

第2章 共通事項

2.1 有効活用の範囲

復興資材は、公共工事および公共工事に準ずる工事に利用するものとする。

【解説】

「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材の活用について（通知）」³⁾（平成24年5月25日 環境省 環廃対発第120525001号、環廃産発第120525001号、以後、「再生材活用通知」と称す。参考資料-1に全文を掲載）の要件項目④に基づけば、復興資材の有効活用は、公共工事に限定することが望まれる。

公共工事は、一般に、国、都道府県、市町村などの発注工事を対象としているが、これ以外にも、独立行政法人等が発注する工事で、施工に関する基準（土木施工管理基準、共通仕様書、工事必携等）が整備されているものや、自治体に許可・申請を受けた民間開発行為において、工事の施工管理を行う人的体制が整い、建設後に施設の運用が自治体に移管される工事は、本ガイドラインでは公共工事に準ずるものとみなし、復興資材の有効活用を図ることとする。

2.2 有効活用の記録・保存 <トレーサビリティ>

工事請負者は、公共工事の竣工図書等に、「復興資材」の種類に関する情報、利用範囲、品質管理記録、工事記録等を書類として整理し、適切に管理することが必要である。工事発注者は、受領した当該書類を台帳等として整理して必要な期間保存し、台帳等を必要に応じて第三者に公開する。

【解説】

「復興資材」の種類に関する情報とは、以下のとおりである。

- ・ 復興資材の種類
- ・ 復興資材の量
- ・ 復興資材の中間処理等が行われた場所
- ・ 中間処理等が行われる前に災害廃棄物として仮置きされていた場所
- ・ 廃棄物に該当しないものの要件を満たすことを示す根拠

上記に加えて、第5章に示すように、環境安全性の試験結果、ならびに、供用中の環境モニタリングの結果を記録し、保存することが重要である。

環境安全性に問題が無いと判断された材料については、試験結果等を記録・保管し、トレーサビリティを確保することで将来の形質変更時における環境分析等が不要となることも踏まえ、材料としての記録を保存することが望ましい。試験結果等を記録・保管せずトレーサビリティの確保がなされていない場合には、将来の形質変更時における環境分析等が必要になりうることに留意が必要である。

再生材活用通知³⁾では、“**縣市等は、確認を求める者（災害廃棄物処理の受託業者）に対し、確認の対象となる物（復興資材）の種類、量、分別または中間処理が行われた場所、当該物が分別または中間処理される前に災害廃棄物として仮置きされていた場所および廃棄物に該当しないものの要件を満たすことを示す書類の提出を求め、提出された書類に基づいて確認を行うこと。確認後には、確認を求めた者（災害廃棄物処理の受託業者）に対し、これらの確認結果を書面で通知すること**”とされ、廃棄物に該当しないものの要件を満たすことを示す書類として以下の事項を定めている。

- ①分別または中間処理の方法を記載した書類
- ②測定会社等が発行する検査証明書等（濃度計量証明書、土質試験データシートが該当する）異物混入の有無の記録（目視確認の記録）、必要に応じて写真を添付
- ③当該物を資材として活用する公共工事の設計図書
- ④公共工事の名称および施工場所を記載した書類
- ⑤当該物の品質が要求条件を満たすことが確認できる書類（設計図書）
- ⑥記録および保存方法を記載した書類

岩手県復興資材活用マニュアル²⁾では、これらの関係書類を次の者が用意し、いずれも自治体等が管理することとしている。

- ・①および②：災害廃棄物処理の受託業者
- ・③、④、⑤：利用側の工事請負業者
- ・⑥：自治体等

本ガイドラインでは、上記をもとに工事発注者および工事請負者は有効活用の記録を行い、さらに、工事発注者は、当該記録を台帳等として整理して必要な期間保存し、台帳等を必要に応じて第三者に公開することとする。

2.3 品質評価

復興資材の活用方法としては、材料の性状と利用用途に応じて「直接利用する」、「性状を改良して利用する」等種々の利用方法がある。個別の利用検討に際し、本ガイドラインで示した技術標準を参考に利用方法を選択し、土質改良等の必要性も検討しながら適切な品質評価を行い、有効活用を図ることが重要である。

【解説】

分別土砂に関する評価

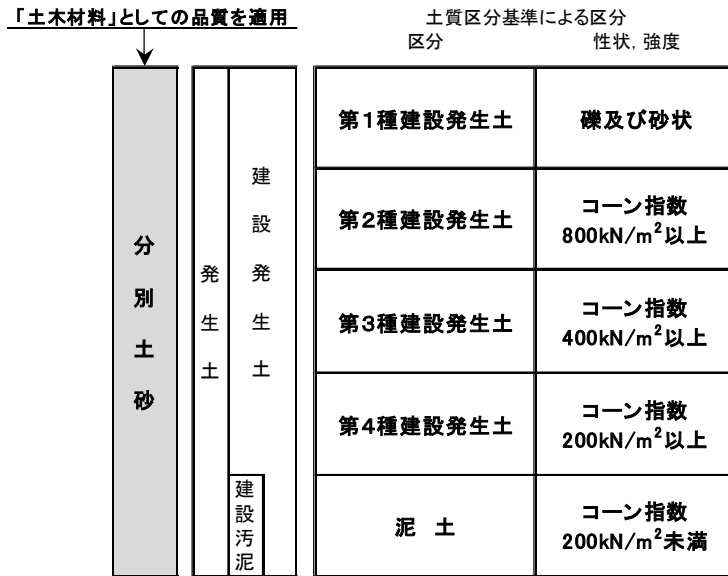
復興資材のうち、分別土砂の有効活用では、資材の土質区分や利用用途ごとに、設計に係る要求品質の評価、直接利用や土質改良による利用用途の検討、利用時の品質保証・施工管理方法の検討等が必要となる。一般に土構造物の設計は入手可能な材料の品質に応じて行われるものであるため、その要求品質は必ずしも一律には定めがたく、資材の品質が利用側の設計に係る要求品質に合致しない場合であっても、土質改良等による利用の可能性を検討し、有効活用の推進に努めることとなる。

分別土砂の評価には、一般的な発生土の評価に用いられている「土質区分基準」を適用することができる。土質区分基準判定の基本的な品質評価判定は、下記に示す「土質区分に関する試験」に示した5項目の試験結果より、「発生土利用基準」⁴⁾に準じて建設発生土としての区分（第1種～第4種建設発生土）の評価に従って行うものとする（図-2.1 および表-2.1 参照）。

- ・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（JIS A 1228）

一般的な建設発生土の場合、第4種建設発生土以上であれば、再利用が可能と判断する。宅地造成盛土、高速道路盛土、構造物の裏込め土等のように品質水準がやや高い用途に対しては、改良、安定処理等が不要な第3種建設発生土相当以上($q_c=400 \text{ kN/m}^2$)の復興資材を優先して使用することが望ましい。第4種建設発生土を用いようとする際に、利用用途に対して強度が不足する場合は、所要のコーン指数を満足するように土質改良を行って使用してよい。同様に、コーン指数が $q_c=200 \text{ kN/m}^2$ 未満で直接盛土材等への活用ができない泥土の場合は、安定処理等の土質改良を行い、コーン指数を大きくすることで（強度の増加）、積極的な活用に努める。

安定処理等の土質改良を行う場合は、事前に配合試験を行い、添加材の選定、添加量の設定等の検討を行う必要がある。



※建設汚泥: 掘削工事から生じる泥状の掘削物のうち廃棄物処理法に規定する産業廃棄物として取扱われるものを建設汚泥という。

図-2.1 復興資材の土木材料としての品質（文献⁵⁾を一部修正）

再生砕石に関する評価

コンクリートがらを破碎して鉄筋やその他異物を分離選別し、粒度を調整した再生砕石を路盤材料として利用する場合の物理性状は、「舗装設計施工指針」⁶⁾などに示されるクラッシャーラン・粒度調整砕石の品質管理基準を満足しなければならない。品質管理基準に定められた品質項目の試験は「舗装試験法便覧」⁷⁾に示される方法による。

表-2.1 土質区分基準⁴⁾

区分 (国土交通省令) ^{*1)}	細区分 ^{*2)*3)*4)}	コーン 指数 q_c ^{*5)} kN/m ²	土質材料の工学的分類 ^{*6)*7)}		備考 ^{*6)}	
			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、礫およびこれらに準ずるもの)	第1種	—	礫質土	礫 {G} 砂礫 {GS}	—	
	第1種改良土 ^{*8)}		砂質土	砂 {S} 礫質砂 {SG}		
				人工材料	改良土 {I}	
第2種建設発生土 (砂質土、礫質土およ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 {I}	—	
第3種建設発生土 (通常の施工性が確保される粘性土およ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}	—	* 排水に考慮するが、降水、侵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。
	第3b種		粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	40%程度	
	第3種改良土		火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	—	
第4種建設発生土 (粘性土およびこれに準ずるもの(第3種発生土を除く))	第4a種	200 以上	人工材料	改良土 {I}	—	* 水中掘削等による場合は、2ランク下の区分とする。
	第4b種		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	
			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}	—	
第4種改良土	有機質土	有機質土 {O}	40~80% 程度			
泥土 ^{*1)*9)}	泥土 a	200 未満	人工材料	改良土 {I}	—	
	泥土 b		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	
			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}	—	
泥土 c	有機質土	有機質土 {O}	80%程度 以上			
			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号、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号)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工分に分類する。

*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(JISA 1228参照)。

*6) 計画段階(掘削前)において土質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土質区分を選定し、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75 mm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) 砂および礫と同等の品質が確保できているもの。

*9) ・港湾、河川等の浚渫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。(廃棄物の処理およ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ず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(建設工事等から生ずる廃棄物の適正処理について平成13年6月1日、環産廃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り、その場合「建設汚泥処理土利用技術基準」(平成18年6月12日、国官技第50号、国官総第137号、国営計第41号)を適用するものとする。

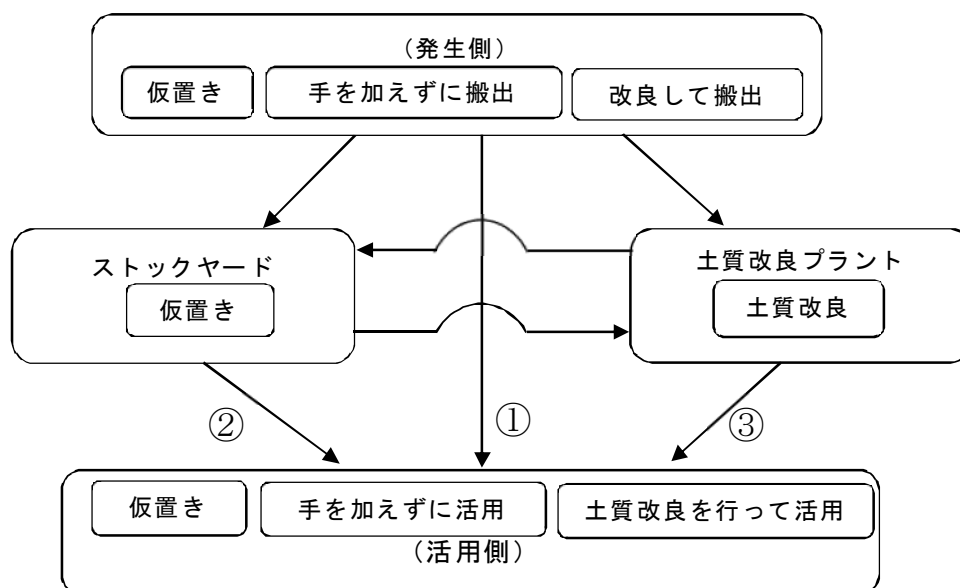
2.4 スtockヤードの活用

災害廃棄物から再生された復興資材の活用は、復旧から復興にいたる長期間にわたることからストックヤードを経由して行われることが少なくない。ストックヤードは、時間を調整するための重要な施設として位置づけられるほか、含水比低下や粒度調整等、簡易な土質改良を行うことが可能な施設として位置づけられる。

【解説】

復興資材の活用までの主な流れは、図-2.2 に示すとおりであり、ストックヤードにおける土質改良は重要な役割を担う。すなわち、復興資材の品質が利用側の設計に係る要求品質に合致しない場合であっても、土質改良等による利用の可能性を検討し、有効活用の推進に努めることが重要である。

- ① 発生現場より活用現場に直接搬入してそのまま活用する。発生現場において、事前に改良材混合や安定処理等の改良を行う、あるいは、活用現場に搬入後、活用現場にて改良等を行う場合を含む。
- ② 発生現場よりストックヤードへ搬入仮置きし、時期を調整して活用現場に搬入して活用する。必要に応じて、ストックヤードまたは活用現場において安定処理等の改良を行い活用する。
- ③ 発生現場より土質改良プラントに搬入し、粒度調整、安定処理等の土質改良を行い、活用現場に搬入して活用する。



注) 図中の①～③は上記の解説文の番号に符号する

図-2.2 活用方法の種類 (文献⁵⁾に加筆)

2.5 環境安全性

環境安全性については、土壌の汚染に係る環境基準⁸⁾（以下、土壌環境基準という）や土壌汚染対策法施行規則⁹⁾による汚染状態に関する基準を踏まえつつ、現状有姿や利用形態を勘案した適切な評価を行うものとする。

【解説】

環境安全性については、土壌環境基準や土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準及び土壌含有量基準（合わせて「汚染状態に関する基準」という。）を活用しつつ、自然由来等のために土壌環境基準をわずかに超過する分別土砂等については、現状有姿や利用形態を勘案した適切な評価を行い、利用後の管理・保管・モニタリング方法を含めた有効利用方法を考えることが重要である。（利用形態とモニタリングの考え方は、第5章を参照されたい）

1) 土壌の汚染に係る環境基準の適用について

環境の保全上の支障が生じないための判断基準として、環境基本法（平成5年法律第91号）第16条に基づく土壌の汚染に係る環境基準⁸⁾（平成3年8月環境庁告示第46号。以下「土壌環境基準」という。）が定められた。平成13年3月28日（環境省告示第16号）により一部改正され（「土壌の汚染に係る環境基準についての一部改正について」（環水土第44号 平成13年3月28日））、「路盤材、土木用地盤改良材等の再利用物の安全性の評価については、土壌環境基準及びその測定方法の援用が行われているが、現状有姿や利用形態に応じた適切な評価が行われる必要がある・・・」とされていることから、復興資材を含むリサイクル製品（再利用物）の安全性評価は、スラグ類の化学物質の評価方法（JIS K 0058-1）のように、実際に製品が使用される状況を反映して行う必要があるものと考えられる。

また、ここで規定される環境基準は、政府が定める環境保全行政上の目標基準であり、土壌環境基準、地下水環境基準、土壌および水質に係るダイオキシン類の環境基準を規定している。このうち、土壌環境基準は重金属等、揮発性有機化合物、農薬などの物質について27項目（溶出基準26項目、農用地基準3項目）が規定され、地下水環境基準は28項目について定められている。本ガイドラインでは、被害を被った箇所周辺に被災前に有害物質等の取り扱い施設が存在する等、特段考慮すべき事項が無い限り、復興資材については重金属等（全シアンを除く。）に関する項目についてのみ確認する。なお、カドミウム、鉛、六価クロム、砒（ひ）素、総水銀、セレン、ふっ素およびほう素について、その土壌と地下水との関係より、土壌環境基準値と備考欄記載の基準値（3倍値基準）のふたつが規定されている。すなわち、基準不適合土壌が地下水面から離れており、かつ、原状において当該地下水中のこれら物質の濃度が地下水環境基準の値を超えていない場合には3倍値基準を適用できるものとしている。それぞれの土壌環境基準値を表-2.2に示す。

表-2.2 土壤環境基準（重金属等（全シアンを除く。）について抜粋）

基準項目	環境上の条件（環境基準）	
		地下水から離れて、かつ原状において地下水が汚染されていない土壌(3倍値)
カドミウム ^{注1)}	0.01 mg/L以下	0.03 mg/L以下
鉛	0.01 mg/L以下	0.03 mg/L以下
六価クロム	0.05 mg/L以下	0.15 mg/L以下
砒（ひ）素	0.01 mg/L以下	0.03 mg/L以下
総水銀	0.0005 mg/L以下	0.0015 mg/L以下
アルキル水銀	検出されないこと	
セレン	0.01 mg/L以下	0.03 mg/L以下
ふっ素	0.8 mg/L以下	2.4 mg/L 以下
ほう素	1 mg/L以下	3 mg/L 以下

注1) カドミウムについては、地下水の水質汚濁に係る環境基準が平成23年10月27日に"0.003 mg/L以下"に見直されており、土壌の環境基準等の見直しについて現在諮問されているところである。

ただし、3倍値基準の適用は「原状において」の制約条件があり、盛土等に適用された事例はない。また、「原状において」は盛土等への利用後の状態を指すことになるため、盛土等への利用のためには、「地下水面から離れており」の状態を担保する必要がある。担保するための方法としては、盛土等に利用する範囲が地下水面下にならないよう地下水位の上昇を防止する施工方法および構造とすること、あるいは盛土等に利用する範囲が地下水面から離れた状態であることを、施工時および施工後のモニタリング（5.2節、5.3節参照）で確認すること等が考えられる。

参考として、千葉県「建設発生土管理基準¹⁰⁾（平成21年改正別表第一、埋立て等に使用される土砂等の安全基準、備考2）」では、ほう素、ふっ素、砒素について、環境基準の3倍の値が安全基準として定められており、安全基準に適合する濃度であれば公共事業における活用が認められている。また、「地下水面から離れている」の解釈として、例えば愛知県「土壤汚染等対策指針¹¹⁾」においては、愛知県内の年間地下水位の変動範囲を確認した上で、地下水面から離れている距離として2mと設定している事例がある。

2) 土壤汚染対策法に係る汚染状態に関する基準の適用について

土壤汚染対策法⁹⁾（平成14年法律第53号）では汚染状態に関する基準として土壤溶出量基準と土壤含有量基準が定められ（表-2.3参照）、対策の内容に関連する地下水基準と第2溶出量基準が定められている。土壤環境基準が行政上の目標基準であるのに対して土壤汚染対策法の汚染状態に関する基準は規制基準である。

土壤溶出量基準は、土壤環境基準と同値となっている。このため、復興資材有効利用の安全性評価基準として、土壤溶出量基準と同値の土壤環境基準を適用した場合は、土壤汚染対策法においても基準不適合土壌とされることはない（基準の見直し時期にずれが生じたことにより基準が同値となっていない期間を除く。）。なお、土壤環境

基準における3倍値基準を含め、土壌溶出量基準以上の値を設定する場合は、将来の形質変更の可能性を考慮し、土壌汚染対策法における取り扱いに留意する必要がある。

土壌含有量基準は、直接摂取の暴露経路であることから、覆土等の対策をした上で活用をすることも考えられる。その場合には、活用後の状態においても環境安全性が担保されている必要がある。

**表-2.3 特定有害物質および汚染状態に関する基準
(重金属等(全シアンを除く。))について抜粋)**

基準項目 ^{注1)}	基準値	
	土壌溶出量基準	土壌含有量基準
カドミウム ^{注2)}	0.01 mg/L以下	150 mg/kg以下
鉛	0.01 mg/L以下	150 mg/kg以下
六価クロム	0.05 mg/L以下	250 mg/kg以下
砒(ひ)素	0.01 mg/L以下	150 mg/kg以下
水銀	0.0005 mg/L以下かつアルキル水銀が検出されないこと	15 mg/kg以下
セレン	0.01 mg/L以下	150 mg/kg以下
ふっ素	0.8 mg/L以下	4,000 mg/kg以下
ほう素	1 mg/L以下	4,000 mg/kg以下

注1) それぞれについて、化合物を含む。

注2) カドミウムについては、地下水の水質汚濁に係る環境基準が平成23年10月27日に"0.003 mg/L以下"に見直されており、特定有害物質および汚染状態に関する基準も見直される可能性がある。

3) セメントおよびセメント系固化材の地盤改良への使用および改良土の再利用について

復興資材の有効利用の形態が、国土交通省の設定した「セメント及びセメント系固化材の地盤改良への使用及び改良土の再利用に関する当面の措置について」の範疇である場合、六価クロムについては、「セメント及びセメント系固化材を使用した改良土の六価クロム溶出試験要領(案)」¹²⁾による測定法・頻度の規定に従うものとする。

4) pHについて

土壌に関する環境基準ではpHは規定されていないが、利用場所、利用方法によっては、pHに係る配慮が必要となる場合があるので、pHに関する各種基準を勘案して適切に対処する。

表-2.4 pHに関する基準の例

生活環境の保全に関する環境基準		水質汚濁防止法の排水基準		水道法に基づく水質基準	
河川	AA~C類型：6.5~8.5 D~E類型：6.0~8.5	海域 以外	5.8~8.6	水道水	5.8~8.6
湖沼	AA~B類型：6.5~8.5 C類型：6.0~8.5				
海域	A~B類型：7.8~8.3 C類型：7.0~8.3	海域	5.0~9.0		

5) ダイオキシン類について

ダイオキシン類については、「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁（水底の底質の汚染を含む。）及び土壌の汚染に係る環境基準について」¹³⁾（平成11年12月27日環告68号）の土壌の基準値（1,000 pg-TEQ/g以下）および関連する測定方法に基づくこととする。

6) 油汚染等について

目視および臭気により油汚染が確認された場合には、油汚染対策ガイドライン¹⁴⁾（平成18年3月中央環境審議会土壌農薬部会、土壌汚染技術基準等専門委員会）等の方法に準じ、必要な調査および処理を行う。

7) 沿岸域等での活用が明確な場合

海面埋立における利用

海面埋立てに利用する場合は、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律第1条で定められている水底土砂に係る判定基準に適合するものであることが求められており、水底土砂の埋立ての場所等に係る土壌であって埋立て終了後も同法に基づく護岸、外周仕切施設等により一般環境（周辺の土壌）から区別されているものは土壌環境基準の適用対象とならないこととされている（平成3年8月28日付け環水土第116号環境庁水質保全局長通知）。

一方、埋立後に陸地化され、一般環境と区別されない場合は、土壌環境基準は適用される。沿岸域での利用におけるふっ素・ほう素の取扱いは下記のとおりである。なお、埋立後の土地改変においては土壌汚染対策法が適用される可能性がある。

沿岸域での利用：ふっ素・ほう素について

土壌環境基準における海水由来と考えられるふっ素とほう素の取扱いについては、平成13年3月28日付け環水土第44号環境省環境管理局水環境部長通知に、「人為的な影響と自然的な影響の寄与度等については個別の事例ごとに異なるものと考えられ、人為的な影響と自然的な影響を区別して評価した上で、個別の事例ごとに判断する必要がある」とされている。「海水の影響を受けていると考えられる土壌については、もっぱら自然的原因によるものとして一律に土壌環境基準の適用外とすることは、適用外とする土壌の範囲の特定を含めて非常に困難」であり、「汚染原因や周辺地下水への影響等を個別の事例ごとに総合的に評価して、土壌環境基準の適用の是非等を判断するものとする」とされている。

8) その他（再利用への対応）

「現状有姿や利用形態に応じた適切な評価」に対し、復興資材を使用した盛土材や路盤材等が、再利用あるいは再々利用されることが想定される場合は、「原料における安全性評価」を取り入れる必要がある。

また、地方公共団体によっては、土砂の搬出や埋め立て行為に対する規制¹⁵⁾（通称：残土条例）が制定されており、施工計画の提出や土砂の分析等、手続きに留意する必要

がある。

以上より、復興資材の品質評価と環境安全性についての判定基準値を総括し表-2.5に示す。

表-2.5 環境安全性に関する基準を含む復興資材の品質に係る基準値（案）（文献¹⁶⁾を参考に作成）

種別	活用途	測定項目等		基準・受入条件等	根拠等		
コンクリートがら	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）等	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	<100 Bq/kg (補足 1) 製品としての流通前		環境省告示 (H24.4.17)		
津波堆積物および災害廃棄物由来の分別土砂	再生土砂	土壌の汚染に係る基準 (その 1)	土壌溶出量		環境基本法 土壌の汚染に係る環境基準 (H.24.6.30 現在) 重金属等以外は、必要に応じて測定する。 カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、セレン、ふっ素及びほう素に係る環境上の条件のうち検液中濃度に係る値にあっては、汚染土壌が地下水から離れており、かつ、原状において当該地下水中のこれらの物質の濃度がそれぞれ地下水 1Lにつき 0.01 mg、0.01 mg、0.05 mg、0.01 mg、0.0005 mg、0.01 mg、0.8 mg 及び 1 mg を超えていない場合には、それぞれ検液 1Lにつき 0.03 mg、0.03 mg、0.15 mg、0.03 mg、0.0015 mg、0.03 mg、2.4 mg 及び 3mg とする。		
			四塩化炭素	≦0.002 mg/L			
			1,2-ジクロロエタン	≦0.004 mg/L			
			1,1-ジクロロエチレン	≦0.1 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	≦0.002 mg/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	≦1.00 mg/L			
			1,1,2-トリクロロエタン	≦0.006 mg/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	≦0.01 mg/L			
			六価クロム化合物	≦0.05 mg/L			
			シアン化合物	不検出			
			総水銀	≦0.0005 mg/L			
			アルキル水銀	不検出			
			セレン	≦0.01 mg/L			
			鉛	≦0.01 mg/L			
			砒素	≦0.01 mg/L			
			ふっ素	≦0.8 mg/L			
			ほう素	≦1.00 mg/L			
			PCB	不検出			
			チウラム	≦0.006 mg/L			
			シマジン	≦0.003 mg/L			
			チオベンカルブ	≦0.02 mg/L			
			有機りん化合物	不検出			
				土壌の汚染に係る基準 (その 2)	土壌溶出量	土壌含有量	土壌汚染対策法「汚染状態に関する基準」 重金属等以外は、必要に応じて測定する。 カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、水銀、セレン、ふっ素及びほう素は、それぞれ、化合物を含む。 環境省「津波堆積物処理指針」(H24.7.13) (補足 2) 「岩手県復興資材活用マニュアル」(H24.7.3) 等 (補足 3)
		四塩化炭素	≦0.002 mg/L	—			
		1,2-ジクロロエタン	≦0.004 mg/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	≦0.002 mg/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	≦1.00 mg/L	—					
1,1,2-トリクロロエタン	≦0.006 mg/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	≦0.01 mg/L	≦150 mg/kg					
六価クロム化合物	≦0.05 mg/L	≦250 mg/kg					
シアン化合物	不検出	≦50 mg/kg (遊離シアン)					
水銀 (うちアルキル水銀)	≦0.0005 mg/L 不検出	≦15 mg/kg ≦(15) mg/kg					
セレン	≦0.01 mg/L	≦150 mg/kg					
鉛	≦0.01 mg/L	≦150 mg/kg					
砒素	≦0.01 mg/L	≦150 mg/kg					
ふっ素	≦0.8 mg/L	≦4000 mg/kg					
ほう素	≦1.00 mg/L	≦4000 mg/kg					
PCB	不検出	—					
チウラム	≦0.006 mg/L	—					
シマジン	≦0.003 mg/L	—					
チオベンカルブ	≦0.02 mg/L	—					
有機りん化合物	不検出	—					

	土壌汚染に係る基準 (その3)	土壌含有量		農用地の土壌の汚染防止等に関する法律	
		銅及びその化合物	< 125 mg/kg (土壌)		
		砒素及びその化合物	< 15 mg/kg (土壌) (補足 4)		
	有機物含有量	カドミウム及びその化合物		≦ 0.4 mg/kg (米)	地盤工学会「地盤材料試験の方法と解説」(補足 5)
		強熱減量試験		含有量に応じた対処 (補足 5)	
	盛土材の材料区分	共通	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(補足 6)
			電気伝導度	< 200 mS/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	粒度組成 (最大粒径)	< 300 mm (最大)	土木研究所「建設発生土利用技術マニュアル」(補足 7)
			強度指数 (コーン指数)	> 400 kN/m ²	
		道路	土質材料の工学的分類、強度 (コーン指数)		土木学会「復興施工技术特定テーマ委員会」(補足 8)
	河川堤防	土質材料の工学的分類、強度 (コーン指数)			
	港湾	土質材料の工学的分類、強度 (コーン指数)			
	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」(H24.6.29)(補足 9)
放射性セシウム濃度		< 100 Bq/kg (補足 1) 製品としての流通前 < 3,000 Bq/kg 遮蔽効果材で 30 cm 厚さを確保する場合 (補足 10)		環境省告示 (H24.4.17) 環境省通知 (H24.5.25)	

- (補足 1) 「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 100 Bq/kg 以下、(ただし、原料として用いる災害廃棄物について 100 Bq/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。
- (補足 2) 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 (改訂版)」(岩手県、H25.2) 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ない場合は、自然由来の土壌汚染の可能性のある重金属 8 項目としている。
- (補足 3) 「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 (改訂版)」(岩手県、H25.2) 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。
- (補足 4) その地域の自然的条件に特別の事情があり、この値によることが当該地域内の農用地における農作物の生育の阻害を防止するため適当でないと認められる場合には、都道府県知事が土壌一キログラムにつき十ミリグラム以上二十ミリグラム以下の範囲内で定める別の値。
- (補足 5) 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(改訂版)」(岩手県、H25.2) 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。
- (補足 6) 「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。
- (補足 7) 「建設発生土利用技術マニュアル第 4 版」(土木研究所、H25.12.1) 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に対応する適用用途標準が、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。
- (補足 8) 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、津波堆積物土砂(仙台市内)の分級、室内土質試験、盛土試験を行っている。
- (補足 9) 「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。
- (補足 10) 「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)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 30 cm の厚さを確保することで、およそ 3,000 Bq/kg 以下の再生資材を利用することが可能とされている。

2.6 放射性物質

一定濃度以上の放射性物質を含む資材に関しては、放射線被ばくの防止の観点から踏まえつつ、放射性物質の濃度レベルや用途・利用環境等を考慮した適切な管理を行う。

【解説】

再生材活用通知³⁾によれば、再生資材の活用にあたっての留意点として次の事項が挙げられている。

災害廃棄物の再生利用については、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等に関する安全確保の当面の考え方について（平成23年6月3日、原子力安全委員会）」¹⁷⁾の考え方を踏まえて整理された「福島県内の災害廃棄物の処理の方針（平成23年6月23日、環境省）」¹⁸⁾により、「市場に流通する前にクリアランスレベルの設定に用いた基準（0.01 mSv/年）以下になるよう、放射性物質の濃度が適切に管理されていれば再生利用が可能」との考え方が示されている。さらに、「クリアランスレベルを超える場合であっても、追加線量を0.01 mSv/年以下に低くするための対策を講じつつ、管理された状態で利用することは可能」との考え方が示されている。また、「管理された状態での災害廃棄物（コンクリートくず等）の再生利用について（平成23年12月27日、環境省）」¹⁹⁾において、被災地における管理された状態での災害廃棄物の再生利用の考え方が示されている。

宮城県災害廃棄物処理実行計画（最終版）²⁰⁾では、福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質のうち、放射性セシウム濃度（ ^{134}Cs + ^{137}Cs ）を管理基準とし、製品の製造過程で100 Bq/kg以下にまで低減できる場合は、受入側と調整の上、再生利用を検討している。一方、100 Bq/kgを上回る場合でも、再生材活用通知³⁾に基づき再生利用先と協議の上、管理された状態で利用するとしている。

福島県内における公共工事における建設副産物の再利用等に関する当面の取り扱いに関する基本的考え方（内閣府：平成25年10月25日）においては、

- ① 再資源化等の放射能濃度が100 Bq/kg以下であること。ただし、浜通り及び中通りにおける道路、河川等の屋外の公共工事で使用する再資源化資材については、1 cm線量率0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 以下であることを確認すれば使用可能。
- ② 利用者・周辺居住者の追加被ばく線量率が10 $\mu\text{Sv/年}$ となるよう管理された状態で屋外において遮蔽効果を有する資材等を用いて利用（例えば、3,000 Bq/kg以下の資材等を30 cm以上の覆土をしている場合）

等の利用の考え方が記載されている。

表-2.6 追加被ばく線量率が10 μSv/年となるような上層路盤材の厚さの計算例¹⁹⁾

完成道路周辺住居者

解析 ケース	No.	経路略称	評価点	上層 路盤材 厚さ (m)	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (μSv/y per Bq/g)			10 μSv/y相当濃度 (Bq/g)		
					Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
ケース 2'-①	28	道路周辺 居住者外部 (子ども)	B	0.1	2.1×10^{-2}	8.5×10^{-3}	1.4×10^{-2}	4.8×10^{-1}	1.2	7.1×10^{-1}
				0.2	5.7×10^{-3}	2.1×10^{-3}	3.7×10^{-3}	1.8	4.8	2.7
				0.3	1.5×10^{-3}	5.2×10^{-4}	9.5×10^{-4}	6.8	1.9×10^1	1.1×10^1
				0.4	3.9×10^{-4}	1.2×10^{-4}	2.4×10^{-4}	2.6×10^1	8.0×10^1	4.1×10^1
ケース 2'-②	28	道路周辺 居住者外部 (子ども)	B	0.2	5.8×10^{-3}	2.1×10^{-3}	3.7×10^{-3}	1.7	4.8	2.7

ケース 2'-①： 道路・下層路盤材のみに再生資材を用い、上層路盤材の厚さを変化させたケース

評価点 B:道路橋

ケース 2'-②： 道路・下層路盤材&路床・路体に再生資材を用いたケース

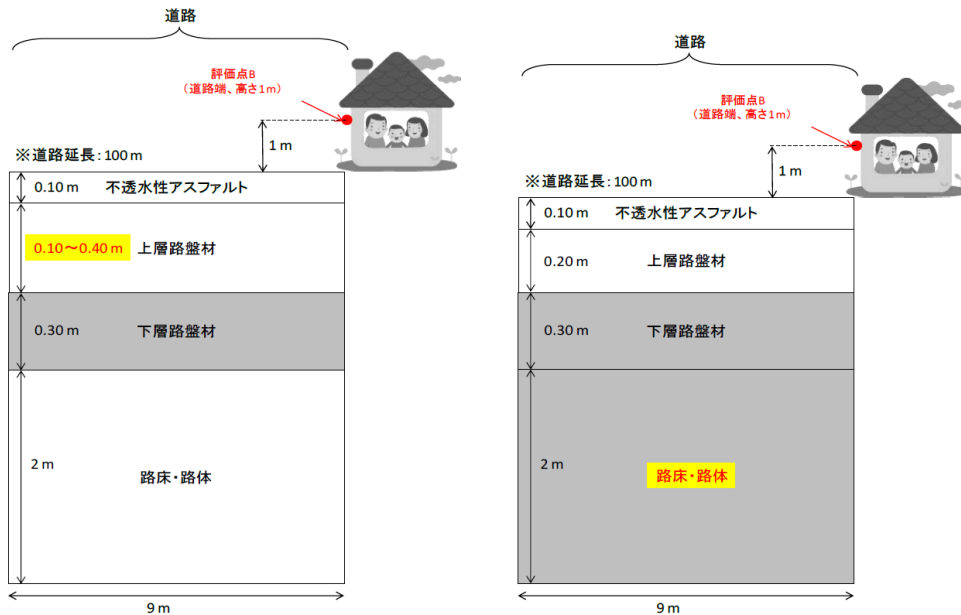


図-2.3 完成道路の周辺居住者の評価体系（左図：ケース2'-①、右図：ケース2'-②）¹⁹⁾

復旧復興のための公共工事における復興資材の活用にあたっては、これらの考え方や方針を踏まえながら、個別の活用形態に応じて利用促進を図ることが望ましい。

2.7 検査頻度

復興資材の環境安全性に関する試験および材料の物理・化学・力学特性に関する試験は、処理状況や使用用途等に応じて適切な頻度で実施するものとする。

【解説】

復興資材の品質管理試験は、「埋め戻し土壌の品質管理指針」²¹⁾、「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な考え方」²²⁾、いわゆる残土条例¹⁵⁾などによる検査頻度を参考とし、再生処理における検査結果等を踏まえ適切な頻度で実施するものとする。

2.8 その他留意すべき事項

復興資材のうち分別土砂には、除去しきれない木くず等の有機物が含まれているものがある。分別土砂を利用した構造物等への有機物の長期的な影響は不明であることから、有機物量によっては利用用途や地盤改良の適用等を考慮する。

【解説】

図-2.4に示すように、木くず等の有機物の含有量が少なければ発生土相当として活用できるが、有機物含有量が多ければ応力が作用しない部位など用途を限定したり、地盤改良等による措置を行う必要がある。

一般的な土に含まれている有機物含有量の目安は強熱減量試験（JIS A 1226）²³⁾によって得られる。JIS法で規定される強熱温度は750±50℃で、有機物のほかに結晶水や炭酸塩も焼失される。したがって、分別土砂に残存する木くず等有機物量の評価にはJIS法の強熱温度は高すぎ、330℃程度の強熱が適当であるとの報告²⁴⁾もある。

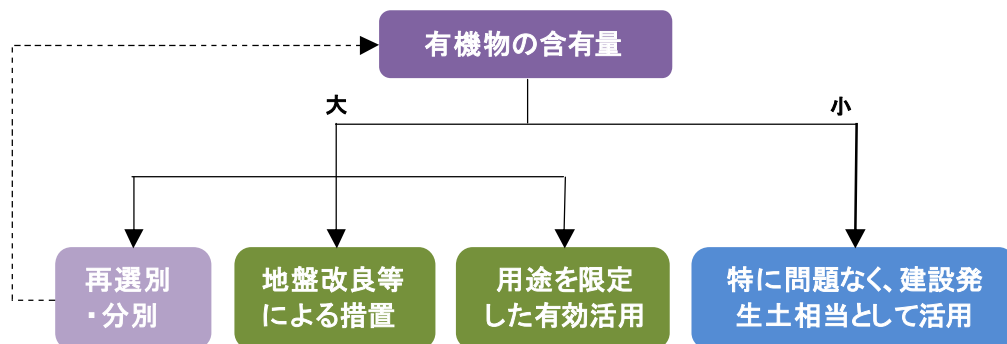


図-2.4 有機物含有量による対応方法（文献²⁾を一部修正）