

災害廃棄物の復興資材化と活用に係る品質基準一覧

平成 24 年 11 月 9 日

社団法人 日本建設業連合会

復旧・復興対策特別委員会 災害廃棄物部会

はじめに

東日本大震災で発生した災害廃棄物の推計量は、宮城県では平成 24 年 7 月の見直しにより約 1,924 万トン、岩手県では平成 24 年 5 月の見直しにより約 525 万トンとされています。被災地の速やかな復興のためには、この膨大な量の災害廃棄物の早期の円滑な処理が不可欠です。

日建連会員企業による災害廃棄物処理業務は、宮城県で約 5 割、岩手県では約 2 割であり、平成 26 年 3 月という国が示した目標に向けて、地元の方々や地元企業の協力を得て順次進められているところですが、災害廃棄物の広域処理、再生資材の公共工事での早期の活用、最終処分場の確保が難しいなどの課題も顕在化してきています。

災害廃棄物の広域処理に関しては、平成 24 年 4 月 17 日に環境省より「東日本大震災により生じた災害廃棄物の広域処理に関する基準等について」が示されました。また、災害廃棄物由来の再生資材の活用に関しては、平成 24 年 5 月 25 日に環境省から「東日本大震災からの復旧復興のための公共工事における災害廃棄物由来の活用について（通知）」が示され、平成 24 年 7 月 3 日には岩手県から「岩手県 復興資材活用マニュアル」が示されたところです。

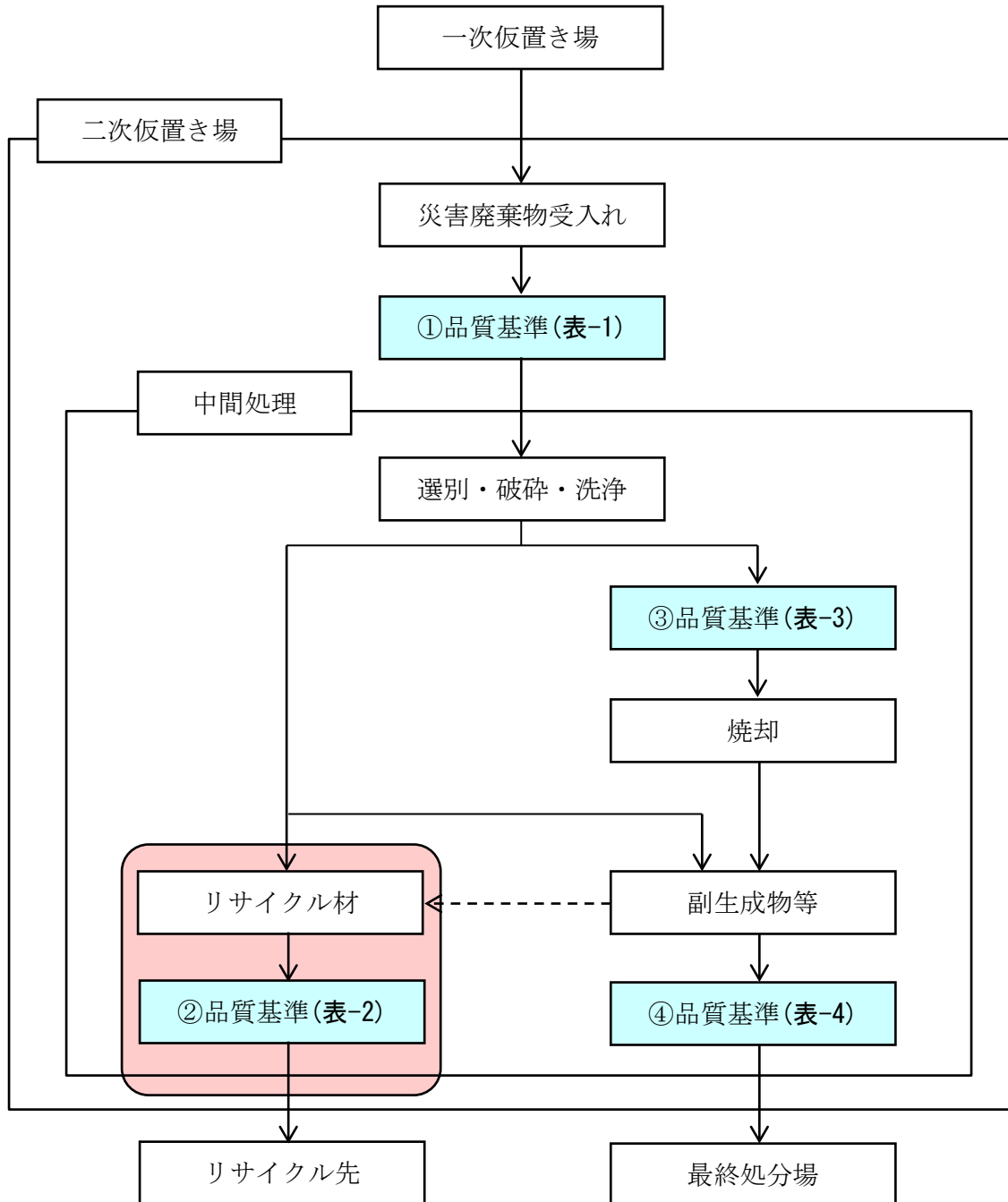
本資料は、国やその他関連機関の基準等に準拠して「災害廃棄物の復興資材化と活用に係る品質基準一覧」として整理したものであり、処理業務を受託した日建連の会員企業に対して、主に再生資材の活用等に関わる業務での参考となる基準値や根拠を紹介するものです。

業務を受託した各会員企業が、再生資材の活用等に関わる基準値や根拠等について共通のベースで発注者や地元自治体と協議できる等、業務を効率的に進めるうえでの一助となれば幸いです。

平成 24 年 11 月

日本建設業連合会 災害廃棄物部会

以下の図-1に、災害廃棄物の処理と品質確認フローを示す。
図中の①品質基準(表-1)～④品質基準(表-4)の具体的な基準値は、次ページ以降に記載している。



※[参考資料 1]に上記フローの解説を示す。

図-1 災害廃棄物の処理と品質確認のフロー

表-1 搬入時(中間処理前)の災害廃棄物の品質に係る基準値

種別	測定項目等	備考
木くず	放射性セシウム濃度	受入時に測定値記録
可燃混合ごみ	〃	〃
不燃混合ごみ	〃	〃
コンガラ	〃	〃
アスガラ	〃	〃
金属くず	〃	〃
津波堆積物	〃	〃

表-2 災害廃棄物破碎/選別処理後のリサイクル材品質に係る基準値

種別	活用用途	測定項目等		基準・受入条件等		根拠等	
木くず	ボード材	塩素濃度		< ex.0.4% (補1)		受入規定による 目安値、環境省告示(H24.4.17)	
		放射性セシウム濃度 (月1回程度)		< 100Bq/kg (補2)			
	燃料	塩素濃度		< ex.0.1% (補1)		受入規定による 目安値、環境省告示(H24.4.17) 受入者ごとで上乗せ有	
		放射性セシウム濃度 (月1回程度)		< 240Bq/kg (ストカ)～ 480Bq/kg (流動床炉) (補3)			
廃プラ	プラ原料	放射性セシウム濃度 (月1回程度)		< 100Bq/kg (補2)		目安値、環境省告示(H24.4.17) 受入者ごとで上乗せ有	
	燃料	放射性セシウム濃度 (月1回程度)		< 240Bq/kg (ストカ)～ 480Bq/kg (流動床炉) (補3)			
コンガラ	再生砕石 (路盤材、基礎砕石、裏込材、ドレン材等としての活用が可能)	品質規格	粒度分布	通過百分率規定*		リサイクル工場に再委託する場合は、リサイクル工場側で品質規格等を管理 ※下層路盤材として利用の場合	
			修正 CBR	20%以上*			
			塑性指数 IP	6 以下*			
			最大乾燥密度/最適含水比	-			
			すり減り減量	50%以下*			
		有害物質(六価クロム他)	一般的に利用されている再生砕石と同等の考え方に基づく		「岩手県復興資材活用マニュアル」(H24.7.3)		
	放射性セシウム濃度 (月1回程度)	< 100Bq/kg (補2) 製品としての流通前		環境省告示(H24.4.17)			
アスガラ	アスファルト原料	放射性セシウム濃度 (月1回程度)		< 100Bq/kg (補2) 製品としての流通前		目安値、環境省告示(H24.4.17)	
金属くず	スクラップ	放射性セシウム濃度 (月1回程度)		< 100Bq/kg (補2)		環境省告示(H24.4.17)	
津波堆積物 及び 混合ごみ 由来の分別土砂	再生土砂	土壌汚染基準 (補4) (900m3 毎～ 3,000m3 毎) (補5)	四塩化炭素	< 0.002mg/l	土壌溶出量	土壌含有量	環境省土壌汚染対策法「土壌汚染基準」 環境省「津波堆積物処理指針」(H23.7.13) 「岩手県復興資材活用マニュアル」(H24.7.3) 等
			1・2ジクロロエタン	< 0.004mg/l	-	-	
			1・1ジクロロエチレン	< 0.02 mg/l	-	-	
			シス-1・2ジクロロエチレン	< 0.04 mg/l	-	-	
			1・3ジクロロプロペン	< 0.002mg/l	-	-	
			ジクロロメタン	< 0.02 mg/l	-	-	
			トリクロロエチレン	< 0.03 mg/l	-	-	
			1・1・1トリクロロエタン	< 1 mg/l	-	-	
			1・1・2トリクロロエタン	< 0.006mg/l	-	-	
			テトラクロロエチレン	< 0.01 mg/l	-	-	
			ベンゼン	< 0.01 mg/l	-	-	
			カドミウム&その化合物	< 0.01 mg/l	< 150mg/kg	-	
			六価クロム化合物	< 0.05 mg/l	< 250mg/kg	-	
			シアン化合物	不検出	< 50mg/kg (遊離シアン)	-	
			水銀 (うちアルキル水銀)	< 0.0005mg/l 不検出	< 15mg/kg < (15)mg/kg	-	
			セレン&その化合物	< 0.01 mg/l	< 150mg/kg	-	
			鉛&その化合物	< 0.01 mg/l	< 150mg/kg	-	
			砒素&その化合物	< 0.01 mg/l	< 150mg/kg	-	
			ふっ素&その化合物	< 0.8 mg/l	< 4000mg/kg	-	
			ほう素&その化合物	< 1 mg/l	< 4000mg/kg	-	
			PCB	不検出	-	-	
チウラム	< 0.006mg/l	-	-				
シマジン	< 0.003mg/l	-	-				
チオベンカルブ	< 0.02 mg/l	-	-				
有機りん化合物	不検出	-	-				

	有機物含有量 (3,000m ³ 毎)	強熱減量試験	含有量に応じた対処 (補 6)	地盤工学会「地盤材料試験の方法と解説」(補 6)	
	盛土材の材料区分	共通 (900m ³ 毎)	塩化物含有量	<原則 1mg/g	国交省都市局「再生資材の宅地造成盛土への活用に向けた基本的考え方」(H24.3.27)等(補 7)
電気伝導度			<200mS/m		
pH(水素イオン濃度)			6以上9以下		
吸水膨張特性			膨張比<3%		
宅地/公園		最大粒径/粒度組成	<300mm(最大)		
		強度(コーン指数)	>400kN/m ²		
道路		土質の工学的分類 強度(コーン指数)	土木研究所「建設発生土利用技術マニュアル」(補 8) [参考資料 2]		
河川堤防	土質の工学的分類 強度(コーン指数)				
港湾	土質の工学的分類 強度(コーン指数)	土木学会「復興施工技術特定テーマ委員会」(補 9) [参考資料 3]			
	盛土材の力学的物性	共通	三軸圧縮試験(c, φ)、支持力確認試験、締固め試験など	「岩手県復興資材活用マニュアル」(H24.7.3)(補 10)	
	放射性セシウム濃度 (月1回程度)		<100Bq/kg (補 2) 製品としての流通前	環境省告示(H24.4.17)	
			<3,000 Bq/kg 遮蔽効果材で30cm厚さを確保する場合 (補 11)	環境省通知(H24.5.25)	
・造粒固化材 (不燃物選別残渣の造粒、焼却主灰等の造粒) ・ブロック材	汚染性状 盛土材適応性		造粒固化材やブロック材については、基準がないため関係先との協議により今後設定したい(補 12)		
	放射性セシウム濃度		<100Bq/kg 製品としての流通前	【参考】環境省告示(H24.4.17)	
			<3,000 Bq/kg 遮蔽効果材で30cm厚さを確保する場合	【参考】環境省通知(H24.5.25)	

補 1) 例として A 社(製材品生産加工会社)の受入条件を示した。受入会社ごとに規定があると思われる。

補 2) 「東日本大震災により生じた災害廃棄物の広域処理に関する基準等について」(環境省、H24.4.17、以下、環境省告示(H24.4.17)という)では、再生利用製品(金属、コンクリート、木質等)は放射性セシウム濃度が 100Bq/kg 以下、(ただし、原料として用いる災害廃棄物について 100Bq/kg を満足することを求めるものではない)とされている。また、1 回/月程度測定することとされている。

補 3) 「環境省告示」(H24.4.17)では、焼却前の災害廃棄物の放射性セシウム濃度が 240Bq/kg(ストカ炉)or480Bq/kg (流動床炉)以下とされている。(焼却前の災害廃棄物の放射性セシウム濃度が 240Bq/kg(ストカ炉)or480Bq/kg (流動床炉)以下であれば、焼却後の焼却灰放射性セシウム濃度は十分な安全率をもって 8,000Bq/kg(管理型最終処分場受入基準)以下となる)。また、1 回/月程度測定することとされている。

補 4) 津波堆積物については、「東日本大震災津波堆積物処理指針」(環境省、H23.7.13)において、有効利用、処分方法を踏まえ土壌汚染対策法等に規定する指定基準に定められた項目、方法に従って

化学分析を行うものとされている。実施する分析項目について、「岩手県 復興資材活用マニュアル」(岩手県、H24.7.3)では、有害物質等の取扱施設のある場合は全項目、有害物質等の取扱施設が無い場合は、自然由来の土壤汚染の可能性のある重金属 8 項目としている。

- 補 5) 「東日本大震災津波堆積物処理指針」(環境省、H23.7.13)では、サンプリング回数として、概ね 900m³ 毎に 1 回とされている。また、「岩手県 復興資材活用マニュアル」(岩手県、H24.7.3)では、土壌分析・材料区分試験の実施頻度に関しては、3,000m³ 毎に 1 試料とされている。
- 補 6) 土に含まれている有機物含有量の目安を把握する目的で実施する試験は、「地盤材料試験の方法と解説」(地盤工学会、H21.11.25) で、強熱減量試験と定義されている。また、「岩手県 復興資材活用マニュアル」(岩手県、H24.7.3)では、強熱減量試験における数値に応じた資材活用の対応方法が示されている。
- 補 7) 「迅速な復旧・復興に資する再生資材の宅地造成盛土への活用に向けた基本的考え方」(国土交通省都市局、H24.3.27)において、再生土砂を宅地造成地の盛土材料として用いる場合は、土壌汚染基準(土壌汚染対策法)のほか、①最大粒径/粒度組成、②強度(コーン指数)、③塩化物含有量、④電気伝導度、⑤水素イオン濃度(pH)、⑥吸水膨張特性について、所定の品質を満足しなければならないとされている。公園での活用については、「東日本大震災からの復興に係る公園緑地整備に関する技術指針」(国土交通省都市局公園緑地・景観課、H24.3.27)を参照できる。
- 補 8) 「建設発生土利用技術マニュアル」(土木研究所、H16.9.1)において、道路用盛土、河川築堤、港湾(水面埋立)等の用途に応じた適用基準が示されている。同マニュアルでは、土壌汚染基準(土壌汚染対策法)のほか、土質材料の工学的分類とコーン指数を指標にした土質区分([参考資料 2]の参考表-1)に対応する適用用途標準([参考資料 2]の参考表-3&参考表-4)が、道路用盛土や河川築堤等の利用用途ごとに示されている。
- 補 9) 土木学会「東日本大震災特別委員会 復興施工技術特定テーマ委員会」では、津波堆積土砂の盛土材(道路盛土、防災公園、防潮堤、地盤の嵩上げ)への適用の観点から、津波堆積土砂(仙台市内)の分級、室内土質試験、盛土試験を行っており、その成果([参考資料 3])を参照できると考えられる。
- 補 10) 「岩手県 復興資材活用マニュアル」(岩手県、H24.7.3)では、不燃混合物由来の土砂(分別土 B 種)や可燃混合物由来の土砂(分別土 C 種)については、利用先の要望や必要性に応じて協議のうえ、設計段階で必要な地盤物性を判定するための試験を行うとされている。「岩手県 復興資材活用マニュアル」における土砂系 3 種(分別土 A 種、分別土 B 種、分別土 C 種)は、[参考資料 5]に示している。
- 補 11) 「東日本大震災からの復旧復興のための公共工事における災害廃棄物由来の再生資材の活用について(通知)」(環境省、H24.5.25、以下、環境省通知(H24.5.25) という)では、道路の下層路盤材・路床等で遮蔽効果を有する資材(アスファルト・上層路盤材等)により地表面から 30cm の厚さを確保することで、およそ 3,000Bq/kg 以下の再生資材を利用することが可能とされている。
- 補 12) 不燃物選別残渣の造粒固化材、焼却主灰の造粒固化材、ブロック材については、適用基準がないため、今後、関係先との協議により測定項目や基準値を設定したい。

表-3 災害廃棄物の場内焼却に係る品質測定項目と基準値

種別	焼却	測定項目等	基準・受入条件等	根拠等
木くず	ハイマス炉へ 焼却炉へ	塩素濃度	<ex.0.1% (補 13)	自主規定による
可燃混合 ごみ (木くず、 廃プラ等)	焼却炉へ	塩素濃度	<ex.0.1% (補 13)	自主規定による

補 13) 例として、B 社(セメント会社、燃料として使用)の受入条件を示した。受託 JV ごとに、二次仮置き場の仮設焼却炉の損傷に配慮した塩素濃度の自主規定があるものと思われる。

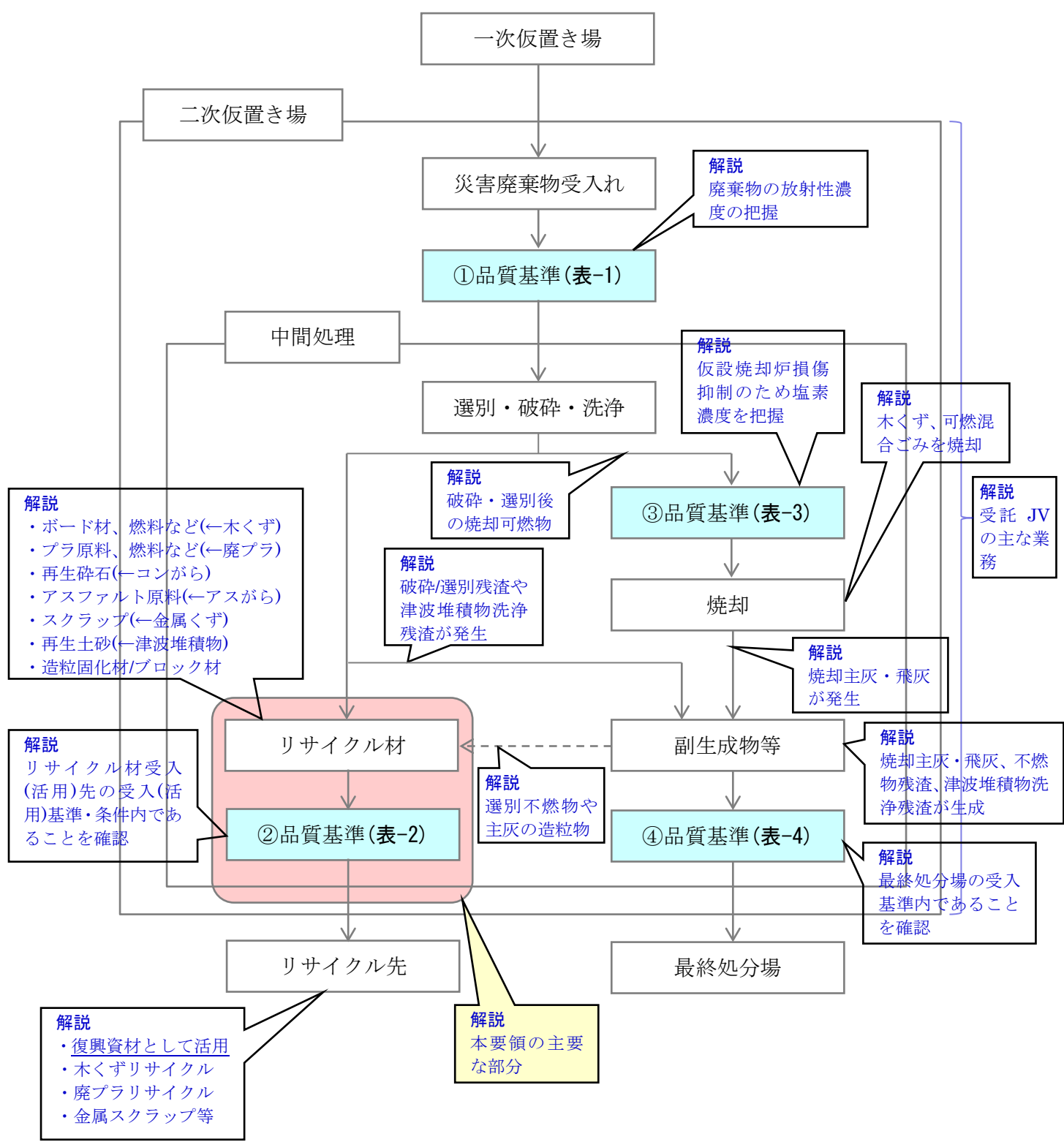
表-4 処理後の副生成物(最終処分場埋立物)の品質に係る測定項目と基準値

種別	測定項目等	基準・受入先条件等	根拠等		
木質焼却灰(主灰・飛灰)	埋立(溶出)基準	主灰	総理府令基準に基づく自主基準(測定頻度含む)(補 14)	総理府令「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準」 [参考資料 3]	
		飛灰			
	放射性セシウム濃度 (月 1 回程度)	主灰	<8,000 Bq/kg		環境省告示(H24.4.17) 受入者ごとに上乗せ基準有(補 15)
		飛灰			
可燃混合焼却灰(主灰・飛灰)	埋立(溶出)基準	主灰	総理府令基準に基づく自主基準(測定頻度含む)(補 14)	総理府令「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準」	
		飛灰			
	放射性セシウム濃度(月 1 回程度)	主灰	<8,000 Bq/kg		環境省告示(H24.4.17) 受入者ごとに上乗せ基準有(補 15)
		飛灰			
不燃物選別残渣	埋立(溶出)基準	総理府令基準に基づく自主基準(測定頻度含む)(補 14)	総理府令「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準」		
	放射性セシウム濃度 (月 1 回程度)	<8,000 Bq/kg		環境省告示(H24.4.17) 受入者ごとに上乗せ基準有(補 16)	
津波堆積物洗浄残渣	埋立(溶出)基準	総理府令基準に基づく自主基準(測定頻度含む)(補 14)	総理府令「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準」		
	放射性セシウム濃度 (月 1 回程度)	<8,000 Bq/kg		環境省告示(H24.4.17) 受入者ごとに上乗せ基準有(補 16)	

補 14) 処理後の副生成物等の最終処分場への搬出に当たり、各受託 JV ごとに総理府令による有害物の溶出基準([参考資料 4]の参表-5)を参考にした自主基準(測定頻度含む)があるものと思われる。

補 15) 「環境省告示」(H24.4.17)では、焼却後の焼却灰等の放射性セシウム濃度は、8,000Bq/kg 以下とされているが、受入側最終処分場ごとに上乗せ基準があることも考えられる。

補 16) 「環境省告示」(H24.4.17)では、焼却等を行わず埋立処分を行う不燃物(不燃物選別残渣、津波堆積物洗浄残渣等)の放射性セシウム濃度は、8,000Bq/kg 以下とされているが、受入側最終処分場ごとに上乗せ基準があることも考えられる。



参考図-1 災害廃棄物の処理と品質確認のフローの解説

参考表-1 土質区分基準（「建設発生土利用技術マニュアル」（土木研究所）より）

③土質区分

⇒①コーン指数と②土質の工学的

分類により土質区分を判定

①コーン指数

②土質の工学的分類

区分 (国土交通省令) ^{*1)}	細区分 ^{*2), *3), *4)}	コーン 指数 qc ^{*5)} k N/m ²	土質材料の工学的分類 ^{*6), *7)}		備考 ^{*8)}	
			大分類	中分類 土質 記号	含水比 (地山) w _n (%)	掘削 方法
第1種建設発生土 〔砂、礫及びこれらに準ずるもの〕	第1種	—	礫質土	礫 G 砂礫 GS	—	*排水に考慮するが、降水、浸出地下水等により含水比が増加すると予想される場合は、1ランク下の区分とする。 *水中掘削等による場合は、2ランク下の区分とする。
			砂質土	砂 S 礫質砂 SG		
	第1種改良土 ^{*9)}	人工材料	改良土 H	—		
第2種建設発生土 〔砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの〕	第2a種	800 以上	礫質土	細粒分まじり礫 GF	—	
	第2b種		砂質土	細粒分まじり砂 SF	—	
	第2種改良土		人工材料	改良土 H	—	
第3種建設発生土 〔通常の施工性が確保される粘性土及びこれに準ずるもの〕	第3a種	400 以上	砂質土	細粒分まじり砂 SF	—	
	第3b種		粘性土	シルト M 、粘土 C	40%程度	
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 V	—	
第3種改良土	人工材料	改良土 H	—			
第4種建設発生土 〔粘性土及びこれに準ずるもの（第3種発生土を除く）〕	第4a種	200 以上	砂質土	細粒分まじり砂 SF	—	
	第4b種		粘性土	シルト M 、粘土 C	40～80%程度	
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 V	—	
			有機質土	有機質土 O	40～80%程度	
第4種改良土	人工材料	改良土 H	—			
泥土 ^{*1), *9)}	泥土a	200 未満	砂質土	細粒分まじり砂 SF	—	
	泥土b		粘性土	シルト M 、粘土 C	80%程度以上	
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 V	—	
			有機質土	有機質土 O	80%程度以上	
			泥土c	高有機質土	高有機質土 Pt	—

- *1) 国土交通省令（建設業に属する事業を行う者の再生資源の利用に関する判断の基準となるべき事項を定める省令 平成13年3月29日 国交令 59、建設業に属する事業を行う者の指定副産物に係る再生資源の利用の促進に関する判断の基準となるべき事項を定める省令 平成13年3月29日 国交令60）においては区分として第1～4種建設発生土が規定されている。
- *2) この土質区分基準は工学的判断に基づく基準であり、発生土が産業廃棄物であるか否かを定めるものではない。
- *3) 表中の第1種～第4種改良土は、土（泥土を含む）にセメントや石灰を混合し、化学的安定処理したものである。例えば第3種改良土は、第4種建設発生土または泥土を安定処理し、コーン指数400kN/m²以上の性状に改良したものである。
- *4) 含水比低下、粒度調整などの物理的な処理や高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行った場合には、改良土に分類されないため、処理後の性状に応じて改良土以外の細区分に分類する。
- *5) 所定の方法でモールドに締め固めた試料に対し、コーンペネトロメーターで測定したコーン指数（表3-4参照）。
- *6) 計画段階（掘削前）において発生土の区分を行う必要があり、コーン指数を求めるために必要な試料を得られない場合には、土質材料の工学的分類体系（（社）地盤工学会）と備考欄の含水比（地山）、掘削方法から概略の区分を選定し、掘削後所定の方法でコーン指数を測定して発生土の区分を決定する。
- *7) 土質材料の工学的分類体系における最大粒径は75mmと定められているが、それ以上の粒径を含むものについても本基準を参照して区分し、適切に利用する。
- *8) 砂及び礫と同等の品質が確保できているもの。
- *9) ・港湾、河川のしゅんせつに伴って生ずる土砂その他これに類するものは廃棄物処理法の対象となる廃棄物ではない。（廃棄物の処理及び清掃に関する法律の施行について 昭和46年10月16日 環整43 厚生省通知）
・地山の掘削により生じる掘削物は土砂であり、土砂は廃棄物処理法の対象外である（建設工事等から生じる廃棄物の適正処理について 平成13年6月1日 環廃産276 環境省通知）
・建設汚泥に該当するものについては、廃棄物処理法に定められた手続きにより利用が可能となる。

参考表-2 土質区分判定のための調査試験方法（「建設発生土利用技術マニュアル」（土木研究所）より）

判定指標 ^{*1)}	試験方法	規格番号・基準番号
コーン指数 ^{*2)}	締め固めた土のコーン指数試験方法	JIS A 1228
土質材料の工学的分類	地盤材料の工学的分類方法	JGS 0051
自然含水比	土の含水比試験方法	JIS A 1203
土の粒度	土の粒度試験方法	JIS A 1204
液性限界・塑性限界	土の液性限界・塑性限界試験方法	JIS A 1205

*1) 改良土の場合は、コーン指数のみを測定する。

*2) 1層ごとの突固め回数は25回とする。（表3-4参照）

参考表-3 適用用途標準 1 (「建設発生土利用技術マニュアル」(土木研究所)より)

適用用途

適用用途		適用用途							
		工作物の埋戻し		土木構造物の裏込め		道路用盛土			
		評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項
第1種 建設発生土 〔砂、礫及びこれらに準ずるもの〕	第1種	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意
	第1種改良土	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意
	第2種 建設発生土 〔砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの〕	第2a種	◎	最大粒径注意 細粒分含有率注意	◎	最大粒径注意 細粒分含有率注意	◎	最大粒径注意	◎
第3種 建設発生土 〔通常の施工性が確保される粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第2b種	◎	細粒分含有率注意	◎	細粒分含有率注意	◎		◎	
	第2種改良土	◎		◎		◎		◎	
	第3a種	○		○		○		○	施工機械の選定注意
第4種 建設発生土 〔粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第3b種	○		○		○		○	施工機械の選定注意
	第3種改良土	○		○		○		○	施工機械の選定注意
	第4a種	○		○		○		○	
粘土	第4b種	△		△		△		○	
	第4種改良土	△		△		△		○	
	粘土a	△		△		△		○	
粘土	粘土b	△		△		△		△	
	粘土c	×		×		×		△	

土質区分

適用性評価の具体的内容

適用用途に対して判定された土質区分を基に、適用性を評価

【評価】

- ◎：そのまま使用が可能なもの。留意事項に使用時の注意事項を示した。
- ：適切な土質改良(含水比低下、粒度調整、機能付加・補強、安定処理等)を行えば使用可能なもの。
- △：評価が○のものと比較して、土質改良にコスト及び時間がより必要なもの。
- ×：良質土との混合などを行わない限り土質改良を行っても使用が不適なもの。

土質改良の定義

含水比低下：水切り、天日乾燥、水位低下掘削等を用いて、含水比の低下を図ることにより利用可能となるもの。
 粒度調整：利用場所や目的によっては細粒分あるいは粗粒分の付加やふるい選別を行うことで利用可能となるもの。
 機能付加・補強：固化材、水や軽量材等を混合することにより発生土に流動性、軽量性などの付加価値をつけることや、補強材等による発生土の補強を行うことにより利用可能となるもの。
 安定処理等：セメントや石灰による化学的安定処理や高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行うことにより利用可能となるもの。

【留意事項】 *表4-2参照

- 最大粒径注意：利用用途先の材料の最大粒径、または1層の仕上り厚さが規定されているもの。
- 細粒分含有率注意：利用用途先の材料の細粒分含有率の範囲が規定されているもの。
- 礫混入率注意：利用用途先の材料の礫混入率が規定されているもの。
- 粒度分布注意：液状化や土粒子の流出などの点で問題があり、利用場所や目的によっては粒度分布に注意を要するもの。
- 透水性注意：透水性が高いため、難透水性が要求される部位への利用は適さないもの。
- 表層利用注意：表面への露出などで植生や築造等に影響を及ぼす恐れのあるもの。
- 施工機械の選定注意：過転圧などの点で問題があるため、締固め等の施工機械の接地圧に注意を要するもの。
- 淡水域利用注意：淡水域に利用する場合、水域のpHが上昇する可能性があり、注意を要するもの。

参考表-4 適用用途標準 2 (土木研究所「建設発生土利用技術マニュアル」より)

適用用途

適用用途		河川築堤				土地造成				水面埋立	
		高規格堤防		一般堤防		宅地造成		公園・緑地造成			
		評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項		
第1種 建設発生土 〔砂、礫及びこれらに準ずるもの〕	第1種	○	最大粒径注意 礫混入率注意 透水性注意 表層利用注意	○		○	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	○	表層利用注意	○	粒度分布注意
	第1種改良土	○	最大粒径注意 礫混入率注意 透水性注意 表層利用注意	○		○	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	○	表層利用注意	○	淡水域利用注意
第2種 建設発生土 〔砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの〕	第2a種	○	最大粒径注意 礫混入率注意 透水性注意 表層利用注意	○	最大粒径注意 透水性注意	○	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	○	表層利用注意	○	
	第2b種	○		○		○		○		○	粒度分布注意
	第2種改良土	○	表層利用注意	○		○	表層利用注意	○	表層利用注意	○	淡水域利用注意
第3種 建設発生土 〔通常の施工性が確保される粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第3a種	○	施工機械の選定注意	○	施工機械の選定注意	○	施工機械の選定注意	○	施工機械の選定注意	○	粒度分布注意
	第3b種	○	施工機械の選定注意	○	施工機械の選定注意	○	施工機械の選定注意	○	施工機械の選定注意	○	
	第3種改良土	○	表層利用注意 施工機械の選定注意	○	施工機械の選定注意	○	表層利用注意 施工機械の選定注意	○	表層利用注意 施工機械の選定注意	○	淡水域利用注意
第4種 建設発生土 〔粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第4a種	○		○		○		○		○	粒度分布注意
	第4b種	○		○		○		○		○	
	第4種改良土	○		○		○		○		○	淡水域利用注意
泥 土	泥土a	○		○		○		○		○	
	泥土b	△		△		△		△		○	
	泥土c	×		×		×		△		△	

土質区分

適用性評価の具体的内容

適用用途に対して判定された土質区分を基に、適用性を評価

凡例 (評価)

- : そのままで使用が可能なもの。留意事項に使用時の注意事項を示した。
- : 適切な土質改良(含水比低下、粒度調整、機能付加・補強、安定処理等)を行えば使用可能なもの。
- △ : 評価が○のものと比較して、土質改良にコスト及び時間がより必要なもの。
- × : 良質土との混合などを行わない限り土質改良を行っても使用が不適なもの。

土質改良の定義

含水比低下：水切り、天日乾燥、水位低下掘削等を用いて、含水比の低下を図ることにより利用可能となるもの。
 粒度調整：利用場所や目的によっては細粒分あるいは粗粒分の付加やふるい選別を行うことにより利用可能となるもの。
 機能付加・補強：固化材、水や軽量材等を混合することにより発生土に流動性、軽量性などの付加価値をつけることや、補強材等による発生土の補強を行うことにより利用可能となるもの。
 安定処理等：セメントや石灰による化学的安定処理や高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行うことにより利用可能となるもの。

〔留意事項〕 *表4-2参照

- 最大粒径注意：利用用途先の材料の最大粒径、または1層の仕上り厚さが規定されているもの。
- 細粒分含有率注意：利用用途先の材料の細粒分含有率の範囲が規定されているもの。
- 礫混入率注意：利用用途先の材料の礫混入率が規定されているもの。
- 粒度分布注意：液状化や土粒子の流出などの点で問題があり、利用場所や目的によっては粒度分布に注意を要するもの。
- 透水性注意：透水性が高いため、難透水性が要求される部位への利用は適さないもの。
- 表層利用注意：表面への露出などで植生や築造等に影響を及ぼす恐れのあるもの。
- 施工機械の選定注意：過転圧などの点で問題があるため、締固め等の施工機械の接地圧に注意を要するもの。
- 淡水域利用注意：淡水域に利用する場合、水域のpHが上昇する可能性があり、注意を要するもの。

以下、土木学会「復興施工技術特定テーマ委員会」活動報告(H24.3.6)より関連部分を抜粋

土木学会 東日本大震災特別委員会

**復興施工技術特定テーマ委員会
活動報告**

2012年3月6日

副委員長 風間 優

-1-

2. 組織構成

復興施工技術特定テーマ委員会

技術顧問 久田 真 教授 (東北大学大学院工学研究科)	委員長 吉田 明 (大成建設) 副委員長 風間 優 (鹿島建設) 委員 山本 貴弘 (大林組) 委員 坂本 俊一 (清水建設) 委員 佐藤 和郎 (大成建設) 委員 田邊 大次郎 (熊谷組) 委員 植田 和哉 (五洋建設) 委員 高村 圭一 (鉄建建設) 委員 弘末 文紀 (間組)	
-----------------------------------	---	--

がれき処理・再利用小委員会

小委員長 中山 逸志(大林組)

土壌・地下水浄化小委員会

小委員長 高田 博充(清水建設)

-4-

3-4. 市街地の津波堆積土砂の盛土材料調査

①津波堆積土砂の分級

仙台市街地からの津波堆積土砂(分級前)

分級機械(3分級が可能)

(分級1)分別された比較的大きながれき

(分級2)木片・廃プラスチックが混入した土砂

盛土材料調査対象

(分級3)再度分級してがれき分がほとんど除去された状態

-11-

3-4. 市街地の津波堆積土砂の盛土材料調査

②室内土質試験

採取場所：仙台市内3箇所
蒲生・荒浜・井土地区
の処分場

採取試料：処分場の津波堆積分級土砂
(分級3)

※市街地における津波堆積土砂を
対象



室内土質試験項目：

試験名	規格番号
土粒子の密度試験	JIS A 1202
土の含水比試験	JIS A 1203
土の粒度試験	JIS A 1204
土の液性限界・塑性限界試験	JIS A 1205
締固めた土のコーン指数試験	JGS 0716
突固めによる土の締固め試験	JIS A 1210

室内土質試験結果：

土木研究センター(2004)：建設発生土利用技術マニュアルより、「第2種建設発生土」に相当する

採取した3箇所の試料について室内試験の結果、**盛土材料として適している**と判断できる。

「建設発生土利用技術マニュアル」(土木研究所)の室内試験項目(参考表-2)に準じて実施

盛土材料として適用可能であると評価

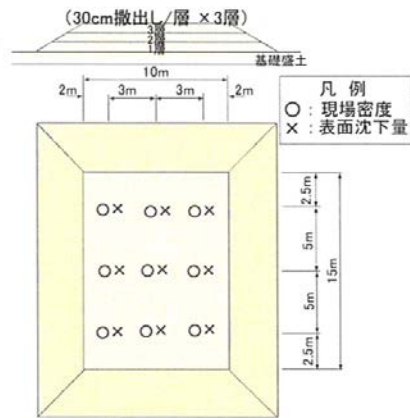
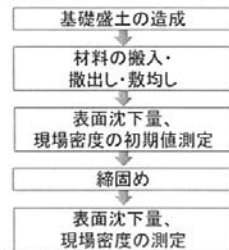
-12-

3-4. 市街地の津波堆積土砂の盛土材料調査

③盛土試験

目的：標準的な施工方法の検討
(施工機種、仕上がり厚、
転圧回数)

試験施工の流れ：



試験結果：

- 今回使用した津波堆積分級土砂(第1種建設発生土相当)であれば道路盛土材料として十分適用可能である
- 撤出し機械(10tブルドーザ)と締固め機械(10tタイヤローラ)により30cm撤出し、6回転圧で、「道路土工—盛土工指針」に準じた十分な締固め効果が得られる

道路盛土を例に盛土試験施工を実施

道路盛土材料として適用可能であると評価

-13-

3-4. 市街地の津波堆積土砂の盛土材料調査

③盛土試験



1.3m3タイヤショベルによる再生砕石積込み



再生砕石による基礎盛土の施工



10tブルドーザによる土砂撤出し(30cm/層)、敷均し



10tタイヤローラによる転圧

-14-

3-6. 農地部の津波堆積土砂の盛土材料調査

室内試験結果

①土質試験

○粘土やシルトの含有率が高く、このままでは盛土材として使用できない

②固化材配合試験

○一軸圧縮強度(第2種建設発生土相当に設定)

設計目標強度: 160kN/m²

→ 室内試験目標強度: 320kN/m²

○固化材添加量(4種類で比較)

普通ポルトランドセメント、高炉セメントB種、

一般軟弱土用固化材、セメント・石灰複合系固化材

固化材を混ぜ合わせることで所定の強度が得られ、一般軟弱土用固化材が経済的

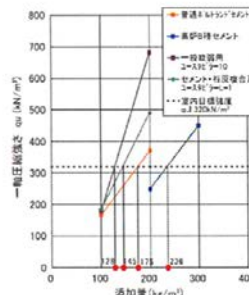


図-10 各種固化材の一軸圧縮強度結果(σ2B)

盛土材料への適用

○農地部の津波堆積土砂は大小のがらや草木を大量に含み、かつ軟弱なため、分別工や生石灰等による土質改良工が事前処置として必要

○これら事前処置と固化材工を行っても、再利用が最も経済的/現実的

-16-

4-2. 成果の展開可能性(宮城県南部での利用案)

仙台市、名取市、岩沼市、亶理町、山元町

①道路の盛土化

(必要土量: 約10万m³/km)



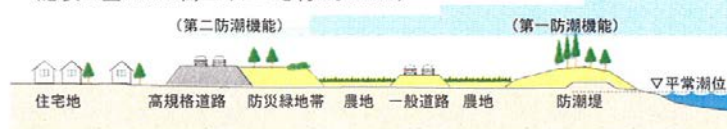
沿岸部に農地等平地が広がる地域のアップサイクルの例
(宮城県南部をイメージ)

②高さ5mの防災公園

(必要土量: 約5万m³/ha)

③沈下地盤の嵩上げ

(必要土量: 1mの嵩上げにつき約1万m³/ha)



-18-

4-3. 成果の展開可能性(宮城県北部での利用案)

石巻市、東松島市など

①沈下地盤の嵩上げ

(必要土量: 1mの嵩上げにつき約1万m³/ha)

石巻市の利用可能堆積土砂: 182万m³

→182haの1m嵩上げ用土砂

東松島市の利用可能堆積土砂: 92万m³

→92haの1m嵩上げ用土砂

②高さ5mの防災公園

(必要土量: 約 5万m³/ha)

石巻市の利用可能堆積土砂: 182万m³

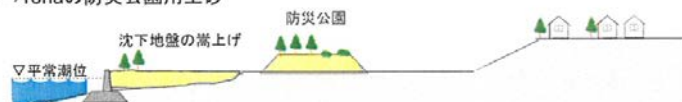
→36haの防災公園用土砂

東松島市の利用可能堆積土砂: 92万m³

→18haの防災公園用土砂



平地部が狭い地域のアップサイクルの例
(宮城県北部をイメージ)



-19-

参表-5 総理府令 金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準(最終処分場)

番号	項目	総理府令で定める基準
1	アルキル水銀化合物	検出されないこと
	水銀又はその化合物	0.005mg/ℓ 以下
2	カドミウム又はその化合物	0.3mg/ℓ 以下
3	鉛又はその化合物	0.3mg/ℓ 以下
4	有機リン化合物	1mg/ℓ 以下
5	六価クロム化合物	1.5mg/ℓ 以下
6	ひ素又はその化合物	0.3mg/ℓ 以下
7	シアン化合物	1mg/ℓ 以下
8	ポリ塩化ビフェニル (PCB)	0.003mg/ℓ 以下
9	トリクロロエチレン	0.3mg/ℓ 以下
10	テトラクロロエチレン	0.1mg/ℓ 以下
11	ジクロロメタン	0.2mg/ℓ 以下
12	四塩化炭素	0.02mg/ℓ 以下
13	1・2-ジクロロエタン	0.04mg/ℓ 以下
14	1・1-ジクロロエチレン	0.2mg/ℓ 以下
15	シス-1・2-ジクロロエチレン	0.4mg/ℓ 以下
16	1・1・1-トリクロロエタン	3mg/ℓ 以下
17	1・1・2-トリクロロエタン	0.06mg/ℓ 以下
18	1・3-ジクロロプロペン	0.02mg/ℓ 以下
19	チウラム	0.06mg/ℓ 以下
20	シマジン	0.03mg/ℓ 以下
21	チオベンカルブ	0.2mg/ℓ 以下
22	ベンゼン	0.1mg/ℓ 以下
23	セレン又はその化合物	0.3mg/ℓ 以下
24	ダイオキシン類	3ng/g 以下

受託 JV ごとに、
この中から測定
する項目を自主
的に設定すると
思われる

注1：この表の1～24に掲げる基準は、環境庁告示第13号に定める方法により、廃棄物に含まれる当該項目を溶出させた場合における濃度とする。

注2：「検出されないこと」とは、環境大臣が定める方法により検定した場合において、その結果が当該検定方法の定量限界を下回ることをいう。

「岩手県 復興資材活用マニュアル」（岩手県、平成 25 年 7 月 3 日）では、復興資材となる災害廃棄物の対象物は、土砂系 3 種及びコンクリートがらの計 4 種（分別・中間処理したものを原則）とするとしており、そのうち土砂系 3 種については、以下のように示されている。

土砂系 3 種



○同種に集積されたがれき

分別土 A 種（津波堆積土）：津波堆積物を分別した土砂。少量の細かながれきも混在しているため、これらを適切に分別・除去することで「土砂」として利用が可能と考える。復興資材として優先的に利用するもの。

○混合された状態で集積されたがれき

分別土 B 種（土砂系不燃物）：不燃系混合物のがれきを破碎・選別により分別した土砂。コンクリート片、土砂が多いもの。

分別土 C 種（ふるい下）：可燃系混合物のがれきを破碎・選別により分別した土砂。木材等の可燃物が多いもの。このため、利用用途の限定や地盤改良及び安定処理等の検討も踏まえて活用用途の範囲を拡げる。利用が困難な場合には、セメント原料や埋立て処分とする。

参考図-2 「岩手県 復興資材活用マニュアル」における復興資材(土砂系 3 種)の考え方
 (岩手県 復興資材活用マニュアル概要版より抜粋)