

災害廃棄物再生資材を用いた港湾埋立の報告

宮城県 正会員 佐々木源、佐山雅史、佐々真也

鹿島建設(株) 正会員 ○小川 浩司、佐々木 正充、伊藤 健人、青山 和史

1. 背景

鹿島建設(株)など9社で構成する特定共同企業体は、東日本大震災により石巻ブロック（宮城県石巻市、東松島市、女川町）にて発生した約231万tの災害廃棄物、約71万tの津波堆積物の処理業務を受託した。^{*}石巻市内の二次仮置き場に中間処理施設を整備し、災害廃棄物等の破碎・選別・洗浄・焼却処理を実施、2014年1月に焼却処理を、3月に場外搬出を含めた全ての処理を完了した。リサイクル推進の取組として、これらの多くを土木資材に再資源化し、港湾埋め立てなどに利用している。本稿では、その港湾埋立の概要を報告する。

※2014年3月の数量見直しによる数値

2. 港湾埋立の概要

(1) 港湾埋立地

港湾埋立地は、石巻市雲雀野町に建設した災害廃棄物中間処理場施設に隣接する、約9万m²の湾内海面である。ふ頭用地に整備計画されていた場所を、平成23年に災害廃棄物由来の再生資材も埋立てられるように品目が追加変更された。平成25年2月より埋立が開始され、平成26年3月に再生された土木資材による埋立が完了した。

(2) 再生資材

再生資材の概要を表1に整理する。累計約122万t(89万m³)が港湾埋立に利用された。埋立前に、石巻港埋立基準（重金属等の溶出量、ダイオキシン等）と放射性セシウム濃度(100Bq/kg以下)を900m³ごとに確認している。

表1. 再生資材の概要

			災害廃棄物由来			津波堆積物由来		
名称			造粒固化物	コンクリガラ、ガラス、陶磁器等	ふるい下洗浄後の礫・砂・固化汚泥	津波堆積物洗浄後の砂・礫・固化汚泥	不溶化津波堆積物	改質津波堆積物
原材料			焼却灰（ストーカ、キルン）	コンクリート、選別されたガラス、陶磁器等	混合廃棄物の分級により発生したふるい下	津波堆積物 (事前分析基準超過有)		津波堆積物 (事前分析基準超過無)
数量			26.5万t	24.5万t	22.6万t	12.3万t	26.3万t	9.5万t
処理設備			異物除去後、バッチミキサ混練	選別	分級、洗浄	分級・洗浄	分級・洗浄後ミキサ混練	水分調整・分級
不溶化方法			高炉セメントB種、硫酸鉄系不溶化材	—	中性固化材、硫酸アルミニウム系不溶化材（汚泥のみ）	中性固化材 硫酸アルミニウム系不溶化材（不溶化材）	酸化マグネシウム系・硫酸マグネシウム系不溶化材、※廃肥料を改質助剤に一部利用	—
分析項目			石巻港基準、放射能	放射能	石巻港埋立基準（ダイオキシン除く）、放射能	石巻港埋立基準（ダイオキシン除く）のうち基準超過項目、放射能		放射能
分析例 基準値 mg/L	Pb	0.01	0.05未満～0.01	—	0.005未満	0.005未満～0.005	0.005未満～0.004	—
	Cr ⁶⁺	0.05	0.02未満～0.05		0.02未満	—	—	
	F	0.8	0.12～0.44		0.19～0.8	0.14～0.80	0.10～0.79	
	B	1.0	0.05未満～0.5		0.1～0.7	0.10～0.80	0.10～0.80	
	As	0.01	0.001未満～0.008		0.002～0.009	0.002未満～0.01	0.003～0.01	

災害廃棄物 津波堆積物 再資源化 港湾埋立

石巻市雲雀野町2-15-3 TEL：0225-23-7701 FAX：0225-23-7707



写真 1. 造粒固化物

写真 2. 不溶化津波堆積物

写真 3. 洗浄礫

写真 4. 埋立地

(3) 長期安定性

再生資材の利用に当たり、長期的な重金属類の溶出抑制、物性の安定性が重要である。造粒固化物については、供試体の長期間の暴露試験や促進養生試験などでその安定性を確認している。¹⁾

(4) 埋立管理

再生資材を使用した場所を把握できるように、図 1 の通り 30m メッシュにて搬入数量を管理した。木屑などの浮遊物は小型船舶にて回収し、シルトフェンスも設置することで外洋へ流出しないようにした。埋立の周辺環境への影響を確認するため、周辺 5 点の海水を定期的にサンプリングし、放射能、COD、全窒素、全リンなど 10 項目のモニタリングを実施した。濁度の結果例を図 2 に示す。また、周辺 16 点の変位量も月に一回計測してその動態を確認した。

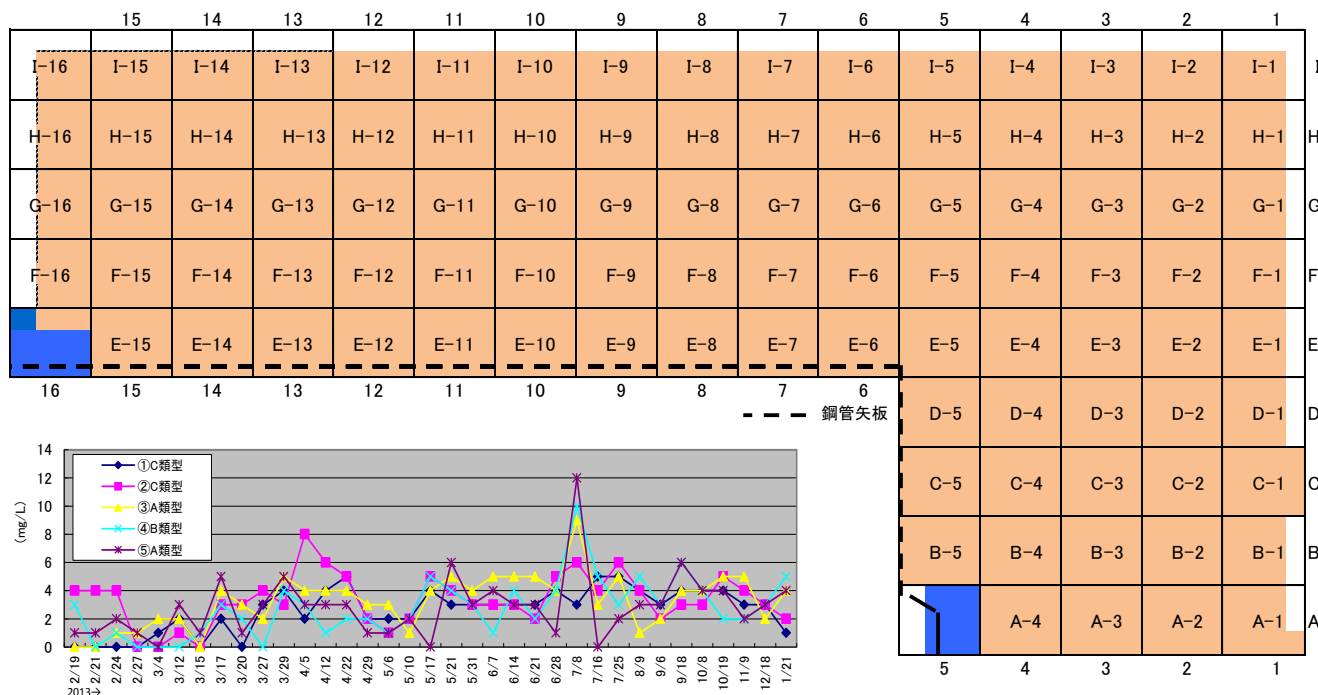


図 1. 濁度分析結果 (5 地点)

図 2. 埋立用管理用メッシュ (30m×30m)

3. 課題と今後

阪神・淡路大震災でも同様の指摘がされているが²⁾、大量かつ早急に利用が必要となるこれらの再生資材は、港湾埋立が無ければ活用は難しかった。また東日本大震災では、津波堆積物も課題となった。今後、こうした再生資材の活用を進めるには、利用を推進する制度・主体と品質規格の整備・周知が重要となる。特に自然由来の重金属の考え方と利用における重金属含有量の扱い、長期的な品質安定性が課題である。石巻ブロックでは、港湾埋立以外にも洗浄砂をサンドコンパクションに活用したが、こうした広範な用途に利用されていくことが今後望まれる。本稿が、将来発生する災害廃棄物処理の一助となれば幸いである。

参考文献：

1) 佐々真也他 災害廃棄物の焼却主灰再資源化の報告 土木学会 2013

2) 土田他 阪神・淡路大震災におけるガレキの処理・活用に関する調査と考察 港湾技研資料 No.899 1998