

第1編 はじめに

1 事業者挨拶

序

香川県知事 池田豊人

豊島廃棄物等処理事業報告書を発刊するにあたり、一言ご挨拶申し上げます。

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

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

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

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

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

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

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

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

豊島事業の大きな節目を迎えて

香川県議会 議長 高城宗幸

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

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

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

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

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

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

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

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

われわれは豊島廃棄物との戦いに本当に勝ったのか？

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

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

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

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

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

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

2 共創的関与者挨拶

次世代への教訓

直島町長 小林 眞一

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

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

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

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

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

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

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

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

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

当町にとっては「100年に1度、あるか・ないか」の大事業でありましたが、技術検討委員会の永田委員長をはじめ、各委員の皆様方には多大なるご尽力を賜り、大きなトラブルもなく終了することができました。また、香川県知事をはじめ、県職員の皆様方には、

町として様々なことも申し上げましたが、この場をお借りしてお許し願えたらと存じます。そして、豊島廃棄物等処理事業に関わって下さった全ての皆様に心より感謝申し上げます。

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

処分地の整地完了を迎えて

廃棄物対策豊島住民会議議長 木村益雄

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

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

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

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

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

2017年3月、私たちは、最後の産廃を積んだ船を現場で見送りました。その後、処分地の地下水が排水基準を達成し、北海岸土堰堤の遮水壁が全て撤去されて、瀬戸内海と豊島が再び繋がりました。そして今、ようやく整地工事の完了のときを迎えています。振り返れば、1975年12月の発端から数えて48年、公害調停の申立から30年、公害調停の成立から23年が経過しました。この間、廃棄物撤去運動にかかわり、調停申立人となった豊島住民549人のうち、約410名が亡くなっています。私たちは、このような経過の中で、この日をむかえたことに万感の思いを抱いています。

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

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

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

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

たいと思います。

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

3 関係者挨拶

豊島廃棄物等処理事業報告書発刊に寄せて

環境大臣 西村 明宏

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

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

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

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

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

豊島廃棄物の処理終了にあたり

公害等調整委員会委員長 永野 厚郎

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

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

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

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

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

協議会の果たした役割と意義

豊島廃棄物処理協議会会長 高月 紘（京都大学名誉教授）

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

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

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

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

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

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

4 地元関係者挨拶

香川県環境森林部との約束と絆

直島漁業協同組合代表理事組合長 高野 勇

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

そのような中、隣接する豊島の廃棄物を直島で処理する案の発表は、まさに青天の霹靂であり、我々としては受け入れるのが難しい提案でした。

最も懸念したのは、廃棄物処理の受入れに伴うイメージダウンによる売上減少といった風評被害の発生でした。

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

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

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

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

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

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

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

豊島廃棄物等処理施設受入から循環型社会形成へ

三菱マテリアル（株）直島製錬所 所長 清谷 謙二

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

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

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

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

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

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

第1章 本報告書の構成

1 編の構成の意図

(1) 第1編 はじめに

本報告書の構成の説明や、豊島廃棄物等処理事業の全体概要について記載した。

(2) 第2編 豊島廃棄物等処理事業の経緯

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

(3) 第3編 【各論その1】 豊島廃棄物等の処理の実施

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

(4) 第4編 【各論その2】 雨水・地下水浄化対策の実施

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

(5) 第5編 【各論その3】 豊島事業関連施設の保全と維持管理

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

(6) 第6編 【各論その4】 豊島事業関連施設の解体撤去等

廃棄物等撤去後の施設の撤去作業について、具体的に記載した。

(7) 第7編 豊島廃棄物等処理事業の遂行における特記事項

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

(8) 第8編 豊島廃棄物等処理事業の実績・評価

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

(9) 第9編 豊島廃棄物等の処理を終えて

事業の総括、豊島問題による影響、今後の課題について記載した。
また、事業に係った方々の思いなどを記載した。

(10) 第10編 その他

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

2 記述の方法

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

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

3 依頼文の対応

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

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

第2章 豊島廃棄物等処理事業に関する概略の年表

昭和

- 53年 2月 県が豊島の処理業者（豊島総合観光開発(株)）に対して産業廃棄物処理業の許可（汚泥、木くず、家畜のふんの取り扱い、みみずによる土壌改良剤化処理業に限る）
- 58年 1月 処理業者が金属くず商の許可を取得
(昭和50年代後半～平成2年)
処理業者がシュレッダーダストや廃油、汚泥等の産業廃棄物を自社の管理地に搬入し、野焼きや不法投棄

平成

- 2年11月 兵庫県警察が処理業者の事業場を強制捜査
- 12月 県が処理業者に対して、産業廃棄物処理業の許可を取り消すとともに、廃棄物の撤去等を命令
- 3年 7月 処理業者に対して有罪判決
(豊島総合観光開発(株)：罰金50万円、実質的経営者：懲役10月、執行猶予5年)
- 5年11月 豊島住民が公害紛争処理法に基づく公害調停を申請
県が処理業者に対して、処分地の環境保全措置を命令
- 6年 5月 県が処理業者及びその経営者を刑事告発
- 9年 7月 豊島住民と県との中間合意が成立
香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会を設置
- 11年 8月 県が直島町議会で直島処理案を提案
- 11年11月 技術検討委員会が「第3次香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会最終報告書」を提出
- 12年 3月 直島町長が県の提案受入れを表明
- 12年 6月 臨時県議会において調停条項案議決
豊島住民と県との公害調停が成立（6日）
- 14年 3月 豊島処分地の暫定的な環境保全措置工事完了
- 15年 9月 中間処理施設完成、豊島廃棄物等処理事業稼動式（本格処理開始）
- 12月 産廃特措法に基づく環境大臣の同意（H15～H24年度）
- 25年 1月 産廃特措法に基づく環境大臣の変更同意(事業期間延長（H25～R4年度）)
- 29年 3月 豊島からの廃棄物等の搬出完了（28日）
- 6月 直島での廃棄物等の処理完了(12日)（処理済量約91万2千トン）
- 7月 豊島廃棄物等処理完了式典(9日)
- 30年1・2月 地下水浄化対策の実施の際に、廃棄物(約115t)が見つかる
- 31年 3月 中間処理施設の一部解体及び三菱マテリアル(株)への無償譲渡完了

令和

- 元年 7月 平成30年1月以降に新たに見つかった廃棄物（処理量616 t）の搬出・処理が完了(25日)
（最終処理済量約91万3千トン）
- 3年 7月 豊島処分地地下水・雨水等対策検討会において、処分地内全域での排水基準達成を確認
- 4年 3月 遮水壁の引抜き完了（遮水機能の解除完了）
- 5年 3月 産廃特別措置法に基づく「豊島廃棄物等の処理にかかる実施計画」の完了（処分地の整地の完了）

第3章 これまでの豊島廃棄物等処理事業のまとめと今後の対応

1 豊島問題の経緯

(1) 発端～県による措置命令

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

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

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

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

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

(2) 公害調停の開始～中間合意

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

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

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

(3) 技術検討委員会の設置～公害調停の成立

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

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

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

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

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

2 豊島廃棄物等処理事業の概要

(1) 調停成立後の事業概要

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

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

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

(2) 施設稼働後の事業概要

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

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

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

(3) 豊島廃棄物等処理対象量の推移

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

3 事業実施に当たっての基本的認識

(1) 調停条項及びその後の知事コメント

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

(2) 豊島問題から得られた教訓

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

(3) 事業実施に当たっての基本的認識

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

4 これまでの豊島廃棄物等処理事業の実施概要について－「共創」の理念に基づく対応－

（１）豊島住民との「共創」

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

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

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

（２）直島住民との「共創」

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

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

（３）「共創」のための情報発信

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

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

（４）第三者による外部評価

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

（５）国の協力

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

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

5 事業実施の内容と成果

豊島廃棄物等処理事業は、平成 12 年 6 月に成立した公害調停により、香川県と豊島住民の方々が合意した「調停条項」に基づきながら、「特定産業廃棄物に起因する支障の除去等に関する特別措置法」（以下「産廃特措法」という。）による国の財政支援等を受け、県政の最重要課題の一つとして取り組んできた。

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

その後、新たに見つかった廃棄物も含め、令和元年 7 月に全量約 91 万 3 千トンの処理を完了した。

さらに、地下水の積極的な浄化対策に取り組み、令和 3 年 7 月に地下水の排水基準を達成した。

産廃特措法が期限を迎える令和 4 年度末には、計画どおり、関連施設の撤去や処分地の整地も完了した。

6 今後の対応

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

第2編 豊島廃棄物等処理事業の経緯

第1章 調停成立に至るまで

1 豊島問題が生じた経緯

1-1 発端

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

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

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

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

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

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

1-2 兵庫県警による強制捜査等

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

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

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

2 公害調停の開始

2-1 公害調停のあらまし

2-1. 1 公害紛争処理制度における調停手続の概要

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

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

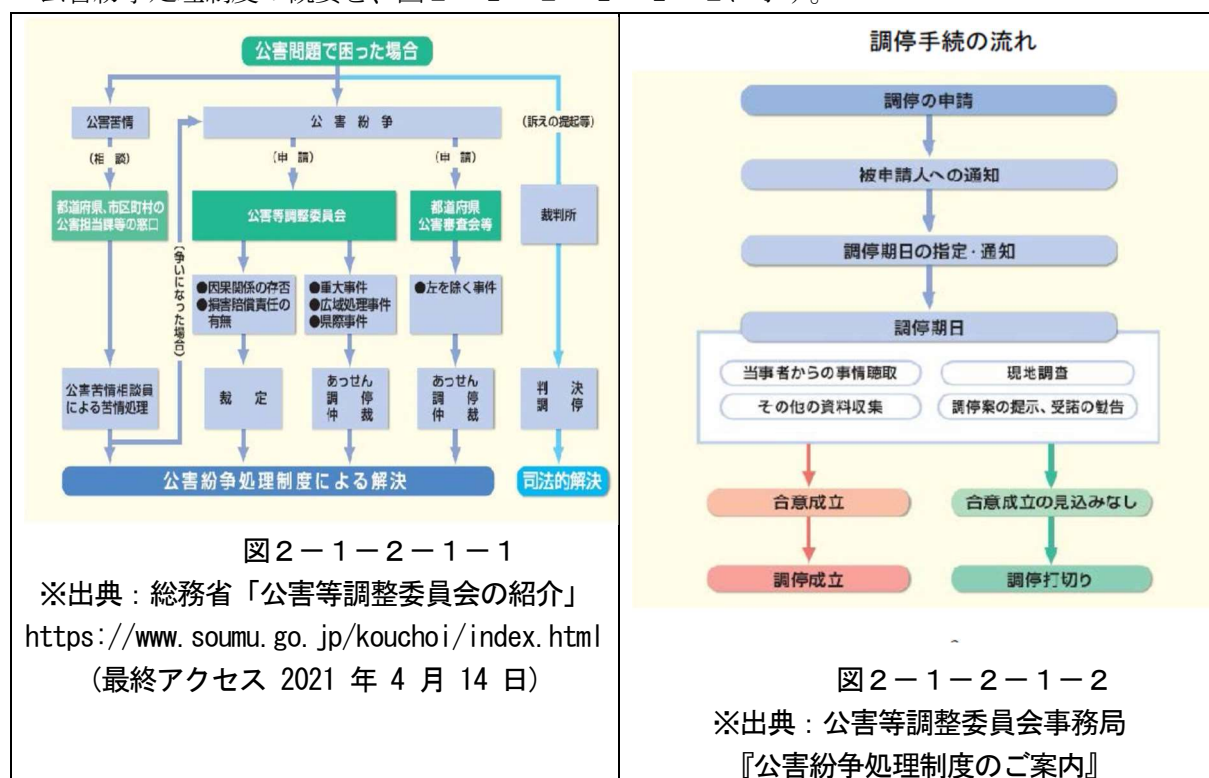
紛争を処理する機関として、国に公害等調整委員会（以下「公調委」という。）が、都道府県に公害審査会等（以下「審査会等」という。）が置かれている。公調委では、人の健康又は生活環境に著しい被害が生じるなどの重大事件、航空機や新幹線に係る騒音事件及び複数の都道府県にまたがる事件並びにすべての裁定事件を管轄しており、これら以外の事件については審査会等が管轄している（公害紛争処理法第24条第1項及び第2項）。

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

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

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

公害紛争処理制度の概要を、図2-1-2-1-1・2に示す。



2-1. 2 公害調停の経緯

(1) 豊島住民による公害調停の申請

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

調停期日は、平成12年6月6日の調停成立まで、37回に渡って開催された。

(2) 調停委員会による調査

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

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

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

(3) 7つの対策案

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

(4) 中間合意

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

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

(5) 調停成立

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

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

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

⁽²⁾ 平成8年10月に、国に対しても公害調停を申請した。

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

2-2 公害調停の協議内容

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

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

（1）当事者

- 1）申請人…豊島住民549人
- 2）被申請人…県、県職員2名、豊島開発、豊島開発の経営者ら2名、排出事業者21者（1都1府5県に所在）

（2）調停を求める事項

- 1）被申請人らは、共同して豊島家浦字水ヶ浦3151番地の1外49筆の土地（面積約28.5ヘクタール）上に存在する一切の産業廃棄物を撤去せよ。
- 2）被申請人らは、申請人ら各自に対し、連帯して金50万円を支払え。
との内容の調停を求める。

（3）申請人の主張

1）県及び県職員に対して

- ①県は、昭和53年に豊島開発に産業廃棄物処理業を許可するに際し、住民に対して、同社を重点的に監視・指導することを約束していたにも関わらず、月1回程度の監視をするのみであった。県職員は、処分地への立入検査により同社の違法行為があったことを確認しており、さらに同社が許可を受けていない産業廃棄物を搬入して野焼きや埋立てを行っていることを知りながら、形式的、表面的に口頭又は文書による指導を行うのみで、実効性のある措置を講じることなく兵庫県警による摘発のときまで放置していた。
- ②県は住民に対し、シュレッダーダスト等は廃棄物ではなく有価物であり、同社は金属回収業を行っているのであるから廃棄物処理法の許可対象にはならないと主張し続けたため、住民は同社の行為に異議を唱えることが困難になったほか、県職員は同社に対する司直の追及を免れさせるべく兵庫県警の摘発以前になされた司直の捜査に対してさえ、同社の行為は適法であると述べて、同社を擁護した。

2）排出事業者

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

（4）県の主張

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

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

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

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

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

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

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

2-3 調停委員会の調査結果

(1) 概要

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

(2) 調査内容等

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

1) 調査方法

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

①廃棄物の分布面積等⁽³⁾

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

- a) 分布面積：約69,000 m²
- b) 分布体積：約46 万m³
- c) 重量(湿重量)：約50 万 t

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

②廃棄物の有害性

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

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

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

- a) 分布面積：約 55,000 m²
- b) 分布体積：約 40 万 m³
- c) 重量(湿重量)：約 44 万 t

③ダイオキシン含有量⁽⁵⁾

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

④土壌

ボーリング等で採取した廃棄物層直下土壌等について、溶出試験を実施した。

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

基準値を超過した土壌等は次のとおりであった。

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

⑤地下水

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

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

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

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

そして、調停委員会は、第5回調停期日（平成7年10月）において上記の調査検討結果を説明し、処分地に投棄されている廃棄物等は約46万m³に達し、処分地をこのまま放置すると生活環境保全上の

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

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

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

支障を生ずるおそれがあるので、早急に適切な対策が講じられるべきであるとした上で、廃棄物等に中間処理を施すかどうか、中間処理及び最終処分を豊島の内外いずれで行うか、或いは現状のまま環境保全措置を施すかといった選択肢に応じて、7つの対策案を表2-1-2-3-1のとおり示した。

表2-1-2-3-1

調停委員会が提示した7つの対策案

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

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

3 中間合意の成立

3-1 中間合意までの道のり

(1) 県の主張

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

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

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

また、県は、公調委の調査結果に対し、次の理由から再調査を求めた。

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

(2) 住民の方針

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

また、県に対し、責任を認めて謝罪するよう強く求めた。

(3) 公調委からの要請と国の支援

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

(4) 県の方針転換

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

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

3-2 中間合意の概要

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

- (1) 県は、廃棄物の認定を誤り、豊島開発に対する適切な指導監督を怠った結果、処分地につい

て深刻な事態を招来したことを認め、遺憾の意を表す。

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

4 技術検討委員会での主な審議・報告・意見聴取事項等

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

4-1 第1次技術検討委員会

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

第1次技術検討委員会の構成は、表2-1-4-1-1のとおりである。

表2-1-4-1-1 第1次技術検討委員会の構成（平成10年8月時点）

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

4-1.1 「暫定的な環境保全措置に関する事項」報告書

（1）目的

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

（2）処分地の現状

処分地の現状は以下のように要約される。

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

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

表 2-1-4-1-2 廃棄物等の分布状況⁽²⁾

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

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

(3) 対策に当たっての基本的方向

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

1) 飛び地などにある廃棄物等への対応

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

2) 西海岸における有害物質の漏出防止

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

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

3) 北海岸における有害物質の漏出防止

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

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

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

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

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

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

(4) 暫定的な環境保全措置に関する計画の概要

1) 南斜面部と南飛び地にある廃棄物等の掘削・移動

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

2) 西海岸近傍の廃棄物等の掘削・移動

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

表 2-1-4-1-3 西海岸側等で掘削・移動対象となる廃棄物等の体積

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

3) 中間処理施設と関連した西海岸側の防災計画

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

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

4) 処分地外周からの雨水の排除と波浪による浸入海水の排除

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

5) 本件処分場内の表面遮水と雨水の排除

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

表 2-1-4-1-4 遮水・透気シート⁽⁴⁾の機能データ

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

⁽⁴⁾ シート材料は保全シート 2460PAR による。

⁽⁵⁾ シートに水圧をかけ、水が漏れる時の圧力

⁽⁶⁾ 水蒸気がシートを通過する量

6) 鉛直遮水壁（揚水併用）による北海岸からの漏出の抑制

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

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

鉛直遮水壁の背面に揚水トレンチを設置して、浸出水を揚水する。揚水トレンチの水位は、推定計算より効果的であった平均海水面の $TP = 0\text{ m}$ に設定する。トレンチの総延長は約 370mであり、最大揚水量は $133\text{ m}^3/\text{日}$ 程度と見積もられる。なお、トレンチ掘削に伴う発生残土（約 $6,000\text{ m}^3$ ）は処分地主要部に仮置きし、中間処理施設の稼働後に処理する。

7) 地表面の蒸発散能による保有水量の抑制

揚水の処理は地表面の蒸発散能を活用した方式で対処する。ただし、この方式による排水処理は中間処理施設稼働までの期間に対するものである。遮水・透気型シートによって遮水とともに地表面の蒸発散を確保し、処分地内の浸出水保有量の増大を抑制するものである。実績気象条件に基づく推定計算によれば、十分に安全側に想定して2年間での処分地内保有水量の増加は $350 \sim 700\text{ m}^3$ 程度の低位に止まると予想される。また、地表面からの蒸発散は遮水・透気シートの透湿度が 10%に低下しても可能なレベルにある。

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

8) 北海岸土堰堤の保全・補強

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

(5) 施工計画の概要

1) 概算見積

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

2) 施工手順

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

3) 施工工程

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

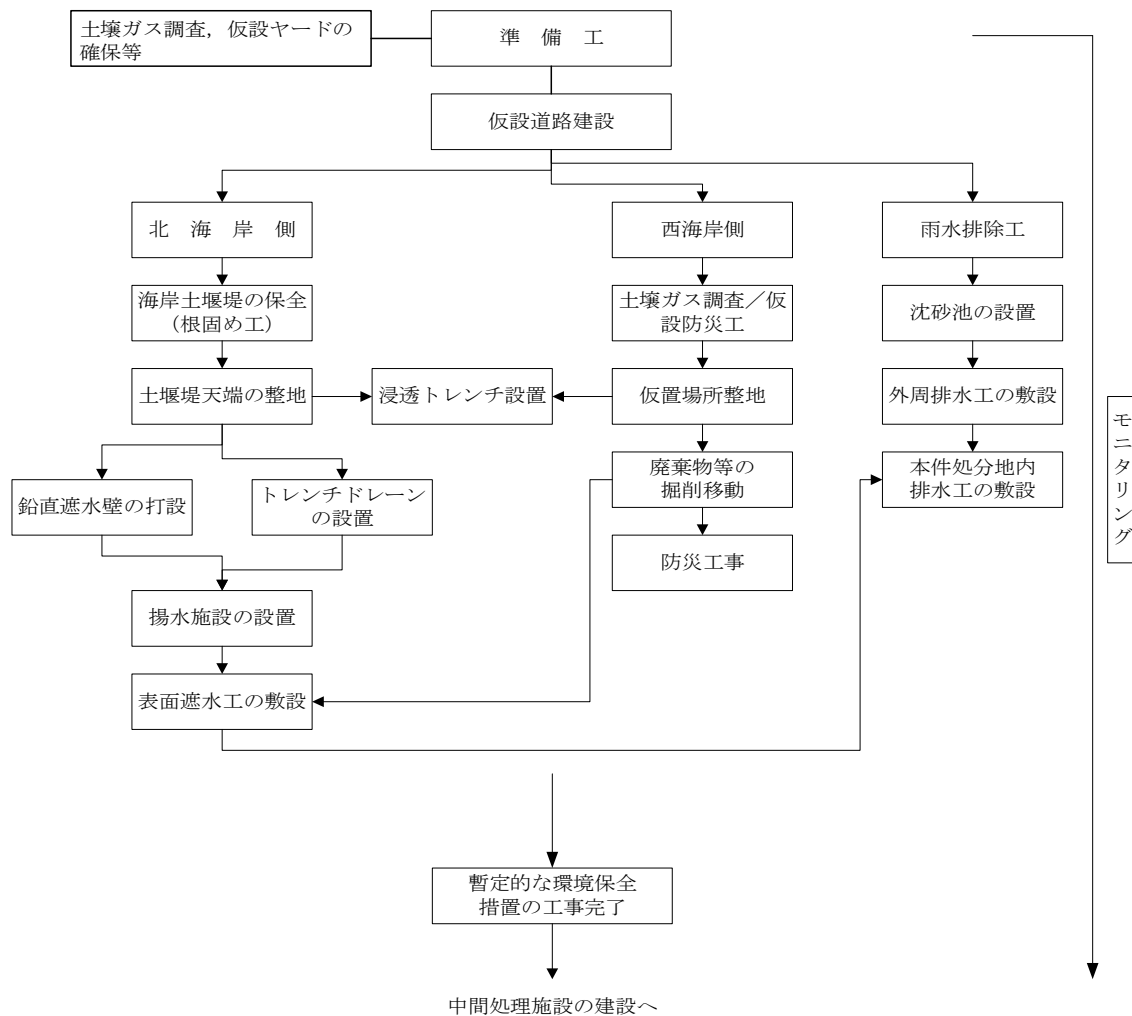


図2-1-4-1-1 施工手順の概要

(6) 施工中ならびに施工後の環境配慮

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

1) 健康保護について

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

2) 生活環境保全について

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

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

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

3) 作業環境保全について

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

査の方法を検討しており、その成果を応用する方向で対処することを考える。

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

4) 施設の機能監視について

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

①鉛直遮水壁の遮水性能及び揚水施設の効果の確認

②排水処理の効果の確認

③水質モニタリング

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

(7) 今後の課題

今後の実施計画に向けた課題として次の事項が挙げられる。

1) 実施計画に向けた詳細設計について

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

2) 汚染地下水の処理について

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

3) 汚染土壌への対応について

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

4) 有害物質への対応について

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

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

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

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

4-1.2 「中間処理施設の整備に関する事項」報告書

(1) 目的

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

(2) 前提となる事項

1) 処分地の現状と廃棄物等の性状

中間処理施設に関連する処分地の現状として、以下の点が挙げられる。

- ①処理対象となる廃棄物等は、体積にして約49万 m^3 、重量では約56万tと推計される⁽⁸⁾。内訳を表2-1-4-1-5に示す。
- ②処分地には2地域の埋蔵文化財包蔵地(水が浦遺跡、横引遺跡)の存在が確認されているが、今回の香川県教育委員会の調査によれば、両遺跡とも消滅しているものと推定される。
- ③廃棄物等の性状については、今回の調査等から以下の事項が特記される。
 - a)平成6年度の公調委調査時点と比較して基本的には顕著な経時変化は認められず、各有害物質の最大濃度についても同等の数値範囲にあるものと推定される。
 - b)廃棄物等の性状は通常の都市ごみ等と比較すると可燃分がきわめて少なく、灰分が多いことから、燃料としての価値はない。また、発熱量が負の値となる汚染土壌がかなり存在する。水分等の想定平均値・変動幅等を表2-1-4-1-6に示す。
 - c)場所による性状の差が大きい。
 - d)廃棄物等には、鉛、総クロム、カドミウム等の重金属に加え、PCB、ダイオキシン類等の多種類の有害物質が含有されており、物理組成を見ても、シュレッダーダスト、燃え殻、鉍滓等に加え、布きれ、ウレタンシート、木片等の雑多なものが混入している。
 - e)雨水等の浸透により、廃棄物等の含水率はかなり高くなるものと想定される。

表2-1-4-1-5 豊島廃棄物等の種類及び量

種 類	体積(万 m^3)	重量(万 t)
廃棄物	45.8	49.9
汚染土壌	3.5	6.1
合 計	49.3	56.0

⁽⁸⁾ 値は平成6年度公調委調査を基に算出した。同調査では廃棄物の比重量を0.109 kg/m^3 、汚染土壌のそれを0.175 kg/m^3 としている。

表 2-1-4-1-6 豊島廃棄物等の性状（想定平均値・変動幅）

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

2) 住民意識調査について

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

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

3) 対策に当たっての基本的方向

検討に当たっては以下の条件を前提とする。

- ①中間処理施設の建設に約2年、廃棄物等の処理に10年程度を想定する。
 - ②処分地内には自然公園法第2種特別地域及び普通地域があるが、中間処理施設の建設地点は普通地域に設定する。建設用地は西海岸近傍の約2haの区域である。
- 上述した処分地の現状や廃棄物の性状等を踏まえ、中間処理の基本的方向を次のように定めた。

a) 廃棄物性状の変動に対応できる対策の検討

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

b) 実用性の高い中間処理技術の選定

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

c) 施設整備に関連する種々の制約条件との整合

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

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

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

d) 環境に対する配慮の重視

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

e) 暫定的な環境保全措置との関連性への配慮

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

f) 中間処理のエンジニアリング的な適正化

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

(3) 技術方式に関する事項

1) 対象とすべき技術方式についての調査

対象とすべき技術方式としては、以下の点が肝要である。

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

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

処理実験の主な目的は以下のとおりである。

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

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

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

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

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

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

①廃棄物高度処理（廃棄物等）

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

②再資源化処理

- a) エコセメント（焼却灰・飛灰の再資源化）処理方式
- b) MRG（飛灰の再資源化）処理方式
- c) 塩化揮発（飛灰の再資源化）処理方式

2）処理実験の実施

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

実験の目的は以下の8項目とした。

- ①処理の安定性の確認
- ②公害防止性能に関する基礎データの把握
- ③副成物（選別・分別等により発生する瓦礫、金属片等の選別残渣／廃棄物高度処理等により発生するスラグ、メタル等の再資源化材／廃棄物高度処理等により発生する飛灰等の処理残さ）の種類及び発生量に関する基礎データの把握
- ④選別残渣や処理残渣の処理処分方法の検討
- ⑤再資源化材の安全性及び有効利用性の検討
- ⑥エネルギー収支・物質収支等に関する基礎データの把握
- ⑦用水の供給・利用に関する基礎データの把握
- ⑧経済性に関する基礎データの把握

また、実験対象物の準備は、以下の手順で実施した。

- ①資料の掘削場所、掘削方法、均一化作業等は技術検討委員会が決定し、住民の立会のもとに掘削等の作業を実施した。
- ②各実験担当企業への送付試料は、可能な範囲で事前に均一化作業を行った。試料の微量成分は、何れの試料においても一定濃度以上を含有していることを条件とした。
- ③掘削した試料は、フレキシブル・コンテナ等の容器に入れた上で、トラックにて運搬した。
- ④一部の処理実験は、他の処理実験で得られた副成物を実験対象物とした。

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

各処理方式による処理実験の概要を表2-1-4-1-7に示す。

表 2-1-4-1-7 各処理方式による処理実験の概要

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

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

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

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

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

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

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

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

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

処理方式	塩化揮発（飛灰の再資源化）処理方式
実施内容	①実験対象物である第1次掘削の試料1、2を、ガス化溶融（ガス化溶融一体型）処理方式で処理した際に発生した溶融飛灰約2tを処理対象とした。 ②実処理想定試験に先立ち、操業条件を確定すべく、溶融飛灰を各10kg使用して実験室試験を実施した。実験室試験は、前処理試験で前処理設備の最適操作条件を設定するとともに、塩化揮発試験で溶融飛灰処理時の成品ペレットの品質確認を実施した。 ③実処理想定試験は、以下の5工程で処理した。これらの工程のうち塩化揮発工程、排ガス処理工程、有価金属回収工程での実験は、既存の生産設備を活用した実験である。 ・加湿混錬は溶融飛灰の発塵防止を目的として実施した。 ・前処理工程では、アルカリ金属の分離を目的として処理対象物を約300kg毎に湿式抽出し、その後に固液分離し、脱水ケーキとろ液を得た。 ・塩化揮発工程では、実際にペレット製造設備で製造されているペレット原料に脱水ケーキを配合し、有価金属を塩化揮発処理した。 ・排ガス処理工程では、排ガスを処理するとともに、塩化揮発した有価金属を回収液中に補足した。 ・有価金属回収工程では、前処理工程で発生したろ液と塩化揮発工程で揮発した有価金属の回収液を対象に、有価金属を分離回収した。
実施期間	平成10年2月19日～3月19日
実施者及び実施場所	光和精鉱株式会社 戸畑製造所（福岡県）

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

3) 処理実験の結果とエンジニアリング評価の対象となり得る技術方式の選定

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

①廃棄物高度処理（廃棄物等）

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

②飛灰の再資源化処理

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

各方式の概要を表 2-1-4-1-8 及び表 2-1-4-1-9 に示す。

表 2-1-4-1-8 廃棄物高度処理方法

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

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

表 2-1-4-1-9 飛灰の再資源化処理方法

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

4) 溶融スラグの有効利用に関する調査

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

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

(4) 環境保全に関する事項

1) 環境影響の予測評価

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

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

2) 中間処理施設における環境保全の管理基準値・管理目標値

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

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

表 2-1-4-1-10 排ガスの管理基準値⁽¹⁰⁾

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

3) 周辺環境への配慮に関する措置

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

(5) 基本計画に関する事項

1) 選定された技術方式に関するエンジニアリング評価

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

表 2-1-4-1-11 年間の副成物発生量の比較

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

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

表 2-1-4-1-12 経済性の比較⁽¹¹⁾

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

2) 施設整備に当たっての資材等の輸送ルートの検討

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

3) 中間処理施設の整備計画及び基本設計計画

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

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

(6) 今後の課題

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

1) スラグ／エコセメントの有効利用について

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

2) 飛灰のリサイクルについて

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

3) 施設の監視及び周辺環境に関するモニタリングについて

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

(11) 1 年間で廃棄物等 60000t を処理する場合

(12) 焼却用ロータリーキルンは含まない

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

4) 汚染土壌の範囲について

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

5) 汚染地下水への対応について

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

4-2 第2次技術検討委員会

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

表2-1-4-2-1 第2次技術検討委員会の構成（平成11年3月時点）

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

（1）目的と検討範囲

1）目的

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

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

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

2）検討範囲

①暫定的な環境保全措置に関する事項

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

②中間処理施設の整備に関する事項

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

(2) 第2次技術検討委員会の運営方法と検討の経緯

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

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

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

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

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

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

(3) 暫定的な環境保全措置の実施と中間処理施設の整備に共通する事項

1) 北海岸土堰堤の変状の監視

①これまでの監視結果と第2次技術検討委員会での対応

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

②計測結果とその評価

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

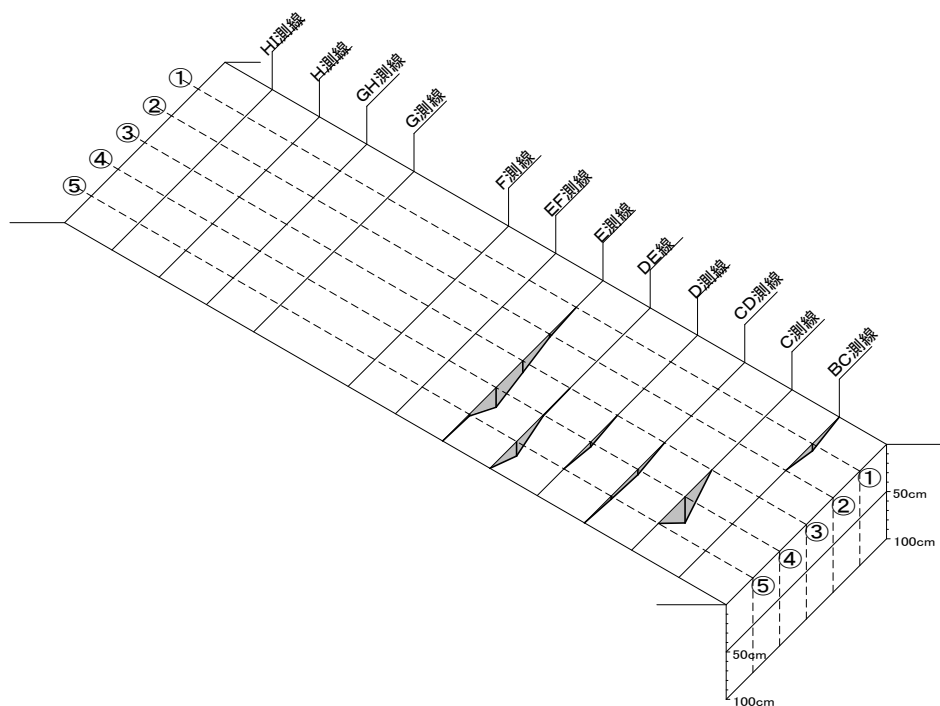


図2-1-4-2-1 簡易変位計による崩落量の分布

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

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

①海上ルートの検討

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

- a) 関係者へのヒアリングにより以下の事項を確認した。
 - ・北海岸側は遠浅であり、船の航行ならびに着岸には適していない。
 - ・西海岸側の一带は漁場となっており、春季及び秋季にはそれぞれ横引き網漁や建網漁が行われている。
 - ・南海岸側では時々他地区の人が操業しているものの、家浦地区の漁協では漁を行っていない。
(図 2-1-4-2-2)
- b) 深浅測量により、西海岸側ならびに南海岸側はいずれも海岸から数十 m 程度の浅瀬が続き、その後急激に水深が深くなる傾向にあることが明らかとなった。
- c) これらの状況をもとに、仮栈橋等の設置位置について海底地形、法的な条件、漁業に与える影響、取付道路等を総合的に検討し、表 2-1-4-2-3 に示すように、漁業に与える影響や通行の容易さから南海岸側が有利であるとの結論を得た。
- d) 仮栈橋等に作用する外力については、現状想定されている建設用機材や中間処理施設の資材の重量をもとに、仮栈橋上の上載荷重を 80 t とした。
- e) 中間処理施設の資材の重量が現状 45 t ～400 t と想定されることから、これらを運搬する貨物船として 600 重量 t、さらにバースとして延長 65m、水深 4.0m を仮定した。
- f) 仮栈橋の構造形式については、地形状況等から栈橋、栈橋＋浚渫、浮栈橋の 3 形式を選定し、これらについて施工性・安全性等の比較検討を行った。その結果、周辺海域への影響を極力回避する観点から栈橋形式が有利であると判断した。
- g) 海域への影響予測に関しては、現状十分な情報がなく、事前及び供用中のモニタリングが必要であると判断される。

②陸上ルートの検討

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

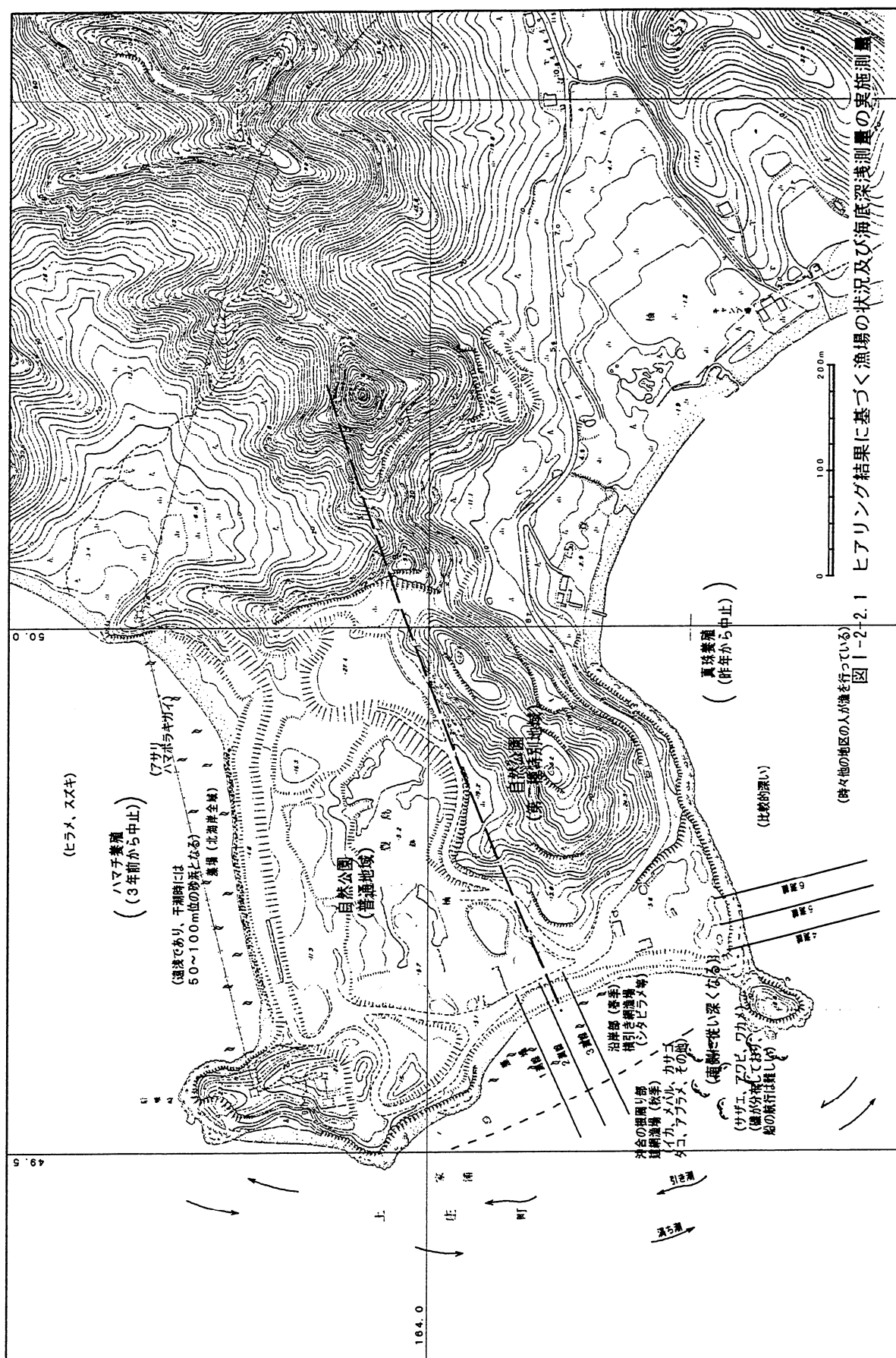
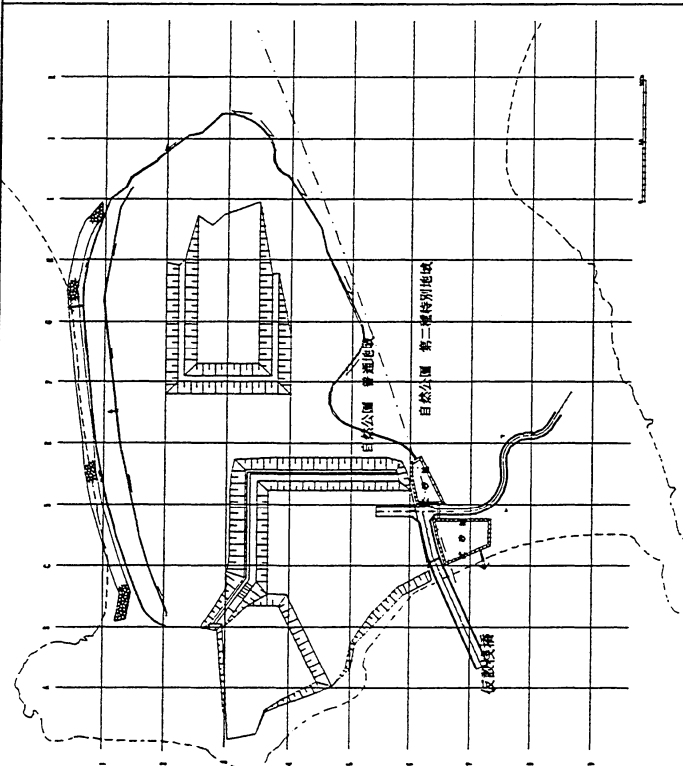
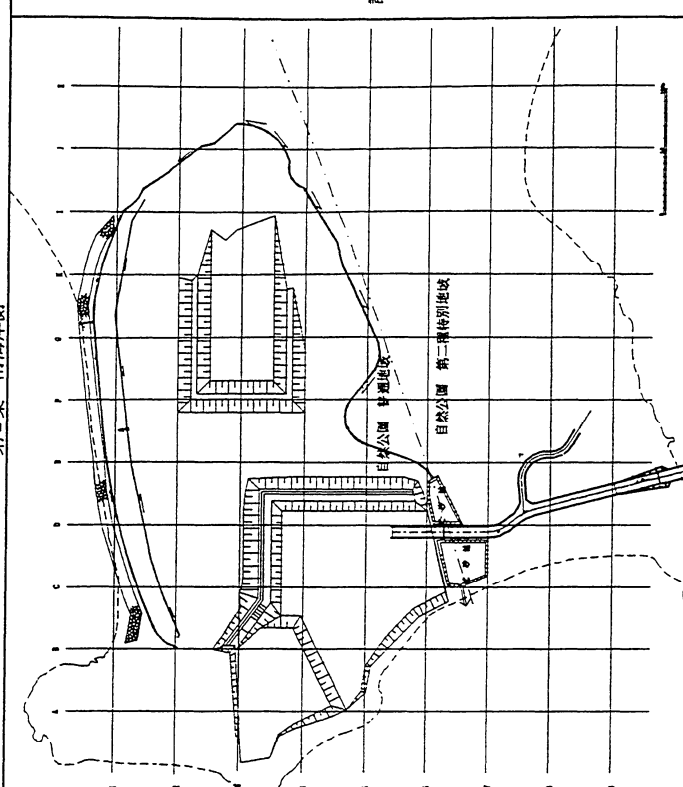


図2-1-4-2-2 ヒアリング結果に基づく漁場の状況及び海底深浅測量の実施側線

表2-1-4-2-3 仮棧橋計画地点の比較

第1案 西海岸側		第2案 南海岸側	
検討箇所	平面図	平面図	評価
海底地形			・ 海岸から数十m程度の浅瀬が続き、その後急激に水深が深くなる。
漁業に与える影響	・ 漁場に直接設置するため、漁業に与える影響は大きい。	・ 海岸から数十m程度の浅瀬が続き、その後急激に水深が深くなる。	・ 西海岸に比べて、漁場に与える影響は少ないものと考えられる。
搬入道路	・ 搬入道路長L=約40m ・ 最大縦断勾配 i=5% ・ 搬入道路長は南海岸側に設ける場合と比較して短くなる。 ・ 直角に近い交差点が生じるため、セミトレーラー等の大型搬入機械の通行が困難となる。	・ 搬入道路長L=約190m ・ 最大縦断勾配 i=3% ・ 西海岸側に設けた場合と比較して搬入道路長が長くなる。 ・ 緩やかな線形を確保することができ、大型搬入機械の通行は容易である。	
法的条件	・ 自然公園法普通地域であり、搬入道路の新設については届け出は不要である。 ・ 棧橋については、水平投影面積が100m²以上となるため届け出が必要。	・ 自然公園法特別地域であり、搬入道路の新設について1000m²を超えるため環境庁長官の許可が必要。 ・ 棧橋については、水平投影面積が100m²以上となるため届け出が必要。	
総合評価	△	○	

3) 廃棄物等の掘削・移動・輸送に当たっての事前調査手法の検討

①手法検討のための調査の実施とその内容

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

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

②試験結果とその評価

a) 物理探査試験

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

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

b) VOCs 調査試験

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

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

c) 有害ガス等調査試験

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

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

超過しないように配慮する必要がある。

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

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

4) 廃棄物等の掘削完了判定の検討

①完了判定に関する基本的考え方

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

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

完了判定調査フローを図2-1-4-2-3に示す。

②完了判定基準

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

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

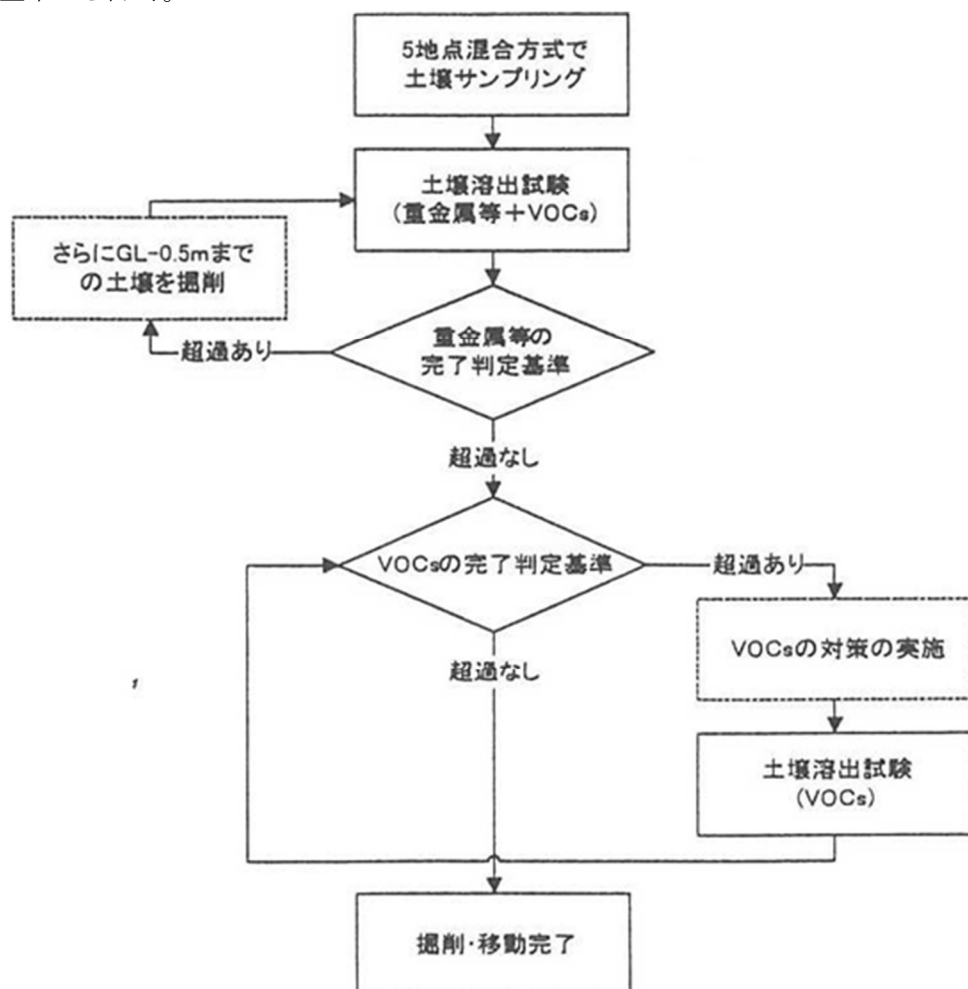


図2-1-4-2-3 完了判定調査フロー

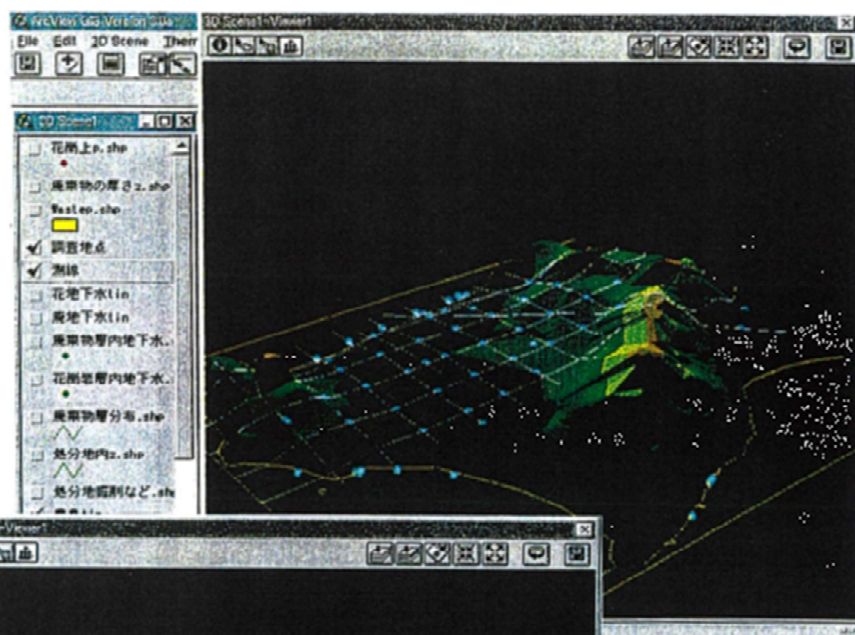
5) 廃棄物等に関するデータの電子化と埋設情報システムの構築に関する基礎的な検討

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

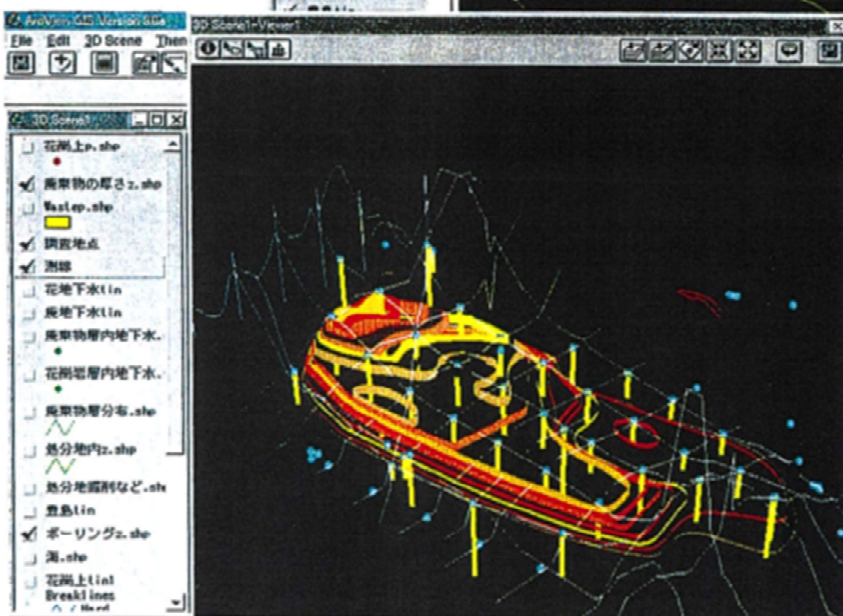
検討結果の概要は以下の通りである。

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

(a) 現地地形の鳥瞰図



(b) 廃棄物層の
層厚分布



(c) 平面図と
各調査地点位置図

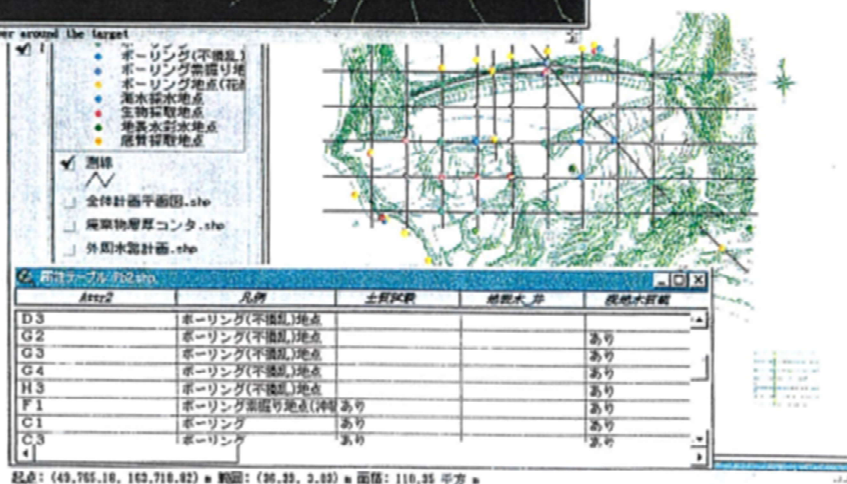


図2-1-4-2-4 GIS表示例

6) これまでの周辺環境調査のまとめ

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

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

①本件処分地内の溜り水

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

②周辺地先海域

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

③海岸感潮域

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

④小動物等

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

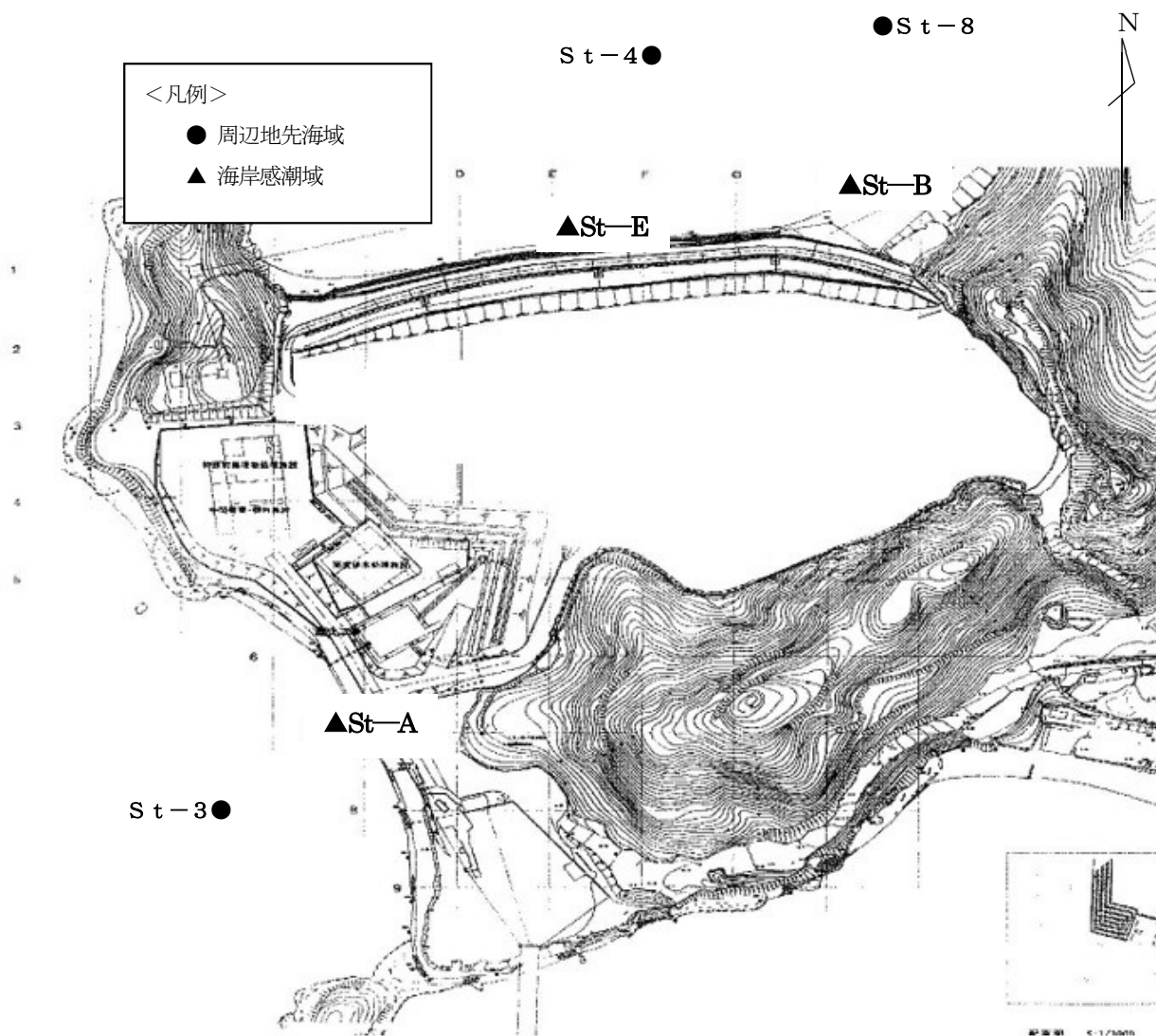


図2-1-4-2-5 水質・底質調査地点図

7) 事前環境モニタリングの実施とその結果

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

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

①実施年月日

平成10年12月9日(水)～平成11年3月15日(月)

②結果の概要

- 大気汚染については、家浦地区（豊島小学校）、敷地境界、最大着地点の3地点すべてにおいて、環境基準の定められている二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、一酸化炭素、光化学オキシダント、ベンゼン、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンは環境基準を満足しており、ダイオキシン類についても、大気環境指針を満足していた。
- 水質・底質調査として、本件処分地内の地下水2地点、周辺地先海域（水質3地点・底質2地点）、海岸感潮域（水質3地点・底質3地点）の調査を行った。

本件処分地内の地下水については、鉛、砒素、揮発性有機化合物及びホウ素（平成11年2月22日から地下水の環境基準に追加）が環境基準を満足していなかった。

周辺地先海域の水質については、調査した3地点すべてにおいて一般項目及び健康項目ともに、海域の環境基準を満足しており、底質についても調査した2地点すべてにおいて、一般項目及び健康項目ともに、県下の他の海域の底質と比べて特段の差異はみられなかった。

海岸感潮域の水質については、西海岸 St-A では一般項目及び健康項目ともに、排水基準等の値以下であった。北海岸 St-B では一般項目で COD が排水基準等の値を上回っており、健康項目ではベンゼンが検出されたものの、排水基準値以下であった。北海岸の St-E では一般項目で COD、油分及び全窒素が排水基準等の値を上回っており、健康項目では砒素、1,2-ジクロロエタン及びベンゼンが検出され、このうちベンゼンは排水基準値を上回っていた。

感潮域の底質については、調査した3地点すべてにおいて、一般項目及び健康項目ともに、県下の他の海域の底質と比べて特段の差異はみられなかった。

c) 生態系調査として、藻場調査及びウニ卵発生調査を行った。

藻場調査の結果、北海岸(后飛崎)ではアカモク、クロメ及びワカメの3種類が確認された。北海岸(FG 測線沖)でのアマモの生育密度は、同じ瀬戸内海である香川県津田町平畑地先で香川県水産試験場が平成8年から10年に調査した結果に比べて高い値であった。

ウニ卵発生調査の結果、北海岸感潮域及び対照地点(神子ヶ浜沖 100m 表層、井島水道中央部表層)の3地点において、弱影響海水(ややウニ卵の発生に影響がある)と判定されたが、その他は無影響海水と判定されており、周辺海域のウニの個体数変化には特段の影響はないものと判断される。また、広島女学院大学小林直正教授のこれまでの結果によれば、他の海産無脊椎動物についても同様であると推察される。

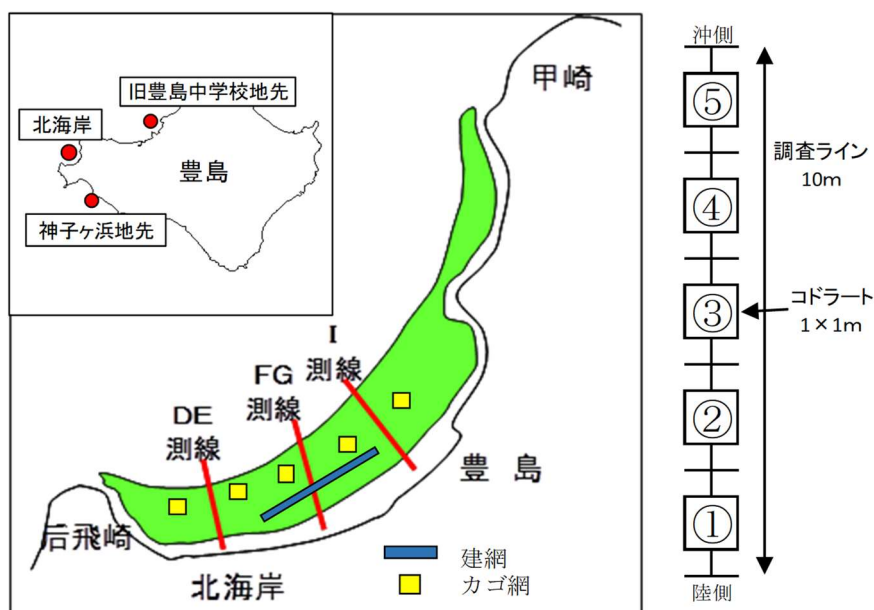


図 2-1-4-2-6 生物系調査地点図

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

(4) 暫定的な環境保全措置の実施に関する事項

1) 飛び地ならびに西海岸側の廃棄物等の掘削・移動計画の検討

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

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

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

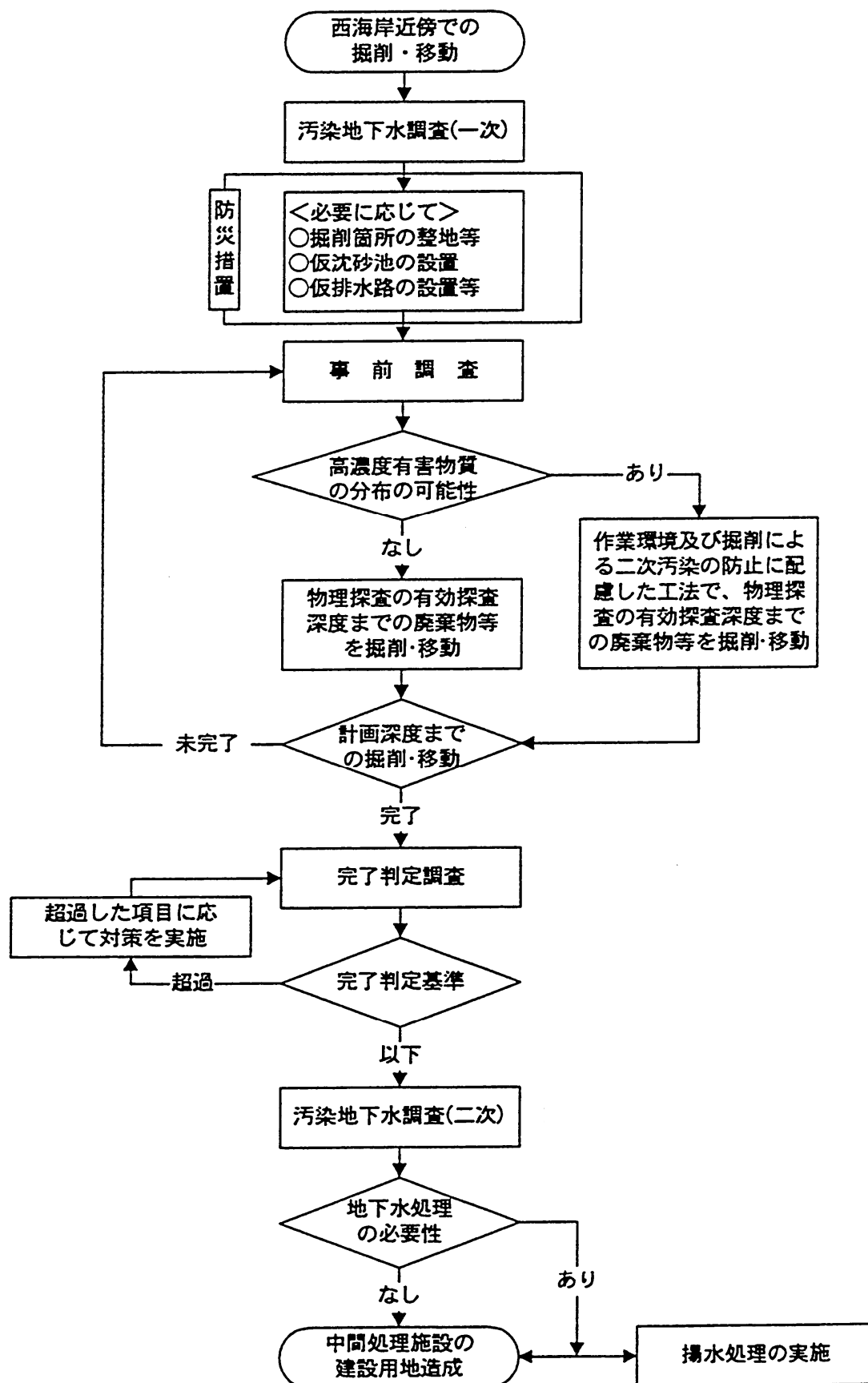


図2-1-4-2-7 西海岸側の廃棄物等の掘削・移動手順

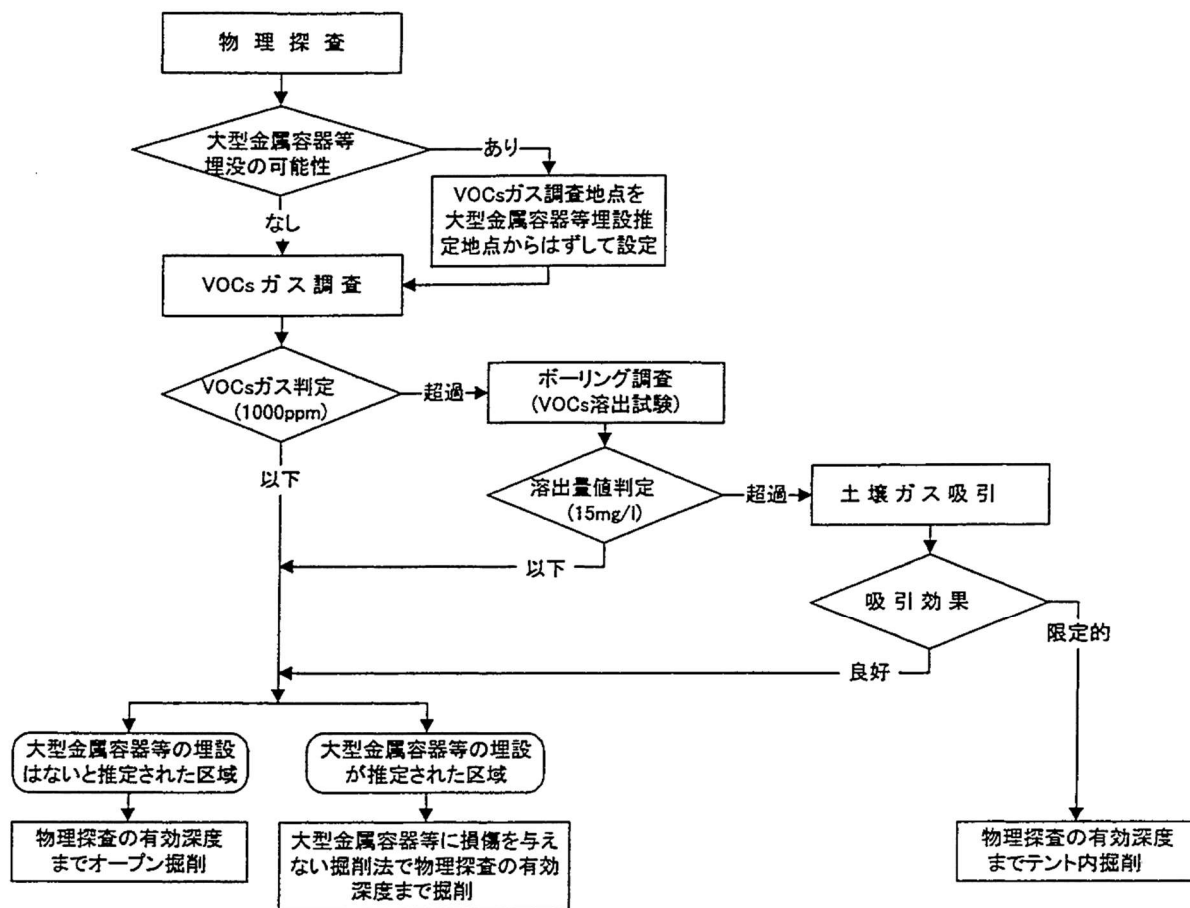


図 2-1-4-2-8 廃棄物等の掘削手法

2) 西海岸の汚染地下水に対する対応

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

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

以下に、地下水調査と汚染地下水の処理に関する基本方針の概要を説明する。

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

3) 暫定的な環境保全措置の実施に係わる技術要件等の検討

○本件処分地の測量調査

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

(5) 主な検討事項

第2次技術検討委員会での主な検討内容は以下のとおりである。

1) 暫定的な環境保全措置に関する事項

①北海岸土堰堤の変状の監視

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

②暫定的な環境保全措置実施に当たっての課題に関する調査・検討

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

③暫定的な環境保全措置の実施及び周辺環境に関するモニタリングの内容等の確定

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

④暫定的な環境保全措置の詳細測量、地質調査等の指導・確定

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

⑤廃棄物等の埋設情報システムの基礎調査に関する指導

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

⑥資材・機材等の輸送ルートに関する助言

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

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

⑦実施設計業務委託に係る発注仕様書の技術要件等の検討・確定

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

⑧西海岸等の廃棄物等の掘削・移動に関する指導・確定

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

⑨暫定的な環境保全措置の工事（遮水工、表面遮水工、排水工等）の指導・立会

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

⑪中間処理施設稼働までの暫定的な環境保全措置の対応の検討

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

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

2) 中間処理施設の整備に関する事項

①方式・機種等の選定に当たっての詳細情報の収集

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

②スラグ、エコセメントの有効利用に関する詳細情報の収集

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

③飛灰のリサイクルならびに処理に関する詳細情報の収集

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

④方式・機種等の選定ならびに現地での実施範囲等に関する検討・確定

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

⑤中間処理施設の建設、稼働及び周辺環境に関するモニタリングの内容等の確定

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

⑥中間処理施設の整備に係る参考見積仕様書の要件等の検討・確定

中間処理施設の整備に係る参考見積仕様書の要件等について検討し、確定した。

⑦参考見積設計図書に関する要件等の審査

提出された参考見積設計図書に記載の要件等を審査した。

⑧中間処理施設の整備に係る発注仕様書の技術要件等の検討・確定

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

⑨応札設計図書の技術要件等の審査

行政行為としての入札に対する対応から委員会活動にはなじまないと判断された。

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

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

⑪その他中間処理施設の整備の計画等に関する必要な事項の調査・検討・確定等

4-3 第3次技術検討委員会

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

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

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

なお、第3次技術検討委員会の構成は、表2-1-4-3-1のとおりである。

表2-1-4-3-1 第3次技術検討委員会の構成（平成12年2月時点）

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

※鈴木委員は平成12年1月委員会から参加

（1）目的と検討範囲

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

るまでの一連の工事が速やかに終了されることを待つ状態となっていた。

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

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

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

1) 豊島において実施される作業

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

2) 海上において実施される作業

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

3) 直島において実施される作業

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

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

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

活動開始に当たって支障なく対応できる等の判断から、引き続き株式会社日本総研研究所及び応用地質株式会社に当たらせることとした。

（２）主な検討事項と検討日程

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

１）処理事業全体計画に関する事項

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

２）暫定的な環境保全措置の実施に関する事項

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

３）中間処理施設の整備に関する事項

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

４）最終報告書の検討

５）事業活動に対するチェック体制（追加検討分）

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

６）環境面を中心にした異常時・緊急時の対応（追加検討分）

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

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

5 直島処理案の提示と直島町の受入れ

5-1 直島町議会全員協議会での直島処理案の提案

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

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

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

5-2 直島町から提示された4条件

直島町からは、直島処理案受け入れのための4つの条件が示された。

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

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

5-3 風評被害対策条例の検討とその制定

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

5-4 住民説明会・アンケートの実施

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

(1) 直島町住民説明会

1. 日 時

平成11年10月23日(土) 10:40～12:50

2. 場 所

直島町総合福祉センター

3. 香川県 提案説明

香川県生活環境部環境局長 横井 聡

4. 技術検討委員会 審議概要の説明

技術検討委員会委員長 永田 勝也

5. 質疑

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

(2) 香川県作成パンフレット「直島町の皆様へ」

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

パンフレット説明事項

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

直島町の皆様へ

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

平成 11 年 9 月



香 川 県

直島町の皆様へ

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

なぜ、直島町で施設を建設する案を提案したのですか。

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

どのような施設が整備されるのですか。

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

図2-1-5-4-1 パンフレット「直島町の皆様へ」

周辺環境に影響はないのですか。

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

直島町にとってイメージダウンにならないですか。

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

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

豊島問題

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



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

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

このパンフレットは再生紙を使用しています。

5－5 直島町長の受入れの表明

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

第2章 事業開始に至るまで

1 公害調停の成立

1-1 調停の成立と調停条項の概要

1-1. 1 調停条項の成立までの経緯

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

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

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

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

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

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

1-1. 2 調停条項の概要

調停条項は、表2-2-1-1-1のとおりである。

(1) 前文

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

(2) 調停条項

調停条項は、以下の13項から構成されている。概要は次のとおりである。

1) 香川県の謝罪

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

2) 基本原則

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

3) 廃棄物等の搬出等

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

4) 豊島内施設

県は、技術検討委員会の検討結果に従い、速やかに①地下水等が漏出するのを防止する措置、②本件処分地外からの雨水を排除するための措置、本件処分地内の雨水を排除するための措置及

び地下水等を浄化するための措置、③本件廃棄物等を搬出するために必要な施設の設置の措置を講じる（以下、これにより設置される施設を「豊島内施設」という。）。

5) 焼却・溶融処理

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

6) 申請人らと香川県との協力、豊島廃棄物処理協議会

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

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

7) 専門家の関与

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

8) 本件処分地の土地使用関係

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

9) 豊島内施設の撤去及び土地の引渡し

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

10) 排出事業者の解決金

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

11) 請求の放棄

申請人らは、県に対する損害賠償請求を放棄する。

12) 本件紛争の終結等

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

13) 費用負担

本件調停手続に要した費用は、各自の負担とする。

表 2-2-1-1-1 調停条項全文

(略称)

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

前 文

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

調 停 条 項

1（香川県の謝罪）

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

2（基本原則）

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

3（廃棄物等の搬出等）

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

4（豊島内施設）

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

- (1) 地下水等が漏出するのを防止する措置
- (2) 本件処分地外からの雨水を排除するための措置、本件処分地内の雨水を排除するための措置及び地下水等を浄化するための措置
- (3) 本件廃棄物等を搬出するために必要な施設（本件廃棄物等の保管・梱包施設、特殊前処理施設、管理棟、場内道路及び仮棧橋を含む。）の設置

5（焼却・溶融処理）

- (1) 香川県は、技術検討委員会の検討結果に従い、搬出した本件廃棄物等を焼却・溶融方式によって処理し、その副成物の再生利用を図る。
- (2) 本件廃棄物等の焼却・溶融処理は、技術検討委員会の検討結果に従い、香川県香川郡直島町所在の三菱マテリアル株式会社直島製錬所敷地内に設置される処理施設（以下「焼却・溶融処理施設」という。）において行う。
- (3) 香川県は、焼却・溶融処理施設においては、本件廃棄物等の処理が終わるまでは本件廃棄物等以外の廃棄物の処理はしない。ただし、次に定める廃棄物等はこの限りではない。
 - ア 直島町が処理すべき一般廃棄物
 - イ 次項により設置する豊島廃棄物処理協議会において、本件廃棄物等と併せて処理することに合意が成立した物

6（申請人らと香川県との協力、豊島廃棄物処理協議会）

- (1) 香川県は、本件廃棄物等の搬出・輸送、地下水等の浄化、豊島内施設の設置・運営及び本件廃棄物等の焼却・溶融処理の実施（以下、これらを「本件事業」という。）は、申請人らの理解と協力のもとに行う。
- (2) 香川県は、技術検討委員会の検討結果に従い、環境汚染が発生しないよう十分に注意を払い、本件事業を実施する。
- (3) 申請人らと香川県は、本件事業の実施について協議するため、別に定めるところにより、申請人らの代表者等及び香川県の担当職員等による協議会（以下「豊島廃棄物処理協議会」という。）を設置する。

7（専門家の関与）

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

8（本件処分地の土地使用関係）

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

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

ア 目的 豊島内施設の所有

イ 期間 豊島内施設の存置期間

ウ 地代 なし

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

(4) 香川県は、本件処分地を本件事業以外の目的に利用しない。

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

9（豊島内施設の撤去及び土地の引渡し）

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

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

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

10（排出事業者の解決金）

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

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

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

11（請求の放棄）

申請人らは、香川県に対する損害賠償請求を放棄する。

12（本件紛争の終結等）

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

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

13（費用負担）

本件調停手続に要した費用は、各自の負担とする。

以上

物件目録 第1（省略）

物件目録 第2（省略）

1-2 調停成立後の知事コメント

1-2. 1 調停成立日

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

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

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

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

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

1-2. 2 調停成立後の出席者からの発言

調停成立後、出席者から発言があったが、それぞれの概要は次のとおりである。

(1) 川寄委員長

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

(2) 永田元技術検討委員会委員長

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

(3) 安岐住民会議議長

- ・我が国最大の産業廃棄物の不法投棄問題に関する調停が、公調委、永田委員長の尽力で、豊島

で開催され、紛争が終結したことに住民を代表して感謝する。

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

(4) 中坊弁護士

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

(5) 真鍋知事

真鍋知事の発言の全文は、表2-2-1-2-1のとおりである。

表 2-2-1-2-1 調停成立後の知事コメント

この調停の調印が無事終了いたし感慨無量でございます。

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

大変長い間、御苦勞をおかけいたしました。

1-3 技術委員会への移行及び処理協議会の設置

1-3. 1 豊島廃棄物等技術委員会への移行

(1) 経緯

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

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

(2) 技術委員会の構成

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

表2-2-1-3-1 技術委員会の構成（平成12年6月時点）

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

(3) 委員会の所掌事務

技術委員会の所掌事務は次のとおりである。

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

(4) 開催状況

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

1－3. 2 豊島廃棄物処理協議会の設置

(1) 経緯

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

(2) 協議会の構成員

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

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

(3) 概要

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

(4) 開催状況

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

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

協議会職名	区 分	氏 名
協 議 会 員	学 識 経 験 者	南 博方
〃	〃	岡市 友利
〃	申 請 人 ら の 代 表 者 等	大川 真郎
〃	〃	石田 正也
〃	〃	中地 重晴
〃	〃	長坂 三治
〃	〃	浜中 幸三
〃	〃	安岐 正三
〃	〃	石井 亨
〃	香 川 県 の 担 当 職 員 等	田代 健 (弁護士)
〃	〃	多田 健一郎 (県生活環境部環境局長)
〃	〃	横井 聰 (県理事(兼) 環境研究センター所長)
〃	〃	高木 孝征 (県企画部次長(兼) 政策企画総室次長)
〃	〃	中山 貢 (県生活環境部次長(兼) 環境局次長)
〃	〃	大森 利春 (県生活環境部環境局次長(兼) 環境保全課長)
〃	〃	西原 義一 (県生活環境部環境局廃棄物対策課長)

2 技術委員会での議論

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

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

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

表2-2-2-1 暫定措置分科会及び中間処理分科会の構成

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

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

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

2-1 各回で審議・報告・意見聴取した事項の概要

2-2. 1 主な審議内容

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

2-2. 2 各回の主な検討事項等

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

表2-2-2-1-1
技術委員会、暫定措置分科会及び中間処理分科会の主な検討事項と検討日程

技術委員会、暫定措置分科会及び中間処理分科会の主な検討事項と検討日程		H12年度												H13年度				H14年度				H15年度															
		6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月					
		回数	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚					
技術委員会	回数	①			②	③	④	⑤	⑥		⑦	⑧	⑨		⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚		
	日程	29			11	14	18	8	29		16	17	20		14	2	11	8		1	29	27	12	7	23	28											
暫定措置分科会	回数		①						②		③		④	⑤																							
	日程		26						29		18		29	20						⑤																	
中間処理分科会	回数	①	②				③		④																												
	日程	29	22				2		29											29																	
1. 暫定的な環境保全工事に関して検討した事項																																					
(1) 暫定的な環境保全措置に係る技術要件の検討																																					
(2) 西海岸等での掘削・移動に関する検討																																					
(3) 暫定的な環境保全措置の施設の整備及び維持管理に関する検討																																					
① 暫定的な環境保全措置の施設の整備及び維持管理方法について																																					
② 暫定的な環境保全措置の施設の維持管理マニュアルの作成																																					
③ 北海岸及び西海岸造成地での浸出水対策について																																					
④ コンテナ積み替え施設建設中に発見された廃棄物等への対応																																					
⑤ 豊島処分地の浸出水の取扱について																																					
⑥ 浸透トレンチへの送水管の漏水について																																					
⑦ 沈砂池1に設置したUV計の換算式の見直しについて																																					
⑧ 沈砂池2のダイオキシン類濃度について																																					
2. 中間処理施設の整備と維持管理に関して検討した事項																																					
(1) 中間処理施設の整備に係る技術要件の検討																																					
(2) 中間処理施設の基本設計についての検討																																					
(3) 中間処理施設の主要機器等の設計についての検討																																					
(4) 中間処理施設における環境計測機器の整備に関する検討																																					
(5) 中間処理施設のユーティリティの検討																																					
(6) 中間処理施設の試運転及び引渡性能試験について																																					
(7) 運転・維持管理マニュアル等の作成																																					
(8) 異常燃焼の発生について																																					
(9) 水銀及びニッケル化合物の指針値について																																					
(10) 溶融飛灰中のダイオキシン類の物質収支について																																					
3. 溶融スラグ、溶融飛灰に関して検討した事項																																					
(1) 溶融スラグの有効利用について																																					
(2) 溶融スラグ、溶融飛灰出荷検査マニュアルの作成																																					
4. 高度排水処理施設の整備と維持管理に関して検討した事項																																					
(1) 高度排水処理施設の整備に係る技術要件の検討																																					
(2) 高度排水処理施設の基本設計についての検討																																					
(3) 高度排水処理施設の主要機器の設計についての検討																																					
(4) 高度排水処理施設における環境計測機器の整備に関する検討																																					
(5) 高度排水処理施設の試運転及び引渡性能試験について																																					
(6) 運転・維持管理マニュアル等の作成																																					
(7) めり目の発生について																																					
5. 中間保管・梱包、特殊前処理物処理施設の整備と維持管理に関して検討した事項																																					
(1) 中間保管・梱包施設、特殊前処理物処理施設の整備に係る技術要件の検討																																					
(2) 中間保管・梱包施設、特殊前処理物処理施設の基本設計についての検討																																					
(3) 運転・維持管理マニュアル等の作成																																					
(4) 特殊前処理物の処理について																																					
(5) 特殊前処理物の取扱作業マニュアルの作成																																					
6. 廃棄物等の掘削・運搬に関して検討した事項																																					
(1) 掘削時の浸出水対策について																																					
(2) 水収支シミュレーションの検討																																					
(3) 10年間の施工計画についての検討																																					
(4) 廃棄物等の掘削運搬に関する実験及び実験結果について																																					
(5) 廃棄物等の掘削・運搬に当たっての事前調査方法の検討																																					
(6) 廃棄物等の均質化に関する検討																																					
(7) 掘削・運搬マニュアル等の作成																																					
(8) 水素ガスの対応について																																					
(9) 均質化作業中の発火並びにその対応について																																					
(10) 掘削区域東側の雨水排水路について																																					
7. 廃棄物等の海上及び陸上輸送																																					
(1) 豊島廃棄物等海上輸送航行安全対策検討委員会における検討状況																																					
(2) 陸上輸送マニュアルの作成																																					
8. 環境モニタリングに関して検討した事項																																					
(1) 豊島における環境計測及び周辺環境モニタリングについて																																					
① 事前調査結果の検討																																					
② 暫定的な環境保全措置工事開始前の調査結果の検討																																					
③ 暫定的な環境保全措置工事中の調査結果の検討																																					
④ 暫定的な環境保全措置工事終了時の調査結果の検討																																					
⑤ 高度排水処理施設建設工事中の調査結果の検討																																					
⑥ 豊島における環境計測及び周辺環境モニタリングマニュアルの作成																																					
⑦ 廃棄物等の掘削・運搬開始後の調査結果の検討																																					
(2) 直島における環境計測及び周辺環境モニタリングについて																																					
① 排出ガス拡散予測結果について																																					
② 事前調査結果の検討																																					
③ 中間処理施設建設工事中の調査結果の検討																																					
④ 直島における環境計測及び周辺環境モニタリングマニュアルの作成																																					
(3) 海上輸送に係る周辺環境モニタリングについて																																					
① 事前調査結果の検討																																					
② 海上輸送に係る周辺環境モニタリングマニュアルの作成																																					
9. その他必要な事項として検討した事項																																					
(1) 作業環境上の安全対策のためのマニュアルの作成																																					
(2) 異常時・緊急時への対応マニュアルの作成																																					
(3) 情報表示システムについて																																					
(4) 西海岸の地下水調査について																																					
(5) 作業環境測定結果について																																					
(6) 豊島処分地の進入道路下の廃棄物等について																																					
(7) デジタル粉じん計の換算係数の検討について																																					
(8) 豊島廃棄物等処理事業健康管理委員会について																																					
(9) 見学者対応について																																					
(10) 豊島廃棄物等処理事業管理マニュアルの作成																																					
(11) 豊島廃棄物等処理事業の管理体制について																																					
(12) 豊島廃棄物等処理事業の基本計画、年度計画について																																					
(13) 豊島廃棄物等処理事業実績について																																					

2-2 情報表示システムと海上輸送体制の構築等

2-2. 1 情報表示システム

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

情報表示システムの概略構成図については図2-2-2-2-1のとおりである。

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

表示項目については、第3次豊島廃棄物等処理技術検討委員会における検討結果を踏まえて決定した。

情報表示システム画面の例については、図2-2-2-2-2に示す。

また、情報配信の即時性については下表のとおりとした。

表2-2-2-2-1 情報配信の即時性

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

自動測定環境情報

平成15年7月1日12:00現在

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

豊島廃棄物等処理事業情報

香川県環境森林部 廃棄物対策課

はじめに

直島情報

豊島情報

海上輸送情報

その他情報

解説

豊島情報

一般情報

作業・稼働情報

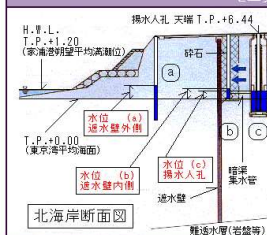
自動測定情報

定期測定環境情報



自動測定情報 (平成15年12月21日 12:00現在)

流水沈砂池1 測定値		管理基準値	法律基準値	履歴
COD(化学的酸素要求量)	0mg/l	30mg/l以下	30mg/l以下	※詳細履歴はグラフ画面に貼付
pH(水素イオン濃度)	8.3	5.0~9.0	5.0~9.0	※詳細履歴はグラフ画面に貼付
高度排水処理施設 環境値		管理基準値	法律基準値	履歴
COD(化学的酸素要求量)	9mg/l	30mg/l以下	30mg/l以下	※詳細履歴はグラフ画面に貼付
pH(水素イオン濃度)	6.6	5.0~9.0	5.0~9.0	※詳細履歴はグラフ画面に貼付
SS(浮遊物質)	0mg/l	50mg/l以下	50mg/l以下	※詳細履歴はグラフ画面に貼付
モニタリングデータ				履歴
水位(透水壁外側)a				1.51m
水位(透水壁内側)b				0.73m
水位(揚水人孔)c				0.68m
水位(浸透トレンチ)				0.60m
土壌水分				18.08%
北揚水井導水量				0.00m ³
高度排水処理施設放流量				4.00m ³
雨量				0.00mm



注意:計測装置で自動的に計測したデータです。一時間毎に更新しています。

図2-2-2-2-2 情報表示システム 画面例

2-2. 2 海上輸送体制の構築

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

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

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

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

2-3 管理委員会への移行

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

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

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

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

表2-2-2-3-1 管理委員会の構成（平成16年2月時点）

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

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

表 2－2－2－3－2 排水・地下水検討会の構成（平成 21 年 2 月時点）

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

3 豊島処分地における暫定的な環境保全措置の実施

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

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

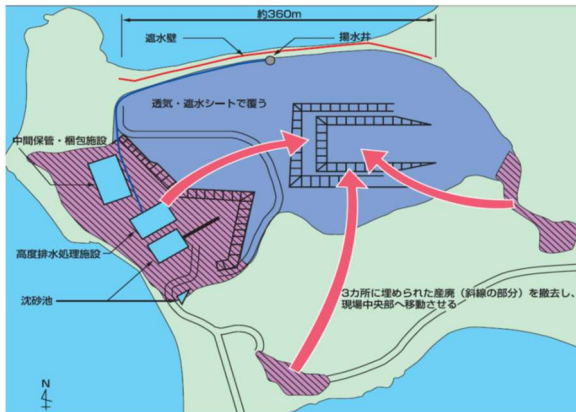


図2-2-3-1

暫定的な環境保全措置の施工平面図



写真2-2-3-1

暫定的な環境保全措置工事完了後の
豊島処分地の全景

3-1 遮水壁の打設

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

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

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

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

なお、遮水機能を高めるために設置した揚水施設は、遮水壁背面のトレンチドレーン、揚水ピット、ポンプ等により構成しており、トレンチドレーンの深さは、地下水位が海水面と同等の高さとなるようTP+0.0mに設定した。また、透水性を確保するため、トレンチドレーン内部には暗渠排水管として可撓性を有した有孔ポリエチレン管を設置するとともに碎石を充填する構造とした。

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

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

表 2-2-3-1-1 工事概要

工事名	平成 12 年度 豊島廃棄物等対策事業 暫定的な環境保全措置工事 (第 1 工区)
工事内容	・鉛直遮水壁工 861 枚 ・根固め工 2,090 m³ ・トレンチドレーン工 3,860 m³
工期	平成 12 年 9 月 15 日～平成 13 年 10 月 31 日

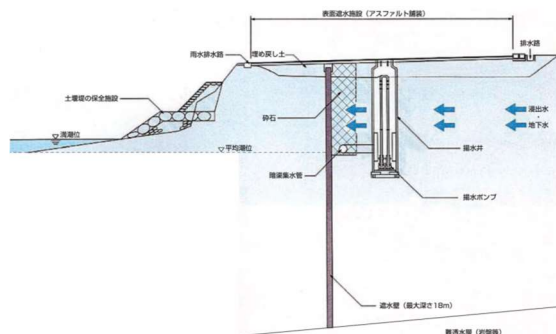


図 2-2-3-1-1

北海岸に設置した遮水壁等の断面図



写真 2-2-3-1-1

北海岸での遮水壁の打設状況

3-2 廃棄物等の移動

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

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

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

表 2-2-3-2-1 工事概要

工事名	平成 12 年度 豊島廃棄物等対策事業 暫定的な環境保全措置工事 (第 2 工区)
工事内容	・掘削工 91,500 m³ ・厚層基材吹付工 2,620 m² ・沈砂池及び承水路工 1 式
工期	平成 12 年 11 月 17 日～平成 14 年 3 月 20 日



写真 2-2-3-2-1 廃棄物の移動等の状況

3-3 透気・遮水シートの敷設

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

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

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

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

表2-2-3-3-1 工事概要

工事名	平成12年度 豊島廃棄物等対策事業 暫定的な環境保全措置工事（第3工区）
工事内容	・シート敷設工 37,800 m ² ・水路工 1,838m
工期	平成12年11月17日～平成14年3月20日



写真2-2-3-3-1 透気・遮水シートの敷設状況

4 処理事業を担う施設の整備

4-1 豊島内の施設

4-1.1 中間保管・梱包施設

(1) 概要

1) 施設の概要

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

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

2) 主な設備の仕様

ごみピット貯留量：2,100 m³

ごみクレーン定格荷重：10.8t

切り出しコンベア切出能力：250 m³/h

3) 取扱対象物

取扱対象物：豊島廃棄物等

対象成分：

①SD（約46%）、仮置土（約50%）生石灰（約4%）に均質化したもの（配合割合は様々）

②ロータリーキルン炉で処理する仮置き土

含水率：30%以下（掘削現場で調整したもの、特殊前処理物を除く）

(2) 処理フロー

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

(3) 施設の特徴

1) 粉塵・臭気対策

ピット内は粉塵や臭気が外に漏れないように内部が負圧になっている。

ピット内やコンテナダンプトラックへの積み込み時に発生した粉塵は集塵設備によって捕集され、ダスト搬送コンベヤを経由して、ごみピットに搬送される。

また、排気は脱臭装置により脱臭後、屋外に排気される。

2) 雨水対策等

ピットには雨水が入り込まないように屋根を設けた。

また、廃棄物等から染み出た汚染水は、高度排水処理施設で処理を行った。

3) 見学者への対応

中間保管梱包施設・特殊前処理物処理施設には、見学者のための通路を設けており、中央操

作室、中間保管ピット（ごみクレーン）の見学や、会議室で施設等の説明を受けることができた。

4－1． 2 特殊前処理物処理施設

（１）概要

１）施設の概要

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

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

２）取扱対象物

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

（２）処理方法

１）一定の大きさ以上の岩石、金属・鋼材、ワイヤー・針金の束等

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

２）シート・ゴムホース等

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

３）ガスボンベ

内容物が空であることを目視確認できるものについては、１）と同様に取り扱う。

４）化学物質入りの容器・ドラム缶等

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

５）前処理が難しい特殊前処理物

処理業者に委託して処分を行う。

※施設の写真は、巻末に掲載している。

4-1.3 高度排水処理施設

(1) 概要

1) 施設の概要

処理能力：65 m³/日（のちに 80 m³/日、130 m³/日へ増強）

建築構造：鉄骨造 2 階建

延床面積：997.78 m²

原水調整槽容量：2,600 m³

2) 処理対象物

①地下水及び浸出水

②特殊前処理を含む各種機器の水洗浄施設からの排水（廃棄物等の運搬車輛の洗浄排水を含む）

③豊島処分地において発生する生活排水

3) 処理フロー

①水処理

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

②污泥処理

重力濃縮→污泥貯留→污泥脱水処理→貯留→搬出

なお、高度排水処理施設で発生する污泥は、含水率 85 % 以下に濃縮・脱水された後、場外排出する。

(2) 技術要件の検討内容

1) 処理水の管理基準

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

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

表 2-2-4-1-1 処理水の管理基準

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

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

2) 処理量の想定値

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

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

3) 施設の特長

①ダイオキシン類の除去プロセス

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

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

②揮発性有機塩素化合物の処理

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

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

③塩素イオンへの対応

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

④汚泥の処理

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

⑤雨水の利用

屋根に降った雨水を貯留し、中間保管・梱包施設での洗浄水に利用した。

4-2 直島内の施設

○ 中間処理施設

(1) 概要

1) 炉形式及び処理能力

回転式表面溶融炉：100 t／日 2基

ロータリーキルン炉：24 t／日 1基

建築構造：鉄骨造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造）6階建

延床面積：16,664.18 m²

建築面積：8,283.22 m²

2) 処理対象物

豊島廃棄物等（シュレッターダスト、汚泥、汚染土壌等）及び直島町の一般廃棄物

3) 施設の特長

①完全循環型施設

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

②ダイオキシン類を高温分解する回転式表面溶融炉

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

③鉄や岩石等を焼却するロータリーキルン炉

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

④排ガスの処理

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

表2-2-4-2-1 排ガスに係る管理基準値及び管理目標値

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

⑤環境への配慮

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

(2) 施設の詳細な仕様

1) 処理対象物

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

なお、汚染土壌を除く豊島廃棄物等の性状は次表のとおり。

表 2-2-4-2-2 豊島廃棄物等の性状

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

汚染土壌の性状の想定値は、次表のとおり。

表 2-2-4-2-3 汚染土壌の性状

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

②豊島廃棄物等から特殊前処理物を除いた後、直島に搬入されたもの

③特殊前処理物のうちで、中間処理施設で処理することが認められたもの

④処理対象物と併せて処理することに関係者と合意が成立したもの

⑤直島町で発生する一般廃棄物 (6.8 t / 日)

をあわせて処理を行うものとする。

性状の想定値は、次表のとおり。

表 2-2-4-2-4 直島町の一般廃棄物の性状

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

⁽¹⁾ 第3次技術検討委員会で規定

2) 基本方針

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

3) 焼却・熔融炉の要件

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

(3) その他の検討内容

1) 熔融飛灰処理施設

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

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

2) 見学者への対応

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

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

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

3) 環境影響の予測評価

①建設時における予測シミュレーション

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

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

②運転時における予測シミュレーション

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

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

※施設の写真は、巻末に掲載している。

4－3 豊島・直島間の廃棄物等の搬出入・輸送施設

4－3. 1 豊島専用栈橋

(1) 施設の概要

車両乗降部：600 m²

物揚場（ドルフィン構造）：66 m²

連絡橋：75m

(2) 安全面等への配慮

①設置地点の検討

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

②栈橋形式の検討

栈橋形式ごとに施工性、安全性、経済性等の評価を行った。

③海洋生物への影響の検討

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

4－3. 2 直島専用栈橋

(1) 施設の概要

車両乗降部：380 m²

物揚場（ドルフィン構造）：66 m²

(2) 安全面等への配慮

①設置地点の検討

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

②栈橋形式の検討

栈橋形式ごとに施工性、安全性、経済性等の評価を行った。

③海洋生物への影響の検討

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

4－3. 3 専用船舶

(1) 施設の概要

名称：廃棄物運搬船「太陽」

全長：65m

総トン量：994 トン

積載：コンテナダンプトラック 18 台

(2) 輸送の概要

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

(3) 安全面等への配慮

①ロールオン・ロールオフ方式を採用

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

②船体構造の検討

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

③輸送経路への配慮

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

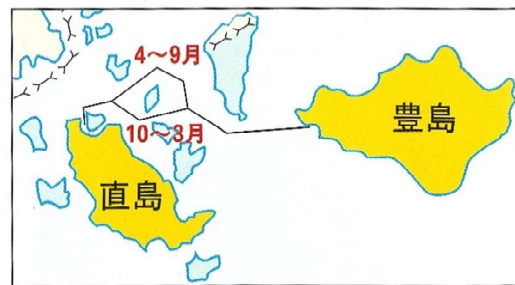


図2-2-4-3-1 海上輸送経路

4-3. 4 専用コンテナトラック

(1) 施設の概要

全長：9.08m

全高：3.75m

総重量：22 トン

台数：38 台

(2) 輸送の概要

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

(3) 安全面等への配慮

①密閉型のコンテナを搭載

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

②コンテナの定期検査及び維持管理

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

③コンテナ外面の洗浄

豊島の中間保管・梱包施設において廃棄物等の積み込み作業終了後、コンテナを洗浄した。

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

4－4 その他の施設

4－4. 1 モニタリング施設

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

4－4. 2 スラグステーション

直島中間処理施設で発生した熔融スラグは、生コンクリートやコンクリート二次製品などの土木用材料の細骨材として公共工事に有効利用するため、一時保管場所としてスラグステーションを県内に三か所（坂出スラグステーション、高松スラグステーション、オリーブスラグステーション（小豆島））整備した。

第3章 廃棄物等の処理完了まで

1 事業実施の基本方針

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

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

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

2 課題への対応

(1) 処理量アップ対策

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

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

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

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

(2) 平成23年度調査による推計値の大幅な増加

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

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

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

(3) 副生物の有効利用

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

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

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

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

（４）周辺環境の保全対策

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

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

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

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

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

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

（５）雨水・地下水の管理

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

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

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

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

3 新規の廃棄物の発見とその処理

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

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

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

して有効利用した。

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

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

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

第4章 施設の解体撤去と地下水の浄化

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

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

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

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

1 施設の解体撤去

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

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

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

（1）第Ⅰ期工事

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

主に、中間保管・梱包施設及び特殊前処理物処理施設の解体撤去が行われた。

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

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

○豊島中間保管・梱包施設及び特殊前処理物処理施設

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

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

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

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

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

(2) 第Ⅱ期工事

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

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

1) 高度排水処理施設

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

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

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

2) 豊島専用棧橋

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

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

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

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

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

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

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

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

3）地下水の自然浄化を見据えた豊島処分地の整地

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

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

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

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

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

（3）直島施設の撤去等

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

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

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

2 地下水の浄化

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

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

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

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

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

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

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

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

第3編 【各論 その1】 豊島廃棄物等の処理の実施

第1章 廃棄物等の掘削から焼却・溶融等の処理まで

1 処理スキームの概要

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

(1) 廃棄物等の掘削・運搬

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

(2) 廃棄物等の積み込み等

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

(3) 海上輸送

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

(4) 廃棄物等の中間処理

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

(5) 汚染土壌の処理

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

(6) 副成物の有効利用

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

2 掘削

2-1 基本的な考え方

廃棄物等を掘削する際の基本的な考え方を定めるため、第12回豊島廃棄物等技術委員会（平成15年1月11日開催）において「廃棄物等の掘削・運搬マニュアル（第1次）」を策定した。同マニュアルに基づく第1次掘削計画では、東側の標高の高い位置にある廃棄物等と、暫定的な環境保全措置として西海岸等から掘削移動した廃棄物等について、スライスカットにより処分地を平坦にしながらか掘削することとした。

第1次掘削計画が終了することから、それまでの廃棄物等の掘削状況を踏まえて、第8回豊島廃棄物等管理委員会（平成18年3月29日開催）において「廃棄物等の掘削・運搬マニュアル（第2次）」を策定した。同マニュアルに基づく第2次掘削計画では、平坦になった標高以深については、掘削を進める中で性状調査等を行い、適宜、掘削計画を見直しながらか進めることとした。

しかし、平成23年度の調査において、処理対象量を確認した結果、大幅な増加が見込まれた（第26回豊島廃棄物等管理委員会（平成23年9月17日開催）で報告。第4章参照）ことから、残りの処理対象量を精査するとともに、その後の掘削計画の見直しを行う必要が生じた。そこで、処分地内の処理対象量の全体像をできるだけ早期に把握するために、一定の区画ごとに廃棄物底面までベンチカットするなど、確認調査に合わせて掘削を進めることとした。

確認調査の結果を踏まえて、第31回豊島廃棄物等管理委員会（平成25年3月17日開催）において、新たに第3次掘削計画を定めた。計画では、その後の掘削は、現場条件及び進捗状況等により、順次、管理委員会の承認を得ながらか掘削計画の見直しを行い、掘削作業を進めることとした。

2-2 底面掘削と掘削完了判定調査

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

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

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

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

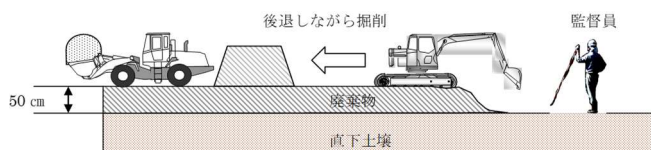


図3-1-2-2-1
重機による掘削イメージ



写真3-1-2-2-1 底面掘削の実施状況

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

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

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

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

表 3-1-2-2-1 完了判定基準（揮発性有機化合物）

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

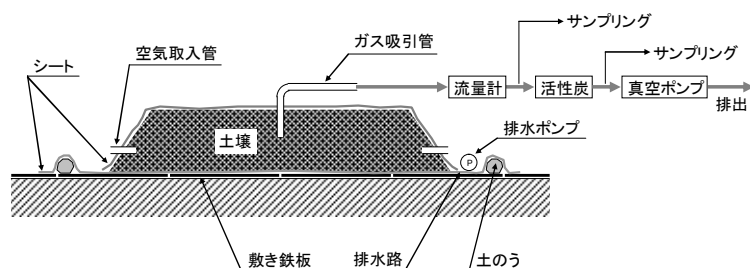


図 3-1-2-2-2 土壌ガス吸引による揮発性有機化合物の除去



写真 3-1-2-2-2
土壌ガス調査の状況



写真 3-1-2-2-3
岩盤部の掘削完了判定の状況

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

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

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

表 3-1-2-2-2 完了判定基準（重金属、PCB、ダイオキシン）

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



写真 3-1-2-2-4
土壌のサンプリング作業の状況



写真 3-1-2-2-5
土壌サンプリング状況

2-3 第2次掘削計画

第1次掘削計画（東側の標高の高い位置にある廃棄物等と、暫定的な環境保全措置として西海岸等から掘削移動した廃棄物等をスライスカットすることにより処分地を平坦にする）が終了することから、第8回豊島廃棄物等管理委員会（平成18年3月29日開催）において、第2次掘削計画として、平坦になった標高（TP+12m）以深の施工計画を策定した。

第2次掘削計画の基本的な考え方としては、次のとおりである。

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



写真3-1-2-3-1 工区分け（平成17年11月撮影）

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

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

なお、掘削を進める中で、地下水位が想定より低下していたため、掘削計画の変更を行った。その結果、これまでシュレッターダスト内で貯留・蒸発散させていた豪雨対策が困難になることから、新たに貯留トレンチを設置することとした（第18回豊島廃棄物等管理委員会（平成21年3月28日開催）で審議・承認）。

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

表 3-1-2-3-1 掘削計画の一巡目

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

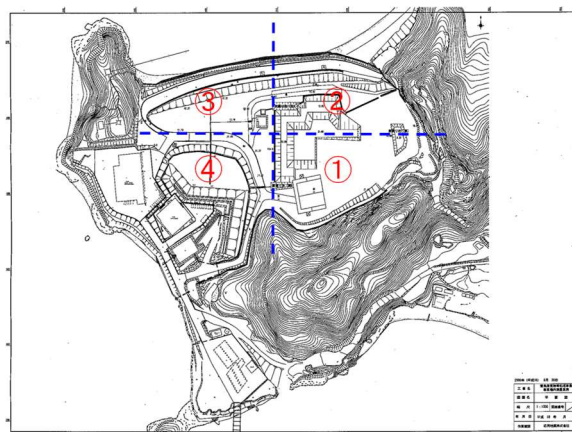


図 3-1-2-3-1 掘削計画の一巡目

表 3-1-2-3-2 掘削計画の二巡目

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



図 3-1-2-3-2 掘削計画の二巡目

表 3-1-2-3-3 掘削計画の三巡目

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

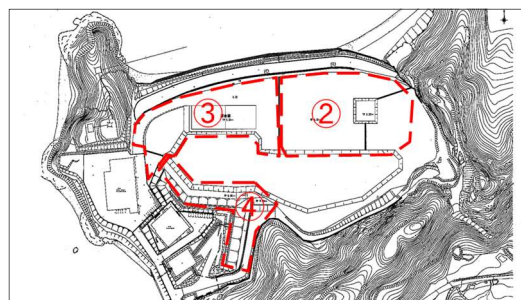


図 3-1-2-3-3 掘削計画の三巡目

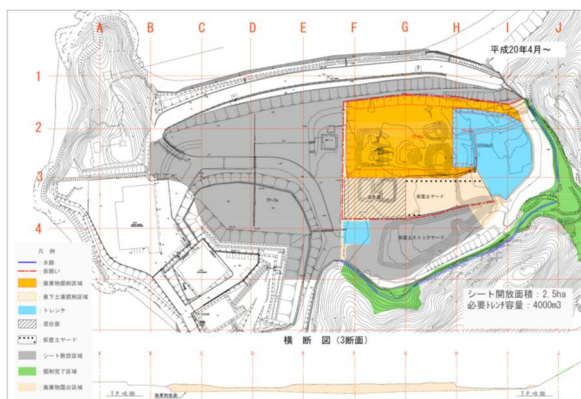


図3-1-2-3-4
第2次掘削計画（見直し後）
平成20年4月〜

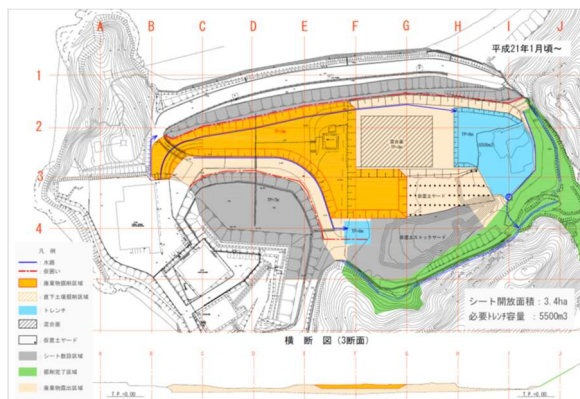


図3-1-2-3-5
第2次掘削計画（見直し後）
平成21年1月頃〜

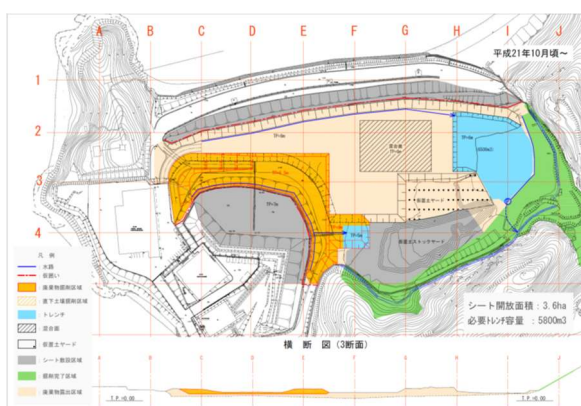


図3-1-2-3-6
第2次掘削計画（見直し後）
平成21年10月頃〜

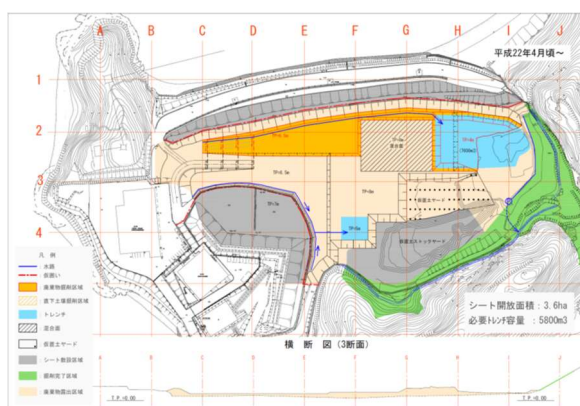


図3-1-2-3-7
第2次掘削計画（見直し後）
平成22年4月頃〜

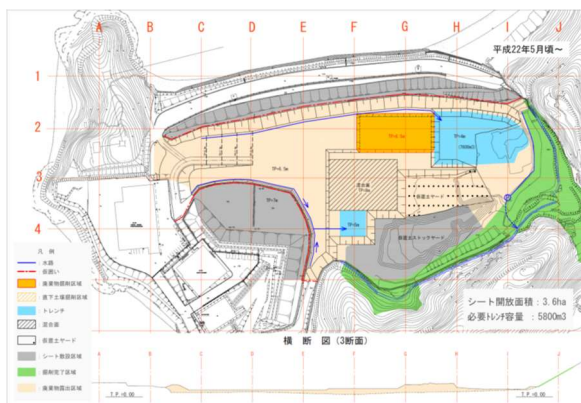


図3-1-2-3-8
第2次掘削計画（見直し後）
平成22年5月頃〜

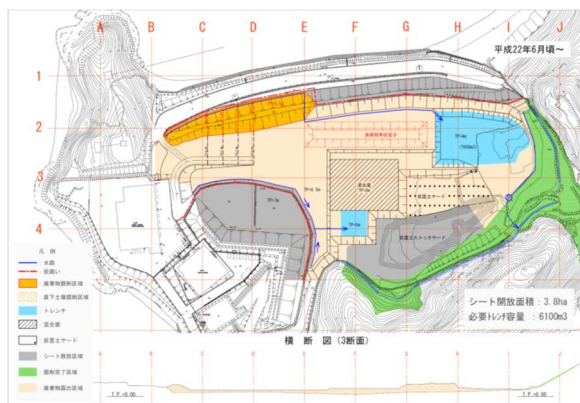


図3-1-2-3-9
第2次掘削計画（見直し後）
平成22年6月頃〜

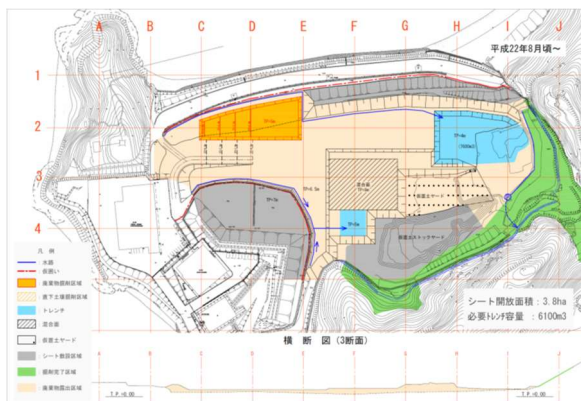


図3-1-2-3-10
第2次掘削計画（見直し後）
平成22年8月頃〜

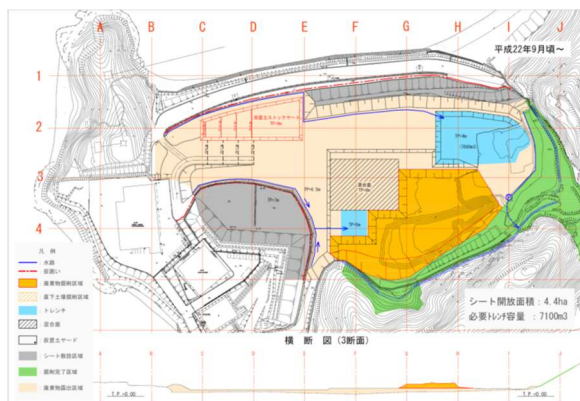


図3-1-2-3-11
第2次掘削計画（見直し後）
平成22年9月頃〜

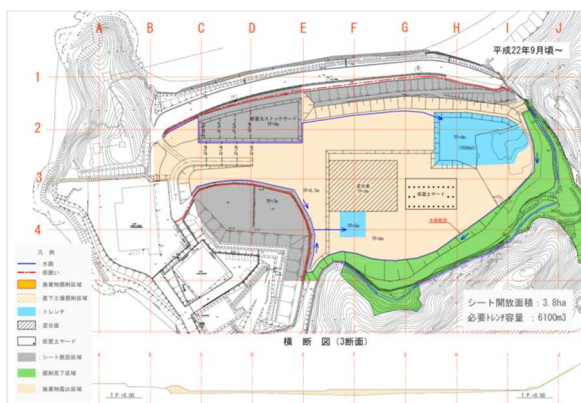


図3-1-2-3-12
第2次掘削計画（見直し後）
平成22年9月頃〜

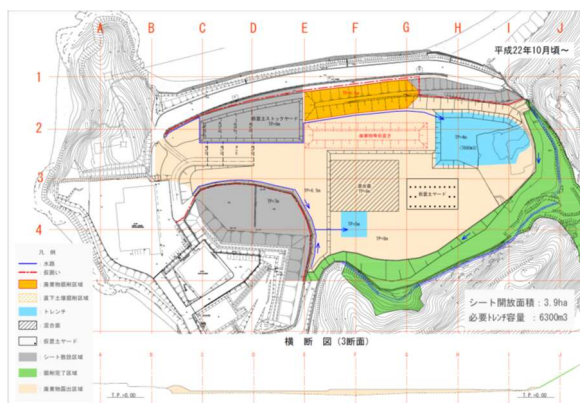


図3-1-2-3-13
第2次掘削計画（見直し後）
平成22年10月頃〜

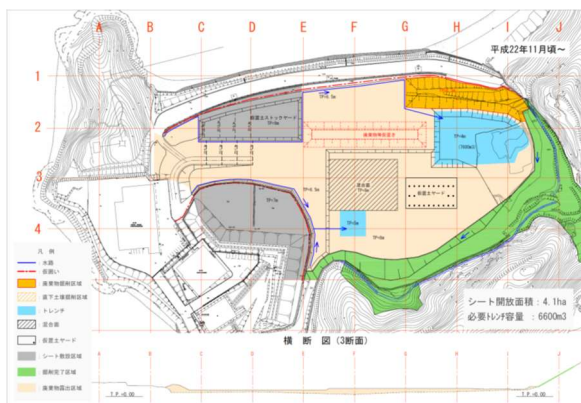


図3-1-2-3-14
第2次掘削計画（見直し後）
平成22年11月頃〜

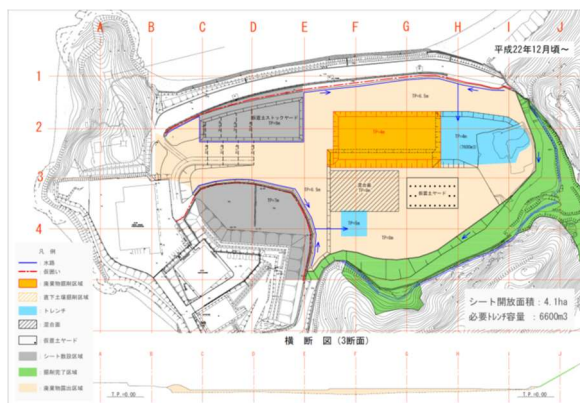


図3-1-2-3-15
第2次掘削計画（見直し後）
平成22年12月頃〜

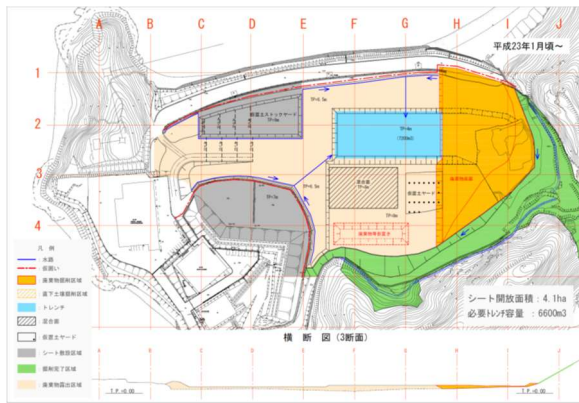


図3-1-2-3-16
第2次掘削計画（見直し後）
平成23年1月頃〜

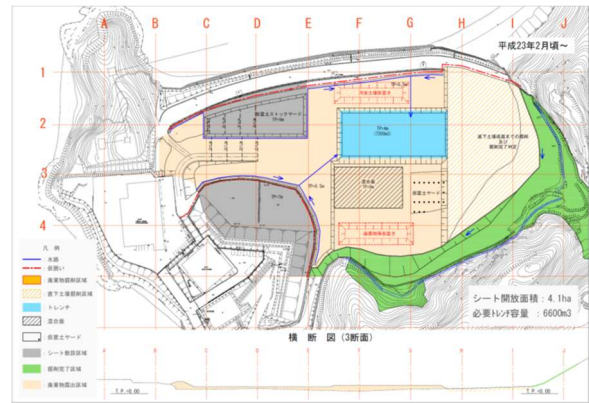


図3-1-2-3-17
第2次掘削計画（見直し後）
平成23年2月頃〜

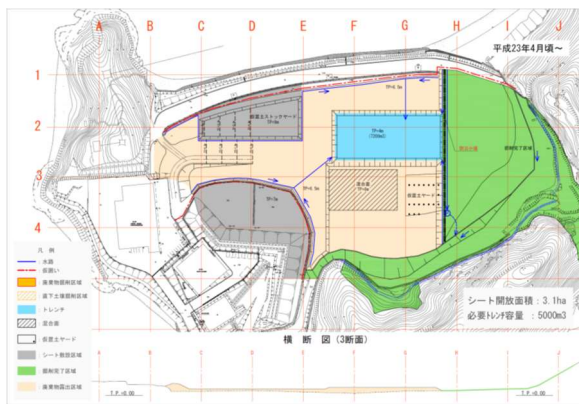


図3-1-2-3-18
第2次掘削計画（見直し後）
平成23年4月頃〜

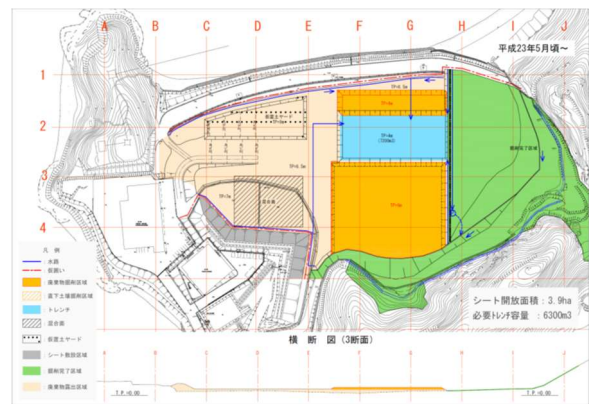


図3-1-2-3-19
第2次掘削計画（見直し後）
平成23年5月頃〜

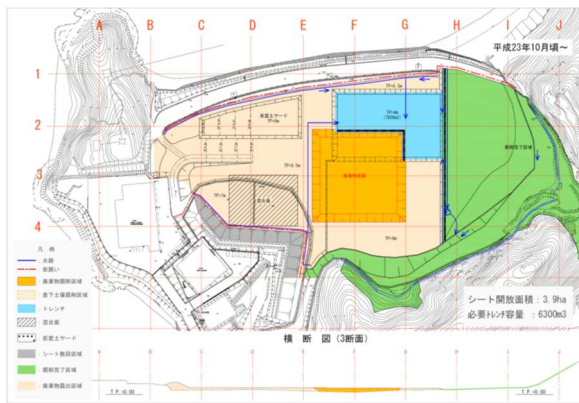


図3-1-2-3-20
第2次掘削計画（見直し後）
平成23年10月頃〜



図3-1-2-3-21
第2次掘削計画（見直し後）
平成23年11月頃〜



図3-1-2-3-22
第2次掘削計画（見直し後）
平成23年11月頃～



図3-1-2-3-23
第2次掘削計画（見直し後）
平成23年12月頃～



図3-1-2-3-24
第2次掘削計画（見直し後）
平成24年2月頃～



図3-1-2-3-25
第2次掘削計画（見直し後）
平成24年5月頃～



図3-1-2-3-26
第2次掘削計画（見直し後）
平成24年8月頃～



図3-1-2-3-27
第2次掘削計画（見直し後）
平成24年11月頃～



図3-1-2-3-28
第2次掘削計画（見直し後）
平成25年1月頃～



図3-1-2-3-29
第2次掘削計画（見直し後）
平成25年3月頃～

2-4 第3次掘削計画

本格処理の開始から8年が経過し、計画期限まで残り2年となったことから、処理を計画的かつ円滑に進める上で、廃棄物等の残存量をより正確に把握しておく必要があること、また処分地東側の約8,000m²の区画で廃棄物等が全て撤去され、廃棄物底面の状況が初めて把握できるようになったことから、平成23年3月から6月にかけて、処分地全体の現地測量を実施した。

すでに廃棄物等が除去された箇所の岩盤や土壌面の測量を行った結果、公害等調整委員会の調査結果をもとに予測していた廃棄物底面よりも下、あるいは、山側斜面のさらに外側に廃棄物が存在することが確認された。また、処分地東側約8,000 m²で、廃棄物底面よりさらに深く掘り込んだ、いわゆる「つぼ掘り」が発見された。

そこで、今後の廃棄物等の掘削にあたり、同様に処理対象量の増大が懸念されたことから、第26回豊島廃棄物等管理委員会（平成23年9月17日開催）において、処分地内の処理対象量の全体像をできるだけ早期に把握するために一定の区画ごとに廃棄物底面までベンチカットするなど確認調査に合わせて掘削を進めることとした。

また、この際、廃棄物等の性状により他の区画と混合しなければならない場合も想定されたため、事前に廃棄物等性状調査を実施し、掘削計画に反映させることとした。

さらに、表流水の浸透面積（シートの開放面積）を極力抑えることで長期的な地下水位の上昇を抑えるよう、掘削に影響のない範囲は極力遮水シートを敷設することとした。

具体的には、先ず処分地内の各地点での廃棄物性状をデータベース化し、均質化物の土壌比率の設定を行うものとした。そのうえで、土壌主体廃棄物のセメント原料化と効果的な溶融処理を両立できる処理量を設定した後、廃棄物性状の平滑化を図った期間毎の掘削計画を作成するものとした。また、水収支計算により処分地内シート開放面積やトレンチ容量を求めるものとした。

それらの結果を基に第3次掘削計画を策定し、第31回豊島廃棄物等管理委員会（平成25年3月17日開催）で審議・承認された。

第3次掘削計画の基本的な考え方は、次のとおりである。

- (1) 廃棄物等底面の状況など処分地の全体像ができるだけ早期に把握できるように、一定の区画ごとに廃棄物等底面まで掘削（ベンチカット）を行う。
- (2) 期間を通じて溶融処理対象物の土壌比率が安定するように、可能な限り各工区から分散して掘削を行う。
- (3) 高濃度の地下水汚染が確認された第4工区C3付近は、早期（平成24年度）に直下土壌まで掘削し、汚染状況を把握する。
- (4) 公調委調査において、直下土壌の汚染度が高いことが確認されている、第2工区G3付近は、できるだけ早期（平成26年度）に直下土壌までの掘削を行う。
- (5) 最終の混合面および廃棄物仮置きヤードは、中間保管・梱包施設への運搬経路確保が容易であり、また、公調委の調査結果では、重金属汚染がなく、VOCs汚染度も比較的低く、直下土壌の処理が不要と見込まれている、第3工区の底面掘削前の廃棄物層上に設置する。

なお、本掘削計画は、廃棄物等の残存量及び性状調査結果、溶融処理状況等により変動を受けるとともに、異常降雨に対応できる現場作業環境の確保等のため、様々な要因から適宜見直しを行った。その一例は、次のとおりである。

- ・北海岸の搬出道路下に新たに廃棄物等が確認されたため、搬出ルートを南に移設し、混合面の設置位置を変更した。
- ・混合面及び仮置きヤードの設置予定位置の底面掘削時に湧水からVOCs等の汚染を確認したため、設置位置を変更した。
- ・異常降雨時の排水対策として、新たに新貯留トレンチを設けた。
- ・廃棄物等の残存量の増加のため、仮置きヤードを拡張した。

掘削計画策定の流れを図3-1-2-4-1、掘削計画及び掘削実績の状況を図3-1-2-4-2～24に示す。

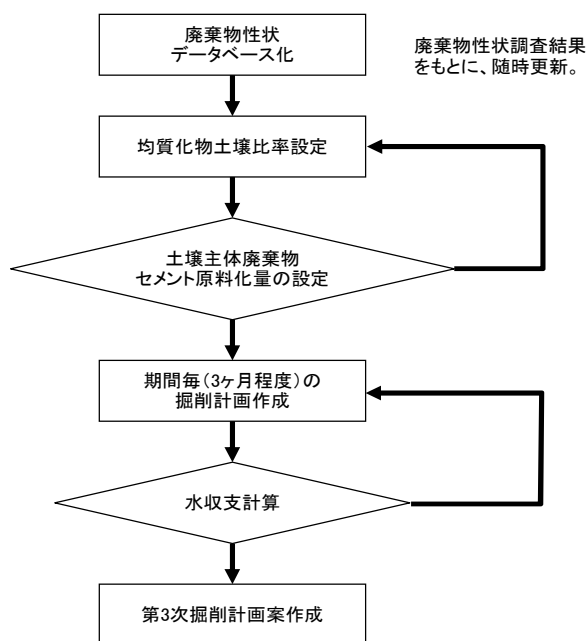


図3-1-2-4-1 掘削計画策定の流れ

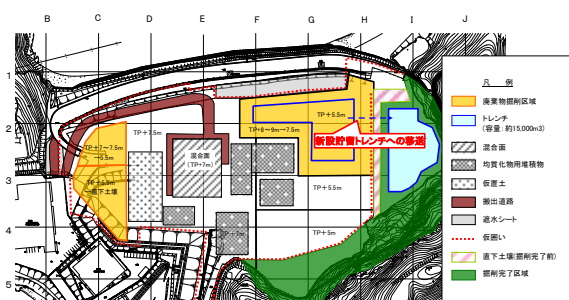


図3-1-2-4-2

第3次掘削計画（平成25年3月）

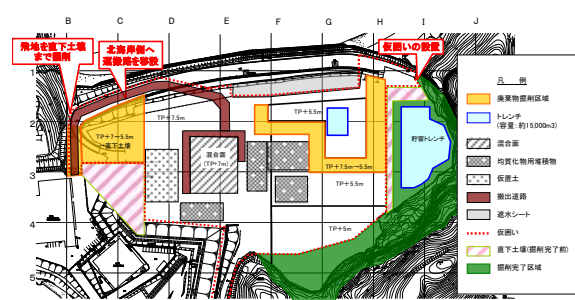


図3-1-2-4-3

第3次掘削計画（平成25年4月～6月）

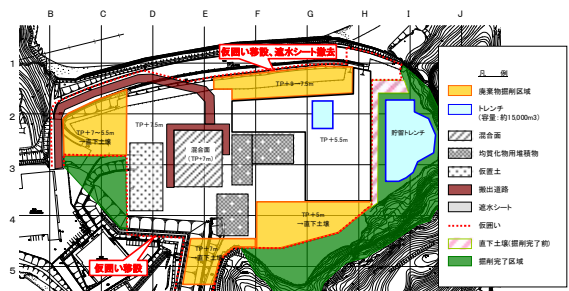


図3-1-2-4-4

第3次掘削計画（平成25年7月～9月）

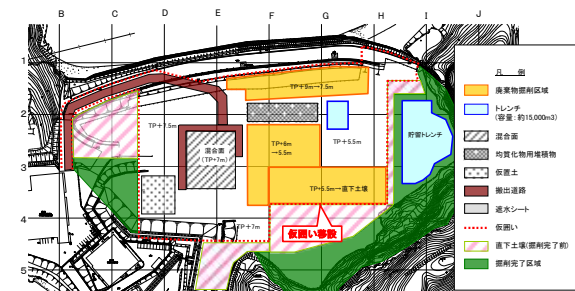


図3-1-2-4-5

第3次掘削計画（平成25年10月～12月）

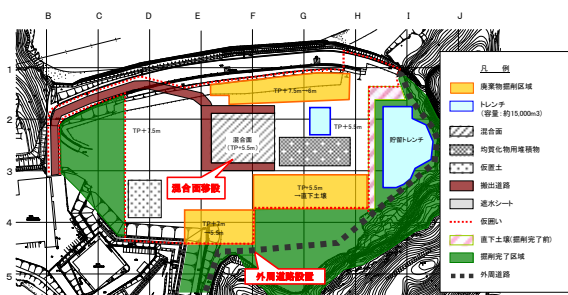


図3-1-2-4-6

第3次掘削計画（平成26年1月～3月）

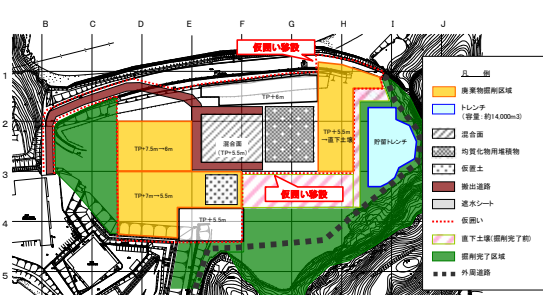


図3-1-2-4-7

第3次掘削計画（平成26年4月～6月）

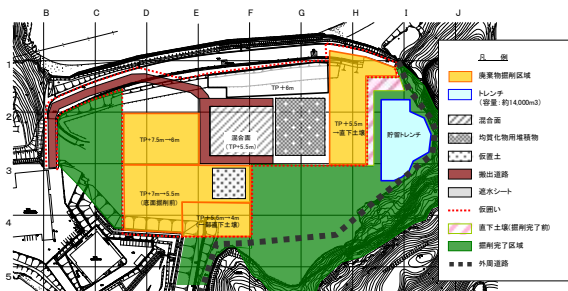


図3-1-2-4-8

第3次掘削計画（平成26年7月～9月）

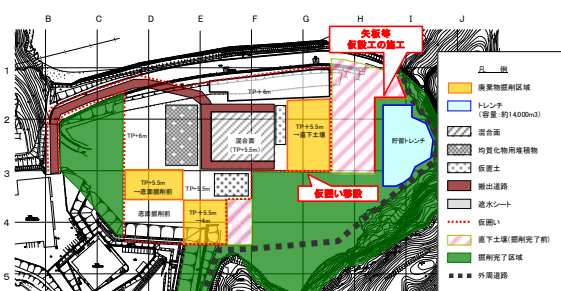


図3-1-2-4-9

第3次掘削計画（平成26年10月～12月）

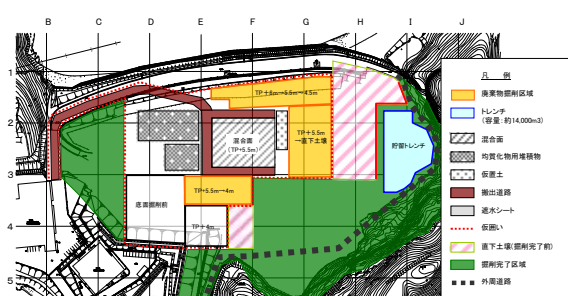


図3-1-2-4-10

第3次掘削計画（平成27年1月～3月）

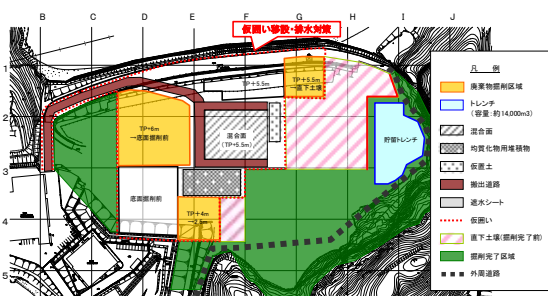


図3-1-2-4-11

第3次掘削計画（平成27年4月～6月）

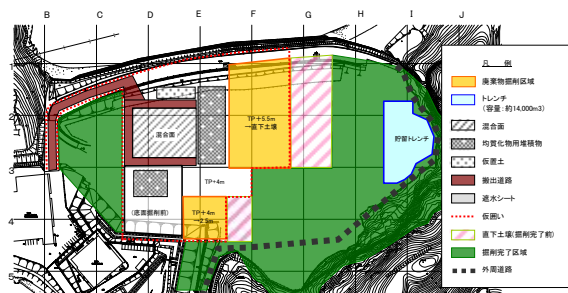


図3-1-2-4-12

第3次掘削計画（平成27年7月～9月）

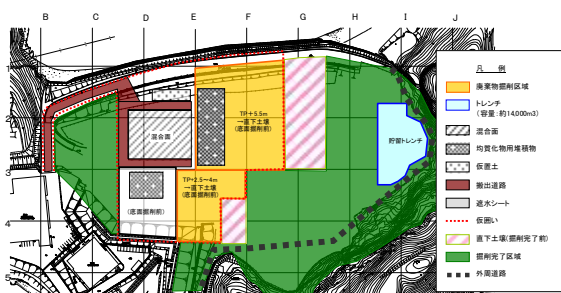


図3-1-2-4-13

第3次掘削計画（平成27年10月～12月）

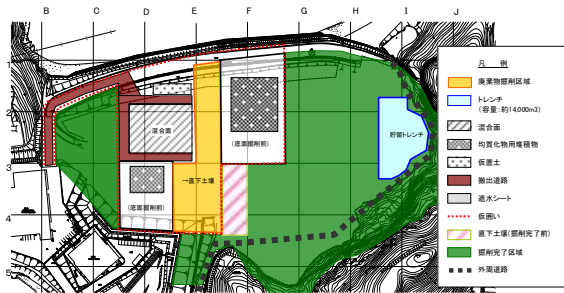


図3-1-2-4-14

第3次掘削計画（平成28年1月～3月）

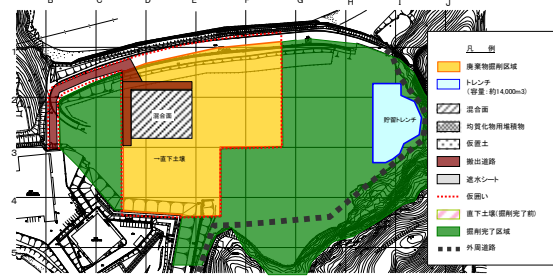


図3-1-2-4-15

第3次掘削計画（平成28年4月～）

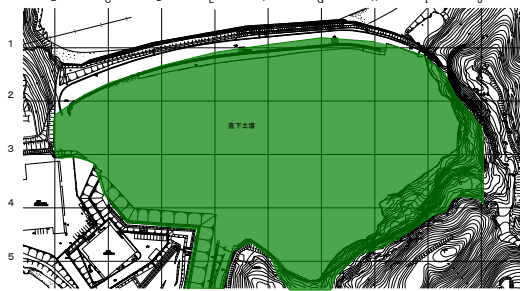


図3-1-2-4-16

第3次掘削計画（平成28年度末）

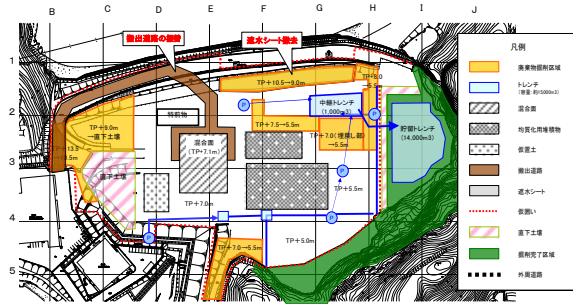


図3-1-2-4-17

第3次掘削計画（実績）

平成25年4月～平成25年9月

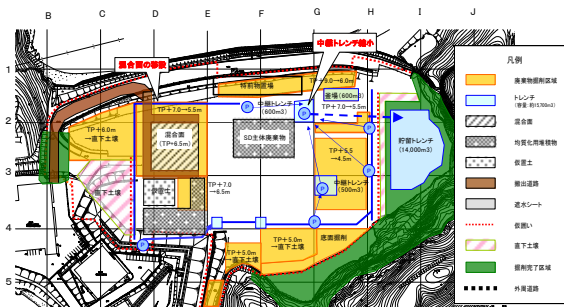


図3-1-2-4-18

第3次掘削計画（実績）

平成25年10月～平成26年3月

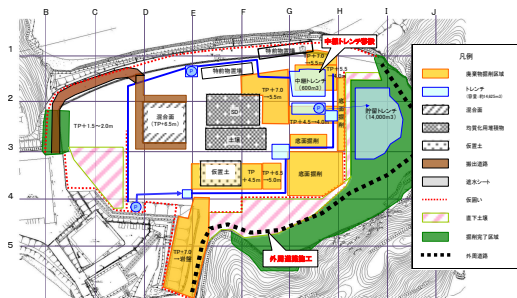


図3-1-2-4-19

第3次掘削計画（実績）

平成26年4月～平成26年9月

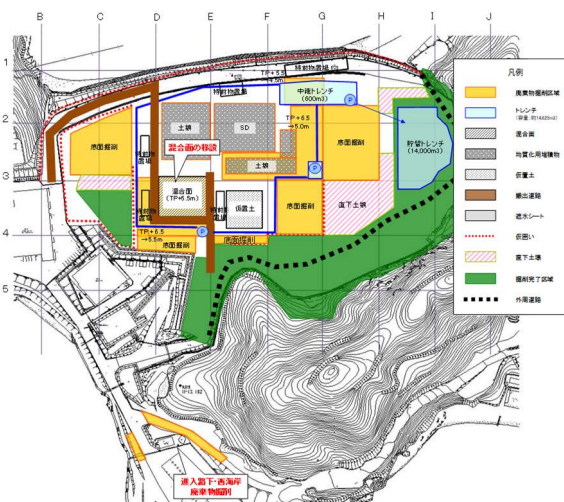


図3-1-2-4-20

第3次掘削計画（実績）

平成26年10月～平成27年3月

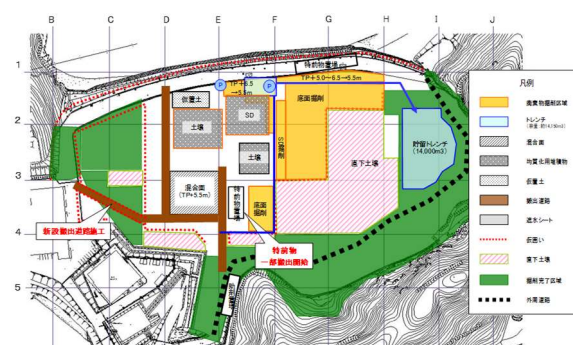


図3-1-2-4-21

第3次掘削計画（実績）

平成27年4月～平成27年9月

3 混合・均質化

「廃棄物等の均質化マニュアル」に基づき、廃棄物等から特殊前処理物を分離した後、土壌主体廃棄物に溶融助剤（生石灰、炭酸カルシウム及び酸化鉄）を添加し混合を行い、その後シュレッダーダスト主体の廃棄物を加えて混合し均質化を図った。なお、均質化の性状を確認するため、混合後の廃棄物等の分析を行い、基準を満たさない場合は溶融助剤の追加や再混合等の対策を行うものとした。

混合イメージを図3-1-3-1、分析項目等を表3-1-3-1に示す。

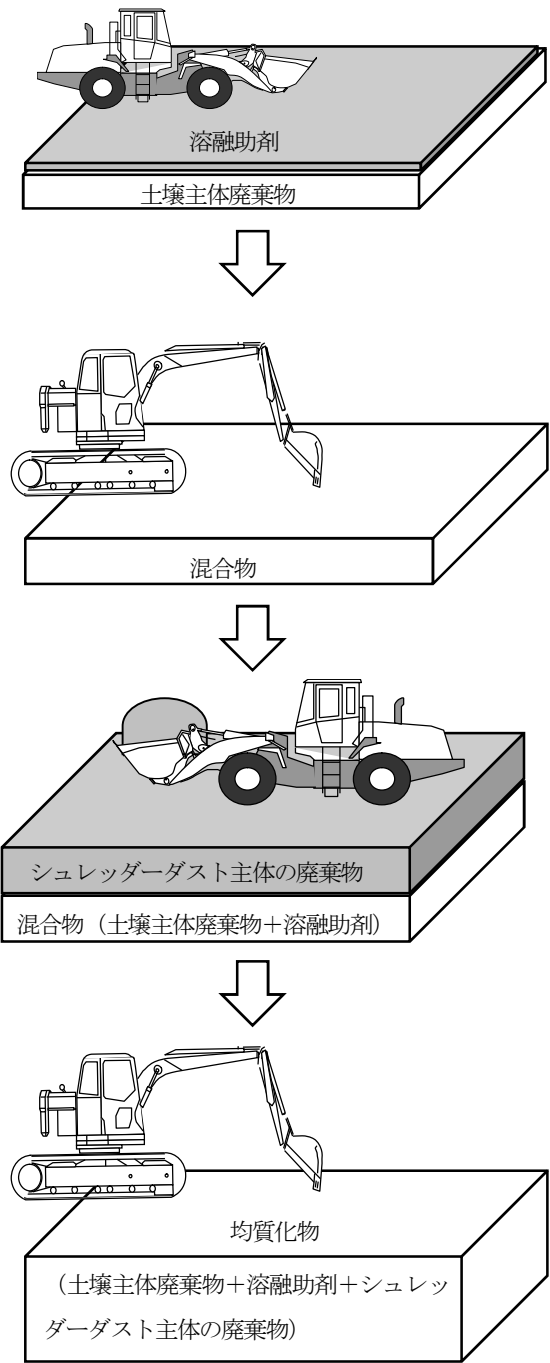


表3-1-3-1
分析項目と設定基準と対策

分析項目	基準	対策
溶流度	1350℃以下	不足分の溶融助剤を追加添加
塩基度 (CaO/ SiO ₂)	分析値の平均 が設定値以上	不足分の溶融助剤 を追加添加
SiO ₂ 濃度	分析値間のバ ラツキ 10%以 内	再混合
土壌比率	残存量に応じ て設定した土 壌比率	シュレッダーダス トまたは土壌主体 廃棄物の追加添加

図3-1-3-1 混合イメージ

3-1 土壌比率

掘削開始から2年半の掘削区域では、土壌主体廃棄物とシュレッターダスト主体の廃棄物が、ほぼ2分された状態で存在していたが、それ以降の掘削区域においては、シュレッターダスト主体廃棄物層に土砂が想定より多く混合していたため、均質化後の土壌比率が設定値より高くなる傾向がみられた。そこで、シュレッターダスト主体廃棄物の灰分比率を分析によって求め、それによりシュレッターダスト主体廃棄物中の土壌比率を算出し、土壌主体廃棄物との混合比率の修正を行った。

また、現地測量の結果から推計した残存量と廃棄物等の性状調査結果を基に、熔融処理対象残存物の土壌比率に大きな変更が生じないように、想定される土壌比率を算出して見直しを行うことで、年度別・処理方法別処理計画に反映させた。

土壌比率の変遷を表3-1-3-1-1に示す。

表3-1-3-1-1 土壌比率の変遷

年度	熔融処理対象残存物の土壌比率 (%)
H15	35
H16	30
H17	35
H18	35
H19	35
H20	35
H21	40
H22	40
H23	42
H24	47
H25	48
H26	59
H27	66
H28	79
H29	81

3-2 混合面の移設

混合・均質化にあたっては、廃棄物上に混合面を設置し、作業を行う中で、掘削計画に基づき、適宜、移設を行った。

また、廃棄物搬出の最終局面では、廃棄物等の除去後、地下水概況調査にて地下水汚染が無いと確認された（G-H，2-4）付近に、最終混合面と仮置きヤードを併せて設置した。なお、最終混合面と仮置きヤードは、廃棄物等を除去した地表面に設置することから、遮水シート敷設し、均質化物を盛土材料として整備した。

遮水シートの敷設状況のイメージを図3-1-3-2-1、混合面の設置状況を写真3-1-3-2-1～3に示す。

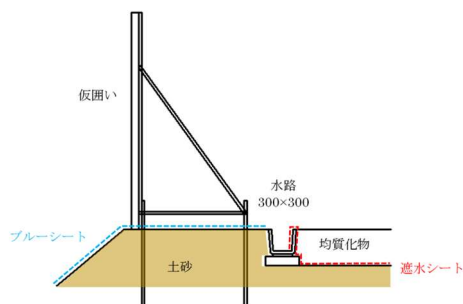


図3-1-3-2-1 最終混合面の構造図



写真3-1-3-2-1
混合面設置状況（平成17年3月）



写真3-1-3-2-2
混合面設置状況（平成27年12月）



写真3-1-3-2-3
最終混合面設置状況（平成28年12月）

4 輸送（陸上・海上）

4-1 委員会等における検討

（１）第３次技術検討委員会における検討

豊島廃棄物等の輸送については、第１次及び第２次技術検討委員会において処分地内に中間処理施設を建設するという前提条件で検討が行われたが、その後、中間処理施設の建設地点を直島に変更する旨の提案が県からなされたことを受けて、第３次技術検討委員会を新たに設置し、豊島―直島間の廃棄物運搬に関する基本条件、豊島における運搬に関連する施設とその技術要件、豊島―直島間の廃棄物運搬計画及び直島における廃棄物等の搬入・移動について検討が行われた。また、直島町からの要請を受け、海上輸送に用いるコンテナ専用運搬船、海上輸送航路及び海上輸送に関する安全確保体制について追加で検討がなされた。

（２）技術委員会における検討

その後に設置された、県と豊島住民との公害調停に基づき設置された技術委員会では、廃棄物等の海上輸送検討のための事前調査（船舶通航等調査）を実施するとともに、国内の総合物流企業及び豊島―直島間の海域を熟知する地元企業等を対象に、廃棄物等運搬船、運搬車両、荷役機械等に関する情報収集を行うためのヒアリングを実施した。

（３）豊島廃棄物等海上輸送航行安全対策検討会における検討

技術委員会とは別に、学識関係者、船舶関係者、漁業関係者で構成される豊島廃棄物等海上輸送航行安全対策検討委員会（以下「航行安全検討委員会」という。）を設置し、海上交通環境、廃棄物等運搬船、荷役・係留施設及び航行安全対策（豊島廃棄物等海上輸送安全管理基準、運航管理規程、運航基準及び運行経路図）が審議され、その結果が技術委員会に報告された。

4-2 輸送（陸上・海上）の実施及び安全対策

（１）実施体制

中間処理施設は、200 t/日の処理能力、300 日/年以上の稼働日数を計画しており、中間処理が連続的に行えるよう船舶の運航日数を 221 日/年、１日あたり約 300 t/日の廃棄物等を運搬する計画とした。実施体制としては、船舶等の準備期間を含め、平成 14 年 5 月 15 日から開始することとし、県と日本通運株が業務委託契約を締結した。輸送終盤の平成 28 年 10 月からは毎週土曜日、11 月からは毎日運航を実施し、平成 29 年 3 月 28 日に廃棄物等の搬出を完了した。

（２）使用車両及び船舶

・専用コンテナトラック

専用コンテナは、長さ約 6 m、幅約 2.4 m、嵩比重 0.7 の廃棄物等を 8.4 t 積載できるよう、実積載容量 12 m³以上、自重 4 t 以下とし、C S C（コンテナ安全条約：国際コンテナ輸送に関する条約）に基づきコンテナに関する I S O（国際標準化機構）の基本認定を受けた 20 フィート海上コンテナを製作した。また、充填した廃棄物及び汚水が漏れないよう、テールゲートロックを 2 ヶ所、水密ロックを 3 ヶ所設置した水密性の高い密閉型コンテナとし、コンテナ天蓋及びテールゲートロックの開閉は運転席で遠隔操作できるものとした。なお、コンテナは、A 型コンテナ 36 個（通常の豊島廃棄物積載）、B 型コンテナ 2 個（岩石・金属塊等の溶融不要物積載）、C 型コンテナ 1 個（二重ドラム缶積載）の総数 39 個を製作した。

また、ダンプトラックは、全長 9.25 m 以下、全幅 2.5 m 以下とし、豊島廃棄物等を充填したコンテナを搭載した際には緊締装置で固定できるものとした。なお、ダンプトラック車両総重量はコンテナ積載時最大 22 t 以下とし、コンテナ最大積載時のダンプアップ角度は 45 度、道路勾配最大 15%

の登坂能力を有する車両を 38 台（うち予備 2 台）配備した。

・ 廃棄物運搬船「太陽」

豊島廃棄物等の運搬船としては、船首に直島専用栈橋用のサイドランプウェイ（二つ折れ）を装備し、船橋（操舵室）からの全周視界を確保できるようにした。また、航路の周辺海域には養殖施設（海苔養殖及び、ハマチ養殖等）が点在していることから、航走波により漁場への影響を最小限に抑えるため、航走波の大きさが船側から 100m 離れた地点で約 0.5m 以下、150m 離れた地点で 0.4m 以下となるよう、事前の水槽試験により確認・検討を重ねて船型を決定し、船名を「太陽」と命名した。

豊島専用栈橋において、「太陽」から専用コンテナトラックを荷卸しする状況を写真 3-1-4-2-1 に示す。



写真 3-1-4-2-1 廃棄物運搬船「太陽」の荷卸し状況（豊島専用栈橋）

（3）安全監視体制等

「太陽」は、日本通運㈱の系列会社である日本海運㈱が船舶所有者として日々の運航管理を行い、運航にあたっては、国際航路を航海する総トン数 500 t 以上の船舶に義務付けられた、人命や船舶の安全運航と海洋環境汚染防止を目的とした I S M コード（International Safety Management Code, 国際安全管理コード）を認証取得した。また、安全な海上輸送運航が実施できるよう、航路上に灯浮標 102 型（G P S 受信アンテナによる同期装置付、太陽電池式）を 3 基設置するため、高松海上保安部へ申請し、設置した。

海上輸送にあたっては、最短距離かつできるだけ安全な海域を航行するとともに、周辺海域の漁期及び漁場を考慮し、4～9 月と 10～3 月で異なった輸送経路を選定した（図 3-1-4-2-1）。

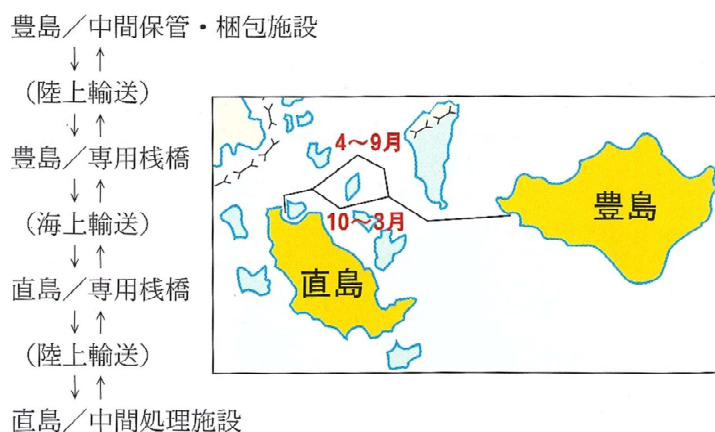


図 3-1-4-2-1 廃棄物運搬船「太陽」の輸送経路

(4) 棧橋等の改修・点検等

豊島・直島の専用棧橋については、耐用年数を15年で設計していた。廃棄物等の処理期限を平成28年度までに延長したことに伴い、耐用年数を超える利用が想定されたことから、専用棧橋を安全に利用するため、「港湾構造物の維持・補修マニュアル」に基づく詳細点検（5年に一度）を平成24年5月に実施し、腐食状況等を確認した。

1) 豊島専用棧橋の詳細点検結果と補修等

豊島専用棧橋では、設計上の想定腐食量を上回る腐食部分が確認されたため、対策工事なしでは平成28年度まで使用できないこと、また、調査時点で強度不足となる部材については、早急な補強が必要であることを確認したため、平成24年9月に鋼板巻立を、平成25年9月に鋼板溶接、被覆防食及び電気防食を行った。

また、汚染土壌を効率的かつ安全に島外搬出するため、ベルトコンベアの設置に併せて平成25年9月に豊島専用棧橋のドルフィンの追加工事を行った。

補修工事の実施箇所を図3-1-4-2-2、腐食状況等を写真3-1-4-2-2～4に示す。

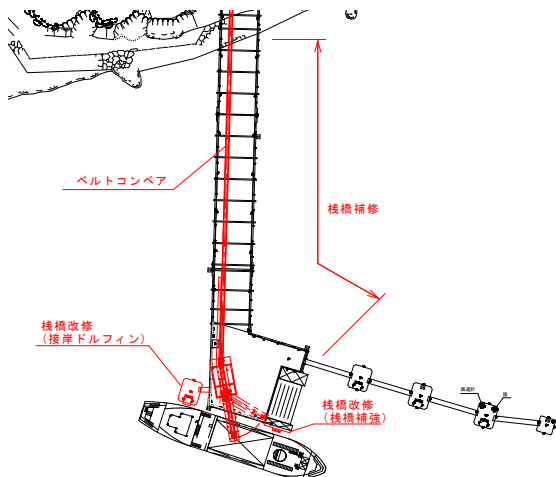


図3-1-4-2-2
豊島専用棧橋平面図



写真3-1-4-2-2
鋼管杭の腐食状況（豊島専用棧橋）

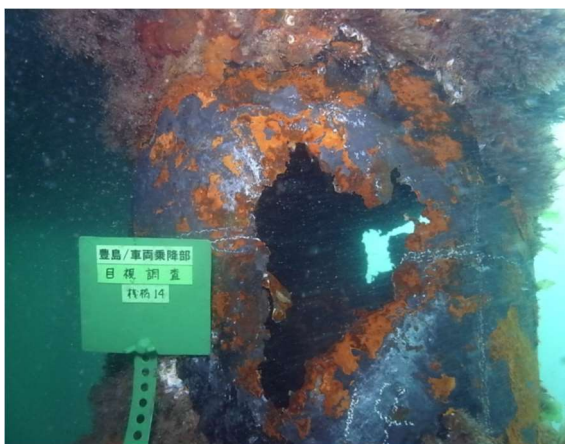


写真3-1-4-2-3
破口したスロープ部の鋼管杭
（豊島専用棧橋）



写真3-1-4-2-4
破口したH鋼材（豊島専用棧橋）

腐食の状況としては、車両乗降部での腐食が特に著しく、スロープ部の腐食速度は設計値（0.12mm/年）と比べ約4倍（0.44mm/年）、他の箇所でも約2.5倍の腐食速度を確認した。こ

れら、設計値より腐食が進んだ原因は、次の（a）～（c）の繰り返しにより局部腐食が進行したものとする。

- (a) 運搬船のスクリューやバウスラスターの噴流及び流体の衝突によって、離着岸時に鋼材表面に付着している錆層の連続剥離が起こる。（磨耗的腐食）
- (b) 同時に、スクリューやバウスラスターが生じさせる気泡が局部的に酸素供給量を増大させる。（腐食促進）
- (c) 運搬船が着岸していないときに再び錆が発生。

局部的腐食の進行のイメージを図3-1-4-2-3に示す。

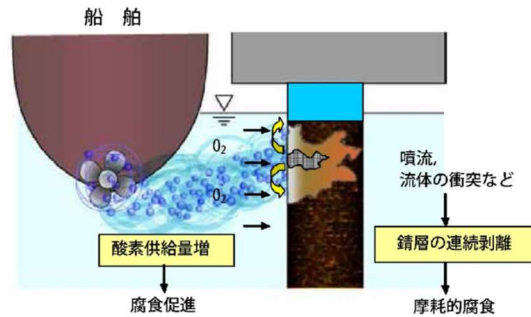


図3-1-4-2-3
局部腐食の進行のイメージ

2) 直島専用棧橋の詳細点検結果

直島専用棧橋では、設計上の想定腐食量を下回る腐食に留まっており、平成28年度までの使用にあたり問題はないことを確認した。

直島専用棧橋の調査時の状況を写真3-1-4-2-5、6に示す。



写真3-1-4-2-5
鋼材の状況（直島専用棧橋）

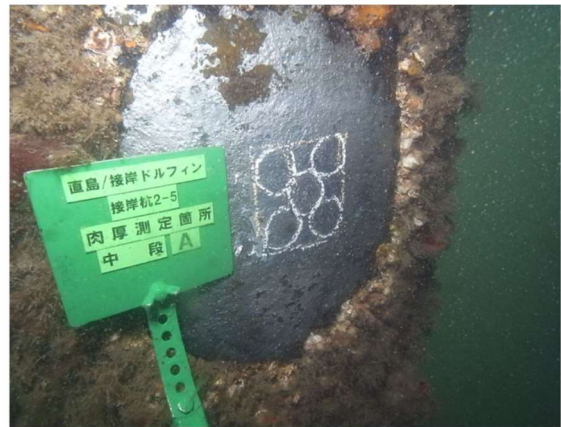


写真3-1-4-2-6
鋼管杭の状況（直島専用棧橋）

3) 詳細点検や補修後の点検等

詳細点検や補修工事後の腐食状況等を確認するため「港湾構造物の維持・補修マニュアル」に基づく一般点検（2年に一度）を平成27年4月に実施した。

その結果では、豊島・直島の専用棧橋ともに異常はなく、使用にあたり問題はないことを確認した。また、その後においても一般点検や使用前の目視点検等の確認を行い、問題ないことを確認したうえで棧橋の利用を行った。

5 中間処理

5-1 豊島廃棄物等の溶融・焼却の概要

中間処理施設（写真3-1-5-1-1）は、廃棄物を約 1,300℃の高温で焼却・溶融処理する施設であり、炉の形式及び処理能力は、回転式表面溶融炉（100 t/日）2基、ロータリーキルン炉（24 t/日）1基である。

従って、処理能力は1日約 200 t であり、豊島廃棄物等を約 13 年かけて処理した。また、直島町の一般廃棄物も受け入れて、併せて処理をした。

この施設では、徹底した排ガス処理を施し、大気汚染防止法の排出基準より厳しい排ガス管理基準値と重金属類の管理目標値を設定した。また、プラント排水や雨水を処理してガス冷却水等に再利用し、場外に排水しないクローズドシステムを採用するとともに、余熱を回収し蒸気に変えて有効利用するほか、太陽光発電設備の導入等により、環境への負荷を減らす様々な工夫を行った。

また、中間処理に伴って、溶融飛灰及びスラグといった副成物が生成したが、

- ・排ガス中に含まれる溶融飛灰は、バグフィルターで捕集し、水と混合して泥状にして、パイプラインで隣接する三菱マテリアル（株）直島製錬所の溶融飛灰再資源化施設に送った。溶融飛灰には金属が含まれており、同所の銅製錬工程で回収した。
- ・スラグについては、安全性試験と品質試験を行った後、県の公共事業に使用するコンクリート用骨材などの土木材料として再利用した。

なお、中間処理施設の煙突からの排出ガスが周辺環境に及ぼす影響については、硫黄酸化物等の最大着地点での濃度増加分が、直島町役場で常時監視している測定値（年平均値）の 1/10 以下の値であり、中間処理施設稼働後の予測濃度は、環境基準を満足した。



写真3-1-5-1-1 中間処理施設

5-2 豊島廃棄物等の搬入と前処理

豊島から搬入した処理対象物は、計量後、種類別に受入ピットに投入した。受入ピット投入扉は、豊島廃棄物や汚染土壌用 2 門、直島町の一般廃棄物用 1 門、豊島で選別された溶融不要物 1 門の合計 4 門を設置した。豊島廃棄物等のうち 150mm 以上の粗大物は、粗破碎機で 150mm 未満に破碎したうえで、直島町の一般廃棄物とともに破碎機に投入し、全て 30mm 未満の大きさに破碎した。破碎機は、衝撃・せん断・圧縮・摩擦による複合破碎作用を繰り返す高速回転形の堅型破碎機で細かく均一性の高い破碎が可能であった。溶融不要物は、溶融不要物受入ピットに投入し、ここからクレーンと搬送コンベヤにより可燃物や不燃物から回収された鉄分とともに、溶融不要ピットに搬送した。

このように前処理した廃棄物は、それぞれ可燃物ピット、不燃物ピット、溶融不要物ピットに一時貯留し、焼却・溶融工程に搬送した。なお、プラットホームやピットの空気はファンで吸引して活性炭脱臭装置で処理をした。

5－3 焼却・溶融・選別処理

焼却・溶融処理を行った重量及び各処理方法は、以下のとおりである。

表 3－1－5—3－1 処理量

	処理量(t)			直島 一 廃	合計(t)
	豊島廃棄物				
	1号炉	2号炉	キルン炉		
15年度	11,979			542	12,722
16年度	53,079			2,194	55,273
17年度	53,945			2,464	56,409
18年度	52,197			1,915	54,112
19年度	54,210			1,639	55,849
20年度	60,504			1,603	62,107
21年度	70,015			1,572	71,587
22年度	74,742			1,567	76,309
23年度	70,719			1,609	72,328
24年度	70,695			1,611	72,306
25年度	76,370			1,637	78,007
26年度	67,477			1,460	68,937
27年度	69,891			1,341	71,232
28年度	76,188			0	76,188
29年度	15,605			0	15,605

(1) ダイオキシン類を高温分解する回転式表面溶融炉

溶融炉（写真3－1－5－3－1）は、炉体を回転させて、処理対象物を炉の中心部に切出しながら供給する構造のため、投入された処理対象物を安定して溶融した。1,300℃の高温で溶融処理するため、ダイオキシン類はほぼ完全に分解される。溶融された処理対象物は炉の中心部（スラグポート）から流下し、水で急速に冷やされて水砕スラグになる。



写真 3－1－5－3－1 溶融炉全景

(2) 鉄や岩石などを焼却するロータリーキルン炉

鉄の塊や岩石に付着した可燃物などは、ロータリーキルン炉（写真3－1－5－3－2）で焼却した。ロータリーキルン炉は、バーナーによる直接加熱を行う内燃式で、ピット汚水の高温酸化処理もあわせて行った。副成物発生量は表3－1－5－3－2・3のとおりである。



写真 3－1－5－3－2
ロータリーキルン炉

表3-1-5-3-2 仮置土処理量

	副成物発生量 仮置土処理物	
	(t)	(t/処理t)
15年度	—	—
16年度	—	—
17年度	—	—
18年度	—	—
19年度	—	—
20年度	451.6	0.00727
21年度	2575.7	0.03598
22年度	4111.3	0.05388
23年度	3673.4	0.05079
24年度	3900.3	0.05394
25年度	3044.8	0.03903
26年度	4700.1	0.06818
27年度	4579.9	0.06430
28年度	5431.5	0.07129
29年度	850.5	0.06137

表3-1-5-3-3 鉄処理量

	副成物発生量 鉄	
	(t)	(t/処理t)
15年度	6.2	0.00049
16年度	305.7	0.00553
17年度	323.2	0.00573
18年度	345.5	0.00638
19年度	321.3	0.00575
20年度	368.4	0.00593
21年度	546.1	0.00763
22年度	672.8	0.00882
23年度	643.9	0.00890
24年度	613.3	0.00848
25年度	625.5	0.00802
26年度	661.3	0.00959
27年度	538.0	0.00755
28年度	322.1	0.00423
29年度	52.6	0.00378

5-4 副生物の有効利用

(1) 溶融スラグを新しい資源に

スラグは、スラグ破砕機で粉砕して、ふるいや比重選別により、銅、アルミニウムなどの金属を回収した。破砕したスラグは、安全性検査と品質検査を行った後、コンクリート用骨材などの土木材料として公共事業などで有効利用した。発生したスラグ量、銅及びアルミニウム量は表3-1-5-4-1～3のとおりである。

表3-1-5-4-1 スラグ発生量

	スラグ発生量	
	(t)	(t/処理t)
15年度	9,152	0.719
16年度	32,399	0.586
17年度	34,706	0.615
18年度	32,114	0.593
19年度	31,428	0.563
20年度	30,751	0.495
21年度	34,851	0.487
22年度	33,843	0.443
23年度	34,709	0.480
24年度	33,950	0.470
25年度	38,016	0.487
26年度	34,785	0.505
27年度	38,311	0.538
28年度	41,206	0.541
29年度	8,559	0.615

表3-1-5-4-2 銅発生量

	副成物発生量 銅	
	(t)	(t/処理t)
15年度	111	0.0087
16年度	404.8	0.0073
17年度	450.4	0.0080
18年度	625.7	0.0116
19年度	518.6	0.0093
20年度	492.2	0.0079
21年度	608.6	0.0085
22年度	790.2	0.0104
23年度	850.6	0.0118
24年度	966.4	0.0134
25年度	1070.9	0.0137
26年度	1542.5	0.0224
27年度	937.0	0.0132
28年度	593.2	0.0078
29年度	86.3	0.0062

表 3－1－5－4－3 アルミニウム発生量

副成物発生量	アルミニウム	
	(t)	(t/処理t)
15年度	57.1	0.0045
16年度	48.3	0.0009
17年度	58.1	0.0010
18年度	58.1	0.0011
19年度	215.1	0.0039
20年度	232.3	0.0037
21年度	409.2	0.0057
22年度	291.4	0.0038
23年度	418.4	0.0058
24年度	494.8	0.0068
25年度	487.7	0.0063
26年度	1266.3	0.0184
27年度	1310.3	0.0184
28年度	253.6	0.0033
29年度	—	—

(2) 溶融飛灰から有価金属を回収

排ガス中に含まれる溶融飛灰は、水と混合し泥状にして、隣接する三菱マテリアル(株)直島製錬所内の溶融飛灰再資源化施設に送り、有価金属を回収した。溶融飛灰の発生量は表 3－1－5－4－4 のとおりである。

表 3－1－5－4－4 溶融飛灰発生量

副成物発生量	溶融飛灰	
	(t)	(t/処理t)
15年度	593	0.0446
16年度	2,404	0.0435
17年度	2,355	0.0417
18年度	1,888	0.0349
19年度	2,038	0.0365
20年度	2,120	0.0341
21年度	2,414	0.0337
22年度	2,863	0.0375
23年度	2,501	0.0346
24年度	2,662	0.0368
25年度	2,378	0.0305
26年度	2,213	0.0321
27年度	2,315	0.0325
28年度	2,218	0.0291
29年度	454	0.0326

5-5 排ガス処理と排水処理等

①排ガスを徹底的に清浄化処理

ダイオキシン類が再合成されるのを防ぐため、ボイラーから出たガスに水を噴霧して、約 160℃まで冷却した。また、さらに安全性を高めるため、ダイオキシン類の吸着性が高い活性炭の噴霧を行った。噴霧した水量は表 3-1-5-5-1 のとおりである。

表 3-1-5-5-1 ボイラー純水供給量

ボイラー純水供給量		
	(t)	(t/処理t)
15年度	16,528	1.299
16年度	63,164	1.143
17年度	68,996	1.223
18年度	65,869	1.217
19年度	66,120	1.184
20年度	73,256	1.180
21年度	65,155	0.910
22年度	73,835	0.968
23年度	51,770	0.716
24年度	62,388	0.863
25年度	58,542	0.750
26年度	54,387	0.789
27年度	48,273	0.678
28年度	45,634	0.599
29年度	8,980	0.649

排ガス中に含まれる硫黄酸化物や塩化水素は、苛性ソーダ及び消石灰を噴霧することによって中和し、ばいじんとともにバクフィルタで捕集した。噴霧した苛性ソーダ及び消石灰は表 3-1-5-5-2・3 のとおりである。

バグフィルターでは、目の細かいテフロンなどでできた布でろ過することにより排ガスを清浄化した。低温で処理できるためダイオキシン類の再合成を抑制し、重金属類も捕集した。

排ガス中の硫黄酸化物、塩化水素、窒素酸化物、ばいじんの濃度などは 24 時間連続で測定し、情報表示システムにより、積極的な情報公開を行った。

表3-1-5-5-2 苛性ソーダ噴霧量

	苛性ソーダ	
	(m ³)	(t/処理t)
15年度	80.8	0.034
16年度	261.3	0.005
17年度	180.8	0.003
18年度	0.0	0.000
19年度	0.0	0.000
20年度	0.0	0.000
21年度	0.0	0.000
22年度	0.0	0.000
23年度	0.0	0.000
24年度	0.0	0.000
25年度	0.0	0.000
26年度	57.4	0.001
27年度	494.7	0.007
28年度	1072.1	0.014
29年度	232.1	0.033

表3-1-5-5-3 消石灰噴霧量

	消石灰	
	(t)	(t/処理t)
15年度	247.6	0.019
16年度	880.3	0.016
17年度	600.6	0.011
18年度	543.6	0.010
19年度	555.1	0.010
20年度	886.1	0.014
21年度	1117.7	0.016
22年度	1029.9	0.013
23年度	1013.9	0.014
24年度	1079.7	0.015
25年度	1162.6	0.015
26年度	1113.4	0.016
27年度	1186.6	0.017
28年度	915.8	0.012
29年度	187.2	0.013

②排水を処理して再利用するクローズドシステム

プラント排水は、pH 調整、凝集沈殿、ろ過処理をして、ガス冷却水などに再利用した。雨水も1000m³の貯留槽に一時貯留し処理して、プラント排水と同様に再利用した。凝集沈殿した汚泥は、延伸脱水を行い、脱水ケーキは溶融処理した。

③環境への負担を減らす様々な工夫

溶融炉から出る排ガスの余熱をボイラーで回収し、蒸気に変えて有効利用した。蒸気に変えた量は表3-1-5-5-4のとおりである。また太陽光発電など、新エネルギーシステムの導入にも取り組んだ。

表3-1-5-5-4 ボイラー外部蒸気送り量

	ボイラー外部蒸気送り量	
	(t)	(t/処理t)
15年度	15,083	1.186
16年度	59,192	1.071
17年度	64,522	1.144
18年度	61,586	1.138
19年度	58,954	1.056
20年度	64,505	1.039
21年度	60,452	0.844
22年度	64,627	0.847
23年度	56,004	0.774
24年度	61,159	0.846
25年度	56,297	0.722
26年度	52,038	0.755
27年度	45,762	0.642
28年度	43,051	0.565
29年度	8,393	0.606

6 その他の廃棄物等の処理

6-1 直下汚染土壌

(1) 水洗浄処理

廃棄物の掘削・除去後に地表となった土壌に対して、完了判定調査を行った結果、土壌汚染対策法に基づく第一種特定有害物質（以下「揮発性有機化合物」という。）、PCB及びダイオキシン類が完了判定基準以下であり、重金属が完了判定基準を超過したものについては、島外へ搬出し、水洗浄処理を行うことを検討した。

また、揮発性有機化合物が土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準を超過していた場合には、掘削・除去後に、揮発性有機化合物を土壌ガス吸引等で除去し、土壌溶出量基準以下となったことを確認して、水洗浄処理を行うことを検討した。

検討していた水洗浄処理の処理方法等は次のとおりである。

- ・水洗浄処理（土壌を粒径により分級して、特定有害物質が吸着・濃縮している粒径区分を抽出（分離）すること）により浄化する。
- ・浄化確認調査は100m³ごとに実施する。
- ・処理後の土壌を浄化確認調査した結果、特定有害物質による汚染状態が土壌溶出量基準及び土壌含有量基準に適合していることを確認して、処理の終了とし、処理が終了していない場合は、再度、処理を実施する。
- ・浄化済土壌は、有効利用する。
- ・汚染の濃縮した細粒部土壌の発生を抑制するとともに、発生した土壌については、セメント原料化や熱処理により有害物質を揮発・回収する方法等によって無害化し、可能な限り有効利用する。
- ・洗浄水については、循環利用し、やむを得ず排水する場合は処理の実施場所における諸基準を満たすようにする。
- ・豊島以外からの汚染土壌と区別して処理を行い、水洗浄処理対象土壌の処理状況が把握できるようにする。

しかし、処理委託業者の処理施設周辺の地元住民の理解を得ることができなかったため、水洗浄処理は実施せず、下記の「(2) セメント原料化処理」にて対応することとなった。

(2) セメント原料化処理

廃棄物の掘削・除去後に地表となった土壌に対して、完了判定調査を行った結果、揮発性有機化合物、PCB及びダイオキシン類が完了判定基準以下であり、重金属が完了判定基準を超過したもの（確認検査の結果、水銀が土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準又は土壌含有量基準を超過したものを除く。）について、島外に搬出してセメント原料化処理を行った。

また、揮発性有機化合物が土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準を超過していた場合には、掘削・除去後に、揮発性有機化合物を土壌ガス吸引等で除去し、土壌溶出量基準以下となったことを確認して、セメント原料化処理を行う。

セメント原料化処理の処理方法等は次のとおりである。

- ・セメント原料化方式（汚染土壌を原材料として利用し、セメントを製造する方式）により処理する。
- ・セメント原料化処理にあたっては、汚染土壌を原材料として利用し製造されたセメント製品について、通常の使用に伴い特定有害物質による健康被害が生ずることのないよう、製造過程において適正に品質を管理する。
- ・セメント製造工程において、原料として製造ラインに投入した時点をもって処理の終了とする。

セメント原料化処理等を行った処理量は表3-1-6-1-1のとおりである。なお、完了判定調査の結果、揮発性有機化合物、PCB又はダイオキシン類が完了判定基準を超過した土壌につい

ては、重金属の完了判定基準の超過状況に関わらず直島の中間処理施設で焼却・溶融処理を行った。

表 3-1-6-1-1 セメント原料化処理等を行った処理量

	処理量(t)			合計
	直下土壌等			
	セメント 原料化	水洗浄	溶融処 理	
15年度	0	0	0	0
16年度	0	0	0	0
17年度	0	0	0	0
18年度	0	0	0	0
19年度	0	0	0	0
20年度	0	0	0	0
21年度	0	0	0	0
22年度	0	0	0	0
23年度	0	0	0	0
24年度	647	0	0	647
25年度	3,579	0	0	3,579
26年度	2,598	0	274	2,872
27年度	1,946	0	264	2,210
28年度	1,719	0	0	1,719
29年度	2,217	－	－	2,217

6-2 特殊前処理物等

(1) 岩石・コンクリート洗浄作業

一定の大きさ以上の岩石、コンクリートについては、表面を洗浄後、洗浄完了判定に合格したものは有効利用し、不合格のものは焼却処理等を行った。

なお、「一定の大きさ以上」とは、基本的には、掘削に用いるバックホウのバケット (0.7m³) に入りきらない大塊物や長尺物としたが、300mm以上の岩石や金属はできる限り特殊前処理物として取り扱うこととした。

岩石・コンクリートの取扱方法は次のとおりである。

- ・特殊前処理室内に設置してある手動の洗浄装置で表面を洗浄する (5 分間程度実施)。
- ・洗浄完了判定を実施。
- ・洗浄完了判定に合格したものは有効利用し、不合格のものは直島の中間処理施設へ移送後、焼却処理等を行い豊島で有効利用を図る。

特殊前処理物の処理量は表 3-1-6-2-1 のとおりである。

表 3-1-6-2-1 特殊前処理物の処理量

	処理量				
	特殊前処理物				
	岩石・コンクリート(t)	金属物(t)	ケーブル屑(t)	ドラム缶(本)	可燃物(t)
15年度	62.8	0.00	-	142	188.79
16年度	199.9	18.73	-	102	629.46
17年度	74.8	6.61	-	105	440.77
18年度	20.6	2.98	-	59	281.90
19年度	16.3	1.11	-	0	184.81
20年度	80.5	12.33	-	142	215.62
21年度	103.5	34.58	30.83	11	153.86
22年度	104.1	96.82	88.42	56	407.89
23年度	266.8	8.99	0	86	321.85
24年度	251.4	5.73	0	111	366.05
25年度	677.2	7.94	19.57	96	294.54
26年度	962.7	9.59	7.36	227	260.55
27年度	835.1	20.92	0	273	140.19
28年度	1,271.4	11.87	0	45	93.83

(2) 金属類の洗浄作業

一定の大きさ以上の金属類及びボンベ類（容器本体あるいはバルブが破損しており内容物が空であることが目視確認できるもの）については、表面を洗浄後、洗浄完了判定に合格したものは有効利用し、不合格のものは焼却処理等を行った。

金属類及びボンベ類の取扱方法は次のとおりである。

- ・目視にて 300mm以上の金属類及びボンベ類は手動の洗浄装置で表面を洗浄する（5 分間程度実施）
- ・洗浄完了判定を実施
- ・洗浄完了判定に合格したものは有効利用し、不合格のものは直島の間処理施設へ移送後、焼却処理等を行う

なお、ボンベ類で破損していないものについては、製造番号等の刻印より、関連団体への照会・調査を経て、専門業者への委託による有効利用等の適切な処理を行った。

(3) 可燃物切断作業

一定の大きさ以上のタイヤ、ゴム製品、木材、ロープ等の可燃物については、破碎・切断して、中間処理施設へ移送後、焼却・熔融処理を行った。

可燃物の取扱方法は次のとおりである。

- ・目視にて幅 1.0m×長さ 2.0m×厚さ 0.5m以上のものは、自走式油圧クラッシャーにて長さ 2.0m 以下に破碎。
- ・切断機用の容器への移し替えを行った上で、切断機にて切断。
- ・中間保管ピットに投入し、他の豊島廃棄物等と混合し、中間処理施設へ移送後、焼却・熔融処理を行う。
- ・ホイル付きのタイヤについては、ホイルを自走式油圧クラッシャーにて取り外したのち破碎機で破碎。
- ・取り外したホイルは金属類と同じ取り扱いとする。

(4) 化学物質入りの容器・ドラム缶等

化学物質入りの容器・ドラム缶等については、性状分析等を実施し、中間処理施設へ移送後、焼却・熔融処理を行った。

化学物質入りの容器・ドラム缶等の取扱方法は次のとおりである。

- ・内容物の目視検査を行い、特殊な取り扱いが必要であると判断された対象物は想定外物の可能性があるものとして、その都度協議の上、取り扱う。
- ・目視検査の結果、二重ドラム缶内の容器・ドラム缶等のうち、腐蝕や破損が著しく、内容物がほとんど漏洩しているものについては、内容物の有無確認を行った後、金属類の処理方法に準じて処理する。
- ・液体内容物については、引火点を測定して安全性を確認したうえで直島へ運搬後に少量ずつ焼却・熔融処理するものとし、引火点が 21℃未満にあたる場合（ガソリン等）は専門業者に委託して処理する。
- ・ドラム缶内に残っている量が不明であることから、特殊前処理物処理施設の集塵フードのある作業台上にて液体内容物を新しいドラム缶へと移し替え、この時、異なるドラム缶内容物を混ぜないようにする。
- ・内容物の性状により、耐薬品、耐油、耐溶剤性能に優れる高密度ポリエチレン製容器（容量 10L）等に移し替えて密封後、更に二重ドラム缶へ合計の内容量が 250L を超えないように入れて直島へ運搬する。
- ・気温の変化等の影響がないように保管する。
- ・豊島廃棄物等受入ピットに少量ずつ加え攪拌し、焼却・熔融処理を行い、空になった高密度ポリエチレン製容器は破碎し、焼却・熔融処理する。

- ・上記以外のものについて、特殊前処理物処理施設における取り扱いの安全性を確認するため、縮分したうえで性状分析を行い、取扱判断基準以下の場合、通常の豊島廃棄物等と同等と見なして、300mm 以下に破碎し、鉄分を除去する等の処理を施した後、内容物を保管ピットに反転投入し、他の廃棄物等と混合して、中間処理施設で焼却・熔融処理する。
- ・内容物の分析結果が取扱判断基準を越える場合、パレット上で 300mm以下に破碎し、鉄分を除去する等の処理を施した後、再度二重ドラム缶に充填の上、中間処理施設に移送し、焼却・熔融処理する。
- ・性状分析結果は、技術アドバイザーに報告し、技術アドバイザーから別途、指示があった場合には、同指示に従う。
- ・密閉により内容物の分析が不可能なもの、法的に取り扱いの不可能なもの、直接リサイクルすることが適切なもの及び内容物の分析結果が取扱判断基準を超え、中間処理施設での処理に支障をきたすものは、想定外物として、その都度協議の上、取り扱い方法を定める。
- ・中間処理施設で処理を行うのに相当の時間を要する場合は、掘削された内容物の無いドラム缶及び、内容物を処理した後の空ドラム缶は、廃棄物処理業者に委託して処理する。

(5) ロール状廃棄物

不織布や綿の様な物をロール状に巻いてあるロール状廃棄物については、直径が1 m程度あり、既存の施設で切断ができないことから、廃棄物処理業者に委託して処理を行った。

なお、ロール状廃棄物は、表面部分からPCBが検出され、内側部分からは検出されなかったことから、表面部分（PCB廃棄物）と内側部分とを分別・梱包したうえで島外に搬出し、廃棄物処理法に基づく低濃度PCB廃棄物無害化処理の環境大臣認定を受けており、排出ガスの状況が直島中間処理施設と同程度の施設を有している廃棄物処理業者に一括で委託して焼却処理を行った。

(6) ラガーロープ

ワイヤーと可燃物が絡まりあっているラガーロープについては、廃棄物等も含め、鉄線と可燃物が非常に複雑に絡まっているため、取り除くことや切断ができないことから、廃棄物処理業者に委託して処理を行った。

なお、ラガーロープについてもPCBが検出されており、低濃度PCB廃棄物に該当することから、固体用運搬容器に梱包したうえで島外に搬出し、環境大臣認定業者に委託して焼却処理を行った。

ラガーロープ、ロール状廃棄物、空ドラム缶の処理委託量は、表3-1-6-2-2のとおりである。

表3-1-6-2-2 ラガーロープ等の処理委託量

	委託処理量(t)				
	低濃度PCB汚染物		ラガーロープ	ロール状廃棄物	空ドラム缶
	ラガーロープ	ロール状廃棄物			
15年度	-	-	-	-	-
16年度	-	-	-	-	-
17年度	-	-	-	-	-
18年度	-	-	-	-	-
19年度	-	-	-	-	-
20年度	-	-	-	-	-
21年度	-	-	-	-	-
22年度	-	-	-	-	-
23年度	-	-	-	-	-
24年度	-	-	-	-	-
25年度	-	-	-	-	-
26年度	-	-	-	-	-
27年度	30.72	2.47	0	9.52	167.15
28年度	43.51	0.10	21.34	0	25.53

6-3 覆土

(1) 水洗浄処理

覆土（廃棄物を含まないものに限る。）については、直下汚染土壌と同じく、汚染状況調査を行った結果、揮発性有機化合物、PCB及びダイオキシン類が完了判定基準以下であり、重金属が完了判定基準を超過したものについては、島外へ搬出し、水洗浄処理を行うことを検討した。

また、覆土の水洗浄処理の処理方法等については、直下汚染土壌の水洗浄処理と同じ方法で行うことを検討した。

しかし、直下汚染土壌と同様、この方法は実施せず、下記の「(2) セメント原料化処理」にて対応することとなった。

(2) セメント原料化処理

覆土については、直下汚染土壌と同じく、汚染状況調査を行った結果、揮発性有機化合物、PCB及びダイオキシン類が完了判定基準以下であり、重金属が完了判定基準を超過したもの（確認検査の結果、水銀が土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準又は土壌含有量基準を超過したものを除く。）について、委託処理対象土壌としてセメント原料化処理を行った。

また、揮発性有機化合物が土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準を超過していた場合には、掘削・除去後に、揮発性有機化合物を土壌ガス吸引等で除去し、土壌溶出量基準以下となったことを確認して、セメント原料化処理を行った。

覆土のセメント原料化処理の処理方法等については、直下汚染土壌のセメント原料化処理と同じである。

6-4 その他

○後背地の廃棄物及び汚染土壌の撤去

平成 16 年度に沈砂池 2 等のダイオキシン類濃度が管理基準値を超過したため、排水対策検討会において原因究明とその対策を取りまとめ、平成 17 年度にかけて実施した。汚染源として、後背地で少量の廃棄物及び汚染土壌（土壌環境基準以下）があり、その対策として汚染土壌等を撤去した。

7 環境計測

7-1 環境計測の基本方針

環境計測とは、豊島では、処分地内の施設・設備・装置等の稼働や同地内での作業あるいは同地内からの雨水・地下水の流出による周辺環境への影響の程度を調査するため、また、直島では、中間処理施設の施設・設備・装置等の稼働や同施設内での作業あるいは同敷地からの雨水の流出による周辺環境への影響の程度を調査するため、施設・設備・装置等の排気・排水の排出口等や敷地境界で行われる大気・水質・騒音・振動・臭気に関する定期的な計測である。

豊島における環境計測は、暫定的な環境保全措置の実施、高度排水処理施設等の建設・運転時、廃棄物等の掘削・運搬の開始後のそれぞれの段階において、発生源としての環境面を把握することを目的とし、技術検討委員会で作成したガイドライン（「暫定的な環境保全措置の施設に関する環境計測ガイドライン」；第2次技術検討委員会最終報告書添付資料、「流末沈砂池の環境計測ガイドライン」及び「高度排水処理施設の環境計測ガイドライン」；第3次技術検討委員会最終報告書）及び検討結果（第3次技術検討委員会最終報告書 第6章「両島ならびに海上における環境保全のための対応」）等に基づき実施するものであり、「豊島における環境計測・周辺環境モニタリングマニュアル」を定め、調査を実施した。

また、直島における環境計測は、中間処理施設の建設・運転時のそれぞれの段階において、環境への影響を把握することを目的とし、技術検討委員会で作成したガイドライン（「中間処理施設の環境計測ガイドライン」；第2次技術検討委員会最終報告書添付資料）及び検討結果（第3次技術検討委員会最終報告書 第6章「両島ならびに海上における環境保全のための対応」）等に基づき実施するものであり、「直島における環境計測・周辺環境モニタリングマニュアル」を定め、調査を実施した。

これまで環境計測については、事業の進捗に合わせて、計測地点や計測項目、計測頻度等に関し数次の見直しを行ってきた。各種施設の建設・運転のそれぞれの段階において、周辺環境に及ぼす影響を事前に把握することを目的とした事前調査、暫定的な環境保全措置工事中及び工事終了時の調査、施設の建設・運転時及び廃棄物等の掘削・運搬の開始後のそれぞれの段階における調査を行い、対象施設の供用が停止されたものから、順次、環境計測を終了した。

7-2 計測結果の公開

環境計測は、年度の終わりに来年度の実施方針を管理委員会（フォローアップ委員会）で審議し、それに基づき調査を実施し、その結果を同委員会へ報告した。また、調査の都度、これまでに実施した調査結果と比較するとともに、マニュアルに定める基準（管理基準）、関係環境法令等の基準を満たしているかどうか確認し、調査結果を県のホームページに掲載した。なお、基準値等を超えた場合、その原因究明、改善対策を行い、周辺環境の保全に努めた。

8 新たに見つかった廃棄物等の処理

8-1 新たな廃棄物等の出現

8-1. 1 新たな廃棄物等の出現の経緯

豊島からの廃棄物等の搬出は平成29年3月28日に完了し、直島での処理は同年6月12日に完了した。

廃棄物等の底面掘削時は県職員が立会い、掘削後には、「廃棄物等の掘削完了判定マニュアル」に基づき現地において豊島住民会議の関係者も立会いの下、豊島廃棄物等処理事業管理委員会の技術アドバイザーが廃棄物等の掘削・除去されたことを確認してきた。さらに、つぼ掘り部を除く箇所において電磁法探査を実施し、金属物が埋設されていないことを確認しており、その時点で最善と考えられる方法により廃棄物等の残存がないよう、確認を行ってきた。

しかしながら、豊島処分地内の地下水浄化対策として実施していたF G34付近のつぼ掘り拡張工事中の平成30年1月25日及び2月20日に、新たに廃棄物等（汚泥）が2か所で見つかった（写真3-1-8-1-1・2）。これらの廃棄物等はこれまでのつぼ掘りより相当厚く覆土されており、掘削完了確認時の地表土壌面からは、その存在が確認できない状態にあった。

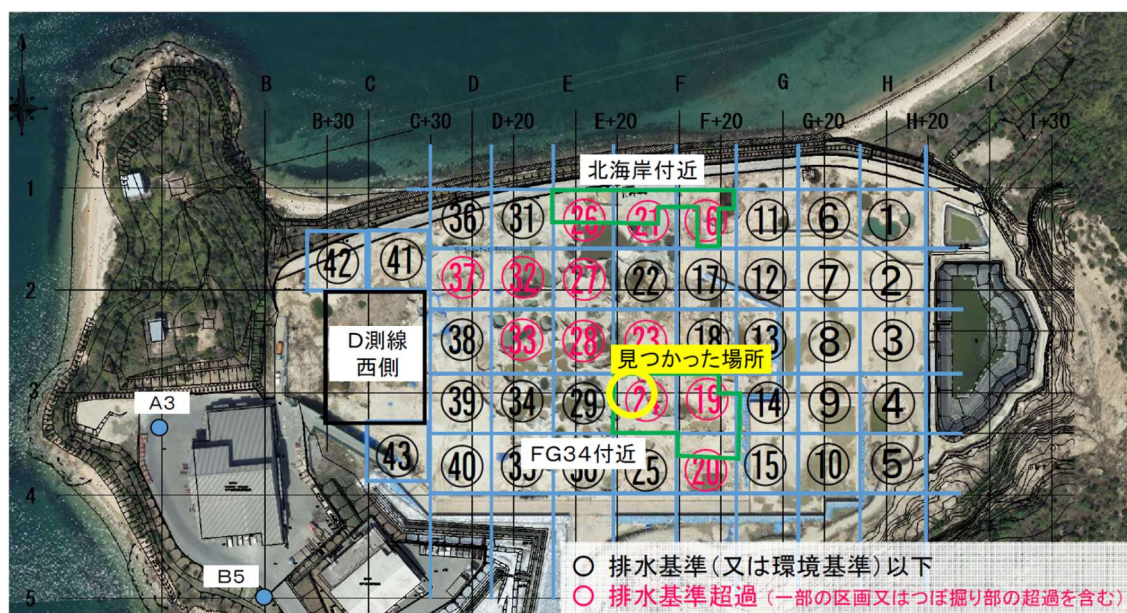


図3-1-8-1-1 豊島処分地の平面図



写真3-1-8-1-1
1/25に見つかった廃棄物



写真3-1-8-1-2
2/20に見つかった廃棄物（赤枠）

8－1. 2 廃棄物等の存否の確認調査

新たな廃棄物等の出現を受けて、豊島処分内の他箇所でも廃棄物等が存在する可能性は否定できないことから、「廃棄物等の搬出完了後における豊島処分地での廃棄物等の存否に係わる確認調査」（以下「確認調査」という。）を行った。

（１）調査対象区画の設定

処分地を 10m×10m の正方形で分割して一つの区画とし、原則として、以下の条件をすべて満たす区画を、調査対象区画とした。

①整地工事前の状態で、5 m 四方⁽¹⁾の平坦部⁽²⁾があった区画、あるいは（２）の筋掘り箇所からつぼ掘り部まで 5 m 以上の平坦部があった区画であること。

②平坦部の表面が土壌であり、風化花崗岩や花崗岩層ではない⁽³⁾こと。

なお、地下水対策地点として、つぼ掘りの拡張が予定されている区画は、上記から除くものとした。

また、上記に加え、豊島住民会議より廃棄物等の埋設の懸念から要請のあった区画を調査対象区域とした。

以上について定めた「廃棄物等の搬出完了後における豊島処分地での廃棄物等の存否の確認調査の方針」に基づき、「廃棄物等の搬出完了後における豊島処分地での廃棄物等の存否に係わる確認調査の実施計画」において図 3－1－8－1－2 の 227 区画を調査対象区画とした。

⁽¹⁾ 今回新たに見つかった廃棄物等（汚泥）は 4～5 m 四方の大きさと埋まっていたものであり、これまでの全体の実績の中でも最小のものに該当することから、5 m 四方を、（２）で記載するように幅 1 m で間隔 5 m のピッチで筋掘りを実施すれば、今回のような小規模の廃棄物等でも全て把握できると考えた。

⁽²⁾ 平坦部とは、つぼ掘りではない部分のこと。既につぼ掘りとなっている箇所は、今回の新たに発見された廃棄物等と同様、独立した掘り込み部に近い形状で廃棄物等が埋設されていたものもあり、これらを掘削・除去した箇所である。従ってそれより下部での廃棄物等の存在は考えられない。

⁽³⁾ 風化花崗岩または花崗岩層が露出している箇所では、それより下部での廃棄物等の存在は考えられない。

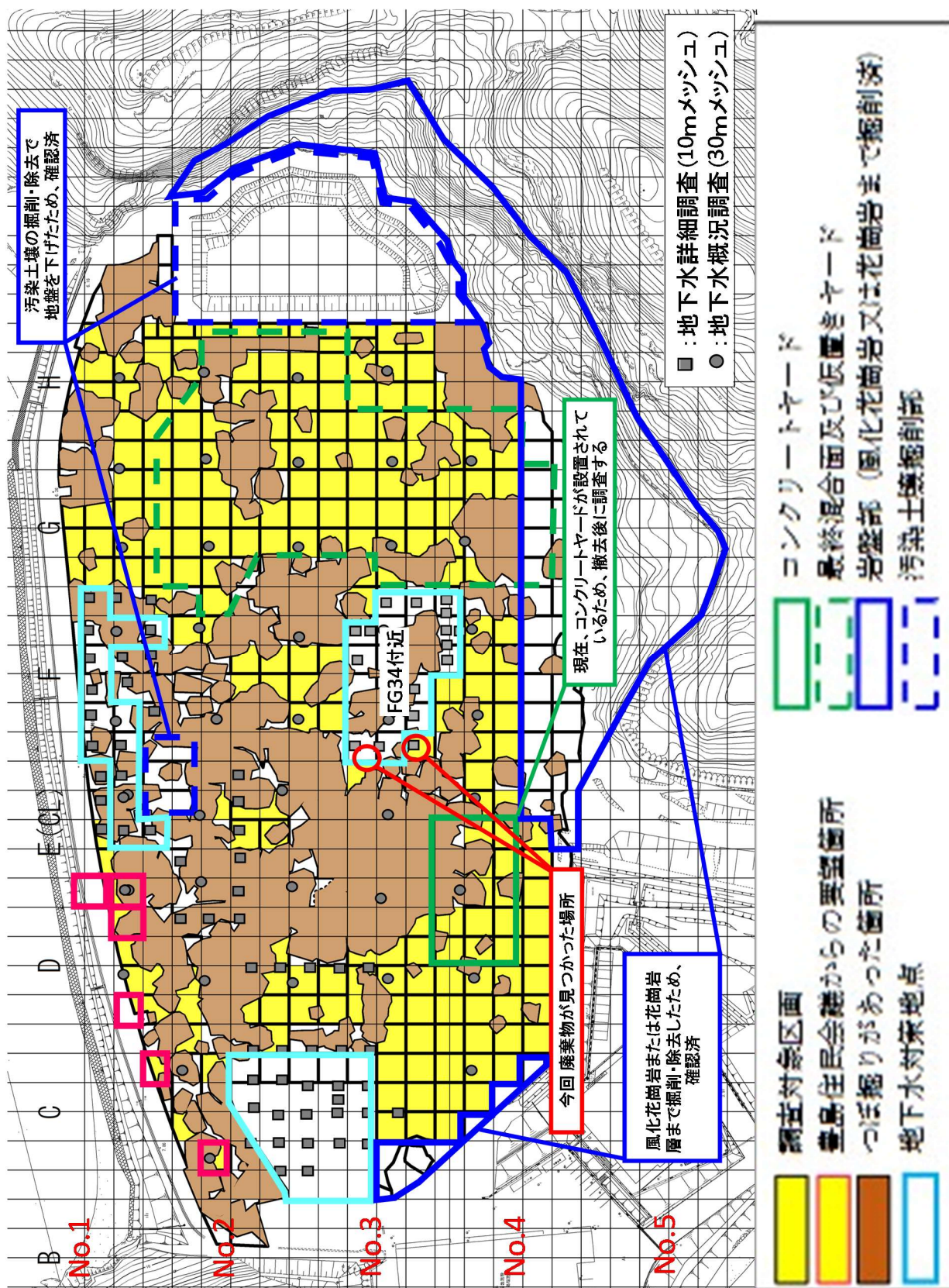


図 3-1-8-1-2 豊島処分地の平面図

（２）確認調査の方法

処分地内の調査対象区画を重機による掘削可能量（１日）により 29 区画に分け、間隔 5 m⁽⁴⁾のピッチで幅 1 m、深さ 2.0m⁽⁵⁾の筋掘りを実施した。ただし、最終混合面及び廃棄物仮置きヤードの部分については、上部の花崗土を除いた地盤が TP=3.5mであることから、筋掘りの深さは 3.0 mとした。

（３）廃棄物等の存在が確認された場合の対応

本調査により廃棄物等の存在が確認された場合には、「廃棄物等の搬出完了後に豊島処分地において新たに廃棄物等が見つかった場合の対応マニュアル」に基づき、速やかに全て掘削・除去し、適正に処理するものとした。

（４）確認調査の結果

筋掘りは、平成 30 年 4 月 12 日から 5 月 18 日にかけて行い、その実施状況について、図 3-1-8-1-3 で示した。筋掘り調査において、図に示す箇所から廃棄物が見つかり、H 測線付近で汚泥及び金属塊が出現し、F G 34 付近で汚泥が出現した。

確認調査の結果、汚泥が約 604 トン、内容物入りドラム缶が約 3 トン、空ドラム缶が約 2.2 トン、合計で約 610 トンの廃棄物等が確認された。

なお、コンクリートヤード下の廃棄物等の存否に係わる確認調査については、コンクリートヤードの撤去後に行うこととしていたが、ヤードが撤去可能となったため平成 31 年 3 月 26 日に実施し、廃棄物等は確認されなかった。

⁽⁴⁾ 今回新たに見つかった廃棄物等も含め、つぼ掘り上面の幅はいずれも 4.0m 以上であり、各筋掘り間の間隙は 4 m であることから、廃棄物等の存在は確認できると考えた。

⁽⁵⁾ これまで確認された廃棄物等は、つぼ掘り部を含め、その底面は概ね TP=0 m より上部にあり、現地盤（TP=2.7m）から 2.0m 掘り下げた TP=0.7m まで掘削すれば、廃棄物等の存在は確認できると考えた。

「豊島処分地の残存廃棄物等の存否の確認調査」の状況

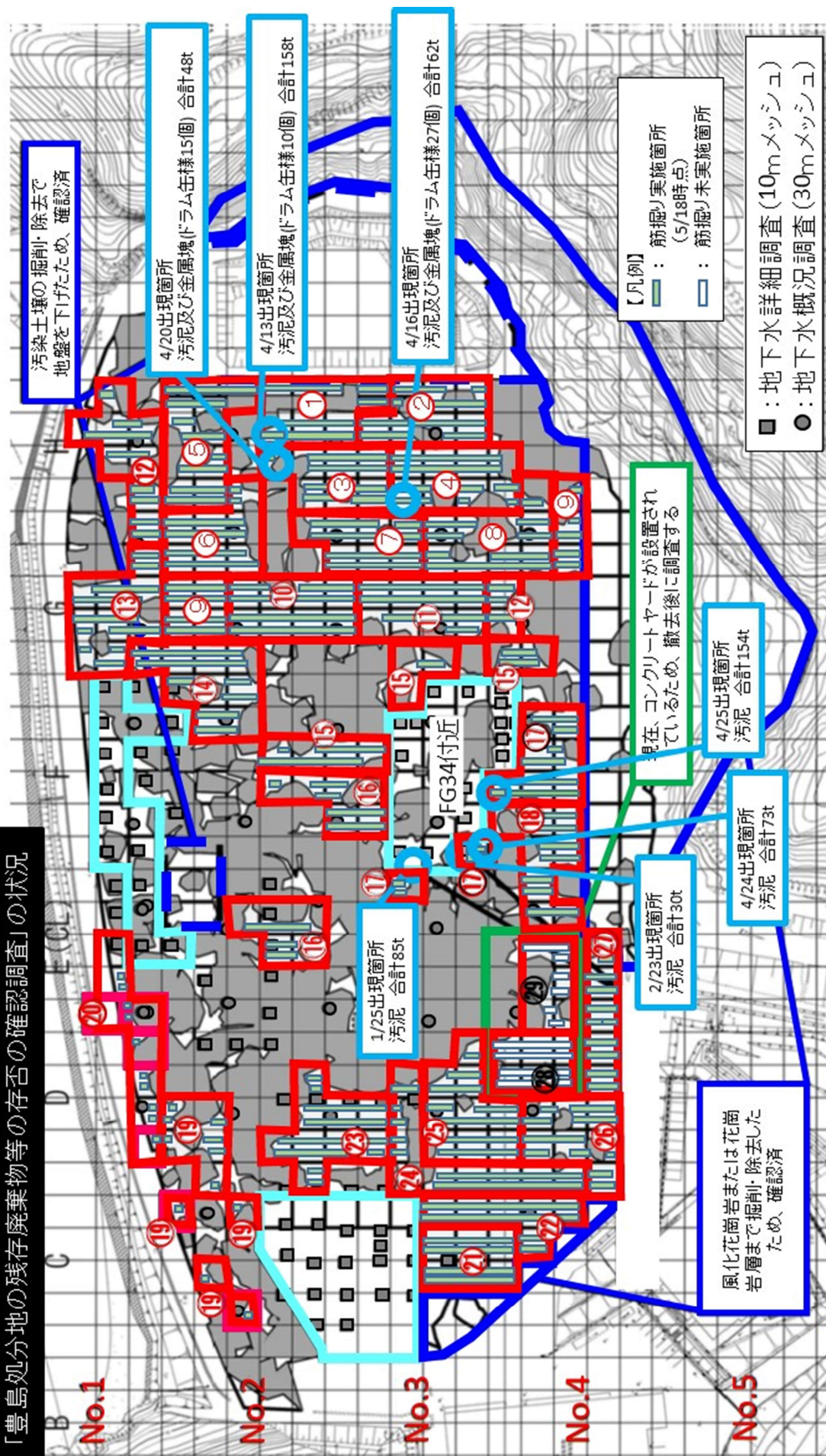


図3-1-8-1-3 「豊島処分地の残存廃棄物等の存否の確認調査」の状況

(5) 廃棄物等の性状検査結果

廃棄物等の性状検査結果の概要を表3-1-8-1-1に、有害物質の溶出量及びダイオキシン類の含有量試験結果等を表3-1-8-1-2～4に示す。

汚泥については、全ての項目で特別管理産業廃棄物の判定基準を下回っていた。一部の内容物入りドラム缶（固体）については、鉛又はその化合物、トリクロロエチレン、1,4-ジオキサン、ベンゼンが特別管理産業廃棄物の判定基準を超過しており、また、内容物入りドラム缶（液体）については、引火点が低く特別管理産業廃棄物に該当する結果であった。

表3-1-8-1-1 「豊島処分地の残存廃棄物等の存否の確認調査」の状況

確認された新たな廃棄物等					性状検査結果の概要	
箇所	確認日	掘削	廃棄物の種類			重量
		除去日				
F G 3 4	1月25日	1月25日	汚泥		約85t	特管産廃の判定基準以下
	2月20日	2月23日	汚泥		約30t	
	4月24日	5月15日	汚泥		約73t	
	4月25日	5月15日	汚泥		約154t	
H測線付近	4月13日	4月13日	汚泥		約157t	特管産廃の判定基準以下
			内容物入 ドラム缶	①固体	0.16t	特管産廃の判定基準超過 (鉛及びトリクロロエチレンが超過)
				②固体	0.10t	特管産廃の判定基準超過 (鉛が超過)
			空ドラム缶※ ¹		0.28t	—
	4月16日	5月11日	汚泥		約60t	特管産廃の判定基準以下
			内容物入 ドラム缶	①液体	0.33t	特管産廃に該当 (引火点が低い)
				空ドラム缶※ ¹		1.63t
	4月20日	5月11日	汚泥		約45t	特管産廃の判定基準以下
			内容物入 ドラム缶	①固体	0.24t	特管産廃の判定基準以下
				②固体	1.29t	特管産廃の判定基準超過 (1,4-ジオキサン及びベンゼンが超過)
				③固体	0.35t	特管産廃の判定基準超過 (1,4-ジオキサン及びベンゼンが超過)
				④固体	0.52t	特管産廃の判定基準以下
	空ドラム缶※ ¹		0.30t	—		
合計					約610t	

※1 空きドラム缶は金属（鉄）であるため、性状検査を実施していない。

表3-1-8-1-2 有害物質の溶出量及びダイオキシン類の含有量試験結果（汚泥）

検査項目	検査結果							(参考) 特別管理 産業廃棄物 判定基準値	検出下限値
	1月25日 汚泥	2月20日 汚泥	4月13日 汚泥	4月16日 汚泥	4月20日 汚泥	4月24日 汚泥	4月25日 汚泥		
アルキル水銀化合物	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	検出されないこと	0.0005
水銀又はその化合物	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.005	0.0005
カドミウム又はその化合物	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.09	0.003
鉛又はその化合物	0.05	0.05	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	0.01
有機燐化合物	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1	0.1
六価クロム化合物	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	1.5	0.15
砒素又はその化合物	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	0.01
シアン化合物	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1	0.1
P C B	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.003	0.0005
トリクロロエチレン	0.03	0.03	0.03	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.03
テトラクロロエチレン	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.01
ジクロロメタン	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2	0.02
四塩化炭素	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02	0.002
1, 2-ジクロロエタン	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.04	0.004
1, 1-ジクロロエチレン	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	1	0.02
シス-1,2ジクロロエチレン	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.4	0.04
1,1,1-トリクロロエタン	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	3	0.3
1,1,2-トリクロロエタン	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.06	0.006
1, 3-ジクロロプロペン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02	0.002
1,4-ジオキサン	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.5	0.05
チラウム	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.06	0.006
ジマジン	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.03	0.003
チオベンカルブ	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2	0.02
ベンゼン	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.01
セレン又はその化合物	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	0.01
ダイオキシン類	0.011	0.011	0.011	0.0065	0.0020	0.031	0.0046	3 ng-TEQ/g	-

・判定基準値超過を網掛けで示す。

・ダイオキシン類以外の項目は溶出量試験で単位はmg/L、ダイオキシン類は含有量試験で単位はng-TEQ/gである。

・測定方法は、H4.7.3厚生省告示第192号「特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物に係る基準の検定方法」による。

・1月25日汚泥及び2月20日汚泥については、報告済の検査結果を再掲した。

表3-1-8-1-3 有害物質の溶出量及びダイオキシン類の含有量試験結果
(内容物入りドラム缶：固体) (汚泥)

検査項目	検査結果						(参考) 特別管理 産業廃棄物 判定基準値	検出下限値
	4月13日 内容物 ①固体	4月13日 内容物 ②固体	4月20日 内容物 ①固体	4月20日 内容物 ②固体	4月20日 内容物 ③固体	4月20日 内容物 ④固体		
アルキル水銀化合物	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	検出されないこと	0.0005
水銀又はその化合物	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.005	0.0005
カドミウム又はその化合物	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.09	0.003
鉛又はその化合物	7.2	9.8	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.3	0.01
有機燐化合物	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1	0.1
六価クロム化合物	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	1.5	0.15
砒素又はその化合物	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	0.01
シアン化合物	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1	0.1
P C B	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0026	0.0020	<0.0005	0.003	0.0005
トリクロロエチレン	0.15	0.02	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.03
テトラクロロエチレン	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.01
ジクロロメタン	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2	0.02
四塩化炭素	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02	0.002
1, 2-ジクロロエタン	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.04	0.004
1, 1-ジクロロエチレン	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	1	0.02
シス-1,2ジクロロエチレン	0.09	0.04	<0.04	0.10	0.27	<0.04	0.4	0.04
1, 1, 1-トリクロロエタン	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	3	0.3
1, 1, 2-トリクロロエタン	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.06	0.006
1, 3-ジクロロプロペン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02	0.002
1, 4-ジオキサン	0.37	0.39	<0.05	1.3	1.5	<0.05	0.5	0.05
チラウム	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.06	0.006
ジマジン	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.03	0.003
チオベンカルブ	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2	0.02
ベンゼン	<0.01	<0.01	<0.01	0.33	0.55	<0.01	0.1	0.01
セレン又はその化合物	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	0.01
ダイオキシン類	0.0052	0.0080	0.0060	0.061	0.069	0.0070	3 ng-TEQ/g	-

・判定基準値超過を網掛けで示す。

・ダイオキシン類以外の項目は溶出量試験で単位はmg/L、ダイオキシン類は含有量試験で単位はng-TEQ/gである。

・測定方法は、H4.7.3厚生省告示第192号「特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物に係る基準の検定方法」による。

表 3-1-8-1-4 内容物入りドラム缶（液体）の性状検査結果

検査項目	検査結果	(参考) 判定基準値	検出下限値
	4月16日内容物 ①液体		
引火点	46.9	70℃※ ¹	—
P C B	<0.05	0.5 mg/kg※ ²	0.05

- ・判定基準値超過(引火点70℃未満)を網掛けで示す。
- ・引火点の単位は℃、PCBは含有量試験で単位はmg/kgである。
- ・※1は、特別管理産業廃棄物(引火点70℃未満の廃油)の判定基準値である。
- ・※2は、低濃度PCB廃棄物の判定基準値である。

8-1. 3 追加の確認調査

(1) 追加の確認調査の実施

F G34 付近とH測線付近の大きく2つの箇所から集中して廃棄物が確認されたことから、これまでの確認調査で取り残しがないかの確認をするとともに、地下水浄化作業への影響の可能性も考慮し、「廃棄物等の搬出完了後における豊島処分地での廃棄物等の存否に係わる追加の確認調査」(以下「追加の確認調査」という。)を実施した。

(2) 追加の確認調査箇所の選定

廃棄物等が確認された箇所の周辺情報として30mメッシュごとの地下水調査結果を有することから、周辺情報の整理のしやすさを考慮し、筋掘り調査結果を踏まえて実施する追加の確認調査について、地下水概況調査の30mメッシュの区画(以下「区画」という。)単位で実施することとした。

廃棄物が確認された箇所のうち、ドラム缶が見つかった区画②⑨については、第4回豊島処分地地下水・雨水等対策検討会(H30.7.22開催)において報告した「地下水汚染領域の把握のための調査結果」(第4回 II/5)のとおり、地下水の高濃度汚染が確認された箇所(区画②⑨③⑩)と重複していることから、地下水浄化作業への影響の可能性も考慮し、これまでの確認調査で取り残しがないかの確認を行うこととした。

また、汚泥が見つかった区画②④⑤のうち、区画⑤(区画④については、これまでの調査で区画内全域の廃棄物等の存否を確認済である。)についても、これまでの確認調査で取り残しがないかの確認を行うこととした。

さらに、区画③⑩については、汚泥が見つかった区画の付近であり、かつ、地下水の高濃度汚染が確認された箇所と重複していることから、今後の地下水浄化作業への影響の可能性も考慮し、あわせて確認を行うこととした。

これらを踏まえ、調査対象区画を図3-1-8-1-4に示す区画②⑨⑤③⑩とした。

(3) 追加の確認調査の方法

調査対象区画内全てにおいて、筋掘り調査を行った調査深度(TP+0.7m)まで掘削を行い、廃棄物等の存否を確認することとした。

また、掘削中に地下水の滲み出しがあった場合、地下水を適切に排除し、安全な作業環境が確保されたことを確認してから廃棄物等の存否を確認することとした。

なお、掘削後の状況から安全への配慮が必要と考えられる場合は、埋め戻しや押え盛土等の安全対策を適切に行った。

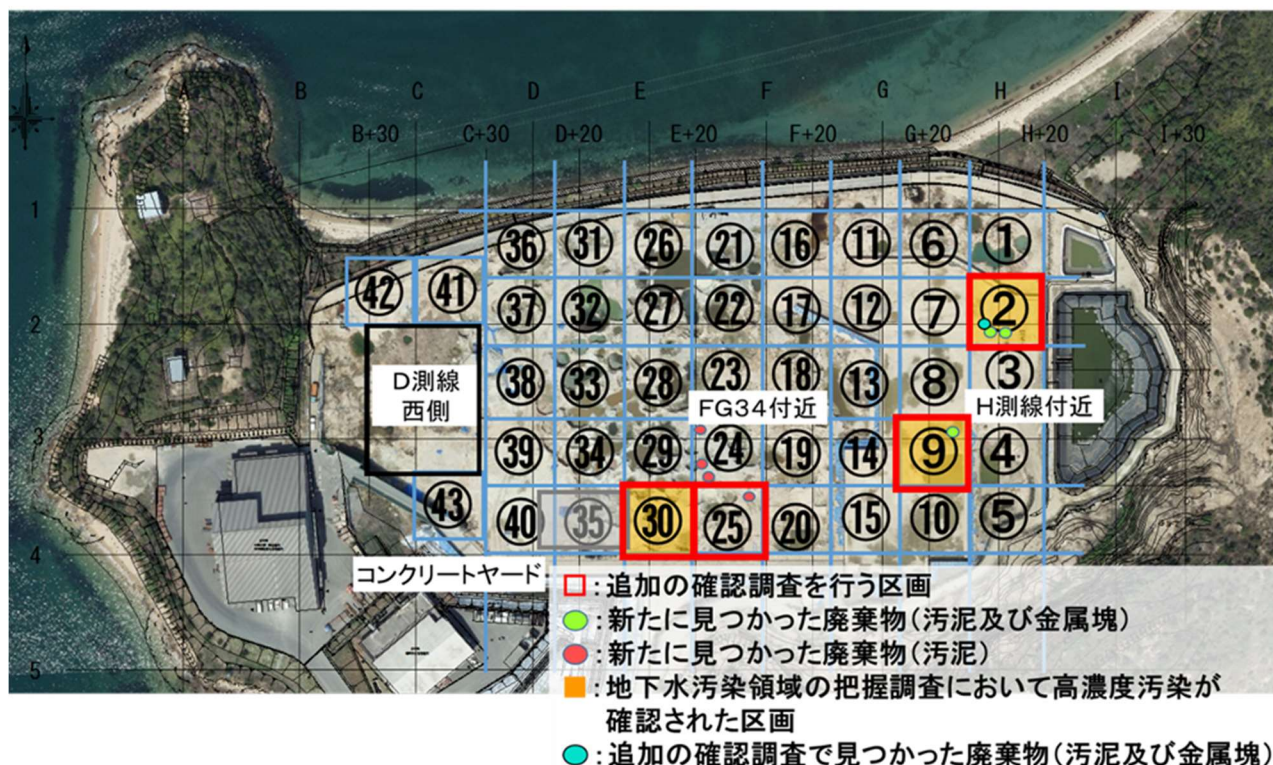


図 3-1-8-1-4 追加の確認調査を行った区画

(4) 追加の確認調査の結果

追加の確認調査は、平成 30 年 11 月 6 日から 12 月 19 日にかけて行い、図 3-1-8-1-4 に示す青丸箇所から廃棄物が見つかっており、その内訳は、汚泥が約 3 トン、内容物入りドラム缶が 3.03 トン、空ドラム缶が 0.54 トンの合計約 7 トンであった。

(5) 追加の確認調査の性状検査結果

性状検査結果の概要を表 3-1-8-1-5 に、有害物質の溶出量及びダイオキシン類の含有量試験結果等を表 3-1-8-1-6 に示す。全ての廃棄物について、特別管理産業廃棄物の判定基準を下回っていた。

表 3-1-8-1-5 性状検査結果の概要

追加の確認調査で見つかった新たな廃棄物					性状検査結果の概要
箇所	確認日	掘削	廃棄物の種類	重量	
		除去日			
区画②	11月19日 及び 11月28日	11月19日 及び 11月28日	汚泥	約3t	特管産廃の判定基準以下
			内容物入 ①固体	1.79t	特管産廃の判定基準以下
			ドラム缶 ②固体	0.55t	特管産廃の判定基準以下
			③固体	0.69t	特管産廃の判定基準以下
			空ドラム缶	0.54t	— ※1
合計				約7t	

※1 空きドラム缶は金属（鉄）であるため、性状検査を実施していない。

表3-1-8-1-6 有害物質の溶出量及びダイオキシン類の含有量試験結果

検査項目	検査結果				(参考) 特別管理 産業廃棄物 判定基準値	検出下限値
	汚泥	内容物入りドラム缶				
		①油脂状 固体 (6 個)	②油脂状 固体 (3 個)	③タール状 固体 (4 個)		
アルキル水銀化合物	<0. 0005	<0. 0005	<0. 0005	<0. 0005	検出されないこと	0. 0005
水銀又はその化合物	<0. 0005	<0. 0005	<0. 0005	<0. 0005	0. 005	0. 0005
カドミウム又はその化合物	<0. 003	<0. 003	<0. 003	<0. 003	0. 09	0. 003
鉛又はその化合物	0. 05	<0. 01	0. 02	0. 03	0. 3	0. 01
有機燐化合物	<0. 1	<0. 1	<0. 1	<0. 1	1	0. 1
六価クロム化合物	<0. 15	<0. 15	<0. 15	<0. 15	1. 5	0. 15
砒素又はその化合物	<0. 01	<0. 01	0. 01	<0. 01	0. 3	0. 01
シアン化合物	<0. 1	<0. 1	<0. 1	<0. 1	1	0. 1
P C B	<0. 0005	<0. 0005	<0. 0005	<0. 0005	0. 003	0. 0005
トリクロロエチレン	<0. 01	<0. 01	<0. 01	<0. 01	0. 1	0. 01
テトラクロロエチレン	<0. 01	<0. 01	<0. 01	<0. 01	0. 1	0. 01
ジクロロメタン	<0. 02	<0. 02	<0. 02	<0. 02	0. 2	0. 02
四塩化炭素	<0. 002	<0. 002	<0. 002	<0. 002	0. 02	0. 002
1, 2-ジクロロエタン	<0. 004	<0. 004	<0. 004	<0. 004	0. 04	0. 004
1, 1-ジクロロエチレン	<0. 02	<0. 02	<0. 02	<0. 02	1	0. 02
シス-1, 2ジクロロエチレン	<0. 04	<0. 04	<0. 04	<0. 04	0. 4	0. 04
1, 1, 1-トリクロロエタン	<0. 3	<0. 3	<0. 3	<0. 3	3	0. 3
1, 1, 2-トリクロロエタン	<0. 006	<0. 006	<0. 006	<0. 006	0. 06	0. 006
1, 3-ジクロロプロペン	<0. 002	<0. 002	<0. 002	<0. 002	0. 02	0. 002
1, 4-ジオキサン	<0. 05	<0. 05	<0. 05	<0. 05	0. 5	0. 05
チウラム	<0. 006	<0. 006	<0. 006	<0. 006	0. 06	0. 006
シマジン	<0. 003	<0. 003	<0. 003	<0. 003	0. 03	0. 003
チオベンカルブ	<0. 02	<0. 02	<0. 02	<0. 02	0. 2	0. 02
ベンゼン	<0. 01	<0. 01	<0. 01	<0. 01	0. 1	0. 01
セレン又はその化合物	<0. 01	<0. 01	<0. 01	<0. 01	0. 3	0. 01
ダイオキシン類	0. 0037	0. 000055	0. 0020	0. 0025	3 ng-TEQ/g	-

・ダイオキシン類以外の項目は溶出量試験で単位はmg/L、ダイオキシン類は含有量試験で単位はng-TEQ/gである。

・測定方法は、H4.7.3厚生省告示第192号「特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物に係る基準の検定方法」による。

・内容物入りドラム缶については、内容物の色や性状から、①油脂状(黒色)、②油脂状(灰色)、③タール状(黒色)の3種類に区分けし、性状検査を実施した。

8-2 新規発見の廃棄物等の種別・数量とそれへの対応

新たな廃棄物等の出現を受けて、豊島処分地内の他箇所でも廃棄物等が存在する可能性は否定できないことから、確認調査及び追加の確認調査を行い、(1)汚泥が607t、(2)内容物入りドラム缶が6t、(3)空ドラム缶が3t発見された。

廃棄物の運搬・処理にあたっては、これまでの豊島事業での基本的な対応と同様に、住民や作業者等の安全並びに環境の保全を図るとともに、処理後の副成物を有効利用する方法を選択するよう、豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員会から指導・助言があり、その趣旨に沿って、下記のとおり廃棄物の運搬及び処理方法、処理施設の選定方針とした。

(1) 汚泥

汚泥については、性状検査結果を踏まえ、適切に処理施設を選定し、処理施設の受入基準に適合させようとして処理委託することとした。

汚泥の運搬に当たっては、水密式ダンプトラックに積載するとともに天蓋を閉じ、さらにその上にシートを被せ、粉じん及び悪臭の飛散防止措置を講じたうえで、定期航路を用いて島外に搬出した。

運搬後の汚泥は、排出ガスの状況が直島中間処理施設と同程度の焼却施設を有する県内の廃棄物処理業者において焼却処理した。発生する燃え殻は、産業廃棄物処理業の許可を有する県内の事業者が設置する製錬炉で処理し、生成されたスラグはセメントの原料として有効利用した。

(2) 内容物入りドラム缶

これまで特殊前処理物のうち中間処理施設で処理できないものについては、「特殊前処理物の取扱いマニュアル」に従い、廃棄物処理業者に委託し処理をしてきた。

今回もこのマニュアルの考え方に沿って行い、内容物入りドラム缶も、廃棄物処理業者に委託し処理することとした。

その処理に当たっては、内容物の性状検査結果を踏まえ、適切に処理施設を選定し、処理施設の受入基準に適合させうえて処理委託することとした。

運搬に当たっては、内容物の漏えいや粉じん及び悪臭の飛散防止措置のため専用の運搬容器で梱包し、定期航路を用いて島外に搬出し、廃棄物処理業者に委託して処理した。その際、処理後の副成物を有効利用した。

(3) 空ドラム缶

空ドラム缶については、「(2) 内容物入りドラム缶」と同様に、廃棄物処理業者に委託し処理することとした。

運搬は、粉じん及び悪臭の飛散防止措置のため運搬容器で梱包し、定期航路を用いて島外に搬出し、廃棄物処理業者に委託して焼却処理した。処理後に残った鉄は原則として鉄原料として有効利用した。

新規発見の廃棄物等は、平成 30 年 12 月 17 日から豊島処分地からの搬出・処理を開始し、令和元年 7 月 11 日に豊島処分地からの搬出を完了し、7 月 25 日に処理を完了した。新規発見の廃棄物等の状況について、表 3-1-8-2-1 に示す。

表 3-1-8-2-1 豊島処分地における残存廃棄物の処理の状況

廃棄物の種類	処理量 (t)	(参考)マニフェスト上の処理量 (t)	搬出完了日	処理完了日	運搬方法	搬出ルート	特記事項
汚泥	607	529.36 ^{※2}	R1.7.11	R1.7.25	トラック	家浦港 →宇野港 →綾川町	処理業者との調整で全量を 5 回に分けて処理
内容物入りドラム缶	6	0.26	H31.3.13	H31.3.17	トラック	家浦港 →宇野港 →広島県	鉛が特別管理産業廃棄物の判定基準値を超過していた廃棄物
		5.76	R1.7.8	R1.7.25	トラック	家浦港 →宇野港 →綾川町	上記以外の廃棄物
空ドラム缶	3	2.75	R1.7.9	R1.7.16	トラック	家浦港 →宇野港 →綾川町	—
合計	616 ^{※1}	538.13					

※1 これまでの豊島事業の処理済み量と同様に、小数点以下を四捨五入し整数表記とした。

※2 処理量よりもマニフェスト上の処理量が減少しているのは、積替え施設での保管時に汚泥の含水率が減少したことによるものである。

第2章 副成物の有効利用

1 副成物の概要

豊島廃棄物等の中間処理（焼却・溶融処理）の過程で発生する副成物については、次のとおり有効利用した。

（1）溶融スラグ

定期的にサンプリングし、安全性検査と品質検査を実施し、基準に合格したものを土木用材料として公共事業等で有効利用した。不合格となったスラグは、再溶融処理又は三菱マテリアル（株）九州工場へ搬出してセメント原料化を行い、有効利用を図った。

（2）溶融飛灰

三菱マテリアル（株）直島製錬所の溶融飛灰再資源化施設で脱塩処理した後に、同所の銅製錬工程で副原料として使用するとともに有価金属を回収した。

（3）銅・鉄・アルミニウム等の金属

溶融処理により生成される少量の銅、鉄、アルミニウム等の金属類については選別を行い、それぞれ有効利用を図った。

2 スラグの有効利用

（1）概要

豊島廃棄物等の溶融スラグ（以下、「豊島溶融スラグ」という。）は、豊島廃棄物等の焼却・溶融処理に伴い発生するシリカ分の多いガラス質の副成物である。

豊島廃棄物等処理事業では資源の有効利用の観点から、豊島溶融スラグをコンクリートの細骨材に用いた場合の力学的性質や、アルカリ骨材反応についての基礎的な検討を行い、細骨材の30%程度の置換であれば十分利用できることを確認した。そのうえで、平成16年度から香川県発注の公共工事において利用を開始した。出荷後は、道路や砂防ダム等の擁壁、港湾の高潮対策での胸壁、建築物の基礎等の土木・建築工事に使用されており、供用後の長期的な挙動の調査のため、モニタリング調査を行った。

豊島溶融スラグの保管状況を写真3-2-2-1、使用事例を写真3-2-2-2に示す。



写真3-2-2-1
溶融スラグ



写真3-2-2-2
溶融スラグコンクリート使用事例

(2) 豊島溶融スラグの有効利用に関する事前調査等

豊島溶融スラグを有効利用するにあたり、豊島廃棄物等の本格的な処理の開始前にスラグの安全性及び組成等の確認を行うため、平成12年度から平成14年度までの3ヶ年計画で事前調査を実施した。

具体的には予備試験として、室内実験を主とした材料試験や有害物質の確認を行い、さらにフォローアップ試験として、安全性や品質等に問題がないことを確認したうえで、使用用途・形態の選定等を行った。

それらの結果を踏まえて利用にあたっての「溶融スラグの出荷検査マニュアル」及び「溶融スラグの有効利用マニュアル」を作成し、豊島溶融スラグを細骨材の一部として利用したレディーミクストコンクリートおよびコンクリート二次製品の利用を開始した。

出荷検査マニュアルにおける安全性検査の検査項目を表3-2-2-1、品質検査の検査項目を表3-2-2-2、検査方法の一覧を表3-2-2-3に示す。また、有効利用マニュアルにおける有効利用の条件を表3-2-2-4に示す。

表3-2-2-1 安全性検査の検査項目

項目	溶出基準 (mg/l)	含有量基準 (mg/kg)
カドミウム (Cd)	0.01 以下	150 以下
鉛 (Pb)	0.01 以下	150 以下
六価クロム (Cr ⁶⁺)	0.05 以下	250 以下
砒素 (As)	0.01 以下	150 以下
総水銀 (T-Hg)	0.0005 以下	15 以下
セレン (Se)	0.01 以下	150 以下
フッ素 (F)	0.8 以下	4,000 以下
ホウ素 (B)	1 以下	4,000 以下

表3-2-2-2 品質検査の検査項目

項目		品質基準
粒度		5mm オーバーの割合が 0% であること。
磁着物割合		スラグ中に 1%以上の金属鉄分を含まないこと。
形状		スラグ中に針状物を含まないこと。
骨材の性質	絶乾比重	2.5 以上
	吸水率	3%以下
	アルカリシリカ反応性試験	無害であること。

表3-2-2-3 品質検査の検査方法

項目	試験方法	備考
粒度	骨材のふるい分け試験方法	JIS A 1102
磁着物割合	化学成分分析方法	JIS A 5011-2
形状	目視確認	—
骨材の性質	絶乾比重	JIS A 1109
	吸水率	JIS A 1109
	アルカリシリカ反応性試験	骨材のアルカリシリカ反応性試験 (化学法、モルタルバー法、迅速法、クリストバライト強度測定) JIS A 1145 : 2007 JIS A 1146 : 2007 JIS A 1804 : 2009

表3-2-2-4 有効利用の条件

用途	種類	W/C	置換率	製品名
レディーミクストコンクリート	無筋 (普通コンクリート)	65% 以下	細骨材質量 20%以上 40%以下	
コンクリート二次製品	流し込み製品	50% 以下	細骨材質量 20%以上 40%以下	平板・境界ブロック・積みブロック・張りブロック・大形積みブロック・U形側溝・ロングU、地先境界ブロック・魚巣ブロック、法枠ブロック・階段ブロック、落ちふた式U形側溝・L形側溝・ベンチフリューム・ソケット式フリューム、L型擁壁・ボックスカルバート
	即時脱型製品	50% 以下	細骨材質量 10%以上 60%以下	インターロッキングブロック
			細骨材質量 40%以下	積みブロック

(3) 豊島溶融スラグの有効利用の状況及び課題と対策

平成 16 年度から香川県内のコンクリート工場向けに販売を開始し、公共工事で使用するコンクリートの細骨材の一部として利用を開始した豊島溶融スラグは、令和 2 年 2 月に販売を終え、翌年の令和 3 年 2 月に生コンクリートの出荷を終えた。これまでの販売総量は 432,514 t となった。

利用にあたっては、当初、置換率を 30% に設定していたが、平成 16 年度の台風被害による災害復旧工事等の需要の増加を受けて規定の置換率を 30% から 25% に低減したことや、その後の処理量アップや公共工事減少等の影響により、平成 24 年度に置換率を 25% から 30% に戻すなど、その時の状況に応じて、マニュアル等を見直しながら有効利用を図った。

豊島溶融スラグの販売実績を表 3-2-2-5、レディーミクストコンクリート（無筋構造物用）の置換率の変遷を表 3-2-2-6、豊島溶融スラグ入りコンクリート二次製品の利用範囲の拡大状況を表 3-2-2-7 に示す。

表 3-2-2-5
豊島溶融スラグの販売実績

年度	販売量(t)		
	生コン工場	二次製品工場	合計
平成 17 年度迄	44,766	3,552	48,318
平成 18 年度	33,327	4,338	37,664
平成 19 年度	24,548	2,462	27,010
平成 20 年度	26,566	2,976	29,542
平成 21 年度	27,721	3,556	31,277
平成 22 年度	26,393	2,794	29,188
平成 23 年度	23,662	2,933	26,595
平成 24 年度	30,876	3,014	33,890
平成 25 年度	31,161	2,391	33,552
平成 26 年度	27,168	1,921	29,089
平成 27 年度	23,423	1,378	24,802
平成 28 年度	20,670	1,577	22,247
平成 29 年度	18,810	1,824	20,634
平成 30 年度	19,809	1,671	21,480
平成 31 年度	16,121	1,105	17,226
総合計	395,021	37,493	432,514

表 3-2-2-6
レディーミクストコンクリート
（無筋構造物用）置換率の変遷

運用開始	適用範囲	置換率
H16. 7. 1	県内全域 (小豆地区以外)	30%
H17. 1. 1	県内全域 (小豆地区追加)	30%
H20. 4. 1	県内全域	30%→25%
H24. 4. 1	県内全域	25%→30%

表3-2-2-7 豊島溶融スラグ入りコンクリート二次製品利用範囲の拡大状況

運用開始	製品
H16. 9. 1	平板・境界ブロック・積みブロック・張りブロック・大形積みブロック・U形側溝・ロングU
H16. 11. 1	地先境界ブロック・魚巢ブロック
H18. 7. 1	法枠ブロック・階段ブロック
H20. 4. 1	落ちふた式U形側溝・L形側溝・ベンチフリューム・ソケット式フリューム
H24. 4. 1	L型擁壁・ボックスカルバート

(4) 豊島溶融スラグコンクリート構造物のモニタリング調査

豊島溶融スラグを利用したコンクリート構造物の長期的な挙動を調査するため、供用開始から約10年が経過した時点で第1次モニタリング調査（平成25年度～平成27年度）を実施した。その後、第1次で対象とした構造物について、供用15年後における継続調査を実施するとともに、スラグ置換率や土壌比率の違い等による影響を考察するため、対象構造物を選定して第2次モニタリング調査（令和元年度～令和2年度）を行うなど、二期にわたり調査を行った。

調査結果からは、豊島溶融スラグの使用に起因するアルカリ骨材反応等の劣化はほとんどなく、一般的なコンクリート構造物と同等の品質が確保されていることを確認した。

そのため、今後は各コンクリート構造物の管理者により、通常の維持管理を行うことで、安全に供用されるものと結論付けた。

3 溶融飛灰・銅メタルの有効活用

溶融飛灰については三菱マテリアル㈱直島製錬所の溶融飛灰再資源化施設において処理した。

当処理施設までは飛灰をスラリー状態にして配管で搬入している。飛灰スラリーは浸出槽で更に水を加え、飛灰中のC l、N a、Kなどを浸出し、フィルタープレスで脱水ろ過された脱塩滓は銅製錬設備に送られ、処理される。

ろ液：ろ液は排水処理設備で無害化处理された後、放流される。

脱塩滓：銅製錬設備に送り、C u、P b、Z nなどの有価金属を回収する。

残りは銅スラグとしてセメントの原料等に利用している。

なお、溶融飛灰の組成は次のとおりであり、6割は水に溶け、ろ液となって廃水处理される。ろ過された脱塩滓中から有価金属として亜鉛（7.5%）、鉛（4.5%）、銅（0.5%）が回収される。

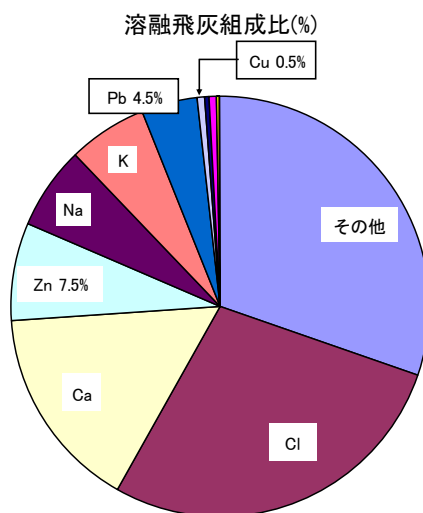


図3-2-3-1 溶融飛灰の組成

4 アルミニウム及び鉄の有効利用

(1) アルミニウム

廃棄物を溶融処理することで発生するアルミ屑（アルミニウム、鉄及びスラグの混合物で成分含有率は、それぞれ約5%、約15%、約80%の混合物）は、アルミニウムの価格が低迷していることに加え、鉄やスラグが多く混ざっているために売却できず、また、金属類が混在しているためにスラグとしてのセメント原料化処理も不可能であった。このようなことから、平成25年8月からアルミ選別設備を導入し、これらを選別することでアルミと鉄の純度を上げ、有効利用するとともに、スラグをセメント原料化処理することとした。図3-2-4-1に設備の概要を、図3-2-4-2に全体フローを示す。

このうち、鉄は、強磁性体と弱磁性体を選別されており、弱磁性体鉄については、鉄として販売できないため、再資源化（鉄原料、路盤材等）して有効利用を図った。アルミニウムの発生量は表3-2-4-1のとおりであり、アルミ選別設備による再選別は表3-2-4-2のとおりである。

○仕様等

- 1) 名称 : アルミ選別設備
- 2) 機能 : アルミ屑からアルミニウム、鉄及びスラグをそれぞれに分別
- 3) 規格 : 幅 : 7,340mm以内
奥行き : 9,990mm以内
高さ : 6,000mm以内
- 4) 操作方式 : 自動及び手動操作
- 5) 選別方法 : 渦電流方式
- 6) 主要項目
 - ①鋼板製
 - ②処理能力 : 1 t/h（見掛比重1.43 t/m³）
 - ③処理対象物 : アルミ屑
 - ④投入方式 : 処理物投入ホッパ付き投入コンベアを使用
 - ⑤排出方法 : 選別後、その場でコンテナ受け
 - ⑥供給電源 : AC200V 60Hz
- 7) 安全管理
 - ①中央制御室行き警報装置
 - ②監視用カメラ

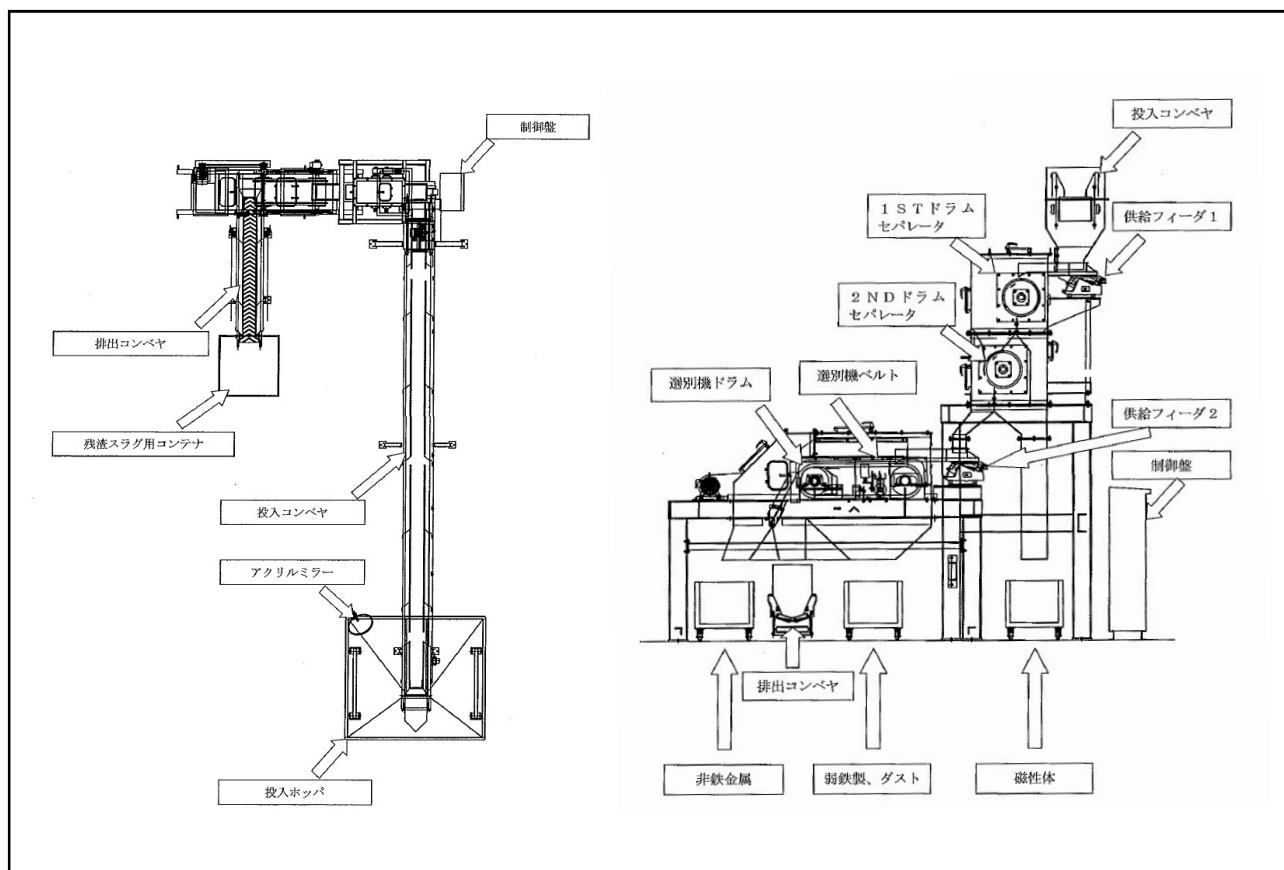


図3-2-4-1 設備の概要



写真3-2-4-1 アルミ選別設備

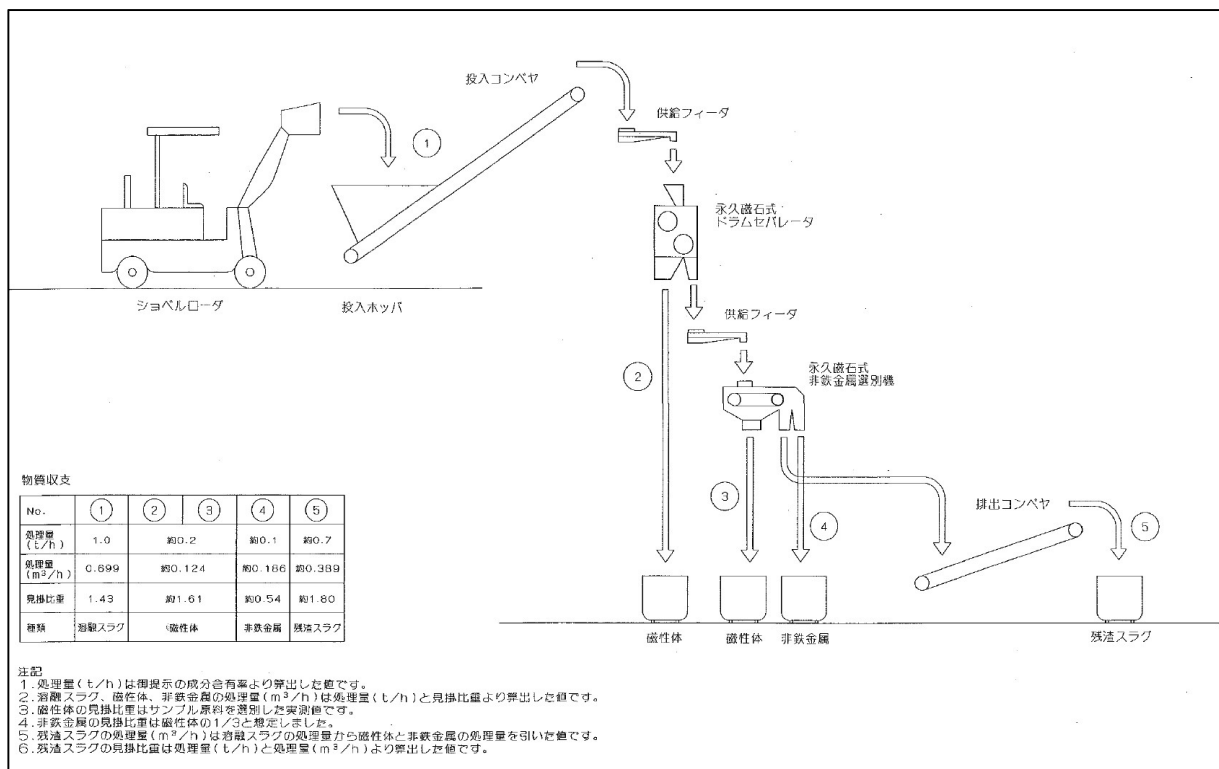


図3-2-4-2 全体フロー

表3-2-4-1 副成物（アルミニウム発生量）

副成物発生量														
	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度
アルミニウム	57.1t	48.3	58.1	58.1	215.1	232.3	409.2	291.4	418.4	494.8	487.7	1266.3	1310.3	253.6
	0.0045	0.0009	0.0010	0.0011	0.0039	0.0037	0.0057	0.0038	0.0058	0.0068	0.0063	0.0184	0.0184	0.0033

(t/処理t)

表3-2-4-2 アルミ選別設備による再選別

アルミ選別設備による再選別														
	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度
再選別アルミ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.7	40.9	29.2	19.4
再選別スラグ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	906.4	1,479.7	1,443.6	843.6
再選別鉄(強磁)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	158.1	149.5	110.5	79.2
再選別鉄(弱磁)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.2	42.2	37.8	32.0

(2) 鉄

アルミニウムを選別する工程で鉄は、永久磁石式ドラム型磁選機で強磁性体鉄に、永久磁石式非鉄金属選別機で弱磁性体鉄にそれぞれ分別される。各磁選機の概要を下記に示す。弱磁性体鉄は、鉄として売却できないため、再資源化（鉄原料、路盤材等）して有効利用を図った。

1) 永久磁石式ドラム型磁選機

永久磁石式ドラム型磁選機（ドラムセパレータ）は、ドラム内部に保持力の高い永久磁石を組み込み、磁気により、原料中の磁性物を取除く機器である。

供給された原料がドラム外周面に達すると、非磁性の原料は、回転するドラム外周面に沿って自然落下する。原料中の磁性物は、強力な永久磁石の磁界によって、回転するドラム外周面に付着し下方へ運ばれる。下方へ運ばれた磁性物はドラム下部にあるデバイダーの後方で磁界から離脱し自然に落下する。

ドラム内部の永久磁石は回転しない構造となっており、ドラム外周面が回転する構造となっている。ドラムのシャフトは片側がドラム外周面を回転させるための駆動軸、もう片側は永久磁石の固定用となっている。ドラム構造図は、図3-2-4-3のとおり。

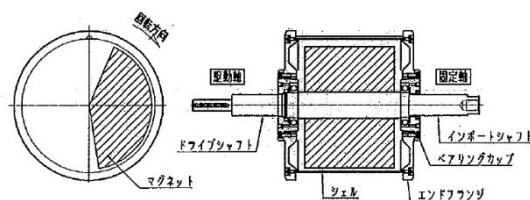


図3-2-4-3 ドラム構造図

2) 永久磁石式非鉄金属選別機

永久磁石式非鉄金属選別機は、ECSドラムの中に組み込まれた強力な永久磁石ローターが高速で回転し、アルミニウムその他の非鉄金属に渦電流（エディカーレント）による反発磁場を作ることによって、大部分の鉄が分離されたアルミとスラグの混合物からアルミとスラグを選別する、永久磁石式エディカーレントセパレータである。選別機の概要は、図3-2-4-4のとおり。

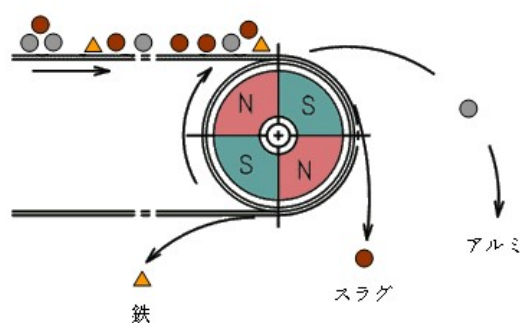


図3-2-4-4 永久磁石式非鉄金属選別機

5 発生蒸気の有効利用

中間処理施設の溶融炉から排出される排ガスの余熱をボイラーで回収し、隣接する三菱マテリアル株式会社直島製錬所で製造した純水を蒸気に変えて、同製錬所の蒸気タービンの発電機に利用した。同製錬所から中間処理施設に電力が供給されているので、その発電に中間処理施設の発生蒸気を有効利用することは、環境への負荷を低減させる一助となった。

第3章 周辺環境の保全対策とその関連調査

1 基本的な考え方

豊島廃棄物等処理事業は、豊島に堆積する大量の廃棄物等を直島に輸送し、焼却・熔融方式によって処理するとともに、その副生成物の再生利用を図ろうとするもので、豊島廃棄物等管理委員会の指導のもと、環境面と安全面に十分な配慮を行いながら、実施した。

これらの事業の実施期間中を通じて断続的に周囲への汚染拡大を防止するため、暫定的な環境保全措置を講じ、暫定的な環境保全措置の施設等の維持管理が適切に行われるよう、「暫定的な環境保全措置の施設に関する維持管理ガイドライン」、「暫定的な環境保全措置の施設等に関する維持管理マニュアル」を定め、施設の維持管理に努めた。

中間処理施設においては、豊島廃棄物等、直島町の一般廃棄物を焼却・熔融処理し、発生する副生物を再資源化し、有効利用した。同施設から排出される排ガスは、徹底した排ガスの処理を行い、大気汚染防止法よりも厳しい基準を定め、その基準の遵守、処理水のクローズドシステムの構築等、運転操作や維持管理に努めた。

廃棄物等の海上輸送についても、厳しい運航基準を定め、安全対策に万全を期した。

また、これらの周辺環境の保全対策の影響・効果を把握するため、豊島廃棄物等処理事業の開始前・実施期間中及び終了後の周辺環境への影響を周辺地先海域や敷地境界並びに最大着地点で、大気・水質・土壌等に関する周辺環境モニタリングを行った。

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

2 調査の目的及び方法

豊島廃棄物等処理事業における各種調査は、技術検討委員会で作成したガイドライン（「暫定的な環境保全措置の施設に関する環境計測ガイドライン」；第2次技術検討委員会最終報告書添付資料、「流末沈砂池の環境計測ガイドライン」及び「高度排水処理施設の環境計測ガイドライン」；第3次技術検討委員会最終報告書）及び検討結果（第3次技術検討委員会最終報告書 第6章「両島ならびに海上における環境保全のための対応」）等に基づき実施するものであり、これらをもとに「豊島における環境計測・周辺環境モニタリングマニュアル」、「直島における環境計測・周辺環境モニタリングマニュアル」及び「海上輸送に係る周辺環境モニタリングマニュアル」を定め、各種環境調査を実施した。

（1）豊島における環境計測及び周辺環境モニタリング

暫定的な環境保全措置の実施、高度排水処理施設等の建設・稼働時、廃棄物等の掘削・運搬の開始後のそれぞれの段階において、発生源としての環境面を把握することを目的に環境計測を実施し、周辺環境への影響を把握することを目的に周辺環境モニタリングを実施した。

（2）直島における環境計測及び周辺環境モニタリング

中間処理施設の建設・稼働時のそれぞれの段階において、環境への影響を把握することを目的に環境計測を実施し、周辺環境への影響を把握することを目的に周辺環境モニタリングを実施した。

（3）海上輸送に係る周辺環境モニタリング

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

実施した。

3 評価方法及び結果の公開

結果については、これまでに実施した調査結果と比較するとともに、マニュアルに定める基準（管理基準）、関係環境法令等の基準を満たしているかどうか確認した。基準値等を超えた場合、その原因究明、改善対策を行い、周辺環境の保全対策に努めた。

また、これまでの調査結果をホームページ等で公開した。

4 周辺環境モニタリングの実施と結果

4-1 豊島周辺海域

豊島における周辺環境モニタリングは、暫定的な環境保全措置の実施、高度排水処理施設等の建設・運転時、廃棄物等の掘削・運搬の開始後のそれぞれの段階において、周辺環境への影響を把握することを目的としており、これまで、バックグラウンドを確認する事前環境モニタリング、工事前及び工事中、掘削・運搬の開始後の周辺地先海域及び海岸感潮域における調査を順次実施してきた。調査の経緯等を表3-3-4-1-1にまとめる。

表3-3-4-1-1 調査の経緯

調査区分	調査期間	工事、運転等との関連
事前環境モニタリング	平成10年12月～平成11年12月 (4回実施)	暫定工事の開始前に、バックグラウンドを確認するため実施した。
暫定的な環境保全措置工事前	平成12年7月27日(木)	事前環境モニタリング終了後、暫定工事開始前に実施した。
暫定的な環境保全措置工事中	平成13年7月18日(水)	北海岸では本矢板の打設が終了しており、東側のドレーン工を実施していた。また、東側雨水排水路、透気遮水シートの施工中であり、西海岸においては掘削作業を実施していた。
	平成14年2月1日(金)	西海岸では埋め戻し施工中、西海岸北東部では透気遮水シート、水路の施工中であった。
中間保管梱包施設、高度排水処理施設建設工事中	平成14年7月23日(火)	中間保管梱包施設のビット部の基礎工事、高度排水処理施設の水槽部の基礎工事を実施していた。
	平成15年2月6日(木)	中間保管梱包施設の内部仕上げ及び外構工事、高度排水処理施設の無負荷運転を実施していた。
廃棄物等の掘削・運搬中、高度排水処理施設等の運転中	平成15年5月15日(木) (水質調査)	中間処理施設試運転のため、廃棄物等の掘削・運搬作業及び高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成15年7月14日(月) (水質調査、底質調査)	
	平成15年10月24日(金) (水質調査、底質調査)	中間処理施設本格稼働後、廃棄物等の掘削・運搬作業及び高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成16年2月10日(火) (水質調査)	掘削現場の場内整備、高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成16年6月1日(火) (水質調査)	廃棄物等の掘削・運搬作業、高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成16年7月29日(木) (水質調査、底質調査)	
	平成16年11月2日(火) (水質調査、底質調査)	
	平成17年1月14日(金) (水質調査)	
	平成17年5月23日(月) (水質調査)	
	平成17年7月21日(木) (水質調査、底質調査)	

表3-3-4-1-1の続き 調査の経緯

調 査 区 分	調 査 期 間	工事、運転等との関連
廃棄物等の掘削・運搬中、高度排水処理施設等の運転中	平成17年11月7日(月) (水質調査)	廃棄物等の掘削・運搬作業、高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成18年1月18日(水) (水質調査)	
	平成18年5月26日(金) (水質調査)	
	平成18年8月8日(金) (水質調査、底質調査)	
	平成18年11月27日(月) (水質調査)	
	平成19年1月24日(水) (水質調査)	
	平成19年6月14日(木) (水質調査)	
	平成19年8月27日(月) (水質調査・底質調査)	
	平成19年11月15日(木) (水質調査)	
	平成20年1月25日(金) (水質調査)	
	平成20年5月21日(水) (水質調査)	
	平成20年8月27日(水) (水質調査・底質調査)	
	平成20年11月17日(月) (水質調査)	
	平成21年1月28日(水) (水質調査)	
	平成21年5月21日(木) (水質調査)	
	平成21年8月19日(水) 平成21年8月20日(木) (水質調査・底質調査)	
	平成21年11月6日(金) (水質調査)	
	平成22年1月20日(水) (水質調査)	
	平成22年5月27日(木) (水質調査)	
	平成22年8月30日(月) (水質調査・底質調査)	
	平成22年11月11日(木) (水質調査)	

表3-3-4-1-1の続き 調査の経緯

調 査 区 分	調 査 期 間	工事、運転等との関連
廃棄物等の掘削・運搬中、高度排水処理施設等の運転中	平成23年1月24日(月) 平成23年1月25日(火) (水質調査)	廃棄物等の掘削・運搬作業、高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成23年6月29日(水) (水質調査)	
	平成23年8月26日(金) (水質調査・底質調査)	
	平成23年11月17日(木) (水質調査)	
	平成24年1月27日(金) (水質調査)	
	平成24年5月16日(水) (水質調査)	
	平成24年8月2日(木) (水質調査・底質調査)	
	平成24年11月19日(月) (水質調査)	
	平成25年1月17日(木) (水質調査)	
	平成25年5月22日(水) (水質調査)	
	平成25年8月19日(月) (水質調査・底質調査)	
	平成25年11月8日(金) (水質調査)	
	平成26年1月22日(水) (水質調査)	
	平成26年5月26日(水) (水質調査)	
	平成26年8月7日(木) (水質調査・底質調査)	
	平成26年11月12日(水) (水質調査)	
	平成27年1月26日(月) (水質調査)	
	平成27年5月25日(金) (水質調査)	
	平成27年7月30日(木) (水質調査・底質調査)	
	平成27年11月17日(火) (水質調査)	
	平成28年1月28日(木) (水質調査)	

表3-3-4-1-1の続き 調査の経緯

調 査 区 分	調 査 期 間	工事、運転等との関連
廃棄物等の掘削・運搬中、高度排水処理施設等の運転中	平成28年5月19日(木) (水質調査)	廃棄物等の掘削・運搬作業、高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成28年8月2日(火) (水質調査・底質調査)	
	平成28年11月18日(金) (水質調査)	
	平成29年1月16日(月) (水質調査)	
処分地内の構造物撤去中、高度排水処理施設等の運転中	平成29年5月25日(木) (水質調査)	処分地内の構造物撤去工事、高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成29年7月24日(月) (水質調査・底質調査)	
	平成29年11月9日(木) (水質調査)	
	平成30年1月22日(月) (水質調査)	
高度排水処理施設等の運転中	平成30年5月14日(月) (水質調査)	高度排水処理施設等の運転を実施していた。
	平成30年7月12日(木) (水質調査・底質調査)	
	平成30年11月28日(水) (水質調査)	
	平成31年1月23日(水) (水質調査)	
	令和元年7月4日(木) (水質調査・底質調査)	
	令和2年8月17日(月) (水質調査・底質調査)	
	令和2年10月23日(金) (水質調査)	
	令和3年6月23日(水) (水質調査・底質調査)	
処分地内の構造物撤去中、高度排水処理施設等の解体中	令和4年1月24日(月) (水質調査)	処分地内の構造物撤去工事、高度排水処理施設等の解体工事を実施していた。
処分地内の構造物撤去中	令和4年6月13日(月) (水質調査・底質調査)	処分地内の構造物撤去工事を実施していた。
処分地内の構造物撤去中	令和5年2月8日(水) (水質調査)	処分地内の構造物撤去工事を実施していた。

4-2 調査の概要

(1) 調査地点（図3-3-4-2-1参照）

1) 周辺地先海域

○水質調査

St-3（西海岸沖）、St-4（北海岸沖）、St-8（北海岸沖）

○底質調査

St-3（西海岸沖）、St-4（北海岸沖）

2) 海岸感潮域

○水質調査及び底質調査

St-A（西海岸）、St-B（北海岸）、St-E（北海岸）

(2) 検体採取機関及び分析機関

1) 検体採取機関

廃棄物対策課、直島環境センター、環境保健研究センター

2) 分析機関

直島環境センター、環境保健研究センター、四国計測工業(株)

(3) 調査結果

調査結果については、表3-3-4-2-1～4の通りである。

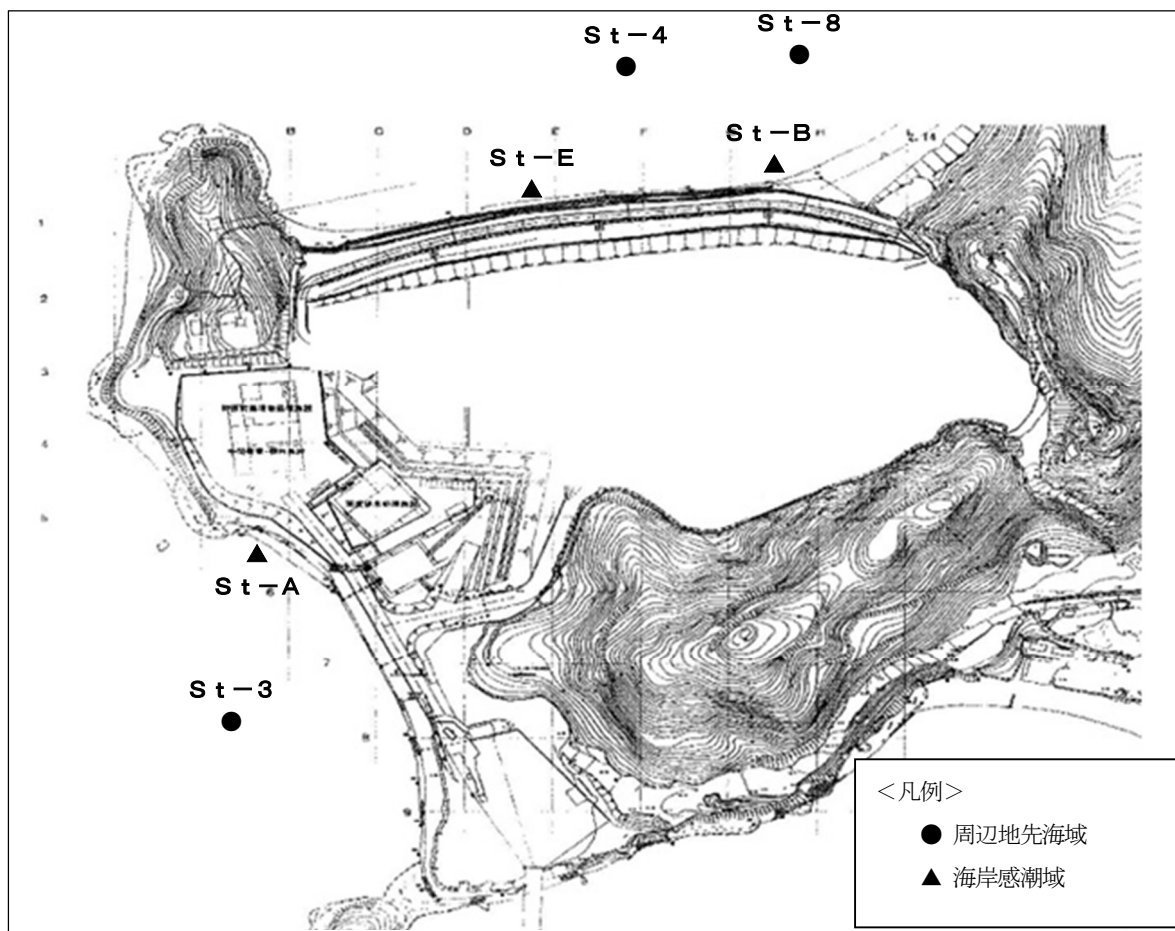


図3-3-4-2-1 調査地点図

表3-3-4-2-1 周辺地先海域水質

測定項目	調査日	pH	COD	DO	油分等	大腸菌数 ¹⁾	大腸菌群数	全窒素	全リン	全重鉛	74号水銀	総水銀	鉛 ²⁾ μg/L	鉛	六価クロム	ヒ素	全シアン	PCB	トリクロロエチレン	トリクロロエチレン	ジクロロエチレン	
南海岸沖 St-1	H13.7.18	7.7	1.3	6.9	ND	—	2.0	0.12	0.021	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	H12.7.27	8.0	1.5	6.2	ND	—	ND	0.57	0.027	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	令和4年度	R4.6.13	8.1	1.6	7.7	ND	1	ND	0.14	0.028	0.003	—	—	—	—	—	—	—	—	ND	ND	ND
	令和3年度	R3.6.23	8.0	1.7	7.8	ND	—	ND	0.17	0.026	0.003	—	—	—	—	—	—	—	—	ND	ND	ND
	令和2年度	R2.8.17	8.1	2.0	7.2	ND	—	ND	0.33	0.034	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	ND	ND	ND
西海岸沖 St-3	令和元年度	R1.7.4	7.9	2.1	8.0	ND	—	ND	0.30	0.034	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	ND	ND	ND
	平成30年度	最小	7.9	1.3	7.4	ND	—	ND	0.16	0.022	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成30年度	最大	8.0	2.4	9.1	ND	—	70	0.38	0.041	0.018	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成30年度	平均	8.0	1.9	8.2	ND	—	20	0.28	0.031	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成29年度	最小	7.9	1.1	6.9	ND	—	ND	0.12	0.022	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
南海岸沖 St-1	平成29年度	最大	8.1	2.3	10.8	ND	—	2.0	0.35	0.049	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成29年度	平均	8.0	1.7	8.2	ND	—	2.0	0.23	0.031	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成28年度	最小	8.0	1.5	7.0	ND	—	ND	0.15	0.018	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成28年度	最大	8.1	2.0	9.5	ND	—	ND	0.32	0.040	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成28年度	平均	8.1	1.7	8.3	ND	—	ND	0.21	0.029	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
南海岸沖 St-1	平成27年度	最小	7.9	1.0	7.1	ND	—	ND	0.16	0.018	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成27年度	最大	8.1	1.8	9.9	ND	—	490	0.43	0.035	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成27年度	平均	8.0	1.4	8.5	ND	—	120	0.26	0.026	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成26年度	最小	7.8	1.4	6.1	ND	—	2.0	0.27	0.018	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成26年度	最大	8.1	1.9	9.5	ND	—	23	0.41	0.043	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
南海岸沖 St-1	平成26年度	平均	8.0	1.6	7.7	ND	—	13	0.32	0.030	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成25年度	最小	8.1	1.1	6.6	ND	—	ND	0.15	0.018	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成25年度	最大	8.1	1.6	9.6	ND	—	13	0.36	0.038	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成25年度	平均	8.1	1.4	8.3	ND	—	3.8	0.23	0.027	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成24年度	最小	8.0	0.7	6.8	ND	—	ND	0.13	0.016	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
南海岸沖 St-1	平成24年度	最大	8.1	2.3	9.6	ND	—	7.8	0.35	0.031	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成24年度	平均	8.1	1.6	8.4	ND	—	3.4	0.26	0.023	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成23年度	最小	7.9	1.7	5.8	ND	—	ND	0.21	0.020	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成23年度	最大	8.1	2.9	9.8	ND	—	ND	0.58	0.045	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成23年度	平均	8.0	2.4	7.8	ND	—	ND	0.32	0.030	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
南海岸沖 St-1	平成22年度	最小	8.1	1.2	8.2	ND	—	ND	0.19	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成22年度	最大	8.1	1.5	9.0	ND	—	ND	0.25	0.040	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成22年度	平均	8.1	1.4	8.7	ND	—	ND	0.22	0.021	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成21年度	最小	8.1	1.1	7.2	ND	—	ND	0.14	0.019	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成21年度	最大	8.2	1.8	9.7	ND	—	33	0.28	0.038	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
南海岸沖 St-1	平成21年度	平均	8.1	1.5	8.2	ND	—	15	0.21	0.027	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成20年度	最小	8.0	0.9	6.5	ND	—	ND	0.11	0.018	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成20年度	最大	8.2	2.3	9.3	ND	—	2.0	0.26	0.028	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成20年度	平均	8.1	1.7	7.8	ND	—	1.9	0.18	0.021	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成19年度	最小	8.0	1.0	6.7	ND	—	ND	0.10	0.020	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
南海岸沖 St-1	平成19年度	最大	8.2	2.6	8.5	ND	—	13	0.19	0.042	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成19年度	平均	8.1	1.7	7.5	ND	—	5.3	0.15	0.030	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成18年度	最小	8.2	1.0	7.6	ND	—	ND	0.16	0.024	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成18年度	最大	8.3	1.8	8.7	ND	—	4.5	0.27	0.033	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成18年度	平均	8.3	1.4	8.1	ND	—	ND	0.22	0.027	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
南海岸沖 St-1	平成17年度	最小	8.1	1.5	7.1	ND	—	1.8	0.10	0.019	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成17年度	最大	8.3	2.9	9.4	ND	—	220	0.27	0.049	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成17年度	平均	8.2	2.1	8.0	ND	—	57	0.18	0.030	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成16年度	最小	8.0	1.7	6.5	ND	—	ND	0.12	0.018	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成16年度	最大	8.1	2.2	9.7	ND	—	23	0.30	0.046	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
南海岸沖 St-1	平成16年度	平均	8.0	1.9	7.9	ND	—	7.1	0.19	0.031	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成15年度	最小	7.7	1.1	6.7	ND	—	ND	0.11	0.014	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成15年度	最大	8.4	1.8	8.6	ND	—	40	0.40	0.045	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成15年度	平均	8.1	1.5	7.6	ND	—	11	0.22	0.029	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成14年度	7.9~8.1	1.6~2.1	6.6~9.2	ND	—	ND	0.10~0.43	0.02~0.300	—	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
南海岸沖 St-1	平成13年度	7.9~8.0	1.4~1.6	7.0~9.1	ND	—	ND	0.12~0.13	0.02~0.031	—	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成12年度	8.0	1.6	6.2	ND	—	ND	0.42	0.025	—	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	事前環境モニタリング 最小値~最大値 (平均値)	8.0~ 8.1 (8.0)	1.4~ 2.0 (1.7)	6.3~ 8.9 (7.5)	ND	—	—	0.13~ 0.28 (0.22)	0.027~ 0.044 (0.038)	—	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	環境基準 (濃縮A・B型型)	7.8~ 8.3	≤2	≤7.5	ND	≤300	≤1000	≤0.3	≤0.03	≤0.01 ¹⁾	ND	≤0.0005	≤0.003 ¹⁾	≤0.01	≤0.02 ¹⁾	≤0.01	ND	ND	≤0.01 ¹⁾	≤0.01	≤0.02	ND
	検出下限値 (ND)	—	<0.5	<0.5	<0.5	—	<1.8	<0.05	<0.003	<0.002	<0.0005	<0.0005	<0.0002 ¹⁾	<0.005	<0.02	<0.005	<0.1	<0.0005	<0.001 ¹⁾	<0.0005	<0.0005	<0.002

測定項目	調査日	pH	COD	DO	油分等	大腸菌数 ¹⁾	大腸菌群数	全窒素	全リン	全重鉛	7種水銀	総水銀	鉛 ²⁾ μg/L	鉛	六価クロム	ヒ素	全シアン	PCB	トリクロロエチレン	トリクロロエチレン	ジクロロエチレン	
測定場所																						
北海岸沖 St-4	令和4年度	R4.6.13	8.0	1.4	7.4	ND	1	ND	0.16	0.029	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND
	令和3年度	R3.6.23	8.0	1.9	7.8	ND	-	ND	0.75	0.033	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND
	令和2年度	R2.8.17	8.1	2.4	7.1	ND	-	ND	0.32	0.038	0.003	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND
	令和元年度	R1.7.4	8.0	2.1	7.9	ND	-	ND	0.26	0.029	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND
	最小	8.0	1.1	6.9	ND	-	ND	0.17	0.022	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最大	8.1	2.8	9.4	ND	-	70	0.29	0.041	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平均	8.0	1.9	8.2	ND	-	19	0.25	0.030	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成29年度	最小	8.0	0.9	7.0	ND	-	ND	0.14	0.022	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最大	8.2	1.9	10.9	ND	-	4.0	0.42	0.049	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平均	8.1	1.4	8.4	ND	-	2.4	0.26	0.031	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最小	8.1	1.5	7.0	ND	-	ND	0.16	0.018	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最大	8.1	2.6	9.5	ND	-	4.0	0.29	0.038	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平均	8.1	1.9	8.3	ND	-	2.0	0.20	0.028	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成28年度	最小	8.0	1.2	7.2	ND	-	ND	0.16	0.016	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最大	8.1	1.7	1.0	ND	-	490	0.50	0.016	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平均	8.0	1.5	8.6	ND	-	120	0.33	0.016	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成27年度	最小	7.9	1.0	5.7	ND	-	2.0	0.15	0.016	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最大	8.1	1.8	9.7	ND	-	23	0.51	0.045	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平均	8.0	1.5	7.7	ND	-	19	0.37	0.030	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成26年度	最小	8.1	1.1	6.8	ND	-	ND	0.18	0.018	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最大	8.1	1.8	11	ND	-	13	0.34	0.034	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平均	8.1	1.5	8.6	ND	-	3.8	0.24	0.025	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成24年度	最小	7.9	2.1	6.3	ND	-	ND	0.17	0.020	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最大	8.1	2.4	9.9	ND	-	2.0	0.35	0.050	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
平均	8.0	2.3	8.1	ND	-	1.9	0.27	0.032	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平成23年度	最小	7.9	2.1	6.3	ND	-	ND	0.17	0.020	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
最大	8.1	2.4	9.9	ND	-	2.0	0.35	0.050	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平均	8.0	2.3	8.1	ND	-	1.9	0.27	0.032	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平成22年度	最小	8.1	1.0	7.7	ND	-	ND	0.15	0.008	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
最大	8.1	2.2	9.2	ND	-	4.5	0.40	0.043	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平均	8.1	1.7	8.4	ND	-	2.6	0.25	0.022	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平成21年度	最小	8.0	1.3	7.4	ND	-	ND	0.13	0.017	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
最大	8.1	1.8	9.8	ND	-	7.8	0.25	0.047	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平均	8.1	1.6	8.2	ND	-	4.8	0.22	0.031	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平成20年度	最小	8.0	0.9	6.6	ND	-	ND	0.15	0.014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
最大	8.2	2.1	9.7	ND	-	4.5	0.25	0.028	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平均	8.1	1.5	8.1	ND	-	2.6	0.19	0.020	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平成19年度	最小	8.0	1.0	6.9	ND	-	ND	0.12	0.024	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
最大	8.3	2.5	8.8	ND	-	23	0.29	0.046	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平均	8.2	1.8	7.7	ND	-	8.6	0.22	0.031	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平成18年度	最小	8.1	1.2	8.0	ND	-	ND	0.19	0.026	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
最大	8.3	2.5	8.6	ND	-	1.8	0.26	0.038	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平均	8.2	1.6	8.4	ND	-	ND	0.21	0.030	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平成17年度	最小	8.0	1.9	7.4	ND	-	ND	0.14	0.021	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
最大	8.3	3.1	9.4	ND	-	3.0	0.30	0.044	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平均	8.2	2.3	8.2	ND	-	1.9	0.19	0.028	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平成16年度	最小	8.0	1.7	6.5	ND	-	2.0	0.14	0.016	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
最大	8.2	2.4	8.5	ND	-	540	0.27	0.049	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平均	8.1	2.0	7.5	ND	-	140	0.21	0.030	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平成15年度	最小	8.1	1.1	6.8	ND	-	ND	0.11	0.015	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
最大	8.4	2.0	8.9	ND	-	17	0.28	0.049	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平均	8.1	1.7	7.9	ND	-	6.2	0.21	0.031	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平成14年度	8.0~8.1	1.4~2.0	7.0~9.4	ND	-	ND	0.11~0.19	0.019~0.021	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平成13年度	7.9~8.1	1.4~1.7	7.0~9.1	ND	-	ND	0.15~0.16	0.016~0.025	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
平成12年度	8.0~8.1	0.9	6.5~7.5	ND	-	ND	0.17	0.025	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
事前環境E-319 ³⁾	7.9~8.1	1.5~	6.5~	ND	-	-	0.12~	0.026	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
最小値~最大値(平均値)	8.1 (8.1)	2.2 (1.9)	8.9 (7.6)	ND	-	-	0.38 (0.23)	0.044 (0.034)	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
環境基準 (海浜・E-319 ³⁾)	7.8~ 8.3	≤2	≤7.5	ND	≤300	≤1000	≤0.3	≤0.05	≤0.01 ⁶⁾	ND	≤0.0005	≤0.0003 ¹⁰⁾	≤0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
抽出下限値 (ND)		≤0.5	<0.5	<0.5	<1	<8	<0.03	<0.003	<0.002	<0.0005	<0.0005	<0.0003 ¹⁰⁾	<0.005	<0.02	<0.005	<0.1	<0.0005	<0.001 ¹¹⁾	<0.0005	<0.005	<0.002	

表3-3-4-2-1の続き 周辺地先海域水質

測定項目	調査日	pH	COD	DO	油分等	大腸菌数 ⁽¹⁾	大腸菌群数 ⁽¹⁾	全窒素	全リン	全亜鉛	7644水銀	総水銀	鉛	六価クロム	ヒ素	全シジミ	PCB	1990年トリ	1970年トリ	ジクロロメ	
北海岸沖 St-8	令和4年度	R4.6.13	8.1	1.6	7.7	ND	0	ND	0.18	0.031	0.002	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	
	令和3年度	R3.6.23	8.0	1.9	7.9	ND	-	ND	0.39	0.029	ND	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	
	令和2年度	R2.8.17	8.1	3.7	7.1	ND	-	ND	0.59	0.039	0.020	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	
	令和元年度	R1.7.4	8.0	1.9	8.2	ND	-	2.0	0.28	0.029	ND	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	
	平成30年度	最小	8.0	1.2	6.9	ND	-	ND	0.18	0.018	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.1	2.0	9.5	ND	-	4.8	0.36	0.061	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.0	1.7	8.3	ND	-	14	0.25	0.029	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成29年度	最小	8.0	0.8	7.2	ND	-	ND	0.14	0.022	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.1	2.1	10.7	ND	-	2.0	0.34	0.049	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.1	1.6	8.4	ND	-	1.9	0.22	0.031	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成28年度	最小	8.1	1.4	7.0	ND	-	ND	0.15	0.022	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.1	2.1	9.4	ND	-	ND	0.37	0.038	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.1	1.7	8.3	ND	-	ND	0.23	0.029	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成27年度	最大	8.0	1.6	7.4	ND	-	ND	0.17	0.016	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最小	8.1	2.3	11	ND	-	240	0.71	0.020	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.1	2.0	8.7	ND	-	61	0.35	0.018	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成26年度	最小	7.9	1.3	5.6	ND	-	23	0.25	0.018	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.1	2.1	10	ND	-	23	0.69	0.041	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.0	1.7	7.7	ND	-	23	0.44	0.030	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成25年度	最小	8.1	1.1	6.9	ND	-	ND	0.19	0.018	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.1	1.9	10	ND	-	7.8	0.35	0.034	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.1	1.5	8.6	ND	-	2.0	0.24	0.026	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成24年度	最大	7.9	2.3	6.3	ND	-	ND	0.20	0.023	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最小	8.1	2.6	9.9	ND	-	2.0	0.51	0.050	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.0	2.5	8.1	ND	-	1.9	0.30	0.034	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成23年度	最小	7.9	2.3	6.3	ND	-	ND	0.20	0.023	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.1	2.6	9.9	ND	-	2.0	0.51	0.050	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.0	2.5	8.1	ND	-	1.9	0.30	0.034	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成22年度	最大	8.1	1.4	8.1	ND	-	ND	0.19	0.006	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最小	8.1	2.0	9.1	ND	-	2.0	0.24	0.036	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.1	1.7	8.6	ND	-	ND	0.22	0.014	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成21年度	最小	8.1	1.4	7.3	ND	-	ND	0.11	0.015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.2	1.6	9.8	ND	-	23	0.24	0.046	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.2	1.6	8.3	ND	-	8.2	0.20	0.030	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成20年度	最小	8.0	1.0	6.6	ND	-	ND	0.17	0.013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.2	1.8	9.4	ND	-	2.0	0.27	0.028	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.1	1.6	8.1	ND	-	1.9	0.20	0.021	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成19年度	最大	8.0	1.1	7.0	ND	-	ND	0.09	0.023	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最小	8.3	2.6	8.7	ND	-	11	0.37	0.043	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.2	2.1	7.7	ND	-	4.2	0.20	0.031	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成18年度	最小	8.1	0.5	8.1	ND	-	ND	0.17	0.023	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.3	2.8	8.5	ND	-	4.5	0.27	0.037	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.2	1.7	8.3	ND	-	2.0	0.22	0.029	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成17年度	最小	8.1	1.9	7.2	ND	-	ND	0.11	0.019	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.3	3.0	9.3	ND	-	2.0	0.27	0.044	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.2	2.2	8.0	ND	-	1.9	0.18	0.030	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成16年度	最小	8.0	1.6	6.4	ND	-	ND	0.14	0.018	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.2	2.3	8.5	ND	-	130	0.28	0.046	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.1	1.9	7.5	ND	-	34	0.20	0.030	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成15年度	最小	8.0	1.4	6.9	ND	-	ND	0.14	0.014	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.4	1.8	9.6	ND	-	25	0.31	0.047	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.1	1.6	8.0	ND	-	7.7	0.23	0.030	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成14年度	8.0~8.2	1.3~2.0	6.8~9.5	ND	-	ND	0.10~0.20	0.019~0.026	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成13年度	8.0~8.2	1.3~2.0	6.8~9.5	ND	-	ND	0.10~0.20	0.019~0.026	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	事前環境モニタリング ⁽²⁾	8.0~8.2	1.5~1.7	9.0~9.5	ND	-	ND	0.12~0.14	0.027~0.030	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最小値~最大値(平均値)	8.1(8.0)	1.2(1.8)	9.0(7.6)	ND	-	2.0(ND)	0.28(0.21)	0.044(0.035)	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	家浦港沖 St-5	H13.7.18	8.0	2.1	7.3	ND	-	2.0	0.15	0.023	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
H12.7.27		8.0	1.6	7.7	ND	-	1.8	0.19	0.029	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
環境基準(海相A・B型)		7.8~8.3	≤2	≥7.5	ND	≤300	≤1000	≤0.3	≤0.03	≤0.01 ⁽¹⁾	-	ND	≤0.0005	≤0.003 ⁽¹⁾	≤0.01	≤0.02 ⁽¹⁾	≤0.01	ND	ND	ND	
検出下限値 (ND)	-	<0.5	<0.5	<0.5	-	<1.8	<0.05	<0.003	<0.002	<0.0005	<0.0005	<0.0003 ⁽¹⁾	<0.005	<0.02	<0.005	<0.1	<0.0005	<0.001 ⁽¹⁾	<0.0005	<0.002	

表3-3-4-2-1の続き 周辺地先海域水質

測定項目	調査日	四塩化炭素	1,1-ジクロロエチン	1,2-ジクロロエチン	1,1,1-トリクロロエチン	1,1,2-ジクロロエチン	1,3-ジクロロプロペン	ベンゼン	酢酸メチル	シジピン	酢酸ベンゾイル	キシレン	有機リン	揮発性有機炭素及び臭気性物質	1,4-ジクロロベンゼン	ニッケル	銅	マンガン	塩化物イオン	ダイオキシン類	
北海岸沖 St-4	令和4年度	R4.6.13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	-	0.009	ND	17.700	0.070	
	令和3年度	R3.6.23	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-	0.03	ND	-	0.007	ND	16.000	0.070	
	令和2年度	R2.8.17	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	0.01	ND	-	0.007	ND	15.200	0.073	
	令和元年度	R1.7.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	0.01	ND	-	0.010	ND	17.900	0.078	
	平成30年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.010	ND	15.600	0.065	
	平成30年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.14	ND	ND	0.010	ND	17.700	0.066
	平成30年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	ND	ND	0.010	ND	17.000	0.066
	平成29年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	17.000	0.068
	平成29年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.19	ND	ND	0.009	ND	18.200	0.12
	平成29年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08	ND	ND	0.009	ND	17.700	0.094
	平成28年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.010	ND	17.100	0.063
	平成28年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09	ND	ND	0.010	ND	18.000	0.077
	平成28年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	ND	ND	0.010	ND	17.400	0.07
	平成27年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	16.600	0.070
	平成27年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.15	ND	ND	0.011	ND	17.900	0.079
	平成27年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	ND	ND	0.010	ND	17.300	0.075
	平成26年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	ND	ND	0.009	ND	16.700	0.080
	平成26年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.17	ND	ND	0.009	ND	17.900	0.13
	平成26年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09	ND	ND	0.009	ND	17.400	0.11
	平成25年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.011	ND	16.700	0.051
	平成25年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.011	ND	18.100	0.062
	平成25年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.011	ND	17.600	0.057
	平成24年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.011	ND	17.100	0.070
	平成24年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08	ND	ND	0.013	ND	17.900	0.083
	平成24年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	ND	ND	0.012	ND	17.500	0.077
	平成23年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	17.300	0.081
	平成23年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.23	ND	ND	ND	ND	17.800	0.086
	平成23年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.07	ND	ND	ND	ND	17.600	0.084
	平成22年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.900	0.089
	平成22年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	ND	ND	ND	18.900	0.089
	平成22年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	ND	ND	ND	ND	18.600	0.073
	平成21年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	ND	18.100	0.054
	平成21年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12	-	ND	ND	ND	18.900	0.074
	平成21年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	-	ND	ND	ND	18.600	0.077
	平成20年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	ND	18.500	0.073
	平成20年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12	-	ND	ND	ND	18.900	0.074
	平成20年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	-	ND	ND	ND	18.700	0.074
	平成19年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	ND	17.800	0.067
	平成19年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.11	-	ND	ND	ND	19.300	0.086
	平成19年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.07	-	ND	ND	ND	18.500	0.077
	平成18年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	-	ND	ND	ND	18.900	0.095
	平成18年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.14	-	ND	ND	ND	19.000	0.097
	平成18年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.07	-	ND	ND	ND	18.200	0.096
	平成17年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	-	ND	ND	ND	17.500	0.075
	平成17年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09	-	ND	ND	ND	18.700	0.089
	平成17年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	-	ND	ND	ND	18.000	0.082
	平成16年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	ND	ND	17.800	0.078
	平成16年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.18	-	ND	0.007	ND	18.800	0.083
	平成16年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	-	ND	0.007	ND	18.300	0.081
	平成15年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	ND	ND	17.000	0.086
	平成15年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.15	-	ND	ND	ND	19.000	0.17
	平成15年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.07	-	ND	ND	ND	17.700	0.12
	平成14年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	17.000~17.900	0.077~0.08
平成13年度	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	18.900~19.300	0.091~0.114	
平成12年度	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	ND	0.007	0.001	18.300	0.086	
事前環境モニタリング 最小値～最大値 (平均値)		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	ND	0.008~0.012 (0.009)	ND	18.600 (17.900)	0.065	
環境基準 (海域A-Ⅱ類型)		≤0.002	≤0.004	≤0.1 ⁸⁾	≤0.04	≤1	≤0.006	≤0.002	≤0.01	≤0.006	≤0.003	≤0.02	≤0.01	-	≤0.10	≤0.05	-	0.07 ⁹⁾	0.02 ⁸⁾	-	≤1
検出下限値 (ND)		<0.0002	<0.0004	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.0006	<0.0002	<0.001	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.005	<0.1	<0.01	<0.005	<0.05	<0.007	<0.001	-	-

測定項目	調査日	四塩化炭素	1,2-ジクロロエチン	1,1-ジクロロエチン	1,1,2-ジクロロエチン	1,1,1-トリクロロエチン	1,1,2,2-テトラクロロエチン	1,3-ジクロロプロパン	ベンゼン	酢酸メチル	シジピン	酢酸ベンゾイル	キシレン	有機リン	揮発性有機炭素及び臭気性物質	1,4-ジクロロベンゼン	ニッケル	銅	マンガン	塩化物イオン	ダイオキシン類		
北海岸沖 St-8	令和4年度	R4.6.13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	0.01	ND	-	0.008	ND	17.500	0.071		
	令和3年度	R3.6.23	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	0.03	ND	-	0.009	ND	16.500	0.072		
	令和2年度	R2.8.17	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-	0.03	ND	-	0.007	ND	15.500	0.073		
	令和元年度	R1.7.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-	0.01	ND	-	0.010	ND	17.800	0.083		
	平成30年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	15.400	0.067	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.14	ND	ND	0.010	ND	17.900	0.068	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	ND	ND	0.010	ND	17.000	0.068	
	平成29年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	17.000	0.068	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.19	ND	ND	0.009	ND	18.200	0.12	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.07	ND	ND	0.009	ND	17.700	0.071	
	平成28年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.010	ND	17.200	0.064	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08	ND	ND	0.010	ND	18.000	0.064	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	ND	ND	0.010	ND	17.000	0.073	
	平成27年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	0.009	ND	16.700	0.064
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.15	ND	ND	0.011	ND	17.800	0.094	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	ND	ND	0.010	ND	17.300	0.078	
	平成26年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	16.600	0.065	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.17	ND	ND	0.010	ND	17.700	0.078	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.07	ND	ND	0.010	ND	17.300	0.072	
	平成25年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	ND	ND	0.010	ND	17.000	0.054
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	ND	ND	0.013	ND	18.000	0.32	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	ND	ND	0.012	ND	17.700	0.19	
	平成24年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	17.000	0.066	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	ND	ND	0.015	ND	17.900	0.071	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	ND	ND	0.012	ND	17.500	0.071	
	平成23年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	17.300	0.068	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.23	ND	ND	0.010	ND	17.800	0.123	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09	ND	ND	0.009	ND	17.600	0.071	
	平成22年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	18.000	0.055	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	ND	ND	0.010	ND	18.800	0.080	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	0.009	ND	17.600	0.068	
	平成21年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	17.300	0.068	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	0.009	ND	18.200	0.058	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	-	ND	ND	ND	18.800	0.10	
	平成20年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	18.500	0.079	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12	-	ND	ND	ND	18.500	0.124	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	-	ND	ND	ND	18.800	0.081	
	平成19年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	17.700	0.061	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.11	-	ND	ND	ND	19.000	0.11	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	-	ND	ND	ND	18.500	0.066	
	平成18年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	18.000	0.082	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.14	-	ND	ND	ND	18.800	0.094	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	-	ND	ND	ND	18.300	0.083	
	平成17年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	17.300	0.088	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	-	ND	ND	ND	17.800	0.088	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.07	-	ND	ND	ND	18.700	0.095	
	平成16年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	18.000	0.092	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.21	-	ND	ND	ND	17.400	0.077	
平均		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.07	-	ND	ND	ND	19.600	0.55		
平成15年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	16.600	0.080		
	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.15	-	ND	ND	ND	19.000	0.18		
	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.07	-	ND	ND	ND	17.600	0.14		
平成14年度	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	17.400~18.800	0.071~0.079		
平成13年度	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	18.700	0.079		
事前環境モニタリング 最小値～最大値 (平均値)		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	ND	0.008~ 0.010 (0.009)	ND	17.300~ 18.010 (17.800)	0.065		
	H13.7.18	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	17.900	0.41		
家湾港沖 St-5	H13.7.27	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	ND	0.007	0.001	18.200	0.084		
環境基準 (海浜・市街地)		≤0.002	≤0.004	≤0.01	≤0.04	≤1	≤0.005	≤0.002	≤0.001	≤0.001	≤0.006	≤0.003	≤0.02	≤0.01	-	≤0.10	≤0.05	-	0.07	0.01	-	≤1	
	検出下限値 (ND)	<0.0002	<0.0004	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.0006	<0.0002	<0.001	<0.0003	<0.0003	<0.005	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05	<0.05	<0.007	<0.02	-	-	-	

表3-3-4-2-2 感潮域水質

測定項目		調査日	pH	COD	油分等	大腸菌 群数	全窒素	全リン	全亜鉛	7/8時 水銀	総水銀	鉛	六価 クロム	ヒ素	全フッ素	PCB	トリクロロ エチレン	トリクロロ エチレン	ジクロロ メタン	四塩化 炭素		
測定場所	調査年度																					
西海岸 St-A	令和4年度	R4.6.13	7.8	0.8	ND	ND	0.25	0.043	0.009	—	—	ND	ND	—	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	
	令和3年度	R4.1.24	7.9	1.6	ND	ND	0.36	0.046	0.020	—	—	ND	ND	—	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	
		R3.6.23	7.7	1.1	ND	ND	0.84	0.027	0.010	—	—	ND	ND	—	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	
	令和2年度	R2.10.23	7.9	1.0	ND	ND	0.43	0.042	0.007	—	—	ND	ND	—	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	
	令和元年度	R1.7.4	7.7	1.3	ND	2.0	0.49	0.048	0.015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	平成30年度	最小	7.7	1.2	ND	ND	0.25	0.033	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.0	2.1	0.7	ND	0.65	0.049	0.013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	7.9	1.8	0.6	ND	0.40	0.042	0.010	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成29年度	最小	7.7	1.3	ND	ND	0.11	0.036	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	7.9	1.5	ND	ND	0.49	0.055	0.012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	7.8	1.4	ND	ND	0.31	0.043	0.009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成28年度	最小	7.7	1.1	ND	ND	0.19	0.025	0.012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.0	2.5	0.6	ND	0.58	0.052	0.029	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	7.8	1.8	0.5	ND	0.37	0.038	0.021	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成27年度	最小	7.8	1.0	ND	ND	0.19	0.034	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	7.9	2.6	ND	ND	0.35	0.049	0.079	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	7.9	1.8	ND	ND	0.27	0.038	0.032	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成26年度	最小	7.7	0.8	ND	2.0	0.24	0.027	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.0	2.6	ND	2.0	0.47	0.033	0.085	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	7.9	1.4	ND	2.0	0.33	0.030	0.024	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成25年度	最小	7.6	1.2	ND	ND	0.24	0.020	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	7.9	2.1	ND	4.5	0.48	0.88	0.016	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	7.8	1.7	ND	ND	0.35	0.45	0.008	ND	ND	0.0003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成24年度	最小	7.8	1.0	ND	ND	0.15	0.020	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.0	1.7	ND	ND	0.39	0.073	0.020	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	7.9	1.5	ND	ND	0.25	0.036	0.013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成23年度	最小	7.6	1.1	ND	ND	0.17	0.024	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.0	11	ND	2.0	0.48	0.032	0.040	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	7.7	3.7	ND	1.9	0.34	0.028	0.022	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成22年度	最小	7.5	0.5	ND	ND	0.25	0.025	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	7.8	1.8	ND	ND	0.31	0.036	0.036	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	7.7	0.9	ND	ND	0.27	0.032	0.018	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成21年度	最小	7.5	0.7	ND	ND	0.15	0.024	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	7.7	1.7	ND	2.0	1.5	0.042	0.029	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	7.6	1.1	ND	1.9	0.59	0.031	0.012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成20年度	最小	7.6	ND	ND	ND	0.17	0.024	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.0	ND	ND	4.5	0.32	0.047	0.026	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	7.8	ND	ND	2.5	0.25	0.035	0.015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成19年度	最小	7.6	ND	ND	ND	0.17	0.024	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	7.8	0.6	ND	2.0	0.81	0.052	0.014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	7.7	0.5	ND	1.9	0.41	0.040	0.008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成18年度	最小	7.6	ND	ND	ND	0.27	0.037	0.012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.0	1.3	ND	ND	0.47	0.096	0.028	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	7.8	0.8	ND	ND	0.37	0.068	0.021	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成17年度	最小	8.0	1.2	ND	ND	0.13	0.028	0.010	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	7.8	0.7	ND	2.0	0.43	0.057	0.021	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	7.9	1.5	ND	1.9	0.31	0.039	0.016	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成16年度	最小	7.6	0.6	ND	ND	0.21	0.035	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	7.9	1.9	ND	2.0	0.44	0.043	—	ND	ND	ND	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	7.8	1.4	ND	1.9	0.29	0.039	—	ND	ND	ND	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成15年度	最小	7.8	0.7	ND	ND	0.08	0.032	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		最大	8.3	1.4	ND	ND	0.43	0.042	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	8.0	1.1	ND	ND	0.26	0.036	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	平成14年度	7.7~8.4	1.3~1.4	ND	ND	0.11~0.40	0.040~0.080	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		7.4~8.0	1.2~1.7	ND	ND	0.12~0.25	0.040~0.092	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平成12年度	7.7	1.0	ND	ND	0.27	0.041	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	事前環境モニタリング 最小値~最大値 (平均値)	7.6~8.0	1.0~1.7	ND	—	0.16~0.40	0.026~0.065	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		7.8	1.7	ND	—	0.40	0.065	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		(7.8)	(1.3)	—	—	(0.27)	(0.047)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
管理基準値		5.0~9.0	≤30	≤30 (無油類)	1,000	≤120	≤16	≤2 ⁸⁾	ND	≤0.005	≤0.03 ⁷⁾	≤0.1	≤0.5	≤0.1	≤1	≤0.003	≤0.1 ⁸⁾	≤0.1	≤0.2	≤0.02	≤0.02	
検出下限値 (ND)		—	<0.5	<0.5	<1.8	<0.05	<0.003	<0.002	<0.0005	<0.0005	<0.001	<0.005	<0.02	<0.005	<0.1	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.002	<0.0002		
測定項目		調査日	pH	COD	油分等	大腸菌 群数	全窒素	全リン	全亜鉛	7/8時 水銀	総水銀	鉛	六価 クロム	ヒ素	全フッ素	PCB	トリクロロ エチレン	トリクロロ エチレン	ジクロロ メタン	四塩化 炭素		
測定場所	調査年度																					
北海岸 St-B	令和4年度	R4.6.13	7.7	2.3	ND	ND	0.22	0.024	0.004	—	—	ND	ND	—	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	
	令和3年度	R4.1.24	7.9	5.5	ND	4.5	0.51	0.037	0.018	—	—	ND	ND	—	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	
		R3.6.23	7.7	3.3	ND	4.5	0.36	0.039	0.007	—	—	ND	ND	—	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	
	令和2年度	R2.8.17	7.3	3.3	ND	ND	0.86	0.072	0.011	—	—	ND	ND	—	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	

表3-3-4-2-2の続き 感潮域水質

測定項目		調査日																	p H	C O D	油分等	大腸菌 群数	全窒素	全リン	全重鉛	784号 水銀	総硬度	計30μ	鉛	六価 クロム	ヒ素	全フッ	P C B	トリクロ エチレン	トリクロロ エチレン	ジクロロ メタン	四塩化 炭素
測定場所		調査日																	p H	C O D	油分等	大腸菌 群数	全窒素	全リン	全重鉛	784号 水銀	総硬度	計30μ	鉛	六価 クロム	ヒ素	全フッ	P C B	トリクロ エチレン	トリクロロ エチレン	ジクロロ メタン	四塩化 炭素
		令和4年度	R4. 6. 13	7. 7	4. 6	N D	N D	1. 3	0. 033	0. 004	—	—	N D	N D	—	N D	—	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D				
北海岸 St-E	令和3年度	R4. 1. 24	7. 5	3. 4	N D	N D	1. 6	0. 024	0. 005	—	—	N D	N D	—	N D	—	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D					
	令和2年度	R3. 6. 23	7. 7	2. 6	N D	N D	1. 9	0. 031	0. 003	—	—	N D	N D	—	N D	—	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D					
	令和元年度	R2. 8. 17	7. 7	3. 1	N D	N D	0. 96	0. 046	0. 004	—	—	N D	N D	—	N D	—	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D					
	最小	R1. 7. 4	7. 6	2. 2	N D	N D	0. 79	0. 022	0. 002	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D					
	平成30年度	最大	7. 4	2. 3	N D	N D	0. 92	0. 026	0. 002	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D					
	平均	7. 6	3. 1	0. 7	17000	1. 9	0. 042	0. 005	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D					
	平成29年度	最小	7. 4	2. 7	0. 6	4300	1. 4	0. 034	0. 004	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D					
	平均	7. 4	2. 5	N D	N D	1. 1	0. 022	0. 002	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D					
	平成28年度	最小	7. 5	2. 7	0. 8	11	2. 2	0. 039	0. 006	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D				
	平均	7. 5	2. 6	0. 6	4. 1	1. 6	0. 033	0. 004	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D					
	平成27年度	最小	7. 3	2. 1	N D	N D	0. 83	0. 030	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D				
	最大	7. 8	3. 6	0. 6	17	1. 5	0. 061	0. 033	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D				
	平均	7. 6	3. 0	0. 5	5. 7	1. 1	0. 047	0. 014	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D				
	平成26年度	最小	7. 4	2. 3	N D	N D	0. 86	0. 021	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D				
	最大	7. 8	3. 1	N D	9. 3	2. 1	0. 048	0. 060	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D				
	平均	7. 6	2. 7	N D																																	

表3-3-4-2-2の続き 感潮域水質

測定項目		調査日		1, 2- ジカド ジソ	1- ジカド ジソ	1-2- ジカド ジソ	1, 1-1- ジカド ジソ	1, 1, 2- ジカド ジソ	1, 3- ジカド ジソ	ベンソ ン	チカド ジソ	ジカド ジソ	チカド ジソ	有機 リン	有機性窒素 及び有機 性窒素	1, 4- ジカド ジソ	ニカド ジソ	チカド ジソ	チカド ジソ	塩化水 素	チカド ジソ		
北海岸 St-B	令和4年度	R4. 6. 13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	ND	—	0.03	ND	—	0.008	ND	17,000	0.32	
	令和3年度	R4. 1. 24	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	ND	—	0.03	ND	—	0.008	ND	17,200	1.0	
		R3. 6. 23	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	ND	—	0.04	ND	—	0.010	ND	15,300	0.25	
	令和2年度	R2. 8. 17	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	ND	—	0.06	ND	—	0.007	ND	15,200	0.17	
	令和元年度	R1. 7. 4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	ND	—	0.10	ND	—	ND	ND	13,300	0.41	
	平成30年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.10	ND	—	ND	ND	12,400	0.30	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.006	ND	0.007	ND	18,000	0.55	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.005	ND	0.007	ND	15,400	0.43	
	平成29年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	ND	13,700	0.44	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.13	ND	ND	0.008	ND	18,100	0.75	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	ND	ND	0.008	ND	15,700	0.60	
	平成28年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15,500	0.48	
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	0.01	ND	ND	ND	ND	17,300	1.2	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	0.01	ND	ND	ND	ND	16,400	0.84	
	平成27年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15,700	0.43
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	ND	ND	0.027	ND	17,500	0.58	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	ND	ND	0.022	ND	16,600	0.51	
	平成26年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15,700	0.43
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	ND	ND	0.027	ND	17,500	0.58	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	ND	ND	0.022	ND	16,600	0.51	
	平成25年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14,200	0.34
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	17,800	0.53	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16,700	0.44
	平成24年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12,800	0.19
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	0.015	ND	0.008	ND	17,200	0.34	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.010	ND	0.007	ND	15,500	0.27	
	平成23年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12,800	0.19
		最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.020	ND	ND	0.010	0.002	17,500	0.54	
		平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.011	ND	0.012	0.001	13,000	0.35	
	平成22年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	ND	ND	0.010	0.001	8,000	0.66	
最大		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.035	ND	ND	ND	17,500	1.4		
平均		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.019	ND	ND	ND	12,900	0.1		
平成21年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	8,000	0.32		
	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	—	ND	ND	ND	16,800	0.47		
	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	—	ND	ND	ND	12,200	0.40		
平成20年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	8,400	0.23		
	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	—	ND	0.008	ND	17,100	0.24		
	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	—	ND	0.008	ND	11,900	0.24		
平成19年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	—	ND	0.008	ND	11,900	0.24		
	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	—	ND	ND	ND	16,600	0.93		
	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	—	ND	ND	ND	11,900	0.70		
平成18年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	0	6,000	1.2		
	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	—	ND	ND	0.001	15,400	2.8		
	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	—	ND	ND	0.001	9,880	2.0		
平成17年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	4,600	0.57		
	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	—	ND	ND	0.005	11,500	1.3		
	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	—	ND	ND	0.003	8,680	0.94		
平成16年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	5,780	0.27		
	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	—	ND	0.010	0.011	9,520	1.8		
	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	—	ND	0.009	0.006	7,500	1.0		
平成15年度	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	3,920	0.19		
	最大	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	0.001	12,000	1.9		
	平均	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	0.001	7,400	0.96		
平成14年度	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	ND	ND	ND	0.21~0.1			
平成13年度	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	ND	ND	ND	0.56~0.97			
平成12年度	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	ND	ND	ND	11,100	0.43		
事前環境モニタリング 最小値～最大値 (平均値)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	ND	ND	ND	8,700~ 10,600 (9,800)	0.25		
管理基準値		≤0.04	≤1 ^①	≤0.4	≤3	≤0.06	≤0.02	≤0.1	≤0.06	≤0.03	≤0.2	≤0.1	≤1	≤100	≤0.5	—	—	—	—	—	≤10		
検出下限値 (ND)		<0.0004	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.0006	<0.0002	<0.001	<0.0002	<0.0003	<0.002	<0.005	<0.1	<0.01	<0.005	<0.05	<0.007	<0.001	—	—	—		

測定項目	調査日		1, 2- ジカド ジソ	1- ジカド ジソ	1, 2- ジカド ジソ	1, 1, 1- ジカド ジソ	1, 1, 2- ジカド ジソ	1, 3- ジカド ジソ	ベンソ ン	チカド ジソ	ジカド ジソ	チカド ジソ	チソ ン	有機 リン	有機性窒素 及び有機 性窒素	1, 4- ジカド ジソ	ニカド ジソ	チカド ジソ	チソ ン	塩化水 素	チカド ジソ		
測定場所	令和4年度	R4. 6. 13	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	—	—	—	N D	—	0.30	0.009	—	0.007	N D	17,000	0.45		
	令和3年度	R4. 1. 24 R3. 6. 23	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	—	—	—	N D	—	0.95	0.012	—	N D	N D	17,400	0.41		
	令和2年度	R2. 8. 17	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	—	—	—	N D	—	0.35	0.009	—	0.007	N D	14,800	0.19		
	令和元年度	R1. 7. 4	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	—	—	—	N D	—	0.11	N D	—	0.008	N D	14,700	0.80		
北海岸 St-E	平成30年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.38	N D	N D	N D	N D	12,900	0.10		
	最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.42	0.006	N D	0.007	N D	18,300	0.31		
	平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.40	0.005	N D	0.007	N D	15,000	0.21		
	平成29年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.10	N D	—	N D	N D	14,300	0.15		
	最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.72	N D	—	N D	N D	17,100	0.24		
	平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.43	N D	—	N D	N D	16,100	0.20		
	平成28年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.25	N D	—	N D	N D	N D	16,200	0.14	
	最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.007	N D	0.72	0.005	N D	N D	0.002	16,800	0.21
	平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.006	N D	0.50	0.005	N D	N D	0.002	16,500	0.18
	平成27年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.09	N D	—	N D	N D	N D	15,500	0.14
	最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.62	0.006	N D	0.007	0.001	17,000	0.43	
	平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.35	0.005	N D	0.007	0.001	16,300	0.29	
	平成26年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.21	N D	—	N D	N D	N D	16,100	0.18
	最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.79	0.006	N D	0.021	N D	17,000	0.38	
	平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.43	0.006	N D	0.018	N D	16,500	0.28	
	平成25年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.13	N D	—	N D	0.011	N D	16,000	0.16
	最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.41	N D	—	N D	0.050	N D	17,400	0.39
	平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.27	N D	—	N D	0.031	N D	17,000	0.28
	平成24年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.29	N D	—	N D	N D	N D	16,200	0.14
	最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.64	N D	—	N D	0.008	N D	17,300	0.17
	平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.42	N D	—	N D	0.007	N D	16,600	0.16
	平成23年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.39	0.008	N D	0.016	0.001	16,200	0.19	
	最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.20	0.007	N D	0.010	0.001	15,900	0.13	
	平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.12	0.006	N D	0.006	N D	14,700	0.62	
平成22年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.48	0.014	N D	0.007	N D	17,500	0.75		
最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.27	0.009	N D	0.007	N D	16,600	0.69		
平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.04	—	N D	N D	N D	16,500	0.092		
平成21年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.24	—	N D	N D	0.002	17,800	0.32		
最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.13	—	N D	N D	0.002	16,900	0.21		
平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.05	—	N D	N D	N D	16,400	0.077		
平成20年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.007	N D	0.78	—	N D	N D	0.730	0.083	
最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.006	N D	0.30	—	N D	N D	0.001	16,800	0.080
平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.03	—	N D	N D	N D	16,700	0.37		
平成19年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.24	—	N D	N D	0.001	16,800	0.78		
最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.10	—	N D	N D	0.001	16,800	0.58		
平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.10	—	N D	N D	0.001	16,800	0.58		
平成18年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	—	N D	N D	N D	14,700	1.9		
最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.44	—	N D	N D	N D	17,400	2.4		
平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.13	—	N D	N D	N D	16,125	2.2		
平成17年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	—	N D	N D	N D	14,600	1.6		
最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.30	—	N D	0.007	N D	15,500	1.5		
平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.09	—	N D	0.007	N D	15,200	1.0		
平成16年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	—	N D	N D	N D	13,600	0.24		
最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.25	—	N D	N D	0.008	15,100	1.2		
平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.13	—	N D	N D	0.005	14,500	0.72		
平成15年度	最小	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	—	N D	N D	N D	14,300	0.69		
最大	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.35	—	N D	N D	0.001	14,400	0.40		
平均	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.72	0.10	—	N D	N D	0.001	15,725	0.88	
平成14年度	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	—	—	—	N D	N D	N D	15,800±0.380	0.29±0.88	
平成13年度	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	—	—	—	N D	N D	N D	17,080±11.380	0.48±1.7	
平成12年度	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.001	N D	N D	N D	N D	N D	N D	—	—	—	N D	N D	N D	7,900	1.1	
事前環境モニタリング 最小値～最大値 (平均値)	N D～ 0.010 (0.0028)	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.004～ 0.13 (0.037)	N D	N D	N D	N D	N D	N D	—	—	—	N D	N D	N D	6,300～ 12,800 (8,700)	0.096	
管理基準値	≦0.04	≦1 ⁰	≦0.4	≦3	≦0.06	≦0.02	≦0.1	≦0.06	≦0.03	≦0.2	≦0.1	≦1	≦0.001	≦0.5	—	—	—	N D	N D	N D	—	≦10	
総計(全関係)(ND)	≦0.0004	≦0.002	≦0.004	≦0.0095	≦0.0006	≦0.0002	≦0.0002	≦0.0003	≦0.0003	≦0.0023	≦0.005	≦0.1	≦0.001	≦0.005	≦0.05	≦0.007	≦0.001	—	—	—	—	—	

表3-3-4-2-3 周辺地先海域底質

測定項目 測定場所		調査日	pH	COD	硫化物	強熱 減量	油分等	総水質	計25%	鉛	ヒ素	全フッ	PCB	1990 年分	1990 年分	銅	亜鉛	ニッケル	総 鉄	総 マンガン	有機 リン	グ イ ン 類 ¹⁾	
南海岸沖 St-1		H13.7.18	7.5	9.2	0.06	5.1	0.1	0.09	0.1	21	5.3	ND	ND	ND	ND	26	120	21	52	21,000	540	ND	4.6
		H12.7.27	7.8	4.8	0.01	3.8	ND	0.08	0.1	23	5.1	ND	ND	ND	ND	27	100	18	51	16,000	540	ND	2.8
	令和4年度	R4.6.13	7.6	7.0	0.23	5.0	ND	0.08	ND	17	5.6	ND	ND	ND	ND	22	100	16	41	17,000	680	ND	1.6
	令和3年度	R3.6.23	7.7	3.3	0.06	3.5	ND	0.06	0.1	14	5.0	ND	ND	ND	ND	17	93	12	22	15,000	680	ND	2.3
	令和2年度	R2.8.17	7.7	4.4	0.14	5.2	ND	0.07	ND	16	5.8	ND	ND	ND	ND	19	81	16	36	20,000	660	ND	1.8
	令和元年度	R1.7.4	7.7	3.1	0.08	2.5	0.1	0.09	0.1	7.4	4.1	ND	ND	ND	ND	11	64	13	33	13,000	460	ND	2.0
	平成30年度	H30.7.12	7.8	3.4	0.15	4.0	0.2	0.06	ND	8.4	4.8	ND	ND	ND	ND	14	71	17	27	14,000	760	ND	2.3
	平成29年度	H29.7.24	7.6	4.0	0.22	4.6	0.4	0.06	ND	22	4.6	ND	ND	ND	ND	19	95	39	46	18,000	600	ND	5.5
	平成28年度	H28.8.2	7.5	3.7	0.21	4.3	0.2	0.09	ND	17	5.7	ND	ND	ND	ND	20	91	17	44	19,000	640	ND	3.6
	平成27年度	H27.7.30	7.5	4.9	0.21	6.1	0.4	0.09	ND	16	4.5	ND	ND	ND	ND	25	100	20	24	20,000	710	ND	4.1
	平成26年度	H26.8.7	7.5	4.9	0.13	5.5	0.4	0.11	0.1	21	3.4	ND	ND	ND	ND	26	100	15	56	22,000	710	ND	5.2
	平成25年度	H25.8.19	7.4	3.7	0.26	3.2	0.3	0.06	0.1	14	4.3	ND	ND	ND	ND	21	79	12	39	17,000	480	ND	6.1
	平成24年度	H24.8.2	7.6	5.7	0.25	6.4	0.7	0.08	0.1	26	5.2	ND	ND	ND	ND	35	130	30	49	25,000	910	ND	6.9
	平成23年度	H23.8.26	7.5	4.1	0.20	4.5	0.2	0.05	0.1	24	4.1	ND	ND	ND	ND	17	84	17	31	17,000	650	ND	5.0
	平成22年度	H22.8.30	7.7	5.8	0.04	3.5	0.2	0.05	0.1	9.5	1.4	ND	ND	ND	ND	16	55	6.9	8	9,900	390	ND	2.9
	平成21年度	H21.8.19	8.3	4.3	0.03	3.0	0.1	0.03	0.2	9.8	2.0	ND	ND	ND	ND	19	66	9.1	11	12,000	440	ND	2.4
西海岸沖 St-3	平成20年度	H20.8.27	7.7	1.6	0.01	3.7	ND	0.01	ND	3.3	1.6	ND	ND	ND	ND	3.8	35	3.0	5.3	4,400	330	ND	1.4
	平成19年度	H19.8.27	8.2	4.8	0.04	3.4	0.3	0.03	0.1	12	4.6	ND	ND	ND	ND	19	61	7.7	49	12,000	380	ND	4.4
	平成18年度	H18.8.2	7.6	5.2	0.03	3.6	0.2	0.02	ND	9.4	3.2	ND	ND	ND	ND	16	41	4.8	48	13,000	530	ND	5.8
	平成17年度	H17.7.21	7.5	4.6	0.05	4.0	0.2	0.03	0.1	16	5.2	ND	ND	ND	ND	25	83	15	60	13,000	450	ND	13
	最小	7.5	7.5	0.19	3.1	0.1	0.08	ND	17	6.1	ND	ND	ND	ND	29	80	19	48	18,000	520	ND	5.5	
	最大	7.7	11	0.22	3.9	0.2	0.10	ND	20	7.0	ND	ND	ND	ND	33	89	31	63	20,000	550	ND	7.8	
	平均	7.6	9.3	0.21	3.5	0.2	0.09	ND	19	6.6	ND	ND	ND	ND	31	85	25	56	19,000	540	ND	6.7	
	最小	7.5	7.1	0.08	4.3	ND	0.03	ND	13	4.6	ND	ND	ND	ND	19	82	20	35	16,000	570	ND	4.0	
	最大	7.9	7.4	0.10	5.1	0.1	0.10	ND	15	6.1	ND	ND	ND	ND	22	99	28	66	18,000	620	ND	5.3	
	平均	7.7	7.3	0.09	4.7	0.1	0.07	ND	14	5.4	ND	ND	ND	ND	21	96	24	51	17,000	600	ND	4.7	
	平成14年度	7.6~7.6	9.8~9.9	0.040~0.11	4.1~5.1	ND~0.1	0.06~0.12	0.1~0.1	18~19	5.4~6.1	ND	ND	ND	ND	23~25	85~100	13~15	48~50	16,000~21,000	530~620	ND	4.7~4.7	
	平成13年度	7.6~7.6	9.0~9.3	0.10~0.12	4.1~4.2	0.2~0.2	0.07~0.08	ND	17~21	5.0~5.5	ND	ND	ND	ND	21~30	93~110	16~18	42~47	14,000~18,000	540~550	ND	4.5~5.7	
	平成12年度	7.8	8.7	0.010	5.1	0.1	0.09	0.1	27	6.2	ND	ND	ND	ND	35	120	20	53	21,000	810	ND	5.3	
	事前環境モニタリング	7.6~	4.1~	0.059~	3.0~	0.1~	0.08~	ND~	16~	4.6~	ND	ND	ND	ND	23~	85~	13~	42~	16,000~	480~	ND		
	最小値~最大値 (平均値)	7.8 [7.7]	8.7 [6.2]	0.084 [0.070]	4.6 [3.7]	0.2 [0.1]	0.09 [0.09]	0.1 [0.1]	24 [19]	7.4 [6.0]	ND	ND	ND	ND	98 [47]	110 [95]	91 [34]	54 [46]	20,000 [18,000]	710 [620]	ND	5.8	

測定項目	調査日	pH	COD	硫化物	強熱減量	油分等	総水質	計25%	鉛	ヒ素	全フッ	PCB	1990年分	1990年分	銅	亜鉛	ニッケル	総鉄	総マンガン	有機リン	グイシン類 ¹⁾																					
北海岸沖 St-4	令和4年度	R4.6.13	7.7	5.6	0.03	3.5	ND	0.06	ND	12	4.1	ND	ND	ND	13	80	10	31	14,000	610	ND	1.2																				
	令和3年度	R3.6.23	7.8	3.2	0.06	3.3	ND	0.06	ND	14	4.3	ND	ND	ND	15	89	11	30	15,000	560	ND	1.4																				
	令和2年度	R2.8.17	7.8	3.9	0.08	3.9	ND	0.07	ND	13	4.6	ND	ND	ND	15	71	11	30	15,000	570	ND	1.7																				
	令和元年度	R1.7.4	7.7	3.3	0.29	2.5	0.1	0.09	0.12	8.3	4.6	ND	ND	ND	16	77	15	32	16,000	600	ND	1.8																				
	平成30年度	H30.7.12	7.8	3.4	0.10	4.2	0.2	0.07	ND	7.7	5.1	ND	ND	ND	18	77	19	35	15,000	670	ND	5.4																				
	平成29年度	H29.7.24	7.7	3.1	0.13	3.6	0.3	0.05	ND	15	3.3	ND	ND	ND	9.4	70	24	32	12,000	490	ND	1.6																				
	平成28年度	H28.8.2	7.5	3.2	0.09	4.2	0.2	0.08	ND	14	5.2	ND	ND	ND	17	83	13	40	15,000	620	ND	3.3																				
	平成27年度	H27.7.30	7.7	3.4	0.08	3.1	0.2	0.08	ND	8.7	3.1	ND	ND	ND	12	74	10	14	14,000	520	ND	2.0																				
	平成26年度	H26.8.7	7.4	4.5	0.16	4.5	0.5	0.13	ND	15	3.3	ND	ND	ND	17	87	12	50	19,000	650	ND	2.3																				
	平成25年度	H25.8.19	7.5	5.2	0.12	3.2	0.2	0.06	ND	12	4.0	ND	ND	ND	13	78	9.7	29	17,000	560	ND	4.0																				
	平成24年度	H24.8.2	7.6	5.4	0.38	4.2	0.5	0.07	0.1	17	4.4	ND	ND	ND	16	84	17	38	16,000	580	ND	3.7																				
	平成23年度	H23.8.26	7.5	3.7	0.14	3.3	0.1	0.04	ND	14	3.2	ND	ND	ND	13	77	13	27	15,000	520	ND	1.6																				
	平成22年度	H22.8.30	7.6	6.6	0.06	4.6	0.5	0.06	ND	11	1.3	ND	ND	ND	16	65	8.0	10	12,000	580	ND	4.1																				
	平成21年度	H21.8.19	8.1	7.3	0.01	3.5	0.2	0.05	0.1	16	1.8	ND	ND	ND	23	95	12	17	18,000	740	ND	2.9																				
	平成20年度	H20.8.27	7.7	4.2	0.07	3.9	ND	0.06	ND	14	3.7	ND	ND	ND	23	73	9.5	34	14,000	640	ND	5.3																				
	平成19年度	H19.8.27	8.3	4.1	0.02	3.2	0.2	0.06	0.1	12	5.8	ND	ND	ND	16	74	6.0	39	13,000	530	ND	3.5																				
	平成18年度	H18.8.8	7.7	7.3	0.06	5.2	0.3	0.05	0.1	24	4.6	ND	ND	ND	23	100	12	60	17,000	770	ND	5.8																				
	平成17年度	H17.7.21	7.6	5.1	0.07	4.0	0.2	0.05	0.1	11	5.7	ND	ND	ND	17	85	12	51	13,000	500	ND	4.6																				
	平成16年度	最小	7.5	5.4	0.09	4.2	0.1	0.04	ND	17	3.4	ND	ND	ND	19	86	9.1	36	15,000	550	ND	3.5																				
		最大	7.6	6.3	0.19	4.7	0.1	0.10	ND	17	5.0	ND	ND	ND	19	90	32	56	20,000	620	ND	7.1																				
		平均	7.6	5.9	0.14	4.5	0.1	0.07	ND	17	4.2	ND	ND	ND	19	88	21	46	18,000	590	ND	5.3																				
	平成15年度	最小	7.7	7.4	0.03	4.4	ND	0.03	ND	12	4.3	ND	ND	ND	14	94	27	46	18,000	530	ND	2.6																				
		最大	7.9	8.9	0.04	6.2	ND	0.06	0.1	14	6.6	ND	ND	ND	15	98	27	82	21,000	720	ND	3.1																				
		平均	7.8	8.2	0.03	5.3	ND	0.04	0.1	13	5.5	ND	ND	ND	15	96	27	64	20,000	630	ND	2.9																				
	平成14年度	7.6~7.6	11~11	0.01~0.09	5.2~5.5	ND~0.1	0.06~0.10	ND~0.1	18~21	5.5~6.2	ND	ND	ND	ND	21~27	100~110	15~19	52~53	14,000~21,000	560~620	ND	3.3~5.2																				
	平成13年度	7.6~7.7	8.0~11	0.01~0.14	4.3~4.8	ND~0.1	0.08~0.08	0.1~0.1	18~20	5.1~5.7	ND	ND	ND	ND	20~26	100~110	18~28	51~74	14,000~18,000	620~710	ND	3.1~4.4																				
	平成12年度	7.8	9.3	0.02	5.4	0.1	0.13	0.1	31	5.8	ND	ND	ND	ND	41	140	19	67	24,000	700	ND	3.8																				
	事前環境モニタリング	7.0~	7.0~	0.06~	3.4~	0.1~	0.09~	0.1~	20~	4.7~	ND	ND	ND	ND	24~	86~	15~	52~	20,000~	670~	ND																					
	最小値~最大値 (平均値)	7.9 [7.6]	9.6 [7.8]	0.05 [0.19]	6.3 [4.7]	0.5 [0.3]	0.11 [0.10]	0.1 [0.1]	27 [24]	7.9 [6.3]	ND	ND	ND	ND	43 [30]	120 [110]	22 [19]	55 [54]	23,000 [22,000]	840 [750]	ND	6.5																				
家浦港沖 St-5	H13.7.18	7.6	4.6	0.04	2.5	ND	0.07	ND	21	4.7	ND	ND	ND	ND	15	81	19	51	14,000	330	ND	1.9																				
	H12.7.27	7.8	4.4	0.03	3.2	ND	0.09	ND	22	6.4	ND	ND	ND	ND	21	93	12	56	16,000	370	ND	1.8																				
県内底質 ¹⁾	平均値	7.6	6.6	0.18	3.7	0.4	0.44	0.2	5.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.2																					
	最小~最大	6.6~8.2	0.32~23	1.5~15	1.0~11	ND~1.4	0.01~1.4	ND~5.1	5.3~120	ND~1.2	ND~0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5~65	ND	ND	0.52~9.4																					
環境基準、管理値を基準																						ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	150	
検出下限値(ND)																						<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	<0.5	<0.2	<0.1	<0.01	<0.02	<0.005	<0.5	<5	<0.5	<5	<5	<5	<0.1	—

表3-3-4-2-4 周辺地先海域底質

測定項目		調査日	COD	硫化物	強熱減量	油分等	総水銀	鉛	ヒ素	全フッ素	PCB	トリクロロ	ポリブチル	銅	亜鉛	ニッケル	総クロム	総鉄	総マンガン	有機リン	ダイオキシン類	
測定場所	調査日																					
西海岸 St-A	令和4年度	R4.6.13	0.3	ND	0.8	ND	ND	ND	12	1.7	ND	ND	ND	ND	79	44	3.4	7	4,900	180	ND	28
	令和3年度	R3.6.23	0.2	ND	0.5	ND	ND	ND	8.0	2.5	ND	ND	ND	ND	39	70	2.8	ND	4,900	230	ND	8.9
	令和2年度	R2.8.17	0.3	ND	1.0	ND	ND	ND	23	3.2	ND	ND	ND	ND	130	120	4.0	ND	8,300	170	ND	72
	令和元年度	R1.7.4	0.2	ND	0.5	ND	ND	ND	7.6	1.4	ND	ND	ND	ND	46	94	1.7	ND	5,300	210	ND	6.2
	平成30年度	H30.7.12	0.2	ND	0.4	ND	ND	ND	5.9	2.2	ND	ND	ND	ND	32	47	1.9	ND	5,300	160	ND	150
	平成29年度	H29.7.24	0.3	ND	0.6	ND	ND	ND	6.3	2.0	ND	ND	ND	ND	30	57	1.9	ND	3,800	110	ND	13
	平成28年度	H28.8.2	ND	ND	0.6	ND	ND	ND	3.5	2.6	ND	ND	ND	ND	20	28	0.8	ND	3,300	150	ND	63
	平成27年度	H27.7.30	0.4	ND	0.5	ND	ND	ND	31	3.4	ND	ND	ND	ND	100	120	3.2	ND	4,900	120	ND	52
	平成26年度	H26.8.7	0.3	ND	0.7	ND	ND	ND	18	0.3	ND	ND	ND	ND	50	47	7.1	7	3,600	160	ND	73
	平成25年度	H25.8.19	0.1	ND	0.8	ND	ND	ND	1.5	0.4	ND	ND	ND	ND	37	50	3.5	6	3,800	130	ND	2.5
	平成24年度	H24.8.2	ND	ND	0.7	ND	ND	ND	0.1	12	3.2	ND	ND	ND	62	55	2.5	5	5,300	130	ND	13
	平成23年度	H23.8.26	ND	ND	0.6	ND	ND	ND	17	6.3	ND	ND	ND	ND	84	150	1.8	ND	5,300	95	ND	3.6
	平成22年度	H22.8.30	0.1	ND	0.7	ND	ND	ND	4.1	2.3	ND	ND	ND	ND	57	56	2.0	ND	4,300	130	ND	10
	平成21年度	H21.8.19	ND	ND	0.5	ND	ND	ND	3.9	1.6	ND	ND	ND	ND	14	27	2.2	ND	3,300	110	ND	29
	平成20年度	H20.8.27	ND	ND	0.5	ND	ND	ND	9.5	4.3	ND	ND	ND	ND	130	87	2.5	ND	4,800	120	ND	38
	平成19年度	H19.8.27	0.5	ND	0.4	ND	ND	ND	6.8	1.8	ND	ND	ND	ND	81	71	4.2	ND	5,700	125	ND	4.1
	平成18年度	H18.8.8	0.2	ND	0.7	ND	ND	ND	0.1	27	1.9	ND	ND	ND	95	85	5.5	8	5,800	150	ND	24
	平成17年度	H17.7.21	0.2	ND	0.4	ND	ND	ND	0.1	14	5.9	ND	ND	ND	110	97	5.3	ND	3,200	29	ND	50
	平成16年度	最小	0.1	ND	0.5	ND	ND	ND	8.6	2.1	ND	ND	ND	ND	10	11	0.6	ND	2,600	90	ND	30
		最大	0.1	ND	0.6	ND	ND	ND	21	4.9	ND	0.01	ND	ND	64	97	2.7	ND	3,000	130	ND	120
		平均	0.1	ND	0.6	ND	ND	ND	15	3.5	ND	0.01	ND	ND	37	54	1.7	ND	2,800	110	ND	75
	平成15年度	最小	0.3	ND	0.7	ND	ND	ND	12	4.2	ND	ND	ND	ND	89	85	1.3	3	3,600	100	ND	47
		最大	0.4	ND	0.8	ND	ND	ND	14	7.4	ND	ND	ND	ND	170	150	2.7	7	9,600	140	ND	120
		平均	0.4	ND	0.8	ND	ND	ND	13	5.8	ND	ND	ND	ND	130	120	2.0	5	6,600	120	ND	84
	平成14年度	0.2~0.4	ND	0.5~0.6	ND	ND	ND	ND~0.1	5.2~29	2.1~6.6	ND	ND~0.01	ND	ND	31~170	55~150	1.2~6.1	3~8	2,800~8,000	80~130	ND	5.4~120
	平成13年度	0.4~0.6	ND	0.4~0.7	ND	ND	ND	0.1~0.1	15~19	2.0~3.7	ND	ND~0.01	ND	ND	99~100	120~180	2.7~3.6	7~7	5,900~6,400	150~170	ND	38~74
	平成12年度	0.1	ND	0.5	ND	ND	ND	0.1	28	3.4	ND	ND	ND	ND	160	110	6.9	7	6,400	180	ND	48
	事前環境モニタリグ	最小値~最大値	ND~0.2	ND	0.51~0.79	ND	ND	ND~0.03	10~21	1.7~4.2	ND	ND	ND	ND	29~130	54~180	2.1~2.7	5~9	4,400~7,000	87~130	ND	78
		最小値~最大値(平均値)	[0.2]	ND	[0.6]	ND	[0.03]	[0.1]	[18]	[3.1]	ND	ND	ND	ND	[84]	[120]	[2.5]	[6]	[5,700]	[100]	ND	
平均値																						
測定項目	調査日	COD	硫化物	強熱減量	油分等	総水銀	鉛	ヒ素	全フッ素	PCB	トリクロロ	ポリブチル	銅	亜鉛	ニッケル	総クロム	総鉄	総マンガン	有機リン	ダイオキシン類		
測定場所	調査日	COD	硫化物	強熱減量	油分等	総水銀	鉛	ヒ素	全フッ素	PCB	トリクロロ	ポリブチル	銅	亜鉛	ニッケル	総クロム	総鉄	総マンガン	有機リン	ダイオキシン類		
北海岸 St-B	令和4年度	R4.6.13	1.5	ND	1.4	ND	0.01	ND	5.1	2.0	ND	ND	ND	4.3	42	1.6	9	8,100	250	ND	1.0	
	令和3年度	R3.6.23	0.6	ND	1.2	ND	ND	ND	4.5	1.5	ND	ND	ND	3.2	42	1.0	ND	8,000	270	ND	2.5	
	令和2年度	R2.8.17	3.0	0.12	1.9	ND	0.01	ND	6.5	1.7	ND	ND	ND	6.0	59	1.8	6	11,000	310	ND	2.3	
	令和元年度	R1.7.4	1.8	0.11	1.8	ND	0.01	ND	6.1	1.7	ND	ND	ND	6.0	69	1.7	7	12,000	360	ND	7.0	
	平成30年度	H30.7.12	2.5	0.06	1.8	ND	0.01	ND	6.0	2.0	ND	ND	ND	6.3	50	1.7	6	11,000	320	ND	2.3	
	平成29年度	H29.7.24	1.0	ND	1.1	ND	ND	4.7	1.4	ND	ND	ND	ND	3.5	45	1.0	ND	7,100	240	ND	1.4	
	平成28年度	H28.8.2	1.2	0.06	1.7	ND	ND	3.3	2.1	ND	ND	ND	ND	5.6	62	3.4	ND	10,000	410	ND	3.4	
	平成27年度	H27.7.30	3.2	0.06	1.2	0.1	ND	ND	5.4	1.1	ND	ND	ND	3.6	32	0.9	ND	5,200	180	ND	1.9	
	平成26年度	H26.8.7	2.8	0.07	1.6	ND	ND	9.4	ND	ND	ND	ND	ND	5.1	55	4.9	12	8,000	280	ND	2.4	
	平成25年度	H25.8.19	ND	ND	1.7	ND	ND	ND	2.6	0.3	ND	ND	ND	5.0	57	ND	10	8,200	290	ND	1.1	
	平成24年度	H24.8.2	1.4	ND	1.9	ND	ND	ND	5.3	2.1	ND	ND	ND	6.1	31	ND	12	8,200	290	ND	0.4	
	平成23年度	H23.8.26	1.0	0.01	1.7	ND	ND	ND	4.7	2.0	ND	ND	ND	2.8	60	1.8	ND	10,000	370	ND	2.7	
	平成22年度	H22.8.30	2.4	0.05	2.4	ND	ND	ND	3.7	1.9	ND	ND	ND	3.5	71	3.5	10	10,000	440	ND	3.6	
	平成21年度	H21.8.20	1.9	ND	1.6	ND	ND	ND	5.1	2.2	ND	ND	ND	3.7	68	2.5	ND	9,200	370	ND	4.1	
	平成20年度	H20.8.27	2.1	ND	1.8	ND	ND	ND	4.4	2.5	ND	ND	ND	9.5	62	2.5	13	11,000	360	ND	6.0	
	平成19年度	H19.8.27	2.9	0.11	2.3	ND	ND	ND	3.8	1.5	ND	ND	ND	6.7	72	4.3	ND	11,000	340	ND	12	
	平成18年度	H18.8.8	2.2	0.01	1.8	ND	ND	ND	4.6	2.0	ND	ND	ND	9.3	63	3.3	11	12,000	420	ND	5.2	
	平成17年度	H17.7.21	2.5	0.02	1.3	ND	ND	ND	0.1	6.2	2.2	ND	ND	ND	7.7	53	5.8	ND	9,700	790	ND	6.3
	平成16年度	最小	1.7	0.03	1.0	ND	ND	ND	7.5	2.3	ND	ND	ND	ND	9.3	42	1.0	6	5,600	310	ND	1.6
		最大	4.4	0.16	2.1	ND	0.01	0.1	8.9	5.1	ND	ND	ND	ND	12	83	3.6	12	15,000	770	ND	13
		平均	3.1	0.10	1.6	ND	0.01	0.1	8.2	3.7	ND	ND	ND	ND	11	63	2.3	9	10,000	540	ND	7.3
	平成15年度	最小	2.1	0.03	1.2	ND	ND	ND	5.5	1.6	ND	ND	ND	ND	3.9	47	2.3	7	7,800	400	ND	1.3
		最大	2.3	0.06	1.8	ND	0.01	ND	6.6	3.0	ND	ND	ND	ND	5.5	74	3.2	14	13,000	1,000	ND	2.8
		平均	2.2	0.04	1.5	ND	0.01	ND	6.1	2.3	ND	ND	ND	ND	4.7	61	2.8	10	10,000	710	ND	2.1
	平成14年度	1.9~2.5	0.1~0.15	1.1~1.4	ND	ND	ND~0.1	5.8~7.7	1.6~2.0	ND	ND	ND	ND	5.0~7.0	46~81	1.6~1.7	8~11	1,500~11,000	270~660	ND	2.7~2.7	
	平成13年度	2.7~3.8	0.02~0.12	1.2~2.2	ND~0.1	ND~0.01	0.1~0.1	5.9~10.1	1.9~3.2	ND	ND	ND	ND	5.1~13	52~100	3.1~4.4	7~12	5,700~8,300	630~1,200	ND	4.0~5.0	
	平成12年度	2.4	0.06	1.5	ND	0.01	ND	10	2.0	ND	ND	ND	ND	9.4	67	2.6	14	11,000	350	ND	3.2	
	事前環境モニタリグ	2.3~3.0	0.02~0.11	1.2~0.12	ND~0.01	ND~0.1	ND~0.01	6.4~9.8	2.0~2.6	ND	ND	ND	ND	6.2~9.4	59~76	1.8~4.0	12~28	6,200~13,000	340~680	ND	21	
	最小値~最大値(平均値)	[2.7]	[0.07]	[1.6]	[<0.1]	[0.01]	[ND]	[8.4]	[2.3]	ND	ND	ND	ND	[8.4]	[68]	[2.7]	[17]	[11,000]	[480]	ND		
測定項目	調査日	COD	硫化物	強熱減量	油分等	総水銀	鉛	ヒ素	全フッ素	PCB	トリクロロ	ポリブチル	銅	亜鉛	ニッケル	総クロム	総鉄	総マンガン	有機リン	ダイオキシン類		
測定場所	調査日	COD	硫化物	強熱減量	油分等	総水銀	鉛	ヒ素	全フッ素	PCB	トリクロロ	ポリブチル	銅	亜鉛	ニッケル	総クロム	総鉄	総マンガン	有機リン	ダイオキシン類		
北海岸 St-E	令和4年度	R4.6.13	1.3	ND	1.3	ND	0.01	ND	5.2	2.0	ND											

第4章 作業環境上の安全対策と健康管理

1 安全対策と健康管理の概要

(1) 安全対策

作業従事者の安全及び健康の確保に万全を期すため、作業従事者への安全教育を徹底し、周辺環境の保全対策に努める。

また、作業従事者以外の立入制限や高所作業における転落防止などの安全確保を行うとともに、作業環境測定の実施及び評価を行い、適宜、作業内容の改善を行う。

(2) 健康管理

事業の受託者に対し、県が定めるマニュアルに基づく作業環境測定の実施を求める。また、その結果を健康管理委員会に提示し、作業員等の健康確保対策の指導・助言・評価の基礎数値とする。作業環境測定における測定値がマニュアルに定める基準値を超えたときは、①作業員に測定結果を報告し、作業の一時中断等を指示し、②健康管理委員会委員に報告し対応策の助言を得ることとする。また、基準値は、豊島廃棄物等処理施設撤去等事業健康管理委員会の意見により必要な修正を加えたときは、本マニュアルにも反映させるものとする。

作業従事者には、県が定めるマニュアルに基づき、適切な保護具等の使用、熱中症への対策など、安全と健康の確保を求める。

さらに、作業従事者に対し、労働安全衛生法に基づく一般健康診断の1年以内の受診状況等を確認する。また、受託者に対しては、異常の所見があると診断された労働者について、就業上の措置に関し、産業医（又は地域産業保健センター）から意見を聞くなどの措置を求める。

2 健康管理委員会の設置と概要

2-1 目的と任務

豊島廃棄物等処理事業に伴い、豊島処分地や中間処理施設内で各種業務に携わる作業員及び職員（以下「作業員等」という。）の健康の確保を図るため、豊島廃棄物等処理事業健康管理委員会（以下「委員会」という。）を設置した。

なお、委員会の設置の経緯は、第13回豊島廃棄物等技術委員会（平成15年3月8日開催）にて了承された「豊島廃棄物等対策事業における作業環境管理マニュアル」第7の設置規程に基づくものである。

豊島廃棄物等対策事業における作業環境管理マニュアル（一部抜粋）

第7 豊島廃棄物等処理事業健康管理委員会（仮称）の設置

豊島における廃棄物等の掘削・運搬作業や中間処理施設内で各種業務に携わる職員及び作業員の健康の確保を図るため、専門家（産業医）、県廃棄物対策課、センター及び関係機関等で構成する豊島廃棄物等処理事業健康管理委員会（仮称）を設置する。

委員会は、次の事項について指導、助言及び評価等を行うこととしている。

- (1) 豊島廃棄物等処理事業の各作業における作業員等の健康確保対策
- (2) 作業員等の健康診断の実施内容・方法等
- (3) その他、作業員等の健康管理等に関する必要な事項
- (4) 健康管理マニュアル及び作業従事者の安全確保マニュアルの変更に関すること

2-2 委員会の構成と開催概要

委員会は、次表のとおり産業医や香川労働局の職員等で構成されている。また、委員の互選により委員長を定めており、委員会では、現場関係者の出席を求めることができる。

表3-4-2-2-1 第1回委員会委員名簿（平成15年6月時点）

所 属	職 名	氏 名
日本産業衛生学会	指導医	氏家睦夫
香川産業保健推進センター	所長	影山 浩
香川労働局労働基準部労働衛生課	地方労働衛生専門官	薦田憲彰
高松労働基準監督署	安全衛生課長	片山貴司
土庄町立中央病院	院長	三宅賢一
直島町立診療所	所長	高橋素真
東讃保健福祉事務所	産業医	小倉永子
環境保健研究センター	所長	藤田淳二

また、委員会は、必要に応じて随時開催するものとし、第1回は平成15年6月に行われた。

2-3 各種マニュアルの整備

（1）豊島廃棄物等対策事業における作業環境管理マニュアル（主旨）

1. 作業環境の管理は、豊島における廃棄物等の掘削・運搬、豊島内の各施設の運転管理及び直島における中間処理にあたり、作業員等の安全と健康の確保を目的として、作業環境測定、評価及び作業員に対する指導、情報連絡体制の整備及び健康診断を行うものである。
2. 本マニュアルにおける適用範囲は、豊島廃棄物等対策事業で実施する作業のうち、
 - ①廃棄物等の掘削・運搬作業
 - ②中間保管・梱包施設における処理
 - ③高度排水処理施設・中間処理施設の排水処理施設における水槽内の清掃点検作業
 - ④中間処理施設における処理に適用する。
3. 測定項目、測定方法については、作業環境調査結果や中間処理の進捗状況等も踏まえて適宜見直しを行う。

（2）豊島廃棄物等処理事業健康管理マニュアル（主旨）

豊島廃棄物等処理事業の実施にあたり、各作業場の安全衛生と各作業員等の健康確保を目的として、事業の受託者が講ずるべき、作業毎の安全衛生対策、作業員等の健康管理のため実施すべき健康診断及びその結果に基づく事後措置、作業場毎に確立すべき安全衛生管理体制及び県との連絡調整体制等について取りまとめたものである。

なお、安全衛生対策、健康管理対策を講ずるにあたっては、公害等調整委員会調停委員会が実施した「豊島産業廃棄物水質汚濁被害等調停申請事件に係る調査検討結果」及び県が実施した作業環境測定結果等を作業環境の基礎データとしている。

3 ひやり・ハット等への対策

作業現場において、ひやり・ハット、小規模事故及び労働災害が発生した場合、再発防止の対応を行うとともに、その発生状況を委員会にて報告している。

その主な報告事項は、次のとおりである。

(1) ひやり・ハット

番号	発生日	内容
	発生場所	対策
1	H16. 6. 25	積込室のシャッターにコンテナトラックが接触し、シャッターが破損した。
	中間保管 ・ 梱包施設	トラック運転の際に前方後方確認を徹底することとした。
2	H16. 11. 29	ゴミ除去作業中、ドラム裏側の点検口の蓋を取り付ける際、蓋が落下した。
	中間処理施設	作業は2名で行い、合図を確実に、正しい姿勢で行うことを遵守することとした。
3	H17. 5. 6	ダンプトラック車が荷卸作業中、後方に下がり後ろの車のサイドミラーに接触した。
	専用船 「太陽」	チェンジを2速に入れたことの確認と、クラッチ合わせを確実にを行うことを徹底した。車輪止めを1ヶ所から2ヶ所に変更した。
4	H19. 6. 15	作業員2名で自走式クラッシャーのアタッチメントを取替え中、床面に作業油をこぼしたにもかかわらず、すぐに拭き取らず作業を継続したため、床にこぼれたオイルで別の作業員が足を滑らせた。
	中間保管・梱 包施設	・床面にオイルをこぼさないように注意して作業するとともに、オイルをこぼした場合は、すぐに拭き取り、他の作業員に注意喚起することとした。
5	H19. 6. 26	豊島処分地進入道路の路面の荒れが顕著になっており、走行中雨水の流れでできた溝に後輪を取られ横滑りした。
	その他 (豊島処分地 進入道路)	未舗装区間は30km/h以下で走行することとした。
6	H21. 6. 9	豊島処分地進入道路から豊島家浦港に向かう途中、見通しの悪いカーブで接触しそうになった。時間に余裕がなく、スピードを出し過ぎていたことと、対向車がないと安心していただけによる。
	その他 (豊島処分地 進入道路)	時間に余裕を持ち、見通しの悪い場所では減速することとした。危険箇所マップを作成し、全員に周知するとともに、注意喚起を行うため、「徐行」の表示を進路入口2か所に掲示した。
7	H24. 5. 28	「太陽」へのダンプトラックの積替え作業中、待機ヤードにダンプトラックを停車させ、降車しようとしたところ、ダンプトラックが後方へ動きそうになった。停車時にサイドブレーキを掛け忘れたことが原因である。
	陸上輸送施設	運転手全員に「停車位置ヨシ」「サイドブレーキヨシ」等の安全運転呼称を確実に実施するよう、研究会を開催して周知した。
8	H24. 11. 21	輸送船「太陽」へダンプトラックの積込作業中、揺れにより車両甲板左壁面とダンプトラック左前面が接触しそうになった。
	専用船 「太陽」	車両甲板進入時の速度を遅くし、太陽の揺れがある際は揺れが収まってから進入することとした。

9	H25. 5. 16	コンテナダンプトラックへの廃棄物積込作業中、運転手がコンテナの天蓋を開放し忘れたことと、モニター監視員が確認を怠ったことにより、コンテナの天蓋と積込設備のシュートが接触しそうになった。
	中間保管 ・ 梱包施設	運転手はコンテナの天蓋の開放を確実にすること、監視員は開放確認の声掛けを行うこととし、作業員全員に周知した。
10	H26. 8. 29	廃棄物等の投入作業時に、ダンプトラックのテールロックの解除確認を忘れ、また後方確認もしないままダンプアップしてしまったため、内部の廃棄物等が流れ出さずに後方に集中して重心が後方に移り、トラックが浮き上がってしまった。廃棄物の流出を確認する等の作業手順を逸脱していることが原因であると思われる。
	中間処理施設	事故当日の終礼ミーティングで、事故内容を周知し、ロック解除を確認した上でダンプアップをゆっくりと行う等の作業手順を順守徹底した。特に中間で一度必ず止め、流れ出るのを目視で確認し、再度ダンプアップすることとした。また、ロック解除を確実に確認できる抜本的な方法を検討することとした。

(2) 小規模事故

番号	発生日	内容
	発生場所	対策
1	H22. 3. 5	出入者の便宜を考えて、強風時ではあったが、玄関ドアを全開（固定ピンでロック）していたところ、強風であおられ、ドアにねじれが加わり、玄関ドアガラスが破損した。
	高度排水処理施設	今後、強風時には、正面玄関ドアを閉鎖し、北側2階出入り口を使用することとした。また、見学者利用などの場合は、運転員がシャッター開閉に立会うこととした。
2	H25. 9. 6	前進していたタイヤショベルと後進していたタイヤショベルが接触した。別の作業員が危険を感じて警笛を鳴らしたため軽微な車両損傷に留まった。
	掘削現場	指差し呼称をした上で後方確認を徹底することとした。また、走行動作の優先順位を決めて運転手同士が無線で相手の位置を確認してから操作することを周知することとした。
3	H26. 4. 29	強風のため、施設正面のシャッターを閉め切り、施設への出入りは北側2階のドアを使用していた。退出時に急いでいたため、思わず玄関ドアを開けたところに、突風にあおられて玄関ドアが勢いよくドア枠に当り、ガラスが破損した。
	高度排水処理施設	強風時、玄関ドアには「解錠禁止」と表示し、内側から取っ手を固定した。また、見学者等への対応により、シャッターを開ける必要がある場合には、見学者等の滞在時のみ開放し、見学等の終了後、シャッターを閉止するまで作業員は現場を離れないようにした。
4	H26. 9. 10	地下水観測井の水位を記録するため、北海岸遮水壁内側水位計の前に駐車していた。記録終了後、乗車して発進したところ、水位計に接触し、車・水位計ともに破損した。
	北海岸道路	水位計がある場所をコーン等の目印を立て、障害物のある場所が分かるようにし、車の運転前に周囲をよく確認することを周知徹底した。
5	H27. 11. 11	廃棄物等を積載したコンテナトラックが、プラットホームで、通常よりも前側に停車していた直島町一般廃棄物運搬車（以下「一廃運搬車」という。）に接触し、ドアミラー及びフロントガラスを破損させた。 なお、事故時は、一廃運搬車の運転手は車外に出ており、人的被害はない。
	中間処理施設	一廃運搬車が停車している場合は、慎重に運転するよう運転員全員に周知した。また、一廃運搬車が停止位置以外の場所で止まっている場合は、待機して、停止位置で止まるのを確認してから進入するとともに、一廃運搬車の停止位置を表示することで、コンテナトラックの進入走行ルートを確認することとした。
6	H28. 8. 29	処分地内において、場内整備の為に10t ダンプトラック及び軽トラック自動車を縦列駐車していた。作業を終えたので、10 t ダンプトラックを所定位置へ戻す為に後進したところ、後方に停車していた軽トラック自動車に気付かず接触してしまった。

	掘削現場	ミーティングにてKYK（危険予知活動）を実施し、再発防止検討会及び安全教育を実施した。また、停止車両を運転する前には、周囲の確認を徹底し、死角になるような場所には駐車しないことを徹底した。さらに、運転席に「周囲確認よいか!」「後方確認よいか!」の注意喚起を表示した。
--	------	---

(3) 労働災害

番号	発生日	内容
	発生場所	対策
1	H16. 8. 5	【発生状況】 可燃物粒度選別機のマンホール開放作業中、マンホールに付属のチェーンとマンホール枠の間で左手を挟み、人差指の裂傷を負う。 【負傷状況】 左手人差指裂創7針
	中間処理施設	作業手順書の作成と再教育訓練を実施し、開閉用のウインチをマンホールに設置した。
2	H18. 10. 4	【発生状況】 ボイラー補機室にて、作業終了時に部屋を出ようとしたところ、作業に間違いがなかったか気になり、左横を向きながら前進した。ボイラー補機室から炉室へ出たところ、入口扉付近にある集水升に落下し被災した。 【負傷状況】 肋骨2本骨折、左下腿打撲
	中間処理施設	開口部周辺のバリケードの設置及び作業完了後の立会確認をすることとした。また、施設の危険箇所の総合点検及び運転作業員への危険箇所の聴取を実施し、運転作業員への労働安全衛生意識の周知徹底をすることとした。
3	H19. 12. 13	【発生状況】 1号炉第2燃焼用空気予熱器室の送風機のフィルター汚れにより換気バランスが崩れていたため、運転員が入口扉を開けたところ勢い良く開いた扉と床にゴム長の左足を挟まれて爪をはがすけがをした。 【負傷状況】 左足親指爪剥離
	中間処理施設	換気送風機のフィルターの清掃と確実な運転の実施をするとともに、安全靴着用の指導徹底を行うこととした。
4	H21. 10. 12	【発生状況】 運転員がNo. 1グリズリ出口（前処理スクリーン入口）のシュート内で、シュートに固着した廃棄物をチップバを使用して除去していた際に、除去した廃棄物の塊（約300mm×200mm×200mm）が落下し、その塊の角が左足の甲（安全靴の金具のない部分）に当たり、負傷した。 【負傷状況】 左第2中足骨骨折
	中間処理施設	保護具（膝から下）を新たに購入し、同様の作業を実施する場合は、それを着用するよう運転員全員に周知し、再発防止を徹底した。また、作業時の体勢を十分に確保するため、同様の作業を行う際は、取り外し可能な仮設の作業床を使用するよう運転員全員に周知・徹底した。
5	H22. 5. 23	【発生状況】 中央制御室内のサンプリング容器置き場（棚）で、サンプリング済みが確認した後、振り向いた時に棚の上に置いてあった電磁弁（2.5 kg）が、被災者の左足甲に落下した。原因は、棚の上部に電磁弁（重量物）を置いていたこと、作業服に電磁弁の電気配線が引っ掛かった可能性がある。 【負傷状況】 左足部打撲
	中間処理施設	キャビネットの2段目以上は、幅木等を取り付け、不用意に落ちないように転落防止処置を行った。また、重量物（転落して負傷する物）は最下段に置き、職員への周知を徹底した。

(4) 作業改善

番号	改善日	改善前の状況
	改善場所	改善の結果
1	H17. 7. 1	ダンプカーで廃棄物を運搬すると、ダンプアップ時に後部扉上部に廃棄物が残留し、道路上に散乱するため清掃作業が負担になっていた。
	掘削現場	ダンプカーの荷台を改良したところ、散乱する廃棄物が減少し、汚染防止につながった。
2	H18. 5. 26 ～6. 1	溶融炉の飛灰捕集装置内にあるパッキンの取替えは、点検口が狭いため、作業が極めて困難で、しかも飛灰が作業員の皮膚に付着する恐れがあった
	中間処理施設	点検口の拡大、増設を行い作業効率をアップさせ、飛灰の皮膚付着を防止でき、作業効率アップと健康管理の確立を達成した。
3	H19. 4. 18	直島専用栈橋の3箇所の階段のうち、2箇所は階段に手摺が設置されていなかった。栈橋の特性上、階段が滑りやすい状態になる事も多く、太陽運転員が危険を訴えていた。
	直島専用栈橋	残り2箇所の階段にも手摺を設置した。
4	H19. 4. 26	豊島専用栈橋の丘側南係留ピットはそれ自体が揺れる構造で不安定なうえに、狭く周囲に手摺りがないため、作業中強風にあおられ、乗組員・作業員が危険を訴えていた。
	豊島専用栈橋	転落防止の手摺を設置した。
5	H20. 7. 4	粗破碎機のトルクリミッタ作動時において、トルクリミッタを復旧する際、モータのテール部の冷却ファンを手で回転させて位置合わせを行う必要があるが、刃物に噛み込みがあった場合、相当なトルクで手回ししないといけないため、滑ったときの反動が大きく、安全対策が求められていた。
	中間処理施設	テール部の軸に大きなトルクが得られ、かつ安全に手回しできるようにハンドルを取り付けることが出来るようにした。
6	H26. 1. 8	特殊前処理室に搬入された鉄筋コンクリートから長尺鉄筋が作業面に張り出して、危険な状態であった。また、同室の排水用側溝があることを示す、塗装が剥がれ落ちていた。
	中間保管・梱包施設	コンクリートから張り出している鉄筋を切断するとともに、洗浄作業が完了するまでコンクリート前をバリケードで区画して、作業員の安全を確保した。また、排水用側溝の塗装をやり直し、視認性を高めた。

第5章 処理対象物の推移（性状・量）

1 公調委調査の結果と見直しの経緯

（1）平成 22 年度末の状況（平成 23 年度調査）

豊島廃棄物等の処理対象量については、処理開始当初、平成 7 年に実施した公害等調整委員会の調査結果等から、平成 11 年 5 月に処理対象量を 54 万 8 千 m^3 、65 万 6 千 t と推計した。その後、暫定的な環境保全措置工事において、西海岸及び南飛び地の掘削により廃棄物及び汚染土壌が増加したため、平成 14 年 5 月には処理対象量を 56 万 2 千 m^3 、67 万 5 千 t と推計した。

さらに、廃棄物等の処理を開始してから 9 年目の平成 23 年度には、当時の計画期間である平成 24 年度末まであと 2 年となったことから、廃棄物等の処理を計画的かつ円滑に進めるためには、残存量をより正確に把握しておく必要があること、また、処分地東側約 8 千 m^2 において廃棄物等を全て除去したことで廃棄物底面の状況を把握できるようになったことなどから、平成 23 年 3 月下旬から 6 月にかけて処分地全体の測量と実際に処理した廃棄物等の密度調査の結果をもとに平成 23 年 3 月末時点での処理対象量や残存量を推計した。

この結果、処理済量は体積 32 万 m^3 、重量 44 万 6 千 t、残存量は体積 30 万 2 千 m^3 、重量 45 万 9 千 t、合計の処理対象量は体積 62 万 2 千 m^3 、重量 90 万 5 千 t となり、それまでの推計値と比べて処理対象量及び残存量が 23 万 7 千 t 増える見込みとなった。そのため、平成 24 年度末までの全量処理が困難となり、平成 28 年 9 月までかかる見込みとなった。（3 年 6 か月の延長）

（2）平成 23 年度調査以降の処理対象量（推計値）の推移

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

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

2 測量による残存量の推計

（1）平成 19 年度末の残存量の推計

処理開始当初の全体体積は、公害等調整委員会の調査結果をもとに、技術検討委員会及び技術委員会において推計した。具体的な方法としては、処理対象に覆土等を追加するとともに汚染土壌の判定を土壌環境基準に変更したうえで、暫定的な環境保全措置工事による西海岸等の掘削実績などを加味して求めた。その結果、平成 14 年 5 月時点における処理対象量を 56 万 2 千 m^3 と推計し、この全体体積から平成 19 年度末までに掘削した処理済体積を減じることで残存体積を 35 万 8 千 m^3 と算出した。

なお、平成 19 年度末までに掘削した処理済体積は、平成 16 年度までは光波測量データをもとに事業開始前と平成 17 年 3 月末の地形形状の差から求め、平成 17 年度以降は G P S 測量データをもとに 1 年間ごとの差から処理済体積を求めた。また、残存重量は G P S 測量データ及び地質構成図面データなどから廃棄物等、鉋さい・覆土、仮置き土及び直下土壌の内訳の残存体積を算出し、それぞれの密度を乗じて 42 万 8 千 t と算出した。

（2）平成 23 年度調査以降の残存量の推計

平成 23 年 3 月末時点での残存量などの推計については、処分地東側約 8 千 m^2 において廃棄物等を全て除去したことで廃棄物底面の状況を把握できるようになったことなどから、以下の 1) ～ 3) に示す周辺部廃棄物等の推定量を残存量の推計値に追加した。

また、その後は廃棄物等が除去された箇所を測量し、周辺廃棄物等の実績値を残存量の推計値に反映することとした。

1) 斜面部廃棄物の推定量

公害等調整委員会の調査結果をもとに予測していた山側斜面廃棄物のさらに外側に廃棄物が

存在したことが確認されたため、同じような状態が処分地全体に及んでいるものと推定した。

2) 平坦部廃棄物等の推定量

公害等調整委員会の調査結果をもとに予測していた廃棄物の底面（平坦部）よりも下に廃棄物が存在したことが確認されたため、同じような状態が処分地全体に及んでいるものと推定した。

3) つぼ掘り廃棄物等の推定量

処分地東側約8千m²では、直下土壌面よりさらに深く掘り込んだ、いわゆる「つぼ掘り」が確認されたため、同じような状態が第4工区を除いた処分地全体に及んでいるものと推定した。

3 各種測量方法（レーザー・GPS）

（1）処分地における測量の経緯

平成14年3月に暫定的な環境保全措置を完了した後、平成16年6月に平板測量及び縦・横断測量を行った。また、地質状況を把握するため、既往地質データに基づく地質断面図を作成した。

その後の測量方法としては、掘削部において、平成16年度までは光波測量（写真3-5-3-1）、平成17年度以降はGPS測量（写真3-5-3-2）を行い、処理済体積を求めた。また、平成23年3月下旬から6月にかけて処分地全体の光波測量を実施し、残存量および掘削量を把握・確認した。なお、その後の掘削量の把握・確認については、年度末および四半期ごとに香川県による光波測量と早稲田大学永田研究室によるGPS測量の2つの測量結果を活用することとした。

さらに、平成24年度末測量では、これまでの光波測量、GPS測量に加え、レーザー測量を実施した。レーザー測量については、短時間で精度の高い測点データが多く確保でき、実態により近い正確な量を把握できること、光波測量結果との整合性があること等が確認されたため、平成25年度末からの測量はレーザー測量を用いることとした（写真3-5-3-3）。

なお、四半期毎の進捗管理では、廃棄物等や直下土壌の掘削後に形状が変更され、測量による掘削面の把握が困難となる場合や、新たなつぼ掘りが確認された場合については、GPS測量を用い、GPS測量では計測が困難な部分が発生した場合は、随時、簡易な光波測量を行うこととした。

測量結果については、座標データ（XYZ座標）としてレーザー測量結果に取り込み、三次元モデル図を作成するなど掘削面を復元することで、掘削量・残存量の把握に活用した。



写真3-5-3-1 光波測量



写真3-5-3-2 GPS測量



写真3-5-3-3 レーザー測量

(2) 各種測量の方法

各種測量方法は以下のとおりである。

1) GPS測量の方式

GPS測量は、人工衛星から送られてくる電波をGPS受信機で受信し、衛星から受信機までの距離を算出するとともに、衛星の位置情報からGPS受信機の位置を推算する測量方法である。なお、衛星からの受信方式（GPS測位方式）には受信機1台の単独測位の他に、2台以上用いて誤差を取り除く相対測位がある。

相対測位は複数の受信機間の相対的な位置関係（基線ベクトル）を求めるものであり、電離層や対流圏の影響による電波の遅延を含めた各種の誤差が打ち消されるため、単独測位より高精度である。また、相対測位のなかにはスタティック測位とキネマティック測位がある。前者は複数の衛星を長時間観測し、衛星の時間的位置変化を利用して誤差の消去を行うもので、精度は最も良い測量方法である。後者は、近傍に基準点を置くことで誤差の消去を行うものであり、比較的精度は高いものである。

なお、本測量で用いたGPS測量は、キネマティック測位であり、そのなかでもVRS方式を採用している。VRS（Virtual Reference Station：仮想電子基準点）方式は、実在する複数の電子基準点の観測データから利用者のごく近傍に、あたかも基準点があるかのような仮想基準点を作り出す技術である。利用者近傍に電子基準点がある場合には、仮想基準点の代わりにそれを利用することも可能である。1台の受信機でGPS測量を行う場合には、こうした情報サービスの提供を受け、携帯電話などの通信経路を確保することで、RTK（リアルタイム・キネマティック）測量を行うこともできる。

測量開始当時は、近傍の携帯電話基地局の電波状況が悪かったことから、直島の電子基準点を固定局として利用した後処理キネマティック手法で計測を行った。後に電波状況が改善されたため、仮想電子基準点方式のVRS-RTK手法で計測を行った。

GPS測量方式とその特徴を表3-5-3-1、使用機器の仕様を表3-5-3-2、外観を図3-5-3-1、VRS方式の原理を図3-5-3-2に示す。

表3-5-3-1 GPS測量方式と特徴

単独測位	相対測位		
	DGPS	干渉測位	
		スタティック測位	キネマティック測位
リアルタイム	リアルタイム	20分～数時間	数秒間
約10m	約0.5～2m	5mm+1ppm・D	20mm～2ppm・D
コード	コード	搬送波	搬送波
小型・安価	中精度が容易に得られる	高精度測位（静止）	短時間で高精度測位
ナビゲーション、自動車、船舶	高精度ナビゲーション、自動車、飛行機、船舶	基準点測量	応用測量移動体高精度測位

表3-5-3-2 GPS受信機の仕様

機器名称	5800 GPS 受信機
寸 法	190mm×100mm
質 量	1.12 k g (内部バッテリー含む)
消費電力	2.5W 以下(11～28V)
動作温度	-40℃～+65℃
受信周波数	L1 C/A コード L2 P コード
受信チャンネル	24 チャンネル
データ記憶(2Mb)	約 55 h (6 衛星 15 s ごと)
防水性	IPx7



図3-5-3-1
GPS受信機とコントローラ

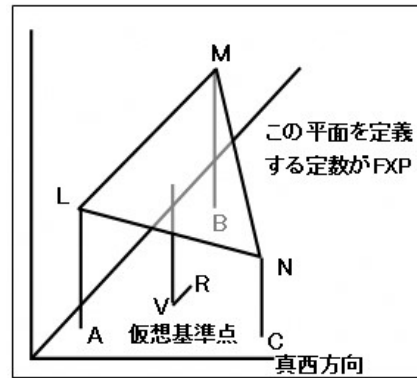


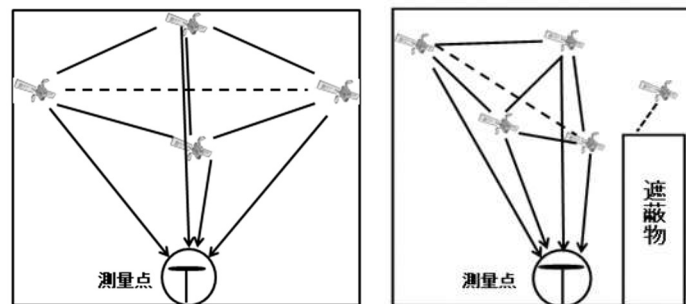
図3-5-3-2
VRS方式の原理

①GPSの精度

後処理キネマティック手法も、VRS-RTK手法も、固定局の2台のGPSを用いた手法であり、±20mm程度の精度での測量が短時間で可能となる。なお、表3-5-3-1に示すキネマティック測位の誤差の上限値 $2\text{ppm} \cdot D$ の D は2台のGPS受信機間の距離(基線ベクトル)であり、本測量の場合には現場内の仮想電子基準点を用いたため、完全に受信機が固定されている場合は $2\text{ppm} \cdot D$ は約2~3mmとなる。

G P S衛星の位置精度の低下率を表す指標であるPDOP (Position Dilution of Precision) は、図3-5-3-3に示すように、測量点の付近にある4つの衛星を結んでできる四面体の体積が大きいほどPDOPの値が小さくなり、測位の精度が良くなる。なお、4つの衛星が見える場所であっても、G P S衛星配置の悪い場合、例えば各衛星が近接した軌道上にあったり、遮蔽物の近くでの測量で好位置の衛星が捕捉できなかったり、衛星間の仰角が小さくなる場合は測位の精度が低下する。

現場内での測量では、山の稜線や金属の暴風壁などが遮蔽物となり、衛星の配置によってはたびたび PDOP が高い値を示すため、PDOP 値の低下に注意した測量が必要となった。



(a) PDOP 値が小さい場合 (b) PDOP 値が大きい場合

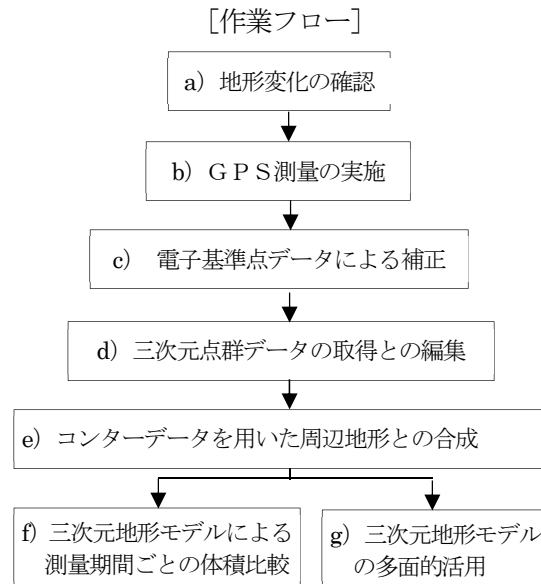
図3-5-3-3 PDOP と衛星位置の関係

②実施方法

測量は、GPS受信機を現場内に持ち込み、測量対象となる地形の特徴点を一点ずつ測量することでデータ取得を行った。

測定データの解析で得られたコンター（等高線）データにより三次元地形モデルを作成し、掘削作業の進捗状況を視覚的に確認することや、体積を算出し、前回データと比較することにより、その期間の廃棄物掘削量を算出した。

GPS測量と解析作業のフローは次のとおりである。



a) 地形変化の確認

現場の作業記録や前回測量の地形データ、写真データから地形の変化しているエリアを特定する。

b) GPS測量の実施

GPS受信機を数台用いて、現場内の地形変化エリア内の測量を行う。なお、最終段階のデータが20cmピッチの等高線となることから、概ね40～50cm程度の凹凸形状を把握するための特徴点の取得を行った。また、測量の対象は形状変化があった場所のみを対象とし、定期測量との差分を取得した。エリアの面積によるが、年4回の測量で各回200～4000点の点群データを取得した。

c) 電子基準点データによる補正

平成16年度の測量では、携帯電話網を活用したVRS-RTK手法で実施したが、基準点との通信が不安定であったことから、平成17年以降は後処理キネマティック方式で測定を行った。その後、平成28年以降は通信環境が改善したことから、VRS-RTK手法で実施し、電子基準点データによる補正を行った。

d) 三次元点群データの取得との編集

測量によって得られた各データを測量データの解析ソフトであり簡易な三次元データを作成できる「Trimble Business Center」を用いて解析した。

このとき、三次元ポリゴンデータで表面形状を確認し、不適切な三角形分割の補正（ブレイクライン）を行った。なお、GPS測量で得られる標高（国土地理院が提供するジオイド・モデルから算出）と、光波測量の基準点標高（海面水位から算出）に0.33mのずれが生じることから補正を行っている。

解析結果は、二次元コンター（等高線）データで出力した。

e) コンターデータを用いた周辺地形との合成

解析で得られたコンターデータは、編集ソフトの「Illustrator」を用いて周辺地形と合成（マージ）させた。

さらに、合成したデータを三次元モデリングソフトの「Form-Z」に取り込み、二次元の等高線に高さ方向を入力し、表面のメッシュ分割を行うことで三次元地形モデルを作成した。

G P S測量の実施状況を写真3-5-3-4、三次元データの作成状況を図3-5-3-4、周辺地形と合成したコンターデータを図3-5-3-5に示す。



写真3-5-3-4
GPS測量の実施状況

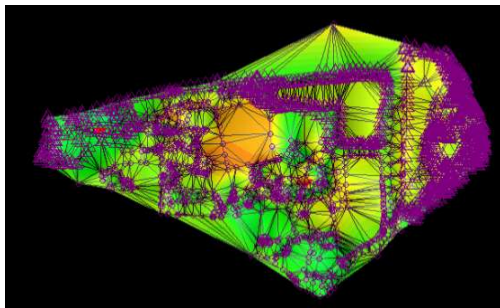


図3-5-3-4
三次元データの作成状況

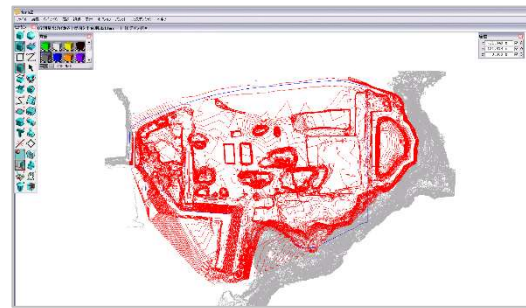


図3-5-3-5
周辺地形と合成したコンターデータ

f) 三次元地形モデルによる測量期間ごとの体積比較

三次元地形モデルから測量期間ごとの体積を算出し、掘削前のデータと比較することにより、その期間の廃棄物掘削量[m³]を算出した。これに対し、掘削現場では作業日報ベースの搬出重量と搬出用のコンテナトラックによる輸送重量[t]を把握しており、これにより積込量[m³]を算出し、前述の掘削量と比較して、現場作業の進捗管理を行った。

なお、シュレッダーダスト主体廃棄物を掘削し仮置きした山は、空隙率が増え見かけの体積が大きくなることから、コンターデータ作成の段階で位置を特定し、三次元地形モデルに取り込んだ。また、比較時には、そのデータを基に重量[t]から体積[m³]に換算する際に圧縮率を考慮した。

廃棄物掘削量の算出イメージを図3-5-3-6、シュレッダーダスト主体廃棄物の位置の特定状況を図3-5-3-7に示す。

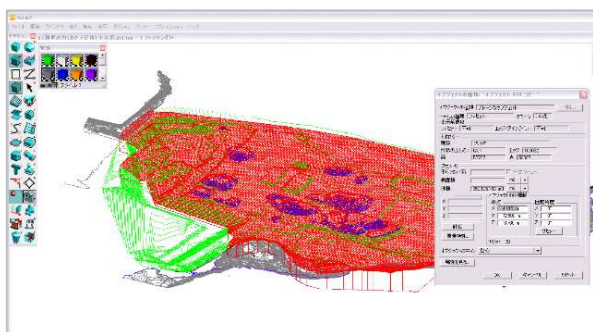


図3-5-3-6
三次元地形モデルによる廃棄物掘削量の算出



図3-5-3-7
シュレッダーダスト主体廃棄物の位置の特定

g) 三次元地形モデルの多面的活用

作成した三次元地形モデルは、周辺の空撮写真と合成するなど、さらに位置関係を確認しやすいモデルとして提示した。また、測量による現場の変化を時系列で表示するなど、掘削の進捗状況を視覚的に認識可能なものとし、情報公開の資料作成などに活用した。

三次元地形データの活用例を図3-5-3-8に示す。

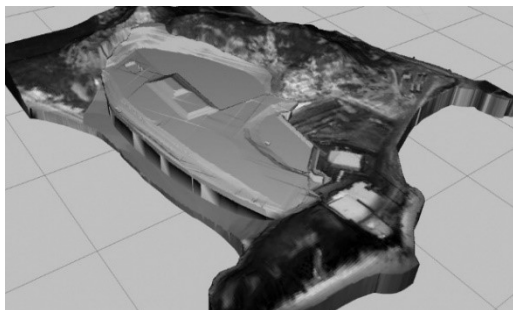


図3-5-3-8
三次元地形データの活用例

【参考資料】

- ・GPS フロンティア 安田明生 監修, GPS フロンティア編集委員会 編 日本測量協会
- ・JENOBA 高精度位置情報サービス Web サイト (2018/2/28 参照) <http://www.jenoba.jp/>
- ・株式会社ニコン・トリンブルWeb サイト (2018/2/28 参照) <https://www.nikon-trimble.co.jp/>

2) レーザー測量の方式

T L S (Terrestrial Laser Scanner : 地上レーザスキャナ) は、機器からレーザー光を同心円状に照射し、計測対象物から反射してきた光を受光することにより、短時間に高密度・高精度な三次元データ (反射強度・RGB 点群) を計測する測量方法である。なお、計測した三次元データを活用することで、平面・断面図作成や土量 (体積) 算出等を容易に行うことができる。

① T L S の性能

計測対象である廃棄物は、「山積み汚染土壌」や「つぼ掘り」箇所など歪な形状が多く、データ不足となる部分を避けるため、細部まで計測できる短中距離型の T L S (Scanstation P40・Focus3D) を使用した。

使用した T L S の仕様を表3-5-3-3、使用状況を写真3-5-3-5、6に示す。

表3-5-3-3 使用した T L S の仕様

機種名	Scanstation P40	Laser Scanner Focus3D
機器メーカー	ライカ社製 (スイス)	FARO社製 (アメリカ)
スキャンスピード*	最大: 1,000,000点/秒	最大: 976000点/秒
測定範囲	0.4m ~ 270m	0.6m ~ 120m
スキャン範囲 (水平)	360°	360°
(垂直)	270°	300°
単発測定精度 (距離)	1.2mm+10ppm	±2mm
機器サイズ (D × W × H)	238mm × 358mm × 395mm	240mm × 100mm × 200mm
機器重量	12.25kg	5.0kg

※ カタログ値参照



写真 3-5-3-5

Leica ScanStationP40（中距離型）



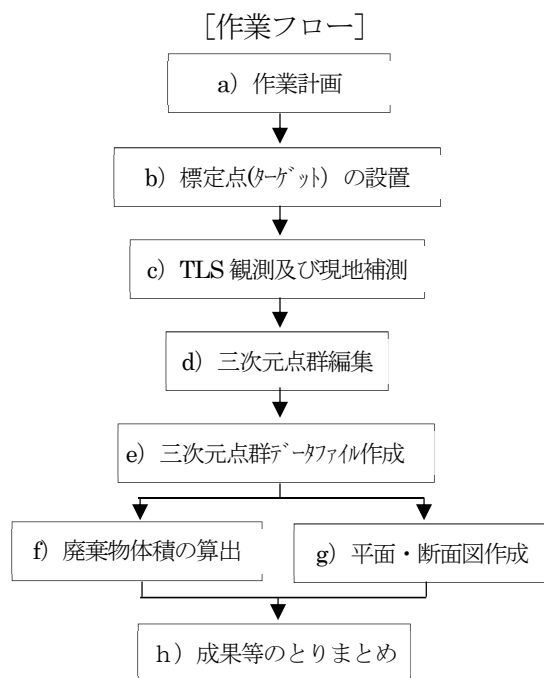
写真 3-5-3-6

FARO Focus3D（短距離型）

②実施方法

計測は、計測対象物に相對した任意の地点に T L S を設置し、公共座標を持つ標定点（ターゲット）を觀測することで、器械点の位置、姿勢を決定（後方交会法）し、三次元点群データの公共座標を取得する方法で行った。

T L S 計測に係る作業フローは次のとおりである。



a) 作業計画

作業着手前に作業の方法、使用機器、要員、日程等について適切な作業計画を立案した。

b) 標定点（ターゲット）の設置

標定点は、1 スキャン当たり 4 点以上を標準とし、計測有効範囲の外側に配置した。また、座標觀測は、近傍の基準点よりトータルステーションによる放射觀測にて行った。

設置状況を写真 3-5-3-7、8 に示す。



写真 3-5-3-7
標定点の配置



写真 3-5-3-8
トータルステーションによる放射観測

c) T L S 観測及び現地補測

T L S 観測では、計測した点群密度が粗くならないよう、スキャンピッチを器械点より 10m 先で 20mm 間隔の点群データが取得可能な設定とし、対象範囲に対し点群密度 36 点/m²が標準となるよう設定した。また、水面など計測不可区域については、トータルステーションを用いた単点測量により点群を補測した。

現地補測状況を写真 3-5-3-9、10 に示す。

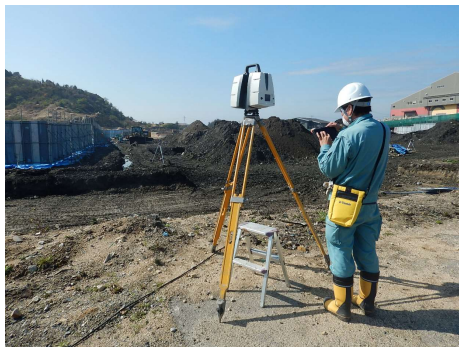


写真 3-5-3-9 T L S 観測



写真 3-5-3-10 水面部の点群補測

d) 三次元点群編集

計測した点群データは、三次元編集ソフトにより合成処理及び公共座標の取付けを行った。このオリジナルデータからノイズ、不要地物等の地形を捉えていない点を削除し、グラウンドデータを作成した。

三次元点群編集状況を図 3-5-3-9、10 に示す。



図 3-5-3-9 ノイズ削除前



図 3-5-3-10 ノイズ削除後

e) 三次元点群データファイル作成

オリジナルデータ及びグラウンドデータをテキスト型式に変換し成果データとして電子媒体に格納した。

f) 廃棄物体積の算出

三次元編集ソフトにより廃棄物範囲を指定し、自動算出にて廃棄物残存量の体積を求めた。

具体的な作業内容は、想定する廃棄物底面データを基準に、計測した廃棄物表面データとの差分計算を行い、年度末の時点での廃棄物残存量を推定した。

なお、基準とした廃棄物底面データは、廃棄物区域のボーリング調査や周辺の地質踏査をもとに作成した断面図（平成 24 年度豊島廃棄物等処理事業測量業務成果）から面データを作成したものである。また、「つぼ掘り」による埋設廃棄物は、掘り起こし完了後、その都度計測し、全体の廃棄物残存量に加味し残存量の推定精度を高めた。

体積算出状況のイメージを図 3-5-3-11、12 に示す。

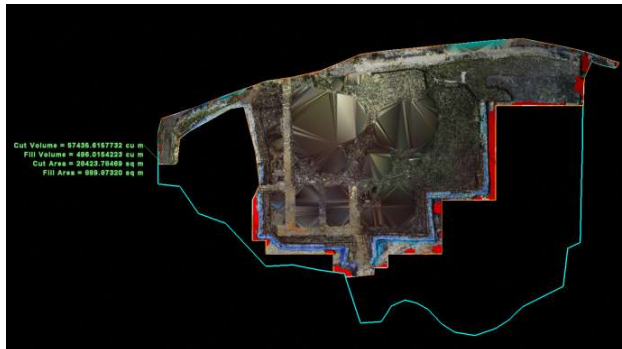


図 3-5-3-11
体積算出 (廃棄物底面区域)

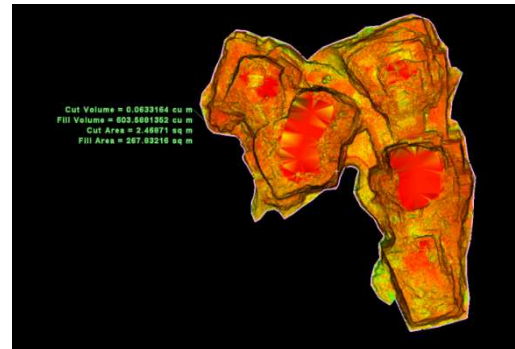


図 3-5-3-12
体積算出 (つぼ掘り)

g) 平面・断面図作成

グラウンドデータに基づき三次元地形モデルの地形をトレースし、縮尺 1,000 分の 1 の現況平面図を作成した。また、所定の断面図は、点群データを断面表示することにより、そのデータをトレースすることで作成した。

平面図及び断面図の作成状況を図 3-5-3-13、14 に示す。



図 3-5-3-13 現況平面図の作成

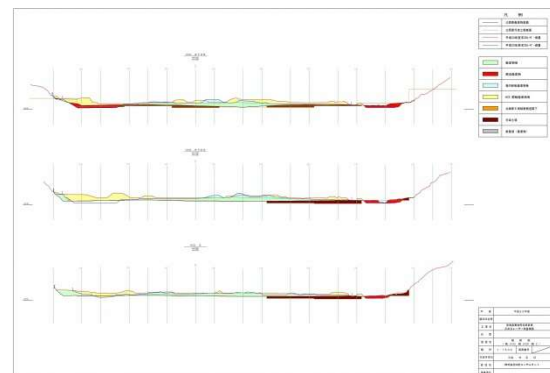


図 3-5-3-14 断面図の作成

h) 成果等のとりまとめ

設計図書に基づき報告書、各種図面、三次元計測データファイルにとりまとめた。

【参考資料】

- ・地上レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案），平成 29 年 3 月，国土交通省国土地理院
- ・豊島廃棄物等処理事業三次元レーザー測量業務報告書，平成 25 年～平成 28 年，(株)四航コンサルタント

4 処理量における計画と実績の推移

(1) 処理量の推移

処理対象量の推移を表3-5-4-1に示す。

表3-5-4-1 処理対象量（推計値）の推移

推計時点	体積 (m ³)	重量 (t) (うち廃棄物等)	備考 (密度: t/m ³)
(参考) 平成7年9月	49万5千	56万1千 (50万)	公調委が実施した実態調査結果から推計 推計密度: 廃棄物等 1.09、直下土壌 1.75
(参考) 平成11年5月	54万8千	65万6千 (53万3千)	汚染土壌の判定基準を土壌環境基準に変更したことなどにより処理対象量が増加
(参考) 平成14年5月	56万2千	67万5千 (54万4千)	暫定的な環境保全措置工事において西海岸、南飛び地を掘削した結果、処理対象量が増加
平成16年6月	(変更なし)	59万2千 (41万4千)	推計密度: 廃棄物等 0.9、直下土壌 1.75
平成19年度末	(変更なし)	66万8千 (58万1千)	推計密度: 廃棄物等 0.98、直下土壌 1.75
平成22年度末	62万2千	90万5千 (80万2千)	推計密度: 廃棄物等 1.39、直下土壌 2.24
平成23年度末	(変更なし)	93万8千 (83万5千)	推計密度: 廃棄物等 1.45、直下土壌 2.24
平成24年度末	63万3千	91万 (83万5千)	推計密度: 廃棄物等 1.42、直下土壌 1.68
平成25年度末	63万8千	91万9千 (85万2千)	推計密度: 廃棄物等 1.43、直下土壌 1.68
平成26年度末	62万7千	90万7千 (86万6千)	推計密度: 廃棄物等 1.48(※)、直下土壌 1.77 (※平成26年度の単年度密度を採用)
平成27年10月	62万	90万2千 (85万9千)	推計密度: 廃棄物等 1.51(※)、直下土壌 1.81 (※平成26・27年度の累計密度を採用)
平成27年度末	61万7千	90万4千 (86万6千)	推計密度: 廃棄物等 1.56(※)、直下土壌 1.81 (※平成26・27年度の累計密度を採用)
平成28年7月	62万	91万3千 (87万5千)	推計密度: 廃棄物等 1.59(※)、直下土壌 1.81 (※平成26・27・28年度の累計密度を採用)
平成28年10月	61万6千	90万4千 (87万7千)	推計密度: 廃棄物等 1.58(※)、直下土壌 1.83 (※平成26・27・28年度の累計密度を採用)
平成28年11月	61万9千	90万9千 (88万2千)	推計密度: 廃棄物等 1.58(※)、直下土壌 1.83 (※平成26・27・28年度の累計密度を採用)
平成29年1月	61万7千	90万4千 (88万8千)	推計密度: 廃棄物等 1.58(※)、直下土壌 1.83 (※平成26・27・28年度の累計密度を採用)
平成29年2月	—	91万1千 (89万5千)	推計密度: 廃棄物等 1.70(※)、直下土壌 1.83 (※元山の密度。膨張率含む)
平成28年度末	62万2千	91万 (89万7千)	平成28年度末時点の処理実績、及び直島での一時保管量から算定した暫定値
平成29年6月	—	91万1千 (89万8千)	平成29年6月12日の廃棄物等の処理完了時点の実績値
平成29年6月	61万7千	91万2千 (89万9千)	上記6月12日の廃棄物等の処理完了後、豊島・直島ピット内の固着物を処理。その処理量を加えて全体の処理済量を確定 実績密度: 廃棄物等 1.48、直下土壌 1.79

(2) 廃棄物等の処理実績

1) 廃棄物等の最終処理済量

豊島廃棄物等は、平成 29 年 3 月 28 日に豊島処分地から直島中間処理施設への搬出を完了し、同年 6 月 12 日に直島中間処理施設での処理を完了した。その結果、平成 29 年 6 月 12 日までの処理済量の合計は 911,054 t となった（表 3-5-4-2）。

2) 全体の処理済量

平成 29 年 6 月 12 日の廃棄物等の処理完了後、豊島・直島施設のピット内にある廃棄物等の固着物を除去し処理を行った。ピット内固着物の処理済量は、1,319 t であり、全体の処理済量としては、912,373 t となった。

また、これまで豊島処分地で掘削された廃棄物等の処理済体積は、毎年、測量結果を算出した後にその都度積み上げて算出していたが、長年の誤差を解消するため、最終の処理済体積としては、掘削前（暫定的な環境保全措置後の地形図（平成 16 年 6 月測量））と掘削完了後の地形図（平成 29 年 1 月測量）を基に、三次元地形モデルを用いて算出を行い 609,132 m³とした（表 3-5-4-3、図 3-5-4-1～3）。

表 3-5-4-2 平成 29 年 6 月 12 日までの処理済量

年 度		重量（t）									
		廃棄物等					直下土壌				合計
		溶融炉	キルン炉	特殊前処理物等		小計	セメント 原料化	地下水 浄化	溶融処理*	小計	
				岩石等	委託処理						
15	9月～翌年3月 (試運転を含む)	26,472	136	73	—	26,681	0	0	0	0	26,681
16	4月～翌年3月	52,243	836	219	—	53,298	0	0	0	0	53,298
17	4月～翌年3月	53,186	759	81	—	54,026	0	0	0	0	54,026
18	4月～翌年3月	51,261	936	24	—	52,221	0	0	0	0	52,221
19	4月～翌年3月	53,183	1,027	17	—	54,227	0	0	0	0	54,227
20	4月～翌年3月	58,983	1,521	93	—	60,597	0	0	0	0	60,597
21	4月～翌年3月	66,130	3,885	138	—	70,153	0	0	0	0	70,153
22	4月～翌年3月	68,653	6,089	201	—	74,943	0	0	0	0	74,943
23	4月～翌年3月	65,181	5,538	276	—	70,995	0	0	0	0	70,995
24	4月～翌年3月	65,057	5,638	257	—	70,952	647	0	0	647	71,599
25	4月～翌年3月	71,385	4,985	705	—	77,075	3,579	0	0	3,579	80,654
26	4月～翌年3月	60,984	6,493	980	—	68,183	2,598	0	(274)	2,872	71,055
27	4月～翌年3月	63,432	6,459	856	210	70,693	1,946	0	(264)	2,210	72,903
28	4月～翌年3月	69,183	7,005	1,283	91	77,562	1,719	0	0	1,719	79,281
29	4月～6月12日	15,126	1,078	—	—	16,203	2,217	0	0	2,217	18,420
合 計		840,459	52,385	5,203	301	897,809	12,707	0	(538)	13,245	911,054

※ 直下土壌における溶融処理量は、直島中間処理施設の溶融炉で処理した量であり、廃棄物等の小計の算出にあたり、除算している。

表 3-5-4-3 処理対象体積

区分		体積 (m ³)
掘削前	平成 16 年 6 月測量	609,132
掘削完了	平成 29 年 1 月測量	

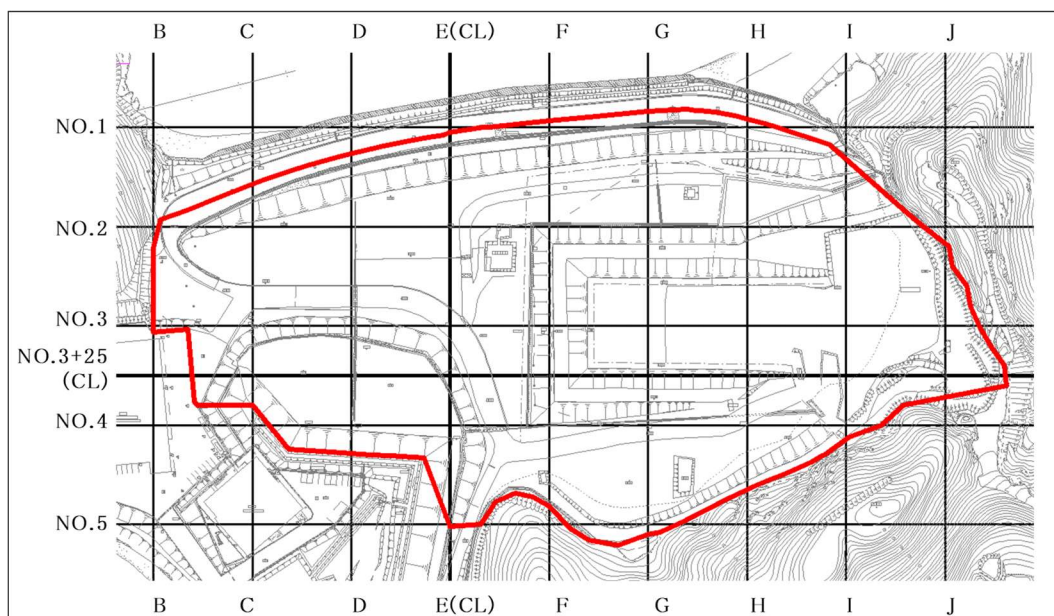


図 3-5-4-1 豊島処分地の廃棄物等掘削範囲

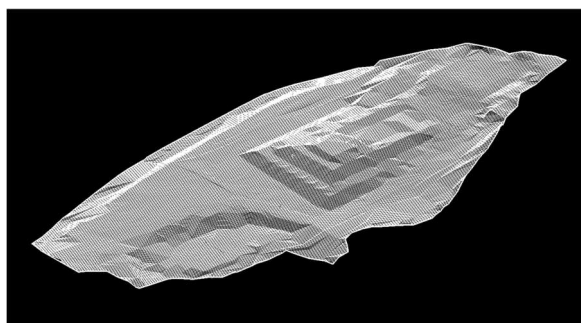


図 3-5-4-2
三次元地形モデルの地形図（掘削前）

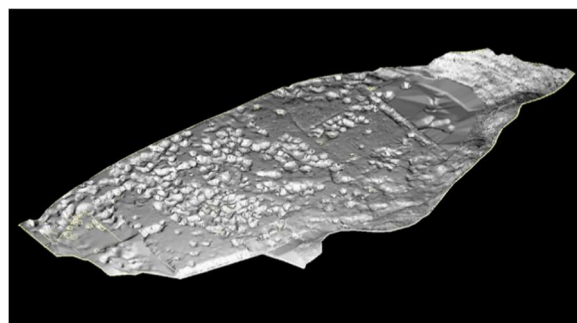


図 3-5-4-3
三次元地形モデルの地形図（掘削完了）

5 公調委調査との差とその理由

（１）公調委調査との差

平成 29 年 6 月 12 日までの全体の廃棄物等の処理済量と汚染土壌を加えた合計は、体積 616, 525 m^3 、処理済重量 912, 373 t となった（表 3-5-5-1）。

その結果、平成 11 年 5 月の公調委調査で推計した処理対象量と比較して、廃棄物等が 365, 768 t 増、直下土壌が 109, 605 t 減となり、総重量で 256, 163 t の増となった。

（２）増加の理由

１）体積の増加

体積の増加の理由としては、平成 7 年度の公害等調整委員会の調査結果をもとに予測していた廃棄物等の範囲よりも下部あるいは山側部に廃棄物等（つぼ掘り部も含めて「周辺部廃棄物等」という。）が存在していたこと（図 3-5-5-1）、暫定的な環境保全措置や進入道路の設置工事等の際に外部から処分地内に搬入した土砂等が廃棄物等と混じり、結果として処理せざるを得なくなったことが挙げられる。

２）重量の増加

重量の増加の理由としては、廃棄物等の密度が推計値を大きく上回っていたことが挙げられる。

《調査時の推計密度と実績密度》 廃棄物等の密度：1.09 $\text{t}/\text{m}^3 \rightarrow 1.48 \text{ t}/\text{m}^3$

直下土壌の密度：1.75 $\text{t}/\text{m}^3 \rightarrow 1.79 \text{ t}/\text{m}^3$

表 3-5-5-1 全体の処理済量

区分			体積 (m ³)	重量 (t)	備 考
① 廃棄物等及び 直下土壌の 処理済量	廃棄物等	H29.6.12 までの 処理済量	609,132	897,809	
		ピット内固着物		1,319	
		小 計	609,132	899,128	
	直下土壌		7,393	13,245	
	計		616,525	912,373	
② 公調委調査 により推計 した処理対 象量	廃棄物等		477,600	533,360	公調委が実施した調査結果 (H7.9) から、その後汚染土壌の判定基準を土壤環境基準に変更し、処理対象量を見直したものの
	直下土壌		70,200	122,850	
	計		547,800	656,210	
①-②	廃棄物等		+131,532	+365,768	
	直下土壌		-62,807	-109,605	
	計		+68,725	+256,163	

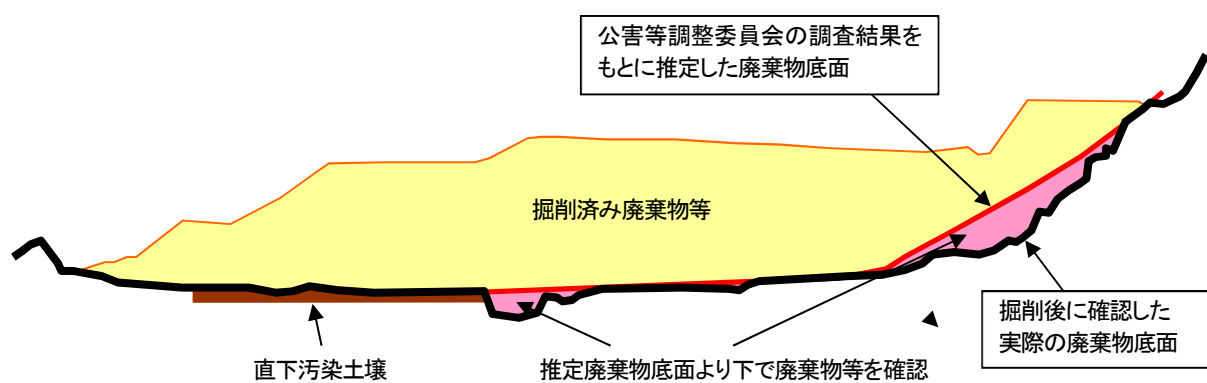


図 3-5-5-1 周辺部廃棄物等の断面図

第6章 廃棄物等の処理量アップ対策

1 豊島側での対応

廃棄物等の処理を計画的かつ円滑に進めるため、廃棄物等の処理対象量について、随時見直しを行ってきた。また、廃棄物等の処理完了時期は、処理対象量の推計結果の増減に加えて、直島中間処理施設での処理量の増減の影響を受けるため、数々の処理量アップ対策を講じてきた。

処理量アップ対策の区分としては、「豊島側での対策」、「直島側（中間処理施設側）での対策」及び「その他の対策」に大別されるが、まずは豊島側で実施した溶融助剤の抑制等の対策について取りまとめる。

（１）溶融助剤の抑制

豊島側では、廃棄物等と溶融助剤（炭酸カルシウム及び生石灰）を混合させた均質化物を調製し、そのロットごとに溶融試験を実施して溶融助剤の添加量を調整してきた。

一方で、処理の終盤には、廃棄物等の土壌比率が上昇するのに応じて溶融助剤の添加量も上昇し、処理量が低下する要因となっていた。

このため、処理量アップ対策の一環として、平成27年9月以降、溶融時にシリカ分の多い粗大スラグが除去されている実態に合わせて助剤を低減させることにより、約3,400 t／年の処理量アップ効果があった。

（２）鉄助剤の添加

上記の処理量アップ対策以降も、廃棄物等の土壌比率がさらに上昇し、これに応じて溶融助剤の添加量もさらに上昇したことから、平成28年6月以降、新たに鉄助剤（酸化鉄）を添加し、溶融助剤（炭酸カルシウム及び生石灰）の量を低減した。

この処理量アップ対策に伴い、約500 t／月の処理量アップ効果があった。

2 中間処理施設側での対応

処理量アップ対策のうち、直島側（中間処理施設側）で実施した系内循環物の対策等について取りまとめる。

（１）再溶融していた系内循環物の対策

中間処理施設では、溶融炉で再溶融していた粗大スラグやシルト状スラグ等の系内循環物を別途処理することにより、処理量アップ対策を実施した。

対策の概要、開始時期及び処理量アップ効果を以下に記載する。

①溶融炉で再溶融していた粗大スラグを製砂スラグと混合し骨材として利用

（H18.10開始、約1,000～2,000 t／年）

②溶融炉で再溶融していたシルト状スラグをセメント原料化

（H19.3開始、約3,700 t／年）

③溶融炉で再溶融していたボイラー等の清掃ダストを山元還元

（H19.8開始、約80 t／年）

④溶融炉で再溶融していたガス冷却室ダストを山元還元

（H19.10開始、約150 t／年）

⑤溶融炉で再溶融していた出荷検査不合格のスラグをセメント原料化

（H26.6開始、約940 t／年）

（２）溶融炉の運転日数の増加

中間処理施設の定期整備回数を見直すこと等により、年間運転日数を増加させた。
対策の概要、開始時期及び処理量アップ効果を以下に記載する。

- ①定期整備回数を年間３回から２回に減少させ、年末年始も場内貯留物がなくなるまで運転し、年間運転日数を増加
(H20 開始、約 3,400 t／年)
- ②定期整備回数を年間２回から１回に減少させ、年間運転日数を増加
(H25.3 開始、約 3,000 t／年)
- ③定期整備をノリ網に伴う溶融炉停止予定日に実施し、整備期間についても短縮
(H28.9～10、約 2,400 t／年)

（３）溶融助剤の抑制

製砂スラグと混合していた粗大スラグの一部をセメント原料化することで溶融助剤を低減した。
(H20.10 開始、約 1,500 t／年)

（４）キルン炉での仮置土の処理

仮置き土をロータリーキルン炉により高温熱処理し、セメント原料化した。
(H21.2 開始、約 3,400 t／年)

（５）酸素富化による熱利用効率の上昇

溶融炉に酸素を吹き込むことにより燃焼効率を上げて、処理量アップを図った。
(H27.9 開始、約 5,800 t／年)

３ その他

処理量アップ対策のうち、その他の対策として実施した直下汚染土壌のセメント原料化等について取りまとめる。

（１）直下汚染土壌のセメント原料化

直下汚染土壌について、セメント原料化することとした。
(H25.3 開始、約 3,000 t／年)

（２）直島町一般廃棄物処理施設の稼働

直島町一般廃棄物処理施設稼働開始に伴い、一般廃棄物の受入が無くなった。
(H28.3 開始、約 1,200 t／年)

これまでの処理量アップ対策を表３－６－３－１に、処理量アップ効果の時系列変化を図３－６－３－１に、土壌比率の上昇と、それによる溶融炉処理量低下の時系列変化を図３－６－３－２及び図３－６－３－３に、さらに図３－６－３－１と図３－６－３－３を合算したものを図３－６－３－４に示す。

また、実際の豊島廃棄物等処理量を時系列的にまとめたものを図３－６－３－５に示す。

土壌比率の上昇に伴って溶融炉処理量は低下する傾向を示すものの、様々な処理量アップ対策を講じることで、廃棄物等の処理を完了した。

表 3-6-3-1 これまでの処理量アップ対策

開始時期	区分	概要	処理量アップ効果	備考
H18.10	系内循環物対策	溶融炉で再溶融していた粗大スラグを製砂スラグと混合し、骨材として利用することとした。	1,000～2,000t/年	第 12 回委員会資料
H19.3	系内循環物対策	溶融炉で再溶融していたシルト状スラグをセメント原料化することとした。	約 3,700t/年	H20～27 年度の搬出量の平均
H19.8	系内循環物対策	定期整備で発生するボイラー等の清掃ダストは、溶融処理していたが、山元還元することとした。	約 80t/年	H19～27 年度実績の平均値(1 の位を切り捨て)
H19.10	系内循環物対策	溶融炉で再溶融していたガス冷却室ダストを、山元還元することとした。	約 150t/年	過去実績値より、投入量の 0.223%なので、H20～27 年度投入量実績値(2 炉分)の平均値×0.223%として、算出
H20	運転日数増加	定期整備回数を年間 3 回から 2 回に減少させるとともに、年末年始も場内貯留物がなくなるまで運転することとし、年間運転日数を増加させた。	約 3,400t/年	定期整備 1 回あたり、15 日×2 炉×100t&年末年始 2 日×2 炉×100t
H20.10	助剤低減	製砂スラグと混合していた粗大スラグの一部をセメント原料化することで助剤を低減した。	約 1,500t/年	数値の根拠は第 15 回委員会資料
H21.2	仮置き土高温熱処理	仮置き土をロータリーキルン炉により高温熱処理し、セメント原料化することとした。	約 3,400t/年	H21～27 年度仮置き土搬入量の平均値
H25.3	直下汚染土壌処理	直下汚染土壌について、セメント原料化することとした。	約 2,700t/年	H25～27 年度実績の平均値
H25.3	運転日数増加	定期整備回数を年間 2 回から 1 回に減少させて、年間運転日数を増加させた。	約 3,000t/年	定期整備 1 回あたり、15 日×2 炉×100t
H26.6	系内循環物対策	溶融炉で再溶融していた出荷検査不合格のスラグをセメント原料化することとした。	約 940t/年	H26～27 年度実績の平均値
H27.9	酸素富化	溶融炉に酸素を吹き込むことにより燃焼効率を上げて、処理量アップを図った。	約 5,800t/年	約 10%の処理量アップ(第 39 回委員会)より、H27 年 10 月～H28 年 8 月の処理量が 10%アップしているとして月平均を算出して、12 ヶ月分とした。
H27.9	助剤低減	溶融時にシリカ分の多い粗大スラグが除去されている実態に合わせて助剤を低減させた。	約 3,400t/年	溶融炉 300 日×2 炉×5.6t とした。(第 41 回管理資料から最新データを用いて更新)
H28.3	直島一廃受入無し	直島町一般廃棄物処理施設稼働開始に伴い、一般廃棄物の受入が無くなった。	約 1,200t/年	溶融炉 300 日×2 炉×2t とした。(第 41 回委員会資料)
H28.6	鉄助剤添加	鉄助剤添加により、カルシウム系助剤を低減し、処理量アップを図った。	約 500t/月	実験結果の約 10%の処理量アップ及び平成 28 年 6 月以降の処理量実績値から。
H28.9～10	運転日数増加	定期整備の時期をノリ網に伴う溶融炉停止予定日とするとともに、今後の使用期間に配慮した定期整備に抑えた。	約 2,400t	太陽運航停止に伴う処理停止期間(3 日)、定期整備期間の短縮(8 日)分の処理量を見込んだ。 ・溶融炉 11 日×2 炉×101t ・キルン炉 11 日×20t

※網掛けは、開始時期が平成 28 年度以降であるため、年ベースでの処理量アップ効果を算出していない項目。

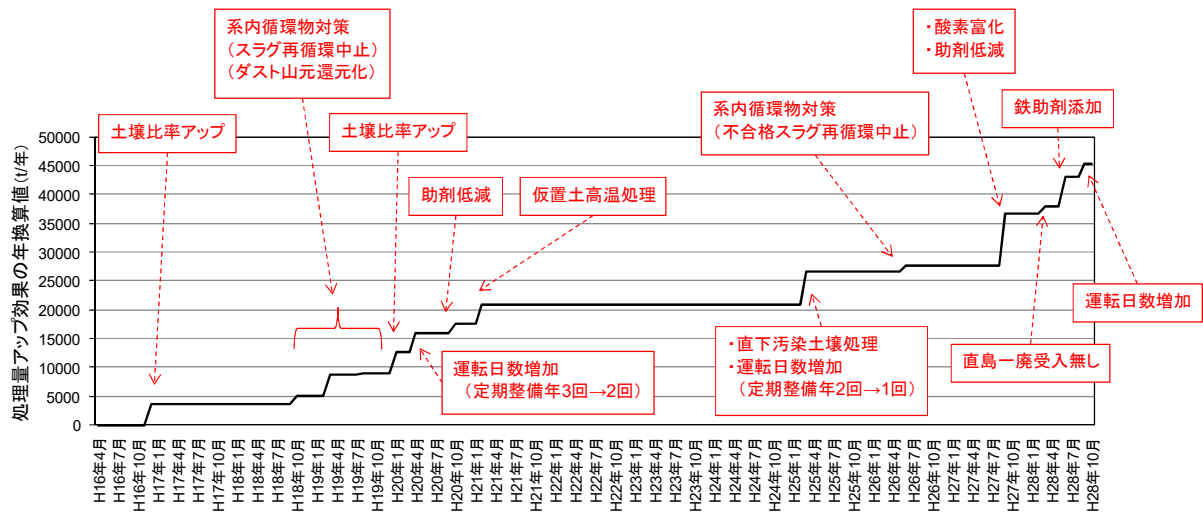


図 3 - 6 - 3 - 1 処理量アップ効果の時系列変化

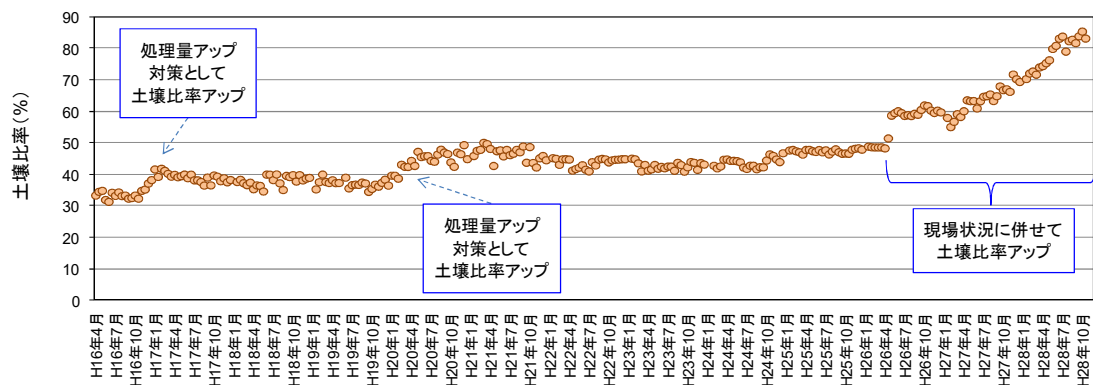


図 3 - 6 - 3 - 2 土壌比率の推移

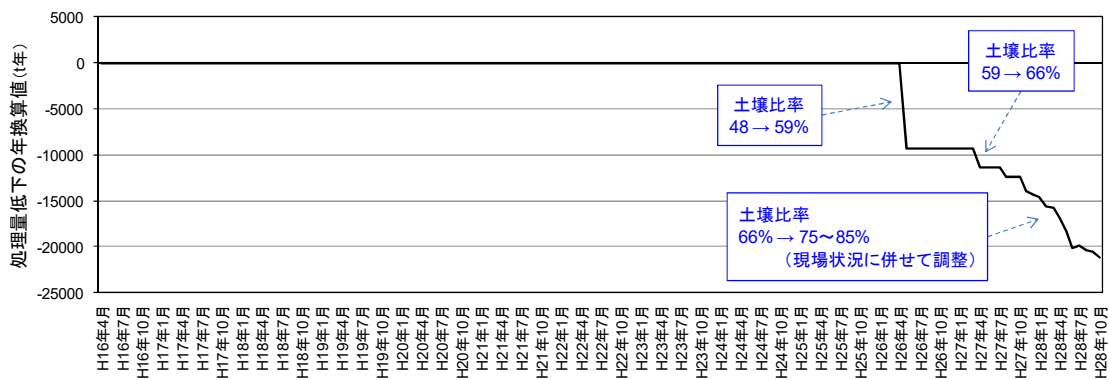


図 3 - 6 - 3 - 3 土壌比率の上昇による溶融炉処理量低下の時系列変化

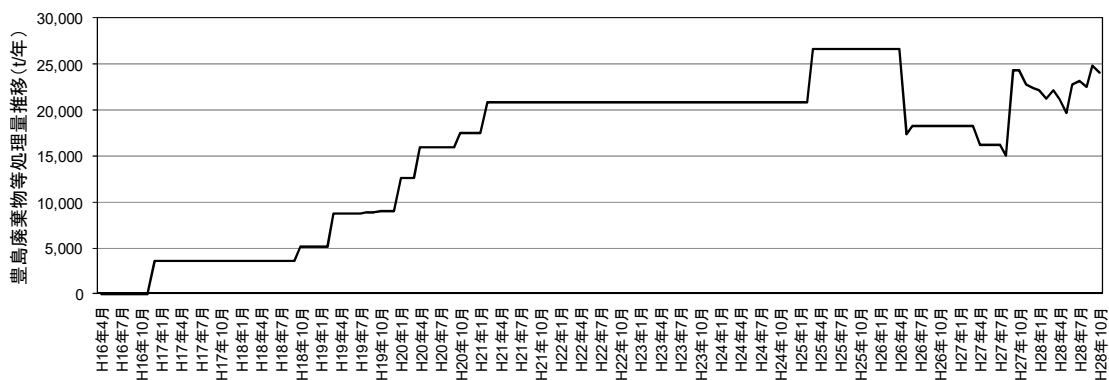


図 3 - 6 - 3 - 4 豊島廃棄物等処理量の時系列変化

(図 3 - 6 - 3 - 1 と図 3 - 6 - 3 - 3 の合算)

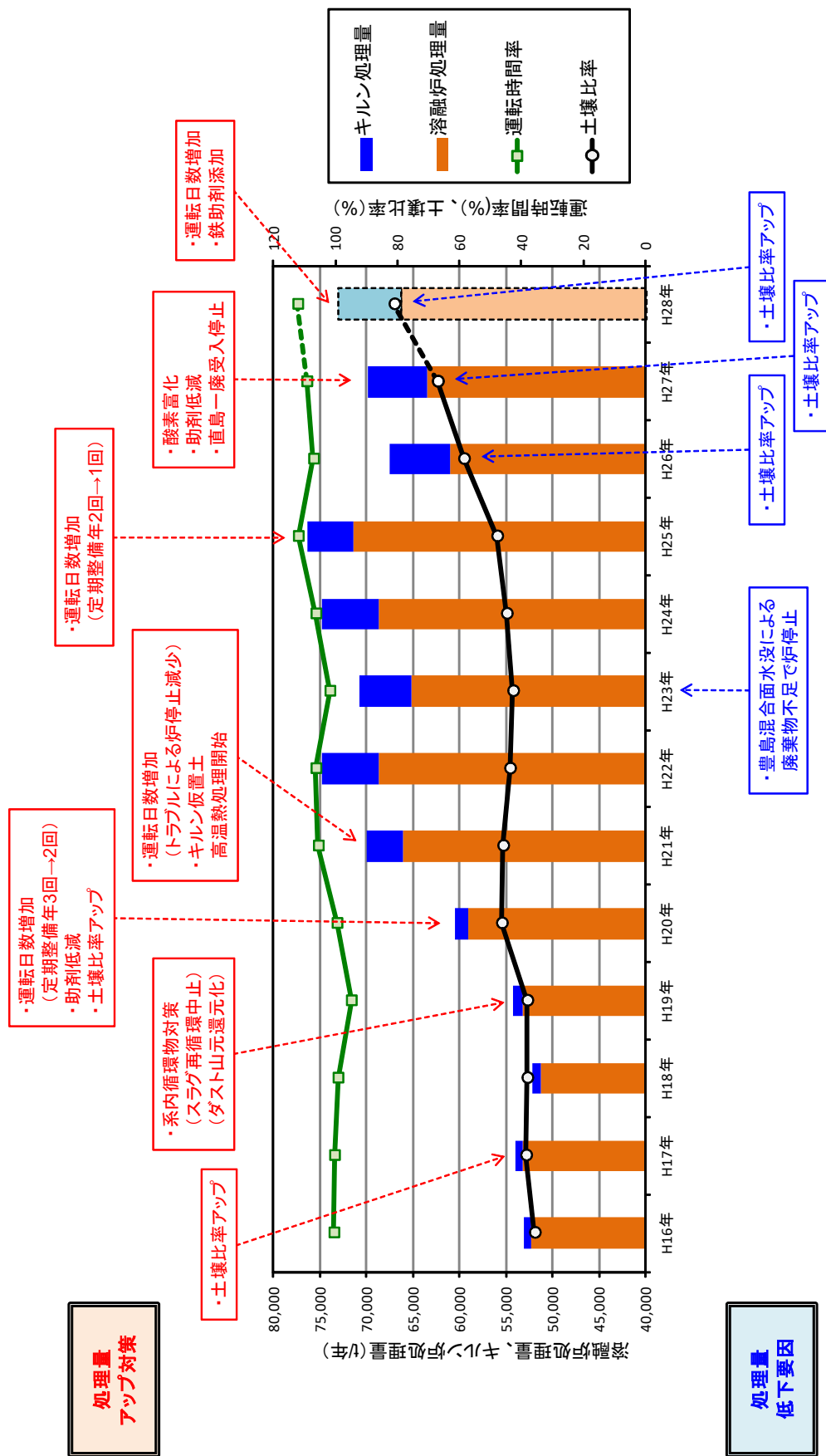


図3-6-3-5 豊島廃棄物等処理量、土壌比率、処理量アップ対策等の推移