

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

～災害廃棄物処理業務報告～

岩手県災害廃棄物処理業務 「大 槌 地 区」

竹中土木・タケエイ・松村建設・八幡組 特定業務共同企業体
現場代理人 相澤 誠

1. はじめに

東日本大震災における地震と津波により発生した膨大な量の災害廃棄物や津波堆積物は、被災地の復旧・復興のために早急な処理が求められていた。本稿では、岩手県より委託された災害廃棄物処理業務「大槌地区」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：大槌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：竹中土木・タケエイ・松村建設・八幡組 特定業務共同企業体
- ・受託金額：10,109,774,000.-（税抜）
- ・業務場所：岩手県上閉伊郡大槌町
- ・工 期：平成23年12月7日～平成26年5月31日
- ・業務範囲：二次仮置場造成工事、一次仮置場粗選別積込、一次仮置場～二次仮置場間運搬、二次仮置場破碎・選別処理、リサイクル・最終処分場への運搬、二次仮置場撤去
復旧、一次仮置場土壌分析。
- ・対象数量：以下に示す。

(t)

| 種 別 | 全体数量 | 町方処分量 | 業務対象量 |
|--------|-----------|---------|-------------------|
| 可燃系廃棄物 | 柱・角材 | 1,823 | 1,823 |
| | 可燃物 | 53,501 | 2,700 50,801 |
| 不燃系廃棄物 | 安定型土砂混合くず | 7,881 | 7,881 |
| | 管理型土砂混合くず | 76,679 | 76,679 |
| | ふるい下くず | 18,936 | 18,936 |
| | コンクリートがら | 254,623 | 15,700 238,923 |
| | 金属くず | 21,096 | 21,096 |
| | 漁具・漁網 | 1,738 | 1,738 |
| その他 | 843 | 843 | |
| 津波堆積土 | 分別土A・B | 207,034 | 207,034 |
| 合 計 | | 644,154 | 18,400 625,754 |

3. 処理業務について

(1) 処理の方針

大槌地区では、本業務を大槌町の復興・発展への足掛かりとするために、地元の方々の声を業務に反映することが重要であると考え、以下の処理方針とした。

- ・大槌町の復興への貢献
- ・地元企業・地元雇用優先とする処理業務

重機による粗選別後、振動式ふるい機にて分別土Bを選別し、磁気選別・人力選別にて金属および不燃物を取除いた後、破碎機にて二度破碎し、最後に回転ふるい機にて再度土砂分を落とす。

[不燃系廃棄物] ⇒分別土A、RC40、金属、可燃混合物 20～150mm、

回転式ふるい機にて、分別土Aとその他を選別し、磁気選別・人力選別にて可燃物および金属を取除く。

150mm以下の瓦礫と可燃物の混合物については、破碎機により40mm以下に破碎し、振動ふるい機・回転ふるい機を通して土砂分を落とした後、比重差選別機もしくは湿式選別機により可燃物とRC40とに選別する。コンクリートからは圧縮破碎機によりRC40を作製する。

全体処理フロー

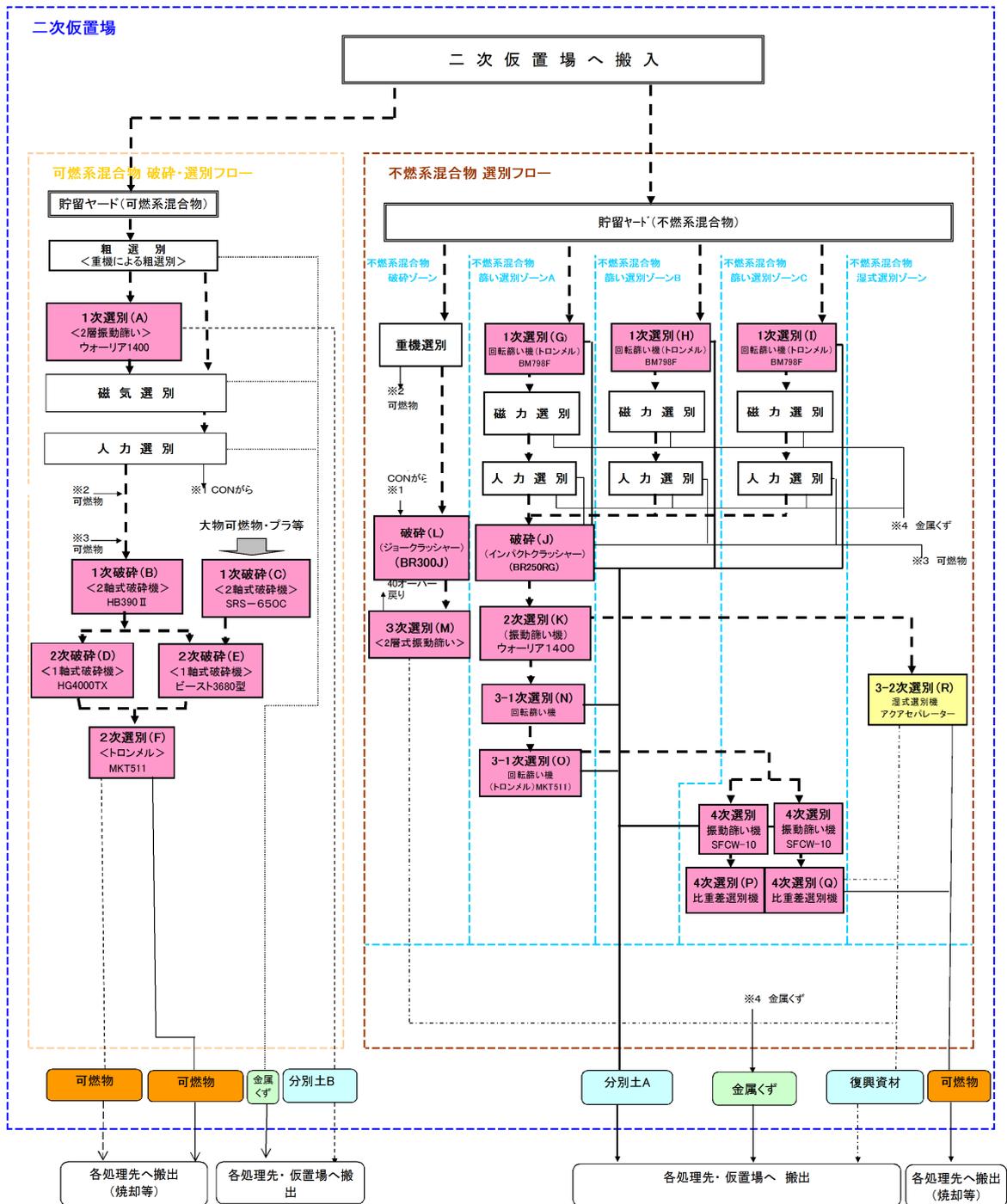


図-2 二次仮置場 全体処理フロー

①受け入れ

写真-2に廃棄物の受入状況を示す。

一次仮置場にて粗選別した災害廃棄物をダンプトラックにて運搬し、二次仮置場に搬入する。

搬入する災害廃棄物は、可燃系・不燃系のそれぞれの処理ヤードに降ろす。



写真-2 廃棄物の受入れ状況

②機械選別

【粗選別】写真-3

搬入された災害廃棄物は、再度BHにてサイズの大きい可燃物・不燃物・金属等を粗選別する。



写真-3 粗選別

【回転式ふるい機選別】写真-4

災害廃棄物をサイズ別に分別することを主体とするが、廃棄物の性状によって回転式ふるい選別機を用いる。

網目の違うドラムを回転させて、廃棄物を攪拌・たたきつけて、土砂分を落とすと共にサイズ別に分別する。



写真-4 回転式ふるい機選別

【振動式ふるい選別】写真-5

災害廃棄物をサイズ別に分別することを主体とするが、廃棄物の性状によって振動式ふるい選別機を用いる。

網目の違う格子を振動させて、廃棄物の土砂分を落とすと共にサイズ別に分別する。



写真-5 振動式ふるい機選別

③人力選別

【土間選別】 写真-6

二次仮置場に搬入した災害廃棄物を、土間面に展開し、人力によって選別を行なう。



写真-6 土間選別

【ピッキングライン人力選別】 写真-7

粗選別後の廃棄物を選別機によって選別した後、ベルトコンベアにその分別物を流し、人力によって再選別を行なう。



写真-7 ピッキングライン人力選別

④機械破碎

【可燃系混合物破碎】 写真-8

粗選別⇒機械選別⇒人力選別と処理工程通過後、破碎機にて破碎を行なう。

2軸破碎機⇒1軸破碎機と2回破碎した後、回転ふるい機にて最終土砂分を落とす。



写真-8 可燃系混合物破碎状況

【不燃系混合物破碎】 写真-9

粗選別⇒機械選別⇒人力選別と処理工程通過後、破碎機にて破碎を行なう。

コンクリートがらは圧縮破碎機にて破碎し復興資材（再生砕石）として用いる。

可・不燃混合物は、インパクトクラッシャーにて破碎してふるい機にて土砂分を落とした後、比重差選別機・湿式選別機にて可燃物と砕石とに分別する。



写真-9 コンクリートがら圧縮破碎

⑤比重差選別機

写真-10 に比重差選別機選別状況を示す。

20mm～150mm サイズの可燃物とコンクリートがらの混合物を一旦同一径（0-40mm）に破碎処理し、ふるい機にて土砂分を落とした後、比重差選別機にて振動と風力とを用いて、可燃物と復興資材（RC）とに選別する。



写真-10 比重差選別機選別状況

⑥湿式選別機（アクアセパレーター）

写真-11 に湿式選別機を示す。

20mm～150mm サイズの可燃物とコンクリートがらの混合物を一旦同一径（0-40mm）に破碎処理し、ふるい機にて土砂分を落とした後、湿式選別機にて振動と水流とを用いて、可燃物と復興資材（RC）とに分級する。また、洗浄水は濁水処理設備（100t/h 処理）にて処理し、処理水は循環して洗浄水として再利用した。



写真-11 湿式選別機（アクアセパレーター）

⑦品質管理

写真-12 に可燃完成物放射線量計測を示す。

破碎・選別処理を終えた完成品は、各処理施設に搬出するにあたり、各処理施設からの要望種別・形状に合致しているかとの品質確認および、廃棄物成分（組成・塩分・放射能・放射線量等）を計ると共に、復興資材については岩手県の復興資材活用マニュアルに沿って管理を行った。



写真-12 可燃完成物放射線量計測

(5) 搬入・搬出等運行管

図-3に運行管理システムのイメージを示す。

災害廃棄物または処理物の運搬車両により、一般交通の阻害、および粉塵等による周辺環境の悪化が懸念されるため、新たに運行管理システムを開発し円滑かつ安全な運行管理を行う。本システムは4つのモニターとコンピューターで構成され、現場事務所にて日付・運転者・車番・積荷・積載重量・積載場所・荷降先と現在の車両位置等を一括して管理できるシステムとなっている。



図-3 運行管理システム全体イメージ

4. 撤去・復旧について

(1) 解体・撤去

大槌地区の二次仮置場（破碎・選別処理場所）は、もともと田畑であった敷地（約63,000m²）の上に遮水シートを敷き、岩ズリにて約80cm盛土造成を行いアスファルト舗装を施している。これら二次仮置場の撤去も業務に含まれているため、H25.12月にて廃棄物処理作業の完了および仮設機材の解体搬出を完了させると共に、並行してH25.12月より手を付けられる所から二次仮置場の撤去も行なった。ただし当業務では遮水シートの撤去までとなっており、田畑の復旧作業は含まない。

5. 新技術について

(1) 比重差選別機処理

不燃系混合廃棄物から選別される20mm～150mmのミドル物は、可燃物とコンクリートがら系がほぼ同量混入し合っており、網目選別ではもちろん、人力選別でも可燃物と不燃物とを分別することは物が細かいため不可能であった。このような性状の物が多量に生産されたため、当JVでは比重差選別機システムを導入しミドル物の処理を行なった。

写真-13に全景写真、図-4に処理概要を示す。

この施設は、主として定量供給設備、粒度選別機（振動ふるい）、比重差選別機、集塵設備の4つの設備にて構成されており、粒度選別機が処理フローの三次機械選別に相当する。この施設を用いて、不燃系混合廃棄物は分別土のほか、可燃物（軽量物）、コンクリートがらおよび陶磁器類（重量物）、10mm以下コンクリートがらおよび陶磁器類（細粒物）に選別される。

写真-14～16に選別後の廃棄物写真を示す。



写真-13 比重差選別機システム 全景

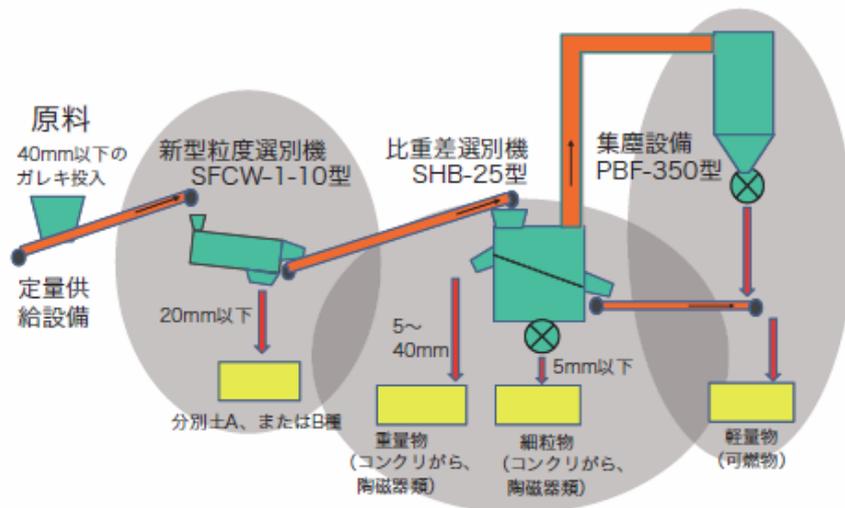


図-4 処理概要図



写真-14 再生砕石 5-40mm



写真-15 再生砕石 5mm以下



写真-16 可燃物 20-40mm

(2) 湿式選別機（アクアセパレーター）処理

前述と同じく、不燃系混合廃棄物から選別される20mm～150mmのミドル物は、可燃物とコンクリートがらがほぼ同量混入し合っており、網目ふるい選別や人力選別では可燃物と不燃物とを分別することは難しい問題であった。このような性状の物が多量に生産されるため比重差選別機システムを導入したが、この比重差選別機の能力を超える廃棄物量に対応するため、この湿式選別機を導入した。

写真-17に湿式選別機ライン全景、写真-18にアクアセパレーター本体選別状況写真を示す。

この施設は、主として定量供給設備、湿式選別機、循環水用水槽にて構成されており、雨天時以外は使用し

ない既存水槽を有効活用した。ベルトコンベアーによる振動ふるいと水流によって、軽量物（可燃混合物）、重量物（コンクリートがら類単粒物）とに分級することができる。洗浄水は濁水処理設備にて処理し、処理水は循環させて洗浄水として再利用した。

写真-19・20 に選別後の廃棄物写真を示す。



写真-17 湿式選別機ライン 全景



写真-18 アクアセパレーター本体選別状況

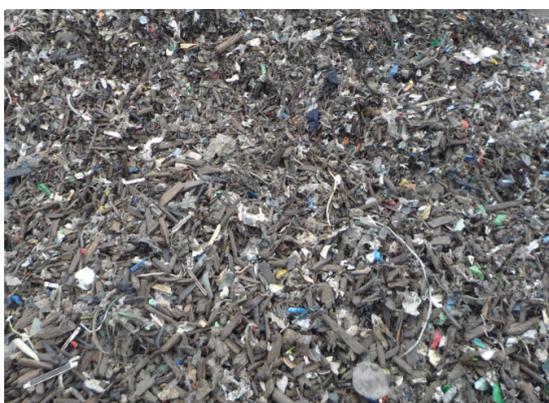


写真-19 可燃物 40mm 以下



写真-20 再生砕石 40mm 以下

6. 環境対策について

(1) 周辺環境対策

破砕・選別ヤードである二次仮置場は、外周を仮囲鋼板柵（H=3.0m）で囲うと共にその上部に 1.0m～1.8m の防塵ネット柵を設けた。また、隣接する居住地付近には仮囲い沿い上部にミストシステムを配備し、処理稼動中に水を噴霧することにより、防塵対策の強化を図っている。

二次仮置場内に降った雨水排水処理は、排水路にて雨水を 1ヶ所に集水すると共に、濁水処理施設を介して水質確認をして外部への放流とした。

写真-21 に濁水処理施設を示す。



写真-21 濁水処理施設

(2) 環境モニタリング

周辺環境および作業環境に関して、日常および定期モニタリングを行い、作業員の健康被害を防ぐと共に周辺環境の保全に務めた。

一次・二次仮置場共に毎日午前午後の 2 回環境測定を行なうと共に、一次仮置場では、廃棄物の状況（温度、臭気、放射線量、害虫の有無等）も管理している。

このほか、定期環境モニタリングは公定法に則り 4 回/年行っており、この時日常モニタリング用計測器での計測も同時に行い、測定値の相関性の確認および計測値の補正も行なった。

写真-22 に作業環境モニタリング状況を示す。

図-5 に定期環境モニタリングの計測管理項目を示す。



写真-22 作業環境モニタリング状況

| 調査区分 | 調査項目 | | |
|--|---------------------|--------------|---------|
| 二次仮置場 周辺環境モニタリング | 大気汚染 | 二酸化窒素 | |
| | | 浮遊粒子状物質 | |
| | | アスベスト | |
| | | ダイオキシン類 | |
| | 騒音 | 環境騒音 | |
| | | 環境振動 | |
| | 悪臭 | 特定悪臭物質 | |
| | | 臭気 | |
| | 水質汚濁 | 健康項目 | |
| | | 生活環境項目 | |
| ダイオキシン類 | | | |
| 二次仮置場 周辺環境モニタリング 運搬ルート 周辺環境モニタリング | 大気汚染 | 二酸化窒素 | |
| | | 浮遊粒子状物質 | |
| | 騒音 | 交通騒音 | |
| | | 振動 | 交通振動 |
| | 二次仮置場 作業環境モニタリング | 大気汚染 | 粉じん |
| | | | ダイオキシン類 |
| アスベスト | | | |
| 悪臭 | | 特定悪臭物質 臭気 | |

図-5 定期環境モニタリングの計測管理項目

7. 地元への貢献等について

(1) 地元への貢献

震災・津波災害による店舗の損壊や就業先の廃業、仮設住宅での仮住居による購買活動エリアの変化、被災による人口減少、公共工事の減少等により、大槌町をはじめとした岩手県内の地域経済が低迷している中、この災害廃棄物処理事業を進めるうえで、業務・重機・機械・資材・日用品等の地元を優先した調達および、県内企業に対しては月々の支払いを現金精算で対応する等地元の労働力と資機材の調達により、地元と一体となって廃棄物処理事業を進めた。

なお、地元雇用の軽作業員に対しては、作業服・長靴・ヘルメット・マスク・保護メガネほか安全用品等全て配給しているとともに、職場復帰支援としての資格取得講習も実施した。

写真-23 に高所作業車特別教育状況を示す。



写真-23 高所作業車特別教育状況

(2) 地元との交流

二次仮置場内に二次仮置場を見渡せる展望台を設置すると共に、インフォメーションセンターを配備して地元の方々をはじめ各視察者に対し業務説明用の場所を提供した。

毎月月末に来月の業務予定を近隣住民代表者に伝達し業務の進捗状況を含めた今後の業務の流れを説明して近隣居住者とのコミュニケーションを図った。

また、毎年1年に2回「花見会」「いも煮会」を開き、当業務に携わっている方々との親睦も図った。

写真-24 に「いも煮会」状況（大槌町の吹奏楽部を招いて）を示す。



写真-24 「いも煮会」状況

8. おわりに

平成23年3月に発生した東日本大震災による津波によって、この大槌地区も多大な人命を失い多大な損害を受けた。この悲しみと落胆の入り混じった状況の中で、地元の方々の自らの手によって災害廃棄物処理業務が行なわれてきた。「早くもとの町に戻したい」「早くもとの生活にもどりたい」という願いのもと、ほとんどの作業員が被災地の高齢者であるにもかかわらず、たとえ悪天候の中でも休まずに業務を遂行していただいた。おかげさまで、平成23年12月から30ヶ月間で無事この処理業務も完了することができた。

なお、廃棄物処理については、放射能汚染問題から発生する風評被害も絡み、受入れ先確保には、各諸官庁の方々、民間企業の方々等、多方面の方々の手厚いご協力をいただいたことがあってこそ、計画以上に廃棄物処理を進めることができたことは否めません。誠に感謝致す次第です。

今後は、既に動き出している大槌町の復興事業が順調に進み、廃棄物処理にご協力をいただいた方々をはじめとして、この大槌町の皆様方に本当の笑顔が戻ることを願っている。