

# 3 設計編

---

## 第7章 地盤に関する技術的基準

### 7.1 崖面天端の排水

【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第七条 1 略

2 前項に定めるもののほか、法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち盛土又は切土をした後の地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

- 一 盛土又は切土（第三条第四号の盛土及び同条第五号の盛土又は切土を除く。）をした後の土地の部分に生じた崖の上端に続く当該土地の地盤面には、特別の事情がない限り、その崖の反対方向に雨水その他の地表水が流れるよう、勾配を付すること。

#### 解説

雨水その他の地表水が崖面を表流し崖面を侵食すること及び崖面上端付近で雨水その他の地表水が崖地盤へ浸透することを防止するための措置について規定しています。

#### 審査基準

図面等により、崖面天端の排水措置が講じられていることを確認します。

[崖面天端に講ずる措置]

- ・ 盛土又は切土をした崖面の天端には、その崖の反対方向に勾配を付してください。

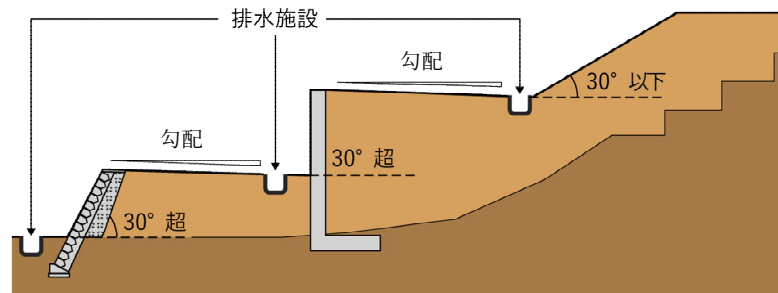


図 3-1 崖面の排水例

## 7.2 盛土

### 7.2.1 地滑り抑止杭等

**【政令】**

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第七条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 盛土をする場合においては、盛土をした後の地盤に雨水その他の地表水又は地下水（以下「地表水等」という。）の浸透による緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じないよう、次に掲げる措置を講ずること。

イ・ロ 略

ハ イ及びロに掲げるもののほか、必要に応じて地滑り抑止ぐい又はグラウンドアンカーその他の土留（以下「地滑り抑止ぐい等」という。）の設置その他の措置を講ずること。

### 解説

盛土を行う場合、必要に応じて、土留の設置等を行うこととされています。

表 3-1 主な土留め工法

地滑り抑止杭工	グラウンドアンカー工
<p>一般に複数の鋼管杭を地すべりの移動方向に対して直角方向に列状に配置し、すべり面を貫いて不動土塊まで挿入することによって、せん断抵抗力や曲げ抵抗力を付加し、地すべり移動土塊の滑動力に対し、直接抵抗する工法</p>	<p>不動土塊に達する比較的小さい削孔を行い、高強度の鋼材等を引張材として地盤に定着させて、引張材の頭部に作用した荷重を定着地盤に伝達し、群体としての反力構造物と地山とを一体化することにより地滑りを防止する工法</p>

なお、地滑り抑止杭の設計に当たっては、曲げモーメントとせん断力に対する地滑り防止杭の安全性を確認する必要があります。

『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）等を参照してください。

グラウンドアンカー工の設計に際しては、『グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説』（地盤工学会）、『グラウンドアンカー設計施工マニュアル』（日本アンカー協会）等の文献を参照してください。

地すべり防止杭やグラウンドアンカー等の工法を用いる場合には、維持管理の面から将来にわ

たって安全性が確保できるかが問題となります。従って、こうした場合においては背面の土地利用を道路、公園、運動場並びにこれに準ずるものに限定し、かつ最終的に地方公共団体もしくはこれと同等程度の恒久的維持管理が期待できるものにより管理すべきであると考えられます。

## 7.2.2 段切り

### 【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第七条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 略

二 著しく傾斜している土地において盛土をする場合においては、盛土をする前の地盤と盛土とが接する面が滑り面とならないよう、段切りその他の措置を講ずること。

### 解説

著しく傾斜している土地に盛土をする場合は、原地盤と盛土の間で滑りが生じる可能性があるため、段切りを行う必要があります。

### 審査基準

原地盤面勾配が15度程度（約1:4）以上の場合、図面等により、段切りを行う計画となっていることを確認します。

#### [段切りの仕様]

- ・ 段切り寸法は、原則、高さ0.5m以上、幅1.0m以上としてください。
- ・ 段切り面には、原則、法尻方向に向かって3～5%程度の排水勾配を設けてください。

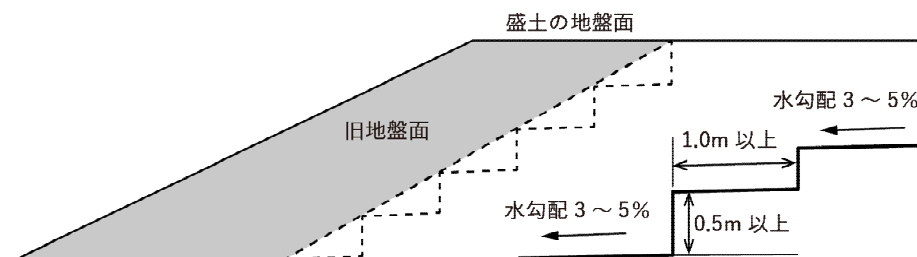


図 3-2 段切りの例

補足：谷地形等で地下水位が高くなる箇所では、地盤の傾斜勾配が緩くても段切りを必ず行い、十分な締固めを行ってください。

また、地山からの湧水が多い場合には段切り面の勾配を通常とは逆にしてジオテキスタイル等の排水工を敷設する方法があります。（「盛土等防災マニュアルの解説」参照）

## 7.2.3 盛土法面及び盛土全体の安定性の検討

### 【細則】

(技術的基準の強化)

第12条 市長は、政令第20条第2項の規定により、盛土又は切土をした後の地盤に崩壊が生じないように、次に掲げる方法により政令第7条から第19条までに規定する技術的基準を強化し、又は必要な技術的基準を付加する。ただし、第1号及び第2号に掲げる措置について、第3号に掲げる措置を講じる場合は、この限りでない。

(1) 盛土の高さが3メートルを超え10メートル以下の場合、高さ3メートル以内ごとに幅1.5メートル以上の小段を設けること。

(2) 略

(3) 次のいずれかに該当する盛土をする場合は、盛土をした後の土地の地盤について、土質試験その他の調査又は試験に基づく安定計算を行うことによりその安定が保持されるものであることを確かめること。

ア 盛土をする土地の面積が3,000平方メートル以上であり、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

イ 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メートル以上となるもの

ウ 盛土の高さが10メートルを超えるもの

### 解説

高崎市では、盛土をする際の法面の標準形状を定めています。これ以外の形状や長大法となる盛土を行う場合には、地盤の安定計算を実施することが必要です。

### 審査基準

図面等により、①盛土法面の形状が標準形状に適合する又は②安定計算の結果、必要な安全率を満足することを確認します。谷埋め型大規模盛土造成地、腹付け型大規模盛土造成地及び長大法（高さ10mを超えるもの）の場合には②を必須とします。

安定計算は盛土法面の安定性の検討に加え、規模によって盛土全体の安定性の検討が必要になります。

#### [盛土法面の標準形状]

- ・ 法面の勾配は30°以下としてください。
- ・ 高さ3m以内ごとに幅1.5m以上の小段を設けてください。

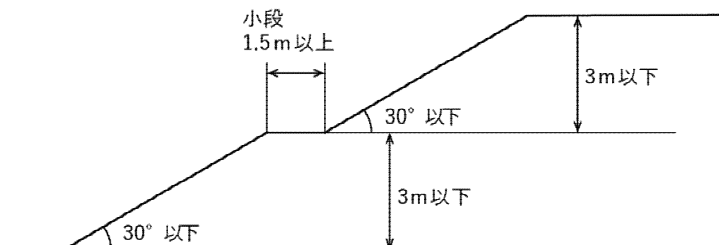


図 3-3 盛土法面の標準形状

補足：安定計算を実施する場合においても、法面の形状は標準形状とすることが望ましく、長大法となる盛土を行う場合は、高さ 9m ごとに幅 6m 以上の小段を設けることを検討してください。また、法面に近接して歩行者の通行が見込まれる箇所等については、危険防止のため転落防止柵、落石防止柵等を設けることを検討してください。

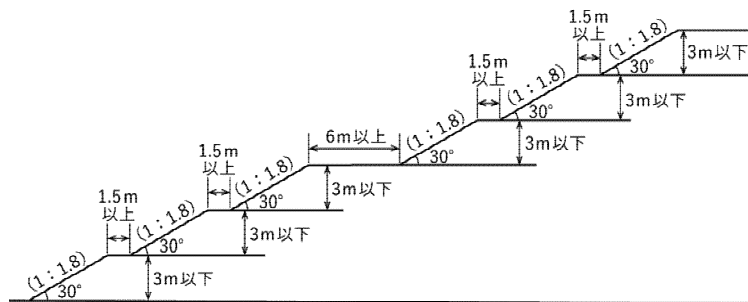


図 3-4 長大法の形状

#### [盛土法面の安定性の検討]

『盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会、初版）』等を参考に安定計算を行い、最小安全率が常時 1.5 以上、地震時 1.0 以上であることを確認してください。設計水平震度  $k_h=0.25$  としてください。

安定計算に用いる土質定数は、土質試験により求めてください。

排水工を適切に設置することを前提として、盛土内の間隙水圧は考慮しなくてかまいません。

ただし、湧水や常時流水等が認められる傾斜地盤上の盛土については、盛土内に発生する間隙水圧として、静水圧を見込むものとし、地下水の設定水位は盛土高の 3 分の 1 とします。多量の湧水等があり、集水性が高い地形である場合等は、地下水の設定水位を盛土高の 2 分の 1 とすることを検討してください。

#### [盛土全体の安全性の検討]

次の規模に該当する場合は、盛土全体の安全性の検討を行う必要があります。この場合、滑り面は複数の円弧又は直線に近似できることを想定しており、二次元の分割法により検討することを標準とします。

##### ① 谷埋め型大規模盛土造成地

盛土をする土地の面積が  $3,000\text{m}^2$  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。

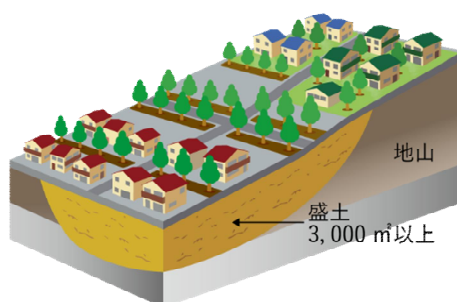


図 3-5 谷埋め型大規模盛土造成地のイメージ

② 腹付け型大規模盛土造成地

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

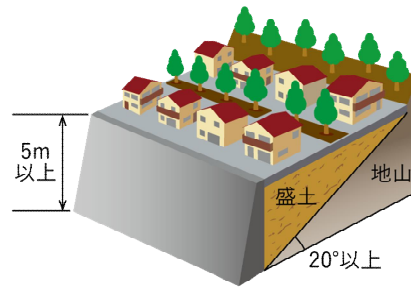


図 3-6 腹付け型大規模盛土造成地のイメージ

③ 長大法

盛土の高さが10mを超えるもの。

## 7.3 切土

### 7.3.1 切土の安定

#### 【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第七条 1 略

2 前項に定めるもののほか、法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち盛土又は切土をした後の地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

一・二 略

三 切土をした後の地盤に滑りやすい土質の層があるときは、その地盤に滑りが生じないように、地滑り抑止ぐい等の設置、土の置換えその他の措置を講ずること。

#### 解説

切土をした後の地盤に滑りやすい土質の層があるときに措置を講ずることを規定しています。

自然地盤は一般に複雑な地層構成をなしていることが多いことから、切土をするときにはその断面に現れる土をよく観察し、粘土層のように水を通しにくく、かつ、軟弱な土質があれば、その層の厚さ及び層の方向を確かめなければなりません。

地盤の滑りには、次の2つの場合が考えられます。

#### [滑りやすい地盤]

##### ① 層と層が滑りやすい地盤

斜面と同じ方向に傾斜した層（流れ盤）に粘土層がはさまれていると、地盤面から浸透した水は、粘土層の不透水によりこの層の上面に沿って流下します。このとき粘土層の上面は軟弱化され、この面に沿って滑りが生ずるおそれがあります。

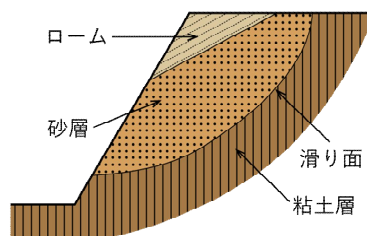


図 3-7 層と層とが滑りやすい地盤

##### ② 円弧滑りが生じやすい地盤

単一の土質の地盤においても、崖地盤の下部に粘土層を含む不透水層があれば、その直上にある透水層が間げき水圧の上昇により軟弱化し、円弧滑りを生ずるおそれがあります。

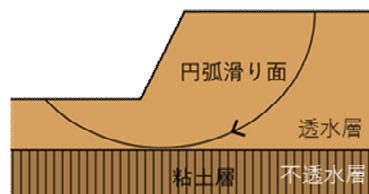


図 3-8 円弧滑りが生じやすい地盤

円弧滑りは、崖面の高さ、勾配、土質などによって異なりますが、通常、崩壊の起こる位置によって次の3つに分けられます。

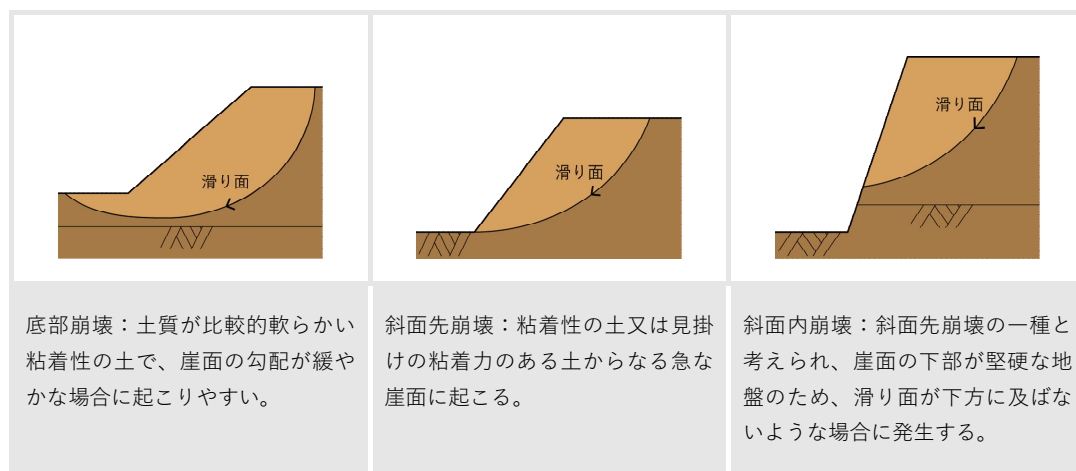


図 3-9 斜面崩壊の種類

切土をした後の地盤に、滑りやすい土質の層があると想定される場合には、以下の措置を講じることが必要です。

[切土地盤に講じる措置]

- ・ 滑りやすい層に地滑り抑止ぐい等を設置するなど滑り面の抵抗力を増大させる措置
- ・ 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
- ・ 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

### 7.3.2 切土法面

**【細則】**

(技術的基準の強化)

第12条 市長は、政令第20条第2項の規定により、盛土又は切土をした後の地盤に崩壊が生じないように、次に掲げる方法により政令第7条から第19条までに規定する技術的基準を強化し、又は必要な技術的基準を付加する。ただし、第1号及び第2号に掲げる措置について、第3号に掲げる措置を講じる場合は、この限りでない。

(1) 略

(2) 切土の高さが5メートルを超える場合は、高さ5メートル以内ごとに幅1.5メートル以上の小段を設けること。

(3) 略

**解説**

市においては、切土をする際の法面の形状を定めています。これ以外の形状の切土を行う場合には、地盤の安定計算を実施することが必要です。

**審査基準**

図面等により、①切土法面の形状が標準形状に適合する又は②盛土法面の安定性の検討により、必要な安全率を満足することを確認します。

[切土形状]

- ・ 勾配は、35° 以下又は土質に応じて表 に示す1号崖の勾配としてください。
- ・ 高さ5m程度ごとに幅1.5m以上の小段を設けてください。

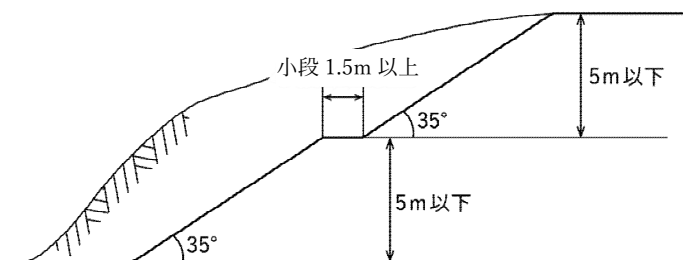


図 3-10 切土法面の標準形状

補足：安定計算を実施する場合においても、法面の形状は標準形状とすることが望ましく、長大法となる切土を行う場合は、高さ15mごとに幅3m以上の小段を設けることを検討すること。また、法面に近接して歩行者の通行が見込まれる箇所等については、危険防止のため転落防止柵、落石防止柵等を設けることを検討すること。

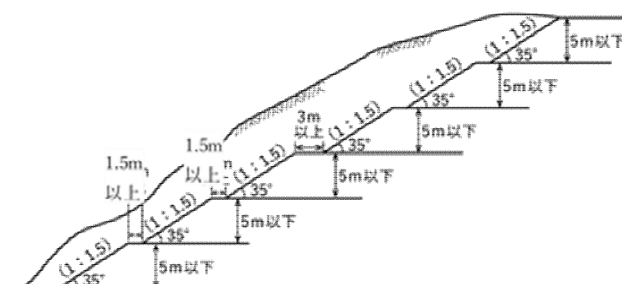


図 3-11 長大法の標準形状

## 7.4 溪流等における盛土

### 【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第七条 1 略

2 前項に定めるもののほか、法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち盛土又は切土をした後の地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 略

二 山間部における河川の流水が継続して存する土地その他の宅地造成に伴い災害が生ずるおそれが特に大きいものとして主務省令で定める土地において高さが十五メートルを超える盛土をする場合においては、盛土をした後の土地の地盤について、土質試験その他の調査又は試験に基づく地盤の安定計算を行うことによりその安定が保持されるものであることを確かめること。

### 【省令】

(宅地造成又は特定盛土等に伴い災害が生ずるおそれが特に大きい土地)

第十二条 令第七条第二項第二号(令第十八条及び第三十条第一項において準用する場合を含む。)の主務省令で定める土地は、次に掲げるものとする。

一 山間部における、河川の流水が継続して存する土地

二 山間部における、地形、草木の生茂の状況その他の状況が前号の土地に類する状況を呈している土地

三 前二号の土地及びその周辺の土地の地形から想定される集水地域にあって、雨水その他の地表水が集中し、又は地下水が湧出するおそれが大きい土地

## 解説

溪流等における盛土は、盛土の上流域から雨水や地表水が集中し、盛土内までに地下水が上昇するおそれがあるため、適切な措置を求めるものです。

ここでいう溪流等は、常時流水の有無にかかわらず地表水や地下水が集中しやすく、施工した盛土が万一崩壊した場合に土石流化するおそれがある地形であり、溪流及びそれに接する集水地形(ゼロ次谷等)の総称です。具体的には、地形図等を用いて判読された渓床勾配10度以上の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します。

高崎市においては、溪流か否かに関わらず高さ10m超の盛土は安定計算の対象となります。

補足：15mを超える場合は以下のことを遵守してください。

盛土基礎地盤及び周辺斜面を対象とした一般的な調査(地質調査、盛土材料調査、土質試験等)に加え、盛土の上下流域を含めた地表水や湧水等の水分調査や、崩壊跡地や土石流跡地、地すべり地等の盛土の安定性に影響する事象の有無を把握します。

また、液状化地盤の判定を行い、必要に応じて対策を行ってください(建築基礎構造設計指針等を参照)。

盛土高さが15m超となる場合は、二次元の安定計算に加え、三次元解析(変形解析や浸透流解析等)により、二次元の安定計算モデルや計算結果(滑り面の発生位置等)の妥当性について検証する必要があります。なお、二次元解析(変形解析や浸透流解析等)での評価が適当な場合には、二次元解析を適用します。さらに、三次元解析を行うために、より広範囲で数多くの調査・試験等を行い、周辺も含めた計画地の三次元的な地質構造及び地下水特性を把握する必要があります。

解析モデルの作成方法、解析手法及び解析結果の妥当性を専門家等に諮ってください。

## 第8章 擁壁に関する技術的基準

### 8.1 擁壁の設置義務

#### 8.1.1 擁壁の設置義務

##### 【政令】

(擁壁の設置に関する技術的基準)

第八条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち擁壁の設置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 盛土又は切土(第三条第四号の盛土及び同条第五号の盛土又は切土を除く。)をした土地の部分に生ずる崖面で次に掲げる崖面以外のものには擁壁を設置し、これらの崖面を覆うこと。

イ 切土をした土地の部分に生ずる崖又は崖の部分であって、その土質が別表第一上欄に掲げるものに該当し、かつ、次のいずれかに該当するものの崖面

(1) その土質に応じ勾配が別表第一中欄の角度以下のもの

(2) その土質に応じ勾配が別表第一中欄の角度を超え、同表下欄の角度以下のもの(その端から下方に垂直距離五メートル以内の部分に限る。)

ロ 土質試験その他の調査又は試験に基づき地盤の安定計算をした結果崖の安定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崖面

ハ 第十四条第一号の規定により崖面崩壊防止施設が設置された崖面

二 略

2 前項第一号イ(1)に該当する崖の部分により上下に分離された崖の部分がある場合における同号イ(2)の規定の適用については、同号イ(1)に該当する崖の部分は存在せず、その上下の崖の部分は連続しているものとみなす。

##### 別表第一

土質	擁壁を要しない 勾配の上限	擁壁を要する 勾配の下限
軟岩(風化の著しいものを除く。)	60度	80度
風化の著しい岩	40度	50度
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	45度

##### 解説

盛土又は切土により生じた崖面は、その高さにかかわらず、擁壁で覆う必要があります。

ただし、次の①～④に該当する場合は、擁壁を設置する必要はありません。

##### [擁壁を設置する必要がない崖面]

① 政令第3条第4号又は同条第5号に該当する土地の形質変更により生じた崖面

② 切土により生じた崖面の一部

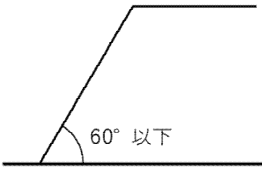
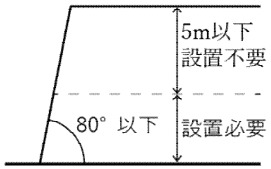
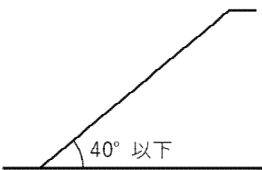
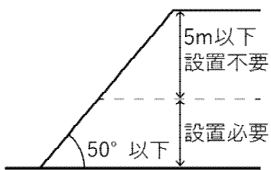
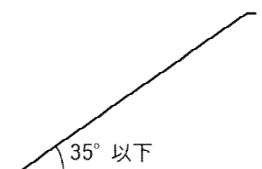
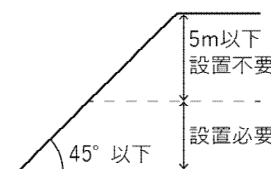
切土により生じた崖面であって、土質に応じ崖の勾配が表に示すいずれかに該当する場合は、擁壁の設置は不要となります。崖面の勾配が変化する場合の考え方は図3-12参照。

③ 安定計算により擁壁の設置が必要でないことが確かめられた崖面

④ 崖面崩壊防止施設が設置された崖面

補足：本手引においては、擁壁の設置義務に基づき設置するものを「義務設置擁壁」、これ以外のものを「任意設置擁壁」と呼称します。

表 3-2 擁壁設置不要となる崖面（切土法面に限る）

土質	崖の上端からの垂直距離	
	5m 超 (1号崖)	5m 以下 (2号崖)
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		

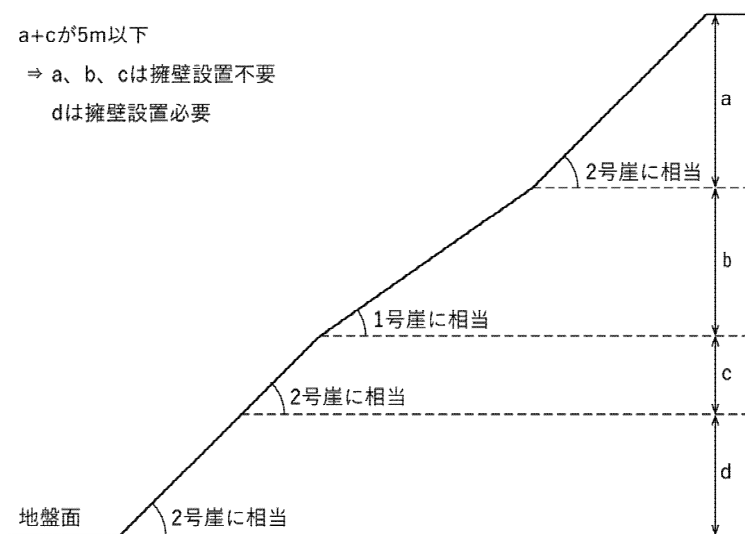


図 3-12 上下に分離された崖の部分がある場合の考え方

**審査基準**

提出された図面により、擁壁が設置されていることを確認します。

### 8.1.2 擁壁の設置に代わる措置

#### 【細則】

(技術的基準の特例)

第11条 政令第20条第1項の規定により、市長が災害の防止上支障がないと認める土地において、政令第8条(政令第30条第1項において準用する場合を含む。)の規定による擁壁又は政令第14条(同項において準用する場合を含む。)の規定による崖面崩壊防止施設の設置に代えて、次の各号のいずれかに掲げる工法により設置することができる。

- (1) 空石積み工
- (2) 板柵工
- (3) 前2号に掲げるもののほか、災害の防止上適当と認められる工法

#### 解説

「災害の防止上必要がないと認められる土地」を判断する際には、その土地の地盤の安定性のもとより、未利用地で周囲に対する影響が少ない場所といった立地条件、土地利用の状況等を考慮します。例えば、崖面下端に続く土地が河川、湖沼等の水面、森林などが考えられます。

## 8.2 擁壁の構造

### 【政令】

(擁壁の設置に関する技術的基準)

第八条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち擁壁の設置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 盛土又は切土（第三条第四号の盛土及び同条第五号の盛土又は切土を除く。）をした土地の部分に生ずる崖面で次に掲げる崖面以外のものには擁壁を設置し、これらの崖面を覆うこと。

イ～ハ 略

二 前号の擁壁は、鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造又は間知石練積み造その他の練積み造のものとする。

(特殊の材料又は構法による擁壁)

第十七条 構造材料又は構造方法が第八条第一項第二号及び第九条から第十二条までの規定によらない擁壁で、国土交通大臣がこれらの規定による擁壁と同等以上の効力があると認めるものについては、これらの規定は、適用しない。

(定義等)

第一条 1～3 略

4 擁壁の前面の上端と下端（擁壁の前面の下部が地盤面と接する部分をいう。以下この項において同じ。）とを含む面の水平面に対する角度を擁壁の勾配とし、その上端と下端との垂直距離を擁壁の高さとする。

(任意に設置する擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第十三条 法第十二条第一項又は第十六条第一項の許可を受けなければならない宅地造成に関する工事により設置する擁壁で高さが二メートルを超えるもの（第八条第一項第一号の規定により設置されるものを除く。）については、建築基準法施行令第百四十二条（同令第七章の八の規定の準用に係る部分を除く。）の規定を準用する。

### 解説

土地の形質変更に関する工事において、擁壁として使用できるものは、図 3-13 に示すとおりです。市においては、任意に設置する擁壁も含めて以下の構造形式から選定する必要があります。また、盛土規制法において、擁壁の高さとは地上高（見え高）のことを指します。

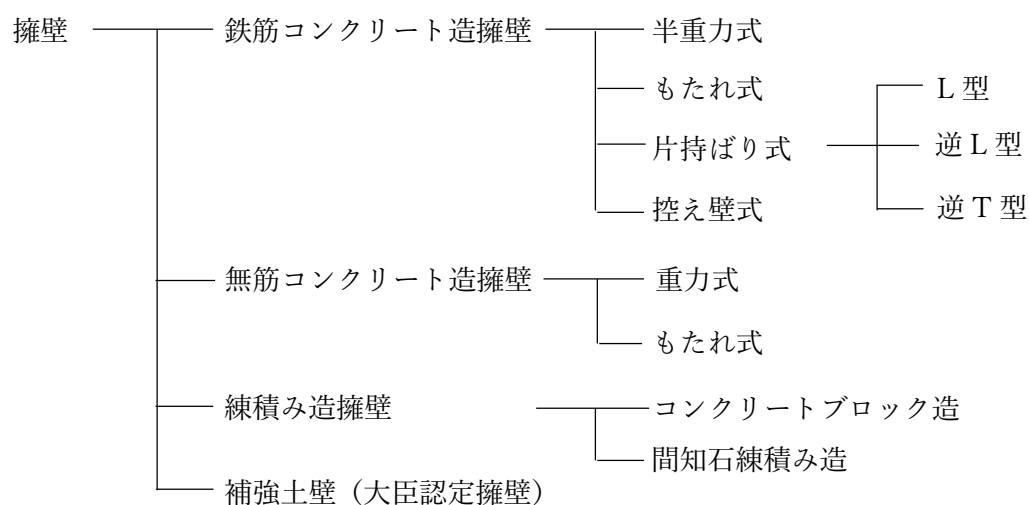


図 3-13 擁壁の種類

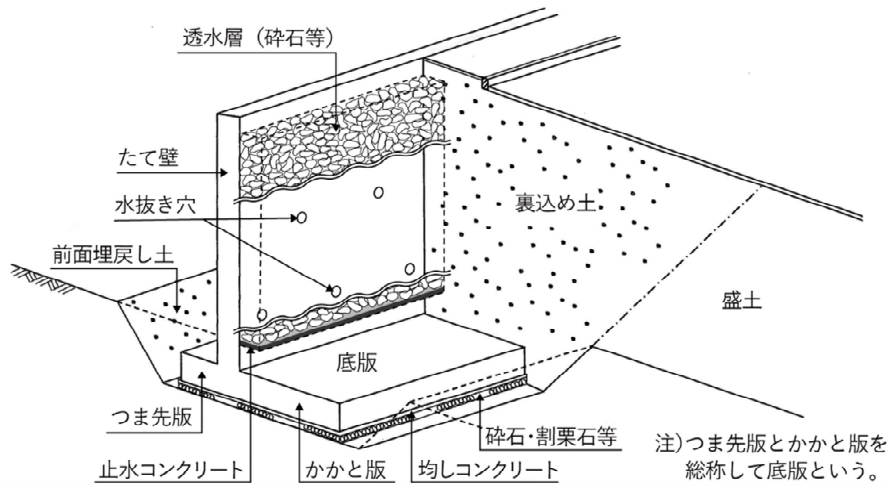


図 3-14 擁壁各部の名称

### 審査基準

図面等により、設置する擁壁の構造形式が鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造、練積み造又は補強土壁（大臣認定擁壁）のいずれかに該当することを確認します。

## 8.3 擁壁の基礎地盤

### 8.3.1 地耐力

#### 【政令】

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

第九条 前条第一項第二号の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によって次の各号のいずれにも該当することを確認したものでなければならない。

一～三 略

四 土圧等によって擁壁が沈下しないこと。

2 前項の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。

一～三 略

四 土圧等によって擁壁の地盤に生ずる応力度が当該地盤の許容応力度を超えないことを確かめること。ただし、基礎ぐいを用いた場合においては、土圧等によって基礎ぐいに生ずる応力が基礎ぐいの許容支持力を超えないことを確かめること。

3 前項の構造計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。

一 略

二 鋼材、コンクリート及び地盤の許容応力度並びに基礎ぐいの許容支持力については、建築基準法施行令(昭和二十五年政令第三百三十八号)第九十条(表一を除く。)、第九十一条、第九十三条及び第九十四条中長期に生ずる力に対する許容応力度及び許容支持力に関する部分の例により計算された数値

三 略

(練積み造の擁壁の構造)

第十条 第八条第一項第二号の間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、次に定めるところによらなければならない。

一～三 略

四 擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、擁壁の前面の根入れの深さは、擁壁の設置される地盤の土質が、別表第四上欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは擁壁の高さの百分の十五(その値が三十五センチメートルに満たないときは、三十五センチメートル)以上、その他のものであるときは擁壁の高さの百分の二十(その値が四十五センチメートルに満たないときは、四十五センチメートル)以上とし、かつ、擁壁には、一体の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で、擁壁の滑り及び沈下に対して安全である基礎を設けること。

#### 【建築基準法施行令】

(地盤及び基礎ぐい)

第九十三条 地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力は、国土交通大臣が定める方法によつて、地盤調査を行い、その結果に基づいて定めなければならない。ただし、次の表に掲げる地盤の許容応力度については、地盤の種類に応じて、それぞれ次の表の数値によることができる。

地盤	長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方メートルにつきキロニュートン)	短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方メートルにつきキロニュートン)
岩盤	一、〇〇〇	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二倍とする。
固結した砂	五〇〇	
土丹盤	三〇〇	
密実な礫層	三〇〇	
密実な砂質地盤	二〇〇	
砂質地盤(地震時に液状化のおそれのないものに限る。)	五〇	
堅い粘土質地盤	一〇〇	
粘土質地盤	二〇	
堅いローム層	一〇〇	
ローム層	五〇	

【国交省告示第 1113 号】

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並びにその結果に基づき地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を定める方法を定める件（平成 13 年 7 月 2 日）

第一 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。

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

第二 地盤の許容応力度を定める方法は、次の表の(一)項、(二)項又は(三)項に掲げる式によるものとする。ただし、地震時に液状化するおそれのある地盤の場合又は(三)項に掲げる式を用いる場合において、基礎の底部から下方 2m 以内の距離にある地盤にスウェーデン式サウンディングの荷重が 1 キロニュートン以下で自沈する層が存在する場合若しくは基礎の底部から下方 2m を超え 5m 以内の距離にある地盤にスウェーデン式サウンディングの荷重が 500 ニュートン以下で自沈する層が存在する場合にあっては、建築物の自重による沈下その他の地盤の変形等を考慮して建築物又は建築物の部分に有害な損傷、変形及び沈下が生じないことを確かめなければならない。

	長期に生ずる力に対する地盤の許容応力度を定める場合	短期に生ずる力に対する地盤の許容応力度を定める場合
(一)	$q_a = \frac{1}{3}(i_c \alpha C N_c + i_\gamma \beta \gamma_1 B N_r + i_q \gamma_2 D_f N_q)$	$q_a = \frac{2}{3}(i_c \alpha C N_c + i_\gamma \beta \gamma_1 B N_r + i_q \gamma_2 D_f N_q)$
(二)	$q_a = q_t + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f$	$q_a = 2 \cdot q_t + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f$
(三)	$q_a = 30 + 0.6 \sqrt{N_{sw}}$	$q_a = 60 + 1.2 \sqrt{N_{sw}}$

この表において、 $q_a$ 、 $i_c$ 、 $i_\gamma$ 、 $i_q$ 、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $C$ 、 $B$ 、 $N_c$ 、 $N_r$ 、 $\gamma_1$ 、 $\gamma_2$ 、 $D_f$ 、 $q_t$ 、 $N'$  及び  $\sqrt{N_{sw}}$  は、それぞれ次の数値を表すものとする。

$q_a$ ：地盤の許容応力度（単位 キロニュートン/m<sup>2</sup>）

$i_c$ 、 $i_\gamma$  及び  $i_q$ ：基礎に作用する荷重の鉛直方向に対する傾斜角に応じて次の式によって計算した数値。

$$\text{イ } i_c = i_q = \left(1 - \frac{\theta}{90}\right)^2$$

$$\text{ロ } i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta}{\phi}\right)^2$$

これらの式において、 $\theta$  及び  $\phi$  は、それぞれ次の数値を表すものとする。

$\theta$ ：基礎に作用する荷重の鉛直方向に対する傾斜角（ $\theta$  が  $\phi$  を超える場合は  $\phi$  とする。）（単位°）

$\phi$ ：地盤の特性によって求めた内部摩擦角（単位°）

$\alpha$  及び  $\beta$ ：基礎荷重面の形状に応じて次の表に掲げる係数

基礎荷重面の形状	円形	円形以外の形状
係数： $\alpha$	1.2	$1.0 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$
係数： $\beta$	0.3	$0.5 - 0.2 \cdot \frac{B}{L}$

この表において、 $B$  及び  $L$  は、それぞれの基礎荷重面の短辺又は短径及び長辺又は長径の長さ（単位 m）を表すものとする。

C：基礎荷重面下にある地盤の粘着力（単位 キロニュートン/m<sup>2</sup>）  
 B：基礎荷重面の短辺又は短径（単位 m）  
 Nc、Nr 及び Nq：地盤内部の摩擦角に応じて次の表に掲げる支持力係数

支持力係数	内部摩擦角									
	0度	05度	10度	15度	20度	25度	28度	32度	36度	40度以上
Nc	5.1	6.5	8.3	11.0	14.8	20.7	25.8	35.5	50.6	75.3
Nr	0.0	0.1	0.4	1.1	2.9	6.8	11.2	22.0	44.4	93.7
Nq	1.0	1.6	2.5	3.9	6.4	10.7	14.7	23.2	37.8	64.2

この表に掲げる内部摩擦角以外の内部摩擦角に応じたNc、Nr及びNqは、表に掲げる数値をそれぞれ直線的に補間した数値とする。

$\gamma_1$ ：基礎荷重面下にある地盤の単位体積重量又は水中単位体積重量（単位 キロニュートン/m<sup>3</sup>）  
 $\gamma_2$ ：基礎荷重面より上方にある地盤の平均単位体積重量又は水中単位体積重量（単位 キロニュートン/m<sup>3</sup>）  
 Df：基礎に近接した最低地盤面から基礎荷重面までの深さ（単位 m）  
 qt：平板載荷試験による降伏荷重度の2分の1の数値又は極限応力度の3分の1の数値のうちいずれか小さい値（単位 キロニュートン/m<sup>2</sup>）  
 N'：基礎荷重面下の地盤の種類に応じて次の表に掲げる係数

係数	地盤の種類		
	密実な砂質地盤	砂質地盤 (密実なものを除く)	粘土質地盤
N'	12	6	3

$\bar{N}_{sw}$ ：基礎の底部から下方2m以内の距離にある地盤のスウェーデン式サウンディングにおける1mあたりの半回転数（150を超える場合は150とする。）の平均値（単位 回）

## 解説

擁壁の基礎は、沈下に対し安全な地盤上に設けることが必要です。

市においては、土質試験又は原位置試験（以下、「現地試験等」という。）または、建築基準法施行令第93条に従い設定した許容応力度の数値を使用することとします。

## 審査基準

試験結果報告書、図面等により、擁壁基礎地盤の許容応力度が設計上の許容応力度を上回ることを確認します。基礎地盤の許容応力度は下記①～④の方法により求めてください。

[地盤の許容応力度の求め方]

① 支持力式による方法

$$Q_a = \frac{1}{3} (i_c \alpha C N_c + i_r \beta \gamma_1 B N_r + i_q \gamma_2 D_f N_q)$$

$$i_c = i_q = \left( 1 - \frac{\theta}{90} \right)^2$$

$$i_\gamma = \left( 1 - \frac{\theta}{\phi} \right)^2$$

- $q_a$  : 地盤の許容応力度 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $\theta$  : 基礎に作用する荷重の鉛直方向に対する傾斜角 (°)  
 ただし、 $\theta \leq \phi$  とし、 $\theta$  が  $\phi$  を超える場合は  $\phi$  とする。  
 $\phi$  : 地盤の特性によって求めた内部摩擦角 (°)  
 $\alpha, \beta$  : 基礎荷重面の形状に応じた係数 (表 3-3 参照)  
 $B$  : 基礎荷重面の短辺又は短径 (m)  
 $L$  : 基礎荷重面の長辺又は長径 (m)  
 $C$  : 基礎荷重面下の地盤の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $N_c, N_r, N_q$  : 表 に示す支持力係数  
 $\gamma_1$  : 基礎荷重面下の地盤の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 $\gamma_2$  : 基礎荷重面より上の根入れ部分の土の平均単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 ( $\gamma_1, \gamma_2$  とも地下水位以下の場合は水中単位体積重量をとる。)  
 $D_f$  : 根入れの深さ (m)

補足：粘着力及び内部摩擦角は盛土材の値を使用しないでください。

表 3-3 基礎の形状係数

基礎底面の形状	円形以外の形状	円形
$\alpha$	$1.0 + 0.2 \cdot B/L$	1.2
$\beta$	$0.5 - 0.2 \cdot B/L$	0.3

表 3-4 支持力係数

内部摩擦角	支持力係数		
	$N_c$	$N_r$	$N_q$
0°	5.1	0.0	1.0
5°	6.5	0.1	1.6
10°	8.3	0.4	2.5
15°	11.0	1.1	3.9
20°	14.8	2.9	6.4
25°	20.7	6.8	10.7
28°	25.8	11.2	14.7
32°	35.5	22.0	23.2
36°	50.6	44.4	37.8
40° 以上	75.3	93.7	64.2

②平板載荷試験による方法

$$q_a = q_t + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f$$

- $q_a$  : 地盤の許容応力度 (kN/m<sup>2</sup>)
- $q_t$  : 平板載荷試験による降伏荷重度の 1/2 の数値又は極限応力度の 1/3 のうちいずれか小さい数値 (kN/m<sup>2</sup>)
- $N'$  : 基礎荷重面下の地盤の種類に応じて表 3-5 に掲げる係数
- $\gamma_2$  : 基礎荷重面より上の根入れ部分の土の平均単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
(地下水位以下の場合は水中単位体積重量をとる。)
- $D_f$  : 根入れの深さ (m)

表 3-5 基礎荷重面下の地盤の種類に応じた係数

係数	地盤の種類		
	密実な砂質地盤	砂質地盤 (密実なものを除く)	粘土質地盤
$N'$	12	6	3

③SWS 試験 (スクリーウエイト貫入試験) による方法

長期の許容応力度  $q_a = 30 + 0.6 \overline{N_{sw}}$

- $q_a$  : 地盤の許容応力度 (kN/m<sup>2</sup>)
- $\overline{N_{sw}}$  : 基礎の底部から下方 2m 以内の距離にある地盤の SWS 試験における 1m あたりの半回転数の平均値 (回) (150 を超える場合は 150 とする。)

④建築基準法施行令第 93 条の表による方法

表 3-6 地盤の許容応力度 (建築基準法施行令第 93 条) に示す数値を使用することができませんが、この場合は、現地試験等により基礎地盤の種類を確認する必要があります。

表 3-6 地盤の許容応力度 (建築基準法施行令第 93 条)

地盤	長期許容応力度 (kN/m <sup>2</sup> )	短期許容応力度 (kN/m <sup>2</sup> )
岩盤	1,000	長期許容応力度 の 2 倍
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 (地震時に液状化のおそれのないものに限る。)	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	

### 8.3.2 地盤の状況

#### 審査基準

図面等により、擁壁の基礎地盤が沈下に対し安全な状況であることを確認します。具体的には、次に示す基準に適合していることが必要です。

#### [斜面に沿って設置する擁壁]

斜面に沿って擁壁を設置する場合は、擁壁基礎部分は段切りにより水平に設置してください。

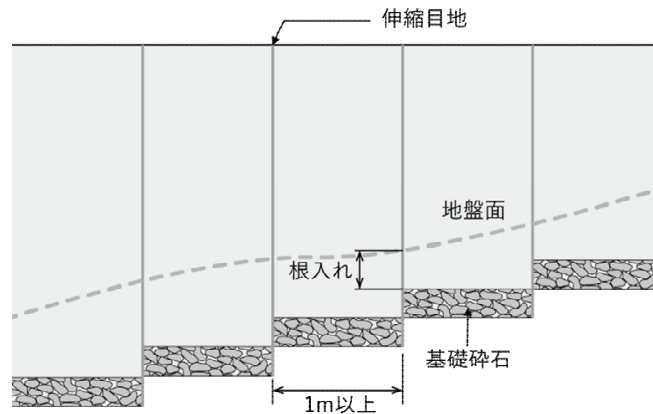


図 3-15 斜面に沿って設置する擁壁

#### [斜面上に設置する擁壁]

斜面上に擁壁を設置する場合には、図 3-16 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 $\theta$  (表 3-7) より後退し、その部分は、コンクリート打ち等により風化侵食のおそれのないようにすること。

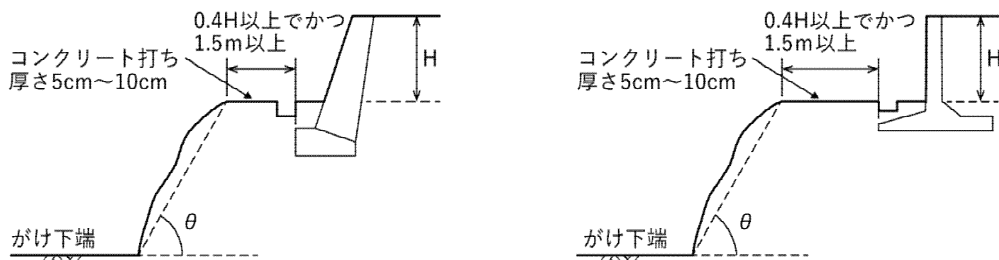


図 3-16 斜面の擁壁の構造

表 3-7 土質別角度( $\theta$ )

背面土質	軟岩	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 ( $\theta$ )	60°	40°	35°	25°

[二段擁壁]

図 3-17 に示す擁壁で下記のいずれかに該当するものは、二段の擁壁（以下、「二段擁壁」という。）とみなします。

- ①表 3-7 の $\theta$ 角度以内に入っていない
- ② $0.4H$  以上かつ  $1.5m$  以上の離隔がとれていない

二段擁壁となる場合は、上部、下部どちらの擁壁についても安全性を審査します。既存の擁壁について構造が不明な場合は審査ができないため、造り変える等の必要が生じます。

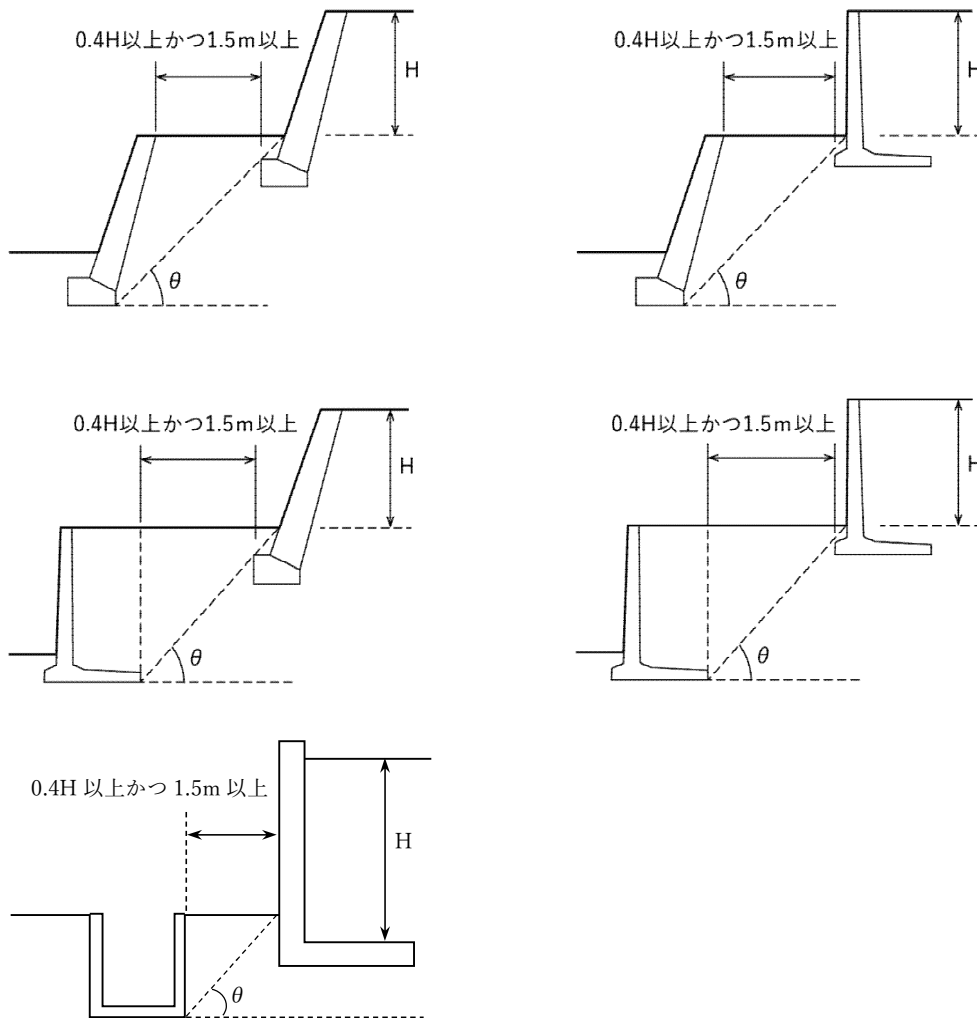


図 3-17 上部・下部擁壁を近接して設置する場合の考え方

## 8.4 擁壁の根入れ

### 【政令】

(練積み造の擁壁の構造)

第十条 第八条第一項第二号の間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、次に定めるところによらなければならない。

一～三 略

四 擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、擁壁の前面の根入れの深さは、擁壁の設置される地盤の土質が、別表第四上欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは擁壁の高さの百分の十五（その値が三十五センチメートルに満たないときは、三十五センチメートル）以上、その他のものであるときは擁壁の高さの百分の二十（その値が四十五センチメートルに満たないときは、四十五センチメートル）以上とし、かつ、擁壁には、一体の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で、擁壁の滑り及び沈下に対して安全である基礎を設けること。

別表第四（第十条、第三十条関係）

土質		擁壁		
		勾配	高さ	下端部分の厚さ
第一種	岩、岩屑、砂利又は砂利混じり砂	七十度を超え七十五度以下	二メートル以下	四十センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	五十センチメートル以上
		六十五度を超え七十度以下	二メートル以下	四十センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	四十五センチメートル以上
		六十五度以下	三メートルを超え四メートル以下	五十センチメートル以上
			三メートル以下	四十センチメートル以上
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	七十度を超え七十五度以下	二メートル以下	五十センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	七十センチメートル以上
		六十五度を超え七十度以下	二メートル以下	四十五センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	六十センチメートル以上
		六十五度以下	三メートルを超え四メートル以下	七十五センチメートル以上
			二メートル以下	四十センチメートル以上
第三種	その他の土質	七十度を超え七十五度以下	二メートル以下	八十五センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	九十センチメートル以上
		六十五度を超え七十度以下	二メートル以下	七十五センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	八十五センチメートル以上
		六十五度以下	三メートルを超え四メートル以下	百五センチメートル以上
			二メートル以下	七十センチメートル以上
		二メートルを超え三メートル以下	八十センチメートル以上	
		三メートルを超え四メートル以下	九十五センチメートル以上	
		四メートルを超え五メートル以下	百二十センチメートル以上	

### 審査基準

図面等により、擁壁の種類に応じて、以下のとおり必要な根入れ深さが確保されていることを確認します。根入れ深さの考え方は、図 3-18 を参照してください。

水路等に近接して擁壁を設置する場合の考え方は、図 3-19 を参照してください。

[練積み擁壁]

擁壁の根入れは、35cm 以上かつ擁壁の高さの 15%以上を確保してください。

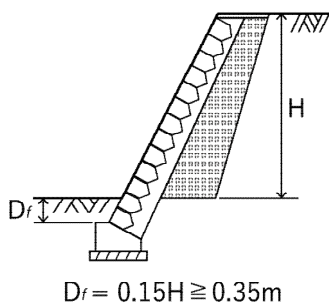


図 3-18 根入れ深さの考え方

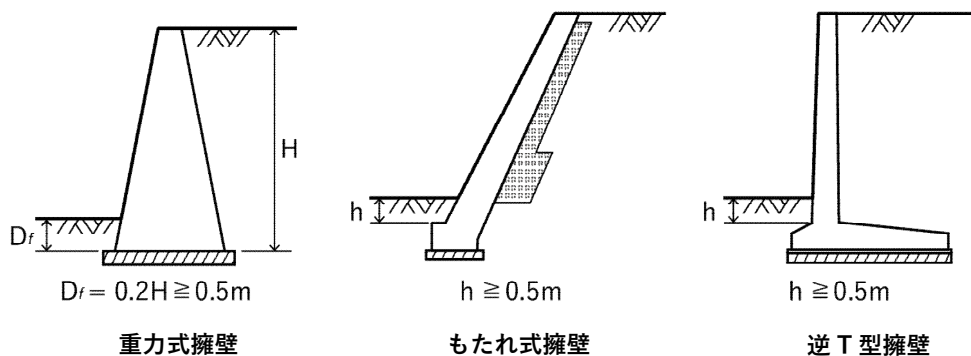
補足：岩、岩屑、砂利又は砂利混じり砂若しくは真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの以外の土質の場合は、45 cm以上かつ擁壁の高さの 20%以上の根入れが必要です。

[その他の擁壁]

鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造擁壁の根入れ深さは、原則として 50 cm以上は確保してください。底版を有する形式の擁壁においては、底版厚さに 50 cm以上を加えた根入れ深さを確保してください。

ただし、地盤面をアスファルトもしくはコンクリートで覆う場合は、土砂の流出を防げるものとして、練積み擁壁の根入れ深さの考え方を適用してよいものとします。

中位の砂質地盤（N 値 10~30）において高さ 2.5m 以上の重力式擁壁を設ける場合には、擁壁高さの 0.2 倍以上の十分な根入れ深さを確保することが望ましいです。



[水路等に近接して擁壁を設置する場合]

水路、河川に近接して擁壁を設ける場合の根入れ深さは図 3-19 のとおり、河床を起点とする水平線と河川水路境界との交点から表 3-7 に掲げる土質に応じて引いた角度線からとるものとします。角度線と地盤面の交点よりも離して設置する場合は、根入れ深さは地盤面からとるものとします。

U 字溝に接する場合のみ、地盤面からの深さを根入れと考えることができます。

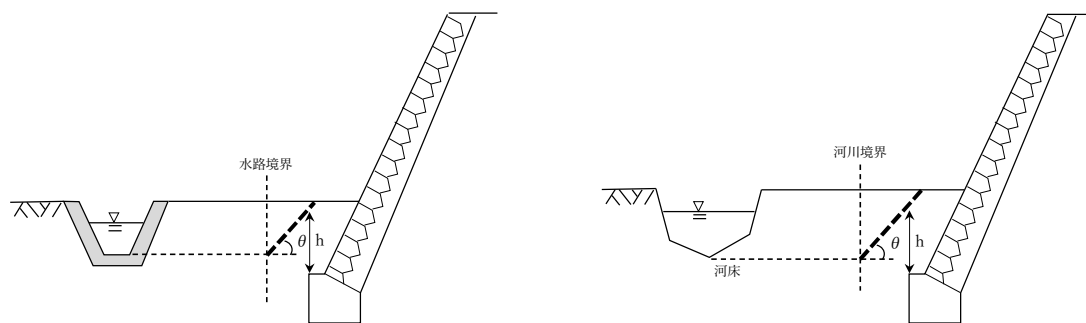


図 3-19 水路、河川に近接する場合の根入れ

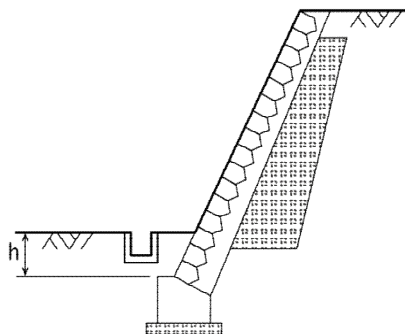


図 3-20 U字溝に近接する場合の根入れ

補足：根入れ深さの決定に当たっては、将来予想される地盤の洗堀や掘削の影響を考慮してください。

## 8.5 擁壁の設計

### 8.5.1 共通

**【政令】**

(設置しなければならない擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第十一条 第八条第一項第一号の規定により設置される擁壁については、建築基準法施行令第三十六条の三から第三十九条まで、第五十二条（第三項を除く。）、第七十二条から第七十五条まで及び第七十九条の規定を準用する。

### 解説

義務設置擁壁については、政令で定める技術的基準のほか、建築基準法施行令に定める一部の規定に適合する必要があります。

## 8.5.2 練積み擁壁

### 【政令】

(練積み造の擁壁の構造)

第十条 第八条第一項第二号の間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、次に定めるところによらなければならない。

- 一 擁壁の勾配、高さ及び下端部分の厚さ（第一条第四項に規定する擁壁の前面の下端以下の擁壁の部分の厚さをいう。別表第四において同じ。）が、崖の土質に応じ別表第四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、同表上欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは四十センチメートル以上、その他のものであるときは七十センチメートル以上であること。
- 二 石材その他の組積材は、控え長さを三十センチメートル以上とし、コンクリートを用いて一体の擁壁とし、かつ、その背面に栗石、砂利又は砂利混じり砂で有効に裏込めすること。
- 三 前二号に定めるところによつても、崖の状況等によりはらみ出しその他の破壊のおそれがあるときは、適当な間隔に鉄筋コンクリート造の控え壁を設ける等必要な措置を講ずること。
- 四 擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、擁壁の前面の根入れの深さは、擁壁の設置される地盤の土質が、別表第四上欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは擁壁の高さの百分の十五（その値が三十五センチメートルに満たないときは、三十五センチメートル）以上、その他のものであるときは擁壁の高さの百分の二十（その値が四十五センチメートルに満たないときは、四十五センチメートル）以上とし、かつ、擁壁には、一体の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で、擁壁の滑り及び沈下に対して安全である基礎を設けること。

別表第四（第十条、第三十条関係）

土質		擁壁		
		勾配	高さ	下端部分の厚さ
第一種	岩、岩屑、砂利又は砂利混じり砂	七十度を超え七十五度以下	二メートル以下	四十センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	五十センチメートル以上
		六十五度を超え七十度以下	二メートル以下	四十センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	四十五センチメートル以上
		六十五度以下	三メートルを超え四メートル以下	五十センチメートル以上
			三メートル以下	四十センチメートル以上
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	七十度を超え七十五度以下	二メートル以下	五十センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	七十センチメートル以上
		六十五度を超え七十度以下	二メートル以下	四十五センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	六十センチメートル以上
		六十五度以下	三メートルを超え四メートル以下	七十五センチメートル以上
			二メートル以下	四十センチメートル以上
第三種	その他の土質	七十度を超え七十五度以下	二メートル以下	八十五センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	九十センチメートル以上
		六十五度を超え七十度以下	二メートル以下	七十五センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	八十五センチメートル以上
		六十五度以下	三メートルを超え四メートル以下	百五十センチメートル以上
			二メートル以下	七十センチメートル以上
		二メートルを超え三メートル以下	八十センチメートル以上	
		三メートルを超え四メートル以下	九十五センチメートル以上	
		四メートルを超え五メートル以下	百二十センチメートル以上	

(定義等)

第一条 1～3 略

- 4 擁壁の前面の上端と下端（擁壁の前面の下部が地盤面と接する部分をいう。以下この項において同じ。）とを含む面の水平面に対する角度を擁壁の勾配とし、その上端と下端との垂直距離を擁壁の高さとする。

## 解説

練積み擁壁は、その構造上の特徴から、安定計算による断面の設計は難しいため、政令で形状が定められています。

## 審査基準

図面等により、練積み擁壁の構造が以下の項目に適合していることを確認します。

### [政令で定める構造]

- ・ 擁壁の形状が図 3-23 に定める形状に合致すること。
- ・ 組積材の控え長さが 30cm 以上であること。
- ・ 組積材がコンクリートにより一体化されていること。
- ・ 擁壁背面に有効な裏込めがされていること。  
(有効な裏込めとは、図 3-22 に示すものとしします。)

### [その他の審査項目]

- ・ 地盤が支持地盤としての地耐力を有すること。
- ・ コンクリート強度が十分であること。
- ・ 石材及びコンクリートブロック材の種類が適切であること。
- ・ 排水施設が適切に設けられていること。

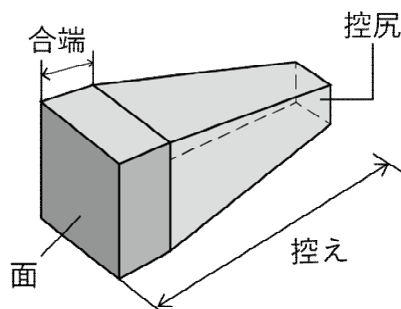


図 3-21 間知ブロックの各部名称

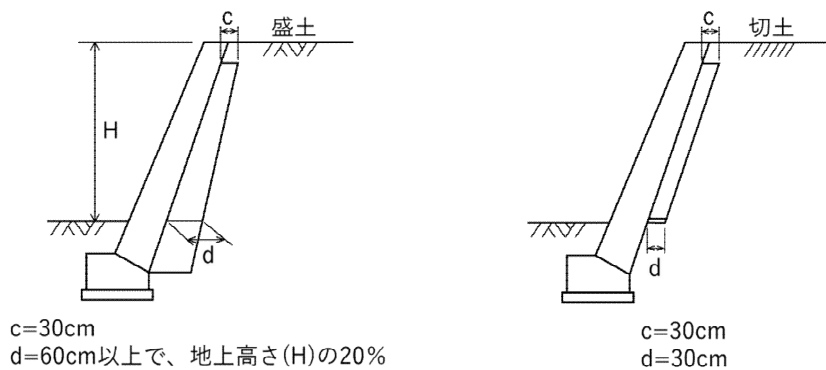
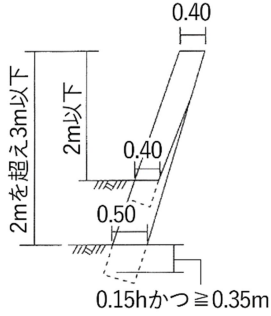
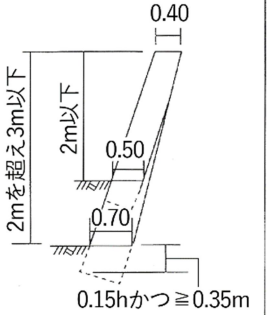
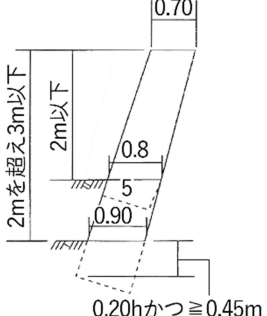
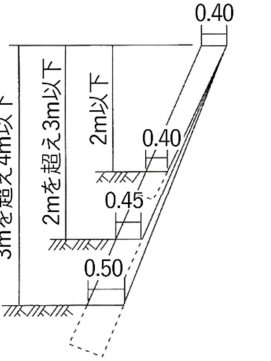
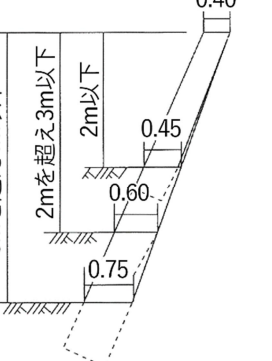
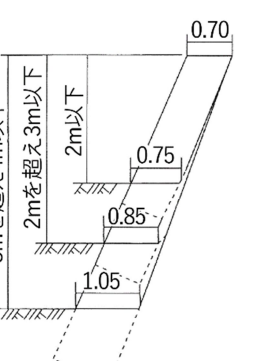
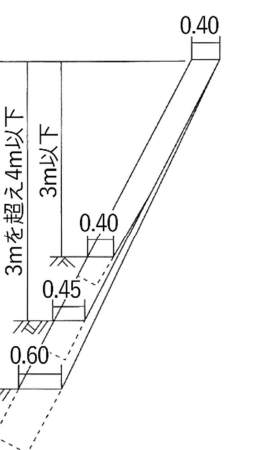
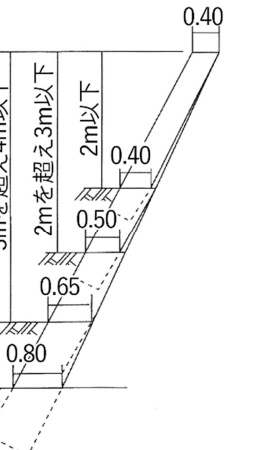
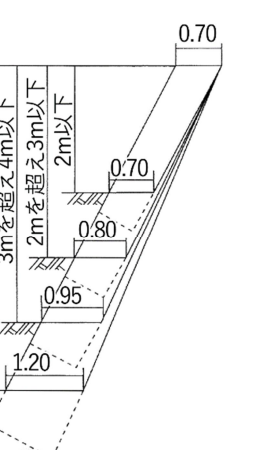


図 3-22 裏込め材の配置

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)						
65°を超え70°以下 (約4分)	 <p data-bbox="432 1093 628 1122">根入れは上欄と同じ</p>	 <p data-bbox="772 1093 968 1122">根入れは上欄と同じ</p>	 <p data-bbox="1096 1093 1292 1122">根入れは上欄と同じ</p>			
65°以下 (約5分)	 <p data-bbox="432 1615 628 1644">根入れは上欄と同じ</p>	 <p data-bbox="772 1615 968 1644">根入れは上欄と同じ</p>	 <p data-bbox="1096 1615 1292 1644">根入れは上欄と同じ</p>			

h：擁壁の高さ

図 3-23 練積み擁壁の形状

補足：練積み造擁壁は、5m以下のものに限り使用できます。

また、水路や河川に接する場合や、前面に側溝を敷設する場合の根入れ深さの考え方については、「盛土等防災マニュアルの解説」を参照してください。

### 8.5.3 任意設置擁壁

#### 【政令】

(任意に設置する擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第十三条 法第十二条第一項又は第十六条第一項の許可を受けなければならない宅地造成に関する工事により設置する擁壁で高さが二メートルを超えるもの（第八条第一項第一号の規定により設置されるものを除く。）については、建築基準法施行令第四百二十二条（同令第七章の八の規定の準用に係る部分を除く。）の規定を準用する。

#### 【建築基準法施行令】

(擁壁)

第四百二十二条 第三百十八条第一項に規定する工作物のうち同項第五号に掲げる擁壁（以下この条において単に「擁壁」という。）に関する法第八十八条第一項において読み替えて準用する法第二十条第一項の政令で定める技術的基準は、次に掲げる基準に適合する構造方法又はこれと同等以上に擁壁の破壊及び転倒を防止することができるものとして国土交通大臣が定めた構造方法を用いることとする。

- 一 鉄筋コンクリート造、石造その他これらに類する腐食しない材料を用いた構造とすること。
  - 二 石造の擁壁にあつては、コンクリートを用いて裏込めし、石と石とを十分に結合すること。
  - 三 擁壁の裏面の排水を良くするため、水抜穴を設け、かつ、擁壁の裏面の水抜穴の周辺に砂利その他これに類するものを詰めること。
  - 四 次項において準用する規定（第七章の八（第三百三十六条の六を除く。）の規定を除く。）に適合する構造方法を用いること。
  - 五 その用いる構造方法が、国土交通大臣が定める基準に従つた構造計算によつて確かめられる安全性を有すること。
- 2 擁壁については、第三十六条の三、第三十七条、第三十八条、第三十九条第一項及び第二項、第五十一条第一項、第六十二条、第七十一条第一項、第七十二条、第七十三条第一項、第七十四条、第七十五条、第七十九条、第八十条（第五十一条第一項、第六十二条、第七十一条第一項、第七十二条、第七十四条及び第七十五条の準用に関する部分に限る。）、第八十条の二並びに第七章の八（第三百三十六条の六を除く。）の規定を準用する。

#### 解説

任意設置擁壁のうち、高さ 2m を超えるものについては建築基準法施行令の規定を準用します。

#### 審査基準

高さ 2m を超える任意設置擁壁は、図 3-13 のいずれかの構造形式で義務設置擁壁と同様に設計され、建築基準法施行令の規定等に適合していることの確認をします。

補足：高さ 2m 以下の任意設置擁壁も義務設置擁壁と同様に設計することが望ましいです。構造形式は原則として図 3-13 に示すもののみ認められます。ただし、明確な設計根拠に基づき安定性が示されている等、災害のおそれがないと認められる場合に限り、これ以外の構造形式を認めます。

## 8.6 構造細目

### 8.6.1 水抜穴及び透水層

#### 【政令】

(擁壁の水抜穴)

第十二条 第八条第一項第一号の規定により設置される擁壁には、その裏面の排水を良くするため、壁面の面積三平方メートル以内ごとに少なくとも一個の内径が七・五センチメートル以上の陶管その他これに類する耐水性の材料を用いた水抜穴を設け、かつ、擁壁の裏面の水抜穴の周辺その他必要な場所には、砂利その他の資材を用いて透水層を設けなければならない。

#### 解説

雨水、地下水によって擁壁の背面土の含水量が増加すると、背面土の単位体積重量が増加するとともに、土の粘着力が下がり強度が低下します。これを防止するため、水抜穴及び透水層を設ける必要があります。

#### 審査基準

図面等により、水抜き穴及び透水層が適切に設置されていることを確認します。

#### [水抜穴の配置]

- ・ 3 m<sup>2</sup> に 1 箇所、千鳥式に配置する。
- ・ 擁壁の下部地表近く及び湧水等のある箇所に特に重点的に設ける。
- ・ 地盤面付近で地下水の流路に当たっている場合には、有効に水抜き穴を設けて地下水を排出する。

#### [水抜穴の構造]

- ・ 内径は、75mm 以上とする。
- ・ 排水方向に適当な勾配をとる。
- ・ 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を使用する。
- ・ 水抜き穴の背後には、水抜き穴から流出しない程度の大きさの砂利等（吸い出し防止材を含む）を置き、砂利、砂、背面土等が流出しないよう配慮する。

#### [透水層]

- ・ 擁壁の背面の全面に透水層（碎石等）を設けること。碎石を用いる場合は、透水層の厚さ 30cm 以上とする。
- ・ 透水層の最下部には、不透水層となる止水コンクリートを設ける。
- ・ 石油系素材の透水マットを透水層として使用してもよいが、対象は高さが 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る。ただし、高さが 3m を超える擁壁に透水マットを用いる場合には、下部水抜き穴の位置に厚さ 30cm 以上、高さ 50cm 以上の砂利又は碎石の透水層を全長にわたり設置する。
- ・ 練積み擁壁については、透水マットを使用する場合でも裏込めを省略することはできません。

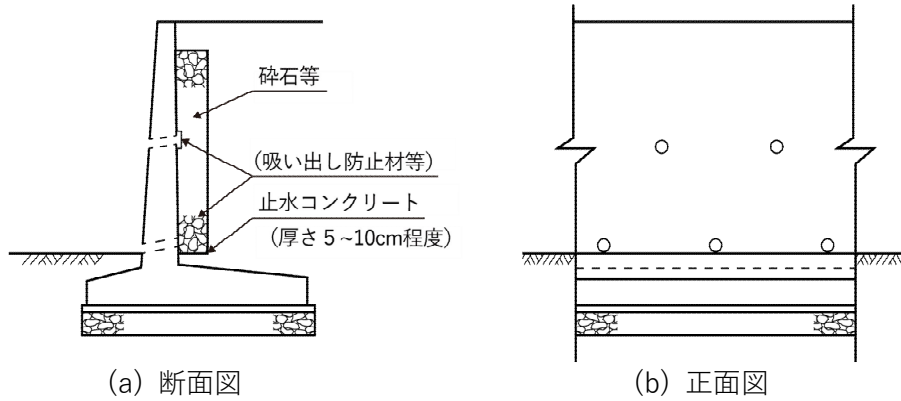


図 3-24 鉄筋コンクリート擁壁の断面図及び水抜穴設置図

補足：任意に設置する擁壁についても、擁壁の高さ、設置場所の状況等を勘案し、排水のための水抜穴を設置することが望ましいです。

## 8.6.2 コンクリート

### 【建築基準法施行令】

(コンクリートの強度)

第七十四条 鉄筋コンクリート造に使用するコンクリートの強度は、次に定めるものでなければならない。

- 一 四週圧縮強度は、一平方ミリメートルにつき十二ニュートン（軽量骨材を使用する場合には、九ニュートン）以上であること。
- 二 設計基準強度（設計に際し採用する圧縮強度をいう。以下同じ。）との関係において国土交通大臣が安全上必要であると認めて定める基準に適合するものであること。
- 2 前項に規定するコンクリートの強度を求める場合においては、国土交通大臣が指定する強度試験によらなければならない。
- 3 コンクリートは、打上りが均質で密実になり、かつ、必要な強度が得られるようにその調合を定めなければならない。

※政令第十条及び第十三条において準用

### 【建設省告示第 1102 号】

○建築基準法施行令第七十四条第一項第二号の規定に基づく設計基準強度との関係において安全上必要なコンクリートの強度の基準及び同条第二項の規定に基づくコンクリートの強度試験（昭和 56 年 6 月 1 日）

第一 コンクリートの強度は、設計基準強度との関係において次の各号のいずれかに適合するものでなければならない。ただし、特別な調査又は研究の結果に基づき構造耐力上支障がないと認められる場合は、この限りでない。

- 一 コンクリートの圧縮強度試験に用いる供試体で現場水中養生又はこれに類する養生を行ったものについて強度試験を行った場合に、材齢が二十八日の供試体の圧縮強度の平均値が設計基準強度の数値以上であること。
- 二 コンクリートから切り取ったコア供試体又はこれに類する強度に関する特性を有する供試体について強度試験を行った場合に、材齢が二十八日の供試体の圧縮強度の平均値が設計基準強度の数値に十分の七を乗じた数値以上であり、かつ、材齢が九十一日の供試体の圧縮強度の平均値が設計基準強度の数値以上であること。

第二 コンクリートの強度を求める強度試験は、次の各号に掲げるものとする。

- 一 日本工業規格 A 一一〇八（コンクリートの圧縮強度試験方法）—二〇一二
- 二 日本工業規格 A 一一〇七（コンクリートからのコア及びはりの切取り方法及び強度試験方法）—二〇一二のうちコアの強度試験方法

## 解説

告示で定める基準に従って、鉄筋コンクリート部材中のコンクリートの発現強度が設計基準強度を上回ることが必要です。

4 週圧縮強度の確認は、以下のいずれかの方法によることが定められています。

- ① JISA1108（コンクリートの圧縮強度試験方法）—2012
- ② JISA1107（コンクリートからのコア及びはりの切取り方法及び強度試験方法）—2012 のうちコアの強度試験方法

## 審査基準

市では、許可申請時に擁壁の設計書により設計基準強度を確認し、完了検査時に強度試験結果もしくは打設時の納入書を確認します。

### 8.6.3 鉄筋

#### 【建築基準法施行令】

(鉄筋の継手及び定着)

第七十三条 鉄筋の末端は、かぎ状に折り曲げて、コンクリートから抜け出ないように定着しなければならない。ただし、次の各号に掲げる部分以外の部分に使用する異形鉄筋にあつては、その末端を折り曲げないことができる。

一 柱及びはり（基礎ばりを除く。）の出すみ部分

二 煙突

2 主筋又は耐力壁の鉄筋（以下この項において「主筋等」という。）の継手の重ね長さは、継手を構造部材における引張力の最も小さい部分に設ける場合にあつては、主筋等の径（径の異なる主筋等をつなぐ場合にあつては、細い主筋等の径。以下この条において同じ。）の二十五倍以上とし、継手を引張り力の最も小さい部分以外の部分に設ける場合にあつては、主筋等の径の四十倍以上としなければならない。ただし、国土交通大臣が定めた構造方法を用いる継手にあつては、この限りでない。

3 柱に取り付けるはりの引張り鉄筋は、柱の主筋に溶接する場合を除き、柱に定着される部分の長さをその径の四十倍以上としなければならない。ただし、国土交通大臣が定める基準に従つた構造計算によつて構造耐力上安全であることが確かめられた場合においては、この限りでない。

4 軽量骨材を使用する鉄筋コンクリート造について前二項の規定を適用する場合には、これらの項中「二十五倍」とあるのは「三十倍」と、「四十倍」とあるのは「五十倍」とする。

(鉄筋のかぶり厚さ)

第七十九条 鉄筋に対するコンクリートのかぶり厚さは、耐力壁以外の壁又は床にあつては二センチメートル以上、耐力壁、柱又ははりにあつては三センチメートル以上、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にあつては四センチメートル以上、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いて六センチメートル以上としなければならない。

2 前項の規定は、水、空気、酸又は塩による鉄筋の腐食を防止し、かつ、鉄筋とコンクリートとを有効に附着させることにより、同項に規定するかぶり厚さとした場合と同等以上の耐久性及び強度を有するものとして、国土交通大臣が定めた構造方法を用いる部材及び国土交通大臣の認定を受けた部材については、適用しない。

※政令第十条及び第十三条（第七十三条第二項を除く）において準用

#### 審査基準

図面等により、擁壁に使用する鉄筋の構造を確認します。

鉄筋の継手長は、継手を構造部材における引張力の最も小さい部分に設ける場合にあつては、主筋等の径の 25 倍以上とし、それ以外の部分に設ける場合にあつては、主筋等の径の 40 倍以上としてください（詳しくは JASS 5 2022 を参照して下さい）。

鉄筋の定着長は、建築基準法施行令第 73 条第 3 項に準じて 40 d 以上としてください。また、鉄筋を折り曲げて定着する場合の飲み込み深さ（折り曲げ定着の投影長さ）は、直交部材の部材長さの 1/2 以上で、できるだけ長くしてください（JASS 5 2022 では、15 d から 25 d の間で定められています）。

鉄筋のかぶり厚さは、土に接する部分は 4 cm（基礎にあつては、捨てコンクリートの部分を除いて 6cm 以上）以上とし、その他の部分は 3cm 以上としてください。

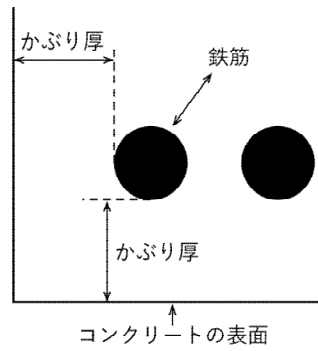


図 3-25 鉄筋のかぶり厚さ

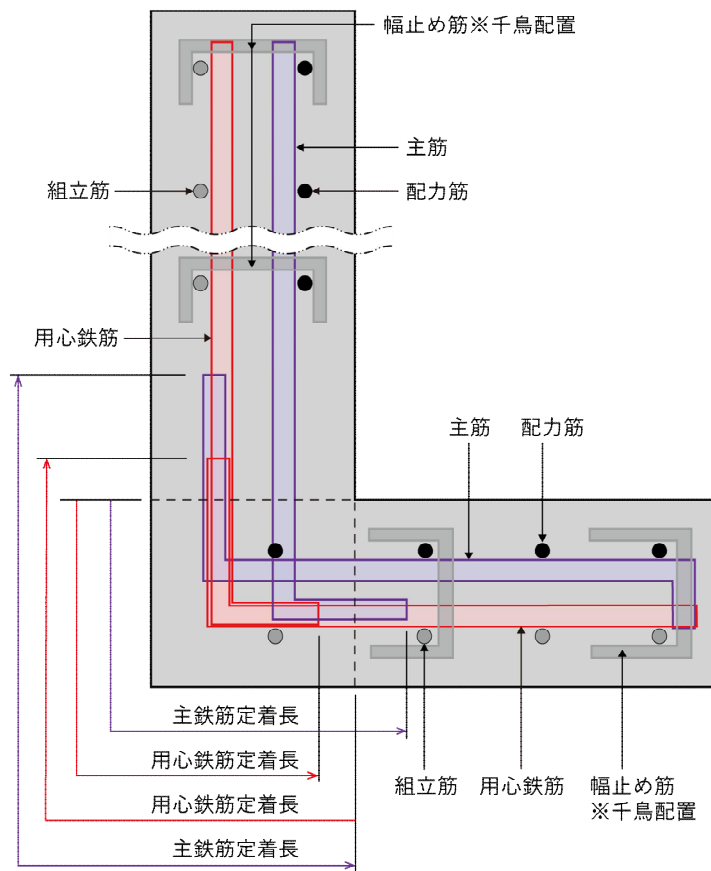


図 3-26 L型鉄筋コンクリート擁壁縦壁基部の配筋要領

補足：一般的に、鉄筋コンクリート造擁壁において用いる鉄筋には、①主鉄筋、②配力鉄筋、③用心鉄筋、④組立鉄筋があります。

①主鉄筋：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します。

②配力鉄筋：主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す。

③用心鉄筋：設計外力に基づく構造計算には現れない内部応力に対して配筋するためのものです。

④組立鉄筋：コンクリート打設時に主鉄筋、配力鉄筋、用心鉄筋の、構造的に意味のある鉄筋を所定の位置に固定させるために用いる鉄筋です。

## 8.7 認定擁壁

### 【政令】

(特殊の材料又は構法による擁壁)

第十七条 構造材料又は構造方法が第八条第一項第二号及び第九条から第十二条までの規定によらない擁壁で、国土交通大臣がこれらの規定による擁壁と同等以上の効力があると認めるものについては、これらの規定は、適用しない。

### 解説

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。

### 審査基準

図面、認定擁壁の仕様書等により、設計内容が使用しようとする擁壁の認定条件に適合していることを確認します。

#### [主な確認項目]

- ・ 積載荷重
- ・ 根入れ深さ
- ・ 背面土及び基礎地盤の土質
- ・ 形状寸法
- ・ 大地震対応（高さ 5m 超のもの）

## 第9章 鉄筋コンクリート造等の擁壁の設計

### 9.1 要求性能

#### 【政令】

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

第九条 前条第一項第二号の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によって次の各号のいずれにも該当することを確かめたものでなければならない。

一 土圧、水圧及び自重（以下この条及び第十四条第二号ロにおいて「土圧等」という。）によって擁壁が破壊されないこと。

二 土圧等によって擁壁が転倒しないこと。

三 土圧等によって擁壁の基礎が滑らないこと。

四 土圧等によって擁壁が沈下しないこと。

2 前項の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。

一 土圧等によって擁壁の各部に生ずる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの許容応力度を超えないことを確かめること。

二 土圧等による擁壁の転倒モーメントが擁壁の安定モーメントの三分の二以下であることを確かめること。

三 土圧等による擁壁の基礎の滑り出す力が擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力の三分の二以下であることを確かめること。

四 土圧等によって擁壁の地盤に生ずる応力度が当該地盤の許容応力度を超えないことを確かめること。ただし、基礎ぐいを用いた場合においては、土圧等によって基礎ぐいに生ずる応力が基礎ぐいの許容支持力を超えないことを確かめること。

3 前項の構造計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。

一 土圧等については、実況に応じて計算された数値。ただし、盛土の場合の土圧については、盛土の土質に応じ別表第二の単位体積重量及び土圧係数を用いて計算された数値を用いることができる。

二 鋼材、コンクリート及び地盤の許容応力度並びに基礎ぐいの許容支持力については、建築基準法施行令（昭和二十五年政令第三百三十八号）第九十条（表一を除く。）、第九十一条、第九十三条及び第九十四条中長期に生ずる力に対する許容応力度及び許容支持力に関する部分の例により計算された数値

三 擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力については、実況に応じて計算された数値。ただし、その地盤の土質に応じ別表第三の摩擦係数を用いて計算された数値を用いることができる。

#### 【建築基準法施行令】

(構造設計の原則)

第三十六条の三 建築物の構造設計に当たっては、その用途、規模及び構造の種別並びに土地の状況に応じて柱、はり、床、壁等を有効に配置して、建築物全体が、これに作用する自重、積載荷重、積雪荷重、風圧、土圧及び水圧並びに地震その他の震動及び衝撃に対して、一様に構造耐力上安全であるようにすべきものとする。

2 構造耐力上主要な部分は、建築物に作用する水平力に耐えるように、釣合い良く配置すべきものとする。

3 建築物の構造耐力上主要な部分には、使用上の支障となる変形又は振動が生じないような剛性及び瞬間的破壊が生じないような靱性をもたすべきものとする。

### 解説

鉄筋コンクリート造等の擁壁については、土圧、水圧、自重及び積載荷重（土圧等）の影響により、擁壁が①破壊されない②転倒しない③滑らない④沈下しないことを確認する必要があります。

なお、高崎市では高さが5メートルを超える擁壁の場合は地震力による荷重を考慮することが必要です。

## 審査基準

構造計算書、図面等により、擁壁が以下に示す性能を有していることを確認します。具体的な照査方法については、9.3 以降を参照してください。

基礎杭を用いた場合は、基礎杭に生ずる応力が基礎杭の許容支持力を超えないことを確認します。

### [安定性]

- |      |  |
|------|--|
| 常時   | <ul style="list-style-type: none"><li>・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。</li><li>・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。</li><li>・最大接地圧が、地盤の長期許容応力度以下であること。</li></ul> |
| 大地震時 | <ul style="list-style-type: none"><li>・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。</li><li>・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。</li><li>・最大接地圧が、地盤の極限支持力度以下であること。</li></ul>  |

補足：地震力による荷重を考慮することが必須の擁壁以外についても、崩壊時の影響や復旧の困難性を踏まえ、必要に応じて地震時の検討を行うことが望ましい。

### [部材の応力度]

- |      |   |
|------|---|
| 常時   | 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。         |
| 中地震時 | 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。         |
| 大地震時 | 擁壁躯体の各部に作用する応力度が、終局耐力（設計基準強度及び基準強度）以内に収まっていること。 |

## 9.2 設計定数

### 【政令】

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

第九条 前条第一項第二号の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によって次の各号のいずれにも該当することを確かめたものでなければならない。

一～四 略

2 略

3 前項の構造計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。

一 土圧等については、実況に応じて計算された数値。ただし、盛土の場合の土圧については、盛土の土質に応じ別表第二の単位体積重量及び土圧係数を用いて計算された数値を用いることができる。

二 略

三 擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力については、実況に応じて計算された数値。ただし、その地盤の土質に応じ別表第三の摩擦係数を用いて計算された数値を用いることができる。

別表第二

土質	単位体積重量 (一立方メートルにつき)	土圧係数
砂利又は砂	一・八トン	〇・三五
砂質土	一・七トン	〇・四〇
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土	一・六トン	〇・五〇

別表第三 (第九条、第三十条、第三十五条関係)

土質	摩擦係数
岩、岩屑、砂利又は砂	〇・五
砂質土	〇・四
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土 (擁壁の基礎底面から少なくとも十五センチメートルまでの深さの土を砂利又は砂に置き換えた場合に限る。)	〇・三

### 審査基準

構造計算書、図面等により、擁壁の構造計算に用いる設計定数が適切であることを確認します。設計定数の設定方法については以下に示すとおりです。

#### [背面土]

- ・ 単位体積重量 $\gamma$ 、内部摩擦角 $\phi$ 及び粘着力 $c$ については、使用する材料により土質試験を行い求めること。
- ・ 土質試験を行わない場合は、表 3-8 に示す単位体積重量及び土圧係数を使用してよいが、土圧係数については積載荷重  $5\text{kN/m}^2$  程度を見込んだものであるため、原則としてクーロンの土圧公式により算出した値を使用し、積載荷重は  $10\text{kN/m}^2$  を見込むものとする。また内部摩擦角及び粘着力については高さ  $8\text{m}$  以下の擁壁の場合は表 3-9 に示す数値を使用してもよい。

表 3-8 単位体積重量と土圧係数 (政令別表第二)

土質	単位体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ )	土圧係数
砂利又は砂	18	0.35
砂質土	17	0.40
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土	16	0.50

表 3-9 内部摩擦角と粘着力

土質	内部摩擦角 ( $\phi$ )	粘着力 (c) (注 2)
礫質土	35°	—
砂質土 (注 1)	30°	—
粘性土 (ただし WL<50%)	25°	—

注 1) 細粒分が少ない砂は礫質土の値を用いることができます。

注 2) 土質定数を上表から推定する場合は、粘着力 c を無視します。

参考：道路土工 擁壁工指針 ((社) 日本道路協会、平成 24 年 7 月)

[基礎地盤]

- ・ 底版と基礎地盤の間の付着力  $C_B$  は考慮せず、 $C_B=0$  と設定してください。
- ・ 摩擦係数  $\mu$  については、土質試験結果から以下の式により求めてください。土質試験を行わない場合は、表 3-10 に示す数値を使用してください。

$$\text{摩擦係数 } \mu = \tan \phi_B$$

$\phi_B$  : 基礎地盤の内部摩擦角

- ・ 基礎地盤が土の場合に、摩擦係数は 0.6 を超えないこととしてください。

表 3-10 基礎地盤と摩擦係数 (政令別表第三)

基礎地盤の土質	摩擦係数
岩、岩屑、砂利又は砂	0.5
砂質土	0.4
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土 (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又は砂に置き換えた場合に限る。)	0.3

### [積載荷重]

- ・ 積載荷重については、実状に応じて適切に設定を行ってください。木造二階建て住宅の場合は  $10\text{kN/m}^2$  程度を見込むのが一般的とされていることや、将来的に土地利用が転換される可能性があることをふまえ、 $10\text{kN/m}^2$  以上とすることを原則とします。
- ・ 建築物及び工作物の積載荷重は、固定荷重として常時及び地震時ともに同じ値を用いてください。

### [自重]

- ・ 鉄筋コンクリートの単位体積重量は、実況に応じた値又は  $24.5\text{kN/m}^3$  として計算してください。
- ・ 片持ばり式擁壁の自重については、躯体重量のほか、かかと版上の載荷土を躯体の一部とみなし土の重量を含めてください。

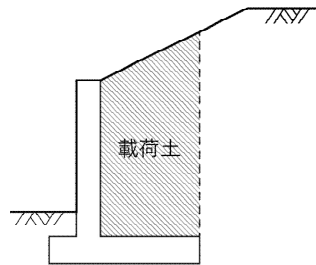


図 3-27 載荷土

### [地震時の荷重]

- ・ 設計時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、いずれか大きい方としてください。
- ・ 政令の別表第二及び第三を用いる場合は、擁壁の自重に起因する地震時慣性力と別表第二の土圧係数を用いるものとします。
- ・ 設計に用いる設計水平震度  $K_h$  は 0.25 以上としてください。

補足：本項の土質定数は、地耐力の算定には使用できません。

### 9.3 土圧の算定

#### 9.3.1 土圧の作用面と壁面摩擦角

- ・ 土圧の作用面は、原則として躯体コンクリート背面とし、片持ちり式の場合には、安定性の検討を行う場合のみ仮想背面に作用するものとしてください。
- ・ 土圧の作用位置は、土圧分布下端より分布高さ  $H$  の  $1/3$  としてください。
- ・ 壁面摩擦角  $\delta$  は、表 3-11 に示すところにより決定してください。

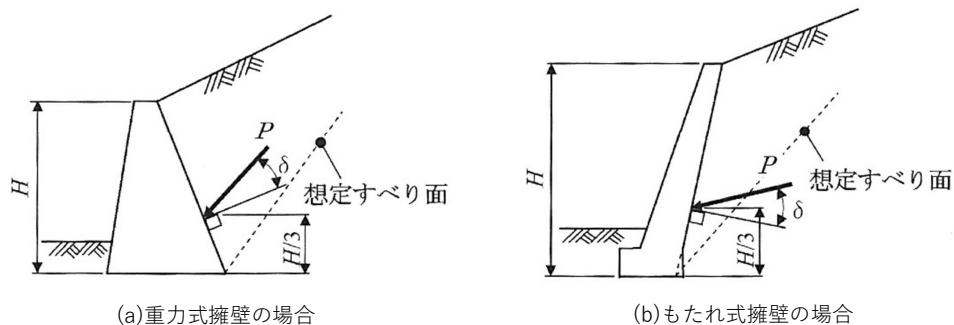


図 3-28 土圧作用面（重力式擁壁等）

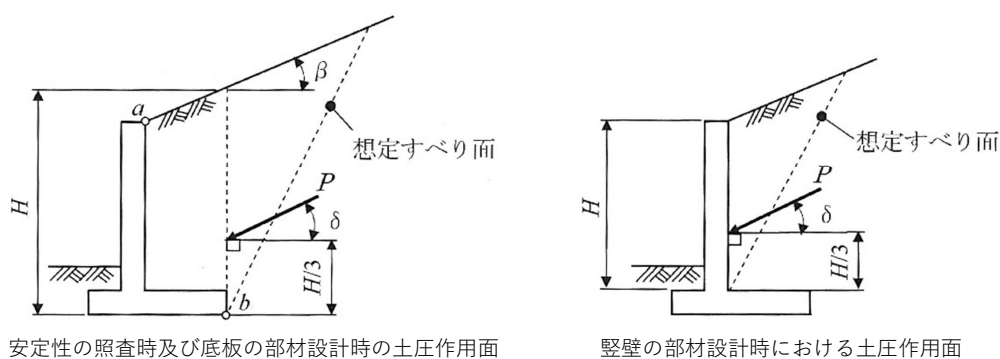


図 3-29 土圧作用面（片持ちり式）

表 3-11 壁面摩擦角

擁壁の種類	検討項目	土圧作用面の状態	壁面摩擦角	
			常時 $\delta$	地震時 $\delta_E$
重力式等	安定性	土とコンクリート	$2\phi/3$	$\phi/2$
	部材応力			
片持ちり式等	安定性	土と土	$\beta'$ (表参照)	式による
	部材応力	土とコンクリート	$2\phi/3$	$\phi/2$

$\phi$  : 裏込め土のせん断抵抗角

※  $\beta' > \phi$  のときは、 $\delta = \phi$  とします。

※ 透水マットを使用する場合には、 $2\phi/3$  を  $\phi/2$  とします。

※ 想定する滑り土塊の範囲内の法面勾配が一樣か否かで判断します。

表 3-12 仮想背面を想定した場合の壁面摩擦角  $\beta'$  の設定法

背後の法面勾配	$\beta'$
一様な場合	法面勾配 $\beta$ (図 3-29 参照) (水平の場合は 0)
変化する場合	擁壁天端と滑り面の範囲内でのり面が変化する場合は、図 3-30(a)に示すように擁壁のたて壁天端の背面 a 点と、のり肩から想定滑り面と盛土の天端水平面の交点までの距離を二分した b 点とを結んだ線の傾き $\beta'$ を用いることとする。仮想背面が盛土の天端水平面と交差する位置にある場合は、図 3-30(b)に示すように擁壁のたて壁天端の背面 a 点と、仮想背面と盛土の天端水平面の交点から仮想滑り面と天端水平面の交点までの距離を二分した b 点を結んだ線の傾き $\beta'$ とする。

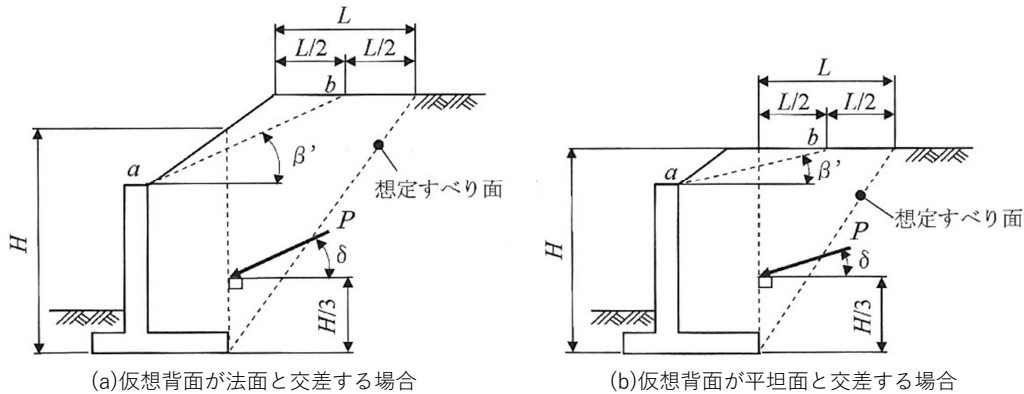


図 3-30 背後の法面形状が変化する場合の  $\beta'$  の設定方法

[仮想背面に土圧を作用させる場合の地震時の壁面摩擦角]

地震時の壁面摩擦角  $\delta_E$  は次の式により求めます。

$$\tan \delta_E = \frac{\sin \phi \cdot \sin(\theta + \Delta - \beta')}{1 - \sin \phi \cdot \cos(\theta + \Delta - \beta')}$$

$$\sin \Delta = \frac{\sin(\beta' + \theta)}{\sin \phi}$$

ただし、 $\beta' + \theta \geq \phi$  となるときは、 $\delta_E = \phi$  とします。

- $\delta_E$  : 壁面摩擦角 (°)
- $\phi$  : 土の内部摩擦角 (°)
- $\beta'$  : 通常時の壁面摩擦角 (°)
- $\theta$  : 地震合成角 (°) =  $\tan^{-1} K_h$
- $K_h$  : 設計水平震度

### 9.3.2 主働土圧

主働土圧の算定は、試行くさび法又はクーロンの土圧公式により行ってください。

[試行くさび法による算出]

以下の式により、 $\omega$ を変化させて最大となる  $P$  を求める。最大となるときの  $P$  が主働土圧の合力  $P_A$  となります。

$$P = \frac{W \cdot \sin(\omega - \phi)}{\cos(\omega - \phi - \alpha - \delta)}$$

- $P$  : 主働土圧合力 (kN/m)
- $W$  : くさび重量 (積載荷重を含む) (kN/m)
- $\omega$  : 滑り面が水平面に対してなす角度 (°)
- $\phi$  : 土の内部摩擦角 (°)
- $\alpha$  : 宅地擁壁背面の鉛直面のなす角度 (°)
- $\delta$  : 壁面摩擦角 (°)

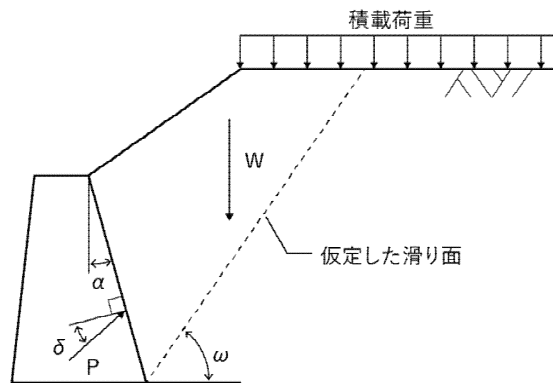


図 3-31 試行くさび法

※道路土工 擁壁工指針 ((社) 日本道路協会、平成 24 年 7 月、) 一部加工

[クーロンの土圧公式による算出]

以下の式により、擁壁の単位幅あたりに作用する主働土圧の合力を求めます。

$$P_A = \frac{1}{2} K_A \cdot \gamma \cdot (H+h)^2$$

$$K_A = \frac{\cos^2(\phi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)}} \right\}^2}$$

- $P_A$  : 全主働土圧 (kN/m)  
 $K_A$  : 主働土圧係数  
 $\gamma$  : 裏込め土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 $H$  : 宅地擁壁高さ (ただし、仮想背面を考える場合はその高さ) (m)  
 $h$  : 積載荷重による換算高さ (=  $q/\gamma$ ) (m)  
 $q$  : 積載荷重 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $\phi$  : 土の内部摩擦角 (°)  
 $\alpha$  : 宅地擁壁背面と鉛直面とのなす角 (°)  
 $\delta$  : 壁面摩擦角 (°)  
 $\beta$  : 地表面と水平面のなす角 (°)

補足：クーロンの土圧公式は、擁壁背面の盛土形状が一様な場合で裏込め土の粘着力がない場合に適用可能です。また、 $\phi < \beta$  の場合も適用できません。

### 9.3.3 受働土圧

擁壁前面の埋戻し土による受働土圧は原則として考慮しないこととします。地震時の検討においても同様です。

ただし、物理的に必要な底板幅が確保できないなど、やむを得ない場合に限り考慮できるものとします。考慮する場合でも、前面が洗堀されることや、掘削により乱されていることを想定し、地表から深さ 1m までの土圧は考慮できません。また、擁壁前面が傾斜地 (勾配 5% 以上) や素掘りの水路の場合は、受働土圧を考慮することはできません。

### 9.3.4 地震時土圧

[試行くさび法による算出]

以下の式により、地震時の主動土圧合力を求めます。

① 粘着力を考慮しない場合

$$P_{EA} = \frac{\sin(\omega_{EA} - \phi + \theta)W}{\cos(\omega_{EA} - \phi - \alpha - \delta)\cos\theta}$$

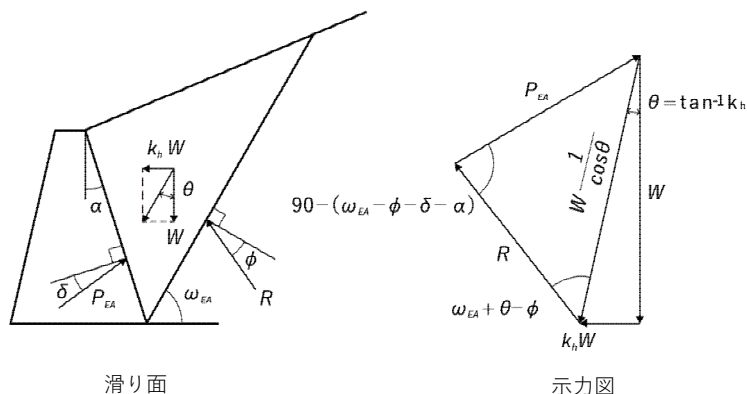


図 3-32 地震時主動土圧の考え方

参考：道路土工 擁壁工指針（（社）日本道路協会、平成 24 年 7 月）及び建築基礎構造設計指針（（一社）日本建築学会、2019 年 11 月）

② 粘着力を有する場合

$$P_{EA} = \frac{W \sec\theta \sin(\omega_{EA} - \phi + \theta) - cl \cos\phi}{\cos(\omega_{EA} - \phi - \alpha - \delta)}$$

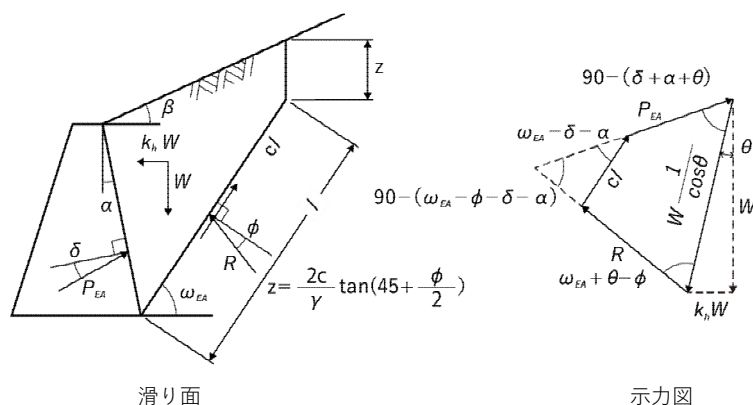


図 3-33 裏込め土が粘着力を有する場合の地震時主動土圧

- $P_E$  : 地震時主動土圧合力 (kN/m)
- $W$  : 土くさびの重量 (kN/m)
- $\omega_{EA}$  : 地震時の主動すべり角 (°)
- $\theta$  : 地震合成角 (°)  $\theta = \tan^{-1}k_h$
- $c$  : 粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)
- $l$  : 仮定した滑り面の長さ (m)

- $\alpha$  : 擁壁背面と鉛直面のなす角 (°)
- $\delta$  : 壁面摩擦角 (°)
- $\beta'$  : 擁壁背面の盛土の傾斜角 (°) (表 3-12 参照)
- $z$  : 粘着高(m)
- $$z = \frac{2c}{\gamma} \tan \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$$
- $\gamma$  : 擁壁背面土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)
- $\phi$  : 土の内部摩擦角 (°)
- $k_h$  : 設計水平震度

参考：建築基礎構造設計指針 ((一社) 日本建築学会、2019 年 11 月)

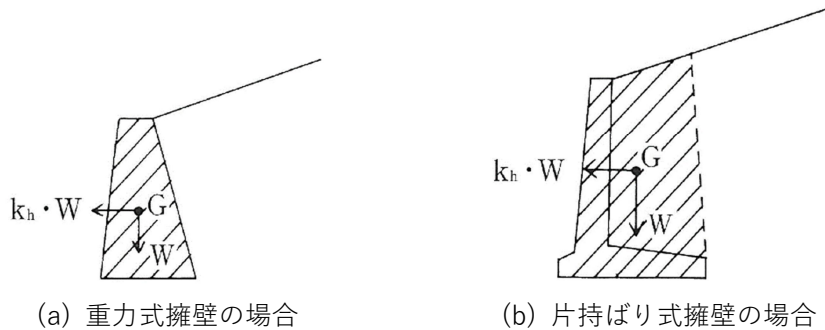


図 3-34 地震時慣性力の考え方

参考：建築基礎構造設計指針 ((一社) 日本建築学会、2019 年 11 月)

[岡部・物部式による算出]

以下の式により、擁壁の単位幅あたりに作用する地震時主働土圧合力  $P_{EA}$  を求めます。

$$P_{EA} = \frac{1}{2} K_{EA} \cdot \gamma \cdot (H+h)^2$$

$$K_{EA} = \frac{\cos^2(\phi - \alpha - \theta)}{\cos \theta \cdot \cos^2 \alpha \cdot \cos(\delta + \alpha + \theta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta - \theta)}{\cos(\alpha - \beta) \cdot \cos(\delta + \alpha + \theta)}} \right]^2}$$

- $P_{EA}$  : 地震時全主働土圧 (kN/m)
- $K_{EA}$  : 地震時主働土圧係数
- $\gamma$  : 擁壁背面土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)
- $H$  : 宅地擁壁高さ (ただし、仮想背面を考える場合はその高さ) (m)
- $h$  : 積載荷重による換算高さ (=  $q/\gamma$ ) (m)
- $q$  : 積載荷重 (kN/m<sup>3</sup>)
- $\phi$  : 土の内部摩擦角 (°)

- $\alpha$  : 宅地擁壁背面と鉛直面とのなす角 (° )  
 $\delta$  : 壁面摩擦角 (° )  
 $\beta$  : 地表面と水平面のなす角 (° )  
 $\theta$  : 地震合成角 (° )  $\theta = \tan^{-1}k_h$

## 9.4 安定性

### 9.4.1 転倒に対する検討

以下の式により、転倒に対する安全率の確認を行ってください。

$$F_s = \frac{\text{抵抗モーメント}}{\text{転倒モーメント}} = \frac{M_r}{M_o} = \frac{\sum V_i \cdot a_i}{\sum H_i \cdot b_i}$$

$F_s$  : 安全率

$M_r$  : 擁壁底面のつま先 (o 点) 回りの抵抗モーメント (kN・m/m)

$M_o$  : 擁壁底面のつま先 (o 点) 回りの転倒モーメント (kN・m/m)

$V_i$  : 擁壁に作用する各荷重の鉛直成分 (kN/m)

$a_i$  : 擁壁底面のつま先 (o 点) から各荷重の鉛直成分  $V_i$  の作用位置までの水平距離 (m)

$H_i$  : 擁壁に作用する各荷重の水平成分 (kN/m)

$b_i$  : 擁壁底面のつま先 (o 点) から各荷重の水平成分  $H_i$  の作用位置までの鉛直距離 (m)

### 9.4.2 滑動に対する検討

以下の式により、滑動に対する安全率の確認を行ってください。

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

$F_s$  : 安全率

$R_v$  : 基礎底面における全鉛直荷重 (kN/m)

$R_H$  : 基礎底面における全水平荷重 (kN/m)

$\mu$  : 基礎底面と基礎地盤の間の摩擦係数

$C_B$  : 基礎底版と基礎地盤の間の粘着力 (kN/m)

$B$  : 基礎底版幅 (m)

補足：前面受働土圧は原則として考慮しないこととします。ただし、地形条件の制約等により底版幅を変更して目標安全率を確保することが困難な場合において、やむを得ず考慮する場合は、基礎の根入れの深さを大きくするなどの対応を検討してください。

### 9.4.3 沈下に対する検討

以下の式により、沈下に対する安全率の確認を行ってください。

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

- $q_a$  : 地盤の許容支持力度 (kN/m<sup>2</sup>)
- $q_u$  : 地盤の極限支持力度 (kN/m<sup>2</sup>)
- $F_s$  : 地盤の支持力に対する安全率 (m)

$q_1$  及び  $q_2$  の算出については、合力の作用点により適用する式が異なります。あらかじめ作用点の確認を行った上で、対応する方法により確認を行ってください。

[合力の作用点の確認方法]

以下の式により、合力の作用点の確認を行ってください。

擁壁底版つま先から合力作用点までの距離

$$d = \frac{M_r - M_o}{V_o} = \frac{\sum V_i \cdot a_i - \sum H_i \cdot b_i}{\sum V_i}$$

- $M_r$  : 擁壁底面のつま先 (o 点) 回りの抵抗モーメント (kN・m/m) で各荷重の鉛直成分におけるモーメント  $V_i \cdot a_i$  の合計値
- $M_o$  : 擁壁底面のつま先 (o 点) 回りの転倒モーメント (kN・m/m) で各荷重の水平成分におけるモーメント  $H_i \cdot b_i$  の合計値
- $V_o$  : 擁壁底面における全鉛直荷重 (kN/m) で各荷重の鉛直成分  $V_i$  の合計値
- $V_i$  : 擁壁に作用する各荷重の鉛直成分 (kN/m)
- $a_i$  : 擁壁底面のつま先 (o 点) から各荷重の鉛直成分  $V_i$  の作用位置までの水平距離 (m)
- $H_i$  : 擁壁に作用する各荷重の水平成分 (kN/m)
- $b_i$  : 擁壁底面のつま先 (o 点) から各荷重の水平成分  $H_i$  の作用位置までの鉛直距離 (m)

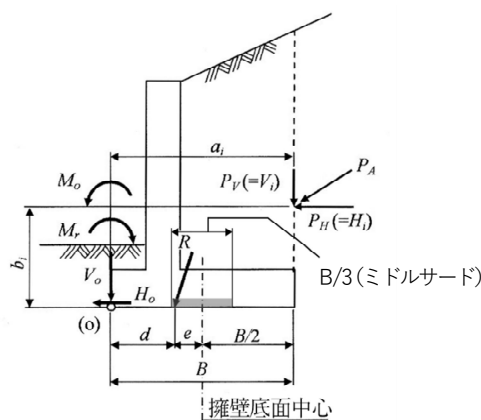


図 3-35 合力作用位置の求め方

参考：道路土工 擁壁工指針 ((社) 日本道路協会、平成 24 年 7 月)

[作用点が底版中央より前方にある場合]

① 合力作用点が擁壁底面幅中央の B/3 の範囲にある場合

$$q_1 = \frac{V_o}{B} \cdot \left( 1 + \frac{6e}{B} \right)$$

$$q_2 = \frac{V_o}{B} \cdot \left( 1 - \frac{6e}{B} \right)$$

② 合力作用点が擁壁底面幅中央の B/3 から 2B/3 の範囲にある場合

$$q_1 = \frac{2V_o}{3d}$$

$V_o$  : 擁壁底面における全鉛直荷重 (kN/m) で、擁壁に作用する各荷重の鉛直成分の合計値

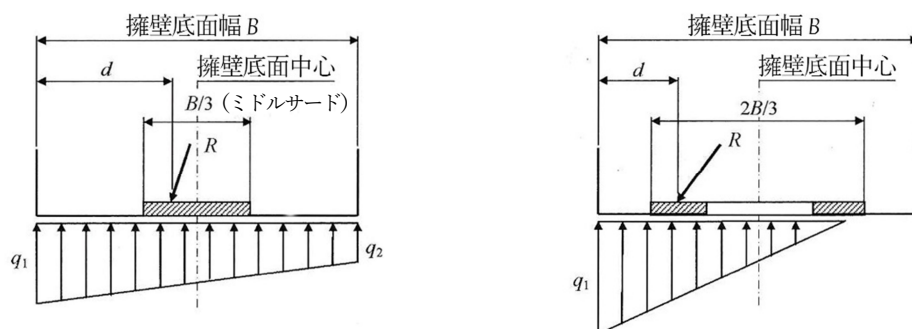
$q_1$  : 擁壁の底面前部における地盤反力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$q_2$  : 擁壁の底面後部における地盤反力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$e$  : 擁壁底面の中央から荷重の合力の作用位置までの偏心距離 (m)

$d$  : 擁壁底面のつま先 (o 点) から荷重の合力作用位置までの距離 (m)

$B$  : 擁壁底面幅 (m)



(a) 荷重の合力 R の作用位置が擁壁底面幅中央の B/3 の範囲にある場合(台形分布)

(b) 荷重の合力 R の作用位置が擁壁底面幅中央の B/3 から 2B/3 の範囲にある場合(三角形分布)

図 3-36 地盤反力度の求め方

参考：道路土工 擁壁工指針 ((社) 日本道路協会、平成 24 年 7 月)

[作用点が底版中央より後方にある場合]

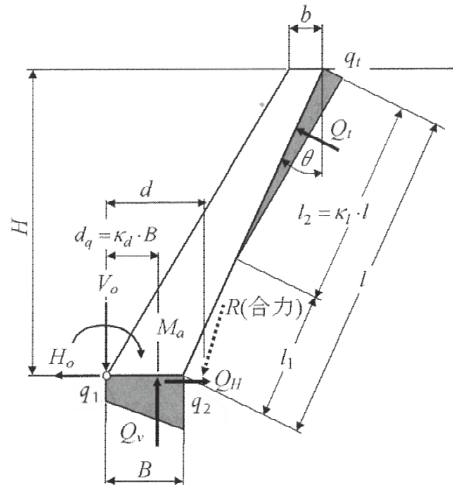


図 3-37 地盤反力係数法 (簡便法)

参考：道路土工 擁壁工指針 ((社) 日本道路協会、平成 24 年 7 月)

$$Q_t = \frac{M_a - k_d \cdot B \cdot V_o}{B \cdot \sin \theta (1 - k_d) + l \left[ 1 - \frac{k_l}{3} \right]}$$

$$Q_v = V_o - Q_t \cdot \sin \theta, \quad Q_H = H_o + Q_t \cdot \cos \theta$$

$$q_1 = \frac{2Q_v(2 - 3k_d)}{B}, \quad q_2 = \frac{2Q_v(3k_d - 1)}{B}$$

$$q_t = \frac{2Q_t}{k_l \cdot l}$$

- $V_o$  : 擁壁底面における全鉛直荷重 (kN/m)
- $H_o$  : 擁壁底面における全水平荷重 (kN/m)
- $M_a$  : 擁壁底面のつま先回りの作用モーメント (kN・m/m) ( $M_a = M_r - M_o$ )
- $M_r$  : 擁壁底面のつま先回りの抵抗モーメント (kN・m/m)
- $M_o$  : 擁壁底面のつま先回りの転倒モーメント (kN・m/m)
- $H$  : 擁壁高 (m)
- $B$  : 擁壁底面幅 (m)
- $l$  : 壁面長 (m)
- $\theta$  : 壁面傾斜角 (°)
- $d$  : 擁壁底面のつま先から合力 R の作用位置までの距離 (m)

$$d = \frac{M_a}{V_o}$$

補足：もたれ式擁壁等は、壁が後方へ傾斜しているため、主働土圧によるモーメントに比べて自重によるモーメントが卓越します。重力式擁壁と同様な方法で安定計算を行うと、壁面の地盤反力を考慮に入れていないため、荷重の合力が擁壁底面そのものから後方へ外れることがあります。

- $Q_v$  : 擁壁底面に発生する鉛直地盤反力 (kN/m)
- $Q_H$  : 擁壁底面に発生する水平地盤反力 (kN/m)
- $Q_t$  : 擁壁背面に発生する壁面地盤反力 (kN/m) ( $d \geq k_a \cdot B$  の時は、 $Q_t=0$ )
- $q_1$  : 擁壁底面の前方に発生する鉛直地盤反力度 (kN/m<sup>2</sup>)
- $q_2$  : 擁壁底面の後方に発生する鉛直地盤反力度 (kN/m<sup>2</sup>)
- $q_t$  : 擁壁背面に発生する最大壁面地盤反力度 (kN/m<sup>2</sup>)
- $d_q$  : 擁壁底面のつま先からの鉛直地盤反力の作用位置 (m)
- $l_1$  : 擁壁底面から壁面地盤反力度が発生する位置までの区間長 (m)
- $l_2$  : 壁面地盤反力度が発生する区間長 (m)
- $k_1$  : 壁面地盤反力度が発生する区間長  $l_2$  と擁壁壁面長  $l$  との比 ( $k_1=l_2-l$ )
- $k_a$  : 壁面底面のつま先から鉛直地盤反力の作用位置  $d_q$  と擁壁底面幅  $B$  との比 ( $k_a=d_q/B$ )

表 3-13 「簡便法」に用いる係数  $k_1$ 、 $k_a$  の値

荷重状態 係数	自重のみの場合		荷重組合せに土圧や地震時慣性力などを考慮する場合		
	背面勾配	-		1:0.3	1:0.4
$k_1=l_2/l$	1.00		0.50	0.60	0.70
$k_a=d_q/B$	0.58		0.56		

## 9.5 部材の応力

### 【政令】

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

第九条 前条第一項第二号の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によって次の各号のいずれにも該当することを確かめたものでなければならない。

一～四 略

2 前項の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。

一 土圧等によつて擁壁の各部に生ずる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの許容応力度を超えないことを確かめること。

二～四 略

3 前項の構造計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。

一 略

二 鋼材、コンクリート及び地盤の許容応力度並びに基礎ぐいの許容支持力については、建築基準法施行令（昭和二十五年政令第三百三十八号）第九十条（表一を除く。）、第九十一条、第九十三条及び第九十四条中長期に生ずる力に対する許容応力度及び許容支持力に関する部分の例により計算された数値

### 【建築基準法施行令】

(鋼材等)

第九十条 鋼材等の許容応力度は、次の表一又は表二の数値によらなければならない。

表一

種類	許容応力度	長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方ミリメートルにつきニュートン)				短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方ミリメートルにつきニュートン)			
		圧縮	引張り	曲げ	せん断	圧縮	引張り	曲げ	せん断
略									
この表において、Fは、鋼材等の種類及び品質に応じて国土交通大臣が定める基準強度（単位 一平方ミリメートルにつきニュートン）を表すものとする。									

表二

種類	許容応力度	長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方ミリメートルにつきニュートン)				短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方ミリメートルにつきニュートン)			
		圧縮	引張り		圧縮	引張り			
			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		
丸鋼		F/1.5 (当該数値が一五五を超える場合には、一五五)	F/1.5 (当該数値が一五五を超える場合には、一五五)	F/1.5 (当該数値が一五五を超える場合には、一五五)	F	F	F (当該数値が二九五を超える場合には、二九五)		
異形鉄筋	径二十八ミリメートル以下のもの	F/1.5 (当該数値が二一五を超える場合には、二一五)	F/1.5 (当該数値が二一五を超える場合には、二一五)	F/1.5 (当該数値が一九五を超える場合には、一九五)	F	F	F (当該数値が三九〇を超える場合には、三九〇)		
	径二十八ミリメートルを超えるもの	F/1.5 (当該数値が一九五を超える場合には、一九五)	F/1.5 (当該数値が一九五を超える場合には、一九五)	F/1.5 (当該数値が一九五を超える場合には、一九五)	F	F	F (当該数値が三九〇を超える場合には、三九〇)		
鉄線の径が四ミリメートル以上の溶接金網		—	F/1.5	F/1.5	—	F (ただし、床版に用いる場合に限る。)	F		
この表において、Fは、表一に規定する基準強度を表すものとする。									

(コンクリート)

第九十一条 コンクリートの許容応力度は、次の表の数値によらなければならない。ただし、異形鉄筋を用いた付着について、国土交通大臣が異形鉄筋の種類及び品質に応じて別に数値を定めた場合は、当該数値によることができる。

長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方ミリメートルにつきニュートン)				短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方ミリメートルにつきニュートン)			
圧縮	引張り	せん断	付着	圧縮	引張り	せん断	付着
F/3	F/30 (Fが二一を超えるコンクリートについて、国土交通大臣がこれと異なる数値を定めた場合は、その定めた数値)	〇・七 (軽量骨材を使用するものにあつては、〇・六)	長期に生ずる力に対する圧縮、引張り、せん断又は付着の許容応力度のそれぞれの数値の二倍 (Fが二一を超えるコンクリートの引張り及びせん断について、国土交通大臣がこれと異なる数値を定めた場合は、その定めた数値) とする。				
この表において、Fは、設計基準強度 (単位 一平方ミリメートルにつきニュートン) を表すものとする。							

### 【建設省告示第千四百五十号】

コンクリートの付着、引張り及びせん断に対する許容応力度及び材料強度を定める件 (平成 12 年 5 月 31 日)

第二 令第九十一条第一項に規定する設計基準強度が一平方ミリメートルにつき二十一ニュートンを超えるコンクリートの長期に生ずる力に対する引張り及びせん断の各許容応力度は、設計基準強度に応じて次の式により算出した数値とする。ただし、実験によってコンクリートの引張又はせん断強度を確認した場合には、当該強度にそれぞれ三分の一を乗じた数値とすることができる。

$$F_s = 0.49 + (F/100)$$

(この式において、 $F_s$  及び  $F$  は、それぞれ次の数値を表すものとする。)

$F_s$  コンクリートの長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方ミリメートルにつきニュートン)

$F$  設計基準強度 (単位 一平方ミリメートルにつきニュートン)

【建設省告示第 2464 号】

鋼材等及び溶接部の許容応力度並びに材料強度の基準強度を定める件 (平成 12 年 12 月 26 日)

第一 鋼材等の許容応力度の基準強度

一 鋼材等の許容応力度の基準強度は、次号に定めるもののほか、次の表の数値とする。

鋼材等の種類及び品質		基準強度 (単位 一平方ミリメートルにつきニュートン)
(略)		(略)
異形鉄筋	SDR二三五	二三五
	SD二九五A	二九五
	SD二九五B	
	SD三四五	三四五
	SD三九〇	三九〇
(略)		(略)

この表において、(略) SD二九五A、SD二九五B、SD三四五及びSD三九〇は、JIS G三一一二 (鉄筋コンクリート用棒鋼) 一一九八七に定める(略) SD二九五A、SD二九五B、SD三四五及びSD三九〇を、(略)それぞれ表すものとする。(略)

解説

縦壁、つま先版、かかと版に生じるコンクリートの圧縮応力及びせん断応力度、鉄筋の引張応力度について照査を行ってください。

審査基準

鉄筋は、SD295A、SD295B 又は SD345 の異形鉄筋を用いることとし、許容応力度は表 3-14 の数値を用いてください。

鉄筋の定着長は、建築基準法施行令第 73 条第 3 項に準じて 40d 以上としてください。また、鉄筋を折り曲げて定着する場合の飲み込み長さ (折り曲げ定着の投影長さ) は、直交部材の部材長さの 1/2 以上で、できるだけ長くしてください (JASS5 2022 では、15d から 25d の間で定められています。)

表 3-14 鉄筋の許容応力度

鉄筋の種類	長期に生じる力に対する許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )			短期に生じる力に対する許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		
	圧縮	引張		圧縮	引張	
		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
SD295A SD295B	196	196	195	295	295	295
SD345	215	215	195	345	345	345

コンクリートの許容応力度は表 3-15 の数値によります。なお、軽量コンクリートは使用しないこととします。

表 3-15 コンクリートの許容応力度

長期に生じる力に対する許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )				短期に生じる力に対する許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )			
圧縮	引張	せん断	付着	圧縮	引張	せん断	付着
F/3	F/30 ※Fが21を超える場合は、 $0.49 + \left( \frac{F}{100} \right)$		0.7	圧縮、引張、せん断、付着それぞれの長期許容応力度の2倍			
Fは設計基準強度 (N/mm <sup>2</sup> ) を表す。							

※実験によって引張またはせん断強度を確認した場合には、当該強度にそれぞれ三分の一を乗じた数値とすることができる。

[堅壁の照査]

- ・ 片持ばり式擁壁の堅壁の照査に用いる荷重は、図 3-38 に示すとおりとします。
- ・ 主働土圧の鉛直成分及び堅壁の自重は、無視してよいこととします。
- ・ 堅壁は、底版との結合部を固定端とする片持ばりとして照査してください。

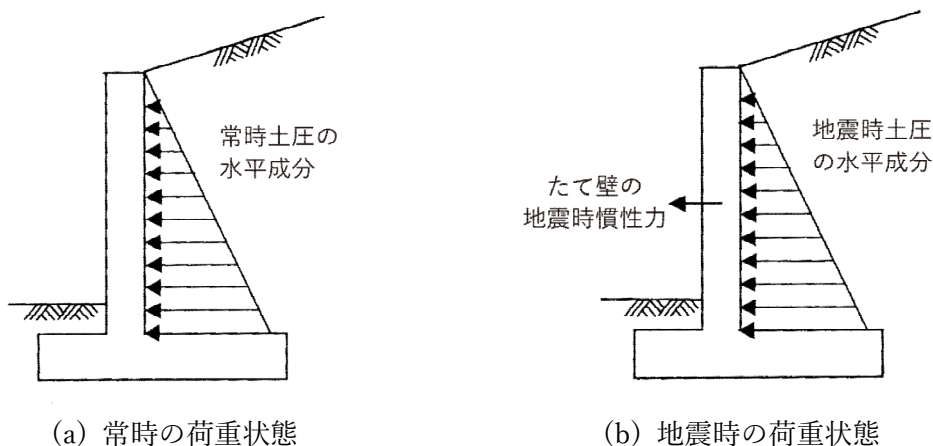


図 3-38 堅壁の断面計算における荷重状態

参考：道路土工 擁壁工指針（（社）日本道路協会、平成 24 年 7 月）

[つま先版の照査]

- ・ つま先版上の土砂等の荷重は無視してよいこととします。
- ・ つま先版は、堅壁との結合部を固定端とする片持ばりとして照査します。
- ・ 曲げモーメントに対する照査は、図 3-39 に示すとおり、堅壁の前面位置において行ってください。
- ・ せん断力に対する照査は、堅壁の前面から底版厚さの 1/2 離れた位置（図 3-40 に示す A-A 断面）において行ってください。ハンチやテーパのない擁壁の場合には、曲げモーメントと同じ位置で照査してよいこととします。

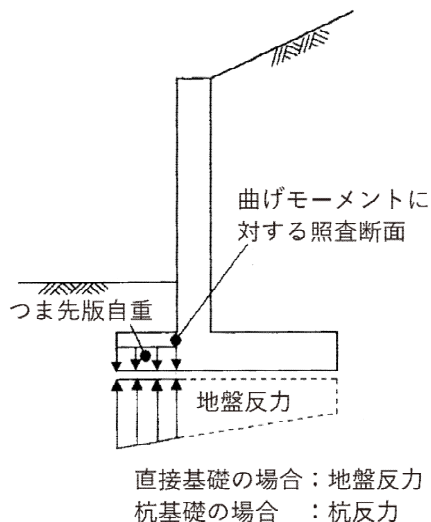


図 3-39 つま先版に作用する荷重

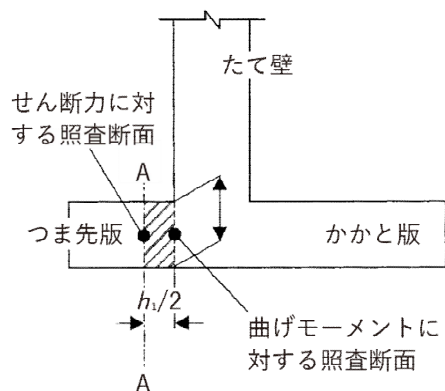


図 3-40 つま先版のせん断力を照査する断面

参考：道路土工 擁壁工指針（（社）日本道路協会、平成 24 年 7 月）

[かかと版の照査]

- ・ 曲げモーメントに対する照査は、図 3-42 に示すとおり、豎壁の背面位置において行ってください。
- ・ せん断力に対する照査は、豎壁の背面から底版厚さの 1/2 離れた位置（図 3-42 に示す B-B 断面）において行ってください。ハンチやテーパのない擁壁の場合には、曲げモーメントと同じ位置で照査してよいこととします。
- ・ かかと版付け根の曲げモーメント  $M_3$ （図 3-43）が豎壁付け根の曲げモーメント  $M_1$  より大きくなる場合（ $M_3 > M_1$ ）、部材設計に用いるかかと版付け根の曲げモーメントは、豎壁付け根の曲げモーメントを用い  $M_3 = M_1$  とし、豎壁付け根における曲げモーメント  $M_1$  を超えないものとします。

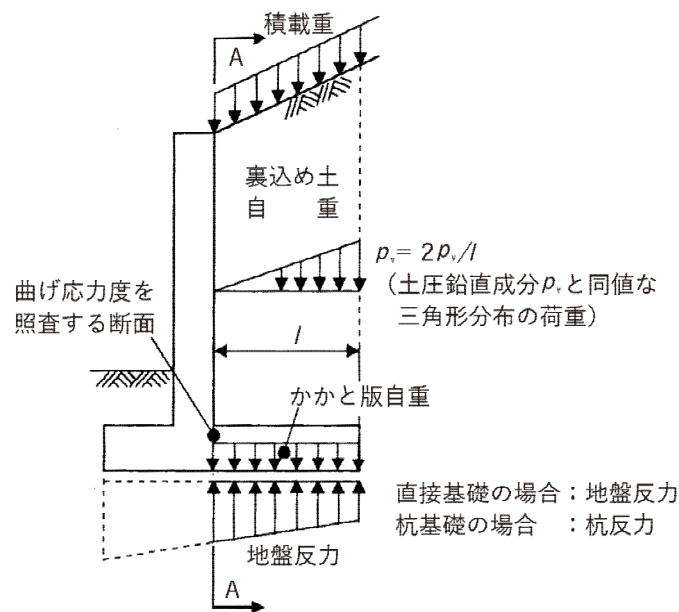


図 3-41 かかと版に作用する荷重

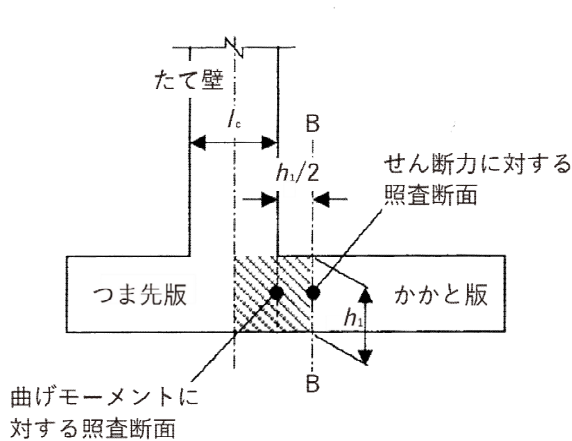


図 3-42 かかと版のせん断力を照査する断面

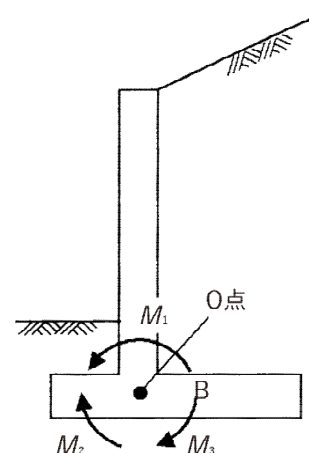


図 3-43 曲げモーメントの関係

参考：道路土工 擁壁工指針（（社）日本道路協会、平成 24 年 7 月）

## 第10章 崖面崩壊防止施設に関する技術的基準

### 10.1 崖面崩壊防止施設の設置

#### 【政令】

(擁壁、排水施設その他の施設)

第六条 法第十三条第一項（法第十六条第三項において準用する場合を含む。以下同じ。）の政令で定める施設は、擁壁、崖面崩壊防止施設（崖面の崩壊を防止するための施設（擁壁を除く。）で、崖面を覆うことにより崖の安定を保つことができるものとして主務省令で定めるものをいう。以下同じ。）、排水施設若しくは地滑り抑止ぐい又はグラウンドアンカーその他の土留とする。

(崖面崩壊防止施設の設置に関する技術的基準)

第十四条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち崖面崩壊防止施設の設置に関するものは、次に掲げるものとする。

- 一 盛土又は切土（第三条第四号の盛土及び同条第五号の盛土又は切土を除く。以下この号において同じ。）をした土地の部分に生ずる崖面に第八条第一項第一号（ハに係る部分を除く。）の規定により擁壁を設置することとした場合に、当該盛土又は切土をした後の地盤の変動、当該地盤の内部への地下水の浸入その他の当該擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なうものとして主務省令で定める事象が生ずるおそれが特に大きいと認められるときは、当該擁壁に代えて、崖面崩壊防止施設を設置し、これらの崖面を覆うこと。

#### 【省令】

(崖面崩壊防止施設)

第十一条 令第六条の主務省令で定める施設は、鋼製の骨組みに栗石その他の資材が充填された構造の施設その他これに類する施設とする。

(擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象)

第三十一条 令第十四条第一号（令第十八条及び第三十条第一項において準用する場合を含む。）の主務省令で定める事象は、次に掲げるものとする。

- 一 盛土又は切土をした後の地盤の変動
- 二 盛土又は切土をした後の地盤の内部への地下水の浸入
- 三 前二号に掲げるもののほか、擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象

### 解説

盛土又は切土により生じた崖面は、擁壁で覆うことが原則です。

擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象が生じる場所に限り、特例として崖面崩壊防止施設の使用を認めています。

### 審査基準

図面等により、崖面崩壊防止施設を適用できる土地であることを確認します。崖面崩壊防止施設を適用できる土地とは、以下の条件をすべて満たす土地をいいます。

- ①地盤の支持力が小さく不同沈下が懸念される又は湧水や常時流水等が認められる場所であること。
- ②土地利用計画、周囲の状況から勘案して、地盤の変形を許容できること。  
(例) 道路、公園、運動場等
- ③地方公共団体もしくはこれと同程度の恒久的維持管理が期待できるものにより管理され、将来にわたってその土地の所有者、管理者が同一であること。

## 10.2 崖面崩壊防止施設の設計

### 【政令】

(崖面崩壊防止施設の設置に関する技術的基準)

第十四条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち崖面崩壊防止施設の設置に関するものは、次に掲げるものとする。

- 一 略
- 二 前号の崖面崩壊防止施設は、次のいずれにも該当するものでなければならない。
  - イ 前号に規定する事象が生じた場合においても崖面と密着した状態を保持することができる構造であること。
  - ロ 土圧等によつて損壊、転倒、滑動又は沈下をしない構造であること。
  - ハ その裏面に浸入する地下水を有効に排除することができる構造であること。

### 【省令】

(擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象)

第三十一条 令第十四条第一号(令第十八条及び第三十条第一項において準用する場合を含む。)の主務省令で定める事象は、次に掲げるものとする。

- 一 盛土又は切土をした後の地盤の変動
- 二 盛土又は切土をした後の地盤の内部への地下水の浸入
- 三 前二号に掲げるもののほか、擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象

## 解説

崖面崩壊防止施設に必要な性能が規定されています。

崖面崩壊防止施設は、地盤の変動に追従できるとともに地下水を有効に排除できる構造であること、土圧、水圧及び自重(土圧等)の影響により、①破壊されない②転倒しない③滑らない④沈下しないことが必要です。

## 審査基準

図面及び設計根拠資料等により、必要な性能を備えていることを確認します。

「盛土等防災マニュアルの解説」をはじめとする各種参考書籍等を参考とし設計してください。

## 第11章 崖面及びその他の地表面について講ずる措置に関する技術的基準

### 11.1 法面の保護

#### 【政令】

(崖面及びその他の地表面について講ずる措置に関する技術的基準)

第十五条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち崖面について講ずる措置に関するものは、盛土又は切土をした土地の部分に生ずることとなる崖面（擁壁又は崖面崩壊防止施設で覆われた崖面を除く。）が風化その他の侵食から保護されるよう、石張り、芝張り、モルタルの吹付けその他の措置を講ずることとする。

2 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち盛土又は切土をした後の土地の地表面（崖面であるもの及び次に掲げる地表面であるものを除く。）について講ずる措置に関するものは、当該地表面が雨水その他の地表水による侵食から保護されるよう、植栽、芝張り、板柵工その他の措置を講ずることとする。

- 一 第七条第二項第一号の規定による措置が講じられた土地の地表面
- 二 道路の路面の部分その他当該措置の必要がないことが明らかな地表面

第三十条 法第三十一条第一項（法第三十五条第三項において準用する場合を含む。次項において同じ。）の政令で定める特定盛土等に関する工事の技術的基準については、第七条から第十七条まで及び第二十条の規定を準用する。この場合において、第十三条中「第十二条第一項又は第十六条第一項」とあるのは「第三十条第一項又は第三十五条第一項」と、第十五条第二項第二号中「地表面」とあるのは「地表面及び農地等（法第二条第一号に規定する農地等をいう。）における植物の生育が確保される部分の地表面」と読み替えるものとする。

2 略

#### 解説

盛土又は切土に伴って生じる法面（崖面を含む）が、風化、侵食等により不安定化することを抑制するため、法面保護工により地盤面を保護する必要があります。

法面保護工による保護を要さない地表面は以下の通りです。

- ・崖の上端に続く地盤面で、当該崖と反対方向に排水勾配を付した地表面
- ・道路の路面等、法面保護を要さないことが明らかな地表面
- ・農地等で植物の生育が確保される地表面（特定盛土のみ）

#### 審査基準

図面及び設計根拠資料等により、法面の状況に応じた適切な工法により法面が保護されていることを確認します。

「盛土等防災マニュアルの解説」をはじめとする各種参考書籍等を参考とし、適切な工法を選定する必要があります。

## 第12章 排水工に関する技術的基準

### 12.1 排水施設の設置

#### 12.1.1 排水施設の構造と種類

##### 【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第七条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 盛土をする場合においては、盛土をした後の地盤に雨水その他の地表水又は地下水（以下「地表水等」という。）の浸透による緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じないよう、次に掲げる措置を講ずること。

イ 略

ロ 盛土の内部に浸透した地表水等を速やかに排除することができるよう、砂利その他の資材を用いて透水層を設けること。

(排水施設の設置に関する技術的基準)

第十六条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち排水施設の設置に関するものは、盛土又は切土をする場合において、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は、その地表水等を排除することができるよう、排水施設で次の各号のいずれにも該当するものを設置することとする。

一 堅固で耐久性を有する構造のものであること。

二 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。ただし、崖崩れ又は土砂の流出の防止上支障がない場合においては、専ら雨水その他の地表水を排除すべき排水施設は、多孔管その他雨水を地下に浸透させる機能を有するものとすることができる。

三 その管渠の勾配及び断面積が、その排除すべき地表水等を支障なく流下させることができるものであること。

四 専ら雨水その他の地表水を排除すべき排水施設は、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。

イ 管渠の始まる箇所

ロ 排水の流路の方向又は勾配が著しく変化する箇所（管渠の清掃上支障がない箇所を除く。）

ハ 管渠の内径又は内法幅の百二十倍を超えない範囲内の長さごとの管渠の部分のその清掃上適当な箇所

五 ます又はマンホールに、蓋が設けられているものであること。

六 ますの底に、深さが十五センチメートル以上の泥溜めが設けられているものであること。

2 前項に定めるもののほか、同項の技術的基準は、盛土をする場合において、盛土をする前の地盤面から盛土の内部に地下水が浸入するおそれがあるときは、当該地下水を排除することができるよう、当該地盤面に排水施設で同項各号（第二号ただし書及び第四号を除く。）のいずれにも該当するものを設置することとする。

#### 解説

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（本手引きでは地下に設置する透水層も含む）を設けることを規定しています。

水を原因とした盛土の崩壊は、法面を流下する表面水により表面が侵食・洗掘されることによる崩壊と、浸透水により法面を構成する土のせん断強さが減少するとともに間隙水圧が増大することから生じる崩壊とに分けられます。この両者を防止するために、排水施設を適切に設計しなければなりません。

#### 審査基準

[排水施設の構造]

図面等により排水施設の構造が、以下の基準に適合していることを確認します。

- ・ 排水工は、堅固で耐久性を有する構造のものである。
- ・ 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。
- ・ 管渠の勾配及び断面積は流量計算により求める。
- ・ 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あげる箇所に、ます又はマンホールが設けられているものである。

ア 管渠が始まる箇所

イ 排水の流下方向又は勾配が著しく変化する箇所

ウ 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

- ・ ますの底に、深さ 150mm 以上の泥だめが設けられていること。
- ・ ます又はマンホールに、ふたが設けられているものであること。

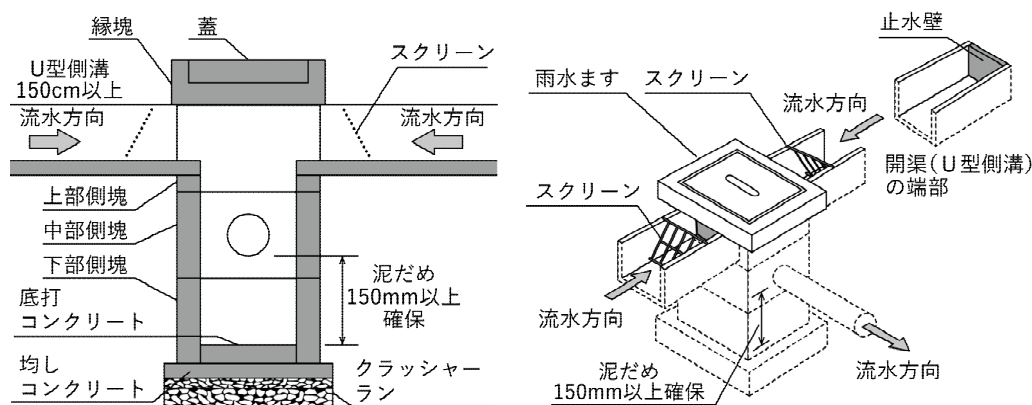


図 3-44 排水工の標準構造図

[表面排水施設の種類]

図面等により、以下に示す場合に排水工が設置されていることを確認します。各工法の設置例を図 3-45 に示します。

① 法肩排水工

法肩より上部に斜面地が続くなど、法肩に外部から地表水等の流入が想定される場合は、法肩に排水工を設置する。

② 小段排水工

崖面天端には、原則、排水工を設置すること。ただし、他の措置を講じ、適切に地表水を排水できるときは、この限りではありません。

③ 縦排水工

法肩排水工、小段排水工に集められた水を法尻に導くため、縦排水工を設置する。

④ 法尻排水工

必要に応じて設置する。

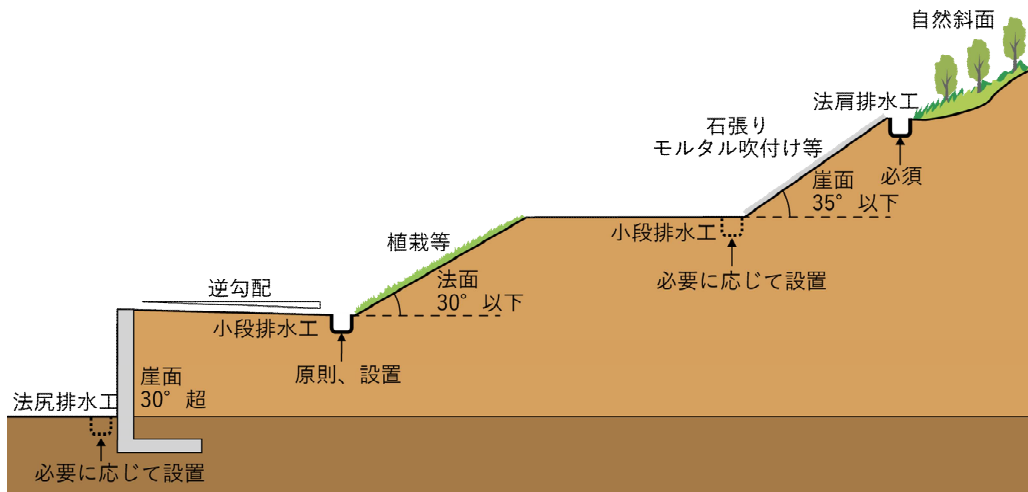


図 3-45 表面排水工の配置

[法肩排水工及び法尻排水工の設置について]

高崎市では、土砂の流出を防ぐため、以下の考え方にに基づき法肩排水工及び法尻排水工の必要性を判断します。図 3-46 に具体例を示します。

- ・通常の排水勾配 (5%以下) よりも急勾配の場所を雨水が流下したときに土砂の流出が生ずるおそれがある。
- ・コンクリート擁壁や間知ブロックなどで地表面を保護してあれば、土砂流出のおそれはない。

補足：排水（地表面を流れる水や、擁壁の水抜き孔からの排水なども含む）の流下先となる土地の所有者等とは必ず協議をしてください。

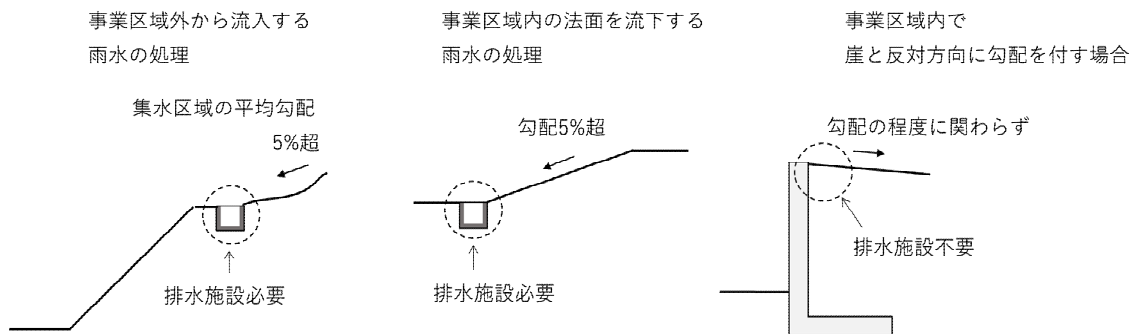


図 3-46 法肩排水工及び法尻排水工の設置について

[地下排水施設の種類]

図面等により、以下に示す場合に排水工が設置されていることを確認します。

### ① 暗渠排水工

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するもので、現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。設置例を図 3-48 に、暗渠の定義を表 に示します。それぞれの暗渠の具体的な仕様については「盛土等防災マニュアルの解説」等を参照してください。

② 基盤排水層

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、透水性が高い材料を用い、主に谷埋め盛土における法尻部及び谷底部、湧水等の顕著な箇所等を対象に設置することを基本とします。設置例を図 3-49 に示します。

③ 暗渠流末の処理

暗渠排水工の流末は、維持管理や点検が行えるように、マス、マンホール、かご工等で保護を行うことを基本とします。

④ 水平排水層

盛土本体に一定の高さごとに透水性が高い砕石や砂等を設置し、地下水の上昇を防ぐとともに、降雨による浸透水を速やかに排除し、盛土の安定を図ることを目的とします。12.1.2 を参照してください。

補足：審査基準に示す場合以外にも、必要に応じて表面排水工を設置してください。

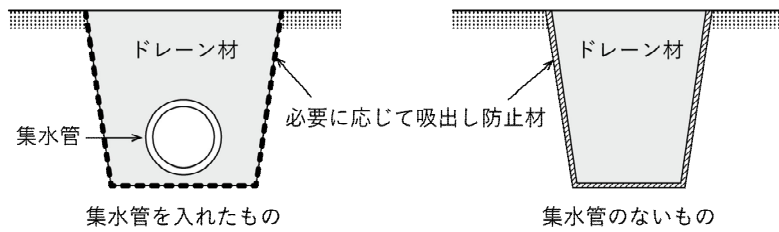


図 3-47 地下排水工の断面

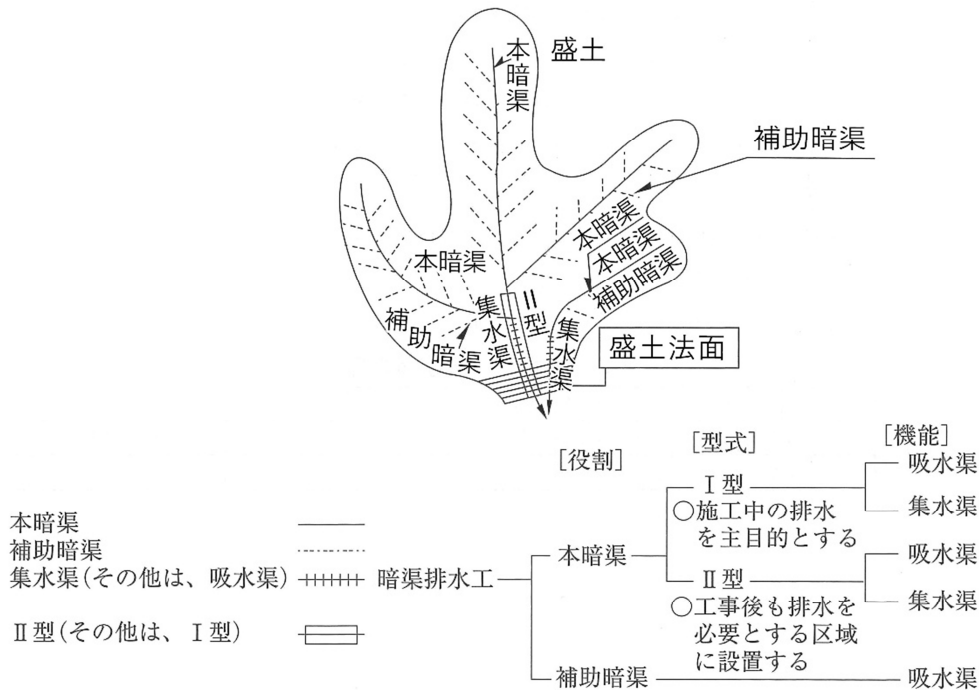
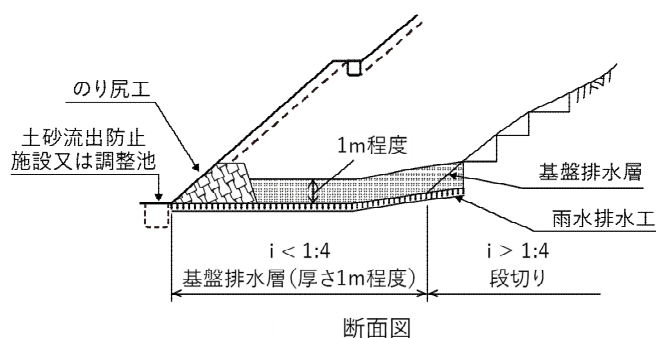
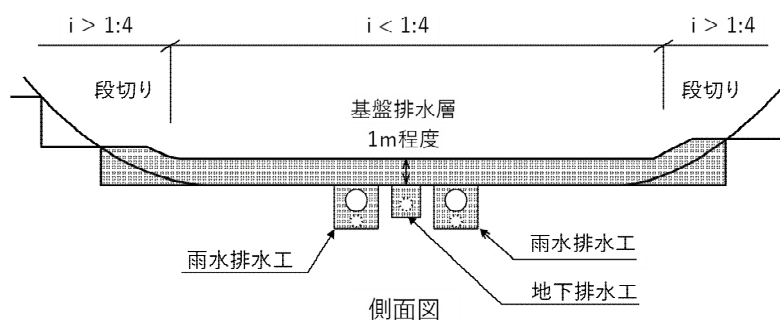


図 3-48 地下水排水工の配置

表 3-16 地下水排水暗渠の定義

分類基準	分類名称	定義
役割	本暗渠	流水の地下水を下流に流下させる暗渠で、管財を必ず使用し、流域に少なくとも1本以上布設し所定の通水能力を期待するもの。
	補助暗渠	流域に存在する地下水を効率よく吸収し、本暗渠に導き入れる暗渠
機能	吸水渠	暗渠自体に地下水を吸収・流下させる機能を有する暗渠
	集水渠	暗渠自体には地下水を吸収する機能がなく、吸収渠が吸収した地下水をうけて下流に流下させるために設置する暗渠



(i : 基礎地盤の勾配)

図 3-49 基盤排水層

## 12.1.2 表面排水工の断面

### 審査基準

計算書、図面等により、表面排水工の流下能力量がその土地における計画流出量を上回ることを確認します。

#### ① 計画流出量の算定

排水施設の計画に用いる計画雨水流出量  $Q$  は、下記の式により算出することとします。

設計諸元は、表 3-17 に従い適切に設定してください。

$$Q = \frac{1}{360} \cdot C \cdot I \cdot A \cdot 1.1$$

(今後の気候変動の影響を考慮し、合理式に 1.1 を乗じる)

$$I = \frac{a}{t+b}$$

(タルボット式)

- $Q$  : 計画流出量 (m<sup>3</sup>/sec)
- $C$  : 流出係数
- $I$  : 設計降雨強度 (mm/hr)
- $A$  : 集水区域面積 (ha)
- $a, b$  : 定数
- $t$  : 流達時間 (分)

表 3-17 設計諸元

流出係数C	屋根	0.85~0.95
	道路	0.80~0.90
	その他不浸透面	0.75~0.85
	水面	1.00
	間地 (庭、緑地等)	0.10~0.30
	芝、樹木の多い公園	0.05~0.25
	勾配の緩い山地	0.20~0.40
	勾配の急な山地	0.40~0.60
集水面積A	表面排水工が受け持つ集水面積は、その地形条件及び周辺の排水施設の整備状況をもとに決定	
設計降雨強度I	①-1のとおり	
流達時間t	①-2のとおり	

#### ①-1 設計降雨強度 (I)

設計降雨強度 (I) は、当該地域の気象を表す気象観測所の観測開始以来の資料をもとに 5 年確率で想定される値以上を用いますが、高崎市公共下水道事業計画の降雨強度式 (表 3-18) を用いて求めるものとします。ただし、当面の間は高崎市降雨強度表 (表 3-19) を用いてよいものとします。

表 3-18 高崎市公共下水道事業計画の降雨強度式 (単位: mm/hr) (平成 15 年度末)

	旧高崎地域・吉井地域	新町地域
降雨強度式	6,200/ (t+40)	5,600/ (t+30)

※倉渕地域、箕郷地域、群馬地域、榛名地域は旧高崎地域の降雨強度式を用いることとする。

表 3-19 高崎市降雨強度表 (単位: mm/hr)

	新町地域以外	新町地域
降雨強度	62.0	62.2

※宅地造成工事規制区域、森林法、河川改修等特別の定めにより、上記より数値が大なる場合はその値を用いること。

### ①-2 流達時間 (t)

流達時間 (t) は、雨水が排水施設に流入するまでの流入時間 (t<sub>1</sub>) と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流下時間 (t<sub>2</sub>) の和 (t) = (t<sub>1</sub>) + (t<sub>2</sub>) であり、流入時間 (t<sub>1</sub>) は原則として 7 分 (5~10 分の平均値) を標準とするが、カーベイ式で求めてもよいものとします。

また、流下時間 (t<sub>2</sub>) は、管渠の区間ごとの距離と計画流量に対する流速とから求めた区間ごとの流下時間を合計して求めるものとします。

$$t = t_1 + t_2$$

t : 流達時間 (分)

t<sub>1</sub> : 流入時間 (標準 = 7 分)

t<sub>2</sub> : 流下時間

$$t_2 = \frac{L}{V \times 60} \text{ (分)}$$

L : 流路長 (m)

V : 流速 (m/秒)

### ② 流下能力の算定

流下能力は Manning 式又はクッター式のいずれかを用いて算出すること。ここでは Manning 式を用いた算定法を示します。

流速 V が 0.8m/s~3.0m/s となるよう排水路勾配 I を決定してください。

$$Q_1 = A \cdot V$$

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

Q<sub>1</sub> : 流下能力流量 (m<sup>3</sup>/sec)

A : 流水断面積 (m<sup>2</sup>)

V : 平均流速 (m/sec)

R : 径深 (m)

I : 勾配 (分数または少数)

n : 粗度係数 (表 3-20 参照)

表 3-20 粗度係数

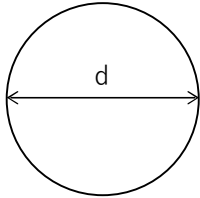
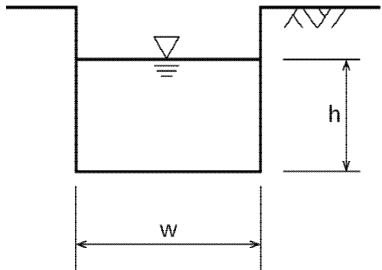
管種	粗度係数
陶管	0.013
鉄筋コンクリート管渠などの工場製品	0.013
現場打ち鉄筋コンクリート管渠	0.013
硬質塩化ビニール管	0.010
強化プラスチック複合管	0.010

径深 R

$$R = \frac{A}{S}$$

- A : 流水断面積 (m<sup>2</sup>)  
 R : 径深 (m)  
 S : 潤辺 (m)

表 3-21 潤辺長 S の求め方

円形	矩形
	
$\pi d$	$W+2H$ 開水路の場合、Hは満水位に対して8割の水位として設定すること

### 12.1.3 水平排水層

**【政令】**

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第七条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 盛土をする場合においては、盛土をした後の地盤に雨水その他の地表水又は地下水（以下「地表水等」という。）の浸透による緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じないように、次に掲げる措置を講ずること。

イ 略

ロ 盛土の内部に浸透した地表水等を速やかに排除することができるよう、砂利その他の資材を用いて透水層を設けること。

**解説**

地下水の上昇を防ぐとともに、盛土内部に浸透した地表水を排除するための措置について規定しています。盛土本体に一定の高さごとに透水性が高い碎石や砂等を設置します。

**審査基準**

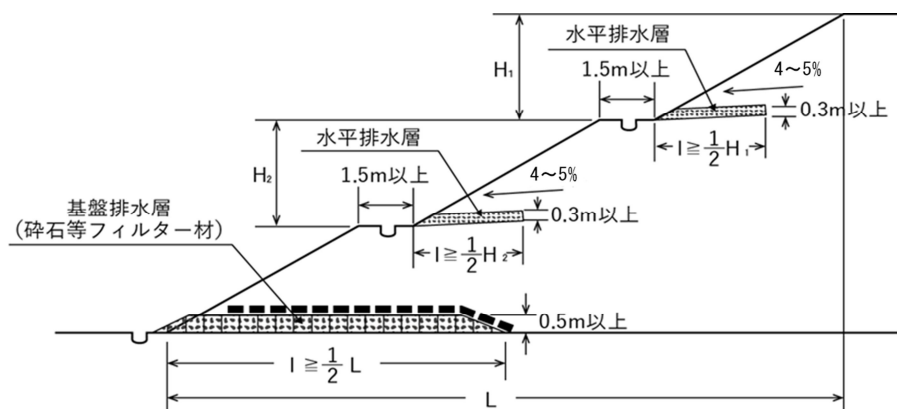
高さ 10m を超える長大法（盛土）又は溪流等における盛土の場合には、図面等により、以下のとおり水平排水層を適切に設置する計画であることを確認します。

[水平排水層の仕様]

水平排水層の仕様は、表 3-22 のとおりとします。

**表 3-22 盛土法面に設置する水平排水層の基準**

項目	基準
層 厚	30cm 以上
配置 間 隔	小段ごとに設置
層 の 長 さ	小段高さの 1/2 以上
排 水 勾 配	4～5%
材 料	透水性が高い材料（碎石、砂など）



**図 3-50 水平排水層**

補足：審査基準に示す場合以外にも、必要に応じて水平排水層を設置することが望ましいです。

## 12.1.4 流末処理方法

### 解説

排水施設の流末処理について規定します。

### 審査基準

#### [公共水域への接続]

開発区域内の排水施設は、原則として、下水道、河川、水路などに接続していることとします。この場合、その管理者と事前に十分に協議を行うことが必要です。

また、排水放流先の水路等がなく、やむを得ず民有地に存する排水設備等に接続する場合は、その排水設備等の管理者に排水計画を説明し、接続の同意を得るよう努めてください。

#### [技術的基準等]

##### ① 一時雨水を貯留する施設

放流先の排水能力によりやむを得ず、降雨時等の一時的な貯水をするための施設を設置する場合は、『防災調節池等技術基準（案）解説と設計実例』（社団法人 日本河川協会）によるものとします。ただし、放流先の管理者の了解を得た上で、当面の間は以下のとおりとすることができます。なお、ここで言う事業区域とは、盛土又は切土をする部分のみならず、事業の用に供する土地全ての区域を言います。

（1）事業区域の面積が0.1ヘクタール以上0.5ヘクタール未満のときは、5年確率降雨強度で算出された流出量を30分間貯留できる容量とします。

（2）事業区域の面積が0.5ヘクタール以上5ヘクタール未満のときは、5年確率降雨強度で算出された流出量を1時間貯留できる容量とします。

##### ② 浸透施設の設置基準等

盛土規制法の技術的基準に則り排水施設等を設置することで地表水の処理が適切になされた上で、盛土等の安定性に影響がない場合において、浸透施設等を設置できるものとします。

構造等は、『雨水浸透施設技術指針（案）』（公益社団法人 雨水貯留浸透技術協会）によるものを基本とします。

## 第13章 土石の堆積に関する技術的基準

### 13.1 土石を堆積する土地の基準

#### 【政令】

(土石の堆積に関する工事の技術的基準)

第十九条 法第十三条第一項の政令で定める土石の堆積に関する工事の技術的基準は、次に掲げるものとする。

- 一 堆積した土石の崩壊を防止するために必要なものとして主務省令で定める措置を講ずる場合を除き、土石の堆積は、勾配が十分の一以下である土地において行うこと。
  - 二 土石の堆積を行うことによって、地表水等による地盤の緩み、沈下、崩壊又は滑りが生ずるおそれがあるときは、土石の堆積を行う土地について地盤の改良その他の必要な措置を講ずること。
  - 三 堆積した土石の周囲に、次のイ又はロに掲げる場合の区分に応じ、それぞれイ又はロに定める空地（勾配が十分の一以下であるものに限る。）を設けること。
    - イ 堆積する土石の高さが五メートル以下である場合 当該高さを超える幅の空地
    - ロ 堆積する土石の高さが五メートルを超える場合 当該高さの二倍を超える幅の空地
  - 四 堆積した土石の周囲には、主務省令で定めるところにより、柵その他これに類するものを設けること。
  - 五 雨水その他の地表水により堆積した土石の崩壊が生ずるおそれがあるときは、当該地表水を有効に排除することができるよう、堆積した土石の周囲に側溝を設置することその他の必要な措置を講ずること。
- 2 前項第三号及び第四号の規定は、堆積した土石の周囲にその高さを超える鋼矢板を設置することその他の堆積した土石の崩壊に伴う土砂の流出を有効に防止することができるものとして主務省令で定める措置を講ずる場合には、適用しない。

#### 【省令】

(柵その他これに類するものの設置)

第三十三条 令第十九条第一項第四号（令第三十条第二項において準用する場合を含む。）に規定する柵その他これに類するものは、土石の堆積に関する工事が施行される土地の区域内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入りを禁止する旨の表示を掲示して設けるものとする。

### 解説

土石の堆積に関する工事を行うに当たっては、堆積する土地の周囲に空地を設置することや立ち入り防止措置等を講じる必要があります。

### 審査基準

図面等により、工事の計画が以下の基準に適合することを確認します。

#### [堆積する土地の地盤についての基準]

- ・ 土石を堆積する土地（空地を含む）の勾配は、10分の1以下とする。
- ・ 原地盤に極端な凹凸や段差がある場合には、堆積に先がけてできるだけ平坦にかき均す。
- ・ 地表水等による地盤の緩み等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ずる。

補足：勾配が10分の1以上の斜面地を平坦にするために造成を行い、当該造成が形質変更に該当するときは、先に形質変更による工事の許可をとり、その後、土石の堆積に関する工事の許可をとる必要があります。

### [堆積の方法についての基準]

土石の堆積に伴い、以下の措置を行ってください。

- ・ 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の確保
- ・ 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の確保
- ・ 空地の外側に側溝（素掘りでも可）を設置。なお、地表水処理のために効果的な位置であれば、空地内に設けても支障ありません。
- ・ 側溝等の外側に柵やロープ等の侵入防止施設を設置。
- ・ 見やすい場所に関係者以外立入禁止とする旨の表示。

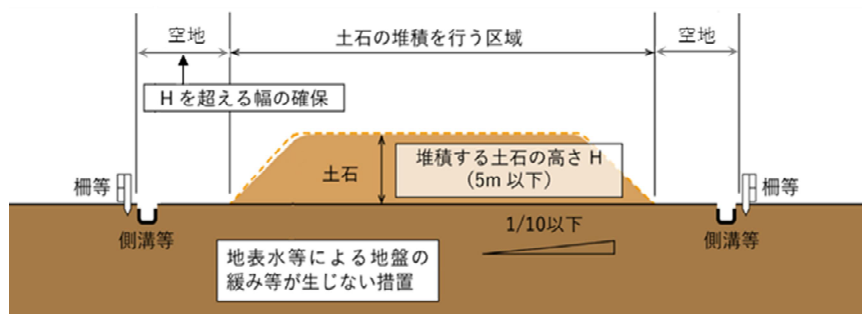


図 3-50 堆積する土地の基準（高さ 5m 以下）

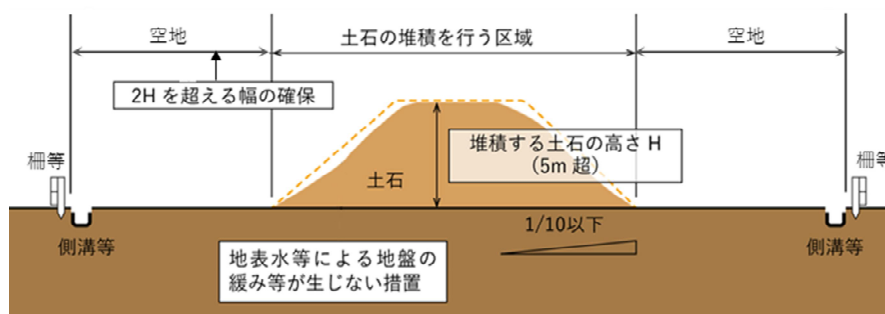


図 3-51 堆積する土地の基準（高さ 5m 超）

補足：鋼矢板等により土石の流出防止を図る場合には、空地、柵等の設置は不要です。13.3 参照。

## 13.2 堆積した土石の崩壊を防止する措置

### 【省令】

(堆積した土石の崩壊を防止するための措置)

第三十二条 令第十九条第一項第一号(令第三十条第二項において準用する場合を含む。)の主務省令で定める措置は、土石の堆積を行う面(鋼板等を使用したものであって、勾配が十分の一以下であるものに限る。)を有する堅固な構造物を設置する措置その他の堆積した土石の滑動を防ぐ又は滑動する堆積した土石を支えることができる措置とする。

### 審査基準

土石を堆積する土地(空地を含む)の地盤の勾配が10分の1を超える場合は、図面等により、以下のとおり構台等を適切に設置する計画であることを確認します。

#### [構台等の仕様]

- ・ 土石の堆積を行う面(鋼板等を使用したものに限る。)を有する構台等の堅固な構造物とする。
- ・ 土石の堆積を行う面の勾配は、10分の1以下とする。
- ・ 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とする。設計にあたっては、下記の指針等を参考に、適切に設計する。

○盛土等防災マニュアルの解説(盛土等防災研究会編集)

○乗入れ構台設計・施工指針(日本建築学会)

○道路土工 仮設構造物工指針((社)日本道路協会)

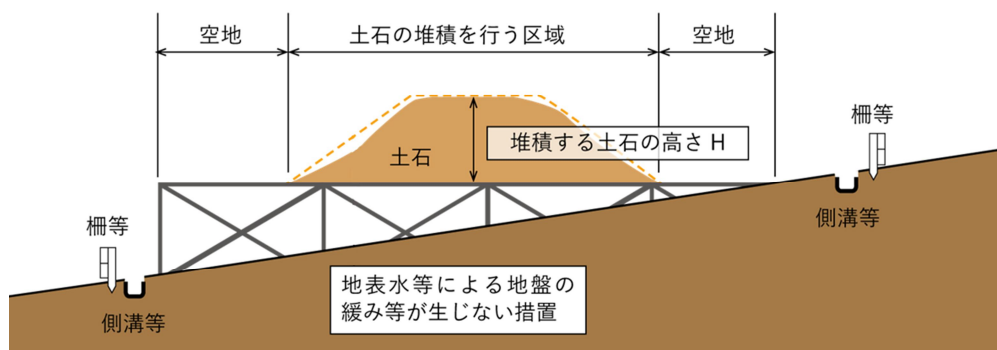


図 3-52 構台のイメージ

### 13.3 土石の崩壊に伴う流出を防止する措置

#### 【省令】

(土石の崩壊に伴う土砂の流出を防止する措置)

第三十四条 令第十九条第二項(令第三十条第二項において準用する場合を含む。)の主務省令で定める措置は、次に掲げるいずれかの措置とする。

- 一 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(次項において「鋼矢板等」という。)を設置すること
  - 二 次に掲げる全ての措置
    - イ 堆積した土石を防水性のシートで覆うことその他の堆積した土石の内部に雨水その他の地表水が浸入することを防ぐための措置
    - ロ 堆積した土石の土質に応じた緩やかな勾配で土石を堆積することその他の堆積した土石の傾斜部を安定させて崩壊又は滑りが生じないようにするための措置
- 2 前項第一号の鋼矢板等は、土圧、水圧及び自重によって損壊、転倒、滑動又は沈下をしない構造でなければならない。

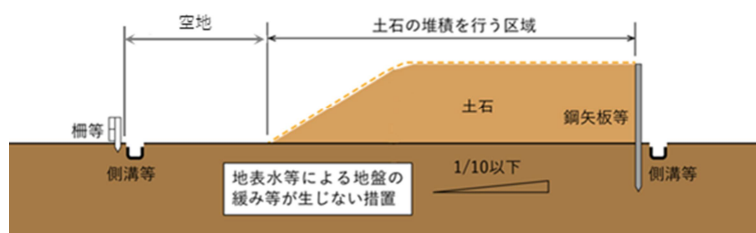
#### 審査基準

土石の崩壊に伴う流出を防止する措置が、以下のいずれかの基準に適合した仕様であることを確認します。

[土石の崩壊に伴う流出を防止する措置]

##### ① 鋼矢板等の設置

- ・ 堆積高さを超える鋼矢板やこれに類する施設を設置してください。
- ・ 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対して、損壊、転倒、滑動又は沈下をしない構造としてください。設計にあたっては、下記の指針等を参考に、適切に設計してください。
  - 盛土等防災マニュアルの解説(盛土等防災研究会編集)
  - 自立式鋼矢板設計マニュアル(一般社団法人鋼管杭・鋼矢板技術協会 一般社団法人先端建設技術センター)
  - 道路土工 擁壁工指針((社)日本道路協会)



○道路土工 仮設構造物工指針((社)日本道路協会)

図 3-53 鋼矢板等の設置

##### ② 緩勾配での堆積及び防水性のシート等による保護

- ・ 堆積する土石の土質に応じた、緩やかな勾配(1:2.0以上)とする。
- ・ 堆積した土石を防水性のシート等で覆う。

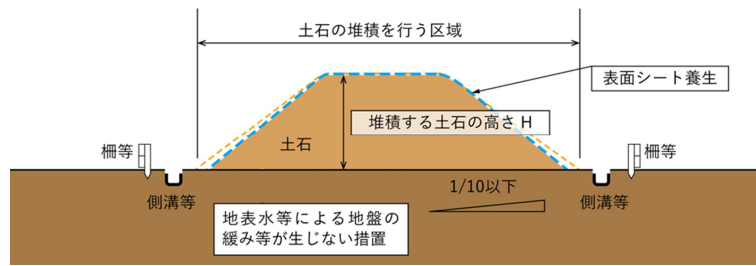


図 3-54 防水性シート等による保護

補足：堆積した土石の内部に雨水その他の地表水が侵入することを防ぐという趣旨から、省令第34条1項2号イで規定された「堆積した土石を防水性のシートで覆う措置」については、通常時はシートで覆う状態が維持されるべきものと考えますので、例えば建設業で使用する資材置場等の、出入りが頻繁に行われる場所では、当該措置による対応が適さないと考えられますので、これによらない措置を講ずるべきものと考えます。