

東日本大震災で発生した災害廃棄物等の処理業務について
～復旧から復興へ～
宮城県災害廃棄物処理業務（亘理名取ブロック（名取処理区））

西松・佐藤・奥田・グリーン企画・上の組特定業務共同企業体 永野 心治
 湊 康裕
 田中 壮

1. はじめに

本業務は、平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災によって名取市内で発生した災害廃棄物等を、一次仮置場から二次仮置場へ搬入し、破碎・選別、焼却等の中間処理を行うとともに、再利用・再生利用、最終処分を行うものである¹⁾。本稿では、宮城県により委託された災害廃棄物処理業務（亘理名取ブロック（名取処理区））の概要と取組みを報告する。

2. 業務概要

本業務の概要を以下に示す。

- ・業務名：災害廃棄物処理業務（亘理名取ブロック（名取処理区））
- ・委託者：宮城県
- ・受託者：西松・佐藤・奥田・グリーン企画・上の組特定業務共同企業体
- ・受託金額：18,724,000,000 円（税抜）

（第 2 回変更契約時の金額）

- ・業務場所：宮城県名取市閑上字東須賀外地内
- ・工期：平成 23 年 10 月 19 日～平成 26 年 3 月 25 日
- ・業務範囲：一次仮置き場から二次仮置き場への運搬、中間処理、リサイクル先/最終処分先への運搬
- ・対象数量：表-1 に示す。

表-1 対象数量

項目	名取処理区 災害廃棄物数量(千t)
木くず	11.3
混合物(可燃、不燃)	419.8
コンクリートくず	98.2
アスファルトくず	4.0
金属くず	10.6
その他	3.4
災害廃棄物計	547.3
津波堆積物	223.7
合計	771.0

※数値は平成 25 年 12 月末時点
 その他は、魚網、石膏ボード等

3. 処理業務について

処理業務としては、仮置場建設に始まり処理の実施、仮置場の原形復旧までを含めて、約 30 ヶ月で終了させる事が大前提となっていた。我々も名取の惨状を目の当たりにして、復興の諸端となるこの業務の一日も早い遂行の必要性を痛感していた。そのため全体の業務計画時には、緻密な計画を策定する事が要求されていた。以下に、計画策定に留意した点を抜粋する。

(1) 早期着工・早期完了

造成工の効率施工および焼却炉 95t/日×2 炉の採用により、早期着工、解体撤去工の着手前倒しをすることにより、中間処理量の平準化と安定化を図り、期間内に業務を完了させることとした。

(2) 中間処理期間の短縮

予定工期を厳守するため、以下に示す中間処理期間の短縮対策を行った。

- ・当処理区用地は一次仮置場として使用されていた経緯があるが、災害廃棄物の受け入れ場所を適切に選定し、選定したエリア毎に先行施工を行うことで、災害廃棄物を早期に受け入れられるようにした。
- ・工事用車両の運行ルートを適切に選定し、スムーズに運行できるようにした。
- ・焼却炉を 2 炉設置することとし、焼却炉 1 炉分の規模を小さくすることで、焼却炉の建設期間を短縮して、焼却炉を早期に運転できるようにした。

- ・ 焼却炉を 2 炉設置することで、焼却炉のメンテナンス時期をずらすことが可能になり、少なくとも 1 つの焼却炉は運転しているようにした。

(3) 二次仮置き場の施設計画

施設の配置に際しては、建設機械・工事関係者と運搬車両の輻輳、運搬車両の計量、分別された焼却物と焼却施設の位置関係、各種災害廃棄物の処理量等を勘案し、安全かつ効率的に業務が運営できるよう以下のゾーンにて施設を配置した（図-1）。なお、業務開始後、災害廃棄物の量、質、焼却状況等に応じて、適宜、各エリア面積の増減、新たなゾーンの追加・調整等を実施した。

- 焼却施設ゾーン
 - 混合破砕・分別ゾーン
 - 造粒固化ゾーン
 - 混合土砂除去ゾーン
 - JV 事務棟・運搬車管理棟・駐車ゾーン
 - 特定品目ゾーン
 - 再生利用ゾーン
 - 再生利用ゾーン
- 等

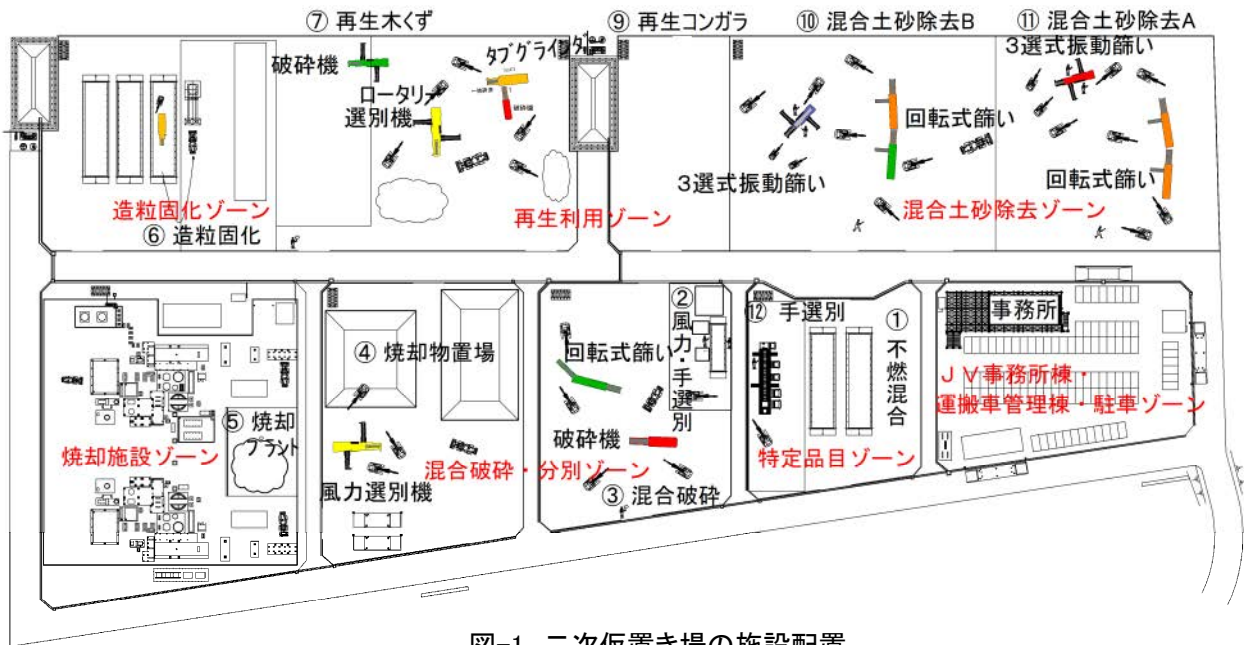


図-1 二次仮置き場の施設配置

(4) 業務実施工程

業務運営に際しては、造成工事の効率的な施工、焼却炉の 2 炉採用による早期着手、災害廃棄物の円滑な収集運搬、リスク分散を踏まえた焼却炉メンテナンス時期の調整等、中間処理業務の平準化と安定化を図り業務を実施した。

表-2 概略実施工程

平成 23 年 10 月 19 日業務着手後、1 号機焼却炉は平成 24 年 4 月 10 日、2 号機焼却炉は同年 5 月 12 日に稼働開始となった。また、可燃物の焼却は平成 25 年 10 月 1 日をもって終了した。以降、焼却炉の解体、二次仮置き場の撤去を行い、平成 26 年 3 月 25 日に全業務が終了した。具体的な実施工程を表-2 に示す。

項目	平成23年度			平成24年度												平成25年度														
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1. 設計・施工委託業務																														
準備工																														
造成工 整地、仮設道路等																														
プラント建設																														
仮設備工																														
焼却炉建設工 1号機																														
焼却炉建設工 2号機																														
撤去工																														
復旧工																														
2. 運営・維持管理業務																														
中間処理工																														
搬入・保管																														
選別処理																														
破砕処理																														
焼却処理 1号機																														
焼却処理 2号機																														
処理物保管																														
搬出																														
再生利用処分、最終処分																														

(5) 処理業務

業務の処理フローを図-2に示す。

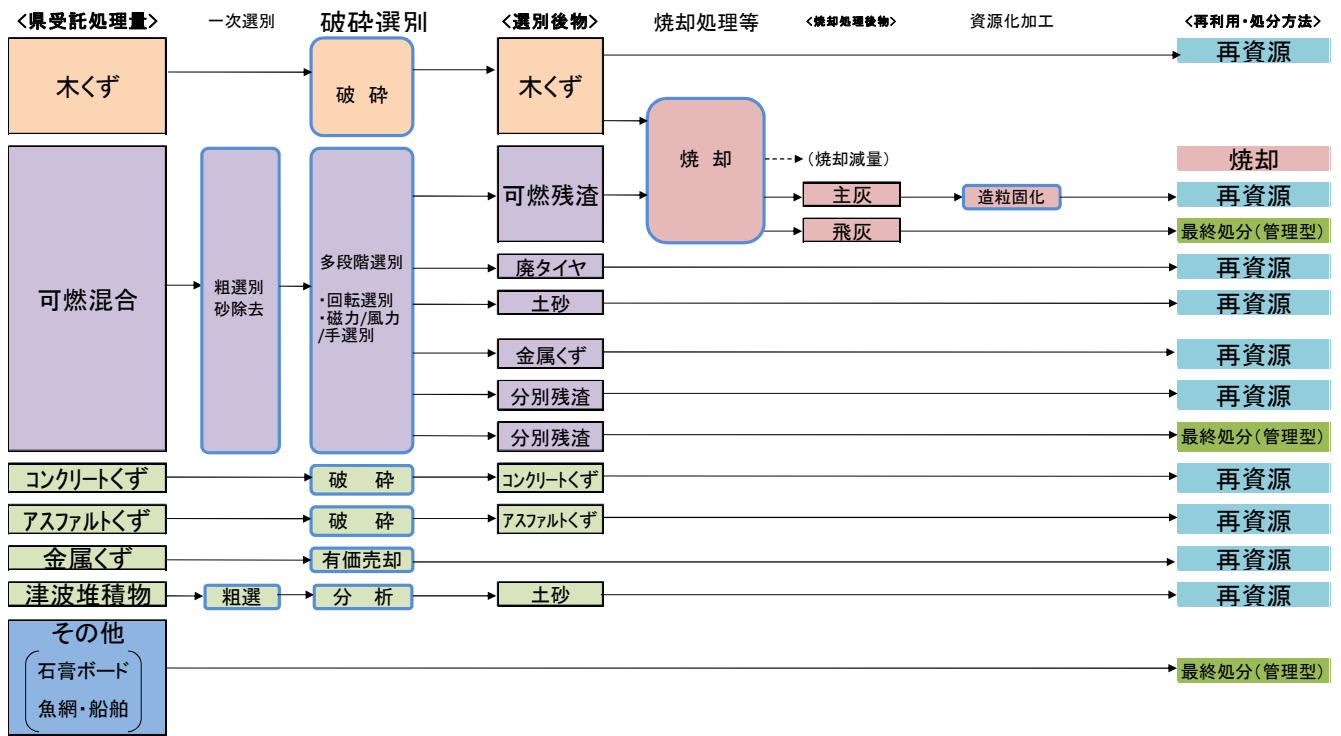


図-2 処理フロー

①受入状況

混合がれき及び木くずの受入れ状況を写真-1-1、写真-1-2に示す。



写真-1-1 混合がれき受入



写真-1-2 木くず受入

②選別状況

重機選別及び風力選別の状況を写真-2-1、2-2に、選別施設及び手選別作業の状況を写真-3-1、3-2に示す。



写真-2-1 重機選別作業



写真-2-2 風力選別作業



写真-3-1 選別施設



写真-3-2 手選別作業

③破砕状況

木くずの破砕状況を写真-4-1、篩い分け状況を写真-4-2、コンクリートガラ破砕状況を写真-5、混合がれき破砕状況を写真-6 に示す。



写真-4-1 木くず破砕状況



写真-4-2 木くず篩い分け状況



写真-5 コンクリートガラ破砕状況



写真-6 混合がれき破砕状況

④焼却炉

焼却炉はストーカ式（95 t / 24 h）を採用し、2 炉設置した（写真-7-1、7-2）。焼却フローを図-3 に示す。



写真-7-1 稼働中の焼却炉



写真-7-2 炉内清掃(定期点検)

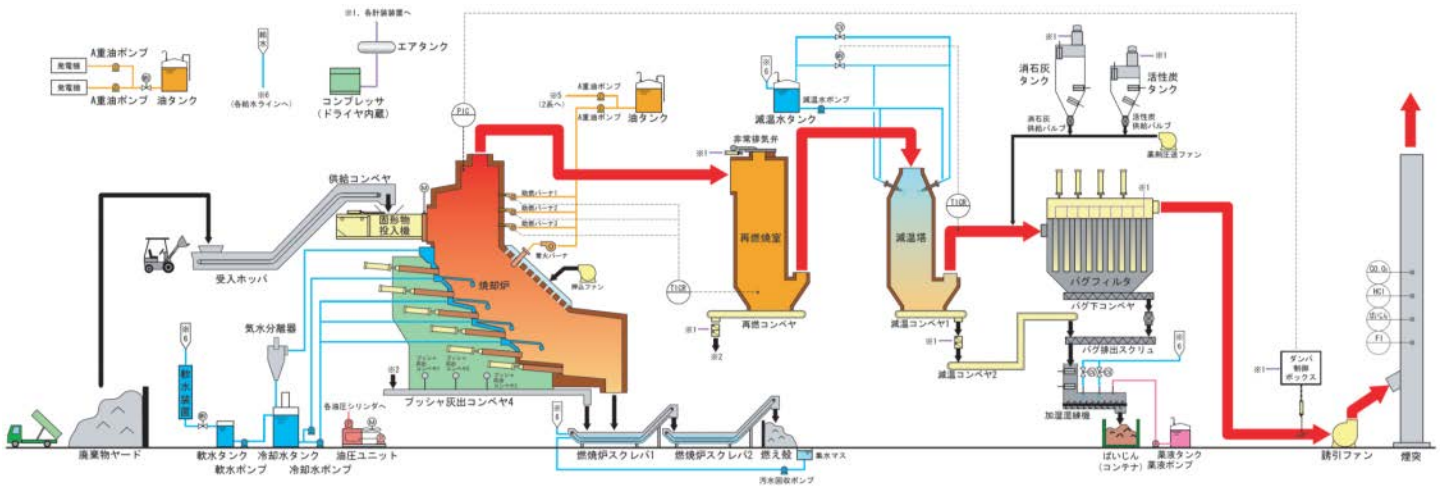


図-3 焼却フロー

⑤焼却灰処理、他

飛灰は全て最終処分場（仙南地域広域行政事務組合仙南最終処分場、宮城県環境事業公社小鶴沢処分場）へ搬出し、埋立処分とした。焼却灰造粒プラント及び造粒骨材を写真-8-1、8-2 に示す。



写真-8-1 焼却灰造粒プラント



写真-8-2 造粒骨材

⑥津波堆積物及び農地粘性土の処理状況

津波堆積物篩いの状況を写真-9-1、9-2、農地粘性土の処理状況を写真-9-3、9-4 に示す。



写真-9-1 津波堆積物篩い(スケルトンバケット)



写真-9-2 津波堆積物篩い(振動篩い機)



写真-9-3 農地粘性土処理
(三軸パドル式混練機)



写真-9-4 農地粘性土処理(トロンメル)

⑦品質管理

ゴミ質分析の状況を写真-10-1、主灰含水率測定の様子を写真-10-2に示す。



写真-10-1 ゴミ質分析



写真-10-2 主灰含水率測定

(6) 搬入・搬出等運行管理

搬出入管理の対象は、①一次仮置場から二次仮置場に運搬する災害廃棄物の搬入量等、②1次仮置場から直接最終処分場等に運搬する搬出量、③二次仮置場での中間処理後に各処分先に運搬する搬出量、④二次仮置場内での処分量（破碎、選別、焼却）が対象となっていた。搬出入管理の概要は以下のとおりである。

- 1 ICカードを活用した運搬記録管理
- 2 GPS運行管理システムによる運行管理
- 3 トラックスケールとICカードによる計量管理

二次仮置場の出入口付近及び焼却施設にトラックスケールを設置し、搬入量、搬出量、焼却処分量を計量するとともに、計量したデータを現場事務所に伝送し、搬入量等の状況を確認した。また、運搬車両の運転手にICカードを配布し、運搬車両毎の搬出入、積荷、重量等の各種データ（トラックスケールと連動）を管理した。

4. 情報の共有と公開

搬出・搬入管理の概念を図-4に示す。一次仮置場、二次仮置場、再生利用先等に関する各種情報の関係者間共有、宮城県等への情報提供、地域住民等に対する情報公開、また、各種データの保護を目的として、情報管理、情報公開の各システムを構築し、業務を実施した。また、計量の状況及び管理・監視状況を写真-11-1、11-2に示す。

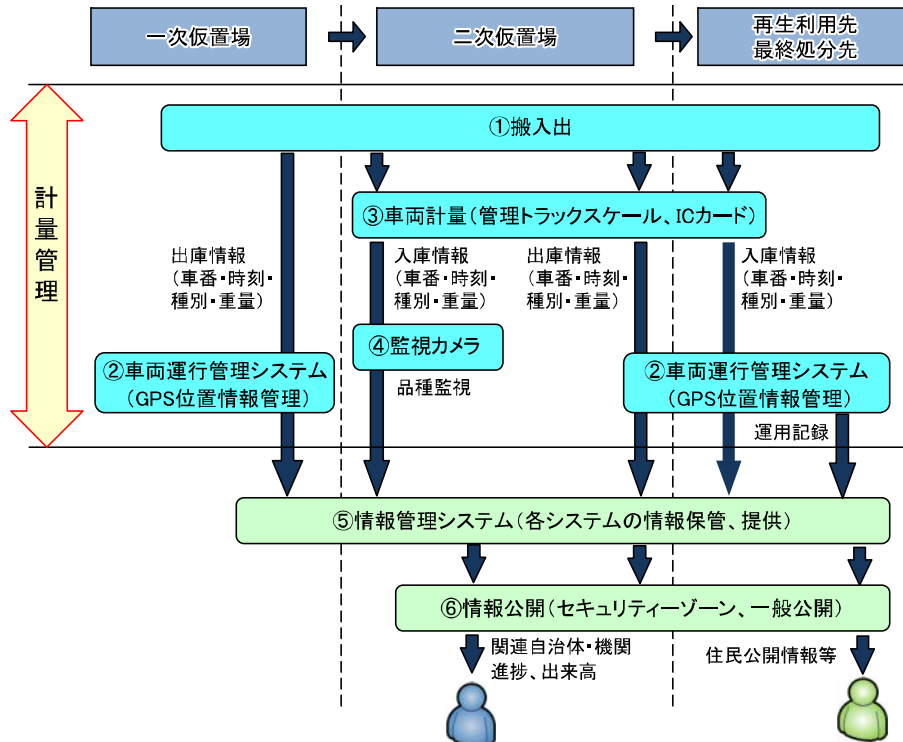


図-4 搬出・搬入管理の概念

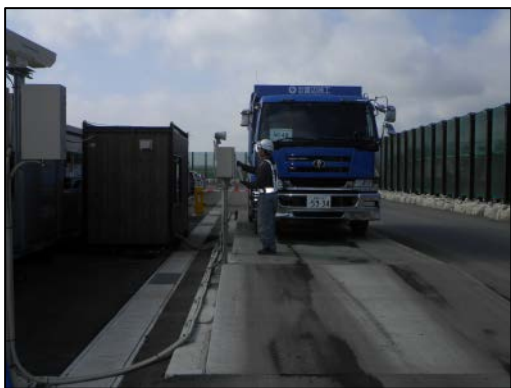


写真-11-1 計量状況



写真-11-2 計量管理・監視状況

5. 撤去・復旧

(1) 解体・撤去

焼却炉は10月初旬より、炉・再燃焼室・減温塔等の先行洗浄、供給コンベア・可燃物投入機等の撤去に着手した。以降、部分養生及び負圧集塵機等のダイオキシン類ばく露防止対策を設置した後、プラント本体を解体し、平成26年3月末に撤去を完了した。なお、焼却炉の解体に際しては、処理区内、周辺地域への粉塵の拡散を防ぐため、焼却炉をテントで囲い、撤去工事を実施した。全覆いテント及び焼却炉解体の状況を写真-12-1～12-4に示す。



写真-12-1 全覆いテント設置状況



写真-12-2 全覆いテント設置完了



写真-12-3 焼却炉の解体状況(1)



写真-12-4 焼却炉の解体状況(2)

(2) 復旧

復旧に際して、二次仮置場の造成に係る盛土の処置は、用地管理者である3機関（宮城県漁港部局、宮城県保安林部局、名取市保安林部局）との協議の結果、盛土したままの状態とし、部分的に盛土表面部の路盤（コンクリート殻）を撤去した。なお、返却に際しては、二次仮置場内を30m格子毎に土壌汚染調査を行い、土壌環境、ダイオキシン類の環境基準を満足していることを確認した。復旧状況を写真-12-5、12-6に示す。



写真-12-5 二次処理ヤード整地復旧状況



写真-12-6 閑上一次仮置場整地復旧完了

6. 新技術

災害廃棄物のうち、焼却灰は当初最終処分場・再生処理施設への搬出としていたが放射能関連の風評等により受入を断られた。そのため、二次処理ヤード内で全て再生処理する必要が生じ、酸化マグネシウムを使用した重金属不溶化処理（造粒固化）を実施してリサイクル材として使用した。造粒フローを図-6、造粒固化状況から固化材再利用状況までを写真-13-1～13-4 に示す。

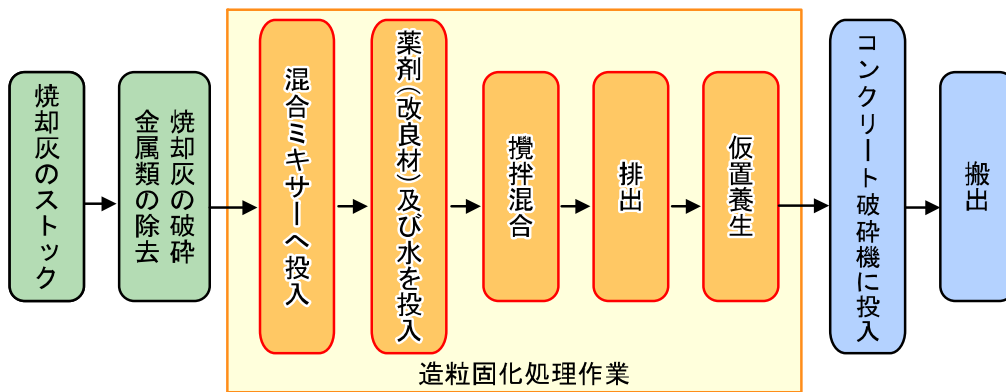


図-6 造粒フロー



写真-13-1 造粒固化状況



写真-13-2 固化後再破碎状況



写真-13-3 固化材再利用状況



写真-13-4 固化材再利用状況

7. 環境対策

(1) 周辺環境対策

周辺環境を配慮して図-7に示す施設を配置するとともに、以下の対策を行った。

- ・ 地表面はアスファルト舗装を行った。さらに、混合ごみ、特定品目、焼却炉のゾーンは遮水シートを設置したうえでコンクリート土間を設置した。
- ・ 各ゾーンはアスカーブ（アスファルト縁石）、防油堤などせき止める機構を設け、接触水や非接触水および油類が漏れても各ゾーンで集水し、拡散を防ぐとともに、地下土壌浸透を防止した。
- ・ 防塵ネット、散水車によるタイヤ洗浄、堆積物や業務用地内道路への散水を行った。また、粉じんは計測を行い、フィードバックすることで粉じん拡散を抑制した。

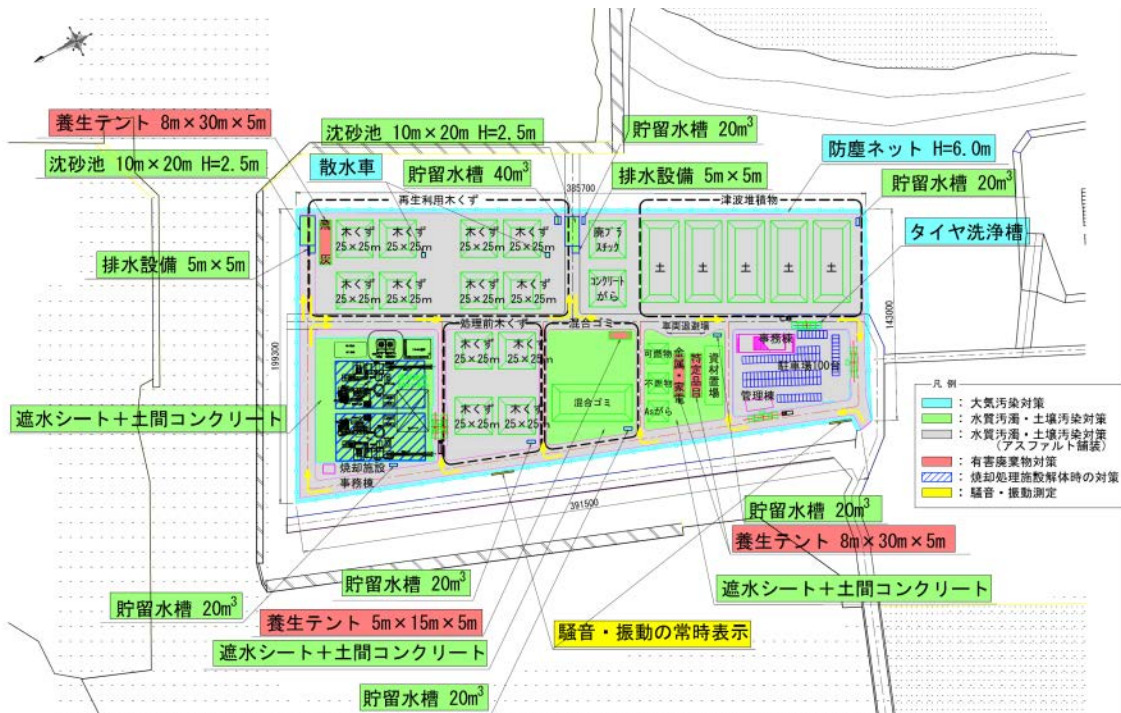


図-7 環境保全対策施設配置図

(2) 作業環境対策

大気、土壌、騒音・振動、水質、アスベスト粉じん、放射性物質、混合廃棄物分級土砂の性状等について定期的に測定を行った（写真-14-1～14-3）。



写真-14-1 焼却炉排ガス測定

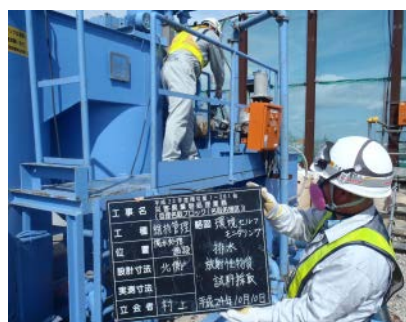


写真-14-2 水質調査



写真-14-3 搬出車両の放射線量測定

8. 地元への貢献等

(1) 地元業者の活用

業務の実施にあたり、地元企業である奥田建設（株）、グリーン企画建設（株）、（株）上の組とJVを構成することにより、円滑な業務の実施、地元業者との連携を図った。また、市内14社の建設会社共同企業体に業務の一部を委託するなど、地元業者との連携・活用を図った。さらに、現場運営のための物品購入等に関しては、表-2に示すとおり、名取市内の各商店から購入した。

(2) 地元との交流

業務の運営に際し、地域の復興支援、地域活性化の一環として、周辺地域から表-3 に示す物品を購入するとともに、写真-15 のひまわりプロジェクト等、表-4 に示す地域の各種イベントに積極的に参加した。

表-3 物品購入先一覧表

品目	会社名	
仮設資材	土壌他	株ハザマ
		㈲今野製材所
	砕石骨材	東石物産㈱
油脂燃料	軽油・ガソリン	㈲佐々新
	ガス・ガソリン	名取岩沼農業協同組合
事務所ガス		㈲山根屋商店
		洞口酒店
ゴミ袋		㈱東園芸
	汲取り	名取環境事業公社
		巨理名取共立衛生処理組合
		東北国際クリニック
自動販売機		関南商事㈱
	事務所ガス	㈲山根屋商店
仮設資材	仮設資材	㈱加藤電設工業
		ビバホーム他 市内チェーン店
油脂燃料	軽油・ガソリン	㈱オイルプラント名取
事務所雑貨	事務所消耗品	㈱中田物産㈱
		ビバホーム他 市内チェーン店
	新聞	ASA名取
		読売新聞名取東部専売所
	作業着	㈱サンコー富田
	健康診断	守病院
	その他雑貨	ビバホーム他 市内チェーン店等
	食事	末廣寿司
		サッポロビール園
		イオンモール他 市内飲食店



写真-15 ひまわりプロジェクト参加状況
(右写真は佐々木市長と西松建設近藤社長)

表-4 参加イベント一覧表

年月日	イベント名
2011/11/3	2011年ふるさと名取秋祭り
2012/2/4	関上さいかい市場グランドオープン
2012/3/11	3.11 関上の集い
2012/8/4	第27回なとり夏祭り
2012/8/18	名取市杉ヶ袋南町内会 復興納涼祭
2012/11/3	2012年ふるさと名取秋祭り
2012/3/10	関上で逢おうよ!
2013/06/15	ひまわりプロジェクト

9. おわりに

平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災の発生以降、本格的な復興に向けて、国、県、自治体等、各種関係機関及び被災された地域の方々により、様々な活動、取り組みがなされている。名取市においても、関上地区・北釜地区など早期の復興に向けて、各種の取り組みを実施している。当処理区の災害廃物処理業務も震災復興の一環として、平成 23 年 10 月より業務に着手した。着手以降、業務を進める過程で様々な課題が発生したが、関係機関の御協力を得ながら、平成 26 年 3 月末に完了することが出来た。本業務の執行に際して、気がついた点、感じた点等は、以下のとおりである。

■業務が円滑に実施された理由

- ・ 名取市は宮城県に業務を委託したが、委託後も市が率先して災害廃棄物処理の動向を見守り、問題発生時には迅速に対応して頂いたこと。
- ・ J V 構成企業、下請け企業等との良好なチームワークの形成、醸成。
- ・ 機械、施設配置をフレキシブルにし、様々な状況変化に適宜対応したこと。

そして、何よりも、当処理区内で働く組織及び人々の、復興に向けた想いが強かったことが大きい。

■改善点

- ・ がれき性状の早期把握は重要である。これはその後のフローの大部分を決定するものでありあらゆる作業に影響する。
- ・ 処理・処分に関しては選択肢を複数用意することが重要である。今回の業務では広域処理関連で多大な労力を費やした。

本業務の実施にあたり、御協力頂いた関係機関、地域の方々には感謝するとともに、本業務で得られた経験、知見が、今後発生すると予測されている東海地震、東南海・南海地震、南海地震等の一助になれば幸いである。