

# 第12回豊島廃棄物等管理委員会次第

日時 平成19年8月5日(日) 13:00

場所 ルポール讃岐 2階 大ホール

## I 開会

## II 審議・報告事項

### 1 豊島廃棄物等処理事業に係る外部評価業務(審議)

- (1) 実施方針
- (2) 業務計画書(案)

### 2 豊島廃棄物等処理実績の見直し(審議)

### 3 豊島廃棄物等処理事業の実施状況(報告)

- (1) 豊島廃棄物等処理事業の実施状況
- (2) 豊島廃棄物等処理事業の原単位表等

### 4 豊島廃棄物等の処理量対策(審議)

- (1) 豊島廃棄物等の処理量対策
- (2) ロータリーキルン炉による土砂の高温熱処理
- (3) 直下汚染土壌の別途処理調査
- (4) 燃料転換による処理量アップ

### 5 中間処理施設の運転管理等(報告)

- (1) 中間処理施設の定期点検整備結果等
- (2) 最近のトラブルと対策
- (3) 光化学オキシダント対策

### 6 その他(報告・審議)

- (1) 第2次掘削の進捗状況
- (2) 豊島処分地の排水対策
- (3) 掘削完了判定
- (4) 環境計測、周辺環境モニタリング、作業環境測定結果
- (5) 緊急時等の報告(正式評価)
- (6) 全国安全週間活動状況
- (7) 運転・維持管理計画
- (8) 作業環境の測定頻度見直しの経緯
- (9) 溶融助剤の代替品採用試験について

## III 閉会





## 平成19年度豊島廃棄物等処理事業に係る外部評価業務の実施方針

### 1 概要

この業務は、「豊島廃棄物等処理事業管理マニュアル」第9の規定及び第3回豊島廃棄物等管理委員会で承認された実施方針に基づき、平成16年度から実施している。

平成19年度においては、これまでの①外部評価の実施状況、②豊島廃棄物等管理委員会の評価、③土庄町豊島及び直島町の意見などを踏まえ、業務内容の充実を図りながら、次の実施方針に従ってこの業務を行うものとする。

### 2 目的等

#### (1) 目的

豊島廃棄物等処理事業を適切に実施、管理することを目的に外部評価を行うものとする。

#### (2) 名称

豊島廃棄物等処理事業に係る外部評価業務（以下「業務」という。）

#### (3) 業務場所

豊島処分地、直島環境センター（太陽を含む）及び県廃棄物対策課

#### (4) 業務対象

業務対象は、豊島廃棄物等処理事業（健康管理、見学者対応などの関連業務を含む）で、豊島及び直島の施設（海上輸送など関連施設を含む）と請負業者及び県とする。

### 3 業務内容等

#### (1) 業務内容等

① 業務内容は、豊島廃棄物等を安全かつ確実に処理するため、事業に関わる請負業者及び県の活動状況を評価するものとする。具体的には、各種マニュアルの遵守状況のチェックと請負業者及び県の内部チェックが有効かつ適正に実施されているかどうかを確認するものとする。さらに、外部評価を通じてマニュアルの妥当性の評価や改善の提案、現場での教育訓練の充実、事業の情報公開としての機能も期待するものとする。

② 各種マニュアルの遵守状況のチェックは、事業実施状況の確認とともに請負業者及び県がそれぞれの立場で何をしなければならないかという知識と意識をチェックするものとする。

③ 業務の実施に当たっては、事業やマニュアルが広範多岐にわたっていることから、請負業者及び県の内部チェックとの整合性を図りながら、費用対効果の観点も踏まえ、評価時における対象をあらかじめ重点ポイントとして絞り込むものとし、当面は、非常・緊急事態やひやり・ハット事態の予防を主眼とするものとする。

④ 業務の実施に際し、豊島廃棄物等管理委員会及び技術アドバイザーの指導、助言を得るとともに、土庄町豊島及び直島町のそれぞれの代表者の意見を聴取するものとする。

#### (2) 事前準備

豊島廃棄物等技術員会報告書第Ⅱ編（マニュアル編）などの資料を参考に業務計画書及びチェックリストを作成するための準備を行うものとする。

#### (3) 業務計画書の作成

業務概要、実施方針、スケジュールや連絡体制などを記載した業務計画書を作成するものとする。

#### (4) チェックリストの作成

次の事項を評価するため、評価項目、確認方法、判定区分などを記載したチェックリストを作成するものとする。

- 各種マニュアルに基づく事業実施状況、各担当者の知識・意識レベル
- 非常時・緊急時の対応、各担当者への教育・訓練の実施状況
- 請負業者及び県の内部チェック

#### (5) 外部評価の実施

外部評価は、豊島廃棄物等管理委員会が選定した項目（重点ポイント）について、そのチェックリストに基づき実施するものとする。

なお、各種マニュアルが広範多岐にわたっていることから、年度毎に対象を配分して実施してきており、今回で全てのマニュアルのチェックが一通り終わることとなる。

平成19年度は、次の項目を重点ポイントとする。

- 掘削・運搬から副成物の有効利用に至る処理事業全般の一連の手順（全てのマニュアルを対象として、特に請負業者の安全意識を徹底するための体制や掘削などの処理計画に関する基礎データを収集する体制を中心に実施）
- 豊島廃棄物等処理事業における作業環境管理マニュアル
- 豊島廃棄物等処理事業陸上輸送マニュアル
- 海上輸送に係る周辺環境モニタリングマニュアル
- 中間処理施設の運転・維持管理マニュアル（再）  
注：（再）とは、前回以前にも重点ポイントとして実施したが、再度選定するもの。
- 直島における環境計測及び周辺環境モニタリングマニュアル
- 直島（中間処理施設）における見学者への対応マニュアル（見学者の現状を含む）
- 暫定的な環境保全措置の施設等に関する維持管理マニュアル（再）
- 廃棄物等の掘削完了判定マニュアル及び廃棄物等の掘削・移動に当たっての事前調査マニュアル
- 新たに廃棄物が発見された場合の対応マニュアル
- 豊島における環境計測及び周辺環境モニタリングマニュアル
- 豊島における見学者への対応マニュアル（見学者の現状を含む）
- 効果的なメンテナンスなど処理の効率性
- 目標値の設定と目標値管理のための基礎データの把握・検討

#### (6) 実施結果のまとめ

実施結果を取りまとめ、報告書を作成するものとする。

#### (7) 是正措置・予防措置の提案

実施結果において、実施、管理及び手続き上、不備などが発見された場合は、その原因の究明や改善のために必要な措置の提案に努めるものとする。

#### (8) 実施結果の報告

実施結果を、県及び豊島廃棄物等管理委員会に報告するものとする。

### 4 業務実施手順等

業務の実施手順に関しては、ISOの環境マネジメントシステム監査のための指針などに準拠するものとする。また、担当者には、環境マネジメントシステム審査員などの監査員資格を有する者をメンバーに含めるものとし、必要に応じ、廃棄物処理プラント及び廃棄物処理に精通した者と連携するものとする。

資料12・Ⅱ／1-2

平成19年8月5日

平成19年度  
豊島廃棄物等処理事業に係る外部評価業務  
企画提案書  
(業務計画書案)

平成19年8月5日

株式会社NTTデータ経営研究所  
社会・環境戦略コンサルティング本部



# 1. 業務概要

豊島廃棄物等処理事業は、調停条項に従い、豊島に堆積する廃棄物等を直島に輸送し、焼却・溶融処理するとともに、スラグや飛灰などの副成物の有効利用を図るものです。

また、事業実施期間中を通じて継続的に周囲への汚染拡大を防止するため、暫定的な環境保全措置を講じています。

さらに、事業の実施に当たっては、豊島廃棄物等管理委員会の指導を得ながら、環境保全と安全を第一に、情報を積極的に公開し、関係者の理解と協力のもと着実な処理に努めることとなっています。

事業に係る広範多岐にわたる業務を円滑に実施するため、事業主体である香川県をはじめ、請負業者、豊島廃棄物等管理委員会、土庄町豊島及び直島町の関係者などは、下図-1に示した役割を担うことが想定されます。

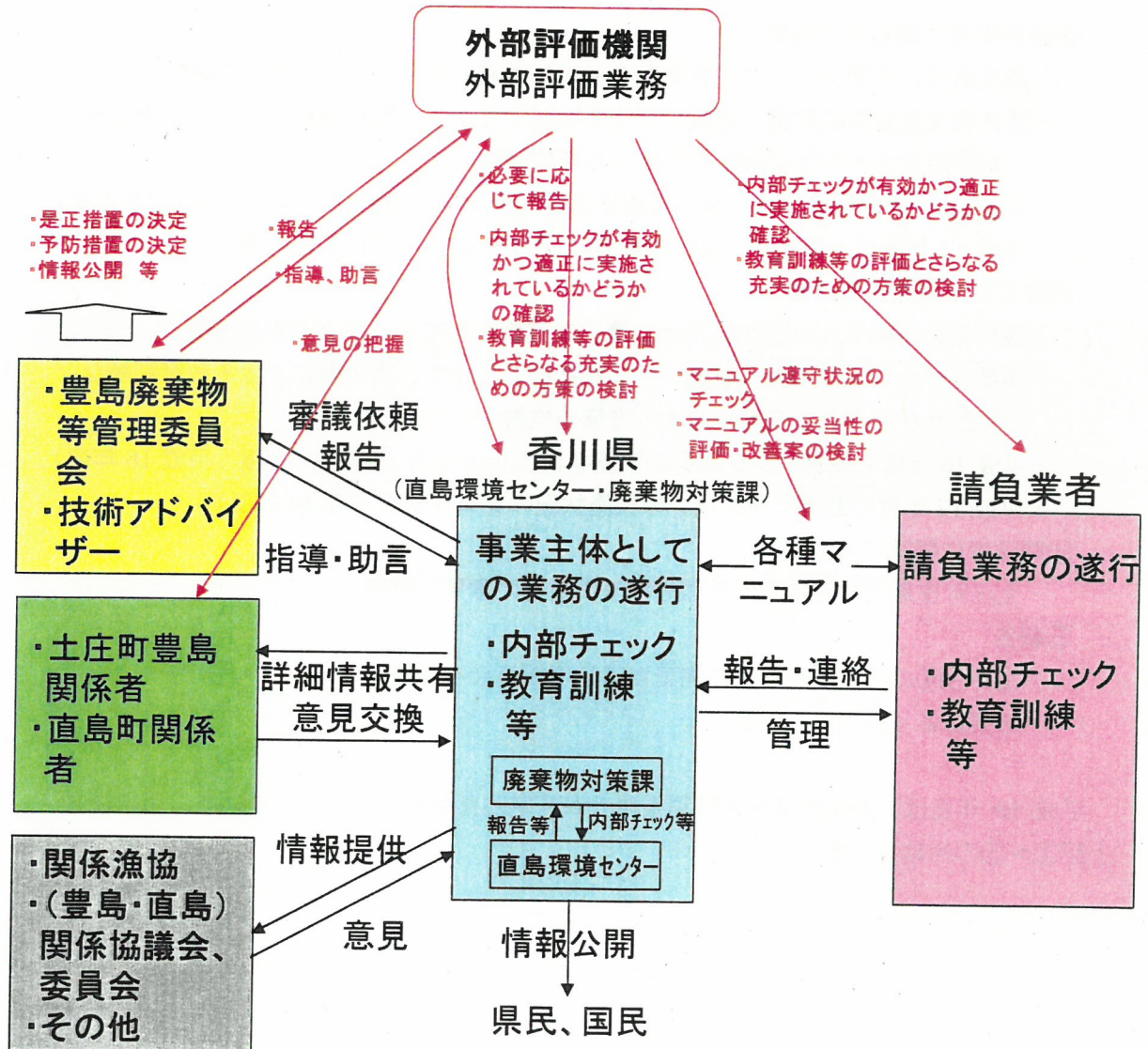


図-1 外部評価業務の概要



こうした関係者の役割を踏まえ、平成 16 年度、平成 17 年度、平成 18 年度には、外部評価業務として、豊島廃棄物等管理委員会及び技術アドバイザーの指導・助言を仰ぎながら、次の活動を実施しました。活動の実施に当たっては、時間的な制約もあることから、費用対効果の観点も勘案して、各年度とも対象を絞り込んで外部評価業務を実施しました。その結果、各年度において重点対象としたマニュアル等について、幾つかの改善案を提案し、豊島廃棄物等管理委員会の審議を経て、具体的な改善アクションが決定されました。なお、平成 17 年度、平成 18 年度の活動においては、平成 16 年度、平成 17 年度の改善アクションの実施状況についてもチェックしました。

①各種マニュアルに関連する活動

- ・請負業者及び香川県の各種マニュアルの遵守状況のチェック
- ・各種マニュアルの妥当性の評価及び改善案の検討

②請負業者に関連する活動

- ・請負業者の内部チェックが有効かつ適正に実施されているかどうかの確認
- ・請負業者担当者の知識・意識レベルを把握した上で、請負業者における教育訓練などの評価及びさらなる充実のための方策の検討
- ・平成 16 年度の改善アクションの実施状況のチェック（平成 17 年度、平成 18 年度）
- ・平成 17 年度の改善アクションの実施状況のチェック（平成 18 年度）

③香川県に関連する活動

- ・香川県の内部チェックが有効かつ適正に実施されているかどうかの確認
- ・事業主体としての知識・意識レベルを把握した上で、香川県における教育訓練などの評価及びさらなる充実のための方策の検討
- ・平成 16 年度の改善アクションの実施状況のチェック（平成 17 年度、平成 18 年度）
- ・平成 17 年度の改善アクションの実施状況のチェック（平成 18 年度）

④関係者に関連する活動

- ・土庄町豊島及び直島町のそれぞれの代表者の意見を聴取

⑤報告

- ・①から④の活動結果を豊島廃棄物等管理委員会へ報告
- ・必要に応じ香川県へ報告

平成 19 年度は、豊島廃棄物等管理委員会が選定した重点ポイントについて、引き続き、上記①～⑤の活動を実施します。

## 2. 実施方針

外部評価業務の実施に当たっては、昨年度と同様、次の点に十分、配慮した活動を実施します。

### ① 経験とともに学ぶ姿勢の重視

本邦初の本格的な事業であることなどを踏まえ、既存のマニュアルや情報公開の仕組みなどを完成したものと見做すのではなく、経験の蓄積とともにマニュアルなども進化するという考え方にに基づき、マニュアルなどの妥当性の評価や改善提案、現場での教育訓練の充実、非常・緊急事態の予防のほか各種の是正措置の提案などにも資する外部評価を心がけるものとします。

### ② 共創の理念を踏まえた関係者の参加・協働の重視

豊島廃棄物等処理事業推進の基本理念である共創の考え方を踏まえ、豊島廃棄物等管理委員会及び技術アドバイザー、土庄町豊島及び直島町の代表者、事業主体である香川県などの関係者の意見を十分に把握し、関係者の参加・協働に資することのできる外部評価を心がけるものとします。

### ③ 外部評価手法そのものの進化

外部評価は、第三者の目による評価を通して発見された問題点を指摘することにより、高度な安全性が担保できるような操業状況に変えていくために実施するものです。外部評価業務そのものが本邦初の業務であることから、本年度の活動の実施に当たっても過去3年と同様、チェックリストなどを活用したシステムティックな評価を行い、文書化・記録化を徹底するとともに、被評価者から外部評価の実施手法についての意見を聴取することにより、外部評価手法そのものも経験の蓄積とともに進化することを目指します。なお、過去2年間（平成17年度、平成18年度）の外部評価業務の実施を通じ、外部評価手法に関する今後の検討課題として、次の3点が指摘されています。

運転維持管理レベルの向上に資する目標値の設定について

質問項目の絞込みについて

個人情報の取り扱いについて

本年度の外部評価の実施に当たっても、昨年度と同様、外部評価を行うことにより、運転維持管理レベルの向上につながるような目標値<sup>1</sup>を検討し、目標値の算出、目標値を用いた運転維持管理レベルの向上策の検討等に配慮した活動を目指します。

また、質問項目については重点ポイントを踏まえ、あらかじめ絞り込むよう努めま

<sup>1</sup> 目標値とは、当初計画された施設の稼働日数に対する実際の運転日数の割合など、中間処理施設の運転維持管理を行っている現場のスキルの向上等を分かり易い数値指標で示したもの（例えば、計画通りに運転が行われている場合、実運転日数の計画運転日数に対する割合は1に近くなる。逆に1に近づけば近づくほど、運転は円滑に行われているとみなすことができる。）で、同数値の向上を目指すことが現場の運転維持管理のレベルアップ等につながるよう工夫した数値のことを意味する。

す。さらに、個人情報の取り扱いについては、昨年度に引き続き、個人情報保護法のために実施されている各種の対応実績を踏まえ、適切な取り扱いを行うように努めます。

#### ④ 現実的な対応

事業やマニュアルが広範多岐にわたっていること、限られた時間の中で業務を遂行する必要があることなどから、費用対効果の観点も踏まえ、評価時点における評価対象をあらかじめ重点ポイントとして絞り込んだ外部評価を行うものとします。

以上に加え、昨年度と同様、業務の実施手順は ISO の環境マネジメントシステム監査のための指針などに準拠し、環境マネジメントシステム審査などに精通したスタッフをプロジェクトメンバーに加えます。

また、委員会への出席、適宜設定される打ち合わせなどにより、豊島廃棄物等管理委員会及び技術アドバイザーから、指導・助言をいただくとともに、土庄町豊島及び直島町の代表者など関係者の意見を聴取する機会を設けます。

なお、平成 19 年度は、④の考え方及び過去 3 年間の外部評価業務の重点ポイントを踏まえ、豊島廃棄物等管理委員会が選定した次の項目を重点ポイントとして外部評価を実施します。重点ポイントのうち、マニュアルについては、実施方針に基づき、本年度で一通りのマニュアルに関する外部評価を実施したこととなるよう選択させていただいております。

- 掘削・運搬から副成物の有効利用に至る処理事業全般の一連の手順（全てのマニュアルを対象として、特に、請負業者の安全意識を徹底するための体制や掘削などの処理計画に関する基礎データを収集する体制を中心に実施）
- 豊島廃棄物等処理事業における作業環境管理マニュアル
- 豊島廃棄物等処理事業陸上輸送マニュアル
- 海上輸送に係る周辺環境モニタリングマニュアル
- 中間処理施設の運転・維持管理マニュアル（再）  
（注：（再）とは、前回以前にも重点ポイントとして実施したが、再度選定するもの。以下同じ。）
- 直島における環境計測及び周辺環境モニタリングマニュアル
- 直島（中間処理施設）における見学者への対応マニュアル（見学者の現状を含む）
- 暫定的な環境保全措置の施設等に関する維持管理マニュアル（再）
- 廃棄物等の掘削完了判定マニュアル及び廃棄物等の掘削・移動に当たっての事前調査マニュアル
- 新たに廃棄物が発見された場合の対応マニュアル
- 豊島における環境計測及び周辺環境モニタリングマニュアル
- 豊島における見学者への対応マニュアル（見学者の現状を含む）
- 効果的なメンテナンスなど処理の効率性
- 目標値の設定と目標値管理のための基礎データの把握・検討

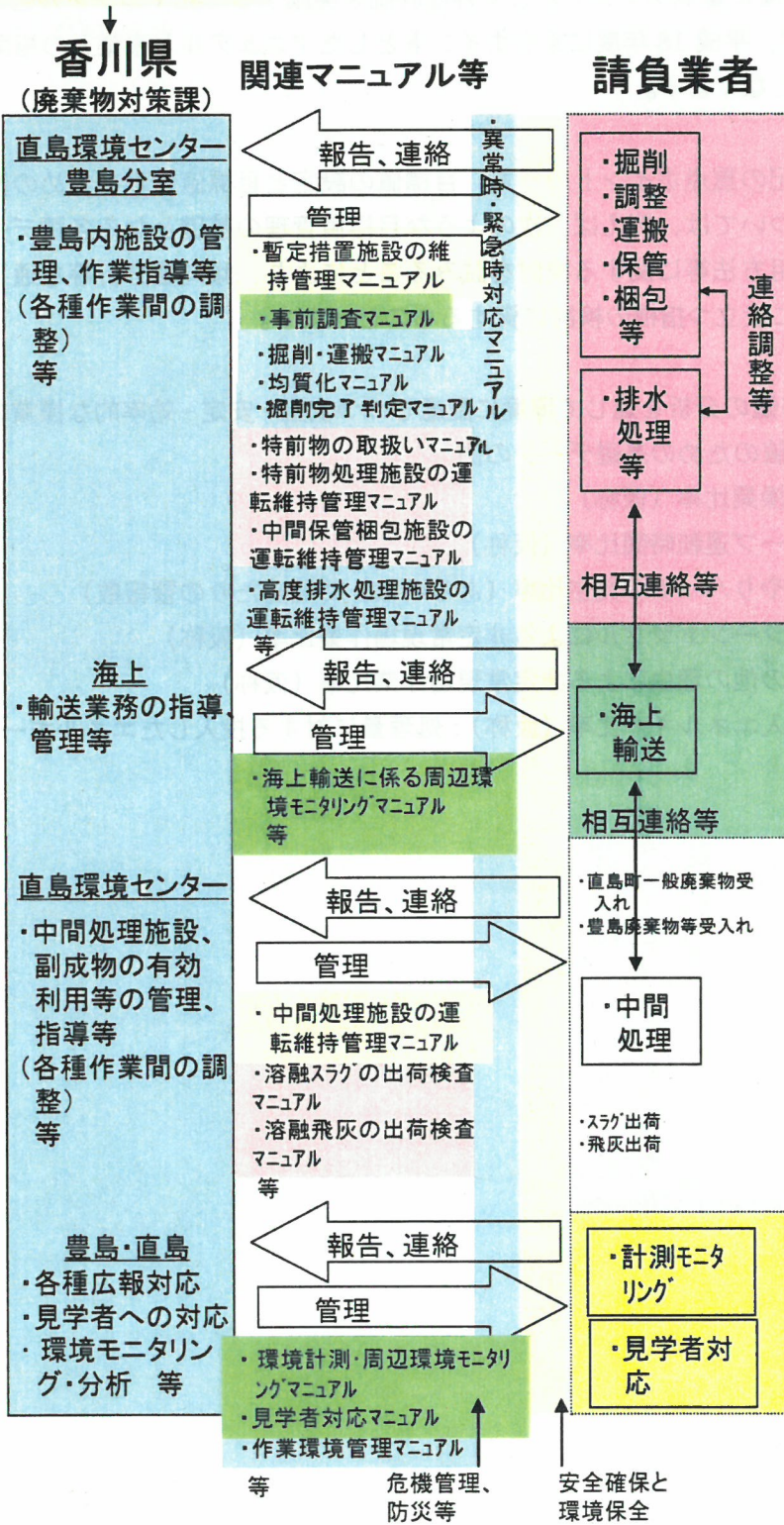


平成 19 年度に重点ポイントとして外部評価を実施する上記マニュアルと、平成 16 年度、平成 17 年度、平成 18 年度に重点ポイントとしたマニュアルと事業との相関は、図-2 に示したとおりとなります。

また、上記の重点ポイントのうち、目標値の設定と目標値管理のための基礎データの把握・検討については、例えば、次のような目標値管理の基礎となる各種データの把握・同データの活用方法等に関する検討を試みることにより、傾向値分析等を通じて安定的で効率的な操業に役立つ指標の検討に資するものとします。

- ◆傾向値の分析を通じて環境に配慮しつつ安全・安定・効率的な操業の実現に資する  
目標値のための基礎データの例
- ①実操業比率（仮称）
- ②キープ運転時間比率（仮称）
- ③ひやりハットの発生比率（あるいは、時間当たりの警報数）
- ④マシントラブルによる非定常現場作業比率（仮称）
- ⑤その他の理由による非定常現場作業比率（仮称）
- ⑥投入エネルギー比率（仮称）：処理量に対する投入したエネルギーの割合

・豊島廃棄物等処理事業管理マニュアル



平成19年度

平成18年度

平成17年度

平成16年度

図-2 外部評価の重点ポイントとした各種マニュアルと事業との関連

加えて、平成 16 年度、平成 17 年度、平成 18 年度に実施した外部評価結果をもとに豊島廃棄物等管理委員会により決定された改善事項の実施状況についても外部評価します。評価の対象項目は次のとおりです。

(平成 16 年度)

- ・ 日報への対応 (香川県)
- ・ ひやり・ハット事例、事故事例、業務改善提案等の再整理 (香川県、請負業者)
- ・ マニュアルに関する習熟、理解 (香川県、請負業者)
- ・ マニュアルの見直し (香川県、請負業者)
- ・ 香川県における教育トレーニングシステムの確立 (香川県)
- ・ 安全確保と環境保全のための特段の配慮の徹底 (安全性再評価の確認) (請負業者)
- ・ 教育訓練の実施記録の整備 (香川県)
- ・ 内部チェックの計画的な実施 (香川県)

(平成 17 年度)

- ・ 事故事例、ひやり・ハット事例、業務改善報告に関する共通理解の構築 (香川県、請負業者)
- ・ マニュアルに関する習熟、理解 (香川県、請負業者)
- ・ マニュアルの誤記訂正 (香川県、請負業者)
- ・ 自主的研修会等の開催 (請負業者)
- ・ 目標値の設定と目標値管理を通じた運転維持管理に関するレベルの維持・向上 (香川県、請負業者)
- ・ 作業環境管理における計測作業の指定者の整理 (香川県)
- ・ 高度排水処理施設における整備不良への対応 (香川県、請負業者)

(平成 18 年度)

- ・ マニュアルの修正 (香川県)
- ・ マニュアルに関する習熟、理解の向上 (香川県、請負業者)
- ・ 中間処理施設の運転維持管理体制の整備 (請負業者)
- ・ 安全にも寄与し、かつ処理の効率性を向上させるための取組 (香川県、請負業者)
- ・ 文書の作成と保存の徹底 (香川県)
- ・ 維持管理情報のチェックと共有化 (香川県、請負業者)
- ・ 事故事例、ひやり・ハット事例、業務改善報告等の区分の明確化と各事例の収集の徹底 (香川県、請負業者)
- ・ 責任者や担当者など関係者における共通認識の構築 (香川県、請負業者)

なお、以上の外部評価を実施する際、想定している評価事項は次のとおりです。

- ① 各担当者の本事業に対する知識・意識レベル

- ② 各種マニュアルに基づく事業実施状況（各種マニュアルに記載された環境に関する基準、労働安全衛生に関する基準、点検基準等に関する遵守状況の評価を含む）
- ③ 非常時・緊急時の対応（ひやり・ハット事態の回避のための対応には、特に留意する）
- ④ 各担当者への教育・訓練の実施状況
- ⑤ 請負業者及び香川県の内部チェックの状況
- ⑥ 関係者とのコミュニケーション
- ⑦ 事故対策のその後の状況
- ⑧ その他、必要な事項

また、外部評価の実施に当たり、海上輸送に関する任意 ISM（International Safety Management）コードなど、既に第三者機関による評価を受けることを前提とした仕組みが存在する場合には、重複等が生じないよう、十分に配慮するものとします。

### 3. スケジュール

現時点で想定される外部評価業務の活動スケジュールは下図-3に示したとおりです。

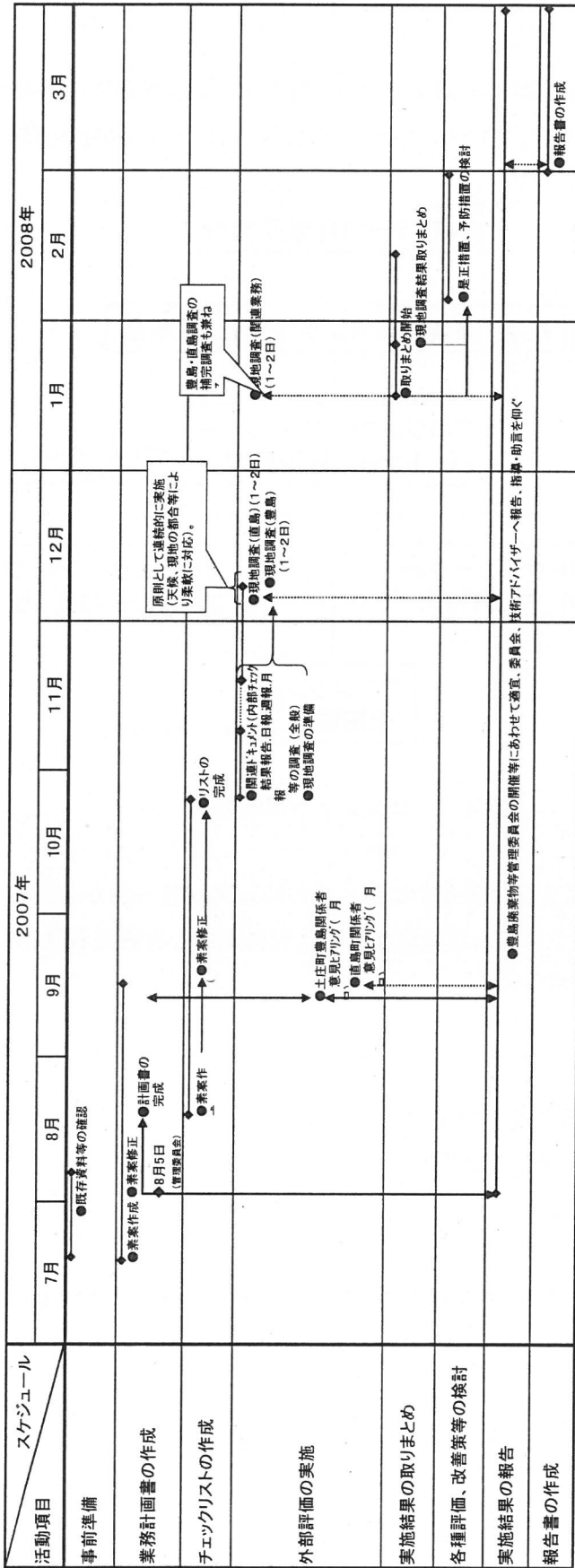


図-3 活動スケジュール

## 4. 業務組織

外部評価は環境分野を中心に活動を展開する(株)NTT データ経営研究所の社会・環境戦略コンサルティング本部が実施します。プロジェクトメンバーは図-4 に示した体制で実施します。

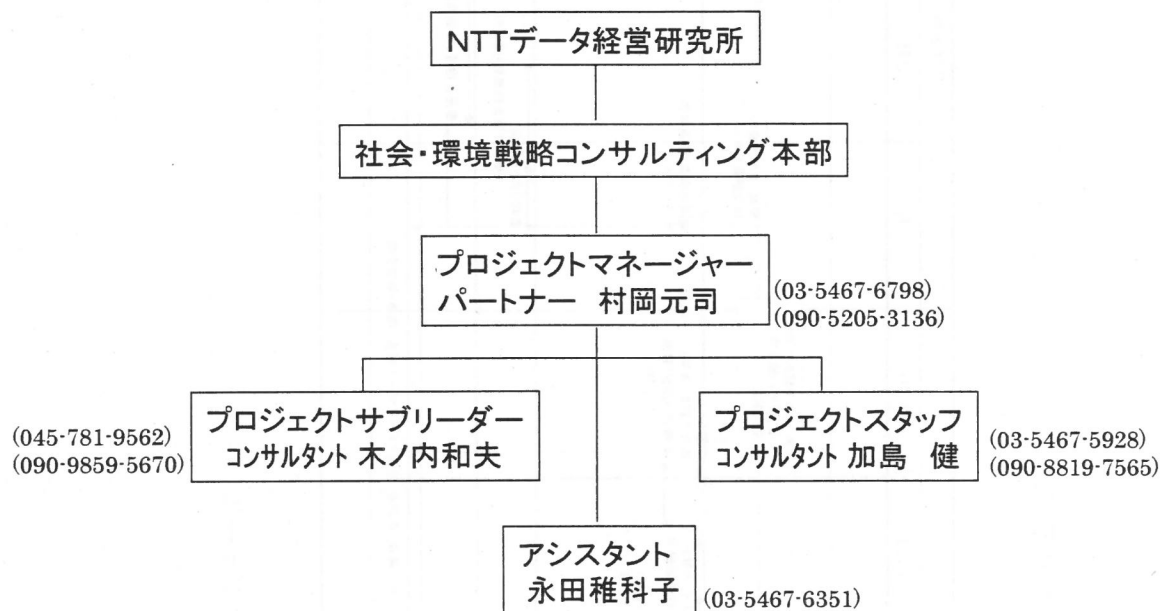


図-4 プロジェクト実施体制

なお、本業務の管理者は上記の図-4 中に示した村岡元司（むらおかもとし）とします。  
また、環境マネジメントシステム審査員などの監査員資格の有資格者は、木ノ内和夫で、保有資格は、次のとおりです。

### ●木ノ内和夫の保有資格

CEAR\*登録環境主任審査員：A0253

JRCA\*登録品質審査員補：A12299

中小企業診断士

環境省登録環境カウンセラー

\*CEAR：環境マネジメントシステム審査員評価登録センター、JRCA：品質システム審査員評価登録センター



## 5. 打ち合わせ計画

外部評価業務の節目において関係者との打ち合わせを実施することとし、次の打ち合わせを想定しています。

- 業務計画書及びチェックリストに関する打ち合わせ
- 関連ドキュメント（内部チェック結果報告、各種の日報・週報・月報、その他請負業者が香川県に提出する各種の文書による報告など）調査に関する打ち合わせ
- 土庄町豊島・直島町関係者の意見ヒアリングに関する打ち合わせ
- 現地調査に関する打ち合わせなど

なお、現時点で想定される各打ち合わせは、3.に記載した活動スケジュールにあわせて実施する計画です。

## 6. 報告書の内容及び部数

報告書には、外部評価業務の目的、外部評価業務の内容（実行体制やスケジュールなど業務計画書に記載された事項、チェックリストを用いた評価手法の概要説明などを含む）、外部評価結果（ドキュメント調査結果、現地調査結果、外部評価に際して得られた関係者からの各種意見、是正措置や予防措置などを含む）などを記載し、関係者がその内容を容易に理解できるよう取りまとめるものとします。また、外部評価手法そのものの進化にも資するよう、外部評価手法に関する評価も記載するものとします。

部数は、外部評価業務委託仕様書に基づき、5部、提出します。

## 7. 使用する図書及び基準

使用する図書は、事前準備のために参照する各種図書に加え、“品質及び／又は環境マネジメントシステム監査のための指針(JIS Q 19011:2003(ISO 19011:2002))”などとしします。また、使用する基準は大気汚染防止法、水質汚濁防止法、土壌汚染対策法、悪臭防止法、騒音規制法などの大気・水質・土壌などの環境に関する各種の法律に規定された基準や環境基準、労働安全衛生に関する法律に規定された基準、電気事業法・消防法など豊島廃棄物等処理事業に関連する法律に規定された基準、さらには豊島廃棄物等処理事業について過去の技術検討委員会、技術委員会などにおいて定められた各種の基準に準拠するものとします。

## 8. 連絡体制

関係者とのプロジェクトに関する連絡は図-4 に示した体制に則り、原則としてプロジェクトマネージャーを窓口とします。プロジェクトマネージャーへ連絡が取れない場合にはプロジェクトサブリーダー、さらにサブリーダーへの連絡が取れない場合にはプロジェクトメンバー、メンバーへの連絡が取れない場合にはアシスタントが連絡窓口となります。

プロジェクトマネージャー以外のものが連絡を受けた場合、連絡内容は速やかにプロジェクトマネージャーに伝達され、その後、プロジェクトメンバー間で情報共有されるものとします。

なお、連絡先は図-4 に示したとおりです。

## 9. その他

業務の実施に当たって作成する業務計画書の内容は、豊島廃棄物等管理委員会の指導のもと、必要に応じ



## 豊島廃棄物等処理実績の見直しについて

### 1. 見直しの必要性

これまで管理委員会において豊島廃棄物等の処理量と輸送量との累計の差が年を経る毎に広がってきたことから、その原因について調査を実施した。その原因については平成15年や16年当時不明であったものが、処理実績のデータを積み重ねることにより主な原因が明らかとなってきた。その後、その都度管理委員会に諮り、修正可能なものについては修正してきた。今回、計算に用いるパラメータを実績値に基づき見直すことで、より精度の高い処理量を求めた。

### 2. データ集積と対応

豊島廃棄物等の処理量は豊島での掘削量（重量）により捉えることとしており、「熔融炉投入量（熔融処理量）＋前処理での水分蒸発量－直島一般廃棄物量－豊島での薬剤添加量＋豊島での水分蒸発量」により計算されている。これまでに明らかになった点とその対応について次のとおり整理した。

- ① 直島町一般廃棄物；処理対象物の中で直島一般廃棄物の占める割合が、当初計画では2%と想定して計算していたが、実際は平成16年の台風災害時には年平均4%と増加していた時期もあったため、これが差の原因の1つである。これについては可能な限り実測に近い数字を使用することに改め、平成16年11月から年度内直近の実績値（%）を使用することで改善を図っている。
- ② 系内循環量の正確な計量；中間処理施設では場内で発生する粗大スラグやシルト状スラグ並びに不溶化ダストなどは副生物として再利用できないということで、再熔融する設計となっていたが、再熔融されたものは処理量から除くべきであるが、これまで再熔融された量が正確に計測されていなかったため、差の原因となったものと思われる。これらは処理量の約4%程度になると推計されている。なお、これらの排出量を把握（計量）するとともに、平成18年度当初からその結果を処理量に反映させるよう修正を行っている。
- ③ 豊島廃棄物から除去された水分量；豊島での掘削前シュレッダーダスト主体の廃棄物の水分測定においてその測定結果を見ると平均値から±5%程度の幅で変動（バラツキ）している。計算上は平均値を用いているため、それから求めた処理量はその影響を直に受けているものの、この種の補正は不可能であることから、これらから求めた処理量の数値も±5%程度の変動幅の中にあるとみるべきである。

なお、豊島の間保管ピットに1週間程度貯留した際、水分が減量（影響量は少

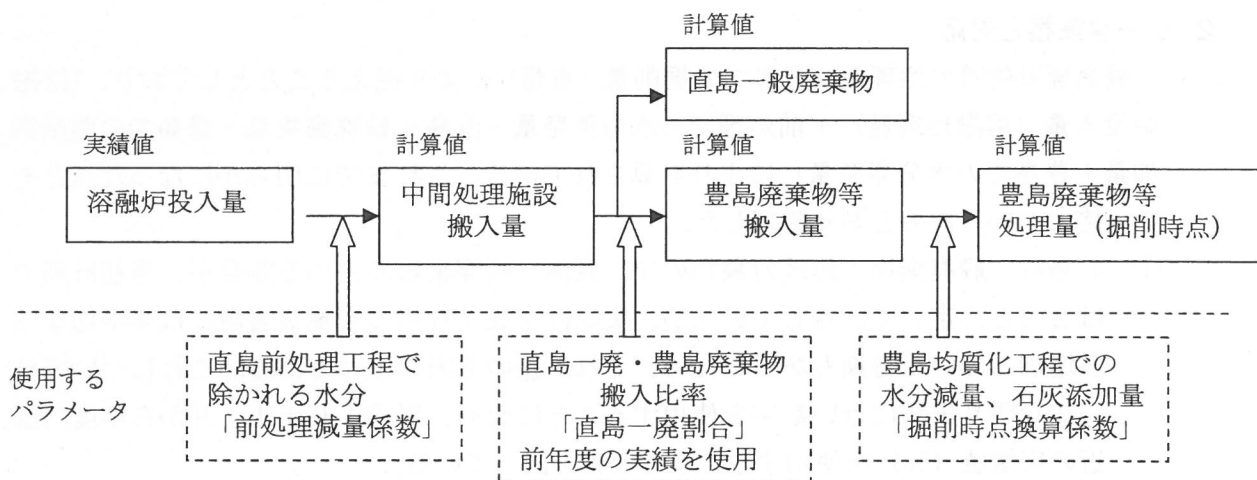
ないと思われるが) すると考えられ、その減量分も処理量として捉えるべきであるが、今回、計測データないため処理量の補正ができていない。今後水分の計測を行い、計算方法についての見直しを検討をする。

### 3. 処理実績(修正前)の計算方法

現在、豊島廃棄物等処理量は別紙1に示すとおり、熱収支計算により算出しており、1日速報値としてホームページで1号炉や2号炉の処理量(直島一般廃棄物含む)状況を公開している。また、半月後には溶融炉投入量から再計算し、1日当たりの処理量(確定値)を算出している。これらの処理量は豊島掘削時点での量を求める目的から実施されており、これらの結果については中間処理施設での運転管理に活かされるとともに、ホームページで広く情報公開されている。

さらに、これらのデータをもとに溶融炉ごとの月単位及び年単位の処理実績(修正前)が積算されている。詳細な計算フローは図1のとおりである。

<図1 処理実績(修正前)の計算フロー>



#### 用語説明

1日速報値とは;1日当たりの豊島廃棄物等処理量で速やかに情報提供するため、毎日可燃物と不燃物の熱量をもとに計算からその日の「速報値」を算出している。

1日当たりの処理量(確定値)とは;変動幅を考慮して、約2週間後に溶融処理量(実績値)から再計算により算出している。

### 4. 処理実績(修正後)の計算方法

(1) 以前は処理量を計算する際に系内循環量を除いていなかったが、平成18年4月に、以後の処理量から除くこととした。今回、平成17年度以前の処理量についても系内循環量を推計により求め、処理量から除くことにする。

(2) 直島一般廃棄物の割合及び系内循環量について、実績データが揃った段階(次年度)で処理量の再計算を行うことにする。

(1)、(2)の考え方にに基づき見直しを行った処理実績(修正後)の結果は表1のとおりである。18年度はすでに年度当初から補正していたので今回の修正はプラス400トン程度と少なかったが、17年度以前は直島系内循環等が毎年マイナス2,000~3,000トン程度の修正となり、平成18年度までの累計ではマイナス5,800トンの見直し結果となった。なお、これらの計算結果が明らかとなるのは次年度4月中の予定である。

(3)各処理量計算の算出方法及びその係数等は別紙2に示した。各係数が変われば全体量に影響するため、可能な限り各項目の実績データを使用することが結果の精度を上げることにつながる。

(4)その計算フローは図2のとおりであり、従来法との大きな変更点は次のとおりである。

- ① 直島一般廃棄物の割合を当該年度の実績値を使用できること。
- ② 系内循環量(シルト状スラグや不溶化ダストなど)の実績が考慮されること。なお、19年度からは系内循環を止め、別途処理している。

表1 処理実績(修正後)の結果 単位:トン

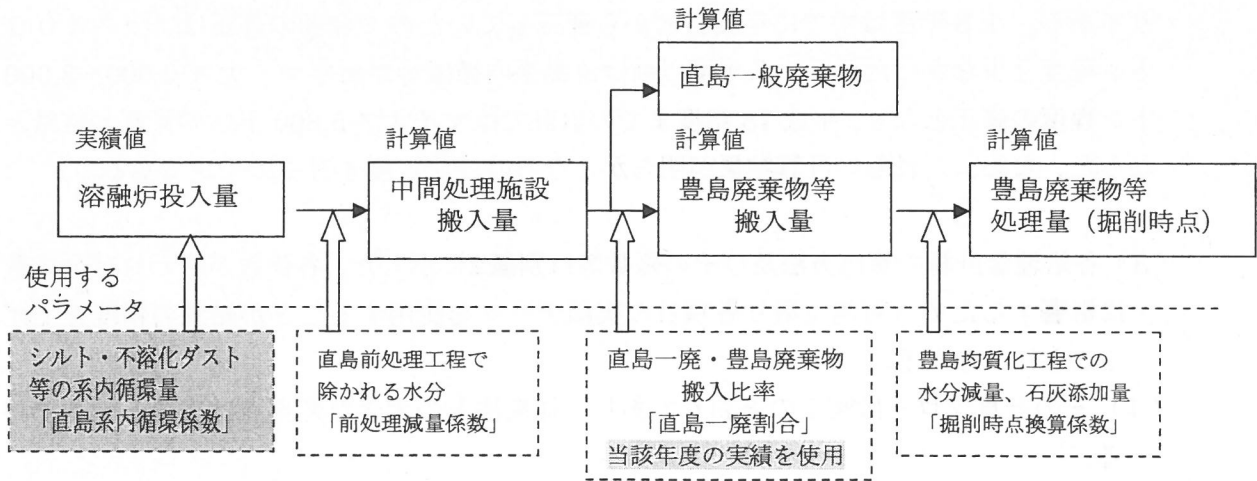
		H15	H16	H17	H18	累計
既報告 数値	豊島廃棄物等	27,631	55,910	56,354	51,749	191,644
	直島一般廃棄物	606	1,450	2,427	2,035	6,518
見直し 後	豊島廃棄物等	26,608	53,079	53,945	52,197	185,829
	直島一般廃棄物	1,201	2,194	2,464	1,915	7,774
既報告 との差	豊島廃棄物等	△1,023	△2,831	△2,409	448	△5,815
	(直島一般廃棄物)	(595)	(744)	(37)	(△120)	(1,256)
	(直島系内部循環)	(428)	(2,087)	(2,372)	(△328)	(4,559)

\*1 修正内容

- ①直島一般廃棄物の処理割合を受入実績値で修正した。
- ②シルト状スラグなどの直島系内内部循環量を修正した。

\*2 処理実績は溶融炉投入量から計算した豊島廃棄物等処理量(掘削時点)にキルン炉処理量を加算している。

<図2 処理実績（修正後）の計算フロー>



(参考)

輸送量からの処理量算定について

処理量計算フローを図3に、処理量算定結果を表2に示す。

<図3 輸送量からの計算フロー>

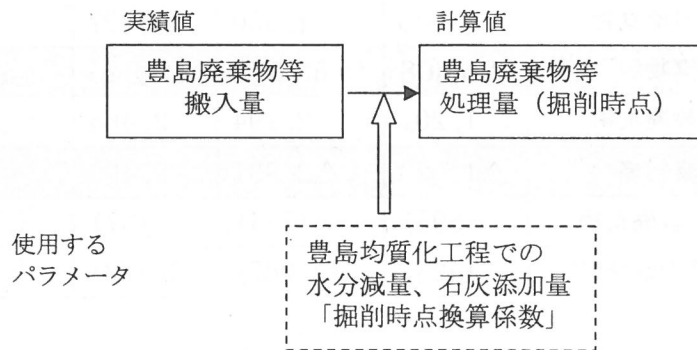


表2 輸送量からの処理量算定結果

単位：トン

	H15	H16	H17	H18	累計
輸送量からの算定	27,229	50,337	51,987	49,766	179,319

\* 処理量算定結果は豊島廃棄物等処理量（掘削時点）に溶融不要物搬入量を加算している。

4. まとめ

以上のことから、処理実績（修正後）は、溶融炉投入量や直島一般廃棄物の受入量の実測値を反映させるとともに、今回、直島系内部循環量の修正も行い、見直しを行った結果、よ

り精度の高い処理実績（修正後）を求めることができた。従って、これまで管理委員会に報告している豊島廃棄物等処理事業の実施状況についても表3のとおり、修正することとする。

今後も、豊島中間保管ピットでの水分測定などデータの把握に努め、実測値に基づく修正等に努めることとする。

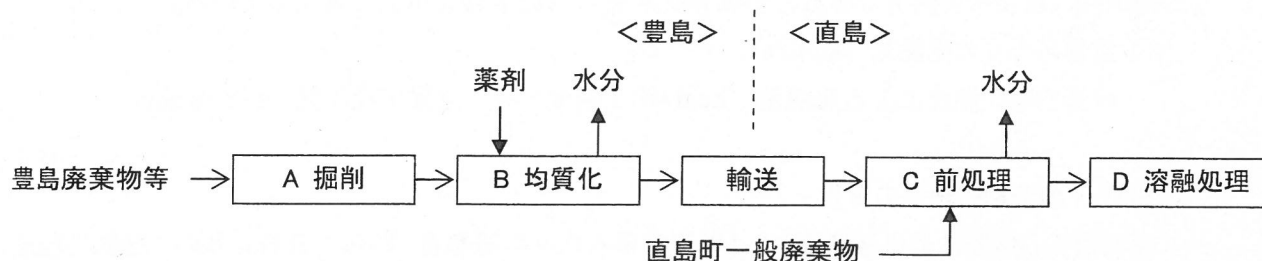
表3 年間処理実績（修正後）

区分		平成15年度		平成16年度	平成17年度	平成18年度	試運転～平成18年度計
		試 運 転 (4月～9月17日)	本格稼働後 (9月18日～3月)				
年間	修正後	14,629	11,979	53,079	53,945	52,197	185,829
処理実績	(修正前)	(15,473)	(12,158)	(55,910)	(56,354)	(51,749)	



## 豊島廃棄物等処理実績（修正前）の算出について

豊島廃棄物等の処理工程は次のとおりである。豊島の廃棄物は、掘削後、水分調整その他の目的で前処理などが行われ、熔融処理される。



豊島廃棄物等処理実績は、「A 掘削」時の重量のことである。

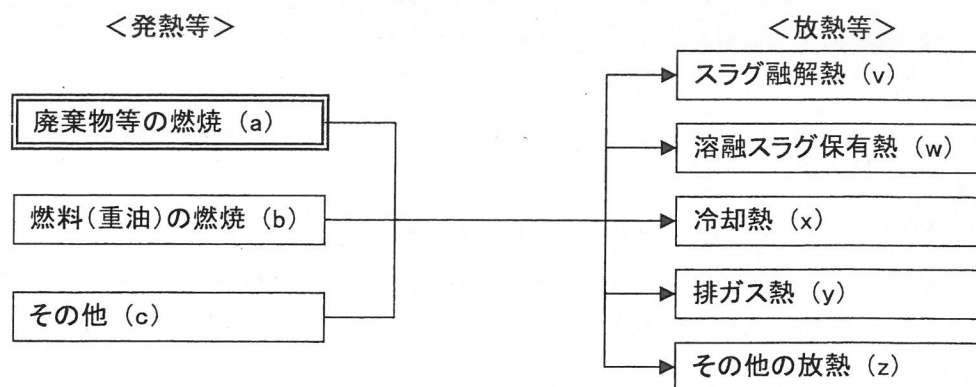
1日当たりの処理実績は、熔融処理の際の熱収支から「D 熔融処理」時の廃棄物等の重量（熔融処理量）を算出し、これに、薬剤添加量、水分蒸発量、直島町一般廃棄物量を補正して求めている。

### 1 熱収支からの熔融処理量の算出

#### ① 廃棄物等の燃焼に伴う発熱量の算出

熔融処理に伴う熱の出入りは、概ね下図のとおりである。熔融炉の通常運転時は、「発熱等」と「放熱等」がつりあう。

発熱等のうち「燃料（重油）の燃焼」については、燃料使用量から計算で求めることができる。「その他」は取り入れる空気などとともに外部から入ってくる熱であり、計測値などから求めることができる。また、放熱等についても、計測値から計算で求めることができる。従って、未知の値は「廃棄物等の燃焼による発熱量」のみとなる。



「発熱等」及び「放熱等」の熱量が等しいので、「廃棄物等の燃焼による発熱量」は、

$$\begin{aligned} \text{廃棄物等の燃焼による発熱量 (kcal/日)} = \\ (v + w + x + y + z) - (b + c) \quad \dots (1) \end{aligned}$$

である。



## ② 1日当たりの溶融処理量の算出

### ア 単位重量当たりの発熱量の算出

(1) 式で「廃棄物等の燃焼による発熱量」が決まるので、あとは1tの廃棄物等がどれくらいの熱量を発生するか(単位重量当たりの発熱量)が分かれば「溶融処理量」を計算することができる。

「単位重量当たりの発熱量」は「廃棄物等の燃焼による発熱量」と「溶融炉投入量」から求める。「溶融炉投入量」は実測値である。変動等を考慮して約2週間単位で算出している。

$$\text{単位重量当たりの発熱量 (kcal/t)} = \frac{\text{廃棄物等の燃焼による発熱量 (kcal/約2週間)}}{\text{溶融炉投入量 (t/約2週間)}}$$

### イ 1日当たりの溶融処理量の算出

「廃棄物等の燃焼による発熱量」と「単位重量当たりの発熱量」から1日当たりの「溶融処理量」を求める式は次のとおりである。

$$\text{溶融処理量 (t/日)} = \frac{\text{廃棄物等の燃焼による発熱量 (kcal/日)}}{\text{単位重量当たりの発熱量 (kcal/t)}}$$

なお、計算期間(約2週間)における毎日の溶融処理量の積算値(合計)は、当該期間における溶融炉投入量(実測値)と合致する。

## 2 1日当たりの処理実績(確定値)の算出

「溶融処理量」から、前処理で添加した薬剤の量、蒸発した水分の量、直島町一般廃棄物量を補正したものが、1日当たりの豊島廃棄物等処理実績(確定値)である。

$$\begin{aligned} \text{豊島廃棄物等処理量 (t/日)} = & \\ & \text{溶融処理量 (t/日)} - \text{薬剤添加量 (t/日)} + \text{水分蒸発量 (t/日)} \\ & - \text{直島町一般廃棄物量 (t/日)} \end{aligned}$$

## 3 確定値と速報値

1日当たりの処理実績については、上記の方法で求めた値を「確定値」としている。

「単位重量当たりの発熱量」は、変動を考慮に入れ精度を高めるために約2週間単位で求めている。このため「確定値」の計算も2週間に1度である。

一方で、速やかな情報提供を行う必要があることから、「単位重量当たりの発熱量」を以下の方法で定め、毎日「速報値」を算出している。

- 可燃物と不燃物の発熱量を一定の値とする(可燃:13,700kcal/kg、不燃:2,800 kcal/kg)
- 毎日、「可燃物」と「不燃物」の投入比率(約半日分)を確認し、その日の「単位重量当たりの発熱量」を決める。

ホームページには翌日に「速報値」を掲載し、確定値計算後は確定値に置き換えて掲載している。



各処理量計算の算出方法について

1. 主な計算の流れ

<処理実績(修正後)>

- ① 2週間当たりの溶融炉投入量実績値(粗大スラグ投入量除く)から『直島系内循環量』を除き、『前処理水分減量』を加えることで、中間処理施設搬入量(計算値)を求める。

$$\text{中間処理施設搬入量(計算値): } B = \frac{A \times (1 - A①)}{1 - A②}$$

A: 溶融炉投入量実績値

A①: 直島系内循環係数(直島系内循環量の溶融炉投入量に対する割合)

A②: 前処理減量係数(直島前処理工程により減少する水分量を係数化したもの)

- ② 中間処理施設搬入量(計算値)を豊島廃棄物等搬入量(計算値)と直島町一般廃棄物(計算値)に分ける。

$$\text{豊島廃棄物等搬入量(計算値): } C = \frac{B}{1 + B①}$$

B①: 直島一廃割合

直島町一般廃棄物搬入量(当該年度実績値)

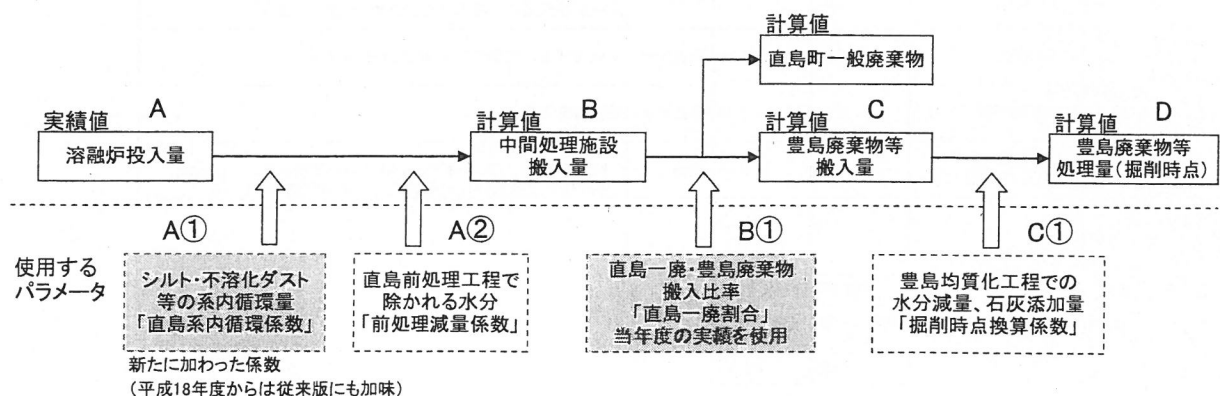
÷ 豊島廃棄物等搬入量(当該年度実績値)

- ③ 豊島廃棄物等搬入量(計算値)から『石灰添加量』を除き、『掘削工程での水分減量』を加えることで、掘削時点の豊島廃棄物等処理量を求める。

$$\text{豊島廃棄物等処理量(掘削時点): } D = \frac{C}{1 - C①}$$

C①: 掘削時点換算係数(掘削均質化工程での石灰添加量、掘削工程での水分減量を補正した係数)

- ④ 豊島廃棄物等処理量(掘削時点)にキルン処理量を加えることで、確定処理量(見直し)を算出する。



(参考) 1日処理量(確定値)の算出について

1日処理量(確定値)の算出では、廃棄物等の燃焼に伴う発熱量から一日当たりの溶融処理量を算出しているが、この値を2週間単位で合計すると、2週間の溶融炉投入量実績値と合致するよう計算している。

<輸送量からの処理量>

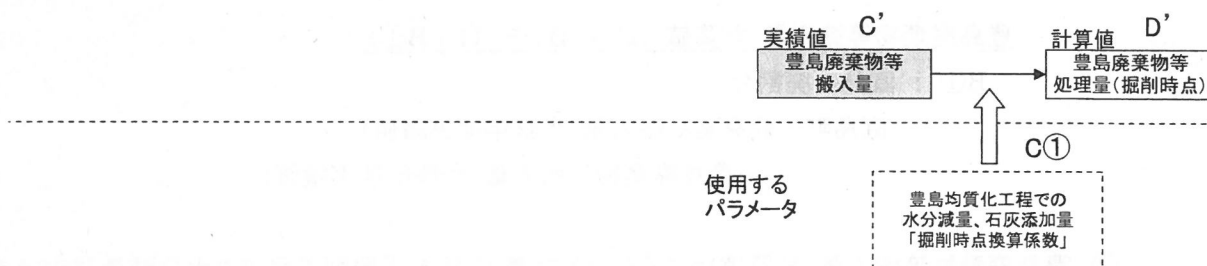
- ① 豊島廃棄物等輸送量(実績値)から『石灰添加量』を除き、『掘削工程での水分減量』を加えることで、掘削時点の豊島廃棄物等処理量を求める。

$$\text{豊島廃棄物等処理量(掘削時点)} : D' = \frac{C'}{1 - C①}$$

C' : 豊島廃棄物等輸送量(実績値)

C① : 掘削時点換算係数 : 同上

- ② 豊島廃棄物等処理量(掘削時点)に別途直島へ搬入している溶融不要物搬入量を加えることで、輸送量からの処理量を算出する。



2. 各係数について

- ① 直島系内循環係数

直島系内循環係数は、以下の内訳にて決定している。

項目	溶融炉投入量に対する割合		行き先	算定根拠
	平成18年度内訳	平成19年度内訳		
	%	%		
スラグシルト	3	0	不燃ピット	平成17年度に短期間にて実測した値を使用。
キルン飛灰	0.02	0.02	不燃ピット	キルン処理量当たりの飛灰発生量は、設計値を使用。溶融炉投入量に対する割合のため、年度毎に変化する。
不溶化ダスト	0.50	0.50	豊島ピット	平成16年度に短期間にて実測した値を使用。
排水処理汚泥	0.24	0.24	豊島ピット	設計値を使用。
休炉時排出物(炉内清掃ダストなど)	0.29	0.15	豊島ピット	前年度実測値を使用。 (平成18年9月工事よりホ「イ」ダストの内部循環を停止したため、平成19年度係数決定時の内訳では数値が減少している。)
合計	4.05	0.91		

直島系内循環係数	
平成18年度使用	平成19年度使用
0.0405	0.0091

② 前処理減量係数

直島前処理工程にて廃棄物水分が一律 1.3%減少すると仮定して、これを係数化している。この 1.3%は、性能試験時に実測した値を用いている。豊島廃棄物は成分管理を行うために、約 950トンずつ均質化している(これを 1 ロットという。)が、この係数はロット毎に存在する。

あるロット 950トンの廃棄物が水分 20% → 18.7% となった場合、廃棄物の乾燥重量が変化しないとすると、廃棄物は 950トンから 935トンに減少したことになる。

この時の前処理減量係数は、 $(950 - 935) \div 950 = 0.016$  となる。

2週間単位で考えると直島へは 2~3 ロット輸送する。各ロットの輸送量から 2週間単位で掘削時点換算係数を荷重平均により求め、処理量計算に使用する。

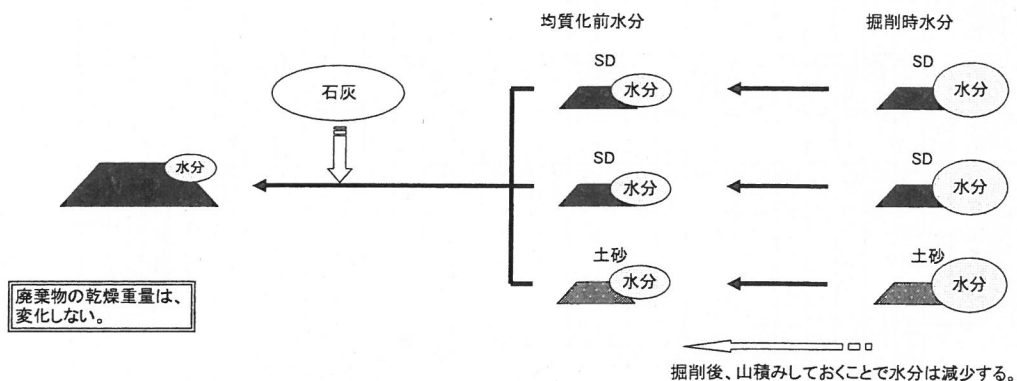
② 掘削時点換算係数

掘削均質化工程での石灰添加量、掘削工程での水分減量を補正した係数。この係数もロット毎に存在する。

- A. 豊島廃棄物を掘削する。この際に『掘削時の水分』を測定する。掘削は目測で約 2,000m<sup>3</sup> ずつ行い、それぞれを山積みする。(SD①、SD②、SD③・・・)
- B. 均質化は、概ね 3 種類の廃棄物(SD①、SD②、土砂)を混合する。それぞれ均質化する前に『均質化前の水分』を測定し、山積みしておいた期間で蒸発した水分量を推測する。
- C. 石灰添加、混合し、『均質化後の水分』を測定する。これをもとに均質化後廃棄物を『乾燥重量』、『水分』、『石灰添加量』に分別する。
- D. 廃棄物の乾燥重量は変化しない、という前提のもと『掘削時の水分』、『均質化前の水分』から廃棄物の掘削時点の重量を算出する。
- E. 均質化後の廃棄物重量と掘削時点の廃棄物重量から掘削時点換算係数を求める。

水分はそれぞれロット毎に実測している。

2週間単位で考えると直島へは 2~3 ロット輸送する。各ロットの輸送量から 2週間単位で掘削時点換算係数を荷重平均により求め、処理量計算に使用する。



期 間	A		A①		A②		B		B①		C		C①		D	
	溶融炉投入量 (粗大スラグ除く)	t	直島系内 循環係数	—	前処理 減量係数	t	中間処理施設 搬入量 (計算値)	—	直島一虎 割合	t	豊島廃棄物等 搬入量 (計算値)	掘削時点 換算係数	—	t	豊島廃棄物等 処理量 (掘削時点)	
平成18年4月1日～15日	2,024		0.0405		0.016	1,974	0.037		1,903	-0.001		1,901				
平成18年4月16日～30日	2,663		0.0405		0.016	2,597	0.037		2,504	-0.003		2,498				
平成18年5月1日～15日	2,845		0.0405		0.016	2,774	0.037		2,675	0.001		2,678				
平成18年5月16日～31日	1,721		0.0405		0.015	1,678	0.037		1,618	0.002		1,621				
平成18年6月1日～15日	1,159		0.0405		0.016	1,130	0.037		1,090	0.003		1,093				
平成18年6月16日～30日	2,757		0.0405		0.016	2,688	0.037		2,593	-0.012		2,561				
平成18年7月1日～15日	2,766		0.0405		0.016	2,697	0.037		2,601	0.003		2,610				
平成18年7月16日～31日	3,165		0.0405		0.016	3,086	0.037		2,976	-0.004		2,963				
平成18年8月1日～15日	2,629		0.0405		0.016	2,564	0.037		2,473	-0.004		2,464				
平成18年8月16日～31日	2,188		0.0405		0.016	2,133	0.037		2,057	0.006		2,069				
平成18年9月1日～15日	1,054		0.0405		0.016	1,028	0.037		991	0.006		998				
平成18年9月16日～30日	165		0.0405		0.016	161	0.037		156	0.008		157				
平成18年10月1日～15日	2,552		0.0405		0.016	2,488	0.037		2,399	0.016		2,439				
平成18年10月16日～31日	3,233		0.0405		0.016	3,152	0.037		3,040	0.011		3,075				
平成18年11月1日～15日	2,962		0.0405		0.016	2,888	0.037		2,785	-0.004		2,773				
平成18年11月16日～30日	2,814		0.0405		0.016	2,743	0.037		2,645	-0.009		2,623				
平成18年12月1日～15日	2,827		0.0405		0.016	2,756	0.037		2,658	-0.028		2,587				
平成18年12月16日～31日	2,666		0.0405		0.016	2,600	0.037		2,507	-0.026		2,445				
平成19年1月1日～15日																
平成19年1月16日～31日	2,370		0.0405		0.016	2,312	0.037		2,229	-0.016		2,195				
平成19年2月1日～15日	2,598		0.0405		0.016	2,533	0.037		2,443	-0.017		2,402				
平成19年2月16日～28日	2,560		0.0405		0.016	2,496	0.037		2,407	-0.016		2,370				
平成19年3月1日～15日	2,841		0.0405		0.016	2,770	0.037		2,672	-0.014		2,634				
平成19年3月16日～31日	2,539		*1)0.0105		0.016	2,553	0.037		2,462	-0.014		2,427				
合計	55,099					53,800			51,885	-0.006		51,583				
									キルン 投入量	936.3		キルン 異物量	321.7		キルン 処理量	614.6
															確定処理量 (見直し)	52,197

$$B = A \times (1 - A①) \div (1 - A②)$$

$$C = B \div (1 + B①)$$

$$D = C \div (1 - C①)$$

$$D' = C' \div (1 - C①)$$

溶融不要物 搬入量	155
輸送量からの 処理量	49,766

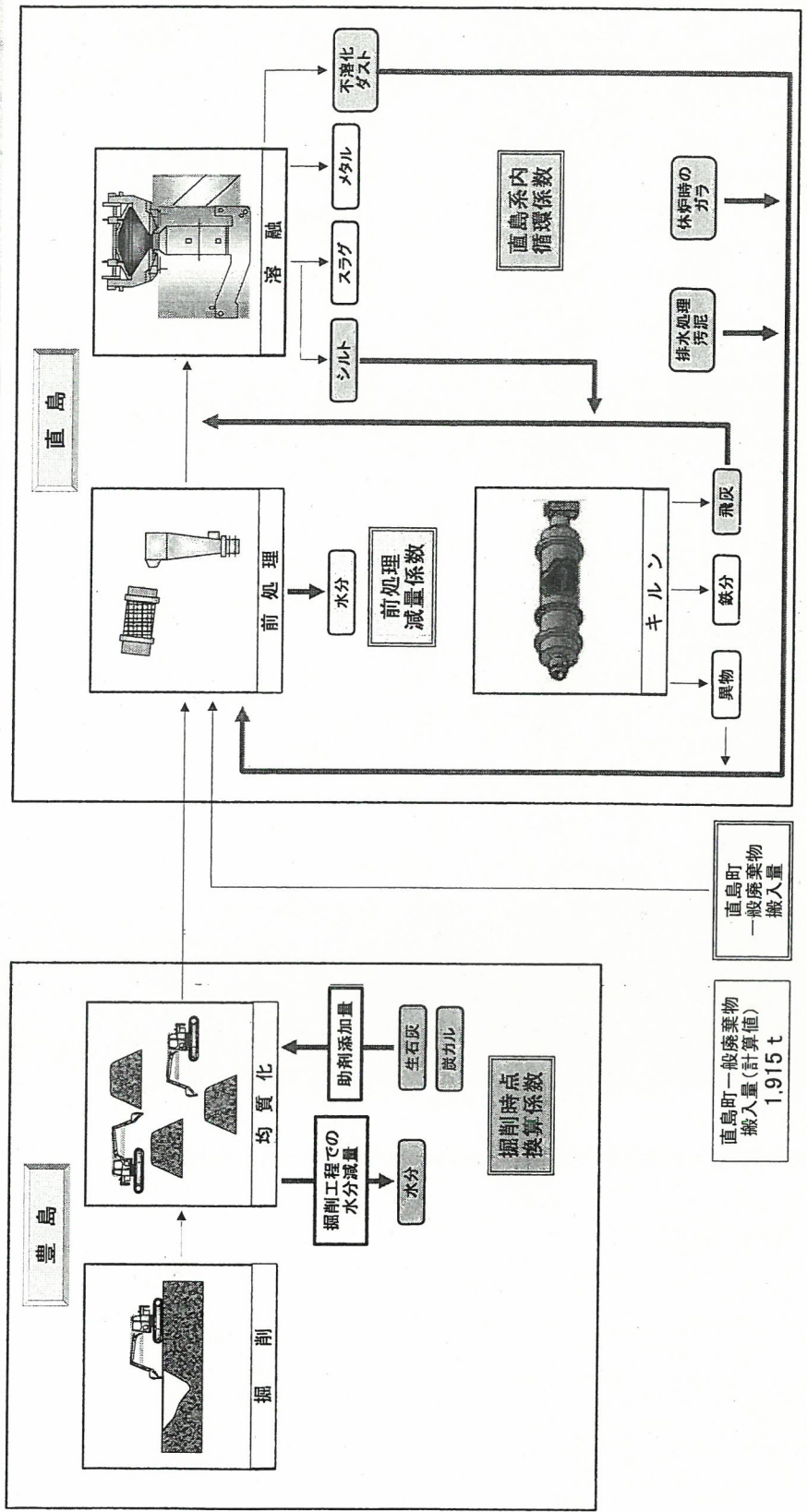
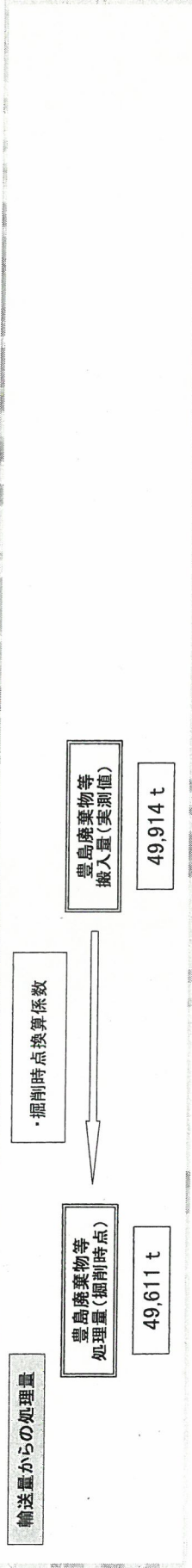
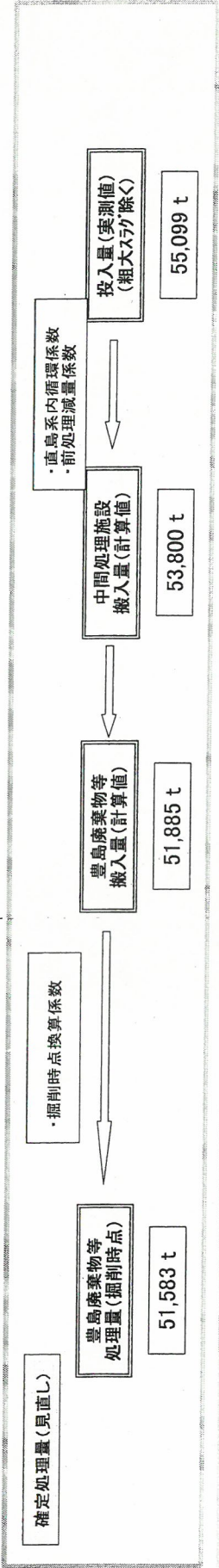
豊島廃棄物等 搬入量(実績値) (溶融不適物除く)	49,914
掘削時点 換算係数	-0.006
豊島廃棄物等 処理量 (掘削時点)	49,611

豊島廃棄物等 搬入量 (計算値)	51,885
掘削時点 換算係数	-0.006
豊島廃棄物等 処理量 (掘削時点)	51,583

※1) 平成19年3月16日～31日の直島系内循環係数は、スラグシルトの系外搬出を開始したため、スラグシルト分3%を除いた数値を使用している。  
平成19年度からはその他の項目も実績を反映させた係数で\*0.0091を用いている。



各種計算方法の概要 (例:平成18年度)





## 豊島廃棄物等処理事業の実施状況について

### 1. 豊島廃棄物等の処理実績について

#### ① 豊島廃棄物等の処理量

平成19年6月までの中間処理施設における豊島廃棄物等の処理実績は、下表のとおりである。なお、直島の一般廃棄物は除いている。

表 1-1 (単位:t)

区分	平成15年度		平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成18年度計 試運転～平 成18年度計
	試 運 転 (4月 ～ 9月 17日)	本 格 稼 動 後 (9月 18日 ～ 3月)				
処理計画	-	35,420	60,000	60,000	60,000	215,420
年間 処理実績 (修正後 (修正前)	14,629 (15,473)	11,979 (12,158)	53,079 (55,910)	53,945 (56,354)	52,197 (51,749)	185,829

表 1-2

(単位:t)

区分	平成19年度												平成19年度 累計(暫定)		
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		4月～6月 小計	
処理計画	5,934	2,176	3,990	6,510	6,510	4,830	4,830	6,300	6,090	2,940	5,880	6,510	12,100	62,500	227,520
年間処理実績	5,048	1,793	2,957										9,798	9,798	195,627

1) 年間処理実績(修正後) = 溶解炉投入量 - 再溶解量(シルト状スラグ、不溶化ダストや体炉中排出物) - 直島一般廃棄物受入量 + 蒸発水分量 - 添加薬剤量  
+ ロータリーキルン炉の処理量

2) 年間処理実績(修正前)は既報告数値である。

3) 平成19年度の月間処理実績は、年間処理実績(修正後)と同じ計算式により求められているが、データのうち直島一般廃棄物受入量は前年度(平成18年度)実績を使用しているため、暫定の数値である。当該年度(平成19年度分)の直島一般廃棄物受入量が確定した時点で補正を行い、年間処理実績とする。

4) 試運転期間～平成19年6月の処理実績の累計(暫定)は、豊島廃棄物等全体量(592, 289トン)の33.0%である。

5) 平成19年4月～19年6月の月間処理実績の計(9, 798トン)は、同期における処理計画の計(12, 100トン)の81.0%である。

### ②搬出量、積込量及び輸送量

平成19年6月までの掘削現場からの搬出量、中間保管・梱包施設での積込量及び陸上・海上輸送量の実績は、下表のとおりである。なお、中間処理施設における処理状況に対応して搬出量を調整した。

表 2

(単位:t)

区分	平成15年度			平成16年度			平成17年度			平成18年度			平成19年度												累計
	試運転 (4月~ 9月17日)	本格稼働 (9月18日 ~3月)	後	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月~6月 小計									
計画量	-	35,420	60,000	60,000	60,000	5,934	2,176	3,990	6,510	6,510	4,830	4,830	6,300	6,090	2,940	5,880	6,510	12,100	227,520						
実績	掘削現場か らの搬出量	16,831	10,420	46,900	51,020	49,800	4,740	1,920	2,850										9,510	184,481					
	積込量	15,253	11,213	49,917	51,870	50,090	4,747	1,581	3,041											9,369	187,712				
輸送量	15,147	11,200	49,820	51,817	50,031	4,758	1,726	2,892											9,376	187,391					

1) 掘削現場からの搬出量とは、掘削現場で廃棄物等をトラックに積み込む際に、トラックジョベルに取り付けた重量測定装置で計量したものである。

2) 積込量とは中間保管・梱包施設でダンプトラックに積込時にトラックスケールで計量したもので、輸送量とは中間処理施設の受入ピットのトラックスケールで計量したものである。

### ③特殊前処理物の処理量

平成19年6月までの特殊前処理物処理施設における処理実績は、下表のとおりである。

表 3

(単位:t、kg、本)

区分	平成15年度			平成16年度			平成17年度			平成18年度			平成19年度												累計
	試運転 (4月~ 9月17日)	本格稼働 (9月18日 ~3月)	後	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月~6月 小計									
実績	岩盤Rt コンクリート(t)	9.00	62.75	199.91	74.80	20.60	0.00	0.00	5.77							5.77	372.83								
	金属物(t)	1.16	0.00	18.73	6.61	2.98	0.00	0.00	0.41							0.41	29.89								
実績	トラム缶(本)	2	142	102	105	59	0	0	0							0	410								
	可燃物(t)	29.92	188.79	629.46	440.77	281.90	26.76	20.76	4.47							51.99	1,622.83								



④副成物の有効利用量

平成19年6月までの副成物の発生量及び販売量など有効利用の実績は、下表のとおりである。

表 4

区分	平成15年度		平成19年度												累計				
	試運転本格稼働後 (4月～9月18日 9月17日)	試運転本格稼働後 (9月18日 ～3月)	平成16年度	平成17年度	平成18年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		1月	2月	3月	4月～6月 小計
鉄	発生量	10.0	6.2	305.7	323.2	345.5	12.3	24.4	7.2									43.9	1,034.5
	販売量	9.8	0.0	312.1	296.8	333.8	0.0	0.0	0.0									0.0	952.5
銅	発生量	161.9	111.1	404.8	450.4	625.7	29.0	18.3	20.1									67.4	1,821.3
	販売量	161.9	0.0	505.8	457.3	628.9	0.0	0.0	0.0									0.0	1,753.9
アルミ	発生量	31.0	57.1	48.3	58.1	58.1	8.0	13.3	4.2									25.5	278.1
	再選別除去量	0.0	0.0	0.0	0.0	158.5	0.0	0.0	0.0									0.0	158.5
溶融飛灰	発生量	30.5	0.0	0.0	0.0	15.6	0.0	0.0	0.0									0.0	46.1
	処理量	587.0	593.0	2404.0	2354.7	1888.1	173.5	79.2	82.3									335.0	8,161.8
溶融スラグ	発生量	587.0	593.0	2404.0	2354.7	1888.1	173.5	79.2	82.3									335.0	8,161.8
	処理量	1,942.5	9,152.0	32,398.5	34,705.8	32,114.4	2,991.0	1,163.6	1,943.8									6,098.4	116,411.6
	用	0.0	0.0	13,852.8	30,913.3	33,316.5	1,980.9	2,219.0	454.0									4,653.9	82,736.5
	途	0.0	0.0	2,391.9	1,159.8	4,337.7	191.8	364.7	86.5									643.0	8,532.4
	合計販売量	0.0	0.0	16,244.7	32,073.1	37,654.2	2,172.7	2,583.7	540.5									5,296.9	91,268.9

- 1) 鉄、銅、アルミは一般競争入札により販売。アルミの再選別除去量とは、1次発生したアルミの純度を上げるために、バッチ処理によりアルミと鉄とスラグに再選別し、除去した鉄とスラグの総量である。なお、再選別した鉄はそのまま副成物(鉄)として取扱ひ、スラグは再溶融処理した。
- 2) 溶融スラグは、上記販売量のほか、試験研究のために2,757.4トン(試運転～平成19年6月)を使用した。
- 3) 溶融スラグの有効利用を促進するため、坂出、小豆島と高松にストックヤードを整備し、保管及び販売を行っている。
- 4) 溶融スラグの保管量が低下し、平成19年6月4日から平成19年9月30日まで販売・利用を停止している。

⑤高度排水処理施設の処理量

平成19年6月までの高度排水処理施設の処理実績は、下表のとおりである。

表 5

区分	平成15年度		平成19年度												累計				
	試運転本格稼働後 (4月～9月18日 9月17日)	試運転本格稼働後 (9月18日 ～3月)	平成16年度	平成17年度	平成18年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		1月	2月	3月	4月～6月 小計
計画量	10,075	14,910	22,490	22,945	22,165	1,950	2,015	1,755	2,015	2,015	1,950	1,820	1,950	1,820	1,820	1,885	1,365	5,720	98,305
実績	9,660	13,089	22,807	23,074	24,105	2,077	2,093	2,066										6,236	98,971
海域への放流量	9,515	12,426	20,858	20,054	22,676	1,814	1,820	1,977										5,611	91,140
散水等への利用量	145	663	1,949	3,020	1,429	263	273	89										625	7,831

- 1) 散水等への利用量とは、処理水を場内の粉塵抑制のための散水や特殊前処理物の洗浄用水としての利用量をいう。

2. モニタリング等の実施状況

平成19年6月までのモニタリング等の計画及び実績は、下表のとおりである。

表 6

項目		平成19年度												備考				
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
		計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績			
豊島	環境計画	次砂池1														放流の節度実施、年1回放流にあたり全項目降雨検出や前回の排水時期を踏まえて排水のモニタリングを計っている *5月の実施予定分は、降雨量が少なかったため、6月に繰り延べて実施		
		次砂池2																
		高度排水処理施設																
		掘削・運搬	放流水質															
			排水口水質															
			放地境界															
			大気汚染															
			放地境界															
			放地境界															
		周辺環境モニタリング	地下水															
			水質汚濁															
			生態系															
	常時監視																	
	定期監視																	
	個人検閲																	
	作業環境測定	掘削・運搬	騒音															
			常時監視															
			定期監視															
個人検閲																		
常時監視																		
騒音																		
中間保管・梱包施設		常時監視																
		定期監視																
		騒音																
		常時監視																
		定期監視																
		騒音																
環境計画	中間処理施設	放流水質																
		排水口水質																
		放地境界																
		大気汚染																
		放地境界																
		放地境界																
	周辺環境モニタリング	地下水																
		水質汚濁																
		生態系																
		常時監視																
		定期監視																
		騒音																
作業環境測定	中間処理施設	常時監視																
		定期監視																
		騒音																
		常時監視																
		定期監視																
		騒音																
	周辺環境モニタリング	地下水																
		水質汚濁																
		生態系																
		常時監視																
		定期監視																
		騒音																
輸送	周辺環境モニタリング	地下水																
		水質汚濁																
		生態系																
		常時監視																
		定期監視																
		騒音																
	実測値凡例	○:分析済																
		●:分析中																
		▲:異常時の対応として実施、分析済																
		△:異常時の対応として実施、未実施																
		×																

### 3. 薬品、ユーテリテイの使用量等

平成19年6月までの薬品、ユーテリテイの使用実績は、下表のとおりである。

表 7-1 薬品、ユーテリテイ使用実績

種別・運搬	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度												累計		
	本務 稼働率 (9月18日 ～3月)	300,000	1,005,000	885,000	795,000	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月		3月	4月～6月 小計
生石灰(kg)		300,000	1,005,000	885,000	795,000	55,000	15,000	70,000										140,000	3,125,000
炭酸カルシウム(kg)		930,000	4,200,000	3,720,000	4,095,000	430,000	80,000	415,000										925,000	13,870,000
炭酸カルシウム(kg)		722,933	3,203,644	3,329,034	2,909,340	461,409	171,703	311,696										944,808	11,109,759
消石灰(kg)		247,587	880,309	600,619	543,626	49,119	24,567	46,862										120,548	2,392,689
活性炭(kg)		237	2,021	8,776	16,299	1,658	724	1,387										3,769	31,102
PAC(kg)		21,508	79,570	85,710	126,550	10,670	2,540	8,060										21,270	334,608
重油(kg)		2,789	9,520	11,934	13,177	1,009	398	571										1,978	39,398
電力(MWh)		9,258	19,909	20,087	19,976	1,686	1,309	1,362										4,357	73,587
上水(m <sup>3</sup> )		15,246	55,748	69,303	79,405	8,296	3,528	2,487										14,311	234,013
純水(t)		16,528	63,164	68,996	65,869	5,026	1,898	3,899										10,823	225,380
外部蒸気発生量(t)		15,083	59,192	64,522	61,586	4,759	1,653	3,340										9,752	210,135

1) 生石灰、炭酸カルシウムなどの主な薬品や重油、電力などのユーテリテイの原単位(廃棄物処理量1トン当たりの実績値)は、別紙に示している。

2) 平成18年1月から、中間処理施設の排ガス中のダイオキシン類対策として活性炭の噴霧を行っているため、活性炭の使用量が急増している。なお、通常、活性炭は口ターリーキルン炉だけで使用している。

3) PACについては、自動計測器がなく、毎月購入し在庫を持たないことから、購入量を使用量として記載してある。

表 7-2 薬品、ユーテリテイ使用実績(下表の薬品については、年間に数回しか使用していないため、購入量を使用量とみなしている。)

種別	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	累計
	本務 稼働率 (9月18日 ～3月)	261,260	180,820	80,530	平成19年度 (4月～6月)	
活性炭(kg)	80,790	261,260	180,820	80,530	0	603,400
水車蒸気タービン(kg)	400	800	200	500	400	2,300
高分子凝集剤(kg)	550	1,600	1,450	2,150	0	5,750
ボイラー消泡剤(kg) F段は <原料名第3リ ン機>	100	500	200	—	—	800
ボイラー脱酸剤(kg) F段は <原料名第3リ ン機>	400	1,200	200	—	—	75
ボイラー脱酸剤(kg) F段は <原料名第3リ ン機>	—	—	80	160	40	280
ボイラー脱酸剤(kg) F段は <原料名第3リ ン機>	100	400	0	—	—	500
ボイラー脱酸剤(kg) F段は <原料名第3リ ン機>	—	—	—	112	32	144
ボイラー脱酸剤(kg) F段は <原料名第3リ ン機>	700	1,400	1,000	1,200	500	4,800
HCl粉末(t)	1,400	4,400	3,200	3,200	300	12,500
HCl粉末(t)	300	150	—	—	—	450
HCl粉末(t)	—	—	10	20	10	40

1) ボイラー薬品三種については、平成17年度から薬品の原料を購入し、希釈して使用している。

#### 4. 見学者数について

平成19年6月までの豊島、直島それぞれの見学者の実績は、下表のとおりである。

表 8

(単位:人)

区分	平成15年度 本格稼働後 (9月18日 ～3月)	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度												累計			
					4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		4月～6月 小計		
豊島側	3,514	5,489	3,240	2,605	139	260	150												549	15,397
直島側	4,935	7,827	5,297	4,114	169	258	387												814	22,987
実績 合計	8,449	13,316	8,537	6,719	308	518	537												1,363	38,384

#### 5. ひやり・ハット等の状況

平成19年6月までのひやり・ハット等の報告は、下表のとおりである。(前回までの報告分を除く)

表 9

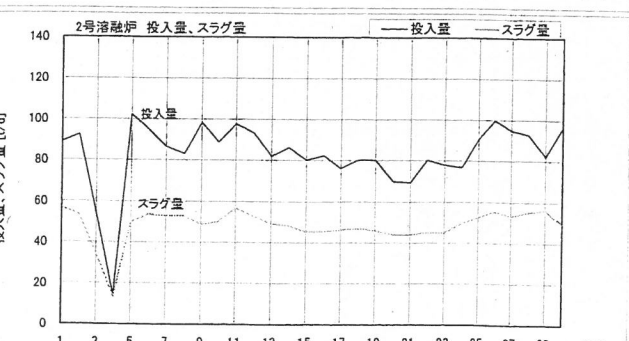
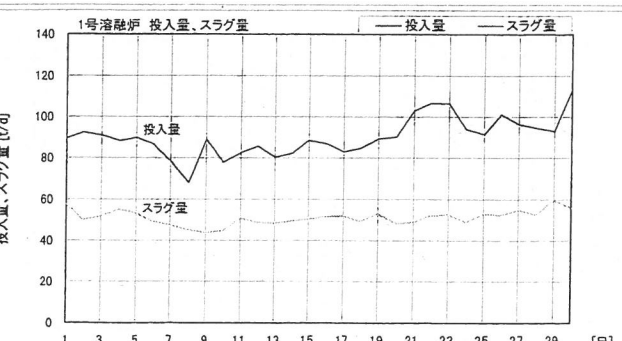
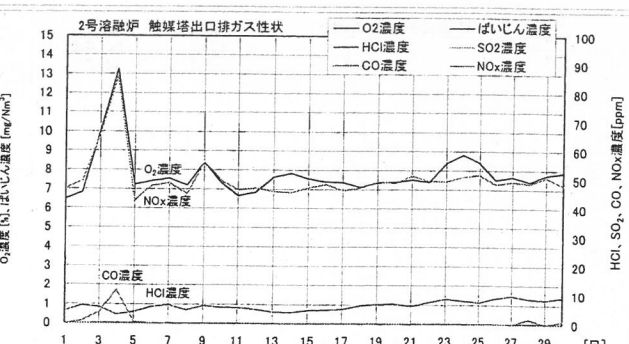
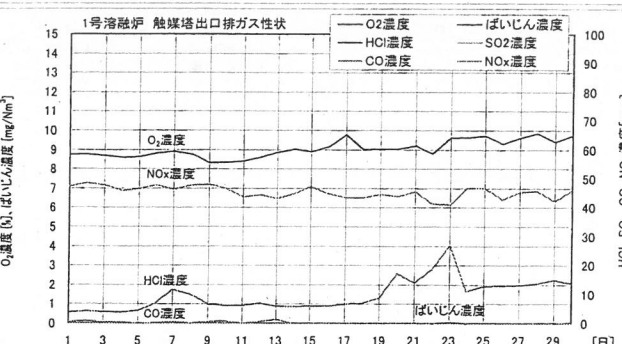
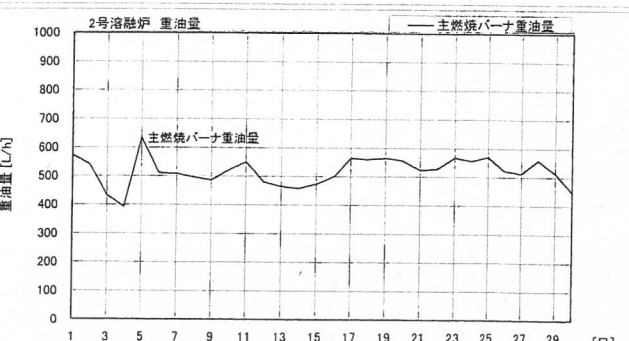
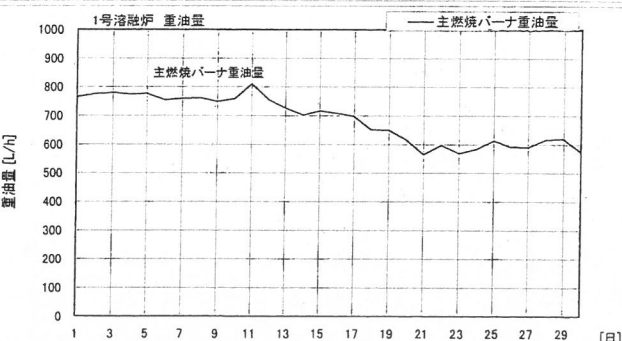
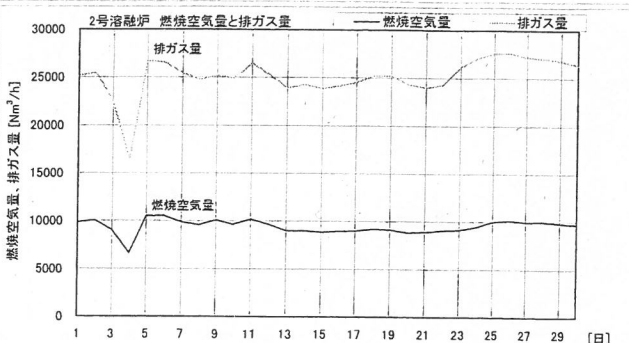
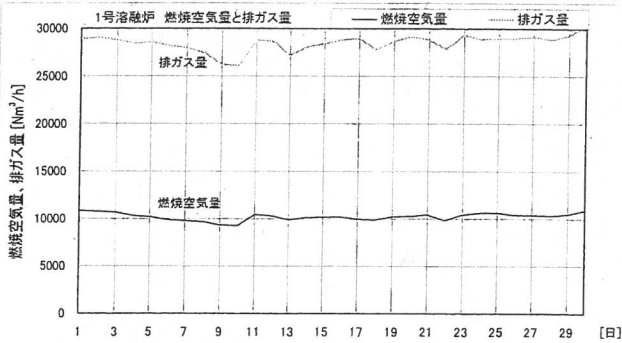
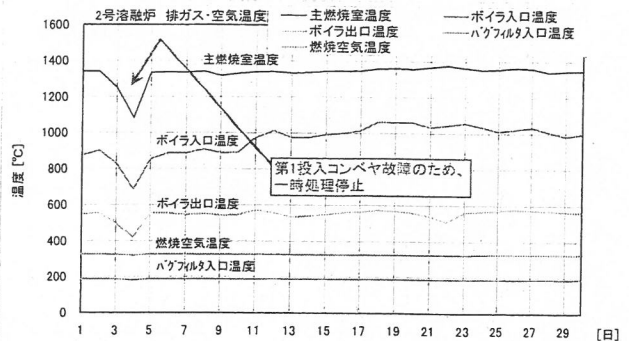
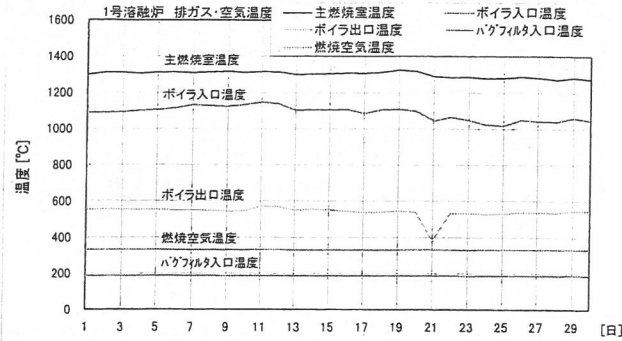
日 時	発生場所等	区 分	内 容	再発防止の対応等
19. 2. 27	海上輸送	ひやり・ハット	太陽車輛甲板部に設置の乗下船用階段は、荷物等の搬出入に支障がないよう片側だけに手摺を設置しているため、階段での転落の可能性があり、事故につながる恐れがあった。	階段に『昇降注意』の表示を施し、昇降時に注意が喚起され、より安全に作業を行えるようになった。
19. 3. 5	海上輸送	ひやり・ハット	太陽の乗組員が陸電に切り換えるために専用棧橋中間部にある陸電盤と本船側の陸電用コードを結合させる作業中に、昇降手段として使用している梯子(仮設)で滑り、段を踏み外した。 右舷前方の防舷材施設ブロックに階段があるが、潮の干満や陸電の切換には対応できないため、中間部と後部のブロックに応急的に設置した仮設の梯子を利用している。	『落ちるかも』の危険予知に立ち、細心の注意を払って昇降するとともに、設備の改善を検討する。

19. 4. 16	海上輸送	ひやり・ハット	太陽の乗組員(救命胴衣装着)が豊島専用栈橋の丘側南係留ピットにおいて、係留ロープを取ろうとした際、後方からの突風により、海へ転落しそうになった。	係留ロープを取る際には、救命胴衣を確実に着用するとともに、足元の体勢を確保する。
19. 4. 18	海上輸送	ひやり・ハット	直島太陽専用栈橋の3箇所の階段のうち、2箇所の階段には手摺がなく、階段が滑りやすいことから転落する恐れがあった。	2箇所の階段に手摺を設置し、より安全に作業を行えるようになった。
19. 4. 19	掘削作業	ひやり・ハット	掘削終了後の岩盤に残存する土砂や廃棄物等を手作業で除去する際、現場は岩盤が露出し、足場が不安定であるため、転倒する恐れがあった。	重機に取り付け岩盤清掃用ブラシを製作し、ブラシの使用により、岩盤に残存した土砂等を容易に除去でき、傾斜の強い斜面においても、より安全に作業が行えるようになった。
19. 4. 26	海上輸送	ひやり・ハット	豊島専用栈橋の丘側南係留ピットは、揺れやすい構造であり、周囲に手摺がないため、強風にあおられ海へ転落する恐れがあった。	係留ピットに手摺を設置した。
19. 4. 27	掘削作業	ひやり・ハット	作業員がシュークリーナーで作業靴を洗浄し、作業現場から退場しようとした際、鉄板から突出した吊り具掛けに足を引っ掛け、転倒しそうになった。掘削現場入口付近に水路があり、水路を跨いで用鉄板(5m×5m)を設置している。鉄板は、吊り具が掛けられるように4箇所鉄板が突き出ており(高さ20cm程度)、シュークリーナーはその鉄板の上に設置している。	鉄板から突き出ている部分にポールを立て、注意を促すとともに、その箇所を通行できないようにした。
19. 5. 3	陸上輸送	ひやり・ハット	午前1時ごろ、乗組員が船室で就寝中、船内の階段を昇降する音で目が覚め、確認のため見廻りを行ったところ、部外者が車輛甲板から船外に退去したところを目視し、口頭で注意した。夜釣りに来たよううで、栈橋付近を行き来し、水道を使用していた。幸い、船体やトラックに被害はなかったが、船体やトラックに危害を加えられる恐れがあった。	部外者に対し口頭で厳重に注意を行った。また、直島専用栈橋に『上陸禁止』の注意看板を設置した。



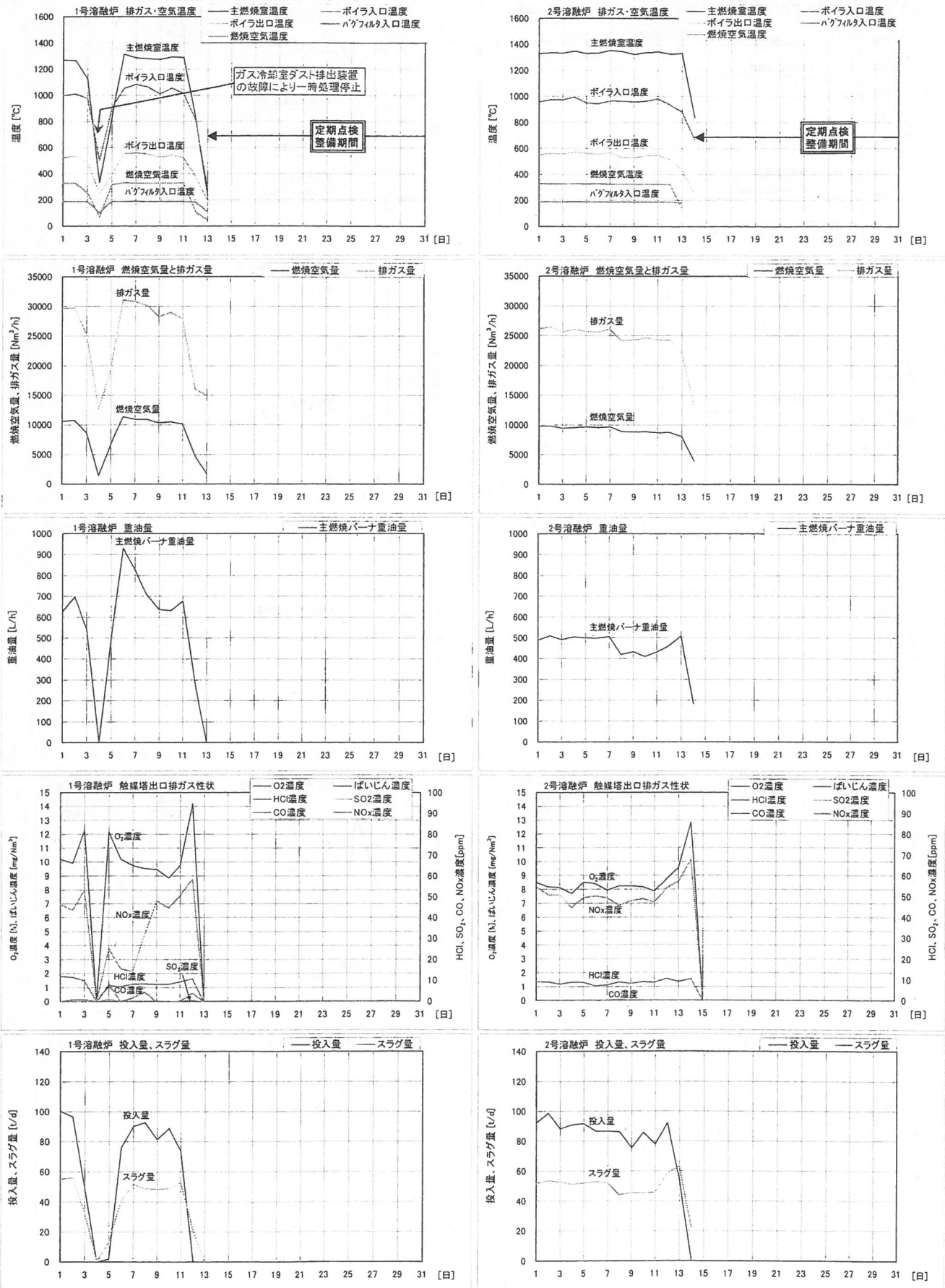
19. 5. 19	中間処理施設	事故 （右第2指切創、 右第2指末節骨 達位端骨折）	2号ガス冷却室下部改造工事の際、付着ダスト除去装置のシリンダー架台をガス冷却塔下部から外し、上部と下部に分割するためにチェーンブロックで吊り上げた。その後、チェーンブロックを緩めた際、チェーンが噛み、力を入れて引っ張ったところ、固定していたねじ式クランプが外れ、作業員の第2指に当たり負傷した。	ねじ式クランプの締め付けは、六角ナット部にレンチを用いて確実に締め付けられていることを確認するとともに吊り作業では、特に工具の固定状況を確認し、落下範囲への立入禁止を徹底する。また、作業時の安全に係る再教育を徹底する。
19. 5. 29	中間処理施設	事故 （左上腕裂傷）	グラインダーで2号ガス冷却室出口ダクト下部を研磨していた際、グラインダーが跳ね、隣で別作業中の作業員の左上腕部に当たり負傷した。	グラインダー作業を行う場合は、グラインダーの跳ねとびを考慮し、作業間距離を確保するとともに作業員同士の声の掛け合いを行うように周知する。また、作業時の安全に係る再教育を徹底する。

平成19年04月 溶融運転データ(1日単位)

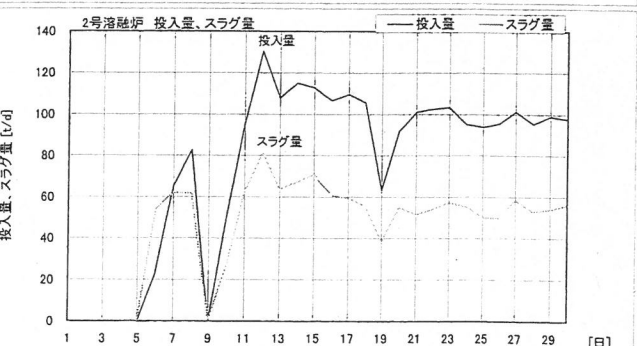
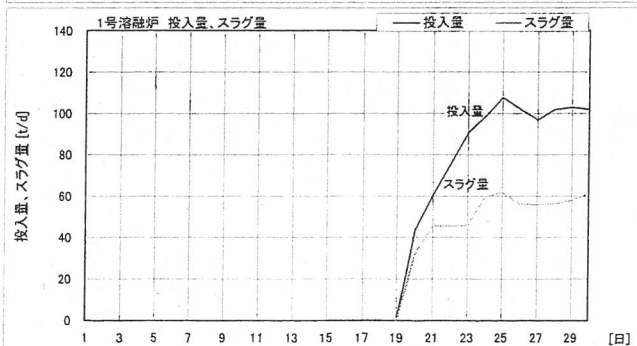
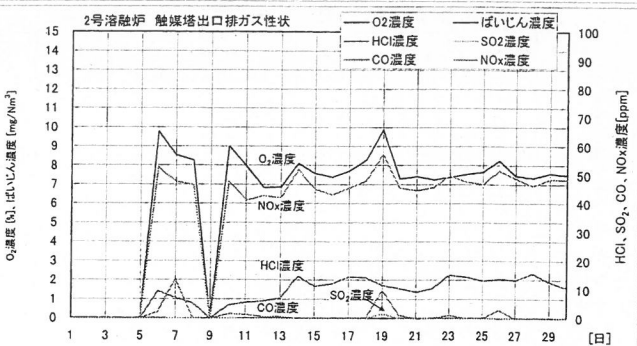
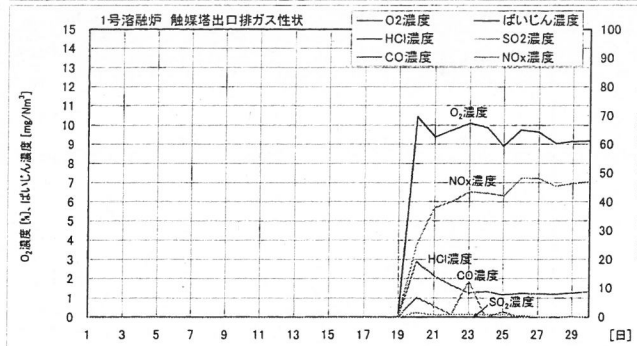
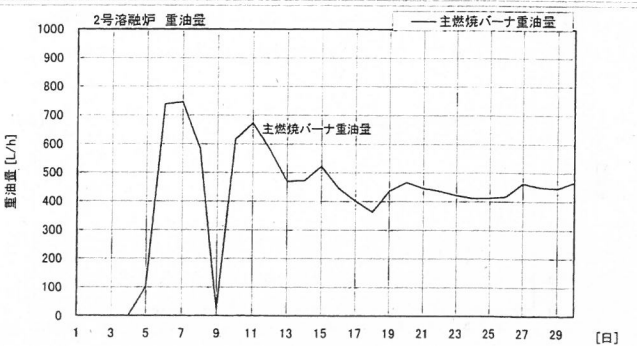
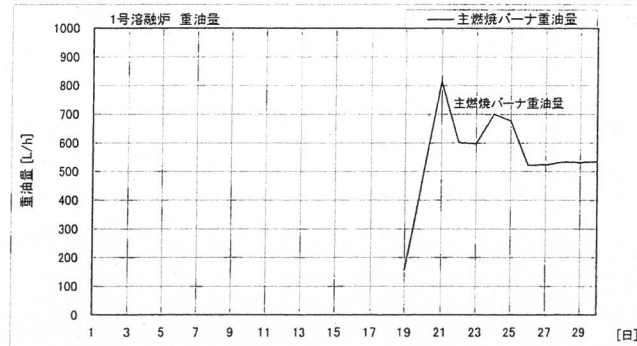
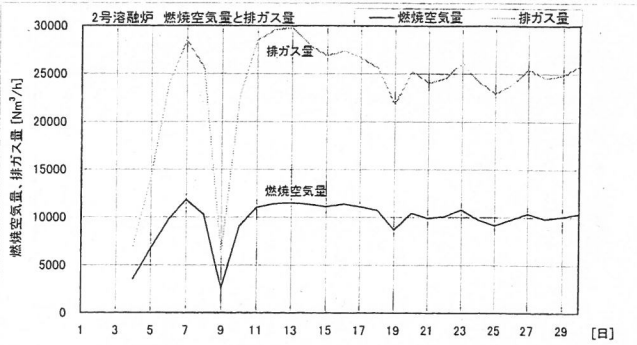
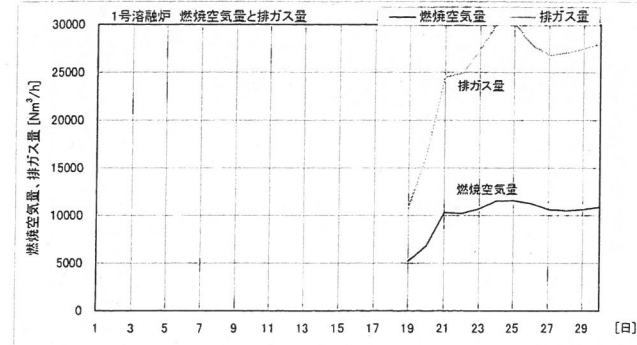
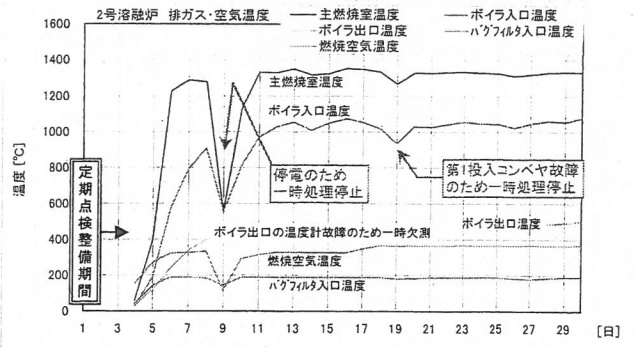
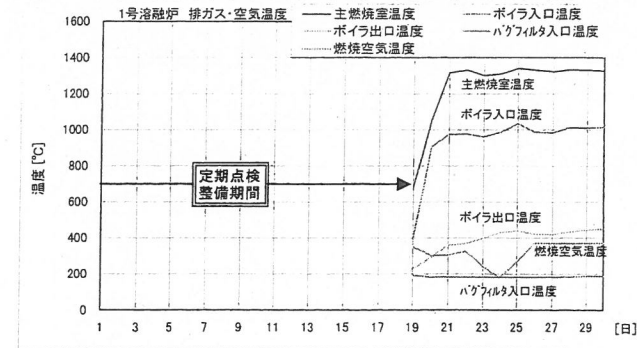




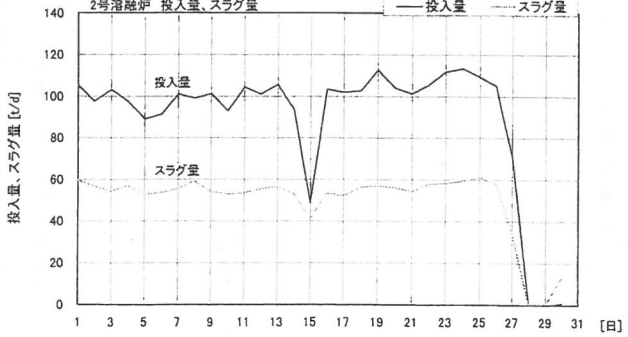
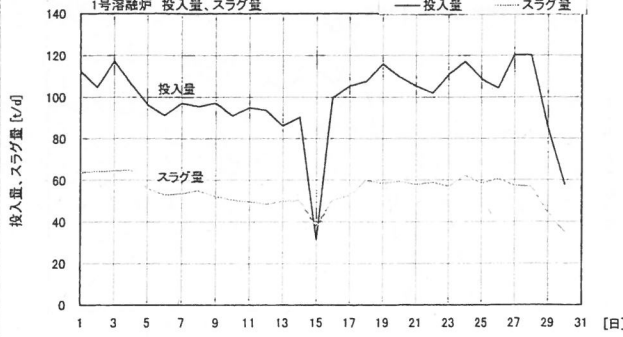
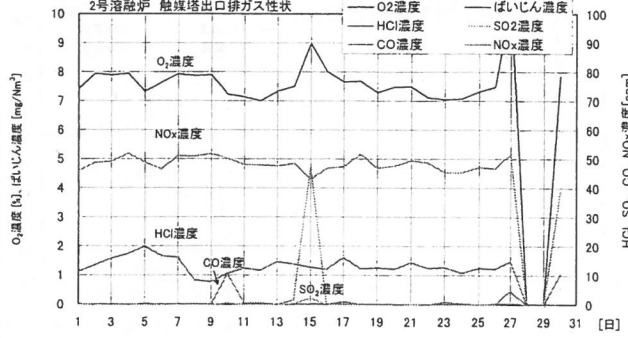
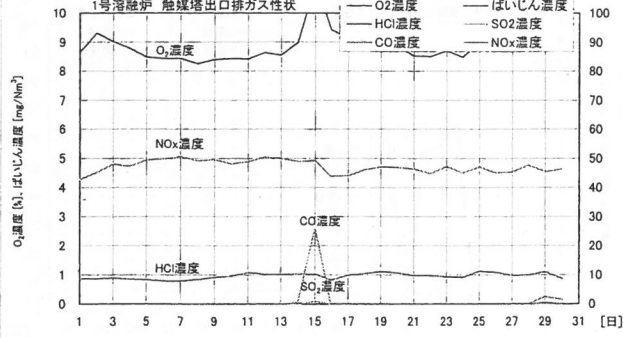
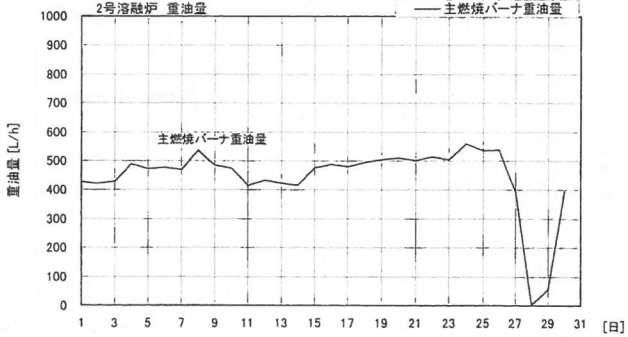
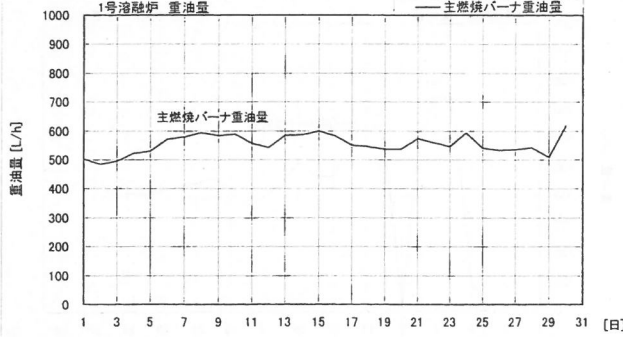
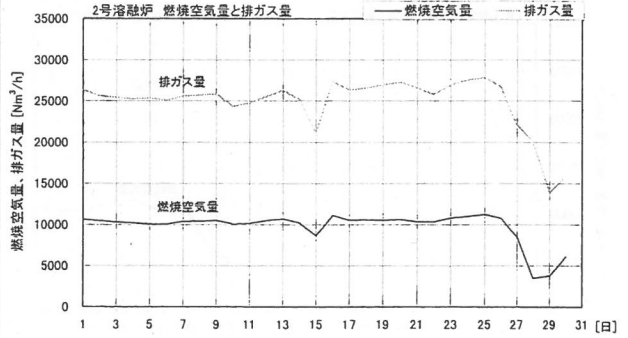
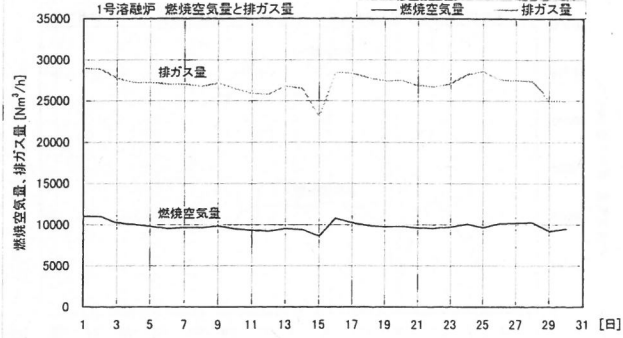
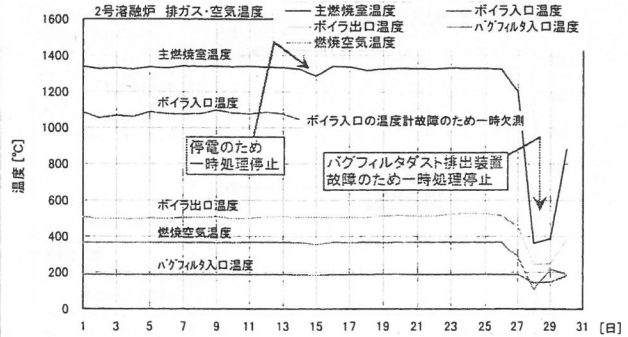
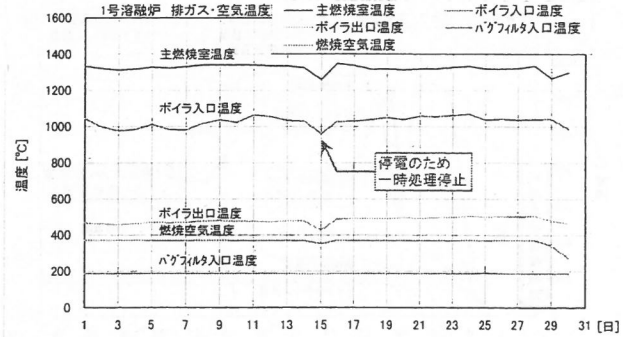
平成19年05月 溶融運転データ(1日単位)

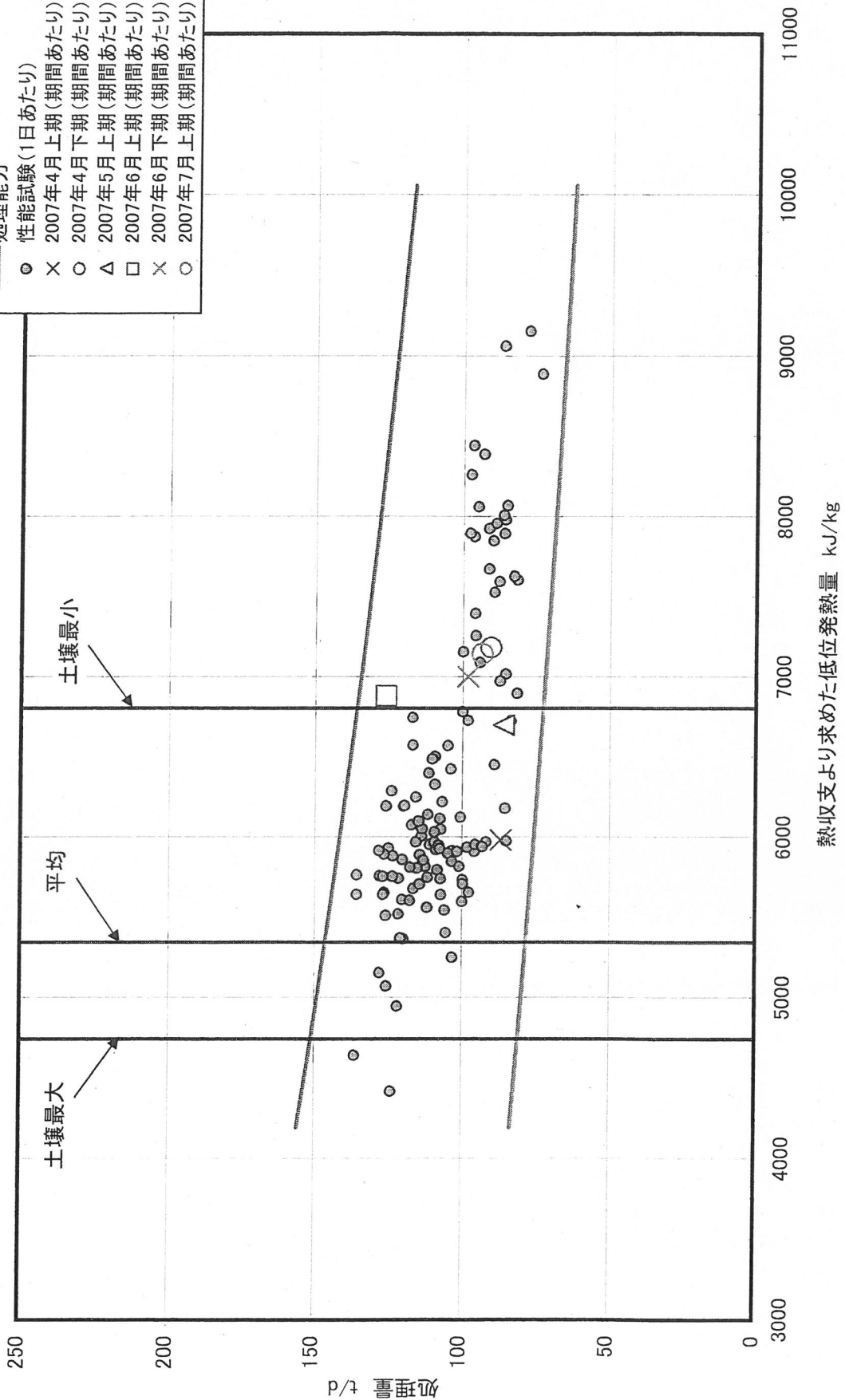
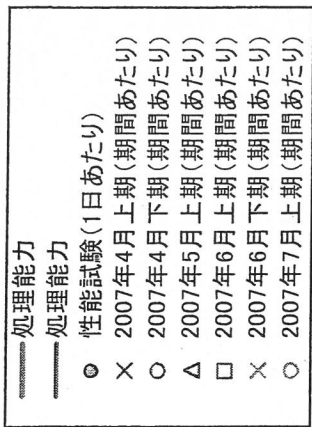


平成19年06月 溶融運転データ(1日単位)



平成19年07月 溶融運転データ(1日単位)









平成19年度 豊島廃棄物処理事業 原単位表

・平成15年度は平成15年9月18日から平成16年3月31日までの処理実績  
・網掛けは処理量1t当りの実績値

Table with 7 columns: 投入量, 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月. Rows include 生石灰, 炭酸カルシウム.

Table with 2 columns: 搬出量, 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月.

Table with 3 columns: ボイラー-外部蒸気送り量 (t), 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月.

Table with 3 columns: 副成物発生量 (t), 鉄 (t/処理t), 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月.

Table with 3 columns: ボイラー-純水供給量 (t), 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月.

Table with 3 columns: 重油量 (KL), (KL/処理t), 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月.

Table with 2 columns: 投入量 (t), 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月.

Table with 7 columns: 特殊前処理物処理量 (t), 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月. Rows include 岩石・コンクリート, 金属物, ドラム缶, 可燃物, 稼働日数.

Table with 2 columns: 投入量 ※1 (t), 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月.

Table with 3 columns: 炭酸カルシウム (t), (t/処理t), 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月.

Table with 5 columns: 処理量 ※2 (t), 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月. Rows include 1号炉, 2号炉, キルン炉, 直島一廃, 合計.

Table with 3 columns: 消石灰 (t), (t/処理t), 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月.

Table with 3 columns: 苛性ソーダ (m³), (t/処理t), 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月.

Table with 3 columns: スラグ発生量 (t), (t/処理t), 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月.

Table with 7 columns: 使用量, 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月. Rows include 電力使用量 (MWH/処理t), 上水使用量 (m³/処理t).

Table with 3 columns: 副成物発生量 (t), 溶融飛灰 (t/処理t), 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月.

Table with 7 columns: 副成物発生量 (t/処理t), 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月. Rows include 銅, アルミニウム.

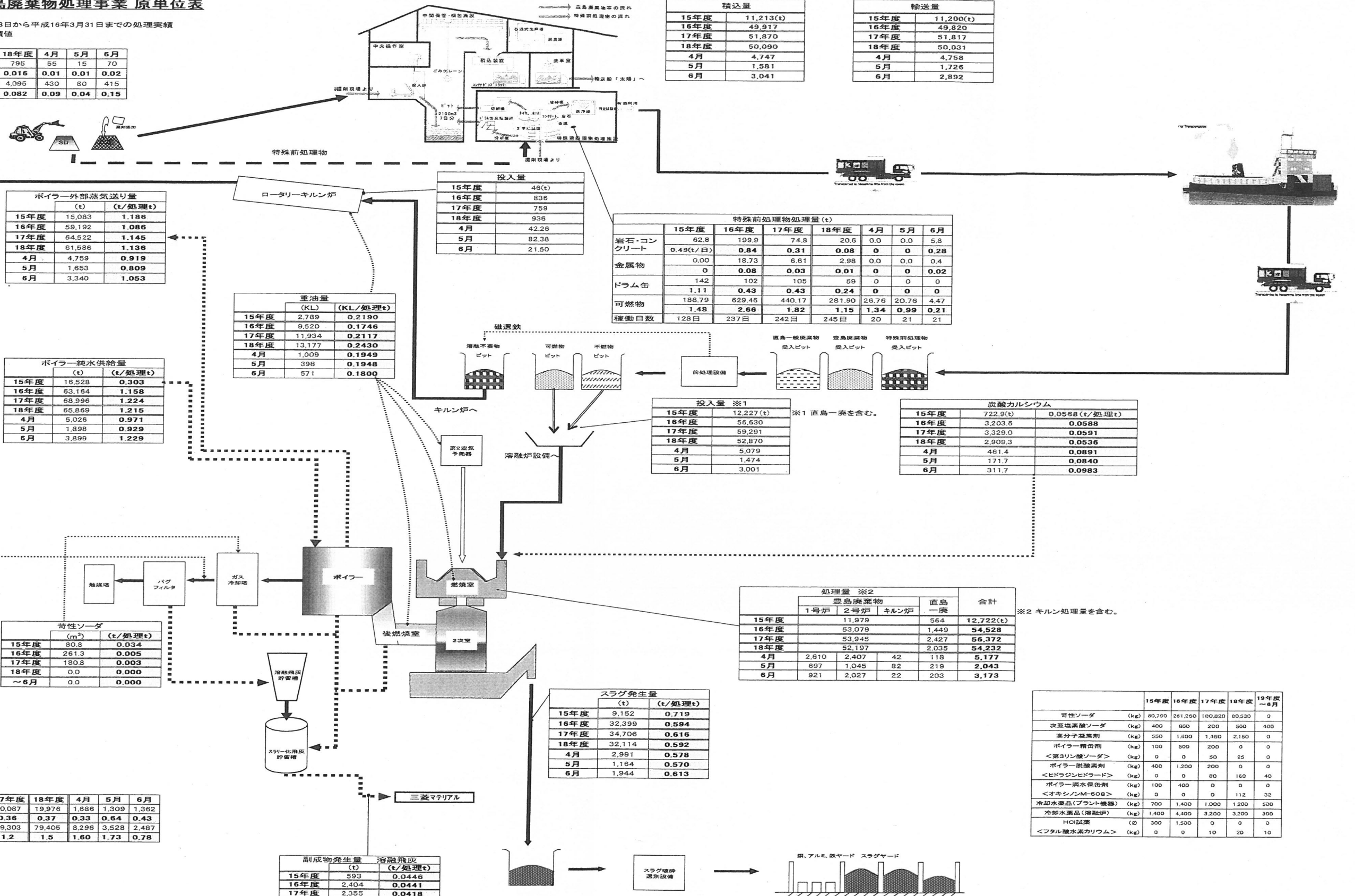


Table with 2 columns: 積込量, 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月.

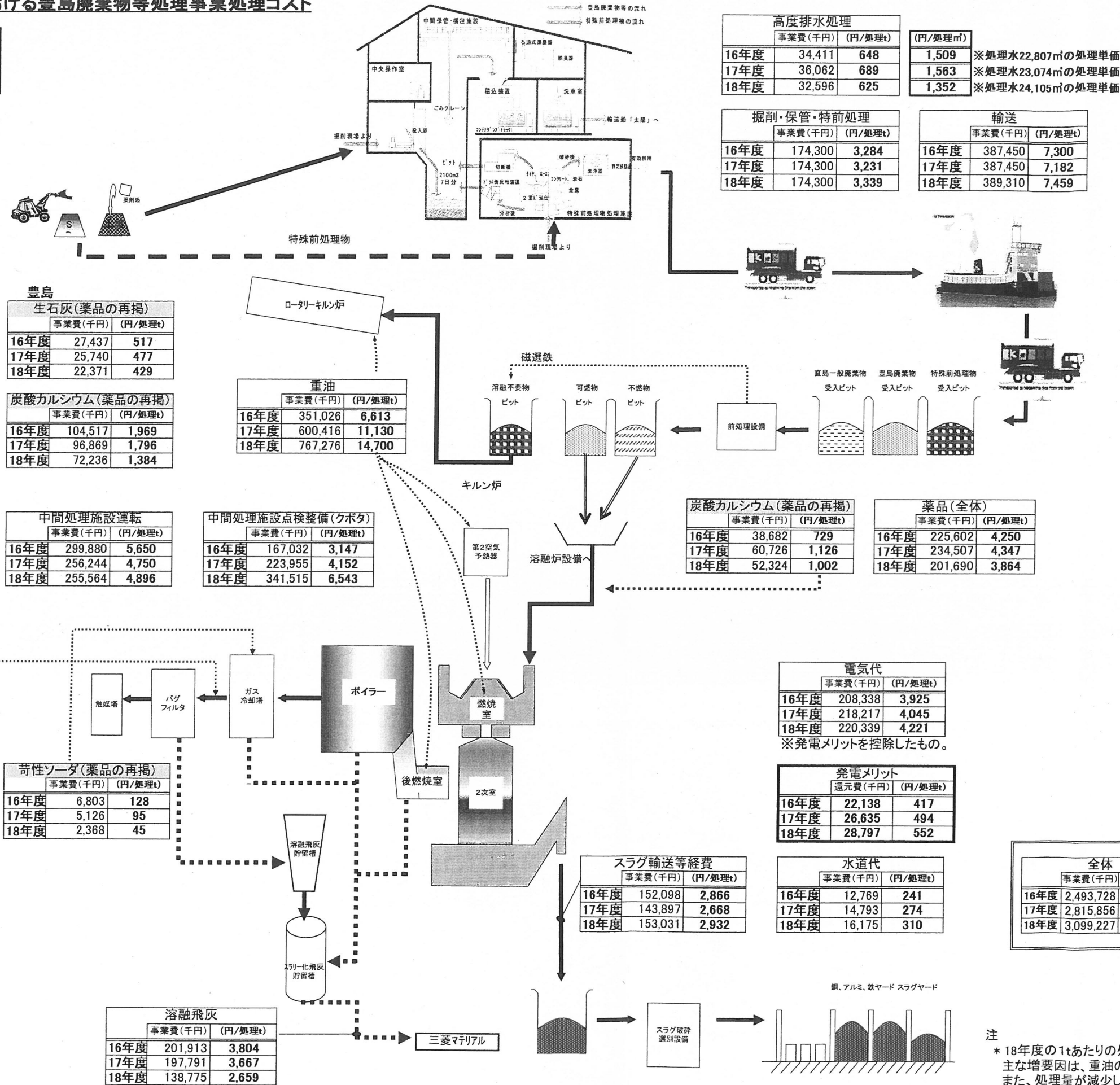
Table with 2 columns: 輸送量, 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 4月, 5月, 6月.

Table with 6 columns: 15年度, 16年度, 17年度, 18年度, 19年度, 4月. Rows include 苛性ソーダ, 次亜塩素酸ソーダ, 高分子凝集剤, etc.

平成18年度における豊島廃棄物等処理事業処理コスト

年度	処理量(t)
16年度	53,079
17年度	53,945
18年度	52,197

・主な項目を記載。



高度排水処理		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	34,411	648
17年度	36,062	689
18年度	32,596	625

高度排水処理 (単位)		
年度	事業費(千円)	(円/処理m³)
16年度	34,411	1,509
17年度	36,062	1,563
18年度	32,596	1,352

※処理水22,807m³の処理単価  
 ※処理水23,074m³の処理単価  
 ※処理水24,105m³の処理単価

掘削・保管・特前処理		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	174,300	3,284
17年度	174,300	3,231
18年度	174,300	3,339

輸送		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	387,450	7,300
17年度	387,450	7,182
18年度	389,310	7,459

生石灰(薬品の再掲)		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	27,437	517
17年度	25,740	477
18年度	22,371	429

炭酸カルシウム(薬品の再掲)		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	104,517	1,969
17年度	96,869	1,796
18年度	72,236	1,384

重油		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	351,026	6,613
17年度	600,416	11,130
18年度	767,276	14,700

中間処理施設運転		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	299,880	5,650
17年度	256,244	4,750
18年度	255,564	4,896

中間処理施設点検整備(クボタ)		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	167,032	3,147
17年度	223,955	4,152
18年度	341,515	6,543

炭酸カルシウム(薬品の再掲)		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	38,882	729
17年度	60,726	1,126
18年度	52,324	1,002

薬品(全体)		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	225,602	4,250
17年度	234,507	4,347
18年度	201,690	3,864

銅販売		
年度	販売費(千円)	(円/処理t)
16年度	14,870	280
17年度	24,104	447
18年度	26,412	506

鉄販売		
年度	販売費(千円)	(円/処理t)
16年度	5,309	100
17年度	2,462	46
18年度	3,505	67

アルミ販売		
年度	販売費(千円)	(円/処理t)
18年度	1,082	21

スラグ販売		
年度	販売費(千円)	(円/処理t)
16年度	9,747	184
17年度	19,244	357
18年度	22,598	433

消石灰(薬品の再掲)		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	19,346	365
17年度	17,513	325
18年度	15,337	294

苛性ソーダ(薬品の再掲)		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	6,803	128
17年度	5,126	95
18年度	2,368	45

電気代		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	208,338	3,925
17年度	218,217	4,045
18年度	220,339	4,221

※発電メリットを控除したもの。

発電メリット		
年度	還元費(千円)	(円/処理t)
16年度	22,138	417
17年度	26,635	494
18年度	28,797	552

スラグ輸送等経費		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	152,098	2,866
17年度	143,897	2,668
18年度	153,031	2,932

水道代		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	12,769	241
17年度	14,793	274
18年度	16,175	310

全体		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	2,493,728	46,981
17年度	2,815,856	52,199
18年度	3,099,227	59,376

全体(収益控除)		
年度	事業費(千円)	(円/処理t)
16年度	2,463,803	46,417
17年度	2,770,046	51,349
18年度	3,045,630	58,349

※  は、収益を表示。  
 ※  は、薬品の再掲。  
 ※  は、全体事業費。

注  
 \* 18年度の1tあたりの処理費は、17年度と比べて7,177円増加している。  
 主な増要因は、重油の単価、使用量の増、溶融炉の大規模改修の実施である。  
 また、処理量が減少したことも要因の一つである。



## 豊島廃棄物等の処理量対策（目標と実績）

### 1 経過

平成 15 年 9 月の本格稼動から平成 18 年度末までの処理実績は計画量の約 9 割である。平成 24 年度末までの計画期間内に処理を完了させるため、豊島廃棄物等管理委員会（第 10 回：平成 18 年 12 月 16 日開催、第 11 回：平成 19 年 3 月 26 日開催）の承認を得ながら、各種処理量対策に取り組んでいる。

#### ① 施設の有効利用

- 1) ロータリーキルン炉の活用（仮置き土の処理）
  - ・実証試験中
- 2) 熔融炉の大規模改修
  - ・2号炉は、平成 18 年 10 月に実施済
  - ・1号炉は、平成 19 年 6 月に実施済

#### ② 処理の効率化（再熔融せずに有効利用）

- 1) 粗大スラグ
  - ・平成 18 年 10 月から厳重な品質管理を行い有効利用
- 2) シルト状スラグ
  - ・平成 19 年 3 月からセメント材料として処理委託
  - ・シルト状スラグの溶出と含有量試験等の結果は、表 1～3 のとおり
  - ・セメント製品への影響について  
「持ち込んだシルト状スラグは自社で分析した結果、処理上および製品の品質上、特に問題はないと判断した。なお、受け入れに当たっては定期的に成分分析を行い、その結果により混合割合などを調整している。シルト状スラグはセメント原料として使用している粘土類の代替として処理するものであり、自社では年間 130 万トンの粘土類を処理している。その内の 3 千トン程度が香川県からの持ち込み量であることから、セメント製品への品質上（鉛などの基準はない）の問題はない。」（処理委託先コメント）
- 3) 不溶化ダスト等（清掃ダスト、不溶化ダスト）の再資源化
  - ・清掃ダストは、熔融飛灰再資源化処理施設で処理する方向で検討中

- ・不溶化ダストは6月の定期点検整備工事で施設の改造工事を実施済、三菱マテリアルの液送配管への接続は9月の定期点検時を予定

表1 シルト状スラクの分析結果

① 溶出試験 (環告46号)

分析項目	単位	採取日 基準値	下限値	H16年11月	平成18年6月5日	平成18年10月13日
				脱水ケーキ(シルト)	脱水ケーキ(シルト)	脱水ケーキ(シルト)
フッ素	mg/l	0.8		0.18		
ホウ素	mg/l	1		0.007		
ドミウム(Cd)	mg/l	0.01	0.001	<0.001		
pH						
鉛(Pb)	mg/l	0.010	0.005	0.002	<0.005	<0.005
亜クロム(Cr)	mg/l	0.05	0.005	<0.005		
ヒ素(As)	mg/l	0.01	0.001	<0.001		
水銀(T-H)	mg/l	0.0005	0.0005	<0.0005		
セレン(Se)	mg/l	0.01	0.001	0.002		

② 含有試験 (環告19号)

分析項目	単位	採取日 基準値	下限値	H16年11月	平成18年6月5日	平成18年10月13日
				脱水ケーキ(シルト)	脱水ケーキ(シルト)	脱水ケーキ(シルト)
フッ素	mg/kg	4000		66		
ホウ素	mg/kg	4000		71		
ドミウム(Cd)	mg/kg	150	0.001	3.4		
鉛(Pb)	mg/kg	150	0.005	526	595	516
亜クロム(Cr)	mg/kg	250	0.005	0.086		
ヒ素(As)	mg/kg	150	0.001	1.03		
水銀(T-H)	mg/kg	15	0.01	<0.01		
セレン(Se)	mg/kg	150	0.001	0.036		

表2 シルトの成分測定結果

分析項目 採取日	シルトの成分(蛍光X線法)										
	SiO <sub>2</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	CaO (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	MgO (%)	K <sub>2</sub> O (%)	CuO (%)	ZnO (%)	S (%)	PbO (%)	合計 (%)
2004/6/5	48.7	13.7	18.3	12.8	0.00	3.18	1.30	0.79	1.14	0.12	100.0
2006/6/5	50.3	12.4	18.1	12.5	0.00	3.30	1.21	0.76	1.22	0.11	99.9
2006/10/13	48.5	10.3	22.0	13.5	0.00	2.84	1.06	0.69	1.09	0.09	100.1

表3 シルト状スラグの溶出試験とダイオキシン類の全量試験結果

1. 溶出試験等検査結果

区分	項 目	判 定 基 準 値	報 告 下 限 値	燃え殻(シルト状)
項 目	カドミウム又はその化合物	0.3mg/L	0.01mg/L	ND
	シアン化合物	1mg/L	0.1mg/L	ND
	有機磷化合物	1mg/L	0.1mg/L	ND
	鉛又はその化合物	0.3mg/L	0.01mg/L	ND
	六価クロム又はその化合物	1.5mg/L	0.05mg/L	ND
	砒素又はその化合物	0.3mg/L	0.01mg/L	ND
	水銀又はその化合物	0.005mg/L	0.0005mg/L	ND
	アルキル水銀化合物	検出されないこと	0.0005mg/L	ND
	PCB	0.003mg/L	0.0005mg/L	ND
	トリクロロエチレン	0.3mg/L	0.002mg/L	ND
	テトラクロロエチレン	0.1mg/L	0.0005mg/L	ND
	ジクロロメタン	0.2mg/L	0.02mg/L	ND
	四塩化炭素	0.02mg/L	0.002mg/L	ND
	1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L	0.004mg/L	ND
	1,1-ジクロロエチレン	0.2mg/L	0.02mg/L	ND
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L	0.04mg/L	ND
	1,1,1-トリクロロエタン	3mg/L	0.001mg/L	ND
	1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L	0.006mg/L	ND
	1,3-ジクロロプロパン	0.02mg/L	0.002mg/L	ND
	チウラム	0.06mg/L	0.006mg/L	ND
	シマジン	0.03mg/L	0.003mg/L	ND
	チオベンカルブ	0.2mg/L	0.02mg/L	ND
	ベンゼン	0.1mg/L	0.01mg/L	ND
	セレン又はその化合物	0.3mg/L	0.01mg/L	ND

平成19年2月16日採取

試験法は、環境庁告示第13号「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法」

2. 全量試験結果

区分	項 目	判 定 基 準 値	報 告 下 限 値	燃え殻(シルト状)
項目	ダイオキシン類	3ng-TEQ/g	-	0.014ng-TEQ/g

平成19年2月16日採取

試験法は、平成16年環境省告示第80号に規定する方法

## 2 処理量アップの年間目標量と実績等

処理量アップの年間目標量と実績等は表4のとおりである。

なお、平成19年度は処理量アップの年間目標量を約1万トンとしたことにより、年間の処理計画量は約6万6千トンとした。(第11回豊島廃棄物等管理委員会承認済)

再熔融せずに有効利用することなどによる効果は、5月6月からの定期点検整備に伴う休炉等があったため、まだ十分には現れていないが、ロータリーキルン炉以外の項目については、ほぼ予定どおりの進捗状況である。

なお、ロータリーキルン炉による土砂の高温熱処理については、別途、報告する。

表4 処理量アップの年間目標量と実績等 平成19年6月30日現在

対策項目	処理量アップ目標量(トン/年)	19年度実績 4月~6月 (トン)	目標達成率 (%)	備考(累積等)
ロータリーキルン炉	4,000	0	0	0
熔融炉の大規模改修	計画的な改修	1号炉改修済	—	2号炉改修済*)
粗大スラグ	2,000	250	12.5	1,379(18年10月~)
シルト状スラグ	3,000	380	12.7	380
清掃ダスト	100	0	0	検討中
不溶化ダスト	300	0	0	9月以降実施
合計	9,400	630	6.7	1,759

\*)大規模改修により処理量の確保と重油使用量の低減等、処理効率の改善が図られる。

## ロータリーキルン炉による土砂（仮置き土）の高温熱処理

### 1. はじめに

これまでの検討結果について前回の管理委員会で報告済の事項及びその後の検討結果について新たに報告する事項は次のとおりである。

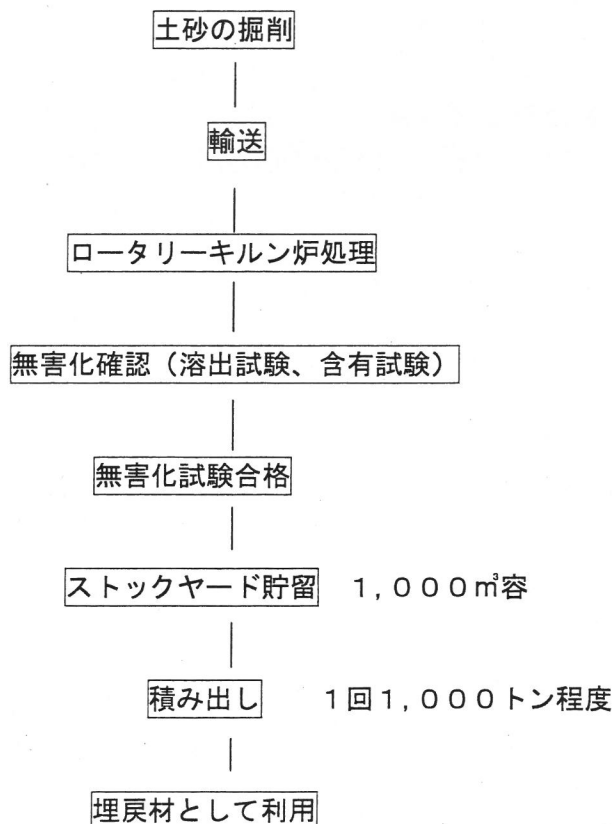
### 2. 第11回管理委員会（平成19年3月26日開催）での報告済事項

#### (1) 本調査の目的

ロータリーキルン炉（鉄や岩石等を焼却するための施設）の稼働率が、①掘削現場の鉄や岩石の発生量が想定より少ない、②前処理の洗浄だけで汚染が除去されるケースが多いという理由から、平成17年度の稼働日数の実績は約4割であった。一方、土砂主体の仮置き土の残存量は、平成19年3月現在約4万5千 $m^3$ で、依然として大きな山となっており、2次掘削の障害となっている。

そこで、ロータリーキルン炉を活用し、土砂を焼却処理することにより、有効な処理量のアップ対策を図る目的で、以下の検討を進めるものである。

なお、この処理フローは次のとおりである。



## (2) 検討すべき主な課題

本調査が技術的に可能な処理方法であるか見極めることが最優先課題であるが、同時に他の項目についても検討が必要な項目を次に列挙した。

### ① 処理方法

豊島処分地の仮置き土について、ラボ実験を実施し含有量基準を上回っていた鉛濃度も900度30分の処理で基準値を下回る結果を得た。(第10回管理委員会で報告済)

### ② 掘削・搬出方法

実証試験を通じ、仮置き土のどの箇所をどのように掘削をするか(土砂の選別)等、掘削手順を整理する。

### ③ 直島施設までの輸送、貯留等

掘削現場から土砂を積込、直島に搬送し、直島に貯留するまでの問題点を検証する。

### ④ 処理後の土砂の評価基準

評価基準については溶出試験(土壌の環境基準)及び含有量試験(土壌汚染対策法)を考慮しており、その他項目及びサンプリングの頻度等については試験の経過を見ながら管理委員会の指導・助言を求める。

### ⑤ 処理後の土砂の貯留及び積み出し及び土砂利用

試験の経過を見ながら、処理後の土砂の取扱い(有効利用等)などについて検討を進める。

### ⑥ 廃棄物処理法や調停条項について

廃棄物処理法や調停条項における考え方などについて整理する。

## (3) 実証試験実施

図1にキルン炉の高温熱処理の実証試験のフローを、表1に高温熱処理した際の処理物の評価基準を示した。実証試験は予備的にステップ1を行い、続いて3日間連続処理の実験を実施し、運転の評価や処理物が評価基準を満足できるか検証した。

ステップ1 ; ロータリーキルン炉で土砂を3トンバッチ処理

ステップ2 ; 3日連続運転で100トン処理(土砂単独および土砂と熔融不要物の混焼の2パターンで実験)



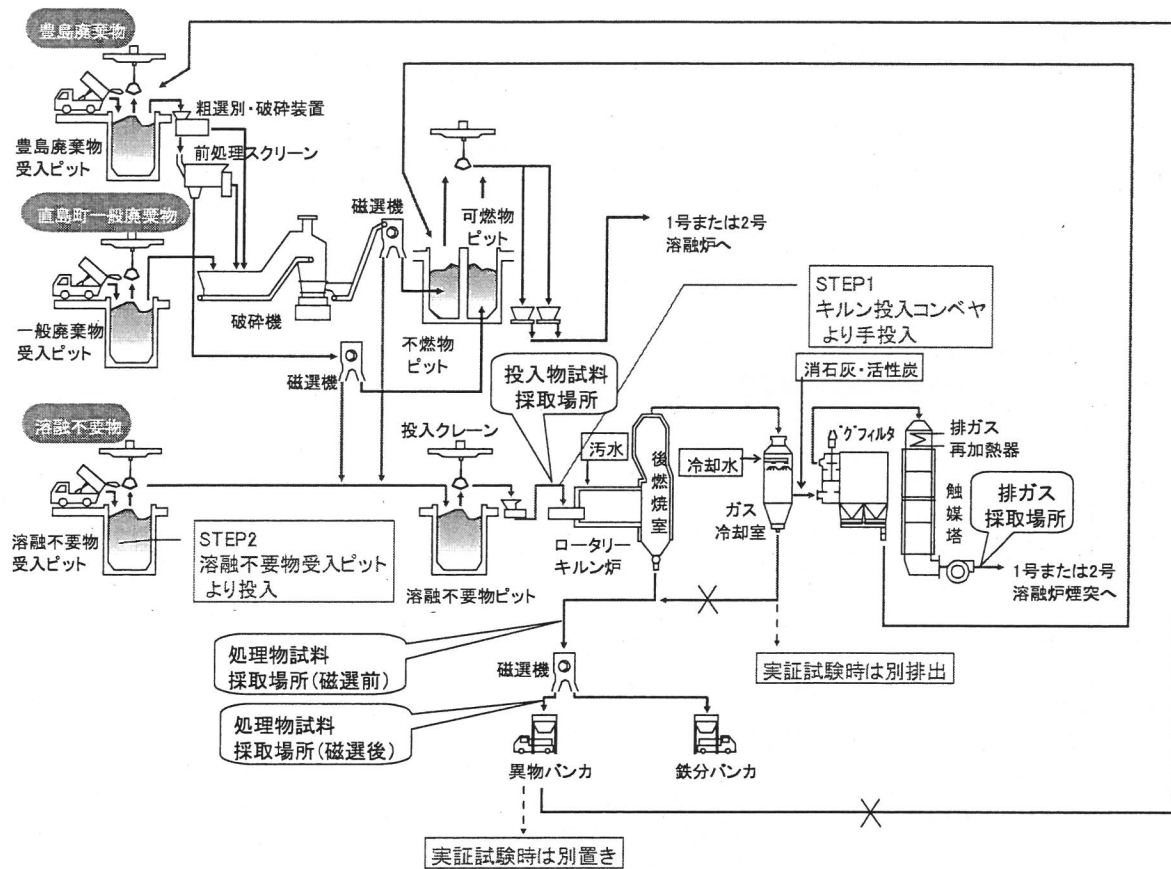


図1 キルン炉の高温熱処理フロー

表1 処理物の評価基準

項目	溶出基準 [mg/L] (土壌環境基準)	含有量基準 [mg/kg] (土壌汚染対策法)
カドミウム	0.01 以下	150 以下
鉛	0.01 以下	150 以下
六価クロム	0.05 以下	250 以下
砒素	0.01 以下	150 以下
総水銀	0.0005 以下	15 以下
セレン	0.01 以下	150 以下

### 3. 新たに報告する事項

#### (1) 実証試験ステップ1の結果

表2に結果を示した。仮置き土の6地点より300mm以上のものを篩い分けし、約0.5トンずつ採取した。蛍光X線分析による組成分析の結果は、シリカ61%、アルミナ18%、鉄分11%であった。溶出試験及び含有量試験で

は鉛濃度が含有量基準（土壌汚染対策法）150 mg/kg を6地点のうち4地点で超えていた。

処理後については砒素が溶出基準（土壌環境基準）0.01 mg/lを超える結果となった。なお、図2に採取地点図、表3にキルン炉の運転データを示す。

表2. 豊島仮置土STEP1(高温熱処理物性状の確認試験) 分析結果

(1) 処理前の性状

試料名	項目	蛍光X線による組成分析			
		SiO <sub>2</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	CaO (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)
地点別検体	A	67.1	17.2	2.6	7.1
	B	59.5	18.2	3.6	12.6
	北東	56.2	17.4	3.5	16.6
	北中央	55.4	17.1	6.6	14.8
	北西	66.8	19.3	2.3	6.3
	西	65.9	18.4	2.2	7.6
混合検体		61.6	18.3	2.8	11.5

試料名	試験方法	分析項目						
		Cd	Pb	As	T-Hg	Se	B	ダイオキシン類
混合検体	溶出試験 (mg/l)	0.002	<0.005	0.004	<0.0005	<0.001		1800
	含有試験 (mg/kg)	0.781	259	4.90	<0.01	<0.1	28	
地点別検体	含有試験 (mg/kg)	A		119				
		B		269				
		北東		334				
		北中央		254				
		北西		115				
		西		193				

ダイオキシン類の単位はpg-TEQ/g

(2) 処理後の性状

試料名	項目	水分 (%)	灰分 (%)	強熱 減量 (%)	蛍光X線による組成分析			
					SiO <sub>2</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	CaO (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)
処理土(14:00)		0	100	0	66.1	14.2	3.34	9.03

試料名	試験方法	分析項目							
		Cd	Pb	Cr <sup>6+</sup>	As	T-Hg	Se	B	ダイオキシン類
処理土(14:00)	溶出試験 (mg/l)	0.005	<0.005	0.022	0.047	<0.0005	0.008	<0.1	0.0091
	含有試験 (mg/kg)	0.289	118	0.199	4.43	<0.01	<0.1	30	
処理土(10:55)	含有試験 (mg/kg)		48						
処理土(12:37)			21						

ダイオキシン類の単位はng-TEQ/g

(3) ガス冷灰の性状

試料名	試験方法	分析項目				
		Cd	Pb	As	Se	ダイオキシン類
ガス冷灰	溶出試験 (mg/l)	0.037	<0.005	0.002	0.008	0.16
	含有試験 (mg/kg)	4.635	6880	6.20	<0.1	

ダイオキシン類の単位はng-TEQ/g

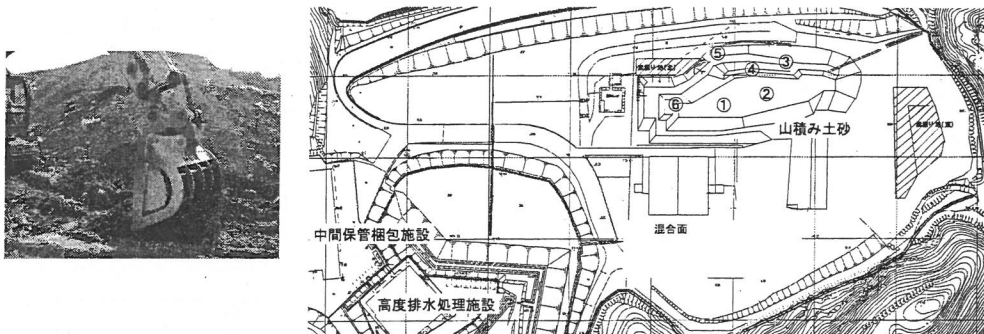


図2 土砂の採取地点と300mm物篩い分けの様子

表3 キルン炉の運転データ（ステップ1）

項目		単位	Run 1-1	Run 1-2	Run 1-3	備考
データ採用時間		—	10:12-10:40	11:25-12:50	13:02-13:26	
キルン 運転 デー タ	投入量	t/h	1.0	1.0	1.0	目標投入量 1.0t/h
	炉出口温度	℃	849	849	848	目標炉出口温度 850℃
	後燃焼室出口温度	℃	910	910	910	
	炉回転速度	rpm	0.80	0.40	0.40	攪拌状況の影響を調査
	重油使用量	L/h	161	170	174	
	汚水噴霧量	L/h	125	0	70	
	ガス冷却水量	L/h	1,627	1,862	1,837	
排ガ ス性 状	O <sub>2</sub> 濃度	%	16.2	16.6	15.6	
	CO濃度	ppm	3.4	3.3	2.5	
	NO <sub>x</sub> 濃度	ppm	71.9	79.1	72.9	
	HCl濃度	ppm	11.9	15.1	10.0	
	SO <sub>2</sub> 濃度	ppm	0.0	2.0	1.0	
	ばいじん濃度	mg/Nm <sup>3</sup>	0	0	0	

## (2) 実証試験ステップ2の結果

表4に結果を示した。処理前の性状では鉛濃度が仮置き土のみで全量440 mg/kgに対し、含有量試験結果は387 mg/kgであった。仮置き土と熔融不要物の混合試料は全鉛量1,300 mg/kgに対し、鉛の含有量試験結果は1060 mg/kgであった。熔融不要物中の鉛濃度も高いことが分かった。いずれも含有量試験では全量の8割が1N塩酸で溶出されている。

処理後の性状では仮置き土のみで特徴的に鉛濃度が含有量試験の基準を超えており、砒素が溶出試験の基準を超えていた。仮置き土と熔融不要物の混合試料では鉛濃度が溶出及び含有量基準を超え、逆に砒素はいずれも基準以下であった。

処理後の目視調査では仮置き土のみの場合は茶褐色のきれいな粒状の土砂であり、覆土としての有効利用が可能と思われた。しかし、熔融不要物との混合処理の場合は処理後のものに鉄くずの混入が見受けられ、覆土として利用する

には鉄くずの選別除去が必要と思われた。さらに、混合処理の場合にはキルン炉の出口温度が950℃以上になるとクリンカが生成し、有効利用上問題があると思われた。

ダイオキシン類を含むその他の項目については特に問題はなかった。  
 なお、表5にキルン炉の運転データを示した。

表4 豊島仮置土STEP2(連続処理での実証試験) 分析結果

①固形物分析

(1)処理前の性状

試料名	試験方法	分析項目								
		Cd	Pb	Cr <sup>6+</sup>	As	T-Hg	Se	F	B	ダイオキシン類
仮置土のみ	溶出試験 (mg/l)	<0.001	<0.005	<0.005	0.004	<0.0005	0.005	0.67	0.1	2600
	含有試験 (mg/kg)	0.5	387	<0.7	15.6	<0.01	<0.1	<40	2.3	
	全量検査 (mg/kg)		440		62					
仮置土+熔融不要物の混合	溶出試験 (mg/l)	<0.001	<0.005	<0.005	0.006	<0.0005	0.006	0.57	0.2	2000
	含有試験 (mg/kg)	0.7	1960	<0.7	10.4	0.01	<0.1	206	4.6	
	全量検査 (mg/kg)		1300		64					

ダイオキシン類の単位は、pg-TEQ/g

(2)処理後の性状

試料名	試験方法	分析項目									
		Cd	Pb	Cr <sup>6+</sup>	As	T-Hg	Se	F	B	ダイオキシン類	
仮置土のみ 炉出口温度 850℃ 炉回転速度 0.4rpm	磁選前	溶出試験 (mg/l)	<0.001	<0.005	<0.005	0.076	<0.0005	0.003	0.33	0.1	0.00067
		含有試験 (mg/kg)	<0.1	163	<0.7	4.17	<0.01	<0.1	46	2.6	
		全量試験 (mg/kg)		450		37					
	磁選後	溶出試験 (mg/l)				0.13					
		含有試験 (mg/kg)		200							
		全量試験 (mg/kg)									
仮置土のみ 炉出口温度 900℃ 炉回転速度 0.4rpm	磁選前	溶出試験 (mg/l)		<0.005		0.077					
		含有試験 (mg/kg)		105		5.38					
		全量試験 (mg/kg)		300		34					
	磁選後	溶出試験 (mg/l)				0.10					
		含有試験 (mg/kg)		79							
		全量試験 (mg/kg)									
仮置土+熔融不要物の混合 炉出口温度 900℃ 炉回転速度 0.4rpm	磁選前	溶出試験 (mg/l)	<0.001	0.015	<0.005	<0.001	<0.0005	0.003	1.58	<0.1	0.000034
		含有試験 (mg/kg)	<0.1	333	<0.7	5.63	<0.01	<0.1	63	4.6	
		全量試験 (mg/kg)		690		39					
	磁選後	溶出試験 (mg/l)				<0.001					
		含有試験 (mg/kg)		370							
		全量試験 (mg/kg)									
仮置土+熔融不要物の混合 炉出口温度 900℃ 炉回転速度 0.8rpm	磁選前	溶出試験 (mg/l)		0.013		<0.001					
		含有試験 (mg/kg)		120		9.9					
		全量試験 (mg/kg)		460		30					
	磁選後	溶出試験 (mg/l)				<0.001					
		含有試験 (mg/kg)		87							
		全量試験 (mg/kg)									
仮置土+熔融不要物の混合 炉出口温度 950℃ 炉回転速度 0.8rpm	磁選前	溶出試験 (mg/l)		0.016		<0.001					
		含有試験 (mg/kg)		284		13.0					
		全量試験 (mg/kg)		550		44					
	磁選後	溶出試験 (mg/l)				<0.001					
		含有試験 (mg/kg)		230							
		全量試験 (mg/kg)									

ダイオキシン類の単位は、ng-TEQ/g

(3) ガス冷灰の性状

試料名	試験方法	分析項目								
		Cd	Pb	Cr <sup>6+</sup>	As	T-Hg	Se	F	B	ダイオキシン類
仮置土のみの ガス冷灰	溶出試験 (mg/l)	0.063	<0.005	0.017	0.003	0.0015	0.010	1.63	0.3	0.079
	含有試験 (mg/kg)	22.1	1300	1.2	16.5	0.44	<0.1	358	8.0	
仮置土+熔融不要物 の混合のガス冷灰	溶出試験 (mg/l)	0.014	<0.005	0.079	0.010	0.0017	0.018	10.1	0.3	0.043
	含有試験 (mg/kg)	28.7	1570	2.3	21.3	0.20	<0.1	303	13.5	

ダイオキシン類の単位は、ng-TEQ/g

② 排ガス分析

条件	排ガス量(湿) (m <sup>3</sup> N/Hr)	水分 (%)	排ガス温度 (°C)	ばいじん濃度 (g/m <sup>3</sup> N)	硫黄酸化物濃度 (ppm)	窒素酸化物濃度 (ppm)	塩化水素濃度 (ppm)	ダイオキシン濃度 (ng-TEQ/m <sup>3</sup> N)
仮置土単独	6800	35.4	181	0.001	2.7	70	1.9	0.0028
仮置土+熔融不要物 の混合	7400	34.8	182	0.001	0.7	77	2.5	0.0071

表5 キルン炉の主な運転データ (ステップ2)

項目		単位	Run 2-1	Run 2-2	Run 2-3	Run 2-4	Run 2-5	備考
データ採用時間		-	2/25 18:00 ~2/26 16:00	2/26 20:00 ~2/27 9:00	2/27 11:00 ~16:00	2/27 18:00 ~2/28 1:00	2/28 6:00 ~12:00	
投入物		-	土砂	土砂	土砂+ 熔融不要物	土砂+ 熔融不要物	土砂+ 熔融不要物	
キルン 運転 データ	投入量	t/h	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	目標投入量1.0t/h
	炉出口温度	°C	849	898	898	950	899	高温熱処理温度の影響を調査
	後燃焼室出口温度	°C	911	948	956	992	971	
	炉回転速度	rpm	0.40	0.40	0.40	0.80	0.80	攪拌状況の影響を調査
	重油使用量	L/h	137	145	120	145	154	
	汚水噴霧量	L/h	139	68	92	75	77	
	ガス冷却水量	L/h	1,243	1,436	1,339	1,612	1,752	
	活性炭噴霧量	kg/h	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
	消石灰噴霧量	kg/h	14	17	18	18	23	
排ガス 性状	O <sub>2</sub> 濃度	%	13.2	13.6	12.7	13.0	15.1	
	CO濃度	ppm	1.2	1.3	0.8	0.9	1.7	
	NO <sub>x</sub> 濃度	ppm	67.4	66.3	75.9	69.4	71.0	
	HCl濃度	ppm	6.2	8.7	5.5	10.7	9.7	
	SO <sub>2</sub> 濃度	ppm	0.5	3.8	0.3	2.2	0.5	
	ばいじん濃度	mg/Nm <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	

(3) 鉛及び砒素対策のラボ試験 (ステップ3に向けたラボ試験)

① ステップ2の実験結果の概要

ステップ2の実証実験結果をまとめると表6となる。主な内容は次のとおりである。

### 1) 砒素について

溶出試験結果は、熱処理に伴う砒素の性状変化により基準値の数倍の値となった。しかし、溶融不要物との混焼試験では全て非検出となり、何らかの物質の添加による処理の可能性を示唆する結果となった。

含有量試験結果については、元々仮置土に含まれている全砒素濃度が基準値の150mg/kgを大幅に下回っており、問題は無いと考えられる。

### 2) 鉛について

溶出試験結果は、非検出(<0.005mg/l)となった。含有量試験結果については、基準値(150mg/kg)付近の値を示し不安定な結果となった。

表6 Step2の実証実験結果まとめ

	キルン炉運転条件		分析結果					
		炉出口温度 [°C]	溶出試験[mg/L]		含有試験[mg/kg]		全量分析[mg/kg]	
			Pb	As	Pb	As	Pb	As
処理前	-	-	<0.005	0.004	387	15.6	440	62.0
処理後	磁選前	850	<0.005	0.076	163	4.17	450	37.0
		900	<0.005	0.077	105	5.38	300	34.0
処理後(参考)	磁選後	850	-	0.13	200	-	-	-
		900	-	-	79	-	-	-

溶出基準値:Pb、Asとも<0.01mg/L 含有基準値:Pb、Asとも<150mg/kg

## ②ラボ実験の内容

含有試験における鉛対策として塩化カルシウムの添加による鉛の塩化揮発および塩化カルシウムの分解後の酸化カルシウムによる砒素対策を試みた。更に今回、豊島で使用している炭酸カルシウムの添加による効果もあわせて検討した。

## ③ラボ実験の結果

仮置土の熱処理の実験条件および分析結果を表7に示す。

表7 仮置土熱処理の実験条件および分析結果

	実験条件(直島環境センターで実施)					pH	分析結果(直島環境センターで実施)					
	仮置土の量 [g]	添加剤の種類	添加量 [g]	加熱温度 [°C]	加熱時間 [min]		溶出試験		含有試験		全量分析	
							Pb	As	Pb	As	Pb	As
							[mg/L]	[mg/L]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Run0	100	-	-	-	-	7.5	<0.001	0.009	346	15.6	479	34.1
Run1	100	-	-	850	30	10.0	<0.001	0.067	39.3	6.77	116	15.3
Run2	100	CaCl <sub>2</sub>	2.2	850	30	-	-	-	-	-	59.5	14.9
Run3	100	CaCl <sub>2</sub>	4.4	850	30	8.7	<0.001	0.006	8.56	9.13	27.7	19.3
Run3''	100	CaCl <sub>2</sub>	6.6	850	30	7.3	<0.001	0.003	21.6	2.62	31.1	19.3
Run4	100	CaCO <sub>3</sub>	2	850	30	-	-	-	-	-	129	14.2
Run5	100	CaCO <sub>3</sub>	4	850	30	12.2	<0.001	<0.001	69.5	8.1	118	13.9



## 1) 含有量試験 (19号試験) 結果について

### ○ 鉛について

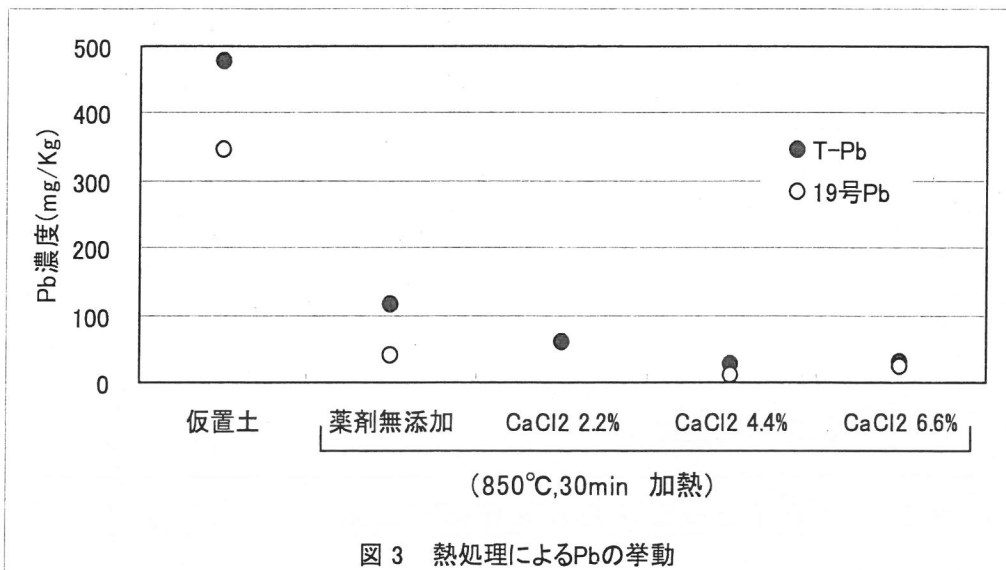
鉛の熱処理による挙動を図3に示す。

薬剤無添加で熱処理を行った場合、仮置土中の全鉛濃度は、その 76%が揮散し 116mg/kg になった。

さらに、CaCl<sub>2</sub>を4.4%添加することで、仮置土の鉛濃度に変動があっても安定して含有量試験の基準値(150mg/kg)以下になると考えられる。

### ○ 砒素について

仮置き土中の全砒素は 34.1mg/kgと低値であり、その 100%溶出したとしても基準値(150mg/kg)を下回る。熱処理を行うことで全砒素は更に低下し 20mg/kg未満となった。



## 2) 溶出試験 (46号試験) 結果について

### ○ 鉛について

熱処理前、熱処理後ともに全て<0.005mg/lとなった。

### ○ 砒素について

砒素の変化を図4に示す。薬剤無添加で熱処理を行うと、溶出試験の砒素濃度は基準値の 0.01mg/lを超え 0.067mg/lとなった。しかし CaCl<sub>2</sub>を6.6%添加することで基準値以下の0.003mg/lとなった。

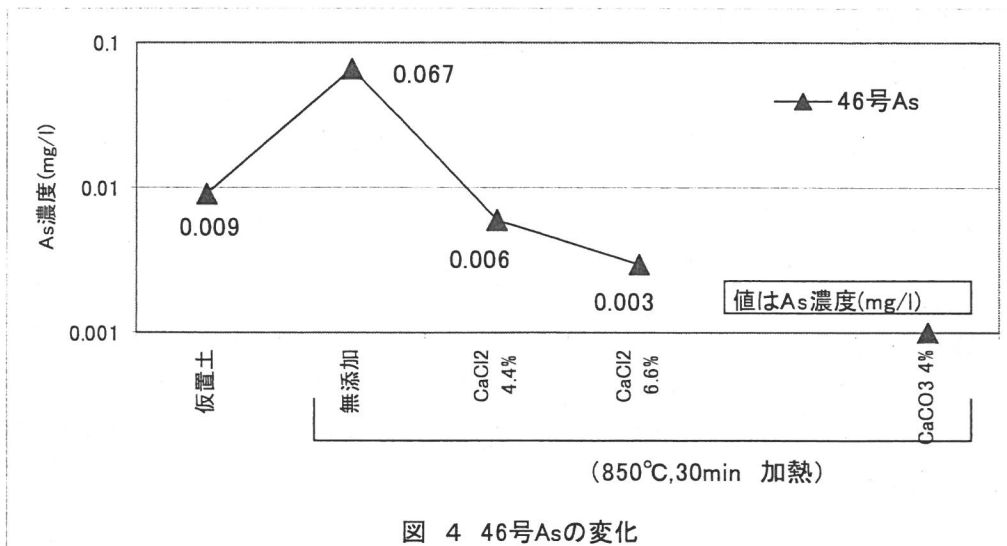


図 4 46号Asの変化

(4) ステップ3の実証試験計画

① 試験の目的

CaCl<sub>2</sub>を添加した仮置土をロータリーキルン炉で熱処理することにより、Asの溶出量とPbの含有量が基準値を満足することを確認する。

② 工程

試験の工程を表8に示す。

表8 工程表

項目	7月											8月											
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8
	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水
試料の採取(豊島)				↔																			
CaCl <sub>2</sub> の混合(豊島)				↔																			
試料の海上輸送						↔																	
試料の荷降ろし及び投入						↔																	
残渣採取口取付 ガス冷灰排出口切替						↔																	
熱処理試験										↔													
残渣・鉄分の排出 及び袋詰め																							
分析																							
報告書作成																							

### ③ 試験の内容

#### 1) 試料の採取

鉛濃度が高いと判断されるA地点、B地点について各3トンずつ採取して(図5参照)、試験試料とする。試料の採取に際しては、通常の掘削作業と同様目開き150mmのスケルトンバケットで篩い分け、アンダー物を試験試料とする。

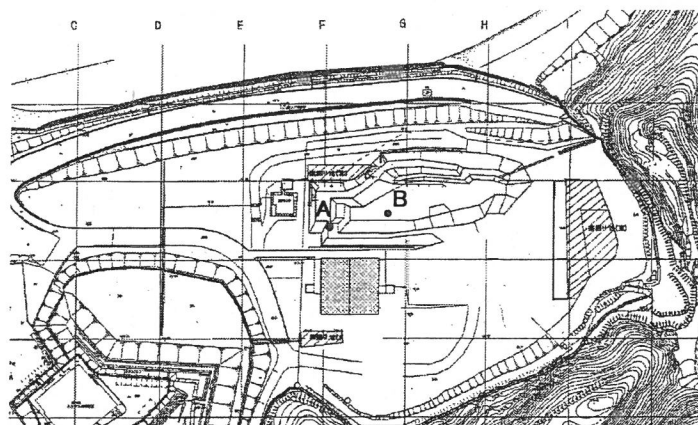


図5 試料採取地点

#### 2) 試験条件

表9に試験条件を示す。投入はキルン投入コンベヤの点検口より計量しながら一定間隔で行い、処理物の分析検体は磁選機出口で採取する。また、ガス冷却室から排出されるダストは処理物と混ざらないように別排出する。なお、図6に試験時の処理フローを示す。

表9 試験条件

項目	Run 3-1	Run 3-2	備考
CaCl <sub>2</sub> 添加割合	2%添加	4%添加	仮置土に対する割合
投入量	1.0 t/h		今回の試験で約6トン処理
炉出口温度	900 °C		
炉回転速度	0.40 rpm		
試験時間	各RUNとも約3時間		
その他の条件	通常運転時と同じ		

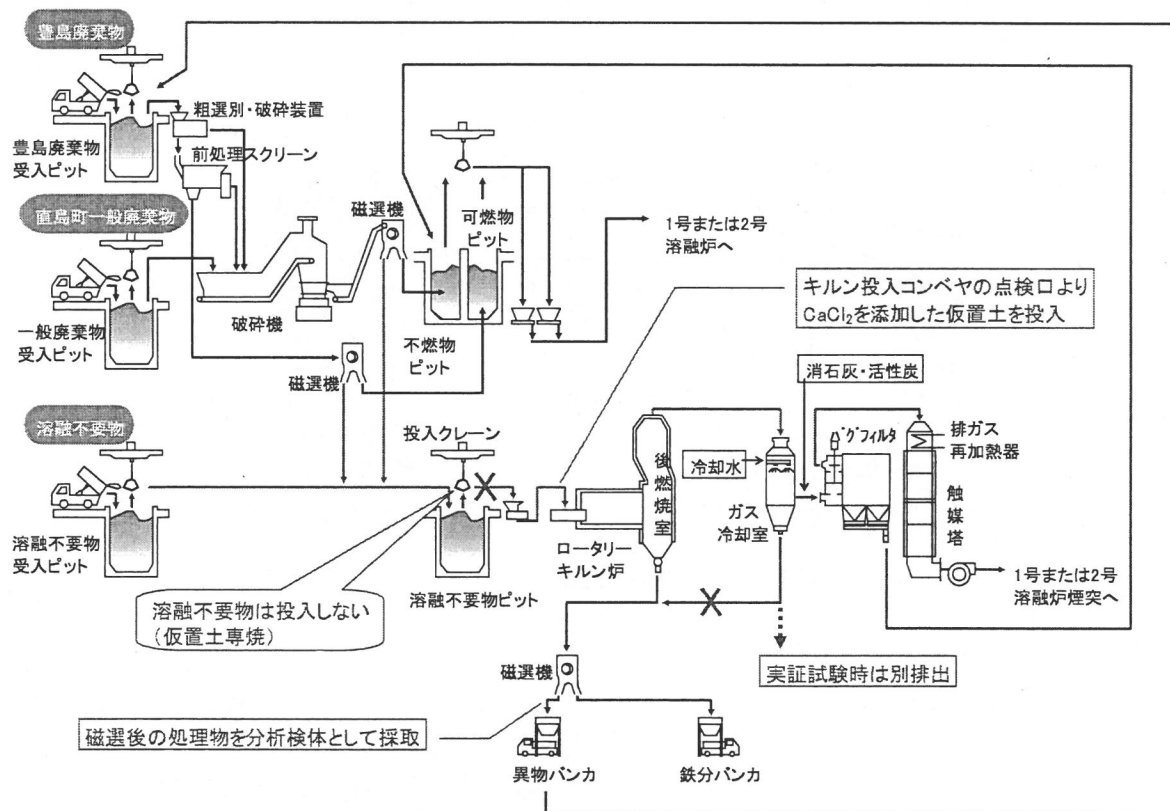


図6 試験時のフロー

### 3) 分析項目

表10に分析項目を示す。熱処理後の処理物の溶出試験及び含有量試験の各項目について、熔融スラグの基準に準じて評価を行う。

表10 分析項目

分析サンプル	水分	強熱減量	全含有量				溶出試験 (土壤環境基準)					含有量試験 (土壤汚染対策法)					
			Pb	As	Cl	Cd	Pb	Cr <sup>6+</sup>	As	Hg	Se	Cd	Pb	Cr <sup>6+</sup>	As	Hg	Se
熱処理前 試験試料 (CaCl <sub>2</sub> 添加前)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
熱処理後 RUN3-1 残渣	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
RUN3-2 残渣	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

注) ○印記載の項目について分析を行う

#### (5) 仮置き土の物性調査

仮置き土の地点別、粒度別の性状ばらつきを調査し、処理対象範囲を決定する判断材料とする。試料は仮置き土から図6の5地点で、平成19年6月18日に約1トンづつ土砂を採取した。粒度別に鉛、砒素についての組成等の分析を行う予定である。

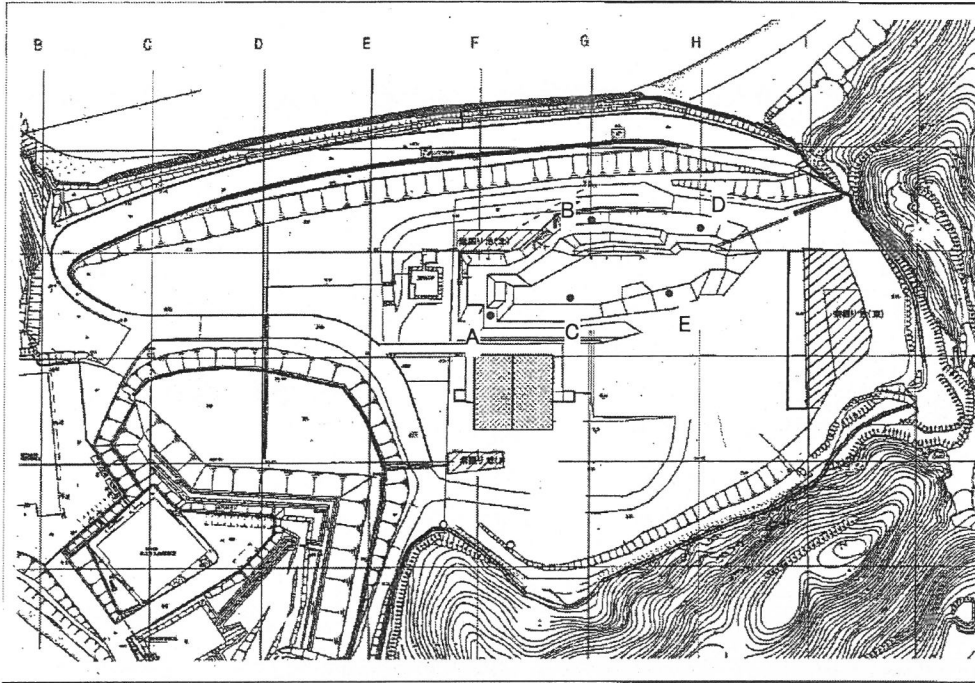


図7 試料の採取地点

#### 4. まとめ

これまでの検討してきた結果等を時系列順に土砂単独専焼の場合と熔融不要物との混焼別にまとめると表11のとおりである。なお、熔融不溶物との混焼については処理土砂中に鉄くずが混入し、その選別に新たなに施設と人手がかかることからステップ2以後の検討を中止した。

表11 仮置き土処理の検討状況

検討項目 (時系列順)	土砂単独専焼	熔融不要物との混焼	備考
ステップ1 (実証実験)	砒素が溶出基準値を上回る	——	
ステップ2 (実証実験)	砒素が溶出、鉛が含有量基準を上回る	鉛が溶出及び含有量基準を上回る	

処理物の性状と用途	処理物は土砂とみなせる。	鉄くず等が混入しており、土砂とはみなせない。ただし、選別に新たな施設と人手をかければ土砂のみの選別は可能である。	廃棄物処理法
施設の建設及び改造費など	新たなピット及び搬入のための連絡橋	キルン炉ホッパへの投入装置 +鉄くず選別施設 +選別のための新たな作業員が必要	施設は初期投資のみであるが作業員代は処理期間中必要
中間評価（以後の対応）	仮置き土の砒素、鉛の分布調査を実施し、一定の濃度範囲の土砂のみを篩い分けすれば安定して無害化処理が可能である。さらに、薬剤添加等のラボ試験で技術的に無害化処理が可能か見極める。	施設改造費に加え、鉄くず選別のための新たな施設及び人手（事業終了まで）が必要になることから、費用対効果を考え、今後の検討を中止する。	費用対効果
鉛、砒素対策（ラボ実験の結果）	鉛；塩化揮発（塩化カルシウム添加）により基準以下となる。 砒素；基準以下となる（熱処理により土壌中の総含有量が低下した）	——	
ステップ 3（実証実験）	上記のラボ実験結果を基に実証実験を再度実施	——	



資料12・Ⅱ / 4-2の追加資料

ロータリーキルン炉による土砂の高温熱処理に関する実証試験速報  
 ～ Step 3 ～

1. 試験の目的

豊島処分地内の土砂について、ロータリーキルン炉(以下、キルン炉と表記)を用いて高温熱処理することを検討している。

Step 1,2 にてキルン炉を用いて土砂の高温熱処理を行ったところ、熱処理後の処理物において砒素の溶出と鉛の含有量に課題があることが判明した。そこで砒素と鉛の挙動に焦点を当てたラボ実験を行い、塩化カルシウムの添加が鉛の揮発と砒素の不溶化に効果があることが示唆された。そこで本試験では塩化カルシウム(CaCl<sub>2</sub>)を添加した土砂をキルン炉で高温熱処理することにより、表 1.1 に示す基準を満足できるか確認した。

表 1.1 処理物の評価基準

項目	溶出基準 [mg/L] (土壌環境基準)	含有量基準 [mg/kg] (土壌汚染対策法)
カドミウム	0.01 以下	150 以下
鉛	0.01 以下	150 以下
六価クロム	0.05 以下	250 以下
砒素	0.01 以下	150 以下
総水銀	0.0005 以下	15 以下
セレン	0.01 以下	150 以下

2. 工程

試験の工程を図 2.1 に示す。土砂に対する塩化カルシウムの混合は豊島にて行った。

項目	7月														8月										
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	
	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	
試料の採取 CaCl <sub>2</sub> の混合						↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔										
試料の海上輸送						↔	↔																		
試料の荷降ろし 及び投入						↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔											
熱処理試験										↔	↔														
分析																									

図 2.1 試験工程

### 3. 試験の内容

#### (1) 試料の採取

図3.1に示すA地点、B地点から約3トンずつ採取して混合した。試料の採取に際しては、通常の土砂掘削作業と同様目開き 150mm のスケルトンバケットで篩い分け、アンダー物を塩化カルシウム添加前の試験試料とした。

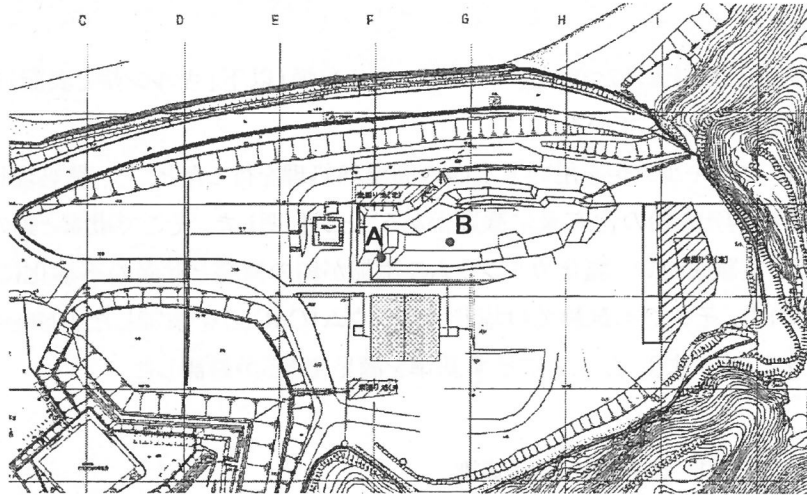


図 3.1 試料(土砂)の採取場所

#### (2) 塩化カルシウムの混合と搬送

平面上ではバックホウを用いて少量(約 3 トン)の土砂に塩化カルシウムを混合することが困難であったため、土砂層に約 2m×2m×深さ1m の穴を掘り、その中での混合作業を行った。混合は『廃棄物等の均質化マニュアル』に準じて、土砂を穴内に敷き均した後、所定量の塩化カルシウムを散布し、0.7m<sup>3</sup> バックホウバケットにより混合した。より均質化させるために、土砂敷き均し→塩化カルシウム散布→混合という作業を、数回繰り返して行った。

試験試料は、塩化カルシウム添加割合が2%と4%の2種類を作成した。なお、塩化カルシウム添加量は、使用した粒状塩化カルシウムの純度(72%)を考慮して算出した。

塩化カルシウム混合後の試験試料は前回同様、1m<sup>3</sup> のフレキシブルコンテナバックに詰め、B コンテナへ積み込み、「太陽」で直島に搬送した。



図 3-2 塩化カルシウムの混合風景

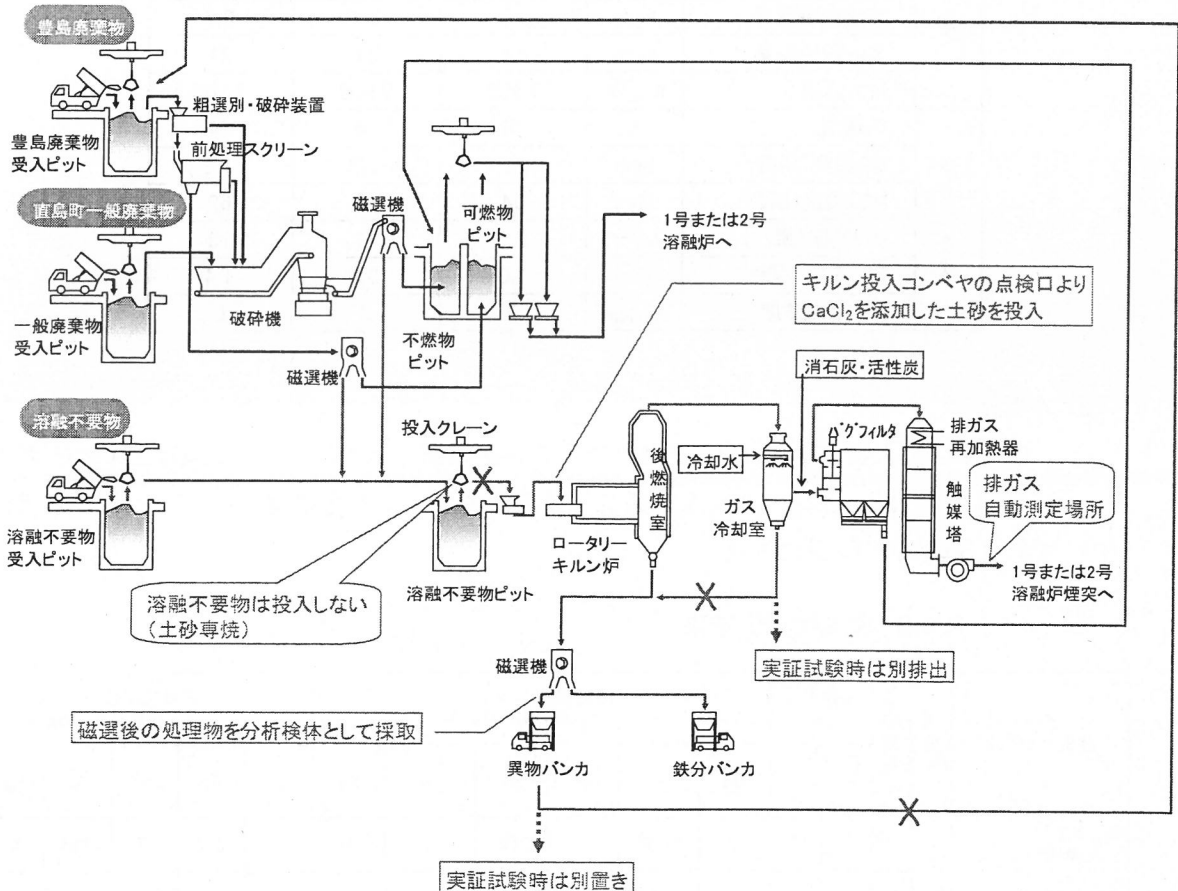
(3) 試験条件

表 3.1 に試験条件を示す。キルン炉への投入は目標投入量 1t/h として、キルン投入コンベヤの点検口より手作業で計量しながら一定間隔で行った。

図 3.3 に試験時のフローを示す。処理物の分析検体は磁選機出口で採取し、キルンガス冷却室から排出されるダストは処理物と混ざらないように別排出した。

表 3.1 試験条件

項目	Run 3-1	Run 3-2	備考
CaCl <sub>2</sub> 添加割合	2%添加	4%添加	土砂に対する割合
投入量	1.0 t/h		今回の試験で約6トン処理
炉出口温度	900 °C		
炉回転速度	0.40 rpm		
試験時間	各Runとも約3時間		
その他の条件	通常運転時と同じ		



#### 4. 試験の結果(速報)

##### (1) 運転状況

表 4.1 に主な運転データを示す。比較として、前日の熔融不要物単独処理時の運転データを示す。試験時は、塩化カルシウム添加の影響を受けて排ガス中の HCl 濃度が高くなるため、これらを中和するための消石灰噴霧量を多くした。

表 4.1 試験時の主なキルン運転データ

項目		単位	通常運転時	Run 3-1	Run 3-2
データ採用時間		—	7/25 2:00 - 24:00	7/26 8:30 - 11:30	7/26 13:30 - 16:30
処理対象物		—	熔融不要物	土砂+CaCl <sub>2</sub>	土砂+CaCl <sub>2</sub>
キルン 運転 データ	投入量	t/h	0.4	1.0	1.0
	炉出口温度	°C	768	901	901
	後燃焼室出口温度	°C	910	963	965
	炉回転速度	rpm	0.80	0.40	0.40
	重油使用量	L/h	138	179	161
	ガス冷却水量	L/h	1,560	1,870	1,710
	活性炭噴霧量	kg/h	0.7	0.7	0.7
	消石灰噴霧量	kg/h	14	21	21
排ガス量		Nm <sup>3</sup> /h	7,100	7,900	7,100
排ガス 性状	O <sub>2</sub> 濃度	%	14	14	14
	CO濃度(瞬時)	ppm	3.0	1.2	1.2
	NO <sub>x</sub> 濃度(瞬時)	ppm	54	65	62
	HCl濃度(瞬時)	ppm	2.1	11	13
	SO <sub>2</sub> 濃度(瞬時)	ppm	1.0	3.3	1.4
	ばいじん濃度	mg/Nm <sup>3</sup>	0	0	0

##### (2) 分析結果

表 4.2 に投入物、表 4.3 に処理物の分析結果速報値を示す。今回の試験はこれまで(鉛含有量 115~387mg/kg)と比較して鉛含有量濃度の高い試料を処理しているが、処理物はいずれも基準値を下回っている。

表 4.2 投入物分析結果

分析サンプル	水分 %	強熱 減量 %	全含有量 [%]		溶出試験 [mg/L] (土壌環境基準)					含有量試験 [mg/kg] (土壌汚染対策法)						
			Pb	As	Cd	Pb	Cr <sup>6+</sup>	As	Hg	Se	Cd	Pb	Cr <sup>6+</sup>	As	Hg	Se
Run 3-1 投入物(熱処理前)	16	10	※	※	※	<0.005	※	0.004	※	※	※	612	※	8.91	※	※
Run 3-2 投入物(熱処理前)	15	13	※	※	※	<0.005	※	0.004	※	※	※	448	※	8.43	※	※
基準値	—	—	—	—	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.0005	<0.01	<150	<150	<250	<150	<15	<150

注) ※印記載の項目は分析中である。

表4.3 処理物分析結果

分析サンプル	全含有量 [%]		溶出試験 [mg/L] (土壌環境基準)						含有量試験 [mg/kg] (土壌汚染対策法)					
	Pb	As	Cd	Pb	Cr <sup>6+</sup>	As	Hg	Se	Cd	Pb	Cr <sup>6+</sup>	As	Hg	Se
Run 3-1 処理物(熱処理後)	※	※	※	<0.005	※	0.005	※	※	※	147	※	3.66	※	※
Run 3-2 処理物(熱処理後)	※	※	※	<0.005	※	0.001	※	※	※	114	※	3.46	※	※
基準値	—	—	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.0005	<0.01	<150	<150	<250	<150	<15	<150

注)※印記載の項目は分析中である。

## 5. 今後の検討項目

ステップ3の実証実験の結果、塩化カルシウムを添加し、ロータリーキルン炉で処理をすることにより鉛、砒素などが基準以下となったことから、ロータリーキルン炉による土砂(仮置き土)の高温熱処理に関し、技術的には一定の見通しができたものとする。なお、今後、施設改造などの費用対効果や処理後の土砂の有効利用についても早急に検討を進め処理量アップの実現を図るものとする。

### (1) 豊島・海上輸送における積込設備など費用対効果

塩化カルシウムを取扱うことにより、塩害による重機の劣化が促進されることが懸念されるため、混合・積込・輸送に際しては、専用の重機や搬送用トラックを用意する、あるいは劣化を考慮して整備頻度を高める等の対策が必要と考えられる。

また、コンテナダンプトラックへの積込設備の整備が必要である。

### (2) 直島における施設改造など費用対効果

土砂のみをキルン炉へ投入するラインの整備、ガス冷却室ダストの別途排出を行う必要から施設の改造が必要となる。また、処理物の排出・搬送時の粉塵飛散対策の検討を行う必要がある。なお、今回の試験で後燃焼室下部振動コンベヤで処理物が詰まる、という現象が確認されたため、排出方法の検討を行う必要性が示唆された。

### (3) 処理後の土砂の有効利用

処理後の土砂の有効利用については技術的に処理が可能と判断された時点で、新たな段階としてこれまでの方針に従い、埋戻材として利用する方向で関係機関との調整を図るものとする。

以上





## 直下汚染土壌の別途処理調査について

### 1. 調査の目的

これまで管理員会で承認された処理量アップの対策の新たな対策として、直下汚染土壌について溶融以外の別途処理が可能か検討、実証する。

なお、本調査のためのサンプリングを梅雨前に実施する必要から、管理委員会委員には持ち回りで説明し、了承を得た。調査計画書は別紙 1 のとおりである。

### 2. 掘削場所

掘削場所は、平成 7 年公調委調査及び平成 10 年技術検討委員会の調査結果を参考にし、現状の掘削現場において掘削可能な場所とした。上記調査結果の中から直下土壌と思われる試料の分析結果を抜粋したものを表 1 に示す。

表 1 平成 7 年公調委調査及び平成 10 年技術検討委員会調査における廃棄物分析結果（抜粋）

分析項目	単位	試料採取箇所					
		C2	G3	G4	H2	H2	D3
		TP +4~+5m Fs(砂質土)	TP +4~+5m Fs(砂質土)	TP +2~+3m Fc(粘性土)	TP +1~+2m Fs(砂質土)	TP -1~0m Fs(砂質土)	表層 a(燃え殻)
水分	%	6.1	57.3	26.2	29.7	24.2	—
Pb	mg/kg(dry)	8.7	3,100	2,200	33	13	877
As	mg/kg(dry)	—	19	—	—	—	113
ダイオキシン類	ng-TEQ/g	—	—	—	—	—	7.75
備考		遮水シート下					遮水シート下

データ元 香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会  
『豊島廃棄物等対策調査「中間処理施設の整備に関する事項」報告書』平成10年8月

これらのデータ及び掘削現場での作業性を考慮し、掘削場所を表 2 のとおり 3 地点とした。なお、掘削場所の平面図は別添資料①、断面図は別添資料②に示す。

表 2 掘削場所の選定

No.	掘削場所	根 拠
1	G-3	Pb 濃度が最も高いため。
2	G-4	Pb 濃度が高く、またダイオキシン類濃度が高い燃え殻の直下土壌であるため。
3	I-2, 3	浸透トレンチ底で比較的掘削しやすく、データが存在する H-2 に近いため。

### 3. 掘削工程

直下土壌のサンプリングは、梅雨による雨水の影響を避けることと、掘削現場において比較的作業量の少ない、直島定期点検整備時期に実施した。なお、G-3については掘削現場の状況から当期間では不可能と判断し、再度時期を見て実施する。(次回直島溶融炉停止時期の9月を予定。)

掘削場所	6月											備考	
	6 水	7 木	8 金	9 土	10 日	11 月	12 火	13 水	14 木	15 金	16 土		
G-4			掘削準備				サンプリング(立会い)						
I-2,3			掘削準備				サンプリング(立会い)						
G-3	未定											掘削現場の状況から、当期間では不可能であるため、再度時期をみて実施する。	

図1 工程表

### 4. 掘削方法および安全対策について

廃棄物の掘削は、「廃棄物等の掘削・運搬マニュアル」に準じて行い、安全対策に十分配慮して行った。

作業名	作業手順	安全衛生関係
事前作業	<ol style="list-style-type: none"> <li>重機等の作業前点検を実施する。</li> <li>当日の作業内容を確認する。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>当日朝にKYKを実施した後、作業開始とする。</li> <li>ガス検知器にて作業環境を1日に2回測定し、結果を記録する。</li> </ol>
掘削作業	<ol style="list-style-type: none"> <li>サンプリング地点を(14m×18m)掘削する。 スケルトンバケット付1.4m<sup>3</sup>バックホウ1台により廃棄物を掘削し、重機の後ろ側へ山積みしていく。</li> <li>上記範囲を深さ約7m(TP+5m)まで掘り進む。 掘削法面の最急勾配は60度とする。 (労働安全衛生規則 第356条に準ずる) また、法面から重機までの距離は最低でも3mは確保する。</li> <li>TP+5mまで掘り進んだ後、バックホウを坑内に乗入れ、更にTP+2~3mまで掘り進む。 他のスケルトンバケット付1.4m<sup>3</sup>バックホウ1台あるいはホイールローダにより、掘削・山積みされた廃棄物を移動する。</li> <li>想定外の物質が掘り出された場</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>重機類の運転者は有資格者とする。</li> <li>作業員は、作業着・ヘルメット・安全靴を着用する。</li> <li>屋外作業者は、防塵防毒マスク、ゴム手袋を着用する。</li> <li>重機同士の接触を防止するために、事前に相互の動きを確認しておく。また、横転等することのないよう、重機の足場を確保する。</li> <li>屋外作業者は、作業中の重機類に近寄らない。協議する必要がある場合は、トランシーバーを用いて指示することとする。</li> <li>現場に入場する際に、履き替え小屋で現場用安全作業靴に履き替える。</li> <li>重機運転中は、運転室を密閉し、循環空調をかける。運転室の密閉性を高めるために、隙間をマスキングテープで目張りする。</li> <li>作業員は、危険物の飛散・付着を防</li> </ol>

	合は、ただちに県に連絡し、指示を仰ぐ。また、地下水の流入があった場合もこれに準ずる。	止するため、掘削中は半径 5m 以内に立ち入らない。また、坑内への作業員転落防止のために、監視場所を設け、それ以外の場所は基本的に立入禁止とする。 (9) 掘削場所の周囲は散水車にて散水を行う。
サンプリング	(1) 直下土壌の掘削は、0.8m <sup>3</sup> バックホウを用いて行う。 (2) サンプリングは、0.8m <sup>3</sup> バックホウにより直下土壌を積み上げた後に行う。	(1) 作業員は、作業着・ヘルメット・安全靴・防塵防毒マスク・ゴム手袋を着用する。 (2) やむおえず坑内にてサンプリングを実施する場合は、事前にガス検知器により有害ガス濃度、酸素濃度を測定する。また、サンプリング中もガス検知器を装備し、酸素濃度の低下が見られた場合は、ただちに作業を中止する。

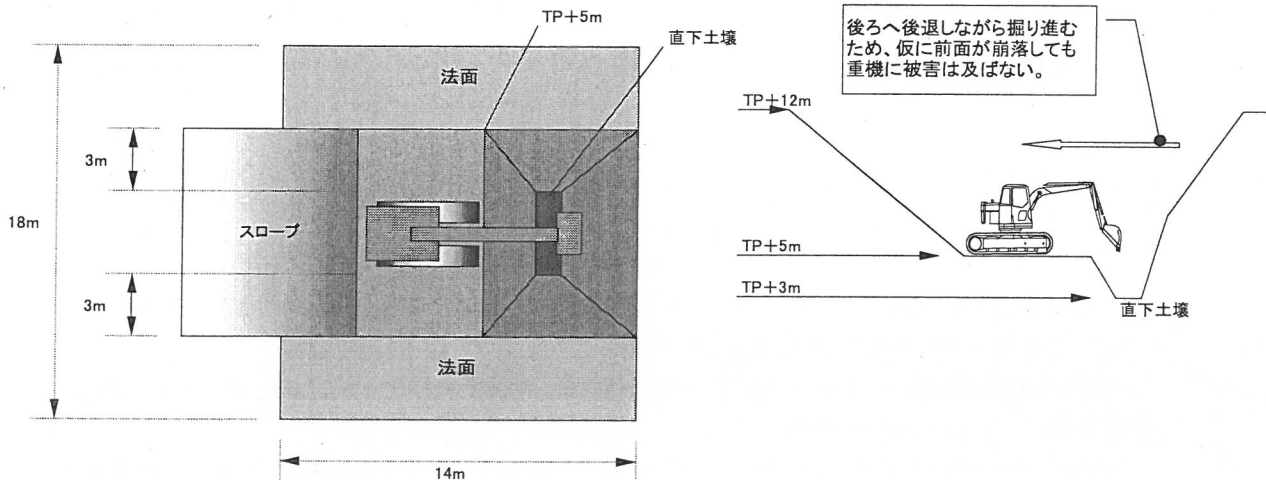


図 2 直下土壌の掘削概念図

## 5. 掘削状況

### ① G-4の地点

G-4の掘削状況の写真を別添資料-③に示す。掘削現場の状況から判断し、実際にはGH-4周辺を約14m×18mの範囲で深さ約7m程度掘削した。H-4の観測井戸より西の位置にあたり、掘削中に結果として観測井戸の周辺も途中の深さまで掘削した。また、廃棄物層の下に直下土壌が現れた高さは、TP+4.8mであった。掘削当時のH-4観測井戸における地下水位はTP+6.5mであったが、直下土壌サンプリング場所では、TP+5.0m辺りから地下水の浸出が見られた。地下水の浸出はいきなりではなく、徐々に染み出す程度であったため、直下土壌のサンプリングには特に支障はなかった。今後の掘削計画を考えた場合、地下水の影響は特にないものと思われた。

直下土壌の深さ方向での汚染具合を調査するために、廃棄物層境界下（廃

棄物層下部より-20cm)、廃棄物層-50cm、廃棄物層-1mそれぞれの直下土壌を約500gサンプリングした。直下土壌の色調等は-20cmでは明オリーブ灰色の壤土で-50cm部はにぶい黄褐色の壤土、-1m部は灰赤色の砂壤土であった。直下土壌は圧のため良く締まっていた。

さらに、実証試験用サンプル(フレコンバック15袋:約20トン)を採取し、掘削処分地内に保管している。また、浸出水についてもサンプリングを行った。

掘削内の状況は臭気は極微量の油臭が感じられる程度で特に気になるものではなかった。別添資料-④の作業環境測定の結果からもメタン、硫化水素、一酸化炭素などは検出されなかった。廃棄物層はシュレッター層が大半で他に燃え殻層、覆土層が確認された。なお、シュレッター層の中に土砂がかなりの部分確認された。

## ② I-2, 3 (浸透トレンチ下)の地点

I-2, 3 (浸透トレンチ下)の掘削状況の写真を別添資料-③に示す。当時、渴水のため掘削地点である浸透トレンチには一部に溜り水がある程度であったので、そこを避けトレンチの底を掘削した。直下土壌が現れた高さは、TP+5mであった。こちらもG-4と同様にTP+5.5m辺りから地下水の浸出が見られたが、徐々に染み出す程度であったため、直下土壌のサンプリングには特に支障はなかった。

また、I-2, 3についても同様に深さ方向のサンプリング(廃棄物層-20cm、廃棄物層-50cm、廃棄物層-1m)、実証試験用サンプル(フレコン15袋:約20t)及び浸出水のサンプリングを実施した。

色調は廃棄物層-20cmは灰色、廃棄物層-50cmは灰オリーブ色、廃棄物層-1mは褐色であった。

臭気はやや油臭が感じられた。これは、トレンチには過去に汚水(還流水)が溜まっていたためと思われる。作業環境測定の結果ではメタン、硫化水素、一酸化炭素などは検出されなかった。

トレンチ内周辺の状況はほとんどがシュレッターダストであった。なお、シュレッター層には土砂の混入が確認された。

## 6. 検査項目及び結果

検査項目については平成7年公調委の調査結果から別紙2のとおり、直下汚染土壌について土壤環境基準を超過していた項目のみを選定し、表3のとおり実施した。その結果については表4-1(G-4地点の溶出試験)、表4-2(I-2地点の溶出試験)、表4-3(G-4の含有量試験)、表4-4(I-2の含有量試験)、表4-5(G-4の全量試験)、表4-6(I-2の全量試験)のとおりであり、それらをまとめると表5のとおりである。

なお、平成18年1月18日に豊島処分地東トレンチ(I-3)において試掘した際、直下土壌の分析結果を実施したがその時の結果を別紙3に示した。この時は溶出試験、含有量試験とも基準以下であった。

表3 検査項目と分析機関

	項目	分析機関
全量試験	鉛、砒素、ダイオキシン類	環境保健研究センター
溶出試験（46号）	鉛、砒素、VOC	
含有量試験（19号）	鉛、砒素	
成分検査	Si, Al, Caなど	直島環境センター

表4-1 土壌の溶出試験結果（土壌環境基準）

採取年月日	平成19年6月11日			
検体名	豊島G-4			
項目 / 結果 (mg/l)	定量下限値	表層	表層下50cm	表層下1m
鉛	0.005	0.043	0.047	0.023
砒素	0.001	0.010	0.013	0.005
ジクロロメタン	0.002	ND	ND	ND
四塩化炭素	0.0002	ND	ND	ND
1, 2-ジクロロエタン	0.0004	ND	ND	ND
1, 1-ジクロロエチレン	0.002	ND	ND	ND
シス-1, 2-ジクロロエチレン	0.004	ND	ND	ND
1, 1, 1-トリクロロエタン	0.0005	ND	ND	ND
1, 1, 2-トリクロロエタン	0.0006	ND	ND	ND
トリクロロエチレン	0.002	ND	ND	ND
テトラクロロエチレン	0.0005	ND	ND	ND
1, 3-ジクロロプロペン	0.0002	ND	ND	ND
ベンゼン	0.001	ND	ND	ND

溶出試験：平成3年環境庁告示第46号に規定する方法

表4-2 土壌の溶出試験等結果（土壌環境基準）

採取年月日	平成19年6月11日			
検体名	豊島東トレンチI2			
項目 / 結果 (mg/l)	定量下限値	表層	表層下50cm	表層下1m
鉛	0.005	0.022	0.033	0.014
砒素	0.001	0.002	0.021	0.004
ジクロロメタン	0.002	ND	ND	ND
四塩化炭素	0.0002	ND	ND	ND
1, 2-ジクロロエタン	0.0004	ND	ND	ND

1, 1-ジクロロエチレン	0.002	ND	ND	ND
シス-1, 2-ジクロロエチレン	0.004	ND	ND	ND
1, 1, 1-トリクロロエタン	0.0005	ND	ND	ND
1, 1, 2-トリクロロエタン	0.0006	ND	ND	ND
トリクロロエチレン	0.002	ND	ND	ND
テトラクロロエチレン	0.0005	ND	ND	ND
1, 3-ジクロロプロペン	0.0002	ND	ND	ND
ベンゼン	0.001	ND	ND	ND

溶出試験：平成3年環境庁告示第46号に規定する方法

表4-3 土壌の含有量試験結果

採取年月日	平成19年6月11日			
検体名	豊島G-4			
項目 / 結果	定量下限値	表層	表層下50cm	表層下1m
鉛 (mg/kg-dry)	0.3	13	12	9.5
砒素 (mg/kg-dry)	0.2	0.3	0.4	0.3

含有量試験：平成15年環境庁告示第19号に規定する方法

表4-4 土壌の含有量試験結果

採取年月日	平成19年6月11日			
検体名	豊島東トレンチI2			
項目 / 結果	定量下限値	表層	表層下50cm	表層下1m
鉛 (mg/kg-dry)	0.3	8.4	7.2	5.1
砒素 (mg/kg-dry)	0.2	0.2	0.6	0.3

含有量試験：平成15年環境庁告示第19号に規定する方法

表4-5 土壌の全量試験結果

採取年月日	平成19年6月11日			
検体名	豊島G-4			
項目 / 結果	定量下限値	表層	表層下50cm	表層下1m
鉛 (mg/kg-dry)	0.2	15	16	12
砒素 (mg/kg-dry)	0.5	0.9	2.6	2.0
ダイオキシン類 (pg-TEQ/g)	---	9.4	2.9	4.9

全量試験：底質調査方法（平成13年3月）に規定する方法

ダイオキシン類濃度：平成11年環境庁告示第68号別表（土壌の汚染に係る環境基準について）に規定する方法。



表4-6 土壌の全量試験結果

採取年月日	平成19年6月11日			
検体名	豊島東トレンチI2			
項目 / 結果	定量下限値	表層	表層下50cm	表層下1m
鉛 (mg/kg-dry)	0.2	11	9.1	8.1
砒素 (mg/kg-dry)	0.5	0.5	2.2	1.7
ダイオキシン類 (pg-TEQ/g)	---	2.8	0.59	0.44

全量試験：底質調査方法（平成13年3月）に規定する方法

ダイオキシン類濃度：平成11環境庁告示第68号別表（土壌の汚染に係る環境基準について）に規定する方法。

表5 分析結果まとめ

	項目	測定結果	基準値等
全量試験 (底質調査方法)	鉛	8.1~16mg/kg	—
	砒素	0.5~2.6mg/kg	—
全量試験 (土壌環境基準測定法)	ダイオキシン類	0.59~9.4pg-TEQ/g	土壌環境基準 1,000pg/g
含有量試験 (土壌汚染対策法告示19号)	鉛	5.1~13mg/kg	土壌含有量基準 150mg/kg
	砒素	0.2~0.6mg/kg	土壌含有量基準 150mg/kg
溶出試験 (土壌環境基準測定法告示46号)	鉛	0.002~0.047mg/L	土壌環境基準 0.01mg/L 公調委調査結果 G4 <0.005 I2 0.034 Max 0.036(J3)
	砒素	0.002~0.021mg/L	土壌環境基準 0.01mg/L 公調委調査結果 G4 0.002 I2 0.003 Max 0.016(H2)
	VOC	ベンゼン等11物質は全て検出せず	

## 7. ラボ試験

### 1) 試験方法

前述の直下土壌分析結果において、含有濃度はPb、As共に非常に低かったことから、汚染の原因は土壌粒子自体ではなく付着水や吸着物質であると推測される。そこで、直下土壌は簡易な洗浄処理で無害化可能であると考え、下記試験を実施する。

- ① 土壌 150 g に対し水 50ml (液面が土壌面と等しくなるまで) を加え軽く吸引ろ過する。
  - ② 吸引した液量およびその Pb、As 濃度を測定する。
  - ③ 上記操作を繰返し、洗浄ろ液中の Pb、As 濃度の変化を見ながら洗浄回数を決定する。
  - ④ 洗浄終了後の土壌について溶出試験、含有試験を実施する。
  - ⑤ 結果が不合格であれば、更に洗浄回数を増やすかどうか、総合的に判断する。
- \* (微細な土壌粒子を除去できない等の理由で洗浄結果が不合格であれば、次のステップとして、向流方式の洗浄を検討する。)

\*

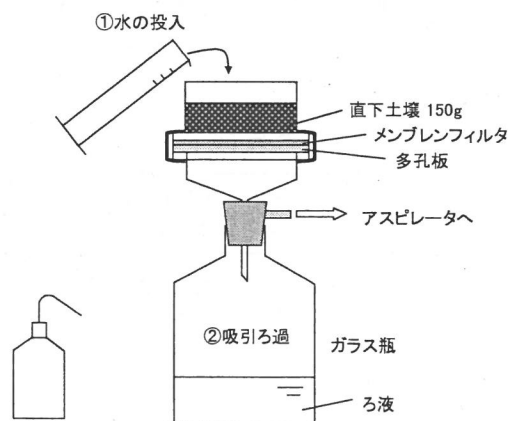


図3 試験方法

## 2) 分析項目及び工程表

表6に分析項目を、表7に工程表示す。

表6 分析項目一覧

	土壌種	水分	灰分	強熱減量	組成分析		含有試験		溶出試験	
					Pb	As	Pb	As	Pb	As
処理前	G-4	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	1-2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
処理後	G-4	○	○	○	—	—	○	○	○	○
	1-2	○	○	○	—	—	○	○	○	○

## 8. 実証試験

ラボ試験の結果を確認し、洗浄処理条件について、クボタ㈱の20t/日規模の洗浄テスト機を豊島に持ち込み実証試験を実施する。

## 9. 処理効果

この処理が順調に進むことになれば、その効果は表7のとおり8万6千トンが水洗処理対象物量となる。ただ、直下汚染土壌が処理できる時期は現在の掘削計画通り進んだとして、平成21年春頃の予定である。それまでには処理し

た土壌の扱い等を含め、関係機関との調整を図る必要がある。

表7 直下汚染土壌の別途処理（水洗処理）

対策項目	対象処理量 (t)	備考
水洗処理	86,000	直下土壌が何時から処理できるかは掘削計画から判断して平成21年春頃の予定

## 9. その他

- 別添資料-① 豊島処分地の掘削場所平面図
- 別添資料-② 豊島処分地の掘削場所断面図
- 別添資料-③ 資料採取状況（写真G-4、I-2、3）
- 別添資料-④ 作業環境測定結果（6月8,9,11日分）



## 直下汚染土壌の別途処理に関する調査計画について

### 1 目的

現在検討を進めている処理量アップ対策の新たな対策として、直下汚染土壌について、溶融以外の別途処理が可能かどうかを検討、実証する。

直下汚染土壌については、土壌に有害物質が付着、吸着したものであることから、洗浄処理の適用を検討する。

### 2 調査内容

#### A 性状分析

豊島廃棄物を重機で掘り起こし、現存の直下土壌を採取・分析して、直下土壌の現性状を把握する。

##### ①試料採取

採取数： 3地点の直下土壌（採取地点については、ボーリングデータなどから検討）

採取重量： 10～20 t/地点（実証試験の使用量を考慮）

前処理： なし

##### ②分析項目

工業分析（水分、灰分、揮発分、固定炭素）

粒度分布

灰分組成（Si、Al、Ca、Cu、Pb、As など）

溶出試験（46号）、含有試験（19号）

#### B ラボ試験

汚染吸着物を脱着、溶解させるための最適条件を探索する。また、分級などの前処理が必要かについても調査する。

##### ①試験方法

ビーカーに直下土壌と水を所定割合で混合、攪拌した後、ろ過により固液分離

##### ②試験条件

- ・ 固液比の影響： 直下土壌と水の混合重量比 1：3、1：5、1：10
- ・ 攪拌時間の影響： 15 min、30 min、1 h
- ・ pHの影響： 未調整、pH6、pH8
- ・ 前処理の影響： 粒度別に試験を実施

#### C 実証試験

Bのラボ試験において、含有濃度（19号法）及び溶出濃度（46号法）が低かった洗浄処理条件について、20 t/日規模の洗浄テスト機を豊島に持ち込み、実証試験を行う。

### 3 調査日程

6月初旬	調査について管理委員会委員への説明・了解を得る
6月上旬	直下汚染土壌の試料採取
6月中旬～7月	性状調査及びラボ試験
8月	性状調査結果及びラボ試験結果を管理委員会に報告
9月～	実証試験

## 直下汚染土壌の汚染物質について

## 1. 公害調停委員会 H7 調査結果 (土壌環境基準超過項目のみ)

項目	全地点 基準超過試料数	G 3 溶出試験結果	G 4	I 2 溶出試験結果	土壌環境基準	
鉛	10	0.31 mg/L	環境基準超過項目なし	0.034 mg/L	0.01 mg/L	
砒素	1					
PCB	1					
ジクロロメタン	1					
1,2-ジクロロエタン	1	1.2 mg/L				0.004 mg/L
シス1,2-ジクロロエチレン	1					
1,1,1トリクロロエタン	1					
トリクロロエチレン	2					
テトラクロロエチレン	3					
1,3-ジクロロプロペン	2					
ベンゼン	5	1.9 mg/L				0.01 mg/L

(参考) 技術検討委員会 H10 調査結果

項目	G 3	G 4	備考
鉛	3100 mg/kg	2200 mg/kg	無水ベースで ICP 発光分光分析法による

## 2. 直下汚染土壌洗浄処理試験のための採取試料の検査項目について

① 今回の採取地点 (2箇所) : G 4 付近、I 2 付近

② 検査項目

H7 公調委調査結果から、直下汚染土壌について土壌環境基準超過項目は鉛、砒素、及びベンゼン等の揮発性有機化合物であり、また、今回試料採取した地点では鉛及びベンゼン、1,2-ジクロロエタンであった。



## 豊島処分地廃棄物直下土壌の過去の分析結果について

## 1. 調査概要

- (1) 採取月日 平成18年1月18日  
 (2) 採取場所 豊島処分地東トレンチ(I-3)  
 (3) 採取部位 廃棄物直下土壌(-0.5~-1m)  
 (4) 検体性状

	色相	臭気	掘削部浸出水
試料A	濃灰色	無	無
試料B	淡灰色	無	

## 2. 水分、灰分及び強熱減量結果

	水分(%)	灰分(%)	強熱減量(%)
試料A	8.9	98.8	1.19
試料B	7.9	98.8	1.24

## 3. 蛍光X線による成分測定結果

	SiO <sub>2</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	CaO <sub>2</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	TiO <sub>2</sub> (%)	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	SO <sub>3</sub> (%)
試料A	74.1	15.6	1.25	3.13	0.18	0.08	0.06	—
試料B	72.5	16.8	1.32	4.09	0.21	0.08	0.06	0.09

## 4. 溶出試験及び含有試験結果

- (1) 溶出試験(環境庁告示46号による。)

分析項目	単位	基準値	試料A	試料B
フッ素	mg/l	0.8	—	—
ホウ素	mg/l	1	<0.1	<0.1
カドミウム	mg/l	0.01	<0.001	<0.001
鉛	mg/l	0.01	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/l	0.05	<0.005	<0.005
ヒ素	mg/l	0.01	<0.005	<0.005

総水銀	mg/l	0.0005	<0.0005	<0.0005
セレン	mg/l	0.01	<0.001	<0.001

(2) 含有試験(環境庁告示19号による。)

分析項目	単位	基準値	試料A	試料B
フッ素	mg/kg	4000	—	—
ホウ素	mg/kg	4000	5	3
カドミウム	mg/kg	150	<0.1	<0.1
鉛	mg/kg	150	17	23
六価クロム	mg/kg	250	<0.7	<0.7
ヒ素	mg/kg	150	0.31	0.55
総水銀	mg/kg	15	<0.01	<0.01
セレン	mg/kg	150	<0.1	<0.1

別添資料①

豊島処分地の掘削場所平面図

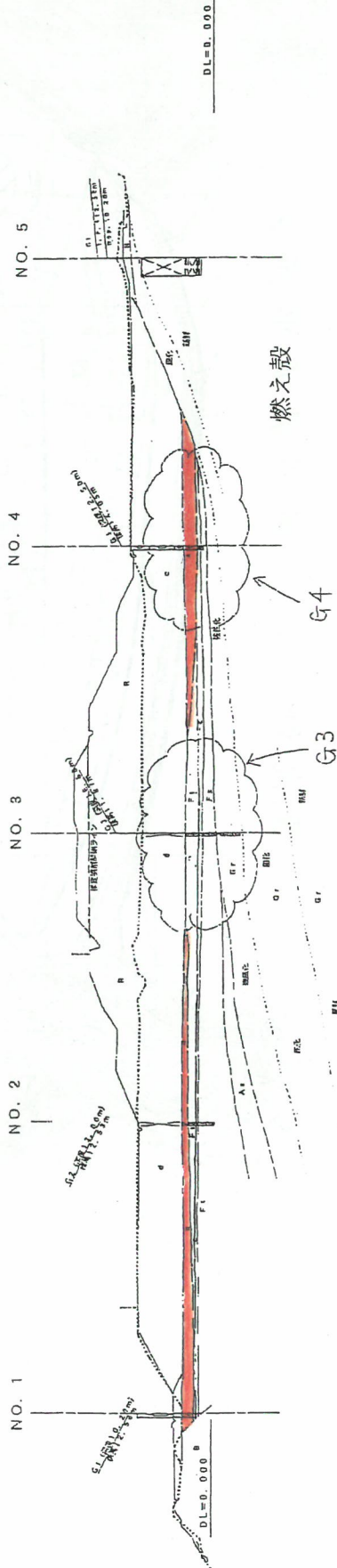
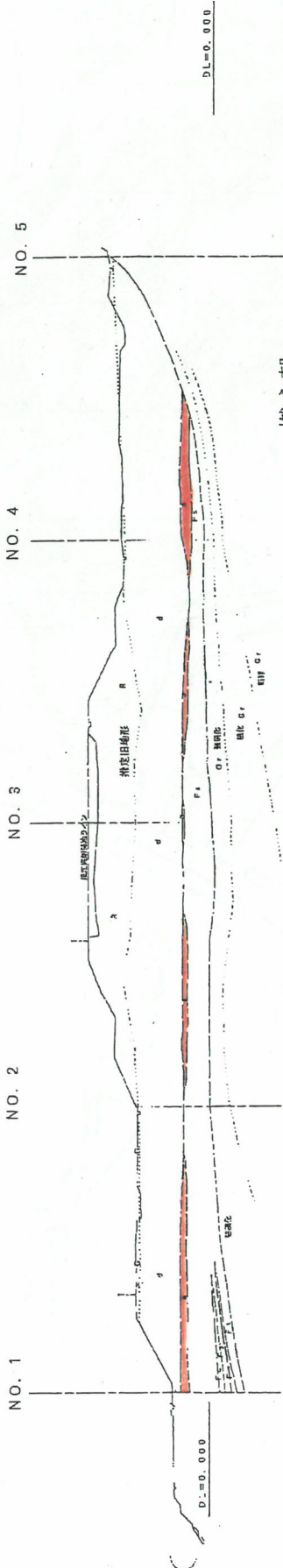


工事名	豊島処分地掘削工事
図面名	平面図
縮尺	1:1000
年月日	平成16年 月 日
作業者	田中建設株式会社

別添資料②

豊島処分地の掘削場所断面図

0420

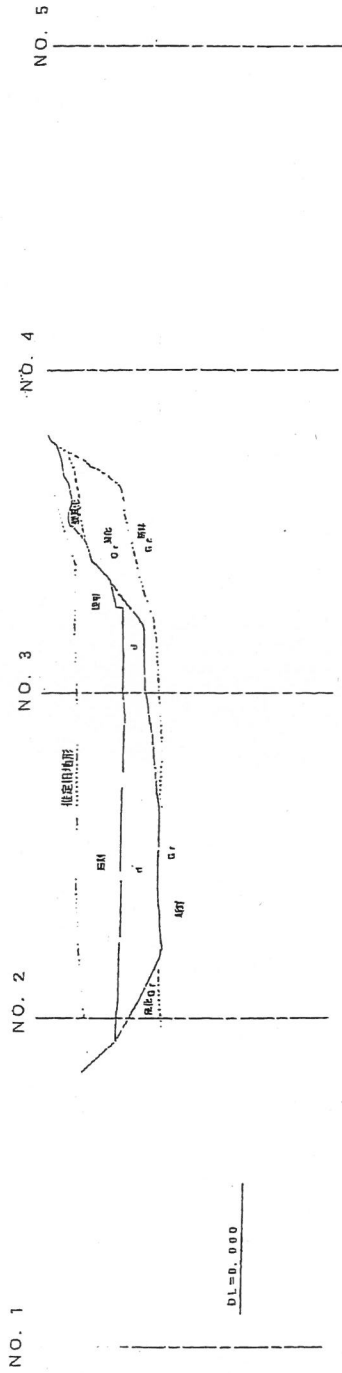


地質区分凡例

地質区分	記号	説明
1	○	第一層
2	△	第二層
3	□	第三層
4	◇	第四層
5	×	第五層
6	▽	第六層
7	◇	第七層
8	○	第八層
9	△	第九層
10	□	第十層
11	◇	第十一層
12	×	第十二層
13	▽	第十三層
14	◇	第十四層
15	○	第十五層
16	△	第十六層
17	□	第十七層
18	◇	第十八層
19	×	第十九層
20	▽	第二十層

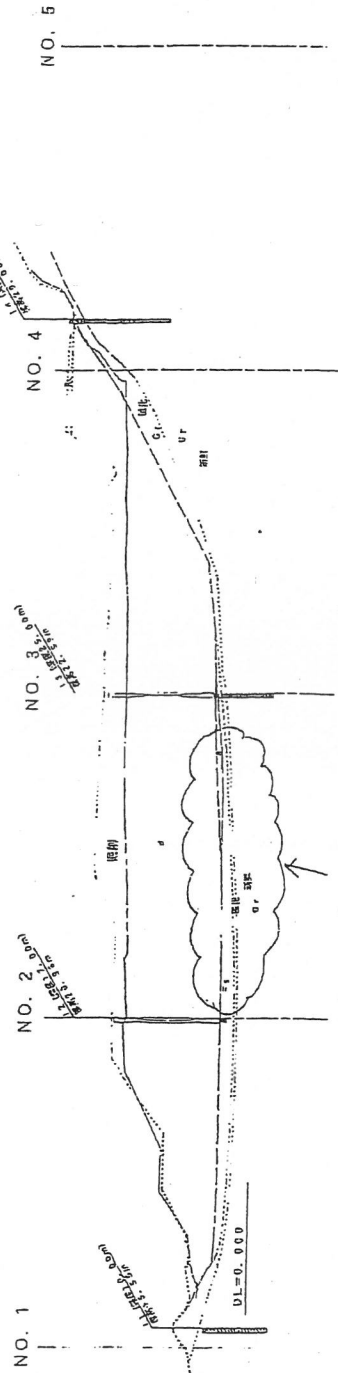
工 事 名	豊島処分地掘削工事		
面 積 名	掘削箇所		
規 尺	1:200	縮小割合	
年 月 日	平成 10 年 8 月	日	
作 業 場 所	豊島処分地		

1:2,300



DL=0.000

DL=0.000



DL=0.000

DL=0.000

地形区分凡例

区別	凡例
一級区別	1. 主要河川
二級区別	2. 支川
三級区別	3. 支川
四級区別	4. 支川
五級区別	5. 支川
六級区別	6. 支川
七級区別	7. 支川
八級区別	8. 支川
九級区別	9. 支川
十級区別	10. 支川
十一級区別	11. 支川
十二級区別	12. 支川
十三級区別	13. 支川
十四級区別	14. 支川
十五級区別	15. 支川
十六級区別	16. 支川
十七級区別	17. 支川
十八級区別	18. 支川
十九級区別	19. 支川
二十級区別	20. 支川

工事名	新加坡海峽殖民地	
圖面名	新加坡	
縮尺	1:400	圖幅
年月日	平成 18 年 8 月 日	
作成者	地形測量株式会社	



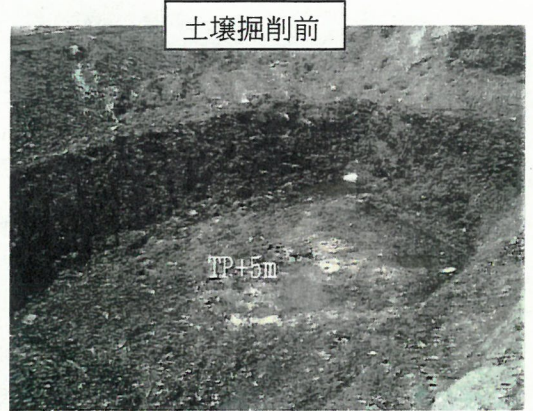


直下土壌試料採取状況

1 G 4 付近



土壌掘削終了後



土壌掘削前



土壌掘削開始直後

直下土壌上端 : TP + 4.8 m

地下水位 : TP + 5.0 m

試料採取場所の臭い : ほとんどなし

(採取試料)

①上層  
種類 : 壤土 (L)  
色 : 2.5GY 7/1

2.5GY ⇒ 色相 : G (緑)、Y (黄)  
7/1 ⇒ 明度 7 (黒 0、白 10)  
彩度 1 (無彩色 0)

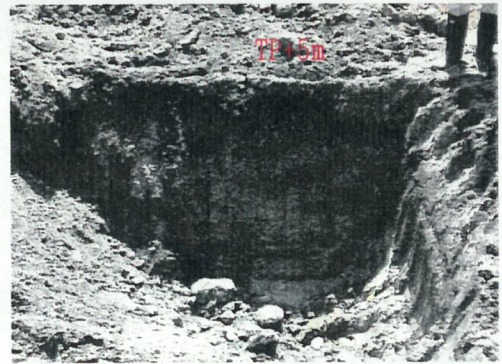
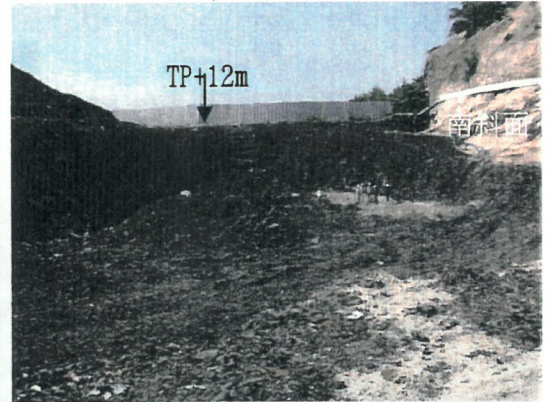
②上端から 50cm  
種類 : 壤土 (L)  
色 : 10YR 5/4

③上端から 1 m  
種類 : 壤土 (L)  
色 : 2.5YR 6/2





## 2 I 2付近 (東トレンチ)



直下土壌上端 : TP + 5 m

地下水位 : TP + 5.5 m

試料採取場所の臭い : やや油臭が感じられた  
(採取試料)

①上層  
種類 : 砂 (S)  
色 : 10Y 6/1



②上端から 50cm 層  
種類 : 壤土 (L)  
色 : 7.5Y 5/3



③上端から 1 m 層  
種類 : 砂壤土 (SL)  
色 : 10YR 4/6





直下土壤掘削状況(G-4)



01 G-4



02 G-4



03 G-4



04 G-4



05 G-4



06 G-4



07 G-4



08 G-4



09 G-4



10 G-4



11 G-4



12 G-4



13 G-4



添付資料-6 直下土壌掘削状況(I-2,3 浸透トレンチ下)



01 I-2,3



02 I-2,3



03 I-2,3



04 I-2,3



05 I-2,3



06 I-2,3



07 I-2,3



08 I-2,3



09 I-2,3



10 I-2,3

平成 19 年 6 月 8 日

### 作業環境測定結果報告書

測定者所属名・氏名 ( 久保田 )

報告先担当者名 (直島環境センター 勝間)

調査年月日:平成 19 年 6 月 8 日(天候:くち)

1. ガス検知管による測定

調査地点					基準値
調査時刻	時 分~	時 分~	時 分~	時 分~	
ベンゼン(ppm)	/				10未満
1,1,1-トリクロロエタン(ppm)	/				50未満
酢酸エチル(ppm)	/				200未満
アセトアルデヒド(ppm)	/				400未満
水素(%)	/				0.5未満
作業の内容等	/				

2. ガス検知器による測定

調査地点	掘削現場	掘削現場			基準値
調査時刻	8時40分~	14時30分~	時 分~	時 分~	
酸素濃度(%)	20.9	20.9			18%以上
メタンガス(%LEL)	0	0			5未満
一酸化炭素(ppm)	0	0			50未満
硫化水素(ppm)	0.0	0.0			5未満
作業の内容等	掘削現場 の粉じん採取	/			

3. デジタル粉じん計による測定

調査地点					基準値
調査時刻	時 分~	時 分~	時 分~	時 分~	
粉じん(mg/m <sup>3</sup> )	/				1.7未満
作業の内容等	/				

TEL 087-892-2981  
FAX 087-892-2985

平成 19 年 6 月 9 日

## 作業環境測定結果報告書

測定者所属名・氏名( 久保田 )

報告先担当者名(直島環境センター 勝間)

調査年月日:平成 19 年 6 月 9 日(天候:雨の晴)

### 1. ガス検知管による測定

調査地点					基準値
調査時刻	時 分~	時 分~	時 分~	時 分~	
ベンゼン(ppm)	/				10未満
1,1,1-トリクロロエタン(ppm)	/				50未満
酢酸エチル(ppm)	/				200未満
アセトアルデヒド(ppm)	/				400未満
水素(%)	/				0.5未満
作業の内容等	/				

### 2. ガス検知器による測定

調査地点	掘削現場	掘削現場			基準値
調査時刻	8 時 45 分~	14 時 20 分~	時 分~	時 分~	
酸素濃度(%)	20.9	20.9			18%以上
メタンガス(%LEL)	0	0			5未満
一酸化炭素(ppm)	0	0			50未満
硫化水素(ppm)	0.0	0.0			5未満
作業の内容等	鉄管工事取組 の掘削	"			

### 3. デジタル粉じん計による測定

調査地点					基準値
調査時刻	時 分~	時 分~	時 分~	時 分~	
粉じん(mg/m <sup>3</sup> )	/				1.7未満
作業の内容等	/				

TEL 087-892-2981  
FAX 087-892-2985



平成 19 年 6 月 // 日

## 作業環境測定結果報告書

測定者所属名・氏名( 久保田 )

報告先担当者名(直島環境センター 勝間)

調査年月日:平成 19 年 6 月 // 日(天候:晴)

## 1. ガス検知管による測定

調査地点					基準値
調査時刻	時 分~	時 分~	時 分~	時 分~	
ベンゼン(ppm)	/				10未満
1,1,1-トリクロロエタン(ppm)					50未満
酢酸エチル(ppm)					200未満
アセトアルデヒド(ppm)					400未満
水素(%)					0.5未満
作業の内容等					/

## 2. ガス検知器による測定

調査地点	掘削現場	掘削現場			基準値	
調査時刻	8時40分~	13時30分~	時 分~	時 分~		
酸素濃度(%)	20.9	20.9			18%以上	
メタンガス(%LEL)	0	0			5未満	
一酸化炭素(ppm)	0	0			50未満	
硫化水素(ppm)	0.0	0.0			5未満	
作業の内容等	作業前	掘削用土の採取			/	

## 3. デジタル粉じん計による測定

調査地点					基準値
調査時刻	時 分~	時 分~	時 分~	時 分~	
粉じん(mg/m <sup>3</sup> )	/				1.7未満
作業の内容等					/

TEL 087-892-2981  
FAX 087-892-2985



## 燃料転換による処理量アップ

### 1. はじめに

現在、溶融燃料としてA重油を使用しているが、C重油に転換することで輝炎輻射が多くなり溶融効率がよくなることから、処理量が増加すると考えられる。現在、クボタ㈱でラボ実験及び実証実験を実施しており、それらの結果について、中間処理施設の燃料転換に適応できるか本管理委員会で審議する。

### 2. 技術的な検討結果

燃料転換に関する調査結果は別紙1のとおりである。

### 4. 今後の方針

技術的に中間処理施設に適用できるとなれば関係機関との調整および改造費の費用対効果等を検討し、導入時期については改造工事の内容も含め、再度委員会の判断を求める予定である。



## 燃料転換に関する調査について

株式会社クボタ

### 1. 概要

現在、熔融燃料としてA重油を使用しているが、残留炭素を多く含むC重油の方が、明るい炎を発するため、輝炎放射が多く、熔融効果が高い。そこで、熔融燃料をA重油からA+C重油に転換することにより、熔融効率を上げ、処理量の増加を狙う。

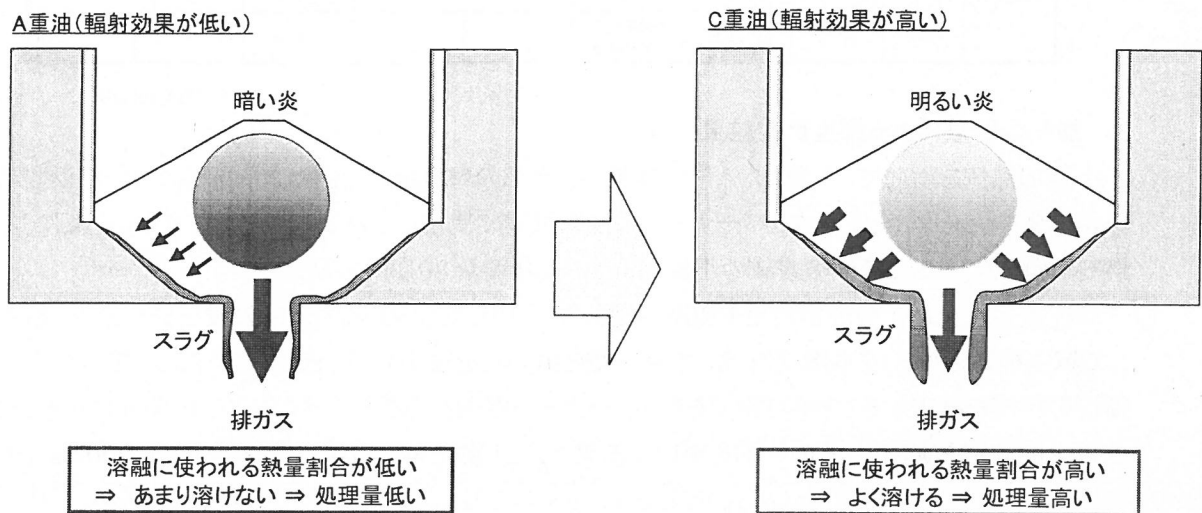


図1 燃料転換のイメージ図

燃料転換によるメリット・デメリットを表1に示す。詳細については事項以降に記載する。

表1 燃料転換によるメリット・デメリット

項目	A重油	A+C重油	概要
輝炎放射効果 ↓	低い(炎が暗い)	高い(炎が明るい)	小型加熱炉にて輝度測定を実施。 C重油>A+C重油>A重油 の順で輝度が高いことがわかった。
熔融処理量(油量一定の場合)	少ない	多い	
燃料単価	高い	安い	燃料タンク、送油ライン及びこれらの加熱装置の増設、バーナーチップの改造などが発生する。
設備変更の有無	不要	要	
燃料中の硫黄(S)濃度 ↓	低い	高い	一般に燃料中の硫黄分の硫黄酸化物への移行率はほぼ100%とされる。他熔融プラントにおいて、苛性ソーダと消石灰を併用することにより、SOxを安定的に処理できている。
排ガス中の硫黄酸化物(SOx)濃度	低い	高い	

## 2. 各種燃料の性状

重油の JIS 規格を表 2 に示す。

表 2 重油の JIS 規格

種類	性状	反応	引火点 °C	動粘度 (50°C)cSt	流動点 °C	残留炭素分 質量%	水分 容量%	灰分 容量%	硫黄分 質量%
1種 (A重油)	1号	中性	60以上	20以下	5以下	4以下	0.3以下	0.05以下	0.5以下
	2号	中性	60以上	20以下	5以下	4以下	0.3以下	0.05以下	2.0以下
2種(B重油)		中性	60以上	50以下	10以下	8以下	0.4以下	0.05以下	3.0以下
3種 (C重油)	1号	中性	70以上	250以下	—	—	0.5以下	0.1以下	3.5以下
	2号	中性	70以上	400以下	—	—	0.6以下	0.1以下	—
	3号	中性	70以上	400を超え 1000以下	—	—	2.0以下	—	—

JIS規格K2205より

## 3. 加熱炉試験による輝度比較結果

小型加熱炉を用いて、A 重油、A+C 重油、C 重油の輝度測定を行った。測定に用いた小型加熱炉の概略図を図 2 に示す。バーナーは、主燃焼室で使用しているものと同型の圧縮空気により燃料を微硫化する二流体噴霧式の小型バーナー(燃焼量 30L/h)を用いた。

輝度測定はマルチ分光測色計 PR650 を用いて測定した(380~780nm の波長光を分光、解析して輝度を算出する)。本輝度計は、焦点距離と集光角を設定することができるため、任意の火炎断面の輝度を測定することが可能である。バーナー火炎はゆらぎが大きいいため、1 条件につき 10 回以上の測定を実施し、その平均を用いて結果とした。集光角は 10°、計測時間は 200ms とした。

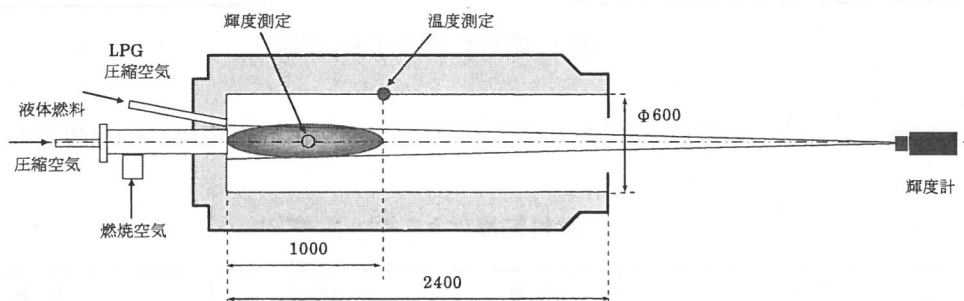


図 2 輝度測定に用いた加熱炉

結果を図 3 に示す。小型バーナーによる燃焼では、以下の順で輝度は高くなり、残留炭素を多く残す燃料ほど輝度が高いことがわかった。

C 重油 > A+C 重油 > A 重油

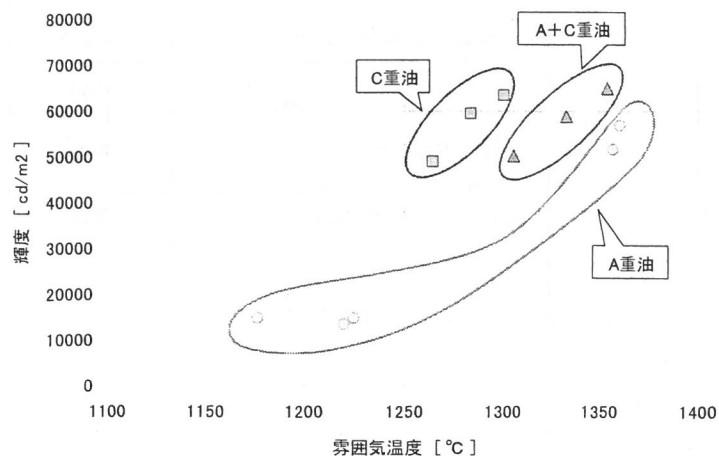


図 3 輝度測定結果



#### 4. 排ガス対策(硫黄酸化物対策)

##### 4-1 他プラントでの硫黄酸化物(SO<sub>x</sub>)の発生量実測

一般に、燃料由来の硫黄酸化物は燃料中の硫黄分が酸化されることによって発生するため、燃料中の硫黄分の硫黄酸化物への移行率はほぼ 100%とされる。これを確認するため、A 溶融プラント(回転式表面溶融炉)にて、通常使用している灯油と、A+C 重油(A:C 比率 70:30)について、SO<sub>2</sub> の発生量を確認した。SO<sub>2</sub> は酸性物質であることから、アルカリ性物質であるガス冷却室での苛性ソーダ噴霧及びバグフィルタ前での消石灰噴霧により、中和処理している。今回は発生量を確認するため、中和処理前のガス冷却室入口にて排ガス測定を行った。測定結果を表 3 に示す。

表 3 A 溶融プラントのガス冷却室入口排ガス測定結果

	排ガス量(wet)	ガス冷却室 入口温度	排ガス測定結果					
			水分量	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> [ppm]	
	Nm <sup>3</sup> /h	°C	%	%	%	%	実測値	12%換算値
灯油	6,760	646	28.8	11.8	6.2	82	71	43
A+C重油 (A70%、C30%)	6,830	640	24.0	12.0	6.7	81	225	141

灯油には硫黄分はほとんど含まれていないため、灯油時の硫黄酸化物の発生量はすべて処理物由来である。燃料中の硫黄分の硫黄酸化物への移行率が 100%とした計算値と、実測値を表 4 にまとめた。計算値と実測値はほぼ一致し、移行率は 96%であった。燃料中の硫黄分の SO<sub>x</sub> への移行は一般に 100%とされるが、廃棄物溶融炉においても同様であることが確認された。

表 4 A 溶融プラントにおける燃料中硫黄分の硫黄酸化物への移行率

燃料		灯油	A+C重油 (A70%、C30%)		
プロセスデータ	排ガス量(wet)	Nm <sup>3</sup> /h	6,760	6,830	
	油量	L/h	269	250	
	O <sub>2</sub> 濃度	%	6.2	6.7	
燃料物性値	密度	g/cm <sup>3</sup>	0.78	0.90	
	硫黄(S)組成	%	0	0.71	
計算値	SO <sub>2</sub>	ppm	71	235	
	内訳	燃料由来分	ppm	0	164
		処理物由来分 <sup>※1)</sup>	ppm	71	71
実測値	SO <sub>2</sub>	ppm	71	225	
移行率		%	—	96	

※1) 処理物由来のSO<sub>2</sub>は、灯油時の実測値とした。

#### 4-2 直島プラントにおいて想定される硫黄酸化物(SO<sub>x</sub>)の発生量予測

燃料転換前後での直島プラントにおけるガス冷却室入口排ガス中の硫黄酸化物の発生量予測を表5に示す。ここで、燃料中の硫黄分は100%硫黄酸化物に移行するとした。

表5 燃料転換前後におけるガス冷入口排ガス中の硫黄酸化物発生量予測

燃料		燃料転換前		燃料転換後		
		A重油		A+C重油 (A35%、C65%)		
プロセスデータ	排ガス量(wet) <sup>※1)</sup>	Nm <sup>3</sup> /h	27,700	27,700		
	油量 <sup>※1)</sup>	L/h	931	931		
	O <sub>2</sub> 濃度	%	9.2	9.2		
燃料物性値	密度	g/cm <sup>3</sup>	0.85	0.92		
	硫黄(S)組成	%	0.04	0.78		
SO <sub>x</sub> 発生量 (計算値)	SO <sub>2</sub> (12%換算)		ppm	55	177	
	内訳	燃料由来分(12%換算)		ppm	7	129
		処理物由来分(12%換算) <sup>※2)</sup>		ppm	48	48

※1) 排ガス量、重油使用量は2007年4月1日～7月15日を用いた。排ガス量はこの期間の1日平均値のうち通常運転時の平均値、重油使用量はこの期間の1日平均値の最大値とした。また、A+C重油使用量は、A重油と同じとした。

※2) 処理物由来SO<sub>x</sub>発生量は実測値(2003年4月29日測定)より、排ガス量を補正して算出した。

#### 4-3 他プラントにおける硫黄酸化物(SO<sub>x</sub>)の処理実績

一般に排ガス中の硫黄酸化物除去の方法としては、水溶性の高さを利用した湿式法が多く採用されている。熔融プラントでは半乾式法および乾式法を組み合わせることで、薬剤効率を高めるとともに、二重化による安全性の強化をしている。都市ごみ焼却灰・焼却飛灰熔融プラント(回転式表面熔融炉)におけるSO<sub>x</sub>の処理状況を表6に示す。苛性ソーダと消石灰を併用することにより、SO<sub>x</sub>を安定的に処理できている。

表6 他プラントにおける硫黄酸化物処理状況

		B熔融プラント	C熔融プラント
排ガス量(wet)	Nm <sup>3</sup> /h	1,970	11,829
ガス冷却室入口 SO <sub>x</sub> 濃度 (12%換算) (処理前のSO <sub>x</sub> 濃度)	ppm	133	109
苛性ソーダ噴霧量	L/h	15	210
消石灰噴霧量	kg/h	41	20
バグフィルター出口 SO <sub>x</sub> 濃度 (12%換算) (処理後のSO <sub>x</sub> 濃度)	ppm	<20	<20

## 5. 燃料転換に伴う課題とその対策 (添付資料 1 燃料変更に関する品質安全確認表)

### 5-1 粘度上昇対策

C 重油は動粘度が高いため、一般に蒸気により 100℃以上に加温して使用されることが多い。直島プラントでも溶融炉主燃焼室バーナーにおける噴霧時点での動粘度を 20cSt 以下にする必要があるが、110℃程度の加温が必要となる。直島プラントでは溶融炉稼働中しか蒸気が発生しないため、電気による加温となるが、100℃以上にすることは局所過熱の危険性から望ましくない。

このため、C 重油を A 重油に混合して利用することで 50～60℃程度の加温に抑制する計画とする。混合割合は、A 重油:C 重油=35:65 である。これにより、加熱用電気消費量を低減することができる。

#### ① 混合方法(検討中)

A 重油タンク(既設)の隣に C 重油タンクを新設する。A 重油と C 重油を比率に応じてライン混合して A+C 重油タンク(新設)に一旦貯留する。これを新設する加圧ポンプおよび送液ラインにて主燃焼室バーナーに送る。

#### ② 経過時間ごとの燃料使用計画

溶融炉の立ち上げ、定常運転、立下げのサイクルにて、立ち上げ時と立下げ時は A 重油を単独で使用する。立ち上げ時には送油ラインの配管温度が常温となっているため、最初から A+C 重油を流すと温度低下による粘性上昇が起こる。このため、立ち上げ時は A 重油のみを加温して送油し、送油ライン配管の暖機運転とする。溶融炉が定常運転に移行した後に、徐々に A+C 重油に切り替えていく。立下げ時も A 重油のみに切替え、送油ライン配管内を置換する。また、立ち上げ時には溶融炉内蓄熱のため一時的に燃料使用量が定常運転時よりも多くなるが、この場合に硫酸化物濃度が上昇するのを抑制するため、この点からも立ち上げ時は A 重油単独とする。

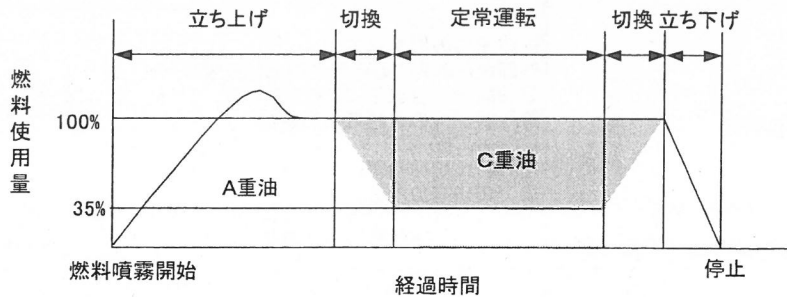


図 4 燃料使用イメージ

#### ③ 緊急時対応

定常運転時に緊急立下げが発生した場合のため、C 重油の混合割合は最大 65%とし、送油ライン配管内で常温に戻った場合でも流動性のある性状とする。また、送油ライン配管全体にはヒーターレースおよび保温を施し、復旧後には加温できるようにしておく。

### 5-2 バーナーへのフラフリング対策

現状の A 重油から A+C 重油への燃料転換を行った場合の問題として、燃料中の残留炭素分が増加するため、バーナー先端付近(特にスワラー、チップ先端)への付着物の発生が懸念される。バーナー試験を実施し、検証を行う。

添付資料1 燃料変更に関する品質・安全確認表

項目		単位	現行(A重油)	変更後(A+C重油) 混合比C割合65%(無段階可変)
性能	使用量	kl/d・基	最大25.7	→
	使用圧力	MPa	最大0.5	→
	粘度	cSt(20°C)	5.0(C重油)	1000(C重油)
		cSt(0°C)	8.5(C重油)	3000(C重油)
	噴霧用空気量	m3/h	最大268	→
	燃焼用空気量	m3N/h	12327	→
仕様	燃料貯留			
	貯留槽	kl	160(3日分)	30(半日分:A重油用途とは別置)
	オイルヒーター	kW	-	50
	混合後燃料貯留		(現行は設置無し)	
	貯留槽	kl	-	2.5kl容量
	燃料供給ユニット			
	ポンプ 台数	基	2(予備1)	→
	ポンプ 形式	-	歯車(ケーシングFC250,ギヤS45C)	→
	ポンプ 圧力	l/min	40	→
	ポンプ 電動機	kW	3.7	→
	ポンプ 揚程	MPa	1	→
	オイルヒーター	kW	-	30kW
	送油ライン			
	配管径	A	50(3FLまで),20(5FLまで),15(分岐後)	→
	加温・保温	-	無し	保温50mm
	バルブスタンド			(耐熱、耐粘性使用に変更)
	ヒーター	-	無し	ラインヒーター(40kW)設置
	立ち上げ時対策	-	無し	リターンライン設置
	電磁弁	-	通電開(JE3XJ210G94V)	耐熱仕様に変更
	流量調整弁	-	CM-101TPCC	→
流量計	-	電磁流量計	耐熱仕様に変更	
差圧調整弁	-	RCV-1/2-I-SS	→	
オイルストレーナ	-	YF-15(100メッシュ)	メッシュ変更	
バーナー				
ノズルチップ	-	ボルカノ内部混合型	噴霧口数と噴射傾斜の変更を検討	
ノズルランス	-	ボルカノ内部混合型	→	
スワラ	-	ボルカノ灯油、A重油用	C重油用のスワラーへの変更	
噴霧用流体	-	圧縮空気	圧縮空気の変わりに、蒸気を検討	
安全対策	重油貯留槽		(プリベンション)	
	オーバーフロー	引き金事象:バルブ類の動作不良 レベル計の故障	バルブ類の二重設置 レベル計のHH警報設置 避雷針設置 (フェールセーフ) 防油堤の設置 消火設備の設置	左記に加えて(以下同じ)、 個別に避雷針およびアース設置 既設貯留槽との間隔保持 (消防庁告示および危険物の規制に関する 政令 13条の2の2による)
	過熱		-	(プリベンション)HH警報の設置
	送油ライン		(プリベンション)	
	配管からの漏れ	引き金事象:配管の破損 送油圧力の異常高	送油圧力の異常低警報 外部から衝突する可能性の低い配管ルート 重油配管の色表示による注意喚起 溶融炉室への火種の持込厳禁 (フェールセーフ) 圧力計の複数設置 火災報知器の設置	新設のオイルヒーターには防油ハン設置
	配管内の詰まり	引き金事象:燃料油の温度低下による粘度上昇	(A重油時は問題なし)	(プリベンション) 立上時はA重油単独
	バーナー付近		(プリベンション)	
	異常燃焼	引き金事象:制御系の不良 送油圧力の異常高	電磁弁の二重設置 (フェールセーフ) 排ガスCO濃度警報設置	経年劣化に対応し、制御盤の見直しと試運転実施
LPGライン		(プリベンション)		
配管からの漏れ	引き金事象:配管の破損	配管の接続部分に作業時に接触しにくい対策 天井部外に電磁弁(2重)の設置 大地震発生後は自動停止 換気設備設置 (フェールセーフ) ガス警報機の設置 周辺への立ち入りの禁止措置発令	同左	
噴霧用空気ライン		(プリベンション)		
噴霧用空気の停止	引き金事象:ブラックアウト時 空気供給設備故障	空気圧力低での警報出力 停電時は燃料停止 (フェールセーフ) ガス警報機の設置 周辺への立ち入りの禁止措置発令	同左	

中間処理設備における定期点検整備結果等について

1. 平成19年5月～6月の点検・整備工事実績

平成19年5月～6月に実施した主な点検・整備工事実績を表1.1に示す。点検整備の概要については、表に併記している。

表 1.1 平成19年5月～6月点検整備工事の実績

項目	平成19年5月																	平成19年6月																	概要	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15
1号溶融設備運転	5月12日 立下開始																	6月15日 立上開始																		
2号溶融設備運転	5月14日 立下開始																	6月4日 立上開始																		
1号主燃焼室耐火物大規模補修	←																	→																	別紙1参照。 主燃焼室天井・内筒耐火物の全面張替えを実施した。	
1号二次燃焼室上部耐火物大規模補修	←																	→																	別紙1参照。 二次燃焼室上部耐火物の張替えを実施した。	
2号溶融炉炉内整備	←																	→																	主燃焼室及び二次燃焼室の壁面清掃と部分的な耐火物補修を実施した。	
1.2号溶融炉ボイラードスト清掃	←																	→																	ボイラー内の付着ダスト清掃を実施した。	
1.2号溶融炉ガス冷却室下部改造	←																	→																	別紙2参照。 ガス冷却室下部ダストを直接タンクで受け、スラリー化する装置を設置した。	



運転維持管理員による保守点検作業の予定と実績を表 1.2 に示す。点検の結果、整備・交換が必要と判断して実施したのものについては色付きで示している。

表 1.2 平成 19 年 5 月～6 月保守点検作業の予定と実績

日付	予 定		実 績	
	1直 (昼勤)	2直 (夜勤)	1直 (昼勤)	2直 (夜勤)
5/10	1号通常運転 2号通常運転	1号投入停止(5:00～) 2号通常運転	1号通常運転 2号通常運転	2号通常運転
5/11	スラグ運搬一豊島ヒットースラグ前処理 1号スラグ置換 2号通常運転	1号スラグ置換一立下げ(0:00～) 2号通常運転	スラグ運搬一豊島ヒットースラグ前処理 1号スラグ置換 2号通常運転	2号通常運転
5/12	1号立下作業 1号マンホール外蓋開放(二次燃・後燃) 2号通常運転	1号立下作業 2号投入停止(5:00～)	1号立下作業 1号マンホール外蓋開放(二次燃・後燃) 2号通常運転	1号立下作業 2号投入停止(3:00～) 1号主燃/後燃バーナ点検
5/13	2号スラグ置換 1号主燃/後燃バーナ点検 洗車排水槽水抜き	2号スラグ置換一立下げ(0:00～) 洗車排水槽水抜き	スラグ前処理 2号スラグ置換	2号スラグ置換一立下げ(4:00～) 洗車排水槽水抜き
5/14	2号立下作業 2号マンホール外蓋開放(二次燃・後燃) 1号第1スラグコンベヤ水抜き(一部) 1号ホィー水抜き	2号立下作業 キルン立下げ	2号立下作業 キルン立下げ 2号マンホール外蓋開放(二次燃・後燃) 1号第1スラグコンベヤ水抜き(一部) 1号ホィー満水保管	2号立下作業 貯留(重油)設備点検、各重油ポンプ切替 車間関係等月例点検
5/15	貯留(重油)設備点検、各重油ポンプ切替 車間関係等月例点検 2号第1スラグコンベヤ水抜き(一部)	2号投入系点検 1.2号貯留(助剤)設備点検	車間関係等月例点検 2号第1スラグコンベヤ水抜き(一部)	2号投入系点検 1号不燃物供給給ホッパー補強 油圧装置リフト交換 1.2号貯留(助剤)設備点検
5/16	溶融物処理(フィルタープレス系)設備点検 2号ホィー水抜き	溶融物処理(スラグ処理系)設備点検 1.2号キルン環境測定装置点検	溶融物処理(フィルタープレス系)設備点検 2号熱回収(ガス冷却室)設備点検 噴射水槽水抜き、2号ホィー満水保管	溶融物処理(スラグ処理系)設備点検 第3碎砕スラグコンベヤスライダ交換 1.2号キルン環境測定装置点検
5/17	2号主燃/後燃バーナ点検 2号第1スラグコンベヤ水抜き(全量) 場内排水関係作業	2号スラグ排出系点検 水処理設備点検 2号第1スラグコンベヤ水抜き(全量)	2号主燃/後燃バーナ点検 1号熱回収(ガス冷却室)設備点検 噴射水槽内部点検	2号スラグ排出系点検 スラグ分岐機本体ドラム部交換
5/18	1.2号溶融炉本体点検 1号第1スラグコンベヤ水抜き(全量) 駆動ヤード物一豊島ヒットへ	1号投入系点検 1号第1スラグコンベヤ水抜き(全量) 第2号スラグコンベヤ送り(No.1貯留槽へ)	1.2号溶融炉本体点検 駆動ヤード物一豊島ヒットへ	1号投入系点検 1号不燃物供給給ホッパー補強
5/19	受入供給設備点検 1.2号水砕水熱交換器 水抜き 駆動ヤード物一豊島ヒットへ	1号スラグ排出系点検 通風(キルン)設備点検	受入供給設備点検 1.2号水砕水熱交換器 水抜き 駆動ヤード物一豊島ヒットへ	1号スラグ排出系点検 スラグ分岐機本体ドラム部交換 通風(キルン)設備点検
5/20	1.2号熱回収設備点検 配管酸洗い (ガス冷・苛性/スル及び流量計) 駆動ヤード物一豊島ヒットへ	1号熱回収(ガス冷入出口煙道)設備点検 熱回収(キルン)設備点検	水処理設備点検	熱回収(キルン)設備点検
5/21	供給(キルン)設備点検 排水処理関係作業 駆動ヤード物一豊島ヒットへ	2号熱回収(ガス冷入出口煙道)設備点検 焼却残渣搬送(キルン)設備点検	供給(キルン)設備点検	2号排ガス処理設備点検
5/22	燃焼(キルン)設備点検 真空掃除機点検、各所清掃 駆動ヤード物一豊島ヒットへ	2号排ガス処理設備点検	燃焼(キルン)設備点検 真空掃除機点検	焼却残渣搬送(キルン)設備点検
5/23	2号第2号スラグコンベヤ水張り(一部) 駆動ヤード物一豊島ヒットへ 各流量計・圧力計清掃	1号排ガス処理設備点検	1.2号熱回収設備点検 配管酸洗い (ガス冷・苛性/スル及び流量計)	1号排ガス処理設備点検 消石灰・活性炭供給装置メンテナンス交換 1.2号通風設備点検
5/24		1.2号通風設備点検 溶融飛灰搬送(スラー)設備点検	1.2号熱回収設備点検 配管酸洗い (ガス冷・苛性/スル及び流量計)	1号押込送風機整備点検(ファン調整) 溶融飛灰搬送(スラー)設備点検 2号第1スラグコンベヤ水抜き(全量)
5/25	排ガス処理(キルン)設備点検 ホィー補機室前側清集水粉清掃	1.2号熱回収設備点検 (ホィーダスト排出装置) 2号一1号第1スラグコンベヤ移送(一部)	排ガス処理(キルン)設備点検 ホィー補機室前側清集水粉清掃	1.2号熱回収設備点検 (ホィーダスト排出装置)
5/26	1.2号第2号スラグコンベヤ点検 2号水砕水引排水槽及び連通管清掃	給水設備点検 (溶融炉機器冷却水ストレーナ) 飛灰搬出(キルン)設備点検	1.2号第2号スラグコンベヤ点検 2号水砕水引排水槽及び連通管清掃	給水設備点検 (溶融炉機器冷却水ストレーナ) 飛灰搬出(キルン)設備点検
5/27	1.2号水砕水熱交換器 冷却水通水	給水設備点検 (フラット機器冷却水ストレーナ) 各所清掃	2号水砕水熱交換器 冷却水通水 場内清掃	給水設備点検 (フラット機器冷却水ストレーナ) 各所清掃
5/28	2号第1スラグコンベヤ水張り(一部) スラグ破砕機内部清掃	1.2号水砕水熱交換器水受清掃 各所清掃	2号第1スラグコンベヤ水張り(一部) スラグ破砕機内部清掃	1.2号水砕水熱交換器水受清掃 各所清掃
5/29		2号第1スラグコンベヤ水張り(全量)		1号水砕水熱交換器 冷却水通水 各所清掃
5/30	全停電(8:00～16:00) 2号ホィー水抜き・水張り	2号立上準備 (各バーナガン、噴霧/スル取付) 2号各マンホール閉	全停電(8:00～16:00) 非常用発電機運転 復電後機器動作確認	2号立上準備(各バーナガン取付) 各所清掃
5/31	2号立上開始(12:00～)一乾燥焚き	2号立上作業(乾燥焚き) 2号BF灰出し作業 2号捕集灰搬送装置下部マンホール閉	各所清掃	2号スラグ投入準備
6/1	2号立上作業(乾燥焚き)一通常運転 キルン立上げ		2号スラグ投入	1号第1スラグコンベヤ水張り
6/2			各所清掃	各所清掃 建築照明設備点検
6/3			2号熱回収(ガス冷入出口煙道)設備点検 2号各マンホール閉	2号立上準備(噴霧/スル取付) 各所清掃
6/4			2号立上開始(12:00～)一乾燥焚き 2号ホィー水抜き・水張り	2号立上作業(乾燥焚き) 各所清掃
6/5			2号立上作業(乾燥焚き)一通常運転 1号第1スラグコンベヤ水抜き(全量)	2号通常運転 1号第1スラグコンベヤ水抜き(全量)
6/12			2号通常運転 キルン立上げ	1号第1スラグコンベヤ水張り(一部)
6/13	2号、キルン通常運転 1号ホィー水抜き・水張り	2号、キルン通常運転 1号第1スラグコンベヤ水張り(全量)	2号、キルン通常運転 1号熱回収(ガス冷入出口煙道)設備点検	2号、キルン通常運転 1号投入系点検 1号スラグ投入準備
6/14	2号、キルン通常運転	2号、キルン通常運転 1号立上準備 (各バーナガン、噴霧/スル取付) 1号各マンホール閉	2号、キルン通常運転 1号スラグ投入	2号、キルン通常運転 1号立上準備 (各バーナガン、噴霧/スル取付) 1号各マンホール閉 1号第1スラグコンベヤ水張り(全量)
6/15	2号、キルン通常運転 1号立上開始(12:00)一乾燥焚き	2号、キルン通常運転 1号立上作業(乾燥焚き)	2号、キルン通常運転 1号立上開始(12:00)一乾燥焚き 1号ホィー水抜き・水張り	2号、キルン通常運転 1号立上作業(乾燥焚き)

注) 色付き箇所は点検の結果、整備・交換が必要と判断して実施した項目を示す。



## 耐火物補修について

### 1. 耐火物補修状況

#### (1) 実施期間と補修範囲

実施期間：平成 19 年 5 月 13 日～6 月 16 日

補修範囲：1 号溶融炉 天井・内筒・二次燃焼室上部

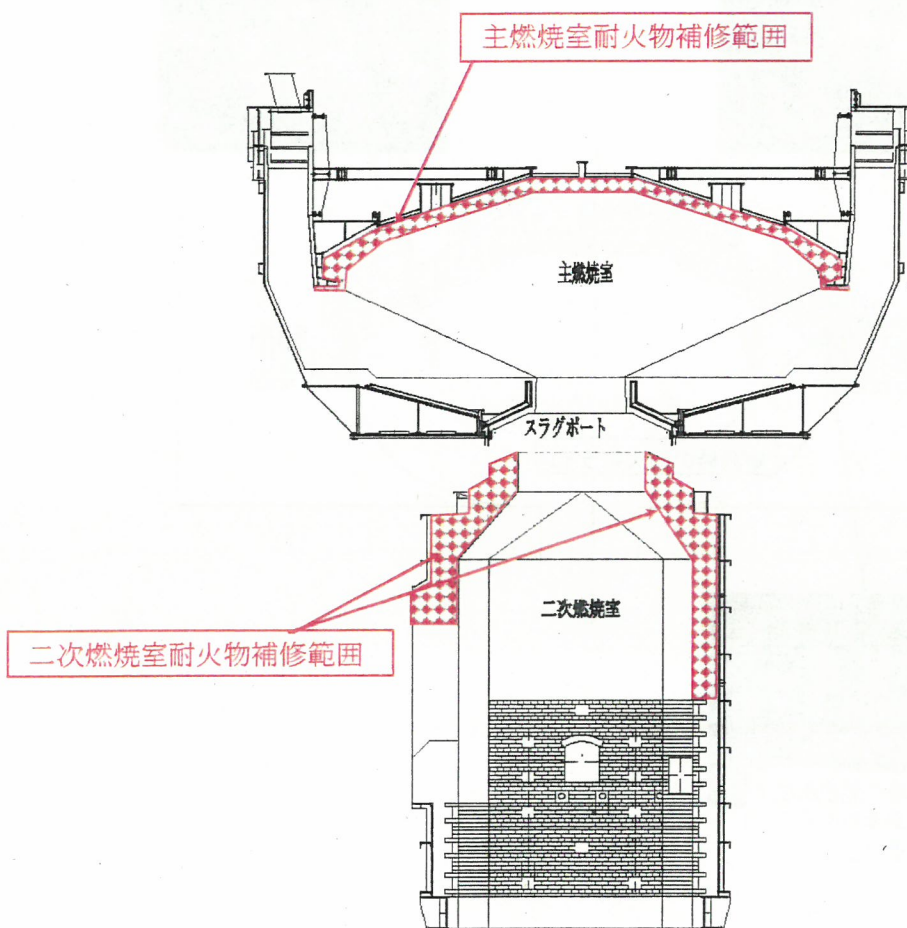


図 1.1 1 号溶融炉耐火物補修範囲

(2) 耐火物状況

① 主燃焼室（天井・内筒）

各箇所の耐火物残厚量は、初期耐火物厚みを 100%として、天井センターパネル付近が約 90%、バーナー部付近が約 50%、天井と内筒の境界部付近が 20%程度と外側程溶損量が大きかった。

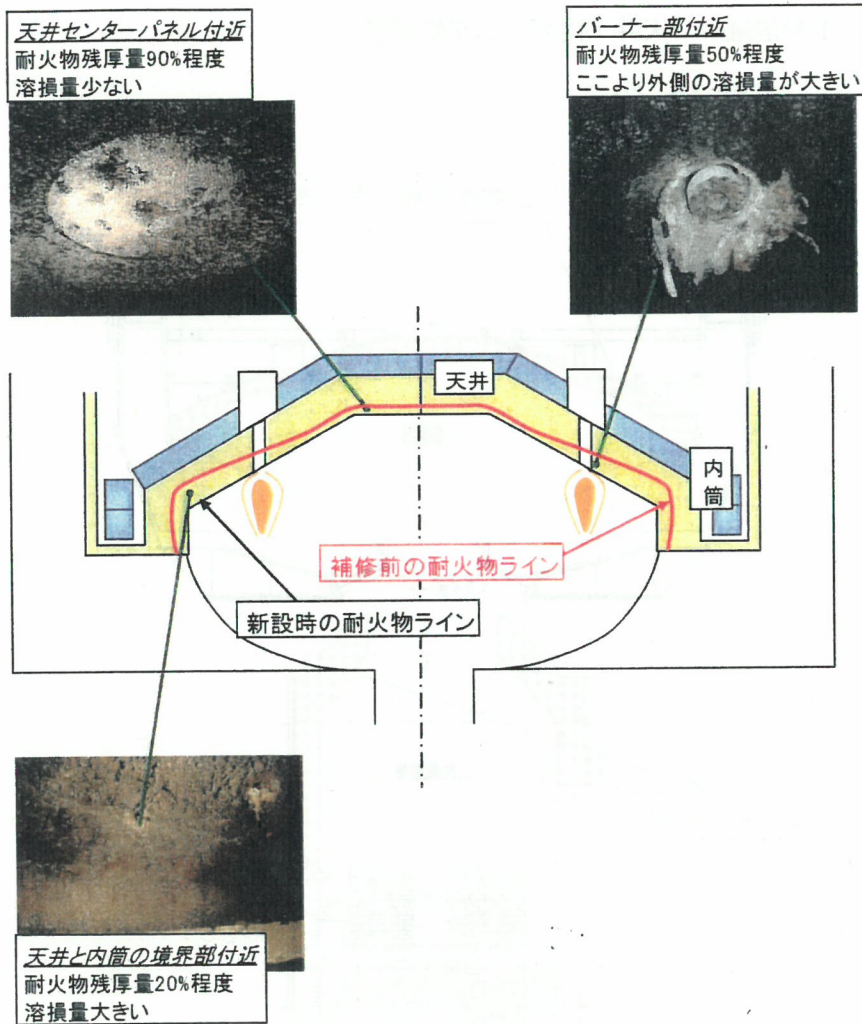


図 1-2 1号主燃焼室耐火物状況

② 二次燃焼室上部

耐火層の残厚は 20～50%であった。耐火層の浮き上りや脱落が激しく、このまま運転継続することは困難な状況であった。

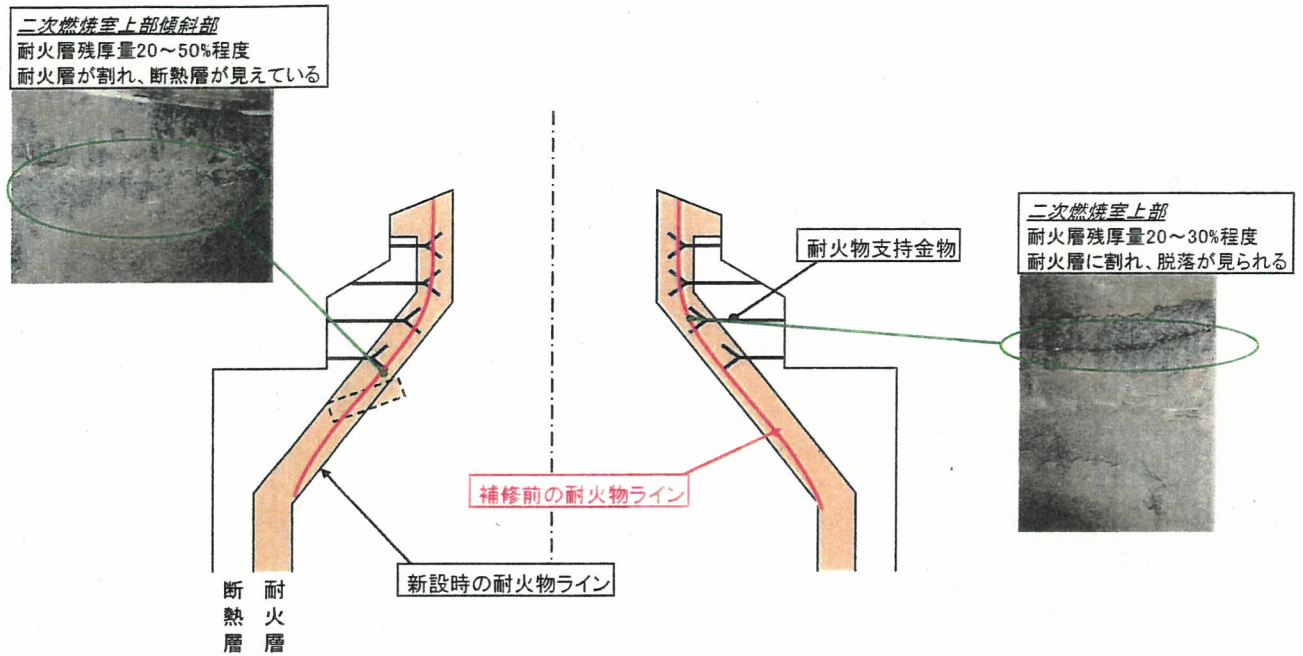


図 1-3 二次燃焼室上部耐火物状況

2. 耐火物の補修頻度について

耐火物の消耗は溶融処理温度の維持に必要な燃料使用量に大きく影響を及ぼすため定期的な補修工事が必要であるが、処理対象物の性状や運転条件によって耐火物の劣化の程度が異なるため、定期点検で様子を見ながら補修時期を確認していく必要がある。



## ガス冷却室下部改造工事について

### 1. ガス冷却室下部ダストスラリー化装置の設置

熔融処理運転の経過とともにボイラー壁面へのダスト付着が進行してボイラー出口温度が上昇し、排ガス処理系での負荷が高くなっている。また、ガス冷却室出口のダスト排出装置やダクトにダストが付着するトラブルが発生している。

この対策として今年度第1回目の定期点検整備時（平成19年5～6月）に1,2号ガス冷却室下部の改造工事を実施した。これまでの設備では、ガス冷却室からのダストはスクリーコンベヤ、第1ダスト搬送コンベヤを経て第2ダスト搬送コンベヤに搬送され、そこでスラリー化された一部のダストが熔融飛灰スラリー化設備へ、残りは不溶化ダストとして系内循環していた。改造工事では、ガス冷却室下部のスクリーコンベヤ・二重ダンパ・第1ダスト搬送コンベヤを撤去してガス冷却空間を下方に拡張するとともに、ガス冷却室下部から排出されるダストを直接タンクで受け、そこで攪拌・スラリー化させてポンプ圧送することとした。ガス冷却室下部改造工事のイメージ図を図-1に示す。

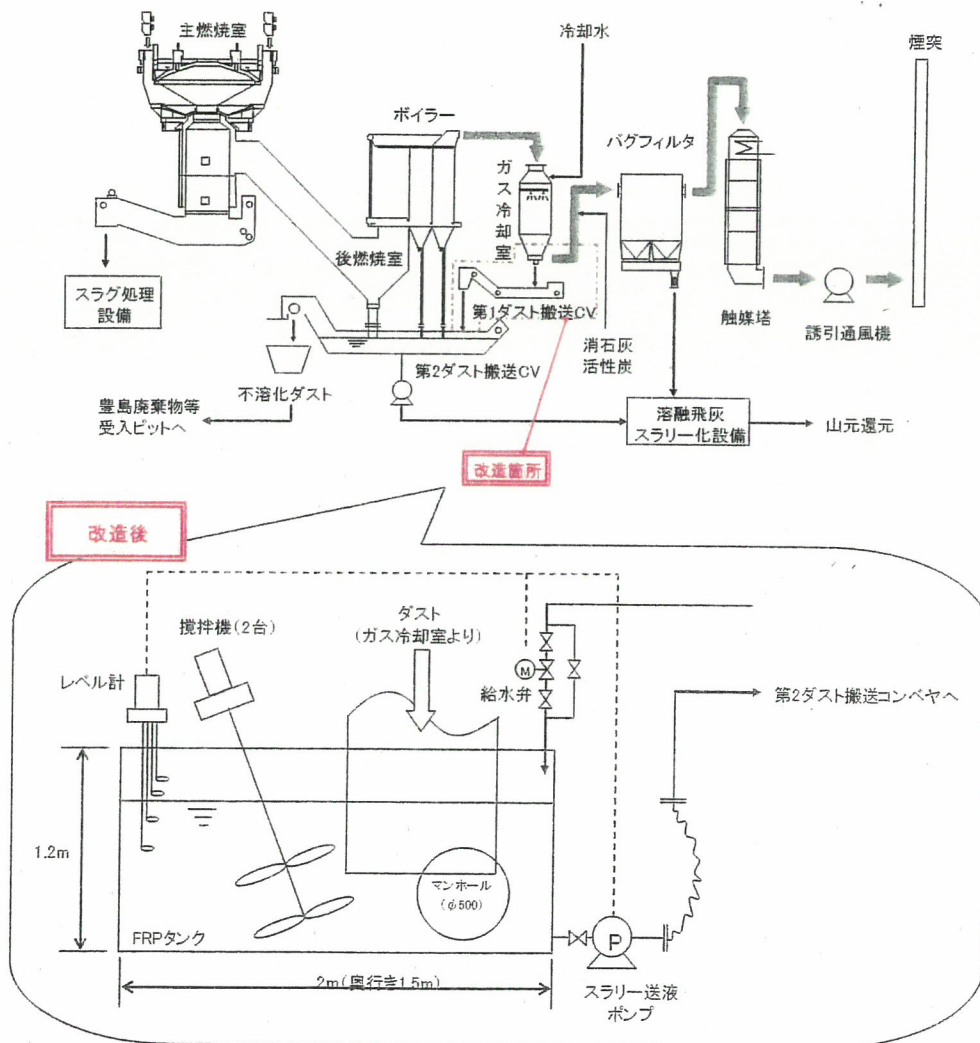


図-1 ガス冷却室下部改造工事のイメージ図



## 2. 稼働状況

2号炉は6月6日から、1号炉は6月20日からそれぞれ溶融処理を開始しているが、7月末現在まで1,2号炉とも問題なく稼働している。

## 3. 今後の予定

今回の改造では、ガス冷却室ダストスラリーの送り先は現状と同じ第2ダスト搬送コンベヤとしているが、装置の安定性等を確認した上で最終的にはスラリー化飛灰貯留槽（溶融飛灰スラリー化設備）へ送液し、現状豊島ピットへ返送・再溶融している不溶化ダストの系内循環量の削減を目指す。

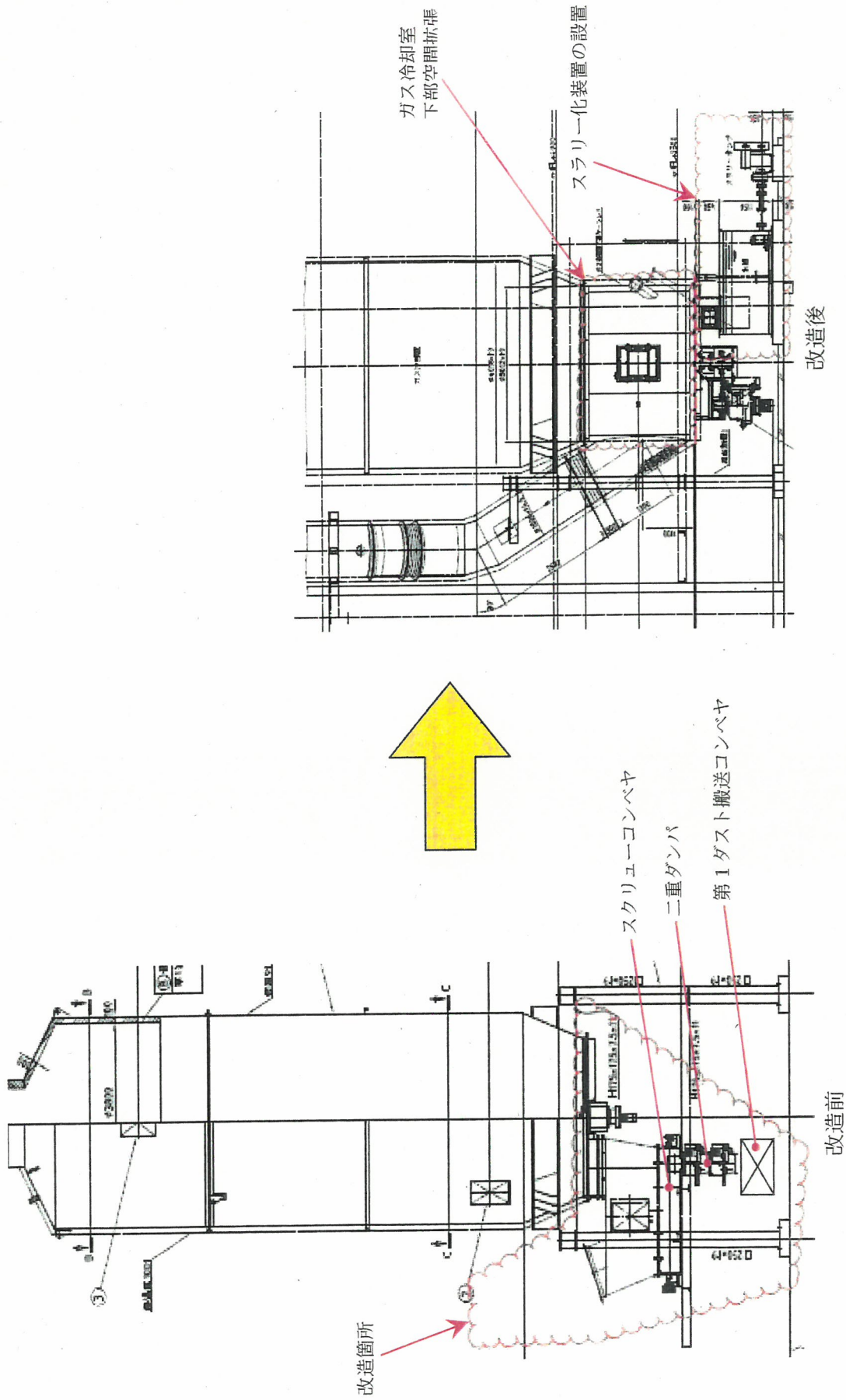


図-2 改造前後のガス冷却室下部



## 最近のトラブルと対策

### I 溶融炉ガス冷却室スクリーコンベヤ故障について

#### 1. 経緯と発生状況

3月24日0:30頃、2号溶融炉ガス冷却室スクリーコンベヤの電流値が上昇したため、周辺ダストの除去を試みたが、スクリーコンベヤが過負荷で動かなくなったため、炉の立ち下げを開始した。

また、5月3日10:00頃、1号ガス冷却室出口の圧力損失が高くなったため、周辺ダストの除去を試みたが、スクリーコンベヤの故障が発生したため、炉の立ち下げを開始した。

点検の結果、いずれもスクリーコンベヤ上部から煙道にかけてダストの堆積が確認された。堆積の原因として、スクリーコンベヤ上部のダスト崩し装置がダストの固着で動かなくなり、それを核としてダストの堆積が進んだものと推定された。また、ガス冷却室の負荷が高くダストが付着しやすい性状であったこともダスト堆積の一因と考えられた。

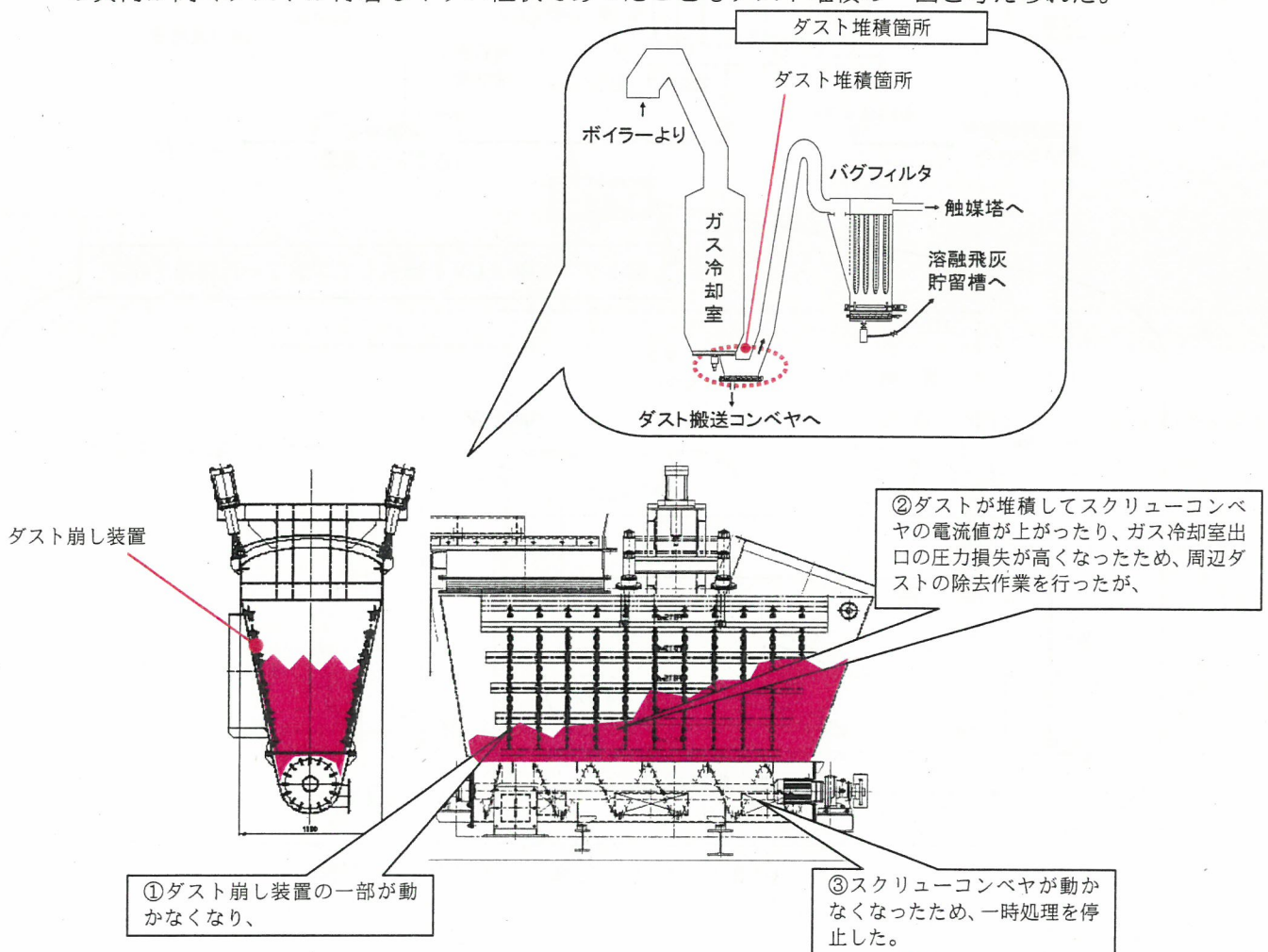


図 1.1 スクリューコンベヤ故障の状況

動かなくなったダスト崩し装置を撤去するとともに堆積したダストを除去して、立上げを開始した。

## 2. 再発防止対策

平成 19 年度第 1 回定期整備工事（5～6 月実施）において、スクリーコンベヤや第 1 ダスト搬送コンベヤを撤去してダストスラリー化装置を設置した。これによりガス冷却室下部のトラブル解消を図るとともに、次の段階としてガス冷却室ダストスラリーの送り先を溶融飛灰スラリー化設備に変更して系内循環量の削減を図ることとした。

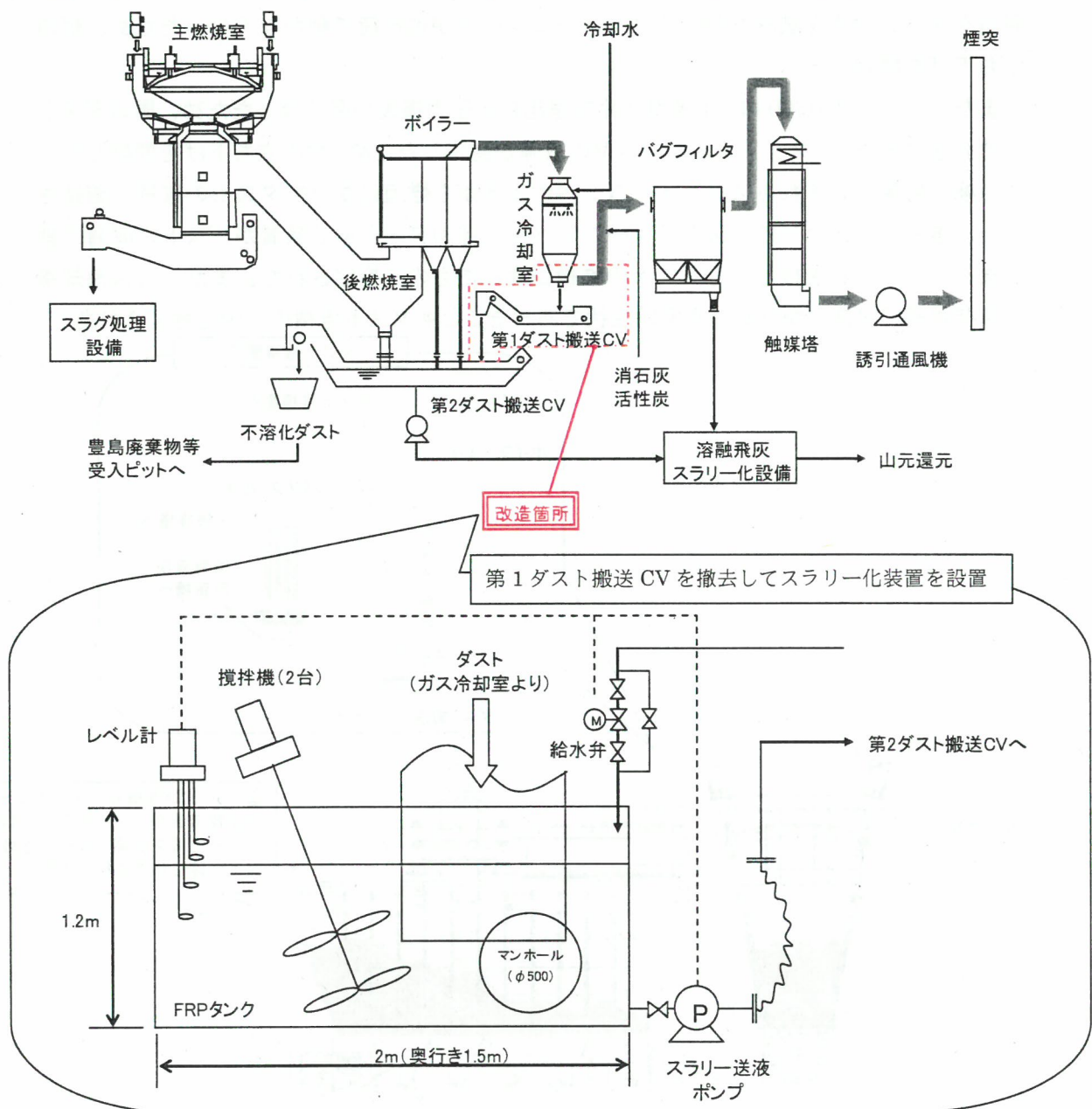


図 2.1 ガス冷却室下部改造イメージ図



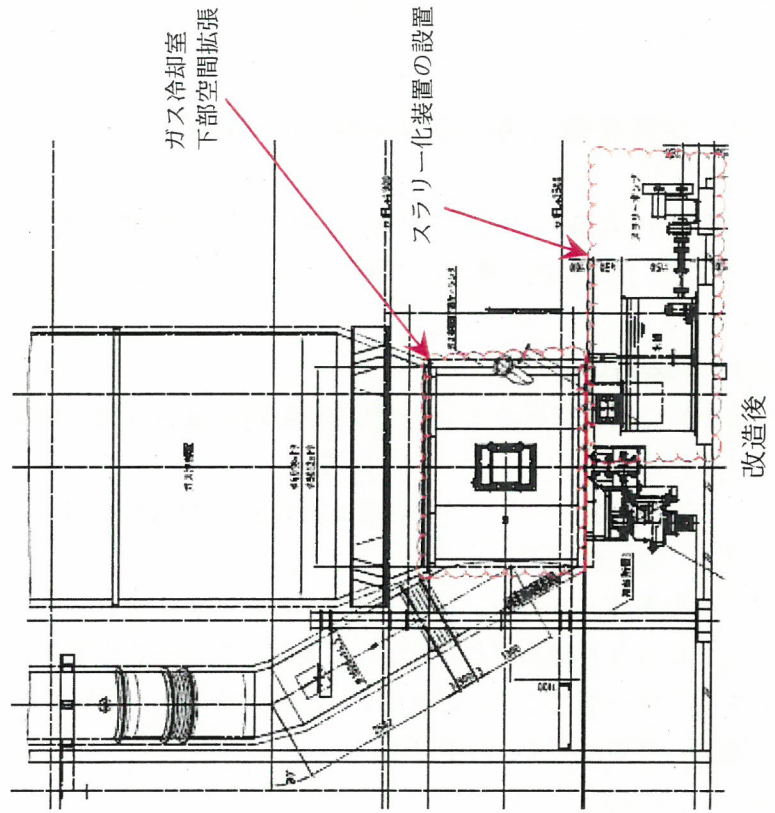
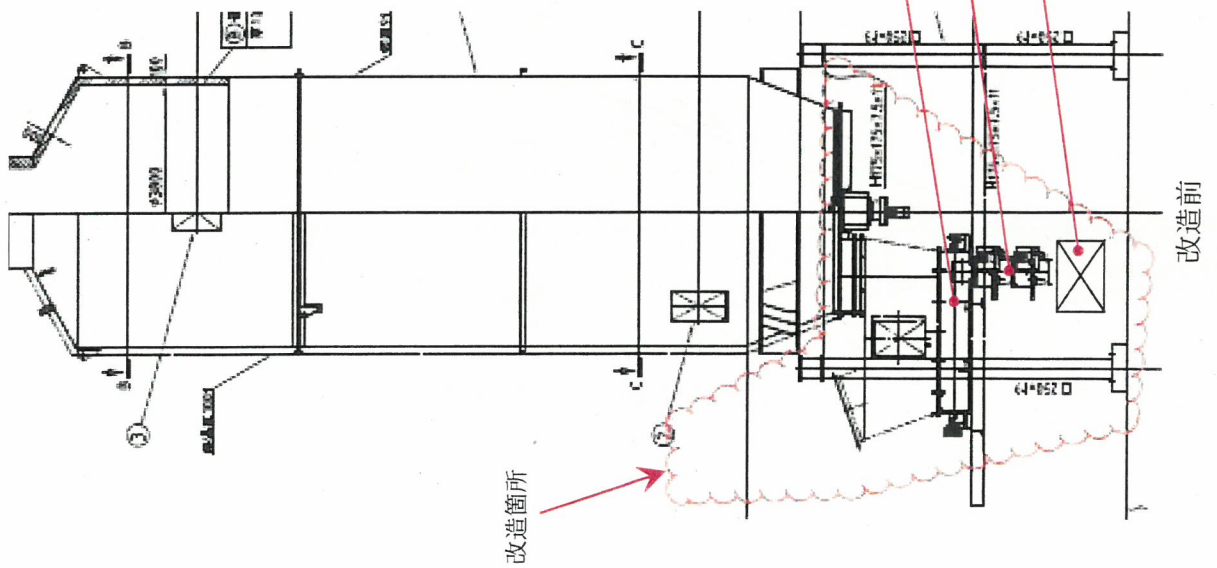


図 2.2 改造前後のガス冷却室下部

## II 定期整備工事中の労災事故について

平成 19 年 5 月～6 月に実施した第 1 回定期整備工事において、2 件の労災事故が発生したので、発生状況、原因、対策について報告する。

### 1. 機器解体中の指詰め

- (1) 発生日時 平成 19 年 5 月 19 日 (土) 16:10 頃
- (2) 被災者 57 歳男性
- (3) 傷病名 右第 2 指切創 右第 2 指末節骨達位端骨折
- (4) 発生状況

被災者は、チェンブロックで吊り上げてようとしていた機器を一旦下ろそうとチェンブロックを緩めようとした。しかし、チェーンが噛み込んだため、力を入れてチェーンを引っ張ったところ、固定していたネジ式クランプが外れて落下し、被災者の右第 2 指が機器との間に挟まれ負傷した。

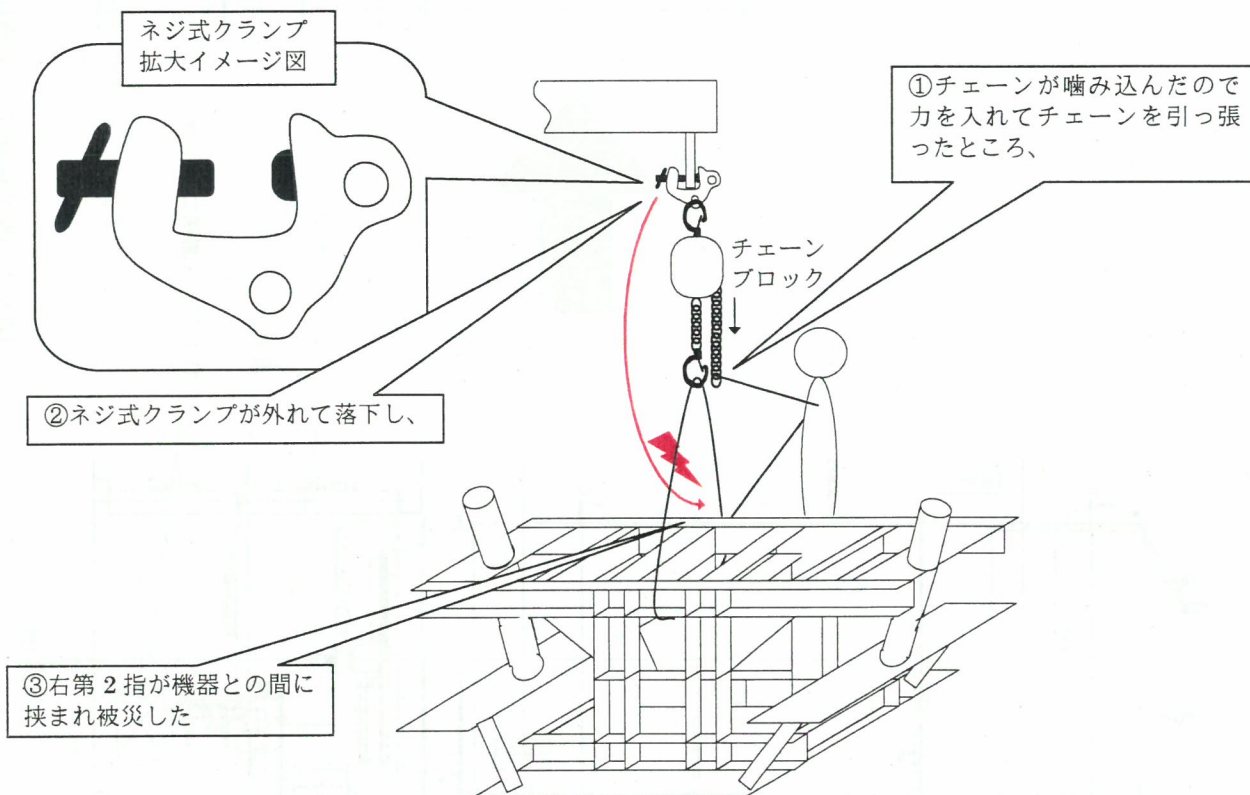


図 1.1 5 月 19 日の労災事故発生状況

(5) 事故原因

ネジ式クランプの締め付け方が不適切であったとともに、クランプの固定状況の確認を怠っていた。

(6) 対策

- ① 吊作業では道工具の固定状況の確認を徹底する。
- ② KYKで作業に使用する工具について、適正な使用方法を周知する。

2. グラインダーの跳ねとびによる左上腕裂傷

- (1) 発生日時 平成 19 年 5 月 29 日 (火) 16:55 頃
- (2) 被災者 55 歳男性
- (3) 傷病名 左上腕裂傷
- (4) 発生状況

Y社作業員Aが、ガス冷出口ダクトに取り付ける点検口の穴をグラインダーで仕上げ作業していたところ、グラインダーが跳ねて落としてしまった。そのグラインダーが隣でしゃがんで歩廊の溶接作業をしていたZ社作業員(被災者)の左腕に当たり、負傷した。

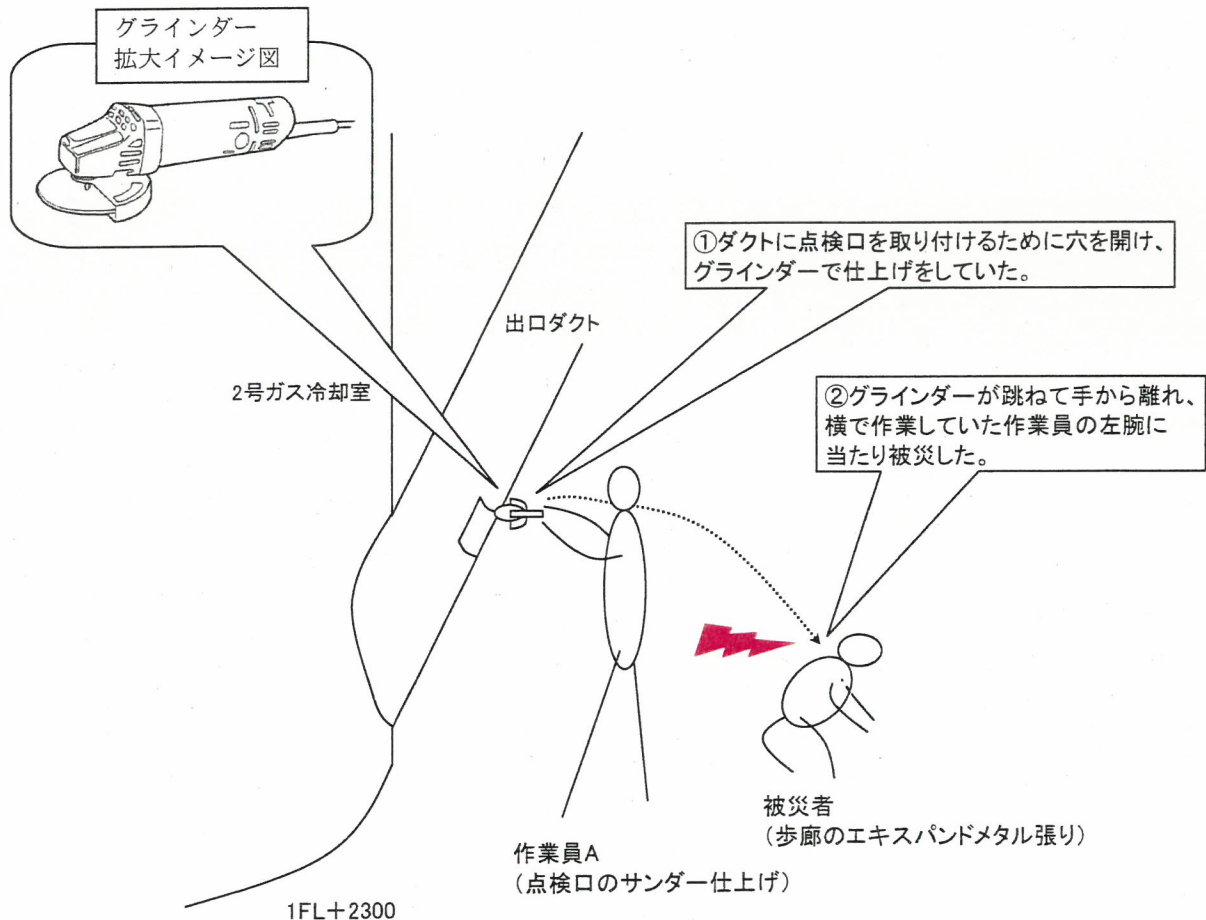


図 2.1 5月29日の労災事故発生状況

(5) 事故原因

グラインダー作業者と溶接作業者（被災者）が近い位置で作業していた。

(6) 対策

- ① 回転工具での作業時は、周囲の仮囲い（カラーコーン等による立入禁止区域の明示等）を行い他の作業者が立ち入れないようにする。
- ② 異なる会社が同一エリアで作業したり、複数の作業が同一エリアで行われる状態を回避するために、前日の工事打合せ（工事管理者と各協力会社責任者が集まって当日の作業進捗状況と翌日の作業予定等を打ち合わせる会議）時に、各協力会社の作業内容と作業エリアを配置図に記入してもらい、エリアごとの業者間調整を実施するとともに、全員に周知徹底する。

### Ⅲ 6月8日に発生した停電時の状況について

#### 1. 経緯

- 6月6日 2号溶融炉の定期点検整備を終え、溶融処理開始
- 6月8日朝～夕方 前日から供給筒下部温度が200℃以上と高く推移していたので、投入物中の不燃物割合を増加させるとともに、炉天井を降下させる。
- 6月8日 21:20 三菱マテリアル(株)直島製錬所の共同受電設備の停電に伴い、中間処理施設が停電し、稼働中の2号溶融炉及びロータリーキルン炉が緊急停止した。  
非常用発電機が自動で稼働し、順次冷却水ポンプ等が起動した。
- 6月8日 21:46 三菱マテリアル(株)より中間処理施設に送電
- 6月8日 21:49 供給筒上部の可燃ガス及び水素ガス検知器で管理基準値（爆発下限値の1/10レベル）超過。
- 6月8日 22:01 復電  
誘引通風機運転
- 6月8日 22:28～29 供給筒上部の可燃ガス及び水素ガス検知器で管理基準値を下回る。（最大値は爆発下限値の約1/3レベルであった）
- 6月9日午前 安全点検実施
- 6月9日 14:06 立上げ開始

#### 2. 送電から復電までの時間について

##### (1) 通常の復電時の流れ

中間処理施設に送電されてから約1分後に非常用発電機から通常の商用電源に切り替わる。

##### (2) 今回の復電時の流れ

中間処理施設に送電されてから約15分後に非常用発電機から商用電源に切り替わった。

##### (3) 原因調査

送電から復電までの時間が遅れたことについては、電源切替器の不具合の可能性が考えられるが、調査のためには模擬停電状態での動作チェック及び機器の持ち帰り調査が必要なことから、次回休炉時（9月～10月）に調査を行うこととしたい。



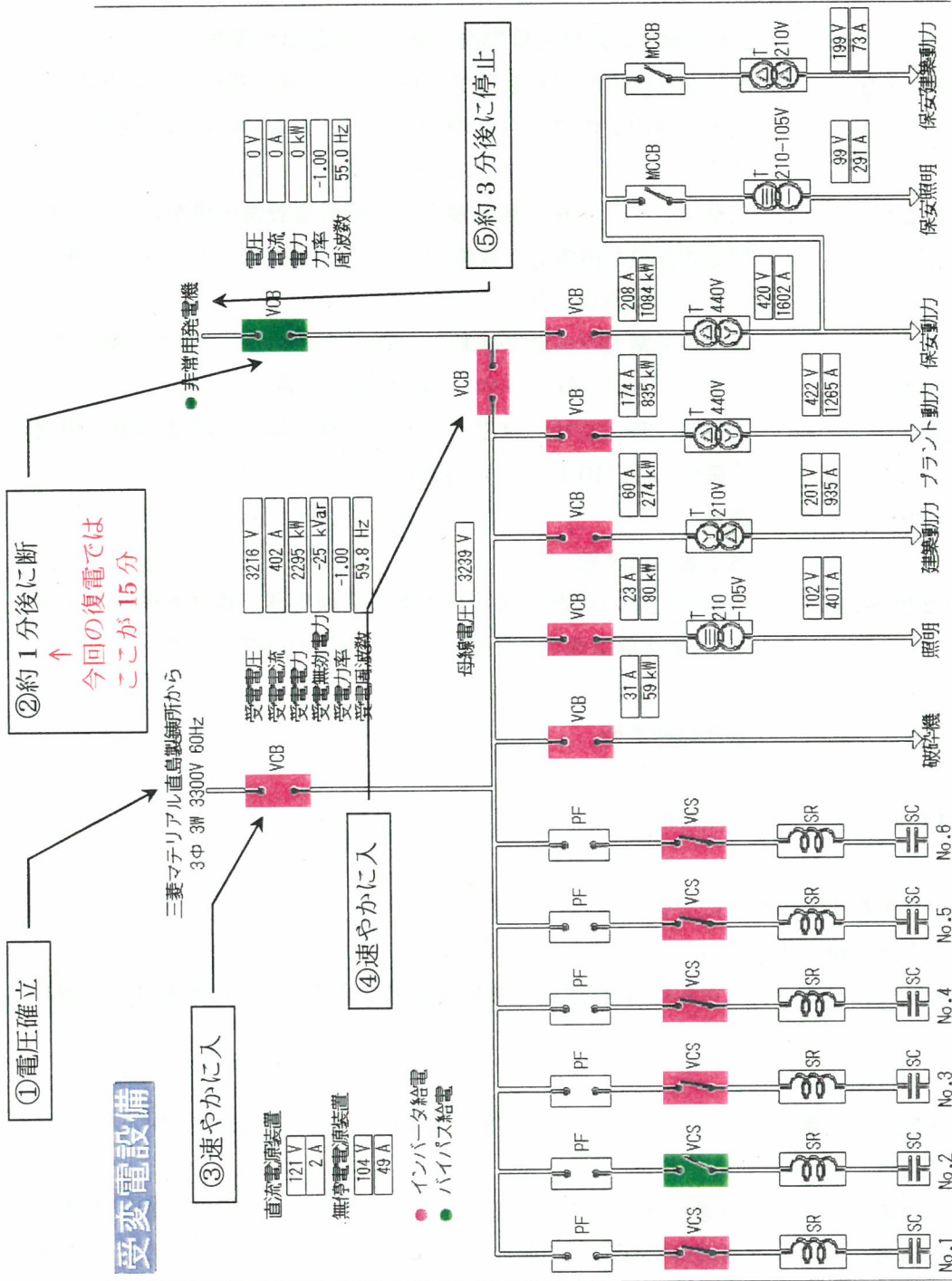


図 2.1 通常の復電動作と今回の復電動作の違い

### 3. 可燃ガスの発生について

#### (1) 発生の原因

停電発生から復電後の誘引通風機運転までの間に供給筒上部で可燃ガス及び水素ガス検知器による検知値が管理基準値を超過した。この原因として、供給筒下部温度が高い状態の時に停電が発生したため、供給筒上部に多くの熱分解ガスが回り込んだものと考えられる。なお、平成16年1月に発生した小爆発事故の再発防止対策として実施している換気は通常運転時に発生が予想される熱分解ガスの希釈・換気を行っており、この換気能力に問題はない。

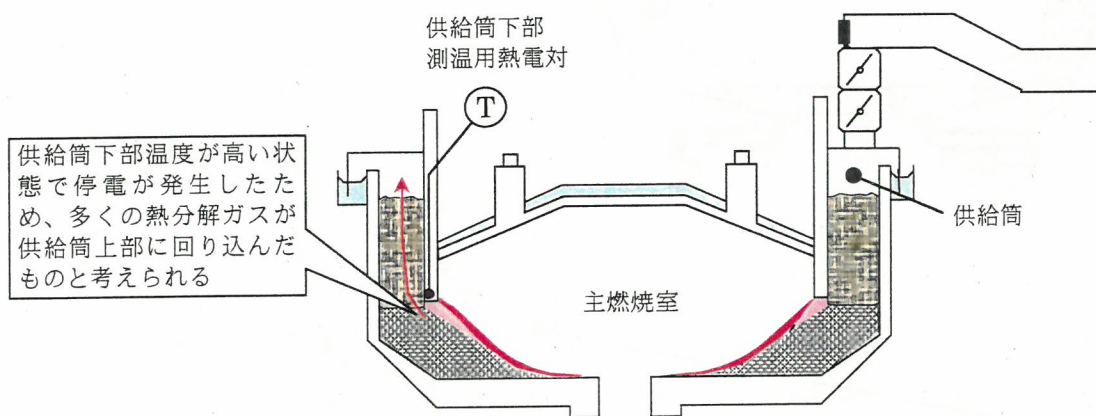


図 3.1 供給筒可燃ガス発生のイメージ図

#### (2) 対策

希釈ファンを供給筒上部に設置し、停電時に可燃ガスが管理基準値を超える場合は、運転して希釈するものとする。なお、希釈ファンの電源供給は、停電時非常用発電機からの電源が供給される既設の盤から行い、中央制御室出口付近の操作 SW にて運転・停止できるようにする。(図 3.2)

また、停電が長引いた場合の供給筒上部可燃ガス発生抑制対策として、炉天井を下降させることで主燃焼室内と供給筒とのシール性を向上させ、可燃ガスの発生を抑制することを検討する。

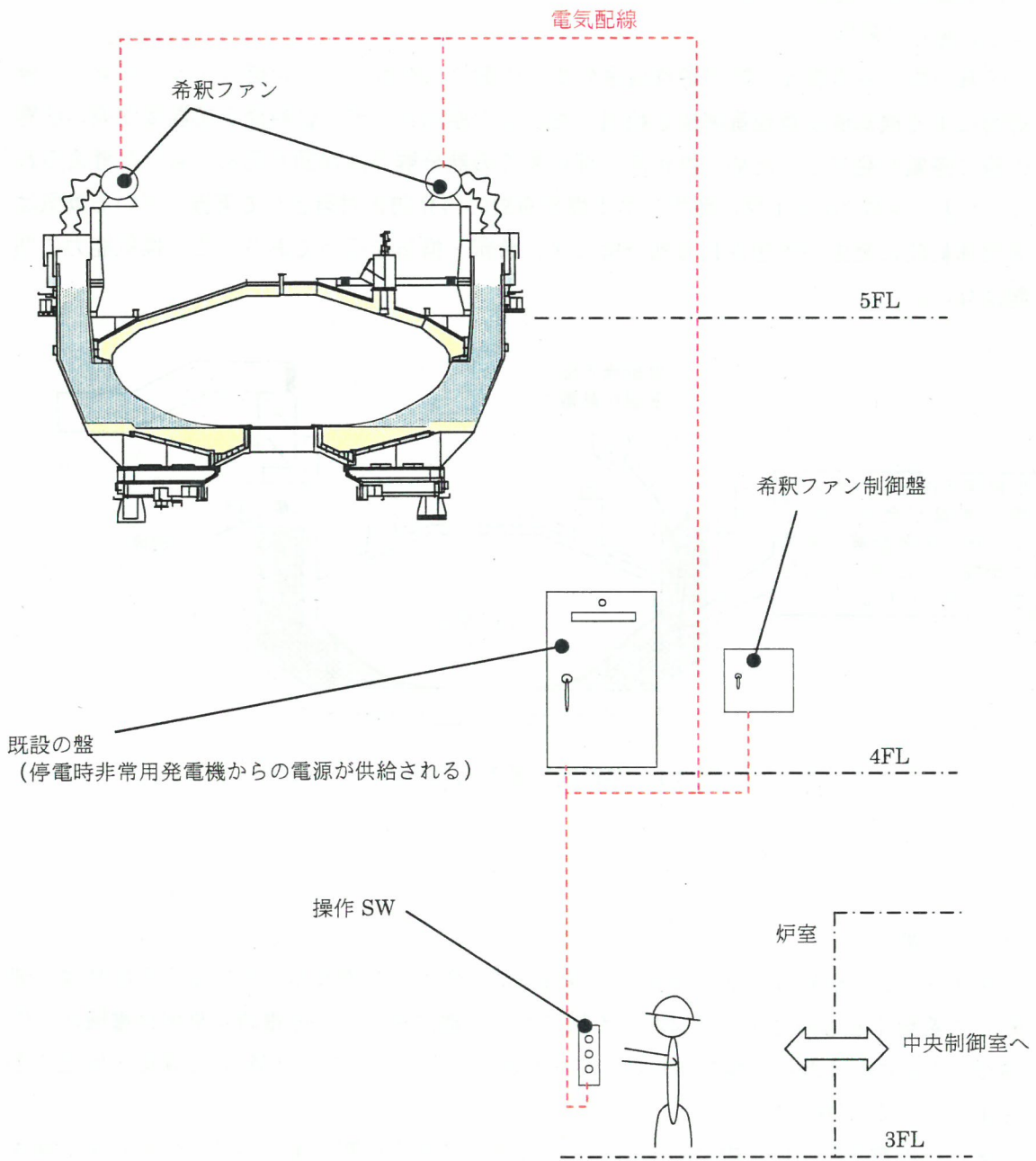


図 3.2 停電時供給筒可燃ガス対策イメージ (希釈ファンの設置)

#### IV 2号ガス冷却室温度高による溶融炉自動停止について

##### 1. 発生状況

平成19年7月9日、2号溶融炉のガス冷却室出口温度がハンチングするため、ガス冷却水ラインのストレーナの清掃等を実施したが、効果がなく、7月10日4:30頃ガス冷却室出口温度が230℃以上となり、バグフィルタ保護のため、溶融炉が自動停止した。

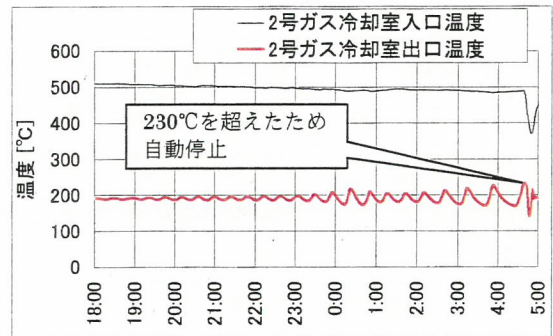


図 1.1 ガス冷却室前後の温度の推移

##### 2. 原因と対策

ガス冷却水量を自動制御するためのガス冷却室出口熱電対（温度計）のまわりにダストが付着して感度が鈍ったことにより、ガス冷却水量が不安定となり、その結果、ガス冷却室出口温度も不安定となり一時的に230℃を超えた。

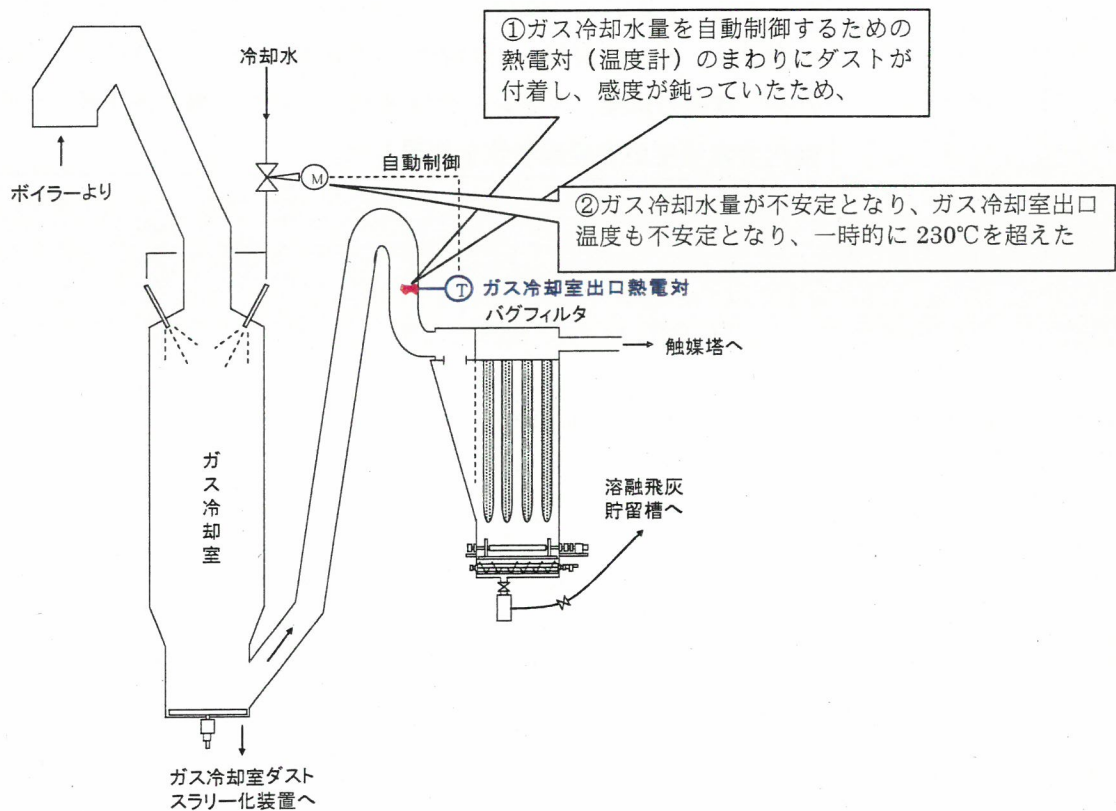


図 2.1 ガス冷却室出口温度高の原因

今後、ガス冷却室出口温度やガス冷却水量のハンチングが発生した場合は、自動制御を手動調整に切り替えた上で、熱電対の点検を行うこととする。

## V 最近のトラブルについて

発生年月日	トラブルの内容
平成 19 年 7 月 26 日	2 号溶融炉バグフィルタのダスト排出装置が過負荷で停止したため、2 号溶融炉の運転を停止した。パッキンの在庫切れにより溶融飛灰空気輸送装置の底部からダストを排出していた状態であったため、空気の漏れ込みで溶融飛灰が固化して、過負荷を引き起こしたものと考えられる。
7 月 29 日	停電により、1 号・2 号溶融炉及びキルン炉が緊急停止した。
7 月 31 日	2 号溶融炉ガス冷却水噴水量低下のためラインのハンマリングを実施したところ、水量がゼロになった。後流側のストレーナの点検を行ったが間に合わず、ガス冷却室出口の温度が設定値を超えたため、自動停止した。なお、点検の結果、ストレーナは閉塞していた。緊急停止後、一時的に一酸化炭素濃度が管理基準値を超過した。



## 光化学オキシダント（予報・注意報等発令時）対策

### 1. 経過

平成19年5月8日及び9日の両日及び5月27日（定期点検整備中であり炉は運転停止していた）の3回、豊島廃棄物等処理事業が本格稼働後、直島地域では初めて光化学オキシダント予報が発令となったことから、直ちに「ばい煙等減少計画」に基づき対応するとともに、関係機関及び管理委員等への連絡を異常時・緊急時の対応マニュアルに準じて実施した。

今回の原因が施設のトラブルではないことから、異常時・緊急時の対応マニュアル上の扱いには明記されていないものの、キルン炉の停止及び1又は2号熔融炉のどちらかをキープ運転することにより事業進捗への影響があることから、マニュアルに準じて対応した。

そこで、今後の同様なことが発生した場合のために、新たに関係機関等への連絡等について対応手順書を作成するものである。

### 2. ばい煙等減少計画

別紙1の「緊急時等におけるばい煙量等減少計画」によれば、直島地域に光化学オキシダント予報・注意報等が発令された場合、キルン炉の停止及び1又は2号熔融炉のどちらかをキープ運転（炉内温度1000℃で廃棄物の投入停止）とすることにより、燃料使用量を20%削減し、光化学オキシダント濃度を減少させるための対策に事業所として協力するものである。

### 3. 新たに対応手順書作成

異常時・緊急時の対応マニュアルに準じ、光化学オキシダント予報・注意報等発令時の対応手順書を新たに作成する。

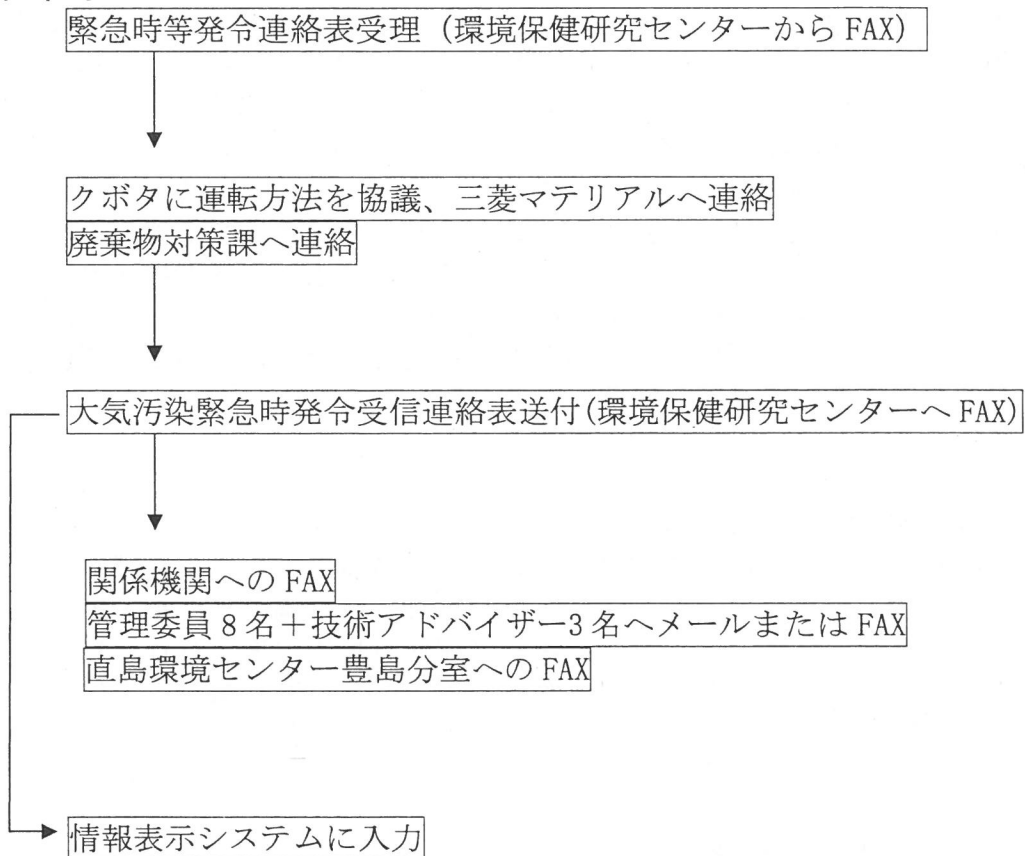
## 光化学オキシダント予報・注意報等発令時における対応手順書

### 1. 目的

発令時・解除時における溶融炉・キルン炉の運転計画の変更を的確に実行するとともにその内容を関係機関及び管理委員等にスムーズに連絡するために、「光化学オキシダント予報・注意報等発令時における対応手順書」を作成する。

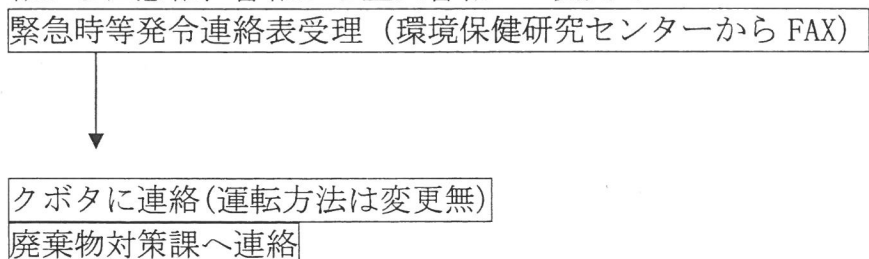
### 2. 直島環境センターの対応手順

#### (1) 発令時



#### (2) ランク上位への再発令時

##### ① 予報から注意報、警報から重大警報への変更時



↓

大気汚染緊急時発令受信連絡表送付(環境保健研究センターへFAX)

②注意報から警報への変更時

(1)の発令時の手順で、再度対応する。

(3)解除時

緊急時等解除連絡表受理(環境保健研究センターからFAX)

↓

クボタ及び三菱マテリアルへ連絡  
廃棄物対策課へ連絡

↓

大気汚染緊急時発令受信連絡表(環境保健研究センターへFAX)

↓

情報表示システムに入力

↓

クボタに廃棄物受入計画の変更の有無を確認

(受入計画に変更のある場合)

↓

日本通運・クボタ(豊島)へ連絡

3. 対応における留意事項

(1)発令時

- ① クボタに予報・注意報等発令時刻を通知し、キルン炉の運転停止及び1又は2号熔融炉どちらをキープ運転にするかを協議する。
- ② 予報から注意報(警報から重大警報も同様)に発令が変化しても、熔融炉等の運転状況が変化しなければ新たに関係機関へFAX・管理委員等へのメールは行わない。

(予報・注意報では、1号溶融炉 通常運転 2号溶融炉 キープ運転  
キルン炉 停止)

(2) ランク上位への再発令時

- ① 予報から注意報、警報から重大警報への変更時は溶融炉等の運転方法に変更が伴わないため、新たに関係機関へFAX・管理委員等へのメールは行わない。

(3) 解除時

- ① 関係機関へFAX及び管理委員等へのメールはしない。
- ② 情報表示システム(最新情報)への入力内容は、発令・解除時刻ではなく、環境保健研究センターからの大気汚染緊急時等発令解除連絡表を受理した時刻を記入する。

ばい煙等減少計画の概要 (光化学オキシダント)

発令内容	減少計画 (%)	1号溶融炉	2号溶融炉	キルン炉
事前予報・予報・注意報 (20%削減の協力要請、勧告)	NOX 量で 21.5	通常運転	キープ運転	停止
警報 (30%削減の勧告)	NOX 量で 53.3	通常運転	停止	停止
重大警報 (40%削減の命令)	NOX 量で 53.3	通常運転	停止	停止

※ 削減のためキープ運転又は停止する溶融炉は、1号炉と2号炉の運転状況の悪い方とする。

【参考】

- 通常 溶融炉キープ運転まで 4時間必要
- キルン炉停止まで 2時間必要
- 溶融炉キープ運転から停止まで 3 2時間必要





## 第2次掘削の進捗状況について

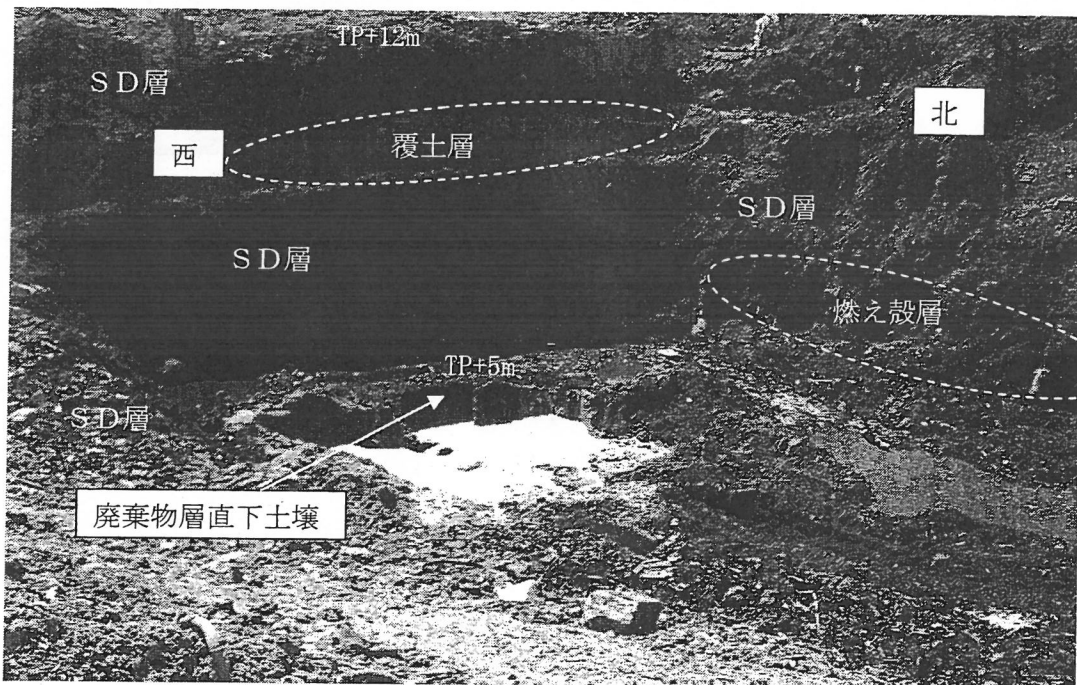
### 1 掘削現場の現況について

4月末から第1工区のTP+12m以下の本格掘削を開始し、7月までにシュレッダーダスト(SD)約10,000m<sup>3</sup>を掘削するとともに、掘削現場内浸透トレンチ(東)を掘削・拡張(SD2,000m<sup>3</sup>)した。また、掘削箇所に仮置き土10,000m<sup>3</sup>を移動した。なお、7月末現在、掘削・仮置きしているシュレッダーダストは約10,000m<sup>3</sup>である。(別紙1「掘削現場の現況」を参照)

今後、第1工区に残りのシュレッダーダストを掘削するとともに、仮置土を移動しながら第2工区のシュレッダーダストの掘削を行う。第2工区の掘削が終了するのは本年度末の見込みである。

### 2 直下土壌試料採取掘削箇所の状況について(平成19年6月11日 掘削実施)

#### (1) G4付近



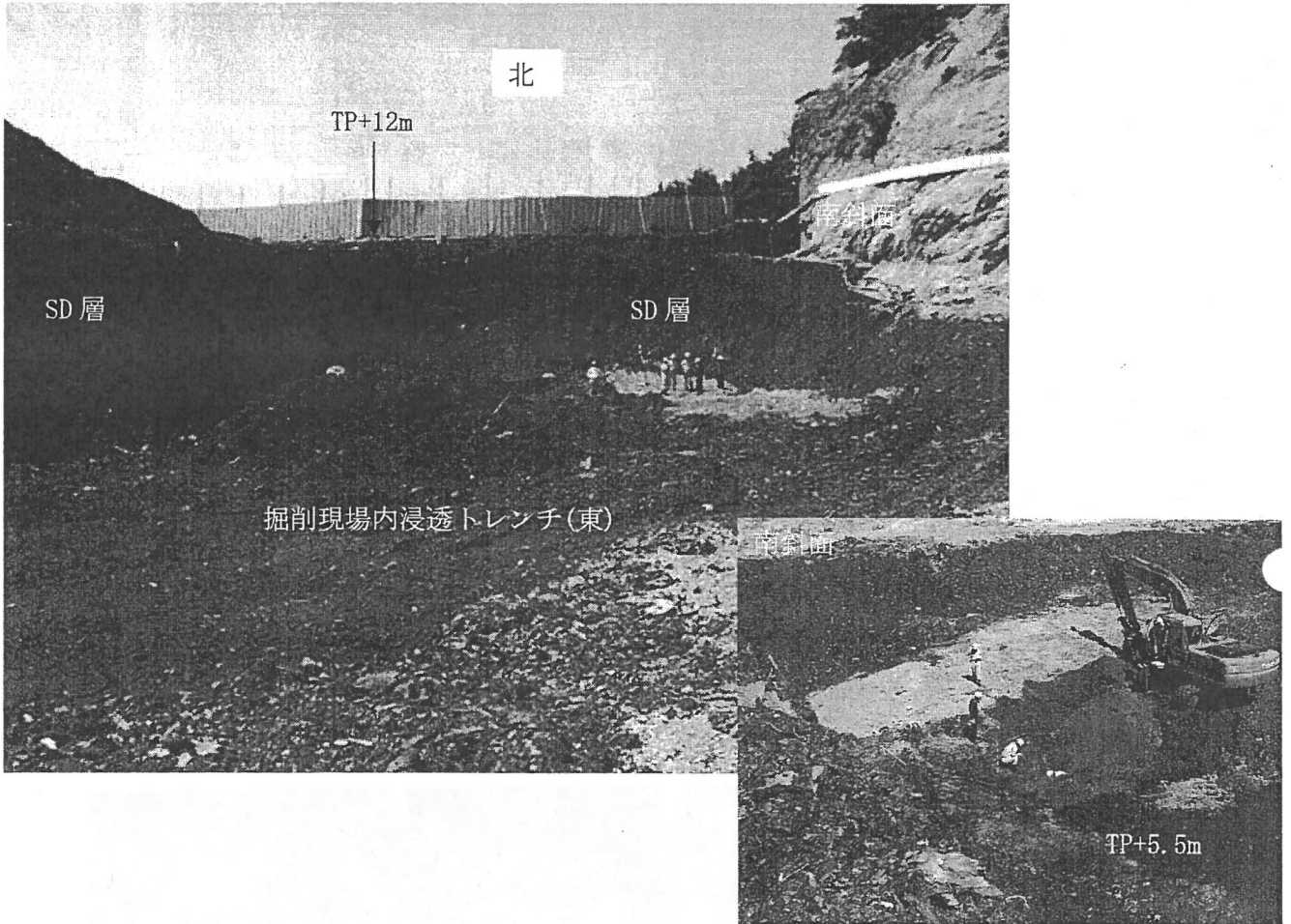
○直下土壌上端の高さ：TP4.8m

○地下水位：TP+5m(ほとんど溜まっていなかった)なお、今回の掘削エリア内のH4の観測井地点ではTP+6.5m付近に水溜まりが確認された。

○掘削箇所の臭い：極微量の油臭が感じられたが気になるほどではなかった。

○廃棄物層の状況：14m×18mの範囲を深さ7mまで掘削した。掘削した内部の状況はシュレッダー(SD)の部分が一番多い感じであったが、燃え殻や土砂(部分的に1m程度の覆土層やSD層内部に土砂が混入していた)もかなりの部分混ざっていた。

## (2) I 2 付近 (東トレンチ下)



○直下土壌上端の高さ：TP 5 m

○地下水位：TP + 5. 5 m (東トレンチ底の一部隅に溜まり水があったが、今回の掘削はその場所を外したため、地下水の影響はまったく受けなかった。)

○掘削箇所の臭い：やや油臭が感じられた。

○廃棄物層の状況：目視による状況では、廃棄物層はほとんどシュレッダー (SD) であり、燃え殻層や覆土層などは見られなかった。なお、SD層には土砂が混入している。

### 3 地下水の状況について

豊島処分地内の地下水の量は、昨年秋以降の降雨が少なかったこともあり、本年6月には、平成15年4月以降では最小(増加水量 $4,030\text{m}^3$ )となったが、台風等による7月の降雨で、平成19年7月24日現在、公調委調査時の水位に対して $10,155\text{m}^3$ 増となった。(公調委調査時の水位に対する増加水量の推移は別紙2のとおり。)

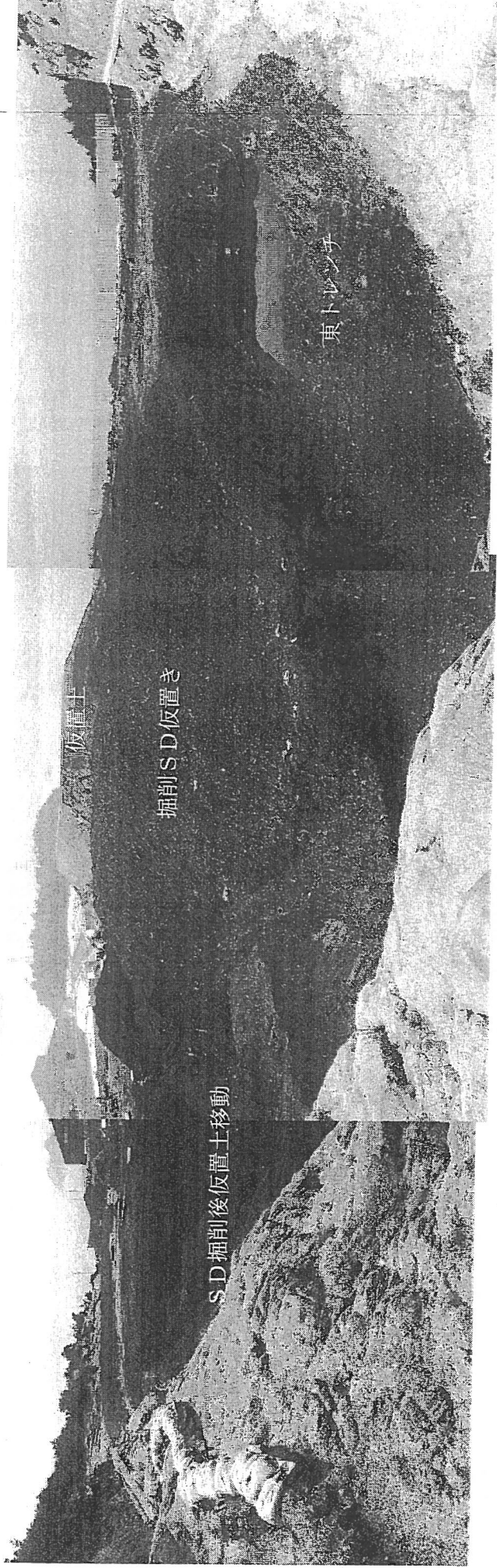
また、地下水位コンターを作成した結果は別紙3のとおりであり、水位の高い第1工区及び第2工区はTP + 4 m ~ + 8 mであった。

ただし、最も地下水位が高いと考えられる掘削現場内浸透トレンチ(東)付近について、地下水位コンターではTP + 8 mであるが、平成19年6月11日に直下土壌採取のため同トレンチを掘削した際の地下水位はTP + 5. 5 mであった。

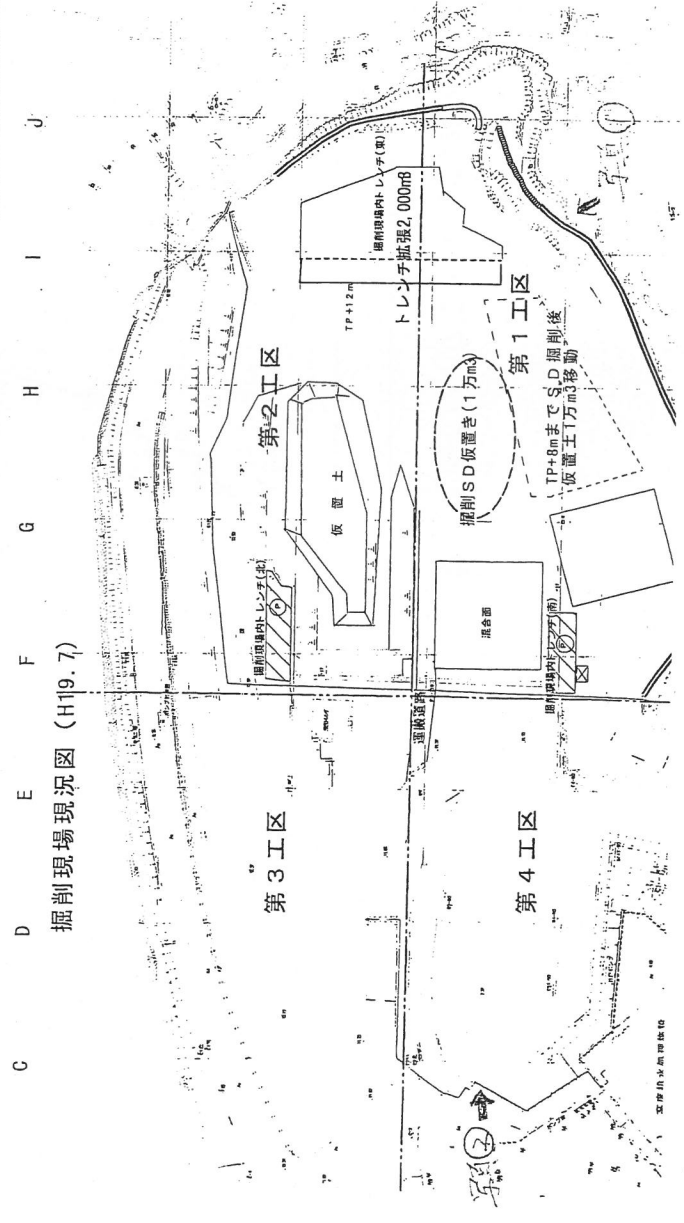
掘削現場の現況

別紙 1

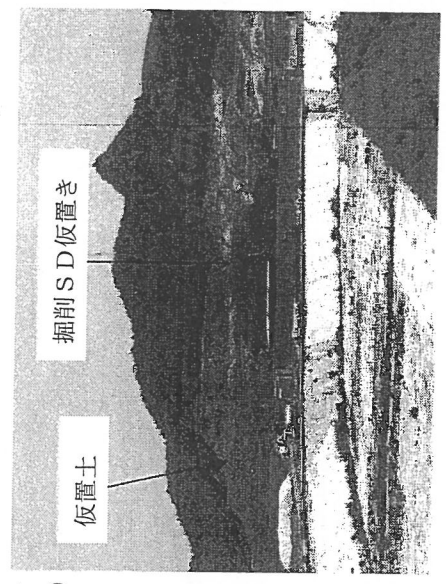
写真① (H19. 6. 27)



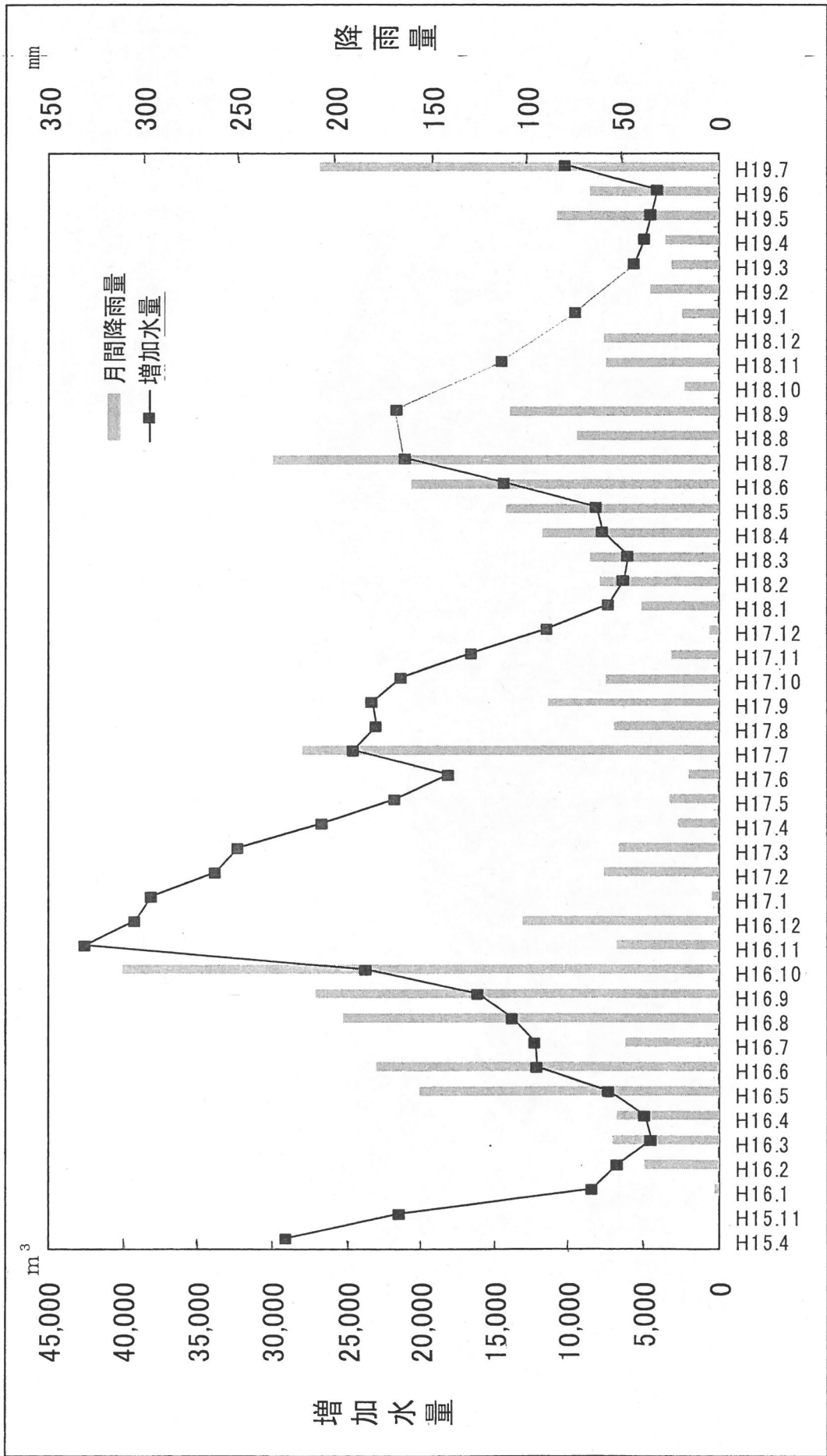
掘削現場現況図 (H19. 7)



写真②



公調委調査時の水位に対する増加水量の推移





掘削現場内トレンチ(東)

仮置土

掘削現場内トレンチ(北)

浸透トレンチ

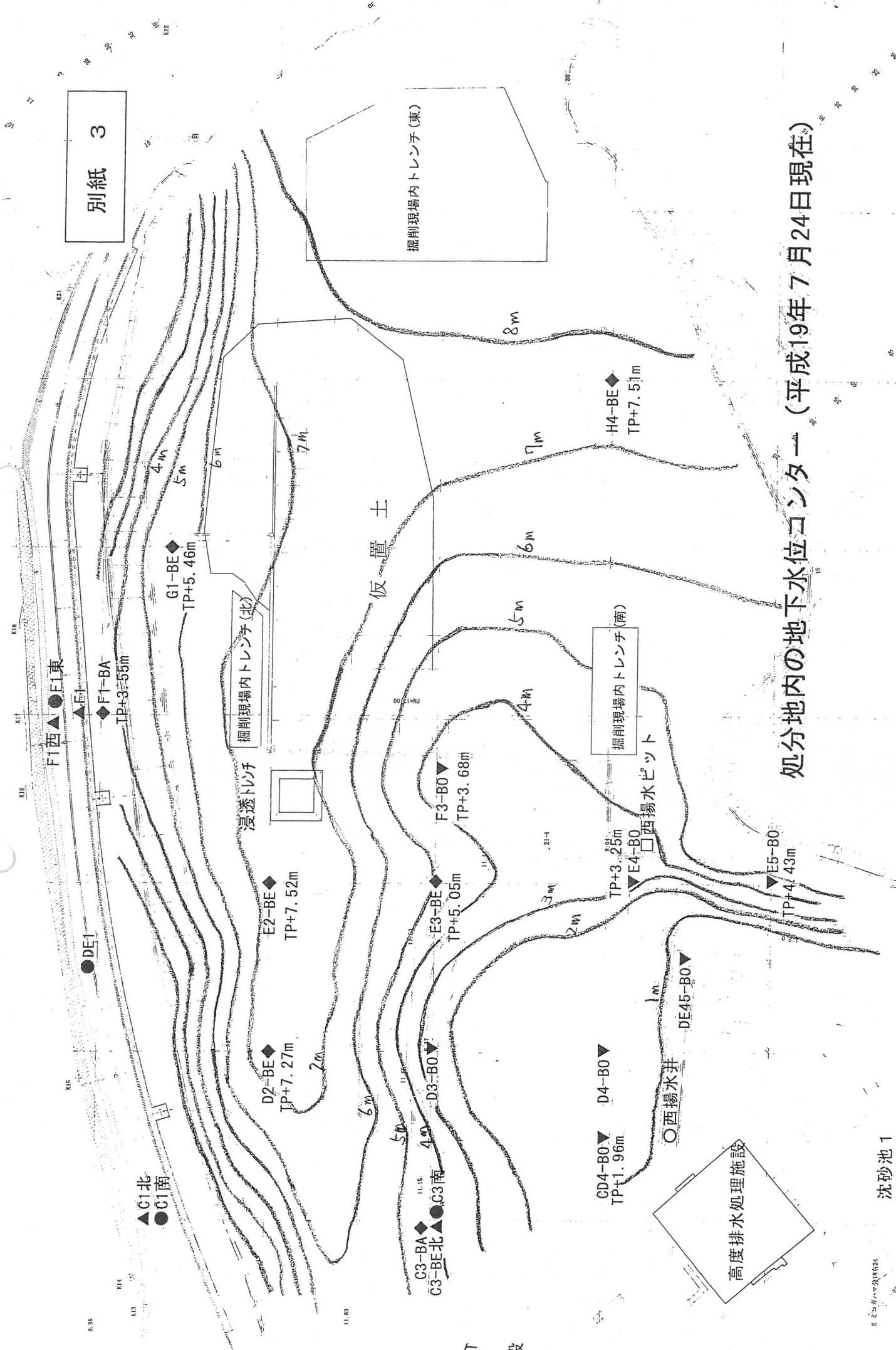
掘削現場内トレンチ(南)

西揚水ピット

高度排水処理施設

処分地内の地下水位コンター (平成19年7月24日現在)

沈砂池 1







## 豊島処分地の排水対策について

### 1 はじめに

平成16年の台風による豪雨などにより、豊島処分地からダイオキシン類濃度の管理基準値（10pg-TEQ/l）を超えた汚染水が排水された事態を受け、豊島廃棄物等管理委員会のうち水環境の専門家で構成する豊島処分地排水対策検討会を設置し、原因究明や具体的対策を検討した。

後背地の雨水等は異常時の対応として沈砂池等に貯留するとともに、排水対策検討会や管理委員会の指導のもと、汚染原因の除去対策や雨水排水路の設置工事などの対策を講じてきた。

平成18年3月に排水対策の一応の目途である沈砂池2への初期流入水除去対策工事が完了したので、第8回管理委員会（平成18年3月29日開催）の審議結果に従い、「2回の降雨による沈砂池2の水質がいずれも管理基準値を満足しており、安全性が確認されたと判断」して、関係機関に連絡した上で、平成18年4月18日から沈砂池2を通常管理にもどした。なお、沈砂池2で行っている初期流入水の除去対策は初期流入水のダイオキシン類濃度が低下し、その必要がなくなれば中止するが、その判断は移送水の水質分析結果等のデータに基づいて行うこととした。

通常管理にもどして以降、これまでの1年間、暫定的な環境保全措置の施設等に関する維持管理マニュアルや沈砂池等管理運用手順書の規定に従い、沈砂池2等の水質の分析と管理（沈砂池2、沈砂池2貯留槽と移送水）を行ってきたが、移送水の分析結果はいずれも低い数値であった。

こうしたことから、第11回管理委員会（平成19年3月26日開催）においては排水対策検討会を開催し、初期流入水の除去対策の中止時期等について審議することが了承された。これを受け、第8回排水対策検討会（平成19年6月3日開催）では、これまで実施してきた排水対策とその成果について別紙（豊島処分地内沈砂池のダイオキシン類対策に関する報告書）のとおりまとめるとともに今後の対応方針について審議した。

### 2 沈砂池2を通常管理にもどすまでの経緯（概要）

- |              |  |
|--------------|--|
| 平成16年12月17日  | ○12月6日に採水した沈砂池1と2の水質がダイオキシン類の管理基準値を超えたことが判明、異常時対応として、沈砂池からの越流を停止         |
| 平成17年 1月22日～ | ○豊島処分地排水対策検討会と豊島廃棄物等管理委員会において原因を究明するとともに対策について検討<br>○汚染原因の除去や雨水排水路の設置工事な |

		どを実施
平成17年	9月22日	○沈砂池1の貯留水の分析結果が管理基準値以下であったので海域に放流
平成18年	3月5日	○当面の対策の目途であった沈砂池2への初期流入水除去対策工事が完了
平成18年	3月20日	○降雨があったので沈砂池2の貯留水を採水
平成18年	3月24日	○ 同 上
平成18年	3月29日	○豊島廃棄物等管理委員会において「3月20日と24日に採水した水質の分析結果が2回とも管理基準値を満足していれば通常管理にもどす」ことを承認
平成18年	4月11日	○水質の分析結果が判明(いずれも基準値以下)
平成18年	4月18日	○沈砂池2を通常管理にもどす
平成19年	6月3日	○第8回排水対策検討会で水質が改善したことから初期流入水の除去対策を中止し、新たに流入土砂の対策を実施

### 3 ダイオキシン類が超過した原因と汚染原因の除去対策等

#### (1) 処分地後背地の汚染土壌からのダイオキシン類の流出防止

ダイオキシン類が超過した原因の一つとして、処分地後背地からの汚染土壌の流出を推定し、処分地後背地の土壌の調査を行った。その結果、土壌環境基準(1000pg-TEQ/g)は下回るが、排水の管理基準値を上回る可能性のあるダイオキシン類が含有されていることが判明したため、250pg-TEQ/g以上の土壌を除去した。

しかし、汚染土壌の除去工事直後は、土を掘り起こした影響もあり、雨の降り方によってはシルト状の土砂が流れ出すこともあったため、より安全サイドに立ち強制的に初期流入水を除去する対策をとった。

汚染土壌を除去してから2年が経過したため、後背地の土壌が落ち着き、最近ではシルト状の土砂の流出が収まったことから、初期流入水の移送水のダイオキシン類濃度も沈砂池2の管理基準値以下で推移している。

なお、ダイオキシン類のパターン解析によると、沈砂池2の汚染由来は後背地からの影響を強く受けているとの結果である。

#### (2) 雨水排水路の整備により掘削現場と後背地を完全に分離

当初設置していた水路は、掘削の進展や老朽化により掘削現場と後背地との分離が一部不十分となっており、掘削現場からの浸出水が水路に流入したり、後背地からの雨水が掘削現場に流れ込んだりしていたことが判明した。

このため、掘削現場と後背地との境界付近に雨水排水路を整備し、掘削現場からの浸出水が水路を経由して沈砂池2に流入するのを防止するとともに後背地の雨水が掘削現場に入って汚染されることを防いだ。

### (3) 掘削現場内浸透トレンチからの汚染水流出防止

掘削現場内浸透トレンチから汚水が流出したことについては、直ちにトレンチの容量を確保するとともに掘削現場内への還流用ポンプを設置した。

現在、掘削現場内には浸透トレンチ(素掘り池)を3箇所確保しており、総容量は約6,000m<sup>3</sup>で、約200mmの降雨に対応するものである。

### (4) 場内運搬道路(運搬車両による処分地内の粉じん持ち出し)からの汚染水流出防止

場内の廃棄物運搬道路の雨水排水からも、基準値を超えるダイオキシン類が検出され、その雨水排水が道路上から廃棄物層のシート上へ流出したことが判明した。

このため、場内の廃棄物運搬道路からの流出水が、シート上に流れ、沈砂池に通じる水路に流入しないよう道路の傾斜を変える工事を行った。

また、掘削現場から中間保管梱包施設に廃棄物を運搬するダンプトラックがタイヤなどに粉じんを付着させて持ち出さないよう洗車、散水などの対策を実施した。その結果、シート上の雨水については、管理基準以下になった。

### (5) 雨水排水路付近の山積み廃棄物の優先処理など粉じん対策

処分地後背地の雨水排水路付近に高濃度ダイオキシン類を含む廃棄物(焼却灰主体)を山積みしていたので、これが飛散・流出しないようシートで覆いをかけるとともに最優先で処理を行った。

今後は、雨水排水路付近には廃棄物を山積みしないような作業手順とし、雨水排水路へ粉じんが飛散することを防止した。

なお、毎月、作業環境調査として粉じん中のダイオキシン類濃度を測定しているが、いずれも作業環境基準を下回っており、問題はないものと思われる。

## 4 今後の対応方針

### (1) 水質の分析結果

昨年4月18日以来、初期流入水除去対策を実施しながら沈砂池2について通常管理にもどした後の一年間の沈砂池2の移送水の水質分析結果を見ると、ダイオキシン類濃度はきわめて低い濃度で推移している。これは、後背地の汚染土壌を除去するなどの対策の効果が現れたものと思われる。

### (2) 対応方針

沈砂池のダイオキシン類濃度が改善されたと判断して、沈砂池等の管理を次のとおり見直した。

- ① 初期流入水貯留槽は、容量を確保するため、できるだけ空の状態にしておくものとして管理しており、具体的には、降雨終了後から次の降

雨が予想されるまでの間に、貯留槽の貯留水を高度排水処理施設に移送しているが、それを次のとおり中止する。

**中止する内容**

- 次の降雨に備え、初期流入水貯留槽を空にすることを止める。
- 貯留槽の貯留水を高度排水処理施設へ移送することを止める。
- これまで定期的に分析していた移送水の水質検査を止める。

- ② 上記①の対応に伴い、沈砂池2の沈降容量を確保する観点から、現在の初期流入水貯留槽を有効に活用するため、次の運用手順によって管理する。

**見直し後の運用手順**

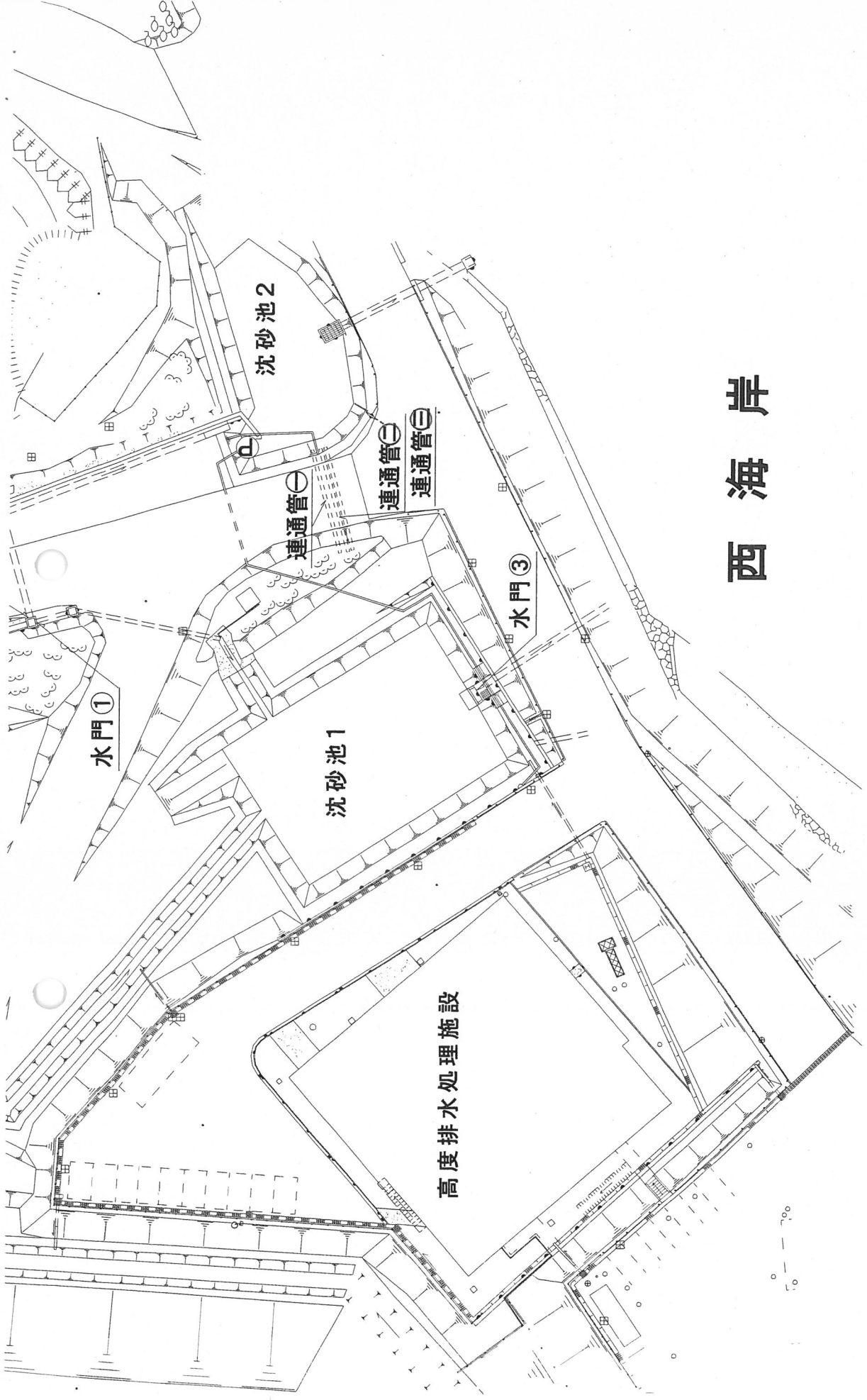
- 降雨終了後から次回の降雨が予想されるまでの間に、初期流入水貯留槽の貯留水(上層水)を連通管㊦から沈砂池1に移送する。これにより貯留槽上部に約20 m<sup>3</sup>の空き容量が確保でき、ここに初期流入水を貯留することで流れ込み土砂の除去(沈降容量の確保)ができる。
- 貯留槽の底に堆積している土砂等は、これまでどおり月1回を目安に回収し、豊島廃棄物等として処理する。

- ③ また、沈砂池2の水質管理は、年4回の環境モニタリング調査により行う。なお、モニタリング調査時には、沈砂池等管理運用手順書に従い、サンプリングを実施する沈砂池2貯留水は、分析結果が判明するまでの間、連通管㊦㊧を「開」状態に切り替え、沈砂池2と沈砂池1に貯留しておく。(分析結果が判明するまで沈砂池2から海域への放流を中止する。)

- ④ さらに、豊島周辺環境モニタリング調査として沈砂池2からの放流先である西海岸において、周辺地先海域の水質調査(年4回実施、内ダイオキシン類は年2回)、海岸感潮域間隙水水質調査(年4回実施、内ダイオキシン類は年2回)及び底質調査(年1回)を実施しており、引き続き、監視を行う。

- ⑤ これらの対応方針については、暫定的な環境保全措置の施設等に関する維持管理マニュアルや沈砂池等管理運用手順書に反映させる。





西 海 岸

図 連通管位置図



## 豊島処分地内沈砂池のダイオキシン類対策に関する報告書

平成 19 年 6 月 3 日

豊島廃棄物等管理委員会

豊島処分地排水対策検討会

1	はじめに .....	1
2	ダイオキシン類管理基準値超過の経過 .....	2
3	対策と効果 .....	3
	(1) 汚染原因の推定 (平成 16 年 12 月～平成 17 年 3 月) .....	3
	(2) ダイオキシン類対策の実施 (平成 17 年 4 月～7 月) — 後背地・遮水シートの雨水対策 — ...	3
	(3) ダイオキシン類対策の効果の確認のための雨水分析 (平成 17 年 7 月) .....	3
	(4) 雨水分析の補足調査 (平成 17 年 9 月～10 月) — 後背地南側斜面の雨水に関する調査 — .....	5
	(5) 通常管理・初期流入水の除去 (平成 18 年 4 月～) .....	7
	(6) 初期流入水除去の効果の確認のための沈砂池 2 の分析 (平成 18 年 1 月～) .....	7
	(7) 異常時 (大雨時) の対応 .....	8
	(8) その他 (応急排水処理装置の導入) .....	8
	(9) 今後の管理 (初期流入水除去の中止) .....	9
4	まとめ .....	10

### <資料>

1	雨水のダイオキシン汚染の原因究明とその対応 .....	13
2	補足調査の解析 .....	21
3	ダイオキシン類のパターン解析 .....	27
4	高速多層繊維ろ過方式を用いた濁水処理装置による豊島での実証試験について .....	31
5	沈砂池のダイオキシン類測定結果一覧 .....	35
6	豊島浸出水中のダイオキシン類濃度の推定について (SS 濃度を用いる方法) .....	37
7	沈砂池の SS とダイオキシン類について (第 3 回排水対策検討会資料) .....	41
8	降水量と沈砂池ダイオキシン濃度 .....	43



## 1 はじめに

平成 16 年の一連の台風等の豪雨により豊島処分地からの排水がダイオキシン類の管理基準値を上回った。この事態を踏まえ、豊島廃棄物等管理委員会委員の中の専門の委員及び技術アドバイザーで構成する豊島処分地排水対策検討会を設置し、原因究明や具体的対策を検討を行ってきた。

この報告書は、平成 17 年 1 月 22 日の第 1 回検討会以降 7 回にわたり検討を行ってきた結果を示すものである。

排水対策検討会の開催・審議状況は表 1 のとおりである。

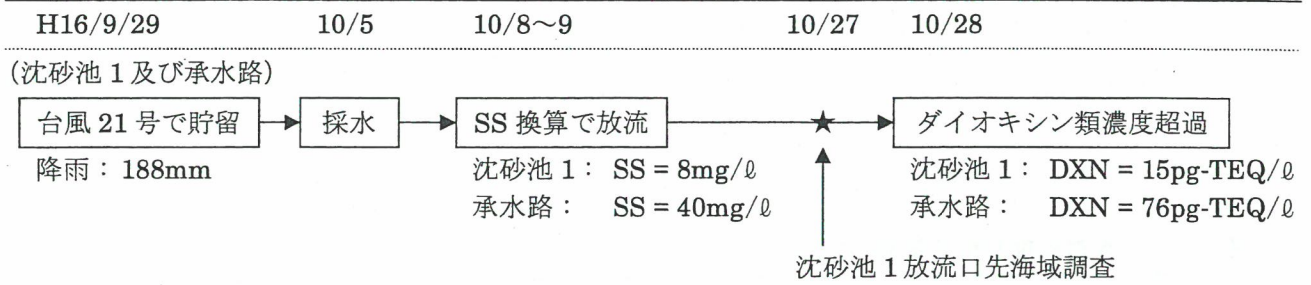
表 1 排水対策検討会の開催状況

回	日 付	概 要
1	平成 17 年 1 月 22 日	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 汚染源を検証するため沈砂池の流入経路毎に分析する。</li><li>○ 地下水位の上昇により掘削への影響があるため全体の水管理を頭に入れながら対策を検討すること。</li></ul>
2	2 月 13 日	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 汚染源の推定 沈砂池 1 は掘削現場からの越流、沈砂池 2 は山積廃棄物からの飛散と後背地からの流入と推定される。</li><li>○ 対策案 後背地の土壌調査を行い汚染源があれば除去し、排水路を設置する。山積廃棄物は優先処理する。シート上の雨水はまとまった雨を待って調査する。沈砂池 1 貯留水の浄化方法について検討する。</li></ul>
3	3 月 26 日	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 汚染源の推定 後背地で少量の廃棄物及び汚染土壌（土壌環境基準以下）があった。シート上は運搬道路上からの濁水が汚染源と推定された。</li><li>○ 対策案 汚染土壌等を撤去する。運搬道路上の雨水が沈砂池に流入しないように改善する。臨時的な水処理設備の設置を検討する。</li></ul>
4	6 月 4 日	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 処分地でこれまでの対策の実施状況を確認</li><li>○ 排水路の中に堰のようなものを設け土砂を溜めるよう工夫すること</li><li>○ 水質のダイオキシン濃度を底質のダイオキシン濃度で管理することの提案</li></ul>
5	7 月 25 日	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 対策実施後の水質分析の実施状況</li><li>○ 通常管理に戻すには再度貯留水の分析が必要、また、初期降雨の対応についても検討が必要</li></ul>
6	10 月 23 日	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 補足調査の実施状況</li><li>○ 降雨に伴う後背地からの初期流入水（以下「初期流入水」という。）を一定量除去することで沈砂池 2 のダイオキシン類濃度を管理基準以下に管理することができる旨の対策方針を取りまとめた。</li></ul>
7	平成 18 年 5 月 27 日	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 沈砂池等を適切に管理するための運用手順書を策定した。</li><li>○ 沈砂池 2 の水質検査の結果、基準以下であったので、安全確認されたと判断して通常の管理に戻したことを報告。</li></ul>

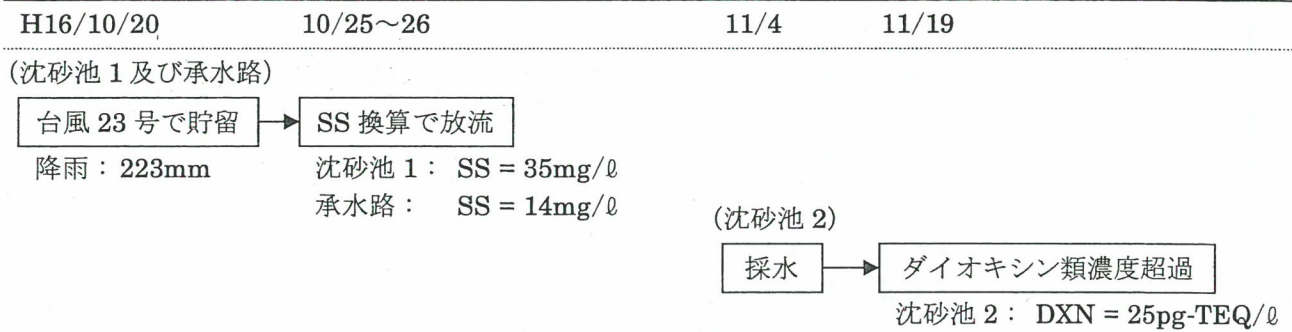
## 2 ダイオキシン類管理基準値超過の経過

### ○ 1回目<沈砂池1、承水路>

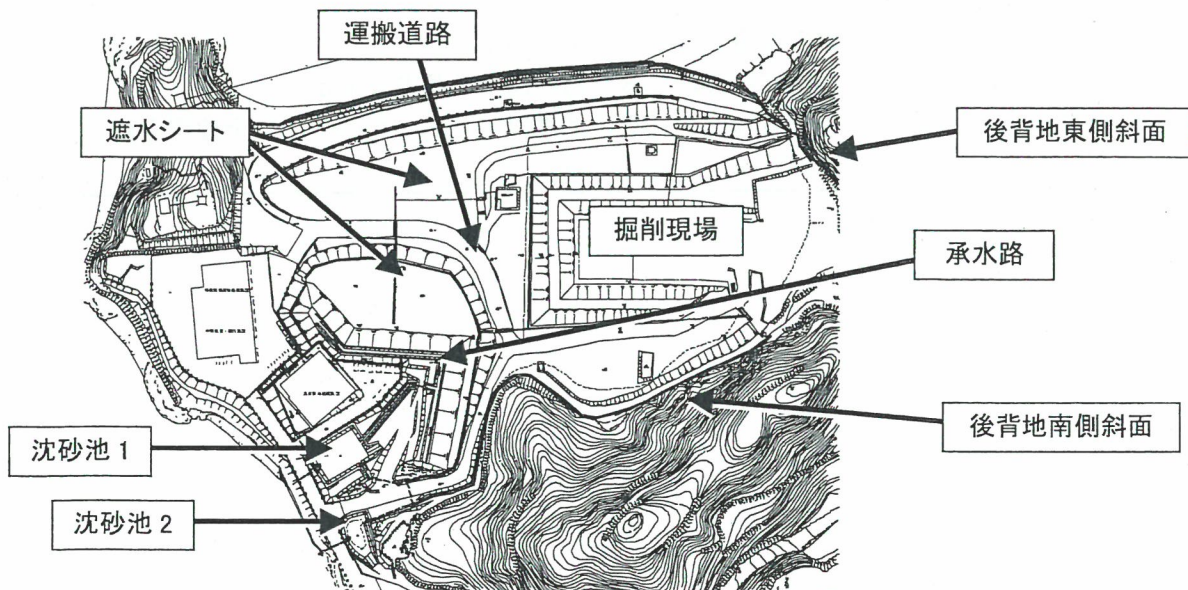
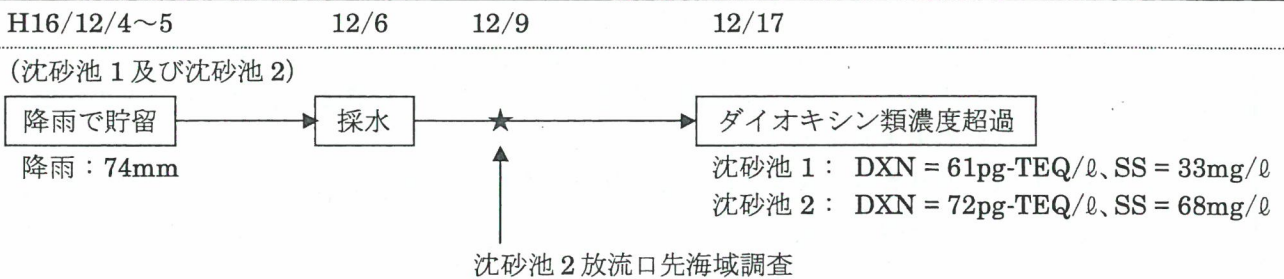
(DXN 管理基準：10pg-TEQ/ℓ)



### ○ 2回目<沈砂池1、沈砂池2、承水路>



### ○ 3回目<沈砂池1、沈砂池2>





### 3 対策と効果

#### (1) 汚染原因の推定（平成 16 年 12 月～平成 17 年 3 月）

平成 16 年 12 月 6 日から、沈砂池 2 からの雨水排水の越流を停止し、原因の解明と対策に努めた。処分地とその周辺の状況から、以下のとおり汚染原因を推測した。

- 沈砂池 1 及び承水路
  - 掘削現場内浸透トレンチの汚染水があふれてシートを汚染するとともに、シート上雨水排水路に流入
  - 運搬道路上の雨水（濁水）がシートを汚染するとともに、シート上雨水排水路を通じてあるいは直接沈砂池に流入
- 沈砂池 2
  - 後背地雨水排水路脇の山積み廃棄物（高濃度ダイオキシン類を含む）からの粉じんの飛散
  - 後背地の汚染源（ダイオキシン類汚染土壌、廃棄物）による後背地雨水の汚染

#### (2) ダイオキシン類対策の実施（平成 17 年 4 月～7 月）

##### — 後背地・遮水シートの雨水対策 —

シート上の雨水は沈砂池 1 へ導入するとともに、沈砂池 2 の貯留水については分析の結果管理基準値を満足することを確認して放流することとした。

第 2 回排水対策検討会（平成 17 年 2 月 13 日）以降、ダイオキシン類対策の対応を実施し、表 2 のとおりそれぞれの対策工事を完了した。

表 2 対策工事の完了

沈砂池 1 及び承水路の汚染防止対策 遮水シートの雨水対策	運搬道路流出水対策工（17/5/26） 掘削現場内浸透トレンチの容量拡大 沈砂池 1 の清掃及び底打ち工（17/6/08）
沈砂池 2 の汚染防止対策 後背地の雨水対策	山積み廃棄物の除去・処理（17/4/22） 後背地汚染源（汚染土壌、廃棄物）の除去（17/5/20） 南斜面雨水排水路、東斜面雨水排水路の整備（17/6/10）※ 沈砂池 2 の清掃

※ ただし、雨水排除水路の沈砂池 2 に直結するコルゲート水路及び北海岸水路への接続は、第 5 回排水対策検討会（平成 17 年 7 月 25 日）後に実施した。

ダイオキシン汚染の原因究明及び対策に関する詳細については、資料 1 のとおりである。

平成 17 年 7 月 1 日の降雨によりコンクリート水路等の洗浄ができたと判断し、7 月 2 日午後から、対策工事の効果を把握するための採水分析を、順次実施した。

#### (3) ダイオキシン類対策の効果の確認のための雨水分析（平成 17 年 7 月）

図 1 のとおり沈砂池への流入経路を分割し、各系統ごとに確認した。

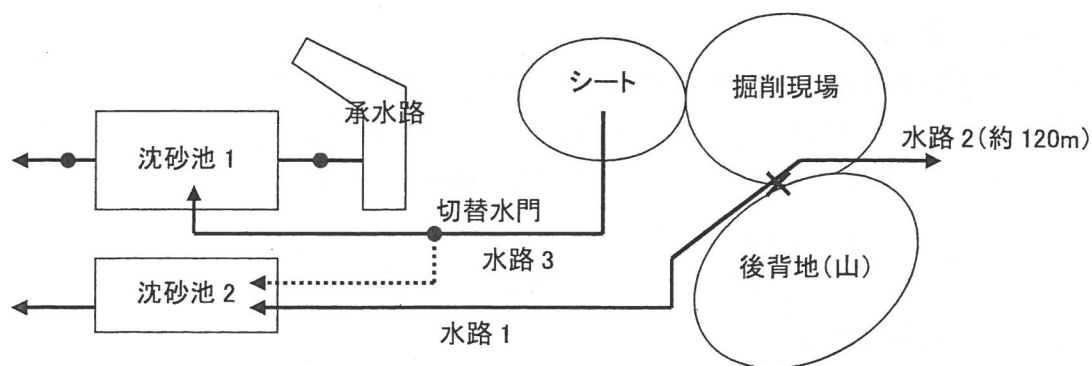


図1 雨水経路

① 分析結果

豊島処分地ダイオキシン類対策の効果確認のための雨水分析結果及び底質分析結果は、表3、表4のとおりであった。

表3 豊島処分地の雨水分析結果（43項目分析し表中以外の項目は管理基準以下であった）

採水位置	採水日	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/l)	SS (mg/l)	備考
A 切替水門(シート上の雨水) (水路3)	17/ 7/ 2	5.0	12	
	17/ 7/ 6	0.55	5	
B 後背地東側斜面雨水排水路 (水路2)	17/ 7/ 4	0.29	3	pH 9.3、pH 8.8 (7/10)
	17/ 7/11	0.54	3	pH 8.2
C 沈砂池2 (水路1)	17/ 7/ 4	0.086	1	参考値：後背地南側斜面 新設雨水排水路
	流入水 17/ 7/ 6	0.21	1	
	貯留水 17/ 7/ 7	5.4	5	
	流入水 17/ 7/11	0.84	1	
	貯留水 17/ 7/13	10	6	

表4 豊島処分地の雨水排水路の底質分析結果（ダイオキシン類のみ分析）

採取位置	採取日	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g)
D 後背地南側水路下部泥だめ柵	17/ 7/ 4	2.2
E 後背地南側水路上部泥だめ柵	17/ 7/ 6	1.5

② 検査結果の評価

A 切替水門（シート上の雨水）（水路3）

- いずれも管理基準を満足しており、運搬道路流出水対策（道路の傾斜の変更、水路の整備など）及び車両洗浄の徹底による効果を確認できた。
- 以後、切替水門を沈砂池2へ切り替えて越流させることとした。

B 後背地東側斜面雨水排水路（水路2）

- いずれも管理基準を満足しており、汚染土壌の除去による効果を確認できた。
- 1回目のpHが9.3と管理基準値を超えているが、これはコンクリート打設の影響と考えられ、pHの再調査では8.8と管理基準以内であった。また、2回目については問題ないこと

から、特に対策を講じる必要はないものと判断された。

- この結果を第5回排水対策検討会（平成17年7月25日）に報告し、後背地東側斜面の雨水については水路を連結し北海岸へと放流している。

C 沈砂池2（後背地南側斜面の雨水）（水路1）

- いずれも管理基準を満足しており、廃棄物・汚染土壌の除去による効果を確認できた。
- ただし、検査結果のいずれも貯留水の値が高くなっており、その原因として、
  - 1) 初期降雨分のSS濃度が高い可能性
  - 2) 底質のシルト分除去の不徹底の可能性

等が考えられる。雨水水路泥だめ柵の底質調査の結果は低濃度であったことから、微粒子状（シルト分）のSSに起因するものと考えられる。なお、今回の検査結果は、南側斜面の雨水の結果であり、本来はシートからの雨水と合わせ沈砂池2から放流させることとなる。

- なお、沈砂池2（後背地南側斜面の雨水）については、2回目の検査結果が管理基準と同じ値（10pg-TEQ/l）であることから、再度、降雨を待って貯留水についてダイオキシン類濃度を確認したうえで放流させることとする指摘があった。このため、第5回排水対策検討会以後、降雨を待ち雨水分析の補足調査を実施した。

(4) 雨水分析の補足調査（平成17年9月～10月）

— 後背地南側斜面の雨水に関する調査 —

① 補足調査結果

平成17年9月4日からの台風14号接近にともなう降雨の際に、時間帯毎の沈砂池2への流入水及び貯留水を採水し分析した。結果は表5のとおりである。

表5 分析結果

採水日時	採水位置	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/l)	SS (mg/l)	沈砂池2の貯留量 (m <sup>3</sup> )	増加量 (m <sup>3</sup> )
H17/9/5 6:50	流入水	2.9	5	240	36
10:10	流入水	1.8	2	276	
13:15	流入水	3.7	6	335 (水深91cm)	59
13:20	貯留水	14	19		
18:03	流入水	2.4	2	413 (水深110cm)	78
18:15	貯留水	9.4	12		

採水日時	採水位置	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/l)	SS (mg/l)	沈砂池2の貯留量 (m <sup>3</sup> )
H17/9/13	貯留水	3.9	2	370

補足調査時の各時間帯の降雨量と沈砂池2の貯留量の推移は図2のとおりである。

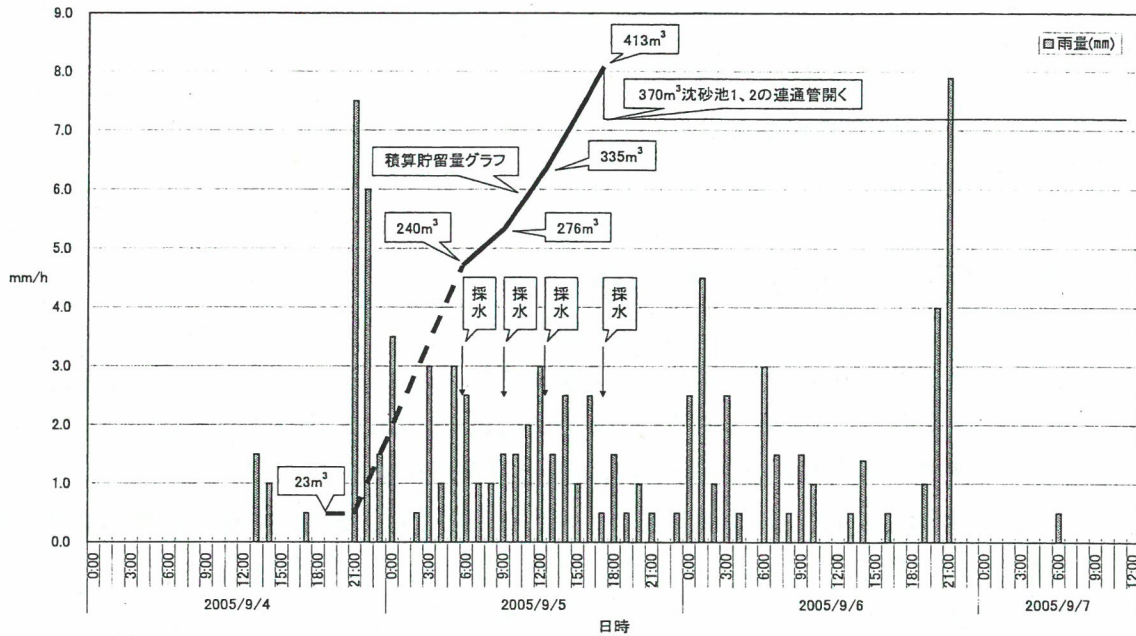


図2 降雨量と沈砂池2の貯留量の推移

## ② 補足調査の評価と対策

沈砂池2の汚染防止対策の結果、水質は改善され、ダイオキシン類濃度も管理基準以下となったが、9月5日の調査の結果は9.4pg-TEQ/lと基準値に近い値であった。補足調査の解析結果（資料2、7月13日：初期流入水と沈砂池2のダイオキシン類濃度の物質収支関係、8月15日：降雨パターンと流出係数）から、沈砂池2のダイオキシン類は、沈砂池2に近い後背地からの影響が強いことが分かった。

このため、ダイオキシン類が高濃度となる後背地からの初期流入水を一定量除去することで沈砂池2のダイオキシン類濃度を管理基準以下に管理することができる旨の対策方針を以下のとおりまとめた。

### (ア) 貯留水のダイオキシン類濃度の推移

降雨中の沈砂池2の貯留水の水質はダイオキシン類濃度が14pg-TEQ/lで、その後流入水が減少したものの、5時間後にはSSの沈降により貯留水濃度は9.4pg-TEQ/lと管理基準値10pg-TEQ/lを下回った。その後8日間静置したところ、ダイオキシン類濃度は3.9pg-TEQ/lとなった。ダイオキシン類はシルト状の沈殿物とともにかなりの部分が沈殿したと思われる。

### (イ) 初期流入水の除去

時間をかけて静置すれば、沈殿により上澄みのダイオキシン類濃度は管理基準以下になるものの、現状では現場での管理が時間的に困難である。そこで、より安全サイドに立ち、ダイオキシン類が高濃度である初期流入水を強制的に除去する対策方針に沿って今回（9月5日降雨時）の調査結果を検討した。

その結果、初期流入水を10m³程度除去すれば沈砂池2のダイオキシン類濃度を管理基準（10pg-TEQ/l）以下にすることができる見通しがあった。なお、後背地の雨水の問題が解決すれば、シート上の雨水も沈砂池2に合流させることとなり、シート上はダイオキシン類が安定的に低いうえ、後背地よりも流入量が多いことから希釈効果も加味されて、沈砂池2からの越流には問題ない

ものと考えられる。

過去のデータについて除去量 10m<sup>3</sup> の検証を行った結果、問題になった時期（平成 16 年 11 月及び 12 月）を除き、ダイオキシン類対策前及び対策後とも管理基準値（10pg-TEQ/l）を下回る見通しの結果が得られた。さらに、パターン解析からの検証では沈砂池 2 への影響は沈砂池 2 に近い後背地南西側が強いことから、初期流入水を 10m<sup>3</sup> 除去する対策は、適正な対策であると思われる。

(5) 通常管理・初期流入水の除去（平成 18 年 4 月～）

初期流入水を 10m<sup>3</sup> を強制的に除去する対策が第 6 回排水対策検討会（平成 17 年 10 月 23 日）で承認されたことから、以下の方法により管理することとなった。

① 初期流入水を除去する方法

沈砂池 2 の中に堰（隔壁）を設け、より安全側に立って初期流入水を貯留するための約 30m<sup>3</sup> の貯留槽を設置した。貯留された初期流入水は、一降雨毎に水中ポンプで沈砂池 1 へ移送する。

なお、第 7 回排水対策検討会（平成 18 年 5 月 27 日）で、高度排水処理施設へ移送し処理することとなった。

② 管理方法

以上の工事が完了し、平成 18 年 3 月 20 日及び 24 日の降雨による沈砂池 2 の水質検査の結果、基準以下であり、安全確認されたと判断して、4 月 18 日から通常の管理に戻した。なお、初期流入水のダイオキシン類濃度が下がり、除去する必要がなくなれば除去を中止するが、その判断は移送水の水質分析結果等のデータに基づいて行うこととした。そのためにも、当分の間、除去した水質の検査を実施し経過観察を行う。

また、沈砂池 2 の放流水は年 4 回（豊島における環境計測及び周辺環境モニタリングマニュアルに基づく）の水質検査による管理とする。

(6) 初期流入水除去の効果の確認のための沈砂池 2 の分析（平成 18 年 1 月～）

初期流入水貯留槽設置後における沈砂池 2 のダイオキシン類濃度の測定結果は表 6 のとおりである。

表 6 沈砂池 2 のダイオキシン類濃度の測定結果 (pg-TEQ/l)

	沈砂池 2	貯留槽	移送水	
H18/ 1/16	18	62	14	← 貯留槽設置完了
2/ 7			25	
2/22			4.7	
3/20	9.1	2.1	3.2	← 水漏れ防止工完了
3/24	5.2	0.56	0.79	
4/ 3			21	
4/ 6	3.2		1.2	
4/18	通常管理に戻す			
5/ 9			2.6	
5/30	0.52			
9/ 1			6.1	
9/14	0.98			
11/21			3.8	
12/19			0.46	
H19/ 2/27			0.22	



初期流入水（移送水）のダイオキシン濃度の推移を図3に示す。

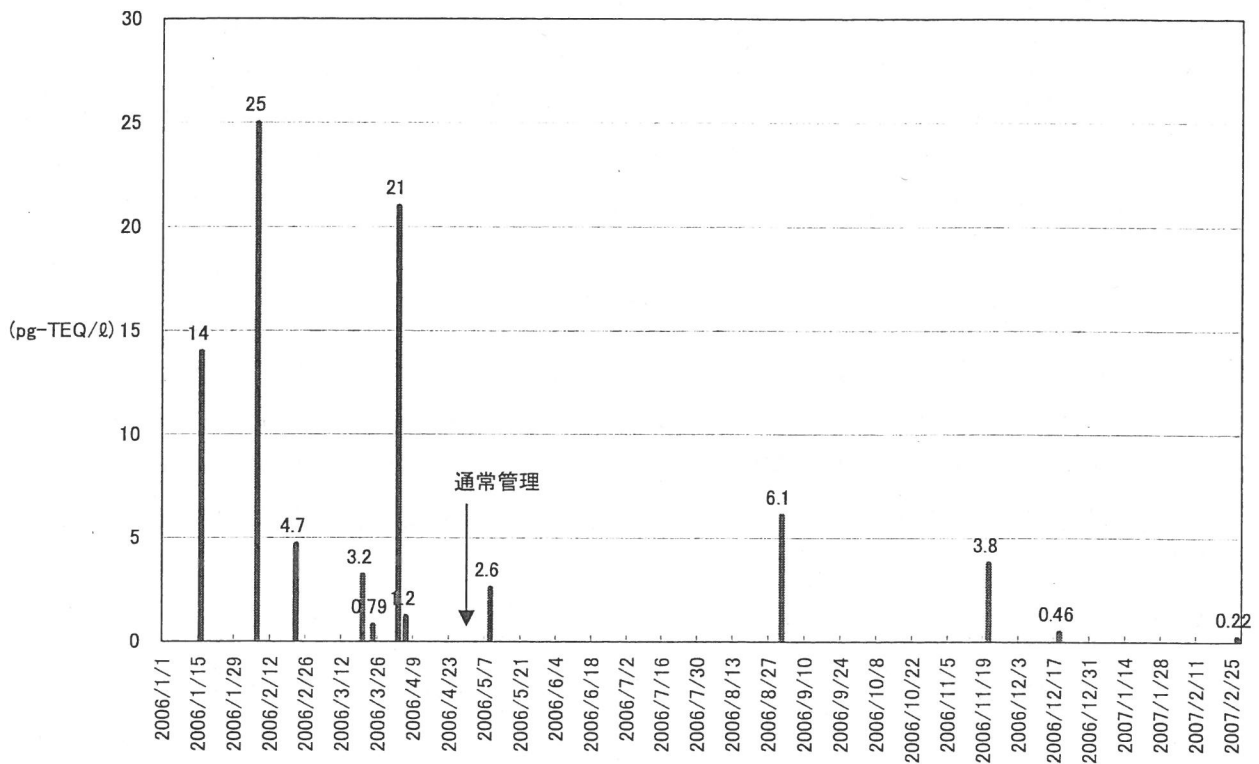


図3 初期流入水（移送水）のダイオキシン濃度の推移

(7) 異常時（大雨時）の対応

排水対策検討会の審議に基づき、大雨時（大雨注意報が発令された場合など）には、水門を切替、シート上の雨水を沈砂池1に貯留し、43項目の管理基準を満足していることを確認のうえ、放流することとなっている。

このため、台風14号の雨水（9/4～9/6にかけて87mmの降雨）等を沈砂池1に貯留し、貯留水の分析を行った。

この結果は、表7のとおりであり、全項目で管理基準を満足したことから、貯留量約1000tを9月22日から24日にかけて放流した。

なお、沈砂池1に併せて分析を行った沈砂池2の貯留水についても、全項目で管理基準を満足していた。

表7 異常時（大雨時）に貯留した沈砂池の分析結果

採取位置	採水日	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/l)
沈砂池1	9月13日	0.33
沈砂池2	9月13日	3.9

(8) その他（応急排水処理装置の導入）

緊急時の応急対策のため、高速多層繊維ろ過方式を用いた濁水処理装置による実証試験を行った。詳細は資料4のとおりである。



(9) 今後の管理（初期流入水除去の中止）

図3のとおり、平成18年4月18日に通常管理に戻して以降、移送水（初期流入水）におけるダイオキシン類が沈砂池2の放流水の管理基準（10pg-TEQ/l）以下であり、最近は極めて低い濃度で推移している。また、ダイオキシン類濃度とSSの比を検証したところ、表8、図5のとおり、概ね1を超えない範囲で管理できており、1を超えたデータ（平成18年11月19日採水した移送水）についてもSS濃度による管理（SSが15mg/l以下であればダイオキシン類濃度は管理基準10pg-TEQ/lを下回る）がされていることから、初期流入水の除去を中止しても問題ないものと思われる。

今回新たに、県環境保健研究センターにおいて行った、沈砂池及び移送水のダイオキシン類濃度とSSの相関関係の分析結果を、資料6として添付した。17年度と18年度の各年度については、その都度、管理委員会に報告済みであるが、2年間の総まとめをした結果、データ数が増えることにより精度の高い相関関係が得られている。

以上のことから、沈砂池のダイオキシン類濃度が改善されたと判断して、今後は、次のとおり沈砂池等の管理を行うこととする。

- ① 初期流入水貯留槽は、容量を確保するため、できるだけ空の状態にしておくものとして管理しており、具体的には、降雨終了後から次の降雨が予想されるまでの間に、貯留槽の貯留水を高度排水処理施設に移送しているが、これを次のとおり中止する。

【中止する内容】

- 次の降雨に備え、初期流入水貯留槽を空にすること
- 貯留槽の貯留水を高度排水処理施設に移送すること
- これまで定期的に分析していた移送水の水質検査

- ② 上記①の対応に伴い、沈砂池2の沈降容量を確保する観点から、現在の初期流入水貯留槽を有効に活用するため、次の運用手順によって管理する。

【新たな運用手順】

- 降雨終了後から次の降雨が予想されるまでの間に、初期流入水貯留槽の貯留水（上澄み）を連通管①で沈砂池1に移送する。これにより貯留槽上部に約20m<sup>3</sup>の空き容量が確保でき、ここに初期流入水を貯留することで流れ込み土砂の除去（沈降容量の確保）ができる。
- 貯留槽の底に堆積した土砂等は、これまでのとおり回収し、豊島廃棄物等として処理する。

- ③ 沈砂池2の水質管理は、年4回の環境モニタリング調査により行う。なお、モニタリング調査時には、沈砂池2貯留水を沈砂池1と沈砂池2に貯留しておくために、分析結果が判明するまで連通管②③を「開」状態に切り替える（沈砂池2の水位を下げ、海域に放流させないように管理する）。

表8 移送水のダイオキシン類濃度（経時変化）

日付	1/16	3/20	3/24	4/3	4/6	5/9	7/6	9/1	11/21	12/19	2/27
懸濁態DXN	12	2.9	0.41	9.9	0.26	1.5	0.37	5.6			0.17
溶解態DXN	2.4	0.29	0.37	11	0.9	1.1	0.48	0.58			0.048
合計DXN	14	3.2	0.79	21	1.2	2.6	0.85	6.1	3.8	0.46	0.22
SS	20	7	2	32	6	4	4	12	2	2	1
DXNとSS比	0.7	0.46	0.4	0.66	0.2	0.65	0.2	0.5	1.9	0.23	0.22

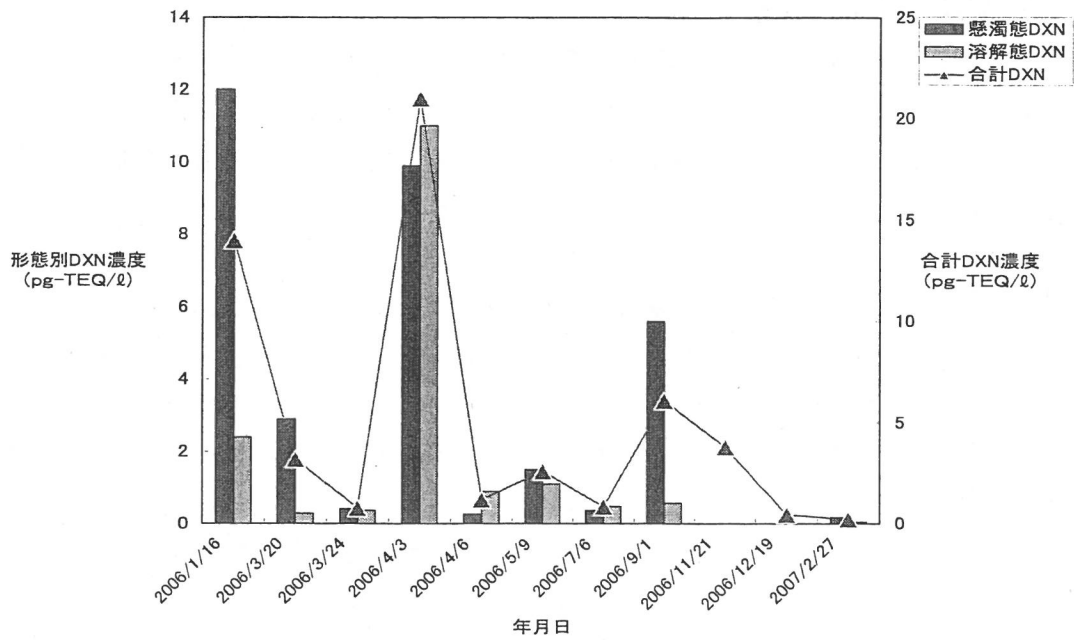


図4 移送水のダイキシン類濃度推移

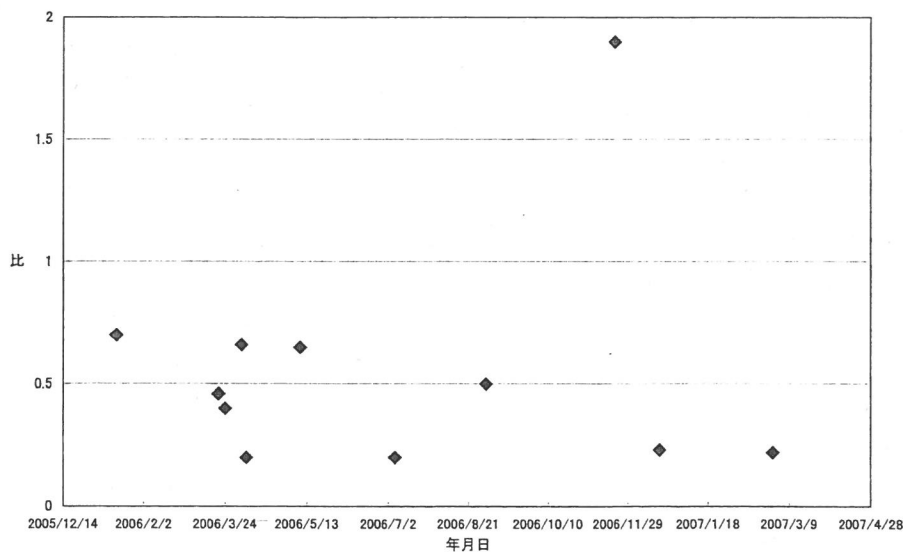


図5 ダイオキシン類濃度とSSの比

#### 4 まとめ

排水対策検討会において、7回にわたって検討してきた沈砂池のダイオキシン類に関する対策等をまとめると次のとおりとなる。

① 沈砂池1及び承水路については、掘削現場内浸透トレンチのオーバーフロー及び遮水シートの汚染が、ダイオキシン類管理基準値超過の原因であると推定された。

運搬道路の傾斜の変更、散水の実施、運搬車の洗車の徹底など、運搬車による処分場内からの粉じん持ち出しに起因する汚染を防止したところ、管理基準以下に低減することができた。

② 沈砂池2については、後背地の汚染土壌及び廃棄物、後背地雨水排水路脇の山積み廃棄物からの粉じんが、ダイオキシン類管理基準値超過の原因であると推定された。

後背地の廃棄物を除去するとともに、汚染土壌については、ダイオキシン類濃度 250pg-TEQ/g 以上の土壌を除去して、沈砂池 2 への流入を防止した。当初、ダイオキシン類に汚染されたシルト状の土砂の流れ込みがあったが、雨水初期流入水の除去、処分地・後背地境界の排水路の整備などにより、現在では、放流水中のダイオキシン類濃度を管理基準 (10pg-TEQ/l) 以下とすることができている。

処分地内からの粉じん対策として、当初、水路脇に合った山積み廃棄物を優先的に熔融処分した。また、水路近くには廃棄物の山を置かないようにし、シートをかけるなどの対策を実施した。処分地全体からの飛散については、作業環境調査における粉じん中ダイオキシン類濃度測定の結果、作業環境基準を下回っており、問題はないと考えている。

以上の対策の結果、平成 18 年 4 月 18 日に通常管理に戻して以降、移送水 (初期流入水) におけるダイオキシン濃度が管理基準を超過することはなく、次第に数値も下がってきた。

そこで、次の降雨に備えて初期流入水貯留槽を空にするために行ってきた貯留水の高度排水処理施設への移送及び移送水の定期的な分析については、今後、中止する。

これに変わり、流入する土砂を除く対応として、現在の初期流入水貯留槽を利用して沈砂池 2 の沈降容積を確保することとする。具体的には、降雨終了後から次の降雨が予想されるまでの間に、初期流入水貯留槽の貯留水を連通管で沈砂池 1 に移送する。これにより、確保できた貯留スペース (約 20m<sup>3</sup>) に初期流入水を貯留することで、流れ込み土砂を沈降させ除去する。堆積した土砂等は、これまでと同様に回収し、豊島廃棄物等として処理する。

また、水質については、年 4 回の環境モニタリング調査による管理を行うものとする。



## 雨水のダイオキシン汚染の原因究明とその対応

沈砂池 1 等のダイオキシン類濃度が管理基準値を超過した原因究明とその対応の検討のため、第 2 回排水対策検討会（平成 17 年 2 月 13 日）において、処分地内を雨水の経路別に沈砂池 1、沈砂池 2、後背地等の区分に分けて対応していくことが了承された。この検討会において了承されたスケジュールに基づき、その後、実施した水質分析等の結果について報告する。

## 1. 沈砂池 2 の管理対策について

## (1) 後背地（南側）の地山

## 沈砂池 2 の水質について

## ① 現状

## (水質) 沈砂池 2

項 目	H17.2.16		H17.2.24		管理基準 (pg-TEQ/l)
	(pg-TEQ/l)	(%)	(pg-TEQ/l)	(%)	
ダイオキシン類濃度					
溶解態	2.7	33.7	22	59.5	—
懸濁態	5.3	66.3	15	40.5	
合 計	8.0		37		10
SS (mg/l)	3		33		50 (40)

後背地からの汚染がないことを確認できるまでの間、沈砂池 2 から海域へ越流することを防止するため、沈砂池 2 が一定の水位になったときに沈砂池 1 に流れるよう連通管を設置した。（平成 17 年 3 月 10 日）

- ② 沈砂池 2 の貯留水について平成 17 年 2 月 16 日採水の分析結果はダイオキシン類 8.0pg-TEQ/l であり、43 の全項目について管理基準を満たしていた。また、平成 17 年 2 月 24 日の降雨の際に後背地からの流入水について採水し、分析した結果、ダイオキシン類が管理基準値を超えていた。

## 後背地の土壌調査について

- ① 50m メッシュによる土壌調査及び廃棄物の現地踏査。

H17.2.14 に 50m メッシュ交点となる 10 地点と 1 地点は深度別に土壌を採取し分析を実施した。全地点とも土壌環境基準を満足していた。

## ○ 50mメッシュ交点

項 目	H17.2.14					環境基準
	土壌 1	土壌 2	土壌 3	土壌 4	土壌 5	
ダイオキシン類 (pg-TEQ/g)	450	680	120	220	170	1,000

項 目	H17.2.14					環境基準
	土壌 6	土壌 7	土壌 8	土壌 9	土壌 10	
ダイオキシン類 (pg-TEQ/g)	100	60	220	14	360	1,000

○ 層別採取

項目	E7 (表層: H17.2.14、層別: H17.3.15)			
	表層	5~10cm	10~15cm	15~20cm
ダイオキシン類 (pg-TEQ/g)	680	110	100	74

また、2月23日、28日に後背地の現地踏査を実施し、約1,340m<sup>2</sup>の範囲において廃棄物が散在していることを確認した。(別紙1)

- ② これまでの土壌の分析結果と現地踏査の結果から、汚染原因となる可能性がある土壌、廃棄物の範囲を推定し、除去作業を実施する。(別紙1)

○ 今後の対応スケジュール

- ③ 後背地山すそに雨水排除用水路を設置。  
 ④ 雨水排除用水路からの山水を沈砂池2に導入し、数回、採水・分析(43項目)する。(沈砂池2から溢れるおそれがある場合は、沈砂池1に導入・貯留する。)  
 ⑤ 分析結果が管理基準値以内であることの確認ができれば、沈砂池2から越流させる。  
 (通常の管理体制...年4回の定期検査)

(2) 水路脇の山積み廃棄物の優先処理(別紙2)

掘削現場内の後背地雨水排除用水路脇に山積みしている高濃度のダイオキシン類を含む廃棄物については、飛散・流出の防止のためシートで覆いをかけ(2月23日実施)、5月下旬までに優先して処理を行っていく。

(3) シート上の雨水

- ① 平成17年2月16日の降雨(2/15~2/16 5.94mm)の際に、切替水門で採水し、43項目について分析した結果、ダイオキシン類が240pg-TEQ/lと管理基準値を超過していたが、その他の項目で管理基準を超過した項目はなかった。さらに、平成17年2月24日の降雨の際、場内運搬道路からの濁水が水路を經由して沈砂池1に流入しているのを確認したため、採水、分析した結果、ダイオキシン類が1,600pg-TEQ/lと管理基準値を超過していた。このため、場内運搬道路からの流出水が水路に流入しないよう別途対応をとる。

<対応策>

- 廃棄物運搬道路からの流出水が沈砂池に通じる水路に流入しない構造に改善する。
  - 廃棄物の運搬を行うダンプトラックの洗浄を徹底する。
- ② 分析結果が管理基準値を超過しているため、貯留水を掘削現場へ還流。  
 ③ 原因を究明し、その対策を講じるとともに水路などの清掃を実施し、再度雨水を貯留して採水・分析  
 ④ 分析結果が管理基準値以内であることが確認できれば、沈砂池2から越流させる。ただし、大雨等の異常時には沈砂池1へ導水し、管理基準を満足していることを確認のうえ放流する。  
 (通常の管理体制へ移行...年4回の定期検査)

(4) 場内運搬道路からの流出水(別紙2)

平成17年2月24日の降雨の際、場内運搬道路からの流出水を採水・分析した結果、ダイオキシン類が1,600pg-TEQ/lと管理基準値を超過していた。このことについては、別途対応をとる。



項 目		H17.2.24	管理基準
SS (mg/ℓ)		820	50 (40)
COD (mg/ℓ)		74	30 (20)
ダイオキシン類 (pg-TEQ/ℓ)	溶解態	130	—
	懸濁態	1,500	—
	合 計	1,600	10

## 2. 沈砂池 1 の管理対策について

### (1) 貯留水の管理方法

沈砂池 1 へ導入された雨水については一時貯留し、43 項目を分析の上、管理基準を満足している場合に放流する。

### (2) 貯留水の水質浄化方法の検討

#### <高速多層繊維ろ過方式の導入検討について>

平成 17 年 3 月 14 日、15 日に豊島で実証実験を実施した結果は以下のとおり。

項 目		原水	中間処理水	高速多層繊維ろ過方式処理水	管理基準
SS (mg/ℓ)		46	150	ND	50 (40)
COD (mg/ℓ)		13	11	6.6	30 (20)
濁度		80	—	0.2	—
ダイオキシン類 (pg-TEQ/ℓ)	溶解態	110	0.046	0.0011	—
	懸濁態	57	2.6	0.00015	—
	合 計	160	2.6	0.0012	10

※ 中間処理水は、処理フロー中 pH 中和槽通過後の水である。

実験の結果、一定の効果があることがわかった。今後、実機の処理実績を確認しながら、具体的な検討を進める。

### (3) 沈砂池 1 の底質

沈砂池 1 の貯留水を掘削現場に還流した後、底質を採取し分析した結果は、以下のとおりであった。

項 目	H17.2.28	水底の底質
ダイオキシン類 (pg-TEQ/g)	1,600	500 以下

沈砂池 1 の堆積物については、清掃して除去し、場外へは出さない。

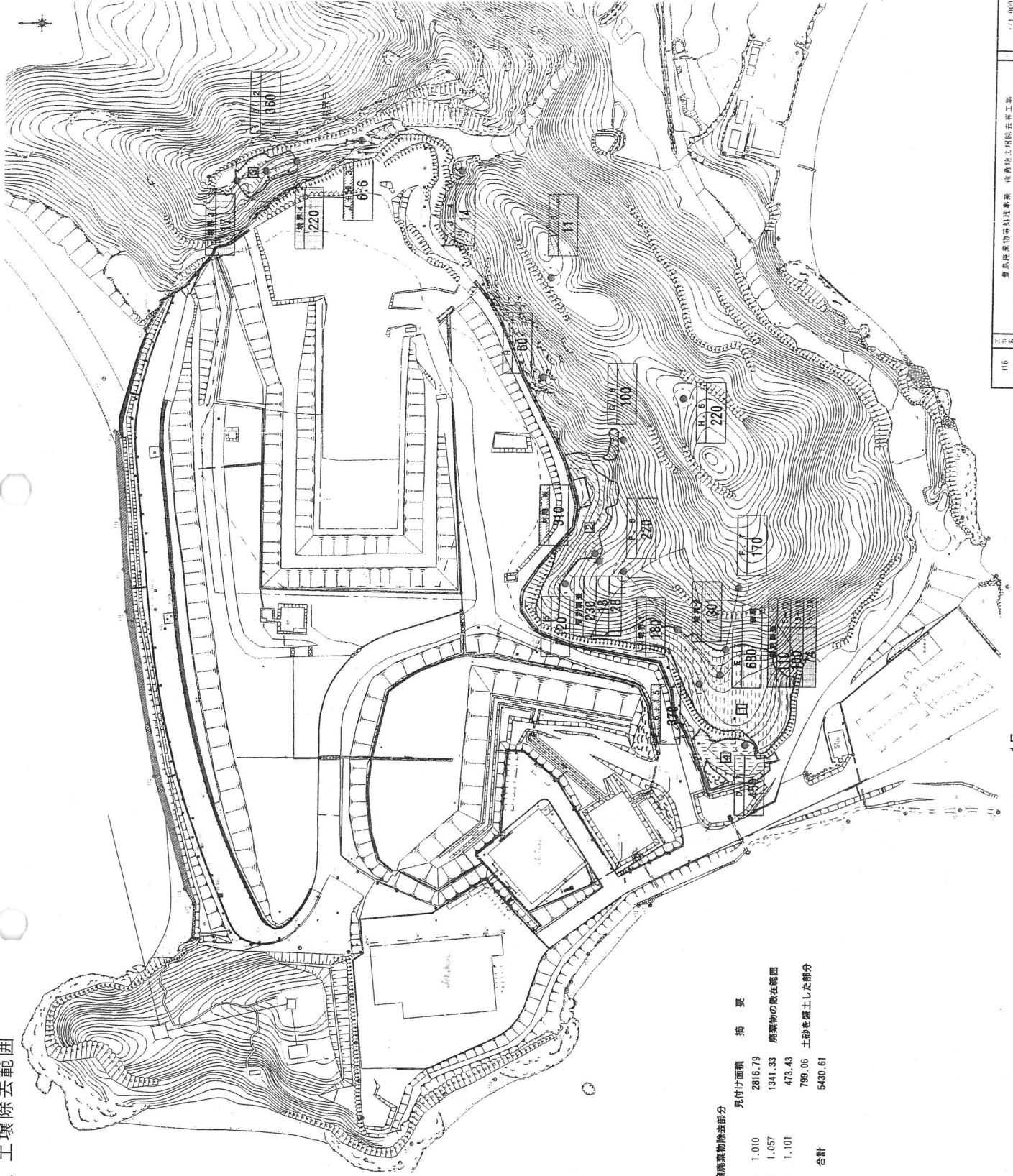
## 3. 異常時（大雨時）の対応

通常管理に戻った後も大雨時には次のとおり管理する。

沈砂池 1	シート上の雨水については、掘削現場からの汚染水のあふれや、シート内から染み出しのおそれがあることから、念のため、水門を切替え、沈砂池 1 に導入し管理基準を満足していることを確認の上、放流する。
沈砂池 2	汚染原因が除去されていることから、後背地からの雨水は、自然越流させる。



後背地 土壌調査結果、土壌除去範囲



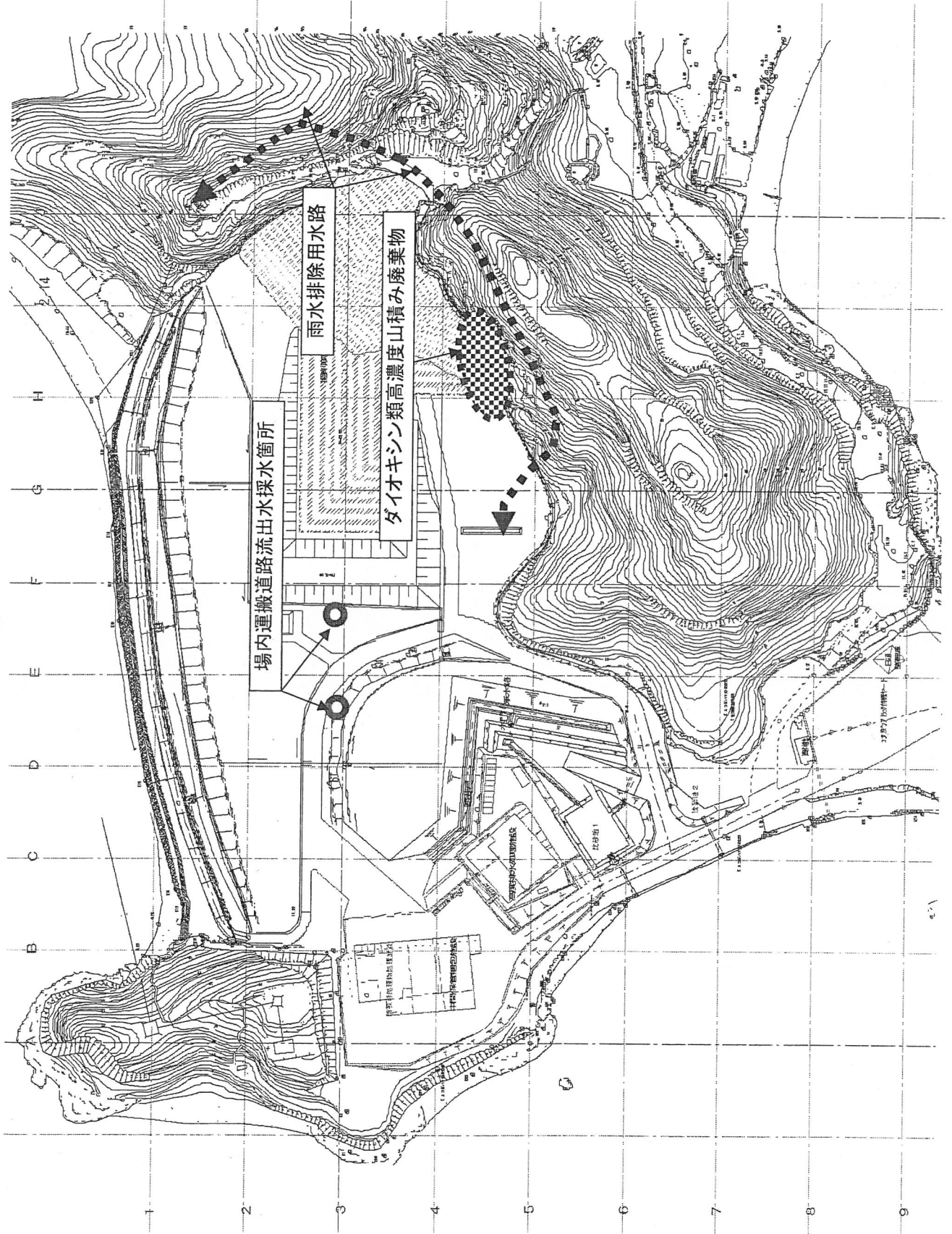
投影面積	見付け面積	概要
2788.9	2816.79	1-1010
1269.0	1341.33	1-1057
430.0	473.43	1-101
799.06	799.06	土砂を盛土した部分
合計	5430.61	

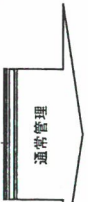
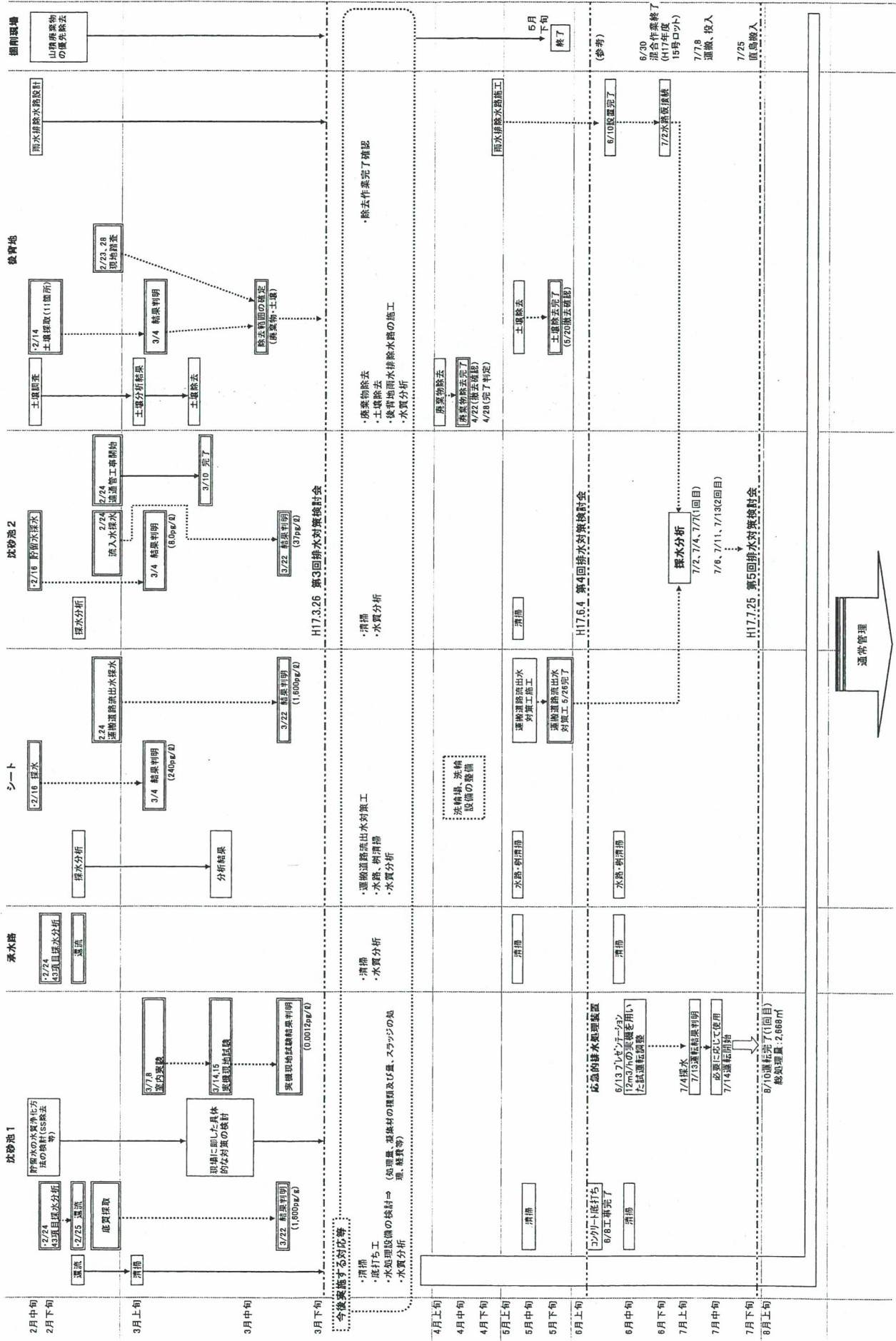
- 1
- 2
- 3
- 4

図名	香島地区の地中汚染調査結果に基づく土壌除去範囲	縮尺	1/1,000
図号		作成	
作成		訂正	
承認		監修	

香島地区の地中汚染調査結果に基づく土壌除去範囲  
香島地区の地中汚染調査結果に基づく土壌除去範囲









## 補足調査の解析

## 1. 補足調査結果の考察

補足調査の分析値と沈砂池 2 への流入量は図 1 のとおりであった。降雨中の沈砂池 2 の貯留水の水質はダイオキシン類濃度が  $14\text{pg-TEQ}/\ell$  で、その後流入水が減少したものの、5 時間後には SS の沈降により貯留水濃度は  $9.4\text{pg-TEQ}/\ell$  と管理基準値  $10\text{pg-TEQ}/\ell$  を下回っていた。この時点では沈砂池の水深  $110\text{cm}$  であり、これまでのルールでは沈砂池 2 の貯留水の評価として水深が  $140\text{cm}$  ( $150\text{cm}$  以上で自然越流となる) の時の水質となっているが、当日は夜間に作業ができないことから日没時に連通管を開け (水深  $90\text{cm}$  固定される) 沈砂池 2 の貯留水を沈砂池 1 へ移送した。沈砂池 2 の貯留水はその後 8 日間静置したところ、ダイオキシン類濃度は  $3.9\text{pg-TEQ}/\ell$  となった。ダイオキシン類はシルト状の沈殿物として沈殿したと思われる。

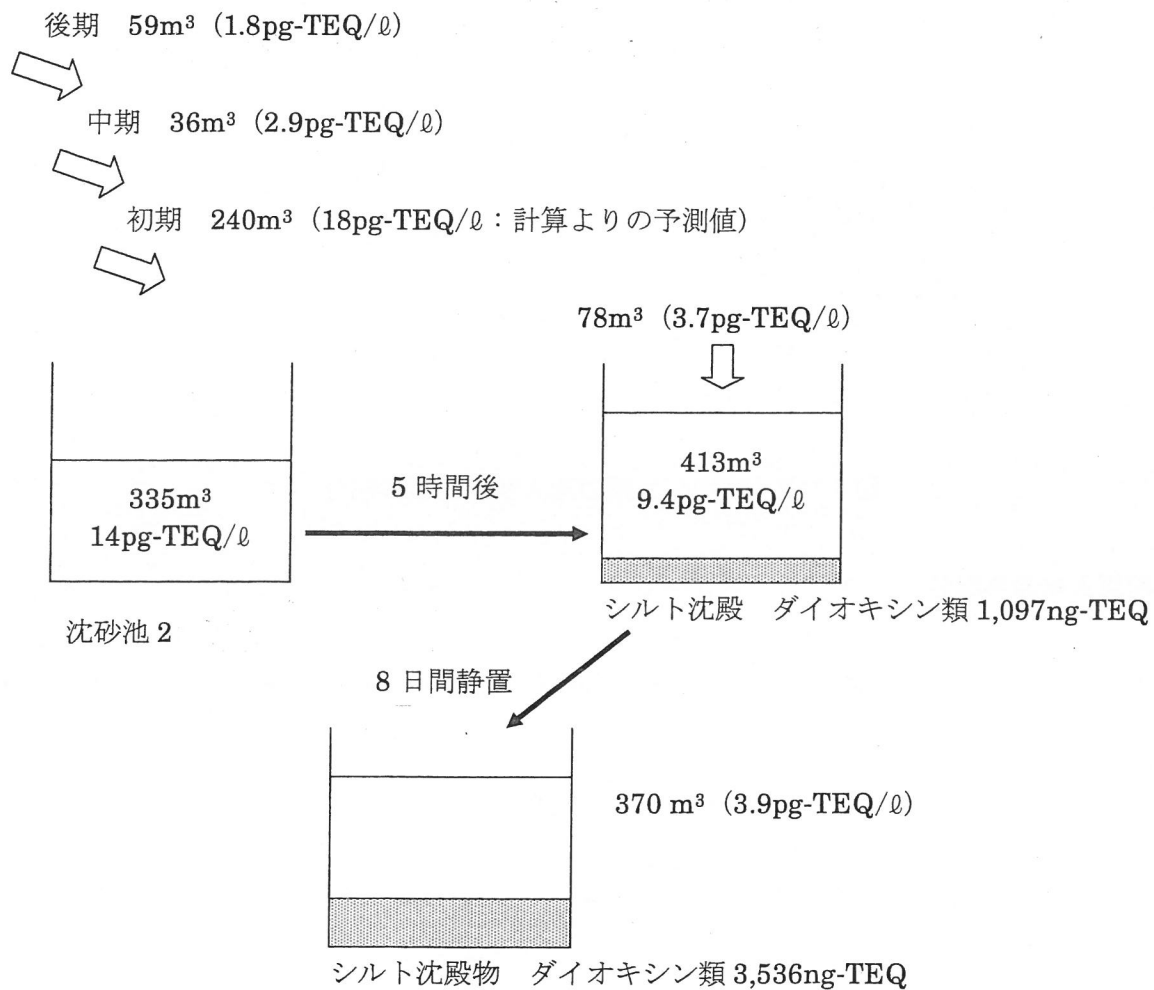


図 1 沈砂池 2 へのダイオキシン類の流入量

## 2. 初期流入水の除去対策

初期流入水に注目し、前記の図をグラフ化すると図2のとおりとなる。

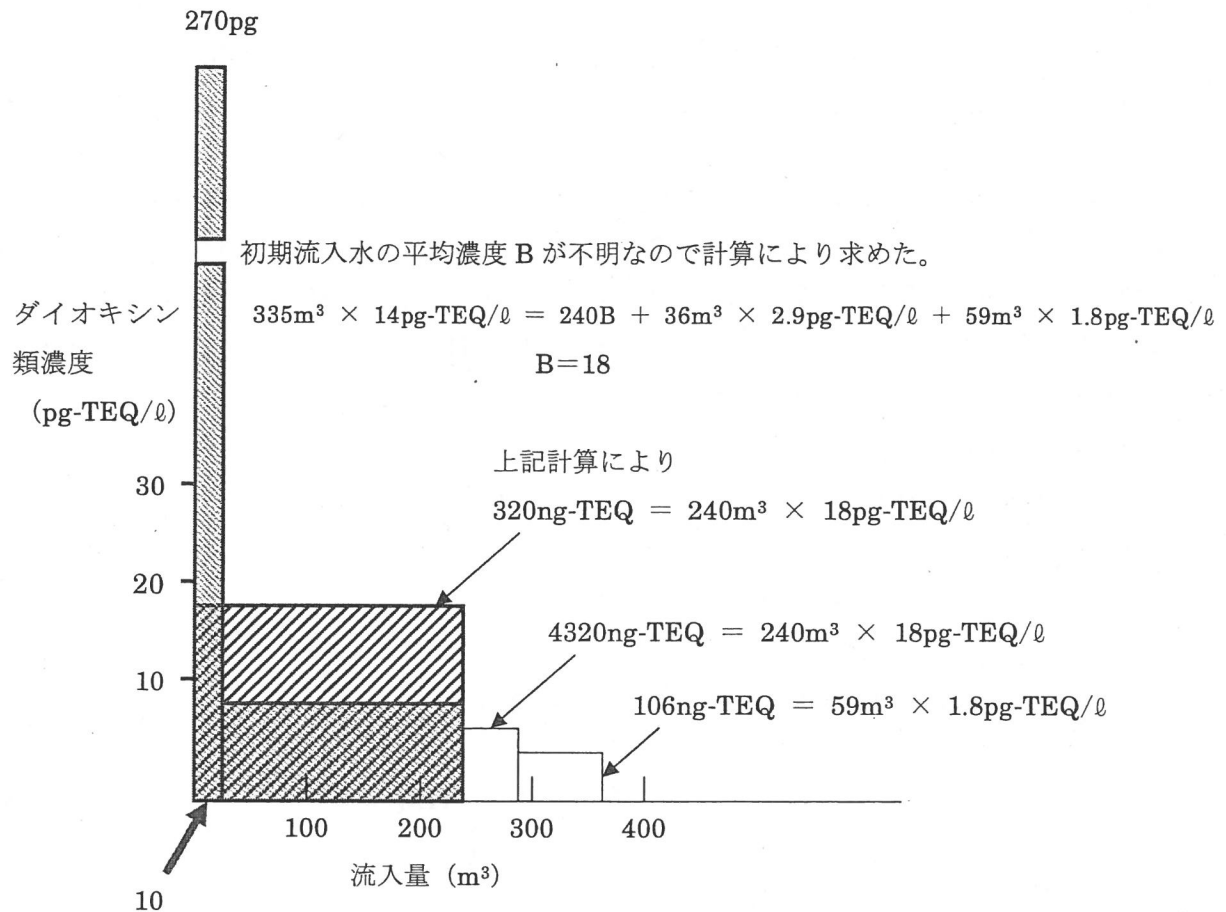


図2 ダイオキシン類の流入状況及び再配分

## 3. 初期流入水の再配分

今回、初期流入水が採取できなかつたので、上記計算で求めた平均濃度 18pg-TEQ/l、270m³ から初期流入水のダイオキシン類濃度を実測した 8月15日のデータを用いて再配分した。これらのイメージを前記の図2に上書きした。

初期流入水 (8月15日)    ダイオキシン類    270pg-TEQ/l

ここで、初期流入水 (270pg-TEQ/l) を 10m³ 除去すると仮定すると

$$4320\text{ng-TEQ} = 270\text{ng-TEQ/m}^3 \times V1 + C \times V2$$

$$V1 + V2 = 240\text{m}^3, V1 = 10\text{m}^3 \text{ として計算すると}$$

$$C = 7\text{pg-TEQ/l}$$

C : 安定期の流入水のダイオキシン類濃度

V1 : 初期流入水の配分量

V2 : 中期の配分量

#### 4. 除去対策後の沈砂池2のダイオキシン類濃度の推定

初期流入水（高濃度）を10m<sup>3</sup>除去することにより、残りの流入水が沈砂池2に貯留したとしてもその濃度は、

$$(7\text{pg-TEQ}/\ell \times 230\text{m}^3 + 2.9\text{pg-TEQ}/\ell \times 36\text{m}^3 + 1.8\text{pg-TEQ}/\ell \times 59\text{m}^3) \div (230\text{m}^3 + 36\text{m}^3 + 59\text{m}^3) = 5.6\text{pg-TEQ}/\ell$$

となり、管理基準10pg-TEQ/ℓ以下となる。

#### 5. 初期流入水を10m<sup>3</sup>除去する対策の検証

##### ① 除去量の検証

沈砂池2の貯留水、流入水について、過去のダイオキシン類濃度等のモニタリング調査データを表1に示し検証した。各データについて初期流入濃度を270pg-TEQ/ℓとした場合、何m<sup>3</sup>除去すれば管理基準10pg-TEQ/ℓを満足するかを検証した結果、平成15年7月のケースでは2.1m<sup>3</sup>、平成16年7月のケースでは8.3m<sup>3</sup>除去すれば管理基準を満足する結果となった。これは、初期流入水を10m<sup>3</sup>除去する対策が効果があることを裏づけるものである。

なお、平成16年10月、11月及び12月については今回の排水対策の原因となった掘削現場内浸透トレンチ溜まり水の流出や後背地からの汚染土壌により沈砂池2の貯留水の濃度が高濃度となったもので、この場合には初期流入水を除去する方法のあてはめは馴染まないと思われる。また、平成17年2月24日の流入水データについては後背地からの汚染土壌の影響が高いことを示している。その後、汚染土壌の除去対策を実施し、今年の7月からのデータについてはこれまで排水対策検討会で報告したものである。

表1 沈砂池2における過去のデータでの除去対策実施後の検証

沈砂池2													
	H14.4.9	H15.2.6	H15.7.22	H15.8.26	H15.10.16	H16.5.17	H16.7.9	H16.10.5	H16.11.4	H16.12.6	H17.1.11	H17.2.16	H17.2.24
SS (mg/ℓ)	11	9	18	—	83	8	110	40	10	68	3	3	33
ダイオキシン類 (pg-TEQ/ℓ)	1.8	3.9	12	1.2	9.4	6.4	14	76	25	72	6.4	8	37
沈砂池2水量 (m³)	365	157	274	154	194	540	540	520	520	540	96	37	流入水
水位 (m)	1.0	0.46	0.77	0.45	0.56	1.4	1.4	1.35	1.35	1.4	0.28	0.11	
雨量 (mm)	0	0	0	32※ <sup>1</sup>	0	21※ <sup>2</sup>	4※ <sup>3</sup>	1.5※ <sup>9</sup>	0	0※ <sup>4</sup>	0	2※ <sup>5</sup>	20

ダイオキシン類総量 (ng-TEQ)	657	612	3,288	185	1,824	3,456	7,560	39,520	13,000	38,880	614	296
検証① (m³)	<1	<1	2.1	<1	<1	<1	8.3	132	30	129	<1	<1
検証② (pg-TEQ/ℓ)	<1	<1	2.2	<1	<1	1.4	9.2	72	20	68	<1	<1

沈砂池2							
	H17.7.7	H17.7.13	H17.7.6	H17.7.11	H17.9.5	H17.9.5	H17.9.13
SS (mg/ℓ)	5	6	1	1	19	12	2
ダイオキシン類 (pg-TEQ/ℓ)	5.4	10	0.21	0.84	14	9.4	3.9
沈砂池2水量 (m³)	540	540	流入水	流入水	335	413	370
水位 (m)	0.34	1.0			0.91	1.1	1.0
雨量 (mm)	4※ <sup>6</sup>	0	10※ <sup>6</sup>	13※ <sup>7</sup>	35※ <sup>8</sup>	35※ <sup>8</sup>	0

検証① 初期流入濃度を 270pg-TEQ とした場合に管理基準 10pg-TEQ/ℓを満足するための除去量

検証② 初期流入水濃度を 270pg-TEQ/ℓとし 10m³ 除去した場合の貯留水の濃度

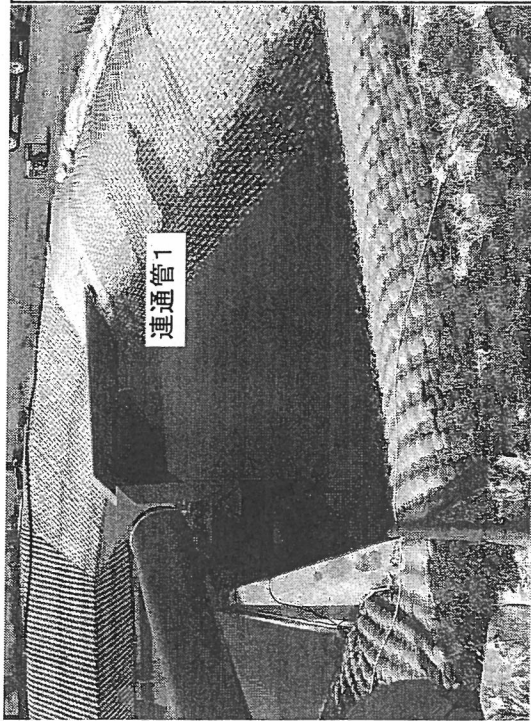
- ※1: 1日のみ
- ※2: 15、16、17日で70mm
- ※3: 7、8、9日で24mm
- ※4: 12月4、5日で74mm
- ※5: 2月15、16日で7mm
- ※6: 7月1～7日で100mm
- ※7: 7月9～12日で52mm
- ※8: 9月4～7日で87mm

ダイオキシン類総量 (ng-TEQ)	2,916	5,400	—	—	4,690	3,882	1,443
検証① (m³)	<1	0.0	—	—	5.2	<1	<1
検証② (pg-TEQ/ℓ)	0.41	5.1	—	—	6.1	2.9	<1

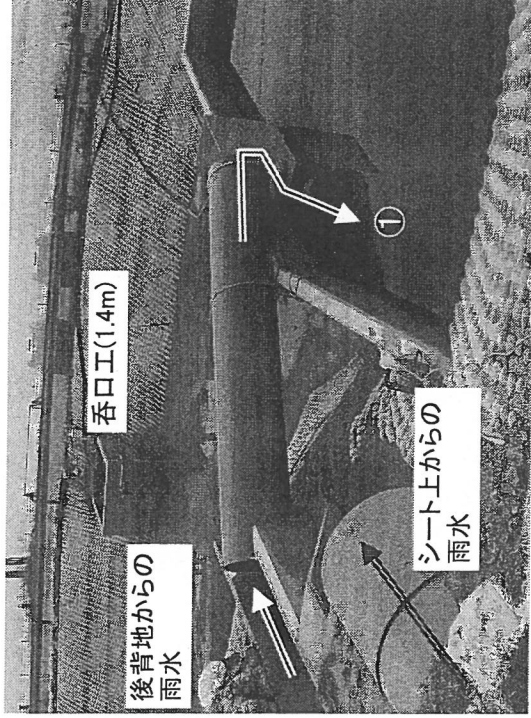
## ② パターン解析から検証

ダイオキシン類のパターン解析結果から、沈砂池2の汚染原因は後背地の土壌であり、沈砂池2に近い後背地南西側からの影響を強く受けていたことが分かった。

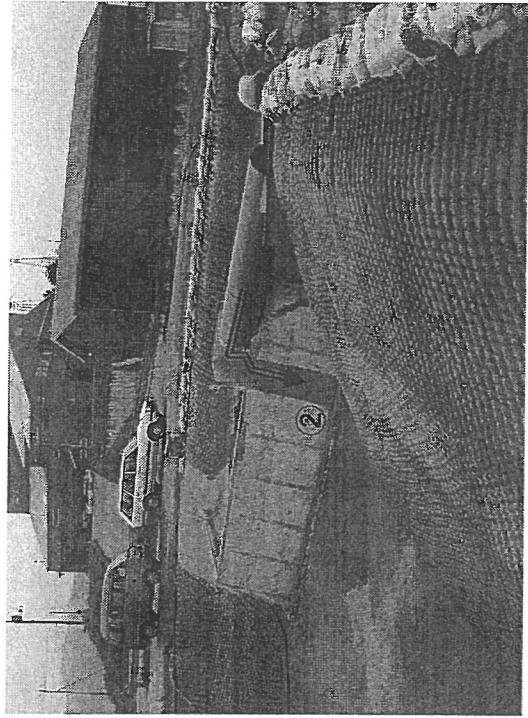
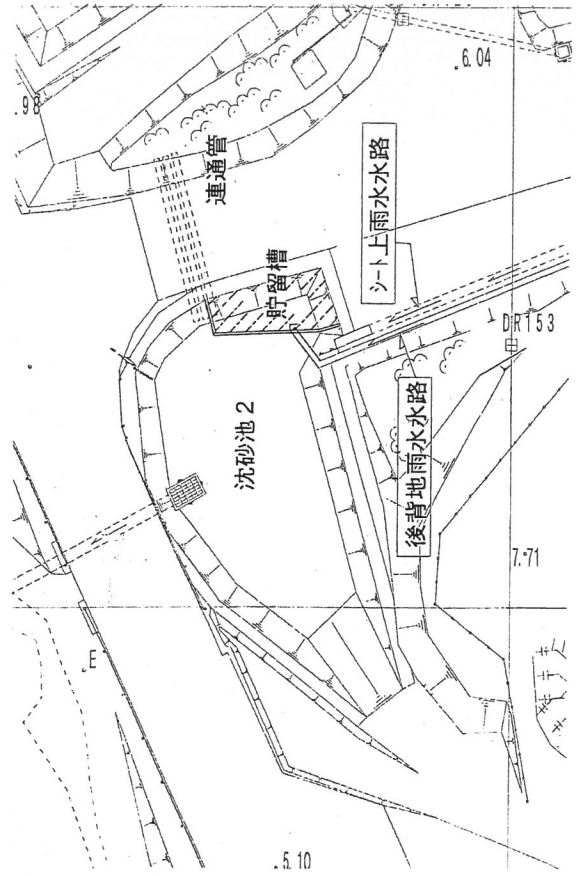
# 初期流入水除去の貯留槽



貯留槽(30m<sup>3</sup>)  
 コンクリート擁壁  
 高(1.6m)  
 満水位 =  
 越流高(1.5m)



① 後背地からの雨水はコルゲート水路・塩ビ管を通じて貯留槽に導水され、貯留槽が満水位になるまでは貯留槽内に溜められる。



② 貯留槽が満水になれば、越流堰(越流高1.5m)から沈砂池2内へ流入する。





## ダイオキシン類のパターン解析

沈砂池におけるダイオキシン類濃度超過原因の究明の 1 方法としてダイオキシン類のパターン解析を別紙のとおり三者（中杉委員、県環境保健研究センター、早稲田大学）において実施した。

これまでの解析結果をとりまとめると、解析の手法によりそれぞれに違った結果(別紙)となっているが概ね次のとおりとなった。

## ① 沈砂池 1 と沈砂池 2 のパターン

- 沈砂池 1 と沈砂池 2 とではパターンに違いが見られ、両者のダイオキシン類の由来に差があるとも見られる。

## ② 土壌のパターン

- 後背地東側 (H5、I5、J4、J+50,3) と西側 D7～F7、東西斜面とではパターンが違う。
- 後背地東側 (H5、I5、J4、J+50,3) のパターンは沈砂池 2 に似てくる。

## ③ その他の水試料のパターン

- H17.2 の切替水門は沈砂池 1 のパターンに似ている。
- H17.7 の切替水門は沈砂池 2 の最近のパターンに似ている。
- 承水路も時間により変わるが沈砂池 2 に近い。
- H17.7 の東、南水路は、土壌の H5、I5、J4、J+50,3 や沈砂池 2 の最近のパターンに近い。

## ④ その他のパターン

- 廃棄物はシュレッターダスト主体と土砂主体で違いが見られるが、いずれも沈砂池 2 のパターンとは異なる。特に H17.7 の沈砂池 2 や水路のパターンとは明確に異なる。
- 作業環境のパターンも沈砂池 2 のパターンと異なる。

## &lt;総合的な考察&gt;

- 沈砂池 1 と沈砂池 2 とではダイオキシン類の由来が異なる。
- 沈砂池 1 のパターンは、掘削現場内からの影響を強く受けている。
- 沈砂池 2 のパターンは、後背地からの影響を強く受けている。

## ダイオキシン類のパターン解析の概要

中杉委員による解析	香川県環境保健研究センターによる解析	早稲田による解析
<p>&lt;条件&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 実測濃度の異性体パターンを検討の対象</li> <li>2. ダイオキシンとジベンゾフランについては塩素数で、PCBについてはノンオルソとモノオルソの2つにまとめた値に注目</li> <li>3. OCDD、TCDD～H7DCF及び mono-ortho PCBにとくに注目</li> </ol>	<p>&lt;条件&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 解析には PCDDs: 5 項目、PCDFs: 5 項目、PCBs: 12 項目の実測濃度を使用</li> <li>2. 比較する地点数が多い場合には多変量解析を用いる</li> <li>3. ダイオキシン類のパターンとして、①農薬起源: T4CDD、O8CDD、②焼却起源: T4CDF、P5CDF、H6CDF、#77、#81、#126、#169、#189 (PCB の IUPAC 番号)、③PCB 製品由来: #105、#118</li> </ol>	<p>&lt;条件&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. クラスタ分析を行い、組成の類似したものを分類</li> <li>2. 解析には、同族体の実測濃度比を用いる</li> <li>3. T4CDDS～O8CDD、T4CDFs～O8CDFの10項目のダイオキシン類同族体のデータを用いた</li> <li>4. 解析したデータ期間は、H16.7～H17.3 までである</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>① 懸濁態と溶解態の比較: 大きな差はない</li> <li>② 沈砂池 1 と沈砂池 2 のパターン 沈砂池 1 は mono-ortho PCB が多く、沈砂池 2 は OCDD が多い傾向がみられ、両者のダイオキシン類の由来に差があるとも見られる。</li> <li>③ 土壌のパターン 東西の斜面(廃棄物除去部分)では mono-ortho PCB が主体 対照土壌と D7～F7、H6、J2 は 5～7DCF と mono-ortho PCB が多く主体 H5、I5、J4 と J+50.3 は OCDD が多い 深度方向では表層は対象土壌と同じだが、深くなるに従い OCDD が増えてくる</li> <li>④ その他の水試料パターン H17.2 の切替水門は mono-ortho PCB が多く沈砂池 1 に似ている H17.7 の切替水門は OCDD が増え沈砂池 2 の最近のパターンに似ている</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 浸透レンチ溜まり水、沈砂池 1 及び沈砂池 2 の三地点の関係について 沈砂池 1 へは承水路からの流入が主と考えられ、浸透レンチから寄与は小さい 沈砂池 2 へは浸透レンチからの流入が主である 沈砂池 1 と沈砂池 2 とは異なる水質</li> <li>② 土砂主体廃棄物と沈砂池 1 及び沈砂池 2 の関係について 沈砂池 1 へは土砂主体廃棄物(燃焼由来)からの流入は小さい 沈砂池 2 については、土砂主体廃棄物からの流入はほとんどない 沈砂池 1 と沈砂池 2 は異なった由来による水質</li> <li>③ 運搬道路と切替水門及び沈砂池 1 の関係 運搬道路からの汚水は切替水門、沈砂池 1 のいづれにも流入 切替水門と沈砂池 1 の水質はほぼ同じ</li> <li>④ 後背地土壌の相互関係について</li> </ol>	<p>クラスタ分析を行った結果大きく 6 つのグループに分類</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① グループ 1 (後背地土壌 A、土壌廃棄物) 同族体の中でも特に目立ったピークのないグループ このグループは廃棄物の野焼きが由来していると考ええる 以前に野焼き同然の焼却炉があり、この炉に近い場所ではダイオキシン類を含む焼却灰の影響を受けた ・ 土砂廃棄物、後背地土壌(南西部分)、層別調査実施箇所</li> <li>② グループ 5 (シュレッダーダスト廃棄物) T4CDDS にピークを持つためシュレッダーダストに由来していると考えられる ・ SD 廃棄物、西揚水井</li> <li>③ グループ 6 (後背地土壌 B) O8CDDS にピークを持つ集合、河川、海水、土壌等の一般的な環境土壌に見られる組成</li> </ol>

承水路も時間により変わるが一般的には沈砂池2に近い  
 H17.7の東、南水路は土壌のH5、I5、J4とJ+50.3や沈砂池2の最近のパターンに近い

⑤ その他のパターン  
 廃棄物はシュレッダーダスト主体と土砂主体で違いが見られるが、いずれもOCDDは少なく、沈砂池2のパターンと異なる。  
 作業環境はより mono-ortho PCB が強い

⑥ 総合的な考察  
 沈砂池1と沈砂池2のダイオキシン類は由来が異なる  
 H17.7の沈砂池2のパターンは廃棄物系統とは異なり、深い土壌に似たパターンを示す

おおまかに四つのグループに分けることが出来る

1. 農薬由来のグループ(J+50.3、J4、I5、H.5)でTEQ値も低濃度である
2. 燃焼由来のグループ(その他の地点)
3. PCB製品由来地点(F.5)
4. 農薬と燃焼由来とが混合(対象35-40cm)

⑤ 沈砂池2への流入雨水と土壌との関係  
 沈砂池2へ流入する雨水は後背地の以下の地点を經由

1. (E.7)、(E.7地点の5-15cm)
2. (H.5)
3. (E.6+15)
4. (D.7)

・ 後背地土壌(I5、J3、H5、J4)、北揚水井

④ グループ2、3(水質A、B)  
 グループ1の影響を受けているグループ

- ・ グループ2: 切替水門、運搬道路流出水、沈砂池1底質、北揚水井(H17.1)、沈砂池2入口、浸透トレンチ(H16.12)、沈砂池1(H16.12~H17.3)、沈砂池2(H16.7~H17.2)
- ・ グループ3: 沈砂池1(H16.7)、処分地斜面西、後背地土壌(G6,F5 深部)、東揚水井(H17.1)承水路(H17.2)、北海岸浸出水(H16.10)

沈砂池2は後背地からの雨水が流入するため後背地土壌の影響を受ける  
 直接後背地雨水を受けない沈砂池1も同じグループにあり、間接的に後背地や掘削現場の影響がある⇒飛散した土壌の流入や運搬道路からの流入によるものと推測  
 ポンプにより掘削現場へ還流しているため浸透トレンチも同じグループに属する

⑤ グループ4(水質C)  
 後背地土壌や土壌廃棄物の影響をあまり受けていないグループ

- ・ 沈砂池1(H16.10~H16.12)、沈砂池2(H16.12~H17.1)、承水路(H16.10~H17.1)、後背地廃棄物付近溜まり水、後背地土壌(F5,中層)

このグループには昨年の大雨後の検体が含まれる  
 大雨後の沈砂池1、2の検体と後背地廃棄物付近溜まり水がよく似た位置にいたため、沈砂池の高濃度ダイオキシン類汚染の原因は、浸透トレンチが溢れたことよりも、後背地廃棄物付近溜まり水の影響が大きい

⑥ 結論

1. 大きく6グループに分類
2. 土壌は野焼き由来の後背地土壌・土砂廃棄物、SD 廃棄物、一般環境土壌の3つのグループに分かれた
3. 土壌の分布では、焼却由来のグループと一般土壌のグループに分かれた
4. 本来影響を受けない沈砂池1も間接的ではあるが後背地土壌や土壌廃棄物の影響を受けていた
5. 昨年の沈砂池の高濃度ダイオキシン類汚染の原因は、浸透トレンチが溢れたことよりも、後背地廃棄物付近溜まり水の影響が大きい

⑦ 補足

- 今回のクラスター分析では高濃度汚染原因を明らかに説明できる結果は得られなかった
- ・ 豊島の場合、狭い範囲で水や土壌が動いているため同族体組成パターンに大きな差はなく、詳細な分析は厳しい
  - ・ 特に水に関してはサンプリングの精度で結果が大きく変動するため、一概に組成パターンからは判断できない

## 高速多層繊維ろ過方式を用いた濁水処理装置による 豊島での実証試験について

今回、沈砂池 1 等の SS 除去設備の導入検討には、ゼネコン、専門工事業者、メーカーなどが集まり組織した「建設リサイクル研究会」(大阪市)が開発した高速多層繊維ろ過方式を用いた濁水処理装置を使用した。

### (1) 濁水処理装置の概要

高速多層繊維ろ過方式については、大きく分けて一次処理と二次処理に分けられる。一次処理は、処理原水に薬剤を注入攪拌し凝集させ沈降分離する。二次処理では、一次処理水を高速多層繊維ろ過装置でさらにろ過処理するものである。

二次処理の高速多層繊維ろ過では、ろ材として洗浄性に優れているアクリル繊維を使用し、一次処理水をろ材の目の粗い層から細かい層に流すことで、懸濁物質の粒径の大きいものから順に捕捉するようになる。

### (2) 濁水処理装置の仕様

使用機械	数量	単位	形式
濁水処理装置	1	式	高速多層繊維ろ過方式 処理量 2m <sup>3</sup> /hr
原水槽	1	槽	3.5m <sup>3</sup>
ろ材	10	kg	アクリル繊維 10、8、2 デニール
凝集材	1	式	PAC、高分子、SDK (消石灰、笠岡粘土)
スラッジ貯留槽	1	槽	2.0m <sup>3</sup>

### (3) 濁水処理フロー

濁水処理フローは図 1 のとおりである。

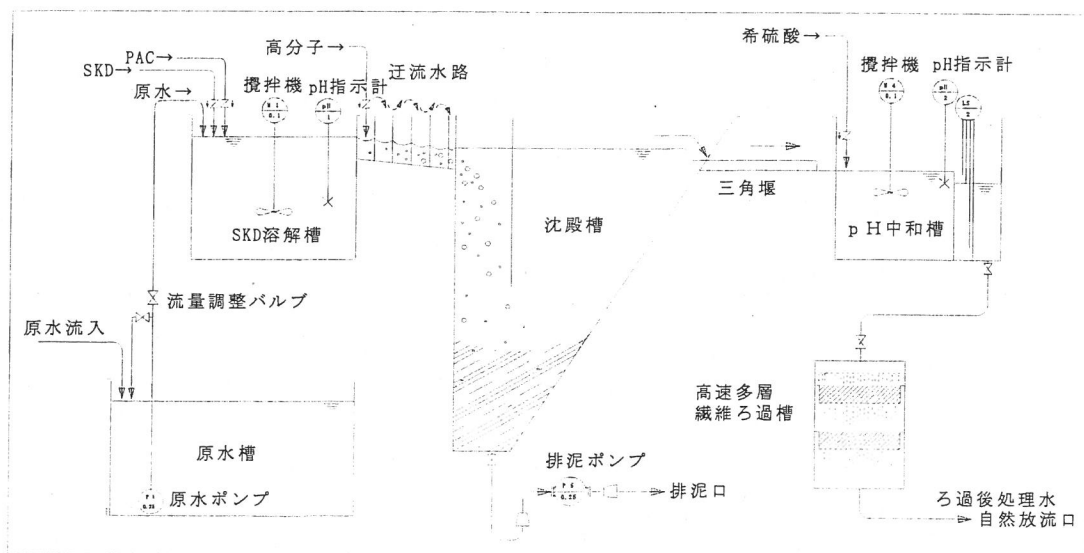


図 1 処理フロー

#### (4) 実験スケジュール

今回の実験は、以下のスケジュールにより平成 17 年 3 月 14 日、15 日に実施し、14 日には、技術アドバイザーの立会いがあった。

##### <実験スケジュール>

3 月 14 日 (月)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 装置の現場搬入</li><li>• 組立設置、電気接続、装置の動作確認</li><li>• 予備実験 ⇒ 本実験開始</li><li>• 技術アドバイザーの立会</li></ul>
3 月 15 日 (火)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 本実験</li><li>• 処理水等の採水 (分析用)</li><li>• 実験終了後、装置の清掃解体と搬出、後片付け</li></ul>

#### (5) 実験期間中の処理量

3 月 14 日、15 日両日での処理量は、二日での稼働時間が 4 時間であり、今回の実機が時間当たり 2m<sup>3</sup>の処理能力のものであったことから、8m<sup>3</sup>であった。

#### (6) 使用した凝集材

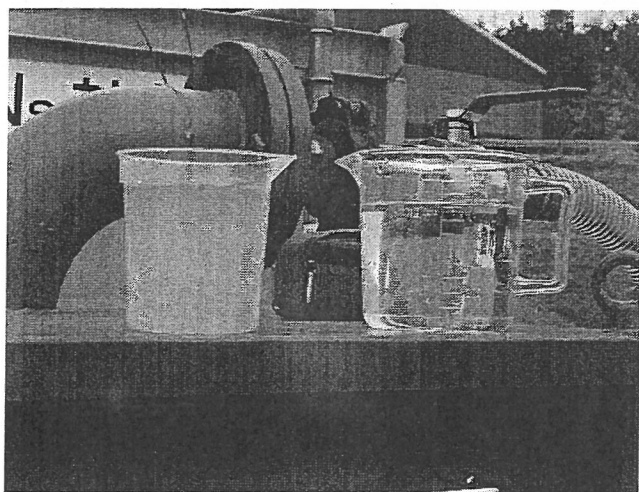
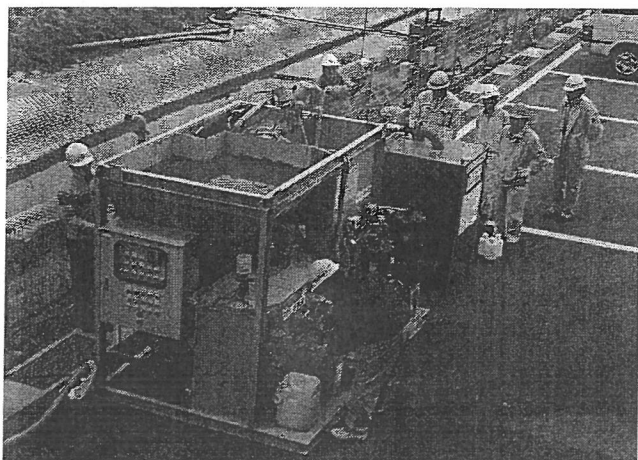
薬品名	実証実験使用量
PAC : ポリ塩化アルミニウム	100g/m <sup>3</sup> 以下
高分子凝集材 : ポリアクリルアミド	5.6g/m <sup>3</sup>
消石灰 (pH 調整剤)	0.25g/m <sup>3</sup>
笠岡粘土 (凝集助剤)	50g/m <sup>3</sup>

#### (7) 使用した原水

今回の実験に使用した原水は、平成 17 年 2 月 24 日までの降雨により貯留していた沈砂池 1 の貯留水を使用した。



(実証実験写真)





## 沈砂池のダイオキシン類測定結果一覧

	沈砂池 1	沈砂池 2	貯留槽	移送水	備考
H16/07/05	3.3				
07/09		14			
09/29					台風 21 号 188mm
10/05	15				
10/20					台風 23 号 223mm
11/04		25			
12/04					降雨 74mm
12/06	61	72			沈砂池 2 からの越流停止
12/15	48				
12/16		8.0			
12/09					DXN 浸透池:343
12/22	18				
H17/01/04	32				
01/05					DXN 承水路:1.9
02/16					DXN シート切替水門:241
02/24	35	37			DXN 承水路:0.11、運搬道路:1,630
03/15	167				
04/22					後背地-廃棄物の除去
05/20					後背地-汚染土壌の除去
05/26					運搬道路流出水対策工
06/08					沈砂池 1 の底打ち工
06/10					雨水排除水路工
07/02					DXN シート切替水路:5.0
07/04	70				DXN 後背地東側水路:0.29、南側水路 DXN:0.84
07/06		0.21			DXN シート切替水路:0.6
07/07		5.5			
07/11		0.84			DXN 後背地東側水路:0.54
07/13		10			
07/25		1.3			
09/13	0.33	3.9			
10/26	0.0060				
H18/01/16		18	62	14	初期流入水貯留槽の設置
02/07				25	
02/22				4.7	
03/20		9.1	2.1	3.2	水漏れ防止工完了
03/24		5.2	0.56	0.79	
04/03				21	
04/05	5.4				
04/06		3.2		1.2	
04/18					通常管理(初期流入水除去)
05/09				2.6	
05/30	0.20	0.52			
06/30	1.4				
07/28	1.2				
09/01				6.1	
09/14	0.33	0.98			
11/21				3.8	
12/19				0.46	
H19/02/27				0.22	



平成 17、18 年度 豊島浸出水中のダイオキシン類濃度の推定について - 8a  
(SS 濃度を用いる方法)

平成 19 年 4 月 6 日

環境保健研究センター

## 1 目的

平成 17、18 年度に調査した沈砂池、及び貯留槽からの移送水水中のダイオキシン類濃度を、同水中の SS 濃度から推測するための回帰式を検討・作成することを目的とする。

## 2 方法

沈砂池等の水中の SS 及びダイオキシン類濃度が粒径別にどの程度分布しているかを調べ、その結果を基に同水中のダイオキシン類濃度との回帰関係を検討し、ダイオキシン類濃度を SS 濃度から推定する。

- ① 検体：豊島の沈砂池水、貯留槽水及び貯留槽からの移送水で、SS 濃度分析用に約 30、ダイオキシン類分析用に約 100用いる。
- ② SS 濃度の分析：検水を直径 9cm、孔径 0.5 $\mu$ m のガラス繊維ろ紙でろ過、引き続きそのろ液を直径 9cm、孔径 0.2 $\mu$ m のメンブランフィルター（ミリポアろ紙）でろ過し、それぞれのろ紙を 90 $^{\circ}$ C で 1 時間乾燥後秤量する。
- ③ ダイオキシン類濃度の分析：SS 濃度分析に用いたのと同じ検水を用い、2 態別とする。
  - (1) 懸濁態ダイオキシン類：0.5 $\mu$ m のガラス繊維ろ紙上の残渣中のダイオキシン類濃度。
  - (2) 溶解態ダイオキシン類：同ガラス繊維ろ紙を通過したものに含まれるダイオキシン類濃度。

## 3 結果

調査期間中の全データ分析結果を表 1 に、また SS 濃度とダイオキシン類との回帰状況については 3 ケースについて図 1 に、また各浸出水別の比較については図 2 に示す。なお、今回用いたデータは豊島南斜面等において後背地の汚染土壌の除去、運搬道路の形状変更、雨水排水路設置等の工事を実施（平成 17 年 6 月）した以降から平成 19 年 3 月末までの全 32 検体についての調査結果である。

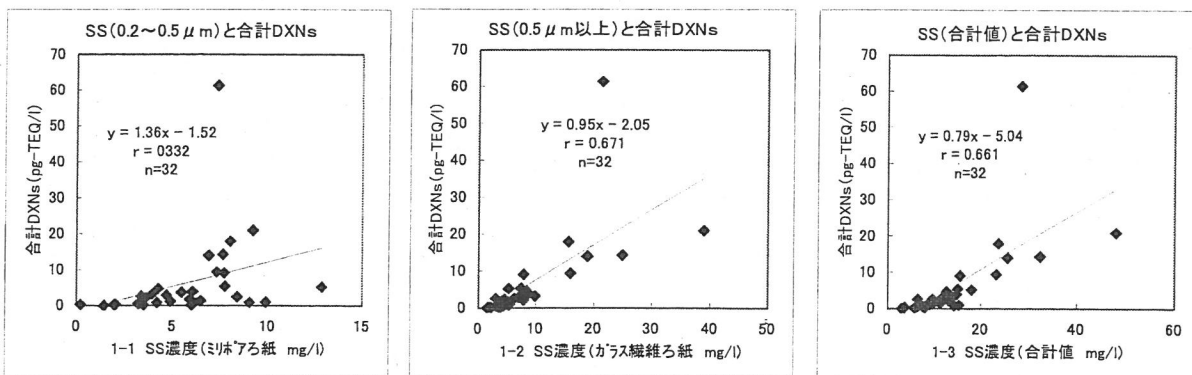


図1 17～18年度 各態SS濃度と合計ダイオキシン類濃度との関係

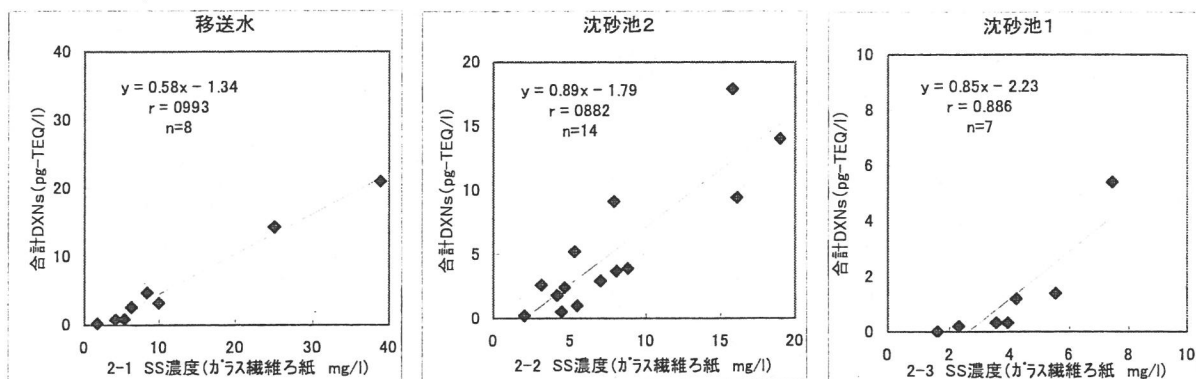


図2 17～18年度 各浸出水別のSS濃度(0.5μm以上)と合計ダイオキシン類濃度との関係

表1 17～18年度 各態のSSとダイオキシン類濃度

No	地点名	試料採取年月日	SS試料の処理量 L	溶解態	懸濁態	合計のDXNs pg-TEQ/L	ミホアろ紙	ガラス繊維ろ紙	SS合計値 (0.2μm以上) mg/L
				DXNs pg-TEQ/L	DXNs pg-TEQ/L		(0.2-0.5μm) mg/L	(0.5μm以上) mg/L	
1	沈砂池2 流入水	H17.7.6	3.5	0.16	0.05	0.21	6.0	2.0	8.0
2	沈砂池2 流入水(6:50)	H17.9.5	3.6	0.88	2	2.9	4.7	7.0	11.7
3	沈砂池2 流入水(10:10)	H17.9.5	3.2	0.43	1.4	1.8	5.9	4.1	10.1
4	沈砂池2 流入水(13:15)	H17.9.5	3.6	3.5	0.18	3.7	5.5	8.1	13.5
5	沈砂池2 流入水(18:03)	H17.9.5	3.5	0.63	1.8	2.4	8.4	4.6	13.0
6	沈砂池2 貯留水(13:20)	H17.9.5	3.6	2.8	11	14	6.9	19.0	25.9
7	沈砂池2 貯留水(18:15)	H17.9.5	3.7	6.6	2.8	9.4	7.3	16.1	23.4
8	沈砂池1 貯留水	H17.9.13	3.6	0.056	0.27	0.33	2.0	3.9	5.9
9	沈砂池2 貯留水	H17.9.13	3.5	0.58	3.3	3.9	6.0	8.8	14.9
10	沈砂池1 貯留水	H17.10.26	3.6	0.0036	0.0024	0.0060	1.4	1.6	3.0
11	沈砂池2 10tCut水	H18.1.16	3.3	4.9	13.0	17.9	8.0	15.8	23.8
12	貯留槽 10t水	H18.1.16	3.2	46.7	14.7	61.4	7.3	21.4	28.7
13	貯留槽からの移送水	H18.1.16	3.3	2.4	12.0	14.3	7.6	25.0	32.6
14	貯留槽からの移送水	H18.2.22	3.5	1.8	2.9	4.7	4.3	8.4	12.7
15	沈砂池2 10tCut水	H18.3.20	3.4	6.2	2.9	9.1	7.7	7.9	15.6
16	貯留槽 10t水	H18.3.20	3.3	0.90	1.2	2.1	3.6	7.9	11.5
17	貯留槽からの移送水	H18.3.20	3.4	0.29	2.9	3.2	3.9	10.0	13.9
18	沈砂池2 10tCut水	H18.3.24	3.1	0.85	4.3	5.2	12.9	5.3	18.2
19	貯留槽 10t水	H18.3.24	3.6	0.08	0.47	0.56	3.2	3.2	6.4
20	貯留槽からの移送水	H18.3.24	3.7	0.37	0.41	0.79	4.2	4.1	8.3
21	貯留槽からの移送水	H18.4.3	3.6	9.9	11.0	21.0	9.2	38.9	48.1
22	沈砂池1 貯留水	H18.4.5	3.6	0.7	4.7	5.4	7.7	7.4	15.1
23	貯留槽からの移送水	H18.5.9	3.7	1.1	1.5	2.6	3.3	6.28	9.6
24	沈砂池1 貯留水	H18.5.30	3.5	0.2	0.0	0.2	3.5	2.3	5.8
25	沈砂池2 10tCut水	H18.5.30	3.4	0.12	0.4	0.52	3.2	4.41	7.6
26	沈砂池1 貯留水	H18.6.30	3.6	0.22	1.1	1.4	6.4	5.52	11.3
27	貯留槽からの移送水	H18.7.6	3.7	0.37	0.48	0.85	9.0	5.33	14.4
28	沈砂池1 貯留水	H18.7.28	3.7	0.055	1.2	1.2	4.9	4.2	9.1
29	沈砂池1 貯留水	H18.9.14	3.6	0.013	0.31	0.33	0.2	3.5	3.8
30	沈砂池2 10tCut水	H18.9.14	3.7	0.33	0.65	0.98	9.9	5.5	15.4
31	沈砂池2 10tCut水	H19.2.27	3.7	0.18	2.4	2.6	3.3	3.1	6.5
32	貯留槽からの移送水	H19.2.27	3.9	0.048	0.18	0.22	1.9	1.7	3.6

注1：孔径0.5μmのガラス繊維ろ紙は精密電子天秤で秤量

注2：孔径0.2μmのメンブランフィルターは精密天秤で秤量（メンブランフィルターは湿度50%以下になると帯電し、電子天秤での秤量が不安定となる）

注3：ダイオキシン類の分析はJISK-0312（1999）に準拠し、0.5μmのガラス繊維ろ紙上の残渣は懸濁態ダイオキシン類とし、通過したものを溶解態ダイオキシン類とした。



## 4 考 察

図1から、異常値とも考えられる結果は表1のNo12（平成18年1月16日、貯留槽の貯水でダイオキシン類濃度が61pg-TEQ/l）のデータである。これについては中間報告6で報告済みであるが、長期に渡って降雨がなかったため後背地などの土表面に堆積していた微細粉じん（高濃度のダイオキシン類を含んでいる）が降雨で洗い流され流入したためと推察されている。

SS濃度からダイオキシン類濃度を推定するには図1の中央図（1-2）の0.5 $\mu$ mガラス繊維ろ紙を用いたものが分析労力等の点から好ましいと考えられる。回帰式については上記の異常値があるため使用できないが、浸出水管理基準の10pg-TEQ/l以下となるSS濃度を15mg/lとすれば同基準を超過する恐れがない結果が得られた。

次に図2はSS濃度（横軸）に0.5 $\mu$ mガラス繊維ろ紙を用いた結果について、各浸出水別にダイオキシン類濃度との関係を比較したものである。図2の左図（2-1）は移送水（10t貯留槽の貯水を沈砂池1へ放流している水（n=8））について、同中央図（2-2）は沈砂池2（詳細には①沈砂池2へ直接流入している雨水（表1のNo.1～5）と、沈砂池2の貯水（②直接流入した貯水の場合（同No.6、7、9）と、③10t貯留槽でカットした後の貯水の場合（同No.11、15、18、25、30、31）とがある）小計n=14）について、さらに同右図（2-3）は沈砂池1の貯水（n=7）についてである。なお、表1中のNo.12、16、19の10t貯留槽の貯水データについては図2のいずれの図にもなじまないことから削除した。

図2について、いずれの散布図も比較的まとまりのある結果が得られており、特に左図（2-1）の移送水との回帰はほぼ直線的であり、回帰式は $Y = 0.58X - 1.34$ で表される。中央図（2-2）の沈砂池2については10t貯留槽完成前のデータも含まれていることなどで散布図にやや分散がみられる（詳細には、既存の回帰線の上下に各1本の回帰線が引けそうであるが、そうすることの根拠は見つからなかった）。右図（2-3）は沈砂池1の結果であるが、全データが管理基準10pg-TEQ/l未満であることから回帰式によるダイオキシン類濃度の予測は外挿の問題もあり信頼性の乏しいものになる。逆に言えば沈砂池1についてはこの2年間の実績からしてダイオキシン類濃度が管理基準を超過することは無いと考えられる。

## 5 まとめ

以上、2年間の結果をまとめると次のとおりである。

- 1 SS濃度からダイオキシン類濃度を推定する場合、孔径0.5 $\mu$ mのガラス繊維ろ紙で得られた結果を用いるのが好ましく、そのSS濃度が15mg/l以下であれば管理基準値の10pg-TEQ/lを下回ると考えられる。
- 2 ダイオキシン類の濃度予測式については、浸出水を3つの場合に分けて検討した結果、
  - ① 移送水の予測式は、 $y = 0.58x - 1.34$ で求まる。
  - ② 沈砂池2の場合はデータの分散がやや大きく具体的な数値までの予測は難しい。
  - ③ 沈砂池1については、この2年間で管理基準値を超過したことがない（最大でも5.4pg-TEQ/l）ので、予測式は特に必要としない。
- 3 いずれの場合でもSS濃度（孔径0.5 $\mu$ mろ紙）が15mg/l以下であれば管理基準値を下回る結果が得られたが、今後の調査データの追加等により、常に改良されることが望ましい。

版注釈・この中間報告8aは平成17、18年度の全調査結果をまとめたものである。 以上



下請け沈砂池のSSとダイオキシン類について (第3回排水対策検討会資料)

- これまでの沈砂池1のSSとダイオキシン類の結果について

	平成14年		平成15年		平成16年						平成17年		(参考) 承水路 H16/10/5		
	3/18	4/9	2/6	6/2	7/22	3/16	5/17	7/5	10/5	12/6	12/15	12/22		1/4	2/24
SS (mg/l)	6	12	1	1	1	2	9	16	8	33	24	11	10	17	40
ダイオキシン類 (pg-TEQ/l)	3.7	0.36	0.023	0.0026	0.033	1.1	3.2	3.3	15	61	48	32	18	34	76
ダイオキシン類/SS (pg-TEQ/g)	617	30	23	3	28	550	356	206	1875	1848	2000	2909	1800	2000	1900

- ダイオキシン類の沈砂池の管理基準

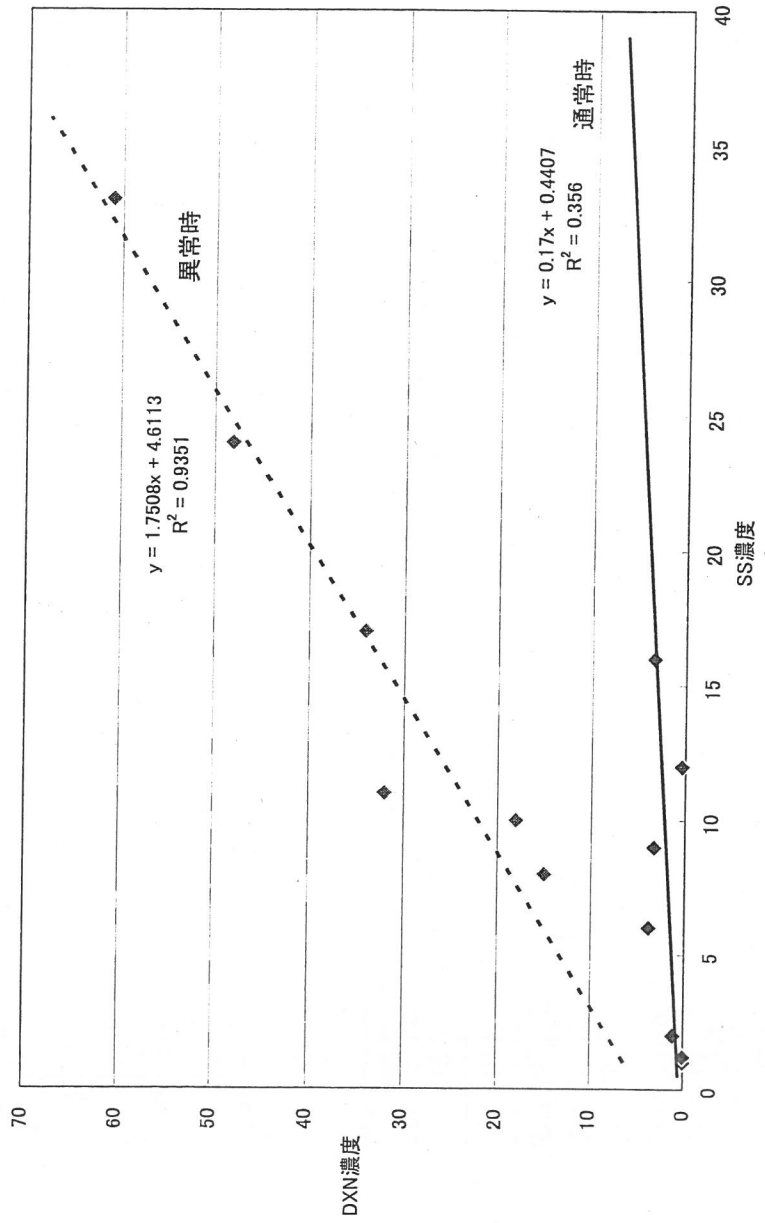
10 pg-TEQ/l 以下

- ダイオキシン類の底質の管理基準

150 pg-TEQ/g 以下

- ダイオキシン類の土壌管理基準

1000 pg-TEQ/g 以下



- これまでの沈砂池2のSSとダイオキシン類の結果について

	H14/4/9	H15/2/6	H15/7/22	H15/10/16	H16/5/17	H16/7/9	H16/11/4	H16/12/6	H17/1/11	H17/2/16
SS (mg/l)	11	9	18	83	8	110	10	68	3	3
ダイオキシン類 (pg-TEQ/l)	1.8	3.9	12	9.4	6.4	14	25	72	6.4	8
ダイオキシン類/SS (pg-TEQ/g)	164	433	667	113	800	127	2500	1059	2133	2667

- ダイオキシン類の沈砂池の管理基準

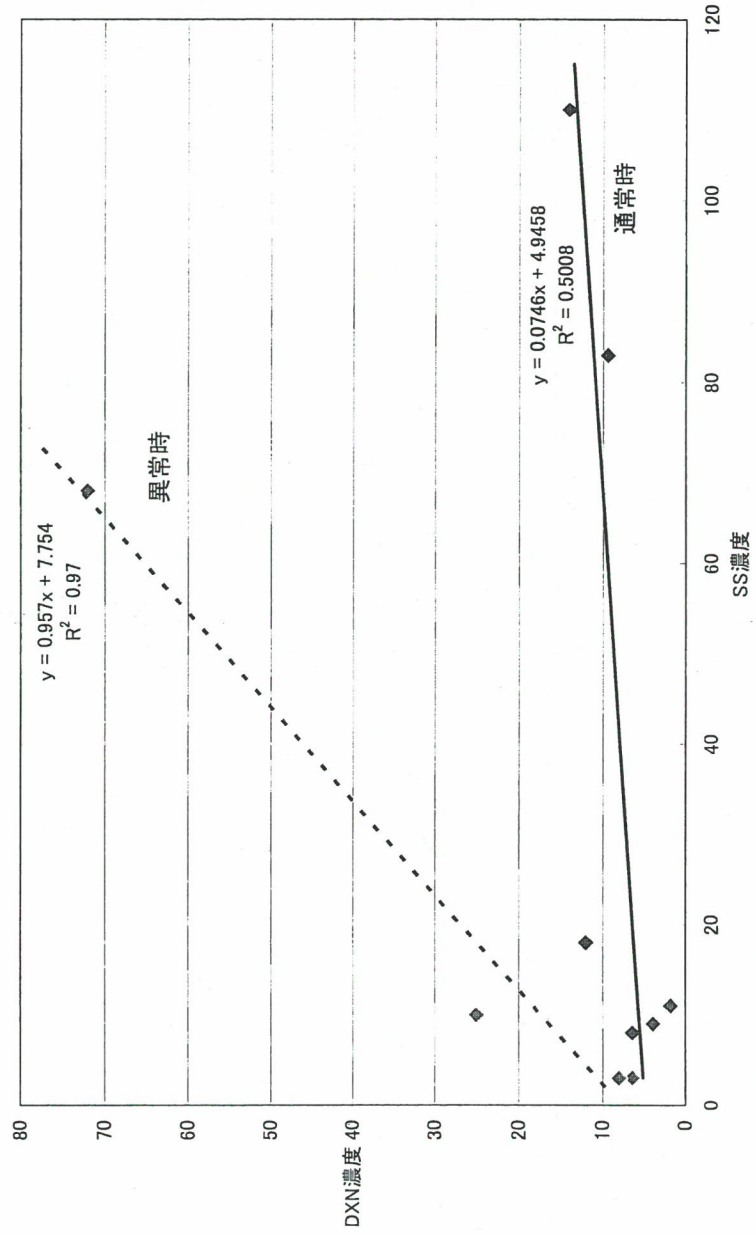
10 pg-TEQ/l 以下

- ダイオキシン類の底質の管理基準

150 pg-TEQ/g 以下

- ダイオキシン類の土壌管理基準

1000 pg-TEQ/g 以下



降水量と沈砂池ダイオキシン類濃度

