5　擁　　壁　　工

5 擁　　壁　　工

5－1　一　　般……設、擁－1
5－1－1　擁壁の形式……設、擁－1
5－1－2　設 置 条 件……設、擁－2
5－1－3　形式の選定……設、擁－2
5－1－4　線　　形……設、擁－4
5－2　設　　計……設、擁－4
5－2－1　設 計 一 般……設、擁－4
1　荷重の種類及び組合せ……設、擁－4
5－2－2　設 計 条 件……設、擁－4
1　現 地 条 件……設、擁－4
2　計 算 条 件……設、擁－6
5－2－3　設 計 計 算……設、擁－7
1　土　　圧……設、擁－8
2　自重及び作用長……設、擁－10
3　荷重の集計……設、擁－11
4　安定度の検討……設、擁－11
5　応力度の検討……設、擁－12
5－3　構　　造……設、擁－14
5－3－1　基　　礎……設、擁－14
1　地 山 基 礎……設、擁－14
2　基　礎　工……設、擁－14
3　基礎の保護工……設、擁－14
5－3－2　背　面　材……設、擁－14
1　背　面　土……設、擁－14
2　裏 込 め 材……設、擁－14
5－3－3　水　抜　孔……設、擁－15
1　設 置 部 位……設、擁－15
2　材　　料……設、擁－15
5－3－4　伸 縮 目 地……設、擁－15
1　位　　置……設、擁－15
2　形　　状……設、擁－15
5－4　コンクリート擁壁設計上の留意事項……設、擁－16

５－４－１　施工基面と天端の高さ……設、擁－16
５－４－２　水衝部の擁壁線形……設、擁－16
５－４－３　山留め擁壁と側溝との関係……設、擁－17
５－４－４　山留め擁壁と路体土量の算定……設、擁－17
５－４－５　曲線部における延長の算出……設、擁－17
５－４－６　打止めコンクリート……設、擁－17
５－４－７　コンクリート擁壁標準設計の適用上の留意事項……設、擁－18
１　形状その他……設、擁－18
２　壁　　高……設、擁－18
３　設 計 条 件……設、擁－19
４　材　　料……設、擁－19
５　盛 土 区 分……設、擁－19
６　地 山 接 近……設、擁－19
７　断面の検討……設、擁－19
８　斜 面 対 策……設、擁－19
９　ガードレール基礎……設、擁－20
10　そ　の　他……設、擁－20
５－５　ブロック擁壁工の設計上の留意事項……設、擁－20
５－５－１　設 計 一 般……設、擁－20
１　基 本 方 針……設、擁－20
２　法　勾　配……設、擁－20
３　積 み 立 て……設、擁－20
４　構　　造……設、擁－20
５　裏込コンクリート……設、擁－21
６　天　端　幅……設、擁－21
７　合端、目地モルタル……設、擁－21
８　裏込の塡充……設、擁－21
９　基礎コンクリート……設、擁－22
10　そ　の　他……設、擁－22
５－５－２　コンクリートブロック擁壁標準設計の適用上の留意事項……設、擁－22
５－６　床堀・埋戻し、基礎の根入れ……設、擁－22
５－６－１　床　　堀……設、擁－22
１　切取りと床堀の区分……設、擁－22
２　機 械 堀 削……設、擁－23
３　岩盤床堀の余堀……設、擁－23
５－６－２　埋　戻　し……設、擁－24
５－６－３　床堀残土の流用等……設、擁－25
５－６－４　基礎の根入れ（土かぶり）……設、擁－25

5　擁　　壁　　工

5－1　一　　般

擁壁は、切土のり面の安定、盛土による路体の構築等を目的に設置するものとし、背面土圧、過載荷重等に対して安全な施設としなければならない。

5－1－1　擁壁の形式

1　擁壁は次の形式に区分とする。

1）コンクリートブロック擁壁又は石積擁壁

二次製品のコンクリートブロック又は石材を胴込コンクリート等を用いて積み上げたもたれ式の擁壁。

2）重力式コンクリート擁壁

コンクリート構造で、擁壁の自重により自立する擁壁。

3）プレキャストＬ型擁壁

Ｌ型のコンクリート二次製品を用い、背面の埋戻し及び盛土により安定する擁壁。

4）片持ばり式鉄筋コンクリート擁壁

鉄筋コンクリート構造で、背面の埋戻し及び盛土により安定する擁壁。

5）　控え壁式鉄筋コンクリート擁壁

鉄筋コンクリート構造で、控え壁の抵抗により安定する擁壁。

6）木製擁壁

丸太又は加工した木材を組み合わせてボルト等で連結し、中詰めに土砂や石材を用いて安定させる擁壁。

7）混合擁壁

重力式コンクリート擁壁を下部構造とし、コンクリートブロック擁壁又は石積擁壁を上部構造とする擁壁。

8）補強土擁壁

壁面材と補強材の組合せと盛土により構築する擁壁。使用する材料及び組合せにより次の種類に区分する。

ア　帯綱補強土壁は、壁面材にコンクリートパネル、補強材に帯状鋼材を用いる

イ　アンカー補強土壁は、壁面材にコンクリートパネル、補強材にアンカープレート付鉄筋を用いる

ウ　ジオテキスタイル補強土壁は、壁面材にコンクリートパネル、コンクリートブロック、場所打ちコンクリート又は鋼製枠を用い、補強材にジオテキスタイルを用いる

9）特殊擁壁

木材、鉄線かご、鋼材、鉄筋コンクリート等の部材と土砂、石礫等の中詰材料により構築する擁壁で。

使用する部材、中詰材等の組合せにより次の種類に区分する。

ア　かご擁壁は、鉄線かごに石材を中詰めした部材を組み合わせて構築する。

イ　枠組擁壁は、鋼材、鉄筋コンクリート二次製品、木材等の部材で外枠を作成し石礫等を中詰めして構築する。

ウ　井げた擁壁は、鉄筋コンクリート二次製品、木材等の桁材を組み合わせ、石礫等を中詰

めして構築する。

エ　土擁壁は、土のう等の部材を積み上げて構築する。

5－1－2　設 置 条 件

擁壁の設置は、次のような箇所に設置する。

(1) 切土箇所

① 基礎地盤が風化しやすい地質、脆弱な地質構造、崩壊しやすい土質条件、湧水等により不安定な地盤条件等で、切土勾配の調整では切土部の安定が保てない箇所

② トンネル坑門付近で、切土部の安定が保てない箇所

(2) 盛土箇所

① 基礎地盤の地形が急傾斜で盛土法尻が地山にすり付かない箇所

② 盛土法尻を地山にすり付くが相当の盛土高となり、擁壁の設置により土工量を少なくすることが可能な箇所

③ 盛土法尻が耕作地内や人家敷地内になるなど、用地に制約を受ける箇所

④ 路体が河川、湖沼、渓流等に接し、路体の侵食を防止するため護岸工と兼用する必要のある箇所

⑤ 橋台の設置と合わせて路体を構築する、橋台上下流の侵食を防止するなど護岸工と兼用する必要のある箇所

5－1－3　形式の選定

1　擁壁は、設置箇所の地質及び地質構造、土質、湧水等の条件、地山の傾斜、背面土の種類、河川等の流水の影響、平面線形、縦断線形等を考慮して、適切な形式を選定する。

設置箇所に適する形式が複数該当する場合には、資材の入手や部材搬入に関する条件、仮設工の条件等も含めた施工性、経済性も検討して選定する。

2　各形式は、上記１を踏まえた上で次のような箇所に適用する。

1）コンクリートブロック擁壁又は石積擁壁

(1) 擁壁背面に湧水又は浸透水が少ない箇所

(2) 渓流又は河川に接する場合は、土石流、流下する石礫等による強い衝撃を受けない箇所

(3) 曲線部においては、擁壁の大部分が石材等の積上げに支障が生じる半径30m程度以下の外カーブとならない区間

(4) 擁壁の直高が、盛土部で5.0m以下、切土部では7.0m以下の箇所

(5) 設置時に水中施工とならない箇所

2）重力式コンクリート擁壁

(1) プレキャストＬ型擁壁、片持ばり式鉄筋コンクリート擁壁及び控え壁式鉄筋コンクリート擁壁に比べ背面方向の床掘り幅が小さい箇所

(2) 渓流や河川に接する場合で、土石流、流下する石礫等により強い衝撃を受けることが想定される箇所

3）プレキャストＬ型擁壁

(1) 背面方向の床掘り幅が、切土のり面に影響を与えない箇所

(2) 曲線部において、控え部分が重なる、開き過ぎるなどの支障が生じない曲線半径の区間

(3) 基礎部が、渓流、河川等の流水による影響を受けない箇所

(4) 基礎部底面が、地下水又は浸透水の影響を受けない箇所
(5) 縦断勾配が急勾配でない区間
(6) 部材据付けのために必要なクレーンの搬入及び設置が可能な箇所

4）片持ばり式鉄筋コンクリート擁壁
(1) プレキャストＬ型擁壁、控え壁式鉄筋コンクリート擁壁に比べ、背面方向の床掘り幅が小さい箇所
(2) 基礎部が、渓流、河川等の流水による影響を受けない箇所
(3) 基礎部底面が、地下水あるいは浸透水の影響を受けない箇所

5）控え壁式鉄筋コンクリート擁壁
(1) 背面方向の床掘り幅が、切土法面に影響を与えない箇所
(2) 基礎部が、渓流、河川等の流水による影響を受けない箇所
(3) 基礎部底面が、地下水又は浸透水の影響を受けない箇所

6）木製擁壁
(1) 地下水や浸透水、渓流、河川の流水等の影響を受けない箇所
(2) 設計計算を必要としない木製擁壁は、法尻土留めとして押え盛土効果を期待して使用し、部材が腐朽するまでの間に植生の繁茂又は埋戻し土の地山化により斜面が安定すると判断される箇所
(3) 設計計算を行う必要のある木製擁壁は、盛土や切土法面の崩壊を直接防止する効果を期待して使用し、部材の腐朽等が生じた場合に交換する等の維持管理が可能な箇所

7）混合擁壁
(1) コンクリートブロック擁壁又は石積擁壁の設置条件に該当するが部分的に直高が適用高さを超える箇所
(2) 重力式コンクリート擁壁、プレキャストＬ型擁壁、片持ばり式鉄筋コンクリート擁壁又は控え壁式鉄筋コンクリート擁壁では基礎部の床掘において大規模な岩掘削が必要となる箇所

8）補強土擁壁
(1) 基礎地盤が良好な箇所
(2) 補強材の敷設に必要な床掘を行う際、切土法面に影響を与えない箇所
(3) 基礎部が渓流や河川等の流水による影響を受けない箇所
(4) 基礎部又は盛土部が地下水や浸透水の影響を受けない箇所
(5) 側溝、横断溝、横断排水工の排水箇所とならない箇所又は路面水の自然流下による影響のない箇所
(6) 鋼製の部材を用いる場合は、酸性を帯びた基礎地盤、流水等が存在しない箇所

9）かご擁壁
(1) 設計計算を必要としない擁壁は、法尻の押さえ盛土効果を期待して堆積させる土砂の安定のために使用する箇所
(2) 基礎地盤の支持力が小さく、設置後に壁体に変状が生じても擁壁の機能及び性能が維持可能な箇所
(3) 地下水、浸透水を排除する必要がある箇所

１０）枠組擁壁
(1) 盛土及び切土法面崩壊を直接防止する必要のある

(2) 基礎地盤の支持力が小さく、設置後に壁体に変状が生じても擁壁の機能及び性能が維持可能な箇所

(3) 鋼材や鉄筋コンクリート部材を使用する枠組擁壁は、地下水や浸透水の排除を行う必要のある箇所

(4) 丸太等の木材を使用する枠組擁壁は、木製擁壁に準じる箇所

１１）井げた擁壁

(1) 鉄筋コンクリートを部材とする井げた擁壁は、切土法面の崩壊を直接防止する必要のある箇所。

(2) 基礎地盤の支持力が小さく、壁体に変状が生じても機能及び性能の維持可能な箇所。

(3) 地下水や浸透水の排除を行う必要のある箇所

(4) 丸太等の木材をけた材に使用する井げた擁壁は、木製擁壁による箇所。

１２）土擁壁

1) 壁背面の土圧を考慮する必要のない箇所

2) 渓流や河川等の流水の影響を受けない箇所

3) 壁背面に地下水や浸透水のない箇所

５－１－４　線　　形

擁壁の線形は、現地の地形、地質、基礎地盤、路面の線形等を基に、原則として平面線形は直線、縦断線形は水平及び鉛直として、施工性に適したものとするが、地形その他の条件でやむを得ない場合は、次のような線形とすることができる。

1　平面線形は、林道規程に定める曲線半径程度以上の曲線形とする。

2　縦断線形は、基礎及び天端面ともすり付け区間等を除き、できるだけ緩い勾配とする。

3　鉄筋コンクリート部材の縦断線形に対する軸方向鉄筋及び横方向鉄筋は、縦断勾配に対応した鉄筋の有効断面積を検討して、斜め方向の鉄筋を配置することができる。

５－２　設　　計

５－２－１　設 計 一 般

1　荷重の種類及び組合せ

擁壁に作用する荷重には、自重、載荷重、土圧、浮力、衝撃力、水圧、積雪荷重、地震等がある。

このうち設計に用いる荷重は通常、自重、載荷重及び土圧の組合せとする。

なお、地震については高さが８ｍを超える擁壁、あるいは倒壊が付近に重大な損害を与えたりまたその復旧が極めて困難であるような擁壁については、自重、地震時土圧及び地震時慣性力の組合せとする。

５－２－２　設 計 条 件

擁壁の設計条件は、設計計算等に必要な現地の地形、土質、基礎地盤等の現地諸条件、計算方法等の計算条件、安定度、応力度等の安定条件等として、設計に必要な基本的事項を明らかにし、擁壁の設計はこの設計条件を基に行う。

1　現 地 条 件

擁壁工調査に基づき、次の各現地条件を明らかにする。

1）適用する背面土の種類は、次表によって決定する。

表５－２－１　背面土の種類

区分	種　　類	内部摩擦角
a	風化しにくい岩砕、転石等で、中硬岩、硬岩及び土中では風化しにくい軟岩類の破砕されたものとし、粒度分布の良好な砂、砂礫又は礫なども含む。	40°
b	砂利まじりの良質の土砂等で、礫交じり土、転石交じり土、砂又は良質の砂質土とし、良好な部類に属する土砂とする。	35°
c	普通土又はこれに類する土砂で、砂質土、砂質ローム、砂質粘土等とし、良質の粘土も含む。	30°
d	粘土を含む土で、普通土以下の粘性土、シルト、ローム等の多い土とし、盛土不適土は除く。	25°

2）壁高が８ｍ程度以下の場合は、地震時の安定検討を省略してもよい。ただし、壁高が８ｍ程度以下であっても地震被害が周辺に著しい影響を与える場合は、「９　橋梁工」の８－１２－６地震の影響を考慮する。

ここでの基盤面とは、粘性土層の場合はＮ値が25以上、砂質土層の場合はＮ値が50以上の地層の上面、もしくはせん断弾性波速度が300ｍ／ｓ程度以上の地層の上面をいう。

3）防護柵を設ける場合の自重、衝突荷重等は考慮しない。

4）基礎地盤の許容支持力度は、標準貫入試験、一軸圧縮試験、静力学公式等によるものとするが、高さ８ｍ以下の擁壁の場合には、次表によって求めることができる。

表５－２－２　基礎地盤の種類と許容支持力度（常時値）

基礎地盤の種類		許容支持力度（ｋＮ／㎡）	備考	
			ｑｕ（ｋＮ／㎡）	Ｎ
岩盤	亀裂の少ない均一な岩盤	1,000	10,000以上	－
	亀裂の多い硬岩	600	10,000以上	－
	軟岩・泥岩（土丹）	300	1,000以上	－
礫層	密なもの	600	－	－
	密でないもの	300	－	－
砂質地盤	密なもの	300	－	30～50
	中位なもの	200	－	20～30
粘性土地盤	非常に堅いもの	200	200～400	15～30
	堅いもの	100	100～200	10～15

注　ｑｕ：一軸圧縮強さ、Ｎ：標準貫入試験値

5）擁壁工調査で地山接近の場合は、必要に応じ地山のすべり面角を次式によって求める。

なお、土圧計算におけるすべり面角より次式により求めた角度が大きい場合は、その角度によって土圧を計算することができる。

$$\cot(\theta-\beta)=\sec(\phi+\delta+\alpha-\beta)\cdot\sqrt{\frac{\cos(\alpha+\delta)\cdot\sin(\phi+\delta)}{\cos(\beta-\alpha)\cdot\sin(\phi-\beta)}}-\tan(\phi+\delta+\alpha-\beta)$$

ここに　θ：地山の仮想すべり面と水平面との角度（度）

φ：地山の内部摩擦角（度）で、地山の緊結度等を考慮し、背面土の種類を参考として求めることができる。

δ：壁背面摩擦角（度）

α：擁壁背面と鉛直面との角度（度）ただし、背面が後傾斜の場合は（－）

β：背面土の地表面と水平面との角度（度）

6）擁壁の設計に当たっては、擁壁背面土の地表面の形状と、交通荷重、他の構造物、施設等の荷重および載荷面積を定める。

7）重力式コンクリート擁壁、片持ばり式鉄筋コンクリート擁壁及び控え壁式鉄筋コンクリート擁壁の天端幅は、40cmを標準とし、擁壁の設計に必要な形式、断面、形状及び寸法を決定する。

8）その他設計上特有の現地諸条件等は適切に定める。

2　計 算 条 件

1）荷　　重

ア　過 載 荷 重

擁壁背面に自動車荷重を載荷する場合の過載荷重は10kN／㎡とする。

常時における荷載荷重は、安定計算の転倒、滑動、支持及び躯体の断面計算において、もっとも不利となるよう載荷する。ただし、特殊交通荷重、他の構造物、施設等のある場合は、これに対応した過載荷重を計算する。

イ　土　　圧

土圧の算定はクーロン理論によることとし、擁壁には主働土圧が作用するものとして設計を行い、その区分は次のとおりとする。

表５－２－３　土圧の算定方法

設置区分	路側擁壁（盛土）	路側擁壁（地山接近）	盛土法止擁壁	切土法止擁壁
算定方法	クーロン公式	試行くさび法（Ⅱ）	試行くさび法（Ⅰ）	試行くさび法（Ⅱ）

ウ　そ　の　他

衝撃荷重、地震荷重等その他の荷重は特に考慮しない。

2）単 位 荷 重

自重及び土圧を算出するために用いる材料の単位重量は、次のとおりとする。

ア　背面土：18kN／㎥

イ　コンクリート：23kN／㎥

ウ　コンクリートブロック：23kN／㎥

3）滑動摩擦係数（μ）

滑動摩擦係数（μ）は、0.7を標準とする。ただし、普通土等であって、割栗石、良質な岩砕などによる基礎地盤を設けない場合は0.6とする。

4）壁面摩擦角（δ）

壁面摩擦角は、土とコンクリート：δ＝2/3φ、土と土：δ＝φとした。

5）河川水等の影響を受ける箇所に設置する擁壁であって、基礎底面が岩着しない場合には浮力を考慮する。

6) 安 定 条 件

擁壁全体としての安定度並びに躯体、フーチングの各応力度を次の条件により、検討する。

ア　安 定 計 算

表５－２－４　安定条件

区分 / 項目	安全率・許容応力度	
	常　　時	地　震　時
転　　倒	Ｆｔ≧1.5	Ｆｔ≧1.2
滑　　動	Ｆｔ≧1.5	Ｆｔ≧1.2
合力の作用位置	Ｆｒ≧1/3（土）、Ｆｒ≧1/4（岩）	Ｆｒ≧1/6（土）、Ｆｒ≧1/8（岩）
支　持　力	許容支持力度以下 ｑ≦ｑａ	許容支持力度以下 ｑ≦1.5ｑａ
各部の応力	各許容応力度以下 σ≦σａ	各許容応力度以下 σ≦1.5σａ
基礎地盤	Ｆ≧1.2	Ｆ≧1.0

ここに、

Ｆｔ　：転倒安全率
Ｆｓ　：滑動安全率
Ｆｒ　：合力の作用位置が底版幅に占める割合＝ｄ／Ｂ
ｄ　　：底版前端から合力の作用位置までの距離（ｍ）
Ｂ　　：底版幅（ｍ）
ｑ　　：底版底面に生ずる地盤反力度（kN／㎡）
ｑａ　：常時における基礎地盤の許容支持力度（kN／㎡）
σ　　：部材に生ずる応力度（Ｎ／㎟）
σａ　：常時における許容応力度（Ｎ／㎟）
Ｆ　　：滑りに対する安全率

イ　応 力 計 算

躯体とフーチングの接合部ならびにフーチングステップ接合部におけるコンクリートの応力度は次の値以下でなければならない。

表５－２－５　コンクリートの許容応力度

	圧縮（σca）	引張（σta）
許容応力度	4.5Ｎ／㎟	0.22Ｎ／㎟

５－２－３　設 計 計 算

１　土　　圧

1) クーロン公式

ア　過載荷重を考慮しない場合

過載荷重を考慮しない場合のクーロン公式は、次式のとおりであり、図５－２－１に示す①の面積を求めたものである。

$$Pa = \frac{1}{2} \cdot \gamma_s \cdot H^2 \cdot K$$

イ　過載荷重を考慮する場合

過載荷重がある場合の土圧は、図５－２－１に示す①、②の面積を合計したものとなる。

したがって、過載荷重を考慮したクーロンの土圧公式は次式で表すことができる。

$$Pa = \frac{1}{2} \cdot \gamma s \cdot H (H + 2h) K$$

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

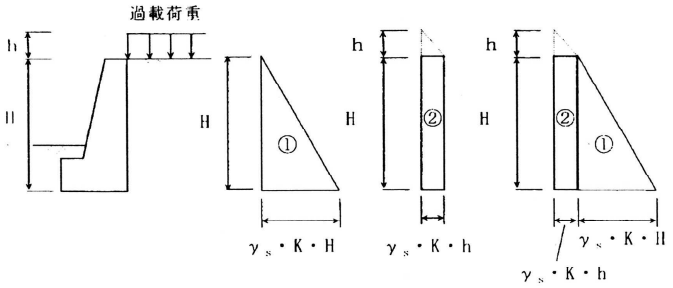


図５－２－１　クーロン公式の説明図

ウ　土圧の作用高

土圧の作用高は、次式（①、②）で求めることができる。

①土圧の作用高

$$Y = \frac{H}{3}$$

②土圧の作用高（過載荷重のある場合）

$$Y = \frac{H}{3} \cdot \frac{H + 3h}{H + 2h}$$

ここに、Ｐａ：主働土圧（ｋＮ）

γｓ：土の単位体積重量（ｋＮ/㎥）

Ｈ：土圧に作用する高さ（m）

ｈ：過載荷重高（m）

Ｋ：主働土圧係数

ϕ：背面土の内部摩擦角（°）

α：擁壁背面と鉛直面との角度（°）

ただし、背面が後傾斜の場合は（－）

δ：壁面摩擦角（°）

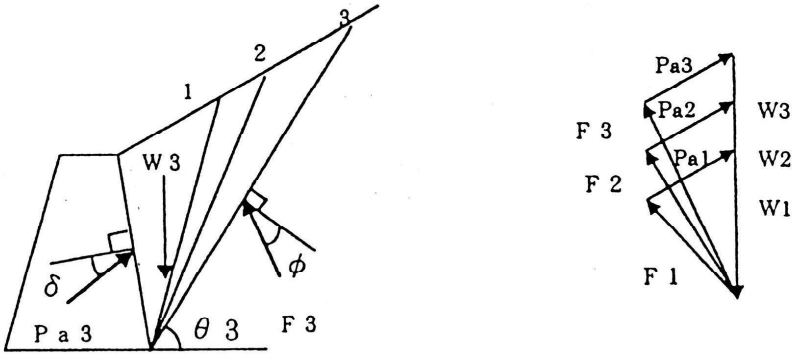
β：擁壁後ろ側の地表面と水平面との角度（°）

Ｙ：土圧の作用高（m）

2）試行くさび法（Ｉ）

クーロンの土圧公式は、擁壁背面の地表面が単一な直線で、その角度βが内部摩擦角より小さい場合に適用できるが、地表面が複雑な形状の場合には適していない。このため、盛土法止擁壁等の土圧の算定には、試行くさび法が用いられている。

試行くさび法は、図５－２－２（ａ）に示したすべり面の角度θを図５－２－２（ａ）のように試行し、最大値となる土圧Ｐａを求めるものである。複雑な計算のくり返しとなるために、以前は図解法、現在ではコンピュータを使う方法がとられている。



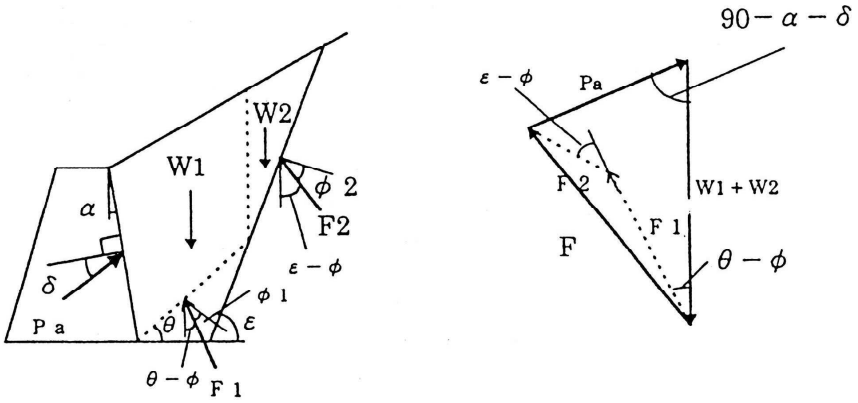
（a）　すべり面　　（b）　連力図

図５－２－２　試行くさび法（Ⅰ）の説明図

3）試行くさび法（Ⅱ）

擁壁背面に安定した地山または切土法面が存在する場合の土圧をクーロン公式や試行くさび法（Ⅰ）で求めると、実際より土圧が大きく計算されてしまう。これは、すべり面が地山（切土法面）の影響を受けるためである。このため、標準設計では背面の地山の影響を考えた試行くさび法（Ⅱ）を用いて土圧の計算を行っている。

試行くさび法（Ⅱ）は、すべり面の角度θを試行し、図５－２－３のように最大となる土圧を求めるものである。



（a）　すべり面　　（b）　連力図

図５－２－３　試行くさび法（Ⅱ）の説明図

ここに、　θ：すべり面と水平面の角度

ε：地山（切土）面と水平面の角度

F1、F2：反力

W1、W2：土の重量

その他の記号はクーロン公式と同じ

注）１　すべり面の角度θはφ以上とする。（θ＜φで最大土圧が生じる場合は式(2)で計算したクーロンのすべり角θｃをすべり面の角度として土圧を計算する。）

注）２　すべり面の角度θはクーロンのすべり角θｃ以上とする。（θ≦θｃで最大土圧が生じる場合は式(2)で計算したクーロンのすべり角θｃをすべり面の角度として土圧を計算する。）

$$\cot(\theta c-\beta)=\sec(\phi+\delta+\alpha-\beta)\cdot\sqrt{\frac{\cos(\alpha+\delta)\cdot\sin(\phi+\delta)}{\cos(\beta-\alpha)\cdot\sin(\phi-\beta)}}-\tan(\phi+\delta+\alpha-\beta)$$

4) 水平土圧および鉛直土圧

クーロン公式ならびに試行くさび法によって求めた土圧は、水平土圧および鉛直土圧に分ける。

$$PH=Pa\cdot\cos(\delta+\alpha)$$
$$PV=Pa\cdot\sin(\delta+\alpha)$$

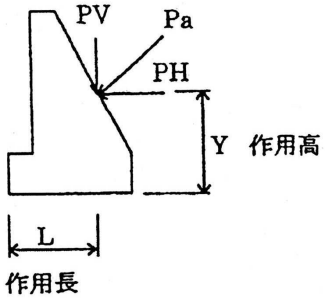


図５－２－４　水平土圧および鉛直土圧

ここに、　ＰＨ：水平土圧（ｋＮ）
　　ＰＶ：鉛直土圧（ｋＮ）
　　Ｐａ：主働土圧（ｋＮ）
　　Ｌ　：鉛直土圧の作用長（ｍ）
　　Ｙ　：水平土圧の作用高（ｍ）

2　自重及び作用長

1) 自　　重

自重と重心を求めるため、擁壁を躯体と全体に区分する。計算を容易にするためそれぞれの断面を矩形又は直角三角形に分割して、その面積を計算し、単位重量を乗じて自重を求める。図５－２－５は重力式擁壁の例である。

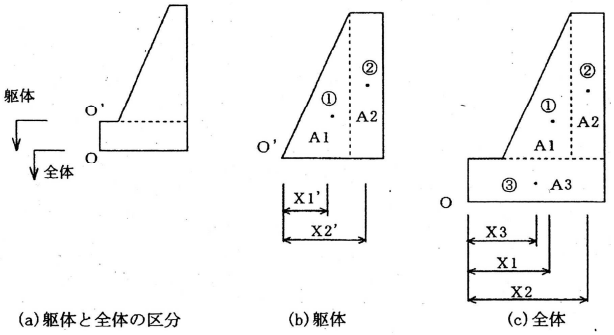
2) 過 載 荷 重

擁壁背面の地表面に活荷重が載荷される場合は､載荷荷重に載荷幅を乗じて荷重を求める。

3) 作　用　長

分割した矩形又は直角三角形の重心位置を求め、作用長（底版つま先端から各重心までの水平距離）を算定する。過載荷重は載荷幅の中心、鉛直土圧は水平土圧の作用高（ｙ）によって得られる鉛直土圧の作用点までの水平距離とする。

図５－２－５　自重と重心位置の取り方

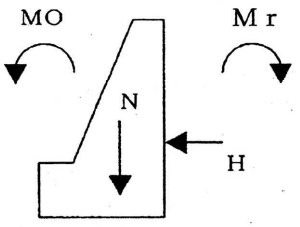


3　荷重の集計

さきに求めた土圧、自重、作用長を基に鉛直力（N）、水平力（H）、抵抗モーメント（Ｍｒ）、回転モーメント（Ｍｏ）の集計を行う。

図５－２－６

鉛直力（N）……壁体の自重および鉛直土圧
水平力（H）……水平土圧
抵抗モーメント（Ｍｒ）……自重と作用長、鉛直土圧と作用長の積
回転モーメント（Ｍｏ）……水平土圧と作用高の積



4　安定度の検討

以上によって得られた各計算値をもとに、次の３条件について安定度の照査を行う。

1）転　　倒

転倒安全率は次式により求めるものとし、設計条件に示した安定条件の値以上でなければならない。

$$F_t = \frac{\Sigma M_r}{\Sigma M_o} \geqq 1.5$$

ここに、ΣＭｒ：抵抗モーメント（ｋＮ・ｍ）
ΣＭｏ：回転モーメント（ｋＮ・ｍ）

2）滑動に対する検討

滑動安全率は次式により求めるものとし、設計条件に示した安定条件の値以上でなければならない。

$$F_s = \frac{\mu \cdot \Sigma N}{\Sigma H} \geqq 1.5$$

ここに、μ：滑動摩擦係数＝0.7
ΣＮ：鉛直力の総和（ｋＮ）
ΣＨ：水平力の総和（ｋＮ）

3）合力の作用位置の検討

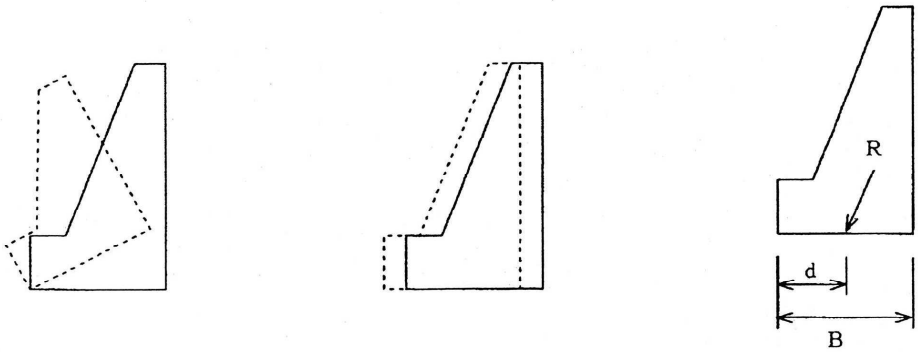
つま先端部から合力の作用位置までの距離（ｄ）と底版幅（Ｂ）との比が、安定条件の値以上でなければならない。

ｄ／Ｂ≧１／３　土砂基礎の場合
ｄ／Ｂ≧１／４　岩盤基礎の場合

ここに、$d = \frac{\Sigma M_r - \Sigma M_o}{\Sigma N}$

Ｂ：底版幅

図５－２－７　安定度の検討項目



(a)　転倒　　(b)　滑動　　(c)　合力の作用位置

4）地盤反力度

地盤反力度は基礎地盤を土砂、岩盤の２つに区分し、次式によって求める。このとき、q_1、q_2は現地基礎地盤の許容支持力度以下でなければならない。

・土砂地盤又はｄ／Ｂ≧１／３の場合

$$q_1 = \frac{\Sigma N}{B}\left(1 + \frac{6e}{B}\right) \qquad q_2 = \frac{\Sigma N}{B}\left(1 - \frac{6e}{B}\right)$$

・岩地盤又はｄ／Ｂ＜１／４の場合

$$q_1 = \frac{2\Sigma N}{3d} \qquad q_2 = 0$$

ここに、

q_1 ：フーチング前端の地盤圧力（ｋＮ／㎡）

q_2 ：フーチング後端の地盤圧力（ｋＮ／㎡）

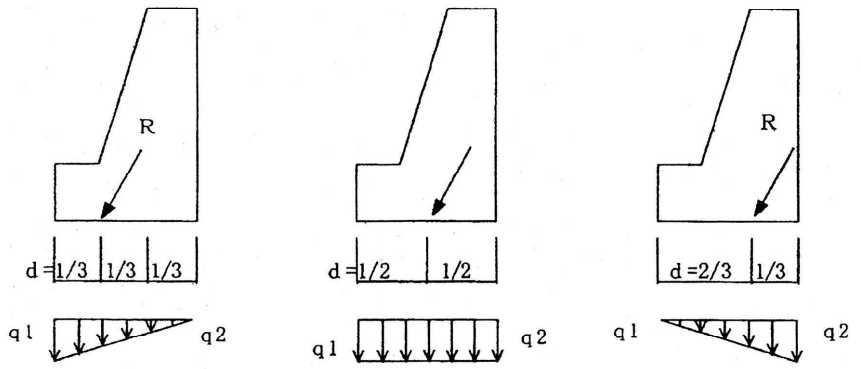
Ｂ ：底版幅（ｍ）

ｅ ：底版中央から合力の作用位置までの偏心距離

＝Ｂ／２－ｄ（ｍ）

図５－２－８　合力の作用位置と地盤反力の関係

（ｄ／Ｂ≧１／３の場合）



(a)　合力Ｒが前側1/3　　(b)　合力Ｒが中央　　(c)　合力Ｒが後側1/3

5　応力度の検討

応力度の検討は、図５－２－９に示す躯体とフーチング接合部、フーチングステップ部において検討を行う。

1）躯体とフーチング接合部

図５－２－９に示したＯ’点を基準として求めた自重・重心をもとに荷重を集計し、次式によって応力度の検討を行う。

$$S_1 = \frac{\Sigma N'}{1000 \cdot B}\left(1 + \frac{6e'}{B'}\right) \quad (N/mm^2)$$

$$S_2 = \frac{\Sigma N'}{1000 \cdot B}\left(1 - \frac{6e'}{B'}\right) \quad (N/mm^2)$$

圧縮（＋）の場合　S_1、S_2 ≦　4.5N／㎟

引張（－）の場合　S_1、S_2 ≧－0.22N／㎟

ここに、　S_1　：躯体底面前端の縁応力

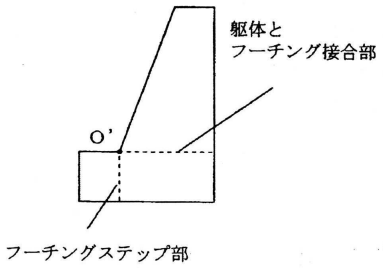
S_2　：躯体底面後端の縁応力

ΣN’　：躯体に作用する鉛直力の総計（kN）

B’　：躯体底面幅（m）

e’　：躯体底面中央から合力の作用点までの偏心距離（m）

図５－２－９　安定度の検討位置



2）フーチングステップ部

地盤反力q_1、q_2を用いて次式により求める。

図５－２－10　フーチングの応力度

$$q_3 = q_2 + (q_1 - q_2)\frac{B'}{B} \quad (kN/m^2)$$

$$q = \frac{q_1 + q_3}{2} \cdot b \quad (kN)$$

$$y_1 = \frac{b}{3} \cdot \frac{2q_1 + q_3}{q_1 + q_3} \quad (m)$$

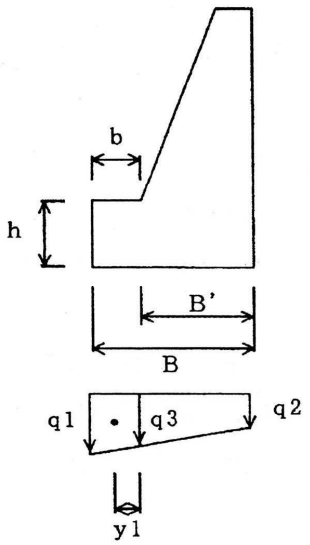
$$M_s = q \cdot y_1 \quad (kN \cdot m)$$

$$M_r = W_s \cdot \frac{b}{2} \quad (kN \cdot m)$$

$$M = M_s - M_r \quad (kN \cdot m)$$

$$W_c = \frac{1 \cdot h^2}{6} \quad (m^3)$$

$$\sigma_t = \frac{M}{1000 \cdot W_c} \quad (N/mm^2)$$



σ_t ≦0.22N／㎟

ここに、　q_3　：ステップ接合部の地盤反力

b　：ステップ幅（m）

q　：ステップ幅の範囲に作用する地盤反力

y_1　：qの重心からステップ接合部までの距離

M_s　：qによりステップ接合部に生ずるモーメント

W_s　：ステップ自重

M_r　：ステップ自重によるモーメント

M　：合計モーメント

W_c　：ステップ接合部における断面係数

σ_t　：フーチングステップ部に生ずる引張応力

５－３　構　　造

５－３－１　基　　礎

擁壁の基礎は、擁壁自体の自重、土圧、過載荷重等を、基礎地盤を通じて安定した支持層に伝達するものとし、基礎工の種類、許容支持力、根入れ深さ等の地盤条件を基として、施工性に適合した安定かつ経済的な構造とする。

1　地 山 基 礎

地山基礎は、躯体の自重で安定する擁壁構造であって、堅硬な岩盤等の基礎地盤で直接支持する場合に適用する。

1）設計地盤面下の浅い位置に岩盤層のある場合は、岩盤層まで掘削して地山基礎の設計地盤面とする。

2）設計地盤面は、地盤の変動等の影響を受けた深さ及び今後における侵食等を検討して設定するものとするが、「７基礎工」に定める「７－１－４設計地盤面」又は「７－１－６根入れ条件」によって決定する。

2　基　礎　工

1）基礎工は、地盤反力が基礎地盤の許容支持力以上の場合に用いるものとし、「７基礎工」の定める。

2）基礎工の敷砂利厚については、20～30cm程度を標準とする。

3　基礎の保護工

基礎の保護工は、基礎が侵食、洗掘等を受けるおそれのある場合に、次によって設ける。

1）斜面等における基礎が侵食のおそれのある場合は、安定地山面を設計地盤面として、埋戻し土上に植生又は構造物による法面保護工を設ける。

2）護岸等の擁壁基礎が特に洗掘のおそれのある場合は、基礎の根入れ深さ等を勘案して、次のような根固め工を設ける。

ア　河床の石礫等より大径材の捨石又は寄石工

イ　木工沈床、改良沈床等の沈床工

ウ　河道の変動等に対して屈とう性を持つコンクリートブロック沈床工

エ　掃流力等に適応した異形コンクリートブロック工

５－３－２　背　面　材

擁壁の背面材は、土圧に大きく影響する背面土と、土圧の均斉化及び集排水を目的とする裏込め材とし、それぞれ設計条件に定めた品質以上のものを使用する。

1　背　面　土

背面土は、切土等によって発生した土石のうち、できるだけ良質なものを使用する。

2　裏 込 め 材

1）裏込め材は擁壁背面に発生する水量と、背面土の浸透能等を考慮して次のような場合に使用する。

ア　重力式コンクリート擁壁及びコンクリートブロック擁壁は、原則として全延長に使用する。

イ　裏込め材料は、0～80mm以下の骨材、礫とし、壁背面直角に30cmの等厚でてん充する。

ウ　木製擁壁及び特殊擁壁については、本体の排水能力を勘案して決定する。

エ　その他の擁壁については、背面の湧水又は浸透水のおそれのある部分に使用する。

2）裏込め材は、風化しにくい岩砕、礫材又は高分子材料等とする。

3）裏込め材の配置高さは、擁壁天端面の下部30cm程度の位置から、擁壁前面の地山線までとし、それ以下の部分は地山をゆるめないよう配慮するとともに、不透水層を設ける。

５－３－３　水　抜　孔

水抜孔は、擁壁背面土に浸透して貯留する地下水又は裏込め材で集水された水分を排除するため、擁壁背面から前面又は側面等の支障のない箇所に貫通して設ける。

1　設 置 部 位

水抜孔は、次の部位に設ける。

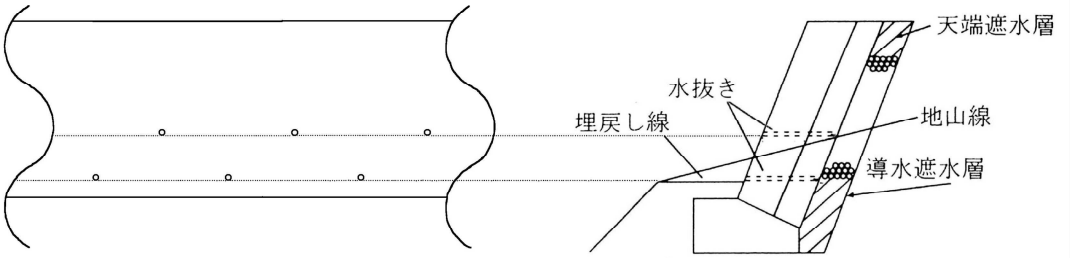
(1) 擁壁背面の水量に応じ、壁面積２～５㎥当たり１箇所の割合とし、原則として下層部を密にした千鳥状に配置する。

(2) 常水等の逆流しない位置又は逆流防止装置を設けて、できるだけ下部に配置する。

(3) 湧水等のある場合は、その箇所に地下排水工等を設ける。

(4) 水抜きパイプの最下段は、地盤線と床掘線の交点に設け、背面は不透水層にする。

図５－３－１



2　材　　料

水抜孔は、内径５～10cm程度の高分子材料等による排水管を用いるものとし、壁前面に２％程度の勾配を設ける。

５－３－４　伸 縮 目 地

伸縮目地は、コンクリート等を材料とした擁壁にあって、構造上又は施工時期から、乾燥収縮又は温度変化等の影響を受けるおそれのある場合に、なるべく均等区間ごとに設ける。

1　位　　置

伸縮目地を設ける位置は、擁壁の形式に応じ、原則として次のとおりとする。

1）コンクリートブロック擁壁、石積擁壁又は重力式擁壁は、延長10m程度以内に１箇所の割合で設ける。

2）鉄筋コンクリートの各擁壁は、延長10m程度以内に鉛直打継目を設け、伸縮継目は１５～２０m以内に１箇所の割合で設ける。

3）基礎地盤の変化に対応して位置を検討することが望ましい。

2　形　　状

1）形状は原則として平面突合せ鉛直方式とする。

2）伸縮目地の厚さは10～20㎜を標準とし、フィラー材等を挿入する。

3）鉄筋コンクリートの擁壁に設ける鉛直打継目は、鉄筋のかぶりの範囲内で、壁前面に10～20㎜程度の浅いＶ字形等の切れ目を設ける。

５－４　コンクリート擁壁の設計上の留意事項

1）設計に当たっては、設置区間の主要な位置で探査棒の打込み等による地質調査を行い、基礎地盤の確認を行う。

2）基礎部のつま先部分が軟弱な表層土の上に設置された場合は、均一な地耐力が得られず転倒の原因ともなるので、その場合には砂利（砕石）、又はコンクリート等の置換を検討する。

3）背面の盛土材料が設計条件と整合するよう、土質条件の改善方法を検討する。

4）小半径の外カーブ箇所にあっては、応力状態について未解明の点もあるので、曲線半径を大きくするとともに、基礎地盤の許容支持力の大きな箇所に設置することが望ましい。

５－４－１　施工基面と天端の高さ

河川で高水位との関連により擁壁の天端の高さを決定する場合は、「土工１－１－２」と同様の扱いを原則とする。その関連は、図５－４－１及び図５－４－２による。

図５－４－１　施工基面と天端の高さ

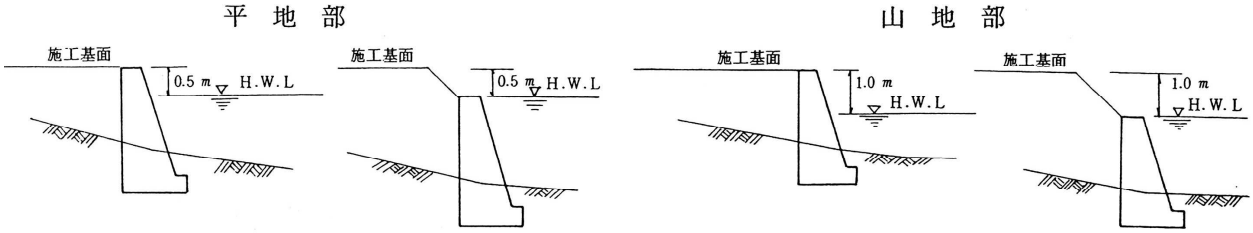
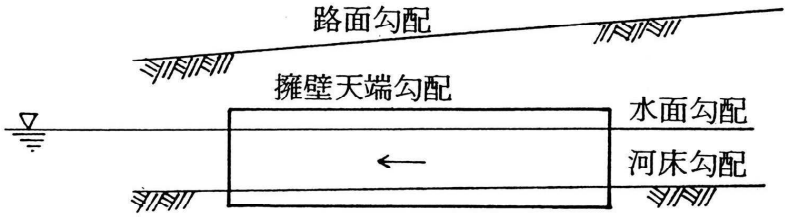


図５－４－２　路面、天端、河床勾配の関連

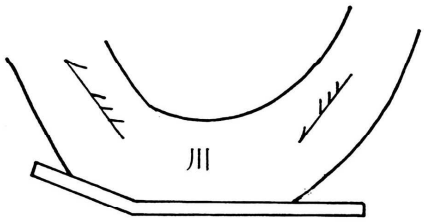


注．擁壁の天端の勾配は、一般的に河床勾配と平行に設定するのを標準とする。

５－４－２　水衝部の擁壁線形

水衝部分となる箇所の擁壁の線形は、地山洗掘防止のため、現地の状況により必要がある場合は、図５－４－３のように擁壁の一部をはね出すことができる。

図５－４－３　擁壁のはね出し



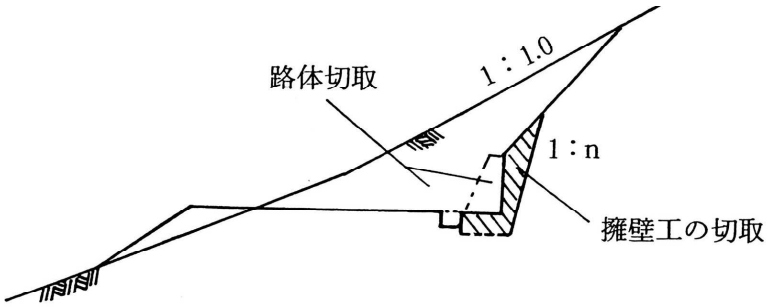
5－4－3　山留め擁壁と側溝との関係

山留め擁壁を設置する場合の側溝は、素掘りのままとせずコンクリート等の側溝とし、山留め擁壁と一体とする。

5－4－4　山留め擁壁と路体土量の算定

山留め擁壁を設置する場合の路体切土土量の算定は、路床面と擁壁躯体（裏込を含む）の裏面から、表５－６－１の掘削面高に応じた切土勾配部分までとする。

図５－４－４　路体土量の算定区分



5－4－5　曲線部における延長の算出

曲線部における擁壁延長は、内カーブでは天端前面、外カーブは天端の路体側とそれぞれ短い方を採用して算出する。

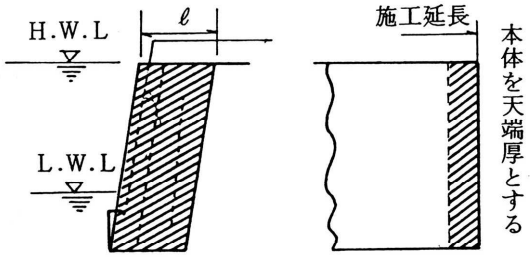
5－4－6　打止めコンクリート

1　擁壁工の起終点の小口は必要に応じて打止めコンクリートを設ける。

2　打止工は施工延長内に入れる。

3　打止めコンクリートの長さは、地形上必要とする部分までとする。山留めブロック積の打止め端部の勾配は、地山勾配又は床堀勾配と同一にする。また、天端幅は、ブロック積擁壁の天端厚とする（図５－４－５）。

図５－４－５　打止めコンクリートの一例



ℓ：地形により必要とする長さ

4　打止めコンクリート工の法勾配は次による。

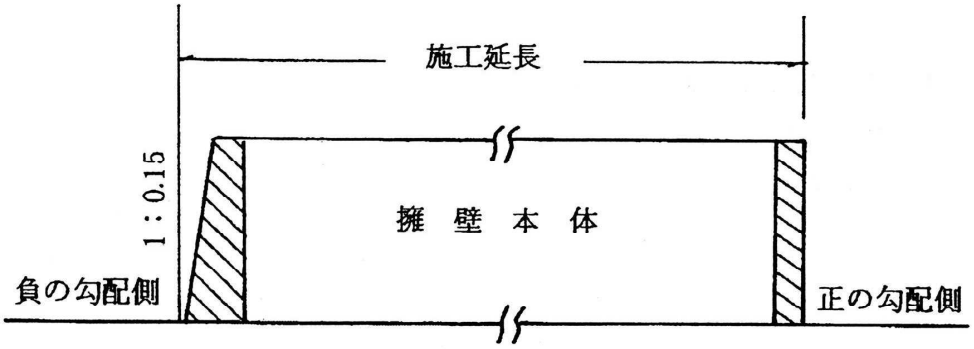
1）擁壁が水平に施工される場合及び小口が垂直施工となる場合は、等厚を原則とする。

2）擁壁が縦断勾配を有する箇所に施工され、小口が縦断勾配に対し直角（垂直とならない場合）に施工される場合は、次によることを原則とする。

ア　正の縦断勾配側に施工する場合は等厚とする。（図５－４－６）

イ　負の縦断勾配側に施工する場合は、法勾配1.5分を標準とする。（図５－４－６）

図５－４－６　打止めコンクリートの構造



５－４－７　コンクリート擁壁標準設計の適用上の留意事項

1　形状その他

1）設置する場所によって、路側、盛土法止、切土法止に区分した形状とする。

2）盛土法止は、法面勾配１：1.2 と１：1.5 別に、盛土高（H’）5.0m以下（５ｍ≧）と５ｍを超える（５ｍ＜）ものに区分する。

3）地山接近の場合は、路側および切土法止に適用し、擁壁背面の底面に50cmの余裕幅を設けるほか、次のように区分する。

ア　背面の地山法勾配が５分または７分使用の場合は別途安定計算を要する。

イ　切土法止擁壁の場合は、背面の地山線法勾配を３分と５分に分け、埋戻し面の、法勾配を１：1.2 とする。

4）基礎部分は、地盤の種類、形状などに関係なくフーチングタイプとし、底版は水平とする。また、フーチングは、型式を問わずすべて前面にステップを設け、その最小寸法は30cmとする。

5）壁面の、法勾配は0.5分単位として、当該壁面が前傾している場合を（＋）、後傾している場合を（－）として、次のような法勾配とする。

ア　重力式：壁の前面または背面のいずれか１面は鉛直とし、他の１面はできるだけ急なのり勾配として、最大でも±５分とする。

6）天端幅は、次による。

ア　コンクリートブロック擁壁……35cm

イ　重力式擁壁・定形式コンクリート擁壁……40cm

2　壁　　高

壁高を変化させるには、直線的に傾斜してすり付ける方法と水平段差ですり付ける方法があるが、いずれによるかは現地の諸条件を勘案して決定する。

壁法勾配を最大高に合わせて一定勾配とする場合は、フーチングの寸法を断面変化点ごとにその壁高に合わせて設計表より選び出す。このとき、壁高が表の中間値の場合は、直近上位の値を用いる。

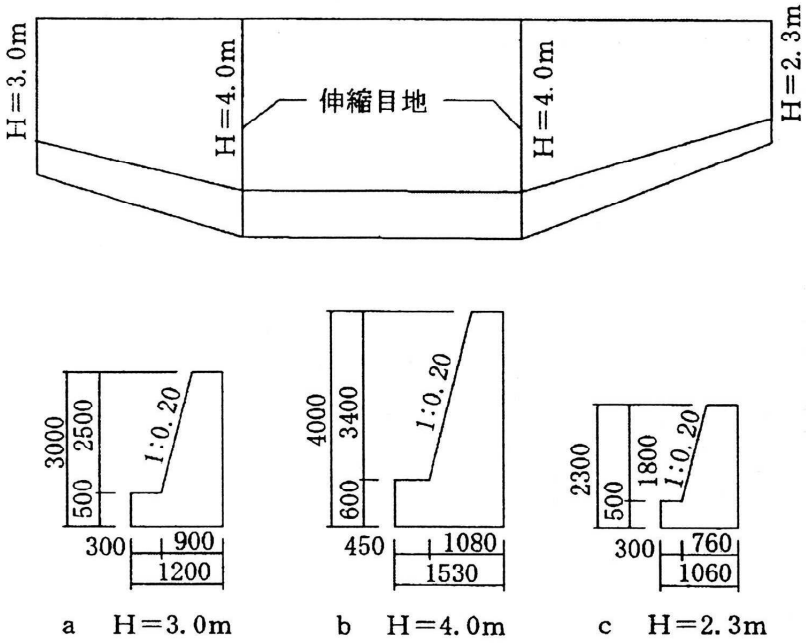


図５－４－７　すり付け（ＧＷ－Ｌ－１、ｂ－Ｓの適用例）

3　設 計 条 件

擁壁背面の盛土の形状、寸法が変化するなどの場合は、条件に直近する安全側のものを選定して適用する。また、中間の設計条件の場合、直近上位のものを使用する。

4　材　　料

材料中、端型わくは両端分を計上する。また、敷礫はフーチング幅に前後おのおの10cmの余裕を設けた幅とする。

5　盛 土 区 分

型式表示の第２順位が1.2または1.5の場合は、現地の盛土高および土質などが、１：1.2 または１：1.5 の盛土のり面勾配を保持できる土質と判定された場合に適用する。

6　地 山 接 近

地山接近の型式を用いる場合は、地山が１：0.3、１：0.5の法勾配で安定することが明らかな場合に適用する。

7　断面の検討

適用に当たっては、まず該当する設計条件より安全側にある断面についても検討し、各種の現場条件ならびにその経済性を比較する。

8　斜 面 対 策

斜面に擁壁を設ける場合は、背面の盛土などとともに、斜面全体のすべりなどについて検討し、その対策を講ずる。

9　ガードレール基礎

路側擁壁の天端にガードレールを設置する場合は、図５－４－８、表５－４－１を参考とする。

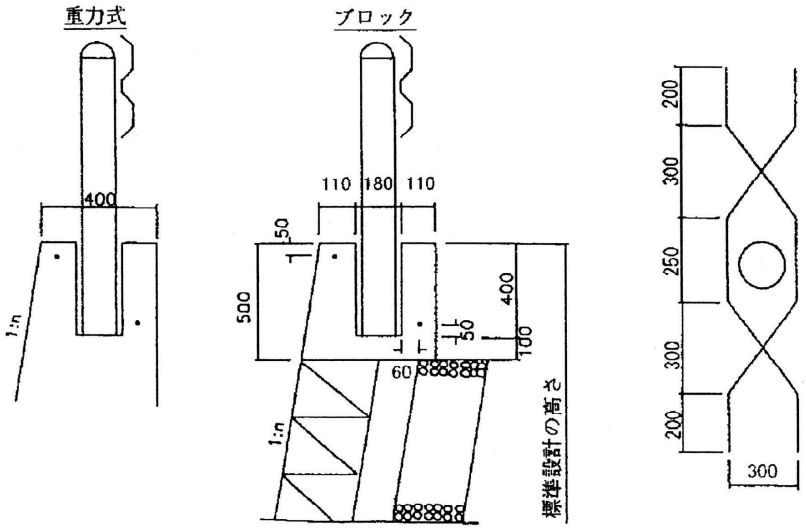


図５－４－８　支柱の設置例

表５－４－１　補強鉄筋表

径	長さ	本数	単位重量	１本当たり重量	重　量
D13	1498mm	2	0.995kg/m	1.491kg	2.982kg

10　そ　の　他

1）重力式コンクリート擁壁、コンクリートブロック擁壁は「森林土木構造物標準設計」を参照のこと。以下「標準設計」という。

2）「標準設計」には、地盤反力が記入してあるので、地耐力がこの値に達しない場合は、杭打その他適当な方法で補強しなければならない。

3）許容地耐力の大略の値は表５－２－２による。

4）背面土の種類と内部摩擦角は表５－２－１による。

５－５　ブロック擁壁工の設計上の留意事項

５－５－１　設 計 一 般

1　型式の選定

コンクリートブロック型式の選定に当たっては、経済性は当然であるがコンクリート填充のしやすいもの、ブロック積上げ作業のしやすいもの等施工性を十分に考慮する。

なお、ブロックの控長はＪＩＳで定められている35cmとする。

2　法　勾　配

法勾配は、直高及び背面土の種類により、森林土木構造物標準設計を参照して決める。

3　積 み 立 て

積み立ては、ブロック形状による制約のない限り谷積みとする。

4　構　　造

ブロック積擁壁のブロックは、控えを有し、胴込め、裏込めコンクリートと一体性を保てるような形状にする。

5　裏込コンクリート

コンクリートブロック擁壁の裏込めコンクリート（増厚分）の天端から壁高1.0mの部分は裏込め材に置換えできる。

6　天　端　幅

コンクリートブロックの天端幅（笠コンクリート）は、ブロックの控長35cmとする。

7　合端、目地モルタル

コンクリートブロックの設計においては原則として合端モルタル、目地モルタルは計上しない。

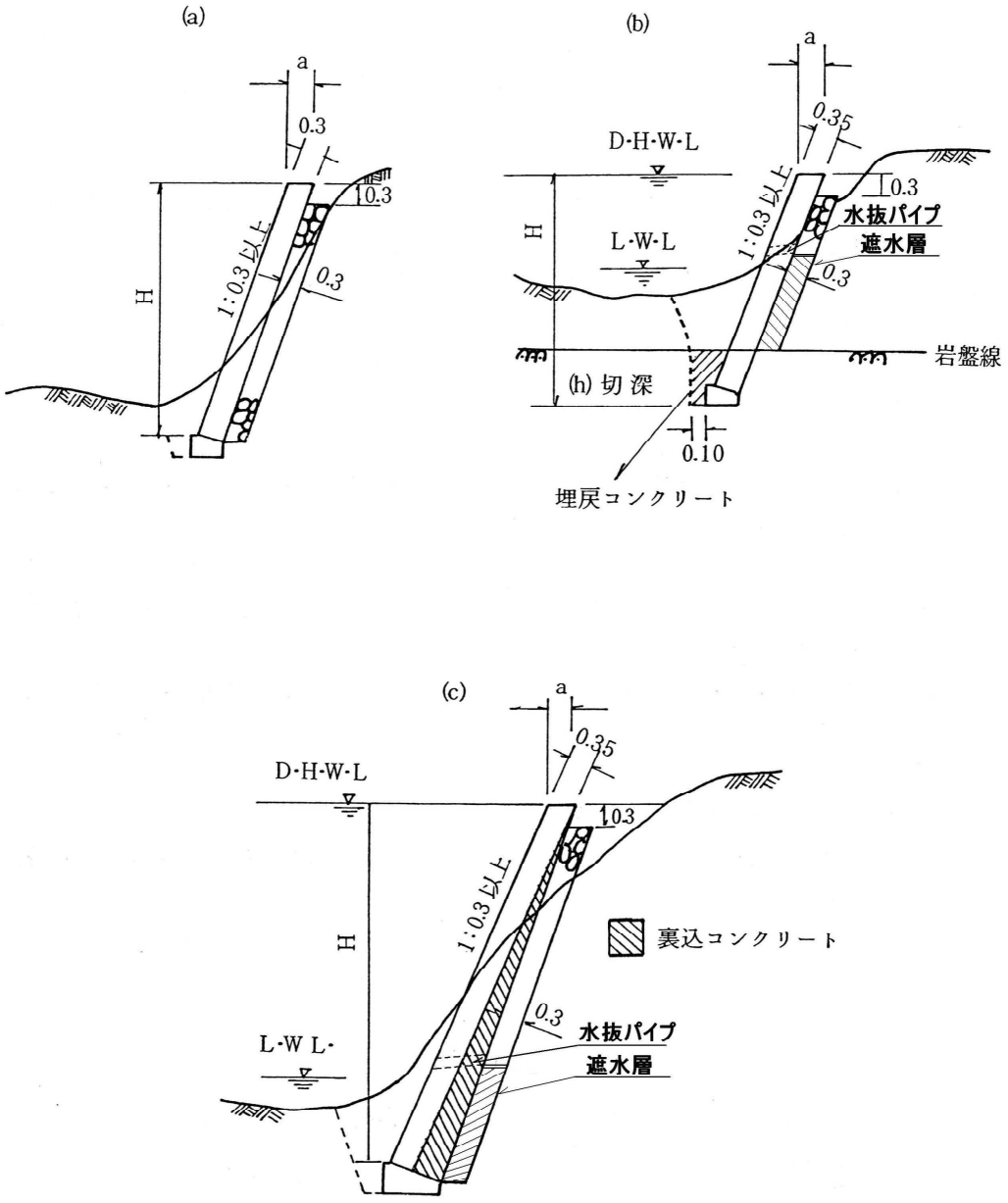
8　裏込の填充

裏込は、図５－５－１裏込の填充例による。

また、裏込材の配置高さは、擁壁天端面の下部30cm程度の位置から排水孔の最低部又は、躯体底面までとする。

なお、躯体底面とするときは排水孔底面（水抜パイプ）に遮水層を設ける。

図５－５－１　裏込の填充例

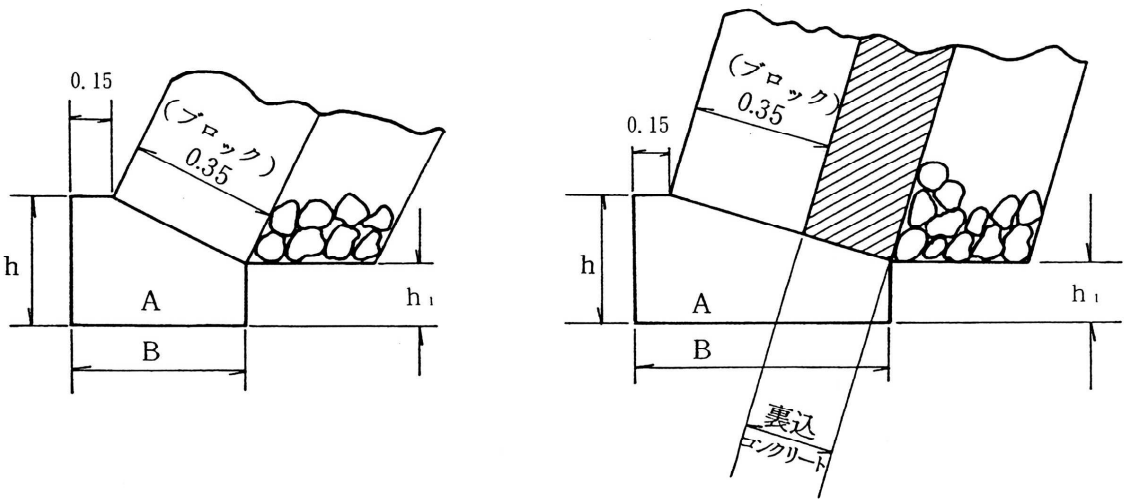


9　基礎コンクリート

基礎部分は地盤の種類、形状などに関係なくフーチングタイプとし、底版は水平とする。

また、フーチングは型式を問わず、前面にステップを設け、すべて15cmとする。

図５－５－２　基礎コンクリート



10　そ　の　他

上記１～９以外の設計上の留意事項については、５－４コンクリート擁壁の設計上の留意事項による。

５－５－２　コンクリートブロック擁壁標準設計の適用上の留意事項

ブロック擁壁設置箇所の土質、地盤支持力、地形状況を十分調査の上、森林土木構造物標準設計により選定する。

５－６　床堀・埋戻し・基礎の根入れ

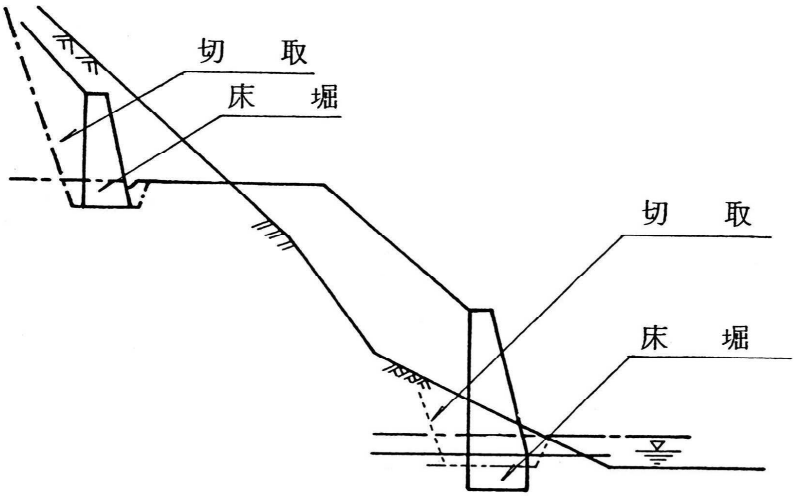
５－６－１　床　　堀

床堀の施工形態は人力と機械力に区分されるが、機械稼働可能な現場条件を有する場合は積極的に機械掘削の設計とする。

1　切取りと床掘の区分

床堀・切取の境界線は、構造物の施工位置において地盤が平坦な場合には水平地盤線、地盤が平坦でない場合には地盤線と構造物前面の床堀勾配線との交点を通る線を水平線とし、それ以上を切取とし、以下を床堀とする。

図５－６－１　切取・床堀の区分



2　機 械 掘 削

1）機種の選定

床堀の機種は、原則としてショベル系掘削機とする。ただし、次の条件のすべてを満足する場合はホイールローダ（トラクタショベル）によることができる。

ア　掘削下部が岩盤等で、基礎底面を攪乱して地盤支持力低下のおそれがない場合

イ　床堀残土の整理が十分に行える場合

ウ　経済比較をして他の機種より有利な場合

2）人力床均し

土砂等の場合の機械掘削における底面は、人力床均しを計上する。ただし、この場合の底面とは余堀幅を含まない。

3　岩盤床堀の余掘

1）河川に近接する場合の余堀は、前法の場合は前面（背面からの湧水が予想され廻排水を必要とする場合は背面を含む)、裏法のある場合は前面及び背面とも底盤基礎部まで余堀を見込むことができる。ただし、背面の廻排水のための余堀を必要としない場合は、１ブロック（エラスタイトによる締切り区間）の最低岩盤線位までの余掘とし、これより下位の部分には余堀及び型枠は見込まない。(図５－６－２)

2）山腹等河川の影響を受けない場合は、直接コンクリートを岩着させるものとし、底盤基礎部の余堀は見込まない。なお、前記(1)のただし書の型枠の取扱については同様 とする（図５－６－３)。

3）水中岩盤床堀の底盤基礎部の前面余掘部分は、原則として間詰コンクリートを見込む。

図５－６－2　床堀の余掘

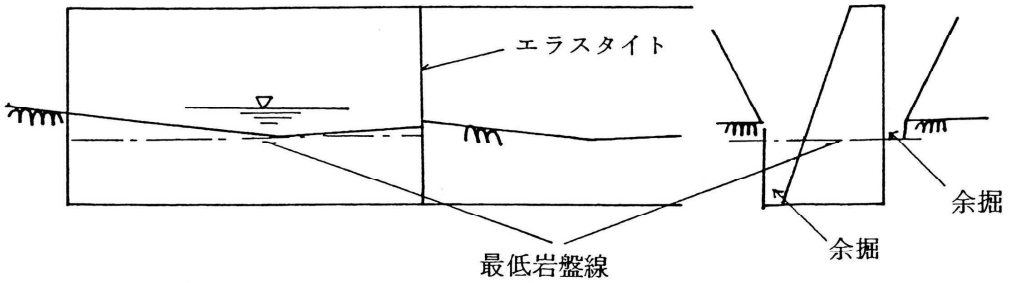
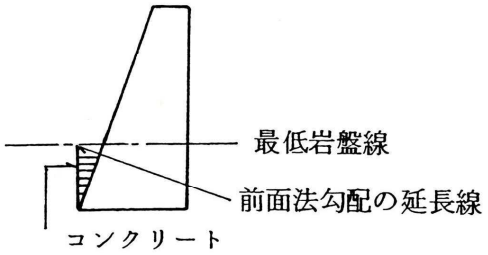


図５－６－3　山腹法留擁壁の床堀



５－６－２　埋　戻　し

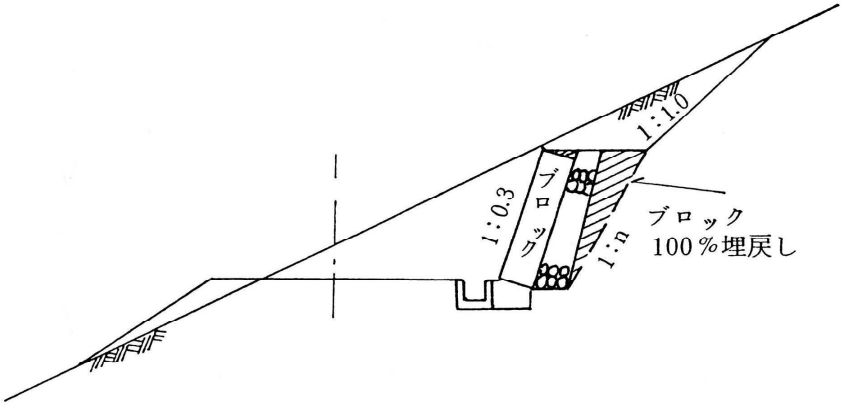
床堀土砂等の埋戻しの所要量の算定及び方法は次を標準とするが、これにより難い場合は各々の算定量による。

1）埋 戻 し 量

擁壁、排水施設……床堀土量の60％

ただし、擁壁において裏込礫の填充部分までの切取土石を、路線本体の切土として見込んだ図５－６－4の場合の斜線部分は、100％とする。

図５－６－4　ブロック擁壁の埋戻し



2）埋戻し方法

埋戻し方法は構造物の種類、施工方法及び施工場所を考慮して決定するが原則として機械施工によるものとする。ただし、次の場合は人力施工とすることができる。

ア　ブロック積及びコンクリート擁壁背面で当該部分に栗石等を填充する場合

イ　排水管等の場合

ウ　床堀の全量を人力施工によった場合

5－6－3　床堀残土の流用等

1）床堀埋戻し土以外の残土で、盛土として使用可能な土砂については路体へ流用する。

2）床堀残土の盛土流用土量及び運搬捨土量の算出は次による。

盛土流用土量又は運搬捨土量＝床堀土量－（逸散土量＋埋戻し土量）

※逸散率は15土量計算・15－１土量計算・１逸散、飛散、盛土の「表15－１－１逸散率」を標準とし適用する。

5－6－4　基礎の根入れ（土かぶり）

直接基礎は、側面摩擦による鉛直荷重の分担支持がほとんど期待できないため、良質な支持層に直接支持させることが必要であり、この支持層として砂層及びれき層では十分な強度が、粘性土層では圧密のおそれのない良質な層が、それぞれ必要とされる。このため、根入れは、構造物の支持及び滑動に対する安全性を十分確保できる深さとする。

1）　斜面における根入れ

斜面における根入れ深は、フーチング天端の最前部における水平土かぶり幅で表すものとし、基礎地盤が岩盤である場合は表面の風化部分を除いた岩盤面を基準として0.5m以上、基礎地盤が土砂である場合は表面の腐植土、崩土等を除いた地山線を基準として1.0m以上とする。（図５－６－5）

2）　平坦地における根入れ

平坦地における根入れ深は、フーチング天端の最前部における鉛直土かぶり深で表すものとし、基礎地盤が岩盤である場合は表面の風化部分を除いた岩盤面を基準に、基礎地盤が土砂である場合は表面の腐植土、崩土等を除いた地山線を基準として0.5m以上の深さとする。（図５－６－6）

図５－６－5　水平土かぶり幅

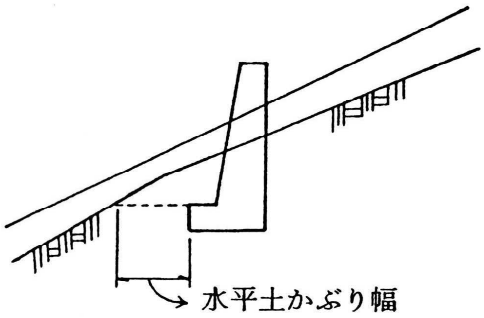
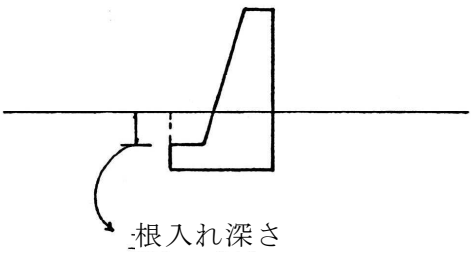


図５－６－6　根入れ深さ



3)河川等流水の影響を受ける箇所の根入れ

河川等に接する箇所において護岸工との兼用や林道専用に設置する擁壁等の基礎の根入れ深は、フーチング天端の最前部における鉛直土かぶり深で表すものとし、洪水流等においても変動しないと判断される河床面を基準に1.0m以上の深さとする。（図5－6－6）

なお、構造物を設置する河川の管理者が基準を定めている場合は、当該河川管理者の定める根入れ深とする。

4）フーチングの底面処理及び岩盤定着

フーチングを岩盤に定着させる場合は、基岩に十分根入れすることとし、根入れ深さは30cm程度以上とする。なお、岩が洗掘、風化することが予測される場合はこれを考慮する。

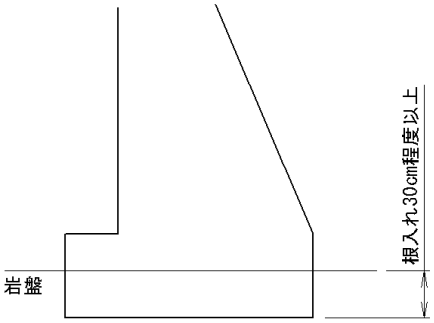
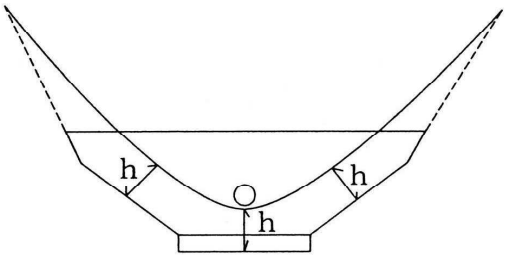


図５－６－7　岩盤定着

5）袖部の突込み

Ｖ形地形における擁壁形状はダム型とし、両端袖部の突込みは基礎の根入れに準じて、所要の土かぶりを確保する。なお、両端部はめ込み式として床堀勾配に合わせても良い。この場合は、両端部の型枠を計上しない。

図５－６－8　袖部の突込み



ｈ＝５－６－4　基礎根入れ深さに準じる