

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

～終盤を迎えた災害廃棄物処理業務～

岩手県災害廃棄物破碎・選別等業務 山田地区

奥村組・日本国土開発・陸中建設・吉川建設・佐藤建業特定業務共同企業体 岡崎 稔
高橋 義章
大塚 義一
濱谷 洋平

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震と大津波により、膨大な量の災害廃棄物や津波堆積物が発生するとともに様々な処理の課題が生じた。岩手県での平成25年11月末時点での山田地区処理状況は、災害廃棄物81.5%、津波堆積物99.9%¹⁾であり、平成26年3月末で処理が終了した。本稿では、岩手県により委託された山田地区災害廃棄物破碎・選別等業務の概要や終盤を迎えた現場での取り組みを報告する。

2. 業務概要

本業務の概要を以下に示す。

- ・業務名：山田地区災害廃棄物破碎・選別等業務委託
- ・委託者：岩手県
- ・受託者：奥村組・日本国土開発・陸中建設・吉川建設・佐藤建業特定業務共同企業体
- ・受託金額：7,943,281,000円（予想）
- ・業務場所：岩手県下閉伊郡山田町船越
- ・工期：平成23年12月07日～平成25年3月31日
平成25年03月01日～平成26年3月31日（その2）業務
- ・業務内容：仮置場整備工、一次仮置場（粗選別・積込）、二次仮置場（仮設工、混合廃棄物破碎・選別工、柱材・角材破碎・選別工）、運搬工、環境モニタリング、（その2）業務は、上記以外に、コンクリートがら破碎・選別工、収集運搬工、廃棄物広域処理工
- ・処理数量：表-1に示す。平成26年3月31日時点で処理完了444,119t（町全体での処理量482,218t）

表-1 対象数量（H26年3月31日時点の実績）

処理対象物		処理処分方法	処分量 (t)	全体比率 (%)	推計量 (t)	処分量/推計量 (%)
柱材・角材	おおむね30cm以上の、重機や手選別で明確に選別できる木材（倒壊した生木も含む）	燃料化	6,376	1.322	9,100	99.996
		焼却	2,724	0.565		
可燃物	可燃系混合物の中の可燃物や畳など	焼却	34,501	7.155	37,400	100.207
		セメント資源化	2,976	0.617		
安定型土砂混合くず	可燃系混合物と不燃系廃棄物の中の不燃系廃棄物のうち、熱しやく減量5%以下のもの	最終処分	26,167	5.426	700	3741.573
		リサイクル(廃プラ)	24	0.005		
管理型土砂混合くず	可燃系混合物と不燃系廃棄物の中の不燃系廃棄物のうち、熱しやく減量5%超過のもの	焼却	216	0.045	129,900	73.056
		セメント資源化	69,503	14.413		
ふるい下くず	可燃系混合物の中の破碎・選別後のもので、安定型土砂混合くずと管理型土砂混合くず以外の不燃系廃棄物	最終処分	25,182	5.222	32,600	154.090
		焼却	423	0.088		
コンクリートがら	コンクリート片やコンクリートブロック等	セメント資源化	178,303	36.976	170,500	104.577
		リサイクル	20,140	4.177		
金属くず		焼却	204	0.042	5,400	3.774
		リサイクル	1,355	0.281		
漁具・漁網		最終処分	3,388	0.703	1,200	152.868
		セメント資源化	81	0.017		
その他(タイヤ)		リサイクル	331	0.069		
その他(FRP)		焼却	13	0.003		
その他(FRP廃船)		リサイクル	1,406	0.292		
その他(廃油)		焼却	24	0.005		
その他(廃アルカリ)		最終処分	4	0.001		
分別土A種(津波堆積物)	津波堆積物から選別した津波堆積土	建設資材化	40,555	8.410	31,200	129.984
分別土B種	可燃系・不燃系混合物から選別した津波堆積土	建設資材化	18,512	3.839	0	-
処理合計			482,218	100.000	443,900	108.632

3. 処理業務について

(1) 処理の方針

震災直後より山田町での復旧工事に参画したなかで、災害廃棄物の特性や性状を十分に調査・把握するとともに周辺環境にも精通していたことから、山田地区の災害廃棄物処理に当たっては、本業務の迅速かつ円滑な遂行に必要な重要なデータを、岩手大学の指導を受けつつ事前に蓄積・分析していた。新しい街づくりの土台となる本業務において、上記の活動に基づく多くの知見と、地元企業、地元被災住民を中心とする地元住民との連携をはかり、早期着工、早期完了を目指しスピード感を持って山田町の迅速な復旧・復興に貢献できるよう、下記【重点配慮事項】に配慮した技術提案に基づく業務の遂行を行うことを『処理業務の基本方針』とした。

【重点配慮事項】

■地域の復興に寄与する処理

- ・地元自治体、地元企業との協力、連携を図り、地元企業の活用と、地元被災住民の雇用の確保にできる限り配慮し、地域の復興に資するよう配慮する。

■リサイクルを重視した処理

- ・循環型社会を目指す岩手県に適したリサイクルが容易となる確実な破砕・選別と、最終処分量を減らすよう減量化に配慮する。
- ・適切な分別方法を採用することにより再利用率を高め、焼却・最終処分量を減らすよう配慮する。
- ・再生利用、再利用可能なものは最大限復興資材として活用できるよう配慮する。

■広域処理も活用した迅速な処理

- ・処理の迅速化を図ることを目的に、県外への広域処理にも配慮する。

■環境への負荷の低減

- ・処理の迅速化と効率化を図り、周辺環境や作業環境への負荷を低減できる施工法・対策工を採用する。
- ・火災の危険性や腐敗性がある災害廃棄物は優先的に処理を行う。

(2) 二次仮置場の施設計画

二次仮置場の施設配置計画において重要な検討項目と、それに対する具体的な対応内容・効果を表-2 に示す。また、被災現場から処理・処分先までの動線計画及び施設配置図を図-1 に示す。

表-2 二次仮置場の施設計画での検討項目・対応内容・効果

検討項目	対応内容	効果
使用機械の決定	自動選別機の採用	・可燃物と不燃物の分別を自動で行え効率的 ・土砂の分離率を上げることができ、最終処分量を低減 ・手選別作業を少なくできるので作業員の健康リスクを低減
天候に左右されない施設	テントの設置	・人力選別ラインへのテントの設置で作業環境改善 ・可燃物一時保管場所へのテントの設置で降雨の影響低減
	廃棄物保管場所の嵩上げ	・大雨などによる廃棄物の流出を防止
	アスファルト舗装	・アスファルト舗装で運搬車両や機械の凍結時の滑りを防止
環境に配慮した施設	アスファルト舗装	・底部アスファルト舗装で排水等の地下への浸透防止
	側溝の設置	・周囲の側溝で場内排水等を効果的に集水
	仮設鋼板	・周囲への粉じんの飛散、騒音を低減
安全な施設	門扉	・出入口には開閉式の門扉を設置し、第三者の侵入を防ぐ
	仮設鋼板	・全周囲に仮設鋼板を設置し、第三者の侵入を防ぐ

動線計画として、山田地区における災害廃棄物の処理は、被災現場から運搬された災害廃棄物を4ヶ所の一次仮置場に仮置きし、その場で粗選別作業（一次処理）を実施する計画とした。粗選別後は、二次仮置場に設置する二次処理施設において、指定された処理・処分先の要求品質に応じた破碎や選別作業（二次処理）を行った上で、土砂類などの復興資材となり得るものは仮置きし、焼却処理する可燃物は各処理施設へ搬出する。

二次仮置場の動線計画は以下の点に配慮して決定した。

- ・重機と人との接触がないように重機選別エリアと手選別エリアを区分
- ・廃棄物の流れを一方通行にし重機同士の接触を防止
- ・重機の移動量を最小限にし効率的に処理対象物を移動
- ・移動式粗選別機を使用することで常に対象廃棄物の近くでの作業を行う

(3) 業務実施工程

概略実施工程を図-2に示す。当所に発生した災害廃棄物は平成25年11月にすべて選別を終了した。

現在は選別した不燃物を選別施設において再選別を行い、最終処分場に搬出する安定型土砂くずを生産している。コンクリートがらは、被災地からの搬入の関係もあり平成26年1月での完了予定である。

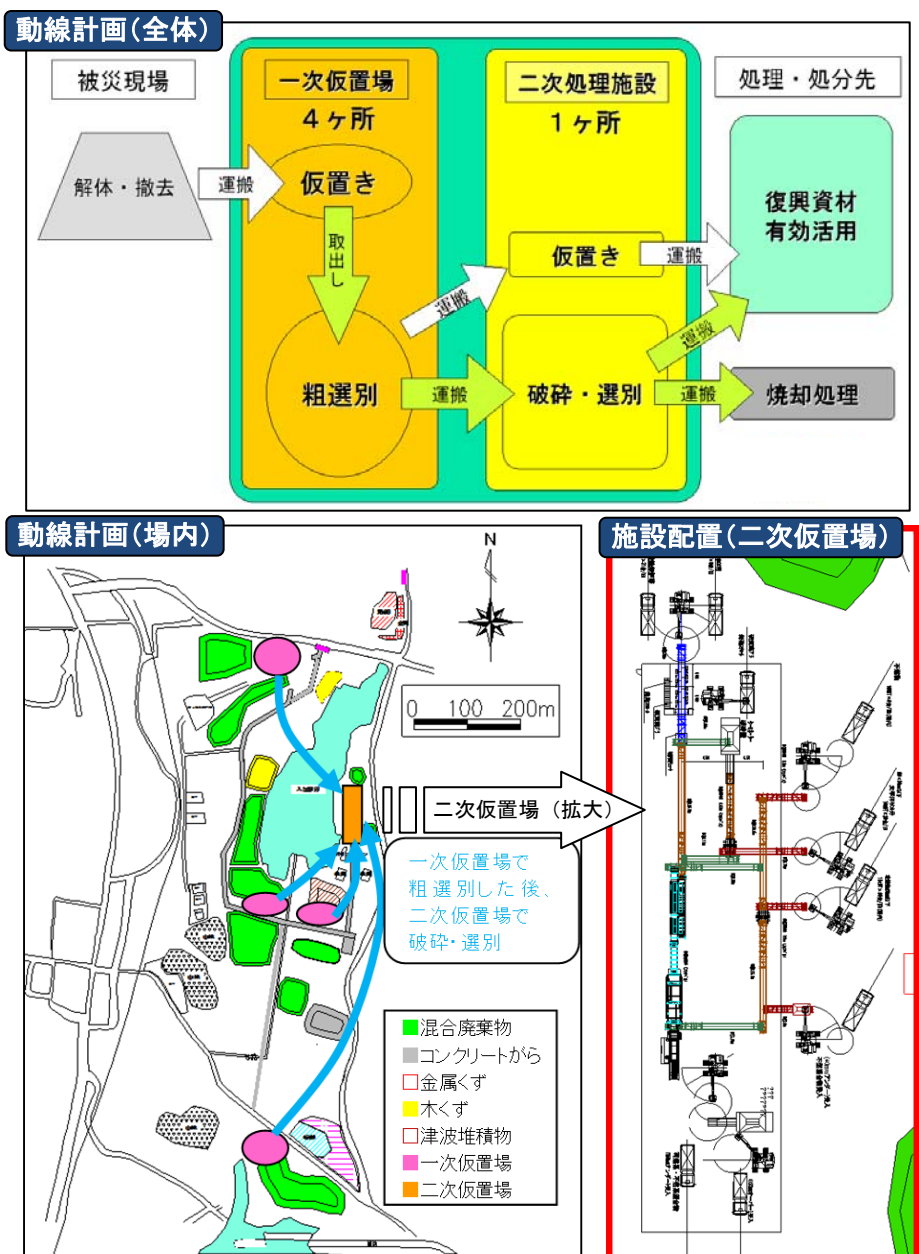


図-1 動線計画と施設配置

	平成24年												平成25年												平成26年		
	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
準備工																											
一次仮置場工 粗選別工																											
二次仮置場工 破碎・選別プラント設置																											
二次仮置場工 混合廃棄物破碎・選別工																											
二次仮置場工 コンクリートガラ破碎・選別																											
運搬工																											
場内整備工(選別施設解体含 み)																											

図-2 概略実施工程表

(4) 処理業務

一次仮置場と二次仮置場における処理の流れは、図-3 に示す通りである。一次仮置場における一次処理として、災害廃棄物をトラックスケールで計量後、重機および人力によって粗選別を行うとともに、大型の粗選別機により 40mm 以下の土砂類を選別する。

二次仮置場に設置した二次処理施設では、150mm 以上の災害廃棄物を破碎（一次破碎）した上で、高精度自動選別装置（磁選機で金属除去、回転篩機で土砂除去、可燃物分離装置）を利用して不燃物と可燃物に分別する。その後、手選別および二次破碎を実施して各処理施設へ搬出している。なお、二次仮置場には風雨や雪等の天候の影響を少なくし作業効率を一定にするため、25m×100m の大型テントを設置し、その中で作業を行っている。同テントは二次仮置場付近にある仮設住宅で生活する方々への騒音・振動および粉じん飛散の防止を図る等、周辺環境の保全にも寄与している。

一次仮置場と二次仮置場での作業状況を、それぞれ写真-1 と写真-2 に示す。

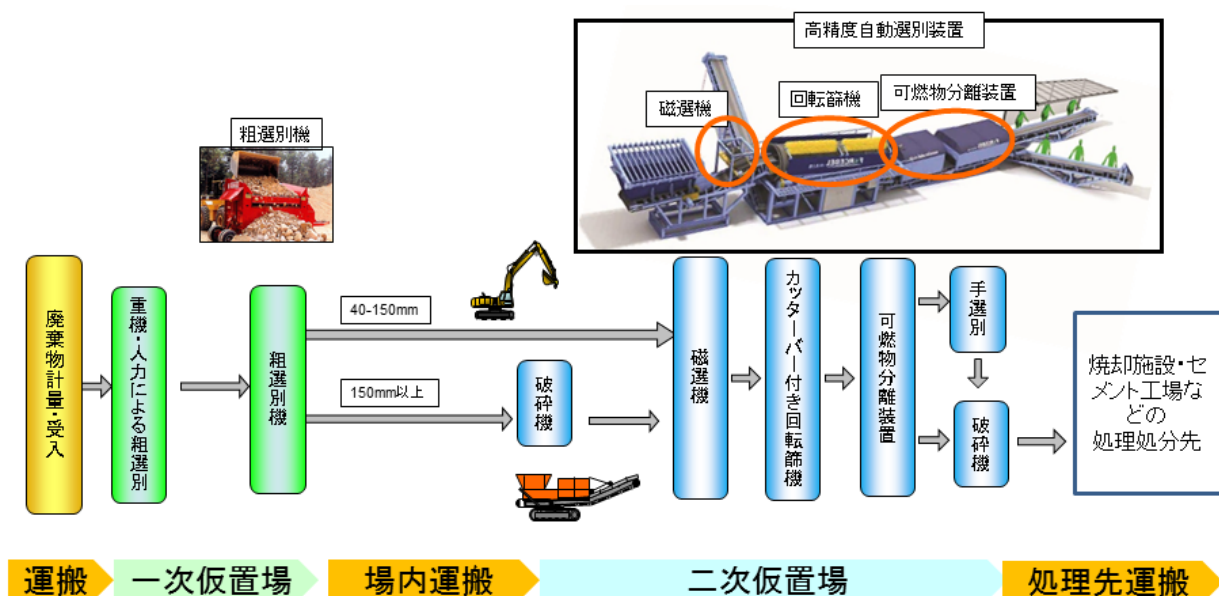


図-3 一次仮置場と二次仮置場の処理フロー



写真-1 一次仮置場での粗選別状況

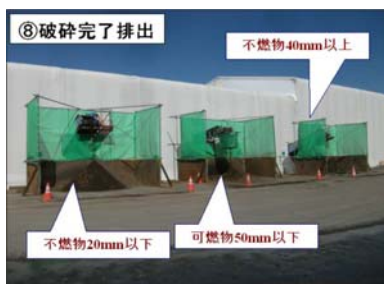


写真-2 二次仮置場での破砕・選別状況

二次仮置場における破砕・選別設備の概要は以下の通りである。

■破砕処理設備

破砕は、可燃系・不燃系混合物の一次破砕と可燃物の二次破砕の2回行っている。一次破砕では混合物を150mm以下に、二次破砕では可燃物を太平洋セメントの受入基準である50mm以下に破砕している。二次破砕では50mm以下になるまで還流させて破砕している。なお、一次破砕、二次破砕とも同種の破砕機を使用することで、日常のメンテナンスと故障時の部品調達を簡易化した。

■選別処理設備

可燃物と不燃物が混合状態で二次仮置場に集積された廃棄物を効率よく高精度で分離することがリサイクル率の向上の鍵となる。山田地区では、韓国で10万t以上の可燃不燃混合物の選別実績と青森・岩手の県境不法投棄での実績があった自動選別装置を導入し、人力のみでは不可能な高速高精度分別を実現している。

自動選別装置については、本誌掲載の「岩手県災害廃棄物破砕・選別等業務 久慈地区」で詳述している。

■災害廃棄物の搬入・搬出の管理

災害廃棄物は山田地区内で分散して集積されており、処理業務を進めるたびにそれらを処理ヤードに運搬し、

土砂・木材・コンクリートがら・金属類等の 10 数種類に選別・破砕する。指定された処理・処分先は廃棄物の種類ごとに異なり、延べ 200 台/日以上的大量のダンプトラックが走行するため、廃棄物ごとの重量管理や車両運行管理が必要とされる。この過程では多くの人員と手間を要することから、各処理工程や全体の進捗状況等をいかに効率的に管理するかが課題となる。この管理業務の効率化を図るために「廃棄物統合管理システム」を開発し、各種のデータ管理を行っている。

本システムでは図-4 に示す通り i ダンプトラック等運搬車両の運行管理、ii 作業重機の作業実績管理、iii 災害廃棄物の重量管理、iv 電子マニフェスト管理の 4 つの管理にかかる情報を一元的に統括管理し、様々な角度から可視化した情報を専用のポータルサイトによって発注者を含めた関係者で共有化するものである。

① ダンプトラック等運搬車両の運行管理

各ダンプトラック (DT) に GPS 機能付きの情報端末 (スマートデバイス) を搭載し、各車両の走行位置や加速度データを自動取得し、事務所の運行管理用 PC の地図画面上に表示する (図-5 参照)。運行管理者は、その PC 画面を見て、車両の危険箇所進入時や速度超過・急加減速の危険運転を行った際には、運転手に警告音にて注意喚起を行う。また、本機能を活用して、渋滞の要因となる車両の連行運転を防止するとともに、渋滞発生場合にはルート変更・待機等を運転者に指示することとしている。

② 作業重機の作業実績管理

災害廃棄物の処理に必要な重機に専用の車載器を搭載し、エンジンやバックホウ作動のオン/オフ等の情報を自動取得し、重機の正確な実稼働時間を記録する。そのデータから各重機の点検・部品交換時期を決定し、メンテナンスの最適化を図ることで生産性の低い重機を抽出し、当該重機の生産性向上の指導を行っている。

③ 災害廃棄物の重量管理

災害廃棄物の仮置場にトラックスケールを設置し、DT の積載重量を自動計測する。計測した重量データを基に計量伝票を自動作成するとともに、データをクラウド上のデータサーバーに蓄積して、電子マニフェスト管理システムとの情報連携を図っている。また、各 DT の属性 (運転者、積荷の種類、搬出元、搬出先など) を QR コード化し、作業の円滑化とミスの軽減を図っている (図-6 参照)。上述の各種機能により取得したデータに基づき、専用のポータルサイトにて本業務の進捗状況を可視化し、これを関係機関も閲覧できるサイト

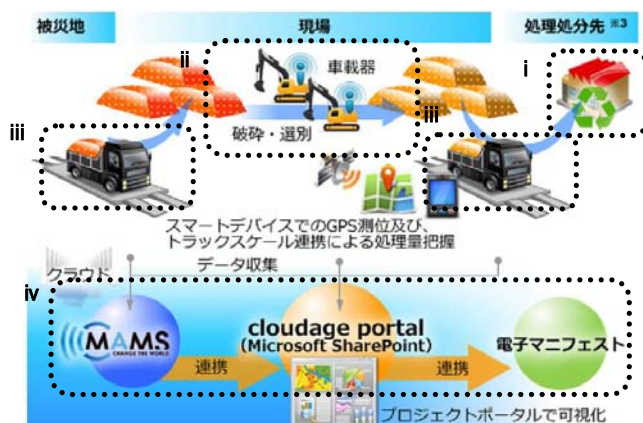


図-4 廃棄物統合管理システム概念図

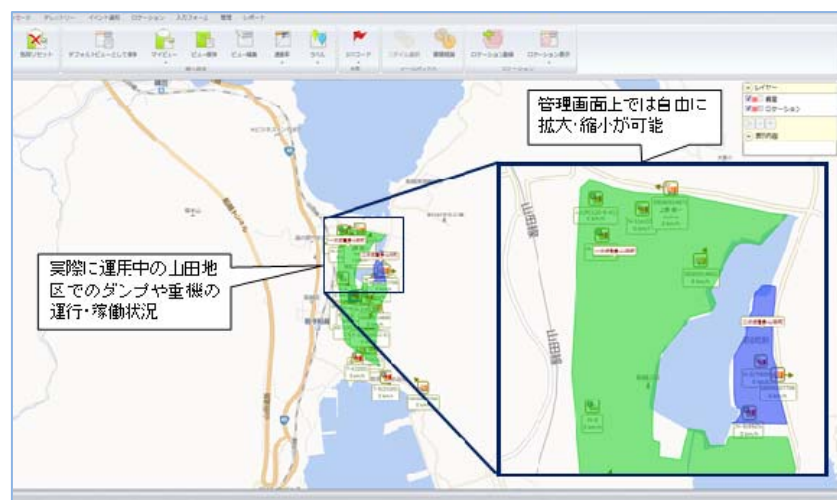


図-5 ダンプトラック運行管理状況の表示



図-6 重量管理の状況

として情報の共有化を図っている。また、処理の過程で回収された貴重品や思い出の品について、被災された方々の手元により多く戻すよう、写真撮影して回収場所や種別等を記録した上で保管し、その写真情報をサイト上に公開している（図-7、図-8 参照）。



図-7 専用ポータルサイトでの業務進捗状況の表示



図-8 専用ポータルサイトでの情報共有

④災害廃棄物の保管

震災後、被災地のがれき置場では 10 件以上の火災が発生しており、平成 23 年 8 月末日には気仙沼市の漁港近くにある仮置場で約 25,000 m³に及ぶ大規模な廃棄物火災が発生している。山田町の仮置場においても業務委託前の平成 23 年 10 月に火災が発生し、その対応に苦慮されていた。一旦火災が発生すると消火が困難なことに加えて、悪臭や煙害が長期化することによる住民の生活環境に対する悪影響が懸念されるため、災害廃棄物内部の蓄熱リスクが高くなる夏季には以下に示す火災対策を行っている。

a.積み上げ高さの低減

木くずや畳などが混在した可燃物を高く積み上げたり、重機で圧縮すると、内部の発熱速度が表面の放熱速度よりも大きくなり蓄熱が促進されるため、火災が発生しやすくなる。そのため、着工後すぐに廃棄物の積み上げ高さを 5m 以下として保管することとした。

b.定期的温度モニタリング

不飽和脂肪酸の酸化熱によって低い温度でも蓄熱火災が発生することがあり、メタン等の可燃性ガスに引火すれば燃焼が拡大することもある。この対策には接触式温度計やサーモグラフィ（図-9 参照）を使用して、定期的（2 回/日）に温度モニタリングを行い管理している。業務開始当初には 75℃前後の蓄熱場所も散見され、火災発生の懸念もあった（国立環境研究所資料²⁾によれば、蓄熱火災発生の要注意温度が 75℃以上）が、現在では 50℃未満となっている。

また、仮置場内には不測の事態に備えて小型ポンプ車を常駐させ、火災発見時は消防署へ連絡するとともに、小型ポンプ車で初期消火する体制を整えている。

c.その他の取組み

災害廃棄物を仮置きしている状態の熱発生特性について、現場の温度分布等の実測データを解析するとともに、岩手大学の協力を得ながら熱およびガス発生のメカニズムについて研究を進めている。

⑤処理業務における諸課題

a. 広域処理

環境省は「東日本大震災に係る災害廃棄物の処理指針」³⁾で岩手・宮城両県で発生した災害廃棄物を平成 26 年 3 月までに処理・処分を完了させる方針を立てている。岩手県では同指針に基づき、広域処理の必要性を積極的に示してお

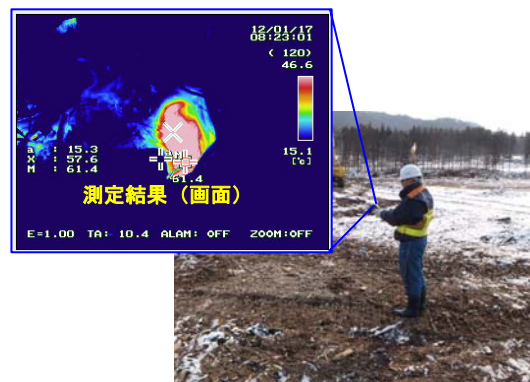


図-9 サーモグラフィの面的温度測定

り、その結果、平成 23 年 11 月に東京都、その後静岡県等をはじめとする自治体が災害廃棄物の受入れを開始している。

山田町では試験処理等を経て、平成 24 年 10 月から静岡県（島田市・静岡市・浜松市・裾野市）に木質チップ（写真-3 参照）、同年 11 月から山形県（米沢市）に漁網の搬出を開始した。今後の迅速な搬出処理を進めるための課題としては下記 2 点が挙げられる。



写真-3 コンテナ車へのチップ積込状況

- ・受入れとなる市町村ごとに試験処理、住民説明、受入れ表明等という手続きが必要であり、中でも住民説明に多くの時間も要している。受入れ先となる市町村の住民の同意を得やすくするために、現地に市町村の方を招くなどして受入れに必要な情報を積極的に公開等していくことが必要であると考える。
- ・被災地での破砕・選別処理業務で発生する処理物のうち、可燃物の処理は目処が立ってきたものの、不燃物は目処が立ち難い状況である。不燃物については、下記に示す復興資材（津波堆積土、土砂系不燃物、コンクリートがら等）としての被災地での活用に加えて、広域処理での積極的な活用も検討すべきと考えている。

b.復興資材としての活用

災害廃棄物を破砕・選別処理した処理物の中には、今後の本格的な復興事業に向けて有効活用できる材料が多く含まれており、岩手県発行「復興資材活用マニュアル」⁴⁾に基づき処理を進めている。山田地区の復興資材の活用状況は下記の通りである。

- ・現状の山田地区の処理は、津波堆積物由来の分別土 A 種は農地復旧下部盛土材・潮林盛土材、可燃混合物由来の分別土 B・C 種はセメント製造の焼成材・管理型処分場埋立用資材（写真-4 参照）、コンクリートがら由来の RC40 は防潮堤地盤改良材・防潮堤基礎材等として処理している。
- ・可燃混合物由来の 20mm 篩下材（分別土 B・C 種）は当初の想定よりも多量となっているが、木片等の混入が多いため、無処理では土構造物盛土材としては適用できないこと等から処理先が限定されている。現在、活用先の拡大に向けて盛土材に改良する等の処理方法を検討しているところである。

c.その他の課題

処理業務を開始してから約 2 年が経過し、地元の方々の協力を仰ぎながら順調に処理を進めている。今回の災害廃棄物処理に関するその他の課題は下記の 3 点が挙げられる。

- ・復興資材のさらなる活用（特に多量に発生する可燃混合物篩下材の活用方法）
- ・処理困難物（石膏ボード・FRP・漁具漁網等）の処理・処分方法
- ・災害破棄物仮置場の処理完了後の最終形状（処理完了確認方法を含む）



写真-4 分別土 B 種の選別状況

(5) 新しい取り組み

山田地区のコンクリートがら処理プラントは、平成 24 年 8 月より事前協議等プラント設計を行い、平成 24 年 12 月より稼働していた。当初計画時処理量は 500 t/日でプラント設計をしていたが、被災地でのコンクリート構造物の撤去状況により平成 25 年度から搬入量が増量し、さらに跡地返還期限を考慮すると、日当たりプラント処理量を 700 t/日まで増量する必要が生じた。通常、このような状況（計画処理量増）になった場合、一般的な土木工事であれば目標達成に向けて処理設備や人員を増やし、日処理能力を増強し対応していた。

今回は、トヨタ自動車により確立された生産管理手法の一つである「カイゼン活動」のノウハウを岩手県からの提案により現場導入し、作業フロー中のムダを排除することにより、設備等の追加なしで、処理の効率化

を図り、コンクリートがらの処理完了を目指すこととした。（試験的導入であるため、コンクリートがら処理 1 工種の導入とした。）導入工程は、平成 25 年 6 月を準備期間として、関係者によるキックオフミーティングを実施後 7 月から本格的な取り組みを開始した。

今回、異業種での実績がある「カイゼン活動」を導入し、作業の効率化・製造工程における意識の向上を図ることができた。また、処理プラントの増設無しで目標値（700 t / 日）での安定化施工を達成した結果、約 60,000 千円のコスト削減効果があった。活動期間も限られていたこともあり、主たる活動は、関係者による 15 分程度の夕礼であったが、「作業フローの細分化」・「課題の抽出」・「作業員間の認識共有」を図ることができ、確実に作業員がレベルアップした。この「カイゼン活動」は、元来、生産管理の現場で用いられてきた手法であるが、コンクリートがら処理作業に導入して成果を得ることが出来たように、あらゆる作業に適用が可能であると考え。今後、異なる作業に「カイゼン活動」を導入する場合には、活動を行うトップの「十分な理解とリーダーシップ、“やってみる”という姿勢や“やりとげる”という意志」が必要である。これにより、作業員の意識を高め、能動的な課題解決への取り組みが可能となると考える。

4. 撤去・復旧

写真-4 に示すように、一次仮置場での処理が完了した箇所については、表面の漉き取りをおこない仮置場を原形復旧した。この際には、事前に発注者、地権者の立会確認の後土壌調査を行い土地の返還を実施した。



写真-4 業務開始前（左側）と処理完了後の一次仮置場

仮置場の返還における土壌調査は、岩手県の定めた災害廃棄物の返還に係る土壌調査要領の運用手引書⁵⁾に則り、基本分析項目（8 項目）および当該箇所に保管されていた災害廃棄物の種類や、土地使用履歴調査により追加項目を協議・決定し調査を実施した。

調査の実施にあたっては、写真-5 に示すように関係者の立会を行い適切な調査範囲や調査項目を決定してから試料採取等（写真-6）を開始した。

山田地区では平成 26 年 4 月末までに 15 区画 112 ブロック約 100,000 m²（1 ブロック 900 m²）を対象に土壌調査を行った。



写真-5 現地立会状況



写真-6 仮置場での試料採取状況

5. 地元への貢献等

(1) 地元への貢献

災害廃棄物処理業務の特徴として、災害で仕事を失った地元の方々の雇用確保も重要な配慮事項であった。

山田地区では地元自治体、地元企業との協力・連携を図り、地元企業の活用（岩手県内取引企業 57 社うち山田地区取引企業数 22 社）と地元被災住民の雇用の確保（奥村組正社員雇用 32 名 地元企業新規雇用 183 名）ならびに地元企業に対して新規雇用の拡大の環境整備として就職支援のノウハウを有した企業と連携し支援をおこなった。

また、地元建設会社の継続的発展に寄与するため技能講習・特別教育の実施（高所作業車運転者講習 49 名受講）や一級土木施工管理技術検定取得のための教育（4 名受講 1 名が一級資格合格）、廃棄物の取り扱いに関する教育を当社の廃棄物処理施設管理技術者が実施（新規入場時教育毎）することで本業務終了後も継続的に将来の復旧・復興事業に携われるよう教育した。

(2) 地元との交流

被災された地元の皆様との交流の機会を積極的に行いたいという思いから、地元のお祭りである「山田祭り」「第 6 回 花火大会」へ協賛、ビジネスインやまだの竣工式内で開催された復興支援ショーでは高橋監理技術者がエレキギターによるライブ（写真-7）で地元の活性化支援を行うなど明るい話題に携わった。

また地元住民の方々に災害廃棄物処理業務にご理解いただくための取組みとして山田町の明るい未来を思う気持ちを表現する地元中学生の絵画「山田の四季」を現場周辺の仮囲いに展示（写真-8）した。

これらは、誰もが気軽に閲覧できる現場HPでも紹介した。

6. おわりに

震災後に初めて被災地を見たときは、テレビや新聞等の報道では伝えきれない被害の悲惨さ・壮絶さに言葉を失った。また同時に、この状況を復旧して新しい街に復興していくためには、われわれ土木技術者が先頭に立たなくてはならないと固く決心した。災害廃棄物対応の現状について、仮置場での処理・処分の視点から述べた。なかなか進まない（見た目で災害廃棄物が減っていない）印象を持たれていた各現場では、目標とする平成 26 年 3 月に処理を完了した。

災害廃棄物の処理は、完了すればゴールというものではなく、復興に向けたスタートでもある。今後の復興にも様々な課題等が山積されているが、地元の方々および復興事業に携わる全ての関係者がさらに絆を深めて解決を図るものと確信する。本論文の執筆にあたり、松本実氏、佐々木秀幸氏をはじめとする岩手県環境生活部の方々、トヨタ自動車東日本株式会社 PS 事業部、応用地質株式会社の関係者各位に協力を得た。記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 環境省（2013.11.30）：沿岸市町村の災害廃棄物処理の進捗状況。
- 2) 国立環境研究所（2011.09.19）：「仮置場の可燃性廃棄物の火災予防（第二報）抜粋」。
- 3) 環境省（2011.5.16）：東日本大震災に係る災害廃棄物の処理指針（マスタープラン）。
- 4) 岩手県（2013.2）：岩手県復興資材活用マニュアル（改定版）。
- 5) 岩手県（2013.08.21）：「災害廃棄物仮置場の返還に係る土壌調査要領」。



写真-7 ビジネスインやまだ竣工式



写真-8 地元中学生による絵画展示