

## 第7章 技術的基準

### 第1節 地盤に関する技術的基準

#### 第1款 盛土の締固め（政令第7条第1項第1号イ）

（地盤について講ずる措置に関する技術的基準）

**政令第7条** 法第13条第1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 おおむね30センチメートル以下の厚さの層に分けて土を盛り、かつ、その層の土を盛るごとに、これをローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固めること。

（特定盛土等に関する工事の技術的基準）

**政令第18条** 法第13条第1項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7条から前条までの規定を準用する。この場合において、第15条第2項第2号中「地表面」とあるのは、「地表面及び農地等（法第2条第1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。

#### 宅地造成及び特定盛土等規制法施行細則

（許可申請書の添付書類）

**細則第2条第8号** 宅地造成及び特定盛土等規制法施行規則（昭和37年建設省令第3号。以下この条及び第9条において「省令」という。）第7条第1項第12号及び第2項第10号並びに第63条第1項第2号及び第2項第2号の規則で定める書類は、次に掲げるものとする。

八 その他知事が必要と認める書類

#### 〈審査基準〉

第3 許可申請に必要な添付書類（法第12条、第30条関係）

6 盛土をする場合に行う締固め、段切りの施工計画書（省令第7条第1項第12号、第63条第1項第2号、細則第2条第8号）

細則第2条第8号に定める知事が別に定める書類として、政令第7条第1項第1号イに定める締固めの施工計画（第4-1(1)の基準を満たすもの）及び同項第2号に定める段切り（第4-1(3)の基準を満たすもの）の施工計画を記載した書類を提出すること。

#### 第4 工事の技術的基準（法第13条、第31条関係）

##### 1 地盤について講ずる措置に関する技術的基準

###### (1) 盛土の締め固め（政令第7条第1項第1号イ）

政令第7条第1項第1号イに定める「ローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固める」とは、締め固め度90パーセント以上となるよう締め固めることとする。

#### 〈解説〉

盛土をした後の地盤に、雨水や地表水又は地下水の浸透によるゆるみ・沈下・崩壊が生じないように、盛土の密度を高め地盤の強度や遮水性を向上させるため、おおむね30cm以下の厚さの層に分けて土を盛り、その層ごとにローラー等の建設機械を用いて締め固めます。

なお、締め固め機械の選定は、工種、土質、工事規模など締め固め機械の特性を考慮して行います。

土運搬がスクレーパやダンプトラックによる場合は、敷均し厚のチェックが容易ですが、ブルドーザで掘削押土、敷均しが連続して行われる場合、敷均し厚が不明確で厚くなりやすいので注意が必要となります。

締め固め度の確認は、現場密度試験（RI計器、砂置換法又は突き砂法）により行うことを基本とします。

盛土等防災マニュアルの解説〔I〕を参照（p. 252～）

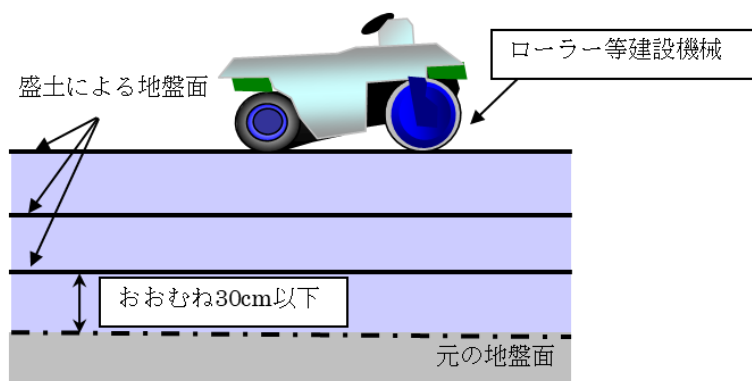


図1-7-1 盛土の締め固め方法

## 第1節 第2款 盛土内部の地表水等を排除する透水層の設置 (政令第7条第1項第1号ロ)

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

### 政令第7条

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う、次に掲げる措置を講ずること。

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。

※特定盛土等については、政令第18条において準用

### 〈解説〉

盛土をした後の地盤は、盛土内部に浸透した雨水その他の地表水、原地盤から盛土内部に浸透する地下水により、緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じやすい状況です。このため、これら地表水等を速やかに排除できるよう、砂利などによる透水層の設置が規定されています。

透水層には、盛土施工前の基礎地盤に設置し地表面や原地盤から盛土内部に浸透した水を排除する基盤排水層と、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、盛土内の排水を目的とする水平排水層があります。

また、この施設と政令第16条に基づく盛土の排水施設は、その機能により盛土内の浸透水を完全に排除できるように計画することを基本とします。

盛土等防災マニュアルの解説[ I ]を参照 (p.137)

構造・配置等の詳細は、P150「第5節排水施設の設置に関する技術的基準」を参照

表1-7-1 主要な盛土の透水層の諸元一覧

透水層の種類	基本諸元
基盤排水層	<ul style="list-style-type: none"> <li>・厚さ：0.5mを標準とし、溪流等をはじめとする地下水が多いことが想定される場合等は1.0m以上</li> <li>・範囲：のり尻からのり肩の水平距離の1/2の範囲及び谷底部を包括して設置(地表面勾配<math>i &lt; 1:4</math>)</li> </ul>
水平排水層	<ul style="list-style-type: none"> <li>・厚さ：0.3m以上(砕石や砂の場合)</li> <li>・配置：小段ごと</li> <li>・範囲：小段高さの1/2以上</li> </ul>

一般的に基盤排水層、水平排水層の設置が必要となる場合は以下のとおりです。

○ 基盤排水層の設置が必要となる場合

- ・ 溪流等の土地に盛土をする場合
- ・ 盛土の高さが5 mを超える腹付け型盛土をする場合
- ・ 高さ15 mを超える盛土となる場合
- ・ 長大のり面盛土となる場合
- ・ 盛土前の地山に湧水等の地下水が確認され盛土内部に侵入するおそれのある場合
- ・ 圧密排水が想定される軟弱地盤や粘土層の上に盛土をする場合

○ 水平排水層の設置が必要となる場合

- ・ 小段の設置が義務付けられている高さ5 mを超える盛土をする場合
- ※小段は細則第4条の規定により、5 m以内ごとに設置する必要があります

長大のりとは、  
のり高が盛土で  
9 m、切土で10  
mを超えるのり面  
出典：盛土等防災  
マニュアルの解説  
[ I ], P320

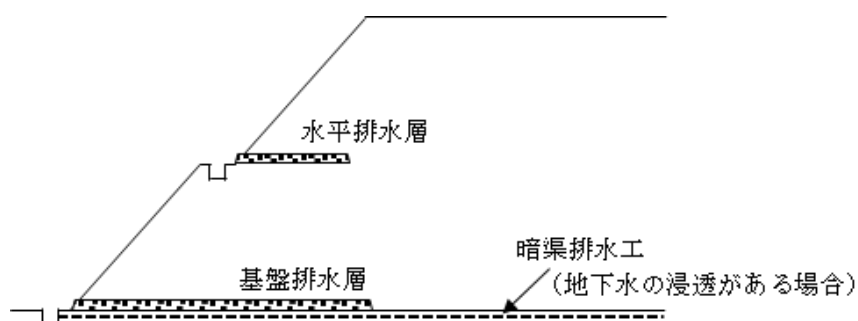


図1-7-2 盛土内部の排水施設の概要図

**第1節 第3款 地滑り抑止ぐい等**  
**(政令第7条第1項第1号八、第7条第2項第3号)**

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

**政令第7条**

- 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。
    - 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。
  - 2 前項に定めるもののほか、法第13条第1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。
    - 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。
- ※特定盛土等については、政令第18条において準用

**〈解説〉**

盛土を行う場合において、降雨や地震等の影響により盛土が不安定化するおそれがあると想定される場合や切土をした後の地盤に滑りやすい土質の層が認められた場合は、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、良好な土質による土の置換え等を行う必要があります。

地滑り抑止ぐい等の主な工法は表1-7-2のとおりです。

**表1-7-2 主な工法**

地滑り抑止杭工	グラウンドアンカー工
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	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

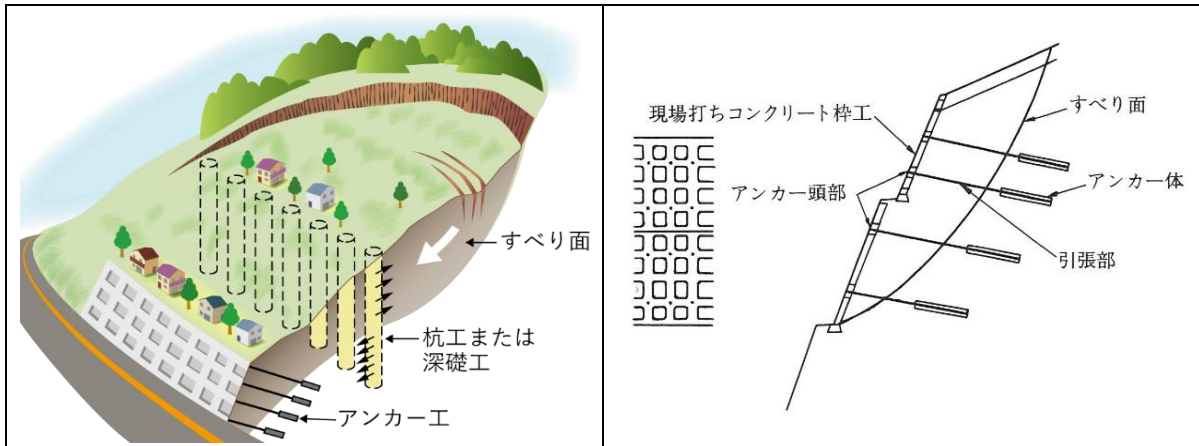


図1-7-3 地すべり抑止工の例

出典：道路土工 切土工・斜面安定工指針, p. 287

## 1 切土後の滑りやすい地盤

切土をした後の滑りやすい地盤は、以下の2つの場合が考えられます。

### (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、水を浸透しにくい粘土層の上面に沿って流れます。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じるおそれがあります。

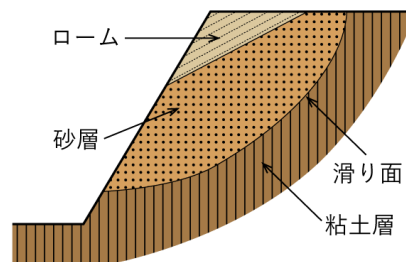


図1-7-4 層と層が滑りやすい地盤

(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等があれば、その粘土層の上面に(1)と同様に軟弱層ができ、この部分が滑り面となり円弧滑りが生じるおそれがあります。

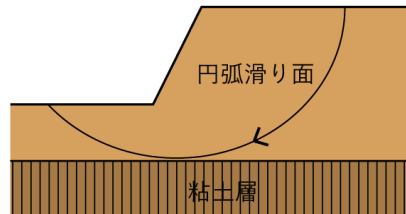


図1-7-5 円弧滑りが生じやすい地盤

円弧滑りは、崖の高さ、のり面勾配、土質などによって異なりますが、崩壊の起こる位置によって以下の3つの場合が考えられます。

<p>The diagram shows a slope with a curved sliding surface labeled '滑り面' (sliding surface) that is located near the base of the slope. A hatched area at the bottom indicates the failure zone.</p>	<p>The diagram shows a slope with a curved sliding surface labeled '滑り面' (sliding surface) that is located near the toe of the slope. A hatched area at the toe indicates the failure zone.</p>	<p>The diagram shows a slope with a curved sliding surface labeled '滑り面' (sliding surface) that is located in the middle of the slope. A hatched area below the sliding surface indicates the failure zone.</p>
<p>①底部崩壊 土質が比較的柔らかい粘着性の土で、崖面の勾配が緩やかな場合に起こりやすい</p>	<p>②斜面先崩壊 粘着性の土又は見掛けの粘着力のある土からなる急な崖面に起こりやすい</p>	<p>③斜面内崩壊 斜面先崩壊の一種と考えられ、崖面の下部が堅硬な地盤で、滑り面が下方に及ばないような場合に起こりやすい</p>

図1-7-6 斜面崩壊の種類

**第1節 第4款 小段の設置（政令第7条第1項第1号ハ、  
第7条第2項第3号、細則第4条第1項第1号）**

（地盤について講ずる措置に関する技術的基準）

**政令第7条**

- 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。
    - 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。
  - 二 前項に定めるもののほか、法第13条第1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。
    - 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。
- ※特定盛土等については、政令第18条において準用

**宅地造成及び特定盛土等規制法施行細則**

（技術的基準の付加）

**細則第4条** 政令第20条第2項（政令第30条第1項において準用する場合を含む。）の規定により、政令第7条から第19条までに規定する技術的基準に次に掲げる技術的基準を付加する。

- 一 盛土又は切土をした土地の部分に高さが5メートルを超える崖を生ずる場合においては、知事が別に定める基準に適合する小段を設置すること。

**〈審査基準〉**

**第4 工事の技術的基準（法第13条、第31条関係）**

**1 地盤について講ずる措置に関する技術的基準**

**(2) 小段の設置（政令第7条第1項第1号ハ、同条第2項第3号、細則第4条第1号）**

**ア** 政令第7条第1項第1号ハ及び第2項第3号に定める「その他の措置」は、次のとおりとする。

盛土又は切土の高さが5メートルを超える場合は、盛土又は切土をした後の地盤に崩落が生じないように小段を設置すること（崖を生じない盛土又は切土も含む）。

**イ** 政令第7条第1項第1号ハ又は第2項第3号に定める「その他の措置」として設置する小段及び細則第4条第1項第1号の知事が別に定める基準に適合する小段は、次のとおりとする。

- (ア) 盛土又は切土ののり高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。
- (イ) 小段にはのり面と反対方向に2パーセント以上5パーセント以下の排水勾配を設けた上で排水溝を設置すること。

**〈解説〉**

盛土又は切土の高さが5mを超える場合（崖を生じさせるさせないにかかわらず）は、高さ5m以内ごとに小段を設けます。小段の幅は1.5m以上とします。

のり面は降雨等による侵食を受けやすいため、小段には地表水が集中しないように、のり面と反対方向に2～5%の排水勾配を設けた上で排水溝を設置する等ののり面の保護を行う必要があります。

盛土等防災マニュアルの解説[ I ]を参照 (p.208)

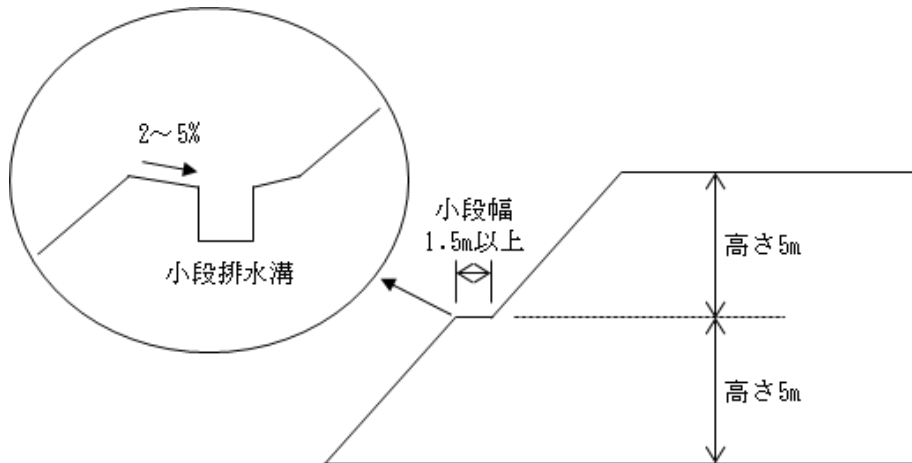


図1-7-7 盛土の小段の設置例

## 第1節 第5款 段切り（政令第7条第1項第2号）

（地盤について講ずる措置に関する技術的基準）

### 政令第7条

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。

※特定盛土等については、政令第18条において準用

### 宅地造成及び特定盛土等規制法施行細則

（許可申請書の添付書類）

細則第2条第8号 宅地造成及び特定盛土等規制法施行規則（昭和37年建設省令第3号。以下この条及び第9条において「省令」という。）第7条第1項第12号及び第2項第10号並びに第63条第1項第2号及び第2項第2号の規則で定める書類は、次に掲げるものとする。

八 その他知事が必要と認める書類

### 〈審査基準〉

#### 第3 許可申請に必要な添付書類（法第12条、第30条関係）

##### 6 盛土をする場合に行う締固め、段切りの施工計画書（省令第7条第1項第12号、第63条第1項第2号、細則第2条第8号）

細則第2条第8号に定める知事が別に定める書類として、政令第7条第1項第1号イに定める締固めの施工計画（第4-1(1)の基準を満たすもの）及び同項第2号に定める段切り（第4-1(3)の基準を満たすもの）の施工計画を記載した書類を提出すること。

#### 第4 工事の技術的基準（法第13条、第31条関係）

##### 1 地盤について講ずる措置に関する技術的基準

##### (3) 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に講じる段切り（政令第7条第1項第2号）

政令第7条第1項第2号に定める「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。」については、次のとおり施工すること。

##### ア 段切りを行う場合

勾配15度（約1：4）以上の傾斜した土地に盛土する場合は、段切りを行うこと。

##### イ 段切りの寸法

段切りの寸法は、高さ0.5メートル以上、幅1.0メートル以上とすること。

##### ウ 段切り面の排水

段切り面の排水勾配は、のり尻方向に3パーセント以上5パーセント以下とすること。

## 〈解説〉

著しく傾斜している土地に盛土をする場合は、基礎地盤と盛土の間で滑りが生じる可能性があるため、段切りを行い、盛土を基礎地盤にくい込ませて滑りを防ぐ必要があります。

雑草等が茂っている地面に直接盛土すると、植物が次第に腐食し新旧地盤に接する面に弱い層が形成されることから盛土を行う前に雑草等を除去します。

段切りの寸法は、上記審査基準によります。

なお、自立する政令9条に規定する擁壁と原地盤との距離が2m未満の場合に限り、段切りをする必要はありません。(原地盤の処理として、軟弱な表土を取り除くなどの対応は必要です。)

盛土等防災マニュアルの解説〔I〕を参照 (p.246)

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行うことが好ましい。

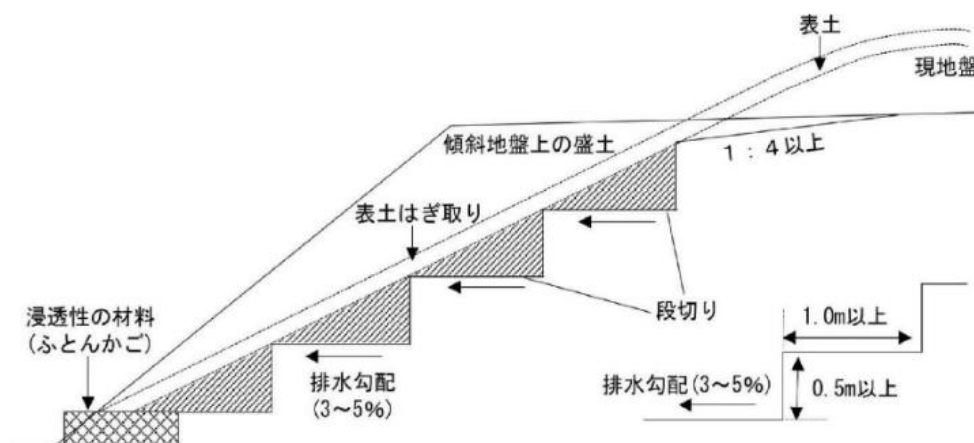


図1-7-8 基礎地盤の段切り例

## 第1節 第6款 崖面天端の排水（政令第7条第2項第1号）

（地盤について講ずる措置に関する技術的基準）

### 政令第7条

2 前項に定めるもののほか、法第13条第1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3条第4号の盛土及び同条第5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。

※特定盛土等については、政令第18条において準用

### 〈審査基準〉

#### 第4 工事の技術的基準（法第13条、第31条関係）

##### 1 地盤について講ずる措置に関する技術的基準

##### (4) 崖面天端の勾配(政令第7条第2項第1号)

政令第7条第2項第1号に定める「盛土又は切土（第3条第4号の盛土及び同条第5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」に付する勾配は、その崖と反対方向に2パーセント以上の勾配とすること。

### 〈解説〉

雨水その他の地表水が崖面（擁壁を除く。）を表流することで侵食や崩壊等の原因となるため、崖面天端に続く地表面には、上記審査基準の勾配をつける必要があります。

なお、崖と反対方向に勾配を付けて排水することが困難な場合においても、崖の上端に側溝を設けて雨水その他の地表水をのり面の排水溝に導く等の対策を講じ、のり面への雨水その他の地表水が流れないように適切に措置する必要があります。

盛土等防災マニュアルの解説〔I〕を参照（p. 388）



図 1-7-9 崖面天端の排水例

**第1節 第7款 安定計算が必要な盛土**  
**(政令第7条第2項第2号、細則第4条第1項第2号)**

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

**政令第7条**

2 前項に定めるもののほか、法第13条第1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。

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15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。

※特定盛土等については、政令第18条において準用

(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)

**省令第12条** 令第7条第2項第2号(令第18条及び第30条第2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2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つて、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

**宅地造成及び特定盛土等規制法施行細則**

(許可申請書の添付書類)

**細則第2条第8号** 宅地造成及び特定盛土等規制法施行規則(昭和37年建設省令第3号。以下この条及び第9条において「省令」という。)第7条第1項第12号及び第2項第10号並びに第63条第1項第2号及び第2項第2号の規則で定める書類は、次に掲げるものとする。

八 その他知事が必要と認める書類

(技術的基準の付加)

**細則第4条** 政令第20条第2項(政令第30条第1項において準用する場合を含む。)の規定により、政令第7条から第19条までに規定する技術的基準に次に掲げる技術的基準を付加する。

二 次のいずれかに該当する場合においては、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。

- イ 盛土をする前の地盤が軟弱な土地に知事が別に定める盛土をする場合（ロ又はハに該当する場合を除く。）
- ロ 盛土をする前の土地の面積が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、盛土の内部に浸入することが想定される場合
- ハ 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メートル以上である場合
- ニ その他イからハまでに準ずる場合として知事が別に定める場合

〈審査基準〉

第4 工事の技術的基準（法第13条、第31条関係）

1 地盤について講ずる措置に関する技術的基準

(5) 安定計算を行うことにより安定が保持されるものであること（政令第7条第2項第2号、政令第18条、細則第4条第2号）

政令第7条第2項第2号及び第18条（溪流等において高さが15メートルを超える盛土をする場合）並びに細則第4条第2号に定める「安定計算を行うことにより安定が保持されるものであること」とは、安定計算において、最小安全率（Fs）が常時1.5以上、地震時1.0以上を満たすものとする。ただし、地震時の計算に用いる設計水平震度（kh）は0.25とする。

(6) 地盤が軟弱な土地（細則第4条第2号イ）

細則第4条第2号イに定める「地盤が軟弱な土地」とは、地表面下10メートルまでの地盤に次の表（表1-7-3）の「土質」の欄に記載するものが認められる土地で、その区分に応じ、それぞれ同表の「判定」の欄に記載した要件に該当する場合とする。

表 1-7-3 地盤が軟弱な土地の判定

土質	判定
有機質土・高有機質土	・存在が確認された場合
粘性土	・標準貫入試験のN値が2以下 ・スクリーウエイト貫入試験において100kg以下の荷重で自沈 ・オランダ式二重管コーン貫入試験におけるコーン指数( $q_c$ )が4kgf/cm <sup>2</sup> 以下
砂質土	・標準貫入試験のN値が10以下 ・スクリーウエイト貫入試験において半回転数( $N_{sw}$ )が50以下の荷重で自沈 ・オランダ式二重管コーン貫入試験におけるコーン指数( $q_c$ )が40kgf/cm <sup>2</sup> 以下

(7) 安定計算が必要になる地盤が軟弱な土地にする盛土の規模(細則第4条第2号イ)  
 細則第4条第2号イに定める「盛土をする前の地盤が軟弱な土地に知事が別に定める盛土をする場合」の「知事が別に定める盛土」とは、高さ2メートルを超える盛土とする。

(8) 安定計算が必要になる盛土等で細則第4条第2号ニに定める知事が別に定める場合(細則第4条第2号ニ)

細則第4条第2号に定める安定計算を行うことにより安定が保持されるものであることを確かめる同号ニの「その他イからハまでに準ずる場合として知事が別に定める場合」とは、次に掲げる場合とする。

- ア 計画している盛土の盛土高・のり面勾配が、次の表(表1-7-4)の盛土材料の欄の区分に応じた盛土高・勾配の欄に記載された値を超える盛土をする場合
- イ 計画している盛土の盛土材料が、次の表(表1-7-4)の盛土材料の欄に記載する盛土材料のいずれにも該当しない特殊土からなる盛土をする場合

表1-7-4 盛土材料及び盛土高に対する標準のり面勾配

盛土材料	盛土高	勾配	摘要
粒度の良い砂(S)、 礫及び細粒分混じり礫(G)	10m以下	1:1.8以下 (30度以下)	基礎地盤の支持力が十分あり、 浸水の影響がない盛土に適用する。 本表の範囲外の場合は、安定計算を行う。
粒度の悪い砂(SG)			
岩塊(ずりを含む)			
砂質土(SF)、硬い粘質土、硬い粘土(洪積層の硬い粘質土、粘土、関東ローム層など)			
火山灰質粘性土(V)	5m以下	1:1.8以下 (30度以下)	

〈解説〉

1 安定計算が必要な盛土

安定計算が必要な盛土は、次のとおりです。

- ① 溪流等において高さが15mを超える盛土をする場合(政令第7条第2項)
- ② 盛土をする前の地盤が軟弱な土地に高さ2mを超える盛土をする場合(細則第4条第2号イ)
- ③ 谷埋め型大規模盛土(細則第4条第2号ロ)
- ④ 腹付け型大規模盛土(細則第4条第2号ハ)
- ⑤ 盛土材料及び盛土高に対する標準のり面勾配により難しい盛土をする場合(細則第4条第2号ニ)

盛土等防災マニュアルの解説[I]を参照(p.218)

## 2 溪流等における盛土（上記1の①）

溪流等の範囲は、溪床勾配10度以上の勾配を呈し、0次谷を含む一連の谷地形で、その底部の中心線からの距離が25m以内の範囲です。

溪流等における盛土は、盛土内にまで地下水が上昇しやすく、崩壊発生時に溪流を流下し、大規模な災害となりうることから、慎重な計画が必要であり、極力避ける必要があります。やむを得ず、溪流等に対し盛土を行う場合には、原地盤及び周辺地盤の地形、地質、土質、湧水、地下水等の現地状況を調査し、土砂の流出に対する盛土の安全性や盛土周辺からの地表水や地下水等に対する盛土の安定性等の検討を行う必要があります。

盛土の高さは15m以下を基本としますが、15mを超える盛土をする場合は、より詳細な地質調査、盛土材料調査、土質試験等を行った上で二次元の安定計算を実施し、基礎地盤を含む盛土の安定性を確保する必要があります。

また、50,000m<sup>3</sup>を超える大規模な盛土は二次元の安定計算に加え、三次元の変形解析や浸透流解析等により多角的に検証を行う必要があります。

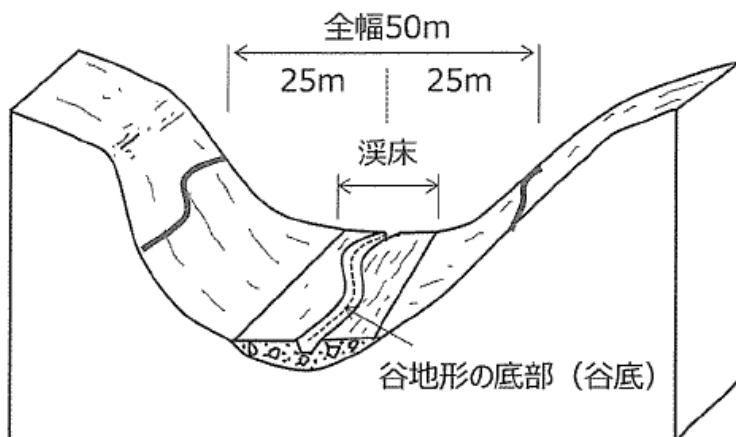
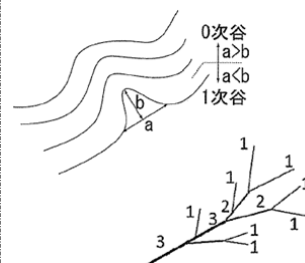


図1-7-10 溪流等の概念図

出典：盛土等防災マニュアルの解説[ I ], p. 220

0次谷とは、1次谷に比べて等高線群の開口aよりも奥行が小さくなる地形



出典：盛土等防災マニュアルの解説[ I ], p. 220, 218～226

溪流等の範囲の確認は、埼玉県ホームページ「埼玉県GISポータルサイト」(<https://portal-pref-saitama.hub.arcgis.com/>) 県土・まちづくり→盛土等データベース

### (1) 安定計算の方法

- ・盛土高1.5m以下の場合

円弧滑り面法のうち簡便なフェレニウス式（簡便法）を標準とします。

- ・盛土高1.5m超で盛土量50,000m<sup>3</sup>以下の場合

円弧滑り面法のうち簡便なフェレニウス式（簡便法）を標準としますが、間げき水圧を考慮することや地震時の間げき水圧の上昇及び繰り返し载荷による強度低下の考慮が必要です。

- ・盛土高1.5m超で盛土量50,000m<sup>3</sup>超の場合

上記に示す方法に加え、三次元解析の検証が必要です。そのため、より詳細な地質調査や水文調査を実施する必要があります。

### (2) 設計土質定数

安定計算に用いる粘着力（ $c$ ）及び内部摩擦角（ $\phi$ ）の設定は、盛土に使用する土を用いて、現場含水比及び現場の締固め度に近い状態で供試体を作成し、せん断試験により求めることを原則とします。また、元の地盤についても土質調査を行い、必要な設計土質定数を求めることとします。

### (3) 間げき水圧

盛土の施工に際して、適切に地下水排除工等を設けることにより、盛土内に間隙水圧が発生しないようにすることが原則です。しかし、溪流における高さ1.5m超の盛土は、地下水及び降雨時の浸透水の集中により間げき水圧が上昇することが懸念されるため、間げき水圧を考慮した安定計算を標準とします。

また、これらの間げき水圧は、現地の状況を踏まえ、適切に推定してください。

なお、十分締め固めた盛土では液状化等による盛土の強度低下は生じにくいですが、溪流等における高さ1.5m超の盛土や火山灰質土等の締固め難い材料を用いる盛土については液状化現象を考慮し、液状化判定等を実施してください。

盛土等防災マニュアルの解説[Ⅱ]を参照（p.2～）

### 3 軟弱地盤における盛土（上記1の②）

軟弱地盤に高さ2mを超える盛土をする場合は、土質試験その他の調査又は試験に基づき盛土端部の安定計算を行い、安定性が保持されていることを確かめる必要があります。

軟弱地盤上の盛土、構造物に対して影響がある場合は、対策工を検討し、必要な措置を講じる必要があります。

#### (1) 基礎地盤の確認方法

盛土により基礎地盤が不安定にならないかどうかを確認するためには基礎地盤の特性を把握する必要があります。特に盛土の安定性に多大な影響を及ぼす軟弱地盤や傾斜地盤、山地・森林の場が有する複雑性・脆弱性が懸念される地盤については入念に調査する必要があります。

ただし、当該盛土をする前の地盤について、既に行われた土質調査の結果の書面により軟弱な地盤でないことを確かめることができる場合は、この限りではありません。

表1-7-5 取得・閲覧が可能な地理空間情報一覧

提供HP	提供機関	主な提供データ
国土数値情報	国土交通省 国土政策局	・地形 ・水域 ・土地利用 ・行政区域 ・急傾斜地崩壊危険区域 ・土砂災害警戒区域 ・地すべり防止区域 ・治水地形分類図 等
地質図 Navi (ウェブ閲覧)	産業技術 総合研究所	・20万分の1又は50万分の1日本シームレス地質図 ・地質図幅 (1/500,000-1/50,000) ・海洋地質図 ・火山地質図

出典：盛土等防災マニュアルの解説[ I ], p. 81（一部加工）

なお、盛土箇所付近で既存調査データが存在する場合は、有効に活用します。県では、「地図で見る埼玉の環境 Atlas Eco Saitama」において既存ボーリングの柱状図を確認することができます。

## (2) 基礎地盤の調査方法

軟弱地盤等の基礎地盤を確認するための地形・地質調査の一般的な内容は以下のとおりです。

表1-7-6 盛土に関する地形・地質調査の一般的な内容

調査項目	調査目的	調査手法
資料調査	盛土箇所の原地盤に関する大まかな地形、地質条件の把握（特に軟弱地盤について）	地質図、航空写真、地形図、既存ボーリング資料等の収集・解析
概略調査	地盤の性状、問題箇所の把握、構造物の配置計画、盛土材料の性状把握	現地踏査、物理探査、サウンディング試験、ボーリング調査、土質試験等
詳細調査	詳細な地盤特性の把握、構造物及び対策工の詳細設計に必要な調査	物理探査、標準貫入試験、ボーリング調査、土質試験等

出典：盛土等防災マニュアルの解説[ I ], p. 135

表1-7-7 盛土の基礎地盤に係る調査概要

調査箇所	地盤種別	主な調査項目	主な調査方法	配慮事項
盛土 基礎地盤	普通 地盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地層構成</li> <li>・土質特性</li> <li>・地下水位</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボーリング調査</li> <li>・サウンディング試験（標準貫入試験、スクリーウエイト貫入試験、コーン貫入試験等）</li> <li>・室内土質・力学試験</li> </ul>	傾斜地盤及び山地・森林では、面的な地盤特性の把握が特に必要
	軟弱 地盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地層構成</li> <li>・軟弱地盤の分布</li> <li>・土質特性</li> <li>・地下水位</li> <li>・間げき水圧</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボーリング調査</li> <li>・サウンディング試験（標準貫入試験、スクリーウエイト貫入試験、コーン貫入試験等）</li> <li>・間げき水圧測定</li> <li>・透水試験</li> <li>・室内土質・力学試験</li> </ul>	盛土やその他の荷重によって基礎地盤が不安定化しないかどうかの把握が必要
周辺地盤 (溪流・集水地形等)	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水文特性</li> <li>・自然斜面の安定状況</li> <li>・植生状況</li> </ul>	現地踏査にて次を確認 <ul style="list-style-type: none"> <li>・湧水分布及び湧水量</li> <li>・崩壊の有無・分布・規模</li> <li>・植生の有無・分布・種別</li> </ul>	盛土下流域を含む溪流等全体の把握が必要

### (3) 安定計算の方法

盛土端部の安定は、単一の円弧滑りを想定した全応力法による計算に基づき検討することを標準としますが、安定計算の結果のみを重視することなく、近隣又は類似土質条件の施工実績、災害事例等を十分参考にしてください。

なお、安定計算に当たっては、次の事項に留意してください。

- ①地盤強度の低下
- ②テンションクラック
- ③すべり面（臨界円）の位置
- ④盛土材料の強度の評価

また、盛土荷重による軟弱地盤の沈下量の計算は、以下の手法を用いてください。

- ①間隙比 ( $e_0$ ) を主とした式
- ②圧縮指数 ( $C_c$ ) を主とした式
- ③体積圧縮係数 ( $m_v$ ) を主とした式

### (4) 設計土質定数

地盤が軟弱であると判定された箇所については、軟弱地盤対策を検討するため、詳細な土質調査（以下「詳細土質調査」という。）を行ってください。詳細土質調査では、安定計算及び所定の圧密度に達するのに要する時間の計算に必要な特性を求める調査（ボーリング調査及び室内試験）を実施し、次の項目の値を求めてください。

#### ①値を求める項目

単位体積重量、土粒子密度、土層厚、含水比、圧密係数、液性限界

#### ②必要に応じて値を求める項目

圧密指数、内部摩擦角、粘着力など

## (5) 軟弱地盤の対策

軟弱地盤対策の実施にあたっては、地盤条件、土地利用条件、施工条件、環境条件等を踏まえて、当該地盤の沈下計算及び安定計算を行い、総合的に検討して工法を決定する必要があります。軟弱地盤の計算にあたっては「盛土等防災マニュアルの解説」等の参考文献を用いて検討します。

軟弱地盤上の盛土、構造物に対して影響がある場合は、対策工を検討し、必要な措置を講じる必要があります。主な対策工法は表1-7-8のとおりです。なお、対策の検討に当たっては、必要に応じ周辺地盤への影響の検討も踏まえる必要があります。

表1-7-8 軟弱地盤対策の工法例

工法	解説
表層処理工法	軟弱地盤上の地表水の排除、盛土内の水位低下、施工機械のトラフィカビリティ（走行に耐えうる地盤の耐力）の確保、軟弱地盤上の盛土又は構造物の支持力確保を目的として用いる。
置換工法	盛土端部の安定を短期間に確保する場合、盛土層が薄く建築荷重や交通荷重による沈下が大きな問題となる場合等において軟弱地盤を良質土に置換える工法
押え盛土工法	盛土端部の安定確保及び側方地盤の変形の軽減を目的とする工法であり、用地に余裕がある場合及び施工時の変状に対する応急対策として用いる。
緩速載荷工法	盛土端部の安定確保及び側方地盤の変形の抑制を目的として、地盤の変形等を計測しながら盛土を施工する工法。
載荷重工法	圧密沈下を促進して残留沈下を軽減する目的で用いる工法。
バーチカルドレーン工法	圧密沈下の促進を及び地盤の強度増加を目的としても用いる工法。
締固め工法	盛土端部の安定を図ることを目的とする工法であり、主にサンドコンパクションパイル工法が用いられている。
固結工法	盛土端部若しくは盛土全体の安定確保又は構造物基礎地盤の改良を目的として用いる工法。

#### 4 谷埋め型大規模盛土（上記1の③）

盛土をする土地の面積が3,000m<sup>2</sup>以上で、かつ、盛土をすることにより当該盛土の地下水位が盛土をする前の地盤面の高さを超えて、盛土内部に浸入することが想定される場合は、複数の円弧又は直線に近似したすべり面について、以下の方法により盛土全体の安定性を確認します。

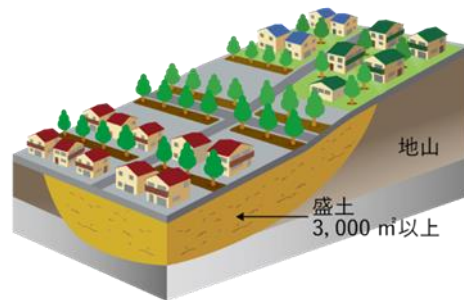


図1-7-11 谷埋め型大規模盛土のイメージ

##### (1) 安定計算の方法

二次元の分割法により検討することを標準とします。

##### (2) 設計土質定数

安定計算に用いる粘着力(c)及び内部摩擦角( $\phi$ )の設定は、盛土に使用する土を用いて、現場含水比及び現場の締固め度に近い状態で供試体を作成し、せん断試験により求めることを原則とします。また、元の地盤についても土質調査を行い、必要な設計土質定数を求めることとします。

##### (3) 間隙水圧

盛土の施工に際して、適切に地下水排除工等を設けることにより、盛土内に間隙水圧が発生しないようにすることが原則です。しかし、地下水及び降雨時の浸透水の集中により間げき水圧が上昇することが懸念される盛土では、間げき水圧を考慮して安定計算により盛土のり面の安定性を検討してください。

また、これらの間げき水圧は、現地の状況を踏まえ、適切に推定してください。

## 5 腹付け型大規模盛土（上記1の④）

盛土をする前の地盤面が水平面に対し20度以上の角度をなし、かつ、盛土の高さが5m以上である場合は、以下の方法により盛土全体の安定計算を行い、安定性を確認します。

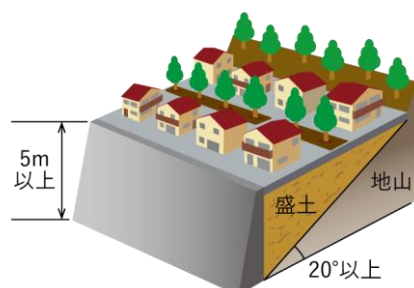


図1-7-12 腹付け型大規模盛土のイメージ

### (1) 安定計算の方法

二次元の分割法のうち簡便法により検討することを標準とします。

### (2) 設計土質定数

安定計算に用いる粘着力（ $c$ ）及び内部摩擦角（ $\phi$ ）の設定は、盛土に使用する土を用いて、現場含水比及び現場の締固め度に近い状態で供試体を作成し、せん断試験により求めることを原則とします。また、元の地盤についても土質調査を行い、必要な設計土質定数を求めることとします。

### (3) 間隙水圧

盛土の施工に際して、適切に地下水排除工等を設けることにより、盛土内に間隙水圧が発生しないようにすることが原則です。しかし、地下水及び降雨時の浸透水の集中により間げき水圧が上昇することが懸念される盛土では、間げき水圧を考慮して安定計算により盛土のり面の安定性を検討してください。

## 6 盛土材料及び盛土高に対する標準のり面勾配により難い盛土をする場合（上記1の⑤）

盛土等防災マニュアルの解説[I]を参照（p.197～）

### (1) 安定計算の方法

円弧すべり面や複合すべり面を仮定した分割法を標準とします。

### (2) 設計土質定数

安定計算に用いる粘着力（ $c$ ）及び内部摩擦角（ $\phi$ ）の設定は、盛土に使用する土を用いて、現場含水比及び現場の締固め度に近い状態で供試体を作成し、せん断試験により求めることを原則とします。また、元の地盤についても土質調査を行い、必要な設計土質定数を求めることとします。

### (3) 間げき水圧

盛土の施工に際して、適切に地下水排除工等を設けることにより、盛土内に間隙水圧が発生しないようにすることが原則です。しかし、地下水及び降雨時の浸透水の集中により間げき水圧が上昇することが懸念される盛土では、間げき水圧を考慮して安定計算により盛土のり面の安定性を検討してください。

また、これらの間げき水圧は、現地の状況を踏まえ、適切に推定してください。

**第2節 擁壁の設置に関する技術的基準**  
**第1款 擁壁の設置（政令第8条第1項第1号）**

（擁壁の設置に関する技術的基準）

**政令第8条** 法第13条第1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3条第4号の盛土及び同条第5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つて、その土質が別表第1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1中欄の角度以下のもの
      - (2) その土質に応じ勾配が別表第1中欄の角度を超え、同表下欄の角度以下のもの（その上端から下方に垂直距離5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14条第1号の規定により崖面崩壊防止施設が設置された崖面
  - 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。
- 2 前項第1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1

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

**政令第17条** 構造材料又は構造方法が第8条第1項第2号及び第9条から第12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。

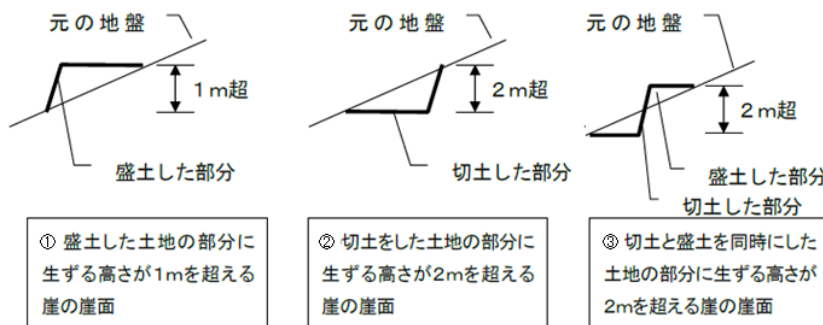
※特定盛土等については、政令第18条において準用

## 〈解説〉

### 1 擁壁の設置

政令第8条は、擁壁の設置に係る技術基準です。本条第1項第1号では、宅地造成等によって生じた以下の崖面について、擁壁の設置等の措置によって保護を図ることを規定しています。また、第2号において、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規定しています。

- ①盛土で高さが1m超の崖が生じる場合
- ②切土で高さが2m超の崖が生じる場合
- ③盛土と切土を同時に行う場合で高さが2m超の崖が生じる場合



#### (1) 擁壁の種類

一般的に用いられる擁壁の種類は、図1-7-13のとおりに大別されます。なお、一般に敷地境界の塀に用いられる建築用のコンクリートブロックは、安定計算や構造に関する安全性の検討をすることができないため、政令8条第1項の規定により設置される擁壁（以下「義務擁壁」という。）として用いることはできません（大臣認定を取得しているCP型枠ブロック等を除く）。

また、同一断面において異種構造の擁壁を用いることも安全性の検討が困難であることから不適切と考えます。

二段擁壁となる場合は、下段の擁壁に設計以上の積載荷重がかからないような構造とする必要があります。

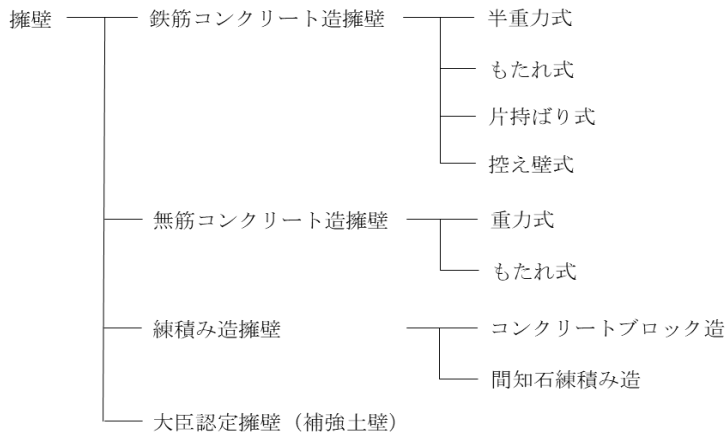
盛土等防災マニュアルの解説[ I ]を参照 (p.412)

＜擁壁を設置する必要がない崖面（政令第8条第1項）＞

①切土により生じた崖面の一部（第1号イ、別表第一）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1-7-9に示すいずれかに該当する場合は、擁壁の設置は不要

②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（第1号ロ）

③崖面崩壊防止施設が設置された崖面（第1号ハ）



- ・ 片持ばり式には、逆T型、L型擁壁、逆L型を含みます。
- ・ 大臣認定擁壁は、政令第 17 条の規定に基づき国土交通大臣が認めた擁壁のことです

図1-7-13 擁壁の種類

出典：盛土等防災マニュアルの解説[ I ], p. 420 (一部加工)

## (2) 擁壁の構造

擁壁を設置する場合は、以下の確認が必要です (S 4 0 建設省告示第 1 4 8 5 号のブロック擁壁、大臣認定擁壁は除きます。)

- ①鉄筋コンクリート・無筋コンクリート造の場合は政令 9 条の構造 (詳細は第 2 節第 2 款、第 3 款)
- ②練積み造の場合は政令 1 0 条の構造 (詳細は第 2 節第 4 款)
- ③政令第 1 1 条に示す建築基準法施行令の準用 (詳細は第 2 節第 5 款)
- ④政令第 1 2 条に示す水抜き穴の設置 (詳細は第 2 節第 6 款)
- ⑤鉄筋コンクリート造・無筋コンクリート造、練積み造、国土交通大臣認定擁壁以外の擁壁で高さ 2 m を超えるものは、政令第 1 3 条に示す任意擁壁 (詳細は第 2 節第 7 款)

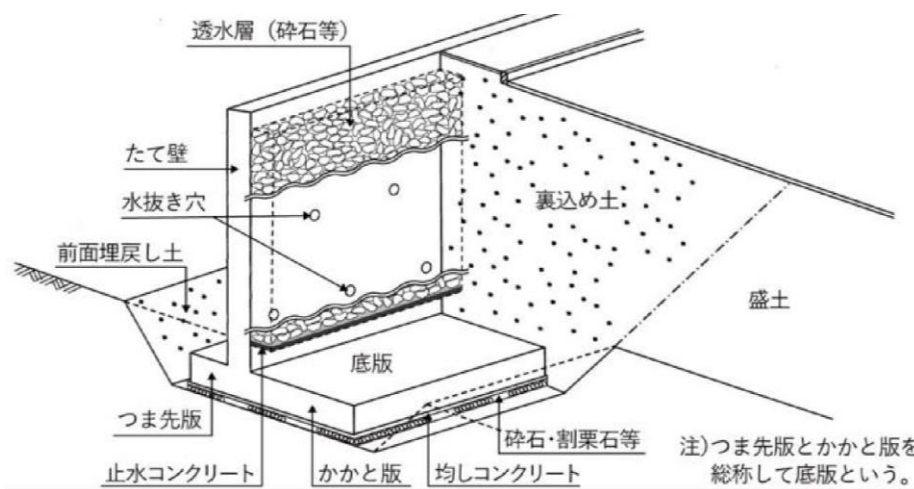


図 1-7-14 擁壁各部の名称

出典：道路土工擁壁工指針, p. 11

### (3) 国土交通大臣認定擁壁

政令第9条から第12条に定める義務擁壁の構造を満たす擁壁以外の特殊な材料又は構造による擁壁を使用する場合は、政令第17条に規定される国土交通大臣が認定した擁壁を用いなければなりません。大臣認定擁壁は、義務擁壁に関する構造規定と同等以上の効力があると認められたものになります。

特殊な材料又は構造による擁壁は、一般的に以下に分類されます。

- ①コンクリートブロック空積み造擁壁
- ②コンクリートブロック練積み造擁壁（ただし、政令第10条に規定する構造基準を満たすもの及び昭和40年6月14日建設省告示第1485号に基づく擁壁を除く。）
- ③補強鉄筋を用いたコンクリートブロック造擁壁
- ④プレキャスト製品による鉄筋コンクリート造擁壁
- ⑤壁面に植栽を施す擁壁（緑化擁壁）
- ⑥補強土擁壁

大臣認定擁壁を使用するにあたっての留意事項

- ・設置する現場の設計条件と使用する製品の認定条件を確認してください
- ・特に出隅部や曲線部に設置する場合は、認定状況をよく確認してください
- ・擁壁の高さが2mを超える場合は、大地震対応型を採用してください

大臣認定擁壁を使用する場合は、申請書類として、以下の書類を提出してください

- ①採用する擁壁の製造工場の認定書、認証証明書の写し
- ②認定時に付された適用土質、積載荷重及び必要地耐力、地震に対する認定区分等の設計条件等が分かる書類、カタログ等
- ③設置する箇所の背面土及び基礎地盤の土質が分かる書類

#### 【補足】

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仕様規定を明示。詳細は建設省告示第1485号を参照。

#### 【補足】

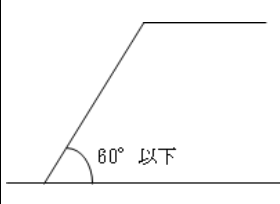
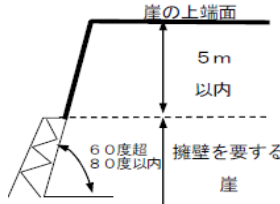
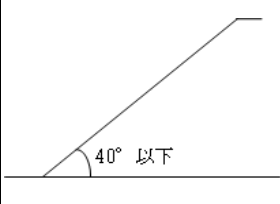
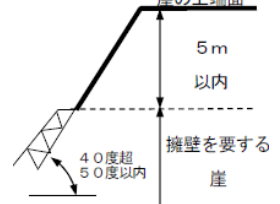
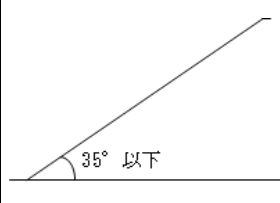
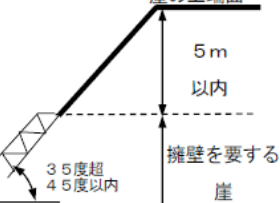
大臣認定擁壁の認定条件は擁壁ごとに異なります。詳細は各擁壁の認定書等を参照。

(4) 切土の土質に応じ擁壁を設けないことができる場合

切土により生じた崖面であっても、土質に応じ崖の勾配が表1-7-9のいずれかに該当する場合は、擁壁を設けなくてよいとしています。

なお、上下に分離された崖の部分がある場合で、崖面の勾配が変化する場合の擁壁設置の考え方は図1-7-15に示すとおりです。

表1-7-9 切土のり面の勾配（擁壁の設置を要しない場合）

のり面の土質	がけの上端からの垂直距離	
	① H>5m(1号崖)	② H≤5m(2号崖)
軟岩（風化の著しいものは除く。）	60度（約1：0.6）以下 	80度（約1：0.2）以下 
風化の著しい岩	40度（約1：1.2）以下 	50度（約1：0.9）以下 
砂利、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）以下 	45度（約1：1.0）以下 

【補足】

1号崖：政令第8条別

表第1中欄

2号崖：政令第8条別

表第1下欄

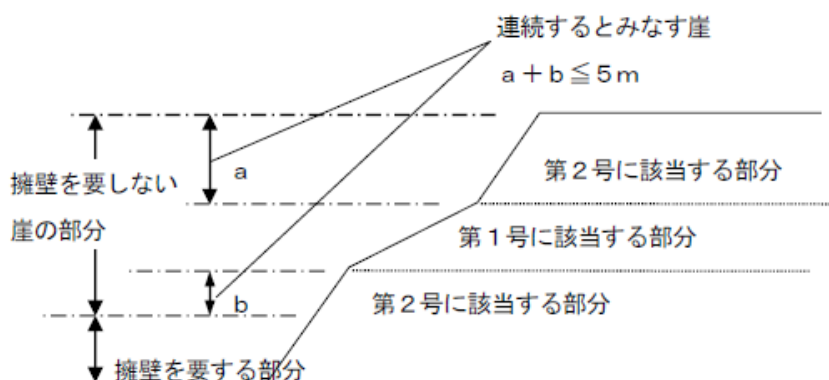


図1-7-15 上下に分離された崖の部分がある場合の考え方

(5) 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

土質試験等に基づき安定計算をした結果、擁壁の設置が必要でないと認められる場合には、崖面を擁壁で覆わなくてもよいとしています。

(6) 崖面崩壊防止施設が設置された崖面

盛土又は切土をした土地の部分に生じる崖面に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事象が生じ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ができます。

2 一体とみなす崖の範囲

第2項は、第1項の規定を適用する崖の範囲を規定しています。小段等を含んで上下に分離されている場合は、下層の崖面下端を含み、かつ、水平面に対して30度の角度をなす面を想定し、その面に対して上層の崖面下端がその上方にある場合は、上下の崖は一体の崖とみなします。これを図に示すと図1-7-16のとおりです。

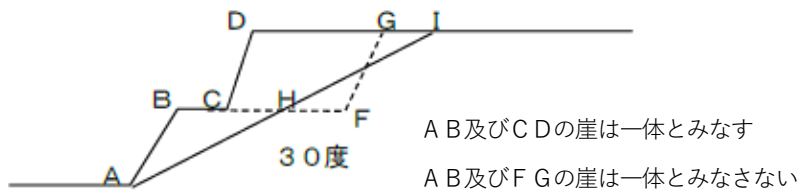


図1-7-16 一体とみなす崖

## 第2節 第2款 鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造（政令第9条）

（鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造）

**政令第9条** 前条第1項第2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、構造計算によつ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 土圧、水圧及び自重（以下この条及び第14条第2号ロにおいて「土圧等」という。）によつて擁壁が破壊されないこと。
  - 二 土圧等によつて擁壁が転倒しないこと。
  - 三 土圧等によつて擁壁の基礎が滑らないこと。
  - 四 土圧等によつ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 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2/3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2/3以下であることを確かめること。
  - 四 土圧等によつ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、土圧等によつ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2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25年政令第338号）第90条（表1を除く。）、第91条、第93条及び第94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3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2

土質	単位体積重量(1m <sup>3</sup> につき)	土圧係数
砂利又は砂	1.8t	0.35
砂質土	1.7t	0.40
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土	1.6t	0.50

別表第3（第9条、第30条、第35条関係）

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

(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)

**政令第11条** 第8条第1項第1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36条の3から第39条まで、第52条（第3項を除く。）、第72条から第75条まで及び第79条の規定を準用する。

※特定盛土等については、政令第18条において準用

【建築基準法施行令】

(構造設計の原則)

第36条の3 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。

(鋼材等)

第90条 鋼材等の許容応力度は次の表1又は表2の数値によらなければならない。

表1

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 1mm <sup>2</sup> につき N)				短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 1mm <sup>2</sup> につき N)			
		圧縮	引張り	曲げ	せん断	圧縮	引張り	曲げ	せん断
炭素鋼	構造用鋼材	F/1.5	F/1.5	F/1.5	F/(1.5√3)	長期に生ずる力に対する圧縮、引張り、曲げ又はせん断の許容応力度のそれぞれの数値の一・五倍とする。			
	ボルト	黒皮	—	F/1.5	—				
		仕上げ	—	F/1.5	—	F/2 (Fが二四〇を超えるボルトについて、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)
	構造用ケーブル	—	F/1.5	—	—	
	リベット鋼	—	F/1.5	—	F/2	
	鋳鋼	F/1.5	F/1.5	F/1.5	F/(1.5√3)	
ステンレス鋼	構造用鋼材	F/1.5	F/1.5	F/1.5	F/(1.5√3)	
	ボルト	—	F/1.5	—	F/(1.5√3)	
	構造用ケーブル	—	F/1.5	—	—	
	鋳鋼	F/1.5	F/1.5	F/1.5	F/(1.5√3)	
鋳鉄		F/1.5	—	—	—	
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 1mm <sup>2</sup> につきN）を表すものとする。						

表2

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 1mm <sup>2</sup> につきN)			短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 1mm <sup>2</sup> につきN)		
		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155を超える場合には、155)	F/1.5(当該数値が155を超える場合には、155)	F/1.5(当該数値が195を超える場合には、195)	F	F	F(当該数値が295を超える場合には、295)
異形鉄筋	径28mm以下のもの	F/1.5(当該数値が215を超える場合には、215)	F/1.5(当該数値が215を超える場合には、215)	F/1.5(当該数値が195を超える場合には、195)	F	F	F(当該数値が390を超える場合には、390)
	径28mm以上を超えるもの	F/1.5(当該数値が195を超える場合には、195)	F/1.5(当該数値が195を超える場合には、195)	F/1.5(当該数値が195を超える場合には、195)	F	F	F(当該数値が390を超える場合には、390)
鉄線の径が4mm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1に規定する基準強度を表すものとする。							

(コンクリート)

第91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 1mm <sup>2</sup> につきN)				短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 1mm <sup>2</sup> につきN)			
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21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)		0.7(軽量骨材を使用するものにあつては、0.6)	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2倍(Fが21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 1mm <sup>2</sup> につきN)を表すものとする。							

【建設省告示第1450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2 令第91条第1項に規定する設計基準強度が1平方ミリメートルにつき21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3分の1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1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1平方ミリメートルにつきニュートン)

【建設省告示第2464号】

(鋼材等の許容応力度の基準強度)

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1 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 1mm <sup>2</sup> につきN)
(略)		(略)
異形鉄筋	SDR235	235
	SD295A	295
	SD295B	
	SD345	345
	SD390	390
(略)		(略)

この表において、(略) SD295A、SD295B、SD345 及び SD390 は、JIS G3112(鉄筋コンクリート用棒鋼) 11987に定める(略) SD295A、SD295B、SD345 及び SD390 を、(略) それぞれ表すものとする。(略)

## 〈解説〉

鉄筋コンクリート造等の擁壁は、土圧、水圧、自重（以下「土圧等」という。）、地震により、破壊、転倒、滑動、沈下しないこと、部材に生じる応力度が使用部材の許容応力度以内に収まることを構造計算によって確認する必要があります。

構造計算で確認する内容は政令第11条が、建築基準法施行令の規定を準用していることを踏まえて、以下のとおりとします。

### 1 安定性

#### (1) 常時における検討

- ①擁壁全体の安定モーメントが転倒モーメントの1.5倍以上とします。
- ②擁壁底面における滑動抵抗力が滑動外力の1.5倍以上とします。
- ③最大接地圧が、地盤の長期許容支持力以下とします。

#### (2) 大地震時における検討（高さ2mを超える擁壁）

- ①擁壁全体の安定モーメントが転倒モーメントの1.0倍以上とします。
- ②擁壁底面における滑動抵抗力が滑動外力の1.0倍以上とします。
- ③最大接地圧が、地盤の極限支持力度以下とします。

### 2 部材の応力度

#### (1) 常時における検討

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とします。

#### (2) 中地震時における検討（高さ2mを超える擁壁）

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とします。

#### (3) 大地震時における検討（高さ2mを超える擁壁）

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）以内とします。

盛土等防災マニュアルの解説[ I ]を参照  
(p. 440)

終局耐力とは、曲げ、せん断、付着割裂等の終局耐力をいいます。

表1-7-10 安全率 (Fs) 等のまとめ

	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	長期許容応力度	短期許容応力度	終局耐力 (設計基準強度及び基準強度)

出典：盛土等防災マニュアルの解説[ I ], p. 441

### 3 構造計算に用いる数値

#### (1) 擁壁背面土の土圧等

土圧の計算に用いる数値は、原則として土質調査、原位置試験に基づき求めたものを使用します。調査、試験を行わない場合は、以下の重量及び土圧係数を使用することができます。ただし、土圧係数は背面土の勾配を90度以下、余盛等の勾配及び高さをそれぞれ30度以下及び1m以下とし、かつ擁壁上端に続く地盤面等には積載荷重がないものとして計算されているため、この条件に合致しないものについては、別表第2の土圧係数を用いることができません。

表1-7-11 単位体積重量と土圧係数 (政令別表第2)

土質	単位体積重量(kN/m <sup>3</sup> )	土圧係数
砂利又は砂	18	0.35
砂質土	17	0.40
シルト、粘土、又はそれらを多く含む土	16	0.50

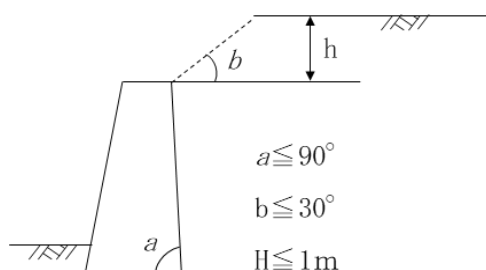


図1-7-17 別表第2の土圧係数の考え方

## (2) 基礎地盤の摩擦

擁壁底版と基礎地盤との摩擦係数 ( $\mu$ ) は、原則として土質試験結果に基づき、以下の式より求めます。擁壁底版と基礎地盤の間の付着力 ( $C_B$ ) は、長期変動も含めた適正な値の評価が一般的に困難であることから考慮しないものと考えます ( $C_B=0$ ) (土質によっては十分な付着力が期待できる場合には、付着力を加味して検討することも可能です)。

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

ただし、基礎地盤が土の場合は、0.6を超えないものとします。

なお、土質試験がなされない場合には、以下の値を用いることができます。

表1-7-12 基礎地盤と摩擦係数 (政令別表第3)

基礎地盤の土質	摩擦係数	備考
岩、岩屑、砂利、砂	0.50	
砂質土	0.40	
シルト、粘土、又はそれらを多量に含む土	0.30	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。

## (3) 積載荷重

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>程度の均等荷重をかけることを標準としますが、実状に応じて適切な積載荷重を設定する必要があります (積雪荷重についても擁壁の設置箇所の実状に応じて適切に設定します)。

なお、政令の別表第2の土圧係数には、5kN/m<sup>2</sup>の積載荷重が含まれることに留意が必要です。

## (4) 自重

擁壁の設計に用いる自重は、躯体自重のほか、逆T型、L型擁壁等の片持ばり式擁壁の場合には、仮想背面の取り方によって、計算上の擁壁の自重が異なるので注意が必要です。

躯体の自重は、実況に応じて設定するほかに以下の値を用いて設定します。

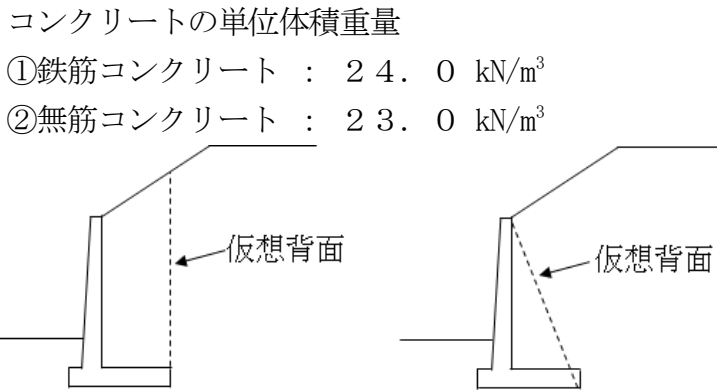


図 1-7-18 自重の取り方

#### (5) 地震時の荷重

擁壁の設計に用いる地震時荷重は、①地震時土圧による荷重、又は②擁壁の自重に起因する地震時慣性力に常時の土圧を加えた荷重のうち、大きい方とします。

なお、政令別表 2、3 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 2 の土圧係数を用いるものとします。

設計に用いる地震時の設計水平震度  $k_h$  は、中地震時で 0.2 以上、大地震時で 0.25 以上とします。

#### (6) その他の荷重

擁壁の設置箇所の状況に応じて、建築物、工作物、フェンス等の荷重を考慮します。

なお、フェンス荷重については、宅地擁壁の場合、擁壁天端より高さ 1.1 m の位置に 1 kN/m 程度の水平荷重を作用させるのが一般的です。

### 4 土圧の算定

#### (1) 土圧等の作用面と壁面摩擦角等

土圧の作用面は原則として躯体コンクリート背面とし、擁壁背面が平面でない場合や片持ばり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。

土圧の作用位置は、土圧分布下端より分布高さの  $1/3$  とし、壁面摩擦角  $\delta$  は土とコンクリートの場合、土の内部摩擦角  $\phi$  に対し、常時において  $2\phi/3$  を用います。ただし、擁壁背面に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、 $\phi/2$  とします (図 1-7-19、1-7-20、表 1-7-13)。

盛土等防災マニュアルの解説 [ I ] を参照 (p. 432)

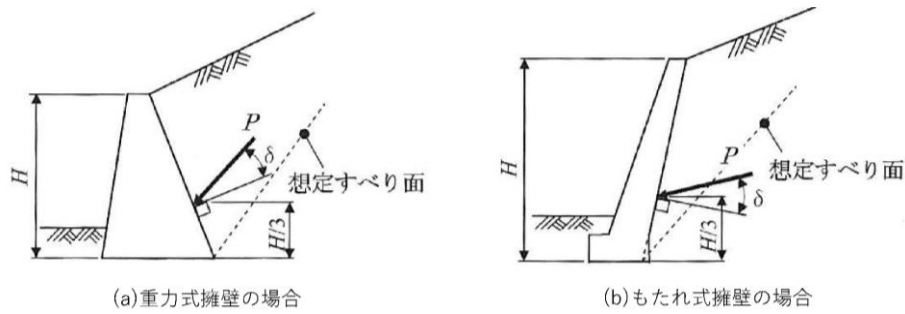


図 1-7-19 土圧作用面（重力式擁壁等）

出典：道路土工擁壁工指針, p. 98

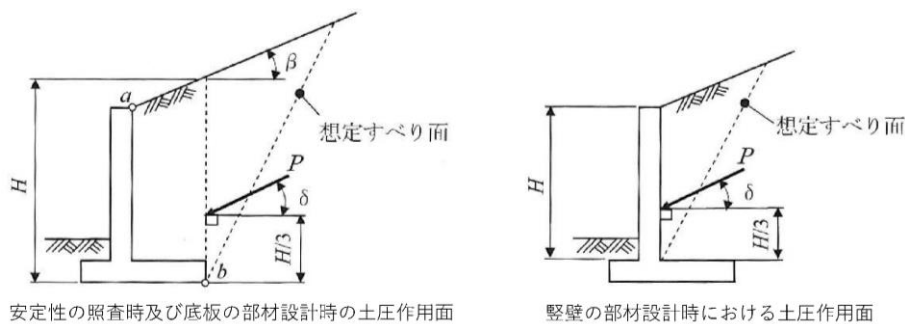


図 1-7-20 土圧作用面（片持ちばり式擁壁等）

出典：道路土工擁壁工指針, p. 98

表1-7-13 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			
片持ちばり式等	安定性	土と土	$\beta'$ (表1-7-14)	式による
	部材応力	土とコンクリート	$2\phi/3$	$\phi/2$

出典：道路土工擁壁工指針, p. 99

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

表1-7-14 仮想のり面摩擦角  $\beta'$  の設定方法

背後のり面勾配	$\beta'$
一様な場合	のり面傾斜角 (図 1-7-20)
変化する場合	仮定した滑り線と上部平面の交差からのり肩までの距離を二分した点と仮想背面とのり面の交点を結んだ線と水平面の勾配 (図 1-7-21)

出典：道路土工擁壁工指針, p. 99

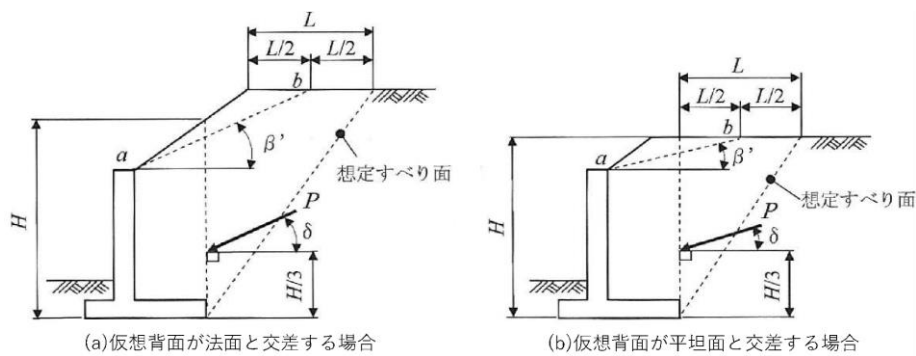


図 1-7-21 嵩上げ盛土形状が変化する場合の  $\beta'$  の設定方法

出典：道路土工擁壁工指針, p. 99

地震時の壁面摩擦角は以下の式で求めます。

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

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

- ここに、 $\delta_E$  : 壁面摩擦角 (°)  
 $\phi$  : せん断抵抗角 (°)  
 $\beta'$  : 仮想のり面傾斜角 (°)  
 $\theta$  : 地震合成角 (°)

## (2) 主働土圧

主働土圧は、試行くさび法又はクーロンの土圧公式を用いて算定します。

### ア 試行くさび法

試行くさび法はクーロン土圧を図解法によって求める方法です。手順は以下のとおりで、角度  $\omega$  を変化させたときに最大となる合力  $P$  が設計時に考慮すべき主働土圧  $P_A$  となります。

- ① 想定するすべり線は、擁壁全体が滑動する際に一体とみなせる土くさび部分を仮定します
- ② 土くさび重量を算出し、力の釣り合いを考えます
- ③ すべり面の角度  $\omega$  を変化させて  $P$  の大きさを求めます

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

- ここに、 $W$  : くさび重量 (積載荷重を含む) (kN/m)  
 $\omega$  : すべり面が水平面に対してなす角度 (°)  
 $\phi$  : 土の内部摩擦角 (°)  
 $\delta$  : 壁面摩擦角 (°)  
 $\alpha$  : 擁壁背面の鉛直面のなす角度 (°)

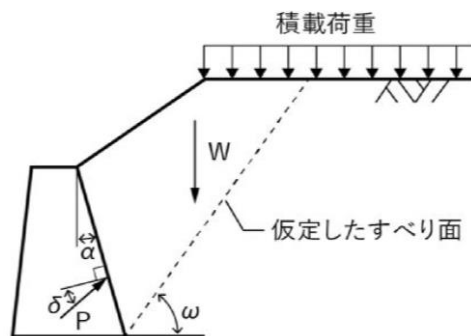


図 1-7-22 試行くさび法

#### イ クーロンの土圧公式

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。なお、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できます。また、 $\phi < \beta$  の場合は適用できません。

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

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

- ここに、 $K_A$  : 主働土圧係数  
 $\gamma$  : 裏込め土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 $H$  : 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 (°)  
 $\alpha$  : 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 (°)

### (3) 受働土圧

擁壁前面の埋戻し土による受働土圧は考慮しません。これは、擁壁前面の埋戻し土は、基礎工事時の掘削等により乱される場合や、洗掘等の影響により長期にわたる確実性が期待できないためです。

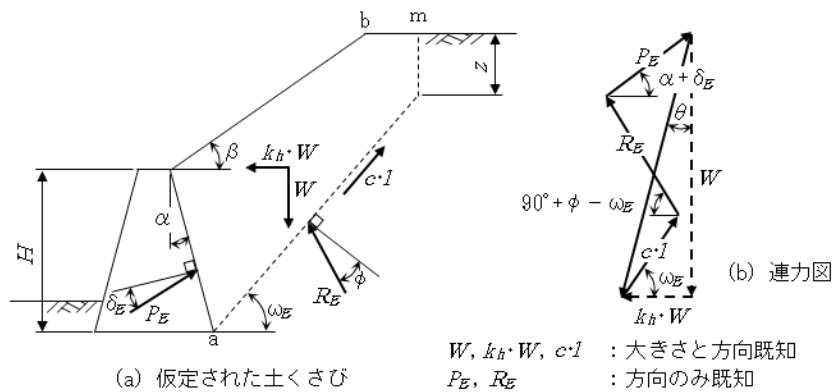
### (4) 地震時土圧

地震時の主働土圧は、試行くさび法又は土圧公式を用いて算定します。

#### ア 試行くさび法

試行くさび法による地震時主働土圧は、図1-7-23に示す仮定された土くさびに水平方向の慣性力を作用させ、これを考慮した連力図を解きます。なお、すべり面  $am$  を求める時、のり肩  $b$  の前後2箇所において土圧合力  $P_E$  の極値が存在することがあるので注意が必要です。

また、図1-7-23は粘着力  $c$  を有する裏込め土の場合を示していますが、粘着力を考慮しない場合には、図中の粘着高  $z$  及び仮定したすべり面上の抵抗力  $c \cdot l$  をゼロとします。



ここに、

- |  |   |
|--|---|
| $k_h$ : 設計水平震度   | $z$ : 粘着高 (m) で次式による。                             |
| $\theta$ : 地震合成角 ( $^\circ$ ) $\theta = \tan^{-1} k_h$ | $z = 2c / \gamma \cdot \tan(45^\circ + \phi / 2)$ |
| $c$ : 粘着力 ( $\text{kN/m}^2$ )                          | $\gamma$ : 単位体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ )             |
| $l$ : 仮定した滑り面の長さ (m)                                   | $\phi$ : せん断抵抗角 ( $^\circ$ )                      |
| $\beta$ : 仮想のり面傾斜角 ( $^\circ$ )                        |   |

図1-7-23 地震時主働土圧の算定方法

出典：道路土工擁壁工指針, p. 109

## イ 土圧公式

土圧公式は、岡部・物部式により算定します。擁壁の単位幅当たり作用する地震時主働土圧合力  $P_{EA}$  は以下の式で求められます。

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

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

- ここに、 $P_{EA}$  : 地震時全主働土圧 (kN/m)  
 $K_{EA}$  : 地震時主働土圧係数  
 $\gamma$  : 裏込め土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 $H$  : 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) ※常時と同様  
 $\phi$  : 土の内部摩擦角 (°)  
 $\alpha$  : 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 (°)  $\theta = \tan^{-1}k_h$

## (5) 地震時慣性力

擁壁の自重に起因する地震時慣性力は、設計水平震度  $k_h$ 、擁壁の自重  $W$  とすると、擁壁重心  $G$  を通って水平方向に  $k_h \cdot W$  として作用させます。

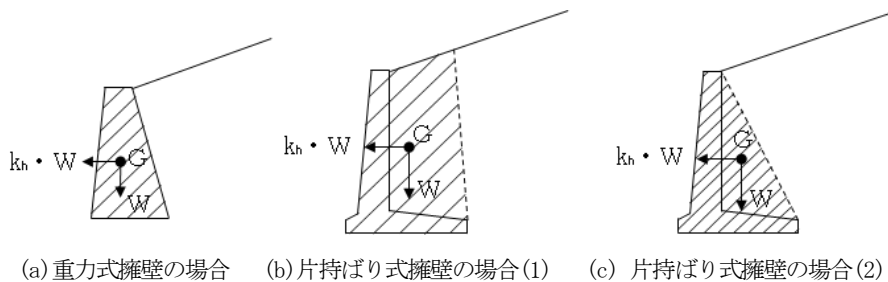


図 1-7-24 地震時慣性力の考え方

出典：盛土等防災マニュアルの解説 [ I ], p. 460

## 5 安定検討

### (1) 転倒に対する検討

転倒に関する検討は、安定モーメントを転倒モーメントで除した値が、安全率を満足するかどうかを確認します。

転倒に対する安全率は、以下の式により算定します。

$$F_s = \frac{\text{抵抗モーメント}}{\text{転倒モーメント}} = \frac{M_r}{M_o}$$

ここに、

$F_s$  : 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)

### (2) 滑動に対する検討

滑動に関する検討は、主として土圧、地震時慣性力、フェンス荷重等の外力の水平成分からなる滑動力と、主として底版下面と基礎地盤の間に生じるせん断抵抗力からなる滑動抵抗力を用いて以下の式より安全率を算定します。

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

ここに、 $F_s$  : 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付着力 (kN/m)

$B$  : 基礎底版幅 (m)

### (3) 沈下に対する検討

擁壁に作用する荷重は、基礎地盤によって支持されますが、抵抗モーメント及び転倒モーメントと鉛直荷重の関係から求まる荷重の合力の作用位置によって、擁壁底面での地盤反力及び地盤反力分布が異なり、基礎地盤の支持力が不足すると底版のつま先又はかかとが基礎地盤にめり込むような変状が起こるおそれがあります。

擁壁の基礎地盤の支持力に対する安定率を以下の式より算定します。

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

ここに、 $q_a$  : 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

#### ア 合力の作用点の確認方法

以下の式より合力の作用点を確認します。

擁壁底板つま先から合力作用点までの距離  $d$

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

ここに、

- $M_r$  : 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よるモーメント  $V_i \cdot a_i$  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よるモーメント  $H_i \cdot b_i$  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)

盛土等防災マニュアルの解説[ I ]を参照  
 (p. 446)

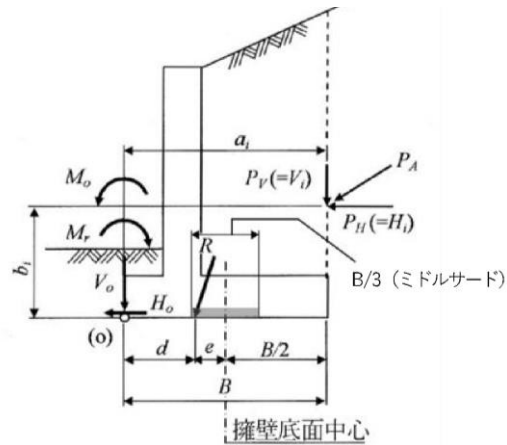


図 1-7-25 合力作用位置の求め方

出典：道路土工擁壁工指針, p. 118

イ 荷重の合力の作用位置がつま先から擁壁底面幅の  $1/3 \sim 1/2$  の範囲

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  
地盤反力度は以下の式により算定します。

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

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

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

地盤反力度は以下の式により算定します。

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

ここに、 $V_o$  : 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

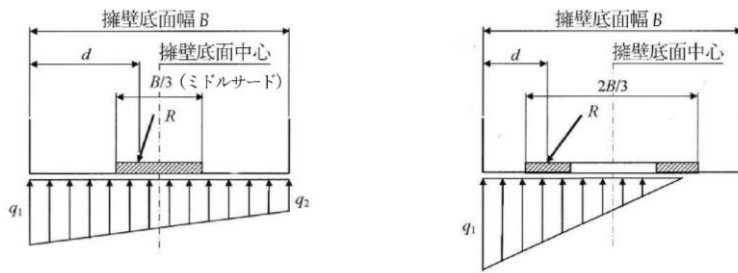
$q_1$  : 擁壁の底面前部における地盤反力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$q_2$  : 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 1-7-26 地盤反力度の求め方

出典：道路土工擁壁工指針, p. 120

ウ 荷重の合力の作用位置がつま先から擁壁底面幅の 1/2 より後方

もたれ式擁壁等の後方に傾斜している場合は、荷重の合力が擁壁底面そのものから後方に外れることがあります。擁壁底面幅 B の 1/2 より後方となる場合は、以下の式より地盤反力を算定（簡便法）します。

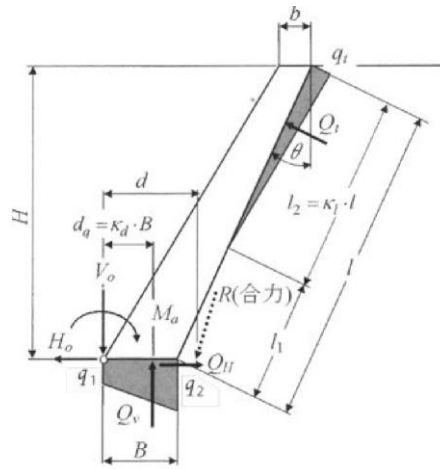


図 1-7-27 地盤反力度の簡便法による算定方法

出典：道路土工擁壁工指針, p. 164

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

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

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

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

ここに、 $V_o$ ：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)  

$$d = \frac{M_a}{V_o}$$
  
 $Q_v$  : 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)  
 $Q_t$  : 擁壁底面に発生する壁面地盤反力 (kN/m) ( $d \geq k_d \cdot B$  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 ( $k_1=l_2-l$ )  
 $k_d$  : 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 ( $k_d=d_q/B$ )

表1-7-15 簡便法に用いる係数 $k_1$ 、 $k_d$ の値

係数	荷重状態	
	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    1 : 0.5
$k_1=l_2-l$	1.00	0.50    0.60    0.70
$k_d=d_q/B$	0.58	0.56

出典：道路土工擁壁工指針, p. 166

## 6 部材の応力

部材の安全性は許容応力度設計法を用いて設計します。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ます。

鋼材とコンクリートの許容応力度は建築基準法施行令等に定められた数値を用います。

## 7 擁壁の根入れ

擁壁の根入れは、擁壁底板が地表に露出しないよう十分な余裕をみて設定してください。

また、水路等に近接して擁壁を設ける場合は、根入れ深さは水路等の底面から取るものとします。

なお、水路等から一定距離の離隔が確保できる場合やU字溝に接する場合には、これによらないことができます。

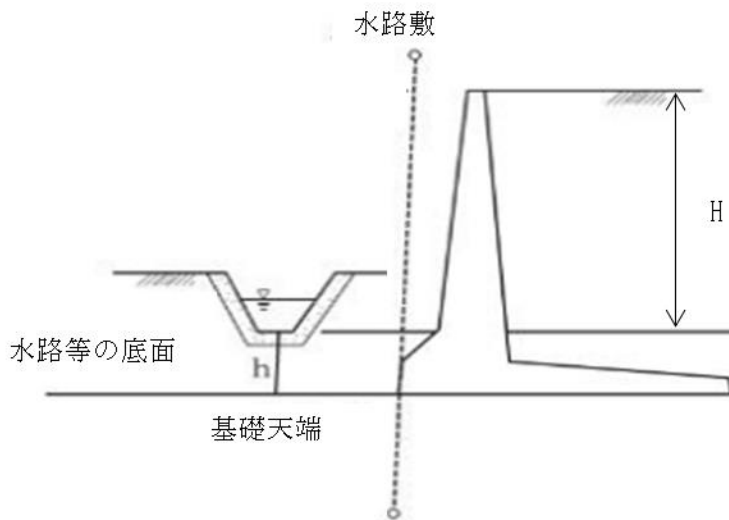


図1-7-28 水路等に近接する擁壁の根入れ深さの考え方

**第2節 第3款 擁壁の基礎地盤**  
**(政令第9条第1項第4号、第2項第4号、第3項第2号)**

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

**政令第9条** 前条第1項第2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、構造計算によつ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。

四 土圧等によつ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。

四 土圧等によつ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、土圧等によつ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。

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25年政令第338号）第90条（表1を除く。）、第91条、第93条及び第94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

※特定盛土等については、政令第18条において準用

**【建築基準法施行令】**

(地盤及び基礎ぐい)

第93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1 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。

1. ボーリング調査
2. 標準貫入試験
3. 静的貫入試験
4. ベーン試験
5. 土質試験
6. 物理探査
7. 平板載荷試験
8. 載荷試験
9. くい打ち試験
10. 引抜き試験

第2 地盤の許容応力度を定める方法は、次の表の(1)項、(2)項又は(3)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(3)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2メートル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2メートルを超え5メートル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
(1)	$q_a = \frac{1}{3}(i_c \alpha C N_c + i_y \beta \gamma_1 B N_r + i_q \gamma_2 D_f N_q)$	$q_a = \frac{2}{3}(i_c \alpha C N_c + i_y \beta \gamma_1 B N_r + i_q \gamma_2 D_f N_q)$
(2)	$q_a = q_t + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f$	$q_a = 2 \cdot q_t + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f$
(3)	$q_a = 30 + 0.6 \sqrt{N_{sw}}$	$q_a = 60 + 1.2 \sqrt{N_{sw}}$

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  $\text{kN/m}^2$ )
- $B$  : 基礎荷重面の短辺又は短径 (単位 m)
- $N_c$ 、 $N_r$  及び  $N_q$  : 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
$N_c$	5.1	6.5	8.3	11.0	14.8	20.7	25.8	35.5	50.6	75.3
$N_r$	0.0	0.1	0.4	1.1	2.9	6.8	11.2	22.0	44.4	93.7
$N_q$	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 $N_c$ 、 $N_r$ 及び $N_q$ 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  $\text{kN/m}^3$ )
- $\gamma_2$  : 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  $\text{kN/m}^3$ )
- $D_f$  : 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)
- $q_t$ 、 $Q_t$  : 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  
(単位  $\text{kN/m}^2$ )
- $N'$  : 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

- $\overline{N_{sw}}$  : 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（基礎ぐいを使用する擁壁の場合は基礎ぐい）は、地震時や積載荷重その他の外力を考慮したうえで、沈下に対し安全な地盤上に設ける必要があり、基礎地盤の許容応力度が設計上の許容応力度を上回る必要があります。

基礎地盤の許容応力度の求め方は、国土交通省告示第1113号（平成13年7月2日）第2に基づき、支持力方式、平板載荷試験やスウェーデン式サウンディング試験とされています。

盛土等防災マニュアルの解説[ I ]を参照（p.436）

### 1 基礎地盤の許容応力度の求め方

#### (1) 支持力式

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

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

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

- $q_a$  : 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1-7-16 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1-7-17 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)

表1-7-16 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1-7-17 支持力係数

内部摩擦角	支持力係数		
	Nc	Nr	Nq
$\phi$			
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

盛土等防災マニュアルの解説[ I ]を参照 (p. 438)

(2) 平板載荷試験

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

- $q_a$  : 地盤の許容応力度 (kN/m<sup>2</sup>)
- $qt$  : 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1-7-18 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1-7-18 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

(3) スウェーデン式サウンディング試験

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

- $q_a$  : 地盤の許容応力度 (kN/m<sup>2</sup>)
- $\overline{Nsw}$  : 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。)

## 2 地盤の状況に応じた擁壁の設置

擁壁を設置する地盤の状況（斜面等）に応じた留意事項を以下に示します。

### (1) 斜面に沿って設置する場合

斜面に沿って擁壁を設置する場合は、擁壁基礎部分を段切りにより水平に設置する必要があります。

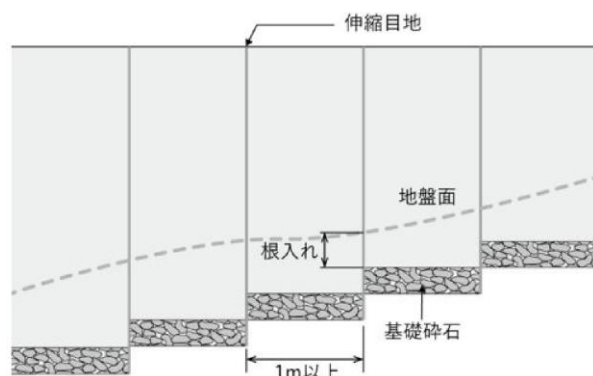


図1-7-29 斜面に沿って設置する擁壁

### (2) 斜面上に擁壁を設置する場合

斜面上に擁壁を設置する場合は、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(θ)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状態とします。

盛土等防災マニュアルの解説[ I ]を参照 (p. 468)

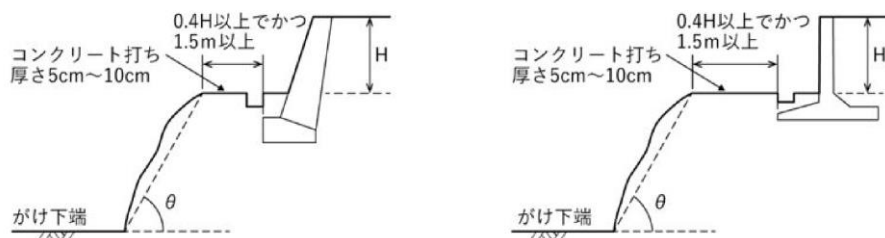


図1-7-30 斜面の擁壁の構造

表1-7-19 土質別角度 (θ)

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 (θ)	60°	40°	35°	25°

### (3) 二段擁壁となる場合

図1-7-31に示す擁壁で表1-7-19の $\theta$ 角度内に入っていないものは、二段の擁壁とみなされますので、一体の擁壁として設計を行う必要があります。なお、上部擁壁が表の $\theta$ 角度内に入っている場合は、別々の擁壁となりますので、下段の擁壁背面から水平距離を $0.4H$ 以上かつ $1.5\text{m}$ 以上離さなければなりません。

二段擁壁となる場合は、下段の擁壁に設計以上の積載荷重がかからないよう上部擁壁の根入れの深さを深くする、基礎地盤を改良する、又はRC擁壁の場合は杭基礎とするなど、下部擁壁の安全を保つことができるように措置するとともに、上部擁壁の基礎の支持力についても十分な安全を見込んでおく必要があります。

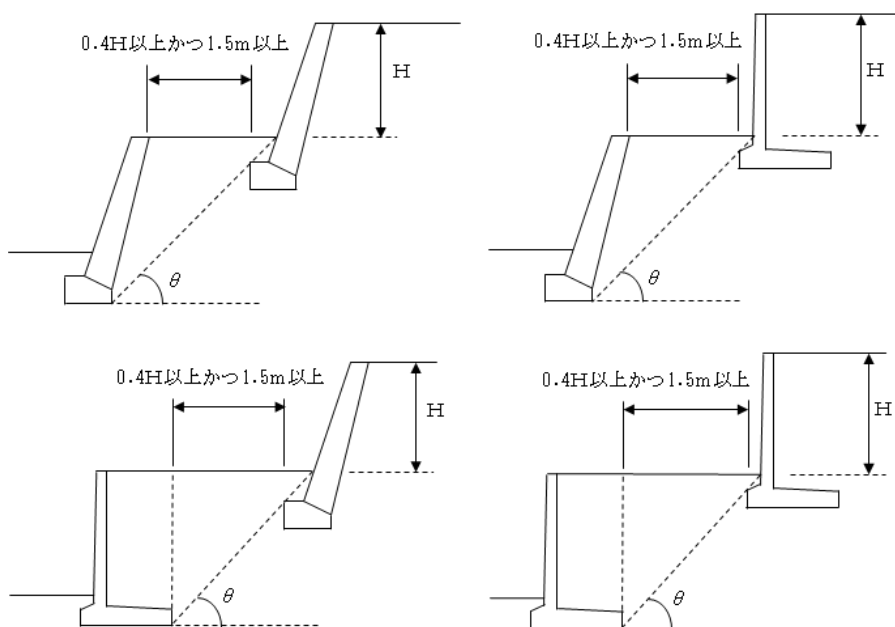


図1-7-31 上部・下部擁壁を近接して設置する場合

出典：盛土等防災マニュアルの解説〔I〕, p. 469

## 第2節 第4款 練積み造の擁壁の構造（政令第10条）

（練積み造の擁壁の構造）

**政令第10条** 第8条第1項第2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1条第4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4において同じ。）が、崖の土質に応じ別表第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、同表上欄の第1種又は第2種に該当するものであるときは40センチメートル以上、その他のものであるときは70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30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2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4上欄の第1種又は第2種に該当するものであるときは擁壁の高さの15/100（その値が35センチメートルに満たないときは、35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20/100（その値が45センチメートルに満たないときは、45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。

※特定盛土等については、政令第18条において準用

別表第4（第10条、第30条関係）

土質		擁壁		
		勾配	高さ	下端部分の厚さ
第1種	岩、岩屑、砂利又は砂利混じり砂	70度を超え 75度以下	2m以下	40cm以上
			2mを超え3m以下	50cm以上
		65度を超え 70度以下	2m以下	40cm以上
			2mを超え3m以下	45cm以上
		65度以下	3mを超え4m以下	50cm以上
			3m以下	40cm以上
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	70度を超え 75度以下	3mを超え4m以下	45cm以上
			4mを超え5m以下	60cm以上
		65度を超え 70度以下	2m以下	50cm以上
			2mを超え3m以下	70cm以上
65度以下	2mを超え3m以下	45cm以上		
	3mを超え4m以下	60cm以上		
		75cm以上		
		2m以下	40cm以上	

第3種	その他の土質	70度を 超え 75度以下	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
		65度を 超え 70度以下	2m以下	85cm以上
			2mを超え3m以下	90cm以上
			2m以下	75cm以上
			2mを超え3m以下	85cm以上
		65度以下	3mを超え4m以下	105cm以上
			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

### 〈解説〉

練積み造の擁壁は、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、政令で定められた形状（勾配、背面土質、高さ、擁壁の厚さ、根入れ深さ等）とする必要があります。

練積み造擁壁の種類としては、間知石、雑割石、野面石、玉石等のほか、コンクリートブロック等によるもので、比重、強度、耐久性が間知石と同等以上のものがあります。

盛土等防災マニュアルの解説〔I〕を参照（p.482）

#### 1 擁壁の構造（政令で定める構造）

- ①擁壁の形状が図1-7-3 4に定める形状に合致するものとします
- ②組積材の控え長さが30cm以上とします
- ③組積材がコンクリートにより一体化するものとします
- ④図1-7-3 3に示す裏込材の配置に従い、擁壁背面には栗石、砂利、砂利混じり砂を用いて、有効に裏込めします
- ⑤はらみ出し等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置します
- ⑥擁壁に作用する積載荷重は5kN/m<sup>2</sup>以下とします

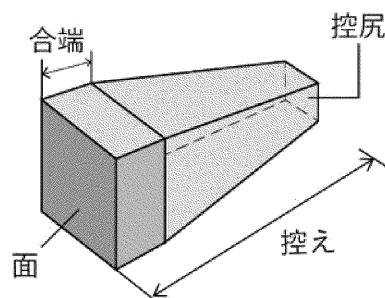


図1-7-32 間知ブロックの各部名称

出典：盛土等防災マニュアルの解説〔I〕, p. 482

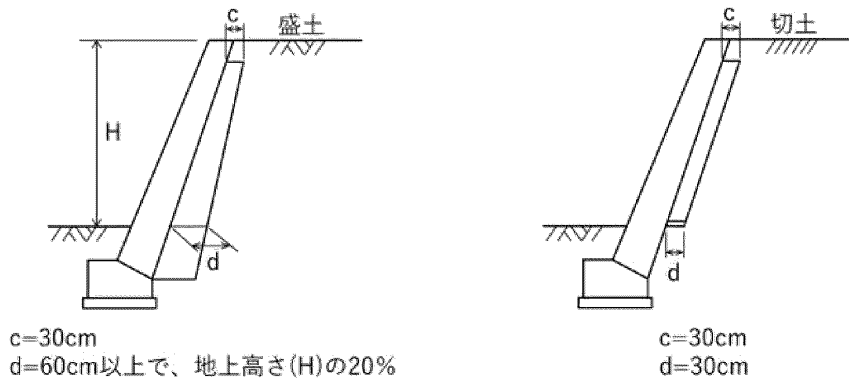


図1-7-33 裏込め材の配置

出典：盛土等防災マニュアルの解説 [ I ], p. 488

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)	<p>0.40 0.40 0.50 2mを超え3m以下 2m以下 0.15hかつ<math>\geq 0.35\text{m}</math></p>	<p>0.40 0.50 0.70 2mを超え3m以下 2m以下 0.15hかつ<math>\geq 0.35\text{m}</math></p>	<p>0.70 0.85 0.90 2mを超え3m以下 2m以下 0.20hかつ<math>\geq 0.45\text{m}</math></p>
65° を超え70° 以下 (約4分)	<p>0.40 0.40 0.45 0.50 3mを超え4m以下 2mを超え3m以下 2m以下 根入れは上欄と同じ</p>	<p>0.40 0.45 0.60 0.75 3mを超え4m以下 2mを超え3m以下 2m以下 根入れは上欄と同じ</p>	<p>0.70 0.75 0.85 1.05 3mを超え4m以下 2mを超え3m以下 2m以下 根入れは上欄と同じ</p>
65° 以下 (約5分)	<p>0.40 0.40 0.45 0.60 4mを超え5m以下 3mを超え4m以下 3m以下 根入れは上欄と同じ</p>	<p>0.40 0.40 0.50 0.65 0.80 4mを超え5m以下 3mを超え4m以下 2mを超え3m以下 2m以下 根入れは上欄と同じ</p>	<p>0.70 0.70 0.80 0.95 1.20 4mを超え5m以下 3mを超え4m以下 2mを超え3m以下 2m以下 根入れは上欄と同じ</p>

図1-7-34 練積み擁壁の形状

出典：盛土等防災マニュアルの解説 [ I ], p. 483

## 2 擁壁の根入れ

擁壁前面の根入れ深さは、以下の①又は②を確保します。

- ①根入れ深さは35cm以上かつ擁壁高さの15%以上
- ②根入れ深さは40cm以上かつ擁壁高さの20%以上（擁壁の設置される地盤の土質が図1-7-34の第1種、2種に該当しない場合）

また、擁壁には、鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で滑り及び沈下に対して安全な基礎を設けます。

なお、擁壁を岩盤に接着して設置する場合、上記は不要となります。

練積み造以外の擁壁の根入れは、基礎底版が地表に出ないように、また、排水施設等の構造物より十分な余裕をみて設定します。

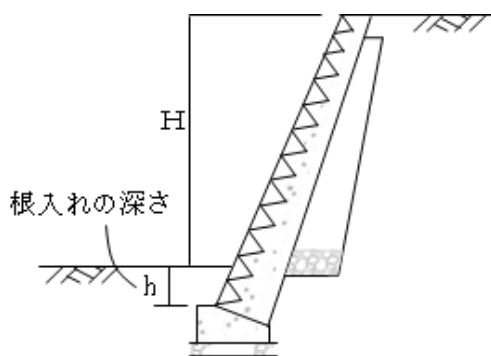


図1-7-35 一般擁壁の根入れ深さの考え方

出典：盛土等防災マニュアルの解説[ I ], p. 484

## 3 水路等に近接する擁壁の根入れ

水路等に近接して擁壁を設ける場合は、根入れ深さは水路等の底面から取るものとします。

なお、水路等から一定距離の離隔が確保できる場合やU字溝に接する場合には、これによらないことができます。

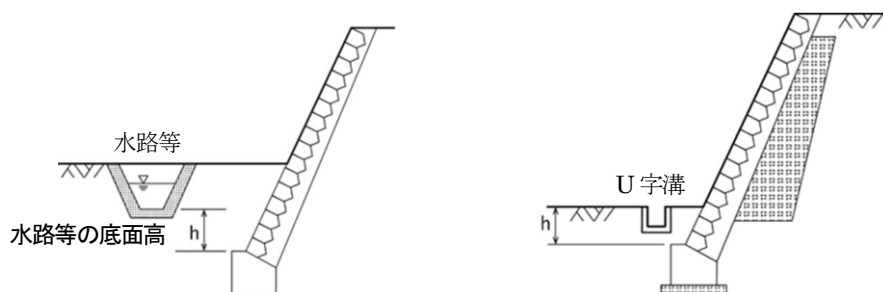


図1-7-36 水路等に近接する擁壁の根入れ深さの考え方

## 第2節 第5款 構造細目（政令第11条）

（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）

**政令第11条** 第8条第1項第1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36条の3から第39条まで、第52条（第3項を除く。）、第72条から第75条まで及び第79条の規定を準用する。

※特定盛土等については、政令第18条において準用

### 【建築基準法施行令】

（構造設計の原則）

第36条の3 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。

※政令第10条及び第13条において準用

（構造部材の耐久）

第37条 構造耐力上主要な部分で特に腐食、腐朽又は摩損のおそれのあるものには、腐食、腐朽若しくは摩損しにくい材料又は有効なさび止め、防腐若しくは摩損防止のための措置をした材料を使用しなければならない。

※政令第10条及び第13条において準用

（基礎）

第38条 建築物の基礎は、建築物に作用する荷重及び外力を安全に地盤に伝え、かつ、地盤の沈下又は変形に対して構造耐力上安全なものとしなければならない。

2 建築物には、異なる構造方法による基礎を併用してはならない。

3 建築物の基礎の構造は、建築物の構造、形態及び地盤の状況を考慮して国土交通大臣が定めた構造方法を用いるものとしなければならない。この場合において、高さ13メートル又は延べ面積3,000平方メートルを超える建築物で、当該建築物に作用する荷重が最下階の床面積1平方メートルにつき100キロニュートンを超えるものにあつては、基礎の底部（基礎ぐいを使用する場合にあつては、当該基礎ぐいの先端）を良好な地盤に達することとしなければならない。

4 前2項の規定は、建築物の基礎について国土交通大臣が定める基準に従っ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、適用しない。

5 打撃、圧力又は振動により設けられる基礎ぐいは、それを設ける際に作用する打撃力その他の外力に対して構造耐力上安全なものでなければならない。

6 建築物の基礎に木ぐいを使用する場合においては、その木ぐいは、平家建の木造の建築物に使用する場合を除き、常水面下にあるようにしなければならない。

※政令第10条及び第13条において準用

(屋根ふき材等)

第39条 屋根ふき材、内装材、外装材、帳壁その他これらに類する建築物の部分及び広告塔、装飾塔その他建築物の屋外に取り付けるものは、風圧並びに地震その他の震動及び衝撃によつて脱落しないようにしなければならない。

2 屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁の構造は、構造耐力上安全なものとして国土交通大臣が定めた構造方法を用いるものとしなければならない。

3 特定天井(脱落によつて重大な危害を生ずるおそれがあるものとして国土交通大臣が定める天井をいう。以下同じ。)の構造は、構造耐力上安全なものとして、国土交通大臣が定めた構造方法を用いるもの又は国土交通大臣の認定を受けたものとしなければならない。

4 特定天井で特に腐食、腐朽その他の劣化のおそれのあるものには、腐食、腐朽その他の劣化しにくい材料又は有効なさび止め、防腐その他の劣化防止のための措置をした材料を使用しなければならない。

※政令第10条及び第13条において準用

(組積造の施工)

第52条 組積造に使用するれんが、石、コンクリートブロックその他の組積材は、組積するに当たつて十分に水洗いをしなければならない。

2 組積材は、その目地塗面の全部にモルタルが行きわたるように組積しなければならない。

3 前項のモルタルは、セメントモルタルでセメントと砂との容積比が1対3のもの若しくはこれと同等以上の強度を有するもの又は石灰入りセメントモルタルでセメントと石灰と砂との容積比が1対2対5のもの若しくはこれと同等以上の強度を有するものとしなければならない。

4 組積材は、芋目地ができないように組積しなければならない。

※政令第10条及び第13条において準用

(コンクリートの材料)

第72条 鉄筋コンクリート造に使用するコンクリートの材料は、次の各号に定めるところによらなければならない。

一 骨材、水及び混和材料は、鉄筋をさびさせ、又はコンクリートの凝結及び硬化を妨げるような酸、塩、有機物又は泥土を含まないこと。

二 骨材は、鉄筋相互間及び鉄筋とせき板との間を容易に通る大きさであること。

三 骨材は、適切な粒度及び粒形のもので、かつ、当該コンクリートに必要な強度、耐久性及び耐火性が得られるものであること。

※政令第10条及び第13条において準用

(鉄筋の継手及び定着)

第73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25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40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40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2項の規定を適用する場合には、これらの項中「25倍」とあるのは「30倍」と、「40倍」とあるのは「50倍」とする。

※政令第10条及び第13条において準用

（コンクリートの強度）

第74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 4週圧縮強度は、1平方ミリメートルにつき12ニュートン（軽量骨材を使用する場合には、9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10条及び第13条において準用

（コンクリートの養生）

第75条 コンクリート打込み中及び打込み後5日間は、コンクリートの温度が2度を下らないようにし、かつ、乾燥、震動等によつてコンクリートの凝結及び硬化が妨げられないように養生しなければならない。ただし、コンクリートの凝結及び硬化を促進するための特別の措置を講ずる場合においては、この限りでない。

※政令第10条及び第13条において準用

（鉄筋のかぶり厚さ）

第79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2センチメートル以上、耐力壁、柱又ははりにあつては3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4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6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付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10条及び第13条において準用

## 〈審査基準〉

### 第4 工事の技術的基準（法第13条、第31条関係）

#### 2 擁壁に関する工事の技術的基準（隅角部の補強）

政令第11条（政令第18条において準用する場合を含む。）において準用する建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第36条の3第1項の規定に適合させるものとして、擁壁の屈曲する箇所がある場合で当該屈曲部の隅角が120度以下であるときは、その擁壁を挟む二等辺三角形の部分を鉄筋及びコンクリートで補強すること。

この場合において、当該二等辺三角形の一辺の長さは、擁壁の高さ3メートル以下で50センチメートル、3メートルを超えるものは60センチメートルとすること。

## 〈解説〉

義務擁壁については、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。

表1-7-20 準用する建築基準法施行令の規定一覧

建築基準法 施行令第3章	条項	内容
第2節 構造部材等	第36条の3	構造設計の原則
	第37条	構造部材の耐久
	第38条	基礎
	第39条第1項	脱落防止
	第39条第2項	帳壁の構造
第4節 組積造	第52条(第3項を除く)	組積造の施工
第6節 鉄筋コンクリート造	第72条	コンクリートの材料
	第73条	鉄筋の継手及び定着
	第74条	コンクリートの強度
	第75条	コンクリートの養生
	第79条	鉄筋のかぶり厚さ

※建築基準法施行令中「建築物」とあるのを「擁壁」と、「組積造」とあるのを「間知石練積み造その他の練積み造」と読み替えます。

※建築基準法施行令第36条は、擁壁の構造設計にあたり、当然配慮しなければならない原則的事項を規定しています。

※建築基準法施行令第39条は、一般的に擁壁に外装物等を取り付ける場合には、脱落しないようにしなければならないことを規定しています。

※建築基準法施行令第52条は、政令第10条第1項第2号を補足する規定です。したがって、組積材は十分清浄なものとし、目地面はモルタルで、かつ、控え部分は胴込めコンクリートで十分に結合しなければなりません。

また、組積方法は、どの部分にも芋目地ができないような方法で十分な耐力を有するようにしなければなりません。

盛土等防災マニュアルの解説[ I ]を参照 (p. 463)

## 1 伸縮目地

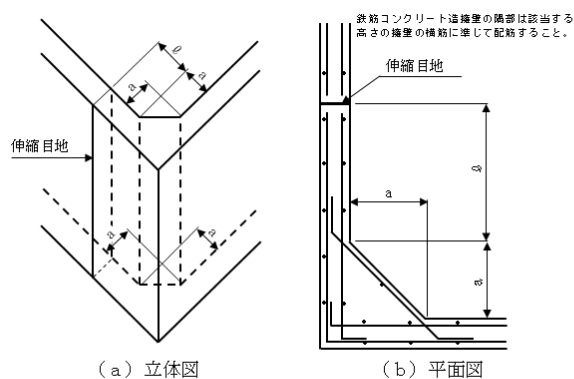
伸縮目地は以下に示す事項が適切に設けられている必要があります。

- ①原則として擁壁長さ20m以内ごとに1箇所設置
- ②地盤の変化する箇所
- ③擁壁高さが著しく異なる箇所
- ④擁壁の材料・構法が異なる箇所
- ⑤有効に伸縮継目を設け、基礎部分まで切断

なお、擁壁の屈曲部においては、伸縮継目の位置を隅角部から擁壁の高さ分だけ避けて設置します。

## 2 隅角部の補強

擁壁の屈曲する箇所は、隅角をはさむ二等辺三角形の部分を鉄筋及びコンクリートで補強します。二等辺の一辺の長さは、擁壁の高さ3m以下で50cm、3mを超えるものは60cmとします。



- 擁壁の高さ3.0メートル以下のとき a=50センチメートル
- 擁壁の高さ3.0メートルを超えるとき a=60センチメートル
- 伸縮目地の位置 hは、2.0メートルを超え、かつ擁壁の高さ程度とする。

図1-7-37 隅角部の補強方法及び伸縮継目の位置

出典：盛土等防災マニュアルの解説[ I ], p. 464

## 3 擁壁の基礎

斜面に沿って擁壁を設置する場合は、擁壁基礎部分を段切りにより水平に設置する必要があります。

## 4 コンクリートの材料

鉄筋コンクリート造に使用するコンクリート材料は、以下に示すとおりとする必要があります。

- ①骨材、水及び混和材料は、鉄筋をさびさせ、又はコンクリートの凝結及び硬化を妨げるような酸、塩、有機物又は泥土を含まない
- ②骨材は、鉄筋相互間及び鉄筋とせき板との間を容易に通る大きさとする
- ③骨材は、適切な粒度及び粒形のもので、かつ、当該コンクリートに必要な強度、耐久性及び耐火性が得られるものとする

## 5 コンクリートの強度

鉄筋コンクリート造に使用するコンクリート強度は、以下に示すとおり設計基準強度を上回る必要があります。

- ①4週圧縮強度は、 $12\text{N/mm}^2$ （軽量骨材を使用する場合は $9\text{N/mm}^2$ ）以上とする
- ②設計基準強度（設計に際し採用する圧縮強度をいいます。）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

コンクリートの強度を求める場合は、国土交通大臣が指定する以下の強度試験（建設省告示第1102号）に従います。

- ①JISA 1108（コンクリートの圧縮強度試験方法）—2012
- ②JISA 1107（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

また、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る必要があります。

## 6 コンクリートの養生

コンクリート打込み中及び打込み後の5日間は、コンクリートの温度が2度を下らないようにし、かつ、乾燥、震動等によってコンクリートの凝結及び硬化が妨げられないように養生します。

ただし、コンクリートの凝結及び硬化を促進するための特別の措置を講ずる場合は、この限りではありません。

## 7 鉄筋の継手及び定着

主筋の継手は、構造部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（軽量骨材を使用する鉄筋コンクリート造の場合は、30倍以上）とします（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

盛土等防災マニュアルの解説[ I ]を参照 (p.463)

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（軽量骨材を使用する鉄筋コンクリート造の場合は、50倍以上）とします。

なお、国土交通大臣が定めた構造方法を用いる継手については、この限りではありません。

また、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し、主筋の継手は同一断面に集めないよう千鳥配置とします。

## 8 鉄筋のかぶり厚さ

鉄筋のかぶりとは、鉄筋の表面とコンクリートの表面との最小間隔であり、鉄筋のかぶり厚さは鉛直壁で4cm以上、底版で6cm以上とします。

なお、上記の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、適用されません。

盛土等防災マニュアルの解説[ I ]を参照 (p. 442、443)

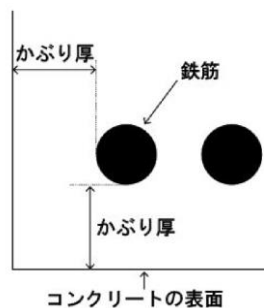


図1-7-38 鉄筋のかぶり厚さ

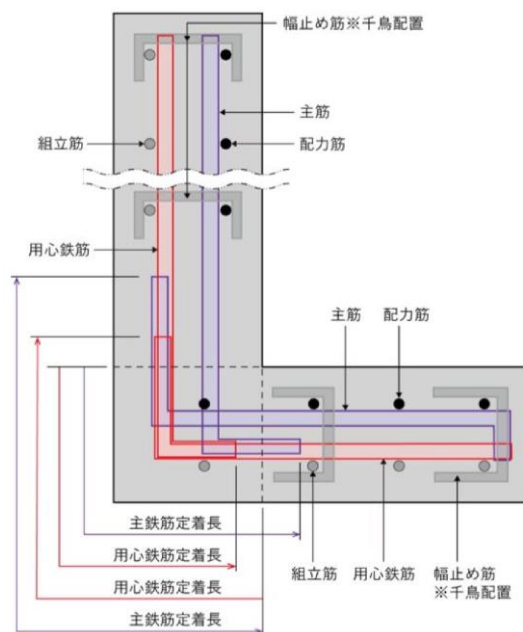


図1-7-39 L型鉄筋コンクリート擁壁縦壁基礎部の配筋要領

## 第2節 第6款 水抜き穴（政令第12条）

（擁壁の水抜き穴）

**政令第12条** 第8条第1項第1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3平方メートル以内ごとに少なくとも1個の内径が7.5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き穴を設け、かつ、擁壁の裏面の水抜き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。

※特定盛土等については、政令第18条において準用

### 〈解説〉

雨水や地下水によって擁壁背面土の含水量が増加すると、背面土の重量増加、土の強度低下が生じるおそれがあります。

そのため擁壁には、裏面の排水をよくするために水抜き穴を設けるとともに、水抜き穴周辺その他必要な場所には透水層を設ける必要があります。設置する水抜き穴および透水層は以下のとおりとします。

なお、道路沿いに擁壁を計画する場合、擁壁の水抜き穴から排出された雨水が道路上に流出し歩行者等に支障を及ぼす恐れがある場合は、擁壁前面に排水機能を設けるなど必要に応じた検討が必要です。

水抜き先が隣地の場合は、事前に当該隣接地の所有者等に説明を行うなど、必要な対応を行ってください。

### 1 水抜き穴の配置等

- ① 3 m<sup>2</sup>に1箇所、千鳥式に配置します
- ② 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ます
- ③ 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します

### 2 水抜き穴の構造

- ① 内径は、75 mm以上とします
- ② 排水方向に適当な勾配をとります
- ③ 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します
- ④ 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します

盛土等防災マニュアルの解説〔I〕を参照（p.467、488）

### 3 透水層

- ①擁壁の背面の全面に透水層（砕石等）を設けます。砕石を用いる場合は、透水層の厚さ30cm以上とします
- ②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ます
- ③擁壁裏面に透水マットを設ける場合は、「擁壁用透水マット技術マニュアル」（全国宅地擁壁技術協会、平成9年6月）により適正に使用します  
 なお、透水マットは、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り、透水層として使用できます。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以上の砂利又は砕石の透水層を全長にわたって設置してください。
- ④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

盛土等防災マニュアルの解説 [ I ] を参照 (p.471)

透水マットを使用する場合は、採用する透水マットの仕様書（透水性能、排水性能、力学的特性等が確認できるもの）や試験結果表の写し、製品のカタログ等を提出してください。

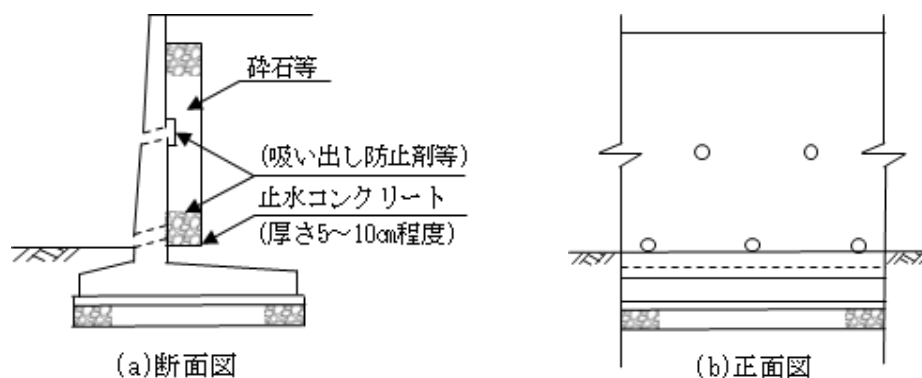


図1-7-40 水抜き穴の配置図

出典：盛土等防災マニュアルの解説 [ I ], p. 467

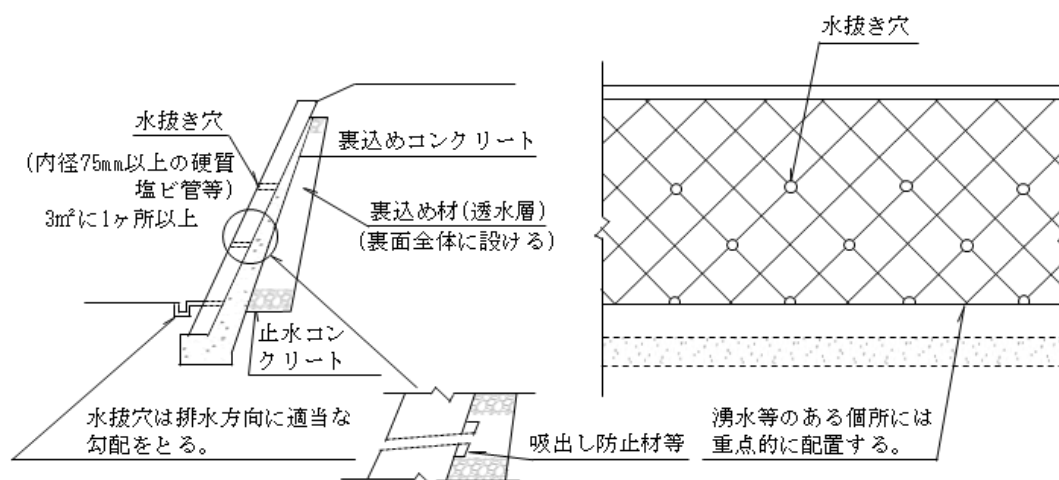


図1-7-41 水抜き穴と透水層の設置例

出典：盛土等防災マニュアルの解説 [ I ], p. 489

## 第2節 第7款 任意擁壁（政令第13条）

（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）

**政令第13条** 法第12条第1項又は第16条第1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2メートルを超えるもの（第8条第1項第1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142条（同令第7章の8の規定の準用に係る部分を除く。）の規定を準用する。  
※特定盛土等については、政令第18条において準用

### 【建築基準法施行令第142条】

第138条第1項に規定する工作物のうち同項第5号に掲げる擁壁に関する法第88条第1項において読み替えて準用する法第20条第1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7章の8（第136条の6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った構造計算によっ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36条の3、第37条、第38条、第39条第1項及び第2項、第51条第1項、第62条、第71条第1項、第72条、第73条第1項、第74条、第75条、第79条、第80条（第51条第1項、第62条、第71条第1項、第72条、第74条及び第75条の準用に関する部分に限る。）、第80条の2並びに第7章の8（第136条の6を除く。）の規定に準用する。

### 〈解説〉

義務擁壁以外に任意に設置する擁壁で、高さ2mを超えるものは、建築基準法施行令第142条の規定を準用しますので、原則として義務擁壁と同様に設計する必要があります。

表1-7-21 準用する建築基準法施行令の規定一覧

建築基準法 施行令第3章	条項	内容
第2節 構造部材等	第36条の3	構造設計の原則
	第37条	構造部材の耐久
	第38条	基礎
	第39条第1項	脱落防止
	第39条第2項	帳壁の構造
第4節 組積造	第51条第1項	適用の範囲
	第52条(第3項を除く)	組積造の施工
	第62条	構造耐力上主要な部分等のささえ
第6節 鉄筋コンクリート造	第71条第1項	適用の範囲
	第72条	コンクリートの材料
	第73条第1項	鉄筋の継手及び定着
	第74条	コンクリートの強度
	第75条	コンクリートの養生
	第79条	鉄筋のかぶり厚さ
第7節 無筋コンクリート造	第80条	無筋コンクリート造に対する第4節及び第6節の規定の準用
第7節の2 構造方法に関する補則	第80条の2	構造方法に関する補則

※建築基準法施行令中「建築物」とあるのを「擁壁」と、「組積造」とあるのを「間知石練積み造その他の練積み造」と読み替えます。

※建築基準法施行令第36条は、擁壁の構造設計にあたり、当然配慮しなければならない原則的事項を規定しています。

※建築基準法施行令第39条は、一般的に擁壁に外装物等を取り付ける場合には、脱落しないようにしなければならないことを規定しています。

※建築基準法施行令第52条は、政令第10条第1項第2号を補足する規定です。したがって、組積材は十分清浄なものとし、目地面はモルタルで、かつ、控え部分は胴込めコンクリートで十分に結合しなければなりません。また、組積方法は、どの部分にも芋目地ができないような方法で十分な耐力を有するようにならなければなりません。

## 第3節 崖面崩壊防止施設の設置に関する技術的基準

### 第1款 崖面崩壊防止施設の設置（政令第14条）

（崖面崩壊防止施設の設置に関する技術的基準）

**政令第14条** 法第13条第1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3条第4号の盛土及び同条第5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8条第1項第1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。
- 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 土圧等によって損壊、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。

※特定盛土等については、政令第18条において準用

（崖面崩壊防止施設）

**省令第11条** 令第6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）

**省令第31条** 令第14条第1号（令第18条及び第30条第1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2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〉

#### 1 崖面崩壊防止施設

崖面崩壊防止施設は、省令第11条において「鋼製の骨組みに栗石その他資材が充填された構造の施設その他これに類する施設」とし規定されており、地盤の変動が生じた場合も崖面と密着した状態を保持することができ、地下水を有効に排除することが可能な構造を有する施設です。

崖面崩壊防止施設と擁壁のそれぞれの特性は表1-7-22のとおりです。

盛土等防災マニュアルの解説[ I ]を参照 (p.524)

表1-7-22 崖面崩壊防止施設と擁壁の特性

施設種別	崖面崩壊防止施設	擁壁
代表工種	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼製枠工</li> <li>・大型かご枠工</li> <li>・ジオテキスタイル補強土壁工</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄筋コンクリート擁壁</li> <li>・無筋コンクリート擁壁</li> <li>・練積み擁壁 等</li> </ul>
施設の構造特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土圧等により損壊、転倒、滑動又は沈下しない構造</li> <li>・地盤の変形に追従することができる構造</li> <li>・構造物の全面が透水性を有しており、背面地下水を速やかに排水できる構造</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土圧等により損壊、転倒、滑動又は沈下しない構造</li> <li>・壁面はコンクリート等の剛な構造</li> <li>・壁面に設ける水抜き等により排水する構造</li> </ul>
地盤の変形への追従性	高い (構造物自体が変形して土圧に抵抗する)	低い (剛な構造体であり、変形により健全性を損なう)
耐土圧性	あり (相対的に小さい土圧)	あり (相対的に大きい土圧)
透水性	高い※ (構造体全体から排水)	— (水抜き等により排水)

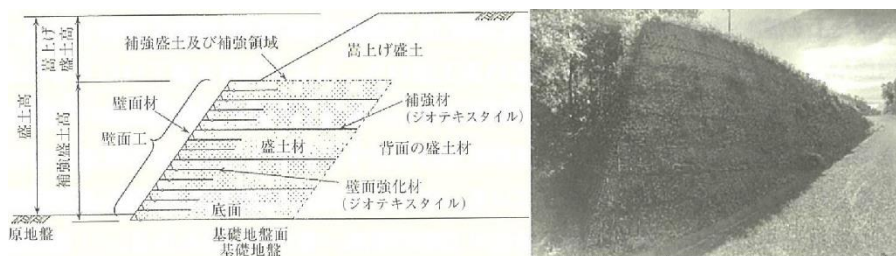
※ジオテキスタイル補強土壁工は、一般的に排水施設が設置されるが、地山からの湧水等の地下水の影響が大きい場合は、排水施設の機能を強化する必要があります

出典：盛土等防災マニュアルの解説[ I ], p. 525



鋼製枠工

大型かご枠工



ジオテキスタイル補強土壁工

## 2 崖面崩壊防止施設を設置することができる場合

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が、地盤の変動や地盤の内部への地下水の浸入等の事象（省令第31条に規定する事象）が生じるおそれ特に大きいと認められる場合は、崖面防止施設を設置し崖面を覆うこととされています。擁壁に代えて設置する崖面防止施設は、以下を踏まえて判断する必要があります。

- ①擁壁が設置できる土地においては、崖面崩壊防止施設は設置しない
- ②宅地など地盤の変動が許容されない利用をする土地においては、崖面崩壊防止施設は設置しない
- ③崖面崩壊防止施設を設置する際は、保全対象との位置関係等に留意が必要です

## 3 崖面崩壊防止施設の設計方法

崖面崩壊防止施設の種類によって設計方法や材料が異なるため、選定した崖面崩壊防止施設に応じた安定性の検討が必要です。また、必要に応じて、崖面崩壊防止施設自体の安定性はもとより崖面崩壊防止施設を含めた地盤面全体の安定性についても総合的に検討してください。

検討に当たっては、土質条件、荷重条件等の設計条件を的確に設定した上で、次の各事項について常時及び地震時における要求性能を満たすようにしてください。

- ①土圧等によって崖面崩壊防止施設が損壊しないこと
- ②土圧等によって崖面崩壊防止施設が転倒しないこと
- ③土圧等によって崖面崩壊防止施設の基礎が滑らないこと
- ④土圧等によって崖面崩壊防止施設が沈下しないこと

## 4 崖面崩壊防止施設設置時の留意事項

盛土等を行う場合、将来にわたって土地の安全性が確保されることが極めて重要であることから、工事を行う土地及びその周辺の状況から工事完了後に土地利用の変更が想定される場合には、崖面崩壊防止施設を設置しないことが望ましいです。

崖面崩壊防止施設の適用に当たっては、「盛土等防災マニュアルの解説」のほか、関係する法令において基準等がある場合は、治山技術基準や軟弱地盤対策工指針、その他基準等に沿って適切な工種選定や施設の構造検討を行ってください

### 第3節 第2款 擁壁又は崖面崩壊防止施設の設置義務の緩和（細則第3条）

#### 宅地造成及び特定盛土等規制法施行細則

（技術的基準の緩和）

**第3条** 宅地造成及び特定盛土等規制法施行令（昭和37年政令第16号。以下この条及び次条において「政令」という。）第20条第1項（政令第30条第1項において準用する場合を含む。）の規定により、災害の防止上支障がないと認められる土地においては、政令第8条（政令第18条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（政令第18条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、次に掲げるいずれかの工法により措置することができる。

- 一 石積み工
- 二 編柵工、筋工又は積苗工
- 三 前二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〉

盛土又は切土により生じた崖面については、原則として擁壁又は崖面崩壊防止施設の設置が必要となりますが、災害の防止上支障がないと認められる土地に限り、擁壁又は崖面崩壊防止施設の設置に代えて、石積み工等による措置とすることができます。

#### 1 災害の防止上支障がないと認められる土地

崖の下端及び上端に続く一定の範囲の土地が人の往来が想定されない農地、採草放牧地、森林等である場合は、災害の防止上支障がないと認められると考えられます。

なお、以下の場合は災害の防止上支障がない土地とはなりません。

- ①崖の下端及び上端に続く崖上下端から水平距離の2倍の崖高の土地に、土石の流出により被害が想定される河川等がある場合
- ②溪流等に盛土をする場合
- ③崖の下の土地が避難道路、避難所又は避難場所である場合

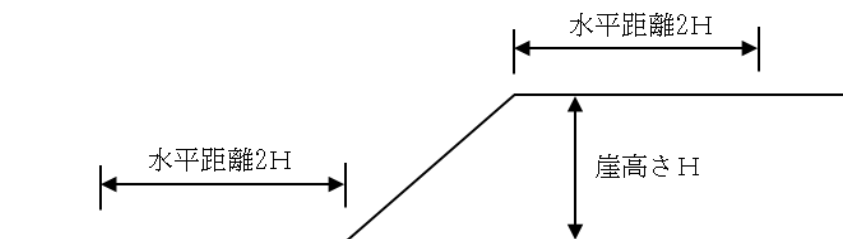


図1-7-42 崖高さHと水平距離

## 2 擁壁又は崖面崩壊防止施設の設置に代わる施設

### (1) 石積み工

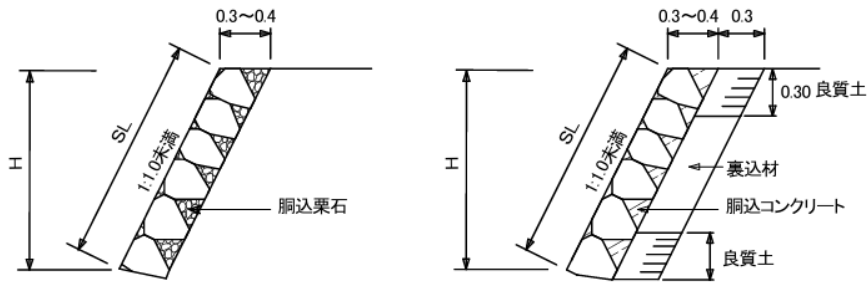


図1-7-43 石積み工の標準図

出典：林道標準図集

### (2) 編柵工・筋工・積苗工

#### ア 編柵工

編柵工は、のり面に木杭を打ち込み、これにそだ、竹又は高分子化合物材料によるネット等を編柵したものです。

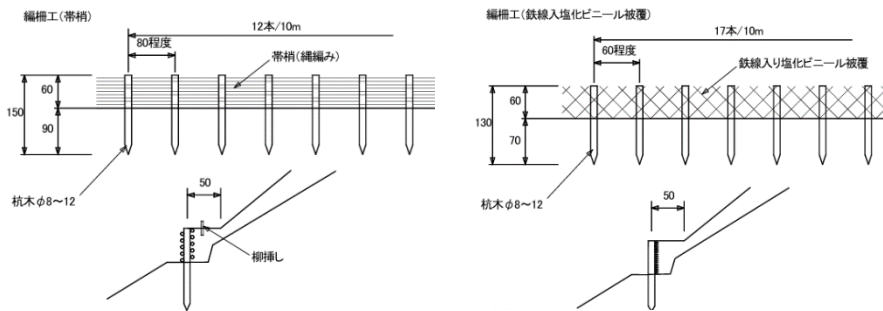


図1-7-44 編柵工の標準図

出典：林道標準図集

#### イ 筋工

筋工は、崖面を階段状に切り、水平部に植穴を掘り、苗木を植え、全面にかや株や切芝を植えたものです。

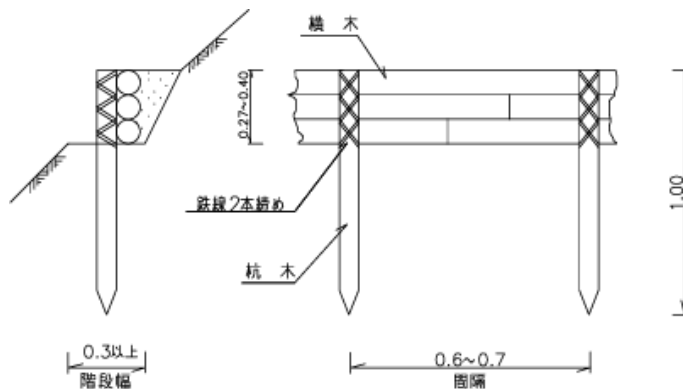


図1-7-45 筋工の標準図

出典：森林整備保全事業標準図集一覧表

### ウ 積苗工

積苗工は、整地したのり面に水平階段を設け、階段上に切り芝と地山土を用いて植栽のための基盤を造成する工法です。

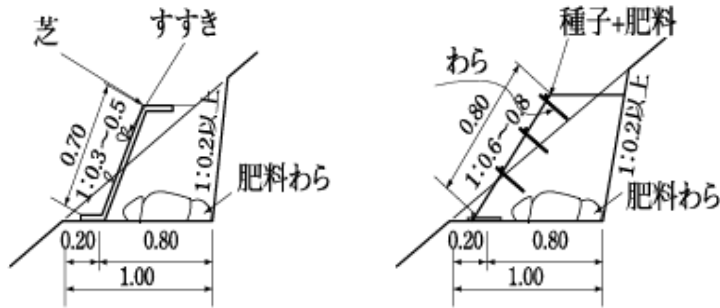


図1-7-46 積苗工の標準図

出典：砂防施設設計要領, p. 3-136

### (3) 災害の防止上適当と認められる工法

災害の防止上適当と認められる工法とは、崖の下端に続く土地が水面等であって、基礎が軟弱であるなど、擁壁の設置が適当でなく、かつ災害の防止上支障がないと認められる場合は、鋼矢板・コンクリート矢板工等が考えられるが、工法の採用にあたっては、許可権者と協議する必要があります。

また、採用された工法は将来にわたって適切な維持管理がなされることが前提です。

## 第4節 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 (政令第15条)

(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)

**政令第15条** 法第13条第1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13条第1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7条第2項第1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

※特定盛土等については、政令第18条において準用

### 〈解説〉

#### 1 崖面及びその他地表面の保護

本項は、崖面の保護（擁壁又は崖面崩壊防止施設により覆われていないもの）と崖面以外の地表面（勾配が30度以下の緩勾配ののり面や平坦面）の保護に関する技術基準を定めています。

盛土又は切土で生じる崖面については、擁壁で覆うことを原則としつつ、擁壁で覆わない場合には、その崖面が降雨による表面水及び凍土作用等による崖面の地盤の風化、侵食等により不安定化することを抑制するため、のり面緑化工又は構造物によるのり面保護工等で崖面を保護する必要があります。

また、崖面以外の緩勾配ののり面や平坦面は、植栽や芝張り等の緑化工や砕石等による保護を基本とします。ただし、太陽光発電施設のパネル下部等、日陰となることで植生の繁茂が期待できないと考えられる場合は、保護シート等を検討します。

##### (1) 崖面の保護

崖面を擁壁又は崖面崩壊防止施設で覆わない場合には、政令第15条第1項の規定によりのり面保護工（石張り、モルタル吹付等）やのり面緑化工（芝張り等）によって風化その他の侵食に対して保護する必要があります。

盛土等防災マニュアルの解説[ I ]を参照 (p. 336)

構造物によるのり面保護工を用いて、のり面全体を覆う場合は、水抜き穴、伸縮目地の設置が必要となります。

## (2) 崖面以外の地表面の保護

崖面以外の地表面（緩勾配ののり面や平坦面）は、政令第15条第2項の規定により、緑化工（植栽、芝張り、板柵工等）や碎石、保護シートによって雨水その他の地表水による侵食に対して保護する必要があります。

特に太陽光発電設備の施設を検討する場合は、パネル直下の雨垂れによる局所的な侵食など、施設の設置に伴う雨水流出量の増大による地表面の侵食が生じやすくなることが想定されるため十分な検討を行ってください。太陽光発電設備のパネル下部等の日陰となる箇所では、碎石や保護シート等の使用も考えられます。

なお、次の事項に該当する場合は、地表面の保護を要しません。

### ①排水勾配を付した盛土又は切土の上

- ・崖面以外の地表面に、崖と反対方向に流れるように排水勾配を付している等、雨水その他の地表水が適切に排水され、地表面の侵食や洗堀が生じないと考えられる場合

### ②道路の路面の部分その他の地表面を保護する必要がないことが明らかなもの

- ・アスファルト等の舗装や碎石その他の土以外の盛土で侵食しないことが明らかな場合
- ・住宅地・緑地・公園等における適切な排水処理等、その土地の状況を踏まえ、地表面の侵食や洗堀から保護する必要がないことが明らかな場合

### ③農地等で植物の育生が確保される地表面

- ・農地等としての利用が想定される地表面で、その土地利用の特性や植生の効果を踏まえ、地表面の侵食や洗堀から保護する必要がないと判断される場合

## 2 のり面保護工

### (1) のり面保護工の種類

のり面保護工には以下のとおり、のり面緑化工と構造物によるのり面保護工があります。

表1-7-23 のり面保護工の種類と特徴

分類	工種		目的	
のり面緑化工	植生工	播種工	・種子散布工 ・客土吹付工 ・植生基材吹付工(厚層基材吹付工)	植生による侵食防止、凍上崩落抑制、早期全面被覆
			・植生土のう工 ・植生基材注入工	植生基盤の設置による植物の早期生育 厚い生育基盤の長期間安定を確保
		植栽工	・張芝工	芝の全面張り付けによる侵食防止、凍上崩落抑制、早期全面被覆
			・植栽工(芝等の草本、苗木等の木本)	樹木や草花による良好な景観の形成、侵食防止
	・苗木設置吹付工		早期全面被覆と樹木等の生育による良好な景観の形成、侵食防止	
	緑化基礎工	・伏工(わら・むしろ・そだ等の自然材料や、シート・マット等の二次製品)	侵食防止、凍上崩落抑制、早期全面被覆	
		・筋工 ・柵工	斜面の雨水の分散、侵食の防止、植物の生育環境の改善	
	のり面保護工 構造物による	・金網張工 ・繊維ネット張工	生育基盤の保持や流下水によるのり面表層部のはく落の防止	
・じゃかご工		のり面表層部の侵食や湧水による土砂流出の抑制		
・モルタル・コンクリート吹付工 ・石張・ブロック張工		風化、侵食、表流水の浸透防止		
・プレキャスト枠工		中詰めの保持と侵食防止		
・現場打ちコンクリート枠工 ・コンクリート張工 ・吹付枠工		のり面表層部の崩落防止、多少の土圧を受ける恐れのある箇所 の土留め、岩盤はく落防止		
・落石防護網工 ・落石防護柵工		のり面表層部の崩落・落石の防止・防護		
・地山補強土工 ・グラウンドアンカー工 ・杭工		滑り土塊の滑動力に対抗して崩壊を防止		
のり面排水工		・のり肩排水溝 ・縦排水溝 ・小段排水溝	のり面の表面排水	
	・暗渠排水工 ・水平排水孔	のり面の地下排水		

出典：盛土等防災マニュアルの解説[ I ], p. 339

## (2) のり面保護工の選定

のり面保護工の選定の目安としては、採用するのり面の勾配が安定勾配を確保しており、のり面表面から落石の発生や表層の部分的な滑落等のおそれがない場合は、植生の被覆効果及び根系の緊縛効果がのり面の長期的な安定の向上に寄与することに着目し、のり面緑化工の選定を基本とします。

ただし、対象となるのり面が植生の生育に適さない地盤特性を有している場合や、採用するのり面の勾配が安定勾配より急勾配である場合、のり面表面からの落石の発生や表層の部分的な滑落等のおそれがある場合は、構造物によるのり面保護工を計画することとし、のり面の安定度に応じて適切な工法を選定します。

## (3) 構造物によるのり面保護工の設計・施工上の留意点

構造物によるのり面保護工の設計・施工に当たっては、のり面の勾配、土質、湧水の有無等について十分に検討することが大切です。

各工法の設計・施工上の留意事項は盛土防災マニュアルを準用します。

## (4) のり面緑化工の設計・施工上の留意点

のり面緑化工の成否は、植物の生育の状況によるため、設計・施工に当たっては以下の事項に留意することが大切です。

- ①のり面緑化工の完成に必要な施工場所の立地条件の調査
- ②のり面の勾配
- ③植物の生育に適した土壌
- ④植物の種類は、活着性がよく、生育の早いものを選定
- ⑤施工時期は、なるべく春期(発芽に必要な温度・水分が得られる範囲で可能な限り早い時期)
- ⑥発芽・生育を円滑に行うため、条件に応じた適切な補助工法を併用
- ⑦日光の当たらない場所等植物の生育の困難な場所は避ける

## 第5節 排水施設の設置に関する技術的基準 (政令第16条)

(排水施設の設置に関する技術的基準)

**政令第16条** 法第13条第1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、漏水を最少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120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15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2号ただし書及び第4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。

※特定盛土等については、政令第18条において準用

### 〈解説〉

#### 1 排水施設の設置

本項は、盛土又は切土する場合に、地表水等により、盛土等をした土地やその周辺の土地の崖崩れ又は土砂の流出を未然に防ぐため、排水施設の設置に関する技術基準などを定めています。

水を原因とした盛土の崩壊は、のり面を流下する地表水による表面の浸食・洗堀のほか、浸透水による土のせん断強さの減少と間隙水圧の増大によるものがあります。また、盛土周辺の土地への土砂流出等は、のり面を流下する地表水や盛土内の水を排出する透水層からの排水により生じることがあります。このため、排水施設を適切に配置しなければなりません。

盛土の排水施設は、政令第7条第1項第1号ロに基づき設置する透水層と合わせて、その機能により盛土内の浸透水を完全に排除できるように計画することを基本とします。

## 2 排水施設の設計

### (1) 計画雨水量

計画雨水量は、都市計画法第33条第1項第3号の排水施設の技術的細目である都市計画法施行令第26条第1号の審査基準を準用し、算出します。

具体的には、市町村が定めた雨水排水計画に基づき計画最大雨水量を算出します。ただし、雨水排水計画を定めていない場合、若しくは、雨水排水計画の降雨強度値が5年に1回の確率未満で定められている場合は、合理式を用いて計画最大雨水量を算出します。

都市計画法に基づく  
開発許可制度の  
解説 P126～

### (2) 排水施設の構造等

#### ア 政令第16条第1号（排水施設の構造）

第1号は排水施設の構造について規定しています。設置された排水施設が外圧、地盤の不等沈下あるいは移動等により支障をきたすことなく機能するよう、堅固で耐久力を有するものであることを求めています。

#### イ 政令第16条第2号（排水施設の種類、漏水防止）

第2号は排水施設の種類、漏水防止に関して規定しています。排水施設の種類は、コンクリート、れんが、陶器等で作られた耐水性を有する材料を使用し、漏水を最小限度とするために、継ぎ目はカラー、ソケット等の構造とする等の措置をとることとされています。

ただし書は、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に限り、多孔管等の浸透機能を付加することを可能としたものです。浸透機能を有する排水施設を設置する場合にあっては、地

すべり等により関連する排水施設や擁壁等の機能が損なわれないよう十分留意する必要があります。

#### ウ 政令第16条第3号（管渠の勾配及び断面積）

第3号は、管渠の勾配及び断面積に関する規定です。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ようにしなければなりません。

#### エ 政令第16条第4号（ます及びマンホール）

第4号は、専ら雨水その他の地表水を排除すべき排水施設のうち暗渠である構造の部分に設けるべき、ます又はマンホールの設置箇所についての規定です。本号の趣旨は、泥だめ、集水又は清掃上の観点から、ます、マンホールを適当な場所に設置させることにより、溢水、冠水の被害を防止しようとするものです。

- ①公共用に限らず、民地内であっても管渠の始まる箇所には、ます又はマンホールを設けることとなります。
- ②流路の方向や勾配が変化する箇所等、清掃のために配慮が必要な箇所には、ます又はマンホールを設けることとなります。ただし、暗渠の清掃上支障がない場合には、ます又はマンホールは設置しなくても構いません。
- ③管渠の内径又は内法幅の120倍を超えない範囲内に一つはます又はマンホールを設置する必要があります。

#### オ 政令第16条第5号（ます又はマンホールの蓋）

第5号は、ます又はマンホールに設けられる蓋についての規定です。ます又はマンホールについては、人の落下等を防ぐために、蓋を設けることとしています。なお、蓋については、集中豪雨時の雨水の流入等により、その蓋に圧力や空気圧が作用して浮上・飛散する等のおそれがあるため、過度の圧力や空気圧がかからない構造をもった格子状の蓋が設けられる場合があるので、密閉できる構造であることを求めています。

カ 政令第16条第6号（泥溜め）

第6号は、ますの底に設けるべき泥溜めについての規定です。専ら雨水その他の地表水を排除すべきますについては、雨水に含まれた土砂等を除去するため、深さ15cm以上の泥溜めを設置することとしたものです。

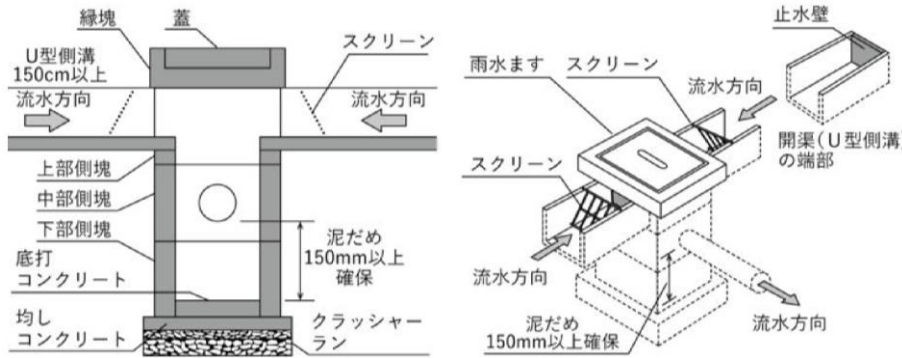


図1-7-47 排水工の標準構造図

出典：道路土工盛土工指針, p. 150（一部加工）

2 各種排水施設等の種類

排水施設及び政令第7条第1項第1号ロに基づき設置する透水層（以下「排水施設等」という。）は、盛土内の排水を目的とした盛土内排水工、のり面を流下する地表水等を集水し、のり尻へと導く地表水排除工、切土のり面から湧出する地下水を処理するための地下水排除工（切土のり面）に分類されます。

表1-7-24 排水施設等の種類

盛土内の排水施設	盛土内排水工	暗渠排水工
		基盤排水層
		水平排水層
のり面の排水施設	地表水排除工	のり肩排水溝
		小段排水溝
		縦排水溝
		のり尻排水溝
	地下水排除工(切土のり面)	暗渠排水工
地下水排除工(切土のり面)	水平排水孔	

### 3 盛土内の排水施設等

地表水等による盛土内部の浸透水を速やかに排除するため、排水施設等を適切に配置しなければなりません。

特に、切土・盛土の境界部、片切り片盛り、溪流部等を埋める盛土、斜面上の盛土等では、排水計画について入念に検討し、盛土内へ水を浸透させないように適切に配置しなければなりません。

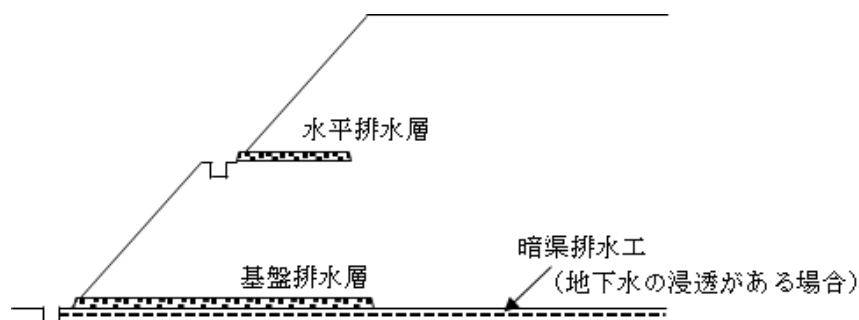


図1-7-48 盛土内の排水施設の概要図

#### (1) 盛土内排水工

盛土崩壊の多くは、湧水、地下水、降雨等の浸透水が要因となっており、地震時の滑動崩落の要因にもなります。このため、盛土内に以下の排水工を設置し、基礎地盤からの湧水や地下水の上昇を防止するとともに、盛土内の浸透水を速やかに排除し、盛土の安定を図る必要があります。

##### ア 暗渠排水工

暗渠排水工は、盛土内部への地下水の浸透がある場合に、盛土最下部に盛土地盤の安定を確保する目的で設置され、盛土を施工する前に基礎地盤にトレンチを掘削して埋設します。

[配置の方法]

- ①原地盤の谷部や湧水等の顕著な箇所等を対象に樹枝状に設置することを基本とします。
- ②補助管の設置間隔は 40m を標準とし、溪流等をはじめとする盛土等の地下水が多いことが想定される場合等は、20m を標準とします。
- ③暗渠排水工の流末は、盛土造成後も施設の維持管理や点検が行えるように、集水枳やマンホールを接続することや、かご工等で保護することを基本とし、土地利用等によりこれらの流末の構造を使い分けます。

[構造]

- ①暗渠排水工の形状は、図1-7-49を標準とし、溪流部等の雨水や地下水が集中する箇所、湧水量の多い箇所では、集水管を設置します。
- ②集水管は、本管は内径 $\phi 300$  mm以上、補助管は $\phi 200$  mm以上の有孔管とします。ただし、流域等が大規模な場合は、排水流量を算出の上適切に排水できる仕様を検討します。



図1-7-49 暗渠排水工の基本構造

出典：盛土等防災マニュアルの解説[ I ], p. 140

イ 基盤排水層（政令第7条第1項第1号口の施設）

基盤排水層は、盛土内の浸透水を速やかに排除するとともに地山から盛土への水の浸透を防止するために、地山の表面に設置します。特に片盛り、片切り、腹付け盛土、傾斜地盤上の盛土のほか、谷間を埋める盛土等は、地山からの流水、湧水及び地下水の影響を受けやすいため、基盤排水層による地下水の排水効果を高め、盛土の安定を図る必要があります。

[配置の方法]

基盤排水層の長さは、盛土のり面ののり尻からのり肩までの水平距離の2分の1の範囲で、かつ、溪流等における盛土では基礎地盤の段切りを施工しない勾配15度程度未満（ $I < 1 : 4$ ）の範囲を包括して設置することを標準としますが、特に、湧水や浸透水が多いと想定される場合はこの限りでは無く、その範囲を包括して設置します。

[構造]

- ①基盤排水層の厚さは0.5 mを標準とし、溪流等をはじめとする盛土の地下水が多いことが想定される場合は1.0 mとします。
- ②基盤排水層の材料は、砕石や砂等の透水性が高いものを用います。（砕石または砂を用いる場合の透水係数は $1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^{-3}$  cm/s 程度以上、かつ盛土材料の透水係数の100倍程度以上とします。）

③基盤排水層が盛土地盤のせん断強度の弱面とならないように十分なせん断強度を有する材料を用いることとし、設置に当たっては不織布等の吸出し防止材により盛土材料の流出防止を図ります。

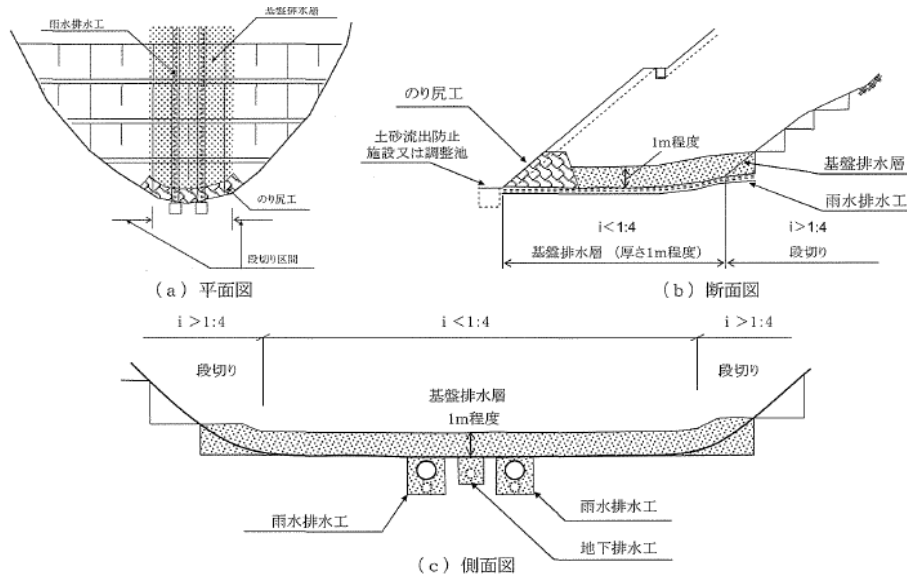


図1-7-50 基盤排水層の例

出典：設計要領第一集土工建設編, p. 4-38

#### ウ 水平排水層（政令第7条第1項第1号口の施設）

水平排水層は、盛土の安定や盛土のり面の浸食・表層すべり対策を主な目的として、盛土内の含水比を低下させるために、ある一定の高さごとに浸透水を速やかに排水させるために設置するものです。

##### 〔配置の方法〕

水平排水層は、盛土のり面の小段ごとに設けることを基本とします。

##### 〔構造〕

- ①水平排水層の層厚は0.3m以上（砕石や砂の場合）とし、長さは、小段高さ（H）の2分の1以上とします。
- ②水平排水層の勾配は、浸透水の速やかな排水を促すため、5～6%の排水勾配を設けることを標準とします。

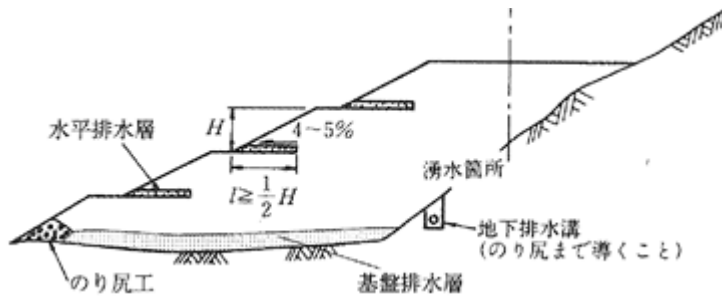


図1-7-51 水平排水層の例

出典：道路土工盛土工指針, p. 170

#### 4 のり面の排水施設

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、地表水等を排除することができるよう、地表水排除工や地下水排除工（切土のり面）を設置しなければなりません。

##### (1) 地表水排除工

崖の上端に続く地表面は、この部分の水はけが悪い場合、のり面の浸食や崩壊、地表面の沈下等の原因となることがあります。このため、崖の上端に続く地表面の雨水その他の地表水は、原則としてがけと反対方向に流れるように勾配を付して排水するものとします。

表面排水工の種類と機能は以下のとおりです。

表1-7-25 表面排水工の種類と機能

排水工の種類	機能	必要な性能
のり肩排水溝	のり面への表面水の流下を防ぐ。	想定する降雨に対し溢水、跳水、越流しない。
小段排水溝	のり面への雨水を縦排水溝へ導く。	
縦排水溝	のり肩排水溝、小段排水溝の水をのり尻へ導く。	
のり尻排水溝	のり面への雨水、縦排水溝の水を排水する。	十分な透水性の確保。
のり尻工（ふとんかご・じゃかご工）	盛土内の浸透水の処理及びのり尻崩壊の防止。	

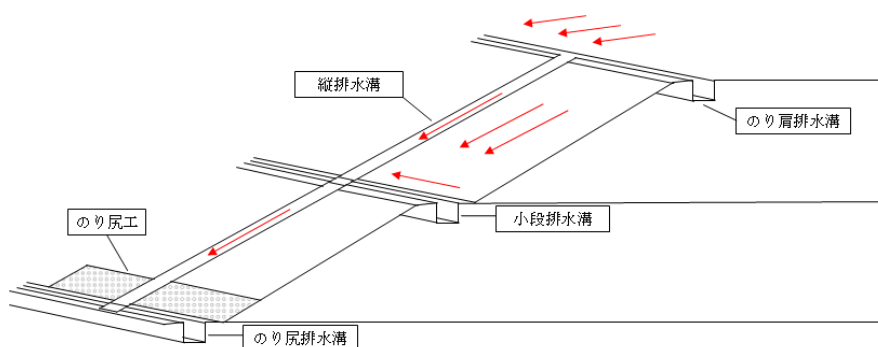


図1-7-52 表面排水工の種類

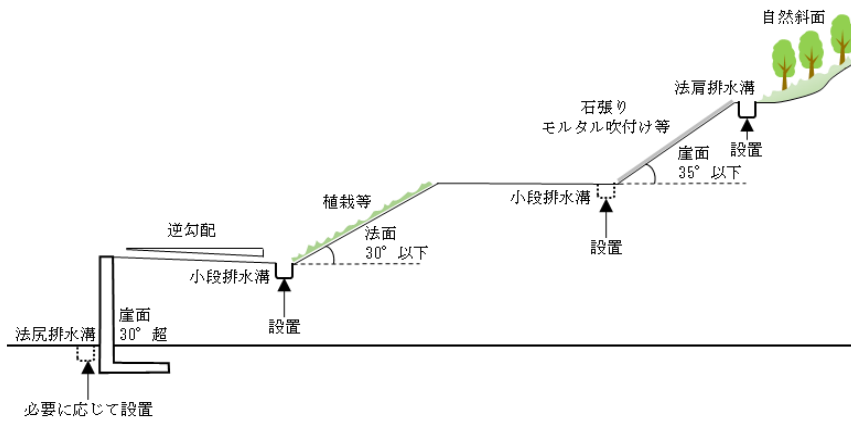


図1-7-53 表面排水工の配置

### ア のり肩排水溝

のり面の上部に自然斜面が続いている等、盛土又は切土のり面以外からの地表水が流下する場合には、のり肩排水溝を設けのり面以外からの地表水が流入しないようにします。

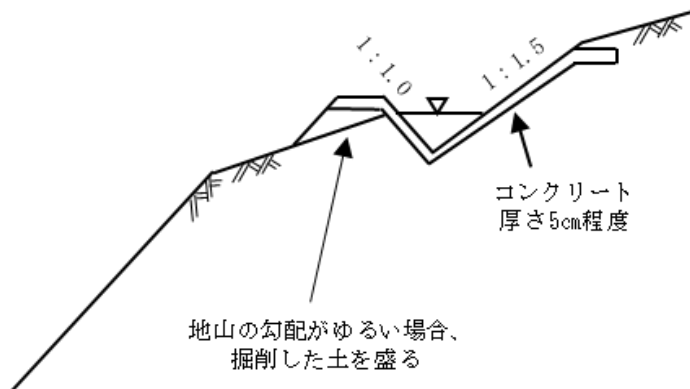


図1-7-54 コンクリート等による排水溝

出典：盛土等防災マニュアルの解説[ I ], p. 388

### イ 小段排水溝

一般にのり面が長くなると、降雨時にのり面を流下する地表水がのり面の下部ではかなりの量になるので、小段に排水溝を設ける等して、のり面を流下する地表水の量を最小限に抑えます。

[配置の方法]

小段排水溝は、小段ごとに設置します。

[構造]

小段排水溝は、小段上部のり面の下端に沿って設けます。なお、小段は排水溝の方向に5%程度の下り勾配を付して施工し、排水溝に水が流れるようにします。

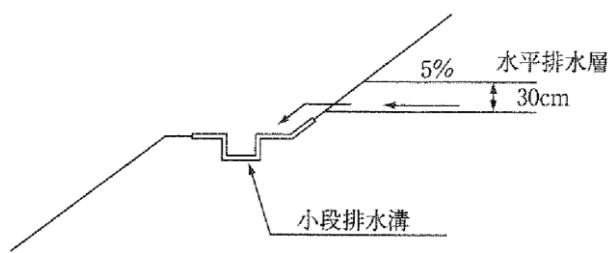


図1-7-55 水平排水層の末端部

出典：道路土工盛土工指針, p. 170

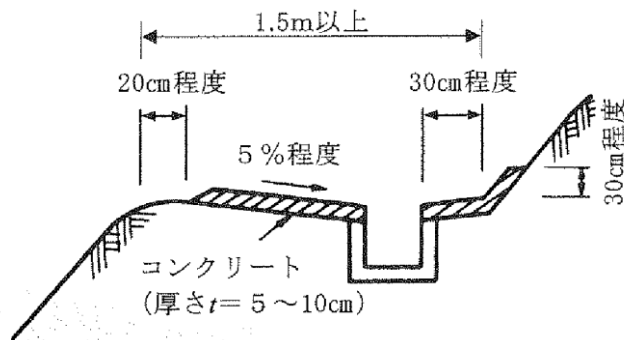


図1-7-56 小段排水溝の例

出典：道路土工盛土工指針, p. 157

## ウ 縦排水溝

のり肩又は小段を設ける排水溝に集められた水をのり尻に導くため、縦排水溝を設置します。ただし、縦排水溝に代わる施設を設置する場合は、設置しないことができます。

[配置の方法]

- ①縦排水溝の間隔は20m程度とします。
- ②縦排水溝は、できるだけ、地形的に凹部の水の集まりやすい箇所を選定します。

[構造]

- ①のり長3m程度の間隔で、縦排水溝下部に滑り止めを設置します。
- ②縦排水溝の側面は、勾配を付して張芝や石張りを施します。
- ③縦排水溝の断面は、流量を検討して決定し、接続する横排水溝の断面、土砂や枝葉等の流入、堆積物を考慮して十分余裕を持った断面としてください。
- ④のり面の上部に自然斜面が続いて、その斜面に常時流水のある沢や水路がある場合は、縦排水溝の断面に十分余裕を持たせてください。

⑤縦排水溝の構造は、水がぬれたり飛び散ったりすることのないようにします。特に、のり尻等の勾配変化点では、跳水や溢水によるのり面の浸食や洗堀が懸念されるため、排水溝への跳水防止版の設置、排水溝の外側への保護コンクリート等の措置を講じてください。

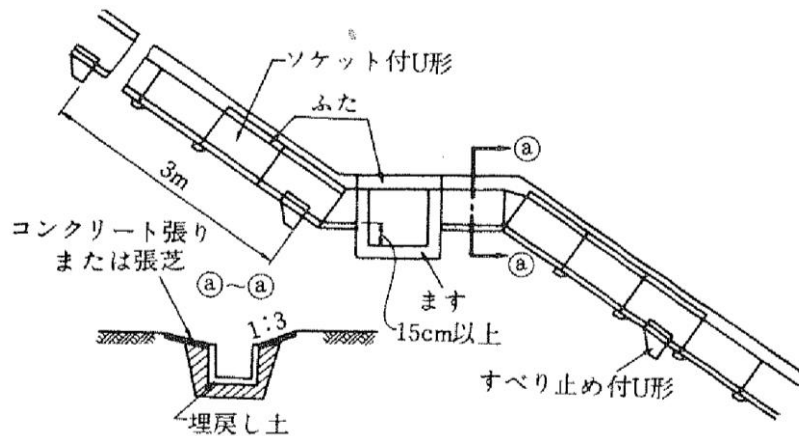


図1-7-57 U型溝による縦排水溝の例

出典：道路土工盛土工指針, p. 156

## エ のり尻排水溝

のり尻排水溝は、のり面を流下する地表水により、盛土等の周囲の土地の土砂流出を防ぐために設置します。

[配置の方法]

のり面を流下する地表水及び土砂が、申請区域外に流出ないように設置します。

[構造]

のり尻排水溝の流末は、排水能力のある施設に接続するようにします。

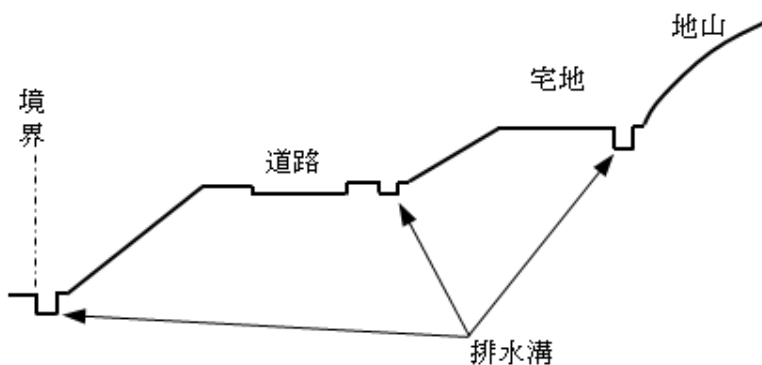


図1-7-58 のり尻排水溝の例

出典：盛土等防災マニュアルの解説[ I ], p. 390

## (2) 地下水排除工（切土のり面）

切土のり面における地下水排除工の種類と機能は以下のとおりです。

表1-7-26 地下水排除工（切土のり面）の種類と機能

種類	機能
暗渠排水工	切土のり面の湧水や地表面近くの地下水を集めて排水する。
水平排水孔	切土のり面に湧水がある場合に、管等を挿入して水を抜く。

### ア 暗渠排水工

[配置の方法]

暗渠排水工は、支線により浸透水を集めて、本線により地表の排水溝（小段排水溝等）に排出されるようネットワーク化してください。

[構造]

- ①部分的な範囲に湧水が集中している場合は、溝を掘り、有孔管による暗渠等で処理を行い、排水施設に導くものとします。
- ②暗渠排水工は暗渠排水管又は砕石構造とします。
- ③暗渠排水管等の上面や側面には、そだや砂利等によるフィルターを設けて土で埋め戻してください。

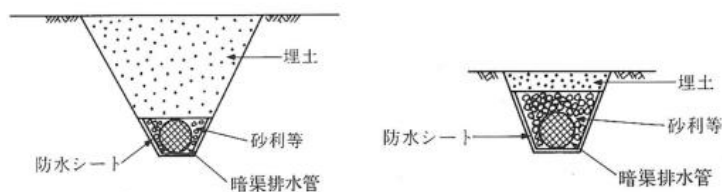


図1-7-59 暗渠排水工の標準断面

## イ 水平排水孔

のり高が大きなのり面が浸透水より安定性が脅かされると考えられる場合に、のり面から地山内の地下水が流れている層まで水平に孔を掘って、有孔管を挿入し水を抜く必要があります。

[構造基準]

水平排水孔は、2 m以上、勾配は10%以上として施工することを標準とします。

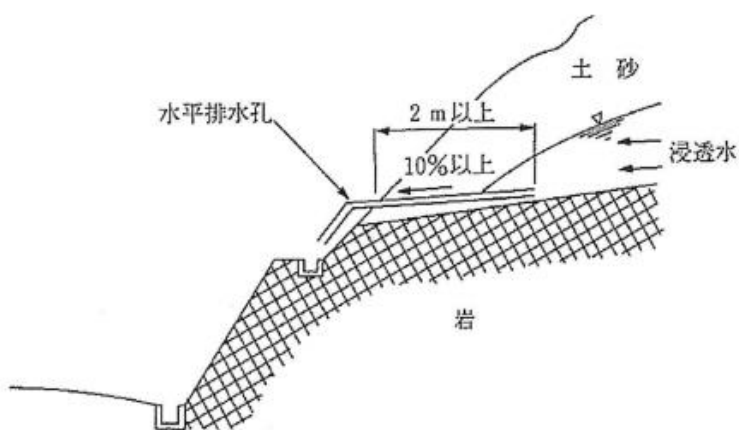


図1-7-60 水平排水孔の例

## 5 排水施設の接続

設置する排水施設を下水道、排水路、河川その他の放流先に接続させる場合において、放流先の施設管理者が排水の接続等に関する基準を定めているときは、この基準に基づく必要があります。基準については管理者によって異なるため、あらかじめ確認する必要があります。

接続先の施設に基準がない場合は、地表水・地下水の流路の変化や土地利用形態の変更に伴う雨水の浸透面積の減少の影響により、雨水の流出形態が大きく変化することがあり、降雨時において大量の雨水が流出して下流域において溢水などの被害を発生させることがあるため対策を講じる必要があります。

放流先の排水能力が集中豪雨等の一時的な集中排水時のみ不十分となる場合で他に接続し得る十分な排水能力を有する放流先が存在しない場合には、一時的に貯水する調節池やその他の流出抑制施設を設けるなどの対策を講じる必要があります。

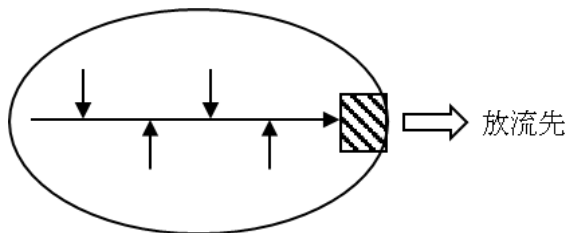


図1-7-61 流出抑制施設（調整池）の概念図

出典：盛土等防災マニュアルの解説[Ⅱ], p. 306（一部加工）

## 第6節 土石の堆積に関する工事の技術的基準（政令第19条）

（土石の堆積に関する工事の技術的基準）

**政令第19条** 法第13条第1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10分の1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つて、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10分の1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5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5メートルを超える場合 当該高さの2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3号及び第4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。

（堆積した土石の崩壊を防止するための措置）

**省令第32条** 令第19条第1項第1号（令第30条第2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つて、勾配が10分の1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。

（柵その他これに類するものの設置）

**省令第33条** 令第19条第1項第4号（令第30条第2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。

（土石の崩壊に伴う土砂の流出を防止する措置）

**省令第34条** 令第19条第2項（令第30条第2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1号の鋼矢板等は、土圧、水圧及び自重によつて損壊、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〉

### 第4 工事の技術的基準（法第13条、第31条関係）

#### 3 土石の堆積に関する工事の技術的基準

- (1) 土石の堆積を行う面への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（政令第19条第1項第1号、省令第32条）

省令第32条に定める「措置」は、想定される最大堆積高さの土圧、水圧及び自重並びに重機による積載荷重により生ずる応力度が「道路土工 仮設構造物工指針（平成11年3月）」に掲載の各許容応力度を超えないものであること。

- (2) 鋼矢板等の構造（省令第34条第2項）

省令第34条第2項に定める土圧、水圧及び自重によつて損壊、転倒、滑動又は沈下をしない鋼矢板等の構造とは、土圧、水圧及び自重により生ずる応力度が「道路土工 仮設構造物工指針（平成11年3月）」に掲載の各許容応力度を超えないものであること。また、鋼矢板等の上端部における許容変位量は、掘削深さの3パーセント以下とすること。

#### 〈解説〉

#### 1 土石の堆積の基本的な考え方

土石の堆積は、行為の性質上、宅地造成に係る技術基準（政令第6条から第17条まで）を適用することは適当ではないため、政令第19条においてその技術基準が定められています。本条は、崩壊時に周辺の保全対象に影響を及ぼさないよう、土石を堆積する土地の地盤の勾配を10分の1以下とすることや、空地を設けることなどを定めています。

#### 2 地盤の勾配が10分の1を超える場合に必要な措置

省令第32条では、土石の堆積を行う面について、構台や鋼板など堅固な構造物を設置し勾配を10分の1以下とすることにより、元々の地盤の勾配が10分の1を超える場合であっても、土石の堆積が可能であることを規定しています。なお、設置する堅固な構造物は、想

#### 【補足】

土石の堆積は、一定期間を経過した後に除却することを前提とした行為であり、ストックヤードにおける土石の堆積、工事現場外における建設発生土や盛土材料の仮置き、土石に該当する製品等のたい積が該当します。

定される最大堆積高さの土圧、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ものでなければなりません。

詳細な設計方法は、「道路土工 仮設構造物工指針（日本道路協会 平成11年3月）」に準拠し、構造物が堆積した土石の応力に耐えうることを、構造計算書により証明する必要があります。

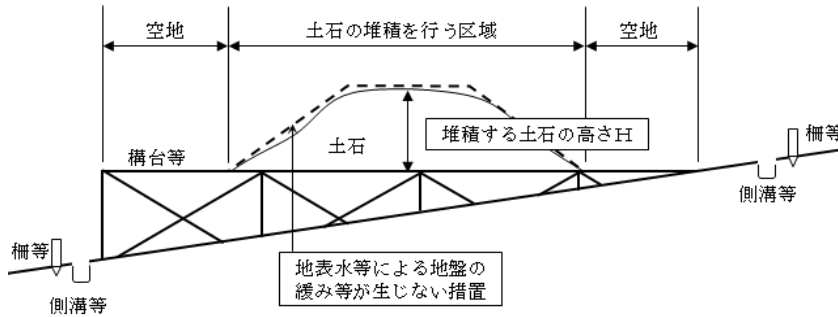


図1-7-62 構台等の設置

### 3 堆積した土石の崩壊及び流出防止措置

堆積した土石の崩壊やそれに伴う流出を防止する措置は、以下のとおり規定されています。

#### (1) 堆積した土石の周囲への空地の設置

政令第19条第1項第3号では、堆積した土石の周囲に下記の区分に応じて、勾配が10分の1以下の空地を設けることが規定されています。

#### ア 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（政令第19条第1項第3号イ）

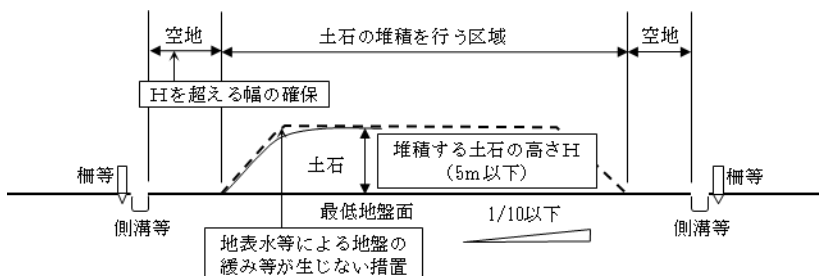


図1-7-63 空地の設置（高さ5m以下）

イ 堆積する土石の高さが5mを超える場合、当該高さを超える幅の2倍の空地（政令第19条第1項第3号ロ）

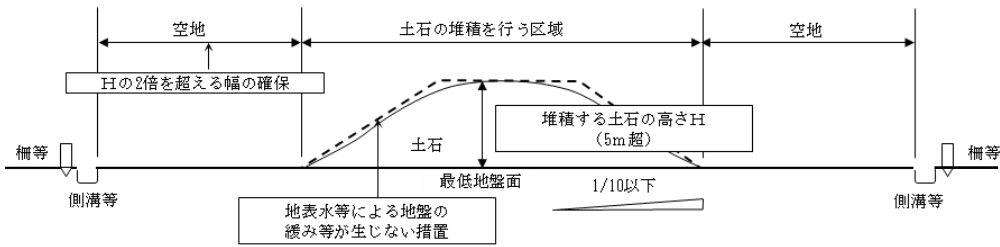


図1-7-64 空地の設置（高さ5m超）

(2) 柵又は立入禁止表示板等の設置

政令第19条第1項第4号では、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、柵又は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（以下「柵等」という。）して設けることが規定されています。

(3) 堆積した土石の周囲に空地及び柵等を設置しないことができる場合

政令第19条第2項では、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など、省令第34条で定める下記のア又はイのいずれかの措置を講ずることにより、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場合、政令第19条第1項第3号に規定する空地や第4号に規定する柵等を設置しないことができます。詳細な設計方法は、「道路土工 仮設構造物工指針（日本道路協会 平成11年3月）」に準拠し、鋼矢板等が堆積した土石の応力に耐えうることを構造計算書等により証明する必要があります。

ア 堆積した土石の周囲にその高さを超える鋼矢板又はこれに類する施設の設置（省令第34条第1項第1号）

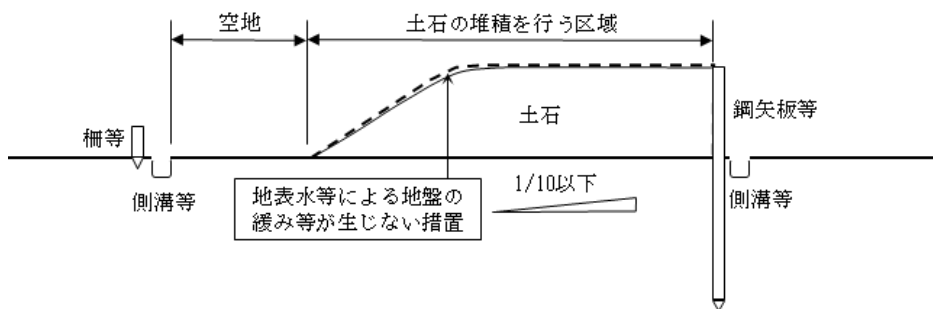


図1-7-65 鋼矢板等の設置

【補足】

鋼矢板等は、最大堆積高さ時に発生する土圧、水圧及び自重のほか必要に応じて重機による積載荷重によつて損壊、転倒、滑動又は沈下をしない構造でなければならない。

### イ 次に掲げる全ての措置を実施した場合

- ①堆積した土石を防水性のシートで覆うなど、土石の内部に雨水等が浸入することを防ぐ措置を講じていること
- ②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など、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を講じていること

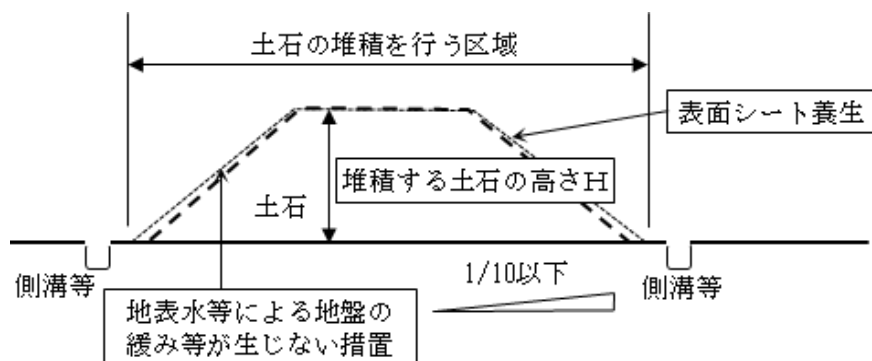


図1-7-66 堆積勾配の規制及び防水シート等による保護

土石の堆積は盛土と異なり十分に締固めが実施されていないことが想定されるため、勾配1：2（約26度）以下とすることが望ましい。

盛土等防災マニュアルの解説【Ⅱ】を参照（p.625）