

# 盛土規制法に関する 技術的基準

令和8年3月

久留米市 都市計画課

## 盛土規制法に関する技術的基準

頁

|  |           |
|--|-----------|
| <b>第1章 地盤に関する技術的基準</b>                   | <b>1</b>  |
| 1-1 崖面天端の排水                              | 1         |
| 1-2 地滑り抑止杭等                              | 2         |
| 1-3 盛土の段切り                               | 3         |
| 1-4 盛土の形状                                | 3         |
| 1-5 盛土（切土）の高さ                            | 6         |
| 1-6 盛土全体の安定性の検討                          | 7         |
| 1-7 切土の形状                                | 9         |
| 1-8 溪流等における盛土                            | 11        |
| <br>                                     |           |
| <b>第2章 擁壁に関する技術的基準</b>                   | <b>16</b> |
| 2-1 擁壁の設置義務                              | 16        |
| 2-2 擁壁の構造                                | 19        |
| 2-3 鉄筋コンクリート造等の擁壁                        | 20        |
| 2-4 練積造擁壁                                | 42        |
| 2-5 認定擁壁                                 | 46        |
| 2-6 任意設置擁壁                               | 48        |
| 2-7 擁壁の共通事項                              | 50        |
| 2-8 代替措置                                 | 55        |
| <br>                                     |           |
| <b>第3章 崖面崩壊防止施設に関する技術的基準</b>             | <b>56</b> |
| 3-1 崖面崩壊防止施設の設置                          | 56        |
| 3-2 崖面崩壊防止施設の設計                          | 58        |
| <br>                                     |           |
| <b>第4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</b> | <b>59</b> |
| 4-1 法面の保護                                | 59        |
| <br>                                     |           |
| <b>第5章 排水施設に関する技術的基準</b>                 | <b>66</b> |
| 5-1 排水工の分類                               | 67        |
| 5-2 排水工（管渠）の構造                           | 67        |
| 5-3 表面排水工                                | 68        |
| 5-4 地下排水工                                | 70        |
| 5-5 排水施設の断面                              | 75        |
| 5-6 排水施設の構造等                             | 80        |
| <br>                                     |           |
| <b>第6章 土石の堆積に関する技術的基準</b>                | <b>81</b> |
| 6-1 土石の堆積                                | 81        |

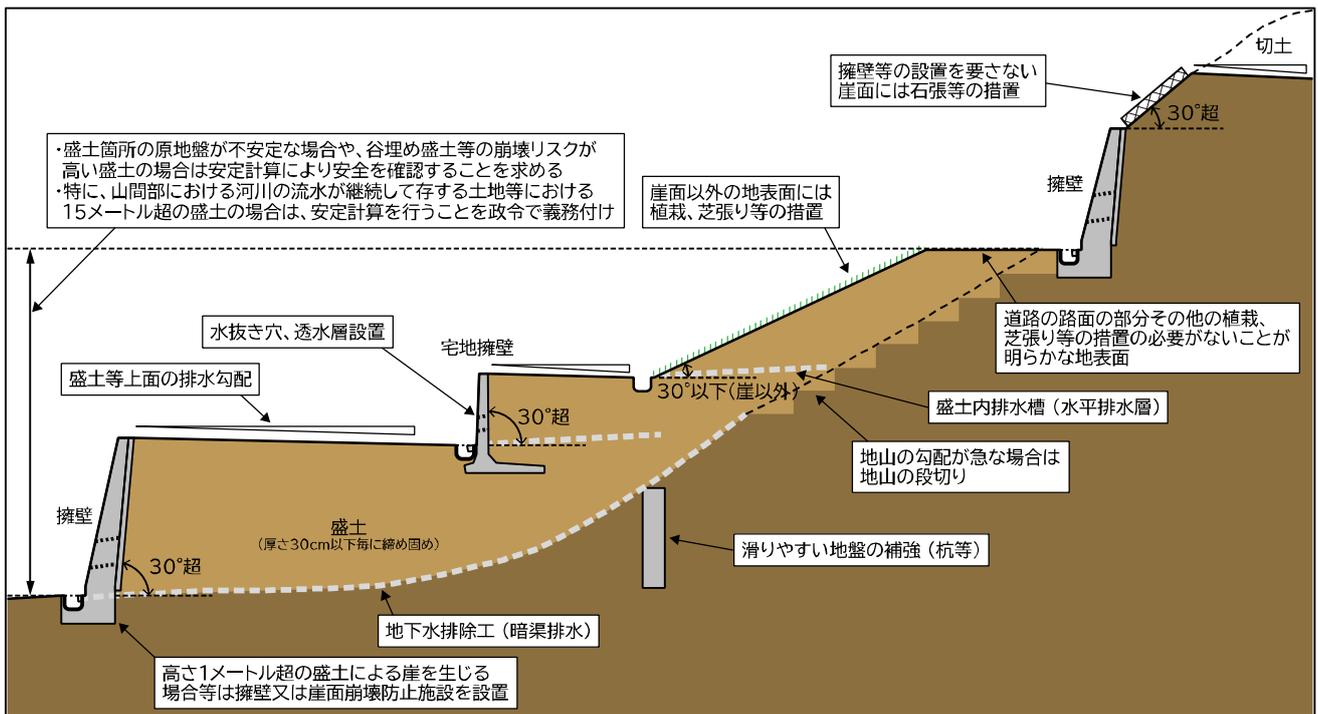
|                            |    |
|----------------------------|----|
| 6-2 堆積した土石の崩壊を防止する措置 ----- | 83 |
| 6-3 土石の崩壊に伴う流出を防止する措置----- | 84 |
| 6-4 自立式土留めの設計 -----        | 85 |

## 技術的基準（政令）の概要

表 土地の形質の変更に係る技術的基準（政令）

|               | 概要                   | 規定  |
|---------------|----------------------|---|
| 施設            | 擁壁、排水施設、その他の施設       | ・擁壁、崖面崩壊防止施設、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   |
| 施設の設置その他必要な措置 | 地盤について講ずる措置          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・盛土をする場合に、地表水等の浸透による緩み等が生じない措置（盛土の締め固め、盛土内に浸透した地表水等を排除するための透水層の設置、地滑り抑止ぐい設置等）</li> <li>・急傾斜地で盛土をする場合に、地山の段切り等の措置</li> <li>・盛土又は切土の上面の排水勾配</li> <li>・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、山間部における河川の流水が継続して存する土地等における高さ15メートル超の盛土をする場合は、土質試験その他の調査又は試験に基づく地盤の安定計算により盛土後の地盤の安定が保たれることを確認</li> <li>・切土をする場合に、滑りやすい地盤の補強</li> </ul> |
|               | 擁壁等の設置               | <ul style="list-style-type: none"> <li>・高さ1メートル超の盛土による崖を生じる場合等は、擁壁を設置</li> <li>※ただし、擁壁の設置を要さない条件は次のとおり</li> <li>（イ） 切土した土地の地質・勾配が一定条件を満たす場合</li> <li>（ロ） 安定計算により擁壁を要さないことを確認した場合</li> <li>（ハ） イ、ロ以外の崖面で、崖面崩壊防止施設が設置された崖面</li> <li>・擁壁は構造計算等により設計</li> <li>・擁壁には水抜き穴等を設置</li> </ul>  |
|               | 崖面及びその他の地表面について講ずる措置 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・擁壁又は崖面崩壊防止施設の設置を要さない崖面には石張り等の措置</li> <li>・崖面以外の地表面には植栽、芝張り等の措置</li> <li>※ただし、植栽、芝張り等の設置を要さない地表面は次のとおり</li> <li>（イ） 排水勾配を付した盛土又は切土の上面</li> <li>（ロ） 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</li> <li>（ハ） 農地等で植物の生育が確保される地表面※（例）畑等の利用が想定される土地</li> </ul>   |
|               | 排水施設の設置              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・盛土又は切土において設置する地表水等を適切に排除する管渠等について、構造等を規定</li> <li>（例）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等</li> <li>・盛土において、盛土をする前の地表面から盛土内へ地下水が浸入するおそれがある場合に、地下水を排除する排水施設の配置・構造を規定</li> </ul>  |

※ 特定盛土等に限る。

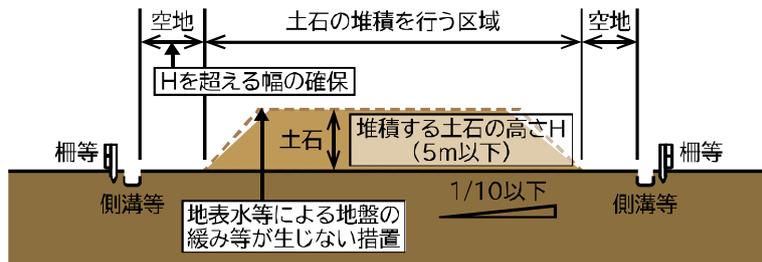


図：土地の形質変更に係る技術的基準（政令）全般の概念図

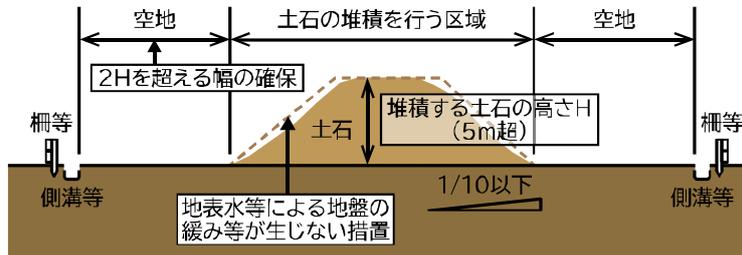
表：土石の堆積に係る技術的基準（政令）

| 概要        | 規定  |
|-----------|---|
| 地盤の安全確保   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 堆積する土地の地盤の勾配は10分の1以下<br/>（堆積した土石の崩壊を防止するために必要な措置を講ずる場合を除く）</li> <li>・ 地表水等による地盤の緩み等が生じない措置</li> </ul>  |
| 周辺の安全確保   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 次の（イ）（ロ）いずれかに該当する空地（勾配10分の1以下）の確保<br/>（イ） 堆積する土石の高さが5メートル以下の場合、当該高さを超える幅の空地<br/>（ロ） 堆積する土石の高さが5メートル超の場合、当該高さの2倍を超える幅の空地</li> <li>・ 堆積した土石の周囲への柵等の設置</li> </ul> <p>※ただし、堆積する土石の高さを超える鋼矢板を設置するもの等は除く</p> |
| 土石の崩壊防止措置 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 堆積した土石の崩壊を防止するため地表水を排除する措置</li> </ul>  |

（イ） 堆積する土石の高さが5メートル以下の場合、当該高さを超える幅の空地の設置



（ロ） 堆積する土石の高さが5メートル超の場合、当該高さの2倍を超える幅の空地の設置



※「柵等」は、地区内に地区内に人がみだりに立ち入らないようにする施設であり、ロープ等も適用可能  
「排水施設」は、地表水の流出入を防止できるようであれば素掘り側溝等の簡素な措置とすることも可能

図：土石の堆積に係る技術的基準（政令）全般の概念図

## 第 1 章 地盤に関する技術的基準

### 1-1 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 省略

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。 二、三 省略

**【解説】**

雨水その他の地表水が崖面を流れ、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する。

<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2%以上の下り勾配を付け、側溝等の排水施設を設けること。

## 1-2 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に、次に掲げる措置を講ずること。 イ、ロ 省略
- 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、地滑り抑止杭やグラウンドアンカー、その他の土留の設置等を行うことを規定しています。

具体的な照査方法については、地すべり防止技術指針（国土交通省）、地すべり防止技術指針解説（国立研究開発法人 土木研究所）、土地改良事業計画設計基準 計画「農地地すべり防止対策」（農林水産省）、河川砂防技術基準 計画編（国土交通省）等を参照してください。

### 1-3 盛土の段切り

**【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 省略

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 $15^{\circ}$  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する。

<段切りの仕様>

- ・段切り寸法は、原則、高さ 0.5m 以上、幅 1.0m 以上とすること。
- ・段切り面には、法尻方向に向かって 3~5% 程度の排水勾配を設けること。

(推奨)

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望ましい。

### 1-4 盛土の形状

**【盛土等防災マニュアル】**

盛土のり面の形状は、気象、地盤条件、盛土材料、盛土の安定性、施工性、経済性、維持管理等を考慮して合理的に設計するものとする。

なお、のり高が小さい場合には、のり面の勾配を単一とし、のり高が大きい場合には、のり高 5メートル程度ごとに小段を設けることを原則とする。小段幅は 1~2メートルとすることが一般的である。

また、この場合、二つの小段にはさまれた部分は単一勾配とし、地表水が集中しないように適切に小段に排水勾配を設ける必要がある。

**【解説】**

盛土をする際の法面の標準形状を記載しています。これ以外の形状や高盛土となる盛土を行う場合には、地盤の安定計算の実施を必須とします。

(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する。盛土高さ 15m 以上の高盛土の場合には②を必須とする。

〈盛土法面の標準形状〉

- ・ 盛土法面の勾配は原則として  $30^\circ$  以下とすること。
- ・ 原則として、盛土高 5m 以内ごとに幅 1~2m の小段を設けること。

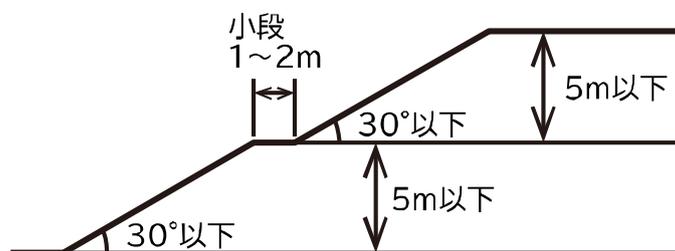


図 1-2 盛土法面の形状

(推奨)

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い。

高盛土となる盛土高さ 15m 以上の盛土を行う場合は、維持管理を考慮のうえ、必要な場合は盛土高さ 15m 以内ごとに、小段の幅 3.0m 以上の幅広の小段を設置することを検討すること。

法面に近接して歩行者等の通行が見込まれる箇所については、危険防止のため転落防止柵、落石防止柵等を設けることが望ましい。

<盛土法面の安定性の検討>

修正フェレニウス法の式により安定計算を行い、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すること。設計水平震度  $k_h=0.20$  とすること。また、安定計算に用いる土質定数は、土質試験により求めること。

適切に排水工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を原則とする。ただし、地下水及び降雨時の浸透水の集中により間隙水圧が上昇することが懸念される盛土では、間隙水圧を考慮した安定計算により盛土のり面の安定性を確認すること。また、盛土内に発生する間隙水圧として見込む静水圧は、地下水の設定水位を盛土高の 3 分の 1 とする。

① 常時

$$F_s = \frac{M_R}{M_D} = \frac{\sum\{c \cdot l + (W - U_s \cdot b) \cos a \cdot \tan \phi\}}{\sum W \sin a}$$

$F_s$  : 安全率

$M_R$  : 土塊の抵抗モーメント (kN・m/m)

$M_D$  : 土塊の滑動モーメント (kN・m/m)

$c$  : 盛土の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)

$l$  : 各スライスの滑り面の長さ (m)

$W$  : 各スライスの単位長さ重量 (kN/m)

$U_s$  : 常時の地下水の静水圧時における間隙水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

間隙水圧を考慮しない場合、 $U_s = 0$  とする。

$b$  : スライス幅 (m)

$a$  : 各スライスの滑り面の midpoint と滑り面を円弧とする円の中心とを結ぶ直線が鉛直線となす角度 (°)

$\phi$  : 盛土の内部摩擦角 (°)

② 地震時

$$F_s = \frac{M'_R}{M'_D} = \frac{\sum[c \cdot l + \{(W - U_s \cdot b) \cos a - k_h \cdot W \cdot \sin a\} \tan \phi]}{\sum(W \sin a + k_h \cdot W \cdot h/r)}$$

$F_s$  : 安全率 (地震時)

$M'_R$  : 地震時の土塊の抵抗モーメント (kN・m/m)

$M'_D$  : 地震時の土塊の滑動モーメント (kN・m/m)

$c$  : 盛土の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)

$l$  : 各分割片の滑り面の長さ (m)

$W$  : 各分割片の単位長さ重量 (kN/m)

$U_s$  : 常時の地下水の静水圧時における間隙水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

間隙水圧を考慮しない場合、 $U_s = 0$  とする。

$b$  : スライスの幅 (m)

$a$  : 各分割片の滑り面の midpoint と滑り面を円弧とする円の中心とを結ぶ直線が鉛直線となす角度 (°)

$k_h$  : 設計水平震度 (地震力の作用位置は分割片の重心位置)

$\phi$  : 盛土の内部摩擦角 (°)

$h$  : 各分割片の滑り面を円弧とする円の中心と各分割片との重心との鉛直距離 (m)

$r$  : 滑り面の半径 (m)

1-5 盛土 (切土) の高さ

盛土 (切土) の高さは、法肩と法尻の高低差とする。

### 1-6 盛土全体の安定性の検討

造成する盛土の規模が、谷埋め型大規模盛土造成地や、腹付け型大規模盛土造成地、及び高盛土の場合、盛土全体の安定性の検討を必須とする。

<盛土全体の安定性の検討が必要な盛土>

#### 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。

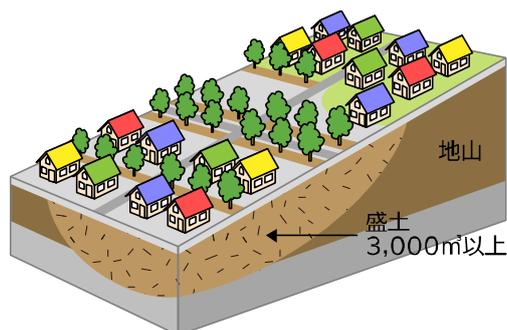


図 1-3 谷埋め型大規模盛土造成地のイメージ

#### 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  $5\text{m}$  以上となるもの。

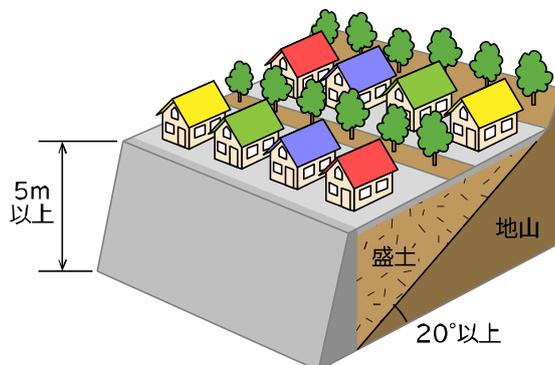


図 1-4 腹付け型大規模盛土造成地のイメージ

#### ③ 高盛土

盛土の高さが  $15\text{m}$  以上のもの。

(審査基準)

以下の方法により安定計算を行い、地震時の最小安全率が 1.0 以上であることを確認すること。

設計水平震度  $k_h=0.20$  とし、安定計算に用いる土質定数や地山の地下水位は、土質試験により求めること。

<谷埋め型大規模盛土造成地>

$$F_s = \frac{M'_R}{M'_D} = \frac{\sum\{[c \cdot l + \{W(\cos \alpha - k_h \cdot \sin \alpha) - U_s \cdot l\} \tan \phi] \cdot R_t\}}{\sum W \cdot R_w - \sum(W \cos \alpha - k_h \cdot \sin \alpha) \cdot R_r + \sum k_h \cdot W \cdot R_e}$$

$$\alpha = \tan^{-1}(H/L)$$

$F_s$  : 安全率 (地震時)

$M'_R$  : 地震時の土塊の抵抗モーメント (kN・m/m)

$M'_D$  : 地震時の土塊の滑動モーメント (kN・m/m)

$c$  : 盛土の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)

$l$  : 各分割片の滑り面の長さ (m)

$W$  : 各分割片の単位長さ重量 (kN/m)

$\alpha$  : 各分割片の滑り面の midpoint と滑り面を円弧とする円の中心とを結ぶ直線が鉛直線となす角度 (°)

$k_h$  : 設計水平震度 (地震力の作用位置は分割片の重心位置)

$U_s$  : 常時の地下水の静水圧時における間隙水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$\phi$  : 盛土の内部摩擦角 (°)

$R_t$  : 分割されたそれぞれの滑り面のモーメントの腕の長さ (m)

$R_w$  : 各分割片の滑り面上の自重によるモーメントの腕の長さ (m)

$R_r$  : 各分割片の滑り面上の底面反力によるモーメントの腕の長さ (m)

$R_e$  : 各分割片の滑り面上に作用する地震力によるモーメントの腕の長さ (m)

$H$  : 各分割片の滑り面の最下流端と最上流端の標高差を計測した数値 (m)

$L$  : 各分割片の滑り面の標高差を計測した 2 地点間の水平距離を計測した数値 (m)

<腹付け型大規模盛土造成地又は高盛土>

1-4 盛土の形状 <盛土法面の安定性の検討> ②地震時を参照のこと。

## 1-7 切土の形状

### 【盛土等防災マニュアル】

#### VI-3 切土のり面の形状

切土のり面の形状には、単一勾配のり面及び土質により勾配を変化させたのり面があるが、その採用に当たっては、のり面の土質状況を十分に勘案し、適切な形状とする必要がある。

なお、のり高が大きい切土のり面では、のり高5メートル程度ごとに幅1～2メートルの小段を設けることが一般的である。

### 【解説】

切土をする際の法面の形状を記載しています。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必要があります。

安定計算は盛土法面の安定性の検討に示した手法で行います。なお、地下水位の設定は、地質調査を基に設定する必要があります。

### (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安定計算の結果、必要な安全率を満足することを確認する。

### <切土形状>

- ・切土斜面の勾配が30度を超えるような崖面が生じた場合には、原則としてその崖面を擁壁で覆わなければならない。ただし、市では都市計画法に基づく開発行為等の審査基準より、擁壁の設置が必要でない切土のり面の勾配を表1-1のとおり定めている。擁壁を設置しない切土のり面の設計は表1-1によるものとする。
- ・原則として、切土高5mごとに幅1～2mの小段を設けること。

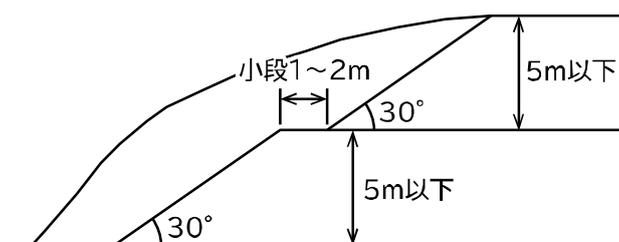


図 1-8 切土法面の形状

## 技術的基準

表 1-1 擁壁の設置を要しない切土のり面の勾配<sup>[1]</sup>

| のり高<br>のり面の土質                           | ①H ≤ 5 m<br>(がけの上端からの垂直距離) | ②H > 5 m<br>(がけの上端からの垂直距離) |
|---|----------------------------|----------------------------|
| 軟岩（風化の著しいものを除く）                         | 80 度(約 1:0.2) 以下           | 60 度(約 1:0.6) 以下           |
| 風化の著しい岩                                 | 50 度(約 1:0.9) 以下           | 40 度(約 1:1.2) 以下           |
| 砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土、<br>その他これらに類するもの      | 45 度(約 1:1.0) 以下           | 35 度(約 1:1.5) 以下           |
| 上記以外の土質（岩屑、腐植土（黒土）、埋土、<br>その他これらに類するもの） | 30 度(約 1:1.8) 以下           | 30 度(約 1:1.8) 以下           |

**(推奨)**

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い。

高さ 15m 以上の切土を行う場合は、維持管理を考慮のうえ、必要な場合は切土高さ 15m 以内ごとに、小段の幅 3.0m 以上の幅広の小段を設けることを検討すること。

---

[1] 都市計画法に基づく開発行為等の審査基準（市都市計画課）

## 1-8 溪流等における盛土

### (1) 溪流等

#### 【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 1 省略

- 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 省略
- 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。 三 省略

#### 【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

#### 【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、適切な措置を求めています。

ここでいう溪流等は、表流水が常時認められる溪流に加え、常時認められない場合でも地表水や地下水が集中しやすい地形であり、他に地形の源頭部や谷壁斜面等の凹型部分を含む一連の谷地形の総称です。

溪流等における盛土の高さが15m以上の場合は、土質試験等を行った上で、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ことが必要です。

<溪流等の範囲>

- ① 溪床勾配 10 度以上の勾配を呈し、0 次谷（等高線群の間口よりも奥行きが小なる地形）を含む一連の谷地形の底部の中心線（上端は谷地形の最上部まで含む）
- ② ①からの距離が 25m 以内の範囲

※地形・地質的な地域特性として上記範囲を超えて集水性が高い地形や湧水や地下水の影響が懸念される場合や、谷幅が狭く、谷底部の中心から 25m の範囲が明らかに過大と判断される場合は、許可権者はその溪流等の状況に応じて範囲の拡大・縮小を判断する。その場合、許可権者は開発事業者等に対してこの溪流等の範囲設定の考え方を明確にする必要がある。

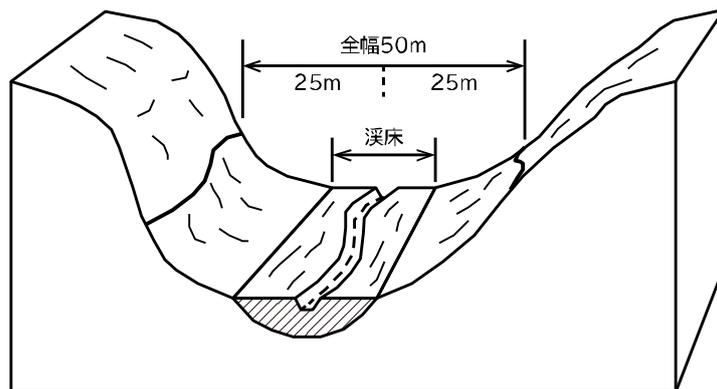


図 1-9 溪流等の範囲<sup>[2]</sup>

(審査基準)

溪流等における盛土の高さが 15m を超える場合、安定計算を実施すること。  
 計算方法は、「1-4 盛土の形状」を参照し、間隙水圧を考慮した安定計算を行うこと。

(設計内容)

- 盛土高が 15m 以上の場合は、以下について考慮し、安定性の検討を行うこと。
- ・盛土基礎地盤及び周辺斜面を対象とした地質調査、盛土材料調査、土質試験など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こと。
  - ・地震時における盛土内の間隙水圧の上昇や繰り返し載荷による盛土強度低下の有無を判定するために必要な土質試験を表 1-2 により実施すること。
  - ・土質試験の結果により、盛土の強度低下が生じると判定された場合、強度低下が生じない盛土となるよう設計条件（盛土形状・盛土材料等）の変更を行うこと。なお、設計条件の変更が行えないやむを得ない事情がある場合に限り、表 1-3 により盛土材料に応じて、液状化や繰り返し載荷による盛土の強度低下を考慮した安定計算を実施すること。
  - ・表 1-4 より、間隙水圧を考慮した安定計算を実施すること。ただし、地震時の安定性の検討において、液状化や繰り返し載荷による盛土の強度低下を考慮した安定計算を実施する場合は、この限りでない。

[2] 盛土等防災マニュアルの改正概要と考え方（国土交通省）一部加工

技術的基準

- ・ 溪流等を埋め立てる場合には、本川、支川を問わず、在来の溪床に必ず暗渠排水工を設けること。
- ・ 盛土法面の末端が流水に接触する場合には、法面は、盛土の高さにかかわらず、豪雨時に想定される水位に対し、安全性を十分確保できる高さまで構造物で処理すること。

表 1-2 地震時の液状化等による盛土の強度低下の判定にかかわる土質試験<sup>[3]</sup>

| 試験  | 盛土材料         | 試験方法・特徴等  | 試験結果の適用   |
|-----|--------------|---|---|
| 試験① | 粗粒土          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 繰り返し非排水三軸試験</li> <li>・ 地盤工学会で規格化されている一般的な試験方法である。</li> <li>・ 盛土材料の液状化強度比を求める。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 液状化強度比と地震時せん断応力比より、液状化判定（安全率<math>F_L</math>の算出）を行う。</li> <li>・ <math>F_L</math>より、地震時に発生する過剰間隙水圧<math>U_e</math>を推定する。</li> </ul>   |
| 試験② | 細粒土<br>(粗粒土) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 繰り返し载荷後の単調载荷試験</li> <li>※繰り返し非排水三軸試験に圧密非排水三軸試験を実施する試験</li> <li>・ 土地改良事業整備指針「ため池整備」に示される試験方法であるが、規格化されていない特殊な試験である。</li> <li>・ 繰り返し载荷の影響を受けた盛土材料の強度定数を求める。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 繰り返し载荷の影響を受けた強度定数と、圧密非排水三軸試験の強度定数を比較する。</li> <li>・ 強度低下する場合は、繰り返し载荷過程で生じたひずみと、低下した強度定数(<math>C_r</math>、<math>\phi_r</math>)の関係を整理する。</li> <li>・ 地震応答解析等により、発生ひずみを算定し、ひずみレベル等に応じた強度定数を設定する。</li> </ul> |

表 1-3 地震時における盛土の強度低下を考慮した安定計算に用いる盛土の強度定数・間隙水圧・水平震度<sup>[4]</sup>

| 安定計算  | 盛土材料 | 全応力法                   |               |  |
|-------|------|------------------------|---------------|--|
|       |      | 強度定数                   | 間隙水圧          | 水平震度   |
| 安定計算① | 粗粒土  | $C_{cu}$ 、 $\phi_{cu}$ | $U_s$ 、 $U_e$ | 次の両ケースで計算する。<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ 考慮しない (<math>U_e</math>を考慮する場合)</li> <li>・ 考慮する (標準<math>k_h=0.25</math>、<math>U_e</math>は考慮しない)</li> </ul> |
| 安定計算② | 細粒土  | $C_r$ 、 $\phi_r$       | $U_s$         | ・ 考慮する (標準 $k_h=0.25$ )  |

$C_{cu}$ 、 $\phi_{cu}$  : 圧密非排水試験 (CU) より求められる強度定数

$C_r$ 、 $\phi_r$  : 繰り返し载荷 (繰り返し非排水三軸試験) 後の単調载荷試験 (圧密非排水試験) より求められる、低下後の強度定数

$U_s$  : 常時の地下水の静水圧時における間隙水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

[3][4] 盛土等防災マニュアルの解説 (盛土等防災研究会 編集)

技術的基準

$U_e$  : 地震時に発生する過剰間隙水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$k_h$  : 地震時の水平震度

表 1-4 間隙水圧を考慮する盛土及び間隙水圧の考え方<sup>[5]</sup>

| 盛土                    | 間隙水圧  |                        | 設定水位                    | 設定水位等に関する補足  |
|-----------------------|-------|------------------------|-------------------------|--|
| 常時流水等が認められる傾斜地盤上の盛土   | $U_s$ | 盛土内の静水圧                | 盛土高の 3 分の 1 を基本         | 現場条件等 <sup>*</sup> により、設定水位を盛土高の 2 分の 1 にすることも考えられる。   |
| 溪流等における高さ 15m 以上の盛土   | $U_s$ | 盛土内の静水圧                | 盛土高の 3 分の 1 を基本         | 現場条件等 <sup>*</sup> により、設定水位を盛土高の 2 分の 1 にすることも考えられる。<br>盛土が 5 万 m <sup>3</sup> を超えるような場合は、三次元浸透流解析等もあわせて設定水位を検討する。 |
|                       | $U_e$ | 地震時に盛土内に発生する過剰間隙水圧     | 液状化に対する安全率等により過剰間隙水圧を設定 | 盛土条件の変更が行えない等、やむを得ない場合に限り、過剰間隙水圧を考慮した安定計算を行う。  |
| 基礎地盤の液状化が懸念される平地部等の盛土 | $U_s$ | 基礎地盤内の静水圧              | 既存の地盤調査結果等により水位を設定      | 盛土内の間隙水圧については、平地部の盛土等、地下水位の上昇が考えられない場合は見込まない。  |
|                       | $U_L$ | 液状化（基礎地盤）により発生する過剰間隙水圧 | 液状化に対する安全率等により過剰間隙水圧を設定 | 基礎地盤が緩い飽和砂質土等の場合に液状化判定を行う。   |

$U_L$  : 地震時の液状化により発生する基礎地盤の間隙水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

※現場条件等は、多量の湧水等があり集水性が高い地形である場合等を指す。

[5] 盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会 編集）

## 技術的基準

### (留意事項)

#### (1) 盛土高が 15m 以上、盛土量が 5 万 m<sup>3</sup> 以下となる場合

- ・ 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状況や、崩壊跡地や土石流跡地、地滑り地等の盛土の安定性に影響する事象の有無を把握することが望ましい。

#### (2) 盛土高が 15m 以上、盛土量が 5 万 m<sup>3</sup> 超となる場合

- ・ 盛土量が 5 万 m<sup>3</sup> 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る。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、二次元解析を適用する。
  - ・ さらに、三次元解析を行うためには、二次元解析を行う場合と比較して、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の把握する必要がある。
-

## 第 2 章 擁壁に関する技術的基準

### 2-1 擁壁の設置義務

#### (1) 擁壁の設置

**【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つて、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 省略

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】**

次のような崖が生じた場合、崖面を擁壁で覆わなければなりません。

- ・ 盛土をした土地の部分に生ずる高さが 1m を超える崖
- ・ 切土をした土地の部分に生ずる高さが 2m を超える崖
- ・ 盛土と切土を同時にした土地の部分に生ずる高さが 2m を超える崖

技術的基準

ただし、①～③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>

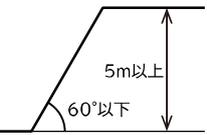
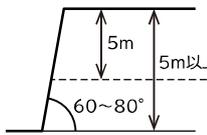
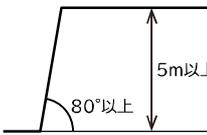
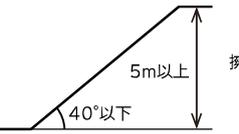
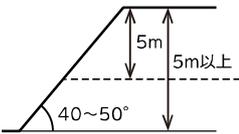
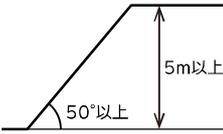
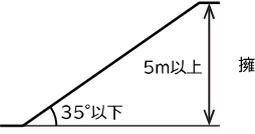
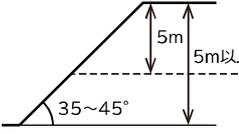
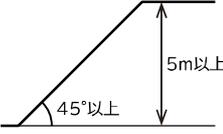
① 切土により生じた崖面

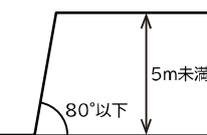
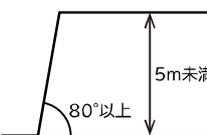
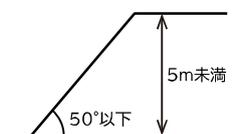
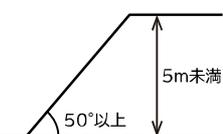
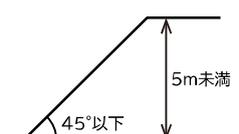
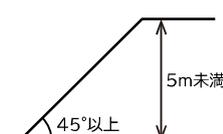
切土により生じた崖面であって、土質に応じ崖の勾配によっては擁壁設置の要否が異なる。擁壁設置の要否は表 2-1 に示す。また、崖面の勾配が変化する場合の考え方を図 2-1 に示す。

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

③ 崖面崩壊防止施設が設置された崖面

表 2-1 擁壁設置要否（切土法面のみ）

| がけ高 5m以上                       | 擁壁設置要否   |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|
|                                | 擁壁が不要な場合   | 下端に擁壁が必要な場合  | 擁壁が必要な場合   |
| 軟岩（風化の著しいものを除く）                |  擁壁不要   |  擁壁不要<br>擁壁必要   |  擁壁必要   |
| 風化の著しい岩                        |  擁壁不要  |  擁壁不要<br>擁壁必要  |  擁壁必要  |
| 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 |  擁壁不要 |  擁壁不要<br>擁壁必要 |  擁壁必要 |

| がけ高 5m未満                       | 擁壁設置要否   |  |
|--------------------------------|--|--|
|                                | 擁壁が不要な場合   | 擁壁が必要な場合   |
| 軟岩（風化の著しいものを除く）                |  擁壁不要 |  擁壁必要 |
| 風化の著しい岩                        |  擁壁不要 |  擁壁必要 |
| 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 |  擁壁不要 |  擁壁必要 |

## 技術的基準

表 2-2 擁壁の設置を要しない切土のり面の勾配<sup>[6]</sup>

| のり高                                     | ①H ≤ 5 m<br>(がけの上端からの垂直距離) | ②H > 5 m<br>(がけの上端からの垂直距離) |
|---|----------------------------|----------------------------|
| のり面の土質                                  |                            |                            |
| 軟岩（風化の著しいものを除く）                         | 80 度（約 1:0.2）以下            | 60 度（約 1:0.6）以下            |
| 風化の著しい岩                                 | 50 度（約 1:0.9）以下            | 40 度（約 1:1.2）以下            |
| 砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土、<br>その他これらに類するもの      | 45 度（約 1:1.0）以下            | 35 度（約 1:1.5）以下            |
| 上記以外の土質（岩屑、腐植土（黒土）、埋土、<br>その他これらに類するもの） | 30 度（約 1:1.8）以下            | 30 度（約 1:1.8）以下            |

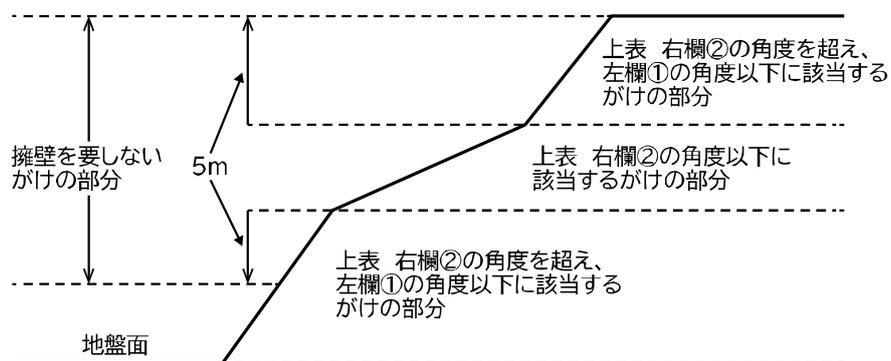


図 2-1 崖面の勾配が変化する場合の考え方<sup>[7]</sup>

(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する。

[6][7] 都市計画法に基づく開発行為等の審査基準（市都市計画課）

2-2 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 省略

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 省略

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】

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 2-2 に示すとおりです。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（地盤面からの高さ）のことを指します。

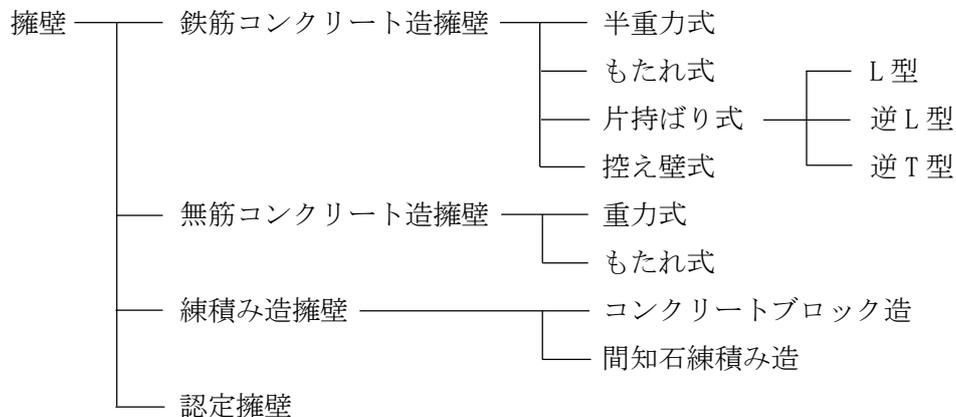


図 2-2 擁壁の種類<sup>[8]</sup>

(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、練積み造又は大臣認定擁壁のいずれかに該当することを確認する。

本審査基準に規定するもののほか、都市計画法に基づく開発行為等の審査基準によること。

[8] 盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会 編集）一部加工

## 2-3 鉄筋コンクリート造等の擁壁

### (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。

別表第二、第三は P57 参照

#### 【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、一定規模以上の盛土又は切土に設置する場合には、地震力による荷重を考慮することが必要です。

〈地震力による荷重を考慮することが必要な盛土又は切土〉

- ・ 谷埋め型大規模盛土造成地
- ・ 腹付け型大規模盛土造成地
- ・ 高さ 15m を超える盛土
- ・ 高さ 15m を超える切土

（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する。具体的な照査方法については、「(4) 土圧の算定」以降を参照すること。

なお、背面土の土質に応じた標準構造を使用する場合には、構造計算を省略することができる。

〈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>  |

表 2-3 安全率 $F_s$ 等のまとめ<sup>[9]</sup>

| 区分   | 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） |

・ 終局耐力とは、曲げ、せん断、付着割裂等の終局耐力をいう。

[9] 盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会 編集）一部加工

## 技術的基準

(推奨)

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。 |

## 技術的基準

### (2) 擁壁の基礎

#### 【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。一～三 省略

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 省略

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 省略

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 省略

(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 省略

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。

別表第四は P35 参照

#### 【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<br>(単位 一平方メートルにつきキロ<br>ニュートン) | 短期に生ずる力に対する許容応力度<br>(単位 一平方メートルにつきキロ<br>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<br>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<br>のないものに限る。） | 五〇   |  |
| 堅い粘土質地盤                        | 一〇〇  |  |

技術的基準

|        |     |  |
|--------|-----|--|
| 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 ボーリング調査
- 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、地震時に液化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つては、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) | $qa = \frac{1}{3}(i_c \alpha C Nc + i_\gamma \beta \gamma_1 B N r + i_q \gamma_2 D_f N q)$ | $qa = \frac{2}{3}(i_c \alpha C Nc + i_\gamma \beta \gamma_1 B N r + i_q \gamma_2 D_f N q)$ |
| (二) | $qa = qt + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f$  | $qa = 2 \cdot qt + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f$  |
| (三) | $qa = 30 + 0.6 \sqrt{N s w}$   | $qa = 60 + 1.2 \sqrt{N s w}$   |

この表において、 $qa$ 、 $i_c$ 、 $i_\gamma$ 、 $i_q$ 、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $C$ 、 $B$ 、 $Nc$ 、 $Nr$ 、 $\gamma_1$ 、 $\gamma_2$ 、 $D_f$ 、 $qt$ 、 $N'$ 及び $\sqrt{N s w}$ は、それぞれ次の数値を表すものとする。

$qa$ ：地盤の許容応力度（単位 キロニュートン/㎡）

$i_c$ 、 $i_\gamma$ 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。

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

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

## 技術的基準

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        | 円形  | 円形以外の形状            |
| 係数： $\alpha$ | 1.2 | $1.0+0.2\cdot B/L$ |
| 係数： $\beta$  | 0.3 | $0.5-0.2\cdot B/L$ |

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/㎡)

$B$  : 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<br>係数 | 内部摩擦角 |     |     |      |      |      |      |      |      |           |
|-----------|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----------|
|           | 0度    | 5度  | 10度 | 15度  | 20度  | 25度  | 28度  | 32度  | 36度  | 40度<br>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 キロニュートン/㎡)

$\gamma_2$  : 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/㎡)

$D_f$  : 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)

$qt$  : 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/㎡)

$N'$  : 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<br>(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】

擁壁の基礎は、沈下に対し安全な地盤上に設ける必要があります。

すべての構造形式の擁壁について、土質試験又は原位置試験（以下、「現地試験等」という。）による許容応力度の確認を必須としています。現地試験等の位置、数量等はあらかじめ許可権者にご相談ください。

(2-1) 地耐力

(審査基準)

土質試験結果報告書、図面等により、擁壁基礎地盤の地盤応力度が設計上の許容応力度を上回ることを確認する。

<許可申請時の特例>

許可申請時に限り、擁壁高さ 5m までの場合は、表 2-4 に示す数値を使用することができる。この場合は、着工後に現地試験等により基礎地盤の地盤応力度を確認し、設計上の許容応力度を上回る必要がある。必要な地盤応力度が得られない場合には、適切に設計変更を行うこと。

表 2-4 地盤の許容応力度（建築基準法施行令第 93 条）<sup>[10]</sup>

| 地盤                         | 長期許容応力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | 短期許容応力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 岩盤                         | 1,000                           | 長期許容応力度の<br>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                              |                                 |

[10] 盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会 編集）一部加工

(2-2) 特殊な地盤条件

〈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すること。

〈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、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( $\theta$ )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。

表 2-5 土質別角度 ( $\theta$ ) [11]

|                 |     |         |  |         |
|-----------------|-----|---------|--|---------|
| 背面土質            | 軟岩  | 風化の著しい岩 | 砂利、真砂土、<br>関東ローム、硬質粘土、<br>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〉

擁壁で表 2-5 の  $\theta$  角度内に入っていないものは、二段擁壁とみなされるので、一体の擁壁として設計を行うことが必要である。なお、上部擁壁が表 2-5 の  $\theta$  角度内に入っている場合は、別個の擁壁として扱うが、水平距離を 0.4H 以上かつ 1.5m 以上離さなければならない。

二段擁壁となる場合は、下部の擁壁に設計以上の積載荷重がかからないよう、上部擁壁の根入れ深さを深くする、又は杭基礎とするなどして、下部擁壁の安全を保つことができるよう措置すること。

[11] 盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会 編集）一部加工

(3) 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認したものでなければならない。一～四、二 省略

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 省略

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<br>(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する。設計定数の設定方法については以下に示すとおりとする。

<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、ボーリング柱状図による土質区分を基に表 2-6 に示す単位体積重量及び土圧係数を使用すること。

表 2-6 単位体積重量と土圧係数 (政令別表第二) [12]

| 土質                 | 単位体積重量<br>(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量に含む土 | 16                             | 0.50 |

[12] 盛土等防災マニュアルの解説 (盛土等防災研究会 編集) 一部加工

〈基礎地盤〉

- ・底版と基礎地盤の間の付着力 $C_B$ は考慮せず、 $C_B=0$ と設定すること。
- ・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ること。土質試験を行わない場合は、表 2-7 に示す数値を使用すること。

$$\text{摩擦係数 } \mu = \tan \phi_B$$

$\phi_B$ ：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。

表 2-7 基礎地盤と摩擦係数（政令別表第三）<sup>[13]</sup>

| 基礎地盤の土  | 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うこと。（表2-6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すること）
- ・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ること。

（推奨）

- ・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、少なくとも 5～10kN/m<sup>2</sup>程度の均等荷重をかけることが望ましい。

〈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 24.5kN/m<sup>3</sup>として計算すること。
- ・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ること。

〈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すること。
- ・設計に用いる設計水平震度 $k_h$ は、中地震時 0.16 以上、大地震時 0.20 以上とすること。

[13] 盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会 編集）一部加工

(4) 土圧の算定

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、片持ばり式の場合には、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する。
- ・土圧の作用位置は、土圧分布下端より分布高さHの1/3とすること。
- ・壁面摩擦角 $\delta$ は、表2-8に示すところにより決定すること。

表2-8 壁面摩擦角<sup>[14]</sup>

| 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 |          |                            |                       |
| 片持ばり式等 | 安定性  | 土と土      | 仮想法面摩擦角<br>$\beta'$ (表2-9) | 地震時壁面摩擦角<br>算出式(次頁参照) |
|        | 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

- ・ $\beta' > \phi$ の場合、 $\delta = \phi$ とする。
- ・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、 $2\phi/3$ を $\phi/2$ とする。

表2-9 仮想法面摩擦角 $\beta'$ の設定法

| 背後の法面勾配 | $\beta'$   |
|---------|--|
| 一様な場合   | 法面勾配 $\beta$   |
| 変化する場合  | 想定したすべり線と上部平面の交点から法肩までの距離を二分した点と仮想背面と法面の交点を結んだ線と水平面の勾配 |

[14] 道路土工 擁壁工指針((公社)日本道路協会) 一部加工

〈仮想背面に土圧を作用させる場合の地震時壁面摩擦角〉

地震時の壁面摩擦角 $\delta_E$ は次の式により求める。

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

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

ただし、 $\beta' + \theta \geq \phi$ となるときは、 $\delta_E = \phi$ とする。

$\delta_E$  : 壁面摩擦角 (°)

$\phi$  : せん断抵抗角 (°)

$\beta'$  : 仮想法面摩擦角 (°)

$\theta$  : 地震合成角 (°)      $\theta = \tan^{-1} k_h$

## 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う。

〈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 $P_A$ となる。

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

$W$  : くさび重量 (積載荷重を含む) (kN/m)

$\omega$  : 仮定したすべり面と水平面のなす角 (°)

$\phi$  : 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 (°)

〈クーロンの土圧公式による算出〉

以下の式により、擁壁の単位幅当たりに作用する主働土圧の合力を求める。

ただし、 $\phi < \beta$ の場合、この式は適用できない。

$$P_A = \frac{1}{2} K_A \cdot \gamma \cdot H^2$$

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

背面土に積載荷重 $q$ が作用する場合は、全主働土圧 $P_A$ は次頁のとおり $P_{A1}$ と $P_{A2}$ の合計とすること。

$$P_A = P_{A1} + P_{A2}$$

$$P_{A1} = K_A \cdot q \cdot H$$

$$P_{A2} = \frac{1}{2} K_A \cdot \gamma \cdot H^2$$

$P_A$  : 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)

$\phi$  : 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 (°)

$q$  : 積載荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

### ③ 受働土圧

擁壁前面の埋戻し土は、基礎工事時の掘削等により土が乱されている場合が多いことや洗堀等の影響により長期にわたる確実性が期待できないこと等から、これによる受働土圧は考慮しないこと。

### ④ 地震時主働土圧

<試行くさび法による算出>

以下の式により、地震時の主働土圧合力を求める。滑り面を求める際には、法肩の前後2か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留意すること。

(ア) 粘着力を考慮しない場合<sup>[40]</sup>

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

$\omega_{EA}$  : 仮定したすべり面と水平面のなす角 (°)

(イ)粘着力を有する場合

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

$P_E$  : 地震時主働土圧合力 (kN/m)

$\theta$  : 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)

$\beta'$  : 仮想法面摩擦角 (°) (表 2-9 参照)

$z$  : 粘着高 (m)

$$z = \frac{2c}{\gamma} \cdot \tan\left(45^\circ + \frac{\phi}{2}\right)$$

$\alpha$  : 宅地擁壁背面と鉛直面とのなす角 (°)

$\gamma$  : 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

$\omega_{EA}$  : 仮定したすべり面と水平面のなす角 (°)

<岡部・物部式による算出>

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

$$P_{EA} = \frac{1}{2} K_{EA} \cdot \gamma \cdot H^2$$

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

$P_{EA}$  : 地震時全主働土圧 (kN/m)

$K_{EA}$  : 地震時主働土圧係数

$\gamma$  : 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)

$\phi$  : 土の内部摩擦角 (°)

$\alpha$  : 宅地擁壁背面と鉛直面とのなす角 (°)

$\theta$  : 地震合成角 (°)  $\theta = \tan^{-1} k_h$

$\delta$  : 壁面摩擦角 (°)

$\beta$  : 地表面と水平面のなす角 (°)

(5) 擁壁の安定性照査

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うこと。

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

$F_S$  : 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)

$\alpha_i$  : 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)

② 活動に対する検討

以下の式により、滑動に対する安全率の確認を行うこと。

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

$F_S$  : 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付着力

$B$  : 基礎底版幅 (m)

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うこと。

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

$q_a$  : 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る。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うこと。

<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うこと。

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)

<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)

〈作用点が底版中央より後方にある場合〉

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

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

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

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

- $V_o$  : 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)

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

- $Q_v$  : 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) ( $d \geq k_d \cdot B$  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)  
 $k_l$  : 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 ( $k_l = l_2/l$ )  
 $k_d$  : 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 ( $k_d = d_q/B$ )

技術的基準

表 2-10 「簡便法」に用いる係数 $k_l$ 、 $k_d$ の値<sup>[15]</sup>

| 荷重状態<br>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<br>場合 |       |       |
|---------------|---------|------------------------------|-------|-------|
|               |         | 1:0.3                        | 1:0.4 | 1:0.5 |
| 背面勾配          | —       | 1:0.3                        | 1:0.4 | 1:0.5 |
| $k_l = l_2/l$ | 1.00    | 0.50                         | 0.60  | 0.70  |
| $k_d = d_q/B$ | 0.58    | 0.56                         |       |       |

[15] 道路土工 擁壁工指針 ((公社)日本道路協会) 一部加工

技術的基準

(6) 部材の安定性照査

【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。 一～四 省略

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。 二～四 省略

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 省略

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 省略

【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<br>(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<br>(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<br>(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<br>(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 (当該数値が一九五を超える場合には、一九五) | 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。

## 技術的基準

| 長期に生ずる力に対する許容応力度<br>(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<br>(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<br>(Fが二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) |     | ○・七(軽量骨材を使用するものにあつては、○・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おいては、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、Fs及びFは、それぞれ次の数値を表すものとする。)

Fs 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 |        | 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】

次頁に示す式により、堅壁、かかと版、つま先版に生じるコンクリートの圧縮応力度及びせん断応力度、鉄筋の引張応力度について照査を行い、要求性能を満たすことを確認してください。

鉄筋とコンクリートのヤング係数比nは15として計算してください。

① 応力度の算定式

- ・ 使用鉄筋量

$$A_s = \text{使用鉄筋公称断面積} \times 1000 / \text{鉄筋ピッチ}$$

$A_s$  : 引張鉄筋の断面積 (mm<sup>2</sup>)

- ・ 引張鉄筋比

$$p = \frac{A_s}{b \times d}$$

$b$  : 単位幅 (mm)

$d$  : 有効高 (mm)

- ・ 中立軸比

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

$n$  : ヤング係数比

- ・ 合力中心間距離

$$j = 1 - \frac{k}{3}$$

- ・ 鉄筋の引張り応力度

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

$M$  : 曲げモーメント (N・mm)

- ・ コンクリートのせん断応力度

$$\tau = \frac{S}{b \times j \times d}$$

$S$  : せん断力 (N)

② 豎壁の照査

- ・片持ばり式擁壁の豎壁の照査に用いる荷重は、道路土工 擁壁工指針（(公社)日本道路協会）を参照すること。
- ・主働土圧の鉛直成分及び豎壁の自重は、無視してよい。
- ・豎壁は、底板との結合部を固定端とする片持ばりとして照査すること。

③ 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。
- ・つま先版は、豎壁との結合部を固定端とする片持ばりとして照査すること。
- ・曲げモーメントに対する照査は、豎壁の前面位置において行うこと。
- ・せん断力に対する照査は、豎壁の前面から底板厚さの 1/2 離れた位置において行うこと。ハンチやテーパー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。

④ かかと版の照査

- ・曲げモーメントに対する照査は、豎壁の背面位置において行うこと。
- ・せん断力に対する照査は、豎壁の背面から底板厚さの 1/2 離れた位置において行うこと。ハンチやテーパー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。
- ・かかと版付け根の曲げモーメント  $M_3$  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  $M_1$  を超えないものとする。

2-4 練積造擁壁

(1) 構造

【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、別表第四条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<br>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<br>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 |
|        |                            |                  | 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  |
| 六十五度以下 | 三メートルを超え四メートル以下            | 四十五センチメートル以上     |                 |              |
|        | 四メートルを超え五メートル以下            | 六十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<br>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<br>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  |
|        |                            |                  | 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  |
| 六十五度以下 | 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      |                 |              |
|        | 三メートルを超え四メートル以下            | 六十五センチメートル以上     |                 |              |
|        |                            | 四メートルを超え五メートル以下  | 八十センチメートル以上     |              |
|        |                            |                  |                 |              |
| 第三種    | その他の土質                     | 七十度を超え<br>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<br>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 |
|        |                            |                  | 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  |
| 六十五度以下 | 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 省略

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政令で定める構造に適合していることを確認する。

<政令で定める構造>

- ・ 擁壁の形状が政令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。
- ・ 擁壁背面に裏込めがされていること。

<市で定める基準>

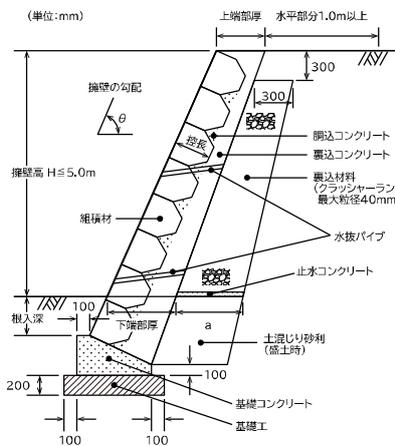


図 2-3 練積み擁壁の構造<sup>[16]</sup>

- ・ 胴込め及び裏込めのコンクリート打設はコンクリートが間知石と一体になるように十分突き固めること。なお、コンクリートの強度は  $18\text{N/mm}^2$  以上すること。
- ・ 練積み擁壁の高さは、5m までとすること。
- ・ 練積みブロックは圧縮強度  $18\text{N/mm}^2$  以上のものとする。施工においては、原則として谷積みとし、擁壁天端面に法面を施工する場合は、幅 1.0m 以上(上端部厚除く)の水平部分を設けること。
- ・ 積載荷重及び仮定すべり面前面荷重が  $5\text{kN/m}^2$  を超える場合は別途安定計算等を行うこと。

[16] 都市計画法に基づく開発行為等の審査基準(市都市計画課)

## 技術的基準

### (2) 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 省略

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           | 二メートル以下         | 四十センチメートル以上  |                 |              |
|                  |                            | 七十五度以下           | 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<br>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           | 三メートル以下         | 四十センチメートル以上  |                 |              |
|                  |                            |                  | 三メートルを超え四メートル以下 | 四十五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           | 二メートル以下         | 五十センチメートル以上  |                 |              |
|                  |                            | 七十五度以下           | 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<br>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  |                 |              |
|                  |                            |                  | 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  |                 |              |
|                  |                            |                  | 三メートルを超え四メートル以下 | 六十五センチメートル以上 |                 |              |
|                  |                            | 第三種              | その他の土質          | 七十度を超え       | 二メートル以下         | 八十五センチメートル以上 |
|                  |                            |                  |                 | 七十五度以下       | 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<br>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する。

## 技術的基準

### 〈練積み擁壁〉

擁壁の根入れは、35cm 以上かつ擁壁の高さの 15%以上を確保すること。

### 〈その他の擁壁〉

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すること。

#### (推奨)

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 以上は確保すること。ただし、底板を有する形式の擁壁においては、底板厚さに 50 cm 以上を加えた根入れ深さを確保すること。

中位の砂質地盤（N 値 10～30 程度）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。

### 〈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は、根入れ深さは最深河床からとるものとする。河川から一定距離の離隔が確保できる場合には、これによらないことができる。

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てよい。

## 2-5 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。

### 【建設省告示第 1485 号】

○宅地造成等規制法施行令の規定に基づき胴込めコンクリートを用いて充填するコンクリートブロック練積み造の擁壁の効力を認定する件 (昭和 40 年 6 月 14 日)

宅地造成等規制法施行令(昭和三十七年政令第十七号)第十五条の規定に基づき、胴込めにコンクリートを用いて充填するコンクリートブロック練積み造の擁壁は、次の各号に定めるところによる場合においては、同令第八条の規定による練積み造の擁壁と同等以上の効力があると認める。

- 一 コンクリートブロックの四週圧縮強度は、一平方センチメートルにつき百八十キログラム以上であること。
- 二 胴込めに用いるコンクリートの四週圧縮強度は、一平方センチメートルにつき百五十キログラム以上であること。
- 三 コンクリートブロックに用いるコンクリートの比重は、二・三以上であり、かつ、擁壁に用いるコンクリートブロックの重量は、壁面一平方メートルにつき三百五十キログラム以上であること。
- 四 コンクリートブロックは、相当数の使用実績を有し、かつ、構造耐力上支障のないものであり、その形状は、胴込めに用いるコンクリートによつて擁壁全体が一体性を有する構造となるものであり、かつ、その施工が容易なものであること。
- 五 擁壁の壁体曲げ強度は、一平方センチメートルにつき十五キログラム以上であること。
- 六 擁壁の勾配及び高さは、擁壁の背面土の内部摩擦角及びコンクリートブロックの控え長さに応じ、別表に定める基準に適合し、かつ、擁壁上端の水平面上の載荷重は、一平方メートルにつき五百キログラムをこえていないこと。
- 七 擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、擁壁前面の根入れ深さ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、擁壁のすべり及び沈下に対して安全である基礎を設けること。
- 八 擁壁が曲面又は折面をなす部分で必要な箇所、擁壁の背面土又は擁壁が設置される地盤の土質が著しく変化する箇所等破壊のおそれのある箇所には、鉄筋コンクリート造の控え壁又は控え柱を設けること。
- 九 擁壁の背面には、排水をよくするため、栗石、砂利等で有効に裏込めすること。

### 【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。

ただし、胴込めにコンクリートを用いて充填するコンクリートブロック練積み造の擁壁については、認定擁壁として認める基準が「建設省告示第 1485 号」により定められています。

## 技術的基準

一定規模以上の盛土又は切土に設置する場合には、地震時の安全性に関する認定区分 中地震・大地震対応であることが必要です。

<地震時の安全性を考慮することが必要な盛土又は切土>

- ① 谷埋め型大規模盛土造成地
- ② 腹付け型大規模盛土造成地
- ③ 高さ 15m を超える盛土
- ④ 高さ 15m を超える切土

※認定区分 中地震・大地震対応とは、中規模地震及び大規模地震動について考慮した認定区分です。

(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する。

<主な確認項目>

- ・積載荷重
- ・地震に対する認定区分
- ・根入れ深さ
- ・背面土及び基礎地盤の土質
- ・形状寸法

## 2-6 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。

### 【建築基準法施行令】

(擁壁)

第四百四十二条 第三百三十八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っ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の準用を、高さ2m以下のものについては構造形式の指定を受けます。

(審査基準)

図面、書類等により、以下の基準に適合していることを確認する。

<高さ2mを超える任意設置擁壁>

原則として義務設置の擁壁と同様に設計すること。

<高さ2m以下の任意設置擁壁>

「2-2 擁壁の構造」に示す構造形式のいずれかであること。

## 技術的基準

(推奨)

高さ 2m 以下の任意設置擁壁についても、必要に応じて義務設置の擁壁に関する基準を準用することが望ましい。

## 2-7 擁壁の共通事項

### (1) 擁壁の設計（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】

義務設置の擁壁については、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。

### (2) 伸縮目地及び隅切部

#### 【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。

※政令第十条及び第十三条において準用

#### （審査基準）

図面等により、適切に伸縮目地が設けられていること及び隅角部の補強がされていることを確認する。

#### 〈伸縮目地〉

伸縮継目は次の各箇所に設け、基礎部分まで分断すること。

- ・原則として擁壁長さ 10m 以内ごと
- ・地盤の変化する箇所
- ・擁壁の高さが異なる箇所
- ・擁壁の材料・構法が異なる箇所

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 2m かつ擁壁の高さ分だけ避けて設置すること。

〈隅角部の補強〉

- ・擁壁の屈曲する箇所、隅角が120°未満の場合は、その擁壁を挟む二等辺三角形の部分をコンクリートで補強すること。
- ・二等辺三角形の一辺の長さは、擁壁の高さ3m以下で50cm、3mを超えるものは60cmとすること。

(3) 水抜穴及び透水層

(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、土の粘着力が弱くなり強度が低下します。これを防止するため、義務設置の擁壁には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する。

〈水抜穴の配置〉

- ・ 内径50mmの水抜き穴の場合は2㎡に1箇所以上、内径75mm以上の水抜き穴の場合は3㎡に1箇所以上、千鳥式に配置すること。
- ・ 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こと。
- ・ 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こと。

〈水抜穴の構造〉

- ・ 内径は、50mm、75mm以上とすること。
- ・ 排水方向に適当な勾配をとること。
- ・ 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こと。
- ・ 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こと。

〈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以上とすること。
- ・ 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こと。

## 技術的基準

- ・ 擁壁裏面に透水マットを設ける場合は、擁壁用透水マット協会の認定品とし、擁壁用透水マット技術マニュアルにより適正に使用すること。
- ・ 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ない。

### (推奨)

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。

(4) 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）一二〇一二

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）一二〇一二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必要があります。

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

① 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

(5) 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、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する。

〈鉄筋の継手及び定着〉

- ・引張鉄筋の定着される部分の長さは、主鉄筋に溶接する場合を除き、その径の40倍以上とすること。

〈配筋〉

- ・主鉄筋はコンクリートの引張側に配置すること。
- ・組立鉄筋を用心鉄筋より擁壁の表面側に配置すること。
- ・幅止め筋は、千鳥配置とすること。
- ・鉄筋のかぶりは、堅壁で4cm以上、底版では6cm以上とすること。

(空白ページ)