

長 崎 県 宅 地 造 成 工 事 技 術 指 針

平成 25 年 2 月

長崎県土木部建築課

はじめに（本技術指針制定の目的）

昭和 36 年に宅地造成等規制法が制定されて以来、半世紀が経過し、平成 18 年には同法制定後初めてとなる抜本的な改正が行われています。

この改正では、平成 7 年の阪神・淡路大震災において、大規模に谷を埋めた盛土造成地で地すべりの崩落による被害が多発し、平成 16 年の新潟県中越地震、平成 17 年の福岡県西方沖地震でも同様の被害が発生したことから、造成宅地防災区域が導入され、盛土の崩壊防止に係る基準等も追加されました。また、同改正の内容を踏まえ、平成 19 年には「宅地防災マニュアル」及び「宅地防災マニュアルの解説」も改訂されたところです。

本県においては、宅地造成工事規制区域を長崎市、佐世保市内において指定しており、昭和 41 年 3 月からは当該区域内において行われる宅地造成工事について、宅地造成工事許可制度により、また、同区域外においては、昭和 46 年 4 月から都市計画法に基づく開発許可制度により、許可に係らしめて造成宅地の安全性の確保を行っています。

宅地造成に関する技術基準については、宅地造成等規制法施行令に定められており、都市計画法の開発許可及び建築基準法の擁壁の建築確認における技術基準として準用することが規定されていることから、開発許可や擁壁の建築確認においても、当該技術基準及び「宅地防災マニュアル」等に基づき審査及び指導を行っています。

平成 23 年 3 月の東日本大震災においては、沿岸部における津波被害のみならず、内陸部を中心に宅地にも甚大な被害が発生しており、宅地耐震化の必要性があらためて認識されたところです。

本指針は、本県におけるこれまでの取り扱い基準や運用などを取りまとめ、開発許可や建築確認の際の技術的基準として定めることにより、造成される宅地の安全性の確保と併せて、宅地の耐震化の推進のために技術指針として制定しました。

本指針を有効に活用いただき、安全・安心な宅地造成のための一助となれば幸いです。

平成 25 年 2 月 1 日
長崎県土木部建築課

目 次

1. 基本方針	6
2. 技術指針	6
第1章 基本事項	6
1.1 宅地造成行為の定義	6
1.2 がけの定義	7
1.3 擁壁を必要とするがけ	7
1.4 擁壁を必要としないがけ	7
1.5 小段によって上下に分離されたがけの取扱い	8
1.6 調査及び各種試験	9
第2章 盛土計画	9
2.1 原地盤の把握	9
2.2 盛土のり面の勾配と高さ	9
2.3 盛土の安定計算	10
2.4 小段の設置	12
2.5 のり面保護	12
2.6 排水施設	12
2.7 地下水排除工	13
2.8 盛土内排水層	14
2.9 盛土前の準備作業	14
2.10 盛土材料と転圧	15
2.11 斜面地上の盛土	15
第3章 切土計画	16
3.1 切土のり面の勾配	16
3.2 小段の設置	16
3.3 切土斜面の安定計算	17
3.4 のり面保護工	17
3.5 のり肩の仕上げ	17
3.6 排水施設	18
第4章 治水・排水計画	18
4.1 排水計画	18

4.2	排水計算	18
4.3	治水計画	19
4.4	宅盤の水勾配	20
4.5	排水施設の設置を要する箇所	20
4.6	排水施設の構造	21
第5章 のり面保護工		21
5.1	基本事項	21
5.2	のり面保護工の種別	22
5.3	既存法面の措置	23
5.4	のり面排水の設計上の注意事項	23
第6章 擁壁工		23
6.1	共通事項	23
6.2	擁壁の種類	24
6.3	擁壁の設置場所に関する基準	25
6.3.1	盛土地盤上に設置する擁壁	25
6.3.2	軟弱地盤上に設置する擁壁	26
6.3.3	斜面上に設置する擁壁	26
6.3.4	二段擁壁の取扱い	27
6.3.5	斜面方向に設置する擁壁	29
6.3.6	浸透施設設置禁止場所	29
6.3.7	河川等に隣接して設置する擁壁	30
6.4	擁壁の構造に関する基準	30
6.4.1	擁壁の構造	31
6.4.2	地震対策	31
6.4.3	根入れ	32
6.4.4	基礎及び均しコンクリート	33
6.4.5	伸縮目地	34
6.4.6	隅角部の補強	34
6.4.7	水抜穴	35
6.4.8	裏込め材	36
6.4.9	施工時の地盤支持力の確認	39
6.4.10	上部に斜面がある場合の擁壁の構造	39
6.5	擁壁天端設置のフェンス、ガードレール	40
6.6	「構造図集 擁壁」H21 改訂版の取扱いについて	40
6.7	コンクリート二次製品擁壁の取扱いについて	40
6.8	擁壁工と盛土及び切土の複合のり面について	41

第7章 練積み造擁壁の設計及び施工	・ ・ ・ ・ ・ 42
7.1 設計上の留意事項	・ ・ ・ ・ ・ 42
7.2 標準構造	・ ・ ・ ・ ・ 42
7.3 練積み造擁壁の高さ	・ ・ ・ ・ ・ 43
7.4 控え壁	・ ・ ・ ・ ・ 44
7.5 石材・ブロック材の種類	・ ・ ・ ・ ・ 44
7.6 施工上の留意事項	・ ・ ・ ・ ・ 45
7.7 端部処理	・ ・ ・ ・ ・ 45
第8章 鉄筋コンクリート造等の擁壁の設計	・ ・ ・ ・ ・ 46
8.1 擁壁に作用する荷重	・ ・ ・ ・ ・ 46
8.2 転倒に対する安定	・ ・ ・ ・ ・ 47
8.3 滑動に対する安定	・ ・ ・ ・ ・ 47
8.4 地盤支持力に対する安定	・ ・ ・ ・ ・ 47
8.5 部材の許容応力度	・ ・ ・ ・ ・ 48
8.6 構造体の設計	・ ・ ・ ・ ・ 48
第9章 工事中の防災計画	・ ・ ・ ・ ・ 49
9.1 基本方針	・ ・ ・ ・ ・ 49
9.2 仮土留構造物	・ ・ ・ ・ ・ 49
9.3 隣地対策	・ ・ ・ ・ ・ 49
9.4 防災対策	・ ・ ・ ・ ・ 50
9.5 防災計画書	・ ・ ・ ・ ・ 50
参考資料1 地質調査に関する各種試験等	・ ・ ・ ・ ・ 51
参考資料2 鉄筋コンクリート造等擁壁の耐震設計基準	・ ・ ・ ・ ・ 56

1. 基本方針

本指針は、長崎市、佐世保市及び諫早市を除く長崎県内において宅地造成工事における設計、施工に関する技術的指針を定めたものであり、長崎県知事が行う開発許可等について適用されます。なお、この他の技術的事項及び防災措置に関する基本的な考え方や具体的な手法については、「宅地防災マニュアルの解説（第二次改訂版）」（平成19年12月発行、宅地防災研究会編集、ぎょうせい発行）に準拠します。

2. 技術指針

第1章 基本事項

1.1 宅地造成行為の定義

建築物の建築又は特定工作物の建設を目的とする土地において、切土又は盛土を行う行為であって、下記に該当する場合に適用します。

- 1) 切土をする部分の最高の高さが1 m以上
- 2) 盛土をする部分の最高の高さが50 cm以上
- 3) 切土及び盛土を合わせて生じるがけの高さが1 m以上

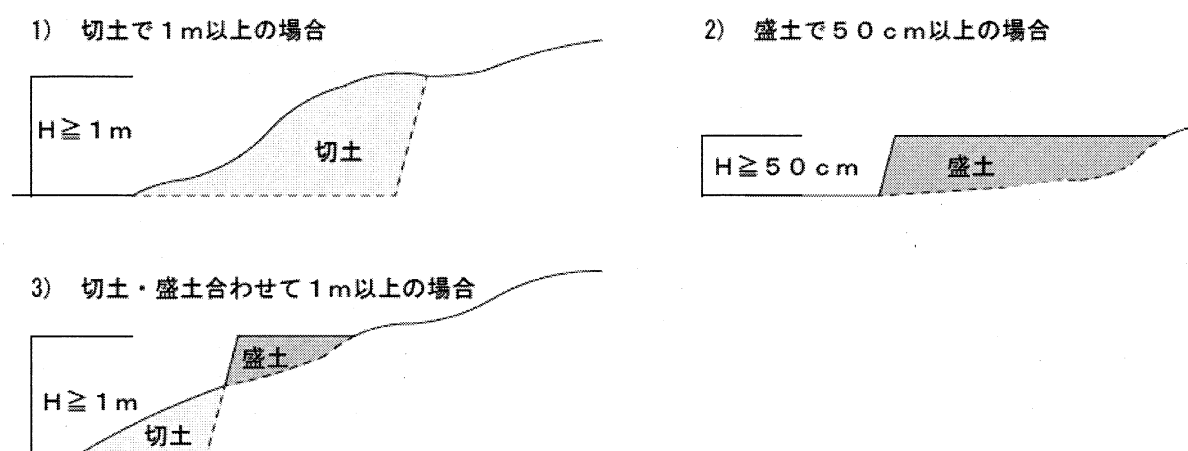


図1.1-1 宅地造成の定義

※自然がけ及び造成のり面の整形のために擁壁を築造する場合は、宅地造成行為に該当しますが、単なる擁壁の積替えについては、敷地の管理上、必要な行為（管理行為）であり、宅地造成行為には該当しません。なお、築造する擁壁は、本技術指針を適用します。

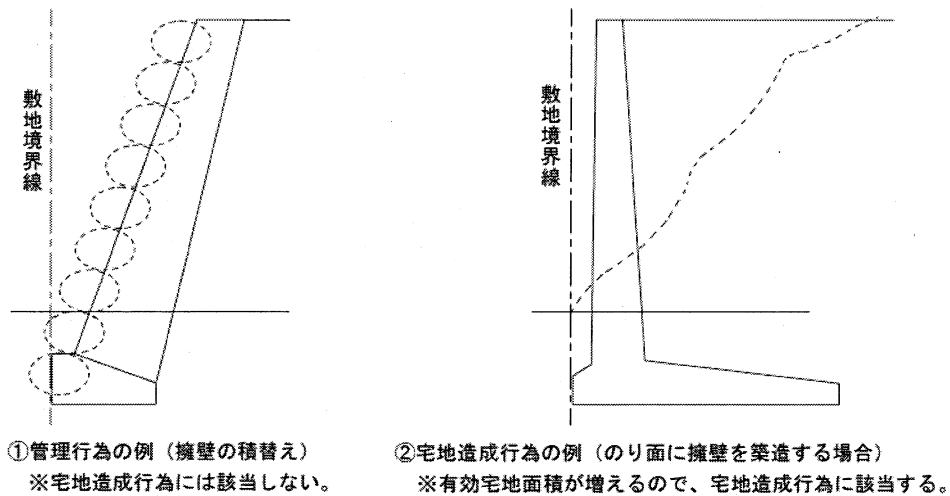


図 1.1-2 管理行為、宅地造成行為の擁壁築造例

1.2 がけの定義

がけとは、地表面が水平面に対し 30 度を超える角度をなす土地で、硬岩盤（風化の著しいものを除く。）以外のものをいう。

※宅地造成等規制法施行令第 1 条第 2 項（都市計画法施行規則第 16 条第 4 項）

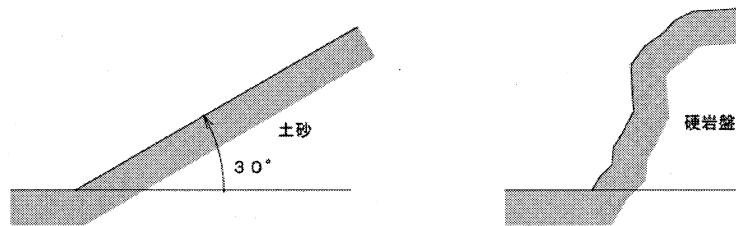


図 1.2 がけに該当しない斜面

1.3 擁壁を必要とするがけ

次の 1) から 3) のいずれかに該当する場合には、擁壁を設置してください。

- 1) 切土をする部分に生じるがけの高さが 2m を超える場合
- 2) 盛土をする部分に生じるがけの高さが 1m を超える場合
- 3) 切土及び盛土を同時に行った部分に生じるがけの高さが 2m を超える場合

1.4 擁壁を必要としないがけ

次の 1) から 3) のいずれかに該当する場合には、上記 1.3 の規定にかかわらず、擁壁の設置を必要としないがけとすることができます。

- 1) 切土がけ面において、宅地造成等規制法施行令第 6 条第 1 項の規定に基づき、擁壁設置不要とされる場合（表 1.4 を参照）
- 2) 災害の防止上支障がないと認められる土地において、擁壁の設置に代わるのり面保護工など他の措置が講ぜられる場合

※「災害の防止上支障がないと認められる土地」への該当性については、地盤自体が安定していることはもとより、未利用地等で周囲に対する影響が少ない所といった立地条件、土地利用の状況も勘案した上で判断する必要があります。

3)地質調査に基づき安定計算をした結果、擁壁の設置が必要でないと認められる場合

表 1.4 擁壁設置が不要となる切土がけ

土質	がけ高さに関係なく擁壁不要	がけの上端から垂直距離 5 m 以内において擁壁不要	がけの高さに関係なく擁壁が必要
軟岩 (風化の著しいものを除く。)	がけ面の角度 60 度以下	がけ面の角度が 60 度を 超え 80 度以下	がけ面の角度 80 度を 超えるもの
風化の著しい岩	がけ面の角度 40 度以下	がけ面の角度が 40 度を 超え 50 度以下	がけ面の角度 50 度を 超えるもの
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	がけ面の角度 35 度以下	がけ面の角度が 35 度を 超え 45 度以下	がけ面の角度 45 度を 超えるもの
上記以外のもの	がけ面の角度 30 度以下	—	がけ面の角度 30 度を 超えるもの

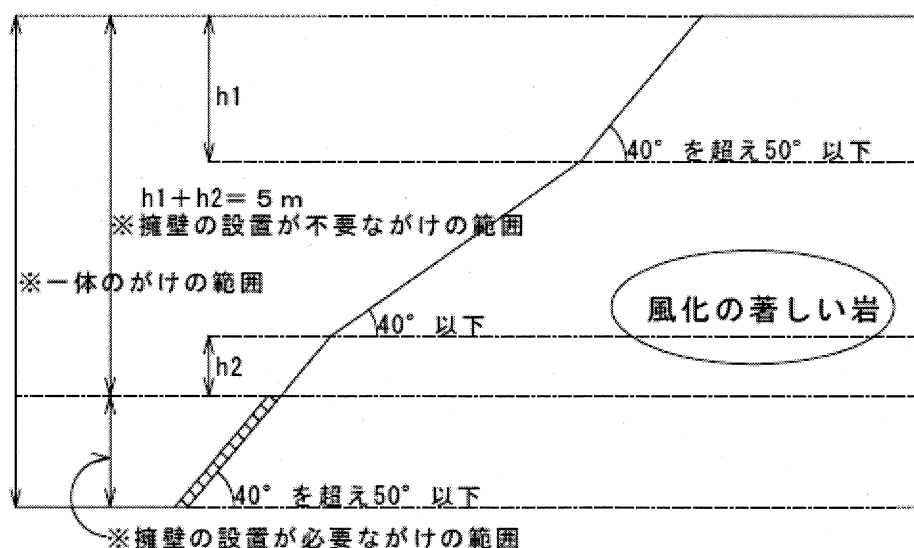


図 1.4 擁壁の設置を要しない切土がけの解説

※宅地造成等規制法施行令第 6 条（都市計画法施行規則第 23 条第 1 項）の規定により原則としてがけ面の擁壁設置が義務付けられており、図 1.4 の擁壁の設置が不要となるがけの範囲の適用については、地質調査による土質確認が前提になります。

1.5 小段によって上下に分離されたがけの取扱い

小段等によって上下に分離されたがけがある場合、下層のがけ面の下端を含み、かつ、水平面に対し 30 度の角度をなす面の上方に上層のがけの下端があるとき、その上下のがけは一体のがけと見なし、がけ面に対する一体的な防災対策が必要になります。

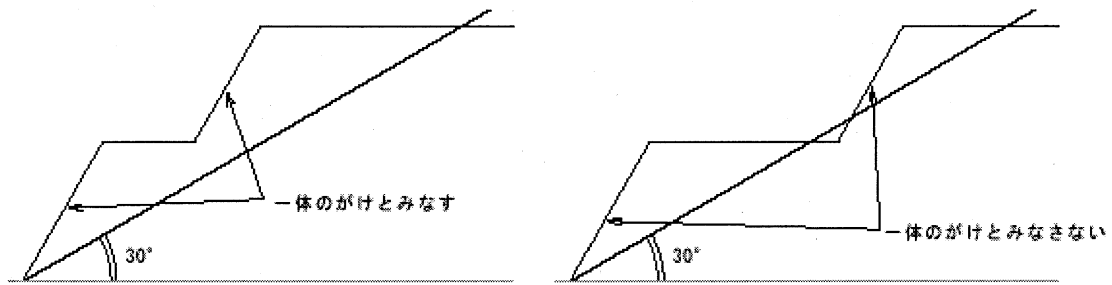


図 1.5 二段がけの一体性の取扱い

1.6 調査及び各種試験

宅地造成の設計にあたっては、現地踏査や土質試験、既存の資料等の分析など必要な地質調査を行って、計画地の地形、地盤の状況の把握に努めてください。なお、地質調査は、原則、建設コンサルタント登録規定（昭和 52 年 4 月 15 日建設省告示第 717 号、地質・土質及び基礎）及び地質調査業者登録規定（昭和 52 年 4 月 15 日建設省告示第 718 号）に基づく登録業者である有資格業者によるものとします。ただし、調査の規模や調査内容等によっては、実績のある県の登録業者のうち有資格者（技術士、技術士補など）によるものも可能とします。

※地質調査の名称は、「地盤調査」「土質調査」「地質調査」などが用いられていますが、これらは明確に区分されているわけではなく、本指針では、最も一般的に使用されていると考えられる「地質調査」の名称で統一することとします。

※地質調査は、地質、土質、基礎地盤、地下水など地下の不可視部分について、地表地質踏査、物理探査、ボーリング、各種計測・試験などの手法を用いて実施します。なお、巻末に参考資料として主な試験等の手法について掲載しています。

第2章 盛土計画

2.1 原地盤の把握

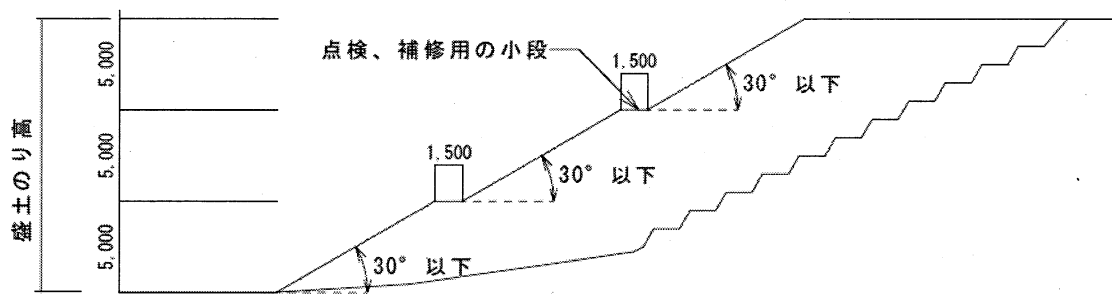
盛土の設計に当たっては、地質調査を行い、地形や土質条件に応じた適切な計画をしてください。特に、湿地帯、湧水箇所等高い地下水位を有する箇所については、盛土造成後に盛土地盤内に地下水が浸透し、盛土全体の安定に大きく影響をおよぼすこととなるので、蛇かご設置、暗渠排水等の地下水排除工及び盛土内排水層の設置を検討してください。また、軟弱地盤については、土の置換え、サンドマット等の対策を講じてください。

2.2 盛土のり面の勾配と高さ

盛土のり面の勾配及び高さは、次のとおりとして下さい。

- 1) 盛土のり面の勾配は、30 度以下
- 2) 盛土による斜面の垂直高さ（盛土のり高）は、15m 以下

※小段の設置については、後述の「2.4 小段の設置」を参照してください。



※盛土のり高とは、のり肩とのり尻の高低差をいいます。

図 2.2-1 盛土のり高

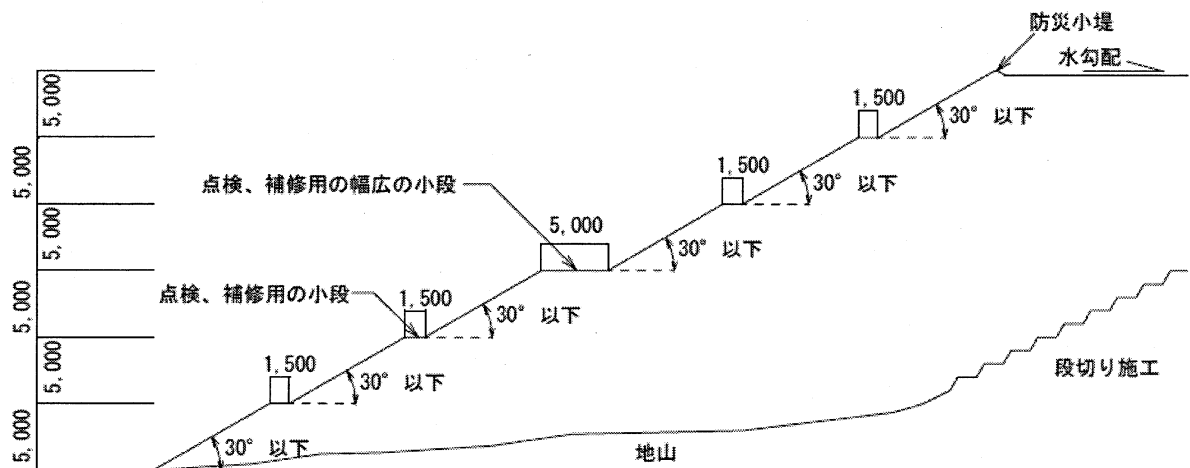


図 2.2-2 大規模盛土の施工例

2.3 盛土の安定計算

1. 盛土のり面の安定性の検討

次の事項に該当する場合は、円弧滑り面を仮定した分割法により、盛土のり面の安定計算を行って下さい。

- 1) 盛土のり高が 15m 以上の高盛土の場合
- 2) 地山からの湧水の影響を受けやすい盛土（腹付け盛土、斜面上の盛土、谷間を埋める盛土など）の場合
- 3) 盛土箇所の原地盤が軟弱地盤や地滑り地など不安定な場合
- 4) 住宅等の人の居住する施設が隣接しているなど盛土が崩壊すると隣接物に重大な影響を与えるおそれがある場合

安全率 F_s は、常時 1.5、地震時（大地震）1.0 以上とし、設計水平震度は次式によるものとします。

$$K_h = C_z \cdot k_0 \quad (\text{式 2.3}) \quad \text{ここに } K_h: \text{設計水平震度}$$

C_z : 地域別補正係数 0.8

k_0 : 標準設計水平震度 大地震時 0.25

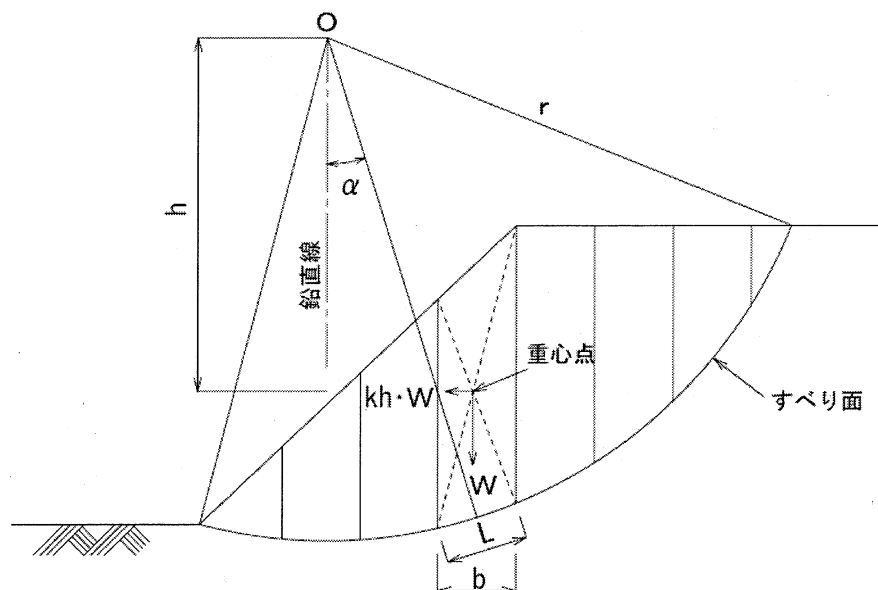


図 2.3-1 分割法の代表的例「円弧滑り面法」の模式図

2. 盛土全体の安定性の検討

次に該当する大規模盛土造成地については、盛土全体の安定性について検討を行う必要があります。

1) 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 m²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。

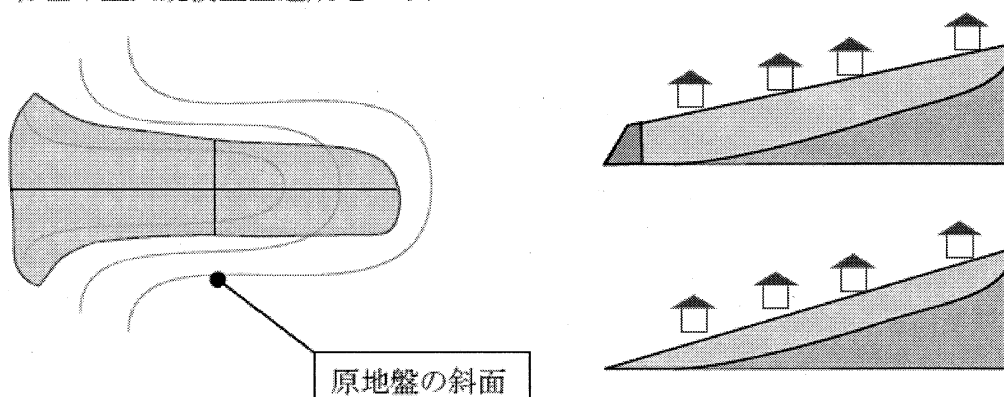
安定性については、二次元の分割法により検討して下さい。

2) 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 5 m 以上となるもの。

安定性については、二次元の分割法のうち簡便法により検討して下さい。

1) 谷埋め型大規模盛土造成地のイメージ



2) 腹付け型大規模盛土造成地のイメージ

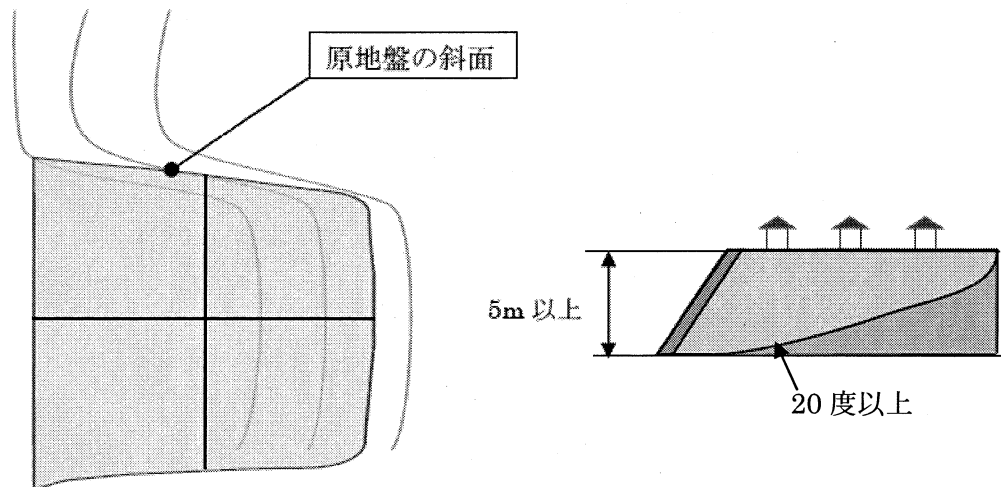


図 2.3-2 大規模盛土造成地

※大規模盛土造成地については、「大規模盛土造成地の変動予測調査ガイドラインの解説」(平成 24 年 4 月 国土交通省)を参照して下さい。

2.4 小段の設置

のり高が 5m を超える場合には、適宜小段を設置してください。(図 2.2-1、図 2.2-2 参照)

- 1) のり高 5m 以内毎に幅 1.5m 以上の小段を設けてください。
- 2) のり高が 15m を超える場合、15m 以内毎に幅 5m 以上の保守点検用の小段を設けてください。

2.5 のり面保護

盛土のり面には、「第 5 章 のり面保護工」によりのり面保護を行ってください。

また、のり尻、のり肩及び小段平場部等は張りコンクリートを施工するなどして、土砂の流出抑制工を施してください。

2.6 排水施設

- 1) 小段及びのり尻には、U 字溝等を設置することにより雨水排水を行ってください。
- 2) 盛土最上部には、のり肩部に土えん堤(防災小堤)を設け、のり面に雨水が流下しないよう宅盤には逆方向に勾配を付けてください。ただし、のり肩部に沿って U 字溝等の排水施設を設置する場合は、土えん堤の設置は不要です。

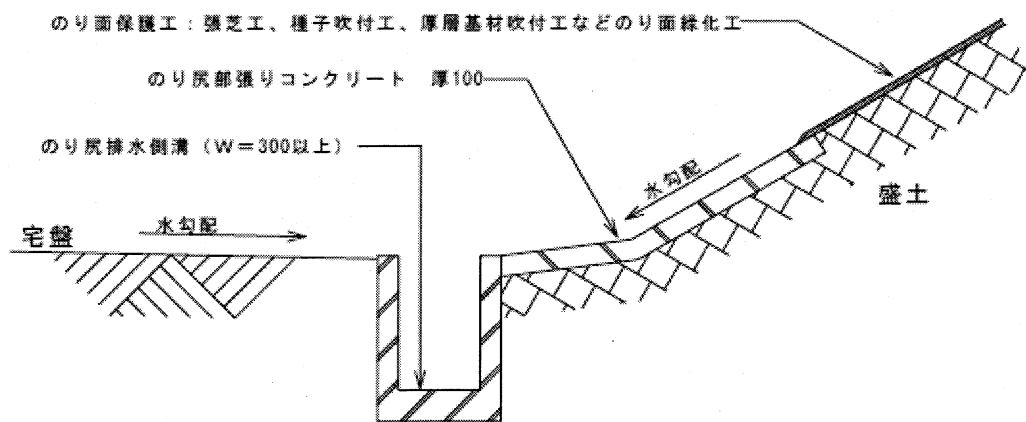


図 2.6-1 のり尻部排水工の例

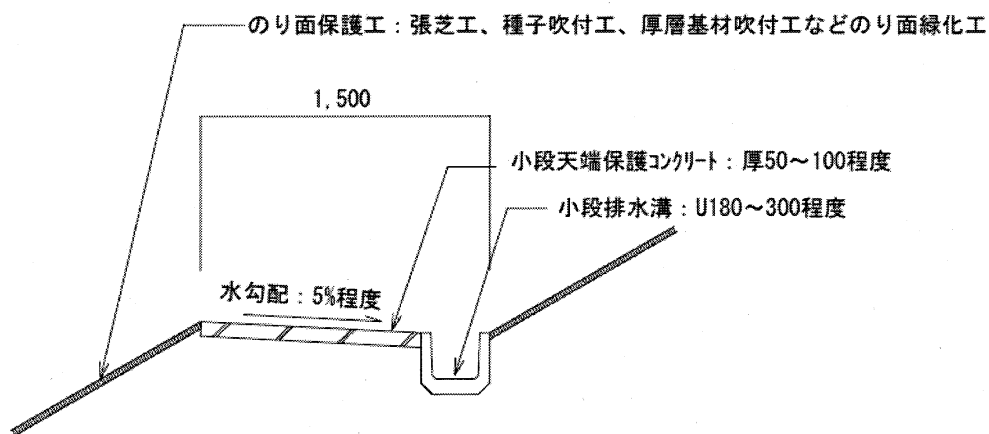


図 2.6-2 小段排水工の例

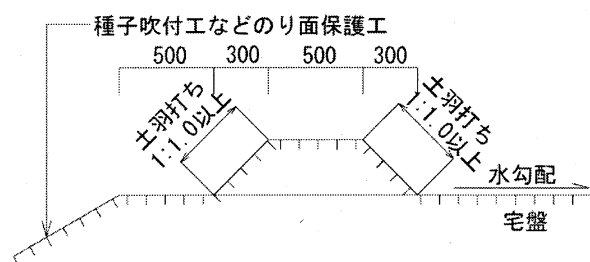


図 2.6-3 のり肩の土えん堤（防災小堤）の例

2.7 地下水排除工

地下水により、がけ崩れ又は土砂の流出が生じる恐れのある盛土の場合には、盛土内に地下水排除工を設置して地下水位の上昇を防いでください。

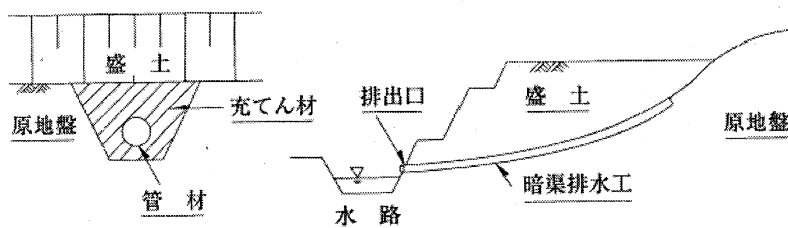


図 2.7 地下水排除工の基本構造

2.8 盛土内排水層

盛土内に浸透してくる地下水や降雨による浸透水を速やかに排除するため、必要に応じて盛土内排水層を計画してください。

- 1) 排水層は、透水性のよい山砂などを用い、盛土高 5m 程度（ジオテキスタイルの場合、2～3m）ごとあるいは小段ごとに、のり面に向けて 5% 程度の勾配を付けて設けてください。
- 2) 盛土表面から雨水が浸透しやすく、またそれにより強度が低下しやすい土質の場合は、のり面の浸食や表層滑り対策として浅層排水層を設けてください。
- 3) 高含水比の火山灰質粘性土により盛土を行う場合にあっては、円弧滑り対策として、想定される滑り面より奥まで水平排水層（「深層排水層」という。）を施工してください。

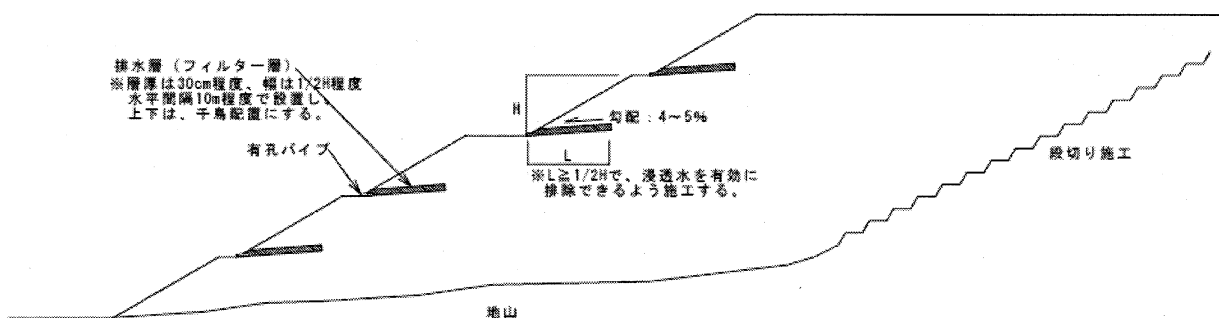


図 2.8-1 浅層排水層の施工例

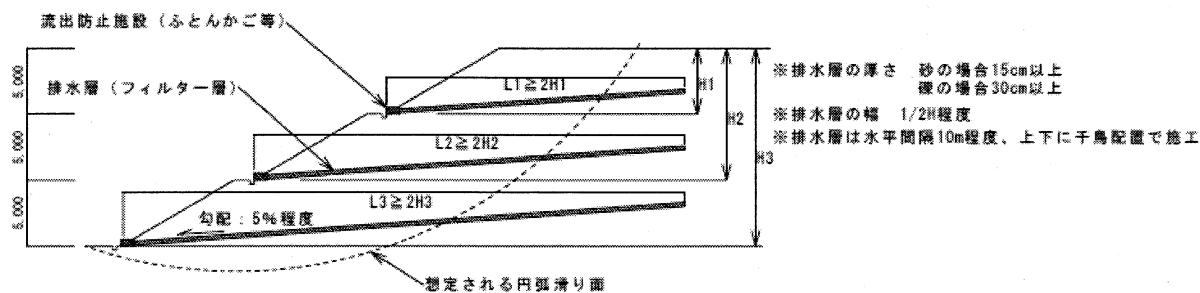


図 2.8-2 深層排水層の施工例

2.9 盛土前の準備作業

原地盤に草木や切株を残したまま盛土を施工すると、これらが盛土後腐植することにより、盛土に緩みや有害な沈下を生じるおそれがあるため、盛土を行う箇所は、草、木、切株及び腐植土（有機質土）を除去してください。

2.10 盛土材料と転圧

- 1) 盛土材料には、有機質土を除いた良質土を使用してください。
- 2) 敷均し厚（まき出し厚）は 300mm 以下とし、一層ごとにローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固めてください。
- 3) 盛土材料の敷均しは水平薄層に施工し、高まき施工（たて盛土）とならないよう管理してください。
- 4) 盛土の締固めは、盛土材料の最適含水比付近で施工することが望ましいため、施工時には含水量の調整を行い、盛土材料によっては安定処理等を行ってください。

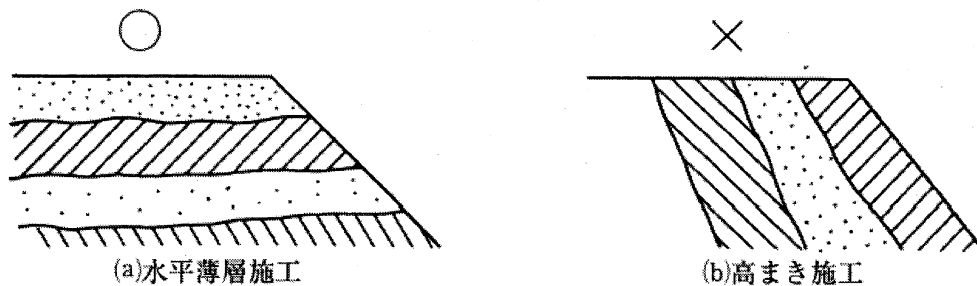


図 2.10 盛土材の敷均し

2.11 斜面上の盛土

勾配が 15 度（約 1 : 4.0）程度以上の斜面上に盛土する場合には、盛土の滑動及び沈下が生じないように原地盤の表面を十分に除去するとともに、段切りを行ってください。

段切りは、原地盤が岩である場合も含め、高さ 50cm、幅 1 m 程度以上とし、段切り面に排水勾配を付け、必要に応じて地下水排除工を設けてください。

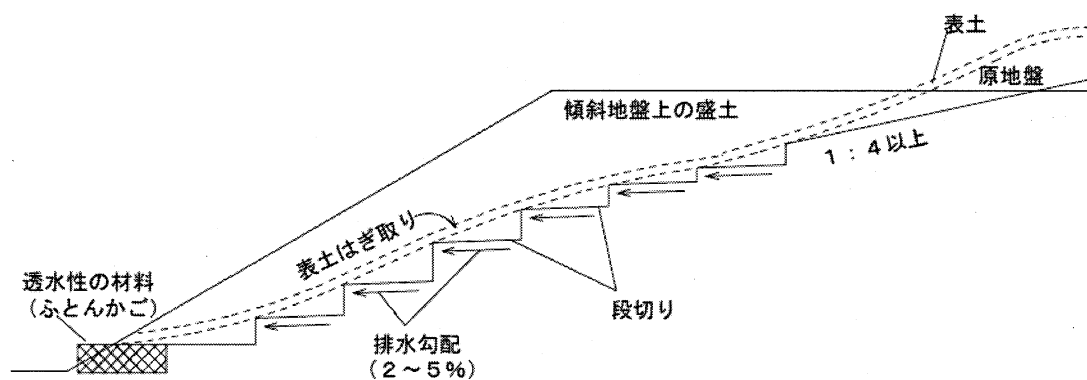


図 2.11 段切りと排水処理の例

第3章 切土計画

3.1 切土のり面の勾配

切土のり面の勾配は、のり高、のり面の土質等により適切に設定するものとし、そのがけの勾配が30度を超える場合は、原則として擁壁で覆わなければなりません。ただし、表3.1に示す切土のり面にあっては擁壁を設置しないこととすることができます。また、土質により勾配を変える場合には、上段のり面は下段のり面より勾配を緩くしてください。

なお、次のような場合には、切土のり面の安定性の検討を十分に行った上で勾配を決定する必要があります。

- 1) のり高が特に大きい場合
- 2) のり面が割れ目の多い岩、流れ盤、風化の速い岩、侵食に弱い土質、崩積土等である場合
- 3) のり面に湧水等が多い場合
- 4) のり面及びがけの上端面に雨水が浸透しやすい場合
- 5) 過去に造成工事が行われている場合

表 3.1 擁壁の設置を要しない切土のり面の勾配

のり高H のり面の土質	5m < H (がけの上端からの垂直距離)	H ≤ 5m (がけの上端からの垂直距離)
軟岩(風化の著しいものを除く)	60度(約 1:0.6) 以下	80度(約 1:0.2) 以下
風化の著しい岩	40度(約 1:1.2) 以下	50度(約 1:0.9) 以下
砂利、まさ土、関東ローム、硬質粘土、その他これらに類するもの	35度(約 1:1.5) 以下	45度(1:1.0) 以下

3.2 小段の設置

のり高が5mを超える場合には、適宜小段を設置してください。

- 1) のり高5m以内毎に幅1m以上の小段を設けてください。
- 2) のり高が15mを超える場合、15m以内毎に幅3m以上の保守点検用の小段を設けてください。

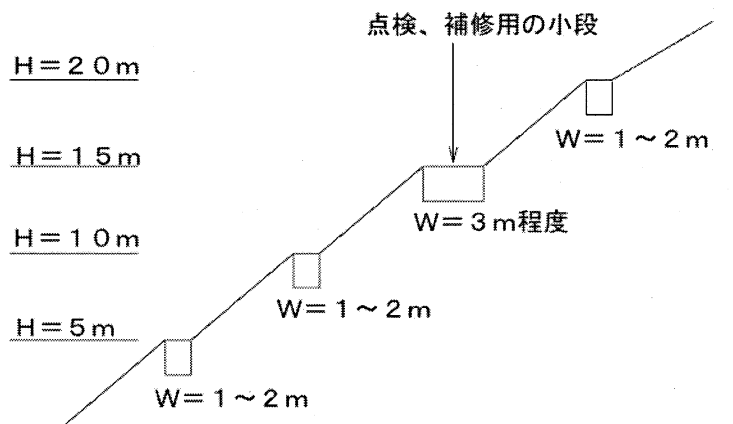


図 3.2 切土のり面の小段の設置例

3.3 切土斜面の安定計算

のり高が15mを超える場合は、円弧滑り面法（簡便法）等により、切土斜面の安定性の検討を行ってください。また、土質等によっては15m以下でも検討を行ってください。安全率は、「2.3 盛土の安定計算」に規定する安全率とします。

3.4 のり面保護工

切土のり面には、盛土のり面同様「第5章のり面保護工」により、のり面保護を行ってください。また、切土高さが10mを超える長大切土のり面については、「宅地防災マニュアル」に沿って、適切な工法を選定してください。

3.5 のり肩の仕上げ

切土のり肩付近は植生が定着しにくく、浸食を受けやすくなります。また、立木がのり肩付近にあると台風、強風時の揺れによって地盤が緩み、のり面の崩落の原因となることがあるので、切土のり肩部は、次の事項に留意することが大切です。

- 1) 切土のり肩には、ラウンディングを付けること。
- 2) 切土のり肩には万一の崩壊や作業スペースを考慮して、適当な余裕幅を確保すること。

なお、余裕幅内の立木は伐採し、裸地は張芝等で被覆すること。

※ラウンディングとは、切土面と地山の接する角を面取りするように丸く仕上げることで、のり面に発生する引張り破壊領域を小さくする効果があります。

※ラウンディングの大きさは、接線長1m程度としてください。

※余裕幅は現地の状況によりますが、1.5m以上確保するように努めてください。また、余裕幅部分は開発許可及び宅地造成許可の区域外としてもかまいませんが、立木の伐採等の行為を行う場合は、土地所有者等の承諾が必要となりますので注意してください。

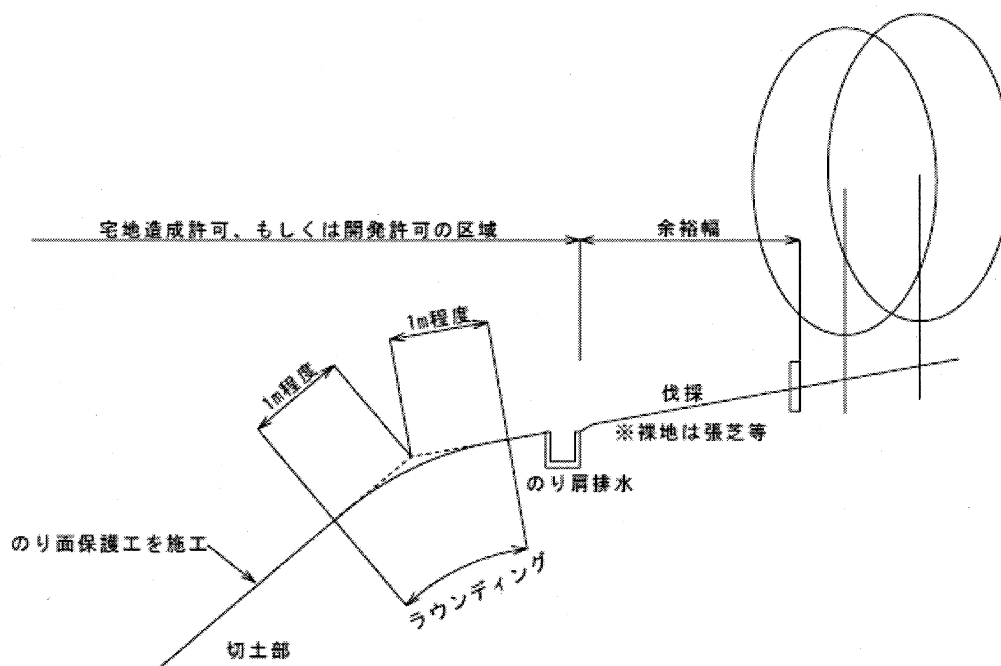


図 3.5 切土のり肩の施工例

3.6 排水施設

- 1) 小段及びのり尻には、U字溝等を設置することにより雨水排水を行ってください。
- 2) 切土最上部には、のり肩部に沿って排水溝を設け、のり面に雨水が流下しないよう雨水排水を行ってください。

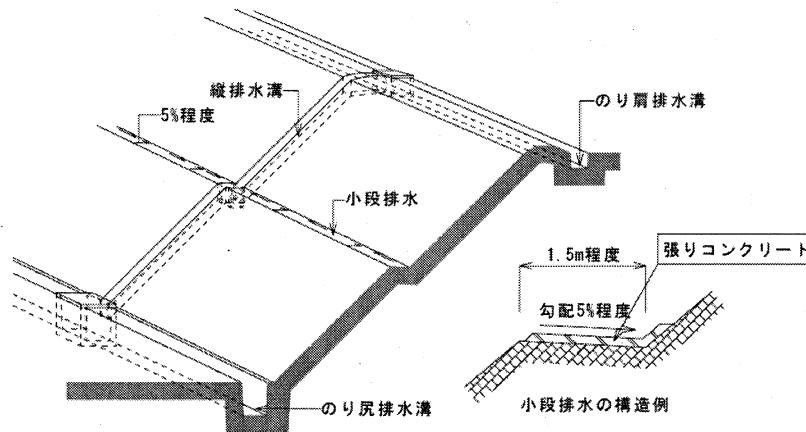


図 3.6 切土のり面排水の事例

第4章 治水・排水計画

4.1 排水計画

- 1) 宅地内に降った雨水その他の地表水は、原則として自然流下により排水する排水施設を設置してください。
- 2) 敷地からの排水は、原則として1箇所にまとめ、水路、道路側溝等の公共の排水施設に接続してください。

4.2 排水計算

宅地造成工事に際し、排水施設の整備を行う場合は、雨水流出量の計算を行って、排水施設の断面を算定してください。

1) 計画流出量の算定

計画流出量は次式のとおり、合理式により算定することとします。

$$Q=1/360 \times C \times I \times A \quad (\text{式 4.2.1}) \quad \text{ここに、} Q: \text{計画流出量 (m}^3/\text{sec)}$$

C : 流出係数

I : 降雨強度 (mm/h)

A : 集水域面積 (ha)

- ① 流出係数 C は、造成工事の区域内は 0.9 とし、現況の流出量を算出する場合は、宅地及び道路部分が 0.9、山林、田、畑等その他の土地にあっては、0.7 を標準とします。
- ② 降雨強度については、都市計画法施行規則第 22 条では 5 年確率以上の値を用いることとされています。設計の目安として、宅地内排水では 5 年、その他にあっては 10 年確率以上（到達時間 10 分）の降雨強度値により流出量を算定してください。

※流出係数、降雨強度については、道路、河川及び水路の公共施設管理者が指定する場合は、その指定する数値としてください。

2) 流下能力の算定

排水路の流下断面は次式のとおり、マンニングの式により算出することとします。

$$Q=A \times V \quad V=1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2} \times A \quad (\text{式 4.2.2})$$

ここに、Q：計画流出量 (m³/sec)

I：排水路勾配

n：粗度係数 (表 4.2-1 による)

V：流速 (m/sec)

A：流路断面積 (m²)

S：潤辺長 (m) = 2H + B

R：径深 (m) = A/S

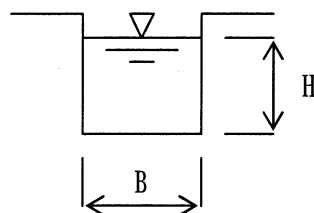


表 4.2-1 管種別粗度係数

管 種	粗度係数 n
陶 管	0.013
鉄筋コンクリート管渠などの工業製品	0.013
現場打ち鉄筋コンクリート管渠	0.013
硬質塩化ビニル管	0.010
強化プラスチック複合管	0.010

①流下断面について、開水路の場合は 8 割水深、管路の場合は満水状態として算定してください。

②排水路勾配の設定に当たっては、排水路の磨耗や土砂堆積が生じないように配慮してください。流速は、原則、0.8m/sec～3.0m/sec になるように計画し、これを超える場合は、ため柵の設置や階段工にて、流速低減の措置を講じてください。なお、公共施設の管理者が定める基準がある場合は、その基準にしたがってください。

4.3 治水計画

造成区域の下流域において、洪水被害を防止するための治水対策を検討してください。

治水対策としては、造成区域からの雨水の流出を抑制する施設として、防災調節池や調整池（オフサイト貯留施設）、流域貯留施設（オンサイト貯留施設）等を設置することを基本とします。計画にあたっては、地域の自然及び社会条件、下流域の河川・水路等の状況、技術的及び経済的条件等を勘案し、安全で合理的かつ効果的な規模及び方法で計画してください。

表 4.3 大規模開発、小規模開発における治水対策

大規模開発における治水対策	オフサイト貯留施設
	オンサイト貯留施設
	浸透型施設
小規模開発における治水対策	オンサイト貯留施設
	浸透型施設

※治水対策の検討については、開発区域の面積が1ha以上を目安として、大規模開発、小規模開発に区分して検討してください。

※浸透型施設については、水循環の保全・再生効果など環境保全的な施設として設置されるものとし、オフサイト、オンサイトの貯留施設を補完する治水対策の副次的な施設として計画して下さい。維持管理上の問題（目詰まりによる機能低下が生じないよう継続した管理が必要）などから、雨水流量計算を軽減する目的に計画することはできません。

1) 調節（整）池（オフサイト貯留施設）

調節池は、原則として「防災調節池技術基準（案）」に基づき、河川管理者と協議のうえ設置してください。また、調整池については、「大規模宅地開発に伴う調整池技術基準（案）」に基づき設置してください。

なお、開発後にける流出量の算定については、調節池を設置する場合は50年確率、調整池を設置する場合は30年確率とすることを標準としますが、下流域の河川等の管理者と十分調整し、適切な計画を行ってください。

2) 流域貯留施設（オンサイト貯留施設）

流域貯留施設は、「流域貯留施設等技術指針（案）」に基づき、下流域の河川等の管理者と十分調整し、適切な計画を行ってください。また、雨水貯留のための専用施設ではないため、貯留した雨水の速やかな排水と機能回復に配慮した設計としてください。

4.4 宅盤の水勾配

造成後の宅地は、がけと反対方向に水勾配をつけてください。やむを得ない場合は、がけのり肩に沿ってU字溝等を設置し、宅地からの排水が、がけ面を流下しないようにしてください。

4.5 排水施設の設置を要する箇所

災害防止のため、下記の箇所には原則として排水施設を設置してください。なお、排水施設の構造、形状、寸法等は、排水計算に基づき計画し、適切に設置してください。

- 1) 切土によるがけ、盛土によるがけの小段およびその下端部
- 2) 道路又は道路となるべき土地の側辺
- 3) 湧水又は湧水のおそれのある箇所
- 4) 隣地からの流入、又は隣地への流出のおそれのある箇所
- 5) 擁壁の天端周辺など地表水を速やかに排除する必要がある箇所

4.6 排水施設の構造

- 1) 排水施設は、コンクリート、その他の耐水性の材料で造り、かつ施工継手からの漏水を最小限にするよう努めてください。
 - 2) 排水施設の沈下や転倒を防止するため、基底部の地盤の締固めや基礎工事等の対策を行ってください。
 - 3) 合流箇所や水路の屈曲部の内角が 135 度未満の箇所及び排水勾配が急激に変化する箇所には、原則として、ます又はマンホールを設けてください。また、暗渠排水路には、管渠の長さが内径又は内のり幅の 120 倍以内の長さ毎に、ます又はマンホールを設けてください。
 - 4) 雨水溜ますには、深さ 150mm 以上の泥だめを設けてください。ただし、公共施設の管理者が定める基準がある場合は、その基準にしたがってください。
 - 5) 開水路について、越流のおそれがある箇所については、必要な対策を講じてください。
 - 6) 道路側溝や公共施設となる水路に U 字側溝を設ける場合は、内のり幅 300mm 以上とし、暗渠とする場合は、内径又は内のり幅 200mm 以上としてください。
 - 7) 水路の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計画してください。
 - 8) 浸透型の排水施設（溜ます等）は原則として設けないで下さい。やむを得ず計画する場合は、地質調査を入念に行い、周辺地域の地盤に影響を与えないよう留意してください。
- なお、雨水流量計算を軽減する目的に計画することはできません。

第5章 のり面保護工

5.1 基本事項

宅地造成に伴って生じるがけ面を擁壁で覆わない場合には、そのがけ面が風化や浸食等により不安定化することを抑制するため、植生工や構造物によるのり面保護工などで、がけ面を保護してください。

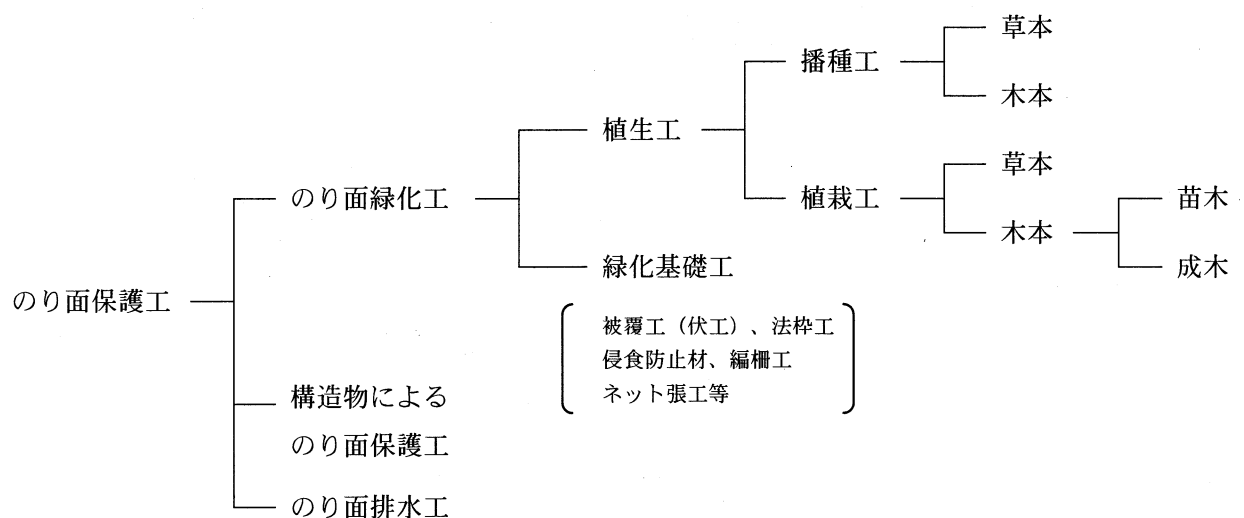


図 5.1 のり面保護工の分類

5.2 のり面保護工の種別

のり面保護工には、表 5.2 に示すような種類がありますので、のり面の勾配、土質、湧水の有無、気候（日照条件）、美観、将来の維持管理を検討して、適切な工法を選択してください。

表 5.2 のり面保護工の種類と特徴

分類	工 法	目 的 ・ 特 徴
のり面緑化工	種子吹付工 客土吹付工 植生マット工 張芝工 厚層基材吹付工	雨水浸食防止、凍上崩落抑制、のり面を全体的に植生するもの
	植生筋工 筋芝工	盛土の浸食防止、のり面を部分的に植生するもの
	土のう工	不良土・硬質土のり面の浸食防止
	樹木植栽工 幼苗植栽工	樹木及びその幼苗を用いて、のり面の浸食防止、早期樹林化を図るもの
構造物によるのり面保護工	モルタル吹付工 コンクリート吹付工 石張工 ブロック張工	風化、浸食防止
	プレキャスト枠工	中詰めが土砂等の場合は浸食防止
	現場打コンクリート枠工 コンクリート張工 吹付枠工	のり面表層部の崩落防止、岩盤剥落防止
	編柵工 のり面蛇かご工	のり面表層部の浸食や湧水による流失の抑制
	落石防止網工（ネット工） 落石防止柵工	比較的小規模な落石防止
のり面排水工	のり肩排水溝 縦排水溝 小段排水溝	のり面の表面排水
	地下排水溝 水平排水孔 水平排水層	のり面の地下排水

5.3 既存のり面の措置

過去に造成が行われた土地（区画整理や農地、資材置場の造成など）の既存のり面について、既設ののり面保護工の改修及び新設を検討し、必要な措置を行ってください。

5.4 のり面排水の設計上の注意事項

のり面崩落は、大雨時の雨水の地下への浸透や湧水等の増大に伴う間隙水圧の増大、および土の内部摩擦角の低下により起きることが多いので、のり面排水工の設計・施工にあたっては、次の事項に留意してください。

- 1) 事前に地下水の状況を十分調査して、適切な工法を採用してください。
- 2) のり面を流下する地表水は、のり肩や小段に排水溝を設けて排除してください。
- 3) 浸透水は、地下の排水施設により速やかに地表の排水溝に導き排除してください。
- 4) のり面排水溝の流末は、十分な排水能力のある排水施設に接続してください。

第6章 擁壁工

6.1 共通事項

宅地造成工事において、切土及び盛土したがけ面は、通常、崩落を防ぐための擁壁を築造することになります。

擁壁の技術的基準は、宅地造成等規制法施行令に規定されており、建築基準法施行令及び都市計画法施行令において、互いにその基準を準用することとされています。

1) 擁壁の高さ

擁壁の高さは、地盤面からの高さとしします。

2) 擁壁を設置すべき「がけ」

次のような「がけ」が生じた場合には、原則として擁壁を設置してください。

- ①切土した土地の部分に生ずる高さが2mを超える「がけ」
- ②盛土した土地の部分に生ずる高さが1mを超える「がけ」
- ③切土と盛土を同時にした土地の部分に生ずる高さが2mを超える「がけ」

ただし、表 1.4-1「擁壁設置が不要となる切土がけ」に該当する場合には、擁壁を設置しなくてもかまいません。

※上記のような「がけ」には、擁壁の設置が義務付けられており、この場合の擁壁を「義務設置の擁壁」と呼んでいます。

3) 擁壁に求められる性能

宅地造成工事において設置される擁壁は、防災上の観点から次の性能を満足するよう設計を行ってください。

- ①常時荷重により、転倒、滑動、及び沈下が生じず、クリープ変位も生じないこと。また、擁壁躯体にクリープ変形が生じないこと。
- ②中地震時に想定される外力により、擁壁に有害な残留変形が生じないこと。

③大地震時に想定される外力により、転倒、滑動、及び沈下が生じず、擁壁躯体にせん断破壊あるいは曲げ破壊が生じないこと。

※練積み造擁壁については、上記性能に関する照査を行うことは困難であるが、宅地造成等規制法施行令第8条に経験的な見地をもとにした構造規定が示されている。

※平成21年10月1日より、長崎県では、「鉄筋コンクリート造等擁壁の耐震設計基準」を定め、一定の規模、構造の擁壁に関して、構造計算における照査の基準を示しています。

6.2 擁壁の種類

宅地造成工事で用いられる擁壁は、主に、練積み造、無筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造の擁壁があり、地盤の状況及び土地利用の状況に応じ、適切な工法、構造で設計、施工することが必要です。

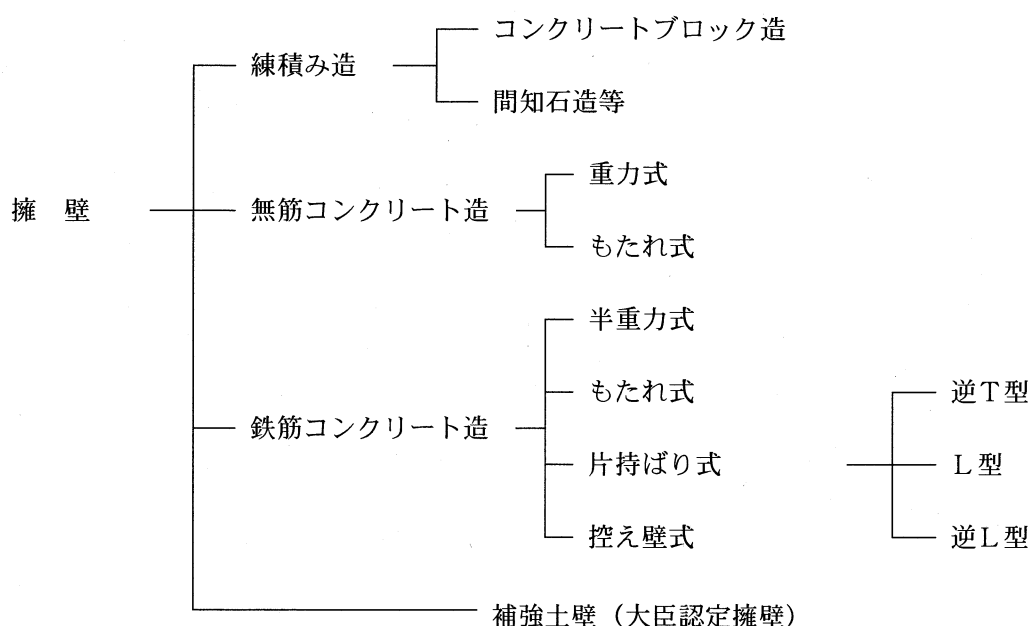


図 6.2 擁壁の種類

※その他に空積み造、枠組式などの擁壁があるが、宅地造成工事においては、上記の種類の擁壁が主として用いられている。

1) 練積み造擁壁

間知石あるいはコンクリートブロック等の石材を積み重ね、胴込め、裏込めコンクリートで石材を一体化した擁壁で、宅地造成工事で最も多く用いられています。

2) 無筋コンクリート造擁壁

擁壁躯体が無筋コンクリートで造られており、主には重力式及びもたれ式があります。

①重力式擁壁

擁壁自体の重量により土圧に抵抗する擁壁で、躯体断面が大きく、基礎地盤は良好で十分な支持力が必要となります。

②もたれ式擁壁

練積み擁壁と同様で自立できない形式の擁壁であり、主として切土部に用いられています。

支持地盤は、岩盤等の堅固な地盤が必要です。

3) 鉄筋コンクリート造擁壁

擁壁躯体が鉄筋コンクリート造であり、堅壁と底盤からなる片持ばり式擁壁が主流となっています。その断面形状から、逆T、L、逆L型等の形式があり、躯体断面は、重力式に比べ小さく、主に盛土地盤を支える擁壁として用いられます。

4) 大臣認定擁壁

特殊な材料または構法による擁壁で、国土交通大臣（旧建設大臣）が認定したものです。補強土壁工や鉄筋コンクリートの二次製品によるものがあり、地耐力等の前提条件に適合するものにより計画してください。

6.3 擁壁の設置場所に関する基準

宅地擁壁の被害、特に地震時における被害は、沈下・滑動等の基礎地盤の変状を伴っていることが多いため、盛土地盤や軟弱地盤など地震時に地盤の変状が予想される場所に擁壁を設置する場合、地盤改良等必要な措置を講じてください。

また、斜面上に擁壁を設置したり、斜面に沿って多段の擁壁を築造する場合は、斜面全体としての安定性を確保することが必要となります。

その他、擁壁の周辺部は、雨水等が浸透しないような措置を講じ、擁壁背面土砂及び基礎地盤の変状を引き起こさないような措置を講じてください。

6.3.1 盛土地盤上に設置する擁壁

擁壁の基礎は、原則として原地盤の良質な支持層に設置することとし、盛土地盤内に基礎を設置する場合は必要に応じて基礎地盤を改良してください。

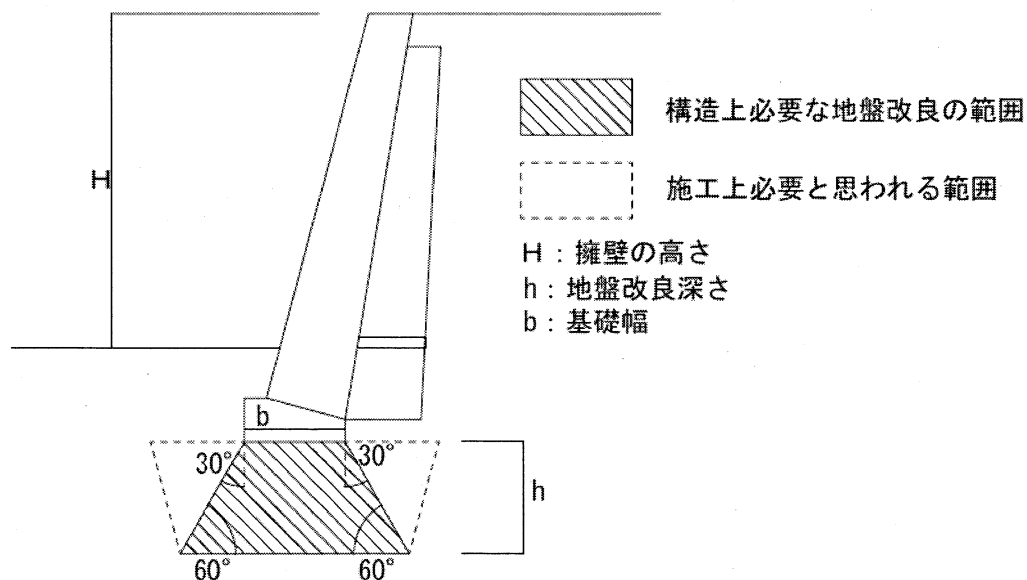


図 6.3-1 盛土地盤上の擁壁における基礎地盤の改良例

6.3.2 軟弱地盤上に設置する擁壁

軟弱地盤上で必要な地耐力が確保できない場合は、地盤の安定処理又は置換によって、地盤改良した上に直接基礎を設置してください。直接基礎によることが困難な場合には、くい基礎を考慮してください。

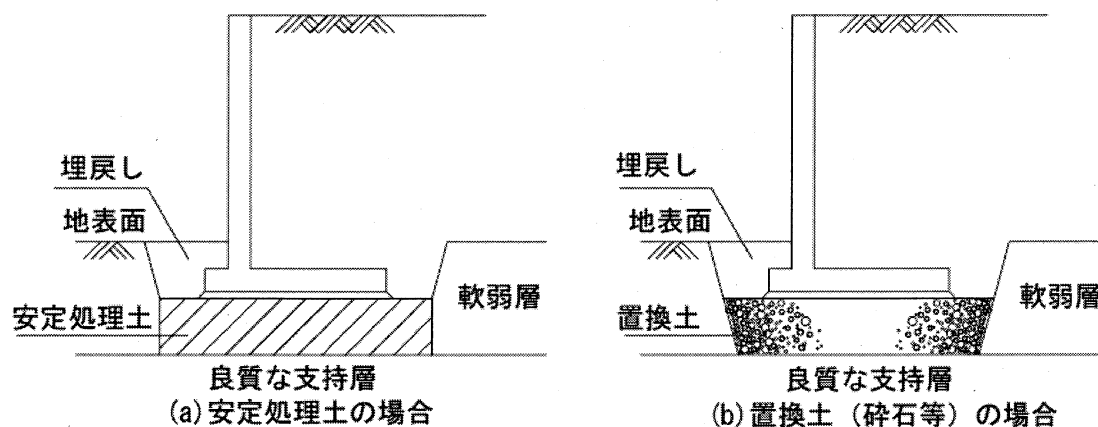


図 6.3-2 改良地盤上の直接基礎

6.3.3 斜面上に設置する擁壁

1) がけの上部に設置する擁壁

がけ（岩盤である場合を除く。）の上部に擁壁を設置する場合には、原則として図 6.3-3 のように擁壁基礎前端より擁壁の高さ H の 0.4 倍以上でかつ 1.5m 以上だけ土質に応じた勾配線より後退し、その部分をコンクリート打ち等により風化侵食のおそれのない状況にしてください。なお、土質に応じた勾配線の角度は表 6.3 のとおりとします。

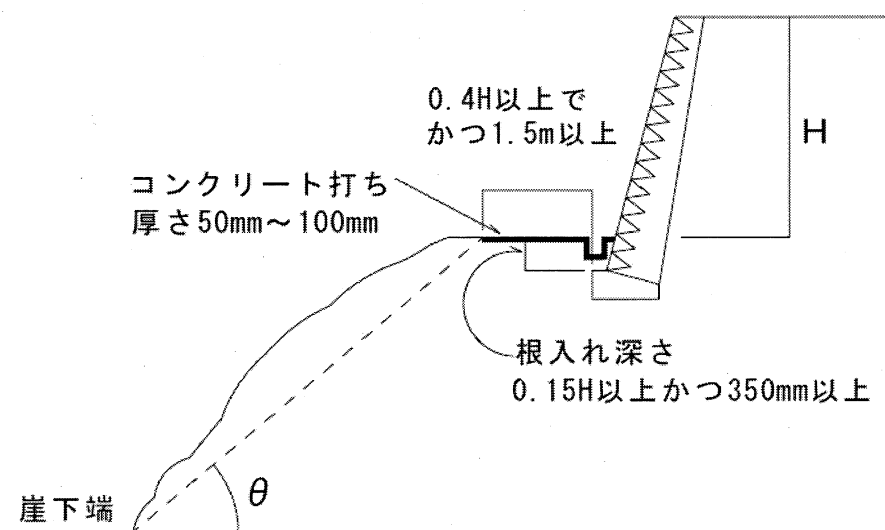


図 6.3-3 斜面上に設置する擁壁

表 6.3 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	盛土または腐蝕土
角度 (θ)	60 度	40 度	35 度	25 度

2) 緩やかな傾斜地上に設置する擁壁

緩やかな傾斜地（勾配が 5%未満の場合を除く。）上に擁壁を設置する場合は、前項に沿って擁壁下部に平場を設けてください。なお、平場を設けず傾斜地盤のまま設置する場合は、前項にそって設けるべき平場の線を仮想地盤面としての根入れ深さを確保してください。

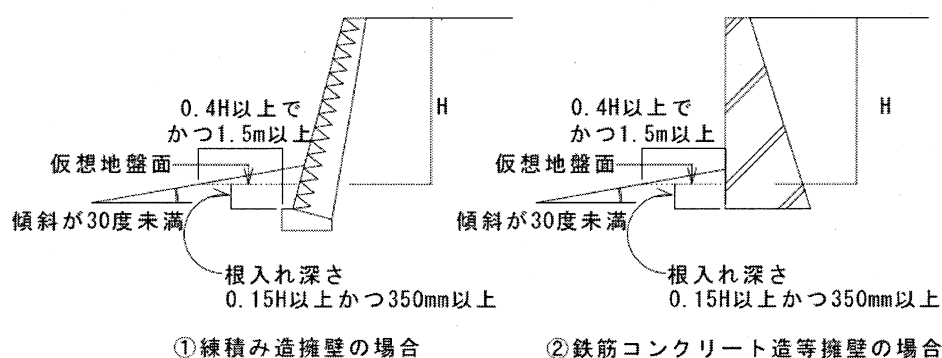


図 6.3-4 緩やかな傾斜地上に設置する擁壁

6.3.4 二段擁壁の取扱い

上部・下部擁壁を近接して新設する場合、図 6.3-5 中 θ が前項の表 6.3 の角度内に入っていないものは、二段擁壁と見なされるので、原則として、二段擁壁とならないよう設計してください。また、上部又は下部に既存の擁壁があり、当該既存擁壁に沿って新設する擁壁についても、相互の擁壁が二段擁壁とならないよう計画してください。ただし、地形上やむを得ず二段擁壁となってしまう場合、一体の擁壁として構造計算を行うことが必要です。

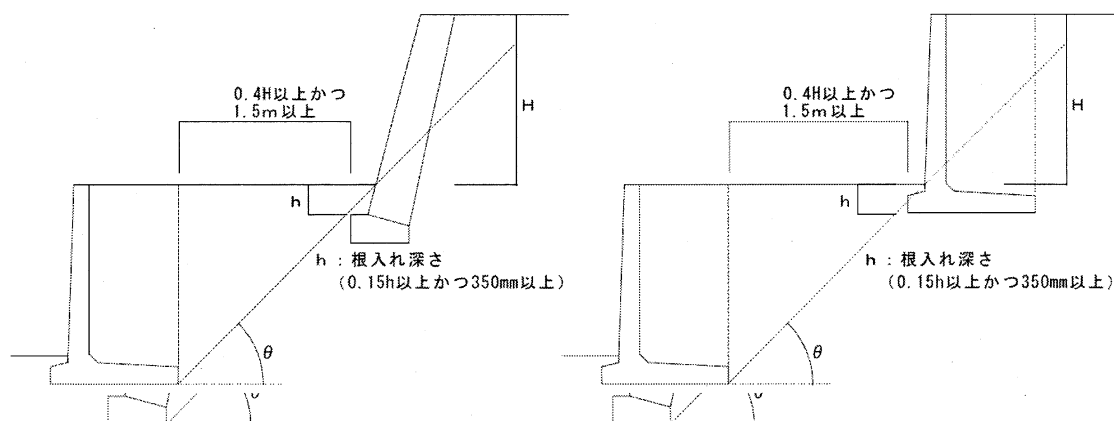


図 6.3-5 二段擁壁とならない相互の擁壁の位置関係

1) 構造が明らかでない既存擁壁に近接して新規の擁壁を設置する場合

既存の擁壁の構造が明らかでない場合にあっては、改築を原則としますが、地形や公共施設（道路、排水施設など）及び隣地権利者との関係において、やむを得ず既存擁壁と近接して新設擁壁を設置する場合は、相互に適当な離れを確保してください。

なお、既存擁壁の安全性が不明であることを理由に恣意的に区域設定することは認められません。

①新規擁壁を既存擁壁の下段に設置する場合

新規擁壁の設置地盤面と擁壁の前面下端の交点から土質別角度 θ （表 6.3-1 の角度）で引いた線と既存擁壁設置地盤面との交点から既存擁壁下端までの距離が、既存擁壁高さの 0.4 倍以上かつ 1.5m 以上離れていること、及び新規擁壁の後端部から土質別角度 θ で引いた線の内角側に既存擁壁が納まっていること。

②新規擁壁を既存擁壁の上段に設置する場合

既存擁壁の下端から土質別角度 θ で引いた線と新規擁壁の設置地盤面との交点から新規擁壁基礎前端間での距離が、新規擁壁の高さの 0.4 倍以上かつ 1.5m 以上離れていること。

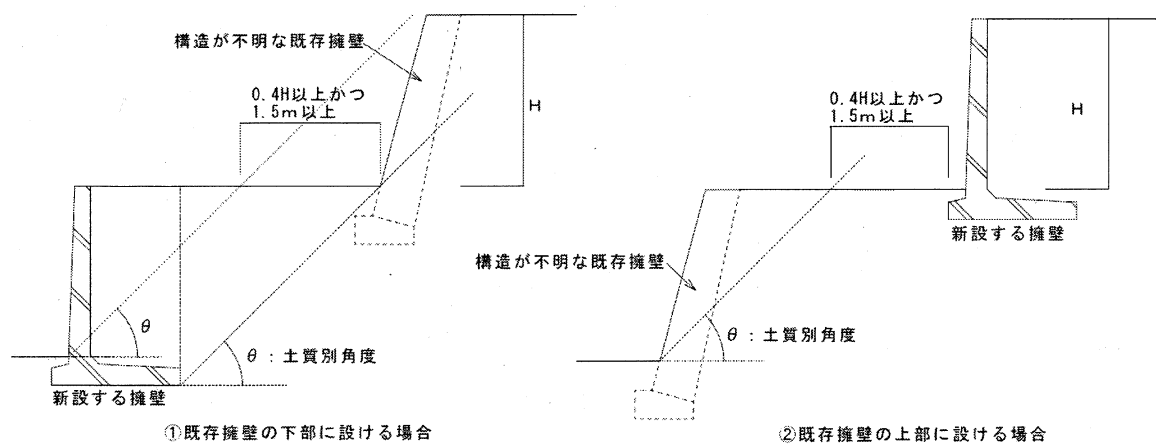


図 6.3-6 構造不明の既存擁壁との位置関係

2) 二段擁壁の構造等

二段擁壁は、下段の擁壁に大きな荷重がかかりやすく、一体の斜面としての安定性の確保が難しくなるため、原則として計画しないこととしていますが、地形や公共施設（道路、排水施設など）及び隣地権利者との関係において、やむを得ず、二段擁壁を計画することとなる場合にあっては、次の事項をすべて満たすよう設計してください。

- ①下段擁壁と上段擁壁の最短距離を上段擁壁の地上高の 0.4 倍以上かつ 1.5m 以上確保する。
- ②上段擁壁について、安全な構造として認められるもの、もしくは、構造計算により必要な安全率が確保されていること。
- ③下段擁壁について、背面形状、上載荷重及び上段擁壁による荷重を考慮して構造計算を行い、必要な安全率が確保されていること。
- ④上段、下段擁壁を含む一体の斜面として常時及び地震時における安定計算（円弧すべりの検討）を行い、必要な安全率が確保されていること。

6.3.5 斜面方向に設置する擁壁

斜面に沿って擁壁を設置する場合は、図 6.3-7 のように基礎地盤は段切りし、擁壁の基礎部分を水平にしてください。また、伸縮目地等で区切られた擁壁の 1 スパンの長さは原則として、2.0m 以上かつその擁壁高さ以上としてください。

なお、根入れ深さは、 $15/100H$ 以上かつ 350mm 以上とし、斜面の傾斜や地盤の状況に合わせ、施工の良否を勘案して計画してください。

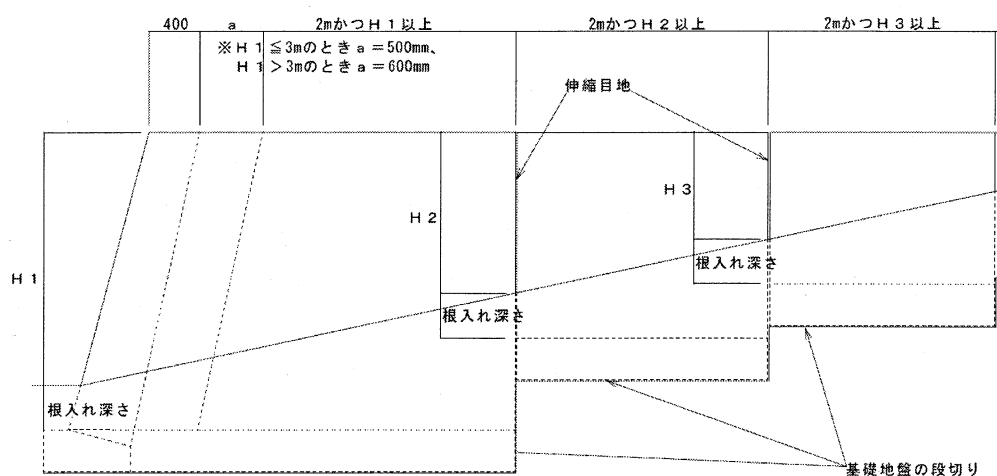


図 6.3-7 斜面方向に設置する擁壁

6.3.6 浸透施設設置禁止場所

浸透施設による雨水排水処理は、雨水流量計算を軽減する目的に計画することはできませんが、環境に対する配慮から浸透施設を任意に計画する場合は、浸透施設設置に伴う雨水浸透を考慮し、以下の斜面（擁壁等）付近に設置する場合、斜面（擁壁等）の安定について事前に十分な検討を行ってください。

- 1) 人工改変地
- 2) 切土斜面（特に互層地盤や地層の傾斜等に注意する。）及びとその周辺
- 3) 盛土地盤の端部斜面部分（擁壁等設置箇所を含む。）とその周辺

なお、斜面部付近における浸透施設の設置禁止区域の目安としては、斜面（擁壁設置箇所を含む。）の下部及び上部それぞれの端分から斜面の高さの 2 倍以内の範囲としますが、斜面の安定性について土質条件等から十分な検討のうえ決定することが必要です。

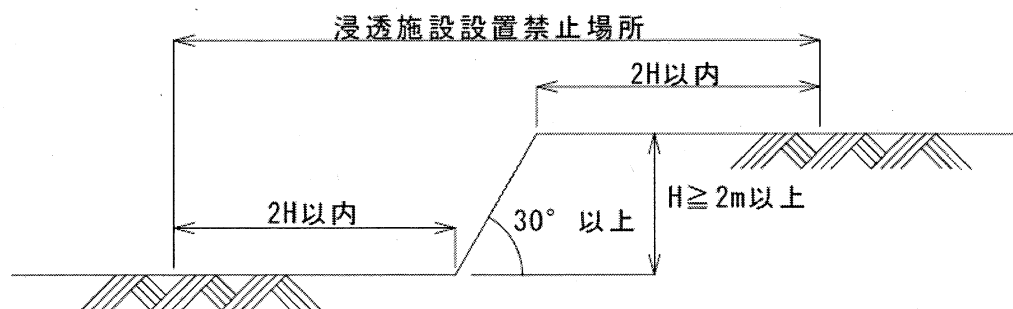


図 6.3-8 浸透施設設置禁止場所

6.3.7 河川等に隣接して設置する擁壁

水路・河川に接して擁壁を設ける場合は、護岸と擁壁が二段擁壁とならないように計画してください。また、擁壁の根入れ深さは、原則として河床からの深さとしします。

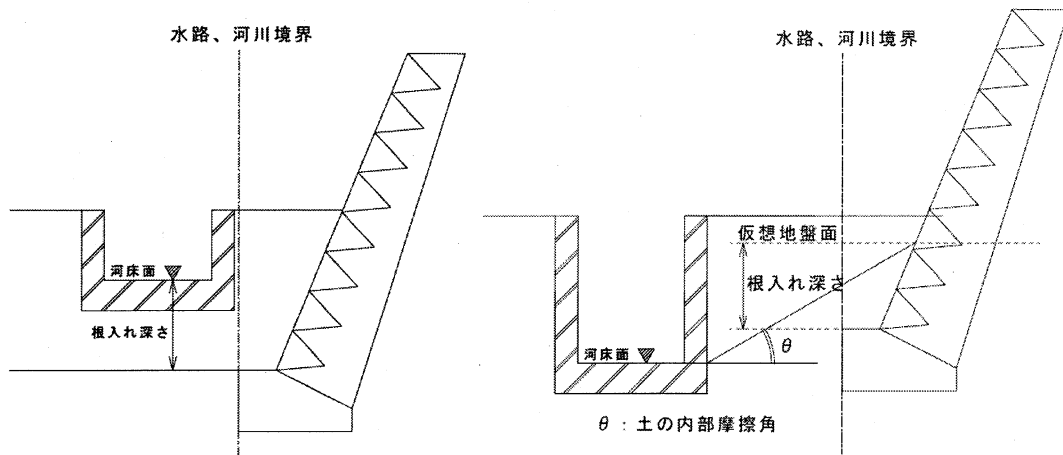


図 6.3-9 水路・河川に近接する擁壁

6.4 擁壁の構造に関する基準

宅地造成工事における擁壁の構造は、宅地造成等規制法施行令第4条から第15条に規定されており、第7条では鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造について、第8条では練積み造の擁壁の構造について基準が定められています。なお、擁壁の設計にあたっては、地盤支持力、土の内部摩擦角、支持地盤の摩擦係数等は、原則として地質調査を行い決定してください。

小規模の宅地造成工事における盛土の場合の土圧については、盛土材の土質に応じ表 6.4-1 の単位体積重量及び土圧係数を用いて計算された数値とすることができます。

また、擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦係数については、その地盤の土質に応じ表 6.4-2 の摩擦係数を用いて計算された数値とすることができます。

表 6.4-1 単位体積重量と土圧係数（宅造法施行令 別表第2）

土質	単位体積重量 (kN/m^3 (tf/m^3))	土圧係数
砂利または砂	18 (1.8)	0.35
砂質土	17 (1.7)	0.40
シルト、粘土、またはそれらを多量に含む土	16 (1.6)	0.50

表 6.4-2 基礎地盤と摩擦係数（宅造法施行令 別表第3）

基礎地盤の土質	摩擦係数	備考
岩、岩屑、砂利、砂	0.5	
砂質土	0.4	
シルト、粘土、またはそれらを多量に含む土	0.3	擁壁の基礎底面から少なくとも15cmまでの深さの土を砂利または砂に置き換えた場合に限る。

6.4.1 擁壁の構造

擁壁の構造は、原則として、次のいずれかで計画してください。

1) 練積み造擁壁

(社)日本建築士会連合会が発行する「構造図集擁壁」の標準構造図集を審査基準として取扱いますので、地耐力等の前提条件について留意してください。

なお、練積み造擁壁の構造は、構造上の特徴から安定計算による断面の設計が難しく、経験的に定められたものが多いため構造計算を適用することはできません。また、組積方法は谷積みとしてください。

2) 鉄筋コンクリート及び無筋コンクリート造擁壁（以下「鉄筋コンクリート造等擁壁」）

① (社)日本建築士会連合会が発行する「構造図集擁壁」の標準構造図集による場合は、地耐力等の前提条件について留意してください。

② 計算擁壁（現場打ち擁壁）

「鉄筋コンクリート造等擁壁の耐震設計基準」（参考資料2）にそって構造および安定計算を行ってください。

3) 大臣認定擁壁

前提条件に適合するものにより計画してください。

6.4.2 地震対策

前項②の「計算擁壁」について適用し、「鉄筋コンクリート造等の耐震設計基準」に基づき、高さが2.0mを超える擁壁については、中地震時における検討、5.0mを超える擁壁については、中地震時に加えて大地震時における検討を行ってください。

1) 中地震とは

宅地または建築物等の供用期間中に1～2度程度発生する確率の地震（震度Ⅴ程度）を想定しています。

設計水平震度： $0.2 \times \text{地域係数（長崎県全域：0.8）} = 0.16$

2) 大地震とは

発生確率は低いですが、発生すると大きな被害が予想される直下型または海溝型巨大地震（震度Ⅵ以上）を想定しています。

設計水平震度： $0.25 \times \text{地域係数（長崎県全域：0.8）} = 0.20$

3) 照査の基準（安全率等）

安全率等については、表6.4-3のとおりです。

表 6.4-3 安全率等

	常時	中地震時	大地震時
転倒	1.5	1.2	1.0
滑動	1.5	1.2	1.0
支持力	1/3	1/2	1
部材応力	長期許容応力度	短期許容応力度	終局耐力（設計基準強度）

6.4.3 根入れ

擁壁の根入れ深さは、基礎底版が地表に出ないように、また排水施設等の構造物より十分な余裕をみて計画してください。

1) 一般的な擁壁の根入れ深さ

練積み擁壁の根入れ深さは、宅地造成等規制法施行令第8条第4号に規定する根入れ深さを確保して下さい。また、鉄筋コンクリート造等擁壁についても準用することとします。

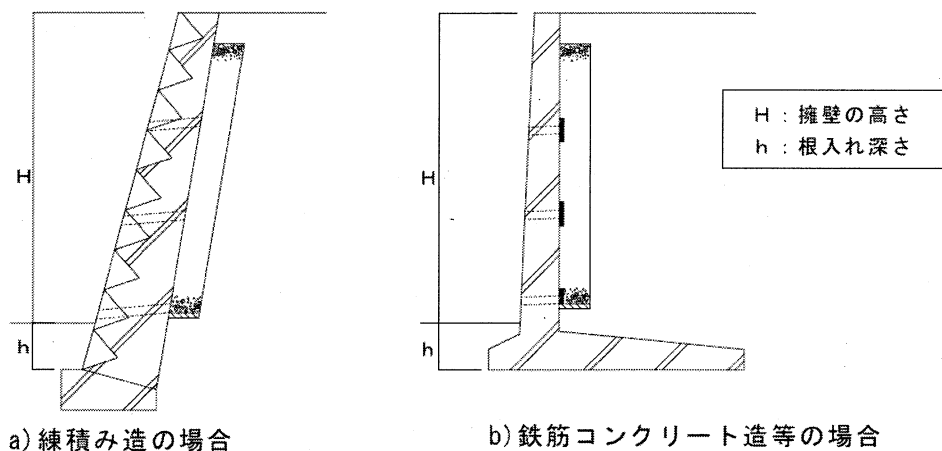


図 6.4-1 擁壁の根入れ深さ

表 6.4-4 土質に応じた根入れ深さ

土質		根入れ深さ
第一種	岩、岩屑、砂利又は砂、砂利混じり砂	擁壁の高さ : H 350mm 以上かつ擁壁の高さの 15/100 以上
第二種	真砂土、関東ローム、硬質粘土、その他これらに類するもの	
第三種	その他の土質	450mm 以上かつ擁壁の高さの 20/100 以上

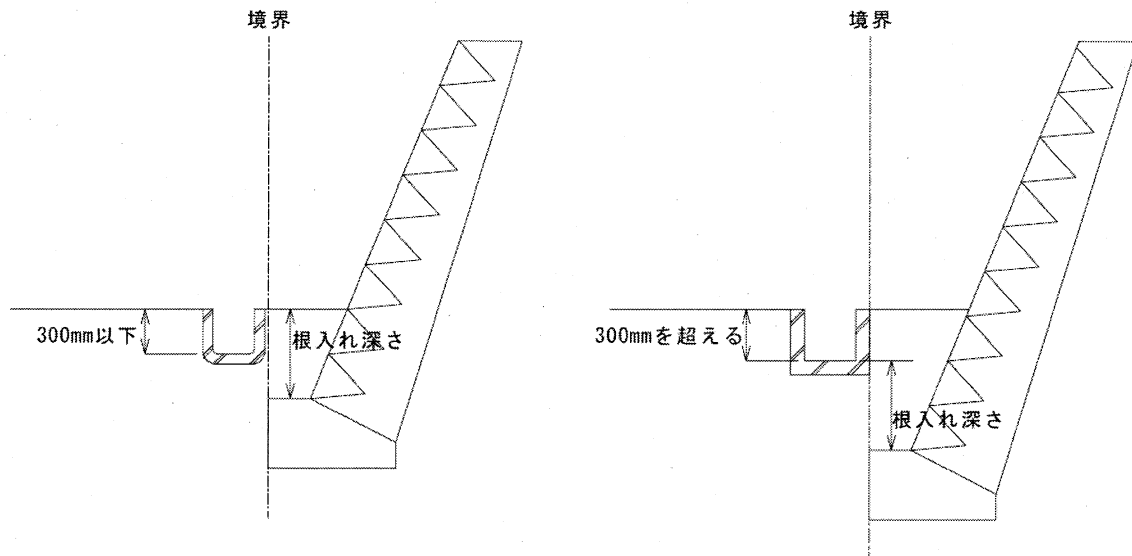
2) 水路・河川に接している場合

原則として、河床からの根入れ深さとします。6.3.7 項を参照してください。

3) 擁壁の前面に側溝がある場合

擁壁の前面に U 字溝等の側溝がある場合の根入れは、側溝の深さが 300mm 以下の場合は地表から、300mm を超える場合は側溝の底面から所定の根入れ深さを確保してください。

なお、構造計算による鉄筋コンクリート造等擁壁については、側溝の深さに関係なく側溝底より 350mm 以上の根入れ深さとすることができます。また、公共施設の管理者が定める基準がある場合は、その基準にしたがってください。



※（社）日本建築士会連合会「構造図集擁壁」の標準構造図集（練積み造、鉄筋コンクリート造）の場合
図 6.4-2 側溝がある場合の擁壁の根入れ深さ

6.4.4 基礎及び均しコンクリート

擁壁の基礎は、碎石及び栗石等を 200mm 以上の厚さに敷き均し、十分に転圧してください。また、均しコンクリートは、50mm 以上の厚さを確保してください。なお、地盤改良を行う場合であっても、原則として、基礎及び均しコンクリートを施工してください。

※支持地盤が岩盤の場合には、基礎を省略することができますが、擁壁の施工精度を確保するため、均しコンクリートは施工してください。

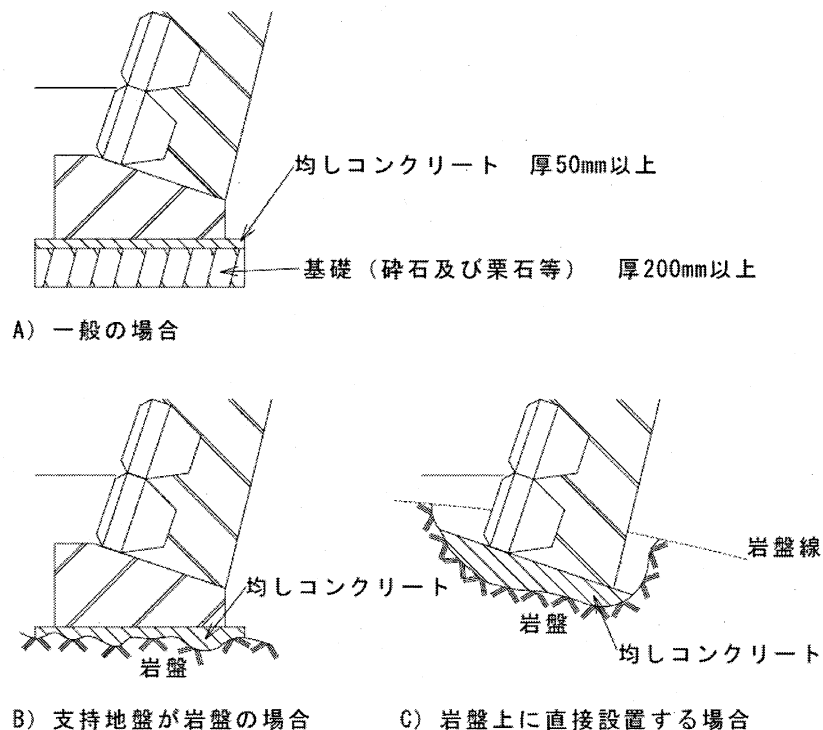


図 6.4-3 基礎及び均しコンクリートの施工

6.4.5 伸縮目地

伸縮目地は、原則として一定の擁壁長さごと1箇所設けてください。また、地盤条件が変化する箇所、擁壁高さが著しく異なる箇所、擁壁の材料・構法を異にする箇所、擁壁屈曲部の両側で屈曲点から擁壁高さ以上離れた箇所には有効に伸縮目地を設けてください。

- 1) 擁壁1スパンの最大長さは、擁壁の種類により、表6.4-5を参考にしてください。

表 6.4-5 擁壁1スパンの最大長さ

擁壁のタイプ	最大スパン
練積擁壁、重力式、もたれ式等無筋コンクリート擁壁	10.0m
鉄筋コンクリート擁壁	20.0m

- 2) 目地材は、基礎および底版まで達するよう施工し、厚さは10.0mm以上のものを使用してください。
- 3) 化粧目地を設ける場合、目地底部で所定の有効断面、鉄筋のかぶり厚等を確保してください。

6.4.6 隅角部補強

擁壁の屈曲部は、隅角をはさむ二等辺三角形の部分コンクリートまたは鉄筋コンクリートで補強してください。二等辺の一辺の長さは、擁壁の高さが3m以下のものは500mm、3mをこえるものは600mmとしてください。なお、隅角部の補強を要する箇所は、隅角部の角度が60度～120度の範囲とします。

1) 練積擁壁の隅角部の補強

練積擁壁の隅角部補強は、図6.4-4のように地盤の状況に応じて、隅角部ブロックの裏込めコンクリートを160mm厚くして鉄筋コンクリートで補強することを推奨します。

なお、必要に応じ配筋を行い、鉄筋量の計算については、「宅地防災マニュアルの解説（第二次改訂版）」により行って下さい。

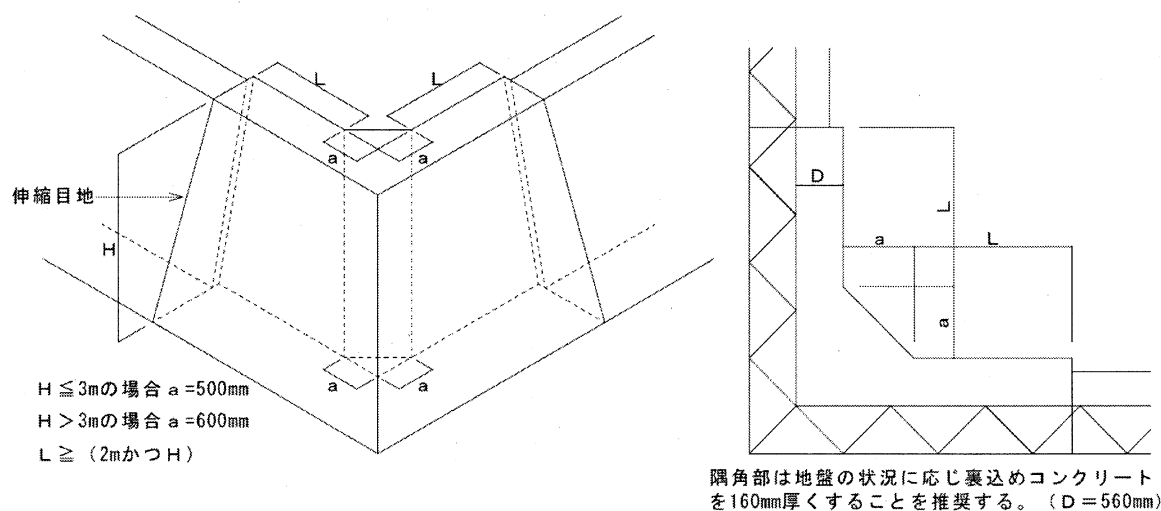


図 6.4-4 練積擁壁の隅角部の補強例

2) 鉄筋コンクリート擁壁の隅角部補強

鉄筋コンクリート擁壁の隅角部補強は、図 6.4-5 のように設置してください。

なお、補強計算による場合は、「宅地防災マニュアルの解説（第二次改訂版）」により行って下さい。

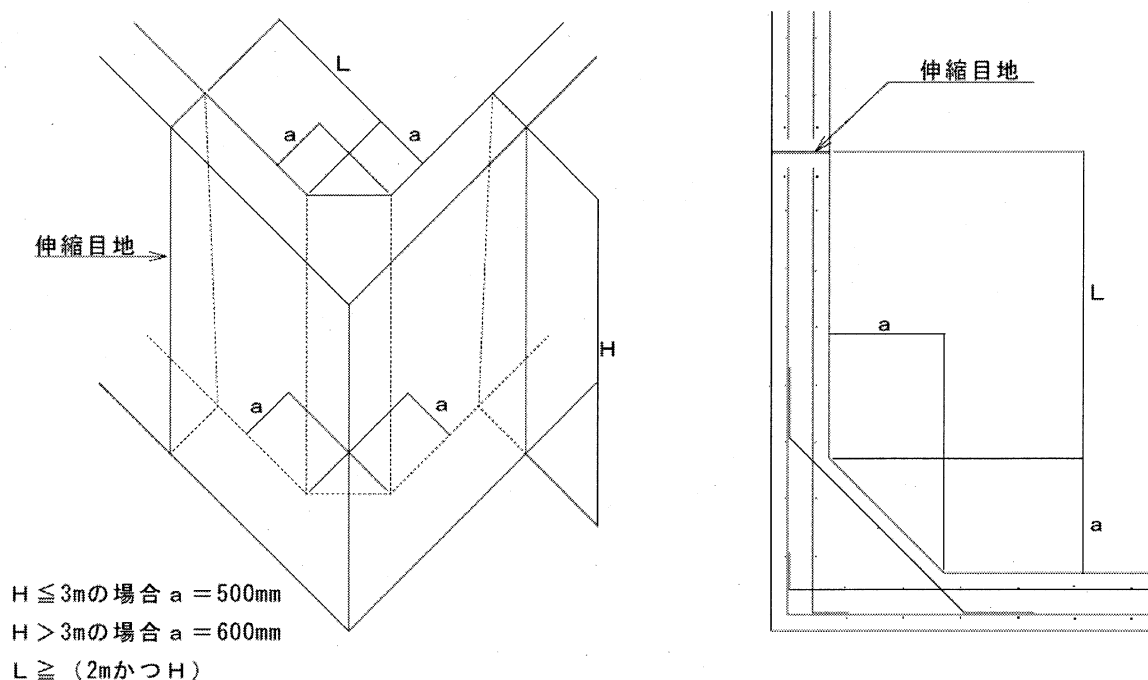


図 6.4-5 鉄筋コンクリート擁壁の隅角部の補強例

6.4.7 水抜穴

水抜穴は、擁壁背面の排水を良くするため、下記事項に留意して設置してください。

- 1) 水抜穴に使用する材料は、内径 75mm 以上の硬質塩化ビニル管等で、コンクリートの圧力などでつぶれたり、動いたりしないものを用いてください。
- 2) 水抜穴は、壁面 3 m²に 1 箇所以上設け、千鳥状に配置してください。
- 3) 最下段に設ける水抜穴は、地表面付近に設け、埋め戻しの土砂等によって封鎖しないように配置してください。
- 4) 地下水、湧水等により、常時水抜穴から水が流出する場合には、水抜穴を増設するなど重点的に配置し、擁壁背面に有孔集水管の設置などの対策工事を行うとともに、擁壁の前面に U 字側溝等を設け、流出水を適切に処理するようにしてください。
- 5) 水抜穴の裏側には、透水層（裏込め砕石）からの土砂の流出による目詰まりを防止のため、粒径の粗い割栗石等（吸出し防止材を含む）を配してください。
- 6) 水抜穴は、排水方向に適切な勾配を付け、擁壁背面からの排水が滞留したり、逆流しないように設置してください。

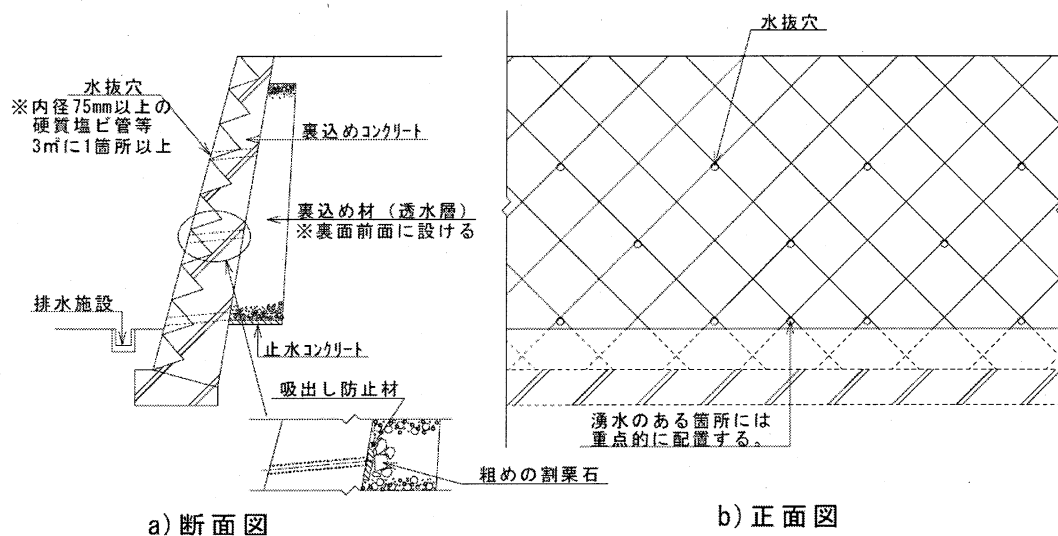


図 6.4-6 練積み造擁壁の水抜穴の施工例

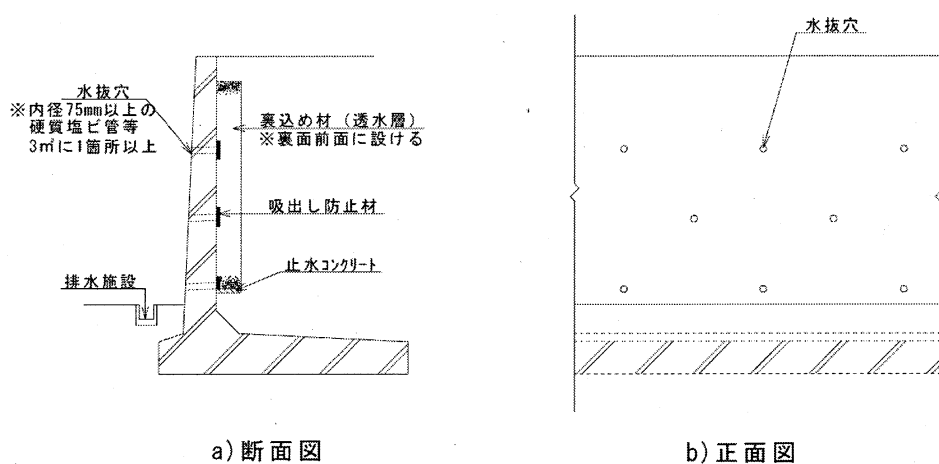


図 6.4-7 鉄筋コンクリート造擁壁の水抜穴の施工例

6.4.8 裏込め材

擁壁の背面には、裏面の排水を良くするため、擁壁の裏面全体に砂利、割栗石等を用いて裏込めを行ってください。また、鉄筋コンクリート造等擁壁の背面に「透水マット」を施工する場合にあっては、「擁壁用透水マット技術マニュアル」（平成9年6月 社団法人全国宅地擁壁技術協会）を参考として、適正に施工してください。

1) 裏込め材の厚さ

① 練積み造擁壁

切土部擁壁：裏込め材の厚さは 300mm の等厚としてください。

盛土部擁壁：上端は 300mm、下端は 600mm 以上かつ擁壁高さ（地上高）の 0.2 倍以上としてください。

② 鉄筋コンクリート造等擁壁

裏込め材の厚さは 300mm の等厚としてください。

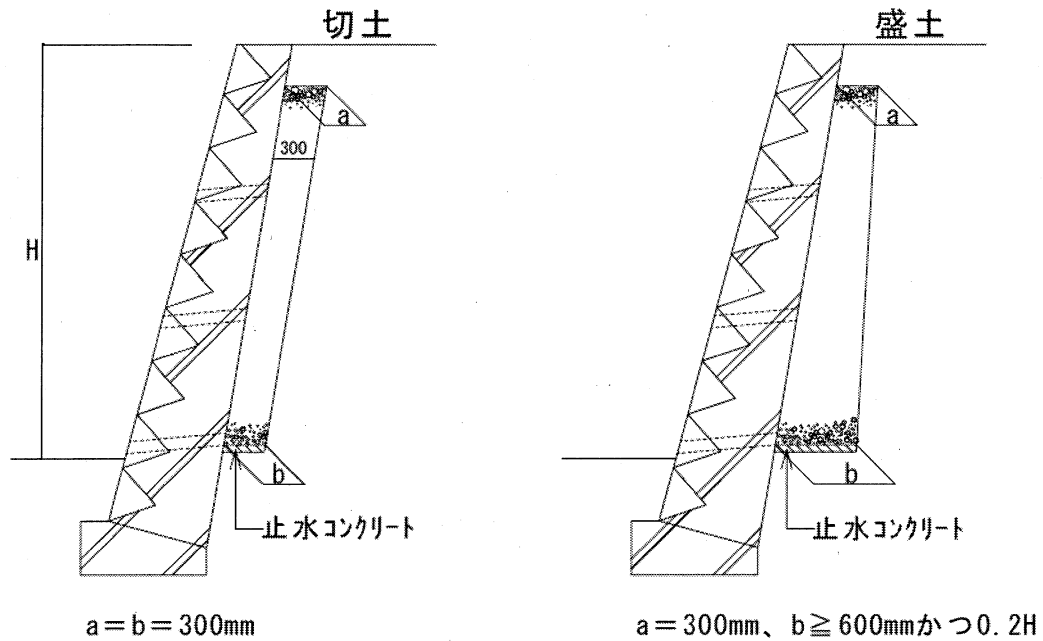


図 6.4-8 練積み造擁壁の裏込め材

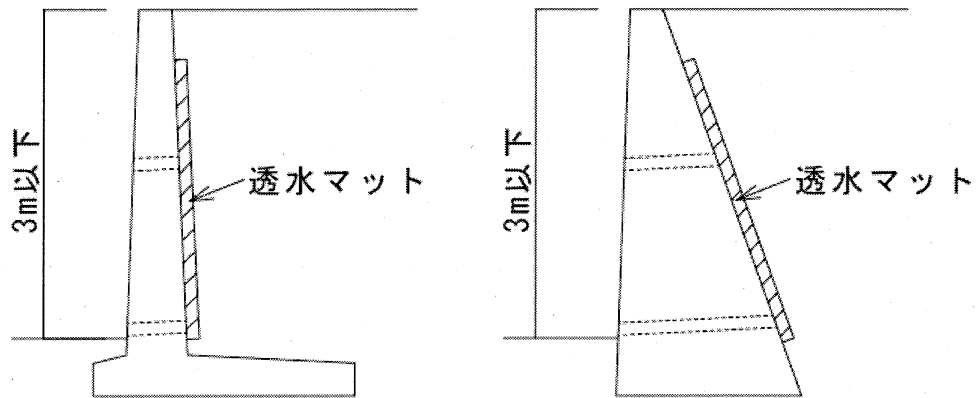
2) 裏込め材の材質

浸透性が高く、安定性が高い材料が適しており、割栗石、砂利、クラッシャーランを用いることとし、崩れやすい石片、ごみ、泥、有機物などの有害物を含まないものとしてください。なお、リサイクル材はなるべく使用しないでください。

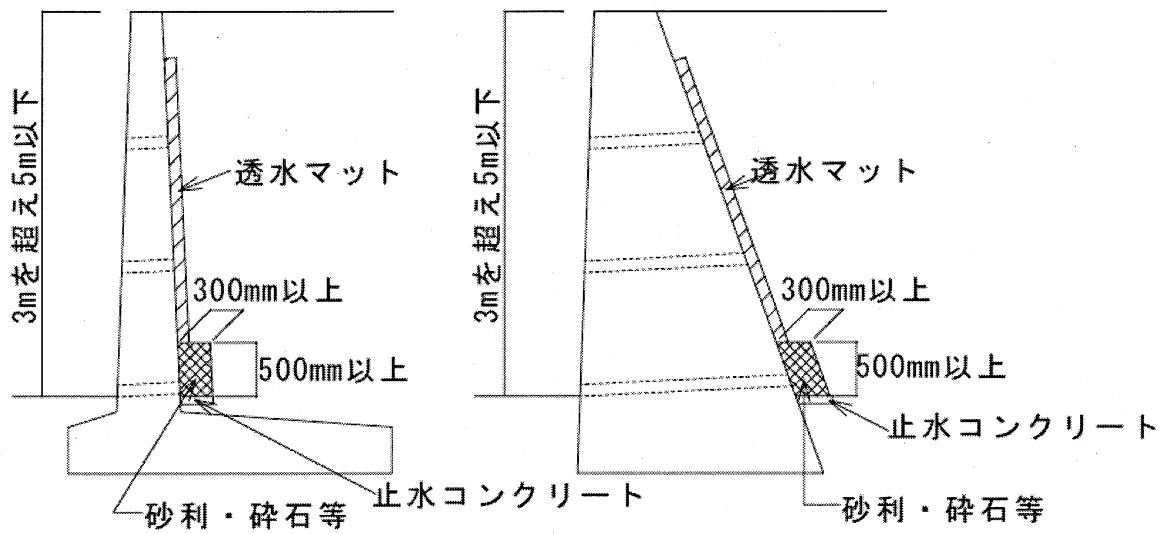
3) 透水マット

平成3年4月10日付け経民発第22号並びに住指発第138号にて、建設省（現国交省）関係各課、室長より通知があり、透水マットの適正な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）を参考にして、下記の事項に注意して施工してください。

- ①裏込め材の替わりに透水マットを使用する場合は、その認定書及び仕様書の写しを提出してください。
- ②透水マットは擁壁の裏面全面及びその他必要な箇所に設置してください。
- ③透水マットが使用できる擁壁は、鉄筋コンクリート造等擁壁に限ります。
- ④高さが3mを超え5m以下の擁壁は、擁壁背面下端に厚300mm以上で高さ500mm以上の砂利又は碎石による透水層を擁壁の全長にわたって設置してください。
- ⑤高さが5mを超える場合は、透水マットを使用することができません。
- ⑥透水マットは、凍結・凍土のおそれが少ない地域に限り使用することができます。
- ⑦透水マットの施工に当たっては、あらかじめ施工要領を作成し、それに従って適切な施工を行ってください。

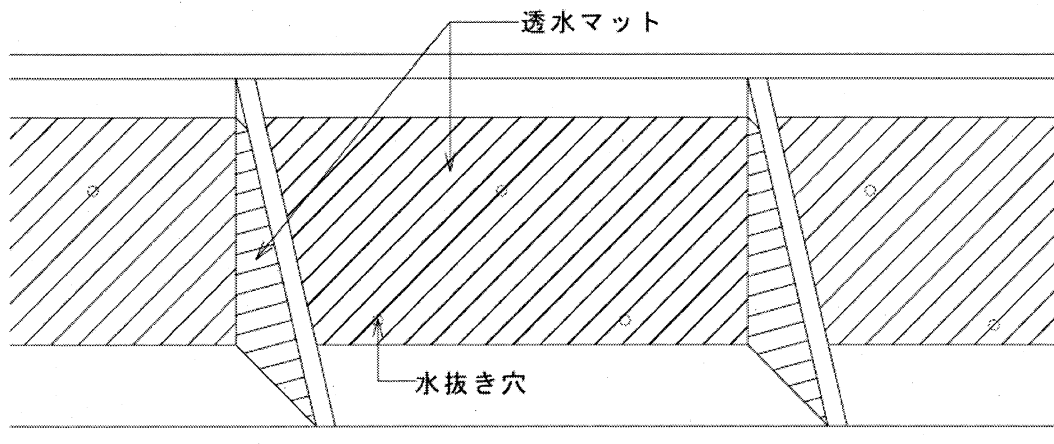


(a) 擁壁の高さが3m以下の場合



(b) 擁壁の高さが3mを超え、5m以下の場合

図 6.4-9 透水マットの取付け断面図



※透水マットは全面に施工し、控え壁面にも施工する。

図 6.4-10 透水マットを施工する擁壁の背面図

6.4.9 施工時の地盤支持力の確認

原則として、床付時に平板載荷試験等を行い、地盤支持力が設計条件を満たしていることを確認してください。

6.4.10 上部に斜面がある場合の擁壁の構造

1) 構造計算による場合

上部の斜面を考慮した構造計算を行ってください。

2) 「構造図集擁壁」による擁壁を用いる場合

土質に応じた勾配線（表 6.3-1）と斜面が交差する点までの垂直高さをがけ面の高さとして仮定し、擁壁はその高さに応じた構造としてください。（図 6.4-11 参照）なお、堅壁の天端幅は、比例配分にて計算した幅としてください。

3) 認定擁壁等その他の擁壁による場合

認定擁壁は、上部盛土を想定していないため、斜面に連続して設置することはできませんが、当該擁壁の天端から水平に伸ばした線と土質に応じた勾配線が交差する点まで水平に整地する場合は、図 6.4-12 の新たな斜面は擁壁の設置を要しないがけとして取扱います。

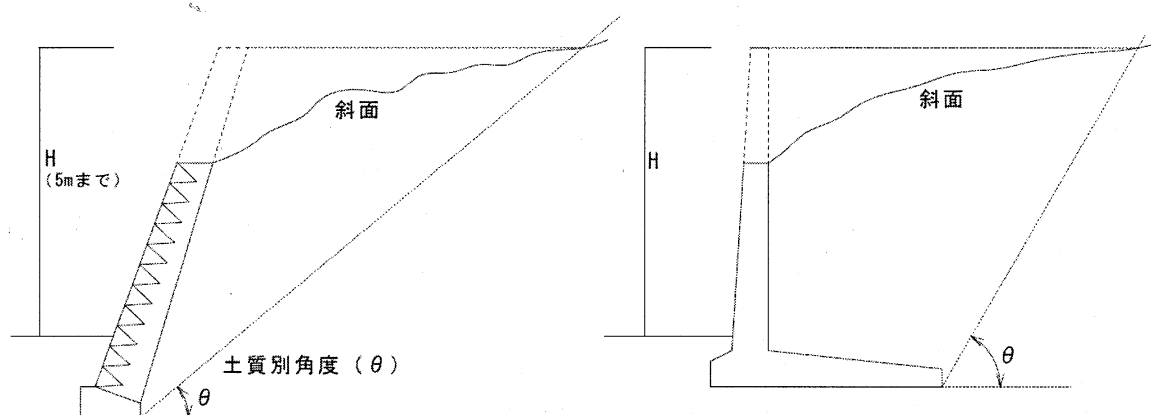


図 6.4-11 「構造図集擁壁」による擁壁を用いる場合の例

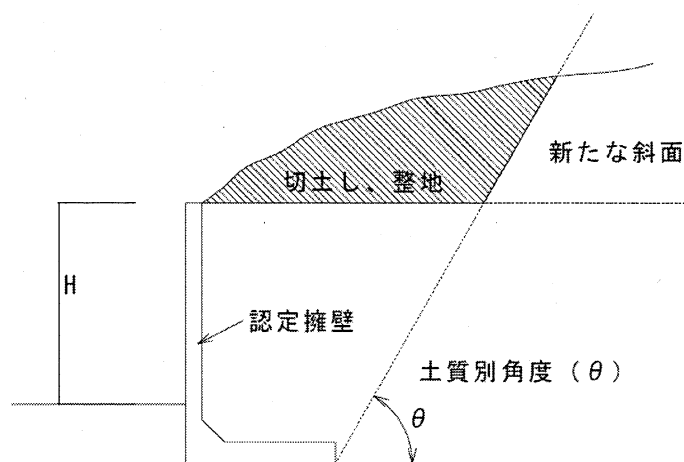


図 6.4-12 認定擁壁を用いる場合の例

6.5 擁壁天端設置のフェンス、ガードレール

練積み造擁壁の天端にフェンスを設置する場合は、フェンス支柱の根入れ深さを考慮し、適当な厚さの天端調整コンクリートを施工してください。また、擁壁の天端にガードレールを設置する場合は、ガードレールの規格にあわせて、ガードレールの基礎兼用となる天端調整コンクリートを施工し、擁壁本体との間に用心鉄筋（径 16mm 以上、長さ 300mm 以上、1 断面当たり 2 本、間隔 500mm 程度）を配筋してください。

また、計算擁壁においては、フェンス荷重の他、必要に応じて、道路土工擁壁工指針に基づき衝突荷重を考慮してください。なお、ガードレールの設置要領について、道路管理者が定める基準がある場合は、その基準にしたがってください。

※練積み造擁壁の高さは天端調整コンクリートを含め 5m 以下とし、コンクリート二次製品擁壁にコア抜き等現場加工してフェンス等を設置することは認められません。

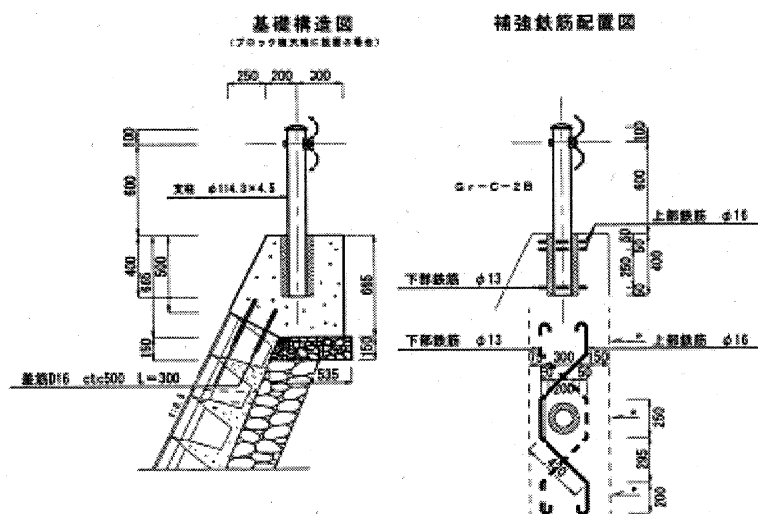


図 6.5 擁壁天端部に設置するガードレールの施工例

6.6 「構造図集 擁壁」H21 改訂版の取扱いについて

平成 13 年 12 月改訂版にかわり、平成 21 年 7 月改訂版を擁壁の審査基準として取扱いますので、設計にあたっては、地耐力等の前提条件が適合していることを確認してください。

6.7 コンクリート二次製品擁壁の取扱いについて

1) 大臣認定擁壁

宅地造成等規制法施行令第 14 条により国土交通大臣の認定を受けた擁壁については、築造仕様書に基づき、必要地耐力等の前提条件を確認のうえ計画してください。

2) コンクリート二次製品擁壁（大臣認定擁壁以外）

擁壁の高さが 2m 以下の場合、下記の条件により使用することができることとします。

- ① L 型及び逆 T 型等底版と縦壁が一体成型された構造のもので、日本工業規格（JIS）の規格品であるもの。
- ② 構造計算により常時の安定性が確認され、宅地造成等規制法及び建築基準法の関係規定

をすべて満足するもの。

※建築用空洞ブロックは、その性質上、土圧を受ける擁壁として使用できません。

3) 補強土壁工及びアンカー工法

補強土壁工及びアンカー工法等の特殊工法による擁壁については、擁壁背後地の土地利用が道路、公園、緑地等で地方公共団体もしくはこれと同等程度の恒久的な維持管理が期待できる者により管理されることとなる場合に限り使用できることとし、開発許可に関する手続きとして、都市計画法第32条に基づく協議を行ってください。

6.8 擁壁工と盛土及び切土の複合のり面について

擁壁工と盛土及び切土の複合のり面については、擁壁の安定及び擁壁を含むのり面全体の安定の検討を行ってください。

なお、擁壁工にあっては、原則として計算擁壁により計画し、擁壁工天端には、適当な保守管理用の空地を設け、排水溝を設置して擁壁背面に雨水が浸透しないようにしてください。

練積み造擁壁で計画する場合、盛土のり面にあっては、擁壁基礎底面の後端部から背面土の内部摩擦角で引いた線が擁壁天端からの水平線と交わる点よりも後退した部分にのり尻がくるようにしてください。切土のり面にあっては、背面土の土質に応じて、表1.4-1による角度で盛土のり面の場合と同様に計画してください。

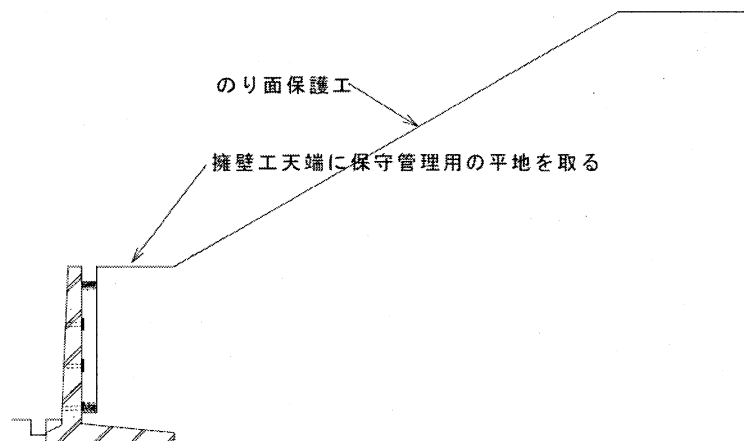


図 6.8-1 複合のり面下部を計算擁壁とする場合

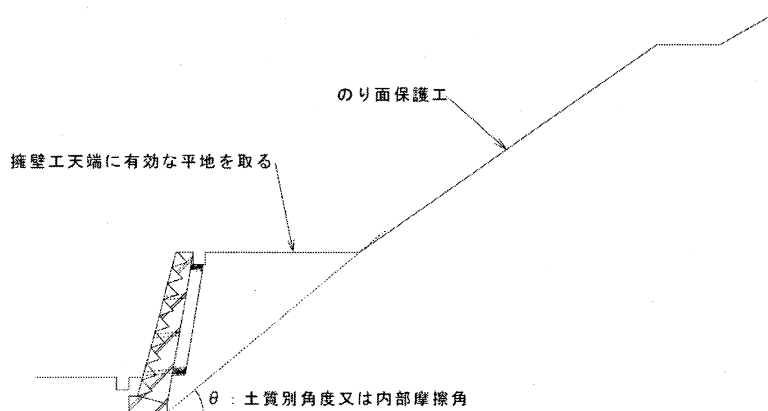


図 6.8-2 複合のり面下部を練積み造擁壁とする場合

第7章 練積み造擁壁の設計及び施工

7.1 設計上の留意事項

練積み造擁壁については、宅地造成等規制法施行令第8条に基づき設計してください。なお、社団法人日本建築士会連合会が発行する「構造図集擁壁」の標準構造図を審査基準として取扱いますので、これによる場合は、記載されている地耐力等の条件を確認のうえ設計を行ってください。

7.2 標準構造

宅地造成等規制法施行令別表第4には、がけの土質に応じた、擁壁前面の勾配、高さ、擁壁上端部及び下端部の厚み寸法が規定されていますので、当該規定を遵守してください。

表 7.2 宅地造成等規制法施行令別表第4

土質		擁 壁			
		勾配	高さ	下端部分の厚	上端部分の厚
第一種	岩、岩屑、砂利又は砂利混じり砂	70度を超え75度以下	2m以下	40cm以上	40cm以上
			2mを越え3m以下	50cm以上	
		65度を超え70度以下	2m以下	40cm以上	
			2mを越え3m以下	45cm以上	
			3mを越え4m以下	50cm以上	
		65度以下	3m以下	40cm以上	
			3mを越え4m以下	45cm以上	
			4mを越え5m以下	60cm以上	
第二種	真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの	70度を超え75度以下	2m以下	50cm以上	40cm以上
			2mを越え3m以下	70cm以上	
		65度を超え70度以下	2m以下	45cm以上	
			2mを越え3m以下	60cm以上	
			3mを越え4m以下	75cm以上	
		65度以下	2m以下	40cm以上	
			2mを越え3m以下	50cm以上	
			3mを越え4m以下	65cm以上	
第三種	その他の土質	70度を超え75度以下	2m以下	50cm以上	70cm以上
			2mを越え3m以下	70cm以上	
		65度を超え70度以下	2m以下	45cm以上	
			2mを越え3m以下	60cm以上	
			3mを越え4m以下	75cm以上	
		65度以下	2m以下	40cm以上	
			2mを越え3m以下	50cm以上	
			3mを越え4m以下	65cm以上	
			4mを越え5m以下	80cm以上	

土質 勾配	第1種 岩、岩屑、砂利又は 砂利混じり砂	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)	※根入れは擁壁の高さの 0.15倍以上かつ35cm以上	※根入れは擁壁の高さの 0.15倍以上かつ35cm以上	※根入れは擁壁の高さの 0.15倍以上かつ35cm以上
65°を超え70°以下 (約4分)	※根入れは擁壁の高さの 0.15倍以上かつ35cm以上	※根入れは擁壁の高さの 0.15倍以上かつ35cm以上	※根入れは擁壁の高さの 0.15倍以上かつ35cm以上
65°以下 (約5分)	※根入れは擁壁の高さの 0.15倍以上かつ35cm以上	※根入れは擁壁の高さの 0.15倍以上かつ35cm以上	※根入れは擁壁の高さの 0.15倍以上かつ35cm以上

図 7.2 別表第4を図化した場合

※「構造図集擁壁」に記載されている標準構造図は、別表第4のうち二種地盤における各条各号の規定に基づく構造となっています。そのため、第一種及び第三種の地盤に練積み造擁壁を計画される場合は、別途構造図を作成してください。

7.3 練積み造擁壁の高さ

練積み造擁壁の高さは、天端調整コンクリートを含め5mを限度とします。

擁壁背面の宅地の地盤面は、水平に仕上げてください。なお、将来の宅地地盤の沈下等を考慮して施工する余盛については、積載荷重5kN/m²を超えない範囲とします。

7.4 控え壁

背面土の土質が悪い場合、地耐力が一様でない場合、相当の長区間にわたる連続構造となる場合などにより、はらみ出しその他の破壊のおそれがあるときは、5m 程度の間隔に鉄筋コンクリート造の控え壁を設けるよう計画してください。

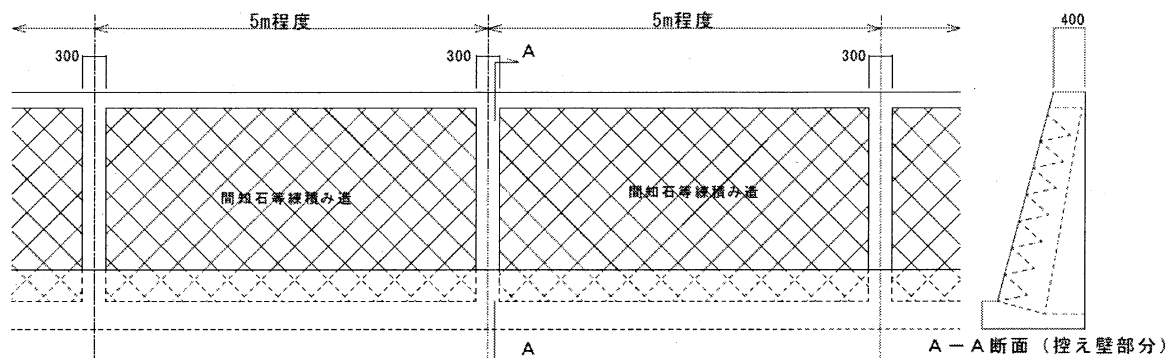


図 7.4 鉄筋コンクリート控え壁の例

7.5 石材・ブロック材の種類

石材となる岩石の種別としては、花崗岩類、安山岩類、砂岩類、粘板岩類、凝灰岩類、大理石類及び蛇紋岩類があり、形状により、角石、板石、割石、雑割石、野面石、間地石に分類されます。

練積み造擁壁に使用する石材の種類については、JIS A 5003 に適合するもので、控え長さを 30cm 以上として下さい。

また、コンクリートブロック材については、宅地擁壁用に製造されている日本工業規格 (JIS) の規格品を使用してください。

(4 週圧縮強度：18N/mm² 以上、比重 2.3 以上、重量：350kg/壁面 1 m²以上)

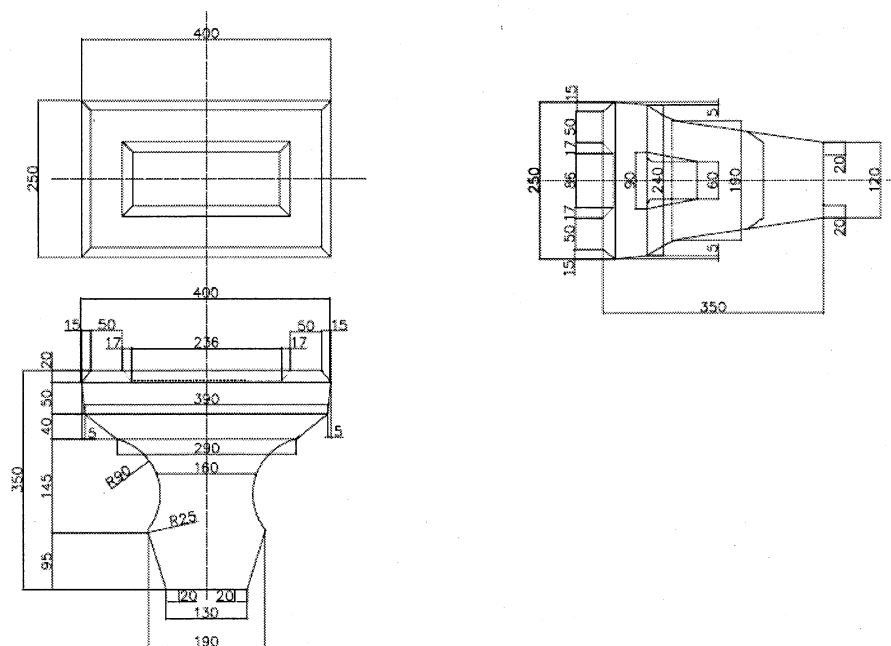


図 7.5 標準的な間知ブロックの姿図

7.6 施工上の留意事項

練積み造擁壁の施工に当たっては、次の各事項に留意してください。

1) 丁張り

擁壁の勾配及び裏込めコンクリート厚等を正確に確保するため、表丁張り及び裏丁張りを設置してください。

2) 裏込めコンクリート及び透水層

裏込めコンクリート及び透水層の厚さが不足しないよう、組積み各段の厚さを明示した施工図を作成してください。

3) 抜型枠

裏込めコンクリートが透水層内に流入してその機能を損なわないよう、抜型枠を使用してください。

4) 組積み

組積材（間地石等の石材）は、組積み前に十分水洗いをし、擁壁の一体性を確保するため、芋目地ができないように組積みしてください。なお、組積方法は谷積みとしてください。

5) 施工積高

1日の工程は、積み過ぎにより擁壁が前面にせり出さないように注意してください。

6) 水抜穴の確保

コンクリートで水抜穴を閉塞しないよう注意してください。また、透水管の長さは透水層に深く入り過ぎないようにしてください。

7) コンクリート打設

胴込め・裏込めコンクリートの打設に当たっては、バイブレーター等により、コンクリートと組積材が一体化するよう十分締固めてください。

8) 擁壁背面の埋戻し

擁壁背面の埋戻し土は胴込め・裏込めコンクリートが安定してから施工し、十分に締固めを行い、常に組積みと並行して施工してください。

8) 養生

胴込め・裏込めコンクリートは、打設後直ちに養生シート等で覆い、十分養生してください。

9) その他

がけ又は他の擁壁の上部に近接して設置される擁壁については、下部のがけ又は擁壁に有害な影響を与えないよう十分注意してください。

7.7 端部処理

1) 天端部

擁壁天端部については、調整コンクリートにより高さをそろえてください。

2) 側端部

擁壁の側端部は、透水層となる砂利や割栗石が崩落しないよう、また、擁壁と接する地盤が崩落しないよう土圧を受けられるような構造のコンクリート等で覆い、整形してください。

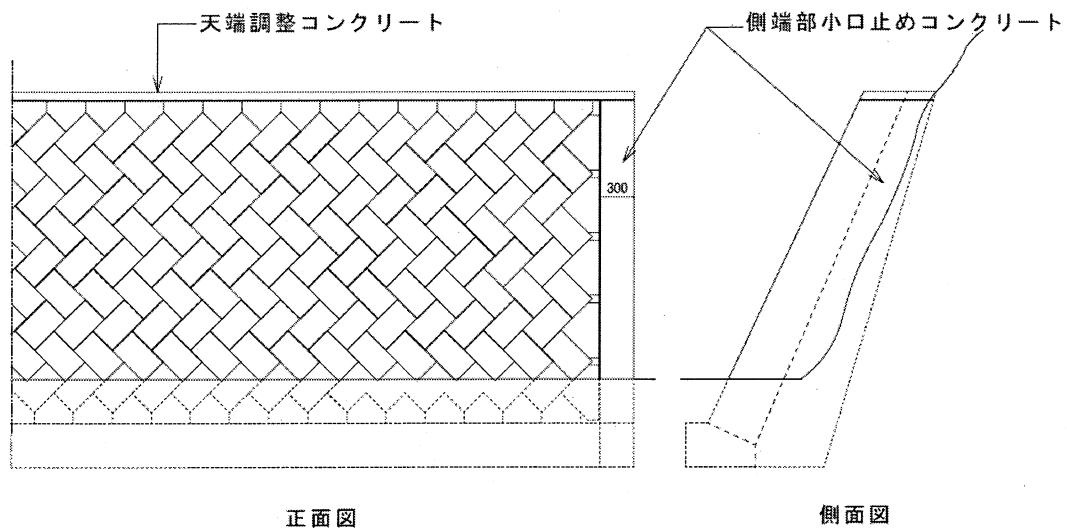


図 7.7 天端、側端部の処理の例

第8章 鉄筋コンクリート造等擁壁の設計

平成 21 年 10 月 1 日より「鉄筋コンクリート造等擁壁の耐震設計基準」（参考資料を参照してください。）を定めており、同基準により設計を行ってください。

8.1 擁壁に作用する荷重

擁壁には、擁壁の自重、表面積載荷重、背面土の土圧、及び地震時の荷重に対して検討を行い、断面を決定してください。

- 1) L 型及び逆 T 型擁壁の自重は、擁壁本体の重量と底版（かかと版）上の土砂の重量を加算したものとしてください。また、逆 L 型擁壁の自重についても、擁壁本体の重量と底版（つま先版）上の土砂重量を加算して計上してください。

なお、単位体積重量については原則として、鉄筋コンクリートは 24kN/m^3 、無筋コンクリートは 23kN/m^3 としますが、コンクリートの強度や配合、鉄筋量等を勘案して、実状に応じた数値を使用してください。

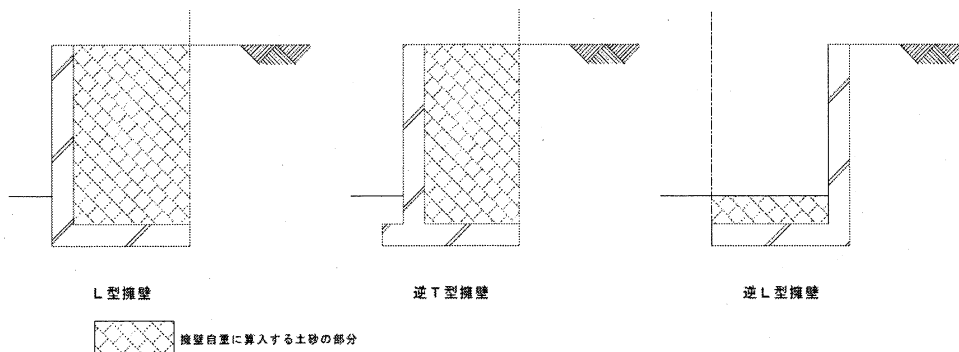


図 8.1 擁壁自重に算入する土砂

- 2) 表面荷重は、土地の利用形態により、 5kN/m^2 以上で実状に応じた数値を見込んでください。
- 3) 擁壁背面にかかる土圧に関する諸定数については、原則として地質調査に基づき決定してください。ただし、宅地造成等規制法施行令の別表第2による場合は、地質調査を要しませんが、土質の判断を適切に行うことが重要です。なお、土の粘着力は考慮しないでください。

4) 地震荷重

擁壁の高さが2mを超える擁壁については、中地震時における検討を行ってください。また、高さが5mを超える場合は、中地震時に加えて大地震時における検討も行ってください。

1) 中地震とは

震度5程度で、宅地又は建物等の共用期間中に1～2回程度発生する確率の地震を想定。

設計水平震度： $0.2 \times \text{地域係数 } 0.8 = 0.16$

2) 大地震とは

震度6～7程度で、発生確率は低いが直下型又は海溝型巨大地震を想定。

設計水平震度： $0.25 \times \text{地域係数 } 0.8 = 0.2$

8.2 転倒に対する安定

- 1) 擁壁の転倒に対する安全率は、常時1.5以上、中地震時1.2以上、大地震時1.0以上であることを確認してください。
- 2) 擁壁の重量、土圧等の合力の作用位置が、できるだけ下記の範囲内におさまるように設計してください。

常時：底版幅の中央1/3の範囲

中地震時：底版幅の中央2/3の範囲

大地震時：底版幅の範囲

8.3 滑動に対する安定

- 1) 擁壁の滑動に対する安全率は、常時1.5以上、中地震時1.2以上、大地震時1.0以上であることを確認してください。
- 2) 原則として底盤の突起は設けないでください。ただし、隣接地との関係において、造成計画上やむを得ず突起を設ける場合にあっては、次の事項をすべて満たさなければなりません。
 - ① 支持地盤が岩盤であること。
 - ② 突起を設けないこととして行う安定計算において、常時の安全率が1.0以上であること。
 - ③ 地震その他の外力により、突起部及びその周辺部に有害な損傷を生じないこと。
- 3) 擁壁の滑動に関する諸定数については、原則として底版下の土の土質試験等により決定してください。ただし、宅地造成等規制法施行令の別表第三による場合は、試験を要しません。なお、土の粘着力は考慮しないでください。

8.4 地盤支持力に対する安定

- 1) 擁壁の基礎地盤の最大接地圧（地盤反力）が、基礎地盤の極限支持力に対して、下記の数値以下となることを確認してください。

常 時：1/3

中地震時：1/2

大地震時：1

2) 許容地耐力の算定は、原則として地質調査による数値を用いてください。ただし、建築基準法施行令第93条に基づき、地盤の種別に応じた数値を用いる場合は、試験を要しません。

3) 地盤反力が許容地耐力を上回る場合は、地盤改良及び杭基礎等を検討してください。

8.5 部材の許容応力度

鉄筋及びコンクリートの材料強度及び許容応力度は、建築基準法施行令に規定する数値によることとしますが、擁壁が設置される場所の地形、地質、地下水位の状況等現地の施工条件を勘案し、前述による数値以内で適切に決定してください。

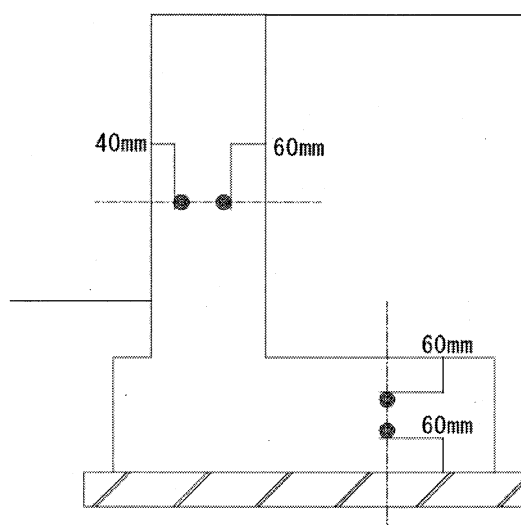
1) 鉄筋は異形鉄筋とし、SD295A以上のものを使用してください。

2) 擁壁の躯体に使用するコンクリートは、設計基準強度が21N/mm²以上としてください。

8.6 構造体の設計

構造体の応力及び断面算定は、控え壁などが無い場合は片持ばりとみなし、下記の事項を考慮して設計してください。

1) 鉄筋の被り厚は、底版の下端筋（均しコンクリート部分を除く。）及び上端にあつては、60mm以上、堅壁にあつては、40mm以上確保してください。なお、堅壁の背面側の鉄筋の被り厚は常時土と接しているため、60mm以上としてください。



※鉄筋のかぶり厚さは建築基準法施行令79条及び告示1372号に準拠する。

区 分	かぶり厚
耐力壁以外の壁又は床	2cm以上
耐力壁、柱又ははり	3cm以上
直接土に接する壁、柱、床若しくははり又は布基礎の立上り部分	4cm以上
基礎 (布基礎の立上り部分を除く。)	6cm以上 (均しコンクリート部分を除く。)

図 8.6-1 鉄筋のかぶり厚さについて

2) 堅壁の主鉄筋の段落としは、下記により設計してください。

段落とし数：1箇所以下

段落とし量：段落とし前の全鉄筋量の1/2まで

なお、段落としをしない鉄筋は、原則、継手を設けず天端まで伸ばしてください。

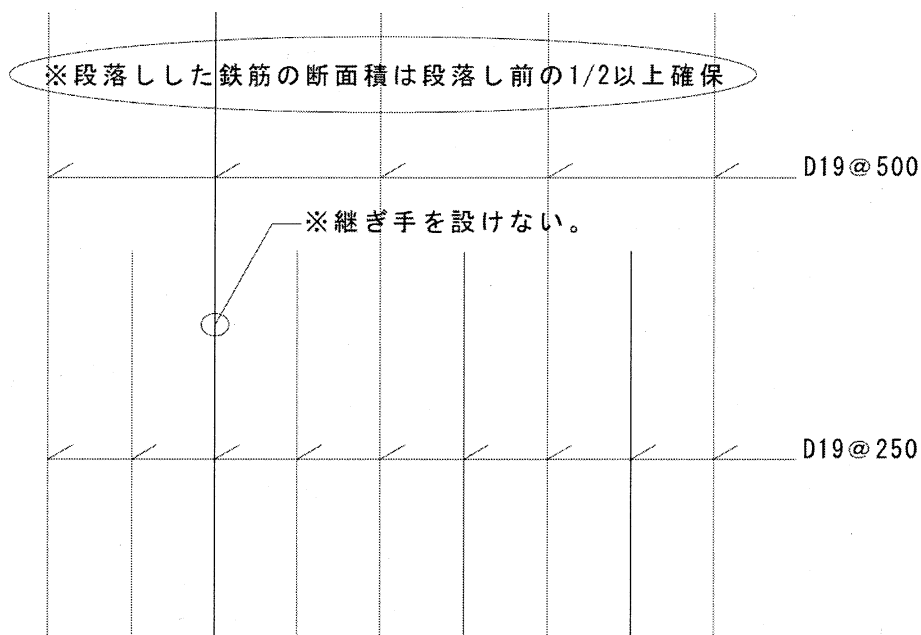


図 8. 6-2 鉄筋の段落とし配筋の例

- 3) 軽微な擁壁（高さ 1m 未満）を除き、底版及び縦壁の鉄筋は複配筋としてください。
- 4) 用心鉄筋及び主鉄筋の配力鉄筋量は、それぞれの主鉄筋量の 1/6 以上を確保してください。
- 5) 鉄筋の径は 13mm 以上とし、間隔は 300mm 以下としてください。
- 6) 巾止め及びハンチ等の鉄筋は、底版及び縦壁の配筋に応じて適切に配してください。

第9章 工事中の防災計画

9.1 基本方針

工事施工中においては、がけ崩れ、土砂の流出等による災害を防止することが肝要です。したがって、気象、地質、土質、周辺環境等を考慮して適切な防災工法の選択、施工時期、工事の進行管理、防災体制の確立等総合的な計画を策定してください。

9.2 仮土留構造物

擁壁の築造等に伴う仮土留構造物の設置については、関係法令の基準を遵守するとともに、重要土留構造物等については、強度、安全等を確認してください。

9.3 隣地対策

- 1) 隣地界で、切土、盛土、擁壁等の築造を行う場合は、隣地土地所有者等に対して、事前に説明し、既存の構造物等に有害な支障をあたえないように計画してください。
- 2) 隣地の構造物に接して構造物等を築造する場合は、仮土留等の計画を十分に検討してください。

9.4 防災対策

通常時の防災対策はもとより、大雨、台風等の異常時においても対応できるよう計画を行ってください。

1) 雨水対策

工事区域内に降った雨水は、排水側溝等に集めたのち、公共の排水施設に放流してください。
また、必要に応じて防災調整池を設置して、災害防止に対処してください。

2) のり面崩壊対策

大雨時ののり面崩壊については、雨水の地中への浸透、雨水ののり面流下により引き起こされています。

したがって、下記の対策が重要となります。

1) のり肩、小段には、排水溝を設置するなどして、雨水をのり面から早く排除してください。

2) 降雨時は、防水シート等により工事中ののり面を保護してください。

9.5 防災計画書

工事に先立って防災計画書を作成し、現場に常備して災害に備えてください。

参考資料1 地質調査に関する各種試験等

主なサンプラーとその適用

サンプラーの種類		特 徴	主な対象土質
オーガーボーリング		・予備的な調査に用いられることが多い。 ・浅い位置での乱した試料の採取を行うことができる。	礫質土、固結土を除く土層、地下水面下の砂層では困難
コアボーリング		・軟質土では空掘りなどによりコアを採取する。この際周辺部は焼け付き含水比が変化しやすい。 ・硬質土では“乱さない”試料の採取も可能である。	ほぼすべての地層に適用
オープンドライブサンプラー	標準貫入試験	・打撃によりサンプリングを行う。 ・土の緊密度の判定と共に乱した試料の採取に広く用いられている。	ほぼすべての土に適用
シンウォールチューブ使用	シンウォールチューブ	・操作は簡単だが、試料の圧縮、脱落を生じやすい。	主としてN値3～4以下の軟らかい粘性土（一部の砂層においても利用可能な場合がある）。
	固定ピストン式シンウォールサンプラー	・最も普及度の高い、信頼性のあるサンプラーで乱さない試料の採取に用いる。学会基準に採用されている。	
	追切りサンプラー	・機構・性能は上記に同じ。 ・サンプラー引揚げ時、試料下端に生じる真空除去をはかる。	
	水圧式サンプラー	・ピストンロッドはサンプラーヘッドに固定される。 ・我が国では使用例が少ない。	
	フリーピストン式サンプラー	・ピストンがサンプリングチューブにつれて移動することがある。 ・操作は簡単だが、やや乱れやすく、高度の試験には不適。	
二重管式	コンボジットサンプラー	・断面積比が大きく、押込みに大きな力を要する。 ・軟らかい粘土を対象としたサンプリングとしては普及度が低い。	やや硬質の粘性土 N値20～30以下
	デニソン型サンプラー（シンウォールチューブ使用）	・一種のオープンドライブサンプラーで、N値4～20程度のやや硬質な粘性土のサンプリングによく利用されている。	
フォイルサンプラー		・連続したサンプルが採取できるので、サンドシームの有無など細かな地層の確認に適す。 ・断面積比が大きく、途中に固い砂層などを挟む場合、押込み困難である。	軟らかい粘性土
ブロックサンプル		・地表、たて坑などから、切出し土塊として試料を採取する。 ・含水比の変化、試料の膨潤には注意を要する。	ほとんどすべての土に適用

主なサウンディング方法の細目一覧

方式	名 称	測定値から求められるもの	適応土質	有効(可能)深さ	調査法の性格	備 考
チューブ形動貫入	標準貫入試験	砂の相対密度 砂の内部摩擦角() 砂地盤の沈下に対する許容支持力 粘土のコンシステンシー 粘土の一軸圧縮強さ(q_u) または粘着力(c) 粘土地盤の破壊に対する許容支持力	玉石を除くあらゆる土、ただし極めて軟弱な粘土・ピート質土では $N=0$ となり明確な判定ができない	40m (70m) 深い場合 打撃効率 低下の修正が必要	・すべての意味でのテストボーリング ・支持層の深さおよび支持力の判定、特に砂層の密度、強度変化の測定に適す。 ・粘土の場合中以上硬質粘土に適正あり	JIS A 1219 (1961)参照
	動的コーン貫入試験 (鉄研式)	標準貫入試験の N 値に換算する $N_d \approx 1 \sim 2N$	同 上	15m (30m)	・標準貫入試験の補完法として有効 ・迅速	同類試験法は非常に多いが標準方法は決まっていない
コーン形動貫入	オートマチックラムサウンディング	標準貫入試験の N 値に換算する $N_d \approx N$	同 上	15m (30m)	同 上	S G I Standard に準じている
	ポータブルコーン貫入試験	粘土の一軸圧縮強さ $q_c = 5q_u$ 粘土の粘着力 $q_c = 10C$	ごく軟弱な粘土、ピート質土	5m (10m)	・軟弱な粘性土の粘着力測定専用 (簡易試験極めて迅速)	米国水路局(WES)の Trafficability Tester の改良型
静貫入	オランダ式二重管コーン貫入試験	粘土の粘着力 $q_c = 14 \sim 17C$ 標準貫入試験の N 値に換算 $q_c = 4N$ (細砂)	玉石を除くあらゆる土	2t 用 : 20m (40m) 10t 用 : 30m (50m)	・粘性土の粘着力測定 ・基底の砂礫層の支持能力判定	JIS A 1220 (1976)参照
	スウェーデン式サウンディング	標準貫入試験の N 値に換算非常に多くの実験式が提案されている。	玉石を除くあらゆる土礫は困難	15m (30m)	・標準貫入試験の補助法として有効	JIS A 1221 (1976)参照
ベーン	簡易ベーン試験	柔らかい粘性土のせん断強さ(τ) M_{max}	軟弱な粘土、シルト、ピート質土	5m (10m)	・軟弱な粘性土のせん断強さ測定専用 (簡易試験迅速)	「現地せん断試験」ともいわれる
	ベーン試験	$\tau = \frac{\pi \left[\frac{D^2 H}{2} + \frac{D^3}{6} \right]}{M_{max}}$	同 上	15m (30m)	・軟弱な粘性土のせん断強さの精密測定専用	同 上 回転モーメントの測定機構は非常に多くそれぞれ特徴がある
引抜き	イスキメーター試験	ベーンのせん断強さ τ または一軸圧縮強さ q_u に換算	同 上	15m (30m)	・極めて軟弱な粘性土のせん断強さの変化の測定に適す	ベーンに比べて連続データが得られる

物理的性質の試験一覧

	試験の名称	試験結果から求める値	試験結果の利用	試験法の規格
物理的性質試験	土粒子の比重	土粒子の比重 間隙比 飽和度	土の基本的性質の計算	JIS A 1202
	含水量	含水比	土の基本的性質の計算	JIS A 1203
	粒 度 ふるい分析 水分析	粒径加積曲線 有効径 均等係数 曲率係数	粘土による土の分類 材料としての土の規定	JIS A 1204-80 JSF T 22-71
	コンシステンシー		コンシステンシーによる 土の分類	
	液性限界	液性限界 流動指数	材料としての土の規定	JIS A 1205-80
	塑性限界	塑性限界 塑性指数 コンシステンシー 指数		JIS A 1206-78
	収縮限界	収縮限界 収縮比 体積変化 線収縮	自然状態の粘性土の安定性の判定	JIS A 1209-78
	湿潤密度	湿潤密度 乾燥密度	土の基本的性質の計算 土の締固め度	BS 1377 T 14-1967

J S F : 土質工学会基準

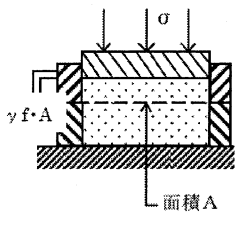
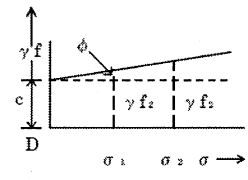
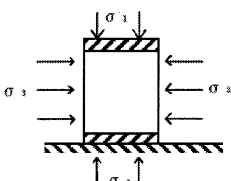
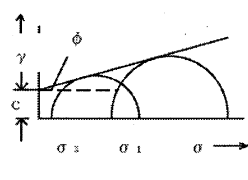
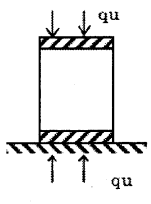
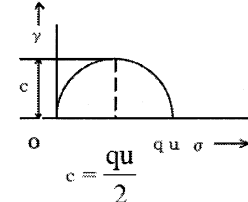
力学的性質の試験一覧表

	試験の名称	試験結果から求める値	試験結果の利用	試験法の規格
力 学 的 性 質 試 験	締 固 め 標準エネルギー による突固め 重エネルギーに よる突固め 振動締固め 相対密度	含水比—乾燥密度曲線 最大乾燥密度 最適 含水比 相対密度	盛土の 施行方法の決定 施行の管理 自然状態の砂質土の安 定性の判定 透水関係の設計	$\left. \begin{array}{l} \text{JIS A 1210-80} \end{array} \right\}$ BS 1377 T 13-1967 ASTM D 2049-64 T
	透 水 定水位透水 変水位透水	透水係数		JIS A 1218-78
	圧 密	間隙比—荷重曲線 圧縮係数 体積圧縮係数 圧縮指数 圧密降伏応力 時間—圧密度曲線 圧密係数 透水係数	粘性土の沈下量の計算 粘性土の沈下速さの計 算	JIS A 1217-80
	せん 断		基礎、斜面、擁壁などの 安定性の計算	
	直接せん断	定まった面のせん断抵抗 せん断抵抗角 ϕd 粘着力 $C d$		$\left. \begin{array}{l} \text{ASTM D 3080-72} \end{array} \right\}$
	一軸圧縮	一軸圧縮強さ 粘着力 $C u$ 鋭敏比 $S t$ 応力—ひずみ関係		JIS A 1216
	三軸圧縮	側圧に応ずる圧縮強さ せん断抵抗角 ϕu 粘着力 $C u$ 応力—ひずみ関係 せん断抵抗角 $\phi cu'$ ϕd 粘着力 $C cu'$ $C d$ 応力—ひずみ関係		$\left. \begin{array}{l} \text{ASTM D 2850-70} \end{array} \right\}$ $\left. \begin{array}{l} \text{土質工学会基準} \\ \text{案} \end{array} \right\}$

BS : 英国標準規格

ASTM : American Society for
Testing and Materials

主なせん断試験法

せん断試験名	せん断構造図	試験方法	Cとφの求め方	特 色
直接 (一面) せん断		試料を上下に分かれたせん断箱に入れ、加圧板を通して上下圧を加え、水平力 $\gamma \cdot A$ によってせん断する。 σ の二つ以上の値について行う。	 $\left. \begin{aligned} \gamma f_1 &= c + \sigma_1 \tan \phi \\ \gamma f_2 &= c + \sigma_2 \tan \phi \end{aligned} \right\} \text{から求める}$	あらゆる土質に使える。拘束が大きく、せん断面が限定。 排水の調節が難しい。 (改良型ではやさしい) 操作はやさしい。 試料が少なくてすむ。
三 軸 圧 縮		円柱形試料土にゴム膜をかぶせ側圧を σ_3 を加えておき上下圧 σ_1 に増して圧縮せん断する。 σ_3 の二つ以上の値について行う。	 モール円の包絡線から求める	あらゆる土質に使える。理論的に最も良いが操作が難しい。
一 軸 圧 縮		円柱形試料土を、そのまま上下圧 qu で圧縮せん断する。	 $c = \frac{qu}{2}$	粘性土だけ。 最も簡単。

載荷試験の方法

載荷試験の方法	求 め る 値	基 準
地盤の平板載荷試験	鉛直及び水平方向の地盤反力係数、極限支持力又は降伏支持力	土質工学会基準 地盤の平板載荷試験方法 (JSF 規格：T25-81)
杭の鉛直載荷試験	単杭の鉛直極限荷重又は降伏荷重、杭頭の鉛直ばね定数	土質工学会基準 クイの鉛直載荷基準 (JSF 規格：T21-71)
杭の水平載荷試験	単杭の水平降伏荷重又は杭頭の水平ばね定数	土質工学会編 土質調査法による
ボーリング孔内載荷試験	ボーリング孔内地盤変形係数	土質工学会編 土質調査法による

各振興局長 様

(建築・開発行政担当課経由)

長崎県土木部建築課長

鉄筋コンクリート造等擁壁の耐震設計基準について

1. 鉄筋コンクリート造等擁壁における耐震設計の区分

「宅地防災マニュアル」Ⅷ. 3. 2. 1鉄筋コンクリート造等擁壁の設計上の一般的留意事項において、当該設計にあたっては、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擁壁の必要性能(3照査のための検討事項)を満足するように検討しなければならないとされている。

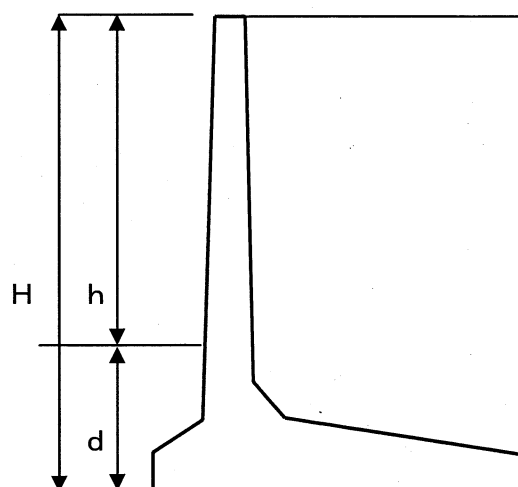
※ 鉄筋コンクリート造等擁壁とは、鉄筋コンクリート造及び無筋コンクリート造の擁壁で、社団法人日本建築士会連合会発行の「構造図集 擁壁」に掲載されている標準構造図集によるものを除く。

○ 耐震設計区分の基本的考え方

「宅地防災マニュアル」の解説によれば、高さ2mを超える擁壁について、地震時の検討を行うものとされており、下記のとおり取扱うものとする。ただし、宅地に接しない擁壁で道路、公園等で公共管理者が管理する擁壁については、当該管理者の基準によるものとする。

- 1) 高さが1mを超え2m以下の擁壁については、常時における検討を行うこと。
- 2) 高さ2mを超える擁壁については、常時及び中地震時における検討を行うこと。
- 3) 高さ5mを超える擁壁については、常時及び中地震時に加えて大地震時における検討も行うこと。

※ 切土、盛土の区分に関係なく、地盤面からの高さにより判断する。



条 件	耐震設計の区分		
	常時	中地震時	大地震時
$1\text{m} < h \leq 2\text{m}$	○	—	—
$2\text{m} < h \leq 5\text{m}$	○	○	—
$5\text{m} < h$	○	○	○

H: 構造上の擁壁の高さ

h: 擁壁の高さ

d: 根入深さ

2. 設計水平震度(地震時水平荷重)

次式によるものとする。なお、地震による鉛直荷重は考慮しないものとする。

$$Kh = Cz \cdot k0 \quad (\text{式 2. 1})$$

ここに、 Kh : 設計水平震度

Cz : 地域別補正係数

$k0$: 標準設計水平震度

- 1) 標準設計水平震度($k0$)は、中地震時で 0.2、大地震時で 0.25 とする。
- 2) 地域別補正係数(Cz)は、建築基準法施行令第 88 条第 1 項に規定する Z の数値(昭 55 建告 1793)であり、長崎県の場合全域で 0.8 となる。

3. 照査のための検討事項(安全率等)

常時、中地震及び大地震時において備えるべき性能の照査については、下記のとおりとする。

1) 常時における検討

- ① 擁壁全体の安定モーメントが転倒モーメントの 1. 5 倍以上であること。
※参考基準: 合力の作用位置が底版幅の中央 1/3 (ミドルサード) の範囲にあること。
- ② 擁壁底面における滑動抵抗力が滑動外力の 1. 5 倍以上であること。
- ③ 最大接地圧が、地盤の極限支持力の 1/3 以下であること。
- ④ 擁壁躯体の各部に作用する応力度が、材料の長期許容応力度以内に収まっていること。

2) 中地震における検討

- ① 擁壁全体の安定モーメントが転倒モーメントの 1. 2 倍以上であること。
※参考基準: 合力の作用位置が底版幅の中央 2/3 の範囲内にあること。
- ② 擁壁底面における滑動抵抗力が滑動外力の 1. 2 倍以上であること。
- ③ 最大接地圧が、地盤の極限支持力の 1/2 以下であること。
- ④ 擁壁躯体の各部に作用する応力度が、材料の短期許容応力度以内に収まっていること。

3) 大地震における検討

- ① 擁壁全体の安定モーメントが転倒モーメントの 1. 0 倍以上であること。
※参考基準: 合力の作用位置が底版幅の範囲内にあること。
- ② 擁壁底面における滑動抵抗力が滑動外力の 1. 0 倍以上であること。
- ③ 最大接地圧が、地盤の極限支持力以下であること。
- ④ 擁壁躯体の各部に作用する応力が、終局耐力(材料の設計基準強度)以内に収まっていること。

※安全率(F_s)等のまとめ

	常 時	中地震	大地震
転 倒	$1.5 (e \leq B/6)$	$1.2 (e \leq B/3)$	$1.0 (e \leq B/2)$
滑 動	1.5	1.2	1.0
支持力	1/3	1/2	1
部材応力	長期許容応力度	短期許容応力度	設計基準強度

()内は参考基準

4. その他

- ① 土圧計算には、常時及び地震時において、5キロニュートン／㎡以上の上載荷重を見込むこと。
- ② 逆T及びL型擁壁の安定計算における土圧は、底版後端から引いた垂直面に作用するものとして算定すること。また、部材応力の計算における土圧は、たて壁の背面に作用するものとして算定すること。
- ③ 逆L型擁壁のつま先版上部の土砂は擁壁の自重として算定すること。
- ④ 常時の土圧はクーロンの土圧公式により、地震時の土圧は物部・岡部式により算定することを標準とするほか、試行クサビ法等従来より確立された算定方法によるものとする。
- ⑤ 鉄筋及びコンクリートの材料強度および許容応力度は、建築基準法施行令に規定する数値によることとするが、擁壁が設置される場所の地形、地質、地下水位の状況等現地の施工条件を勘案し、前述による数値以内で適切に決定すること。
- ⑥ 土の内部摩擦角や擁壁底版との摩擦係数については、背面土や支持地盤の地質及び土質調査の結果に基づき算定することとなるが、これによらない場合は、宅地造成等規制法施行令の別表第二及び第三の値を用いることができる。

■宅地造成等規制法施行令別表第二

土質	単位体積重量(kn/m ³)	土圧係数
砂利又は砂	18	0.35
砂質土	17	0.4
シルト、粘土、又はそれらを多く含む土	16	0.5

■宅地造成等規制法施行令別表第三

基礎地盤の土質	摩擦係数
岩、岩屑、砂利、砂	0.5
砂質土	0.4
シルト、粘土、又はそれらを多く含む土	0.3

5. 施行日

本基準は、平成21年10月1日より施行する。