

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

宮城県多賀城市災害廃棄物中間処理業務

株式会社 鴻池組 南京 秀己
安達 忍

1. はじめに

東日本大震災による災害廃棄物は、多賀城市で設置した市内数箇所の1次仮置き場を集積されており、市街地であることから時間の経過とともに周辺環境の悪化が懸念され早急な撤去・処理が求められた。

本稿では、多賀城市より委託された災害廃棄物中間処理業務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：多賀城市東日本大震災に係る災害等廃棄物中間処理業務
- ・委託者：多賀城市
- ・受託者：株式会社 鴻池組 東北支店
- ・受託金額：4,485,000,000 円（消費税抜き）
- ・業務場所：①中間処理場 仙台市宮城野区港四丁目 10-1
②一次仮置き場 多賀城市宮内一丁目他 市内数か所
- ・工期：平成 23 年 10 月 1 日～平成 26 年 3 月 31 日
- ・業務範囲：①災害廃棄物を1次仮置き場から中間処理施設に搬入、②種類ごとに集約、③リサイクル等の必要な作業の実施、④保管場所の適切な保安全管理
- ・処理数量：表-1 に示す。

表-1 処理数量

【災害廃棄物処理量】	
種 別	処理量
混合廃棄物	26,660 t
廃木材	9,675 t
可燃系粗大物	3,622 t
津波堆積物	60,178 t
コンクリートガラ	42,041 t
表土	1,158 t
処理量 計	143,334 t

3. 処理業務について

(1) 処理の方針

「2012 年 10 月末」までに多賀城市内のすべての災害廃棄物中間処理を完了することを最重要かつ最優先目標とし、処理業務に当たり特に重点的に配慮を行った事項は以下に示す。

- ① リサイクル率の向上：達成 70%
 - ・塩分洗浄処理を活用した廃木材有効利用、コンクリートガラの路盤材利用、土砂等の埋立て材利用等
- ② 積極的な地元雇用・地元企業の利活用
 - ・手選別作業等への多賀城市民の優先雇用システム導入、汎用重機・トラック類の多賀城市内業者からの優先調達等

③ 地域への環境影響や住民感情に配慮した処理の実施

- ・ 住居隣接地域からの優先的な廃棄物の搬出、極力住居地域を避ける搬送ルート設定、中間処理場での周辺環境対策への配慮

④ 廃棄物処理コストの削減

- ・ 中間処理の迅速性を優先しつつ、処理コストの妥当性を評価してコスト削減を図る

(2) 中間処理場の施設計画

中間処理場は延長 360 m、奥行き 136m、面積 3.2ha で、場内は 3 つのブロックで構成した。左から廃木材中間処理施設、中央が混合廃棄物と粗大物の中間処理施設、右が津波堆積物とコンクリートガラの中間処理施設とした。

場内の搬送車両は一方通行とするとともに、道路幅を 12m確保し、積込車両が場内に数台停車した状況でも、その横を搬送車両がスムーズに運行できるよう配慮した。

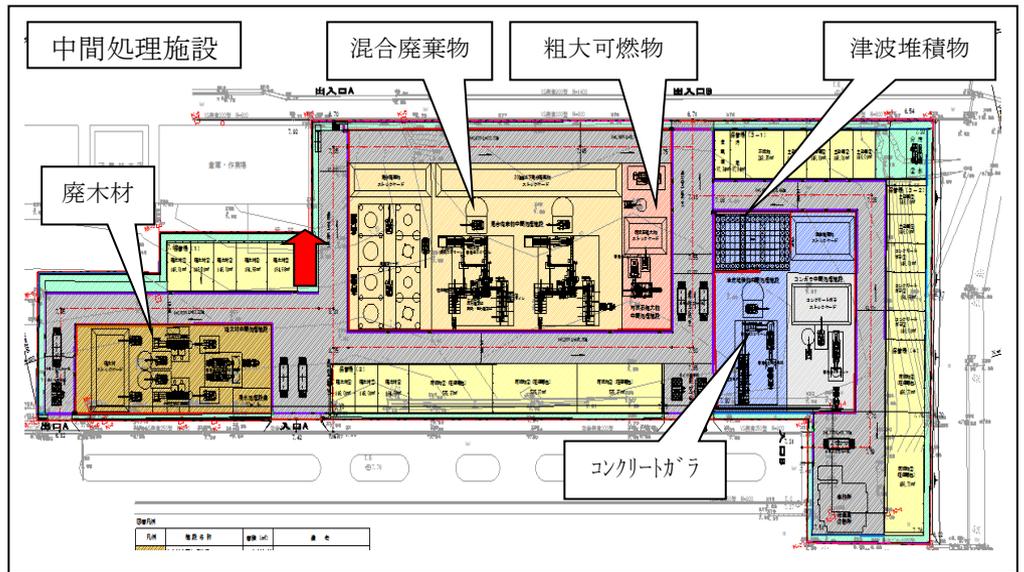


図-1 中間処理場の施設配置図

また、経験的にボトルネックとなっている出入口での計量は、カードを挿入するだけで自動的に計量できる「完全無人計量システム」を導入し、1台あたりの計量時間を15秒程度に短縮した。

(3) 業務実施工程

業務区分	平成23年					平成24年										平成25年				
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
事前調査・環境影響評価業務																				
運搬業務(1次仮置場→中間処理施設)																				
中間処理設備設置業務																				
災害廃棄物中間処理業務																				
津波堆積物中間処理業務																				
保管業務																				
運搬業務(中間処理施設→2次仮置き場他)																				
中間処理施設撤去業務																				

図-2 概略実施工程表

(4) 処理業務

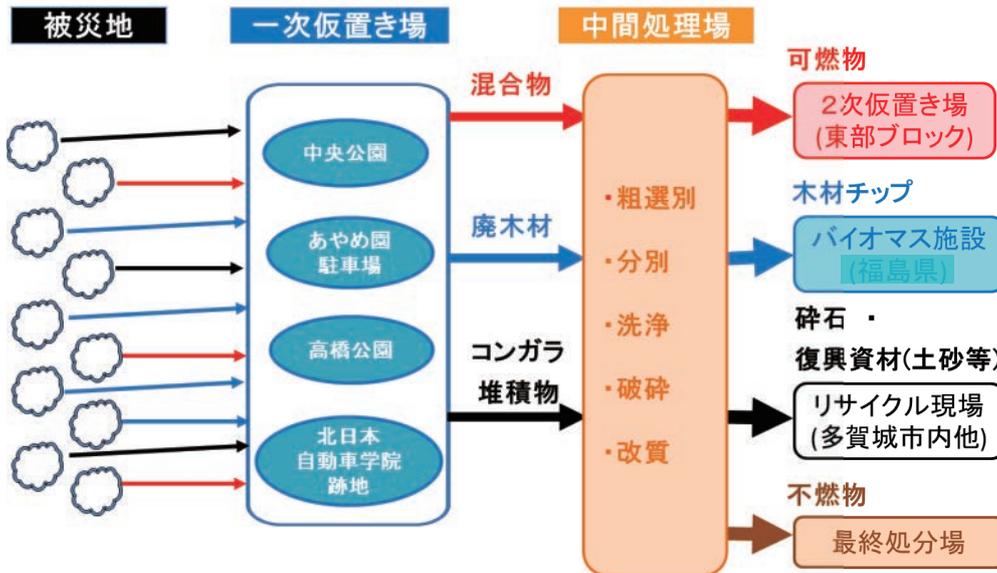


図-3 災害廃棄物等の処理フロー図

被災地や家屋解体現場で発生した災害廃棄物等は、市が設置した数ヶ所の一次仮置き場に集積された後、この中間処理場に運搬し、分別・破砕などの中間処理を行った。

そして、分別された廃棄物のうち可燃物は東部ブロックの二次仮置き場へ、廃木材はバイオマス施設等へ、破砕したコンガラ・土砂等は復興資材として多賀城市内のリサイクル現場に搬出した。

「東日本大震災に係る災害廃棄物の処理指針(環境省)」に準拠

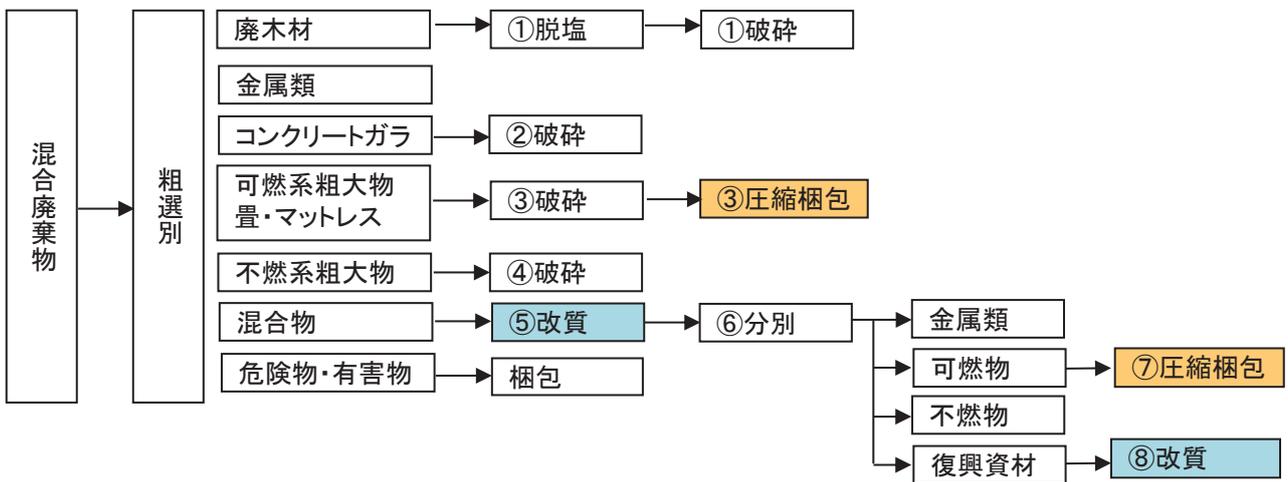


図-4 災害廃棄物の中間処理フロー図

基本的には平成 23 年 5 月に環境省から公表された災害廃棄物の処理指針に準拠して処理を行った。ただし、フロー図の着色部分の「可燃物の圧縮梱包」と「混合廃棄物・復興資材の改質」は本現場のオリジナルの工程である。

最初に一次仮置き場で、廃木材・金属類・コンガラ・粗大物・混合物に種類分けして積み込み。次に、中間処理場で人力・振動・風力・磁力を用いて、金属類・コンガラ・可燃物・不燃物・土砂等に分別。さらに、可燃物はラッピング方式で圧縮梱包し、「減容化」と「飛散・悪臭の低減」の低減を行った。

① 災害廃棄物等の受入

災害廃棄物等は市内の一次仮置き場から中間処理場へ混合廃棄物、可燃粗大物、廃木材、津波堆積物等の種別ごとに搬入した。

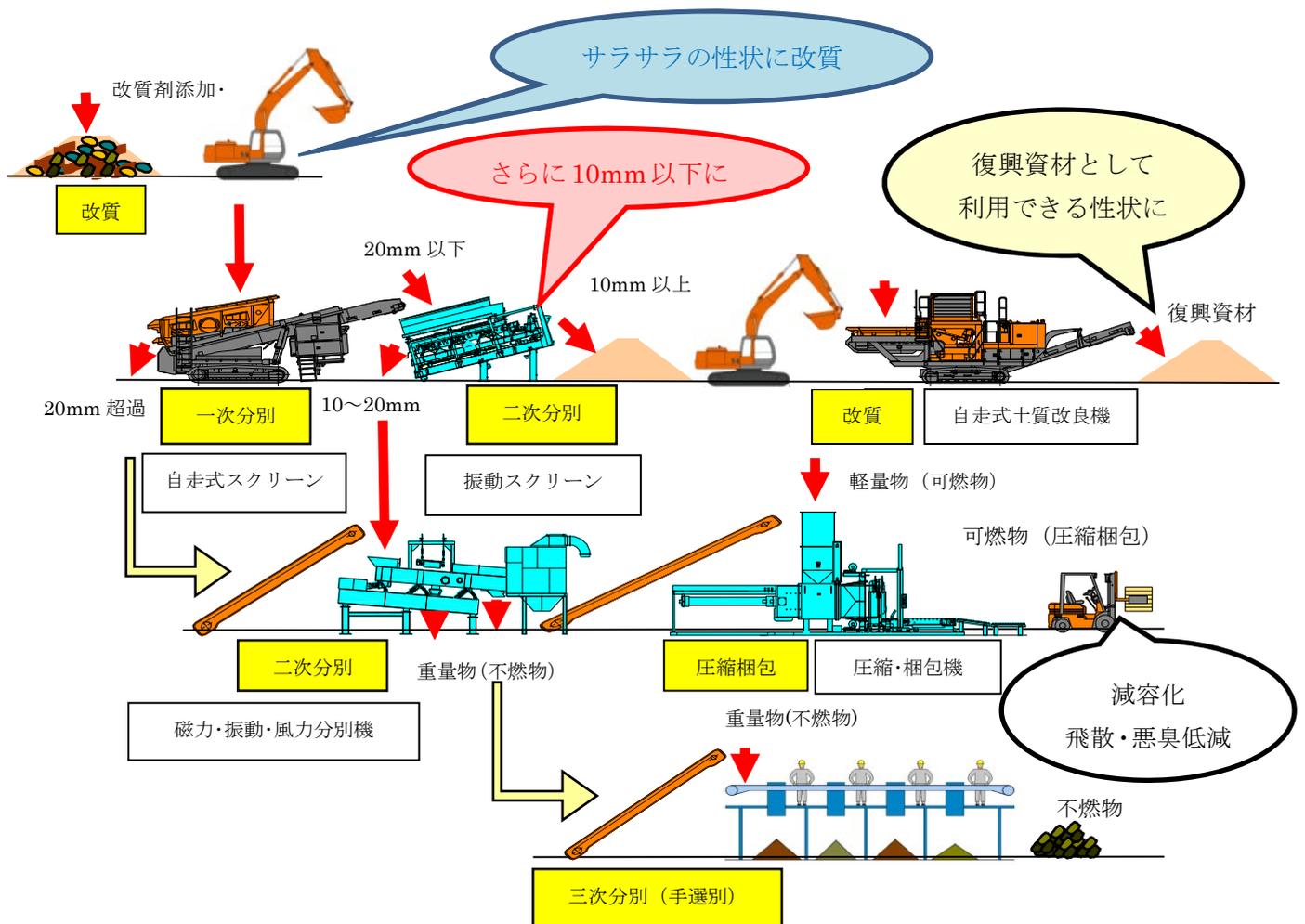


写真-1 廃棄物受入状況

混合廃棄物の中間処理

【混合廃棄物の改質・一次～三次分別・圧縮梱包工程】

- ・混合廃棄物は改質剤を添加混合し、分別しやすい性状に改質した。
- ・改質した混合廃棄物は振動スクリーン等で金属類・コンガラ・可燃物・不燃物・復興資材等に分別した。
- ・可燃物は圧縮梱包した。
- ・復興資材は埋立材として利用可能な性状に改質した。



混合廃棄物の改質・一次～三次分別・圧縮梱包工程

処理施設へ搬入された混合廃棄物は、最初に重機により拡散し粗大物を取り除いた。



写真-2 重機による粗選別

さらに人力により 300mm 超過の廃棄物を分別し、粗選別した 300mm 以下の混合廃棄物は高分子系改質剤を添加し、分別しやすいサラサラの性状に改質した。



写真-3 人力による粗選別・改質剤の添加

次に、自走式スクリーンに投入し、20mm 以下材と 20mm 超過材（廃棄物）に分別した。



写真-4 自走式スクリーンによる二次分別

さらに、20mm 以下材は振動スクリーンで 10mm 以下に再分別して廃棄物を取り除いた後、土質改良機に投入し、復興資材として利用可能な性状に改質した。



写真-5 振動スクリーンによる三次分別

一方、20mm 超過物（廃棄物）は、磁力・振動・風力選別機で可燃物と不燃物に分別し、不燃物（重量物）は手選別ラインへ、可燃物（軽量物）は圧縮梱包ラインへ搬送した。



写真-6 磁力・振動・風力選別機による二次分別

磁力・振動・風力選別機で分別された不燃物は、手選別で金属類・廃木材・コンガラ・可燃物を取り除いた。



写真-7 手選別による三次分別

可燃物は圧縮梱包機に投入し、ラップ方式で圧縮梱包して減容化した。



写真-8 可燃物の圧縮梱包

分別した可燃物（圧縮梱包物）は、宮城県が設置する処理施設ができるまでの間、近隣に設置した仮置き場で保管した。



写真-9 圧縮梱包物の仮置き

③ 廃木材の中間処理

【廃木材の洗浄・破碎工程】

廃木材は水洗浄により脱塩し、ボード材等に利用可能なサイズ（50mm以下）に破碎した。



水洗浄により塩分を洗い流し、塩素分を 1,000mg/kg 以下を目標に低減



バイオマス燃料としてリサイクル

搬入された廃木材は、木材洗浄機に投入する前の準備として、長尺ものは2m以下に切断、金属類が付着しているものは破碎して金属類を取り除いた。



写真-10 重機による分別

さらに人力により金属類、混入している廃棄物を取り除いた。



写真-11 手選別による金属類の撤去

前処理された廃木材は、木材洗浄機に投入し木材に付着している土砂・ほこり・塩分を洗い流した。



写真-12 木材洗浄機による洗浄

洗浄された廃木材は、木材破砕機に投入しチップ化した。



写真-13 木材破砕機による破砕



写真-14 チップ化された廃木材

廃木材の洗浄水は別途設置した濁水処理装置で浄化した後、公共下水道へ放流した。

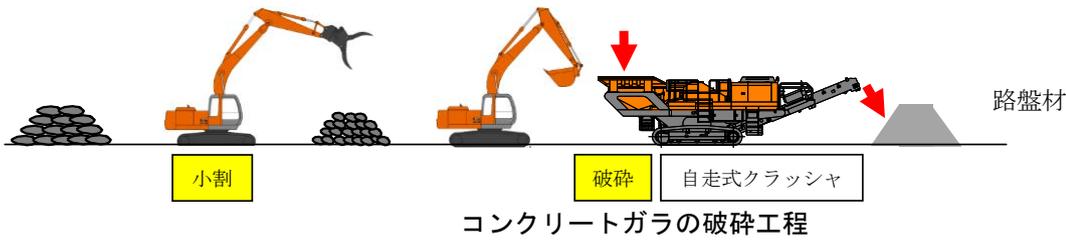


写真-15 濁水処理施設

④ コンクリートガラの中間処理

【コンクリートガラの破碎工程】

コンクリートガラは路盤材に利用可能なサイズ（40mm 以下）に破碎した。



一次仮置き場に搬入されたコンクリートガラは、人頭大程度まで小割りするとともに、鉄筋等の金属類を除去した。



写真-16 コンクリートガラの小割り

中間処理場へ搬入後、コンクリート破碎機にて復興資材として利用できる 40mm 以下 (RC-40) の大きさに破碎した。

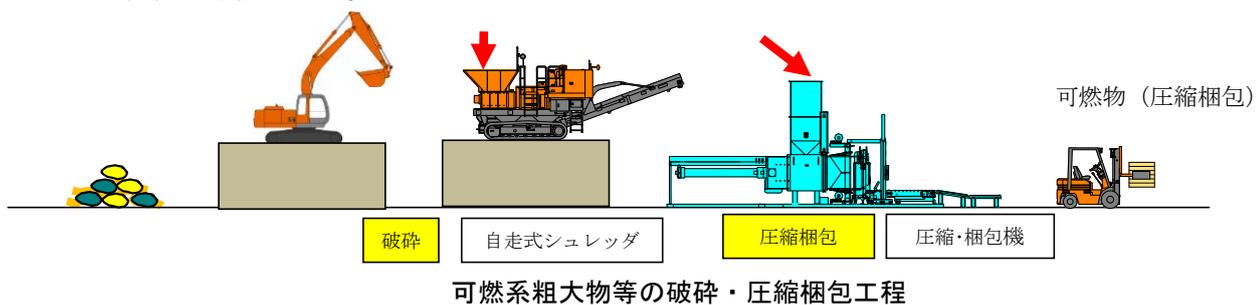


写真-17 コンクリートガラ破碎状況

⑤ 可燃粗大物の中間処理

【可燃系粗大物等の破碎・圧縮梱包工程】

可燃系粗大物・タタミ・マットレスは、自走式シュレツダで焼却可能なサイズ（300mm 以下）に破碎した後、圧縮梱包した。



混合廃棄物から分別された可燃粗大物・タタミ・マットレスは破砕機に投入前の処理としてカッターで切断した。



写真-18 可燃粗大物の切断

カッターで切断された可燃系粗大物は破砕機に投入して100mm以下に破砕した後、圧縮梱包機へ搬送した。



写真-19 破砕機による破砕

圧縮梱包化された可燃粗大物は、フォークリフトで一旦場内に仮置きした。



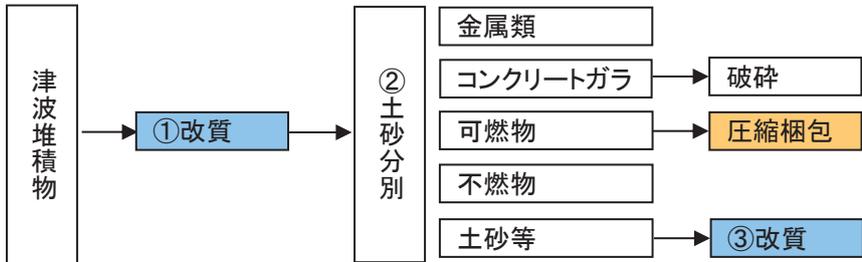
写真-20 可燃物の圧縮梱包

⑥ 津波堆積物の中間処理

【津波堆積物】

津波堆積物の中間処理は基本的には H23 年 7 月に環境省から公表された津波堆積物の処理指針に準拠して実施した。ただし、フロー図の着色部分は本現場のオリジナルの工程である。

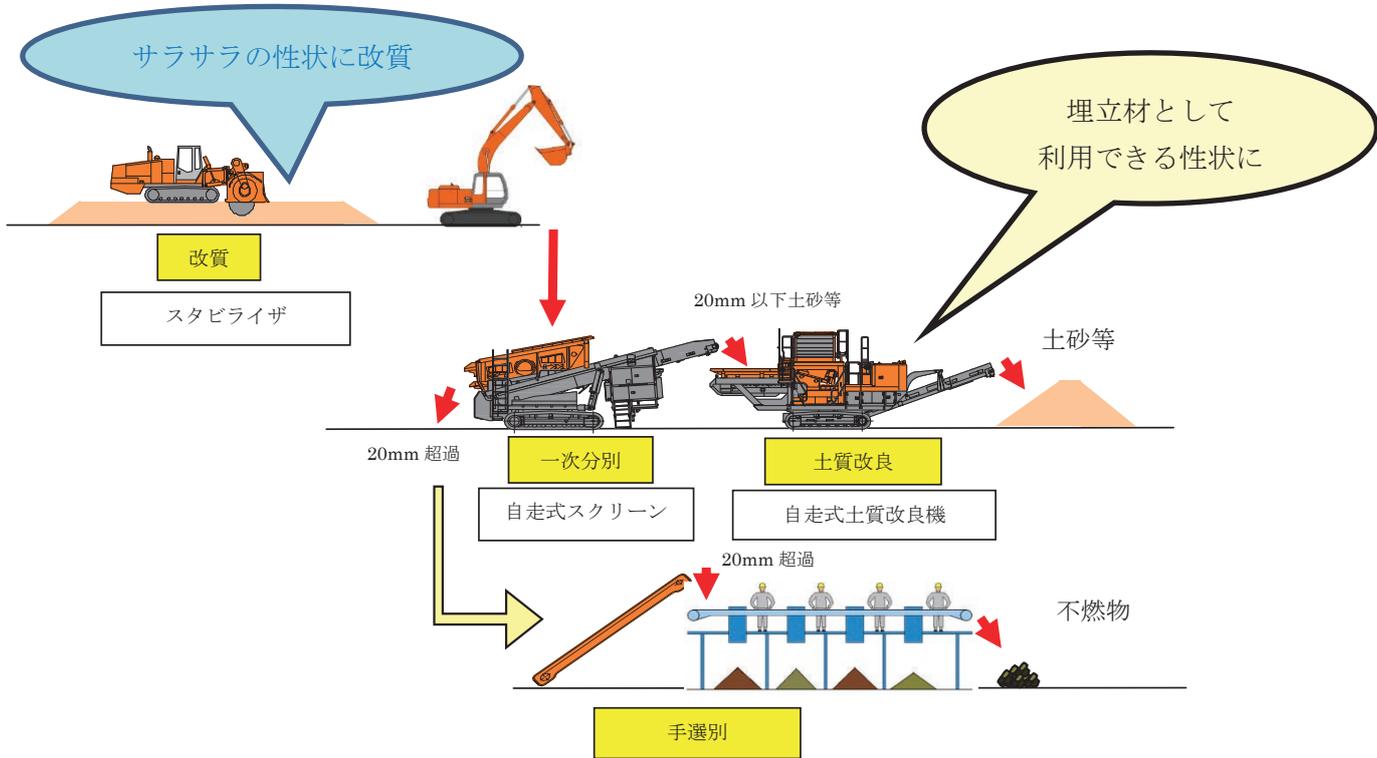
「東日本大震災津波堆積物処理指針(環境省)」に準拠



津波堆積物集積状況

津波堆積物の中間処理フロー図

- ・ 津波堆積物は改質剤を添加混合し、分別しやすい性状に改質した。
- ・ 改質した津波堆積物は振動スクリーンと手選別で金属類・コンガラ・可燃物・不燃物・土砂等に分別した。
- ・ 土砂等は埋立柱材として利用可能な性状に改質した。



津波堆積物の改質・分別工程

津波堆積物は仮設テント内（粉塵飛散防止）に搬入し、重機により粗大物を取り除いた。



写真-21 津波堆積物受け入れ

粗選別された津波堆積物に高分子系改質剤を添加した後、スタビライザーにより均一に攪拌混合し、サラサラな性状に改質した。



写真-22 スタビライザーによる攪拌混合

改質された津波堆積物は振動スクリーンに投入し、20mm 超過物の廃棄物と 20mm 以下の土砂類に分別した。20mm 以下の土砂類は土質改良機に投入し、盛土材等として利用可能な性状に改質した。



写真-23 振動スクリーンによる分別
と土質改良機による改質

20mm 超過の廃棄物は手選別ラインへ搬送し、金属類・廃木材・コンガラ・可燃物・不燃物に分別した。



写真-24 手選別による分別

⑦ 品質管理

イオンクロマトグラフを用いて洗浄・破碎後の木材チップの塩素濃度分析を行い、塩素分が 1000ppm 以下であることを確認した。



写真-25 品質管理の試験室

(5) 搬入・搬出等運行管理

トラックスケールと品目別の計量カードを用いて、品目別の廃棄物の搬入・出量や搬入元・搬出先等の管理を行った。



写真-26 トラックスケールによる計量

4. 撤去・復旧

(1) 中間処理施設の解体・撤去

中間処理完了後、全ての中間処理施設は解体・撤去した。



写真-27 中間処理施設の解体状況

(2) 復旧

借地条件に基づき土壤汚染調査を実施し、公定分析にて汚染のないことを確認した後、地主に返却した。



写真-28 復旧完了

5. 新技術

高分子系改質剤を用いて災害廃棄物・津波堆積物を分別しやすい性状に改質することにより災害廃棄物から復興資材が重量比で25%程度、津波堆積物から土砂が85%程度回収可能となった。



添加前



添加改質後



災害廃棄物の10mm以下材(復興資材)



津波堆積物の20mm以下材(土砂)

6. 環境対策

(1) 周辺環境対策

中間処理場の出口にタイヤ洗浄設備(湿式)を設置した。

中間処理場の外周には仮囲い(h=3.0m)を設置し、工場が隣接する北側には追加措置として仮囲いの上部に防塵フェンス(h=3.6m)を設置した。

騒音、振動、粉塵、悪臭の周辺環境測定は中間処理場の外周(4方向)において定期的実施し、管理基準値以下であることを確認した。

混合廃棄物や廃木材は発熱による発火の恐れがあるため、出来るだけ早く処理し、処理した廃棄物等や木材チップは山積状態で長期間仮置きしないようにした。



写真-29 タイヤ洗浄設備

(2) 作業環境対策

災害廃棄物を取扱う作業員全員に、切創等による破傷風発症対策として予防接種を実施した。

夏場の熱中症対策については、休憩テントを増設して扇風機・クールミスト・冷水器等を設置し、作業の待ち時間には自由に休憩ができるようにした。また、万一体調が悪くなった場合にはすぐに監督職員に報告できるようコミュニケーション作りにも配慮した。



写真-30 破傷風予防接種の状況

8. おわりに

本業務は宮城県下（仙台市除く）で最初に分別作業の運用を開始し最も早く中間処理を完了した。リサイクル率は80%となり、目標の70%を大きく上回った。

分別作業は人力に頼るところが多く、重機と作業員が錯綜して作業する状況となったが、「廃棄物の性状にあった分別作業のルール作り」、「作業員の立場に立ったより働きやすい作業環境整備」、「保護具着用の徹底」などにより、無事故で業務を完了することができた。

最後に、本業務にあたり、ご協力いただいた多賀城市様や多賀城市災害防止協議会様そして地域の皆様に深く感謝の意を表します。



写真-31 中間処理場の作業状況



写真-32 作業完了日の集合写真