

## 5. 各種擁壁の設計

### 5.1 ブロック積擁壁

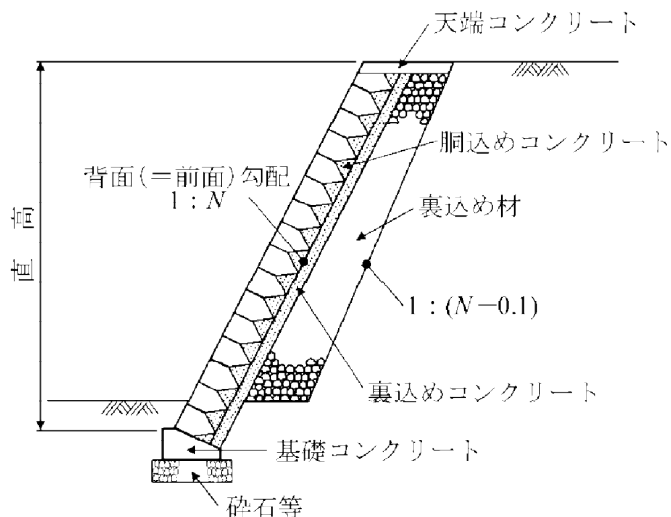
#### 5.1.1 ブロック積擁壁の標準

- (1) 標準勾配, 裏込コンクリート, 裏込め材の基本寸法

表 5.1 直高と背面勾配の関係(控長 35cm以上)

直 高		1.5m	3.0m まで	5.0m まで
標準勾配 (1:N)	盛 土	1:0.3	1:0.4	1:0.5
	切 土	1:0.3	1:0.3	1:0.4
裏込コンクリート(t)		5 cm	10 cm	15 cm

- 備考
- 裏込めコンクリート厚は上下等厚とするものとする。
  - 裏込め材の上部厚, 裏込コンクリート厚は前面勾配に直角とするものとする。
  - 裏込コンクリートは, 河川護岸用には原則として使用しないものとする。
  - 河川工事用の裏込コンクリートについては, 「設計・積算参考資料 第4章 河川砂防(昭和56年6月2日 56河第184号各土木事務所河川工事事務所長あて土木部長通知)」を適用するものとする。
  - 接続構造物とのすり付けの場合には, 標準勾配を適用しなくてもよいものとする。
  - 盛土部におけるブロック積(石積)擁壁の裏込め材は, 擁壁の背面勾配を 1:N とした場合に, 地山と接する面の傾斜が 1:(N-0.1) となるように設置する。
  - 上端における裏込め材の厚さは 30cm を基本とし, 背面の地山が良質な場合には 20cm 程度としてよい。
  - 切土部におけるブロック積(石積)擁壁の裏込め材は, 等厚に設置してよい。



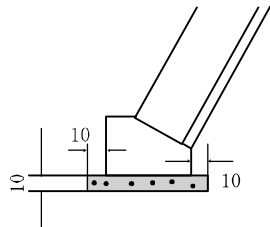
【適用】 道路土工・擁壁工指針, P.169, 平成 24 年 7 月, (社)日本道路協会

図 5.1 ブロック積擁壁の標準図

(2) ブロック積の基礎工

(a) 形式

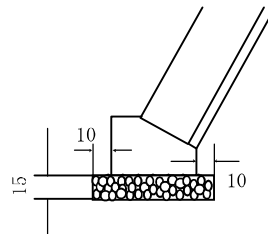
(A) 均しコンクリート基礎



(ア) 適用地質：玉石混じり土

(イ) 均しコンクリート平均厚： $t=10\text{cm}$

(B) 割碎石基礎



(ア) 適用地質：砂質土(河川の場合は(A)形を原則とするものとする), 粘性土

(イ) RC-40 :  $t=15\text{cm}$

(b) 基礎工のコンクリート体積, 型枠面積計算式

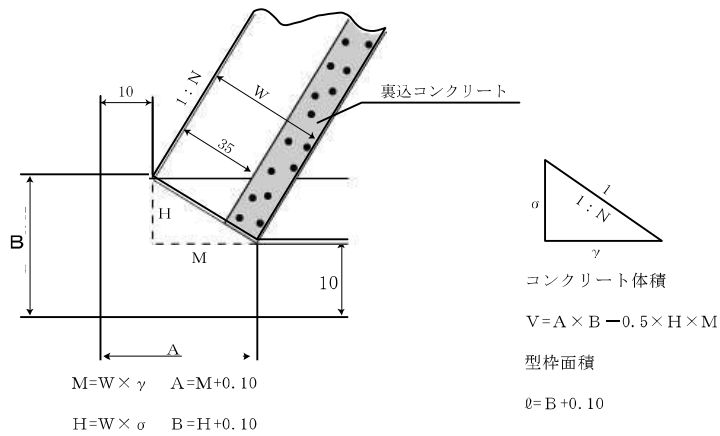


表 5.2 基礎コンクリート体積および形枠面積表

(1m 当り)

勾配 断面 諸元 総幅 W(m)	1 : 0.3				1 : 0.4				1 : 0.5			
	A(m)	B(m)	V(m <sup>3</sup> )	L(m <sup>2</sup> )	A(m)	B(m)	V(m <sup>3</sup> )	L(m <sup>2</sup> )	A(m)	B(m)	V(m <sup>3</sup> )	L(m <sup>2</sup> )
m 0.35 ( )	0.44	0.20	0.071	0.30	0.42	0.23	0.076	0.33	0.41	0.26	0.078	0.36
0.40 (0.05)	0.48	0.22	0.082	0.32	0.47	0.25	0.091	0.35	0.46	0.29	0.099	0.39
0.45 (0.1)	0.53	0.23	0.094	0.33	0.52	0.27	0.105	0.37	0.50	0.30	0.110	0.40
0.50 (0.15)	0.58	0.24	0.106	0.34	0.56	0.29	0.119	0.39	0.55	0.32	0.149	0.42

備考 1. ( ) 書は裏込コンクリート厚を示す。

2. 均しコンクリート割枠・碎石別途形状のこと。

【参考】土木構造標準設計第2巻 解説書, P. 30~31, 平成12年, (社)全日本建設技術協会

(3) 設計の注意点

レベル2地震動においては、過去の被災事例等から積みブロックの抜出しや部分的な倒壊が見られることから、隣接する施設への被害の可能性が考えられる場所への適用は避けることが望ましい。

また、斜面上に設ける場合やゆるい砂質地盤あるいはやわらかい粘性土地盤上に設ける場合等は、支持に対する安定の照査を行うものとする。

5.1.2 構造細目

(1) ブロック規格

コンクリートブロックの規格は、JIS A 5323(コンクリート積ブロック製品)とするものとする。

(2) 目地工

伸縮目地は、10m 毎に設けることとし、目地の厚さは、**図 5.2** に示すよう断面間距離に含め、別途に厚さを明示する必要はない。

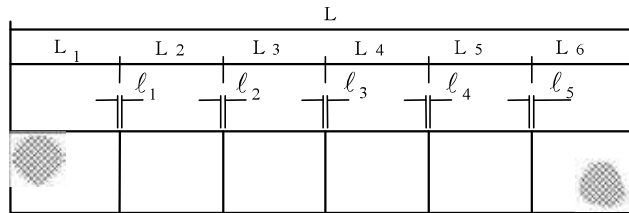


図 5.2 目地工の表示

L : 擁壁の全長(伸縮目地厚さを含む擁壁の全長)

$L_n$  : 伸縮目地間隔(伸縮目地厚さを含む伸縮目地間隔)

$l_n$  : 伸縮目地厚さ

(a) 目地板は厚さ 1.2cm 以上の杉板若しくはこれと同等以上の材料で全断面に施工するものとする。

(b) 基礎工の目地は、ブロック積の伸縮目地に合わせて設けるものとする。

(3) 水抜孔

(a) 水抜孔は、硬質塩化ビニール管(VPφ50mm)を用い、原則として  $3m^2$  に 1ヶ所以上の割合で設け、積(張)工前面の埋戻し高さより 20cm 程度に設定するものとする。

(b) 水抜パイプには 10%程度の排水勾配をつけるものとする。

(c) 水抜パイプ設置箇所裏込部には吸出し防止材(30cm×30cm×3cm)を設置するものとする。

(4) 裏込工

裏込材は砕石(RC-40)または、割栗石を使用することとし、擁壁背面土砂が砂質土等で透水性のよい場合は裏込材を透水材にかえてもよい。

裏込め材の下端の位置は、基礎周辺部に背面土からの水の透水によって悪影響が生じないように**図 5.3**に示すように基礎コンクリート上面より 30cm(ブロック 1 個程度の根入れを考慮)とするものとする。ただし、河川護岸または擁壁の前面に水位を考慮する場合は、基礎底面の位置とするものとする。

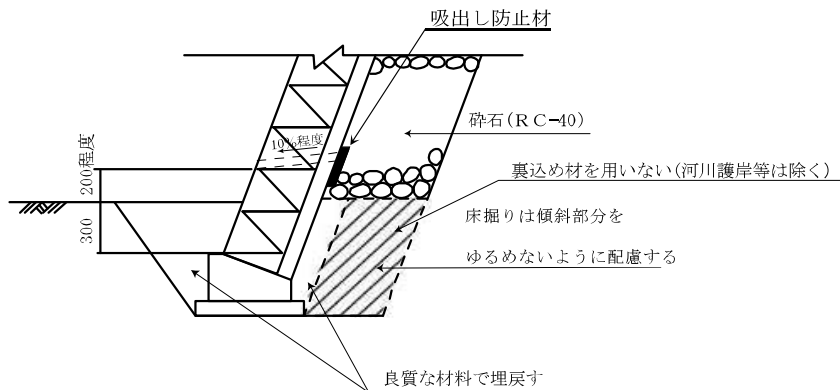


図 5.3 基礎部分の裏込め

### 5.1.3 大型ブロック積擁壁

大型ブロック積の積上げ方の一例を図 5.4 に示す。なお、大型ブロックをコンクリートブロック積(JIS A 5323)の適用範囲外での使用にあたっては、設計計算を行い断面を決定するものとする。

設計計算は「道路土工・擁壁工指針」に準拠するものとする。

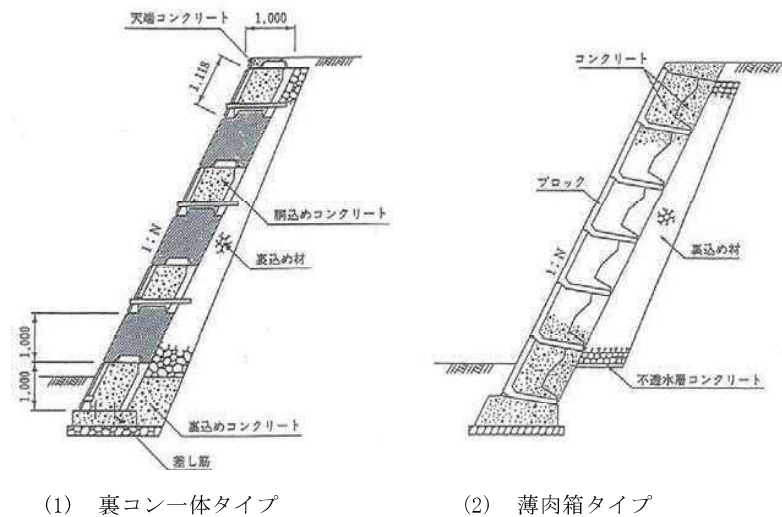


図 5.4 大型ブロック積擁壁

【適用】道路土工・擁壁工指針，P.173～175，平成 24 年 7 月，(社)日本道路協会

### 5.2 重力式擁壁

(1) 重力式擁壁は、小型重力式擁壁と重力式擁壁の 2 種類とするものとする。

(a) 小型重力式擁壁：直接に自動車荷重を受けない場合

群集荷重ありの場合： $Q = 3.5 \text{ kN/m}^2$

群集荷重なしの場合： $Q = 0 \text{ kN/m}^2$

(b) 重力式擁壁：直接に自動車荷重を受ける場合

$Q = 10 \text{ kN/m}^2$

(2) 自動車荷重を考慮する範囲を図 5.5 に記す。

(a) 輪荷重を考慮する範囲

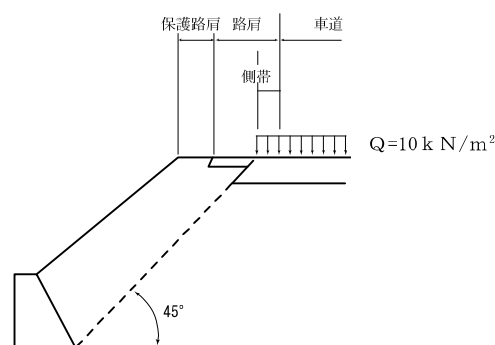


図 5.5 輪荷重の範囲

(b) 歩道を有する場合は輪荷重の作用を図 5.6 とする。

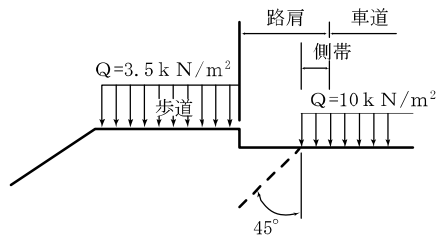


図 5.6 輪荷重の作用位置

(3) 基礎の根入れ深さ

計画埋戻し地盤面より擁壁本体下面まで 50cm 程度以上入れる。ただし、頑固な岩の場合には別途検討するものとする。

(4) 吸出し防止材等の設置参考図

(a) 擁壁背面土で透水性がよい場合

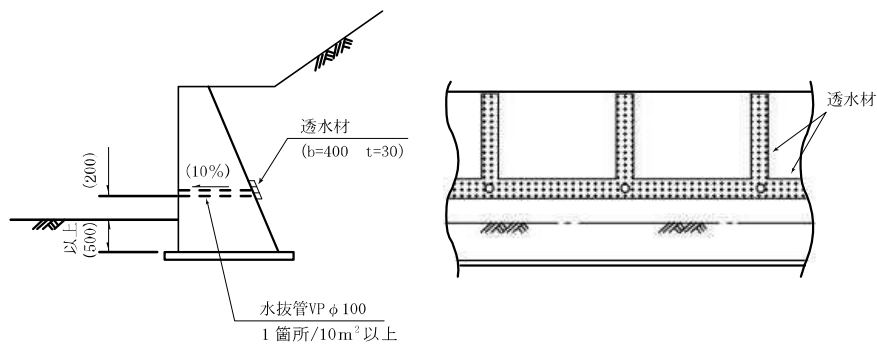


図 5.7 設置例

(b) (a) 以外の場合

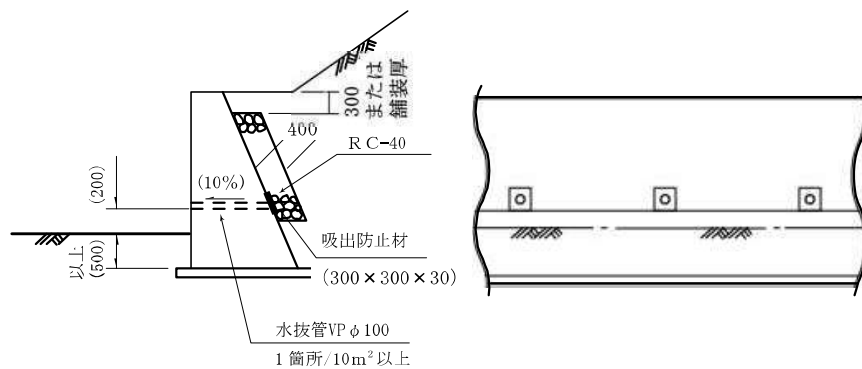


図 5.8 設置例

【参考】道路土工・擁壁工指針, P. 206~208, 平成 24 年 7 月, (社)日本道路協会

### 5.3 もたれ式擁壁

#### 5.3.1 荷重

##### (1) 載荷重

載荷重は、建設省標準図集の考え方と整合を図るため、歩道がある場合でも車道部の輪荷重が作用する端から  $45^\circ$  の影響範囲にある場合には、のり肩まで分布荷重を作用させるものとする。

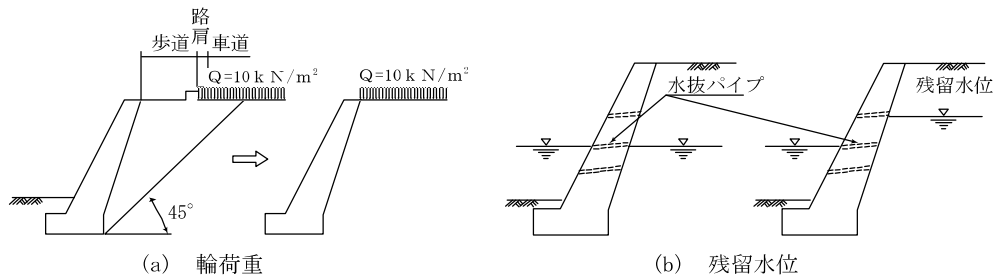


図 5.9 載荷重

##### (2) 浮力

浮力は、河川等前面水位がある場合は考慮するものとする。また、浮力を考慮する場合、擁壁の前面と背面の水位差は、考慮していないものとする。ただし、状況により、残留水位を考慮する必要がある場合は検討するものとする。

浮力を考慮する水位は、常時の場合高水位以下で擁壁の滑動の安定性についても最も不利となる水位(危険水位と呼ぶ)とし、地震時の場合は平水位とするものとする。

浮力の考慮の方法は、各検討項目に対して不利となるように検討するものとする。例えば、転倒と滑動の安定性に対しては考慮し、支持力に対しては考慮しない。

浮力は、土の単位体積重量に対して  $9 \text{ kN/m}^3$  を減じ、コンクリートに対しては、 $10 \text{ kN/m}^3$  を減じることになる。

##### (3) 衝撃力

擁壁天端に落石防止柵を設置する場合で、落石の荷重を加味することが必要と判断される場合は考慮するものとする。落石荷重は「落石防護工設計の手引き」に準じるものとする。

##### (4) 土圧

切土部擁壁に作用する土圧は、背面の土が軟岩(I)以上の場合に適用するものとする。したがって、切土部であっても背面地山が軟岩(I)より柔らかい部分の地山土圧は考慮するものとする。

盛土または埋め戻しの場合は、使用材料を愛知県工事標準仕様書の盛土に関する品質規格による方法で試料を作成し試験を行う。この場合は、事前に試験した材料を確保する必要がある。

土質定数を定めるための三軸土質試験等は、同一種類の土質に対して1回3体行えばよいものとする。

【参考】道路土工・擁壁工指針, P. 160~161, 平成 24 年 7 月, (社)日本道路協会

5.3.2 安定に関する検討

(1) 粘着力

背面のすべり線に沿った粘着力は背面土が乱されることはないので試験値を用いる。また、底面の摩擦係数を計算する場合には、河川敷等で施工時に湧水等により底面土が乱される場合は考慮しないものとし、その他のところでは試験値を用いるものとする。

粘着力を考慮すると擁壁断面を減少できるので、特に地震を考慮する場合や浮力対策を必要とする場合は土質調査を行うものとする。粘着力は、水位以下の部分でも減少しないものとする。

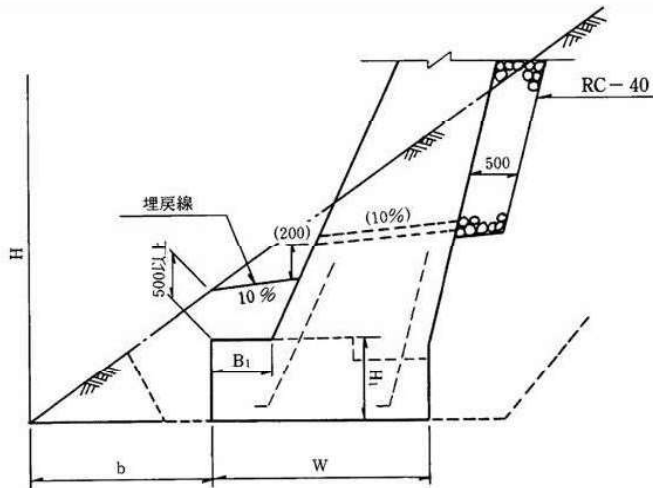
(2) 滑動に対する安定

底面土質が土砂の場合は土砂基礎とし、軟岩 I 以上の場合は岩基礎とするものとする。

底面の摩擦係数は表 5.3 によるものとする。試験結果による場合でも、土砂基礎の場合、 $\tan\phi$  が 0.6 以上となっても 0.6 を限度とするものとする。

岩基礎の場合、壁体底面の粘着力は考慮しないものとする。

(H は擁壁高さ)(単位 : mm)



余裕幅 b(m)	
H(m)	軟岩(I)以上
$H \leq 5$	1.0W 以上
$H > 5$	1.2W 以上
$H_1 = 0.1H + 0.3$ (m)	
$B_1 = 0.1H + 0.2$ (m)	

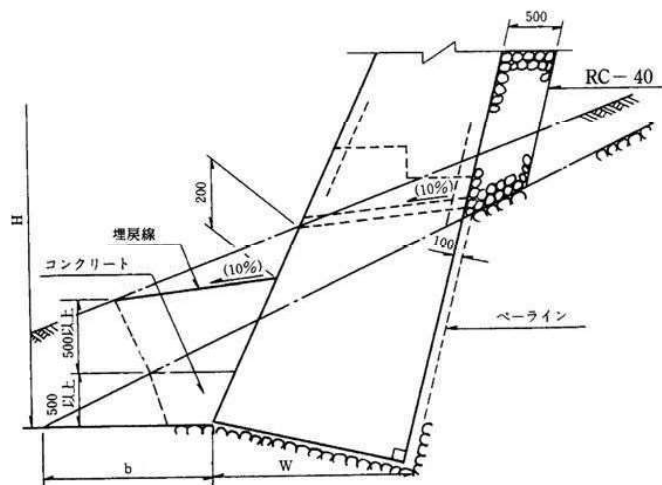
図 5.10 土砂基礎

表 5.3 基礎底面と地盤との間の摩擦係数と付着力

せん断面の条件	支持地盤の種類	摩擦係数 $\mu = \tan\phi_B$	付着力 $C_B$
岩または礫とコンクリート	岩盤	0.7	考慮しない
	礫層	0.6	考慮しない
土と基礎のコンクリートの間に割り栗石または碎石を敷く場合	砂質土	0.6	考慮しない
	粘性土	0.5	考慮しない

【適用】道路土工・擁壁工指針, P. 70, 平成 24 年 7 月, (社)日本道路協会





余裕幅 b(m)	
H(m)	軟岩(I)以上
$H \leq 5$	0.6W 以上
$H > 5$	1.0W 以上

図 5.11 岩基礎

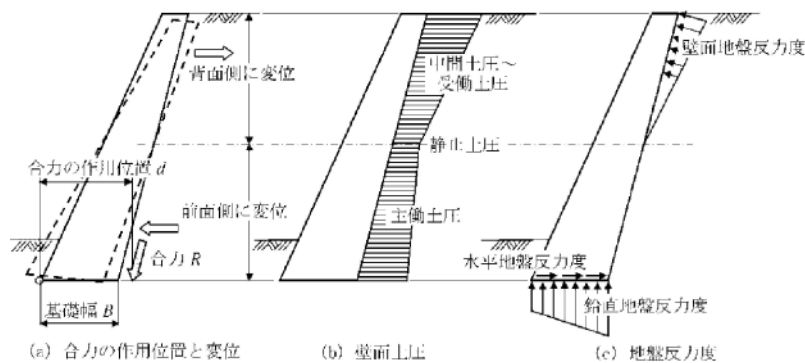
滑動の抵抗力を高めるために、受働土圧、突起は原則として適用しないものとする。

(3) 転倒に対する安定

山留擁壁として用いる場合、合力の作用位置  $d$  が背面側に底面幅を超えても安定であることから、転倒に対する安定条件として、合力の作用位置  $d$  が常時ではつま先から底面幅  $B$  の  $1/2$  より後方( $d > B/2$ )、地震時ではつま先から底面幅  $B$  の  $1/3$  より後方( $d \geq B/3$ )にしなければならない。

(4) 基礎地盤の支持力に対する安定

擁壁底面の鉛直地盤反力度は、合力の作用位置  $d$  がつま先から底面幅  $B$  の  $1/2$  より後方( $d \geq B/2$ )にある場合には、図 5.12 に示すように、壁面地盤反力度を考慮する。なお、壁面土圧には不確実な面があるが安全側である主働土圧が擁壁全体に作用するものとする。



【参考】道路土工・擁壁工指針, P.163~166, 平成 24 年 7 月, (社)日本道路協会

図 5.12 もたれ式擁壁の変位、壁面土圧、地盤反力度の関係  
(合力の作用位置  $d$  が  $d > B/2$  となる場合)

(5) 全体としての安定

斜面上に擁壁を設ける場合は、図 5.10, 5.11 に示すような斜面上の位置に擁壁を設置するものとする。また、設置近傍にすべり線、断層等のある場合は、擁壁底面下のすべりも検討が必要である。

(6) 地震時における安定

地震力は、高さが 8m より大きい場合に考慮するものとする。

地震時における転倒に対する安定(合力の作用点位置範囲  $B/3 \geq d \geq -B/2$ )、および地盤支持力については、常時と同様な扱いとするものとする。

【参考】道路土工・擁壁工指針, P.162~167, 平成 24 年 7 月, (社)日本道路協会

5.3.3 断面の検討

高さ8mより大きい場合または8m以下でも浮力により国土交通省(旧建設省)制定の標準図が使用できない場合等は、以下の項目について経済比較を含め総合的に検討して設計するのがよい。

- (1) 単に断面図を大きくして対策した場合
- (2) 背面土の土質が悪い場合は、残土処理の問題がなければ軽量盛土材を用い土圧の軽減をはかる場合
- (3) ボーリング、土質調査を行い、粘着力を考慮した場合
- (4) 浮力や地震力を考慮しないで設計した断面に対して、アンカー工法を併用することにより浮力や地震に対して安定させた場合
- (5) 同上(4)の設計断面図に対して、深礎杭を併用することにより浮力や地震に対して安定させた場合
- (6) その他、他の工法により対策した場合

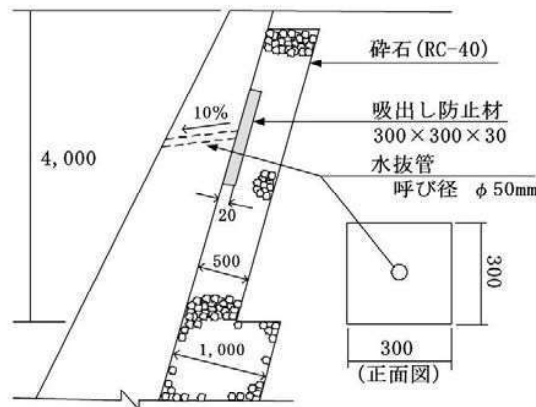
5.3.4 構造細目

- (1) 裏込め工

裏込め材は、擁壁高さが8m以下は碎石(RC-40)とするが、擁壁高さが8mより高い場合で擁壁背面土砂が砂質土等で透水性がよい場合は施工上の安全確保からも裏込め材を透水材にかえてよい。

なお、擁壁背面が地山に接する場合は、透水材を使用するものとする。

(単位: mm)



水抜管は 2~3m<sup>2</sup> に1ヶ所とする。

図 5.13 裏込め工と吸出し防止材

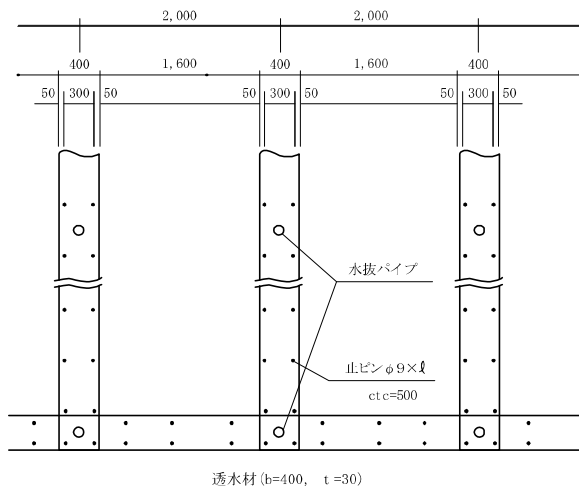


図 5.14 透水材の配置

## (2) 水平打継目

水平打継目は、直高さ 2.5m を標準とし、1 ブロック (伸縮目地間) の擁壁平均高さが 3m 以下の場合は設置しないのを原則とするものとする。

水平打継目の構造は、鍵形として表・裏をそれぞれ 10cm 程度の位置に鉄筋 (D16mm×1.0m) を 50cm 間隔に配筋するものとする。

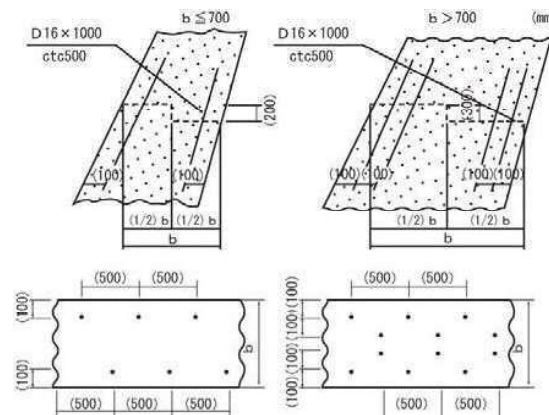


図 5.15 水平打継目の構造

## (3) 防護柵設置時の天端

擁壁天端に防護柵を設置する場合、支柱のかぶりが確保できない時は、図 5.16 に示すよう支柱孔の長さに 10cm 加えた長さだけ垂直にするものとする。

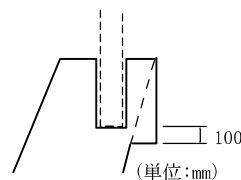


図 5.16 防護柵かぶり

## (4) 基礎材、均しコンクリート

河川護岸兼用構造物の場合は、基礎材を施工しないものとする。基礎材、均しコンクリートの施工図を図 5.17 に示す。ただし、均しコンクリートのみを施工する場合は、その厚さは 20cm とするものとする。

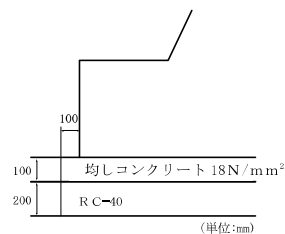


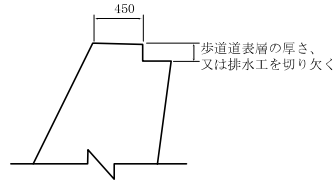
図 5.17 基礎材、均しコンクリート

## (5) 天端幅、前勾配等の規定

天端幅は最小 45cm するものとする。歩道および車道の舗装表層工または排水工等の構造物がある場合でこれを超える場合は、**図 5.18** に示すように切り欠く。

前勾配は、高さ 8m までは、建設省標準図に従うものとする。8m より大きい場合は、土砂基礎の場合は 0.5 を岩基礎の場合は 0.45 を基本として 0.05 ずつ増加させ検討するものとする。

背面勾配は特に定めがないが、建設省標準図を参考に決めるのがよい。



【参考】土木構造物標準設計第 2 巻 解説書, P. 32, 平成 12 年

**図 5.18 天端幅(単位: mm)**

### 5.3.5 設計施工の注意点

- (1) 国土交通省(旧建設省)制定のもたれ式擁壁の標準図は、輪荷重を考慮する場合で、浮力、地震が考慮されていなく背面が水平な盛土部の条件で設計されているので、これらの条件に合わない場合は、標準図の断面をチェックして使用するものとする。
- (2) 擁壁の背面を掘削して施工する場合、設計上の掘削線より背面地山を緩く掘り過ぎないように、設計図に注意書きするものとする。
- (3) もたれ式擁壁の安定計算で、浮力や粘着力が入った場合、使用されたプログラムによっては、正確な計算をしないことがあるので、十分注意するものとする。
- (4) 推定岩盤線の変動に伴い、もたれ式擁壁を再設計する必要が生じるので、当初の設計でその対応方針を検討しておくようにするのがよい。
- (5) 地形上、沢になっている所は、降雨時に土圧が計算値より大きくなることがあるので、めくら暗渠等を設置する等、設計上特に注意するものとする。
- (6) もたれ式擁壁の他に、ロックボルト、大型ブロック積擁壁等の工法についても比較検討するものとする。

なお、本内容は「もたれ式擁壁の設計マニュアルについて(通知)」(5道建第 20 号, 平成 5 年 4 月 2 日, 土木部長)を一部修正したものである。

## 5.4 片持ばり式擁壁

片持ばり式擁壁の設計は、「道路土工・擁壁工指針」および「国土交通省（旧建設省）制定土木構造物標準設計」にしたがい行うものとする。

### 5.4.1 構造細目

(1) 目地工

片持ばり式擁壁の断面変化箇所には伸縮目地を設けるものとする。

(2) 部材厚および裏込め工

逆T型・L型擁壁には、裏込め材(RC-40等)の設計・施工を標準とするが、透水性の良い背面盛土の場合には、もたれ式擁壁に準じ裏込め材(RC-40等)を透水性の帯状設置に代えて設計・施工できるものとする。

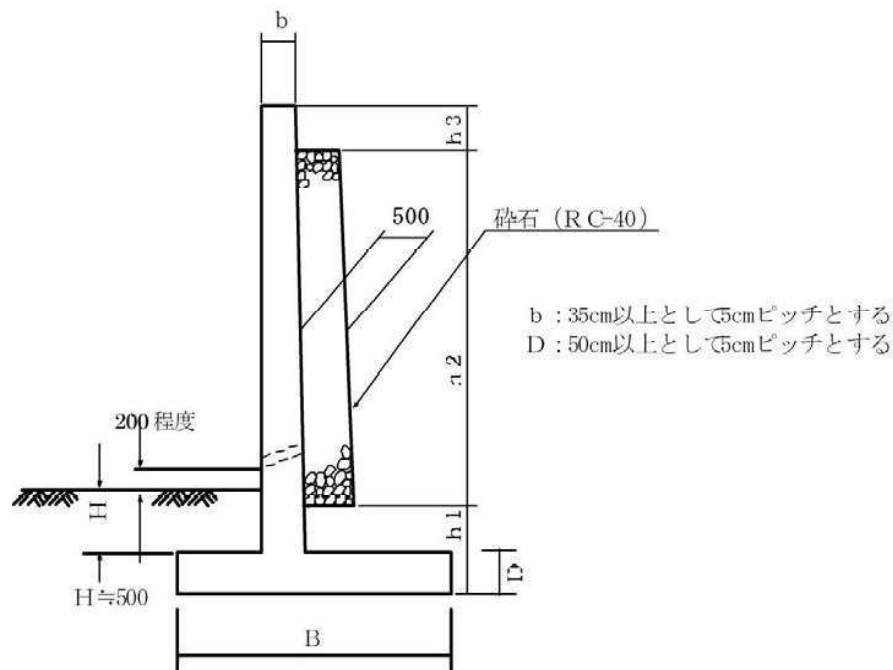


図 5.19 片持ばり式擁壁の細目

### 5.4.2 配筋細目

現場打ち擁壁の鉄筋のかぶりは、一般には 40mm 以上としてよい。かぶりの決定にあたっては、耐久性の検討を行うほか、底版のように土中および地下水位以下に設ける部材については、維持管理の困難さも考慮し、70mm 以上のかぶりを確保するのが望ましい。

【適用】道路土工・擁壁工指針，P.154，平成24年7月，(社)日本道路協会

## 5.5 U型擁壁

U型擁壁は設置場所の各種条件や施工性等に配慮して適切な躯体形式と基礎構造を選定し、以下の点に注意して設計するものとする。

### (1) 側面の設計

側壁の設計は、片持ばり式擁壁のたて壁に準じて行う。U型擁壁の底版は、他の形式の擁壁と比べて一般に底版幅が広いので弾性床土のはりとして設計する。

### (2) 底版の設計

底版の設計においては、側壁の下端に側壁の自重および土圧の鉛直成分による鉛直力と、土圧や水圧の水平成分による水平力および曲げモーメントを作用させる。一方、底版に作用する荷重は舗装を含めた底版自重、浮力、中詰め土の自重等を考慮する。また、底版中央部については側壁下端の曲げモーメントの有無により応力状態が異なることがあるので、擁壁施工時の安全性についても検討を行う必要がある。

### (3) 浮き上がりに対する検討

地下水に対して、浮き上がりの検討を行うが、河川等の影響で地下水位の変動が大きい箇所では最高水位を把握して設計に用いる必要がある。また、想定する地震動によってU型擁壁の建設される地盤に液状化の発生が予想される場合には、液状化に伴う過剰間隙水圧を考慮し、浮き上がりに対する検討を行わなければならない。具体的な検討方法は「道路土工・擁壁工指針」に準ずるものとする。

【適用】道路土工・擁壁工指針，P. 190～195，平成24年7月，(社)日本道路協会

## 5.6 プレキャスト擁壁

プレキャストコンクリートの設計・施工および構造細目については、「中部地区コンクリート2次製品構造細目規格」(中部地区コンクリート2次製品構造規格検討委員会)によるものとする。

なお、プレキャスト製品のコンクリート擁壁の設計に基づいて作成された設計資料等により、安定に対する照査が行われているが、斜面上等に利用する場合には、背面盛土および基礎地盤を含む全体の安定も検討しなければならない。

設計条件を十分確認の上、施工性・経済性・安全性等を考慮して採用するものとする。

- (1) 採用にあたって、地震の影響を考慮する必要がある場合は、地震時の影響を考慮している製品かを確認すること。(3.5 耐震設計の基本方針を参照)
- (2) その他の荷重(水圧および浮力、雪荷重、衝突荷重)については「道路土工・擁壁工指針」(日本道路協会)によるものとする。
- (3) 採用にあたって、製品の形状寸法、製品の運搬経路等を確認のうえ決定するものとする。

## 5.7 井げた組擁壁

井げた組擁壁は支持地盤が良好で擁壁背面が安定した地山や切土部に適用できる。設計においては以下の点に注意するものとする。

- (1) 井げた組擁壁は、もたれ式擁壁に比べて比較的柔軟な構造であることから、もたれ式擁壁の安定性より安全側になると考えられるので、もたれ式擁壁に準じて行ってよいものとする。
- (2) 井げた組擁壁の自重は、プレキャストコンクリート部材と中詰め材の合計重量であり、特に中詰め材の単位体積重量は安定を左右するので、その設定は慎重に行わなければならない。
- (3) 井げた組擁壁のコンクリート部材は、各井げた組の位置に作用する断面力に対し、構造上必要な強度を有することを照査しなければならない。
- (4) 中詰め材および裏込め材には、割栗石や砕石等が用いられ、岩砕等現地発生材を利用する場合は、発生材の強度や性質等十分な調査をした上で、材料として適したものを用いなければならない。

【適用】道路土工・擁壁工指針，P. 195～198，平成24年7月，(社)日本道路協会

## 5.8 補強土擁壁

補強土壁は、盛土中に補強材を敷設することで垂直に近い壁面を構築する土留め構造物である。

補強土壁の補強メカニズムは、垂直に近い壁面工に作用する土圧力に対し、盛土内に敷設した引張補強材の引抜き抵抗力によって釣合いを保ち、土留め壁としての効果を発揮させるものであるが、補強材や壁面工の種類によって多様な工法が提案されている。すなわち、補強材としては帯状鋼材や高分子材による格子状や面状のジオテキスタイル、アンカープレート付棒鋼等がある。

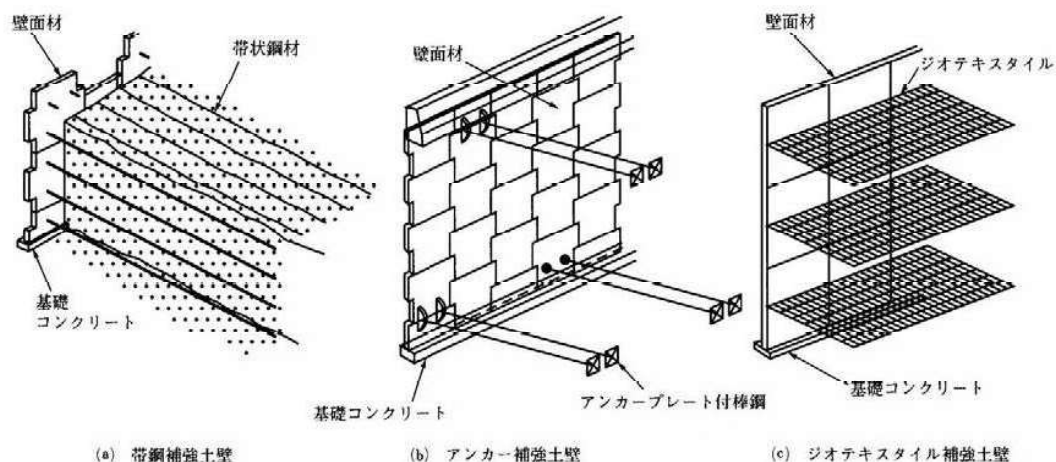


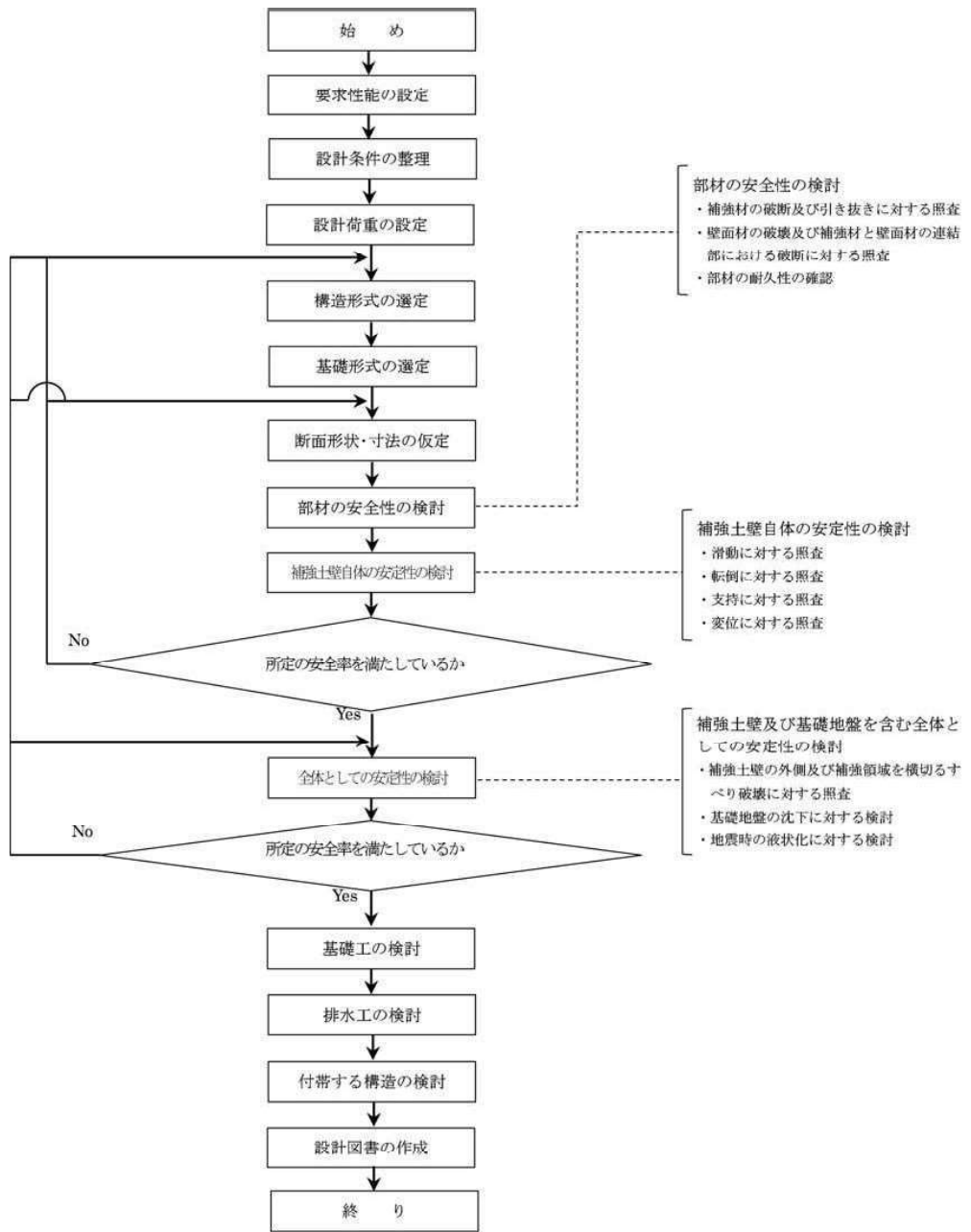
図 5.20 補強土壁工の一例

表 5.4 代表的な補強土壁の分類と特徴

分類	補強材	壁面材	特徴	備考
帯鋼補強土壁	帯状鋼材	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートパネル (分割型)</li> <li>・鋼製パネル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・帯状補強材(リップ付き, 平滑)の摩擦抵抗による引抜き抵抗力で補強効果を発揮させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・盛土材料には、摩擦力が十分に発揮される砂質土系や礫質土系の土質材料が望ましい。岩石材料や細粒分を多く含む土質材料については、必要な対策を別途検討する。</li> <li>・補強材には、鋼製の材料を用いるため腐食対策が必要である。</li> </ul>
アンカー補強土壁	アンカープレート付鉄筋	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートパネル (分割型)</li> <li>・鋼製パネル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アンカー補強材の支圧抵抗による引抜き抵抗力で補強効果を発揮する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・盛土材料には、支圧抵抗力が十分に発揮される砂質土系や礫質土系の土質材料が望ましい。細粒分を多く含む土質材料については、必要な支圧抵抗力を得られることを確認して使用する。</li> <li>・補強材には、鋼製の補強材を用いるため、腐食対策が必要である。</li> </ul>
ジオテキスタイル補強土壁	ジオテキスタイル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼製枠</li> <li>・コンクリートブロック</li> <li>・コンクリートパネル (分割型)</li> <li>・場所打ちコンクリート</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・面状のジオテキスタイルの摩擦抵抗による引抜き抵抗力で補強効果を発揮する。</li> <li>・緑化対策として、鋼製枠やブロック等の壁面材では植生が可能である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・角張った粗粒材を多く含む盛土材料は、補強材を損傷する可能性があり、対策が必要である。</li> <li>・補強材には種類が多く、伸び剛性の高いジオテキスタイルを選定するのが望ましい。また、クリープ特性や施工時の損傷等、補強材の引張強度への影響について考慮する必要がある。</li> </ul>

【適用】 道路土工・擁壁工指針, P.226, 平成24年7月, (社)日本道路協会

5.8.1 補強土擁壁の設計手順



【適用】 道路土工・擁壁工指針，P.237，平成24年7月，(社)日本道路協会

図 5.21 補強土擁壁の設計手順



### 5.8.2 適用にあたっての注意事項

(1) 急峻な地形への適用

基礎地盤に軟弱な層があると、補強土壁を含む基礎地盤全体のすべり等が生じることがあるため、地山の地盤条件と支持層、湧水の状況、排水経路等を十分に把握し、計画・設計・施工を行うこと。

(2) 集水地形への適用

谷部等の集水地形に補強土壁を適用する場合は、盛土材には透水性が高いものを使用し、適切な規模の横断排水工や表面排水施設を設ける等、流末までの処理を含めた全体的な排水計画を立てること。

(3) 軟弱地盤への適用

軟弱地盤や軟弱層を含む地盤に補強土壁を構築する場合は、基礎の沈下および基礎地盤の支持力に関して注意するものとする。

(4) 変形に対する制限が厳しい箇所への適用

構造物の変形に制限を受ける箇所に補強土壁を適用する場合は、精度よく施工するとともに、施工後の変形をできるだけ抑制するため、慎重なでき形管理に基づき精度の高い施工を行うとともに、締固め後の変形量の小さく、せん断抵抗の大きい盛土材を用いて、十分に締め固めを行うこと。

(5) 水辺への適用

補強土壁が長期的にわたって浸水し、水位変動の影響を受けるような箇所では、原則として補強土壁は適用しないこととする。

(6) その他

壁面工の布状基礎の根入れ深さは 0.5m 以上とするものとする。山岳地の施工で背後地山の掘削を少なくする必要がある場合は重力式擁壁とするのがよい。

車両用防護柵、遮音壁等付帯構造物を壁面工に直結させないこと。

【適用】道路土工・擁壁工指針，P. 230～233，平成 24 年 7 月，(社)日本道路協会

## 6. 耐久性の検討について

塩害による鉄筋の腐食によって、かぶりコンクリートの剥落等が生じ、第三者に危害が及ぶことも考えられる。そのため、塩害の影響が懸念される地域における擁壁の鉄筋コンクリート部材においては、かぶりの最小値を表 6.1 に示す値とする等の対策を行う。ただし、プレキャスト鉄筋コンクリートの鉄筋かぶりは、鉄筋の直径以上とすること。

ここでは、耐久性に関する設計上の目標期間として 100 年を設定した場合の塩害の影響に対し、擁壁の鉄筋コンクリート部材の耐久性を確保するための鉄筋の最小かぶりを示す。

表 6.1 塩害の影響による最小かぶり (mm)

塩害の影響度合い	対策区分	海岸からの距離	たて壁	
			現場打ち鉄筋コンクリート	プレキャスト鉄筋コンクリート
影響が激しい	S	海上部および海岸線から 20m まで	70※	70※
影響を受ける	I	20 m を越えて 50 m まで	70	50
	II	50 m を越えて 100 m まで	70	35
	III	100 m を越えて 200 m まで	50	25

※塗装鉄筋の使用又はコンクリート塗装を併用

【適用】道路土工・擁壁工指針, P. 149~150, 平成 24 年 7 月, (社)日本道路協会

なお、常に水中または土中にある部材は、気中にある部材に比べ酸素の供給が少ないため、塩分の影響は少ないと考えられることから、従来と同様に「塩害の影響を受けない」として、かぶりを確保すればよい。

また、鉄筋コンクリート部材表面に供給される塩分には、海洋から飛来する塩分の他に、路面凍結防止剤(融雪剤)として散布されるものがある。路面凍結防止剤を使用することが予想される道路擁壁については、同等の条件下における既設擁壁の損傷状況等を十分把握し、適切な対策区分を想定して十分なかぶりを確保する必要がある。一般には上記の表に示す対策区分 I 相当を想定した十分なかぶりを確保するのが望ましい。

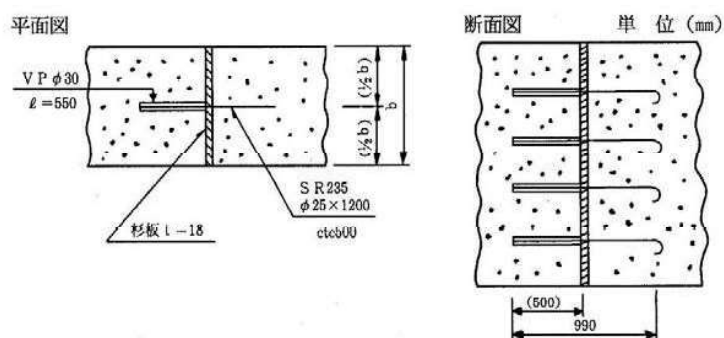
【適用】道路土工・擁壁工指針, P. 149~152, 平成 24 年 7 月, (社)日本道路協会

## 7. 共通構造細目

### 7.1 目地工

#### (1) 無筋コンクリートの擁壁

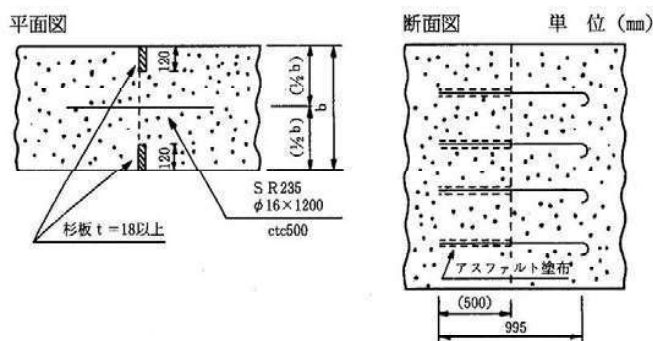
- (a) 伸縮目地は10m間隔に、ひび割れ誘発目地は5m間隔に鉛直に設定することを原則とするものとする。目地材は、厚さ1.8cm以上の杉板もしくはこれと同等以上の材料を用いるものとする。なお、河川等の、流水の影響のある箇所は、樹脂発泡体の伸縮目地とするものとする。
- (b) 伸縮目地の構造を、**図7.1**に示す。



【適用】愛知県・工事標準仕様書，3-31～3-32，平成24年4月，愛知県建設部 建設企画課

**図7.1 伸縮目地の構造**

- (c) ひび割れ誘発目地構造は、幅12cm程度の目地板を表・裏に入れることを原則とするものとする。なお、ストッパーとして鉄筋(φ16mm×1.2m)を50cmで水平に設置するものとする。スリップバー(φ16×1200 ctc500 SR235)については、詳細設計および施工現場の鉄筋使用状況等から、D16×1200 ctc500 SD345とすることができるものとする。なお、この場合には設計図に明示するものとする。



【適用】愛知県・工事標準仕様書，3-32，平成24年4月，愛知県建設部 建設企画課

**図7.2 ひび割れ誘発目地の構造**

## (2) 鉄筋コンクリート擁壁

- (a) 伸縮目地は20m間隔に、ひび割れ誘発目地は10m間隔に、垂直に設置するものを原則とするものとする。
- (b) 伸縮目地の構造は「フラット型」として、目地材は厚2cmを標準として、瀝青質板・瀝青繊維質板はこれと同等品以上の材料を用いる。
- (c) ひび割れ誘発目地の構造は、深さ3cm程度のV型の溝を垂直に表側に入れるものを原則とするものとする。

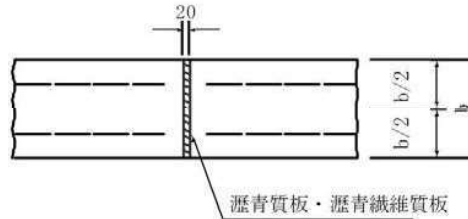


図 7.3 伸縮目地の構造

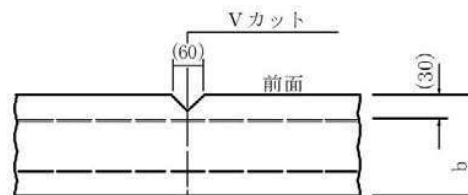


図 7.4 ひび割れ誘発目地の構造

【参考】道路土工・擁壁工指針，P. 212，平成 24 年 7 月，(社)日本道路協会

## 7.2 水抜き

- (1) 水抜きは硬質塩化ビニール管 (VPφ100mm) を用い，原則として  $10\text{m}^2$  に 1ヶ所以上の割合で設けることとし，擁壁前面の埋戻し高を考慮して，裏込めからの排水を有効に処理できるように設置するものとする。
- (2) 水抜きパイプには 10% 程度の排水勾配をつける。
- (3) 水抜きパイプ設置箇所の裏込め部に裏込め材を使用する場合は吸出し防止材(30cm×30cm×3cm)を設置するものとする。

【参考】道路土工・擁壁工指針，P. 209～210，平成 24 年 7 月，(社)日本道路協会

## 7.3 裏込め工

裏込め材は砕石(RC-40)または割栗石を使用するが，擁壁背面土砂が砂質土等で，透水性のよい場合は裏込め材を透水材にかえてもよいこととする。

【参考】道路土工・擁壁工指針，P. 220，平成 24 年 7 月，(社)日本道路協会

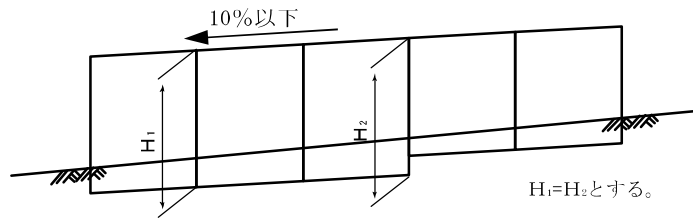
## 7.4 高さ変化時の形状

- (1) 高さが変化する場合で擁壁延長方向に連続する場合は，擁壁高さの高い方を基準として設計するものとする。

(2) 地形勾配と擁壁天端勾配が異なる時の高さの取り方は下記による。

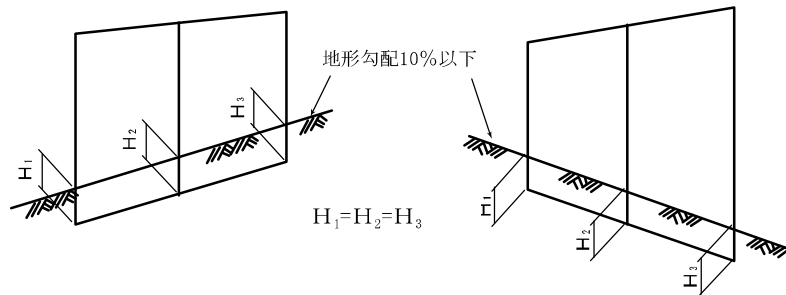
(a) 無筋コンクリート擁壁の場合

(擁壁天端勾配が10%以下に限る。)

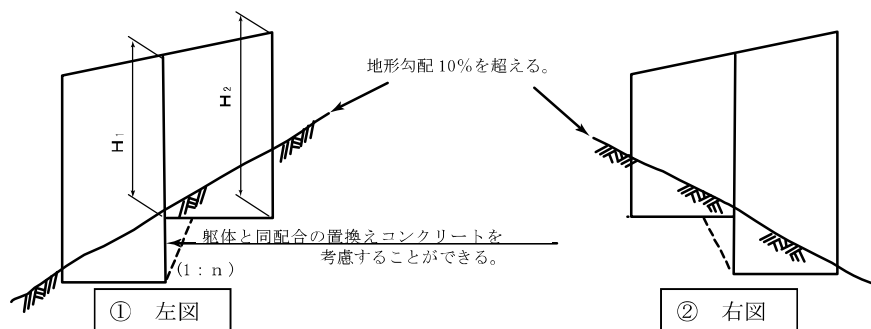


※1) 地形勾配と擁壁天端勾配がほぼ一定とは、勾配差が5%程度以下をいう。

(ア) 地形勾配と擁壁天端勾配がほぼ一定勾配である場合(※1)



(イ) (ア)の条件以外で地形勾配が10%以下である場合



(ウ) 地形勾配が10%を超える場合

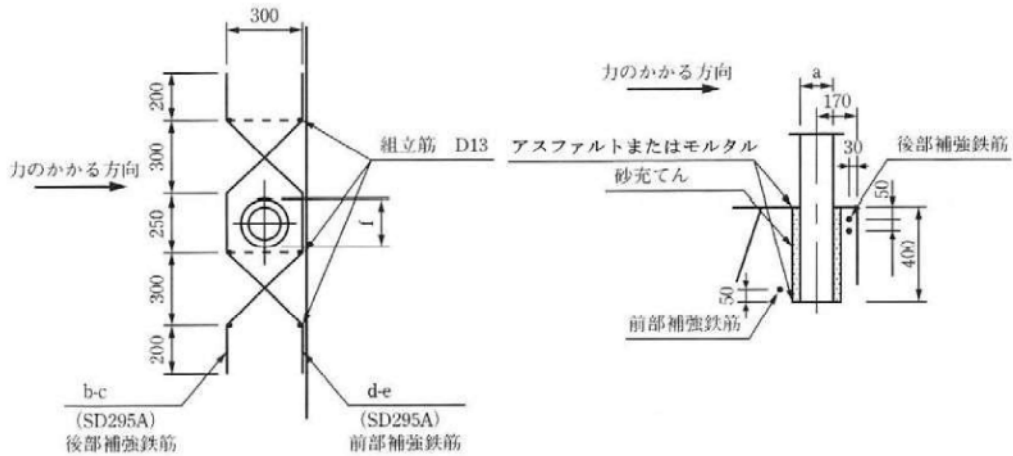
図7.5 擁壁高の取り方

- ① 擁壁天端勾配と地形勾配が同方向の場合(左図)  
擁壁下端を水平とするものとする。ただし擁壁天端勾配が10%以下の場合は  $H_1=H_2$  とすることができる。
- ② 擁壁天端勾配と地形勾配が逆方向の場合(右図)  
擁壁下端を水平とするものとする。
- ③ 山岳地帯においては、地形勾配、礫地盤、地山の切取範囲等を考慮し適宜擁壁高さを決定するものとする。

- (b) 鉄筋コンクリート擁壁の場合  
 底版下面是、水平を原則とするものとする。

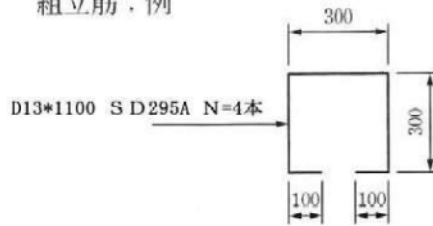
7.5 防護柵の設置

- (1) 擁壁天端に防護柵(ガードレール)を設ける場合は、**図 7.6**のように補強筋を配置するものとする。



注) 組立筋は無筋コンクリート構造物の場合に設置するものとする。

組立筋：例



【参考】車両用防護柵標準仕様・同解説, P. 107, 平成 16 年, (社)日本道路協会

図 7.6 防護柵の補強筋

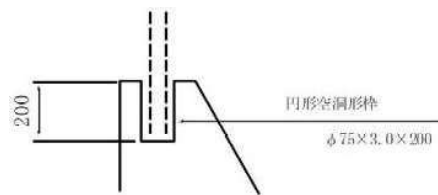
表 7.1 各仕様における補強鉄筋の形状(埋込み深さ 400mm の場合)

		SB, SA SS, SSm	A, SC, SAm	C, Cm, B, Bm Am, SCm, SBm
	支柱寸法 a	□125×125×6	φ-139.8×4.5	φ-114.3×4.5
	f	φ200	φ200	φ180
鉄筋 構造物	b(本)	1	1	1
	c	D22	D13	D13
	d(本)	1	1	1
	e	D13	D13	D13

※なお、無筋コンクリート構造物においても上記**表 7.1**を適用するものとする。

【参考】車両用防護柵標準仕様・同解説, P. 107, 平成 16 年, (社)日本道路協会

- (2) 擁壁天端に転落防止柵を設置する場合は**図 7.7**によるものとする。



**図 7.7 転落防止柵用穴抜き**

【参考】車両用防護柵標準仕様・同解説，P. 107，平成 16 年，(社)日本道路協会

## 8. 擁壁の修景

### 8.1 一般事項

- (1) 擁壁は目立ちやすい構造物であるため，周辺景観と調和し，かつ擁壁の持つ冷たい印象や圧迫感をできるだけ和らげるような景観上の配慮が必要である。
- (2) コンクリート擁壁を用いる場合には，必要に応じて表面処理等による修景処理が有効となる場合がある。
- (3) 擁壁の前面に植栽スペースを取り込んだ計画とする等，植栽による修景もあわせて検討することが望ましい。

### 8.2 表面処理

- (1) 表面処理一般

表面処理の効果はそれを見る人(視点)と表面との距離(識別距離)や見る人の動く早さにより異なる。したがってこれらの要素を十分に考慮して表面処理の方法を検討しなければならない。

- (2) 表面処理の手法

表面処理の選択にあたっては，擁壁の設置場所，視点の種類に注意するとともに，周辺景観とも調和するよう考えなければならない。表面処理の手法には，**表 8.1**に示すようなものがあげられる。

表 8.1 コンクリートの表面処理の手法

表面処理の手法	特 徴
①吹付け仕上げ	コンクリート表面にモルタル、樹脂塗料、セラカット(セラミックの小破片)等を吹付けて表面を粗面または凹凸面とするものとする。
②はつり仕上げ	コンクリート表面をチップングすることにより表面に凹凸をつけ、その陰影によって表面の印象を和らげる手法である。①よりきめの粗いテクスチャーが得られる。
③洗出し仕上げ	未硬化のコンクリート表面を洗い出すことにより骨材を露出させ、骨材による凹凸のあるテクスチャーが得られる。
④型枠による表面仕上げ	①②③は、コンクリートを平滑に仕上げた後での処理である。④は、当初から型枠に凹凸を付し、コンクリートの仕上げ面を凹凸にする方法であり①②③では得られない大きな模様表面処理が可能である。例えば、縦縞仕上げ、横縞仕上げ等がこれに相当し、識別効果を考えて幅数 cm～数 10cm、深さ 3cm～10cm程度の規模で縞目を入れることが多い。(浮かせ打ち上げといわれる)また、特殊型枠を用いた変化に富んだ処理も可能である。(合成ゴム樹脂型枠等を用い、はつり面を忠実に写し取って縞仕上げと組合せたり、石積風の壁面テクスチャーを作る等)
⑤裏面排水処理	景観に配慮される構造物においては水抜きパイプからの湧水の垂れが縦のスリット等の工夫により目立たなく処理する方法もある。
⑥伸縮目地	施工後目地の腐食による隙間や壁面の押出しが目立つケースがあるので、景観に配慮する必要がある場合の伸縮目地については、使用する素材の性質を十分理解して採択する必要がある。
⑦化粧目地	コンクリートは、その施工上どうしても打ち継目が避けられないため、打ち継目には積極的に目地を設けることになっている。建築の分野等ではこの目地を積極的に活かし見栄えよくした化粧目地が一般化しているが、巨大な壁面に対してはこの化粧目地をうまく用いて壁面を格子状または横線で区画することによって単調になりがちな壁面の印象を引締めることができる。
⑧タイル類の張り付け	コンクリートの表面に別の材料を張り付けることによって、その材料の素材としてのテクスチャーと色彩を利用して面の印象をコントロールする方法がある。張り付ける材料には、自然石、レンガタイル等がよく用いられるが、まれには木材等も用いられる。