

## 第Ⅱ章 技 術 指 針

宅地造成等規制法（昭和 36 年 11 月 7 日法律第 191 号）の規定による宅地造成に関する工事の許可の申請に関しては、宅地造成等規制法施行令（昭和 37 年 1 月 30 日政令第 16 号）、宅地造成等規制法施行規則（昭和 37 年 2 月 20 日建設省令第 3 号）、及び仙台市宅地造成等規制法の施行に関する条例（平成 12 年 3 月 17 日仙台市条例第 18 号）、仙台市宅地造成等規制法等の施行に関する規則（平成元年 3 月 31 日仙台市規則第 97 号）において、それぞれ必要な事項を定めています。

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等については、「宅地防災マニュアルの解説（第三次改訂版）」（令和 4 年 2 月発行、宅地防災研究会編集）を活用してください。



## 《 開発事業における防災措置に関する基本的留意事項ほか 》

### 1. 防災措置に関すること

開発事業における防災措置は、基本的に次の各事項に留意して行うものとします。

- 1) 開発事業の実施にあたっては、開発事業区域の気象、地形、地質、地質構造、土質、環境、土地利用状況等について必要な調査を行い、その結果を踏まえて適切な措置を講じること。
- 2) 開発事業における防災措置の検討にあたっては、開発事業全体の設計・施工計画との整合性に留意すること。
- 3) 工事施工中における濁水、土砂の流出等による災害及び障害を防止するために必要な措置を講じること。
- 4) 他の法令等による行為規制が行われている区域で開発事業を実施する場合には、関係諸機関と調整、協議等を行うこと。

[参考]「宅地防災マニュアルの解説編」

### 2. 耐震対策に関すること

#### 2-1 耐震対策の基本目標

開発事業において造成される土地、地盤、土木構造物（以下「宅地」という。）の耐震対策においては、宅地又は当該宅地を敷地とする建築物等の供用期間中に1～2程度発生する確立を持つ一般的な地震（中地震）の地震動に際しては、宅地の機能に重大な支障を生じず、また、発生確率は低い直下型又は海溝型巨大地震に起因するさらに高レベルの地震（以下「大地震」という。）の地震動に際しては、人命及び宅地の存続に重大な影響を与えないことを耐震対策の基本的な目標とする。

#### 2-2 耐震対策検討の基本的な考え方

開発事業の実施にあたっては、開発事業における土地利用計画、周辺の土地利用状況、当市が定める地域防災計画等を勘案するとともに、原地盤、盛り土材等に関する調査結果に基づき、耐震対策の必要性、必要な範囲、耐震対策の目標等を具体的に検討することが必要である。

#### 2-3 耐震設計の基本的な考え方

開発事業において耐震対策の必要な施設については、当該施設の要求性能等に応じて、適切な耐震設計を行わなければならない。

盛土のり面、盛土全体及び擁壁の安全性に関する検討においては、震度法により、地盤の液状化判定に関する検討においては、簡易法により設計を行うことを標準とし、必要に応じて動的解析法による耐震設計を行う。

[参考]「宅地防災マニュアルの解説編」

## 第1節 切土

宅地造成に関する工事に伴い切土のり面が生じる場合は、のり面勾配をのり高や土質等に応じて適切に設定し、切土のり面の安定性については、一般的に次の事項を総合的に検討した上で、のり面の安定性を確保するよう配慮する必要があります。

- ア のり高が特に大きい場合
- イ のり面が割れ目の多い岩や流れ盤である場合
- ウ のり面が風化の速い岩である場合
- エ のり面が浸食に弱い土質である場合
- オ のり面が崩積土である場合
- カ のり面に湧水が多い場合
- キ のり面及び崖の上端面に雨水が浸透しやすい場合

### 1. 切土のり面勾配

切土をした土地の部分に生じた崖面は、原則として擁壁で覆わなければなりません。ただし、施行令第6条第1項第1号に該当するものについては、この限りではありません。

表1-1（施行令第6条 別表第1） ( )内は勾配

土 質	擁壁を要しない角度の上限	擁壁を要する角度の下限
軟岩 (風化の著しいものを除く)	60度 (約 1:0.6)	80度 (約 1:0.2)
風化の著しい岩	40度 (約 1:1.2)	50度 (約 1:0.9)
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	35度 (約 1:1.5)	45度 (約 1:1.0)

表1-2 崖の上端から垂直距離5m以内まで擁壁を要しない場合（施行令第6条第1項第1号イ(2)）

土 質	崖の上端から垂直距離5m以内において擁壁を要しない勾配の範囲
軟岩 (風化の著しいものを除く)	崖面の角度が60度を超え80度以下
風化の著しい岩	崖面の角度が40度を超え50度以下
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	崖面の角度が35度を超え45度以下

## 2. 切土のり面の形状

切土のり面の形状決定にあたっては、のり面の土質状況を十分に勘案し、適切な形状とする必要があります。

### (1) 小段（図1-1）

高さが5mをこえる切土のり面が生ずるときは、高さ5mごとに幅1~2mの小段を設けなければなりません。

のり高が特に大きい場合や落石防護柵等を設ける場合には、点検・補修用の小段として、幅3m程度の通常より広い小段を設けて下さい。

### (2) 表面排水

低い切土を除いて、降雨等によるのり面の侵食防止のため、小段は下段ののり面と反対方向に下り勾配を付けて施工し、U字溝等の排水施設を設置して下さい。

### (3) 崖上端の排水

切土のり面の最上部には、のり面への雨水流出を防ぐため小えん堤を設置し、崖上端に続く地盤面の排水勾配は、崖と反対方向にしなければなりません。

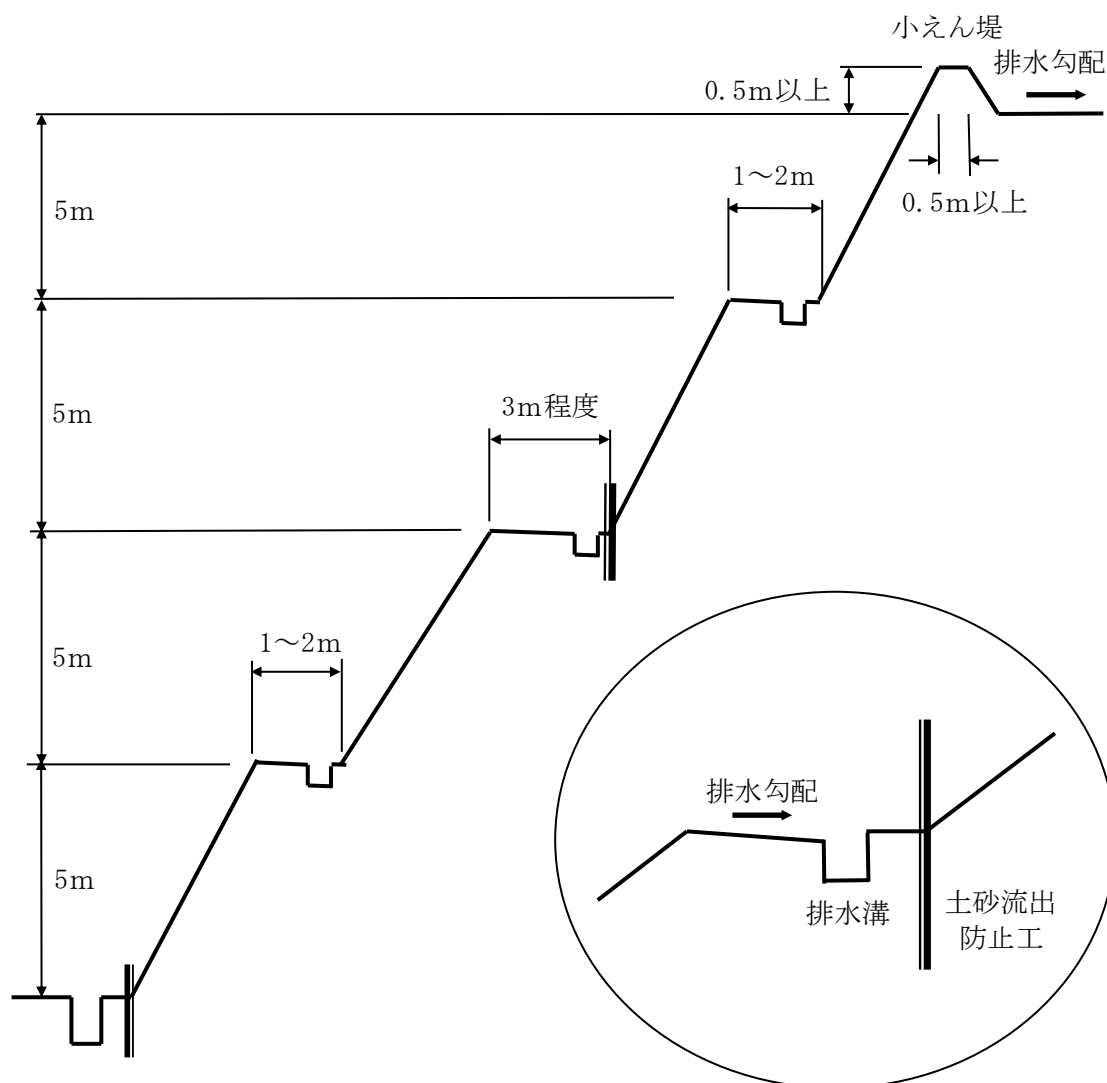


図1-1 切土のり面の形状（参考図）

## 3. 切土のり面の保護

のり面を擁壁で覆わないときは、その崖面は、石張り、芝張り、モルタル又は種子の吹付け等によって、風化その他侵食に対して保護しなければなりません。（政令第12条）

## 第2節 盛土

盛土の設計にあたっては、地形・地質調査等によって盛土のり面の安定性のみならず、基礎地盤を含めた盛土全体の安定性について検討することが必要です。

盛土のり面の勾配は、のり高や盛土材料の種類等に応じて適切に設定し、原則として30度以下でなければなりません。

なお、次のような場合には、盛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。

- ア のり高が特に大きい場合（15m以上の高盛土。）
- イ 盛土が地山からの湧水の影響を受けやすい場合
- ウ 盛土箇所の原地盤が不安定な場合（軟弱地盤や地すべり地。）
- エ 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
- オ 腹付け盛土となる場合

### 1. 盛土のり面勾配

盛土のり面の勾配は、土質、のり高に関係なく原則として30度以下でなければなりません。ただし、盛土のり面の勾配が30度を超える「崖」となっても、施行令第6条第1項第1号口の規定により、土質試験等に基づき地盤の安定計算をした結果、崖の安全を保つために擁壁の設置が必要でないことが確かめられた場合は、擁壁の設置義務は免除されます。

### 2. 盛土のり面の形状

#### (1) 小段（図2-1）

高さが5mをこえる盛土のり面が生じるときは、高さ5mごとに幅1~2mの小段を設けなければなりません。また、高盛土である場合やのり面の途中に落石防護柵等を設ける場合には、点検・補修用の小段として、幅3~5m程度の通常より広い小段を設けて下さい。

#### (2) 表面排水

低い盛土を除いて、降雨等によるのり面の侵食防止のため、小段は下段ののり面と反対方向に下り勾配を付けて施工し、U字溝等の排水施設を設置するようにして下さい。

#### (3) 崖上端の排水

のり面の最上部には、のり面への雨水流出を防ぐため防災小えん堤を設置し、崖上端に続く地盤面の排水勾配は、崖と反対方向としなければなりません。

### 3. 高盛土

盛土による斜面の垂直高が15mをこえる場合は、のり面の安定性の検討を十分に行った上で勾配の決定をする必要があります。

〔参考：盛土高に関する規定の例〕

『砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）』より  
（建設省河川局砂防部，昭和49年4月19日，建河砂発第20号）

#### 1. 盛土高

盛土の高さは原則として最高15mまでとし、直高5m毎に幅1m以上の小段を設置するものとする。

#### 2. のり面処理

のり面の長さが合計20m以上となる盛土については、原則として少なくとものり長の1/3以上は擁壁工又はのり枠工等の永久工作物とし、20m以下についてもこれに準じて取り扱うものとする。

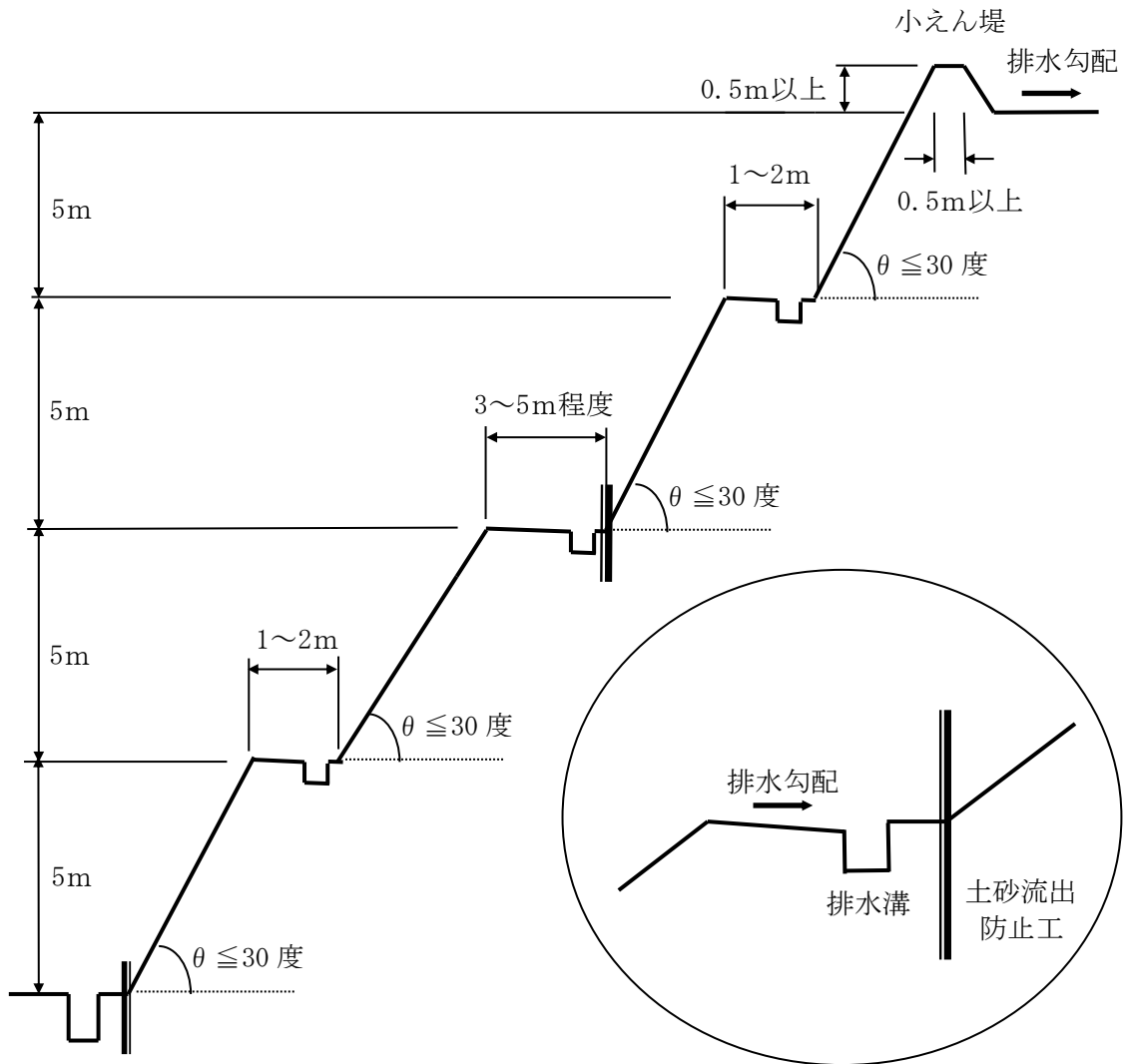


図 2-1 盛土のり面の断面 (参考図)

#### 4. 原地盤の処理

盛土の基礎となる原地盤の状態は、現場によって様々であるので、現地踏査、土質調査によって原地盤の適切な把握を行うことが必要である。

##### (1) 段切り (図 2-2)

勾配が 15 度 (1:4) 程度以上の傾斜地盤上に盛土を行う場合には、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却するとともに、原則として段切りしなければなりません。

段切りは、高さ 50 cm、幅 1m 程度以上とし、段切り面には排水のための勾配を付け、地下水排除工を設けて下さい。

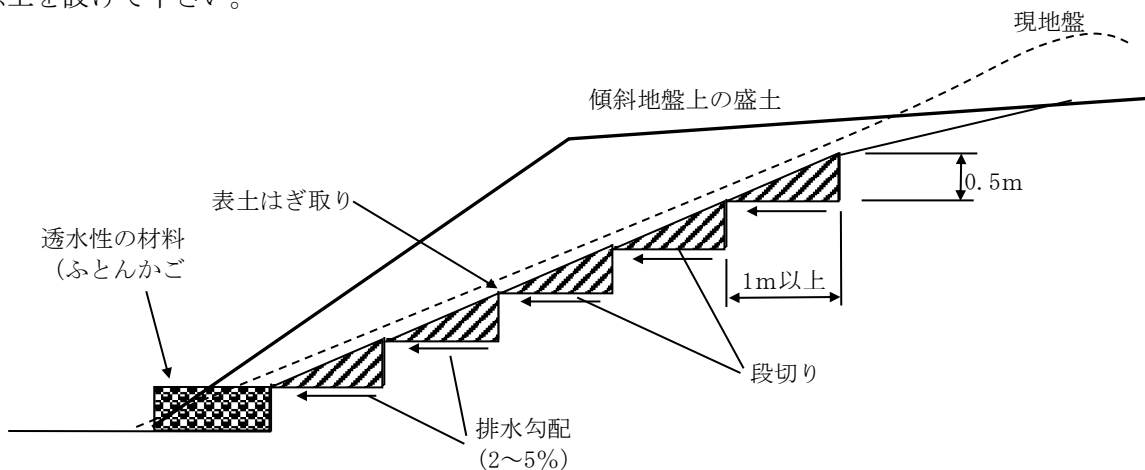


図 2-2 段切りと排水処理例 (一般の場合)

## (2) 伐採・除根

盛土を行う箇所は、草木や樹木の切り株をすべて伐採・除根し、有機質土を取り除かなければなりません。

## (3) 軟弱地盤等

軟弱地盤、水田、湿地帯、湧水箇所等に盛土をする場合は、盛土の施工に先立ち、盛土敷の外に排水を行い、盛土敷の乾燥を図る。また、場合によっては有孔管等の埋設やサンドマット等の敷設、土の置き換え等の軟弱地盤対策工を施工する必要があります。

〔参考〕→『宅地防災マニュアルの解説・II巻第IX章 軟弱地盤対策』

## 5. 盛土のり面の保護

盛土のり面を擁壁で覆わない場合には、風化や浸食等による不安定化を抑制するため、のり面緑化工又は構造物によるのり面保護工を講じなければなりません。

〔参考〕→『宅地防災マニュアルの解説・I巻第VII章 のり面保護』

## 6. 盛土材と施工

盛土の施工にあたっては、次の点に十分留意して下さい。

ア 盛土は、有機質土を除いた良質土を用いて施工すること。

イ 盛土材の転圧は、1回のまき出し厚（一層20～30cm程度）を適切に設定し、均等かつ所定の厚さ以内に敷均すこと。

ウ 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うこと。

また、所定の品質に仕上げるため、盛土材料・工法等に応じた適切な締固めを行うこと。

エ 盛土の崩壊は、浸透水及び湧水により生じる場合が多いため、必要に応じてフィルター層や地下排水工などを設け、適切に処理すること。

## 7. 盛土全体の安定性の検討

盛土全体の安定性を検討する場合は、造成する盛土の規模が、次に該当する場合とする。

### (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㎡以上あり、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。

### (2) 腹付け型大規模盛土造成地

盛土をする土地の地盤面が水平面に対して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。

〔参考〕→『宅地防災マニュアルの解説・I巻第VI章 盛土』



### 第3節 擁壁

#### 1. 基本的事項

宅地造成に関する工事において、次のような「崖」が生じた場合には、崖面の崩壊を防ぐために、原則としてその崖面を擁壁（「義務設置の擁壁」という。）で覆わなければなりません。

- ア 切土をした土地の部分に生ずる高さが2mを超える「崖」
- イ 盛土をした土地の部分に生ずる高さが1mを超える「崖」
- ウ 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「崖」

擁壁の設置については、設置箇所の地形、地質、地下水等の自然条件、施工条件、周辺への影響を十分に調査・把握するとともに、関係する技術的基準等や将来的な維持管理の面を考慮し、擁壁に求められる安全性を確保できるものを選定しなければなりません。

#### (1) 構造

擁壁は、材料、形状等により、練積み造、無筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造等に分類されます。（図3-1）

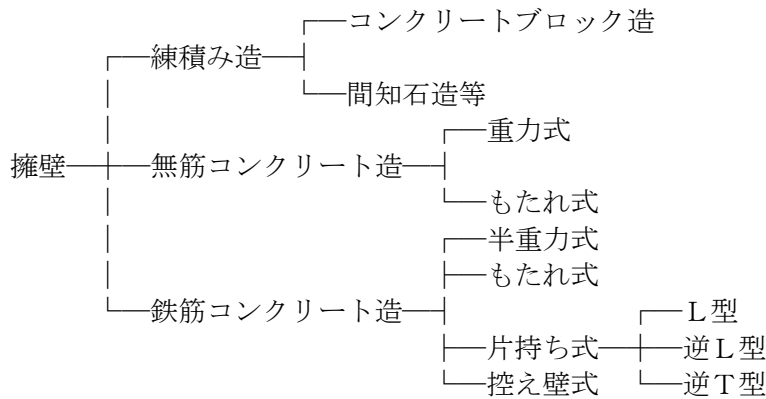


図3-1

なお、次に掲げる特殊な材料又は構法による擁壁を使用する場合は、施行令第14条の規定により、「義務設置の擁壁」と同等以上の効力があると国土交通大臣が認めたもの（「大臣認定擁壁」という。）を使用しなければなりません。

- ア コンクリートブロック空積み造擁壁
- イ コンクリートブロック練積み造擁壁（ただし、施行令第8条に規定する構造基準を満たすもの、および建設省告示第1485号（昭和40年6月14日）に基づく認定擁壁を除く。）
- ウ 補強鉄筋を用いたコンクリートブロック造擁壁
- エ プレキャスト製品による鉄筋コンクリート造擁壁
- オ 壁面に植栽を施す擁壁（緑化擁壁）
- カ 補強土擁壁

(2) 排水（水抜き穴等）

擁壁の背面に雨水や地下水が浸透すると、裏込め土の含水量が増加してその単位体積重量が増大するとともに、土の強度が低下します。このため、土圧が増加すると同時に、擁壁に加わる水圧も増加し、擁壁の倒壊事故に至ることがあります。

このため、擁壁の裏込め土の排水をきちんと確保できるよう設計・施工することが重要であり、施行令第10条に、擁壁の水抜き穴の設置、構造に関する規定が定められています。

これらの規定と一般的な留意事項をまとめると、次のようになります。

- ア 擁壁の背面で、水抜き穴の周辺その他必要な場所に砂利等の透水層（裏込め材）を設ける
- イ 水抜き穴は、擁壁の下部地表近く及び湧水等のある場所に特に重点的に設ける
- ウ 水抜き穴は、内径7.5cm以上とし、その配置は3㎡に1箇所の割で千鳥配置とする
- エ 水抜き穴は、排水方向に適当な勾配をとる
- オ 水抜き穴の入口には、水抜き穴から背面の土や砂利等が流出しないように、碎石又は吸出し防止材を設置する
- カ 地盤面下にある壁面で、地下水の流路に当たっている壁面がある場合には、有効に水抜き穴を設けて地下水を排除する
- キ 水抜き穴に使用する材料は、コンクリートの圧力でつぶれないもの（一般的には硬質塩化ビニル管。）を使用する

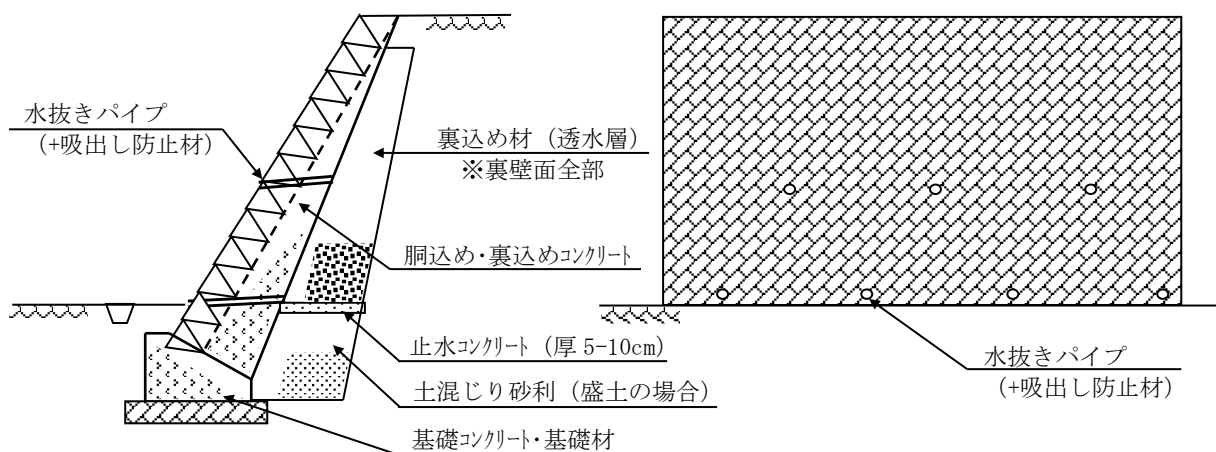


図 3-2 練積み造擁壁

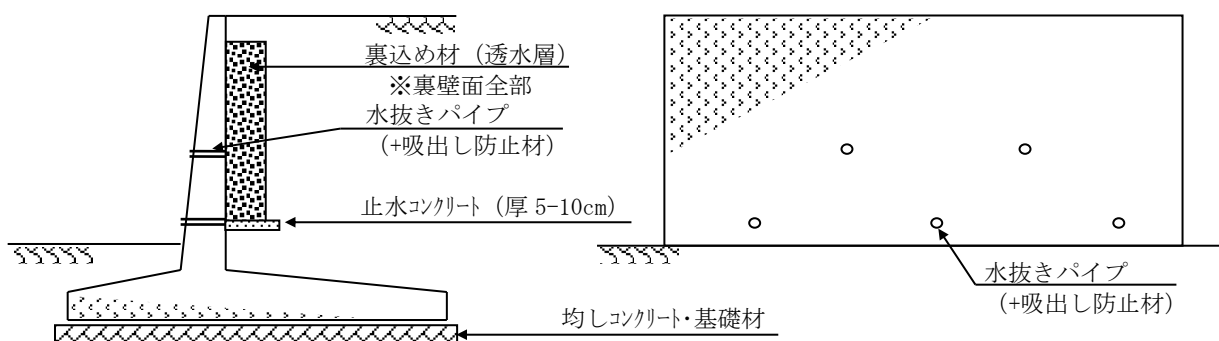


図 3-3 鉄筋コンクリート造擁壁

透水層の寸法については、政令第15条第2項の規定に基づき、市規則第4条第1号別表のとおり定めています。（同様の表を表3-1としても掲載）

なお、透水層として設けられる砂利等については、石油系素材を用いた「透水マット」を使用することもできますが、その取り扱いについては、「擁壁用透水マット技術マニュアル」（平成3年4月、建設省民間宅地指導室監修）を参照してください。

表 3-1 透水層の厚さ（市規則第 4 条第 1 号別表）

擁壁の高さ (H)	上端の厚さ	下端の厚さ
3m以下の場合	30cm	40cm
3mを超え 4m以下の場合	30cm	50cm
4mを超える場合	30cm	60cm

### (3) 基礎

擁壁の基礎は、直接基礎とすることを原則とします。また、直接基礎は良質な支持層上に設け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、地盤の置換え又は安定処理によって築造した改良地盤に直接基礎を設けます。

特に、盛土をした地盤上に基礎を設ける場合は、その地盤が設計条件を満たすかどうか現地で確認する必要があります。

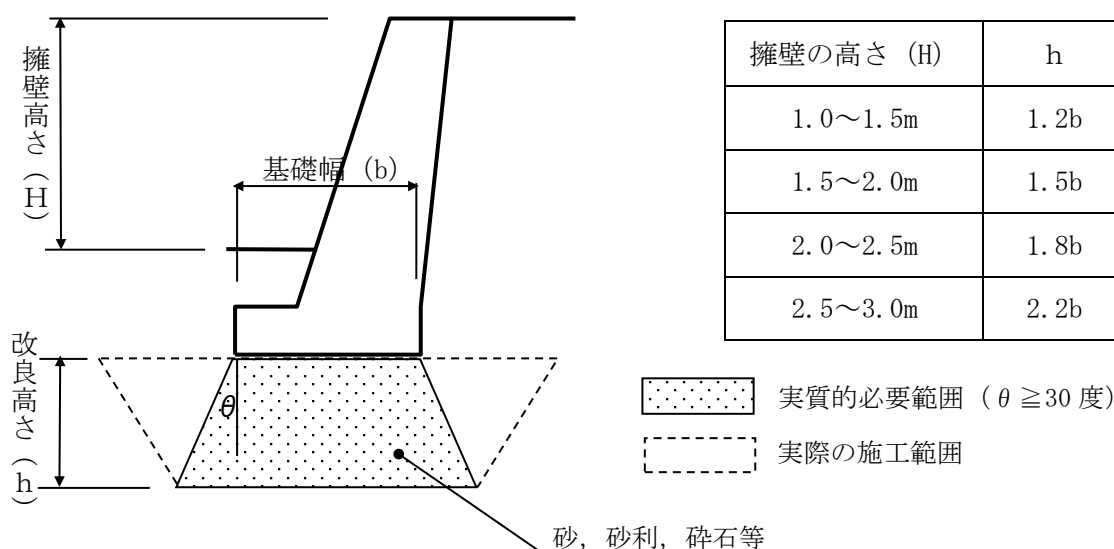


図 3-4 地盤改良（置換え）の参考例

〔参考〕 → 『構造図集 擁壁』（公益社団法人日本建築士会連合会）より

### (4) 設置箇所の留意事項

崖や擁壁、及び斜面に近接してその上部に新たな擁壁を設置する場合は、下部の崖又は擁壁に有害な影響を与えないよう設置位置について十分配慮しなければなりません。

#### ア 斜面上の擁壁

斜面上に設置する場合には、擁壁基礎前端より擁壁の地上高 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（角度）より後退し、その部分はコンクリート等により風化侵食のおそれのない状態にして下さい。（図 3-5）

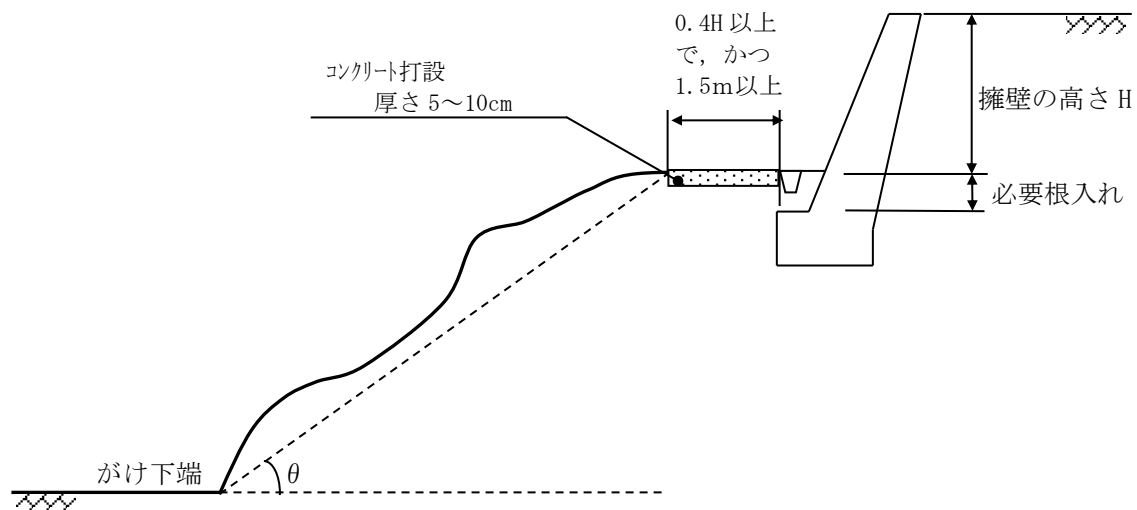


図 3-5 斜面上の擁壁

〔参考〕 → 『構造図集 擁壁』（公益社団法人日本建築士会連合会）より

表 3-2 土質に応じた角度

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	盛土又は腐植土
角度 (θ)	60 度	40 度	35 度	25 度

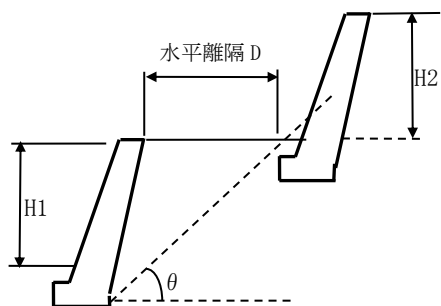
#### イ 擁壁の近接

擁壁を近接して設置する場合において、上部擁壁の基礎部分が表 3-2 の土質に応じた角度内に入っている場合は、それぞれを別個の擁壁として扱いますが、下部擁壁の天端又は底版かかと部分と上部擁壁の基礎前端との水平距離 (D) を 0.4H 以上、かつ 1.5m 以上離さなければなりません。

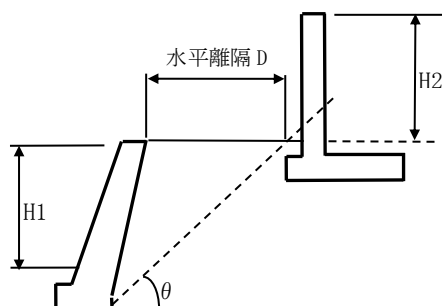
ただし、H1 と H2 が異なる場合は、高い方を H とします。(図 3-6)

また、表 3-2 に示す土質に応じた角度内に入っていないものは二段の擁壁とみなされ、構造計算等により一体の擁壁としての安全性を確かめなければなりません。安全性を確かめることができない場合は、それぞれが別個の擁壁となるように擁壁の設置位置を調整するか、擁壁の構造を別途考慮してください。

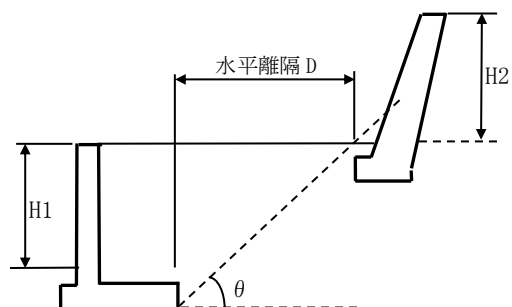
①上部、下部とも練積み造擁壁で築造する場合



②上部を RC 造擁壁，下部を練積み造擁壁で築造する場合



③上部を練積み造擁壁，下部を RC 造擁壁で築造する場合



④上部、下部とも RC 造擁壁で築造する場合

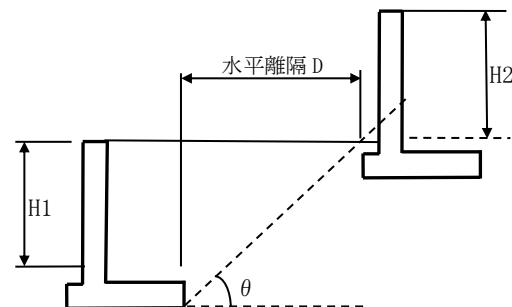


図 3-6 近接する擁壁の設置

[参考] → 『構造図集 擁壁』(公益社団法人日本建築士会連合会) より

なお、既存の擁壁に近接してその上部又は下部に擁壁を新設する場合でも、それぞれが別個の擁壁となるように、新設する擁壁の設置位置には十分留意してください。

#### ウ 上部に斜面がある場合

計画擁壁の上部に斜面がある場合、擁壁の構造を練積み造擁壁で設計する場合においては、表 3-2 に示す土質に応じた勾配線が斜面と交差した点までの垂直高さをがけ高さとして仮定し、擁壁はその高さに応じた構造としなければなりません。

ただし、仮定最大高さは 5m を限度とし、これを超える場合は、擁壁の構造を別途考慮してください。(図 3-7)

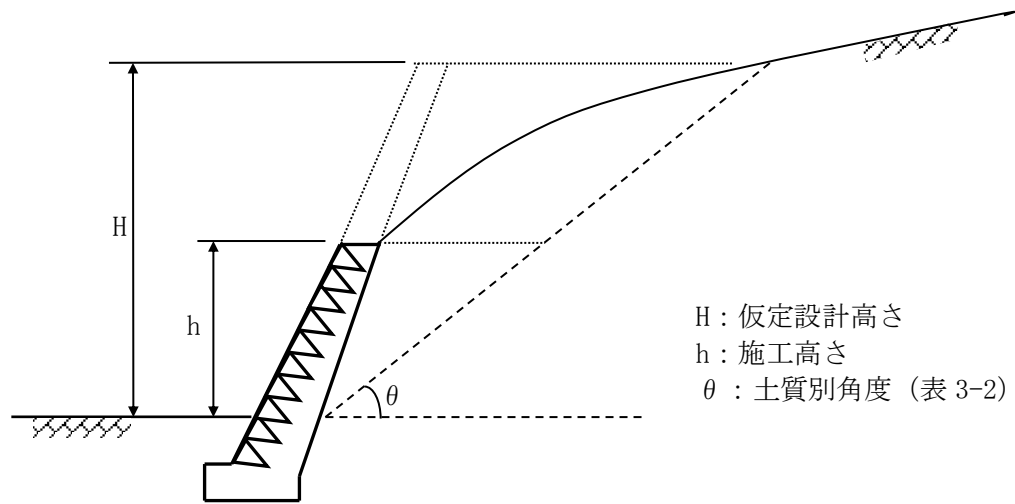


図 3-7 上部に斜面がある場合

[参考] → 『構造図集 擁壁』(公益社団法人日本建築士会連合会) より

エ 擁壁前面に側溝を設ける場合の根入れ

擁壁前面に側溝を設ける場合は、側溝の上面を基準として所定の根入れ深さを確保した上で、下記 (ア) 又は (イ) を満たすように根入れ深さを決定する必要があります。

(ア) 鉄筋コンクリート造等擁壁の場合は、擁壁底面を側溝の下面以下とすること。

(イ) 練積み造擁壁の場合は、擁壁基礎の天端を側溝の下面以下とすること。

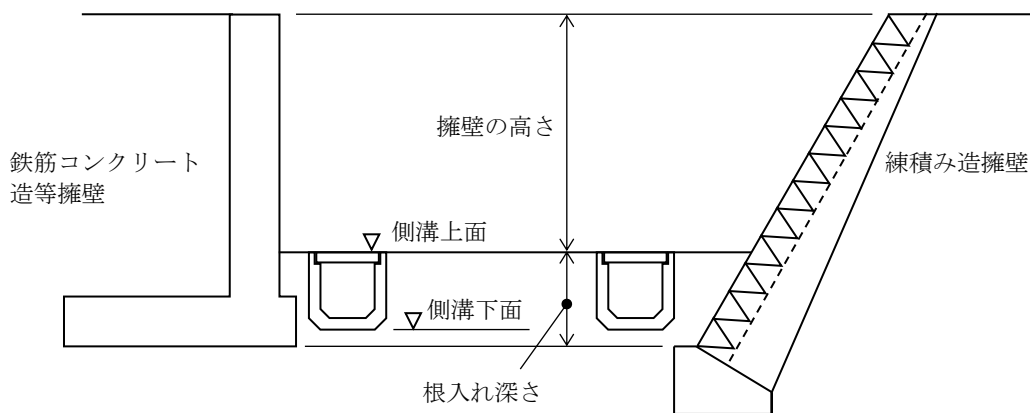


図 3-8 擁壁前面に側溝を設ける場合の根入れ

オ 水路又は河川等に接する場合の根入れ

水路又は河川等に接して擁壁を設置する場合で、将来計画がある場合は計画河床高を、将来計画がない場合は現況河床高を基準として所定の根入れ深さを確保します。

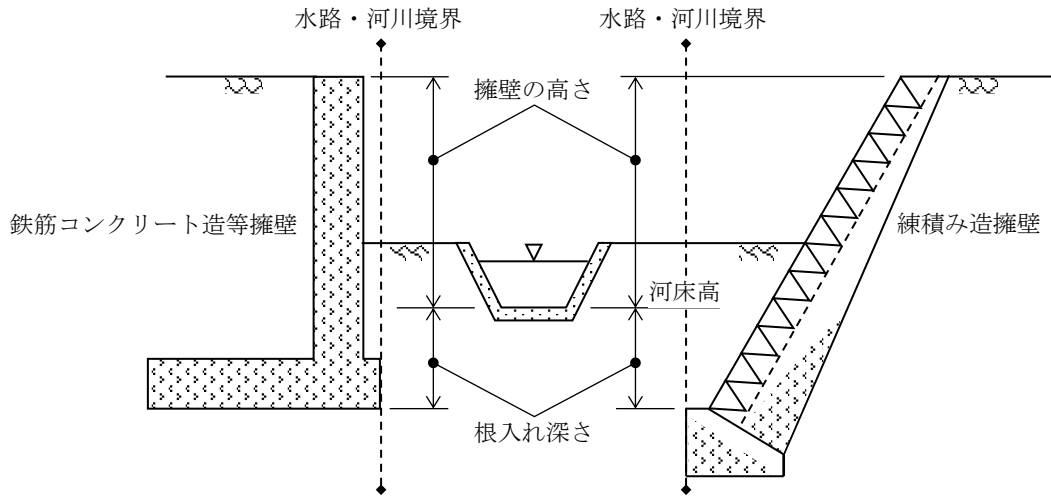


図 3-9 水路又は河川等に接する場合の根入れ

カ 斜面方向の擁壁

斜面に沿って擁壁を設置する場合は、基礎部分は段切りにより水平としなければなりません。

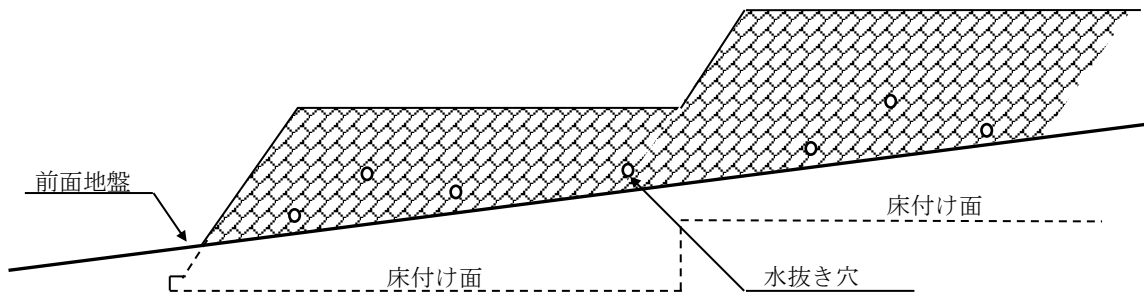


図 3-10 傾斜方向の擁壁

[参考] → 『構造図集 擁壁』(公益社団法人日本建築士会連合会) より

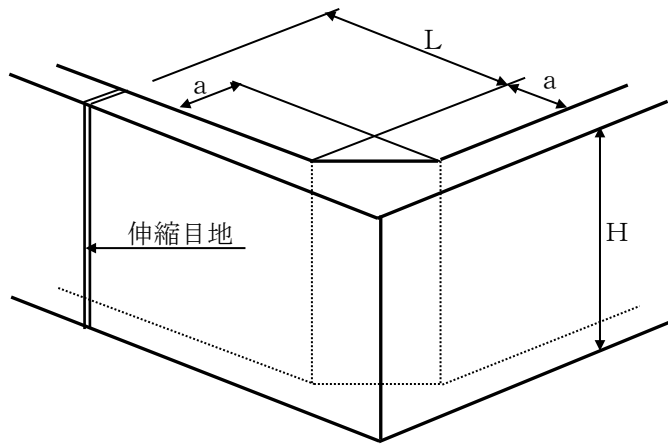
(5) 伸縮継目

伸縮継目は、原則として擁壁長さ 20m以内ごとに 1箇所設け、特に地盤条件の変化する箇所(切土盛土の境)、擁壁高さが著しく異なる箇所、擁壁の材料・構造を異にする箇所は、有効に伸縮継目を設け、基礎部分まで切断すること。また、擁壁の屈曲部においては、伸縮継目の位置を隅角部から 2m以上、かつ擁壁の高さ程度離してください。

(6) 隅角部の補強 (図 3-11)

擁壁の屈曲する箇所 ( $50^\circ \leq \text{屈曲角} \leq 130^\circ$ ) は、隅角をはさむ二等辺三角形の部分に鉄筋及びコンクリートで補強してください。

1辺の長さは、擁壁の高さが 3m以下の場合で 50 cm, 3mを超える場合は 60 cmとします。



一辺の長さ (a)  
 $H \leq 3.0\text{m} \cdots a = 50\text{ cm}$   
 $H > 3.0\text{m} \cdots a = 60\text{ cm}$

目地の位置 (L)  
 $L : 2.0\text{m}$ 以上、かつH程度

練積み造擁壁の場合

鉄筋コンクリート造擁壁の場合

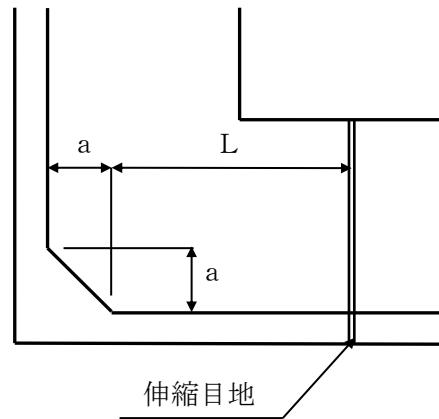
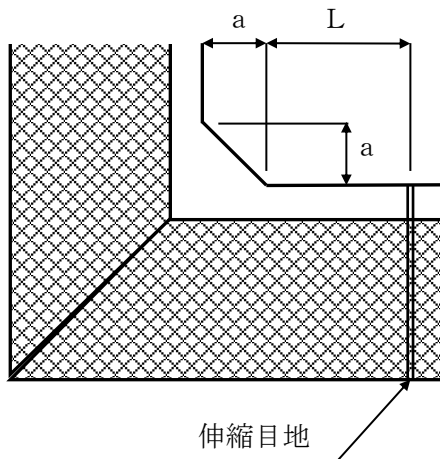


図 3-11 隅角部の補強



## 2. 練積み造擁壁

間知石練積み造擁壁及びその他の練積み造擁壁の構造は、勾配、背面（がけ）の土質、高さ、擁壁の厚さ、根入れ深さ等に応じて適切に設計する必要があります。

ただし、地上高さは、5.0mを上限とします。

### (1) 構造等

擁壁の勾配、高さ及び下端部分の厚さが、がけの土質に応じ表3-4に定める基準に適合し、かつ、擁壁の上端の厚さが、擁壁の設置される地盤の土質が表3-4の第一種または第二種に該当する場合には40cm以上、その他の場合は70cm以上でなければなりません。

なお、表3-3において想定しているがけの状況は、擁壁上端に続く地表面が水平で、擁壁に作用する載荷重は5kN/m<sup>2</sup>程度のものです。

### (2) 根入れ深さ

擁壁の根入れ深さは、擁壁の設置される地盤の土質が表3-5の第一種または第二種に該当する場合には擁壁の高さの100分の15（その値が35cm未満のときは35cm。）以上、その他の場合は擁壁の高さの100分の20（その値が45cm未満のときは45cm。）以上でなければなりません。

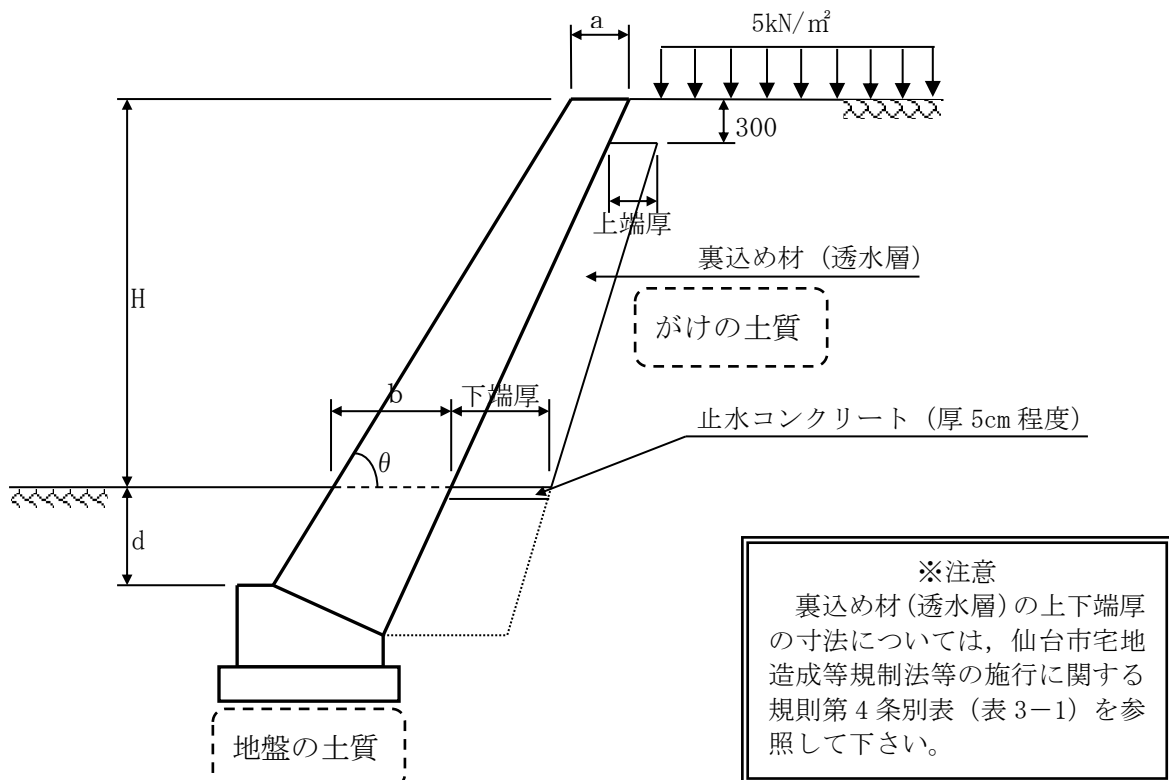


図3-12 標準構造図

### (3) 地盤の確認と基礎構造

擁壁を設置する場所の地盤の土質が、支持地盤として設計条件（地耐力）を満足するかどうかを地盤調査等（土質試験、原位置試験等）により確かめなければなりません。

擁壁の基礎は直接基礎とし、良質な支持層上に設けることを原則とし、一体の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で、擁壁のすべり及び沈下に対して安全である基礎を設けて下さい。

表3-3 擁壁の高さと勾配（θ）に応じた必要地耐力

擁壁の高さ		2m	3m	4m	5m
必要地耐力 (kN/m <sup>2</sup> )	盛土	75	75 (θ ≤ 75度)	100 (θ ≤ 70度)	125 (θ ≤ 65度)
	切土				

〔参考〕 → 『構造図集 擁壁』（公益社団法人日本建築士会連合会）より

表 3-4 練積み造の擁壁の構造（施行令第 8 条一別表第四）

がけの土質		構造寸法		
		勾配 (θ)	擁壁の高さ (H)	下端部の厚さ (b)
第一種	岩, 岩屑, 砂利又は砂利混じり砂	70 度を越え 75 度以下 (約 3 分)	2m 以下	40cm 以上
			2m を超え 3m 以下	50cm 以上
		65 度を越え 70 度以下 (約 4 分)	2m 以下	40cm 以上
			2m を超え 3m 以下	45cm 以上
			3m を超え 4m 以下	50cm 以上
		65 度以下 (約 5 分)	3m 以下	40cm 以上
			3m を超え 4m 以下	45cm 以上
			4m を超え 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 度を越え 75 度以下 (約 3 分)	2m 以下	50cm 以上
			2m を超え 3m 以下	70cm 以上
		65 度を越え 70 度以下 (約 4 分)	2m 以下	45cm 以上
			2m を超え 3m 以下	60cm 以上
			3m を超え 4m 以下	75cm 以上
		65 度以下 (約 5 分)	2m 以下	40cm 以上
			2m を超え 3m 以下	50cm 以上
			3m を超え 4m 以下	65cm 以上
			4m を超え 5m 以下	80cm 以上
第三種	その他の土質	70 度を越え 75 度以下 (約 3 分)	2m 以下	85cm 以上
			2m を超え 3m 以下	90cm 以上
		65 度を越え 70 度以下 (約 4 分)	2m 以下	75cm 以上
			2m を超え 3m 以下	85cm 以上
			3m を超え 4m 以下	105cm 以上
		65 度以下 (約 5 分)	2m 以下	70cm 以上
			2m を超え 3m 以下	80cm 以上
			3m を超え 4m 以下	95cm 以上
			4m を超え 5m 以下	120cm 以上

表 3-5 練積み造の擁壁の構造（施行令第 8 条 第 1 号上端の厚さ, 第 4 号擁壁の根入れ深さ）

地盤の土質		擁壁上端の厚さ (a)	根入れ深さ (d)
第一種	岩, 岩屑, 砂利又は砂利混じり砂	40cm 以上	擁壁の高さ×15/100 以上 ただし, 35cm 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	70cm 以上	擁壁の高さ×20/100 以上 ただし, 45cm 以上。

※擁壁の設置箇所において、がけの土質と地盤の土質が異なる場合の適用にご注意ください。

#### (4) コンクリート強度

胴込めコンクリートは四週圧縮強度  $15\text{N}/\text{mm}^2$  以上とし、止水コンクリートは捨てコンクリート程度の強度とする。

#### (5) 材料

擁壁に用いる石材その他の組積材は、控え長さは  $30\text{cm}$  以上のものを用い、胴込め・裏込めコンクリートで一体の擁壁とし、かつ、その背面に栗石、砂利等で有効に裏込め（透水層）を設けること。

##### ア 石材

石材は、安山岩、花崗岩等硬質のもの、またはこれらと同等以上の比重、強度、耐久性を持つものを使用するものとし、次に掲げる石材等は使用できません。

- ①石質が軟弱で風化し易いもの。
- ②二層以上の異なる岩質で形成されているもの。
- ③亀裂または欠損、折損を有するもの。
- ④同質であるが形状等が不ぞろいのもの。

##### イ コンクリートブロック材

コンクリートブロック材は、4週強度が  $18\text{N}/\text{mm}^2$  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  $1\text{m}^2$  につき  $350\text{kg}$  以上のものであること。

なお、建設省告示第 1485 号（昭和 40 年 6 月 14 日）の「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擁壁の効力の認定」による場合は、コンクリート強度や比重、単位面積当たりの重量の他、擁壁の高さや勾配等の構造規定等も同時に満足することが条件となります。

#### (6) 裏込め材（透水層）及び埋戻し土

裏込め材の役割は、背面からの土圧を分散し、擁壁本体の安定性を補うとともに、壁背面の水を排除し、擁壁に作用する応力を減少させることにあります。裏込め材料としては、施工性に優れ、浸透性が高く、安定性の高い材料が適しており、一般に栗石、割栗石、砂利、クラッシャーラン、粒度の粗い砂等が用いられます。これらは、強度、耐久性、均質性に優れたものとし、崩れやすい石片、ごみ、泥、有機物などの有害物を含まないようにして下さい。

埋戻し土は擁壁の安定性の向上のため、設計条件に適合したできるだけ良質な土・砂利等を用いるよう、次のことに考慮してください。

- ア 締固めた後の強さが大きく、圧縮性が少ないこと。
- イ 透水性がよく、浸水による強度低下が少ないこと。
- ウ 締固めの施工が容易なこと。

#### (7) 水抜き穴

擁壁の水抜き穴は、その裏面の排水をよくするため、下記事項に留意して設けること。

- ア 内径  $75\text{mm}$  以上の硬質塩ビ管を、壁面  $3\text{m}^2$  あたり 1 箇所以上、千鳥状に配置する。
- イ 擁壁の下部や裏面に湧水のある箇所には増加して配置する。
- ウ 排水方向に適当な勾配をとること。
- エ 穴（パイプ）の裏側は、目詰まりや埋戻し土砂が流出しないように、また閉そくしないように適当な材料（透水マット、フィルター、パット等）を用いて保護すること。

### 3. 鉄筋コンクリート造等の擁壁

鉄筋コンクリート造又は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」という。）の設計にあたっては、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擁壁の要求性能を満足するように、次の各項目についての安全性を検討しなければなりません。

- ア 土圧、水圧、自重等（以下「土圧等」という。）によって擁壁が破壊されないこと。
- イ 土圧等によって擁壁が転倒しないこと。
- ウ 土圧等によって擁壁の基礎がすべらないこと。
- エ 土圧等によって擁壁が沈下しないこと。

鉄筋コンクリート造等擁壁の設計に関する基準については、本項のほか、第Ⅲ章も併せて参照してください。

[参考] →『第Ⅲ章 鉄筋コンクリート造等擁壁の技術基準』（宅地造成等規制法施行令第7条関係の許可基準，H11 局長決裁）

#### (1) 外力の設定

##### ア 土質条件

鉄筋コンクリート造等擁壁の設計に用いる土質定数は、原則として土質調査及び原位置試験に基づき求めた数値とする。ただし、これによることが適当でない場合や小規模な宅地造成に関する工事等においては、宅地造成等規制法施行令に定められた数値（別表第二…表3-6及び別表第三…表3-7）を用いることができます。

表3-6 単位体積重量と土圧係数（施行令第7条一別表第二）

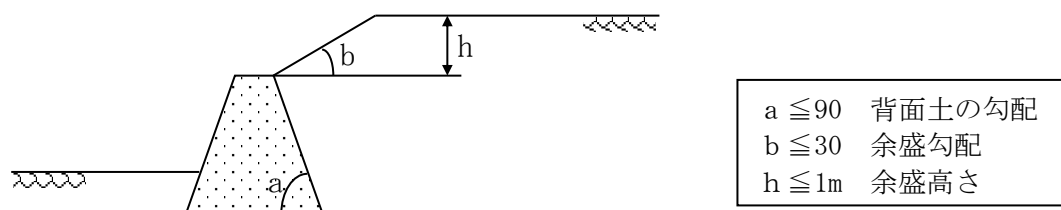
土 質	単位体積重量 (t/m <sup>3</sup> )	土圧係数
砂利又は砂	1.8	0.35
砂 質 土	1.7	0.40
シルト，粘土，又はそれらを多量に含む土	1.6	0.50

表3-7 土質と摩擦係数（施行令第7条一別表第三）

土 質	摩擦係数	備 考
岩，岩屑，砂利，砂	0.50	
砂 質 土	0.40	
シルト，粘土，又はそれらを多量に含む土	0.30	※ただし、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，砂に置き換えた場合に限る。

ただし、別表第二の土圧係数を使用できる条件は、背面土の勾配を90度以下、余盛等の勾配を30度以下、及び高さを1m以下とし、かつ擁壁の上端に続く地盤面等には積載荷重がない場合に限ります。

図3-13 施行令別表第二の考え方



## イ 土圧の考え方と荷重条件

擁壁に作用する土圧は、裏込め地盤の土質や擁壁の形状等に応じて、実状に合わせて算出するものとし、次の各事項に留意してください。

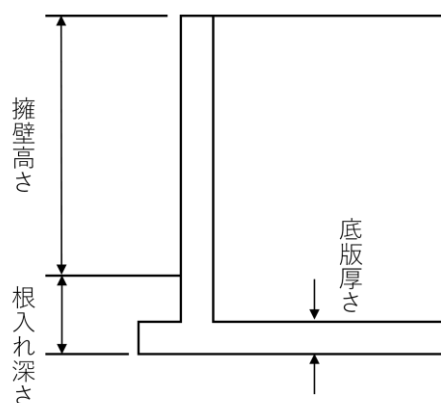
- ①盛土部に設置される擁壁は、裏込め地盤が均一であるとして土圧を算定することができます。
- ②切土部に設置される擁壁は、切土面の位置、勾配、のり面の粗度、地下水及び湧水の状況等に応じて、適切な土圧の算定方法を検討しなければなりません。
- ③設計に用いる自重は、躯体重量のほか、逆T型やL型擁壁等の片持ち梁式擁壁の場合には、底版上の土の重量を見込みます。
- ④地震時土圧を試行くさび法によって算定する場合は、土くさびに水平方向の地震時慣性力を作用させる方法を用い、土圧公式を用いる場合には、岡部・物部式によることを標準とします。
- ⑤設計に用いる地震時の荷重は、擁壁自体の自重に起因する地震時慣性力と裏込め土の地震時土圧を考慮するが、設計に用いる地震時荷重は、地震時土圧による荷重、又は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。
- ⑥擁壁に作用する水圧は、擁壁設置箇所地下水水位を想定して擁壁背面に静水圧として作用させるものとしますが、水抜き穴等の排水処理を規定通りに行い、地下水水位の上昇が想定されない場合は、考慮しなくてもよい。
- ⑦積載荷重は、擁壁の設置箇所の実状に応じて、建築物、工作物、積雪等による積載荷重を考慮してください。
- ⑧擁壁の天端にフェンス等を直接設ける場合は、実状に応じて適切なフェンス荷重を考慮してください。

## (2) 根入れ深さ

直接基礎の根入れ深さは、風化作用による地盤の劣化や将来予想される地盤の洗掘や掘削（既設構造物の維持修繕や改築、新規構造物の施工等）の影響を考慮する必要があり、特に、河川や海岸等の浸水域内に直接基礎を設ける場合には、河床低下や洗掘について十分検討したうえで根入れ深さを決めなければなりません。

これは、擁壁の安定検討において、基礎地盤が一樣、かつ平坦であることを前提として、各種の計算（擁壁と地盤の滑動抵抗力、支持力算定の基礎地盤中のすべり抵抗力）がなされており、さらに転倒の検討においては、擁壁前面下端がモーメントの支点となる重要な部分であることから、擁壁の耐用期間にわたって擁壁と基礎地盤への外的影響を最小限とする必要があるからです。

根入れ深さは、原地盤面あるいは計画地盤面から擁壁底面までの深さを指します。



根入れ深さは、擁壁の設置される地盤の土質に応じて表 3-5 練積み造の擁壁の構造に規定する根入れ深さを確保します。ただし、擁壁高さが 5m を超える逆 T 型や L 型擁壁等の片持ちばり式擁壁、つま先版を有する重力式擁壁、及びもたれ式擁壁については、底版厚さに 50cm を加えた深さ以上を確保します。

なお、逆 T 擁壁等でつま先版とかかと版の厚さが異なる場合は、厚い方を底版厚さとします。

(3) 外力の作用位置と壁面摩擦角

土圧の作用面は原則として擁壁の躯体コンクリート背面とします。なお、背面が平面でない場合や片持ち梁式擁壁などで裏込め土の一部が躯体と一体となって挙動する場合には、仮想背面を設定して土圧を算定します。

壁面摩擦角  $\delta$  は土とコンクリートの場合は、常時において  $2\phi/3$  を用います。ただし、石油系素材の透水マットを使用した場合には、壁面摩擦角を  $\phi/2$  とします。

また、地震時においては透水マットの有無にかかわらず壁面摩擦角は  $\phi/2$  とします。

(4) 擁壁部材等の許容応力度

鋼材及びコンクリートの許容応力度については、宅地造成等規制法施行令第7条第3項第2号において、次のとおり建築基準法施行令を準用すると定められています。

ア 鋼材の許容応力度は、建築基準法施行令第90条（H12，建設省告示第2464号）による。

表3-8 建築基準法施行令第90条の表2（抜粋）

鉄筋の種類	応力種別	長期(N/mm <sup>2</sup> )		短期(N/mm <sup>2</sup> )	
		圧縮・引張り	せん断補強	圧縮・引張り	せん断補強
SD295A	径 28mm 以下	195	195	295	295
SD295B					
SD345					
SD390					

イ コンクリートの許容応力度は、建築基準法施行令第91条（H12，建設省告示第1450号）による。

表3-9 建築基準法施行令第91条の表（抜粋）

種類	設計基準強度 $F_o$	長期(N/mm <sup>2</sup> )		短期(N/mm <sup>2</sup> )	
		圧縮	引張り・せん断	圧縮	引張り・せん断
普通コンクリート	18	6.0	0.6	12	1.2
	21	7.0	0.7	14	1.4
	24	8.0	0.73	16	1.46

表3-10 建築基準法施行令第91条の表（抜粋）その2 許容付着応力度

種類	設計基準強度 $F_o$	異形鉄筋			
		長期(N/mm <sup>2</sup> )		短期(N/mm <sup>2</sup> )	
		はりの上端筋	その他	はりの上端筋	その他
普通コンクリート	18	1.2	1.8	2.4	3.6
	21	1.4	2.1	2.8	4.2
	24	1.54	2.31	3.08	4.62

ウ 地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力は、建築基準法施行令第93条による。

地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力は、次の国土交通大臣が定める方法（H13，国土交通省告示第1113号）によって地盤調査を行い、その結果に基づいて定めなければなりません。

ただし、小規模な宅地造成に関する工事等の場合において、表3-11に掲げる地盤については、それぞれ表に示す数値を使用することができます。

※地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法は次の各号に掲げるものとする。（H13，国土交通省告示第1113号より抜粋）

- |           |         |          |         |
|-----------|---------|----------|---------|
| 一 ボーリング調査 | 四 ベーン試験 | 七 平板載荷試験 | 十 引抜き試験 |
| 二 標準貫入試験  | 五 土質試験  | 八 載荷試験   |         |
| 三 静的貫入試験  | 六 物理探査  | 九 くい打ち試験 |         |

表 3-11 建築基準法施行令第 93 条の表（抜粋） 地盤の許容応力度

地 盤	長期に生ずる力に対する 許容応力度 (kN/m <sup>2</sup> )	短期に生ずる力に対する 許容応力度 (kN/m <sup>2</sup> )
岩盤	1,000	長期に生ずる力に対する 許容応力度のそれぞれの 数値の 2 倍とする。
固結した砂	500	
土丹盤	300	
密実な礫層	300	
密実な砂質地盤	200	
砂質地盤（液状化なし）	50	
堅い粘土質地盤	100	
粘土質地盤	20	
堅いローム層	100	
ローム層	50	

エ 構造耐力上主要な部分の材料の長期及び短期応力に対する許容応力度は、建築基準法施行令第 94 条による。

(5) 照査のための検討事項

ア 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。
- 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最大設置圧が、地盤の長期許容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度が、材料の長期許容応力度内に収まっていること。

イ 中地震時における検討

- ①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内に収まっていること。

ウ 大地震時における検討

- ①擁壁全体の安定モーメントが、転倒モーメントの 1.0 倍以上であること。
- 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最大設置圧が、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度が、材料の設計基準強度内に収まっていること。

表 3-12 安全率 (Fs) 等のまとめ

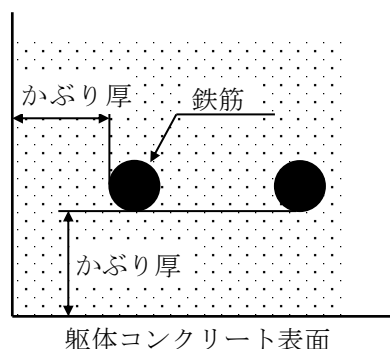
照査種別	常時	中地震時	大地震時
転 倒	1.5	—	1.0
滑 動	1.5	—	1.0
支持力	3.0	—	1.0
部材応力	長期強度内	短期強度内	設計基準強度内

エ 壁体の配筋

- ①一般に、鉄筋コンクリート造擁壁において用いる鉄筋には、主鉄筋、配力鉄筋、用心鉄筋、組立鉄筋があります。このうち主鉄筋は、断面に作用する曲げモーメントに直接抵抗するための鉄筋であり、原則として構造計算に基づき鉄筋量を決定すること。
- ②鉄筋の配置にあたっては、所定のかぶりを残して主要な鉄筋をコンクリート壁体内の表面近くに配置すること。  
なお、鉄筋の最大配置間隔は、主鉄筋で 30cm 以下、配力・用心鉄筋では 40cm 以下とすること。
- ③鉄筋のかぶり厚さは、宅地造成等規制法施行令第 9 条の規定に基づき、建築基準法施行令第 79 条を適用し、鉛直壁で 4cm 以上、底版では 6cm 以上必要とする。

表 3-13 建築基準法施行令第 79 条 (抜粋)

項目	かぶり厚さ
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、床もしくは、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。) にあつては、捨コンクリートの部分を除く	6cm 以上



(6) 擁壁の安定

ア 擁壁の転倒に対する検討

① 擁壁の転倒に対する安全率  $F_s$  は、次式により評価する。

$$F_s = M_r / M_o$$

$F_s$ : 転倒安全率  
 $M_r$ : 抵抗モーメント  
 $M_o$ : 転倒モーメント

② なお、設計においては転倒安全率  $F_s$  の値とともに、合力  $R$  の作用点は、底板中央からの偏心距離  $e$  が表 3-14 を満足すること。

表 3-14 偏心距離による安定条件

	偏心距離 $e$
常時	$e \leq B/6$
大地震時	$e \leq B/2$

イ 擁壁の滑動に対する検討

① 擁壁の滑動に対する安全率  $F_s$  は、次式により評価する。

$$F_s = \frac{\text{滑動に対する抵抗力}}{\text{滑動力}} = \frac{R_v \cdot \mu + C_B \cdot B}{R_H}$$

$F_s$ : 滑動安全率  
 $R_v$ : 底板下面における全鉛直荷重 (tf/m)  
 $R_H$ : 底板下面における全水平荷重 (tf/m)  
 $\mu$ : 擁壁底板と基礎地盤の間の摩擦係数  
 $C_B$ : 擁壁底板と基礎地盤の間の粘着力 (tf/m)  
 $B$ : 擁壁の底板幅 (m)

※粘着力は  $C_B = 0$  tf/m と考え、摩擦係数にその影響を含めたものとして取り扱う。安全率  $F_s$  の値が所定の安全率を確保できない場合には、原則として底板幅を大きくして安定させること。

② 擁壁前面の受動土圧は、通常は安定検討上考慮しないものとする。これは、受動土圧が擁壁に常に作用する外力ではなく、擁壁が前方に変位した際に作用する力の最大値として算定されるものだからである。(滑動変位が生じた際に、その変位に応じて根入れ部分の土塊が圧縮され、その変位量に応じた土圧が生じ、その土圧が受動土圧として算定される数値を上回ると根入れ部分が破壊することとなる。したがって、擁壁を変位させないための安定計算においては、底板の滑動抵抗力のみにより滑動に対する安全率を算定すべきである。)

③ 突起は、擁壁の基礎地盤が岩盤等で支持力が十分に期待できる場合において、滑動安全率のみが所定の安全率を満足しない場合、その検討をすることができる。

この場合、次の条件による必要がある。

- ・突起の高さは、底板幅に対して 0.10~0.15 の範囲とする。
  - ・底板幅は、突起なしの場合でもすべりに対する安全率  $F_s$  は 1.0 を確保できる幅とする。
  - ・突起の位置は、擁壁の背面側に設ける。
  - ・突起は、硬質地盤 (堅固な地盤や岩盤) に対して適用することを原則とする。
- ④ 擁壁底板と基礎地盤の摩擦係数は、原則として底板直下の地盤の土質試験結果に基づき、次式により求めること。



$$\mu = \tan \phi \quad \phi : \text{基礎地盤の内部摩擦角}$$

ただし、基礎地盤が土の場合は、 $\mu$ は0.6を超えないものとする。

なお、この式によることが適当でない場合や小規模な宅地造成に関する工事等においては、その地盤の土質に応じ、宅地造成等規制法施行令第7条別表第三（表3-7）に定められた数値を用いることができます。

#### ウ 基礎地盤の支持力に対する検討

基礎地盤の支持力に対する検討は、宅地造成等規制法施行令第7条第3項第2号の規定により、建築基準法施行令第93条及び第94条によるものとする。

地盤の許容応力度は、国土交通大臣が定める方法（H13、国土交通省告示第1113号第1～第4）に基づいて定めなければなりません。ただし、小規模な宅地造成に関する工事等の場合において、表3-11に掲げる地盤については、それぞれ表に示す数値を使用することができます。

#### エ 地震に対する検討

鉄筋コンクリート造等擁壁の設計において、地震時の照査を行うかどうかは「宅地防災マニュアルの解説… I 巻第四章耐震対策編」を参考に、地域の状況等に応じて適切に判断すること。

仙台市域においては、近い将来に想定される地震の規模等を考慮し、地上高が2mを超える擁壁については、地震時の検討を行うようにして下さい。

#### オ 積載荷重の考え方

擁壁に作用する積載荷重は、住宅地においては一般的な戸建て住宅が建てられることを想定して、5～10kN/m<sup>2</sup>程度の等分布荷重をかけることを標準とする。また、住宅地以外の土地利用が想定される場合は、実情に応じて適切な積載荷重を設定して下さい。

なお、宅地造成等規制法施行令第7条別表第二（土質に応じた土圧係数）を用いる場合は、土圧係数に5kN/m<sup>2</sup>程度の積載荷重が含まれていることに留意すること。

### (7) 施工上の留意事項

鉄筋コンクリート造等擁壁の施工にあたっては、以下の点に留意して下さい。

#### ア 地盤（地耐力等）

擁壁を設置する場所の地盤については、土質試験を行い、原地盤が設計条件を満足するか否かを確認し、条件と相違する場合は設計内容（基礎構造等）を再検討すること。

なお、床掘にあたっては、できるだけ地盤を乱さないように慎重に施工すること。

#### イ 鉄筋の継手及び定着

主筋の継手部の重ね長さ及び末端部の定着処理を確実に行う。

主筋の継手は、構造物における引張力の最も小さい部分に設け、継手の重ね長さは、溶接する場合を除き主筋の径の25倍以上とすること。ただし、主筋の継手を引張力の最も小さい部分に設けることのできない場合においては、その重ね長さを主筋の径の40倍以上とする。

なお、基礎フーチングと鉛直壁との境目に鉄筋の継手が生じないように注意する。また、主筋の継手は、同一断面に集めないよう千鳥配置にすること。

#### ウ 伸縮継目及び隅角部の補強

伸縮継目は適正な位置に設け、隅角部は確実に補強する。

#### エ コンクリートの打設・打継ぎ・養生等

コンクリートは、密実かつ均質で十分な強度を有するよう、打設、打継ぎ、養生等を適切に行う。

##### ①打設及び締固め

・打込み前に鉄筋、型枠等が設計で定められたとおりに配置されていることを確かめなければならない。また、コンクリート中に雑物が混入しないように、あらかじめ型枠内を清掃、点検しておくこと。

・一作業区画内のコンクリートは、打込みが完了するまで連続して打込み、表面はほぼ水平になるように打つこと。なお、2層以上に分けて打込む場合は、上層のコンクリートの打込みは、

原則として、下層のコンクリートが固まり始める前に行い、上層と下層のコンクリートが一体となるように入念に施工すること。

②打継ぎ

- ・コンクリートを打継ぐ場合には、旧コンクリートの表面のレイタンス、品質の悪いコンクリート、緩んだ骨材粒などを取り除き、十分に吸水させること。
- ・打継目は、できるだけせん断力の小さい位置に設け、打継ぎ面を部材の圧縮力の作用する方向と直角にすること。

③養生

- ・コンクリートは、打込み後、硬化を始めるまで、日光の直射、風等による水分の逸散を防がなければならない。
- ・表面を荒らさないで作業ができる程度に硬化したら、コンクリートの露出面は養生用マット、布等をぬらしたもので覆うか、又は散水を行うなどして湿潤状態に保たなければならない。
- ・コンクリートは、養生期間中に予想される急激な温度変化、振動、衝撃、荷重等の有害な作用からこれを保護しなければならない。

④供試体

- ・コンクリートの打込み時には、必ず圧縮強度試験用の供試体を作成し、圧縮強度試験を行う。圧縮強度試験はコンクリートの品質を確かめるために必要であり、その圧縮強度は JIS A1108 「コンクリートの圧縮強度試験方法」によって定められた試験方法によって求める。

オ 擁壁背面の埋戻し

型枠存置期間は、建築基準法施行令第 76 条第 2 項に基づき、建設省告示第 110 号 (S46) に定める最低日数を守り、所定のコンクリート強度が確かめられる前に裏込め土の埋戻しを行わないこと。

表 3-15 基礎・柱及び壁における型枠存置日数 (建設省告示第 110 号の表一抜粋)

セメントの種類	存置日数及び存置期間中の平均気温			コンクリートの圧縮強度
	15℃以上	15℃未満 5℃以上	5℃未満	
早強ポルトランド	2 日	3 日	5 日	50kg/cm <sup>2</sup>
普通ポルトランド 高炉-A 種 フライアッシュ-A 種 シリカ-A 種	3 日	5 日	8 日	
高炉-B 種 フライアッシュ-B 種 シリカ-B 種	5 日	7 日	10 日	

## 第4節 治水・排水対策

### 1. 基本的な考え方

宅地造成に関する工事等においては、宅地造成区域内及び周辺に溢水等の被害が生じないように、区域内の雨水及び地表水、並びに区域外から流入する雨水及び地表水を安全に流下させるための治水・排水対策を行うものとする。

#### (1) 治水・排水対策の種類

治水・排水対策は、造成区域内の雨水及び区域外から流入する雨水を適切に排出し、切土及び盛土のり面の侵食、崩壊、路面又は宅地の冠水等の被害を防止するための排水対策と、造成に伴う流出形態の変化等による区域内及び下流域の洪水被害を防止するための治水対策に大別されます。また、治水対策は、さらに下流域の河川の改修による対策と流出抑制施設による対策に分けられます。

表 4-1 治水・排水対策の種類

治水対策	河川改修	①河道改修…多目的遊水地、治水緑地等を含む ②放水路整備
	流出抑制施設	①貯留型施設…オフサイト貯留施設—ダム式、堀込式、越流堤式、地下式（調節池、調整池） …オンサイト貯留施設—小堤貯留、小堀込貯留、地下貯留（流域貯留施設） ②貯留浸透施設…浸透池 …砕石空隙貯留施設 ③浸透型施設…浸透施設（拡水法）—浸透ます、浸透トレンチ、トラフ&トレンチ、浸透側溝、透水性舗装 …浸透井戸（井戸法）—乾式井戸、湿式井戸
排水対策	①のり面排水…縦排水溝、小段側溝等 ②路面排水…道路側溝等 ③湧水・地下水処理…集水暗渠等 ④宅地盤排水…雨水枡 ⑤暗渠・管渠等…雨水管渠、人孔等	

#### (2) 治水・排水対策の留意事項

区域内における雨水等を有効に排出するために、その配置及び構造については以下の事項を勘案して設計を行わなければなりません。

- ア 当該区域における降水量
- イ 造成区域の規模、形状及び周辺の状況
- ウ 造成区域内の土地の地形、地質、流出形態
- エ 区域外の状況及び流入量
- オ 建築物が予定されている場合、用途及び敷地の規模、配置
- カ 放流先の位置、状況、排水能力等

### 2. 治水対策

治水対策は、地域の自然及び社会条件、下流の河川等及び周辺の状況、技術的及び経済的条件を勘案し、放流先の当該河川等の管理者との調整に基づき、安全で合理的かつ効果的な規模及び方法で実施しなければなりません。

仙台市における、雨水の流出増加を伴う開発（造成）事業の面積が1haを超えるものについては、「宮城県防災調整池設置指導要綱」（宮城県土木部）に基づき、仙台市下水道管理者又は河川管理者と協議を行い、必要な措置を講じてください。

〔参考〕→『宅地防災マニュアルの解説・Ⅱ巻第XⅠ章 治水・排水対策』

### 3. 排水対策

#### (1) 排水施設の位置

宅地造成等規制法施行令第13条の規定により、一般に次に掲げる箇所においては、排水施設の設置を検討しなければなりません。

- ア 切土のり面及び盛土のり面（擁壁に覆われたものを含む。）、擁壁の下端部
- イ のり面周辺から流入し又はのり面を流下する地表水等処理するために必要な箇所（崖の上端及び崖面の部分、崖の地盤の部分）
- ウ 道路又は道路となるべき土地の両側及び交差部
- エ 湧水又は湧水のおそれのある箇所
- オ 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
- カ 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
- キ その他、地表水等を速やかに排除する必要のある箇所

#### (2) 排水施設の規模

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出できるよう決定する。なお、造成区域内に流出抑制施設として浸透施設等を設置した場合には、必要に応じ、その効果を見込んで排水施設の規模を定めることができる。

#### ア 計画流出量の算定

区域内の雨水排水施設の規模決定にあたっては、次式により計画雨水量を算出します。

$$Q = \frac{1}{360} \times \frac{4700}{t + 30} \times C \times A$$

Q: 計画雨水量 (m<sup>3</sup>/sec)

C: 流出係数 (0.8…市規則第4条第1項第3号のロ)

A: 集水面積 (ha)

t: 流達時間 (min) = 流入時間 (t1) + 流下時間 (t2)

※流入時間 (t1) …降雨が排水施設に流入するまでの時間。集水区域と末端管渠等との最長距離が50m以内の場合は t1=7分とし、50mを超える場合はカーベイの式(次式)による。

$$\text{流入時間 (t1)} = \left( \frac{2}{3} \times 3.28 \times \frac{1 \cdot n}{\sqrt{s}} \right)^{0.467}$$

1: 斜面距離 (m)

s: 斜面勾配

n: 粗度係数に類似の遅滞係数 (表4-2参照)

3.28: フィートをメートルに換算した値

表4-2 遅滞係数 (「下水道雨水流出量に関する報告書」土木学会 S42)

地覆状態	n
不浸透面	0.02
よく締まった裸地 (滑らか)	0.10
裸地 (普通の粗さ), 粗草地及び耕地	0.20
牧草地又は普通の草地	0.40
森林地 (落葉林)	0.60
森林地, 密草地	0.80

※流下時間 (t2) …排水施設に流下した雨水がある地点まで流下するまでの時間。

$$\text{流下時間 (t2)} = \frac{L}{60V} \quad \begin{array}{l} L: \text{排水施設等の延長} \\ V: \text{マンニングの式による平均流速 (m/sec)} \end{array}$$

### (3) 排水施設の設計・施工

排水施設の設計・施工にあたっては、次の事項に十分留意する。

ア 水路の勾配は、原則として下流へ行くにしたがい緩勾配になるよう計画する。

イ 流速は、流水による排水路の異常磨耗や土砂堆積が生じない程度とする。

一般に、流速は0.8～3.0m/secとなるように設定する。

ウ 断面の決定にあたっては、土砂の堆積等を考慮して十分に余裕を見込む。この場合、開水路においては2割の余裕高（8割水深）を見込み、管渠は余裕高なしの満流状態とする。

エ 施設の構造は、堅固で耐久性を有する構造とする。

オ 公共の用に供する排水施設の内、暗渠である構造の部分の内径又は内のり幅は、20cm以上とする。

カ 暗渠である構造部分で公共の用に供する管渠の始まる箇所、排水の流下方向、勾配又は横断面が著しく変化する箇所、管渠の長さとその内径又は内のり幅の120倍を超えない範囲において、管渠の維持管理上必要な箇所には、ます又はマンホールを設ける。

キ 雨水を排除すべきますの底には、15cm以上の泥だめを設ける。

ク 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。

ケ 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又は機能障害を防ぐため、基礎工事等の対策に十分に配慮する。

コ 排水路の屈曲部においては、越流等について十分検討しておく。

### (4) 排水施設の構造

排水施設は、その管渠等の勾配及び断面積が、排除すべき雨水その他の地表水を支障なく流下させることができる構造でなければなりません。

また、排水施設の構造、材料等に関しては宅地造成等規制法施行令第15条第2項により、次に掲げる下水道法施行令第8条中の必要な規定を準用すること。

- ・排水施設の構造及び材料（第2号及び第3号）
- ・ます又はマンホールの設置すべき位置（第8号）
- ・ます又はマンホールのふた（第9号）
- ・ますの泥だめ及びインバート（第10号）

なお、下水道施設に関する構造詳細、材料の寸法・規格等については、「仙台市下水道施設構造等標準図」及び「仙台市下水道土木工事共通仕様書」を参考にしてください。

## 第5節 防災措置

### 1. 防災措置の基本的な考え方

宅地造成に関する工事においては、一般に、広範囲にわたって地形、植生状況等を改変するので、工事施工中のがけ崩れ、土砂の流出等による災害を防止することが重要です。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、施工時期の選定、工程に関する配慮等、必要な防災措置を講じるとともに、防災体制の確立等の総合的な対策により、工事施工中の災害の発生を未然に防止することが大切である。

さらに、工事を円滑に進めるため、工事区域及び周辺地域に対する工事の影響を予測し、必要な対策を講じるよう努めることが大切です。

### 2. 防災計画

宅地造成に関する工事にあたっては、あらかじめ災害を防止する観点から防災計画を検討し、工事区域内及び周辺地域に災害を及ぼすことのないよう、適切な防災措置を講じることが重要である。防災計画の検討においては、次の事項に十分留意する。

#### (1) 工程計画の決定

工程計画は、工事量、工種及びその内容を十分把握したうえで、梅雨時期の集中豪雨や秋の台風時期における暴風雨、冬の乾燥期における火事の発生や土砂の飛散など、施工時期を考慮して災害発生防止について十分考慮すること。

#### (2) 防災計画書の作成

工事施工中は、工事施工計画書と併せて防災措置を示した防災計画書及び平面図をあらかじめ作成しておき、工事施工中の防災措置を事前に計画しておくことが必要である。

### 3. 防災措置

工事施工中の防災措置には次のような種類があり、防災工事の施工は、本工事の着手に先立って施工することが望ましく、また、のり面保護工については、切盛断面の状況に応じ、すみやかに施工して下さい。

- ア 仮防災調整池（沈砂池、仮排水路等含む）
- イ 土砂流出防止工（流土留め工等）
- ウ 仮排水工（地下排水暗渠、縦集水井、素堀水路、板柵水路等）
- エ 柵工（板、竹、そだ、ネット等）
- オ のり面保護工（のり柵工、のり尻柵工、シート張り工、しがら工）

〔参考〕 → 『宅地造成工事防災図集』（H14.3 日本宅地開発協会、都市基盤整備公団監修）

### 4. 防災体制

工事の着手にあたっては、施工区域内外の状況を十分に調査、把握し、次に掲げる事項について検討を行い、ハード、ソフト両面にわたる防災体制を確立しておくことが大切です。

- ア 必要な緊急資材の配置
- イ 必要な資材の点検、補給
- ウ 施工地域の土質、地形の特性把握及び流域面積、排水対策と日常管理等
- エ 防災組織の確立（点検体制、情報収集体制、出動体制、災害復旧体制、緊急時の連絡体制）
- オ 防災責任者の設置と工事の経過報告
- カ 施工者の防災意識の啓発

## 5. 騒音・振動対策

建設機械による騒音・振動，土運搬による土砂飛散・塵埃などは，工事現場周辺の生活環境に影響を及ぼすことがあるので，施工計画において，使用する機械の選定や稼働上の配慮で対応しなければならない。このため，工事現場の周辺について，暗騒音，暗振動，家屋，施設等の有無，規模，密集度及び騒音・振動源と家屋との距離などを事前に調査し，検討しておくことが大切である。特に，次に示す周辺での工事については，十分な騒音・振動対策についての留意が必要である。

- ア 学校，保育所，病院，図書館，老人ホーム等の特に静穏な環境が必要とされる地域。
- イ 相当数の家屋が集合している地域。
- ウ 家畜飼育場，精密機械工場，電子計算機等の製造施設等に近接し，騒音・振動の影響が予想される地域。

## 6. その他の留意点

- ア 工事施工区域の周辺に居住する人々の安全を優先する。
- イ 周辺居住者への通行路の確保及び安全対策。
- ウ 工事運搬路の分離，安全誘導。
- ウ 地下水の上昇防止。
- エ 井戸水及びかんがい用水等の枯渇防止対策。
- オ 工事区域外からの土砂流出防止対策。
- カ 鉄道，道路，既存の宅地への土砂流出防止対策。
- キ 山火事防止対策。

[参考] → 『宅地防災マニュアルの解説・Ⅱ巻第XⅡ章 工事施工中の防災措置』