

第2節 廃棄物の撤去（平成16（2004）～25（2013）年度）

1 平成16（2004）年度の対応

「廃棄物撤去等基本方針」に基づく、廃棄物撤去から安全宣言、地形整形までの全体工程を検討した。また廃棄物掘削、撤去に着手した。

(1) 先例地視察

原状回復事業を実施するにあたり、全国で同様に廃棄物不法投棄からの原状回復対策に取り組んでいる自治体から対応状況等について聞き取りし、また、本県としての取組の参考とするために、「青森・岩手県境不法投棄現場の原状回復対策協議会（以下、「原状回復対策協議会」という。）」による先例地視察を行った。

視察先は香川県及び和歌山県として、6月と7月の2回に分けて実施した。

(2) 原状回復に係る施工システム基本設計

廃棄物の撤去等の事業を実施していくにあたり、平成15（2003）年度に長期的なビジョンとして「廃棄物撤去等の基本方針」を定めたが、方針に基づき実際に現場作業を行うための「施工システム基本設計」を策定した。

施工システムの基本的な考え方については、まず、県境現場の特性を、「投棄量が非常に多いこと」、「投棄されている廃棄物が多種多様であること」、「揮発性有機化合物（VOC）、重金属等有害物質による複合汚染であること」として整理した。

また、不法投棄の原状回復では、掘り起こしてみなければわからない不確定要素が多いことから、リスクの最小化を基本理念とすることとした。このため、不法投棄廃棄物の掘削に当たっては、施工されたキャッピングの一部を開放することとし、雨水の浸透を極力抑制した。

不法投棄現場で当初に実施する汚染拡散防止のためのキャッピングから、廃棄物撤去、土壌・地下水汚染対策などを経て安全宣言するまでの全体工程の概要は図1のとおりとした。

さらに、不法投棄廃棄物であってもセメント原燃料等としての利用により可能な限りマテリアルリサイクルを目指すことを基本とし、セメント原燃料等とするために必要となる施設として、選別施設、管理棟、汚染水処理施設、ストックヤード、トラックスケール、洗車場、通路等を設置することとした。

また、事業の完遂に大きく影響するのが、選別、処理工程及び汚染土壌対策であると考えられることから、工程計画は「有害産業廃棄物を早期に撤去すること」、「選別、処理能力を工程計画のコントロールポイントとすること」、「汚染土壌対策のための期間を十分確保すること」の3点を基本とした。

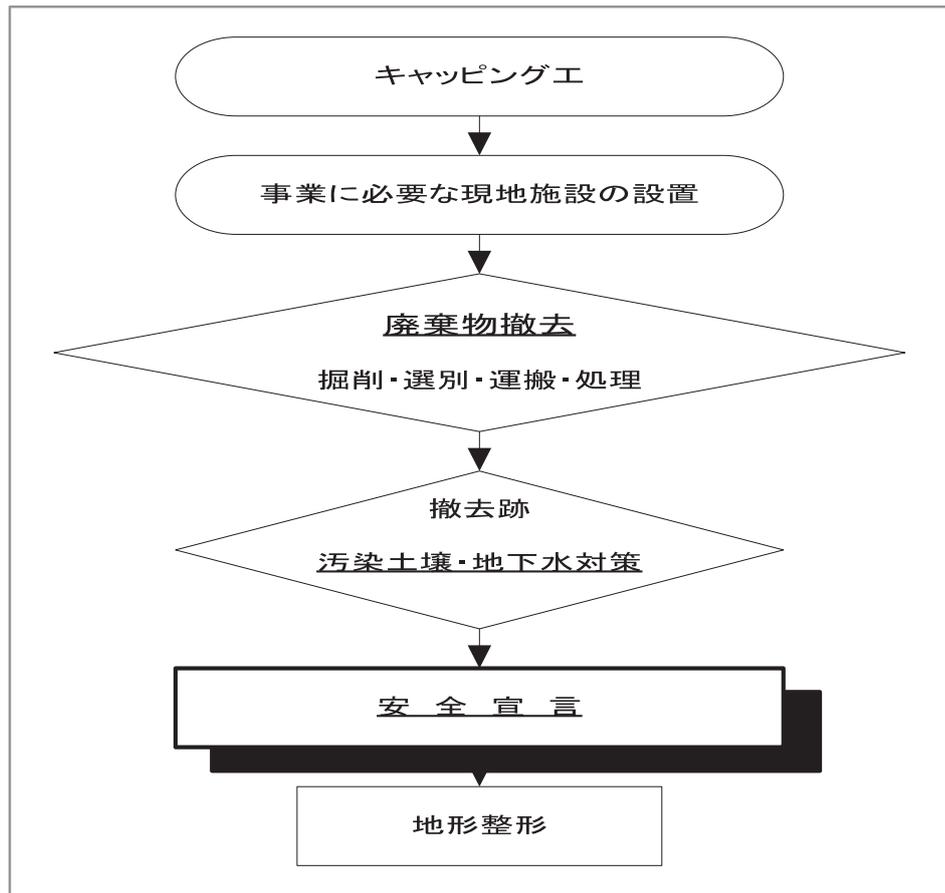


図1 全体工程の概要

なお、この時点における廃棄物の埋設状況等は図2のとおりと推定していた。

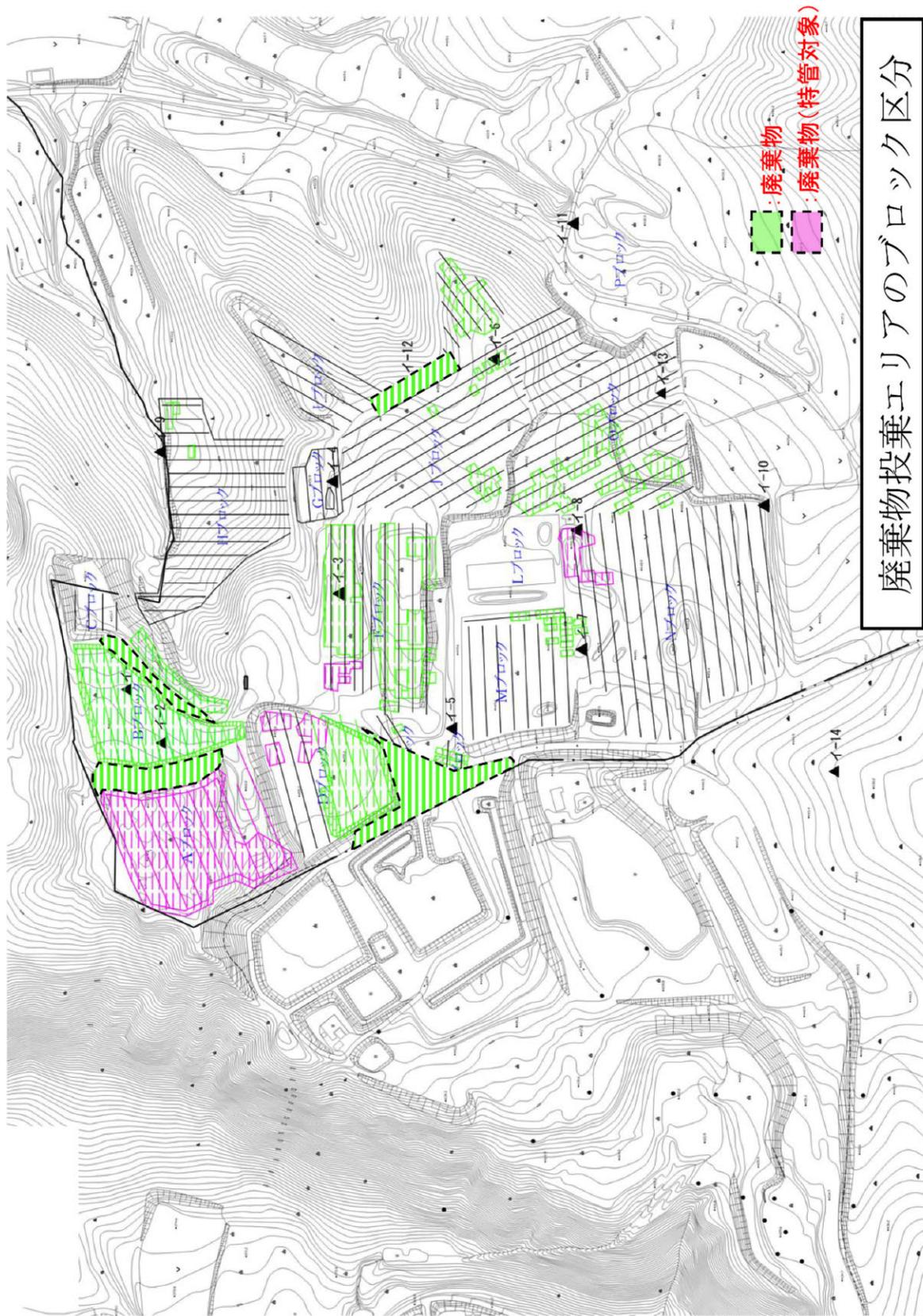


図2 廃棄物投棄エリアブロック (地区) と埋設状況等

※ 図中A～O区と記載しているエリア分けについては、後述する本文中のA～O地区と同議

表1 工区ごと・廃棄物の分布特性（施工システム基本設計時）

※C地区には廃棄物なし

工区 (地区)	面積 (ha)	埋立て (t)	野積み (t)	廃棄物分布特性	汚染土壌 (t)
A地区	0.79	16,900	-	標高474m（地表面）～458m（県界道路+約7m）に分布する。地表面が傾斜するため、浅い漏斗状にたとえられる。	-
B地区	0.67	76,500	-	466m（地表面）～441m（県界道路-約10m）に分布し、広く・深く分布することが特徴。沢寄りの帯状分布域は厚さ2～3mの覆土で覆われている。アスファルトドラム缶が存在。	24,500
D地区	0.41	25,000	-	457m～442m（県界道路-約9m）に分布し、そのうち449m以浅は広範囲に分布する。ドラム缶が存在。	-
E地区	0.21	300	-	452m～445mに点在する。ドラム缶が存在。	-
F地区	0.62	12,600	8,000	2箇所に野積み廃棄物。埋立て廃棄物は北側と南側とに分かれ、両域ともに461m～449mに断続的に分布する。ドラム缶が存在。	4,100
G地区	0.18	-	-	埋立て及び野積み廃棄物は無し。	11,200
H地区	0.01	200	-	沢沿いの低地（433m～430m）にスポット的に分布する。	-
I地区		-	11,300	野積み廃棄物のみ。	-
J地区	0.29	7,800	-	454m～445mに分布するが、面的にも、深さ的にも連続性に乏しく、地表部が厚さ1～2mの覆土で覆われる部分が多い。	6,900
K地区	0.05	900	-	450m～443mに分布するが、スポット的に分布し、地表部が厚さ0.5～2mの覆土で覆われる部分が多い。ドラム缶が存在。	7,400

L地区		—	5,300	3箇所に野積み廃棄物。	—
M地区	0.26	3,800	400	1箇所に野積み廃棄物。埋立て廃棄物はスポット的に、450m～445mに分布するが、一部を除き、地表部は厚さ1～2m以上の覆土で覆われている。	—
N地区	0.23	7,000	3,000	1箇所に野積み廃棄物。埋立て廃棄物はスポット的に451m～441mに分布し、一部を除き、地表部は厚さ1～2m以上の覆土で覆われている。ドラム缶が存在。	29,700
O地区	0.35	9,000	—	450m～440mにスポット的に分布し、地表部は厚さ0.5～2mの覆土で覆われている。	—
合計		160,000	28,000		83,800

不法投棄廃棄物は大きく分けて野積み廃棄物と埋立廃棄物の2つに分類されることから、次の2段階の撤去計画により運搬し、撤去することとした。

野積み廃棄物の運搬は、車両（平積みダンプ等）の荷台に、当廃棄物全体をシートで包み荷台に平積み固定し、さらに荷台にシート掛けを行った（二重の飛散流出防止対策の実施）。

埋立廃棄物は、有害物質が含まれる場合、悪臭がする場合等を考慮し、「密閉性があり臭気の漏れがない」、「硬く耐久性がある材質」、「運搬効率が良い（積込やすさ、荷台への昇降、処理施設での受入を考慮）」等の性能を有する運搬容器により運搬した。

複数の施設の活用を前提に、運搬ルートの計画を行った。

施工上の安全性の確保のため、廃棄物等の掘削、選別、運搬の各段階において、作業マニュアル等を作成し、事業に携わる作業員、監理員等の健康被害を防止するため、作業環境管理計画を作成した。

現場の原状回復に当たっては、可能な限り住民要望を反映させ、事業実施等に係る透明性を確保しながら、地域住民の安全・安心を図ることが重要であることから、地域住民や原状回復対策協議会等との協議を踏まえた原状回復事業を計画した。

(3) 廃棄物撤去・運搬・処分に係る関係市町村への説明

廃棄物の撤去等の事業を実施していくにあたり、長期的なビジョンとして平成15（2003）年度に廃棄物撤去等の基本方針を定めたが、その内容等について平成15（2003）年度から二戸市民に対する説明会を開催した。

また、各処分施設までの行程では多くの市町村を通過することとなり、当該市町村の理解が円滑な事業実施に欠かせないことから、廃棄物撤去後の処分施設への運搬ルートのある市町村に対してもそれぞれ説明を行い、撤去・運搬開始前までに16回を数えた。意見が出た場

合は、その趣旨に沿って対応した。

(4) 施工システム設計・選別プラント等の建設

産業廃棄物不法投棄の原状回復事業特有のリスクは、そのほとんどが「掘り起してみなければわからない不確定要素が多い」ということに起因する。さらに、本事案の場合、VOCや重金属などの有害物質が多量に含まれていることが、原状回復事業をより高リスクで難しいものに行っていることから、「リスクの最小化」を基本理念とし、システム設計を行うこととした。

リスクの最小化を目指して検討し、主な施設等の配置の考え方を表2のとおり整理した。この考え方をもとにして、各種施設等を現場に整備した。なお、配置計画図は図3のとおり。

表2 主な施設等の配置の考え方

施設名	配置の考え方
選別施設	<ul style="list-style-type: none"> ・選別施設は、性状が異なる多種多様な廃棄物等を対象に選別・調合・保管する施設であることから、掘削箇所から選別施設間の移動距離が小さく、かつ、用水・排水設備、分析設備等選別のための補助設備と効率的に連携する位置に配置することが望ましい。 ・選別は流れ作業で行うため、効率的に配置する。選別工程は図5のとおり。
管理棟	<ul style="list-style-type: none"> ・事務室は掘削工区、施設及び進入車両を展望できる位置が望ましい。 ・用水・排水処理及び運用上の利便性を考慮した。
汚染水処理施設	<ul style="list-style-type: none"> ・発生する汚染水は、キャッピング開放面への降雨、作業用通路への降雨、プラント、ヤードへの降雨などと予想された。 ・汚染水処理施設では必要最小限の処理を行い、処理後の汚染水は既存処理施設で委託処理を基本とする。
ストックヤード	<ul style="list-style-type: none"> ・ストックヤードは、掘削廃棄物受入用と選別後廃棄物搬出用からなることから、選別施設に併設することが効率的である。
トラックスケール	<ul style="list-style-type: none"> ・トラックスケールは、廃棄物搬出量の管理などのために使用するものであり、ストックヤードと至近距離の配置が効率的である。
洗車場	<ul style="list-style-type: none"> ・場内作業車両と外部対応車両とを区別し、処理のために廃棄物等を搬出する車両は積込み後洗車場で洗浄の後、幹線を通って場外に向かう。
作業用通路	<p><搬出用通路></p> <ul style="list-style-type: none"> ・搬出用通路は廃棄物等搬出車両、施設管理及び見学者等車両などが、公道と目的施設とを行き来するために整備するもので、安全性、効率性及び汚染拡散防止が長期にわたり確保される配置及び構造とする。

・搬出用通路は廃棄物等・土砂の場内運搬車両との交差を極力避け、廃棄物掘削及びその他の工事の影響を受けることが少ない配置とする。

＜場内通路＞

・場内通路は、掘削した廃棄物等を選別施設に搬入する際、及び土砂仮置き場に移動する際、使用する通路であり、各工区の掘削工程の進捗に伴って必要性が変化する。

・場内通路は、事業終了まで継続して使用するものと、スポット的に分布する廃棄物を撤去するために比較的短期間のみ使用するもの（工区内通路）とに区分されるもので異なる構造とした。

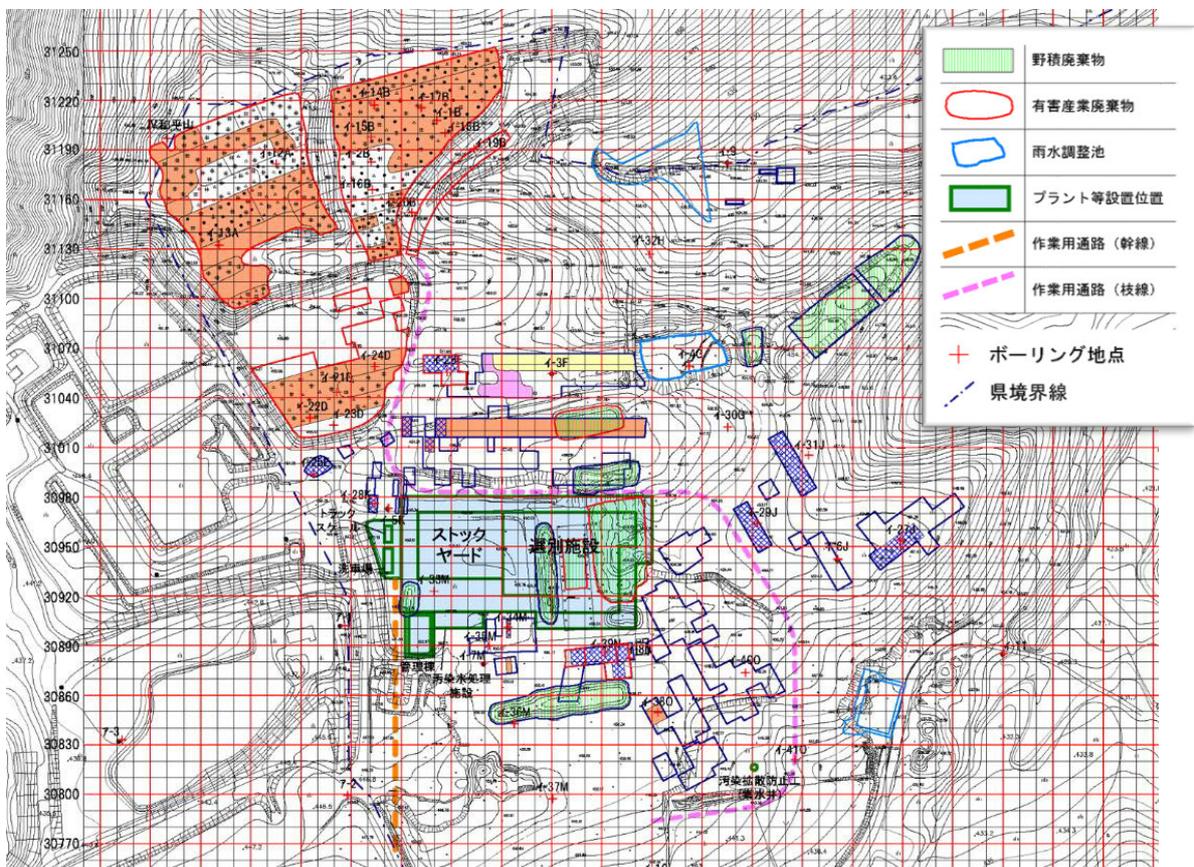


図3 全体配置計画図

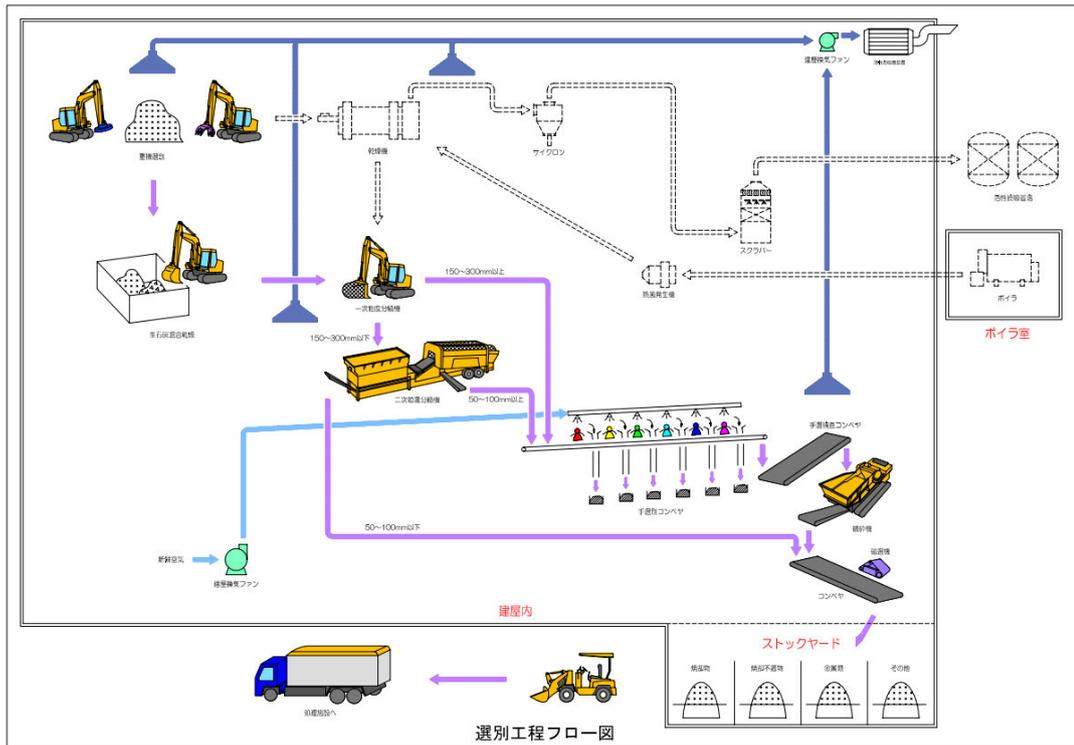


図4 選別工程フロー

(5) 平成16（2004）年度の事業実績

廃棄物の撤去・運搬・処分は、8月5日に鶏ふんから開始し、8月25日に廃ドラム缶、9月6日から汚泥（燃え殻）、10月6日から汚泥と順次開始した。

平成16（2004）年度の撤去実績は表3のとおりとなった。

表3 平成16（2004）年度までの廃棄物撤去実績

	H16	累計
撤去実績量（t）	13,626	13,626
自主撤去量（t）	1,585	1,585
年度別合計（t）	15,211	15,211

※自主撤去はH15（2003）～H16（2004）年度実績

(6) 場内及び周辺環境モニタリング

廃棄物の掘削作業等の影響による地下水の汚染の変化等や現場周辺への汚染の拡散の有無を確認することを目的に、概ね年4回、場内に設置した観測用の井戸（図5参照）水質や周辺の沢水等の水質検査を実施した。

また、作業に伴う周辺大気への影響、運搬車両の往来に伴う騒音・振動についても同様に検査を実施した。

場内井戸からは、ジクロロメタンをはじめ10種類のVOCが基準値の数倍から数千倍確認されるなど、高濃度汚染が継続していた。

一方で、周辺河川、沢等の検査結果では、直近の沢No.1（場内全体の影響を把握できる

地点)の硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素を除いて、すべて環境基準を下回り、雨水調整池の水質についても全て環境基準値を下回った。

このような確認を毎年度実施し、特に周辺に汚染拡散していないか確認することにより、現場の適正な施工等の確保及び地域の方々への安心感の醸成に努めた。

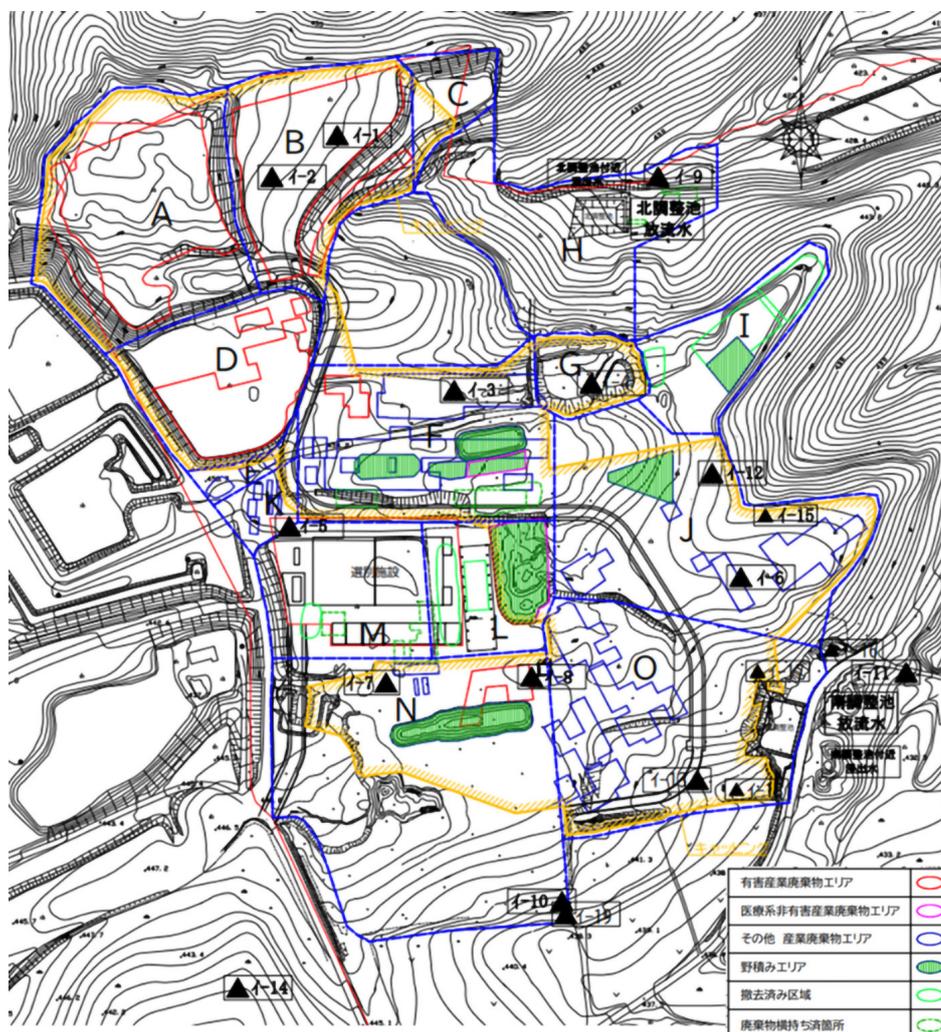


図5 観測井戸の配置

2 平成17 (2005) 年度の対応

不法投棄廃棄物に生石灰を混合し、水分を除去することで、廃棄物掘削、撤去効率を向上させた。

(1) 生石灰の混合試験

不法投棄された廃棄物は水分が多く、また、粘性の高い土砂も一部混入するため、輸送、選別、運搬、処分等各工程で付着、詰まり、塊状化などを引き起こし、大量に処理するための障害となる。

廃棄物等に生石灰を混合すると、それらに含まれる水分と化学反応を起こして発熱する。発熱した状態で一定時間養生することにより、水分が蒸発し、取り扱いが容易となることから、本現場では選別に先立ち、基本的に生石灰と廃棄物を混合することにより水分量を調整することとして、事故防止、作業環境の保全及びコスト削減（処分費用は重量に大きく左右されるが、水分が減れば重量が軽くなる）のため、適切な生石灰添加量を検討するために、試験を行ないながら廃棄物の処理作業を行った。

(2) 廃棄物の選別等作業

廃棄物は投棄現場から掘削した後、土質改良機で生石灰を混合後、十分な発熱反応時間を確保するため養生、二次攪拌を行った。生石灰を混ぜて、化学反応により廃棄物を発熱させて水分を蒸発させた廃棄物は、振動スクリーンによる機械選別を通り、150mm以上のもの、70mmから150mmのもの、70mm以下のものに機械で選別し、70mm以下のものは、金属類を除いて一部処理施設へ搬出した。70mmから150mmについては、手選別により廃棄物の種類ごとに分別して、150mmより大きいものは別途保管される仕組みとした(図6及び写真1参照)。

なお、生石灰を混合して水分を蒸発させる過程で、化学反応により大量のアンモニアが発生するため、大型の換気装置で換気に努めたが、特に手選別ラインでは厳しい作業環境となった。

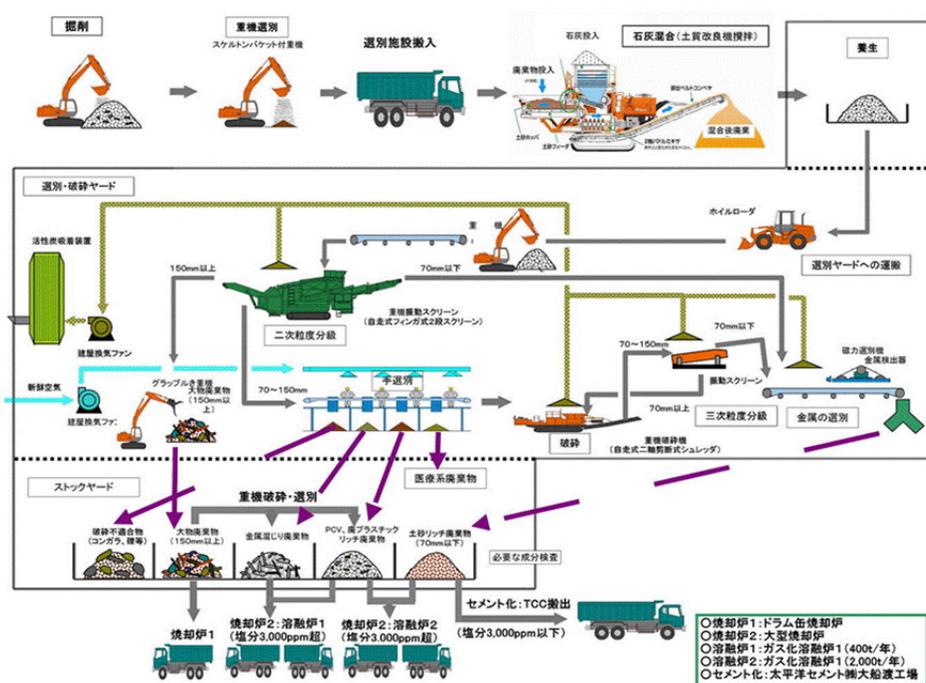


図6 廃棄物の掘削・選別・搬出等のフロー



写真1 廃棄物への生石灰混合、機械選別、手選別の様子

(3) 平成17（2005）年度の事業実績

平成17（2005）年度の廃棄物処理は、4月から廃棄物の撤去作業を開始したが、廃棄物の運搬・処分の契約締結の時期の関係で、7月からの廃棄物搬出となった。10月からは特別管理産業廃棄物が埋設投棄されているA地区及びB地区の撤去作業を開始した。

冬期間の対応として、12月下旬から平成18（2006）年2月下旬までは廃棄物搬出作業を休止したが、同年3月1日から搬出を再開し、3月24日をもって平成17（2005）年度の搬出作業を終了とした。

なお、運搬車両は2～3台を1グループとして、グループ運行を行った。複数台のグループ運行とすることで、不測の事態が生じた場合、連携して対処できる体制とした。また、運搬の都合上1台のみの走行となる場合は、現場管理事務所の車両を同伴させて、グループ運行と同等の措置を取ることができるよう配慮した。

平成17（2005）年度の処理実績は表4のとおりとなった。

表4 平成17（2005）年度までの廃棄物撤去実績

	H16	H17	累計
撤去実績量（t）	13,626	30,109	43,735
自主撤去量（t）	1,585	99	1,684
年度別合計（t）	15,211	30,208	45,419

3 平成18（2006）年度の対応

廃棄物撤去の推進に伴い、新たに確認された廃棄物対策等を事業計画に反映させるため、廃棄物量の見直し、ダイオキシン対策を実施した。

(1) 事業計画の見直し

平成16年（2004）年度から本格的に廃棄物の掘削等を実施してきているが、事業の進捗に伴い、実施計画策定後に新たに廃棄物が確認されたこと、廃棄物撤去の実績から想定したよりも見かけ比重が大きかったことが確認されたことから、投棄量の推定を見直すこととした。なお、見直し後の廃棄物量で今後の事業の見通しを検討した結果、事業費は変わらない見込みとなった。

廃棄物量等については、環境大臣の同意を得た実施計画の内容の中でも重要項目の一つであることから、環境省とも複数回協議を重ね、理解を得ながら見直し作業を進めた。

1) 投棄量 204,800 m^3 → 229,000 m^3 (24,200 m^3 、11.8%増)

188,000 t → 256,800 t (68,800 t、36.6%増)

① 実施計画策定後に新たに確認された廃棄物

県境部 7,400 m^3

A地区B地区境界斜面 16,800 m^3 計24,200 m^3 増

② 見かけ比重の見直し

【変更前】 A地区0.71 t/ m^3 、D地区0.74t/ m^3 、E地区0.63t/ m^3 、M地区0.73t/ m^3

その他 1.0t/ m^3

【変更後】 未撤去埋立廃棄物1.12t/ m^3 、新規確認埋立廃棄物1.12t/ m^3 、

野積廃棄物1.0 t/ m^3

- 2) 事業費 220億6700万円（変更なし）
- 3) 事業見通し 平成22（2010）年度廃棄物撤去完了、平成24（2012）年度原状回復完了（変更なし）

(2) ダイオキシシン類対策

平成17（2005）年12月に実施した定期調査において、北調整池のダイオキシシン類が環境基準を超過したため、平成18（2006）年3月に北調整池及び直近の沢No.2（北調整地の下流側の沢）の追加調査を実施した。追加調査の結果においても北調整池で環境基準値を超過（1.8pg-TEQ/L：環境基準1pg-TEQ/L）し、直近の沢No.2では環境基準値を下回った（0.63pg-TEQ/L）。

更に5月に水質モニタリング調査を実施したところ、場内からの流出水を貯留する南北調整池のダイオキシシン類濃度が環境基準を超過していることが判明した。

この結果を受け、原状回復対策協議会委員長らに報告するとともに、対応を協議し、調整池の泥水を汲み上げ場内の水処理施設で処理、調整池を清掃するなどの対策を講ずることとした。また、対策の効果を確認するための臨時のダイオキシシン類調査を実施するとともに、ダイオキシシン類濃度上昇の原因解明と対策の検討を継続していくこととした。

(3) 冬期搬出の検討

事業を開始して以降、搬出するための道路が狭いこと、搬出道路が地域の生活道路と共用していること、積雪等により掘削作業等を休止せざるを得ないため現場作業もストップすること、冬期間の搬出がなくても年間の目標処理量を概ね確保できることなどから、冬期間の搬出を実施していなかった。

一方、廃棄物の掘削等の事業の進捗に伴い、新たに廃棄物が確認されたことや、廃棄物撤去の実績から見かけ比重が大きくなったことから、投棄量の推定を見直し、容積換算で1割以上の廃棄物量の増となり、これまで以上に廃棄物の処理量を増やしていく必要があった。このため、平成18（2006）年度の冬期間に試験的に搬出を実施し、平成19（2007）年度以降の継続した冬期搬出を検討することとした。

運行の計画（案）をもとに周辺住民説明会等を実施し、いただいた意見を反映して、搬出計画を策定して冬期搬出を実施することとした。

(4) 掘削作業に伴う地山確認（廃棄物撤去完了判定）

平成18（2006）年度中にA地区において、一部地山まで廃棄物撤去が完了したことから、撤去完了の判定を行った。

撤去完了は下記事項について、施工監理業者が現場確認を行った後、県担当者の立ち合いのうえ、改めて現場確認を行い判定した（写真2参照。）。

1) A地区地山確認（10mメッシュごと表土サンプル検査、地層目視）

- ① 地山の確認→地山の下には廃棄物はない。

【判定要因】

- ・旧地形と整合するか（地山といえるか、標高等も確認）。
- ・覆土・埋土ではないか（広がりがあるか、地形と調和的な傾斜であるか、異質の地質ではないか）。

- ② 地山確認後、キャッピングシート敷設



写真2 ①現場全体を覆うキャッピングシート、②廃棄物掘削完了目視確認及び③土壌分析試料採取の様子

(5) 県境土留工・汚染拡散防止工の施工

実施計画書では、周辺への汚染拡散防止対策として、「県境（南北方向）付近については、撤去作業に伴う法面崩壊等を防止するため、あらかじめ遮水性を有する土留工等を設置するなど必要な措置を講ずる」としていた。青森県境付近の廃棄物を撤去するに先立ち、法面崩壊と汚染拡散を防止する目的で、県境部の廃棄物分布調査結果等に基づき、廃棄物が埋設されている場所を中心に、鋼矢板土留工を施工することとした。

【施工概要】

- 1) 撤去作業に伴う法面崩壊防止及び汚染拡散防止のための土留工
 - ・廃棄物が埋設されている場所を中心に必要な部分（主としてD地区から南側）に設置する。
 - ・集水機能を有する揚水井戸を設置する。
- 2) 地下水の汚染拡散防止工
 - ・地下水の汚染拡散が懸念される井戸イ-7付近からの汚染拡散防止のため、必要な部分に設置する。
 - ・集水機能を有する揚水井戸を設置する。
- 3) 新規キャッピング、舗装工
 - ・地下水位の上昇を抑え、汚染拡散を防止するため、現在キャッピング未実施部分を中心に、新規キャッピング、舗装を施工する。

4) 地下水処理

工事の進捗に伴い、地下水位の上昇が観測されていることから、適宜地下水汲み上げを開始し、搬出処理を実施。

【施工状況】

汚染拡散防止鋼矢板 施工延長 88.2m

鋼矢板土留工 施工延長 139.8m

南沢揚水井戸ポンプ (SW- 1、SW- 2) 2箇所

北沢揚水井戸ポンプ (NW- 1、NW- 2) 2箇所

地下水貯水槽 2箇所2槽 (各70 t)

水槽1 SW- 2 (42.7t/日)

水槽2 SW- 1 (14.2t)、NW- 1 (13.7t)、NW- 2 (2.6t) 計30.5 t /日

(6) 環境モニタリング結果 (ダイオキシン類対策)

1) 調査結果総括

10月4日の調査において、南調整池のダイオキシン類に環境基準超過が見られた(3.8pg-TEQ/L [環境基準値1.0pg-TEQ/L])。また同日ため池下流(南調整池放流直後の表流水)においても2.6pg-TEQ/L(環境基準値1.0 pg-TEQ/L)と環境基準超過が見られた。

2) 評価と対応

【評価】

南調整池のダイオキシン類については、環境基準値を超過している傾向が続いており、ため池下流(南調整池の放流先)でもダイオキシン類の環境基準値を超過したことから、対応が必要(ダイオキシン類は土砂分に吸着することが知られていることから、土砂流入を重点的に措置)

【経過と対応】

- ・調整池流末の止水板の追加により調整池水位上昇(沈殿時間の確保)
- ・簡易な土砂流入防止のため、南調整池流入水路部堰堤を設置(土のう積み)
- ・場内通路等の側溝土砂上げ
- ・南調整池清掃・泥上げ
- ・定期モニタリング調査(南調整池)及び対策効果検証モニタリング(下流の県境部で水質及び底質)調査

【今後の対応：沈殿能力増のための検討】

- ・流路の改造による沈殿槽の設置
- ・調整池の改造による沈殿能力の向上
- ・別途沈殿地等の設置

平成18(2006)年12月13日に定期調査及び底質調査を実施した結果、南北調整池においてダイオキシン類の環境基準超過は見られず、周辺の沢や河川においても有害物質による汚染は確認されなかった。引き続きモニタリング結果に応じて速やかに対策を講じ、現場作業により汚染拡散しないよう取り組むこととした。

(7) 平成18(2006)年度の事業実績

廃棄物の搬出は、4月26日から開始し、3施設に処分委託して処理を進め、平成18(2006)年度目標の38,000 tに対して38,364 tの処分実績となり、目標を達成した。

また、全体の廃棄物量に対して、これまでの累計撤去量が82,099 t となり、概ね順調に処理が進んだ。詳細は、表5のとおりとなった。

表5 平成18（2006）年度までの廃棄物撤去実績

	～H17	H18	累計
撤去実績量（t）	43,735	38,364	82,099
自主撤去量（t）	1,684	463	2,147
年度別合計（t）	45,419	38,827	84,246

県境部への土留工等により、汚染地下水の汲み上げを実施していることから、当該汚染水の搬出も実施した。実績は次のとおり。

- ・南側 汲み上げ12月9日～、搬出12月18日～
- ・北側 汲み上げ2月26日～、搬出2月27日～
- ・搬出量 3月末搬出済み量 合計 2,232.99 t
- ・未搬出量（貯留量）1,583.10 t

4 平成19（2007）年度の対応

県境部の廃棄物撤去のため、青森県と作業時期を合わせる等の調整を行いながら実施した。

(1) 青森県の実施状況報告

青森県とは現場を接しているが、廃棄物の投棄状況や原状回復までの対応が当県とは違うことから、作業を合同で進めることはなかった。一方で、県境部分にも廃棄物が投棄されていることから、県境部分の廃棄物撤去に際しては、実施時期を合わせて掘削するなどの対応が必要となることから、適時機会を捉えて現場での情報共有を図っていた。

また、年6回程度開催している当県の原状回復対策協議会の場に、状況を見ながら青森県県境再生対策室職員に出席してもらい、青森県の原状回復事業の進捗状況等について説明してもらった。

平成19（2007）年6月に開催した協議会では、青森県県境再生対策室長等から現場の進捗状況を説明してもらった。

表6 青森県における廃棄物の撤去状況

		撤去量（t）
行政代執行	平成16年（2004年）度	11,387.88（H16.12から撤去開始）
	平成17（2005）年度	39,892.31
	平成18（2006）年度	45,922.50
措置命令	措置命令	303.86
	納付命令	75.04（命令額：2,979,951円）

表7 青森県における今後の撤去計画

年度	19 (2007) 年度	20 (2008) 年度	21 (2009) 年度	22 (2010) 年度	23 (2011) 年度	24 (2012) 年度	合計
撤去量(t)	96,100	96,100	96,100	96,100	96,100	94,500	575,000

(2) 冬期搬出

平成18(2006)年度の冬期試行結果を踏まえ、平成19(2007)年度は本格的な冬期搬出を行った。平成18(2006)年度の試行時の課題として、安全運転の徹底(運行方法、運行休止要件の確認)、運搬経路の事前対策の実施(幅員狭小区間への警戒ポールの設置等)などが出されていたが、それらに対する対応として、

- ・冬期搬出前に危機管理会議を開催し、各搬出請負業者に対し安全運転の徹底を指示するとともに、搬出車両の運転手に対し危険箇所の周知を図る。
- ・路面凍結時におけるタイヤチェーン装着の徹底。
- ・道路管理者に対し除雪体制の充実を申し入れるとともに、監理業務での運搬経路のパトロールを実施し、必要に応じ警戒ポール等の設置を行う。

などを実施することとした。

運行は原則として、2台1組で行うこととして、単独運行となる場合は、八戸自動車道浄法寺ICまで先導車同行とした。また、運行の可否の決定に当たっては、

- ・運休-暴風雪警報発令時、気象条件による高速道路閉鎖時
- ・運休の検討-暴風雪注意報発令時、他の気象警報発令時

とした。

また、Aランクに準じた除雪、退避所でのスペース確保、ロータリー車除雪による道幅確保などの除雪実施状況の改善を道路管理者へ申し入れした。

県境不法投棄現場再生事業独自の取り組みとして、監理業務車による適時の運行経路の状況確認や警戒ポールの設置等も行った。

なお、冬期間の搬出実績としては、一日当たり20台前後の搬出を行ったが、搬出による事故等は発生しなかった。搬出中止については、1月24日に大雪警報が発令され、高速道路が通行止めとなったことによる1件のみであった。



写真3 2月の現場状況(雪に閉ざされる)

(3) 平成19（2007）年度の事業実績

廃棄物掘削・搬出について、平成19（2007）年度は、4月11日から平成18（2006）年度に選別した廃棄物の搬出を開始し、5月からは本格的にA地区の掘削選別作業を行った。

A地区は汚泥と焼却灰とバークが投棄・埋設されていた。その他、廃プラ、金属、ドラム缶、木の根、塩の塊、漁網など、様々な種類の廃棄物の投棄が確認された。そのため廃棄物撤去には時間を要したが、7月にはA地区の掘削撤去が完了した。引き続きB地区の掘削撤去を行ったが、B地区は塩素含有量が多く、これまで廃棄物の混合調整により受入条件をクリアしてきたセメント工場への搬出が困難な廃棄物が増加する傾向であった。

また、ストックヤード造成の場所の確保のために、J及びO地区の産業廃棄物について掘削選別を行うとともに、自主撤去を申し出る排出事業者のための搬出用廃棄物として、N地区の産業廃棄物の掘削選別を行った。O地区ではドラム缶を30～40本確認したが、中身は、植物性の油やスープのタレであった。その他、スープのタレの小袋、バター等の入ったチューブ状のものなど、廃食品がまとまって投棄されていた。A地区ではVOCの臭いが酷かったが、O地区は生ごみの腐ったような腐敗臭が酷く、どちらの地区もマスクなしでは作業できない状況であった。

廃食品は、製造者等が記載された表示がはっきり確認できる状態で掘削されることが多く、その後の調査追及や廃棄物撤去の措置の命令等に大いに役立った。

その他、O地区からはRDF様物、医療系廃棄物なども確認された。

なお、O地区の廃食品廃棄物については現場ストックヤードに保管し、後年度に処分することとした。

平成19（2007）年度の撤去量は目標である42,000 t に対し自主撤去分を含め45,343 t を撤去し、進捗率は107.3%となった。

平成20（2008）年3月末での累計撤去量は129,589 t となり、詳細は表8のとおりとなった。

表8 平成19（2007）年度までの廃棄物撤去実績

	～H18	H19	累計
撤去実績量（t）	82,099	41,206	123,305
自主撤去量（t）	2,147	4,137	6,284
年度別合計（t）	84,246	45,343	129,589



写真4 A地区の廃プラ・燃え殻等



写真5 O地区の廃食品



写真6 O地区の廃食品（ラベル入）



写真7 O地区の廃食品（ドラム缶）



写真8 O地区（RDF様物）



写真9 選別された医療系廃棄物

5 平成20（2008）年度の対応

不法投棄現場の中で、最も汚染濃度が高く、汚染範囲が広いN地区への対策を実施した。

(1) N地区での廃油等入りドラム缶の確認

現場のN地区は、VOC入りのドラム缶が不法投棄され、ドラム缶の腐食等によりVOCが漏れ出したことにより、現場の中では最も汚染濃度が高く、最も汚染範囲が広い地区であった。

不法投棄原因者への廃棄物処理法に基づく命令により、平成12（2000）年度にドラム缶218本を撤去していたが、平成20（2008）年度に土壤汚染除去業務により現地を掘削した際に、新たにドラム缶337本を確認し、合計で555本のドラム缶が不法投棄されていたことを確認した。



写真10 H12 (2000) の
ドラム缶撤去 (218本)



写真11 H20 (2008) のドラム缶撤去 (337本)



なお、VOC入りドラム缶が新たに発見されたことへの対応等は次のとおり。

1) ドラム缶の確認状況

【時 期】 平成20（2008）年8月1日（初めの1本を発見した日）から9月11日

【場 所】 N地区（平成19年度から土壤汚染除去工事を実施している区域）

※平成12（2000）年度に措置命令により218本のドラム缶を撤去させた場所の隣接地

【数 量】 200Lドラム缶 337本

【内容物】 テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、ジクロロメタン等

2) 撤去及び保管状況

【撤去状況】

ドラム缶の撤去にあたっては、ドラム缶を破損させないように土壤浄化工事の進捗にあわせて掘削深1mごとに慎重に覆土を除去し、吊金具により1本ずつ撤去した。

作業中に有害物質の大気拡散が懸念されたことから、敷地境界部で大気中の有害物質濃度を測定し、環境基準以下であることを確認した。

【保管状況】

掘り出したドラム缶は、水密性、気密性が確保できる特殊ドラム缶に入れ場内に安全に保管した。

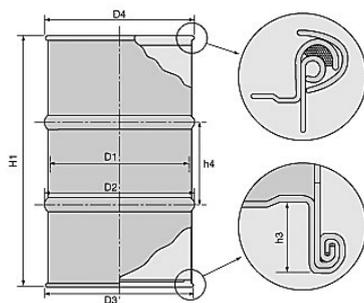


図7 特殊ドラム缶（JIS 300Lドラム缶規格に準拠）

3) ドラム缶の処分の方法等

ドラム缶内容物の成分分析を行い、有害物質の種類、濃度を確認した。

特殊ドラム缶に内容物が漏れ出ているものもあったため、特殊ドラム缶を開放することなくそのまま処分できること、及びドラム缶内容物の成分分析結果に基づき、当該物質が処分可能な産業廃棄物処分事業者に処分委託した。

平成12（2000）年に措置命令により撤去したドラム缶処分時と同じ県外事業者へ委託することとなったが、県外産業廃棄物搬入事前協議が必要なこと、また、量が多いことなどから、処分開始から完了までは数か月を要した。

4) 汚染土壌が確認されている他の地区の精査

平成12（2000）年に措置命令により218本のドラム缶を撤去したが、他の箇所にも埋設されている可能性があることから、同年に不法投棄エリア全体の土壌ガス濃度調査を行い、揮発性有害物質の高濃度領域7箇所を特定していた。さらに、特定された区域の高密度土壌ガス調査、ボーリング調査及び掘削機械による埋設物調査を実施していた。

今回、新たなドラム缶が確認されたことから、これまでの調査結果を精査するとともに、以前の調査でVOC等の汚染が確認されたG地区及びJ地区の土壌汚染対策に早急に着手し、現場を精査する必要が生じた。

なお、他の地区については矢板（遮水壁）で区画され汚染拡散防止が図られていたり、廃棄物の下部に位置し確認のためには廃棄物の撤去が必要であるなど、早急な対応が不要または困難な状況であった。

G地区、J地区については、対策に先立ち汚染源となっている埋設物を確認するため、重機による掘削調査を前回より深い位置まで行い、ドラム缶等の有無を確認することとした。

5) 関係市町との情報共有のあり方

新たな廃油入りドラム缶が発見されたことについて、原状回復対策協議会の場で報告（1本目の発見から報告までに1か月ほど経過）としたことに対し、市及び町委員から「重要な事案については迅速な情報提供が必要である」旨の要望が出されたため、次により迅速な情報共有を図ることとした。

- ・VOC入りドラム缶の新たな発見など、重要な情報が生じたときは、原状回復対策協議会及び関係市町に速やかに連絡するとともに、市町の協力を得て地元住民への周知を図っていくこととする。
- ・地元市町との一層の情報共有を図るため、定期的に現場での状況報告を行う。
- ・地元住民代表等が参画し、かつ、一般公開し地元住民も傍聴している原状回復対策協議会においては、より解かり易い説明となるよう工夫する。
- ・二戸地方振興局（当時）において月1回発行している「県境産廃だより」に、最新の情報を盛り込むとともに、必要に応じて臨時発行していく。

(2) 平成20（2008）年度の事業実績

B地区の掘削作業を12月末で終了し、廃棄物の一部をD地区に仮置き後、D地区の掘削と合わせて1月下旬まで選別作業を行った。平成21（2009）年3月時点の選別量は約44,900 tで、同年度の目標処分量を確保することが出来た。

運搬搬出は平成21（2009）年3月19日に終了し、廃棄物46,810 tを処分した。目標処分量45,000 tに対し104%の出来高であった。撤去開始からの累計処分量は176,398.89 tとなった。

また、VOCで高濃度に汚染されたN地区の土壌については、現地での浄化が困難である

ことから910.45 t を外部搬出処分とした。



写真12 B地区掘削状況



写真13 N地区の廃棄物撤去状況

平成21（2009）年度から新たな処分施設となる「いわて第2クリーンセンター」に対して、平成21（2009）年2月から燃焼試験用廃棄物としてRDF様物（廃プラ）約102.26 tの廃棄物を搬出しており、平成21（2009）年から本格的な搬出処分を開始することとした。

冬期搬出については平成19年度同様、危機管理会議等で安全運行を徹底し搬出台数を最大20台程度で実施した。初めて本格的な冬期搬出（2月）を行い、4,260.46 tの廃棄物等を搬出処分した。詳細は、表9のとおりとなった。

表9 平成20（2008）年度までの廃棄物撤去実績

	～H19	H20	累計
撤去実績量（t）	123,305	46,810	170,115
自主撤去量（t）	6,284	－	6,284
年度別合計（t）	129,589	46,810	176,339

(3) 廃棄物量等の増加

1) 廃棄物の見掛け比重の見直し

廃棄物の撤去作業は平成15年度から実施しており、野積廃棄物は平成19年度までに掘削撤去を完了した。埋立廃棄物については、平成17年度からA、B、H地区の掘削撤去に着手し平成19年度までにA地区及びH地区の掘削撤去を完了した。

これまでに完了している地区の見掛け比重は表10のとおりとなった。

表10 撤去済み廃棄物の見掛け比重

撤去完了地区		撤去容量（m ³ ）	撤去重量（t）	見掛け比重（t/m ³ ）
埋立廃棄物	A地区	49,370	65,800.88	1.33
	H地区	200	169.60	0.85
野積廃棄物	F地区	5,120	5,704.92	1.12
	I地区	11,300	13,436.68	1.19
	L地区	7,810	9,439.07	1.21
	M地区	400	382.64	0.95
	N地区	2,570	2,592.17	1.01

撤去が完了した野積廃棄物については、当初推定した見掛け比重 $1.0\text{t}/\text{m}^3$ に対し $0.95\sim 1.21\text{t}/\text{m}^3$ 、平均で $1.16\text{t}/\text{m}^3$ となっており、若干増加しているものの容量が少ないことから廃棄物総量に対する影響は小さかった。

一方、埋立廃棄物の見掛け比重は平成17（2005）年度末において $1.12\text{t}/\text{m}^3$ と推定していたが、平成19（2007）年度に撤去が終了したA地区において、外部搬出重量（マニフェスト管理重量：t）と、現地測量による掘削量（容量： m^3 ）から算出した見掛け比重が $1.33\text{t}/\text{m}^3$ となっており、他の地区の埋立廃棄物も同様の比重であることが見込まれることから、当該年度以降掘削する埋立廃棄物の処分重量を再推計した。

見掛け比重の増加の原因は、廃棄物は埋設深度が深くなるほど水分量が増加するとともに廃棄物自体も圧密されているからであると考えられた。

見直した見掛け比重により投棄量を再集計した内訳は次のとおりとなった。

・有害産業廃棄物	224,510 t	（内 増加分	32,770 t）
・その他の廃棄物	73,320 t	（内 増加分	8,250 t）
・合 計	297,830 t	（内 増加分	41,020 t）

2) 新たな廃棄物の確認

廃棄物総量は主にトレンチ調査結果を基に各地区の廃棄物量を推定し算出していたが、平成17（2005）年度から本格的に着手した埋立廃棄物の撤去作業が進捗するにしたがい、廃棄物の有無が不明確だった斜面部や区域境界部において新たな廃棄物が確認されており、廃棄物の総量が増加することが見込まれた。

新たな廃棄物が確認された箇所、容量、推定重量は表11のとおり。

表11 新たに確認された廃棄物

確認地区	重量(容量)	確認された状況
A地区 有害産業廃棄物 (廃棄物下部及びB地区境界部)	11,860 t (8,800 m^3)	掘削作業での新たな廃棄物の確認及び、B地区境界斜面部での廃棄物の確認。(撤去実績数量による)
B地区 有害産業廃棄物 (B地区林地側斜面部)	11,170 t (8,400 m^3)	B地区は平成19年度より掘削開始し斜面部にも廃棄物が確認されたことから土質調査により範囲を推定。
J地区 撤去すべき廃棄物 (東側沢部)	3,460 t (2,600 m^3)	地形やモニタリング井戸の掘削により廃棄物を確認、平成19年度に土質調査により範囲を推定。
合 計	26,490 t (19,800 m^3)	

※新たに確認された廃棄物の重量は推定した容量に対して見掛け比重 $1.33\text{t}/\text{m}^3$ を乗じて算出

3) 廃棄物の再集計

有害産業廃棄物及びその他の廃棄物の内訳は次のとおり。

・有害産業廃棄物	247,540 t			
（内 比重増加分	32,770 t	新たな廃棄物	23,030 t	計 55,800t)
・その他の廃棄物	76,780 t			
（内 比重増加分	8,250 t	新たな廃棄物	3,460 t	計 11,710t)
○合計	324,320 t			
（内 比重増加分	41,020 t	新たな廃棄物	26,490 t	計 67,510t)

4) 廃棄物に起因して汚染された土壌

廃棄物に起因して汚染された土壌については、平成19（2007）年度よりN地区の汚染土壌浄化に着手しており、N地区の汚染土壌の見掛け比重は1.47t/m³（掘削現地浄化実績）となった。

今後、汚染土壌対策を実施するN地区以外の地区の汚染土壌についても同様の比重と考えられることから、推定している汚染土壌容量に対して見掛け比重を見直した結果、汚染土壌総量は58,380 tの増加となる見込みとなった。

見直し後の汚染土壌の内訳は次のとおり。

- ・汚染土壌の見掛け比重 0.95t/m³⇒1.47t/m³
- ・有害土壌 26,750 t（N地区の浄化実績による）
- ・その他の土壌 115,430 t（N地区の浄化実績をもとに比重を見直したことによる）
- ・合計 142,180 t

5) 事業実施スケジュールへの影響

事業実施スケジュールは、廃棄物総量が増加するものの、新たな廃棄物処分施設を確保することにより単年度処分量の増大を図るとともに、汚染土壌が確認されている地区の廃棄物撤去を優先し、早期に汚染土壌対策に着手する計画とし、平成24（2012）年度までに廃棄物の全量撤去及び土壌汚染の浄化の完了を目標とした。

6) 総事業費について

廃棄物量は増加するものの、当初外部処分施設での焼却・焼成・熔融としていた処理方法を、セメント工場でのセメント材料とすることでコスト縮減が図られていることや、汚染土壌対策において現地浄化とすること等により、事業費の増加は避けられると見込まれた。

また、汚染地下水の場内処理や汚染土壌の浄化方法などでコスト縮減を図り、効率的な事業を推進していくこととした。

(4) 工程会議の開催

事業実施年度が進むにつれ、廃棄物の掘削・選別・運搬の作業と、汚染土壌対策の作業を同時並行で進めることとなり、現場作業が錯綜して事故等の発生が懸念された。

このため、現場の安全確保や各事業の進捗状況等の確認・共有のために、少なくとも2週間に1回、現場事務所において県担当者、現場施工監理業者、関係事業者の現場代理人全員を集めた「工程会議」を開催した。

現場では、日々新たな廃棄物の確認や有害物質入りのドラム缶が掘り出されるなどの様々な課題が生じるため、状況に応じて適時工程会議の開催が必要となることから、実際にはより多く工程会議を開催することとなったが、現場作業を円滑に進めていく上では非常に有効であった。

(5) 現場視察対応

本事案は、廃棄物の投棄量、汚染土壌対策のエリアの広さ等規模が非常に大きく、全国的にも注目されていたことから、県内はもとより、全国から現場視察の申し込みがあった。

本事案を広く知っていただき、再発防止の一助とすることも事業の重要な視点であることから、安全を確保しながら、現場作業に支障の出ない範囲で視察の要望に極力対応した。

平成15（2003）年度から20（2008）年度末までの対応状況は次のとおりであり、6年で合計約4,000人の視察対応を行った。

表12 現場視察対応状況

(単位：人)

	H15 (2003)	H16 (2004)	H17 (2005)	H18 (2006)	H19 (2007)	H20 (2008)	計
国、都道府県等行政職員	184	－	254	161	174	225	998
県議、市議等	66	63	101	58	63	57	408
小学生	44	4	48	50	38	56	240
中学生	－	28	83	207	50	113	481
高校生	－	－	4	18	22	－	44
大学生	－	－	26	40		33	99
教員・教授	34	5	33	3	6	10	91
団体（二戸市関係）	34	37	36	43	33	83	266
団体（上記以外）	226	65	83	186	214	17	791
運搬処分関係業者	67	－	63	31	23	18	202
産廃財団	21	－	3	34	－	－	58
その他	91	8	38	54	50	7	248
計	767	210	772	885	673	619	3,926

6 平成21（2009）年度の対応

廃棄物の主要受入先であるセメント工場の受入条件に適合するよう、廃棄物の塩素濃度調整を行い、廃棄物処理を推進した。また、1,4-ジオキサンが環境基準に追加されたため、対応を検討した。

(1) 塩素含有量の増加

平成21（2009）年度は、B地区の廃棄物の掘削・撤去作業を進めたが、塩素濃度が高い廃棄物が増える傾向であった。処分量の大半を占めるセメント工場での廃棄物の受入条件は、これまで塩素濃度3,000ppm以下であったが、施設改修等で5,000ppm以下まで受入れが可能となった一方で、塩素濃度が高い状況が続くと、セメント工場での受け入れが困難となる。廃棄物の処理計画に影響を及ぼす可能性もあることから、他地区の塩素濃度の低い廃棄物と混合して濃度調整するなど、安定して廃棄物が搬出できるよう、現場全体の廃棄物の塩素濃度の把握や、計画的な掘削等が一層求められる状況であった。

【参考】セメント工場における廃棄物の受入れ条件

- 1 粒度は、概ね70mm以下であること。
- 2 含水率は概ね45%未満であること。
- 3 金属は概ね含まないこと。
- 4 感染性廃棄物は含まないこと。
- 5 その他、セメントの品質又は製造工程に悪影響を与えるおそれがないと認められること。
- 6 塩素含有量5,000ppmを超えないこと。

(2) D地区のドラム缶の撤去

D地区での廃棄物の撤去過程で、新たにドラム缶を確認した。深い場所までの投棄が予想

されたが、当面地下水位より上部の撤去を優先的に行うこととした。12月までに固形塗料・アスファルト様物が入ったドラム缶134本及び有機溶剤様物が入ったドラム缶148本の計282本を撤去した。

予想を超える本数が埋設されていることが判明したことから、掘削作業に伴う汚染拡散を防止するため冬期間の作業は困難と判断し、平成21（2009）年度の撤去作業は一旦休止することとした。



写真14 D地区でのドラム缶埋設状況

D地区のドラム缶埋設箇所において、地下水位以下のドラム缶埋設状況をあらかじめ確認して、来年度以降の掘削除去作業を円滑に実施するため、12月8～9日に電気探査を実施した。

図8に示したように、電気探査の結果、ドラム缶と推定される低比抵抗箇所が明瞭に確認された。また、ドラム缶撤去後埋め戻し（非汚染土）を行った範囲及び豚糞撤去後埋め戻しを行った範囲も明瞭に確認された。

比抵抗をドラム缶埋設範囲と想定すると、250本が埋設されている可能性があったが、ドラム缶から漏洩した内容物が比抵抗値に影響を与えている可能性が考えられ、その際は埋設範囲が異なる場合があった。これまでの撤去実績や周辺の埋め戻し土、ドラム缶のつぶれを考慮すると100～300本が埋設していると推定した。

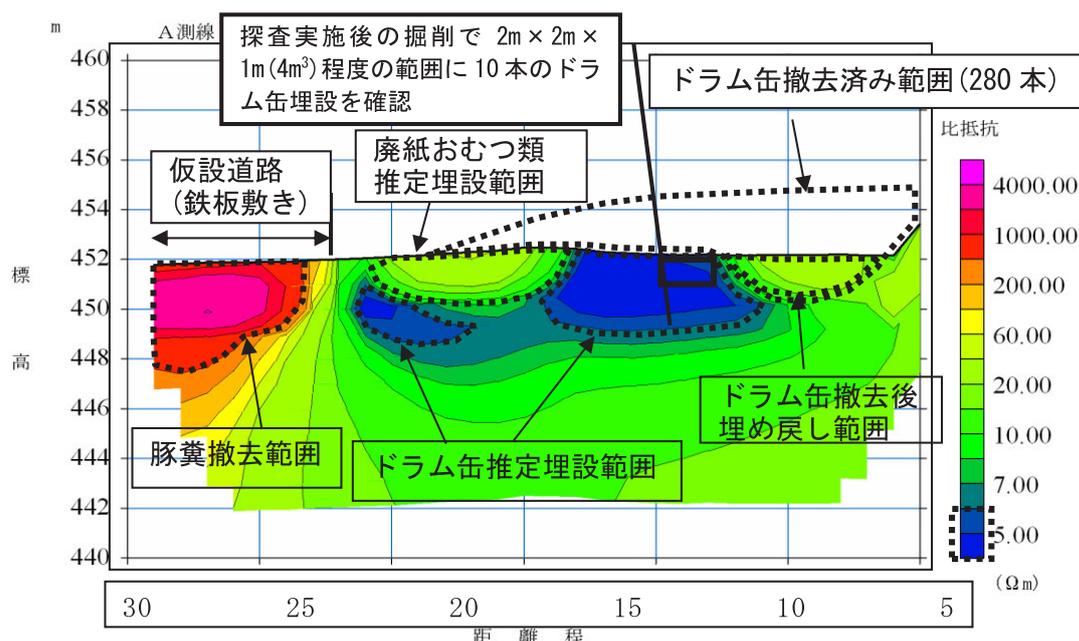


図8 D地区での電気探査結果

(3) 平成21（2009）年度の事業実績

掘削・選別作業は12月末をもって終了し、1月以降は搬出のみ実施した。

冬期搬出については、3月に三八上北地方に大雪警報が発令され、搬出ルートでの積雪状況等を確認のうえ搬出を中止した。事故等による搬出中止などは無かった。

搬出・処分作業は3月18日をもって終了し、最終搬出量は51,307 tとなり、計画搬出量48,000 tを達成した。

撤去開始からの累計搬出量は227,706 tで、詳細は表13のとおりとなった。

表13 平成21（2009）年度までの廃棄物撤去実績

	～H20	H21	累計
撤去実績量（t）	170,115	51,307	221,422
自主撤去量（t）	6,284	—	6,284
年度別合計（t）	176,399	51,307	227,706

(4) 水質汚濁に関する環境基準の改正に伴う対応

1) 環境基準改正の概要

平成21（2009）年11月30日をもって、環境基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準のうち、「公共用水域の水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準」及び「地下水の水質汚濁に係る環境基準」について改正が行われ、公共用水域の基準に1,4-ジオキサンが追加となり、地下水の基準に1,4-ジオキサン及び塩化ビニルモノマーが追加された。

2) 1,4-ジオキサンに関する対応

① 現場内及び周辺環境での汚染状況

県境不法投棄現場内及び周辺環境での汚染状況を確認したところ、B地区を中心として複数地点から1,4-ジオキサンが環境基準を超過して検出された。

7地点のうち6地点から検出されたことから、場内が広範囲に1,4-ジオキサンで汚染されている可能性が示唆された。

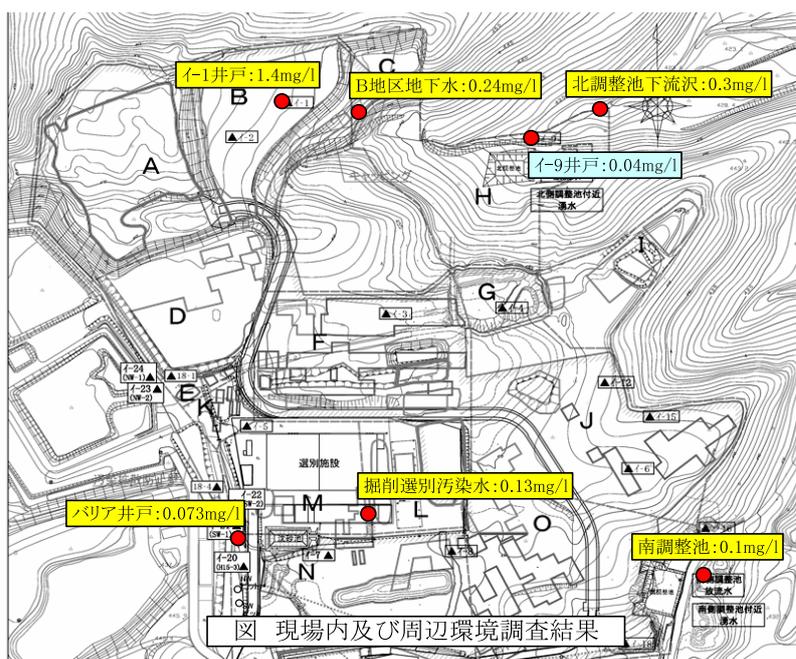


図9 場内及び周辺環境調査結果

② 当面の対応

ア B地区由来の汚染対策

汚染拡散防止対策として、B地区東端部に地下水等の集水柵を設置。汚染された地下水を積極的に集水し、柵に溜まった汚染水(1,4-ジオキサン濃度が1.0mg/L程度(基準の20倍))は外部搬出処分することとした。

B地区の廃棄物を12月中にすべて撤去したことから、汚染は低減すると考えられた。

イ 水処理

場内発生汚染水及びバリア井戸汚染水は、水処理施設で処理できることから、水処理後放流することとした。

水処理では活性炭による処理が有効と考えられたことから、処理に使用する活性炭が使用できなくなるまでの期間を確認して、当該期間内に活性炭を交換するなどの水処理施設の適切な運用方法を検討した。

3) 塩化ビニルモノマーに関する対応

① 現場内での汚染状況

N地区の汚染土壌対策で実施しているバイオレメディエーションエリアにおいて、浄化進捗の指標として塩化ビニルモノマーの分析を実施しており、42地点中19地点で基準値を超えて検出(基準比2~70倍)された。

② 当面の対応

現場に不法投棄されたVOCの中の代表的な物質であるテトラクロロエチレンは、生物分解等していくと、トリクロロエチレン→ジクロロエチレン→塩化ビニルモノマーを経て無害なエチレンとなる。県境現場における塩化ビニルモノマーの検出は、テトラクロロエチレン等の分解によるものと考えられ、N地区では、バイオレメディエーションによりVOC分解を行っており、汚染土壌対策を実施することにより塩化ビニルモノマーも最終的に分解できるものと考えられた。

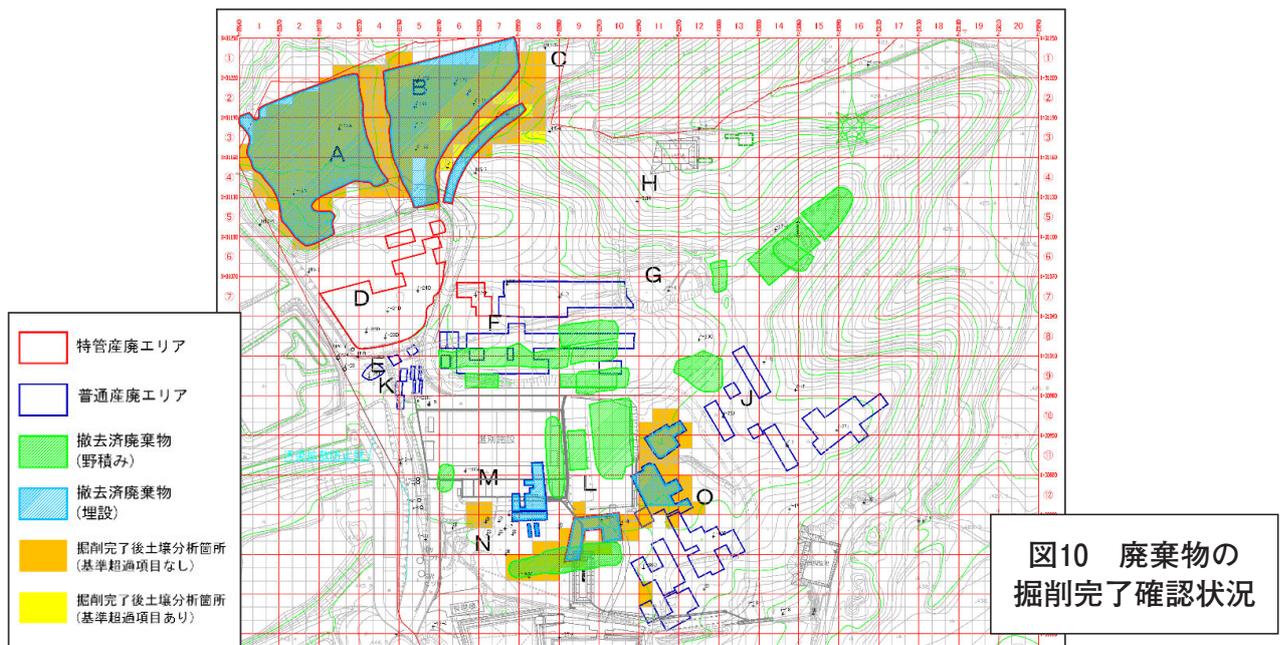
その他の地区は、平成22(2010)年1月の定期モニタリングにて、場内の汚染状況、周辺環境の汚染状況などを確認することとした。

7 平成22(2010)年度の対応

廃棄物撤去を要する13地区のうち7地区で撤去を完了した。

(1) 廃棄物の掘削完了確認

廃棄物の撤去は、平成22(2010)年度末までに7地区(A、B、H、I、L、M及びN地区)で完了した。このうちI及びL地区は、いわゆる野積廃棄物の投棄エリアであり、残りの地区が掘削撤去地区であった。



(2) ドラム缶の確認状況等

平成13（2001）年度実施のトレンチ調査でドラム缶の埋設が確認されていたF地区西部において、廃棄物掘削中の12月9日にドラム缶が出土した。内容物は固形物が15本、空のものが40本で、周辺土壌からジクロロメタンが最大で0.4mg/L検出された（環境基準0.02mg/Lの20倍）。

ドラム缶及び汚染土は撤去の上、固形物ドラム缶は焼却処分済み、空ドラム缶は金属屑として溶融処分済み、汚染土は汚染土仮置場に被覆保管の上、平成23（2011）年度に処理することとした。

平成23（2011）年3月25日に土壌汚染状況調査を実施中、平成22（2010）年12月の出土箇所より北側でドラム缶の埋設が確認された。ドラム缶確認箇所は汚染拡散防止のため一旦埋め戻すこととした。

引き続きドラム缶の埋設が想定されていることから、平成23（2011）年度以降、準備が整い次第、継続してドラム缶を撤去することとした。



写真15 F地区ドラム缶撤去状況



写真16 ドラム缶確認状況（3月25日）

(3) 平成22（2010）年度の事業実績

廃棄物の掘削・選別は、3地区（J、D及びO地区）にて実施した。

J地区の廃棄物の掘削完了に伴い76区画の掘削完了確認を実施した結果、全ての区画で有害物質は確認されず、土壌汚染は確認されなかった。

平成21（2009）年度にD地区で確認されたドラム缶については、6月から撤去を再開した。

撤去跡地の周辺土壌の汚染状況を調査したところ、ジクロロメタン95mg/L（基準値0.02mg/Lの4,750倍）、トリクロロエチレン47mg/L（基準値0.03mg/Lの1,567倍）、テトラクロロエチレン34mg/L（基準値0.01mg/Lの3,400倍）と環境基準値の数千倍の汚染が確認された。最終的に299本を撤去し、9月10日をもって作業を完了した。D地区に埋設されていたドラム缶は、平成21（2009）年度撤去分と合わせて581本となった。10月から廃油入りドラム缶の搬出処分を開始したが、11月16日に全ての搬出が完了した。

撤去跡地については、雨水の浸透による汚染拡散を防止するため、作業の都度一時埋め戻しを行い、キャッピングシートにより被覆して汚染拡散防止に努めながら撤去を進めた。

平成22（2010）年度の掘削はD地区の特別管理産業廃棄物が県境部を残してほぼ終了し、またF地区の普通産業廃棄物は南側半分がほぼ終了した状況となった12月末で終了とした。選別は1月末で終了し、搬出は3月11日で終了した。

掘削は、D地区の特別管理産業廃棄物が県境部を残してほぼ終了し、またF地区の普通産業廃棄物は南側半分がほぼ終了した状況となった。

平成22（2010）年度の最終搬出量は52,987.44 t（H21実績51,307.43 t）で、計画搬出量48,000 tを達成した。撤去開始からの累計搬出量は280,693 t、詳細は表14のとおりとなった。

表14 平成22（2010）年度までの廃棄物撤去実績

	～H21	H22	累計
撤去実績量（t）	221,422	52,987	274,409
自主撤去量（t）	6,284	—	6,284
年度別合計（t）	227,706	52,987	280,693

(4) モニタリング井戸イ-12において検出される水銀への対応

平成18（2006）年度から開始した場内地下水のモニタリングにおいて、イ-12から地下水の環境基準値を超過する水銀が継続して検出された。

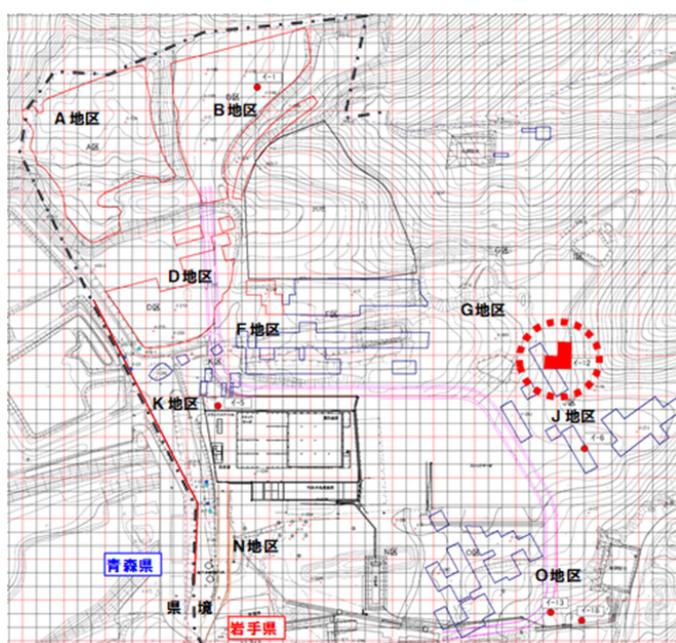


図11 イ-12付近の水銀の検出エリア

平成22（2010）年度にイ-12のあるJ地区の廃棄物掘削・撤去を行なったことから、水銀の濃度低下が期待されたところだが、確認の結果、これまでと同様に水銀が検出された。

このことから、改めてイ-12近傍区画において、水銀を対象として詳細調査を実施したところ、土壌はいずれも不検出、地下水は3区画（深度GL-15m付近）で検出された。汚染範囲を絞り込むため、平成23（2011）年度以降も調査を継続することとした。

また、地下水については、ろ過処理すると水銀が基準値を超過しない（土壌粒子に含まれる可能性）ということも確認していることから、それらの状況も踏まえ、具体的な対応方法を検討していくこととした。

(5) 東日本大震災津波の発生

平成23（2011）年3月11日、東日本大震災津波が発生した。岩手県沿岸部を大津波が襲い、県境不法投棄現場の廃棄物の大部分を処分していた施設（セメント工場）も被災した。県内全域で停電が発生した他、長期間の燃料不足等も発生し、平成22（2010）年度末は現場作業の全てを一旦休止せざるを得ない状況となった。

これまで事案発生以降、44回にわたり委員が二戸に参集して開催していた原状回復対策協議会も、第45回は書面での開催となった。

8 平成23（2011）年度の対応

廃棄物撤去が86.5%まで進捗したが、東日本大震災が発生し、主要な受入先であるセメント工場が被災したため、廃棄物処理計画を見直した。また、地下水から水銀が検出されたため対応を検討した。さらに、地下水の1,4-ジオキサン処理状況を検証した。

(1) 平成23（2011）年度事業に対する震災影響等

1) これまでの原状回復対策事業の進捗状況

平成16年1月に環境省から同意を得た廃棄物処理等の実施計画に基づき、324,320 tと想定されている現場内不法投棄廃棄物について、平成17（2005）年度から本格撤去を開始し、平成23（2011）年3月末現在において297,945 tの廃棄物を処分した。

2) 震災による原状回復対策事業への影響

この震災により、大船渡市にある処分施設も大きな被害を受け、セメント生産の事業が停止した。

当該施設では、廃棄物の再資源化を目的として本現場の廃棄物をセメント原料として受け入れ、これまでに撤去・処分を行った廃棄物280,692 tのうち81.2%にあたる227,881 tの廃棄物を処理していた。

平成23（2011）年度廃棄物処理計画においても43,000 tの81%にあたる35,000 tの廃棄物を本業者において処理する計画としていたが、セメント生産の再開見込みがこの時点では不透明であったことから、今後の廃棄物処理計画を見直す必要が生じた。

3) 事業実施の見通し

本現場の原状回復事業については、特別措置法の期限である平成24（2012）年度までの事業完了を目指し進めてきたところであり、廃棄物の処理は平成22（2010）年度末で進捗率86.5%の進捗率、計画上の廃棄物残数量は43,628 tとなった。

震災の被害を受けた事業者を除く、県内又は近隣県での処分施設での県境廃棄物の受け入れ能力は年間22,000 t程度であるが、引き続き各処分施設の協力を得ながら廃棄物の処理を実施することにより、平成24（2012）年度までに廃棄物の処理は終了するものと見込まれた。

汚染土壌対策についても一部影響を受けるが、平成24（2012）年度までに対策を終了で

きるものと見込まれた。

一方で、場内廃棄物の掘削・処分等が完了したとしても、廃棄物撤去後に実施する工作物撤去又は跡地整形に時間を要することから、平成24（2012）年度での原状回復事業全ての完了は厳しい状況となった。

(2) 掘削等の進捗状況

1) 廃棄物掘削・搬出状況（ドラム缶等の確認）

掘削・選別は、3地区（D、F及びK地区）の特別管理産業廃棄物と3地区（E、K及びO地区）の普通産業廃棄物について実施した。

F地区では、200Lドラム缶を110本、40Lドラム缶を98本、18L一斗缶を133本撤去した。内容物は200Lドラム缶が白色の粉体物と燃え殻、40Lドラム缶と18L一斗缶は緑色及び黒色の固形物とゲル状物で、粉体物、燃え殻、固形物は二重フレコンバックに、ゲル状物は300Lの特殊ドラム缶に封入して保管した。

K地区においては、平成13（2001）年度実施のトレンチ調査でドラム缶の埋設が確認されており、200Lドラム缶を7本掘り出した。内容物は燃え殻と焼却灰で、二重フレコンバックに封入保管した。



写真17 F地区ドラム缶撤去状況（10/14）

撤去したドラム缶は当該年度中に焼却処分した。多くの地区でドラム缶の投棄が確認されたが、N地区やD地区のようなVOC汚染は確認されなかった。

2) 県境部の掘削

7月から青森県との同時掘削が必要となる県境部のK地区の掘削に着手した。10月末までに掘削は県境部が終了し、D地区の特別管理産業廃棄物、及びE地区の普通産業廃棄物の掘削を実施した。

なお、県境部は青森県と連携して矢板を挟んで概ね同じ高さで掘削が進むよう、調整・連携しながら作業を行った。

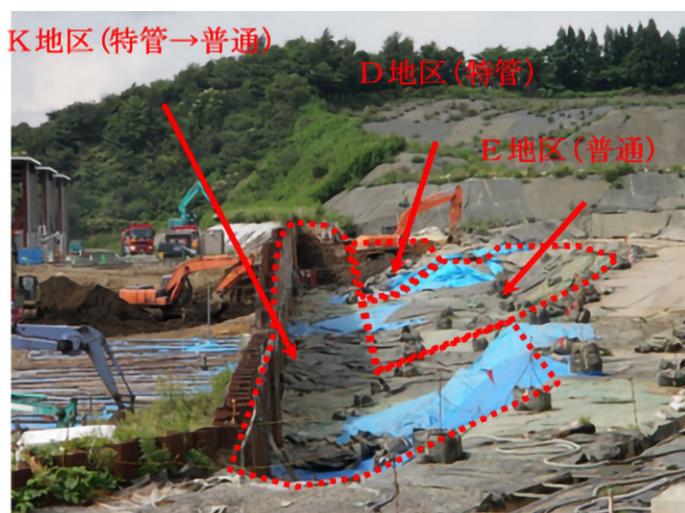


写真18 県境部 D地区・E地区・K地区掘削状況（8/30）

(3) 平成23（2011）年度の事業実績

平成23（2011）年度の廃棄物の掘削は、5地区（D、E、F、K及びO地区）合計で約38,000 tを掘削して1月26日に終了した。D地区の廃棄物の掘削完了に伴い掘削完了確認を実施した結果、全73区画中37区画で汚染が確認されたことから、汚染土壌対策を実施することとなった。

廃棄物の選別は、セメント施設向けの手選別が12月23日に終了し、焼却施設向けの粗選別が2月27日に終了した。

搬出・処分は3月23日に終了した。平成23（2011）年度の処分量は23,536 tとなったため、目標の21,000 tを達成できた。詳細は、表15のとおりとなった。

なお、特別管理産業廃棄物の搬出は、3月5日で全て終了した。

表15 平成23（2011）年度までの廃棄物撤去実績

	～H22	H23	累計
撤去実績量（t）	274,409	23,536	297,945
自主撤去量（t）	6,284	—	6,284
年度別合計（t）	280,693	23,536	304,229

(4) 廃棄物量の増加

廃棄物の掘削により、覆土で覆われていた埋設範囲と埋設深度の状況が明らかになり、これまでに処分が完了したJ地区や掘削中のF地区、O地区等で廃棄物量が推定量に対して増加傾向となった。

平成23（2011）年度までの廃棄物掘削実績は約334,000 tとなり、推定量324,320 tを超過した。

廃棄物が残る箇所は、E地区東部、F地区東部、K地区東部、O地区北部で、平成24（2012）年度も引き続き取りこぼしの無いよう掘削を進め、掘削完了を目指すこととした。

(5) モニタリング井戸イ-12において検出される水銀への対応について

平成16（2004）年度から実施している場内地下水のモニタリングにおいて、イ-12から地下水の環境基準値を超過する水銀が継続して検出されている。

平成22（2010）年度にイ-12のあるJ地区の廃棄物掘削・撤去を行なったことから、水銀の濃度低下が期待されたが、確認の結果、これまでと同様に水銀が検出されたことから、汚染範囲を特定するためのボーリング調査を実施した。イ-12を中心とした概ね3区画が地下水の汚染範囲であることが判明し、更に、現在の地盤面から-16m及び-17m付近の10×10 mの範囲の土壌において、環境基準値をわずかに超過する水銀を確認した。

深々度での局所的な汚染であることから、効率的な除去方法が決定しだい作業に着手することとした。

(6) 県境現場における1,4-ジオキサン等の検出状況について

平成23（2011）年度実施した調査結果の概要は次のとおり。

1) 場内中央部地下水

4地点で1,4-ジオキサン基準超過（1.3倍～13.2倍）。

2) 東側周辺部地下水

- 3 地点で 1, 4-ジオキサン基準超過（基準内～7.4倍）。
- 3) 西側県境部地下水
 - 3 地点で 1, 4-ジオキサン基準超過（基準内～54倍）
 - 2 地点で塩化ビニルモノマー基準超過（基準内～1.45倍）。
- 4) 周辺表流水
 - 2 地点で 1, 4-ジオキサン基準超過（1.5倍～4.0倍）。

上記及び図13のとおり、1, 4-ジオキサンが複数個所で検出された。

北調整池及び南調整池については、7月11日より新しい水処理施設が稼動したことから低減が期待された。

他の環境基準超過項目等でも一部超過が見られたが、廃棄物撤去、汚染土壌対策、地下水浄化対策等による汚染源除去等が進捗していることから、全体的な低減が期待された。

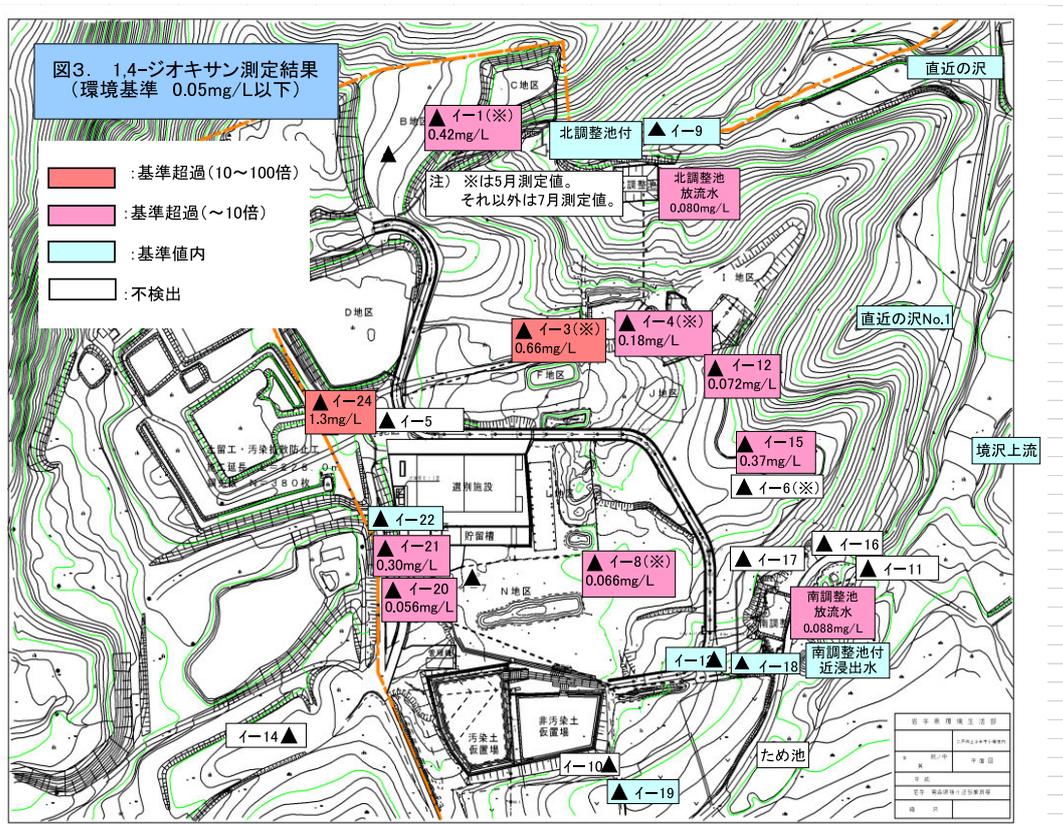


図12 県境現場での1, 4-ジオキサン検出状況

(7) 汚染地下水処理施設での1, 4-ジオキサン等の処理

11月から2月までの汚染地下水処理施設処理水の分析結果において、基準値の1.1倍～1.5倍にあたる0.057～0.074mg/Lの1, 4-ジオキサンが検出された。

1, 4-ジオキサンの処理にあたっては、県境部に設置した4箇所の井戸から揚水している原水を混合して、過去に適正に処理できた濃度に調整後に処理していたが、10月に一度原水濃度が高くなり、11月以降は処理が十分出来ずに、11月以降は、原水が安定しても基準値をわずかに超過する傾向が見られた。汚れの付着などによる処理設備の能力低下が懸念されたことから、処理設備の清掃を実施したところ、12月は概ね基準値以下となった。

しかし1月以降、再び基準値超過したことから、設備の汚れ以外が水処理に影響している可能性が高く、当面の対応としてオゾン処理後に活性炭槽を通すこととした（活性炭処理の

効果は別の水処理施設等で確認済み)。

1,4-ジオキサンの水処理は、確実な方法が確立されておらず手探り状態であった。平成23(2011)年度以降も、水処理に影響を及ぼす要因等を確認しながら、慎重に処理方法を検討していくこととした。

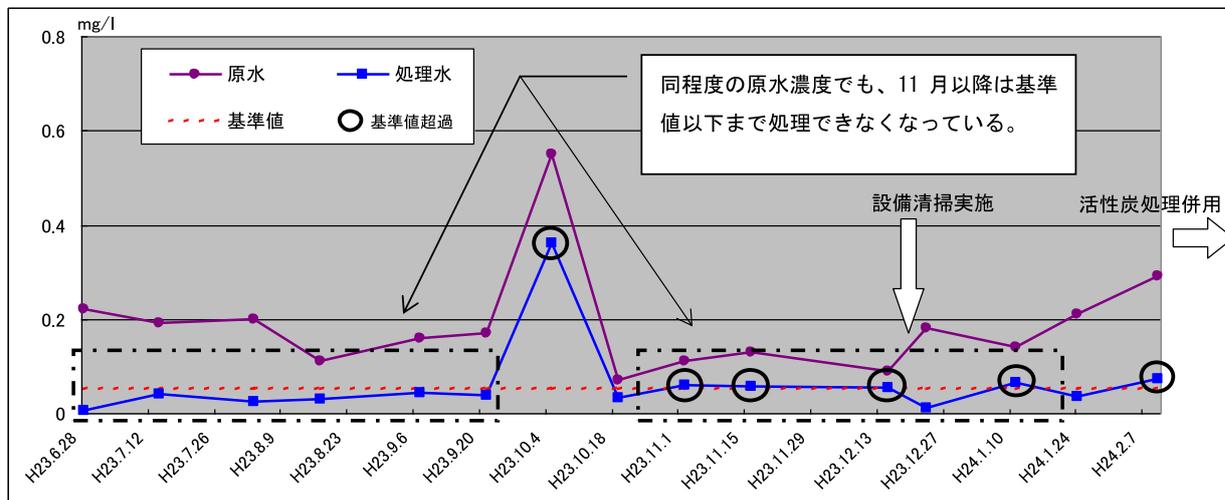


図13 汚染地下水処理施設での1,4-ジオキサンの処理状況

(8) 県境北部地区における1,4-ジオキサンの汚染範囲確認

県境北部の鋼矢板が設置されていない地区の青森県側のモニタリング井戸(ア-25-2)において、1,4-ジオキサンが地下水環境基準値を超過して検出された。

県境部周辺(A地区)の既存井戸等を活用して汚染状況調査を実施したが、詳細な汚染範囲の確認が必要であることから青森県と共同して調査を実施することとした。

検討委員会委員などからの助言により、ボーリング位置、分析項目などを両県で調整し、平成24(2012)年度に調査を実施することとした。

9 平成24（2012）年度の対応

地中埋設廃棄物の掘削を完了した。また、水銀汚染部位を掘削した。さらに、1,4-ジオキサンの汚染拡散防止対策を検討した。

(1) 掘削等の進捗状況

1) 廃棄物の掘削・搬出状況

廃棄物の掘削は、4地区（E、F、K及びO地区）に埋設されている約9,000 tを対象として実施した。



写真19 場内全景（赤：H24（2012）廃棄物掘削箇所 白：廃棄物掘削完了箇所）

G地区の汚染土壌対策の支障となっていたF地区から掘削を開始し、8月にはO地区、10月にはE地区及びK地区において作業を順次進めた。



写真20 F地区掘削状況



写真21 O地区掘削状況

K地区からは、琥珀色を呈する樹脂状の固形物が3 t程度出土し、固形物の成分分析を行った結果、硫黄分が含有されていることが判明した。

硫黄分を含有する廃棄物は、焼却の際、二酸化硫黄が多量に発生するおそれがあることから、処理に時間を要するが、少量ずつ焼却する必要があった。

この他、E地区及びO地区において、液体入りドラム缶が出土した。内容物はE地区が灰色の固形物と透明の液体、O地区が茶褐色及び透明の液体であり、O地区の茶褐色液体から含有試験でトリクロロエチレンが2.2mg/L、1,2-ジクロロエタンが0.63mg/L、ベンゼンが12mg/L検出された。

これらの廃棄物については、通常の汚泥と区分して処理を行うこととした。

なお、O地区から撤去した液体入りドラム缶全101本の内容物を分析した結果、44本が特別管理産業廃棄物に該当することが判明した。(PCB：廃油基準0.5mg/kg超41本・汚泥基準0.003mg/L超3本)

ドラム缶出土箇所については、内容物の漏洩による土壤汚染が懸念されたが、調査を行った結果、土壤汚染は確認されなかった。

PCBを含有する液体入りドラム缶ごと焼却処分できる施設は、全国的にも限られることから、オーバードラム缶に封入の上、建屋内にシートで覆って一時保管し、平成25(2013)年度に処分先を選定し、処理を行うこととした。



写真22 汚泥（コハク状物）



写真23 O地区ドラム缶撤去状況

廃棄物の掘削は、12月27日までに4地区全てで完了した。今回の掘削完了をもって、県境現場全ての地区における廃棄物の掘削作業が完了となった。

廃棄物は、覆土による偽装により広範囲かつ深度に埋設されていたことから、埋設想定エリア周辺部及び未掘削箇所について、撤去漏れが生じないように慎重に試掘を進めたところ、当初想定した以上に廃棄物が埋設されていることが判明し、廃棄物総量が9,000t程度増加した。

(2) 平成24(2012)年度の事業実績

平成24(2012)年度の最終処分量は38,158tとなり、計画処分量38,000tを達成した。撤去開始からの累計処分量は342,387tとなり、詳細は表16のとおりとなった。

表16 平成24(2012)年度までの廃棄物撤去実績

	～H23	H24	累計
撤去実績量 (t)	297,945	38,158	336,103
自主撤去量 (t)	6,284	—	6,284
年度別合計 (t)	304,229	38,158	342,387

(3) モニタリング井戸「イ-12」において検出される水銀への対応

モニタリング井戸「イ-12」から地下水の環境基準値を超過する水銀が継続して検出されたことから、平成23(2011)年度にボーリング調査を実施し、現在の地盤面から-16m及び-17m付近の10×10mの範囲の土壤において、土壤環境基準値を超過(最大4倍程度)する水銀を確認した。

深々度での局所的な汚染であることから、効率的に除去するため、ライナープレート工法

を用いて汚染部位を掘削した。



写真24 ライナープレート施工状況

(4) 県境北部地区における汚染地下水の流出防止対策

1) 青森県からの要請等を踏まえた対応

8月8日付けで青森県から「岩手県側から青森県側に1,4-ジオキサンを含む地下水が流入している可能性があり、このことによって、青森県の支障除去等事業に影響を与える可能性がある。」として、汚染地下水の流入防止対策を講じるよう文書により要請があった。本県実施計画における汚染拡散防止対策は、次のとおり定められている。

○岩手県実施計画（抄）

イ 周辺への汚染拡散防止対策

- (ア) 北東部の旧河道については、合同検討委員会報告で汚染拡散防止対策の検討を要する旨指摘されていることから、適切な汚染拡散防止対策の調査・検討を行い、その結果に基づき必要な措置を講ずる。
- (イ) 県境（南北方向）付近については、撤去作業に伴う法面崩壊等を防止するため、あらかじめ遮水性を有する土留工等を設置するなど必要な措置を講ずる。
- (ウ) 以上に加えて、鋼矢板による土留工等、集水機能を有する井戸の設置、地下水等の集排水機能を有した暗渠、集水エリアを考慮した表流水の貯留池の設置など必要な措置を講ずる。

青森県からの要請及び実施計画の汚染拡散防止対策を踏まえ、対策を検討することとした。

2) 1,4-ジオキサン浄化対策工について

岩手県側の1,4-ジオキサンを含む地下水が青森県側の井戸の水質にどのような影響を与えるかについては、これまでの調査によっても、なお不明な点があり、地下水の動態を結論付けることは困難であった。

本県側A地区のモニタリング井戸において、1,4-ジオキサンが継続して環境基準値を超過し検出されている状況を踏まえ、本県では、より安全側の視点に立ち、1,4-ジオキサンを含む汚染水がA地区周辺西側へ拡散しないよう、汚染拡散防止対策（揚水井戸・水

処理施設設置工、汚染拡散防止工（鋼矢板）を講じることとした。

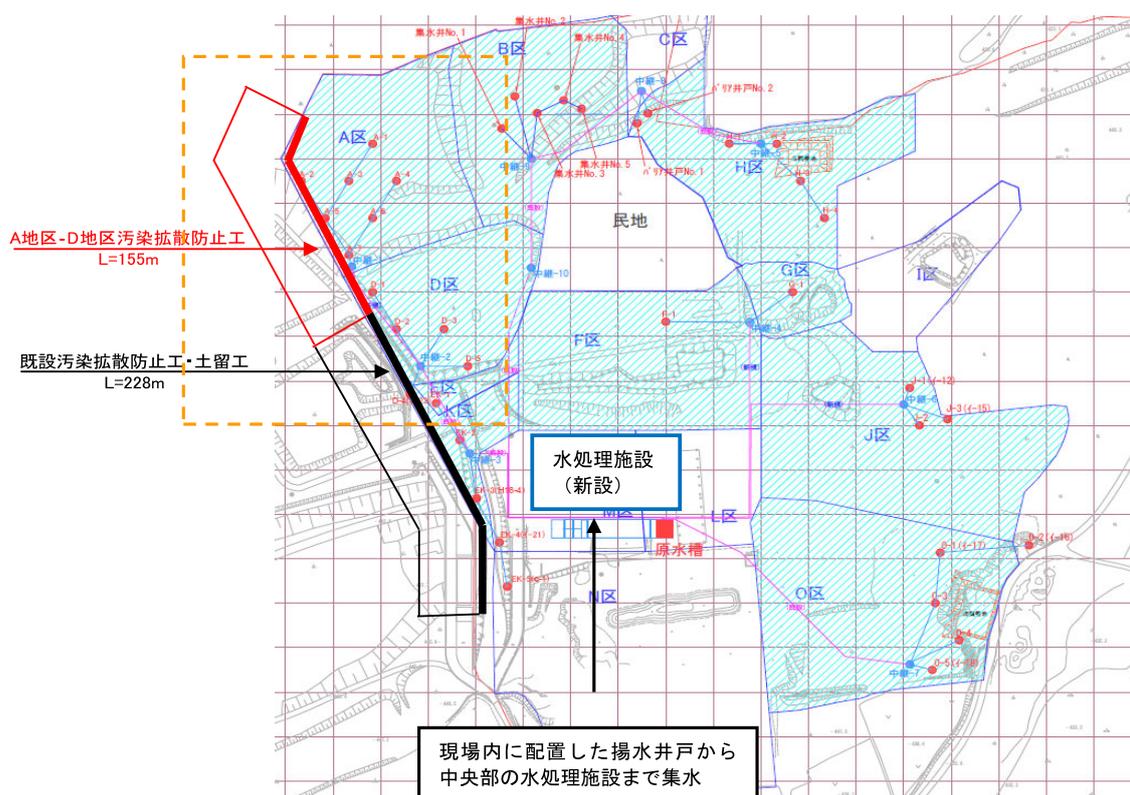


図14 1, 4-ジオキサン浄化対策工

10 平成25（2013）年度の対応

掘削した廃棄物を含め、不法投棄廃棄物の全量撤去を完了した。

(1) 平成25（2013）年度の事業実績

平成25（2013）年度の処分量は15,743 t となり、撤去開始からの累計処分量は358,131 t となった。

廃棄物の処理に当たっては、環境負荷、経費等を考慮し、県内セメント工場において資源化することを優先した。その結果、セメント工場での資源化が77.3%、廃棄物処理施設での焼却等が22.7%の割合となった。詳細は表17のとおりとなった。

表17 平成25（2013）年度までの廃棄物撤去実績

	～H24	H25	累計
撤去実績量 (t)	336,103	15,743	351,846
自主撤去量 (t)	6,284	—	6,284
年度別合計 (t)	342,387	15,743	358,131

(2) 県境不法投棄廃棄物の撤去完了

平成14（2002）年から行政代執行により実施してきた廃棄物の掘削・撤去等について、多種多様な廃棄物への対応、廃棄物の比重増等による想定廃棄物量の増加、新たなドラム缶の

確認、東日本大震災による影響など、様々な困難に見舞われてきたが、平成26（2014）年3月26日（水）をもって、県境現場からの廃棄物の全量撤去が完了した。

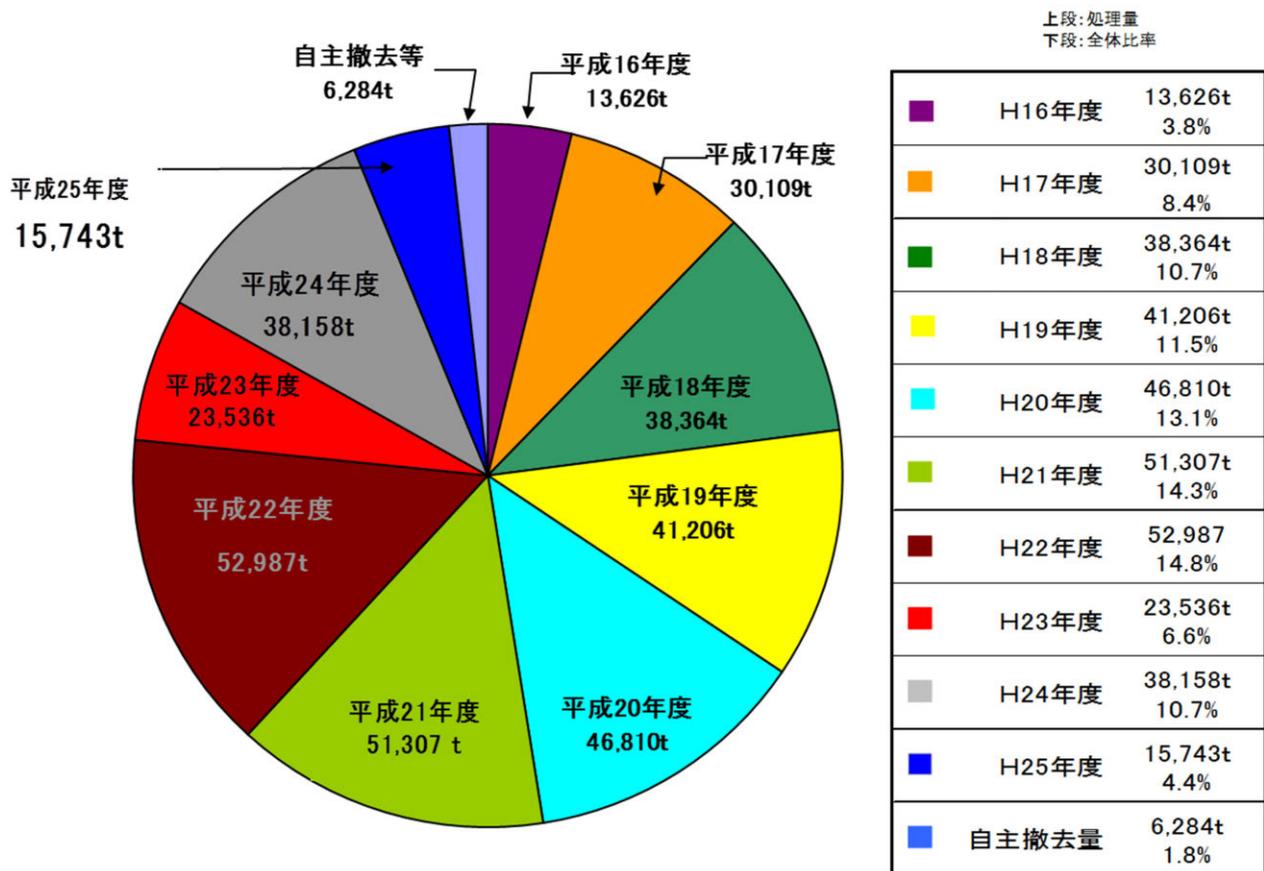
これに伴い、地元関係者や知事出席のもと二戸市の現場で最終搬出式を挙行了した。



写真25 知事からのマニフェスト交付

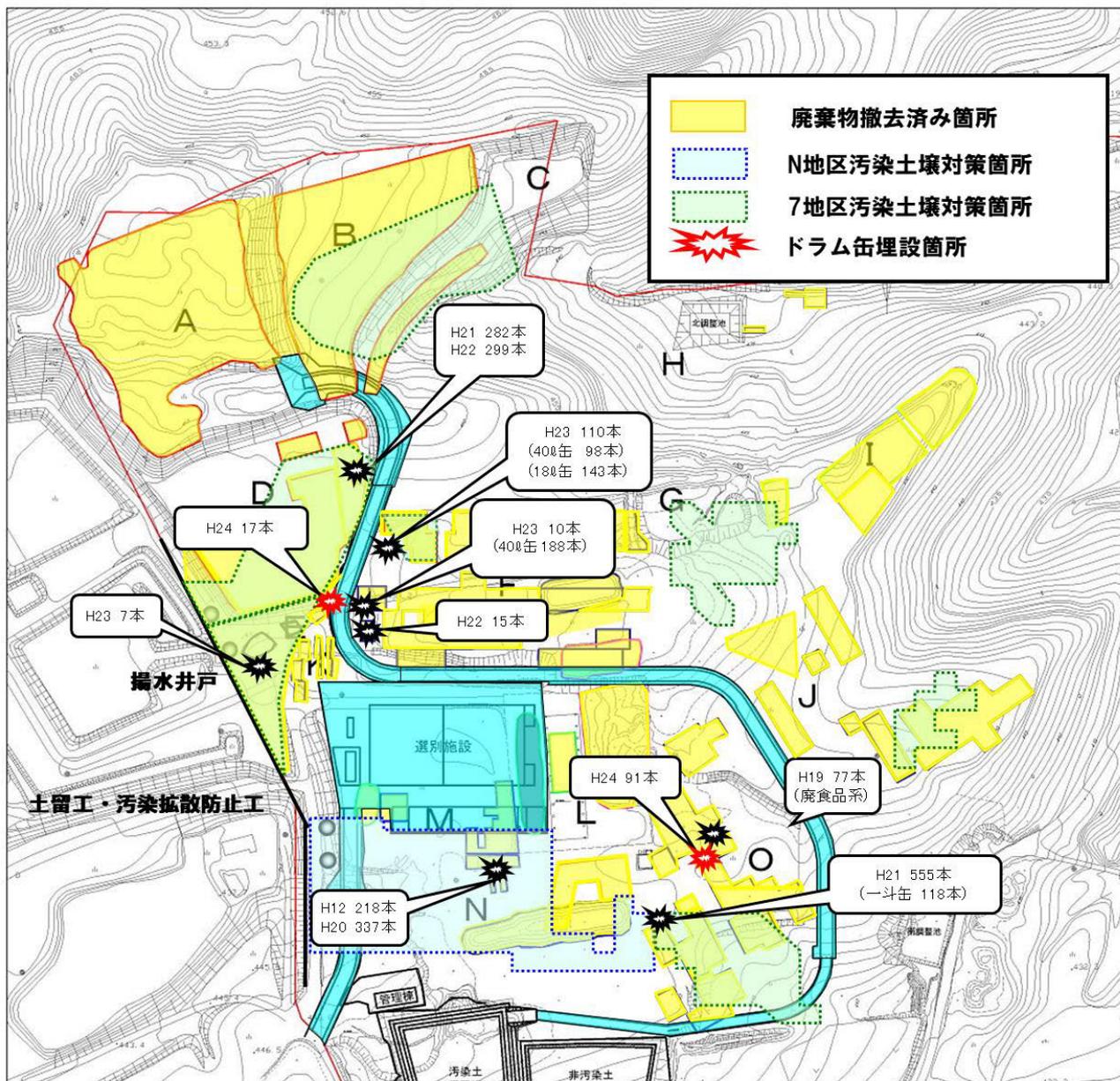


写真26 関係者の参列状況



※累計処分量：358,131 t

図15 年度別処分量



埋設ドラム缶の確認状況

確認年度	H12 (2000年度)	H19 (2007年度)	H20 (2008年度)	H21 (2009年度)	H21 (2009年度)	H22 (2010年度)	H22 (2010年度)	H23 (2011年度)	H23 (2011年度)	H24 (2012年度)	H24 (2012年度)
埋設地区	N地区	O地区	N地区	D地区	N-O地区	D地区	F地区	K地区	F地区	O地区	E地区
ドラム缶本数	218	77	337	282	555	299	15	7	120	91	17
ドラム缶以外の缶本数					1斗缶:118		空缶:40		40L缶:286 1斗缶:143	空缶:5	空缶:211
缶の総本数	2821										
内容物	VOC廃液	食品材料 (植物油脂、 醬油状のもの)	VOC廃液	VOC廃液、 塗料、アス ファルト系固 形物、使用 済ウエス等	VOC廃液、 塗料系溶剤 及び固形物	VOC廃液	固形物	燃え殻、焼 却灰	白色粉体 物、黒色液 体緑色固形 物(ゲル 状)、黒色固 形物(ゲル 状)	茶褐色液 体、透明液 体	灰色固形物

図16 廃棄物位置図