建設発生土処分場造成マニュアル

(H19改訂案)

平成19年3月

鳥取県県土整備部企画防災課

財団法人鳥取県建設技術センター

まえがき

平成 13 年 11 月より、残土処分地造成マニュアル(初版)を運用してきたが、鳥取県内各地の建設発生土処分場造成工事において、その運用にバラツキが生じている。よって、基準の統一及び充実をはかるために留意事項を加え、改訂版としてとりまとめたものである。建設発生土処分場造成の技術基準の指針として、今後さらに充実を図っていきたい。

目　次

I　基本計画偏
　1　建設発生土処分場設置の基本認識 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
　2　建設発生土処分場の確保 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
　3　建設発生土処分場の造成 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9

II　排水編
　1　排水計画の基本 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
　2　流入水の処理 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
　3　地下水処理 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13
　4　法面排水 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 23
　5　堅集水坑 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 26
　6　造成面の排水 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 27
　7　防災調整池及び沈砂池 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 32

III　造成編
　1　地質調査 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 38
　2　盛土材料 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 38
　3　敷均し・転圧 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 41
　4　盛土法面 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 43
　5　造成土工(埋立)に関する留意点 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 45
　6　搬入用道路 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 47

IV　その他
　平成18年度(財)鳥取県建設技術センター事務分掌表 ・・・・・・・・・・・・・・ 52
　建設発生土処分場防災マニュアル(案) ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 53
　参考文献 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 54

〈資料集〉 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 58

〈写真集〉 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 64

I　基本計画編

1　建設発生土処分場設置の基本認識

建設発生土処分場は、公共事業により発生する土砂(300mm 以下の転石を含む)を適性かつ効率的に処分することにより、事業の円滑な実施、費用の節減、環境の保全、災害の防止等に役立てようとするものである。

また、処分場の運営を財団法人鳥取県建設技術センターが行うことにより、経済的でかつ迅速、機動的な対応を図ろうとするものである。

2　建設発生土処分場の確保

(1) 処分場の配置

処分場の位置や規模は、発生する建設発生土量の予測を基に選定することとなるが、運搬距離等を考慮した場合、各総合事務所管内に 2 箇所は必要と考えられる。

しかしながら、リサイクル率のアップや管理面の効率化から、2 箇所のうち 1 箇所については小規模のものとするか、又は隣の県土整備局と共用すること等も考慮する必要がある。

(2) 設置場所の選定

安全性と採算性が絶対条件であり、次の点に留意する必要がある。

① 防災工事や盛土後の仕上げ工事（農地復元や道路、水路の設置）の経費が過大とならないか。(採算がとれるか。)

② 下流の排水施設の流下能力はあるか。

③ 土砂が流出した場合、下流域の民家やＪＲ等に被害を与えないか。

④ 地形、地質、流水等総合的に判断して、盛土に適しているか。

(3) 処分場開設までの工程等

候補地として絞り込んでから開設までには、2 年ないし 3 年の準備期間を要するので、新しい処分場確保に当たってはこの期間を見込んで作業を進める必要がある。

《1年目》

候補地として決定　（位置・地形条件、文化財、地権者の合意見込み等の検討）

↓

概略調査　（おおよその容量、防災・補償工事、公図・地権者確認）

↓

該当地区への周知　（該当地区および地区関係者、地権者等への説明）

↓

測量調査　（地形測量、地質調査、流水・湧水調査、物件調査等、境界立会、用地実測図）

↓

概略設計　（各法令手続、技術基準、求積）

↓

設計協議　（関係自治体等との協議）

↓

諸手続　（農振法、農地法、森林法、土地改良法、大規模開発）

《2年目》

補償契約

↓

地元との協議　（安全対策、施設管理、仕上げ条件等）

↓

詳細設計

↓

地元への最終説明と合意　（協定書）

↓

防災工事

《3年目》

場内工事　（地下暗渠、搬入路、最下流堰堤、スパッツ等）

↓

建設発生土受入

(4) 借り上げ地や地元に対する補償等

処分場設置に伴い必要となる土地の使用条件や農道付け替え等に関する地権者及び地元自治会等の要望については、着手前に合意形成を行い、協定書等を交わし明確にしておくこと。

ア　土地、物件の補償

処分場に必要な土地は、賃貸借契約により借り上げるものとし、賃貸料及び物件補償の算定は鳥取県の基準による。

（借地料例：宅地・農地は取引価格の6%、林地及びその他は5%等）

ただし、農道等の市町村へ移管する施設の用地は、買収することができる。

イ　地元自治会等への対応

付け替え農道、水路の管理移管や交通安全対策等について協議、確認しておくこと。

また、過大な条件とならないよう注意すること。

ウ　借り上げ地の返還条件等

（い）公共施設の帰属

設置した農道、水路、調整池等は原則として市町村に帰属させるものとするが、施設の規模や利用者の範囲等から自治会若しくは地権者への帰属が適当と判断される場合は、それらへ帰属させるものとする。

（ろ）返還する土地の確認

a　元地の面積確認

・　実測によることを基本とするが、対象地権者が１名で了解を得られる場合など、特に重要度の低い場合は公簿面積で理解を得ることも考慮する。ただし、この場合でも外周は実測すること。

b　仕上げ地における区域確認

①　実測丈量図に基づいて、元地の形状を再現する。

②　仕上げ地の形状に合わせて複雑な交換分合等を行う場合は、まず代表者名義で合筆を行った上で、法面、農道、水路、個人有地等に分筆（換地）する。(複数の地目が含まれている場合は、地目変更等関係法令の手続が必要となるので注意を要する。)

③　土地改良事業を行う場合は、以上の手続の後に施行する。

（は）農地として返還する場合の留意点

a　表土の確保について

農地として返還する場合、特に地元との合意形成に努め、表土厚等、設計図書に表示しておくこと。また、表土は入手が困難な場合が多く、次の点に留意すること。

①　場内の表土を近くに仮置きして再利用する。(採算上見合う場合)

②　場内に表土堆積場を設置し、搬入土の中から適したもの、或いは、他の事業者が処分する予定のものを譲り受け堆積しておく。

b　水田の場合

水田として返還する場合は、設計段階で水源（高さ、水量、水利権）について十分確認すること。

(5) 関係法令等の手続き

処分場設置に伴う開発行為により必要となる法令等の許認可については、現況を変更(着工)する前に手続を終えておくこと。

土地利用の規制に関する制度の概要

法令名	条項	事項	許認可権者等	所管課(窓口)
自然公園法(昭和32年法律第161号)	第13条第3項	国立公園又は国定公園の特別地域における行為の許可	環境大臣又は知事	各総合事務所 生活環境局
	第14条第3項	国立公園又は国定公園の特別地域の特別保護地区における行為の許可		
	第26条	国立公園又は国定公園の普通地域における行為の許可	知事	
鳥取県立自然公園条例(昭和38年鳥取県条例第2号)	第11条第3項	県立公園の特別地域における行為の許可	知事	各総合事務所 生活環境局
	第13条	県立公園の普通地域における行為の許可		
鳥取県自然環境保全条例(昭和49年鳥取県条例第41号)	第16条第4項	県自然環境保全地域の特別地区における行為の許可	知事	市町村(窓口) 各総合事務所 生活環境局
	第18条	県自然環境保全地域の普通地区における行為の届出		
	第24条	緑地環境保全地域における行為の届出		
農地法(昭和27年法律第229号)	第4条	農地の転用の許可	知事又は農林水産大臣	市町村農業委員会
	第5条	農地又は採草牧草地の転用のための権利移動の許可		
農業振興地域の整備に関する法律(昭和44年法律第58号)	第15条の2第1項	農用地区域内における開発行為の許可	知事	市町村農業委員会
森林法(昭和26年法律第249号)	第10条の2	地域森林計画の対象となっている民有林における開発行為の許可	知事	各総合事務所 農林局
	第26条 第26条の2	保安林の指定の解除	農林水産大臣	
	第34条第2項又は第44条	保安林又は保安施設地区における行為の許可	知事	
鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律(平成14年法律第88号)	第29条第7項	鳥獣保護区の特別保護地区における行為の許可	環境大臣又は知事	各総合事務所 生活環境局
都市計画法(昭和43年法律第100号)	第29条	都市計画区域若しくは準都市計画区域又は、都市計画区域及び準都市計画区域外の区域内における開発行為の許可	知事又は事務処理市町村	各市町村 各総合事務所 生活環境局

風致地区内における建築等の規制に関する条例（昭和45年鳥取県条例第11号）	第2条	風致地区における行為の許可（米子市湊山地区）	知事	西部総合事務所生活環境局
海岸法（昭和31年法律第101号）	第8条	海岸保全区域における行為の許可	海岸管理者	各総合事務所県土整備局
河川法（昭和39年法律第167号）	第26条	河川区域における工作物の新築等の許可	河川管理者	各総合事務所県土整備局
	第27条第1項	河川区域における土地の掘さく等の許可		
	第55条第1項	河川保全区域における行為の許可		
	第57条第1項	河川予定地における行為の許可		
急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律（昭和44年法律第57号）	第7条第1項	急傾斜地崩壊危険区域における行為の許可	知事	各総合事務所県土整備局
地すべり等防止法（昭和33年法律第30号）	第18条第1項	地すべり防止区域における行為の許可	知事	各総合事務所県土整備局
鳥取県砂防指定地等管理条例（平成15年鳥取県条例第10号）	第4条	砂防指定地における行為の許可	知事	各総合事務所県土整備局
文化財保護法（昭和25年法律第214号）	第93条第1項	土木工事等のための発掘に関する届出、指示及び命令	文化庁長官	市町村教育委員会
	第125条	史跡、名勝又は天然記念物の現状変更等の許可		
鳥取県文化財保護条例（昭和34年鳥取県条例第50号）	第34条第1項	県指定史跡、県指定名勝又は県指定天然記念物の現状変更等の許可	県教育委員会	市町村教育委員会
砂利採取法（昭和43年法律第74号）	第16条	砂利採取計画の認可	知事	各総合事務所県土整備局
採石法（昭和25年法律第291号）	第33条	岩石採取計画の認可	知事	各総合事務所県土整備局
道路法（昭和27年法律第180号）	第24条	道路管理者以外の者の行う工事の承認	道路管理者	各総合事務所県土整備局
	第32条	道路の占用の許可		
	第91条第1項	道路予定地内における行為の許可		

港湾法（昭和25年法律第218号）	第37条第1項	港湾区域又は港湾隣接地域における行為の許可	港湾管理者	各総合事務所 県土整備局
	第38条の2	臨港地区内における行為の届出		
漁港漁場整備法（昭和25年法律第137号）	第37条第1項	漁港区域内における行為等の許可	漁港管理者	各総合事務所 県土整備局
	第38条第1項	漁港施設の利用の認可		
	第39条第1項	漁港区域内の水域又は公共空地における行為又は占用の許可		
公有水面埋立法（大正10年法律第57号）	第2条	公有水面の埋立行為の免許	知事	各総合事務所 県土整備局
	第29条第1項	公告後10年以内における用途変更の許可		
法定外公共物管理条例	各市町村条例	道路法の適用を受けない道路や河川法の適用を受けない河川等の用途廃止、寄付、譲与等の行為の許可（行政財産から普通財産の移管）	市町村長	各市町村
国有財産法（昭和23年法律第73号）	第18条	行政財産の処分	財務大臣	鳥取県財務事務所
	第20条	普通財産の処分		
大気汚染防止法（昭和43年法律第97号）	第6条第1項	ばい煙発生施設の設置の届出	知事	各総合事務所 生活環境局
	第18条第1項	一般粉じん発生施設の設置等の届出		
水質汚濁防止法（昭和45年法律第138号）	第5条	特定施設の設置の届出	知事	各総合事務所 生活環境局
騒音規制法（昭和43年法律第98号）	第6条第1項	指定地域内における特定施設の設置の届出（設置開始30日前）	市町村長	各市町村
	第14条第1項	指定地域内における特定建設作業の実施の届出（作業開始7日前）		
悪臭防止法（昭和46年法律第91号）	第7条	規制区域内における規制基準の遵守義務	特に定めなし	各市町村
鳥取県公害防止条例（昭和46年鳥取県条例第35号）	第17条第1項	ばい煙関係特定施設の設置の届出	知事	各総合事務所 生活環境局
	第28条	粉じん関係特定施設の設置等の届出		
	第35条	汚水関係特定施設の設置の届出		
	第48条第1項	指定地域内における騒音関係特定施設の設置の届出（設置開始の30日前）		各市町村
	第56条第1項	指定地域内における特定建設作業の実施の届出（作業開始の7日前）		

廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年法律第137号）	第8条第1項	一般廃棄物処理施設（し尿処理施設又はごみ処理施設）の設置の許可	知事	各総合事務所生活環境局
	第15条第1項	産業廃棄物処理施設の設置の許可		
国土利用計画法（昭和49年法律第92号）	第23条第1項	土地に関する権利の移転等の届出	知事	各市町村
鳥取県屋外広告物条例（昭和37年鳥取県条例第31号）	第3条第1項	広告物の表示、又は掲出物件の設置の許可	知事	各市町村
鳥取県景観形成条例（平成5年鳥取県条例第3号）	第15条第1項	大規模行為の届出	知事	各市町村
	第11条第1項	景観形成地内における特定行為の届出		
補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律（昭和30年法律第179号）	第22条	財産の処分の制限	各省庁の長	関係課
建築基準法（昭和25年法律第201号）	第6条第1項	建築物の建築等に関する確認	建築主事	各総合事務所生活環境局
工場立地法	第6条	特定工場の設置の届出	知事	産業開発課

3　建設発生土処分場の造成

処分場の造成計画・施工管理に当たっては、安全性の確保と経費の節減に留意する必要がある。

(1) 測量・設計及び調査

測量については、航測図等既存の図面を最大限活用する。

ただし、航測図は樹高等により精度に問題あることが多く、用地買収等を伴う部分は実測によることが望ましい。

設計については、防災上高い設計基準が要求される工種（排水関係、盛土のり面関係等）と、比較的低い設計基準でよい工種との見極めをつけた対応が必要であるが　防災上高い設計基準が要求されるものについては、十分な調査が必要となる。

(2) 工程・施工管理

土砂流出等の事故を起こさない工程･施工管理の徹底が要求されることから､「Ⅱ排水編」及び「Ⅲ造成編」について、監督員及び施工業者への徹底が必要である。

(3) 準備工と再資源化計画

普通地盤の場合、次のような処理を行う。

・　基礎地盤の伐開除根及び表土処理

基礎地盤に草木や切株を残したまま盛土を行うと、これらが腐食することにより盛土に悪影響を及ぼすことがあるため、伐開除根を盛土の基礎地盤について行う。

また、基礎地盤の表土が軟弱である場合も盛土に悪影響を及ぼすことがあるため、必要な深さまで削り取り盛土材料で置換える。山地部の傾斜面は段切り処理したうえ、盛土を行う。

・　基礎地盤の段差の処理

盛土の基礎地盤に極端な凹凸や段差がある場合、この凹部や段差付近が十分な締固めができないばかりか均一でない盛土ができることになり、また円滑な盛土作業にも支障をきたすことになる。したがって、このような段差などは盛土に先がけてできるだけ平たんにかきならし、均一な盛土の仕上がりができるようにすることが必要である。宅地跡の擁壁や大きな構造物など、盛土作業上支障となるものはその処理を考慮する。この処理は一般にはブルドーザなどで行われ、コンクリート構造物などの処理にはコンクリートブレーカなどが用いられる。

・　撤去物の適正処理

撤去物の処理に際しては廃棄物該当性を慎重に判断し、再資源化に努める。

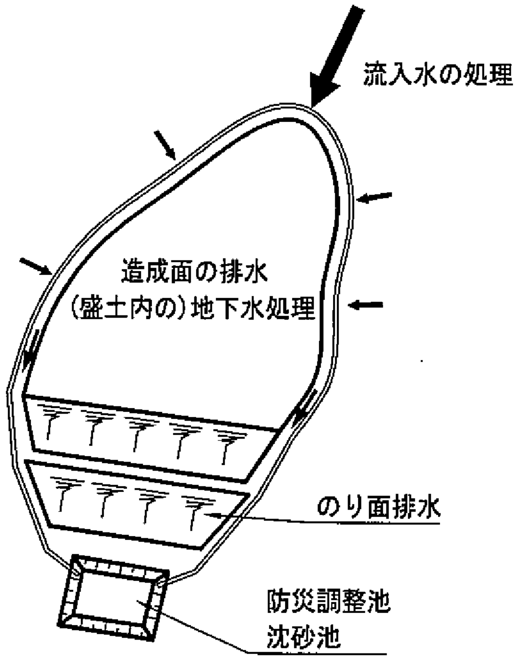
再資源化は、計画当初段階より計画的に行う。

II　排　水　編

1　排水計画の基本

建設発生土処分場の排水計画にあたっては、現況雨水の排水状況、地下水・湧水の状況を綿密に調査し、十分な排水対策を行わなければならない。

排水対策を怠ると土砂の浸食・流出を招くだけではなく、盛土の安定性を損ないのり面の崩壊を招くことがあるので、施工中～施工後長期にわたって十分な排水が確保されるよう配慮する。



2　流入水の処理

(1) 上流域よりの流入水処理

処分場上流域からの流入水処理に関する排水施設の設計は、「Q&A 保安林解除の林地開発」（鳥取県農林水産部森林保全課 H6.7）問 9 の方法を標準とする。

ただし、流入水量が大きく、いっ水による影響が大きい場合については、別途管理者等と協議を行い定める。

①地区外の山地、沢部等の表面水は山裾部等に設置された排水路により、排水すること。
②排水施設は、耐久性を有する構造とし、漏水等の起こらないよう措置すること。
③排水施設のうち暗渠である構造の部分については、維持管理上必要な桝又はマンホール設置等の措置を講ずること。
④放流によって地盤が洗掘される恐れがある場合には、水叩きの設置その他の措置を適切に講ずること。
⑤流入水処理は盛土の安定に大きく影響するので、施工中についても同様の計画流量とすること。(越流可能な防災調整池とは異なる)
⑥排水施設は、処分場の上流端より防災調整池又は放流河川・排水施設等まで導くよう計画する。
⑦流末となる放流河川・排水施設等の管理者に同意を得ること。

(2) 斜面等よりの流入水処理

斜面等よりの流入水処理は、造成面内に流入水を入れないことを原則として計画するが、その詳細は「6 造成面の排水」による。

3　地下水処理

地下水処理工は、現況の地形・地質，地下水・湧水等の工事中，工事後の水の流れを的確に把握，予測し、対策工がその目的に十分機能する設計でなければならない。

地下水処理工は、切土，盛土工事に先立って行う工事で、盛土によって生ずる工事中，工事後の地下水等による事故を未然に防止するために行う。

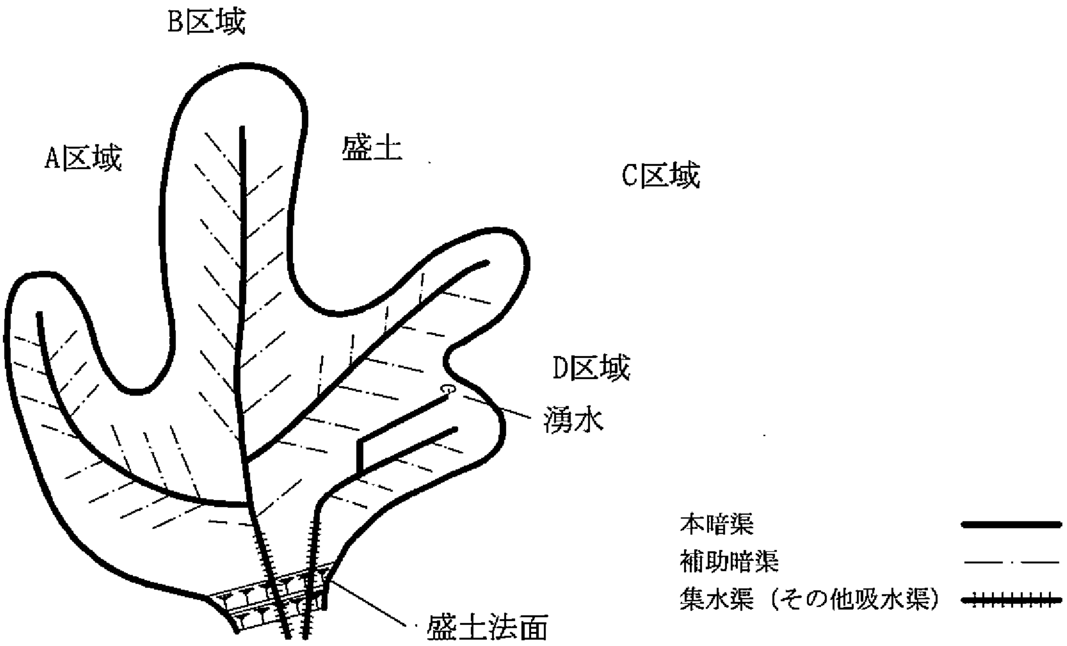
(1) 地下水処理工の分類

地下水処理(暗渠)工を役割、機能によって分類すると以下の通りである。

［役　割］　［機　能］

- 暗渠排水工
  - 本暗渠
    - 集水渠
    - 吸水渠
  - 補助暗渠 ---- 吸水渠

地下水処理(暗渠)工の分類例



ア　役割による分類

①本暗渠　　：流域の地下水を下流に流下させる暗渠で、管材を使用し、流域に少なくとも１本以上布設し、所定の通水能力を期待するもの。
管径は流量計算を行い決定する。
管種及び基礎の選定には構造計算を行う。

②補助暗渠　：流域に存在する地下水を効率よく吸収し、本暗渠に導き入れる暗渠。
断面形の決定には流量計算を行わない。
管種の選定には構造計算を要しない。

イ　機能による分類

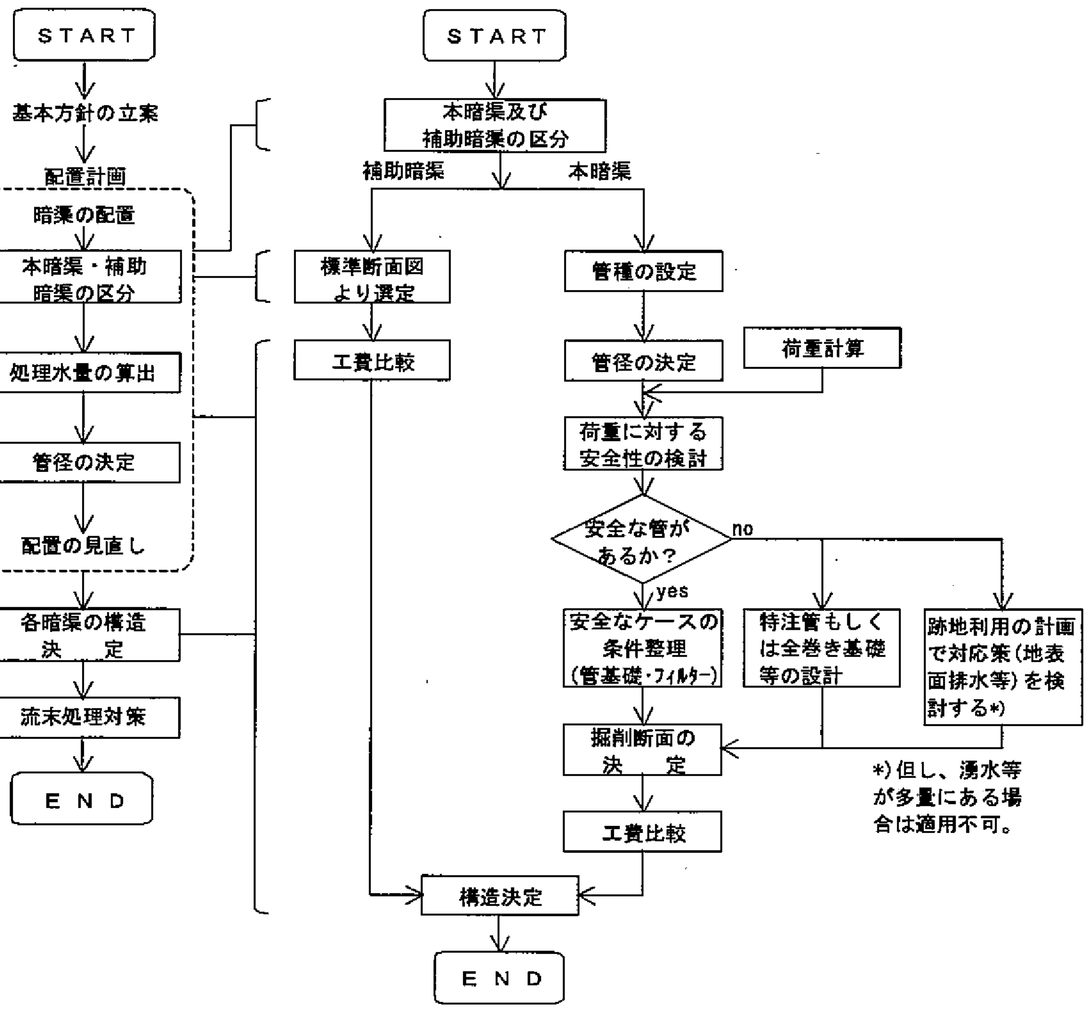
①吸水渠　　：暗渠自体に地下水を吸収・流下させる機能を有する暗渠。
有孔管、網状管、竹渠、レキ,砂等の吸水機能を有する材料を選定する。

②集水渠　　：暗渠自体には地下水を吸水する機能がなく、吸水渠が吸水した地下水をうけて下流に流下させるために設置する暗渠。
吸水機能のない無孔管を用いる。

(2) 設計要件

暗渠排水工の配置計画にあたっては、1.暗渠は浸出水地点に配し、盛土内へ地下水を導き込まぬこと、2.施工区の面的な排水を図ることに留意する。

ア　暗渠排水工の計画・設計にあたっての標準的手続きは次図の通りである。



イ　暗渠の配置、区分

① 排水は自然流下方式によって行うものとし、配置は特別に浸出水等が原地盤斜面部にない限り原則として沢の低地部とする。

② 暗渠(吸水渠)はφ150mm、間隔40mを標準とする。ただし、軟弱層がある場合は20mとする。なお、浸出地点には必要に応じ積極的に配置する。

③ 沢部の形状や浸出水の多少及び配置型を考慮して、地下排水流域の分割を行う。各分割域には本暗渠を1本以上設け、それ以外の暗渠は面的な吸水を主とする補助暗渠を配置する。その後分割域末端の本暗渠の処理水量を算出し、処理水量の多少や地区の排水状況等を参考に本暗渠の構造を決定する。

④ 大規模な処分場においては、沢部が複数となる場合が多いので、本暗渠を2系統以上設けることが望ましい。

ウ　処理水量の算出

暗渠排水の処理水量は、2.5L／秒／ha(盛土面積当たり)を標準とする。

標記の排水量は豊水期平常流量が流域面積当たり平均0.2L／秒／haを示す地区を標準としており、観測結果があり豊水期平常流量が流域面積当たり0.5L／秒／haを上回る沢では、処理水量を盛土面積当たり3.0L／秒／haとすることができる。

エ　管径の決定

暗渠の通水能力は、マニング公式を使用する。

①マニング公式

$$Q = A \cdot V = A \cdot \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Q：通水能力（m^3／秒）　　n：粗度係数
A：通水断面（㎡）　　R：径深（m）
V：流速（m／秒）　　I：通水勾配

②通水断面は管断面全部とする。

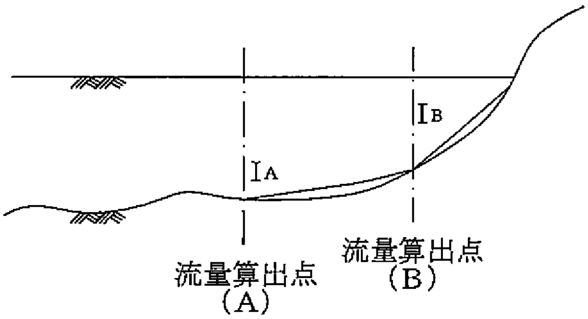
③粗度係数は次表を標準とする。

管　　材	原　　管	流量計算に用いる粗度係数値
塩ビ	0.008～0.01	0.012
塩ビコルゲート	0.015	0.015
ポリエチレン	0.009～0.01	0.012
ポリエチレンコルゲート	0.015	0.015
網状管A種※	0.010～0.012	0.012
網状管B種※※	0.015	0.015
ヒューム管	0.013	0.013
空隙コンクリート	0.020	0.020

※　網状管A種・・・網状管種の中で通常の円形断面を示すもの

※※網状管B種・・・網状管種の中でコルゲート状を示すもの

④通水勾配は通水能力を計算する単位区間の平均的な地盤勾配とする。



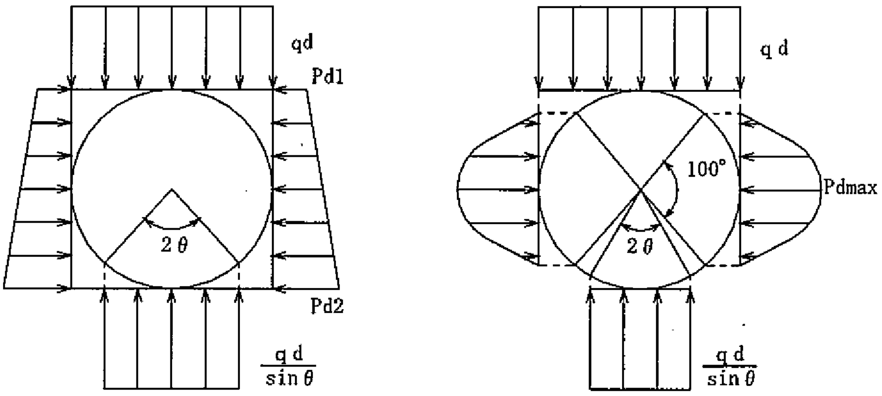
I_A：A地点での通水勾配

I_B：B地点での通水勾配

オ　荷重計算

設計荷重としては、鉛直土圧、水平土圧及び基礎の反力を考える。

①鉛直土圧は管外径を頂面に投影した範囲に均等に分布するものとする。



(1) 不撓性管　　　(2) 可撓性管

鉛直土圧（q d）は次式により求める。

q d＝r・H

q d：鉛直土圧（kN／㎡）

r：盛土の単位体積重量（kN／m^3）

H：設計最大盛土高（m）

Hは、単に最終的な盛土高ではなく、盛土造成中、造成完了後を通じてその地点での最大盛土高とする。

② 水平土圧は不撓性管は台形分布、可撓性管は放物線分布をするものとする。
水平土圧は、次式により求める。

i)不撓性管の場合

$Pd_1 = qd \cdot k$

$Pd_2 = (qd + r \cdot D) \cdot k$

Pd_1 ：管頂の深さでの水平土圧（kN／m²）
Pd_2 ：管底の深さでの水平土圧（kN／m²）
qd ：管頂における鉛直土圧（kN／m²）
k ：水平方向の土圧係数（＝0.5）
r ：盛土の単位体積重量（kN／m³）
D ：管の外径（m）

ii)可撓性管の場合

$$Pd_{max} = \frac{2 \cdot F \cdot k \cdot qd \cdot R^3}{E \cdot I + 0.061 \cdot E' \cdot R^3}$$

Pd_{max} ：管側中央に作用する水平土圧（kN／m²）
F ：変形遅れ係数（＝1.5）
k ：鉛直土圧による管の垂直方向たわみ係数
qd ：管頂における鉛直土圧（kN／m²）
R ：管厚中心までの半径（m）
E ：管材のヤング係数（kN／m²）
I ：単位管長あたりの管壁の断面2次モーメント（m⁴／m）
E' ：埋戻し土の反力係数（kN／m²）

kの値

基礎の有効支承角	60°	90°	120°
k	0.103	0.096	0.089

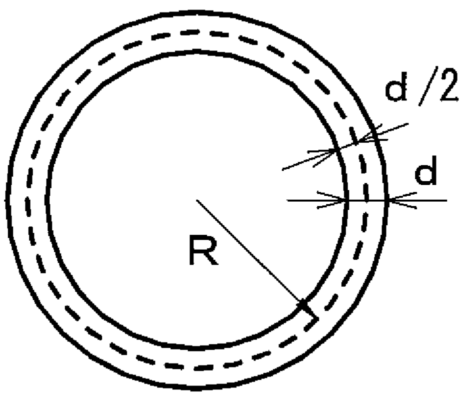
Eの値

管の材質	硬質塩化ビニール	硬質ポリエチレン	鋼
E（kN/m²）	3.0×10^6	1.0×10^6	2.1×10^8

E'の値(砕石基礎の場合)

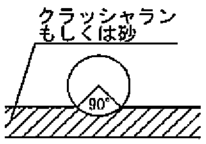
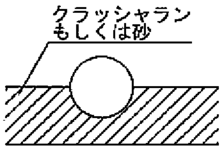
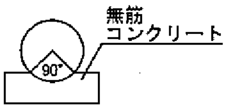
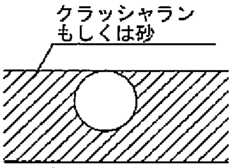
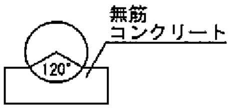
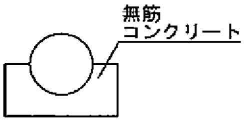
基礎の有効支承角	60°	90°	120°
E'（kN/m²）	3010	3150	3500

R：管厚中心半径（m）



③底面に生じる反力は、基礎の支承角２θ内の基礎面に均等に分布するものとする。
計算に用いる基礎の有効支承角は、基礎の形態を考慮して次表に示すものを標準とし、設計にあたっては適用管種に注意してこの中から選択する。

基礎の形状と支承角

基礎＼有効支承角	砂又は砕石基礎（自由支承）			コンクリート基礎（固定支承）		
	断　面	適用管種		断　面	適用管種	
		吸水渠	集水渠		吸水渠	集水渠
60°		可撓性 有孔管	可撓性 無孔管	――	――	――
90°		可撓性 有孔管	可撓性 無孔管		不撓性 有孔管	不撓性 無孔管
120°		可撓性 有孔管	可撓性 無孔管		不撓性 有孔管	不撓性 無孔管
180°	――	――	――		不撓性 有孔管	不撓性 無孔管

④ 安全性の判定

荷重が作用したときの限界的な挙動は、管材の撓性によって著しく異なる。不撓性管の場合は、設計荷重が作用したときに資材にひび割れが発生しないものとし、可撓性管の場合には設計荷重が作用したときの資材の偏平たわみ率がその資材の比例限界たわみ率を超えないものとする。

i) 不撓性管の場合

不撓性管の場合は、次のような条件を満足するものとする。

$$Fs = \frac{MR}{M_{max}} \geqq 1.2$$

Ｆｓ ：安全率

MR ：管材のひび割れ抵抗モーメント（kN・m／m）

M_{max} ：設計荷重が作用したときに、管材に生ずる最大曲げモーメント（kN・m／m）

a. ひび割れ抵抗モーメント

JIS A 5303に基づく外圧試験を行って、管材に幅0.05mmのひび割れが生じたときの荷重をひび割れ荷重とすれば、その管材のひび割れ抵抗モーメントは次式で求められる。

MR＝0.318・Ｐｃ：Ｒ

Ｐｃ ：ひび割れ試験荷重（kN／m）

Ｒ ：管厚中心までの半径（m）

b. 管材に生ずる最大曲げモーメント

管材に作用する荷重が決定されると、それによって管材の横断面に生ずる最大曲げモーメントは次表を用いて求められる。

管材に生ずる最大曲げモーメント

荷　重	有効支承角 (2θ°)	最大曲げモーメント M_{max} (kN·m/m)
鉛直土圧	60	$0.377qd \cdot R^2$ (自由)
	90	$0.314qd \cdot R^2$ (自由)
	120	$0.275qd \cdot R^2$ (自由)
	180	$0.220qd \cdot R^2$ (固定)
水平土圧	0〜180	$-(0.104Pd_1+0.146Pd_2) \cdot R^2$

ｑｄ ：管頂における鉛直土圧（kN／m²）

Ｒ ：管厚中心半径（m）

Pd_1 ：管頂の深さまでの水平土圧

Pd_2 ：管底の深さまでの水平土圧

ii) 可撓性管の場合

可撓性管の場合は、次のような条件を満足するものとする。

$$Fs = \frac{\delta a}{\delta} \geqq 1.2$$

Fs ：安全率

δa ：管材比の例限界たわみ率（%）

δ ：設計荷重が作用したときに管材に生ずる偏平たわみ率（%）

a. 比例限界たわみ率

可撓性管のたわみは、ある値を越すとクリープ現象を呈した急激に増大する。この時のたわみ率を比例限界たわみ率という。可撓性管の場合、比例限界を超えてたわみが進行してもただちに破断することはないが、たわみが大きくなると所期の通水断面が確保できなくなる。

管材の比例限界たわみ率は、直管5%、コルゲート状8%とする。

※ただし、管材に限界たわみ率の規定がある場合はそれに従う。

b. 管材に生ずる偏平たわみ率

荷重が作用したときに生ずる偏平たわみ量は、次式で求められる。

$$\Delta D = \frac{2 \cdot F \cdot k \cdot qd \cdot R^4}{E \cdot I + 0.061E' \cdot R^3}$$

ΔD ：偏平たわみ量（m）

F ：変形遅れ係数（≒1.5）

k ：鉛直土圧による管材の垂直方向たわみ係数

qd ：管頂における鉛直土圧（kN／m^2）

R ：管圧中心までの半径（m）

E ：管材のヤング係数（kN／m^2）

I ：単位管長あたりの管壁の断面2次モーメント（m^4／m）

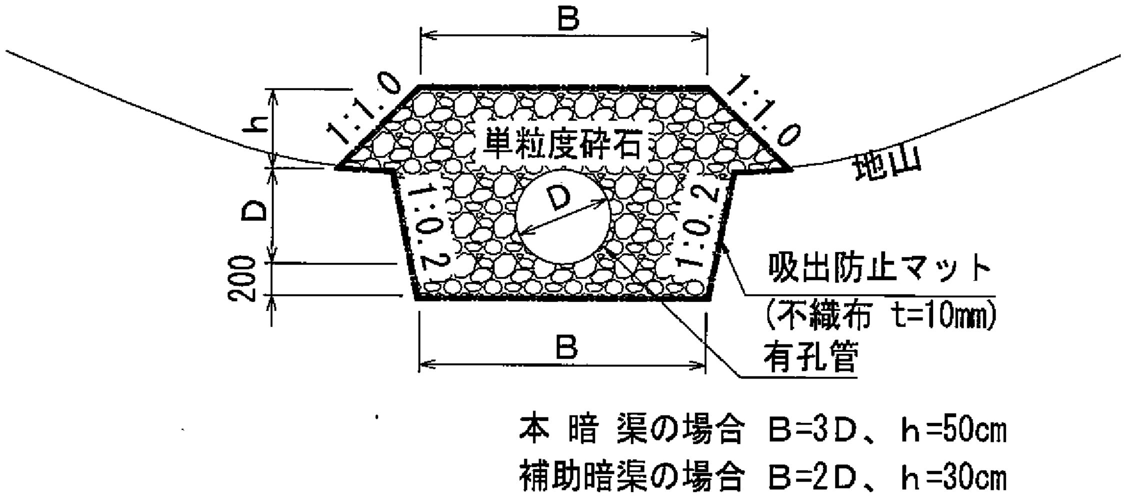
E' ：埋戻し土の反力係数（kN／m^2）

偏平たわみ率：δ（%）は

$$\delta = \frac{\Delta D}{2R} \times 100$$

と表される。

暗渠排水施工図(例) ：有孔管の場合



※ 上図は地山の土質が一般的な土砂の場合の例である。

4　法面排水

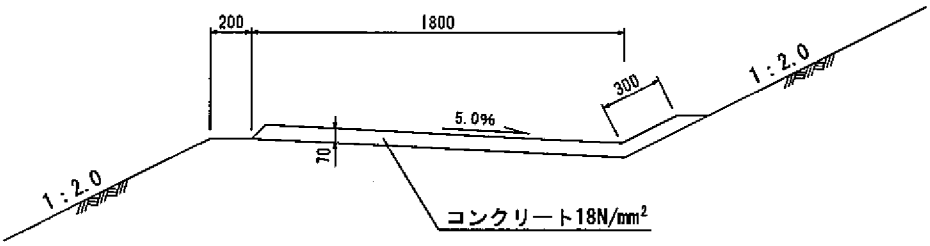
法面には、小段排水溝、堅溝、集水桝等を設け、表面水を集水し、雨水による法面の浸食、崩壊及び浸透を防止させる。

(1) 小段排水

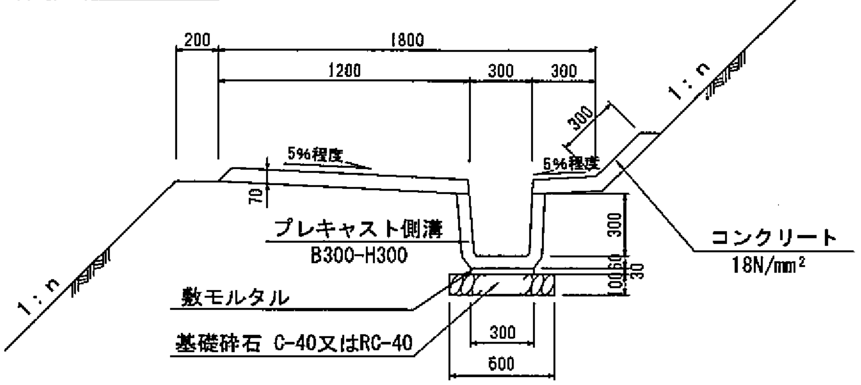
① 法面には、施工中及び施工後の降雨による浸食防止のために小段に小段排水溝を設置する。

② 小段排水溝は雨水の拡散を図るために張コンクリートタイプを標準とする。設置にあたっては、法面浸食防止のために、法肩側を高くする。

小段排水（例 1）　※主として水路延長が短い場合に使用



小段排水（例 2）　※主として水路延長が長い場合の流末側に使用



(2) 縦排水(堅溝)

① 表面水を集水し、法面下部の施設に流下させるため、法面に堅溝を設置する。

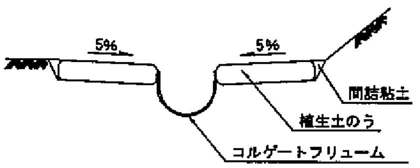
② 堅溝は地山と盛土の境界、及び盛土の中間部に設置する。中間部に設置する堅溝の間隔は最大 100m として流量計算により決定する。

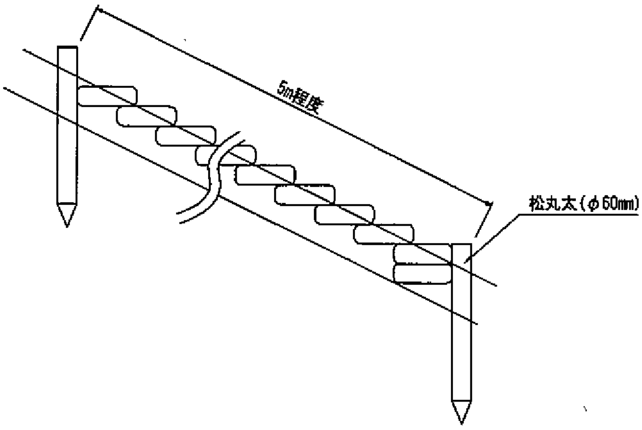
③ 堅溝は、流速を抑えられ、滑りにくく軽量なコルゲートフリュームを標準とし、水の飛散による法面浸食を防止するために浸食防止措置を行う。

④ 堅溝の屈折部及び集水桝取付部、集水桝には、必要に応じて跳水防止のための蓋掛けをする。

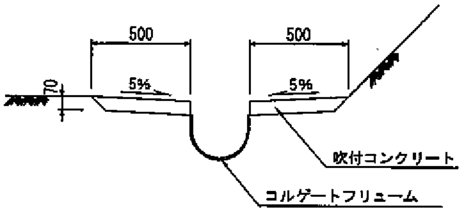
図. 堅溝の浸食防止措置(例)

土のうによる浸食防止の例





吹付コンクリートによる浸食防止の例



(3) 中間層排水

① 盛土法面には雨水の浸透による法面浸食防止、及び盛土内の排水を速やかに外部に排出するために、各小段ごとに水平排水材を設置する。

② 排水材は透水係数 1×10^{-2}cm／sec 以上の透水能力の高いものを使用し、速やかに盛土外へ排水する。

③ 排水材の敷設長は堤体全幅以上とする。

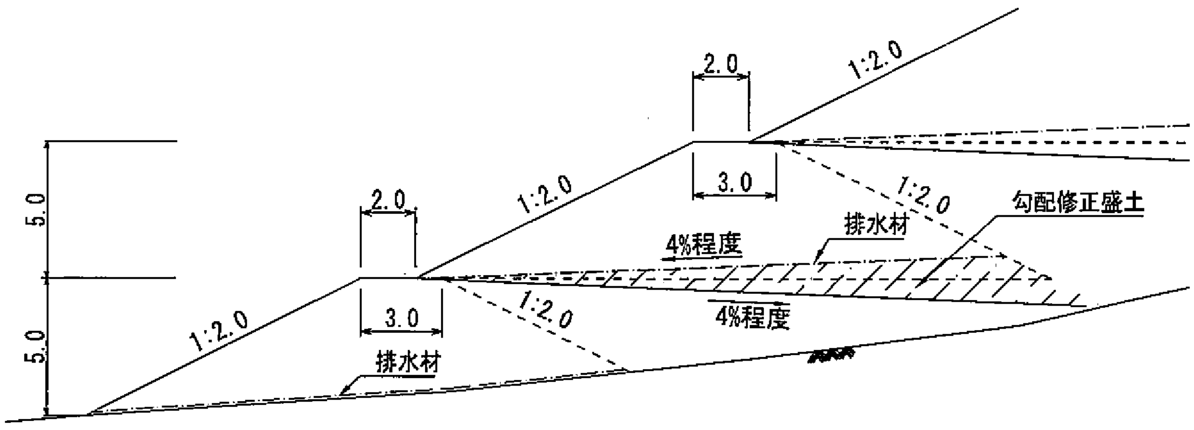


図. 排水材の敷設例

(4) その他

切土法面で地下水位の上昇、湧水等により不安定となる場合には、ボーリング等によって、水抜き孔を設ける。

5　竪集水坑

竪集水坑は、雨水及び盛土内の地下水を造成地区外へ排除し、また工事中の土砂の流出を防止するために設置する。

① 竪集水坑は造成地内の沢部やのり肩周辺など、水を積極的に排除すべき位置に配置するものとし、設置間隔は50～100mを目安とする。

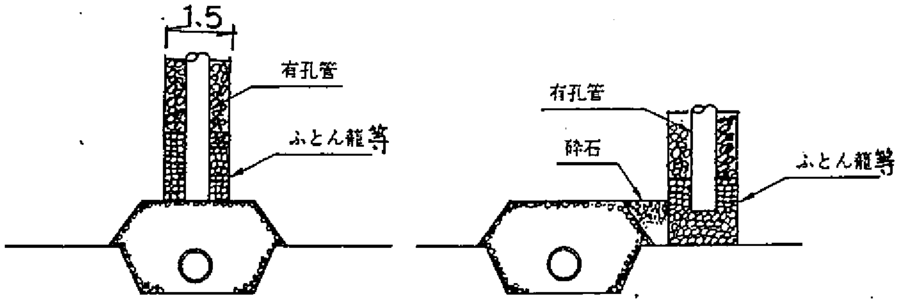
② 竪集水坑の構造は、中央部に有孔管（φ300）を設置し、その周辺の中詰め材として通水性に優れた栗石等を使用して,雨水等が速やかに下方の地下排水溝に流下する構造とする。

③ 竪集水坑の基礎形状は、地下排水溝が上部からの荷重に対して安定し、かつ、通水性に優れた材料により巻きたてる形状とする。

④ 竪集水坑の基礎天端幅は、地下排水管の３倍以上とする。縦断方向も同様の幅とする。

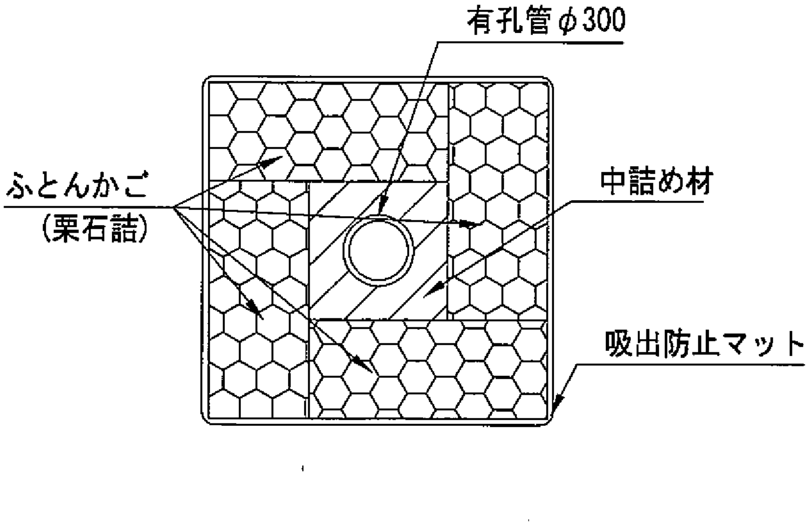
⑤ 竪集水坑は、吸出防止マットで巻き立て、泥土の流出を防ぐ。

竪型集水暗渠の例



※　（産業廃棄物処分場の構造指針及び維持管理指針　P17より抜粋）

ふとんかごによる処理例



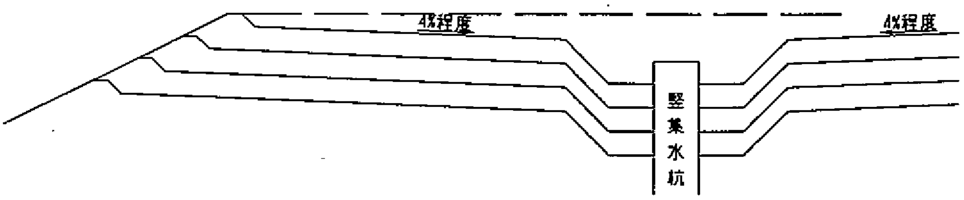
6　造成面の排水

1) 盛土施工時は、できるだけ盛土表面に勾配をつけながら施工するように心がけ、雨水の土中への浸透を防ぐこと。また、降雨前に撒き出した土を転圧せずに放置することは絶対に避けなければならない。 盛土法面や法肩は十分に締固め、降雨時に水が法面に流出する恐れのあるときは簡易な法肩側溝や小堤を設けるなどの対策が必要である。 2) 盛土施工後は、降雨などによる仕上げ面の地表水が直接法面に流れないように対策を施し、仕上げ面には法面と反対方向に1～2%の勾配をつけるものとする。

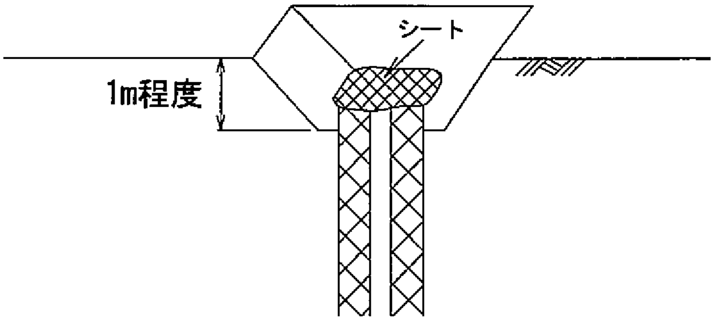
(1) 盛土施工時の排水処理

施工中に適切な排水処理を施してなく、しかも盛土表面が乱雑になっているときに降雨があれば、盛土内に雨水が浸透し土が軟弱化するので、これを防止する必要がある。特に、盛土材料が粘性土の場合には、盛土表面を乱雑にしておくと降雨終了後施工を開始するまで予想以上の長い期間機械を休止させなければならなくなるので、特に留意しなければならない。

施工中の排水勾配は、施工面の不陸を考慮して4%程度とする。



図．盛土施工時の排水処理



図．竪集水坑の施工時暫定形状(例)

※暫定形状は、集水性に配慮した形状とする。
※天端はシート等により覆い、土砂の流入を防ぐ。

(2) 盛土施工時の法面保護

盛土法面の排水の配慮としては、次のようなことがあげられる。

① 砂または砂質土（マサ土など）で盛土を施工する場合や、盛土が高く（5m以上）法面が流下する水に洗掘される恐れのある場合は、これを保護する必要がある。
② 簡易法肩排水溝の連続する縦排水溝の呑口付近は、集まった水に洗掘されないようにビニールシートなどで保護することが望ましい。
③ 場合によっては、ビニールシートなどで法面を被覆し保護することも大切である。

(3) 盛土完成後の仮排水路

仮排水路は、供用期間、機能を考慮し、配置、構造を決定する。

仮排水路は、恒久的な排水施設が設置、供用されるまでの間、暫定的に雨水を集排水させるための水路である。

ア　仮排水路の機能分類

仮排水路は、集水路と導水路に分類する。

① 集水路は造成面等に設置し、表面の雨水を効率的に集水して導水路に導く水路をいう。
② 集水路は、原則として流量計算は行わない。
③ 集水路は、簡易な構造とする。
④ 導水路は、集水路等からの雨水を集め、下流の放流先に導く水路をいう。
⑤ 導水路は、原則として流量計算を行い断面を決定する。
⑥ 導水路は、供用期間、土質等現場条件を考慮して構造決定する。
⑦ 導水路は、板棚水路、コルゲート(半割)水路、プレキャストコンクリート水路等を標準とする。
⑧ 仮排水路は、撤去を前提とするため工事工程上、後発工事で転用が可能な場合は経済性と機能性を考慮して構造(材料)を決定する。

イ　導水路の断面決定

(1)流出量の算定

流出量の算出は、下式(合理式)による。

$$Q=\frac{1}{360}\cdot f\cdot \gamma\cdot A$$

Q ： 流出量(m^3/秒)
f ： 流出係数
γ ： 雨量強度(mm/時間)
A ： 流域(集水)面積 (ha)

① 流出係数（f）は、下表を標準とする。

地表状態＼区分	山岳地	丘陵地	平地
	浸透能小	浸透能中	浸透能大
林　　地	0.6～0.7	0.5～0.6	0.3～0.5
草　　地	0.7～0.8	0.6～0.7	0.4～0.6
耕　　地	―	0.7～0.8	0.5～0.7
裸　　地	1.0	0.9～1.0	0.8～0.9

② 雨量強度（γ）は10年確率雨量強度を標準とする。

(2)通水量の算定

通水量の算出は、下式(合理式)による。

Q=A・V

Q ： 流出量(m^3/秒)

A ： 通水断面積（㎡）

V ： 流速（m／秒）

$$V=\frac{1}{n}\cdot R^{2/3}\cdot I^{1/2}$$

n ： 粗度係数

R ： 径深（m）

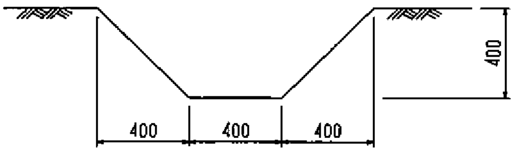
I ： 通水勾配

① 粗度係数（n）は下表を標準とする。

排水施設の種類			粗度係数
素掘り	土		0.020～0.025
	砂れき		0.025～0.040
	岩盤		0.025～0.035
現場施工	セメントモルタル		0.010～0.013
	コンクリート		0.013～0.018
	粗石	練積	0.015～0.030
		空積	0.025～0.035
工場製品	遠心力鉄筋コンクリート管		0.011～0.014
	コンクリート管		0.012～0.016
	コルゲートパイプ		0.025～0.035

② 水路の選定は、流出量に対して通水安全率Ｆｓ≧1.2となるように定める。

(3) 集水路の標準断面は、下図の通りとする。



※ 素堀の場合は特に許容流速を検討して定める必要がある。

許容される平均流速の範囲

側　溝　の　材　質	平均流速の範囲（m／sec)
コンクリート	0.6～3.0
アスファルト	0.6～1.5
石張りまたはブロック	0.6～1.8
きわめて堅硬な砂利または粘土	0.6～1.0
粗砂または砂利土質	0.3～0.6
砂または砂質土で相当量の粘土を含む	0.2～0.3
微細な砂質土またはシルト	0.1～0.2

(4) 防災小堤

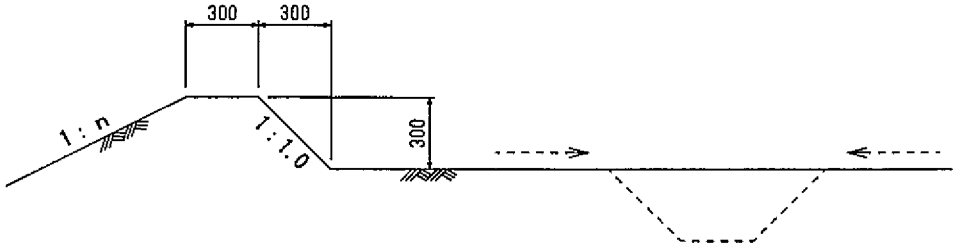
防災小堤は、造成面から法面等へ直接雨水が流出することを防ぐために、必要に応じて造成面の外周に設置する。

① 防災小堤は、造成面からの雨水が直接法面等へ流出することを防ぐことにより、雨水による法面の浸食の影響を軽減させることが目的である。

② 防災小堤は、土堰堤による簡易な構造とし、必要に応じて種子吹付け程度の崩落防止措置を施す。

③ 防災小堤付近には、必要に応じて素堀側溝等の排水溝を設ける。

④ 防災小堤の標準は次の通りである。



7　防災調整池及び沈砂池

施工前・施工後について雨水の流出特性、流末となる排水施設の能力について把握を行い、必要に応じ防災調整池(本設)を設置する。
仮の防災調整池(及び沈砂池)は、工事施工中の急激な出水・濁水及び土砂が造成地区外へ流出することを防ぐため、必要に応じ適宜設置する。

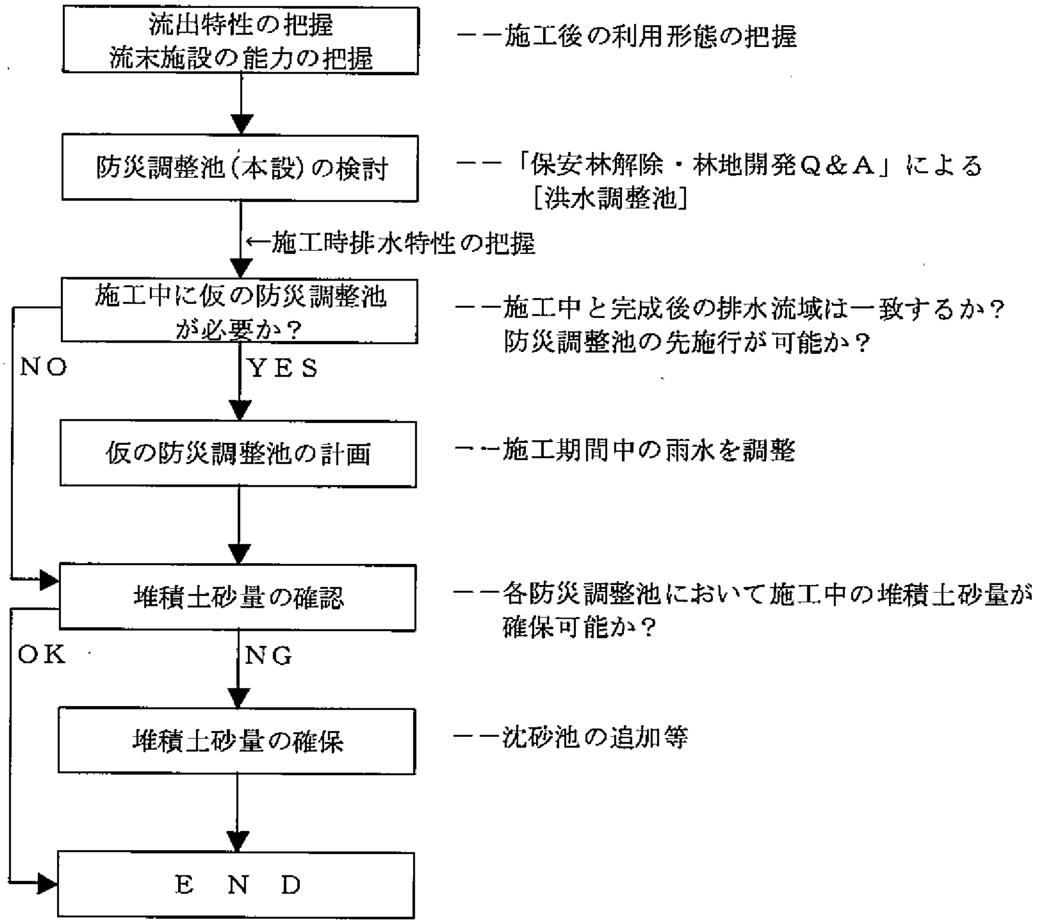


図. 防災調整池及び沈砂池の設計フロー

(1) 防災調整池(本設)

恒久的な施設としての調整池及び河川改修が完了するまでを存置期間とする暫定的な調整池の設計に関する一般的技術基準は、「Q&A 保安林解除 林地開発」（鳥取県農林水産部森林保全課 H6.7）に基づいて行うこととする。
防災調整池(本設)の計画にあたっては、施工後跡地の利用形態を把握することに努め、利用形態に即した流出係数を使用する。

(2) 仮の防災調整池

工事施工中の雨水排水流域・流出係数は、必ずしも造成完了後とは一致しないため、恒久的な施設としての調整池等が設置されている場合でも雨水の貯留は難しく、沢部毎の放流河川の流下能力、集水面積、施工時期及び工事期間等を勘案して、必要な箇所に仮の防災調整池を設置する。

○　設置にあたっての留意事項

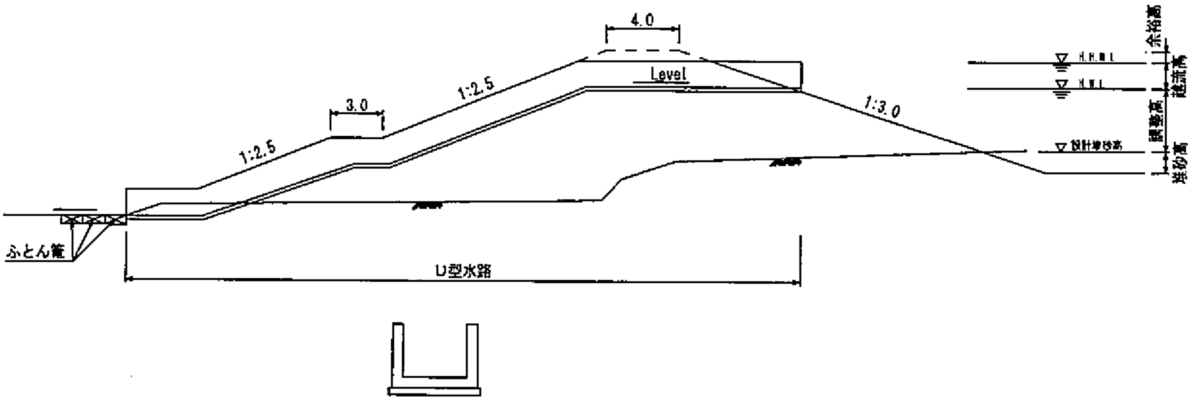
①　沈砂量が工事完成後に比べて極めて多い。
②　表流水に浮遊する森林伐採後の枝葉・ゴミ等の流入から、排水口を保守する。
③　河川の汚濁軽減措置を講じる。
④　計画雨量以上の雨水に対する土堰堤等の保護措置を講じる。
⑤　防災調整池は、一般に沈砂池に調整容量を上乗せする併用方式とすることが多い。
⑥　小規模の処分場の場合は、盛土区域内への設置も考えられる。(雨水を盛土区域内に貯水し、吸出し防止マットで覆った堅集水坑で貯留水を排出する方法。)

○　調節容量の算定

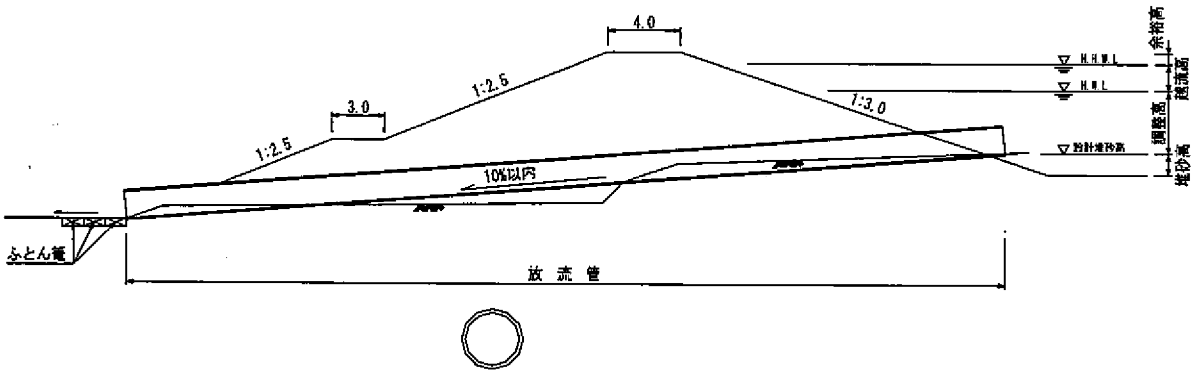
調節容量は、工事施工中の洪水ピーク流量の値を仮の防災調整池下流の許容された放流量まで調節するために必要な容量を確保する。

①　工事施工中の洪水流量の規模は、年超過確率1/3～1/5(対象工事期間が1年から5年で完了する場合)を原則とする。
　ただし、仮の防災調整池の下流に人家及び重要構造物があり、安全上の検討が必要と判断される場合は、この限りでない。
②　調節容量の算定方法は、流出ハイドログラフにより算出する方法(厳密計算法)と確率降雨強度曲線の特性を応用する方法(簡便法)がある。
　原則として簡便法によって算定する。

洪水吐縦断面図（例）



放流管縦断面図（例）



※ 詳細構造については「防災調節池等技術基準(案)-解説と設計実例」を参考とする。

※ 現地条件に合わせて吐出口の洗掘防止を行うこと。

(3) 沈砂池

沈砂地の容量は、150m^3／(ha・年) を標準とする。

① 対策流域は、切盛土を行う造成地区とする。

② 設計堆積土砂量は施工中は最低４ヶ月以上、完了後は３年（必要がある場合は５年）貯砂できる構造とし、土砂が堆積した場合は随時排除できる構造とする。

③ 工事現場条件、下流の地区外条件により、70m^3／(ha・年)～240m^3／(ha・年)の範囲内で増減できる。

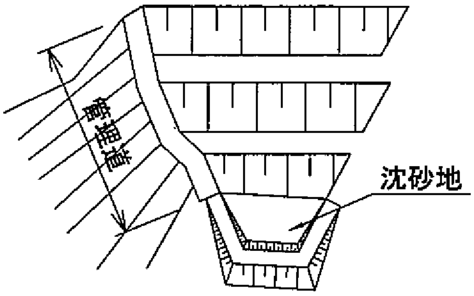
④ 小規模の処分場で防災調節池を設置しない場合も、のり面等からの土砂流出を防止するため、流出部に沈砂池を設ける。

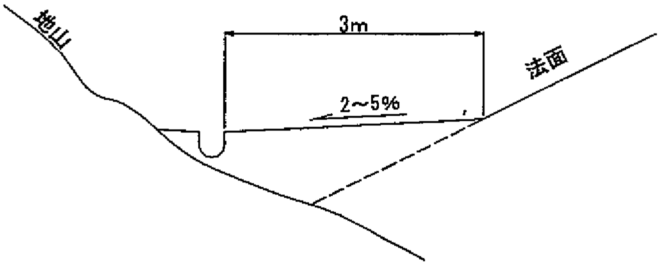
沈砂地の構造は、土堰堤、掘割等の簡易な構造とする。

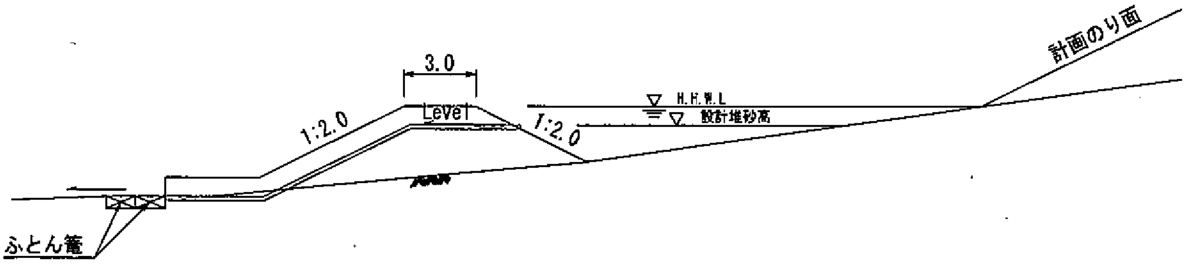
① 法面の勾配は掘割となる場合 1：1.0、土堰堤の場合は 1：2.0 の土羽構造を標準とする。法面の崩壊が危惧される場合は、フトン篭、蛇篭等を設置して安定を図る。

② 堆積土砂を掘削、搬出するために幅 3.0m程度の維持管理道路を設置することが好ましい。

③ 沢部での掘割方式は、法面崩落等を誘発する危険があるため、極力避けるものとする。







Ⅲ　造　成　編

1　地質調査

残土処分地は、通常丘陵や台地の谷部を埋立てるように計画する。このような場合、軟弱層の厚さと基盤の傾斜が盛土の安定に大きく影響するので、設計段階で以下の地質調査を実施する。

調査手法：スウェーデン式サウンディング，簡易動的コーン貫入試験
　　　　　上記のサウンディングによって軟弱層が厚く分布することが明らかとなった場合、ボーリング，土質試験等を実施して軟弱層の正確なせん断強度特性等を把握するものとする。
調査深度：砂質土の場合　換算N値30以上を示す深度まで
　　　　　粘性土の場合　換算N値20以上を示す深度まで
調査箇所：のり尻付近のほか、谷筋上流に最低1箇所

軟弱層が確認された場合は盛土の安定計算を行いその影響を把握し、必要に応じて置換・地盤改良等の対策工法を計画する。

2　盛土材料

(1) 盛土材料として使用可能な残土

盛土材料として使用できる残土とその搬入については、次の対応が必要である。

＜発生側＞

① 残土発生の諸条件整理・提供(施工場所、土質区分、数量、発生時期)
　方法：搬入伝票等の義務付け
② 盛土として受け入れられる材料
　第4種建設発生土レベルまで(コーン指数qc≧300kN/m^2)
　　土質区分・土質区分適用用途標準については、建設発生土利用技術マニュアルを参照のこと。
③ 最大礫径100mm(ただし、転石の場合は300mm以下)
④ 礫径38.1mm以上の礫混入率40%以下

＜受入側＞

① 土質区分による盛土位置の設定
② 搬入された残土盛土位置の記録

(2) 盛土材料に適さない残土への対応

盛土に適さない残土についても、公共工事実施の円滑化や環境対策の面から極力受け入れることが求められており、その対策として次の方法が考えられる。

＜発生側＞

① 降雨、降雪時期の搬入を避ける。(降雨、降雪時期に残土を発生させない工程とする。)
② 脱水乾燥又は安定処理対策を施して搬入する。(ただし、安定処理を施す場合、受入側と事前に協議が必要。)

＜受入側＞

① 場内で乾燥又は安定処理対策を施す。(この場合、必要経費は搬入側が負担する。)

(3) 盛土材料のコーン指数

堤体部の盛土材料は、良好な転圧を可能にするため、コーン指数 500kN/m² 以上のものを使用する。

持ち込み可能な発生土はコーン指数 300kN/m² 以上のものとする。

建設機械の走行に必要なコーン指数

建設機械の種類	ポータブルコーン貫入試験によるコーン貫入抵抗 q_c (kN/m²)	建設機械の接地圧 (kN/m²)
超湿地ブルドーザ	200 以上	15～23
湿地ブルドーザ	300 〃	22～43
普通ブルドーザ(15t 級程度)	500 〃	50～60
普通ブルドーザ(21t 級程度)	700 〃	60～100
スクレープドーザ	600 〃 (超湿地型は 400 以上)	41～56 (27)
被けん引式スクレーパ(小型)	700 〃	130～140
自走式スクレーパ(小型)	1000 〃	400～450
ダンプトラック	1200 〃	350～550

(土地改良事業設計指針「ため池整備」 p174 参照)

(4) 盛土の土質定数

盛土の安定計算に用いる土質定数は、原則として土質試験によって得られた数値を採用するものとするが、これが困難な場合や概略的な検討を行う場合は、盛土の長期的安定性に対して下記の値を使用してよい。

（Ⅰゾーン）

第３ａ種発生土（ＳＦ）以上の良質な土を密度管理しながら施工する。

［条件：圧密排水(CD)］

湿潤重量：γ_t＝19kN/m³

内部摩擦角：ϕ_d＝30°

粘着力：c_d＝5kN/m²

（Ⅱゾーン）

土質はⅠゾーンと同様であるが、密度管理を行わない。

［条件：圧密排水(CD)］

湿潤重量：γ_t＝17kN/m³

内部摩擦角：ϕ_d＝25°

粘着力：c_d＝0kN/m²

（Ⅲゾーン）

主としてコーン指数300～400kN/m²の軟らかい粘性土からなる。

$c_u = q_c/10$ より、q_c=300kN/m²，ϕ_u＝0° として

［条件：非圧密非排水(UU)］

湿潤重量：γ_t＝16kN/m³

内部摩擦角：ϕ_u＝0°

粘着力：c_u＝30kN/m²

3　敷き均し・転圧

(1) 盛土のゾーン分け

搬入される建設発生材料によりⅠ、Ⅱ、Ⅲに区分し盛り立てのゾーンを区分する。

1ゾーン：　盛土の法面部で、C=5kN/m^2、ϕ=30°　rt=19kN/m^3の土質定数及び締固め度90％で管理する。(30cm転圧)

盛土材料は、基本的に砂礫・砂等の透水係数の高い材料で次の3種とする。

- 第1種建設発生材料
- 第2種建設発生材料
- 第3種建設発生材料－第3ａ種

Ⅱゾーン：　盛土範囲で暗渠を敷設している沢部(盛土初期)、法面背後のゾーン

盛土材料は、基本的にＩゾーンと同様で、砂礫・砂等の透水係数の高い材料で次の3種とする。

- 第1種建設発生材料
- 第2種建設発生材料
- 第3種建設発生材料－第3ａ種

なお、Iゾーンとの違いは、盛土の転圧に対する基準を設けず、フル転圧程度とする。(50cm転圧)また、透水係数の高い材料についてはＩゾーン＞Ⅱゾーンとする。

Ⅲゾーン：Ｉ、Ⅱゾーン以外の盛土範囲、法面に影響のない範囲。(50cm転圧)

盛土材料は透水係数の小さい材料で、コーン指数300kN/m^2以上とする。これ以下は受け入れない。

- 第3種建設発生材料－第3ｂ種
- 第4種建設発生材料

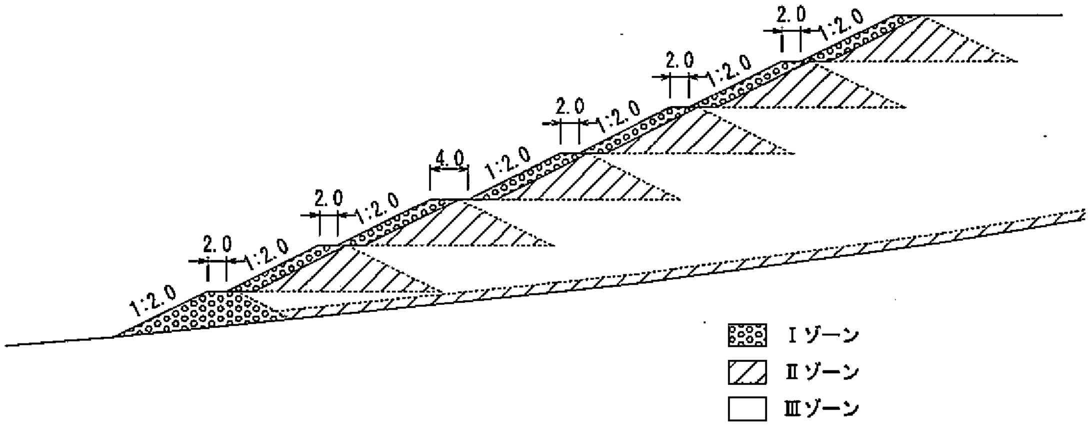
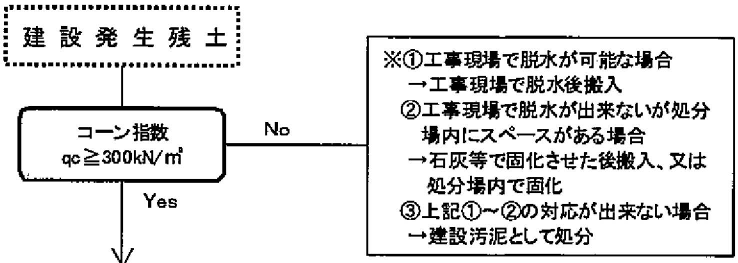
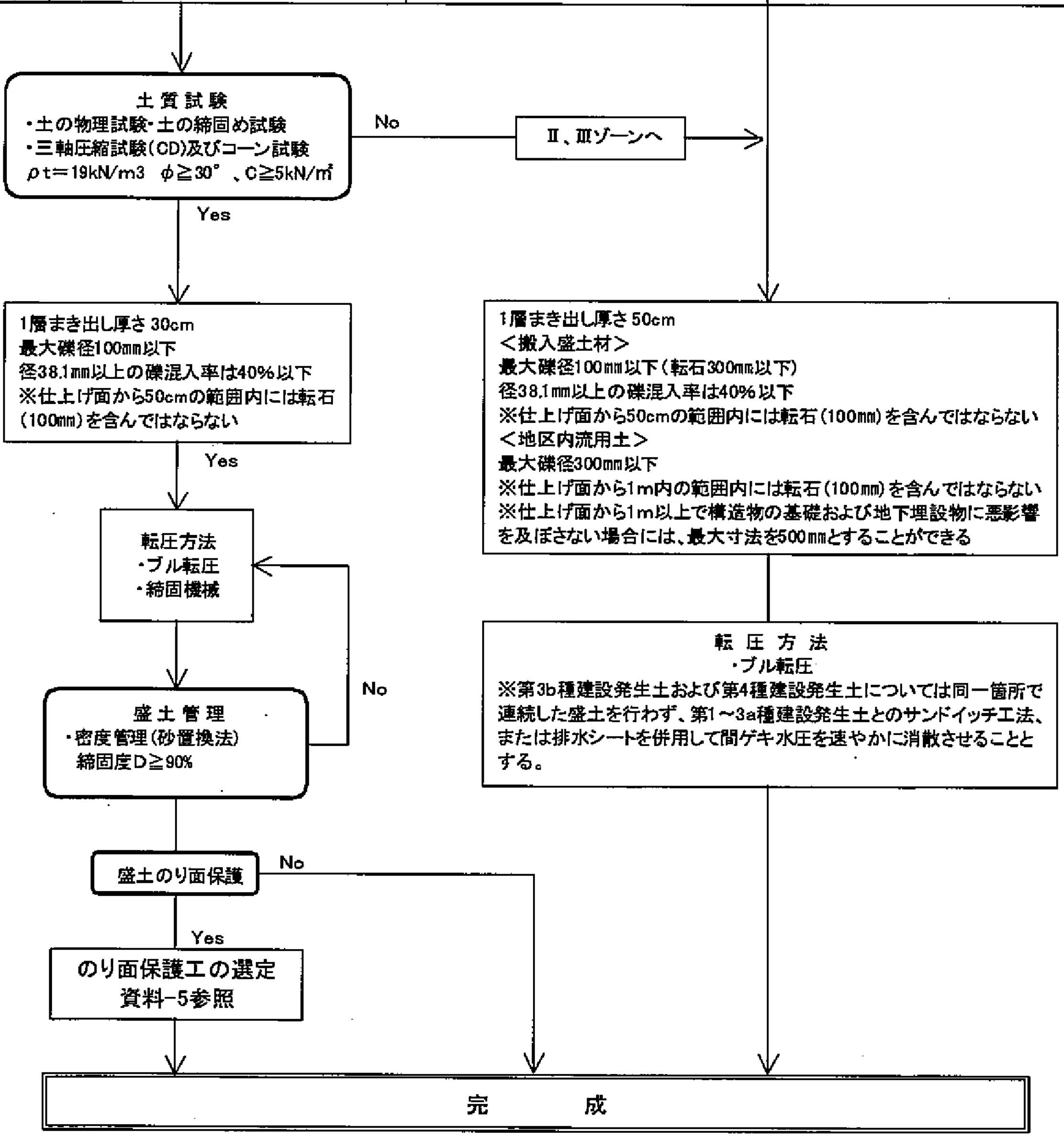


図. 盛土のゾーン区分の例

盛土の造成に関する管理基準フローを次頁に示す。



ゾーン	Ⅰゾーン適合材料		Ⅱゾーン適合材料		Ⅲゾーン適合材料	
(1) 土質区分	・第1種建設発生土 ・第2種建設発生土 ・第3a種建設発生土	コーン指数 qc≧500kN/㎡	・Ⅰゾーンの土質はOK ・第3a種建設発生土	コーン指数 qc≧500kN/㎡	・Ⅰ、Ⅱゾーンの土質はOK ・第3b種建設発生土 ・第4種建設発生土	コーン指数 qc≧300kN/㎡
(2) 土の性質	・礫、砂、細粒土が概ね同量入っているもの ・適度な湿り気があり、手で強く握ると固い団子ができる ・土質区分で礫質土、砂質土		・礫、砂、細粒土が概ね同量入っているもの ・礫は少ないが、砂が中心で細粒土が半分以下のもの		・礫、砂、細粒土が概ね同量入っているもの ・細粒土（粘性土）主体でこぶしは入らないが、親指は容易に入るもの ・手でにぎると団子ができるが、軟らかくべとつきのあるもの	
盛土ゾーンの基本	・盛土のり面で安定解析で通常の盛土転圧では不安定となる範囲 ・密度、強度の盛土管理を必要とする		・盛土のり面に直接背後部の盛土範囲 ・盛土初期の沢部（暗渠排水）		・盛土のり面に対して、土圧等が直接影響を与えない範囲	



4　盛土法面

(1) 盛土形状

のり面勾配は 1：2.0、小段幅は 2.0m を標準とする。
長大のり面となる場合、維持管理上の足場として、小段高さ 20～30m ごとに幅 4.0m の幅広小段を設ける。

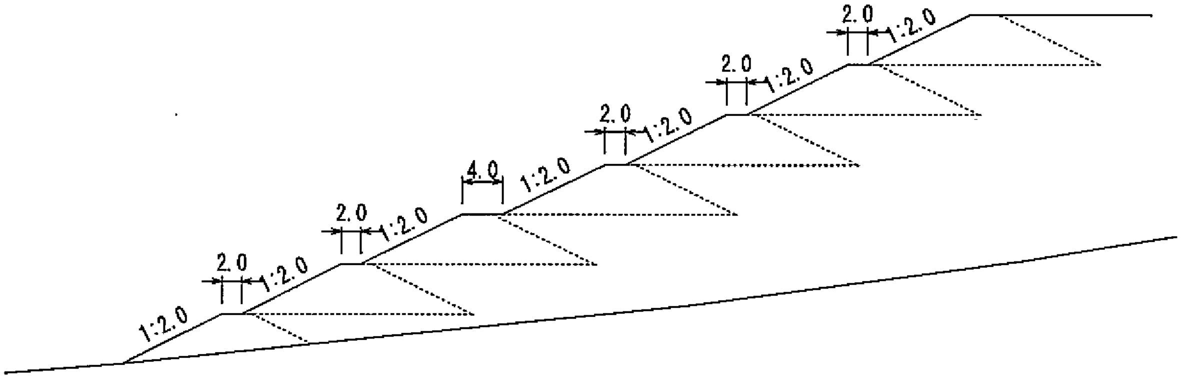


図. 盛土形状の例

(2) 安定計算

盛土のり面は、安定計算を実施してその安定性を確認するものとする。
安定計算は円弧すべり面法によって行うものとし、目標安全率は 1.1 以上(常時)とする。
但し、盛土の下方に人家等がある場合は1.2以上とする。

○円弧すべり面法による盛土の安定計算

$$Fs=\Sigma\ (c \cdot l + W' \cos\alpha \cdot \tan\phi)\ /\ (\Sigma W \cdot \sin\alpha)$$

ここに、F_s：安全率
　　c：粘着力(kN/m²)
　　ϕ：内部摩擦角（度）
　　l：スライスで切られたすべり面の長さ（m）
　　W：スライスの全重量（kN）
　　W'：スライスの有効重量（kN）
　　α：スライスで切られたすべり面の中点とすべり面の中心を結ぶ直線と鉛直線のなす角（度）

① 安定計算は、まず砂質土については圧密排水条件（CD）の三軸圧縮試験で得られる内部摩擦角（ϕ_d）と粘着力（c_d）、粘性土については非圧密非排水条件（UU）の三軸圧縮試験で得られる内部摩擦角（ϕ_u）と粘着力（c_u）を使用して行う。

② 所定の安全率が得られなかった場合は、Ⅲゾーンにおいて粘性土の圧密沈下による強度増加を考慮できる。圧密沈下による増加強度は次式で求める。

$c_u = c_{u0}$　($\sigma_v \leqq p_c$)

$c_u = c_{u0} + (\sigma_v - p_c)\ mU$　($\sigma_v > p_c$)

ここに、c_u：計算に用いる粘着力（kN/m²）

c_{u0}：初期粘着力（kN/m²）

c_{u0}＝30kN/m² を標準とする。

σ_v：土被り圧（kN/m²）

p_c：締固めによる先行荷重（kN/m²）

Ⅲゾーンでは p_c＝50kN/m² を標準とする。

m：強度増加率

m＝0.35 を標準とする。

U：圧密度（90%を標準とする）

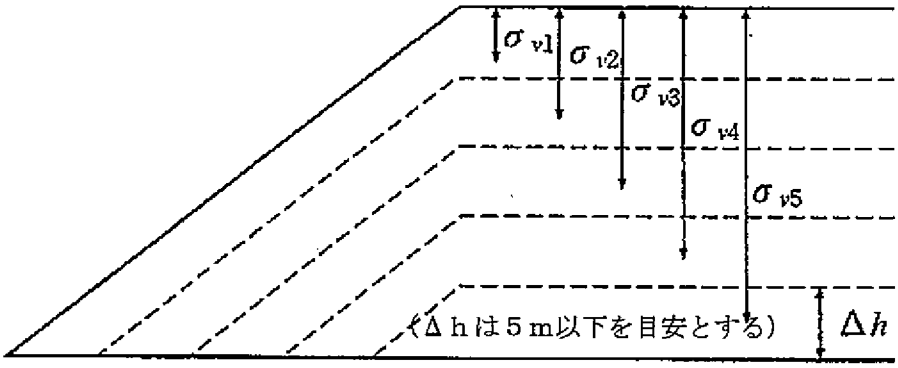


図. 土被り圧の算定方法

③ 場合によっては盛土のゾーン区分を変更する、補強材を使用することも必要である。

④ 盛土内の良好な排水を確保し間隙水圧の消散を図るため、粘性土が連続して投入される場合は、高さ 5m 毎に水平排水層を設ける。

水平排水層は、厚さ 30cm 以上の砂礫、又は水平排水材とする。

水平排水材の敷設間隔の検討は、「ジオテキスタイルを用いた補強土の設計施工マニュアル」を参考に行うこと。

盛土材料(粘性土)の圧密係数（c_v）と透水係数（k_s）は以下の値を標準とする。

c_v＝5000cm²/day

$k_s = 5 \times 10^{-6}$cm/s

⑤ Ⅲゾーンについては、強度増加の促進が盛土の安定性に大きく影響するため、盛土途中段階で強度増加を確認することが望ましい。

5　造成土工(埋立)に関する留意点

(1) 造成計画の年次計画について

○最下流部の土堰堤法面は原設計の形状を踏襲し、以下の年次計画を満足する埋立容量の検討を実施して各年次毎の計画図を作成する。

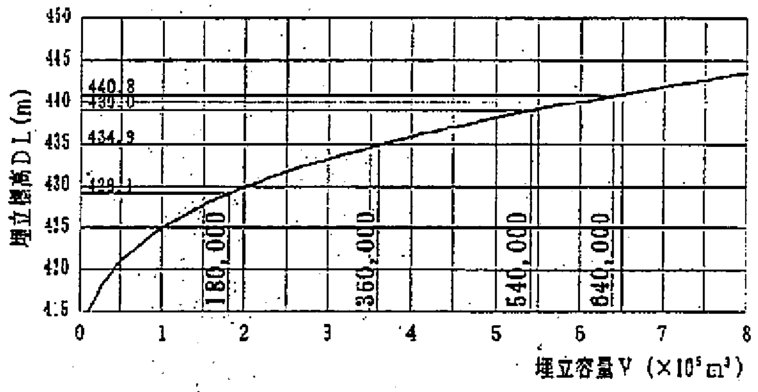
○年次計画の基本条件は、次のとおりである。

（例）総埋立土量　：640,000m^3

年間埋立土量：180,000m^3→計4ヶ年(3年半)

この計画に従い、埋立容量を算出した結果、年次毎の計画造成高は、次のとおりとなる。

埋立標高～埋立容量関係図



年　次	計画埋立 (m^3)	累加埋立量 (m^3)	計画埋立高(m)
1年	180,000	180,000	429.1
2年	180,000	360,000	434.9
3年	180,000	540,000	439.0
4年	100,000	640,000	440.8

○ただし、調整池の設置を考慮した場合、調整池の設置位置および必要容量の確保の点から、土堰堤の位置をシフトする必要が生ずる可能性もあり、この場合には改めて造成計画を見直す必要がある。

(2) 造成計画の詳細に関して

○施工の手順は、最下流の土堰堤をはじめに施工し、施工中の土砂や表流水の流出を防ぎながら、その背面を埋め立てる。

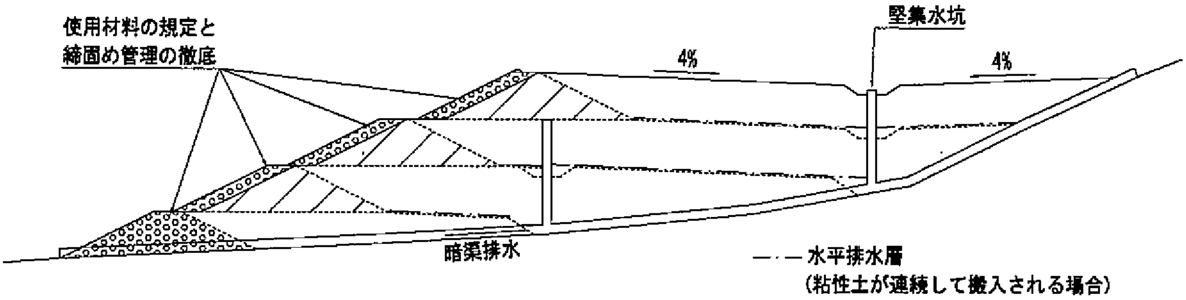
○土堰堤部分の盛土は、良質材料の使用と締め固め管理を徹底させる。良質な盛土材を使用し難い場合には、セメント改良等の実施も検討する必要がある。その高さは完成法面1段当たりの高さである5mを基本として、背面の埋立が完了する毎に次の段を施工する手順を繰り返す。

○埋立に先立ち、谷筋に排水暗渠を設置し、各ステップ毎の埋立エリア内に集水竪坑を設置する。集水竪坑は埋立の進行に伴い、順次継ぎ足しながら埋立地内の雨水を呑めるように施工する。

○埋立中は、上流側へ4.0%程度の排水勾配をとりながら施工し、表流水は集水竪坑から暗渠を通じて、下流に導くものとする。これにより、表流水及び浸透水による堰堤の不安定化を防止する。

○造成中の大雨対策として、雨水を集水竪坑周辺に一時貯留し、徐々に暗渠を通して排水することも下流への被害を防ぐ上で有効である。(竪坑は吸い出し防止マットで巻き立て、泥土の流出を防ぐ。)

○粘性土が連続して搬入される場合は、高さ5m毎に水平排水層を設け、竪集水坑等により排水する。水平排水層は砂礫による場合、厚さ30cm以上とする。



造成土工の基本的な手法

※使用材料によっては、斜線部の締め固めも必要

6 搬入用道路

処分場は谷部を埋めるケースが多く、搬入口は高所となることが多い。造成は下から順次行う必要があるため、ダンプトラックが盛土箇所付近まで走行できるよう場内に搬入用道路を確保する必要がある。

また、搬入口が低い位置の場合でも、土を運搬するダンプトラックが処分場内の盛土箇所付近まで走行できるような搬入用道路を常に確保する必要がある。

(1) 留意事項

搬入用道路の位置及び縦横断線形の設定に当たっては、工事工程、造成計画を十分留意する。

① 工事工程上、長期かつ広域にわたって利用できるルートとする。

② 土工量が少なく、造成計画上供用完了後極力新たに切土・盛土が発生しないルート(仕上げ面に近い高さ)とする。

③ 極力地山は掘削しないこととし、搬入残土による盛土構造を基本とする。

(2) 幅員構成

幅員構成は原則1車線とし、車線幅3.0m、路肩0.5m、全幅4.0mを標準とする。

① 必要に応じて適宜待避所を設ける。

② 必要に応じて素堀側溝等の簡易な側溝を設ける。

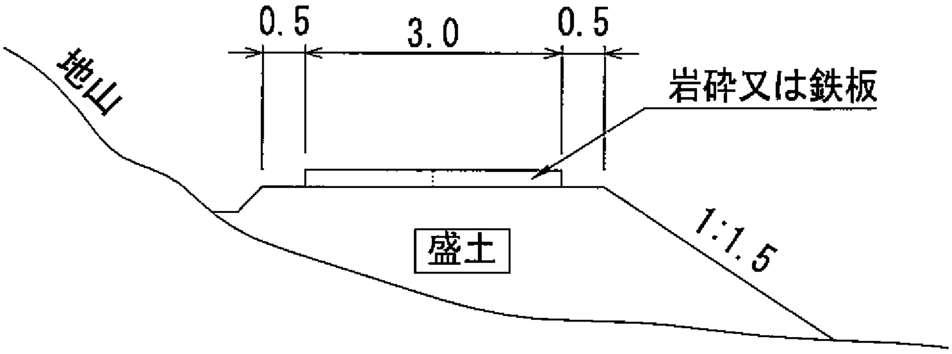
(3) 縦断勾配

縦断勾配は原則として10%以下とする。

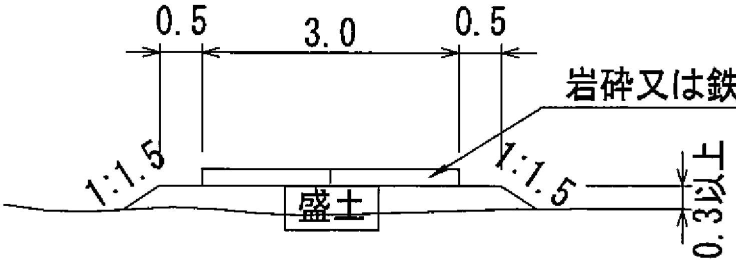
(4) 舗装構成

舗装構成はできる限り簡易な設計とする。

標準断面図(例 1)
【山付けの場合】



標準断面図(例 2)
【平地の場合】(処分場内含む)



① 岩砕及び盛土は、処分場へ搬入されてきたものを利用すること。

② 敷砕石は岩砕を基本とするが、良質の岩砕が入手できない場合は、砕石・ズリ等入手可能な安価な材料を使用するか、鉄板を敷くものとする。
鉄板による場合、鉄板は必ず縦方向に使用すること。

③ 上記にかかわらず、場内の運搬距離が比較的短い場合の運搬路には、鉄板を使用するものとする。

④ 平地(例 2)の場合、常に周囲より高く盛り立て、雨水を排除すること。

⑤ 周辺の道路状況を考慮して必要に応じてタイヤ洗浄施設を設けること。

⑥ 長期に供用し、維持補修に経費がかかる場合、あるいは飛砂防止等現場の特殊事情がある場合には、アスファルト舗装を検討するものとするが、この場合においても将来的に埋め立てられる箇所については、極力アスファルトによる舗装は避け、鉄板等で対応するものとする。

Ⅳ　その他

平成18年度（財）鳥取県建設技術センター事務分掌表

<table>
<tr><th>所　　管</th><th colspan="2">業　務　内　容</th><th>担　　当</th></tr>
<tr><td>県土整備部</td><td colspan="2">センター運営方針の指導</td><td>県土整備部長
次長
管理課長</td></tr>
<tr><td>企画防災課</td><td colspan="2">建設発生土処理計画の総括
防災計画の総括
① センター運営方針案の作成
② 建設発生土処理計画の指導
③ 受け入れ地の防災工事の指導</td><td>企画防災課長
主幹
副主幹</td></tr>
<tr><td rowspan="6">県土整備局
建設技術センター</td><td colspan="2">管内発生土処理方針（処分地確保を含む）の総括
防災工事等入札参加業者の選定
建設発生土処分場防災の総括</td><td>各総合事務所
県土整備局長
センター</td></tr>
<tr><td colspan="2">発生土処理計画（処分地確保を含む）の策定</td><td>各総合事務所県土整備局計画調査課長
センター</td></tr>
<tr><td colspan="2">建設発生土処分場地権者、地元等との交渉</td><td>各総合事務所県土整備局主幹、副主幹
センター</td></tr>
<tr><td colspan="2">建設発生土処分場防災工事、
整地等の設計、監督</td><td>各総合事務所県土整備局主幹、副主幹
技師</td></tr>
<tr><td colspan="2">建設発生土処分場防災工事、整地工事等の検査</td><td>各総合事務所県土整備局主幹</td></tr>
<tr><td colspan="2">建設発生土処分場換地計画、
委託設計、対外折衝</td><td>各総合事務所県土整備局主幹、副主幹
センター</td></tr>
<tr><td rowspan="4">建設技術センター</td><td colspan="2">センター運営の総括、対外折衝</td><td>建設技術センター理事長（事務局長）</td></tr>
<tr><td colspan="2">受入地収支推計、補償契約</td><td>建設技術センター</td></tr>
<tr><td colspan="2">庶務</td><td>建設技術センター</td></tr>
<tr><td colspan="2">工事契約、建設発生土受入の集計、防災工事、搬入路の状況把握</td><td>建設技術センター</td></tr>
<tr><td rowspan="5">事　業　所</td><td rowspan="5">建設発生土受入（事務）</td><td>高　江</td><td></td></tr>
<tr><td>三　谷</td><td></td></tr>
<tr><td>小　倉</td><td></td></tr>
<tr><td>高千穂</td><td></td></tr>
<tr><td>下石見</td><td></td></tr>
</table>

1. 地元、地権者との主要な交渉は、各県土整備局と建設技術センターが協同で行う。
2. 主要な工事の入札執行は建設技術センターが行う。
3. 建設発生土処分場の監督担当者は随時現場把握に努めるものとする。

建設発生土処分場防災マニュアル(案)

平成18年12月

本マニュアルは、財団法人建設技術センター(以下「センター」という。)が管理する建設発生土処分場(以下「処分場」という。)から発生した土砂流出事故等により、周辺地域に災害をもたらすことのないよう、防災に関する基本的事項を定める。

1　防災施設等の整備

災害の発生を未然に防止するため処分場の地理的条件や規模を勘案し、必要な規模や強度を備えた湧水排水設備、雨水排水設備、築堤等を整備する。

2　施工上の防災対策

(1)　常時、処分場下流部の築堤の高さを十分確保しながら場内整地を行い、大雨時の雨水の場内貯留を可能にすること。

(2)　特に、5月、8月には、梅雨前線や秋雨前線の到来に備えて処分場の点検を行い十分な防災対策を講ずること。

3　配備、連絡体制

センター組織である各県土整備局においては、処分場ごとに災害発生の恐れがある大雨時等に備えた配備、連絡体制を整備し、関係者に周知しておくこと。

4　大雨警報時等の対応

(1)　予報等により災害をもたらす恐れがある長雨や大雨が予測されるときは、極力早期に県土整備局担当者と整地工事等請負業者が共同で処分場の点検を行い、防災に必要な対策を講じること。

(2)　大雨注意報、警報が発表された場合は、県土整備局担当者は整地工事等請負業者にその旨連絡するとともに、必要に応じて共同で処分場の点検を行うこと。

(3)　大雨警報が発表された場合、また特に必要な場合は整地工事等請負業者に現場巡視、建設機械の待機を依頼すること。

(4)　センター事務局は、大雨警報時等は各県土整備局担当者と連絡を密にし、必要に応じて待機するとともに必要な資機材の確保の調整などを行うこと。

5　災害の発生、又は恐れのある場合の対応

生命や財産に影響を及ぼす災害が発生し、又は発生する恐れがある場合には、直ちに関係市町村に連絡し、必要な場合は水防又は消防組織等の応援を要請すること。

6　その他

対応の詳細については、必要に応じて検討、決定すること。

参考文献

残土処分地造成マニュアル（初版）	H13	(財)鳥取県建設資源利用センター
産業廃棄物最終処分場の 構造指針及び維持管理指針	H6	鳥取県生活環境部 環境政策課廃棄物対策室
道路土工　施工指針	S61	日本道路協会
道路土工　のり面工・斜面安定工指針	H11	日本道路協会
道路土工　カルバート工指針	H11	日本道路協会
平成 14 年度版 林道必携 技術編	H14	日本林道協会
増補改訂 防災調節池等等技術基準(案) 解説と設計実例	S63	日本河川協会
土地改良事業計画設計基準 設計「パイプライン」技術書	H10	農林水産省構造改善局
土地改良事業標準設計　第 10 編　農地造成 （解説書、図画集）	H元	農林水産省構造改善局
土地改良事業設計指針 「ため池整備」	H12	農業土木学会
Q＆A　保安林解除林地開発	H6	鳥取県農林水産部森林保全課
建設発生土地利用技術マニュアル	2004	独立行政法人 土木研究所
改訂版 土木工事仮設計画ガイドブック(Ⅱ)	H13	全日本建設技術協会

資　料　集

表1-2 土質区分基準 [7)]

区分（建設省）	土質区分	コーン指数 q_c [*3)]	日本統一土質分類 中分類	日本統一土質分類 土質	備考[*2)] 含水比（地山）w_n(%)	備考[*2)] 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種発生土	−	{G} {S}	礫 砂	−	
	第1種改良土			（改良土）[*6)]	−	
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種発生土	800kN/m²{8kgf/cm²}以上	{GF}	礫質土	−	
	第2b種発生土		{SF}	砂質土（Fc=15〜25%）	−	
	第2c種発生土			砂質土（Fc=25〜50%）	30%程度以下	
	第2種改良土			（改良土）	−	●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、建設省令の1ランク下の区分とする。
第3種建設発生土（通常の施工性が確保される粘性土及びこれに準ずるもの）	第3a種発生土	400kN/m²{4kgf/cm²}以上	{SF}	砂質土（Fc=25〜50%）	30〜50%程度	
	第3b種発生土		{M}，{C}	シルト，粘性土	40%程度以下	
			{V}	火山灰質粘性土	−	
	第3種改良土			（改良土）	−	
第4種建設発生土（粘性土及びこれに準ずるもの（第3種発生土を除く））	第4a種発生土	おおむね200kN/m²{2kgf/cm²}以上	{SF}	砂質土（Fc=25〜50%）	−	
	第4b種発生土		{M}，{C}	シルト，粘性土	40〜80%程度	
			{V}	火山灰質粘性土	−	
			{O}	有機質土	40〜80%程度	●水中掘削による場合は、建設省令の2ランク下の区分とする。
	第4種改良土			（改良土）	−	
（泥土）[*1)]（浚渫土のうちおおむね q_c が200kN/m²{2kgf/cm²}以下のもの及び建設汚泥）	泥土a	おおむね200kN/m²{2kgf/cm²}以下	{SF}	砂質土（Fc=25〜50%）	−	
	泥土b		{M}，{C}	シルト，粘性土	80%程度以下	
			{V}	火山灰質粘性土	−	
			{O}	有機質土	80%程度以上	
	泥土c		{Pt}	高有機質土	−	

*1）泥土のうち建設汚泥は、廃棄物処理法に定められた手続きが必要である。
*2）計画段階（掘削前）において土質区分を行う必要があり、コーン指数を求めるために必要な試料を得られない場合には、日本統一土質分類と備考欄の含水比（地山）、掘削方法から概略の土質区分を選定し、掘削後、所定の方法でコーン指数を測定して、土質区分を決定する。
*3）所定の方法でモールドに締固めた試料に対し、ポータブルコーンペネトロメータで測定したコーン指数（表1-4参照）。
*4）表中の第1種〜第4種改良土は、土（泥土を含む）に改良材を混合し、化学的に性状を改良したものである。例えば、第3種改良土は、第4種発生土または泥土を安定処理し、コーン指数400kN/m²{4kgf/cm²}以上の性状に改良したものである。
*5）含水比低下、粒度調整など物理的な処理を行った場合には、処理後の性状で再度判定し、改良土としてではなく、発生土として土質区分を判定する。
*6）第1種改良土は、礫、砂状を呈するもの。

8

資料－1　発生土利用促進のための改良工法マニュアル
出典：財団法人　土木研究センター

表1-5　適用用途標準[1)]

土質区分		工作物の埋戻し 評価	付帯条件	道路(路床)盛土 評価	付帯条件	土木構造物の裏込め 評価	付帯条件	道路路体用盛土 評価	付帯条件
第1種建設発生土（砂，礫及びこれらに準ずるもの）	第1種発生土	◎	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1種改良土	◎	–	◎	–	◎	–	◎	–
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種発生土	◎	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2b種発生土	◎	–	◎	–	◎	–	◎	–
	第2c種発生土	○	粒度調整、安定処理、流動化処理	◎	–	◎	–	◎	–
	第2種改良土	◎	–	◎	–	◎	–	◎	–
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に準ずるもの）	第3a種発生土	○	粒度調整、含水比低下安定処理、流動化処理	○	含水比低下、安定処理、繊維混合土、補強土	○	含水比低下、安定処理	◎	–
	第3b種発生土	△	安定処理，流動化処理	○	安定処理、繊維混合土、補強土	○	安定処理サンドイッチ、流動化処理	◎	–
	第3種改良土	△	利用位置	○	繊維混合土、補強土	○	サンドイッチ	◎	–
第4種建設発生土（粘性土及びこれに準ずるもの（第3種発生土を除く））	第4a種発生	△	流動化処理、安定処理	△	安定処理、繊維混合土、補強土	○	含水比低下、安定処理、流動化処理、気泡混合土、軽量材混合土	○	含水比低下、安定処理、サンドイッチ、流動化処理、気泡混合土、軽量材混合土、繊維混合土、補強土
	第4b種発生土	△	流動化処理、安定処理	△	安定処理、繊維混合土、補強土	○	安定処理、サンドイッチ、流動化処理、気泡混合土、軽量材混合土	○	安定処理、サンドイッチ、流動化処理、気泡混合土、軽量材混合土、繊維混合土、補強土
	第4種改良土	△	安定処理[*2)]	△	安定処理[*2)]、繊維混合土、補強土	○	サンドイッチ	○	サンドイッチ、補強土
（泥土）[*1)]（浚渫土のうちおおむね q_c が200kN/m²［2kgf/cm²］以下のもの及び建設汚泥）	泥土a	△	流動化処理、安定処理	△	安定処理、繊維混合土、補強土	△	安定処理、流動化処理、気泡混合土、軽量材混合土	○	含水比低下、安定処理、サンドイッチ、流動化処理、気泡混合土、軽量材混合土、繊維混合土
	泥土b	△	流動化処理、安定処理	△	安定処理、繊維混合土、補強土	△	安定処理、袋詰脱水、流動化処理、気泡混合土、軽量材混合土	○	含水比低下、安定処理、サンドイッチ、流動化処理、気泡混合土、軽量材混合土、補強土、繊維混合土
	泥土c	×	／	×	／	×	／	×	／

土質区分	河川築堤 高規格堤防 評価	付帯条件	河川築堤 一般堤防 評価	付帯条件	土地造成 宅地造成 評価	付帯条件	土地造成 公園・緑地造成 評価	付帯条件	水面埋立 評価	付帯条件
第1種発生土	◎	最大粒径・礫混入率注意	○	最大粒径注意 遮水排水対策 分別搬出、利用位置	◎	最大粒径・礫混入率注意	◎	–	◎	–
第1種改良土	◎	–	○	–	◎	–	◎	–	◎	–
第2a種発生土	◎	最大粒径・礫混入率注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径・礫混入率注意	◎	–	◎	–
第2b種発生土	◎	–	◎	–	◎	–	◎	–	◎	–
第2c種発生土	◎	–	◎	–	◎	–	◎	–	◎	–
第2種改良土	◎	–	◎	–	◎	–	◎	–	◎	–
第3a種発生土	◎	–	◎	–	◎	–	◎	–	◎	–
第3b種発生土	◎	–	◎	–	◎	–	◎	–	◎	–
第3種改良土	◎	–	◎	–	◎	–	◎	–	◎	–
第4a種発生	○	含水比低下、安定処理、軽量材混合土	○	含水比低下、安定処理、繊維混合土	○	利用位置、含水比低下、安定処理	○	含水比低下	◎	–
第4b種発生土	△	安定処理、軽量材混合土	○	安定処理、繊維混合土	○	利用位置、安定処理	○	含水比低下、安定処理、サンドイッチ、補強土	◎	–
第4種改良土	△	安定処理	○	補強土工法	○	利用位置	○	利用位置、補強土	◎	–
泥土a	○	含水比低下、安定処理、軽量材混合土	○	含水比低下、安定処理、袋詰脱水	○	利用位置、含水比低下、安定処理、サンドイッチ	○	含水比低下、安定処理、サンドイッチ	○	敷均、安定処理、袋詰埋立、改良材混合埋立、圧密促進
泥土b	△	安定処理、軽量材混合土	○	含水比低下、安定処理、袋詰脱水	△	利用位置、安定処理、サンドイッチ	○	含水比低下、安定処理、補強土	○	敷均、安定処理、袋詰埋立、改良材混合埋立、圧密促進
泥土c	×	／	×	／	×	／	△	安定処理、補強土	△	使用場所限定、敷均、改良材混合埋立

*1) 泥土のうち建設汚泥は、廃棄物処理法に定められた手続きが必要である。
*2) マニュアルでは使用が不適当なものとなっているが、使用位置での再改良や、充分な管理のもとで施工を行なえば使用可能となる場合もある。

凡例 [評価]
◎：そのままで使用可能なもの
○：施工上の工夫もしくは簡易な土質改良（安定処理を含む）を行えば使用可能なもの
△：安定処理等の土質改良を行えば使用可能なもの
×：使用が不適なもの

[付帯条件]
－：充分な施工を行えば、そのままで使用できるもの
／：土質改良、施工上の工夫をしても、使用が不適なもの

資料－2　発生土利用促進のための改良工法マニュアル
出典：財団法人　土木研究センター

表-4.2.6　土工材料としての問題と着眼点（日本道路公団[17]を島・三嶋[1]が一部改変）
（岩質材料 Rm・石分まじり土質材料 Sm-R・粗粒土 Cm）

分　類　名	主な問題点など	調査・試験，設計・施工における着眼点
Rm 岩石質材料 石分(75 mm 以上) ≧50% Sm-R 石分まじり土質材料 0％＜石分＜50％	＊掘削の難易および巨石・粗石発生量 ＊巨石・粗石の処理およびその活用方法 ＊締固め管理の方法とその管理基準 ＊スレーキングを生じやすい第三紀の泥岩・凝灰岩や頁岩・結晶片岩類などの脆弱岩による盛土は，圧縮沈下や陥没などの支障が問題となる。	＊既設の切取り法面・工事記録，露頭・崖錐・地質などに注目し，巨石や粗石の発生量を予測。混礫(石)率 30％程度を超える場合に支障を生じる。 ＊石灰岩・火成岩類などは割れ目に支配された大塊となる。堅岩の大塊は，そのままで活用する盛土構造(ゾーニング)の設計がポイントになる。 ＊盛土材料の生産としての視点から，岩のスレーキング特性，掘削・転圧による破砕性の予測，大塊の選別方法，大塊の小割方法，大型振動ローラによる破砕転圧，試験施工による検討・確認，管理基準の設定，など。
{G} 礫 細粒分＜15%，砂分＜15% {GS} 砂礫 細粒分＜15%，砂分≧15% {GF} 細粒分まじり礫 細粒分≧15%	＊一般にトラフィカビリティーは良いが，高位段丘礫層などの(くさり礫)を含む材料では，粘性土のような問題を生じる。 ＊礫(G)，砂まじり礫(G-S)，砂質礫(GS)などの細粒分の少ない材料は地下排水溝や排水層，サンドマットなどに活用する。 ＊{GF}などの細粒分の多い材料は，盛土法面の土羽材に適するものが多い。	＊場内工事用道路としての良質な材料であり，その活用(土量配分)がコスト低減のポイントになる。 ＊良質材の分布・量の予測が調査段階の着眼点となる。 ＊路床材や裏込め材に最適な材料がほとんどであり，火山性粗粒土，礫{G}，砂礫{GS}は凍上抑制層に最適な材料が多い。 ＊地山で固結している材料や地下水位よりも上にある材料は，自然含水比が低く，締固めに支障となることもない。しかし，地下水位以下にある細粒分の多い細粒分まじり礫{GF}は，{SF}{M}などに類似した泥濘化を生じるものもときにはある。なお，地下水位は季節変動するので注意のこと。
{S} 砂 細粒分＜15%，礫分＜15% {SG} 礫質砂 細粒分＜15%，礫分≧15% {SF} 細粒分まじり砂 細粒分≧15%	＊集中豪雨などによる法面崩壊・侵食を生じやすい材料が多い。 ＊地山で固結・半固結していない材料の中には自然含水比が最適含水比より著しく高い材料もある。 ＊とりわけ地山で未固結の細粒分まじり砂{SF}は，その危険性が高く，ダンプトラックのトラフィカビリティーが問題となることも多い。	＊盛土法面は，必要に応じて被覆材や土羽材で被覆するのがよい。 ＊降雨や融雪水による〈土砂流出防止〉が，施工面の重要課題となる。 ＊植生による〈法面保護工〉の早期施工。 ＊ほとんどの材料は，自然含水比が最適含水比付近か，それより低い含水比であり，施工性がよく，この良質材の活用がコスト低減のポイントになる。 ＊砂{S}，礫質砂{SG}は，路床材や裏込め材に最適であり，地下排水溝や排水層，サンドマット，凍上抑制層などに最適な材料が多い。 ＊地下水位以下の未固結な細粒分の多い細粒分まじり砂{SF}は，粘土のように著しい泥濘化を生じる。なお，地下水位は季節変動するので注意のこと。 ＊仕様最小締固め度の湿潤側含水比および自然含水比における強度特性に注目すること。とりわけ細粒分まじり砂{SF}。 ＊まさ土は，施工機械により容易に細粒化し，性状が変わる。そのため，粒度は突固めによる土の締固めの試験後のものに注目し，材質を判断する。 ＊軟弱地盤や傾斜地盤における盛土など，地下水位が高くなる盛土法先には法面崩壊の対策として，排水層や地下排水溝を設けるのがよい。

表-4.2.7　土工材料としての問題と着眼点（日本道路公団[17]を島・三嶋[1]が一部改変）
（細粒土 Fm・高有機質土 Pm・人工材料 Am）

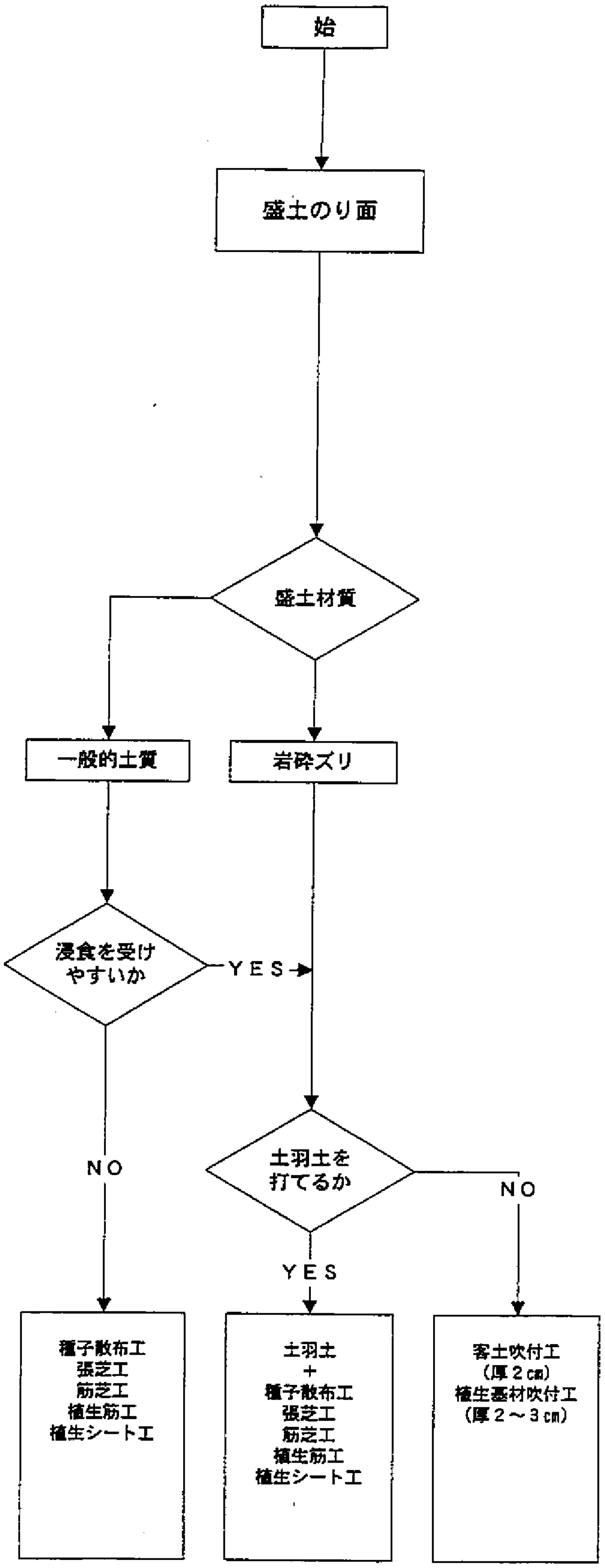
分　類　名	主な問題点など	調査・試験，設計・施工における着眼点
{M} シルト {C} 粘　土 {O} 有機質土 {V} 火山灰質粘性土	＊地山で固結・半固結している材料は，自然含水率が低く，施工性は良い。しっかり締め固めれば，圧縮沈下は少ない。 ＊自然含水比が液性限界に近いか，高い材料は，施工重機のトラフィカビリティーおよび高盛土の安定が問題となり，現場内工事用道路の配置が検討課題となる。 ＊ベントナイト・温泉余土・酸性白土・凍土などは，土工材料として一般に使用しない。	＊自然含水比 w_n・液性限界 w_L に注目し，とりわけ $w_n \geq w_L$ であれば，締め固めた土のコーン指数試験(JIS A 1228)を行う。 ＊とりわけ，$w_n \geq w_L$ の{O}{V}は，高盛土の安定・沈下，トラフィカビリティー，現場内工事用道路，混合土，などが課題となる。 ＊気象変化(降雨，低温など)に応じた施工機種・施工方法の選択。施工基面の放置によるトラフィカビリティーの改善。良質土の活用がポイント。 ＊{V}は，液性指数 I_L＜0.5 良質ローム，I_L＝0.5～0.8 普通ローム，I_L＞0.8 軟弱ローム。とりわけ軟弱ロームに要注意。 ＊必要に応じて高盛土では，間隙水圧の低下をはかり盛土の崩壊を防ぎ，施工性の確保のために，水平排水層などを設ける。
{Pt} 高有機質土	＊土工材料としては，一般に使用しない。	＊発生土の処理対象となる。もしも，高有機質土(泥炭)を盛土に使用せざるを得ない場合は，火が入れば泥炭が燃えて消失するので，被覆土が大切。
{Wa} 廃棄物	＊舗装廃材・コンクリート廃材・フライアッシュ・鉱滓などを除き，使用しない。	＊舗装廃材，コンクリート廃材などは，破砕し，礫質土に準じて扱う。 ＊ゴミ地盤はガスの発生や不同沈下が長期に生じる。その対処がポイント。
{I} 改良土	＊トラフィカビリティーが確保できない土や強度の足りない土を安定処理して活用。	＊含水比の高い材料の改良には生石灰による安定処理，強度不足などには消石灰やセメントによる安定処理が多く使われている。

資料－３　　土工材料としての問題点と着目点
出典：土質試験の方法と解説－第一回改訂版－社）地盤工学会

表 5・8　細粒土のコンシステンシー区分と状態表現(ASTM D 2488)

状態表現	せん断強さ (kgf/cm²)	現場における判別方法 (原位置土に対する親指試験)
軟らかい(soft)	0.25 より小さい	親指をたやすく押し込める
中ぐらい (firm or medium)	0.25～0.50	かなり力を入れないと親指は押し込めない
硬い(stiff)	0.50～1.00	親指でへこませることはできるが，親指を貫入させるには非常に大きな力を要する
非常に硬い (very stiff)	1.00～2.00	親指のつめがたやすく入る
固結した(hard)	2.00 より大きい	親指のつめも入らない

資料－４　細粒土のコンシステンシー区分と状態表現
出典：ボーリングポケットブック　(社)全国地質調査業協会連合会



出典：道路土工　のり面工・斜面安定工指針P. 230　植生工選定フロー（草木類播種工等）

資料－５　植生工選定フロー（草本類播種工等） 出典：道路土工　のり面工・斜面安定工指針　(社)日本道路協会

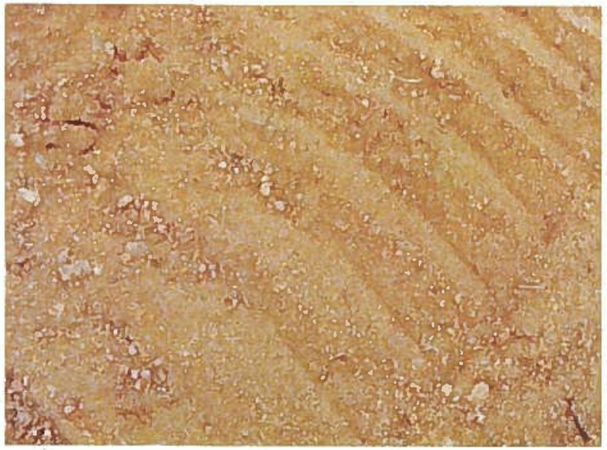
＜写 真 ・ 図 面 集＞

Ⅰ・Ⅱゾーン盛土材料
第１種～第３ａ種（礫質土、砂質土）

礫（砕石、ズリ）：トンネルズリや岩砕ズリの発生土で、礫主
（第１種）　　　　体で砂、粘性土の混入が非常に少ないもの。

礫　質　土　：一般に発生しやすい土砂で礫や砂。
（第２種）　　　粘性土がほぼ同量混じっているもの。
　　　　　　　　程度な湿り気を持っており、盛土材料として
　　　　　　　　は扱いやすい。

礫混じり砂質土　：礫質土に比べて礫の混入量が少ない。
（第３種）　　　　砂が主体で粘性土を含んだもの。
　　　　　　　　　手で持ってもべとつかない。



礫混じり砂質土　：礫質土に比べて礫の混入量が少ない。
（第３種）　　　　砂が主体で粘性土を含んだもの。
　　　　　　　　　手で持ってもべとつかない。
　　　　　　　　　ブルドーザーの転圧跡がきれいに見えるもの。

砂　質　土　：ほとんどが砂主体で、手で持つと「さらさら」
（第３種）　　　した感じ。粘性土を含む所は強く握ると固ま
　　　　　　　　るが、その部分が全体では少ないもの。

Ⅲゾーン盛土材料
第３ｂ種～第４種

礫（砕石、ズリ）：トンネルズリや岩砕ズリの発生土で、礫主
（第１種）　　体で砂、粘性土の混入が非常に少ないもの。

礫　質　土　：一般に発生しやすい土砂で礫や砂。
（第２種）　　粘性土がほぼ同量混じっているもの。
程度な湿り気を持っており、盛土材料としては
扱いやすい。

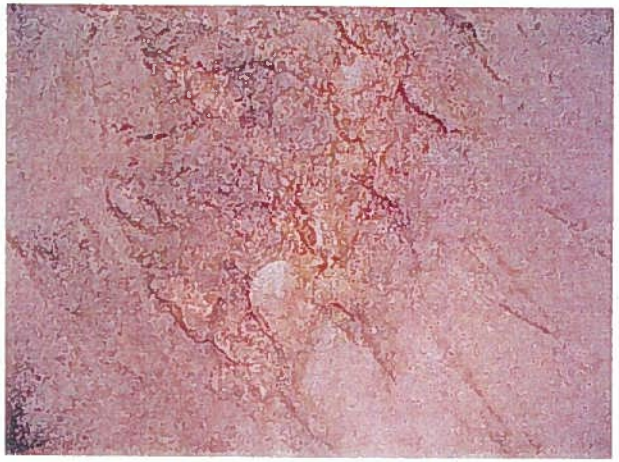
礫混じり砂質土　：礫質土に比べて礫の混入量が少ない。
（第３種）　　砂が主体で粘性土を含んだもの。
手で持ってもべとつかない。

礫混じり砂質土　：礫質土に比べて礫の混入量が少ない。
（第３種）　　砂が主体で粘性土を含んだもの。
手で持ってもべとつかない。
ブルの転圧跡がきれいに見えるもの。

砂　質　土　：ほとんどが砂主体で、手で持つと「さらさら」
（第３種）　　した感じ。粘性土を含む所は強く握ると固ま
るが、その部分が全体では少ないもの。

砂混じり粘性土　：粘性土が主体であり、砂をいくらか含んだ
（第４種）　　手でさわると「ベタベタ」した状態である
が、指ではざらざらした感じである。

泥土（コーン指数２未満）
第１種～第３ａ種（礫質土、砂質土）



粘　性　土：粘性土が主体で常に軟らかい状態である。
（第４種）　手でさわると「ベタベタ」で、極めて軟らかい
状態である。
ブルドーザーの走行が困難である。

粘　性　土：粘性土が主体で常に軟らかい状態である。
（第４種）　手でさわると「ベタベタ」で、極めて軟らかい
状態である。
ブルドーザーの走行が困難である。

粘　性　土：粘性土が主体で常に軟らかい状態である。
（第４種）　手でさわると「ベタベタ」で、極めて軟らかい
状態である。
ブルドーザーの走行が困難である。人が歩くと
長靴がはまり込む。

R100 古紙配合率100%
再生紙を使用しています。