

### 第3章 リサイクル材料の利用の考え方（関係法令、品質、加工・改良技術）

第3章 リサイクル材料の利用の考え方（関係法令、品質、加工・改良技術）	3-1-1
3.1 建設発生土	3-1-1
3.2 浚渫土砂	3-2-1
3.3 アスファルト・コンクリート塊	3-3-1
3.4 コンクリート塊	3-4-1
3.5 建設発生木材	3-5-1
3.6 建設汚泥	3-6-1
3.7 高炉スラグ	3-7-1
3.8 製鋼スラグ	3-8-1
3.9 鉄鋼スラグ混合製品（道路用鉄鋼スラグ・水硬性スラグコンパクション材）	3-9-1
3.10 鉄鋼スラグ二次製品（固化体・その他）	3-10-1
3.11 フライアッシュ	3-11-1
3.12 クリンカアッシュ	3-12-1
3.13 石炭灰二次製品	3-13-1
3.14 銅スラグ	3-14-1
3.15 フェロニッケルスラグ	3-15-1
3.16 亜鉛スラグ	3-16-1
3.17 貝殻	3-17-1
3.18 エコスラグ	3-18-1
3.19 破砕瓦	3-19-1
3.20 災害廃棄物	3-20-1

### 第3章 リサイクル材料の利用の考え方（関係法令、品質、加工・改良技術）

#### 3.1 建設発生土

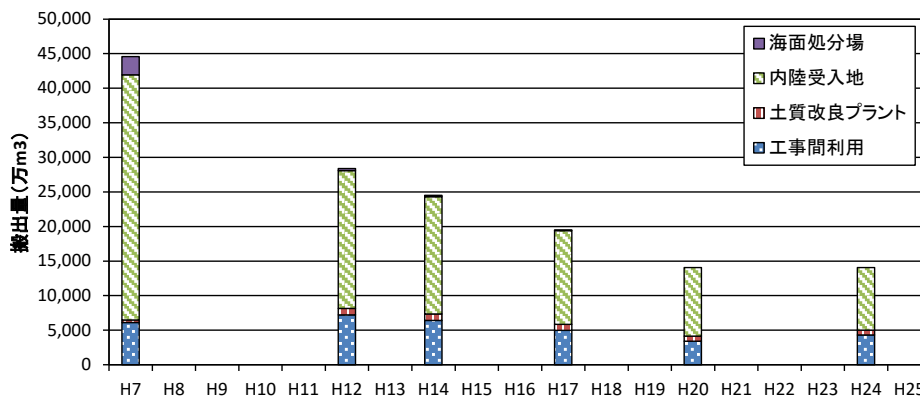
##### 3.1.1 搬出・利用の状況

建設発生土は、有用な土木資材として港湾・空港等工事に利用されている。

（解説）

建設発生土は、建設工事から搬出される土砂であり、(1)土砂及び専ら土地造成の目的となる土砂に準ずるもの、(2)港湾、河川等の浚渫に伴って生ずる土砂（浚渫土砂）、その他これに類するものがある。（本ガイドラインでは、浚渫土砂については建設発生土と区別し、「3.2 浚渫土砂」に記載している）

建設発生土の搬出量の推移は図 3.1.1 に示すとおりであり、平成 24 年度には、年間約 1 億 4 千万 m<sup>3</sup> の建設発生土が搬出されており、うち、内陸受入地への搬出が 64%（9,042 万 m<sup>3</sup>）、工事間利用が 31%（4,332 万 m<sup>3</sup>）、土質改良プラントへの搬出が 5%（706 万 m<sup>3</sup>）となっている。



出典）平成 24 年度建設副産物実態調査結果参考資料（国土交通省）より作成

図 3.1.1 搬出量の推移（建設発生土）

##### 3.1.2 品質

建設発生土は、土質性状に応じて、適切な方法で利用する。

利用に際しては、コンクリート塊等の異物混入を防止するとともに、セメント系改良材により安定処理を行う場合には、溶出水の pH や有害物質の溶出に留意することとする。

（解説）

###### (1) 物理・力学的性質

###### 1) 土質区分<sup>1)</sup>

建設発生土の発生側及び利用側の品質に関する認識を統一する目的で、「建設発生土利用技術マニュアル（第 4 版）」（平成 25 年 12 月、（一財）土木研究センター）において、表 3.1.1 に示す土質区分が定められている。また、土質区分判定のための調査・試験方法を表 3.1.2 に示す。

発生土の土質区分は、原則として、コーン指数と土質材料の工学的分類体系（（公社）地盤工学会）を指標とし、土質改良を行った場合には、改良後の性状で判定する。

一般に港湾・空港等工事の盛土や陸上部の埋立用材として、同表の第 1～3 種建設発生土に相当する発生土が用いられ、水面埋立には第 4 種発生土以下のものを用いることもあるが、埋立後の地盤の挙動や性状並びに予定される地盤改良等の施工や土地利用等を勘案して、適用土質を検討して用いることが重要である。

表 3.1.1 土質区分基準

区分 (国土交通省令) <sup>*1)</sup>	細区分 <sup>*2), 3), 4)</sup>	コーン 指数 qc <sup>*5)</sup> (kN/m <sup>2</sup> )	土質材料の工学的分類 <sup>*6), 7)</sup>		備考 <sup>*6)</sup>	
			大分類	中分類 土質 {記号}	含水比 (地山) w <sub>n</sub> (%)	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。
	第 1 種改良土 <sup>*8)</sup>		砂質土	砂 {S}、礫質砂 {SG}		
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 2 a 種	800 以上	人工材料	改良土 {II}	—	
	第 2 b 種		礫質土	細粒分まじり礫 {GF}	—	
	第 2 種改良土		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	
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 3 a 種	400 以上	人工材料	改良土 {II}	—	
	第 3 b 種		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	
			粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	40% 程度以下	
	第 3 種改良土		火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	干	
第 4 種建設発生土 (粘性土及びこれに準ずるもの (第 3 種建設発生土を除く))	第 4 a 種	200 以上	人工材料	改良土 {II}	—	
	第 4 b 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	
	第 4 種改良土		火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	40～80% 程度	
			有機質土	有機質土 {O}	40～80% 程度	
粘土 <sup>*1), *9)</sup>	粘土 a	200 未満	人工材料	改良土 {II}	度	
	粘土 b		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	
			粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	80% 程度以下	
	粘土 c		火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	土	
			有機質土	有機質土 {O}	80% 程度以下	
			高有機質土	高有機質土 {Pt}	土	

- \* 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 種～第 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 (粘土を含む) 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粘土を安定処理し、コーン指数 400 kN/m<sup>2</sup> 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-2 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 (財地盤工学会) 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) 砂及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。(建設工事等から生ず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り、その場合「建設汚泥処理技術基準」(国官技第 50 号、国官総第 137 号、国営計第 41 号、平成 18 年 6 月 12 日) を適用するものとする。

出典) 建設発生土利用技術マニュアル (第 4 版) (平成 25 年 12 月、(一財) 土木研究センター)

表 3.1.2 土質区分判定のための調査試験方法

判定指標*1)	試験方法	規格番号・基準番号
コーン指数*2)	締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。(参考表参照)

参考表 コーン指数 (qc) の測定方法

\*「締固めた土のコーン指数試験方法 (JIS A 1228)」(地盤工学会編「土質試験の方法と解説 第一回改訂版」pp.266-268)をもとに作成

供試体の作製	試料	4.75 mmふるいを通したものの。 ただし、改良土の場合は9.5 mmふるいを通させたものとする。
	モールド	内径 100±0.4 mm 容量 1,000±12 cm <sup>3</sup>
	ランマー	質量 2.5±0.01 kg
	突固め	3層に分けて突き固める。各層ごとに30±0.15 cmの高さから25回突き固める。
測定	コーンペネトロメーター	底面の断面積 3.24 cm <sup>2</sup> 、先端角度 30度のもの。
	貫入速度	1 cm/s
計算	貫入抵抗力	貫入量 5 cm、7.5 cm、10 cm に対する貫入抵抗力を平均して、平均貫入抵抗力を求める。
	コーン指数 (qc)	平均貫入抵抗力をコーン先端の断面積 3.24 cm <sup>2</sup> で除する。

注) ただし、ランマーによる突固めが困難な場合は、泥土と判断する。

出典) 建設発生土利用技術マニュアル (第4版) (平成25年12月、(一財)土木研究センター)

## 【参考文献】

- 1) 通達「発生土利用基準について」(国官技第341号、国官総第669号)、平成18年8月

## (2) 化学的性質

### 1) pH

改良材を添加した建設発生土(改良土)については、「建設発生土利用技術マニュアル(第4版)」(平成25年12月、(一財)土木研究センター)において、「セメント系及び石灰系の固化材による改良土についてはpHが高くなる場合があり、初期にはpHの高い溶出液が発生することもある」とされている。また、産業副産物を改良材として利用する場合、pHが高い材料もある。したがって、改良材を添加する場合は、適用先の基準類を満足できるよう留意することとする。

## 2) 有害物質の溶出量・含有量

建設発生土の有害物質の溶出量・含有量は、建設発生土の発生箇所の条件に依存するため、利用しようとする建設発生土の有害物質の溶出量・含有量について、適切な方法で確認を行うことが必要である。「浚渫土砂等の海洋投入及び有効利用に関する技術指針（改訂案）」（平成 25 年 7 月、国土交通省港湾局）において、有効利用する建設発生土については、「海洋汚染防止法における水底土砂基準と同様の基準を満たす土砂に限定する。それについて、信頼のおける機関によりの確に確認をされたものに限定する」としている。

また、改良材を添加した建設発生土（改良土）については、「建設発生土利用技術マニュアル（第 4 版）」（平成 25 年 12 月、（一財）土木研究センター）より、「セメントおよびセメント系の固化材と土との組合せによっては、環境基準を超えた六価クロムが溶出する可能性があるが、土やセメントの種類、土の状態など様々な条件が要因になる」と考えられる。セメント系改良材等による安定処理を行う場合には六価クロムの溶出に留意する必要がある。なお、近年、港湾工事においては改良材として六価クロムの溶出が少ない高炉セメント B 種がよく利用されている。

### 3.1.3 加工・改良技術

低品位な建設発生土については、安定処理、脱水処理または施工上の工夫を行うことにより、利用用途を拡大することができる。

（解説）

要求される品質に達しない低品位な建設発生土を安定処理、脱水処理や施工上の工夫を行う場合は、建設発生土の土質性状や対象用途の要求品質、地盤条件、施工条件、経済性等を勘案して適切な方法を選定することが重要である。

土質改良や施工上の工夫による効果（付加機能）には以下に示すもの等がある。

#### ①安定処理

建設発生土にセメント系や石灰系の改良材等を混合し、土の性状を化学的に改良することを「安定処理」といい、安定処理された土を「改良土」という。

掘削前の適用工法として、原地盤で原位置安定処理をした後に掘削を行う「改良材混合掘削」、掘削した発生土への適用工法として、定置式の混合プラントを用いる「プラント安定処理」、利用時における適用工法として、建設発生土に水、軽量化材（気泡、発泡ビーズ）、固化材などを混合する「軽量混合処理（SGM軽量土）」等がある<sup>1)</sup>。

処理前は泥状、スラリー状（流動状態）である高含水な発生土でも安定処理を行えば、反応後は強度と耐変形性が生じる。なお、土中に用いたセメント改良土については、劣化速度が遅いことが知られている<sup>2)</sup>。

改良材の種類や添加量は、土の含水量や有機物含有量等に影響される。同質の土に関する資料があれば、ある程度の想定が可能であるが、一般的には室内試験によって決定される。

## ②脱水処理

脱水処理は、高含水比の建設発生土から水を絞り出す、あるいは乾燥させることによって含水比を低減し土の力学的性質を高める技術である。

掘削した発生土への適用工法として、自然重力による脱水を図る「水切り」、天日にさらして乾燥を待つ「天日乾燥」、加圧式または遠心力式等の脱水機を用いる「強制脱水」、利用時における適用工法として、含水比の高い砂質土や粘性土と粗粒分の多い砂やジオテキスタイルをサンドイッチ状に盛りたてて圧密脱水を図る「サンドイッチ工法」、透水性の袋に泥土を充填して土の分散や流れ出しを防止しながら脱水を促進し、袋の張力を利用して土工材料として有効利用する「袋詰脱水処理工法」等がある<sup>1)</sup>。

## ③機能付加・補強

利用時における適用工法として、盛土体に補強材（ジオテキスタイル等）を配置することにより、斜面の安定性増加、支持力の増加等、土塊の安定性を向上させる「補強土工法」、土または安定処理土に繊維を混合してじん性（ねばり強さ）、強度増進、浸食防止効果の向上を図った「繊維混合土工法」等がある<sup>1)</sup>。

## 【参考文献】

- 1) (一財) 土木研究センター：建設発生土利用技術マニュアル（第4版）、平成25年12月
- 2) 北詰昌樹、菊池喜昭：固化処理土の長期耐久性、月刊基礎工、Vol. 39、No. 5、pp. 55-59、平成23年

### 3.1.4 適用用途

#### (1) 概要

建設発生土をリサイクル材として利用する場合は、関係する基準類に準拠し、必要に応じて土質改良を行う等、用途において定まる要求性能を満たす材料を用いるものとする。

#### (解説)

品質性能及び利用実績の両面から、建設発生土を各用途に利用する場合の評価を行った結果を表3.1.3に示す。なお、利用に当たっての条件（用途、材料特性、加工・改良の必要性等）がある場合、評価の下に括弧書きで示している。

次項以降で、評価が「◎」「○+」「○」の用途について、適用方針、適用の利点及び留意事項等について記述する。

評価が「△」の用途は、利用可能性はあるが、既存資料からは判定できず今後の検討を要するものであり、「今後の検討を要する用途」として現状での技術的知見と今後の課題等について記述する。

表 3.1.3(1) 建設発生土の適用用途

用途	総合評価	評価の根拠		出典	
		品質性能	利用実績		
① コンクリート用細骨材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
② コンクリート用粗骨材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
③ 混和材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
④ パーチメントレン及びサンドマット材 (砂質系)	△	A	●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。 【主な内容】 ・1) 土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。 ・2) 敷砂、改良杭材に関する砂の品質管理基準(外観、種類、品質及び粒度、75μm以下の細粒分含有率)を規定。	-	●利用実績なし
⑤ サンドコンパクションパイル材 (砂質系)	◎	A	●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。 【主な内容】 ・1) 土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。 ・2) 改良杭材に関する砂の品質管理基準(外観、種類、品質及び粒度、75μm以下の細粒分含有率)を規定。	b	●利用実績はあるが、限定される。 【主な工事】 ・岸壁築造工事(国交省) ・現場実証実験(その他機関)
⑥ 深層混合処理固化材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
⑦ 捨石	△	D	●用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。 ・マニュアル等や技術資料等で、用途の検討が行われたことは確認できないが、公共工事において利用実績があり、かつ利用面で汎用性が高いと考えられる。	b	●利用実績はあるが、限定される。 【主な工事】 ・防波堤基礎工事(国交省)
⑧ 中詰材 (砂質系)	◎	A	●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。 【主な内容】 ・1) 土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。 ・2) 中詰砂に関する砂の品質管理基準(外観、種類、最大粒径、単位体積重量)を規定。	a	●利用実績が多い、または汎用性が高い。 【主な工事】 ・防波堤ブロック製作工事等(国交省) ・物揚場改良工事(国交省) ・岸壁築造工事(国交省)
⑨ 被覆石、根固・消波ブロック	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
⑩ 裏込材 (砂質系)	◎	A	●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。 【主な内容】 ・1) 土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。 ・土質構造物の裏込めへの適用を規定。建設発生土をそのまま使用あるいは適切な土質改良により使用が可能であり、3)では第1種及び第2種に分類される条件の発生土が望ましい。	a	●利用実績が多い、または汎用性が高い。 【主な工事】 ・岸壁改良工事(国交省) ・港湾改修(耐震岸壁)工事(管理者) ・護岸建設及びその他工事(管理者)

出典)

- 1) 通達「発生土利用基準について」(国官技第341号、国官総第669号、平成18年8月)
- 2) 港湾工事共通仕様書(国土交通省港湾局、平成29年3月)
- 3) 建設発生土利用技術マニュアル第4版(土木研究所、平成25年12月)

注) 表中の【主な内容】は、品質性能について出典資料に記載されている主な内容を取りまとめたものである。



表 3.1.3(2) 建設発生土の適用用途

用途	総合評価	評価の根拠		出典		
		品質性能	利用実績			
⑪ 裏埋材	◎	A	<p>●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。</p> <p>【主な内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1)土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。</li> <li>・2)裏埋材に関する土の品質管理基準(種類・品質)を規定。</li> </ul>	<p>●利用実績が多い、または汎用性が高い。</p> <p>【主な工事】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・避難港整備事業(国交省)</li> <li>・国際物流ターミナル整備事業(国交省)</li> <li>・道路整備事業(国交省)</li> </ul>	1) 2)	
⑫ 盛土材、覆土材、載荷盛土材	◎	A	<p>●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。</p> <p>【主な内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1)3)土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。</li> <li>・道路用盛土、河川築堤、土地造成などへの適用を規定。</li> <li>・2)盛土材に関する土の品質管理基準(種類・品質)を規定。</li> </ul>	<p>●利用実績が多い、または汎用性が高い。</p> <p>【主な工事】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・エプロン等整備(国交省)</li> <li>・道路盛土工事(国交省)</li> </ul>	1) 2) 3)	
⑬ 埋立材	◎	A	<p>●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。</p> <p>【主な内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1)3)土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。</li> <li>・水面埋立への適用を規定。(泥土については土質改良を規定。また、水面上へ土砂等が出た後については、利用目的別の留意点(地盤改良、締固め等)を別途考慮するものとしてされている。)</li> <li>・3)土質改良工法について記載。</li> </ul>	<p>●利用実績はあるが、限定される。</p> <p>【主な工事】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・滑走路延長事業(国交省)</li> </ul>	1) 3)	
⑭ 路床盛土材	◎	A	<p>●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。</p> <p>【主な内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1)3)土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。</li> <li>・道路用盛土(路床)への適用が規定。</li> <li>・材料規定(強度)・施工管理基準(施工含水比・締固め度など)を満足する良質な盛土材料の使用を規定。</li> </ul>	<p>●利用実績が多い、または汎用性が高い。</p> <p>【主な工事】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・エプロン等整備(国交省)</li> <li>・道路整備事業(国交省)</li> <li>・飛行場用地造成工事(国交省)</li> </ul>	1) 3)	
⑮ 路盤材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑯ As舗装骨材、Asファイバー材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑰ 藻場、浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜等	○ (浅場・干潟、覆砂、人工砂浜、養浜)	C	<p>●標準材料に準ずる性能を有する。</p> <p>【主な内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1)3)土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。</li> <li>・干潟等の整備に関する既往知見(施工事例・ハドグック等)において、標準材料として砂や浚渫土砂等を利用。</li> </ul>	<p>●利用実績はあるが、限定される。</p> <p>【主な工事】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・海岸高潮対策工事・海岸環境整備工事(管理者)</li> </ul>	1) 3)	
⑱ その他	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	

1) 通達「発生土利用基準について」(国官技第341号、国官総第669号、平成18年8月)  
 2) 港湾工事共通仕様書(国土交通省港湾局、平成29年3月)  
 3) 建設発生土利用技術マニュアル第4版(土木研究所、平成25年12月)

注) 表中の【主な内容】は、品質性能について出典資料に記載されている主な内容を取りまとめたものである。



## (2) サンドコンパクションパイル材

建設発生土をサンドコンパクションパイル材として用いる場合、利用場所に応じて「**港湾工事共通仕様書**」または「**空港土木工事共通仕様書**」に示される品質基準を満足する砂質系の材料を利用する。

「**港湾の施設の技術上の基準・同解説**」に示される方法に準拠して適切に行うこととする。

適用箇所が砂質土地盤であるか、粘性土地盤であるかによって要求品質及び性能が異なることに留意が必要である。

## (3) 中詰材

建設発生土を中詰材として利用できる構造物としては、ケーソン、セル、二重矢板等がある。リサイクル材料を中詰材に利用する場合は、「**港湾工事共通仕様書**」に示される港湾工事事品質管理基準を満足するものを利用するとともに、「**港湾の施設の技術上の基準・同解説**」に示される方法に準拠して適切に行うこととする。

ケーソン中詰材に利用する場合、重量の大きな材料が有利となる場合が多い。また、セル、二重矢板式構造物の中詰材に利用する場合は、重量及びせん断抵抗角の大きな材料が有利となる場合が多い。

## (4) 裏込材

「**港湾の施設の技術上の基準・同解説**」において、裏込材は、せん断抵抗角及び単位体積重量等の材料特性を考慮して選定するものとされている。また、一般に裏込材には割石（JIS A5006 における割ぐり石に相当する性能を有するもの）、切込砂利（選別されていない砂利で、砂と砂利が半々ぐらいに混じっているもの）、玉石、鉄鋼スラグ等が用いられるとされている。

また、**通達「発生土利用基準について」**において、**表 3.1.1** に示した土質区分に基づき、土木構造物の裏込めへ適用する場合の土質区分の標準（適用用途標準）が示されており、目安とすることができる。

建設発生土を裏込材として用いる場合、これらの品質に係る基準類を参考とし、必要に応じて土質改良を行い、個々の工事において定まる要求性能を満たす材料を用いることとする。

土質改良を行った場合、一般の地盤材料と性状が異なってくるため、適用しようとする処理工法のマニュアルを参照し、適切に設計を行う必要がある。

## (5) 裏埋材

**通達「発生土利用基準について」**において、**表 3.1.1** に示した土質区分に基づき、土木構造物の裏込めへ適用する場合の土質区分の標準（適用用途標準）が示されており、目安とすることができる。

建設発生土を裏埋材として用いる場合、これらの品質に係る基準類を参考とし、必要に応じて土質改良を行い、個々の工事において定まる要求性能を満たす材料を用いることとする。

## (6) 盛土材、覆土材、載荷盛土材

通達「発生土利用基準について」において、表 3.1.1 に示した土質区分に基づき、道路用盛土、河川築堤、土地造成などへ適用する場合の土質区分の標準（適用用途標準）が示されている。また、空港土工における流用土以外の盛土材については、「空港土木工事共通仕様書」において粒径、塑性指数(PI)、修正 CBR が規定されている。

建設発生土を盛土材、覆土材、載荷盛土材として用いる場合、これらの適用用途標準を参考とし、必要に応じて土質改良を行い、個々の工事において定まる要求性能を満たす材料を用いることとする。

## (7) 埋立材

通達「発生土利用基準について」において、表 3.1.1 に示した土質区分に基づき、水面埋立へ適用する場合の土質区分の標準（適用用途標準）が示されている。これらの適用用途標準を目安とし、必要に応じて土質改良を行い、個々の工事において定まる要求性能を満たす材料を用いることとする。

## (8) 路床盛土材

通達「発生土利用基準について」において、表 3.1.1 に示した土質区分に基づき、道路用盛土（路床）へ適用する場合の土質区分の標準（適用用途標準）が示されており、目安とすることができる。また、空港土工における流用土以外の盛土材については、「空港土木工事共通仕様書」において粒径、塑性指数(PI)、修正 CBR が規定されている。

建設発生土を路床盛土材として用いる場合、これらの適用用途標準を目安とし、必要に応じて土質改良を行い、個々の工事において定まる要求性能を満たす材料を用いることとする。

## (9) 浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜、養浜

建設発生土は浅場・干潟造成工事への利用実績があり、浅場・干潟造成材としての利用は可能と考えられる。ただし、利用に当たってのマニュアル類は整備されていないことから、建設発生土や浚渫土砂の利用実績等を参照し、利用可能性について十分検討することが望ましい。設計にあたっては、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に示される海浜の設計方法によって行うこととする。また、「海の自然再生ハンドブック」及び巻末に示す参考文献 4)～6)を参考にすることができる。

「浚渫土砂等の海洋投入及び有効利用に関する技術指針（改訂案）」（平成 25 年 7 月、国土交通省港湾局）において、有効利用する建設発生土については、「海洋汚染防止法における水底土砂基準と同様の基準を満たす土砂に限定する。それについて、信頼のおける機関によりの確に確認をされたものに限定することとする」とされている。

## (10) 今後の検討を要する用途

### 1) バーチカルドレーン及びサンドマット材

一般に、バーチカルドレーン及びサンドマットに用いる砂は透水性がよく、粘土粒子による目詰まりが生じないようなものが使用される。利用実績はないため、砂質系の建設発生土について、バーチカルドレーン及びサンドマット材として適切であることを確認した上で利用することとする。

### 2) 捨石

構造物の基礎捨石には、寸法の大きさやせん断強さ、長期的な耐久性が要求されるため、安定処理土を用いる場合には、適用性について十分検討することが必要である。

## 3.1.5 関連法令

建設発生土は、一般的には廃棄物処理法における廃棄物に該当しない。

関係法規の規定を超える有害物質が含まれている建設発生土については、本ガイドラインの適用外である。

### (解説)

廃棄物処理法においては「土砂及びもっぱら土地造成の目的となる土砂に準ずるもの」については廃棄物から除外されている。建設発生土を改良することなくそのままの状態を利用する場合、ならびに品質が管理された改良材により改良して利用する場合、廃棄物が混入したもの（廃棄物混じり土）及び有害物質に汚染されたもの（汚染土）を除き、廃棄物処理法上の廃棄物に該当しない。

建設発生土に他の廃棄物が混入した廃棄物混じり土は、物理的に利用が困難になるだけでなく、廃棄物ではない建設発生土と廃棄物が分離されない状態で存在する場合、廃棄物処理法上その全体が廃棄物と判断されることがあるため留意が必要である。「建設発生土利用技術マニュアル」では、建設発生土にコンクリート塊やアスファルト・コンクリート塊等のガラが混入した「ガラ混じり土」について、「ガラの最大粒径 30 cm 以下かつ混入率（重量比）30% 以下のものについては、土質工学的に礫混じり土と同様に扱える」ものの、「ガラ混じり土は土砂としてではなく全体を産業廃棄物として判断される可能性が高いため、『建設工事で遭遇する廃棄物混じり土対応マニュアル』を参考とし、都道府県等の環境部局等に相談して有効利用することが望ましい」とされている。

関係法規の規定を越える有害物質が含まれている建設発生土（汚染土）については、本ガイドラインの適用外であり、関係法規の定めに従い処理する必要がある。一般に汚染に係る判定基準としては、「水底土砂の判定基準（総理府令第 6 号）」があり、一部の自治体では、「土壌の汚染に係わる環境基準（環境庁告示第 26 号別表）」を適用している。その他、陸上工事に利用する場合または施工後に陸地化する場合に関連する基準として、土壌汚染対策法に係る基準（土壌溶出量基準、土壌含有量基準）がある。

なお、改良土を海域において利用する場合には、海域に改良土から高 pH の溶出水が流出する恐れや濁りが生じる恐れがあるため、工事区域の海域の利用特性を考慮して工事中の監視目標値を定め、その目標値を満足できるように配慮が必要である。pH については「水質汚濁に係る環境基準（環境基本法）」、濁り（SS）については「水産用水基準（公益社団法人日本水産資源保護協会）」でそれぞれ基準が定められており、監視目標値を設定する際に参照することができる。また、セメント及びセメント系の固化

材で安定処理した改良土は、通達「『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』とその運用について」（平成12年3月24日付け、平成13年4月20日一部変更、建設省（現国土交通省））に基づき、六価クロムの溶出に関して調査を実施する必要がある。

法令上の取り扱いの詳細については、「1.4.2 環境安全の考え方」を参照のこと。

### 3.1.6 施工後の再利用・廃棄の考え方

施工後に再利用・廃棄を行う場合、発生する材料の種類に応じて検討を行うものとする。
--

（解説）

建設発生土を材料として用いた箇所の改修・撤去等により生じた建設副産物を再びリサイクル材料として利用または廃棄する場合は、発生する材料の種類に応じて、本ガイドラインの該当箇所を参照し、検討を行う。

また、再利用・廃棄を検討する際に、使用したリサイクル材料の種類、品質及び量等の情報が重要となるため、これらの情報を維持管理計画等に記載しておくことを標準とする。

### 3.2 浚渫土砂

#### 3.2.1 搬出・利用の状況

港湾関係工事における航路、泊地等の浚渫工事に伴い発生する浚渫土砂は、埠頭用地や産業用地の土地造成（主に埋立造成）等に利用されている。

（解説）

浚渫土砂は、港湾、河川等の浚渫に伴って生ずる土砂であり、従来から埋立の材料として利用されているが、浚渫時に造成中の埋立地がない場合は港湾地域内の廃棄物処分場に埋立処分されている。

浚渫土砂の搬出量の推移は図 3.2.1 に示すとおりであり、平成 25 年度には、年間約 1,600 万 m<sup>3</sup> の浚渫土砂が搬出されており、うち、港湾埋立等への搬出が 59%（約 940 万 m<sup>3</sup>）、養浜・覆砂等が 25%（約 390 万 m<sup>3</sup>）、海洋投入処分が 5%（約 70 万 m<sup>3</sup>）等となっている。

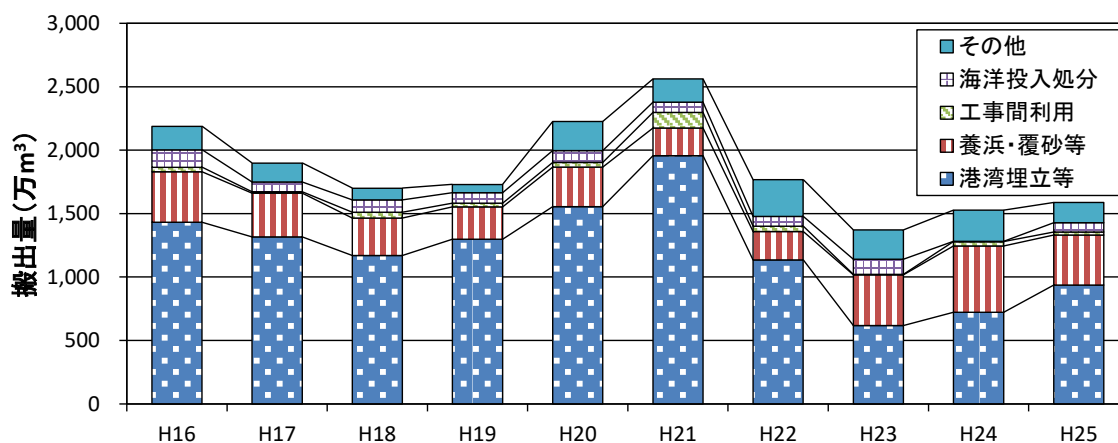


図 3.2.1 搬出量の推移（浚渫土砂）

### 3.2.2 品質

浚渫土砂はその粒度組成により砂質土系、粘性土系に分類され、利用用途も大きく異なる。  
改良材を添加した浚渫土砂（改良土）については、pH や有害物質の溶出に留意することとする。

（解説）

#### (1) 物理・力学的性質

##### 1) 土質

浚渫土砂はその粒度組成により砂質土、粘性土及びこれらの中間土的なものに大別され、その性状によって利用用途も大きく異なる。良質な砂質土は海砂として各用途に標準的な材料として使われているが、粘性土や中間土的なものは含水比が高く軟弱なものが多く、改良して利用される場合が多い。

#### (2) 化学的性質

##### 1) pH

改良材を添加した浚渫土砂（改良土）については、「建設発生土利用技術マニュアル（第4版）」（平成25年12月、（一財）土木研究センター）において、「セメント系及び石灰系の固化材による改良土についてはpHが高くなる場合があり、初期にはpHの高い溶出液が発生することもある。」とされている。また、産業副産物を改良材として利用する場合、pHが高い材料もある。したがって、改良材を添加する場合は、適用先の基準類を満足できるよう留意することとする。また、海域に適用する場合は、適用先の海域の濁り、pHについて適切に管理することとする。

##### 2) 有害物質の溶出量・含有量

浚渫土砂の有害物質の溶出量・含有量は、浚渫土砂の発生箇所の条件に依存するため、利用しようとする浚渫土砂の有害物質の溶出量・含有量について、適切な方法で確認を行うことが必要である。

浚渫土砂を単味で利用する場合は、「浚渫土砂等の海洋投入及び有効利用に関する技術指針（改訂案）」（平成25年7月、国土交通省港湾局）において、「有効利用する浚渫土砂については、既に実施しているとおり、海洋汚染防止法における水底土砂基準を満たす土砂に限定する」としている。

また、改良材を添加した浚渫土砂（改良土）については、「建設発生土利用技術マニュアル（第4版）」（平成25年12月、（一財）土木研究センター）より、「セメントおよびセメント系の固化材と土との組合せによっては、環境基準を超えた六価クロムが溶出する可能性があるが、土やセメントの種類、土の状態など様々な条件が要因になる」と考えられる。セメント系改良材等による安定処理を行う場合には六価クロムの溶出に留意する必要がある。なお、近年、港湾工事においては改良材として六価クロムの溶出が少ない高炉セメントB種がよく利用されている。

##### 3) 有機物、栄養塩類

有機汚濁や富栄養化のみられる海域の浚渫土砂については、有機物（COD、強熱減量など）や栄養塩類（窒素、リンなど）を多く含むことがある。

### 3.2.3 加工・改良技術

粘性土系の浚渫土砂については、安定処理、脱水処理または分級処理を行うことにより、利用用途を拡大することができる。

(解説)

軟質な粘性土系の浚渫土砂の改良技術は図 3.2.2 に示すとおり、1) 安定処理技術、2) 脱水処理技術、3) 分級処理技術に大別され、これらはさらに細分化される。なお、ここで検討する処理技術は事前（埋立前）に適用する技術と事後（埋立後）に適用する技術に分けて考えることができる。

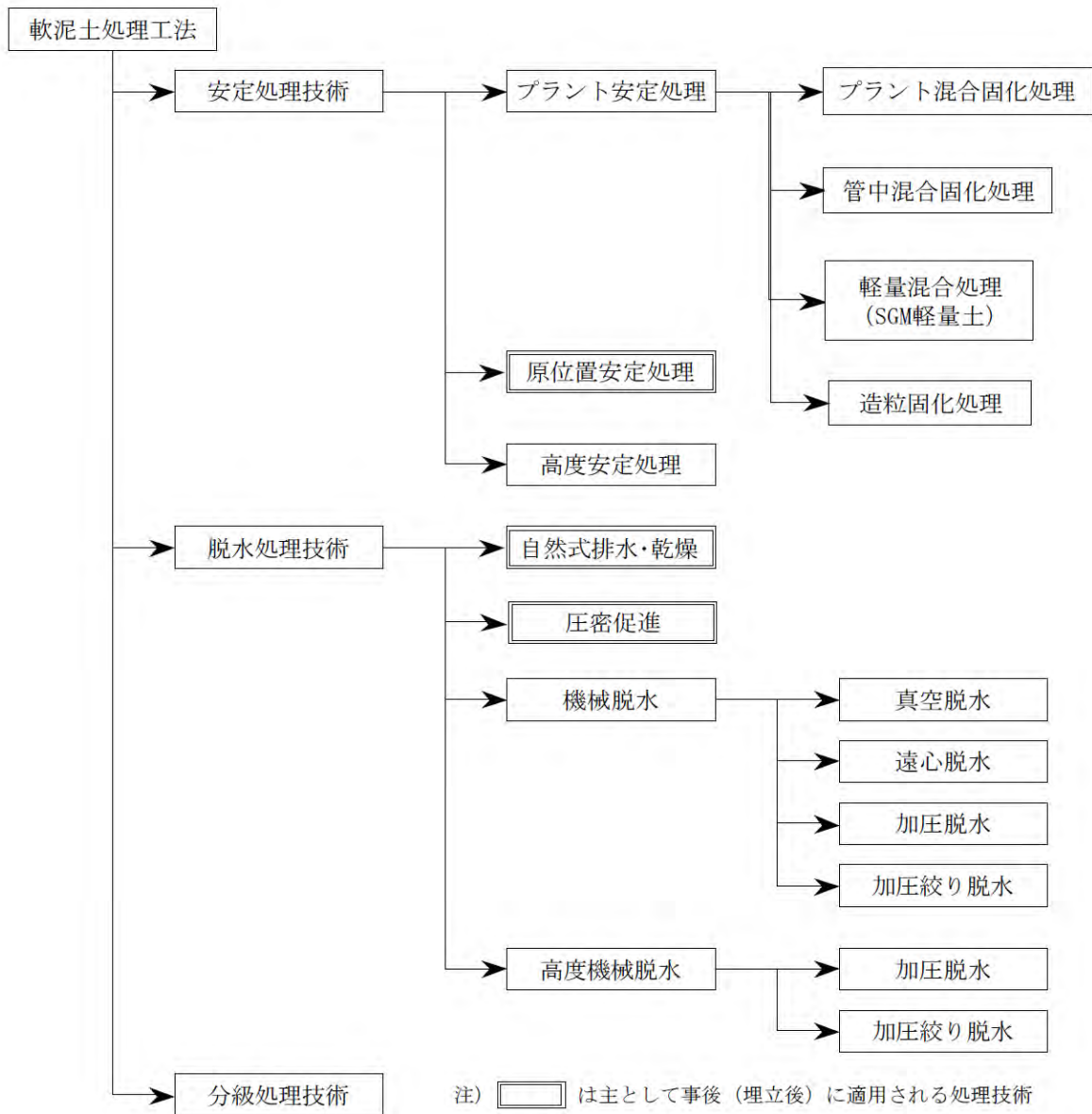


図 3.2.2 浚渫土砂（粘性土系）改良技術の分類

各処理技術・処理工法の概要を以下に示す。



## ①安定処理

浚渫土砂にセメント系や石灰系の改良材等を混合し、土の性状を化学的に改良することを「安定処理」といい、安定処理された土を「改良土」という。処理前は泥状、スラリー状（流動状態）である高含水な浚渫土砂でも安定処理を行えば、反応後は強度と耐変形性が生じる。なお、土中に用いたセメント改良土については、劣化速度が遅いことが知られている<sup>1)</sup>。

改良材の種類や添加量は、土の含水量や有機物含有量等に影響される。同質の土に関する資料があれば、ある程度の想定が可能であるが、一般的には室内試験によって決定される。

浚渫土改質材としては、セメント、石灰等のほか、製鋼スラグ等のリサイクル材料等も用いられる。なお、製鋼スラグによる改質については、「3.10 製鋼スラグ二次製品（固化体・その他）」の「3.10.2 品質 (3) 浚渫土改質材」を参照されたい。

安定処理技術は、プラント処理設備等を用いて行うプラント安定処理、埋立地または仮置き場に投入された軟弱な浚渫土の表層にセメントや石灰等の改良材を添加混合する原位置安定処理、及び安定処理を行うに際してプレスやオートクレイブ養生等の補助手段を併用して高強度の固化物を製造する高度安定処理に大別される。

プラント安定処理の分類と概要は、以下のとおりである。

- ・プラント混合固化処理：専用のプラント船または陸上に設置したプラントで混合固化を行う技術
- ・管中混合固化処理：グラブ浚渫船等で浚渫した土砂を空気圧送船にて揚土する際に固化材を添加し、圧送管で発生するプラグ流による乱流効果を利用して浚渫土砂と固化材を攪拌混合する技術
- ・軽量混合処理（SGM 軽量土）：軽量地盤の造成を図るため、液性限界以上に加水してスラリー化させた浚渫土砂や建設発生土を原料土とし、これに固化材と軽量化材（気泡あるいは発泡ビーズ）を添加・混合する技術
- ・造粒固化処理：浚渫土砂等の泥土に水溶性ポリマーとセメント等の固化材を添加し、造粒ミキサで数分間の混合攪拌を行うことにより粒状に改良する技術

各改良技術の詳細については、以下のマニュアル類を参照されたい。また、巻末に示す参考文献 28)～153) を参考とすることができる。

### 【プラント混合固化処理】

- ・事前混合処理工法技術マニュアル（改訂版）（平成 20 年 12 月、（財）沿岸技術研究センター）

### 【管中混合固化処理】

- ・管中混合処理工法技術マニュアル（改訂版）（平成 20 年 7 月、（財）沿岸技術研究センター）

### 【軽量混合処理】

- ・港湾・空港における軽量混合処理工法技術マニュアル（改訂版）（平成 20 年 7 月、（財）沿岸技術研究センター）

【深層混合処理】

- ・港湾・空港における深層混合処理工法技術マニュアル（平成 26 年 10 月、（一財）沿岸技術研究センター）
- ・陸上工事における深層混合処理工法設計・施工マニュアル（平成 16 年 3 月、（財）土木研究センター）
- ・FGC 深層混合処理工法技術マニュアル-フライアッシュを用いた軟弱地盤改良工法-（平成 14 年 12 月、（財）沿岸開発技術研究センター）

②脱水処理

脱水処理技術は、高含水比の浚渫土砂から水を絞り出す、あるいは乾燥させることによって含水比を低減し土の力学的性質を高める技術であり、重力などを利用した自然式排水・乾燥、地盤を盛土載荷等により脱水する圧密促進、機械力を利用した機械式脱水処理に大別される。自然式排水・乾燥と圧密促進は主として事後（埋立後）処理技術に、機械式脱水処理は事前（埋立前）処理技術に位置付けられる。

各処理技術の概要は表 3.2.1 に示すとおりである。

表 3.2.1 脱水処理技術の概要

分類	自然式排水・乾燥	圧密促進	機械式脱水処理	
工法等	水切り、天日乾燥、底面脱水、トレンチ工法等	先行載荷圧密、加圧圧密、地下水位低下等	機械脱水（加圧脱水、真空脱水、遠心脱水）	高度機械脱水（高圧型ドラムプレス、高圧型フィルタープレス、高圧型薄層フィルタープレス）
適用時期	主として事後（埋立後）処理		事前（埋立前）処理	
技術概要	強制乾燥や自重圧密による含水比低下を促す	粘性土地盤中の圧密を促進することにより、水分を脱水する	プラント内の機械を用いて脱水する。ほとんどの機種で高分子凝集剤等の添加剤を用いる。	
適用土質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水切り：礫、砂礫、砂等の粗土</li> <li>・天日乾燥：砂質土、粘性土も可能（攪拌がないと効果が低い）</li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・加圧脱水系 フィルタープレス工法：75<math>\mu</math>m 以下（砂分は事前に除去する必要がある） ベルトプレス工法：5mm 以下程度</li> <li>・真空脱水系：5mm 以下程度</li> <li>・遠心脱水系：5mm 以下程度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高圧型ドラムプレス：砂分の分離除去は不要（粒径 5mm 以下）、原泥の含水比が 100%程度以上では、加水処理が不要。</li> <li>・高圧型フィルタープレス：高圧型薄層フィルタープレス：砂分は事前に除去（粒径 75<math>\mu</math>m 以下）、原泥の含水比が 200%程度以下の場合では、加水処理が必要。</li> </ul>
改良土の品質	トラフィカビリティを得られるコーン指数が目標	—	第 4 種改良土（コーン指数 200kN/m <sup>2</sup> ）程度	第 3 種改良土（コーン指数 400kN/m <sup>2</sup> ）として利用可能
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工期的に十分な余裕が必要である。</li> <li>・広いヤードを確保する必要がある。</li> <li>・脱水時あるいは乾燥時の飛散に留意する。</li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・凝集剤の選定にあたっては生活環境に影響が生じないように安全性の確認を行う等の配慮が必要である。</li> <li>・無機系の凝集剤（PAC、硫酸バンド等）の使用では分離水が酸性になり、中和処理が必要になる場合がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処理後の脱水ケーキの中にはブルドーザ等の転圧では十分に砕けない場合があり、事前の解砕機による解きほぐしやタンピングローラによる砕きながらの転圧が可能な施工法を選定する必要がある。</li> <li>・施工後乾燥等により含水比が低下するとクラックが発生する恐れがあるので、過度の乾燥を避けるような対策（覆土等）にも考慮する必要がある。</li> </ul>

### ③分級処理

分級処理技術は、砂質土系と粘性土系が混合している浚渫土砂を、ふるい分け等によって粗粒度と細粒度の土性に分級させる技術である。沈殿ピット等を利用し、沈降分離を促す自然的方式とふるい分け、遠心分離、濾過等の機械を利用し強制的に分級させる機械的方式に分類される。

分級処理技術の概要は表 3.2.2 に示すとおりである。

表 3.2.2 分級処理技術の概要

分類	自然的方式	機械的方式
適用時期	事前（埋立前）処理	
技術概要	沈殿ピット等を利用し、沈降分離を促す。 大量の土砂に適し比較的簡易な設備で施工可能。	ふるい分け、遠心分離、濾過等の機械を利用し強制的に分級させる。 自然的方式に比べ狭い作業ヤードで施工可能。
適用土質	砂分を含む浚渫土砂	
改良土の品質	砂質土相当のものを得ることが可能。 分離可能な粒子の径は0.02mm～0.3mm以上。	
留意事項	広い作業ヤードが必要である。	施工機械の機種によっては2次処理が必要であったり、施工能力が限られるため複数の機械が必要となる場合がある。

#### 【参考文献】

- 1) 北詰昌樹、菊池喜昭：固化処理土の長期耐久性、月刊基礎工、Vol.39、No.5、pp.55-59、平成23年

### 3.2.4 適用用途

#### (1) 概要

浚渫土砂をリサイクル材として利用する場合は、関係する基準類に準拠し、必要に応じて土質改良を行う等、用途において定まる要求性能を満たす材料を用いるものとする。

#### (解説)

品質性能及び利用実績の両面から、浚渫土砂（砂質系、粘性土系）を各用途に利用する場合の評価を行った結果をそれぞれ表 3.2.3、表 3.2.4 に示す。なお、利用に当たっての条件（用途、材料特性、加工・改良の必要性等）がある場合、評価の下に括弧書きで示している。

次項以降で、評価が「◎」「○+」「○」の用途について、適用方針、適用の利点及び留意事項等について記述する。

評価が「△」の用途は、利用可能性はあるが、既存資料からは判定できず今後の検討を要するものであり、「今後の検討を要する用途」として現状での技術的知見と今後の課題等について記述する。

表 3.2.3(1) 浚渫土砂（砂質系）の適用用途

用途	総合評価	評価の根拠		出典	
		品質性能	利用実績		
① コンクリート用細骨材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
② コンクリート用粗骨材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
③ 混和材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
④ パーチカルトレン及びサンドマット材	△	A	●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。 【主な内容】 ・1) 土質区分基準を設定し、区分の判定指標（コン指数、含水比など）ごとに調査試験方法（JIS規格など）を規定。 ・2) 敷砂、改良杭材に関する砂の品質管理基準（外観、種類、品質及び粒度、シルト以下の細粒分含有率）を規定。	-	●利用実績なし
⑤ サンドコンパクションパイル材	△	A	●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。 【主な内容】 ・1) 土質区分基準を設定し、区分の判定指標（コン指数、含水比など）ごとに調査試験方法（JIS規格など）を規定。 ・2) 改良杭材に関する砂の品質管理基準（外観、種類、品質及び粒度、シルト以下の細粒分含有率）を規定。	-	●利用実績なし
⑥ 深層混合処理固化材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
⑦ 捨石	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
⑧ 中詰材	◎	A	●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。 【主な内容】 ・1) 土質区分基準を設定し、区分の判定指標（コン指数、含水比など）ごとに調査試験方法（JIS規格など）を規定。 ・2) 中詰砂に関する砂の品質管理基準（種類、外観、最大粒径、単位体積重量）を規定。	a	●利用実績が多い、または汎用性が高い。 【主な工事】 ・岸壁・防波堤工事（国交省） ・防波堤築造工事（国交省）
⑨ 被覆石、根固・消波ブロック	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
⑩ 裏込材	◎	A	●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。 【主な内容】 ・1)3) 土質区分基準を設定し、区分の判定指標（コン指数、含水比など）ごとに調査試験方法（JIS規格など）を規定。 ・土木構造物の裏込めへの適用が規定され、第1種及び第2種に分類される条件の発生土が望ましい。	a	●利用実績が多い、または汎用性が高い。 【主な工事】 ・岸壁工事（国交省） ・漁港工事（国交省）

出典)

- 1) 通達「発生土利用基準について」(国官技第341号、国官総第669号、平成18年8月)
- 2) 港湾工事共通仕様書(国土交通省港湾局、平成26年3月)
- 3) 建設発生土利用技術マニュアル第4版(土木研究所、平成25年12月)
- 4) 事前混合処理工法技術マニュアル(改訂版)((財)沿岸技術研究センター、平成20年12月)
- 5) 浚渫土砂の海洋投入及び有効利用に関する技術指針(国土交通省港湾局、平成25年7月(改訂案))
- 6) 平成25年度 浚渫土の物理特性等による製鋼スラグ混合土の性状に関する調査研究報告書(港湾空港技術研究所、平成26年3月)

注) 表中の【主な内容】は、品質性能について出典資料に記載されている主な内容を取りまとめたものである。

表 3.2.3(2) 浚渫土砂（砂質系）の適用用途

用途	総合評価	評価の根拠		出典	
		品質性能	利用実績		
⑪ 裏埋材	◎	A	<p>●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。</p> <p>【主な内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1) 土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。</li> <li>・2) 裏埋材に関する土の品質管理基準(種類、品質)を規定、特記仕様書において管理方法及び品質規格を定めることとされている。</li> <li>・4) 砂質系の土砂を改良し、新規の埋立地盤や既設岸壁の補強、係船岸や護岸の裏埋め、セ#等の中詰め、床堀後の置換及び埋め戻しなどへ適用が可能。</li> </ul>	<p>●利用実績が多い、または汎用性が高い。</p> <p>【主な工事】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・岸壁工事(国交省)</li> <li>・国際物流ターミナル整備事業(国交省)</li> </ul>	1) 2) 4)
⑫ 盛土材、覆土材、載荷盛土材	◎	A	<p>●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。</p> <p>【主な内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1) 3) 土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。</li> <li>・盛土材用途として、道路用盛土、河川築堤、土地造成などへの適用を規定。</li> <li>・2) 盛土材に関する土の品質管理基準(種類・品質)を規定。</li> </ul>	<p>●利用実績が多い、または汎用性が高い。</p> <p>【主な工事】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・防波堤工事(国交省)</li> <li>・航路浚渫工事(国交省)</li> <li>・空港浚渫埋立工事(国交省)</li> </ul>	1) 2) 3)
⑬ 埋立材	◎	A	<p>●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。</p> <p>【主な内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1) 3) 土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。</li> <li>・水面埋立への適用を規定。(水面上へ土砂等が出た後については、利用目的別の留意点(地盤改良、締固め等)を別途考慮するものとする)とされている。)</li> <li>・3) 土質改良工法について記載。砂質土を用いる場合は、液状化の検討が必要とされている。</li> </ul>	<p>●利用実績が多い、または汎用性が高い。</p> <p>【主な工事】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂処分場事業(国交省)</li> <li>・港湾岸壁床掘工事(国交省)</li> <li>・港湾泊地浚渫工事等(国交省)</li> </ul>	1) 3)
⑭ 路床盛土材	△	A	<p>●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。</p> <p>【主な内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1) 3) 土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。</li> <li>・道路用盛土(路床)への適用を規定し、留意事項及び用途ごとの要求品質に示された材料規定(強度)・施工管理基準を満足する良質な盛土材料を使用することを記載。</li> </ul>	●利用実績なし	1) 3)
⑮ 路盤材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
⑯ As舗装骨材、Asフィラー材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
⑰ 藻場、浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜等	◎	B	<p>●利用マニュアル案等が整備されている。</p> <p>【主な内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1) 3) 土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。</li> <li>・藻場、浅場・干潟、覆砂材等の用途への適用について、利用を想定したマニュアル等は整備されていない。</li> <li>・干潟等の整備に関する既存の知見によると、標準材料として砂や浚渫土砂等が利用されている。</li> <li>・5) 浚渫土砂の海洋投入にあたっての品質基準等を規定。</li> <li>・6) 浚渫土と製鋼スラグの混合土について、固化が期待できる砂分含有率の限界値について調査研究が実施されている。</li> </ul>	<p>●利用実績が多い、または汎用性が高い。</p> <p>【主な工事】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・海域環境整備事業(国交省)</li> <li>・航路開発保全航路整備事業(国交省)</li> <li>・海岸保全施設整備事業(国交省)</li> </ul>	1) 3) 5) 6)
⑱ その他	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし

出典)

- 1) 通達「発生土利用基準について」(国官技第341号、国官総第669号、平成18年8月)
- 2) 港湾工事共通仕様書(国土交通省港湾局、平成26年3月)
- 3) 建設発生土利用技術マニュアル第4版(土木研究所、平成25年12月)
- 4) 事前混合処理工法技術マニュアル(改訂版)((財)沿岸技術研究センター、平成20年12月)
- 5) 浚渫土砂の海洋投入及び有効利用に関する技術指針(国土交通省港湾局、平成25年7月(改訂案))
- 6) 平成25年度 浚渫土の物理特性等による製鋼スラグ混合土の性状に関する調査研究報告書(港湾空港技術研究所、平成26年3月)

注) 表中の【主な内容】は、品質性能について出典資料に記載されている主な内容を取りまとめたものである。

表 3.2.4(1) 浚渫土砂（粘性土系）の適用用途

用途	総合評価	評価の根拠		出典	
		品質性能	利用実績		
① コンクリート用細骨材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
② コンクリート用粗骨材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
③ 混和材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
④ ハイカルトレン及びサントマット材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
⑤ サンドコンパクションパイル材	△	D	●用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。 ・マニュアル等や技術資料等で、用途の検討が行われたことは確認できないが、公共工事において利用実績があり、かつ利用面で汎用性が高いと考えられる。	b	●利用実績はあるが、限定される。 【主な工事】 ・土砂処分場脱水処理土製作工事（国交省）
⑥ 深層混合処理固化材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
⑦ 捨石	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
⑧ 中詰材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
⑨ 被覆石、根固・消波ブロック	-	-	●用途対象外 【主な内容】 ・1) 浚渫土砂を活用した高強度構造体の技術開発が行われており、小型モールドレベルによる基礎検討の結果、大型構造体の開発が可能となったが、実用段階までには至っていない状況である。	-	●利用実績なし
⑩ 裏込材	◎ (改良土)	A	●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。 【主な内容】 ・2)3) 土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。 ・土木構造物の裏込めへの適用が規定され、第1種及び第2種に分類される条件の発生土が望ましい。 ・4)5) 粘性土を処理し、埋込材や護岸・岸壁の裏込材、裏埋材、盛土の用途として適用することが可能。 ・処理土に関する調査・試験や設計、施工における品質管理などの方法を記載。	b	●利用実績はあるが、限定される。 【主な工事】 ・岸壁工事（国交省） ・岸壁改良工事（管理者）

出典)

- 1) 浚渫土砂を活用した高強度構造体の開発（国土交通省 九州地方整備局）
- 2) 通達「発生土利用基準について」(国官技第341号、国官総第669号、平成18年8月)
- 3) 建設発生土利用技術マニュアル第4版(土木研究所、平成25年12月)
- 4) 管中混合固化処理工法技術マニュアル(改訂版)((財)沿岸技術研究センター、平成20年7月)
- 5) 港湾・空港における軽量混合処理土工法技術マニュアル(改訂版)((財)沿岸技術研究センター、平成20年7月)
- 6) 港湾工事共通仕様書(国土交通省港湾局、平成26年3月)
- 7) 浚渫土砂の海洋投入及び有効利用に関する技術指針(国土交通省港湾局、平成25年7月(改訂案))

注) 表中の【主な内容】は、品質性能について出典資料に記載されている主な内容をとりまとめたものである。

表 3.2.4(2) 浚渫土砂（粘性土系）の適用用途

用途	総合評価	評価の根拠		出典	
		品質性能	利用実績		
⑪ 裏埋材	◎ (改良土)	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。</li> <li>【主な内容】</li> <li>・2)土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。</li> <li>・3)土木構造物の裏込めへの適用を規定、第1種及び第2種に分類される条件の発生土が望ましい。</li> <li>・4)5)粘性土を処理し、埋立材や護岸・岸壁の裏込め、裏埋材、盛土の用途として適用することが可能。</li> <li>・処理土に関する調査・試験や設計、施工における品質管理などの方法を記載。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●利用実績が多い、または汎用性が高い。</li> <li>【主な工事】</li> <li>・岸壁改良工事(国交省)</li> <li>・岸壁床掘工事(国交省)</li> </ul>	2) 3) 4) 5)
⑫ 盛土材、覆土材、載荷盛土材	◎ (改良土)	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。</li> <li>【主な内容】</li> <li>・2)3)土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。</li> <li>・盛土材用途として、道路用盛土、河川築堤、土地造成などへの適用を規定。</li> <li>・6)盛土材に関する土の品質管理基準(種類・品質)を規定。</li> <li>・5)粘性土を処理し、新設岸壁、護岸背後の裏込め、埋立や盛土の用途として適用することが可能。</li> <li>・処理土に関する調査・試験や設計、施工における品質管理などの方法を記載。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●利用実績はあるが、限定される。</li> <li>【主な工事】</li> <li>・岸壁改良工事(管理者)</li> <li>・港湾環境整備(埋立護岸)工事(管理者)</li> <li>・土砂処分場事業(国交省)</li> </ul>	2) 3) 5) 6)
⑬ 埋立材	◎	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。</li> <li>【主な内容】</li> <li>・2)3)土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。</li> <li>・水面埋立への適用を規定。(泥土については土質改良を規定。また、水面上へ土砂等が出た後については、利用目的別の留意点(地盤改良、締固め等)を別途考慮するものとする。とされている。)</li> <li>・3)土質改良工法について記載。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●利用実績が多い、または汎用性が高い。</li> <li>【主な工事】</li> <li>・土砂処分場事業(国交省)</li> <li>・港湾岸壁床掘工事(国交省)</li> <li>・港湾泊地浚渫工事等(国交省)</li> <li>・滑走路建設工事(国交省)</li> </ul>	2) 3)
⑭ 路床盛土材	◎ (改良土)	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。</li> <li>【主な内容】</li> <li>・2)3)土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。</li> <li>・道路用盛土(路床)への適用を規定し、留意事項及び用途ごとの要求品質に示された材料規定(強度)・施工管理基準を満足する良質な盛土材料を使用することを記載。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●利用実績はあるが、限定される。</li> <li>【主な工事】</li> <li>・岸壁主部建設工事(国交省)</li> </ul>	2) 3)
⑮ 路盤材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
⑯ As舗装骨材、Asフィラー材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし
⑰ 藻場、浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜等	◎ (浅場・干潟、覆砂)	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>●利用マニュアル案等が整備されている。</li> <li>【主な内容】</li> <li>・2)3)土質区分基準を設定し、区分の判定指標(コン指数、含水比など)ごとに調査試験方法(JIS規格など)を規定。</li> <li>・藻場、浅場・干潟、覆砂材等の用途への適用について、利用を想定したマニュアル等は整備されていない。</li> <li>・干潟等の整備に関する既存の知見によると、標準材料として砂や浚渫土砂等が利用されている。</li> <li>・7)浚渫土砂の海洋投入にあたっての品質基準等を規定。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●利用実績が多い、または汎用性が高い。</li> <li>【主な工事】</li> <li>・航路泊地浚渫工事(国交省)</li> <li>・環境改善試験(国交省)</li> </ul>	2) 3) 7)
⑱ その他	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし

出典)

- 1) 浚渫土砂を活用した高強度構造体の開発(国土交通省九州地方整備局)
- 2) 通達「発生土利用基準について」(国官技第341号、国官総第669号、平成18年8月)
- 3) 建設発生土利用技術マニュアル第4版(土木研究所、平成25年12月)
- 4) 管中混合固化処理工法技術マニュアル(改訂版)((財)沿岸技術研究センター、平成20年7月)
- 5) 港湾・空港における軽量混合処理工法技術マニュアル(改訂版)((財)沿岸技術研究センター、平成20年7月)
- 6) 港湾工事共通仕様書(国土交通省港湾局、平成26年3月)
- 7) 浚渫土砂の海洋投入及び有効利用に関する技術指針(国土交通省港湾局、平成25年7月(改訂案))

注) 表中の【主な内容】は、品質性能について出典資料に記載されている主な内容を取りまとめたものである。



## (2) 中詰材

### 1) 砂質系浚渫土砂

浚渫土砂を中詰材として利用できる構造物としては、ケーソン、セル、二重矢板等がある。リサイクル材料を中詰材に利用する場合は、「**港湾工事共通仕様書**」に示される品質基準を満足するものを利用するとともに、「**港湾の施設の技術上の基準・同解説**」に示される天然の砂や砂利を対象とした方法に準拠して適切に行う必要がある。

ケーソン中詰材に利用する場合、重量の大きな材料が有利となる場合が多い。また、セル、二重矢板式構造物の中詰材に利用する場合は、重量及びせん断抵抗角の大きな材料が有利となる場合が多い。

## (3) 裏込材

「**港湾の施設の技術上の基準・同解説**」において、裏込材は、せん断抵抗角及び単位体積重量等の材料特性を考慮して選定するものとされている。また、一般に裏込材には割石（JIS A 5006における割ぐり石に相当する性能を有するもの）、切込砂利（選別されていない砂利で、砂と砂利が半々ぐらいに混じっているもの）、玉石、鉄鋼スラグ等が用いられるとされている。なお、固化する材料については、利用方法によって土圧を大きく低減することができる。また、**通達「発生土利用基準について」**において、**表 3.1.1**に示した土質区分に基づき、土木構造物の裏込めへ適用する場合の土質区分の標準（適用用途標準）が示されており、目安とすることができる。浚渫土砂を裏込材として用いる場合、これらの品質に係る基準類を参考とし、必要に応じて土質改良を行い、個々の工事において定まる要求性能を満たす材料を用いることとする。

土質改良工法については、「**港湾・空港における軽量混合処理土工法技術マニュアル（改訂版）**」、「**事前混合処理土工法技術マニュアル（改訂版）**」、「**管中混合固化処理土工法技術マニュアル（改訂版）**」（（財）沿岸技術研究センター、平成 20 年）が発行されており、「**港湾の施設の技術上の基準・同解説**」の補足資料として参考にすることができる。なお、これらの安定処理工法では、原料となる浚渫土砂の物性に応じて固化後の強度を設定するための配合設計を行う必要があるため、利用に際しては、原料土及び処理土の基本的特性を把握しておくことが肝要である。

## (4) 裏埋材

**通達「発生土利用基準について」**において、**表 3.1.1**に示した土質区分に基づき、土木構造物の裏込めへ適用する場合の土質区分の標準（適用用途標準）が示されており、目安とすることができる。

浚渫土砂を裏埋材として用いる場合、これらの品質に係る基準類を参考とし、必要に応じて土質改良を行い、個々の工事において定まる要求性能を満たす材料を用いることとする。

砂質系浚渫土砂を利用する場合、静的には安定であるが地震動による作用に対して極めて液状化しやすい地盤が造成されるため、何らかの液状化対策が必要となる。

粘性土系浚渫土砂を安定処理して利用する場合、処理土としての性質のみならず、原料土として

の浚渫土砂の性質もその配合設計や固結後の特性評価の指標となるため、よく把握しておくことが重要である。

## (5) 盛土材、覆土材、載荷盛土材

通達「発生土利用基準について」において、表 3.1.1 に示した土質区分に基づき、道路用盛土、河川築堤、土地造成などへ適用する場合の土質区分の標準（適用用途標準）が示されており、目安とすることができる。また、空港土工における流用土以外の盛土材については、「**空港土木工事共通仕様書**」において粒径、塑性指数(PI)、修正 CBR が規定されている。

浚渫土砂を盛土材、覆土材、載荷盛土材として用いる場合、これらの適用用途標準を参考とし、必要に応じて土質改良を行い、個々の工事において定まる要求性能を満たす材料を用いることとする。

利用方法としては、その性状と利用用途に応じて、「利用側で性状を改良して利用する」、「プラントやストックヤードを経由して利用する」などがある。泥土に相当する浚渫土砂の利用に際しては、土質改良を前提として、改良土の用途、改良土の品質、改良工法等の検討を原則とする。

## (6) 埋立材

通達「発生土利用基準について」において、表 3.1.1 に示した土質区分に基づき、水面埋立へ適用する場合の土質区分の標準（適用用途標準）が示されている。これらの適用用途標準を目安とし、必要に応じて土質改良を行い、個々の工事において定まる要求性能を満たす材料を用いることとする。

砂質系浚渫土砂を利用する場合、静的には安定であるが地震動による作用に対して極めて液状化しやすい地盤が造成されるため、何らかの液状化対策が必要となる。

粘性土系浚渫土砂を利用する場合、埋立後に地盤改良を行う場合と、埋立前に安定処理して利用する場合がある。安定処理して利用する場合、処理土としての性質のみならず、原料土としての浚渫土砂の性質もその配合設計や固結後の特性評価の指標となるため、よく把握しておくことが重要である。

## (7) 路床盛土材

### 1) 粘性土系浚渫土砂（改良土）

通達「発生土利用基準について」において、表 3.1.1 に示した土質区分に基づき、道路用盛土（路床）へ適用する場合の土質区分の標準（適用用途標準）が示されている。これらの適用用途標準を目安とし、必要に応じて土質改良を行い、個々の工事において定まる要求性能を満たす材料を用いることとする。

#### 【既存工事における検討事項】

- ・要求性能を満たしていることを確認するため、物理試験・力学試験を実施した。（岸壁築造工事）
- ・浚渫土の材質によっては、セメント系固化処理を実施する。（道路盛土工事）
- ・浚渫個所において、海洋汚染防止法に基づく水底土砂基準に関する分析試験を実施した。（作業基地築造工事）

## (8) 浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜

浚渫土砂を活用した浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜等への利用は広く実施されている。

設計にあたっては、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に示される海浜の設計方法によって行うこととする。また、「海の自然再生ハンドブック」及び巻末に示す参考文献(154)～(172)を参考とすることができる。

「浚渫土砂等の海洋投入及び有効利用に関する技術指針(改訂案)」(平成25年7月、国土交通省港湾局)において、「有効利用する浚渫土砂については、既に実施しているとおり、海洋汚染防止法における水底土砂基準を満たす土砂に限定する」とされている。

### 【既存工事における検討事項】

・関係者との調整において、使用材料と工事計画の説明を行った。また、魚礁としての環境改善効果を調査するため、藻場調査、魚介類調査等を実施した。(航路浚渫工事)

## (9) 今後の検討を要する用途

### 1) バーチカルドレーン及びサンドマット材

#### ① 砂質系浚渫土砂

一般に、バーチカルドレーン及びサンドマットに用いる砂は透水性がよく、粘土粒子による目詰まりが生じないようなものが使用される。利用実績はないため、バーチカルドレーン及びサンドマット材として適切であることを確認した上で利用することとする。

### 2) サンドコンパクションパイル材

砂質系浚渫土砂については利用実績がなく、粘性土浚渫土砂についても利用実績が限定されるため、サンドコンパクションパイル材として適切であることを確認した上で利用することとする。なお、適用箇所が砂質土地盤であるか、粘性土地盤であるかによって要求品質及び性能が異なることに留意が必要である。

### 3) 路床盛土材

#### ① 砂質系浚渫土砂

通達「発生土利用基準について」において、表3.1.1に示した土質区分に基づき、道路用盛土(路床)へ適用する場合の土質区分の標準(適用用途標準)が示されている。これらの適用用途標準を目安とし、必要に応じて土質改良を行い、個々の工事において定まる要求性能を満たす材料を用いることとする。

### 3.2.5 関連法令

浚渫土砂は、一般的には廃棄物処理法における廃棄物に該当しない。陸上工事に利用する場合や施工後に陸地化する場合は、土壤汚染対策法が適用される可能性があるため留意する必要がある。

関係法規の規定を超える有害物質が含まれている浚渫土砂については、本ガイドラインの適用外である。

#### (解説)

廃棄物処理法においては「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」については廃棄物から除外されている。浚渫土砂を改良することなくそのままの状態を利用する場合、ならびに品質が管理された改良材により改良して利用する場合、廃棄物が混入したもの（廃棄物混じり土）及び有害物質に汚染されたもの（汚染土）を除き、廃棄物処理法上の廃棄物に該当しない。ただし、浚渫土砂を陸上工事に利用する場合または施工後に陸地化する場合、土壤汚染対策法が適用される可能性が生じるため、留意する必要がある。

浚渫土砂に他の廃棄物が混入した廃棄物混じり土は、物理的に利用が困難になるだけでなく、廃棄物ではない浚渫土砂と廃棄物が分離されない状態で存在する場合、廃棄物処理法上その全体が廃棄物と判断されることがあるため、留意が必要である。

関係法規の規定を超える有害物質が含まれている浚渫土砂（汚染土）については、本ガイドラインの適用外であり、関係法規の定めに従い処理する必要がある。一般に汚染に係る判定基準としては、「水底土砂の判定基準（総理府令第6号）」があり、一部の自治体では、「土壤の汚染に係わる環境基準（環境庁告示第26号別表）」を適用している。その他、陸上工事に利用する場合または施工後に陸地化する場合に関連する基準として、土壤汚染対策法に係る基準（土壤溶出量基準、土壤含有量基準）がある。

なお、改良土を海域において利用する場合には、海域に改良土から高 pH の溶出水が流出する恐れや濁りが生じる恐れがあるため、工事区域の海域の利用特性を考慮して工事中の監視目標値を定め、その目標値を満足できるように配慮が必要である。pH については「水質汚濁に係る環境基準」、濁り（SS）については「水産用水基準（公益社団法人日本水産資源保護協会）」でそれぞれ基準が定められており、監視目標値を設定する際に参照することができる。また、セメント及びセメント系の固化材で安定処理した改良土は、**通達「『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』とその運用について**」（平成12年3月24日付け、平成13年4月20日一部変更、建設省（現国土交通省））に基づき、六価クロムの溶出に関して調査を実施する必要がある。

法令上の取り扱いの詳細については、「1.4.2 環境安全の考え方」を参照のこと。

### 3.2.6 施工後の再利用・廃棄の考え方

施工後に再利用・廃棄を行う場合、発生する材料の種類に応じて検討を行うものとする。

(解説)

浚渫土砂を材料として用いた箇所の改修・撤去等により生じた建設副産物を再びリサイクル材料として利用または廃棄する場合は、発生する材料の種類に応じて、本ガイドラインの該当箇所を参照し、検討を行う。

浚渫土砂は基本的に土工材料としての利用となるため、再利用または廃棄を行う場合は建設発生土として検討を行うこととなる。

また、再利用・廃棄を検討する際に、使用したリサイクル材料の種類、品質及び量等の情報が重要となるため、これらの情報を維持管理計画等に記載しておくことを標準とする。

### 3.3 アスファルト・コンクリート塊

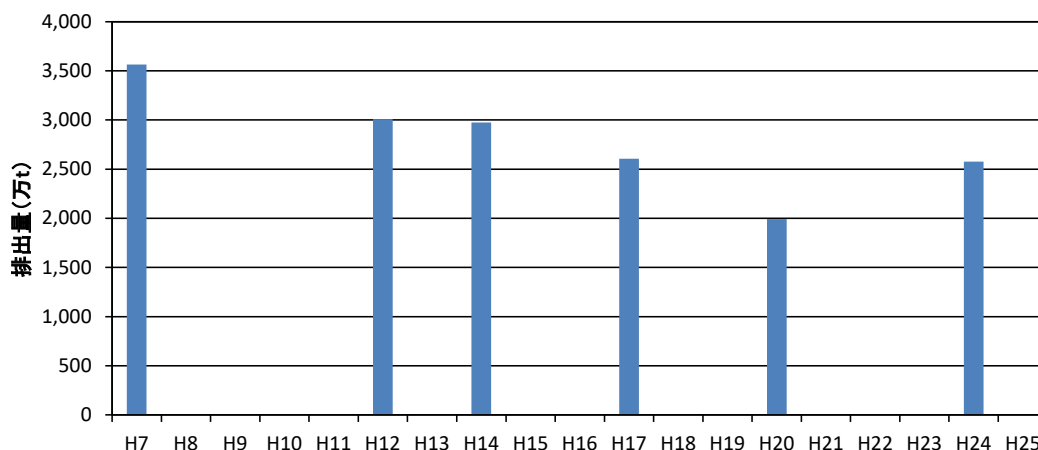
#### 3.3.1 搬出・利用の状況

アスファルト・コンクリート塊は、再生クラッシュラン、再生粒度調整砕石及び再生加熱アスファルト混合物等として再資源化されている。

(解説)

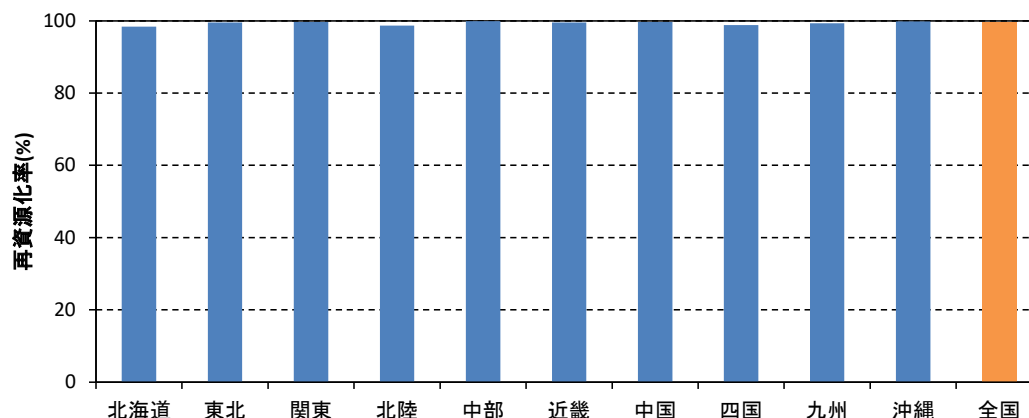
アスファルト・コンクリート塊は、舗装の剥ぎ取りあるいは削り取りによって生じるアスファルトがらである。アスファルト・コンクリート塊の再利用については、道路分野で 1970 年代から本格的な技術開発が進められて再利用技術の標準化が図られており、再資源化された再生クラッシュラン、再生粒度調整砕石及び再生加熱アスファルト混合物等の市場が形成され、一般に流通するまでに至っている。

アスファルト・コンクリート塊の排出量の推移は図 3.3.1、平成 24 年度の地域別再資源化率は図 3.3.2 に示すとおりである。平成 24 年度には年間 2,577 万 t のアスファルト・コンクリート塊が排出されており、全国における再資源化率は 99.5% である。



出典) 平成 24 年度建設副産物実態調査結果参考資料(国土交通省)より作成

図 3.3.1 排出量の推移(アスファルト・コンクリート塊)



再資源化率 = (再使用量 + 再生利用量) / 排出量

出典) 平成 24 年度建設副産物実態調査結果参考資料(国土交通省)より作成

図 3.3.2 地域別再資源化率(平成 24 年度、アスファルト・コンクリート塊)

### 3.3.2 品質

アスファルト・コンクリート塊を再利用する場合は、コンクリート塊、掘削された路盤材料を主とする他の材料とともに破碎・粒度調整を行い、再生クラッシュラン、再生粒度調整碎石として路盤に利用する場合と、破碎後再加熱してアスファルトを熔解し、再びアスファルト混合物として、表層・基層に利用する場合とに大別される。

(解説)

以下に、再資源化施設で製造される各材料の品質の概要を示す。

#### (1) 再生路盤材

アスファルト・コンクリート塊の路盤材への利用に関しては、「舗装の構造に関する技術基準」を適用した品質等が「舗装再生便覧；日本道路協会」に示されており、同便覧を参考にすることができる。表 3.3.1 に再生路盤材（再生クラッシュランと再生粒度調整碎石）の品質規定を示し、表 3.3.2 に再生路盤材の望ましい粒度範囲を示す。



表 3.3.1(1) 再生路盤材の品質規定（下層路盤）

適用	項目	材料	修正 CBR (%)	一軸圧縮強さ (MPa)	PI
舗装計画交通量 (台/日・方向), T<100, 信頼度 50% の舗装 <sup>〔注1〕</sup>		再生クラッシュラン	10 以上 [20 以上]	—	9 以下
	アスファルト舗装	再生クラッシュラン	20 以上 [30 以上]	—	6 以下
		再生セメント安定処理路盤材料	—	材令 7 日, 0.98 以上	—
再生石灰安定処理路盤材料		—	材令 10 日, 0.7 以上	—	
セメントコンクリート舗装	再生クラッシュラン	20 以上 [30 以上]	—	6 以下	
	再生セメント安定処理路盤材料	—	材令 7 日, 0.98 以上	—	
	再生石灰安定処理路盤材料	—	材令 10 日, 0.5 以上	—	

〔注 1〕 舗装計画交通量 (台/方向・日) T<100, 信頼性 50%の舗装は、交通量が少ない道路であり、舗装設計施工指針に示す N<sub>3</sub> 交通以下の道路に相当する。

〔注 2〕 アスファルトコンクリート再生骨材を含む再生クラッシュランを用いる場合で、上層路盤および基層・表層の合計厚が次に示す数値よりも小さい場合には修正 CBR の基準値に〔 〕内の数値を適用する。  
 北海道地方 ……20cm  
 東北地方 ……30cm  
 その他の地域 ……40cm  
 なお、40℃で修正 CBR 試験を行う場合は通常値を満足すればよい。

〔注 3〕 下層路盤に用いる再生路盤材料の修正 CBR の規格値は、下記の理由により決めたものである。  
 1) アスファルトコンクリート再生骨材を含む再生路盤材料は、20℃から 40℃へ温度が上昇すると、その配合率の程度にもよるが修正 CBR は 10 程度低下する。  
 2) 過去の路盤温度測定データから推定すると、〔注 2〕で示した数値より下層路盤面の位置が浅い場合は、下層路盤の温度が 40℃を超える可能性がある。

〔注 4〕 アスファルトコンクリート再生骨材をセメント、石灰などによって安定処理する場合においても、室内データでは温度の影響が認められるが、長期にわたって硬化が進むこと、過多のセメントや石灰の添加は路盤の収縮ひび割れの原因となることなどを考慮して一軸圧縮強さの割増しは行わないこととする。

〔注 5〕 セメントコンクリート再生骨材に対するすり減り減量 50%の値は路盤材料の施工時の細粒化を防ぐために設けた値であり、これに適合しない場合はセメント、石灰などによる安定処理路盤材料などの素材として利用するとよい。なお、セメントコンクリート再生骨材以外については、ロサンゼルス試験機による粗骨材のすり減り減量試験を行う必要はない。

〔注 6〕 再生クラッシュランの素材として路盤再生骨材もしくは路盤発生材を用いる場合のみ PI の規定を適用する。

〔注 7〕 現在生産されている再生路盤材料の PI は、基準を満足するものがほとんどであるが、路盤発生材への路床土の混入などにより品質の劣るものをチェックするために PI の規格を設けてある。

〔注 8〕 セメントコンクリート舗装に再生クラッシュランを用いる場合、試験施工などにより路盤の支持力が確認できるときや過去の例で経験的に耐久性が確認されているときは、425 $\mu$ m ふるい通過分の PI を 10 以下としてもよい。また、この場合で 425 $\mu$ m ふるい通過量が 10%以下の材料では PI が 15 のものまで用いることができる。

出典) 舗装再生便覧 (平成 22 年版) ( (社) 日本道路協会)

表 3.3.1(2) 再生路盤材の品質規定（上層路盤）

適用	項目	材 料	修正 CBR %	一軸圧縮強さ MPa	マーシャル安定度 kN	その他の品質
舗装計画交通量 (台/日・方向), T<100, 信頼度 50%の 舗装 <sup>〔注1〕</sup>		再生粒度調整碎石	60 以上 [70 以上]	—	—	PI 4 以下 安定性損失率20%以下
		再生加熱アスファルト 安定処理路盤材料	—	—	3.43 以上	フロー値 10~40(1/100cm) 空隙率 3~12%
		再生セメント安定処理 路盤材料	—	材令 7 日, 2.5 以上	—	—
		再生石灰安定処理 路盤材料	—	材令 10 日, 0.7 以上	—	—
アスファルト舗装		再生粒度調整碎石	80 以上 [90 以上]	—	—	PI 4 以下 安定性損失率 20%以下
		再生加熱アスファルト 安定処理路盤材料	—	—	3.43 以上	フロー値 10~40(1/100cm) 空隙率 3~12%
		再生セメント安定処理 路盤材料	—	材令 7 日, 2.9 以上	—	—
		再生石灰安定処理 路盤材料	—	材令 10 日, 0.98 以上	—	—
		再生セメント・瀝青安 定処理路盤材料	—	1.5~2.9MPa	—	一次変位量 5~30(1/100cm) 残留強度率 65%以上
セメント コンクリート舗装		再生粒度調整碎石	80 以上 [90 以上]	—	—	PI 4 以下 安定性損失率 20%以下
		再生加熱アスファルト 安定処理路盤材料	—	—	3.43 以上	フロー値 10~40(1/100cm) 空隙率 3~12%
		再生セメント安定処理 路盤材料	—	材令 7 日, 2.0 以上	—	—
		再生石灰安定処理 路盤材料	—	材令 10 日, 0.98 以上	—	—
		再生セメント・瀝青安 定処理路盤材料	—	1.5~2.9MPa	—	一次変位量 5~30(1/100cm) 残留強度率 65%以上

〔注1〕 舗装計画交通量(台/方向・日) T<100、信頼性 50%の舗装は、交通量が少ない道路であり、舗装設計施工指針に示す  $N_0$  交通以下の道路に相当する。

〔注2〕 アスファルトコンクリート再生骨材を含む再生粒度調整碎石は、修正 CBR の基準値に [ ] 内の数値を適用する。ただし、40℃で修正 CBR 試験を行う場合は通常値を満足すればよい。

〔注3〕 再生粒度調整碎石の素材として路盤再生骨材もしくは再生路盤材料を用いる場合のみ PI の規定を適用する。

〔注4〕 セメントコンクリート舗装に再生粒度調整碎石を用いた場合は、上表の規格を満足するものを用いることが望ましいが、それ以外の材料であっても試験施工などにより路盤の支持力が確認されている場合は、425 $\mu$ m ふるい通過分の PI を 6 以下としてもよい。また、この場合で 425 $\mu$ m ふるい通過量が 10%以下の材料では PI が 10 のものまで用いることができる。

出典) 舗装再生便覧(平成 22 年版) (社) 日本道路協会)



表 3.3.2(1) 再生路盤材の望ましい粒度範囲（下層路盤）

粒度範囲(呼び名)		40~0 (RC-40)	30~0 (RC-30)	20~0 (RC-20)
ふるい目の開き				
通過質量百分率%	53.0 mm	100		
	37.5 mm	95~100	100	
	31.5 mm	—	95~100	
	26.5 mm	—	—	100
	19.0 mm	50~80	55~85	95~100
	13.2 mm	—	—	60~90
	4.75 mm	15~40	15~45	20~50
	2.36 mm	5~25	5~30	10~35
〔注〕 再生骨材の粒度は、モルタルなどを含んだ破碎されたままの見かけの骨材粒度を使用する。				

出典) 舗装再生便覧（平成 22 年版）（（社）日本道路協会）

表 3.3.2(2) 再生路盤材の望ましい粒度範囲（上層路盤）

粒度範囲(呼び名)		40~0 (RM-40)	30~0 (RM-30)	25~0 (RM-25)
ふるい目の開き				
通過質量百分率%	53.0 mm	100		
	37.5 mm	95~100	100	
	31.5 mm	—	95~100	100
	26.5 mm	—	—	95~100
	19.0 mm	60~90	60~90	—
	13.2 mm	—	—	55~85
	4.75 mm	30~65	30~65	30~65
	2.36 mm	20~50	20~50	20~50
	425 μm	10~30	10~30	10~30
	75 μm	2~10	2~10	2~10
〔注〕 再生骨材の粒度は、モルタルなどを含んだ破碎されたままの見かけの骨材粒度を使用する。				

出典) 舗装再生便覧（平成 22 年版）（（社）日本道路協会）

## (2) 再生加熱アスファルト混合物

道路舗装を対象とした再生加熱アスファルト混合物に関しては、「舗装の構造に関する技術基準」を適用した品質等が「舗装再生便覧；日本道路協会」に示されており、同便覧を参考にすることができる。再生加熱アスファルト混合物等に用いるアスファルト・コンクリート再生骨材の品質を表 3.3.3 に示す。再生加熱アスファルト混合物の基準値を表 3.3.4 に、その粒度範囲を表 3.3.5 に示す。

表 3.3.3 アスファルト・コンクリート再生骨材の品質

旧アスファルトの含有量	%	3.8 以上
旧アスファルト の性状	針入度 1/10mm	20 以上
	圧裂係数 MPa/mm	1.70 以下
骨材の微粒分量	%	5 以下
<p>〔注 1〕アスファルトコンクリート再生骨材中に含まれるアスファルトを旧アスファルト、新たに用いる舗装用石油アスファルトを新アスファルトと称する。</p> <p>〔注 2〕アスファルトコンクリート再生骨材は、通常 20～13mm, 13～5mm, 5～0mm の 3 種類の粒度や 20～13mm, 13～0mm の 2 種類の粒度にふるい分けられているが、表 -2.3.1 に示される規格は、13～0mm の粒度区分のものに適用する。</p> <p>〔注 3〕アスファルトコンクリート再生骨材の 13mm 以下が 2 種類にふるい分けられている場合には、再生骨材の製造時における各粒度区分の比率に応じて合成した試料で試験するか、別々に試験して合成比率に応じて計算により 13～0mm 相当分を求めてもよい。また、13～0mm あるいは 13～5mm, 5～0mm 以外でふるい分けられている場合には、ふるい分け前の全試料から 13～0mm をふるい取ってこれを対象に試験を行う。</p> <p>〔注 4〕アスファルトコンクリート再生骨材の旧アスファルト含有量および 75<math>\mu</math>m を通過する量は、アスファルトコンクリート再生骨材の乾燥質量に対する百分率で表す。</p> <p>〔注 5〕骨材の微粒分量は「JIS A 1103:2003 骨材の微粒分量試験方法」により求める。</p> <p>〔注 6〕アスファルト混合物層の切削材は、その品質が表 -2.3.1 に適合するものであれば再生加熱アスファルト混合物に利用できる。ただし、切削材は粒度がばらつきやすいので他のアスファルトコンクリート発生材と調整して使用することが望ましい。</p> <p>〔注 7〕旧アスファルトの性状は、針入度または圧裂係数のどちらかが基準を満足すればよい。</p>		

出典) 舗装再生便覧 (平成 22 年版) ( (社) 日本道路協会)

表 3.3.4 再生加熱アスファルト混合物のマーシャル安定度試験に対する基準値

混合物の種類		① 再生粗粒度 アスファルト 混合物 (20)	② 再生密粒度 アスファルト 混合物 (20)   (13)	③ 再生細粒度 アスファルト 混合物 (13)	④ 再生密粒度 ギャップ アスファルト 混合物 (13)	⑤ 再生密粒度 アスファルト 混合物 (20F)   (13F)	⑥ 再生細粒度 ギャップ アスファルト 混合物 (13F)	⑦ 再生細粒度 アスファルト 混合物 (13F)	⑧ 再生密粒度 ギャップ アスファルト 混合物 (13F)	⑨ 再生開粒度 アスファルト 混合物 (13)
突固め回数 (両面)	T≥1,000	75				50				75
	T<1,000	50								50
空隙率	%	3~7	3~6		3~7	3~5		2~5	3~5	—
飽和度	%	65~85	70~85		65~85	75~85		75~90	75~85	—
安定度	kN	4.90 以上	4.90 (7.35)以上	4.90 以上			3.43 以上	4.90 以上	3.43 以上	
フロー値	1/100cm	20~40						20~80	20~40	
<p>[注1] ( ) 内は、舗装計画交通量 T≥1,000 で突固め回数が両面 75 回の場合とする。</p> <p>[注2] 積雪寒冷地域の場合など、1,000≤舗装計画交通量 T≤3,000 であっても流動によるわだち掘れのおそれが少ないところでは突固め回数を 50 回とする。</p> <p>[注3] 積雪寒冷地域の舗装の表層に適用する場合には、再生加熱アスファルト混合物の耐摩耗性などを十分調査して使用することが望ましい。</p> <p>[注4] 水の影響を受けやすいと思われる再生加熱アスファルト混合物またはそのような箇所に舗設される再生加熱アスファルト混合物の場合は、次式で求めた残留安定度が 75%以上であることが望ましい。</p> <p style="text-align: center;">残留安定度 (%) = (60℃, 48 時間水浸後の安定度 / 安定度) × 100</p> <p>また、必要に応じて消石灰、セメントまたははく離防止剤を使用するなどの対策を行うことが望ましい。</p>										

出典) 舗装再生便覧 (平成 22 年版) ( (社) 日本道路協会)

表 3.3.5 再生加熱アスファルト混合物の種類と粒度範囲

混合物の種類	①	②		③	④	⑤		⑥	⑦	⑧	⑨
	再生粗粒度アスファルト混合物 (20)	再生密粒度アスファルト混合物 (20)	(13)	再生細粒度アスファルト混合物 (13)	再生密粒度ギャップアスファルト混合物 (13)	再生密粒度アスファルト混合物 (20F)	(13F)	再生細粒度ギャップアスファルト混合物 (13F)	再生細粒度アスファルト混合物 (13F)	再生密粒度ギャップアスファルト混合物 (13F)	再生開粒度アスファルト混合物 (13)
仕上がり厚 cm	4~6	4~6	3~5	3~5	3~5	4~6	3~5	3~5	3~4	3~5	3~4
最大粒径 mm	20	20	13	13	13	20	13	13	13	13	13
通過質量百分率 %	26.5mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	19.0mm	95~100	95~100	100	100	100	95~100	100	100	100	100
	13.2mm	70~90	75~90	95~100	95~100	95~100	75~95	95~100	95~100	95~100	95~100
	4.75mm	35~55	45~65	55~70	65~80	35~55	52~72	60~80	75~90	45~65	23~45
	2.36mm	20~35	35~50	50~65	30~45	40~60	40~60	45~65	65~80	30~45	15~30
	600μm	11~23	18~30	25~40	20~40	25~45	25~45	40~60	40~65	25~40	8~20
	300μm	5~16	10~21	12~27	15~30	16~33	16~33	20~45	20~45	20~40	4~15
	150μm	4~12	6~16	8~20	5~15	8~21	8~21	10~25	15~30	10~25	4~10
75μm	2~7	4~8	4~10	4~10	6~11	6~11	8~13	8~15	8~12	2~7	
再生アスファルト量 %	4.5~6	5~7		6~8	4.5~6.5	6~8		6~8	7.5~9.5	5.5~7.5	3.5~5.5

出典) 舗装再生便覧 (平成 22 年版) ( (社) 日本道路協会)



### 3.3.3 加工・改良技術

現場内で破砕、粒度調整等を行い、道路用材等として利用する場合においても、「3.3.2 品質」で示した、再資源化施設で製造される再生資材の品質と同等の品質を満足することにより利用することができる。

### 3.3.4 適用用途

#### (1) 概要

アスファルト・コンクリート塊をリサイクル材として利用する場合は、関係する基準類に準拠し、用途において定まる要求性能を満たす材料を用いるものとする。
---

#### (解説)

品質性能及び利用実績の両面から、アスファルト・コンクリート塊を各用途に利用する場合の評価を行った結果を表 3.3.6 に示す。なお、利用に当たっての条件（用途、材料特性、加工・改良の必要性等）がある場合、評価の下に括弧書きで示している。

次項以降で、評価が「◎」「○+」「○」の用途について、適用方針、適用の利点及び留意事項等について記述する。

評価が「△」の用途は、利用可能性はあるが、既存資料からは判定できず今後の検討を要するものであり、「今後の検討を要する用途」として現状での技術的知見と今後の課題等について記述する。

表 3.3.6 アスファルト・コンクリート塊の適用用途

用途	総合評価	評価の根拠		出典	
		品質性能	利用実績		
① コンクリート用細骨材	×	E	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 現段階では利用が難しいと考えられるもの。</li> <li>【主な内容】</li> <li>・ 1) 品質基準について、コンクリートの品質に悪影響を及ぼす不純物を含んではならない。</li> <li>・ 不純物量の内容としては次に示すものであり、それぞれの含有量の上限値に適合するものでなければならない。</li> <li>【不純物：タイル、れんが、陶磁器類、アスファルトコンクリート塊、ガラス片、石こう及び石膏ボード片、その他無機系ボード片、プラスチック片、木片、竹片、布きれ、紙くず、アスファルト塊、アルミニウム・亜鉛以外の金属片】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 利用実績なし</li> </ul>	1)
② コンクリート用粗骨材	×	E	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 用途対象外</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 利用実績なし</li> </ul>	
③ 混和材	-	-	● 用途対象外	● 利用実績なし	
④ パーカドレン及びサントマット材	-	-	● 用途対象外	● 利用実績なし	
⑤ サンドコンパクションパイル材	-	-	● 用途対象外	● 利用実績なし	
⑥ 深層混合処理固化材	-	-	● 用途対象外	● 利用実績なし	
⑦ 捨石	-	-	● 用途対象外	● 利用実績なし	
⑧ 中詰材	-	-	● 用途対象外	● 利用実績なし	
⑨ 被覆石、根固・消波ブロック	-	-	● 用途対象外	● 利用実績なし	
⑩ 裏込材	-	-	● 用途対象外	● 利用実績なし	
⑪ 裏埋材	-	-	● 用途対象外	● 利用実績なし	
⑫ 盛土材、覆土材、載荷盛土材	△	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。</li> <li>・ マニュアル等や技術資料等で用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。(p. 3-3-11)</li> </ul>	● 利用実績なし	
⑬ 埋立材	-	-	● 用途対象外	● 利用実績なし	
⑭ 路床盛土材	△	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。</li> <li>・ マニュアル等や技術資料等で用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。(p. 3-3-11)</li> </ul>	● 利用実績なし	
⑮ 路盤材	◎	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。</li> <li>【主な内容】</li> <li>・ 2) 路盤材料へ適用するアスファルトコンクリート再生骨材の品質や施工管理を規定。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 利用実績が多い、または汎用性が高い。</li> <li>【主な工事】</li> <li>・ 誘導路改良工事（国交省）</li> <li>・ 滑走路外周護岸・遮水舗装等（国交省）</li> <li>・ 道路構築工事（国交省）</li> <li>・ 道路改良工事（国交省）</li> <li>・ 防波堤付帯施設改良工事（国交省）</li> <li>・ 物揚場築造工事（国交省）</li> <li>・ 土砂処分場護岸築造工事（国交省）</li> </ul>	2)
⑯ As舗装骨材、Asフィルター材	◎ (As舗装骨材)	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。</li> <li>【主な内容】</li> <li>・ 2) 再生加熱アスファルト混合物等に用いるアスファルトコンクリート再生骨材の品質や施工管理を規定。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 利用実績が多い、または汎用性が高い。</li> <li>【主な工事】</li> <li>・ 滑走路、エプロン改良、用地造成等工事（国交省）</li> <li>・ 誘導路拡幅、改良、護岸工事（国交省）</li> <li>・ 道路排水及び舗装工事（他多数）（国交省）</li> <li>・ 護岸（改良）築造工事（他多数）（国交省）</li> <li>・ 岸壁築造工事（国交省）</li> <li>・ 航路泊地浚渫工事（国交省）</li> </ul>	2)
⑰ 藻場、浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜等	-	-	● 用途対象外	● 利用実績なし	
⑱ その他	-	-	● 用途対象外	● 利用実績なし	

出典)

1) JISA5021「コンクリート用再生骨材H」（平成23年5月改正）

2) 舗装再生便覧（（社）日本道路協会、平成22年版）

注）表中の【主な内容】は、品質性能について出典資料に記載されている主な内容を取りまとめたものである。



## (2) 路盤材

「舗装再生便覧」において、路盤材へ適用するアスファルトコンクリート再生骨材の品質や施工管理が規定されている。アスファルト・コンクリート塊を路盤材に用いる場合は、アスファルトコンクリート再生骨材を利用することとし、これらの関連する基準類に示される方法によって、要求性能を満足するように設計を行う必要がある。

品質規定の詳細については「舗装再生便覧」を参照のこと。

## (3) アスファルト舗装骨材

「舗装再生便覧」は、舗装設計施工指針に記述された計画、設計、及び施工技術のうち、舗装の再生利用に関する事項を取りまとめたもので、一般的な舗装再生の施工に必要な、材料、配合設計、施工機械、施工法に係る具体的な内容を網羅しており、アスファルトコンクリート再生骨材の品質や施工管理が規定されている。アスファルト・コンクリート塊をアスファルト舗装骨材に用いる場合は、これらの関連する基準類に示される方法によって、要求性能を満足するように設計を行う必要がある。

このほか、「舗装の構造に関する技術基準・同解説」、「舗装設計施工指針」、「舗装施工便覧」、「道路維持修繕要綱」、「アスファルト混合所便覧」、「アスファルト舗装工事共通仕様書および解説」等を必要に応じて参照されたい。

品質規定の詳細については「舗装再生便覧」を参照のこと。

## (4) 今後の検討を要する用途

### 1) 盛土材、覆土材、載荷盛土材

用途としての利用可能性はあるが、適用技術に係る情報が十分集積されていないことから、必要に応じて室内試験や試験施工等により要求性能を満足することを確認することが望ましい。

### 2) 路床盛土材

用途としての利用可能性はあるが、適用技術に係る情報が十分集積されていないことから、必要に応じて室内試験や試験施工等により要求性能を満足することを確認することが望ましい。

### 3.3.5 関連法令

アスファルト・コンクリート塊は、「廃棄物処理法」に規定する産業廃棄物に該当する。また、「建設リサイクル法」における特定建設資材が廃棄物となったものであり、再資源化等に努めるべきである。

#### (解説)

工事現場で発生するアスファルト・コンクリート塊は、「建設リサイクル法」における特定建設資材が廃棄物となったものであり、対象建設工事（建設リサイクル法に基づき定められる一定規模以上の工事）においては再資源化等を行うことが必要である。また、対象建設工事以外の土木工事であっても、再資源化等に努めるべきである。なお、「廃棄物処理法」に規定する産業廃棄物に該当することから、当該工事における現場内利用及び工事間利用にあたっては注意する必要がある。

これらの当該工事における現場内利用及び工事間利用について疑義が生じた場合は、「廃棄物処理法」の行政指導を行っている都道府県または市町村の廃棄物担当部局、または、「海洋汚染防止法」の行政指導を行っている海上保安部に確認を取る必要がある。

#### 建設リサイクル法

##### 第十六条（再資源化等実施義務）

対象建設工事受注者は、分別解体等に伴って生じた特定建設資材廃棄物について、再資源化をしなければならない。ただし、特定建設資材廃棄物でその再資源化について一定の施設を必要とするもののうち政令で定めるもの（以下この条において「指定建設資材廃棄物」という。）に該当する特定建設資材廃棄物については、主務省令で定める距離に関する基準の範囲内に当該指定建設資材廃棄物の再資源化をするための施設が存しない場所で工事を施工する場合その他地理的条件、交通事情その他の事情により再資源化をすることには相当程度に経済性の面での制約があるものとして主務省令で定める場合には、再資源化に代えて縮減をすれば足りる。

#### 建設リサイクル法基本方針

三 特定建設資材廃棄物の再資源化等に関する目標の設定その他特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進のための方策に関する事項

##### 1. 特定建設資材廃棄物の再資源化等に関する目標の設定に関する事項（抜粋）

資源化施設の立地状況が地域によって異なることを勘案しつつ、すべての関係者が再生資源の十分な利用及び廃棄物の減量をできるだけ速やかに、かつ、着実に実施することが重要であることから、今後十年を目途に特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進に重点的に取り組むこととし、平成二十二年度における再資源化等率（工事現場から排出された特定建設資材廃棄物の重量に対する再資源化等されたものの重量の百分率をいう。）は、アスファルト・コンクリート塊（アスファルト・コンクリートが廃棄物となったものをいう。以下同じ。）について95%とする。

特に、国の直轄事業においては、再資源化等を先導する観点から、平成十七年度までに最終処分する量をゼロにすることを目指すこととする。

##### 2. 特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進のための方策に関する事項

###### (2) 特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進のための具体的方策等

### ③アスファルト・コンクリート塊

アスファルト・コンクリート塊については、破碎、選別、混合物除去、粒度調整等を行うことにより、再生加熱アスファルト安定処理混合物及び表層基層用再生加熱アスファルト混合物（以下「再生加熱アスファルト混合物」という。）として、道路等の舗装の上層路盤材、基層用材料または表層用材料に利用することを促進する。また、再生骨材として、道路等の舗装の路盤材、建築物等の埋め戻し材または基礎材等に利用することを促進する。

加えて、アスファルト・コンクリート塊に係る再資源化施設については、新たな施設整備と併せて既存施設の効率的な稼動を推進するための措置を講ずるよう努める必要がある。

なお、近年、道路等の舗装の表層用材料として、ガラス、ゴム、樹脂等が混入した加熱アスファルト混合物を用いる場合もあるが、再資源化の可能性が実証されていない材料または再資源化が困難な材料があることから、その再資源化のための技術開発等を行う必要がある。

### 3.3.6 施工後の再利用・廃棄の考え方

施工後に再利用・廃棄を行う場合、発生する材料の種類に応じて検討を行うものとする。

#### （解説）

アスファルト・コンクリート塊を材料として用いた箇所の改修・撤去等により生じた建設副産物を再びリサイクル材料として利用または廃棄する場合は、発生する材料の種類に応じて、本ガイドラインの該当箇所を参照し、検討を行う。

また、再利用・廃棄を検討する際に、使用したリサイクル材料の種類、品質及び量等の情報が重要となるため、これらの情報を維持管理計画等に記載しておくことを標準とする。

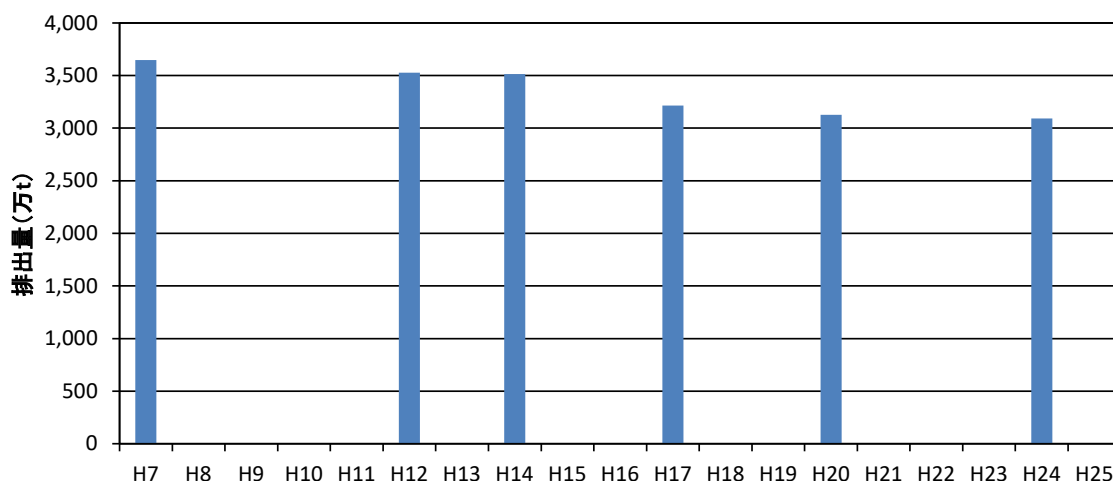
### 3.4 コンクリート塊

#### 3.4.1 搬出・利用の状況

コンクリート塊は、有用な再生資材として港湾・空港等工事に利用されている。

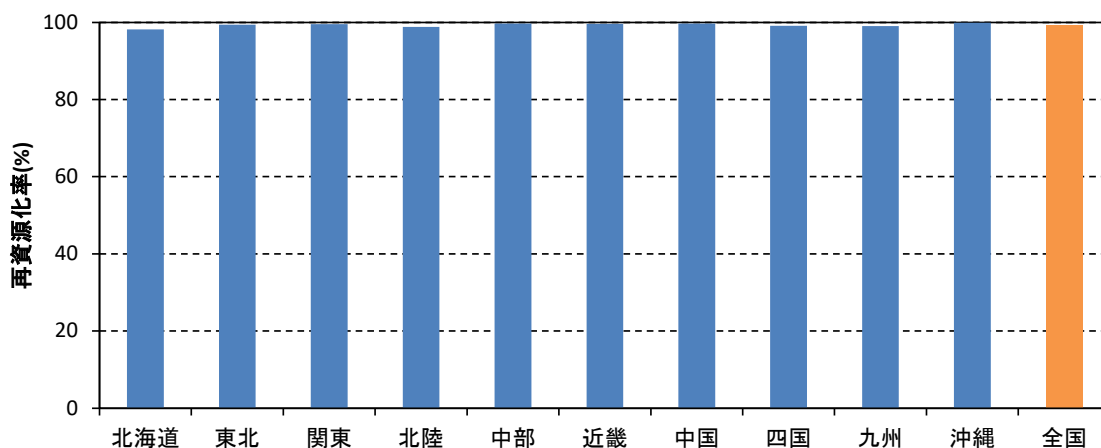
(解説)

コンクリート塊は、工作物の除去に伴って生じるコンクリートの破片である。コンクリート塊の排出量の推移は図 3.4.1、平成 24 年度の地域別再資源化率は図 3.4.2 に示すとおりである。平成 24 年度には年間 3,092 万 t のコンクリート塊が排出されており、全国における再資源化率は 99.3% である。



出典) 平成 24 年度建設副産物実態調査結果参考資料 (国土交通省) より作成

図 3.4.1 排出量の推移 (コンクリート塊)



再資源化率 = (再使用量 + 再生利用量) / 排出量

出典) 平成 24 年度建設副産物実態調査結果参考資料 (国土交通省) より作成

図 3.4.2 地域別再資源化率 (平成 24 年度、コンクリート塊)

### 3.4.2 品質

コンクリート塊は、破碎・粒度調整等の加工を施すことにより、天然材料と同様に取り扱える。  
コンクリート塊を破碎して用いる場合は、溶出水の pH に留意することとする。

(解説)

コンクリート塊は、工作物の除去に伴って生じるコンクリートの破片であり、再生利用を行う場合の品質は、天然石・砕石に比べ若干比重が軽いことや強度が低い点を考慮すれば、利用用途に見合う破碎・粒度調整等の加工を施すことにより、天然材料と同様に取り扱える。

一方、港湾・空港等工事で発生するコンクリート塊を、現場内で処理し、道路用材以外の裏込や地盤改良材等の砂・石材として利用するために、コンクリート破碎物の基本的な諸物性の研究が進められ、空港舗装への適用についても検討されている。

#### (1) コンクリート塊全般

コンクリート塊を利用する場合の環境上配慮すべき事項として、溶出水の高 pH が挙げられる。

溶出水の pH は、コンクリート塊の細粒分含有率によって影響を受けるため、利用に際してはコンクリート塊の粒度等を確認しておく必要がある。

なお、コンクリート塊を自然状態で放置しておくだけでも、中性化が進行し、溶出水の pH は低下するため、コンクリート塊を破碎した後に放置期間を置く等の対策も必要である。

#### (2) コンクリート用再生骨材

コンクリート用再生骨材の品質については、表 3.4.1 に示すとおり、品質ごとに JIS で規定されている。コンクリート用再生骨材は原コンクリートのモルタルが付着しているため、その度合いにより、吸水率や安定性が大きくなる傾向にあり、骨材の品質によってコンクリートの性状に影響する。

表 3.4.1 リサイクル材料による骨材の品質に係る品質規格

骨材の名称	品質規格の名称	
	細骨材	粗骨材
再生骨材 H (高品質)	JISA5021 「コンクリート用再生骨材 H」	
再生骨材 M (中品質)	JISA5022 「再生骨材 M を用いたコンクリート」	
再生骨材 L (低品質)	JISA5023 「再生骨材 L を用いたコンクリート」	

### 3.4.3 加工・改良技術

現場内で破碎、粒度調整等を行い、コンクリート骨材や路盤材等として利用する場合においても、「3.4.2 品質」で示した、再資源化施設で製造される再生資材の品質と同等の品質を満足することにより利用することができる。

(解説)

コンクリート塊の現場での一般的な処理フローを図 3.4.3 に示す。現場での処理方法には、仮設プラントを設置して処理する方法と自走式のクラッシャーで処理する方法がある。

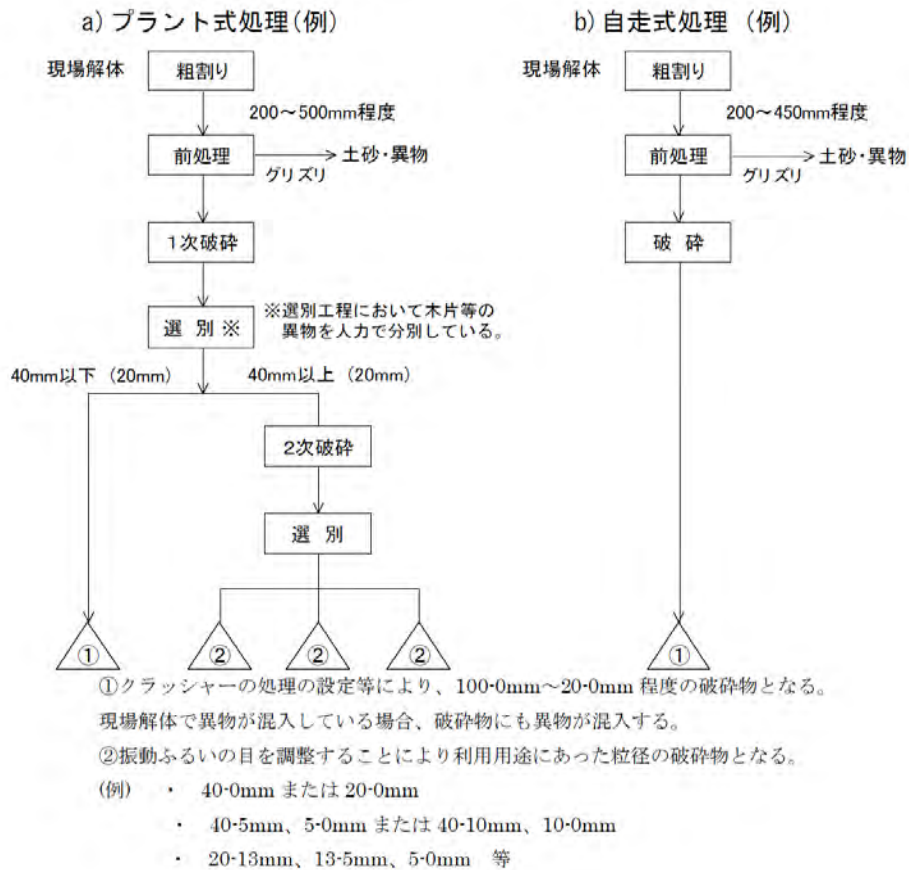
コンクリート塊を破碎するにあたっては、コンクリート解体現場で破碎装置の供給最大寸法 (200mm

～450mm 程度) 以下に粗割りする必要がある。

破碎は、コンクリート骨材や路盤材等の適当な粒度分布を必要とする用途では、1次破碎と2次破碎の2段階で行われることが多く、1次破碎はジョークラッシャーなどの粗粉碎用破碎機で粉碎した後、目視選別による木片等の異物を選別し、40mm 以下と以上の粒径（用途によっては 20mm）に選別する。40mm 以上のコンクリート塊は2次破碎（インパクトクラッシャー；衝撃破碎）によって 40mm 以下の破碎物に加工される。

この1次破碎後の破碎物と2次破碎物後の破碎物では品質が違うものとして取り扱われることが多い。これは、1次破碎物には目視選別で除去できない細かな異物が多く含まれているためであり、コンクリート骨材等の高品位の用途では後者の破碎物を利用することになる。

破碎回数が増えると、骨材の周りに付着しているモルタル分が除去されるため、高品位の破碎物を製造することができるが、モルタル微粒分が多く発生し、その利用方法を検討する必要がある。



出典) 建設副産物・再資源の取扱いに関するガイドブック (運輸省第四港湾建設局 (現国土交通省九州地方整備局) リサイクルリンググループ)

図 3.4.3 コンクリート塊の破碎処理 (例)

### 3.4.4 適用用途

#### (1) 概要

JIS規格が規定されているコンクリート塊をリサイクル材として利用する場合は、当該JIS規格に適合したものを利用するものとする。

JIS規格が規定されていないコンクリート塊をリサイクル材として利用する場合は、用途において必要となる要求性能を満たす材料を利用するものとする。

#### (解説)

品質性能及び利用実績の両面から、コンクリート塊を各用途に利用する場合の評価を行った結果を表3.4.2に示す。なお、利用に当たっての条件（用途、材料特性、加工・改良の必要性等）がある場合、評価の下に括弧書きで示している。

次項以降で、評価が「◎」「○<sup>+</sup>」「○」の用途について、適用方針、適用の利点及び留意事項等について記述する。

評価が「△」の用途は、利用可能性はあるが、既存資料からは判定できず今後の検討を要するものであり、「今後の検討を要する用途」として現状での技術的知見と今後の課題等について記述する。

表 3.4.2(1) コンクリート塊の適用用途

用途	総合評価	評価の根拠		出典	
		品質性能	利用実績		
① コンクリート用細骨材	◎ (再生骨材)	A	●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。 【主な内容】 ・1)2)3)コンクリート塊のコンクリート用再生骨材への利用に関して、適用範囲や品質、配合、材料、製造・試験・検査方法等の品質基準を規定。	●利用実績はあるが、限定される。 【主な工事】 ・ふ頭岸壁外（災害復旧）工事（国交省）	1) 2) 3)
② コンクリート用粗骨材	◎ (再生骨材)	A		●利用実績はあるが、限定される。 【主な工事】 ・漁港建設工事（国交省）	
③ 混和材	-	-	●用途対象外	●利用実績なし	
④ パーチカルドレン及びサンドマット材	△	D	●用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。 ・マニュアル等や技術資料等で用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。 (p.3-4-8) 【主な内容】 ・5)コンクリート骨材、路盤材、捨石、裏込材、中詰材、埋立材、置換工、敷砂、パーチカルドレン及びSCPへの用途を記載。 ・パーチカルドレンへの適用については、利用可能性はあるが用途が限定されるもの、または今後の実証試験等の検討が必要とするものとされている。	●利用実績なし	5)
⑤ サンドコンパクションパイル材	○	C	●標準材料に準ずる性能を有する。 【主な内容】 ・5)コンクリート骨材、路盤材、石材（捨石、裏込材、中詰材、埋立材）、置換工、敷砂、パーチカルドレン及びSCPへの用途を記載。 ・SCPへの適用については、液状化対策として材料試験、現場試験、試験施工が行われており、材料試験に係る設計定数（単位体積重量、内部摩擦角、透水係数）にバラツキはあるものの、改良効果や施工性について標準材料と同等の効果等が得られている。	●利用実績はあるが、限定される。 【主な工事】 ・ふ頭岸壁外（災害復旧）工事（国交省）	5)
⑥ 深層混合処理固化材	-	-	●用途対象外	●利用実績なし	
⑦ 捨石	△	D	●用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。 ・マニュアル等や技術資料等で用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。 (p.3-4-9) 【主な内容】 ・5)コンクリート骨材、路盤材、石材（捨石、裏込材、中詰材、埋立材）、置換工、敷砂、パーチカルドレン及びSCPへの用途を記載。 ・捨石への適用については、利用可能性はあるが用途が限定されるもの、または今後の実証試験等の検討を必要とするものとされている。	●利用実績はあるが、限定される。 【主な工事】 ・岸壁保安設備工事（国交省）	5)
⑧ 中詰材	△	D	●用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。 ・マニュアル等や技術資料等で用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。 (p.3-4-9) 【主な内容】 ・5)コンクリート骨材、路盤材、石材（捨石、裏込材、中詰材、埋立材）、置換工、敷砂、パーチカルドレン及びSCPへの用途を記載。 ・中詰材への適用については、利用可能性はあるが用途が限定されるもの、または今後の実証試験等の検討を必要とするものとされている。	●利用実績が多い、または汎用性が高い。 【主な工事】 ・防波堤建設工事（国交省） ・防波堤（災害復旧）築造工事（国交省）等	5)
⑨ 被覆石、根固・消波ブロック（被覆・根固工）	△ (被覆・根固工)	D	●用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。 ・マニュアル等や技術資料等で用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。 (p.3-4-9) 【主な内容】 ・5)コンクリート骨材、路盤材、石材（捨石、裏込材、中詰材、埋立材）、置換工、敷砂、パーチカルドレン及びSCPへの用途を記載。 ・石材への適用については、利用可能性はあるが用途が限定されるもの、または今後の実証試験等の検討を必要とするものとされている。	●利用実績はあるが、限定される。 【主な工事】 ・防波堤（沖）築造工事（国交省）	5)
⑩ 裏込材	△	D	●用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。 ・マニュアル等や技術資料等で用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。 (p.3-4-10) 【主な内容】 ・5)コンクリート骨材、路盤材、石材（捨石、裏込材、中詰材、埋立材）、置換工、敷砂、パーチカルドレン及びSCPへの用途を記載。 ・裏込材への適用については、利用可能性はあるが用途が限定されるもの、または今後の実証試験等の検討を必要とするものとされている。	●利用実績はあるが、限定される。 【主な工事】 ・岸壁改良工事（国交省）	5)

出典)

- 1) JISA5021 「コンクリート用再生骨材H」（平成28年4月改正）
- 2) JISA5022 「再生骨材Mを用いたコンクリート」（平成28年4月改正）
- 3) JISA5023 「再生骨材Lを用いたコンクリート」（平成28年4月改正）
- 4) コンクリート副産物の再生利用に関する用途別品質基準（国土交通省通知、平成28年3月）
- 5) 平成8年度リサイクル材の利用法のとりまとめ（財）沿岸技術研究センター、平成9年3月）
- 6) 舗装再生便覧（社）日本道路協会、平成22年度版）

注) 表中の【主な内容】は、品質性能について出典資料に記載されている主な内容を取りまとめたものである。



表 3.4.2(2) コンクリート塊の適用用途

用途	総合評価	評価の根拠		出典	
		品質性能	利用実績		
⑪ 裏埋材	△	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>●用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。</li> <li>・マニュアル等や技術資料等で、用途の検討が行われたことは確認できないが、公共工事において利用実績があり、かつ利用面で汎用性が高いと考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●利用実績が多い、または汎用性が高い。</li> <li>【主な工事】</li> <li>・国際物流ターミナル整備事業（国交省）</li> <li>・港湾建設工事（国交省）</li> </ul>	
⑫ 盛土材、覆土材、載荷盛土材	△	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>●用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。</li> <li>・マニュアル等や技術資料等で、用途の検討が行われたことは確認できないが、公共工事において利用実績があり、かつ利用面で汎用性が高いと考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●利用実績が多い、または汎用性が高い。</li> <li>【主な工事】</li> <li>・護岸（改良）築造工事（国交省）</li> <li>・海岸保全施設整備事業（浸食）（国交省）等</li> </ul>	
⑬ 埋立柱	-	-	●用途対象外	●利用実績なし	
⑭ 路床盛土材	○	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>●標準材料に準ずる性能を有する。</li> <li>・標準材料と同等、または利用実績や実証実験などで確認され利用可能性が高い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●利用実績はあるが、限定される。</li> <li>【主な工事】</li> <li>・国際物流ターミナル整備事業（国交省）</li> </ul>	
⑮ 路盤材	◎	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。</li> <li>【主な内容】</li> <li>・4)「舗装再生便覧」に規定されている品質基準をコンクリート副産物の路盤材への使用にあたっての品質基準としている。</li> <li>・6)路盤材へ適用するコンクリート再生骨材の品質(すり減り減量)や施工管理を規定。</li> <li>・コンクリート副産物の破砕物も舗装要綱のクラッシュまたは粒度調整砕石の規格を満たせば使用できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●利用実績が多い、または汎用性が高い。</li> <li>【主な工事】</li> <li>・空港整備事業（国交省）</li> <li>・空港誘導路改良工事、護岸工事岸壁改良工事（国交省）</li> <li>・道路排水及び舗装工事（国交省）</li> <li>・橋梁（改良）耐震補強工事（国交省）</li> <li>・護岸（改良）築造工事（国交省）</li> <li>・海岸保全施設整備事業（国交省）</li> <li>・航路泊地浚渫工事（国交省）</li> </ul>	4) 6)
⑯ As舗装骨材、Asファイバー材	×	E	<ul style="list-style-type: none"> <li>●現段階では利用が難しいと考えられる。</li> <li>【主な内容】</li> <li>・6)セメントコンクリート発生材を表・基層用材料(再生密粒度アスファルトコンクリート、再生ポラスアスファルト混合物)への利用は、適用が困難とされている。</li> </ul>	●利用実績なし	6)
⑰ 藻場、浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜等	-	-	●用途対象外	●利用実績なし	
⑱ その他	-	-	●用途対象外	●利用実績なし	

出典)

- 1) JISA5021「コンクリート用再生骨材H」(平成28年4月改正)
- 2) JISA5022「再生骨材Mを用いたコンクリート」(平成28年4月改正)
- 3) JISA5023「再生骨材Lを用いたコンクリート」(平成28年4月改正)
- 4) コンクリート副産物の再生利用に関する用途別品質基準(国土交通省通知、平成28年3月)
- 5) 平成8年度リサイクル材の利用法のとりまとめ((財)沿岸技術研究センター、平成9年3月)
- 6) 舗装再生便覧((社)日本道路協会、平成22年度版)

注) 表中の【主な内容】は、品質性能について出典資料に記載されている主な内容を取りまとめたものである。

## (2) コンクリート用細骨材・粗骨材

コンクリート塊を破碎・粒度調整等を行うことによりコンクリート用の再生骨材を製造する技術が進められており、有効利用の促進を一つの目的として、平成 17～19 年にかけて、以下のとおり、コンクリート用再生骨材の規格が JIS 化されている。

- ・再生骨材 H（高品質）：JIS A 5021
- ・再生骨材 M（中品質）：JIS A 5022
- ・再生骨材 L（低品質）：JIS A 5023

利用用途の要求性能に応じて、適切な品質の再生骨材を利用する必要がある。

再生骨材は原コンクリートのモルタルが付着しているため、その度合いにより、吸水率や安定性が大きくなる傾向にあり、骨材の品質によってコンクリートの性状に影響する。

### 【既存工事における検討事項】

- ・コンクリート再生骨材の室内試験一式を実施して、規格の適合を確認した。（漁港建設工事）

## (3) サンドコンパクションパイル材

コンクリート塊は、粒状材料として、砂地盤の締固め及び粘性土地盤の改良のいずれの目的にも利用が考えられる。

一般に、砂質土地盤の締固めを目的としたサンドコンパクションパイル工法では、せん断強度や単位体積重量等の材料特性に関する要請は小さい。この用途へのコンクリート塊の利用については、平成 8 年に神戸港六甲アイランドにおいて試験施工が実施されており、砂と同等の締固め効果及び施工性が確認されている<sup>1)</sup>。

一方、粘性土地盤の改良を目的としたサンドコンパクションパイル工法では、材料の強度定数や重量等が設計に大きな影響を及ぼす。それに対してコンクリート塊は骨材とモルタルからなり、粒子内の強度が不均一であるため強度の評価が難しい。また、粒度調整の程度によって影響を受けるため、品質にばらつきが大きい<sup>2)</sup>。従って、粘性土地盤の改良のためのサンドコンパクションパイル工法にコンクリート塊を利用する場合は、利用するコンクリート塊のせん断特性、単位体積重量等をよく把握して適切に利用する必要がある。

溶出水は高 pH を示すので、溶出特性をよく把握したうえで、利用に際しては周辺環境に十分配慮する必要がある。

### 【既存工事における検討事項】

- ・材料搬入時に、ふるい分け試験成績表等により品質確認を行った。（エプロン地盤改良工事）

## 【参考文献】

- 1) (財)沿岸開発技術研究センター：平成 8 年度リサイクル材の利用法のとりまとめ、平成 9 年 3
- 2) 水上純一、菊池喜昭、吉野博之：リサイクル材料としてのコンクリート塊の諸特性、港湾技研資料 No. 906、平成 10 年 6 月

#### (4) 路床盛土材

コンクリート塊を路床盛土材に利用するための参考となる資料等は整備されていない。この用途にコンクリート塊の利用を検討する場合は、利用実績の確認、試験施工、実証試験の実施等により、要求性能を満足できることを十分検討する必要がある。

溶出水は高 pH を示すので、溶出特性をよく把握したうえで、利用に際しては周辺環境に十分配慮する必要がある。

##### 【既存工事における検討事項】

- ・すり減り試験、密度試験等により仕様規格を満たしているか確認した。（港湾建設工事）

#### (5) 路盤材

コンクリート塊を路盤材として利用するにあたっては、基準類に示される品質を満足する必要がある。基準類としては、「コンクリート副産物の再生利用に関する用途別品質基準」（国土交通省通知、平成 28 年 3 月）において、コンクリート塊を下層路盤材ならびに上層路盤材として利用する場合の品質基準として、「舗装再生便覧」（日本道路協会）に規定された品質基準が示されている。

また、港湾のエプロンや空港の基本施設への適用に際しては、道路舗装における要求品質の基準値より上位の値が設定されている場合があるので適用用途の要求品質を満たすよう注意する必要がある。

「舗装再生便覧」（日本道路協会）は、舗装設計施工指針に記述された計画、設計、及び施工技術のうち、舗装の再生利用に関する事項を取りまとめたもので、一般的な舗装再生の施工に必要となる、材料、配合設計、施工機械、施工法に係る具体的な内容を網羅しており、利用検討に当たって参照されたい。このほか、「舗装の構造に関する技術基準・同解説」、「舗装設計施工指針」、「舗装施工便覧」、「道路維持修繕要綱」、「アスファルト混合所便覧」、「アスファルト舗装工事共通仕様書および解説」等を必要に応じて参照されたい。

溶出水は高 pH を示すので、溶出特性をよく把握したうえで、利用に際しては周辺環境に十分配慮する必要がある。

#### (6) 今後の検討を要する用途

##### 1) バーチカルドレーン及びサンドマット材

コンクリート塊は、材料特性等の技術的検討を行うことで、粒状材料としてバーチカルドレーン及びサンドマットへの利用が考えられる。利用する場合には、コンクリート塊の強度特性が問題になることは少なく、むしろ透水性がドレーン効果に影響することから、適用性は、個々のコンクリート塊粒子の物性よりも破碎時の粒度分布によるところが大きい。

この用途にコンクリート塊の利用を検討する場合は、粒度分布、透水性、溶出特性等の性質をよく把握する必要がある。また、溶出水は高 pH を示すので、溶出特性をよく把握したうえで、利用に際しては周辺環境に十分配慮する必要がある。

## 2) 捨石

構造物の基礎捨石等は、波力の影響に対して安定している必要があるため、比較的寸法の大きな石材が材料として用いられる。コンクリート塊は、根固め石として利用された実績はあるものの、構造物の基礎捨石のように、せん断強さが要求される用途への適用技術開発はあまり進んでいない。粗割りによる強度低下、長期的な耐久性の低下等の確認等、今後の技術的検討が必要である。

この用途にコンクリート塊の利用を検討する場合は、利用実績の確認、試験施工、実証試験の実施等により、要求性能を満足できることを十分検討する必要がある。また、溶出水は高 pH を示すので、溶出特性をよく把握したうえで、利用に際しては周辺環境に十分配慮する必要がある。

## 3) 中詰材

コンクリート塊は、粒状材料として中詰材への利用が考えられる。コンクリート塊の粒子は、粒子内の強度が均一に近い天然の石材とは違い、骨材とモルタルという物性の異なる 2 種類のものから構成されている。そのため、コンクリート塊を破碎・粒度調整する際、その度合いによってモルタル分の付着量が違い、結果として破碎時の粒度によって品質に差が生じる。従って、中詰材にコンクリート塊の利用を検討する場合は、実際に使用するコンクリートについて、その粒度調整の程度等を把握した上で、単位体積重量、せん断特性、溶出特性等の性質を確認する必要がある。また、溶出水は高 pH を示すので、溶出特性をよく把握したうえで、利用に際しては周辺環境に十分配慮する必要がある。

### 【既存工事における検討事項】

- ・コンクリート塊の比重試験結果が仕様を満たしていることを確認した。（防波堤築造工事）
- ・コンクリート塊の単位体積重量が仕様を満足しないため、購入砂との混合比を設定した。（防波堤建設工事、ケーソン撤去外工事）
- ・コンクリート塊中詰め投入時の汚濁・粉塵については、バケット位置に配慮した施工を行った。（岸壁築造等工事）

## 4) 被覆・根固工

被覆石、根固石は、波力の影響に対して安定している必要があるため、比較的寸法の大きな石材が材料として用いられる。

コンクリート塊は、根固石として利用された実績はあるものの、せん断強さが要求される用途への適用技術開発はあまり進んでいない。粗割りによる強度低下、長期的な耐久性の低下等の確認等、今後の技術的検討が必要である。

この用途にコンクリート塊の利用を検討する場合は、利用実績の確認、試験施工、実証試験の実施等により、要求性能を満足できることを十分検討する必要がある。また、溶出水は高 pH を示すので、溶出特性をよく把握したうえで、利用に際しては周辺環境に十分配慮する必要がある。

### 【既存工事における検討事項】

- ・コンクリート塊を根固石として流用する場合、使用可能な形状が得られることを確認した。（防波堤築造工事）

## 5) 裏込材

コンクリート塊は、粒状材料として、裏込材への利用が考えられる。コンクリート塊の粒子は、粒子内の強度が均一に近い天然の石材とは違い、骨材とモルタルという物性の異なる2種類のものから構成されている。そのため、コンクリート塊を破碎・粒度調整する際、その度合いによってモルタルの付着分が違い、結果として破碎時の粒度によって品質に差が生じる。従って、裏込材にコンクリート塊の利用を検討する場合は、実際に使用するコンクリートについて、その粒度調整の程度等を把握した上で、単位体積重量、せん断特性、溶出特性等の性質を確認する必要がある。また、溶出水は高 pH を示すので、溶出特性をよく把握したうえで、利用に際しては周辺環境に十分配慮する必要がある。

## 6) 裏埋材

コンクリート塊を裏埋材として利用する場合のマニュアル類は整備されていないが、裏込材への利用可能性があることから、裏込材の要求品質を目安とすることにより、裏埋材への利用も可能と考えられる。裏埋材として利用する場合は、個々の工事において定まる要求性能を満たすことを十分確認した上で利用する必要がある。また、溶出水は高 pH を示すので、溶出特性をよく把握したうえで、利用に際しては周辺環境に十分配慮する必要がある。

### 【既存工事における検討事項】

- ・単位体積重量、粒度分布等を確認して使用した。（護岸付帯工事、岸壁整備工事）

## 7) 盛土材、覆土材、載荷盛土材

コンクリート塊を盛土材、覆土材、載荷盛土材に利用するための参考となる資料等は整備されていない。

この用途にコンクリート塊の利用を検討する場合は、利用実績の確認、試験施工、実証試験の実施等により、要求性能を満足できることを十分検討する必要がある。

溶出水は高 pH を示すので、溶出特性をよく把握したうえで、利用に際しては周辺環境に十分配慮する必要がある。

### 3.4.5 関連法令

工事現場で発生するコンクリート塊は、「建設リサイクル法」における特定建設資材が廃棄物となったものであり、対象建設工事（建設リサイクル法に基づき定められる一定規模以上の工事）においては再資源化等を行うことが必要である。また、対象建設工事以外の土木工事であっても、再資源化等に努めるべきである。なお、「廃棄物処理法」に規定する産業廃棄物に該当することから、当該工事における現場内利用及び工事間利用にあたっては注意する必要がある。

これらの当該工事における現場内利用及び工事間利用について疑義が生じた場合は、「廃棄物処理法」の行政指導を行っている都道府県または市町村の廃棄物担当部局、または、「海洋汚染防止法」の行政指導を行っている海上保安部に確認を取る必要がある。

## 建設リサイクル法

### 第十六条（再資源化等実施義務）

対象建設工事受注者は、分別解体等に伴って生じた特定建設資材廃棄物について、再資源化をしなければならない。ただし、特定建設資材廃棄物でその再資源化について一定の施設を必要とするものうち政令で定めるもの（以下この条において「指定建設資材廃棄物」という。）に該当する特定建設資材廃棄物については、主務省令で定める距離に関する基準の範囲内に当該指定建設資材廃棄物の再資源化をするための施設が存しない場所で工事を施工する場合その他地理的条件、交通事情その他の事情により再資源化をすることには相当程度に経済性の面での制約があるものとして主務省令で定める場合には、再資源化に代えて縮減をすれば足りる。

## 建設リサイクル法基本方針

三 特定建設資材廃棄物の再資源化等に関する目標の設定その他特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進のための方策に関する事項

### 1. 特定建設資材廃棄物の再資源化等に関する目標の設定に関する事項（抜粋）

資源化施設の立地状況が地域によって異なることを勘案しつつ、すべての関係者が再生資源の十分な利用及び廃棄物の減量をできるだけ速やかに、かつ、着実に実施することが重要であることから、今後十年を目途に特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進に重点的に取り組むこととし、平成二十二年度における再資源化等率（工事現場から排出された特定建設資材廃棄物の重量に対する再資源化等されたものの重量の百分率をいう。）は、コンクリート塊（コンクリートが廃棄物となったもの並びにコンクリート及び鉄から成る建設資材に含まれるコンクリートが廃棄物となったものをいう。以下同じ。）について95%とする。特に、国の直轄事業においては、再資源化等を先導する観点から、平成十七年度までに最終処分する量をゼロにすることを目指すこととする。

### 2. 特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進のための方策に関する事項

#### （2）特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進のための具体的方策等

#### ①コンクリート塊

コンクリート塊については、破碎、選別、混合物除去、粒度調整等を行うことにより、再生クラッシュラン、再生コンクリート砂、再生粒度調整碎石等（以下「再生骨材等」という。）として、道路、港湾、空港、駐車場及び建築物等の敷地内の舗装（以下「道路等の舗装」という。）の路盤材、建築物等の埋め戻し材または基礎材、コンクリート用骨材等に利用することを促進する。

また、コンクリート塊の再資源化施設については、新たな施設整備と併せて既存施設の効率的な稼働を推進するための措置を講ずるよう努める必要がある。

なお、現状においては、コンクリート塊をコンクリート用骨材として再資源化する費用は、コンクリート用骨材以外のものとして再資源化する費用に比較して高いことから、その費用の低減のための技術の開発等を行う必要がある。

### 3.4.6 施工後の再利用・廃棄の考え方

施工後に再利用・廃棄を行う場合、発生する材料の種類に応じて検討を行うものとする。

(解説)

コンクリート塊を材料として用いた箇所の改修・撤去等により生じた建設副産物を再びリサイクル材料として利用または廃棄する場合は、発生する材料の種類に応じて、本ガイドラインの該当箇所を参照し、検討を行う。

また、再利用・廃棄を検討する際に、使用したリサイクル材料の種類、品質及び量等の情報が重要となるため、これらの情報を維持管理計画等に記載しておくことを標準とする。

### 3.5 建設発生木材

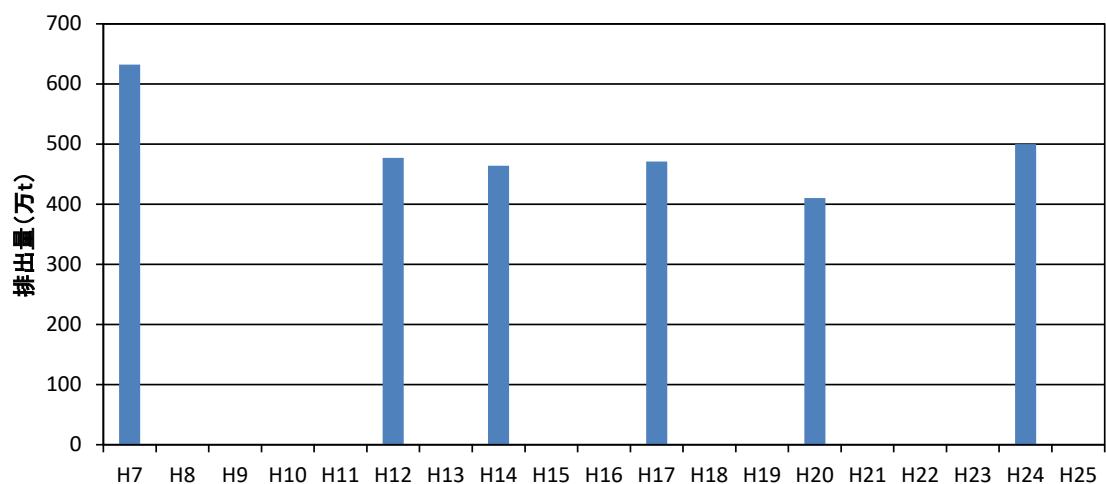
#### 3.5.1 搬出・利用の状況

建設発生木材は、排出量の9割以上が再資源化・縮減されている。

(解説)

建設発生木材は、木造建築物の解体等によって発生する木材である。

建設発生木材の排出量の推移は図 3.5.1、平成 24 年度の地域別再資源化率は図 3.5.2 に示すとおりである。平成 24 年度には、年間 500 万 t が排出されており、全国における再資源化率は、縮減量（焼却による減量化量）を除くと 89.2%、縮減量を含めると 94.4%である。

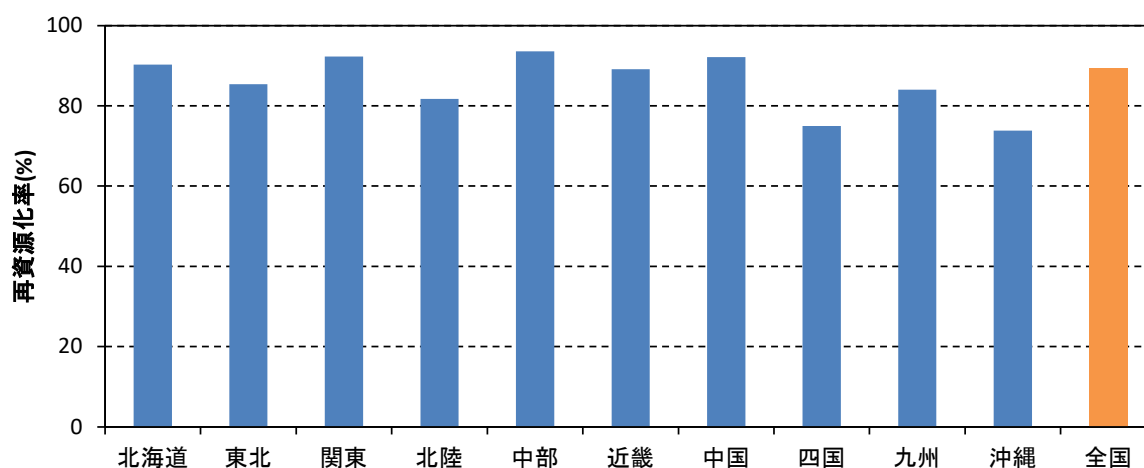


出典) 平成 24 年度建設副産物実態調査結果参考資料 (国土交通省) より作成

図 3.5.1 排出量の推移 (建設発生木材)

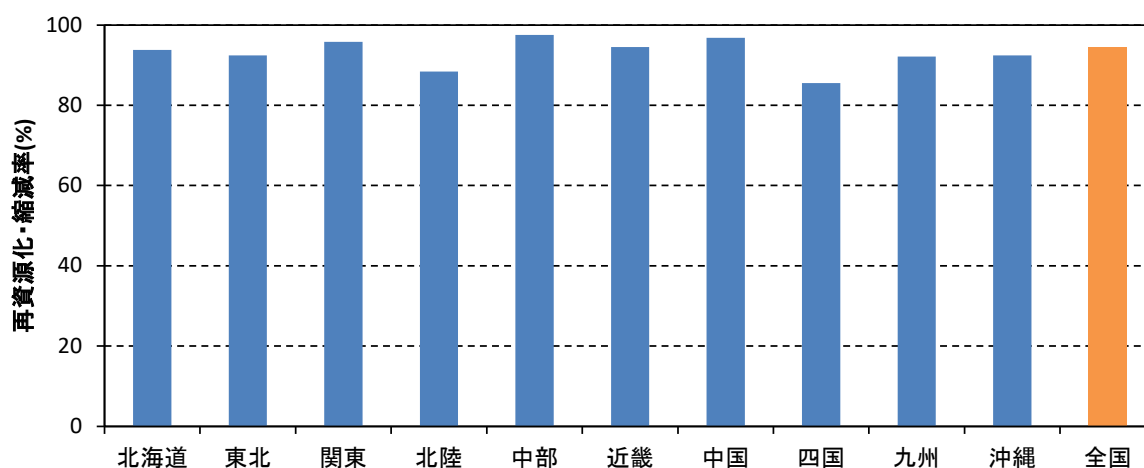


【再資源化率】



再資源化率 = (再使用量 + 再生利用量 + 熱回収量) / 排出量

【再資源化・縮減率】



再資源化・縮減率 = (再使用量 + 再生利用量 + 熱回収量 + 縮減量(焼却による減量化量)) / 排出量

出典) 平成 24 年度建設副産物実態調査結果参考資料 (国土交通省) より作成

図 3.5.2 地域別再資源化率 (平成 24 年度、建設発生木材)

### 3.5.2 品質

建設発生木材は、強度性能、耐久性、環境性等の面から特色を持つ材料である。

(解説)

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」において、木材は、他の建設材料と比較して以下のような特色があり、港湾の施設に木材を利用する際にはこれらの性質に配慮する必要があるとされている。

#### ①強度性能

質量当たりの強度が大きい。繊維直交方向の強度に比べて、繊維方向の強度が大きい。引張り強度が圧縮強度よりも大きく、曲げ破壊は圧縮側の座屈から始まる。せん断強さが小さい。含水率による強度、寸法、比重等の変化が無視できない。持続荷重によるクリープ変形が大きい。

#### ②耐久性

生物（菌類、昆虫類、海虫類など）、気象因子（紫外線、降雨、温度など）等によって、変色、表面汚染、形態変化、強度低下等の劣化を生じる。木材の使用環境と含水状態により、主な劣化要因は大きく異なる。

#### ③環境性

木は太陽エネルギーを利用し大気中の二酸化炭素を固定して生育するので、生産に伴う二酸化炭素排出の少ない材料である。間伐材の利用は人工林の保全に資する。天然林材の使用は森林破壊を招くおそれがあるので留意すべきである。

#### ④その他

可燃性がある。適度に不規則な木目模様や色の濃淡により景観性にすぐれる。香りが心身に良い影響を与える。適度な弾力性があり転倒した場合のけがが少ない。熱伝導率が小さいので触れたときに暖かみがある。摩擦係数が適度に大きく、静摩擦係数と動摩擦係数の差がほとんどないので歩きやすく感じられる。

### 3.5.3 加工・改良技術

現場内で破砕等を行い再利用する場合においても、再資源化施設で製造される再生資材の品質と同等の品質を満足することにより利用することができる。

### 3.5.4 適用用途

#### (1) 概要

建設発生木材をリサイクル材として利用する場合は、関係する基準類に準拠し、用途において定まる要求性能を満たす材料を用いるものとする。

#### (解説)

品質性能及び利用実績の両面から、建設発生木材を各用途に利用する場合の評価を行った結果を表3.5.1に示す。なお、利用に当たっての条件（用途、材料特性、加工・改良の必要性等）がある場合、評価の下に括弧書きで示している。

次項以降で、評価が「◎」「○+」「○」の用途について、適用方針、適用の利点及び留意事項等について記述する。

評価が「△」の用途は、利用可能性はあるが、既存資料からは判定できず今後の検討を要するものであり、「今後の検討を要する用途」として現状での技術的知見と今後の課題等について記述する。

表 3.5.1 建設発生木材の適用用途

用途	総合評価	評価の根拠		出典		
		品質性能	利用実績			
① コンクリート用細骨材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
② コンクリート用粗骨材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
③ 混和材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
④ ハーチカルドレン及びサンドマット材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑤ サンドコンパクションパイル材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑥ 深層混合処理固化材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑦ 捨石	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑧ 中詰材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑨ 被覆石、根固・消波ブロック	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑩ 裏込材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑪ 裏埋材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑫ 盛土材、覆土材、載荷盛土材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑬ 埋立材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑭ 路床盛土材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑮ 路盤材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑯ As舗装骨材、Asフィルター材	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑰ 藻場、浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜等	-	-	●用途対象外	-	●利用実績なし	
⑱ その他	◎ (ホード材等)	B	●利用マニュアル案等が整備されている。 【主な内容】 ・1)建設発生木材の品質区分と適用用途、リサイクルの方法、施工方法、施工事例等について記載。 ・2)木くずについての利用用途、適用範囲、試験評価方法(品質基準等)を記載。 ・利用用途としては、ホード材のほか、現場内利用としてマルチング材、生育基盤材、堆肥化、炭化、丸太材などへの利用が考えられる。	a	●利用実績が多い、または汎用性が高い。 【主な工事】 ・建設発生木材を再生木質ボード型枠として活用 ・解体発生木材を新築構造物に再利用 ・伐採材をチップ化し、緑化基盤材として活用 ・伐採材をチップ化・堆肥化して法面吹付資材として活用	1) 2)

出典)

1)建設発生木材リサイクルの手引き(案)(土木研究所、平成17年12月)

2)建設工事における他産業リサイクル利用技術マニュアル(土木研究所、平成18年4月)

注)表中の【主な内容】は、品質性能について出典資料に記載されている主な内容を取りまとめたものである。

## (2) ボード材料等

港湾空港工事への建設発生木材の利用用途については、ボード材のほか、現場内利用としてマルチング材、生育基盤材、堆肥化、炭化、丸太材などが考えられる。

「建設発生木材リサイクルの手引き(案)」(土木研究所、平成 17 年 12 月)、「建設工事における他産業リサイクル利用技術マニュアル」(土木研究所、平成 18 年 4 月)等の関連マニュアル類を参考とし、要求性能に応じた材料を利用する必要がある。

利用用途に見合う品質が確保されたものについて、調達の可能性、経済性等を勘案して利用する必要がある。

### 3.5.5 関連法令

建設発生木材は、「廃棄物処理法」に規定する産業廃棄物に該当する。また、「建設リサイクル法」における特定建設資材が廃棄物となったものであり、再資源化等に努めるべきである。

#### (解説)

工事現場で発生する建設発生木材は、「建設リサイクル法」における特定建設資材が廃棄物となったものであり、対象建設工事(建設リサイクル法に基づき定められる一定規模以上の工事)においては再資源化等を行うことが必要である。また、対象建設工事以外の土木工事であっても、再資源化等に努めるべきである。なお、「廃棄物処理法」に規定する産業廃棄物に該当することから、当該工事における現場内利用及び工事間利用にあたっては注意する必要がある。

これらの当該工事における現場内利用及び工事間利用について疑義が生じた場合は、「廃棄物処理法」の行政指導を行っている都道府県または市町村の廃棄物担当部局、または、「海洋汚染防止法」の行政指導を行っている海上保安部に確認を取る必要がある。

#### 建設リサイクル法

##### 第十六条 (再資源化等実施義務)

対象建設工事受注者は、分別解体等に伴って生じた特定建設資材廃棄物について、再資源化をしなければならない。ただし、特定建設資材廃棄物でその再資源化について一定の施設を必要とするもののうち政令で定めるもの(以下この条において「指定建設資材廃棄物」という。)に該当する特定建設資材廃棄物については、主務省令で定める距離に関する基準の範囲内に当該指定建設資材廃棄物の再資源化をするための施設が存しない場所で工事を施工する場合その他地理的条件、交通事情その他の事情により再資源化をすることには相当程度に経済性の面での制約があるものとして主務省令で定める場合には、再資源化に代えて縮減をすれば足りる。

#### 建設リサイクル法基本方針

三 特定建設資材廃棄物の再資源化等に関する目標の設定その他特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進のための方策に関する事項

##### 1. 特定建設資材廃棄物の再資源化等に関する目標の設定に関する事項 (抜粋)

資源化施設の立地状況が地域によって異なることを勘案しつつ、すべての関係者が再生資源の十分

な利用及び廃棄物の減量をできるだけ速やかに、かつ、着実に実施することが重要であることから、今後十年を目途に特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進に重点的に取り組むこととし、平成二十二年度における再資源化等率（工事現場から排出された特定建設資材廃棄物の重量に対する再資源化等されたものの重量の百分率をいう。）は、建設発生木材（木材が廃棄物となったものをいう。以下同じ。）について95%とする。特に、国の直轄事業においては、再資源化等を先導する観点から、平成十七年度までに最終処分する量をゼロにすることを目指すこととする。

## 2. 特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進のための方策に関する事項

### (2) 特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進のための具体的方策等

#### ②建設発生木材

建設発生木材については、チップ化し、木質ボード、堆肥等の原材料として利用することを促進する。これらの利用が技術的な困難性、環境への負荷の程度等の観点から適切でない場合には燃料として利用することを促進する。

なお、建設発生木材の再資源化を更に促進するためには、再生木質ボード（建設発生木材を破砕したものをを用いて製造した木質ボードをいう。以下同じ。）、再生木質マルチング材（雑草防止材及び植物の生育を保護・促進する材料等として建設発生木材を再資源化したものをいう。以下同じ。）等について、更なる技術開発及び用途開発を行う必要がある。具体的には、住宅構造用建材、コンクリート型枠等として利用することのできる高性能・高機能の再生木質ボードの製造技術の開発、再生木質マルチング材の利用を促進するための用途開発、燃料用チップの発電燃料としての利用等新たな利用を促進するための技術開発等を行う必要がある。

また、このような技術開発等の動向を踏まえつつ、建設発生木材については、建設発生木材の再資源化施設等の必要な施設の整備について必要な措置を講ずるよう努める必要がある。

## 3.5.6 施工後の再利用・廃棄の考え方

施工後に再利用・廃棄を行う場合、発生する材料の種類に応じて検討を行うものとする。

### (解説)

建設発生木材を材料として用いた箇所の改修・撤去等により生じた建設副産物を再びリサイクル材料として利用または廃棄する場合は、発生する材料の種類に応じて、本ガイドラインの該当箇所を参照し、検討を行う。

建設発生木材は基本的に木材としての利用となるため、再利用または廃棄を行う場合は、再び建設発生木材として検討を行うこととなる。

また、再利用・廃棄を検討する際に、使用したリサイクル材料の種類、品質及び量等の情報が重要となるため、これらの情報を維持管理計画等に記載しておくことを標準とする。

### 3.6 建設汚泥

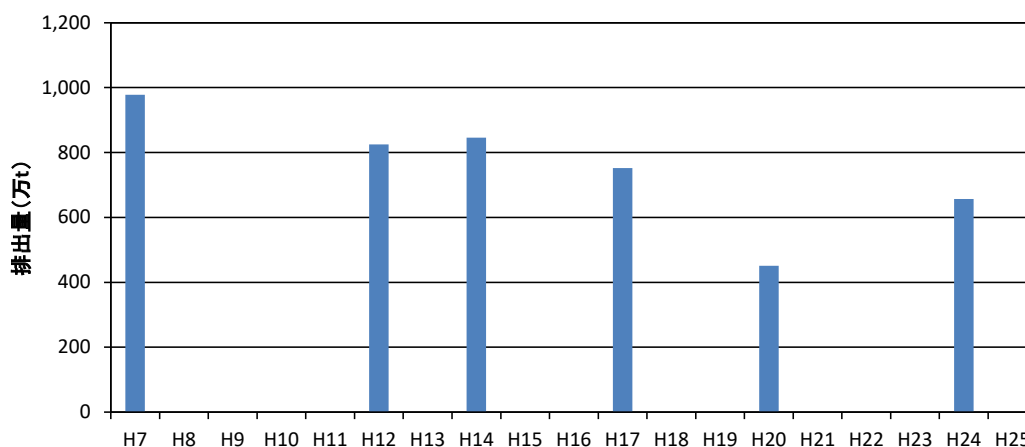
#### 3.6.1 搬出・利用の状況

建設汚泥は、排出量の8割以上が再資源化・縮減されている。

(解説)

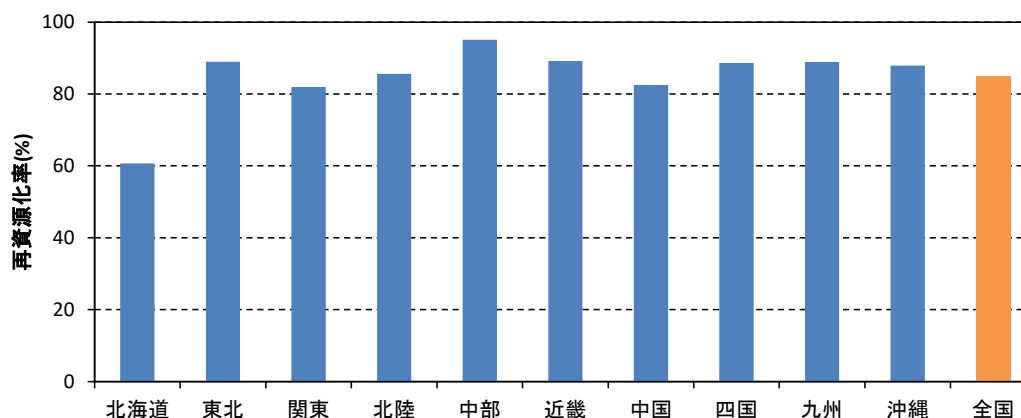
建設汚泥は、泥水式シールド工法、連続地中壁工法、場所打杭工法等、地下掘削面の崩壊防止または掘削土の流動化排土のために泥水を用いる工法などから生じる泥土である。

建設汚泥の排出量の推移は図 3.6.1、平成 24 年度の地域別再資源化・縮減（脱水等による減量化）率は図 3.6.2 に示すとおりである。平成 24 年度には年間 657 万 t の建設汚泥が排出されており、全国における再資源化・縮減率は 85.0%である。



出典) 平成 24 年度建設副産物実態調査結果参考資料 (国土交通省) より作成

図 3.6.1 排出量の推移 (建設汚泥)



再資源化・縮減率 = (再使用量 + 再生利用量 + 縮減量(脱水等による減量化量)) / 排出量

出典) 平成 24 年度建設副産物実態調査結果参考資料 (国土交通省) より作成

図 3.6.2 地域別再資源化・縮減率 (平成 24 年度、建設汚泥)

### 3.6.2 品質

建設汚泥の性状は、工法により自硬性汚泥と非自硬性汚泥に分類できる。

(解説)

#### (1) 物理・力学的性質

建設汚泥は「浚渫以外の建設工事等に係わる掘削工事に伴って排出されるもののうち、標準ダンプトラックに山積みができず、またその上を人が歩けない状態のもの（コーン指数がおおむね  $200\text{kN/m}^2$  以下または一軸圧縮強さがおおむね  $50\text{kN/m}^2$  以下）」と定義され、土質区分上では泥土に相当する。

建設汚泥の性状は、工法により自硬性汚泥と非自硬性汚泥に分類できる。それぞれの性状及び主な発生工法は表 3.6.1 に示すとおりである。

表 3.6.1 建設汚泥の性状

分類		性状	主な発生工法
非自硬性汚泥	泥水状汚泥	含水比が高く、泥水状 (余剰泥水・安定液)	・泥水式シールド工法 ・連続地中壁工法 ・アースドリル工法
	泥土状汚泥	含水量が少ない 機械的脱水が難しい	・泥土圧シールド工法 ・アースドリル工法
自硬性汚泥		放置すれば固結する(セメント等を多量に含む)	・高圧噴射攪拌工法 ・ソイルナット壁工法

#### (2) 化学的性質

##### 1) pH

セメント系及び石灰系の改良材を添加した建設汚泥（改良土）については、pHが高くなる場合がある。また、産業副産物を改良材として利用する場合、pHが高い材料もある。したがって、改良材を添加する場合は、適用先の基準類を満足できるよう留意することとする。

##### 2) 有害物質の溶出量・含有量

建設汚泥には、処理の過程で添加材等（作泥材、凝集剤、脱水助剤等）が用いられる場合がある。一般に安全性が確認されたものが使用されているが、利用に当たっては発生工事において使用された添加材等の安全性に関する資料を入手し、使用状況が適正であることを確認することが望ましい。

また、セメント系改良材等による安定処理を行う場合、固化材と土の組み合わせによっては六価クロムが環境基準を超えて溶出する場合があるため、留意する必要がある。

### 3.6.3 加工・改良技術

建設汚泥の改良に当たっては、「建設汚泥再生マニュアル」を参照することができる。

(解説)

建設汚泥は、「建設汚泥再生マニュアル」(独)土木研究所編著：平成20年12月)で表3.6.2に示す改良技術が示されている。

脱水や乾燥処理を行う場合、コーン指数が200～400kN/m<sup>2</sup>程度(建設汚泥処理土利用技術基準における第4種処理土程度)までの強度を得ることができる。

安定処理を行う場合、建設汚泥は、セメント等の安定処理材の添加により任意の強度を得ることができるので、利用用途に見合った配合をして用いることができる。また、土中に用いたセメント改良土については、劣化速度が遅いことが知られている<sup>1)</sup>。

高度安定処理や焼成処理を行う場合は、処理後は粒状、礫状を呈し(建設汚泥処理土利用技術基準における第1種処理土程度)、破碎して砂や碎石の代替として利用することが可能である。

なお、建設汚泥の改良に際し、改良時に添加される凝集剤やセメント及びセメント系固化材等によって環境保全上の問題が生じる場合があり、凝集剤の品質確認及びセメント、セメント系固化材による六価クロムの溶出について配慮が必要である。



表 3.6.2 建設汚泥の主な改良技術と品質

処理技術	概 要	処理後の品質	
製品 化 処 理 技 術 ※1	焼成処理	・建設汚泥を利用目的に応じて成形したものを、1,000℃程度の温度で焼成固結する処理技術。	・粒状、礫状を呈する。
	高度安定処理	・安定処理にプレス技術等を併用し強度の高い固化物を製造する処理技術。セメント等の固化材の添加量の増加によっても可能である。固化物を解砕することにより礫・砂状となる。	・粒状、礫状を呈する。
	スラリー化安定処理	・土砂に泥水（または水）とセメント等の固化材を混練して流動性を有する処理土（流動化処理土等）を製造する処理技術。まだ固まらないコンクリートのようにポンプやアジテータ車等から流し込んで施工する。泥水として建設汚泥の利用が可能である。スラリー化安定処理には、流動化処理土、気泡混合土等がある。	・スラリー状→固化 ・一軸圧縮強さで100～500kN/m <sup>2</sup> 程度。（固化材の添加量によってはさらに高強度も可能）
土質 材 料 と し て の 処 理 技 術 ※2	高度脱水処理	・脱水処理土がそのまま土質材料として利用できる脱水処理技術をいう。適用可能な脱水機として、打込み圧が1.5MPa以上のフィルタープレスや真空圧を併用しセメント等の固化材を凝集剤として使用できるフィルタープレス等が開発されている。	・脱水ケーキ ・コーン指数で400kN/m <sup>2</sup> 以上。
	脱水処理	・含水比の高い建設汚泥から水を絞り出す技術。機械力を利用した機械式脱水処理と、重力などを利用した自然式脱水処理に大別される。通常、減量化や安定処理などの前処理に用いられるが、土質や利用用途によっては、脱水処理土が直接利用できる場合もある。袋詰脱水処理工法は自然式脱水処理工法に分類される。	・脱水ケーキ ・コーン指数で200kN/m <sup>2</sup> 程度まで。（土質によっては200kN/m <sup>2</sup> 以上）
	安定処理等	・建設汚泥にセメントや石灰等の固化材により化学的に土質を改良する安定処理と無機系や高分子系の改良材により主に吸水作用による強度発現を期待する土質改良がある。両者とも施工性を改善すると同時に、強度の発現・増加を図る方法。固化材や改良材の添加量によって強度の制御が可能である。	・コーン指数で200kN/m <sup>2</sup> 以上から礫・砂状を呈するものまで。
	乾燥処理	・建設汚泥から水を蒸発させることにより含水比を低下させ、強度を高める技術。天日乾燥などの自然式乾燥や、熱風などによる機械式乾燥がある。	・乾燥の程度によっては固結状態まで可能であるが、通常はコーン指数200kN/m <sup>2</sup> 程度まで。
	粒度調整	・細粒分の多い建設汚泥に粒度構成の異なる砂等を混合して粒度分布を変え、含水比を低下させることにより締固め特性を改善する方法。混合の方法としては、ミキサー等によるプラント混合と油圧ショベル等を利用した現場混合がある。	・砂状を呈する。 ・不適正処分とならぬよう、適用用途に見合った改良を行うこと。

注) 廃棄物処理法上では乾燥も脱水に位置づけられている。

※1 建設汚泥に高い付加価値をつけ、一般利用者（建設工事にも含まれる）を対象に販売できる製品を製造するための処理技術

※2 建設汚泥を盛土や埋め戻しなどの用途に適合する土質材料にまで有用性を高め利用するための処理技術

出典) 建設汚泥再生マニュアル（平成20年12月、（独）土木研究所編著）

#### 【参考文献】

- 1) 北詰昌樹、菊池喜昭：固化処理土の長期耐久性、月刊基礎工、Vol.39、No.5、pp.55-59、平成23年

### 3.6.4 適用用途

#### (1) 概要

建設汚泥をリサイクル材として利用する場合は、関係する基準類に準拠し、必要に応じて土質改良を行う等、用途において定まる要求性能を満たす材料を用いるものとする。
--

#### (解説)

品質性能及び利用実績の両面から、建設汚泥を各用途に利用する場合の評価を行った結果を表 3.6.3 に示す。なお、利用に当たっての条件（用途、材料特性、加工・改良の必要性等）がある場合、評価の下に括弧書きで示している。

次項以降で、評価が「◎」「○<sup>+</sup>」「○」の用途について、適用方針、適用の利点及び留意事項等について記述する。

評価が「△」の用途は、利用可能性はあるが、既存資料からは判定できず今後の検討を要するものであり、「今後の検討を要する用途」として現状での技術的知見と今後の課題等について記述する。

表 3.6.3 建設汚泥の適用用途

用途	総合評価	評価の根拠		出典
		品質性能	利用実績	
① コンクリート用細骨材	-	-	●用途対象外	- ●利用実績なし
② コンクリート用粗骨材	-	-	●用途対象外	- ●利用実績なし
③ 混和材	-	-	●用途対象外	- ●利用実績なし
④ パーチャルレン及びサンドマット材	△	D	●用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。 ・マニュアル等や技術資料等で用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。(p.3-6-7)	- ●利用実績なし
⑤ サンドコンパクションバリエーション材	△	D	●用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。 ・マニュアル等や技術資料等で用途として利用可能であるが、課題等も挙げられている。(p.3-6-7)	- ●利用実績なし
⑥ 深層混合処理固化材	-	-	●用途対象外	- ●利用実績なし
⑦ 捨石	-	-	●用途対象外	- ●利用実績なし
⑧ 中詰材	×	E	●現段階では利用が難しいと考えられるもの。 【主な内容】 ・1) 港湾工事におけるリサイクル材の利用可能性として、中詰材への利用は不可能と考えられると判定されている。	- ●利用実績なし
⑨ 被覆石、根固・消波ブロック	-	-	●用途対象外	- ●利用実績なし
⑩ 裏込材	-	-	●用途対象外	- ●利用実績なし
⑪ 裏埋材	-	-	●用途対象外	- ●利用実績なし
⑫ 盛土材、覆土材、載荷盛土材	△	A	●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。 【主な内容】 ・2) 土質材料として利用する場合の品質区分とその指標(ロン指数)と調査試験方法を規定。 ・盛土材用途として、道路用盛土、河川築堤、土地造成などへの適用を規定。 ・建設汚泥処理土をそのままで使用あるいは適切な土質改良により使用が可能とされている。 ・3) 盛土として利用する際の調査・設計、施工、施工管理(品質管理)、品質確認に係る留意事項等が定められている。	- ●利用実績なし
⑬ 埋立材	△	A	●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。 【主な内容】 ・2) 土質材料として利用する場合の品質区分とその指標(ロン指数)と調査試験方法を規定。 ・水面埋立への適用を規定。(泥土については土質改良を規定。また、水面上へ土砂等が出た後については、利用目的別の留意点(地盤改良、締固め等)を別途考慮するものとされている。) ・3) 主な利用用途として水面埋立を記載。	- ●利用実績なし
⑭ 路床盛土材	◎	A	●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。 【主な内容】 ・2) 土質材料として利用する場合の品質区分とその指標(ロン指数)と調査試験方法を規定。 ・盛土材用途として、道路用盛土(路床)への適用を規定。 ・建設汚泥処理土をそのままで使用あるいは適切な土質改良により使用が可能とされている。 ・3) 盛土として利用する際の調査・設計、施工、施工管理(品質管理)、品質確認に係る留意事項等が定められている。	- ●利用実績はあるが、限定される。 【主な工事】 ・岸壁築造工事(国交省)
⑮ 路盤材	△	A	●既に当該用途を想定した品質基準が設けられている。 【主な内容】 ・2) 土質材料として利用する場合の品質区分とその指標(ロン指数)と調査試験方法を規定。 ・3) 建設汚泥を高度安定処理などの処理を行い、砕石状に加工したものが路盤材として利用可能とされている。 ・路盤材の利用用途(上層路盤材、下層路盤材)ごとの要求品質規格が定められている。	- ●利用実績なし
⑯ As舗装骨材、Asフィルター材	-	-	●用途対象外	- ●利用実績なし
⑰ 藻場、浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜等	-	-	●用途対象外	- ●利用実績なし
⑱ その他	-	-	●用途対象外	- ●利用実績なし

出典)  
1) リサイクル材の港湾工事への活用に関する検討(港湾技研資料、平成8年3月)  
2) 通達「建設汚泥処理土利用技術基準について」(国官技第50号、国官総第137号、国営計第41号、平成18年6月)  
3) 建設汚泥再生利用マニュアル(土木研究所、平成20年12月)

注) 表中の【主な内容】は、品質性能について出典資料に記載されている主な内容を取りまとめたものである。

## (2) 路床盛土材

通達「建設汚泥処理土利用基準について」において、表 3.1.1 に示した土質区分に基づき、道路用盛土（路床）への適用に当たっての土質区分の標準（適用用途標準）が規定されており、目安とすることができる。

## (3) 今後の検討を要する用途

### 1) バーチカルドレーン及びサンドマット材

砂質系で標準材料と同等以上の品質の材料について利用可能であることから、建設汚泥についても土質改良による利用可能性があるものの、今後の検討を要する。したがって、利用を検討する場合には、利用可能性について十分検討する必要がある。

一般に、バーチカルドレーン及びサンドマットに用いる砂は透水性がよく、粘土粒子による目詰まりが生じないようなものが使用されるため、使用する建設汚泥の粒度及び透水性に留意が必要である。

### 2) サンドコンパクションパイル材

砂質系で標準材料と同等以上の品質の材料について利用可能であることから、建設汚泥についても土質改良による利用可能性があるものの、今後の検討を要する。したがって、利用を検討する場合には、利用可能性について十分検討する必要がある。

適用箇所が砂質土地盤であるか、粘性土地盤であるかによって要求品質及び性能が異なることに留意が必要である。

### 3) 盛土材、覆土材、載荷盛土材

建設汚泥を盛土、覆土、載荷盛土に利用する場合には、その性状と利用用途に応じて、「発生側や利用側で性状を改良して利用する」、「プラントやストックヤードを経由して利用する」などの利用方法がある。有効利用にあたっては、改良処理を前提として、処理土の用途、処理土の品質、改良処理工法等の検討を原則とする。

通達「建設汚泥処理土利用基準について」において、表 3.1.1 に示した土質区分に基づき、盛土材に関する用途として、道路用盛土、河川築堤、土地造成等への適用に当たっての土質区分の標準（適用用途標準）が規定されており、目安とすることができる。建設汚泥は、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）を行えば使用可能とされている。

また、「港湾工事共通仕様書」では、盛土材の「港湾工事情質管理基準」が示されているため、港湾工事に利用する場合、品質管理方法について準拠する必要がある。

### 4) 埋立柱

通達「建設汚泥処理土利用基準について」において、表 3.1.1 に示した土質区分に基づき、水面埋立への適用に当たっての土質区分の標準（適用用途標準）が規定されており、目安とすることができる。建設汚泥は、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

使用可能とされている。

建設汚泥を安定処理して利用する場合、処理土としての性質のみならず、原料土としての建設汚泥の性質もその配合設計や固結後の特性評価の指標となるため、よく把握しておくことが重要である。

## 5) 路盤材

「建設汚泥再生利用マニュアル」（平成 20 年 12 月、（独）土木研究所）において、セメントや石灰を混合し、高強度の固化物を製造する処理技術である高度安定処理を行った建設汚泥について、路盤材へ利用可能とされている。路盤材へ利用する場合は、「舗装再生便覧」に規定されている要求品質規格を満たす材料を用いることとする。

### 3.6.5 関連法令

建設汚泥は、「廃棄物処理法」に規定する産業廃棄物に該当する。

#### （解説）

建設汚泥は「廃棄物処理法」に規定する産業廃棄物に該当することから、当該工事における現場内利用及び工事間利用にあたっては注意する必要がある。

これらの当該工事における現場内利用及び工事間利用について疑義が生じた場合は、「廃棄物処理法」の行政指導を行っている都道府県または市町村の廃棄物担当部局、または、「海洋汚染防止法」の行政指導を行っている海上保安部に確認を取る必要がある。

#### 建設リサイクル法基本方針

三 特定建設資材廃棄物の再資源化等に関する目標の設定その他特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進のための方策に関する事項

2. 特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進のための方策に関する事項

(2) 特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進のための具体的方策等

#### ④その他

特定建設資材以外の建設資材についても、それが廃棄物となった場合に再資源化等が可能なものについてはできる限り分別解体等を実施し、その再資源化等を実施することが望ましい。また、その再資源化等についての経済性の面における制約が小さくなるよう、分別解体等の実施、技術開発の推進、収集運搬方法の検討、効率的な収集運搬の実施、必要な施設の整備等について関係者による積極的な取組が行われることが必要である。

、改良土を海域において利用する場合には、海域に改良土から高 pH の溶出水が流出する恐れや濁りが生じる恐れがあるため、工事区域の海域の利用特性を考慮して工事中の監視目標値を定め、その目標値を満足できるように配慮が必要である。pH については「水質汚濁に係る環境基準（環境基本法）」、濁り（SS）については「水産用水基準（公益社団法人日本水産資源保護協会）」でそれぞれ基準が定められており、監視目標値を設定する際に参照することができる。

また、セメント及びセメント系の固化材で安定処理した改良土は、**通達「『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』とその運用について」(平成12年3月24日付け、平成13年4月20日一部変更、建設省(現国土交通省))に基づき、六価クロムの溶出に関して調査を実施する必要がある。

### 3.6.6 施工後の再利用・廃棄の考え方

施工後に再利用・廃棄を行う場合、発生する材料の種類に応じて検討を行うものとする。
--

(解説)

建設汚泥を材料として用いた箇所の改修・撤去等により生じた建設副産物を再びリサイクル材料として利用または廃棄する場合は、発生する材料の種類に応じて、本ガイドラインの該当箇所を参照し、検討を行う。

また、再利用・廃棄を検討する際に、使用したリサイクル材料の種類、品質及び量等の情報が重要となるため、これらの情報を維持管理計画等に記載しておくことを標準とする。