宅地造成及び特定盛土等規制法に基づく

工事の技術的基準

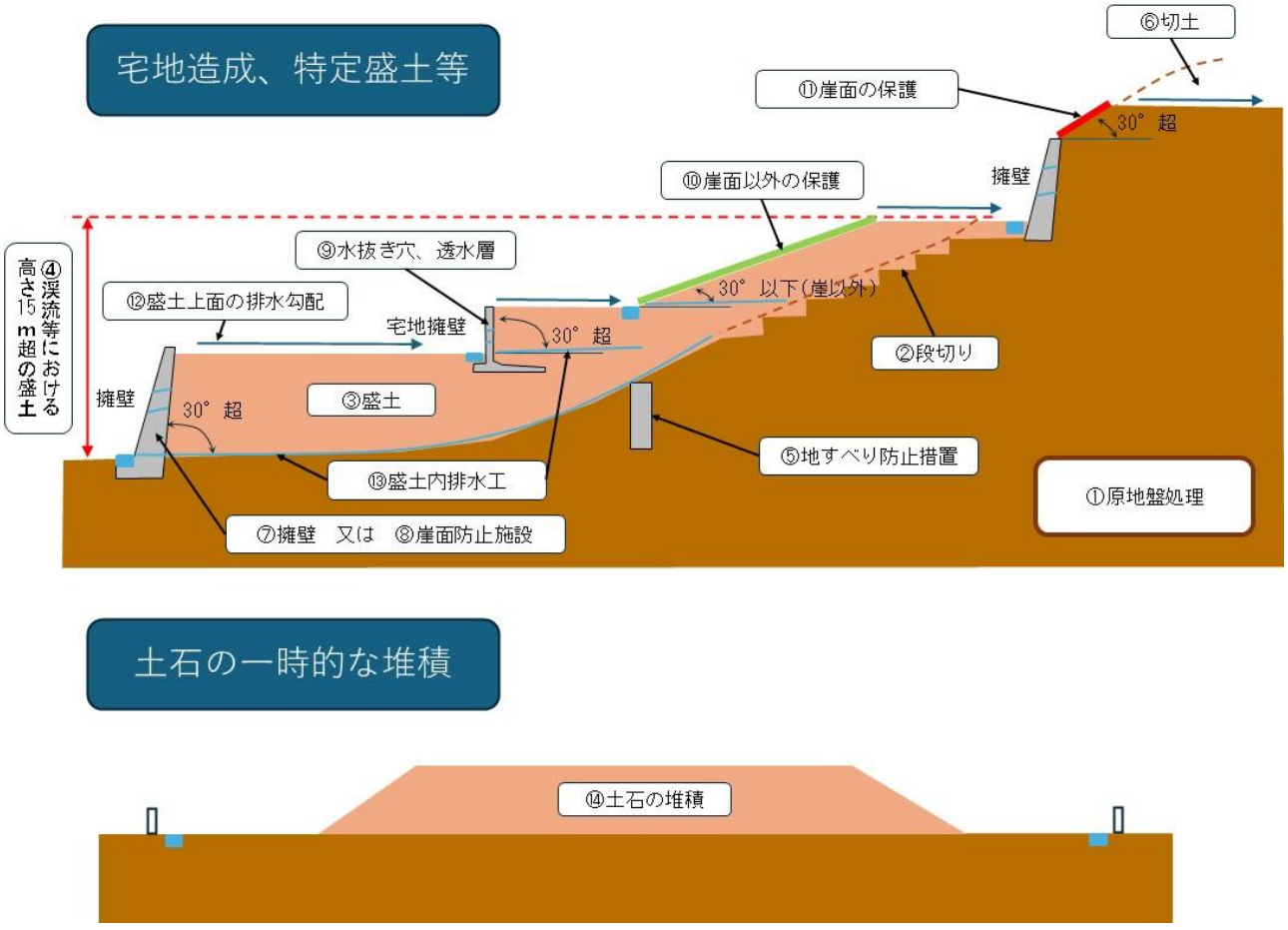
令和７年１０月

高松市

は　じ　め　に

本技術的基準は、宅地造成及び特定盛土等規制法に基づく宅地造成、特定盛土等及び土石の一時的な堆積について、許可を要する工事の技術基準を定めたものです。

なお、本基準に記載していない事項については、「盛土等防災マニュアル」、「盛土等防災マニュアルの改正概要と考え方」（令和５年５月、国土交通省・農林水産省・林野庁）及び『盛土等防災マニュアルの解説』（盛土等防災研究会編集、株式会社ぎょうせい発行）等を参考にしてください。



参照ページ：

① 原地盤処理：地盤について講ずる措置に関する技術的基準（P4）
② 段切り：地盤について講ずる措置に関する技術的基準（P4）
③ 盛土：盛土に関する技術的基準（P5）
④ 渓流等のおける高さ 15m 超の盛土：盛土に関する技術的基準（P13）
⑤ 地すべり防止装置：盛土に関する技術的基準（P10）
⑥ 切土：切土に関する技術的基準（P15）
⑦ 擁壁：擁壁に関する技術的基準（P17）
⑧ 崖面防止施設：崖面崩壊防止施設に関する技術的基準（P48）
⑨ 水抜き穴、透水層：擁壁に関する技術的基準（P29）
⑩ 崖面以外の保護：崖面及びその他の地表面の措置に関する技術的基準（P50）
⑪ 崖面の保護：崖面及びその他の地表面の措置に関する技術的基準（P50）
⑫ 盛土上面の排水勾配：排水施設に関する技術的基準（P53）
⑬ 盛土内排水工：排水施設に関する技術的基準（P53）
⑭ 土石の堆積：土石の堆積に関する工事の技術的基準（P65）

目　次

１　地盤について講ずる措置に関する技術的基準 4
1-1 原地盤の処理方法 4
1-2 段切り 4
２　盛土に関する技術的基準 5
2-1 盛土材料 5
2-2 施工方法 5
2-3 安定性の検討 7
2-4 地すべり抑止ぐい等 10
2-5 盛土全体の安定性の検討 11
2-6 渓流等における盛土 13
３　切土に関する技術的基準 15
3-1 切土の安定 15
3-2 のり面の勾配 15
４　擁壁に関する技術的基準 17
4-1 擁壁の基本的な考え方 17
4-2 構造の検討 24
4-3 基礎工の検討 34
4-4 鉄筋コンクリート造等の擁壁の設計 35
4-5 安定性の検討 39
4-6 L 型擁壁の構造 42
4-7 練積み擁壁の構造 44
4-8 大臣認定擁壁 47
５　崖面崩壊防止施設に関する技術的基準 48
5-1 崖面崩壊防止施設の基本的な考え方 48
5-2 崖面崩壊防止施設の選定 48
5-3 崖面崩壊防止施設の安全性の検討について 49
６　崖面及びその他の地表面の措置に関する技術的基準 50
6-1 崖面及びその他の地表面の措置 50
6-2 のり面保護工の選定 50
７　排水施設に関する技術的基準 53
7-1 排水施設の基本的な考え方 53
7-2 排水施設の設計 54
7-3 表面排水工 56
7-4 地下排水工 62
８　土石の堆積に関する工事の技術的基準 65
8-1 土石の堆積の設計に関する技術的基準 65
8-2 堆積した土石の崩壊を防止する措置に関する技術的基準 66
8-3 土石の崩壊に伴う土砂の流出を防止する措置に関する技術的基準 66

1　地盤について講ずる措置に関する技術的基準

1－1原地盤の処理方法

盛土の設計に際しては、現地踏査、土質検査等によって原地盤の適切な把握を行い、以下の対応を行ってください。また、盛土を行う場合、「30cm 以下の層に分けて土を盛り、締固めを行うこと」を図面に明記し、工事着手後、施工時の状況を写真等で記録してください。以下は、施工上の留意事項として、工事の状況に応じて適切に対応してください。

（1）原地盤の処理

盛土施工に先立ち必要に応じて、次の原地盤の処理を行ってください。

ⅰ　抜開除根及び除草
ⅱ　有機質土の剥ぎ取り
ⅲ　排水溝、サンドマットを単独若しくは併設
ⅳ　極端な凹凸及び段差は平坦に均し、締め固める

（2）軟弱地盤対策

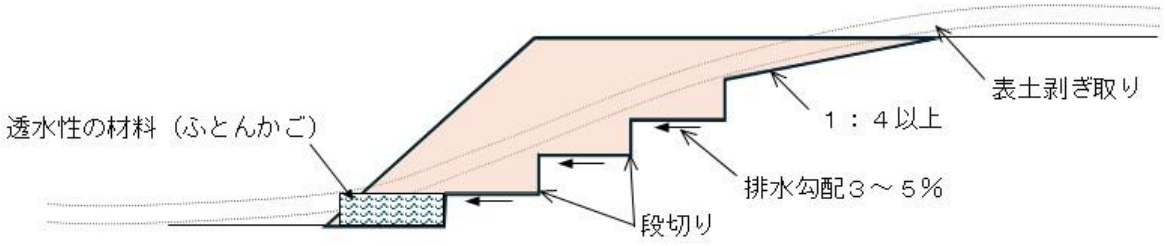
以下、いずれかの性質の地盤については、軟弱地盤対策が必要な地盤として「盛土等防災マニュアルの解説　第X章　軟弱地盤対策」を図ることとしますが、有機質土等は全て剥ぎ取ることを原則とします。

ⅰ　地表面下 10m までの地盤に有機質土や粘性土であって、標準貫入試験で得られるN値が 2 以下若しくはスクリューウェイト貫入試験において 100kg 以下の荷重で自沈するもの等
ⅱ　砂質土であって、標準貫入試験で得られるN値が 10 以下若しくはスクリューウェイト貫入試験において半回転数（Nsw）が 50 以下のもの等

1－2段切り

傾斜地盤（基礎地盤の勾配が 15°程度（1：4）以上）上の盛土はできるだけ避けることが望ましいですが、やむを得ず計画する場合には、盛土の滑動及び沈下が生じないように表土を完全に除去し、段切りを行う必要があります。段切りの形状は、下記のとおりとしてください。

ⅰ　段切り寸法は、最小高さ 50cm、最小幅 100cm とすること。
ⅱ　段切り面には、原則、のり尻方向に向かって 3～5%程度の排水勾配をとること。
ⅲ　頂部については１：４の勾配で基礎地盤の表土除去部分に切り合わせること。



2　盛土に関する技術的基準

2－1盛土材料

盛土材料は原則として、以下に示す特性を有する良質土により盛土を行うこととします。

ⅰ　練固め後の強度が大きく圧縮性が少ないこと
ⅱ　敷き均し及び練り固め施工が容易なこと
ⅲ　雨水などによる浸食及びスレーキングに対して耐力があり、吸水による膨潤性が低いこと

［その他の留意点］

・一般的に使用されているが粒度分布のよい砂礫土及び砂質土については地下水位が高い場合に地震時の繰返し荷重により液状化現象が起きやすいので使用箇所の選定に注意が必要です。
・現地で発生する破砕岩・岩塊玉石等を使用する場合、最大寸法が 10 ㎝、径が 3.75 ㎝以上のものの混入率が 40%以下とします。岩塊玉石の場合は盛土下部層で岩径が概ね 30 ㎝以下の転石を含む土砂で、施工に際して間隙部分に土を十分充填できる場合に限り、使用が可能です。
・粘性土又はシルト等については安定化処理を前提として使用することは認めています。また、ベントナイト、酸性白土、腐植土等については造成地に悪影響を及ぼすため、盛土材料としての一切の使用を認めないこととしています。

2－2施工方法

（1）敷き均しについて

盛土材料の敷均しは水平薄層で行い、敷き均し厚（巻き出し厚）については 30 ㎝以下としてください。

（2）締固めについて

盛土の締固めについては、敷き均し毎（30ｃｍ）の締固めを行い、各層毎にプルフローリングを実施し、脆弱部が無いことを確認後に次の層を施行してください。特に、切土と盛土の接合部は十分に締固めることとしてください。

また、以下のｉ～ｖに該当する盛土には、次に示す点に留意してください。

ⅰ　法の高さが 15m以上の高盛土の場合
ⅱ　盛土が地山からの湧水や常時流水の影響を受ける場合、若しくは傾斜角が 15°以上の原地盤（剥取り前後共）への片切り片盛り、腹付け盛土、斜面上の盛土、谷埋め盛土などの場合
ⅲ　盛土箇所の原地盤が軟弱地盤や地滑り地等の場合
ⅳ　のり面崩壊により隣接物（住居、公共物）に重大な影響を与えるおそれがある場合
Ⅴ　締固め難い材料を盛土に用いる場合

［留意点］

盛土の特性試験を実施の上、締め固め度Ｄｃ管理若しくは空気間隙率Ｖａ管理により基準値を決定し、必要に応じて締め固め度管理は水浸（コンプス）沈下、スレーキング沈下の検討し、空気間隙率管理も盛土材の圧密沈下の検討によることとします。

ただし、盛土量が 30,000m3 以上若しくは擁壁延長が 400m以上の場合は、ＲＩ計器を用いて管理を行ってください。盛土量及び擁壁延長が下まわる場合は砂置換法等により管理することも可能です。

①　砂置換法による土の密度試験（JISA1214）　　最大粒径 53 ㎜までの土に適用
②　突き砂による土の密度試験（JGS1611）　　最大粒径1５0㎜までの土に適用
③　水置換による土の密度試験（JGS1612）　　砂置換法などが困難な土の場合に適用
④　コアカッターによる土の密度試験（JGS1613）　細粒土に適用

（3）含水量調節及び安定化処理

盛土材料の自然含水比が締固め時の施工含水比の範囲内で施工できるよう、必要に応じて、ばっき処理、散水処理などを行ってください。

また、安定化処理については、石灰、セメント等を添加し科学的に安定化させる方法と、高分子材を添加し土の細粒分を団粒化し安定させる方法があり、この決定については現地で試料を採取の上、予備的な試験を行い施工することとします。

（4）盛土のり面の形状について

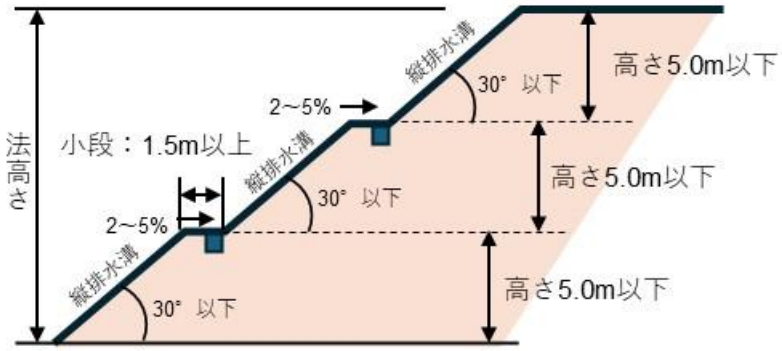
盛土のり面は、のり高、盛土材料の種類等に応じて適切に設定する必要があります。盛土のり面の標準的な形状は、下記のとおりです。なお、盛土のり高とは、のり肩とのり尻の高低差をいいます。法面の勾配は表１を参考にしてください。

ⅰ　盛土のり面の勾配は、30°以下としてください。

ⅱ　法高 5m毎にほぼ水平に幅 1.5m以上の小段を設け、排水勾配を下段の法面と反対方向に 2～5%の下り勾配をとり、排水施設を設けてください。

ⅲ　のり肩又は小段に設ける排水工に集められた地表水をのり尻に導くため、縦排水溝を設けてください。

ⅳ　法高さが 15mを超える場合（切土と盛土で形成された法面を含む）は、高さ 15m毎に 4.0m以上の幅広小段を設置し、頂部法肩には防災小堤を設けてください。



※みどり豊かでうるおいのある県土づくり条例の技術基準において、盛土のり面について「法面の勾配は、盛土材料、盛土高、地形、気象及び近傍にある既往の法面の状態等を勘案し、表１を参考として現地に適合した安全なものとすること」と定められており、盛土のり面の検討にあたり参考とすることができます。

表１：盛土材料及び盛土高に対する標準法面勾配

盛土材料	盛土高	勾配	適用
粒度の良い砂（S）、礫及び細粒分混じり礫（G）	5m以下	1：1.5～1：1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸水に影響のない盛土に適用する。 （　）の統一分類は代表的なものを参考に示す。
	5～15m	1：1.8～1：2.0	
粒度の悪い砂（SG）	10m以下	1：1.8～1：2.0	
岩塊（ずりを含む）	10m以下	1：1.5～1：1.8	
	10～20m	1：1.8～1：2.0	
砂質土（SF）、硬い粘質土、硬い粘土（洪積層の硬い粘質土、粘土など）	5m以下	1：1.5～1：1.8	
	5～10m	1：1.8～1：2.0	
火山灰質粘性土（V）	5m以下	1：1.8～1：2.0	

２－３安定性の検討

（１）のり面の安定性の検討が必要な条件

以下に該当する盛土を計画する場合は、盛土のり面の検討を十分に行い、常時及び地震時の安定計算を行い、盛土のり面の形状を決定する必要があります。

ⅰ　法の高さが15m以上の高盛土の場合
ⅱ　盛土が地山からの湧水や常時流水の影響を受ける場合、若しくは傾斜角が15°以上の原地盤（剥取り前後共）への片切り片盛り、腹付け盛土、斜面上の盛土、谷埋め盛土などの場合
ⅲ　盛土箇所の原地盤が軟弱地盤や地滑り地等の場合
ⅳ　のり面崩壊により隣接物（住居、公共物）に重大な影響を与えるおそれがある場合
Ⅴ　締固め難い材料を盛土に用いる場合

（２）盛土のり面の安定性の検討

１）安定計算

次に示す「盛土のり面の一般的な安定検討フロー」によるものとし、常時と地震時の安定計算を全応力法で行うことを標準とします。

２）設計土質定数

安定計算に用いる粘着力（c）及び内部摩擦角（φ）の設定は、盛土に使用する土を用いて、現場含水比及び現場の締固め度に近い状態で供試体を作成し、せん断試験を行うことにより求めることを原則とします。

３）間げき水圧

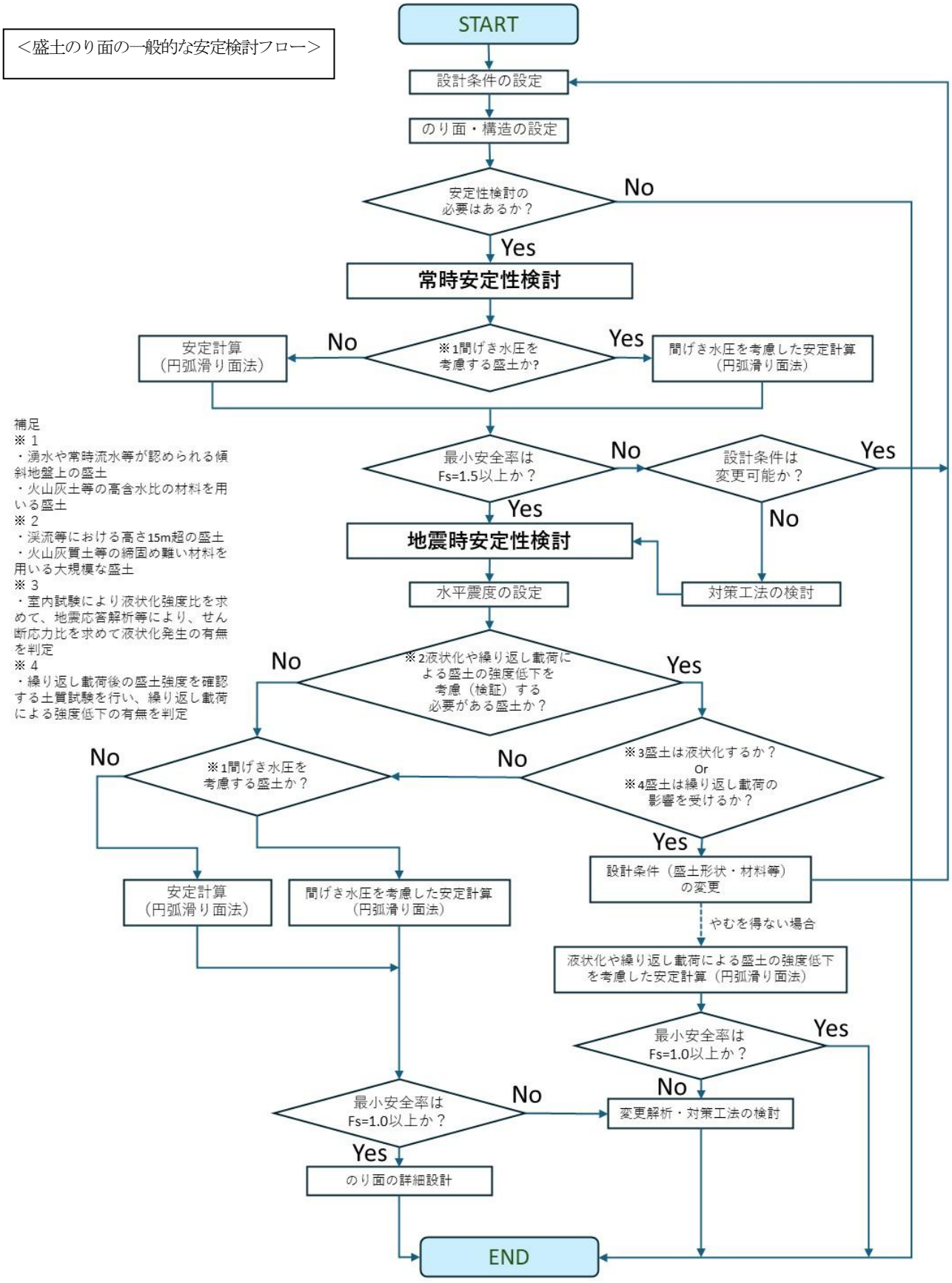
盛土の施工に際しては、適切に地下水排除工等を設けることにより、盛土内に間げき水圧が発生しないようにすることを原則とします。なお、以下の点に留意して検討を行ってください。

ⅰ　地下水及び降雨時の浸透水の集中により間げき水圧が上昇することが懸念される盛土（湧水や常時流水等が認められる傾斜地盤（渓流等を含む）、上方に広い緩傾斜がある傾斜地盤上等における盛土等）では、間げき水圧を考慮した安定計算により盛土のり面の安定性を、必要に応じて検討してください。
ⅱ　渓流等においては、高さ15m超の盛土は間げき水圧を考慮した安定計算を標準とします。安定計算に当たっては、盛土の下部又は側方からの浸透水による水圧を間げき水圧（u）とし、必要に応じて、雨水の浸透によって形成される地下水による間げき水圧及び盛土施工に伴って発生する過剰間げき水圧を考慮してください。また、これらの間げき水圧は、現地の状況等を踏まえ、適切に推定してください。
ⅲ　渓流等における高さ15m超の盛土や火山灰質土等の締固め難い材料を用いる盛土については液状化現象等を考慮し、液状化判定等を実施してください。

４）最小安全率

盛土のり面の安定に必要な最小安全率（Fs）は、盛土施工直後において、Fs≧1.5 であることを標準とします。また、地震時の安定性を検討する場合の安全率は、大地震時にFs≧1.0 とすることを標準とし、大地震時の安定計算に必要な水平震度は、0.25 に建築基準法施行令第88条第１項に規定するZの数値を乗じて得た数値としてください。

＜盛土のり面の一般的な安定検討フロー＞



補足
※ 1
・湧水や常時流水等が認められる傾斜地盤上の盛土
・火山灰土等の高含水比の材料を用いる盛土
※ 2
・渓流等における高さ15m超の盛土
・火山灰質土等の締固め難い材料を用いる大規模な盛土
※ 3
・室内試験により液状化強度比を求めて、地震応答解析等により、せん断応力比を求めて液状化発生の有無を判定
※ 4
・繰り返し載荷後の盛土強度を確認する土質試験を行い、繰り返し載荷による強度低下の有無を判定

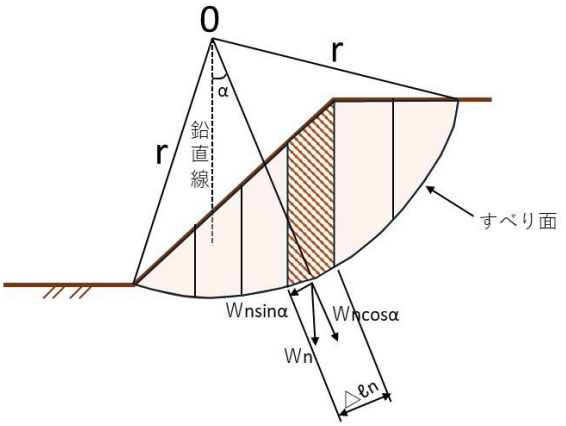
（3）盛土のり面の安定計算

盛土のり面の安定計算は以下によるものを基本としますが、現地状況に応じて他の適切な手法を用いて計算を行ってください。

1）常時の安定計算

円弧すべり面法のうち、フェレニウス式（簡便法）を用い、静水圧のみを考慮する全応力法を用いて計算してください。

$$Fs = \frac{M_R}{M_D} = \frac{\sum\{c \times l + (W\cos\alpha - U_s \times l)\tan\varphi\}}{\sum W \sin\alpha}$$



F_S：安全率
M_R：土塊の抵抗モーメント(kN・m/m)
M_D：土塊の滑動モーメント(kN・m/m)
c：盛土の粘着力(kN/m2)※
ϕ：盛土の内部摩擦角(°)※
l：各スライスの滑り面の長さ(m)
W：各スライスの単位長さ重量(kN/m)
α：各スライスの滑り面の中点と滑り面を円弧とする円の中心とを結ぶ直線が鉛直線となす角度(°)
Us：常時の地下水の静水圧時における間隙水圧(kN/m2)
※c、ϕ：原則せん断試験により求める。

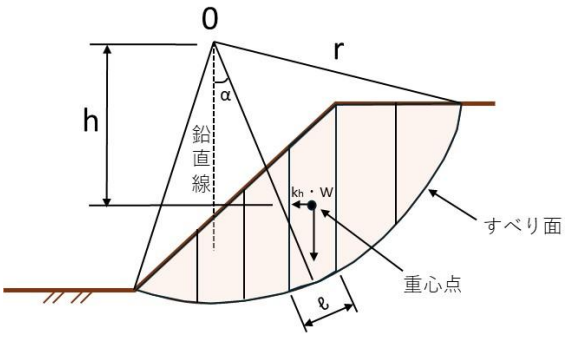
2）地震時の安定計算

・一般的に円弧滑り面を仮定した震度法による安定計算としますが、予想される滑り面が円弧でない場合は複合滑り面法等により計算してください。また、盛土内に地下水が存在することがあることから地下水位の設定には十分注意してください。

・地震時の安定計算も常時と同様に全応力法によることを標準とします。地震時に土中に発生する間げき水圧を考慮しないで土の透水性に見合った排水条件による静的試験から求めた強度定数を用いてください。

・土の地震時の強度は、常時と同様に基礎地盤の現位置で採取した不撹乱資料により室内試験の結果に基づき、盛土についても現地の施工条件と同じ条件で作成された供試体で試験を実施するほか、地震時の飽和した緩い砂質土での過剰間げき水圧の発生が伴う強度減少や、地震荷重の速度効果、繰り返し効果による粘性土の強度変化等を考慮してください。

$$Fs = \frac{M'_R}{M'_D} = \frac{\sum[c \times l + \{W(\cos\alpha - K_h \times \sin\alpha) - U_s \times l\}\tan\varphi]}{\sum(W\sin\alpha + K_h \times W \times h/r)}$$

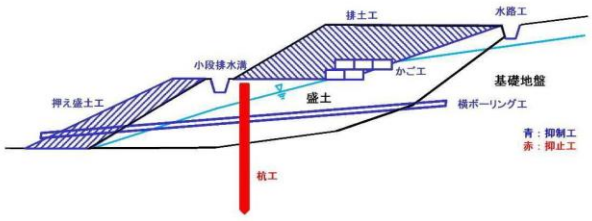


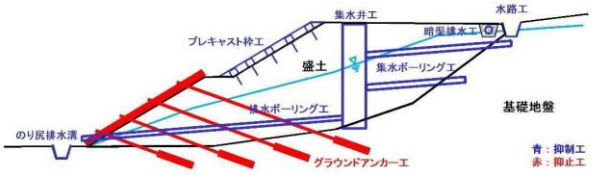
F_S：安全率(地震時)
M'_R：地震時の土塊の抵抗モーメント(kN・m/m)
M'_D：地震時の土塊の滑動モーメント(kN・m/m)
c：盛土の粘着力(kN/m2)※1
ϕ：盛土の内部摩擦角(°)※1
l：各分割片の滑り面の長さ(m)
W：各分割片の単位長さ重量(kN/m)
α：各分割片の滑り面の中点と滑り面を円弧とする円の中心とを結ぶ直線が鉛直線となす角度(°)
K_h：設計水平震度(地震力の作用位置は分割片の重心位置)※2
U_S：常時の地下水の静水圧時における間隙水圧(kN/m2)
h：各分割片の滑り面を円弧とする円の中心と各分割片との重心との鉛直距離(m)
r：滑り面の半径(m)
※1 c、ϕ：原則せん断試験により求める。
※2 K_h：設計水平震度／0.25（大地震）×地域係数Z

２－４地すべり抑止ぐい等

盛土を行う場合、必要に応じて、地滑り抑止杭やグラウンドアンカーその他の土留めの設置等を行ってください。

設計の考え方や照査の方法については、「地すべり防止技術指針（国土交通省）」、「地すべり防止技術指針解説（国立研究開発法人土木研究所）」、「土地改良事業計画設計基準 計画 農地地すべり防止対策（農林水産省）」、「河川砂防技術基準 計画編（国土交通省）」など、一般的に認められている他の技術的指針等を参考としてください。

抑止杭工法	
・地表面から鉄筋コンクリート杭、H 鋼杭、鋼管杭等を打設して基盤層（不動層）に固定し、杭の曲げ抵抗及びせん断抵抗によってすべり抵抗を増加させる対策工法である。 ・なお、抑止杭工は地下水の流動阻害を起こさない配置とする必要がある。	

グラウンドアンカー工	
・盛土のり面や既設の擁壁に高い引張り強度を有する鋼線あるいは新素材からなるワイヤー状の引張材を打設し、緊張力を付加する対策工法である。 ・なお、擁壁補強に用いる場合は、アンカー設置による擁壁の破損を防止するため、アンカー周辺部の擁壁補強が必要となる場合がある。	

２－５盛土全体の安定性の検討

（１）盛土全体の安全性の検討が必要な盛土

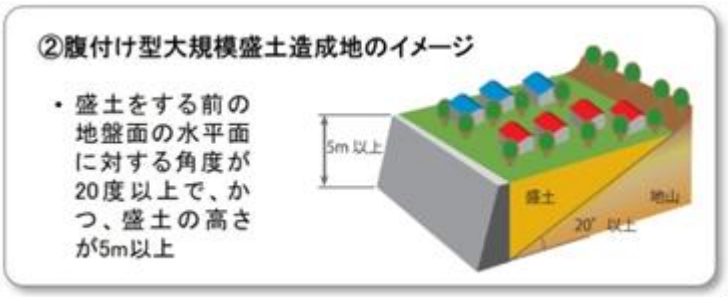
造成する盛土の規模が、以下のいずれかに該当する場合は、盛土全体の安定性を検討する必要があります。

ⅰ　谷埋め型大規模盛土造成地

盛土をする土地の面積が 3,000 ㎡以上であり、かつ、盛土をすることにより、当該盛土をする土地の地下水位が盛土をする前の地盤面の高さを超え、盛土の内部に侵入することが想定されるもの。

ⅱ　腹付け型大規模盛土造成地

盛土をする前の地盤面が水平面に対し 20 度以上の角度をなし、かつ、盛土の高さが 5m 以上となるもの。



（２）盛土全体の安全性の検討

検討に当たっては、次の各事項に十分留意してください。ただし、安定計算の結果のみを重視して盛土形状を決定することは避け、近隣又は類似土質条件の施工実績、災害事例等を十分参照してください。

１）設計土質定数

安定計算に用いる粘着力（c） d 及び内部摩擦角（φ）の設定は、盛土に使用する土を用いて、現場含水比及び現場の締固め度に近い状態で供試体を作成し、せん断試験を行うことにより求めることを原則とします。

２）間げき水圧

盛土の施工に際しては、適切に地下水排除工等を設けることにより、盛土内に間げき水圧が発生しないようにすることが原則とします。なお、以下の点に留意して検討を行ってください。

ⅰ　地下水及び降雨時の浸透水の集中により間げき水圧が上昇することが懸念される盛土では、間げき水圧を考慮した安定計算により盛土のり面の安定性を検討することが望ましいです。なお、間げき水圧は、現地の状況等を踏まえて適切に推定してください。

ⅱ　渓流等における高さ 15m 超の盛土や火山灰質土等の締固め難い材料を用いる盛土について、は液状

化現象等を考慮し、液状化判定等を実施してください。

3）最小安全率

盛土のり面の安定に必要な最小安全率（Fs）は、盛土施工直後において、Fs≧1.5 であることを標準とします。

また、地震時の安定性を検討する場合の安全率は、大地震時に Fs≧1.0 とすることを標準とする。なお、大地震時の安定計算に必要な水平震度は、0.25 に建築基準法施行令第 88 条第１項に規定する Z の数値を乗じて得た数値とします。

（3）盛土全体の安定計算について

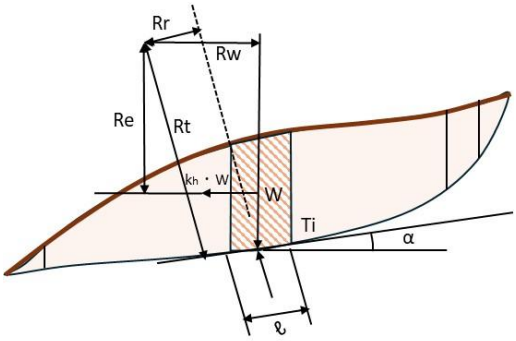
盛土全体の安定計算は以下によるものとしますが、現地状況に応じて他の適切な手法を用いて計算を行ってください。

1）谷埋め型大規模造成盛土の検討

二次元の分割法により検討することを標準としますが、渓流等における盛土は「２－６渓流等における盛土」を参照してください。

また、盛土の滑り面に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力は、地盤の特性に応じ全応力法又は有効応力法により求める事とします。全応力法で解析する場合には、地震時に土中で発生する間隙水圧を考慮しないで土の透水性に見合った排水条件による静的試験から求めた設計強度定数を用いることとし、有効応力法で解析する場合は地震時に土中に発生する間隙水圧は、間隙水圧の測定を繰り返し三軸試験などから求めてください。

$$Fs = \frac{M'_R}{M'_D} = \frac{\sum\left(\left[c \times l + \left\{W\left(\cos\alpha - K_h \times \sin\alpha\right) - U_s \times l\right\}\tan\varphi\right] \times R_r\right)}{\sum W \times R_w - \sum\left(W\cos\alpha - K_h \sin\alpha\right) \times R_r + \sum K_h \times W \times R_e}$$



F_S：安全率(地震時)
M'_R：地震時の土塊の抵抗モーメント(kN・m/m)
M'_D：地震時の土塊の滑動モーメント(kN・m/m)
c：盛土の粘着力(kN/m2)　（4）③盛土のり面の安定計算に準じる。
ϕ：盛土の内部摩擦角(°)　　（4）③盛土のり面の安定計算に準じる。
l：各分割片の滑り面の長さ(m)
W：各分割片の単位長さ重量(kN/m)
K_h：設計水平震度(地震力の作用位置は分割片の重心位置)　　（4）③盛土のり面の安定計算に準じる。
U_S：常時の地下水の静水圧時における間隙水圧(kN/m2)
h：各分割片の滑り面を円弧とする円の中心と各分割片との重心との鉛直距離(m)
Rt：分割されたそれぞれの滑り面のモーメントの腕の長さ(m)
Rw：各分割片の滑り面上の自重によるモーメントの腕の長さ(m)
Rr：各分割片の滑り面上の底面反力によるモーメントの腕の長さ(m)
Re：各分割片の滑り面上に作用する地震力によるモーメントの腕の長さ(m)
H：各分割片の滑り面の最下流端と最上流端の標高差を計測した数値(m)
L：各分割片の滑り面の標高差を計測した２地点間の水平距離を計測した数値(m)

2）腹付け型大規模造成盛土の検討

二次元の分割法のうち簡便法により検討することを標準とします。

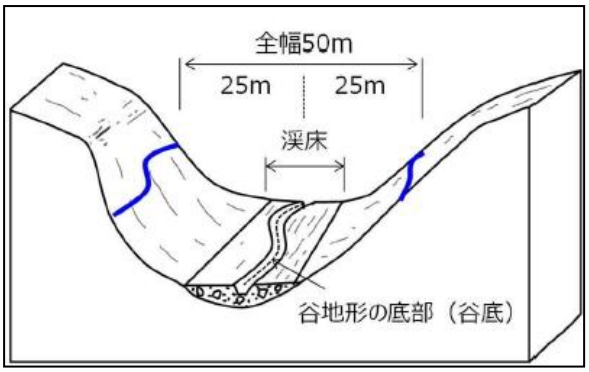
２－６渓流等における盛土

（１）渓流等の考え方と判断について

渓流等における盛土は、盛土内にまで地下水が上昇しやすく、崩壊発生時に渓流を流下し大規模な災害となりうることから、慎重な計画が必要であり、極力避ける必要があります。

やむを得ず、渓流等に対し盛土を行う場合には、原地盤及び周辺地盤の地形、地質、土質、湧水及び地下水等の現地状況を調査し、土砂流出に対する盛土の安全性や盛土周辺からの地表水や地下水等に対する盛土の安全性等の検討を行い、通常の盛土の規定に加え、次の措置を講ずる必要があります。また、渓流等に限らず、湧水やその痕跡が確認される場合においても、渓流等における盛土と同様な措置を講ずる必要があります。

渓流等の範囲とは、渓床 10 度以上の勾配を呈し、０次谷を含む一連の谷地形であり、その底部の中心線からの距離が 25m以内の範囲を基本とすることとします。



渓流等に該当する土地の判断については、申請者において、縮尺２万５千分の１以上の地形図等を用いて抽出を行ってください。現地にて湧水や地下水の影響が懸念される場合や上記に示す基本の範囲では集水性が高い地形を包含できない場合、また谷幅が狭く明らかに課題と判断される場合は考慮します。なお、計画している盛土を行う土地が一部でも渓流等に含まれる場合は、渓流等に該当するとして扱います。

（２）渓流等における盛土の安定性の検討

ア　盛土高

盛土の高さは 15 m以下を基本とし、２－３安定性の検討に示す安定計算等の措置を行うものとします。ただし、盛土の高さが 15 mを超える場合は、次のとおりとします。

１）　より詳細な地質調査、盛土材料調査、土質試験等を行った上で二次元の安定計算を実施し、基礎地盤を含む盛土の安全性を確保しなければならない。

２）　間げき水圧を考慮した安定計算を標準とする。

３）　液状化判定等を実施する。

４）　渓流等に対し高さ 15mを超え、かつ５万㎥を超える盛土は、二次元の安定計算に加え、三次元の変形解析や浸透流解析等（以下「三次元解析」という。）により多角的に検証を行うことが望ましい。ただし、三次元解析を行う場合には、より綿密な調査によって解析条件を適切に設定しなければ、その精度が担保されないこと、結果の評価には高度な技術的判断を要することに留意する必要があることや、綿密な調査の結果等から、二次元の変形解析や浸透流解析等（以下「二次元解析」という。）での評価が適当な場合には、二次元解析を適用する。

イ　のり面処理

１）　のり面の下部については、湧水等を確認するとともに、その影響を十分に検討し、必要に応じて、擁壁等の構造物を検討するものとする。

２）　のり面は、必ず植生等によって処理するものとし、裸地で残してはならない。

３）　のり面の末端が流れに接触する場合には、のり面は、盛土の高さにかかわらず、豪雨時に想定される水位に対し十分安全を確保できる高さまで構造物で処理しなければならない。

ウ　排水施設

・盛土等を行う土地に流入する渓流等の流水は、盛土内に浸透しないように、原則として開水路によって処理し、地山からの浸出水のみ暗渠排水工にて処理するものとする。また、渓流を埋め立てる場合には、本川、支川を問わず在来の渓床に必ず暗渠排水工を設けること。

・暗渠排水工の計画については、「7　排水施設に関する技術的基準」を参照すること。

エ　その他

・上記にかかる具体的な試験方法や試験結果の適用等については、国が示す「盛土等防災マニュアルの改正概要と考え方」（令和５年５月）を参照すること。

（３）工事中及び工事完了後の防災

・工事中の土砂の流出や河川汚濁を防止するため、防災ダムや沈泥池等を設ける必要があります。また、工事完了後の土砂の流出を防止するため沈砂池を設けなければなりません。防災ダムは、工事中に土砂の流出がない場合には、工事完了後、沈砂池として利用できます。

3　切土に関する技術的基準

3－1切土の安定

切土をした後の地盤にすべりやすい土質の層（切土により生ずる斜面の方向に下がって存在する異なる土質の層や粘土層を含む不透水層の直上にある透水層等）があるときは、以下の措置を講ずる必要があります。

ⅰ　すべりやすい層に地すべり抑止ぐいなどを設置するなどすべり面の抵抗力を増大させる措置
ⅱ　粘土質等の滑りの原因となる層を砂等の良質土と置き換える措置
ⅲ　地盤面からの雨水その他の地表水の浸透を防ぐため地盤面を不透水性の材料で覆う措置

3－2のり面の形状

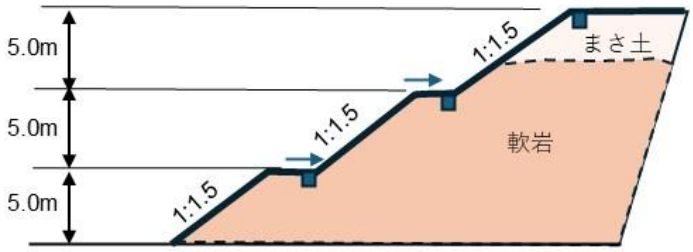
切土のり面の勾配は、地質、土質、切土高、気象及び近傍にある既往ののり面の状態等を勘案し、下表を参考として現地に適合した安全な勾配を設定するものとし、その崖面は、＜４－１（１）　擁壁設置の必要性の検討＞に示す擁壁の設置が必要のない切土のり面を除いて、原則として擁壁や崖面崩壊防止施設で覆わなければなりません。

勾配の取り方は、単一勾配とする場合と土質により法面勾配を変化させる場合があります。土質が深さ方向や法面の縦横断方向にほぼ等しい場合には、通常単一勾配を採用するもの（例１）とし、さらに、土質が変化して均一でない場合や土質が異なっている場合でも、必要とする勾配が最も緩い土質に対応したのり面勾配に合わせれば、単一勾配ののり面とすることもできます（例２）。

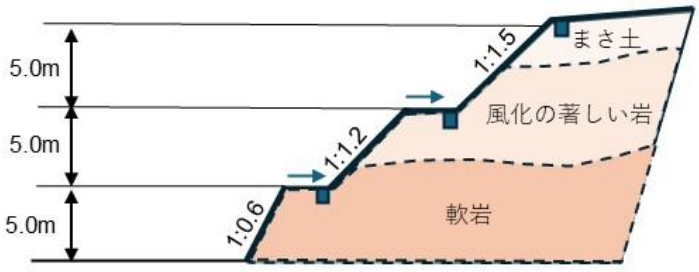
また、土質によりのり面勾配を変化させる場合には、原則として上段ののり面はその下段ののり面よりも緩くするものとし、のり面勾配の変化点には小段を設けるものとします。これは、地層は上層より下層が必ずしも硬い地層とは限らず、軟らかい地層が硬い地層に挟まっている場合、土質によるのり面勾配を採用すると軟らかい地層部分でのり面が崩壊するおそれがあるためです。

地山の土質		切土高	勾配
硬　岩			1：0.3～1：0.8
軟　岩			1：0.5～1：1.2
砂	密実でない粒度分布の悪いもの		1：1.5～
砂質土	密実なもの	5m以下	1：0.8～1：1.0
		5～10m	1：1.0～1：1.2
	密実でないもの	5m以下	1：1.0～1：1.2
		5～10m	1：1.2～1：1.5
砂利又は岩塊混じり砂質土	密実なもの、又は粒度分布の良いもの	10m以下	1：0.8～1：1.0
		10～15m	1：1.0～1：1.2
	密実でないもの、又は粒度分布の悪いもの	10m以下	1：1.0～1：1.2
		10～15m	1：1.2～1：1.5
粘性土、シルト		10m以下	1：0.8～1：1.2
岩塊又は玉石混じり粘性土		5m以下	1：1.0～1：1.2
		5～10m	1：1.2～1：1.5

（例１）単一勾配ののり面の例

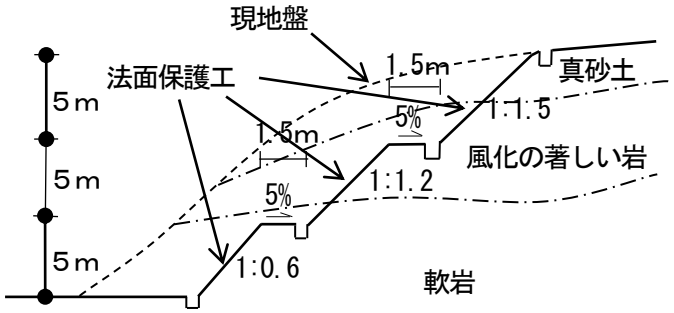


（例２）土質・岩質により勾配を変化させたのり面の例



・小段の構造については、盛土等防災マニュアルにおいては、法高５m程度ごとに幅１～２mの小段を設けることとなっていますが、一般的には、のり高５m以内毎に幅１．５m以上の小段を設け、その小段には反対方向に５%の勾配をとり、排水施設を設けるものとします。また、のり面には法面保護工を施工しがけ面を保護するものとします。のり高さが 15mを超える場合は 15m以内毎に４．０m以上の幅広の小段を設置してください。
・なお、擁壁や崖面崩壊防止施設で覆わないときは、のり面保護工により地盤面を保護する必要があります。

（例）

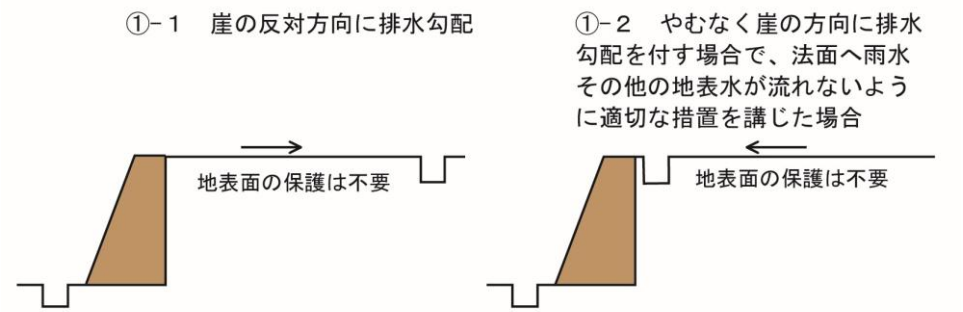


上端、下端、小段には排水施設を設置する。

［崖面天端の排水について］

雨水その他の地表水による侵食や、崖面の上端付近で雨水その他の地表水の地盤への浸透を防止するため、盛土又は切土をした崖の上端に続く地盤面には、その崖の反対方向に、２%以上の下り勾配を付することとします。

なお、崖と反対方向に勾配を付して排水することが困難な場合においても、崖の上端に側溝を設けて雨水その他の地表水をのり面の縦排水工に導く等の対策を講じ、のり面へ雨水その他の地表水が流れないように適切な処理を講ずる必要があります。

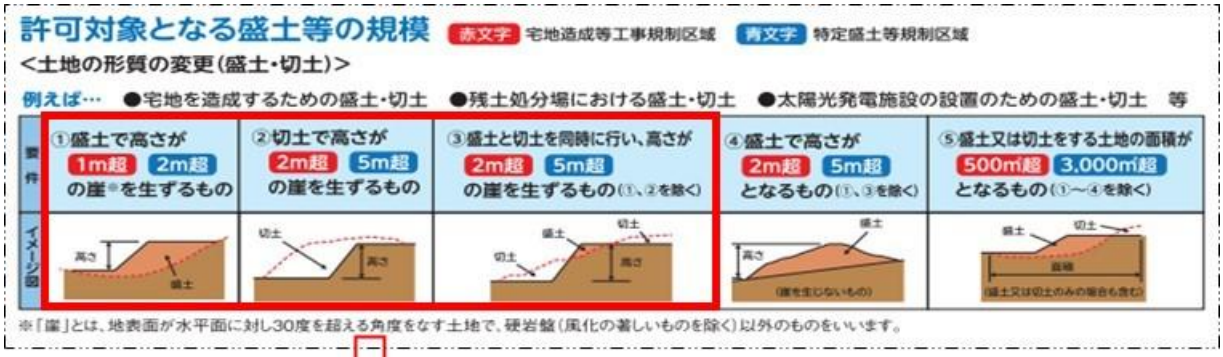


4　擁壁に関する技術的基準

4－1擁壁の基本的な考え方

（1）擁壁設置の必要性の検討

下記の①～③の場合には、崖面の崩壊を防ぐため、原則としてその崖面を擁壁で覆う必要があります。



原則擁壁設置が必要
（次の①～③に該当する場合を除く。）

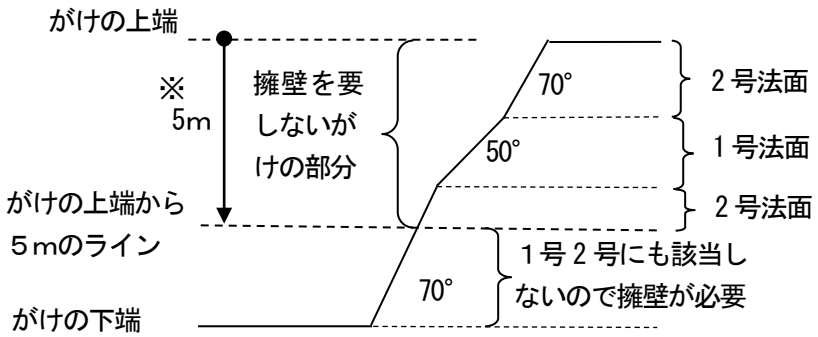
① 切土により生じた崖面であって、土質に応じ崖の勾配が下表に示すいずれかに該当する場合

② 安定計算により擁壁の設置が必要でないことが認められた崖面

③ 崖面崩壊防止施設が設置された場合

のり面の種類		1号法面	2号法面
がけの上端からの垂直距離		指定なし	5m以内
土質	軟岩	30° ＜ 勾配 ≦60°	60° ＜ 勾配 ≦80°
	風化の著しい岩	30° ＜ 勾配 ≦40°	40° ＜ 勾配 ≦50°
	砂利、真砂土等	30° ＜ 勾配 ≦35°	35° ＜ 勾配 ≦45°

(例)※切土をしたのり面の土質が「軟岩」の場合



勾配の目安	
80°	1:0.2
60°	1:0.6
50°	1:0.9
45°	1:1.0
40°	1:1.2
35°	1:1.5
30°	1:1.8

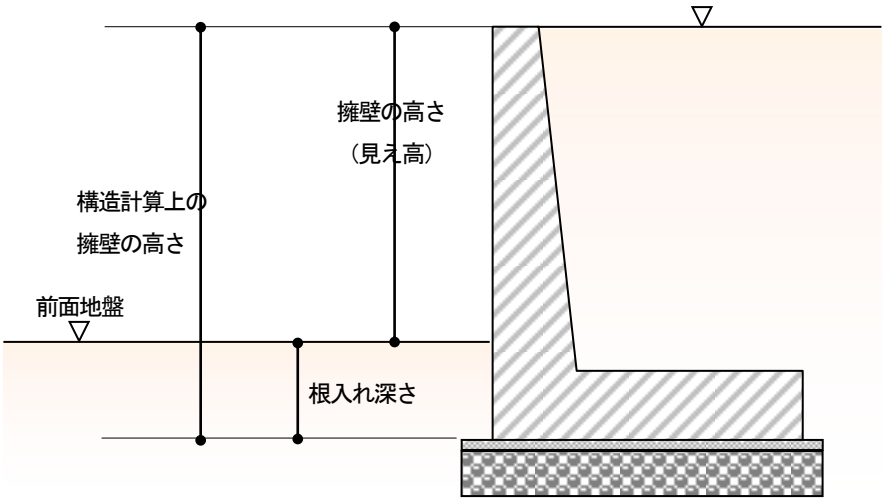
※基準上は1号法面部分の高さを除くとなっているが、実際の法面は勾配が一定でなく判断が難しいので除かずにがけの上端から5mで取り扱っている。

（2）高さの定義等

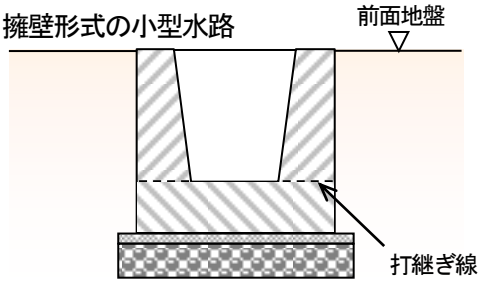
擁壁の高さについては、下図のとおりで、前面地盤と擁壁天端までの距離を擁壁の高さとしています。

また、前面地盤の位置については、前面に水路がある場合、周辺の地盤の状況により判断しますが、一般的に擁壁形式の小型の掘込み水路は掘込み前の地盤面を、その他の水路は水路の底を前面地盤とします。

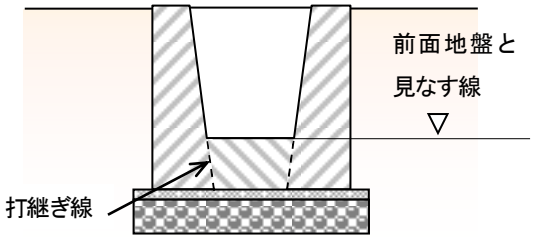
（例１）



（例２）擁壁形式の小型水路



（例３）擁壁形式でない小型水路など



＊小型の擁壁形式水路以外は全て例３を適用する。

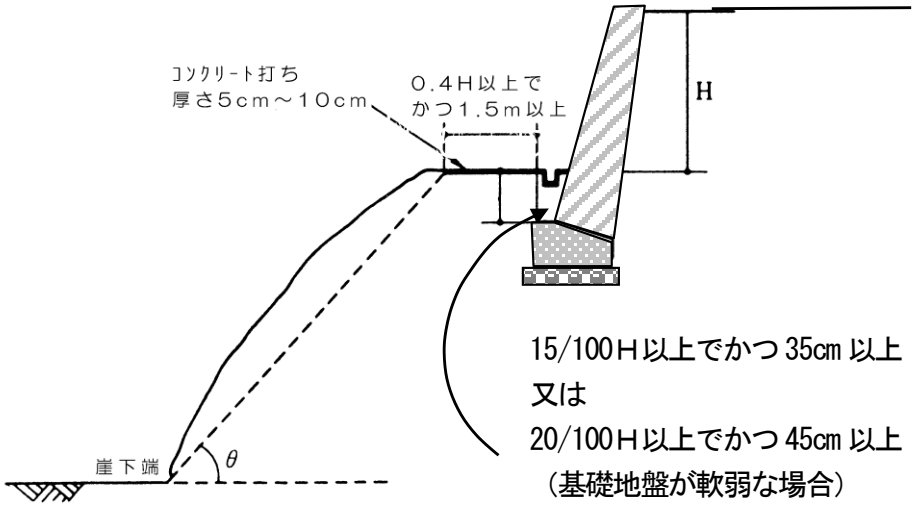
（3）擁壁設置位置の検討

がけや擁壁に近接して新たに擁壁を設置する場合や擁壁を下段と上段に設置する場合などは、下部に有害な影響を与えないよう適切な離隔距離を確保して設置するなど、注意して計画する必要があります。

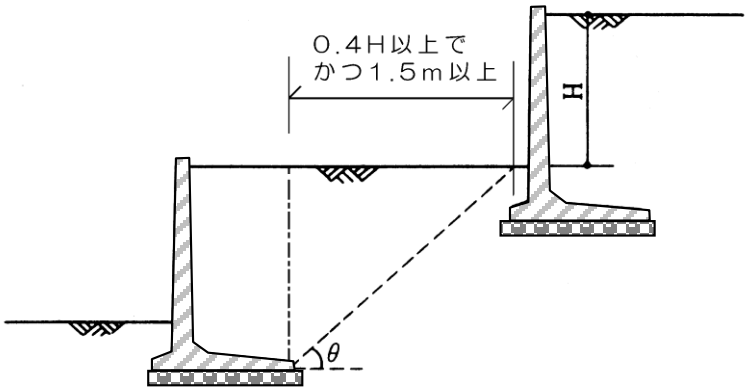
1）擁壁設置上の留意事項

ア　斜面上に擁壁を設置する場合には、下図のように擁壁基礎前端より擁壁の高さの 0.4H以上で、かつ、1.5m以上だけ土質に応じた勾配線より後退し、その部分はコンクリート打ち等により風化浸食のおそれのない状態にすること。

（参考資料）



斜面上に擁壁を設置する場合



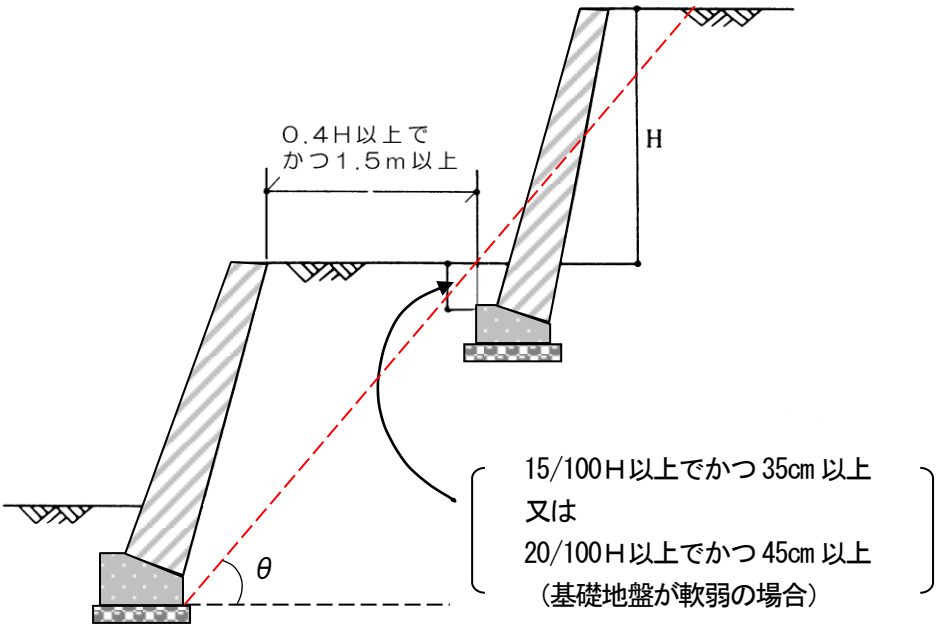
上部擁壁、下部擁壁とも鉄筋コンクリート造で築造する場合

土質別角度（θ）

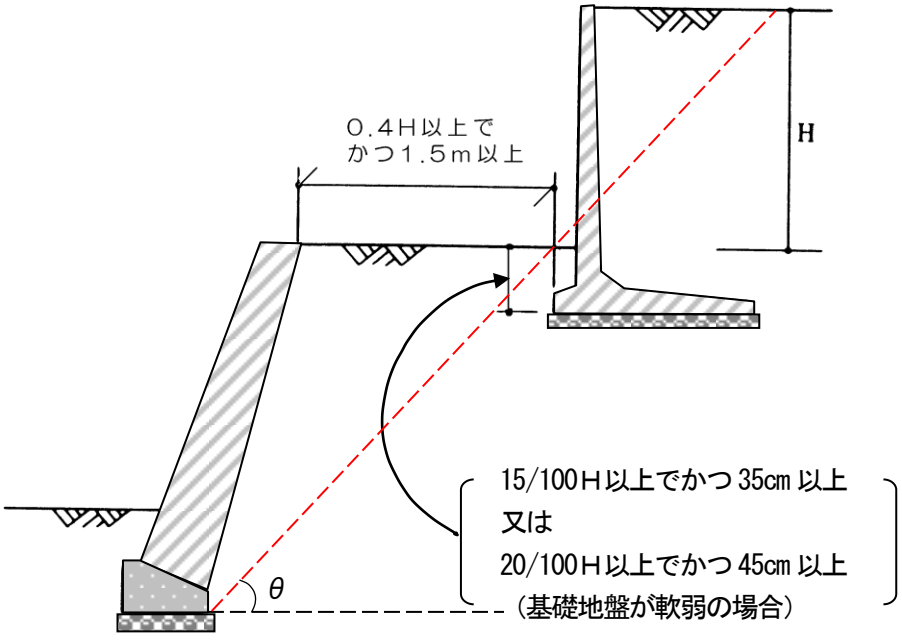
背面土質	軟岩（風化の著しいものを除く）	風化の著しい岩	砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの（切土）	盛土又は腐植土
角度（θ）	６０°	４０°	３５°	２５°

（「構造図集　擁壁」（社）日本建築士会連合会）一部加筆

イ　図に示す擁壁で表の θ 角度内に入っていないものは、二段の擁壁とみなされるので一体の擁壁として設計を行うことが必要である。なお、上部擁壁が表の θ 角度内に入っている場合は、別個の擁壁として扱うが、水平距離を 0.4H以上かつ 1.5m以上離さなければならない。



上部擁壁を間知石積みで築造する場合

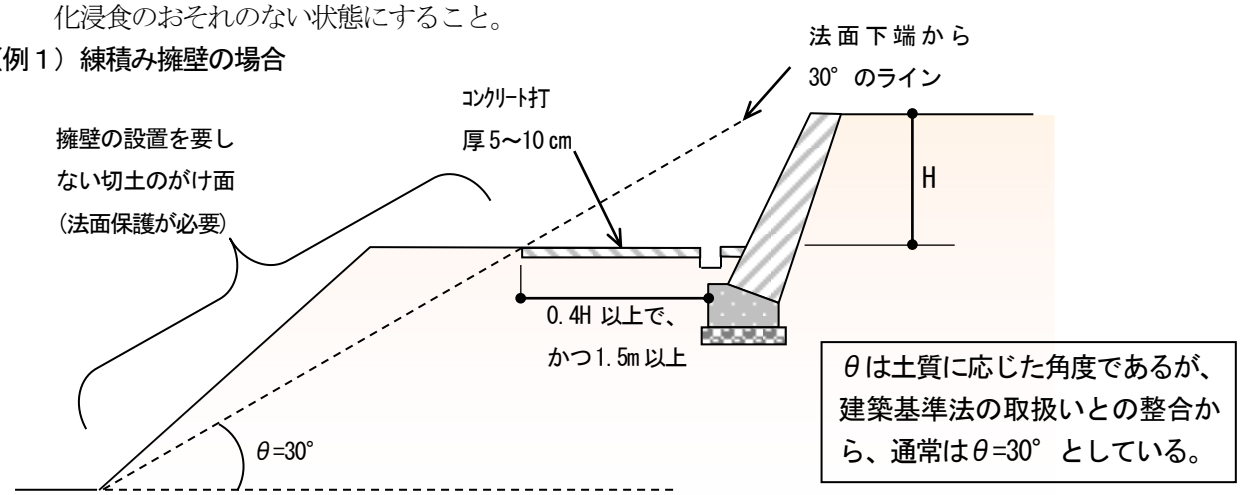


上部擁壁を鉄筋コンクリート造で築造する場合

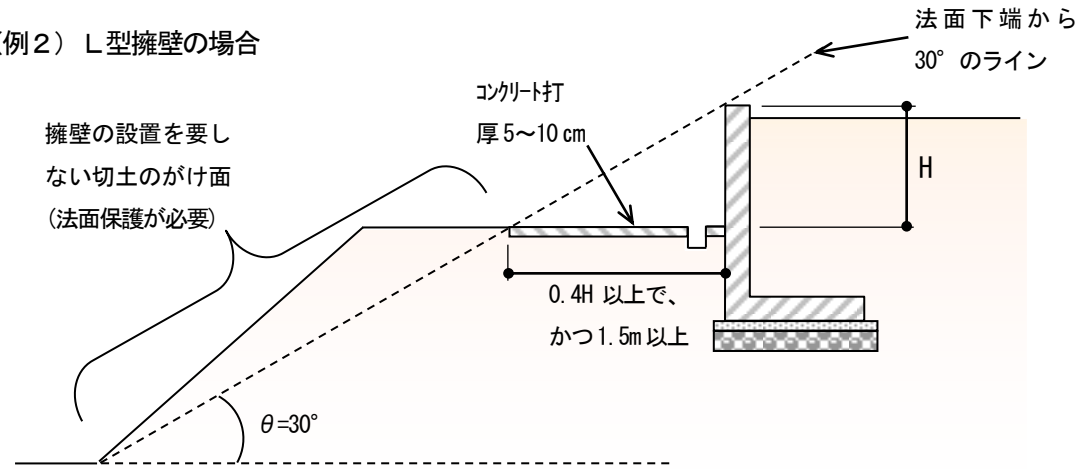
（「構造図集　擁壁」（社）日本建築士会連合会）一部加筆

ウ　がけに近接してその上部に新たな擁壁を設置する場合には、図のように擁壁基礎前端より擁壁の高さの0.4H以上で、かつ1.5m以上だけ土質に応じた勾配線より後退し、その部分はコンクリート打ちにより風化浸食のおそれのない状態にすること。

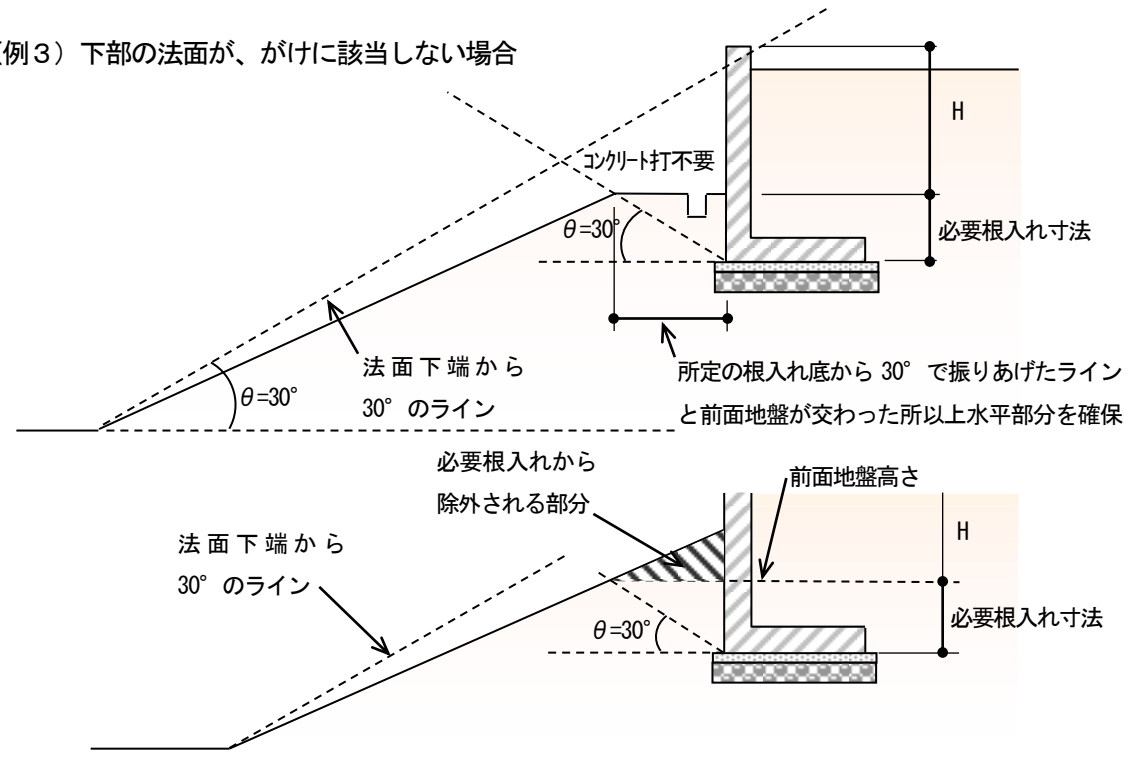
（例１）練積み擁壁の場合



（例２）Ｌ型擁壁の場合



（例３）下部の法面が、がけに該当しない場合

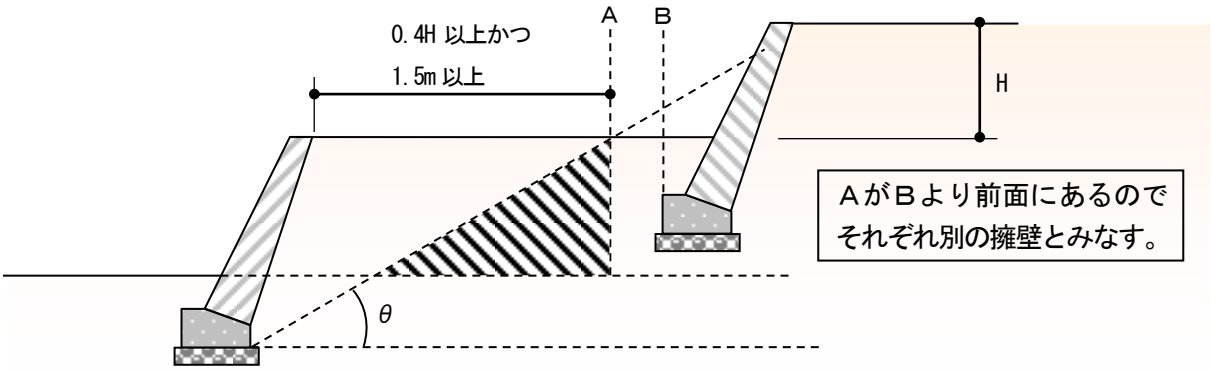


エ　擁壁に近接してその上部に新たな擁壁を設置する場合には、＜１）擁壁設置上の留意事項＞の参考図とするが、特に上部擁壁が練積み擁壁の場合には、根入れの観点から下部擁壁基礎後端より土質に応じた勾配線が上部地盤面と交わった位置が、上部擁壁基礎前端の位置より、前面にある場合は、それぞれ別の擁壁とみなされる。なお、この場合勾配線が上部地盤面と交わった位置より前面に水平距離として 0.4H（Hは上段の擁壁の高さ）かつ1.5m以上の水平距離が必要である。

上記により別の擁壁とみなされない場合、二段擁壁とみなされ、構造計算により安全性の確認をしなければならない。その場合には必ず地質調査等を行い、土質及び地盤の許容支持力を算出し、その支持力をもとに構造計算を行うこと。（地盤の支持力が100kN/㎡未満で設計する場合も地質調査等が必要。）

なお、二段擁壁は、上段、下段いずれにも練積み擁壁を用いることは認めていないので、練積み擁壁の場合、二段擁壁に該当しないように設計する必要がある。

（例１）練積み擁壁＋練積み擁壁の場合

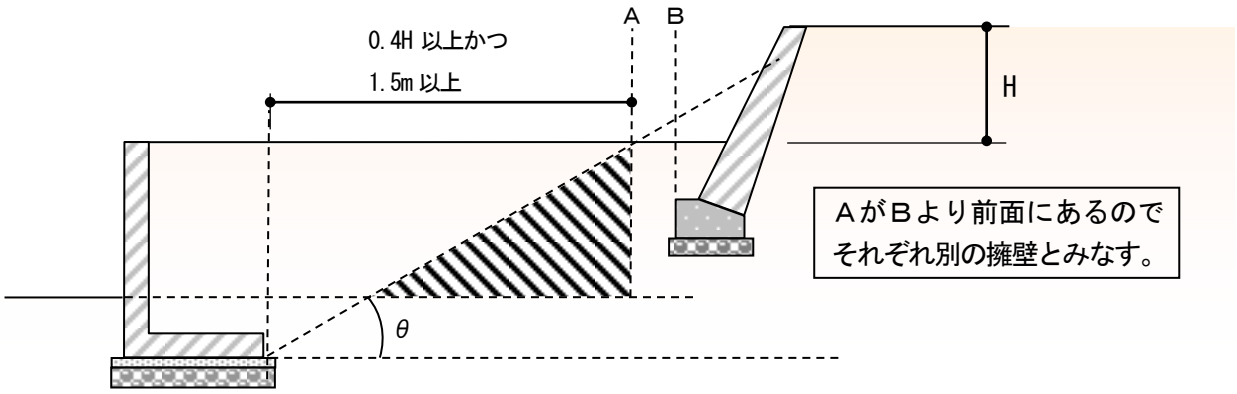


Ａ：下部擁壁基礎後端より土質に応じた勾配線が上部地盤面と交わった位置

Ｂ：上部擁壁基礎前端の位置

θ：通常θ=30°で運用。斜線部分 に盛土が含まれる場合は25°

（例２）Ｌ型擁壁＋練積み擁壁の場合



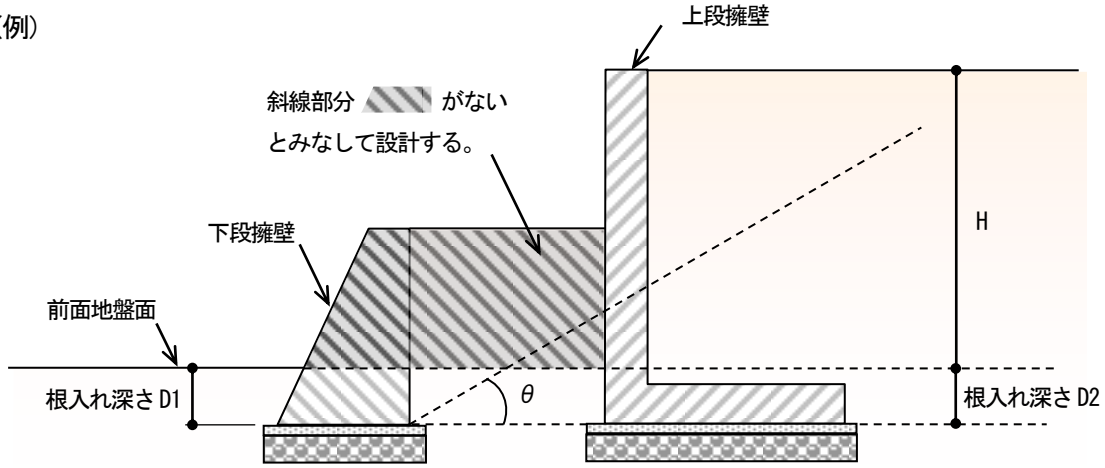
Ａ：下部擁壁基礎後端より土質に応じた勾配線が上部地盤面と交わった位置

Ｂ：上部擁壁基礎前端の位置

θ：通常θ=30°で運用。斜線部分 に盛土が含まれる場合は25°

オ　二段擁壁となる場合で、構造計算を行なっても、下部擁壁の構造が対応できないケースがほとんどであり、下段擁壁が損傷等を受け崩壊しても、上段擁壁が自立するように設計することがある。その場合は二段擁壁とは取り扱わない。

（例）



D2≧D1 上段擁壁の根入れ深さは、下段擁壁の根入れ深さ以上とする。

（4）構造形式

土地の形質変更に関する工事において、政令で定められた崖面を覆うために使用できる擁壁は、鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造、練積み擁壁、大臣認定擁壁です。

構　造	形　式
鉄筋コンクリート造擁壁	半重力式 もたれ式 片持ち梁式（L型、逆L型、逆T型） 控え壁式
無筋コンクリート造擁壁	重力式 もたれ式
練積み擁壁	コンクリートブロック造 間知石造等
国土交通大臣認定擁壁	－

４－２構造の検討

（１）擁壁の根入れ

政令では、練積み造の擁壁の根入れについて定められていますが、その他の構造の擁壁についても下記のとおりの取扱いとします。

１）練積み造の擁壁について

擁壁の根入れは、35cm 以上かつ擁壁高さの 15%以上を確保すること。

２）鉄筋コンクリート造擁壁、無筋コンクリート造擁壁、その他の擁壁

ア　盛土規制法では、前面地盤と擁壁天端までの距離を擁壁の高さとしている。(建築基準法や開発許可も同様の取扱い) また、前面に水路がある場合の前面地盤の位置は、周辺の地盤の状況により判断しているが、一般的に擁壁形式の小型の掘込み水路は掘込み前の地盤面を、その他の水路は水路の底を前面地盤としている。

イ　練積み造以外の擁壁の根入れは、標準図による擁壁で使用条件が明記されているものを除き、30cm 以上かつ擁壁の全高の 20%以上確保し、安定した支持地盤に擁壁底面が接していること。

ウ　水路構造物等が隣接している場合は、擁壁と水路等が構造的に影響を及ばさないよう計画すること。

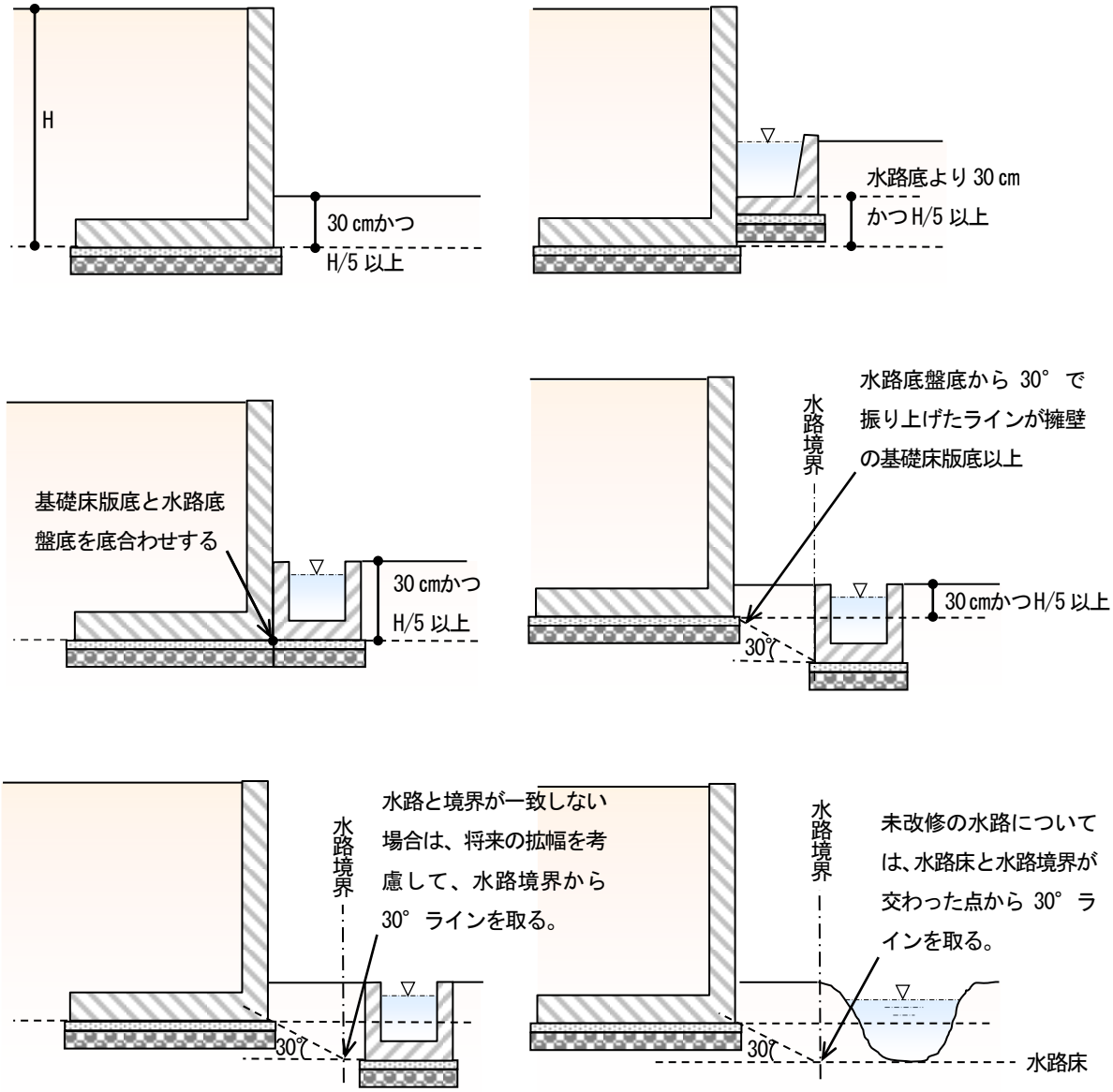
(参考)

・土木構造物標準設計　…　50 cm以上(重力式擁壁については、50 cmかつH(全高)/5 以上)
前面に水路等がある場合は、水路底より 30 cm以上確保

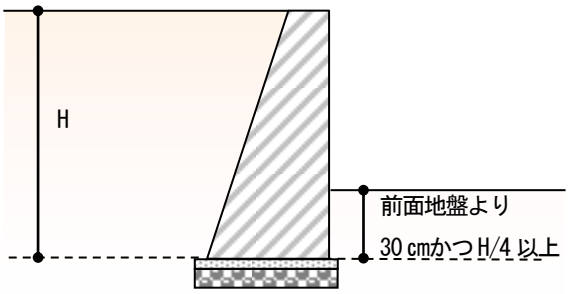
・公共建築協会の擁壁設計標準図　…　基礎床版上面の位置で 15 cm以上
前面に水路等がある場合は、基礎床版上面の位置が水路床版底以深

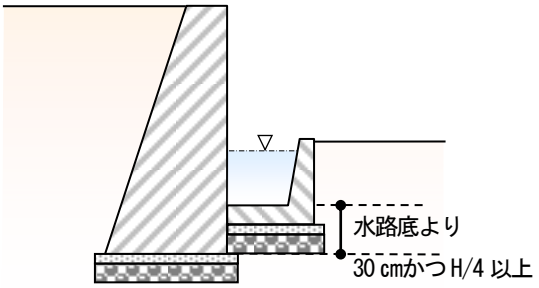
・その他　…　30 cmかつH(全高)/5 以上 (簡易小型重力式擁壁の場合は 30 cmかつH(全高)/4 以上)
前面に水路等がある場合は、互いに構造的に悪影響を及ぼさないように底合わせを行う

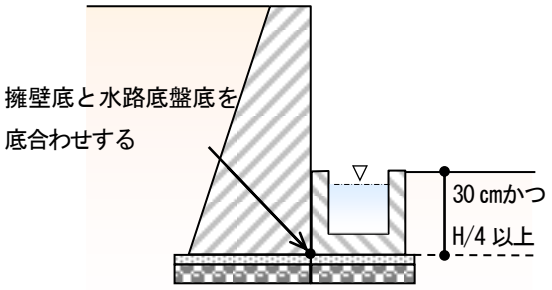
（例１）一般的な根入れの取り方

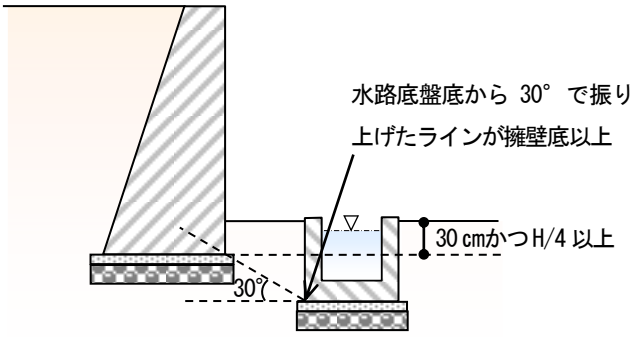


（例２）簡易小型重力式擁壁の根入れの取り方

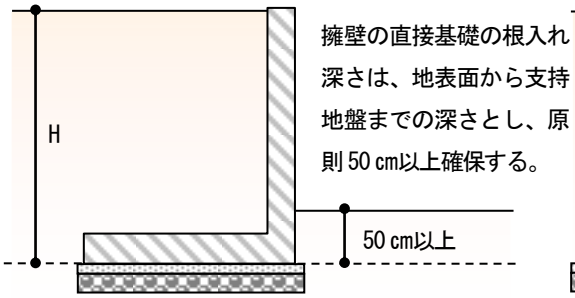


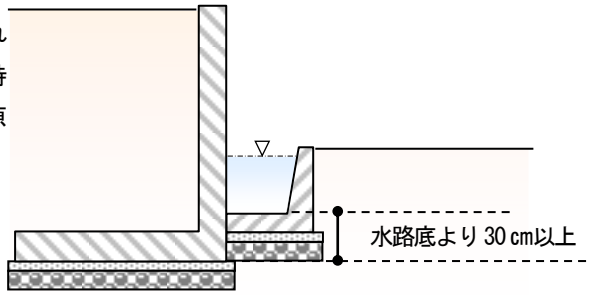


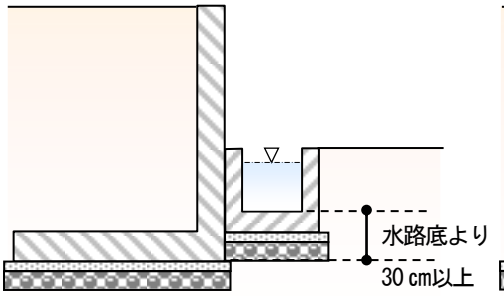


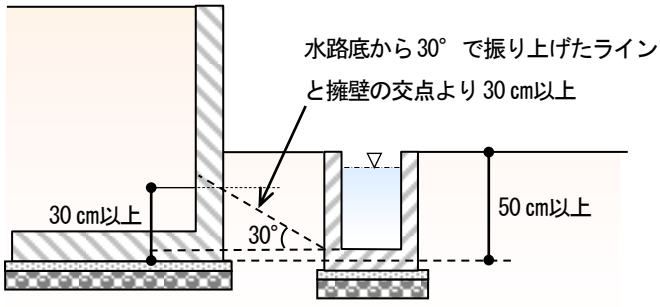


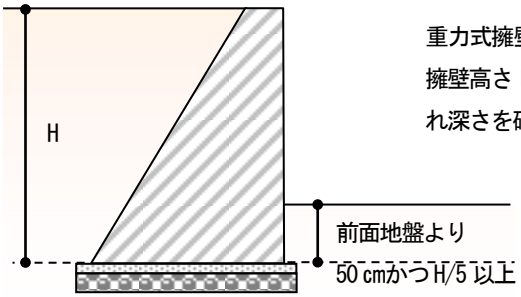
（例３）土木構造物標準設計による擁壁の根入れの取り方





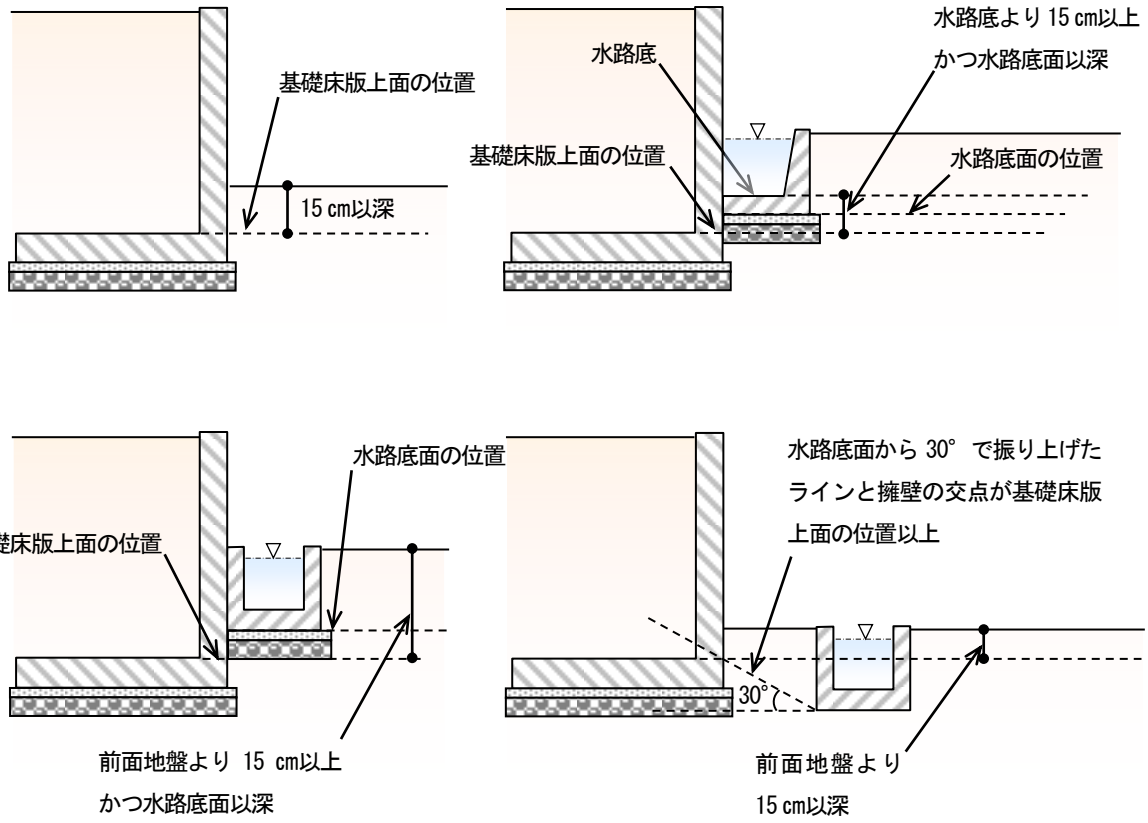






重力式擁壁の場合は、50 cm以上かつ擁壁高さ H の 20%以上の十分な根入れ深さを確保する。

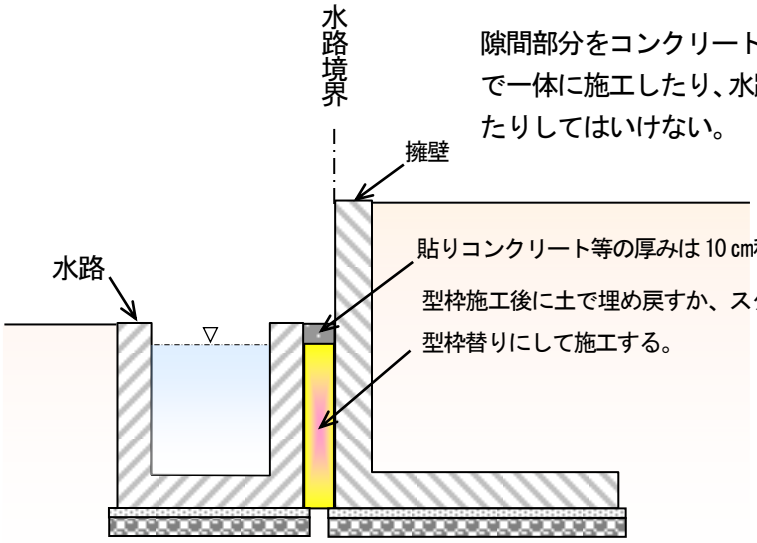
（例４）公共建築協会の擁壁設計標準図による擁壁の根入れの取り方



※　基礎床版上面の位置は、前面埋戻し面より 15 cm以深とする。また、前面に側溝等がある場合は、側溝等底面以深とする。

（例５）擁壁と水路の取合い部の施工

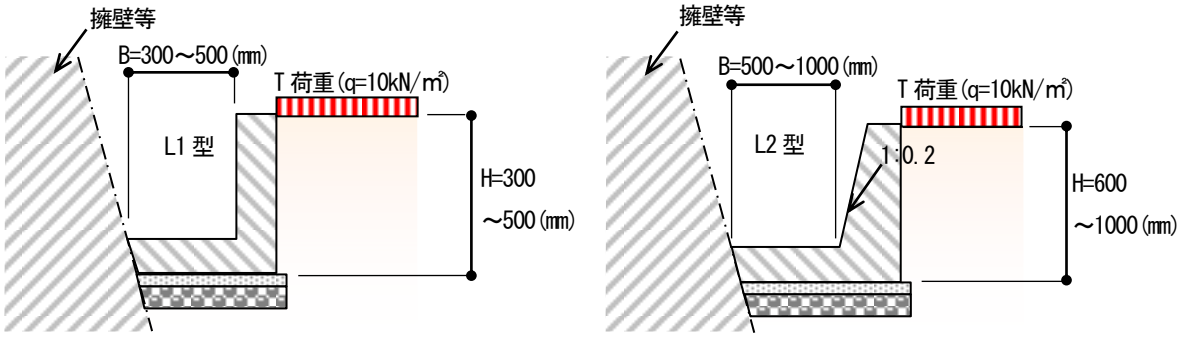
水路と境界の間に隙間がある場合、水路管理者の工事許可を受けて隙間部分を貼りコンクリート等で納めることがある。その場合の貼りコンクリート等の厚みは 10 ㎝程度とし、下部は、土又は緩衝材とし、コンクリートの充填は行わないこと。



隙間部分をコンクリートで充填したり、隙間と擁壁をコンクリートで一体に施工したり、水路と擁壁にアンカーを取って一体に施工したりしてはいけない。

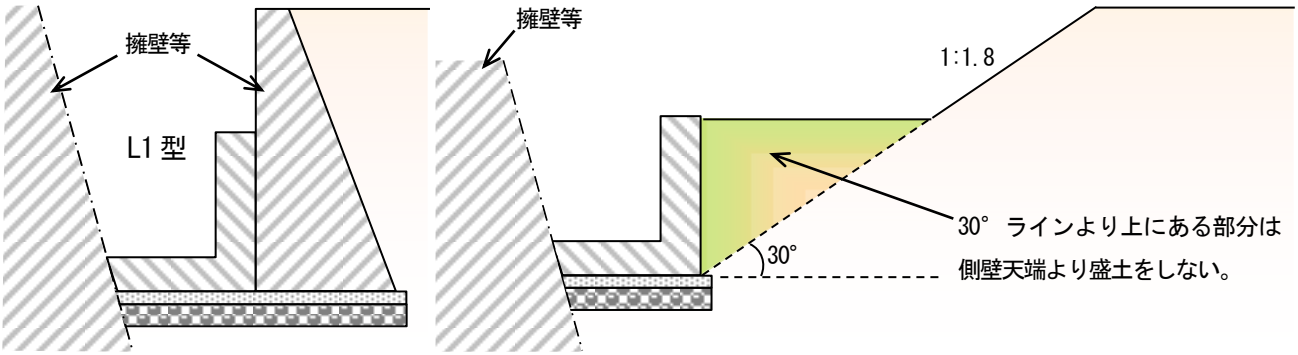
（例６）土木構造物標準設計の水路

土木構造物標準設計に基づく水路で、T 荷重（q=10kN/㎡）相当の影響を考慮している場合は、側壁の天端まで盛土することができるが、それ以上の盛土は認められていないので、例７のとおり擁壁等を併用する必要がある。



場所打ち L 型側溝（土木構造物標準設計）　L1 型、L2 型

（例７）擁壁又は法面を併用して盛土する例



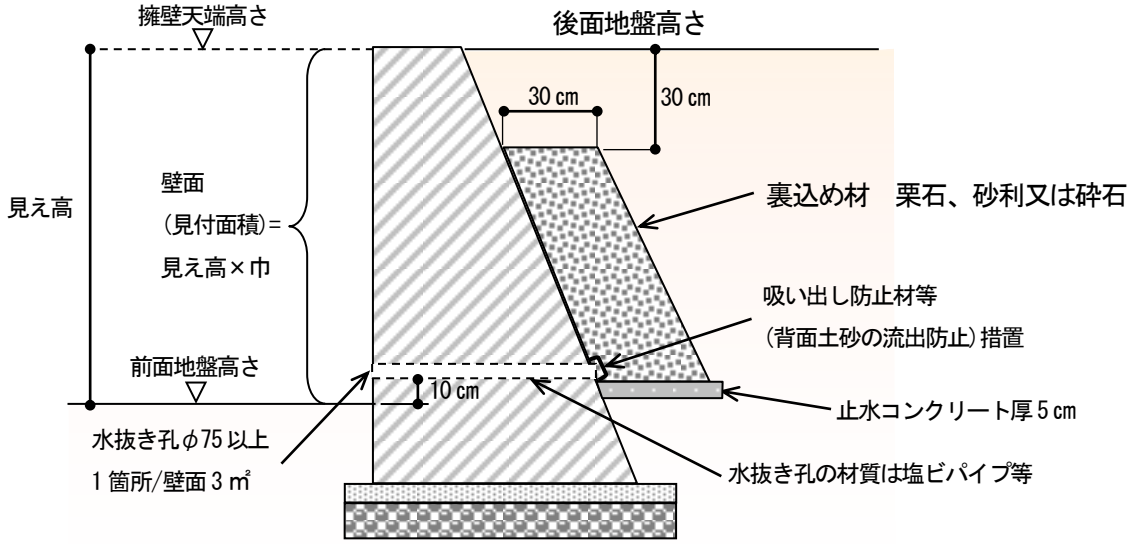
（2）水抜き穴・透水層

1）擁壁に設置する水抜き穴

ⅰ　擁壁には、壁面の面積３㎡以内ごとに少なくとも１個の内径が７．５ｃｍ以上の塩ビパイプ、その他これに類する耐水材料を用いた水抜穴を設けるものとします。

ⅱ　水抜穴の入口には、水抜穴から流出しない程度の大きさの砕石等を置き、砂利、砂、背面土砂が流出しない構造とするものとします。

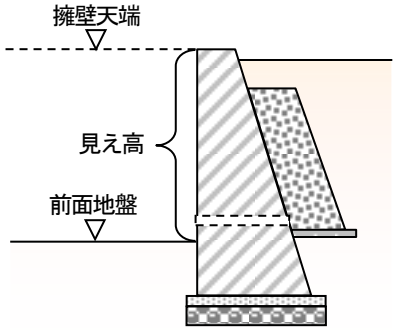
（例１）



（3）見え高

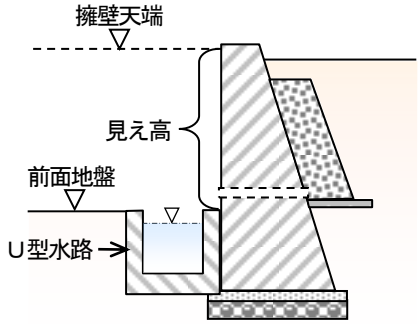
水抜き孔の設置の有無の判断となる見え高の考え方は、次のとおりとする。

・通常の場合



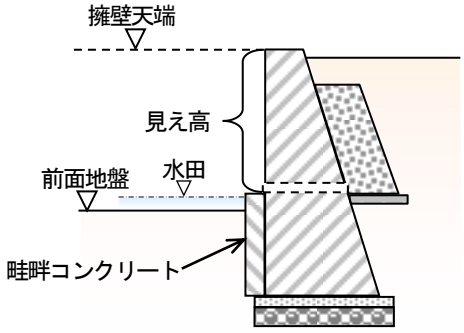
見え高は、前面地盤から擁壁天端までの高さとする。

・前面にU型水路がある場合



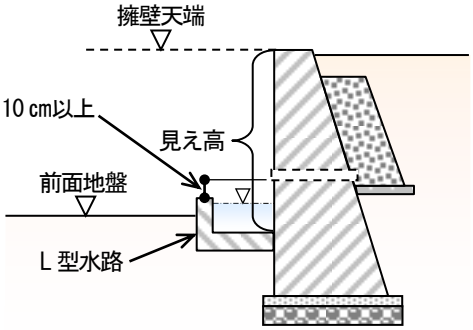
水路の側壁に水抜き孔を設置すると水が逆流する恐れがあるので、見え高は、水路の側壁の天端から擁壁天端までの高さとする。

・前面に水田の畦畔コンクリートがある場合



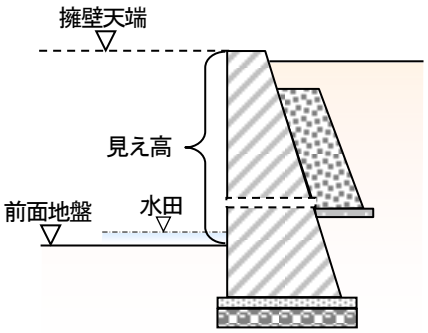
水田の畦畔コンクリートは、保水のために存在しているので、水路の側壁と同じように考え、見え高は、畦畔コンクリートの天端から擁壁天端までの高さとする。

・前面にL型水路がある場合



見え高は、水路の底から擁壁天端までの高さとするが、水が逆流すると困るので、水抜き孔の下端の位置は水路の側壁天端から10㎝上がりとする。

・前面が水田で畦畔コンクリートがない場合



見え高は、水田の地盤から擁壁天端までの高さとするが、保水状態のときに水が逆流すると困るので、水抜き孔の下端の位置は地盤から 30 ㎝上がりとする。（土地改良事業計画設計基準では、水田の許容湛水深は 30 ㎝である。）

（4）擁壁背面の透水層

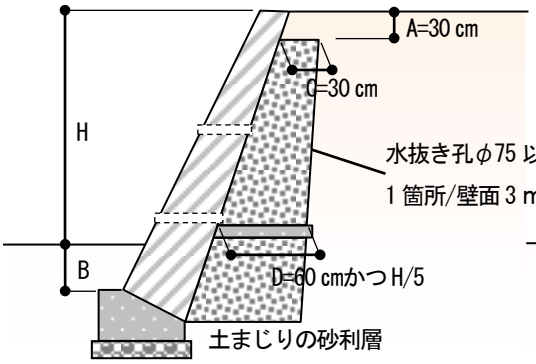
ⅰ　擁壁の背面には、特別の場合を除き、栗石、砂利又は砕石を用いて、透水層を設置するものとします。

ⅱ　透水層を設置する範囲は。擁壁天端から 30㎝ 下がったところから前面地盤の位置までとし、下部には止水コンクリート（厚 5㎝ 以上）を施工するものとします。

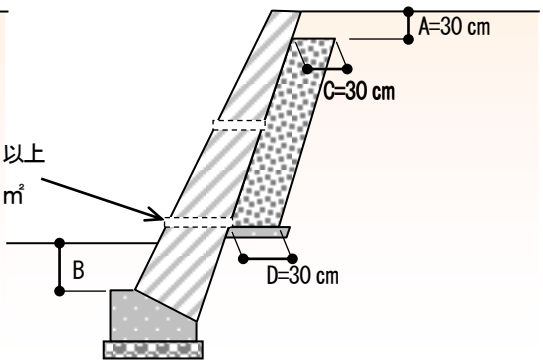
ⅲ　透水層の厚さは、下記のとおりとします。

		練積み造	練積み造以外
上端		30㎝	30㎝
下端	切土	30㎝	30㎝
	盛土	60㎝ 以上かつ擁壁の見え高の 20/100 以上	

（例１）盛土の場合



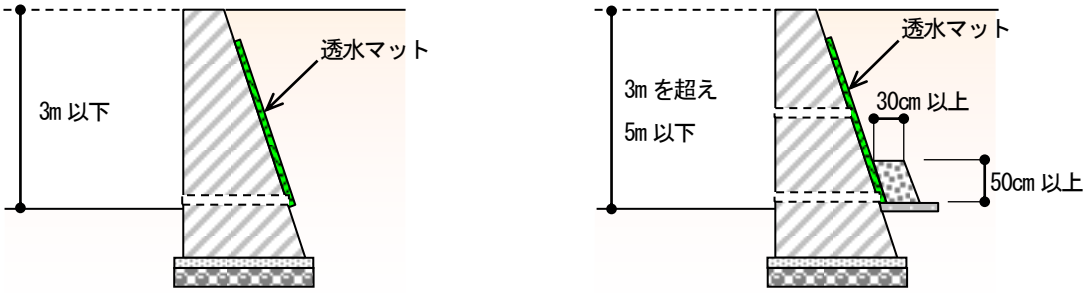
（例２）切土の場合



＊B=35 ㎝かつ H×15/100（土質が第３種の場合は 45 ㎝かつ H×20/100）

ⅳ　透水マットを使用できる擁壁は、高さは５m以下の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁に限られ、練積み擁壁には使用できません。また、使用方法等については「擁壁用透水マット技術マニュアル」（平成３年４月建設省建設経済局民間宅地指導室監修）によることを原則とします。
（「擁壁の透水層の扱いについて」（平成３年４月 10 日建設省住宅局建築指導課長通達）により石油系素材を用いた「透水マット」の使用が認められている）

（例）透水マットの使用区分



（５）擁壁にフェンス等を設置する場合

ⅰ　擁壁にフェンス等を設置するための穴あけをする場合は、擁壁の天端幅を 20ｃm以上確保します。
ⅱ　「防護柵の設置基準」（国土交通省）等を参考に計画することとします。

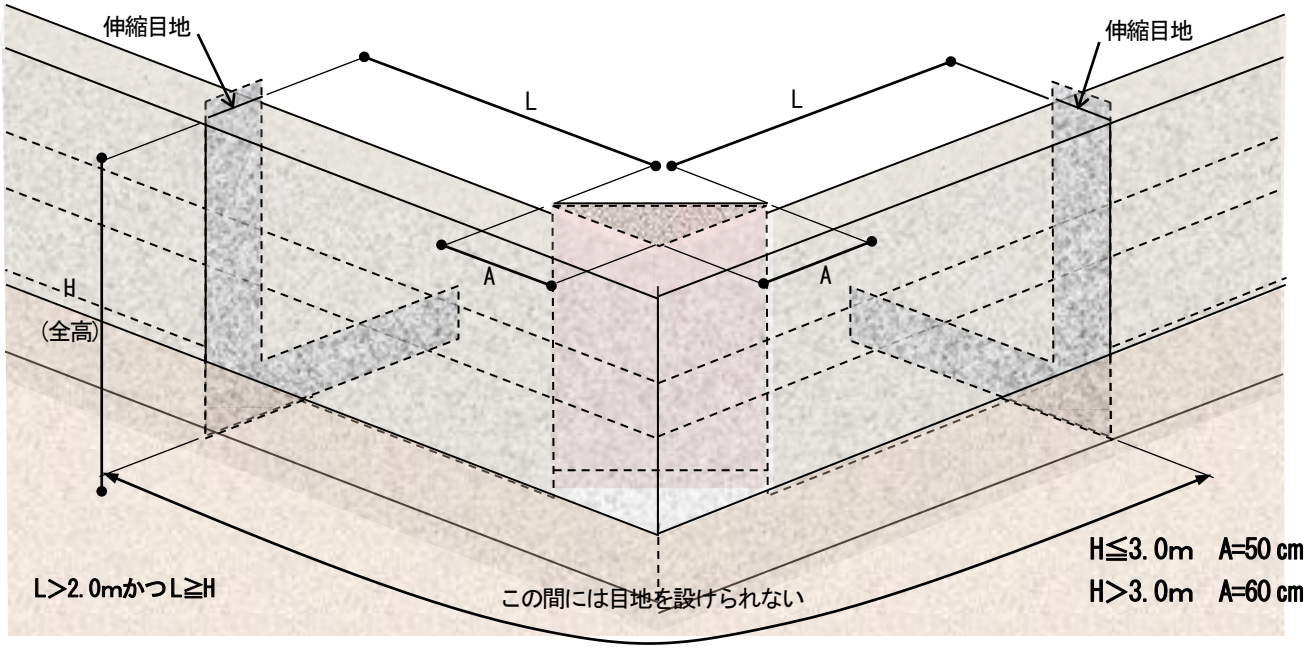
（６）伸縮目地

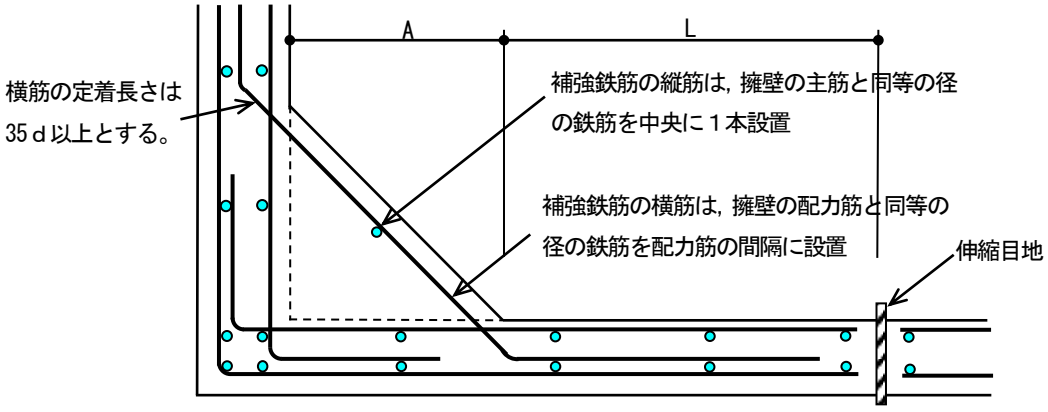
無筋コンクリート構造物では施工間隔 10mごとに、鉄筋コンクリート構造物では施工間隔 15～20mごとで伸縮目地を設けること。

（7）隅角部の補強（全高 2m以下の擁壁及び重力式擁壁は不要）

・擁壁の屈曲する箇所は、隅角をはさむ二等辺三角形の部分を鉄筋及びコンクリートで補強すること。

・二等辺の一辺の長さは擁壁の高さ3m以下で50㎝、3ｍを超えるものは60㎝とすること。



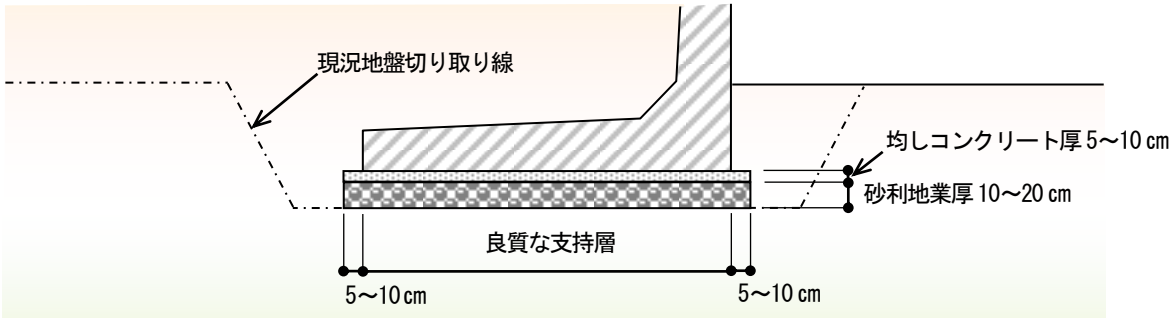


４－３基礎工の設計

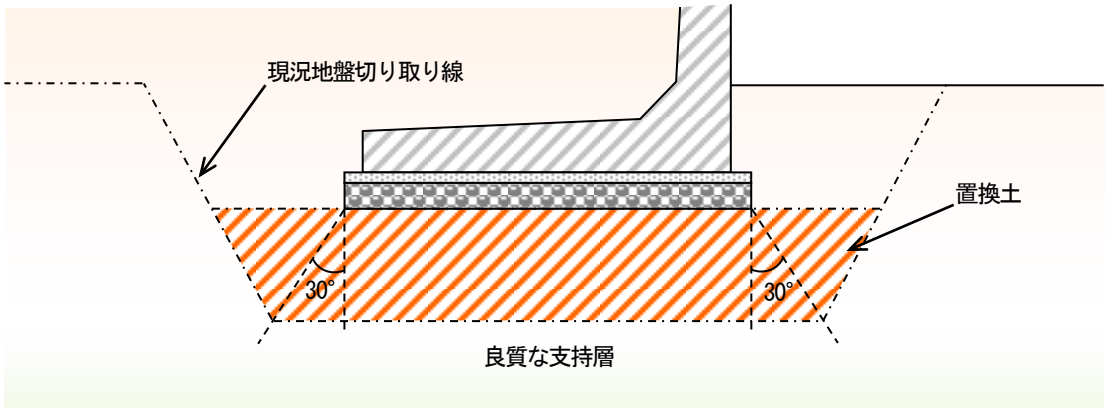
鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の基礎は、良質な支持層上に直接基礎とすることを原則としますが、軟弱地盤等で必要地耐力が期待できない場合は、地盤の安定処理又は置換によって築造した改良地盤に直接基礎を設けることとします。また、直接基礎によることが困難な場合は杭基礎を検討するものとします。

また、基礎下については、砂利地業（割栗石又は砕石地業でも可。）厚さ 10～20 ㎝の上に均しコンクリート厚 5～10 ㎝を設けるのが一般的ですが、地盤の状態等により砂利地業を均しコンクリートに置き換えて施工することができます。

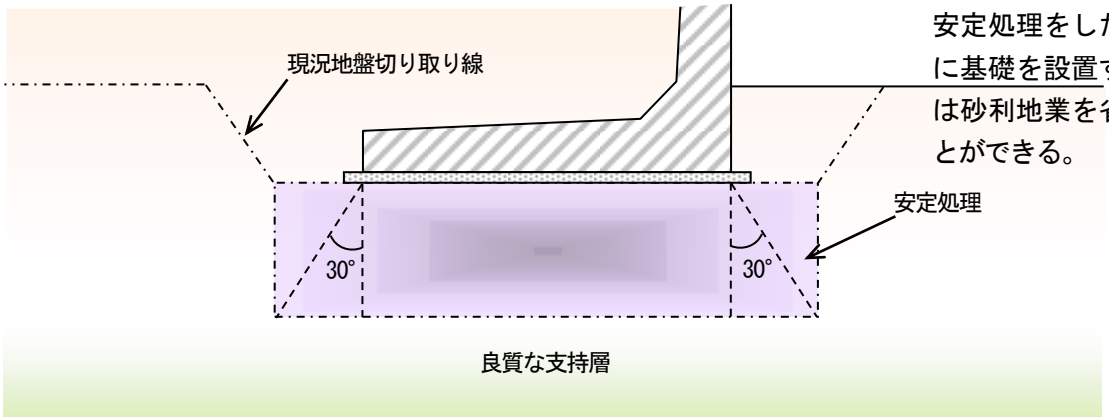
（例１）一般的な直接基礎



（例２）置換土の場合



（例３）安定処理の場合



安定処理をした改良地盤に基礎を設置する場合には砂利地業を省略することができる。

４－４鉄筋コンクリート造等の擁壁の設計

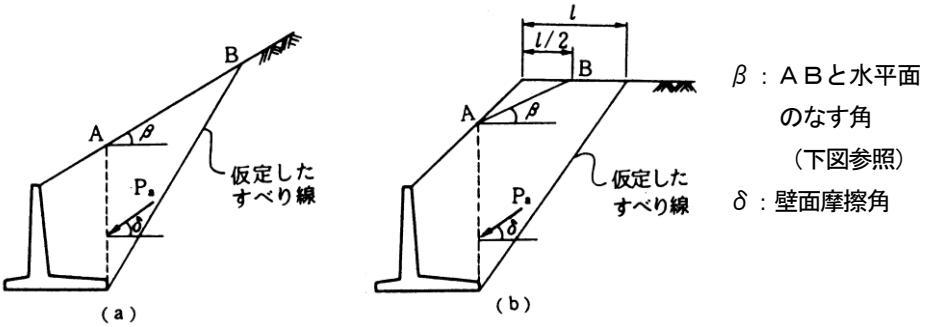
（1）設計条件について

構造計算に用いる数値は、下表を標準とします。なお、宅地擁壁で一般的に用いられている方法であるため他の設計指針等を用いることもできます。その場合は、採用した設計指針等を明示してください。

<table>
<tr><th>設計条件項目</th><th>内　　容</th></tr>
<tr><td>① 土　　圧</td><td>試行くさび法により計算する。
地震時土圧については、試行くさび法によって算定する場合は、土くさびに水平方向の地震時慣性力を作用させる方法を用い、土圧公式を用いる場合においては、岡部・物部式によることを標準とする。</td></tr>
<tr><td>② 水　　圧</td><td>水抜き穴等の排水処理を規定通り行い、地下水位の上昇が想定されない場合は、考慮しなくてよい。</td></tr>
<tr><td>③ 上載荷重</td><td>道路の擁壁　　１０ｋN/㎡
道路以外（宅地等）の擁壁　　５ｋN/㎡
その他、実情に応じて適切に設定すること。</td></tr>
<tr><td>④ 滑動摩擦係数</td><td>μ＝０．６以下

ただし、当該擁壁の高さが２ｍを超える場合は、土質試験結果から求めた値若しくは施行令別表第３の値を用いること。</td></tr>
<tr><td>⑤ 裏込め土の種類
壁面摩擦角</td><td>擁壁に作用する土圧は、裏込め土の性質や擁壁設置個所の状況に応じて、実情に合わせて算出することを原則とするが、盛土の場合の土圧については、盛土の土質に応じて下表の値を用いることができる。
<table>
<tr><th>裏込め土の種類</th><th>単位体積重量（１ｍ３につき）</th><th>内部摩擦角φ</th><th>土圧係数</th></tr>
<tr><td>砂利又は砂</td><td>1.8t</td><td>35</td><td>0.35</td></tr>
<tr><td>砂質土</td><td>1.7t</td><td>30</td><td>0.40</td></tr>
<tr><td>シルト、粘土又はそれらを多量に含む土</td><td>1.6t</td><td>25</td><td>0.50</td></tr>
</table>
※本表は、背面土の勾配を90°以下、余盛等の勾配及び高さを30°以下、１m以下とし、擁壁の上端に続く地盤面等には積載荷重がないものとして計算されているため、この条件に合致する場合のみ使用できる。

また、壁面摩擦角（δ）は次のように算出する。
<table>
<tr><th></th><th>土と土</th><th>土とコンクリート</th></tr>
<tr><td>常時</td><td>δ＝β</td><td>δ＝２／３φ</td></tr>
<tr><td>地震時</td><td colspan="2">δ＝φ／２</td></tr>
</table>
※透水マットを用いる場合は、φ／とする。
※なお、擁壁背面が平面でない場合や片持ちばり式等で裏込め土の一部が擁壁と一体となって挙動する場合には、『盛土等防災マニュアルの解説』を参照すること。



</td></tr>
</table>

⑥　材料の 　単位体積あたりの重量 　及び規格	材料の単位体積当たりの重量は以下のとおりである。

種　別		単位体積重量（kN/㎥）
コンクリート	無　筋	23.0
	鉄　筋	24.5

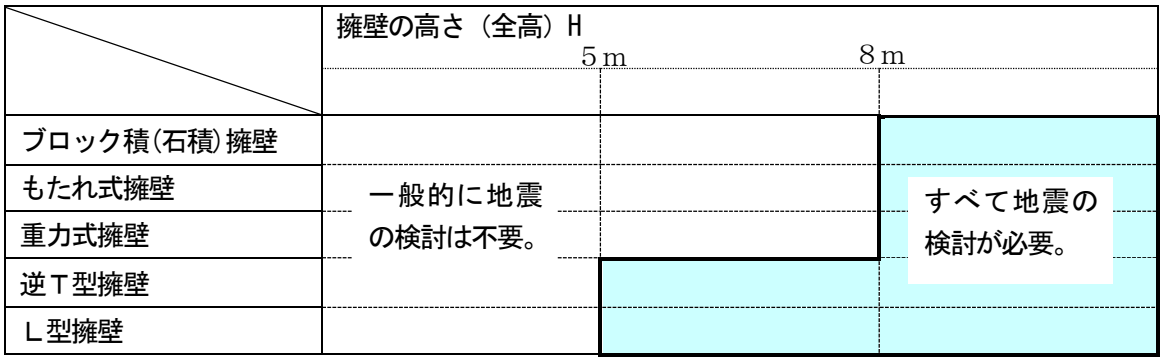
材料の規格は以下のとおりである。
コンクリートの種類は普通コンクリートとし、使用セメントは普通ポルトランドセメント若しくは高炉セメントＢ種とする。
また、スランプ値は15㎝以下とする。

種　別	規　格	摘　要
コンクリートの設計基準強度	σ ck ＝ 18N／㎟	無筋コンクリート構造
	σ ck ＝ 24N／㎟	鉄筋コンクリート構造
鉄　筋	ＳＤ３４５	

（参考：「国土交通省制定　土木構造物標準設計・第２巻」手引（社）全日本建設技術協会）

（2）地震時の検討について

全高が８ｍを超える擁壁、逆Ｔ型及びＬ型擁壁で全高が５ｍを超えるもの、大規模盛土造成地に関連する擁壁及び地震時の安定計算を行う盛土のり面に関連する擁壁については、大地震時の検討を行ってください。



［地震時荷重］

・設計に用いる地震時荷重は、「①地震時土圧による荷重」又は「②擁壁の自重に起因する地震時慣性力」に常時の土圧を加えた荷重」のうち、大きい方とします。
・設計水平震度は、次の式により求めるものとします。

$$Kh = Z \times Ko$$

Kh：設計水平震度

Z：地域別補正係数（建築基準法施行令第88条第１項に規定するＺの数値）

Ko：標準設計水平震度（大地震時として0.25を採用する）

・地震時土圧による荷重は、『盛土等防災マニュアルの解説Ⅰ』(Ⅷ・３・２・２　鉄筋コンクリート造等擁壁に作用する土圧等の考え方）を参照して算出してください。
・擁壁の自重に起因する地震時慣性力は、擁壁の自重（W）が、擁壁の重心（G）を通って水平に作用するものとし、次の式により求めるものとします。

地震時慣性力＝Ｋｈ・Ｗ

（３）標準図等による擁壁を設置する場合

１）標準図等による擁壁

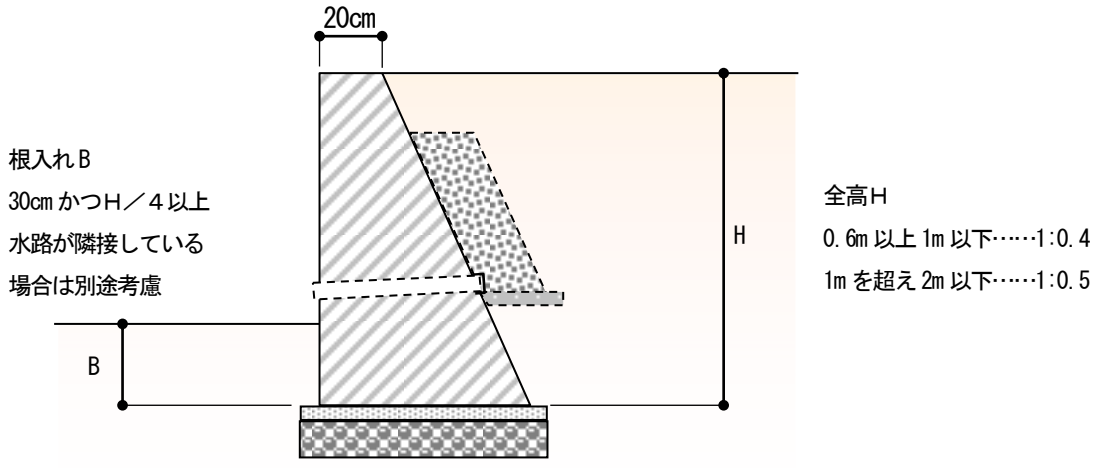
標準図等に掲載されている擁壁で、使用条件が合致した上で、本技術基準に記載する技術的細目に適合する場合は、構造計算を省略することができます。

ⅰ　土木構造物標準設計（運用及び設計図）（香川県土木部）による擁壁
ⅱ　国土交通省制定土木構造物標準設計（(社)全日本建設技術協会）による擁壁
ⅲ　その他国土交通省（これに準じる機関を含む）が指定等している擁壁（(社）公共建築協会発行の擁壁設計標準図（平成１２年度版）など）

２）簡易小型重力式擁壁

小型擁壁の特例として、盛土した土地に生じる高さが１m以下のがけ（擁壁の見高が１m以下）又は切土若しくは切土と盛土を同時にした土地に生じるがけを覆う全高２m以下の宅地の擁壁の構造は、構造計算を省略し、下図を使用することができる。ただし、下図の擁壁の設計条件は、図の下に記載したとおりである。（道路の擁壁には使用できない。）

（例）



設計条件　（特例として使用できる簡易小型重力式擁壁に限る）

ⅰ　道路擁壁には使用できない。
ⅱ　積載荷重は、５．０kN/㎡以下としている。
ⅲ　土質を礫質土、砂質土としている。（粘性土のがけには使用できない。）

（4）基礎地盤の許容応力度

擁壁の基礎地盤の許容応力度については、建築基準法施行令第 93 条に基づいて定めた値を採用することとされており、同条では、地盤調査の結果に基づき、平成 13 年国土交通省告示第 1113 号に定める方法で許容応力度を算出してください。ただし、地盤調査を行わない場合は、地盤の種類に応じて定められた値を用いることができます。

なお、設計上、地盤の支持力を 100kN/m2 以上必要とする場合は、地盤調査を行って地盤の許容応力度を求めてください。

（5）部材の許容応力度

・鉄筋の許容応力度は、建築基準法施行令第 90 条によることとされており、本市では SD345 を使用することとしていることから、下表のとおりとなります。

許容応力度（引っ張り）	長期に生ずる力に対する許容応力度（N/mm2）		短期に生ずる力に対する許容応力度（N/mm2）	
	せん断補強以外に用いる場合	せん断補強に用いる場合	せん断補強以外に用いる場合	せん断補強に用いる場合
径 28mm 以下のもの	215	195	345	345
径 28mm を超えるもの	195	195	345	345

・コンクリートの許容応力度は、建築基準法施行令第 91 条によることとされており、下表のとおりです。

設計強度	長期に生ずる力に対する許容応力度（N/mm2）		短期に生ずる力に対する許容応力度（N/mm2）	
	圧縮	せん断	圧縮	せん断
18	6	0.6	12	1.2
21	7	0.7	14	1.4
24	8	0.73	16	1.46
27	9	0.76	18	1.52
30	10	0.79	20	1.58

４－５安定性の検討

鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁は、構造計算によって、下表の安全率を満たしていることを確かめる必要があります。

	常時	地震時（大地震）
転倒	1.5	1.0
滑動	1.5	1.0
支持力	3.0	1.0
部材応力	長期許容応力度	終局耐力 （設計基準強度及び基準強度）

（1）転倒に対する検討

・次の式により、擁壁の転倒に対する安全率を確認すること。

$$Fs = \frac{\text{安定モーメント}}{\text{転倒モーメント}} = \frac{Mr}{Mo} = \frac{\Sigma Vi \cdot ai}{\Sigma Hi \cdot bi} \quad (\geqq 1.5(\text{常時}),\ 1.0(\text{大地震時}))$$

Fs　：安全率

Mr　：擁壁底面のつま先（O点）回りの安定モーメント

Mo　：擁壁底面のつま先（O点）回りの転倒モーメント

Vi　：擁壁に作用する各荷重の鉛直成分

ai　：擁壁底面のつま先（O点）から各荷重の鉛直成分Viの作用位置までの水平距離

Hi　：擁壁に作用する各荷重の水平成分

bi　：擁壁底面のつま先（O点）から各荷重の水平成分Hiの作用位置までの鉛直距離

（2）滑動に対する検討

・次の式により、擁壁の滑動に対する安全率を確認すること。

$$Fs = \frac{\text{滑動に対する抵抗力}}{\text{滑動力}} = \frac{Rv \cdot \mu}{Rh} \quad (\geqq 1.5(\text{常時}),\ 1.0(\text{大地震時}))$$

※粘着力や全面受動土圧、突起等を抵抗力として加味することについては慎重な検討が必要です。検討の結果、十分に抵抗力が期待できる場合を除き、原則加味しません。

RV　：自重（W）と土圧等の合力（P）の合力の鉛直成分

Rh　：自重（W）と土圧等の合力（P）の合力の水平成分（滑動力）

μ　：擁壁底版と基礎地盤の間の摩擦係数

$$\mu = \tan\varphi$$

・ただし、プレキャストコンクリート擁壁で基礎コンクリート及び敷モルタルが施工されない場合は、

$$\mu = \tan\frac{2\varphi}{3}$$ とする。

・基礎地盤が土の場合及びプレキャストコンクリートでは、μは0.6を超えないものとする。

ϕ　：基礎地盤の内部摩擦角

（3）沈下に対する検討

・以下の式により、擁壁の地盤支持力に対する安全率を確認すること。

$$\left.\begin{matrix} q_1 \\ q_2 \end{matrix}\right\} \leqq q_a = \frac{q_u}{F_s}$$

qa：地盤の許容支持力度(kN/m2)

qu：地盤の極限支持力度(kN/m2)

Fs：地盤の支持力に対する安全率(m)

［合力作用点が底版中央の底版幅 1/3 にある場合］

$$q_1 = \frac{R_V}{B} \cdot \left[1 + \frac{6 \cdot e}{B}\right] \leqq q_a$$

$$q_2 = \frac{R_V}{B} \cdot \left[1 - \frac{6 \cdot e}{B}\right] \leqq q_a$$

q1：擁壁の底面前部で生じる地盤反力度(kN/m)

q2：擁壁の底面後部で生じる地盤反力度(kN/m)

RV：自重(W)と土圧等の合力(P)の合力の鉛直成分(kN)

qa：地盤の許容応力度

B ：擁壁底版幅

e ：偏心距離(m)

$$e = \frac{B}{2} - d$$

d ：底版つま先から合力作用点までの距離(m)

$$d = \frac{M_r - M_o}{V_o} = \frac{(M_r - M_o)}{(W + Pv)}$$

Mr：転倒に抵抗しようとするモーメント(kN/m2)

Mo：転倒させようとするモーメント(kN/m2)

V ：擁壁に作用する力及び自重の鉛直成分(kN)

［合力作用点が底版中央の底版幅 2/3 の中にある場合］

$$q_1 = \frac{2R_V}{3d} \leqq q_a$$

（4）破壊に対する検討

・①竪壁、②つま先版、③かかと版に生じるコンクリートの圧縮応力度、鉄筋の引張応力度、コンクリートのせん断応力度について照査を行い、要求性能を満たすことを確認します。照査の詳細については、『盛土等防災マニュアルの解説』や『鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説』（日本建築学会）等を参照してください。

・コンクリートの圧縮応力度

$$\sigma_c = \frac{2M}{k \cdot j \cdot b \cdot d^2} < \sigma_{ca}$$

・鉄筋の引張り応力度

$$\sigma_s = \frac{M}{A_s \cdot j \cdot d} < \sigma_{sa}$$

・コンクリートのせん断応力度

$$\tau_c = \frac{S}{b \cdot j \cdot d} < \tau_{ca}$$

qa：コンクリートの圧縮応力度(N/mm2)

σca：コンクリートの許容圧縮応力度(N/mm2)

σs：鉄筋の引張り応力度(N/mm2)

σsa：鉄筋の許容引張り応力度(N/mm2)

τc：コンクリートのせん断応力度(N/mm2)

τca：コンクリートの許容せん断応力度(N/mm2)

S：部材断面に作用するせん断力(N)

M：部材断面に作用する曲げモーメント(N・mm)

As：鉄筋量(mm2)

$$A_s = \text{使用鉄筋公称断面積} \times \frac{1{,}000}{\text{鉄筋ピッチ}}$$

d：部材断面の有効高(部材厚ーかぶり厚)(mm)

k：中立軸比(単位無し)

$$k = \sqrt{2n \cdot p + (n \cdot p)^2} - n \cdot p$$

ただし、引張鉄筋比$p = \frac{A_s}{b \cdot d}$(単位無し)　ヤング係数比 n=15(単位無し)

j：合力中心間距離　$j = 1 - \frac{k}{3}$

b：単位幅(mm)　(1m あたりで計算するときはb＝1,000mm)

４－６Ｌ型擁壁の構造

ⅰ　壁厚及び底版厚については 150㎜ 以上とし、壁厚が 200㎜ を超える場合は複配筋（ダブル配筋）で設計します。また、底版厚は壁厚以上とし、壁を複配筋とする場合は底版も複配筋とします。

ⅱ　鉄筋の径は、土木標準設計では、D13 以上で設計することとなっていますが、公共建築協会の標準図の使用も認めているため、配力鉄筋、組立鉄筋については D10 で設計できるものとします。その場合、端部及び隅角部の補強筋については、D13 以上(主鉄筋と同径）で設計することとします。

ⅲ　鉄筋のかぶり厚さは、たて壁 40㎜ 以上、底版 60㎜ 以上とします。

ⅳ　配筋方法は、耐久性を考慮して、主鉄筋の外側に配力鉄筋を配置することとします。

ⅴ　主鉄筋中心からコンクリート表面までの距離は、かぶり厚さに鉄筋の最外径を考慮して決定することとしますが、計算に用いる主鉄筋位置は施工誤差も考慮して、単配筋（シングル配筋）の場合は壁の中心、複配筋（ダブル配筋）の場合は、コンクリート表面からたて壁で 100㎜、底版で 110㎜ とします。

ⅵ　鉄筋の配置間隔は、主鉄筋で 100㎜ 以上 300㎜ 以下、配力鉄筋等で 100㎜ 以上 400㎜ 以下で設計するのが一般的ですが、本基準においては、125㎜ 以上 250㎜ 以下を標準とします。

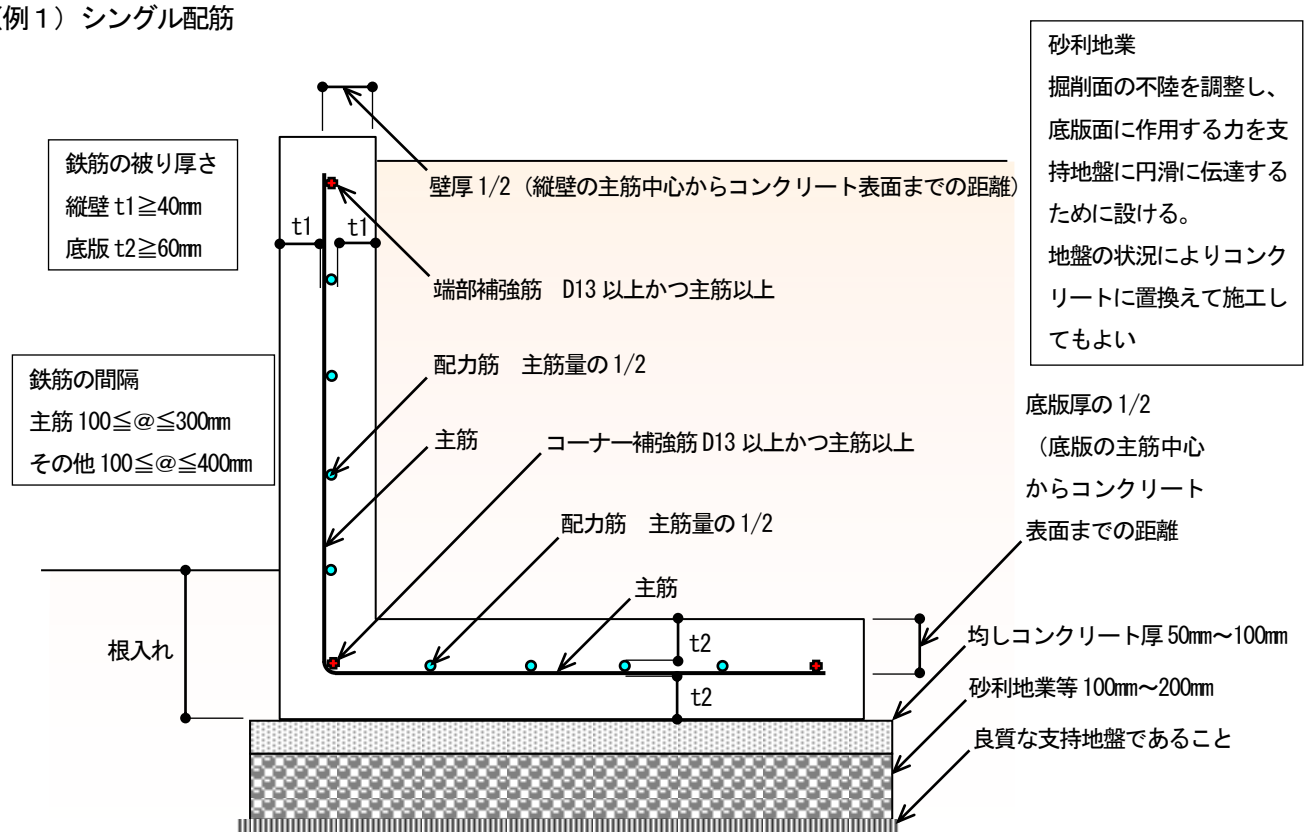
ⅶ　配力鉄筋は、主鉄筋どうしを結合して力を伝達し、主鉄筋の応力を均等化するための鉄筋であり、ポアソン比が 1/6 であるため、理論的には配力鉄筋量は主鉄筋量の 1/6 以上でよいが、本基準においては、1/2 以上で指導しています。なお、用心鉄筋量は主鉄筋量の 1/6 以上でよいものとします。

ⅷ　底版の断面設計において、地盤反力から求めた作用モーメントがたて壁の付け根のモーメントより大きくても、理論上モーメントは釣り合っているため、たて壁の付け根のモーメントに置き換えて計算しても良いが、床版の付け根部分が構造的に弱くなってしまうと良くないので、底版の鉄筋量は、たて壁の鉄筋量以上とし、床版の付け根で破壊することのないように設計することとします。

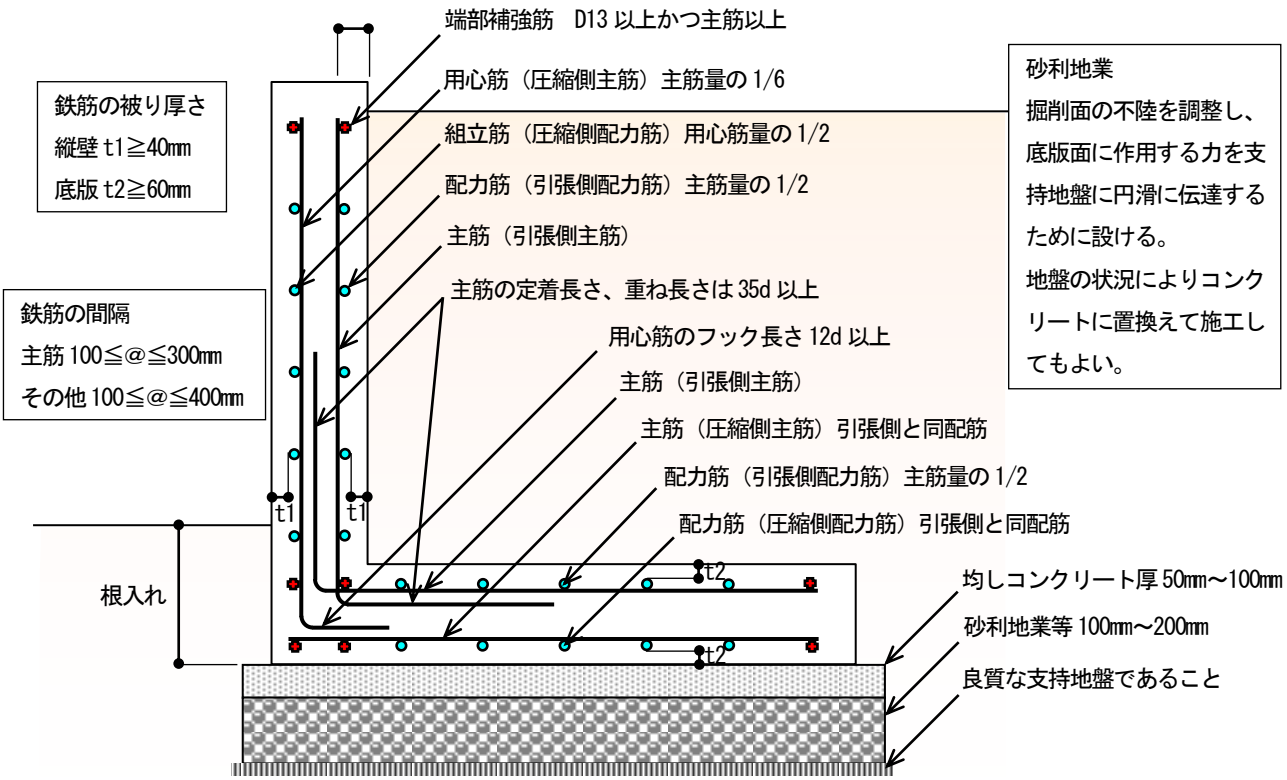
ⅸ　鉄筋の継ぎ手長さ、定着長さについては、35d 以上とすることとします。

ⅹ　隅角部の補強筋については、たて壁の主鉄筋及び配力鉄筋と同等以上の径の鉄筋を用いることとします。

（例１）シングル配筋



（例２）ダブル配筋


端部補強筋　D13 以上かつ主筋以上
用心筋（圧縮側主筋）主筋量の 1/6
組立筋（圧縮側配力筋）用心筋量の 1/2
配力筋（引張側配力筋）主筋量の 1/2
主筋（引張側主筋）
主筋の定着長さ、重ね長さは 35d 以上
用心筋のフック長さ 12d 以上
主筋（引張側主筋）
主筋（圧縮側主筋）引張側と同配筋
配力筋（引張側配力筋）主筋量の 1/2
配力筋（圧縮側配力筋）引張側と同配筋
鉄筋の被り厚さ
縦壁 t1≧40㎜
底版 t2≧60㎜
鉄筋の間隔
主筋 100≦@≦300㎜
その他 100≦@≦400㎜
砂利地業
掘削面の不陸を調整し、底版面に作用する力を支持地盤に円滑に伝達するために設ける。
地盤の状況によりコンクリートに置換えて施工してもよい。
t1
t1
t2
t2
根入れ
均しコンクリート厚 50㎜～100㎜
砂利地業等 100㎜～200㎜
良質な支持地盤であること

４－７練積み擁壁の構造

（１）練積み造擁壁の構造

間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、政令第８条に規定されており、それに適合する必要があります。この規定の「その他の練積み造のもの」には、割石、雑割石、野面石、玉石を使った練積み擁壁のほか、間知石と同等以上のコンクリートブロックを使った練積み擁壁が該当し、大型コンクリートブロックやコンクリート充填コンクリートブロック等の特殊コンクリートブロックを使った練積み擁壁は含みません。

１）擁壁の勾配、高さ、厚さ

擁壁の勾配、高さ、厚さは下表のとおりです。

また、積載荷重 5kN/㎡を想定して基準が定められているため、道路の擁壁としては使用することはできません。道路の擁壁として使用する場合は、国土交通省土木構造物標準設計を用いてください。

練積み擁壁の高さと勾配に応じた必要地耐力　(kN/㎡)

高さH(m)	1:0.5(θ≦65°)	1:0.4(65°＜θ≦70°)	1:0.3(70°＜θ≦75°)
H≦2	75	75	75
2<H≦3	75	75	75
3<H≦4	100	100	―
4<H≦5	125	―	―

※4m を超える擁壁を設置する際には、地質調査等により必要地耐力の確認をする必要がある。

２）石材その他組積材

ⅰ　石材は、安山岩、花崗岩等硬質のもの、あるいはこれらと同等以上の比重、強度、耐久性をもつものとします。また、石材の形状は間知石とします。

ⅱ　コンクリートブロック材は、4 週圧縮強度 18N/mm2 以上で、コンクリートの比重は 2.3 以上、かつ擁壁に用いるコンクリートブロックの重量は壁面１㎡につき 350kg以上であることとし､控えの形状は、裏込めコンクリートと一体となるものであることとします。

(参考) 間知石寸法

種類	35 間知	45 間知	50 間知	60 間知	原則として 35 間知を使用。
控長(cm)	35 以上	45 以上	50 以上	60 以上	
表面積(cm2)	620 以上	900 以上	1220 以上	1600 以上	

３）コンクリート強度

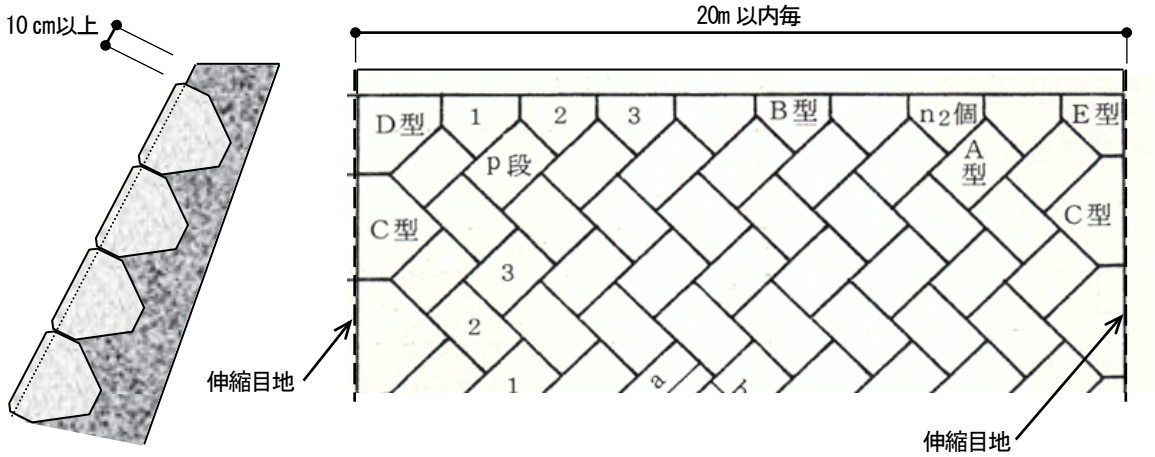
胴込め、裏込め、基礎に用いるコンクリートは、4 週圧縮強度 18N/mm2 以上とする。ただし、止水コンクリートは捨てコンクリート程度の強度とします。

４）石材等の積み方

ⅰ　間知石又は間知ブロックの積み方は谷積みとし、練積み造擁壁の一日の積み上がり高さは２段までを標準とします。

ⅱ　最終頂部の補強は天端 10 ㎝以上のコンクリートとしてください。

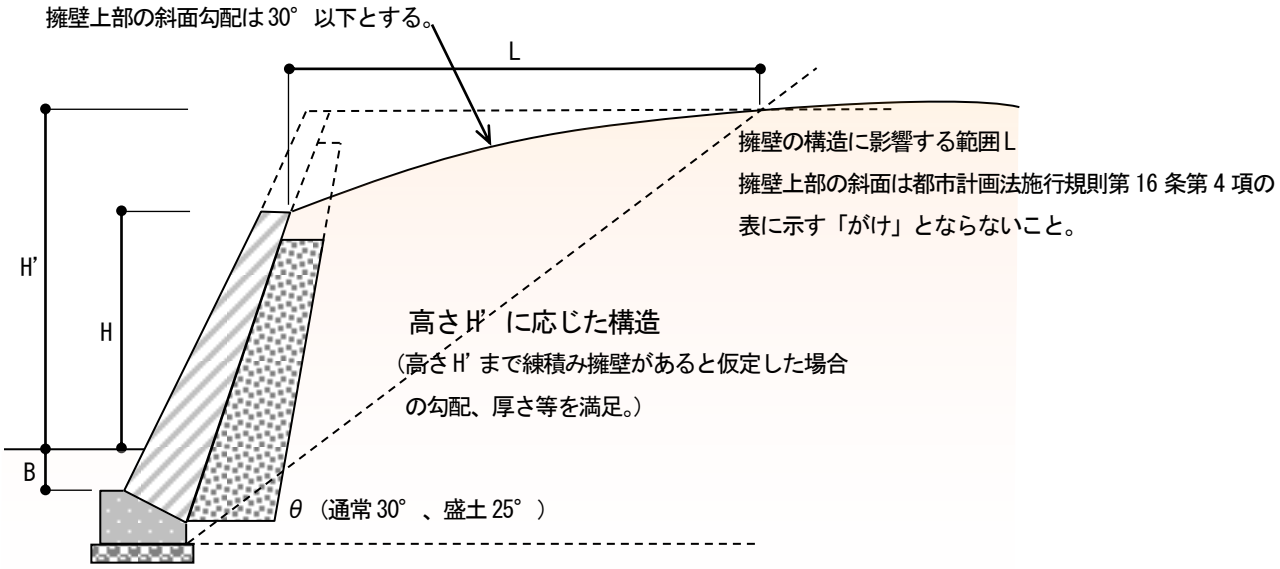
（例）



5）間知ブロック積の上載盛土

間知ブロック積擁壁の上載盛土はできません。ただし、擁壁上部に斜面がある場合には、土質に応じた勾配線（通常は30°とする。ただし、盛土の場合は25°とする。）が斜面と交差した点までの垂直高さと仮定し、その高さに応じた構造とする場合はこの限りではありません。

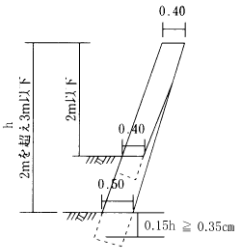
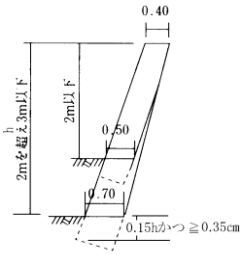
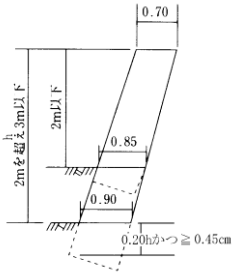
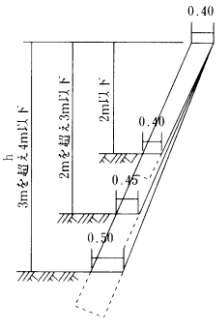
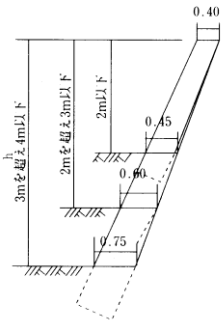
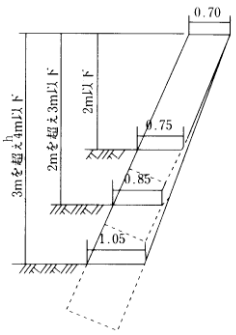
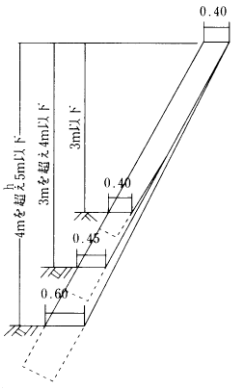
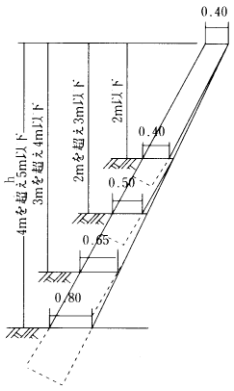
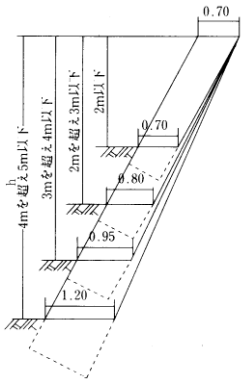
（例）



6）控え壁

背面度の土質が悪い場合や、地盤の地耐力に不安がある場合、積載荷重が５kN/m2 を超える場合、また、相当の長区間にわたる連続構造となる場合等には、５メートルごとに１か所程度の割合で鉄筋コンクリート造の控え壁を設けてください。

（2）宅地造成及び特定盛土等規制法施行令第四表を図化したもの

がけの土質 / 擁壁の勾配	第1種	岩，岩屑，砂利又は砂利混り砂	第2種	真砂土，関東ローム，硬質粘土その他これらに類するもの	第3種	その他の土質
70°を超え75°以下（約3分～）						
	ｈ：擁壁の地上高さ					
65°を超え70°以下（約4分～）						
	根入りは上欄と同じ		根入りは上欄と同じ		根入りは上欄と同じ	
65°以下（約5分～）						
	根入りは上欄と同じ		根入りは上欄と同じ		根入りは上欄と同じ	

４－８大臣認定擁壁

・大臣認定擁壁については、政令に基づく技術的基準の適用はありません。擁壁の認定にあたっては、その設計条件、使用範囲等について厳しく制限されていることから、その使用については、設計条件等が当該現場の状況に適合するか否かを慎重に照査してください。

・胴込めにコンクリートを用いて充填するコンクリートブロック練積み造の擁壁については、認定擁壁として認める基準が告示により定められています。（「宅地造成等規制法施行令の規定に基づき胴込めにコンクリートを用いて充填するコンクリートブロック練積み造の擁壁の効力を認定する件」（(昭和 40 年６月 14 日　建設省告示第 1485 号)））

・国土交通大臣による認定擁壁一覧は、国土交通省のホームページで確認できます。

5　崖面崩壊防止施設に関する技術的基準

5－1崖面崩壊防止施設の基本的な考え方

基礎地盤の支持力が小さく不同沈下等により擁壁設置後に壁体に変状が生じてその機能及び性能の維持が困難となる場合や、地下水や浸透水等を排除する必要がある場合等、擁壁の適用に問題がある場合、擁壁に代えて崖面崩壊防止施設の設置を検討してください。ただし、住宅や建築物を建築する宅地の地盤に用いられる擁壁の代替施設としては利用できません。

5－2崖面崩壊防止施設の選定

崖面崩壊防止施設の選定にあたって次表に示す工種ごとの特性及び①～⑤に留意して、最適な工種・構造を選定してください。

代表工種	鋼製枠工 	大型かご枠工 	ジオテキスタイル補強土
変形への追従性	中程度	高い	中程度
耐土圧性	相対的に小さい土圧		相対的に中程度の土圧
透水性	高い （中詰材を高透水星材料とすることで施設全面からの排水が可能）		中程度 （一般に排水施設を設置する）

（1）関係基準に適合した工種、構造の適用

盛土等防災マニュアルのみならず、治山技術基準や軟弱地盤対策工指針等の関係する技術基準に準拠の上、適切な工種選定や施設の構造検討を行ってください。

（2）土地の利用用途や保全対象との位置関係に応じた適用

ⅰ　崖面崩壊防止施設は一定の変形を許容する施設であるため、住宅地等の変形が許容されない土地利用のための造成では、擁壁の代替施設として適用できません。

ⅱ　道路等の保全対象に近接して計画する場合は、必要な強度、耐久性等その安全性について十分な検討を行ってください。

ⅲ　崖面崩壊防止施設の適用性が低いと判断された場合は、湧水や地盤の脆弱性等の問題を地盤改良や追加排水対策等により改善したうえで、擁壁工を適用する等の対応を行ってください。

（3）地盤の変形への適用

地盤の変形量が大きい場合、使用部材の許容量を超え破壊に至ることから、想定される土圧や変形に応じた適切な構造を選定してください。

また、長期的に地盤の変形が継続する場合、変形に応じた施設の更新の必要性が高くなることに留意が必要です。

（4）土圧への適用

必要な透水性や土地利用等の条件の他、作用する土圧、水圧及び自重等によって適切な工種を選定してください。

（5）地下水や浸透水への適用

想定される湧水等の流量に対して適切な透水性を有する工種の選定及び必要に応じて排水機能を補強する等の対応を行ってください。

５－３崖面崩壊防止施設の安定性の検討について

崖面崩壊防止施設の設計・施工に当たっては、選定した崖面崩壊防止施設に応じた安定性の検討が必要です。また、必要に応じて、崖面崩壊防止施設自体の安定性はもとより崖面崩壊防止施設を含めた地盤面全体の安定性についても総合的に検討する必要があります。

崖面崩壊防止施設自体の安定性については、土質条件、荷重条件等の設計条件を的確に設定した上で常時及び地震時における崖面崩壊防止施設の要求性能を満足するように、次の各事項についての安定性を検討するものとし、安定性が確保されていることが確認できる構造計算書等を提出してください。また、山地・森林等で設置する場合は、山地・森林が有する特性に考慮した設計・施工を行ってください。

ⅰ 土圧等によって崖面崩壊防止施設が損壊しないこと
ⅱ 土圧等によって崖面崩壊防止施設が転倒しないこと
ⅲ 土圧等によって崖面崩壊防止施設の基礎が滑らないこと
ⅳ 土圧等によって崖面崩壊防止施設が沈下しないこと

6　崖面及びその他の地表面の措置に関する技術的基準

6－1崖面及びその他の地表面の措置

盛土又は切土により生じた崖面を擁壁（又は崖面崩壊防止施設）で覆わない場合には、その崖面が風化、侵食等により不安定化することを抑制するため、のり面緑化工又は構造物によるのり面保護工等で崖面を保護してください。また、がけ面以外の地表面についても、排水施設の設置により適切に排水を行うとともに、植生工等により地表面を保護する必要があります。なお、次の各事項に該当するものは、地表面の保護を要しません。

ⅰ　排水勾配を付した盛土又は切土の上面
ⅱ　道路の路面の部分その他の地表面を保護する必要がないことが明らかなもの
ⅲ　農地等で植物の生育が確保される地表面

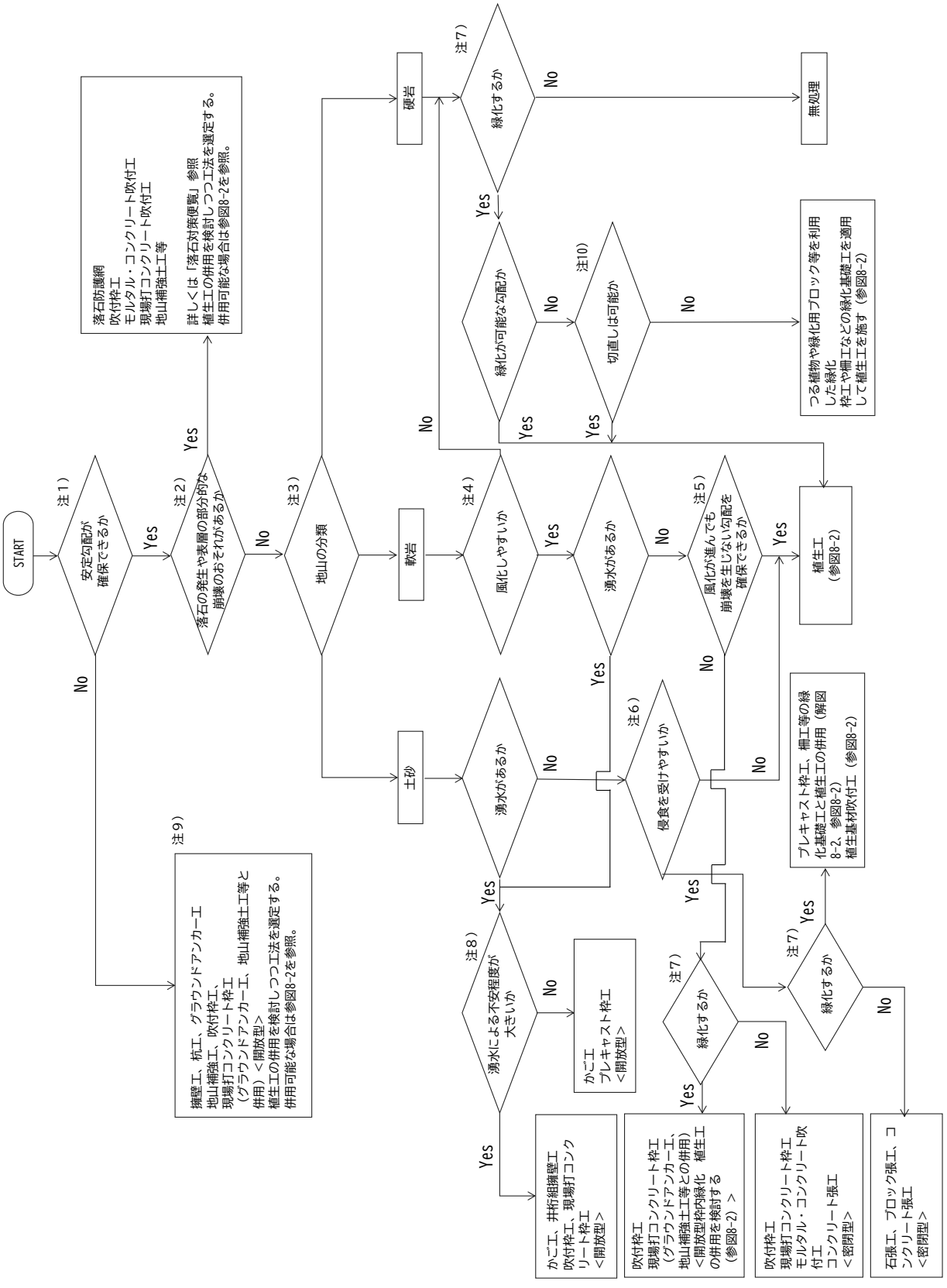
6－2のり面保護工の選定

のり面保護工の分類は、下表のとおりです。切土により生じたのり面については、図①のフローにより、盛土により生じたのり面については、図②のフローにより、のり面の勾配、土質、気象条件、保護工の特性、将来の維持管理等について総合的に検討し、適切な工法を選定します。

のり面緑化工	植生工	播種工	種子散布工 客土吹付工
			植生土のう工 植生基材注入工
		植栽工	張芝工
			植栽工（芝等の草本、苗木等の木本）
			苗木設置吹付工
	緑化基礎工		伏工（わら・むしろ・そだ等の自然材料や、シート・マットの二次製品）
			筋工 柵工
構造物によるのり面保護工	金網張工 繊維ネット張工		
	じゃかご工		
	モルタル・コンクリート吹付工 石張・ブロック張工		
	プレキャスト枠工		
	現場打コンクリート枠工 コンクリート張工 吹付枠工		
	落石防護網工 落石防護柵工		
	地山補強土工 グラウンドアンカー工 杭工		
のり面排水工	のり肩排水溝 縦排水溝 小段排水溝		
	暗渠排水工 水平排水孔		

［工法選定の留意点］

・植生可能なのり面では、植生の被覆効果及び根系の緊縛効果がのり面の安定性向上に寄与することに着目し、のり面緑化工の選定を基本とする。ただし、植生に適さないのり面又はのり面緑化工では安定性が確保できなのり面においては、構造物によるのり面保護工を選定する。
・のり面緑化工及び構造物によるのり面保護工では、一般にのり面排水工が併設される。
・同一のり面においても、土質及び地下水の状態は必ずしも一様でない場合が多いので、それぞれの条件に適した工法を選定する必要がある。



図―①　切土のり面におけるのり面保護工選定のフロー

注 1）地山の土質に応じた安定勾配としては、『道路土工−切土工・斜面安定工指針』解表 6-2 に示した地山の土質に対する標準のり面勾配の平均値程度を目安とする。また、安定勾配が確保できない場合の対策として、

可能な場合は切直しを行う。

注 2）落石の恐れの有無は 『道路土工−切土工・斜面安定工指針』の「第 10 章 落石・岩盤崩壊対策」及び「落石対策便覧」を参考にして判断する。

注 3）地山の分類は「道路土工要綱共通編 1-4 地盤調査 9）岩及び土砂の分類」に従うものとする。

注 4）第三紀の泥岩、頁岩、固結度の低い凝灰岩、蛇紋岩等は切土による除荷・応力解放、その後の乾燥湿潤の繰返しや凍結融解の繰返し作用等によって風化しやすい。

注 5)風化が進んでも崩壊が生じない勾配としては､密実でない土砂の標準法面勾配の平均値程度を目安とする。

注 6）しらす、まさ、山砂、段丘礫層等、主として砂質土からなる土砂は表流水による侵食には特に弱い。

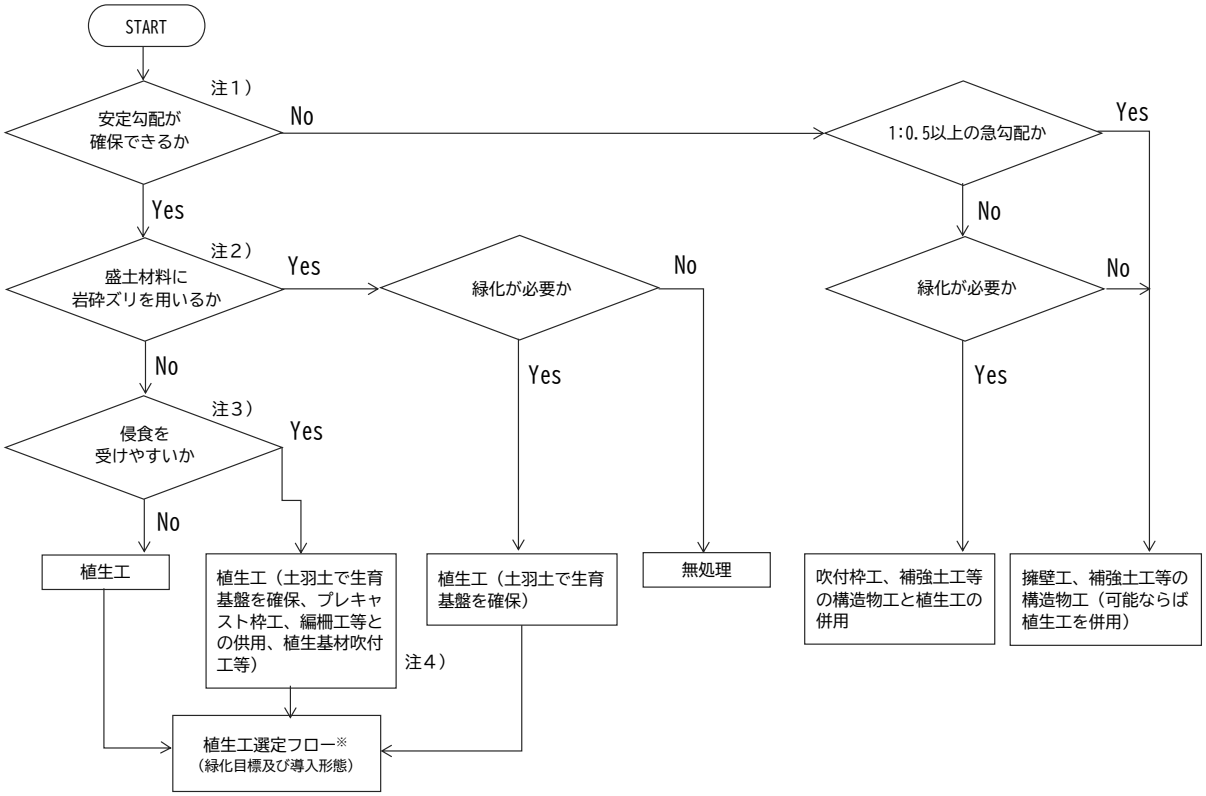
注 7）自然環境への影響緩和、周辺景観との調和、目標植生の永続性等を勘案して判断する。

注 8）主として安定度の大小によって判断し、安定度が特に低い場合にかご工、井桁組擁壁工、吹付枠工、現場打コンクリート枠工を用いる。

注 9）構造物工による保護工が施工された法面において、環境・景観対策上必要な場合には緑化工を施す。

注 10）ここでいう切直しとは、緑化のための切直しを意味する。

参考：盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）Ⅶ･3 のり面保護工の選定



図―②　盛土のり面におけるのり面保護工選定のフロー

※植生工選定フローは、『道路土工−切土工・斜面安定工指針』（(社) 日本道路協会、平成 21 年 6 月）を参照する。

注 1）盛土のり面の安定勾配としては、『道路土工−切土工・斜面安定工指針』解表 4-3-2 に示した盛土材料及び盛土高に対する標準のり面勾配の平均値程度を目安とする。

注 2）ここでいう岩砕ズリとは主に風化による脆弱性が発生しにくいような堅固なものとし、それ以外は一般的な土質に準じる。

注 3）侵食を受けやすい盛土材料としては、砂や砂質土等があげられる。

注 4）降雨等の侵食に耐える工法を選択する。

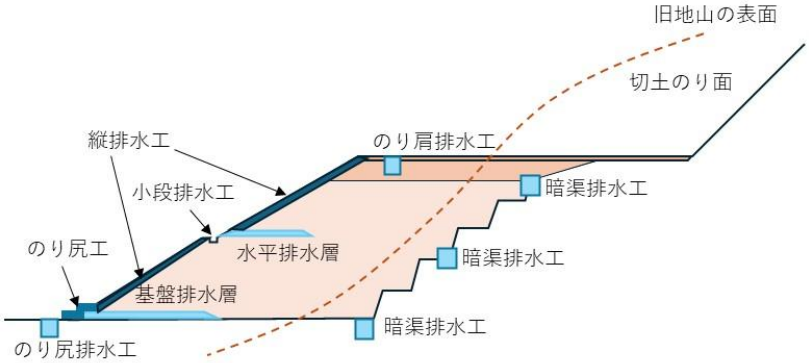
参考：盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）Ⅶ･3 のり面保護工の選定

7　排水施設に関する技術的基準

7－1排水施設の基本的な考え方

（1）排水施設の種類

地表水等により、崖崩れ又は土砂の流出が生ずるおそれがあるときに、排水施設を設けることを規定しています。開発・造成事業等実施地区内の雨水（当該地区外から流入する雨水・地下水も含む）を適切に排出し、盛土のり面及び切土法面の浸食、崩壊、地盤面の冠水等の被害を防止するための排水対策を行う必要があります。排水対策は、表面排水工と地下排水工に大別され、各基準に適合する必要があります。



表面排水工	地下排水工
・のり肩排水工 ・小段排水工 ・縦排水工 ・のり尻排水工 ・のり尻工（ふとんかご・じゃかご工）	・暗渠排水工 ・基盤排水層 ・のり尻工（ふとんかご・じゃかご工） ・水平排水層（透水層）

（2）排水施設の検討が必要な箇所

次に掲げる箇所については、一般的に排水施設の設置を検討する必要があります。

ⅰ　盛土のり面及び切土のり面（擁壁又は崖面崩壊防止施設で覆われたものを含む。）の下端
ⅱ　のり面周辺から流入し又はのり面を流下する地表水等を処理するために必要な箇所
ⅲ　道路又は道路となるべき土地の両側及び交差部
ⅳ　湧水又は湧水のおそれがある箇所
ⅴ　盛土が施工される箇所の地盤で地表水の集中する流路又は湧水箇所
ⅵ　渓流等の地表水や地下水が流入する箇所
ⅶ　排水施設が集水した地表水等を支障なく排水するために必要な箇所
ⅷ　その他、地表水等を速やかに排除する必要のある箇所（崖とならない傾斜地の下端部等）

（3）放流先について

排水施設は、放流先の排水能力、利水の状況を勘案して、河川その他公共の用に供している排水施設に接続する必要があります。当該施設の管理者と当該計画について協議を行い、同意を得ることとしてください。この場合において、放流先の能力によりやむを得ないと認められるときは、造成区域内において一時雨水を貯留する遊水地その他適当な施設を設けることを妨げないものとします。

［調整池に関する留意事項］

・開発・造成事業等を行うと雨水の流出機構が変化し、開発・造成事業等区域下流の洪水流出量の増大をもたらすことが多く、このため開発の際、下流河川の流下能力を検討の上、下流の流下能力がなく、かつ、当面の間、河川改修計画がないなど調整池の必要性があると判断された場合に、下流河川の一定の改修が

完了するまでの暫定的な措置として調整池が設置されるのが一般的です。

・都市計画法の開発許可、森林法の林地開発許可、みどり豊かでうるおいのある県土づくり条例に基づく事前協議が必要な計画については、開発面積が一定規模以上の場合、調整池の設置を検討する必要があります。

（4）施工時の仮設排水対策に関する留意事項

施工時における中央縦排水は、暗渠排水工と併用せず、別系統の排水管を設置することを基本とすることとします。また、中央縦排水に土砂が入らないように縦排水管の口元は十分な保護を行うことを基本とします。

7－2排水施設の設計

（1）構造について

排水施設の構造が、以下の基準に適合している必要があります。

ⅰ　排水工は、堅固で耐久性を有する構造のものであること。

ⅱ　排水工は、陶器、コンクリート、れんがその他の耐水性の材料で造られ、かつ、漏水を最小限度のものとする措置が講ぜられているものであること。

ⅲ　管渠の勾配及び断面積は流量計算により求めること。

ⅳ　雨水その他の地表水を排除すべき排水工は、その暗渠である構造の部分の次に掲げる箇所に、ます又はマンホールが設けられているものであること。

・管渠が始まる箇所

・排水の流下方向又は勾配が著しく変化する箇所

・管渠の内径又は内法幅の 120 倍を超えない範囲の長さごとの管渠の部分のその清掃上適当な場所

ⅴ　ますの底に、深さ 150㎜以上の泥だめが設けられていること。

ⅵ　ます又はマンホールに、ふたが設けられていること。

[排水施設の設計・施工に関する留意事項]

・排水施設の設計・施工に当たっては、次の各項に留意する必要があります。

1)　排水路勾配は、原則として下流に行くにしたがい緩勾配になるように計画すること。

2)　流速は、流水による異常な排水路の磨耗や土砂堆積が生じない程度のものとすること。

3)　流下断面の決定に当たっては、土砂の堆積等を考慮して十分に余裕を見込むものとすること。

4)　施設の構造は、堅固で耐久性を有する構造とすること。

5)　施設は、コンクリートその他の耐久性の材料で作り、かつ、施工継手からの漏水を最小限にするよう努めること。

6)　公共の用に供する排水施設のうち暗渠である構造の部分の内径または内のり幅は、20㎝以上とすること。

7)　公共の用に供する排水施設は、その施設の維持管理上支障のない場所に設けること。

8)　軟弱地盤等における暗渠の敷設に際しては、地盤の沈下等による暗渠の損傷を防ぐため，基礎工事等対策に十分配慮すること。

9)　排水路の屈曲部においては、越流等の可能性について十分検討しておくこと。

10)　道路内に埋設する排水管等の土被りは、車道で 0.6m、歩道で 0.5m 以下とせず、それが確保できない場合には荷重条件に適合した管渠（重圧管、特圧管など）を用いるか、外圧から管渠を保護する必要がある。

11)　マンホール等の配置及び構造

排水施設のうち暗渠である構造の部分の次に掲げる箇所には、桝又はマンホールを設けなければなら

ない。

a　公共の用に供する管渠の始まる箇所

b　流路の方向、勾配又は断面が変化する箇所

c　管渠の長さがその内径又は内のり幅の 120 倍を超えない範囲にて管渠の維持管理上必要な箇所。

- 管渠の長さは、ます又はマンホールの中心管で測定している。
- 最終桝と放流先の水路の間隔は管径の 120 倍以下ではなく、清掃等を考慮して最終桝等を放流先の水路の近傍（５m以内）設置すること。
- 公共施設となる下水道管については、既設下水道管との接続箇所にマンホールを設置し、そこから管径の 120 倍以下ごとにマンホールを設置することにしている。

d　放流管に接続している雨水桝の天端高さは、放流先の排水路等の側壁の高さより高くすること。桝又はマンホールの底には、もっぱら雨水を排除すべき桝にあっては、深さが１５㎝以上の泥溜めが、その他の桝又はマンホールにあってはその接続する管渠の内径又は内のり幅に応じ相当の幅のインバートが設けられていること。

e　泥溜めで、開発・造成事業区域１ｈａ当たり１．５㎥の沈砂容量を確保すること。

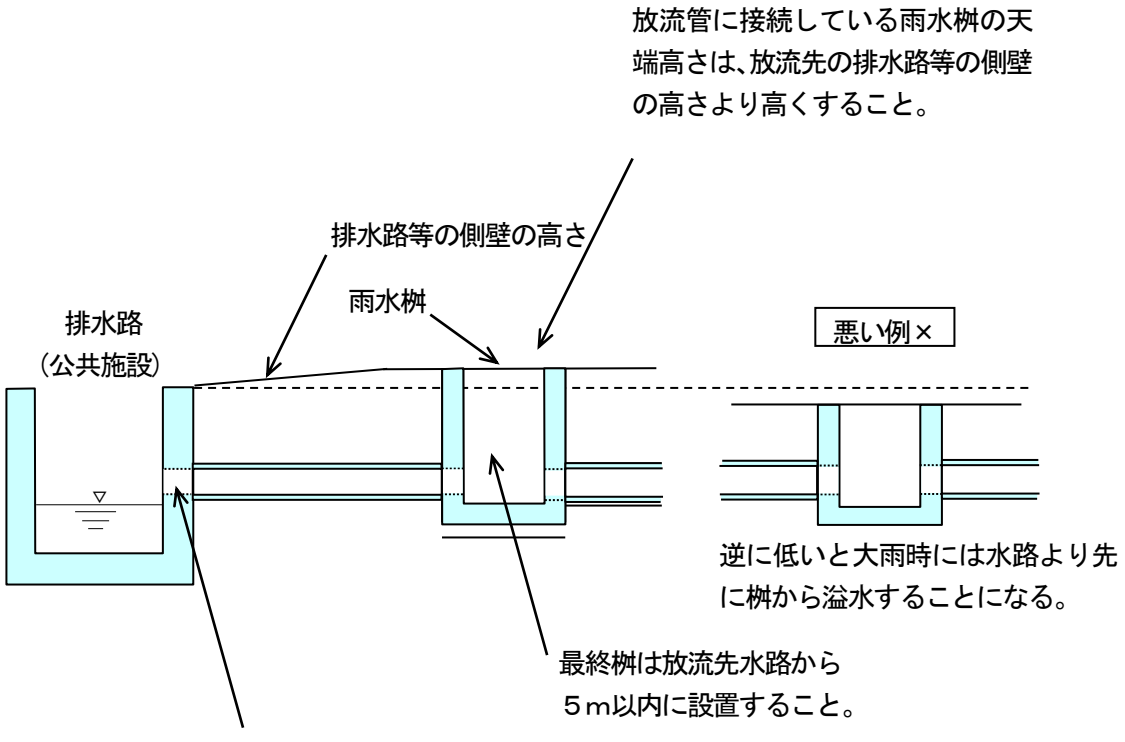
（2）放流管の接続位置について

放流管の接続位置については、放流先となる排水路等の排水能力超過による溢水、冠水などの被害が生じる原因となるため、以下に留意して、開発・造成事業区域内から有効に排水できるよう計画するものとします。

i　有効に排出するため、接続位置は通常水位より上に接続すること。

ii　1ha 未満などの造成については、調整池の検討は不要であるが、放流先の排水路等（１次放流先）の排水能力を確認する必要がある。ただし、排水量に対して放流先の排水路等の排水能力が十分あると認められる場合は、確認を省略することができる。

iii　放流管に接続している雨水桝の天端高さは、放流先の排水路等の側壁の高さより高くすること。（側壁より低いと側壁が機能せず、増水時に側壁より先に放流管を通して雨水桝から、溢水、冠水などの被害が生じる原因となる。）



７－３表面排水工

（１）表面排水工の種類

降雨や積雪によって生じる表面水をのり面から排除するための表面排水工が、下記のとおり設置されている必要があります。排水溝の断面は流量を検討して決定するものとしますが、土砂や枝葉等の流入、土砂等の堆積を考慮して十分に余裕を持った断面とします。

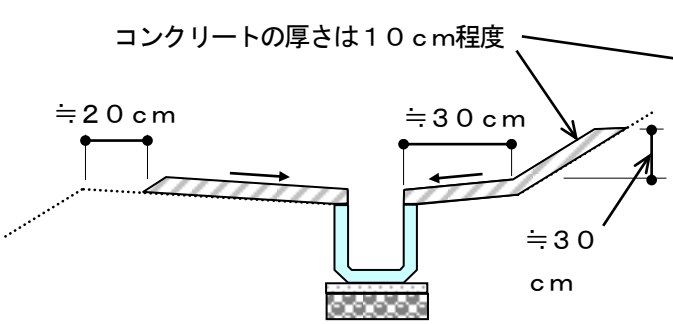
１）のり肩排水工

のり面の上部に自然斜面が続いている等、盛土又は切土のり面以外からの地表水が流下する場所には、のり肩排水工を設置すること。

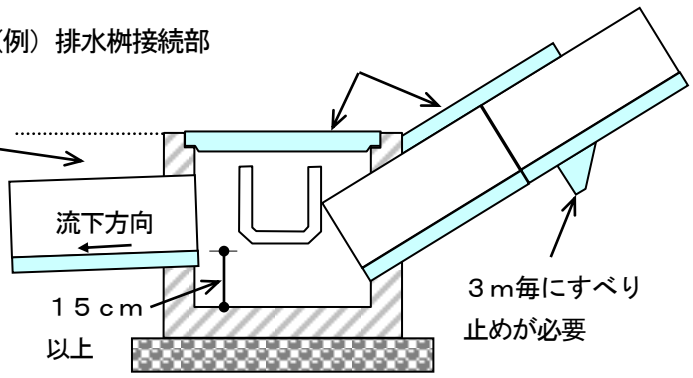
２）小段排水工

のり面からの雨水などを集水し流下する小段排水工を設置すること。小段排水工は、縦排水工に接続するが、排水の合流点、排水溝（管）の変化点（形式、寸法、流下方向等）は必ず排水桝を介すること。小段排水工の構造は、コンクリートU型溝などの耐久性のあるものとし、排水工の両側にはコンクリートを打設し洗掘に耐える構造とする。

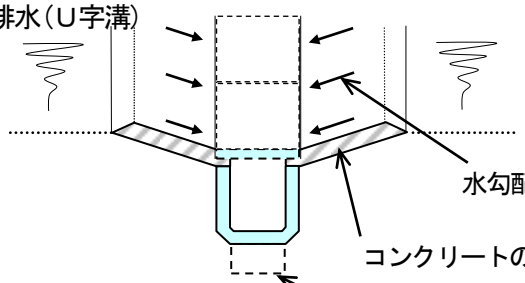
（例）小段排水



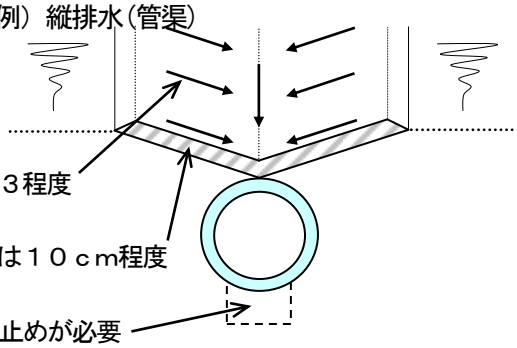
（例）排水桝接続部



（例）縦排水（U字溝）



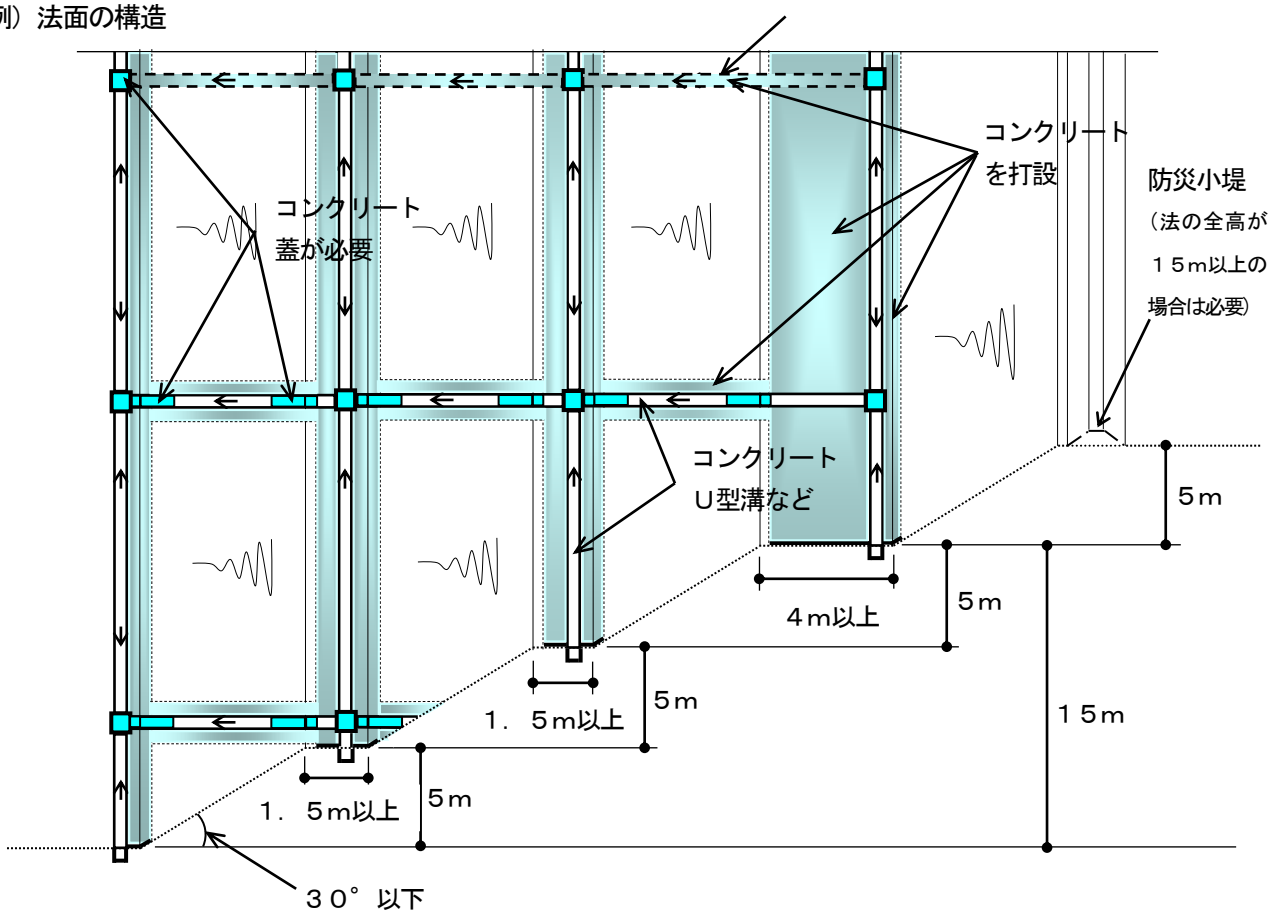
（例）縦排水（管渠）



3）縦排水工

・のり肩又は小段に設ける排水工に集められた水をのり尻に導くため、縦排水溝を設けるものとする。
・流量の分散を図るため間隔は 20 メートル程度とする。
・排水溝には、既製コンクリートＵ型溝（ソケット付きが良い）、鉄筋コンクリートベンチフリューム、コルゲートＵ字フリューム、鉄筋コンクリート管、陶管、石張り水路等を用いる。
・のり長３ｍ程度の間隔で、縦排水溝下部にすべり止めを設置する。
・小段排水工と同様に排水溝の両側にコンクリートを打設する等の措置をするとともに、排水桝への流入部と勾配の変化する部分にはコンクリート蓋などを設けることし、縦排水を管渠とする場合は埋設部の斜面上にコンクリートを打設すること。

（例）法面の構造



4）のり尻排水工

・のり尻排水工は、のり面を流下する地表水が流出することを防ぐために設けること。
・のり尻排水工の流末は、排水能力のある施設に接続するよう設計すること。

5）その他

・排水桝は 15ｃｍ以上の泥溜めを設け、流水の減勢をさせることとし、コンクリート蓋などを設け溢水が生じない構造とする。

（2）表面排水工の断面算定

排水施設の規模は、降雨強度、排水面積、地形・地質、土地利用計画等に基づいて算定した雨水等の計画流出量を安全に排除できるよう決定します。

ただし、建築物の建築を目的とした 500 ㎡未満の造成行為で、集水区域の地表水が排水勾配によりすべて最終宅内桝で集水できるものについては、最終宅内枡の設置のみでよいものとします。(流量計算書の添付は不要

です。）

なお、盛土等の計画が、『みどり豊かでうるおいのある県土づくり条例』の事前協議の必要な土地開発行為に該当する場合は、条例で定められた基準も満たす必要があります。

1）計画雨水量の算定

計画雨水量の算定は次の合理式を標準とします。

$$Q=\frac{1}{360}\times C\times I\times A$$

Q：計画雨水量（㎥/sec）
C：流出係数
Ｉ：降雨強度（㎜/hr）
Ａ：集水面積（ha）

排水施設については、区域内を排水施設ごとに集水区域を分け、流出量を算出し、その排水施設の流下能力、流速が基準を満たしている必要があります。

計算に用いる定数は、以下に従い、適切に設定してください。ただし、河川や下水道管理者等から指示があった場合は、指定する数値を用いてください。

［降雨強度Ｉの考え方］

	『みどり豊かでうるおいのある県土づくり条例』の事前協議の必要な土地開発行為の場合	高松市公共下水道事業における値
降雨強度	高松地方気象台降雨強度式により算出すること	105㎜/hr
確率（年）	10 年確率	7 年確率
降雨継続時間	下表のとおり	10 分

『みどり豊かでうるおいのある県土づくり条例』における降雨継続時間の考え方

流域面積	単位時間
50ha 以下	10 分
100ha 以下	20 分
500ha 以下	30 分

［流出係数の考え方］（一般）

利用形態	流出係数	利用形態	流出係数
造成区域内及び宅地	0.90	畑、原野	0.60
道路、駐車場等（不浸透舗装あり）	0.90	密集市街地	0.90
道路、駐車場等（不浸透舗装なし）	0.80	一般市街地	0.80
水田	0.70	水面等（池、河川等）	1.00
山地、山林	0.70	－	－

［流出係数の考え方］（保安林を含む林地等地表状態別の流出係数）

区分 / 地表状態	浸透能		
	小（山岳地）	中（丘陵地）	大（平地）
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

注）舗装面、屋根等不浸透面については、1.0 とする。

［そのほかの留意事項］

・地表が太陽光パネル等の不浸透性の材料で覆われる個所については、排水施設の計画に用いる雨量流出量の算出に用いる流出係数を 0.9～1.0 までとします。

・表面流を安全に下流へ流下させるための排水施設の設置等の対策が適切に講ぜられている必要があります。また、表面侵食に対しては、地表を流下する表面流を分散させるために必要な柵工、筋工等の措置が適切に講ぜられていること及び地表を保護するために必要な伏工等による植生の導入や物理的な被覆の措置が適切に講ぜられていることとします。

2）流下断面の算定

ア　設計流量

設計流量はマニングの公式で求めるものを標準としており、その公式は，物理的に水が停滞することを前提としていないので、放流先で放流管が通常水位より上で接続されている必要がある。

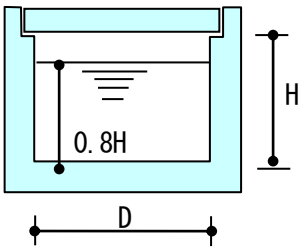
$$Q = A \times V$$

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

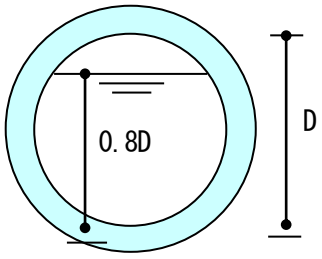
Q：流量（m^3 ／ｓｅｃ）
A：通水断面積（㎡）
（円形管満流・矩形渠９割・開渠８割水深）
P：流水の潤辺長（m）
V：流速（m／ｓｅｃ）
n：粗度係数
R：径深（m）A／P
I：勾配

イ　通水断面の算定

流下断面の決定に当たっては，土砂の堆積等を考慮して十分に余裕を見込むため、８割水深で通水断面積を計算する。なお、8 割水深で計算した U 型及び円形の通水断面積A（㎡）、流水の潤辺長P（m）は、次のとおりとなる。



A＝0.8×H×D
P＝1.6×H+D
R＝A／P



A＝0.673574×D^2　（簡易式 0.672×D^2 ）
P＝2.214297×D　（簡易式 2.214×D）
R＝A／P＝0.304193×D

ウ　粗度係数

流速を計算するときに用いる粗度係数は次のとおりとする。

排水施設の種類			粗度係数	
			開発・造成区域内	みどり条例（開発・造成区域外のみ）
素掘り	土		－	（ 0.020 ～ 0.025 ）
	砂礫		－	（ 0.025 ～ 0.040 ）
	岩		－	（ 0.025 ～ 0.035 ）
現場施工	モルタル		－	（ 0.010 ～ 0.013 ）
	コンクリート		0.0150	（ 0.013 ～ 0.018 ）
	粗石	練積み	－	（ 0.015 ～ 0.030 ）
		空積み	－	（ 0.025 ～ 0.035 ）
工場製品	陶管		0.0130	—
	コンクリート管		0.0130	（ 0.012 ～ 0.016 ）
	U 型側溝等		0.0130	—
	自由勾配側溝		0.0140	—
	塩化ビニール管		0.0100	—
	強化プラスチック複合管		0.0100	—
	遠心力鉄筋コンクリート管		0.0130	（ 0.011 ～ 0.014 ）
	コルゲートパイプ		－	（ 0.025 ～ 0.030 ）

※　計画区域外の既設排水施設の排水能力を算定する場合に用いる粗度係数は、経年による変化もあり、計画区域内やみどり条例の基準の範囲で適切と思われるものを採用する。

エ　設計流速

流速は，流水による異常な排水路の磨耗や土砂堆積が生じない程度のものとするため、下記の設計流速を満足すること。

区　　分	最小流速	最大流速	備　　考
汚水管渠	０．６m／sec	３．０m／sec	流速は１．０～１．８m／sec が理想であるので、できるだけこの数値を使用すること。 なお、最大流速３．０m／sec を超える場合は、落差工等により減速させ、基準値に入るようにすること。
雨水管渠	０．８m／sec	３．０m／sec	
合流管渠	０．８m／sec	３．０m／sec	

7－4地下排水工

（1）暗渠排水工

暗渠排水工は、一般に盛土最下部に盛土地盤全体の安定を保つ目的で設置され、盛土を施工する前の基礎地盤にトレンチを掘削して埋設されるもので、原地盤の谷部や湧水等の顕著な箇所等を対象に樹枝状に設置することを基本とします。型式は、造成工事中の排水を主な目的とするⅠ型暗渠と、工事後も継続して排水を必要とする区域に設置するⅡ型暗渠があり、Ⅱ型暗渠を標準とします。

のり面の安定性の検討が必要な盛土、渓流等に該当する盛土では、暗渠排水工の設置を必須とします。また、暗渠排水工は、中間検査の対象となる特定工程に該当します。

集水管の種別	管径	設置個所
本管（本暗渠）	φ300㎜以上（※）	旧沢地形に沿って面的に設置
補助管（補助暗渠）	φ200㎜以上	設置間隔は40mを標準とする （渓流等をはじめとする盛土等の地下水が多いことが想定される地盤や低地部が湿潤状態にある原地盤では、20m以下とする）

※）流域等が大規模な場合は、「盛土等防災マニュアルの解説」に記載の流量計算により決定すること。

［その他の留意事項］

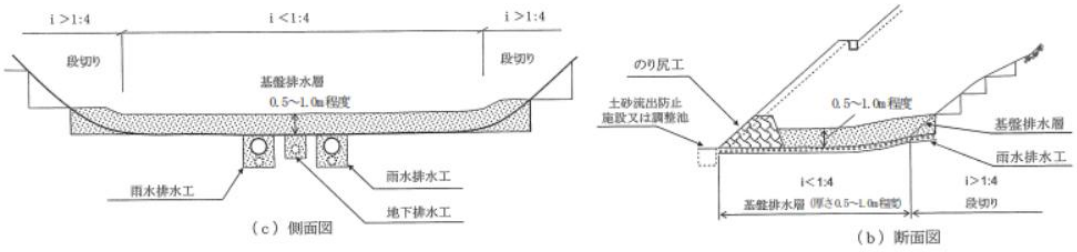
・管については吸水機能を有する有孔管・透水管等と通水を目的とする無孔管とがあり、有孔管等はその性質上漏水は避けられず、のり面の近辺には、すべりを誘発するおそれがあるため、配置できません。
・自然流下方式とし放流先の手前に排水桝を設置します。
・トレンチの掘削が困難な地盤への設置は避けてください。
・排水量は通常は２．５ℓ／ｓ/ｈａとし、背後地に山地がある場合は３．０ℓ／ｓ/ｈａとします。
・暗渠の通水能力の算定はマニングの公式を使用し、勾配は単位区間の平均値とします。
・その他、管渠の構造計算や計画手順については『盛土等防災マニュアルの解説』を参考にしてください。

（2）基盤排水層

基盤排水層は、地山から盛土への水の浸透を防止するために、地山の表面に設置するもので、暗渠排水工を設置する場合はあわせて設置するものとします。特に、片盛り・片切り、腹付け盛土、傾斜地盤上の盛土のほか、谷を埋める盛土等は、地山からの流水、湧水、及び地下水の影響を受けやすいため、基盤排水層による地下水の排水効果が高いとされています。基盤排水層の標準的な仕様は、下表のとおりです。

項目	仕様
厚さ	0.5mを標準(渓流等をはじめとする地下水が多いことが想定される場合等は1.0m以上)
設置する範囲	のり尻からのり肩の水平距離の 1/2 の範囲及び地表面勾配 i<1:4 の谷底部を包括して設置する
材料	砕石や砂等の透水性が高いもの（基盤排水層が盛土地盤のせん断強度の弱面とならないように十分なせん断強度を有する材料）

■基盤排水層の概要



（3）暗渠流末の処理

暗渠排水工の流末は、盛土造成後においても施設の維持管理や点検が行えるように、集水マスやマンホールに接続することや、かご工等で保護することを基本とします。

（4）水平排水層

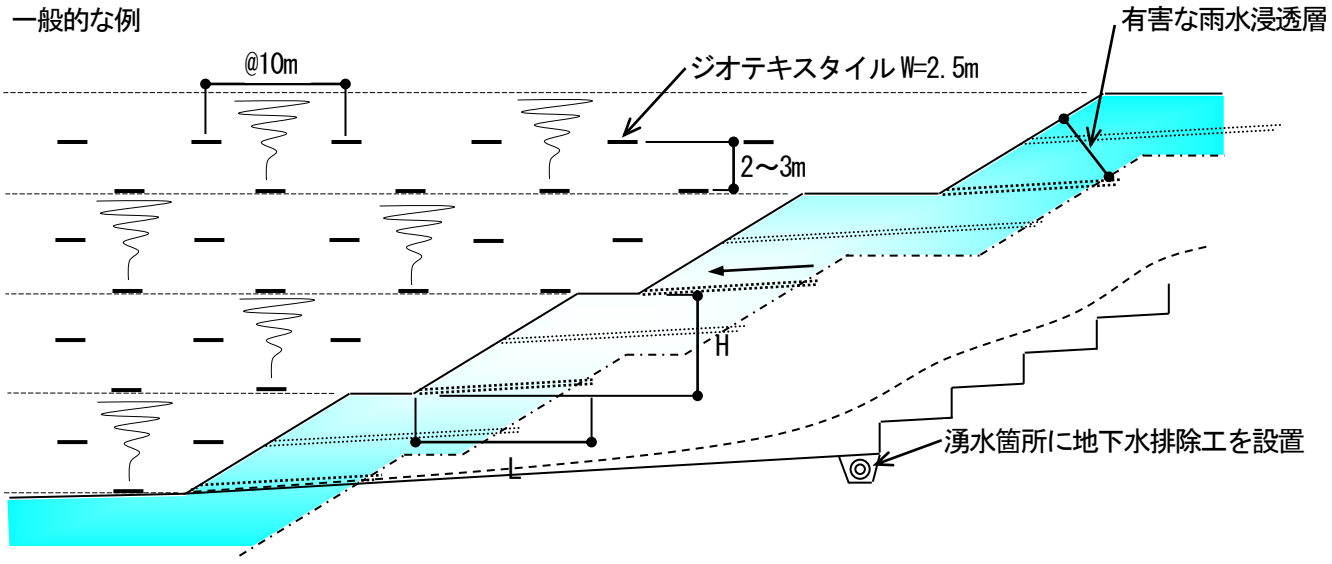
水平排水層は、盛土の安定や盛土法面の侵食・表層滑り対策を主な目的として盛土内の含水比を低下させるために設けるもので、暗渠排水工、基盤排水層を設置する場合に、あわせて設けるものとします。

全体の安定性の検討が必要な盛土、原地盤が軟弱地盤や地すべり地等の場合には、深層排水層を設置することとします。水平排水層の標準的な仕様は、下表のとおりです。

項目	仕様
厚さ	30cm 以上
配置間隔	小段ごとに設置
範囲（長さ）	小段高さの 1/2 以上
排水勾配	５～６％
材料	透水性が高い材料（砕石、砂等）

1）浅層排水層

主に、雨水の浸透による、のり面の浸食及び表層すべりを防止する目的で設けるものです。



ⅰ　排水層は少なくとも小段毎に設置すること（ジオテキスタイルは小段間にも設置）

ⅱ　小段間に設けられる水平排水孔は、法面の洗掘防止対策を施すこと

ⅲ　排水層の設置長さ（L）は設置高さ間隔（H）の１／２以上かつ有害な雨水浸透層よりも深い位置から設置すること（土質試験等により求められた雨水浸透厚以外の場合は３m以上の値とること）

２）深層排水層

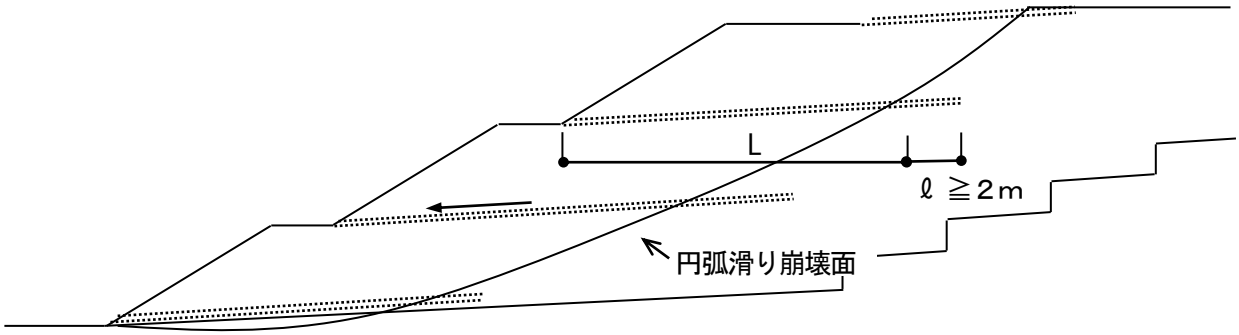
主に、背後地が山地等により浸出水等が考えられる場合又は盛土箇所の原地盤が軟弱地盤や地滑り地等の場合に設置するものです。

（例１）

ⅰ　深層排水層は小段毎に設置すること

ⅱ　計算により導き出された滑り線より２ｍ奥まで敷設する事（L+ℓ ）

ⅲ　砂、ジオテキスタイル等を使用した場合の円弧滑り検討に滑り抵抗力は無いものとして検討すること（補強盛土工法とは別目的で仕様も異なる）

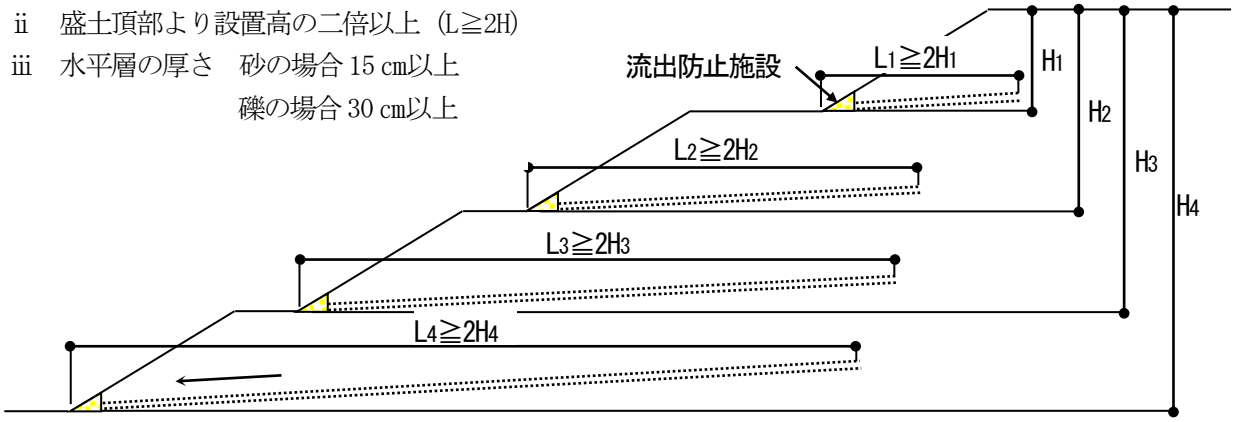


（例２）

ⅰ　深層排水層は小段毎に設置すること

ⅱ　盛土頂部より設置高の二倍以上（L≧2H）

ⅲ　水平層の厚さ　砂の場合 15 ㎝以上
　　礫の場合 30 ㎝以上



８　土石の堆積に関する工事の技術的基準

８－１土石の堆積の設計に関する技術的基準

土石の堆積は、行為の性質上、締固め等の盛土の崩落防止に資する技術的基準を適用することは適当ではないことを踏まえ、崩壊時に周辺の保全対象に影響を及ぼさないよう空地や措置を設けることを基本とし、以下に示す標準的な土石の堆積と堆積形状を満たす計画としてください。

（１）地盤

ⅰ　土石を堆積する土地（空地を含む）の勾配は、1/10 以下とすること。

ⅱ　地表水等による地盤の緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じるおそれがある場合は、地盤改良等の必要な措置を講じること。

（２）空地

ⅰ　堆積する土石の高さが 5m 以下の場合、当該高さを超える幅の空地を設置すること。

ⅱ　堆積する土石の高さが 5m 超の場合、当該高さの２倍を超える幅の空地を設置すること。

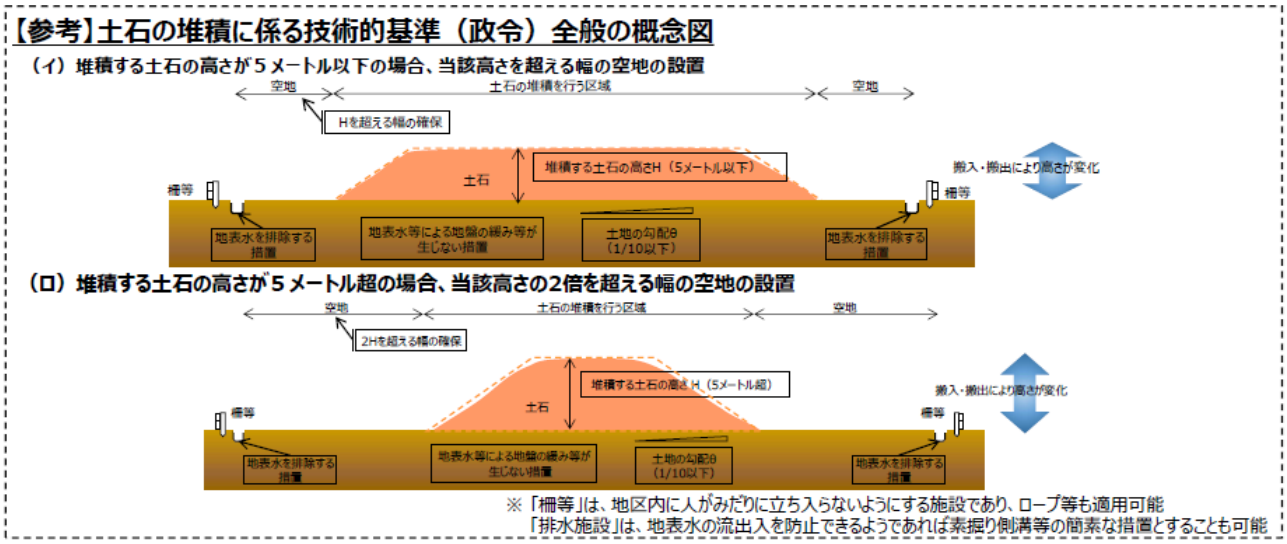
ⅲ　空地内に樹木、目隠しフェンス、倉庫等が存在する場合は、堆積した土石が崩壊しても空地外に被害を及ぼさないようにする必要があります。

（３）柵等の設置

空地の外側には、土石の堆積に関する工事が施行される土地の区域に人がみだりに立ち入らないよう、見やすい箇所に関係者以外の者の立ち入りを禁止する旨の表示を掲示した柵その他これに類するものを設置すること。（柵はロープ等でも可）

（４）側溝等の設置

雨水その他の地表水により土石の崩壊が生じないよう、適切な排水施設等を設置すること。なお、地表水の流出入を防止することができるようであれば素掘り側溝等の簡素な措置とすることも可能である。地表水処理のために効果的な位置であれば、空地内に設けることもできる。



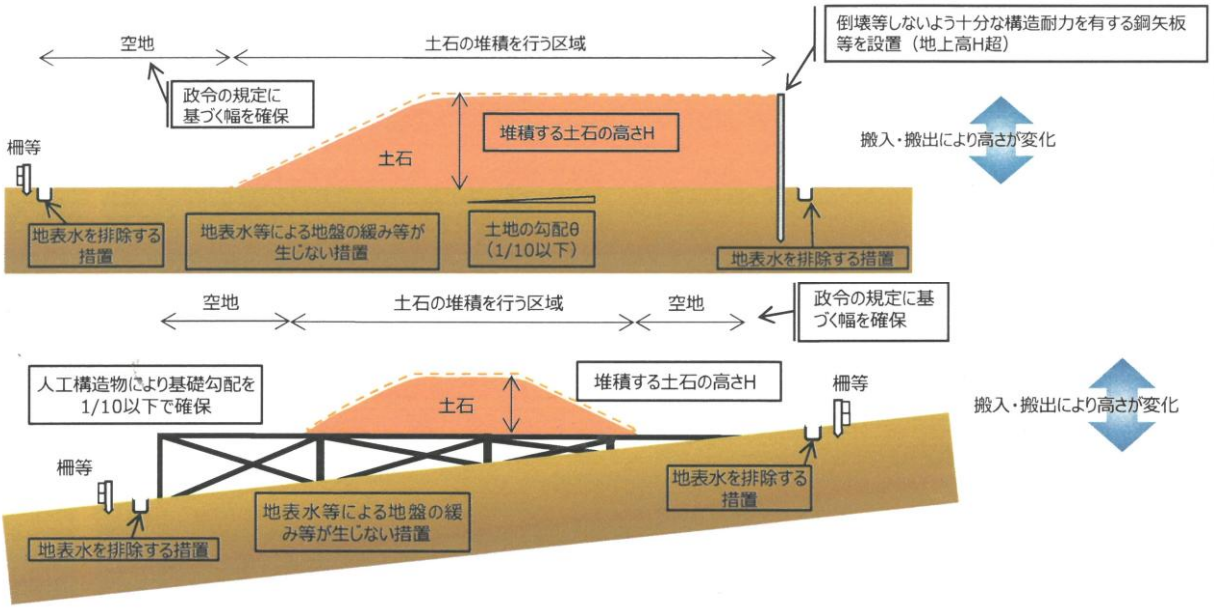
８－２堆積した土石の崩壊を防止する措置に関する技術的基準

土石を堆積する地盤の勾配が 1/10 を超える場合には、以下に示す堆積した土石の崩壊を防止するための措置を図る必要があります。詳細な設計方法は、『道路土工―仮設構造物工指針』等を参考にすること。

ⅰ　土石の堆積を行う面（鋼板等を使用したものであって、勾配が 10 分の 1 以下であるものに限る）を有する構台等の堅固な構造物を設置すること。

ⅱ　措置の選定にあたっては、設置個所の自然条件、施工条件、周辺の状況等を十分に調査するとともに、堆積する土石の土圧等に十分に耐えうる措置を選定しなければならない。

ⅲ　構台の設計は、想定される最大堆積高さの際に発生する土圧、水圧、自重のほか、必要に応じて重機による積載荷重に耐えうる構造で設計する必要がある。



８－３土石の崩壊に伴う土砂の流出を防止する措置に関する技術的基準

堆積した土石の周囲に空地を設けることができない場合は、下記のいずれかの措置をとる必要があります。

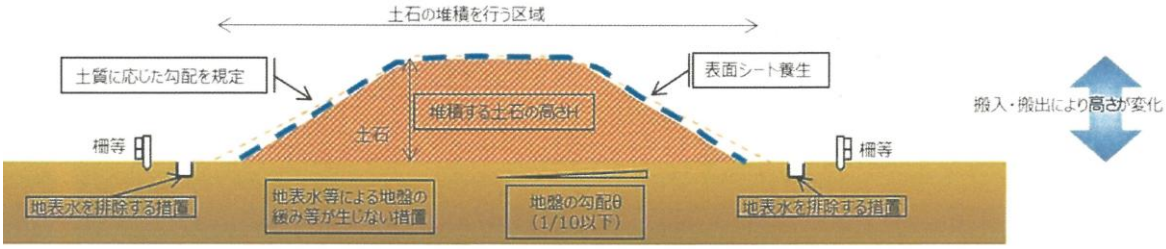
なお、本項の規定に基づき、鋼矢板等により土石の流出防止を図る場合には、空地及び柵等の設置は不要です。

ア　堆積した土石の周囲にその高さを超える鋼矢板又はこれに類する施設を設置すること。鋼矢板の設計は、想定される最大堆積高さの際に発生する土圧、水圧、自重のほか、必要に応じて重機による積載荷重に耐えうる構造で設計する必要がある。

イ　堆積した土石の斜面の勾配を土質に応じた安定を保つことができる角度以下とし、堆積した土石を防水性のシートで覆うこと等により、雨水その他の地表水が侵入することを防ぐこと。

ⅰ　土石の堆積は、盛土と異なり、十分に締固めが実施できないことが想定されるため、堆積勾配は安定性を確保するため、1：2.0 より緩くすることが望ましい。

ⅱ　防水性のシートにて堆積した土石を覆う措置は、土石の内部に雨水等が侵入しないようにすることが目的であるため、ストックヤードのように土石の搬出・搬入が頻繁に行われるような場合には、別の措置を講ずること。


土石の堆積を行う区域
土質に応じた勾配を規定
表面シート養生
堆積する土石の高さH
土石
搬入・搬出により高さが変化
柵等
柵等
地表水を排除する措置
地表水等による地盤の
緩み等が生じない措置
地盤の勾配θ
(1/10以下)
地表水を排除する措置