

高知県版

森林土木構造物標準設計

(擁壁編)

平成27年10月

高知県林業振興・環境部治山林道課

まえがき

森林土木構造物標準設計は、林道の構造上、重要な部分を担う各種構造物について、その設計の標準化・合理化を図る為に「平成 18 年(2006 年)10 月 1 日発行 森林土木構造物標準設計 擁壁編 財団法人 林業土木コンサルタンツ」により示されたものを運用してきました。

今回発行する高知県版「森林土木構造物標準設計（擁壁編）」は、「林道必携 技術編（平成 23 年版）」、「道路土工 擁壁工指針（平成 24 年版）」が改訂され、これらに準拠した標準設計を定めたもので、「重力式コンクリート擁壁」「もたれ式コンクリート擁壁」「コンクリートブロック擁壁」について標準的な設計図表、設計方法等を示したものです。

目 次

まえがき

第 I 編 林道擁壁の設計概論	1
第 1 章 擁壁の目的と種類	1
1.1 擁壁の目的	1
1.2 擁壁の種類と特徴	1
1.2.1 設置箇所による分類	1
1.2.2 使用材料による分類	1
1.2.3 構造形式による分類	2
1.3 擁壁の設置基準	3
第 2 章 擁壁の計画と調査	4
2.1 擁壁の計画	4
2.2 調査及び検討事項	4
2.2.1 地形・地質・土質等に関する調査	4
2.2.2 周辺条件に関する調査	4
2.2.3 施工条件に関する調査	5
第 3 章 構造形式の選定	5
3.1 工種・形式別の適用基準	5
3.1.1 ブロック積(石積)	5
3.1.2 重力式	5
3.1.3 鉄筋コンクリート式	6
3.1.4 木製擁壁	6
3.1.5 混合擁壁(2段式擁壁)	6
3.1.6 補強土擁壁	6
3.1.7 特殊擁壁	6
3.2 基礎工の形式と選定	7
3.2.1 直接基礎工	7
3.2.2 くい基礎工	8
第 4 章 設計一般	9
4.1 荷重	9
4.1.1 荷重の種類	9
4.1.2 自重	9
4.1.3 過載荷重	10
4.1.4 土圧	11
4.1.5 地震の影響	14

4.1.6	水圧及び浮力	18
4.1.7	雪荷重	18
4.1.8	風荷重	18
4.1.9	衝突荷重	18
4.1.10	荷重の組合せ	18
4.2	使用材料	19
4.2.1	土	19
4.2.2	鉄筋	20
4.2.3	コンクリート	20
4.3	許容応力度	21
4.3.1	鉄筋	21
4.3.2	コンクリート	21
4.3.3	許容応力度の割増し	23
4.4	基礎地盤の許容支持力度	23
4.5	設計計算	23
4.5.1	安定性の検討	23
4.5.2	応力度の検討	24
第Ⅱ編	標準設計の解説	25
第1章	概要	25
1.1	適用範囲	25
1.2	収録の方法	25
1.2.1	型式	25
第2章	設計条件	26
2.1	設計荷重	26
2.1.1	荷重の組合せ	26
2.1.2	単位体積重量	26
2.1.3	過載荷重	26
2.1.4	地震の影響	26
2.2	土圧	26
2.2.1	土圧の算定方法	26
2.2.2	壁面摩擦角	27
2.3	盛土形状	27
2.4	地山接近	28
2.5	仮想背面	30
2.6	地盤条件	30
2.6.1	基礎地盤の区分	30

2.6.2	基礎地盤の許容支持力度	30
2.6.3	滑動摩擦係数	30
2.7	使用材料	31
2.7.1	土	31
2.7.2	鉄筋	31
2.7.3	コンクリート	31
2.8	許容応力度	32
2.8.1	鉄筋	32
2.8.2	コンクリート	32
2.9	形状寸法等	33
2.9.1	重力式擁壁	33
2.9.2	もたれ式擁壁	33
2.9.3	コンクリートブロック擁壁	34
2.9.4	逆T式鉄筋コンクリート擁壁	35
2.10	安定条件	36
2.10.1	安定条件	36
2.10.2	照査位置	36
2.11	構造細目	37
2.11.1	鉄筋の配置	37
2.11.2	鉄筋ピッチと径	37
2.11.3	かぶり	37
2.11.4	定尺鉄筋	38
第3章	設計計算	38
3.1	設計の手順	38
3.2	土圧	39
3.2.1	設置箇所による土圧の算定法	39
3.2.2	土圧の算定	39
3.3	自重及び作用長	43
3.4	荷重の集計	44
3.5	安定度の検討	44
3.5.1	転倒に対する検討	45
3.5.2	滑動に対する検討	45
3.5.3	合力の作用位置の検討	45
3.5.4	地盤反力度	46
3.6	応力計算	46
3.6.1	検討位置	46
3.6.2	躯体とフーチング接合部	47

3.6.3	フーチングステップ部	47
3.7	重力式擁壁	49
3.8	コンクリートブロック擁壁	49
3.8.1	自重及び作用長	49
3.8.2	地盤反力度	50
3.8.3	応力計算	52
3.9	逆T式鉄筋コンクリート擁壁	52
3.9.1	自重及び作用長	52
3.9.2	応力計算	53
第4章	取扱要領	58
4.1	擁壁高	58
4.1.1	壁高の変化	58
4.2	地山接近タイプ	59
4.3	盛土法止擁壁	60
4.4	基礎地盤	60
4.5	ガードレール基礎	61
4.6	数量計算	62
4.6.1	数量計算の概要	62
4.7	基礎工	64
4.7.1	置換基礎	64
4.7.2	部分基礎工	65
4.8	斜面对策	65
第5章	施工条件	66
5.1	基礎	66
5.1.1	基礎の施工	66
5.1.2	角掘施工	66
5.1.3	基礎の排水	67
5.1.4	岩盤基礎	67
5.2	背面土	67
5.3	裏込め礫	67
5.4	排水工	68
5.4.1	天端遮水層	68
5.4.2	排水孔	68
5.4.3	導水	68
5.5	打継目	69
5.6	伸縮目地	70
5.7	鉄筋の組立	70

第Ⅲ編 特殊擁壁 拘束土擁壁（ジオパックウォール）の設計方法	71
第1章 ジオパックウォールの設計	71
1.1 ジオパックウォールの構造	71
1.2 ジオパックウォールの設計	71
1.2.1 設計の手順	71
1.2.2 内的安定の検討	72
1.2.3 外的安定の検討	73
1.2.4 排水対策	73
第Ⅳ編 標準設計（設計図表）	75
第1章 概要	75
1.1 型式	75
1.2 設計区分	75
1.3 設計条件	77
1.4 適用範囲	78
1.5 選定の手順	78
1.5.1 コンクリート擁壁・もたれ式擁壁	78
1.5.2 コンクリートブロック擁壁	78
第2章 収録の方法	79
2.1 収録方法	79
設計表	80
形式分類図	81
重力式コンクリート擁壁	82
もたれ式コンクリート擁壁	83
コンクリートブロック擁壁	83
略号および単位	84
重力式コンクリート擁壁	85
GW-L-I	85
GW-L-I-0.3	88
GW-L-L	90
GW-L-L-0.3	93
GW-1.2-I	95
GW-1.5-I	98
GW-1.2-L	101
GW-1.5-L	104

もたれ式コンクリート擁壁	107
MW-L-N	107
MW-1.2-N-0.3	109
MW-1.2-N-0.6	111
コンクリートブロック擁壁	113
BW-L-N	113
BW-L-N-0.4	115
BW-1.2-N-0.4	117
BW-1.2-N-0.6	119
設計数値表	121
重力式コンクリート擁壁	123
もたれ式コンクリート擁壁	137
コンクリートブロック擁壁	140

第 I 編 林道擁壁の設計概論

第 1 章 擁壁の目的と種類

1.1 擁壁の目的

擁壁は、土砂の崩壊を防ぎ、路体を防護して車両の安全な通行を確保するために路肩や盛土箇所等に作る構造物である。林道は原則として土構造物をもって路体の構築を行うが、急傾斜地など安定を図ることが困難な場合には、擁壁を計画する。

1.2 擁壁の種類と特徴

擁壁は、分類の方法により、路側や盛土法止など設置箇所による分類、鉄筋コンクリートや鋼材、木材など使用材料による分類、構造形式による分類などに区分される。

1.2.1 設置箇所による分類

(1) 路側擁壁

林道の路肩縁に設ける擁壁。擁壁背面の地山形状により、盛土タイプと地山接近タイプに分かれる。

(2) 盛土法止擁壁

林道の盛土下や残土処理場の法止として設けるタイプ。

(3) 切土法止擁壁

林道山側の切土箇所に法止として設けるタイプ。

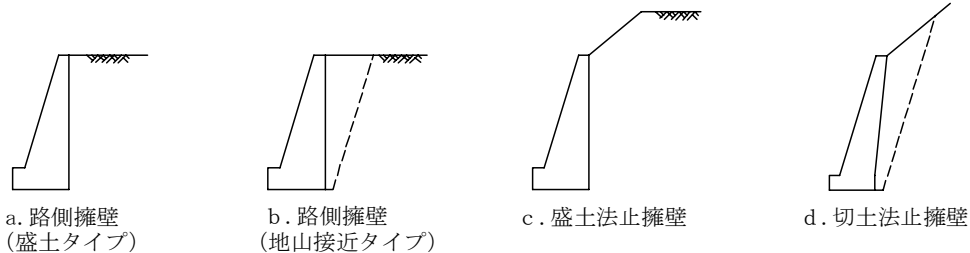


図 I-1-1 設置箇所による分類

1.2.2 使用材料による分類

(1) ブロック積(石積)擁壁

コンクリートブロック、胴込め、裏込めコンクリートで壁体を構築した擁壁で、背後の地山あるいは裏込め土に支えられて安定を保つ。ブロックとコンクリートとの連結力が単体のコンクリートの強度より小さいことなどから、壁高が重力式より低い箇所で用いられる。

コンクリートブロック擁壁は、一般に背面の地山が締まっている所や背面土が良好な所など土圧の小さい箇所に適用される。

(2) コンクリート擁壁

無筋コンクリートで壁体を構築した擁壁で、構造としては重力式と同様である。躯体内に引張力が生じても、コンクリートの許容引張応力度内に収めるよう断面を決定していることから、コンクリートの使用量は多いが、鉄筋が不要であり、施工が容易であることが特徴である。壁高の低い擁壁で用いられている。

(3) 鉄筋コンクリート擁壁

コンクリートと鉄筋で壁体を構築した擁壁で、片持ちばり式や控え壁式擁壁がある。躯体内に生じる圧縮力をコンクリート、引張力を鉄筋で受け持つため、無筋コンクリート擁壁に比べて、部材が薄く、コンクリートの使用量が少ない。コンクリート擁壁よりも壁高が高い箇所で用いられる。

(4) 木製擁壁

丸太又は加工した木材を材料として壁体を構築した擁壁で、環境に配慮する箇所や比較的土圧の小さい所、部材が腐朽するまでの間に植生の繁茂等により斜面の安定が見込まれる箇所などで用いられる。

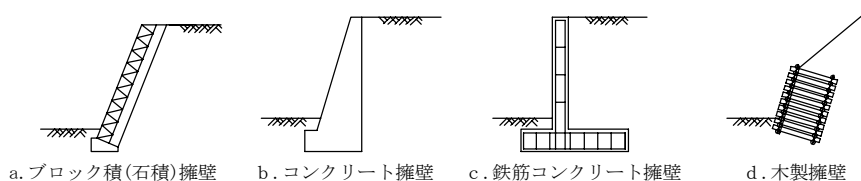


図 I-1-2 使用材料による分類

1.2.3 構造形式による分類

(1) 重力式擁壁

壁体の自重により土圧に抵抗し、安定を保つ形式の擁壁で、躯体内に引張力を生じさせないように断面を決定する。自重が大きいため、支持力不足による不等沈下等に注意が必要である。

(2) 半重力式擁壁

重力式と同様に壁体の自重により土圧に抵抗し、安定を保つが、躯体内に生じた引張力に対して、鉄筋で抵抗させる構造としたもので、重力式と片持ちばり式の間接的な構造である。

(3) 片持ちばり式擁壁

たて壁と底版とからなる擁壁。主に自重とかかと版の上に乗る土の重量により土圧に抵抗する。逆T、L、逆Iなどに分けられる。

構造的にはたて壁と底版が剛結され、それぞれ片持ちばりとして設計されるため、片持ちばり式と呼ばれている。

(4) 控え壁式擁壁

たて壁の背面側に設けた控え壁によってたて壁と底版の間の剛性を補った擁壁。

逆T式に比べて、壁厚が薄くてすみ、コンクリート量が節約できる。一般に壁高8m程度以上の場合に用いられる。構造的には、たて壁及び底版は、控え壁で支えられた連続版として設計される。

(5) 混合擁壁（2段式擁壁）

重力式擁壁の上部にコンクリートブロック擁壁又は石積擁壁を載せたものであり、背面の地山が締まっている所や背面土が良好な所など土圧の小さい箇所に適用される。

(6) 補強土擁壁

裏込め部に敷設された補強材と裏込め材との間の摩擦抵抗力やアンカーの引き抜き抵抗力によって壁面の安定を保つ形式の擁壁。補強材に帯状の鋼材を用いる帯鋼補強土壁やアンカープレート付の鋼棒を用いるアンカー補強土壁、高分子材の補強材を用いるジオテキスタイル補強土壁などがある。

(7) 特殊擁壁

以上の種類に入らない特殊な擁壁で、林道技術基準の運用では、かご擁壁、枠組み擁壁、井げた擁壁、土擁壁などの種類が挙げられている。

かご擁壁は鉄線布団かごを主材料とするもので、壁体に多少の変形が許容される。

井げた(枠組み)擁壁は、プレキャストコンクリートなどの部材を井げた状に組んで積み上げ、その内部に割栗石や玉石などを詰め一体となって土圧を支持する形式の擁壁で、透水性がよく、たわみ性が大きいので、湧水や浸透水が多い箇所に用いられる。

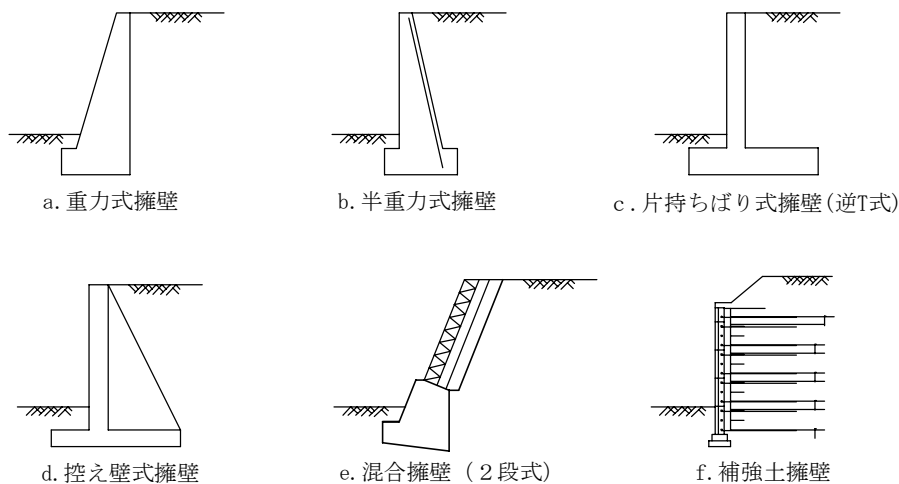


図 I-1-3 構造形式による分類

1.3 擁壁の設置基準

擁壁の設置は、現地の地形、土地利用、環境等の諸条件によって、切土又は盛土等の構造上やむを得ない場合に限り設けるものとし、原則として次のような箇所に設置する。

- ①地形、地質、林況、他の構造物等に制約のある箇所
- ②河川、湖沼、溪流等に接する箇所
- ③トンネルの坑門又は橋台に接する箇所

- ④切土、盛土又はのり面が不安定な箇所
- ⑤田畑、人家等に接する箇所又は用地に制約のある箇所
- ⑥切土又は盛土などの土構造物に比べて経済性のある箇所

第2章 擁壁の計画と調査

2.1 擁壁の計画

擁壁の計画、設計に当たっては、擁壁設置の必要性、地形・地質・土質、周辺構造物への影響、施工条件などについて調査、検討を行う。擁壁は高さ、地形、地盤、施工条件などにより、構造形式や基礎形式が変わることから、次の事項について、調査、検討を行い、計画を進める必要がある。

- ①設置の必要性
- ②地形・地質・土質等
- ③周辺構造物との相互影響
- ④施工条件
- ⑤安定性・防災性
- ⑥景観への配慮
- ⑦経済性
- ⑧工事の全体計画、設計との関連

2.2 調査及び検討事項

擁壁の構造形式の選定に当たっては、各構造形式の特徴を十分に理解した上で、設置位置の地形・地質・土質、施工条件、周辺環境の影響等を総合的に検討し、適切な構造形式を選定しなければならない。

2.2.1 地形・地質・土質等に関する調査

地形・地質・土質等の条件は、擁壁の構造形式や基礎形式に大きな影響を与える。裏込め材料や盛土材の良否は、構造物の安定性に関与し、地形・地質は施工の難易度に影響を及ぼすことから、次の事項について検討を行う。

- ①表層の性状及び傾斜など
- ②基礎地盤の位置、傾斜、支持力及び背面の盛土荷重による地盤の安定
- ③裏込め土の性質(土の分類、単位体積重量、内部摩擦角など)
- ④地盤変化の有無及び変位
- ⑤地下水及び湧水の有無、水位、水量

2.2.2 周辺条件に関する調査

擁壁の基礎形式、基礎の根入れ深さ及び擁壁の構造形式の検討に際しては、設置箇所だけでなく、周辺環境に及ぼす影響等について、施工中の状態から完成後まで考慮する必要がある。特に自然の

排水系統、集水部等をよく調査して、施工後の裏込め部に水がたまらないような検討を十分行わなければならない。

また、既設あるいは同時施工の構造物に隣接して擁壁を設置する場合は周辺構造物の現状調査や擁壁位置による周辺構造物との相互影響調査として、次の事項について検討を行う。

- ①基礎の根入れ深さ
- ②基礎形式
- ③荷重の相互影響
- ④景観への配慮

2.2.3 施工条件に関する調査

擁壁の施工に当たっては、安全性、確実性などに十分配慮し、工事を実施する必要がある。そのためには、計画、設計の段階から施工条件を調査、検討していく必要がある。施工条件に関しては、次の事項について検討を行う。

- ①施工上の制約条件等
- ②施工中ののり面の安定
- ③施工中の仮排水
- ④作業空間
- ⑤資材の搬入、仮置き場
- ⑥機械の搬入と設置箇所
- ⑦施工時期、工程、使用機械

第3章 構造形式の選定

3.1 工種・形式別の適用基準

3.1.1 ブロック積(石積)

コンクリートブロック擁壁又は石積擁壁は、原則として次のような箇所には用いない。

- ①他の擁壁に対して不経済となる箇所
- ②擁壁背面の湧水又は浸透水が多く、裏込め材及び排水孔では集排水が不十分な箇所
- ③擁壁区間の大部分が半径 30m 程度以下の外カーブの箇所
- ④躯体が水中施工となる箇所
- ⑤背面土が侵食又は流出するおそれのある箇所
- ⑥壁高の大部分が 5m 程度を超える箇所
- ⑦水衝部などで土石流等により強い衝撃を受けるおそれのある箇所

3.1.2 重力式

壁高の大部分が 5m 程度以下の箇所又は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が適用できない箇所に用いる。

3.1.3 鉄筋コンクリート式

片持ばり式は壁高の大部分が5～8m程度の箇所に、控え壁式は壁高が8m程度を超える箇所に用いる。鉄筋コンクリート擁壁は、基礎地盤の変化の多い箇所には原則として用いない。

3.1.4 木製擁壁

木製擁壁は、次のような箇所で用いる。

- ①背面土圧が小さな箇所
- ②部材が腐朽するまでの間に植生の繁茂等により斜面の安定が見込まれる箇所
- ③環境への配慮が必要な箇所

3.1.5 混合擁壁（2段式擁壁）

混合擁壁は、次のような箇所に用いる。

- ①コンクリートブロック擁壁又は石積擁壁の高さが連続的に変化する箇所
- ②部分的にコンクリートブロック擁壁又は石積擁壁の適用高さを超過してしまう箇所
- ③地形的制約で、道路拡幅や岩盤線が近接した箇所など、通常の形式の擁壁では大規模な岩掘削が必要となる箇所

3.1.6 補強土擁壁

補強土擁壁は、次のような箇所に用いるのが望ましい。

- ①良質な砂質土、礫質土による盛土が可能な箇所
- ②基礎地盤が良好な箇所
- ③擁壁基礎地盤の背面が平坦で、規模が大きい箇所
- ④地形、用地等の理由により、盛土の安定勾配が確保できない箇所
- ⑤景観に配慮する必要がある箇所
- ⑥残土処理を行う箇所

また、適用にあたっては、各工法の特徴や留意事項に配慮して、用途に適合する工法を採用するものとする。

3.1.7 特殊擁壁

(1) 拘束土擁壁（ジオパックウォール）

ジオテキスタイルを用いた拘束土擁壁で、ジオグリッドで盛土材を包み拘束した一種の「土のう」を積層した構造となっており、圧縮耐力に優れた構造物である。また、中詰材が土砂であり残土量が低減でき、湧水のない箇所などに用いられる。

拘束土擁壁（ジオパックウォール）は、次のような箇所で用いる。

- ①湧水の少ない箇所
- ②部材が軽量であり制限のある地形での施工箇所
- ③景観に配慮する必要がある箇所
- ④残土処理を行う箇所

(2) 鋼製擁壁

鋼製擁壁は標準化されており、鋼製枠土留めタイプ、鋼製土留枠、グリーンウォール等があり、次のような現場条件の箇所に用いる。

- ①壁背面の湧水、浸透水などの多い箇所
- ②地山勾配が急な箇所
- ③工期に制約を受ける箇所
- ④林地等との景観のバランスを要する箇所

(3) かご擁壁

壁体に多少の変形を許容される場合で、次のような箇所に用いる。

- ①床掘り深さに制約のある箇所
- ②基礎地盤の支持力は不足するが、設置後の圧密沈下等によって所要の支持力が期待できる箇所
- ③壁背面に湧水又は浸透水等が多い箇所
- ④壁高の大部分が 3m 程度以下の箇所

(4) 枠組擁壁

壁体に剛性を必要とする場合で、次のような箇所に用いる。ただし、木材を主材料とする場合は、耐久性を考慮の上、使用することが望ましい。

- ①壁背面に湧水又は浸透水等が多い箇所
- ②壁面の緑化を必要とする箇所
- ③壁高の大部分が 3～5m 程度以下の箇所
- ④林地等との景観の調和を必要とする箇所
- ⑤基礎地盤の支持力が小さい箇所

(5) 井げた擁壁

けた材に鉄筋コンクリートを用いる場合は、基礎又は天端面の縦断勾配が変化する箇所及び壁背面に湧水、浸透水等が多く、かご擁壁又は枠組擁壁の制限高を超える箇所等に用いる。また、丸太等の木材を主材料とするものは、次のような箇所に用いるのが望ましい。

- ①基礎地盤の支持力が小さく、かつ、床掘り深さに制約のある箇所
- ②壁背面に作用する土圧が小さい箇所
- ③材料の腐朽後は地山化する箇所

3.2 基礎工の形式と選定

擁壁の基礎工の形式は、支持地盤の深さ、地盤の支持力などの条件により、直接基礎工、くい基礎工に分類される。

3.2.1 直接基礎工

直接基礎工は、フーチングを介して荷重を直接支持地盤に伝達する構造である。比較的 support 地盤まで浅く、構造物の高さを低く抑えることができる場合に採用される。支持層の確認ができるため確実な施工が可能で、最も経済的な形式である。

この他に基礎地盤の一部をコンクリートで置換えた部分基礎工や斜面基礎工、基礎地盤の支持力が不足する場合に良質な礫などに置換える置換基礎工などがある。

(1) 直接基礎

一般に擁壁の基礎形式は、直接基礎とする。直接基礎の選定の目安としては、常時における許容支持力度が 300kN/mm^2 程度以上、少なくとも 200kN/mm^2 程度以上が望ましい。

(2) 置換基礎工

基礎地盤が軟弱でも 2~3m 以内の比較的浅い部分に支持層と見なせる地盤が存在する場合、軟弱な層を良質土等に置換え基礎地盤とする工法で、比較的小規模な構造物で採用される工法である。

支持層が深い場合には、計算によって置換厚さを求め、軟弱な層の一部を置換える方法もある。

(3) 部分基礎工

斜面において基礎の一部をコンクリートで置換える工法を部分基礎工という。支持地盤の一部に不良箇所がある場合や斜面上に直接基礎を設ける場合などに採用される工法である。

図 I-3-1 に示すようにコンクリート基礎背面に土圧が作用しないことが必要条件であることから、コンクリートと接する基礎地盤は、亀裂の少ない岩盤であり、かつ、その岩盤が剥離して滑ることなどが無いよう、斜面に平行する流れ目でないことが必要である。

3.2.2 くい基礎工

くい基礎工は、軟弱層が厚く置換基礎では安定上あるいは施工上問題となる場合に採用される。

くい基礎工は、施工法により、打ち込みぐい、埋め込みぐい、場所打ちぐい等に、支持形式により、支持ぐい、摩擦ぐい、締固ぐいに分類される。また、材質としては、鋼材、コンクリート、木材等がぐいに使用されている。

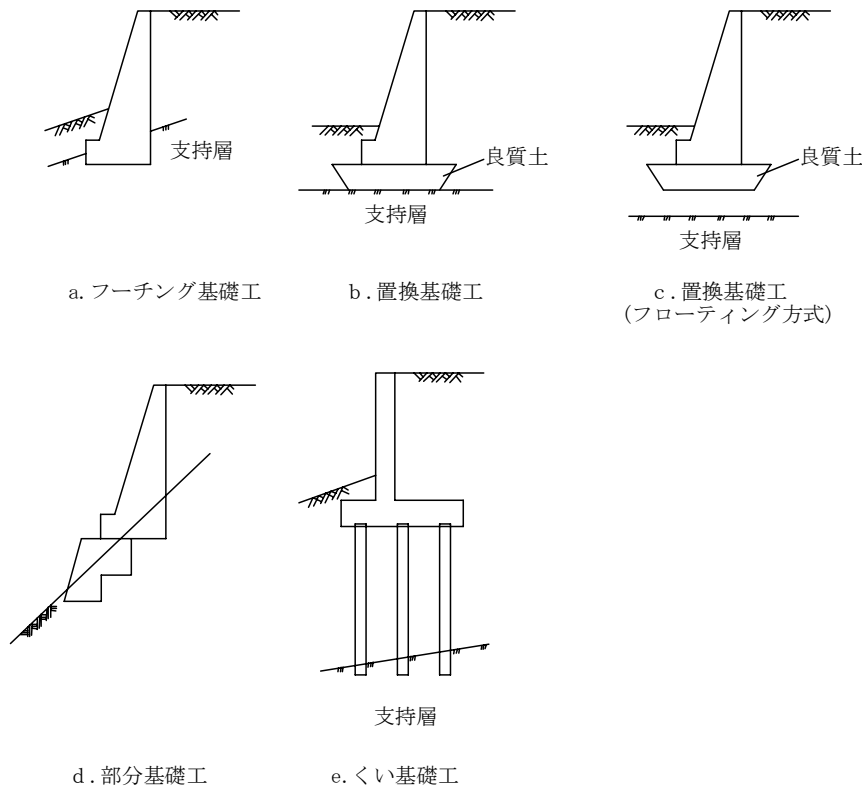


図 I-3-1 基礎工の分類

第4章 設計一般

4.1 荷重

4.1.1 荷重の種類

擁壁の設計にあたって考慮する荷重は、道路土工擁壁工指針(以下擁壁工指針と記述)で次のように示されている。擁壁の設置箇所における諸条件、構造形式等により適宜選定されている。

- ①自重
- ②載荷重
- ③土圧
- ④地震の影響
- ⑤水圧及び浮力
- ⑥雪荷重
- ⑦風荷重
- ⑧衝突荷重

4.1.2 自重

(1) 土

一般に地山における土質別の土の単位重量は次のように示されている。⁵⁾

表 I-4-1 地山における土の単位体積重量

地盤	土質	単位重量 kN/m ³
自然地山	砂及び砂礫	18～20
	砂質土	17～19
	粘性土	14～18

林道における盛土の密度は、地山と同程度と考えることができるので、ほぼ上記の単位重量が該当するが、このように土質ごとに区分すると取り扱いが煩雑となるため、これらの平均的な値を採用することとして、林道技術基準の運用では、18kN/m³を採用している。

(2) コンクリート

コンクリート標準示方書によると、算出に用いるコンクリートの単位重量は無筋の場合、22.5～23.0kN/m³、鉄筋で 24.0～24.5kN/m³が、擁壁工指針、道路橋示方書、その他の基準等においても無筋で 23kN/m³、鉄筋で 24.5kN/m³を用いてよいとされている。また、コンクリートブロックも同様に考え、23kN/m³とするのが一般的である。これらをふまえて林道技術基準の運用では、次の値を採用している。

無筋コンクリート： 23kN/m³

コンクリートブロック： 23kN/m³

鉄筋コンクリート： 24.5kN/m³

4.1.3 過載荷重

(1) 過載荷重の考え方

擁壁背面に活荷重が載荷されたとき、通常はこれを過載荷重として処理している。一般には道路構造令、道路橋示方書等によって、車両の占有面積を求め、総荷重を除して計算する方法がとられている。例えば、

$$T-25 \text{ では、 } q=245 / (12 \times 2.5) = 8.2 \text{ kN/m}^2 \cdots \cdots \text{ (式 I-4-1)}$$

$$T-14 \text{ では、 } q=137 / (7 \times 2.75) = 7.1 \text{ kN/m}^2 \cdots \cdots \text{ (式 I-4-2)}$$

$$T-9 \text{ では、 } q=88 / (6 \times 2.75) = 5.3 \text{ kN/m}^2 \cdots \cdots \text{ (式 I-4-3)}$$

林道では $q=9 \text{ kN/m}^2$ を採用している。

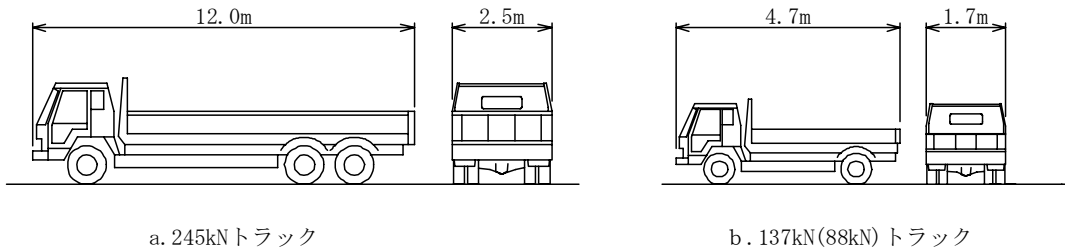


図 I-4-1 トラック荷重の大きさ

(2) 安定計算に用いる過載荷重

安定計算をする場合の過載荷重は、土の高さに換算し、土圧として計算を行う。過載荷重高は、(式 I-4-4) で計算することができる。

$$\text{過載荷重高: } h = q (\text{kN/m}^2) / \gamma_s (\text{kN/m}^3) = 9 / 18 = 0.5 \text{ m} \cdots \cdots \text{ (式 I-4-4)}$$

ここに、 h : 過載荷重高 (m)

q : 過載荷重 (kN/m^2)

γ_s : 土の単位体積重量 (kN/m^3)

(3) 過載荷重の取扱

常時における活荷重及び過載荷重は、安定計算の転倒、滑動、支持ならびに躯体の断面計算において、最も不利となるよう載荷しなければならない。一般に擁壁の設計では図 I-4-2 に示す条件で活荷重を載荷している。

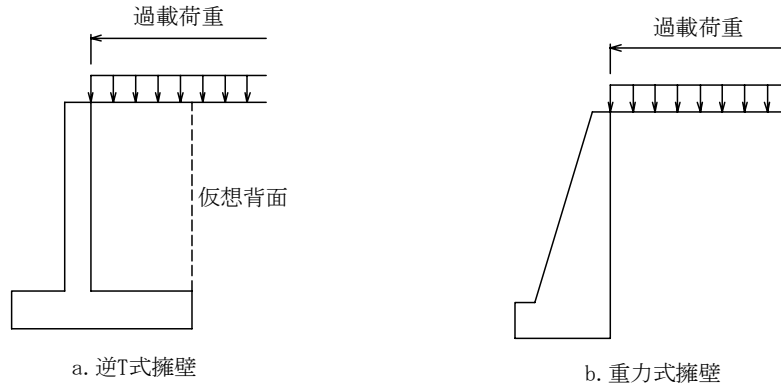


図 I-4-2 常時における活荷重の取扱

4.1.4 土 圧

(1) 土圧の種類

土圧とは、土の内部や構造物との境界において発生する応力のことである。擁壁や橋台等の壁面と土の境界面に働く応力を壁面土圧と言うが、通常はこれを単に土圧と呼ぶこともある。

(2) 壁面に作用する土圧

図 I-4-3 のような矢板 AB が変位するケースを考えてみると次の3つの状態に分けることができる。

- ①主働状態…… AB が矢印 P_a の方向(左側)に移動する。(主働土圧)
- ②静止状態…… AB は動かない。(静止土圧)
- ③受働状態…… AB が矢印 P_p の方向に移動する。(受働土圧)

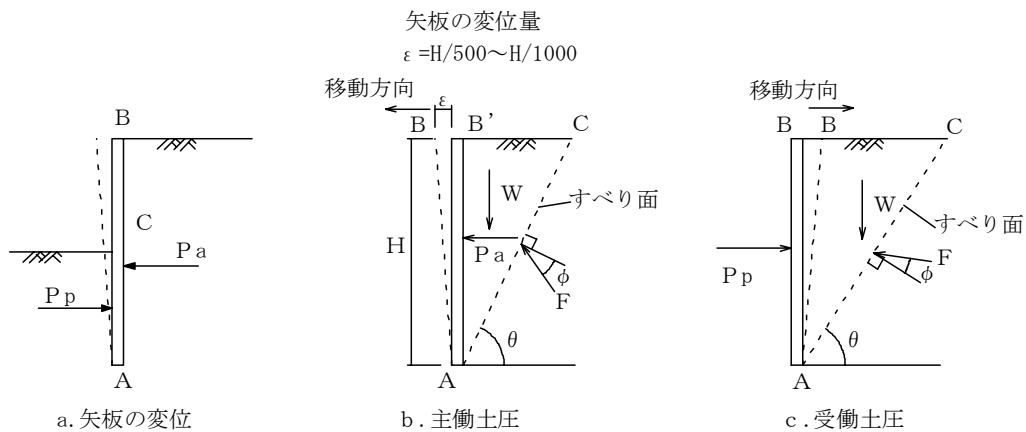


図 I-4-3 矢板の変位と壁面土圧

①～③の各状態における壁面土圧の大きさは、図 I-4-4 に示すように主働、静止、受働土圧の順に大きくなる。これらの土圧は、設計する構造物により使い分けられており、主働土圧は擁壁や橋台などの設計に、静止土圧はカルバート、ウイングなどに、受働土圧はアンカーなどの設計に適用されている。

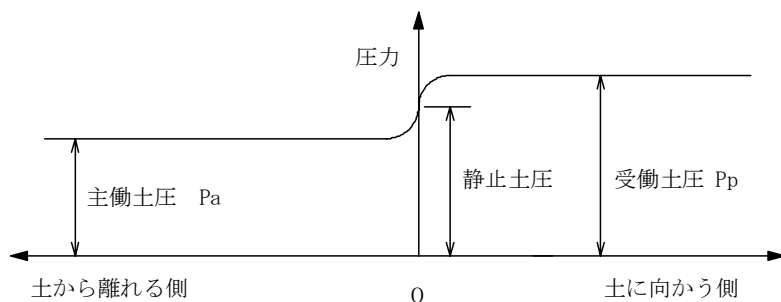


図 I-4-4 土圧と壁体移動の関係

(3) 土圧の算定法

土圧の主な算定法とその特徴を表 I-4-2 に示す。このうち、森林土木の分野で現在使われている主なものは、クーロン公式、試行くさび法 (I)、(II) であり、いずれもクーロンのくさび理論によるものである。

表 I-4-2 土圧の算定法と特徴

土圧算定法	考え方	特徴
テルツァギーの土圧図表	実験結果をもとに作成された経験的土圧図表。	<ul style="list-style-type: none"> 土質種別毎に土圧図表が作成されており、土圧の算定が容易。 地震時には適用できない。 擁壁背面の傾き、壁面摩擦角が考慮されていない。 盛土形状が複雑な場合には適用できない。 半経験土圧であり、高さ 6m 以上の擁壁に適用するのは問題がある。
クーロン式	背面盛土中に土くさびを考え、くさびに作用する力のつり合い条件から極値法によって土圧を求める理論式。	<ul style="list-style-type: none"> 裏込め土の内部摩擦角、壁面摩擦角、壁背面の傾きを考慮して土圧を算定できる。 背面盛土形状が複雑な場合には適用できない。
試行くさび法	原理はクーロン式と全く同じ。すべり面を種々変化させて、試行的に極値土圧を求める方法。	<ul style="list-style-type: none"> クーロン式と同じであるが、盛土形状が複雑な場合、地震時にも適用できる。 主働すべり面を試行的に求めなければならない、手計算では時間を要する。
物部・岡部法	クーロン式を拡張した地震時土圧公式。	<ul style="list-style-type: none"> クーロン式と同じであるが、地震による慣性力の影響が加味されている。 背面盛土形状が複雑な場合は適用できない。
ランキン式	塑性理論に基づいて得られた理論式。	<ul style="list-style-type: none"> 裏込め土の内部摩擦角が考慮されている。 背面盛土勾配、地震時の慣性力も考慮できる。 壁面摩擦角、壁背面の傾きが考慮できない。 背面盛土形状が複雑な場合は適用できない。

(4) 土圧の算定方法と考え方

クーロンのくさび理論について、矢板を例にとって示したのが、図 I-4-5 である。くさび理論では、矢板 AB がわずかに左側に変位したときに発生する土くさび ABC の下方への移動を考え、

これによって生じるWとこれを支える反力FとPaの力のつり合いから土圧を求めている。このときの壁の変位量は、高さHの1/500~1/1000とされている。

矢板ABがわずかに左側に変位することによって、盛土内部ではすべり面ACが発生し、重さWの土くさびABCが矢板ABならびにすべり面ACにそってすべり落ちようとする。このすべり面に反力Fが、矢板ABに反力(土圧)Paが生じる。このW、F、Paの3つの力を大きさと向きを変えずに平行移動すると、図bのような三角形ができあがり、この三角形を力の多角形と呼んでいる。

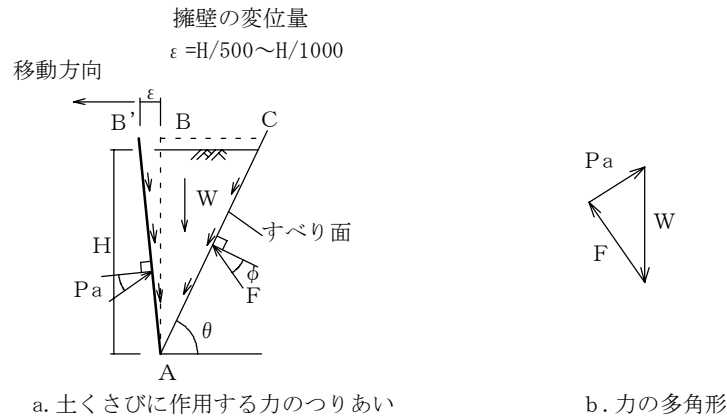


図 I-4-5 クーロンの土くさび

この力の多角形を重力式擁壁におきかえて、計算に必要な各因子を示したのが図 I-4-6 である。ここで、土くさびの重量Wは、すべり面の角度θが既知ならば計算可能で反力Fと土圧Paは未知数となる。

三角関数の正弦定理から土圧Paは(式 I-4-5)のように表わすことができる。

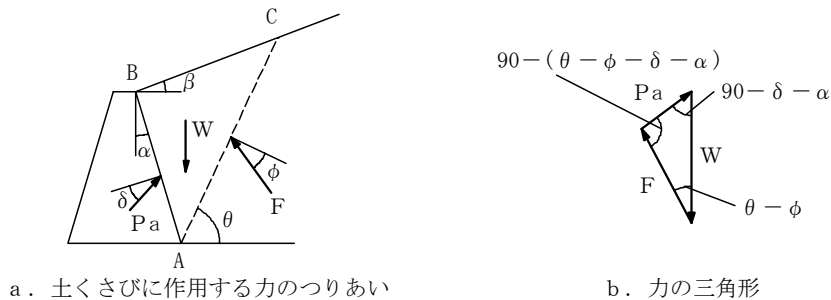


図 I-4-6 土圧と壁体移動の関係

$$\frac{Pa}{\sin(\theta - \phi)} = \frac{W}{\sin(90 + \phi + \delta + \alpha - \theta)} \quad \dots (式 I - 4 - 5)$$

$$\therefore Pa = \frac{\sin(\theta - \phi)}{\sin(90 + \phi + \delta + \alpha - \theta)} \cdot W \quad \dots (式 I - 4 - 6)$$

$$\text{正弦定理} \quad \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \quad \dots (式 I - 4 - 7)$$

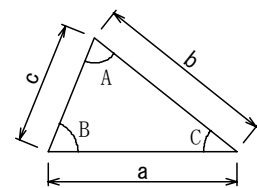


図 I-4-7 正弦定理

(5) 壁面摩擦角

ところで、図 I-4-5 で示したように土くさびABCがすべり面にそってすべり落ちようとするとき、壁面ABならびにすべり面ACに直角に反力PaとFが作用する。しかし、土塊ABCがこれらの面に沿って滑り落ちることにより、AB、AC面それぞれに摩擦が生じるため、計算上摩擦力を考慮しなければならないことになる。

AC面では同じ土と土が接することから内部摩擦角φを、ABでは、土とコンクリートなどの異なった部材が接することから壁面摩擦角δをとり、それぞれ反力Pa、Fを摩擦角分だけ上向きに作用させる。この摩擦力を摩擦角という形で反映させたものを壁面摩擦角という。

重力式のように直接壁面に土圧が作用する場合は、コンクリート壁面と土が接することから、摩擦角の種類を土とコンクリート、逆T式のように仮想背面に土圧が作用する場合は、土と土が接することから、摩擦角の種類を土と土に分けている。

土圧作用面の壁面摩擦角δは、表 I-4-3 のとおりである。

表 I-4-3 壁面摩擦角の取り方

擁壁の種類	計算の種類	摩擦角の種類	常時の壁面摩擦角 δ
重力式・もたれ式擁壁	安定計算	土とコンクリート	$\frac{2}{3} \phi$
	断面計算		
逆T式・控え式擁壁	安定計算	土と土	φ
	断面計算	土とコンクリート	$\frac{2}{3} \phi$

4.1.5 地震の影響

擁壁に対する地震の影響は橋梁などと違い設計で必ず考慮しなければならない荷重ではない。壁高が8m程度以下の場合は、地震被害が周辺に著しい影響を与える場合を除いて、地震時の安定検討を省略してよい⁹⁾とされている。擁壁の安定計算における地震時の検討は、擁壁の重要度及び復旧の難易度を考慮し、必要に応じて行う。

(1) 震度法における設計震度

震度法は、構造物及び地盤に作用する動的な地震力を静的な荷重に置き換えて耐震性能の照査を行う方法である。震度法による地震荷重は、次に示す設計水平震度を基に計算を行う。

1) 設計水平震度

レベル1の地震動の設計水平震度は次式により算出するものとする。ただし、値が0.1を下回る場合には0.1とする。

$$Kh = Cz \cdot kho \dots \dots \dots (\text{式 I-4-8})$$

ここに、kh : レベル1地震動の設計水平震度(小数点以下2けたに丸める)

kho : レベル1地震動の設計水平震度の標準値で表 I-4-4 による。

Cz : 表 I-4-5 に規定する地域別補正係数

表 I-4-4 設計水平震度の標準値⁵⁾

	地盤種別		
	I 種	II 種	III 種
レベル 1 地震動	0.12	0.15	0.18
レベル 2 地震動	0.16	0.20	0.24

レベル 1 地震動：供用期間中に発生する確率が高い地震動

レベル 2 地震動：供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度をもつ地震動。さらに、プレート境界型の大規模な地震を想定したタイプ I の地震動、及び内陸直下型地震を想定したタイプ II の地震動の 2 種類を考慮することとする。

2) 地域別補正係数

地域別補正係数は、地域区分に応じて表 I-4-5 の値とし、具体的な地域は表 I-4-6 によるものとされている。

表 I-4-5 地域別補正係数 C_z

地域区分	地域別補正係数 C_z	対象地域
A1・A2	1.00	下記 2 地域以外の地域
B1・B2	0.85	「Z の数値、 R_t 及び A_i を算出する方法並びに地盤が著しく軟弱な区域として特定行政庁が指定する基準」
C	0.70	「Z の数値、 R_t 及び A_i を算出する方法並びに地盤が著しく軟弱な区域として特定行政庁が指定する基準」

(出典) 道路橋示方書・同解説 耐震設計編 日本道路協会 H24.3

表 I-4-6 地域別補正係数の地域区分

地域区分	地域補正係数	対象地域
	Cz	
A1	1.00	<p>千葉県のうち館山市, 木更津市, 勝浦市, 鴨川市, 君津市, 富津市, 南房総市, 夷隅郡, 安房郡 神奈川県 山梨県のうち富士吉田市, 都留市, 大月市, 上野原市, 西八代郡, 南巨摩郡, 南都留郡 静岡県 愛知県のうち名古屋市, 豊橋市, 半田市, 豊川市, 津島市, 刈谷市, 西尾市, 蒲郡市, 常滑市, 稲沢市, 新城市, 東海市, 大府市, 知多市, 豊明市, 田原市, 愛西市, 清須市, 弥富市, あま市, 海部郡, 知多郡, 額田郡, 北設楽郡のうち東栄町 三重県(津市, 松阪市, 名張市, 亀山市, いなべ市, 伊賀市, 三重郡菰野町を除く。) 和歌山県のうち新宮市, 西牟婁郡, 東牟婁郡 徳島県のうち那賀郡, 海部郡</p>
A2	1.00	A1, B1, B2, C 地域以外の地域
B1	0.85	<p>愛媛県のうち宇和島市, 北宇和郡, 南宇和郡 高知県(B2 地域に掲げる地域を除く。) 宮崎県のうち延岡市, 日向市, 児湯郡(西米良村及び木城町を除く。), 東臼杵郡のうち門川町</p>
B2	0.85	<p>北海道のうち札幌市, 函館市, 小樽市, 室蘭市, 北見市, 夕張市, 岩見沢市, 網走市, 苫小牧市, 美唄市, 芦別市, 江別市, 赤平市, 三笠市, 千歳市, 滝川市, 砂川市, 歌志内市, 深川市, 富良野市, 登別市, 恵庭市, 伊達市, 北広島市, 石狩市, 北斗市, 石狩郡, 松前郡, 上磯郡, 亀田郡, 茅部郡, 二世海郡, 山越郡, 檜山郡, 爾志郡, 奥尻郡, 瀬棚郡, 久遠郡, 島牧郡, 寿都郡, 磯谷郡, 虻田郡, 岩内郡, 古宇郡, 積丹郡, 古平郡, 余市郡, 空知郡, 夕張郡, 樺戸郡, 雨竜郡, 上川郡(上川総合振興局)のうち東神楽町, 上川町, 東川町及び美瑛町, 勇払郡, 網走郡, 斜里郡, 常呂郡, 有珠郡, 白老郡 青森県のうち青森市, 弘前市, 黒石市, 五所川原市, むつ市, つがる市, 平川市, 東津軽郡, 西津軽郡, 中津軽郡, 南津軽郡, 北津軽郡, 下北郡 秋田県, 山形県 福島県のうち会津若松市, 郡山市, 白河市, 須賀川市, 喜多方市, 岩瀬郡, 南会津郡, 耶麻郡, 河沼郡, 大沼郡, 西白河郡 新潟県 富山県のうち魚津市, 滑川市, 黒部市, 下新川郡 石川県のうち輪島市, 珠洲市, 鳳珠郡 鳥取県のうち米子市, 倉吉市, 境港市, 東伯郡, 西伯郡, 日野郡 島根県, 岡山県, 広島県 徳島県のうち美馬市, 三好市, 美馬郡, 三好郡 香川県のうち高松市, 丸亀市, 坂出市, 善通寺市, 観音寺市, 三豊市, 小豆郡, 香川郡, 綾歌郡, 仲多度郡 愛媛県(B1 地域に掲げる地域を除く。) 高知県のうち長岡郡, 土佐郡, 吾川郡(いの町のうち旧伊野町の地区を除く。) 熊本県(C 地域に掲げる地域を除く。) 大分県(C 地域に掲げる地域を除く。) 宮崎県(B1 地域に掲げる地域を除く。)</p>
C	0.70	<p>北海道のうち旭川市, 留萌市, 稚内市, 紋別市, 士別市, 名寄市, 上川郡(上川総合振興局)のうち鷹栖町, 当麻町, 比布町, 愛別町, 和寒町, 剣淵町及び下川町, 中川郡(上川総合振興局), 増毛郡留萌郡, 苫前郡, 天塩郡, 宗谷郡, 枝幸郡, 礼文郡, 利尻郡, 紋別郡 山口県, 福岡県, 佐賀県, 長崎県 熊本県のうち荒尾市, 水俣市, 玉名市, 山鹿市, 宇土市, 上天草市, 天草市, 玉名郡, 葦北郡, 天草郡 大分県のうち中津市, 豊後高田市, 杵築市, 宇佐市, 国東市, 東国東郡, 速見郡 鹿児島県(奄美市及び大島郡を除く。) 沖縄県</p>

(出典) 道路橋示方書・同解説 耐震設計編 日本道路協会 H24.3

(2) 地盤種別

耐震設計上の地盤種別は、原則として地盤の特性値 T_G をもとに表 I-4-7 により区分している。地表面が基盤面と一致する場合は I 種地盤とする。

$$T_G = 4 \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{V_{si}} \dots \dots \dots \text{(式 I-4-9)}$$

表 I-4-7 耐震設計上の地盤種別⁹⁾

地盤種別	地盤の特性値
I 種	$T_G < 0.2$
II 種	$0.2 \leq T_G < 0.6$
III 種	$0.6 \leq T_G$

ここに、 T_G : 地盤の特性値(s)

H_i : i 番目の地層の厚さ(m)

V_{si} : i 番目の地層の平均せん断弾性速度(m/s)

値は次式によるものとする。

粘性土層 $V_{si} = 100 N_i^{1/3} \quad (1 \leq N_i \leq 25)$

砂質土層 $V_{si} = 80 N_i^{1/3} \quad (1 \leq N_i \leq 50)$

N_i : 標準貫入試験による i 番目の地層の平均N値

i : 当該地盤が地表面から基盤面まで n 層に区分されるときに地盤面から i 番目の地層の番号

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) 地震時慣性力の算定

地震時慣性力は、自重Wに設計水平震度Khを乗じたものとし、躯体断面の重心位置Gを通過して水平方向に作用させる。なお、逆T式擁壁は、躯体とかかと版上の土塊を含めた領域を躯体断面と考えて重心位置に採用させる。(図 I-4-8)

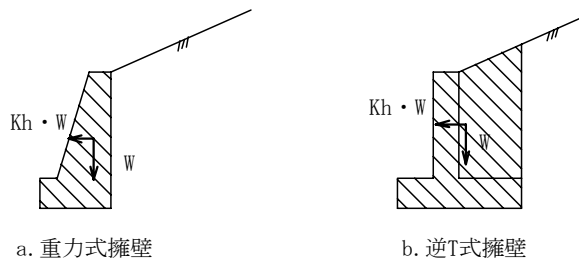


図 I-4-8 地震時慣性力

4.1.6 水圧及び浮力

(1) 水圧

地下水位以下に設置されるU型擁壁や河川の水際に設置される擁壁のように壁の前後で水位差が生じるような場合には、この水位差に伴う静水圧を考慮するものとする。静水圧は、(式 I-4-10)により算出するものとする。ただし、擁壁が地下水位以下であっても、擁壁の一部または全部に水圧が作用しないことが明らかである場合には、擁壁に作用する水圧を低減あるいは考慮しないことができる。

$$P_w = \gamma_w \cdot h \quad \dots \dots \dots \text{(式 I-4-10)}$$

ここに、 P_w : 水面より深さ h における静水圧 (kN/m^2)

γ_w : 水の単位体積重量 (9.8kN/m^3)

h : 水面からの深さ (m)

(2) 浮力

擁壁が河川などの水際や地下水位以下に設置される場合には、擁壁底面に作用する上向きの静水圧によって生じる浮力を考慮する。水位の変動の著しい箇所においては擁壁に最も不利になるように載荷するものとする。

4.1.7 雪荷重

積雪荷重を考慮する必要がある地域においては、擁壁の設置地点の実情に応じて、適切な値を定めるものとする。

4.1.8 風荷重

風荷重は、一般には考慮しないものとする。ただし、高さが 2m 以下の重力式擁壁などに遮音壁などを設ける場合には考慮するものとする。

4.1.9 衝突荷重

林道必携技術編においては、①林道は設計速度が小さいこと、②実態として、曲線部が多くスピードが出せないこと、③日計画交通量が少ないこと(林道の自動車道2級では計画交通量100台/日以下の車道幅員3mを適用)、④衝突による擁壁の転倒、破壊等の事例報告がないこと、などの理由から、衝突荷重は考慮しないものとされている。

なお、擁壁工指針では、擁壁の頂部に防護柵などを直接設ける場合は、安定計算などで防護壁に作用する衝突荷重を考慮する旨が記されている。

4.1.10 荷重の組合せ

擁壁の設計において、一般的な荷重の組合せは次のとおりである。通常の場合、常時に対しては、①及び②、地震時に対しては③の組合せについて設計しなければならない。なお、設置され

る環境、構造形式、形状寸法などによっては、その他の荷重を下記の組合せに付加して設計しなければならない。

- ①擁壁自重+土圧+載荷重
- ②擁壁自重+土圧
- ③擁壁自重+地震時土圧+地震時慣性力

4.2 使用材料

擁壁を構城する部材には様々なものがあり、それらに使用されている主な材料は次のとおりである。

4.2.1 土

粘着力のない砂などを水平面上に落下させると、ある斜面を持った円錐形をなして堆積する。このとき、水平面と斜面のなす角度は安息角、自然勾配角などと呼ばれており、これを便宜上、内部摩擦角と考えることもある。

内部摩擦角は、土粒子間の摩擦力及びそれらのかみ合わせによる抵抗力等で構成されているが、粘着力は含まない。したがって、砂→シルト→粘土の順に、また含水量が多くなるにしたがい、内部摩擦角は小さくなるもので、土の性質を評価する1つの因子としてとらえることにより、背面土の土の種類を区分することとしている。

一般には内部摩擦角を ϕ という記号で表わしており、林道技術基準の運用では、躯体の裏込めとして使用する背面土を表I-4-8のように分類している。

内部摩擦角は水その他の原因によって変化するので、一般の土としての値ばかりでなく、背面土として将来にわたる現場環境の変化などを考慮して決めなければならない。この現場環境の変化は、当該土質及び施工法などによって異なるが、十分な締固めと排水施設を設けることにより、これを最小限にとどめることができる。特に最適含水比で所定の締固めを行うと、土の密度や内部摩擦角を高め、水の浸透が防止されて安定が保たれる。

表 I-4-8 背面土の種類⁹⁾

区分	種 類	内部摩擦角(ϕ)
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碎されたものとし、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、礫まじり土、転石まじり土、砂又は良質の砂質土等とし、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	粘土等を含む土で、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°

4.2.2 鉄筋

擁壁工指針では、鉄筋コンクリート用棒鋼について JIS G 3112 に規定されている種類のうち、異形棒鋼 SD345、SD295A 及び SD295B が標準として示されている。

異形棒鋼の寸法、質量は、表 I-4-9 のとおりである。

表 I-4-9 異形棒鋼の寸法及び質量

呼び名	公称直径 (mm)	公称周長 (cm)	公称断面積 (cm ²)	単位質量 (kg/m)
D 6	6.35	2.0	0.3167	0.249
D10	9.53	3.0	0.7133	0.560
D13	12.7	4.0	1.267	0.995
D16	15.9	5.0	1.986	1.56
D19	19.1	6.0	2.865	2.25
D22	22.2	7.0	3.871	3.04
D25	25.4	8.0	5.067	3.98
D29	28.6	9.0	6.424	5.04
D32	31.8	10.0	7.942	6.23
D35	34.9	11.0	9.566	7.51
D38	38.1	12.0	11.40	8.95
D41	41.3	13.0	13.40	10.5
D51	50.8	16.0	20.27	15.9

4.2.3 コンクリート

(1) コンクリート

コンクリートの許容応力度は、一般に 28 日設計基準強度をもとに定められている。表 I-4-10 は、部材の種類ごとの最低設計基準強度を表したものである。なお、フーチング下面に打ち込まれる均しコンクリート等は、無筋コンクリート部材の最低設計基準強度以下のコンクリートを使用してよいとされている。

表 I-4-10 コンクリートの最低設計基準強度(N/mm²)

部材の種類	最低設計基準強度
無筋コンクリート部材	18
鉄筋コンクリート部材	21

(2) コンクリート積ブロック

コンクリートブロック擁壁に使用されるブロックは、JIS A 5323 に適合し、1m²当たり 350kg 以上とする。

4.3 許容応力度

4.3.1 鉄筋

鉄筋の種類と許容応力度の関係は、表 I-4-11 のとおりである。

表 I-4-11 鉄筋の許容応力度(N/mm²)⁵⁾

応力度、部材の種類		鉄筋の種類	SD295A	SD345
		SD295B		
引張 応 力 度	荷重の組合せに衝突荷重又は地震の影響を含まない場合の基本値	1) 一般の部材	180	180
		2) 水中又は地下水位以下に設ける部材	160	160
	3) 荷重の組合せに衝突荷重又は地震の影響を含む場合の基本値		180	200
	4) 鉄筋の重ね継手長又は定着長を算出する場合の基本値		180	200
	5) 圧縮応力度		180	200

4.3.2 コンクリート

コンクリートの設計基準強度と許容圧縮応力度及び許容せん断応力度の関係は、表 I-4-12～13 のとおりである。

表 I-4-12 鉄筋コンクリートの許容応力度(N/mm²)⁵⁾

応力度の種類		コンクリートの設計基準強度 (σ_{ck})	21	24	27	30
		圧縮応力度	曲げ圧縮応力度	7	8	9
	軸圧縮応力度	5.5	6.5	7.5	8.5	
せん断応力度	コンクリートのみでせん断力を負担する場合(τ_{a1})	0.22	0.23	0.24	0.25	
	斜め引張鉄筋と協同して負担する場合(τ_{a2})	1.6	1.7	1.8	1.9	
	押抜きせん断応力度(τ_{a3})	0.85	0.9	0.95	1.0	
付着応力度	異形棒鋼に対して	1.4	1.6	1.7	1.8	

また、コンクリートのみでせん断力を負担する場合の許容せん断応力度 τ_{a1} は下記の影響を考慮して補正を行う。

① 部材断面の有効高 d の影響

表 I-4-13 に示す部材断面の有効高 d に関する補正係数 C_e を τ_{a1} に乗じる。

表 I-4-13 部材断面の有効高 d に関する補正係数 C_e

有効高 d (mm)	300 以下	1,000	3,000	5,000	10,000 以上
C_e	1.4	1.0	0.7	0.6	0.5

② 軸方向引張鉄筋比 P_t の影響

表 I-4-14 に示す軸方向引張鉄筋比 P_t に関する補正係数 C_{pt} を τ_{al} に乗じる。ここで、 P_t は中立軸よりも引張側にある軸方向鉄筋の断面積の総和を部材断面の幅 b 及び部材断面の有効高 d で除して求める。

表 I-4-14 軸方向引張鉄筋比 P_t に関する補正係数 C_{pt}

軸方向引張鉄筋比 P_t (%)	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0 以上
C_{pt}	0.7	0.9	1.0	1.2	1.5

③ 軸方向圧縮力の影響

軸方向圧縮力が大きな部材の場合、(式 I-4-11) により計算される軸方向圧縮力による補正係数 C_N を τ_{al} に乗じる。

$$C_N = 1 + M_0 / M \quad \dots \dots \dots \text{(式 I-4-11)}$$

ただし、 $1 \leq C_N \leq 2$

ここに、

C_N : 軸方向圧縮力による補正係数

M_0 : 軸方向圧縮力によるコンクリートの応力度が部材引張縁で零となる曲げモーメント (N・mm)

$$M_0 = \frac{N}{A_c} \cdot \frac{I_c}{y}$$

M : 部材断面に作用する曲げモーメント (N・mm)

N : 部材断面に作用する軸方向圧縮力 (N)

I_c : 部材断面の図心軸に関する断面二次モーメント (mm⁴)

A_c : 部材断面積 (mm²)

y : 部材断面の図心より部材引張縁までの距離 (mm)

表 I-4-15 無筋コンクリートの許容応力度 (N/mm²)⁵⁾

応力度の種類	許容応力度	備考
圧縮応力度	$\sigma_{ck} / 4 \leq 5.5$	σ_{ck} : コンクリートの設計基準強度 σ_{tk} : コンクリートの設計基準引張強度 (JIS A 1113 の規定による)
曲げ引張応力度	$\sigma_{tk} / 7 \leq 0.3$	
せん断応力度 ⁴⁾	$\sigma_{ck} / 100 + 0.15$	
支圧応力度	$0.3 \sigma_{ck} \leq 6$	

4.3.3 許容応力度の割増し

4.1.10 に示した荷重の組合せは、それぞれの発生頻度や構造物に与える影響が異なる。地震の影響や衝突荷重を考慮する場合は、これらを考慮して表 I-4-11～15 に規定する許容応力度に、荷重の組合せに応じて表 I-4-16 に示す許容応力度の割増を行う。

表 I-4-16 許容応力度の割増し係数

荷重の組合せ	割増係数
地震の影響を考慮する場合	1.50
風荷重を考慮する場合	1.25
衝突荷重を考慮する場合	1.50

4.4 基礎地盤の許容支持力度

基礎地盤は、安定計算の結果から求められた地盤反力度 (q_1 、 q_2) 以上の支持力度を有することが必要である。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、表 I-4-17 によって求めることができる。

表 I-4-17 支持地盤の種類と許容支持力度(常時値)⁵⁾

基礎地盤の種類		許容支持力度 q_a (kN/m ²)	備 考	
			q_u (kN/m ²)	N
岩盤	き裂の少ない均一な硬岩	1,000	10,000 以上	—
	き裂の多い硬岩	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) q_u : 一軸圧縮強さ、N: 標準貫入試験値

4.5 設計計算

4.5.1 安定性の検討

擁壁の設計に際しては、これに働く外力に対して安定であることを検討しなければならない。これが安定計算と呼ばれるものであり、次の項目に対して表 I-4-18 に示した安全率を満足するように設計する。

- ① 転倒に対する安全性
- ② 滑動に対する安全性
- ③ 合力の作用位置による安全性
- ④ 基礎の支持力に対する安全性

表 I-4-18 擁壁の安定条件

項目	区分	安全率・許容応力度	
		常時	地震時
転倒		$F_t \geq 1.5$	$F_t \geq 1.2$
滑動		$F_s \geq 1.5$	$F_s \geq 1.2$
合力の作用位置		$F_r \geq 1/3$ (土)、 $F_r \geq 1/4$ (岩)	$F_r \geq 1/6$ (土)、 $F_r \geq 1/8$ (岩)
支持力		許容支持力度以下 $q \leq q_a$	許容支持力度以下 $q \leq 1.5 q_a$
各部の応力		各許容応力度以下 $\sigma \leq \sigma_a$	各許容応力度以下 $\sigma \leq 1.5 \sigma_a$

F_t : 転倒安全率

F_s : 滑動安全率

F_r : 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/m^2)

q_a : 常時における基礎地盤の許容支持力度 (kN/m^2)

σ : 部材に生ずる応力度 (N/mm^2)

σ_a : 常時における許容応力度 (N/mm^2)

4.5.2 応力度の検討

擁壁の設計に際しては、安定計算で上記①～④の各項目について安全性が確認された断面について、部材の破壊に対し安全であることを検討しなければならない。

応力計算は、擁壁各部の応力度に対して表 I-4-18 に示した応力度を満足するように設計する。図 I-4-9 に重力式擁壁における応力度の検討位置を示す。

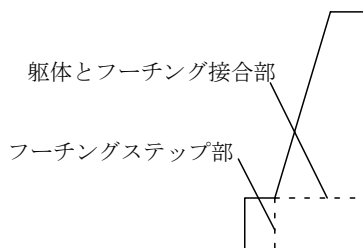


図 I-4-9 応力度の検討位置

第Ⅱ編 標準設計の解説

第1章 概要

1.1 適用範囲

高知県版森林土木標準設計 擁壁編（以下標準設計と記述）で適用可能範囲を示すと次の通りである。

- ① 壁高が8 m以下で地震時荷重を考慮しない箇所
- ② 浮力が作用しない箇所
- ③ 基礎工が直接基礎となる箇所
- ④ 重力式コンクリート擁壁・もたれ式擁壁・コンクリートブロック擁壁・逆T式鉄筋コンクリート擁壁
- ⑤ その他「第2章 設計条件」に適合する場合

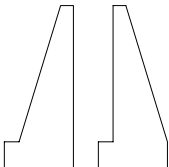
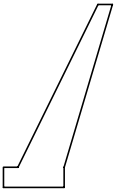
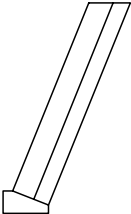
1.2 収録の方法

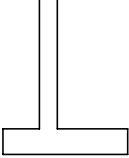
1.2.1 型式

標準設計で取り扱う型式は、以下のとおりである。収録の方法、表示方法等詳細については、第Ⅳ編を参照のこととする。

- ① 重力式コンクリート擁壁（GW）
- ② もたれ式コンクリート擁壁（MW）
- ③ コンクリートブロック擁壁（BW）
- ④ 逆T式鉄筋コンクリート擁壁

表Ⅱ-1-1 標準設計で取り扱う型式

型式	形状	特徴・使用上の留意事項
重力式コンクリート擁壁（GW）		<ol style="list-style-type: none"> ① 壁体の自重により安定を保つ ② 施工は容易だが壁高が高くなると不経済 ③ 自重が大きい為、支持力不足による不等沈下等に注意が必要 ④ 前面のり勾配鉛直タイプは、堅固な基礎地盤が必要
もたれ式コンクリート擁壁（MW）		<ol style="list-style-type: none"> ① 地山あるいは裏込土に支えられて安定を保つ ② 基礎地盤の沈下、背面盛土の沈下があると安定を損ねる ③ 基礎地盤は堅固なものが望ましい ④ 裏込材の十分な締固めが必要 ⑤ 背面の排水対策に十分な留意が必要 ⑥ 1打設毎に背面の埋戻しを行う施工が必要
コンクリートブロック擁壁（BW）		<ol style="list-style-type: none"> ① 地山あるいは裏込土に支えられて安定を保つ ② 背面の地山が締まっている所あるいは背面土が良好な所に用いられる（土圧の小さい所） ③ 背面の湧水または浸透水が多い所は不適 ④ 半径30m程度以下の外カーブは不適 ⑤ 躯体が水中施工となる箇所は不適 ⑥ 土石流等による強い衝撃を受ける恐れのある箇所は不適 ⑦ もたれ式コンクリート擁壁よりも壁高の低い箇所に用いられる

逆T式鉄筋 コンクリート擁壁		<ul style="list-style-type: none"> ① たて壁と底版により構成され、おのおのが片持ちばりとして土圧に抵抗する ② 壁体の重量と裏込め土の重量によって土圧に抵抗する ③ 重力式と比較してコンクリート量が少なくすむ
-------------------	---	---

第2章 設計条件

2.1 設計荷重

2.1.1 荷重の組合せ

擁壁の設計に当たっては、「第I編 4.1.10 荷重の組合せ」で示した常時の組合せ（①又は②）の条件に従い、設計計算を行うものとする。

2.1.2 単位体積重量

標準設計では、「林道必携 技術編」（以下、林道技術基準の運用と記述）に従い、次の値を用いるものとする。

表Ⅱ-2-1 主要材料の単位重量

土 石	コンクリート及び コンクリートブロック	鉄筋コンクリート
18.0 kN/m ³	23.0 kN/m ³	24.5 kN/m ³

2.1.3 過載荷重

擁壁背面の活荷重の影響は、過載荷重として扱うものとし、林道技術基準の運用に従い、過載荷重 $q = 9 \text{ kN/m}^2$ とする。安定計算では、過載荷重高 $h = 0.5\text{m}$ とし、過載荷重有、無の2つの条件で計算し、安定する断面を決定した。

$$\text{過載荷重高} = q / \gamma_s = 9 / 18 = 0.5\text{m}$$

2.1.4 地震の影響

地震荷重は、考慮しない。

2.2 土圧

2.2.1 土圧の算定方法

土圧は、擁壁の設置箇所に応じて表Ⅱ-2-2に示す方法で計算を行うものとした。詳細は、「第Ⅱ編 3.2 土圧」によるものとする。

表Ⅱ-2-2 擁壁の設置箇所と土圧の算定方法

擁壁の設置箇所	土圧の算定方法
路側	クーロンの公式
路側（地山接近）	試行くさび法（Ⅱ）
盛土法止	試行くさび法（Ⅰ）
切土法止	試行くさび法（Ⅱ）

2.2.2 壁面摩擦角

壁面摩擦角は、表 I-4-3 に示すとおり、土とコンクリート： $\delta = 2/3\phi$ 、土と土： $\delta = \phi$ とした。

2.3 盛土形状

(1) 盛土形状

盛土法止擁壁は、背面盛土の法勾配を 1 割 2 分と 1 割 5 分に区分し、さらに盛土高(H')を 5m以下 ($5 \geq$) と 5mを超える ($5 <$) ものに区分した。このとき、後者については高さ 5mごとに 1.0mのステップを設けることとして盛土法肩と法尻を直線で結び、土圧を算定している。

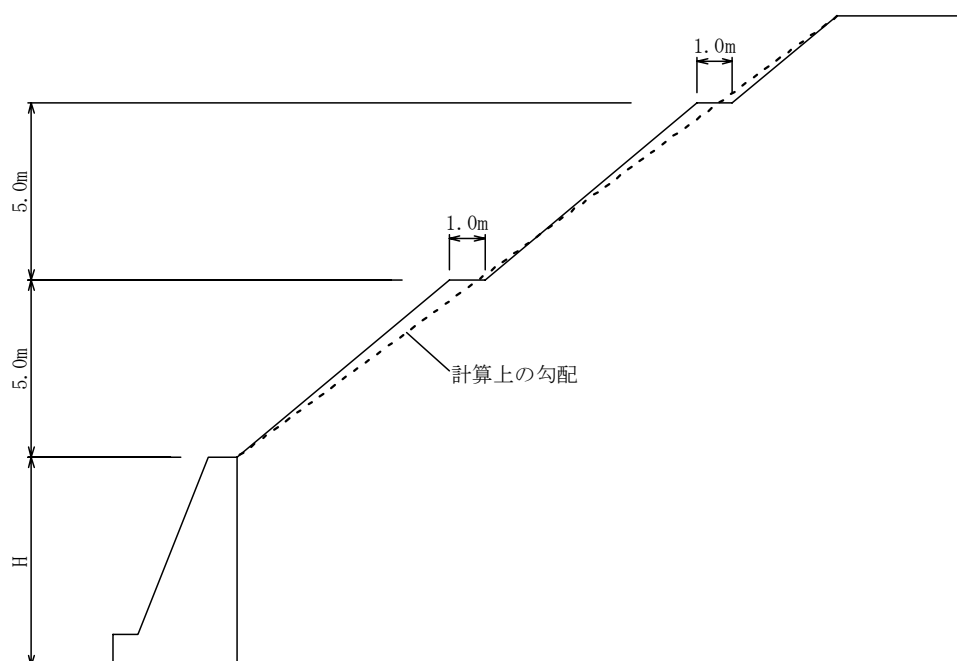


図 II-2-1 計算上の盛土形状

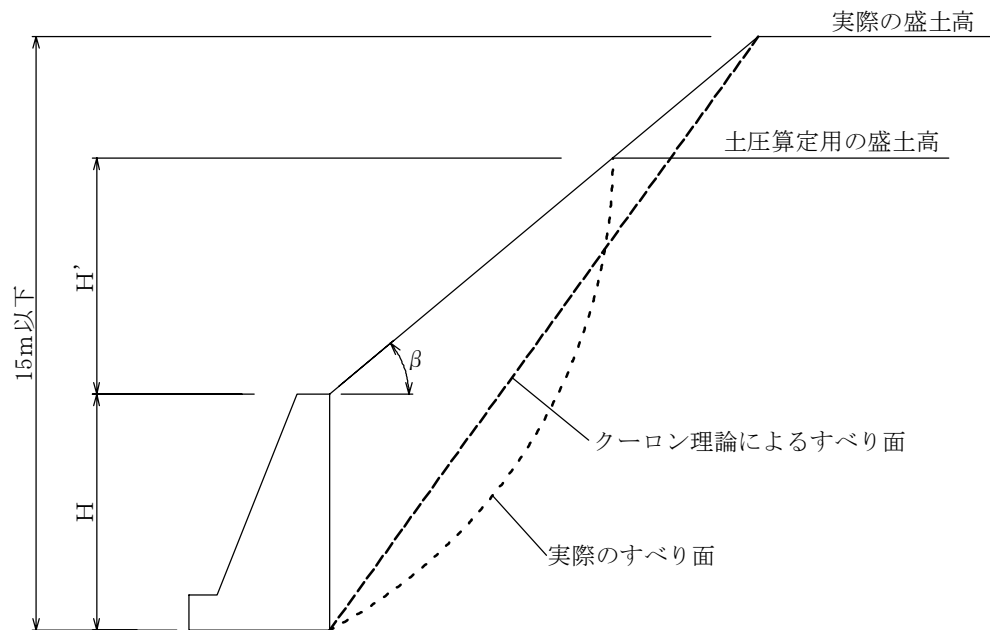
(2) 土圧の算定方法

盛土法止擁壁に作用する土圧は、従来どおりクーロン理論によることとし、その算定位置を盛土法勾配と背面土内部摩擦角の組合せにより、次の 2 方法とする。

- 1) 従来どおり最大土圧の生じる位置で算定を行う。(盛土高の制限無し)
- 2) 盛土高 (H') が擁壁高 (H) よりも大きい場合は、盛土高と擁壁高が等しくなる位置で算定を行う。(盛土高と擁壁高の合計が 15m を限度とする。)

表 II-2-3 土圧算定方法と盛土高の制限値

盛土法勾配		背面土の内部摩擦角	
		b土 ($\phi = 35^\circ$)	c土 ($\phi = 30^\circ$)
1 : 1.2 ($\beta \approx 39.8^\circ$)	土圧算定方法	2)	2)
	盛土高の制限	$H + H' \leq 15\text{m}$	$H + H' \leq 15\text{m}$
1 : 1.5 ($\beta \approx 33.7^\circ$)	土圧算定方法	1)	2)
	盛土高の制限	なし	$H + H' \leq 15\text{m}$



図Ⅱ-2-2 2)の方法による土圧の算定位置

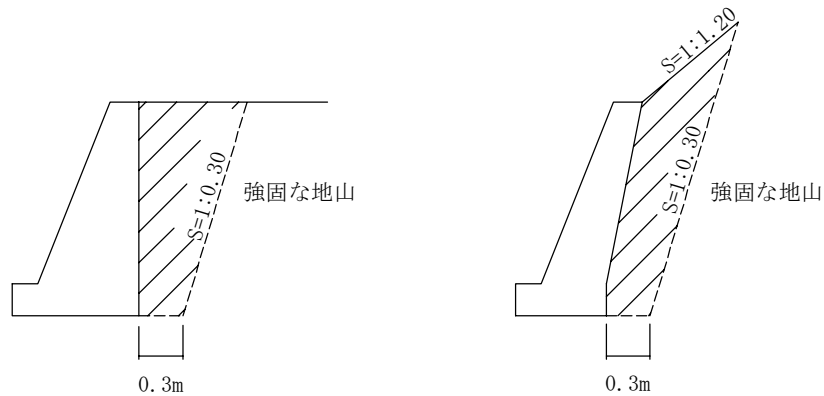
盛土法止擁壁の土圧算定は、背面盛土の傾斜角 (β) と内部摩擦角 (ϕ) の大きさによって、左右される。 $\beta > \phi$ の場合の土圧は、クーロン公式の適用が不能であり、試行くさび法 (I) によっても著しく過大な結果を算出してしまふ。これは、すべり面が曲線形となる実態に反してクーロン理論でのすべり面が直線形と仮定していることによるものである。しかし、すべり面を曲線形としての土圧の算定は、複雑なわりに実用的でないことから、採用されていない。

標準設計では、これらをふまえて $\beta > \phi$ の場合に前記2) の考え方を取り入れている。⁵⁾

2.4 地山接近

擁壁背面に安定した地山が接近している場合の土圧は、小さいことが多い。特に内部摩擦角の小さい場合は、その影響が顕著である。このことから、路側擁壁ならびに切土法止擁壁については地山接近タイプを作成した。

地山接近タイプは、擁壁背面下段における施工上の余裕幅を 30cm とし、擁壁背面の地山が安定しており裏込土 (図Ⅱ-2-3 の斜線部) だけが土圧として作用するという前提で設計を行っているのので、これを上回る土圧が作用すると考えられる場合には、他のタイプを適用することが必要である。



図Ⅱ-2-3 地山接近タイプ

(1) 路側擁壁

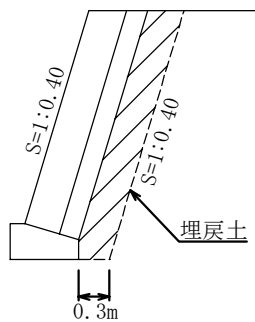
1) 擁壁高

路側における地山接近タイプは、擁壁高の最大を5mとして作成した。したがって、これを超える高さが必要な場合は、現地の条件をふまえ別途検討する。

2) コンクリートブロック擁壁

コンクリートブロック擁壁の壁表裏法勾配は、壁適用の簡素化と施工性の向上を図るため4分に統一する事とした。

尚、埋戻土には原則として礫を用いることとする。(図Ⅱ-2-4)



図Ⅱ-2-4 路側ブロック擁壁の埋戻土

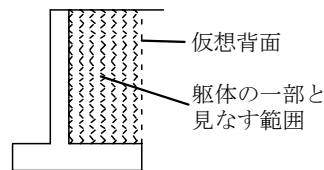
(2) 切土法止擁壁

切土法止擁壁は、地山勾配を3分と6分の2種類とし、埋戻し面の法勾配を1割2分として計算を行っている。埋戻し面の勾配を1割2分としたのは、一般に埋戻し高さが低いことや経年変化による自然崩落の堆積等も考慮したためである。したがって、実際の適用にあたっては、埋戻し面の勾配を水平から1割2分の範囲で使用する事が可能である。

2.5 仮想背面

逆T式擁壁では、図Ⅱ-2-5に示すとおり、かかと版後端部より鉛直面を仮想背面として設計を行う。したがって、壁体自重の算出にあたっては、かかと版上の土を躯体の一部とみなすことから、これを自重として計算する。

仮想背面を鉛直とした場合、ある程度の大きさの底版後趾幅比（かかと版幅/擁壁高）が必要であり、これを満たさない場合は、底版幅が狭くなり危険側の設計となる。そのため逆T式擁壁の断面決定にあたっては、底版後趾幅比を35%以上確保することとしている。



図Ⅱ-2-5 逆T式擁壁の仮想背面

2.6 地盤条件

2.6.1 基礎地盤の区分

標準設計では基礎地盤の種類をS（土砂基礎）、R（岩盤基礎）、S・R（土砂、岩ともに可）の3区分としているが、いずれも擁壁の基礎となる地盤の支持力が設計表に示された地盤反力度（ $q_1 \cdot q_2$ ）以上の支持力度を有する地盤に適用するものとする。

2.6.2 基礎地盤の許容支持力度

標準設計は、安定計算の結果から求められた地盤反力度（ $q_1 \cdot q_2$ ）以上の支持力度を有する地盤に適用するものとする。なお、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、表Ⅰ-4-15によって求めることができる。

2.6.3 滑動摩擦係数

滑動摩擦係数（ μ ）は、林道技術基準の運用に従い0.7とする。尚、土砂地盤にあつては、割栗石、良質な岩砕（現地発生材）などによる基礎地盤を設けることを前提としているので、施工条件を厳守することが必要である。

一般に土質試験、地盤調査により基礎地盤のせん断定数 c 、 ϕ が求められた場合の基礎底面の摩擦角 ϕ_B は、現場打ちコンクリート擁壁では $\phi_B = \phi$ がとられており、摩擦係数は地盤のせん断定数（内部摩擦角） ϕ を用いて $\mu = \tan \phi_B = \tan \phi$ で表される。⁵⁾これに $\mu = 0.7$ をあてはめると、基礎地盤は常に $\phi = 35^\circ$ 相当を確保した状態となるが、土にはこの他に粘着力があり、摩擦係数にはその影響は含まれていない。

林道技術基準の運用では、 $\phi = 35^\circ$ に相当する土として、表Ⅰ-4-8に「砂利まじりの良質の土砂等で、礫まじり土、転石まじり土、砂又は良質の砂質土等とし、良好な部類に属する土砂」が示さ

れているが、林道の調査・設計では、経験的にこれらの定数が求められていることを考慮すると、内部摩擦角だけで摩擦係数は判断できない。

したがって、標準設計では、 $\mu = 0.7$ が確保できる岩盤以外の地盤においては、現地地盤の状況により、基礎に割栗石、良質な岩砕などを敷き並べることとした。

この条件にそぐわない場合は、別途計算を行うことが必要である。

2.7 使用材料

2.7.1 土

(1) 単位重量

背面土の単位重量は、林道技術基準の運用で示されている 18kN/m^3 を使用する。

(2) 内部摩擦角

林道技術基準の運用では、擁壁の裏込めとして使用する背面土を表 I-4-8 のように分類している。擁壁は林道施設の中で主要な構造物の 1 つであるため、良質な材料を使用する必要がある。しかし、a 土は現地諸条件によって入手が困難な場合が少なくないため、標準設計では、背面土の種類を b 土 ($\phi = 35^\circ$)、c 土 ($\phi = 30^\circ$) の 2 区分とする。

2.7.2 鉄筋

擁壁工指針では、鉄筋コンクリート用棒鋼について JIS G 3112 に規定されている種類のうち、擁壁に使用されるものとして、SD295A、SD295B 及び SD345 が標準とされている⁵⁾。鉄筋コンクリート用棒鋼は、従来から SD295 が多く使用されてきたが、設計マニュアル(案)では、「使用する鉄筋の材質は、SD345 を標準とする。」と規定されている⁶⁾。これに伴って、SD345 の使用が増えつつある。

標準設計では、これらの状況を踏まえ、SD345 の材質での断面とする。

2.7.3 コンクリート

(1) 鉄筋コンクリート

擁壁工指針では、原則として表 I-4-10 の設計基準強度以上のものを用いるものとされている⁵⁾。設計マニュアル(案)では、「使用するコンクリートの設計基準強度は、 24N/mm^2 を標準とする。」と規定されている⁶⁾。

一方、林道技術基準の運用においては、 $\sigma_{ck} = 21\text{N/mm}^2$ 及び $\sigma_{ck} = 24\text{N/mm}^2$ が標準とされている⁹⁾。

鉄筋コンクリートにおいても、鉄筋同様これらの状況を踏まえ、 $\sigma_{ck} = 24\text{N/mm}^2$ の材質で断面とする。

表Ⅱ-2-4 標準設計で使用するコンクリートの設計基準強度

部材の種類	設計基準強度
無筋コンクリート部材	18 N/mm ²
鉄筋コンクリート部材	24 N/mm ²

(2) 無筋コンクリート

無筋コンクリートについては、擁壁工指針、林道技術基準の運用に従い、 $\sigma_{ck}=18\text{N/mm}^2$ とした。

2.8 許容応力度

2.8.1 鉄筋

鉄筋は、SD345を使用することから、表Ⅰ-4-11の「1)一般部材の基本値」を採用するものとし、 $\sigma_{sa}=180\text{N/mm}^2$ とした。

2.8.2 コンクリート

(1) 無筋コンクリート

無筋コンクリートの許容応力度は、表Ⅰ-4-13によるものとし、以下により求めた。

$$\sigma_{ca} = \frac{\sigma_{ck}}{4} = \frac{18}{4} = 4.5\text{N/mm}^2 \quad \dots\dots\dots \text{(式Ⅱ-2-1)}$$

$$\sigma_{ta} = \frac{\sigma_{tk}}{7} = \frac{\sigma_{ck}}{80} = 0.22\text{N/mm}^2 \quad \dots\dots\dots \text{(式Ⅱ-2-2)}$$

表Ⅱ-2-5 標準設計で使用する無筋コンクリートの許容応力度

応力度の種類	常時
設計基準強度 (σ_{ck})	18 N/mm ²
曲げ圧縮応力度 (σ_{ca})	4.5 N/mm ²
曲げ引張応力度 (σ_{ta})	0.22 N/mm ²

(2) 鉄筋コンクリート

鉄筋コンクリートの許容応力度は、表Ⅰ-4-12によるものとし、標準設計に使用する許容応力度を表Ⅱ-2-6に示した。

表 II-2-6 標準設計で使用する鉄筋コンクリートの許容応力度

応力度の種類	常 時
設計基準強度 (σ_{ck})	24 N/mm ²
曲げ圧縮応力度 (σ_{ca})	8 N/mm ²
せん断応力度 (τ_{al})	0.23 N/mm ² ※1
付着応力度 (τ_{0a})	1.6 N/mm ²

※1 補正係数は、表 I-4-12 ①、②、③を適用する

2.9 形状寸法等

2.9.1 重力式擁壁

(1) 擁壁高

重力式擁壁の適用高さは2.0m～5.0mとしている。安定計算は、すべての型式について、最低と最高を0.5m単位で分割して行っている。また、参考値に関しては、適用高と同様に計算を行い、設計表に掲載している。

(2) 天端幅

天端幅は、すべて400mmとした。

(3) 法勾配

重力式擁壁の壁法勾配は、前法又は後法のいずれか一方を鉛直として、他の法勾配を5厘単位で1：0.10～0.55の範囲とした。

(4) フーチング

フーチングの寸法は、高さhを100mm単位、幅bを50mm単位としている。

(5) その他

その他の寸法を決定するに当たって、以下により最小値を設け、設計計算により標準設計の断面寸法を決定した。

1) 底版高

重力式擁壁の底版の高さは、壁高の0.1H以上。但し、最小高0.3mとした。

2) つま先版幅

底版のつま先版幅は、最小0.3mとした。

2.9.2 もたれ式擁壁

(1) 擁壁高

もたれ式擁壁の適用高さは2.0m～5.0mとしている。安定計算は、すべての型式について、最低と最高を0.5m単位で分割して行っている。また、参考値に関しては、適用高と同様に計算を行い、設計表に掲載している。

(2) 天端幅

天端幅は、すべて400mmとした。

(3) 法勾配

もたれ式擁壁の壁法勾配は、法勾配を5厘単位で前法は1：0.30～0.55の範囲とし、裏法は、1：0.20～0.45の範囲とした。

(4) フーチング

フーチングの寸法は、高さ h を 100mm 単位、幅 b を 50mm 単位としている。

(5) その他

その他の寸法を決定するに当たって、以下により最小値を設け、設計計算により標準設計の断面寸法を決定した。

1) 底版高

もたれ式擁壁の底版高さは、最小高 0.3m とした。

2) つま先版幅

底版のつま先版幅は、最小 0.3m とした。

2.9.3 コンクリートブロック擁壁

(1) 擁壁高

コンクリートブロック擁壁の適用法長は 1.5m～5.0m としている。安定計算は、すべての型式について、最低と最高を 0.5m 単位で分割して行っている。

(2) 裏込コンクリート

裏込コンクリートは、林道技術基準の運用に裏込コンクリートを設けることとしていることから、最小厚 50mm～200mm とし、50mm 単位で分割して行っている。

(3) 天端幅

コンクリートブロック擁壁の天端幅は、ブロックの控長 350mm と裏込コンクリートを加算し算出した値とした。

(4) 法勾配

コンクリートブロック擁壁は、前法と後法を同じ勾配とした等圧とし、法勾配は、1 : 0.4 とした。

(5) フーチング（基礎）

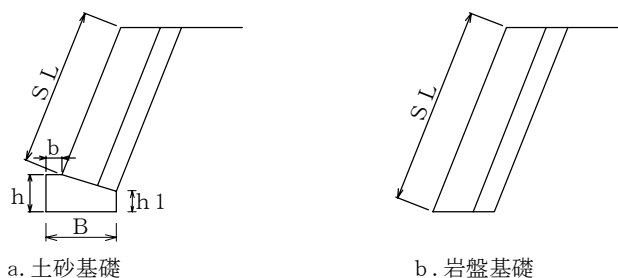
コンクリートブロック擁壁のフーチング寸法は、施工性を考慮して、型式、高さを問わず高さ $h = 350\text{mm}$ 、ステップ $b = 150\text{mm}$ の一定寸法とした。ただし、ブロックの裏コン厚さにより、フーチング後端高さ h_1 ならびに幅 B は表 II-2-7 のようになる。

表 II-2-7 コンクリートブロックのフーチング寸法

壁面法勾配 (分)	フーチング 前面高さ (h)	フーチング ステップ 幅 (b)	ブロック控長 (mm)	h_1 (mm)	B (mm)
0.4	350 (mm)	150 (mm)	400	200(201)	530(521)
			450	180(183)	570(566)
			500	160(164)	620(614)
			550	140(146)	670(661)

* () 内は、計算上の寸法を表す

また、基礎地盤が岩盤の場合は、フーチングを使用しないものとして図Ⅱ-2-6に示した形状により、安定計算を行っている。



図Ⅱ-2-6 ブロック擁壁の安定計算上の形状

2.9.4 逆T式鉄筋コンクリート擁壁

一般に逆T式擁壁は、かかと版上の土を壁体の一部と見なし、安定計算を行うことから、かかと版を長くすることで、安定側の断面となる。しかし、かかと版を長くするとコンクリート体積、床掘量などが多くなり、地山勾配などの現地条件から適用できないケースや経済性に劣る断面となり、林道では不向きとなる。

設計ではかかと版長を極力短くし、つま先版、たて壁において調整を行うことで、安定となる断面を決定する。逆T式擁壁は次の条件で断面寸法を決定する。

(1) 擁壁高

逆T式擁壁の一般的な適用高さは4.0m～8.0mとしている。

(2) 天端幅

天端幅は、最小幅を400mmとし100mm単位とする。

(3) 法勾配

壁前面勾配及び壁背面勾配には、勾配を設けないものとし直とする。

(4) フーチング

つま先版及びかかと版には、テーパを設けないものとする。

フーチングの寸法は、高さ幅ともに100mm単位とする。

2.10 安定条件

2.10.1 安定条件

擁壁の安定は、林道技術基準の運用にしたがい、常時の荷重によって、表Ⅱ-2-8に示した安定条件で検討を行うものとする。

表Ⅱ-2-8 擁壁の安定条件⁹⁾

項目	区分	安全率・許容応力度(常時)
転倒		$F_t \geq 1.5$
滑動		$F_s \geq 1.5$
合力の作用位置		$F_r \geq 1/3$ (土砂)、 $F_r \geq 1/4$ (岩盤)
支持力		許容支持力度以下 $q \leq q_a$
各部の応力		各許容応力度以下 $\sigma \leq \sigma_a$

F_t : 転倒安全率

F_s : 滑動安全率

F_r : 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/m²)

q_a : 常時における基礎地盤の許容支持力度(kN/m²)

σ : 部材に生ずる応力度(N/mm²)

σ_a : 常時における許容応力度(N/mm²)

2.10.2 照査位置

逆T式擁壁の応力度は、表Ⅱ-2-9の位置で照査を行うものとする。

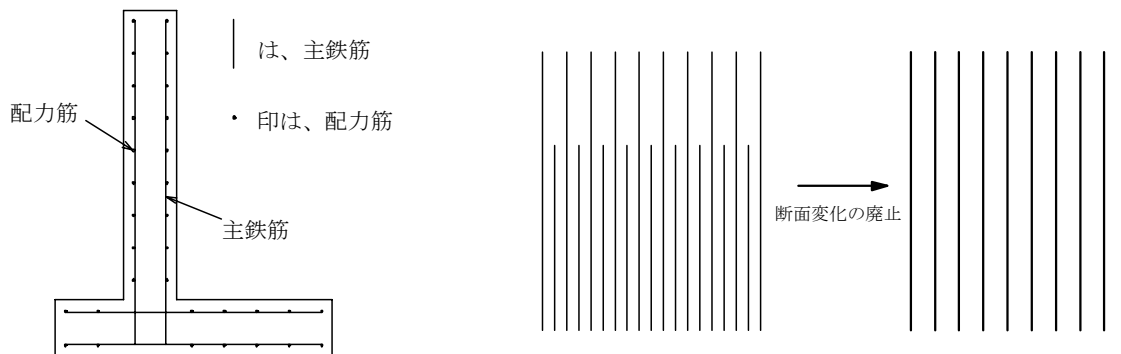
表Ⅱ-2-9 応力度の照査位置

部位	荷重の種類	
	曲げモーメント	せん断力
たて壁	付根	付根
つま先版	〃	付根から底版厚の1/2
かかと版	〃	〃

2.11 構造細目

2.11.1 鉄筋の配置

鉄筋の配置は、設計マニュアル(案)に従い、図Ⅱ-2-7に示す鉄筋の配置を採用する。たて壁及び底版の配力鉄筋の位置は、主鉄筋の外側とする⁶⁾。又、たて壁主鉄筋の断面変化は行わない。



図Ⅱ-2-7 鉄筋の配置

2.11.2 鉄筋ピッチと径

(1) 主鉄筋

1) 引張主鉄筋

引張主鉄筋の径は、13mm以上32mm以下とし、その間隔は、応力度に支障がない限り、250mmピッチとする。ただし、主鉄筋の最大径がD32を超える場合は、125mmピッチとする。

2) 圧縮主鉄筋は、13mm以上、ピッチ250mmとし、その鉄筋量は引張主鉄筋の1/6以上とする。

3) 底版の引張主鉄筋は、つま先においては下側、かかと版においては上側に配置するものとし、下側は、この鉄筋を延長して圧縮主鉄筋とする。

(2) 配力鉄筋

配力鉄筋は、13mm以上の径を用い、250mmピッチを基本として配置する。また、その鉄筋量は引張・圧縮側ともに主鉄筋の1/6以上を確保する。

(3) 組立鉄筋

組立鉄筋は、13mmの径を用い、500mmピッチを基本として配置する。

2.11.3 かぶり

擁壁工指針では、鉄筋のかぶりについて、一般には40mm以上とし、底版のように土中及び地下水位いかに設ける場合は70mm以上を確保するとされている⁵⁾。一方、設計マニュアル(案)では、主鉄筋中心からコンクリート表面までの距離は100mmを、底版については110mmを標準としている⁶⁾。

標準設計では、配力鉄筋を主鉄筋の外側に配置したことから、主鉄筋中心からコンクリート表面までの距離は、大きくとることが必要となる。

これらの点を踏まえて、設計マニュアル(案)に従い、主鉄筋中心からコンクリート表面までの距離は100mm、底版については110mmとする。

2.11.4 定尺鉄筋

設計マニュアル(案)では、配筋に際して鉄筋の切断作業の省力化を目的に重ね継手長や定着長で調整できる鉄筋は、原則として定尺鉄筋(50cm ピッチ)を使用することとしている。標準設計ではこれに従い、たて壁の主鉄筋において天端と調整を行うなどして、定尺鉄筋を使用する⁶⁾。

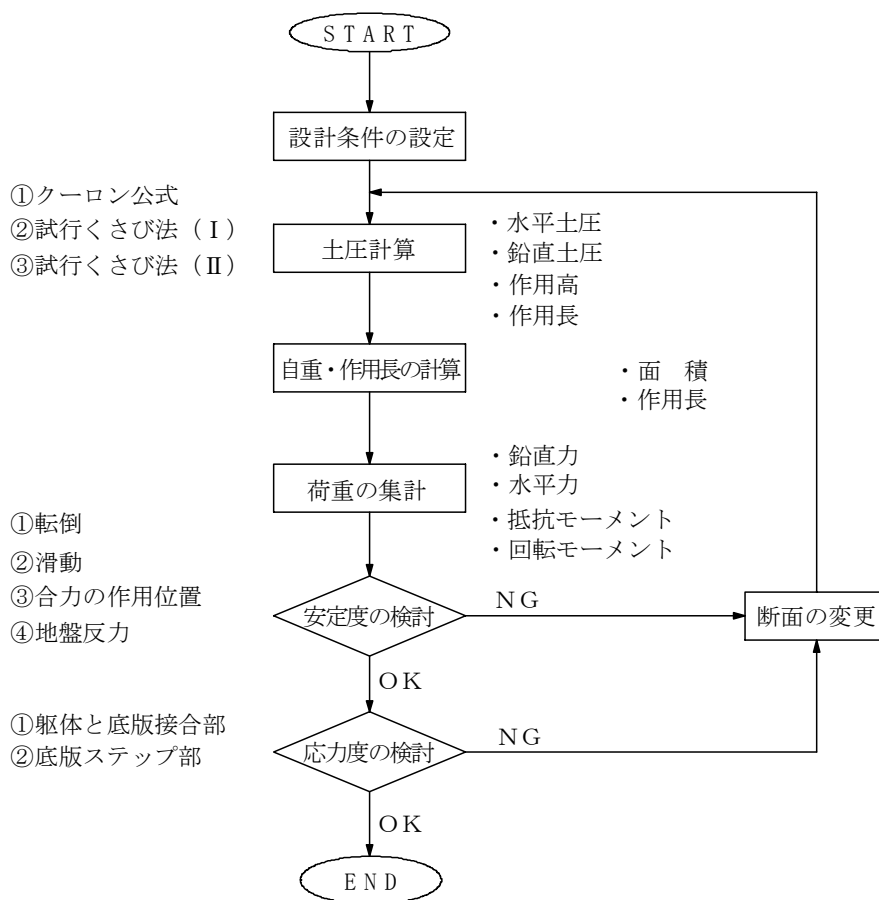
第3章 設計計算

標準設計は、「第2章 設計条件」に従い、「第I編 4.1.10 荷重の組合せ」で示した常時の組合せ(①又は②)により、安定度の照査、応力計算を行う。

一般に、①の組合せの方が支配的となることから、設計数値表には、①の結果のみを掲載した。

3.1 設計の手順

擁壁の設計に当たっては、まず現地に適した各種の設計条件を設定することから始まる。この設計条件のうち、壁体に作用する土圧の大きな因子となる背面土の種類と安定に大きな影響を与える基礎地盤の支持力は、現地調査の結果に負うところが大きいので、的確な判断が望まれる。通常は実施例、経験などを参考として擁壁の形状、寸法を仮定し、安定計算、応力計算を行う。図Ⅱ-3-1に重力式擁壁の設計計算の手順を示す⁷⁾。



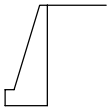
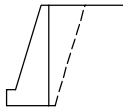
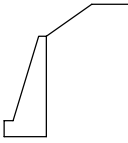
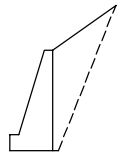
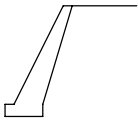
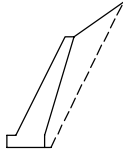
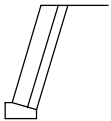
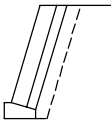
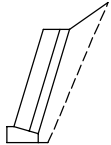
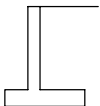
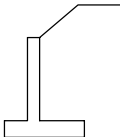
図Ⅱ-3-1 重力式擁壁の設計手順

3.2 土圧

3.2.1 設置箇所による土圧の算定法

標準設計の断面を決定するにあたって考慮する土圧は、設置箇所により表Ⅱ-3-1 のようになる。擁壁背面の地表面が水平である路側型式については、クーロン公式を、盛土法止型式については試行くさび法(Ⅰ)を、切土のり止型式並びに路側の地山接近では、試行くさび法(Ⅱ)を用い、土圧の算定を行う。

表Ⅱ-3-1 擁壁の設置箇所と土圧の算定法

設置箇所	路側	路側(地山接近)	盛土法止	切土法止
土 圧	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)
重力式擁壁				
もたれ式擁壁				
ブロック積擁壁				
逆T式擁壁				

3.2.2 土圧の算定

(1) クーロン公式

1) 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、(式Ⅱ-3-1)のとおりであり、図Ⅱ-3-2に示す①の面積を求めたものである。

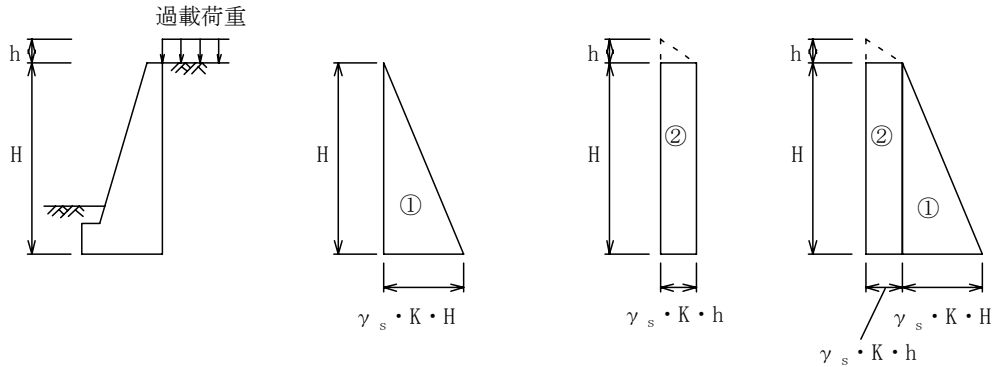
$$P_a = \frac{1}{2} \cdot \gamma_s \cdot H^2 \cdot K \quad \dots\dots\dots (式Ⅱ-3-1)$$

2) 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Ⅱ-3-2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、(式Ⅱ-3-2)で表すことができる。

$$P_a = \frac{1}{2} \cdot \gamma_s \cdot H(H+2h) K \quad \dots\dots\dots \text{(式II-3-2)}$$

$$K = \frac{\cos^2(\phi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\delta + \alpha) \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta)}{\cos(\delta + \alpha) \cdot \cos(\alpha - \beta)}} \right\}^2} \quad \dots\dots\dots \text{(式II-3-3)}$$



図II-3-2 クーロン公式の説明図

3) 土圧の作用高

土圧の作用高は、(式II-3-4)、過載荷重がある場合は、(式II-3-5)で求めることができる。

①土圧の作用高

$$Y = \frac{H}{3} \quad \dots\dots\dots \text{(式II-3-4)}$$

②土圧の作用高(過載荷重のある場合)

$$Y = \frac{H}{3} \cdot \frac{H+3h}{H+2h} \quad \dots\dots\dots \text{(式II-3-5)}$$

ここに、 P_a : 主働土圧 (kN)

γ_s : 土の単位体積重量 (kN/m³)

H : 土圧の作用する高さ (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) ⁹⁾

クーロンの土圧公式は、擁壁背面の地表勾配が単一の直線で、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 (I) が用いられている。試行くさび法 (I) は、図 II-3-3 に示したすべり面の角度 θ を図 a のように試行し、最大値となる土圧 P_a 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。

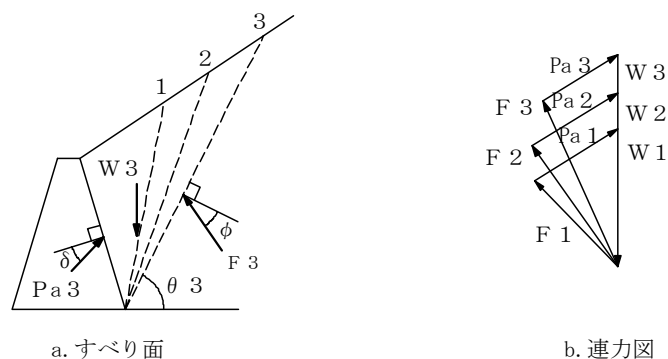


図 II-3-3 試行くさび法 (I) の説明図

図 II-3-4 は、盛土法止擁壁に作用する土圧を試行くさび法 (I) によって算定する場合を図示したものである。擁壁への過載荷重の影響は、最大土圧 P_a が生じるすべり面の角度 θ によって左右されることになる。盛土法面 BC 間にすべり面の頭部が存在する場合には、擁壁に過載荷重は作用しないが、林道の路肩 D より右の範囲にすべり面の頭部が存在すれば、擁壁に過載荷重が作用することになる。

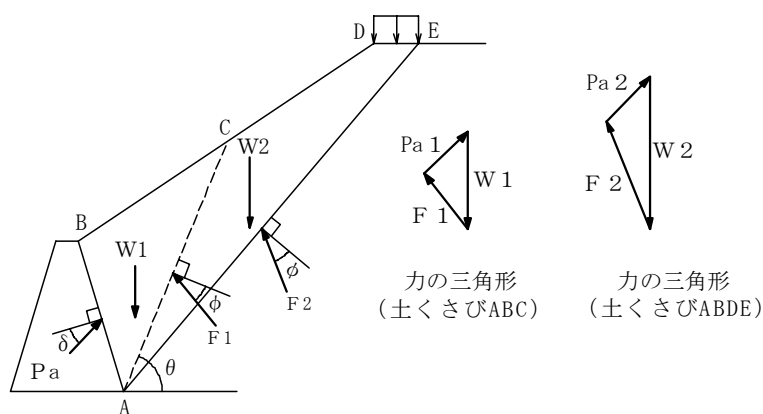


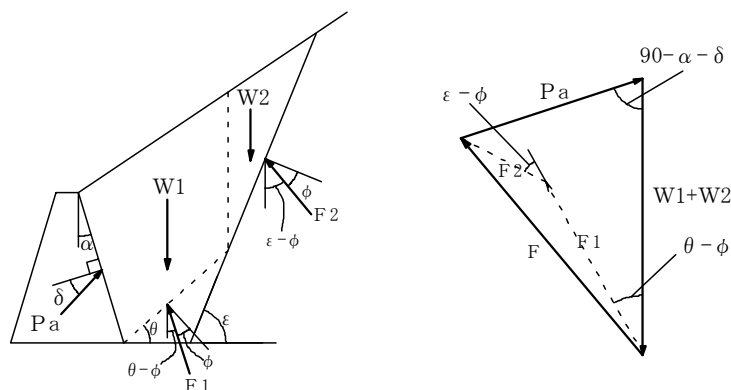
図 II-3-4 盛土法止め擁壁の土圧の算定

(3) 試行くさび法 (II) ⁹⁾

擁壁背面に安定した地山又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、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う。

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



図Ⅱ-3-5 試行くさび法(Ⅱ)の説明図

- 注1 すべり面の角度 θ は ϕ 以上とする($\theta < \phi$ で最大土圧が生じる場合は(式Ⅱ-3-6)で計算したクーロンのすべり角 θ_c 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 θ_c 以上とする($\theta \leq \theta_c$ で最大土圧が生じる場合は(式Ⅱ-3-6)で計算したクーロンのすべり角 θ_c をすべり面の角度として土圧を計算する。)

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

..... (式Ⅱ-3-6)

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

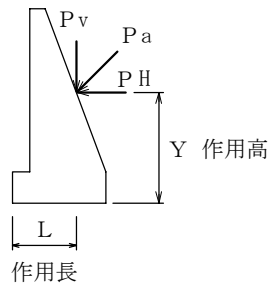
その他の記号はクーロンの公式と同じ

(4) 水平土圧及び鉛直土圧

クーロンの公式ならびに試行くさび法によって求めた土圧は、水平土圧及び鉛直土圧に分けて安定計算を行う。水平及び鉛直土圧は次式により求めることができる。

$$P_H = P_a \cdot \cos(\delta + \alpha) \quad \text{..... (式Ⅱ-3-7)}$$

$$P_V = P_a \cdot \sin(\delta + \alpha) \quad \text{..... (式Ⅱ-3-8)}$$



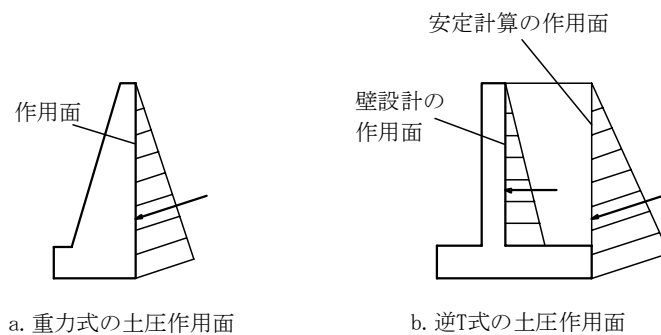
図Ⅱ-3-6 水平土圧と鉛直土圧

- ここに、 P_H ：水平土圧 (kN)
 P_v ：鉛直土圧 (kN)
 P_a ：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)

(5) 土圧の作用面

擁壁に作用する土圧の作用面は、原則として次のとおりとする。

- ①重力式、コンクリートブロック擁壁などは、躯体コンクリート背面とする。
- ②逆T式擁壁は、壁の断面計算においては躯体コンクリート背面、安定計算においては後ろフーチング縁端での鉛直な仮想背面とする。



図Ⅱ-3-7 土圧の作用面

3.3 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。

(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。

3.4 荷重の集計

さきに求めた土圧、自重、作用長等を鉛直力(N)、水平力(H)、抵抗モーメント(Mr)、回転モーメント(Mo)に区分し、集計を行う。

(1) 鉛直力と水平力

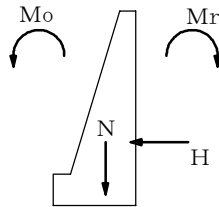
荷重及び外力は、これをすべて鉛直力と水平力に区分する。標準設計における鉛直力は、自重、過載荷重、鉛直土圧の合計であり、水平力は水平土圧である。

(2) 回転モーメント

擁壁底版つま先の下面端部を中心として、水平力によって擁壁を回転させようとするモーメントが生じるが、これはすでに算出した水平力にその作用高を乗じて求める。

(3) 抵抗モーメント

擁壁を回転させようとする回転モーメントに対して、擁壁を基礎面に固定させようとする抵抗力が生じるので、これを抵抗モーメントとして各断面別の鉛直力にそれぞれの作用長を乗じた値を累加して求める。



図Ⅱ-3-8 荷重の集計を行う力と向き

表Ⅱ-3-2 荷重の集計を行う力

荷重の種類	擁壁に作用する力
鉛直力(N)	壁体の自重、過載荷重、鉛直土圧
水平力(H)	水平土圧
抵抗モーメント(M _r)	自重、鉛直土圧と作用長の積
回転モーメント(M _o)	水平土圧と作用高の積

3.5 安定度の検討

擁壁の安定度は、次に示す条件を満足しなければならない。

3.5.1 転倒に対する検討

図Ⅱ-3-9に示すような転倒に対して、次式により検討を行う。

$$F_t = \frac{\sum M_r}{\sum M_o} \geq 1.5 \quad \dots\dots\dots \text{(式Ⅱ-3-9)}$$

ここに、 F_t ：転倒安全率

$\sum M_r$ ：抵抗モーメント(kN・m)の総和

$\sum M_o$ ：回転モーメント(kN・m)の総和

3.5.2 滑動に対する検討

図Ⅱ-3-9に示すような滑動に対して、次式により検討を行う。

$$F_s = \frac{\mu \cdot \sum N}{\sum H} \geq 1.5 \quad \dots\dots\dots \text{(式Ⅱ-3-10)}$$

ここに、 F_s ：滑動安全率

μ ：滑動摩擦係数=0.7

$\sum N$ ：鉛直力の総和(kN)

$\sum H$ ：水平力の総和(kN)

3.5.3 合力の作用位置の検討

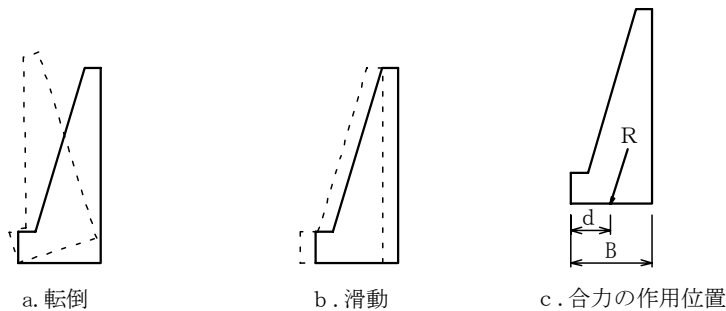
図Ⅱ-3-9に示すような合力の作用位置 d に対して、次式により検討を行う。

$$d/B \geq 1/3 \quad (\text{土砂}) \quad \dots\dots\dots \text{(式Ⅱ-3-11)}$$

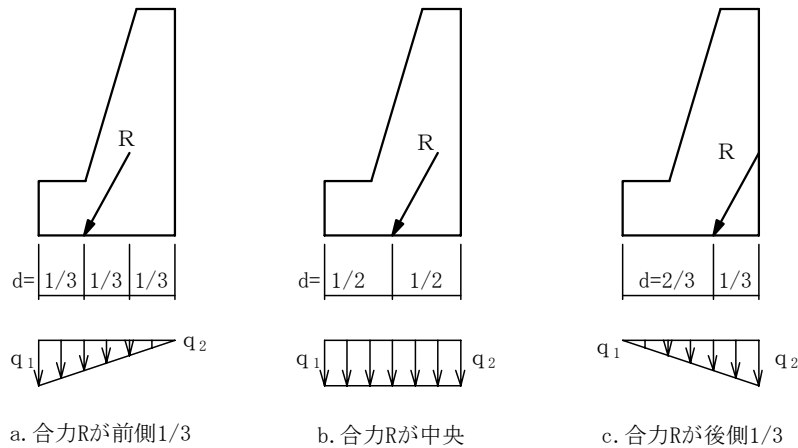
$$d/B \geq 1/4 \quad (\text{岩盤}) \quad \dots\dots\dots \text{(式Ⅱ-3-12)}$$

$$\text{ここに、} d = \frac{\sum M_r - \sum M_o}{\sum N} \quad \dots\dots\dots \text{(式Ⅱ-3-13)}$$

B ：底版幅(m)



図Ⅱ-3-9 安定度の検討項目



図Ⅱ-3-10 合力の作用位置と地盤反力の関係(土砂地盤)

3.5.4 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 $d/B \geq 1/3$ の場合

$$q_1 = \frac{\sum N}{B} \left(1 + \frac{6e}{B} \right) \quad \dots\dots\dots \text{(式Ⅱ-3-14)}$$

$$q_2 = \frac{\sum N}{B} \left(1 - \frac{6e}{B} \right) \quad \dots\dots\dots \text{(式Ⅱ-3-15)}$$

- ・岩地盤又は $d/B < 1/3$ の場合

$$q_1 = \frac{2 \sum N}{3d} \quad \dots\dots\dots \text{(式Ⅱ-3-16)}$$

$$q_2 = 0 \quad \dots\dots\dots \text{(式Ⅱ-3-17)}$$

ここに、 q_1 ：フーチング前端の地盤反力度(kN/m²)
 q_2 ：フーチング後端の地盤反力度(kN/m²)
 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(m)
 $e = B/2 - d \quad \dots\dots\dots \text{(式Ⅱ-3-18)}$

3.6 応力計算

3.6.1 検討位置

無筋コンクリートで壁体を構築した重力式、コンクリートブロック擁壁などは、土圧、自重などの合力によって、躯体にコンクリートの許容引張応力度を超える引張応力度が生じないように設計しなければならない。壁体に作用する土圧は壁体下端で最大となることから、応力度の検討は、図Ⅱ-3-11に示すように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。

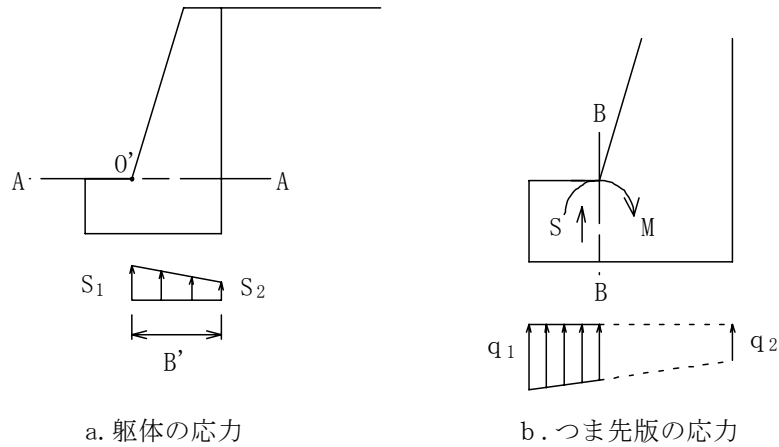


図 II-3-11 重力式擁壁の応力

3.6.2 躯体とフーチング接合部

図 II-3-11 の a 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。

$$S_{1,2} = \frac{\Sigma N'}{1000 \cdot B'} \left(1 \pm \frac{6e'}{B'} \right) \leq \sigma_{ca} \dots\dots\dots \text{(式 II-3-19)}$$

$$\leq \sigma_{ta}$$

- ここに、 S_1 : 躯体底面前端の縁応力 (N/mm²)
- S_2 : 躯体底面後端の縁応力 (N/mm²)
- $\Sigma N'$: 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)
- σ_{ca} : コンクリートの許容曲げ圧縮応力度 (N/mm²)
- σ_{ta} : コンクリートの許容曲げ引張応力度 (N/mm²)

3.6.3 フーチングステップ部⁹⁾

地盤反力 q_1 、 q_2 を用いて次式により求める。

(1) 断面力

$$q_3 = q_2 + (q_1 - q_2) \frac{B'}{B} \dots\dots\dots \text{(式 II-3-20)}$$

$$q = \frac{q_1 + q_3}{2} \cdot b \dots\dots\dots \text{(式 II-3-21)}$$

$$y_1 = \frac{b}{3} \cdot \frac{2q_1 + q_3}{q_1 + q_3} \dots\dots\dots \text{(式 II-3-22)}$$

$$M_s = q \cdot y_1 \dots\dots\dots \text{(式 II-3-23)}$$

$$M_r = W_s \cdot \frac{b}{2} \quad \dots\dots\dots \text{(式 II - 3 - 24)}$$

$$M = M_s - M_r \quad \dots\dots\dots \text{(式 II - 3 - 25)}$$

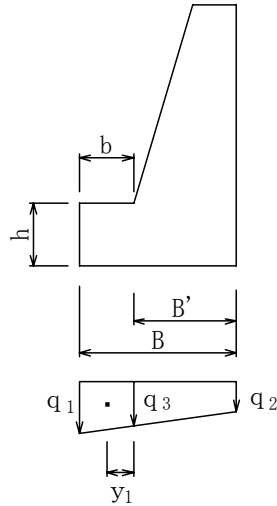


図 II-3-12 フーチング応力度

(2) 応力計算

$$W_c = \frac{1 \cdot h^2}{6} \quad \dots\dots\dots \text{(式 II - 3 - 26)}$$

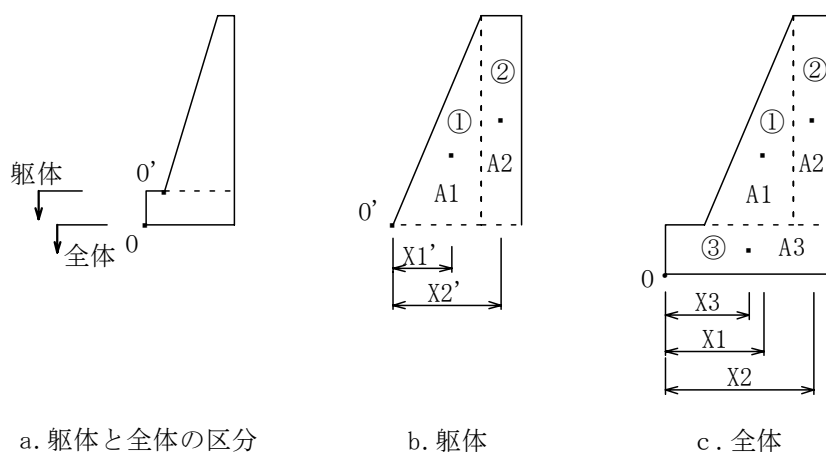
$$\sigma_t = \frac{M}{1000 \cdot W_c} \leq \sigma_{ta} \quad \dots\dots\dots \text{(式 II - 3 - 27)}$$

- ここに、 q_3 : ステップ接合部の地盤反力 (kN/m²)
- 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 (kN)
- y_1 : q の重心からステップ接合部までの距離 (m)
- M_s : q によりステップ接合部に生ずるモーメント (kN・m)
- W_s : ステップ自重 (kN)
- M_r : ステップ自重によるモーメント (kN・m)
- M : 合計モーメント (kN・m)
- W_c : ステップ接合部における断面係数 (m³)
- σ_t : フーチングステップ部に生ずる引張応力度 (N/mm²)
- σ_{ta} : コンクリートの許容曲げ引張応力度 (N/mm²)

3.7 重力式擁壁

重力式擁壁は、以下に示す方法で自重及び重心位置を求め、「3.4 荷重の集計」、「3.5 安定度の検討」、「3.6 応力計算」に従い計算を行う。

躯体は、擁壁の躯体の計算を容易にするため、矩形又は直角三角形に分割して、自重及びモーメントを求める。自重と重心を求めるには、まず壁体を図Ⅱ-3-13のaのように躯体と全体に分ける。そして、b、cに示したように分割し、自重とO'・O点からの重心位置をそれぞれ計算する。



図Ⅱ-3-13 自重と重心位置の取り方

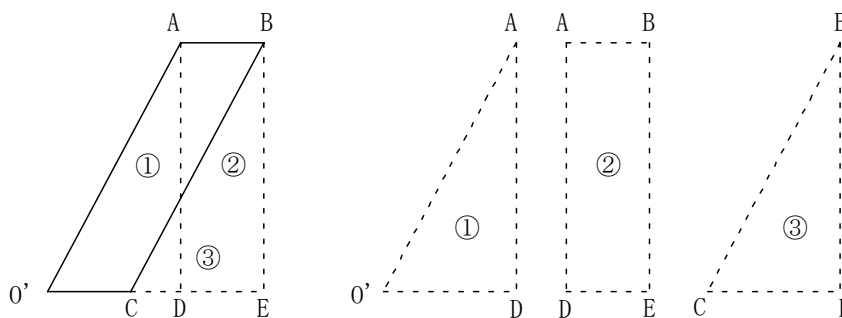
3.8 コンクリートブロック擁壁

コンクリートブロック擁壁は、「3.4 荷重の集計」、「3.5 安定度の検討」、「3.6 応力計算」に従い計算を行う。

ただし、自重及び作用長、地盤反力度並びに躯体とフーチング接合部における応力度は、以下に示す方法によるものとする。

3.8.1 自重及び作用長

ブロックは、図Ⅱ-3-14に示した方法で断面を分割し、安定計算を行う。分割片の荷重の総計は、①+②-③で行い、O'Cの位置で応力度の検討を行う。なお、この場合の土圧の作用位置は、図Ⅱ-3-14のBC線上とする。

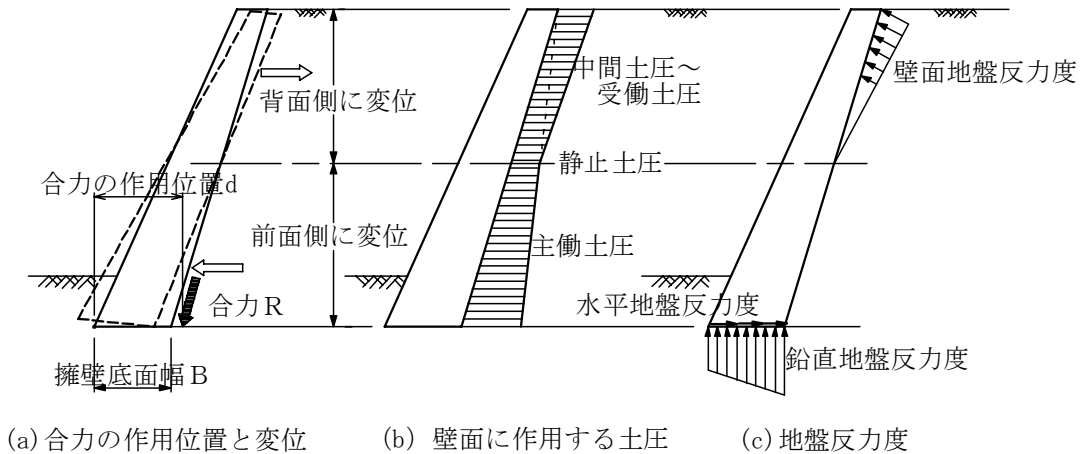


図Ⅱ-3-14 ブロックの分割の方法

3.8.2 地盤反力度

コンクリートブロック擁壁などのもたれ構造のうち、壁面の傾斜が大きい擁壁の設計においては、「3.5.4 地盤反力度」の考え方で地盤反力度を求めようとする、極端に大きな値となることがある。従って、擁壁底面の鉛直地盤反力度は、荷重の合力の作用位置 d の範囲に応じて、次に示す方法で算出する。

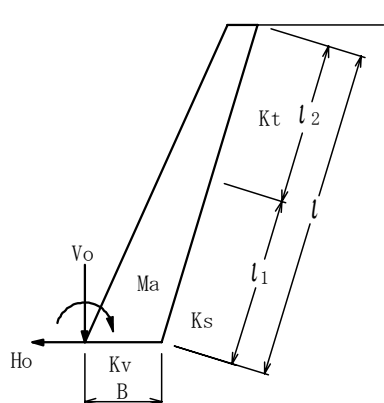
- ① 荷重の合力の作用位置 d がつま先から擁壁底面幅 B の $1/3 \sim 1/2$ の範囲 ($B/3 \leq d \leq B/2$) にある場合は(式Ⅱ-3-14)、(式Ⅱ-3-15)による。
- ② 荷重の合力の作用位置 d がつま先から擁壁底面幅 B の $1/2$ より後方 ($d \geq B/2$) にある場合には、図Ⅱ-3-15 に示す変位と壁面に作用する土圧及び地盤反力度との関係から以下に示す計算法によるものとする。なお、壁面に作用する土圧は、図Ⅱ-3-15 (b) に示すように壁面の変位に応じた土圧の状態となるが、本指針では、便宜的に図Ⅱ-3-15 (c) に示すような土圧として壁面地盤反力が作用するものとした。



図Ⅱ-3-15 もたれ式擁壁の変位、壁面に作用する土圧、地盤反力度の関係⁵⁾
(荷重の合力の作用位置 d が $d > B/2$ となる場合)

擁壁底面の鉛直地盤反力度は、もたれ式擁壁を基礎地盤と背面地盤に支持された構造体と考え、図Ⅱ-3-16 に示すように擁壁本体を剛部材と仮定し、底面の地盤バネと背面の地盤バネを考慮した弾性支承上の剛体モデル(以下、「地盤バネモデルによる計算法」という)として求めることができる。

しかし、擁壁背面の施工状態等より背面地盤の地盤バネの設定に不確実な面があり、特に、盛土の地盤バネの推定が困難と考えられる。そこで、予め基礎地盤及び背面地盤の種々の地盤バネを仮定し、土圧の大きさ、様々な形状及び規模のもたれ式擁壁について、「地盤バネモデルによる計算法」による試算を行った。この結果を図Ⅱ-3-17 に示す壁面地盤反力度が発生する区間長 l_2 と壁面長 l との比を κ_l 、鉛直地盤反力の作用位置 d_q と擁壁底面幅 B との比を κ_d として表Ⅱ-3-3 のように整理すると、地盤反力度は (式Ⅱ-3-28)～(式Ⅱ-3-31) で近似することができる。以下、この計算法を「簡便法」と呼ぶ。⁵⁾



k_v : 底面地盤の鉛直地盤反力係数
 k_s : 底面地盤のせん断地盤反力係数
 k_t : 背面地盤の壁面垂直地盤反力係数

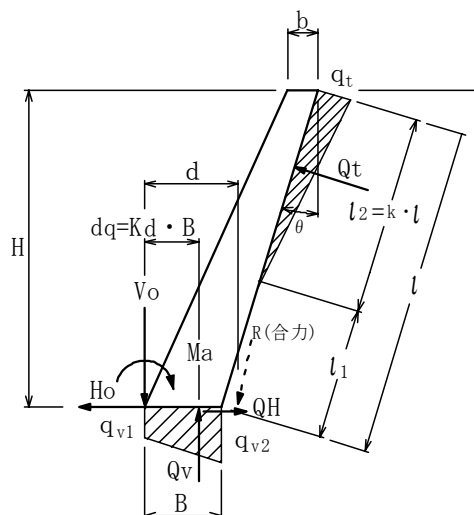


図 II-3-16 地盤バネモデルによる計算方法

図 II-3-17 簡便法による計算方法

$$Q_t = \frac{M_a - \kappa_d \cdot B \cdot V_o}{B \sin \theta (1 - \kappa_d) + l \left(1 - \frac{\kappa_l}{3}\right)} \quad \dots \dots \dots \text{(式 II - 3 - 28)}$$

$$Q_v = V_o - Q_t \sin \theta, \quad Q_H = H_o + Q_t \cos \theta \quad \dots \dots \dots \text{(式 II - 3 - 29)}$$

$$q_{v1} = \frac{2Q_v(2 - 3\kappa_d)}{B}, \quad q_{v2} = \frac{2Q_v(3\kappa_d - 1)}{B} \quad \dots \dots \dots \text{(式 II - 3 - 30)}$$

$$q_t = \frac{2Q_t}{\kappa_l \cdot l} \quad \dots \dots \dots \text{(式 II - 3 - 31)}$$

ここに、 V_o : 擁壁底面における全鉛直荷重 (kN/m)

H_o : 擁壁底面における全水平荷重 (kN/m)

M_a : 擁壁底面のつま先回りの作用モーメント (kN・m/m) で (式 II-3-32) により算出する。

$$M_a = M_r - M_o \quad \dots \dots \dots \text{(式 II-3-32)}$$

M_r : 擁壁底面のつま先回りの抵抗モーメント (kN・m/m)

M_o : 擁壁底面のつま先回りの転倒モーメント (kN・m/m)

H : 擁壁高 (m)

B : 擁壁底面幅 (m)

l : 壁面長 (m)

θ : 壁面傾斜角 (°)

d : 擁壁底面のつま先から合力 R の作用位置までの距離 (m) で次式により算出する。

$$d = \frac{M_a}{V_o} \quad \dots \dots \dots \text{(式 II - 3 - 33)}$$

Q_v : 擁壁底面に発生する鉛直地盤反力 (kN/m)

- Q_H : 擁壁底面に発生する水平地盤反力 (kN/m)
- Q_t : 擁壁背面に発生する壁面地盤反力 (kN/m) で、 $d \leq \kappa_d \cdot B$ のときは $Q_t = 0$ とする。
- q_{v1} : 擁壁底面の前方に発生する鉛直地盤反力度 (kN/m²)
- q_{v2} : 擁壁底面の後方に発生する鉛直地盤反力度 (kN/m²)
- q_t : 擁壁背面に発生する最大壁面地盤反力度 (kN/m²)
- d_q : 擁壁底面のつま先からの鉛直地盤反力の作用位置 (m)
- l_1 : 擁壁底面から壁面地盤反力度が発生する位置までの区間長 (m)
- l_2 : 壁面地盤反力度が発生する区間長 (m)
- κ_l : 壁面地盤反力度が発生する区間長 l_2 と擁壁壁面長 l との比 ($\kappa_l = l_2/l$) で、表 II-3-3 による。
- κ_d : 擁壁底面のつま先からの鉛直地盤反力の作用位置 d_q と擁壁底面幅 B との比 ($\kappa_d = d_q/B$) で、表 II-3-3 による。

表 II-3-3 「簡便法」に用いる係数 $\kappa_l \cdot \kappa_d$ の値

係数	荷重状態	荷重組合せに土圧や地震時慣性力などを考慮する場合		
	自重のみの場合			
背面勾配	—	1:0.3	1:0.4	1:0.5
$\kappa_l = l_2/l$	1.00	0.50	0.60	0.70
$\kappa_d = d_q/B$	0.58	0.56		

3.8.3 応力計算

躯体とフーチング接合部における応力度は、(式 II-3-34) で検討する。

$$S_1 = 0$$

$$S_2 = \frac{2Q_v}{1000B'} \dots\dots\dots \text{(式 II-3-34)}$$

標準設計では、次に示す 2 条件を満足する場合に限り、前記地盤反力係数法による簡便法を使用することとした。

- ・壁体がもたれ構造であること
- ・合力の作用位置がミドルサードより後ろ側になること ($d > 2/3B$)

3.9 逆T式鉄筋コンクリート擁壁

逆T式擁壁は、「3.4 荷重の集計」、「3.5 安定度の検討」、「3.6 応力計算」に従い計算を行う。

ただし、自重及び作用長、応力計算は、以下に示す方法によるものとする。

3.9.1 自重及び作用長

逆T式擁壁の安定計算は、重力式擁壁に準じて躯体を図 II-3-18 のように分割し、面積、自重と O 点からの作用長をそれぞれ計算する。この場合、かかと版上の土③を躯体の一部とみなすことから、自重として計算する。

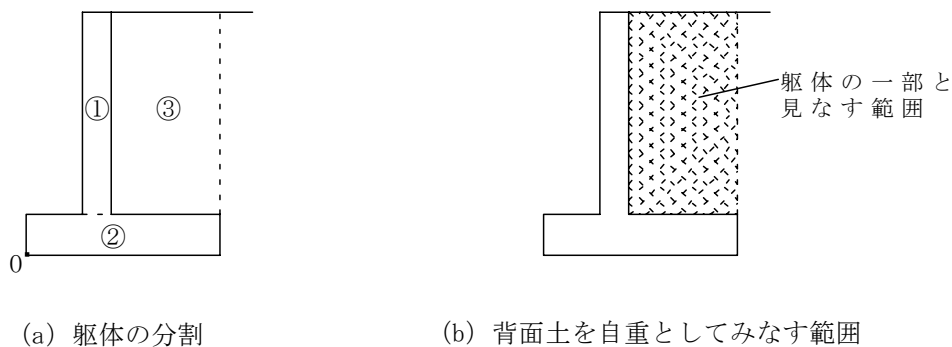


図 II-3-18 背面土を自重としてみなす範囲

3.9.2 応力計算⁴⁾

(1) 断面力

標準設計は、それぞれの部材を片持ばりと考え、断面力の算定を行う。

1) たて壁

たて壁に作用する曲げモーメント(M)並びにせん断力(S)は、次式により求める。但し、この際の土圧は仮想背面ではなく、直接たて壁に作用すると考える。

$$M = PH \cdot y \quad (\text{kN} \cdot \text{m}) \quad \dots\dots\dots \text{(式 II - 3 - 35)}$$

$$S = PH \quad (\text{kN}) \quad \dots\dots\dots \text{(式 II - 3 - 36)}$$

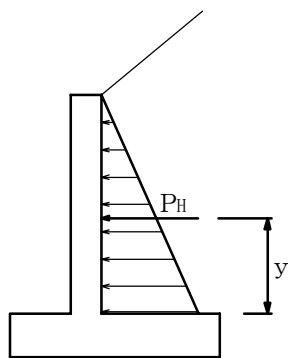


図 II-3-19 たて壁に作用する土圧図

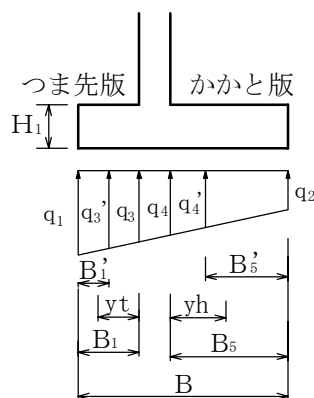


図 II-3-20 基礎底面に作用する地盤反力度

2) 底版

① つま先

安定計算により求めた地盤反力度 q_1 、 q_2 をもとに、つま先版とたて壁の接合部並びに接合部から底版厚の 1/2 離れた位置での地盤反力度を求め、設計断面力を計算する。

$$q_3 = q_2 + \frac{q_1 - q_2}{B} \cdot (B - B_1) \quad (\text{kN/m}^2) \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 37})$$

$$q_1 = \frac{q_1 + q_3}{2} \cdot B_1 \quad (\text{kN}) \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 38})$$

$$y_t = \frac{B_1}{3} \cdot \frac{2q_1 + q_3}{q_1 + q_3} \quad (\text{m}) \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 39})$$

$$B_1' = B_1 - \frac{1}{2} \cdot H_1 \quad (\text{m}) \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 40})$$

$$q_3' = q_2 + \frac{q_1 - q_2}{B} \cdot (B - B_1') \quad (\text{kN/m}^2) \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 41})$$

$$q_t' = \frac{q_1 - q_3'}{2} \cdot B_1' \quad (\text{kN}) \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 42})$$

$$M = q_t' \cdot y_t - W \cdot a \quad (\text{kN} \cdot \text{m}) \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 43})$$

$$S = q_t' - W' \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 44})$$

ここに、W：つま先版の自重(kN)=24.5・B₁・H₁ …… (式 II-3-45)

a：つま先版とたて壁の接合部から、つま先版重心までの
距離(m)=1/2・B₁ …… (式 II-3-46)

W'：B₁'の範囲に作用するつま先版の自重(kN)
=24.5・B₁'・H₁ …… (式 II-3-47)

② かかと版

かかと版とたて壁接合部並びに接合部から底版厚の 1/2 離れた位置での地盤反力度を求め、設計断面力を計算する。

$$q_4 = q_2 + \frac{q_1 - q_2}{B} \cdot B_5 \quad (\text{kN/m}^2) \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 48})$$

$$q_h = \frac{q_2 + q_4}{2} \cdot B_5 \quad (\text{kN}) \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 49})$$

$$y_h = \frac{B_5}{3} \cdot \frac{2q_2 + q_4}{q_2 + q_4} \quad (\text{m}) \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 50})$$

$$B_5' = B_5 - \frac{1}{2} \cdot H_1 \quad (\text{m}) \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 51})$$

$$q_4' = q_2 + \frac{q_1 - q_2}{B} \cdot B_5' \quad (\text{kN/m}^2) \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 52})$$

$$q_h' = \frac{q_2 + q_4'}{2} \cdot B_5' \quad (\text{kN}) \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 53})$$

$$M = W \cdot a_w + E \cdot a_E + q \cdot a_q + P_v \cdot a_{pv} - q_h \cdot y_h \quad (\text{kN} \cdot \text{m}) \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 54})$$

$$S = W' + E' + q' + P_v - q'_h \quad (\text{kN}) \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 55})$$

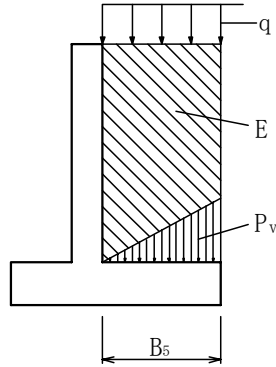


図 II-3-21 かかと版に作用する荷重

ここに、 W : つま先の自重 (kN) = $24.5 \cdot B_5 \cdot H_1$ $\dots\dots\dots$ (式 II - 3-56)

a_w : かかと版とたて壁の接合部から、かかと版重心までの

$$\text{距離 (m)} = \frac{1}{2} \cdot B_5 \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 57})$$

E : 上載土の自重 (kN)

a_E : かかと版とたて壁の接合部から、上載土重心までの

$$\text{距離 (m)} = \frac{1}{2} \cdot B_5 \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 58})$$

q : 過載荷重 (kN)

a_q : かかと版とたて壁の接合部から、載荷幅中心までの

$$\text{距離 (m)} = \frac{1}{2} \cdot B_5 \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 59})$$

P_v : 仮想背面に作用する鉛直土圧 (kN)

a_{pv} : 鉛直土圧を三角形分布に置き換えて考えた場合の重心までの

$$\text{距離 (m)} = \frac{2}{3} \cdot B_5 \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3 - 60})$$

W' : B_5' の範囲内に作用するかかと版の自重 (kN)

$$= 24.5 \cdot B_5 \cdot H_1 \quad \dots\dots\dots (\text{式 II - 3-61})$$

E' : B_5' の範囲内に作用する上載土の自重 (kN)

q' : B_5' の範囲内に作用する過載荷重 (kN)

(2) 応力計算

逆T式擁壁の応力計算は、単鉄筋矩形ばりとして、次に示す仮定により応力度の検討を行う。

- ① 変ひずみは中立軸からの距離に比例する。
- ② コンクリートの引張強度は無視する。
- ③ 鉄筋とコンクリートのヤング係数比は 15 とする。

1) 主な計算式と記号

設計計算に使用した記号は次のとおりである。

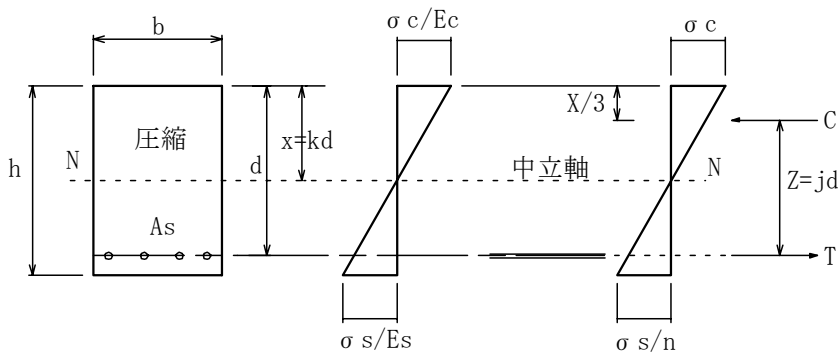


図 II-3-22 単鉄筋矩形ばり⁸⁾

ここに、 b : 矩形断面の幅で 1000mm とする。

d : 有効高。はりの圧縮側表面から引張鉄筋断面の図心までの距離 (mm)

x : 圧縮側表面から中立軸までの距離 (mm) = $k d$ …… (式 II-3-62)

k : 中立軸比

j : 全圧縮応力の作用点から引張鉄筋断面の図心までの距離 Z と有効高 d の比

P : 引張鉄筋比

n : 鉄筋のヤング係数とコンクリートのヤング係数の比 = 15

A_s : 鉄筋の断面積 (mm²)

M : 曲げモーメント (kN・m)

S : せん断力 (kN)

σ_{ca} : コンクリートの許容圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{sa} : 鉄筋の許容引張応力度 (N/mm²)

τ_{a1} : コンクリートの許容せん断応力度 (N/mm²)

a. 鉄筋比

$$P = \frac{A_s}{b \cdot d} \quad \dots\dots\dots \text{(式 II-3-63)}$$

b. 中立軸比

$$k = -n \cdot p + \sqrt{2np + (np)^2} \dots\dots\dots \text{(式II-3-64)}$$

c. 全圧縮応力の作用点から引張鉄筋断面の図心までの距離 Z と有効高 d の比
ただし、必要鉄筋量の算定においては、 $j \doteq 7/8$ と仮定。

$$j = 1 - \frac{k}{3} \dots\dots\dots \text{(式II-3-65)}$$

2) 応力度の検討

各部材の応力度は次式により算定を行い、その値が許容応力度以下であることを確認する。

a. コンクリートの圧縮応力度

$$\sigma_c = \frac{2M}{k \cdot j \cdot b \cdot d_o} \leq \sigma_{ca} \dots\dots\dots \text{(式II-3-66)}$$

b. 鉄筋の引張応力度

$$\sigma_s = \frac{M}{A_s \cdot j \cdot d_o} \leq \sigma_{sa} \dots\dots\dots \text{(式II-3-67)}$$

c. せん断応力度

$$\tau = \frac{S}{b \cdot d} \leq \tau_{a1} \dots\dots\dots \text{(式II-3-68)}$$

d. 付着応力度

$$\tau = \frac{S}{U \cdot j \cdot d_o} \leq \tau_{0a} \dots\dots\dots \text{(式II-3-69)}$$

第4章 取扱要領

標準設計の適用にあたっては、現地諸条件が設計条件の許容値内にあることが前提である。特に設計区分にある壁高、盛土高、背面土の種類、地盤反力についてはその限界値を示したものであるため、これを超過する場合には直近上位を選定することが必要である。また、適用範囲外の場合、別途設計を行うものとする。

標準設計の使用にあたっては、次に示す事項について、十分留意して適用するものとする。

4.1 擁壁高

一般に無筋コンクリート擁壁の選定の目安としては、高さが5m程度以下とされている。このため、標準設計を適用する場合は、高さが5mを限度とし、これを超えるものについては鉄筋コンクリート擁壁等を用いるのがよい。

ただし、地形等の条件によりやむを得ず鉄筋コンクリート擁壁が適用できない場合は、参考値として掲載した高さ5.5～8mを使用してもさしつかえない。

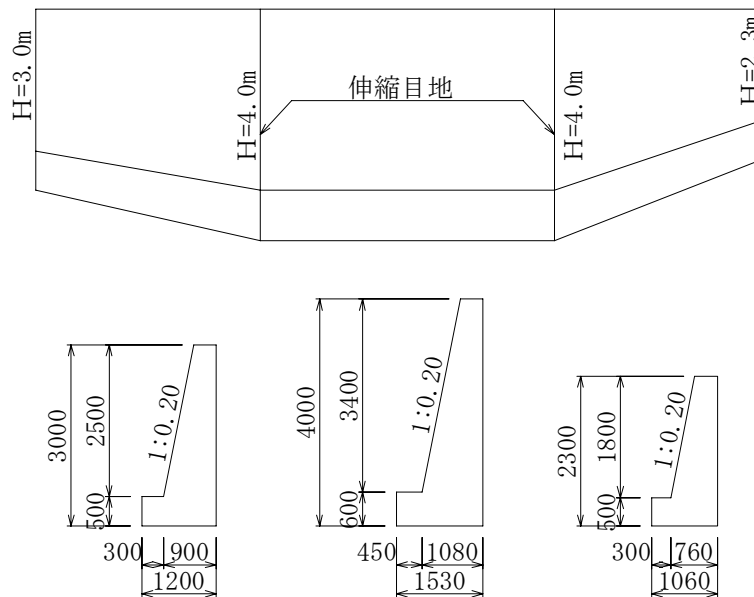
4.1.1 壁高の変化

(1) コンクリート擁壁・コンクリートブロック擁壁

壁高を変化させるには、直線的に傾斜してすりつける方法と水平段差ですりつける方法があるが、いずれの方法によるかは現地の諸条件を勘案して決定することが必要である。

1) 直線的なすりつけ

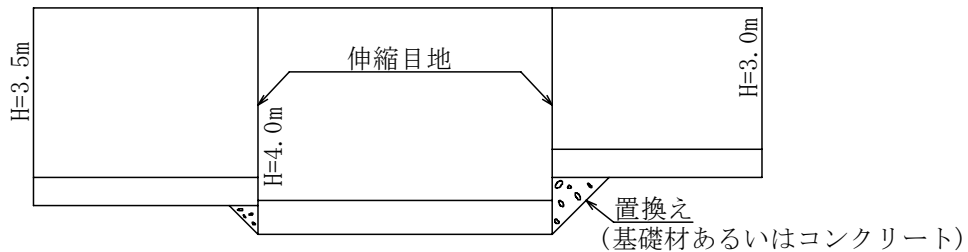
壁法勾配を最大高さに合わせて一定勾配とする場合は、フーチングの寸法を断面変化点ごとにその壁高に合わせて設計表より選びだす。このとき、壁高が表の中間値の場合は、直近上位の値を用いる。



図II-4-1 直線的なすり付け (GW-L-I, b-Sの適用例)

2) 水平段差によるすりつけ

壁法勾配を最大高さに合わせて一定勾配にする方法と、伸縮目地によって区切られる各壁高に応じた勾配にする方法があるので、施工性、経済性、連続性を勘案して決定する必要がある。また、フーチングの寸法は、各壁高の値を設計表より選んで使用する。

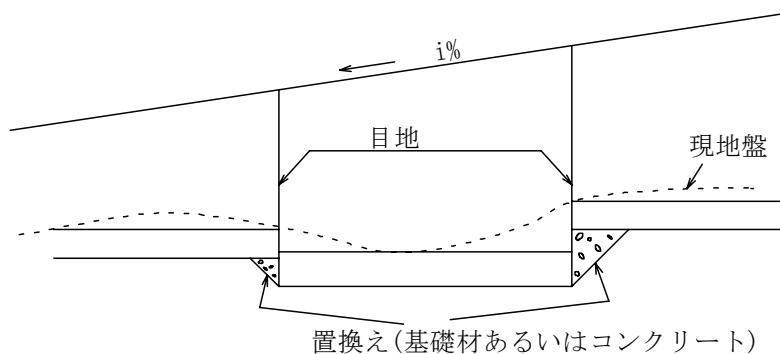


図Ⅱ-4-2 水平段差によるすり付け⁴⁾

(2) 鉄筋コンクリート擁壁

鉄筋コンクリート擁壁は、鉄筋とコンクリートの一体構造であるため、外力に対する方向性が他の擁壁に比べて敏感に影響する。このため、その配置に関しては底版を水平とすることが原則である。

また、縦断勾配等により壁高が変化する場合、伸縮目地区間を単位として、最大高さを基準に選定を行うことが必要である。

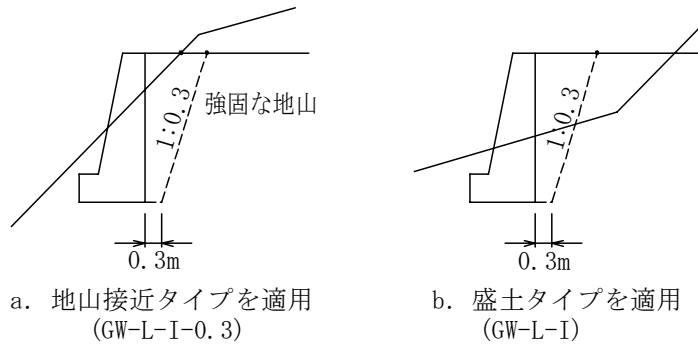


図Ⅱ-4-3 壁高が変化する場合⁴⁾

4.2 地山接近タイプ

地山接近タイプは、擁壁背面の地山形状が3分より急で僅かに地山の不足する場合のほか、地山が強固で床堀した法面が安定していると認められる場合においても使用してさしつかえない。

地山接近の適用は、図Ⅱ-4-4aに示すように施工基面と地山線の交点が床堀線と施工基面の交点より、谷側にある場合に用いるものとし、同タイプを適用する延長区間において、図Ⅱ-4-4bのような箇所がある場合は、盛土タイプを使用する。



図Ⅱ-4-4 地山接近タイプと盛土タイプの適用区分⁴⁾

4.3 盛土法止擁壁

盛土法止擁壁は、表Ⅱ-2-3に示した盛土高の制限値の範囲で使用し、盛土高さ5mごとに1.0m以上のステップを設けるものとする。従って、この条件に合わない場合は別途計算する必要がある。

4.4 基礎地盤

標準設計は基礎地盤の種類をS(土砂基礎)、R(岩盤基礎)、S・R(土砂、岩盤ともに使用可)の3区分としているが、いずれについても擁壁の基礎となる地盤の支持力が設計表に示された地盤反力(q_1 、 q_2)を上回っていることが前提である。

基礎地盤の許容支持力度は、表Ⅰ-4-15のほか、表Ⅱ-4-1～2を参考として求めることもできる。

表Ⅱ-4-1 N値と砂の相対密度¹¹⁾

N値	相対密度 (Terzaghi-Peckによる)	現場判別法(東京都交通局データによる)
0～	非常に緩い(very loose)	φ13mmの鉄筋が容易に手で貫入する
1～4	緩い(loose)	ショベル(スコップ)で掘削できる
5～10	中位の(media)	φ13mmの鉄筋を5ポンドのハンマで容易に打込める
15～30	密な(dense)	同上で30cmくらい入る
35～50	非常に密な(very dense)	同上で5～6cmくらいしか入らない。掘削につるはしを要し、打込むとき金属音を発す。

表Ⅱ-4-2 粘土のコンシステンシー，N値， $q_u^{1)}$

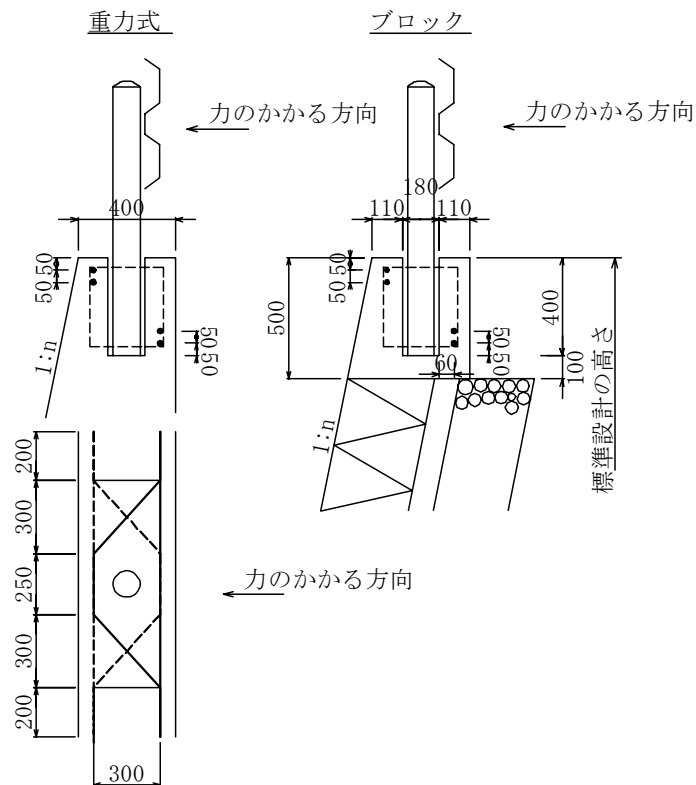
粘土のコンシステンシー	N値	現場観察	一軸圧縮強さ (kN/m^2)
非常に軟らかい	<2	こぶしが容易に数センチ入る。	. . . <24.5
軟らかい	2~4.	親指が容易に数センチ入る。	. 24.5~49
中くらい	4~8.	努力すれば親指が数センチ入る。	. . 49~98
堅い	8~15.	親指で凹ませられるが、つつこむことは大変である。	. . 98~196
非常に堅い	15~30.	つめでしるしがつけられる。	. . 196~392
大変堅い	. >30	つめでしるしをつけるのが難しい。	. . . >392

4.5 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の配置例を図Ⅱ-4-5、表Ⅱ-4-3に示す。

表Ⅱ-4-3 ガードレール基礎の鉄筋表

鉄筋径	長さ	本数	単位質量	1本当り質量	質量
D13	1490 mm	2	0.995	1.483 kg	2.966 kg
D13	1250 mm	2	0.995	1.244 kg	2.488 kg
D13	1120 mm	2	0.995	1.114 kg	2.228 kg
合計					7.682 kg



図Ⅱ-4-5 ガードレール基礎の配置例

4.6 数量計算

設計表に示されている材料はいずれも設計量であって、積算量ではないので、必要に応じロスその他は別に算定する。また、コンクリートブロック擁壁の胴込コンクリート、天端コンクリートなど、ブロックの型式に固有する材料は別途加算することが必要である。

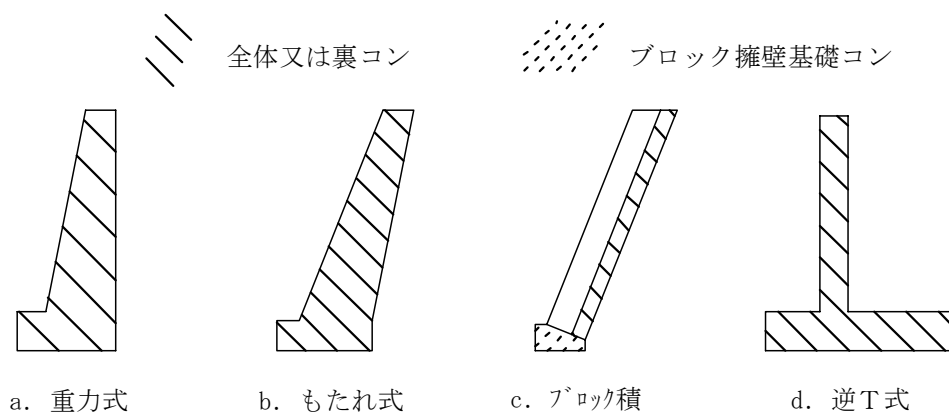
なお、設計表の材料の算定内容は次のとおりである。

4.6.1 数量計算の概要

コンクリート体積は、表Ⅱ-4-4ならびに図Ⅱ-4-6に示す部位について計上している。なお、コンクリートブロック擁壁で岩盤基礎の場合は、ブロック基礎を使用しない。

表Ⅱ-4-4 コンクリート体積の計上部位

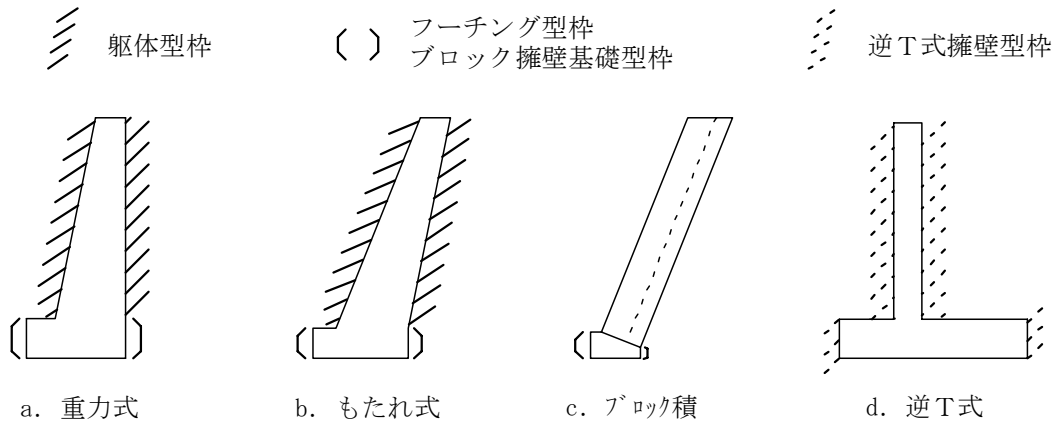
区 分	設計表中	部 位
重力式擁壁		擁壁全体
もたれ式擁壁		擁壁全体
コンクリートブロック擁壁	基礎コン	フーチング部分
	裏コン	ブロック裏コン部分
逆T式擁壁		擁壁全体



図Ⅱ-4-6 コンクリート体積計上部位

(1) 型 枠

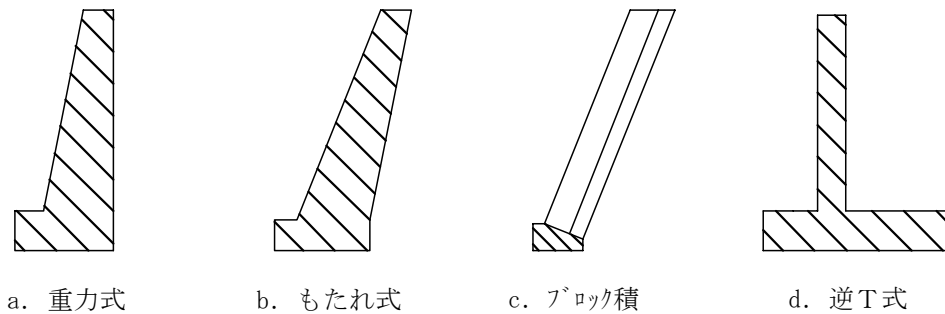
型枠は、水平部分を除く外面のすべてを対象とし、図Ⅱ-4-7に示す部位について計上している。ただし、ブロックの裏型枠は抜枠などを用いるので除外した。



図Ⅱ-4-7 型枠面積の計上箇所

(2) 端型枠

端型枠は、図Ⅱ-4-8に示す部位斜線部分について計上している。端型枠はフーチングを含め両端部を計上したので、必要に応じて加減しなければならない。



図Ⅱ-4-8 端型枠の計上箇所

(3) 敷 礫

敷礫は、フーチング幅(B)に前後それぞれ10cmの余裕を設け、厚さは15cmとしてあるので、現地の条件によって変更する場合は、別途計上する。

(4) 裏 礫

裏礫は重力式を除く各型式の擁壁について、フーチング上端から天端までの範囲で、背面法線に対し30cmの等厚で計上している。なお、現地の条件により、天端遮水層並びに基礎部不透水層分の数量を別途控除することが必要である。

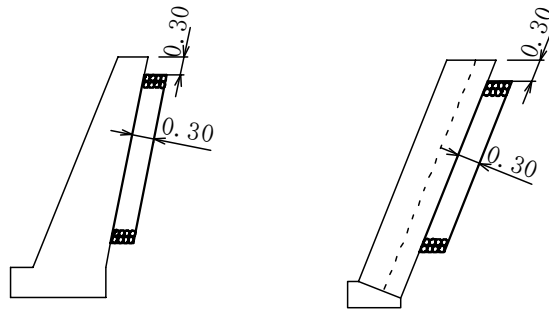


図 II-4-9 裏礫の計上範囲

4.7 基礎工

標準設計の基礎工は原則として直接基礎とする。したがって、基礎地盤の許容支持力度が不足する場合は、他の工法を選択しなければならない。

4.7.1 置換基礎⁸⁾

基礎地盤が粘性土地盤などで支持力が不足する場合の対策として、置換基礎がある。これは、基礎を良質な礫などに置換、不足する支持力に応じその厚さを求めるものである。この場合の基礎寸法は次式により計算することができる。

$$q_d = \frac{B'}{B} \left\{ \left(1 + 0.2 \frac{Df + h'}{B'} \right) C \cdot N_c + (\gamma - \gamma_1) h' \right\} + \gamma \cdot Df \quad \dots\dots (式 II - 4 - 1)$$

$$B' = B + 2h' \cdot \tan\theta \quad \dots\dots (式 II - 4 - 2)$$

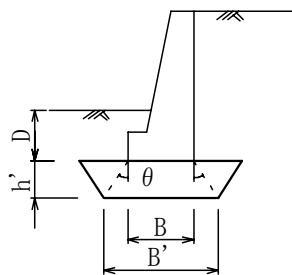


図 II-4-10 置換基礎

- ここに、 q_d : 擁壁底面での粘土層の極限支持力度 (kN/m²)
- h' : 置換基礎の厚さ (m)
- Df : 基礎の根入れ深さ (m)
- B : フーチング幅 (m)
- B' : 置換基礎の幅 (m)
- θ : 地盤反力の分布角度 ($\theta = 30^\circ$)

γ : 粘性土の単位重量 (kN/m³)

γ_1 : 置換土の単位重量 (kN/m³)

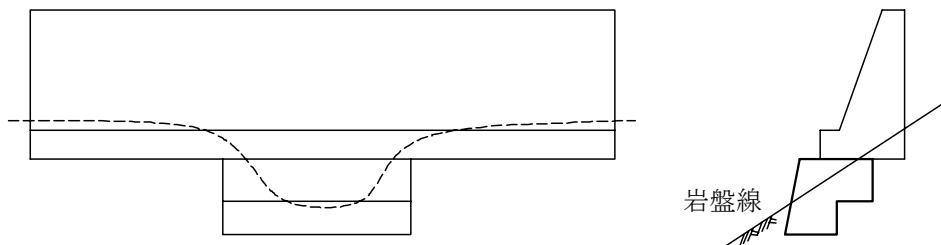
C : 粘性土の粘着力 (kN/m²)

N_c : 支持力係数 (N_c=5.14)

4.7.2 部分基礎工

斜面において擁壁を計画する場合、基礎の一部に支持地盤として不適な地盤が存在する場合は、その部分を掘削し、コンクリートで置き換える部分基礎工を設ける。この場合、基礎工については基礎コンクリートの接する基礎地盤が亀裂の少ない岩盤であり、かつ、その岩盤が剥離してすべることなどないよう、斜面に平行する流れ目でないことが条件である。さらに基礎コンクリート全体及び断面の急変する各部ならびに擁壁を含めた安定を確かめなければならない。

部分基礎工を設ける場合には、差し筋を行い、擁壁本体との一体性をもたせることが必要である。



図Ⅱ-4-11 部分基礎工の設置例

4.8 斜面对策

斜面に擁壁を設ける場合は、その基礎地盤が斜面に沿って傾斜していることが多いので、擁壁背面の埋戻土、盛土などとともに、擁壁底面付近から地すべりを生ずることがあるので、擁壁を含めた当該斜面の安定を検討し、基礎工の設計、基礎の位置、深さなどを決定することが必要である。

第5章 施工条件

本標準設計は、各種の施工条件を前提とした設計条件にしたがって作成されたものであるから、施工に当たってはこの施工条件が工事仕様書等に明記されていることはもちろん、施工管理に当たってもこの施工条件を十分に把握して、あやまちなく適用することが必須の条件である。

5.1 基礎

基礎の施工は、他の構造物などと同様に擁壁の安定に大きな影響をおよぼすので、入念な施工が必要である。特に本標準設計においては土砂基礎の場合、基礎の摩擦抵抗を確保するため、割栗石、良質な岩砕(現地発生材)などの敷込みを条件としているので、基礎地盤が岩以外の場合は、敷礫施工を厳守することが必要である。

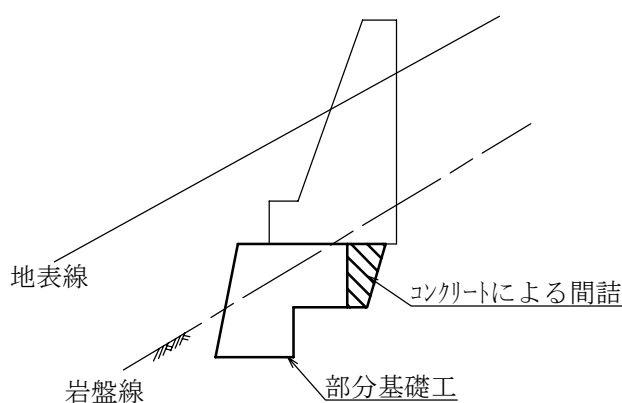
5.1.1 基礎の施工

基礎地盤の床掘にあたっては、所定の許容支持力を確認するとともに、所定の支持力が確保された基礎地盤面を弛めないよう注意し、過掘り又は凹凸均しなどのため、掘り弛めた土砂などによる埋戻しは絶対に避けなければならない。標準設計において敷礫を施工することとしているのは、これら凹凸面均しも含めた施工法を意味する点もあるが、むしろ基礎表面は多少の凹凸のあることが好ましい。

敷礫は、単なる敷均しではなく、ランマなどを用いて所定基礎地盤の中に食込ますよう施工して、礫層の形成を期待するものであるから、施工後の確認が望まれる。

5.1.2 角掘施工

角掘施工を行う場合は、外側の地山が弛まないよう施工することが条件である。特に擁壁背面側の角掘施工は絶対条件である。このことは、角掘部分に相当する高さの土圧を無視することであるから、角掘外側が弛む場合には、さらに掘削するか又は局部的な多少の弛みは、その部分を傾斜掘削することとして、余掘り部には良質な礫を充填するか、コンクリートによる間詰めを行うなどして、構造の設計条件に合致した施工となるよう心掛ける。



図Ⅱ-5-1 間詰め施工

5.1.3 基礎の排水

土の性質は水の作用によって大きく変化するので、基礎地盤に対しても地表水、地下水などの浸入を防止し、特に施工中の排水には十分に留意しなければならない。

5.1.4 岩盤基礎

基礎が岩盤からなる場合は多少の凹凸を設け、浮石などの不安定なものを除去したうえ、洗浄してコンクリートを打設する。

5.2 背面土

擁壁に作用する外力の主体は土圧であり、その土圧に大きな影響を与えるのが背面土である。したがって、背面土の選定はもちろん、施工法についても十分な注意が必要である。

背面土は少なくとも設計条件で示された土質で、できるかぎりこれを上回った良質土を均一に用いることが肝要であり、部分的にもこれ以下の不良土や水分を多く含む土砂の混入は避けなければならない。このため、背面土の施工にあたっては、所定のつき固めを行うことはもちろん、雨天時施工及び雨水の流入を避ける措置も必要である。また、施工前に良質土の入手の難易を調査し、可能な場合は経済的に上位ランクの擁壁に変更するなど、現地における検討も必要である。

5.3 裏込め礫

もたれ式擁壁および、コンクリートブロック擁壁は、背面土の集排水、土圧調整などのために裏込め礫をてん充する。ただし、背面土がこれと同等程度以上の品質の場合は、省いてもよい。

なお、基礎部については、水の浸透による悪影響も考えられることから、埋戻し線に沿って不透水層を設け、水抜きを設置することが望ましい。

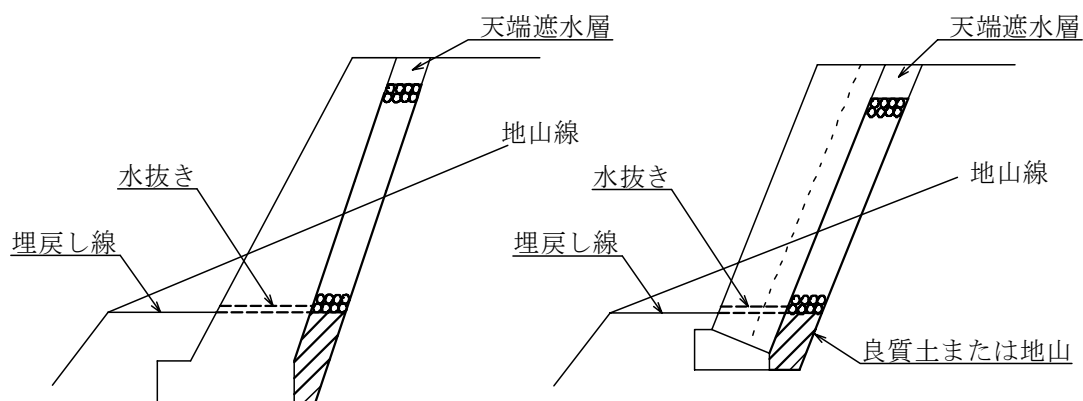


図 II-5-2 裏込め礫⁹⁾

5.4 排水工

擁壁の背面土の含水量が増大することにより、土の単位重量の変化、内部摩擦角の減少又は水圧の発生などによって、擁壁の安定性が大きくそこなわれる。特に盛土法止擁壁は、土の粘着力に期待するむきもあって、水による影響も著しいことから、擁壁の施工にあたっては水の処理が肝要である。

背面土に水の流入する経路は路面、法面などのほか、側溝水の溢流又は浸透ならびに伏流水、地下からの流入などいろいろとあるので、それぞれに対応して、次のような排除対策を講じなければならない。

5.4.1 天端遮水層

背面土中に水が直接浸透するのを防ぐため、背面土のつき固め、法面保護などのほか、背面土の表面に浸透性の悪い土などを用いて遮水層を施工する。

5.4.2 排水孔

排水孔は内径 5～10cm 程度の塩化ビニールパイプなどの材料を用いて、あらかじめ型枠に 2%程度の勾配をつけ、壁面 2～5m² 当り 1ヶ所の割合で上部は粗く下部は密に千鳥状に設けることとし、さらに最下部の位置は壁前面に容易に排水できる範囲においてできるだけ下部に設置する。ただし、前面が水に接する場合は、平水位以下に設けてはならない。

特に、鉄筋コンクリート擁壁は、たて壁と底版によって囲まれているので、背面土中に水が浸入した場合、底版上に集水されるおそれがあるので、底版面に到達する以前に水抜きして、壁外に排水することが必要である。また、鉄筋を避けるため、鉄筋ピッチの中心付近に排水孔を配置することが望ましい。

5.4.3 導水

背面土に浸入した水を排水孔に導水するため、次のような方法を講じなければならない。なお、近時各種の集排水材の出現をみているので、あわせて検討することが必要である。

(1) 簡易排水工

各排水孔に接し 30cm 程度の礫などのフィルター層を帯状に設ける方法である。

(2) 溝型排水工

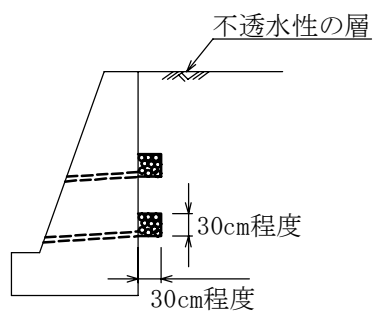
各排水孔に接し 30cm 程度の礫などのフィルター層を柱状に設ける方法である。

(3) 連続排水工

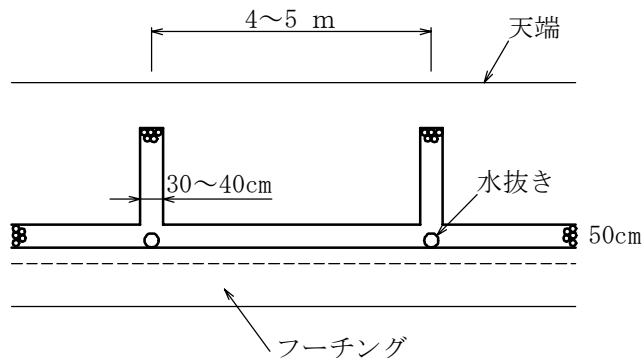
全排水孔に接するよう、壁背面前面に 30cm 程度の礫層を設ける方法である。

(4) 斜め排水工

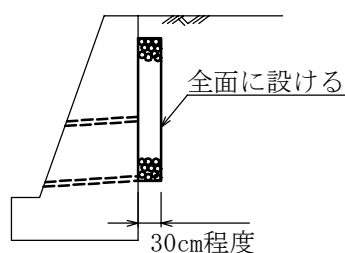
伏流水などのように局所的に発生する地下水を導水するため、発生箇所から壁背面までを斜めに結ぶこととし、暗渠(集水パイプ、蛇籠)などを用いる。



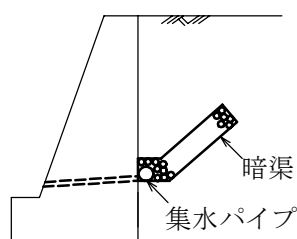
(1) 簡易排水工



(2) 溝型排水溝 (背面図)

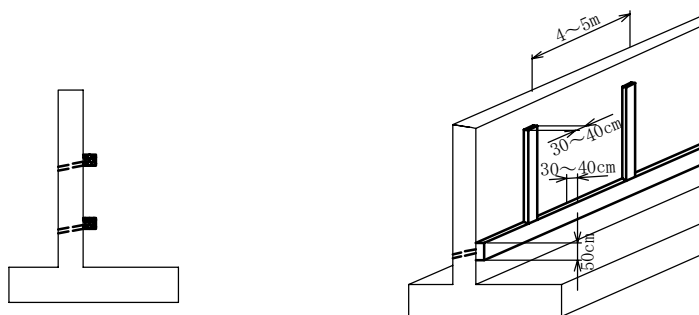


(3) 連続排水工

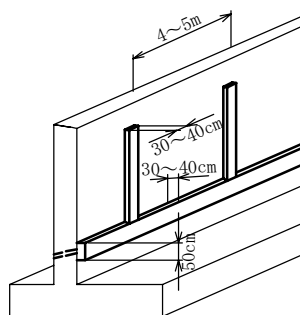


(4) 斜め排水工

図 II-5-3 排水工(重力式の場合)



(1) 簡易排水溝



(2) 溝型排水溝

図 II-5-4 排水工(逆T式の場合)

5.5 打継目

コンクリートはできるだけ連続して打設することが望ましいが、規模が大きくなると打継目を設ける必要が生じる。打継目は施工の方法によって擁壁の強度にも影響するので、その位置、方法等について十分な注意が必要である。

やむを得ず設ける場合は、ホゾ又は溝を設ける方法又は適当な鋼棒、鋼材などを挿入する方法により、打継目が擁壁の欠点とならないように留意する。

また、鉄筋コンクリート擁壁においては、擁壁延長が 10m 以内ごとに鉛直打継目を設けることと

し、その位置において鉄筋は切断しないで連続させるが、壁前面には浅いV字形の切れ目だけを付けることとする。

5.6 伸縮目地

連続して一体化したコンクリート擁壁には、コンクリートの乾燥収縮や温度収縮などのほか、多少の不等沈下などにより、クラックを生ずることが多い。このため、擁壁には、必ず伸縮目地を設けることとし、重力式では最大でも延長 10m 以内に、鉄筋では 15m～20m 以内に 1 箇所の割合で設けることが必要である。

特に鉄筋コンクリート擁壁の伸縮目地は、鉛直打継目又は鉛直打継目区間を含めた擁壁の延長ごとに設け、その位置においては鉄筋を切断する。この場合の位置は、使用する配力鉄筋の定尺長を考慮して決めるとよい。

伸縮目地の施工にはいろいろな方法があるが、10～20mm 程度の厚さのエラストイトなどのフィラー材を挿入した平面突合わせ式又は噛み合わせ式などがある。また、基礎地盤の変化に対応して段差を設ける場合は、その位置が伸縮目地となることが望ましい。

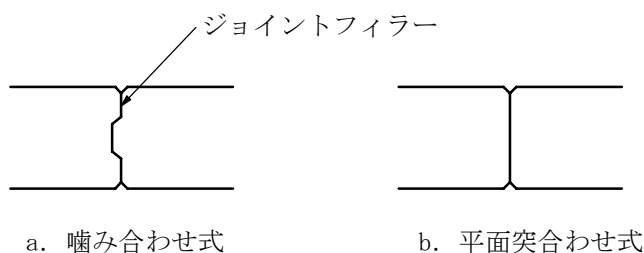


図 II-5-5 伸縮目地(重力式の場合)

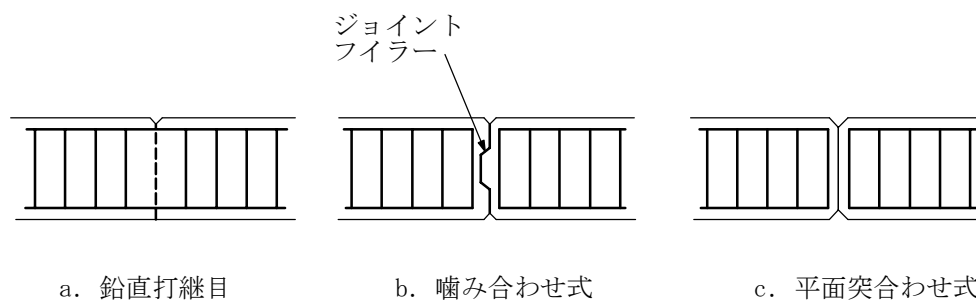


図 II-5-6 伸縮目地(逆T式の場合)

5.7 鉄筋の組立

鉄筋の組立に当たっては、設計図の表示ならびに鉄筋表によって、鉄筋径、使用本数、加工寸法、位置、かぶり寸法などを十分に確認しなければならない。

引張主鉄筋は、擁壁の生命であるから、その施工は慎重でなければならない。特に継手はできるだけ設けないこととし、やむを得ず設ける場合には、できるだけ応力の小さい部位を選び、しかも 1 断面に集中させずに互いにずらして設けなければならない。

第Ⅲ編 特殊擁壁

拘束土擁壁（ジオパックウォール）の設計方法

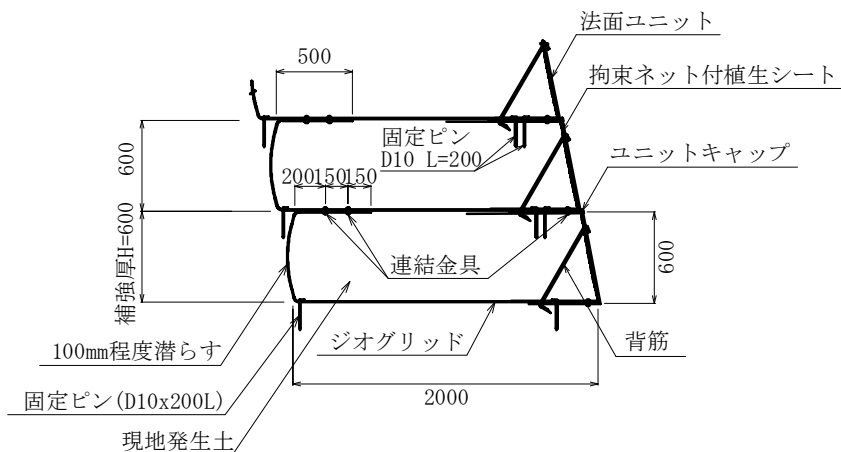
第1章 ジオパックウォールの設計

1.1 ジオパックウォールの構造

ジオパックウォールの構造を図Ⅲ-1-1に示す。ジオパックウォールは、鋼製壁面材（法面ユニット）にジオグリッドを連結して敷設し、土質材料を巻き込んで拘束した構造体を積層した構造である。

鋼製壁面材は、壁面材の座屈や回転等を防止するための斜体部材や横方向部材が配置され、所定の締固め度が得られることが確認された壁面材を用いる。

土質材料として現地発生土の利用も可能であるが、十分な締固めが可能で、圧縮性が小さく、せん断抵抗が大きい材料であることが望ましい。また、長期間にわたって中詰め材料の流出が生じないように、鋼製壁面材の内側には、拘束ネット付植生シートが配置される。

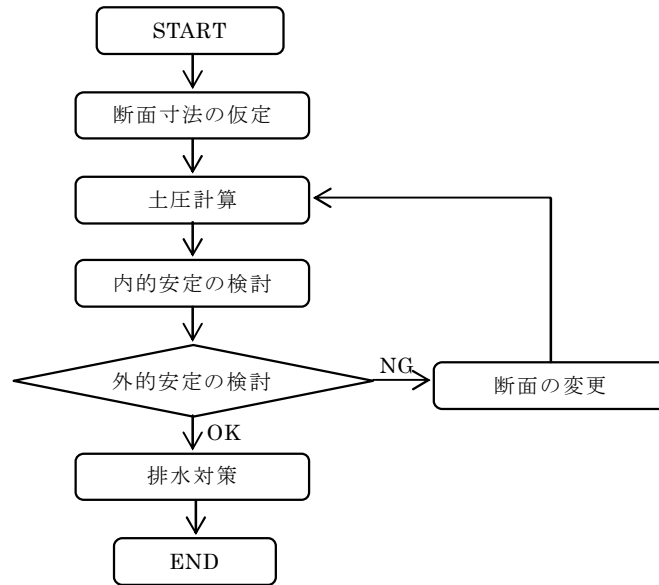


図Ⅲ-1-1 ジオパックウォールの構造

1.2 ジオパックウォールの設計

1.2.1 設計の手順

ジオパックウォールの設計計算の手順を図Ⅲ-1-2に示す。内的安定性の検討では、ジオグリッドの引張強度を決定する。外的安定性の検討では、抗土圧構造物として、コンクリート擁壁と同様に、「第Ⅱ編 第2章 設計条件」に従い、「第Ⅰ編 4.1.10 荷重の組合せ」で示した常時の組合せにより、躯体の背面に作用する土圧に対して、滑動、転倒、支持に対する照査を行う。



図Ⅲ-1-2 ジオパックウォールの設計手順

1.2.2 内的安定の検討 ^{12).13).15)}

内的安定の検討では、ジオグリッドで土質材料を拘束した構造体に対して、図Ⅲ-1-3 に示すように、鉛直方向を最大主応力としてせん断破壊する状態を仮定して、ジオグリッドに作用する引張力 T を（式Ⅲ-1-1）により算出する。

$$T = \frac{\sigma_1 - \sigma_3 K_p}{2 \left(\frac{K_p}{h_0} - \frac{1}{B} \right)} \quad \dots\dots\dots \text{（式Ⅲ-1-1）}$$

ここに、 T ：ジオグリッドに作用する引張力

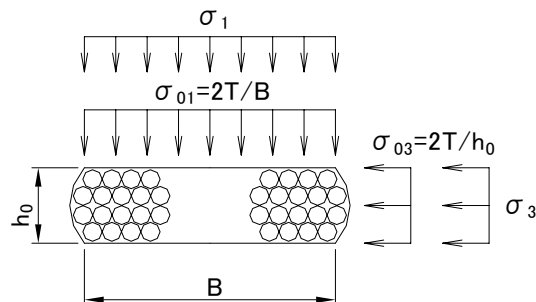
σ_1 ：最大主応力

σ_3 ：最小主応力

K_p ：受働土圧係数

h_0 ：ジオパックウォールの1層の高さ

B ：ジオパックウォールの底版幅



図Ⅲ-1-3 ジオパックウォールの応力状態

ジオパックウォールは、上下のジオグリッドを連結した構造であるため、上下のジオグリッドに作用する引張力をそれぞれ式（式Ⅲ-1-1）により算出する。任意の層におけるジオグリッドの必要引張力 T_{req} は（式Ⅲ-1-2）により算出し、ジオグリッドの設計引張強度以下であることを照査する。

$$T_{req} = T_i + T_{i+1} \leq T_A \quad \cdots \cdots \quad (\text{式Ⅲ-1-2})$$

ここに、 T_{req} ：ジオグリッドの必要引張力

T_i ： i 層目のジオグリッドに作用する引張力

T_{i+1} ： $i+1$ 層目のジオグリッドに作用する引張力

T_A ：ジオグリッドの設計引張強度

1.2.3 外的安定の検討

外的安定の検討では、コンクリート擁壁と同様に、ジオパックウォールの背面に作用する土圧に対して、滑動、転倒、支持の照査を行う。

1.2.4 排水対策

湧水のある箇所や集水地形にジオパックウォールを適用する場合は、水による支障をきたすことがないように、十分な排水対策を施す。

参考・引用文献

- 1) 「林業土木構造物の標準設計について」:昭和 44 年 3 月 10 日 44-115 林野庁業務部長通知
- 2) 「林道構造物の設計の標準化について」:昭和 46 年 2 月 20 日 46-65 林野庁指導部長通知
- 3) 「林道技術基準の解説について」:平成 23 年 4 月 1 日 23 林整計第 367 号林野庁森林整備部長通知
- 4) 森林土木構造物標準設計擁壁編:(財)林業土木コンサルタンツ、2006.10
- 5) 道路土工擁壁工指針:日本道路協会、2012.7
- 6) 土木構造物標準設計第 2 巻手引き (擁壁類):全日本建設技術協会、2000.9
- 7) 森林土木ハンドブック:(財)林業土木コンサルタンツ、2005.6
- 8) 擁壁の設計法と計算例:右城猛、1995.5
- 9) 林道必携 技術編、2011.8
- 10) 森林土木構造物標準設計橋台編:(財)林業土木コンサルタンツ、2004.3
- 11) 土質調査試験結果の解釈と適用例:土質工学会、1968.3、
- 12)松岡元、劉斯宏:地盤の一部を包み込む支持力補強方法に関する研究、土木学会論文集、1999.
- 13)松岡元、:地盤工学の新しいアプローチ 構成式・試験法・補強法、2003.
- 14)財団法人 土木研究センター:ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル、2013.
- 15)松岡元、陳越:「土のう」の力学特性および耐圧試験、地盤工学研究発表会 2000 年 6 月、2000.

第IV編 標準設計（設計図表）

第1章 概要

1.1 型式

標準設計で取り扱う型式は、次の3つに大別される。

- ①重力式コンクリート擁壁（GW）
- ②もたれ式コンクリート擁壁（MW）
- ③コンクリートブロック擁壁（BW）

1.2 設計区分

重力式コンクリート擁壁、もたれ式コンクリート擁壁、コンクリートブロック擁壁並びに擁壁の設計区分と収録断面を表IV-1-1～4に示す。

表IV-1-1 路側擁壁の設計区分と収録断面

設置区分		路側擁壁（盛土）														
形式	土質	地盤	1.5m	2.0m	2.5m	3.0m	3.5m	4.0m	4.5m	5.0m	5.5m	6.0m	6.5m	7.0m	7.5m	8.0m
GW-L-I	b	S	—	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
		R	—	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
	c	S	—	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
		R	—	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
GW-L-L	b	S	—	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
		R	—	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
	c	S	—	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
		R	—	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
MW-L-N	b	S・R	—	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
	c	S・R	—	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
BW-L-N	b	S	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
		R	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
	c	S	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		R	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※ ○印は適用高、●印は参考値を表す
 コンクリートブロック擁壁（BW）は、法長（SL）とする。

表IV-1-2 路側擁壁（地山接近）の設計区分と収録断面

設置区分		路側擁壁（地山接近）														
形式	土質	地盤	1.5m	2.0m	2.5m	3.0m	3.5m	4.0m	4.5m	5.0m	5.5m	6.0m	6.5m	7.0m	7.5m	8.0m
GW-L-I-0.3	b	S	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
		R	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
	c	S	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
		R	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
GW-L-L-0.3	b	S	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
		R	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
	c	S	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
		R	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
BW-L-N-0.4	b	S	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
		R	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
	c	S	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
		R	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—

※ ○印は適用高、●印は参考値を表す
 コンクリートブロック擁壁（BW）は、法長（SL）とする。

表IV-1-3 盛土法止擁壁の設計区分と収録断面

設置区分	盛土法止擁壁																	
	形式	H'	土質	地盤	2.0m	2.5m	3.0m	3.5m	4.0m	4.5m	5.0m	5.5m	6.0m	6.5m	7.0m	7.5m	8.0m	
GW-1.2-I	5 \geq	b	S・R	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●		
			S・R	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	—
	5<	c	S・R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			S・R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GW-1.5-I	5 \geq	b	S・R	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	
			S・R	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
	5<	c	S・R	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			S・R	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GW-1.2-L	5 \geq	b	S・R	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	
			S・R	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	—
	5<	c	S・R	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			S・R	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GW-1.5-L	5 \geq	b	S・R	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
			S・R	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●
	5<	c	S・R	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			S・R	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

※ ○印は適用高、●印は参考値を表す

表IV-1-4 切土法止擁壁の設計区分と収録断面

設置区分	切土法止擁壁（地山接近）																
	形式	土質	地盤	1.5m	2.0m	2.5m	3.0m	3.5m	4.0m	4.5m	5.0m	5.5m	6.0m	6.5m	7.0m	7.5m	8.0m
MW-1.2-N -0.3	b	S・R	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	c	S・R	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MW-1.2-N -0.6	b	S・R	—	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
	c	S・R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BW-1.2-N -0.4	b	S	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
		R	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
	c	S	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
		R	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
BW-1.2-N -0.6	b	S	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		R	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	c	S	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		R	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※ ○印は適用高、●印は参考値を表す

コンクリートブロック擁壁（BW）は、法長（SL）とする。

1.3 設計条件

標準設計を作成するに当たり使用した主な設計条件は表IV-1-5のとおりである。
詳細は第II編を参照のこととする。

表IV-1-5 主な設計条件

区 分	重力式コンクリート擁壁 もたれ式コンクリート擁壁 コンクリートブロック擁壁
地震時荷重	考慮しない
基礎地盤の区分	S : 土砂、R : 岩盤、 S・R : 土砂、岩盤ともに可の3区分
滑動摩擦係数	0.7
単位重量	土 : 18kN/m^3 無筋コンクリート : 23kN/m^3
コンクリート	$\sigma_{ck} = 18\text{N/mm}^2$
許容応力度	$\sigma_{ca} = 4.5\text{N/mm}^2$ $\sigma_{ta} = 0.22\text{N/mm}^2$ $\tau_{a1} = 0.18\text{N/mm}^2$
鉄 筋	なし
土 圧	クーロン土圧公式 試行くさび法 (I) 試行くさび法 (II)
壁面摩擦角 (δ)	$2/3\phi$ (土とコンクリート)
背面土の種類 (ϕ)	30° , 35°
過載荷重	9kN/m^2
浮 力	なし
突 起	なし
安定条件	転倒 : $F_t \geq 1.5$ 滑動 : $F_s \geq 1.5$ 合力の作用位置 : 土砂 $F_r \geq 1/3$ 岩盤 $F_r \geq 1/4$ 支持力 : $q \leq q_a$

1.4 適用範囲

標準設計の主な適用範囲を示すと次のとおりである。適用に当たっては、第Ⅱ編の設計条件を参照し、断面の選定を行うものとする。

- ① 擁壁高さが8 m以下で地震時荷重を考慮しない箇所
- ② 浮力が作用しない箇所
- ③ 基礎工が直接基礎となる箇所
- ④ 重力式コンクリート擁壁・もたれ式擁壁・コンクリートブロック擁壁
- ⑤ その他第Ⅰ編第2章 設計条件に適合する場合

第Ⅱ編に示した設計条件、上記①から⑤の条件に該当しない場合は、本標準設計は適用できないので、別途設計を行うことが必要である。

1.5 選定の手順

1.5.1 コンクリート擁壁・もたれ式擁壁

標準設計を適用する場合の手順を示すと次のとおりである。

- ① 擁壁位置、設置箇所、型式等を選定する。
- ② 現地諸条件等によって擁壁高、背面土の種類、基礎地盤の種類を仮定する。
- ③ 「第Ⅱ編 1.1 適用範囲」「第2章 設計条件」より、標準設計の適用可能かを確認する。
- ④ ①、②を満足する断面を設計表から選定する。
- ⑤ 必要に応じて、構造図等を所要高さに変更する。また、コンクリート体積、型枠面積を修正する。

なお、試験等の結果より背面土の種類、基礎地盤の許容支持力度などの条件が②で仮定した条件と相違した場合には、断面の選定をやり直すか、別途設計を行うことが必要である。

1.5.2 コンクリートブロック擁壁

標準設計を適用する場合の手順を示すと次のとおりである。

- ① ブロック位置、設置箇所、型式等を選定する。
- ② 現地諸条件等によってブロック法長、背面土の種類、基礎地盤の種類を仮定する。
- ③ 「第Ⅱ編 1.1 適用範囲」「第2章 設計条件」より、標準設計の適用可能かを確認する。
- ④ ①、②を満足する断面を設計表から選定する。
- ⑤ 必要に応じて、構造図等を所要法長に変更する。また、裏コン体積、裏礫体積を修正する。

なお、試験等の結果より背面土の種類、基礎地盤の許容支持力度などの条件が②で仮定した条件と相違した場合には、断面の選定をやり直すか、別途設計を行うことが必要である。

第2章 収録の方法

2.1 収録方法

標準設計として収録されている設計図面等は、表IV-2-1のとおりである。

表IV-2-1 標準設計の内容

区分	収録方法	内 容 等
設計表	巻末に掲載	重力式コンクリート擁壁の断面寸法
		もたれ式コンクリート擁壁の断面寸法
		コンクリートブロック擁壁の断面寸法
設計数値表	巻末に掲載	重力式コンクリート擁壁の安定計算、応力計算結果
		もたれ式コンクリート擁壁の安定計算、応力計算結果
		コンクリートブロック擁壁の安定計算、応力計算結果

設 計 表

設 計 表 の 見 方

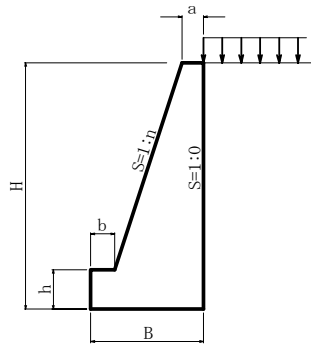
標準設計として一般的に適用できるコンクリート擁壁の壁高は、2.0～5.0mの範囲内であり、ブロック擁壁の法長は、1.5～5.0mである。

5.0mを超えるものは、現地の状況から、やむを得ず適用する場合は諸因子を参考値として掲載したものである。

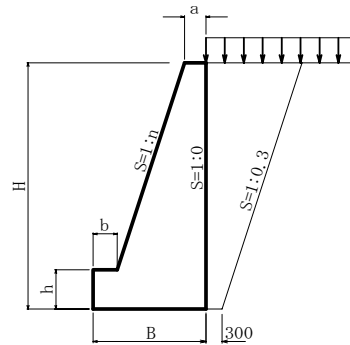
圖類分類式型

重力式コンクリート擁壁

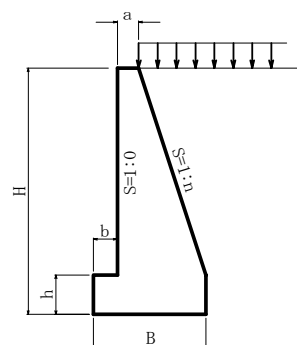
GW-L-I



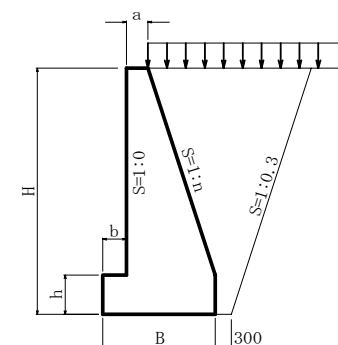
GW-L-I-0.3



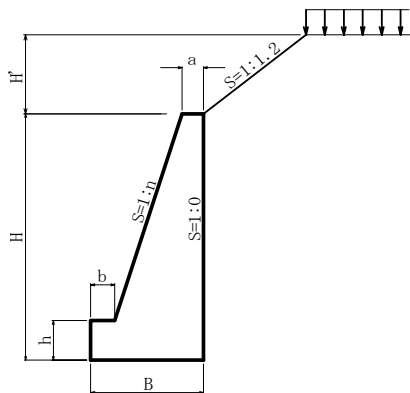
GW-L-L



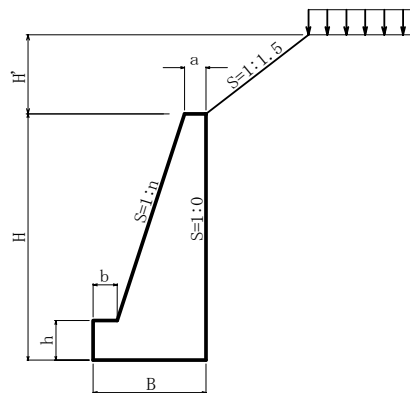
GW-L-L-0.3



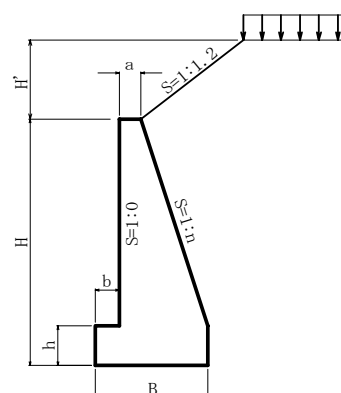
GW-1.2-I



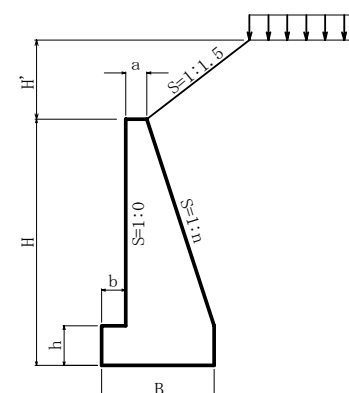
GW-1.5-I



GW-1.2-L

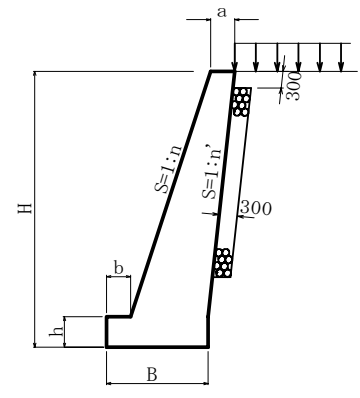


GW-1.5-L

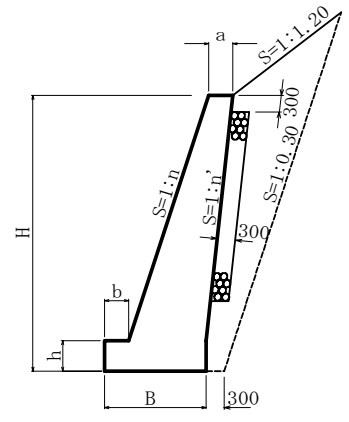


もたれ式コンクリート擁壁

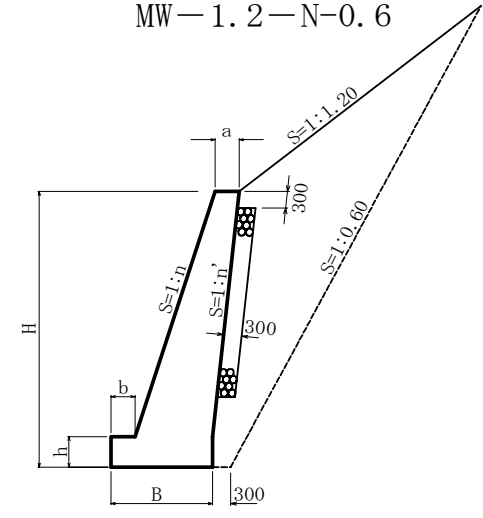
MW-L-N



MW-1.2-N-0.3

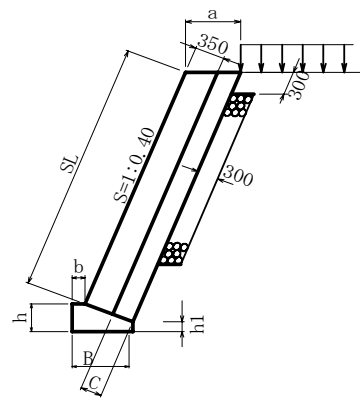


MW-1.2-N-0.6

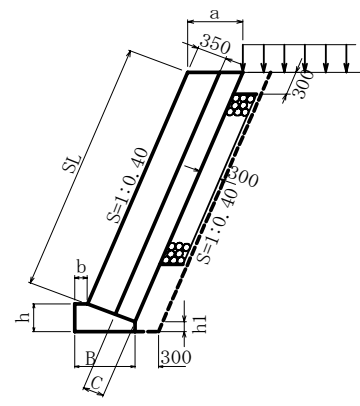


コンクリートブロック擁壁

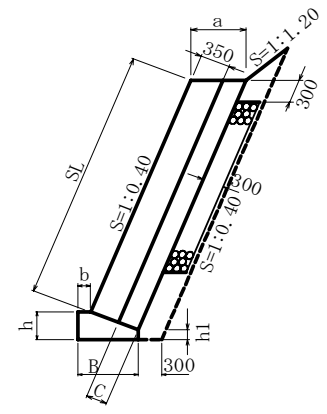
BW-L-N



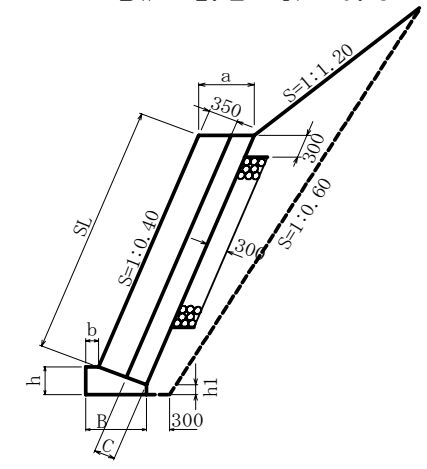
BW-L-N-0.4



BW-1.2-N-0.4



BW-1.2-N-0.6

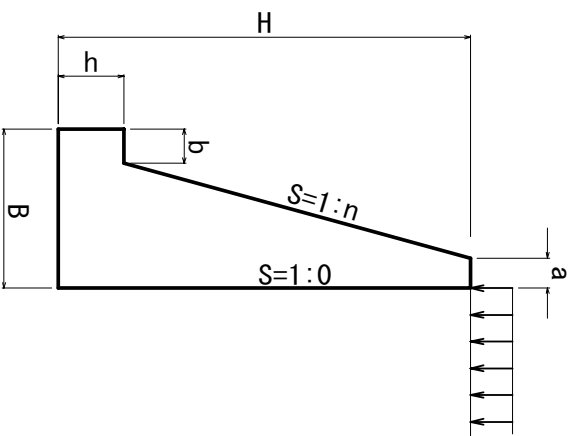


略号及び単位（重力式コンクリート擁壁、もたれ式コンクリート擁壁、コンクリートブロック擁壁）

略号		単位		内容説明	
型式表示	GW		第1順位	重力式コンクリート擁壁	
	MW		〃	もたれ式コンクリート擁壁	
	BW		〃	コンクリートブロック擁壁	
	L		第2順位	擁壁背面における地表面水平の場合	
	1.2		〃	擁壁背面における地表面が1:1.2の盛土の場合	
	1.5		〃	擁壁背面における地表面が1:1.5の盛土の場合	
	I		第3順位	擁壁背面のり勾配が鉛直の場合	
	L		〃	擁壁前面のり勾配が鉛直の場合	
	N		〃	擁壁前、背面ともにのり勾配が後傾している場合	
	0.3		第4順位	地山接近の場合で1:0.3のり勾配の地山がある場合	
	0.4		〃	地山接近の場合で1:0.4のり勾配の地山がある場合	
	0.6		〃	地山接近の場合で1:0.6のり勾配の地山がある場合	
設計数量	設計区分	H	m	0.5m単位	重力式コンクリート・もたれ式コンクリート擁壁の全高
		S L	m	〃	コンクリートブロック擁壁ののり長
		H'	m	単位止め	盛土高
		A		b, c区分	背面土の種類
		B		S, R, S・R区分	基礎地盤の種類
	寸法	n	割	単位以下2位(0.05割単位)	擁壁前面のり勾配
		n'	割	〃	擁壁背面のり勾配
		B	mm	単位止め	底版全幅
		b	mm	〃	フーチングのステップ幅
		h	mm	〃	フーチングの前端高さ
		h1	mm	〃	コンクリートブロック擁壁のフーチング後端の高さ
		a	mm	〃	天端幅
		C	mm	〃	コンクリートブロック擁壁の裏込めコンクリート厚
	材料	コンクリート	m ³	単位以下3位止め	躯体、裏コン及びフーチング用
		ブロック	m ²	〃	コンクリートブロックの面積
		型 枠	m ²	単位以下2位止め	躯体及びフーチング用
		端 型 枠	m ²	〃	躯体及びフーチング用
		裏 礫	m ³	〃	裏込め礫
		敷 礫	m ²	〃	基礎敷込礫
	地盤反力	q1	kN/m ²	単位止め	フーチング前端の地盤反力度
q2		kN/m ²	〃	フーチング後端の地盤反力度	

重力式コンクリート擁壁

GW-L-1



GW-L-I

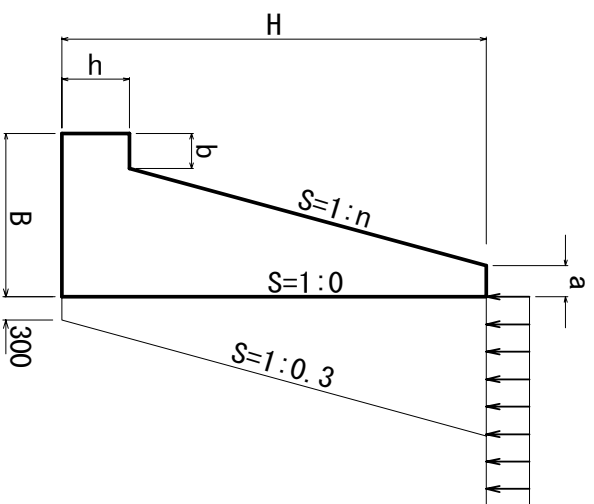
設計区分				寸 法 (mm)						材 料 (m当り)					地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	敷磔	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ²)	(kN/m ²)	
2.00		b	S	0.10	0	870	300	300	400	1.086	0.60	3.41	2.17	1.07	63	7
			R	0.10	0	870	300	300	400	1.086	0.60	3.41	2.17	0	63	7
		c	S	0.20	0	1040	300	300	400	1.281	0.60	3.43	2.56	1.24	55	12
			R	0.15	0	955	300	300	400	1.183	0.60	3.42	2.37	0	66	3
2.50		b	S	0.15	0	1030	300	300	400	1.552	0.60	4.42	3.10	1.23	79	5
			R	0.10	0	910	300	400	400	1.425	0.80	4.21	2.85	0	110	0
		c	S	0.25	0	1250	300	300	400	1.860	0.60	4.47	3.72	1.45	67	15
			R	0.20	0	1120	300	400	400	1.729	0.80	4.24	3.46	0	87	0
3.00		b	S	0.20	0	1220	300	400	400	2.204	0.80	5.25	4.41	1.42	93	8
			R	0.15	0	1090	300	400	400	1.983	0.80	5.23	3.97	0	120	0
		c	S	0.25	0	1350	300	400	400	2.425	0.80	5.28	4.85	1.55	96	3
			R	0.25	0	1350	300	400	400	2.425	0.80	5.28	4.85	0	96	3
3.50		b	S	0.20	0	1370	350	400	400	2.749	0.80	6.26	5.50	1.57	108	4
			R	0.15	0	1200	350	500	400	2.475	1.00	6.03	4.95	0	157	0
		c	S	0.30	0	1630	300	400	400	3.334	0.80	6.34	6.67	1.83	98	14
			R	0.30	0	1630	300	400	400	3.334	0.80	6.34	6.67	0	98	14
4.00		b	S	0.20	0	1530	450	600	400	3.434	1.20	6.87	6.87	1.73	126	0
			R	0.20	0	1450	350	500	400	3.350	1.00	7.07	6.70	0	144	0
		c	S	0.30	0	1780	300	400	400	4.096	0.80	7.36	8.19	1.98	118	9
			R	0.30	0	1780	300	400	400	4.096	0.80	7.36	8.19	0	118	9
4.50		b	S	0.25	0	1825	450	600	400	4.556	1.20	7.92	9.11	2.03	120	18
			R	0.20	0	1530	350	600	400	3.999	1.20	7.88	8.00	0	189	0
		c	S	0.30	0	1950	350	500	400	4.975	1.00	8.18	9.95	2.15	136	5
			R	0.30	0	1900	300	500	400	4.950	1.00	8.18	9.90	0	146	0
5.00		b	S	0.25	0	1950	450	600	400	5.350	1.20	8.94	10.70	2.15	141	12
			R	0.25	0	1850	350	600	400	5.290	1.20	8.94	10.58	0	162	0
		c	S	0.30	0	2120	400	600	400	5.936	1.20	8.99	11.87	2.32	154	0
			R	0.30	0	2050	300	500	400	5.863	1.00	9.20	11.73	0	168	0

以下は参考値

設計区分				寸法 (mm)						材 料 (m当り)					地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	敷磔	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ²)	(kN/m ²)	
5.50		b	S	0.25	0	2050	450	700	400	6.235	1.40	9.75	12.47	2.25	170	0
			R	0.25	0	1975	350	600	400	6.146	1.20	9.95	12.29	0	186	0
		c	S	0.35	0	2515	400	600	400	7.671	1.20	10.09	15.34	2.72	141	25
			R	0.35	0	2415	300	600	400	7.611	1.20	10.09	15.22	0	158	14
6.00		b	S	0.30	0	2440	450	700	400	8.042	1.40	10.83	16.08	2.64	151	31
			R	0.25	0	2100	350	600	400	7.065	1.20	10.97	14.13	0	212	0
		c	S	0.35	0	2690	400	600	400	8.877	1.20	11.12	17.75	2.89	157	23
			R	0.35	0	2590	300	600	400	8.817	1.20	11.12	17.63	0	175	12
6.50		b	S	0.30	0	2590	450	700	400	9.179	1.40	11.86	18.36	2.79	167	29
			R	0.25	0	2200	350	700	400	8.065	1.40	11.78	16.13	0	249	0
		c	S	0.35	0	2830	400	700	400	10.188	1.40	11.94	20.38	3.03	181	17
			R	0.35	0	2730	300	700	400	10.118	1.40	11.94	20.24	0	199	4
7.00		b	S	0.30	0	2740	450	700	400	10.392	1.40	12.88	20.78	2.94	184	26
			R	0.25	0	2325	350	700	400	9.109	1.40	12.79	18.22	0	279	0
		c	S	0.35	0	3005	400	700	400	11.569	1.40	12.97	23.14	3.21	197	14
			R	0.35	0	2905	300	700	400	11.499	1.40	12.97	23.00	0	216	1
7.50		b	S	0.30	0	2860	450	800	400	11.702	1.60	13.70	23.40	3.06	209	18
			R	0.25	0	2475	400	800	400	10.271	1.60	13.61	20.54	0	300	0
		c	S	0.35	0	3145	400	800	400	13.052	1.60	13.80	26.10	3.35	222	6
			R	0.35	0	3045	300	800	400	12.972	1.60	13.80	25.94	0	242	0
8.00		b	S	0.30	0	3010	450	800	400	13.064	1.60	14.72	26.13	3.21	226	15
			R	0.25	0	2600	400	800	400	11.440	1.60	14.62	22.88	0	332	0
		c	S	0.35	0	3320	400	800	400	14.608	1.60	14.83	29.22	3.52	239	4
			R	0.35	0	3220	300	800	400	14.528	1.60	14.83	29.06	0	259	0

重力式コンクリート擁壁

GW-I-I-0.3

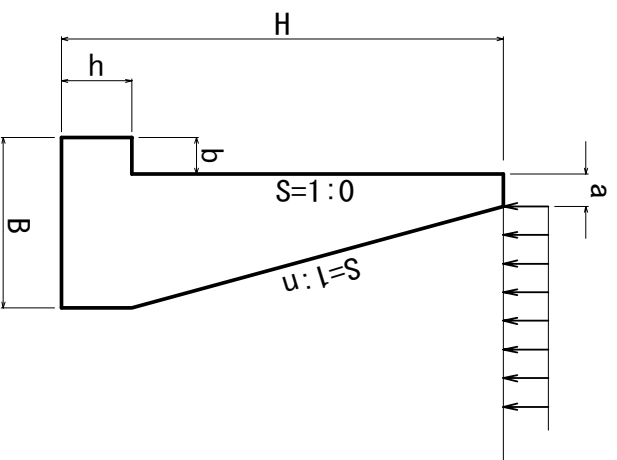


GW-L-I-0.3

設計区分			寸 法 (mm)							材 料 (m当り)					地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	敷磔	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ²)	(kN/m ²)	
2.00		b	S	0.10	0	870	300	300	400	1.086	0.60	3.41	2.17	1.07	60	9
			R	0.10	0	870	300	300	400	1.086	0.60	3.41	2.17	0	60	9
		c	S	0.15	0	955	300	300	400	1.183	0.60	3.42	2.37	1.16	61	7
			R	0.10	0	860	300	400	400	1.112	0.80	3.21	2.22	0	80	0
2.50		b	S	0.15	0	1030	300	300	400	1.552	0.60	4.42	3.10	1.23	74	10
			R	0.10	0	910	300	400	400	1.425	0.80	4.21	2.85	0	101	0
		c	S	0.20	0	1140	300	300	400	1.706	0.60	4.44	3.41	1.34	74	8
			R	0.15	0	1015	300	400	400	1.577	0.80	4.22	3.15	0	99	0
3.00		b	S	0.15	0	1140	350	400	400	2.003	0.80	5.23	4.01	1.34	97	1
			R	0.15	0	1090	300	400	400	1.983	0.80	5.23	3.97	0	109	0
		c	S	0.20	0	1270	350	400	400	2.224	0.80	5.25	4.45	1.47	95	1
			R	0.20	0	1220	300	400	400	2.204	0.80	5.25	4.41	0	106	0
3.50		b	S	0.20	0	1370	350	400	400	2.749	0.80	6.26	5.50	1.57	98	12
			R	0.15	0	1165	300	400	400	2.427	0.80	6.23	4.85	0	149	0
		c	S	0.25	0	1525	350	400	400	3.051	0.80	6.30	6.10	1.73	97	12
			R	0.20	0	1320	300	400	400	2.729	0.80	6.26	5.46	0	139	0
4.00		b	S	0.20	0	1500	400	500	400	3.375	1.00	7.07	6.75	1.70	117	7
			R	0.20	0	1420	300	400	400	3.304	0.80	7.27	6.61	0	134	0
		c	S	0.25	0	1625	350	500	400	3.744	1.00	7.11	7.49	1.83	124	1
			R	0.25	0	1600	300	400	400	3.700	0.80	7.31	7.40	0	128	0
4.50		b	S	0.20	0	1630	450	600	400	4.059	1.20	7.88	8.12	1.83	137	2
			R	0.20	0	1500	300	500	400	3.950	1.00	8.08	7.90	0	171	0
		c	S	0.25	0	1800	400	500	400	4.500	1.00	8.12	9.00	2.00	136	1
			R	0.25	0	1700	300	500	400	4.450	1.00	8.12	8.90	0	160	0
5.00		b	S	0.25	0	1950	450	600	400	5.350	1.20	8.94	10.70	2.15	124	25
			R	0.20	0	1600	300	500	400	4.625	1.00	9.09	9.25	0	204	0
		c	S	0.30	0	2150	400	500	400	5.913	1.00	9.20	11.83	2.35	125	24
			R	0.25	0	1825	300	500	400	5.244	1.00	9.14	10.49	0	186	0

重力式コンクリート擁壁

GW-L-L



GW-L-L

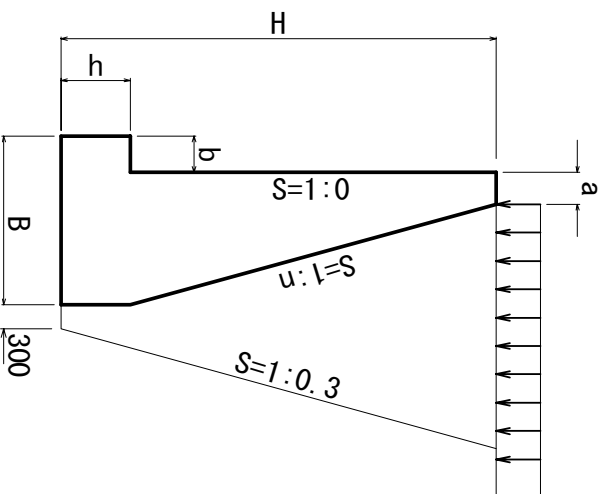
設計区分				寸 法 (mm)						材 料 (m当り)					地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	敷磔	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ²)	(kN/m ²)	
2.00		b	S	0	0.15	955	300	300	400	1.183	0.60	3.42	2.37	1.16	75	1
			R	0	0.15	955	300	300	400	1.183	0.60	3.42	2.37	0	75	1
		c	S	0	0.20	1070	350	400	400	1.324	0.80	3.23	2.65	1.27	74	3
			R	0	0.20	1040	300	300	400	1.281	0.60	3.43	2.56	0	82	0
2.50		b	S	0	0.20	1220	400	400	400	1.769	0.80	4.24	3.54	1.42	86	5
			R	0	0.15	1015	300	400	400	1.577	0.80	4.22	3.15	0	126	0
		c	S	0	0.25	1300	400	500	400	1.950	1.00	4.06	3.90	1.50	96	2
			R	0	0.20	1150	350	500	400	1.775	1.00	4.04	3.55	0	121	0
3.00		b	S	0	0.25	1425	400	500	400	2.494	1.00	5.08	4.99	1.63	113	1
			R	0	0.20	1250	350	500	400	2.250	1.00	5.05	4.50	0	143	0
		c	S	0	0.30	1600	450	500	400	2.738	1.00	5.11	5.48	1.80	110	4
			R	0	0.25	1375	350	500	400	2.469	1.00	5.08	4.94	0	151	0
3.50		b	S	0	0.30	1670	400	600	400	3.424	1.20	5.93	6.85	1.87	136	1
			R	0	0.25	1500	350	500	400	3.075	1.00	6.09	6.15	0	166	0
		c	S	0	0.35	1865	450	600	400	3.751	1.20	5.97	7.50	2.07	132	6
			R	0	0.30	1650	350	500	400	3.375	1.00	6.13	6.75	0	173	0
4.00		b	S	0	0.30	1890	500	700	400	4.277	1.40	6.75	8.55	2.09	148	3
			R	0	0.25	1650	400	600	400	3.795	1.20	6.90	7.59	0	197	0
		c	S	0	0.35	2055	500	700	400	4.664	1.40	6.80	9.33	2.26	155	1
			R	0	0.30	1790	400	700	400	4.207	1.40	6.75	8.41	0	207	0
4.50		b	S	0	0.30	2110	600	800	400	5.222	1.60	7.56	10.44	2.31	161	6
			R	0	0.25	1825	500	800	400	4.651	1.60	7.51	9.30	0	212	0
		c	S	0	0.35	2260	600	900	400	5.742	1.80	7.41	11.48	2.46	171	5
			R	0	0.30	1960	450	800	400	5.102	1.60	7.56	10.20	0	239	0
5.00		b	S	0	0.30	2250	650	1000	400	6.250	2.00	8.18	12.50	2.45	186	2
			R	0	0.30	2160	500	800	400	6.054	1.60	8.58	12.11	0	218	0
		c	S	0	0.35	2500	700	1000	400	6.900	2.00	8.24	13.80	2.70	184	7
			R	0	0.30	2150	550	1000	400	6.150	2.00	8.18	12.30	0	255	0

以下は参考値

設計区分				寸 法 (mm)						材 料 (m当り)					地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	敷磔	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ²)	(kN/m ²)	
5.50		b	S	0	0.35	2625	650	1000	400	7.969	2.00	9.27	15.94	2.83	196	13
			R	0	0.30	2280	500	900	400	7.066	1.80	9.40	14.13	0	261	0
		c	S	0	0.35	2655	750	1200	400	8.142	2.40	8.86	16.28	2.86	210	4
			R	0	0.35	2525	550	1000	400	7.869	2.00	9.27	15.74	0	252	0
6.00		b	S	0	0.35	2765	650	1100	400	9.203	2.20	10.09	18.41	2.97	226	4
			R	0	0.30	2400	500	1000	400	8.150	2.00	10.22	16.30	0	308	0
		c	S	0	0.40	3070	750	1200	400	10.212	2.40	9.97	20.42	3.27	216	19
			R	0	0.35	2665	550	1100	400	9.093	2.20	10.09	18.19	0	294	0
6.50		b	S	0	0.35	2955	700	1200	400	10.582	2.40	10.92	21.16	3.16	247	2
			R	0	0.30	2570	550	1100	400	9.361	2.20	11.04	18.72	0	334	0
		c	S	0	0.40	3230	750	1300	400	11.687	2.60	10.80	23.37	3.43	246	11
			R	0	0.35	2840	550	1100	400	10.387	2.20	11.12	20.77	0	336	0
7.00		b	S	0	0.35	3160	800	1400	400	12.152	2.80	11.53	24.30	3.36	259	8
			R	0	0.35	3015	550	1100	400	11.768	2.20	12.15	23.54	0	315	0
		c	S	0	0.40	3390	750	1400	400	13.258	2.80	11.63	26.52	3.59	277	2
			R	0	0.40	3310	550	1100	400	12.963	2.20	12.25	25.93	0	319	0
7.50		b	S	0	0.35	3350	850	1500	400	13.725	3.00	12.36	27.45	3.55	279	6
			R	0	0.35	3155	550	1200	400	13.252	2.40	12.97	26.50	0	353	0
		c	S	0	0.40	3600	800	1500	400	15.000	3.00	12.46	30.00	3.80	298	0
			R	0	0.40	3470	550	1200	400	14.622	2.40	13.09	29.24	0	355	0
8.00		b	S	0	0.35	3505	900	1700	400	15.424	3.40	12.97	30.85	3.71	302	5
			R	0	0.35	3330	550	1200	400	14.808	2.40	14.00	29.62	0	389	0
		c	S	0	0.40	3820	900	1700	400	16.952	3.40	13.09	33.90	4.02	311	7
			R	0	0.40	3670	550	1200	400	16.372	2.40	14.12	32.74	0	390	0

重力式コンクリート擁壁

GW-L-L-0.3



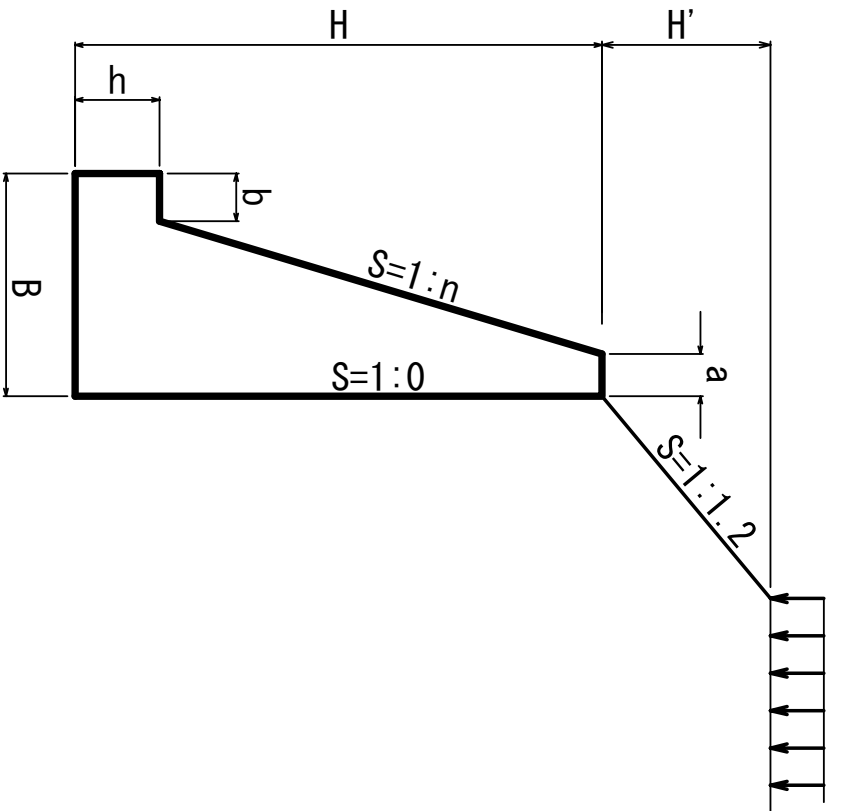
GW-L-L-0.3

設計区分				寸 法 (mm)						材 料 (m当り)					地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	敷磔	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ²)	(kN/m ²)	
2.00		b	S	0	0.15	955	300	300	400	1.183	0.60	3.42	2.37	1.16	74	2
			R	0	0.15	955	300	300	400	1.183	0.60	3.42	2.37	0	74	2
		c	S	0	0.15	1040	400	400	400	1.248	0.80	3.22	2.50	1.24	69	3
			R	0	0.15	955	300	300	400	1.183	0.60	3.42	2.37	0	88	0
2.50		b	S	0	0.20	1220	400	400	400	1.769	0.80	4.24	3.54	1.42	85	6
			R	0	0.15	1015	300	400	400	1.577	0.80	4.22	3.15	0	122	0
		c	S	0	0.20	1250	450	500	400	1.825	1.00	4.04	3.65	1.45	91	0
			R	0	0.20	1170	350	400	400	1.749	0.80	4.24	3.50	0	112	0
3.00		b	S	0	0.20	1380	500	600	400	2.364	1.20	4.85	4.73	1.58	103	5
			R	0	0.20	1250	350	500	400	2.250	1.00	5.05	4.50	0	138	0
		c	S	0	0.25	1500	500	600	400	2.580	1.20	4.87	5.16	1.70	110	1
			R	0	0.20	1330	450	600	400	2.334	1.20	4.85	4.67	0	136	0
3.50		b	S	0	0.25	1625	500	600	400	3.186	1.20	5.89	6.37	1.83	125	3
			R	0	0.20	1380	400	600	400	2.829	1.20	5.86	5.66	0	173	0
		c	S	0	0.30	1770	500	600	400	3.484	1.20	5.93	6.97	1.97	131	0
			R	0	0.25	1575	450	600	400	3.156	1.20	5.89	6.31	0	161	0
4.00		b	S	0	0.30	1890	500	700	400	4.277	1.40	6.75	8.55	2.09	145	5
			R	0	0.25	1650	400	600	400	3.795	1.20	6.90	7.59	0	191	0
		c	S	0	0.30	1960	600	800	400	4.384	1.60	6.54	8.77	2.16	147	1
			R	0	0.25	1700	500	800	400	3.920	1.60	6.50	7.84	0	197	0
4.50		b	S	0	0.30	2060	550	800	400	5.182	1.60	7.56	10.36	2.26	167	1
			R	0	0.25	1775	450	800	400	4.611	1.60	7.51	9.22	0	223	0
		c	S	0	0.30	2150	700	1000	400	5.388	2.00	7.15	10.78	2.35	164	3
			R	0	0.25	1900	600	900	400	4.770	1.80	7.31	9.54	0	213	0
5.00		b	S	0	0.30	2250	650	1000	400	6.250	2.00	8.18	12.50	2.45	180	5
			R	0	0.25	1975	550	900	400	5.519	1.80	8.33	11.04	0	233	0
		c	S	0	0.30	2370	800	1100	400	6.449	2.20	7.97	12.90	2.57	178	3
			R	0	0.25	2075	700	1100	400	5.744	2.20	7.92	11.49	0	231	0

敷磔の()内の数値は、基礎地盤の区分:R(岩盤)の場合である。

重力式コンクリート擁壁

GW-1.2-1



GW-1.2-I

設計区分			寸法 (mm)							材 料 (m当り)					地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	敷磔	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ²)	(kN/m ²)	
2.00	5 \geq	b	S・R	0.35	0	1295	300	300	400	1.574	0.60	3.50	3.15	1.50 (0)	36	33
	5<		S・R	0.35	0	1295	300	300	400	1.574	0.60	3.50	3.15	1.50 (0)	36	33
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
2.50	5 \geq	b	S・R	0.40	0	1550	350	500	400	2.375	1.00	4.15	4.75	1.75 (0)	52	36
	5<		S・R	0.40	0	1550	350	500	400	2.375	1.00	4.15	4.75	1.75 (0)	52	36
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
3.00	5 \geq	b	S・R	0.45	0	1880	400	600	400	3.384	1.20	5.03	6.77	2.08 (0)	60	43
	5<		S・R	0.45	0	1880	400	600	400	3.384	1.20	5.03	6.77	2.08 (0)	60	43
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
3.50	5 \geq	b	S・R	0.50	0	2250	400	600	400	4.613	1.20	6.14	9.23	2.45 (0)	65	53
	5<		S・R	0.50	0	2250	400	600	400	4.613	1.20	6.14	9.23	2.45 (0)	65	53
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
4.00	5 \geq	b	S・R	0.50	0	2650	600	700	400	5.898	1.40	6.99	11.80	2.85 (0)	66	62
	5<		S・R	0.50	0	2650	600	700	400	5.898	1.40	6.99	11.80	2.85 (0)	66	62
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
4.50	5 \geq	b	S・R	0.50	0	2950	800	1000	400	7.413	2.00	7.41	14.83	3.15 (0)	79	65
	5<		S・R	0.50	0	2950	800	1000	400	7.413	2.00	7.41	14.83	3.15 (0)	79	65
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
5.00	5 \geq	b	S・R	0.50	0	3250	1000	1300	400	9.128	2.60	7.84	18.26	3.45 (0)	93	69
	5<		S・R	0.50	0	3250	1000	1300	400	9.128	2.60	7.84	18.26	3.45 (0)	93	69
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													

敷磔の()内の数値は、基礎地盤の区分:R(岩盤)の場合である。

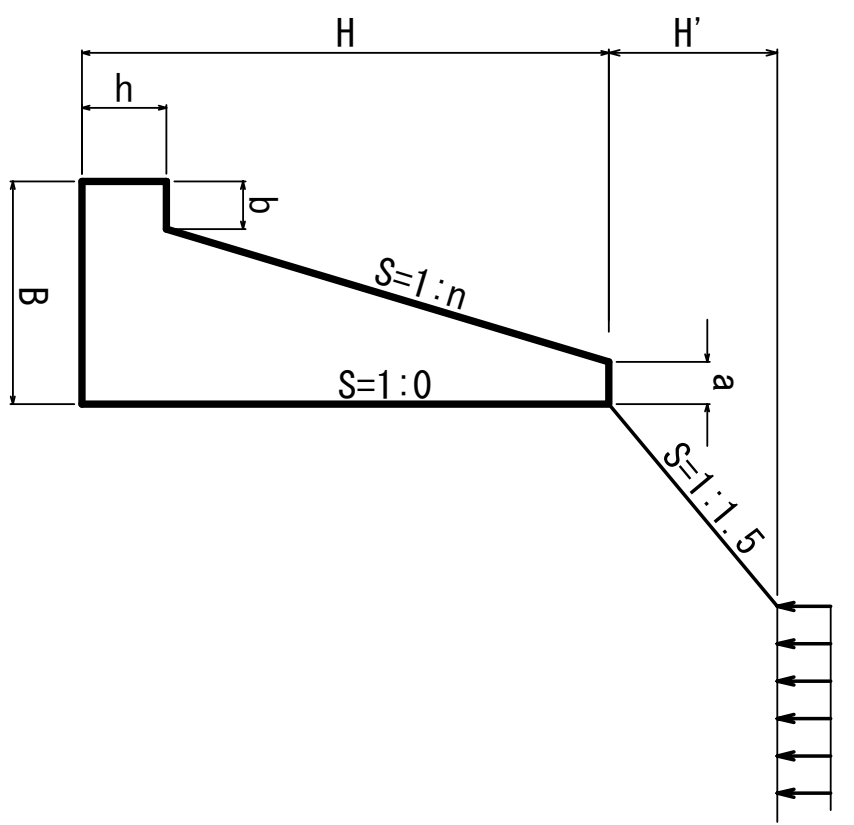
以下は参考値

設計区分			寸法 (mm)							材料 (m当り)					地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	敷磔	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ²)	(kN/m ²)	
5.50	5 \geq	b	S・R	0.50	0	3500	1000	1300	400	10.640	2.60	8.90	21.28	3.70 (0)	101	74
	5<		S・R	0.50	0	3500	1000	1300	400	10.640	2.60	8.90	21.28	3.70 (0)	101	74
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
6.00	5 \geq	b	S・R	0.50	0	3750	1000	1300	400	12.278	2.60	9.95	24.56	3.95 (0)	109	80
	5<		S・R	0.50	0	3800	1050	1300	400	12.343	2.60	9.95	24.69	4.00 (0)	106	81
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
6.50	5 \geq	b	S・R	0.50	0	4000	1000	1300	400	14.040	2.60	11.01	28.08	4.20 (0)	116	85
	5<		S・R	0.50	0	4050	1200	1600	400	14.443	3.20	10.38	28.89	4.25 (0)	123	82
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
7.00	5 \geq	b	S・R	0.50	0	4250	1000	1300	400	15.928	2.60	12.07	31.86	4.45 (0)	124	91
	5<		S・R	0.55	0	4570	1200	1600	400	17.491	3.20	11.56	34.98	4.77 (0)	119	100
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
7.50	5 \geq	b	S・R	0.50	0	4500	1000	1300	400	17.940	2.60	13.13	35.88	4.70 (0)	132	96
	5<		S・R	0.55	0	4845	1200	1600	400	19.685	3.20	12.63	39.37	5.05 (0)	128	105
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
8.00	5 \geq	b	S・R	0.50	0	4750	1000	1300	400	20.078	2.60	14.19	40.16	4.95 (0)	140	102
	5<		S・R													
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													

敷磔の()内の数値は、基礎地盤の区分:R(岩盤)の場合である。

重力式コンクリート擁壁

GW-1.5-I



GW-1.5-I

設計区分			寸法 (mm)							材 料 (m当り)					地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	敷磔	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ²)	(kN/m ²)	
2.00	5 \geq	b	S・R	0.30	0	1210	300	300	400	1.477	0.60	3.47	2.95	1.41 (0)	37	32
	5<		S・R	0.30	0	1210	300	300	400	1.477	0.60	3.47	2.95	1.41 (0)	37	32
	5 \geq	c	S・R	0.50	0	1500	300	400	400	1.880	0.80	3.39	3.76	1.70 (0)	35	34
	5<		S・R	0.50	0	1500	300	400	400	1.880	0.80	3.39	3.76	1.70 (0)	35	34
2.50	5 \geq	b	S・R	0.35	0	1470	300	300	400	2.168	0.60	4.53	4.34	1.67 (0)	48	36
	5<		S・R	0.35	0	1470	300	300	400	2.168	0.60	4.53	4.34	1.67 (0)	48	36
	5 \geq	c	S・R	0.50	0	1850	600	800	400	2.883	1.60	3.60	5.77	2.05 (0)	49	38
	5<		S・R	0.50	0	1850	600	800	400	2.883	1.60	3.60	5.77	2.05 (0)	49	38
3.00	5 \geq	b	S・R	0.40	0	1780	300	300	400	3.072	0.60	5.61	6.14	1.98 (0)	55	44
	5<		S・R	0.40	0	1780	300	300	400	3.072	0.60	5.61	6.14	1.98 (0)	55	44
	5 \geq	c	S・R	0.55	0	2200	700	1000	400	4.100	2.00	4.28	8.20	2.40 (0)	60	43
	5<		S・R	0.55	0	2200	700	1000	400	4.100	2.00	4.28	8.20	2.40 (0)	60	43
3.50	5 \geq	b	S・R	0.45	0	2095	300	400	400	4.240	0.80	6.50	8.48	2.30 (0)	64	51
	5<		S・R	0.45	0	2095	300	400	400	4.240	0.80	6.50	8.48	2.30 (0)	64	51
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
4.00	5 \geq	b	S・R	0.45	0	2320	300	400	400	5.284	0.80	7.55	10.57	2.52 (0)	77	54
	5<		S・R	0.45	0	2320	300	400	400	5.284	0.80	7.55	10.57	2.52 (0)	77	54
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
4.50	5 \geq	b	S・R	0.45	0	2500	300	500	400	6.450	1.00	8.39	12.90	2.70 (0)	95	53
	5<		S・R	0.45	0	2500	300	500	400	6.450	1.00	8.39	12.90	2.70 (0)	95	53
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
5.00	5 \geq	b	S・R	0.45	0	2725	300	500	400	7.719	1.00	9.43	15.44	2.93 (0)	108	55
	5<		S・R	0.45	0	2725	300	500	400	7.719	1.00	9.43	15.44	2.93 (0)	108	55
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													

敷磔の()内の数値は、基礎地盤の区分:R(岩盤)の場合である。

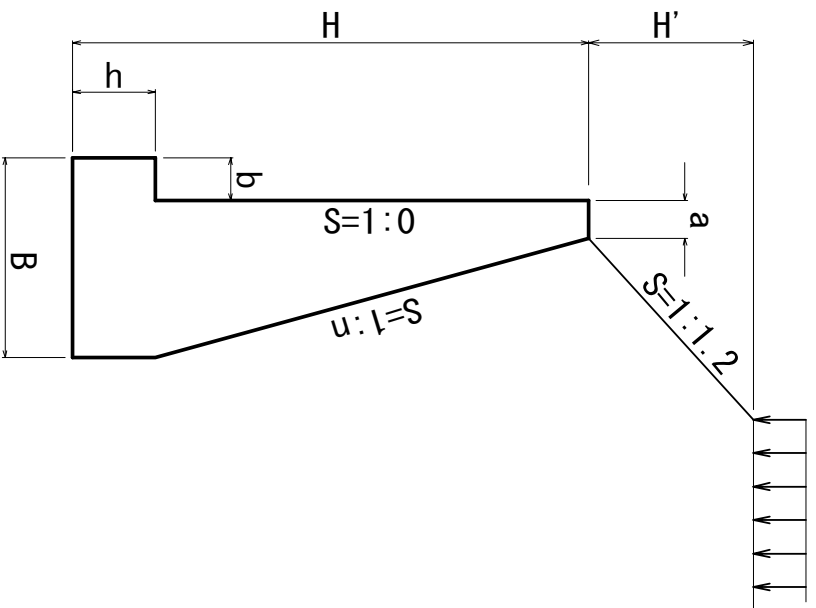
以下は参考値

設計区分			寸法 (mm)							材 料 (m当り)					地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	敷磔	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ²)	(kN/m ²)	
5.50	5 \geq	b	S・R	0.45	0	2905	300	600	400	9.105	1.20	10.27	18.21	3.11 (0)	126	54
	5<		S・R	0.45	0	2905	300	600	400	9.105	1.20	10.27	18.21	3.11 (0)	126	54
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
6.00	5 \geq	b	S・R	0.45	0	3230	400	600	400	10.659	1.20	11.32	21.32	3.43 (0)	126	64
	5<		S・R	0.45	0	3230	400	600	400	10.659	1.20	11.32	21.32	3.43 (0)	126	64
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
6.50	5 \geq	b	S・R	0.45	0	3410	400	700	400	12.276	1.40	12.16	24.55	3.61 (0)	144	63
	5<		S・R	0.50	0	3700	400	700	400	13.320	1.40	12.28	26.64	3.90 (0)	122	82
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
7.00	5 \geq	b	S・R	0.45	0	3635	400	700	400	13.995	1.40	13.21	27.99	3.84 (0)	156	66
	5<		S・R	0.50	0	3950	400	700	400	15.208	1.40	13.34	30.42	4.15 (0)	134	85
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
7.50	5 \geq	b	S・R	0.45	0	3815	400	800	400	15.832	1.60	14.05	31.66	4.02 (0)	174	65
	5<		S・R	0.50	0	4150	400	800	400	17.223	1.60	14.19	34.45	4.35 (0)	151	85
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													
8.00	5 \geq	b	S・R	0.45	0	4040	400	800	400	17.776	1.60	15.10	35.55	4.24 (0)	185	68
	5<		S・R	0.50	0	4400	400	800	400	19.360	1.60	15.25	38.72	4.60 (0)	163	89
	5 \geq	c	S・R													
	5<		S・R													

敷磔の()内の数値は、基礎地盤の区分:R(岩盤)の場合である。

重力式コンクリート擁壁

GW-1.2-L



GW-1.2-L

設計区分				寸法 (mm)						材料 (m当り)					地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	敷磔	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ²)	(kN/m ²)	
2.00	5 ≧	b	S•R	0	0.35	1295	300	300	400	1.574	0.60	3.50	3.15	1.50 (0)	66	31
	5 <		S•R	0	0.35	1295	300	300	400	1.574	0.60	3.50	3.15	1.50 (0)	66	31
	5 ≧	c	S•R	0	0.50	1500	300	400	400	1.880	0.80	3.39	3.76	1.70 (0)	59	54
	5 <		S•R	0	0.50	1500	300	400	400	1.880	0.80	3.39	3.76	1.70 (0)	59	54
2.50	5 ≧	b	S•R	0	0.40	1540	300	400	400	2.338	0.80	4.36	4.68	1.74 (0)	94	35
	5 <		S•R	0	0.40	1540	300	400	400	2.338	0.80	4.36	4.68	1.74 (0)	94	35
	5 ≧	c	S•R	0	0.55	1855	300	400	400	2.795	0.80	4.50	5.59	2.06 (0)	84	61
	5 <		S•R	0	0.55	1855	300	400	400	2.795	0.80	4.50	5.59	2.06 (0)	84	61
3.00	5 ≧	b	S•R	0	0.45	1870	300	400	400	3.309	0.80	5.45	6.62	2.07 (0)	120	40
	5 <		S•R	0	0.45	1870	300	400	400	3.309	0.80	5.45	6.62	2.07 (0)	120	40
	5 ≧	c	S•R	0	0.55	2175	400	500	400	3.806	1.00	5.35	7.61	2.38 (0)	99	72
	5 <		S•R	0	0.55	2175	400	500	400	3.806	1.00	5.35	7.61	2.38 (0)	99	72
3.50	5 ≧	b	S•R	0	0.45	2050	300	500	400	4.250	1.00	6.29	8.50	2.25 (0)	156	35
	5 <		S•R	0	0.45	2050	300	500	400	4.250	1.00	6.29	8.50	2.25 (0)	156	35
	5 ≧	c	S•R	0	0.55	2480	650	900	400	5.131	1.80	5.57	10.26	2.68 (0)	89	114
	5 <		S•R	0	0.55	2480	650	900	400	5.131	1.80	5.57	10.26	2.68 (0)	89	114
4.00	5 ≧	b	S•R	0	0.50	2450	300	500	400	5.688	1.00	7.41	11.38	2.65 (0)	176	48
	5 <		S•R	0	0.50	2450	300	500	400	5.688	1.00	7.41	11.38	2.65 (0)	176	48
	5 ≧	c	S•R													
	5 <		S•R													
4.50	5 ≧	b	S•R	0	0.50	2700	300	500	400	6.950	1.00	8.47	13.90	2.90 (0)	211	40
	5 <		S•R	0	0.50	2700	300	500	400	6.950	1.00	8.47	13.90	2.90 (0)	211	40
	5 ≧	c	S•R													
	5 <		S•R													
5.00	5 ≧	b	S•R	0	0.50	2900	300	600	400	8.340	1.20	9.32	16.68	3.10 (0)	247	37
	5 <		S•R	0	0.50	2900	300	600	400	8.340	1.20	9.32	16.68	3.10 (0)	247	37
	5 ≧	c	S•R													
	5 <		S•R													

敷磔の()内の数値は、基礎地盤の区分:R(岩盤)の場合である。

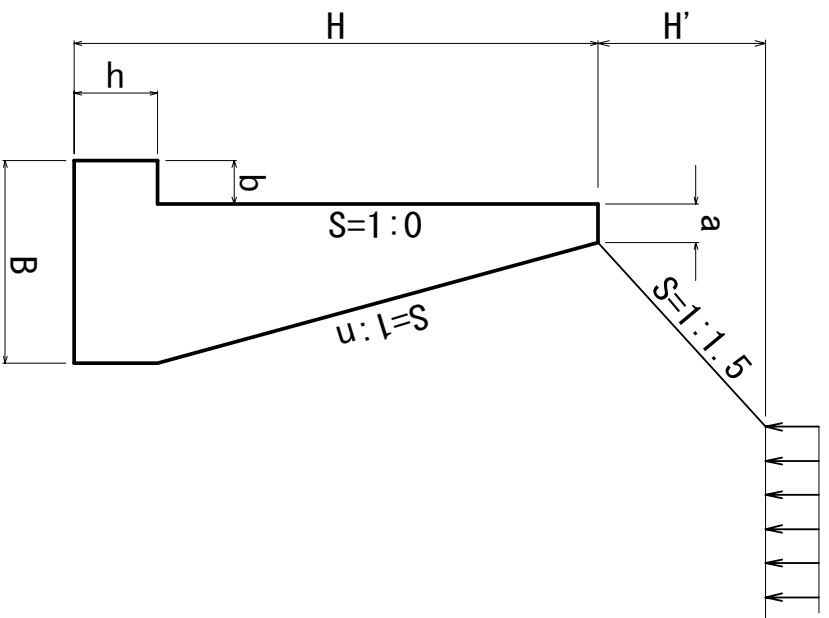
以下は参考値

設計区分				寸法 (mm)						材料 (m当り)					地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	敷磔	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ²)	(kN/m ²)	
5.50	5 ≧	b	S・R	0	0.50	3150	300	600	400	9.853	1.20	10.38	19.71	3.35 (0)	278	28
	5 <		S・R	0	0.50	3150	300	600	400	9.853	1.20	10.38	19.71	3.35 (0)	278	28
	5 ≧	c	S・R													
	5 <		S・R													
6.00	5 ≧	b	S・R	0	0.50	3400	400	800	400	11.560	1.60	11.01	23.12	3.60 (0)	284	45
	5 <		S・R	0	0.50	3400	400	800	400	11.560	1.60	11.01	23.12	3.60 (0)	289	45
	5 ≧	c	S・R													
	5 <		S・R													
6.50	5 ≧	b	S・R	0	0.50	3650	500	1000	400	13.413	2.00	11.65	26.83	3.85 (0)	290	62
	5 <		S・R	0	0.50	3650	550	1100	400	13.465	2.20	11.44	26.93	3.85 (0)	290	75
	5 ≧	c	S・R													
	5 <		S・R													
7.00	5 ≧	b	S・R	0	0.50	3900	500	1000	400	15.300	2.00	12.71	30.60	4.10 (0)	319	54
	5 <		S・R	0	0.50	3900	600	1200	400	15.410	2.40	12.28	30.82	4.10 (0)	314	79
	5 ≧	c	S・R													
	5 <		S・R													
7.50	5 ≧	b	S・R	0	0.50	4100	550	1200	400	17.363	2.40	13.34	34.73	4.30 (0)	336	63
	5 <		S・R	0	0.50	4150	700	1400	400	17.553	2.80	12.92	35.11	4.35 (0)	326	96
	5 ≧	c	S・R													
	5 <		S・R													
8.00	5 ≧	b	S・R	0	0.50	4350	650	1400	400	19.620	2.80	13.98	39.24	4.55 (0)	342	79
	5 <		S・R													
	5 ≧	c	S・R													
	5 <		S・R													

敷磔の()内の数値は、基礎地盤の区分:R(岩盤)の場合である。

重力式コンクリート擁壁

GW-1.5-L



GW-1.5-L

設計区分				寸 法 (mm)						材 料 (m当り)					地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	敷磔	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ²)	(kN/m ²)	
2.00	5 ≧	b	S・R	0	0.35	1295	300	300	400	1.574	0.60	3.50	3.15	1.50 (0)	64	31
	5 <		S・R	0	0.35	1295	300	300	400	1.574	0.60	3.50	3.15	1.50 (0)	64	31
	5 ≧	c	S・R	0	0.45	1465	300	300	400	1.770	0.60	3.56	3.54	1.67 (0)	62	39
	5 <		S・R	0	0.45	1465	300	300	400	1.770	0.60	3.56	3.54	1.67 (0)	62	39
2.50	5 ≧	b	S・R	0	0.40	1540	300	400	400	2.338	0.80	4.36	4.68	1.74 (0)	92	35
	5 <		S・R	0	0.40	1540	300	400	400	2.338	0.80	4.36	4.68	1.74 (0)	92	35
	5 ≧	c	S・R	0	0.50	1750	300	400	400	2.643	0.80	4.45	5.29	1.95 (0)	87	47
	5 <		S・R	0	0.50	1750	300	400	400	2.643	0.80	4.45	5.29	1.95 (0)	87	47
3.00	5 ≧	b	S・R	0	0.40	1740	300	400	400	3.088	0.80	5.40	6.18	1.94 (0)	128	25
	5 <		S・R	0	0.40	1740	300	400	400	3.088	0.80	5.40	6.18	1.94 (0)	128	25
	5 ≧	c	S・R	0	0.50	2050	450	600	400	3.630	1.20	5.08	7.26	2.25 (0)	95	65
	5 <		S・R	0	0.50	2050	450	600	400	3.630	1.20	5.08	7.26	2.25 (0)	95	65
3.50	5 ≧	b	S・R	0	0.45	2050	300	500	400	4.250	1.00	6.29	8.50	2.25 (0)	151	35
	5 <		S・R	0	0.45	2050	300	500	400	4.250	1.00	6.29	8.50	2.25 (0)	151	35
	5 ≧	c	S・R	0	0.50	2350	700	1000	400	4.913	2.00	5.30	9.83	2.55 (0)	89	99
	5 <		S・R	0	0.50	2350	700	1000	400	4.913	2.00	5.30	9.83	2.55 (0)	89	99
4.00	5 ≧	b	S・R	0	0.45	2275	300	500	400	5.294	1.00	7.34	10.59	2.48 (0)	185	26
	5 <		S・R	0	0.45	2275	300	500	400	5.294	1.00	7.34	10.59	2.48 (0)	185	26
	5 ≧	c	S・R	0	0.55	2750	700	1000	400	6.425	2.00	6.42	12.85	2.95 (0)	105	116
	5 <		S・R	0	0.55	2750	700	1000	400	6.425	2.00	6.42	12.85	2.95 (0)	105	116
4.50	5 ≧	b	S・R	0	0.45	2500	300	500	400	6.450	1.00	8.39	12.90	2.70 (0)	220	15
	5 <		S・R	0	0.45	2500	300	500	400	6.450	1.00	8.39	12.90	2.70 (0)	221	15
	5 ≧	c	S・R	0	0.55	3025	700	1000	400	7.794	2.00	7.49	15.59	3.23 (0)	135	113
	5 <		S・R	0	0.55	3025	700	1000	400	7.794	2.00	7.49	15.59	3.23 (0)	135	113
5.00	5 ≧	b	S・R	0	0.45	2680	300	600	400	7.724	1.20	9.22	15.45	2.88 (0)	255	8
	5 <		S・R	0	0.45	2680	300	600	400	7.724	1.20	9.22	15.45	2.88 (0)	261	7
	5 ≧	c	S・R	0	0.55	3300	700	1000	400	9.300	2.00	8.57	18.60	3.50 (0)	166	110
	5 <		S・R	0	0.55	3300	700	1000	400	9.300	2.00	8.57	18.60	3.50 (0)	166	110

敷磔の()内の数値は、基礎地盤の区分:R(岩盤)の場合である。

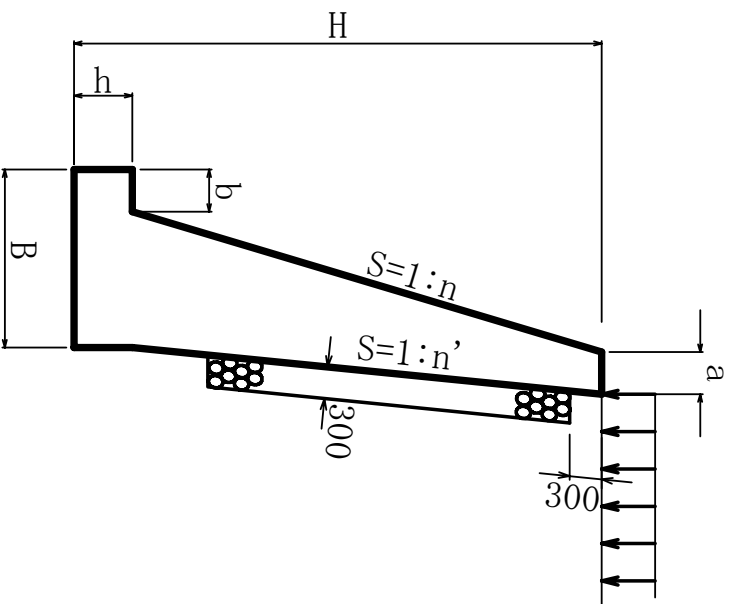
以下は参考値

設計区分		寸法 (mm)								材料 (m当り)					地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	敷磔	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ²)		
5.50	5 ≧	b	S・R	0	0.45	2910	350	700	400	9.141	1.40	10.06	18.28	3.11 (0)	277	9
	5 <		S・R	0	0.45	2915	400	800	400	9.182	1.60	9.85	18.36	3.12 (0)	275	20
	5 ≧	c	S・R	0	0.55	3520	700	1100	400	10.956	2.20	9.42	21.91	3.72 (0)	194	110
	5 <		S・R	0	0.55	3520	700	1100	400	10.956	2.20	9.42	21.91	3.72 (0)	194	110
6.00	5 ≧	b	S・R	0	0.45	3145	450	900	400	10.723	1.80	10.69	21.45	3.35 (0)	286	23
	5 <		S・R	0	0.50	3400	400	800	400	11.560	1.60	11.01	23.12	3.60 (0)	282	46
	5 ≧	c	S・R	0	0.55	3740	700	1200	400	12.744	2.40	10.28	25.49	3.94 (0)	221	109
	5 <		S・R	0	0.55	3785	800	1300	400	12.875	2.60	10.06	25.75	3.99 (0)	207	126
6.50	5 ≧	b	S・R	0	0.45	3380	550	1100	400	12.439	2.20	11.32	24.88	3.58 (0)	296	36
	5 <		S・R	0	0.50	3650	500	1000	400	13.413	2.00	11.65	26.83	3.85 (0)	292	62
	5 ≧	c	S・R	0	0.55	4015	700	1200	400	14.663	2.40	11.35	29.33	4.22 (0)	250	102
	5 <		S・R	0	0.55	4100	950	1500	400	15.025	3.00	10.71	30.05	4.30 (0)	212	148
7.00	5 ≧	b	S・R	0	0.45	3605	550	1100	400	14.158	2.20	12.37	28.32	3.81 (0)	328	26
	5 <		S・R	0	0.50	3900	550	1100	400	15.353	2.20	12.50	30.71	4.10 (0)	314	66
	5 ≧	c	S・R	0	0.55	4235	700	1300	400	16.720	2.60	12.21	33.44	4.44 (0)	278	101
	5 <		S・R													
7.50	5 ≧	b	S・R	0	0.45	3790	600	1300	400	16.056	2.60	13.00	32.11	3.99 (0)	350	30
	5 <		S・R	0	0.50	4100	600	1300	400	17.420	2.60	13.13	34.84	4.30 (0)	337	75
	5 ≧	c	S・R	0	0.55	4455	700	1400	400	18.910	2.80	13.06	37.82	4.66 (0)	306	100
	5 <		S・R													
8.00	5 ≧	b	S・R	0	0.45	4025	700	1500	400	18.144	3.00	13.63	36.29	4.23 (0)	358	43
	5 <		S・R	0	0.50	4350	700	1500	400	19.688	3.00	13.77	39.38	4.55 (0)	349	92
	5 ≧	c	S・R	0	0.55	4730	700	1400	400	21.241	2.80	14.13	42.48	4.93 (0)	334	93
	5 <		S・R													

敷磔の()内の数値は、基礎地盤の区分:R(岩盤)の場合である。

もたれ式コンクリート擁壁

MW-L-N



施工に当たっての留意点：1打設毎に背面の埋戻しを行う施工が必要

MW-L-N

設計区分		寸 法 (mm)								材 料 (m当り)						地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	裏礫	敷礫	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(kN/m ²)	
2.00		b	S・R	0.30	0.20	870	300	300	400	1.086	0.60	3.51	2.17	0.43	1.07 (0)	26	35
		c	S・R	0.30	0.20	870	300	300	400	1.086	0.60	3.51	2.17	0.43	1.07 (0)	44	17
2.50		b	S・R	0.30	0.20	920	300	300	400	1.398	0.60	4.54	2.80	0.58	1.12 (0)	42	34
		c	S・R	0.35	0.20	1030	300	300	400	1.552	0.60	4.57	3.10	0.58	1.23 (0)	53	22
3.00		b	S・R	0.30	0.20	970	300	300	400	1.736	0.60	5.57	3.47	0.73	1.17 (0)	63	28
		c	S・R	0.40	0.20	1240	300	300	400	2.181	0.60	5.66	4.36	0.73	1.44 (0)	56	31
3.50		b	S・R	0.30	0.20	1010	300	400	400	2.125	0.80	6.40	4.25	0.86	1.21 (0)	99	8
		c	S・R	0.40	0.20	1320	300	400	400	2.729	0.80	6.50	5.46	0.86	1.52 (0)	82	20
4.00		b	S・R	0.35	0.25	1060	300	400	400	2.512	0.80	7.52	5.02	1.02	1.26 (0)	96	22
		c	S・R	0.50	0.30	1420	300	400	400	3.304	0.80	7.78	6.61	1.03	1.62 (0)	58	52
4.50		b	S・R	0.35	0.20	1315	300	400	400	3.427	0.80	8.53	6.85	1.16	1.52 (0)	108	24
		c	S・R	0.50	0.30	1520	300	400	400	3.929	0.80	8.86	7.86	1.19	1.72 (0)	71	51
5.00		b	S・R	0.35	0.20	1390	300	400	400	3.983	0.80	9.56	7.97	1.32	1.59 (0)	132	14
		c	S・R	0.50	0.25	1850	300	400	400	5.225	0.80	9.88	10.45	1.33	2.05 (0)	79	57

以下は参考値

5.50		b	S・R	0.35	0.20	1500	350	500	400	4.625	1.00	10.40	9.25	1.44	1.70 (0)	154	3
		c	S・R	0.50	0.25	1975	300	400	400	6.081	0.80	10.96	12.16	1.48	2.18 (0)	91	58
6.00		b	S・R	0.40	0.25	1575	350	500	400	5.256	1.00	11.59	10.51	1.61	1.78 (0)	131	34
		c	S・R	0.50	0.25	2100	300	400	400	7.000	0.80	12.03	14.00	1.64	2.30 (0)	103	58
6.50		b	S・R	0.40	0.25	1650	350	500	400	5.925	1.00	12.65	11.85	1.76	1.85 (0)	152	26
		c	S・R	0.50	0.25	2275	400	600	400	8.076	1.20	12.68	16.15	1.73	2.48 (0)	121	51
7.00		b	S・R	0.40	0.20	2050	350	500	400	7.850	1.00	13.63	15.70	1.90	2.25 (0)	149	45
		c	S・R	0.50	0.20	2720	400	600	400	10.336	1.20	13.68	20.67	1.87	2.92 (0)	122	65
7.50		b	S・R	0.40	0.20	2150	350	500	400	8.775	1.00	14.68	17.55	2.05	2.35 (0)	166	41
		c	S・R	0.50	0.20	2870	400	600	400	11.624	1.20	14.75	23.25	2.02	3.07 (0)	133	67
8.00		b	S・R	0.40	0.20	2230	350	600	400	9.774	1.20	15.52	19.55	2.17	2.43 (0)	195	28
		c	S・R	0.50	0.20	3020	400	600	400	12.986	1.20	15.82	25.97	2.17	3.22 (0)	144	68

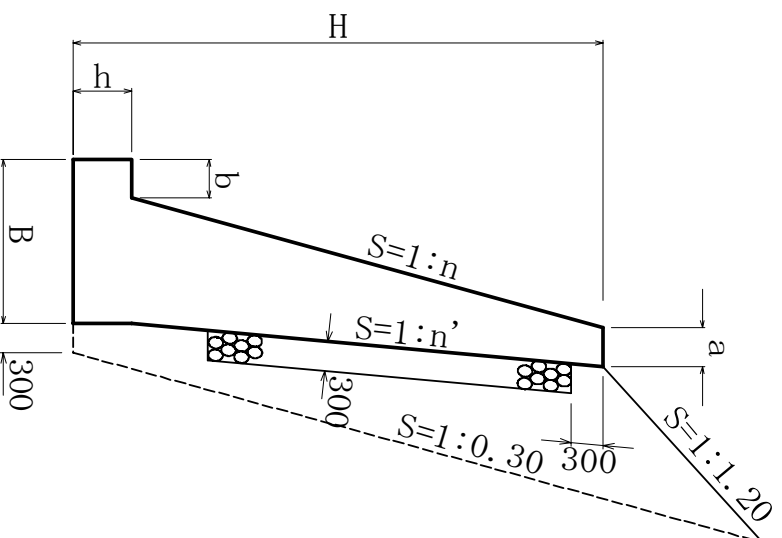
裏礫は、現地の条件により、基礎部不透水層分の数量を別途控除することが必要である。

但し、河川に近接し前面に水位がある場合は、コンクリート底面まで設置する。

敷礫の()内の数値は、基礎地盤の区分:R(岩盤)の場合である。

もたれ式コンクリート擁壁

MW-1.2-N-0.3



施工に当たっての留意点：1打設毎に背面の埋戻しを行う施工が必要

MW-1.2-N-0.3

設計区分		寸 法 (mm)								材 料 (m当り)						地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	裏礫	敷礫	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(kN/m ²)	
2.00		b	S・R	0.30	0.20	870	300	300	400	1.086	0.60	3.51	2.17	0.43	1.07 (0)	11	50
		c	S・R	0.30	0.20	870	300	300	400	1.086	0.60	3.51	2.17	0.43	1.07 (0)	22	39
2.50		b	S・R	0.30	0.20	920	300	300	400	1.398	0.60	4.54	2.80	0.58	1.12 (0)	19	56
		c	S・R	0.30	0.20	920	300	300	400	1.398	0.60	4.54	2.80	0.58	1.12 (0)	36	39
3.00		b	S・R	0.30	0.20	970	300	300	400	1.736	0.60	5.57	3.47	0.73	1.17 (0)	32	57
		c	S・R	0.30	0.20	970	300	300	400	1.736	0.60	5.57	3.47	0.73	1.17 (0)	55	33
3.50		b	S・R	0.30	0.20	1020	300	300	400	2.098	0.60	6.60	4.20	0.89	1.22 (0)	47	56
		c	S・R	0.35	0.25	1020	300	300	400	2.098	0.60	6.69	4.20	0.90	1.22 (0)	40	59
4.00		b	S・R	0.30	0.20	1070	300	300	400	2.486	0.60	7.64	4.97	1.04	1.27 (0)	64	53
		c	S・R	0.35	0.25	1070	300	300	400	2.486	0.60	7.73	4.97	1.05	1.27 (0)	52	60
4.50		b	S・R	0.30	0.20	1120	300	300	400	2.898	0.60	8.67	5.80	1.19	1.32 (0)	83	47
		c	S・R	0.35	0.25	1120	300	300	400	2.898	0.60	8.78	5.80	1.21	1.32 (0)	65	60
5.00		b	S・R	0.30	0.20	1160	300	400	400	3.362	0.80	9.49	6.72	1.32	1.36 (0)	121	26
		c	S・R	0.35	0.25	1170	300	300	400	3.336	0.60	9.82	6.67	1.36	1.37 (0)	78	60

以下は参考値

5.50		b	S・R	0.30	0.20	1210	300	400	400	3.825	0.80	10.53	7.65	1.47	1.41 (0)	145	15
		c	S・R	0.35	0.25	1210	300	400	400	3.825	0.80	10.66	7.65	1.48	1.41 (0)	114	38
6.00		b	S・R	0.35	0.25	1260	300	400	400	4.312	0.80	11.71	8.62	1.64	1.46 (0)	59	108
		c	S・R	0.35	0.25	1260	300	400	400	4.312	0.80	11.71	8.62	1.64	1.46 (0)	130	35
6.50		b	S・R	0.35	0.25	1310	300	400	400	4.825	0.80	12.75	9.65	1.79	1.51 (0)	66	114
		c	S・R	0.35	0.25	1310	300	400	400	4.825	0.80	12.75	9.65	1.79	1.51 (0)	146	32
7.00		b	S・R	0.35	0.25	1360	300	400	400	5.362	0.80	13.80	10.72	1.95	1.56 (0)	73	119
		c	S・R	0.40	0.30	1360	300	400	400	5.362	0.80	14.00	10.72	1.97	1.56 (0)	0	184
7.50		b	S・R	0.35	0.25	1410	300	400	400	5.925	0.80	14.84	11.85	2.10	1.61 (0)	80	125
		c	S・R	0.40	0.30	1410	300	400	400	5.925	0.80	15.06	11.85	2.13	1.61 (0)	0	196
8.00		b	S・R	0.35	0.25	1460	300	400	400	6.512	0.80	15.89	13.02	2.26	1.66 (0)	87	131
		c	S・R	0.40	0.30	1460	300	400	400	6.512	0.80	16.12	13.02	2.29	1.66 (0)	0	208

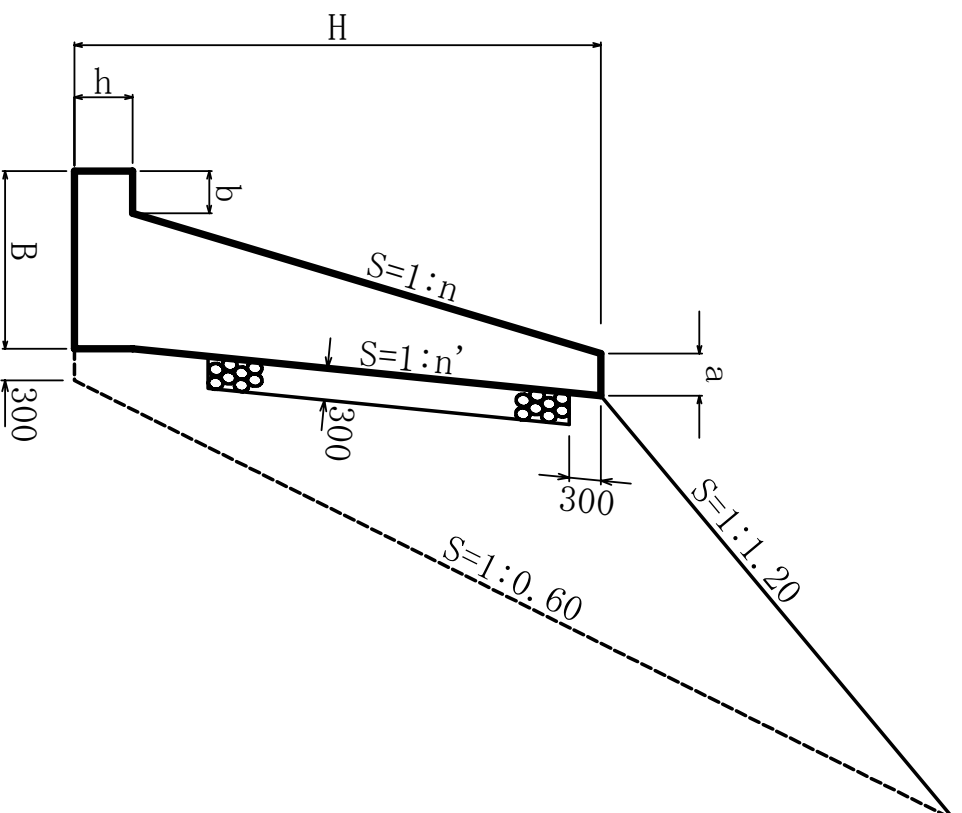
裏礫は、現地の条件により、基礎部不透水層分の数量を別途控除することが必要である。

但し、河川に近接し前面に水位がある場合は、コンクリート底面まで設置する。

敷礫の()内の数値は、基礎地盤の区分:R(岩盤)の場合である。

もたれ式コンクリート擁壁

MW-1.2-N-0.6



施工に当たっての留意点：1打設毎に背面の埋戻しを行う施工が必要

MW-1.2-N-0.6

設計区分				寸 法 (mm)						材 料 (m当り)						地盤反力度	
H (m)	H' (m)	A	B	n	n'	B	b	h	a	コンクリート	型枠(m ²)		端型枠	裏礫	敷礫	q ₁	q ₂
										(m ³)	基礎	躯体	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(kN/m ²)	
2.00		b	S・R	0.35	0.25	870	300	300	400	1.086	0.60	3.55	2.17	0.43	1.07 (0)	30	32
2.50		b	S・R	0.50	0.40	920	300	300	400	1.398	0.60	4.83	2.80	0.61	1.12 (0)	5	66
3.00		b	S・R	0.55	0.45	970	300	300	400	1.736	0.60	6.04	3.47	0.79	1.17 (0)	0	81
3.50		b	S・R	0.55	0.45	1020	300	300	400	2.098	0.60	7.16	4.20	0.95	1.22 (0)	0	93
4.00		b	S・R	0.55	0.45	1070	300	300	400	2.486	0.60	8.28	4.97	1.12	1.27 (0)	0	105
4.50		b	S・R	0.55	0.20	2170	300	300	400	5.418	0.60	9.08	10.84	1.19	2.37 (0)	55	72
5.00		b	S・R	0.55	0.15	2580	300	300	400	7.072	0.60	10.12	14.14	1.33	2.78 (0)	67	76

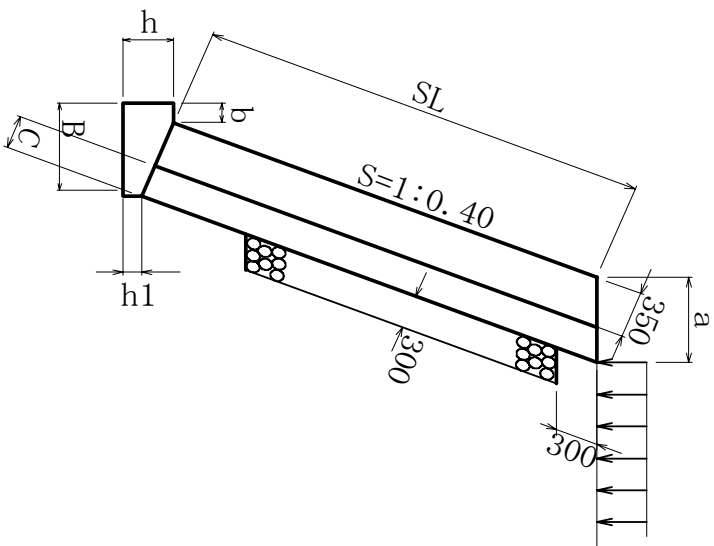
裏礫は、現地の条件により、基礎部不透水層分の数量を別途控除することが必要である。

但し、河川に近接し前面に水位がある場合は、コンクリート底面まで設置する。

敷礫の()内の数値は、基礎地盤の区分:R(岩盤)の場合である。

コンクリートブロック擁壁

BW-L-N



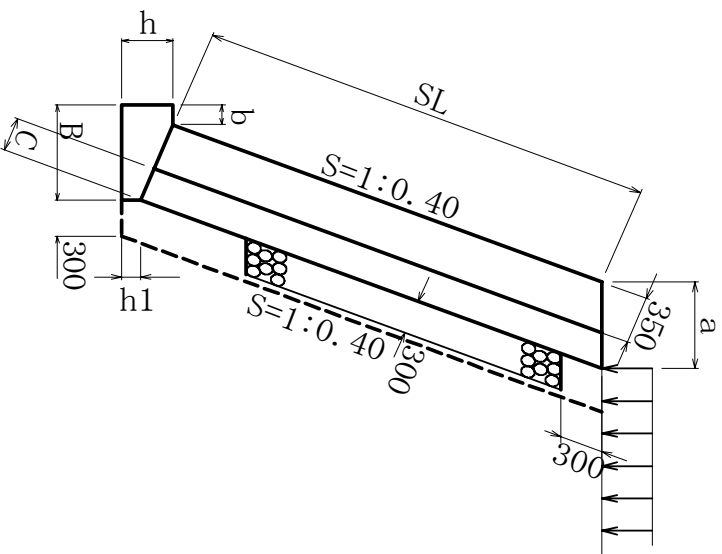
BW-L-N

設計区分		寸 法 (mm)								材 料 (m当り)						地盤反力度		
SL (m)	A	B	n	B	b	h	h1	a	C	コンクリート		ブロック (m ²)	型枠 (m ²)	端型枠 (m ²)	裏礫 (m ³)	敷礫 (m ²)	q ₁	q ₂
										基礎コン	裏コン							
1.50	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.083	1.50	0.55	0.31	0.41	0.73	22	47
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.083	1.50	0	0	0.41	0	20	42
	c	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.083	1.50	0.55	0.31	0.41	0.73	27	42
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.083	1.50	0	0	0.41	0	20	42
2.00	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.108	2.00	0.55	0.31	0.56	0.73	28	59
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.108	2.00	0	0	0.56	0	27	57
	c	S	0.40	570	150	350	180	485	100	0.164	0.216	2.00	0.53	0.33	0.56	0.77	28	60
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.108	2.00	0	0	0.56	0	27	57
2.50	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.133	2.50	0.55	0.31	0.71	0.73	33	71
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.133	2.50	0	0	0.71	0	34	72
	c	S	0.40	620	150	350	160	539	150	0.172	0.401	2.50	0.51	0.34	0.72	0.82	35	74
		R	0.40	485	0	0	0	485	100	0	0.266	2.50	0	0	0.71	0	33	71
3.00	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.158	3.00	0.55	0.31	0.86	0.73	39	84
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.158	3.00	0	0	0.86	0	41	87
	c	S	0.40	670	150	350	140	592	200	0.180	0.636	3.00	0.49	0.36	0.88	0.87	41	88
		R	0.40	539	0	0	0	539	150	0	0.476	3.00	0	0	0.87	0	40	85
3.50	b	S	0.40	570	150	350	180	485	100	0.164	0.366	3.50	0.53	0.33	1.01	0.77	46	98
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.183	3.50	0	0	1.01	0	48	102
	c	S																
		R																
4.00	b	S	0.40	570	150	350	180	485	100	0.164	0.416	4.00	0.53	0.33	1.16	0.77	52	111
		R	0.40	485	0	0	0	485	100	0	0.416	4.00	0	0	1.16	0	55	116
	c	S																
		R																
4.50	b	S	0.40	620	150	350	160	539	150	0.172	0.701	4.50	0.51	0.34	1.32	0.82	60	126
		R	0.40	539	0	0	0	539	150	0	0.701	4.50	0	0	1.32	0	61	130
	c	S																
		R																
5.00	b	S	0.40	670	150	350	140	592	200	0.180	1.036	5.00	0.49	0.36	1.48	0.87	67	142
		R	0.40	592	0	0	0	592	200	0	1.036	5.00	0	0	1.48	0	68	145
	c	S																
		R																

裏礫は、現地の条件により、基礎部から前面の埋戻し線まで不透水層とし、その不透水層分の数量を別途控除することが必要である。
 但し、河川に近接し前面に水位がある場合は、ブロック基礎背面天端まで設置する。

コンクリートブロック擁壁

BW-L-N-0.4



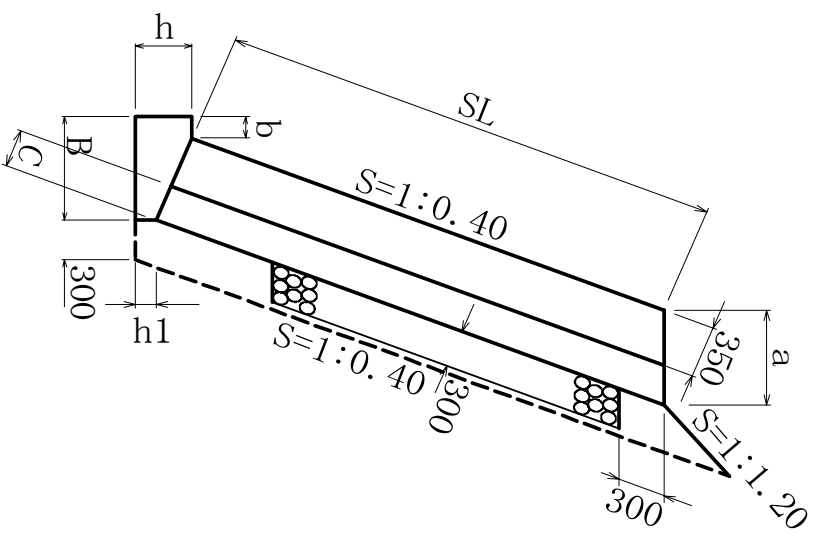
BW-L-N-0.4

設計区分		寸 法 (mm)								材 料 (m当り)						地盤反力度		
SL (m)	A	B	n	B	b	h	h1	a	C	コンクリート		ブロック (m ²)	型枠 (m ²)	端型枠 (m ²)	裏礫 (m ³)	敷礫 (m ²)	q ₁	q ₂
										基礎コン	裏コン						(kN/m ²)	
1.50	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.083	1.50	0.55	0.31	0.41	0.73	22	47
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.083	1.50	0	0	0.41	0	20	43
	c	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.083	1.50	0.55	0.31	0.41	0.73	29	40
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.083	1.50	0	0	0.41	0	20	43
2.00	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.108	2.00	0.55	0.31	0.56	0.73	28	59
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.108	2.00	0	0	0.56	0	27	57
	c	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.108	2.00	0.55	0.31	0.56	0.73	35	51
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.108	2.00	0	0	0.56	0	27	57
2.50	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.133	2.50	0.55	0.31	0.71	0.73	33	71
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.133	2.50	0	0	0.71	0	33	71
	c	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.133	2.50	0.55	0.31	0.71	0.73	41	63
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.133	2.50	0	0	0.71	0	33	71
3.00	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.158	3.00	0.55	0.31	0.86	0.73	39	82
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.158	3.00	0	0	0.86	0	40	85
	c	S	0.40	570	150	350	180	485	100	0.164	0.316	3.00	0.53	0.33	0.86	0.77	39	84
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.158	3.00	0	0	0.86	0	40	85
3.50	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.183	3.50	0.55	0.31	1.01	0.73	44	94
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.183	3.50	0	0	1.01	0	47	99
	c	S	0.40	570	150	350	180	485	100	0.164	0.366	3.50	0.53	0.33	1.01	0.77	45	96
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.183	3.50	0	0	1.01	0	46	99
4.00	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.208	4.00	0.55	0.31	1.16	0.73	50	106
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.208	4.00	0	0	1.16	0	53	113
	c	S	0.40	570	150	350	180	485	100	0.164	0.416	4.00	0.53	0.33	1.16	0.77	51	108
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.208	4.00	0	0	1.16	0	53	113
4.50	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.233	4.50	0.55	0.31	1.31	0.73	56	118
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.233	4.50	0	0	1.31	0	60	128
	c	S	0.40	570	150	350	180	485	100	0.164	0.466	4.50	0.53	0.33	1.31	0.77	56	120
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.233	4.50	0	0	1.31	0	60	127
5.00	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.258	5.00	0.55	0.31	1.46	0.73	61	130
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.258	5.00	0	0	1.46	0	67	142
	c	S	0.40	570	150	350	180	485	100	0.164	0.516	5.00	0.53	0.33	1.46	0.77	62	132
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.258	5.00	0	0	1.46	0	66	141

裏礫は、現地の条件により、基礎部から前面の埋戻し線まで不透水層とし、その不透水層分の数量を別途控除することが必要である。
 但し、河川に近接し前面に水位がある場合は、ブロック基礎背面天端まで設置する。

コンクリートブロック擁壁

BW-1.2-N-0.4



BW-1.2-N-0.4

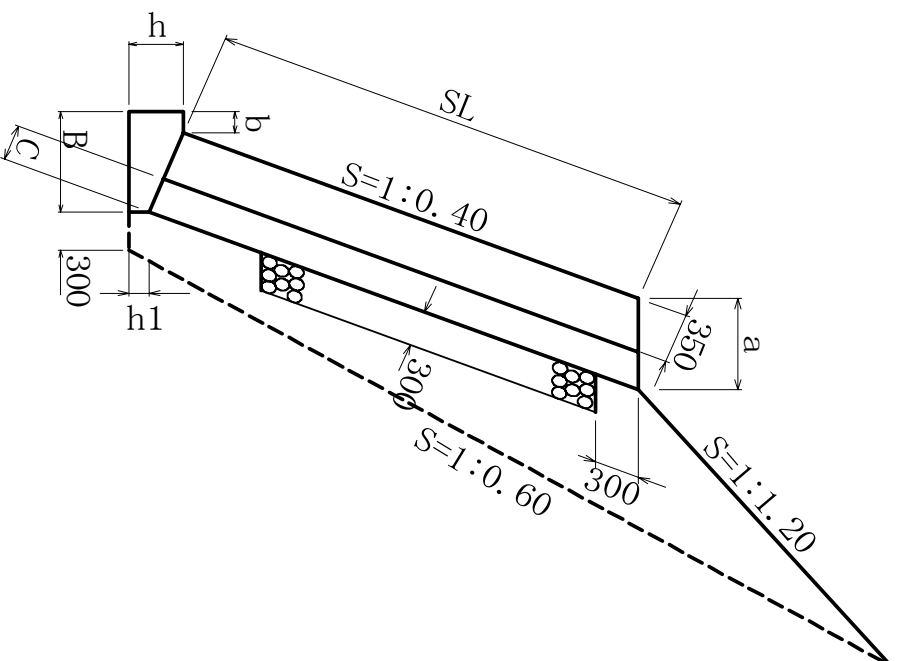
設計区分		寸 法 (mm)								材 料 (m当り)						地盤反力度		
SL (m)	A	B	n	B	b	h	h1	a	C	コンクリート		ブロック (m ²)	型枠 (m ²)	端型枠 (m ²)	裏礫 (m ³)	敷礫 (m ²)	q ₁	q ₂
										基礎コン	裏コン						(kN/m ²)	
1.50	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.083	1.50	0.55	0.31	0.41	0.73	22	46
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.083	1.50	0	0	0.41	0	20	42
	c	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.083	1.50	0.55	0.31	0.41	0.73	22	46
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.083	1.50	0	0	0.41	0	20	42
2.00	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.108	2.00	0.55	0.31	0.56	0.73	27	58
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.108	2.00	0	0	0.56	0	26	56
	c	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.108	2.00	0.55	0.31	0.56	0.73	27	58
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.108	2.00	0	0	0.56	0	26	56
2.50	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.133	2.50	0.55	0.31	0.71	0.73	33	70
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.133	2.50	0	0	0.71	0	33	70
	c	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.133	2.50	0.55	0.31	0.71	0.73	33	69
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.133	2.50	0	0	0.71	0	33	70
3.00	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.158	3.00	0.55	0.31	0.86	0.73	38	82
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.158	3.00	0	0	0.86	0	40	84
	c	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.158	3.00	0.55	0.31	0.86	0.73	38	81
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.158	3.00	0	0	0.86	0	39	84
3.50	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.183	3.50	0.55	0.31	1.01	0.73	44	93
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.183	3.50	0	0	1.01	0	46	98
	c	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.183	3.50	0.55	0.31	1.01	0.73	44	93
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.183	3.50	0	0	1.01	0	46	98
4.00	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.208	4.00	0.55	0.31	1.16	0.73	50	105
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.208	4.00	0	0	1.16	0	53	112
	c	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.208	4.00	0.55	0.31	1.16	0.73	49	104
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.208	4.00	0	0	1.16	0	53	112
4.50	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.233	4.50	0.55	0.31	1.31	0.73	55	117
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.233	4.50	0	0	1.31	0	60	127
	c	S	0.40	570	150	350	180	485	100	0.164	0.466	4.50	0.53	0.33	1.31	0.77	56	119
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.233	4.50	0	0	1.31	0	59	126
5.00	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.258	5.00	0.55	0.31	1.46	0.73	61	129
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.258	5.00	0	0	1.46	0	66	141
	c	S	0.40	570	150	350	180	485	100	0.164	0.516	5.00	0.53	0.33	1.46	0.77	62	131
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.258	5.00	0	0	1.46	0	66	140

裏礫は、現地の条件により、基礎部から前面の埋戻し線まで不透水層とし、その不透水層分の数量を別途控除することが必要である。

但し、河川に近接し前面に水位がある場合は、ブロック基礎背面天端まで設置する。

コンクリートブロック擁壁

BW-1.2-N-0.6



BW-1.2-N-0.6

設計区分		寸 法 (mm)								材 料 (m当り)							地盤反力度	
SL (m)	A	B	n	B	b	h	h1	a	C	コンクリート		ブロック (m ²)	型枠 (m ²)	端型枠 (m ²)	裏礫 (m ³)	敷礫 (m ²)	q ₁	q ₂
										基礎コン	裏コン							
1.50	b	S	0.40	530	150	350	200	431	50	0.157	0.083	1.50	0.55	0.31	0.41	0.73	22	47
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.083	1.50	0	0	0.41	0	20	43
	c	S	0.40	620	150	350	160	539	150	0.172	0.251	1.50	0.51	0.34	0.42	0.82	23	49
		R	0.40	485	0	0	0	485	100	0	0.166	1.50	0	0	0.41	0	20	42
2.00	b	S	0.40	570	150	350	180	485	100	0.164	0.216	2.00	0.53	0.33	0.56	0.77	29	61
		R	0.40	431	0	0	0	431	50	0	0.108	2.00	0	0	0.56	0	27	58
	c	S																
		R	0.40	539	0	0	0	539	150	0	0.326	2.00	0	0	0.57	0	27	57
2.50	b	S	0.40	620	150	350	160	539	150	0.172	0.401	2.50	0.51	0.34	0.72	0.82	35	75
		R	0.40	485	0	0	0	485	100	0	0.266	2.50	0	0	0.71	0	34	72
	c	S																
		R																
3.00	b	S	0.40	670	150	350	140	592	200	0.180	0.636	3.00	0.49	0.36	0.88	0.87	42	89
		R	0.40	539	0	0	0	539	150	0	0.476	3.00	0	0	0.87	0	41	87
	c	S																
		R																
3.50	b	S																
		R	0.40	592	0	0	0	592	200	0	0.736	3.50	0	0	1.03	0	48	101
	c	S																
		R																
4.00	b	S																
		R																
	c	S																
		R																
4.50	b	S																
		R																
	c	S																
		R																
5.00	b	S																
		R																
	c	S																
		R																

裏礫は、現地の条件により、基礎部から前面の埋戻し線まで不透水層とし、その不透水層分の数量を別途控除することが必要である。
 但し、河川に近接し前面に水位がある場合は、ブロック基礎背面天端まで設置する。

設 計 数 值 表

標準設計の各断面を決定した計算数値のうち、主たるものを設計数値表として収録した。
 なお、表中の記号は次のとおりである。

重力式コンクリート・もたれ式コンクリート・コンクリートブロック擁壁の記号説明(安定計算)

略号	単位	内容説明
P	kN	擁壁に作用する主働土圧
Mr	kN・m	擁壁に作用する抵抗モーメントの総和
Mo	kN・m	擁壁に作用する回転モーメントの総和
N	kN	擁壁に作用する鉛直力の総和
H	kN	擁壁に作用する水平力の総和
d	m	底版のつま先から合力作用点までの距離
e	m	底版の中央から合力作用点までの距離
d/B		偏心条件
Ft		転倒安全率
Fs		滑動安全率
q ₁	kN/m ²	底版前端の地盤反力度
q ₂	kN/m ²	底版後端の地盤反力度
P	kN	躯体に作用する主働土圧
S1	N/mm ²	躯体底面前端の縁応力度
S2	N/mm ²	躯体底面後端の縁応力度
M	kN・m	ステップ部に作用するモーメントの総和
σ _t	N/mm ²	ステップ部の引張応力度

重力式コンクリート擁壁

GW-L-I

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ _t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(kN・m)	(N/mm ²)
2.00		b	S	13.20	19.0	9.4	30.2	12.1	0.32	0.12	0.365	2.02	1.74	63	7	10.1	0.120	-0.040	2.23	0.148
			R	13.20	19.0	9.4	30.2	12.1	0.32	0.12	0.365	2.02	1.74	63	7	10.1	0.120	-0.040	2.23	0.148
		c	S	16.05	26.1	11.7	35.0	15.1	0.41	0.11	0.395	2.22	1.62	55	12	12.3	0.085	-0.013	1.97	0.132
			R	16.05	22.5	11.7	32.7	15.1	0.33	0.15	0.346	1.92	1.52	66	3	12.3	0.110	-0.034	2.36	0.157
2.50		b	S	19.25	32.7	16.8	43.3	17.7	0.37	0.15	0.355	1.94	1.72	79	5	15.5	0.134	-0.039	2.91	0.194
			R	19.25	26.7	16.8	40.4	17.7	0.24	0.21	0.268	1.59	1.60	110	0	14.3	0.175	-0.076	3.87	0.145
		c	S	23.41	45.9	21.0	50.8	22.0	0.49	0.13	0.393	2.19	1.62	67	15	18.8	0.095	-0.010	2.50	0.167
			R	23.41	38.4	21.0	47.8	22.0	0.37	0.19	0.326	1.83	1.52	87	0	17.4	0.116	-0.029	3.15	0.118
3.00		b	S	26.40	54.1	27.3	61.1	24.2	0.44	0.17	0.359	1.98	1.77	93	8	20.6	0.126	-0.022	3.44	0.129
			R	26.40	44.7	27.3	56.1	24.2	0.31	0.23	0.285	1.64	1.62	120	0	20.6	0.174	-0.063	4.42	0.166
		c	S	32.11	65.0	33.9	66.8	30.2	0.46	0.21	0.344	1.91	1.55	96	3	25.0	0.119	-0.020	3.58	0.134
			R	32.11	65.0	33.9	66.8	30.2	0.46	0.21	0.344	1.91	1.55	96	3	25.0	0.119	-0.020	3.58	0.134
3.50		b	S	34.65	77.7	41.2	76.9	31.8	0.47	0.21	0.346	1.88	1.69	108	4	28.0	0.161	-0.040	5.52	0.207
			R	34.65	62.4	41.2	70.6	31.8	0.30	0.30	0.250	1.51	1.55	157	0	26.4	0.217	-0.091	7.66	0.184
		c	S	42.14	107.0	51.3	91.1	39.6	0.61	0.20	0.375	2.08	1.61	98	14	34.0	0.115	-0.004	3.76	0.141
			R	42.14	107.0	51.3	91.1	39.6	0.61	0.20	0.375	2.08	1.61	98	14	34.0	0.115	-0.004	3.76	0.141
4.00		b	S	43.99	108.4	59.2	96.4	40.4	0.51	0.25	0.333	1.83	1.67	126	0	32.9	0.183	-0.051	10.11	0.168
			R	43.99	100.6	59.2	94.5	40.4	0.44	0.29	0.302	1.70	1.64	144	0	34.6	0.190	-0.055	7.32	0.176
		c	S	53.52	145.1	73.8	112.5	50.3	0.63	0.26	0.356	1.97	1.57	118	9	44.3	0.137	-0.012	4.61	0.173
			R	53.52	145.1	73.8	112.5	50.3	0.63	0.26	0.356	1.97	1.57	118	9	44.3	0.137	-0.012	4.61	0.173
4.50		b	S	54.44	168.7	81.8	126.4	50.0	0.69	0.22	0.377	2.06	1.77	120	18	42.0	0.159	-0.019	9.94	0.166
			R	54.44	127.3	81.8	113.5	50.0	0.40	0.36	0.262	1.56	1.59	189	0	42.0	0.220	-0.072	9.60	0.160
		c	S	66.23	193.9	101.8	137.1	62.2	0.67	0.30	0.344	1.90	1.54	136	5	53.5	0.156	-0.018	7.14	0.171
			R	66.23	187.1	101.8	136.5	62.2	0.62	0.33	0.329	1.84	1.54	146	0	53.5	0.156	-0.018	5.69	0.137
5.00		b	S	65.99	213.9	109.4	149.2	60.6	0.70	0.27	0.359	1.96	1.72	141	12	52.3	0.185	-0.029	11.89	0.198
			R	65.99	199.1	109.4	147.8	60.6	0.61	0.32	0.328	1.82	1.71	162	0	52.3	0.185	-0.029	8.47	0.141
		c	S	80.27	252.4	136.2	164.0	75.4	0.71	0.35	0.334	1.85	1.52	154	0	63.6	0.174	-0.024	10.46	0.174
			R	80.27	240.9	136.2	162.3	75.4	0.64	0.38	0.315	1.77	1.51	168	0	66.2	0.179	-0.026	6.64	0.159

GW-L-I

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ _t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)					
5.50		b	S	78.64	262.2	142.6	174.5	72.2	0.69	0.34	0.334	1.84	1.69	170	0	61.2	0.206	-0.037	14.31	0.175
			R	78.64	249.0	142.6	172.5	72.2	0.62	0.37	0.312	1.75	1.67	186	0	63.6	0.211	-0.039	9.85	0.164
		c	S	95.66	379.4	177.5	209.1	89.9	0.97	0.29	0.384	2.14	1.63	141	25	77.4	0.152	0.007	9.69	0.161
			R	95.66	358.6	177.5	207.8	89.9	0.87	0.34	0.361	2.02	1.62	158	14	77.4	0.152	0.007	6.21	0.104
6.00		b	S	92.39	392.8	181.8	221.5	84.8	0.95	0.27	0.390	2.16	1.83	151	31	73.4	0.171	0.005	12.87	0.158
			R	92.39	306.4	181.8	199.1	84.8	0.63	0.42	0.298	1.69	1.64	212	0	76.0	0.237	-0.050	11.33	0.189
		c	S	112.38	471.9	226.3	242.6	105.6	1.01	0.33	0.376	2.09	1.61	157	23	92.5	0.169	0.004	10.94	0.182
			R	112.38	447.7	226.3	241.2	105.6	0.92	0.38	0.354	1.98	1.60	175	12	92.5	0.169	0.004	6.95	0.116
6.50		b	S	107.23	478.4	227.6	253.6	98.5	0.99	0.31	0.382	2.10	1.80	167	29	86.8	0.189	0.001	14.50	0.177
			R	107.23	366.5	227.6	228.0	98.5	0.61	0.49	0.277	1.61	1.62	249	0	86.8	0.259	-0.060	13.32	0.163
		c	S	130.45	568.5	283.3	278.9	122.6	1.02	0.39	0.361	2.01	1.59	181	17	105.5	0.183	0.002	12.54	0.154
			R	130.45	540.7	283.3	277.3	122.6	0.93	0.44	0.340	1.91	1.58	199	4	105.5	0.183	0.002	7.92	0.097
7.00		b	S	123.18	575.5	280.4	287.8	113.1	1.03	0.34	0.374	2.05	1.78	184	26	101.2	0.208	-0.003	16.15	0.198
			R	123.18	439.9	280.4	258.3	113.1	0.62	0.55	0.265	1.57	1.60	279	0	101.2	0.286	-0.071	15.02	0.184
		c	S	149.85	688.0	349.1	317.3	140.8	1.07	0.43	0.355	1.97	1.58	197	14	123.1	0.201	-0.001	13.84	0.169
			R	149.85	656.4	349.1	315.7	140.8	0.97	0.48	0.335	1.88	1.57	216	1	123.1	0.201	-0.001	8.67	0.106
7.50		b	S	140.23	675.3	340.8	324.7	128.8	1.03	0.40	0.360	1.98	1.76	209	18	113.5	0.223	-0.006	18.26	0.171
			R	140.23	529.8	340.8	291.8	128.8	0.65	0.59	0.262	1.55	1.59	300	0	113.5	0.308	-0.081	20.91	0.196
		c	S	170.58	810.8	424.3	358.5	160.3	1.08	0.49	0.343	1.91	1.57	222	6	138.0	0.215	-0.004	15.52	0.146
			R	170.58	775.0	424.3	356.7	160.3	0.98	0.54	0.323	1.83	1.56	242	0	138.0	0.215	-0.004	9.69	0.091
8.00		b	S	158.38	796.3	409.4	363.2	145.4	1.07	0.44	0.354	1.95	1.75	226	15	129.9	0.242	-0.010	19.99	0.187
			R	158.38	622.7	409.4	325.8	145.4	0.65	0.65	0.252	1.52	1.57	332	0	129.9	0.335	-0.093	23.27	0.218
		c	S	192.66	960.8	509.6	401.9	181.0	1.12	0.54	0.338	1.89	1.55	239	4	158.0	0.232	-0.007	16.86	0.158
			R	192.66	920.7	509.6	400.0	181.0	1.03	0.58	0.319	1.81	1.55	259	0	158.0	0.232	-0.007	10.47	0.098

GW-L-I-0.3

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)					
2.00		b	S	12.60	18.8	9.0	30.0	11.6	0.33	0.11	0.376	2.09	1.81	60	9	10	0.119	-0.039	2.12	0.142
			R	12.60	18.8	9.0	30.0	11.6	0.33	0.11	0.376	2.09	1.81	60	9	10	0.119	-0.039	2.12	0.142
		c	S	14.88	22.2	10.9	32.3	14.0	0.35	0.13	0.366	2.04	1.62	61	7	12	0.107	-0.032	2.18	0.145
			R	14.88	18.7	10.9	30.7	14.0	0.25	0.18	0.296	1.72	1.54	80	0	11	0.130	-0.054	2.72	0.102
2.50		b	S	18.03	32.2	15.8	42.8	16.6	0.38	0.13	0.371	2.04	1.81	74	10	15	0.130	-0.036	2.72	0.182
			R	18.03	26.3	15.8	39.9	16.6	0.26	0.19	0.289	1.67	1.69	101	0	14	0.171	-0.073	3.56	0.134
		c	S	21.23	38.4	19.0	46.5	19.9	0.42	0.15	0.366	2.02	1.63	74	8	18	0.118	-0.028	2.74	0.183
			R	21.23	31.7	19.0	43.5	19.9	0.29	0.21	0.288	1.67	1.53	99	0	17	0.148	-0.057	3.54	0.133
3.00		b	S	24.35	46.6	25.2	55.7	22.4	0.38	0.19	0.337	1.85	1.74	97	1	20	0.168	-0.058	4.75	0.178
			R	24.35	43.8	25.2	55.3	22.4	0.34	0.21	0.310	1.74	1.73	109	0	20	0.168	-0.058	4.01	0.150
		c	S	28.61	56.3	30.2	60.9	26.9	0.43	0.21	0.336	1.86	1.59	95	1	23	0.148	-0.045	4.73	0.177
			R	28.61	53.2	30.2	60.5	26.9	0.38	0.23	0.312	1.76	1.57	106	0	23	0.148	-0.045	3.94	0.148
3.50		b	S	31.55	76.0	37.6	75.7	29.0	0.51	0.18	0.370	2.02	1.83	98	12	27	0.153	-0.033	5.00	0.188
			R	31.55	58.4	37.6	68.3	29.0	0.31	0.28	0.262	1.56	1.65	149	0	27	0.217	-0.089	5.56	0.209
		c	S	37.03	91.7	45.1	82.8	34.8	0.56	0.20	0.369	2.03	1.67	97	12	31	0.138	-0.024	4.98	0.187
			R	37.03	72.4	45.1	75.4	34.8	0.36	0.30	0.275	1.61	1.52	139	0	31	0.187	-0.066	5.26	0.197
4.00		b	S	39.64	102.8	53.4	93.3	36.4	0.53	0.22	0.353	1.92	1.79	117	7	33	0.180	-0.047	7.67	0.184
			R	39.64	95.2	53.4	91.7	36.4	0.46	0.25	0.321	1.78	1.76	134	0	34	0.186	-0.049	5.17	0.194
		c	S	46.47	119.8	64.0	102.0	43.7	0.55	0.27	0.336	1.87	1.64	124	1	39	0.161	-0.034	6.38	0.153
			R	46.47	117.1	64.0	101.0	43.7	0.53	0.27	0.328	1.83	1.62	128	0	40	0.165	-0.036	4.99	0.187
4.50		b	S	48.61	135.0	73.0	112.6	44.6	0.55	0.27	0.337	1.85	1.77	137	2	40	0.208	-0.061	11.17	0.186
			R	48.61	120.3	73.0	110.1	44.6	0.43	0.32	0.286	1.65	1.73	171	0	41	0.214	-0.064	6.58	0.158
		c	S	56.94	161.6	87.6	123.0	53.5	0.60	0.30	0.335	1.85	1.61	136	1	48	0.188	-0.046	9.16	0.220
			R	56.94	149.4	87.6	121.8	53.5	0.51	0.34	0.299	1.71	1.59	160	0	48	0.188	-0.046	6.21	0.149
5.00		b	S	58.46	208.1	96.9	146.2	53.7	0.76	0.21	0.390	2.15	1.91	124	25	49	0.173	-0.019	10.44	0.174
			R	58.46	151.6	96.9	129.5	53.7	0.42	0.38	0.264	1.56	1.69	204	0	50	0.248	-0.082	7.96	0.191
		c	S	68.43	248.4	116.1	159.4	64.3	0.83	0.24	0.386	2.14	1.74	125	24	59	0.161	-0.010	8.56	0.205
			R	68.43	190.3	116.1	144.0	64.3	0.52	0.40	0.282	1.64	1.57	186	0	59	0.215	-0.058	7.33	0.176

GW-L-L

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)					
2.00		b	S	16.77	22.7	11.1	36.1	14.2	0.32	0.16	0.337	2.05	1.77	75	1	12.8	0.140	-0.056	2.70	0.180
			R	16.77	22.7	11.1	36.1	14.2	0.32	0.16	0.337	2.05	1.77	75	1	12.8	0.140	-0.056	2.70	0.180
		c	S	20.99	29.3	14.0	41.4	17.9	0.37	0.16	0.346	2.10	1.61	74	3	14.6	0.128	-0.049	3.52	0.132
			R	20.99	27.3	14.0	40.4	17.9	0.33	0.19	0.317	1.95	1.58	82	0	16.1	0.140	-0.057	2.99	0.199
2.50		b	S	26.41	44.6	20.7	55.7	21.7	0.43	0.18	0.352	2.16	1.79	86	5	19.6	0.167	-0.067	5.45	0.204
			R	24.46	32.6	19.8	49.2	20.8	0.26	0.25	0.256	1.65	1.66	126	0	18.2	0.195	-0.092	4.54	0.170
		c	S	32.67	53.6	25.8	63.1	27.1	0.44	0.21	0.339	2.08	1.63	96	2	22.4	0.155	-0.060	5.96	0.143
			R	30.62	42.7	24.9	56.7	26.2	0.31	0.26	0.273	1.71	1.52	121	0	21.0	0.177	-0.081	5.77	0.138
3.00		b	S	39.04	73.7	34.9	81.1	31.0	0.48	0.23	0.335	2.11	1.83	113	1	28.5	0.184	-0.070	7.28	0.175
			R	36.22	58.0	33.5	72.3	29.8	0.34	0.29	0.270	1.73	1.70	143	0	26.4	0.213	-0.096	7.03	0.169
		c	S	47.76	93.7	43.1	91.5	38.3	0.55	0.25	0.346	2.18	1.67	110	4	34.8	0.182	-0.068	8.98	0.216
			R	44.80	71.3	41.8	81.9	37.1	0.36	0.33	0.262	1.71	1.54	151	0	32.7	0.208	-0.092	7.56	0.181
3.50		b	S	55.16	118.7	54.8	114.2	42.2	0.56	0.28	0.335	2.17	1.89	136	1	39.6	0.195	-0.067	8.91	0.149
			R	51.25	94.5	52.8	101.8	40.7	0.41	0.34	0.273	1.79	1.75	166	0	39.0	0.232	-0.098	8.49	0.204
		c	S	66.77	150.1	67.0	128.6	51.7	0.65	0.29	0.347	2.24	1.74	132	6	47.9	0.193	-0.065	10.97	0.183
			R	62.69	116.3	65.2	115.1	50.3	0.44	0.38	0.269	1.78	1.60	173	0	47.8	0.227	-0.093	8.95	0.215
4.00		b	S	70.05	171.0	78.7	143.4	53.6	0.64	0.30	0.341	2.17	1.87	148	3	49.7	0.227	-0.083	14.94	0.183
			R	65.07	130.2	75.9	126.8	51.7	0.43	0.40	0.260	1.72	1.72	197	0	48.7	0.271	-0.121	13.04	0.217
		c	S	84.79	207.5	96.2	161.0	65.6	0.69	0.34	0.336	2.16	1.72	155	1	60.2	0.224	-0.079	15.83	0.194
			R	79.61	160.7	93.6	144.3	63.8	0.46	0.43	0.260	1.72	1.58	207	0	56.5	0.254	-0.108	13.69	0.168
4.50		b	S	86.68	236.5	108.6	175.8	66.4	0.73	0.33	0.345	2.18	1.85	161	6	60.9	0.259	-0.100	23.01	0.216
			R	80.53	181.0	104.7	155.9	64.0	0.49	0.42	0.268	1.73	1.70	212	0	56.6	0.301	-0.138	21.23	0.199
		c	S	104.93	286.5	132.9	198.5	81.2	0.77	0.36	0.342	2.16	1.71	171	5	70.2	0.247	-0.091	24.39	0.181
			R	98.51	215.7	129.3	176.2	79.0	0.49	0.49	0.250	1.67	1.56	239	0	69.2	0.291	-0.128	19.91	0.187
5.00		b	S	105.07	305.3	145.3	211.3	80.5	0.76	0.37	0.336	2.10	1.84	186	2	70.0	0.284	-0.112	30.70	0.184
			R	105.07	275.9	145.3	206.8	80.5	0.63	0.45	0.292	1.90	1.80	218	0	76.5	0.300	-0.121	22.59	0.212
		c	S	127.19	384.5	177.7	239.2	98.4	0.86	0.39	0.346	2.16	1.70	184	7	84.8	0.278	-0.105	35.46	0.213
			R	119.41	291.5	172.9	212.8	95.7	0.56	0.52	0.259	1.69	1.56	255	0	79.6	0.318	-0.144	30.81	0.185

GW-L-L

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ _t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)					
5.50		b	S	134.58	450.9	195.5	274.4	99.0	0.93	0.38	0.355	2.31	1.94	196	13	93.2	0.284	-0.096	33.31	0.200
			R	125.21	340.4	189.3	243.1	95.9	0.62	0.52	0.273	1.80	1.77	261	0	90.2	0.333	-0.138	27.09	0.201
		c	S	151.57	486.6	231.6	283.2	117.3	0.90	0.43	0.339	2.10	1.69	210	4	96.6	0.301	-0.117	45.76	0.191
			R	151.57	434.2	231.6	277.0	117.3	0.73	0.53	0.290	1.87	1.65	252	0	104.9	0.316	-0.124	31.51	0.189
6.00		b	S	158.11	548.7	249.3	318.7	116.3	0.94	0.44	0.340	2.20	1.92	226	4	108.8	0.312	-0.108	38.76	0.192
			R	147.10	413.8	241.4	282.1	112.6	0.61	0.59	0.255	1.71	1.75	308	0	105.1	0.365	-0.155	32.08	0.192
		c	S	189.48	701.8	302.7	361.2	141.2	1.11	0.43	0.360	2.32	1.79	216	19	125.6	0.300	-0.099	48.60	0.202
			R	178.06	530.1	295.3	321.9	137.8	0.73	0.60	0.274	1.79	1.64	294	0	122.6	0.347	-0.139	36.95	0.183
6.50		b	S	183.52	677.5	312.1	367.6	135.0	0.99	0.48	0.336	2.17	1.91	247	2	125.7	0.339	-0.120	48.92	0.204
			R	170.74	513.0	302.2	325.1	130.7	0.65	0.64	0.252	1.70	1.74	334	0	121.0	0.398	-0.172	41.95	0.208
		c	S	219.93	844.9	378.9	415.4	163.9	1.12	0.49	0.347	2.23	1.77	246	11	145.4	0.327	-0.110	55.77	0.198
			R	206.68	641.0	369.7	369.8	160.0	0.73	0.69	0.258	1.73	1.62	336	0	146.5	0.385	-0.158	42.77	0.212
7.00		b	S	210.81	843.4	384.6	422.2	155.1	1.09	0.49	0.344	2.19	1.91	259	8	139.1	0.360	-0.129	65.75	0.201
			R	210.81	746.7	384.6	413.4	155.1	0.88	0.63	0.291	1.94	1.87	315	0	153.3	0.380	-0.139	40.44	0.201
		c	S	252.64	1005.7	466.9	473.3	188.3	1.14	0.56	0.336	2.15	1.76	277	2	166.7	0.353	-0.120	63.19	0.193
			R	252.64	921.9	466.9	466.5	188.3	0.98	0.68	0.295	1.97	1.73	319	0	183.7	0.373	-0.129	41.39	0.205
7.50		b	S	239.98	1013.2	467.5	478.2	176.6	1.14	0.53	0.341	2.17	1.90	279	6	158.1	0.387	-0.142	80.05	0.213
			R	239.98	880.4	467.5	467.3	176.6	0.88	0.69	0.280	1.88	1.85	353	0	173.1	0.408	-0.151	45.46	0.189
		c	S	287.60	1212.1	567.5	536.7	214.4	1.20	0.60	0.334	2.14	1.75	298	0	189.5	0.379	-0.131	77.23	0.206
			R	287.60	1090.7	567.5	528.0	214.4	0.99	0.74	0.286	1.92	1.72	355	0	207.5	0.399	-0.139	46.24	0.193
8.00		b	S	271.04	1200.7	561.4	538.3	199.4	1.19	0.56	0.339	2.14	1.89	302	5	173.1	0.408	-0.151	96.21	0.200
			R	271.04	1031.8	561.4	524.1	199.4	0.90	0.77	0.270	1.84	1.84	389	0	199.7	0.442	-0.166	50.70	0.211
		c	S	324.82	1470.3	681.6	606.4	242.1	1.30	0.61	0.340	2.16	1.75	311	7	207.5	0.399	-0.139	100.33	0.208
			R	324.82	1282.5	681.6	593.1	242.1	1.01	0.82	0.276	1.88	1.71	390	0	239.3	0.432	-0.153	51.29	0.214

GW-L-L-0.3

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ _t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)					
2.00		b	S	16.46	22.6	10.9	35.9	14.0	0.33	0.15	0.341	2.07	1.80	74	2	12.8	0.140	-0.056	2.66	0.177
			R	16.46	22.6	10.9	35.9	14.0	0.33	0.15	0.341	2.07	1.80	74	2	12.8	0.140	-0.056	2.66	0.177
		c	S	18.85	26.5	12.9	37.7	16.6	0.36	0.16	0.348	2.06	1.59	69	3	13.6	0.146	-0.066	4.13	0.155
			R	18.92	22.9	12.9	36.2	16.6	0.27	0.20	0.287	1.77	1.53	88	0	14.9	0.160	-0.075	3.17	0.212
2.50		b	S	25.77	44.2	20.2	55.3	21.2	0.43	0.18	0.356	2.19	1.83	85	6	19.6	0.167	-0.067	5.34	0.200
			R	23.70	32.2	19.2	48.8	20.1	0.27	0.24	0.263	1.68	1.70	122	0	18.2	0.194	-0.092	4.39	0.164
		c	S	29.18	47.6	23.7	57.1	24.9	0.42	0.21	0.334	2.00	1.60	91	0	20.9	0.177	-0.080	6.97	0.167
			R	29.29	42.1	23.8	55.5	25.0	0.33	0.26	0.281	1.77	1.55	112	0	22.6	0.189	-0.088	5.51	0.206
3.00		b	S	34.91	67.9	32.3	74.2	28.7	0.48	0.21	0.348	2.10	1.81	103	5	24.6	0.201	-0.089	9.65	0.161
			R	35.02	57.2	32.4	71.7	28.8	0.35	0.28	0.277	1.76	1.74	138	0	26.4	0.213	-0.096	6.80	0.163
		c	S	42.60	81.8	39.7	83.2	35.3	0.51	0.24	0.338	2.06	1.65	110	1	30.3	0.196	-0.085	10.46	0.174
			R	39.59	65.1	38.1	74.3	33.8	0.36	0.30	0.274	1.71	1.54	136	0	28.3	0.229	-0.115	10.46	0.174
3.50		b	S	49.54	108.1	51.0	103.3	39.4	0.55	0.26	0.340	2.12	1.84	125	3	36.8	0.222	-0.092	12.29	0.205
			R	45.62	80.5	48.7	91.0	37.5	0.35	0.34	0.254	1.66	1.70	173	0	34.0	0.260	-0.127	10.99	0.183
		c	S	59.85	130.7	62.2	115.9	48.0	0.59	0.29	0.334	2.10	1.69	131	0	44.8	0.217	-0.087	13.09	0.218
			R	55.71	104.5	59.8	103.8	46.2	0.43	0.36	0.273	1.75	1.57	161	0	41.8	0.250	-0.118	12.98	0.216
4.00		b	S	67.75	168.6	76.1	141.9	51.9	0.65	0.29	0.345	2.22	1.92	145	5	49.7	0.227	-0.083	14.58	0.179
			R	62.75	128.1	73.1	125.4	49.9	0.44	0.39	0.266	1.75	1.76	191	0	48.5	0.271	-0.120	12.59	0.210
		c	S	75.24	184.7	88.5	145.8	60.3	0.66	0.32	0.337	2.09	1.69	147	1	53.2	0.244	-0.102	20.53	0.192
			R	70.01	141.6	85.1	129.3	58.0	0.44	0.41	0.257	1.66	1.56	197	0	49.7	0.283	-0.139	19.22	0.180
4.50		b	S	83.47	224.0	104.6	172.9	63.9	0.69	0.34	0.335	2.14	1.89	167	1	60.9	0.259	-0.100	20.21	0.189
			R	77.03	169.9	100.2	152.8	61.2	0.46	0.43	0.257	1.70	1.75	223	0	56.4	0.300	-0.138	18.26	0.171
		c	S	92.27	251.4	121.1	179.1	74.0	0.73	0.35	0.339	2.08	1.69	164	3	62.4	0.272	-0.117	30.23	0.181
			R	86.17	195.1	116.8	157.9	71.4	0.50	0.45	0.261	1.67	1.55	213	0	61.1	0.328	-0.167	29.40	0.218
5.00		b	S	100.45	299.3	138.9	208.4	76.9	0.77	0.36	0.342	2.16	1.90	180	5	70.0	0.284	-0.112	29.66	0.178
			R	92.97	229.8	133.4	183.4	73.9	0.53	0.46	0.266	1.72	1.74	233	0	67.7	0.340	-0.161	27.96	0.207
		c	S	111.41	334.1	161.3	214.9	89.3	0.80	0.38	0.339	2.07	1.68	178	3	75.6	0.308	-0.138	42.61	0.211
			R	103.58	259.1	155.0	190.1	85.8	0.55	0.49	0.264	1.67	1.55	231	0	70.6	0.362	-0.188	42.42	0.210

GW-1.2-I

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)		(kN)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(kN・m)
2.00	5 ≧	b	S・R	22.56	42.6	13.8	45.1	20.7	0.64	0.01	0.492	3.08	1.53	36	33	17.5	0.047	0.021	1.32	0.088
	5 <		S・R	22.56	42.6	13.8	45.1	20.7	0.64	0.01	0.492	3.08	1.53	36	33	17.5	0.047	0.021	1.32	0.088
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
2.50	5 ≧	b	S・R	34.55	76.1	26.4	68.3	31.7	0.73	0.05	0.469	2.88	1.51	52	36	24.3	0.051	0.026	2.42	0.058
	5 <		S・R	34.55	76.1	26.4	68.3	31.7	0.73	0.05	0.469	2.88	1.51	52	36	24.3	0.051	0.026	2.42	0.058
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
3.00	5 ≧	b	S・R	49.10	131.4	45.1	97.3	45.1	0.89	0.05	0.472	2.92	1.51	60	43	34.5	0.055	0.034	3.63	0.060
	5 <		S・R	49.10	131.4	45.1	97.3	45.1	0.89	0.05	0.472	2.92	1.51	60	43	34.5	0.055	0.034	3.63	0.060
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
3.50	5 ≧	b	S・R	66.19	214.7	70.9	132.3	60.8	1.09	0.04	0.483	3.03	1.52	65	53	49.2	0.059	0.044	4.02	0.067
	5 <		S・R	66.19	214.7	70.9	132.3	60.8	1.09	0.04	0.483	3.03	1.52	65	53	49.2	0.059	0.044	4.02	0.067
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
4.00	5 ≧	b	S・R	85.83	327.4	105.1	169.6	78.8	1.31	0.01	0.495	3.12	1.51	66	62	63.3	0.070	0.045	8.94	0.109
	5 <		S・R	85.83	327.4	105.1	169.6	78.8	1.31	0.01	0.495	3.12	1.51	66	62	63.3	0.070	0.045	8.94	0.109
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
4.50	5 ≧	b	S・R	108.03	453.4	148.8	213.3	99.2	1.43	0.05	0.484	3.05	1.51	79	65	72.6	0.077	0.045	17.58	0.105
	5 <		S・R	108.03	453.4	148.8	213.3	99.2	1.43	0.05	0.484	3.05	1.51	79	65	72.6	0.077	0.045	17.58	0.105
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
5.00	5 ≧	b	S・R	132.77	608.4	203.2	262.5	121.9	1.54	0.08	0.475	2.99	1.51	93	69	82.5	0.084	0.045	30.26	0.107
	5 <		S・R	132.77	608.4	203.2	262.5	121.9	1.54	0.08	0.475	2.99	1.51	93	69	82.5	0.084	0.045	30.26	0.107
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	

GW-1.2-I

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ _t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)					
5.50	5 ≧	b	S・R	154.59	768.4	260.2	305.9	142.0	1.66	0.09	0.475	2.95	1.51	101	74	100.7	0.095	0.049	34.17	0.121
	5 <		S・R	154.59	768.4	260.2	305.9	142.0	1.66	0.09	0.475	2.95	1.51	101	74	100.7	0.095	0.049	34.17	0.121
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
6.00	5 ≧	b	S・R	177.72	953.7	326.4	352.8	163.2	1.78	0.10	0.474	2.92	1.51	109	80	120.3	0.105	0.054	38.07	0.135
	5 <		S・R	179.67	974.3	330.0	355.0	165.0	1.81	0.09	0.478	2.95	1.51	106	81	119.7	0.104	0.054	40.67	0.144
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
6.50	5 ≧	b	S・R	202.14	1166.2	402.2	403.0	185.6	1.90	0.10	0.474	2.90	1.52	116	85	141.3	0.115	0.058	41.97	0.149
	5 <		S・R	210.40	1204.0	418.6	415.5	193.2	1.89	0.13	0.467	2.88	1.51	123	82	131.6	0.111	0.054	59.20	0.139
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
7.00	5 ≧	b	S・R	227.80	1407.6	488.1	456.5	209.2	2.01	0.11	0.474	2.88	1.53	124	91	163.7	0.124	0.063	45.85	0.163
	5 <		S・R	243.55	1628.7	521.8	498.7	223.6	2.22	0.07	0.486	3.12	1.56	119	100	158.2	0.103	0.073	57.67	0.135
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
7.50	5 ≧	b	S・R	254.70	1679.7	584.7	513.5	233.9	2.13	0.12	0.474	2.87	1.54	132	96	187.3	0.134	0.068	49.71	0.176
	5 <		S・R	279.12	1960.1	640.8	563.3	256.3	2.34	0.08	0.483	3.06	1.54	128	105	187.3	0.114	0.078	64.16	0.150
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
8.00	5 ≧	b	S・R	282.82	1984.4	692.5	573.8	259.7	2.25	0.12	0.474	2.87	1.55	140	102	212.3	0.143	0.073	53.55	0.190
	5 <		S・R																	
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	

GW-1.5-I

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)					
2.00	5 ≧	b	S・R	19.68	36.7	12.0	41.8	18.1	0.59	0.02	0.487	3.04	1.62	37	32	14.2	0.049	0.020	1.34	0.089
	5 <		S・R	19.68	36.7	12.0	41.8	18.1	0.59	0.02	0.487	3.04	1.62	37	32	14.2	0.049	0.020	1.34	0.089
	5 ≧	c	S・R	25.72	54.9	16.1	52.0	24.2	0.75	0.00	0.498	3.41	1.51	35	34	17.9	0.031	0.028	1.17	0.044
	5 <		S・R	25.72	54.9	16.1	52.0	24.2	0.75	0.00	0.498	3.41	1.51	35	34	17.9	0.031	0.028	1.17	0.044
2.50	5 ≧	b	S・R	30.55	66.8	23.4	62.0	28.1	0.70	0.03	0.477	2.86	1.55	48	36	23.8	0.060	0.024	1.82	0.121
	5 <		S・R	30.55	66.8	23.4	62.0	28.1	0.70	0.03	0.477	2.86	1.55	48	36	23.8	0.060	0.024	1.82	0.121
	5 ≧	c	S・R	39.47	101.7	30.9	79.8	37.1	0.89	0.04	0.479	3.29	1.51	49	38	21.0	0.036	0.028	5.21	0.049
	5 <		S・R	39.47	101.7	30.9	79.8	37.1	0.89	0.04	0.479	3.29	1.51	49	38	21.0	0.036	0.028	5.21	0.049
3.00	5 ≧	b	S・R	43.37	115.0	39.8	87.8	39.8	0.86	0.03	0.481	2.89	1.54	55	44	35.5	0.066	0.032	2.14	0.143
	5 <		S・R	43.37	115.0	39.8	87.8	39.8	0.86	0.03	0.481	2.89	1.54	55	44	35.5	0.066	0.032	2.14	0.143
	5 ≧	c	S・R	56.15	171.0	52.8	113.5	52.8	1.04	0.06	0.473	3.24	1.51	60	43	29.0	0.038	0.033	8.60	0.052
	5 <		S・R	56.15	171.0	52.8	113.5	52.8	1.04	0.06	0.473	3.24	1.51	60	43	29.0	0.038	0.033	8.60	0.052
3.50	5 ≧	b	S・R	58.00	183.5	62.1	120.5	53.3	1.01	0.04	0.481	2.95	1.58	64	51	46.2	0.065	0.043	2.44	0.092
	5 <		S・R	58.00	183.5	62.1	120.5	53.3	1.01	0.04	0.481	2.95	1.58	64	51	46.2	0.065	0.043	2.44	0.092
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
4.00	5 ≧	b	S・R	74.32	255.8	91.0	151.0	68.2	1.09	0.07	0.471	2.81	1.55	77	54	61.1	0.078	0.045	2.99	0.112
	5 <		S・R	74.32	255.8	91.0	151.0	68.2	1.09	0.07	0.471	2.81	1.55	77	54	61.1	0.078	0.045	2.99	0.112
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
4.50	5 ≧	b	S・R	92.25	336.1	127.1	184.9	84.7	1.13	0.12	0.452	2.65	1.53	95	53	74.3	0.089	0.046	3.69	0.088
	5 <		S・R	92.25	336.1	127.1	184.9	84.7	1.13	0.12	0.452	2.65	1.53	95	53	74.3	0.089	0.046	3.69	0.088
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
5.00	5 ≧	b	S・R	111.70	440.7	170.9	221.8	102.6	1.22	0.15	0.446	2.58	1.51	108	55	92.2	0.102	0.048	4.24	0.102
	5 <		S・R	111.70	440.7	170.9	221.8	102.6	1.22	0.15	0.446	2.58	1.51	108	55	92.2	0.102	0.048	4.24	0.102
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	

GW-1.5-I

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ _t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(kN・m)	(N/mm ²)
5.50	5 ≧	b	S・R	132.61	552.7	223.2	261.9	121.8	1.26	0.19	0.433	2.48	1.51	126	54	107.7	0.113	0.050	4.96	0.083
	5 <		S・R	132.61	552.7	223.2	261.9	121.8	1.26	0.19	0.433	2.48	1.51	126	54	107.7	0.113	0.050	4.96	0.083
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
6.00	5 ≧	b	S・R	154.92	725.5	284.5	306.5	142.3	1.44	0.18	0.445	2.55	1.51	126	64	128.3	0.125	0.052	8.77	0.146
	5 <		S・R	154.92	725.5	284.5	306.5	142.3	1.44	0.18	0.445	2.55	1.51	126	64	128.3	0.125	0.052	8.77	0.146
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
6.50	5 ≧	b	S・R	178.60	878.6	355.3	353.1	164.0	1.48	0.22	0.435	2.47	1.51	144	63	145.8	0.135	0.054	9.99	0.122
	5 <		S・R	181.27	1013.9	360.6	378.1	166.5	1.73	0.12	0.467	2.81	1.59	122	82	144.1	0.108	0.076	8.39	0.103
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
7.00	5 ≧	b	S・R	203.61	1068.9	436.3	402.5	187.0	1.57	0.25	0.432	2.45	1.51	156	66	169.0	0.148	0.057	10.90	0.133
	5 <		S・R	210.06	1242.1	450.1	433.0	192.9	1.83	0.15	0.463	2.76	1.57	134	85	170.3	0.120	0.079	9.29	0.114
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
7.50	5 ≧	b	S・R	229.92	1264.0	527.8	455.2	211.1	1.62	0.29	0.424	2.39	1.51	174	65	188.4	0.157	0.059	12.13	0.114
	5 <		S・R	240.57	1477.0	552.3	491.4	220.9	1.88	0.19	0.453	2.67	1.56	151	85	192.6	0.130	0.082	10.47	0.098
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
8.00	5 ≧	b	S・R	257.50	1503.3	630.5	510.8	236.4	1.71	0.31	0.423	2.38	1.51	185	68	214.0	0.169	0.061	13.01	0.122
	5 <		S・R	272.75	1766.2	667.9	553.3	250.4	1.99	0.21	0.451	2.64	1.55	163	89	222.1	0.141	0.085	11.36	0.106
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	

GW-1.2-L

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ _t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)					
2.00	5 ≧	b	S・R	39.12	55.0	19.2	62.7	28.8	0.57	0.08	0.441	2.86	1.52	66	31	30.3	0.108	-0.012	2.53	0.168
	5 <		S・R	39.12	55.0	19.2	62.7	28.8	0.57	0.08	0.441	2.86	1.52	66	31	30.3	0.108	-0.012	2.53	0.168
	5 ≧	c	S・R	57.20	88.7	26.2	84.8	39.3	0.74	0.01	0.491	3.38	1.51	59	54	41.2	0.091	0.008	2.24	0.084
	5 <		S・R	57.20	88.7	26.2	84.8	39.3	0.74	0.01	0.491	3.38	1.51	59	54	41.2	0.091	0.008	2.24	0.084
2.50	5 ≧	b	S・R	64.64	103.1	38.0	99.6	45.6	0.65	0.12	0.424	2.71	1.53	94	35	49.1	0.135	-0.015	3.65	0.137
	5 <		S・R	64.64	103.1	38.0	99.6	45.6	0.65	0.12	0.424	2.71	1.53	94	35	49.1	0.135	-0.015	3.65	0.137
	5 ≧	c	S・R	93.03	168.9	51.1	134.3	61.3	0.88	0.05	0.473	3.31	1.53	84	61	71.9	0.122	0.008	3.31	0.124
	5 <		S・R	93.03	168.9	51.1	134.3	61.3	0.88	0.05	0.473	3.31	1.53	84	61	71.9	0.122	0.008	3.31	0.124
3.00	5 ≧	b	S・R	98.99	183.1	66.8	149.2	66.8	0.78	0.16	0.417	2.74	1.56	120	40	79.0	0.165	-0.015	4.78	0.179
	5 <		S・R	98.99	183.1	66.8	149.2	66.8	0.78	0.16	0.417	2.74	1.56	120	40	79.0	0.165	-0.015	4.78	0.179
	5 ≧	c	S・R	131.90	279.3	86.9	186.8	86.9	1.03	0.06	0.474	3.22	1.51	99	72	100.7	0.154	0.002	6.90	0.166
	5 <		S・R	131.90	279.3	86.9	186.8	86.9	1.03	0.06	0.474	3.22	1.51	99	72	100.7	0.154	0.002	6.90	0.166
3.50	5 ≧	b	S・R	133.43	263.8	105.1	196.2	90.0	0.81	0.22	0.395	2.51	1.53	156	35	104.6	0.199	-0.026	6.24	0.150
	5 <		S・R	133.43	263.8	105.1	196.2	90.0	0.81	0.22	0.395	2.51	1.53	156	35	104.6	0.199	-0.026	6.24	0.150
	5 ≧	c	S・R	177.54	461.0	136.4	251.6	116.9	1.29	-0.05	0.520	3.38	1.51	89	114	114.6	0.167	0.001	14.92	0.111
	5 <		S・R	177.54	461.0	136.4	251.6	116.9	1.29	-0.05	0.520	3.38	1.51	89	114	114.6	0.167	0.001	14.92	0.111
4.00	5 ≧	b	S・R	186.28	430.7	160.0	273.3	120.0	0.99	0.23	0.404	2.69	1.59	176	48	151.0	0.220	-0.017	7.15	0.172
	5 <		S・R	186.28	430.7	160.0	273.3	120.0	0.99	0.23	0.404	2.69	1.59	176	48	151.0	0.220	-0.017	7.15	0.172
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
4.50	5 ≧	b	S・R	234.41	580.5	226.5	339.1	151.0	1.04	0.31	0.387	2.56	1.57	211	40	194.7	0.258	-0.027	8.70	0.209
	5 <		S・R	234.41	580.5	226.5	339.1	151.0	1.04	0.31	0.387	2.56	1.57	211	40	194.7	0.258	-0.027	8.70	0.209
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
5.00	5 ≧	b	S・R	288.07	759.3	309.3	412.2	185.6	1.09	0.36	0.376	2.45	1.55	247	37	235.5	0.291	-0.035	10.19	0.170
	5 <		S・R	288.07	759.3	309.3	412.2	185.6	1.09	0.36	0.376	2.45	1.55	247	37	235.5	0.291	-0.035	10.19	0.170
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	

GW-1.2-L

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(kN・m)	(N/mm ²)
5.50	5 ≧	b	S・R	334.90	949.3	395.5	482.8	215.7	1.15	0.43	0.364	2.40	1.57	278	28	279.0	0.322	-0.044	11.54	0.192
	5 <		S・R	334.90	949.3	395.5	482.8	215.7	1.15	0.43	0.364	2.40	1.57	278	28	279.0	0.322	-0.044	11.54	0.192
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
6.00	5 ≧	b	S・R	384.42	1217.5	495.3	559.9	247.6	1.29	0.41	0.379	2.46	1.58	284	45	306.5	0.341	-0.049	20.49	0.192
	5 <		S・R	396.55	1243.5	510.9	569.2	255.5	1.29	0.41	0.379	2.43	1.56	289	45	314.1	0.346	-0.050	20.92	0.196
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
6.50	5 ≧	b	S・R	436.56	1528.6	609.3	642.4	281.2	1.43	0.39	0.392	2.51	1.60	290	62	334.9	0.359	-0.054	32.07	0.192
	5 <		S・R	464.28	1622.7	648.0	664.8	299.1	1.47	0.36	0.402	2.50	1.56	290	75	343.3	0.365	-0.055	38.34	0.190
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
7.00	5 ≧	b	S・R	491.29	1821.9	738.5	727.7	316.5	1.49	0.46	0.382	2.47	1.61	319	54	384.4	0.389	-0.062	35.58	0.213
	5 <		S・R	537.35	2003.0	807.7	765.4	346.2	1.56	0.39	0.400	2.48	1.55	314	79	395.6	0.397	-0.064	49.30	0.205
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
7.50	5 ≧	b	S・R	548.56	2179.4	883.4	818.9	353.4	1.58	0.47	0.386	2.47	1.62	336	63	415.4	0.407	-0.067	44.85	0.187
	5 <		S・R	615.75	2476.2	991.7	874.7	396.7	1.70	0.38	0.409	2.50	1.54	326	96	439.8	0.422	-0.071	68.78	0.211
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	
8.00	5 ≧	b	S・R	608.34	2624.1	1045.0	916.6	391.9	1.72	0.45	0.396	2.51	1.64	342	79	447.3	0.424	-0.071	62.70	0.192
	5 <		S・R																	
	5 ≧	c	S・R																	
	5 <		S・R																	

GW-1.5-L

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ _t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)					
2.00	5 ≧	b	S・R	37.40	53.6	18.3	61.5	27.5	0.57	0.07	0.442	2.92	1.57	64	31	27.2	0.102	-0.011	2.45	0.163
	5 <		S・R	37.40	53.6	18.3	61.5	27.5	0.57	0.07	0.442	2.92	1.57	64	31	27.2	0.102	-0.011	2.45	0.163
	5 ≧	c	S・R	47.57	72.6	22.7	73.9	34.1	0.68	0.06	0.461	3.20	1.52	62	39	36.5	0.098	-0.002	2.42	0.161
	5 <		S・R	47.57	72.6	22.7	73.9	34.1	0.68	0.06	0.461	3.20	1.52	62	39	36.5	0.098	-0.002	2.42	0.161
2.50	5 ≧	b	S・R	62.49	101.0	36.7	98.1	44.1	0.66	0.11	0.425	2.75	1.56	92	35	44.9	0.129	-0.014	3.57	0.134
	5 <		S・R	62.49	101.0	36.7	98.1	44.1	0.66	0.11	0.425	2.75	1.56	92	35	44.9	0.129	-0.014	3.57	0.134
	5 ≧	c	S・R	78.03	137.3	44.7	117.4	53.6	0.79	0.09	0.450	3.07	1.53	87	47	58.8	0.122	-0.002	3.40	0.128
	5 <		S・R	78.03	137.3	44.7	117.4	53.6	0.79	0.09	0.450	3.07	1.53	87	47	58.8	0.122	-0.002	3.40	0.128
3.00	5 ≧	b	S・R	87.61	151.6	61.8	133.1	61.8	0.67	0.20	0.388	2.45	1.51	128	25	67.2	0.172	-0.030	5.08	0.191
	5 <		S・R	87.61	151.6	61.8	133.1	61.8	0.67	0.20	0.388	2.45	1.51	128	25	67.2	0.172	-0.030	5.08	0.191
	5 ≧	c	S・R	110.97	233.8	76.3	164.1	76.3	0.96	0.06	0.468	3.06	1.51	95	65	77.3	0.148	-0.008	8.02	0.134
	5 <		S・R	110.97	233.8	76.3	164.1	76.3	0.96	0.06	0.468	3.06	1.51	95	65	77.3	0.148	-0.008	8.02	0.134
3.50	5 ≧	b	S・R	126.03	254.3	99.2	190.8	85.1	0.81	0.21	0.397	2.56	1.57	151	35	95.4	0.189	-0.024	6.02	0.144
	5 <		S・R	126.03	254.3	99.2	190.8	85.1	0.81	0.21	0.397	2.56	1.57	151	35	95.4	0.189	-0.024	6.02	0.144
	5 ≧	c	S・R	149.69	385.1	120.1	221.7	102.9	1.20	-0.02	0.509	3.21	1.51	89	99	86.7	0.159	-0.011	16.51	0.099
	5 <		S・R	149.69	385.1	120.1	221.7	102.9	1.20	-0.02	0.509	3.21	1.51	89	99	86.7	0.159	-0.011	16.51	0.099
4.00	5 ≧	b	S・R	159.91	347.7	143.9	239.8	107.9	0.85	0.29	0.374	2.42	1.56	185	26	126.0	0.227	-0.036	7.50	0.180
	5 <		S・R	159.91	347.7	143.9	239.8	107.9	0.85	0.29	0.374	2.42	1.56	185	26	126.0	0.227	-0.036	7.50	0.180
	5 ≧	c	S・R	207.51	606.5	182.2	303.9	136.7	1.40	-0.02	0.508	3.33	1.56	105	116	130.3	0.184	-0.006	20.41	0.122
	5 <		S・R	207.51	606.5	182.2	303.9	136.7	1.40	-0.02	0.508	3.33	1.56	105	116	130.3	0.184	-0.006	20.41	0.122
4.50	5 ≧	b	S・R	196.81	459.7	199.2	293.6	132.8	0.89	0.36	0.355	2.31	1.55	220	15	159.9	0.265	-0.049	9.00	0.216
	5 <		S・R	198.33	462.0	200.8	294.7	133.8	0.89	0.36	0.355	2.30	1.54	221	15	156.5	0.261	-0.047	9.05	0.217
	5 ≧	c	S・R	261.25	809.8	258.1	375.9	172.0	1.47	0.04	0.485	3.14	1.53	135	113	173.9	0.221	-0.014	27.08	0.162
	5 <		S・R	261.25	809.8	258.1	375.9	172.0	1.47	0.04	0.485	3.14	1.53	135	113	173.9	0.221	-0.014	27.08	0.162
5.00	5 ≧	b	S・R	236.59	590.2	266.1	352.2	159.7	0.92	0.42	0.343	2.22	1.54	255	8	189.2	0.294	-0.058	10.44	0.174
	5 <		S・R	244.71	603.3	275.2	358.2	165.1	0.92	0.42	0.342	2.19	1.52	261	7	189.5	0.294	-0.059	10.68	0.178
	5 ≧	c	S・R	321.17	1052.9	352.5	455.6	211.5	1.54	0.11	0.466	2.99	1.51	166	110	223.7	0.258	-0.023	34.14	0.205
	5 <		S・R	321.17	1052.9	352.5	455.6	211.5	1.54	0.11	0.466	2.99	1.51	166	110	223.7	0.258	-0.023	34.14	0.205

GW-1.5-L

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(kN・m)	(N/mm ²)
5.50	5 ≧	b	S・R	279.12	762.1	345.3	416.2	188.4	1.00	0.45	0.344	2.21	1.55	277	9	220.3	0.323	-0.068	15.31	0.188
	5 <		S・R	294.94	809.4	364.9	428.8	199.0	1.04	0.42	0.356	2.22	1.51	275	20	216.4	0.319	-0.067	19.56	0.183
	5 ≧	c	S・R	374.93	1306.0	452.7	534.1	246.9	1.60	0.16	0.454	2.89	1.51	194	110	261.0	0.284	-0.029	39.91	0.198
	5 <		S・R	374.93	1306.0	452.7	534.1	246.9	1.60	0.16	0.454	2.89	1.51	194	110	261.0	0.284	-0.029	39.91	0.198
6.00	5 ≧	b	S・R	324.30	984.5	437.7	485.9	218.9	1.13	0.45	0.358	2.25	1.55	286	23	244.9	0.344	-0.075	25.63	0.190
	5 <		S・R	380.24	1208.5	489.9	556.7	244.9	1.29	0.41	0.380	2.47	1.59	282	46	288.8	0.329	-0.046	20.34	0.191
	5 ≧	c	S・R	431.91	1593.9	568.9	618.1	284.4	1.66	0.21	0.443	2.80	1.52	221	109	300.6	0.309	-0.035	45.77	0.191
	5 <		S・R	444.29	1682.3	585.2	630.5	292.6	1.74	0.15	0.460	2.87	1.51	207	126	295.6	0.306	-0.034	54.80	0.195
6.50	5 ≧	b	S・R	372.07	1243.6	544.0	560.7	251.1	1.25	0.44	0.369	2.29	1.56	296	36	270.4	0.365	-0.083	38.82	0.192
	5 <		S・R	442.28	1542.0	617.3	646.8	284.9	1.43	0.40	0.392	2.50	1.59	292	62	321.9	0.351	-0.052	32.35	0.194
	5 ≧	c	S・R	492.03	1924.2	702.1	707.5	324.0	1.73	0.28	0.430	2.74	1.53	250	102	353.0	0.340	-0.043	52.38	0.218
	5 <		S・R	520.28	2163.0	742.4	737.1	342.6	1.93	0.12	0.470	2.91	1.51	212	148	335.8	0.330	-0.040	77.87	0.208
7.00	5 ≧	b	S・R	422.36	1486.3	665.1	637.3	285.0	1.29	0.51	0.357	2.23	1.57	328	26	315.1	0.400	-0.094	43.46	0.215
	5 <		S・R	507.90	1895.6	763.4	741.6	327.2	1.53	0.42	0.391	2.48	1.59	314	66	368.3	0.379	-0.059	41.90	0.208
	5 ≧	c	S・R	555.23	2288.2	853.2	802.4	365.6	1.79	0.33	0.422	2.68	1.54	278	101	397.3	0.364	-0.049	58.35	0.207
	5 <		S・R																	
7.50	5 ≧	b	S・R	475.11	1783.8	801.6	719.9	320.6	1.36	0.53	0.360	2.23	1.57	350	30	343.1	0.420	-0.101	54.50	0.193
	5 <		S・R	582.09	2304.6	937.4	845.9	375.0	1.62	0.43	0.394	2.46	1.58	337	75	397.5	0.396	-0.064	53.02	0.188
	5 ≧	c	S・R	621.45	2692.6	1023.1	902.6	409.3	1.85	0.38	0.415	2.63	1.54	306	100	443.7	0.388	-0.054	64.36	0.197
	5 <		S・R																	
8.00	5 ≧	b	S・R	530.29	2156.6	954.3	808.6	357.9	1.49	0.53	0.369	2.26	1.58	358	43	372.1	0.441	-0.108	74.87	0.200
	5 <		S・R	661.56	2816.6	1136.5	958.8	426.2	1.75	0.42	0.403	2.48	1.57	349	92	436.9	0.419	-0.070	73.66	0.196
	5 ≧	c	S・R	690.65	3147.6	1212.9	1008.3	454.8	1.92	0.45	0.406	2.60	1.55	334	93	504.4	0.417	-0.061	70.98	0.217
	5 <		S・R																	

もたれ式コンクリート擁壁

MW-L-N

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ _t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(kN・m)	(N/mm ²)
2.00		b	S・R	9.33	19.4	7.1	26.9	9.1	0.46	-0.02	0.524	2.73	2.06	26	35	7.1	0.041	0.031	0.92	0.062
		c	S・R	12.09	19.3	9.3	26.8	11.9	0.37	0.06	0.428	2.07	1.57	44	17	9.2	0.068	0.003	1.54	0.103
2.50		b	S・R	13.61	28.2	12.7	35.0	13.3	0.44	0.02	0.483	2.23	1.84	42	34	10.9	0.067	0.023	1.54	0.102
		c	S・R	17.62	33.6	16.6	38.4	17.4	0.44	0.07	0.430	2.02	1.54	53	22	14.2	0.075	0.009	1.94	0.129
3.00		b	S・R	18.66	39.0	20.5	43.8	18.3	0.42	0.06	0.435	1.90	1.68	63	28	15.5	0.101	0.007	2.35	0.157
		c	S・R	24.17	57.1	26.9	53.8	23.9	0.56	0.06	0.452	2.12	1.58	56	31	20.1	0.073	0.022	2.11	0.141
3.50		b	S・R	24.50	50.6	31.1	54.0	24.0	0.36	0.14	0.358	1.63	1.58	99	8	19.8	0.134	-0.011	3.63	0.136
		c	S・R	31.72	76.3	40.7	67.6	31.4	0.53	0.13	0.400	1.88	1.51	82	20	25.6	0.090	0.017	3.06	0.115
4.00		b	S・R	28.35	67.1	41.0	62.4	28.0	0.42	0.11	0.395	1.64	1.56	96	22	23.5	0.119	0.018	3.58	0.134
		c	S・R	34.67	105.0	50.8	78.0	34.6	0.70	0.01	0.490	2.07	1.58	58	52	28.7	0.050	0.065	2.19	0.082
4.50		b	S・R	38.49	106.5	61.6	86.8	37.7	0.52	0.14	0.393	1.73	1.61	108	24	32.5	0.131	0.014	4.17	0.156
		c	S・R	42.90	136.9	70.1	92.8	42.8	0.72	0.04	0.473	1.95	1.52	71	51	36.2	0.064	0.064	2.72	0.102
5.00		b	S・R	46.66	133.9	82.4	101.3	45.6	0.51	0.19	0.366	1.62	1.55	132	14	40.1	0.161	-0.001	5.13	0.192
		c	S・R	56.10	210.9	100.7	126.0	55.8	0.87	0.05	0.473	2.09	1.58	79	57	48.2	0.076	0.063	3.10	0.116

以下は参考値

5.50		b	S・R	55.60	167.6	107.4	118.0	54.4	0.51	0.24	0.340	1.56	1.52	154	3	46.7	0.185	-0.013	8.01	0.192
		c	S・R	66.86	265.4	131.3	146.8	66.5	0.91	0.07	0.462	2.02	1.55	91	58	58.2	0.089	0.063	3.61	0.135
6.00		b	S・R	59.53	208.6	125.9	130.5	58.8	0.63	0.15	0.402	1.66	1.55	131	34	50.7	0.144	0.037	6.90	0.166
		c	S・R	78.54	328.2	167.4	169.2	78.1	0.95	0.10	0.453	1.96	1.52	103	58	69.1	0.103	0.063	4.14	0.155
6.50		b	S・R	69.10	250.6	157.6	147.4	68.2	0.63	0.19	0.382	1.59	1.51	152	26	59.5	0.170	0.026	8.09	0.194
		c	S・R	91.17	401.6	209.6	195.2	90.7	0.98	0.15	0.432	1.92	1.51	121	51	76.1	0.111	0.062	8.22	0.137
7.00		b	S・R	87.10	378.4	211.2	198.7	85.2	0.84	0.18	0.410	1.79	1.63	149	45	75.8	0.162	0.041	8.06	0.193
		c	S・R	112.80	587.6	276.4	254.8	111.5	1.22	0.14	0.449	2.13	1.60	122	65	95.4	0.115	0.070	8.46	0.141
7.50		b	S・R	99.15	447.7	256.7	222.5	97.0	0.86	0.22	0.399	1.74	1.61	166	41	87.1	0.181	0.036	9.05	0.217
		c	S・R	128.41	701.7	336.0	286.7	126.9	1.28	0.16	0.444	2.09	1.58	133	67	109.8	0.126	0.071	9.31	0.155
8.00		b	S・R	111.98	515.7	308.3	248.1	109.5	0.84	0.28	0.375	1.67	1.59	195	28	96.7	0.197	0.031	10.55	0.176
		c	S・R	145.03	829.6	403.5	320.6	143.4	1.33	0.18	0.440	2.06	1.57	144	68	125.2	0.138	0.073	10.17	0.170

MW-1.2-N-0.3

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ _t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)					
2.00		b	S・R	7.74	19.0	5.0	26.6	7.6	0.53	-0.09	0.604	3.77	2.46	11	50	6.1	0.019	0.052	0.40	0.027
		c	S・R	9.54	18.9	6.3	26.4	9.4	0.48	-0.04	0.547	3.00	1.96	22	39	7.6	0.035	0.035	0.76	0.050
2.50		b	S・R	11.30	27.7	9.2	34.5	11.1	0.53	-0.07	0.581	3.00	2.19	19	56	9.3	0.032	0.057	0.73	0.049
		c	S・R	13.84	27.4	11.4	34.2	13.7	0.47	-0.01	0.508	2.40	1.75	36	39	11.5	0.059	0.030	1.30	0.087
3.00		b	S・R	15.60	38.2	15.3	43.2	15.3	0.53	-0.05	0.548	2.50	1.98	32	57	13.2	0.053	0.055	1.23	0.082
		c	S・R	19.01	37.8	18.8	42.8	18.8	0.44	0.04	0.458	2.01	1.59	55	33	16.2	0.091	0.015	2.07	0.138
3.50		b	S・R	20.30	50.8	23.2	52.5	19.9	0.53	-0.02	0.515	2.19	1.85	47	56	17.8	0.080	0.044	1.83	0.122
		c	S・R	20.74	51.4	24.1	50.4	20.6	0.54	-0.03	0.531	2.13	1.71	40	59	18.4	0.065	0.055	1.58	0.106
4.00		b	S・R	25.36	65.4	33.1	62.4	24.8	0.52	0.02	0.484	1.98	1.76	64	53	22.9	0.111	0.031	2.52	0.168
		c	S・R	25.30	66.3	33.6	59.8	25.2	0.55	-0.01	0.511	1.97	1.66	52	60	23.0	0.086	0.049	2.07	0.138
4.50		b	S・R	30.76	82.3	45.1	73.1	30.1	0.51	0.05	0.454	1.82	1.70	83	47	28.3	0.144	0.014	3.29	0.220
		c	S・R	30.08	83.5	44.9	69.8	29.9	0.55	0.01	0.494	1.86	1.63	65	60	27.8	0.107	0.043	2.58	0.172
5.00		b	S・R	37.27	99.5	60.7	85.1	36.4	0.46	0.12	0.392	1.64	1.63	121	26	33.7	0.181	-0.009	4.65	0.174
		c	S・R	35.07	103.1	58.1	80.4	34.9	0.56	0.03	0.478	1.77	1.61	78	60	32.7	0.129	0.037	3.11	0.208

以下は参考値

5.50		b	S・R	43.51	120.9	78.0	97.0	42.6	0.44	0.16	0.366	1.55	1.60	145	15	39.9	0.218	-0.031	5.62	0.211
		c	S・R	41.72	122.7	76.1	92.3	41.5	0.51	0.10	0.417	1.61	1.56	114	38	38.4	0.163	0.015	4.44	0.166
6.00		b	S・R	38.83	149.5	76.6	105.4	38.3	0.69	-0.06	0.548	1.95	1.93	59	108	36.1	0.081	0.114	2.43	0.091
		c	S・R	47.33	147.3	94.2	104.1	47.1	0.51	0.12	0.405	1.56	1.55	130	35	44.0	0.186	0.006	5.09	0.191
6.50		b	S・R	43.61	177.3	93.3	118.0	43.0	0.71	-0.06	0.544	1.90	1.92	66	114	40.8	0.092	0.117	2.74	0.103
		c	S・R	53.15	174.6	114.5	116.5	52.9	0.52	0.14	0.394	1.52	1.54	146	32	49.8	0.209	-0.003	5.75	0.215
7.00		b	S・R	48.57	208.1	111.8	131.2	47.9	0.73	-0.05	0.540	1.86	1.92	73	119	45.8	0.102	0.121	3.04	0.114
		c	S・R	41.07	213.8	95.7	125.7	41.0	0.94	-0.26	0.691	2.23	2.15	0	184	38.4	0.000	0.212	0.20	0.007
7.50		b	S・R	53.70	242.1	132.5	144.9	53.0	0.76	-0.05	0.536	1.83	1.91	80	125	50.9	0.113	0.124	3.35	0.126
		c	S・R	44.43	249.0	110.9	138.8	44.4	0.99	-0.29	0.705	2.24	2.19	0	196	41.7	0.000	0.225	0.21	0.008
8.00		b	S・R	58.99	279.3	155.2	159.3	58.2	0.78	-0.05	0.533	1.80	1.92	87	131	56.2	0.122	0.128	3.65	0.137
		c	S・R	47.80	287.6	127.3	152.5	47.7	1.05	-0.32	0.720	2.26	2.24	0	208	45.1	0.000	0.238	0.23	0.009

MW-1.2-N-0.6

設計区分				安定計算											応力計算					
H (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ _t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)					
2.00		b	S・R	12.60	20.2	8.3	27.0	12.4	0.44	-0.01	0.508	2.44	1.52	30	32	9.7	0.040	0.032	1.04	0.069
2.50		b	S・R	14.06	30.9	11.7	32.5	14.1	0.59	-0.13	0.643	2.64	1.62	5	66	11.5	0.000	0.084	0.22	0.014
3.00		b	S・R	16.61	44.5	16.6	39.7	16.6	0.70	-0.22	0.726	2.68	1.67	0	81	14.5	0.000	0.096	0.06	0.004
3.50		b	S・R	21.26	60.2	24.8	47.9	21.3	0.74	-0.23	0.723	2.43	1.58	0	93	19.1	0.000	0.112	0.10	0.007
4.00		b	S・R	26.29	78.6	35.1	56.8	26.3	0.77	-0.23	0.717	2.24	1.51	0	105	24.2	0.000	0.127	0.13	0.009
4.50		b	S・R	64.85	251.9	95.1	138.1	63.4	1.13	-0.05	0.523	2.65	1.52	55	72	58.6	0.061	0.069	2.19	0.146
5.00		b	S・R	88.05	385.5	141.9	185.1	85.1	1.32	-0.03	0.510	2.72	1.52	67	76	79.7	0.074	0.071	2.74	0.183

コンクリートブロック擁壁

BW-L-N

設計区分				安定計算										応力計算							
SL (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ _t	
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)						(kN)
1.50		b	S	5.03	10.1	3.5	18.2	5.0	0.37	-0.11	0.702	2.93	2.54	22	47	3.5	0.000	0.063	-0.02	-0.001	
			R	3.51	6.9	2.0	13.9	3.5	0.35	-0.14	0.822	3.50	2.77	20	42	—	—	—	—	—	
		c	S	7.08	9.9	4.9	17.9	7.1	0.28	-0.02	0.537	2.03	1.77	27	42	4.9	0.000	0.063	0.23	0.011	
			R	4.93	6.7	2.8	13.6	4.9	0.29	-0.07	0.671	2.43	1.94	20	42	—	—	—	—	—	
2.00		b	S	7.45	14.9	6.3	22.9	7.4	0.37	-0.11	0.715	2.35	2.15	28	59	5.6	0.000	0.084	0.00	0.000	
			R	5.58	10.9	4.1	18.5	5.6	0.37	-0.15	0.857	2.69	2.33	27	57	—	—	—	—	—	
		c	S	10.48	16.9	8.9	25.1	10.5	0.32	-0.04	0.562	1.90	1.68	28	60	7.9	0.000	0.084	0.25	0.012	
			R	7.85	10.6	5.7	18.2	7.9	0.27	-0.06	0.629	1.86	1.62	27	57	—	—	—	—	—	
2.50		b	S	10.32	20.5	10.4	27.6	10.3	0.36	-0.10	0.698	1.96	1.87	33	71	8.1	0.000	0.106	0.02	0.001	
			R	8.11	15.8	7.2	23.2	8.1	0.37	-0.15	0.859	2.19	2.00	34	72	—	—	—	—	—	
		c	S	14.52	26.6	14.7	33.4	14.5	0.36	-0.05	0.580	1.81	1.61	35	74	11.4	0.000	0.105	0.28	0.014	
			R	11.41	18.0	10.2	25.5	11.4	0.31	-0.06	0.633	1.77	1.57	33	71	—	—	—	—	—	
3.00		b	S	13.64	26.9	16.0	32.3	13.6	0.34	-0.08	0.650	1.69	1.66	39	84	11.1	0.000	0.128	0.10	0.005	
			R	11.09	21.6	11.7	27.9	11.1	0.36	-0.14	0.824	1.85	1.76	41	87	—	—	—	—	—	
		c	S	19.20	39.3	22.5	42.9	19.2	0.39	-0.06	0.595	1.75	1.56	41	88	15.6	0.000	0.126	0.29	0.014	
			R	15.61	28.0	16.4	34.0	15.6	0.34	-0.07	0.635	1.71	1.53	40	85	—	—	—	—	—	
3.50		b	S	17.42	39.6	23.2	41.4	17.4	0.40	-0.11	0.699	1.71	1.66	46	98	14.5	0.000	0.149	0.05	0.003	
			R	14.53	28.2	17.6	32.6	14.5	0.33	-0.11	0.757	1.60	1.57	48	102	—	—	—	—	—	
		c	S																		
			R																		
4.00		b	S	21.65	49.0	32.2	46.7	21.6	0.36	-0.08	0.634	1.52	1.51	52	111	18.4	0.000	0.171	0.22	0.011	
			R	18.42	41.3	25.2	41.9	18.4	0.38	-0.14	0.792	1.64	1.59	55	116	—	—	—	—	—	
		c	S																		
			R																		
4.50		b	S	26.34	67.4	43.3	57.6	26.3	0.42	-0.11	0.682	1.56	1.53	60	126	22.8	0.000	0.192	0.08	0.004	
			R	22.76	57.9	34.7	52.4	22.8	0.44	-0.17	0.821	1.67	1.61	61	130	—	—	—	—	—	
		c	S																		
			R																		
5.00		b	S	31.48	90.0	56.7	69.6	31.5	0.48	-0.15	0.722	1.59	1.55	67	142	27.6	0.000	0.214	0.09	0.004	
			R	27.56	78.4	46.4	64.0	27.5	0.50	-0.20	0.844	1.69	1.63	68	145	—	—	—	—	—	
		c	S																		
			R																		

BW-L-N-0.4

設計区分				安定計算											応力計算					
SL (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)					
1.50		b	S	5.34	10.1	3.7	18.2	5.3	0.35	-0.09	0.680	2.76	2.39	22	47	3.6	0.000	0.063	-0.02	-0.001
			R	3.75	6.9	2.1	13.9	3.7	0.34	-0.13	0.798	3.27	2.60	20	43	—	—	—	—	—
		c	S	7.22	9.9	5.0	17.9	7.2	0.28	-0.01	0.528	1.99	1.73	29	40	5.0	0.000	0.063	0.24	0.012
			R	5.02	6.7	2.8	13.6	5.0	0.29	-0.07	0.663	2.39	1.90	20	43	—	—	—	—	—
2.00		b	S	7.46	14.9	6.3	22.9	7.5	0.37	-0.11	0.713	2.34	2.15	28	59	5.9	0.000	0.085	0.00	0.000
			R	5.40	10.9	3.9	18.5	5.4	0.38	-0.16	0.873	2.78	2.40	27	57	—	—	—	—	—
		c	S	9.73	14.5	8.3	22.4	9.7	0.28	-0.02	0.531	1.75	1.61	35	51	7.8	0.009	0.075	0.32	0.016
			R	7.00	10.6	5.1	18.2	7.0	0.31	-0.09	0.709	2.09	1.82	27	57	—	—	—	—	—
2.50		b	S	9.49	20.4	9.6	27.6	9.5	0.39	-0.13	0.755	2.13	2.03	33	71	8.0	0.000	0.106	0.02	0.001
			R	7.00	15.8	6.2	23.2	7.0	0.41	-0.20	0.956	2.53	2.32	33	71	—	—	—	—	—
		c	S	12.25	19.9	12.4	26.9	12.2	0.28	-0.02	0.536	1.61	1.54	41	63	10.3	0.011	0.094	0.39	0.019
			R	9.00	15.4	8.0	22.7	9.0	0.33	-0.11	0.756	1.92	1.77	33	71	—	—	—	—	—
3.00		b	S	11.51	26.9	13.5	32.2	11.5	0.42	-0.16	0.798	1.99	1.96	39	82	10.0	0.000	0.127	0.04	0.002
			R	8.60	21.5	9.0	27.8	8.6	0.45	-0.23	1.041	2.38	2.26	40	85	—	—	—	—	—
		c	S	14.60	30.4	17.1	35.3	14.6	0.38	-0.09	0.665	1.78	1.69	39	84	12.7	0.000	0.126	0.04	0.002
			R	11.00	21.0	11.6	27.3	11.0	0.35	-0.13	0.806	1.82	1.73	40	85	—	—	—	—	—
3.50		b	S	13.55	34.2	18.0	36.9	13.5	0.44	-0.18	0.842	1.90	1.91	44	94	12.0	0.000	0.148	0.06	0.003
			R	10.21	28.1	12.4	32.5	10.2	0.49	-0.27	1.126	2.28	2.23	47	99	—	—	—	—	—
		c	S	17.09	38.6	22.7	40.4	17.1	0.39	-0.11	0.691	1.70	1.65	45	96	15.2	0.000	0.146	0.05	0.002
			R	13.01	27.5	15.7	31.8	13.0	0.37	-0.15	0.857	1.75	1.71	46	99	—	—	—	—	—
4.00		b	S	15.58	42.4	23.2	41.5	15.6	0.46	-0.20	0.886	1.83	1.87	50	106	14.0	0.000	0.169	0.08	0.004
			R	11.82	35.6	16.2	37.1	11.8	0.52	-0.31	1.213	2.20	2.20	53	113	—	—	—	—	—
		c	S	19.59	47.7	29.1	45.5	19.6	0.41	-0.12	0.718	1.64	1.63	51	108	17.7	0.000	0.167	0.07	0.003
			R	15.03	34.8	20.6	36.3	15.0	0.39	-0.18	0.909	1.69	1.69	53	113	—	—	—	—	—
4.50		b	S	17.62	51.4	29.0	46.2	17.6	0.49	-0.22	0.930	1.77	1.83	56	118	16.1	0.000	0.190	0.10	0.005
			R	13.42	43.9	20.5	41.8	13.4	0.56	-0.34	1.300	2.14	2.18	60	128	—	—	—	—	—
		c	S	22.10	57.8	36.4	50.6	22.1	0.42	-0.14	0.746	1.59	1.60	56	120	20.2	0.000	0.188	0.09	0.004
			R	17.04	43.0	26.0	40.9	17.0	0.41	-0.20	0.962	1.65	1.68	60	127	—	—	—	—	—
5.00		b	S	19.66	61.3	35.4	50.8	19.7	0.51	-0.25	0.975	1.73	1.81	61	130	18.1	0.000	0.211	0.12	0.006
			R	15.03	53.1	25.3	46.4	15.0	0.60	-0.38	1.388	2.10	2.16	67	142	—	—	—	—	—
		c	S	24.60	68.8	44.3	55.7	24.6	0.44	-0.16	0.773	1.55	1.58	62	132	22.7	0.000	0.208	0.10	0.005
			R	19.06	52.0	32.1	45.4	19.0	0.44	-0.22	1.016	1.62	1.67	66	141	—	—	—	—	—

BW-1.2-N-0.4

設計区分				安定計算											応力計算					
SL (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ t
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)					
1.50		b	S	4.70	10.1	2.7	18.2	4.7	0.41	-0.14	0.778	3.71	2.72	22	46	3.2	0.000	0.062	-0.02	-0.001
			R	2.98	6.9	1.4	13.9	3.0	0.39	-0.18	0.917	4.96	3.26	20	42	—	—	—	—	—
		c	S	6.12	9.9	3.6	17.9	6.1	0.35	-0.09	0.680	2.79	2.05	22	46	4.3	0.000	0.062	-0.02	-0.001
			R	3.88	6.7	1.8	13.7	3.9	0.36	-0.15	0.838	3.74	2.47	20	42	—	—	—	—	—
2.00		b	S	6.70	14.8	4.9	22.9	6.7	0.43	-0.17	0.831	3.01	2.39	27	58	5.2	0.000	0.083	0.00	0.000
			R	4.57	10.9	2.8	18.5	4.6	0.43	-0.22	1.009	3.85	2.84	26	56	—	—	—	—	—
		c	S	8.61	14.5	6.3	22.4	8.6	0.36	-0.10	0.699	2.29	1.82	27	58	6.7	0.000	0.083	0.00	0.000
			R	5.85	10.7	3.6	18.2	5.8	0.39	-0.17	0.899	2.95	2.18	26	56	—	—	—	—	—
2.50		b	S	8.72	20.4	7.8	27.5	8.7	0.46	-0.20	0.881	2.63	2.21	33	70	7.2	0.000	0.104	0.02	0.001
			R	6.16	15.8	4.8	23.2	6.2	0.47	-0.26	1.101	3.31	2.63	33	70	—	—	—	—	—
		c	S	11.13	20.0	9.9	26.9	11.1	0.37	-0.11	0.715	2.01	1.70	33	69	9.2	0.000	0.104	0.02	0.001
			R	7.84	15.4	6.1	22.8	7.8	0.41	-0.20	0.958	2.55	2.03	33	70	—	—	—	—	—
3.00		b	S	10.75	26.9	11.2	32.2	10.7	0.49	-0.22	0.931	2.39	2.10	38	82	9.2	0.000	0.125	0.04	0.002
			R	7.76	21.5	7.2	27.8	7.8	0.51	-0.30	1.192	2.98	2.51	40	84	—	—	—	—	—
		c	S	13.65	26.2	14.3	31.5	13.6	0.38	-0.12	0.730	1.84	1.61	38	81	11.7	0.000	0.124	0.04	0.002
			R	9.84	21.1	9.1	27.3	9.8	0.44	-0.22	1.016	2.31	1.94	39	84	—	—	—	—	—
3.50		b	S	12.78	34.2	15.3	36.8	12.8	0.51	-0.25	0.980	2.23	2.02	44	93	11.2	0.000	0.146	0.06	0.003
			R	9.37	28.1	10.1	32.4	9.4	0.55	-0.34	1.283	2.77	2.43	46	98	—	—	—	—	—
		c	S	16.19	33.4	19.4	36.0	16.2	0.39	-0.13	0.744	1.72	1.56	44	93	14.3	0.000	0.145	0.06	0.003
			R	11.84	27.5	12.8	31.8	11.8	0.46	-0.25	1.074	2.15	1.88	46	98	—	—	—	—	—
4.00		b	S	14.82	42.3	20.1	41.5	14.8	0.54	-0.28	1.029	2.11	1.96	50	105	13.3	0.000	0.167	0.08	0.004
			R	10.97	35.5	13.6	37.1	11.0	0.59	-0.38	1.374	2.62	2.37	53	112	—	—	—	—	—
		c	S	18.74	41.4	25.4	40.5	18.7	0.39	-0.13	0.757	1.63	1.51	49	104	16.8	0.000	0.166	0.08	0.004
			R	13.85	34.9	17.1	36.4	13.8	0.49	-0.27	1.131	2.03	1.84	53	112	—	—	—	—	—
4.50		b	S	16.85	51.3	25.4	46.1	16.8	0.56	-0.30	1.077	2.02	1.92	55	117	15.3	0.000	0.188	0.10	0.005
			R	12.58	43.8	17.5	41.7	12.6	0.63	-0.42	1.464	2.50	2.32	60	127	—	—	—	—	—
		c	S	20.94	57.8	31.6	50.6	20.9	0.52	-0.23	0.913	1.83	1.69	56	119	19.1	0.000	0.186	0.08	0.004
			R	15.86	43.0	22.1	40.9	15.9	0.51	-0.30	1.188	1.95	1.81	59	126	—	—	—	—	—
5.00		b	S	18.89	61.2	31.4	50.8	18.9	0.59	-0.33	1.125	1.95	1.88	61	129	17.4	0.000	0.209	0.11	0.006
			R	14.19	53.0	21.9	46.4	14.2	0.67	-0.45	1.555	2.42	2.29	66	141	—	—	—	—	—
		c	S	23.44	68.9	39.0	55.7	23.4	0.54	-0.25	0.945	1.77	1.66	62	131	21.6	0.000	0.206	0.10	0.005
			R	17.88	52.0	27.7	45.4	17.9	0.54	-0.32	1.245	1.88	1.78	66	140	—	—	—	—	—

BW-1.2-N-0.6

設計区分				安定計算											応力計算						
SL (m)	H' (m)	A	B	P	Mr	Mo	N	H	d	e	d/B	Ft	Fs	q ₁	q ₂	P	S1	S2	M	σ _t	
				(kN)	(kN・m)	(kN・m)	(kN)	(kN)	(m)	(m)				(kN/m ²)	(kN/m ²)						(kN)
1.50		b	S	7.25	10.2	4.2	18.3	7.2	0.33	-0.07	0.625	2.42	1.77	22	47	4.9	0.000	0.064	0.07	0.003	
			R	4.62	6.9	2.1	13.9	4.6	0.34	-0.13	0.792	3.22	2.11	20	43	—	—	—	—	—	
		c	S	9.86	13.4	5.7	22.0	9.9	0.35	-0.04	0.568	2.34	1.56	23	49	7.0	0.001	0.062	0.18	0.009	
			R	6.35	8.0	2.9	15.3	6.3	0.33	-0.08	0.674	2.70	1.69	20	42	—	—	—	—	—	
2.00		b	S	10.98	17.4	8.1	25.7	11.0	0.36	-0.08	0.640	2.16	1.64	29	61	8.3	0.000	0.085	0.07	0.003	
			R	7.67	10.9	4.7	18.6	7.7	0.33	-0.12	0.772	2.30	1.70	27	58	—	—	—	—	—	
		c	S																		
			R	10.26	14.5	6.3	22.7	10.3	0.36	-0.09	0.666	2.28	1.55	27	57	—	—	—	—	—	
2.50		b	S	15.10	27.4	13.4	34.3	15.1	0.41	-0.10	0.663	2.04	1.59	35	75	12.5	0.000	0.107	0.02	0.001	
			R	11.19	18.5	8.7	26.2	11.2	0.38	-0.13	0.778	2.14	1.64	34	72	—	—	—	—	—	
		c	S																		
			R																		
3.00		b	S	19.60	40.5	20.5	44.0	19.6	0.46	-0.12	0.689	1.98	1.57	42	89	17.0	0.000	0.129	0.02	0.001	
			R	15.17	28.9	14.1	34.9	15.2	0.42	-0.15	0.787	2.05	1.61	41	87	—	—	—	—	—	
		c	S																		
			R																		
3.50		b	S																		
			R	19.60	42.4	21.2	44.8	19.6	0.47	-0.18	0.799	2.00	1.60	48	101	—	—	—	—	—	
		c	S																		
			R																		
4.00		b	S																		
			R																		
		c	S																		
			R																		
4.50		b	S																		
			R																		
		c	S																		
			R																		
5.00		b	S																		
			R																		
		c	S																		
			R																		

- ※ 本書の全部又は一部を無断で複製（コピー）する事は著作権法上での例外を除き、
禁じられています。
- ※ 本書についての技術的な問い合わせは、治山林道課林道班までお願いします。

高知県版 森林土木構造物標準設計 擁壁編

平成27年(2015年)10月 1日発行

著作 高知県林業振興・環境部治山林道課
一般社団法人高知県山林協会

発行 高知県林業振興・環境部治山林道課
780-8570 高知県高知市丸ノ内1丁目7番52号
TEL:088-821-4869 FAX:088-821-4585
E-mail:030601@ken.pref.kochi.lg.jp