mg/m ³ N
Hg 及びその化合物	100 mg/m ³ N	—	0.0004~0.0097 mg/m ³ N	大気環境目標値からの想定濃度 100 mg/m ³ N
As 及びその化合物	0.25 mg/m ³ N	—	<0.0003~0.0015 mg/m ³ N	大気環境目標値からの想定濃度 0.25 mg/m ³ N
Ni 及びその化合物	2.5 mg/m ³ N	—	<0.03 mg/m ³ N	大気環境目標値からの想定濃度 2.5 mg/m ³ N
Cr 及びその化合物	—	50 mg/m ³ N	0.004~0.009 mg/m ³ N	労働環境許容濃度からの想定濃度 50 mg/m ³ N

表III-4-17 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 ³ N
Pb 及びその化合物	5 mg/m ³ N
Hg 及びその化合物	100 mg/m ³ N
As 及びその化合物	0.25 mg/m ³ N
Ni 及びその化合物	2.5 mg/m ³ N
Cr 及びその化合物	50 mg/m ³ N

表III-4-18 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 及びE P Nに限る。)	1mg/l		
鉛及びその化合物	0.1mg/l (鉛として)		
六価クロム化合物	0.5mg/l (六価クロムとして)		
砒素及びその化合物	0.1mg/l (砒素として)		
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005mg/l (水銀として)		
アルキル水銀化合物	検出されないこと		
P C B	0.003mg/l		
トリクロロエチレン	0.3mg/l		
テトラクロロエチレン	0.1mg/l		
ジクロロメタン	0.2mg/l		
四塩化炭素	0.02mg/l		
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/l		
1,1-ジクロロエチレン	0.2mg/l		
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/l		
1,1,1-トリクロロエタン	3mg/l		
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/l		
1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/l		
チウラム	0.06mg/l		
シマジン	0.03mg/l		
チオベンカルブ	0.2mg/l		
ベンゼン	0.1mg/l		
セレン及びその化合物	0.1mg/l (セレンとして)		
水素イオン濃度 (pH)	5.0~9.0		生活環境項目
生物化学的酸素要求量 (BOD)	30mg/l (日間平均 20mg/l)		
化学的酸素要求量 (COD)	30mg/l (日間平均 20mg/l)		
浮遊物質 (SS)	50mg/l (日間平均 40mg/l)		
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	5mg/l		
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類含有量)	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 ³		
窒素含有量	120mg/l (日間平均 60mg/l)		
燐含有量	16mg/l (日間平均 8mg/l)		

表III-4-19 騒音の管理基準値

区分	測定地点	項目	基準
施設稼働段階	敷地	昼間 8:00～19:00	65dB (A)
		朝・夕 6:00～8:00 19:00～22:00	60dB (A)
		夜間 22:00～6:00	50dB (A)
施設建設段階	境界	騒音の大きさ	85dB(A)を超えないこと

表 III-4-20 振動の管理基準値

区分	測定地点	項目	基準
施設稼働段階	敷地	昼間 8:00～19:00	65dB
		夜間 19:00～8:00	60dB
施設建設段階	境界	振動の大きさ	75dB を超えないこと

表III-4-21 悪臭の管理基準値

単位：(ppm)

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-4-22 中間処理施設の運転に係る環境計測項目

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（パラチオン、メチルパラチオン、メチルメチン及び EPN に限る。）鉛及びその化合物、六価クロム化合物、砒素及びその化合物、水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物、アルキル水銀化合物、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロパン、チウラム、シマジン、チオベンソルガ、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(SS)、ルミノキサ抽出物質含有量（油分等）、フェノール類含有量、銅含有量、亜鉛含有量、溶解性鉄含有量、溶解性マンガン含有量、クロム含有量、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、アチモン		
		ダイオキシン類		
騒音	敷地境界	L50、L5、L95	4回/年	*
振動	敷地境界	L50、L10、L90	4回/年	*
悪臭	敷地境界	アンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル、トルメチルアミン、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ルナルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ルナルペンチルアルデヒド、イソペンチルアルデヒド、イソブタノール、酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、トルエン、スチレン、キシレン、プロピオン酸、ルナル酪酸、ルナル吉草酸、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

第5章 周辺環境への配慮に関する措置

周辺環境への配慮に関する措置として、モニタリングに関する調査を行った。具体的には下記の方法に基づき、中間処理におけるモニタリング内容を設定した。

1. 基礎データの整理

上記検討を行うための基礎データとして、以下に示す4つのデータを整理した。

①中間処理施設の稼働等に関連するモニタリング

中間処理施設の稼働等に関連するモニタリング項目、方法等の整理

②類似施設におけるモニタリングの実績

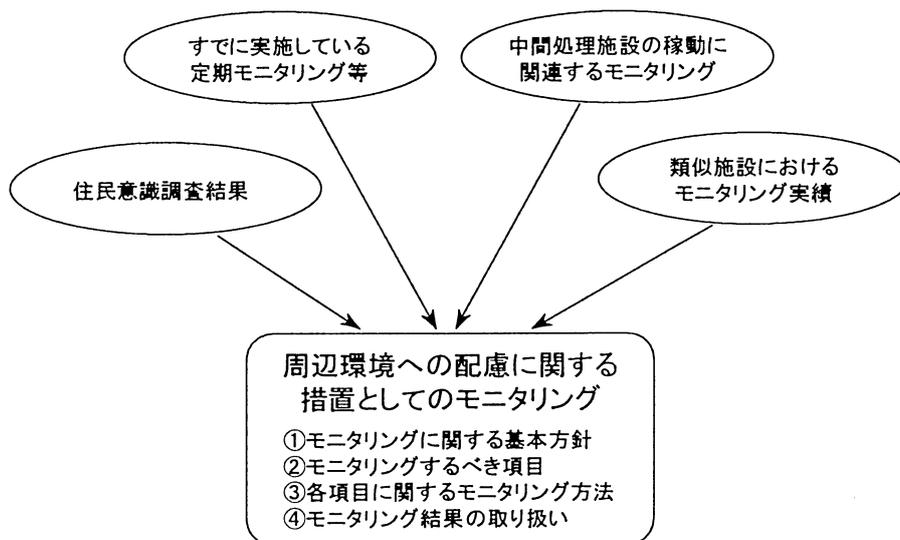
類似施設において実施されているモニタリング項目、方法等の整理

③すでに実施している定期モニタリング等

すでに香川県が実施している定期モニタリング項目、方法等の整理

④住民意識調査結果

モニタリング項目、方法等に関する住民意識調査結果の整理



1-1. 中間処理施設の操業に関連するモニタリング

前述のように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。廃棄物処理施設の周辺環境への配慮に係る各種基準等として、以下の2項目をあげることができる。

①大気汚染に関する各種基準等

環境基本法により、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について大気汚染に係る環境基準が規定されており、「ダイオキシン類」については大気環境指針が施策実施の指針として規定されている。

豊島廃棄物等の中間処理においては、掘削・運搬工程において浮遊粒子状物質（ばいじん）、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンが、溶融等の高温熱処理工程において浮遊粒子状物質（ばいじん）、二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素、ダイオキシン類が発生する可能性がある。

以上より、中間処理において検討対象とすべき大気汚染に係る環境基準、指針値は表Ⅲ-5-1のとおりとなる。

②水質汚濁に関する各種基準等

環境基本法により、人の健康の保護に関する環境基準として23項目、生活環境の保全に関する環境基準として7項目が規定され、地先水域は海域A類型及びII類型に指定されている。

このほか、継続して公共用水域等の水質測定を行う対象として25項目の要監視項目が設定されている。要監視項目の内、Ni、Mo、Sbについては、今後、環境基準として取り上げられる可能性がある。

以上より、中間処理において検討対象とすべき水質汚濁に係る環境基準、指針値（要監視項目）は表Ⅲ-5-2のとおりとなる。

したがって、上記基準等をもとに、モニタリング内容を設定する必要がある。

1-2.類似施設におけるモニタリング実績

一般廃棄物処理施設（焼却施設等）において実施されている周辺環境モニタリングとして、以下の事例を上げることができる。

①東京都の事例

東京都では、環境影響評価の一環として、事後調査の実施に対する指導が行われている。一般廃棄物処理施設についても、東京都の定めた事後調査基準に従って、周辺環境モニタリングが実施されている。基本的に、環境影響の予測評価を行った項目については、事後調査の対象項目とすることになっている。

表Ⅲ-5-3に、施設規模が400t/日、敷地面積が24000m²の一般廃棄物処理施設（平成7年12月より稼動）の事例をまとめて示す。

本施設においては、周辺環境における大気汚染、騒音、悪臭の計測が実施されており、得られた計測データについて、環境影響評価の予測データや各種基準との比較評価が行われている。このほか、施設の維持管理のため、煙突部において排ガスの計測が行われている。

1-3.すでに実施している定期モニタリング等

豊島の現地にて、現在、香川県が継続的に実施しているモニタリング項目を表Ⅲ-5-4にまとめる。本件処分地内／水質、本件処分地外／水質、本件処分地外／底質、生態系について、2回／年の頻度でモニタリングが行われており、モニタリング結果は住民に公開されている。

1-4.住民意識調査結果

モニタリングに関する住民意識調査結果を、表Ⅲ-5-5にまとめて示す。

表III-5-1 大気汚染に係る環境基準、大気環境指針

規制対象	基準	
浮遊粒子状物質	環境基準	1時間値の1日平均値が $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下であり、かつ、1時間値が $0.20\text{mg}/\text{m}^3$ 以下であること。
二酸化硫黄		1時間値の1日平均値が 0.04ppm 以下であり、かつ1時間値が 0.1ppm 以下であること。
二酸化窒素		1時間値の1日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内又はそれ以下であること。
一酸化炭素		1時間値の1日平均値が 10ppm 以下であり、かつ、1時間値の8時間平均値が 20ppm 以下であること。
光化学オキシダント		1時間値が 0.06ppm 以下であること。
ベンゼン		1年平均値が $0.003\text{mg}/\text{m}^3$ 以下であること。
トリクロロエチレン		1年平均値が $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 以下であること。
テトラクロロエチレン		1年平均値が $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 以下であること。
ダイオキシン類	大気環境指針	年平均が $0.8\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ 以下であること。

表III-5-2 水質汚濁に係る環境基準、指針値（要監視項目）

	規 制 対 象	基 準
人 の 健 康 の 保 護 に 関 す る 環 境 基 準	カドミウム	0.01mg/l 以下
	全シアン	検出されないこと
	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
	アルキル水銀	検出されないこと
	P C B	検出されないこと
	ジクロロメタン	0.02mg/l 以下
	四塩化炭素	0.002mg/l 以下
	1,2-ジクロロエタン	0.004mg/l 以下
	1,1-ジクロロエチレン	0.02mg/l 以下
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/l 以下
	1,1,1-トリクロロエタン	1mg/l 以下
	1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/l 以下
	トリクロロエチレン	0.03mg/l 以下
	テトラクロロエチレン	0.01mg/l 以下
	1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/l 以下
	チウラム	0.006mg/l 以下
	シマジン	0.003mg/l 以下
チオベンカルブ	0.02mg/l 以下	
ベンゼン	0.01mg/l 以下	
セレン	0.01mg/l 以下	
生 活 環 境 の 保 全 に 関 す る 環 境 基 準 ／ 海 域	水素イオン濃度 (pH)	7.8以上8.3以下
	化学的酸素要求量 (COD)	2mg/l 以下
	溶存酸素量 (DO)	7.5mg/l 以上
	大腸菌群数	1000MPN/100ml 以下
	n-ヘキサン抽出物質 (油分等)	検出されないこと
	全窒素	0.3mg/l 以下
	全燐	0.03mg/l 以下
要 及 び 指 針 値 の 要 監 視 項 目	ニッケル	0.01mg/l 以下
	モリブデン	0.07mg/l 以下
	アンチモン	0.002mg/l 以下

*) 本件処分地周辺の水域は海域A及びII類型として指定

表III-5-3 類似施設における周辺環境の計測事例／東京都

区分	計測地点		項目	頻度
	対象地点	地点数		
大気汚染	・施設敷地内	1地点	二酸化硫黄, 二酸化窒素, 浮遊粒子状物質, 一酸化炭素, 塩化水素, 水銀	・施設が稼動した翌年度に1週間にわたり実施 ・継続実施計画はなし
	・施設周辺地域 (環境影響評価により最大着地濃度を示した地点から選択)	2地点		
騒音	・敷地境界	4地点	騒音レベル	・各地点において1回計測 ・継続実施計画はなし
悪臭	・敷地境界	2地点	臭気濃度, 悪臭物質(アンモニア, メルカプタン, 硫化水素, 硫化メチル, トリメチルアミン)	・各地点において1回計測 ・継続実施計画はなし

表III-5-4 香川県の定期モニタリング項目

区分	モニタリング地点		項 目		頻度
	対象地点	地点数			
本件処分地内／水質	・集水池水 ・溜り水 ・北海岸浸出水	5地点	一般項目	pH, SS, COD, BOD, n-ヘキサン抽出物質（油分等）	2回／年
			健康項目	アルキル水銀, 総水銀, カドミウム, 鉛, 有機リン, 六価クロム, ひ素, シアン, 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-ジクロロプロペン, ベンゼン, チウラム, シマジン, チオベンカルブ, セレン	
			その他項目	銅, 亜鉛, ニッケル, 総クロム, 総鉄, 総マンガン, 全窒素, 全リン	
	1地点	ダイオキシン類			
本件処分地外／水質	・周辺地先海域 ・海岸感潮域	8地点	一般項目	pH, SS, COD, DO*（溶存酸素量）, n-ヘキサン抽出物質（油分等）	2回／年
			健康項目	アルキル水銀, 総水銀, カドミウム, 鉛, 有機リン, 六価クロム, ひ素, シアン, 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-ジクロロプロペン, ベンゼン, チウラム, シマジン, チオベンカルブ, セレン	
			その他項目	銅, 亜鉛, ニッケル, 総クロム, 総鉄, 総マンガン, 塩素イオン濃度, 全窒素, 全リン	
	5地点	ダイオキシン類			
本件処分地外／底質	・周辺地先海域 ・海岸感潮域	8地点	一般項目	pH*, COD, 硫化物, 強熱減量, n-ヘキサン抽出物質（油分等）	2回／年
			健康項目	総水銀, カドミウム, 鉛, 有機リン, ひ素, シアン, PCB, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン	
			その他項目	銅, 亜鉛, ニッケル, 総クロム, 総鉄, 総マンガン	
	12地点	ダイオキシン類			
生態系	・周辺海岸 （西海岸 北海岸） ・その他の対照海岸	3地点	健康項目	総水銀, カドミウム, 鉛, ひ素, PCB	2回／年
			その他項目	銅, 亜鉛, ニッケル, 総クロム, 総鉄, 総マンガン	

*) 周辺地先海域6地点のみでモニタリング

表III-5-5 モニタリングに関する住民意識調査結果

調査項目	意見	委員会としての見解
モニタリング項目について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 ・ 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ モニタリングに関する検討の参考条件とする。
モニタリング方法について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 ・ 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ モニタリングに関する検討の参考条件とする。
モニタリング結果の取り扱いについて	<ul style="list-style-type: none"> ・ データは、全て原則公開としたい。 ・ 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。 ・ 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。
その他、モニタリングに関連する事項について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 ・ 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。

2. 周辺環境への配慮に関する措置としてのモニタリング内容

以上の基礎データから、中間処理に伴う周辺環境への配慮措置としてモニタリングを行う場合の前提条件は、以下のとおりとなる。

2-1. 前提条件

- ①中間処理を行う本件処分地には、既に処理対象となる廃棄物等が存在している。したがって、上記廃棄物等による周辺環境への影響を把握する必要がある。
- ②このため、現在、香川県による周辺環境の定期モニタリング（表III-5-4）が行われている。具体的には、本件処分地内の水質、処分地外の水質、底質、生態系のモニタリングが実施されている。
- ③廃棄物等による環境影響のモニタリング地点は、対象項目毎に概ね以下のようにまとめることができる。
 - (ア) 水質 : 本件処分地（浸出水等）、周辺地先海域、海岸感潮域
 - (イ) 底質 : 周辺地先海域、海岸感潮域
 - (ウ) 生態系 : 周辺海岸、その他の対照海岸
- ④モニタリング頻度は2回／年となっている。
- ⑤本件処分地内において廃棄物等を掘削・運搬し、中間処理施設において処理を行う場合、上記の廃棄物等による周辺環境への影響のほか、中間処理施設の運転に伴う周辺環境への影響を把握することが必要となる。
- ⑥施設の運転に伴うモニタリング項目としては、該当法令等から、大気汚染、水質汚濁の2項目をあげることができる。
- ⑦中間処理施設による環境影響のモニタリング地点としては、対象項目毎に概ね以下のようにまとめることができる。
 - (ア) 大気汚染：敷地外
 - (イ) 水質汚濁：排出水域

2-2. モニタリング内容

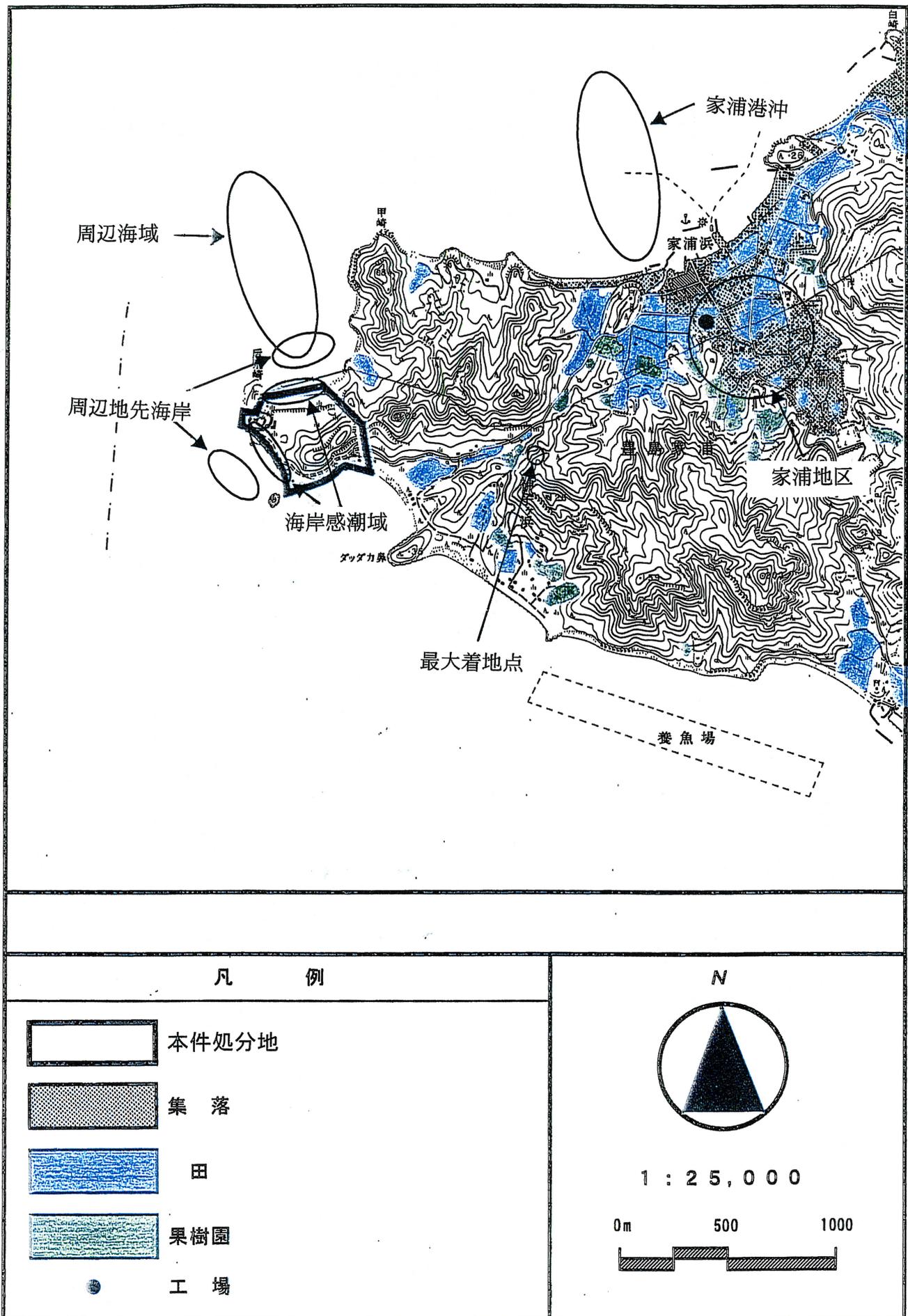
上記前提条件等をもとに、中間処理におけるモニタリング内容を表III-5-5のように設定した。中間処理施設の周辺環境への配慮措置としてのモニタリング項目は、以下のように概括される。

- 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外酸ジエチルヘキシル）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。

表III-5-6 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、トリクロエチレン、テトラクロエチレン	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、シクロヘキサン、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、フェノール、シアン、チオホルムアルデヒド、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-フルオロベンゾ酸	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、シクロヘキサン、四塩化炭素、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロパン、フェノール、シアン、チオホルムアルデヒド、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、全リン、塩素イオン	4回/年	1回/年
				ニッケル、モリブデン、アンチモン	2回/年	1回/年
				ダイオキシン類	2回/年	1回/年
	海域/水質	・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、シクロヘキサン、四塩化炭素、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロパン、フェノール、シアン、チオホルムアルデヒド、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、全リン、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、総クロム、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、総クロム、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

第 1 章 設計諸元の整理

本章では中間処理施設の基本設計を実施する上での設計諸元を整理する。

1. 設計諸元の整理に当たっての基本的な考え方

第II編第5章において、エンジニアリング評価を実施すべき中間処理の技術方式として以下の4方式を選定した。

- 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

また、飛灰の再資源化に関する技術方式として以下の2方式を選定した。

- ①MRG（飛灰の再資源化）処理方式
- ②塩化揮発（飛灰の再資源化）処理方式

設計諸元については、実際の稼働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）を組み合わせて、以下の観点から整理した。

- ①処理対象物に関わる条件
- ②処理能力に関わる条件
- ③環境保全性能に関わる条件
- ④副成物の性状に関わる条件

第3章のエンジニアリング的な評価は、本章で整理した設計諸元に基づいて実施した。

2. 処理対象物に関わる条件

処理対象となる豊島廃棄物等の性状及び量に関する条件を以下に整理する。

(1)処理対象となる豊島廃棄物等の量

公調委調査によると、本件処分地に分布する豊島廃棄物等の分布面積及びその量は次のように想定される。

- ①処理対象物の分布面積：約69000m²
- ②処理対象物の量：湿重量約600000 t
 - (ア)廃棄物量　：約460000m³（湿重量約500000 t、ただし、廃棄物層中に存在する土壌を含む）
 - (イ)汚染土壌量：約35000m³（湿重量約61000 t、ただし、廃棄物層直下の土壌）
 - (ウ)覆土等　　：約19000m³（湿重量約34000 t、ただし、廃棄物層の表面を覆う覆土）

(2)処理対象となる豊島廃棄物等の性状

処理対象となる豊島廃棄物等の性状は表IV-1-1～表IV-1-2のように想定される。

表IV-1-1 処理対象豊島廃棄物等の性状の想定値

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IV-1-2 処理対象豊島廃棄物等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
C d	mg/kg	90
C N	mg/kg	5
P b	mg/kg	14000
T - C r	mg/kg	3850

Cr ⁶⁺	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

(3)処理対象となる浸出水／地下水の水質

浸出水／地下水の原水水質を表IV-1-3に示す。通常の一般廃棄物処分場の浸出水の水質と比較するとBODやCODの有機質、窒素濃度、塩素イオン濃度が高く、また鉛・亜鉛等の重金属やPCB、トリクロロエチレン等の有害化学物質、ダイオキシン類を含有しているという特徴を有している。

表IV-1-3 浸出水／地下水の原水水質

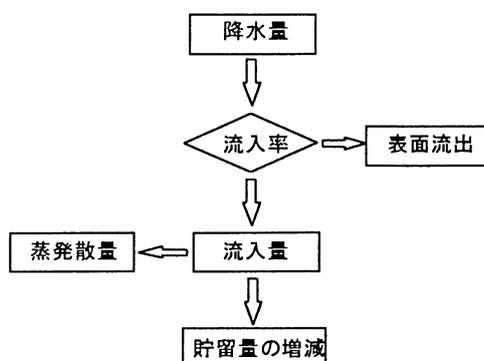
	項目	単位	浸出水	地下水(沖積層)
	pH	(-)	7.5	6.9

一般項目	SS	mg/l	600	-
	BOD	mg/l	110	66
	COD	mg/l	1600	339
	大腸菌群数	個/cm ³	1800	78
	n-ヘキサン抽出物質	mg/l	10	1.6
	フェノール	mg/l	3.9	-
	Cu	mg/l	5.3	-
	Zn	mg/l	8.9	-
	溶解性Fe	mg/l	12	-
	溶解性Mn	mg/l	1.5	-
	Cr	mg/l	0.15	-
	F	mg/l	1.4	-
	T-N	mg/l	537	25.7
	T-P	mg/l	6.25	0.247
健康項目	Cd	mg/l	0.022	<0.001
	T-CN	mg/l	<0.1	<0.1
	有機P	mg/l	<0.005	<0.005
	Pb	mg/l	6.1	0.084
	Cr ⁶⁺	mg/l	0.1	<0.005
	As	mg/l	0.048	0.027
	T-Hg	mg/l	0.0017	<0.0005
	アルキルHg	mg/l	<0.0005	<0.0005
	PCB	mg/l	0.016	<0.0003
	ジクロロメタン	mg/l	0.04	0.004
	四塩化炭素	mg/l	<0.0002	<0.0002
	1,2-ジクロロエタン	mg/l	<0.0004	0.005
	1,1-ジクロロエチレン	mg/l	0.04	<0.002
	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/l	0.86	0.15
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/l	0.14	0.055
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/l	<0.0006	<0.0006
	トリクロロエチレン	mg/l	<0.003	0.003
	テトラクロロエチレン	mg/l	0.19	0.0041
	1,3-ジクロロプロペン	mg/l	0.54	<0.0002
	チウラム	mg/l	<0.0006	<0.0006
	シマジン	mg/l	<0.0003	<0.0003
	チオベンカルブ	mg/l	<0.002	<0.002
ベンゼン	mg/l	1.2	1.1	
Se	mg/l	<0.001	<0.001	
その他	Ni	mg/l	1.3	0.019
	塩素イオン	mg/l	1760	2230
	電気伝導度	ms/m	1500	761
	水温	°C	29.4	21.3
	ダイオキシン類	ng-TEQ/l	8.0	0.031

-: 分析していないことを示す。

(4)処理対象となる浸出水／地下水の揚水量

雨水による地下水の貯留量の増減については図IV-1-1のモデルで考えることができる。



図IV-1-1 地下水の貯留量の増減モデル

(財)気象業務支援センターが公表している気象観測原簿データによると、1989年より1995年までの7年間の高松における年間の降水量の平均値は約1200mmである。暫定的な環境保全措置に関する事項において実施された浸透流解析では、表面流出量約240mm/年、実蒸発散量600mm/年、浸透流出量(流入量－実蒸発散量)約360mm/年の値を用いている。

暫定的な環境保全措置に関する事項においては、「透気・遮水シート」により廃棄物面の表面遮水を施工することが検討された。豊島廃棄物対策事業では、それを引き継いで掘削・運搬を行うこととする。したがって、浸出水／地下水の揚水量は次のように設定することができる。

表面遮水の効果により雨水の流入率は0.2に低下し、実蒸発散量も遮水のない場合の0.2に低下すると仮定すると、浸透流出量は、

$$(1200 - 600) \times 0.2 = 120 \text{mm/年}$$

となる。暫定的な環境保全措置に関する事項で実施した浸透流解析の結果、浸透流出量360mm/年のとき、地下水の海域への流出量は $0.33 \text{m}^3/\text{日}/\text{m}$ であるので、120mm/年のときの地下水の海域への流出量は、

$$0.33 \times 120/360 = 0.11 \text{m}^3/\text{日}/\text{m}$$

$$0.11 \times 370 = 40.7 \text{m}^3/\text{日}$$

となる。ここで370mは、北海岸の長さである(暫定的な環境保全措置に関する事項報告書参照)。揚水により海水も一部引き込むことになり、この量は、

$$1.36 - 0.33 = 0.03 \text{m}^3/\text{日}/\text{m}$$

$$0.03 \times 370 = 11.1 \text{m}^3/\text{日}$$

である。合計では、

$$40.7 + 11.1 = 51.8 \text{m}^3/\text{日}$$

となり、暫定的な環境保全措置を引き継いで、地下水の貯留量を増大させないようにするための揚水量と考えることができる。

対策事業実施期間中は、掘削対象となっている約50000m²のうちの、約1/10は掘削工事のため遮水シートが剥がされていると仮定して、安全サイドで見積ると

$$(0.14 \times 9/10 + 0.36 \times 1/10) \times 370 = 59.9 \text{m}^3/\text{日}$$

となるので、対策事業実施期間中の浸出水／地下水の揚水量は60m³/日と設定できる。

3. 処理能力に関わる条件

豊島廃棄物等対策事業の各工程（掘削・運搬、廃棄物の中間処理、再資源化、水処理）の処理能力に関わる条件を以下に整理する。

(1) 廃棄物等の掘削・運搬能力

悪天候等の理由で掘削・運搬作業が数日間停止したとしても、中間処理施設が支障なく計画処理能力を発揮できるように、掘削・運搬能力は次の通りとした。

- ① 1日当たりの掘削能力 : 300 t 以上
- ② 年間の作業日数 : 250日
- ③ 年間の掘削能力 : 75000 t 以上

(2) 中間処理施設における処理対象物の計画処理量

中間処理施設における処理対象物の計画処理量については、次の通りとした。

- ① 1日あたりの計画処理量 : 200 t 以上
- ② 年間の計画処理量 : 60000 t（ただし、年間稼働日300日）以上
- ③ 施設の稼働年数 : 約10年間

(3) 中間処理施設の用地面積

中間処理施設（廃棄物等の高度処理施設、飛灰の再資源化施設、水処理施設、造水施設、その他必要な貯留施設等を含む）の用地としては、暫定的な環境保全措置において埋設している廃棄物等を掘削・移動する本件処分地の西海岸側地区約20000m²とした。

(4) 中間処理施設の排ガス処理システム

中間処理施設の排ガス処理方式については、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を基本とした。

現地で飛灰の再資源化処理としてMRG処理方式を行う場合、2段バグフィルター方式すなわち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）、1段バグフィルターによる飛灰の除去、消石灰・活性炭の噴霧、2段バグフィルターによる中和塩の除去、排ガスの再加熱（210℃まで）、触媒脱硝塔の組み合わせを基本とした。

(5)飛灰の再資源化処理施設の計画処理量

現地で飛灰の再資源化処理としてMRG処理方式を行う場合の1日の計画処理量は、廃棄物等の中間処理工程より1日に発生する飛灰の全量とした。

(6)水処理施設の計画処理量

水処理施設における1日の計画処理量は、次の①と②を合わせた量とした。

①本件処分地より揚水する浸出水／地下水60m³/日

②中間処理施設及び飛灰の再資源化施設より排出されるプラント排水の全量

(7)用水の確保

プラント用水は、以下の水を用いて確保することとした。

①浸出水／地下水及びプラント排水を水処理施設で処理した処理水

②沈砂池に貯留した雨水

③海水淡水化設備により造水した水

水処理施設の処理水と雨水の有効利用を前提とし、不足分を海水淡水化設備により供給することを基本とした。

雨水は暫定的な環境保全措置において施工される排水路により集水され、沈砂池（容量：4000m³）に貯留された後、ろ過器を通して利用される。本件処分地の処理対象区域に降る雨水の約80%は表面遮水により表面流出し、排水路により集水されると仮定すると、雨水の量は平均約132m³/日（1200mm×50000m²×0.8÷365）と算出できる。本件処分地の南側排水路の流域はその後背地の南丘陵部であり、流域面積は概ね26100m²と見込まれる（暫定的な環境保全措置に関する事項報告書参照）。南側排水路により集水される雨水の量は、平均約17m³/日（240mm×26100m²÷365：浸透流解析に用いた表面流出量240mmを使用）と算出できる。また、中間処理施設用地（約20000m²）に降る雨水についても排水路により集水して有効利用すると仮定すると、その量は平均約13m³/日（240mm×20000m²÷365：浸透流解析に用いた表面流出量240mmを使用）と算出できる。

ここでは降雨量の季節変動を考慮して、集水された雨水による給水量を約54m³/日～約162m³/日と想定した。

4. 環境保全性能に関わる条件

(1)掘削作業の判定基準について

作業環境の維持に関わる指標として、許容濃度と管理濃度が示されている。許容濃度は、1日8時間、1週40時間の労働中、作業場の大気中の有害物質濃度の平均値がこの数値以下であれば、ほとんどすべての労働者に健康上の悪影響が見られないと判断される濃度であり、日本産業衛生学会等によって示されている。管理濃度は、労働安全衛生法により定められた作業環境管理の良否を判断するための指標であり、許容濃度を踏まえて設定されたものである。

掘削を行う際の有害ガス発生の有無の判定基準としては、許容濃度もしくは管理濃度を用いるものとするが、硫化水素及びアンモニアについては、作業中に不快臭を感じない程度の濃度を判定濃度として設定する。また、メタンについては、許容濃度及び管理濃度は定められていないが、判定濃度として爆発下限界である5%を用いるものとする。有害ガス濃度が判定濃度を超える場合は、土壌ガス吸引を行った後、再度調査孔内のガス分析を行い、判定濃度を超える場合はテント内掘削（バックホウに搭載した部分的遮蔽テント等で掘削部を覆い、作業員が直接有害ガスを吸引しないように工夫した掘削）、判定濃度以下の場合はオープン掘削を行うものとする。

揮発性有機化合物等についても、同様の考え方を採用し、土壌ガス濃度を掘削を行う際の判定濃度とすることができる。

表IV-1-4 有害ガスの判定濃度

物質名	日本産業衛生学会の許容濃度 (1997.4) ¹⁾	労働安全衛生法に基づく管理濃度 (1995.10) ¹⁾	大気中の濃度と作用の関係	掘削に当たっての判定濃度
硫化水素	10ppm	10ppm	3ppmで不快臭を感じる ²⁾	3ppm
シアン化水素	5ppm	5ppm	—	5ppm
アンモニア	25ppm	—	5～10ppmで臭気を感じる ¹⁾	5ppm
一酸化炭素	50ppm	—	—	50ppm
メタン	—	—	爆発範囲5～15% ³⁾	5%
ジクロロメタン	50ppm (暫定値)	100ppm		50ppm
四塩化炭素	5ppm	5ppm		5ppm
1,1-ジクロロエタン	100ppm	—		100ppm
1,2-ジクロロエタン	10ppm	10ppm		10ppm

シス-1,2-ジクロロエチレン	150ppm	150ppm		150ppm
1,1,1-トリクロロエタン	200ppm	200ppm		200ppm
1,1,2-トリクロロエタン	10ppm	—		10ppm
トリクロロエチレン	25ppm (暫定値)	50ppm		25ppm
テトラクロロエチレン	(検討中)	50ppm		50ppm
クロロホルム	10ppm	10ppm		10ppm
1,1,2,2-テトラクロロエタン	1ppm	1ppm		1ppm
ベンゼン	10ppm	10ppm		10ppm

- 出典 1) 化学物質の危険・有害便覧 (労働省安全衛生部、1998)
 2) 特定化学物質等作業主任者テキスト (労働省労働衛生課、1994)
 3) Bulletin 627 Bureau of Mines (米国内務省)

(2) 排ガスの目標性状

排ガスは、第Ⅲ編で提示した管理基準値を満たすこととした。

- ①ばいじん量 : 0.02g/m³N
- ②硫黄酸化物 : 20~40ppm
- ③窒素酸化物 : 100ppm
- ④塩化水素 : 40~60ppm
- ⑤ダイオキシン類 : 0.1ng-TEQ/m³N以下

(3) 処理水の目標性状

水処理施設の処理水は、中間処理施設の用水 (ガス冷却塔の冷却水等) として再利用するクローズドシステムを基本とした。その場合に問題となるのは、SS及び塩濃度であり、以下の値を満たすことを処理水の目標水質とした。

SS 10mg/l以下

塩濃度 200mg/l以下

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、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たした上で海へ放流する可能性がある。

5. 副成物の性状に関わる条件

豊島廃棄物等を中間処理することにより生成する副成物の性状に関する条件を以下に整理する。

(1)スラグの目標性状

生成物がスラグの場合は、一般廃棄物の溶融固化に関わる目標基準を満たすことを目標性状とした。

表IV-1-5 一般廃棄物の溶融固化物に係る目標基準

項 目	溶出基準
C d	0.01m g / ℓ以下
P b	0.01m g / ℓ以下
C r ⁶⁺	0.05m g / ℓ以下
A s	0.01m g / ℓ以下
T - H g	0.0005m g / ℓ以下
S e	0.01m g / ℓ以下

(備考) 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。

また、水質汚濁に係る要監視項目のうち、B、Ni、Mo、Sbについては、将来的な規制強化を勘案して、指針値を参考値として検討した。

(2)エコセメントの目標性状

生成物がエコセメントの場合についても、現時点ではスラグと同様の目標基準を満たすことを目標性状とした。

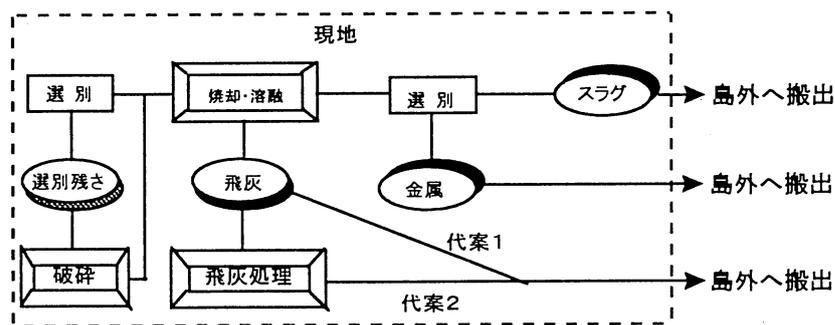
第2章 現地で実施すべき中間処理の範囲の検討

第II編第5章において、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

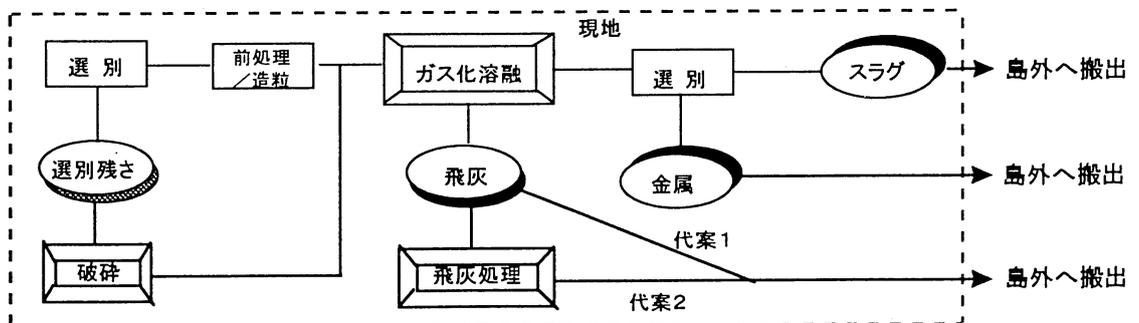
廃棄物等を直接溶融してスラグを生成するシステムとして以下の3方式を選定した。直接溶融については、廃棄物等の選別からスラグ生成に至るまでの全工程を現地に建設する中間処理施設で実施する必要がある。ただし、副成物として生成される飛灰の処理については、現地で処理する場合と島外へ持ち出して処理する場合が考えられる。

①焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式



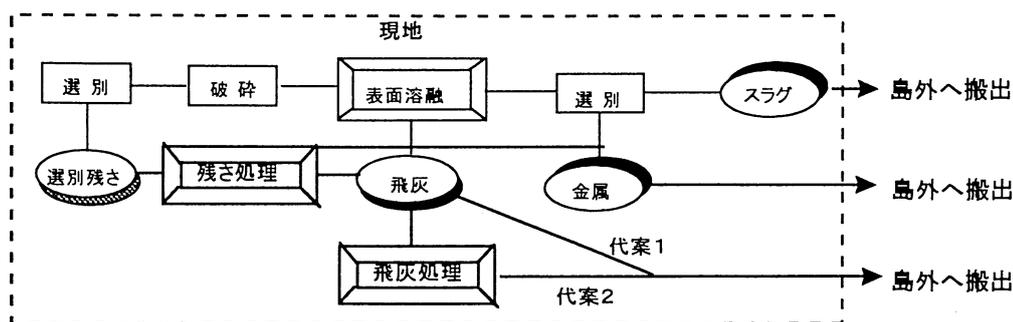
図IV-2-1 現地で実施すべき中間処理の範囲（焼却・溶融処理方式）

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）

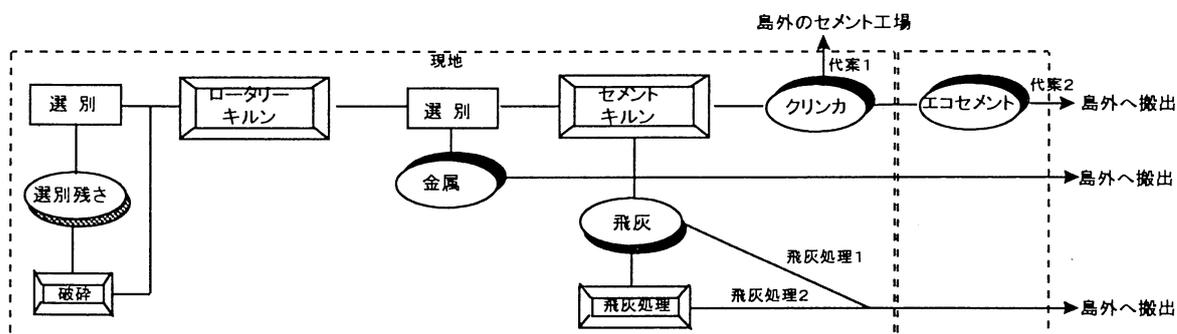
③表面溶融処理方式



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

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。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。

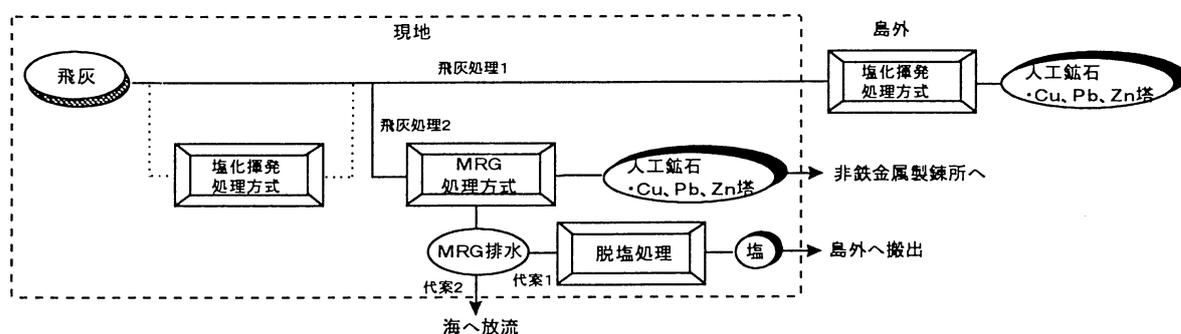
塩化揮発処理方式の場合は、実際に稼動している商業プラントに飛灰を持ち込んで処理することとなる。

MRG処理方式の場合は、現地の中間処理施設内で実施し、生成された鉛産物及び銅産物を島外の非鉄金属製錬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、廃棄物高度処理工程の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、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うことを求められる場合も考えられる。

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、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。

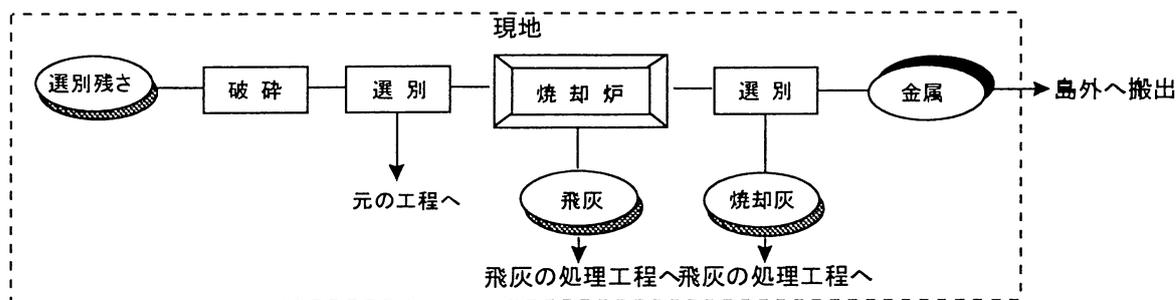


図IV-2-5 現地で実施すべき中間処理の範囲（飛灰の処理）

(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もの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さとして除去される。

選別残さについては、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。選別残さ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（選別残さの処理）

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。

第3章 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

1. 調査の目的と内容

1-1. 調査の目的

本章では、第II編第5章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

1-2. 調査の内容

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

全体工程を組む上での設計諸元については、第1章で整理したものを用了。また、現地で実施すべき中間処理の範囲については第2章で検討した代替案を用いて検討した。

各技術方式のシステムとしての評価を行うに際しては、以下の項目について整理した上でエンジニアリング的な検討を行い、その結果を比較・評価した。

- ①物質収支に関わる項目
 - (ア)副資材の消費量
 - (イ)副成物の発生量
 - (ウ)飛灰の発生量
 - (エ)重金属等の挙動
- ②エネルギーに関わる項目
 - (ア)燃料消費量

(イ)消費電力量

③ユーティリティに関わる項目

(ア)用水量、排水量

④経済性に関わる項目

(ア)副成物の生成に要するエネルギー、副資材の費用

(イ)水処理及び造水に要するエネルギー、副資材の費用

⑤その他

(ア)シンプル性 等

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つなぎ、中間処理工程や水処理工程とのつなぎなどを考慮して整理すると以下の通りとなる。

2-1. 掘削・運搬工程と暫定的な環境保全措置との関わり

2-1.1 掘削・運搬工程における環境保全措置

対策事業の実施期間中は、廃棄物等を掘削・運搬するに当たっては環境保全の観点から次の措置を講じる必要がある。

(1) 海域への有害物質の漏出抑制

公調委調査によると、本件処分地内の地下水は全般的に北海岸の方向へ流れており、地下水を經由して有害物質が北海岸から漏出しているものと考えられるとされている。したがって、概ね12年（プラント建設2年、廃棄物等処理10年）程度の期間を要する対策事業の実施期間中においても、有害物質の海域への漏出を抑制するための措置が必要となる。

本件については、暫定的な環境保全措置に関する事項において検討された。

(2) 廃棄物の飛散防止

掘削した廃棄物による二次汚染の防止ならびに作業者に対する安全衛生上の観点より、掘削面に水を撒く等の粉じんの飛散防止対策を講ずる必要がある。

(3) 土壌ガスの処理

作業者に対する安全衛生上の観点と、掘削作業に伴う有害物質の拡散を防止する観点より、掘削現場における土壌ガス中の爆発性物質や有害物質の濃度を事前に測定し、濃度が高い場合は、一定値以下となるように土壌ガスの処理を講ずる必要がある。

2-1.2 暫定的な環境保全措置との関係

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。

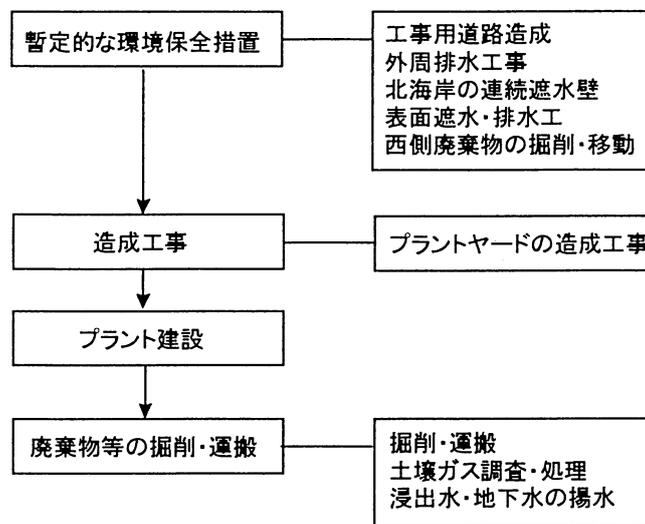
- ① 西海岸における有害物質漏洩の可能性を絶つために、有害物質の発生源となる本件処分地の西側廃棄物を掘削して本件処分地主要部に移動すること。
- ② 北海岸における地下水を通じての海域への有害物質漏洩の可能性を絶つために、連続遮水壁による海域への地下水の流れを遮断するとともに、遮水によ

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

2-2. 掘削・運搬工程の作業フロー

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

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の形状を基に、年間の掘削量を60000tとして施工順序図を作成する(図IV-3-27～図IV-3-32)。掘削順序としては、高い部分を先に切り取り、平坦にした後、西側より掘削を行うこととした。東側の丘陵部は上段より掘削し、南側を利用して運搬することとし、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・運搬を行うこととした。

(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。サンプリングに当たっては、ボーリングバーやハンドオーガー等を使用し、調査

地点に直径 2～6 cm、深さ 0.3～1 m 程度の穴を開け、土壌ガスを直接採取するか、または吸着剤に吸着させて採取する。サンプリングメッシュの目安は、分析方法により異なるが、操作の容易なガス検知管を用いる場合は 5 m 程度と考えられる。土壌中の有害ガスの発生状況に応じて、図 IV-3.2 に示したような手順で掘削方法（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

暫定的な環境保全措置において北海岸に設置することが計画されている揚水トレンチからの揚水により、地下水の水位は掘削作業に支障がない程度まで低下すると考えられるが、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か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。なお、土壌ガス吸引を行うか否かに関する判定は、第 IV 編第 1 章で整理した判定濃度（表 IV-1-4 参照）を超えた場合とする。

(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）が行える。使用する重機の一例として次のものがあげられる。

掘削：バックホウ	0.7 m ³	1 台
運搬：カバー付コンテナ車	4 t 車級	2 台

掘削に際しては、作業員に対して防塵マスクの着用を励行するとともに、粉じんの発生を抑制するために、必要に応じて散水することとする。

(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。使用する重機の一例として次のものがあげられる。

掘削：飛散防止テント搭載バックホウ	0.4 m ³	1 台
-------------------	--------------------	-----

運搬：パッカー車

4 t 車級

2 台

なお、テント内掘削を行うか否かの判断基準は、調査孔内の有害ガス濃度が第IV編第1章で整理した判定濃度（表IV-1-4参照）を超えた場合とする。

公調委調査によると、テント内掘削を行う可能性のある個所は、本件処分地内のC2及びD2の近傍、E3近傍、H2及びI2近傍の3か所と想定される。

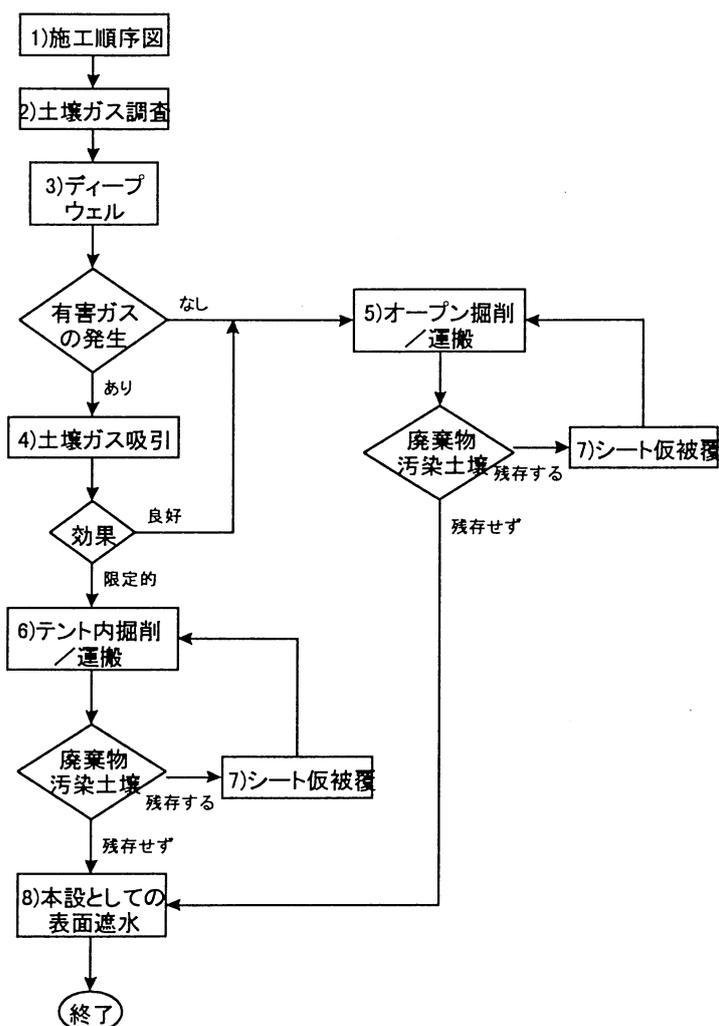
また、オープン掘削と同様に、作業員に対しては防塵マスクの着用を励行するとともに、粉じんの発生を抑制するために、必要に応じて散水することとする。

(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

3. 廃棄物等及び飛灰の中間処理工程

3-1. 廃棄物等の選別・選別残さの処理

豊島廃棄物等には、様々な大きさや形状の廃棄物が含まれている可能性が高いので、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と考えられる。しかしながら、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。

選別工程では主として溶融炉や焼却炉に直接投入できないような大塊物が選別残さとして除去される。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。

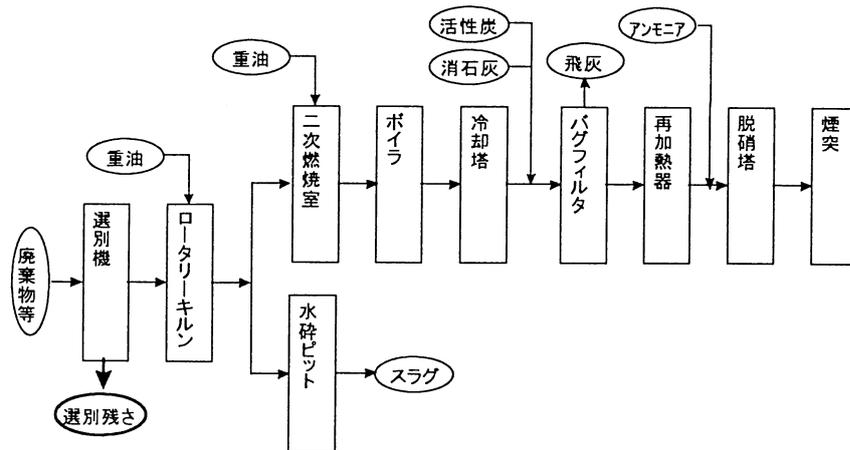
3-2. 廃棄物等の中間処理工程

第II編第5章において選定した4つの技術方式のプロセスを以下に示す。

排ガス処理方式については、第IV編第1章に述べた通り、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/m³N）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。

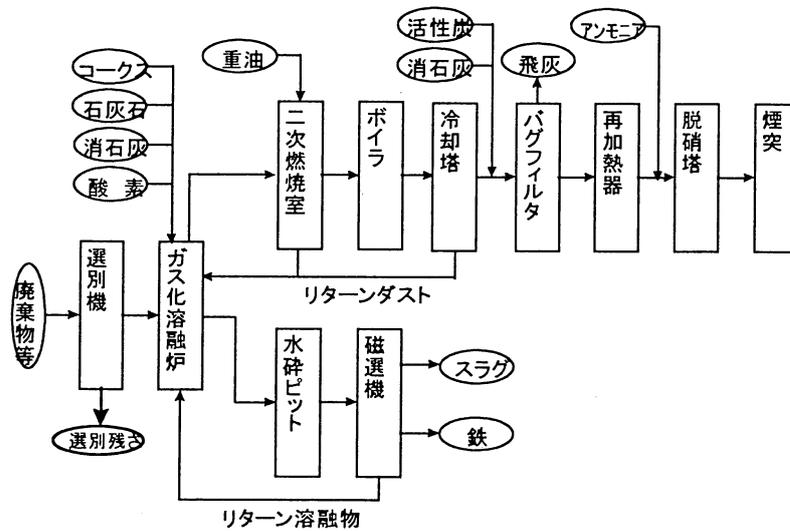
中間処理施設内で飛灰のMRG処理を行う場合は、添加する酸の量を低減するために2段バグフィルターを採用し、1段目のバグフィルターで飛灰を捕集しMRG処理に供することとし、排ガス中の塩化水素や硫黄酸化物を中和するための消石灰・活性炭は2段目のバグフィルターの手前で添加することとした。

①焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式



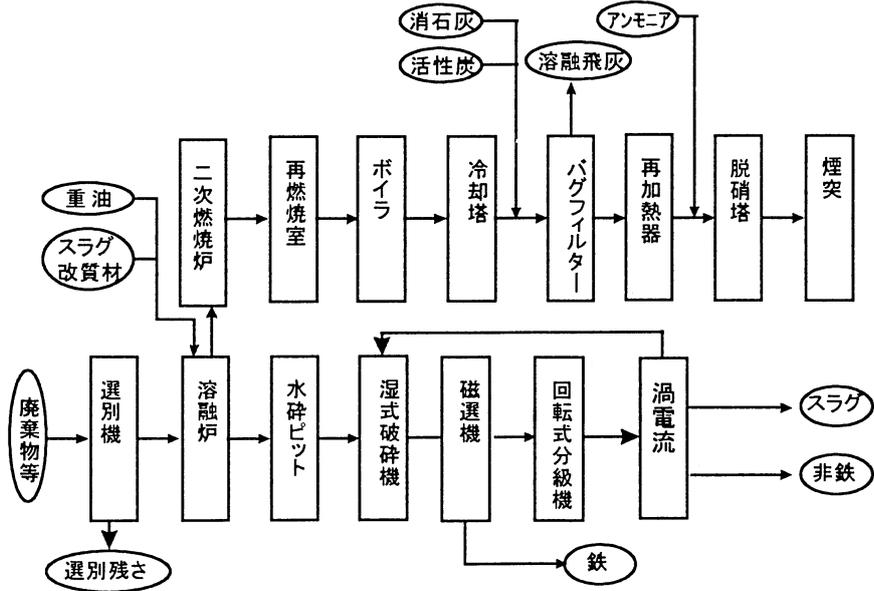
処理対象物	副資材	副成物	燃料／ユーティリティ
廃棄物／ 汚染土壌等	①活性炭 ②消石灰 ③アンモニア	①スラグ ②溶融飛灰	①重油 ②ボイラ用水 ③冷却水 ④水砕水

②ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式



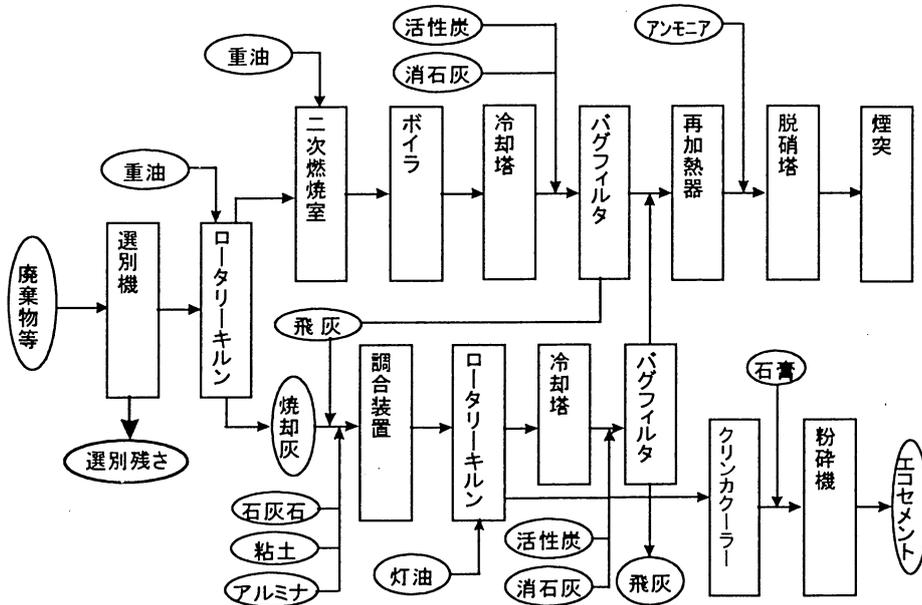
処理対象物	副資材	副成物	燃料／ユーティリティ
廃棄物／ 汚染土壌等	①コークス ②石灰石 ③消石灰 ④活性炭 ⑤アンモニア	①スラグ ②メタル ③溶融飛灰	①コークス ②重油 ③ボイラ用水 ④冷却水 ⑤水砕水

③ 表面溶融処理方式



処理対象物	副資材	副成物	燃料／ユーティリティ
廃棄物／ 汚染土壌等	①スラグ改質材 ②消石灰 ③活性炭 ④アンモニア	①スラグ ②鉄 ③非鉄 ④溶融飛灰	①重油 ②冷却水 ③ボイラ用水 ④水砕水

④ 焼却＋エコセメント方式

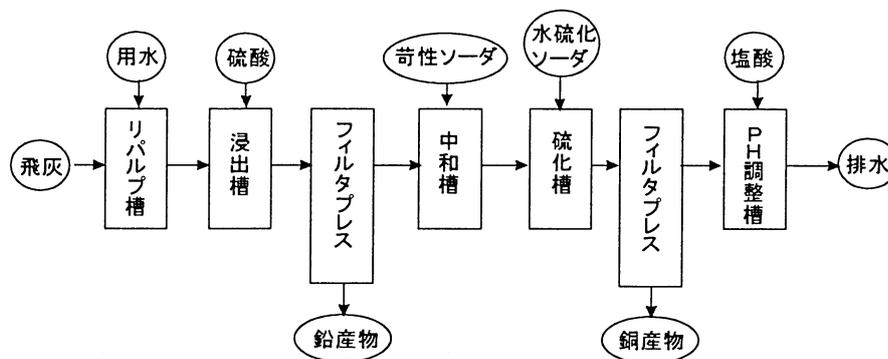


処理対象物	副資材	副成物	燃料／ユーティリティ
廃棄物／ 汚染土壌等	①活性炭 ②消石灰 ③粘土 ④石灰石 ⑤アルミナ ⑥石膏 ⑦アンモニア	①エコセメント ②飛灰	①重油 ②ボイラ用水 ③冷却水

3-3. 飛灰の中間処理工程

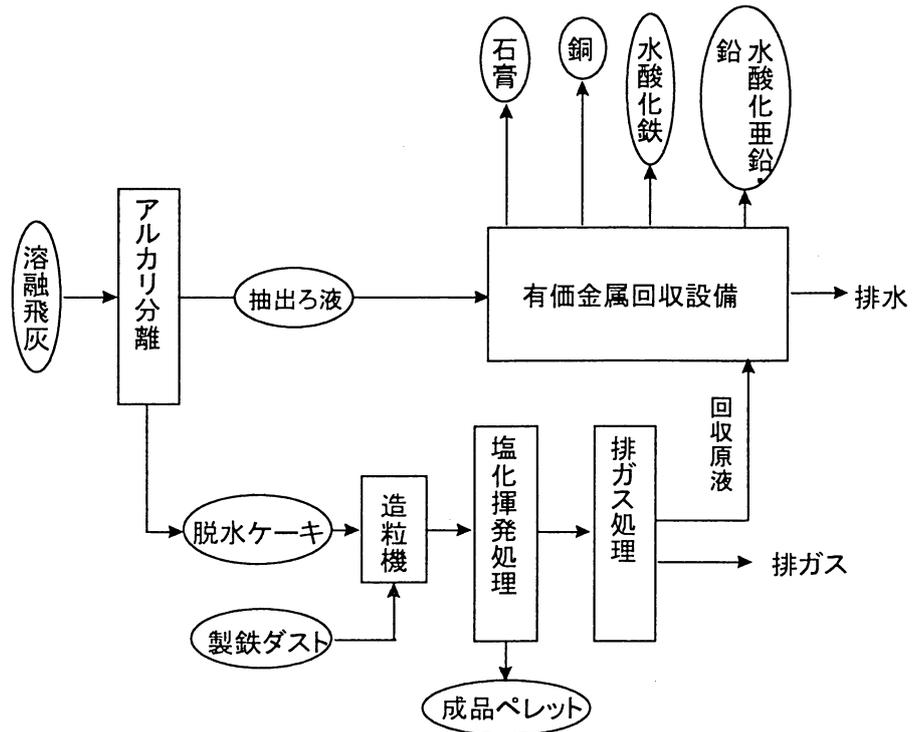
第II編第5章において選定した2つの技術方式のプロセスを以下に示す。ただし、第IV編第2章で検討した通り、塩化揮発処理方式については、島外の既存施設に搬出して行うことを前提とした。

①MRG（飛灰の再資源化）処理方式



処理対象物	副資材	副成物	燃料／ユーティリティ
飛灰	①硫酸 ②苛性ソーダ ③水硫化ソーダ ④塩酸	①鉛産物 ②銅産物 ③MRG排水	①用水

② 塩化揮発（飛灰の再資源化）処理方式



処理対象物	副資材	副成物	燃料／ユーティリティ
飛灰	①ペレット原料 ②塩化カルシウム ③スチールボール ④生石灰 ⑤炭酸カルシウム ⑥スクラップ鉄 ⑦アンモニア	①ペレット ②石膏 ③銅 ④水酸化亜鉛・鉛 ⑤水酸化鉄	①廃油、廃溶剤

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

中間処理施設より排出される排水の一例として溶融プラントの水砕水排水を想定すると、その水質は表IV-3-1に示す通りである。また、飛灰の再資源化方法としてMRG処理方式を採用した場合は、処理実験結果より表IV-3-2に示すような塩濃度の高い排水が飛灰1tの処理に対して約10m³排出されるものと推定される。

表IV-3-1 水砕水排水の水質（参考）

項目	単位	数値
pH	—	5.5
T-S	mg/l	2700
SS	mg/l	990
Na	mg/l	45
K	mg/l	8
Mg	mg/l	15
Ca	mg/l	90
Cl	mg/l	270
Pb	mg/l	<0.5
Cd	mg/l	—
Zn	mg/l	230
F	mg/l	15
SO ₄	mg/l	390
PO ₄	mg/l	<0.5

表IV-3-2 MRG排水の水質（参考）

項目	単位	数値
pH	—	7.4
Pb	mg/l	0.04
As	mg/l	<0.005
Zn	mg/l	0.22
Cu	mg/l	0.03
T-Hg	mg/l	<0.0005
Cd	mg/l	0.010

C l	mg/l	39000
T - C r	mg/l	< 0.01
N i	mg/l	< 0.01
B e	mg/l	< 0.01
V	mg/l	< 0.01
B	mg/l	0.37
M o	mg/l	< 0.01
S b	mg/l	0.01

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-3-3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ジ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60m³/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。

M R G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だけなので脱塩を行えば、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。

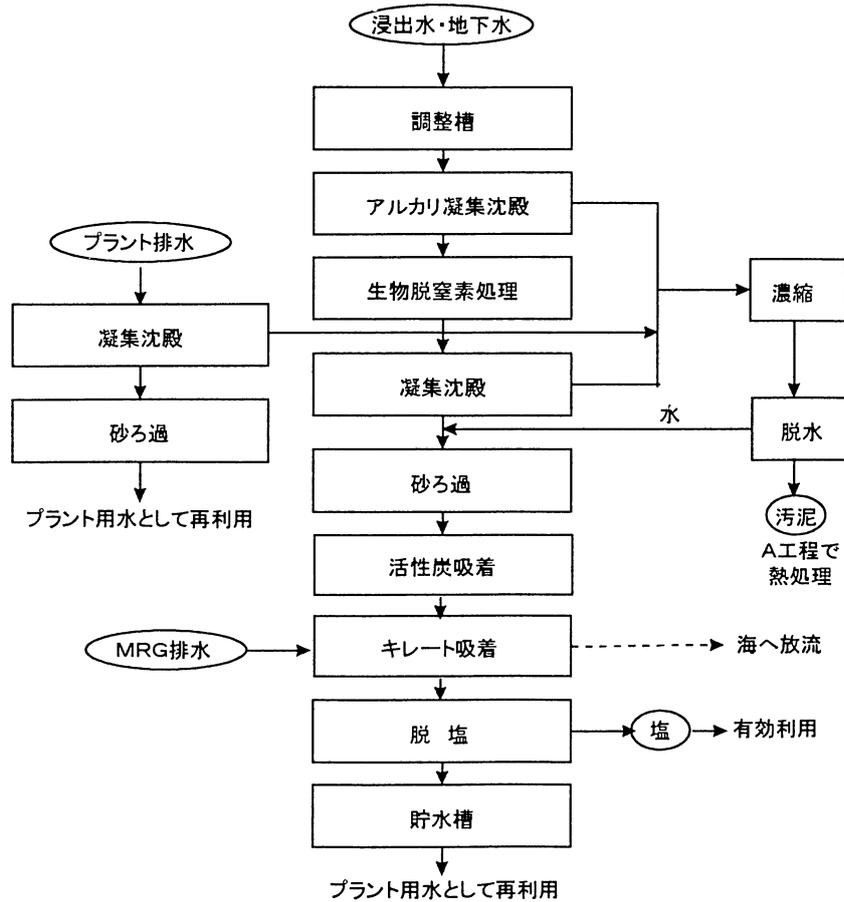


図 IV-3.3 水処理プロセス

表 IV-3-3 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。

5. エンジニアリング的な検討

掘削・運搬、選別／残さ処理、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てエンジニアリング的な検討を行った。

5-1. エンジニアリング的な検討を実施したケース

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／残さ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、第II編第5章で選定した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、第II編第5章で選定した2つの技術方式に加えて、ダイオキシン熱分解、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／ 残さ処理	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 ・ダイオキシン熱分解 ・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。

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ついても実施した。

5-2. 各技術方式のエンジニアリング的な検討結果

5-2.1 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1）

実際の稼動状況を想定した処理フローを図IV-3-5に示す。また、各部の温度とガス量を図IV-3-6に示す。実装置は、100 t/日の溶融プラントが2系列となることが想定されるが、ここでは2系列をまとめて200 t/日として検討した。

中間処理施設では、溶融処理能力の2日分の容量を有する廃棄物ピットを選別機の前後にそれぞれ設置し、計4日分の処理対象物を貯留できるようにすることにより、悪天候が数日続いたとしても、溶融炉へ安定的に処理対象物を連続供給できるものと考えられる。選別機によりロータリーキルンの投入口より大きい廃棄物を選別し、ロータリーキルンに投入できる大きさに破碎する。

冷却塔の手前に設置したボイラーでは、ガス温度 851°C、ガス量 78600m³N/hの排ガスより、30kg/cm²の蒸気を 28.8 t/h で回収することができ、燃焼空気加熱、排ガスの再加熱、海水淡水化等に有効利用し、余剰の蒸気はIDFの誘電モーターにより発電することとした。

副成物として生成されるスラグは、磁選機によりスラグと鉄分に分離した後、それぞれスラグ搬出ヤード、鉄分搬出ヤードに一時貯留する。通常、砂の引き合いは最小でも 1000m³ 単位と考えられるので、スラグの積出ヤードの容量は 2000m³ とした。溶融飛灰については、島外へ搬出して塩化揮発処理方式を行うことを想定した。ここでの計算においては、毎日、島外の塩化揮発処理プラントへ搬出することを原則とし、また、悪天候等に備えて、3日分程度は一時貯留できるように積出ヤードを設けることと想定した。

ガス冷却塔への噴霧水、冷却水、水砕水、ボイラー用水、その他雑用水等プラ

ント用水として 413m³/日の水が必要である。さらに二次燃焼室への吹き込み用として 113m³/日の水が必要である。ガス冷却塔では、101 t/日の冷却水を噴霧してバグフィルター入口の排ガス温度を 150℃まで冷却する。

用水の供給は、雨水、浸出水/地下水の処理水、海水淡水化設備によって行われる。海水淡水化設備の能力は 360m³/日とし、方式としてはボイラーの蒸気を有効利用する蒸発法とした。

浸出水/地下水は直接二次燃焼室に投入できるため、水処理施設では、中間処理施設より排出される排水の処理のみを行うこととし、処理プロセスは簡略化(凝集沈殿、砂ろ過)することが可能である。水処理の能力は 48m³/日とし、水処理施設の後に容量 100m³の貯水槽を設置することとした。

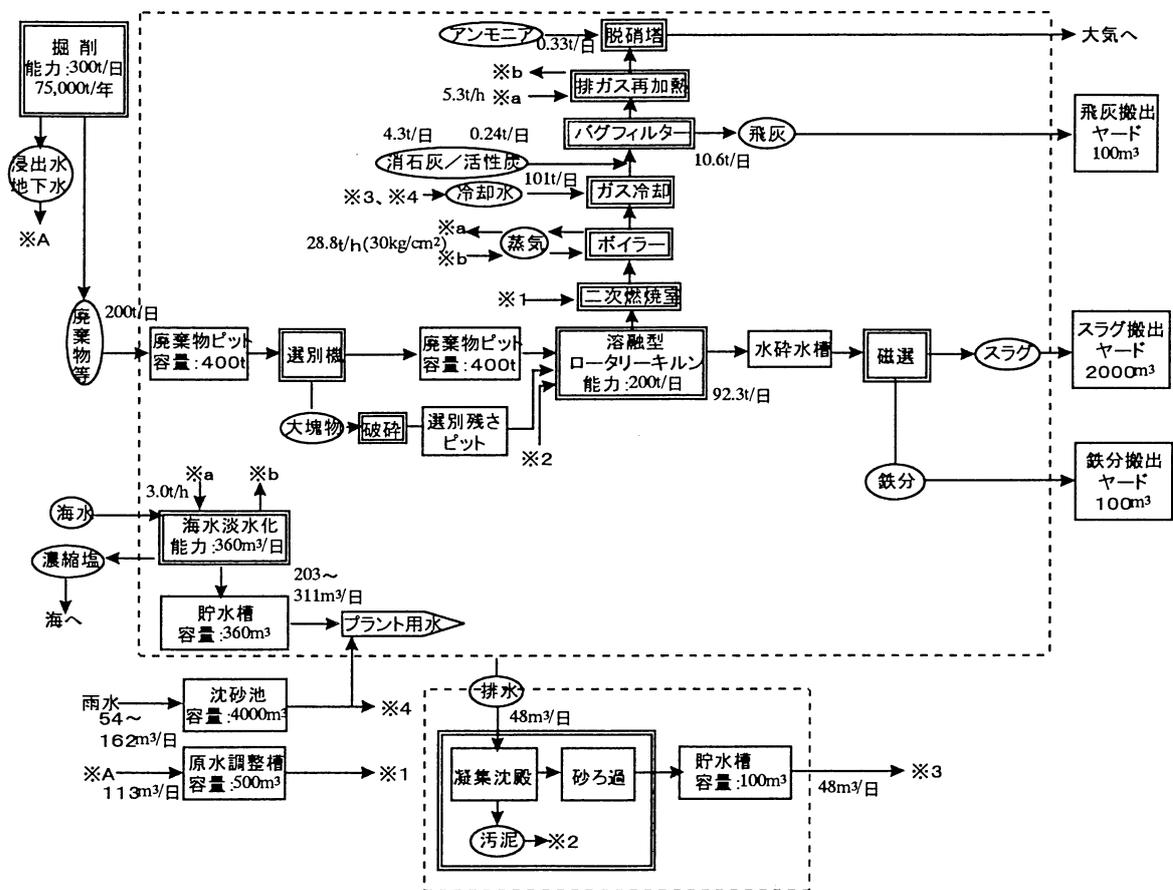


図 IV-3-5 豊島廃棄物等の処理フロー (ケース 1)

	ロータリーキルン	二次燃焼	ボイラ	冷却塔	BF	再加熱	脱硝塔	煙突
温度(°C)		1,302	851					
湿ガス量(m ³ N/h)		53,800	78600					
				250	150	147	210	202
				79600	84850	84850		85850

図 IV-3-6 各部温度及びガス量 (ケース 1)

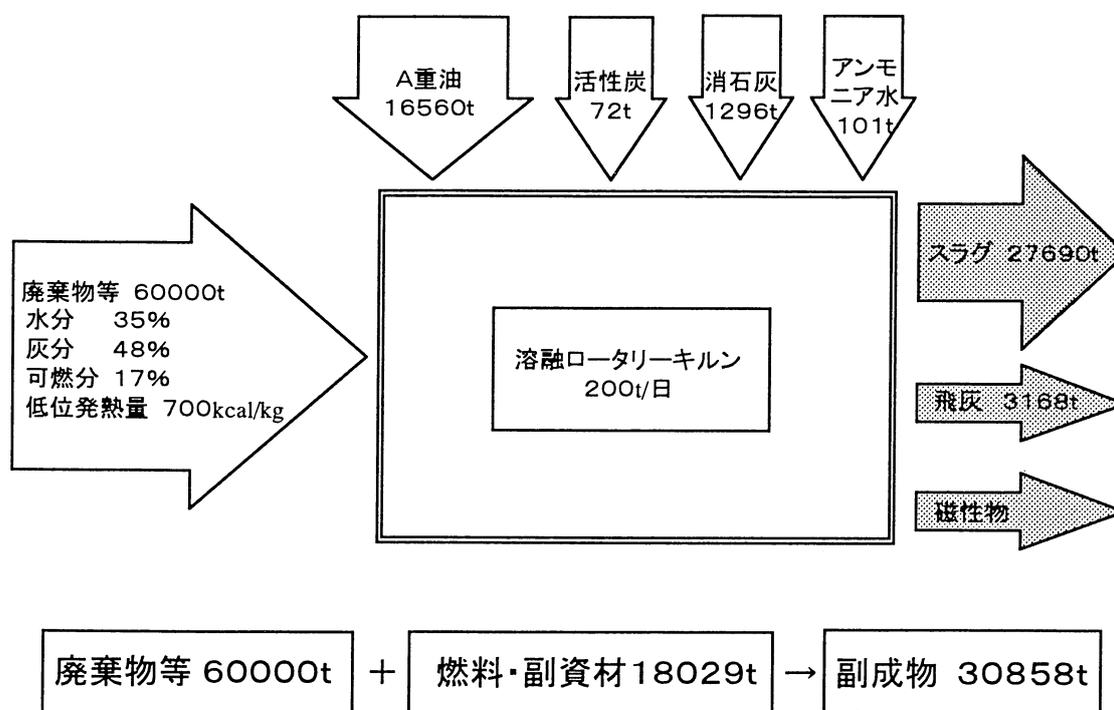
(1)物質収支に関わる項目

廃棄物等の処理に関わる物質収支を図IV-3-7に示す。年間60000tの廃棄物等を処理するために、18029tの燃料及び副資材が用いられ、30858tの副成物が生成される。処理実験では、磁選機による鉄分の分離は確認できなかったが、これは酸化鉄の形態でスラグに取り込まれたからと考えられ、熔融処理については、技術的に問題無く行えるものと考えられる。

物流については、中間処理施設への燃料や副資材の搬入をトラックで行うとすると、10tトラックに換算して、延べ約1800台が1年間に往復することになる。また、副成物の積出をトラックで行うとすると、1年間に10tトラックが延べ約3090台必要となる。300日稼働とすると、1日平均約16台のトラックが豊島に出入りすることになる。

廃棄物等に含まれる重金属の挙動について処理実験結果を基に推定すると、処理対象物中の含有量の多い鉛については、約7.4%はスラグに移行し、約92.6%は熔融飛灰に移行すると考えられる。排ガスからはほとんど排出されず、スラグに移行した鉛についても、溶出試験の結果、土壤環境基準値を満たしており、環境に悪影響を与える懸念はほとんどないものと考えられる。

排ガスについては、目標性状を満足することが実験により確認されており、排水についても処理後、全量再利用されるクローズドシステムを採用していることから、本システムは環境保全的には問題無く機能するものと考えられる。



図IV-3-7 年間の物質収支（ケース1）

(2)エネルギーに関わる項目

エネルギー収支を表IV-3-4に示す。焼却・溶融に要するエネルギーは、廃棄物、A重油、燃焼空気（200℃、33400m³N/h）により供給される。A重油の年間の使用量は16560 tと想定できる。入熱の合計は、 31.48×10^6 kcal/hである。入熱の約34%は廃棄物のスラグ化、排ガスその他で消費され、約66%は蒸気として回収される。蒸気は、海水淡水化、燃焼空気加熱、排ガス再加熱、脱気器加熱、高圧コンデンサ、IDFタービンの動力として有効利用される（表IV-3-5）。試算によると、本ケースではIDFタービンに蒸気を吹き込むことで約670kWの電力を回収できる。

また、中間処理施設の設備電力は2350kW（溶融施設2200kW、水処理施設100kW、海水淡水化設備50kW）、消費電力は1640kW（溶融施設1540kW、水処理施設70kW、海水淡水化設備30kW）と想定できる。IDFタービンによる誘電モーター発電により670kW回収できるので実質消費電力は970kW（溶融施設870kW、水処理施設70kW、海水淡水化設備30kW）と想定できる。

表IV-3-4 エネルギー収支（ケース1）

入 熱			出 熱		
項目	熱量kcal/h	割合%	項目	熱量kcal/h	割合%
廃棄物燃焼熱	5833333	18.5	スラグ化等出熱	9919305	34.0
燃料燃焼熱	23370452	74.2	蒸気回収	19284480	66.0
その他(燃焼空気)	2278051	7.2			

※廃棄物の低位発熱量：700kcal/kg、

※燃料（A重油）の低位発熱量：8769kcal/l、0.863kg/l

※30kg/cm²蒸気のエンタルピー：669.6kcal/kg at 234.57℃

表IV-3-5 蒸気利用内訳

利用用途	蒸気量 kg/h	割合 %
海水淡水化	3000	10.4
燃焼空気加熱	3610	12.5
排ガス再加熱	4214	14.6
脱気器加熱	1520	5.3
高圧コンデンサ	2045	7.1
IDFタービン	14411	50.0
合計	28800	100

(3)ユーティリティに関わる項目

用水に関する収支を図IV-3-8に示す。中間処理施設において必要な用水は、1日あたり526m³（二次燃焼室に吹き込む113m³/日を含む）である。吹き込み用の水は、未処理の浸出水/地下水を用いることができるので、浸出水/地下水の揚

水量は 113m³/日とした。降水量は季節変動するので雨水による給水量を 54～162m³/日とし、不足分は海水淡水化設備で供給することとした。海水淡水化設備の能力は、360m³/日とした。

水処理施設では、48m³/日のプラント排水が処理され、プラント用水として全量再利用することとした。

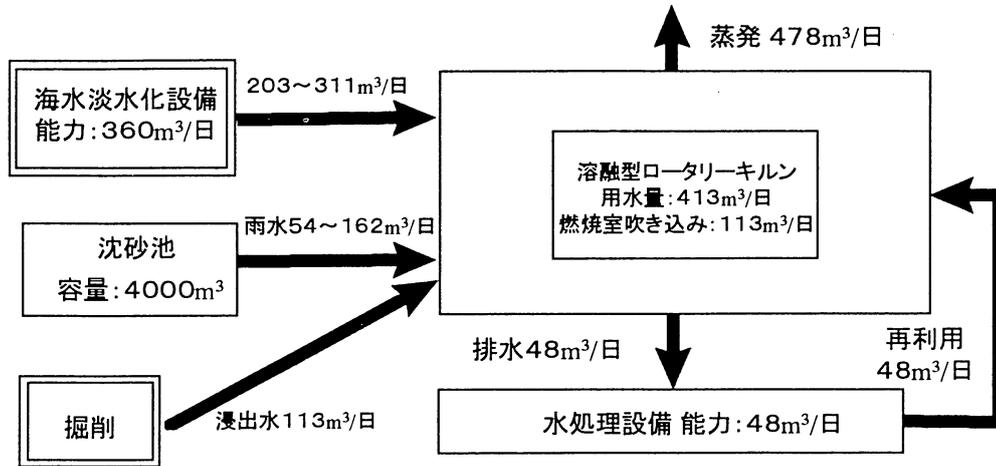


図 IV-3-8 水収支 (ケース1)

(4)経済性に関わる項目

経済性に関わる項目として、スラグ生成、水処理及び海水淡水化に要するエネルギー及び副資材等の概算費用を表IV-3-6、表IV-3-7に整理する。スラグ生成に関わるエネルギー及び副資材の概算費用は、廃棄物等1t当たり約10500円～11500円、年間6億3000万円～7億円と試算できる。溶融飛灰の島外での塩化揮発処理に要する費用は、輸送費込みで約3億2000万円と試算できる。また、水処理及び海水淡水化に要するエネルギー及び資材の概算費用は、水1t当たり約250円、年間約1500万円と試算できる。

なお、発電による電力回収量については、精度の面で方式間にばらつきが見られるので、表IV-3-6では電力回収を考慮した場合と考慮しない場合を併記した。

表IV-3-6 スラグ生成に関わるエネルギー及び副資材の費用

項目	品目	単価	使用量	費用 円/t	費用 円/年
燃料	A重油	28 円/kg	16560 t/年	7728	463680000
	副資材	活性炭	72 t/年	500 円/kg	600
副資材	消石灰	1296 t/年	18 円/kg	389	23328000
	アンモニア水	101 t/年	50 円/kg	84	5050000
	電力	基本料金	1540 円/kW・M	1540 kW	474
電力	使用料金	12 円/kWh	870 kW	1253	75168000
合計1				10528	631685200
電力	基本料金	1540 円/kW・M	1540 kW	474	28459200
	使用料金	12 円/kWh	1540 kW	2218	133056000
合計2				11493	689573200

合計1：発電による電力回収を考慮した場合

合計2：発電による電力回収を考慮しない場合

表IV-3-7 水処理及び海水淡水化に関わるエネルギー及び資材の費用

品目	単価	使用量	費用 円/t	費用 円/年
苛性ソーダ	60 円/kg	80 kg/日	100	1752000
凝集剤	41 円/kg	43 kg/日	36	638507
硫酸	22 円/kg	27 kg/日	12	214133
凝集助剤	1300 円/kg	0.080 kg/日	0.4	37960
電力基本料金	1540 円/kW・M	100 kW	16	1848000
電力使用料金	12 円/kWh	100 kW	89	10512000
合計			253	15002600

5-2.2 掘削・運搬+選別/残さ処理+ガス化熔融処理方式+塩化揮発処理方式+水処理(ケース2)

実際の稼動状況を想定した処理フローを図IV-3-9に示す。また、各部の温度とガス量を図IV-3-10に示す。実装置は、100 t/日の熔融プラントが2系列となることが想定されるが、ここでは2系列をまとめて200 t/日として検討した。

中間処理施設では、熔融処理能力の2日分の容量を有する廃棄物ピットを選別・造粒機の前後にそれぞれ設置し、計4日分の処理対象物を貯留できるようにすることにより、悪天候が数日続いたとしても、熔融炉へ安定的に処理対象物を連続供給できるものと考えられる。選別機により熔融炉の投入口より大きい廃棄物は選別し、熔融炉に投入できる大きさに破碎する。前提条件とした設定した平均的なごみ質の場合は不要であるが、可燃分の少ない処理対象物については、セメントを加えて造粒する必要がある。処理実験の結果より処理対象物の約1/4について造粒が必要と想定した。

冷却塔の手前に設置したボイラーでは、ガス温度900℃、ガス量54000m³N/hの排ガスより、26kg/cm²の蒸気を23.7 t/hで回収することができ、タービン発電のほか排ガスの再加熱、海水淡水化、脱塩工程での蒸発乾固等に有効利用することができる。

副成物として生成されるスラグは、磁選機によりスラグとメタルに分離された後、それぞれスラグ搬出ヤード、鉄分搬出ヤードに一時貯留する。通常、砂の引き合いは最小でも1000m³単位と考えられるので、スラグの積出ヤードの容量は2000m³とした。メタルについても、約200m³の搬出ヤードを設けることとした。熔融飛灰については、島外へ搬出して塩化揮発処理方式を行うことを想定した。ここでの計算においては、毎日、島外の塩化揮発処理プラントへ搬出することを原則とし、また、悪天候等に備えて、3日分程度は一時貯留できるように積出ヤードを設けることと想定した。

ガス冷却塔への噴霧水、冷却水、水砕水、ボイラー用水、その他雑用水等プラント用水として約230m³/日の水が必要である。ガス冷却塔では、120m³/日の冷却水を噴霧してバグフィルター入口の排ガス温度を150℃まで冷却する。処理実験

を実施したメーカーへのヒアリングの結果、バグフィルター手前での活性炭噴霧は、通常は不要と考えることができるため、そのように想定した。

用水の供給は、雨水、浸出水/地下水の処理水、海水淡水化設備によって行われる。海水淡水化設備の能力は120m³/日とし、方式としてはボイラーの蒸気を有効利用する蒸発法とした。水処理の能力は70m³/日とし、水処理施設の後に容量100m³の貯水槽を設置することとした。

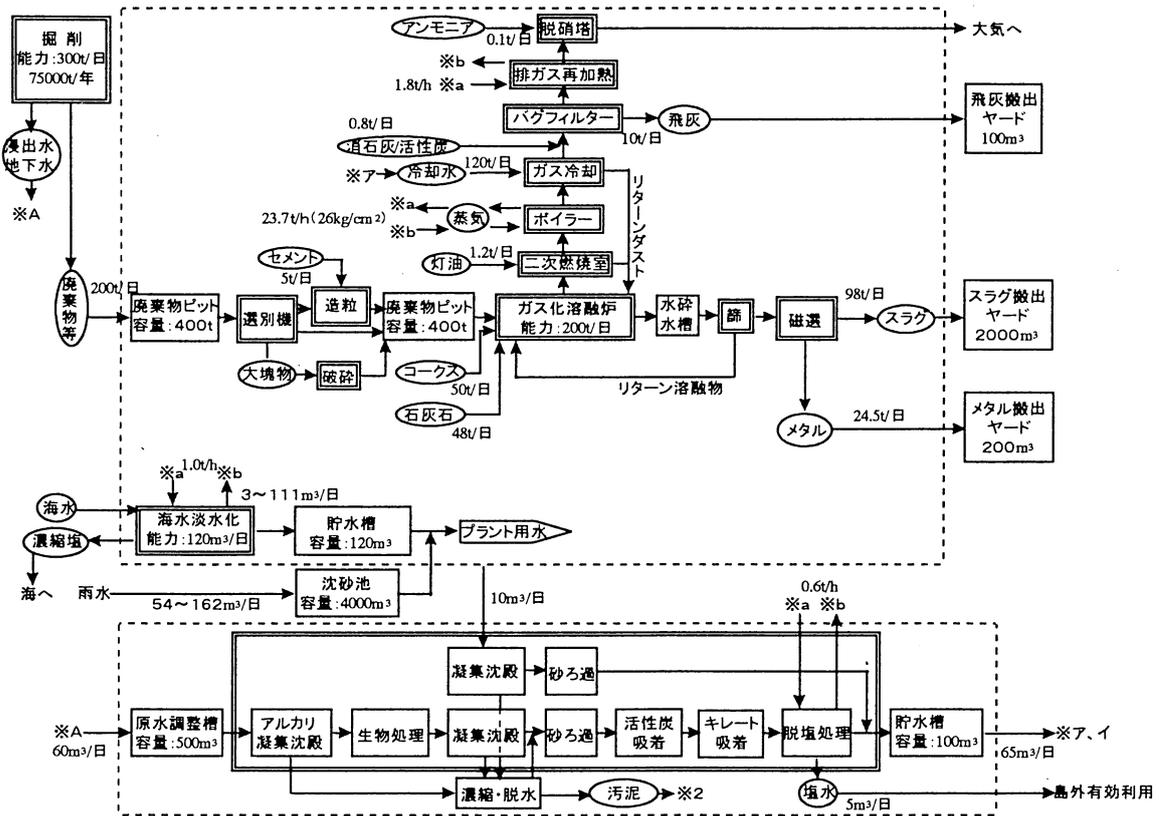


図 IV-3-9 豊島廃棄物等の処理フロー（ケース 2）

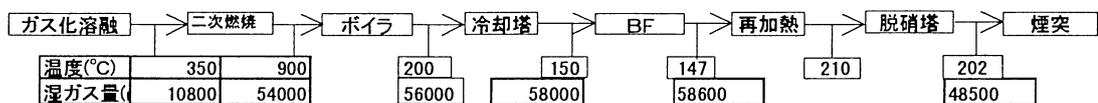


図 IV-3-10 各部温度と排ガス量（ケース 2）

(1)物質収支に関わる項目

廃棄物等の処理に関わる物質収支を図 IV-3-11 に示す。年間 60000 t の廃棄物等を処理するために、31536 t の燃料及び副資材が用いられ、39750 t の副成物が生成される。処理実験結果より、技術的に問題無く処理できるものと考えられる。

物流については、燃料や副資材の搬入をトラックで行うとすると、10 t トラッ

クに換算して、延べ約 3150 台が 1 年間に往復することになる。また、副成物の積出をトラックで行うとすると、1 年間に 10 tトラックが延べ約 3980 台必要となる。300 日稼働とすると、1 日平均約 24 台のトラックが豊島に出入りすることになる。

廃棄物等に含まれる重金属の挙動について処理実験結果を基に推定すると、処理対象物中の含有量の多い鉛については、約 0.1~3.2%はスラグ、約 0.9~2.1%はメタル、約 94.6~98.9%は溶融飛灰に移行すると考えられる。排ガスからはほとんど排出されず、スラグに移行した鉛についても、溶出試験の結果、土壤環境基準値を満たしており、環境に悪影響を与える懸念はほとんどないものと考えられる。

排ガスについては、目標性状を満足することが実験により確認されており、排水についても処理後、プラント用水として全量再利用されるクローズドシステムを採用することから、本システムは環境保全的に問題無く機能するものと考えられる。

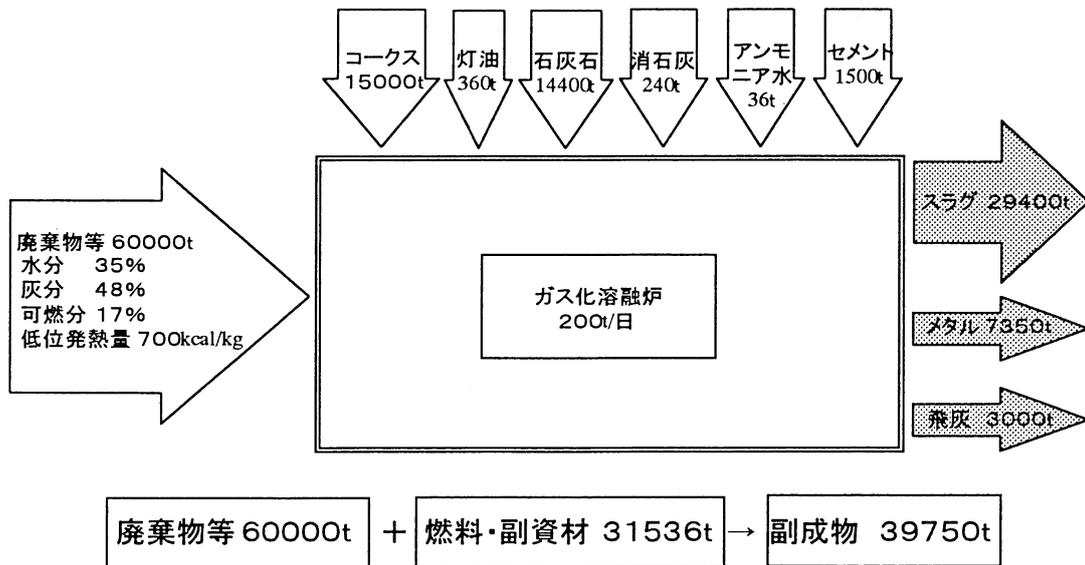


図 IV-3-11 年間の物質収支（ケース 2）

(2) エネルギーに関わる項目

エネルギー収支を表 IV-3-8 に示す。ガス化溶融に要するエネルギーは、廃棄物、コークス、灯油により供給される。コークスの年間の使用量は 15000 t、灯油は 360 t と想定できる。入熱の合計は、 $24.96 \times 10^6 \text{kcal/h}$ である。入熱の約 31.8% は廃棄物のスラグ化、排ガスその他で消費され、約 68.2% は蒸気として回収される。蒸気は、タービン発電、脱気器加熱、海水淡水化、排ガス再加熱、高圧コンデンサ等に有効利用される（表 IV-3-9）。試算によると、本ケースでは、タービン発電で約 2470kW の電力を発電できる。

また、中間処理施設の設備電力は 3615kW（溶融施設 3460kW、水処理施設 140kW、海水淡水化設備 15kW）、消費電力は 2530kW（溶融施設 2420kW、水処理施設 100kW、海水淡水化設備 10kW）と想定できる。タービン発電で 2470kW 回収できるので実質消費電力は 60kW と想定できる。また、中間処理施設の契約電力は、1610kW（溶融施設 1500kW、水処理 100kW、海水淡水化設備 10kW）と想定できる。

表IV-3-8 エネルギー収支（ケース2）

入 熱			出 熱		
項目	熱量kcal/h	割合%	項目	熱量kcal/h	割合%
廃棄物燃焼熱	5833333	23.4	スラゲ化等出熱	7929477	31.8
燃料燃焼熱	15723333	63.0	蒸気回収	17033190	68.2
その他(給水熱)	3406000	13.6			

※廃棄物の低位発熱量：700kcal/kg、

※燃料（コークス）の低位発熱量：7300kcal/kg

※燃料（灯油）の低位発熱量：8240kcal/l、0.8kg/l

※26気圧蒸気のエンタルピー：718.7kcal/kg at 300℃

表IV-3-9 蒸気利用内訳

利用用途	蒸気量 kg/h	割合 %
タービン発電	16040	67.7
脱気器加熱	2340	9.9
排ガス再加熱	1800	7.6
海水淡水化	930	3.9
浸出水塩固化	560	2.4
高圧コンデンサ他	2030	8.6
合計	23700	100

※発電出力：2470kW

(3)ユーティリティに関わる項目

用水に関する収支を図IV-3-12に示す。中間処理施設において必要な用水は、1日あたり、230m³（ガス冷却塔への噴霧水 120m³を含む）である。降水量は季節変動するので雨水による給水量を 54～162m³/日とし、不足分は海水淡水化設備で供給することとした。海水淡水化設備の能力は、120m³/日とした。

水処理施設では、浸出水/地下水及びプラント排水が 70m³/日の能力で処理され、プラント用水として全量再利用することとした。

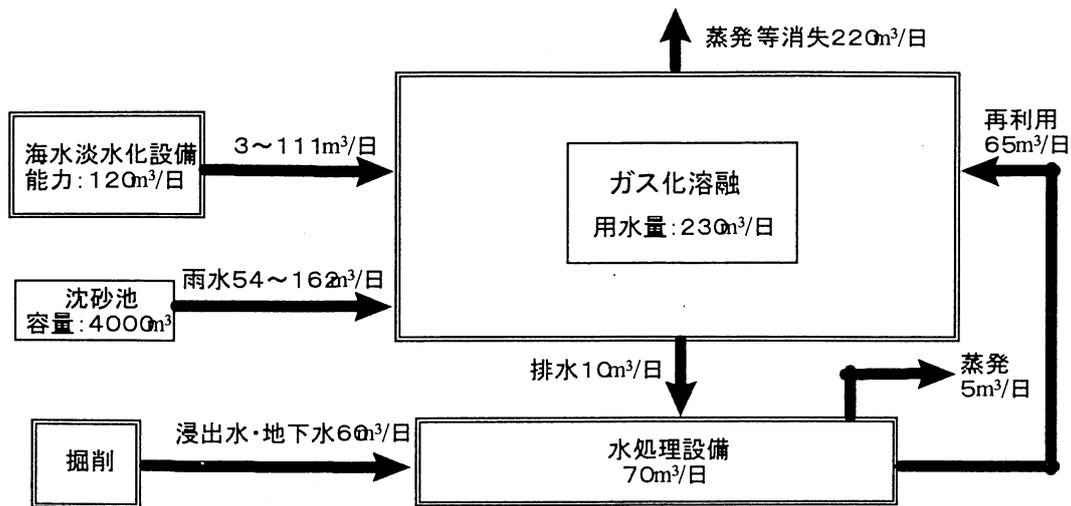


図 IV-3-12 水収支 (ケース 2)

(4) 経済性に関わる項目

経済性に関わる項目として、スラグ生成、水処理及び海水淡水化に要するエネルギー及び副資材等の概算費用を表 IV-3-10、表 IV-3-11 に整理する。スラグ生成に関わるエネルギー及び副資材の概算費用は、廃棄物等 1 t 当たり約 6300 円～10100 円、年間約 3 億 8000 万円～6 億 1000 万円と試算できる。さらに溶融飛灰の島外での山元還元に必要な費用は、輸送費込みで約 3 億円と試算できる。また、水処理及び海水淡水化に要するエネルギー及び資材の概算費用は、水 1 t 当たり約 880 円、年間約 2600 万円と試算できる。

なお、発電による電力回収量については、精度の面で方式間にばらつきが見られるので、表 IV-3-10 では電力回収を考慮した場合と考慮しない場合を併記した。

表 IV-3-10 スラグ生成に関わるエネルギー及び副資材の費用

項目	品目	単価	使用量	費用 円/t	費用 円/年
燃料	コークス	18 円/kg	15000 t/年	4500	270000000
	灯油	28 円/kg	360 t/年	168	10080000
副資材	石灰石	2.8 円/kg	14400 t/年	672	40320000
	消石灰	18 円/kg	240 t/年	72	4320000
	セメント	17.2 円/kg	1500 t/年	430	25800000
	アンモニア水	50 円/kg	36 t/年	30	1800000
電力	基本料金	1540 円/kW・M	1500 kW	462	27720000
	使用料金	12 円/kWh	0 kW	0	0
合計1				6334	380040000
電力	基本料金	1540 円/kW・M	2420 kW	745	44721600
	使用料金	12 円/kWh	2420 kW	3485	209088000
合計2				10102	606129600

※ 合計 1 : 発電による電力回収を考慮した場合、起動時以外は、タービン発電により全量供給される

※ 合計 2 : 発電による電力回収を考慮しない場合

表 IV-3-11 水処理及び海水淡水化に関わるエネルギー及び資材の費用

品目	単価	使用量	費用 円/t	費用 円/年
りん酸	135 円/kg	30 kg/日	68	1478250
メタノール	54 円/kg	30 kg/日	27	591300
苛性ソーダ	60 円/kg	117 kg/日	100	2555000
凝集剤	41 円/kg	62 kg/日	36	931156
硫酸	22 円/kg	39 kg/日	7	312278
凝集助剤	1300 円/kg	0.12 kg/日	1	55358
活性炭	500 円/kg	12 kg/日	100	2190000
キレート剤	4000 円/l	2.5 m ³ /年	457	10000000
電力基本料金	1540 円/kW・M	110 kW	38	2032800
電力使用料金	12 円/kWh	60 kW	48	6307200
合計			881	26453342

5-2.3 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 3-1）

実際の稼動状況を想定した処理フローを図 IV-3-13 に示す。また、各部の温度とガス量を図 IV-3-14 に示す。実装置は、100 t/日の溶融プラントが 2 系列となることが想定されるが、ここでは 2 系列をまとめて 200 t/日として検討した。

中間処理施設では、溶融処理能力の 2 日分の容量を有する廃棄物ピットを前処理工程の前後にそれぞれ設置し、計 4 日分の処理対象物を貯留できるようにすることにより、悪天候が数日続いたとしても、溶融炉へ安定的に処理対象物を連続供給できるものと考えられる。事前選別により分離される鉄分は鉄分ピットに貯留し、焼却炉の 1 日分の処理量が蓄積された後にまとめて焼却処理する。焼却炉として 20 t/日の能力のロータリーキルンを想定すると、50 日間に 1 日程度の運転となる。

冷却塔の手前に設置したボイラーでは、ガス温度 991℃、ガス量 34258m³N/h の排ガスより、30kg/cm² の蒸気を 16.9 t/h で回収することができる。技術検討委員会で定めた排ガス処理方式では、排ガス中の塩化水素を中和するために消石灰をバグフィルターの手前で噴霧するが、消石灰の代替として苛性ソーダの溶液をガス冷却塔に噴霧する方式が処理実験実施企業より提案されている。

副成物として生成されるスラグは、破碎・分級・磁選を組み合わせたスラグ資源化設備によりスラグ、非鉄、鉄に分けられ、それぞれ搬出ヤードに一時貯留される。通常、砂の引き合いは最小でも 1000m³ 単位と考えられるので、スラグ積出ヤードの容量は 2000m³ とした。溶融飛灰については、島外へ持ち出して塩化揮発処理方式を行うことを想定した。ここでの計算においては、毎日、島外の塩化揮発処理プラントへ搬出することを原則とし、また、悪天候等に備えて、3 日分程度は一時貯留できるように積出ヤードを設けることと想定した。

ガス冷却塔への噴霧水、冷却水、水砕水、ボイラー用水、その他雑用水等プラ

ント用水として約 240m³/日の水が必要である。ガス冷却塔では、61m³/日の冷却水を噴霧してバグフィルター入口の排ガス温度を 150℃まで冷却する。

用水の供給は、雨水、浸出水／地下水の処理水、海水淡水化設備によって行われる。海水淡水化設備の能力は 240m³/日とし、方式としてはボイラーの蒸気を有効利用する蒸発法とした。

水処理施設では、掘削工程で発生する浸出水／地下水と中間処理施設より排出される排水の処理を行う。水処理能力を 100m³/日とし、容量 500m³ の浸出水／地下水用の原水調整槽、容量 100m³ の処理水の貯水槽を設置することにより、定常的な処理及び再利用が可能と考えられる。

なお、処理実験に基づく、二次燃焼室出口の NO_x 濃度は常に 100ppm 未満であると予想されるので、触媒脱硝塔へのアンモニアの添加は通常は必要ないと考えられる。

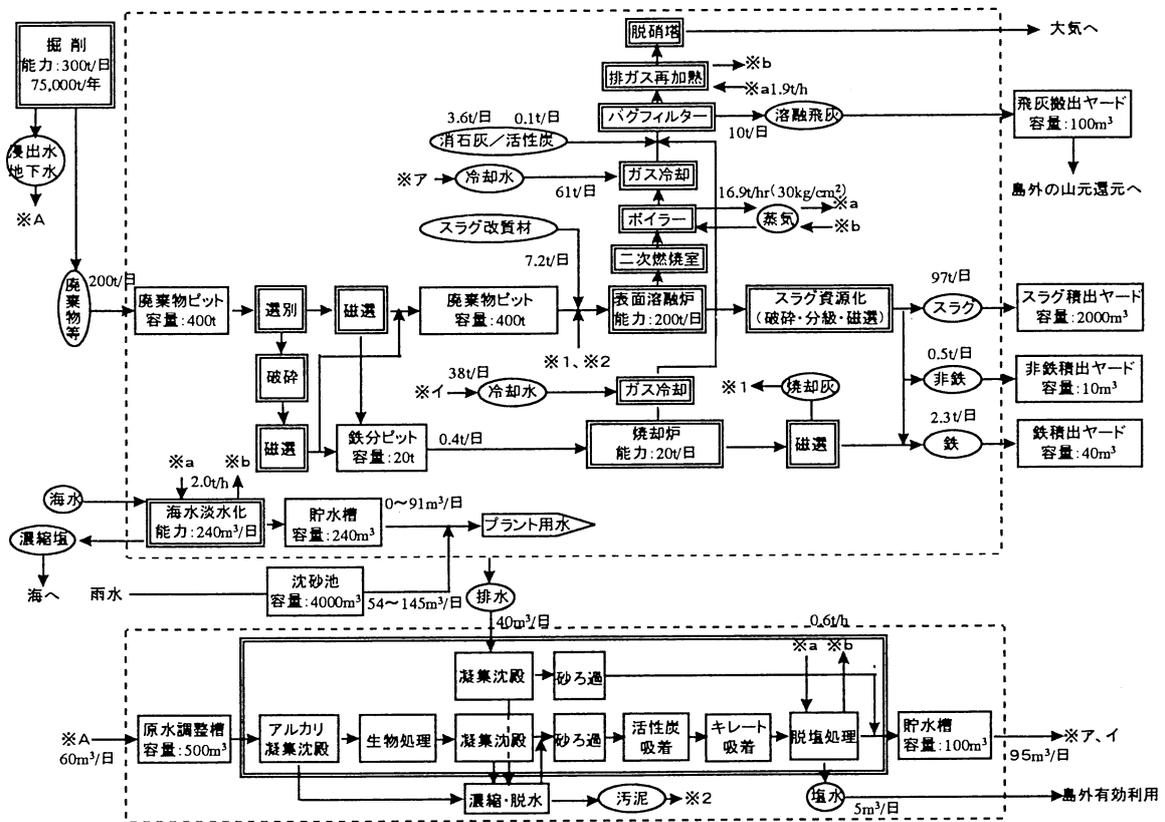


図 IV-3-13 豊島廃棄物等の処理フロー（ケース 3-1）

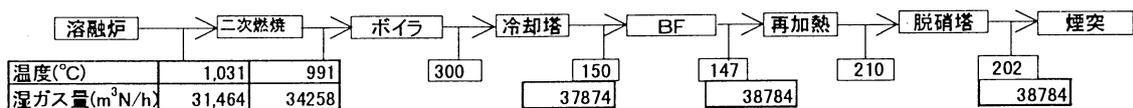


図 IV-3-14 各部温度と排ガス量（ケース 3-1）

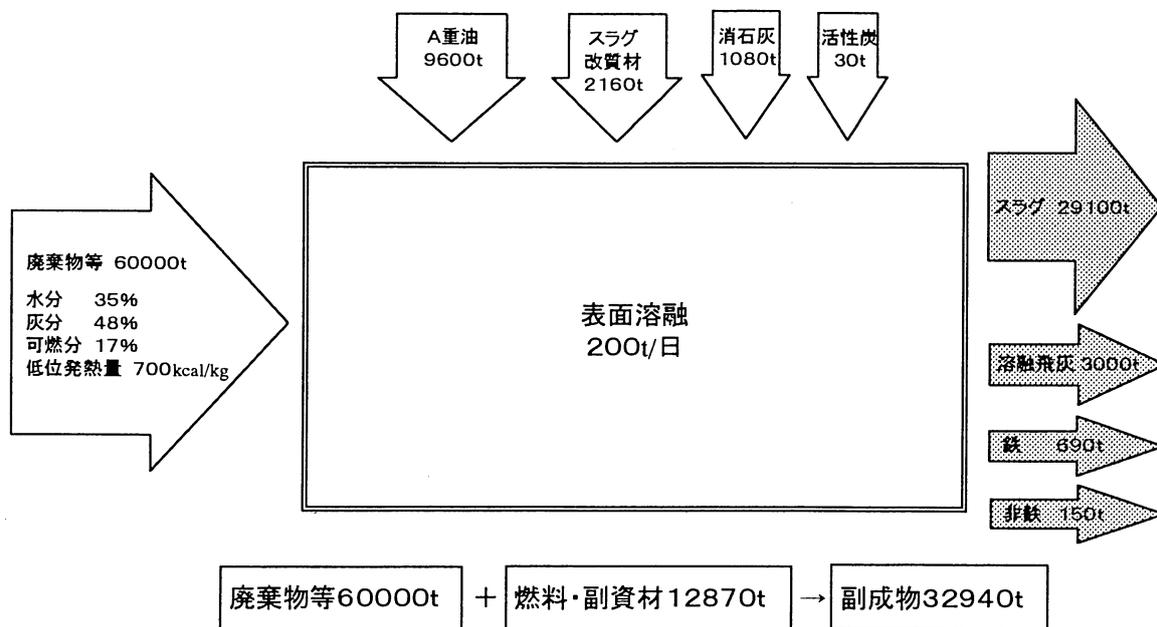
(1)物質収支に関わる項目

廃棄物等の処理に関わる物質収支を図IV-3-15に示す。年間60000tの廃棄物等を処理するために、12870tの燃料及び副資材が用いられ、32940tの副成物が生成される。処理実験結果より、技術的には問題無く処理できるものと考えられる。

物流については、プラントへの燃料や副資材の搬入をトラックで行うとすると、10tトラックに換算して延べ約1290台が1年間に往復することになる。また、副成物の積出をトラックで行うとすると、1年間に10tトラックが延べ約3290台以上必要となる。300日稼働とすると、1日平均最低でも約15台のトラックが豊島に出入りすることになる。

廃棄物等に含まれる重金属の挙動について処理実験結果を基に推定すると、処理対象物中の含有量の多い鉛については、約8%はスラグに移行し、約92%は溶融飛灰に移行すると考えられる。排ガスからはほとんど排出されず、スラグに移行した鉛についても、溶出試験の結果、土壤環境基準値を満たしており、環境に悪影響を与える懸念はほとんどないものと考えられる。

排ガスについては、目標性状を満足することが実験により確認されており、排水についても処理後、プラント用水として全量再利用することから、本システムは環境保全的にも問題無く機能するものと考えられる。



図IV-3-15 年間の物質収支（ケース3-1）

(2)エネルギーに関わる項目

エネルギー収支を表IV-3-12に示す。溶融に要するエネルギーは、廃棄物、A重油、燃焼空気(210℃、26600m³N/h)により供給される。A重油の年間の使用量は9600tと想定できる。入熱の合計は、 21.19×10^6 kcal/hと想定できる。入熱の約46.7%は廃棄物のスラグ化等に使われ、約53.3%は蒸気として回収される。蒸気は、海水淡水化、脱塩工程で濃縮した塩水の蒸発乾固、燃焼空気加熱、排ガス再加熱、脱気器加熱、高圧コンデンサ、IDFタービンの動力として有効利用される(表IV-3-13)。試算によると、本ケースではIDFタービンに吹き込むことで約340kWの電力を回収できる。

また、中間処理施設の設備電力は3020kW(溶融設備2790kW、水処理設備200kW、海水淡水化設備30kW)、消費電力は2110kW(溶融設備1950kW、水処理設備140kW、海水淡水化設備20kW)と想定できる。IDFタービンによる誘電モーター発電により340kW回収するので実質消費電力は1770kW(溶融設備1610kW、水処理設備140kW、海水淡水化設備20kW)と想定できる。

表IV-3-12 エネルギー収支(ケース3-1)

入 熱			出 熱		
項目	熱量 kcal/h	割合 %	項目	熱量 kcal/h	割合 %
廃棄物燃焼熱	5833333	27.5	スラグ化等出熱	9901965	46.7
燃料燃焼熱	13548088	63.9	蒸気回収・利用	11289456	53.3
その他(燃焼空気)	1810000	8.5			

※廃棄物の低位発熱量：700kcal/kg、

※燃料(A重油)の低位発熱量：8769kcal/ℓ、0.863kg/ℓ

※30kg/cm²蒸気のエンタルピー：669.6kcal/kg at 234.57℃

表IV-3-13 蒸気利用内訳

利用用途	蒸気量 kg/h	割合 %
海水淡水化	2000	11.9
浸出水塩固化	600	3.6
燃焼空気加熱	2874	17.0
排ガス再加熱	1940	11.5
脱気器加熱	892	5.3
高圧コンデンサ	1200	7.1
IDFタービン	7354	43.6
合 計	16860	100

(3)ユーティリティに関わる項目

用水に関する収支を図IV-3-16に示す。中間処理施設において必要な用水は、240m³/日である。雨水、浸出水/地下水の処理水を利用し、不足分は海水淡水化設備により供給することとした。海水淡水化設備の能力は、240m³/日とした。

水処理施設では、掘削工程で1日に発生する浸出水/地下水60m³、プラント排

水 40m³ の合計 100m³ の水が処理される。処理水は、プラント用水として全量再利用することとした。

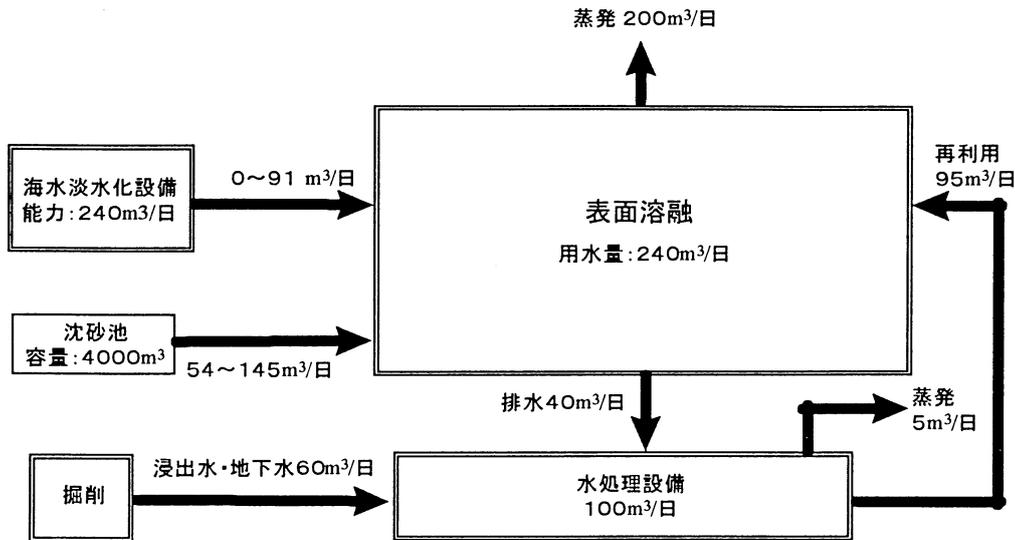


図 IV-3-16 水収支(ケース 3-1)

(4)経済性に関わる項目

経済性に関わる項目として、スラグ生成、水処理及び海水淡水化に要するエネルギー及び副資材等の概算費用を表 IV-3-14、表 IV-3-15 に整理する。スラグ生成に関わるエネルギー及び副資材の概算費用は、廃棄物 1 t あたり約 8600 円～9100 円、年間約 5 億 2000 万円～約 5 億 5000 万円と試算できる。さらに溶融飛灰の島外での塩化揮発処理に要する費用は、輸送費込みで約 3 億円と試算できる。また、水処理及び海水淡水化に要するエネルギー及び資材の概算費用は、水 1 t あたり約 1150 円、年間約 4000 万円と試算できる。

なお、発電による電力回収量については、精度の面で方式間にばらつきが見られるので、表 IV-3-14 では電力回収を考慮した場合と考慮しない場合を併記した。

表 IV-3-14 スラグ生成に関わるエネルギー及び副資材の費用

項目	品目	単価	使用量	費用 円/t	費用 円/年
燃料	A重油	28 円/kg	9600 t/年	4480	268800000
副資材	スラグ改質材	18 円/kg	2160 t/年	648	38880000
	消石灰	18 円/kg	1080 t/年	324	19440000
	活性炭	500 円/kg	30 t/年	250	15000000
電力	基本料金	1540 円/kW・M	1950 kW	601	36036000
	使用料金	12 円/kWh	1610 kW	2318	139104000
合計1				8621	517260000
電力	基本料金	1540 円/kW・M	1950 kW	601	36036000
	使用料金	12 円/kWh	1950 kW	2808	168480000
合計2				9111	546636000

合計 1 : 発電による電力回収を考慮した場合

合計 2 : 発電による電力回収を考慮しない場合

表IV-3-15 水処理及び海水淡水化に要するエネルギー及び資材の費用

品目	単価	使用量	費用 円/t	費用 円/年
りん酸	135 円/kg	30 kg/日	68	1478250
メタノール	54 円/kg	30 kg/日	27	591300
苛性ソーダ	60 円/kg	167 kg/日	100	3650000
凝集剤	41 円/kg	89 kg/日	36	1330222
硫酸	22 円/kg	56 kg/日	12	446111
凝集助剤	1300 円/kg	0.18 kg/日	2	85410
活性炭	500 円/kg	12 kg/日	100	2190000
キレート剤	4000 円/ℓ	2.5 m ³ /年	457	10000000
電力基本料金	1540 円/kW・M	160 kW	52	2956800
電力使用料金	12 円/kWh	160 kW	294	16819200
合計			1148	39547293

5-2.4 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（ケース3-2）

ケース3-2は、ケース3-1の中間処理施設内に6t/日の能力のMRG処理プラントを設置して、現地で溶融飛灰のMRG処理を行うことを想定した。実際の稼働状況を想定した処理フローを図IV-3-17に示す。また、各部の温度とガス量を図IV-3-18に示す。

MRG処理は溶融炉の運転と連動して毎日行うこととしたので、飛灰の一時貯留スペースは約1日分とした。

また、MRG処理における酸の使用量を減らすために、排ガス処理システムは2段バグフィルターとし、第1段のバグフィルターでMRG処理用の飛灰を回収し、第2段バグフィルターで中和塩を回収することとした。ここでの計算においては第2段のバグフィルターで回収される塩、活性炭及び未反応の消石灰はセメントを約20%加えて固化処理した後、島外の管理型処分場に処分することとした。

MRG処理では、溶融飛灰1t当たり約10m³のMRG排水が発生する。MRG排水には、有害化学物質や重金属類はほとんど含有されていないが、高濃度の塩（Cl⁻として約39g/ℓ）を含有しているため、再利用するためには脱塩処理が不可欠である。そのためMRG排水を一旦ピットに受けた後、水処理施設のキレート処理工程に加えることとした。それに伴い脱塩処理工程の大幅な増強が必要となる。具体的には、ケース3-1では塩濃縮液の蒸発乾固の能力としては5m³/日を想定していたが、ケース3-2ではMRG排水中の塩濃度が高いため濃縮率が小さくなり、塩濃縮液の蒸発乾固の能力として30m³/日を想定した。

脱塩処理により、NaCl換算で約3.9t/日の塩が発生するものと想定され、その処理方法及び処理コストが課題となる。MRG排水を海へ放流できる場合は、脱塩工程が不要となるため塩についての課題を考慮する必要はない。

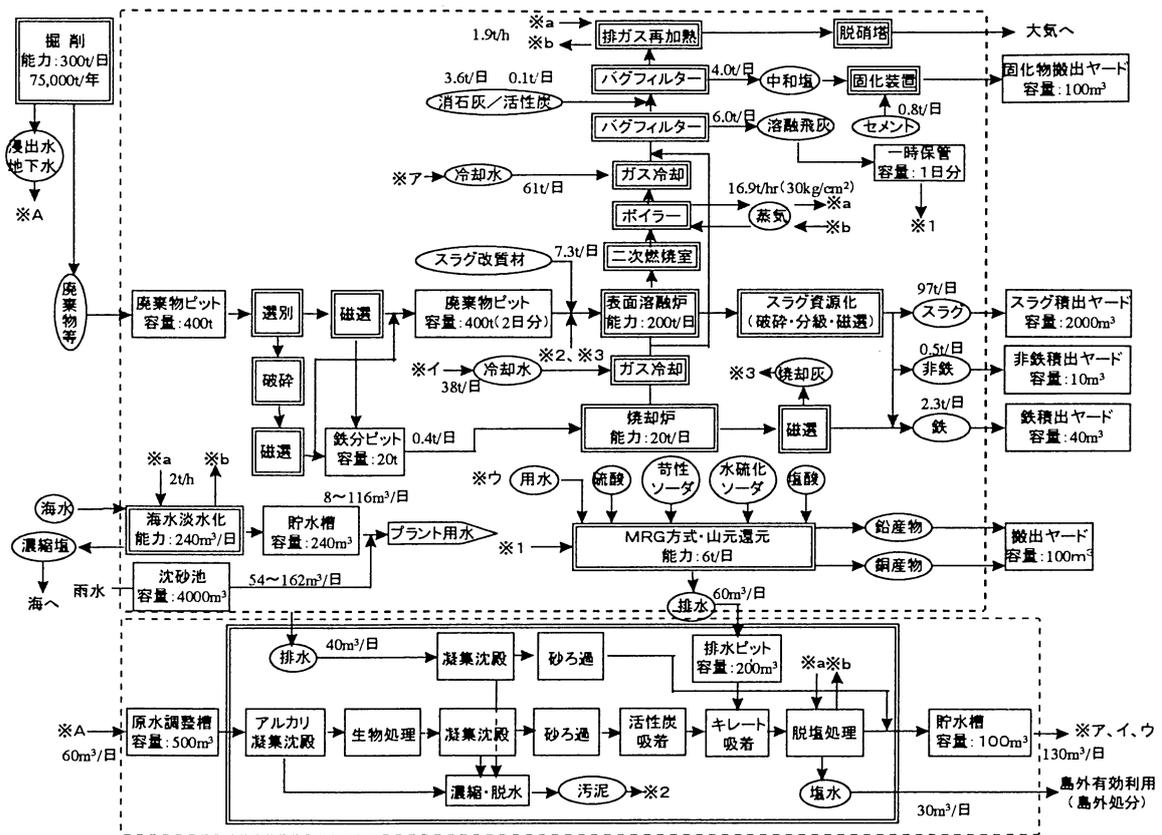


図 IV-3-17 豊島廃棄物等の処理フロー (ケース 3-2)

	溶融炉	二次燃焼	ボイラ	冷却塔	BF	再加熱	脱硝塔	煙突
温度(°C)		1,031	991	300	150	147	210	202
湿ガス量(m³N/h)		31,464	34,258		37,874	38,784		38,784

図 IV-3-18 各部の温度と排ガス量 (ケース 3-2)

(1)物質収支に関わる項目

廃棄物等の処理に関わる物質収支を図 IV-3-19 に示す。年間 60000 t の廃棄物等を処理するために、13164 t の燃料及び副資材が用いられ、33030 t の副成物が生成される。

廃棄物等に含まれる重金属の挙動について処理実験結果を基に推定すると、処理対象物中の含有量の多い鉛については、約 8 % はスラグに移行し、約 92 % は溶融飛灰に移行すると考えられる。さらに溶融飛灰に移行した鉛は、MRG 処理を経て鉛産物として約 83 %、銅産物として約 9 % が回収される。排ガスからはほとんど排出されず、スラグに移行した鉛についても、溶出試験の結果、土壤環境基準値を満たしており、環境に悪影響を与える懸念はほとんどないものと考えられる。

排ガスについては、目標性状を満たすことが実験により確認されており、排水についても処理後、プラント用水として全量再利用するクローズドシステムを採

用することから、本システムもケース 3-1 と同様に環境保全的には、問題無く機能するものと考えられる。

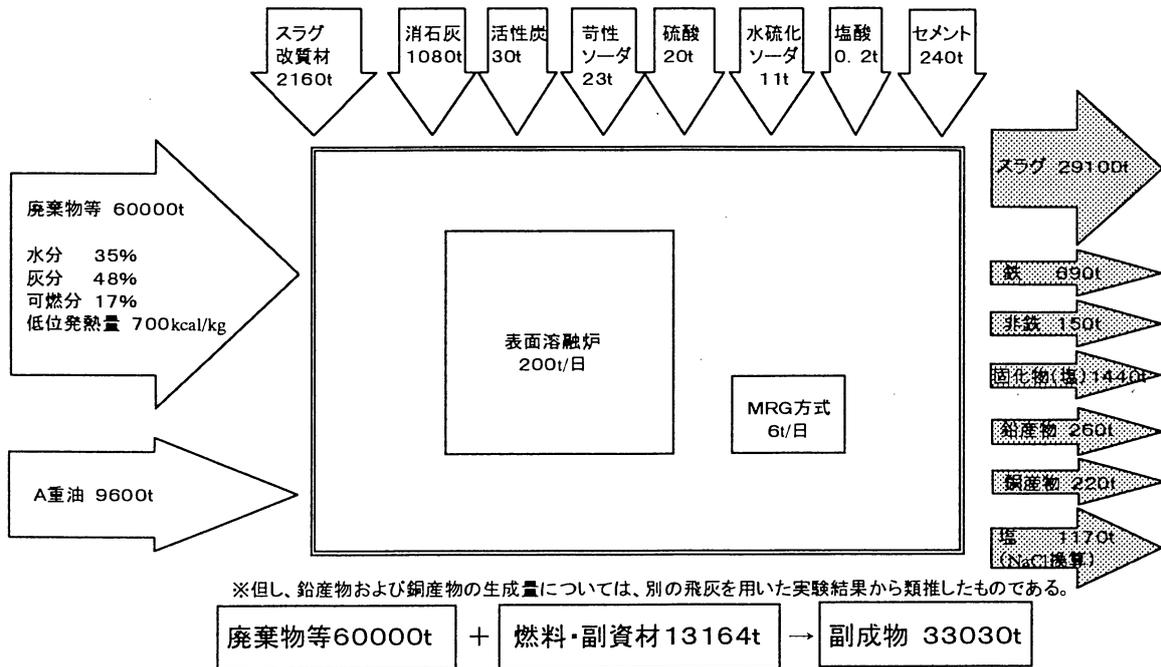


図 IV-3-19 年間の物質収支 (ケース 3-2)

(2) エネルギーに関わる項目

エネルギー収支を表 IV-3-16、蒸気利用内訳を表 IV-3-17 に示す。基本的にはケース 3-1 と同様であるが、水処理の脱塩工程において蒸発させる水の量が 30m³/日と想定されるため、回収蒸気の約 21.4% は蒸発乾固に利用される。その結果、I D F タービンに吹き込む蒸気量は、ケース 3-1 の約 4/7 程度となり、回収電力も約 200kW 程度になると想定される。

なお、MRG 排水を海へ放流することが可能な場合は、脱塩工程において蒸発させる水の量はケース 3-1 と同様に 5 m³/日となり、蒸気利用内訳は表 IV-3-18 に示す通りとなる。

中間処理施設の設備電力等についてもケース 3-1 と同様と考えることができるが、水処理設備の電力量が大きくなるものと想定される。設備電力は 3170kW (溶融設備 2790kW、水処理設備 350kW、海水淡水化設備 30kW)、消費電力は 2215kW (溶融設備 1950kW、水処理設備 245kW、海水淡水化設備 20kW) と想定できる。I D F タービンによる誘電モーター発電により 200kW 回収できるので実質消費電力は 2015kW (溶融設備 1750kW、水処理設備 245kW、海水淡水化設備 20kW) と想定できる。

表IV-3-16 エネルギー収支 (ケース 3-1)

入 熱			出 熱		
項目	熱量 kcal/h	割合 %	項目	熱量 kcal/h	割合 %
廃棄物燃焼熱	5833333	27.5	スラゲ化等出熱	9901965	46.7
燃料燃焼熱	13548088	63.9	蒸気回収・利用	11289456	53.3
その他(燃焼空気)	1810000	8.5			

※廃棄物の低位発熱量：700kcal/kg、

※燃料 (A 重油) の低位発熱量：8769kcal/l、0.863kg/l

※30kg/cm² 蒸気のエンタルピー：669.6kcal/kg at 234.57°C

表IV-3-17 蒸気利用内訳

利用用途	蒸気量 kg/h	割合 %
海水淡水化	2000	11.9
浸出水塩固化	3600	21.4
燃焼空気加熱	2874	17.0
排ガス再加熱	1940	11.5
脱気器加熱	892	5.3
高圧コンデンサ	1200	7.1
IDFタービン	4354	25.8
合 計	16860	100

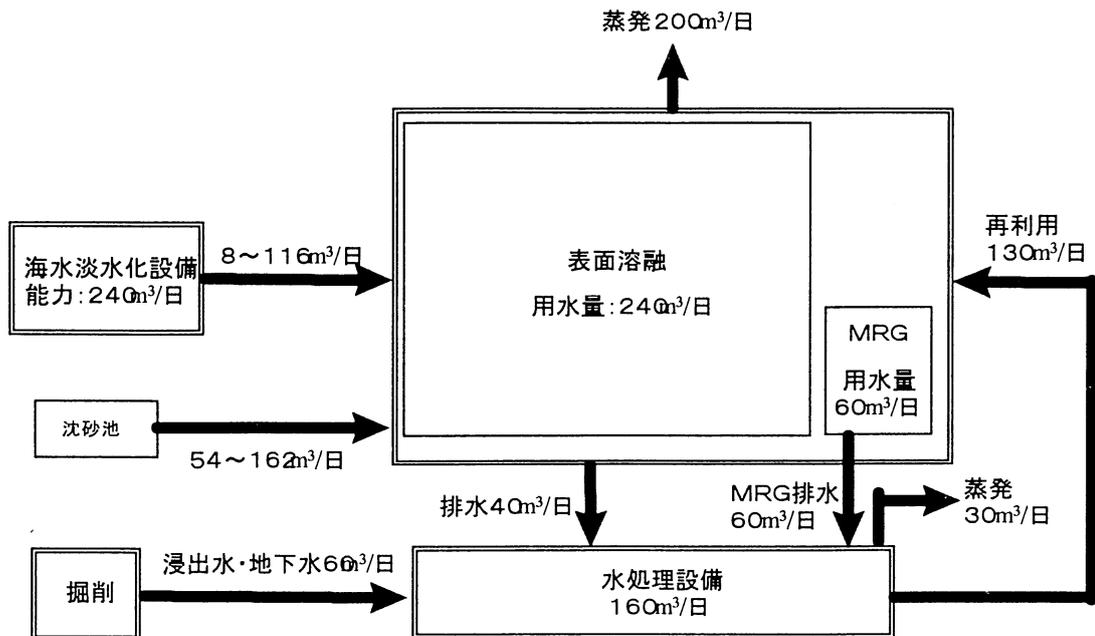
表IV-3-18 蒸気利用内訳 (MRG排水を海へ放流)

利用用途	蒸気量 kg/h	割合 %
海水淡水化	2000	11.9
浸出水塩固化	600	3.6
燃焼空気加熱	2874	17.0
排ガス再加熱	1940	11.5
脱気器加熱	892	5.3
高圧コンデンサ	1200	7.1
IDFタービン	7354	43.6
合 計	16860	100

(3)ユーティリティに関わる項目

用水に関する収支を図IV-3-20に示す。中間処理施設において必要な用水は、1日あたり約300m³と想定される。雨水、浸出水/地下水の処理水を利用し、不足分は海水淡水化設備により供給するものとした。海水淡水化設備の能力は、ケース3-1と同様に240m³/日とした。

水処理施設では、浸出水/地下水60m³、プラント排水40m³、MRG排水60m³の合計160m³の水が1日に処理される。処理水は、プラント排水として全量再利用するクローズドシステムを採用しているので環境への悪影響はないものと考えられる。



図IV-3-20 水収支（ケース3-2）

(4) 経済性に関わる項目

経済性に関わる項目として、スラグ生成、水処理及び海水淡水化に要するエネルギー及び副資材等の概算費用を表IV-3-19、表IV-3-20に整理する。スラグ生成に関わるエネルギー及び副資材の概算費用は、廃棄物1t当たり約9000円～9200円、年間約5億4000万円～5億5000万円と試算できる。また、水処理に要するエネルギー及び資材の概算費用は、水1t当たり約1100円/t、年間約6300万円と試算できる。

MRG排水を海へ放流できると仮定した場合、水収支は図IV-3-21のようになる。スラグ生成に関わるエネルギー及び副資材の概算費用を表IV-3-21に示す。廃棄物1t当たり約8800円～9200円、年間約5億3000万円～5億5000万円と試算できる。また、水処理及び海水淡水化に要するエネルギー及び資材の概算費用を表IV-3-22に示す。水1t当たり約1000円、年間約4000万円と試算できる。

なお、発電による電力回収量については、精度の面で方式間にばらつきが見られるので、表IV-3-19、表IV-3-21では電力回収を考慮した場合と考慮しない場合を併記した。

表IV-3-19 スラグ生成に関わるエネルギー及び副資材の費用

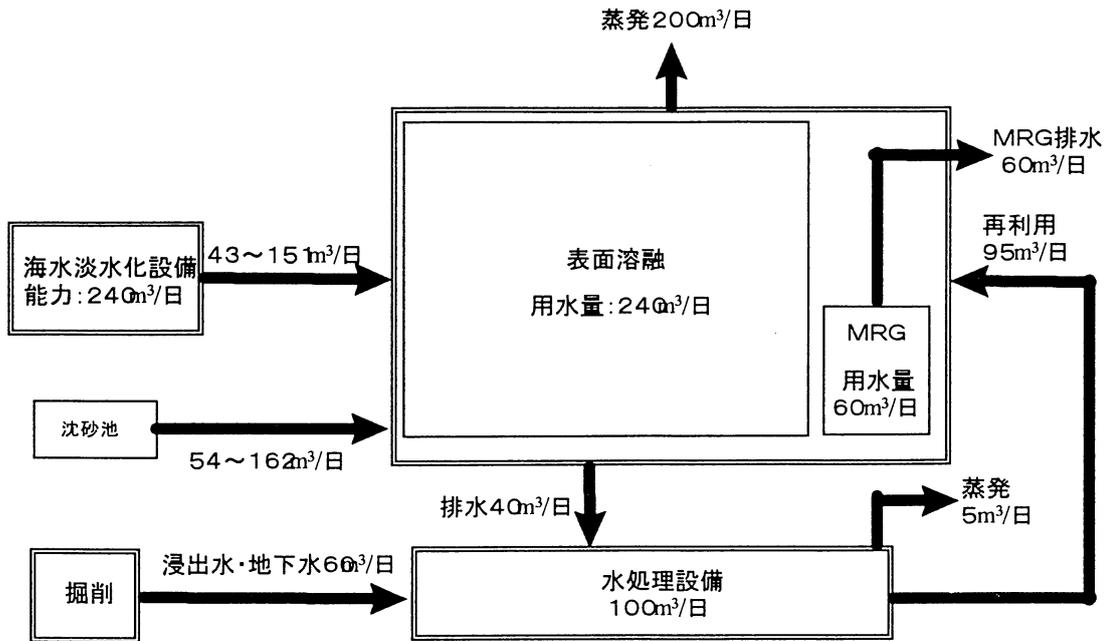
項目	品目	単価	使用量	費用 円/t	費用 円/年
燃料	A重油	28 円/kg	9600 t/年	4480	268800000
副資材	スラグ改質材	18 円/kg	2160 t/年	648	38880000
	消石灰	18 円/kg	1080 t/年	324	19440000
	活性炭	500 円/kg	30 t/年	250	15000000
	セメント	17.2 円/kg	240 t/年	69	4128000
	苛性ソーダ	60 円/kg	23 t/年	23	1380000
	硫酸	22 円/kg	20 t/年	7	440000
	水酸化ソーダ	187 円/kg	11 t/年	34	2057000
	塩酸	25 円/kg	0.2 t/年	0	5000
電力	基本料金	1540 円/kW・M	1950 kW	601	36036000
	使用料金	12 円/kWh	1750 kW	2520	151200000
合計1				8956	537366000
電力	基本料金	1540 円/kW・M	1950 kW	601	36036000
	使用料金	12 円/kWh	1950 kW	2808	168480000
合計2				9244	554646000

合計1：発電による電力回収を考慮した場合

合計2：発電による電力回収を考慮しない場合

表IV-3-20 水処理及び海水淡水化に要するエネルギー及び資材の費用

品目	単価	使用量	費用 円/t	費用 円/年
りん酸	135 円/kg	30 kg/日	68	1478250
メタノール	54 円/kg	30 kg/日	27	591300
苛性ソーダ	60 円/kg	167 kg/日	100	3650000
凝集剤	41 円/kg	89 kg/日	36	1330222
硫酸	24 円/kg	56 kg/日	13	486667
凝集助剤	1300 円/kg	0.17 kg/日	2	79083
活性炭	500 円/kg	12 kg/日	100	2190000
キレート剤	4000 円/l	5 m ³ /年	400	20000000
電力基本料金	1540 円/kW・M	265 kW	52	4897200
電力使用料金	12 円/kWh	265 kW	295	27856800
合計			1094	62559522



図IV-3-21 水収支（ケース3-1、MRG排水を海へ放流）

表IV-3-21 スラグ生成に関わるエネルギー及び副資材の費用
（MRG排水を海へ放流）

項目	品目	単価	使用量	費用 円/t	費用 円/年
燃料	A重油	28 円/kg	9600 t/年	4480	268800000
副資材	スラグ改質材	18 円/kg	2160 t/年	648	38880000
	消石灰	18 円/kg	1080 t/年	324	19440000
	活性炭	500 円/kg	30 t/年	250	15000000
	セメント	17.2 円/kg	240 t/年	69	4128000
	苛性ソーダ	60 円/kg	23 t/年	23	1380000
	硫酸	22 円/kg	20 t/年	7	440000
	水酸化ソーダ	187 円/kg	11 t/年	34	2057000
	塩酸	25 円/kg	0.2 t/年	0.1	5000
電力	基本料金	1540 円/kW・M	1950 kW	601	36036000
	使用料金	12 円/kWh	1610 kW	2318	139104000
合計1				8755	525270000
電力	基本料金	1540 円/kW・M	1950 kW	601	36036000
	使用料金	12 円/kWh	1950 kW	2808	168480000
合計2				9244	554646000

合計1：発電による電力回収を考慮した場合

合計2：発電による電力回収を考慮しない場合

表 IV-3-22 水処理及び海水淡水化に要するエネルギー及び資材の費用
(MRG排水を海へ放流)

品目	単価	使用量	費用 円/t	費用 円/年
りん酸	135 円/kg	30 kg/日	68	1478250
メタノール	54 円/kg	30 kg/日	27	591300
苛性ソーダ	60 円/kg	167 kg/日	100	3650000
凝集剤	41 円/kg	89 kg/日	36	1330222
硫酸	22 円/kg	56 kg/日	12	446111
凝集助剤	1300 円/kg	0.17 kg/日	2	79083
活性炭	500 円/kg	12 kg/日	100	2190000
キレート剤	4000 円/l	2.5 m ³ /年	457	10000000
電力基本料金	1540 円/kW・M	160 kW	35	2956800
電力使用料金	12 円/kWh	160 kW	197	16819200
合計			1033	39540967

5-2.5 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（ケース 4-1：現地でエコセメントを生産）

実際の稼動状況を想定した処理フローを図 IV-3-22 に示す。また、各部の温度とガス量を図 IV-3-23 に示す。中間処理施設では、焼却処理能力の 2 日分の容量を有する廃棄物ピットを選別機の前後にそれぞれ設置し、計 4 日分の処理対象物を貯留できるようにすることにより、悪天候が数日続いたとしても、焼却炉へ安定的に処理対象物を連続供給できるものと考えられる。選別機ではロータリーキルンの投入口より大きい廃棄物を選別し、ロータリーキルンに投入できる大きさに破碎する。

冷却塔の手前に設置したボイラーでは、ガス温度 900℃、ガス量 55130m³N/h の排ガスより、30kg/cm²の蒸気を 23 t/h で回収することができ、排ガスの再加熱、海水淡水化、脱塩処理の蒸発乾固等に有効利用することを想定した。また、排ガス処理システムのうち、排ガス再加熱器、脱硝塔は、ロータリーキルンとセメントキルンとで共有することとした。

副成物として生成されるセメントは製品サイロ、鉄屑及び飛灰は搬出ヤードに一時貯留する。飛灰については、島外へ持ち出して塩化揮発処理方式を行うこととした。

ガス冷却塔への噴霧水、冷却水、水砕水、ボイラー用水、その他雑用水などプラント用水として約 318m³/日の水が必要である。海水淡水化設備の能力は 320m³/日とし、熱源としてボイラーの蒸気を有効利用する蒸発法を採用することとした。

水処理施設では、浸出水／地下水ならびに中間処理施設より排出される排水の処理を行う。水処理能力を 120m³/日とし、水処理施設の前後に容量 500m³ の浸出水／地下水用の原水調整槽、容量 100m³ の処理水の貯水槽を設置することにより、定常的な処理及び再利用を行うことが可能と考えられる。

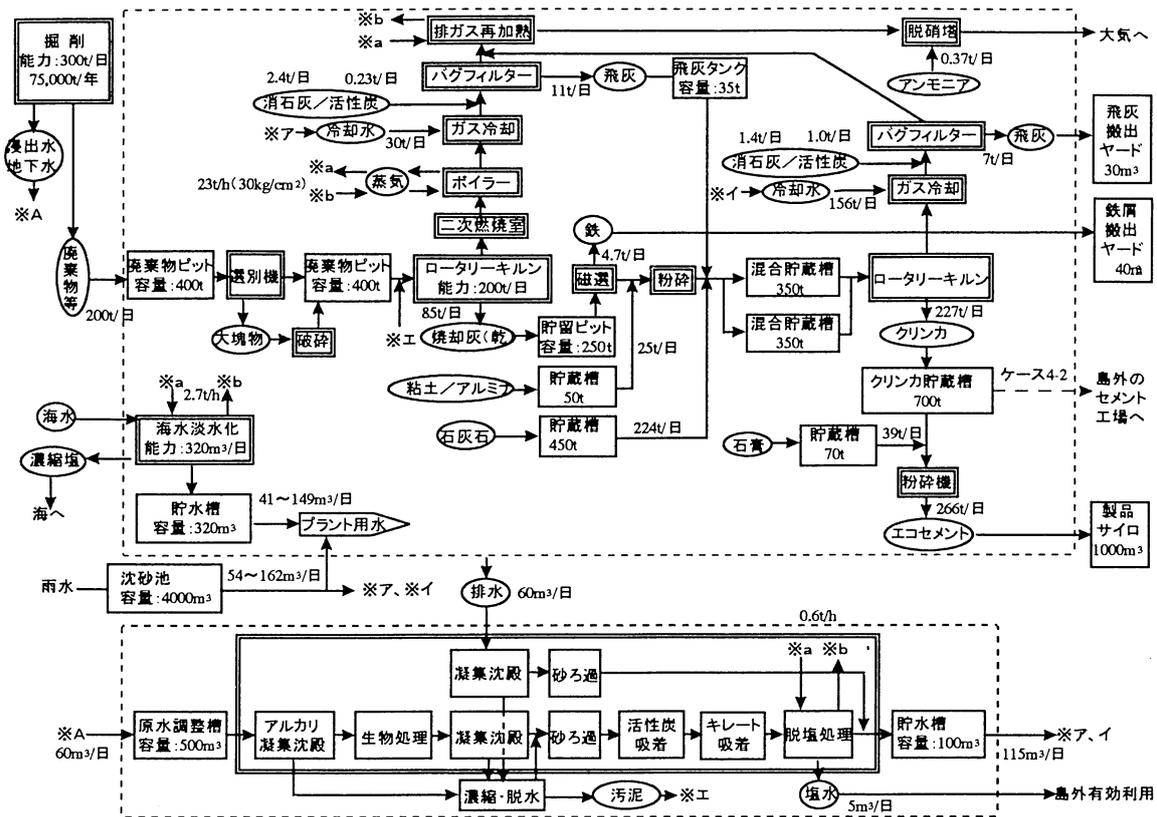


図 IV-3-22 豊島廃棄物等の処理フロー（ケース 4-1）

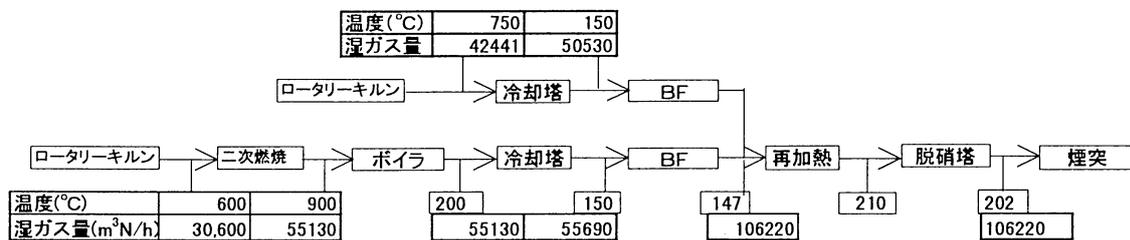


図 IV-3-23 各部温度及びガス量（ケース 4-1）

(1)物質収支に関わる項目

廃棄物等の処理に関わる物質収支を図IV-3-24に示す。年間60000tの廃棄物等を処理するために、116021tの燃料及び副資材が用いられ、83310tの副成物が生成されると想定される。処理実験結果より、技術的には問題無く処理できるものと考えられる。

物流については、中間処理施設への燃料や副資材の搬入をトラックで行うとすると、10tトラックに換算して延べ約11600台が1年間に往復することになる。また、副成物の積出をトラックで行うとすると、1年間に10tトラックが延べ約8330台以上が必要となる。300日稼働とすると、1日平均最低でも約66台のトラックが豊島に出入りすることになり、交通混雑が生じる可能性がある。

廃棄物等に含まれる重金属の挙動について処理実験結果を基に推定すると、処

理対象物中の含有量の多い鉛については、約 25%はエコセメントに移行し、約 75%は飛灰に移行すると考えられる。排ガスからはほとんど排出されず、エコセメントに移行した鉛についても、溶出試験の結果、土壤環境基準値を満たしており、環境に悪影響を与える懸念はほとんどないものと考えられる。

排ガスについては、目標性状を満足することが実験により確認されており、排水についても処理後、プラント用水として全量再利用するクローズドシステムを採用することから、本システムは環境保全的にも問題無く機能するものと考えられる。

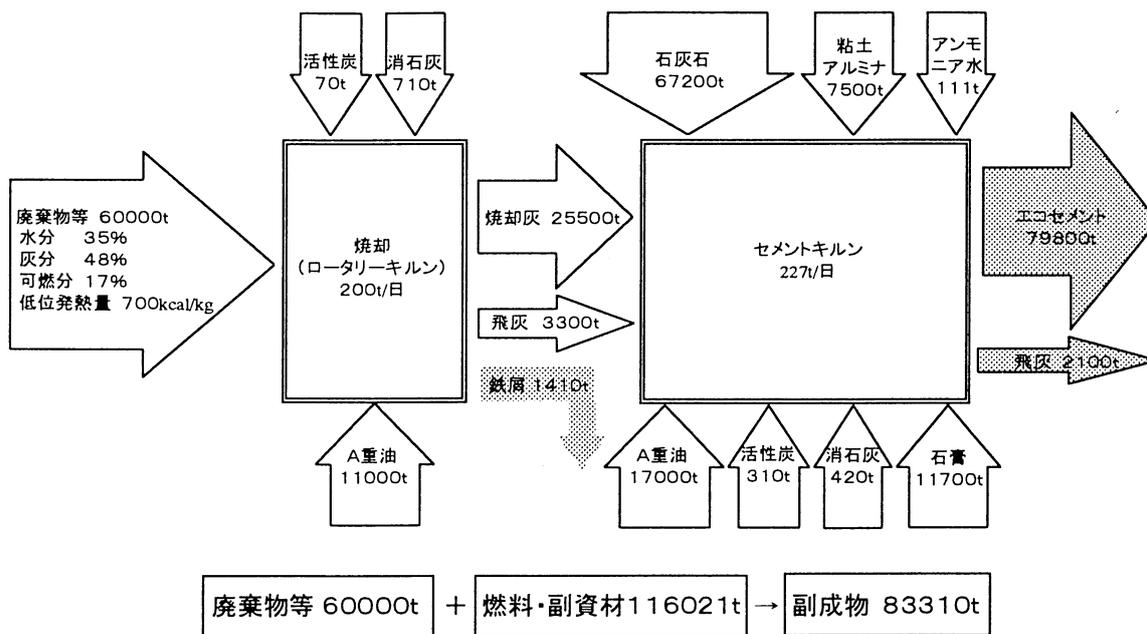


図 IV-3-24 年間の物質収支 (ケース 4-1)

(2) エネルギーに関わる項目

エネルギー収支を表 IV-3-23 に示す。焼却及びクリンカ生成に要するエネルギーは、廃棄物及び A 重油により供給される。A 重油の年間の必要量は 28000 t と想定できる。入熱の合計は、 45.35×10^6 kcal/h である。入熱の廃棄物約 66%は廃棄物の焼却及びクリンカの焼成等に使われ、約 34%は蒸気として回収される。蒸気は、海水淡水化、脱塩工程で濃縮した塩水の蒸発乾固、排ガス再加熱、脱気器加熱、高圧コンデンサ、I D F タービンの動力として有効利用される (表 IV-3-24)。試算によると、本ケースでは I D F タービンに蒸気を吹き込むことで約 560kW の電力を回収できる。

中間処理施設の設備電力は 4080kW (焼却・エコセメント施設 3800kW、水処理施設 240kW、海水淡水化設備 40kW)、消費電力は 2850kW (焼却・エコセメント施設 2650kW、水処理施設 170kW、海水淡水化設備 30kW) と想定できる。I D F タービンによる誘電モーター発電により 560kW 回収できるので実質消費電力は 2290kW

(焼却・エコセメント施設 2090kW、水処理施設 170kW、海水淡水化設備 30kW) と想定できる。

表IV-3-23 エネルギー収支 (ケース4-1)

入 熱			出 熱		
項目	熱量 kcal/kg	割合 %	項目	熱量 kcal/kg	割合 %
廃棄物燃焼熱	5833333	12.9	焼却・セメント化	29947790	66.0
燃料燃焼熱	39515257	87.1	蒸気回収・利用	15400800	34.0

※廃棄物の低位発熱量：700kcal/kg、

※燃料 (A重油) の低位発熱量：8769kcal/l、0.863kg/l

※30kg/cm² 蒸気のエンタルピー：669.6kcal/kg at 234.57°C

表IV-3-24 蒸気利用内訳 (ケース4-1)

利用用途	蒸気 kg/h	割合 %
海水淡水化	2667	11.6
浸出水塩固化	600	2.6
排ガス再加熱	4935	21.5
脱気器加熱	1214	5.3
高圧コンデンサ	1633	7.1
IDFタービン	11951	52.0
合計	23000	100

(3)ユーティリティに関わる項目

用水に関する収支を図IV-3-25に示す。中間処理施設において必要な用水は、1日当たり、318m³と想定される。雨水、浸出水/地下水の処理水を利用し、不足分は海水淡水化設備により供給するものとした。海水淡水化設備の能力は、320m³/日とした。

水処理施設では、浸出水/地下水 60m³、プラント排水 60m³の合計 120m³の水が1日に処理される。処理水は、プラント用水として全量再利用することとした。

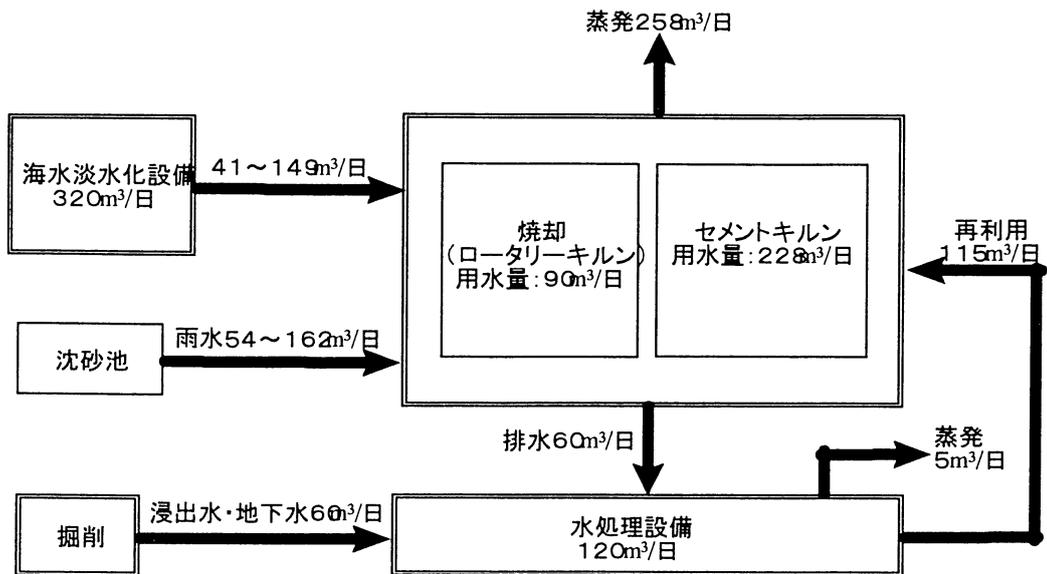


図 IV-3-25 水収支 (ケース 4-1)

(4) 経済性に関わる項目

経済性に関わる項目として、焼却・エコセメント生成、水処理及び海水淡水化に要するエネルギー及び副資材等の概算費用を表 IV-3-25、表 IV-3-26 に整理する。焼却・エコセメント生成に関わるエネルギー及び副資材の概算費用は、廃棄物 1 t 当たり約 25000 円～26000 円、年間約 15 億 1000 万円～15 億 6000 万円と試算できる。さらに飛灰の島外での山元還元に必要な概算費用は、輸送費込みで約 2 億 1000 万円と試算できる。また、水処理及び海水淡水化に必要なエネルギー及び資材の概算費用は、水 1 t 当たり約 1100 円、年間約 4700 万円と試算できる。

なお、発電による電力回収量については、精度の面で方式間にばらつきが見られるので、表 IV-3-25 では電力回収を考慮した場合と考慮しない場合を併記した。

表 IV-3-25 焼却・エコセメント生成に関わるエネルギー及び副資材の費用

項目	品目	単価	使用量	費用 円/t	費用 円/年
燃料	A重油	28 円/kg	28000 t/年	13067	784000000
	副資材				
	石灰石	2.8 円/kg	67200 t/年	3136	188160000
	消石灰	18 円/kg	1130 t/年	339	20340000
	活性炭	500 円/kg	380 t/年	3167	190000000
	石膏	5.9 円/kg	11700 t/年	1151	69030000
	粘土アルミナ	3.2 円/kg	7500 t/年	400	24000000
	アンモニア水	50 円/kg	111 t/年	93	5550000
電力	基本料金	1540 円/kW・M	2650 kW	816	48972000
	使用料金	12 円/kWh	2090 kW	3010	180576000
合計1				25177	1510628000
電力	基本料金	1540 円/kW・M	2650 kW	816	48972000
	使用料金	12 円/kWh	2650 kW	3816	228960000
合計2				25984	1559012000

合計 1 : 発電による電力回収を考慮した場合

合計 2 : 発電による電力回収を考慮しない場合

表IV-3-26 水処理及び海水淡水化に要するエネルギー及び資材の費用

品目	単価	使用量	費用 円/t	費用 円/年
りん酸	135 円/kg	30 kg/日	67.5	1478250
メタノール	54 円/kg	30 kg/日	27	591300
苛性ソーダ	60 円/kg	240 kg/日	120	5256000
凝集剤	41 円/kg	133 kg/日	46	1995333
硫酸	22 円/kg	80 kg/日	15	642400
凝集助剤	1300 円/kg	0.24 kg/日	2.6	113880
活性炭	500 円/kg	12 kg/日	100	2190000
キレート剤	4000 円/ℓ	2.5 m ³ /年	457	10000000
電力基本料金	1540 円/kW・M	200 kW	43	3696000
電力使用料金	12 円/kWh	200 kW	246	21024000
合計			1123	46987163

5-2.6 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（ケース 4-2：現地でクリンカを生産）

ケース 4-2 では、現地の中間処理施設でクリンカを生産し、それを島外のセメント工場に持ち込んで石膏を混合して最終製品であるエコセメントの生産を行うこととした（図IV-3-22）。

ケース 4-1（現地でエコセメントまで生産）とケース 4-2（現地でクリンカまで生産）を比較すると表IV-3-27の通りとなる。ケース 4-2の方が副資材及び副成物の量が低減できるため、物流面で有利である。さらに石膏とクリンカを混合して微粉碎するための 300t/日の処理能力の粉碎機も不要となるため、消費電力を約 500kW 小さくでき、経済的にも有利である。

以上より、焼却＋エコセメント方式は、現地でクリンカを生産し、島外のセメント工場で最終製品に仕上げるのが好ましいと考えられる。

表IV-3-27 ケース 4-1 とケース 4-2 の比較

項目	ケース 4-1	ケース 4-2
燃料消費量 (t/t-廃棄物)	A 重油：0.47	同左
副資材使用量 (t/t-廃棄物)	1.48	1.27
副成物 (t/t-廃棄物)	エコセメント：1.33	クリンカ：1.14
飛灰 (t/t-廃棄物)	0.035	同左
消費電力	ケース 4-2 は、300t/日の能力の粉碎機が不要になるため、消費電力は約 500kW 小さくなると想定できる。	
ユーティリティ	用水：318m ³ /日	同左
経済性 (円/t-廃棄物)	25000～26000	23000～24000

5-2.7 飛灰の発生量の低減検討

排ガス中の塩化水素（HCl）や硫黄酸化物（SO_x）を中和するために、通常はバグフィルターの手前で消石灰が噴霧されるが、消石灰の代替として苛性ソーダを冷却塔へ噴霧する方法も提案されている。苛性ソーダは、液体で噴霧できるため塩化水素や硫黄酸化物との反応性が高く、消石灰と比較すると小さな当量比で使用することができるため、飛灰の発生量を低減できるという長所がある。

一例として、苛性ソーダと消石灰を併用した場合と消石灰のみを使用した場合の溶融飛灰量の試算結果を表IV-3-28に示す。排ガス中の塩化水素に対する苛性ソーダの当量比を1.5、苛性ソーダで処理した排ガス中の残存塩化水素に対する消石灰の当量比を1.0とした場合と消石灰のみを使用し、排ガス中の塩化水素に対する消石灰の当量比を3.0とした場合を比較すると溶融飛灰の発生量は苛性ソーダを併用した方が約60%に低減できると試算された。

表IV-3-28 溶融飛灰の発生量比較

項目		苛性ソーダと消石灰併用	消石灰のみ使用
排ガス量	m ³ N/h	30000	同左
排ガス中のばいじん量	g/m ³ N	3.0	同左
	kg/h	90	同左
排ガス中のHCl	ppm	1000	同左
前段処理出口のHCl	ppm	100	—
後段処理出口のHCl	ppm	50	同左
苛性ソーダ当量比	—	1.5	—
苛性ソーダ吹込量	kg/h	72.3	—
未反応苛性ソーダ量	kg/h	24.1	—
反応生成物量	kg/h	70.5	—
消石灰当量比	—	1.0	3.0
消石灰吹込量	kg/h	2.5	141.2
未反応消石灰量	kg/h	0	94.2
反応生成物量	kg/h	3.7	70.6
バグフィルター出口のばいじん量	g/m ³ N	0.01	同左
	kg/h	0.3	同左
溶融飛灰量	kg/h	98.3	164.8

5-2.8 飛灰中のダイオキシン類の分解

飛灰を島外へ持ち出して処理する場合は、飛灰の受入先によっては飛灰中のダイオキシン類の現地での分解を要望されることが考えられる。その場合の飛灰中のダイオキシン類の分解方法としては、加熱脱塩素化処理法を用いたダイオキシン類熱分解装置等があげられる。

ダイオキシン類熱分解装置は、飛灰を酸素制限下で350～400℃で加熱（加熱脱塩素化処理）し、飛灰中のダイオキシン類を分解する。装置は、図IV-3-26に示

す通りヒーティングドラムとクーリングドラムより構成される。バグフィルターで捕集された飛灰は、一旦飛灰槽で貯留後、スクリーフィーダーを経てダイオキシン類熱分解装置のヒーティングドラムへと送られる。飛灰はヒーティングドラムで攪拌、移送されながら、電気ヒーターで所定の温度（350℃以上）まで昇温された後、一定温度に保持され飛灰中のダイオキシン類は分解される。その後、ヒーティングドラムを出た飛灰は水冷ジャケット方式のクーリングドラムで急速に100℃以下（約60℃）に冷却される。

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

- ① 雰囲気 : 酸素濃度 1% 以下
- ② 温度 : 350~400℃
- ③ 滞留時間 : 30~60 分
- ④ 分解後の再合成を避けるために、急速に 100℃ 以下に冷却
- ⑤ 目標値 : 処理前のダイオキシン類濃度 処理後のダイオキシン類濃度
 - (ア) 5.0ng-TEQ/g 未満 → 0.1ng-TEQ/g 以下
 - (イ) 5.0ng-TEQ/g 以上 → 分解率 98% 以上

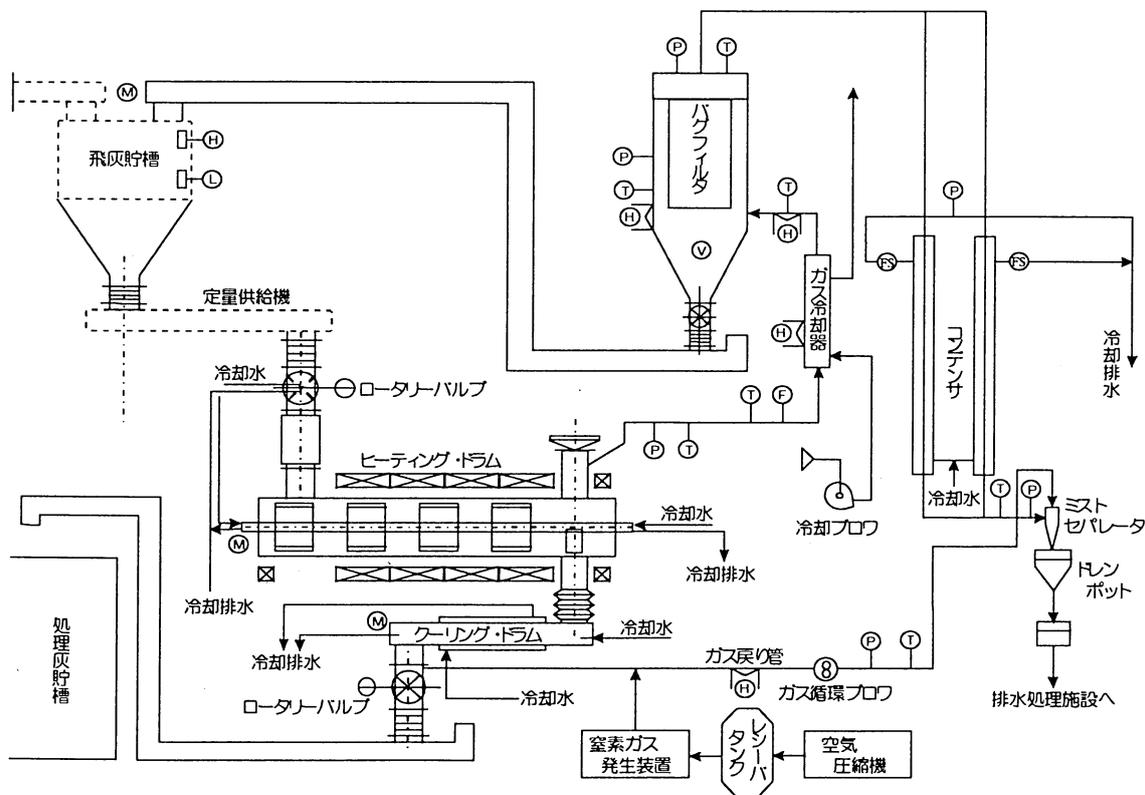


図 IV-3-26 ダイオキシン類熱分解装置

一例として、10t/日の能力で飛灰を処理する場合のダイオキシン類熱分解装置の消費電力は約 400kW、冷却水の補給水量は約 9 m³/h (216m³/日) と想定できる。排水についてはほとんど発生しないので、水処理工程に対する負荷の増大は考慮する必要がないと考えられる。

5-2.9 用水の確保及び地下水の積極的な活用について

用水については、浸出水/地下水の処理水と排水路で集水した雨水の有効利用を前提とし、不足分を海水淡水化設備により供給することとした。

エンジニアリング的な検討の前提として、浸出水/地下水の揚水量を 60m³/日と設定したが、さらに積極的に地下水を汲み上げ、水処理を行って用水として利用することを想定し、その場合の造水費用を試算した。浸出水/地下水の処理プロセスは、「アルカリ凝集沈殿+生物処理+凝集沈殿+砂ろ過+活性炭吸着+キレート処理+脱塩」とし、海水淡水化のエネルギーは、中間処理施設からの回収蒸気を利用することとして試算した。一例として、以下に示す試算1及び試算2のケースについて検討した。

試算1：地下水・浸出水 60m³/日、海水淡水化 120m³/日

試算2：地下水・浸出水 180m³/日、海水淡水化 0 m³/日

試算の結果を表IV-3-29に示す。

表IV-3-29 造水費用の比較

品目	単価	試算1			試算2		
		使用量	費用 円/t	費用 円/年	使用量	費用 円/t	費用 円/年
りん酸	135 円/kg	30 kg/日	68	1478250	90 kg/日	68	4434750
メタノール	54 円/kg	30 kg/日	27	591300	90 kg/日	27	1773900
苛性ソーダ	60 円/kg	100 kg/日	100	2190000	300 kg/日	100	6570000
凝集剤	41 円/kg	53.3 kg/日	36	798133	160 kg/日	36	2394400
硫酸	22 円/kg	33.3 kg/日	12	267667	100 kg/日	12	803000
凝集助剤	1300 円/kg	0.1 kg/日	2	47450	0.3 kg/日	2	142350
活性炭	500 円/kg	12 kg/日	100	2190000	36 kg/日	100	6570000
キレート剤	4000 円/ℓ	2.5 m ³ /年	167	10000000	7.5 m ³ /年	167	30000000
電力基本料金	1540 円/kW・M	93.3 kW	26	1724800	250 kW	70	4620000
電力基本料金	12 円/kWh	93.3 kW	149	9811200	250 kW	400	26280000
合計			688	29098800		982	83588400

6. エンジニアリング評価のまとめ

6-1. 廃棄物等の中間処理技術方式の評価

各技術方式の特徴を明確にするためにエンジニアリング評価の結果をまとめると以下の通りとなり、エンジニアリング評価結果のまとめを表IV-3-30に示す。

なお、これら4つの方式をさらに絞り込むためには、より精緻な調査を行い副成物の再利用用途、施設の建設費・運転費等を含めた総合的な経済性等についての条件を明らかにする必要がある。

- ①燃料消費量から各方式を比較すると、廃棄物1 t当たりの消費量は表面溶融処理方式が0.16 tと最も少ない。一方、焼却+エコセメント方式は0.47 tと他の方式に比べて突出して多い。
- ②副資材消費量から各方式を比較すると、廃棄物1 t当たりの消費量は、焼却・溶融処理方式が0.024 t、表面溶融処理方式が0.055 tと少ない。一方、焼却+エコセメント方式は1.27 tと他の方式に比べて突出して多い。
- ③副成物の発生量から各方式を比較すると、廃棄物1 t当たりの発生量は、直接溶融してスラグを生成する3方式についてはいずれも0.46 t～0.49 tであり方式間の差はほとんどみられない。一方、焼却+エコセメント方式は、1.14 tと多い。ただし、副成物の発生量については、再利用用途が確保されていれば、多くても問題はないと考えられる。
- ④飛灰の発生量から各方式を比較すると、廃棄物1 t当たりの発生量は、直接溶融してスラグを生成する方式についてはいずれも0.05 t～0.053 tであり方式間の差はほとんどみられない。焼却+エコセメント方式は0.035 tと少ない。
- ⑤施設の消費電力から各方式を比較すると、焼却・溶融処理方式は1640kWと最も小さく、ガス化溶融処理方式は2530kWと最も大きい。ただし、実際の施設では、エネルギーを回収して発電等を行うため、発電能力によって実質消費電力は大幅に低減できる。したがって、消費電力の比較は詳細な設計に基づいて行う必要がある。
- ⑥経済性に関しては、施設の建設費用、維持管理費用、人件費などを含めて総合的に比較する必要があるが、廃棄物1 tあたりに投入する燃料及び副資材の費用でみた場合は、現段階では、表面溶融処理方式が10000円以下、ガス化溶融処理方式と焼却・溶融処理方式が10000円前後、焼却+エコセメント方式が24000円程度となる。
- ⑦用水量から各方式を比較すると、ガス化溶融処理方式及び表面溶融処理方式の用水量は少ない。焼却・溶融処理方式の用水量は他の方式に比べて突出して多

い。

- ⑧飛灰中の金属含有量については、各方式間の差はほとんどみられないと考えられる。
- ⑨施設の用地面積については、各方式とも約 20000m²で計画することができ、方式間の差はみられない。
- ⑩シンプル性については、直接溶融してスラグを生成する方式の実装置はいずれも 100 t/日 2 系列と想定でき、方式間の差は見られない。焼却+エコセメント方式は 200 t/日 1 系列と想定できるがロータリーキルン焼却炉とセメントキルンの 2 つが必要であり、直接溶融方式と比べてシンプル性の面では差はないと考えられる。
- ⑪前処理については、焼却・溶融処理方式と焼却+エコセメント方式は簡易な前処理で十分である。一方、ガス化溶融処理方式と表面溶融処理方式は煩雑な前処理が必要となる。
- ⑫その他の特記事項として、焼却・溶融処理方式は浸出水や地下水を二次燃焼室内に直接吹込めるため、水処理施設への負荷が軽減できるという長所があるが、反面、スラグとメタルの分離が難しいという特徴があげられる。表面溶融処理方式については、鉄分と非鉄を分離できるという長所があるが、反面、選別残さの熱処理用に別途焼却炉が必要となる。

6-2. 飛灰の再資源化処理方式の評価

飛灰の再資源化処理方式として選定した 2 つの技術方式（塩化揮発処理方式、MRG 処理方式）に関するエンジニアリング評価の結果を表 IV-3-31 に示す。

いずれも技術検討委員会において定めた前提条件を満たしており、技術的ならびに環境保全上問題なく機能するものと評価できる。したがって、いずれの技術方式も、豊島廃棄物等対策事業に適用可能な技術方式であると評価できる。ただし、実現に当たっては、塩化揮発処理方式については当該処理施設を保有する企業が所在する地方自治体においての受け入れの問題、MRG 処理方式については MRG 排水より生じる大量の塩の引き取り先の問題など事業実施に関わる条件を明らかにすることが必要である。

- ①飛灰の再資源化処理として、島外で稼働している施設に搬入して塩化揮発処理方式を行う場合は、飛灰を船で輸送する場合の輸送費を含めて、飛灰 1 t 当たり約 90000～100000 円の処理費用を要すと想定される。
- ②島内での MRG 処理方式を行う場合は、飛灰 1 t 当たり約 820kW の消費電力と約 10 t の用水を必要とするが、処理費用は約 23000 円に低減できる。島外で塩化揮発処理を行うための費用は不要となるが、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セメント固化した後に管理型処分場で処分するための処理費用が別途必要となる。この費用は、中和塩 1 t 当たり約 35000 円程度と想定できる。また、MRG排水の脱塩処理により生じる大量の塩の有効利用先の確保が課題である。

③MRG排水を海へ放流できる場合は、脱塩により生じる塩の引取先に関する課題もなく、水処理コストの増加もほとんど認められないことから、飛灰 1 t 当たりの処理費用は約 3500 円と大幅に低減できる。ただしこの場合も 2 段目のバグフィルターで捕集される塩の処理費用（約 35000 円/t-中和塩）は別途必要である。

④飛灰中に含有しているダイオキシン類の分解を求められた場合の処理方式として、ダイオキシン類熱分解装置等がある。例えば 1 日 10 t の飛灰中のダイオキシン類を分解できる能力のダイオキシン類熱分解装置を設置することによる消費電力の増加は 400kW、用水量の増加は 216 t/日となり、飛灰 1 t 当たりの処理費用の増加は約 14000 円と試算できる。

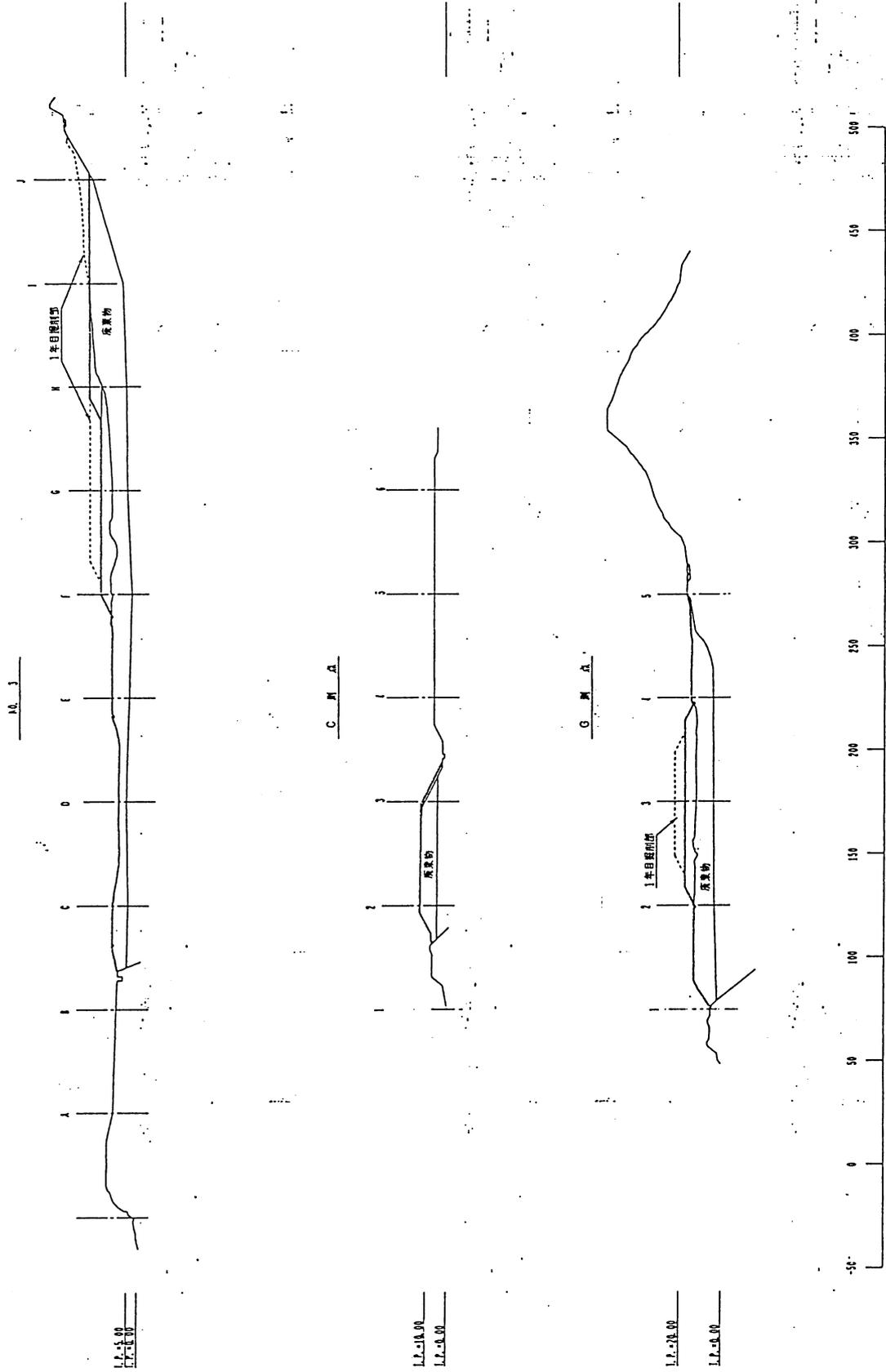
表IV-3-30 中間処理の技術方式に関するエンジニアリング評価のまとめ

技術方式	燃料消費量 (t/L-処理対象物)	副資材消費量 (t/L-処理対象物)	副成物の発生量 (t/L-処理対象物)	飛灰発生量 (t/L-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/L-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 ² 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。 ・スラグとメタルの分離が難しい
ガス化溶融 (ガス化溶融一体型) 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 ² 以内	・100t/日2系列 ・前処理に造粒を要す	・川水量が少ない
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 ² 以内	・100t/日2系列 ・前処理に高集中度の選別・破砕を要す	・川水量が少ない ・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	クリカ: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 ² 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-3-31 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/L-飛灰)	副資材消費量 (t/L-飛灰)	再資源化材 (t/L-飛灰)	処理残渣 (t/L-飛灰)	消費電力 (kW/L-飛灰)	用水 (t/L-飛灰)	経済性 (円/L-飛灰)	その他特記事項
島外で塩化種発処理方式	-	-	-	-	-	-	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/L-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(高塩濃度排水を海へ放流できる場合)	廃棄物処理施設の回収蒸気を熱源に利用	0.080 (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	35000 (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/L-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	-	-	0	400kW (10t/日)	216t/日 (10t/日)	14000 (電力料金)	

縮尺 1:1000



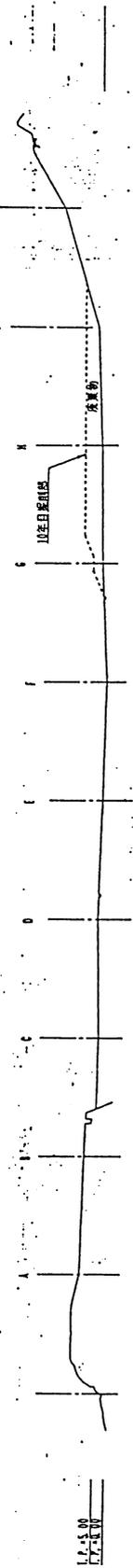
図IV-3-29 1年目掘削完了断面図



圖IV-3-30 2年目掘削形状

縮尺 1:1000

IV-3



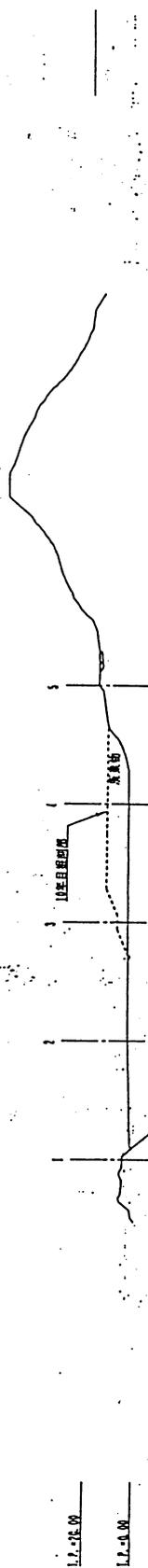
1.1.±15.00
1.1.±10.00

C M A



1.1.±18.00
1.1.±10.00

G M A



1.1.±18.00
1.1.±10.00



IV-3-32 10年目掘削完了断面図

第4章 施設整備に当たっての調査とその評価

施設整備に当たって考慮すべき事項に関する調査結果をまとめ、中間処理施設の用地選定に関する検討を行った。

まず、第I編第3章の調査結果を基に、立地候補地点の検討を行った。次に、想定された立地候補地点について、現況地形、地盤強度等を把握するために測量調査及び地質調査を実施した。さらに、本件処分地内への資材等の搬入ルートに関する調査・検討結果をまとめた。

なお、上記の検討に際しては住民意識調査（第I編第3章参照）を実施して豊島住民の意見にも配慮した。

1. 立地候補地点に関する検討

中間処理施設の立地候補地点の検討に関しては、技術的要件のみならず、環境的な要件、さらには社会的な要件も考慮する必要がある。第I編第3章の調査結果を基に、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、その結果を踏まえ立地候補地点を選定した。

1-1. 各種法令から見た立地候補地点に対する制約

第I編第3章の調査結果を踏まえると、本件処分地における中間処理施設の建設に直接的な関連性を有する法規制は自然公園法、文化財保護法の2法律となっている。いずれの法律についても、中間処理施設の建設のためには、法規制に定められた手続きに則って建設を進めていく必要がある。具体的な手続きの内容は第I編第3章にまとめた通りである。

1-1.1 自然公園法上の取り扱いに関する詳細調査

(1) 平成6年4月1日付けの環境庁よりの通知

添付資料15の通り、平成6年4月1日付の環境庁自然保護局通知により、国立公園の特別地域内において「産業廃棄物処理するための施設」及び「一般廃棄物処理するための施設」を建設することは、原則として禁止されている。

一方、国立公園内の普通地域においては、幾つかの条件が整った場合に施設の設置を検討することとされている。

(2) 上記通知を踏まえた考え方

本件処分地がすべて特別地域である場合には、特別地域の例外措置としての扱い以外に中間処理施設の建設を行う方法は無いことになる。また、現在、検討している中間処理施設の建設は、国立公園内の特別地域において、例外的に設置の適否を判断されるべき事例であるとも考えられる。

しかしながら、本件処分地内に特別地域と普通地域が混在しているため、通知主旨を踏まえると普通地域に施設建設を計画すべきであり、それを特別地域に建設するためには、そうせざるを得ない特殊な事情が必要になるものと考えられる。

したがって、原則として中間処理施設の建設候補地は本件処分地内の普通地域に限定して考える必要があるものと判断される。

1-1.2 文化財保護法に関わる詳細調査

本件処分地内に存在する水が浦遺跡及び横引遺跡の時代、範囲、保存状態等について、香川県教育委員会が地元関係者からの聞き取り調査を含む確認調査を行ったところ、処分地北側の浜に所在する水が浦遺跡については、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ものの、西側の浜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が実施された。

これらのボーリング調査等の客観的なデータや地元関係者からの聞き取りを基に、遺跡の保存状態及び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、すでに消滅しているとの推定がなされた（第Ⅰ編第3章「5.埋蔵文化財に関わる詳細調査」参照）。

以上のことから、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立会し、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なった。

1-2. 土地利用及び開発計画の現状、将来計画

第Ⅰ編第3章の調査結果を踏まえると、本件処分地における土地利用は、現状、その他（工場地帯及び造成地）となっている。また、本件処分地には水田や果樹園も分布していない。さらに集落も本件処分地から離れた位置に存在している。したがって、中間処理施設の建設について、特に問題となる状況は存在していないものと考えられる。

また、将来的な開発計画についても、「香川県21世紀長期構想」に基づく開発プロジェクトとして“瀬戸内・サンリゾート構想”がある。同構想では香川県下の4市25町を対象としたものであり、豊島の全域がこの対象地域に含まれている。しかしながら、具体的に同構想に基づく施設が建設されるといった計画は現在のところ明確になっていない。

以上のことから、立地候補地点の選定について制約条件を与えるような現在の土地利用は無く、また将来の土地利用計画も存在していないと考えて差し支えないものと判断される。

1-3. その他の特殊要因

本件処分地のA3地点においては、トリクロロエチレン等の有機塩素系化合物が検出されており、地下水が汚染されている懸念がある。中間処理を進めていくに当たっては、地下水対策も同時に進めることが望ましい。しかしながら、西海岸北側に中間処理施設を建設した場合、揚水のためのボーリング設置が困難になる等の障害が発生する可能性がある。

中間処理施設を建設した上で、地下水対策のための揚水井を準備することができれば、障害を回避することが可能だが、地下水の状況を詳細に把握していない現時点では、西海岸北側における中間処理施設の建設と地下水対策の推進が矛盾する可能性を否定できない。

したがって、自然公園法の制約から中間処理施設は本件処分地の中の普通地域に建設することが基本だが、地下水対策との整合性によっては、施設の建設地点を地下水対策の障害とならないよう南側へ移動させる等の対応が必要になる。この場合、中間処理施設は、普通地域と第2種特別地域の両地域にわたって建設されることになり、特別地域において施設建設を行うための手続きを実施する必要がある。

1-4. 立地候補地点の選定に当たっての留意事項

立地候補地点の選定に当たっては、次の諸事項に留意して検討を進める必要があると考えられる。

- ①処理対象物（廃棄物及び汚染土壌等）の上部は、中間処理施設の建設候補地から除外する。
- ②建設候補地点は、中間処理施設の建設に耐えうる地盤強度を有すること。
- ③中間処理施設に必要な敷地面積が確保できる地点であること。

1-5. 立地候補地点の検討

以上の点を踏まえて、中間処理施設の立地候補地点を検討すると次の通りとなる。

- ①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が適した場所であると判断できる。
- 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として検討を進める。）は約20000m²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この前提にたって、中間処理施設を建設するための事前調査として地盤強度等を確認するための測量調査及び地質調査を行った（調査結果は次節に示す）。西海岸北側の立地候補地点には既存ボーリングが合計4ヶ所（公調委調査で敷設したボーリング2ヶ所、「暫定的な環境保全措置」の調査で実施したボーリング2ヶ所）存在していた。これらの既存ボーリング調査データを有効活用し、地盤強度等の確認を行うために、追加で4ヶ所のボーリング調査を実施した。また、ボーリング調査にあわせて、測量調査も実施した。これらの調査の結果、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考えられる。

- ④一方、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。万が一、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場合には、中間処理施設の建設位置を第2種特別地域にまで拡大する必要があると考えられる。最終的な判断は、地下水対策の必要性、そのために必要なスペース等を確認するための地下水調査結果を待つ必要があると考えられる。

2. 立地候補地点における測量調査及び地質調査

立地候補地点に関する検討の結果を踏まえ、施設の立地に適する地点の候補として西海岸北側を想定した。想定した立地候補地点について、現況地形及び地盤強度を把握し、施設建設に際する障害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。

2-1. 測量調査

2-1.1 測量調査の内容

立地候補地点の現況地形を把握するために、縦断測量及び横断測量を実施した。縦断測線及び横断測線の位置を図IV-4-1に示す。

縦断測量では、4測線及び5測線に平行で、かつ中間に位置する測線に沿って、250mにわたり測量を行った。

横断測量では、縦断測量を行った測線に垂直に、20mおきに13測線について測量を行った。最も西側の測線はA測線より40m西側に存し、最も東側の測線はE測線である。

横断測量における各測線の測量距離を表IV-4-1に示す。

表IV-4-1 横断測量における測線名及び測量距離

測線名	A-40	A-20	A	A+20	A+40	B+10	B+30
測量距離 (m)	20	60	100	110	120	150	170

測線名	C	C+20	C+40	D+10	D+30	E
測量距離 (m)	200	200	200	200	170	160

注) 測線名は、A、B、C、D測線を基準として、各測線に対する方向（東側を+、西側を-とする）と各測線からの距離で表した。

例えば「C+20」は、「C測線から東に20mの距離にある測線」を示す。

2-1.2 測量調査の結果

縦断測量及び横断測量の結果を添付資料16にそれぞれ示す。測量調査の結果、西海岸北側の地形は概ね以下の通りであった。

B測線より西側では、北側が高く南側が低くなっている。3測線を境に、北側は急勾配で高くなり、南側には緩やかに低下する。3測線と4測線の間付近では、地盤高12~13m程度である。B測線より東側では、南北の高低差は少なく、地盤高5~8m程度の比較的なだらかな地形となっている。

2-2.地質調査

2-2.1 地質調査の内容

立地候補地点の地盤状況を把握するために、地質調査を実施した。対象とした調査地点を図IV-4-2に示す。

まず、既存資料の調査を行い、立地候補地点内における過去の地質調査に関する情報を収集した。平成7年の公調委調査では、A3（平成7年3月13日～17日）及びC5（平成7年1月19日～25日）の2ヶ所で地質調査を行っている。また、技術検討委員会の「暫定的な環境保全措置に関する事項」の検討において実施した地質調査では、B4（平成10年2月9日～12日）及びD6（平成10年2月16日～19日）の2ヶ所が調査対象地点となっている。

さらに、上記の既存資料調査に加え、不足情報の補完を目的として、新たに4地点を対象に地質調査を実施した。調査期間及び調査内容は以下の通りである。

調査期間：平成10年6月17日～23日

調査地点及びボーリング深度：

- ①B5 … 10m
- ②C4 … 12m
- ③D4 … 19m
- ④D5 … 14m

調査内容：

- ①ボーリング調査
- ②標準貫入試験（延べ37回）

2-2.2 地質調査の結果

地質調査結果を添付資料16に示す。

また、地質調査結果に基づき、4測線及び5測線の地質断面図を作成した（図IV-4-3及び図IV-4-4）。本件処分地において施設建設の際に支持基盤となるN値50以上を示す地盤は、強風化花崗岩である。

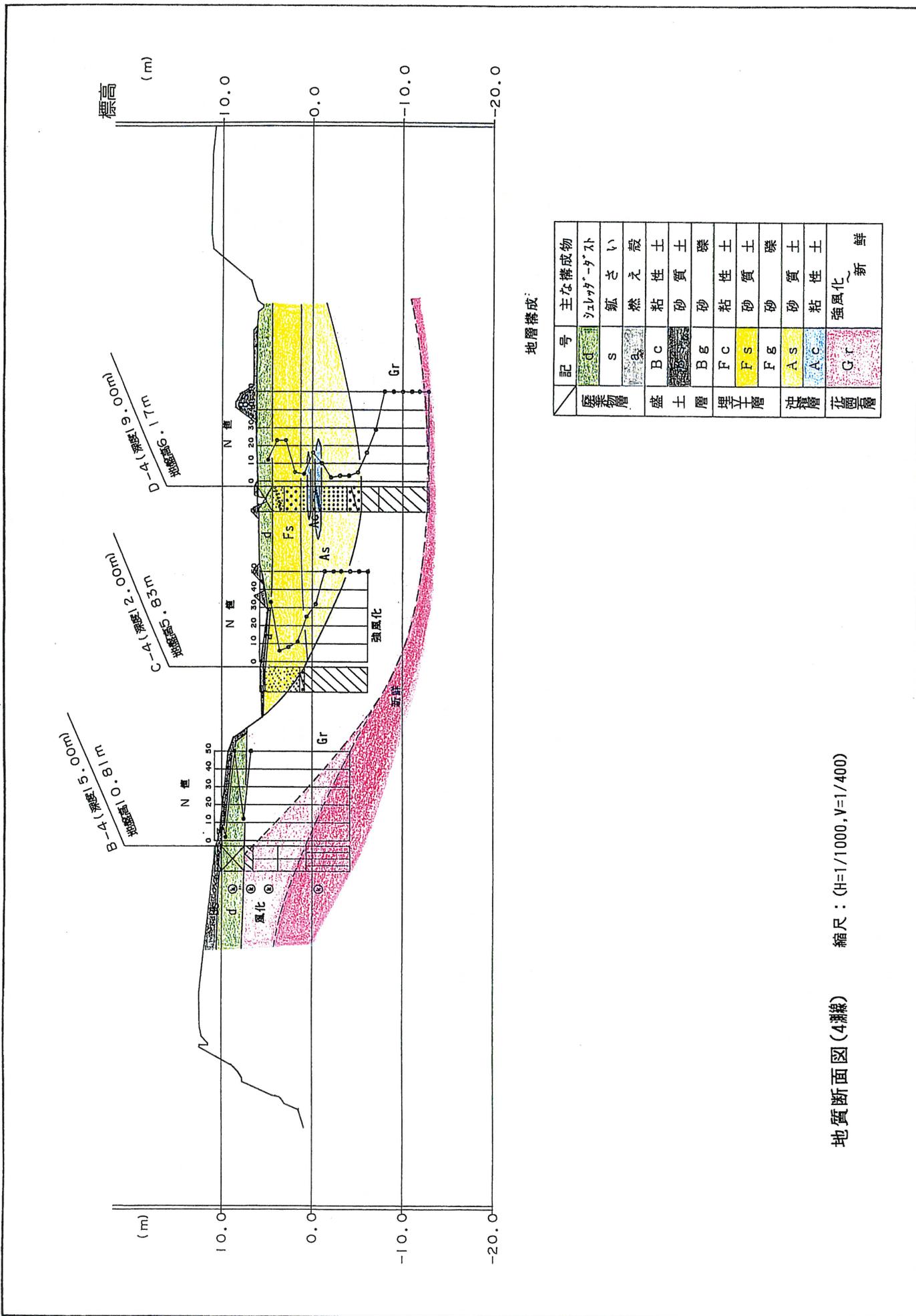
2-2.3 地盤強度に関する検討

重量構造物を設置する場合、強固な地盤に基礎を置くことが要求される。今回の調査対象となった8地点について、支持層（N値50以上を示す地盤）の深度及び標高を表IV-4-2にまとめる。ただし、C4地点では、支持層である強風化花崗岩層において、上部の地層との境界付近でN値が50以下（30前後）を示したため、標準貫入試験においてN値50以上を示した最小の深度を表中に記載した。

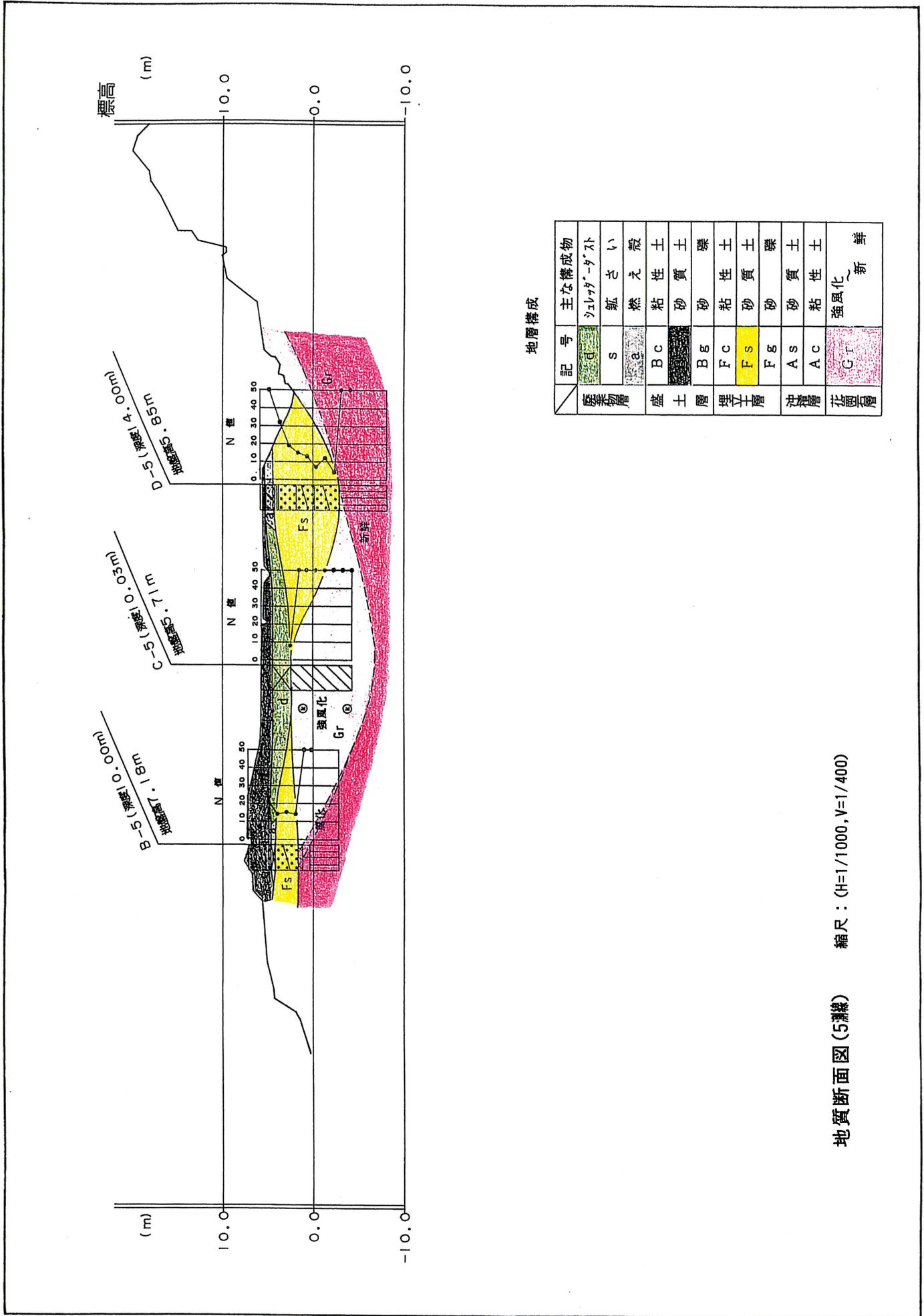
表IV-4-2 支持層深度及び標高

調査地点	支持層深度(m)	支持層標高(m)	調査地点標高(m)	備考
A 3	0.85	12.59	13.44	公調委調査
B 4	4.25	6.56	10.81	暫定措置調査
B 5	6	1.18	7.18	新規調査
C 4	7.15	-1.32	5.83	新規調査
C 5	3.3	2.41	5.71	公調委調査
D 4	13.5	-7.33	6.17	新規調査
D 5	8.7	-2.85	5.85	新規調査
D 6	11.24	-5.5	5.74	暫定措置調査

立地候補地点となっている西海岸北側では、「暫定的な環境保全措置に関する事項」の調査において、海域への有害物の漏出抑制のため、廃棄物を掘削・移動し、南東側に仮置きする計画が立てられている。計画によると、廃棄物移動後の形状は、海岸側では南東から北西に上昇する斜面（F.H.=2m～11m）、陸側では、F.H.=2mの平地となる。一方、施設建設のための敷地造成時には、海岸側の傾斜地をF.H.=11m、陸側をF.H.=6mの平地として整地する。したがって、造成後の地盤から支持層までの深度は概ね4～13m程度の範囲に収まることとなり、施設設置時の杭打ち等の基礎工事に特に大きな障害はないものと考えられる。



図IV-4-3 地質断面図(4測線)



図IV-4-4 地質断面図 (5測線)

3. 搬入ルート調査

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・検討結果をまとめる。

3-1. 陸上輸送ルート

第I編第3章の調査結果を踏まえ、中間処理施設の建設資材及び運転に必要な燃料等の搬入等のルートとして「陸上輸送ルート」を用いた場合、整備の必要がある工事中道路については、現況道路を使用する方法または専用道路を新設する方法が考えられる。

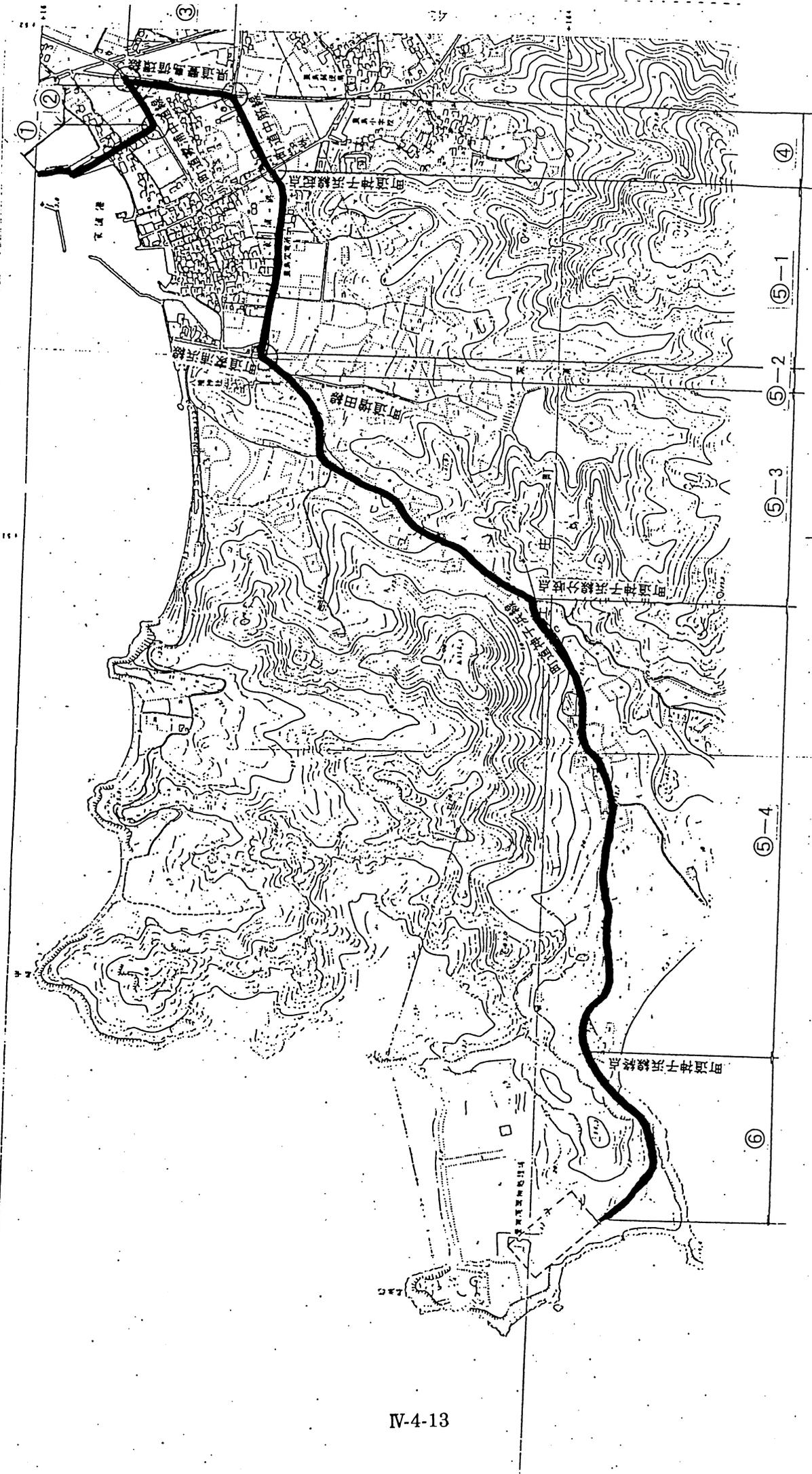
どちらの方式を採用するかは、道路管理者（道路法の適用を受ける道路の管理者）及び関係する自治会等の意見を聞きながら選定する必要があるが、地形上の制約、緊急性等から、現況道路を使用することが現実的であると考えられる。

図IV-4-5に現況道路を使用した場合に考えられるルートを示す。具体的には、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^{みこがはま}神子浜線→中間処理施設敷地までの間、全延長約3.2kmのルートである。

3-1.1 現況道路の幅員

表IV-4-3に示す通り、現況道路については、その最大幅員が8m、最小幅員が2m（路線認定）であり、現況道路を工事中道路として使用する場合、道路幅員が不足することとなる。

参考までに、車幅3.2mのセミトレーラーが直角にカーブしている交差点を曲がる場合に必要な幅員の想定を図IV-4-6に示す。この想定では、図に示す通り、およそ10mの車幅が必要となる。



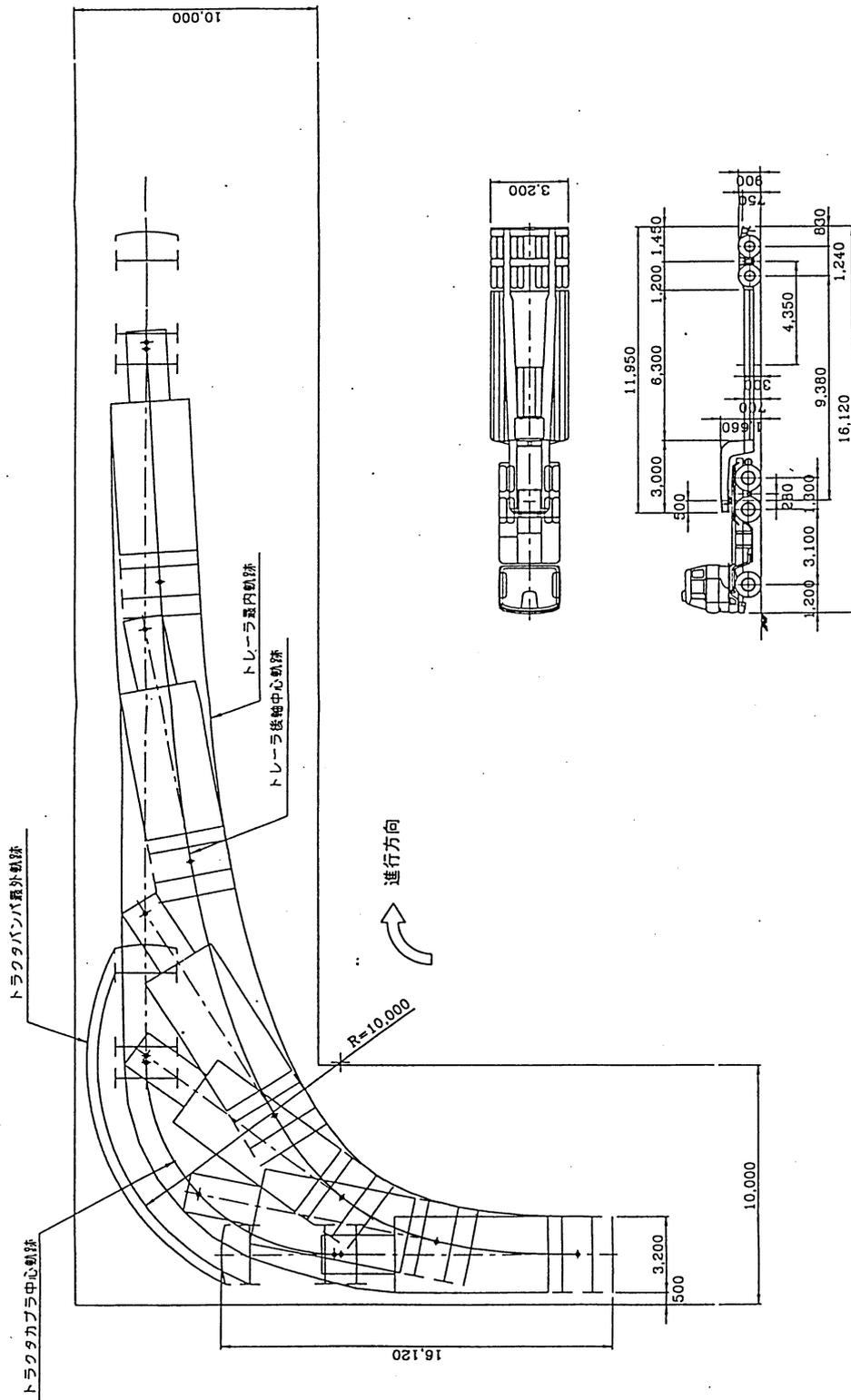
○印は交差点改良箇所

図IV-4-5 現況道路を使用した「陸上輸送ルート」

表IV-4-3 現況道路の幅員

番号	路線名	区 間	道路延長 (m)	道路幅員 (m)			拡幅区間延長 (m)		備 考
				最大	最小	平均	W<5m	W<7m	
①-1	家浦港第3号臨海道路	家浦第2野積場 ~ 東物揚場	80	8.0	8.0	8.0			
①-2	家浦港第1号臨海道路	東物揚場 ~ 町道家浦中道線交点	170	7.0	7.0	7.0			
	小 計		250						
②	町道家浦中道線	第1号臨海道路交点 ~ 県道豊島循環線交点	80	6.8	5.5	5.8		80	
③	県道豊島循環線	町道家浦中道線交点 ~ 町道中筋線交点	220	5.5	5.1	5.4		220	
④	町道中筋線	県道豊島循環線交点 ~ 町道神子浜線起点	160	3.9	3.2	3.6	160		
⑤-1	町道神子浜線	町道神子浜線起点 ~ 町道家浦浜線交点	380	5.1	4.4	4.6	380		
⑤-2		町道家浦浜線交点 ~ 町道増田線交点	60	6.0	6.0	6.0		60	
⑤-3		町道増田線交点 ~ 町道神子浜線分岐点	670	6.2	2.9	3.7	670		
⑤-4		町道神子浜線分岐点 ~ 町道神子浜線終点	950	2.0	2.0	2.0	950		
	小 計		2060				2000	2060	
①~⑤	計		2770				2160	2520	道路拡幅区間延長
⑥		町道神子浜線終点 ~ 中間処理施設敷地	400						事業場内
	合 計		3170				2560	2920	工用道路整備延長

注) 道路延長および幅員は地形図からの読取りによる。



承認	尺貫	軌跡図	顧客は作業工程表
番付	1/200	名称	セミトレーラー
設計	サイズ	規格	直角カーブ走行軌跡図
製図	A3	作成日	17.Nov.97
作成者	角法	作成場所	角法
図面番号	28D2039	REV.	◀

設計	日付	記号	承認	番付	設計	製図

図IV-4-6 直角カーブ走行時 (セミトレーラー) の所要幅員例

3-1.2 工事用道路の幅員

工事用道路の幅員としては、車道1車線の場合で5m、車道2車線の場合で7mが必要になる。なお、車道1車線の場合は、一般車両との対向のために待避所を整備する必要がある。

工事用道路の整備区間として、これらの幅員を確保するためには、図IV-4-5に示すルート的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、工事用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。

3-1.3 工事用道路の整備

民地等を使用して、工事用道路を整備する場合、通常は、その土地の権利者と土地使用契約を結ぶ等、その土地について何らかの権限を取得する必要がある。

図IV-4-5に示すルート of 両側に隣接している土地について、その所有関係を調査したところ、筆数が約180筆、所有権者が約110名であり、このうち島外の所有権者が約20名となっていた^(注1)。

工事用道路を整備するための用地交渉には、関係するすべての方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。

(注1) 調査には、登記事項要約書を使用したため、相続等による権利関係の変動が見込まれ、この数字には、多少誤差が生じているものと考えられる。

3-2. 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考えられる。

後者の場合、公有水面を埋め立てて港を整備するケースと埋め立てを行わず陸上部に切り込みを行って港を整備するケースがあると考えられる。本件処分地のスペースが限られており、特に処理対象物が存在していないスペースにも限界があることから、陸上部に切り込みを行って港を整備することは現実性が無いものと考えられ、港を整備する場合は公有水面の埋め立てを行うことになると考えられる。

公有水面の埋め立てを行い港を整備する場合、公有水面の埋め立て（公有水面埋立法）に関する手続き、海岸法における種々の手続き等が必要となり、整備実現までに相当の時間が必要になるものと考えられる。

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ものと考えられ

る。

この公有水面埋立を伴わない浮棧橋を設置する場合には、次の点に配慮することが必要である。

3-2.1 地形的な制約

まず、地形的な制約に配慮する必要がある。深淺測量が実施されていないため、具体的ではないものの、海図によると北海岸側海域より西海岸側海域の方が海底勾配が急で比較的海岸線に近いところで水深が深くなっていることが分かる。浮棧橋の設置位置の選定については、こうした海底の地形、地質、水深等の検討が必要と考えられる。

また、この浮棧橋は建設資材の搬入、運転に必要な燃料等の搬入、副成物の搬出等の用途に活用されることが予想され、中間処理施設の配置計画との整合性を考慮する必要もある。

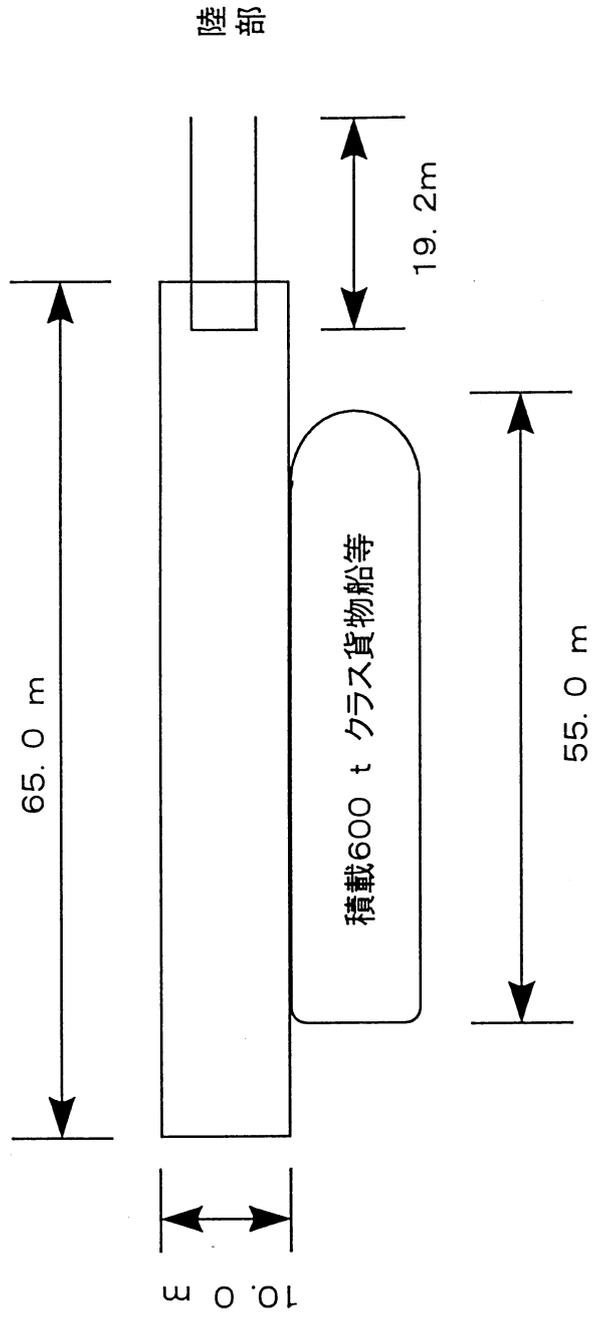
3-2.2 各種規制への対応

さらに、現地には各種の法規制があり、自然公園法に基づく手続き、一般海域であることから生じる国有財産法に基づく公有水面の占用手続き、その他、漁業権の権利の制限に伴う検討も必要になるものと考えられる。

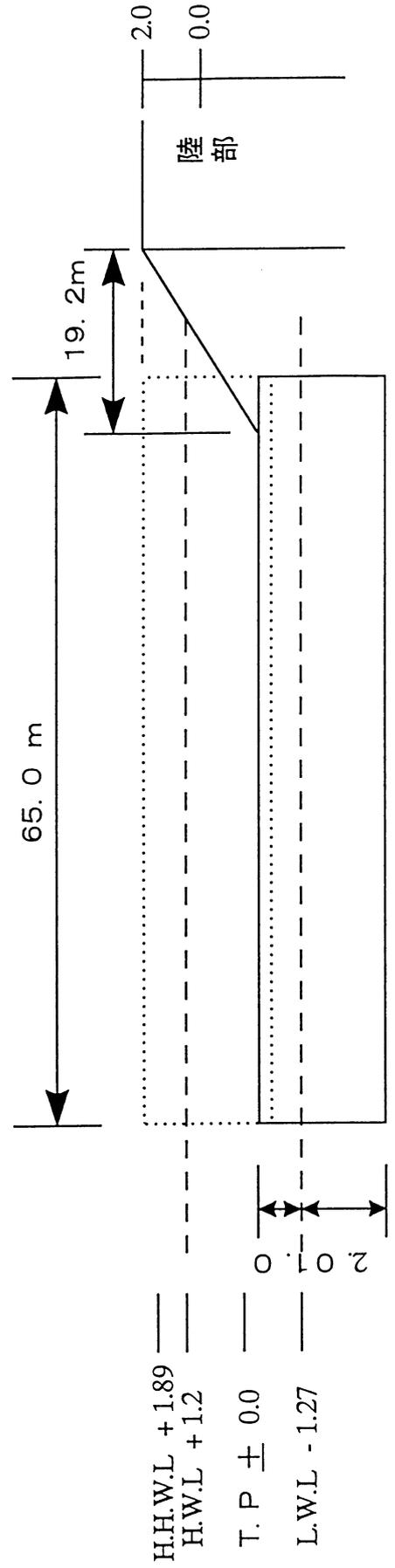
3-2.3 施設条件

また、規模等の検討の条件として、輸送時のプラント資材の最大容積・重量等から船種、規格を決定し、それにより、必要なバースの数、バース長と水深を検討する必要があると考えられる。参考までに図IV-4-7に浮棧橋のイメージ図を示す。

平面図



側面図



図IV-4-7 浮棧橋概要イメージ図

3-3. 搬入ルートに関する検討

搬入ルートとしては上記の通り、陸上輸送ルートと海上輸送ルートがある。いずれのルートについても、搬入ルートとしての活用可能性がある一方で、実際の活用までには幾つかの課題を解決する必要があると考えられる。表IV-4-4にその概要をまとめる。

表IV-4-4 搬入ルートのまとめ

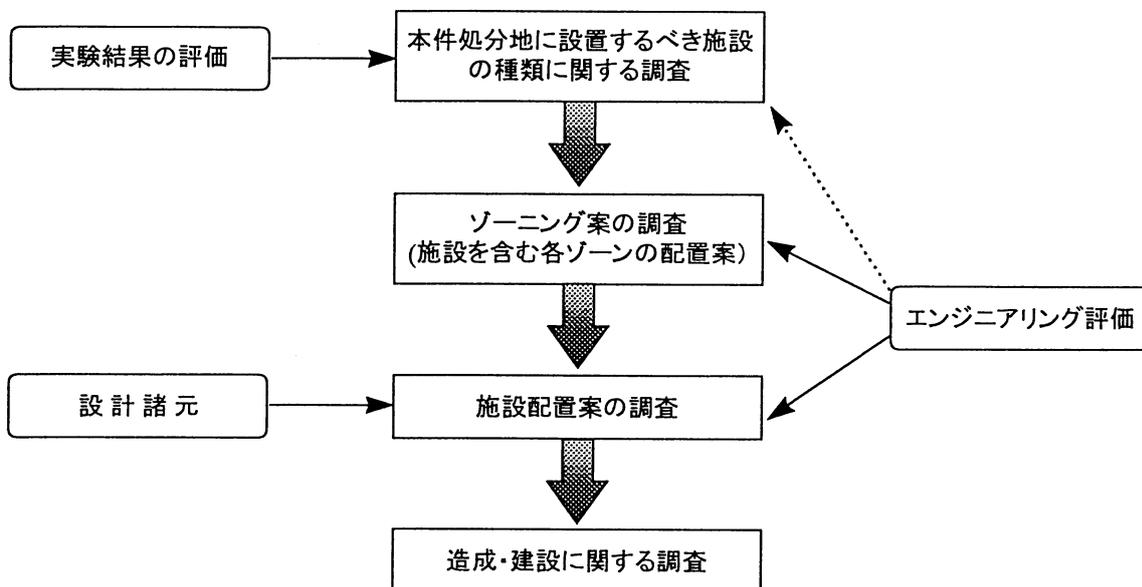
	陸上輸送ルート	海上輸送ルート
概 要	家浦港までは海上輸送を行い、その後陸上輸送にて本件処分地まで資材等を搬入。	本件処分地近傍まで海上輸送にて資材等を搬入し、本件処分地内で陸上輸送を実施。
必要な諸手続き	<ol style="list-style-type: none"> 幅員の拡張や交差点の改良及び待避所の設置（1車線の場合） 道路法及び自然公園法等における手続きに則った申請、届出等 事業完了後の撤去、現況への復帰 	<ol style="list-style-type: none"> 各種調査 海岸の深淺測量 地形、地質測量 潮位調査 等 国有財産法に基づく公有水面占用手続き、自然公園法及び海岸法等における手続きに則った申請、届出等
課 題	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 道路管理者や地権者との調整 	<ol style="list-style-type: none"> 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。 漁業権に対する補償等

第5章 中間処理施設の整備計画及び基本設計計画

前項までの検討結果をもとに、中間処理施設の整備計画及び基本設計計画の検討を行った。具体的には「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」を対象に、必要に応じて個別方式毎の検討を加えながら、上記4方式を対象とする整備計画及び基本設計計画を策定した。

1. 整備計画策定の概要

中間処理施設の整備計画を以下のステップに従い、検討した。



項目毎の検討結果を以下にまとめる。

2. ゾーニングの前提条件

ゾーニングの前提条件に関する検討結果は、以下の通りである。

2-1. 本件処分地に設置すべき施設の種類の種類

実験結果の評価、エンジニアリング評価等から、本件処分地に設置すべき施設の種類の種類は次のようになるものと考えられる。

- ①掘削後の処理対象物質の貯留施設
- ②前処理施設
- ③中核処理施設
- ④再資源化施設
- ⑤副成物貯留施設
- ⑥水処理施設
- ⑦燃料貯蔵施設
- ⑧添加剤貯留施設
- ⑨海水淡水化施設
- ⑩その他

各施設の概要は、以下の通りである。

①掘削後の処理対象物の貯留施設

処理対象物の掘削が天候等により実施できない場合でも、中核処理が停滞することのないよう、処理対象物の貯留施設が必要となる。エンジニアリング評価結果より、この貯留施設の容量は溶融施設による処理量2日分を確保できる容量とする。

掘削される処理対象物は廃棄物と土壌に大別される。平成7年9月に取りまとめられた公害等調整委員会報告によると、処理対象物のうち、廃棄物は単位体積重量 $1.09(\text{g}/\text{cm}^3)$ で湿重量約50万t、土壌は単位体積重量 $1.75(\text{g}/\text{cm}^3)$ で湿重量約6.1万tとなっている。掘削は廃棄物層のみを掘削する可能性もあることから、処理対象物約2日分（約200t/日×2日=約400t）の処理対象物を貯留するために必要な貯留槽の大きさは、 $400\text{t}/1.09=367\text{m}^3$ であると推定される。このことから、貯留施設の容量としては、おおよそ 400m^3 が必要になるものと考えられる。

実際には貯留施設から処理対象物を引き上げるクレーンの稼働空間等も必要になるので、貯留施設そのものの大きさはさらに大きなものになるものと考えられる。

②前処理施設

内容に違いはあるものの、いずれの技術方式ともに前処理は必要になるものと考えられる。また、エンジニアリング評価の結果より、前処理後にも前処理済み処理対

象物を貯留する施設が必要になる。これは前処理施設が何らかの要因で稼働できない場合でも、熱処理を継続するために必要な施設である。

前処理では破碎等の作業を行うため、処理対象物の密度は低下し、処理対象物約2日分（約200t/日×2日=約400t）の処理対象物を貯留するために必要な貯留槽の大きさは、①の貯留槽よりも大きくなると考えられるが、ここでは、仮定的に①と同様の大きさの貯留槽を設けることとする。

③中核処理施設

中核処理施設には、処理対象物の熱処理施設、排ガス処理施設、副成物分別・調整施設等が含まれるものとする。処理方式によって、熱処理方法は異なるが、熱分解炉の後に設置される施設構成は次の通りになるものと考えられる。

- (ア) 二次燃焼室
- (イ) 廃熱ボイラー
- (ウ) (ガス) 冷却塔
- (エ) バグフィルター
- (オ) 再加熱器
- (カ) 脱硝塔
- (キ) 誘引ファン
- (ク) 煙突
- 等

④再資源化施設

必要に応じて、再資源化施設の設置を検討する。ただし、中核処理施設から発生した副成物がそのまま再資源化材として活用できる場合、再資源化施設は設置しないものとする。

⑤副成物貯留施設

中核処理等により発生する副成物（選別残さ・再資源化材・処理残さ）をそれぞれ貯留する施設である。再資源化材等が複数種類発生する場合、各種類の再資源化材を区別して貯留する。エンジニアリング評価では、再資源化材であるスラグの貯留に必要な容量は2000m³、処理残さである飛灰は3日分程度の容量を確保することと想定されている。エンジニアリング評価結果より、飛灰は10t～14t/日発生することが予想されており、3日分の容量は30t～42t/日に対応する。熔融飛灰の単位体積重量を0.4(g/cm³)と仮定すると、これは、およそ100m³に相当するものと考えられる。

⑥水処理施設

エンジニアリング評価結果の通り、原則として廃棄物層からの浸出水、地下水、中間処理施設からの処理排水等は、中間処理施設の冷却水等として用いることとする。従って、海域への放流は行わないことが基本である。

ただし、中間処理施設の定期点検時等、海域放流が必要になる場合に備えて、次に示す水処理施設を設置する計画である。

- (ア) アルカリ凝集沈殿
- (イ) 生物脱窒素処理
- (ウ) 凝集沈殿処理
- (エ) 砂ろ過
- (オ) 活性炭吸着、水銀キレート吸着、一般重金属キレート吸着等
- (カ) 脱塩
- (キ) 濃縮・脱水
等

エンジニアリング評価結果より、水処理施設の能力は48～160m³が必要であると考
えられる。

⑦燃料貯蔵施設

実験を行った大半の技術は電気以外の燃料を主として利用していることから、燃料
貯蔵施設が必要になる。中核となる熱処理施設の燃料はA重油であり、32t/日～55t/
日の消費量の範囲内にある。円滑な運転を図るためにはある程度の燃料貯蔵が必要
であると考えられる。処理対象物の貯留施設及び前処理済みの処理対象物の貯留施
設の容量が合計で熱処理施設の運転4日分を確保していることを踏まえ、燃料貯蔵容
量も4日分の施設運転に必要な量を確保することを基本とする。この場合、燃料貯蔵
施設の規模としては128t～220t程度の施設が必要になるものと考えられる。

家浦港から陸上輸送でこの燃料を補給する場合、通常の燃料輸送ローリー車の大き
さは10klであるため、4台～6台/日のローリー車が家浦港と本件処分地の間を往復
することになる。

⑧添加剤貯留施設

排ガス処理に際して使用する活性炭、消石灰、あるいは技術方式によっては前処理
の段階で使用する種々の添加剤等の貯留場所が必要になると考えられる。

添加剤貯留槽の容量も基本的には処理対象物貯留槽の容量である4日分を確保できれ
ば良いものと考えられるが、添加剂量そのものはそれほど大量ではないことを踏ま
え、1週間程度の量を確保できる規模を確保する。

⑨海水淡水化施設

エンジニアリング評価結果より、中間処理施設用の用水として、海水淡水化施設が
必要となる。

⑩その他

緑地帯、搬入・搬出道路、重機置き場、分析室、管理棟その他の付帯施設が必要に
なるものと考えられる。

2-2. 本件処分地に設置すべき施設の所要面積に関する調査

各施設の所要面積を想定すると、表IV-5-1の通りとなる。

表IV-5-1各施設の所要面積の想定値

(単位：m²)

項目	方式	溶融型 ロータリーキルン	ガス化溶融	表面溶融	焼却+エコセメント
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

2-3. ソーニングに関する留意事項

エンジニアリング評価等を踏まえると、各施設の大まかな配置ゾーン分けを検討する際の留意事項は以下の通りとなる。

①掘削後の処理対象物質の貯留施設

処理対象物は掘削後、運搬されて貯留施設に運び込まれるため、貯留施設は取付け道路の近傍に位置し、処理対象物の積み下ろしが可能な限り簡易化されることが望まれる。

②前処理施設

処理対象物の移動距離をできる限り短くするため、前処理施設は①の貯留施設の近傍に位置することが望まれる。

③中核処理施設

②と同様の理由により、前処理施設と中核処理施設は可能な限り、近接して位置することが望まれる。

④再資源化施設

再資源化施設は中核処理により発生する副成物を取り扱うことから、副成物発生位

置の近傍に位置することが望まれる。

⑤副成物貯留施設

可能な限り移動距離を短くするという観点からは、副成物貯留施設は副成物発生位置の近傍に位置することが望まれる。もし、再資源化施設が設置される場合には、中核処理施設ではなく同再資源化施設の近傍に再資源化材の貯留施設を設置することが望まれる。また、副成物は搬出を行うことから、貯留施設は搬出用道路の近傍に位置することが望まれる。

⑥水処理施設

水処理施設は中核処理施設等から発生する処理排水を扱う可能性もあるが、廃棄物層からの浸出水・地下水も取り扱う可能性もあること、さらに水は移動が比較的容易であることから、他の施設に比較すると、自由度をもって設置位置を検討できるものと考えられる。

⑦燃料貯蔵施設

移動距離を低減するために中核処理施設の近傍に設置することが望まれる。

⑧添加剤貯留施設

添加剤は排ガス処理施設、場合によっては前処理施設で利用される可能性があることから、両施設への供給が行いやすい位置に施設を設置することが望まれる。

⑨海水淡水化施設

海水のポンプアップが必要であるため、海岸に近い場所に設置することが望まれる。その他の施設との関連では、⑥と同様に水は比較的、移動が容易であることから、他の施設に比較して自由度をもって位置の検討を行うことができるものと考えられる。

⑩その他

搬入・搬出道路は、処理対象物の搬入・搬出を考慮して、構内の移動距離が少なく、事故防止のためにも搬入車と搬出車がすれ違わないような計画を立案することが望まれる。

以上の点に加え、その他施設としては緑地帯をはじめとして、全体として景観が周辺環境と融和しやすい施設となるような配置が望まれる。

3. ゾーニング及び施設配置

前項にまとめた前提条件をもとに、各処理方式のゾーニング及び施設配置を行った。結果を図IV-5-1～図IV-5-4に示す。

なお、施設配置に当たっては、処理対象物や副成物の移動経路、施設間の相互関連性、構内道路等の面でも、適切な配置となるよう考慮した。

4. 造成・建設に関する検討

4-1. 敷地造成に必要な土壌量

暫定的な環境保全措置に関する検討結果より、中間処理施設建設候補地点において、掘削・移動される廃棄物・土壌等の量は以下の通りとなる。

区 分	量 (m ³)
覆土材	13900
廃棄物	25110
汚染土壌	16040
土 砂	20350
合 計	75400

また、掘削・移動後に造成を行うために持ち込むことが必要になる土壌量は、図面をベースにプラニメータを用いて算出すると、約69000m³と想定される。

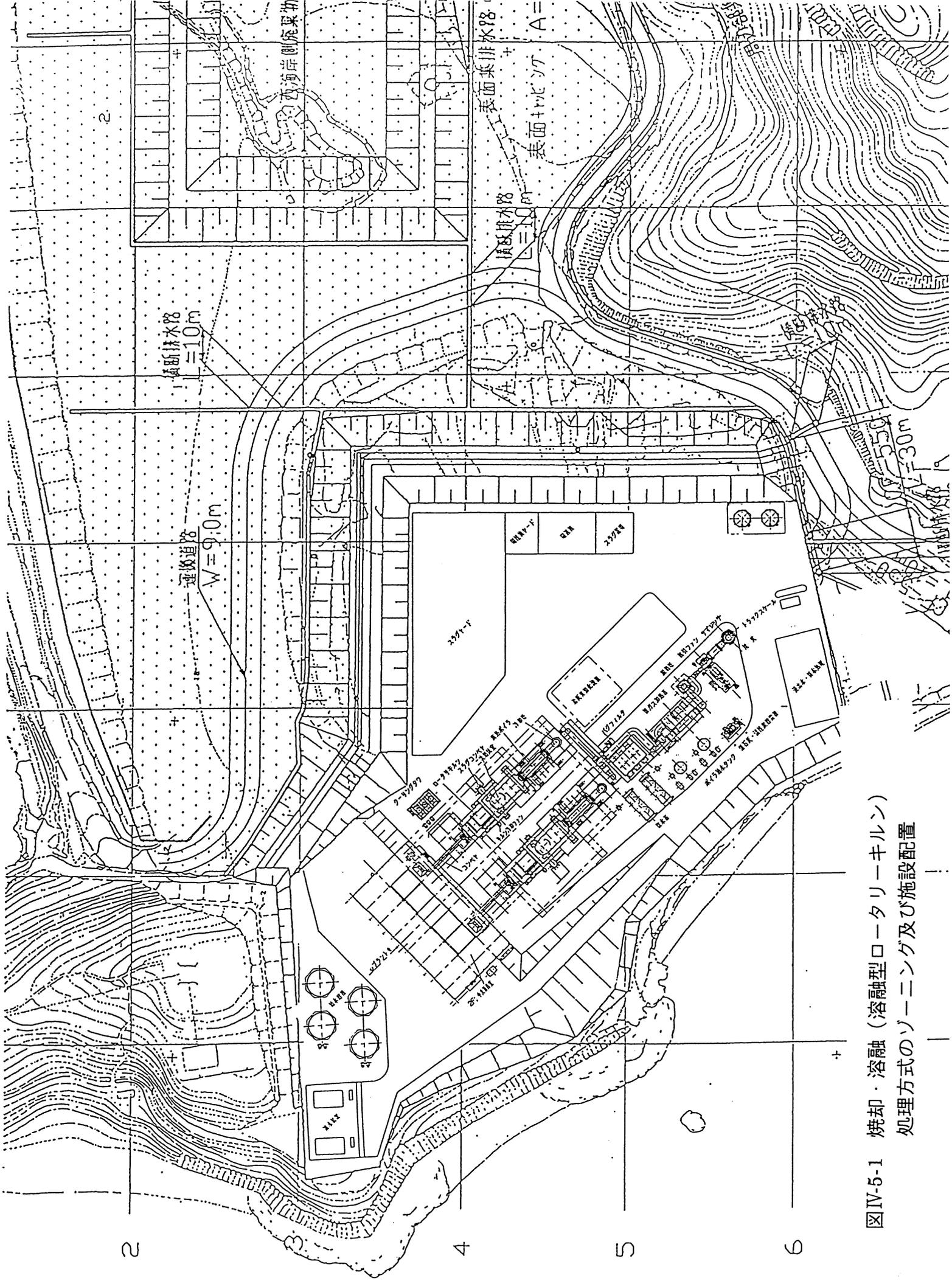
なお、ここで対象とする敷地造成は、中間処理施設を建設するため、候補地点に必要な土壌を持ち込み、同地を施設建設が行えるような形で整地するまでの範囲とする。これは次の理由による。

中間処理施設建設のためには、整地された土地に建設される施設の重量に見合った杭打ち、地盤強化等の基礎工事が必要となることが予想される。また、外構、主要排水溝等の準備も必要となるが、これらの作業については、実際に中間処理施設を建設する段階で必要となるものであることから、施設建設工事の一貫として検討する。

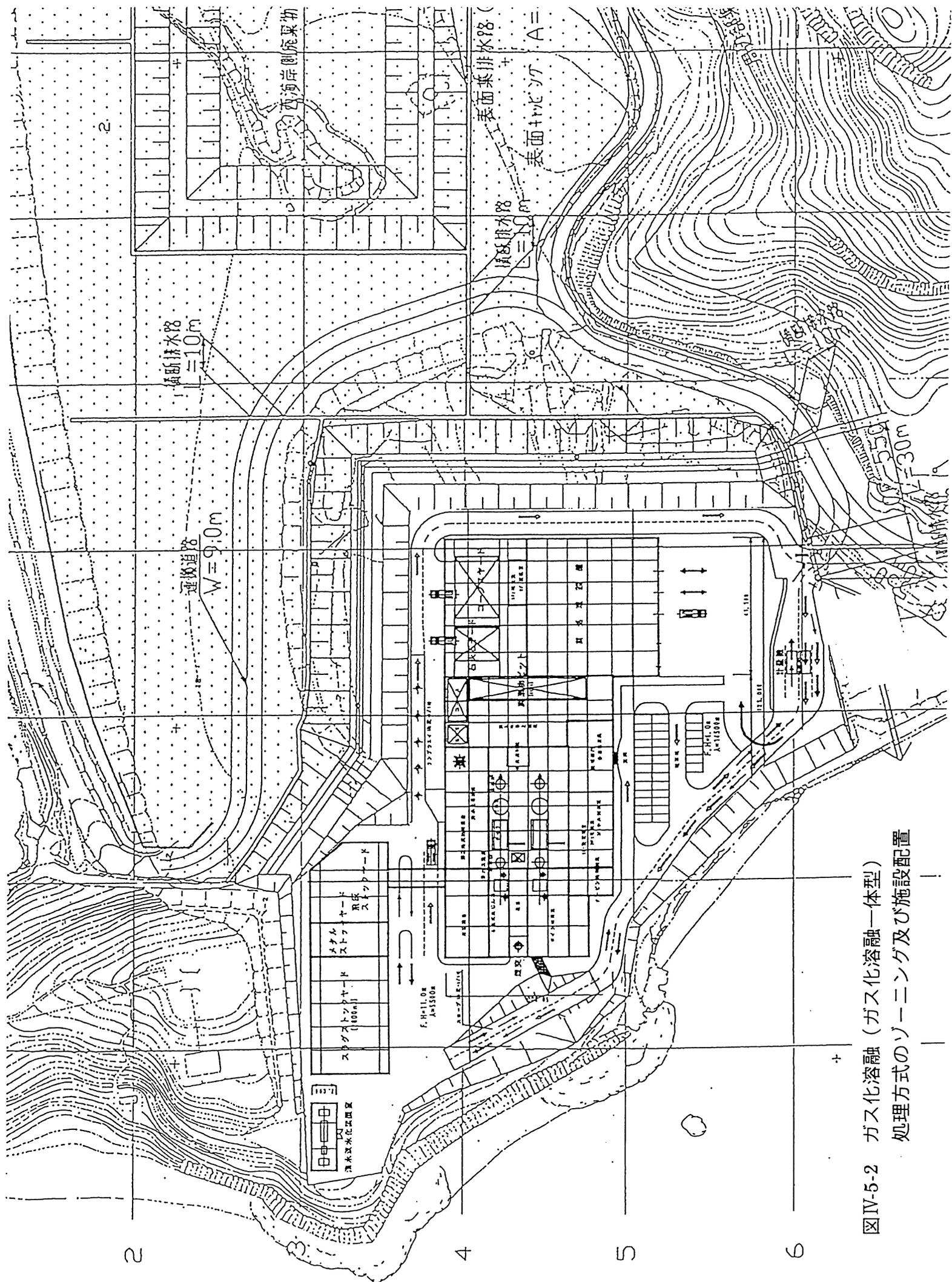
4-2. 敷地造成の考え方

暫定的な環境保全措置に関する検討結果より、廃棄物の掘削・移動後の中間処理施設の建設候補地点は、丘陵地の部分と低地の部分に大別される。

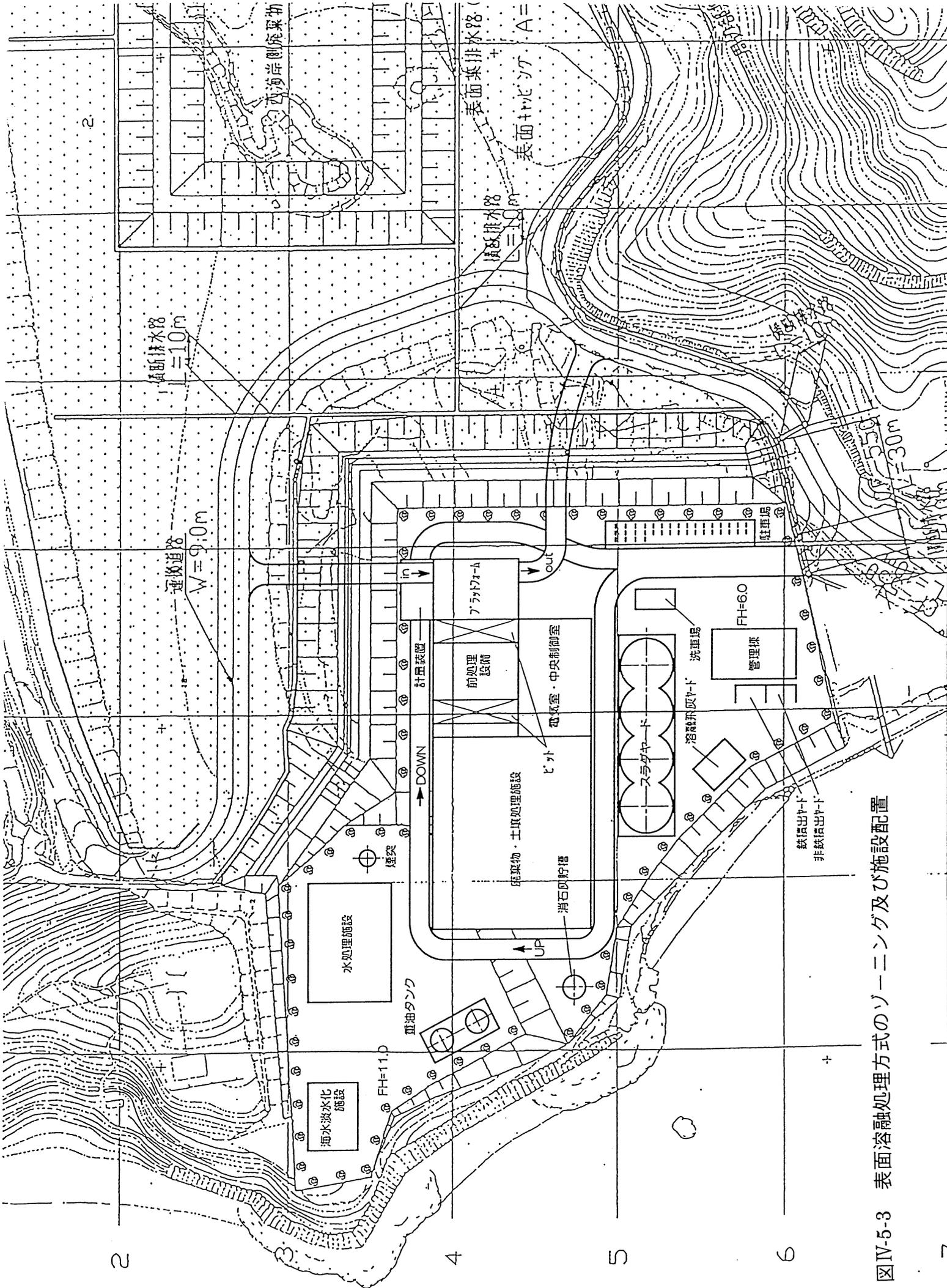
地形の違いを生かして、敷地造成は敷地の高さをFH=6.0mとFH=11.0mの二段に区分する。



図IV-5-1 焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）
処理方式のゾーニング及び施設配置



図IV-5-2 ガス化溶解（ガス化溶解一体型）
処理方式のゾーニング及び施設配置



図IV-5-3 表面溶融処理方式のゾーニング及び施設配置

4-3. 走行可能性

廃棄物・土壌等の掘削・移動、造成のための土壌の搬入等における、搬入・搬出車両の走行可能性（トラフィカビリティ）を検討した結果は、以下の通りである。地質調査によると廃棄物層のN値は12以上となっているため、当該地盤の走行可能性は、コーン指数qcで7.5～30.0kgf/cm²の範囲にある。

一般的な建設機械のコーン指数は以下の通りであることから、大型ブルドーザ（qc＝7）での搬入・搬出が可能である。

建設機械の種類	コーン指数 qc (kgf/cm ²)
超湿地ブルドーザ	2以上
湿地ブルドーザ	3以上
中形普通ブルドーザ	5以上
大形普通ブルドーザ	7以上
スクレープドーザ	6以上（湿地形は4以上）
被牽引式スクレーバ	7以上
モータスクレーバ	10以上
ダンプトラック	12以上

4-4. 施設建設候補地の地盤と基礎

施設建設候補地の東側エリアにおけるN値は、4測線及び5測線にそって表層から廃棄物を掘削・移動したとしてもN値が30以下の地点が存在しており、杭打ち、地盤強化等の基礎工事無しで重量構造物を建設することは難しいものと考えられる。一方、中間処理施設建設候補地の西側エリアにおけるN値は、表層近くから花崗岩層が存在しており50を示している。従って、西側エリアにおいては特に基礎工事等を行うことなく、重量構造物の建造が可能であると考えられる。

4-5. 資材搬入に係る交通量

工所用資材搬入車の台数は、工程の各段階において変動があるが、建築工事の初期段階ならびにプラント工事の初期段階に集中する傾向がある。施設建設に当たって必要な資材の総量は、およそ4000tと推定される。

これらの資材が搬入されるスケジュールのうち、一日当たりの搬入量が最大になる時でも資材の本件処分地内での輸送を可能とできるような運搬車量及び重機等の準備が必要となる。

4-6. 受変電・配電施設

施設の高圧受電方式には、1回線及び2回線受電が考えられる。1回線受電方式は、受電電源の停止時の対応、非常用発電設備の設置、さらに余熱利用としてのタービン発電機の設置等により一般的な受電方式になっている。また、2回線受電方式は、2回線のうち本線側（常時使用線路）は本受電設備とし、予備線側を予備受電設備としている。設計に当たっては、電力会社と十分協議する必要がある。受配電設備の設計に当たっては、

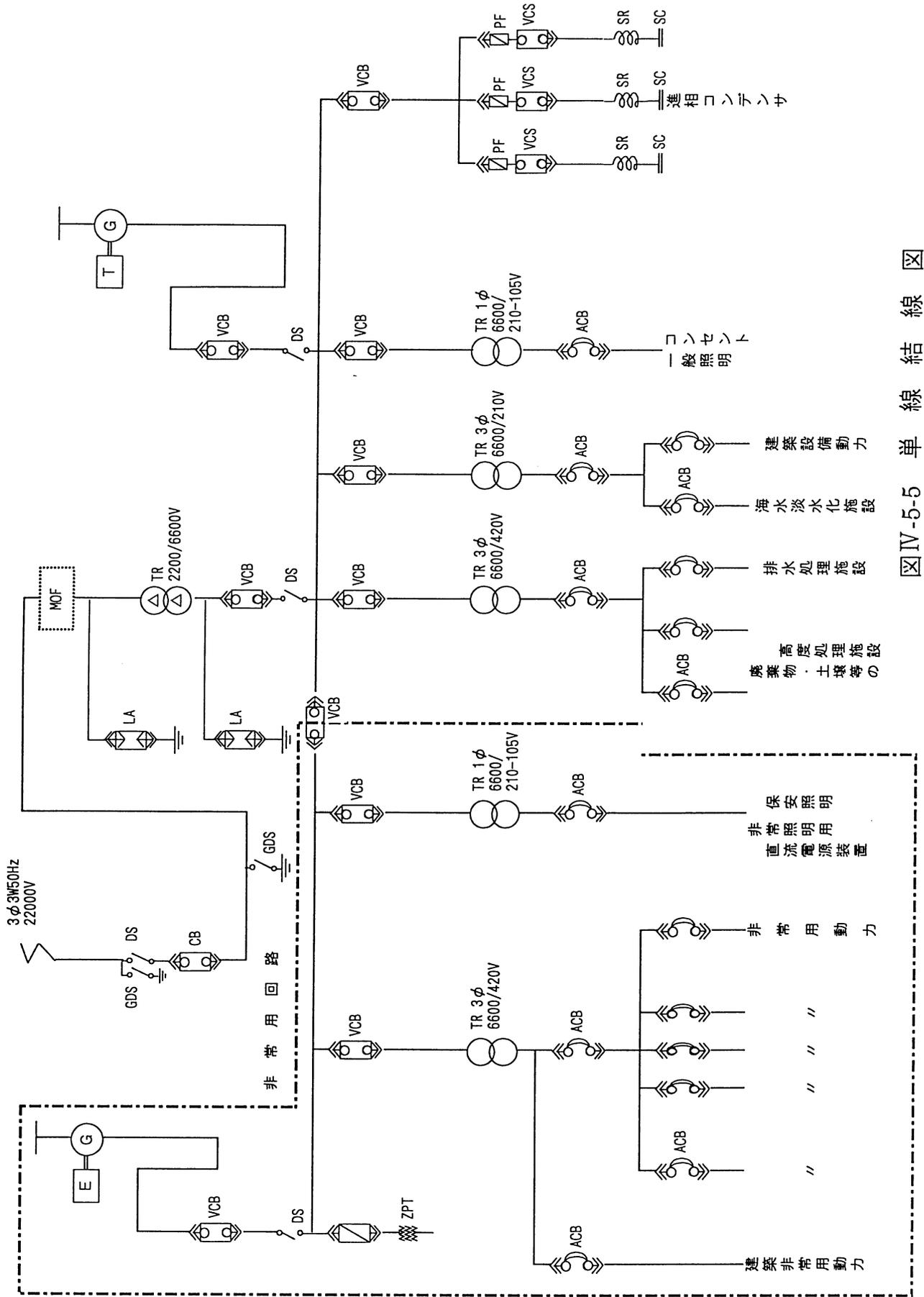
- ①処理施設の配電には信頼性を持たせること
- ②各設備のうち停電時に停電してはならないものには、非常用発電回路を設けること
- ③点検・修理作業の安全性確保、誤操作のおそれのない回路、経済的な回路方式とすること

等が考えられる。

対象とする4方式の場合、総合受変電施設から各処理施設に配電される電力は、最大2800程度であると考えられることから、20000vと想定される。図IV-5-5に1回線方式とした場合の受配電設備の単線結線図を示す。

焼却炉等の処理設備が複数ある場合には、各設備に対応した回路とし非常電源回路も各炉部分と共通回路用に分岐させる必要がある。

各処理施設の建築設備電源も極力単独回路（動力回路と電灯回路は別の変圧器）とすることが必要である。電圧編成は、特別高圧20kV、30kV又は高圧6kV、電力電圧は400V、又は200V、電灯電圧は200V、100Vが一般的となっている。



図IV-5-5 単線結線図

5. 基本設計計画の概要

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

項目毎の検討結果を以下にまとめる

6. 設計基本数値等の検討

設計に係る基本数値等は、以下のとおりである。

6-1. 対象とする処理方式

検討対象とする廃棄物、土壌等の処理方式は以下のとおりである。

- 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

表IV-5-2に各処理方式の構成諸元をまとめる。

6-2. 各処理方式のトータルフロー

各処理方式のトータルフローを、物質収支を主体に図IV-5-6から図IV-5-10にまとめる。

6-3. 環境保全に係る管理計測

中間処理施設の環境保全に係る措置として、以下の管理計測項目を設定する。

- ①排ガスに関する管理基準、管理目標
表IV-5-3に示す排ガスの管理基準値を遵守するものとする。
併せて、達成することが望ましい値として、表IV-5-4の管理目標値を設定する。
- ②排水に関する管理基準
表IV-5-5に示す排水の管理基準値を遵守するものとする。
- ③騒音に関する管理基準
表IV-5-6に示す騒音の管理基準値を遵守するものとする。

④振動に関する管理基準

表IV-5-7に示す振動の管理基準値を遵守するものとする。

⑤悪臭に関する管理基準

表IV-5-8に示す悪臭の管理基準値を遵守するものとする。

⑥敷地境界における管理計測

中間処理施設の敷地境界において、表IV-5-9に示す管理計測を行うものとする。

6-4. 施設運転に係る管理計測

中間処理施設の運転に係る措置として、以下の管理計測項目を設定する。

①副成物に関する評価基準

表IV-5-10の評価基準に基づき、副成物を評価するものとする。

②施設及び施設出入口における管理計測

中間処理施設及び施設出入口において、表IV-5-11に示す管理計測を行うものとする。

6-5. 廃棄物層直下土壌の掘削の終了判定

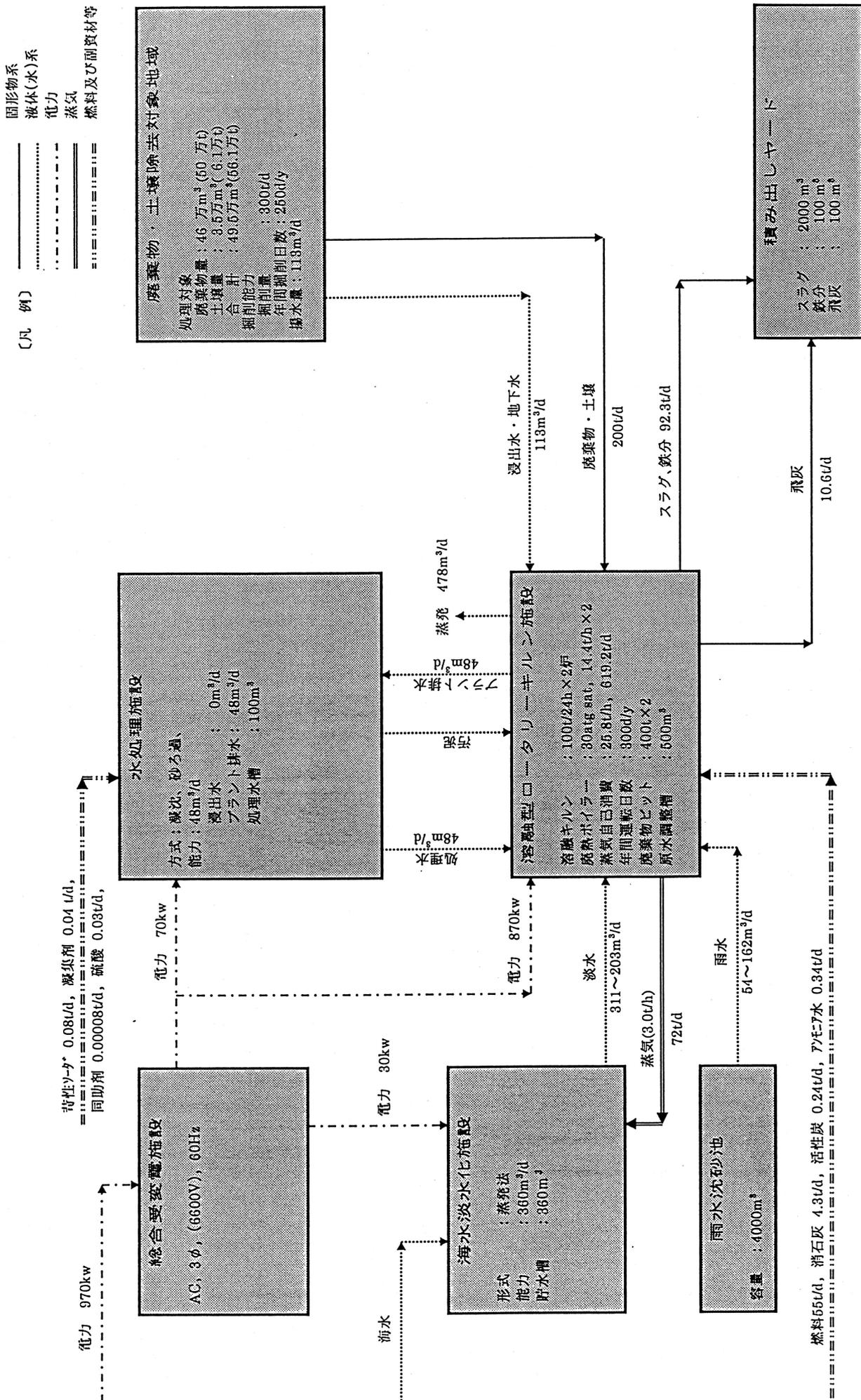
公調委調査によると、廃棄物層直下土壌のうち対策を検討する場合の対象量は、土壌対策指針値（「重金属等に係る土壌汚染調査・対策指針及び有機塩素系化合物等に係る土壌・地下水汚染調査・対策暫定指針」の対策範囲設定基準値の溶出量値II及び溶出量値IIに定められていない有機塩素系化合物、農薬及びベンゼンについては、特別管理産業廃棄物の埋立処分に係る判定基準のうち汚泥について適用される値）を超えるところとしている。この考え方に準拠するならば、廃棄物層直下土壌の掘削の範囲の判定についても、土壌対策指針値の対策範囲設定基準値の溶出量値IIを用い、この値を超過している土壌について掘削することとなる。

しかしながら、技術検討委員会の検討過程においては、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。

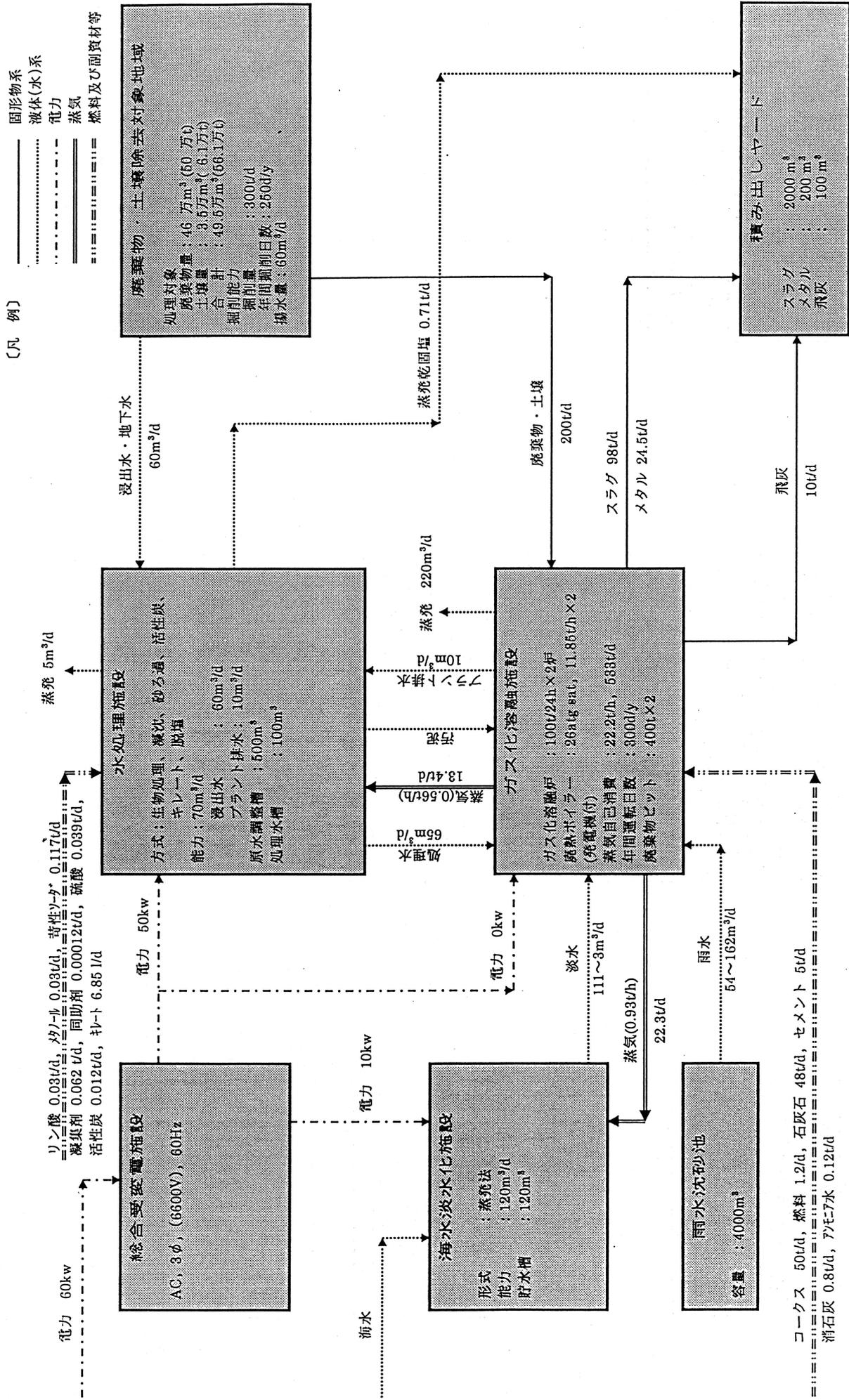
溶出量値Iと溶出量値IIの間の濃度の土壌については、その真下の地下水中の有害物質濃度をモニタリングすることとし、有害物質濃度が環境基準値を超えるようであれば、地下水汚染の汚染源として該当する土壌を掘削除去するという考え方や当初から溶出量値Iを超える土壌をすべて掘削範囲と定めるといった考え方が示されたが、委員会としての結論には至らず、今後の検討課題となった。また、ダイオキシン類汚染土壌については環境庁の検討結果を待つて対応することとなった。

表IV-5-2 各処理方式の構成諸元

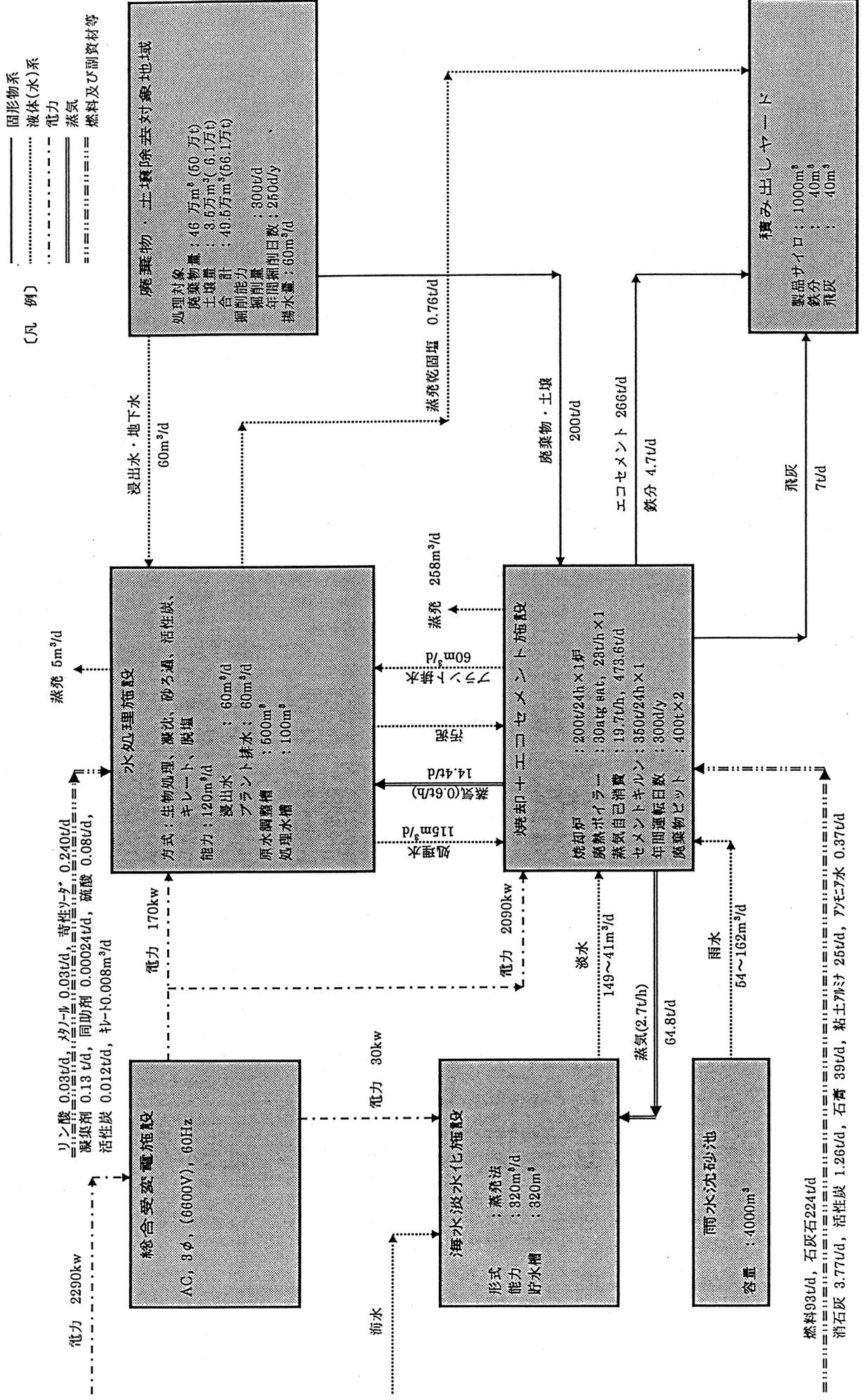
構成諸元 方式	1. 溶融型ロータリーキルン	2. ガス化溶融	3. 表面溶融	4. 表面溶融 M R G	5. 焼却+エコセメント
1. 廃棄物・土壌等処理施設 ・溶融又は焼却炉 ・廃熱ボイラ ・自己消費蒸気量 ・セメントキルン ・焼却炉	100 t / 24 h × 2 炉 30 atg, sat., 14.4t/h × 2 基 25.8 t/h - -	100 t / 24 h × 2 炉 26atg, sat., 11.85t/h × 2 基 22.2 t/h - -	100 t / 24 h × 2 炉 30atg, sat., 8.45t/h × 2 基 14.3 t/h - 20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



図IV-5-6 焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式トータルフロー



図IV-5-7 ガス化溶融（ガス化溶融一体型）トータルフロー



図IV-5-10 焼却+エコセメント方式のトータルフロー

表IV-5-3 排ガスの管理基準値

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

表IV-5-4 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 ³ N
Pb 及びその化合物	5 mg/m ³ N
Hg 及びその化合物	100 mg/m ³ N
As 及びその化合物	0.25 mg/m ³ N
Ni 及びその化合物	2.5 mg/m ³ N
Cr 及びその化合物	50 mg/m ³ N

表IV-5-5 排水の管理基準値

項目	管理基準値	備考	
カドミウム及びその化合物	0.1mg/l (カドミウムとして)	健康項目	
シアン化合物	1mg/l (シアンとして)		
有機燐化合物 (ハ ^o ラ ^o 、メ ^o ラ ^o 、メ ^o ジ ^o メ ^o ト ^o 及びE P Nに限る。)	1mg/l		
鉛及びその化合物	0.1mg/l (鉛として)		
六価クロム化合物	0.5mg/l (六価クロムとして)		
砒素及びその化合物	0.1mg/l (砒素として)		
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005mg/l (水銀として)		
アルキル水銀化合物	検出されないこと		
P C B	0.003mg/l		
トリクロロエチレン	0.3mg/l		
テトラクロロエチレン	0.1mg/l		
ジクロロメタン	0.2mg/l		
四塩化炭素	0.02mg/l		
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/l		
1,1-ジクロロエチレン	0.2mg/l		
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/l		
1,1,1-トリクロロエタン	3mg/l		
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/l		
1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/l		
チウラム	0.06mg/l		
シマジン	0.03mg/l		
チオベンカルブ	0.2mg/l		
ベンゼン	0.1mg/l		
セレン及びその化合物	0.1mg/l (セレンとして)		
水素イオン濃度 (pH)	5.0~9.0		生活環境項目
生物化学的酸素要求量 (BOD)	30mg/l (日間平均 20mg/l)		
化学的酸素要求量 (COD)	30mg/l (日間平均 20mg/l)		
浮遊物質 (SS)	50mg/l (日間平均 40mg/l)		
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	5mg/l		
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類含有量)	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 ³		
窒素含有量	120mg/l (日間平均 60mg/l)		
燐含有量	16mg/l (日間平均 8mg/l)		

表IV-5-6 騒音の管理基準値

区分	測定地点	項目	基準
施設稼働段階	敷地	昼間 8:00～19:00	65dB (A)
		朝・夕 6:00～8:00 19:00～22:00	60dB (A)
		夜間 22:00～6:00	50dB (A)
施設建設段階	境界	騒音の大きさ	85dB を超えないこと

表IV-5-7 振動の管理基準値

区分	測定地点	項目	基準
施設稼働段階	敷地	昼間 8:00～19:00	65dB
		夜間 19:00～8:00	60dB
施設建設段階	境界	振動の大きさ	75dB を超えないこと

表IV-5-8 悪臭の管理基準値

単位：(ppm)

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IV-5-9 中間処理施設の敷地境界における管理計測項目

区分	計測地点	項 目	頻度	
			稼動初期	安定操業期
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、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ルマルペンチルアルデヒド、イソペンチルアルデヒド、イソブタノール、酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、トルエン、スチレン、キシレン、プロピオン酸、ルマル酪酸、ルマル吉草酸、イソ吉草酸	4回/年	*
大気汚染	敷地境界	浮遊粒子状物質、二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素、光化学オキシダント、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン	4回/年	*
		ダイオキシン類	2回/年	

*) 必要に応じて、適宜実施

表IV-5-10 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、「土壌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-5-11 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、熱しゃく減量、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
	メタル	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

7. 施設の各種性能の検討

処理方式毎の施設の各種性能を検討した結果は、以下の通りである。

7-1. 焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式

7-1.1 プロセス

図IV-5-11にプロセスフローをまとめて示す。主なプロセスの内容は以下の通りである。

- ①廃棄物ピットは前処理装置の前後にそれぞれ施設処理能力の2日分に相当する400t容量のものを1基ずつ設置し、搬入量と処理量の相互変動を吸収する。
- ②前処理はトロンメルと破碎機で構成し、大型のものはロータリーキルン炉での処理に適した大きさに破碎する。
- ③ロータリーキルン炉は廃棄物・土壌をバーナーにより加熱溶融し、落下溶融物は炉底で水砕スラグとなりスラグ磁選機に送られる。なお、溶融の温度は、概ね、1300～1400℃である。
- ④ロータリーキルン炉からの排ガスは、二次燃焼室において空気を供給し、完全燃焼を行い、後続のプロセスにおいてダイオキシン類等の生成原因となる懸念のある未燃有機物を完全燃焼させる。
- ⑤浸出水・地下水については、直接ロータリーキルン及び二次燃焼室に噴射され、水分は蒸発、可燃分は完全燃焼する。
- ⑥排ガスボイラーで蒸気を発生させ、極力熱回収をはかる。発生蒸気は空気予熱、排ガス再加熱装置、海水淡水化、脱塩処理の蒸発乾固等に利用する。
- ⑦ボイラーからの排ガス（約250℃）はダイオキシン類の生成を抑制するために水噴式ガス冷却塔で約150℃まで急冷する。
- ⑧ガス冷却塔出口の排ガスは二系列を合流して一系列とし、バグ式集塵装置に導かれる。
- ⑨バグ式集塵装置では、ばいじん除去を行うが、同時に酸性ガスやダイオキシン類の除去も行うために、装置の手前で消石灰と活性炭を排ガス中に吹き込む。
- ⑩排ガスは再加熱器で210℃程度まで再加熱し、触媒脱硝塔に導かれる。再加熱の理由は触媒での反応性を高めるためと白煙の防止である。触媒は、ガス冷前の高温部では、ばいじん等による目詰まりや劣化を起すためバグ式集塵装置前に置くことはできない。
- ⑪触媒上で、NO_xを還元除去するために触媒前にアンモニアを吹き込む。
- ⑫前処理施設で選別された大塊物は、破碎機により破碎されロータリーキルン炉に送り込まれる。

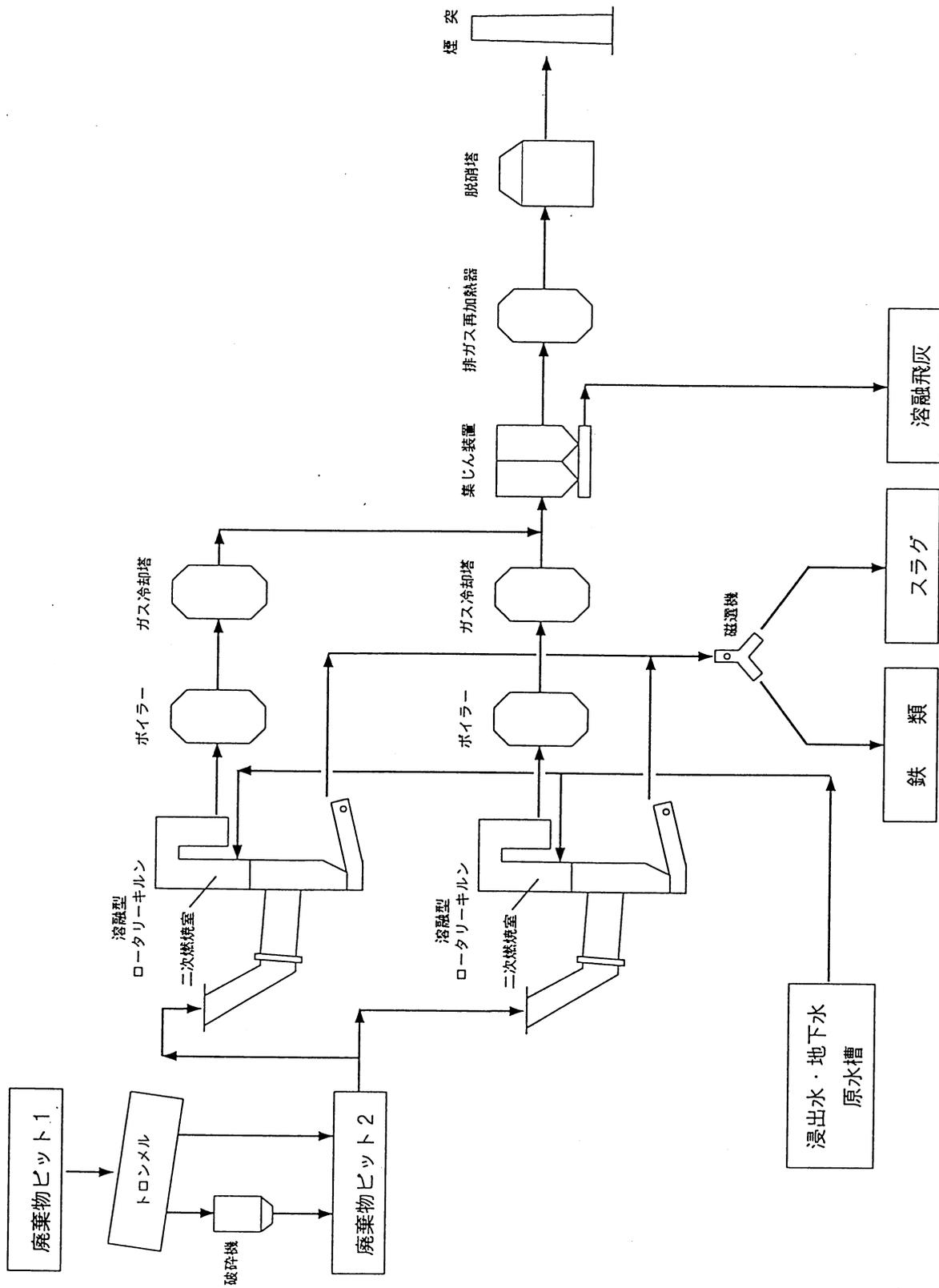
7-1.2 エネルギー・物質収支

図IV-5-12にエネルギー・物質収支をまとめて示す。

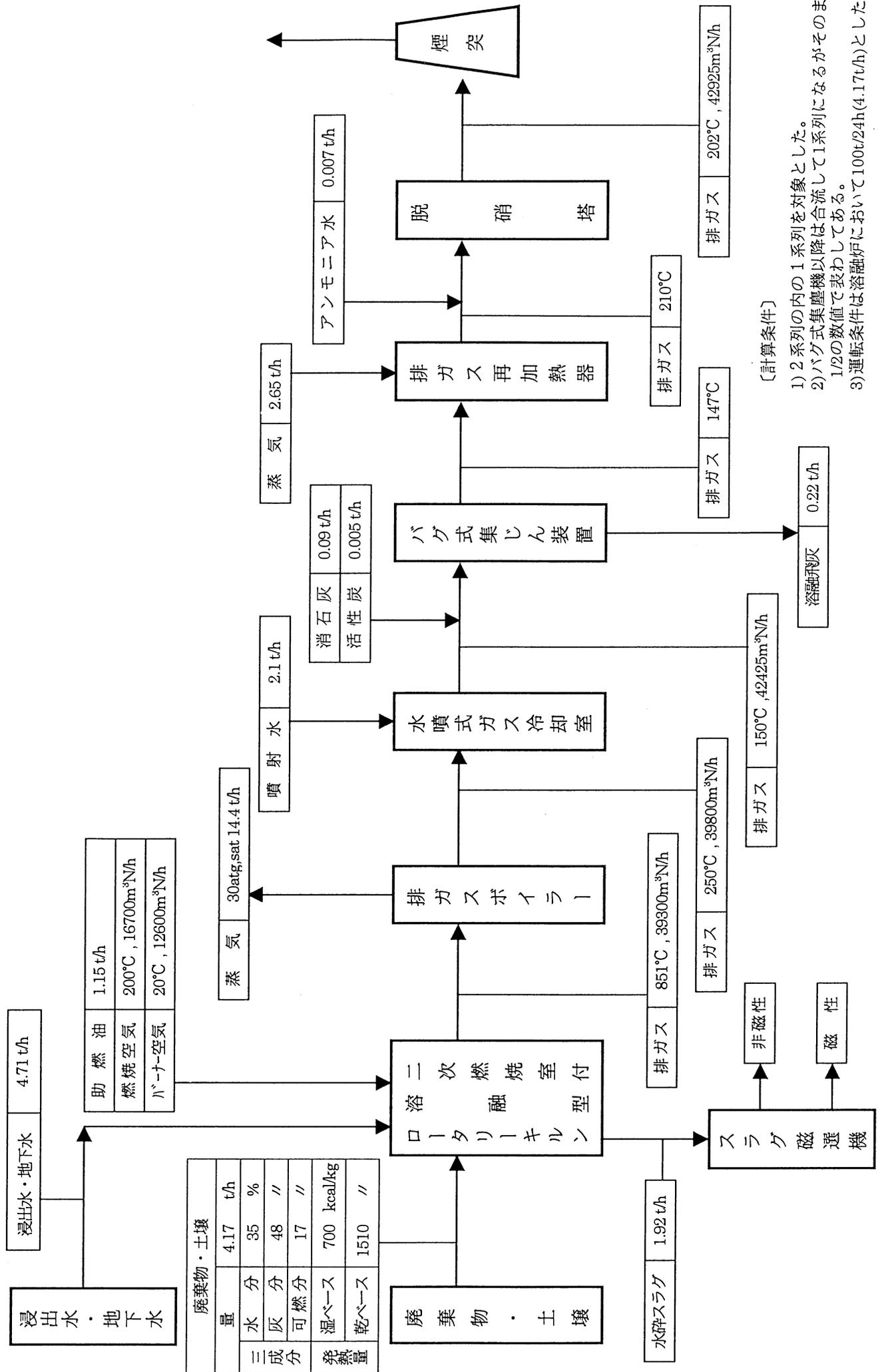
7-1.3 主要機器諸元

施設を構成する主要機器の諸元は、以下の通りである。

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 ³ 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 ³ N/h ・ 排ガス入口温度 : 150°C
⑤脱硝塔	・ 基数 : 1 基 ・ 排ガス量 : 84850m ³ N/h ・ 排ガス入口温度 : 210°C



図IV-5-11 焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式のプロセスフロー



〔計算条件〕

- 1) 2系列の内の1系列を対象とした。
- 2) バグ式集塵機以降は合流して1系列になるがそのまま1/2の数値で表わしてある。
- 3) 運転条件は溶融炉において100t/24h(4.17t/h)とした。

図IV-5-12 焼却・溶融（溶融型ロータリーキルン）処理方式のエネルギー・物質収支

7-2. ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式

7-2.1 プロセス

図IV-5-13 にプロセスフローをまとめて示す。主なプロセスの内容は以下の通りである。

- ①廃棄物ピットは前処理装置の前後に各々施設処理能力の2日分に相当する400t容量のものを1基ずつ設置し、搬入量と処理量の相互変動を吸収する。
- ②前処理は先ずトロンメルによって大型のものを分離し、これは破碎機によって溶融炉での処理に適した大きさに破碎する。また、土壌に対しては、セメントを混合して溶融炉での処理に適した大きさに造粒する。
- ③溶融炉は縦型で廃棄物はコークス及び生石灰と共に炉頂部から供給される。空気は炉の下部から吹き込まれており、炉の下部の部分は還元雰囲気、1700～1800℃の燃焼溶融帯を形成しており、ここで溶融したスラグは炉底より取り出される。
- ④燃焼溶融帯の上部は300℃～1000℃の熱分解帯を形成しており、この部分は還元雰囲気、で廃棄物は分解してガス化する。
- ⑤ガスは廃棄物、コークスの流れに逆行してこれらを300℃で予熱乾燥しつつ炉の上部から取り出される。
- ⑥溶融炉からでたガスは、二次燃焼室に導かれここで空気を供給されて完全燃焼し、約900℃の高温排ガスとなりボイラーへ導かれる。
- ⑦ボイラーでは極力熱回収をはかり、排ガス温度は約200℃まで下がるがダイオキシン類の発生を防ぐためさらに水噴式ガス冷却室で150℃まで急冷が行われる。
- ⑧バグ式集塵装置では、ばいじんを除去する一方事前に吹き込まれた消石灰によって酸性ガスが除去される。
- ⑨排ガスの再加熱器では排ガス温度を210℃まで再加熱し、脱硝塔での反応性を高めると共に、白煙防止対策を兼ねる。NO_x除去は、触媒上でのアンモニアとの反応によって行われる。

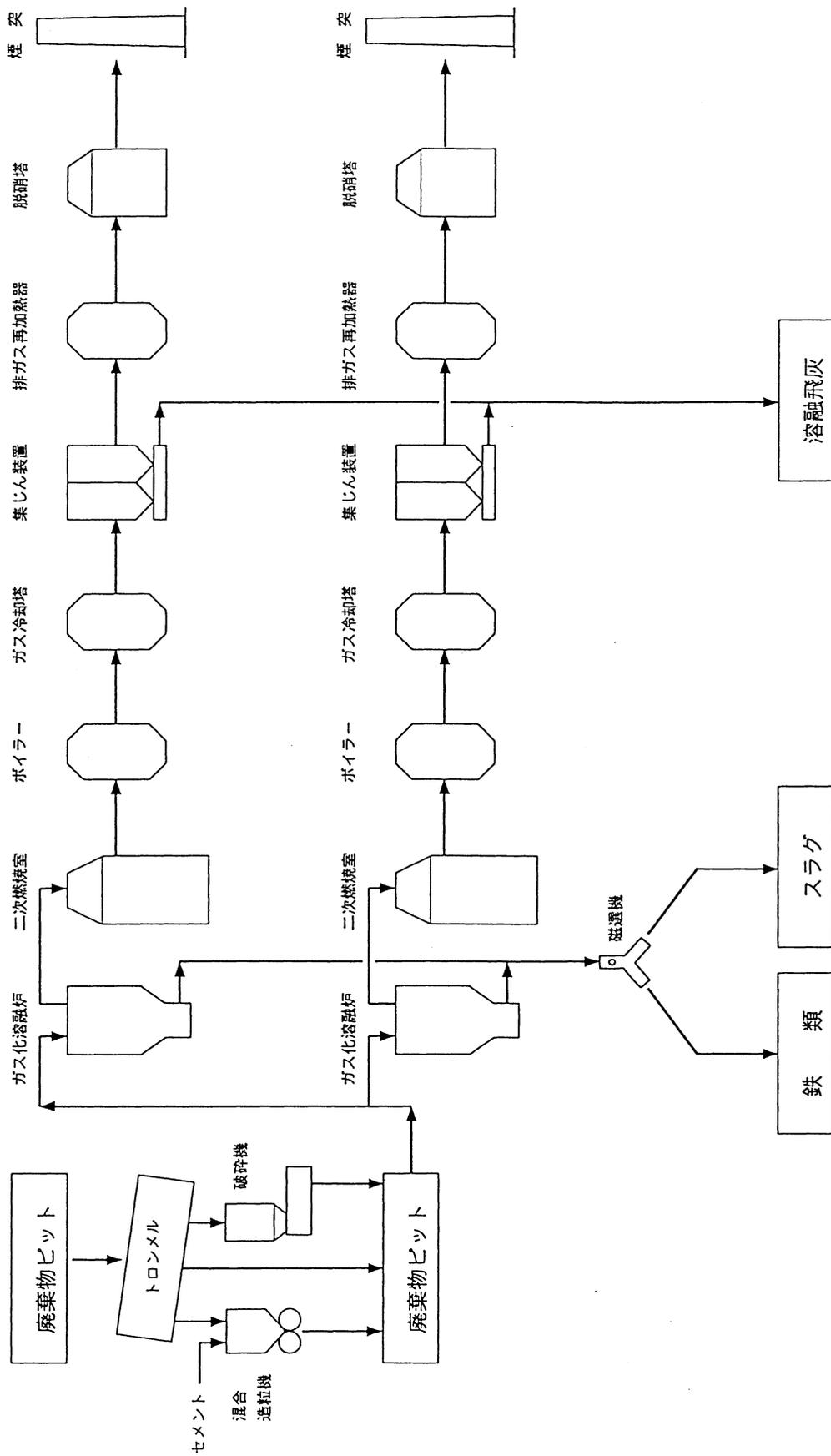
7-2.2 エネルギー・物質収支

図IV-5-14 にエネルギー・物質収支をまとめて示す。

7-2.3 主要機器諸元

施設を構成する主要機器の諸元は、以下の通りである。

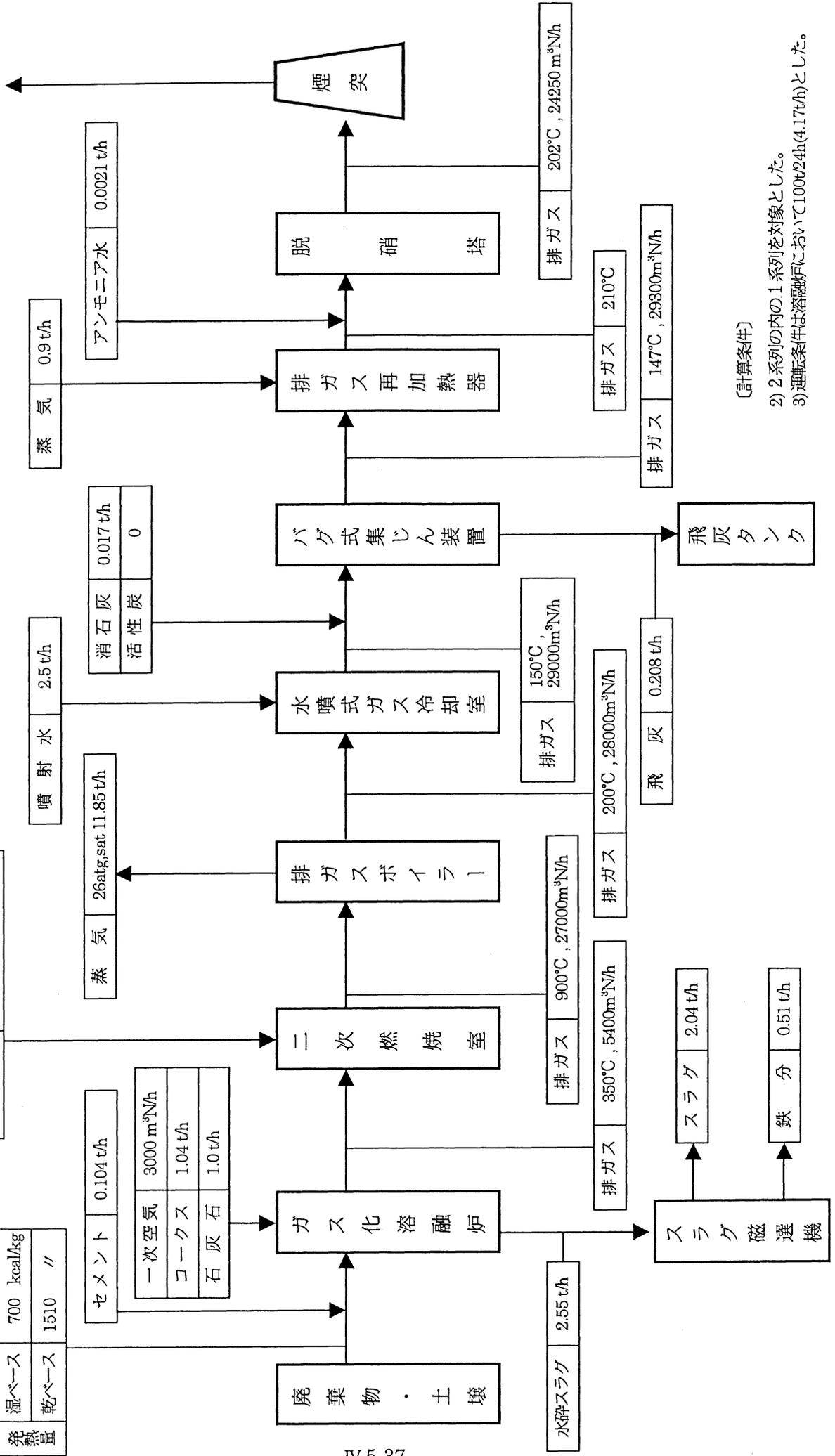
①ガス化溶融炉	・ 100t/24h×2 炉
②排ガスボイラー	・ 26atg, 11.85t/h×2 基
③水噴式ガス冷却室	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基数 : 2 基 ・ 排ガス量 : 28000m³N/h ・ 排ガス温度 : 入口 200°C / 出口 150°C
④バグ式集塵装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基数 : 2 基 ・ 排ガス量 : 29000m³N/h ・ 排ガス入口温度 : 150°C
⑤脱硝塔	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基数 : 2 基 ・ 排ガス量 : 29300m³N/h ・ 排ガス入口温度 : 210°C



図IV-5-13 ガス化溶融（ガス化溶融一体系）処理方式のプロセスフロー

廃棄物・土壌	
量	4.17 t/h
水分	35 %
灰分	48 //
可燃分	17 //
発熱量	700 kcal/kg
成分	1510 //

助燃油	0.025 t/h
二次空気	23000 m ³ /h



[計算条件]

2) 2系列の内の1系列を対象とした。

3) 運転条件は溶融炉において100t/24h(4.17t/h)とした。

図IV-5-14 ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式のエネルギー・物質

7-3. 表面溶融処理方式

7-3.1 プロセス

図IV-5-15 にプロセスフローをまとめて示す。主なプロセスの内容は以下の通りである。

- ①廃棄物ピットは前処理装置の前後にそれぞれ施設処理能力の2日分に相当する400t容量のものを1基ずつ設置し、搬入量と処理量の相互変動を吸収する。
- ②前処理は破砕機と磁選機で構成し、溶融炉での処理に適した大きさに破砕すると共に鉄分の除去を行う。
- ③溶融炉は廃棄物・土壌をバーナーで表面から加熱溶融し、落下溶融物は炉底で水砕スラグとなり再資源化選別装置に送られる。なお、溶融の温度は、概ね、1300~1400℃である。
- ④溶融炉からの排ガスは、後燃焼室において二次空気を供給し、完全燃焼を行い、後続のプロセスにおいてダイオキシン類等の生成原因となる懸念のある未燃有機物を完全燃焼させる。
- ⑤ボイラーで蒸気を発生させ、極力熱回収をはかる。発生蒸気は排ガス再加熱装置、水処理施設及び海水淡水化装置等に利用する。
- ⑥ボイラーからの排ガス（約300℃）はダイオキシン類の生成を抑制するために水噴式ガス冷却塔で約150℃まで急冷し、バグ式集塵装置でばいじん除去を行うが、事前に、消石灰と活性炭を排ガス中に吹き込み、酸性ガスやダイオキシン類の除去対策を取る。
- ⑦排ガスは再加熱器で210℃程度まで再加熱し、触媒脱硝塔に導かれる。再加熱の理由は触媒での反応性を高めるためと白煙の防止である。触媒は、ガス冷前の高温部では、ばいじん等による目詰まりや劣化を起すためバグ式集塵装置前に置くことはできない。
- ⑧触媒上で、NO_xを還元除去するために触媒前にアンモニアを吹き込む。
- ⑨前処理施設で選別除去された鉄分はロータリーキルン炉に送り込まれる。同炉では鉄分に付着した夾雑物等に含まれるダイオキシン類を除去するため、低酸素雰囲気下で350~550℃程度に加熱する操作が行われる。

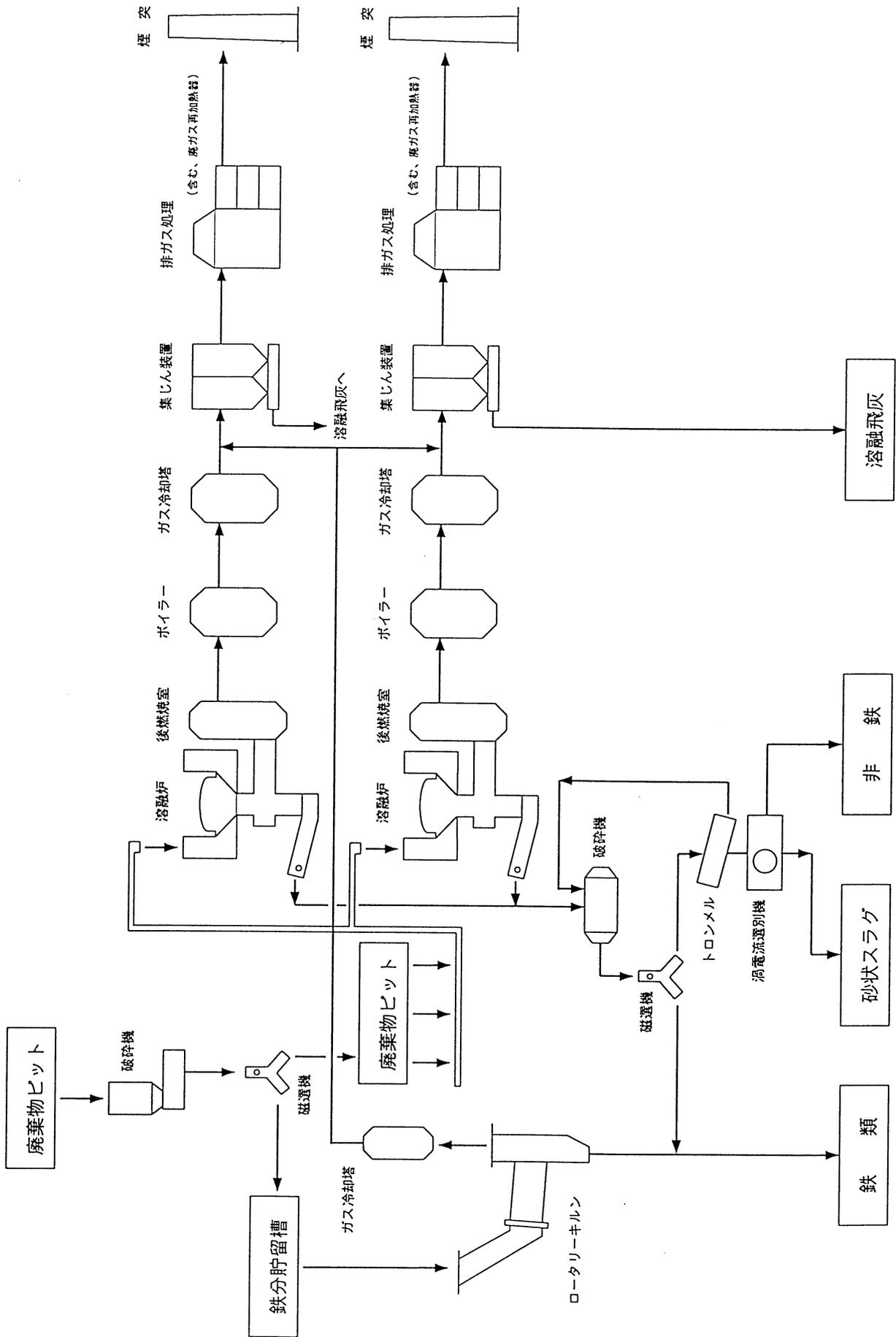
7-3.2 エネルギー・物質収支

図IV-5-16 にエネルギー・物質収支をまとめて示す。

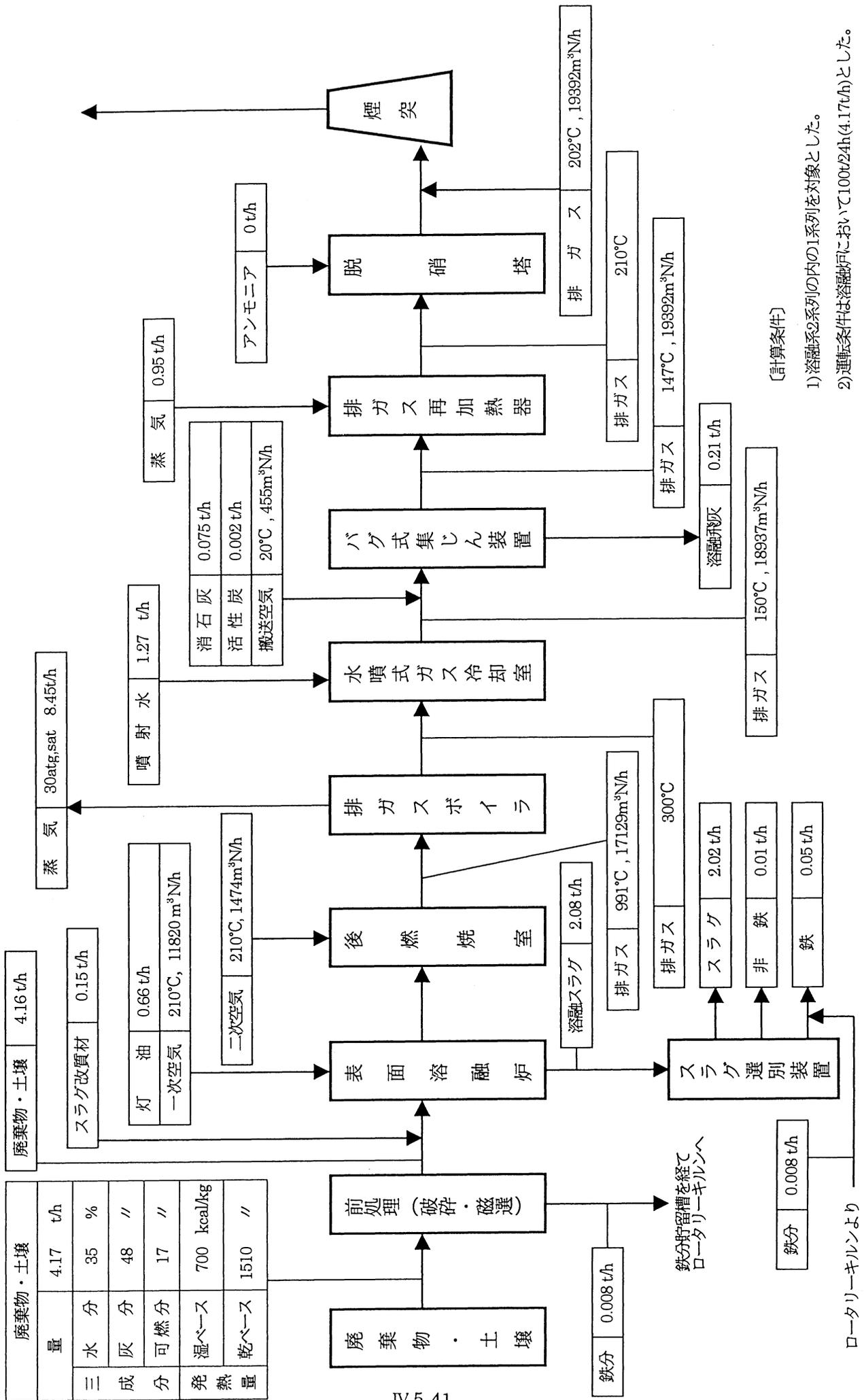
7-3.3 主要機器諸元

施設を構成する主要機器の諸元は、以下の通りである。

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"> ・ 表面溶融炉系 <ul style="list-style-type: none"> ・ 基数 : 2 基 ・ 排ガス量 : 17129m³N/h ・ 排ガス温度 : 入口 300°C / 出口 150°C ・ ロータリーキルン系 <ul style="list-style-type: none"> ・ 基数 : 1 基 ・ 排ガス量 : 3894m³N/h ・ 排ガス温度 : 入口 400°C / 出口 150°C
⑤バグ式集塵装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基数 : 2 基 ・ 排ガス量 : 18937m³N/h ・ 排ガス入口温度 : 150°C
⑥脱硝塔	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基数 : 2 基 ・ 排ガス量 : 19392m³N/h ・ 排ガス入口温度 : 210°C



図IV-5-15 表面溶融処理方式のプロセスフロー



図IV-5-16 表面溶融処理方式のエネルギー・物質収支

7-4. 焼却+エコセメント方式

7-4.1 プロセス

図IV-5-17 に焼却工程のプロセスフローをまとめて示す。主なプロセスの内容は以下の通りである。

- ①廃棄物ピットは前処理施設の前後に、それぞれ施設処理能力の2日分に相当する400t容量のものを1基ずつ設置し、搬入量と処理量の相互変動を吸収する。
- ②前処理はトロンメルと破砕機で構成し、ロータリーキルンの投入口より大きい廃棄物は選別・破砕してロータリーキルンへ投入される。
- ③キルン炉では廃棄物・土壌を焼却し、落下灰は炉底からエコセメント側の焼却灰貯留ピットへ送られる。ロータリーキルンの出口排ガス温度は、概ね、600°C、二次燃焼室では900°Cである。
- ④炉からの排ガスは、二次燃焼室において助燃油と二次空気を供給し、完全燃焼を行い、後続のプロセスにおいてダイオキシン類等の生成原因となる懸念のある未燃有機物を完全燃焼させる。
- ⑤ボイラーで蒸気を発生させ、極力熱回収をはかる。発生蒸気は空気予熱、排ガス再加熱装置、海水淡水化、脱塩処理の蒸発乾固に利用する。
- ⑥ボイラーからの排ガス（約200°C）はダイオキシン類の生成を抑制するために水噴式ガス冷却塔で約150°Cまで急冷し、バグ式集塵装置でばいじん除去を行うが、事前に、塩化水素と活性炭を排ガス中に吹き込み、酸性ガスやダイオキシン類の除去対策を取る。
- ⑦排ガスは再加熱器で210°Cまで再加熱し、触媒脱硝塔に導かれる。再加熱の理由は触媒での反応性を高めるためと白煙の防止である。触媒は、ガス冷前の高温部では、ばいじん等による目詰まりや劣化を起すためバグ式集塵装置前に置くことはできない。
- ⑧触媒上で、NO_xを還元除去するために触媒前にアンモニアを吹き込む。

図IV-5-18 にセメント工程のプロセスフローをまとめて示す。主なプロセスの内容は以下の通りである。

- ①焼却工程より送られた焼却灰は、まず磁選機により鉄類が回収される。
- ②残余の焼却灰は、粘土・アルミナと共に粉砕機にかけられた後、焼却飛灰及び石灰石粉と混合されてエコセメントの原料となる。
- ③この原料は、セメントキルンで焼成されてクリンカとなるが、キルン投入前にキルンからの高温ガスとの間で熱交換が行われて予熱される。
- ④クリンカはクリンカクーラーを経て冷却され、一旦、貯蔵槽に貯えられるが、その後、石膏と混合粉砕されエコセメントとなる。
- ⑤粉砕機からのエコセメントは、空気輸送されてバグフィルターで回収され、セメントサイロに納められる。

⑥予熱器で熱交換を終えた排ガスは、未だ高温であるため、まず水噴式のガス冷却塔で150℃程度まで冷却され、さらに後続のバグ式集じん機でばいじん、酸性ガス、ダイオキシン類等の除去が行われた後に焼却工程の排ガス再加熱器前の排ガスラインに合流する。

7-4.2 エネルギー・物質収支

図IV-5-19及び図IV-5-20に、それぞれ焼却工程及びセメント工程の物質収支を示す。

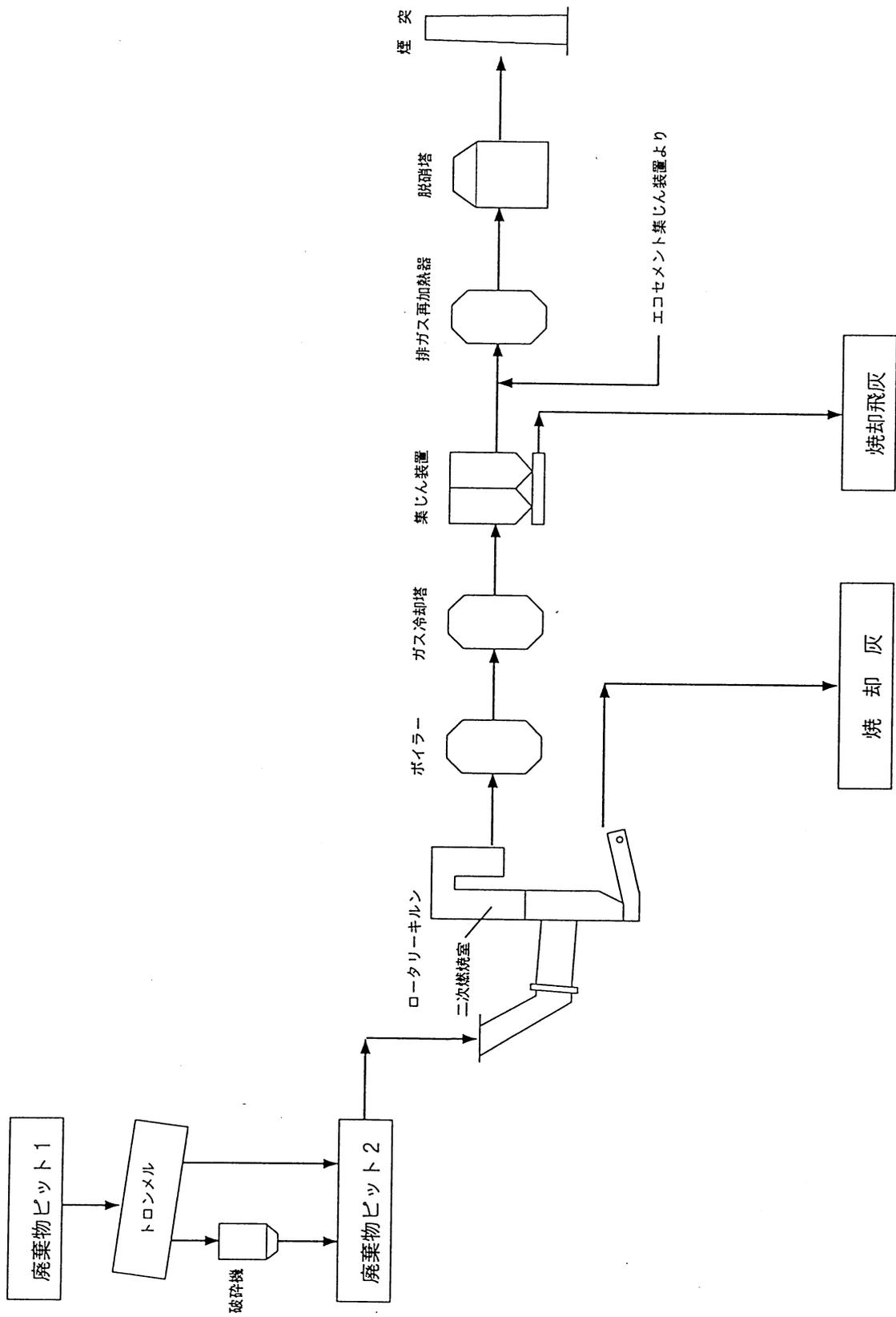
7-4.3 主要機器諸元

施設を構成する主要機器の諸元は、以下の通りである。

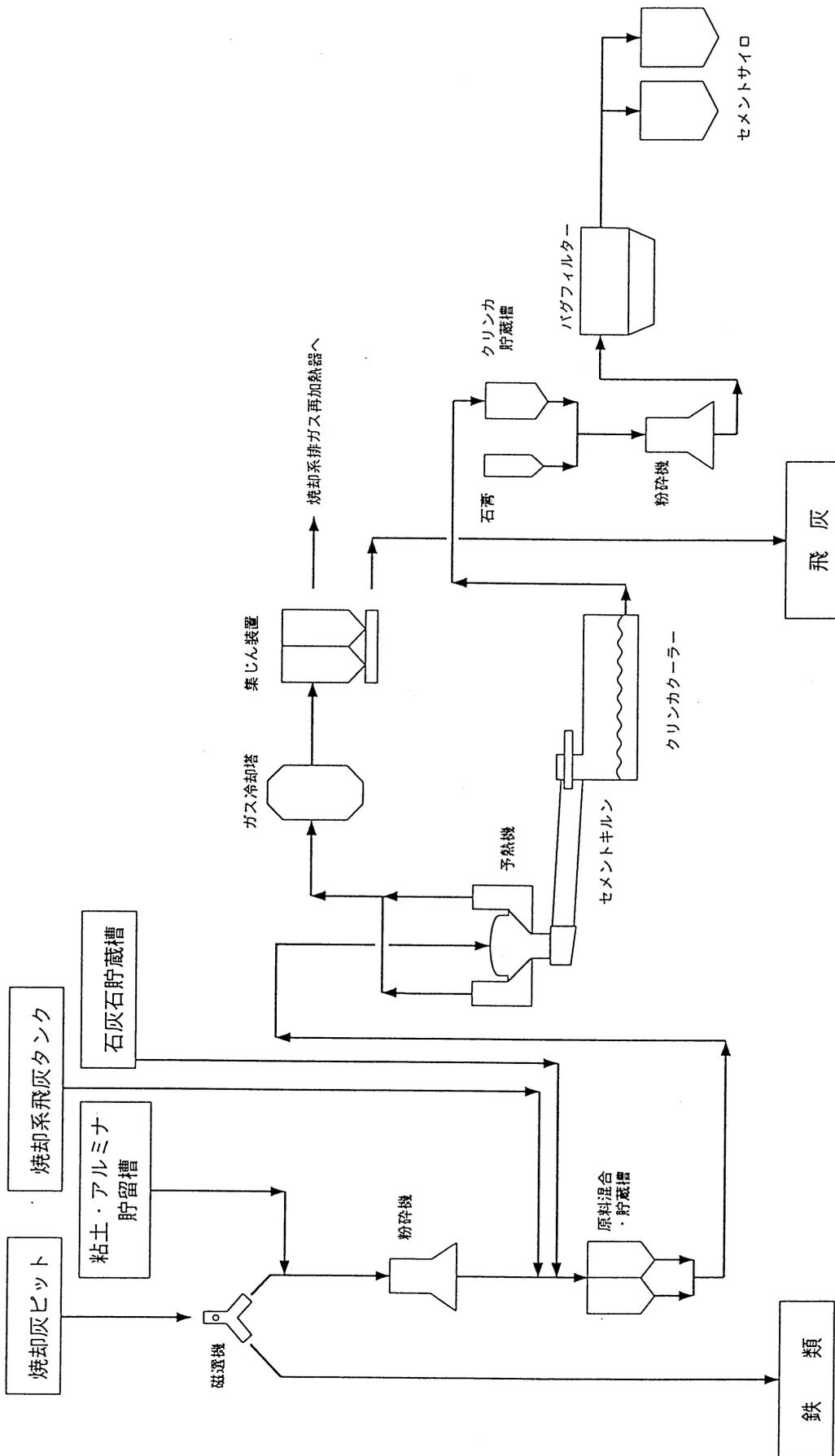
①焼却用ロータリーキルン	・ 200t/24h×1 炉
②セメントキルン	・ 350t/24h×1 炉
③排ガスボイラー	・ 30atg, 23t/h×1 基
④水噴式ガス冷却室	<ul style="list-style-type: none"> ・ 焼却工程 <ul style="list-style-type: none"> ・ 基数 : 1 基 ・ 排ガス量 : 55130m³N/h ・ 排ガス温度 : 入口 200℃ / 出口 150℃ ・ セメント工程 <ul style="list-style-type: none"> ・ 基数 : 1 基 ・ 排ガス量 : 42441m³N/h ・ 排ガス温度 : 入口 750℃ / 出口 150℃
⑤バグ式集塵装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 焼却工程 <ul style="list-style-type: none"> ・ 基数 : 1 基 ・ 排ガス量 : 55690m³N/h ・ 排ガス入口温度 : 150℃ ・ セメント工程 <ul style="list-style-type: none"> ・ 基数 : 1 基 ・ 排ガス量 : 50530m³N/h ・ 排ガス温度 : 150℃
⑥脱硝塔	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基数 : 1 基 ・ 排ガス量 : 106220m³N/h ・ 排ガス入口温度 : 210℃

各処理方式の経済性データとして、設備費に関する概算値を添付資料 18 にまとめる。

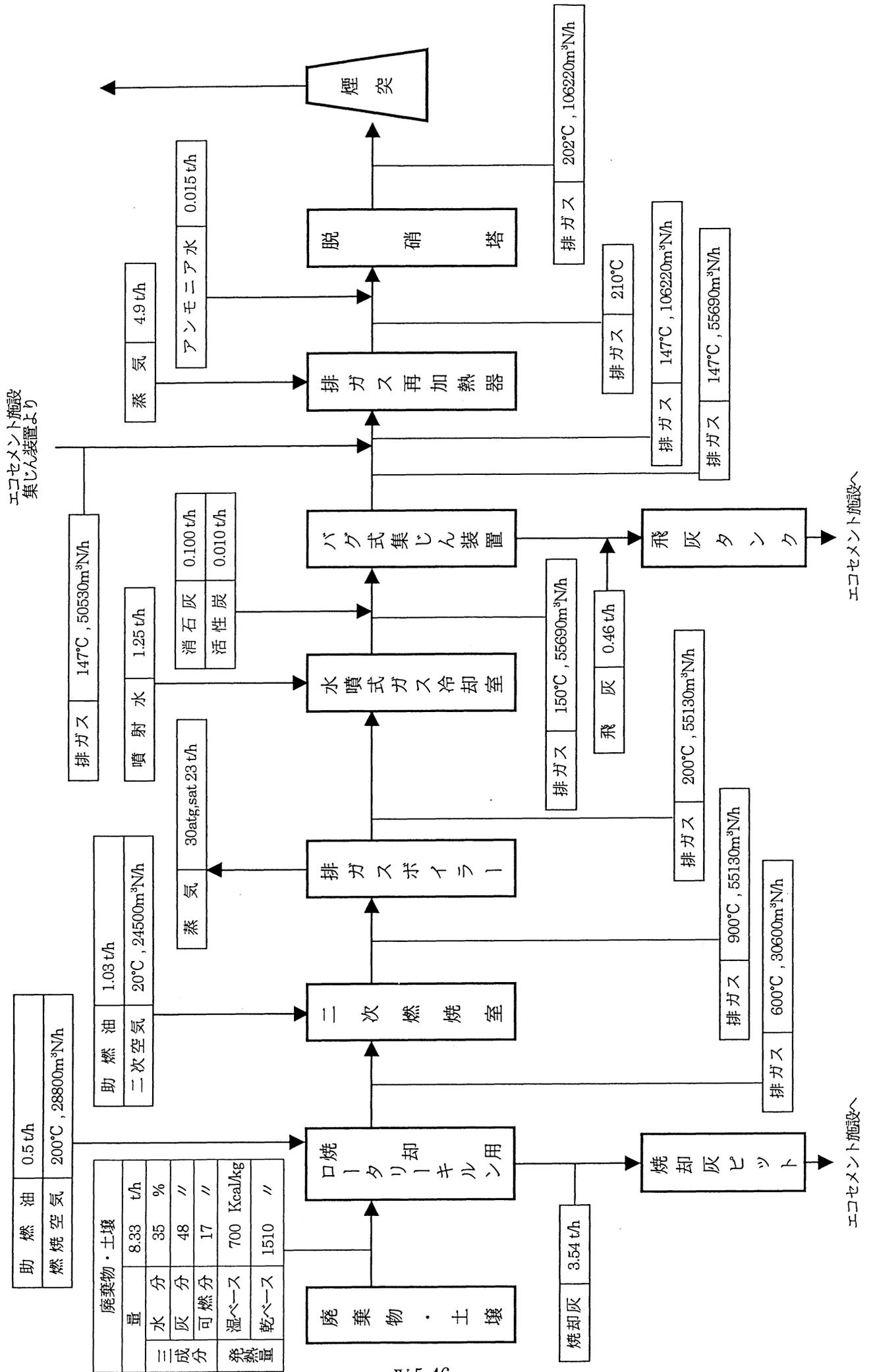
上記値は詳細な設計条件まで確定していないことから、あくまでも概算値であり、土地造成費等の費用は含まれていない。



図IV-5-17 焼却+エコセメント方式のプロセスフロー／焼却工程

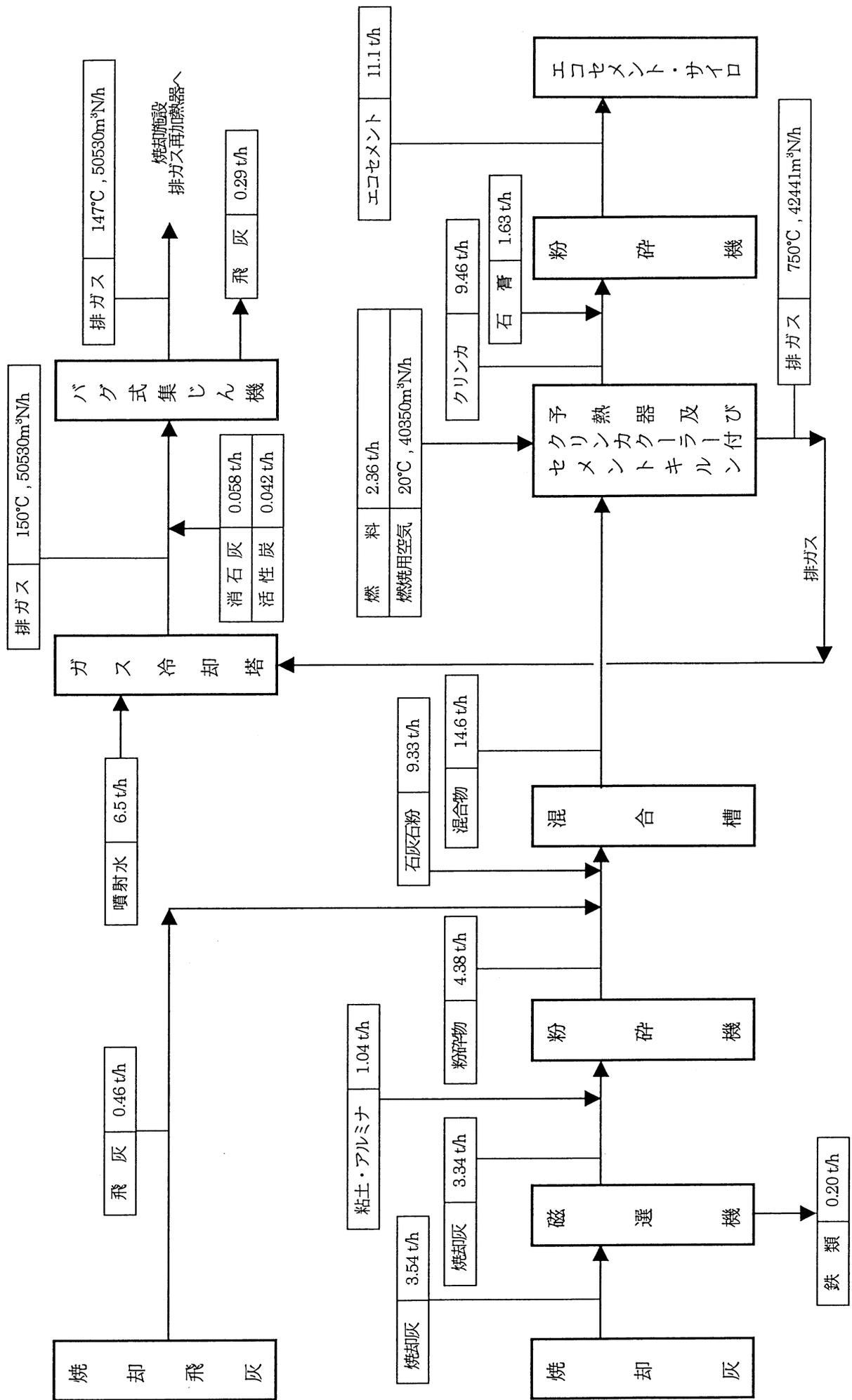


図IV-5-18 焼却+エコセメント方式のプロセスフロー／セメント工程



IV-5-46

図IV-5-19 焼却+エコセメント方式のエネルギー・物質収支/焼却工程



IV-5-47

図IV-5-20 焼却+エコセメント方式のエネルギー・物質収支/セメント工程

7-5. 排水処理方式

中間処理において発生する排水は、基本的には廃棄物等の中核処理施設の用水（排ガス冷却用等）として再利用される。したがって、排水を海域に排出する可能性があるケースは、定期点検等で中核処理施設が停止し、一時的に排水を海域に排出する場合に限定される。

7-5.1 処理対象及び水質

(1) 浸出水・地下水

エンジニアリング評価に基づき、浸出水・地下水の処理量は60m³/日とする。水質を表IV-5-12に示す。

(2) プラント排水

廃棄物等の中核処理施設からの排水の水質は水砕水排水の水質（表IV-5-13）と同一とする。ただし、一般的に、プラント排水として有機系と無機系の排水が排出される可能性があるため、詳細設計段階で精査する必要がある。

(3) 目標水質

処理水の目標水質は、廃棄物等の中核処理施設で再利用することを前提にし、以下のように設定する。

- ① S S ： 10ppm 以下
- ② 塩濃度： 200ppm 以下

7-5.2 プロセス

図IV-5-21にプロセスフロー、図IV-5-22に物質収支をまとめて示す。

表IV-5-12 浸出水・地下水の水質

	項目	単位	浸出水	地下水 (沖積層)
一般項目	pH	—	7.5	6.9
	SS	mg/l	600	—
	BOD	mg/l	110	66
	COD	mg/l	1600	339
	大腸菌群数	個/cm ³	1800	78
	n-ヘキサン抽出物質	mg/l	10	1.6
	フェノール	mg/l	3.9	—
	Cu	mg/l	5.3	—
	Zn	mg/l	8.9	—
	溶解性Fe	mg/l	12	—
	溶解性Mn	mg/l	1.5	—
	Cr	mg/l	0.15	—
	F	mg/l	1.4	—
	全窒素	mg/l	537	25.7
	全P	mg/l	6.25	0.247
	健康項目	Cd	mg/l	0.022
T-CN		mg/l	<0.1	<0.1
有機P		mg/l	<0.005	<0.005
Pb		mg/l	6.1	0.084
Cr ⁶⁺		mg/l	0.1	<0.005
As		mg/l	0.048	0.027
T-Hg		mg/l	0.0017	<0.0005
アルキルHg		mg/l	<0.0005	<0.0005
PCB		mg/l	0.016	<0.0003
ジクロロメタン		mg/l	0.04	0.004
四塩化炭素		mg/l	<0.0002	<0.0002
1,2-ジクロロエタン		mg/l	<0.0004	0.005
1,1-ジクロロエチレン		mg/l	0.04	<0.002
シス-1,2-ジクロロエチレン		mg/l	0.86	0.15
1,1,1-トリクロロエタン		mg/l	0.14	0.055
1,1,2-トリクロロエタン		mg/l	<0.0006	<0.0006
トリクロロエチレン		mg/l	<0.003	0.003
テトラクロロエチレン		mg/l	0.19	0.0041
1,3-ジクロロプロペン		mg/l	0.54	<0.0002
チウラム		mg/l	<0.0006	<0.0006
シマジン		mg/l	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ		mg/l	<0.002	<0.002
ベンゼン		mg/l	1.2	1.1
セレン	mg/l	<0.001	<0.001	
その他	ニッケル	mg/l	1.3	0.019
	塩素イオン	mg/l	1760	2230
	電気伝導度	ms/m	1500	761
	水温	°C	29.4	21.3
	ダイオキシン	ng-TEQ/l	8.0	0.031

表IV-5-13 水砕水排水の水質

項目	単位	数値
pH	—	5.5
T-S	mg/l	2700
SS	mg/l	990
Na	mg/l	45
K	mg/l	8
Mg	mg/l	15
Ca	mg/l	90
Cl	mg/l	270
Pb	mg/l	<0.5
Cd	mg/l	—
Zn	mg/l	230
F	mg/l	15
SO ₄	mg/l	390
PO ₄	mg/l	<0.5

Q	40
B	20
S	990
TN	25
Cl	270

プラント排水槽

Q	50
B	110
S	600
TN	537
Cl	2230

浸出水調整槽

Q	53.2
B	110
S	600
TN	537
Cl	2230

凝集・沈殿

Q	52.45
B	82.5
S	180
TN	537
Cl	2230

硝化・脱窒

Q	52.45
B	10
S	180
TN	25
Cl	2230

中継槽

Q	92.45
B	14.5
S	540
TN	25
Cl	1381

凝集・沈殿

Q	89.8
B	10
S	30
TN	20
Cl	1381

砂ろ過

Q	89.8
B	7.5
S	10
TN	20
Cl	1381

脱塩

蒸発

Q	4
---	---

貯水槽

Q	85.8
B	<5
S	<10
TN	<5
Cl	<200

乾固塩

(注)

- Q : 水量 m³/d
- B : BOD mg/l
- S : SS "
- TN : 全窒素 "
- Cl : 塩素イオン "

Q	0.2
S	約 15%

廃棄物処理プラントへ

Q	1.5
S	300

脱水

Q	1.7
S	300

濃縮

Q	1.7
S	300

Q	3.40
S	10,000

Q	0.75
S	10,000

表IV-5-22 排水処理方式の物質収支

8. 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 ³	1台
(イ) 運搬：カバー付コンテナ車	4 t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 ³	1台
(イ) バッカー車	4 t車級	2台

9. 浸出水・地下水等の揚水、運搬、貯留の検討

9-1. 揚水量

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以下の通りとなる。

(財)気象業務支援センターが公表している気象観測原簿データによると、1989年より1995年までの7年間の高松における年間の降水量の平均値は約1200mmである。暫定的な環境保全措置に関する事項において実施された浸透流解析では、表面流出量約240mm/年、実蒸発散量600mm/年、浸透流出量約360mm/年の値を用いている。

暫定的な環境保全措置においては、「透気・遮水シート」により廃棄物面の表面遮水を施工することが検討されているため、中間処理においても、同条件において、掘削・運搬を行うこととする。暫定的な環境保全措置において計画されている揚水量に加え、表面遮水効果を考慮した揚水量を見込み、水処理施設で処理する場合を想定する。

表面遮水により雨水の流入率を、実蒸発散量も遮水のない場合の0.2となると仮定すると、浸透流出量は、

$$(1200 - 600) \times 0.2 = 120 \text{ mm/年}$$

となる。

浸透流解析の結果、浸透流出量360mm/年のとき、地下水の海域への流出量は $0.33\text{m}^3/\text{日}/\text{m}$ となるので、120mm/年のときは、

$$0.33 \times 120 / 360 = 0.11\text{m}^3/\text{日}/\text{m}$$

$$0.11 \times 370 = 40.7\text{m}^3/\text{日}$$

となる。

揚水により海水も一部引き込むことになり、この量は、

$$0.36 - 0.33 = 0.03\text{m}^3/\text{日}/\text{m}$$

$$0.03 \times 370 = 11.1\text{m}^3/\text{日}$$

となる。

合計では、

$$40.7 + 11.1 = 51.8\text{m}^3/\text{日}$$

となり、これを最小揚水量と想定することができる。

工事期間中は、掘削対象となっている約50000 m^2 のうちの、約1/10が工事のため遮水シートが剥がされていると仮定して、安全サイドで見積ると、

$$(0.14 \times 9/10 + 0.36 \times 1/10) \times 370 = 59.9\text{m}^3/\text{日}$$

となるので、浸出水及び地下水の揚水量は $60\text{m}^3/\text{日}$ に設定する。

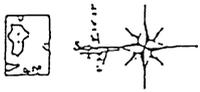
9-2. 揚水方法

図IV-5-23に、浸出水・地下水の揚水経路をまとめて示す。

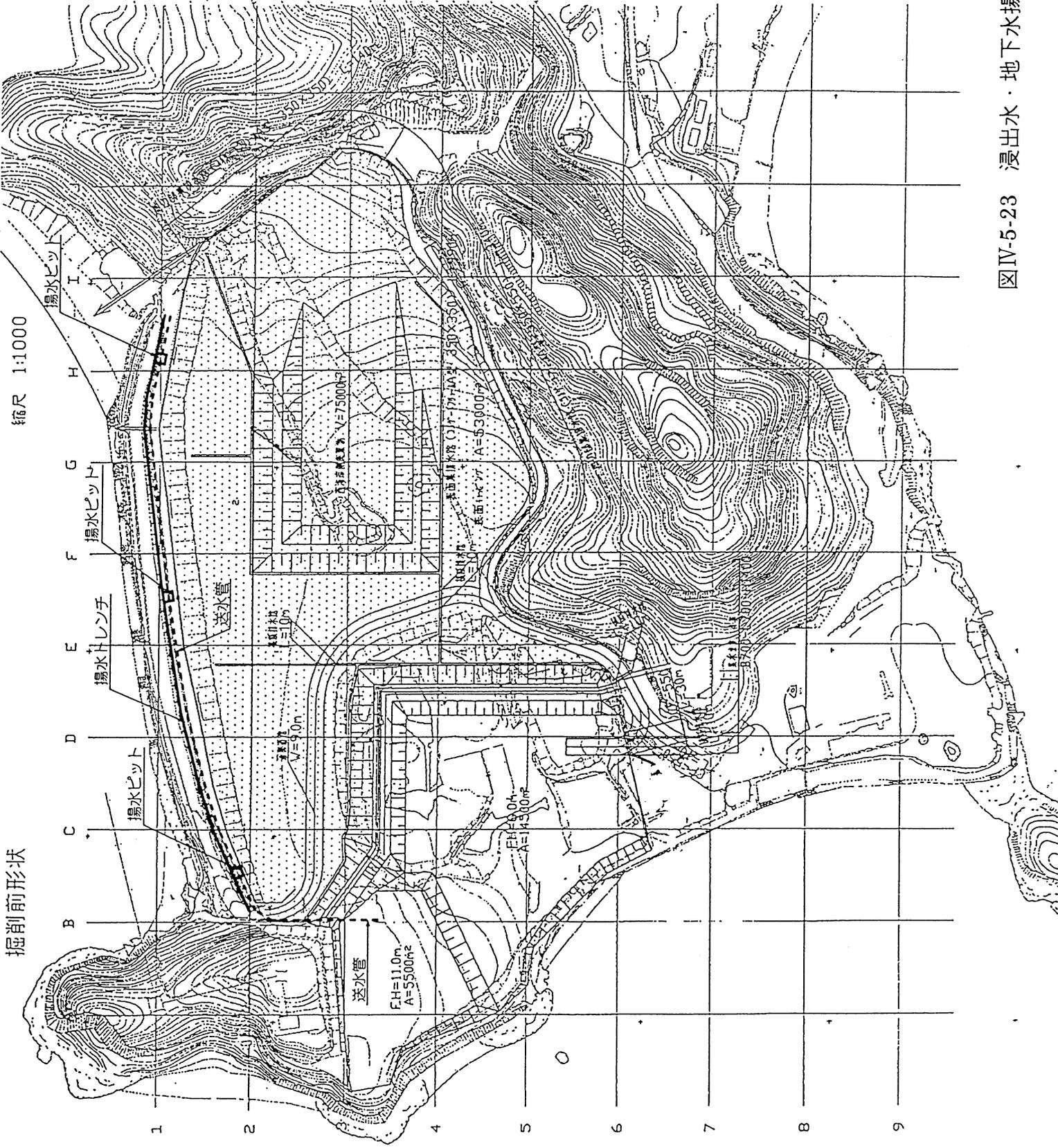
揚水トレンチは、北海岸沿いに設置予定の遮水壁の内側に設置されている。トレンチ底部の

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。




 既設物未掘去部



縮尺 1:1000

掘削前形状

図IV-5-23 浸出水・地下水揚水経路図

表IV-5-14 土庄町の気象状況

月	気 温 (°C)						降 水 量 (mm)		日照時間
	平 均 値			平 成 5 年			平均値	平成5年	平年値
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 高	最 低			
1	5.1	8.8	1.4	6.1	9.5	2.7	39.2	35.0	154.1
2	5.2	9.0	1.4	6.5	10.9	2.0	50.5	22.0	148.4
3	7.9	12.1	3.7	7.2	11.4	2.9	74.8	62.0	193.2
4	13.5	17.9	9.1	12.9	17.7	8.0	105.5	58.0	197.5
5	18.0	22.4	13.6	16.8	21.4	12.2	114.2	86.0	227.1
6	21.9	25.6	18.2	21.2	24.5	17.9	169.1	234.5	188.4
7	26.1	29.6	22.6	23.9	26.6	21.1	132.1	353.0	224.2
8	27.6	31.2	23.9	25.0	28.1	21.9	95.4	250.5	247.4
9	23.8	27.0	20.2	21.8	25.0	18.6	215.6	219.5	180.5
10	17.9	21.9	13.9	16.7	20.4	13.0	104.3	85.0	175.2
11	12.7	16.6	8.7	13.4	16.7	10.0	61.7	74.0	156.9
12	7.6	11.6	3.7	7.4	11.2	3.6	30.1	44.0	151.9
合計又は平均	15.6	19.5	11.7	14.9	18.6	11.2	1192.5	1523.5	187.1

10. 施設の運転に関する検討

10-1. 廃棄物・土壌等の処理施設

10-1.1 運転時間及び勤務体制

勤務体制として日勤者は、通常勤務とし週休2日、週40時間とする。また、運転業務は、24時間連続運転とする。このため夜間でも必要な作業員は常駐することとなり、作業班は4班2交替制を採用する。作業員1人当たりの作業時間は、概ね、週40時間未満となる。各作業班名をA、B、C、Dとし、日勤を8:00～16:00、夜勤を16:00～翌朝8:00とした場合の各班の勤務体制例を表IV-5-15に示す。この場合、勤務体制は4日間を周期とする繰り返しになる。

表IV-5-15 作業班勤務体制例

	日勤 (8:00～16:00)	夜勤 (16:00～8:00)
1	A	B
2	C	D
3	B	A
4	D	C
5	A	B
6	C	D
7	B	A
8	D	C

10-1.2 作業体制と作業員数

作業体制と作業員数を表IV-5-16に示す。日勤者としては工場長等の管理業務を含め、機械技術者1名、電気技術者1名、その他として、予備員及びプラットホーム監視員を考慮する。また、必要に応じ事業所としての安全管理者、酸素欠乏責任者等についても設置する場合もある。

機械技術者は、関連機器類の運転状況を把握し、必要な処置を指示すると共に、技術面から本プラント全体（前処理、溶融、副成品資源化）を総括管理する。

電気技術者は本プラントのみならず、水処理施設等を含めての受変電関係ならびに電気機器類の管理を行う。また、予備員は緊急時の対応等、施設の管理方針により、設置する。

プラットフォーム監視員は、廃棄物処分対象地域からの廃棄物搬入車が、昼間はプラットフォームにおいて錯綜するため、プラットフォーム上での搬入車の交通整理等を行うと共に、プラットフォームの清掃等を運転作業員と共に実施する。

昼夜交替作業員としては、クレーン運転員、運転作業員が必要である。

クレーン運転員は、前処理施設用ピットに各1名常駐する必要があるため、日夜交替で作業を進める必要がある。

運転作業員は、中央制御室で運転の状況を監視する他、定時的にプラント内の巡回を行い、

機器類についての点検を行う。また、機器類の不具合等が生じた場合には、応急処置等による対応を取らねばならず、3名程度の常駐が必要と考えられる。

表IV-5-16 作業体制と作業人員（人）

名 称	溶融型D-列キリ	ガス化溶融	表面溶融	焼却+エコメント
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

10-2.排水処理施設

運転時間は廃棄物・土壌等の処理施設同様24時間連続運転とする。ただし、本施設については溶融施設とは異なり、火気は用いず運転状態も短時間に急変するものではないので、夜間及び休日には作業員の中から当直員を置くのが一般的である。

作業員としては、化学技術者1名、機械技術者1名、その他雑作業2名程度が最低限必要と考えられる。

本プラントは、湿式の生物・化学反応に基づくものであるので、化学技術者は水質分析等を行って、プラントの運転状況を常に把握する総括的な役割を果たさなければならない。

機械技術者は、雑作業者と共に機器類の運転状況を点検し、不具合が生じた場合には応急的な処置を取る必要がある。

電氣的な問題に関しては、廃棄物溶融施設側の電気技術者の兼務により対応することができる。以上により所要人員数をまとめると、表IV-5-17のようになる。

表IV-5-17 所要人員数

名 称	摘 要
化 学 技 術 者	1名(総括管理兼務)
機 械 技 術 者	1名
電 気 技 術 者	(1名、兼務)
雑 作 業 員	1名
計	4名(5名)

11. 施設の維持・補修等の検討

11-1. 廃棄物・土壌等の処理施設

11-1.1 年間運転管理条件

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一定時間あるいは比較的短い一定期間毎に施設全体の運転を停止することなく実施するもので、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。

廃棄物処理施設は、機械、電気、計装等の設備から構成されており、運転の継続に伴い、腐食、摩耗、破損、焼損、ゆるみ、変形、疲労等により故障を誘発する恐れがある。特に、本件処理施設のように焼却や熔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り、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。

本廃棄物・土壌処理施設においては、処理方式として各種の方式を想定しているが、表IV-5-18に各方式における年間の定期ならびに中間保守・点検計画を示す。

これ等各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-5-18にまとめて示す（集約保守・点検計画）。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施設の停止中には、廃棄物・土壌の掘削・搬入をできるだけ最低限にとどめる必要がある。一方、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してある。

以上の観点から、表IV-5-18の集約保守・点検計画第1案では、

(ア) 定期保守・点検30日間、9月に実施

(理由) 雨量の平年値が最も多く、日照時間も中位である。

(イ) 中間保守・点検 10日間、3月に実施

(理由) 定期保守・点検の中間をねらいとする。

(ウ) その他、焼却炉の運転日数は年間300日とし、定期及び中間保守・点検の残りの25日間は、特に溶融関係で必要になる追加の中間保守・点検や臨時保守・点検ならびに正月や盆休のための余裕度として見込む。

なお、第1案では、点検時期が年度の終わりにかかるため、事務手続上の繁雑さを避ける必要がある場合には、梅雨時で雨量の多い6～7月に定期保守・点検を行う第2案を採用しても大差はないものと考えられる。

表IV-5-18 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(平成5年) (mm/月)	105.5	114.2	169.1	132.1	95.4	215.6	104.3	61.7	30.1	39.2	50.5	
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-71 溶融型 D-グリ-キル	1号炉 2号炉		30日						30日					溶融型 D-グリ-キル 2
ケ-72 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-73 表面溶融 (キル炉は間欠)	1号炉 2号炉													表面溶融炉 2 間欠キル 1
ケ-74 焼却+エレクト						30日						10日		焼却炉 1, キル炉 1
保守・点検計画	第1案						30日						10日	
	第2案			30日						10日				

11-1.2 主要設備・機器の耐用年数

機器の耐用性は運転及び保守・管理の方法によって異なる。一般に、正常な運転と十分な保守管理を行った場合について、概ねの耐用年数が把握されている。

代表例として、表IV-5-19に表面溶融方式における主要部品の耐用性を示す。

表IV-5-19 主要部品の耐用性（表面溶融方式）

主 要 部 品	標準耐用年数	備 考
1.受入供給設備		
1)供給クレーン	15年	バケット爪摩耗(3年程度)
2)コンベヤ類	10年	部分補修を要す
①本体	10年	//
②チェーン	3年	//
2.燃焼設備		
1)受入ホッパ	15年	部分補修を要す
2)給じん装置	10年	部分補修を要す
3)燃焼装置・溶融炉	10年	(5年～6年目に補修を実施)
4)油圧装置	10年	(燃焼装置駆動用)
①タンク	15年	恒久的
②油圧配管	15年	フレキシブルホースを除く
③油圧ポンプ	10年	部分補修を要す
④油圧シリンダー	10年	パッキングを除く
5)焼却炉本体		
①炉材	15年	定期的な部分補修を要す
②天井炉材	2年	1～2年毎にOHを実施
③鉄骨フレーム	15年	恒久的。塗装を要す
④ケーシング	15年	天井部等部分的に張り替えを要する。塗装を要す
6)助燃装置		
①バーナー	15年	ノズル等部分補修を要す

主 要 部 品	標準耐用年数	備 考
3.燃焼ガス冷却設備		
1)ボイラー本体(スーパーヒータ)	20年	部分補修を要す
2)スートブロワ	10年	//
3)消音器	15年	恒久的
4)脱気器	15年	部分補修を要す
5)ボイラー供給ポンプ	15年	//
6)薬液注入ポンプ	10年	//
7)蒸気復水器	15年	//
8)純水装置	10年	//
9)ボイラー受水槽	15年	//
10)連続ブロー装置	15年	//
11)サンプリングローラー	15年	//
12)ブロータンク	15年	//
13)蒸気だめ	15年	恒久的
14)腹水・軟水タンク	15年	部分補修を要す
15)減温反応塔	15年	//
①炉材	15年	定期的な部分補修を要す
②鉄骨	15年	恒久的
③ケーシング	10年	部分補修を要す
16)水噴射装置	10年	ノズル、弁類等部分補修を要す
17)ポンプ	10年	部分補修を要す
18)蒸気タービン	15年	//
19)ヒータ	15年	//

主 要 部 品	標準耐用年数	備 考
4.排ガス処理設備		
1)バグフィルター		
①本体	15年	部分補修を要す
②ろ布	3～5年	//
③コンベヤ	10年	付属コンベヤチェーン等交換部分補修要す
2)有害ガス除去設備		
①本体	15年	部分補修を要す
②薬品貯留槽	15年	
③配管	15年	//
3)脱硝装置	15年	触媒は積増交換
5.通風設備		
1)押込送風機		
①本体	15年	毎年バランス調整を実施
②軸受、羽根車	10年	部分補修を要す
2)二次押込送風機		
①本体	15年	毎年バランス調整を実施
②軸受	10年	部分補修を要す
3)風道	15年	//
4)煙道	10年	部分補修を要す。ただし、屋外部は3年程度で補修
5)誘引送風機		
①本体	10年	毎年バランス調整を実施
②軸受、羽根車	10年	部分補修を要す
6)煙突		
①筒身	20年	恒久的
②内部	15年	部分補修を要す
6.灰出し設備		
1)コンベヤ類	10年	部分補修を要す
①本体	10年	//
②チェーン	3年	//

主 要 部 品	標準耐用年数	備 考
7.給排水設備 1)ポンプ 2)汚水ポンプ	10年 10年	消耗品は除く、部分補修を要す インペラ等は適時交換を要す 部分補修を要す
8.排水処理設備 1)タンク 2)ポンプ 3)汚水ポンプ	10年 10年 10年	部分補修を要す 消耗品は除く、部分補修を要す インペラ等は適時交換を要す 部分補修を要す
9.電気設備 1)電動機 2)受変電設備 3)照明設備 4)通話設備 5)非常用発電設備	15年 15年 15年 15年 15年	部分補修を要す // 電球の取替を要す 部分補修を要す
10.監視計装制御設備 1)計装設備全般	15年	部分補修を要す
11.雑設備 空気圧縮機	15年	部分補修を要す

11-2.排水処理施設

11-2.1 年間運転管理条件

浸出水・地下水については、常時発生するものであり、また、処理施設には、生物処理を含むため、廃棄物・土壌処理施設のように施設を全面停止して年次定検を実施することができない。一般には、主な保守作業は昼間に実施する体制がとられている。夜間には、施設の監視作業程度を行い、機器に異常が認められる場合には、予備機に切り替える等の応急的な処置を行って昼間に引き継いでいく。

昼間の作業では、夜間から引き継いだ故障機器の整備を実施する他、連続的に安定した運転を確保するために施設の運転状態を監視すると共に、慎重に計画された作業計画に基づいて、年間、月間、週間等に定められた定期的な保守・点検作業を実施する。

11-2.2 主要設備の耐久性

表IV-5-20に、水処理施設の各機器の故障統計例をまとめて示す。

表IV-5-20 水処理施設の機器の故障統計例

機 器 名	設置 台数 (台)	年 度 別 故 障 回 数(回)											構成比 (%)	故障頻 度(回/ 台・年)	設備別 故障率 (%)	
		42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	計				
最初沈殿池	汚泥かき寄せ機 (クラリファイヤ)	9	10	33	32	8	5	4	9	2	—	—	103	8.9	0.9	26
	汚泥かき寄せ機 (チェーンフライト)	52	35	15	47	33	29	30	24	34	40	52	339	29.5	0.8	
	汚 泥 ポ ン プ	76	22	37	27	53	85	76	113	26	16	26	481	41.8	0.6	
	電 気	7	12	21	24	11	13	13	23	10	10	18	155	13.5	2.2	
	そ の 他	7	—	6	15	4	8	7	14	5	5	9	73	6.3	1	
	計		79	112	145	109	140	130	183	77	71	105	1,151	100.0		
エアレーション	送 風 機	51	24	18	10	16	29	15	17	15	20	18	182	18.0	0.4	23
	油 圧 ユ ニ ッ ト	16	6	3	8	15	8	6	5	3	1	4	59	5.8	0.3	
	散 気 装 置	76	102	122	134	72	52	1	3	6	3	4	499	49.5	0.8	
	電 気	7	12	12	18	16	23	16	18	6	11	6	138	13.7	1.9	
	そ の 他	7	2	5	5	31	21	18	14	10	14	11	131	13.0	1.8	
	計		146	160	175	150	133	56	57	40	49	43	1,009	100.0		
最終沈殿池	汚泥かき寄せ機 (チェーンフライト)	63	13	63	25	29	37	53	23	17	39	49	348	17.5	0.6	42
	汚泥かき寄せ機 (サイフォン)	35	19	49	42	159	144	60	137	31	45	45	731	36.8	2.0	
	汚泥かき寄せ機 (ミーター)	24	—	—	—	—	1	1	4	42	7	8	63	3.2	0.5	
	汚 泥 ポ ン プ	114	32	58	45	32	19	20	35	19	22	30	312	15.7	0.4	
	電 気	7	6	39	52	25	17	52	44	10	36	34	315	15.9	4.4	
	そ の 他	7	12	21	14	29	25	31	38	10	14	22	216	10.9	2.9	
計		82	230	178	274	243	217	281	129	163	188	1,985	100.0			
消 毒 設 備	19	16	26	25	42	36	54	77	57	52	49	434		2.9	9	
合 計		323	528	523	575	552	457	598	303	335	385	4,579			100	

(下水道維持管理指針より)

第 V 編

評 価 編

第1章 本調査の評価

中間処理施設の整備に関する事項については、「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」ことを目的として、中間処理の全体工程を次の4つの工程に分類して検討を進めてきた。

- ①A工程：廃棄物高度処理工程（廃棄物・土壌等）
- ②B工程：土木建築工程（造成・資材搬入、掘削・運搬等）
- ③C工程：副成物の再資源化・有効利用工程
- ④D工程：廃棄物高度処理工程（浸出水・地下水等）

検討は、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モニタリング方法の検討、中間処理施設の基本設計計画の策定を中心に実施した。ここでは、調査結果を再整理し、目的とその内容の整合性から本調査の妥当性を評価する。

表 V-1-1 に本調査の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	前提条件の整理	<ul style="list-style-type: none"> ● 検討の主眼点整理 ● 施設整備に当たっての基礎調査 ● 廃棄物の性状 <ul style="list-style-type: none"> ○ 三成分 ○ 発熱量 ○ 成分分析 ● 浸出水/地下水の性状 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 ● 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。
	環境保全に関わる各種措置や監視方法の検討	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象とすべき技術方式の考え方 ● 対象となり得る技術の選定 ● 処理実験の実施と評価 ● 技術方式の選定 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 ● 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。 ● 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。 <p>→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</p>
中間処理施設の基本設計計画の策定			

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"> ● 基本的考え方の整理 ● 施設の環境保全の基準値・目標値及びその監視方法 ● 周辺環境に関するモニタリング 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 ● 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。
基本設計計画策定	<ul style="list-style-type: none"> ● 設計諸元の整理 ● 現地で実施すべき中間処理の範囲 ● エンジニアリング評価 ● 施設整備に関する調査 ● 施設整備計画の策定 ● 施設の基本設計計画の策定 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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動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。 ● 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。

中間処理施設の整備に関する事項では、現在国内で実用化されているあらゆる技術方式の中から廃棄物等の中間処理に関する技術方式として4方式（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）、飛灰の再資源化に関する技術方式として2方式（塩化揮発処理方式、MRG処理方式）を選定した。これらの技術方式を選定する過程では、机上の理論的な検討に止まらず、本件処分地から採取した豊島廃棄物等を用いた処理実験を実施して処理性能、副成物の再資源化材としての性状、経済性ならびに技術課題についての確認を行った。

こうした過程からわかるように、今回選定された技術方式は、いずれも技術検討委員会の定めた技術的ならびに環境保全上満たすべき要件をすべて満足しており、最終的にこの中のいずれの技術方式が豊島廃棄物等を対象とした中間処理に採用されたとしても技術的ならびに環境保全上支障なく機能するものが提示できたものと評価することができる。一方、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おり、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。

環境保全措置に関しては、現存の各種基準値、香川県内の類似施設で適用されている基準値、他の地方自治体における条例等で定められている基準値等の調査、さらに新たな規制物質として追加が検討されているものについても調査を行った結果、現存の基準値については網羅的に把握することができたと評価できる。また、技術検討委員会で設定した環境保全措置としての管理基準値については、煙源条件をパラメータとしたシミュレーション結果から、選定された技術方式の中のいずれの方式が実施されても、その値を十分に満足するものと推定される。環境保全上の観点からも適切な技術方式が選定されたものと評価できる。さらに周辺環境への配慮に関する措置として、大気汚染、水質汚濁等に関するモニタリング内容をとりまとめた。

副成物であるスラグ／エコセメントの有効利用用途ならびに飛灰のリサイクルについ

ては、技術的要件以外に社会的要件の及ぼす影響が大きく、かつ豊島の島内あるいは香川県内にとどまらず、他県にまたがる事項も関係するため、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。現段階でこれ以上技術方式を絞り込むことはかえって選択肢を狭めることにもつながり好ましくなく、今後の検討としてより精緻な調査が必要である。

第2章 今後の課題

ここでは、中間処理施設整備に向けての今後の課題をとりまとめる。

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。

そのための前提となる豊島廃棄物等対策事業の実施条件を定めるには、技術方式に関連する以下の課題についての更なる検討を行い、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

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（日本鉱業協会等）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溶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いま少し必要であり、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だろう。

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。