

## 第11章 造成工事に関する基準

### 1 造成工事に関する法規定

#### 法第33条第1項

七 地盤の沈下、崖崩れ、出水その他による災害を防止するため、開発区域内の土地について、地盤の改良、擁壁又は排水施設の設置その他安全上必要な措置が講ぜられるように設計が定められていること。この場合において、開発区域内の土地の全部又は一部が次の表の上欄に掲げる区域内の土地であるときは、当該土地における同表の中欄に掲げる工事の計画が、同表の下欄に掲げる基準に適合していること。

|                                                             |                                            |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 津波防災地域づくりに関する法律第72条第1項の津波災害特別警戒区域                           | 注) 宅地造成等規制法(昭和36年法律第191号)第3条第1項の宅地造成工事規制区域 |
| 津波防災地域づくりに関する法律第73条第1項に規定する特定開発行為(同条第4項各号に掲げる行為を除く。)に関する工事  | 開発行為に関する工事                                 |
| 津波防災地域づくりに関する法律第75条に規定する措置を同条の国土交通省令で定める技術的基準に従い講じるものであること。 | 注) 宅地造成等規制法第9条の規定に適合するものであること。             |

注) 宅地造成等規制法の一部を改正する法律(令和4年法律第55号)による改正前の宅地造成等規制法

**政令第28条** 法第33条第2項に規定する技術的細目のうち、同条第1項第7号(法第35条の2第4項において準用する場合を含む。)に関するものは、次に掲げるものとする。

- 一 地盤の沈下又は開発区域外の地盤の隆起が生じないように、土の置換え、水抜きその他の措置が講ぜられていること。
- 二 開発行為によつて崖が生じる場合においては、崖の上端に続く地盤面には、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に勾配が付されていること。
- 三 切土をする場合において、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、地滑り抑止ぐい又はグラウンドアンカーその他の土留(次号において「地滑り抑止ぐい等」という。)の設置、土の置換えその他の措置が講ぜられていること。
- 四 盛土をする場合には、盛土に雨水その他の地表水又は地下水の浸透による緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じないように、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とともに、必要に応じて地滑り抑止ぐい等の設置その他の措置が講ぜられていること。
- 五 著しく傾斜している土地において盛土をする場合には、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に、段切りその他の措置が講ぜられていること。
- 六 開発行為によつて生じた崖面は、崩壊しないように、国土交通省令で定める基準により、擁壁の設置、石張り、芝張り、モルタルの吹付けその他の措置が講ぜられていること。
- 七 切土又は盛土をする場合において、地下水により崖崩れ又は土砂の流出が生じるおそれがあるときは、開発区域内の地下水を有効かつ適切に排出することができるよう、国土交通省令で定める排水施設が設置されていること。

(条例で技術的細目において定められた制限を強化し、又は緩和する場合の基準)

**政令第29条の2** 法第33条第3項(法第35条の2第4項において準用する場合を含む。次項において同じ。)の政令で定める基準のうち制限の強化に関するものは、次に掲げるものとする。

- 八 第28条第2号から第6号までの技術的細目に定められた制限の強化は、その地方の気候、風土又は地勢の特殊性により、これらの規定のみによつては開発行為に伴う崖崩れ又は土砂の流出の防止の目的を達し難いと認められる場合に行うものであること。
- 十二 前条に規定する技術的細目の強化は、国土交通省令で定める基準に従い行うものであること。

(がけ面の保護)

**省令第23条** 切土をした土地の部分に生ずる高さが2メートルをこえるがけ、盛土をした土地の部分に生ず

る高さが1メートルをこえるがけ又は切土と盛土とを同時にした土地の部分に生ずる高さが2メートルをこえるがけのがけ面は、擁壁でおおわなければならない。ただし、切土をした土地の部分に生ずることとなるがけ又はがけの部分で、次の各号の一に該当するもののがけ面については、この限りでない。

一 土質が次の表の左欄（法文上は上欄）に掲げるものに該当し、かつ、土質に応じ勾配が同表の中欄の角度以下のもの

| 法高<br>法面土質                        | 擁壁を要しない<br>勾配の上限 | 擁壁を要する<br>勾配の下限 |
|-----------------------------------|------------------|-----------------|
| 軟 岩<br>（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<br>その他これらに類するもの | 35度              | 45度             |

二 土質が前号の表の左欄（法文上は上欄）に掲げるものに該当し、かつ、土質に応じ勾配が同表の中欄の角度をこえ同表の右欄（法文上は下欄）の角度以下のもので、その上端から下方に垂直距離5メートル以内の部分。この場合において、前号に該当するがけの部分により上下に分離されたがけの部分があるときは、同号に該当するがけの部分は存在せず、その上下のがけの部分は連続しているものとみなす。

2 前項の規定の適用については、小段等によつて上下に分離されたがけがある場合において、下層のがけ面の下端を含み、かつ、水平面に対し30度の角度をなす面の上方に上層のがけ面の下端があるときは、その上下のがけを一体のものとみなす。

3 第1項の規定は、土質試験等に基づき地盤の安定計算をした結果がけの安全を保つために擁壁の設置が必要でないことが確かめられた場合又は災害の防止上支障がないと認められる土地において擁壁の設置に代えて他の措置が講ぜられた場合には、適用しない。

4 開発行為によって生ずるがけのがけ面は、擁壁でおおう場合を除き、石張り、芝張り、モルタルの吹付け等によって風化その他の侵食に対して保護しなければならない。

（擁壁に関する技術的細目）

**省令第27条** 第23条第1項の規定により設置される擁壁については、次に定めるところによらなければならない。

一 擁壁の構造は、構造計算、実験等によつて次のイからニまでに該当することが確かめられたものであること。

イ 土圧、水圧及び自重（以下この号において「土圧等」という。）によつて擁壁が破壊されないこと。

ロ 土圧等によつて擁壁が転倒しないこと。

ハ 土圧等によつて擁壁の基礎がすべらないこと。

ニ 土圧等によつて擁壁が沈下しないこと。

二 擁壁には、その裏面の排水をよくするため、水抜穴が設けられ、擁壁の裏面で水抜穴の周辺その他必要な場所には、砂利等の透水層が設けられていること。ただし、空積造その他擁壁の裏面の水が有効に排水できる構造のものにあつては、この限りでない。

2 開発行為によつて生ずるがけのがけ面を覆う擁壁で高さが2メートルを超えるものについては、建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第142条（同令第7章の8の準用に関する部分を除く。）の規定を準用する。

（令第29条の2第1項第12号の国土交通省令で定める基準）

**省令第27条の4**

五 第27条の技術的細目に定められた制限の強化は、その地方の気候、風土又は地勢の特殊性により、同条各号の規定のみによつては開発行為に伴うがけ崩れ又は土砂の流出の防止の目的を達し難いと認められ

る場合に行うものであること。

## 2 土工の基準

### (1) 調査

土木工事を伴う開発行為の場合、土木工事の種別に応じて次に示す調査の中で必要な調査を行うこと。

表11-1 土木の設計・施工に必要な土質調査

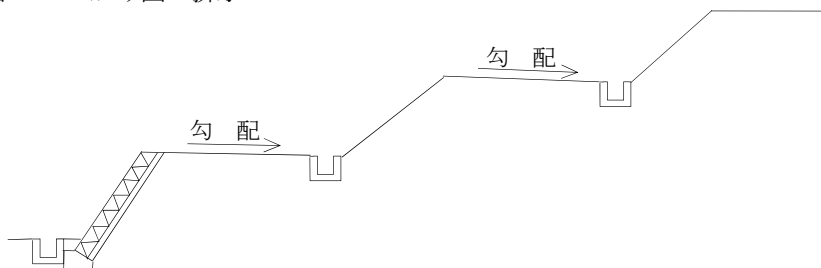
| 調査目的               | 調査事項                                 | a 野外調査および試験                |                                                | b 室内試験                    |                                                                                                                                          |
|--------------------|--------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                      | 調査試験項目                     | 方 法                                            | 試験項目                      | 方 法                                                                                                                                      |
| 1 土取り場の選定（盛土材料の調査） | (1) 土量の把握                            | 土質縦横断面図の作成                 | 弾性波探査、機械ボーリングまたはサンディング                         |                           |                                                                                                                                          |
|                    | (2) 土取り場材料の良否の判定                     | 代表的な試料の採取                  | 機械ボーリング、オガーボーリングによる試料の採取、テストピットの掘削、露頭での試料の採取など | 採取試料の分類<br><br>試料の締め固めの特性 | (1) 自然含水比の測定（JIS A 1203）<br>(2) 比重試験（JIS A 1202）<br>(3) 粒度試験（JIS A 1204）<br>(4) コンシステンシー試験（JIS A 1205、JIS A 1206）<br>土の突固め試験（JIS A 1210） |
|                    | (3) 施工の難易並びに施工機械の選定                  | 施工機械のトラフィカビリティの判定          | コーン貫入試験による地山の強さの測定                             | 締め固めた土のトラフィカビリティの判定       | 締め固めた試料についてコーン貫入試験による強さの測定                                                                                                               |
|                    |                                      | 現場における締め固め施工法の検討（必要に応じて実施） | 現場での試験施工（締め固め試験施工）                             |                           |                                                                                                                                          |
| 2 切土               | (1) 地層の構成状態の調査                       | 地質縦横断面図の作成（岩・土の成層状態）       | (1) 弾性波探査<br>(2) 機械ボーリングあるいはオガーボーリング           |                           |                                                                                                                                          |
|                    | (2) 施工の難易並びに施工法の判定                   | 試料の採取                      | 機械ボーリングまたはオガーボーリング                             | 採取試料の分類                   | 1に準ずる。（土の場合）                                                                                                                             |
| 3 のり面の安定           | (1) 盛土のり面の安定（盛土材料が不良な場合、盛土が特に高い場合など） | 代表的な試料の採取                  | オガーボーリングまたはテストピットの掘削                           | 採取試料の分類<br><br>せん断強さの判定   | 1に準ずる。<br>一軸圧縮試験（JIS A 1216）<br>三軸圧縮試験あるいは直接せん断試験                                                                                        |
|                    | (2) 切土のり面の安定                         | 付近の切土のり面の観察、試験的な切土（切土の場合）  |                                                |                           |                                                                                                                                          |

| 調査目的            | 調査事項                                   | a 野外調査および試験      |                                                       | b 室内試験         |                                                                                                                                      |
|-----------------|----------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                        | 調査試験項目           | 方 法                                                   | 試験項目           | 方 法                                                                                                                                  |
| 4 盛土基礎の対策（軟弱地盤） | (1)盛土の安全性の検討<br>(2)沈下の推定<br>(3)対策工法の選定 | 土質縦横断面図の作成       | (1)機械ボーリング、サンディング（スウェーデン式サンディング、標準貫入試験など）<br>(2)ベーン試験 |                |                                                                                                                                      |
|                 |                                        | 乱さない試料の採取        | シールドサンプラー、フォイルサンプラーによる試料の採取                           | 採取試料の分類        | (1)自然含水比の測定（JIS A 1203）<br>(2)湿潤密度の測定<br>(3)比重試験（JIS A 1202）<br>(4)粒度試験（JIS A 1204）<br>(5)コンシステンシー試験（JIS A 1205、1206）<br>(6)有機物含有量試験 |
|                 |                                        |                  |                                                       | 地盤のせん断強さの判定    | 一軸圧縮試験（JIS A 1216）<br>三軸圧縮試験<br>圧密試験（JIS A 1217）                                                                                     |
| 5 排水の設計         | 地下水位の調査                                | 現場の地下水の調査        | ボーリング孔内の水位の観測<br>井戸、地表水の調査                            |                |                                                                                                                                      |
|                 | 土の透水性の判定                               | 現場透水試験による透水係数の測定 | 現場透水試験                                                | 採取試料による透水係数の測定 | 透水試験（JIS A 1218）                                                                                                                     |

### 3 がけ面の排水

切土または盛土をする場合においては、がけの上端に続く地盤面には、特別の事情がない限り、そのがけの反対方向に雨水その他の表面水が流れ込まないように勾配を設置すること。

図 11-1 がけ面の排水



### 4 切 土

#### (1) 切土のり面の勾配（省令第23条第1項）

切土のり面の勾配は、のり高、のり面の土質等に応じて適切に測定するものとし、そのがけ面は原則擁壁で覆わなければならない。

ただし、次の表11-2、表11-3に示すのり面は、擁壁を設置することを要しない。

なお、擁壁が不要な場合であっても、がけに近接して建築物を建築する場合には、「滋賀県建築基準条例」

第2条の適用を受けるので注意すること。

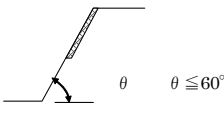
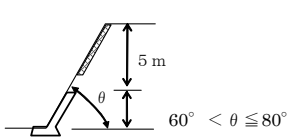
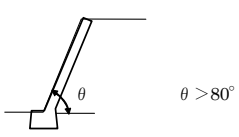
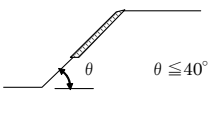
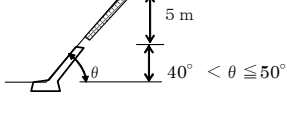
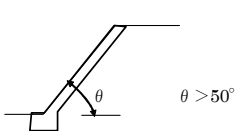
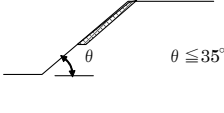
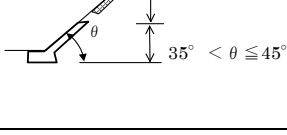
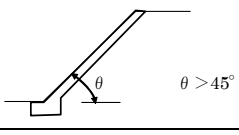
表11-2 切土のり面の勾配（擁壁の設置を要しない場合）

| のり高<br>のり面土質                       | ① $H \leq 5$ m<br>(がけの上端からの垂直距離) | ② $H > 5$ m<br>(がけの上端からの垂直距離) |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 軟 岩<br>(風化の著しいものは除く)               | 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、土質(岩屑、腐植土(黒土)、埋土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             |

なお、次に掲げる場合には、切土のり面の安全性を十分に検討した上で勾配を決定する必要がある。

- ① のり高が特に大きい場合
- ② のり面が、割れ目の多い岩、流れ盤、風化の速い岩、浸食に弱い土質、崩積土等である場合
- ③ のり面に湧水等が多い場合
- ④ のり面およびがけの上端面に雨水が浸透しやすい場合

表11-3 切土の場合で擁壁を要しないがけまたはがけの部分

| 区分<br>土質                      | (A) 擁壁不要                                                                                                                                                                | (B) がけの上端から垂直距離<br>5 m まで擁壁不要                                                                                                                                                                                    | (C) 擁壁必要                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 軟岩(風化の著しいものを除く。)              | <p>がけ面の角度が <math>60^\circ</math> 以下のもの</p>  <p><math>\theta \leq 60^\circ</math></p> | <p>がけ面の角度が <math>60^\circ</math> を超え <math>80^\circ</math> 以下のもの</p>  <p><math>60^\circ &lt; \theta \leq 80^\circ</math></p> | <p>がけ面の角度が <math>80^\circ</math> を超えるもの</p>  <p><math>\theta &gt; 80^\circ</math></p> |
| 風化の著しい岩                       | <p>がけ面の角度が <math>40^\circ</math> 以下のもの</p>  <p><math>\theta \leq 40^\circ</math></p> | <p>がけ面の角度が <math>40^\circ</math> を超え <math>50^\circ</math> 以下のもの</p>  <p><math>40^\circ &lt; \theta \leq 50^\circ</math></p> | <p>がけ面の角度が <math>50^\circ</math> を超えるもの</p>  <p><math>\theta &gt; 50^\circ</math></p> |
| 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 | <p>がけ面の角度が <math>35^\circ</math> 以下のもの</p>  <p><math>\theta \leq 35^\circ</math></p> | <p>がけ面の角度が <math>35^\circ</math> を超え <math>45^\circ</math> 以下のもの</p>  <p><math>35^\circ &lt; \theta \leq 45^\circ</math></p> | <p>がけ面の角度が <math>45^\circ</math> を超えるもの</p>  <p><math>\theta &gt; 45^\circ</math></p> |

(2) 切土のり面の安定性の検討（政令第28条第3号）

切土のり面の安定性の検討にあたっては、安定計算に必要な数値を土質試験等によりの確に求めることが困難な場合が多いので、一般に次の各号に掲げる事項を総合的に検討した上で、のり面の安定性を確保するよう留意しなければならない。

- ① のり高が特に大きい場合
- ② のり面が割れ目の多い岩または流れ盤である場合
- ③ のり面が風化の速い岩である場合
- ④ のり面が浸食に弱い土質である場合
- ⑤ のり面が崩積土等である場合

⑥のり面に湧水等が多い場合

⑦のり面またはがけの上端面に雨水が浸透しやすい場合

### (3) 切土のり面の形状

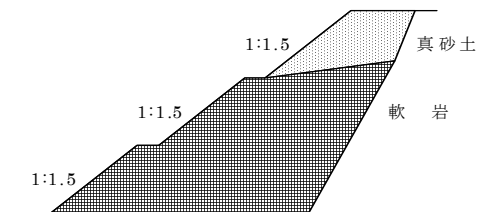
切土のり面の形状には、単一勾配ののり面と、土質により勾配を変化させたのり面とがあるが、採用にあたっては、のり面の土質状況を十分に勘案した上で適切な形状とすること。

なお、のり高の大きな切土のり面では、直高3.0～5.0mごとに幅1.5m以上の小段を設けるとともに、小段には排水溝を設け、延長30～50mごとに縦排水溝を設けること。

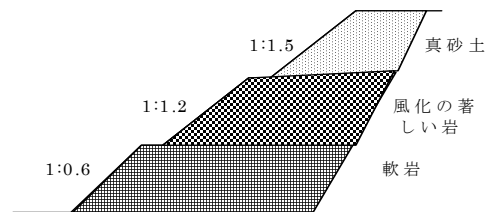
また、切土のり面ののり肩付近は浸食を受けやすく、植生も定着しにくいことから、のり肩を丸くするいわゆるラウンディングを行うこと。

図11-2 地山の状況とのり面形状

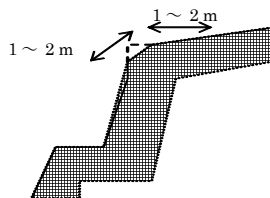
#### (a) 単一勾配ののり面の例



#### (b) 土質・岩質により勾配を変化させたのり面の例



#### (c) ラウンディングの図



### (4) 切土の施工上の留意事項

切土の施工にあたっては、事前の調査のみでは地山の状況を十分に把握できないことが多いので、施工中における土質および地下水の状況の変化には特に注意を払い、必要に応じてのり面勾配を変更する等の適切な対応を図るものとする。

なお、次のような場合には、施工中に地すべり等が生じないように留意することが大切である。

- ①岩盤の上を風化土が覆っている場合。
- ②小断層、急速に風化の進む岩や浮石がある場合。
- ③土質が層状に変化している場合。
- ④湧水が多い場合。
- ⑤表面はく離の生じやすい土質の場合。

## 5 盛 土

### (1) 原地盤の把握

盛土の設計施工にあたっては、地形・地質調査等を行って盛土の基礎地盤の安定性を検討することが必要である。このため、原則として、地盤調査により原地盤の状況を把握し、軟弱地盤か否かの判断を行うこと。特に、盛土の安定性に多大な影響を及ぼす軟弱地盤および地下水位の状況については、入念に調査するとともに、これらの調査を通じて盛土のり面の安定性のみならず、基礎地盤を含めた盛土全体の安定性について検討すること。

### (2) 盛土のり面の勾配

盛土のり面の勾配は、のり高や盛土材料の種類等に応じて適切に決定し、原則として30度(1 : 1.8) 以下とすること。

なお、次のような場合には、盛土のり面の安定性の検討を行ったうえで勾配を決定すること。

ア のり高が15m以上の場合

イ 盛土が地山からの湧水の影響を受けやすい場合(片切り片盛り、腹付け盛土、斜面上の盛土、谷間を渡る盛土)

ウ 盛土箇所の原地盤が不安定な場合

エ 盛土が崩壊すると隣接物に重大な影響を与えるおそれがある場合。

オ 腹付け盛土となる場合

カ 盛土材料の含水比が高く、特にせん断強度の弱い土の場合。(たとえば高含水比の火山灰土)

キ 盛土材料がシルトのような間げき水圧が増加しやすい土の場合

ク 盛土のり面が洪水時などに冠水したり、のり尻付近の水位が変動するような場合  
(たとえば調整池の盛土)

### (3) 盛土のり面の安定性の検討

盛土のり面の安定性の検討にあたっては、近隣または類似土質条件の施工実績、災害事例等を参照し、次の各事項に十分留意し検討すること。

ア 安定計算

盛土のり面の安定性については、円弧滑り面法により検討することを標準とする。また、円弧滑り面法のうち簡便式(スウェーデン式)によることを標準とするが、現地状況等に応じて他の適切な安定計算式を用いる。

イ 設計強度定数

安定計算に用いる粘着力(C)および内部摩擦角( $\phi$ )の設定は、盛土に使用する土を用いて、現場含水比および現場の締固め度に近い状態で供試体を作成し、せん断試験を行うことにより求めることを原則とする。

ウ 間げき水圧

盛土の施工に際しては、透水層を設けるなどして、盛土内に間げき水圧が発生しないようにすることが原則であるが、安定計算では、盛土の下部または側方からの浸透水による水圧を間げき水圧(u)とし、必要に応じて、雨水の浸透によって形成される地下水による間げき水圧および盛土施工に伴って発生する過剰間げき水圧を考慮する。

また、これらの間げき水圧は、現地の実測によって求めることが望ましいが、困難な場合は、ほかの適切な方法により推定することも可能である。

エ 最小安全率

盛土のり面の安定に必要な最小安全率( $F_s$ )は、盛土施工直後において、 $F_s \geq 1.5$ であることを標準とする。

また、地震時の安定性を検討する場合の安全率は、大地震時に $F_s \geq 1.0$ とすることを標準とす

る。なお、大地震時の安定計算に必要な水平震度は、0.25に建築基準法施行令第88条第1項に規定するZの数値を乗じて得た数値とする。

#### (4) 盛土のり面の形状

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、のり面勾配を単一とし、のり高が大きい場合には、直高3.0～5.0mごとに幅1.5m以上の小段を設けるとともに、小段には排水溝を設け、延長30～50mごとに縦排水溝を設けること。

#### (5) 盛土全体の安定性の検討

造成する盛土の規模が、次に該当する場合は、盛土全体の安定性を検討すること。

##### ① 谷埋め型大規模盛土造成地

盛土をする土地の面積が3,000㎡以上であり、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、盛土の内部に進入することが想定されるもの。

##### ② 腹付け型大規模盛土造成地

盛土をする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以上となるもの。

検討にあたっては、安定計算の結果のみを重視して盛土形状を決定することを避け、近隣または類似土質条件の施工実績、災害事例等を参照し、次の各事項に十分留意し検討すること。

##### ア 安定計算

谷埋め型大規模盛土造成地の安定性については、二次元の分割法により検討することを標準とする。

腹付け型大規模盛土造成地の安定性については、二次元の分割法のうち簡便法により検討することを標準とする。

##### イ 設計強度定数

安定計算に用いる粘着力(C)および内部摩擦角( $\phi$ )の設定は、盛土に使用する土を用いて、現場含水比および現場の締固め度に近い状態で供試体を作成し、せん断試験を行うことにより求めることを原則とする。

##### ウ 間げき水圧

盛土の施工に際しては、地下水排除工を設けるなどして、盛土内に間げき水圧が発生しないようにすることが原則である。

しかし、開発事業区域内における地下水位または間げき水圧の推定は未知な点が多く、また盛土全体の安全性に大きく影響するため、安定計算によって盛土全体の安定性を検討する場合は、盛土の下部または側方からの浸透水による水圧を間げき水圧(u)とし、必要に応じて、雨水の浸透によって形成される地下水による間げき水圧および盛土施工に伴って発生する過剰間げき水圧を考慮する。

また、これらの間げき水圧は、現地の実測によって求めることが望ましいが、困難な場合は、ほかの適切な方法により推定することも可能である。

##### エ 最小安全率

盛土の安定については、常時の安全性を確保するとともに、最小安全率( $F_s$ )は、大地震時に $F_s \geq 1.0$ とすることを標準とする。

なお、大地震時の安定計算に必要な水平震度は、0.25に建築基準法施行令第88条第1項に規定するZの数値を乗じて得た数値とする。

#### (6) 盛土の施工上の留意事項

盛土の施工にあたっては、次の各事項に留意することが大切である。

### 1) 原地盤の処理

盛土の施工にあたっては、盛土に緩み、有害な沈下または崩壊等が生じないように、また初期の盛土作業を円滑に進行させるためにも、原地盤の処理を適切に行うこと。

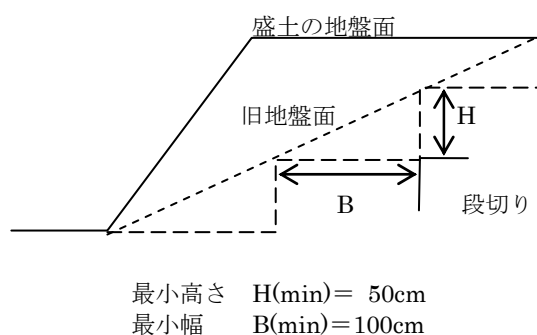
- ① 抜開除根を行うこと。
- ② 排水溝およびサンドマットを単独またはあわせて設置し排水を図る。
- ③ 極端な凹凸および段差はできるだけ平坦にかき均す。

なお、既設の盛土に新しく腹付けして盛土を行う場合にも、同様の配慮が必要であるほか、既設の盛土の安定性に関しても十分な注意を払うこと。

### 2) 傾斜地盤上の盛土

勾配が15度（約1：4.0）程度以上の傾斜地盤上に盛土を行う場合には、盛土の滑動および沈下が生じないように原地盤の表土を除去するとともに、段切りを行う。

図11-3 段切り



### 3) 盛土材料

盛土材料として、切土からの流用土や付近の土取場からの採取土を使用する場合には、これらの現地発生材料の性質を十分把握するとともに、次のような点を踏まえて適切な施工を行い、品質のよい盛土を築造すること。

- a 岩塊、玉石等を多量に含む材料については、盛土の下層部に使用する等設置箇所に注意すること。
- b 頁岩、泥岩等については、スレーキング現象による影響を十分検討して施工すること。
- c 腐蝕土その他有害物質を含まないようにすること。
- d 高含水比粘性土については、含水量調節および安定処理により入念に施工すること。（後述 5）参照）
- e 比較的細砂で粒径のそろった砂は、地下水が存在する場合に、液状化するおそれがあるので、十分注意すること。

### 4) 敷き均し

盛土の施工にあたっては、1回の敷き均し厚さ（まき出し厚さ）をおおむね0.30m以下にして設定し、均等かつ所定の厚さ以内に敷均すこと。

### 5) 含水量調節および安定処理

盛土の締固めは、盛土材料の最適含水比付近で施工することが望ましいので、実際の含水比がこれと著しく異なる場合には、抜気または散水を行って、その含水量を調節すること。

また、盛土材料の品質によっては、盛土の締固めに先立ち、化学的な安定処理等を行うこと。

## 6) 締め固め

盛土の締め固めにあたっては、所定の品質の盛土を仕上げるために、盛土材料・工法等に応じた、適切な締め固めを行うこと。

特に切土と盛土の接合部は、地盤支持力が不連続になったり、盛土部に湧水、浸透水等が集まり盛土は軟化して完成後仕上げ面に段違いを生じたり、地震時にはすべり面になる恐れもあることから、十分な締め固めを行うこと。

## 7) 防災小堤

盛土施工中の造成面ののり肩には、造成面からのり面への地表水の流下を防止するため、必要に応じて、防災小堤を設置すること。

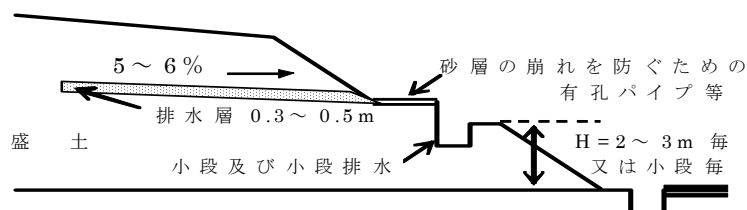
## 8) 地下水排除工

地下水によりがけ崩れまたは、土砂の流出が生ずるおそれがある盛土の場合には、盛土内に地下水排除工を設置して地下水の上昇を防ぐこと。

## 9) 排水対策

盛土の崩壊は、浸透水および湧水によって生じることが多いため、必要に応じてフィルター層を設けたり、地下水排水工を行うなどの適切な処理を行うこと。特に高盛土については、確実な方法で実施すること。

図11-4 水平排水層 (例)



## (7) 小 段

切土および盛土でのり長が長いものについては、直高3.0～5.0m毎に幅1.5m以上の小段を設けること。なお、小段には排水溝を設け、延長30～50m毎に縦断排水溝を設けること。

図11-5 切土の小段

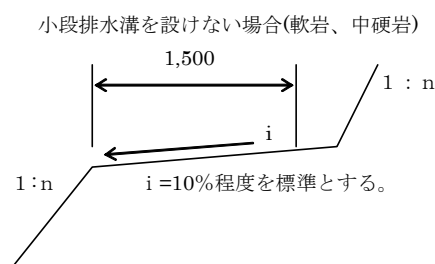
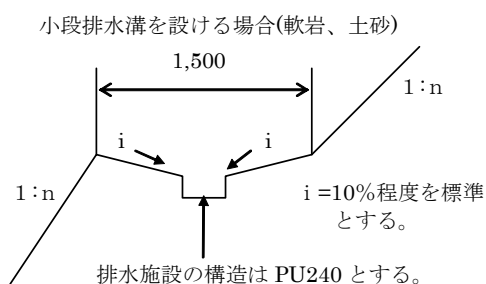
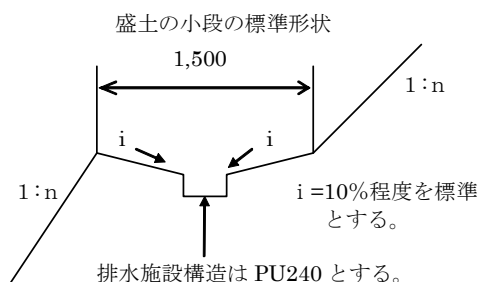


図11-6 盛土の小段



## 6 軟弱地盤対策（政令第28条第1号）

地盤の沈下または開発区域外の地盤の隆起が生じないように、土の置換え、水抜きその他の措置が講ぜられていること。

軟弱地盤は、盛土および構造物の荷重により大きな沈下を生じ盛土端部がすべり、地盤が側方に移動する等の変形が著しく、開発事業において十分注意する必要がある地盤である。地盤の軟弱な土地とは、一般に沖積平野、沼沢地、台地や丘陵地間の谷部などに堆積している地層のうち軟らかく圧縮性に富む粘性土や植物成分主体の泥炭からなる高有機質土等で構成されている地盤を有する土地のことを言い、開発事業において、施工中および施工後の盛土端部のすべり地盤の圧縮沈下に伴う雨水排水施設や下水道管など各種構造物の安全性の低下や変形による機能の低下、さらに開発事業完了後における宅地盤の不同沈下などの支障が生じる可能性が高い。

したがって、開発事業を実施する際、既存資料や事前の調査ボーリング結果等から軟弱地盤の存在が予想される場合には、軟弱地盤対策に関する調査・検討を行い、地盤の沈下や盛土端部のすべり等が生じないようにすること。

### （1）軟弱地盤の判定

本基準においては、軟弱地盤の判定の目安を地表面下10mまでの地盤に次のような土層の地盤が認められる場合とする。

- ・ 有機質土・高有機質土
- ・ 粘性土で、標準貫入試験で得られるN値が2以下あるいはスウェーデン式サウンディング試験において100 k g（1kN）以下の荷重で自沈するもの。
- ・ 砂質土で、標準貫入試験で得られるN値が10以下あるいはスウェーデン式サウンディング試験において半回転数（N<sub>sw</sub>）が50以下のもの。

なお、軟弱地盤の判定にあたって土質試験結果が得られている場合には、そのデータも参考にすること。

### （2）軟弱地盤対策工

#### ・ 対策工の選定

対策工の選定にあたっては、軟弱地盤の性状、土地利用計画、工期・工程、施工環境、経済性や施工実績等の諸条件を総合的に検討して、適切な工法を選ぶ必要がある。

#### ・ 対策工の種類

対策工には、その目的によって、沈下対策を主とする工法、安定対策を主とする工法、あるいは沈下対策および安定の両者に対して効果を期待する工法等がある。

工法の目的と効果に応じて、表11－4のように分類される。さらに、軟弱地盤を処理するために採用される主な工法を表11－5に示す。対策工を選定する際には、これらの目的と種類を十分に把握して、所定の効果が期待できる工法を選定することが大切である。

表11－4 軟弱地盤対策工の目的および効果

| 対策工の目的 | 対 策 工 の 効 果                                         | 区 分 |
|--------|-----------------------------------------------------|-----|
| 沈下対策   | 圧密沈下の促進：地盤の沈下を促進して、有害な残留沈下量を少なくする。                  | A   |
|        | 全沈下量の減少：地盤の沈下そのものを少なくする。                            | B   |
| 安定対策   | せん断変形の抑制：盛土によって周辺の地盤が膨れ上がったたり側方移動したりすることなどを抑制する。    | C   |
|        | 強度低下の抑制：地盤の強度が盛土などの荷重によって低下することを抑制し、安定を図る。          | D   |
|        | 強度増加の促進：地盤の強度を増加させることによって、安定を図る。                    | E   |
|        | 滑り抵抗の増加：盛土形状を変えたり、地盤の一部を置き換えることによって、すべり抵抗を増加し安定を図る。 | F   |

表11-5 軟弱地盤対策工の種類および効果

| 工法の種類       |                                                                                                                 | 内容の説明                                                                                                                                                                                                     | 効果                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 表層処理工法      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・表層排水工法</li> <li>・サンドマット工法</li> <li>・表層混合処理工法</li> <li>・敷設材工法</li> </ul> | <p>基礎地盤の表面にジオテキスタイル(化学製品の布や網)あるいは鉄鋼、そだなどを敷き広げたり、基礎地盤の表面を石灰やセメントで混合処理したり、排水溝を設けて改良したりして、軟弱地盤処理工や盛土工の機械施工を容易にする。</p> <p>サンドマットの場合、圧密排水の排水層を形成することが上記の工法と違ってバーチカルドレーン工法など、圧密排水に関する工法が採用される場合はたいてい併用される。</p>  | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">C</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">D</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">E</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">F</div> |
| 置換工法        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・掘削置換工法</li> <li>・強制置換工法</li> </ul>                                      | <p>軟弱層の一部または全部を除去し、良質材料で置き換える工法である。置き換えによってせん断抵抗が付与され安全率が増加し、沈下も置き換えた分だけ小さくなる。</p> <p>掘削して置き換えるか、盛土の重さで押し出して置き換えるかで名称が分かれる。</p> <p>地震による液状化防止のために、液状化のしにくい砕石で置き換えることがある。</p>                              | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">B</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">C</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">F</div>                                                                                 |
| 押え盛土工法      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・押え盛土工法</li> <li>・緩斜面工法</li> </ul>                                       | <p>盛土の側方に押え盛土をしたり、のり面勾配を緩くしたりして、すべりに抵抗するモーメントを増加させて盛土のすべり破壊を防止する。</p> <p>盛土の側面が急に高くはならないので、側方流動も小さくなる。</p> <p>圧密によって強度が増加した後、押え盛土を除去することもある。</p>                                                          | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">C</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">F</div>                                                                                                                                                                 |
| 盛土補強土工法     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・盛土補強土工法</li> </ul>                                                      | <p>盛土中に鋼製ネット、帯鋼またはジオテキスタイルなどを設置し、地盤の側方流動およびすべり破壊を抑止する。</p>                                                                                                                                                | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">C</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">F</div>                                                                                                                                                                 |
| 荷重軽減工法      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・軽量盛土工法</li> </ul>                                                       | <p>盛土本体の重量を軽減し、原地盤へ与える盛土の影響を少なくする工法で、盛土材として、発砲混合土、軽石、スラグなどが使用される。</p>                                                                                                                                     | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">B</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">D</div>                                                                                                                                                                 |
| 緩速載荷工法      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・漸増載荷工法</li> <li>・段階載荷工法</li> </ul>                                      | <p>盛土の施工に時間をかけてゆっくり立ち上げる。圧密による強度増加が期待できるので、短時間に盛土した場合に安定が保たれない場合でも、安全に盛土できることになる。盛土の立ち上がりを漸増していくか、一度盛土を休止して地盤の強度が増加してからまた立ち上げるなどといった載荷のやり方で名称が分かれる。</p> <p>バーチカルドレーンなどの他の工法と併用されることが多い。</p>               | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">C</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">D</div>                                                                                                                                                                 |
| 載荷重工法       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・盛土荷重載荷工法</li> <li>・大気圧載荷工法</li> <li>・地下水低下工法</li> </ul>                 | <p>盛土や構造物の計画されている地盤にあらかじめ荷重をかけて沈下を促進した後、改めて計画された構造物を造り、構造物の沈下を軽減させる。載荷重としては盛土が一般的であるが水や大気圧、あるいはウェルポイントで地下水を低下させることによって増加した有効応力を利用する工法などもある。</p>                                                           | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">A</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">C</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">E</div>                                                                                 |
| バーチカルドレーン工法 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・サンドドレーン工法</li> <li>・袋詰めサンドドレーン工法</li> <li>・バートドレーン工法</li> </ul>         | <p>地盤中に適当な間隔で鉛直方向に砂柱やカードボードなどを設置し、水平方向の圧密層の排水距離を短縮し、圧密沈下を促進し、あわせて強度増加を図る。</p> <p>工法としては、砂柱を袋やケーシングで包むもの、カードボードの代わりにロープを使うものなど各種のものがあ、施工法も鋼管を打ち込んだり、振動で押し込んだ後砂柱を造るものや、ウォータージェットで穿孔して砂柱を造るものなど各種のものがある。</p> | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">A</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">C</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">E</div>                                                                                 |

|       |                |                                                                                                                     |                  |
|-------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 締固め工法 | ・ サンドコンパクション工法 | 地盤に締固めた砂杭を造り、軟弱層を締固めるとともに、砂杭の支持力によって安定を増し、沈下量を減ずる。施工法として、打ち込みによるもの、振動によるもの、また、砂の代わりに碎石を使用するものなど各種のものがある。            | A<br>B<br>C<br>F |
|       | ・ バイブローテーション工法 | 緩い砂質地盤中に棒状の振動機を入れ、振動部付近に水を与えながら、振動と注水の効果で地盤を締固める。その際振動部の付近には砂または礫を投入して、砂杭を形成し、緩い砂質土層を締まった砂質土層に改良する。                 | B<br>C<br>F      |
|       | ・ ロッドコンパクション工法 | 緩い砂質地盤の締固めを目的として開発されたもので、棒状の振動体に上下振動を与えながら地盤中に貫入し、締固めを行いながら引抜くものである。<br>地盤に上下振動を与えて締固めるため、土の自重が有効に利用できる。            | B<br>F           |
|       | ・ 重錘落下締め固め工法   | 地盤上に重錘を落下させて地盤を締固めるとともに、発生する過剰水を排水させてせん断強さの増加を図る。振動・騒音が発生するために、環境条件・施工条件について事前の検討を要するが、改良効果が施工後直ちに確認できる。            | B<br>C           |
| 固結工法  | ・ 深層混合処理工法     | 軟弱地盤の地表から、かなりの深さまでの区間を、セメントまたは石灰などの安定材と原地盤の土とを混合し、柱体状または全面的に地盤を改良し強度を増し、沈下およびすべり破壊を阻止する工法である。施工機械には、攪拌翼式と噴射式のものがある。 | B<br>C<br>F      |
|       | ・ 石灰パイル工法      | 生石灰で地盤中に柱を造り、その吸水による脱水や化学的結合によって、地盤を固結させ、地盤の強度増加を期待することによって安定を増すと同時に、沈下を減少させる工法である。                                 | B                |
|       | ・ 薬液注入工法       | 地盤中に薬液を注入して透水性の減少、あるいは原地盤の強度を増大させる工法である。                                                                            |                  |

「道路土工－軟弱地盤対策工指針」（社）日本道路協会、昭和61年11月、一部加筆修正）

注）表11－5には対策工法によって得られる効果を表11－4に示した記号を用いて併記し、主として期待される効果には□印を付して、他の二次的な効果と区別している。

## 7 のり面の保護（政令第28条第6号、省令第23条第4項）

開発により生じるがけ面、のり面が擁壁で覆われない場合は、そのがけ面が風化やその他浸食等により不安定にならないよう、植生工や構造物によるのり面保護工などで、がけ面を保護しなければならない。

なお、のり面保護工の種類を以下に示す。

表11－6 法面保護工の種類

| 保護工の分類                                                   |                              | 工種                                                         | 目的・特徴                                        | 摘 要            |
|----------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|
| 植 生 工                                                    |                              | ・種子吹付工<br>・客土吹付工<br>・植生マット工<br>・張芝工                        | ・雨水浸食防止、全面植生（緑化）<br>・凍上崩落防止のためネットを併用することがある。 | 盛土の浅い崩壊        |
|                                                          |                              | ・植生筋工<br>・筋芝工                                              | ・盛土の浸食防止、部分植生                                | 盛土の浅い崩壊        |
|                                                          |                              | ・植生盤工<br>・植生袋工<br>・植生穴工                                    | ・不良土、硬質土のり面の浸食防止、部分客土植生                      | 切土の浅い崩壊        |
|                                                          |                              |                                                            |                                              |                |
| 構<br>造<br>物<br>に<br>よ<br>る<br>の<br>り<br>面<br>保<br>護<br>工 | 密 閉 型<br>(降雨の浸透を許さないもの)      | ・モルタル吹付工<br>・コンクリート吹付工<br>・石張工<br>・ブロック張工<br>・コンクリートブロック砕工 | ・風化、浸食防止<br>(中詰めが栗石(凍結)やブロック張)               | 切土の浅い崩壊        |
|                                                          |                              |                                                            |                                              | 切土または盛土の浅い崩壊   |
|                                                          | 開 放 型<br>(降雨の浸透を許すもの)        | ・コンクリートブロック砕工<br>・編簾工<br>・法面蛇籠工                            | (中詰めが土砂や栗石の空詰)<br>・法表層部の浸食や湧水による流出の抑制        | 切土または盛土の浅い崩壊   |
|                                                          |                              |                                                            |                                              |                |
|                                                          | 杭 土 圧 型<br>(ある程度の土圧に対抗できるもの) | ・コンクリート張工<br>・現場打ちコンクリート砕工<br>・のり面アンカー工                    | ・法表層部の崩落防止、多少の土圧を受ける恐れのある箇所の土留め、岩盤剥落の防止      | 切土の深い崩壊        |
|                                                          |                              |                                                            |                                              | 切土の深く広範囲におよぶ崩壊 |

## 8 擁壁工（省令第23条第1項、省令第27条）

### （1）適用範囲

本節は、都市計画法および宅地造成等規制法の一部を改正する法律（令和4年法律第55号）による改正前の宅地造成等規制法に基づいて設置される擁壁の技術基準を規定し、設置される擁壁の構造については、鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造または間知石積み造、その他練積造のものとすること。

ただし、下記のものについては本節の適用を除外する。

- ・ 宅地造成等規制法施行令第14条による国土交通大臣の認定を受けたもので、認定された設計条件で擁壁が設置される場合
- ・ 設置される擁壁が道路等の公共管理施設の一部となる場合。

（道路等公共施設にかかる擁壁や公的管理にかかる擁壁については、関係する次の技術基準も参照すること。）

- 1) 国土交通省制定土木構造物標準設計
- 2) 道路土工 擁壁工指針
- 3) 建築基礎構造設計指針
- 4) その他関係する技術指針等

### （2）擁壁の設置箇所（省令第23条）

ア 開発事業において、次のような「がけ」が生じた場合にはがけ面の崩壊を防ぐためにそのがけ面を擁壁で覆わなければならない

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

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

ただし、次に掲げる場合についてはこの限りではない。

- ・ 本節2（2）ア表11－2「切土のり面の勾配」に掲げる場合
- ・ 土質試験等に基づき地盤の安定計算を行った結果、がけの安全性を保つ目的では擁壁が不要である旨が認められた場合
- ・ 擁壁の設置に代えて、その他の適切な措置が講ぜられた場合

イ 擁壁を設置する場合の留意点

がけや擁壁に近接してその上部に新たな擁壁を設置する場合は、下部に有害な影響を与えないように設置する位置について十分配慮すること。その他一般的な注意事項は次に示すとおりである。

- （1）斜面上に擁壁を設置する場合には、次図のように擁壁基礎の前端から擁壁の高さの $0.4H$ 以上、かつ $1.5$ m以上の土質に応じた位置まで、勾配線から後退をさせ、後退部についてはコンクリート打ち等を施し、風化、浸食の恐れがない状態にすること。

図11－7 斜面上に擁壁を設置する場合

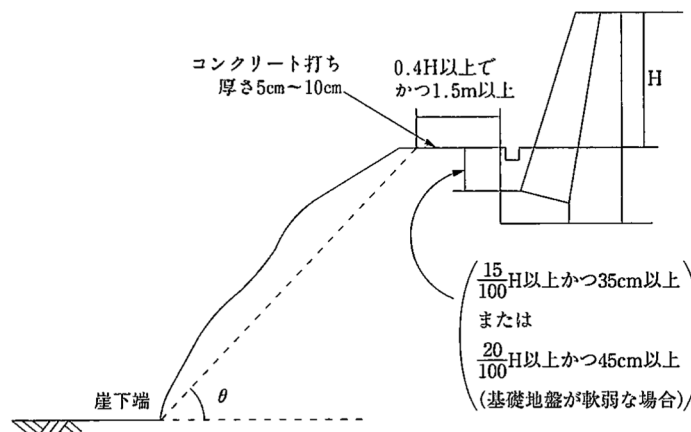
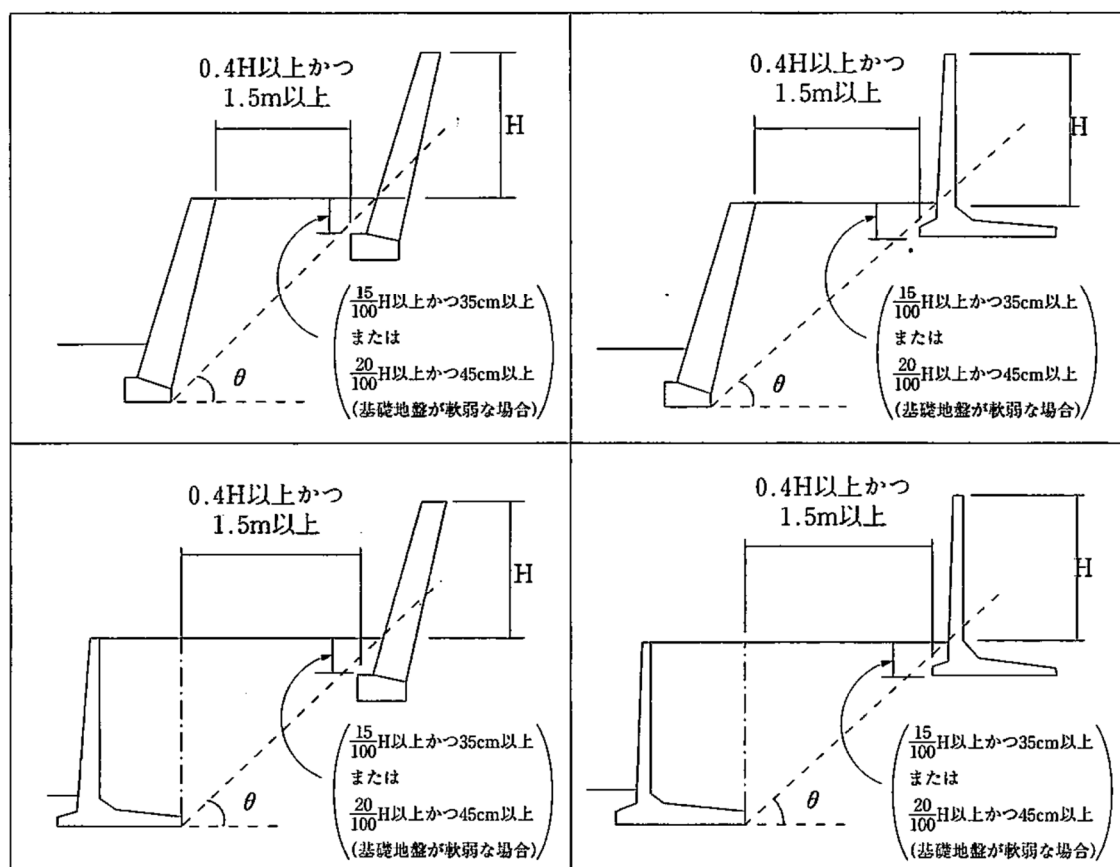


表11-7 土質別許容角度 ( $\theta$ )

| 背面土質            | 軟岩（風化の著しいものを除く。） | 風 化 の<br>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 | 腐植土 |
|-----------------|------------------|---------------|-------------------------------|-----|-----|
| 角度 ( $\theta$ ) | 60°              | 40°           | 35°                           | 30° | 25° |

- (2) 次図に示す擁壁配置で上部の擁壁基礎の前端が、表11-8の $\theta$ の角度内に入っていないものは、二段積みの擁壁とみなされるので、一体の構造として取り扱う必要がある。なお、上部擁壁が表11-7の $\theta$ 角度内に入っている場合は、別個の擁壁として取り扱う。

図11-8 上部・下部擁壁を接近して設置する場合



$h$  : 0.15H以上でかつ 35cm以上 または 0.20H以上でかつ 45cm以上（基礎地盤が軟弱の場合）

$\theta$  : 土質別角度（表11-7）

### (3) 擁壁の種類

開発事業において一般に用いられる擁壁は、材料および形状により次図に示すように大別される。

図11-9 擁壁の種類

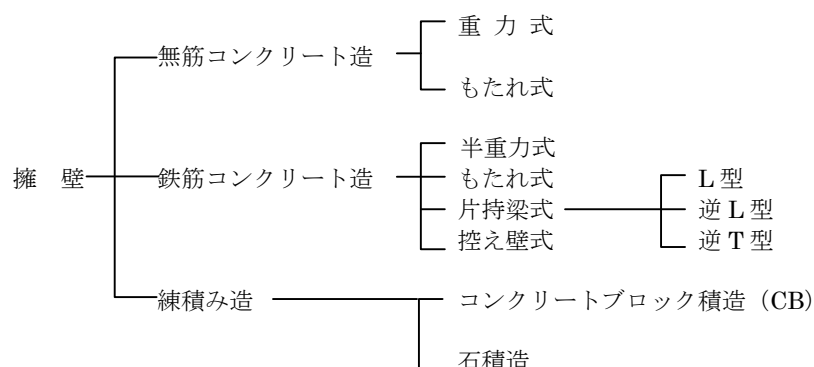


表11-8 各種擁壁の概要

| 種 類                | 形 状 | 特 徴                                       | 採用上の留意点                                                | 経済性                                      |
|--------------------|-----|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| ブロック積<br>(石積)擁壁    |     | ・のり面勾配、のり長および平面線形などを変化させることができる。          | ・のり面の保護<br>・土圧の小さい場合(背面の地山が締まっている場合や背面土が良好な場合など)       | ・他の形式に比較して経済的。                           |
| 重力式擁壁              |     | ・コンクリート擁壁の中では施工が最も容易                      | ・基礎地盤が良い場合(底面反力が大きい)<br>・杭基礎となる場合は不適                   | ・高さが低い場合は経済的。<br>・高さが4 m程度以上の場合には不経済となる。 |
| もたれ式<br>擁 壁        |     | ・山岳道路の拡幅などに有利<br>・自立しないので施工上注意を要する。       | ・基礎地盤の堅固な場合                                            | ・比較的経済的である。                              |
| 片持梁式<br>擁壁(逆T型、L型) |     | ・かかと版上の土の重量を擁壁の安定に利用できる。                  | ・普通の基礎地盤以上が望ましい。<br>・基礎地盤不良の場合にも用いられる例はある(底面反力は比較的小さい) | ・比較的経済的である。                              |
| 控え壁式<br>擁 壁        |     | ・躯体のコンクリートの量は片持梁式擁壁に比べ、少なくなることもあるが施工上難点あり | ・基礎地盤不良の場合に用いられる例あり(底面反力は比較的小さい)                       | ・高さ、基礎の条件によって経済性が左右される。                  |

表11－9 擁壁の種類別の添付資料（開発許可申請書に添付）

| 擁壁の種類                    |                          | 安 定<br>計算書 | 構造図 | カタログ | 宅 造<br>認定証 | 土質試<br>験結果 |
|--------------------------|--------------------------|------------|-----|------|------------|------------|
| 現<br>場<br>打<br>擁<br>壁    | 本節に規定する重力式擁壁             |            | ○   |      |            | ○          |
|                          | 上記以外の重力式擁壁               | ○          | ○   |      |            | ○          |
|                          | もたれ擁壁                    | ○          | ○   |      |            | ○          |
|                          | 片持ち梁式擁壁                  | ○          | ○   |      |            | ○          |
| プ<br>レ<br>キャスト<br>擁<br>壁 | 宅造認定のプレキャスト擁壁（注1）        |            | ○   | ○    | ○          | ○          |
|                          | 宅造認定のプレキャスト擁壁で認定外の条件での使用 | ○          | ○   | ○    |            | ○          |
|                          | 宅造認定以外のプレキャスト擁壁          | ○          | ○   | ○    |            | ○          |
| ブ<br>ロ<br>ック<br>積        | 宅造法令第8条に規定するブロック積        |            | ○   |      |            | ○          |
|                          | 宅造認定のブロック積（注1）           |            | ○   | ○    | ○          | ○          |
|                          | 宅造認定のブロック積で認定外の条件での使用    | ○          | ○   | ○    |            | ○          |
|                          | 宅造認定以外のブロック積             | ○          | ○   |      |            | ○          |

注1）宅造認定品とは、宅造法施行令第14条による国土交通省大臣の認定を受けたものをいう。

#### （4）設計一般（省令第27条第1項第1号）

擁壁の構造は、構造計算、実験等によって以下の事項すべてに該当することが確かめられたものであること。

- ①土圧、水圧および自重（以下この号において「土圧等」という。）によって擁壁が破壊しないこと
- ②土圧等によって擁壁が転倒しないこと
- ③土圧等によって擁壁の基礎がすべらないこと
- ④土圧等によって擁壁が沈下しないこと

擁壁の構造の高さ $h$ が5mを超える場合は中・大地震時の検討も行うこと。

したがって、擁壁の性能に関する安全率は次表のようになる。

表11- 10 各安全率の設定

|       | 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   |
| 部分応力  | 長期許容応力度 | 短期許容応力度 | 設計基準強度 |

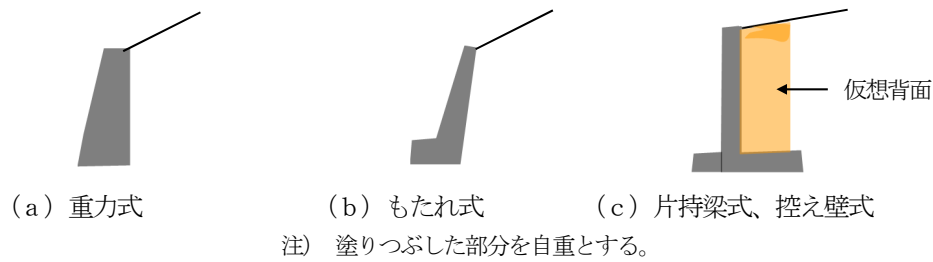
#### ア 荷重条件

擁壁の設計に用いる荷重は、擁壁の設置個所の状況等に応じて必要な荷重を適切に設定しなければならない。一般に、擁壁に作用する荷重は、擁壁の自重、載荷重、土圧、水圧および地震時荷重である。

##### 1) 自重

擁壁の安定計算に用いる自重は、擁壁躯体の重量のほか、片持梁式の場合には基礎底版上の土の重量を含めたものとする。

図11-10 擁壁の自重



- a 鉄筋コンクリート、無筋コンクリートの単位体積重量は次の値を基準とする。

表11-11 コンクリートの単位体積重量

| 材 質      | 単位体積重量 (k N/m³) |
|----------|-----------------|
| 無筋コンクリート | 23.0            |
| 鉄筋コンクリート | 24.5            |

表11-12 土の単位体積重量

| 土 質    | 単位体積重量 (k N/m³) |
|--------|-----------------|
| 砂利、砂   | 18              |
| 砂質土    | 17              |
| シルト、粘土 | 16              |

※車道の場合は、第3章9 道路施設設計に係る留意事項の値とする。

## 2) 上載荷重

設計に用いる上載荷重は、土地利用上想定される荷重で、以下に示す値以上とすること。

- ・ 車道  $q = 10 \text{ k N/m}^2$
- ・ 建築物等  $q = 5 \text{ k N/m}^2$  (実情に応じた適切な積載荷重とする)

## 3) 土 圧

### a 土圧の作用面

土圧の作用面は、重力式擁壁およびもたれ式擁壁については、躯体コンクリート背面とする。また片持梁式擁壁および控え壁式擁壁については、部材計算の場合は、躯体コンクリート背面、また安定計算の場合は、かかと部分に鉛直な仮想背面とする。

### b 盛土部擁壁に作用する土圧

#### (a) 土質定数

土質計算に用いる土の内部摩擦角等は、土質試験によって決定すること。なお、土質試験を行わない場合は下表の値を用いて計算してもよい。この場合、土質を設定した根拠を明示すること。

表11-13 土質定数

| 土 質    | 内部摩擦角 ( $\phi$ ) |
|--------|------------------|
| 砂利、砂   | $30^\circ$       |
| 砂質土    | $25^\circ$       |
| シルト、粘土 | $20^\circ$       |

※車道の場合は、第3章9 道路施設設計に係る留意事項の値とする。

(b) 盛土部擁壁に作用する土圧の算定

盛土部に設置する擁壁に作用する土圧の算定については、クーロンの土圧公式もしくは試行くさび法により求められた土圧を用いて安定計算を行うこと。

① クーロンの土圧公式（ただし、盛土面が水平か一様な勾配とみなせる場合に限る。）

クーロンの土圧は以下の式により求められる。

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

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

ただし、 $\phi < \beta$ である場合は、 $\sin(\phi - \beta) = 0$ とする。

ここに、 $P_A$  ; 主働土圧合力 (t/m)

$K_A$  ; 主働土圧係数

$\gamma$  ; 裏込め土の単位体積重量 (t/m<sup>3</sup>)

$H$  ; 構造計算上の擁壁の高さ (m)

$\phi$  ; 裏込め土の内部摩擦角

$\delta$  ; 壁面摩擦角 (後記 表11-14による。)

$\alpha$  ; 壁背面と鉛直面のなす角

$\beta$  ; 裏込め地表面と水平面のなす角である。

主働土圧合力の作用位置は底版下面から $H/3$ の位置とすること。

また、 $P_A$ の水平成分 $P_H$ および鉛直成分 $P_V$ は次式で与えられる。

$$P_H = P_A \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

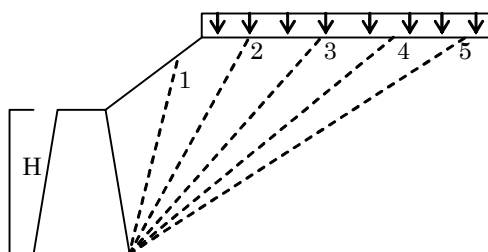
$$P_V = P_A \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

② 試行くさび法

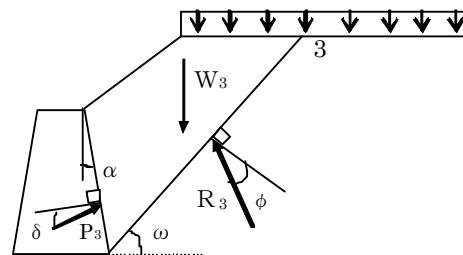
試行くさび法とは、図11-11に示すとおり裏込め土中の擁壁のかかとを通る任意の平面すべり面を仮定して、それぞれのすべり面において土くさびに対する力の釣り合いから土圧を求め、そのうち最大となる値を主働土圧合力 $P_A$ とする土圧算定方法である。

図11- 11 試行くさび法

(a) 試行くさび



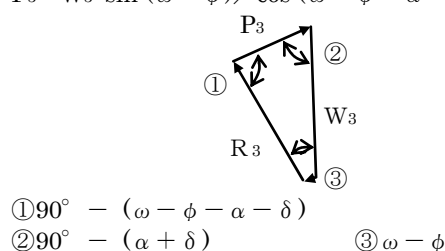
(b) 仮定されたくさび (すべり線位置 3)



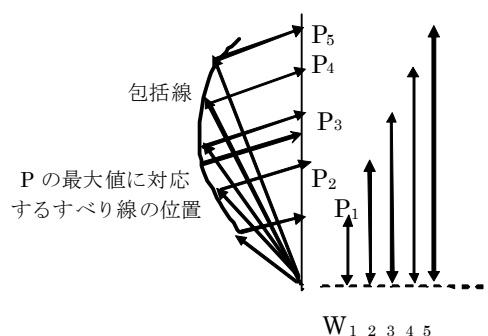
(c) 連 力 図

$W_3$  : 大きさと方向既知  $P_3, R_3$  : 方向のみ既知

$$P_3 = W_3 \cdot \sin(\omega - \phi) / \cos(\omega - \phi - \alpha - \delta)$$



(d) 連力図の重ね合わせ



ここに、 $H$  ; 土圧計算に用いる壁高（仮想背面を考慮の場合はその高さ）

$W$  ; 土くさびの重量（載荷重を含む。）

$R$  ; すべり面に作用する反力

$P$  ; 土圧合力

$\alpha$  ; 壁背面と鉛直面のなす角

$\phi$  ; 裏込め土の内部摩擦角

$\delta$  ; 壁面摩擦角（ $\beta > \phi$  のときは  $\delta = \phi$  とする。）

$\omega$  ; 仮定したすべり線と水平線のなす角である。

主働土圧合力の作用位置は底板下面より  $H/3$  とすること。

また、 $P_A$  の水平成分  $P_H$  および鉛直成分  $P_V$  は次式で与えられる。

$$P_H = P_A \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$P_V = P_A \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

### ③ 壁面摩擦角

クーロンの土圧公式および試行くさび法に用いる壁面摩擦角は、次表に示す値とする。

表11-14 壁面摩擦角

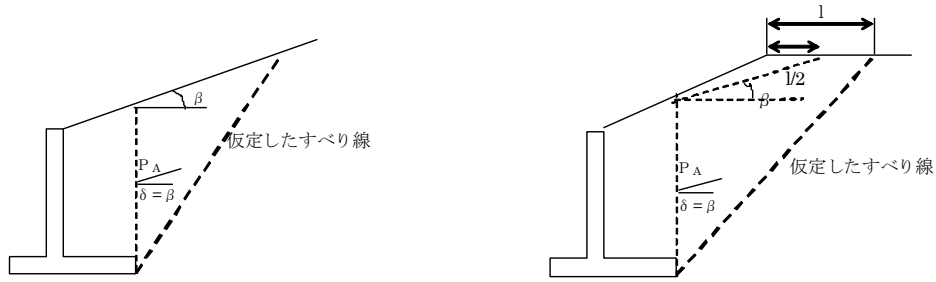
| 擁壁の種類          | 計算の種類        | 摩擦角の種類   | 壁面摩擦角                 |
|----------------|--------------|----------|-----------------------|
| ・重力式<br>・もたれ式  | 安定計算<br>部材計算 | 土とコンクリート | $2\phi/3$             |
| ・片持梁式<br>・控え壁式 | 安定計算         | 土と土      | $\beta$ (注：図11-12による) |
|                | 部材計算         | 土とコンクリート | $2\phi/3$             |

注1) ただし、 $\beta \geq \phi$  のときは  $\delta = \phi$  とする。 $\phi$  : 土の内部摩擦角

注2) 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  $\phi/2$  とする。

注3) 地震時において、浸透マットの有無にかかわらず  $\phi/2$  とする。

図11-12  $\beta$  の設定方法



#### c 切土部擁壁に作用する土圧

切土部擁壁とは、擁壁の背後に切土面など裏込め土とは異質の境界面が接近している場合の擁壁である。

この場合、擁壁に作用する土圧の大きさが、この境界面の存在によって影響を受け、通常の盛土部の場合とは異なってくることがある。切土面自体が安定していると判断される場合には、裏込め土のみによる土圧を考慮すればよいが、この場合通常の盛土部擁壁における土圧に比較して、切土面の位置や勾配、切土面の粗度、排水状態などによって大きくなることもあるので注意を要する。

切土面が不安定で地山からの影響を考慮する必要がある場合には、切土面を含んだ全体について土圧を検討する必要がある。

#### 4) 地震時荷重

擁壁自体の自重に起因する地震時慣性力と裏込め土の地震時土圧を考慮する。ただし設計に用いる地震時荷重は、地震時土圧による荷重、または擁壁の自重に起因する地震時慣性力に常時の土圧を加えた荷重のうち大きい方とする。

(設計水平震度：kh=0.20中地震、0.25大地震)

#### イ 安定に関する検討

##### (ア) 転倒に対する安定性

擁壁の底版下面には、擁壁の自重、上載荷重および土圧等の荷重が作用する。底版下面に対する地盤反力は、これら荷重合力の作用する位置によって異なる。図11-13の擁壁のつま先から合力Rの作用点までの距離dについては、次の式によること。

$$d = \frac{\sum M_r - \sum M_o}{\sum V} = \frac{W \cdot a + P_v \cdot b - P_H \cdot h}{W + P_v}$$

$\sum M_r$  ; つま先まわりの抵抗モーメント (t m)

$\sum M_o$  ; つま先まわりの転倒モーメント (t m)

$\sum V$  ; 底版下面における全鉛直荷重 (t m)

W ; 自重 (t m)

$P_v$  ; 土圧合力の鉛直成分 (t m)

$P_H$  ; 土圧合力の水平成分 (t m)

a ; つま先とWの重心との水平距離 (m)

b ; つま先と  $P_v$  の作用点との水平距離 (m)

h ; 底版下面と  $P_H$  の作用点との鉛直距離 (m)

合力Rの作用点の底版中央からの偏心距離eは次式によること。

$$e = B/2 - d \quad B ; \text{擁壁の底版幅 (m)}$$

転倒に対する安定条件として、合力Rの作用位置は底版幅Bの中央1／3以内でなければならない。  
すなわち、偏心距離eは次号を満足しなければならない。

$$|e| \leq B/6$$

大地震時の偏心距離eは次式を満足しなければならない。

$$|e| \leq B/2$$

(イ) 基礎地盤の支持力に対する安定性

地盤反力度  $q_1 \cdot q_2$  は、次式により求めること。

$$q_1 = \frac{\Sigma V}{B} \left[ 1 + \frac{6e}{B} \right] = \frac{P_v + W}{B} \left[ 1 + \frac{6e}{B} \right]$$

$$q_2 = \frac{\Sigma V}{B} \left[ 1 - \frac{6e}{B} \right] = \frac{P_v + W}{B} \left[ 1 - \frac{6e}{B} \right]$$

この  $q_1$  および  $q_2$  は次式を満足しなければならない。

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

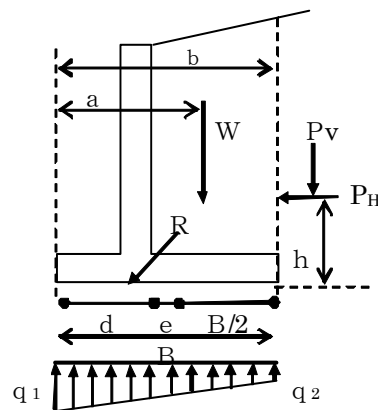
$q_a$  : 地盤の許容支持力度  $\text{kN/m}^2$

$q_u$  : 地盤の極限支持応力度  $\text{kN/m}^2$

$F_s$  : 地盤の支持力に対する安全率

( $F_s$  は常時で3.0 大地震時で1.0を下回らないこと)

図11-13 地盤反力度の求め方



都市計画法の開発許可にあたっては、地盤の許容支持力度は、地盤結果に基づき算出することを原則とする。

(ウ) 滑動に対する安定性

擁壁を底版下面に沿って滑らせようとする力は、土圧の水平分力であり、これに抵抗する力は底版下面と基礎地盤の間に生じるせん断抵抗力である。擁壁前面の土による受働土圧も抵抗力として考えられるが、長期にわたる確実性が期待できないことが多いため、設計上は無視する。滑動に対する安全率は、次式による数値を満足しなければならない。

$$F_s = \frac{\text{滑動に対する抵抗力}}{\text{滑 動 力}} = \frac{\Sigma V \cdot \mu}{\Sigma H}$$

$$= \frac{(W + P_v) \cdot \mu}{P_H} \geq 1.5(\text{常時})、1.0(\text{大地震時})$$

$\Sigma V$  ; 底版下面における全鉛直荷重 (N/m)

$\Sigma H$  ; 底版下面における全水平荷重 (N/m)

$W$  ; 自重 (N/m)

$P_v$  ; 土圧合力の鉛直成分 (N/m)

$P_H$  ; 土圧合力の水平成分 (N/m)

$\mu$  ; 擁壁底版と基礎地盤の間の摩擦係数 ( $\mu = \tan \phi_B$ )

現場打ちコンクリートの場合は、 $\phi_B = \phi$  (基礎地盤の内部摩擦角)

現場打ちコンクリートで無い場合は、 $\phi_B = 2/3 \cdot \phi$  とする。

ただし、基礎地盤が土の場合  $\mu$  の値は0.6を超えないものとする。

なお、 $\mu$  は土質試験を行い上記式により決定することを基本とするが、土質試験を行わない場合の  $\mu$  は次表の係数とする。

表11-15 摩擦係数 ( $\mu$ )

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

## ウ 躯体の設計

### (ア) 許容応力度

宅地擁壁の設計に用いる許容応力度は次によるものとする。

#### (a) 鋼材の許容応力度

鋼材の許容応力は、建築基準法施行令第90条によるものとする。

表11-16 鋼材等の許容応力度「建築基準法施行令第90条 表2より抜粋」

| 許容応力度<br>種類                                                              |                 | 長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位1平方メートルにつきニュートン) |                              |                              | 短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位1平方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              |
| 異形鉄筋                                                                     | 径28ミリメートル以下のもの  | 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28ミリメートルを超えるもの | 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) |
| この表において、Fは、鋼材等の種類および品質に応じて国土交通大臣が定める基準強度 (単位1平方ミリメートルにつきニュートン) を表すものとする。 |                 |                                      |                              |                              |                                      |               |                          |

上記の基準強度Fは、平成12年12月26日建設省告示第2464号によるものとする。

表11 - 17 鋼材等の許容応力度の基準強度

「鋼材等およ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 表1より抜粋」

| 鋼材等の種類および品質 |            | 基準強度（単位1平方ミリメートルにつきニュートン） |
|-------------|------------|---------------------------|
| 異形鉄筋        | SDR 2 3 5  | 2 3 5                     |
|             | SD 2 9 5 A | 2 9 5                     |
|             | SD 2 9 5 B |                           |
|             | SD 3 4 5   | 3 4 5                     |
|             | SD 3 9 0   | 3 9 0                     |

(b) コンクリートの許容応力度

コンクリートの許容応力は、建築基準法施行令第91条によるものとする。

表11 - 18 コンクリートの許容応力度「建築基準法施行令第91条 表より抜粋」

| 長期に生ずる力に対する許容応力度<br>(単位1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1平方ミリメートルにつきニュートン)                                                                    |     |     |    |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|----|
| 圧縮                                                | 引張り                                                      | せん断 | 付着                           | 圧縮                                                                                                           | 引張り | せん断 | 付着 |
| F ÷ 3                                             | F ÷ 30 (Fが21を超えるコンクリートについて、建設大臣がこれと異なる数値を定める場合は、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、せん断また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およびせん断について、建設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1平方ミリメートルにつきニュートン) を表すものとする。 |                                                          |     |                              |                                                                                                              |     |     |    |

ただし、異形鉄筋を用いた付着については、平成12年5月31日建設省告示第1450号によることができるものとする。

表 11-19 コンクリートの付着に対する長期に生ずる力に対する許容応力度および短期に生ずる力に対する許容応力度

第1表「コンクリートの付着、引張りおよびせん断に対する許容応力度および材料強度を定める件 より抜粋

| 鉄筋の使用位置                    |                                        | 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） |                          |
|----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
|                            |                                        | 2 2. 5 以下の場合                | 2 2. 5 を超える場合            |
| (一)                        | フーチング等水平部<br>(鉄筋の下に30cm以上のコンクリートを打つ場合) | $1 / 15 F$                  | $0. 9 + \frac{2}{75} F$  |
| (二)                        | 壁等立上り部                                 | $1 / 10 F$                  | $1. 35 + \frac{1}{25} F$ |
| この表において、Fは、設計基準強度を表すものとする。 |                                        |                             |                          |

二 短期に生ずる力に対する付着の許容応力度は、前号に定める数値の2倍の数値とする。

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およびせん断力の各許容応力度は、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りまた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3分の1を乗じた数値とすることができる。

$$F_s = 0.49 + \frac{F}{100}$$

この式において、Fsおよび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）

(イ) 躯体の設計

- ・片持梁式は、縦壁および底版を片持スラブとみなす。
- ・控え壁式は、縦壁および底版を三辺固定のスラブとし、控え壁は、片持梁（変断面）とみなす。
- ・重力式は、躯体断面に引張力が生じないこととすること。

各部材に発生するモーメントおよびせん断力によって擁壁が破壊されないような構造とすること。

a 無筋コンクリート

任意の断面についてコンクリートの応力度  $\sigma_c$  およびコンクリートのせん断応力度  $\tau_c$  が次式を満たすように設計すること

$$\sigma_c = \frac{M}{Z} \leq \sigma_{cat}$$

$$\tau_c = \frac{S}{A} \leq \tau_{ca}$$

ここに、M ; 任意の断面に作用する外力による単位幅当たりの曲げモーメント

Z ; 任意の断面における単位幅当たりの断面係数 (cm<sup>3</sup>/m)

$\sigma_{cat}$  ; コンクリートの許容曲げ引張応力度

S ; 任意の断面に作用する外力による単位幅当たりのせん断力

A ; 任意の断面の単位幅当たりの断面積 (m<sup>2</sup>/m)

$\tau_{ca}$  ; コンクリートの許容せん断応力度

b 鉄筋コンクリート

任意の断面について次式で応力度を計算し、算定した数値が許容応力度以下であることを確認すること。

コンクリートの圧縮応力度に関して

$$\sigma_c = \frac{2M}{k \cdot j \cdot b \cdot d^2} < \sigma_{ca}$$

鉄筋の引張応力度に関して

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

コンクリートのせん断応力度に関して

$$\tau_c = \frac{S}{b \cdot j \cdot d} < \tau_{ca}$$

$\sigma_c$  : コンクリートの曲げ圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{ca}$  : コンクリートの許容曲げ圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_s$  : 鉄筋の引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{sa}$  : 鉄筋の許容引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_c$  : コンクリートのせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{ca}$  : コンクリートの許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$A_s$  : 鉄筋量 (cm<sup>2</sup>)

d : 部材断面の有効高 (cm)

k : 鉄筋コンクリートに関する係数

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

$$\text{ただし } p = \frac{A_s}{b \cdot d} \quad n = 15$$

$$j : j = 1 - \frac{K}{3}$$

$b$  : 単位幅 (cm)。M,  $A_s$ を1m当たりで計算するときは、 $b = 100\text{cm}$ とすること。

## (5) 石積工・ブロック積工

### ア 材料等

- ・ 石材、その他組積材は、控え長が35cm以上あること。
- ・ 胴込コンクリート、裏込コンクリート、基礎コンクリート等は、4週強度 $18\text{N}/\text{mm}^2$  ( $180\text{kgf}/\text{mm}^2$ ) 以上のものを使用すること

### イ 石積・ブロック積工の構造

#### 【 盛土部に設置する場合 】

- a 背面フラットの場合 (載荷重  $q = 5\text{kN}/\text{m}^2$ 以下)

図11-14 練積み造擁壁の構造

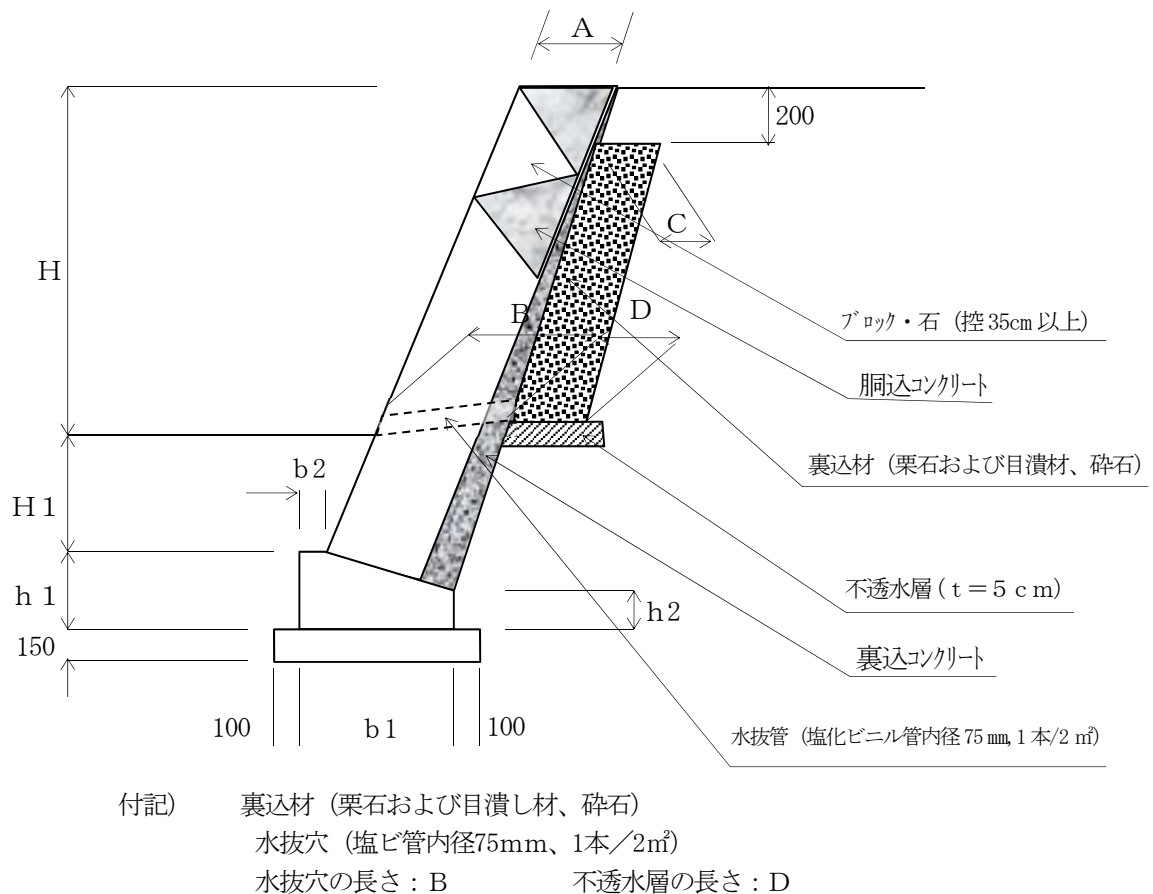
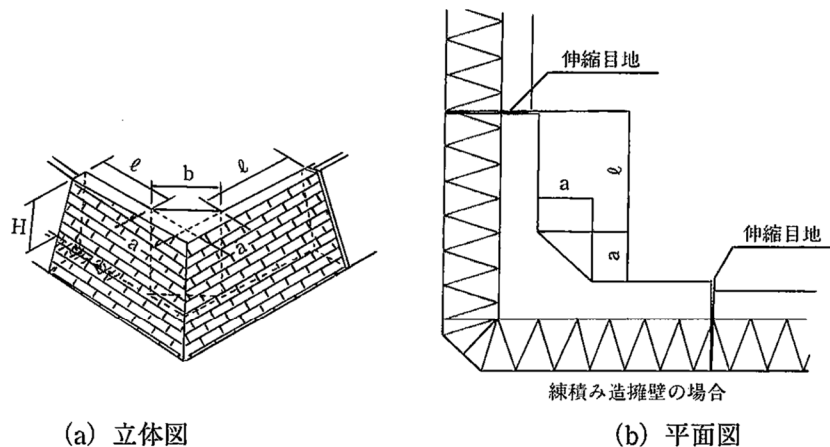


図11 - 15 隅角部の補強方法および伸縮継目の位置



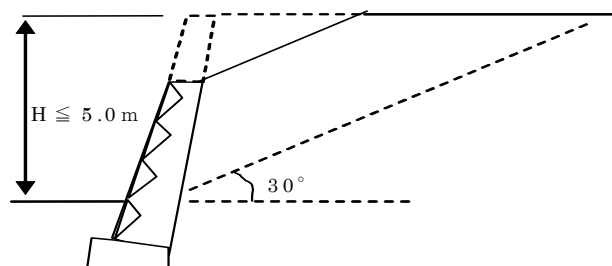
- (a) 立体図  
○擁壁の高さが3.0m以下のとき  
a = 50cm
- (b) 平面図  
○擁壁の高さが3.0mを超えるとき  
a = 60cm
- 伸縮目地の位置  
ℓは、2.0mを超え、かつ擁壁の高さ程度とする。

表11-20 練積み造擁壁の構造

| 擁壁<br>土質                                     | 勾配 (I)               | 高さ (H)  | 根入れ (H1) | 天幅 (A) | 底幅 (B) | 裏込上幅 (C) | 裏込下幅 (D) | 基礎高 (h1) | 基礎高 (h2) | 基礎幅 (b1) | 基礎幅 (b2) |
|----------------------------------------------|----------------------|---------|----------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ・岩<br>・砂利または砂<br>利まじり砂                       | (1:0.3)<br>70° ~ 75° | 2.0m以下  | 0.35     | 0.40   | 0.40   | 0.30     | 0.40     | 0.25     | 0.15     | 0.50     | 0.10     |
|                                              |                      | 2.0~3.0 | 0.45     | 0.40   | 0.50   | 0.30     | 0.40     | 0.30     | 0.15     | 0.60     | 0.10     |
|                                              | (1:0.4)<br>65° ~ 70° | 2.0m以下  | 0.35     | 0.40   | 0.40   | 0.30     | 0.40     | 0.30     | 0.15     | 0.50     | 0.15     |
|                                              |                      | 2.0~3.0 | 0.45     | 0.40   | 0.45   | 0.30     | 0.40     | 0.30     | 0.15     | 0.55     | 0.15     |
|                                              |                      | 3.0~4.0 | 0.60     | 0.40   | 0.50   | 0.30     | 0.50     | 0.40     | 0.20     | 0.60     | 0.15     |
|                                              | (1:0.5)<br>65°       | 2.0m以下  | 0.35     | 0.40   | 0.40   | 0.30     | 0.40     | 0.30     | 0.15     | 0.50     | 0.15     |
|                                              |                      | 2.0~3.0 | 0.45     | 0.40   | 0.40   | 0.30     | 0.40     | 0.30     | 0.15     | 0.50     | 0.15     |
|                                              |                      | 3.0~4.0 | 0.60     | 0.40   | 0.45   | 0.30     | 0.50     | 0.40     | 0.20     | 0.60     | 0.20     |
|                                              |                      | 4.0~5.0 | 0.75     | 0.40   | 0.60   | 0.30     | 0.60     | 0.50     | 0.20     | 0.80     | 0.25     |
| ・真砂土<br>・硬質粘土<br>・関東ローム<br>・その他これら<br>に類するもの | (1:0.3)<br>70° ~ 75° | 2.0m以下  | 0.35     | 0.40   | 0.50   | 0.30     | 0.40     | 0.30     | 0.15     | 0.60     | 0.10     |
|                                              |                      | 2.0~3.0 | 0.45     | 0.40   | 0.70   | 0.30     | 0.40     | 0.40     | 0.15     | 0.95     | 0.15     |
|                                              | (1:0.4)<br>65° ~ 70° | 2.0m以下  | 0.35     | 0.40   | 0.45   | 0.30     | 0.40     | 0.30     | 0.15     | 0.55     | 0.15     |
|                                              |                      | 2.0~3.0 | 0.45     | 0.40   | 0.60   | 0.30     | 0.40     | 0.40     | 0.15     | 0.75     | 0.15     |
|                                              |                      | 3.0~4.0 | 0.60     | 0.40   | 0.75   | 0.30     | 0.50     | 0.50     | 0.20     | 1.00     | 0.20     |
|                                              | (1:0.5)<br>65°       | 2.0m以下  | 0.35     | 0.40   | 0.40   | 0.30     | 0.40     | 0.30     | 0.15     | 0.50     | 0.15     |
|                                              |                      | 2.0~3.0 | 0.45     | 0.40   | 0.50   | 0.30     | 0.40     | 0.40     | 0.15     | 0.65     | 0.20     |
|                                              |                      | 3.0~4.0 | 0.60     | 0.40   | 0.65   | 0.30     | 0.50     | 0.50     | 0.20     | 0.85     | 0.25     |
|                                              |                      | 4.0~5.0 | 0.75     | 0.40   | 0.80   | 0.30     | 0.60     | 0.60     | 0.20     | 1.10     | 0.30     |
| ・その他の土質                                      | (1:0.3)<br>70° ~ 75° | 2.0m以下  | 0.45     | 0.70   | 0.85   | 0.30     | 0.40     | 0.40     | 0.15     | 1.05     | 0.15     |
|                                              |                      | 2.0~3.0 | 0.60     | 0.70   | 0.90   | 0.30     | 0.40     | 0.45     | 0.15     | 1.15     | 0.15     |
|                                              | (1:0.4)<br>65° ~ 70° | 2.0m以下  | 0.45     | 0.70   | 0.75   | 0.30     | 0.40     | 0.45     | 0.15     | 0.90     | 0.20     |
|                                              |                      | 2.0~3.0 | 0.60     | 0.70   | 0.85   | 0.30     | 0.40     | 0.50     | 0.15     | 1.05     | 0.20     |
|                                              |                      | 3.0~4.0 | 0.80     | 0.70   | 1.05   | 0.30     | 0.50     | 0.65     | 0.20     | 1.35     | 0.25     |
|                                              | (1:0.5)<br>65°       | 2.0m以下  | 0.45     | 0.70   | 0.70   | 0.30     | 0.40     | 0.45     | 0.15     | 0.80     | 0.25     |
|                                              |                      | 2.0~3.0 | 0.60     | 0.70   | 0.80   | 0.30     | 0.40     | 0.50     | 0.15     | 0.95     | 0.25     |
|                                              |                      | 3.0~4.0 | 0.80     | 0.70   | 0.95   | 0.30     | 0.50     | 0.65     | 0.20     | 1.25     | 0.35     |
|                                              |                      | 4.0~5.0 | 1.00     | 0.70   | 1.20   | 0.30     | 0.60     | 0.80     | 0.20     | 1.60     | 0.40     |

- b 盛土部で背後に斜面がある場合、次図11-16の30°勾配線が、地盤線と交差した点までの垂直高さを擁壁の対象地盤と仮定し、その高さに応じた構造の擁壁を設けること

図11-16



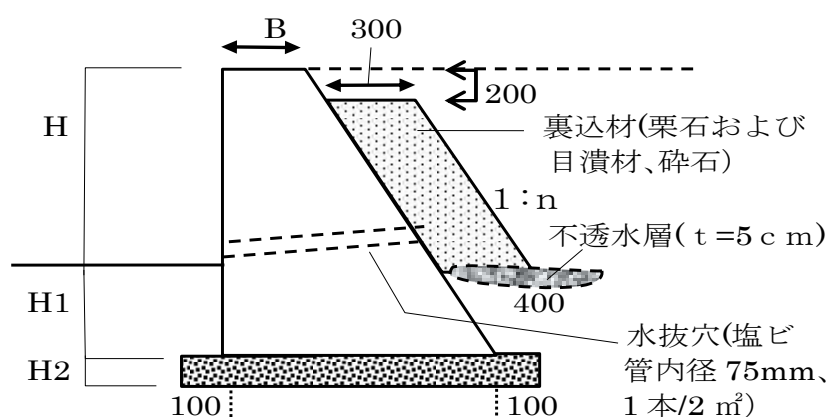
【 切土部に設置する場合 】

切土部に設置するブロック積工の構造厚は盛土部と同程度とし、裏込め材は30cmで均等の厚さとする。なお、背後に斜面がある場合、表11-3に適合すること。

(6) 重力式擁壁

重力式擁壁は、下表を標準とするが、以下に示す設計条件に適合しない場合は、それぞれの条件で安定計算を行うこと。

図11-17 重力式擁壁標準断面図



- ・ 設計条件
  - 建築物等の荷重が擁壁に作用する場合
  - 上載荷重  $q = 5 \text{ kN/m}^2$
  - コンクリートの単位体積重量  $\gamma = 23.0 \text{ kN/m}^3$
  - 土の単位体積重量  $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
  - 土の内部摩擦角  $\phi = 30^\circ$
  - 摩擦係数  $\mu = 0.5$
  - 擁壁背面の形状 水平

表11-21 寸法表 (建築物等の荷重が擁壁に作用する場合)

単位: mm kN/m<sup>2</sup>

| H                    | H1  | H2  | n    | B   | 裏込め材 | 水抜穴 | 地耐力 |
|----------------------|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|
| $H < 500$            | 250 | 150 | 0.50 | 250 |      |     | 31  |
| $500 \leq H < 1000$  | 350 | 150 | 0.50 | 300 |      | 要   | 58  |
| $1000 \leq H < 1500$ | 350 | 150 | 0.50 | 350 | 要    | 要   | 80  |
| $1500 \leq H < 2000$ | 350 | 150 | 0.55 | 350 | 要    | 要   | 99  |
| $2000 \leq H < 2500$ | 400 | 200 | 0.60 | 350 | 要    | 要   | 117 |
| $2500 \leq H < 3000$ | 450 | 200 | 0.60 | 350 | 要    | 要   | 141 |

- 設計条件
  - 自動車荷重が擁壁に作用する場合
  - 上載荷重  $q = 10 \text{ kN/m}^2$
  - コンクリートの単位体積重量  $\gamma = 23.0 \text{ kN/m}^3$
  - 土の単位体積重量  $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
  - 土の内部摩擦角  $\phi = 30^\circ$
  - 摩擦係数  $\mu = 0.5$
  - 擁壁背面の形状 水平

表11-22 寸法表 (自動車荷重が擁壁に作用する場合)

単位: mm  $\text{kN/m}^2$

| H                    | H1  | H2  | n    | B   | 裏込材 | 水抜穴 | 地耐力 |
|----------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| $H < 500$            | 250 | 150 | 0.50 | 400 |     |     | 27  |
| $500 \leq H < 1000$  | 350 | 150 | 0.55 | 400 |     | 要   | 58  |
| $1000 \leq H < 1500$ | 350 | 200 | 0.55 | 400 | 要   | 要   | 79  |
| $1500 \leq H < 2000$ | 350 | 200 | 0.55 | 400 | 要   | 要   | 102 |
| $2000 \leq H < 2500$ | 400 | 200 | 0.60 | 400 | 要   | 要   | 121 |
| $2500 \leq H < 3000$ | 450 | 200 | 0.60 | 400 | 要   | 要   | 146 |

## (7) 鉄筋コンクリート擁壁

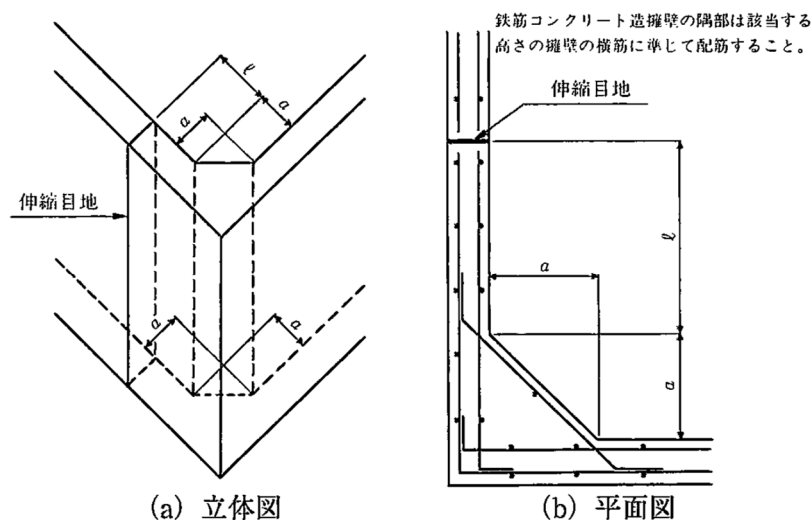
鉄筋コンクリート造擁壁の設計および施工上の留意事項については次のとおりとする。

- 躯体に用いるコンクリートは4週強度 $24\text{N/mm}^2$ 以上とすること。
- 鉄筋の継手長は、鉄筋の直径の35倍以上とすること。
- 鉄筋の配置間隔は、主鉄筋、配力鉄筋とも30cm以下とすること。
- コンクリートは、均質で十分な強度を有するように打設、打ち継ぎ、養生等を適切に行うこと。
- 鉄筋コンクリート擁壁の隅角部は、以下に掲げる方法で補強を行うこと。

擁壁の屈曲する箇所は、隅角を挟む二等辺三角形の部分鉄筋およびコンクリートで補強すること。

なお、二等辺の一辺の長さは、擁壁の高さが3m未満で50cm、3m以上で60cmとすること。

図11-18 隅角部の補強方法および伸縮継目の位置



- 擁壁の高さ3.0m未満のとき  $a = 50 \text{ cm}$
- 擁壁の高さ3.0m以上のとき  $a = 60 \text{ cm}$
- 伸縮目地の位置  $l$  は2.0m以上でかつ擁壁の高さ程度とする。

- 鉄筋のかぶり（鉄筋の表面とコンクリートの表面との最小間隔のこと）は次のとおりとすること。

図11 - 19 鉄筋のかぶり

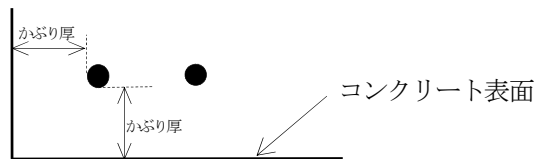


表11-23 鉄筋のかぶり厚さ

単位：(cm)

| 項 目                                             | かぶりの厚さ |        |
|-------------------------------------------------|--------|--------|
|                                                 | 現場打ち   | プレキャスト |
| 耐 力 壁                                           | 3      | 2      |
| 壁 部<br>(直接土に接する壁、柱、床もしくははりまたは布基礎の立ち上り部)         | 4      | 3      |
| フーチング部<br>(基礎(布基礎の立ち上り部を除く)にあつては捨てコンクリートの部分を除く) | 6      | 4      |

※鉄筋のかぶり厚さは、最小値を示しているので数値以上を確保すること。

## (8) プレキャスト擁壁

プレキャスト擁壁の設計および施工上の留意事項については次のとおりとする。

### 1) 基礎材について

- 基礎材の標準寸法

表11- 24 基礎材の標準寸法

|    |            |
|----|------------|
| 厚さ | 10cm       |
| 幅  | 擁壁底版幅+20cm |

- 基礎材は、栗石、砕石等とし、ランマー等によって十分に突き固め、所定の高さまで平坦に仕上げること。

### 2) 基礎コンクリートについて

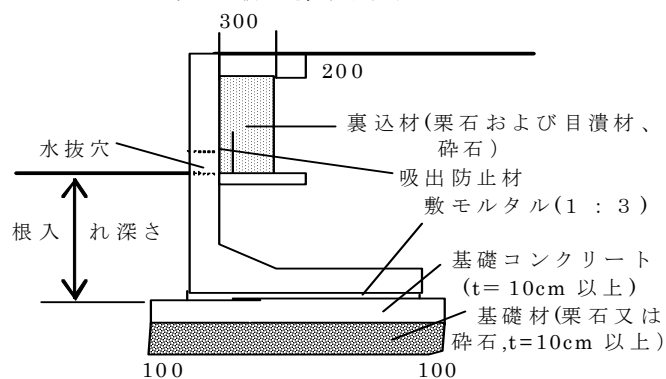
- 基礎コンクリートの標準寸法

表11-25 基礎コンクリートの標準寸法

|    |            |
|----|------------|
| 厚さ | 10cm       |
| 幅  | 擁壁底版幅+20cm |

- 基礎コンクリートの設計基準強度は $f_c = 18\text{N}/\text{mm}^2$ 以上とする。
- 基礎コンクリートは所定の厚さまで敷き均し、コテ等で表面仕上げを行うこと。なお、コンクリートは適切な養生を行うこと。

図11-20 プレキャスト擁壁標準断面図



### 3) 敷きモルタル

基礎コンクリート上面と設置擁壁の底面との間には、間隙が生じないように厚さ3cm程度の半練りモルタル（配合比1：3）を施工すること。

### 4) 端数処理等

プレキャスト擁壁の単体の製品規格は、延長が2.0mとなっているものが多い。このため、擁壁の設置延長により、規格品を設置できない箇所が生じる。また屈曲箇所においても擁壁を設置できない場合がある。このような場合、以下のいずれかの方法で端数の処理を行うこと。

- ① メーカーに発注し、端数処理用のプレキャスト擁壁を製造させること。
- ② プレキャスト擁壁を切断する。ただし、切断部の鉄筋の腐蝕防止対策はメーカーに問い合わせ、適切に処理すること。
- ③ 本節による重力式擁壁を用いること。

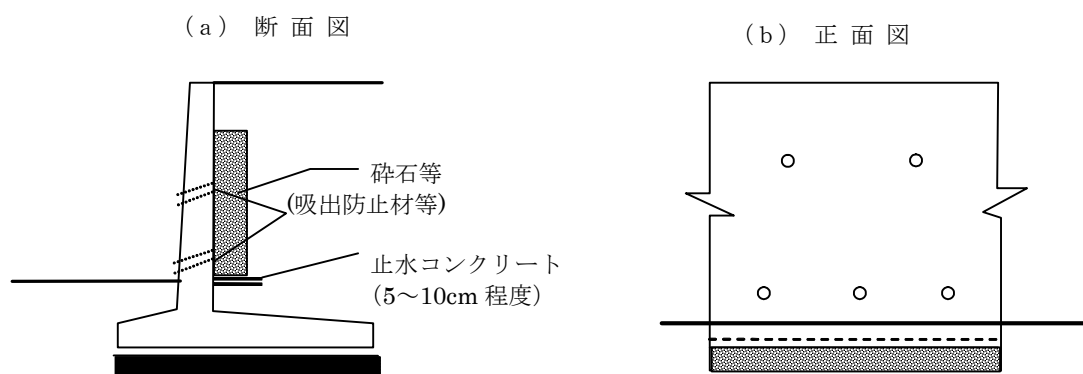
## (9) 細部構造

### ア 排水工（省令第27条第1項第2号）

擁壁は、裏面排水を良好にするため、次に掲げる事項を満足すること。

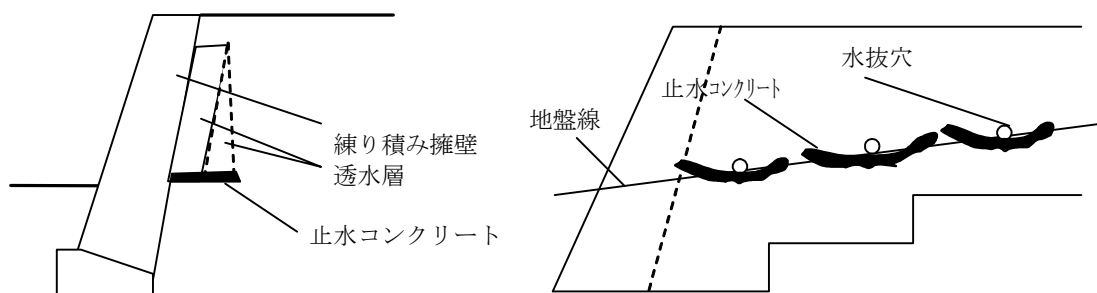
- ・擁壁には2㎡に1箇所の割合で、内径75mm以上の水抜き穴を設けること。ただし、二次製品で排水機能が満足していると認められる場合はこの限りでない。
- ・水抜き穴には、硬質塩化ビニール管を用いること。
- ・水抜き穴周辺およびその他必要な場合には透水層を設けること。
- ・水抜き穴から砂利、砂、背面土等が流出しないように吸出防止材を設けること。

図11-21 水抜き穴の配置



- ・プレキャスト擁壁は、水抜き穴があらかじめ工場で底版より一定の高さで開いているために、地盤面よりも下方にならないように設計時において十分注意すること。
- ・止水コンクリートは、擁壁前面の地盤面に比べ、やや高い位置に設けること。

図11-22 止水コンクリート



## イ 根入れ

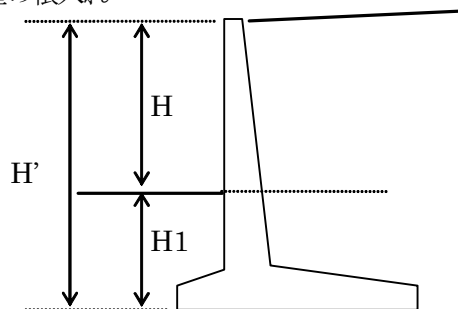
1) 通常の擁壁・プレキャスト擁壁の根入れは次表による。

表11-26 擁壁の根入れ

| 土 質                 | 根入れ (H1)        |
|---------------------|-----------------|
| 岩、砂利、砂              | 35cm以上かつ0.15H以上 |
| 砂 質 土               |                 |
| シルト、粘土またはそれらを多量に含む土 | 45cm以上かつ0.20H以上 |

ただし、H=50cm未満の場合は、25cm以上とすること。

図11-23 擁壁の根入れ



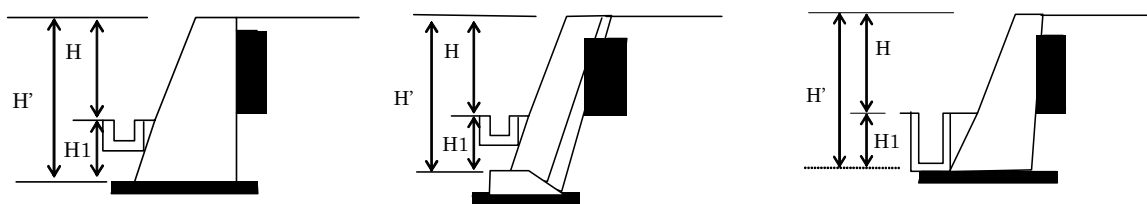
H' = 構造計算上の擁壁の高さ

H = 擁壁の高さ (地上高さ)

H1 = 根入れ深さ

2) 道路側溝等に接して設ける擁壁の根入れについては、道路面を基準とする。

図11-24 排水構造物がある場合の根入れ

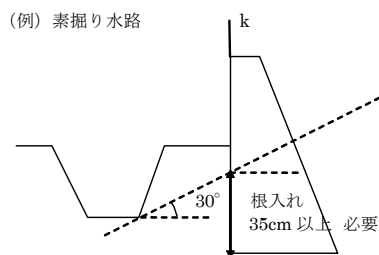


道路側溝等の深さが表11-26に掲げる根入れ  
深さより小さい場合

道路側溝等の深さが表11-26に掲げる  
根入れ深さより大きい場合

### 3) 河川における根入れは、河川管理者との協議により決定すること

図11-25 水路等に係る擁壁の根入れ



※ 根入れ深さ … 普通河川については、河床から30° の勾配線と境界kとの交点から35cm以上確保すること。

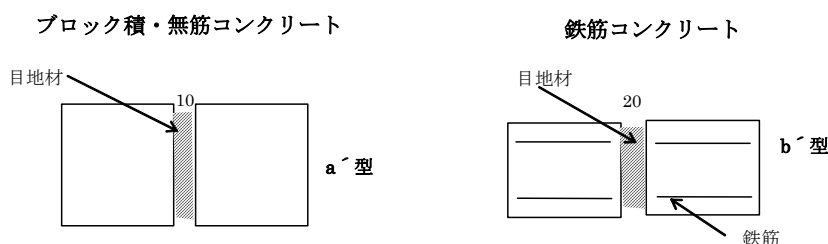
### ウ 伸縮目地

- ・擁壁の目地は、次表に示す標準間隔内に設けること

表11-27 目地の標準間隔

| 種 別              | 伸縮目地     |
|------------------|----------|
| ブロック積・無筋コンクリート擁壁 | 10.0 (m) |
| 鉄筋コンクリート擁壁       | 20.0 (m) |

図11-26 伸縮目地



### エ 透水マットの使用基準

裏込材（栗石および目潰材、碎石）の代わりに擁壁用透水マットを使用する場合は、以下の基準を満足すること。

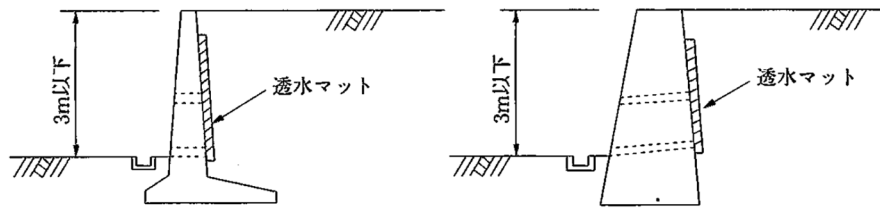
#### 1) 透水性マットを使用できる擁壁

透水性マットは、高さ5メートル以下の鉄筋コンクリート造または無筋コンクリート造の擁壁に限り、透水層として使用することができるものとする。ただし、高さが3メートルを超える擁壁に透水マットを用いる場合には、下部水抜穴の位置に厚さ30cm以上高さ50cm以上の砂利または碎石の透水層を全長にわたって設置すること。

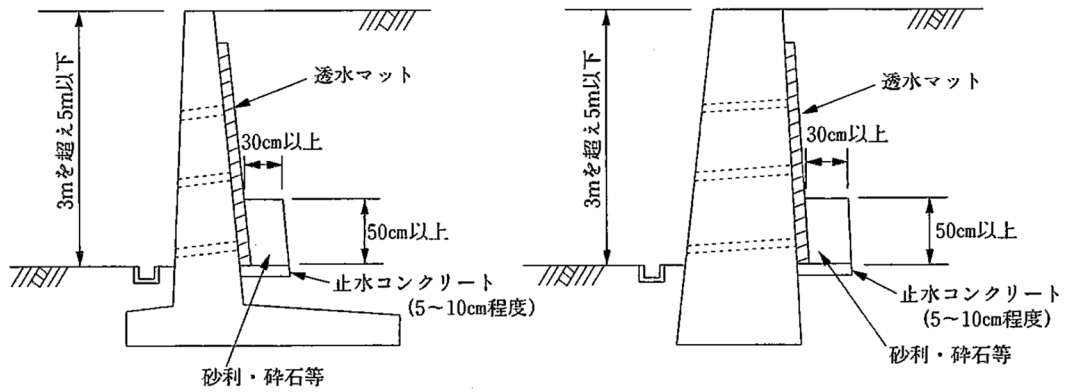
#### 2) 上記の他、擁壁用透水マット技術マニュアル（社団法人全国宅地擁壁技術協会に準拠すること。）

構造計算時の壁面摩擦角について注意すること。

図11- 27 透水マットの取付け断面



(a)擁壁の高さが3 m以下の場合



(b)擁壁の高さが3 mを超える場合