

第3章 用途と活用方法

3.1 海岸堤防

復興資材を海岸堤防の盛土材として活用する場合、盛土材としての適性を確認し、必要に応じて土質改良を行う。

【解説】

復興資材の海岸堤防への活用においては、各部位の要求品質および復興資材の土質特性に応じ、復興資材単味で、もしくは他の材料との混合や安定処理等の土質改良を行い、利用する。

海岸堤防は、高潮や津波などによって海水が陸上に浸入するのを防止するために、陸岸に築造される海岸構造物であり、堤防方式の海岸堤防は、堤体前面の法面と天端および裏法面をコンクリートおよびコンクリートブロックなどで被覆する。

海岸堤防における復興資材の活用は、盛土材としての利用が想定される。用途に求められる品質を復興資材が満足しない場合は、必要に応じて土質改良を行う。なお、環境安全性の評価については、第2章2.5節を参照のこと。

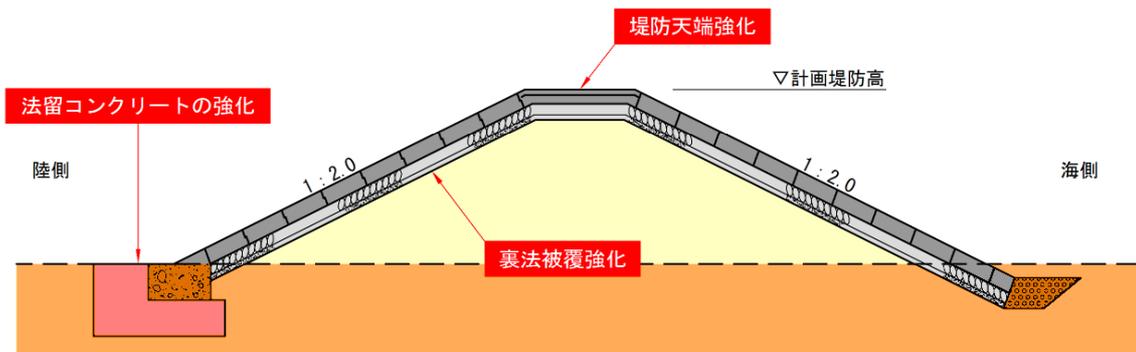


図-3.1 海岸堤防復旧構造例（文献²⁵を一部修正）

3.2 河川堤防

復興資材を河川堤防の築堤材料として利用する場合は、築堤材料としての機能を満足する品質の材料を選定、もしくは品質を満足するように土質を改良して活用する。

【解説】

復興資材の河川堤防への活用においては、各部位の要求品質および復興資材の土質特性に応じ、復興資材単味で、もしくは他の材料との混合や安定処理等の土質改良を行い、利用する。

河川堤防の堤体材料は従来から多種多様なものが使用されている。河川土工マニュアル²⁶⁾によれば、以下に示すような条件を満たす材料が望ましい築堤材料であると規定されている。

- ・ 高い密度を与える粒度分布であり、かつせん断強度が大ですべりに対する安定性があること。
- ・ 出来るだけ不透水性であること。河川水の浸透により浸潤面が裏のり尻まで達しない程度の透水性が望ましい。
- ・ 堤体の安定に支障を及ぼすような圧縮変形や膨張性がないものであること。
- ・ 施工性が良く、とくに締固めが容易であること。
- ・ 浸水、乾燥等の環境変化に対して、のりすべりやクラックなどが生じにくく安定であること。
- ・ 有害な有機物および水に溶解する成分を含まないこと。

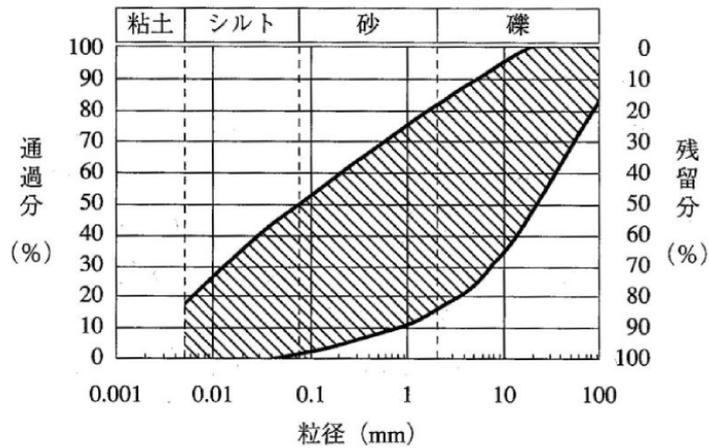
以上のような点から、築堤材料の適正な粒度範囲として図-3.2が示されている。また、築堤材料の品質規定は、土質別に定められており表-3.1に示すとおりとされている。本ガイドラインにおいても復興資材を河川堤防の築堤材料として活用する場合、表-3.1に示した品質管理基準を標準仕様として適用する。

築堤材料として評価の低い土としては、細粒分（0.075 mm以下の土粒子）がほとんどない土、トラフィカビリティーの得られない土、高有機質土 {Pt} などが挙げられ、これらの材料を使用する場合の対策として次のような手法が挙げられている。

- ① 他の材料との混合：砂質土には細粒土を混合して透水係数を下げ、粘性土には砂質土を混合して含水比を下げ、強度を上げて施工を容易にする。
- ② 乾燥による含水比低下：仮置き場などで曝気乾燥して改良する。
- ③ 安定処理による土質改良：固化材を添加して土質改良を行う。

復興資材の活用においては、上記の手法以外にも、複数の復興資材等を混合する方法や、部位を指定して利用する方法等も考えられる。

なお、環境安全性の評価については、第2章2.5節を参照のこと。



〔河川土工マニュアル，平成5年6月、(財)国土開発技術センターの記載に加筆・修正〕

図-3.2 粒度組成の適正範囲²⁶⁾

表-3.1 河川堤防築堤材料における締固め規定^{26)を一部修正)}

区分	粗粒土 ^{注1)}	砂質土		粘性土
		(15% ≤ -75 μm < 25%)	(25% ≤ -75 μm < 50%)	(-75 μm ≥ 50%)
締固め度 (D_c) ^{注2)}	$D_c \geq 90\%$	$D_c \geq 90\%$	—	—
施工含水比 (w_n)	—	—	トラフィカビリティーを確保しうる範囲	トラフィカビリティーを確保しうる範囲
空気間隙率 (v_a)	—	—	$v_a \leq 15\%$	$2\% \leq v_a \leq 10\%$
飽和度 S_r	—	—	—	$85\% \leq S_r \leq 95\%$
品質合格率	—	—	90%	90%
品質下限値	$D_c = 80\%$		—	—

表中の「-75 μm」とは、「75 μmふるい通過質量百分率 (%)」を示す。

注1) 粗粒土とは日本統一分類における {SF}、{S}、{GF} を総称する。

注2) 基準締固め試験はA-a法とする。

3.3 港湾施設

港湾施設等の工事においては、当該港湾施設の特性と復興資材の品質や特性、供給量等を検討した上で、復興資材を活用する。

【解説】

復興資材の港湾施設への活用においては、各部位の要求品質および復興資材の土質特性に応じ、復興資材単味で、もしくは他の材料との混合や安定処理等の土質改良を行い、利用する。

港湾構造物は、波浪、潮流、潮の干満による水位変化、また海水中の化学成分等の影響を受けるものの、材料として求められる性質は、ほとんどのものが一般の土木工事のそれと共通しており、特に大きな差異がある訳ではない。設計・施工上の検討をしなければならない、施設別の目的、要求性能、性能規格などの項目については、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」²⁷⁾、「港湾工事共通仕様書」、「港湾・空港等工事におけるリサイクル技術指針」²⁸⁾、その他マニュアル等の関連基準類を基に適切に検討を行うものとする。なお、環境安全性の評価については、第2章第2.5節を参照のこと。

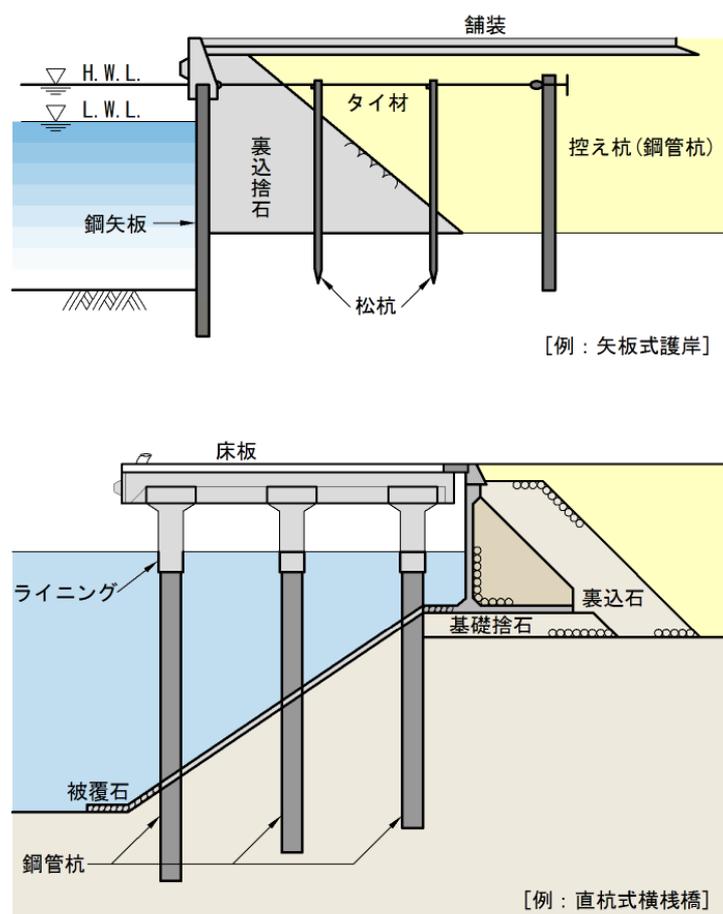


図-3.3 港湾施設の例（文献²⁹⁾を一部修正）

3.4 水面埋立

復興資材を活用して水面を埋め立てる場合、埋立後の利用用途に応じた材料もしくは埋立後に行う地盤改良の適用性を考慮した材料選定を行う。

【解説】

復興資材の水面埋立てへの活用においては、各部位の要求品質および復興資材の土質特性に応じ、復興資材単味で、もしくは他の材料との混合や安定処理等の土質改良を行い、利用する。

水面に土砂を投入して埋立を行い、土地造成をする行為を「水面埋立」という。埋立に使用する材料は、ある一定の作業性が確保でき、埋立地の跡地利用が考慮されるならば、用途によっては品質にそれほど支配されない。この場合には、天然資材など標準材に比べて物性などが若干劣る可能性があるものについても、水面埋立の機能を満足できる。

一方、埋立地に各種施設が造られる場合、一般的には施設の基礎地盤として要求される条件に応じた地盤改良が埋立後に行われる。これには、表層部だけの改良で良い場合と深部まで改良が必要である場合とがある。前者は、スタビライザー方式、ロータリー方式、横行式連続施工方式等の表層安定処理工法などがあり、後者の場合、サンドコンパクションパイル工法等の締固め工法、ドレーン工法等の圧密促進工法、および深層混合処理工法などがあり、各工法の適用性は対象地盤の土質特性に規定されるので、埋め立てた材料の品質が十分把握されていなければならない。なお、環境安全性の評価については、第2章第2.5節、特に7)を参照のこと。



図-3.4 水面埋立の例（仙台塩釜港石巻港区における災害廃棄物等の海面処分場）³⁰⁾

3.5 土地造成

復興資材を宅地造成の盛土材料として利用する場合は、盛土材料としての機能を満足する品質の材料を選定もしくは品質を満足するように改良するものとする。また、公園・緑地造成には、造成の基本形状となる「構造基盤」と、植栽を行うための表層部を形成する「植栽基盤」があり、復興資材の性状等により利用部位などを工夫して活用する。

【解説】

復興資材の土地造成への活用においては、各部位の要求品質および復興資材の土質特性に応じ、復興資材単味で、もしくは他の材料との混合や安定処理等の土質改良を行い、利用する。

1) 宅地造成

宅地造成は、主として生活空間を整備し、土地の質的転換と高度利用を図るものである。したがって、その目標は、人命・財産を保護し得る安全性を確保し、生活の場にふさわしい快適な環境を創造することである。この目標を達成するためには、法的にも「宅地造成法等規制法」（昭和36年11月7日法律第191号）および「都市計画法施行令」（昭和44年6月13日政令第158号）に規定されているように、盛土の締固めを適切に行う必要がある。

「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」²²⁾によれば、宅地造成地の盛土材料の品質を表-3.2のように規定しており、本ガイドラインにおいても復興資材を宅地造成に盛土材として活用する場合、これを品質管理基準の標準仕様として適用する。なお、環境安全性の評価については、第2章2.5節を参照のこと。

表-3.2 盛土材料の要求品質と試験項目（文献²²⁾を一部修正）

要求項目		要求品質	試験項目	
材料規定	最大粒径 粒度組成	$D_{\max} \leq 300 \text{ mm}$ ・仕上げ面から5.5 m未満に「再生土砂」を用いる場合は、 $D_{\max} \leq 100 \text{ mm}$ で、 $\phi 37.5 \text{ mm}$ 以上の混入率を40%未満とする。 ・仕上げ面から5.5 m以上の場合は、適正な粒度範囲（図-3.2参照）になるよう粒度組成を調整すること。	土粒子の密度試験 土の含水比試験 土の粒度試験 土の液性塑性限界試験	JIS A 1202 JIS A 1203 JIS A 1204 JIS A 1205
	強度	$q_c \geq 400 \text{ kN/m}^2$	コーン指数測定	JIS A 1228
	塩化物含有量	1 mg/g以下	土の水溶性成分試験	JGS 0241
	電気伝導率	200 mS/m以下	電気伝導率試験	JGS 0212
	水素イオン濃度 (pH)	6以上かつ9以下	土懸濁液のpH試験	JGS 0211
	吸水膨張特性	膨張比3%以下	CBR試験	JIS A 1211

2) 公園・緑地造成

構造基盤の造成に使用する復興資材の品質は「1) 宅地造成への活用」で示した要求品質に準拠することを原則とするが、造成地盤上に構造物を構築しない場合や若干の沈下・変形が許容される場合にはこの限りではなく、設計者の判断によってさらに緩和された材料規定とすることができる。

「植生基盤」とは、植物が健全に生育するために適した土壌と排水層を含めた土壌の層を呼ぶ。植栽基盤は細根などの吸収根が発達する肥料分のある上層と、支持根が生育する下層の2つからなる有効土層、その下部にある排水層から構成される。復興資材を植生基盤として活用する場合には、pHおよび電気伝導率などの分析を行い、植生基盤としての適性を評価した上で、必要に応じて改良を行う必要がある。この場合、「港湾緑地の植栽設計・施工マニュアル」³¹⁾を参照し、表-3.3に示す有効土層の土壌の物理性および化学性の目標値を本ガイドラインにおける標準仕様とする。なお、環境安全性の評価については、第2章2.5節を参照のこと。

表-3.3 土壌の物理特性および化学特性の目標値（文献³¹⁾を一部修正）

調査・判定項目		目標値	
		上部有効土層	下部有効土層
地下水位		基盤下部 $\geq -0.5\text{m}$	
土壌の物理特性	土壌硬度	$\leq 23\text{ mm}$	$\leq 23\text{ mm}$
	飽和透水係数	$1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-1}\text{ cm/s}$	$1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-1}\text{ cm/s}$
	有効水分保持率	$80 \sim 300\text{ L/m}^3$	$60 \sim 300\text{ L/m}^3$
土壌の化学特性	pH	4.5~7.5	4.0~8.0
	塩基置換容量	$\geq 6\text{ meq/100 g}$	—
	電気伝導率	$\leq 0.1 \sim 1.0\text{ mS/cm}$	$\leq 1.5\text{ mS/cm}$
	腐植含量	$\geq 5\%$	—
	全窒素	0.07~0.3%	$\leq 0.3\%$
	有効態リン酸	$\geq 5\text{ mg/100 g}$	—
	交換性カリウム	$\geq 0.2\text{ meq/100 g}$	—
	交換性カルシウム	$5 \sim 20\text{ meq/100 g}$	$\leq 20\text{ meq/100 g}$
	交換性ナトリウム	ESP ^{注1)} $\leq 15\%$	ESP ^{注1)} $\leq 15\%$
	塩素	$\leq 0.1\%$	$\leq 0.1\%$
ジピリジル反応 ^{注2)}	$\leq +$	$\leq +$	

注1) ESP：交換性ナトリウム/塩基置換容量×100%

注2) ジピリジル反応：+++：即時に明紫味赤、++：即時に鈍い赤紫、+：数十秒で紫味灰、±：数分以上で紫味灰

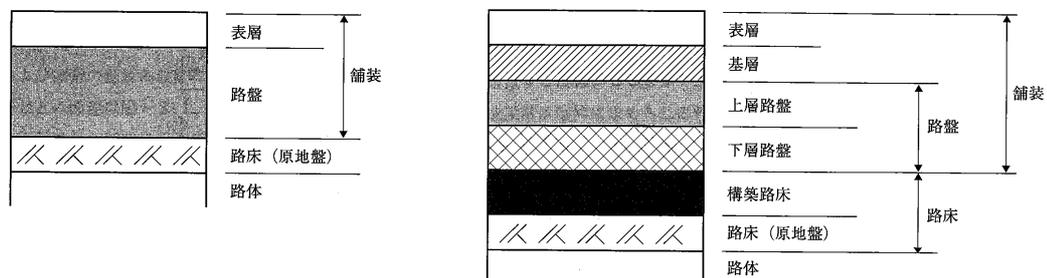
3.6 道路盛土

道路盛土においては、路体・路床の各部位の材料規格と品質管理基準を満足するよう必要に応じて安定処理等を行い、復興資材を活用する。

【解説】

復興資材の道路盛土への活用においては、各部位の要求品質および復興資材の土質特性に応じ、復興資材単味で、もしくは他の材料との混合や安定処理等の土質改良を行い、利用する。

図-3.5は舗装設計施工指針⁶⁾に掲載されている舗装の基本的構成とアスファルト舗装各層の名称を、図-3.6は道路土工要綱³²⁾に掲載されている道路盛土の断面と代表的な部位の名称を示したものである。



(a) 舗装の一般的な構成

(b) アスファルト舗装各層の名称

図-3.5 舗装構成および名称⁶⁾

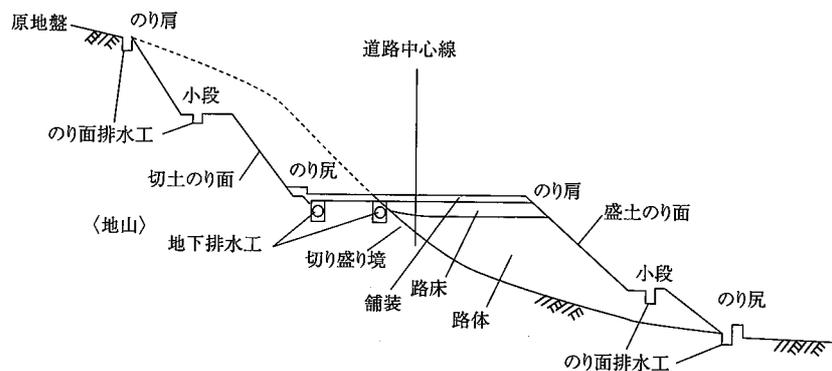


図-3.6 道路盛土の土工定規と名称³²⁾

道路土工－盛土工指針³³⁾（平成22年4月）では、盛土材料について、路床および路体の材料として適する土質であるかどうかの概略の判定の目安として表-3.4を、また、現地発生土を有効利用する場合の判定においての目安として道路盛土等の適用用途標準を表-3.5のように示している。ただし、路床の構築に発生土を利用するには、設計段階で仮定した設計値（設計CBR値等）以上が得られることを確認したうえで施工す

るものとしており、設計値を満足しない場合には改良等の措置をとることとしている。

また、道路土工における品質管理基準については、国土交通省の平成25年度土木工事施工管理基準³⁴⁾の「品質管理基準及び規格値」において表-3.6による規定が示されている。

本ガイドラインについても、復興資材を道路盛土材料として活用する場合、これらの盛土材料および品質管理基準を標準仕様として適用する。

なお、NEXCO（東日本・中日本・西日本高速道路株式会社）では設計要領 第一集土工編³⁵⁾において高速道路盛土の規格について別途規定している。

環境安全性の評価については、第2章2.5節を参照のこと。

表-3.4 盛土材料としての土質特性の一般的評価の目安³³⁾

分類	路体材料	路床材料・ 裏込め材料	備考
岩塊・玉石	△	×	破碎の程度によって使用区分を考える。
礫 {G}	○	○	
礫質土 {GF}	○	△	有機質、火山灰質の細粒土を含む (G0, GV 等) 材料の場合：△
砂 {S}	○	○	粒径が均質な場合には降雨の作用により、のり面崩壊・侵食を受けやすいため、のり面付近に用いる場合：△
砂質土 {SF}	○	○	有機質、火山灰質の細粒土を含む (G0, GV 等) 材料の場合：△
シルト {M}	△	△	
粘性土 {C}	△	△	
火山灰質粘性土 {V}	△	△	
有機質土 {O}	△	×	
高有機質土 {Pt}	△	×	

○：ほぼ問題ないもの △：注意して用いるか、何らかの処理を必要とするもの
×：用いられないもの

表-3.5 道路盛土等の適用用途標準³³⁾

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

◎：そのまま使用が可能なもの。留意事項に使用時の注意事項を示している。

○：適切な土質改良（含水比低下，粒度調整，付加機能・補強，安定処理等）を行えば使用が可能なもの。

△：評価が○のものと比較して，土質改良にコスト及び時間がより必要なもの。

×：良質土との混合等を行わない限り土質改良を行っても使用が不適なもの。

土質改良の定義

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

留意事項

- 最大粒径注意：利用用途先の材料の最大粒径，または1層の仕上がり厚さが規定されているもの。
- 細粒分含有率注意：利用用途先の細粒分含有率の範囲が規定されているもの。
- 粒度分布注意：液状化や土粒子の流出等の点で問題があり，利用場所や目的によっては粒度分布に注意を要するもの。
- 施工機械の選定注意：過転圧等の点で問題があるため，締固め等の施工機械の接地圧に注意を要するもの。

表-3.6 品質管理基準及び規格値（道路土工）（1/2）³⁴⁾

工 種	種 別	試験区分	試験項目	試験方法	規格値	試験基準	摘 要	試験成績等による確認
21 道路土工	材 料	必 須	土の締固め試験	JIS A 1210	設計図書による	当初及び土質の変化した時（材料が岩砕の場合は除く） ただし、法面、路肩部の土量は除く。		
			CBR試験（路床）	JIS A 1211				
		そ の 他	土の粒度試験	JIS A 1204	設計図書による	当初及び土質の変化した時		
			土粒子の密度試験	JIS A 1202				
			土の含水比試験	JIS A 1203		当初及び土質の変化した時		
			土の液性限界・塑性限界試験	JIS A 1205		当初及び土質の変化した時		
			土の一軸圧縮試験	JIS A 1216				
			土の三軸圧縮試験	地盤材料試験の方法と解説				
			土の圧密試験	JIS A 1217				
			土のせん断試験	地盤材料試験の方法と解説				
土の透水試験	JIS A 1218							
施 工	必 須	現場密度の測定 ※右記試験方法(3種類)のいずれかを実施する。	最大粒径 ≤ 53mm：砂置換法（JIS A 1214） 最大粒径 > 53mm：突砂法（舗装調査・試験法便覧[4]-185）	【砂質土】 ・路体：次の密度への締固めが可能な範囲の含水比において、最大乾燥密度の90%以上（締固め試験（JIS A 1210）A・B法）。 ・路床および構造物取付部：次の密度への締固めが可能な範囲の含水比において、最大乾燥密度の95%以上（締固め試験（JIS A 1210）A・B法）もしくは90%以上（締固め試験（JIS A 1210）C・D・E法） ただし、JIS A 1210 C・D・E法での管理は、標準の施工仕様よりも締固めエネルギーの大きな転圧方法（例えば、標準よりも転圧力の大きな機械を使用する場合や1層あたりの仕上り厚を薄くする場合）に適用する。 【粘性土】 ・路体：自然含水比またはトラフィカビリティーが確保できる含水比において、空気間隙率 V_a が $2\% \leq V_a \leq 10\%$ または飽和度 S_r が $85\% \leq S_r \leq 95\%$ 。 ・路床および構造物取付部：トラフィカビリティーが確保できる含水比において、空気間隙率 V_a が $2\% \leq V_a \leq 8\%$ ただし、締固め管理が可能な場合は、砂質土の基準を適用することができる。 その他、設計図書による。	路体の場合、1,000m ³ につき1回の割合で行う。ただし、5,000m ³ 未満の工事は、1工事当たり3回以上。路床及び構造物取付部の場合、500m ³ につき1回の割合で行う。ただし、1,500m ³ 未満の工事は1工事当たり3回以上。 1回の試験につき3孔で測定し、3孔の最低値で判定を行う。			

(次頁に続く)

(次頁に続く)

表-3.6 品質管理基準及び規格値（道路土工）（2/2）³⁴⁾

工種	種別	試験区分	試験項目	試験方法	規格値	試験基準	摘要	試験成績表等による確認
21 道路土工	施工	必須		または、「RI計器を用いた盛土の締固め管理要領（案）」	<p>【砂質土】</p> <ul style="list-style-type: none"> 路体：次の密度への締固めが可能な範囲の含水比において、1管理単位の現場乾燥密度の平均値が最大乾燥密度の92%以上（締固め試験（JIS A 1210）A・B法）。 路床および構造物取付部：次の密度への締固めが可能な範囲の含水比において、1管理単位の現場乾燥密度の平均値が最大乾燥密度の97%以上（締固め試験（JIS A 1210）A・B法）もしくは92%以上（締固め試験（JIS A 1210）C・D・E法） <p>ただし、JIS A 1210 C・D・E法での管理は、標準の施工仕様よりも締固めエネルギーの大きな転圧方法（例えば、標準よりも転圧力の大きな機械を使用する場合や1層あたりの仕上り厚を薄くする場合）に適用する。</p> <p>【粘性土】</p> <ul style="list-style-type: none"> 路体、路床及び構造物取付部：自然含水比またはトラフィカビリティーが確保できる含水比において、1管理単位の現場空気間隙率の平均値が8%以下。 <p>ただし、締固め管理が可能な場合は、砂質土の基準を適用することができる。</p> <p>または、設計図書による。</p>	<p>路体・路床とも、1日の1層あたりの施工面積を基準とする。管理単位の面積は1,500m²を標準とし、1日の施工面積が2,000m²以上の場合、その施工面積を2管理単位以上に分割するものとする。1管理単位あたりの測定点数の目安を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 500m²未満：5点 500m²以上1000m²未満：10点 1000m²以上2000m²未満：15点 	<ul style="list-style-type: none"> 最大粒径<100mmの場合に適用する。 左記の規格値を満たしていても、規格値を著しく下回っている点が存在した場合は、監督員と協議の上で、（再）転圧を行うものとする。 	
				または、「TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領」による	施工範囲を小分割した管理ブロックの全てが規定回数だけ締固められたことを確認する。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 盛土を管理する単位（以下「管理単位」）に分割して管理単位毎に管理を行う。 2. 1日の施工が複数層に及ぶ場合でも1管理単位を複数層にまたがせることはしないものとする。 3. 土取り場の状況や土質状況が変わる場合には、新規の管理単位として取り扱うものとする。 		
			ブルーフローリング	舗装調査・試験法便覧[4]-210		路床仕上げ後全幅、全区間について実施する。ただし、現道打換工事、仮設用道路維持工事は除く。	・荷重車については、施工時に用いた転圧機械と同等以上の締固め効果を持つローラやトラック等を用いるものとする。	
施工	その他		平板載荷試験	JIS A 1215		各車線ごとに延長40mについて1箇所/割合で行う。	・セメントコンクリートの路盤に適用する。	
			現場CBR試験	JIS A 1222	設計図書による。	各車線ごとに延長40mについて1箇所/割合で行う。		
			含水比試験	JIS A 1203		路体の場合、1,000m ³ に1回の割合で行う。ただし、5,000m ³ 未満の工事は、1工事当たり3回以上。 路床の場合、500m ³ につき1回の割合で行う。ただし、1,500m ³ 未満の工事は1工事当たり3回以上。		
			コーン指数の測定	舗装調査・試験法便覧[1]-216		必要に応じて実施。 (例) トラフィカビリティーが悪い時		
			たわみ量	舗装調査・試験法便覧[1]-227 (ベクトル法による)		ブルーフローリングでの不良箇所について実施		

各部位ごとの定義と役割は次のとおりである。

路体

(定義) 盛土における路床以外の土の部分

(役割) 道路の基盤となるもので、道路全体を形成・支持するものである。したがって、上部の路床・路盤・舗装および交通荷重等を支持するとともに、路体自体も十分な安定が確保されなければならない。路体は、盛土として形状を保つに十分な強度を保持するとともに、盛土完了後に降雨などの外的要因に対し耐久性が確保されていなければならない。

路床

(定義) 盛土部においては、盛土仕上り面下、掘削（切土）部においては掘削仕上り面下 1 m 以内の部分

(役割) 舗装を支持し、路盤から伝達される交通荷重を支持するとともに、下部の路体または基礎地盤へ広く分散させる役割を有している。また、路床は舗装の厚さを決定する上での基礎となる。したがって路床においても路盤と同様十分な締固めを行う必要があるが、その要求度は路盤より低いといつてよい。

3.7 鉄道盛土

鉄道盛土は、支持地盤、盛土、路盤が一体となり、供用期間中の外力（降雨、地震等）に対して安定した状態を保ち、かつ列車荷重に対して適正な弾性を確保することが必要である。復興資材を鉄道盛土に活用する場合には、盛土の品質を満足する材料を選定もしくは土質を改良して活用する。

【解説】

復興資材の鉄道盛土への活用においては、各部位の要求品質および復興資材の土質特性に応じ、復興資材単味で、もしくは他の材料との混合や安定処理等の土質改良を行い、利用する。

鉄道盛土は、使用目的や耐用期間に応じた要求性能が設定されており、表-3.7に示すような3水準の性能ランクに区分されている³⁶⁾。

表-3.7 要求性能の水準と品質性能ランク³⁶⁾

	性能ランク I	性能ランク II	性能ランク III
要求性能の水準	常時においては極めて小さな変形であり、極めて希な偶発作用に対しても過大な変形が生じない程度の性能を有する土構造物	常時においては通常の保守で対応できる程度の変形は生じるが、極めて希な偶発作用に対しても破壊に至らない程度の性質を有する土構造物	常時においての変形は許容するが、比較的しばしば生じる作用に対しては破壊しない程度の性能を有する土構造物

鉄道盛土は、図-3.7に示すように、上部3 mの上部盛土とその下の下部盛土から構成される³⁶⁾。上部盛土については、列車荷重の影響を受けやすいために、使用する材料は、礫や砂等の良質な材料に制限され、締固め管理については、施工中の管理は締固め密度比や空気間隙率等の方法で行っているものの、最終的な締固め程度の管理は、盛土上面において、平板載荷試験（JIS A 1215）などから得られる地盤反力係数 K_{30} 値（沈下量1.25 mmの時の荷重強さを1.25 mmで除した値）により行っている³⁶⁾。その管理値は、列車の繰返し荷重による盛土の沈下や軌道が必要とする適度な弾性を考慮し、 K_{30} 値 $\geq 70 \sim 110 \text{ MN/m}^3$ としている。上部盛土においては、入念な施工を行っても材料が良質でなければ上記した盛土の品質を確保することはできないとの観点から、現状では砂礫を主体とし、粘性土については安定処理を前提とした利用を行っている。一方、下部盛土については締固め密度比や空気間隙率等の方法で行われている。

復興資材を鉄道盛土に活用する場合には、性能ランクに応じた盛土の品質を満足するよう、材料の選定、安定処理等を行う。なお、環境安全性の評価については、第2章2.5節を参照のこと。

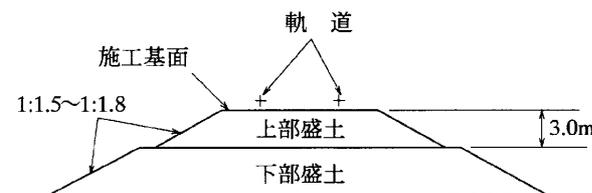


図-3.7 鉄道盛土の断面概略³⁶⁾

3.8 農用地

復興資材を農用地のほ場整備事業の土層や基盤として利用する場合は、目的とする機能を満足する品質の材料を選定して活用する。

【解説】

復興資材の農用地への活用においては、各部位の要求品質および復興資材の土質特性に応じ、復興資材単味で、もしくは他の材料との混合や安定処理等の土質改良を行い、利用する。

「土地改良事業計画設計基準 計画 土層改良」³⁷⁾では土層の改良目標値を表-3.8のように規定している。

表-3.8 土層の改良目標値³⁷⁾

A.水田(水稲)

項 目		改 良 目 標 値
土 性		SL ~ LiC (砂壤土) (軽埴土)
作 土 の 厚 さ		15 ~ 20 cm
有 効 土 層 の 深 さ		30 ~ 50 cm以上
透 水 性	降 下 浸 透 量 (日 減 水 深)	15 ~ 25 mm/day (20 ~ 30)
	最 小 透 水 土 層 の 透 水 係 数	$1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$
注1) 地 耐 力	耕 う ん 時 又 は 収 穫 時	平均400 kN/m ² 以上 最小200 kN/m ² 以上
	し ろ か き 時	平均200 kN/m ² 以上

注1) コーンペネトロメーター(コーン面積6.45 cm²、先端角30°)を使用して、田面から深さ0~15 cmの間を5 cmごとに測ったコーン指数。

B.普通畑

項 目		改 良 目 標 値
土 性		SL ~ LiC (砂壤土) (軽埴土)
作 土 の 厚 さ		20 ~ 25 cm
有 効 土 層 の 深 さ		30 ~ 100 cm以上
有 効 土 層 の ち 密 度		10 ~ 24 mm未満 (山中式硬度計)
間 隙 率		普通土 30 ~ 80 % 黒ぼく土 40 ~ 90 %
粗 間 隙 (pF1.8以下)		10 ~ 30 %
粗 間 隙 (pF1.8~3.0)		10 ~ 15 %以上
透 水 性		20 ~ 50 mm/day以上
石 礫 (小 礫 又 は 中 礫 以 上)		(容積比) 5 %以下

除塩の対象とする土壌中の塩素濃度基準は、「東日本大震災に対処するための農用地の除塩に係る特定災害復旧事業実施要項」³⁸⁾（平成 23 年 5 月 2 日付け 23 農振第 372 号農林水産事務次官通知）に規定されており、水田の場合 0.1%（Cl 100 mg/100 g 土）以上、畑の場合 0.05%（Cl 50 mg/100 g 土）以上としている。

これらの塩素濃度基準値をもとに、作物の育成を阻害しない塩化物含有量を設定する。塩化物を NaCl とみなし塩化物含有量を塩素濃度÷0.606 で換算すると、水田の場合で 0.17%以下（165 mg/100 g 以下）、畑の場合で 0.08%以下（82 mg/100 g 以下）となる。

したがって、表-3.8 に示される土層の改良目標値を参考とし、材料適性調査の塩化物含有量の規定値を満足すれば、農耕土への活用が可能な復興資材と判定される。また、農用地（田に限る）への活用に関する環境安全性の評価は、環境基準により銅、砒素の含有量の基準が設定されており、さらに米に対するカドミウムの含有量の基準が設定されている（表-2.5 参照）。

ほ場整備事業においては、ほ場基盤の造成盛土や農道盛土の材料および各種構造物の裏込め土として復興資材が活用できる。これらの活用方法については、3.5 節、3.6 節、3.10 節、3.11 節などを参照のこと。

3.9 海岸防災林

復興資材を活用して海岸防災林の生育基盤および盛土の造成を行う場合、材料の透水性、保水性および土壌硬度に留意し、必要に応じて土質改良を行う。

【解説】

復興資材の海岸防災林への活用においては、各部位の要求品質および復興資材の土質特性に応じ、復興資材単味で、もしくは他の材料との混合や安定処理等の土質改良を行い、利用する。

海岸防災林は、飛砂・風害の防備等の災害防止機能を有し、地域の生活環境の保全に重要な役割を果たすものである。また、津波による被災事例においても、津波エネルギーの減衰効果、到達時間の遅延効果、漂流物の捕捉効果等が確認されている。

東日本大震災における津波による海岸防災林の被害調査の結果³⁹⁾によれば、津波に対して根返りしにくい林帯を造成する観点、および飛砂・風害の防備等に必要な樹高を有する樹木の根系の健全な成長を確保する観点から、植栽木の生育基盤の造成においては、地下水位等から2~3 m程度の地盤高さを確保するための盛土を実施することが望ましいとされている。また、植物の育成に適切な土壌の硬度は、山中式土壌硬度計による硬度指数が概ね18~23 mm程度の範囲であり、土壌硬度のばらつきを考慮しても一般土壌では硬度指数27 mm程度が侵入限界とされている。また、硬度指数10 mm未満の軟らかい土壌においても、乾燥害や表層土の浸食が起こりやすいので、植栽基盤の改善が必要である。このことは、3.5節2)項で示した公園緑地造成における留意事項とほぼ一致する。

本ガイドラインにおける海岸防災林の生育基盤（地下水位等から2~3 m程度の地盤高さを確保するための盛土）およびその基盤となる盛土の品質管理基準は表-3.2~3.3に準じるものとする。なお、環境安全性の評価については、第2章2.5節を参照のこと。

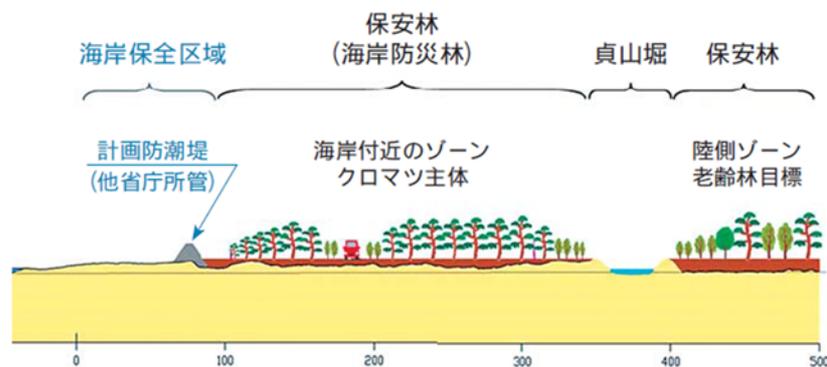


図-3.8 海岸防災林復旧による将来イメージ⁴⁰⁾

3.10 工作物の埋戻し材料

埋戻し材料は、適切な締固めが行えて道路盛土や現地盤と同等以上の地耐力を確保できる材料でなければならない。復興資材を各種埋設管や地中構造物などの工作物の埋戻しに用いる場合、埋設管下部への充填性、圧縮性、埋設物への影響を考慮し、必要に応じて粒度調整などの土質改良を行って活用する。

【解説】

復興資材の工作物の埋戻し材料としての活用においては、各部位の要求品質および復興資材の土質特性に応じ、復興資材単味で、もしくは他の材料との混合や安定処理等の土質改良を行い、利用する。

「工作物の埋戻し」とは、地表面下に埋設または構築した各種埋設物を埋め戻すことをいい、工作物の形状・材質・地盤種別・埋戻し部分（基礎部や一般埋戻し部）により埋戻しの材料と締固めの施工方法が異なる。埋戻しの方法は、締固めの容易な充填性に優れた良質の砂（砂質土）を用いて数層に分けて埋戻しと締固めを行うことが一般的な方法であったが、近年では埋戻し土の液状化対策として山砂（購入土）の代わりに掘削時に発生した現場の発生土を土質改良プラントに運び、石灰改良等を施したのち、改良土として埋戻しに用いることが多い。

発生土利用基準では、第1種および第2種建設発生土を埋戻し材料の適用範囲とし、第3種および第4種建設発生土においては土質改良が必要としている。本ガイドラインでは発生土利用基準を準用する。環境安全性の評価については、第2章2.5節を参照のこと。

なお、大阪市都市環境局下水道工事特記仕様書には、埋戻しに用いる材料の特徴と品質管理・施工管理基準が詳細に示されている⁴¹⁾。

3.11 裏込め材

構造物の裏込め部は、土工と構造物の接点であり、構造的に弱部となりやすい。復興資材を裏込め材料として活用するためには、圧縮性、透水性、浸水による強度低下などの観点から、規定された品質を確保するために必要に応じて安定処理等の土質改良を行い活用する。

【解説】

復興資材の裏込め材としての活用においては、各部位の要求品質および復興資材の土質特性に応じ、復興資材単味で、もしくは他の材料との混合や安定処理等の土質改良を行い、利用する。

構造物の裏込め材は、従来、圧縮性が小さく透水性の良い良質な材料が用いられてきた。しかしながら、構造物の接続部に生じる不陸の発生は材料の良否よりも締固め不足等の施工性に起因することが大きいと、設計上の配慮として裏込め部の形状を施工しやすい構造とし、材料規格および品質管理基準を吟味することにより、使用可能な材料の適用範囲を拡大できる。

図-3.9 は、道路土工—盛土工指針³³⁾ (平成22年4月) に掲載されているカルバートの裏込め構造を示したものである。

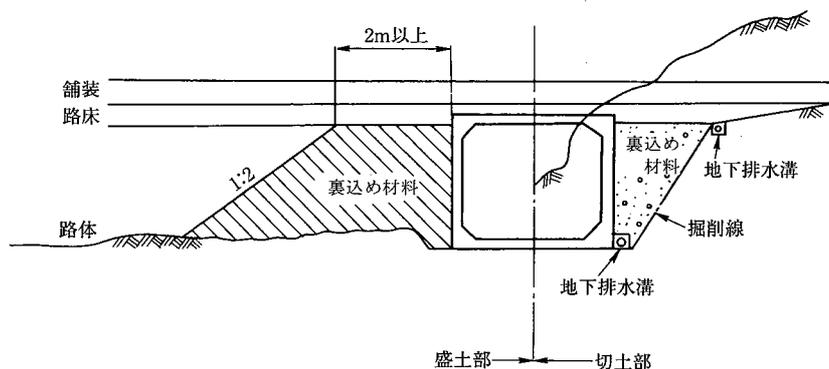


図-3.9 ボックスカルバートの裏込め構造の例³³⁾

切土部の裏込めは、狭小部における大型重機での施工が困難であり、また、地山との境界で不陸が発生し、さらに地下水の影響を受けやすい。

盛土工指針では裏込めおよび埋戻しに最適と考えられる材料の粒度として表-3.9の数値を示している。このような良質材量を大量に使用することが工事費の面等から困難な場合には、大型の締固め機械による十分な締固めが可能ならば、特にこのような良質材料に限ることなく入手できる材料のうちから粒度分布の良い材料を使用しても良い。

表-3.9 裏込めおよび埋戻しに適する材料³³⁾

項 目	範 囲
最大粒径	100 μm 以下
4,750 μm (No. 4) ふるい通過質量百分率	25～100%
75 μm (No. 200) ふるい通過質量百分率	0～25%
塑性指数 (425 μm ふるい通過分について)	10 以下

また、品質管理基準については、「3.6道路盛土としての活用」で示した平成25年度土木工事施工管理基準³⁴⁾の「品質管理基準及び規格値」の道路土工について表-3.6に規定されている。

本ガイドラインについても、復興資材を裏込め材として活用する場合、これらの盛土材料および品質管理基準を標準仕様として適用する。なお、環境安全性の評価については、第2章2.5節を参照のこと。