

第8章 擁壁に関する技術的基準

| | | |
|------|------------------------|----|
| 1 | 擁壁の設置義務 | 2 |
| 1.1 | 擁壁の設置義務 | 2 |
| 1.2 | 擁壁の設置義務の緩和 | 5 |
| 2 | 共通基準 | 8 |
| 2.1 | 擁壁の構造 | 10 |
| 2.2 | 擁壁の基礎地盤 | 11 |
| 2.3 | 軟弱地盤対策、軟弱地盤上又は盛土地盤上の擁壁 | 18 |
| 2.4 | 傾斜地に設置する擁壁 | 20 |
| 2.5 | 斜面上又は風化浸食のおそれがある地盤上の擁壁 | 20 |
| 2.6 | 二段擁壁 | 22 |
| 2.7 | 擁壁の根入れ | 26 |
| 2.8 | 伸縮目地及び隅角部の補強 | 31 |
| 2.9 | 擁壁の水抜穴及び透水層 | 33 |
| 2.10 | コンクリート | 36 |
| 2.11 | 鉄筋 | 39 |
| 2.12 | 擁壁の基礎ぐい | 44 |
| 3 | 擁壁に関する技術的基準 | 51 |
| 3.1 | 鉄筋コンクリート造等擁壁 | 53 |
| 3.2 | 練積み擁壁 | 79 |
| 3.3 | 大臣認定擁壁 | 81 |

1 擁壁の設置義務

1.1 擁壁の設置義務

法令

【政令】

第8条 (擁壁の設置に関する技術的基準)

法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち擁壁の設置に関するものは、次に掲げるものとする。

- 一 盛土又は切土(第3条第4号の盛土及び同条第5号の盛土又は切土を除く。)をした土地の部分に生ずる崖面で次に掲げる崖面以外のものには擁壁を設置し、これらの崖面を覆うこと。
 - イ 切土をした土地の部分に生ずる崖又は崖の部分であつて、その土質が別表第1上欄に掲げるものに該当し、かつ、次のいずれかに該当するものの崖面
 - (1) その土質に応じ勾配が別表第1中欄の角度以下のもの
 - (2) その土質に応じ勾配が別表第1中欄の角度を超え、同表下欄の角度以下のもの(その上端から下方に垂直距離5メートル以内の部分に限る。)
 - ロ 土質試験その他の調査又は試験に基づき地盤の安定計算をした結果崖の安定を保つために擁壁の設置が必要でないことが確かめられた崖面
 - ハ 第14条第1号の規定により崖面崩壊防止施設が設置された崖面

二 略

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

別表第1 (第8条、第30条関係)

| 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 |

第13条 (任意に設置する擁壁についての建築基準法施行令の準用)

法第12条第1項又は第16条第1項の許可を受けなければならない宅地造成に関する工事により設置する擁壁で高さが2メートルを超えるもの(第8条第1項第1号の規定により設置されるものを除く。)については、建築基準法施行令第142条(同令第7章の8の規定の準用に係る部分を除く。)の規定を準用する。

第3条 (宅地造成及び特定盛土等)

法第2条第2号及び第3号の政令で定める土地の形質の変更は、次に掲げるものとする。

- 一 盛土であつて、当該盛土をした土地の部分に高さが1メートルを超える崖を生ずることとなるもの
- 二 切土であつて、当該切土をした土地の部分に高さが2メートルを超える崖を生ずることとなるもの
- 三 盛土と切土とを同時にする場合において、当該盛土及び切土をした土地の部分に高さが2メートルを超える崖を生ずることとなるときにおける当該盛土及び切土(前2号に該当する盛土又は切土を除く。)
- 四・五 略

第3編 技術的基準(設計)編

解説

政令第3条第1号から第3号までに規定する盛土又は切土により新たに生じることとなる崖面は擁壁で覆う必要があります。(このとき設置する擁壁を「義務設置擁壁」といいます。義務設置擁壁以外の擁壁を「任意設置擁壁」といいます。)ただし、次の(1)～(4)に該当する場合は、擁壁を設置する必要はありません。

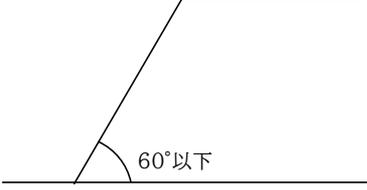
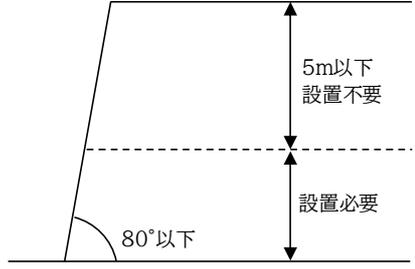
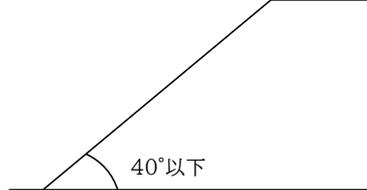
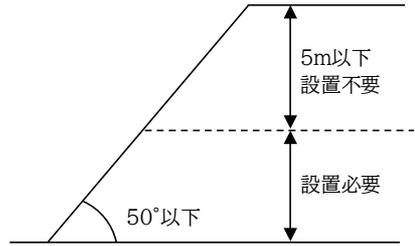
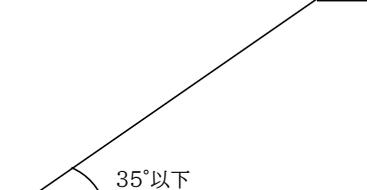
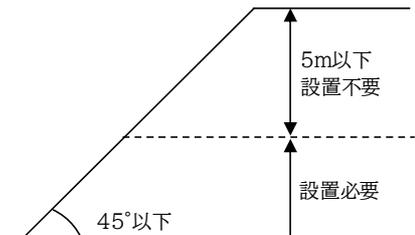
擁壁を設置する必要がない崖面

- (1) 政令第3条第1号から第3号までに規定する盛土又は切土により新たに生じることとなる崖面以外の崖面
- (2) 切土により生じた崖面の一部(第7章4.2参照)

切土により生じた崖面であって、土質に応じ崖の勾配が表8-1に示すいずれかに該当する場合は、擁壁の設置は不要となる。崖面の勾配が変化する場合の考え方を図8-1に示す。
- (3) 安定計算により擁壁の設置が必要でないことが確かめられた崖面(第7章4.2参照)
- (4) 崖面崩壊防止施設が設置された崖面

擁壁によって覆われない盛土の崖又は切土の崖は、その高さにかかわらず、政令第15条に規定される技術的基準に適合する必要があります。(第10章参照)

表8-1 擁壁設置不要となる崖面(切土法面に限る)

| 土質 | 崖の上端からの垂直距離 | |
|--------------------------------|---|--|
| | 5m超 ①政令第8条第1項第1号イ(1) | 5m以下 ②政令第8条第1項第1号イ(2) |
| 軟岩(風化の著しいものを除く) |  |  |
| 風化の著しい岩 |  |  |
| 砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土、その他これらに類するもの |  |  |

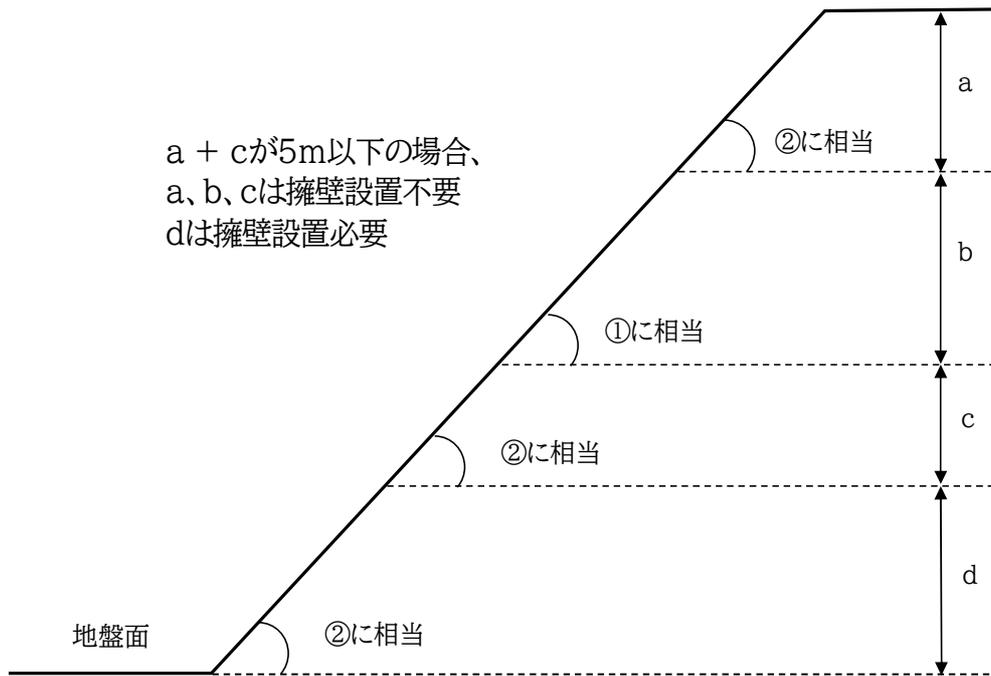


図 8-1 上下に分離された崖の部分がある場合の考え方

審査基準

図面等により、擁壁が設置されていることを確認します。

補足

任意設置擁壁（第8章2.1 擁壁の構造）

1.2 擁壁の設置義務の緩和

法令

| |
|---|
| <p>【政令】 第20条(規則への委任) 都道府県知事(地方自治法(昭和22年法律第67号)第252条の19第1項の指定都市(以下この項において「指定都市」という。)又は同法第252条の22第1項の中核市(以下この項において「中核市」という。)の区域内の土地については、それぞれ指定都市又は中核市の長。次項及び第39条において同じ。)は、都道府県(指定都市又は中核市の区域内の土地については、それぞれ指定都市又は中核市。次項において同じ。)の規則で、災害の防止上支障がないと認められる土地において第8条の規定による擁壁又は第14条の規定による崖面崩壊防止施設の設置に代えて他の措置をとることを定めることができる。</p> <p>2 略</p> <p>【細則】 第12条(擁壁等の設置の緩和) 政令第20条第1項(政令第30条第1項において準用する場合を含む。)の規定により災害の防止上支障がないと認められる土地においては、次に掲げる工法による措置をもって政令第8条(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)の規定による擁壁又は政令第14条(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)の規定による崖面崩壊防止施設の設置に代えることができる。</p> <ol style="list-style-type: none">(1) 石積み工(2) 編柵(しがら)工、筋工又は積苗工(3) 前2号に掲げるもののほか、市長が災害の防止上適当と認めた工法 |
|---|

解説

政令第3条第1号から第3号までに規定する盛土又は切土により新たに生じることとなる崖面は擁壁又は崖面崩壊防止施設で覆う必要がありますが、許可権者が、災害の防止上支障がないと認められる土地においては、石積み工等による措置とすることができます。

なお、細則第12条第2号に規定される編柵工、筋工又は積苗工は、治山技術指針において、植生の生存基盤の造成又は改善を目的とする緑化基礎工の工種の一つとされています。植生の導入を前提とした工種・工法で、土砂崩落等の災害防止を目的としたものではないことに十分留意し使用してください。

災害の防止上支障がないと認める土地

崖面下端及び上端に続く一定の範囲の土地が、人の往来が想定されない農地、採草放牧地、森林等であること。ただし、以下の場合は、災害の防止上支障がない土地とは認められない。

- ・崖面下端及び上端に続く一定の範囲の土地に、土石の流出により被害が想定される河川等がある場合
- ・溪流等に盛土等をする場合
- ・崖面下端に続く土地が避難道路、避難所又は避難場所である場合

なお、崖面下端の一定の範囲とは、崖面下端から水平距離 $2H$ (H =崖高さ) を、崖面上端に続く一定の範囲とは、崖面上端から水壁距離 $2H$ (H =崖高さ、最大 $10m$) をいいます。

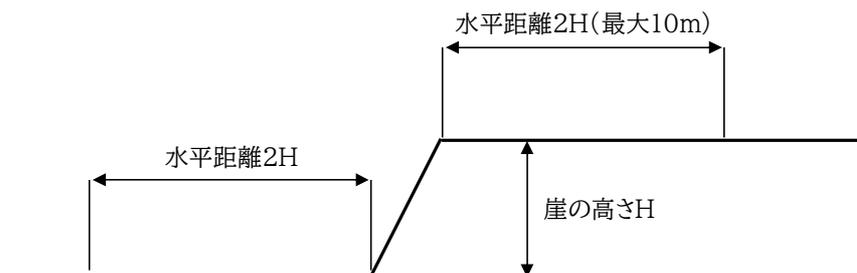


図 8-2 崖の高さと水平距離

石積み工

「災害復旧工事の設計要領」では、石を利用した工法のうち、勾配が1割未満のものは石積みと呼び、勾配が1割以上の緩い勾配のものを石張りと呼んでいます。また、「改定新版 建設省河川砂防技術基準(案)同解説 設計編」では1割までのものを石積み、1.5割以上のものを石張りと呼ぶなど若干の違いがありますが、おおよそ1割の勾配を境に呼び名が変わります。

1割以上の緩い勾配に石を利用した場合であっても石を貼り付ける(置く)のではなく、石がかみ合わさり、石組自体で石が動かないようにして張ることが重要です。

「災害復旧工事の設計要領」では、勾配が1割未満の石積みは、一般的には練積みで施工することとしています。また、勾配が1割以上の石張りでは、練積みと空積みとを現場の状況によって使い分けることができるとしています。

なお、現場の状況により、空積みでは吸収防止材を、練積みでは吸収防止材、遮水シート、水抜きを設ける必要があります。

あみしがら 編 柵工

柵工は、堆積土砂や浸食を受けやすい地山等において、土砂の流出やガリーの発達を防止する等、簡易な土留工的な手法や整地した斜面に植栽の場を設ける手段として用います。

後者の場合は、斜面に階段を切り付けてその前面に柵工を設置するものと、階段を切らずに柵工を設置するものがあります。いずれも柵の背面に埋め土をすることが必要であり、それによって植栽木の定着・生育に良好な環境の場所を階段状・ベルト状に造成します。

柵工に使用する杭や壁材に木質材料を使用した場合は、腐朽が早いので、植生の生立によって背面の埋め土を固定する必要があります。階段や壁在の間にヤナギの挿し穂、カヤ株等を植え付けるか、早期に発芽・生育する種類の種子を**じっぼん**実播することが必要です。

編柵工は、打ち込んだ杭に**たいしや**帯梢を編みつけて仕上げるもので、杭の間隔が狭すぎると編みにくく、間隔が広すぎると編み目が緩くなり、背面の土が流出しやすくなります。

帯梢は、**くつとう**屈撓性に富み萌芽性の強いものが好ましく、理想的にはヤナギ類が最適です。しかし、全部をヤナギ類で編み上げるだけの材料を入手することは困難なので、一般的には他の樹種を混用したり、立てそだのみにヤナギを使用します。

施工法は、斜面又は階段上に0.5m~1.0m間隔に末口径8~10cm、長さ1.0~1.5mの杭を打ち込み、帯梢をもって50cm程度の高さに編み上げます。帯梢は2~3年で腐朽するので、帯梢にはできるだけ萌芽力の強い樹種を使用し、ヤナギ、ウツギなどの挿し穂を編柵の前面から挿し込んで速やかに植生によって土壌を固定します。

杭の打ち込み深さは一般的に杭長の1/2以上としています。傾斜が急又は地盤が軟弱な場合には2/3以上打ち込むことが必要です。また、杭の打ち込み角度は傾斜に直角方向と垂直線との2等分線となるような角度で施工することを原則としています。傾斜が緩い場合又は階段上に打ち込む場合には垂直に打ち込んで差し支えありません。

帯梢は元口径で3cm以下、1m当たり0.3束~0.5束(1束25本)屈撓性に富んだものを用い、最上部はねじりながら編み、編んだ帯梢が抜けないようにしなければなりません。

筋工

筋工は、斜面に筋状の植生ベルトを造成して雨水の集中流下を妨げ、浸食を防止して緑化を図るもので、階段状に施工する工種と、斜面に直接施工する工種とがあります。

階段状に施工する工種には、石筋工、そだ筋工、連束そだ筋工、丸太筋工等があります。

第3編 技術的基準(設計)編

斜面に直接施工する工種には、萱筋工、芝筋工、植生盤筋工、植生袋筋工等がありますが、これらは階段上に施工する場合があります。

前者は、一般に土壌条件の不良な箇所で、筋工背面に埋め土をして植木鉢状とし、植生の生育環境を整える場合及び柵工と類似の効果を併せて期待する場合等に施工されます。

後者は、傾斜が緩く、雨水の集中流下のおそれの少ない場合、土壌条件が良好で、植生の生育環境が比較的良好な場合、階段間の斜面を緑化する場合等に施工されます。

表 8-2 筋工の種別（引用：治山技術基準（総則・山地地山編））

| 細別 | 材料 | 適用範囲 |
|------|-------|---|
| 石筋工 | 石 | 石礫、湧水があり、他の工種では不適当な箇所、石礫の整理が必要な箇所 |
| そだ筋工 | そだ | そだ筋背面の埋め土や挟み土に良好な土壌が使用でき、そだの採取が容易な箇所 |
| 積苗工 | 切芝 | 寡雨地帯、はげ山地帯、シラス地帯 |
| 丸太筋工 | 丸太 | 地盤が軟弱な箇所で、丸太及び埋め土等に適した土壌が容易に入手できる場合 |
| 萱筋工 | カヤ | 斜面の傾斜が急で、広い階段の切り付けが困難な場合 |
| 芝筋工 | 切芝 | 周辺部から降雨水が流入しやすく、他の筋工では、斜面のガリーの発生を防止できない場合 |
| 二次製品 | 植生袋ほか | 土壌条件の悪い箇所、基盤層が露出したり土壌の理化学性が悪い堆積土層等、他の筋工等では緑化が困難又は不適切な箇所など |

積苗工

積苗工は、法切りをした堅い地盤に直高 1.0～2.0mごとに階段を切り付け、切芝を積み重ね、その後方に埋め土し、いわゆる植木鉢を作って植栽木の生長に良い条件を作るものです。

切芝の積み重ね方、あるいは使用枚数によって、段積苗、三枚積苗、五枚積苗等に区分するが、芝を節約して同等の効果を期待させるために変形的な積苗工も工夫されています。

積苗工の特徴は、鉢に膨軟な土壌を埋めることによって、斜面環境を改善することであり、また水平階段によって雨水の流下速度を弱め、斜面の浸食を防止し、水分の保持を増大させることにあります。

市長が災害の防止上適当と認めた工法

市長が災害の防止上適当と認めた工法とは、崖の下端に続く土地が農地等であって、基礎が軟弱であるなど擁壁の設置が適当でなく、かつ災害の防止上支障がないと認められる場合における、鋼矢板・コンクリート矢板等を想定しています。工法の採用に当たっては、工事の規模、土質や地下水等の地盤条件、施工条件、周辺環境条件及び安全性、防災性等に応じた適切な工法を採用する必要があるため、事前に許可権者との協議を要します。また、採用した工法は、一時的な構造物としてではなく、将来にわたって適切な維持管理がなされることが前提となります。

審査基準

災害の防止上支障がないと認められる土地において、適切な代替施設が設置されていることを図面等により確認します。

補足

（参考文献）

林業土木ハンドブック、林業土木技術研究会、昭和 43 年 3 月 25 日

河川の景観形成に資する石積み構造物の整備に関する資料、国土交通省河川環境課、平成 18 年 8 月

治山技術基準（総則・山地治山編）、林野庁、令和 5 年 5 月 1 日

2 共通基準

法令

【政令】

第8条(擁壁の設置に関する技術的基準)

法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち擁壁の設置に関するものは、次に掲げるものとする。

- 一 盛土又は切土(第3条第4号の盛土及び同条第5号の盛土又は切土を除く。)をした土地の部分に生ずる崖面で次に掲げる崖面以外のものには擁壁を設置し、これらの崖面を覆うこと。
 - イ 切土をした土地の部分に生ずる崖又は崖の部分であつて、その土質が別表第1上欄に掲げるものに該当し、かつ、次のいずれかに該当するものの崖面
 - (1) その土質に応じ勾配が別表第1中欄の角度以下のもの
 - (2) その土質に応じ勾配が別表第1中欄の角度を超え、同表下欄の角度以下のもの(その上端から下方に垂直距離5メートル以内の部分に限る。)
 - ロ 土質試験その他の調査又は試験に基づき地盤の安定計算をした結果崖の安定を保つために擁壁の設置が必要でないことが確かめられた崖面
 - ハ 第14条第1号の規定により崖面崩壊防止施設が設置された崖面
 - 二 前号の擁壁は、鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造又は間知石練積み造その他の練積み造のものとする。
- 2 前項第1号イ(1)に該当する崖の部分により上下に分離された崖の部分がある場合における同号イ(2)の規定の適用については、同号イ(1)に該当する崖の部分は存在せず、その上下の崖の部分は連続しているものとみなす。

第11条(設置しなければならない擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第8条第1項第1号の規定により設置される擁壁については、建築基準法施行令第36条の3から第39条まで、第52条(第3項を除く。)、第72条から第75条まで及び第79条の規定を準用する。

第13条(任意に設置する擁壁についての建築基準法施行令の準用)

法第12条第1項又は第16条第1項の許可を受けなければならない宅地造成に関する工事ににより設置する擁壁で高さが2メートルを超えるもの(第8条第1項第1号の規定により設置されるものを除く。)については、建築基準法施行令第142条(同令第7章の8の規定の準用に係る部分を除く。)の規定を準用する。

第17条(特殊の材料又は構法による擁壁)

構造材料又は構造方法が第8条第1項第2号及び第9条から第12条までの規定によらない擁壁で、国土交通大臣がこれらの規定による擁壁と同等以上の効力があると認めるものについては、これらの規定は、適用しない。

第1条(定義等)

1~3 略

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

【建築基準法施行令】

第36条の3(構造設計の原則)

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。

第142条(擁壁)

第138条第1項に規定する工作物のうち同項第5号に掲げる擁壁(以下この条において単に「擁壁」という。)に関する法第88条第1項において読み替えて準用する法第20条第1項の政令で定める技術的基準は、次に掲げる基準に適合する構造方法又はこれと同等以上に擁壁の破壊及び転倒を防止することができるものとして国土交通大臣が定めた構造方法を用いることとする。

- 一 鉄筋コンクリート造、石造その他これらに類する腐食しない材料を用いた構造とすること。
- 二 石造の擁壁にあつては、コンクリートを用いて裏込めし、石と石とを十分に結合すること。
- 三 擁壁の裏面の排水を良くするため、水抜穴を設け、かつ、擁壁の裏面の水抜穴の周辺に砂利その他これに類するものを詰めること。
- 四 次項において準用する規定(第7章の8(第136条の6を除く。))の規定を除く。)に適合する構造方法を用いること。
- 五 その用いる構造方法が、国土交通大臣が定める基準に従つた構造計算によつて確かめられる安全性を有すること。

第3編 技術的基準(設計)編

- 2 擁壁については、第36条の3、第37条、第38条、第39条第1項及び第2項、第51条第1項、第62条、第71条第1項、第72条、第73条第1項、第74条、第75条、第79条、第80条(第51条第1項、第62条、第71条第1項、第72条、第74条及び第75条の準用に関する部分に限る。)、第80条の2並びに第7章の8(第136条の6を除く。)の規定を準用する。

【細則】

第7条(任意に設置する擁壁の構造)

法第12条第1項若しくは第16条第1項の許可を受けなければならない宅地造成若しくは特定盛土等に関する工事(法第15条又は第16条第3項若しくは第5項の規定により当該許可を受けたものとみなされるものを含む。)又は法第30条第1項若しくは第35条第1項の許可を受けなければならない特定盛土等に関する工事(法第34条又は第35条第3項若しくは第5項の規定により当該許可を受けたものとみなされるものを含む。)により設置する擁壁で高さが2メートル以下のもの(政令第8条第1項第1号(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。))の規定により設置されるものを除く。)は、鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造若しくは間知石練積み造その他の練積み造のもの又は政令第17条(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。))に規定する構造材料又は構造方法が政令第8条第1項第2号及び第9条から第12条まで(これらの規定を政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。))の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としなければならない。ただし、災害の発生のおそれがないと認められるときは、この限りでない。

解説

政令第11条及び第13条の規定により、義務設置擁壁及び任意設置擁壁(高さ2mを超えるもの)は、建築基準法施行令の規定を準用します。

【参考】政令第11条及び第13条により準用する建築基準法施行令の規定 (建築基準法施行令第142条第2項)

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

2.1 擁壁の構造

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8-3に示すとおりです。法で規定する構造形式以外の擁壁（構造体の一部にH鋼や木材を含むもの）は認められません。また、同一断面内において異種構造の擁壁を用いることはできません。

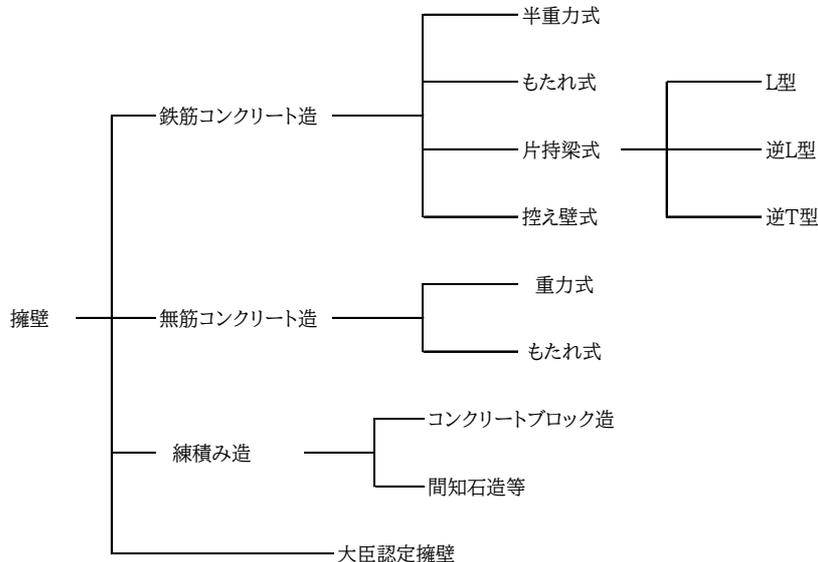


図8-3 擁壁

任意設置擁壁

浜松市においては、土地の形質変更により設置する擁壁については、任意に設置する擁壁も含めて図8-3の構造形式から選定する必要があります。また、令第17条に基づく大臣認定擁壁を用いる場合は、認定条件に適合する使用方法をよく確認する必要があります。

擁壁の高さ

法において、擁壁の高さとは地上高（見え高）のことを指します。

審査基準

義務設置擁壁及び任意設置擁壁の構造

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します。大臣認定擁壁を用いる場合は、認定条件に適合していることを確認します。

ただし、以下に掲げる場合に限り、これ以外の構造形式を認めます。

- (1) 細則第12条の規定により災害の防止上支障がないと認められる場合（第8章1.2参照）
- (2) 盛土又は切土をする前後の地盤面の標高の差が30cm以下の崖を覆う擁壁を設置する場合

行政指導指針

擁壁個々では任意設置擁壁と判断できる場合でも、「二段擁壁」など擁壁が相互に影響する場合があることや、擁壁下端に設けた排水施設の機能の維持をはじめとして宅地全体の安全性に大きな影響を及ぼす場合もあることから、高さ2m以下の任意設置擁壁についても、必要に応じて、義務設置擁壁に準じた設計を行うことが望ましい。

第3編 技術的基準(設計)編

2.2 擁壁の基礎地盤

法令

【政令】

第9条 (鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

前条第1項第2号の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によつて次の各号のいずれにも該当することを確認したものでなければならない。

一～三 略

四 土圧等によつて擁壁が沈下しないこと。

2 前項の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。

一～三 略

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

3 前項の構造計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。

一 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25年政令第338号)第90条(表1を除く。)、第91条、第93条及び第94条中長期に生ずる力に対する許容応力度及び許容支持力に関する部分の例により計算された数値

第10条 (練積み造の擁壁の構造)

第8条第1項第2号の間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、次に定めるところによらなければならない。

一～三 略

四 擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、擁壁の前面の根入れの深さは、擁壁の設置される地盤の土質が、別表第4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100分の15(その値が35センチメートルに満たないときは、35センチメートル)以上、その他のものであるときは擁壁の高さの100分の20(その値が45センチメートルに満たないときは、45センチメートル)以上とし、かつ、擁壁には、一体の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で、擁壁の滑り及び沈下に対して安全である基礎を設けること。

【建築基準法施行令】

第93条 (地盤及び基礎ぐい)

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

| 地盤 | 長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方メートルにつきキロニュートン) | 短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方メートルにつきキロニュートン) |
|---------------------------|--|--|
| 岩盤 | 1,000 | 長期に生ずる力に対する許容応力度のそれぞれの数値の2倍とする。 |
| 固結した砂 | 500 | |
| 土丹盤 | 300 | |
| 密実な礫層 | 300 | |
| 密実な砂質地盤 | 200 | |
| 砂質地盤(地震時に液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 | |

【平成13年7月2日国土交通省告示第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

建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第93条の規定に基づき、地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法を第1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

める方法を第2から第6に定め、並びに同令第94条の規定に基づき、地盤アンカーの引抜き方向の許容応力度を第7に、くい体又は地盤アンカー体に用いる材料の許容応力度を第8に定める。

第1

地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法は、次の各号に掲げるものとする。

- 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2

地盤の許容応力度を定める方法は、次の表の(1)項、(2)項又は(3)項に掲げる式によるものとする。ただし、地震時に液状化するおそれのある地盤の場合又は(3)項に掲げる式を用いる場合において、基礎の底部から下方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1kN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500N以下で自沈する層が存在する場合にあっては、建築物の自重による沈下その他の地盤の変形等を考慮して建築物又は建築物の部分に有害な損傷、変形及び沈下が生じないことを確かめなければならない。

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

この表において、 q_a 、 i_c 、 i_γ 、 i_q 、 α 、 β 、 C 、 B 、 N_c 、 N_γ 、 N_q 、 γ_1 、 γ_2 、 D_f 、 q_t 、 N' 及び $\sqrt{N_{sw}}$ は、それぞれ次の数値を表すものとする。

q_a 地盤の許容応力度(単位 kN/m²)

i_c 、 i_γ 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

$$i_c = i_q = (1 - \theta/90)^2$$

$$i_\gamma = (1 - \theta/\phi)^2$$

これらの式において、 θ 及び ϕ は、それぞれ次の数値を表すものとする。

θ : 基礎に作用する荷重の鉛直方向に対する傾斜角(θ が ϕ を超える場合は、 ϕ とする。)(単位 度)

ϕ : 地盤の特性によって求めた内部摩擦角(単位 度)

α 及び β 基礎荷重面の形状に応じて次の表に掲げる係数

| 係数 | 基礎荷重面の形状 | 円形 | 円形以外の形状 |
|---------|----------|---------------|--------------|
| | α | 1.2 | 10 + 0.2 B/L |
| β | 0.3 | 0.5 - 0.2 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 kN/m²)

B: 基礎荷重面の短辺又は短径(単位 m)

N_c 、 N_γ 及び N_q : 地盤内部の摩擦角に応じて次の表に掲げる支持力係数

| 支持力係数 | 内部摩擦角 | | | | | | | | | | |
|------------|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-------|--|
| | 0度 | 5度 | 10度 | 15度 | 20度 | 25度 | 28度 | 32度 | 36度 | 40度以上 | |
| N_c | 5.1 | 6.5 | 8.3 | 11.0 | 14.8 | 20.7 | 25.8 | 35.5 | 50.6 | 75.3 | |
| N_γ | 0 | 0.1 | 0.4 | 1.1 | 2.9 | 6.8 | 11.2 | 22.0 | 44.4 | 93.7 | |
| N_q | 1.0 | 0.6 | 2.5 | 3.9 | 6.4 | 10.7 | 14.7 | 23.2 | 37.8 | 64.2 | |

γ_1 : 基礎荷重面下にある地盤の単位体積重力又は水中単位体積重量(単位 kN/m³)

γ_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 kN/m³)

D_f : 基礎に近接した最低地盤面から基礎荷重面までの深さ(単位 m)

q_t : 平板載荷試験による降伏荷重の1/2の数値又は極限応力度の1/3の数値のうちいずれか小さい数値(単位 kN/m²)

N' : 基礎荷重面下の地盤の種類に応じて次の表に掲げる係数

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

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)

【細則】

第4条 (地盤の許容応力度)

- 政令第9条第3項第2号(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)の地盤の許容応力度は、建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第93条本文に規定する方法の例により定めなければならない。
- 2 政令第8条第1項第2号(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)の間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、前項の規定により定めた地盤の許容応力度が、当該擁壁の基礎地盤に必要とされる許容応力度を上回ることを確かめたものでなければならない。
 - 3 政令第17条(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)に規定する構造材料又は構造方法が政令第8条第1項第2号及び第9条から第12条まで(これらの規定を政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)の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を設置するときは、第1項の規定により定めた地盤の許容応力度が、当該擁壁の基礎地盤に必要とされる許容応力度を上回ることを確かめなければならない。
 - 4 略

解説

擁壁の基礎は上部構造からの荷重・外力を安全に支持し、地盤に伝達させるための構造部分であり、地盤の強度不足により、破壊や過大な変形を起し、擁壁に沈下・傾斜等が生じないようにする必要があります。擁壁の設計に当たっては、土質試験又は原位置試験により地盤の許容応力度を確認してください。

地盤の許容応力度の求め方には、支持力理論によって求められる方法と、土質調査や原位置試験を行って求める方法とがあります。政令第9条第3項第2号では、建築基準法施行令第93条及び第94条に基づいて定めた値を採用することになっています。建築基準法施行令第93条の国土交通大臣が定める方法として、平成13年国土交通省告示第1113号において、荷重の傾斜を考慮した地盤の許容応力度を定める方法が示されています。同告示第1は、地盤の許容応力度及び基礎ぐいの支持力を求めるための地盤調査の方法を規定しています。一般的に地盤の状況は対象とする地点によって異なるため、対象敷地の地層構成の把握、支持層の確認、地盤定数などの地盤情報を得る目的で調査を実施します。同告示第1第1号から第10号に掲げた地盤調査以外にも、建築基準法施行令第93条の表に規定する地盤種別の判定に用いる手法があります。それぞれの地盤調査法には、適用する土質や深度などの制約があり、その範囲内で所定の精度が確保されることに留意してください。同告示第2以降に示した算定式の多くは、基礎底面の地盤の許容応力度の評価範囲が概ね均一な場合、地域性に依存する特殊な地盤・岩盤が存在しない場合、基礎の近傍にがけや他の構造物が存在しない場合など、ごく一般的な地盤や基礎を想定しており、敷地や基礎の実況から別途の検討が必要になる場合があることに注意が必要です。また、これらの算定式により地盤の許容応力度を確かめた場合であっても、液状化等で支持性能が不足するおそれがあると判断される場合には、地盤の有害な変形を生じないことを確かめる必要があります。

地盤調査の実施に際しては、地盤の許容応力度や基礎ぐいの許容支持力が地層構成や層序、地質、支持層深さなどにも左右されるので、敷地全体の立体的な信頼できる地層構成断面図が想定できるよう、基礎形式や規模に応じて地盤調査法を選択し、適切な質・量の調査を実施してください。特に、丘陵地における盛土地盤では、その地形的特徴から、基礎及びぐいの設置位置がわずかに変化するだけで支持層深さが急変したり、地盤の種類が変化したりすることも少なくないため、周辺のボーリングデータや周辺の地盤図などから地層構成の大凡を把握するとともに当該敷地の地層構成をできるだけ事前に把握し、施工段階では支持層への到達の確認を確実に行うことが重要です。沖積地盤であっても、地域によっては埋没谷や埋没段丘の存在などのほか、支持層の傾斜や不陸が著しい場合もあるので、設計で必要とする支持地盤に基礎底版(基礎ぐいにおいては基礎ぐいの先端)が根入れできるよう、支持層の傾斜等を調べておく必要があります。

また、埋立地や盛土上で工事を行う場合は、埋土・盛土層の不均質性を考慮し、地盤調査及び土質調査は、できるだけ密な間隔で実施してください。調査コストを抑えるために各種サウンディング試験を併用することも有効です。ガラ等の混入により良好な試験結果が得られない可能性もあることから、状況に応じて安全側の評価をしてください。

審査基準

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

地盤の許容応力度を求める方法

平成13年国土交通省告示第1113号第2は、同告示第1の地盤調査結果に基づき、地盤の許容応力度を定める方法(算定式)について規定しています。

地盤の許容応力度に関しては、3種類が規定されており、このうち敷地の状況を考慮して実施可能な試験を行い、数値を定めてください。表中(1)項は荷重の傾斜を考慮した支持力係数による算定式、(2)項は平板載荷試験による算定式、(3)項は戸建て住宅向けの簡便な地盤調査によく用いられるスクリーウエイト貫入試験(スウェーデン式サウンディング、以下SWS試験)による算定式です。

(1) 土質試験結果を利用した支持力式による方法

長期許容応力度(常時)

$$q_a = \frac{1}{3}(i_c \alpha C N_C + i_r \beta r_1 B N_r + i_q r_2 D f N_q)$$

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

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

短期許容応力度(地震時)

$$q_a = \frac{2}{3}(i_c \alpha C N_C + i_r \beta r_1 B N_r + i_q r_2 D f N_q)$$

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

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

- q_a : 地盤の許容応力度 (kN/m²)
- θ : 基礎に作用する荷重の鉛直方向に対する傾斜角 (°) ただし、 $\theta \leq \phi$ とし、 θ が ϕ を超える場合は ϕ とする。
- ϕ : 地盤の特性によって求めた内部摩擦角 (°)
- α 、 β : 基礎荷重面の形状に応じた係数
- B : 基礎荷重面の短辺又は短径 (m)
- L : 基礎荷重面の長辺又は長径 (m)
- C : 基礎荷重面下の地盤の粘着力 (kN/m²)
- N_C 、 N_r 、 N_q : 支持力係数
- r_1 : 基礎荷重面下の地盤の単位体積重量 (kN/m³)
- r_2 : 基礎荷重面より上の根入れ部分の土の平均単位体積重量 (kN/m³)
- Df : 根入れの深さ (m)

基礎の形状係数(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)

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

第3編 技術的基準(設計)編

支持力係数 (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)

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

(2) 平板載荷試験による方法

長期許容応力度 (常時)

$$q_a = q_t + \frac{1}{3} N' r_2 Df$$

短期許容応力度 (地震時)

$$q_a = 2q_t + \frac{1}{3} N' r_2 Df$$

q_a : 地盤の許容応力度 (kN/m²)

q_t : 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数値 (kN/m²)

N' : 基礎荷重面下の地盤の種類に応じて下表に掲げる係数

r_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 (kN/m³)

Df : 基礎に近接した最低地盤面から基礎荷重面までの深さ (m)

基礎荷重面下の地盤の種類に応じた係数 (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)

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

また、平板載荷試験結果から下式を用いて地盤定数を算出し、(1) に示した支持力式を用いて算出することもできる。

粘土地盤の場合

$$c \cdot N_c = q_{test} / \alpha_t$$

砂質地盤の場合

$$\gamma_1 \cdot N_\gamma = q_{test} / \beta_t \cdot B_t$$

q_{test} : 平板載荷試験の最大接地圧

α_t, β_t : 載荷版の形状係数

B_t : 載荷版の幅

平成 13 年国土交通省告示第 1113 号第 2 の表中(2)項で平板載荷試験を行う場合、載荷板の大きさ、載荷深さ、載荷面直下の仕上げ状況、載荷試験時の根入れ深さと想定する基礎の状況との相違を考慮して試験結果の適用性を検討すること。

直径 30 cm の載荷版を用いる限り、その結果は載荷板の直下 1 m 程度の地盤状況しか評価できない。深層混合処理工法の改良体頭部での部分的な載荷、載荷板直下の過度の転圧地業、広範囲に補強された地盤で実際の基礎の大きさと補強範囲の関係を無視した局部的な載荷などは適切ではなく、結果の解釈等に注意を要する。また、新規の盛土地盤において敷地の実況を無視してこの方法を用いると、調査時点の結果としては支障なくとも、盛土部分に雨水が侵入して耐力及び剛性の低下（不飽和土の飽和化など）が生じることや、盛土荷重により盛土下の現地盤で過大な圧密沈下が生じることもあるので、敷地の安定性を別の方法で確認すること。

(3) SWS 試験による方法

長期許容応力度（常時）

$$q_a = 30 + 0.6 \overline{N_{sw}} \quad (\text{告示式})$$

短期許容応力度（地震時）

$$q_a = 60 + 1.2 \overline{N_{sw}} \quad (\text{告示式})$$

長期許容応力度（常時）

$$q_a = 30 \overline{w_{sw}} + 0.64 \overline{N_{sw}} \quad (\text{日本建築学会、小規模建築物基礎設計指針})$$

短期許容応力度（地震時）

$$q_a = 60 \overline{w_{sw}} + 1.28 \overline{N_{sw}} \quad (\text{日本建築学会、小規模建築物基礎設計指針})$$

$\overline{N_{sw}}$: 基礎の底部から下方 2 m 以内の距離にある地盤の SWS 試験における貫入量 1 m 当たりの半回転数 (150 を超える場合は 150 とする) の平均値 (回)

$\overline{w_{sw}}$: SWS 試験における貫入時の荷重の平均 (kN)

告示式の場合、1 kN 以下の自沈層では $q_a = 0$ (kN/m²) とみなす。

式中の $\overline{N_{sw}}$ は、根入れを考慮した上で深さ 2 m までの地盤について SWS 試験を行い得られた 1 m 当たりの半回転数 N_{sw} の平均値とされている。この平均値の計算に当たり、1 m 当たりの N_{sw} が 150 を超える部分は 150 とした上で平均値を算定する必要がある。この方法を用いる場合、個々の N_{sw} の上限値を 150 としているので、許容応力度の上限値は長期で 120 kN/m² となる。 N_{sw} が 150 を超えるような地盤の場合には、SWS 試験で硬軟を判断することが難しいため、上限を 150 としている。

基礎底版から下 2 m 以内に SWS 試験の荷重が 1 kN 以下で自沈層が存在する場合や基礎下 2 m を超え 5 m 以内の範囲に荷重 500 N 以下で自沈層が存在する場合は、地盤の沈下変形によって有害な損傷や沈下が生じないことを確かめること。SWS 試験で地盤の許容応力度を求めるためには、貫入できない地層が下方に連続して存在している場合を除き、基礎の底部から下方 5 m までの調査が必要であり、深さに応じて 500 N ~ 1 kN 以下の荷重で自沈の有無が確かめられる調査手順を採用すること。また、擁壁は、傾斜荷重の影響による最大地盤反力が局部的に作用するため、適用する擁壁高さを低くするなどの配慮が必要となる。

第3編 技術的基準(設計)編

擁壁の基礎地盤

- (1) 擁壁の基礎は、直接基礎とすること。ただし、基礎ぐいを用いる場合はこの限りでない。
- (2) 擁壁の基礎は、栗石等を 20 cm以上の厚さに敷き均し、十分に転圧した上で設置すること。ただし、地盤が軟岩の場合はこの限りでない。
- (3) 鉄筋コンクリート造擁壁若しくは練積み造擁壁を設置する場合は、厚さ 5 cm以上の捨てコンクリート地業を行うこと。

行政指導指針

- ・ SWS 試験から地盤の許容鉛直応力度を求める場合、告示式、日本建築学会式で得られた 2つの式のうち、小さい値を採用することが望ましい。
- ・ SWS 試験は、簡便的な方法であり地盤の不均質による影響によってばらつきが生じやすいため、ボーリング調査を補完させるような使い方をすることが望ましい。

補足

- ・ 擁壁に作用する荷重及び外力を安全に地盤に伝え鉛直加重を基礎底面下のみで支持できるよう、擁壁の基礎は、良質な支持層上に直接設置してください。なお、支持層までの置換又は地盤の安定処理によって築造した改良地盤上に擁壁の基礎を設置する場合も「直接基礎」とみなします。
- ・ 擁壁の基礎と基礎地盤の間には、擁壁の基礎の鉛直荷重を均等に地盤に伝え基礎の不同沈下による擁壁の転倒を防止するため、碎石等を敷設し、十分に転圧してください。なお、コンクリート破砕材等で構成される再生クラッシュランであっても、強度及び耐久性について信用性があるものであれば、使用してもよいこととします。
- ・ 床付け面が含水状態のまま地業工事を行うと、転圧機等の振動により地盤の緩みが発生するため十分注意すること。
- ・ 型枠及び鉄筋の組立を正確に行うため、鉄筋コンクリート造、練積み造擁壁の施工に当たっては、捨てコンクリート地業を実施してください。
- ・ SWS 試験は、深さ 10m程度の軟弱地盤層を対象に静的貫入抵抗を測定するものであり、密な砂質地層、れき・玉石層又は固結地層などには適用できません。
- ・ 天竜川流域などにおいては、地盤に石などが混ざっている場合があり、測定結果と地盤の実体が乖離する可能性があるため、SWS 試験の採用又は測定結果の適用は慎重に検討すること。
- ・ 掘削時に雨水その他の地表水が床付け面に浸透してきた場合は、基礎部分の周囲等擁壁の設置上影響がない箇所に排水路及び釜場を設け速やかに排除するよう努めること。

2.3 軟弱地盤上又は盛土地盤上の擁壁

解説

軟弱地盤上や盛土上（許可等の申請前に行われた盛土も含まれます。）上に擁壁を設置すると、地山に設置した場合に比べて支持力不足及び圧密沈下のおそれがあるため、所定の許容応力度が確保されるまでの範囲・高さを改良又は置換してください（第7章5「軟弱地盤対策、液状化対策」参照）。

審査基準

軟弱地盤の判定

第7章5.1「軟弱地盤対策」によること。

盛土地盤上の擁壁

(1) 盛土部に設置する擁壁の基礎は、原地盤の良質な支持層に入れること。ただし、基礎地盤の改良又は置換の措置を講じ、擁壁及び擁壁上部の地盤に有害な沈下を生じないことが明らかな場合はこの限りではない。

軟弱地盤上の擁壁

- (1) 軟弱地盤上で必要な地耐力が確保できない場合は、地盤の安定処理又は置換によって地盤改良した上に直接基礎を設置すること。なお、直接基礎によることが困難な場合は、鉄筋コンクリート擁壁においては基礎ぐいを用いることができる。（2.12「擁壁の基礎ぐい」参照）
- (2) 基礎地盤の改良又は置換の措置を講じ、改良幅が隣接地に越境する場合は、擁壁位置を後退させるか、隣接地も申請区域に含むこと。

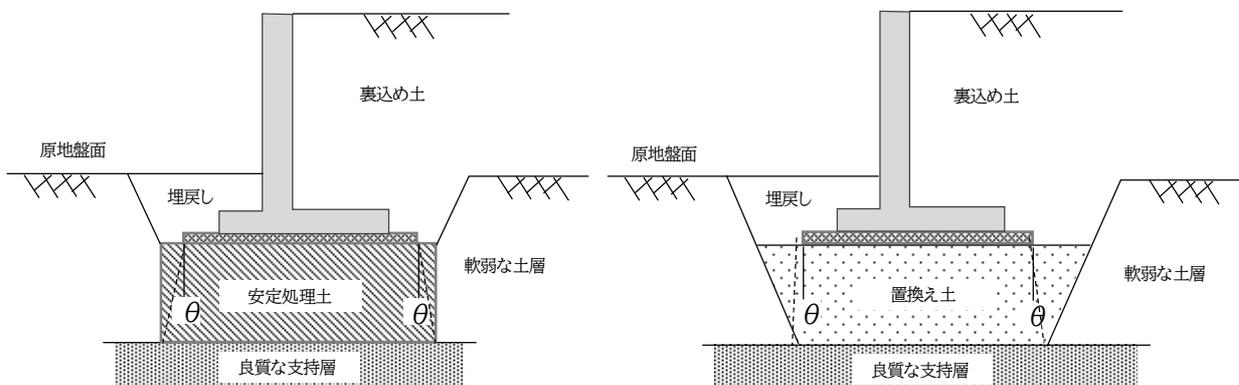


図 8-4 改良地盤上の直接基礎

(道路土工－擁壁工指針、(社)日本道路協会) 一部加工

第3編 技術的基準(設計)編

軟弱層を地盤改良又は置換する場合

表層に軟弱な土層があり、かつ良好な支持層が比較的浅い位置（2～3 m程度以下）にあり、軟弱な土層の全層を改良する場合（浅層地盤改良）は、以下のとおりとする。

- (1) 設計支持地盤下の軟弱層を、良質な支持層まで置換え又は安定処理等を行って地盤改良する場合の改良厚と改良幅の関係及び実質上の施工範囲は、図 8-5 を標準とする。
- (2) 地中応力の分散角は 30° ～ 35° の範囲内で使用する材料から判断するものとし、擁壁の滑動に対する抵抗力は、擁壁基礎と地盤の間の最も抵抗力が小さいところによって決まるため、擁壁を設置する地盤を置換又は改良した場合においては、その置換又は改良した地盤の下部の土質諸定数を使用して擁壁の滑動に対する抵抗力を算出すること。
- (3) 地盤改良を実施する場合も基礎砕石及び均しコンクリートを施工するものとし、設計時は、基礎砕石等は改良厚に含まず構造計算を行うこと。
- (4) 改良地盤に必要な強度は、擁壁底版下面での最大地盤反力から決定するものとし、必要な範囲を一様な強度で改良すること。

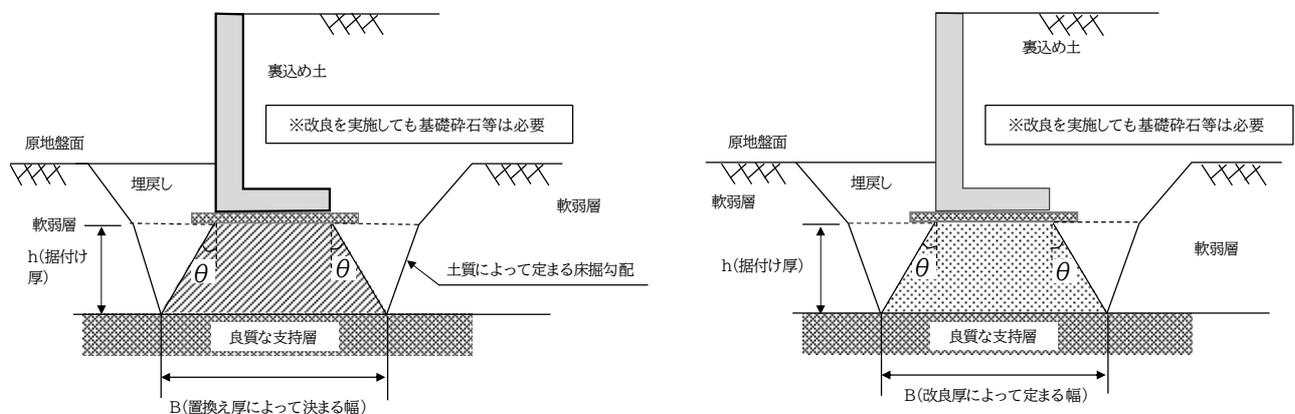


図 8-5 浅層地盤改良工

行政指導指針

- ・ 軟弱地盤対策工の設計に当たっては、その特徴を十分理解するとともに、軟弱地盤の性質を的確に把握し、その必要性及び目的を明確にし、地盤、施工等に関する諸条件を考慮して、複数の工法を抽出し、詳細な比較検討を行った上で決定するよう努めること。
- ・ 軟弱地盤対策工には、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、沈下及び安定の両者に対して効果を期待する工法がある。沈下対策としては、圧密沈下の促進、全沈下量の減少を期待するものに大別され、安定対策としては、せん断変形の抑制、強度低下の抑制、強度増加の促進及び滑り抵抗の増加を期待するものに大別される。軟弱地盤対策工は極めて多様であり、同じ原理に基づく工法であっても、材料、施工機械あるいは施工方法などに差があるため、工法及び適用範囲について十分に留意すること。

2.4 傾斜地に設置する擁壁

解説

斜面に対して垂直に擁壁を設置する場合は、擁壁の基礎の斜面方向への滑動を防止するために、基礎地盤を段切りし、伸縮目地を設けることとします。また、土圧に対する擁壁の基礎の滑り抵抗力を確保する観点から、段切りの間隔は1 m以上とし、小区間とならないように計画してください。

審査基準

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

- (1) 斜面に沿って擁壁を設置する場合は、基礎地盤を段切りして基礎を水平に保つこと。段切りの間隔は1 m以上とし、各段切りとの間に伸縮目地を設けること。

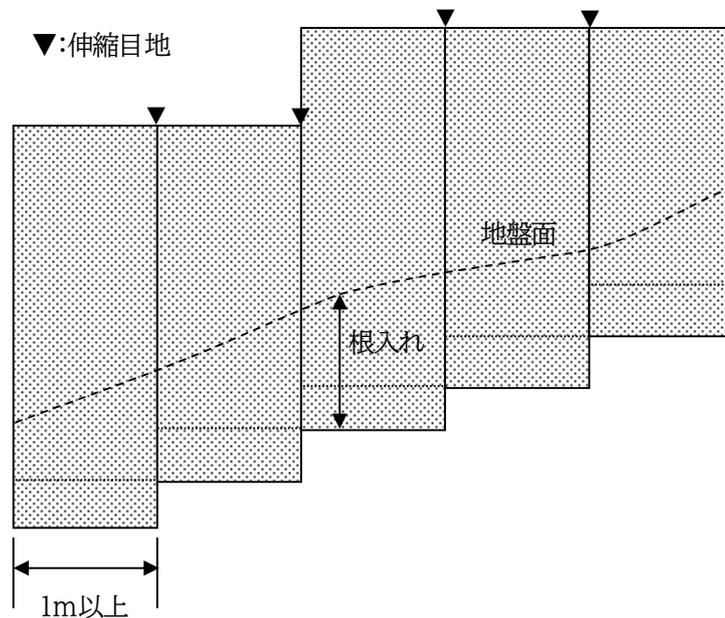


図 8-6 傾斜地に設置する擁壁

2.5 斜面上又は風化浸食のおそれがある地盤上の擁壁

解説

斜面上又は風化浸食のおそれがある地盤上に新たな擁壁を設置する場合は、下部の崖又は擁壁に有害な影響を与えないよう設置位置について十分配慮が必要です。

斜面上に擁壁を設置する場合もしくは擁壁前面が風化浸食のおそれがある場合は、図 8-7 のとおり、擁壁を設置する斜面の下弦に接して表 8-3 に掲げる土質に応じた勾配線を引き、地盤面と交差した点から擁壁の高さ $4/10$ 以上かつ 1.5m 以上後退して設置し、擁壁の地上高、根入れ深さを求めてください。

審査基準

- (1) 斜面上に擁壁を設置する場合には、図 8-8 のように擁壁基礎前端より擁壁の高さの 0.4H 以上で、かつ 1.5m 以上だけ土質に応じた勾配線 (θ 、表 8-3) より後退すること。
- (2) 擁壁基礎の根入れ深さは 15/100H 以上かつ 35cm 以上とすること。(基礎地盤が軟弱な場合は、20/100H かつ 45cm 以上とすること。)

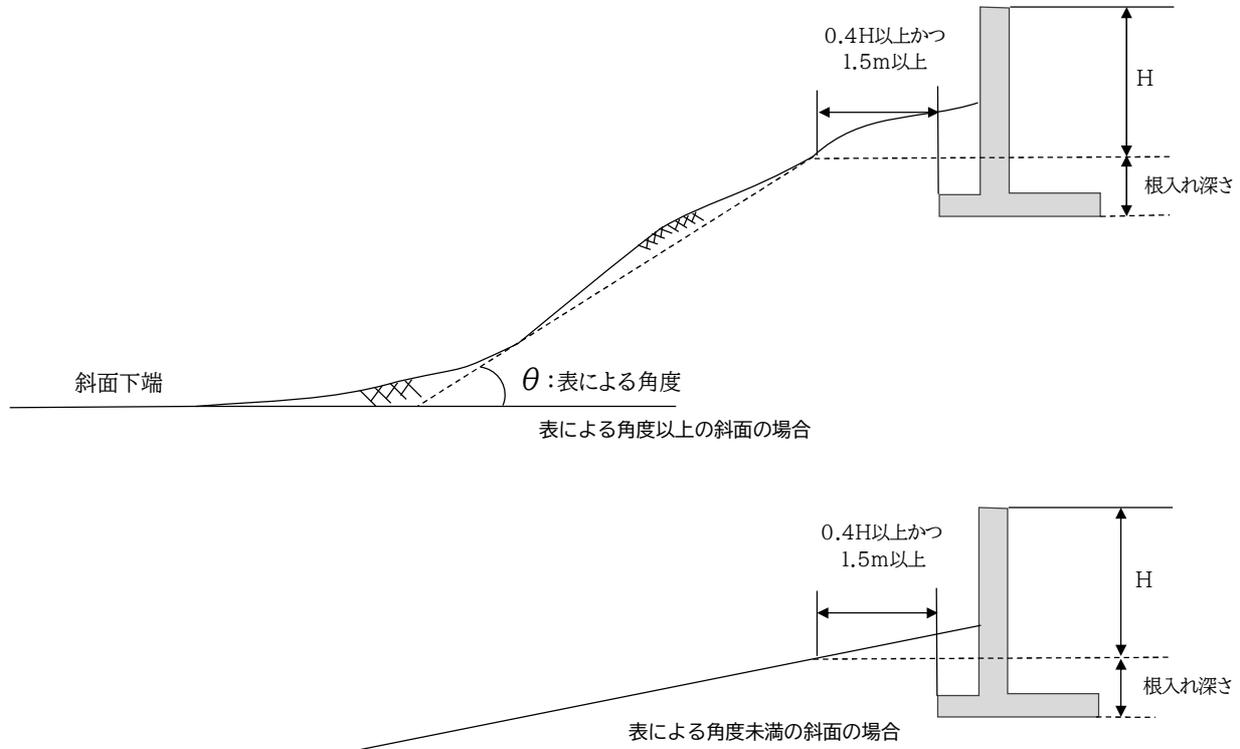


図 8-7 擁壁前方の地盤が傾斜している場合及び風化浸食のおそれがある場合

表 8-3 土質別角度 (θ)

| 土質 | 勾配 (θ) |
|-----------------------|-----------------|
| 軟岩 (風化の著しいものを除く) | 60° |
| 風化の著しい岩 | 40° |
| 砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土、その他 | 35° |
| 盛土又は腐植土 | 25° |

行政指導指針

- ・ 後退して設置した擁壁の前面部分は、風化浸食のおそれのないよう厚さ 5 cm 以上のコンクリート等により保護することが望ましい。
- ・ 斜面上基礎の破壊パターンとして想定される一般的な基礎破壊の他に、基礎を含む斜面全体が破壊する法尻崩壊、底部破壊等を考慮すること。擁壁背面盛土を含む安定を検討せず擁壁を高くすると危険になるおそれがあることから、擁壁を含めた斜面全体の極限支持力及び安定性の検討を行うなど安全を確認することが望ましい。

2.6 二段擁壁

解説

擁壁同士が平行又は平行に近い形でひな壇状に配置される場合など、上段側の擁壁（以下「上部擁壁」という。）により、下段側の擁壁（以下「下部擁壁」という。）の安全性に影響すると考えられる状態に配置される擁壁を、二段擁壁といいます。

具体的には、下部擁壁基礎（底版）底面からの土質に応じた勾配線より上部擁壁の前面の下端が後退していないもの（図8-8に示す擁壁で上部擁壁が表8-3の θ 角度内に入っていないものは、二段擁壁として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となります。なお、上部擁壁が表の θ 角度内に入っている場合は、別の擁壁として扱いますが、水平距離を $0.4H$ 以上かつ $1.5m$ 以上離さなければなりません。

二段擁壁となる場合は、下部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、基礎地盤を改良する、あるいは鉄筋コンクリート造擁壁の場合は杭基礎とするなどして、下段擁壁の安全を保つことができるよう措置するとともに、上部擁壁の基礎の支持力についても十分な安全を見込んでおくことが必要になります。

さらに、擁壁が建物等の擁壁以外の構造物に近接する場合は、その構造物の荷重が擁壁に悪影響を及ぼさないような基礎構造とするか、あるいはその荷重に耐えられるような擁壁とする必要があります。

審査基準

上下に近接する擁壁の配置は、図8-8によること。ただし、次のいずれかに該当する場合は、この限りでない。

- (1) 上部擁壁の下部に、上部擁壁の高さを加算した練積み擁壁を設ける場合（図8-9）
- (2) 上部擁壁の下部に、上部擁壁の影響を考慮して構造計算を行った鉄筋コンクリート造擁壁を設ける場合（図8-10）
- (3) 上部擁壁の基礎底面に作用する応力が、下部擁壁に作用しないことが確かめられた場合（図8-11）

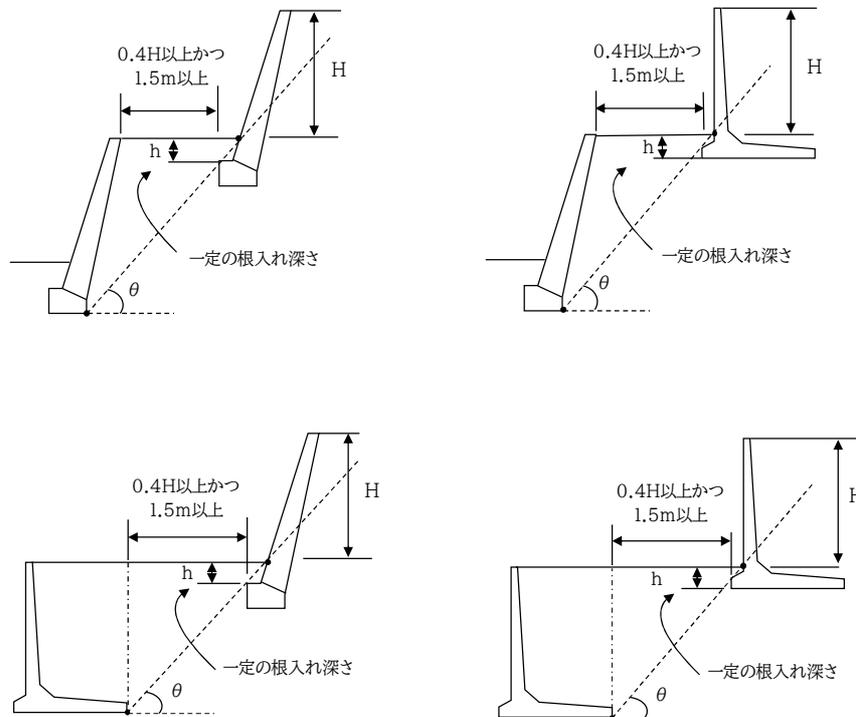


図8-8 二段擁壁の関係となる擁壁の配置

(θ : 表8-3に掲げる土質に応じた勾配)

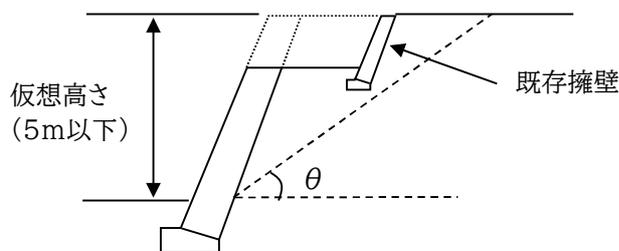


図 8-9 上部擁壁の下部に練積み造擁壁を新設する場合

「上部擁壁の下部に、上部擁壁の高さを加算した練積み擁壁を設ける場合」とは、図 8-10 のように、下部の練積み造擁壁を、上部の擁壁の高さを加算した高さ（図中の仮想高さ）に応じた構造として場合をいいます。

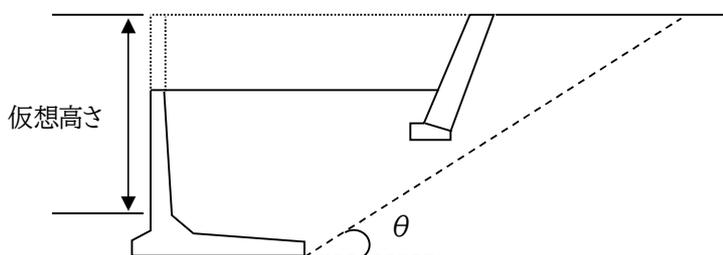


図 8-10 上部擁壁の高さを加算した鉄筋コンクリート造擁壁を新設する場合

「上部擁壁の下部に、上部擁壁の影響を考慮して構造計算を行った鉄筋コンクリート造擁を設ける場合」とは、上部擁壁の高さを加算した仮想高さを設定し、又は、上部擁壁の基礎底面に生じる応力を加算して、下部擁壁の構造計算をする場合をいいます。

なお、下部擁壁に標準構造図による擁壁を用いる場合は、上図のように、上部擁壁の高さを加えた仮想高さ以上の擁壁のタイプとすれば、「上部擁壁の高さを加算して構造計算を行った」ものとみなします。

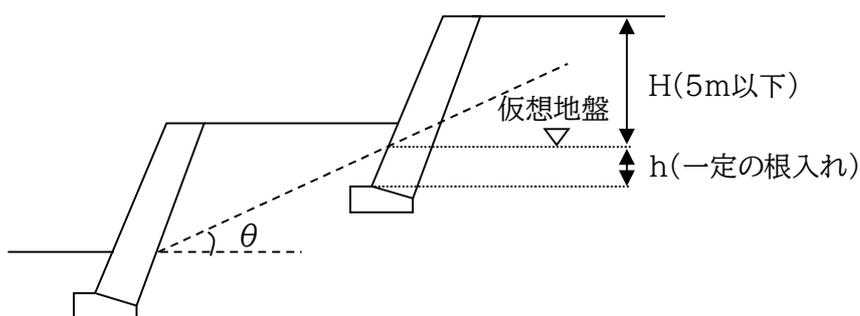


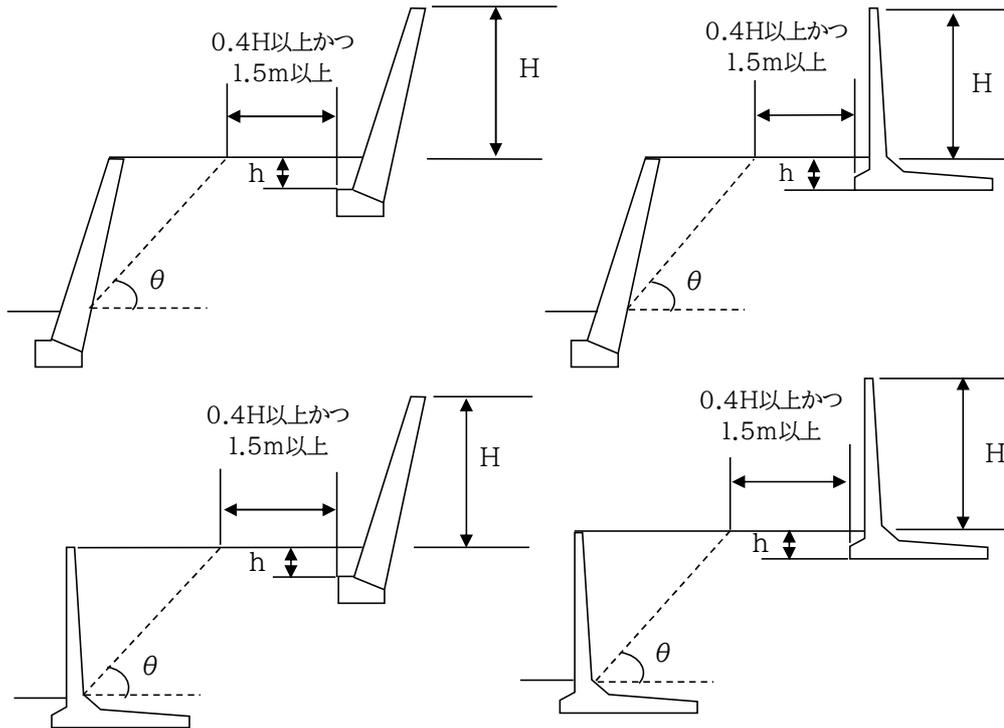
図 8-11 上部擁壁の基礎底面に作用する応力が下部擁壁に作用しない場合

上部擁壁の基礎底面に作用する応力が、下部擁壁に作用しないことが確かめられた場合とは、上部擁壁の根入れを深くすることにより、上部擁壁の基礎を安定確度の範囲内に収めた場合をいいます。この場合、上部擁壁の高さは、図に示す仮想地盤からの高さになります。

行政指導指針

- ・二段擁壁のただし書きを適用する場合、あわせて土質試験を行い、二段擁壁全体の斜面の安定計算を行うことが望ましい。
- ・上下の擁壁が近接すると、上部擁壁の地盤反力及び水平力等による外力が下部擁壁の設計荷重に影響するおそれがあるため、下部擁壁の法適合が確認できない場合の擁壁の配置は、上部擁壁と下部擁壁の離隔を十分確保するよう、図8-12によることが望ましい。

(1) 下部擁壁が見かけ高さ1mを超える場合



(2) 下部擁壁が見かけ高さ1m以下の場合

・別々のがけとする
(ただし、上部擁壁の底板下端は θ 角度内に入っていること)

・一体のがけとする
(下部擁壁を無視して上部擁壁を設計)

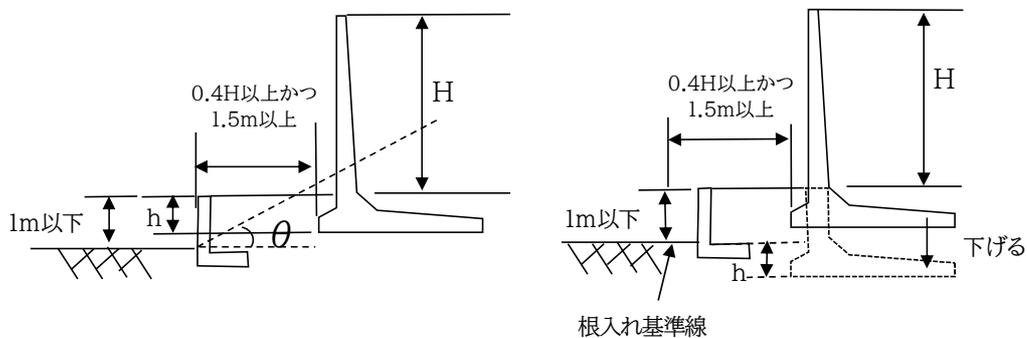


図8-12 下部擁壁の法適合が確認できない場合の二段擁壁の配置

2.7 擁壁の根入れ

法令

【政令】

第10条(練積み造の擁壁の構造)

第8条第1項第2号の間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、次に定めるところによらなければならない。

一～三 略

四 擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、擁壁の前面の根入れの深さは、擁壁の設置される地盤の土質が、別表第4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100分の15(その値が35センチメートルに満たないときは、35センチメートル)以上、その他のものであるときは擁壁の高さの100分の20(その値が45センチメートルに満たないときは、45センチメートル)以上とし、かつ、擁壁には、一体の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で、擁壁の滑り及び沈下に対して安全である基礎を設けること。

別表第4(第10条、第30条関係)

| 土質 | 擁壁 | | |
|--------------------------------|-------------|-------------------|--------------|
| | 勾配 | 高さ | 下端部分の厚さ |
| 第一種 岩、岩屑、砂利又は砂利混じり砂 | 70度を超え75度以下 | 2メートル以下 | 40センチメートル以上 |
| | | 2メートルを超え3メートル以下 | 50センチメートル以上 |
| | 65度を超え70度以下 | 2メートル以下 | 40センチメートル以上 |
| | | 2メートルを超え3メートル以下 | 45センチメートル以上 |
| | | 3メートルを超え4メートル以下 | 50センチメートル以上 |
| | 65度以下 | 3メートル以下 | 40センチメートル以上 |
| | | 3メートルを超え4メートル以下 | 45センチメートル以上 |
| | | 4メートルを超え5メートル以下 | 60センチメートル以上 |
| | | 4メートルを超え5メートル以下 | 60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 | 70度を超え75度以下 | 2メートル以下 | 50センチメートル以上 |
| | | 2メートルを超え3メートル以下 | 70センチメートル以上 |
| | 65度を超え70度以下 | 2メートル以下 | 45センチメートル以上 |
| | | 2メートルを超え3メートル以下 | 60センチメートル以上 |
| | | 3メートルを超え4メートル以下 | 75センチメートル以上 |
| | 65度以下 | 2メートル以下 | 40センチメートル以上 |
| | | 2メートルを超え3メートル以下 | 50センチメートル以上 |
| | | 3メートルを超え4メートル以下 | 65センチメートル以上 |
| | | 4メートルを超え5メートル以下 | 80センチメートル以上 |
| 第三種 その他の土質 | 70度を超え75度以下 | 2メートル以下 | 85センチメートル以上 |
| | | 2メートルを超え3メートル以下 | 90センチメートル以上 |
| | 65度を超え70度以下 | 2メートル以下 | 75センチメートル以上 |
| | | 2メートルを超え3メートル以下 | 85センチメートル以上 |
| | | 3メートル以下を超え4メートル以下 | 105センチメートル以上 |
| | 65度以下 | 2メートル以下 | 70センチメートル以上 |
| | | 2メートルを超え3メートル以下 | 80センチメートル以上 |
| | | 3メートルを超え4メートル以下 | 95センチメートル以上 |
| | | 4メートルを超え5メートル以下 | 120センチメートル以上 |

【細則】

第6条(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

政令第8条第1項第2号(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)の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、政令第9条第1項(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)に定めるもののほか、次に定めるところによらなければならない。

(1) 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、政令別表第4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100分の15(その値が35センチメートルに満たないときは、35センチメートル)以上、その他のものであるときは擁壁の高さの100分の20(その値が45センチメートルに満たないときは、45センチメートル)以上とすること。

(2) 高さが5メートルを超える擁壁又は第3条第3項各号に掲げる盛土若しくは高さが15メートルを超える切土をした土地の部分に生じる崖面に設置する擁壁にあつては、構造計算によって次のいずれにも該当することを確かめること。

ア 土圧、水圧、自重及び地震力による荷重(以下この条において「土圧等」という。)によって擁壁が破壊されないこと。

イ 土圧等によって擁壁が転倒しないこと。

ウ 土圧等によって擁壁の基礎が滑らないこと。

エ 土圧等によって擁壁が沈下しないこと。

- 2 前項第2号の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。
- (1) 土圧等によって擁壁の各部に生じる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの短期に生じる力に対する許容応力度を超えないことを確かめること。
 - (2) 土圧等によって擁壁の各部に生じる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの終局耐力を超えないことを確かめること。
 - (3) 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以下であることを確かめること。
 - (4) 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以下であることを確かめること。
 - (5) 土圧等によって擁壁の地盤に生じる応力度が当該地盤の極限支持力度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。
- (1) 土圧等については、実況に応じて計算された数値
 - (2) 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、建築基準法施行令第90条(表1を除く。)、第91条、第93条本文及び第94条の規定の例により計算された数値
 - (3) 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政令別表第3の摩擦係数を用いて計算された数値を用いることができる。
 - (4) 前項第1号の構造計算については設計水平震度を0.20以上とし、同項第2号から第5号までの構造計算については設計水平震度を0.25以上とする。

解説

浜松市では全ての構造形式の擁壁において、根入れ深さを規定しています。根入れの深さは、基礎底版が地表に出ないように、また排水施設等の構造物より十分な余裕をみて設計する必要があります。根入れ深さの決定に当たっては、将来予想される地盤の洗堀や掘削の影響を考慮してください。擁壁前面の土は、基礎工事時の掘削等によりこの部分の土が乱され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から、受動土圧を滑動抵抗力として設計することはできません。

審査基準

擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、図面等により、擁壁の種類に応じて、以下のとおり必要な根入れ深さが確保されていることを確認します。必要根入れ深さは表8-4のとおりです。擁壁前面に勾配がある場合は、擁壁前面から1.5mかつ0.4Hの水平距離の範囲で必要な根入れを確保してください。

なお、擁壁前面の土は、基礎工事時の掘削等によりこの部分の土が乱され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から、受動土圧を滑動抵抗力として設計することはできません。

表8-4 根入れの深さ(盛土防災マニュアルの解説、盛土等防災研究会、一部加工)

| 土質 | | 根入れ深さ(m) |
|-----|----------------------|-----------------------|
| 第一種 | 岩、岩屑、砂利又は砂、砂利混じり砂 | 35cm以上かつ擁壁高さの15/100以上 |
| 第二種 | 真砂土、硬質粘土その他これらに類するもの | |
| 第三種 | その他の土質 | 45cm以上かつ擁壁高さの20/100以上 |

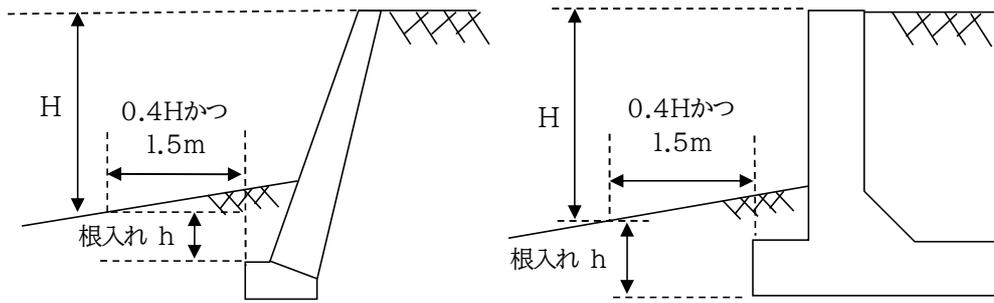


図 8-13 擁壁の根入れ（擁壁前面に勾配がある場合）

一般擁壁の場合

- (1) 練積み擁壁の場合は基礎上端、鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の場合は底版下端までの地表面からの深さを根入れ深さとし、擁壁の根入れは、35 cm以上かつ擁壁の高さの 15%以上を確保すること。岩、岩屑、砂利又は砂利混じり砂若しくは真砂土、硬質粘土その他これらに類するもの以外の土質の場合は、45 cm以上かつ擁壁の高さの 20%以上を確保すること。
- (2) 擁壁前方の地盤が傾斜している場合及び風化浸食のおそれがある場合は、擁壁前面に勾配がある場合は、擁壁前面から 1.5mかつ 0.4Hの水平距離の範囲で必要な根入れを確保すること。

水路、河川に接している場合

- (1) 水路、河川に接して擁壁を設ける場合は、根入れ深さ (h) は河床からとるものとする。ただし、将来計画がある場合は、その河床高さからとるものとする。
- (2) 擁壁高さ (H) は、河床高さを擁壁前面の仮想地盤面とし、擁壁の前面が仮想地盤面と接する部分と擁壁の上端との垂直距離とする。

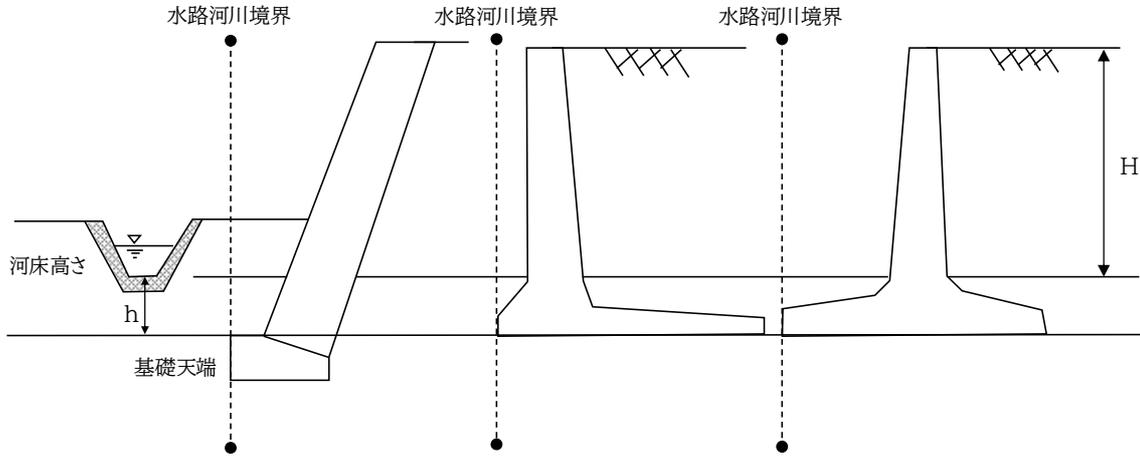


図 8-14 根入れ深さ (水路、河川に接している場合)
(盛土等防災マニュアルの解説、盛土等防災研究会、一部加工)

- (2) 水路、河川から離して擁壁を設ける場合は、河床を仮想地盤面と考えた場合の二段擁壁として扱うものとし、根入れ深さは勾配線からとるものとする。(θ は表 8-3 による。)

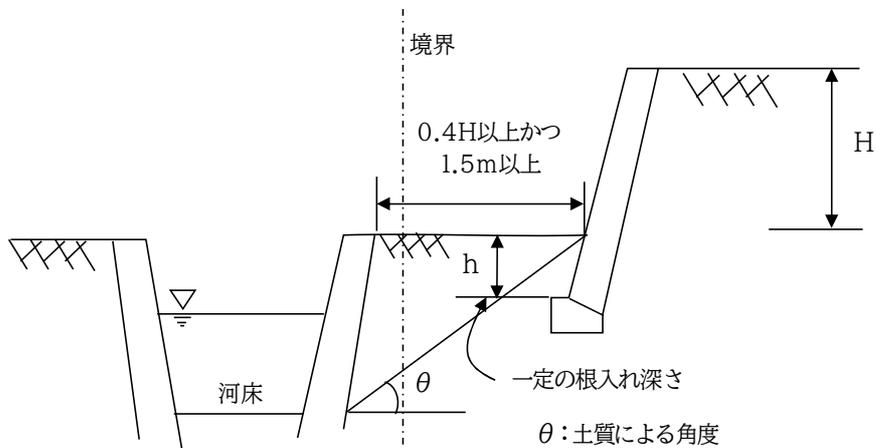


図 8-15 根入れ深さ (水路、河川から離して擁壁を設ける場合)
※上図は二段擁壁とならない場合

擁壁前面にU字型側溝を設ける場合

以下の全てに適合していること。

- (1) 擁壁前面にU字型側溝を設ける場合は、根入れ深さは地表面からとること。ただし、将来計画がある場合は、その地表面からとるものとする。
- (2) 擁壁底板下部（練積み造擁壁の場合は基礎の天端）がU字型側溝の底よりも下となるようにすること。ただし、将来計画がある場合は、そのU字型側溝の底よりも下となるようにすること。
- (3) 練積み造擁壁の場合は、U字型側溝の底から 30° ラインの下に基礎上端を設置すること。練積み造擁壁以外の場合は、U字型側溝の底から 30° ラインの下に底板厚をとること。ただし、将来計画がある場合は、そのU字型側溝の底から 30° ラインをとるものとする。

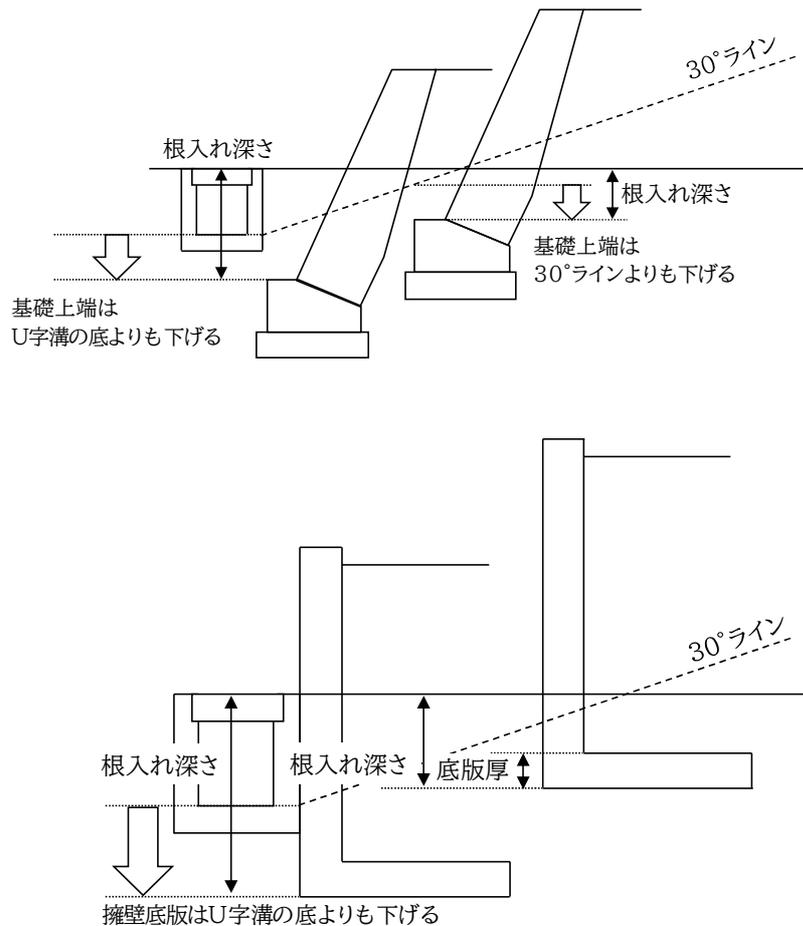


図 8-16 根入れ深さ（擁壁前面にU字型側溝を設ける場合）

隣接擁壁の根入れ確認

- (1) 隣地の擁壁前面を切土する場合は、隣地の擁壁の根入れが表 8-4 の基準を満たすことを事前に確認した上で施工すること。

行政指導指針

- ・ 擁壁前端の後退部分は、コンクリート打ち等により風化浸食のおそれがないようにすることが望ましい。

補足

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

第3編 技術的基準(設計)編

2.8 伸縮目地及び隅角部の補強

法令

【政令】

第11条(設置しなければならない擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第8条第1項第1号の規定により設置される擁壁については、建築基準法施行令第36条の3から第39条まで、第52条(第3項を除く。)、第72条から第75条まで及び第79条の規定を準用する。

【建築基準法施行令】

第36条の3(構造設計の原則)

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^{じん}をもたすべきものとする。

解説

伸縮目地は、温度変化による構造物の伸縮や、擁壁高の著しい変化、地盤の不同沈下、施工条件の変化などに起因して生じる壁体への応力集中による構造物の変形を平滑に行わせ、亀裂等有害な変形の発生を防止する目的で設けるものです。したがって、応力集中のひずみが完全に分散されるよう伸縮目地は基礎部分まで設けて分断しなければなりません。

擁壁の出隅部は土圧等が2方向へ作用して生じる引張力等によりひび割れなどの破壊が発生しやすいため、この部分の剛性を増大させ、引張力に抵抗させる措置を講じる必要があります。

なお、補強を要する屈曲角は60°以上120°以下とします。また、伸縮目地は、隅補強端部から2m以上かつ擁壁の高さ以上離して設置することとします。

審査基準

伸縮目地

図面等により、適切に伸縮目地が設けられていることを確認します。伸縮目地は、次の各箇所について、擁壁の全断面にわたって設け基礎部分まで切断してください。

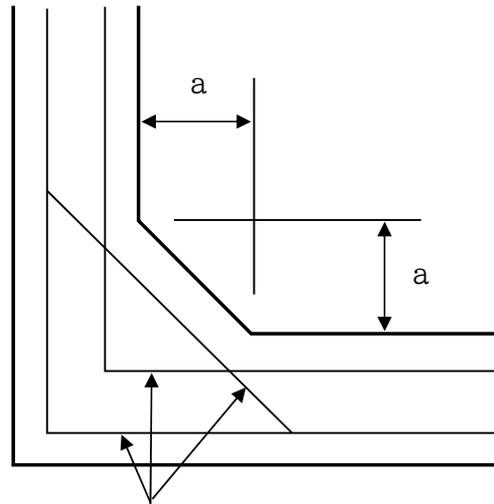
- (1) 擁壁の材料・構法が異なる箇所
- (2) 地盤の変化する箇所(地盤の条件が一様でない箇所)
- (3) 同一平面における、擁壁長さ20mを超えない箇所
- (4) 擁壁の全高が異なる箇所

なお、擁壁の屈曲部(出隅)においては、伸縮目地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。

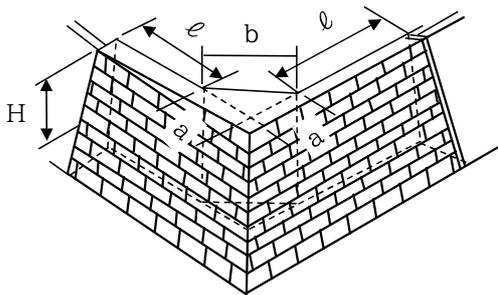
隅角部の補強

図面等により、適切に隅角部が補強されていることを確認します。

- (1) 擁壁の屈曲する箇所、隅角が60°以上120°以下の場合は、その擁壁を挟む二等辺三角形の部分を鉄筋及びコンクリートで補強すること。
- (2) 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。

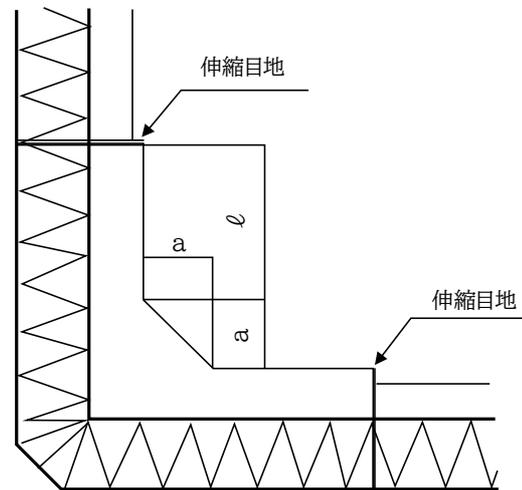


鉄筋(擁壁の配筋に準じて配筋すること)



(a)立体図

- 擁壁の高さが3.0m以下のとき
a = 50cm
- 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。



練積み造擁壁の場合

(b)平面図

- 擁壁の高さが3.0mを超えるとき
a = 60cm

図 8-17 隅角部の補強方法及び伸縮目地の位置

(下図 引用：盛土等防災マニュアルの解説、盛土等防災研究会)

行政指導指針

逆L型擁壁で隅角部が生じる場合(入隅構造となる場合)は、土圧により引張力が生じる土圧側に隅角部補強を行うことができないため、部材断面には十分余裕を見込むこと。

第3編 技術的基準(設計)編

2.9 擁壁の水抜穴及び透水層

法令

【政令】

第12条(擁壁の水抜穴)

第8条第1項第1号の規定により設置される擁壁には、その裏面の排水を良くするため、壁面の面積3平方メートル以内ごとに少なくとも1個の内径が7.5センチメートル以上の陶管その他これに類する耐水性の材料を用いた水抜穴を設け、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

雨水や地下水などが侵入すると、裏込め土の含水量が増加してその単位堆積重量が増大するとともに、土の強度が低下します。このため、擁壁に加わる土圧が増加すると同時に、擁壁の安定に必要な土の抵抗力が減少します。また、裏込め土の地下水位が上昇すると、擁壁に加わる水圧も増加します。集中豪雨時における擁壁の倒壊は、このような土圧及び水圧の増加によるものがほとんどであり、このような事故をなくすためには、特に、裏込め土の排水を確保できるよう設計・施工することが重要です。

擁壁の排水には、表面排水と背面排水とがあります。表面排水は、雨水などが裏込め土中に浸透するのを防止するものであり、舗装などの不透水層を設けて、地表水を排水溝に集中させることです。表面排水を行っても、裏込め土中に地表水が浸透したり、地下水がある場合があるので、背面排水が別途必要です。

水抜穴の配置は、集中豪雨時における土圧の増大及び基礎の滑り抵抗力の低下を防止するため、背面土の雨水、地下水等を有効に排水することのできるよう適切に行ってください。また、水平方向、特に擁壁下端部への集中平行配置は擁壁の構造耐力上好ましくないため、水抜穴は千鳥配置としてください。

透水層は、「擁壁の裏面で水抜穴の周辺その他必要な場所」として、擁壁の地上部分の裏面全面に設けることとします。透水層の材料として、「砂利等」のほか、特性に応じた適切な使用方法による場合には、石油系素材を用いた「透水マット」も使用できることとします。

「砂利等」を透水層とする場合は、背面土圧の軽減及び有効排水の観点から、厚さを300mm以上確保することとします。透水層に用いる「砂利等」は、純粋な砂利、砂、クラッシュラン又は粒度調整砕石によることとし、再生材は使用できません。

石油系素材を用いた「透水マット」を透水層とする場合は、高さ5m以下の鉄筋コンクリート造擁壁又は無筋コンクリート造擁壁に限り、「擁壁用透水マット技術マニュアル」(公益社団法人 全国宅地擁壁技術協会) (以下「擁壁用透水マット技術マニュアル」といいます。) に基づく材料の使用や施工方法が可能な場合には使用できます。この場合において、擁壁のコンクリートのレイタンスの除去及び背面からの接着等を要するため、申請区域の境界から擁壁の背面まで適切に施工が可能な離隔距離をとる必要があります。

なお、「止水コンクリート」は、擁壁背面の水分を水抜穴から排出できるよう透水層の厚さ以上の幅とし、かつ破損等がないよう厚さを50mm以上とします。

審査基準

図面等により、水抜穴及び透水層が適切に設置されていることを確認します。

水抜穴の配置

- (1) 3 m²に1箇所の割合で、千鳥配置とすること。
- (2) 水抜穴を設置すべき壁面に屈曲角が 60° 以上 120° 以下の屈曲部がある場合は、屈曲部で分けられた各々の面で必要な水抜穴の数量を算定すること。
- (3) 地盤面付近で地下水の流路に当たっている場合には、有効に水抜穴を設けて地下水を排出すること。

水抜穴の構造

- (1) 内径は 7.5cm 以上とすること。
- (2) 排水方向に適当な勾配をとること。
- (3) 水抜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。
- (4) 水抜穴の背後には、水抜穴から流出しない程度の大きさの砂利当等（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にすること。

透水層

- (1) 擁壁の背面の前面に透水層（碎石等）を設けること。碎石を用いる場合は、透水層の厚さを 30 cm 以上とすること。
- (2) 透水層の材料は、純粋な砂利、砂、クラッシュラン又は粒度調整碎石によることとし、再生材は使用しないこと。
- (3) 透水層の最下部には、不透水層となる厚さ 5 cm 以上の止水コンクリートを設けること。
- (4) 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することとし、「擁壁用透水マット技術マニュアル」（公益社団法人 全国宅地擁壁技術協会）に基づく施工方法とすること。
- (5) 透水マットは、凍結・凍上のおそれのない地域に限り、透水層として使用することができる。
- (6) 透水マットは、擁壁の天端より 30～50 cm 下がった位置から最下部又は止水コンクリート面まで前面に貼り付けるものとし、控え壁の両側にも貼り付けること。
- (7) 透水マットが水抜穴を通して人為的に損傷を受けることのないよう、透水マットを擁壁の裏面に貼り付ける前に、透水マット保護用のネット又は治具等を水抜穴裏面に取り付けること。
- (8) 練積み擁壁については、透水マットを使用する場合でも碎石による透水層を設けること。

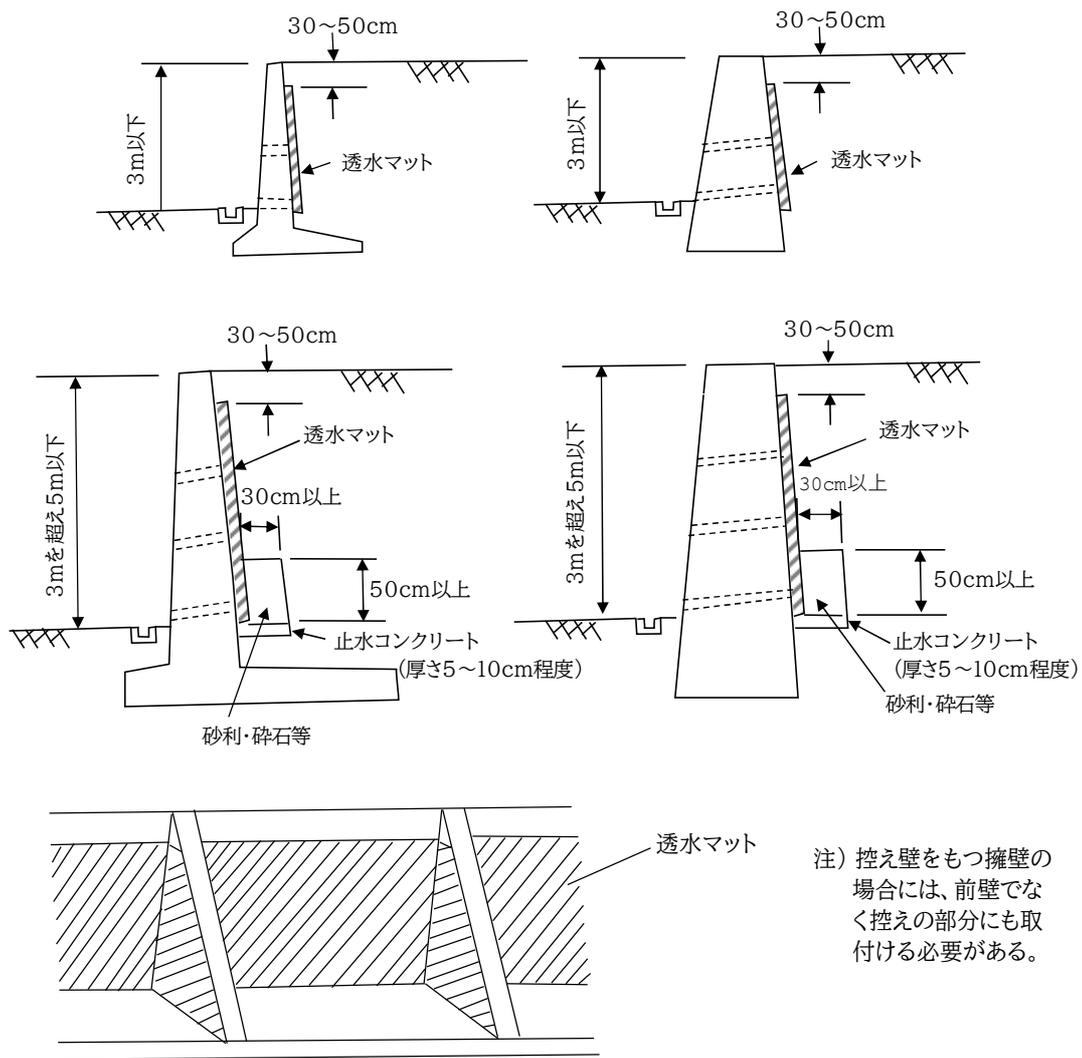


図 8-18 透水マットの取付け断面
(引用：盛土等防災マニュアルの解説、盛土等防災研究会)

行政指導指針

- ・ 2m以下の崖面に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。
- ・ 裏込めに碎石を入れる目的は水抜だけでなく、荷重の軽減を図るためでもあり、道路等に面して設けられる擁壁、家屋に接する場合、地震時等に復旧が困難である場合においては、透水層に碎石を用いることが望ましい。
- ・ 擁壁を複数設置する工事又は同一平面上にある複数の擁壁においては、透水層を裏込め碎石とするものと透水マットにとするものの混在は、避けることが望ましい。

補足

擁壁裏面に石油系素材の透水マットを使用した場合は、壁面摩擦角を $\phi/2$ とすること。

2.10 コンクリート

法令

【政令】

第11条(設置しなければならない擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第8条第1項第1号の規定により設置される擁壁については、建築基準法施行令第36条の3から第39条まで、第52条(第3項を除く。)、第72条から第75条まで及び第79条の規定を準用する。

【建築基準法施行令】

第37条(構造部材の耐久)

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

第72条(コンクリートの材料)

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

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

第74条(コンクリートの強度)

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

- 一 四週圧縮強度は、1平方ミリメートルにつき12ニュートン(軽量骨材を使用する場合には、9ニュートン)以上であること。
- 二 設計基準強度(設計に際し採用する圧縮強度をいう。以下同じ。)との関係において国土交通大臣が安全上必要であると認めて定める基準に適合するものであること。
- 2 前項に規定するコンクリートの強度を求める場合においては、国土交通大臣が指定する強度試験によらなければならない。
- 3 コンクリートは、打上りが均質で密実になり、かつ、必要な強度が得られるようにその調合を定めなければならない。

第75条(コンクリートの養生)

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

【昭和56年建設省告示第1102号】

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強度の基準を定める件

建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第74条第1項第2号の規定に基づき、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を次の第1のように定め、同条第2項の規定に基づき、コンクリートの強度試験を次の第2のように指定する。

第1

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つたものについて強度試験を行つた場合に、材齢が28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つ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つた場合に、材齢が28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10分の7を乗じた数値以上であり、かつ、材齢が91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。
- 三 略

第2

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 A1108(コンクリートの圧縮強度試験方法)-2012
- 二 日本工業規格 A1107(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

第3編 技術的基準(設計)編

解説

建築基準法施行令第 72 条第 1 号では、鉄筋コンクリート造に使用するコンクリート材料に要求される基本事項として材質、施工性、強度、耐久性及び鉄筋の防錆について規定しています。

同条第 2 号では、骨材は、組み立てられた鉄筋相互又は鉄筋とせき板との間にコンクリートが支障なく打ち込める大きさとするを規定しています。

骨材（細骨材、粗骨材）は、適切な粒形及び粒度分布を有したものでないと、コンクリート打設時のワーカビリティ低下等の原因となります。

同条第 3 号では、コンクリートの強度、耐久性及び耐火性を低下させるような骨材は使用してはならないことを規定しています。

建築基準法施行令第 74 条は、コンクリートの強度及びその試験方法並びに調合について規定しています。コンクリートの強度とは、一つは型枠等に打ち込まれるコンクリートが保有するポテンシャルの強度で、標準養生した供試体の材齢（コンクリートを製造してからの経過日数）4 週における圧縮強度で表すものをいいます。もう一つは硬化後の鉄筋コンクリート部材中でコンクリートが発現している強度で、同部材から採取したコア供試体もしくはこれと類似の強度特性を有する供試体の圧縮強度を表すもので、前者は同条第 1 項第 1 号に、後者は第 2 号に基づきます。

同条第 2 項は、コンクリートの圧縮強度を求める場合、供試体の作成方法、養生方法及び試験方法等を含め、大臣が指定する方法（昭和 56 年告示第 1102 号）で圧縮強度を求めなければならないことを規定しています。

コンクリートの施工に当たっては、告示で定める基準に従って、鉄筋コンクリート部材中のコンクリートの発現強度が設計基準強度を上回ることが必要です。4 週圧縮強度の確認は、以下のいずれかの方法によることが定められています。

(1) JIS A 1108（コンクリートの圧縮強度試験方法）-2012

(2) JIS A 1107（コンクリートからのコア及びはりの切取り方法及び強度試験方法）-2012 のうちコアの強度試験方法

建築基準法施行令第 75 条は、コンクリートの初期養生の方法について規定しています。硬化後に必要な強度を有するコンクリートを得るためには、打込み後からコンクリートの硬化が十分進行するまでの養生が特に重要です。打込み直後にコンクリートが凍結したり、それ以降でも養生期間中の温度が想定していた温度よりも低い場合には、セメントの水和反応が阻害されて硬化しなかったり、強度発現が著しく遅延し所定の材齢で強度が得られない等の障害が生じます。また、硬化初期の期間中に水分が不足すると、セメントの水和反応に必要な水分が不足し、コンクリートの強度発現に支障をきたします。

特に、若齢時のコンクリートが乾燥するとコンクリート表面に乾燥収縮によるひび割れが発生し、耐久性を著しく損ないます。また、この時期に振動などが作用するとコンクリートの部材を貫通する大きなひび割れが発生するので十分な管理が必要です。

審査基準

- (1) 4週圧縮強度は、1平方ミリメートルにつき12ニュートン（軽量骨材を使用する場合には、9ニュートン）以上であること。
- (2) コンクリートは、設計図書に記載されている強度以上で、打上りが均質で密実となるようにその調合を定めること。
- (3) コンクリートの打込み中は、配筋及び水抜穴の位置を乱さないこと。
- (4) コンクリート打込み中および打込み後5日間はコンクリートの温度が2度を下らないようにし、かつ、乾燥・振動等によってコンクリートの凝結及び硬化が妨げられないように養生すること。
- (5) コンクリートを打ち継ぐ場合には、先に打込んだコンクリートの表面のレイタンスなどを完全に取り除き、十分に吸水させること。

行政指導指針

- ・コンクリート材料は、JIS A 5308 に適合したレディーミクストコンクリートを用いるよう努めること。
- ・コンクリートの打込みには、棒形振動機を使用して骨材の分離を防ぎ、密実で均質なコンクリートとなるよう努めること。
- ・型枠の存置期間は、建築基準法施行令第76条に定める最低日数によるよう努めること。

補足

(参考文献) 2020年版 建築物の構造関係技術基準解説書

2.11 鉄筋

法令

【政令】

第11条 (設置しなければならない擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第8条第1項第1号の規定により設置される擁壁については、建築基準法施行令第36条の3から第39条まで、第52条(第3項を除く。)、第72条から第75条まで及び第79条の規定を準用する。

第13条 (任意に設置する擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第12条第1項又は第16条第1項の許可を受けなければならない宅地造成に関する工事により設置する擁壁で高さが2メートルを超えるもの(第8条第1項第1号の規定により設置されるものを除く。)については、建築基準法施行令第142条(同令第7章の8の規定の準用に係る部分を除く。)の規定を準用する。

【建築基準法施行令】

第73条 (鉄筋の継手及び定着)

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

- 一 柱及びはり(基礎ばりを除く。)の出すみ部分
- 二 煙突

- 2 主筋又は耐力壁の鉄筋(以下この項において「主筋等」という。)の継手の重ね長さは、継手を構造部材における引張力の最も小さい部分に設ける場合にあつては、主筋等の径(径の異なる主筋等をつなぐ場合にあつては、細い主筋等の径。以下この条において同じ。)の25倍以上とし、継手を引張り力の最も小さい部分以外の部分に設ける場合にあつては、主筋等の径の40倍以上としなければならない。ただし、国土交通大臣が定めた構造方法を用いる継手にあつては、この限りでない。
- 3 柱に取り付けるはりの引張り鉄筋は、柱の主筋に溶接する場合を除き、柱に定着される部分の長さをその径の40倍以上としなければならない。ただし、国土交通大臣が定める基準に従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2項の規定を適用する場合には、これらの項中「25倍」とあるのは「30倍」と、「40倍」とあるのは「50倍」とする。

第79条 (鉄筋のかぶり厚さ)

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2cm以上、耐力壁、柱又ははりにあつては3cm以上、直接土に接する壁、床、若しくははり又は布基礎の立上り部分にあつては4cm以上、基礎(布基礎の立上り部分を除く。)にあつては捨コンクリートの部分を除いて6cm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。

解説

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

主鉄筋は、断面に作用する曲げモーメントに直接抵抗するための鉄筋であり、原則として、構造計算に基づき鉄筋量を決定します。

配力鉄筋は、主筋同士を結合して力を伝達し、主鉄筋の応力を均等化するための鉄筋です。

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

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

主に曲げモーメントに対応する主鉄筋は、応力中心間距離を大きくし有効に働かせるため、配力鉄筋より外側に配置してください。工事中の配筋の乱れを防止するため、配力鉄筋及び用心鉄筋であっても、鉄筋は容易に折れ曲がらない程度の径のものを主鉄筋と同程度の間隔で配置してください。

鉄筋コンクリートはコンクリートと鉄筋が一体となって挙動することが重要であり、建築基準法施行令第73条第1項では、そのための鉄筋の継手、定着について規定しています。

重ね継手により一方の鉄筋の応力を他方の鉄筋に伝えるには、その応力を鉄筋の付着応力により一度コンクリートに伝達し、再び他方の鉄筋に伝達しなければなりません。同条第2項において、付着力伝達が十分に行われるための長さを規定しています。

主筋の継手は、構造部における引張力の最も小さい部分に設け、継手の重ね長さは、溶接する場合を除き、主筋径の40倍以上とします。

なお、底版と縦壁との境目に、鉄筋の継手が生じないように注意してください。また、主筋の継手は、同一断面に集めないよう千鳥配置としてください。

縦壁から底版のように異なる部材を一体化するため、仕口内における鉄筋の有効な「のみ込み長さ」を定着といいます。引張鉄筋の定着される部分の長さは、主筋に溶接する場合を除き、その径の40倍とします。

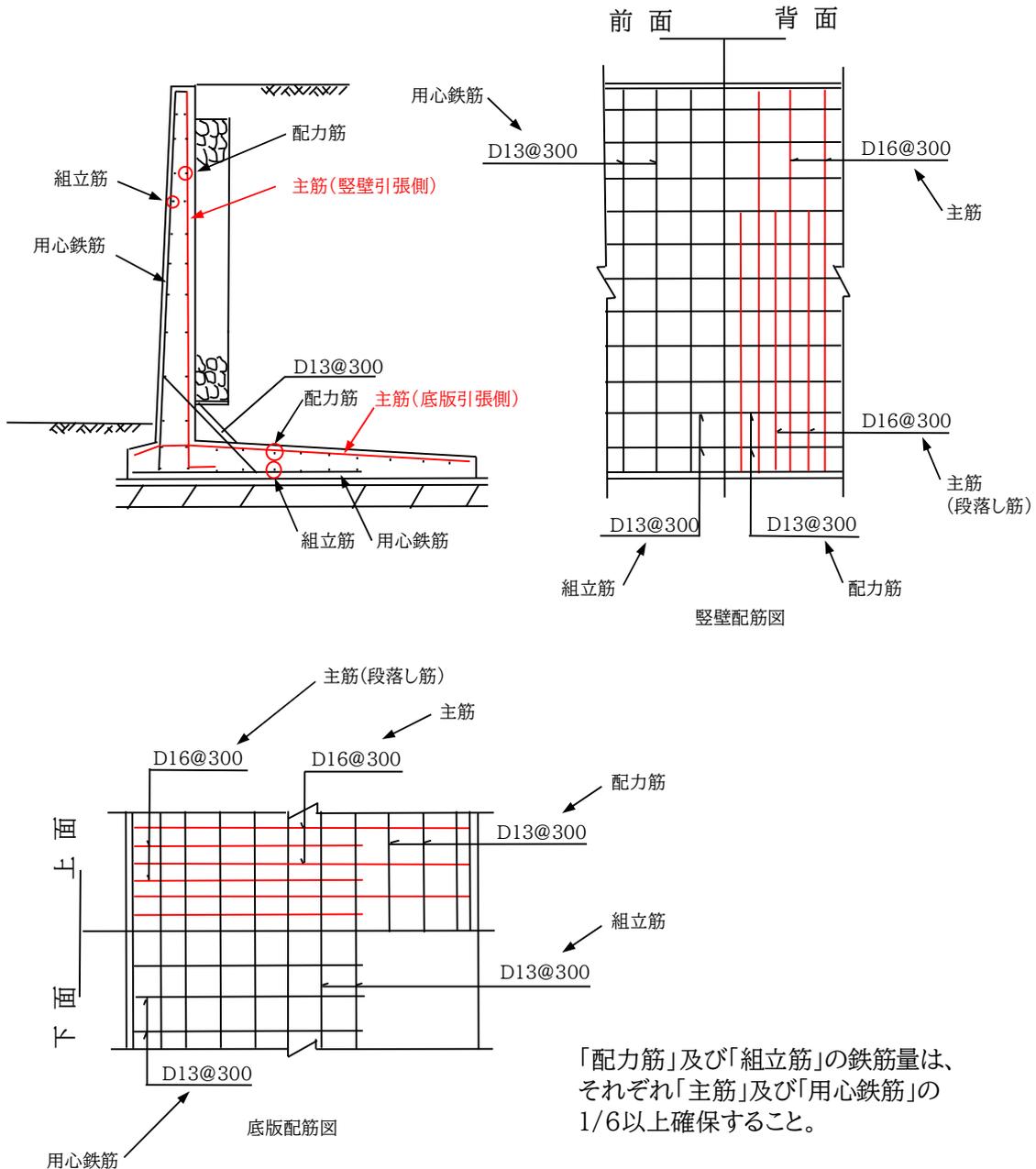


図 8-19 鉄筋の名称

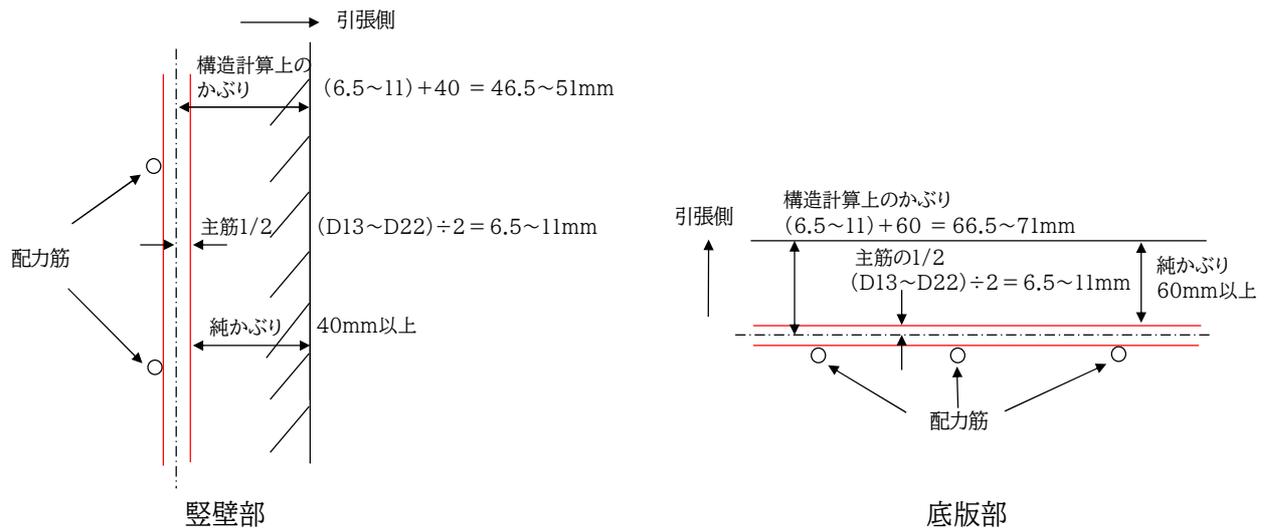


図 8-20 鉄筋のかぶり

審査基準

図面等により、擁壁に使用する鉄筋の構造を確認します。

配筋

- (1) 主筋はコンクリートの引張側に配置すること。
- (2) 縦壁の鉄筋の純かぶりは、4 cm 以上とすること。
- (3) 底版の鉄筋の純かぶりは、6 cm 以上とすること。なお、基礎底版下の捨てコンクリートは、かぶり厚さに含めないこと。

鉄筋の継手

- (1) 継手の重ね長さは、主筋径の 40 倍以上とすること。
- (2) 隣り合う継手の位置は、図 8-21 のとおり、千鳥配置とすること。

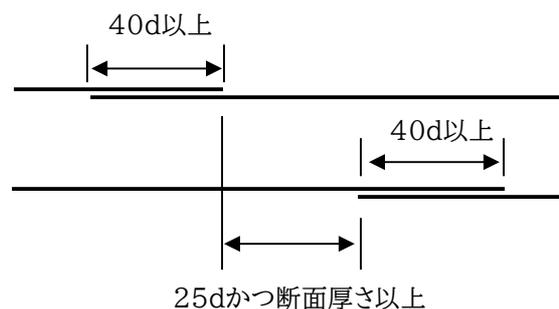


図 8-21 主筋の継手位置

鉄筋の定着

- (1) 引張鉄筋の定着される部分の長さは、その径の40倍以上とすること。また、鉄筋を折り曲げて定着する場合ののみ込み深さ(折り曲げ定着の投影長さ)は、直交部材の部材長さの1/2以上で、できるだけ長くすること。
- (2) 縦壁と底版の主筋は、ともに定着をとること。なお、逆L型擁壁やボックスカルバート等で主筋が接合部の外側になる場合は、主筋の重ね長さも鉄筋径の40倍以上とすること。

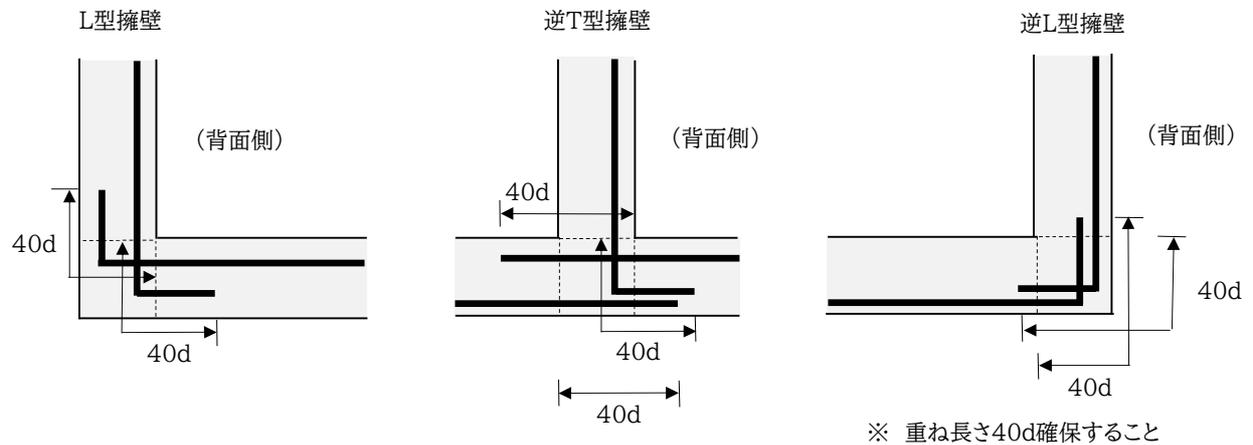


図 8-22 主筋の定着長

第3編 技術的基準(設計)編

行政指導指針

- ・ 縦壁の土に接する部分の鉄筋のかぶり厚さは、背面土の乾燥と湿潤の繰り返しや凍結融解等の影響を考慮して基礎底版の鉄筋と同様に6 cm 以上確保することが望ましい。
- ・ 鉄筋相互のあきは、粗骨材の最大寸法の 1.25 倍以上かつ 25 ミリメートル以上又は鉄筋径の 1.5 倍以上とするよう努めること。
- ・ 縦壁と底版の交差部分は、隅角部と同様に応力が集中すること及び施工においてコンクリートの打ち継ぎ部となることが多いことから、縦壁元端厚さと同程度のハンチを設け、ひび割れ防止のため、配力鉄筋と同程度の鉄筋を配置することが望ましい。
- ・ 擁壁天端に直接フェンスを施工する場合の縦壁の厚さは、クラックの発生を防ぐため、20 cm以上とすることが望ましい。
- ・ 鉄筋の径は、13mm 以上とし、間隔は 30cm 以下とすることが望ましい。
- ・ 高さが 1 m を超える場合の縦壁及び基礎底版の元端は、複配筋とすることが望ましい。
- ・ 主鉄筋の鉄筋径と配筋間隔は、表 8-5 の組み合わせとすることが望ましい。

表 8-5 主鉄筋の鉄筋径と配筋間隔の組み合わせ

| 径 \ 配筋間隔 | D13 | D16 | D19 | D22 | D25 | D29 | D32 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 125mm | | | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 250mm | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

- ・ 主鉄筋と配力鉄筋の関係は、表 8-6 の組み合わせとすることが望ましい。(圧縮鉄筋、配力鉄筋等の部材設計から算出できない鉄筋については、引張側主鉄筋又は軸方向鉄筋の 1/6 以上の鉄筋量を配置するものとして標準化したもの。)

表 8-6 主鉄筋と配力鉄筋の組み合わせ

| 主筋 \ 配力鉄筋 | D13 | D16 | D19 | D22 | D25 | D29 | D32 | | | | | |
|-----------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|---|---|---|--|
| | 250mm | | | | | | | 125mm | | | | |
| D13ctc250 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | |
| D16ctc250 | | | | | | | ○ | ○ | ○ | | | |
| D19ctc250 | | | | | | | | | | ○ | ○ | |

補足

- ・ 鉄筋を折り曲げて定着する場合のみ込み深さは、JASS 5 2009 では、15d から 25d の間で定められています。

2.12 擁壁の基礎ぐい

法令

【政令】

第9条 (鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

前条第1項第2号の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によつて次の各号のいずれにも該当することを確認したものでなければならない。

- 一～四 略
- 2 前項の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。
 - 一～三 略
 - 四 土圧等によつて擁壁の地盤に生ずる応力度が当該地盤の許容応力度を超えないことを確かめること。ただし、基礎ぐいを用いた場合においては、土圧等によつて基礎ぐいに生ずる応力が基礎ぐいの許容支持力を超えないことを確かめること。
- 3 前項の構造計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。
 - 一 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25年政令第338号)第90条(表1を除く。)、第91条、第93条及び第94条中長期に生ずる力に対する許容応力度及び許容支持力に関する部分の例により計算された数値
 - 三 略

【建築基準法施行令】

第38条 (基礎)

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

- 2 建築物には、異なる構造方法による基礎を併用してはならない。
- 3 建築物の基礎の構造は、建築物の構造、形態及び地盤の状況を考慮して国土交通大臣が定めた構造方法を用いるものとしなければならない。この場合において、高さ13メートル又は延べ面積3,000平方メートルを超える建築物で、当該建築物に作用する荷重が最下階の床面積1平方メートルにつき100キロニュートンを超えるものにあつては、基礎の底部(基礎ぐいを使用する場合にあつては、当該基礎ぐいの先端)を良好な地盤に達することとしなければならない。
- 4 前二項の規定は、建築物の基礎について国土交通大臣が定める基準に従つた構造計算によつて構造耐力上安全であることが確かめられた場合においては、適用しない。
- 5 打撃、圧力又は振動により設けられる基礎ぐいは、それを設ける際に作用する打撃力その他の外力に対して構造耐力上安全なものでなければならない。
- 6 建築物の基礎に木ぐいを使用する場合においては、その木ぐいは、平家建の木造の建築物に使用する場合をき、常水面下にあるようにしなければならない。

【平成13年7月2日国土交通省告示第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

建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第93条の規定に基づき、地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法を第1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第2から第6に定め、並びに同令第94条の規定に基づき、地盤アンカーの引抜き方向の許容応力度を第7に、くい体又は地盤アンカー体に用いる材料の許容応力度を第8に定める。

第1～第4

略

第5

基礎ぐいの許容支持力を定める方法は、基礎ぐいの種類に応じて、次の各号に定めるところによるものとする。

- 一 支持ぐいの許容支持力は、打ち込みぐい、セメントミルク工法による埋込みぐい又はアースドリル工法、リバースサーキュレーション工法若しくはオールケーシング工法による場所打ちコンクリートぐい(以下「アースドリル工法等による場所打ちぐい」という。)の場合にあつては、次の表の(1)項又は(2)項の式(基礎ぐいの周囲の地盤に軟弱な粘土質地盤、軟弱な粘土質地盤の上部にある砂質地盤又は地震時に液状化するおそれのある地盤が含まれない場合に限る。)によりそれぞれ計算した地盤の許容支持力又はくい体の許容耐力のうちいずれか小さい数値とすること。ただし、同表の(1)項の長期に生ずる力に対する地盤の許容支持力は、同表(1)項の短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力の数値未満の数値で、かつ、限界沈下量(載荷試験からくい頭荷重の載荷によつて生ずるくい頭沈下量を求め、くい体及び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と認められる場合におけるくい頭沈下量をいう。以下同じ。)に対応したくい頭荷重の数値とすることができる。

第3編 技術的基準(設計)編

| | | |
|---|---------------------------|----------------------------|
| | 長期に生ずる力に対する地盤の許容支持力 | 短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力 |
| 1 | $R_a = 1/3 R_u$ | $R_a = 2/3 R_u$ |
| 2 | $R_a = q_p A_p + 1/3 R_F$ | $R_a = 2q_p A_p + 2/3 R_F$ |

この表において、 R_a 、 R_u 、 q_p 、 A_p 及び R_F は、それぞれ次の数値を表すものとする。

R_a 地盤の許容支持力(単位 kN)

R_u 載荷試験による極限支持力(単位 kN)

q_p 基礎ぐいの先端の地盤の許容応力度(次の表の左欄に掲げる基礎ぐいあつては右欄の当該各項に掲げる式により計算した数値とする。)(単位 kN/m^2)

| | |
|--|-----------------------|
| 基礎ぐいの種類 | 基礎ぐいの先端の地盤の許容応力度 |
| 打込みぐい | $q_p = 300/3 \bar{N}$ |
| セメントミルク工法による埋込みぐい | $q_p = 200/3 \bar{N}$ |
| アースドリル工法等による場所打ちぐい | $q_p = 150/3 \bar{N}$ |
| この表において、 \bar{N} は、基礎ぐいの先端付近の地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均(60を超えるときは60とする。)(単位 回)を表すものとする。 | |

A_p 基礎ぐいの先端の有効断面積(単位 m^2)

R_F 次の式により計算した基礎ぐいとその周囲の地盤(地震時に液状化するおそれのある地盤を除き、軟弱な粘土質地盤又は軟弱な粘土質地盤の上部にある砂質地盤にあつては、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たものに限る。以下この条において同じ。)との摩擦力(単位 kN)

$$R_F = (10/3 \bar{N} s L_s + 1/2 \bar{q}_u L_c) \psi$$

この式において、 \bar{N} 、 L_s 、 \bar{q}_u 、 L_c 及び ψ は、それぞれ次の数値を表すものとする。

\bar{N} 基礎ぐいの周囲の地盤のうち砂質地盤の標準貫入試験による打撃回数(30を超えるときは30とする。)の平均値(単位 回)

L_s 基礎ぐいとその周囲の地盤のうち砂質地盤に接する長さの合計(単位 m)

\bar{q}_u 基礎ぐいの周囲の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強度(200を超えるときは200とする。)の平均値(単位 kN/m^2)

L_c 基礎ぐいとその周囲の地盤のうち粘土質地盤に接する長さの合計(単位 m)

ψ 基礎ぐいの周囲の長さ(単位 m)

二 略

三 基礎ぐいの引抜き方向の許容支持力は、打込みぐい、セメントミルク工法による埋込みぐい又はアースドリル工法等による場所打ちぐいの場合にあつては、次の表の(1)項又は(2)項の式(基礎ぐいの周囲の地盤に軟弱な粘土質地盤、軟弱な粘土質地盤の上部にある砂質地盤又は地震時に液状化するおそれのある地盤が含まれている場合にあつては(2)項の式)、その他の基礎ぐいの場合にあつては、次の表の(1)項の式(基礎ぐいの周囲の地盤に軟弱な粘土質地盤、軟弱な粘土質地盤の上部にある砂質地盤又は地震時に液状化するおそれのある地盤が含まれない場合に限る。)によりそれぞれ計算した地盤の引抜き方向の許容支持力又はくい体の許容耐力のうちいずれか小さい数値とすること。

| | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| | 長期に生ずる力に対する地盤の引抜き方向の許容支持力 | 短期に生ずる力に対する地盤の引抜き方向の許容支持力 |
| 1 | ${}_tR_a = 1/3 {}_tR_u + w_p$ | ${}_tR_a = 2/3 {}_tR_u + w_p$ |
| 2 | ${}_tR_a = 4/15 R_F + w_p$ | ${}_tR_a = 8/15 R_F + w_p$ |

この表において、 ${}_tR_a$ 、 ${}_tR_u$ 、 R_F 及び w_p は、それぞれ次の数値を表すものとする。

${}_tR_a$ 地盤の引抜き方向の許容支持力(単位 kN)

${}_tR_u$ 引抜き試験により求めた極限引抜き抵抗力(単位 kN)

R_F 第一号に掲げる R_F (単位 kN)

w_p 基礎ぐいの有効自重(基礎ぐいの自重より実況によって求めた浮力を減じた数値をいう。)(単位 kN)

第6～7

略

第8

くい体又は地盤アンカー体に用いる材料の許容応力度は、次に掲げるところによる。

一 場所打ちコンクリートぐいに用いるコンクリートの許容応力度は、くい体の打設の方法に応じて次の表の数値によらなければならない。この場合において、建築基準法施行令(以下「令」をいう。)第74条第1項第2号に規定する設計基準強度(以下第8において単に「設計基準強度」という。)は $1mm^2$ につき18N以上としなければならない。

| くい体の 打設の方法 | 長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm ²) | | | 長期に生ずる力に対する 許容応力度 (単位 N/mm ²) | | |
|---|---|---|--|---|---|----|
| | 圧縮 | せん断 | 付着 | 圧縮 | せん断 | 付着 |
| 1 掘削時に水 若しくは泥 水を使用し ない方法に よって打設 する場合又 は強度、寸 法及び形状 をくい体の 打設の状況 を考慮した 強度試験に より確認で きる場合 | F/4 | F/40 又は 3/4(0.49 + F/100) のうちのいずれか 小さい数値 | 3/40 F 又は 3/4(1.35 + F/25) のうちのいずれか 小さい数値 | 長期に生ず る力に対す る圧縮の許 容応力度の 数値の2倍 とする。 | 長期に生ずる力に 対するせん断又は 付着の許容応力度 のそれぞれの数値 の1.5倍とする。 | |
| 2 1以外の場合 | F/4.5 又は6のう ちいずれか小さい 数値 | F/45 又は 3/4(0.49 + F/100) のうちのいずれか小 さい数値 | F/15 又は 3/4(1.35 + F/25) のうちのいずれか小 さい数値 | | | |

この表において、Fは、設計基準強度(単位 N/mm²)を表すものとする。

二 遠心力鉄筋コンクリートくい及び振動詰め鉄筋コンクリートくいに用いる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。この場合において、設計基準強度は1mm²につき40N以上としなければならない

| 長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm ²) | | | 長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm ²) | | |
|---|---|--|---|--|----|
| 圧縮 | せん断 | 付着 | 圧縮 | せん断 | 付着 |
| F/4 又は 11の うちいずれか小 さい数値 | 3/4(0.49 + F/100) 又は0.7のうちのい ずれか小さい数値 | 3/4(1.35 + F/25) 又は2.3のうちのい ずれか小さい数値 | 長期に生ずる力に 対する圧縮の許容 応力度の数値の2 倍とする。 | 長期に生ずる力に 対するせん断又は 付着の許容応力度 の数値の1.5倍と する。 | |

この表において、Fは、設計基準強度(単位 N/mm²)を表すものとする。

三 外殻鋼管付きコンクリートくいに用いるコンクリートの圧縮の許容応力度は、次の表の数値によらなければならない。この場合において、設計基準強度は1mm²につき80N以上としなければならない。

| 長期に生ずる力に対する圧縮の許容応力度 (単位 N/mm ²) | 短期に生ずる力に対する圧縮の許容応力度 (単位 N/mm ²) |
|--|--|
| F/3.5 | 長期に生ずる力に対する圧縮の許容応力度の 数値の2倍とする。 |

この表において、Fは、設計基準強度(単位 N/mm²)を表すものとする。

四 プレストレストコンクリートくいに用いる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。この場合において、設計基準強度は1mm²につき50Nとしなければならない。

| 長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm ²) | | | 短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm ²) | | |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---|--|-------|
| 圧縮 | 曲げ引張り | 斜め引張り | 圧縮 | 曲げ引張り | 斜め引張り |
| F/4又は15の うちいずれか 小さい数値 | $\sigma_e/4$ 又は2の うちいずれか 小さい数値 | 0.07/4F又は 0.9のうちい ずれか小さい 数値 | 長期に生ずる力 に対する圧縮又 は曲げ引張りの 許容応力度のそ れぞれの数値の 2倍とする。 | 長期に生ずる力 に対する斜め引 張りの許容応力 度の数値の1.5 倍とする。 | |

この表において、F及び σ_e は、それぞれ次の数値を表すものとする。

F 設計基準強度(単位 N/mm²)
 σ_e 有効プレストレス量(単位 N/mm²)

五 遠心力高強度プレレストコンクリートくい(日本産業規格(以下「JIS」という。)A5373(プレキャストプレレストコンクリート製品)-2004 附属書5 プレストレストコンクリートくいに適合するものをいう。)に用いる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。この場合において、設計基準強度は1mm²につき80N以上としなければならない。

第3編 技術的基準(設計)編

| 長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm ²) | | | 短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm ²) | | |
|--|--------------------------------|-------|---|------------------------------------|-------|
| 圧縮 | 曲げ引張り | 斜め引張り | 圧縮 | 曲げ引張り | 斜め引張り |
| F/3.5 | $\sigma_e/4$ 又は2.5のうちいずれか小さい数値 | 1.2 | 長期に生ずる力に対する圧縮又は曲げ引張りの許容応力度のそれぞれの数値の2倍とする。 | 長期に生ずる力に対する斜め引張りの許容応力度の数値の1.5倍とする。 | |
| この表において、F及び σ_e は、それぞれ次の数値を表すものとする。 F 設計基準強度(単位 N/mm ²) σ_e 有効プレストレス量(単位 N/mm ²) | | | | | |
| <p>六 前各号の規定にかかわらず、くい体の構造方法及び施工方法並びに当該くい体に用いるコンクリートの許容応力度の種類ごとに応じて行われたくい体を用いた試験により構造耐力上支障がないと認められる場合にあっては、当該くい体のコンクリートの許容応力度の数値を当該試験結果により求めた許容応力度の数値とすることができる。</p> <p>七 くい体又は地盤アンカー体に用いる緊張材の許容応力度は、平成13年国土交通省告示第1024号第1第17号の規定を準用しなければならない。</p> <p>八 くい体又は地盤アンカー体に用いる鋼材等の許容応力度は、令第90条に定めるところによらなければならない。ただし、鋼管ぐいにあっては、腐食しろを除いたくい体の肉厚をくい体の半径で除した数値が0.08以下の場合においては、圧縮及び曲げに対する許容応力度に対して、次に掲げる式によって計算した低減係数を乗じるものとする。</p> $R_c = 0.80 + 2.5 \frac{t - c}{r}$ <p>この式において、R_c、t、c及びrは、それぞれ次の数値を表すものとする。</p> <p>R_c 低減係数 t くい体の肉厚(単位 mm) c 腐食しろ(有効な防食措置を行なう場合を除き、1以上とする。)(単位 mm) r くい体の半径(単位 mm)</p> <p>2 くい体に継手を設ける場合にあっては、くい体に用いる材料の長期に生ずる力に対する圧縮の許容応力度は、継手部分の耐力、剛性及び靱性に応じて低減させなければならない。ただし、溶接継手(鋼管ぐいとする場合にあっては、JIS A5525(鋼管杭)-1994に適合するものに限る。)又はこれと同等以上の耐力、剛性及び靱性を有する継手を用いる場合にあっては、この限りではない。</p> | | | | | |

解説

以下の解説は、主として擁壁の底版を剛体とみなし、くいの頭部を擁壁の底版に剛接合したくい基礎を対象としています。基礎ぐいを用いる場合は、建築基準法施行令第93条を準用して、構造計算により基礎ぐいの安全性を確認してください。

政令第9条に規定する「基礎ぐいに生じる応力」には、くいの押込み力及び引抜き力があります。また、これに対する「基礎ぐいの長期許容支持力」は、平成13年告示第1113号第5で算定方法が定められています。

くいの沈下と地盤の沈下は一致しないことがあり、中間層のシルト又は粘土に圧密が生じて沈下した場合、基礎下部に空隙を生じる例があります。擁壁は長期間の供用に支障がないことが求められるため、擁壁の基礎ぐいは支持ぐいとし、基礎ぐいに作用する鉛直力は全て基礎ぐいで支持するものとします。なお、支持ぐいの支持力に先端支持力のほか周面摩擦力による支持力を加算できる場合は、圧密沈下及び地震時の液状化のおそれのない地盤に限ります。また、水平力に対しては、根入れ部分の地盤抵抗を無視し、くいのみで支持させることとします。

基礎ぐいのくい体に用いる材料の許容応力度は、同告示第8によります。また、基礎ぐいの接合部の設計に当たっては、杭頭処理方法及び鉄筋の定着長等の検討を行うこととします。

基礎ぐいの配列は、特定のくいに過度に荷重が集中せず、できる限り均等に荷重を受ける必要があることから、2列以上配置し、各列の本数は等しくしてください。

直接基礎の擁壁では、過大な土圧に対してわずかな滑動によって構造体の損傷を防止することができますが、基礎ぐいでは、滑動できず、構造体に損傷が生じることがあるため、常時においては引抜き力を作

用させないよう設計してください。また、耐震設計においては、周面摩擦力を過度に期待することは避け、くいのみで引抜き力に抵抗できるようにしてください。

基礎ぐいの中心間隔が小さい場合、基礎ぐいの許容支持力及び水平地盤反力等に影響が及ぶため、十分な中心間隔を確保してください。また、擁壁基礎底版の縁端距離については、施工性にも配慮して決定してください。なお、基礎ぐいの中心間隔が小さくなるときは、群杭効果（ある狭い面積の中に何本もくいを打込むと、くい1本当当たりの支持力が小さくなってしまふことをいいます。）を考慮して鉛直支持力及び水平方向地盤反力係数を低減して設計をすることとします。

上部擁壁の高さが5 mを超える場合は、地震時荷重を考慮した擁壁底版に生じる応力による耐震設計も行ってください。この場合の許容応力度及び許容支持力度は短期の値を用いることとします。

審査基準

基礎ぐいの施工

図面等により、擁壁に使用する基礎ぐいの構造を確認します。

- (1) 基礎ぐいに作用する鉛直力が、当該基礎ぐいの許容支持力以下であること。
- (2) 基礎ぐいの部材に生ずる応力度が、当該基礎ぐいのくい体に用いる材料の許容応力度以下であること。
 なお、基礎ぐいに生じる圧縮応力度及びせん断応力度を求める際の設計曲げモーメントは、くい頭がヒンジ接合の場合と号接合の場合でそれぞれ算出し、大きい方の値を採用すること。
- (3) 擁壁の底版と基礎ぐいの接合部が、当該基礎ぐいの杭頭部に生ずる押し込み力、引抜き力、水平力及びモーメントによって破壊されないこと。
- (4) くい頭変位、くい頭曲げモーメント、くいの地中部最大曲げモーメント及びその発生深さは、基礎ぐいに作用する水平力により求めること。
- (5) くい頭の水平変位量が許容水平変位量以下であること。
- (6) 基礎ぐいは、擁壁の底版断面に対して2列以上配置されていること。
- (7) 基礎ぐいに引抜き力が生じないこと。
- (8) 施工性を考慮し、基礎ぐいの中心間隔は、表8-7によること。鉛直支持力、沈下量、引抜き抵抗力、引抜き量、水平抵抗力、水平変位量などの評価に当たっては、群杭の影響を考慮すること。

表8-7 杭心の最小間隔

| 基礎ぐいの施工方法 | 基礎ぐいの中心間隔 |
|-----------|--|
| 場所打ちぐい | 非拵底杭は杭径の2倍以上かつ杭径に1メートルを加えた値以上 |
| 場所打ち拵底ぐい | 軸部径をd、拵底径をd1として、(d+d1)以上かつ(d1+1メートル)以上 |
| 埋込みぐい | 杭径の2倍以上 |
| 拵大根固めぐい | 軸部径をd、根固め径をd1として、(d+d1)以上 |

(9) 擁壁の高さが5メートルを超える場合は、前各号について、地震時荷重を考慮すること。

(10) 異種杭の混用を避けること。

第3編 技術的基準(設計)編

地盤改良工法として施工する木ぐい

木ぐいを用いた施工に当たっては、以下にとおりとすること。

- (1) 木ぐいを用いた設計は、くいと擁壁底版が固定されていない設計とする。
- (2) 木ぐいは常水面下（木ぐいの全長が地下水面下にあるもの）にあること。
- (3) 地下水位は、非出水期の水位を考慮し、適切な調査方法をもとに設定すること。
- (4) 木ぐいは断面性能が小さいため、水平支持力は考慮せず主として鉛直荷重のみを支持する構造とし、小規模な擁壁（高さ2 m以下擁壁）のみに使用すること。

行政指導指針

- ・基礎ぐいの工法選定に当たっては、地形条件、地質条件及び施工条件等について考慮し、特に周辺の生活環境に配慮し、騒音、振動等について十分な検討すること。なお、検討の結果、振動、騒音等が問題となるような場合、「騒音規制法」、「振動規制法」等に基づく基準によって規制されている地域においては、その基準を遵守すること。
- ・場所打ちぐい等の施工時に発生する掘削残土及び廃棄泥水の処分に当たっては、生活環境の保全及び公衆衛生の向上を図るよう努力するとともに、「水質汚濁防止法」、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」等の基準によって規制されている場合は、その基準を遵守すること。

3 擁壁に関する技術的基準

法令

【政令】

第8条 (擁壁の設置に関する技術的基準)

法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち擁壁の設置に関するものは、次に掲げるものとする。

- 一 盛土又は切土（第3条第4号の盛土及び同条第5号の盛土又は切土を除く。）をした土地の部分に生ずる崖面で次に掲げる崖面以外のものには擁壁を設置し、これらの崖面を覆うこと。
 - イ 切土をした土地の部分に生ずる崖又は崖の部分であつて、その土質が別表第1上欄に掲げるものに該当し、かつ、次のいずれかに該当するものの崖面
 - (1) その土質に応じ勾配が別表第1中欄の角度以下のもの
 - (2) その土質に応じ勾配が別表第1中欄の角度を超え、同表下欄の角度以下のもの（その端から下方に垂直距離5メートル以内の部分に限る。）
 - ロ 土質試験その他の調査又は試験に基づき地盤の安定計算をした結果崖の安定を保つために擁壁の設置が必要でないことが確かめられた崖面
 - ハ 第14条第1号の規定により崖面崩壊防止施設が設置された崖面

二 略

2 略

第11条 (設置しなければならない擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第8条第1項第1号の規定により設置される擁壁については、建築基準法施行令第36条の3から第39条まで、第52条（第3項を除く。）、第72条から第75条まで及び第79条の規定を準用する。

【建築基準法施行令】

第36条の3 (構造設計の原則)

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。

第36条の4 (別の建築物とみなすことができる部分)

法第20条第2項（法第88条第1項において準用する場合を含む。）の政令で定める部分は、建築物の2以上の部分がエキスパンションジョイントその他の相互に応力を伝えない構造方法のみで接している場合における当該建築物の部分とする。

第37条 (構造部材の耐久)

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

第38条 (基礎)

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

- 2 建築物には、異なる構造方法による基礎を併用してはならない。
- 3 建築物の基礎の構造は、建築物の構造、形態及び地盤の状況を考慮して国土交通大臣が定めた構造方法を用いるものとしなければならない。この場合において、高さ13メートル又は延べ面積3,000平方メートルを超える建築物で、当該建築物に作用する荷重が最下階の床面積1平方メートルにつき100キロニュートンを超えるものにあつては、基礎の底部（基礎ぐいを使用する場合にあつては、当該基礎ぐいの先端）を良好な地盤に達することとしなければならない。
- 4 前2項の規定は、建築物の基礎について国土交通大臣が定める基準に従った構造計算によつて構造耐力上安全であることが確かめられた場合においては、適用しない。
- 5 打撃、圧力又は振動により設けられる基礎ぐいは、それを設ける際に作用する打撃力その他の外力に対して構造耐力上安全なものでなければならない。
- 6 建築物の基礎に木ぐいを使用する場合においては、その木ぐいは、平家建の木造の建築物に使用する場合をき、常水面下にあるようにしなければならない。

第52条 (組積造の施工)

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

- 2 組積材は、その目地塗面の全部にモルタルが行きわたるように組積しなければならない。
- 3 略
- 4 組積材は、芋目地ができないように組積しなければならない。

第72条 (コンクリートの材料)

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

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

第73条 (鉄筋の継手及び定着)

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

- 一 柱及びはり（基礎ばりを除く。）の出すみ部分
- 二 煙突
- 2 主筋又は耐力壁の鉄筋（以下この項において「主筋等」という。）の継手の重ね長さは、継手を構造部材における引張力の最も小さい部分に設ける場合にあつては、主筋等の径（径の異なる主筋等をつなぐ場合にあつては、細い主筋等の径。以下この条において同じ。）の25倍以上とし、継手を引張り力の最も小さい部分以外の部分に設ける場合にあつては、主筋等の径の40倍以上としなければならない。ただし、国土交通大臣が定めた構造方法を用いる継手にあつては、この限りでない。
- 3 柱に取り付けるはりの引張り鉄筋は、柱の主筋に溶接する場合を除き、柱に定着される部分の長さをその径の40倍以上としなければならない。ただし、国土交通大臣が定める基準に従つた構造計算によつて構造耐力上安全であることが確かめられた場合においては、この限りでない。
- 4 軽量骨材を使用する鉄筋コンクリート造について前2項の規定を適用する場合には、これらの項中「25倍」とあるのは「30倍」と、「40倍」とあるのは「50倍」とする。

第74条 (コンクリートの強度)

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

- 一 四週圧縮強度は、1平方ミリメートルにつき12ニュートン（軽量骨材を使用する場合には、9ニュートン）以上であること。
- 二 設計基準強度（設計に際し採用する圧縮強度をいう。以下同じ。）との関係において国土交通大臣が安全上必要であると認めて定める基準に適合するものであること。
- 2 前項に規定するコンクリートの強度を求める場合においては、国土交通大臣が指定する強度試験によらなければならない。
- 3 コンクリートは、打上りが均質で密実になり、かつ、必要な強度が得られるようにその調合を定めなければならない。

第75条 (コンクリートの養生)

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

第79条 (鉄筋のかぶり厚さ)

鉄筋に対するコンクリートのかぶり厚さは、耐力壁以外の壁又は床にあつては2センチメートル以上、耐力壁、柱又ははりにあつては3センチメートル以上、直接土に接する壁、柱、床若しくははり又は布基礎の立上り部分にあつては4センチメートル以上、基礎（布基礎の立上り部分を除く。）にあつては捨コンクリートの部分を除いて6センチメートル以上としなければならない。

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

解説

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

第3編 技術的基準(設計)編

3.1 鉄筋コンクリート造等擁壁

3.1.1 要求性能

法令

【政令】

第9条(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

前条第1項第2号の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によつて次の各号のいずれにも該当することを確認したものでなければならない。

- 一 土圧、水圧及び自重(以下この条及び第14条第2号口において「土圧等」という。)によつて擁壁が破壊されないこと。
 - 二 土圧等によつて擁壁が転倒しないこと。
 - 三 土圧等によつて擁壁の基礎が滑らないこと。
 - 四 土圧等によつて擁壁が沈下しないこと。
- 2 前項の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。
- 一 土圧等によつて擁壁の各部に生ずる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの許容応力度を超えないことを確かめること。
 - 二 土圧等による擁壁の転倒モーメントが擁壁の安定モーメントの3分の2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3分の2以下であることを確かめること。
 - 四 土圧等によつて擁壁の地盤に生ずる応力度が当該地盤の許容応力度を超えないことを確かめること。ただし、基礎ぐいを用いた場合においては、土圧等によつて基礎ぐいに生ずる応力が基礎ぐいの許容支持力を超えないことを確かめること。
- 3 前項の構造計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。
- 一 土圧等については、実況に応じて計算された数値。ただし、盛土の場合の土圧については、盛土の土質に応じ別表第2の単位堆積重量及び土圧係数を用いて計算された数値を用いることができる。
 - 二 鋼材、コンクリート及び地盤の許容応力度並びに基礎ぐいの許容支持力については、建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第90条(表1を除く。)、第91条、第93条及び第94条中長期に生ずる力に対する許容応力度及び許容支持力に関する部分の例により計算された数値
 - 三 擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力については、実況に応じて計算された数値。ただし、その地盤の土質に応じ別表第3の摩擦係数を用いて計算された数値を用いることができる。

第11条(設置しなければならない擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第8条第1項第1号の規定により設置される擁壁については、建築基準法施行令第36条の3から第39条まで、第52条(第3項を除く。)、第72条から第75条まで及び第79条の規定を準用する。

【建築基準法施行令】

第36条の3(構造設計の原則)

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振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、釣り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に合成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。

【細則】

第6条(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

政令第8条第1項第2号(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)の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、政令第9条第1項(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)に定めるもののほか、次に定めるところによらなければならない。

- (1) 略
 - (2) 高さが5メートルを超える擁壁又は第3条第3項各号に掲げる盛土若しくは高さが15メートルを超える切土をした土地の部分に生じる崖面に設置する擁壁にあつては、構造計算によつて次のいずれにも該当することを確認すること。
 - ア 土圧、水圧、自重及び地震力による荷重(以下この条において「土圧等」という。)によつて擁壁が破壊されないこと。
 - イ 土圧等によつて擁壁が転倒しないこと。
 - ウ 土圧等によつて擁壁の基礎が滑らないこと。
 - エ 土圧等によつて擁壁が沈下しないこと。
- 2 前項第2号の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。

- (1) 土圧等によって擁壁の各部に生じる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの短期に生じる力に対する許容応力度を超えないことを確かめること。
 - (2) 土圧等によって擁壁の各部に生じる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの終局耐力を超えないことを確かめること。
 - (3) 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以下であることを確かめること。
 - (4) 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以下であることを確かめること。
 - (5) 土圧等によって擁壁の地盤に生じる応力度が当該地盤の極限支持力度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。
- (1) 土圧等については、実況に応じて計算された数値
 - (2) 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、建築基準法施行令第90条(表1を除く。)、第91条、第93条本文及び第94条の規定の例により計算された数値
 - (3) 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政令別表第3の摩擦係数を用いて計算された数値を用いることができる。
 - (4) 前項第1号の構造計算については設計水平震度を0.20以上とし、同項第2号から第5号までの構造計算については設計水平震度を0.25以上とする。政令第8条第1項第2号の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、政令第9条第1項(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)に規定するもののほか、次に定めるところによらなければならない。

解説

鉄筋コンクリート造若しくは無筋コンクリート造の擁壁(義務設置擁壁)又は2mを超える任意設置擁壁については、土圧、水圧、自重及び建築物、工作物、積雪等による積載荷重の影響により、擁壁が①破壊されない、②転倒しない、③滑らない、④沈下しないことを構造計算によって確かめる必要があります。

5m以下の義務設置擁壁又は2mを超える任意設置擁壁は、土圧等に積載荷重及びその他の外力を含めた場合の常時における構造計算を行い、断面を決定してください。また、細則において技術的基準を付加している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必要があります。

なお、政令第17条の規定による国土交通大臣認定擁壁又は擁壁標準構造図に示す擁壁を使用する場合、各現場における外力や地耐力等の設計条件を満たす場合に限り、構造計算を省略することができます。

地震時荷重を考慮した耐震設計が必要なもの

- (1) 高さ5mを超える擁壁
- (2) 谷埋め型大規模盛土造成地に設置する擁壁
- (3) 腹付け型大規模盛土造成地に設置する擁壁
- (4) 高さ15mを超える盛土に設置する擁壁
- (5) 高さ15mを超える切土に設置する擁壁

審査基準

構造計算書、図面等により、擁壁が以下に示す性能を有していることを確認します。

表 8-8 常時及び地震時における構造計算の要否

| 区分 | 常時 | 地震時 | | 適用 |
|---------------------|----|-----|-----|------------------------|
| | | 中地震 | 大地震 | |
| 高さ5mを超える擁壁 | ○ | ○ | ○ | 義務設置擁壁及び 2m超の任意設置擁壁 |
| 谷埋め型大規模盛土造成地に設置する擁壁 | | | | |
| 腹付け型大規模盛土造成地に設置する擁壁 | | | | |
| 高さ15mを超える盛土に設置する擁壁 | | | | |
| 高さ15mを超える切土に設置する擁壁 | | | | |
| 上記以外 | - | - | | |

表 8-9 荷重条件

| 区分 | 土圧 | 水圧 | 自重 | 積載 | 地震 | その他 | 適用 |
|---------------------|----|----|----|----|----|-----|------------------------|
| 高さ5mを超える擁壁 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 義務設置擁壁及び 2m超の任意設置擁壁 |
| 谷埋め型大規模盛土造成地に設置する擁壁 | | | | | | | |
| 腹付け型大規模盛土造成地に設置する擁壁 | | | | | | | |
| 高さ15mを超える盛土に設置する擁壁 | | | | | | | |
| 高さ15mを超える切土に設置する擁壁 | | | | | — | | |
| 上記以外 | | | | | | | |

構造計算時の外力

- (1) 常時の検討は、義務設置擁壁又は2mを超える任意設置擁壁を対象とし、土圧等に積載荷重及びその他の外力を含めた構造計算とすること。
- (2) 地震時の検討は、擁壁高さ5mを超える義務設置擁壁又は任意設置擁壁を対象とし、土圧等に積載荷重及び地震力その他の外力を含めた構造計算とすること。
- (3) 水圧は、擁壁の設置箇所の地下水位を想定して、擁壁背面に静水圧を作用させること。ただし、水抜穴や排水施設を規定どおりに設置し、背面排水及び表面排水を適切に処理することで、地下水位の上昇が想定されない場合は考慮する必要はない。
- (4) 自重について、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/m³として計算すること。また、無筋コンクリートの単位体積重量は、実況に応じた値又は23.0kN/m³として計算すること。
- (5) 逆T型、L型擁壁等の片持ばり式擁壁の場合は、仮想背面と擁壁に囲まれた部分の土の重量を擁壁の重量として含むこと。
- (6) 地震時の検討は、中地震時（設計水平震度 $k_h \geq 0.20$ ）及び大地震時（設計水平震度 $k_h \geq 0.25$ ）を想定した構造計算を行うこと。
- (7) 設計に用いる地震時荷重は、地震時土圧による荷重又は擁壁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。
- (8) 積載荷重は、実況に応じて、建築物、工作物、積雪等を考慮して設定し、図面に明記すること。
- (9) 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。
- (10) その他の外力として、実況に応じて、フェンス荷重、風圧、その他振動及び衝撃などを見込むこと。
- (11) 擁壁の天端にフェンスを設ける場合は、実況に応じて、フェンス荷重を見込むこと（フェンスの基礎となるコンクリートブロック等を含む）。
- (12) 上下に近接して擁壁を設置し、二段擁壁に該当する場合には、上部擁壁の底面に生じる地盤反力及び水平力等による外力を下部擁壁の設計条件に反映させること。
- (13) 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。
- (14) 上記の荷重の組み合わせは、擁壁に最も不利となる条件を考慮して行うこと。

構造計算の安全率

(1) 表 8-8 の区分に応じて、地震時の検討は、中地震時（設計水平震度 $k_h \geq 0.20$ ）及び大地震時（設計水平震度 $k_h \geq 0.25$ ）を想定した構造計算を行うこと。

表 8-10 構造計算の安全率

| | 安定計算 | | | 部材計算 |
|-------------------------|------|-----|-----|------------------------|
| | 安全率 | | | 応力度 |
| | 転倒 | 滑動 | 支持力 | |
| 常時 | 1.5 | 1.5 | 3.0 | 長期許容応力度 |
| 中地震時 $k_h \geq 0.20$ | - | - | - | 短期許容応力度 |
| 大地震時 $k_h \geq 0.25$ | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 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。

行政指導対指針

2 m以下の任意設置擁壁を含めた擁壁高さ 5 m以下の擁壁であっても、表 8-11 に示すとおり、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における構造計算を行うことが望ましい。

表 8-11 地震時の検討の要否

| | 擁壁の高さ | |
|-----------|------------------|----------|
| | $H \leq 5m$ | $H > 5m$ |
| 擁壁の重要度が高い | 地震時の検討を行うことが望ましい | 検討必要 |
| 擁壁の復旧が困難 | 地震時の検討を行うことが望ましい | 検討必要 |
| 擁壁の重要度が低い | 検討不要 | 検討必要 |
| 擁壁の復旧が容易 | 検討不要 | 検討必要 |

擁壁の重要度が高いものとは、地震発生後において、擁壁に対する通常の維持及び管理の範疇を超える改築工事、補強工事等を行う必要が生じないこと、また、広域における経済活動等に対して著しい影響を与えないことを要求する水準をいいます。具体的には、JR 若しくは私鉄などの鉄道、高速道路、緊急輸送路若しくは主要幹線道路等の防災計画上重要な位置付けがされている道路、又は緊急避難場所として指定されている建築物、救急病院若しくは社会インフラを維持するための主要施設に近接して築造する擁壁で、倒壊によって交通が遮断されるおそれがあるような場合を指します。

擁壁の復旧が困難なものとは、地形的又は土地利用状況上、応急措置対策が困難であること、復旧に長期間を要すること、復旧に莫大な費用を要すること又は周辺住民の生活環境が長期にわたって継続して支障をきたす場合をいいます。

補足

- ・積載荷重について、木造二階建て住宅の場合は、 10kN/m^2 程度を見込むのが一般的とされています。（盛土等防災マニュアルの解説、盛土等防災研究会）
- ・擁壁天端にフェンスを設ける場合は、擁壁天端より高さ 1.1m の位置に $P_f = 1\text{kN/m}$ 程度の水平荷重を作用させるのが一般的です。（盛土等防災マニュアルの解説、盛土等防災研究会）
- ・「開発事業等において造成される土地、地盤、土木構造物等（以下「造成宅地及び農地等」という。）の耐震対策においては、造成宅地及び農地等又は当該増税宅地及び農地等を敷地とする建築物等の供用期間中に1～2度程度発生する確率を持つ一般的な地震（中地震）の地震動に際しては、造成宅地及び農地等の機能に重大な支障が生じず、また、発生確率は低い直下型又は海溝型巨大地震に起因するさらに高レベルの地震（以下「大地震」という。）の地震動に際して、人命、造成宅地又は農地等の存続に重大な影響を与えないことを耐震対策の基本的な目標とする。」（盛土等防災マニュアル本文 IV・1 耐震対策の基本目標）
- ・本文中の「共用期間中に1～2度程度発生する確率を持つ一般的な地震動」とは、一般に震度5程度の地震を想定し、また、「発生確率は低い直下型又は海溝型巨大地震に起因するさらに高レベルの地震動」とは、一般に震度6～7程度の地震を想定しています。（盛土等防災マニュアルの解説、盛土等防災研究会）
- ・本文中、「機能に重大な支障が生じない」とは、原則として地震によって造成宅地及び農地等に被害が発生しないことを要求する水準であり、地震に発生後において、通常の維持・管理の範疇を上回る補強工事や改築工事等の対策を要しないことをいいます。
また、「人命、造成宅地及び農地等の存続に重大な影響を与えない」とは、造成宅地及び農地等自体にある程度の被害が発生することは許容するが、造成宅地及び農地等としての機能が失われ、崩壊や倒壊等により直接人命に危害を与えないことを要求する水準です。例えば、擁壁であれば、クラックやはらみ出しあるいは多少の滑動等は許容しますが、倒壊又は崩壊は直接人命に危害を与えるため許容しないといった要求水準です。（盛土等防災マニュアルの解説、盛土等防災研究会）

3.1.2 設計定数

法令

【政令】

第9条(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

前条第1項第2号の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によつて次の各号のいずれにも該当することを確かめたものでなければならない。

一～四 略2 略

3 前項の構造計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。

- 一 土圧等については、実況に応じて計算された数値。ただし、盛土の場合の土圧については、盛土の土質に応じ別表第2の単位堆積重量及び土圧係数を用いて計算された数値を用いることができる。
- 二 鋼材、コンクリート及び地盤の許容応力度並びに基礎ぐいの許容支持力については、建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第90条(表1を除く。)、第91条、第93条及び第94条中長期に生ずる力に対する許容応力度及び許容支持力に関する部分の例により計算された数値
- 三 擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力については、実況に応じて計算された数値。ただし、その地盤の土質に応じ別表第3の摩擦係数を用いて計算された数値を用いることができる。

別表2(第9条、第30条、第35条関係)

| 土質 | 単位堆積重量(1立方メートルにつき) | 土圧係数 |
|--------------------|--------------------|------|
| 砂利又は砂 | 1.8トン | 0.35 |
| 砂質土 | 1.7トン | 0.4 |
| シルト、粘土又はそれらを多量に含む土 | 1.6トン | 0.5 |

別表3(第9条、第30条、第35条関係)

| 土質 | 摩擦係数 |
|--|------|
| 岩、岩屑、砂利又は砂 | 0.5 |
| 砂質土 | 0.4 |
| シルト、粘土又はそれらを多量に含む土(擁壁の基礎底面から少なくとも15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。) | 0.3 |

【細則】

第6条(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

政令第8条第1項第2号(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)の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、政令第9条第1項(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)に定めるもののほか、次に定めるところによらなければならない。

- (1) 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、政令別表第4上欄の第1種又は第2種に該当するものであるときは擁壁の高さの100分の15(その値が35センチメートルに満たないときは、35センチメートル)以上、その他のものであるときは擁壁の高さの100分の20(その値が45センチメートルに満たないときは、45センチメートル)以上とすること。
- (2) 高さが5メートルを超える擁壁又は第3条第3項各号に掲げる盛土若しくは高さが15メートルを超える切土をした土地の部分に生じる崖面に設置する擁壁にあっては、構造計算によつて次のいずれにも該当することを確かめること。
 - ア 土圧、水圧、自重及び地震力による荷重(以下この条において「土圧等」という。)によつて擁壁が破壊されないこと。
 - イ 土圧等によつて擁壁が転倒しないこと。
 - ウ 土圧等によつて擁壁の基礎が滑らないこと。
 - エ 土圧等によつて擁壁が沈下しないこと。
- 2 前項第2号の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。
 - (1) 土圧等によつて擁壁の各部に生じる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの短期に生じる力に対する許容応力度を超えないことを確かめること。
 - (2) 土圧等によつて擁壁の各部に生じる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの終局耐力を超えないことを確かめること。
 - (3) 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以下であることを確かめること。
 - (4) 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以下であることを確かめること。
 - (5) 土圧等によつて擁壁の地盤に生じる応力度が当該地盤の極限支持力度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。
 - (1) 土圧等については、実況に応じて計算された数値

第3編 技術的基準(設計)編

- (2) 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、建築基準法施行令第90条(表1を除く。)、第91条、第93条本文及び第94条の規定の例により計算された数値
- (3) 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政令別表第3の摩擦係数を用いて計算された数値を用いることができる。
- (4) 前項第1号の構造計算については設計水平震度を0.20以上とし、同項第2号から第5号までの構造計算については設計水平震度を0.25以上とする。

解説

鉄筋コンクリート造等擁壁の設計に用いる土質定数は、土質調査・原位置試験に基づき求めたものを使用します。土質調査・原位置試験の実施に当たっては、擁壁の規模、重要度等に応じて、必要とする精度が得られるよう適切な方法を選択してください。

表 8-12 擁壁の設計における地盤調査と設計諸定数の例

(道路土工-擁壁工指針、(社)日本道路協会、一部加工)

| 地盤調査 試験名 (注1) | 主な調査結果 | 調査結果の利用 | | | | | 設定する 設計諸定数 | |
|---------------------|-----------------------------|--|------------------------------------|--------------|----|-----|---------------|---|
| | | 土圧の 計算 | 基礎の 支持力 | 全体 安定 | 沈下 | 液状化 | | |
| 土質試験 (注2) | 含水比試験 | 自然含水比 w_n | | | | ○ | | |
| | 液性限界・塑性 限界試験 粒度試験 | コンシステンシー指数 w_L 、 w_p 塑性指数 I_p | | | | ○ | ○ | 初期間隙比 e_0 圧縮指数 C_c 等 |
| | | 粒径加積曲線 細粒分含有率 F_C 平均粒径 D_{50} | | | | | ○ | |
| | | 土の工学的分類 | ○ | ○ | | | | 土圧係数 K_A 、 K_0 、 K_p 許容支持力度 q_a |
| | 突固めによる土 の締固め試験 | 最大乾燥密度 ρ_{dmax} 最適含水比 w_{opt} | ○ | | | | | 裏込め材料の単位 体積重量 γ_t |
| | 土の湿潤密度 試験 | 湿潤密度 P_t | ○ | ○ | ○ | | ○ | 単位堆積重量 γ_t |
| | 圧密試験 | 圧縮指数 C_c 圧密係数 C_v 体積圧縮係数 m_v 圧密降伏応力 P_c e-logp曲線 | | | | ○ | | |
| | | | 一軸圧縮試験 | 一軸圧縮強さ q_u | | ○ | ○ | |
| | 三軸圧縮試験 | 強度定数 c 、 ϕ 変形係数 E_{50} | | ○ | ○ | | ○ | 地盤反力係数 k_v 、 k_h |
| | | | 強度定数 c 、 ϕ 変形係数 E_{50} | ○ | ○ | ○ | | |
| 土の電気化学 試験 | pH、比抵抗、可溶性塩 類の濃度 | 補強土壁等における補強材の耐久性 検討 | | | | | | |
| 原位 試験 | 標準貫入試験 | N値 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 強度定数 c 、 ϕ 地盤反力係数 k_v 、 k_h |
| | 平板載荷試験 (直接基礎) | 極限支持力 Q_u 地盤反力係数 K_u | | ○ | | ○ | | 強度定数 c 、 ϕ 地盤反力係数 k_v 、 k_h |
| | 孔内水平載荷 試験(杭基礎) | 変形係数 E_b | | ○ | | | | 地盤反力係数 k_v 、 k_h |
| | 地下水調査 | 地下水位 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 調査頻度(注3) | | ・擁壁延長40~50mに1箇所程度。 ・擁壁の設置計画箇所ですらなくとも1箇所以上。 | | | | | | |

(注1) 土の強度定数を求めるための試験方法については、現地の土の種類、含水比、排水条件、施工条件により選定する。

(注2) 土質試験はサンプリングした試料によって行われるが、地形や地質が軟弱で複雑に変化している場合は、地盤の強度や成層状態等を把握するためボーリング(標準貫入試験)間の中間位置でサウンディング(静的コーン貫入試験やスウェーデン式サウンディング試験等)を実施する。

(注3) 調査はできるだけ段階的に進めることが望ましく、その結果、地形地質等の変化が著しい場合にはそれぞれの中間地点や擁壁設置位置直下でも実施する。

第3編 技術的基準(設計)編

審査基準

構造計算書、図面等により、擁壁の構造計算に用いる設計定数が適切であることを確認します。

背面土

- (1) 単位体積重量 γ 、内部摩擦角 ϕ は、背面土に使用する材料により土質試験を行うこととする。
- (2) 土の粘着力 c は、工事で土を乱していることや盛土という性質上試験結果をそのまま採用することが適当ではないことから、考慮しないものとする。
- (3) 高さ5m以下の擁壁を設置する工事で、かつ、一様な盛土の場合においては、表8-13の値を用いることができる。ただし、図8-23のとおり、政令別表第2の土圧係数は、背面土の勾配を 90° 以下、余盛等の勾配及び高さをそれぞれ 30° 以下及び1m以下とし、かつ擁壁の上端に続く地盤面等には積載荷重がないものとして計算されているため、この条件に合致しないものについては、同表の土圧係数を用いることはできない。

表 8-13 単位体積重量と土圧係数（政令別表第2）

| 土質 | 単位体積重量 (kN/m ³) | 土圧係数 |
|--------------------|-----------------------------|------|
| 砂利又は砂 | 18 | 0.35 |
| 砂質土 | 17 | 0.4 |
| シルト、粘土又はそれらを多量に含む土 | 16 | 0.5 |

上表の土圧係数には、5kN/m²の積載荷重が含まれていることに留意する。

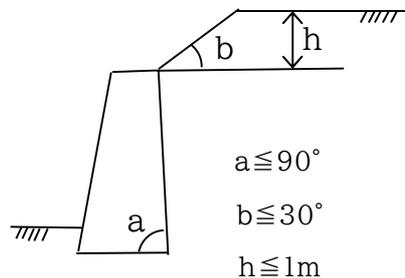


図 8-23 政令別表第2の土圧係数の考え方

- (4) 細則において技術的基準を付加していることから、地震時の検討が必要となる擁壁については、土圧係数は原則として表8-14に示す土圧算定式により算出すること。

表 8-14 土圧係数の計算方法

| | クーロンの土圧式 | 試行くさび法 | 岡部・物部式 |
|-----|------------|--------|--------|
| 常時 | Δ^* | ○ | |
| 地震時 | | ○ | ○ |

※クーロンの土圧式は、擁壁背面の盛土形状が一様な場合で裏込め土の粘着力がない場合に適用が可能。

基礎地盤

- (1) 摩擦係数 μ は、地盤調査（土質試験を含む）結果から以下の式により求めること。地盤調査を行わない場合は、表 8-15（政令別表第3）に示す数値を使用すること。

$$\text{摩擦係数 } \mu = \tan\phi_B$$

ϕ_B ：基礎地盤の内部摩擦角

表 8-15 基礎地盤と摩擦係数（政令別表第3）

| 土質 | 摩擦係数 |
|--|------|
| 岩、岩屑、砂利又は砂 | 0.5 |
| 砂質土 | 0.4 |
| シルト、粘土又はそれらを多量に含む土（擁壁の基礎底面から少なくとも15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。） | 0.3 |

- (2) 基礎地盤の土質に応じ、表 8-15（政令別表第3）の摩擦係数を使用する場合には、擁壁底版と基礎地盤の間の粘着力 C_B は、その長期変動も含めた適正な値の評価が一般的に困難であり、政令に粘着力による抵抗力の規定がないことから、粘着力は考慮せず $C_B = 0 \text{ kN/m}$ とすること。
- (3) 内部摩擦角及び粘着力を正確に把握する方法として三軸圧縮試験があるが、この試験は乱さない試料を用いて行うものであるため、全く粘性のない純粋な砂や礫に限り、標準貫入試験により得られた N 値から次式によって得た内部摩擦角を用いてもよい。ただし、標準貫入試験以外の試験から得られた換算 N 値は、換算に換算を重ねることとなるため用いることはできない。

$$\phi_B = \sqrt{15N} + 15^\circ \leq 45^\circ \quad (N > 5)$$

- (4) (1) における内部摩擦係数から算出した摩擦係数 μ は0.6以下とすること。

補足

- ・背面土とは、擁壁背面の裏込め土を除く地山又は盛土をいいます。

3.1.3 土圧の算定

審査基準

土圧の作用面と壁面摩擦角

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 壁面摩擦角 δ は、表 8-16 に示すところにより決定すること。
- (4) 背面土の粘着力は、土の含水比によって大きく変動し、施工時の転圧による乱れも影響し、正確に推定できないことから、考慮しないこと。
- (5) 擁壁の背面土を改良土によって埋め戻す計画により計算上の土圧係数を低減することは、実態に沿ったものとはいえず、将来的に建築物などの建て替えが行われた後もその状態を維持することが極めて困難なことなどから、認められない。

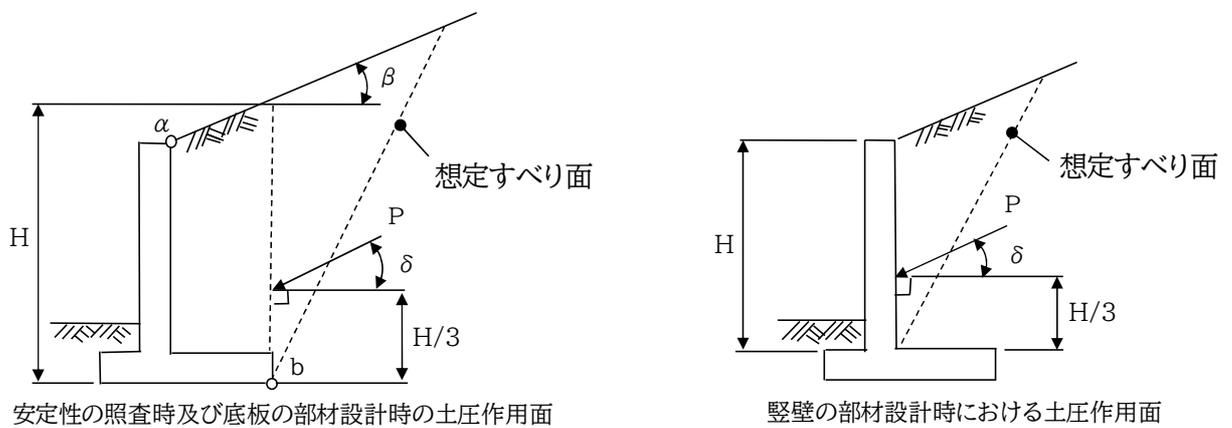


図 8-24 片持ばり式擁壁の土圧作用面
(道路土工-擁壁工指針、(社)日本道路協会、一部加工)

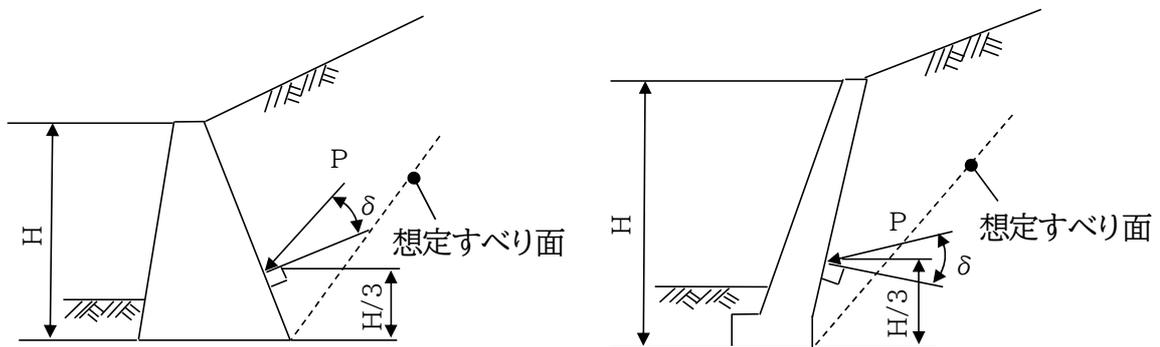


図 8-25 重力式擁壁等の土圧作用面
(引用：道路土工-擁壁工指針、(社)日本道路協会)

表 8-16 壁面摩擦角

| 擁壁の種類 | 検討項目 | 土圧作用面の状態 | 壁面摩擦角 | |
|--------|------|----------|-------------|----------------|
| | | | 常時 δ | 地震時 δ_R |
| 片持ばり式等 | 安定性 | 土と土 | β' ※ | 式による |
| | 部材応力 | 土とコンクリート | $2\phi/3$ | $\phi/2$ |
| 重力式等 | 安定性 | 土とコンクリート | $2\phi/3$ | $\phi/2$ |
| | 部材応力 | 土とコンクリート | $2\phi/3$ | $\phi/2$ |

ϕ : 裏込め土のせん断抵抗角

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

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

表 8-17 仮想法面摩擦角 β' の設定法

| 背後の法面勾配 | β' |
|---------|--|
| 一様な場合 | 法面勾配 β |
| 変化する場合 | 仮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 |

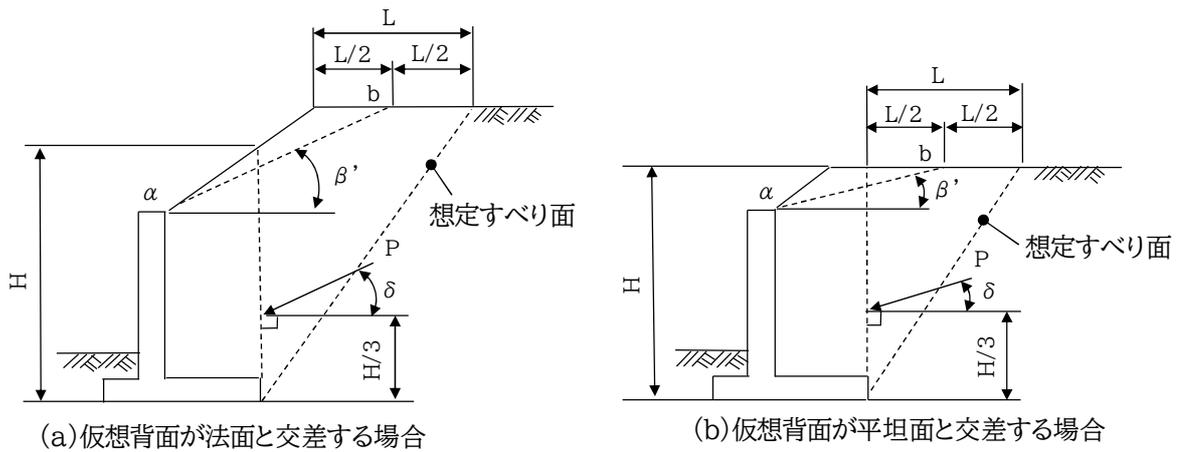


図 8-26 背後の法面形状が変化する場合の β' の設定方法

(道路土工-擁壁工指針、(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壁面摩擦角

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

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

ただし、 $\beta' + \theta \geq \phi$ のとき、 $\delta_E = \phi$ とする。

δ_E : 壁面摩擦角

ϕ : せん断抵抗角

θ : 地震合成角 ($\tan^{-1} k_h$)

k_h : 設計水平震度

β' : 仮想法面傾斜角

主働土圧

(1) 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こと。

試行くさび法による算定は、以下の式により、 ω を変化させて最大となるPを求める。
最大となるPが主働土圧 P_A となる。

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

P : 主働土圧合力 (kN/m)

W : くさび重量 (積載荷重を含む) (kN/m)

ω : すべり面が水平面に対してなす角度 (°)

ϕ : 土の内部摩擦角 (°)

α : 宅地擁壁背面の鉛直面のなす角度 (°)

R : すべり面における地盤からの反力 (方向既知、大きさ未知)

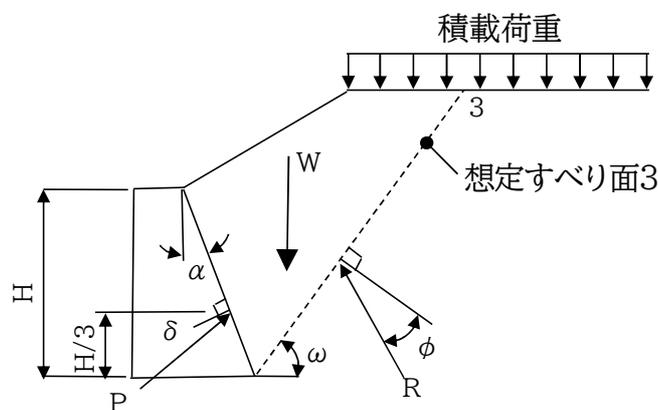


図 8-27 試行くさび法による滑り面の仮定
(道路土工-擁壁工指針、(社)日本道路協会、一部加工)

クーロンの土圧公式による算定は、以下の式により、擁壁の単位幅あたりに作用する主働土圧の合力を求めること。なお、クーロンの土圧公式は、擁壁背面の盛土形状が一様な場合で裏込め土に粘着力がない場合に適用が可能であることに留意すること。また、 $\phi < \beta$ の場合も適用することができない。

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

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

背面土に積載荷重 q が作用する場合は、全主働土圧 P_A は以下のとおり 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

γ : 裏込め土の単位体積重量 (kN/m³)

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)

q : 積載荷重 (kN/m²)

ϕ : 土の内部摩擦角 (°)

α : 宅地擁壁背面と鉛直面とのなす角 (°)

δ : 壁面摩擦角 (°)

β : 地表面と水平面のなす角 (°)

受働土圧

- (1) 擁壁前面の埋戻し土は、基礎工事の掘削等により乱されていることが多いことや、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から、擁壁前面の埋戻し土による受働土圧は考慮しないこととする。

第3編 技術的基準(設計)編

地震時土圧

(1) 地震時土圧の算定は、試行くさび法又は岡部・物部式の土圧公式により行うこと。

試行くさび法により地震時の主働土圧合力を求める場合において、すべり面を求める際には、法肩の前後2箇所において土圧合力 P_E の極値が存在することがあるので留意すること。

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

P_{EA} : 地震時の主働土圧合力 (kN/m)

ϕ : 土の内部摩擦角 (°)

θ : 壁面背面と鉛直面のなす角 (°)

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

W : 土くさびの重量 (kN/m)

ω_{EA} : 地震時の主働すべり角 (°)

δ : 壁面摩擦角 (°)

岡部・物部式による算定は、以下の式により、擁壁の単位幅あたりに作用する地震時主働土圧合力 P_{EA} を求める。積載荷重は、常時と同様に考慮して計算すること。

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

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

P_{EA} : 地震時全主働土圧 (kN/m)

K_{EA} : 地震時全主働土圧係数

γ : 裏込め土の単位体積重量 (kN/m³)

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)

ϕ : 土の内部摩擦角 (°)

α : 宅地擁壁背面と鉛直面とのなす角 (°)

δ : 壁面摩擦角 (°)

β : 地表面と水平面のなす角 (°)

θ : 地震時合成角 (°) $\tan^{-1} k_h$

3.1.4 安定性

審査基準

転倒に対する検討

(1) 以下の式により、転倒に対する安全率の確認を行うこと。

$$F_s = \text{抵抗モーメント} / \text{転倒モーメント} = \frac{M_r}{M_0} = \frac{\sum V_i \cdot a_i}{\sum H_i \cdot b_i}$$

※擁壁底面のつま先を 0 点とした場合

F_s : 安全率

M_r : 擁壁底面のつま先回りの抵抗モーメント (kN・m/m)

M_0 : 擁壁底面のつま先回りの転倒モーメント (kN・m/m)

V_i : 擁壁に作用する各荷重の鉛直成分 (kN/m)

a_i : 擁壁底面のつま先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)

滑動に対する検討

(1) 以下の式により、滑動に対する安全率の確認を行うこと。

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

F_s : 滑動安全率

R_v : 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)

μ : 擁壁底面と基礎地盤の間の摩擦係数

C_B : 擁壁底版と基礎地盤との粘着力 (kN/m²)

B : 基礎底版幅 (m)

- (2) 突起は、堅固な地盤や岩盤に対し、これらの地盤を乱さないように、また周辺地盤との密着性を確保するように施工されてはじめてその効果が期待できるものであるため、原則として設けないものとし、底版幅を広げる等の方法で滑動に対する安定性を確保すること。ただし、擁壁の基礎地盤が硬質地盤（岩盤又はN値 50 以上の堅固な地盤）の場合はこの限りではない。また、突起は施工精度に左右されることから、底版幅は突起がない場合でも理論上滑動しないように設計すること。
- (3) 擁壁の滑動に対する抵抗力は、擁壁基礎と地盤の間の最も抵抗力が小さいところによって決まるため、擁壁を設置する地盤を置換又は改良した場合においては、その置換又は改良した地盤の下部の土質諸定数を使用して擁壁の滑動に対する抵抗力を算出すること。
- (4) 粘性土の場合の滑動による地盤の崩壊は、擁壁自体が横滑りするのではなく、擁壁下方の地盤内部がせん断崩壊することから、底版下の表層改良又は表層置換による粘着力は滑動に対する抵抗力として働かない。したがって、粘着力を過大評価しないよう、摩擦係数は実情に合わせて低減すること。

第3編 技術的基準(設計)編

沈下に対する検討

(1) 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_1 : 地盤の底面前部で生じる地盤反力度 (kN/m²)

q_2 : 地盤の底面後部で生じる地盤反力度 (kN/m²)

q_a : 地盤の許容支持力度 (kN/m²)

q_u : 地盤の極限支持力度 (kN/m²)

F_s : 地盤の支持力に対する安全率

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すること。

合力の作用点の確認方法

(1) 以下の式により、合力の作用点の確認を行うこと。

合力作用点が底版中央の底版幅 1/3 の中にある場合

$$q_1 = \frac{R_v}{B} \cdot \left[1 + \frac{6 \cdot e}{B} \right]$$

$$q_2 = \frac{R_v}{B} \cdot \left[1 - \frac{6 \cdot e}{B} \right]$$

q_1 : 擁壁の底版前部で生じる地盤反力度 (kN/m²)

q_2 : 擁壁の底版後部で生じる地盤反力度 (kN/m²)

R_v : 底版下面における全鉛直荷重 (kN)

e : 偏心距離 (m) $e = \frac{B}{2} - d$

B : 底版幅 (m)

d : 底版つま先から合力作用点までの距離 (m)

$$d = \frac{(M_r - M_0)}{V} = \frac{(M_r - M_0)}{(w + P_v)}$$

M_r : 転倒に抵抗しようとするモーメント (kN/m²)

M_0 : 転倒させようとするモーメント (kN/m²)

V : 擁壁に作用する力及び自重の鉛直成分 (kN) ($= w + P_v$)

合力作用点が底版中央の底版幅 2/3 の中にある場合 (かつ底版中央の底版幅 1/3 の外にある場合)

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

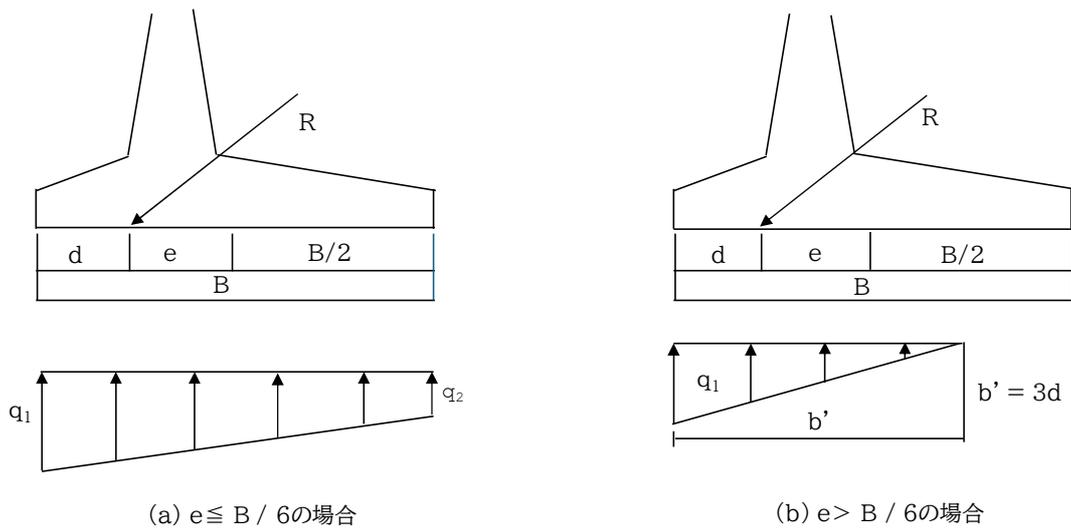


図 8-28 擁壁底面の地盤反力分布
 (引用：盛土等防災マニュアルの解説、盛土等防災研究会)

補足

- ・滑動に対する擁壁の構造計算は、主働土圧状態を呈する場合で検討します。また、擁壁基礎前面の土は、基礎工事等の掘削のために乱されることが予想されます。さらに、受働土圧は擁壁自体が押し込まれて大きく水平変位することにより発揮するとされていますが、擁壁は滑動しないことを前提としています。これらのことから、擁壁基礎前面の受働土圧を抵抗力に加算しないこととします。

3.1.5 部材の応力

法令

【政令】

第9条 (鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

前条第1項第2号の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によつて次の各号のいずれにも該当することを確かめたものでなければならない。

- 一～四 略
- 2 前項の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。
 - 一 土圧等によつて擁壁の各部に生ずる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの許容応力度を超えないことを確かめること。
 - 二～四 略
- 3 前項の構造計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。
 - 一 略
 - 二 鋼材、コンクリート及び地盤の許容応力度並びに基礎ぐいの許容支持力については、建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第90条(表1を除く。)、第91条、第93条及び第94条中長期に生ずる力に対する許容応力度及び許容支持力に関する部分の例により計算された数値
 - 三 略

【建築基準法施行令】

第90条 (鋼材等)

鋼材等の許容応力度は、次の表1又は表2の数値によらなければならない。

- 1 略
- 2

| 許容応力度 種類 | | 長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm ²) | | | 短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm ²) | | |
|-----------------|-------------|---|-----------------------------|-----------------------------|---|---------------------|-------------------------|
| | | 圧縮 | 引張り | | 圧縮 | 引張り | |
| | | | せん断補強以外に用いる場合 | せん断補強に用いる場合 | | せん断補強以外に用いる場合 | せん断補強に用いる場合 |
| 丸鋼 | | F/1.5(当該数値が155を超える場合には、155) | F/1.5(当該数値が155を超える場合には、155) | F/1.5(当該数値が195を超える場合には、195) | F | F | F(当該数値が295を超える場合には、295) |
| 異形鉄筋 | 径28mm以下のもの | F/1.5(当該数値が215を超える場合には、215) | F/1.5(当該数値が215を超える場合には、215) | F/1.5(当該数値が195を超える場合には、195) | F | F | F(当該数値が390を超える場合には、390) |
| | 径28mmを超えるもの | F/1.5(当該数値が195を超える場合には、195) | F/1.5(当該数値が195を超える場合には、195) | F/1.5(当該数値が195を超える場合には、195) | F | F | F(当該数値が390を超える場合には、390) |
| 鉄線の径が4mm以上の溶接金網 | | - | F/1.5 | F/1.5 | - | F(ただし、床版に用いる場合に限る。) | F |

第91条 (コンクリート)

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

| 長期に生ずる力に対する許容応力度(単位 N/mm ²) | | | | 短期に生ずる力に対する許容応力度(単位 N/mm ²) | | | |
|---|---|-----|---------------------------|--|-----|-----|----|
| 圧縮 | 引張り | せん断 | 付着 | 圧縮 | 引張り | せん断 | 付着 |
| F/3 | F/30(Fが21を超えるコンクリートについて、国土交通大臣がこれと異なる数値を定めた場合は、その定めた数値) | | 0.7(軽量骨材を使用するものにあつては、0.6) | 長期に生ずる力に対する圧縮、引張り、せん断又は付着の許容応力度のそれぞれの数値の2倍(Fが21を超えるコンクリートの引張り及びせん断について、国土交通大臣がこれと異なる数値を定めた場合は、その定めた数値)とする。 | | | |
| この表において、Fは、設計基準強度(単位 N/mm ²)を表すものとする。 | | | | | | | |

- 2 特定行政庁がその地方の気候、骨材の性状等に応じて規則で設計基準強度の上限の数値を定めた場合において、設計基準強度が、その数値を超えるときは、前項の表の適用に関しては、その数値を設計基準強度とする。

【平成12年5月31日建設省告示第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

建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第91条及び第97条の規定に基づき、コンクリートの付着を用いる場合の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及び短期に生ずる力に対する許容応力度は、次のとおりとする。

第1

略

第2

令第91条第1項に規定する設計基準強度が1mm²につき21N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 $\frac{1}{3}$ 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、 F_s 及び F は、それぞれ次の数値を表すものとする。

F_s コンクリートの長期に生ずる力に対する許容応力度(単位 N/mm²)

F 設計基準強度(単位 N/mm²)

【平成12年12月26日建設省告示第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

建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第90条、第92条、第96条及び第98条の規定に基づき、鋼材等及び溶接部の許容応力度並びに鋼材等及び溶接部の材料強度の基準強度を次のように定める。

第1 鋼材等の許容応力度の基準強度

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

| 鋼材等の種類及び品質 | | 基準強度(単位N/mm ²) |
|--|--------|----------------------------|
| (略) | | (略) |
| 異形鉄筋 | SDR235 | 235 |
| | SD295A | 295 |
| | SD295B | |
| | SD345 | 345 |
| | SD390 | 390 |
| (略) | | (略) |
| この表において、(略)SD295A、SD295B、SD345及びSD390は、JISG(鉄筋コンクリート用棒鋼)−1987に定める(略)SD295A、SD295B、SD345及びSD390を、(略)それぞれ表すものとする。(略) | | |

二〜三 略

第2

略

第3 鋼材等の材料強度の基準強度

一 鋼材等の材料強度の基準強度は、次号に定めるもののほか、第1の表の数値とする。ただし、炭素鋼の構造用鋼材、丸鋼及び異形鉄筋のうち、同表に掲げるJISに定めるものについては、同表の数値のそれぞれ1.1倍以下の数値とすることができる。

二、三 略

第4

略

第6条(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

政令第8条第1項第2号(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)の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、政令第9条第1項(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)に定めるもののほか、次に定めるところによらなければならない。

(1) 擁壁を岩盤に接着して設置する場合は、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、政令別表第4上欄の第1種又は第2種に該当するものであるときは擁壁の高さの100分の15(その値が35センチメートルに満たないときは、35センチメートル)以上、その他のものであるときは擁壁の高さの100分の20(その値が45センチメートルに満たないときは、45センチメートル)以上とすること。

(2) 高さが5メートルを超える擁壁又は第3条第3項各号に掲げる盛土若しくは高さが15メートルを超える切土をした土地の部分に生じる崖面に設置する擁壁にあつては、構造計算によって次のいずれにも該当することを確かめること。

ア 土圧、水圧、自重及び地震力による荷重(以下この条において「土圧等」という。)によって擁壁が破壊されないこと。

イ 土圧等によって擁壁が転倒しないこと。

- ウ 土圧等によって擁壁の基礎が滑らないこと。
- エ 土圧等によって擁壁が沈下しないこと。
- 2 前項第2号の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。
 - (1) 土圧等によって擁壁の各部に生じる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの短期に生じる力に対する許容応力度を超えないことを確かめること。
 - (2) 土圧等によって擁壁の各部に生じる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの終局耐力を超えないことを確かめること。
 - (3) 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以下であることを確かめること。
 - (4) 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以下であることを確かめること。
 - (5) 土圧等によって擁壁の地盤に生じる応力度が当該地盤の極限支持力度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。
 - (1) 土圧等については、実況に応じて計算された数値
 - (2) 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、建築基準法施行令第90条(表1を除く。)、第91条、第93条本文及び第94条の規定の例により計算された数値
 - (3) 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政令別表第3の摩擦係数を用いて計算された数値を用いることができる。
 - (4) 前項第1号の構造計算については設計水平震度を0.20以上とし、同項第2号から第5号までの構造計算については設計水平震度を0.25以上とする。

解説

長期における擁壁の構造部材の断面算定は法律で定めるとおりですが、細則第6条に基づき、地震時(短期許容応力度及び終局耐力)の断面算定が必要です。

審査基準

鉄筋の許容応力度等

- (1) 鉄筋は、SD295A、SD295B 又は SD345 の異形鉄筋を用いることとし、許容応力度は表 8-18 の数値によること。

表 8-18 鉄筋の許容応力度 (N/mm²)

| | 長期 (常時) | 短期 (地震時) |
|---------|----------------------|----------|
| 鉄筋の品質 | SD295A、SD295B又はSD345 | |
| 許容引張応力度 | $F_s/1.5$ | F_s |

基準強度 F_s は、SD295A、SD295B で 295N/mm²、SD345 で 345N/mm²

- (2) 鉄筋の材料強度は、表 8-19 の数値によること。なお、同表の圧縮の数値とせん断補強以外に用いる場合の引張りの数値は、1.1 倍以下の数値とすることができる。

表 8-19 鉄筋の材料強度

| 鉄筋の種類 | 材料強度 (N/mm ²) | | |
|---------------|---------------------------|---------------|-------------|
| | 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 |
| SD295A、SD295B | 295 | 295 | 295 |
| SD345 | 345 | 345 | 345 |

コンクリートの許容応力度等

- (1) コンクリートの設計基準強度 (F_c) は、無筋コンクリートで 18N/mm² 以上、鉄筋コンクリートで 21N/mm² 以上とし、許容応力度は表 8-20 の数値によること。
- (2) コンクリートの設計基準強度は、擁壁の高さが高くなる場合や外気温が低い場合には、強度補正を行うこと。
- (3) コンクリートは、土に接する部分の水密性確保、クリープ変形防止等の耐久性の観点から、軽量コンクリートは用いず、普通コンクリートを用いること。

表 8-20 コンクリートの許容応力度 (N/mm²)

| | 設計基準強度 | 長期許容応力度 | | 短期許容応力度 | 終局耐力 |
|----------|--------|----------------|----------------|--------------------------|--------------------------|
| | | 無筋コンクリート | 鉄筋コンクリート | 無筋・鉄筋 コンクリート | 無筋・鉄筋 コンクリート |
| 許容圧縮応力度 | — | $F_c/3$ | $F_c/3$ | 長期応力に対する許容応力度のそれぞれの数値の2倍 | 長期応力に対する許容応力度のそれぞれの数値の3倍 |
| 許容せん断応力度 | 21以下 | $F_c/30$ | $F_c/30$ | | |
| | 21超 | $0.49+F_c/100$ | $0.49+F_c/100$ | | |
| 許容付着応力度 | 22.5以下 | — | $F_c/10$ | | |
| | 22.5超 | | $1.35+F_c/25$ | | |

設計基準強度 (F_c) は、材令 28 日強度とする。

第3編 技術的基準(設計)編

構造部材の設計

- (1) 擁壁の構造部材の断面算定は許容応力度法により決定し、土圧等によって胸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長期許容応力度を超えないことを確かめること。
- (2) 高さが5 mを超える擁壁において地震時の検討を行う場合にあっては、地震力を加えた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短期許容応力度及び終局耐力を超えないことを確かめること。
- (3) 鉄筋とコンクリートのヤング係数比 n は15 とすること。

3.1.6 底版断面欠損時の補強

解説

鉄筋コンクリート造擁壁底版は、土圧等によって生じる転倒・滑動・沈下に対して要求される性能に重要な役割を果たす部分であるため、擁壁底版に建築物の基礎、基礎ぐい其他工作物が貫通する計画は認められません。鉄筋コンクリート造擁壁による計画を避け、擁壁と同等以上の土留め機能を有する埋設物専用の構造物等を設計することを検討してください。

また、隣接地境界際に擁壁底版を施工し底版欠損が生じる場合は、擁壁底版を加算して補強してください。

審査基準

- (1) 建築物の基礎、基礎ぐい其他工作物が擁壁の底版を貫通する計画は認められない。
- (2) 隣地境界に沿って擁壁底版を施工する場合は、図 8-29 に示すように、欠損した部分に相当する面積を欠損箇所近傍の擁壁底版に加算して補強すること。

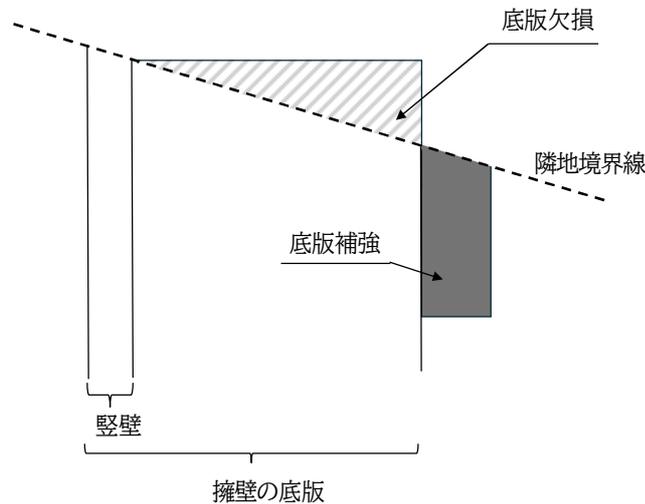


図 8-29 擁壁底版を施工する場合

3.1.7 開口部を設ける場合の補強

解説

擁壁の縦壁には水抜穴以外の開口部を原則として設けないこととします。排水経路は擁壁を避けて計画してください。止むを得ず擁壁を貫通させる場合は、隅角部補強およびハンチの部分に開口部を設けないようにしてください。また、擁壁の鉄筋を切断しないようにしてください。

審査基準

- (1) 排水管等を地中に埋設し、擁壁の縦壁を貫通させて排水させる必要が生じた場合は、応力の小さい位置に開口部を設けること。
- (2) 開口部の隣接主筋等は、当該開口部付近で、鉄筋の必要あきを確保しうる範囲でピッチ割の変更を行い、鉄筋の切断を原則として避けること。
- (3) 開口部に生じる応力集中等に起因するひび割れに抵抗させるために行う補強工法は、開口部周囲の引張側と圧縮側に対して同様の補強を用いること。
- (4) やむをえず主筋を一本切断せざるをえなくなった場合は、切断した鉄筋の断面積以上の補強鉄筋を開口部の上下水平方向及び左右鉛直方向に適切に配置するとともに、それぞれの補強鉄筋の両端部は、開口部に対して所定の定着長以上をもって配筋すること。

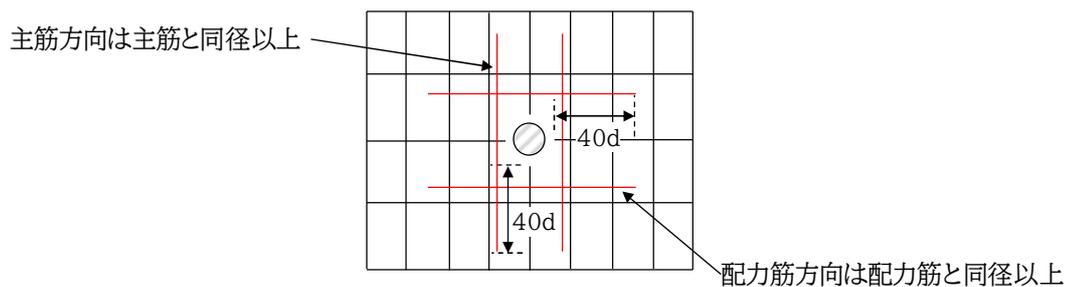


図 8-30 開口補強筋の配筋形状と定着長①

- (5) やむをえず主筋を複数本切断せざるをえなくなった場合は、(4)に掲げる配筋に加えて、下図に示すように開口部周囲に主筋及び配力筋の連結鉄筋として、切断鉄筋の断面積以上の斜め補強鉄筋（長さ 80d 以上）を配置し、その補強筋の両端部は、十分に交差する長さをもって配筋する。

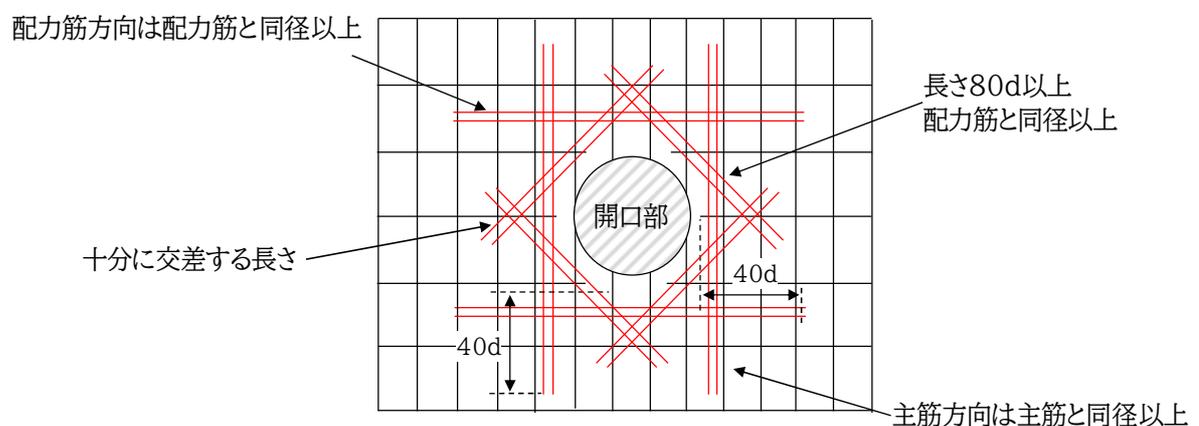


図 8-31 開口補強筋の配筋形状と定着長②

3.1.8 張出し壁(ウイング)の施工

解説

3.1.6「底版断面欠損時の補強」の場合と同様に、鉄筋コンクリート造擁壁底版は、土圧等によって生じる転倒・滑動・沈下に対して要求される性能に重要な役割を果たす部分であるため、縦壁の張出し壁(ウイング)は原則として認めません。鉄筋コンクリート造擁壁による計画を避け、擁壁と同等以上の土留め機能を有する埋設物専用の構造物等を設計することを検討してください。

やむをえず施工する場合は、最小限の範囲で施工することとし、張出し壁の部材計算を行ってください。この場合、標準構造図を用いた設計であっても、常時における安定性及び部材計算を省略することはできません。

審査基準

- (1) 縦壁の張出し壁(ウイング)は原則として認めない。ただし、やむをえず最小限の範囲で施工する場合は、張出し壁の部材計算を行うとともに、図8-32に示すとおり、底版欠損として補強すること。
- (2) (1)のときは、常時における擁壁の土圧等に積載荷重及びその他の外力を含めた場合の安定計算及び部材計算を行うこと。

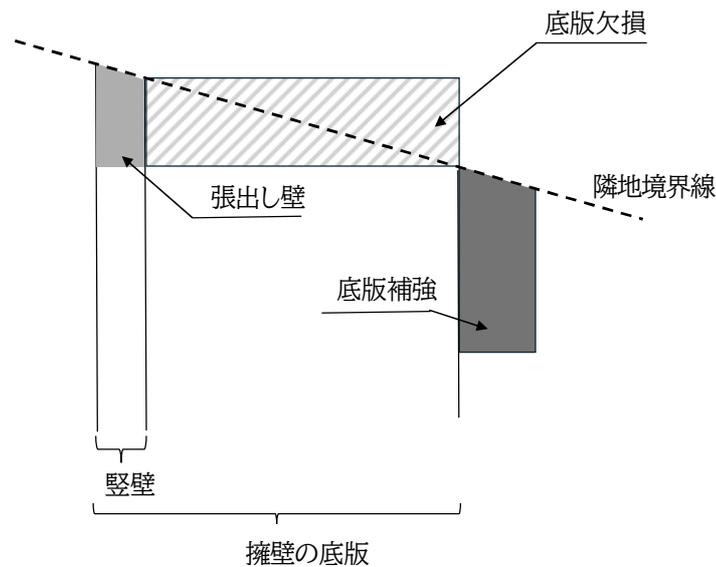


図8-32 張出し壁を施工する場合

3.2 練積み擁壁

法令

【政令】

第10条(練積み造の擁壁の構造)

第8条第1項第2号の間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、次に定めるところによらなければならない。

- 一 擁壁の勾配、高さ及び下端部分の厚さ(第1条第4項に規定する擁壁の前面の下端以下の擁壁の部分の厚さをいう。別表第4において同じ。)が、崖の土質に応じ別表第4に定める基準に適合し、かつ、擁壁の上端の厚さが、擁壁の設置される地盤の土質が、同表上欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは40センチメートル以上、その他のものであるときは70センチメートル以上であること。
- 二 石材その他の組積材は、控え長さを30センチメートル以上とし、コンクリートを用いて一体の擁壁とし、かつ、その背面に^{くり}栗石、砂利又は砂利混じり砂で有効に裏込めすること。
- 三 前2号に定めるところによつても、崖の状況等によりはらみ出しその他の破壊のおそれがあるときは、適当な間隔に鉄筋コンクリート造の控え壁を設ける等必要な措置を講ずること。
- 四 擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、擁壁の前面の根入れの深さは、擁壁の設置される地盤の土質が、別表第4上欄の第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100分の15(その値が35センチメートルに満たないときは、35センチメートル)以上、その他のものであるときは擁壁の高さの100分の20(その値が45センチメートルに満たないときは、45センチメートル)以上とし、かつ、擁壁には、一体の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で、擁壁の滑り及び沈下に対して安全である基礎を設けること。

別表第4(第10条、第30条関係)

| 土質 | | 擁壁 | | |
|-----|----------------------------|-------------|-------------------|--------------|
| | | 勾配 | 高さ | 下端部分の厚さ |
| 第一種 | 岩、岩屑、砂利又は砂利混じり砂 | 70度を超え75度以下 | 2メートル以下 | 40センチメートル以上 |
| | | | 2メートルを超え3メートル以下 | 50センチメートル以上 |
| | | | 2メートル以下 | 40センチメートル以上 |
| | | 65度を超え70度以下 | 2メートルを超え3メートル以下 | 45センチメートル以上 |
| | | | 3メートルを超え4メートル以下 | 50センチメートル以上 |
| | | | 3メートル以下 | 40センチメートル以上 |
| | | 65度以下 | 3メートルを超え4メートル以下 | 45センチメートル以上 |
| | | | 4メートルを超え5メートル以下 | 60センチメートル以上 |
| | | | 4メートルを超え5メートル以下 | 60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 | 70度を超え75度以下 | 2メートル以下 | 50センチメートル以上 |
| | | | 2メートルを超え3メートル以下 | 70センチメートル以上 |
| | | | 2メートル以下 | 45センチメートル以上 |
| | | 65度を超え70度以下 | 2メートルを超え3メートル以下 | 60センチメートル以上 |
| | | | 3メートルを超え4メートル以下 | 75センチメートル以上 |
| | | | 2メートル以下 | 40センチメートル以上 |
| | | 65度以下 | 2メートルを超え3メートル以下 | 50センチメートル以上 |
| | | | 3メートルを超え4メートル以下 | 65センチメートル以上 |
| | | | 4メートルを超え5メートル以下 | 80センチメートル以上 |
| 第三種 | その他の土質 | 70度を超え75度以下 | 2メートル以下 | 85センチメートル以上 |
| | | | 2メートルを超え3メートル以下 | 90センチメートル以上 |
| | | | 2メートル以下 | 75センチメートル以上 |
| | | 65度を超え70度以下 | 2メートルを超え3メートル以下 | 85センチメートル以上 |
| | | | 3メートル以下を超え4メートル以下 | 105センチメートル以上 |
| | | | 2メートル以下 | 70センチメートル以上 |
| | | 65度以下 | 2メートルを超え3メートル以下 | 80センチメートル以上 |
| | | | 3メートルを超え4メートル以下 | 95センチメートル以上 |
| | | | 4メートルを超え5メートル以下 | 120センチメートル以上 |

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。

練積み擁壁は、壁体自身の重量を重視するものであるため、組積材の比重、重量、強度及び耐久性において間知石等の石材と同等以上の効力を有するものを対象としています。したがって、組積材及びコンクリートは、軽量又は強度の劣るものを使用することはできません。

なお、硬質な石材としては、安山岩及び花崗岩がこれに当たります。また、「間知ブロック」とは、日本産業規格によるものをいいます。

組積材の控え長さ（組積材の面に対して垂直方向の長さ）は、剥落、押し抜き等に対して安全であるとともに、コンクリートを用いて擁壁の一体性を確保するため十分な寸法が必要となります。

練積み擁壁の裏込め砕石は、単に透水層の役割を果たすだけでなく、胴込め及び裏込めコンクリートと一体となって、背面からの土圧を分散し、壁体全体の安全性を補う役割も担っています。そのため、再生材とすることはできません。練積み造擁壁の裏込め砕石の厚さは、土圧の低減、重量加算の目的を達するための十分な厚さが必要です。

審査基準

図面等により、練積み擁壁の構造が政令に定める構造に適合していることを確認します。また、本市では「標準構造図」を作製しています。標準構造図を使用する場合は、図及び寸法表に適合していることを確認します。

練積み擁壁の構造

- (1) 地上高さは5 m以下とすること。
- (2) 組積材の控え長さが30 cm以上であること。
- (3) 組積材がコンクリートにより一体化されていること。
- (4) 擁壁の背面には、排水をよくするため、栗石、砂利又は砂利混じり砂で有効に裏込めするものとし、再生材及び透水マットを用いないこと。
- (5) 擁壁の上端からの水平距離が擁壁高さ以内の部分に作用する積載荷重が5 kN/m²以下であること。
- (6) 胴込めコンクリートの4週圧縮強度は15 N/mm²以上とすること。
- (7) コンクリートブロック材は、4週圧縮強度18 N/mm²以上で、コンクリートの比重は2.3以上、かつ擁壁に用いるコンクリートブロックの重量は壁面1 m²につき350 kg以上（ただしコンクリートブロックのみを積み上げた状態）とすること。
- (8) 組積材は、谷積みで施工すること。
- (9) 練積み擁壁の端部に小口止めコンクリートを施工する場合は、前面のブロックから背面の裏込め砕石までとし、深さは基礎コンクリートまで、厚さは30 cm以上とすること。

行政指導指針

控え壁については、政令第10条第三号において「崖の状況等によりはらみ出しその他の破壊のおそれのあるときは、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」と規定している。したがって、背面土の土質が悪い場合や、地盤の地耐力に不安がある場合、積載荷重が5 kN/m²程度を超える場合、また、相当の長区間にわたる連続構造となる場合等には、5 mに1箇所程度の割合で鉄筋コンクリート造の控え壁を設けるなどして、不測の崩壊を防ぐことが望ましい。

補足

- ・ 宅地造成及び特定盛土等規制法の施行に当たっての留意事項について（令和5年5月26日）第4 規制区域内の工事等の規制について
- ・ 練積み造擁壁の破壊は、基礎の不備による不同沈下、基礎の滑り出しに起因するものが多いため、基礎は、鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で築造し、擁壁に作用する荷重及び外力を安全に地盤に伝えられるものとしなければなりません。したがって、練積み造擁壁は標準図のように一様に施工する必要があり、擁壁の一部を切り欠き構造物（排水施設等）を設置することはできません。

3.3 大臣認定擁壁

法令

【政令】

第17条(特殊の材料又は構法による擁壁)

構造材料又は構造方法が第8条第1項第2号及び第9条から第12条までの規定によらない擁壁で、国土交通大臣がこれらの規定による擁壁と同等以上の効力があると認めるものについては、これらの規定は、適用しない。

【省令】

第13条(擁壁認定の基準)

国土交通大臣は、令第8条第1項第2号及び第9条から第12条まで(これらの規定を令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。以下この項において同じ。)の規定によらない擁壁であつて、構造材料、構造方法、製造工程管理その他の事項について国土交通大臣が定める基準に適合しているものを、令第17条(令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。第90条において同じ。)の規定に基づき、令第8条第1項第2号及び第9条から第12条までの規定による擁壁と同等以上の効力があると認めるものとする。

- 2 前項の場合において、擁壁がプレキャスト鉄筋コンクリート部材によつて築造されるものであり、かつ、当該部材が、製造工程管理が適切に行われていることについて認証を受けた工場において製造されたものであるときは、当該擁壁については、同項の国土交通大臣の定める基準のうち製造工程管理に係る部分に適合しているものとみなす。

【昭和40年建設省告示第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

宅地造成等規制法施行令(昭和37年政令第16号)第14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8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。

- 1 コンクリートブロックの4週圧縮強度は、 1 m^3 につき18N以上であること。
- 2 胴込めに用いるコンクリートの4週圧縮強度は、 1 m^3 につき15N以上であること。
- 3 コンクリートブロックに用いるコンクリートの比重は、2.3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 1 m^2 につき350kg以上であること。
- 4 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っ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。
- 5 擁壁の壁体曲げ強度は、 1 m^3 につき15N以上であること。
- 6 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、 1 m^2 につき5kNを超えていないこと。
- 7 擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、擁壁前面の根入れの深さは擁壁の高さの100分の20(その値が45cmに満たないときは、45cm)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。
- 8 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。
- 9 擁壁の背面には、排水をよくするため、栗石、砂利又は砂利混じり砂で有効に裏込めすること。

【細則】

第10条(特殊の材料又は構法による擁壁)

高さが5メートルを超える擁壁又は第3条第3項各号に掲げる盛土若しくは高さが15メートルを超える切土をした土地の部分に生じる崖面に設置する擁壁が、政令第17条(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)に規定する構造材料又は構造方法が政令第8条第1項第2号及び第9条から第12条まで(これらの規定を政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)の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である場合においては、設計水平震度が0.25の地震動に対応したものとしなければならない。

解説

大臣認定擁壁は、省令第13条第2項に基づき登録認証機関で製法及び品質管理に関する調査を受けて認証された工場で製造されており、認定を受ける際の設計条件にて、構造・耐久性能の実物大試験を行い、その機能を有していることが確認されている擁壁です。したがって、大臣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告示により定められています。)

大臣認定擁壁は、擁壁が設置される場所の地形、地質、土質等の設計・施工条件に十分注意した上で利用してください。また、大臣認定擁壁に使用している各設計の数値は各製造メーカーによって若干異なる場合があります、その都度使用する構造の各設計数値等を確認する必要があります。

水抜穴の設置

大臣認定擁壁は背面土からの水を排水するための水抜穴やスリットが設けられています。宅地造成における擁壁の水抜穴の戸数や大きさは、政令第12条において規定されていますが、大臣認定擁壁は、この規定は適用されず、規定によらない水抜穴の個数や大きさ、形状であっても、別途、技術的検討を踏まえてその効力が認められています。

フェンスの設置

大臣認定擁壁はフェンス荷重を考慮した検討を行っており、擁壁の種類によっては直接天端に取り付けることができる擁壁もあります。直接取り付けることができない擁壁の場合には、後施工によって取り付ける方法があります。ただし、フェンスの種類は擁壁天端より1.1mの位置に $P_f=1.0\text{kN/m}$ 程度の水平荷重を考慮したものであり、それ以上の水平荷重が作用するフェンスは使用できないことに留意してください。また、フェンスの高さや見附面積率に制限を設けている場合があるため、各認定擁壁の築造仕様書を事前確認してください。

大臣認定擁壁と道路擁壁の違い

大臣認定擁壁は、義務設置擁壁に示しているように盛土規制法などによって規定され、道路擁壁は「道路土工 擁壁工指針」などによって規定されています。

大臣認定擁壁と道路擁壁の相違点は準拠する指針の違いですが、設定する設計条件は各構造によって、構法や特性が異なるためそれぞれ設定している数値も異なります。また、土質等は現地の土質試験によって求めることが原則となっているため記載された数値を使用して設計する場合には過大評価とならないよう留意する必要があります。

第3編 技術的基準(設計)編

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設計・施工条件に適合していることを確認します。

大臣認定擁壁の主な確認項目

- (1) 地震に対する認定区分
- (2) 積載荷重の上限
- (3) 摩擦係数
- (4) 土の単位堆積重量
- (5) 鉄筋コンクリートの単位堆積重量
- (6) コンクリートの設計基準強度
- (7) 根入れ深さ
- (8) 背面土及び基礎地盤
- (9) 形状寸法
- (10) その他設計・施工条件に示すもの

地震時の検討

以下に示す擁壁で大臣認定擁壁を使用する場合は、大規模地震動（設計水平震度 ≥ 0.25 ）に対応したものとすること。

- (1) 高さが5メートルを超える擁壁
- (2) 腹付け型大規模盛土造成地に設置する擁壁
- (3) 谷埋め型大規模盛土造成地に設置する擁壁
- (4) 高さが15mを超える盛土に設置する擁壁
- (5) 高さが15mを超える切土をした土地の部分に生じる崖面に設置する擁壁

補足

（参考文献）

宅地造成及び特定盛土等規制法施行令第17条に基づく国土交通大臣認定擁壁ハンドブック（公益社団法人全国宅地擁壁技術協会、令和5年10月）

【参考】テールアルメ擁壁（補強土擁壁）の使用条件

テールアルメ擁壁の構法は、砂質系の盛土材料を使用し、盛土に際して上下方向37～75cmにストリップと称するリブ付きの帯鋼を配置する。このときストリップは、表面を覆うコンクリート製の壁面材とボルトにより連結される。ストリップと土の摩擦力を介して、土圧をストリップの引張力に換えて斜面崩壊を保護する機能を有する組立式の擁壁である。このため、テールアルメ擁壁の適用に当たっては、テールアルメ擁壁背後の土地の用途および利用に制限を将来にわたって担保するために擁壁設置場所の条件がある。

- ①テールアルメ擁壁の管理者が地方公共団体
- ②テールアルメ擁壁の管理者が地方公共団体に準ずる機関
- ③テールアルメ擁壁の管理者が民間の場合は、地区計画等により土地利用計画が保全されることが確実にある土地

【施工】

大臣認定擁壁は、各擁壁の認定附属図書にある「製造仕様書」に基づいて品質管理された認証工場で製造し、「築造仕様書」に従って現地で不具合なく施工することで規定の性能が確保されるものである。したがって、施工に当たっては、認定取得者と製造会社（製造工場）及び施工者の品質保証体系に従って、施工指導・施工管理・施工確認を行うことが重要となっている。