

# 土地の安全上必要な措置に関する基準

## 【特定開発事業等の基準】

平成30年4月1日施行

飯田市建設部地域計画課

## 目 次

1	趣旨	2
2	地盤の勾配	2
3	特定開発事業等の安全性の確保に関する基準	2
	(1) 宅地の安全性	2
	(2) 軟弱地盤対策	5
	(3) 崖（がけ）の上端部に続く地盤面の処理	9
	(4) 切土	9
	(5) 盛土	13
	(6) 崖（がけ）	19
	(7) 擁壁	24
	(8) 地下水対策	44
	(9) 太陽光発電施設の建設等について	44
	(10) その他	44

## 土地の安全上必要な措置に関する基準

### 1 趣旨

この基準は、飯田市土地利用調整条例（平成19年飯田市条例第39号）第16条に基づく特定開発事業等の基準のうち、同条例第26条の2に規定する土地の安全上必要な措置に係るものとして規則に定める措置に適合する基準を定めるものとする。

### 2 地盤の勾配

特定開発事業等を行う地盤の勾配は30度以下（約1：1.8）であること。ただし、地盤調査等により、その安定が確認できる場合は、この限りでない。

### 3 特定開発事業等の安全性の確保に関する基準

土地の安全上必要な措置は、都市計画法（昭和43年法律第100号。以下「法」という。）、都市計画法施行令（昭和44年政令第158号。以下「令」という。）及び都市計画法施行規則（昭和44年建設省令第49号）。以下「規則」という。）に係る開発許可の基準を適用し安全性の確保を図ることとし、次に掲げる区分に応じ、それぞれ当該区分に定める基準に適合するよう設計を行うものとする。

#### (1) 宅地の安全性

##### ア 法第33条第1項第7号

地盤の沈下、崖崩れ、出水その他による災害を防止するため、開発区域内の土地について、地盤の改良、擁壁又は排水施設の設置その他安全上必要な措置が講ぜられるように設計が定められていること。

法第33条第1項第7号は、宅地の安全性を確保するための規定である。本号の適用について必要な技術的細目は、令第28条に規定されている。

なお、関連法例（建築基準法（昭和25年法律第201号）、宅地造成等規制法（昭和36年法律第191号）等の規定に留意するとともに、「宅地防災マニュアル（国土交通省）」等を参考とすること。

##### イ 令第28条

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

- (1) 地盤の沈下又は開発区域外の地盤の隆起が生じないように、土の置換え、水抜きその他の措置が講ぜられていること。
- (2) 開発行為によって崖が生じる場合においては、崖の上端に続く地盤面には、特別の事情がない限り、その崖の反対方向に雨水その他の地表水が流れるように勾配が付されていること。
- (3) 切土をする場合において、切土をした後の地盤に滑りやすい土質の層があるときは、その地盤に滑りが生じないように、地滑り抑止ぐい又はグラウンドアンカーその他の土留（次号において「地滑り抑止ぐい等」という。）の設置、土の置換えその他の措置が講ぜられていること。
- (4) 盛土をする場合には、盛土に雨水その他の地表水又は地下水の浸透による緩み、沈

下、崩壊又は滑りが生じないように、おおむね 30cm 以下の厚さの層に分けて土を盛り、かつ、その層の土を盛るごとに、これをローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固めるとともに、必要に応じて地滑り抑止ぐい等の設置その他の措置が講ぜられていること。

- (5) 著しく傾斜している土地において盛土をする場合には、盛土をする前の地盤と盛土とが接する面が滑り面とならないように、段切りその他の措置が講ぜられていること。
- (6) 開発行為によって生じた崖面は、崩壊しないように、国土交通省令で定める基準により、擁壁の設置、石張り、芝張り、モルタルの吹付けその他の措置が講ぜられていること。
- (7) 切土又は盛土をする場合において、地下水により崖崩れ又は土砂の流出が生じるおそれがあるときは、開発区域内の地下水を有効かつ適切に排出することができるように、国土交通省令で定める排水施設が設置されていること。

ウ 規則第22条第2項

令第28条第7号の国土交通省令で定める排水施設は、その管渠の勾配及び断面積が、切土又は盛土をした土地及びその周辺の土地の地形から想定される集水地域の面積を用いて算定した計画地下排水量を有効かつ適切に排出することができる施設とする。

エ 規則第23条

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

- (1) 土質が次の表の上欄に掲げるものに該当し、かつ、土質に応じ勾配が同表の中欄の角度以下のもの

土 質	軟岩（風化の著しいものを除く。）	風化の著しい岩	砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの
擁壁を要しない勾配の上限	60 度	40 度	35 度
擁壁を要する勾配の下限	80 度	50 度	45 度

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

- 2 前項の規定の適用については、小段等によって上下に分離されたがけがある場合において、下層のがけ面の下端を含み、かつ、水平面に対し30度の角度をなす面の上方に上

層のがけ面の下端があるときは、その上下のがけを一体のものとみなす。

- 3 第1項の規定は、土質試験等に基づき地盤の安定計算をした結果がけの安全を保つために擁壁の設置が必要でないことが確かめられた場合又は災害の防止上支障がないと認められる土地において擁壁の設置に代えて他の措置が講ぜられた場合には、適用しない。
- 4 開発行為によって生ずるがけのがけ面は、擁壁でおおう場合を除き、石張り、芝張り、モルタルの吹付け等によって風化その他の侵食に対して保護しなければならない。

オ 規則第27条

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

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

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

ロ 土圧等によって擁壁が転倒しないこと。

ハ 土圧等によって擁壁の基礎がすべらないこと。

ニ 土圧等によって擁壁が沈下しないこと。

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

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

（注）規則第16条第4項の表「造成計画平面図」の項中：がけ（地表面が水平面に対し30度を超える角度を成す土地で硬岩盤（風化の著しいものを除く。）以外のものをいう。以下この項、第23条、第27条第2項及び第34条第2項において同じ。）

(2) 軟弱地盤対策

一般に、軟弱地盤とは、沖積平野、沼沢地、台地や丘陵地間の谷部等に堆積している地層のうち、柔らかく圧縮性に富む粘性土や植物成分主体の泥炭からなる高有機質土等で構成されている地盤をいい、河川沿いの平野部や海岸沿いの平坦部、湖沼や谷等の区域において開発行為を行うときは、軟弱地盤が予想されるので、標準貫入試験等の試験を行い、開発区域内の地盤沈下はもとより、区域外にも及ぶことがある圧密による被害を防止するため、土の置換え、各種のドレーン工法による水抜き等の対策工法を講じる必要がある。

令第28条第1号

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

【参考】軟弱地盤の判定の目安（「宅地防災マニュアル」IX.5）

軟弱地盤の判定の目安は、地表面下10mまでの地盤に次のような土質の存在が認められる場合とする。

- 1) 有機質土・高有機質土
- 2) 粘性土で、標準貫入試験で得られるN値が2以下、スウェーデン式サウンディング試験において100kg（1kN）以下の荷重で自沈するもの、又はオランダ式2重管コーン貫入試験におけるコーン指数（qc）が4 kgf/cm<sup>2</sup>（400kN/m<sup>2</sup>）以下のもの
- 3) 砂質土で、標準貫入試験で得られるN値が10以下、スウェーデン式サウンディング試験において半回転数（Nsw）が50以下のもの、又はオランダ式2重管コーン貫入試験におけるコーン指数（qc）が40kgf/cm<sup>2</sup>（4000kN/m<sup>2</sup>）以下のもの

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

【参考】軟弱地盤対策工の目的と効果（「道路土工－軟弱地盤対策工指針」（日本道路協会）

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

※ 区分については次表「軟弱地盤対策工の種類と効果」参照

【参考】 軟弱地盤対策工の種類と効果（「道路土工—軟弱地盤対策工指針」（日本道路協会））

工 法		工 法 の 説 明	工法の効果
表層処理工法	表層排水工法	<p>基礎地盤の表面にジオテキスタイル（化学製品の布や網）あるいは鉄網、そだなどを敷き広げたり、基礎地盤の表面を石灰やセメントで混合処理したり、排水溝を設けて改良したりして、軟弱地盤処理や盛土工の機械施工を容易にする。</p> <p>サンドマットの場合、圧密排水の排水層を形成することが上記の工法と違っていてバーチカルドレーン工法など、圧密排水に関する工法が採用される場合はたいてい併用される。</p>	<p>◎</p> <p>D</p> <p>E</p> <p>F</p>
	サンドマット工法		
	敷設材工法		
	表層混合処理工法		
置換工法	掘削置換工法	<p>軟弱層の一部又は全部を除去し、良質材料で置き換える工法である。置き換えによってせん断抵抗が付与され安全率が増加し、沈下も置き換えた分だけ小さくなる。</p> <p>掘削して置き換えるか、盛土の重さで押し出して置き換えるかで名称が分かれる。</p> <p>地震による液状化防止のために、液状化のしにくい砕石で置き換えすることがある。</p>	<p>B</p> <p>C</p> <p>Ⓕ</p>
	強制置換工法		
押え盛土工法	押え盛土工法	<p>盛土の側方に押え盛土をしたり、のり面勾配を緩くしたりして、すべりに抵抗するモーメントを増加させて盛土のすべり破壊を防止する。</p> <p>盛土の側面が急に高くはならないので、側方流動も小さくなる。</p> <p>圧密によって強度が増加した後、押え盛土を除去することもある。</p>	<p>◎</p> <p>F</p>
	緩斜面工法		
荷重軽減工法	軽量盛土工法	<p>盛土本体の重量を軽減し、原地盤へ与える盛土の影響を少なくする工法で、盛土材として気泡混合土、軽石、スラグなどが使用される。</p>	<p>Ⓑ</p> <p>Ⓓ</p>
緩速載荷工法	漸増載荷工法	<p>盛土の施工に時間をかけてゆっくり立ち上げる。圧密による強度増加が期待できるので、短時間に盛土した場合に安定が保たれない場合でも、安全に盛土できることになる。盛土の立ち上がりを漸増していくか、一度盛土を休止して地盤の強度が増加してからまた立ち上げるなどといった載荷のやり方で名称が分かれる。</p> <p>バーチカルドレーンなどの他の工法と併用されることが多い。</p>	<p>C</p> <p>Ⓔ</p>
	段階載荷工法		

工 法		工 法 の 説 明	工法の効果
載荷重工法	盛土荷重載荷工法	<p>盛土や構造物の計画されている地盤にあらかじめ荷重をかけて沈下を促進した後、改めて計画された構造物を造り、構造物の沈下を促進させる。載荷重としては盛土が一般的であるが水や大気圧、あるいはウェルポイントで地下水を低下させることによって増加した有効応力を利用する工法などもある。</p>	Ⓐ
	大気圧載荷工法		C
	地下水低下工法		Ⓔ
バーチカルドレーン工法	サンドドレーン工法	<p>地盤中に適当な間隔で鉛直方向に砂柱やカードボードなどを設置し、水平方向の圧密層の排水距離を短縮し、圧密沈下を促進し、あわせて強度増加を図る。</p> <p>工法としては、砂柱を袋やケーシングで包むもの、カードボードの代わりにロープを使うものなど各種のものがあ、施工法も鋼管を打ち込んだり、震動で押し込んだ後砂柱を造るものや、ウォータージェットでせん孔して砂柱を造るものなど各種のものがあ。</p>	Ⓐ
	袋詰めサンドドレーン工法		C
	ペーパードレーン工法		Ⓔ
締固め工法	サンドコンパクションパイル工法	<p>地盤に締固めた砂杭を造り、軟弱層を締固めるとともに砂杭の支持力によって安定を増し、沈下量を減ずる。施工法として打ち込みによるもの、震動によるもの、また、砂のかわりに碎石を使用するものなど各種のものがあ。</p>	A Ⓑ C Ⓕ
	バイプロフローテーション工法		B C F
固結工法	深層混合処理工法	<p>軟弱地盤の地表からかなりの深さまでの区間をセメント又は石灰などの安定材と原地盤の土とを混合し、柱体状又は全面的に地盤を改良して強度を増し、沈下及びすべり破壊を阻止する工法である。施工機械には、かく拌翼式と噴射式のものがあ。</p>	Ⓑ C Ⓕ
	石灰パイル工法		Ⓑ
	薬液注入工法		Ⓒ

【参考】地盤の液状化（「宅地防災マニュアル」IX.11）

開発事業に際しては、開発事業区域内及びその周辺部において、地震時の液状化現象により悪影響が生じることを防止・軽減するため、液状化に対する検討を行い、必要に応じて適切な対策を行なうものとする。

ア 液状化現象の発生しやすい地形  
地形分類による液状化の可能性

液状化の可能性		地 形
A	液状化する可能性が高い	埋立地、干拓地、現・旧河道、砂丘や砂州の間の低地、自然堤防及びその周縁部、砂丘と低地の境界部、後背湿地上の盛土地
液状化の可能性		地 形
B	液状化する可能性がある	勾配の緩い扇状地、砂泥質の谷底平野、後背湿地（氾濫平野）、デルタ、砂州
C	液状化する可能性が低い	A, B以外の沖積低地、台地・段丘、丘陵、山地

イ 液状化の発生しやすい地盤条件（粒度分布など工学的な条件を含む）

地震による液状化現象が発生しやすい地盤条件としては、一般に

- (ア) 地下水位が浅いこと。
- (イ) 緩く推横した砂質土の層が存在すること。
- (ウ) 砂質土の成分が粒径のそろった細砂や中砂であること。

があげられる。

(3) 崖<sup>がけ</sup>の上端部に続く地盤面の処理

令第28条第2号

開発行為によって崖が生じる場合においては、がけの上端に続く地盤面には、特別の事情がない限り、その崖の反対方向に雨水その他の地表水が流れるように勾配が付されていること。

本号の趣旨は、雨水その他の地表水ががけ面を表流してこれを侵食すること、及びがけの上端部付近で雨水その他の地表水ががけ地盤へ浸透することを防止することであり、がけの上端に続く地盤面はがけの反対方向に水勾配をとらなければならない。

なお、がけの反対方向に勾配をとることが物理的に不可能な場合においても、がけ方向に勾配をとり、がけの上端で地表水を一箇所に集め、堅溝を設ける等の措置をとることによって地表水をがけ下へ流下させる等、地表水によるがけ面の侵食、がけ地盤への浸透を防止する措置をとる必要がある。

(4) 切土

ア 令第28条第3号

切土後の地盤のすべり防止措置

切土をする場合において、切土した後の地盤に滑りやすい土質の層があるときは、その地盤に滑りが生じないように、地滑り抑止ぐい又はグラウンドアンカーその他の土留の設置、土の置換えその他の措置が講ぜられていること。

本号は、切土した後の地盤のすべり防止に関する規定である。「すべりやすい土質の層がある」とは、切土することにより安息角が特に小さい場合等物理的に不安定な土質が露出する場合、例えば破層の直下にながけ面と類似した方向に傾斜した粘土層があるなど地層の構成がすべりを誘発しやすい状態で残される場合が考えられる。

このような場合は、くい等の横抗力を利用してのすべり面の抵抗力の増加や、粘土層等のすべりの原因となる層の良質土との置換え等の安全措置を講ずべきである。

イ 小段の設置とりのり面の勾配

のり高の大きい切土のり面では、高さ5mごとに幅1m～2mの小段を設けること。

【参考】切土（「宅地防災マニュアル」 V 切土）

V.1 切土のり面の勾配

切土のり面の勾配は、のり高、のり面の土質等に応じて適切に設定するものとし、そのがけ面は、原則として擁壁で覆わなければならない。ただし、次表に示すのり面は、擁壁の設置を要しない。

なお、次のような場合には、切土のり面の安定性の検討を十分に行った上で勾配を決定する必要がある。

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

表 切土のり面の勾配（擁壁の設置を要しない場合）

のり面の土質	のり高	
	がけの上端からの垂直距離	
	① H ≤ 5m	② H > 5m
軟岩 (風化の著しいものは除く)	80 度以下 (約 1 : 0.2)	60 度以下 (約 1 : 0.6)
風化の著しい岩	50 度以下 (約 1 : 0.9)	40 度以下 (約 1 : 1.2)
砂利、まさ土、関東ローム、硬質粘土、その他これらに類するもの	45 度以下 (1 : 1.0)	35 度以下 (約 1 : 1.5)

## V.2 切土のり面の安定性の検討

切土のり面の安定性の検討に当たっては、安定計算に必要な数値を土質試験等によりの確に求めることが困難な場合が多いので、一般に次の事項を総合的に検討した上で、のり面の安定性を確保するよう配慮する必要がある。

### 1) のり高が特に大きい場合

地山は一般的に複雑な地層構成をなしていることが多いので、のり高が大きくなるに伴って不安定要因が増してくる。したがって、のり高が特に大きい場合には、地山の状況に応じて次の 2) ~ 7) の各項について検討を加え、できれば余裕のあるのり面勾配にする等、のり面の安定化を図るよう配慮する必要がある。

### 2) のり面が割れ目の多い岩又は流れ盤である場合

地山には、地質構造上、割れ目が発達していることが多く、切土した際にこれらの割れ目に沿って崩壊が発生しやすい。したがって、割れ目の発達程度、岩の破碎の度合、地層の傾斜等について調査・検討を行い、周辺の既設のり面の施工実績等も勘案の上、のり面の勾配を決定する必要がある。

特に、のり面が流れ盤の場合には、すべりに対して十分留意し、のり面の勾配を決定することが大切である。

### 3) のり面が風化の速い岩である場合

のり面が風化の速い岩である場合は、掘削時には硬く安定したのり面であっても、切土後の時間の経過とともに表層から風化が進み、崩壊が発生しやすくなるおそれがある。したがって、そのような場合には、のり面保護工により風化を抑制する等の配慮が必要である。

### 4) のり面が侵食に弱い土質である場合

砂質土からなるのり面は、表面流水による侵食に特に弱く、落石、崩壊及び土砂の流出が生じる場合が多いので、地山の固結度及び粒度に応じた適切なのり面勾配とするとともに、のり面全体の排水等に十分配慮する必要がある。

### 5) のり面が崩積土等である場合

崖すい等の固結度の低い崩積土からなる地山において、自然状態よりも急な勾配で切土をした場合には、のり面が不安定となって崩壊が発生するおそれがあるので、安定性の検討を十分に行い、適切なのり面勾配を設定する必要がある。

6) のり面に湧水等が多い場合

湧水の多い箇所又は地下水位の高い箇所を切土する場合には、のり面が不安定になりやすいので、のり面勾配を緩くしたり、湧水の軽減及び地下水位の低下のためののり面排水工を検討する必要がある。

7) のり面又はがけの上端面に雨水が浸透しやすい場合

切土によるのり面又はがけの上端面に砂層、礫層等の透水性の高い地層又は破碎帯が露出するような場合には、切土後に雨水が浸透しやすくなり、崩壊の危険性が高くなるので、のり面を不透水性材料で覆う等の浸透防止対策を検討する必要がある。

### V.3 切土のり面の形状

切土のり面の形状には、単一勾配のり面及び土質により勾配を変化させたのり面があるが、その採用に当たっては、のり面の土質状況を十分に勘案し、適切な形状とする必要がある。

なお、のり高の大きい切土のり面では、のり高 5m程度ごとに幅 1~2mの小段を設けるのが一般的である。

### V.4 切土の施工上の留意事項

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

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

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

### V.5 長大切土のり面の維持管理

開発事業に伴って生じる長大切土のり面は、将来にわたる安全性の確保に努め、維持管理を十分に行う必要がある。

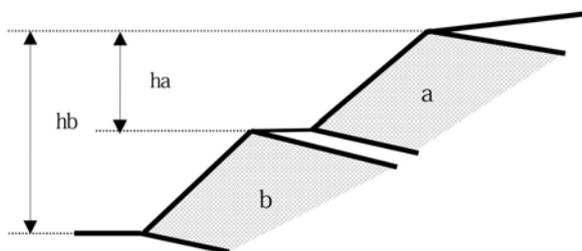
## ウ 切土のり面保護の選定

切土のり面保護の選定については、「道路土工一切土工・斜面安定工指針」（日本道路協会）の選定フローを参照し、土質等に応じた選定を行うこと。

【参考】切土に対する標準のり面勾配（「道路土工一切土工・斜面安定工指針」）

地山の土質		切土高	勾配
硬岩			1:0.3~1:0.8
軟岩			1:0.5~1:1.2
砂	密実でない粒度分布の悪いもの		1:1.5~
砂質土	密実なもの	5m以下	1:0.8~1:1.0
		5~10m	1:1.0~1:1.2
	密実でないもの	5m以下	1:1.0~1:1.2
		5~10m	1:1.2~1:1.5
砂利又は岩塊混じり砂質土	密実なもの又は粒度分布のよいもの	10m以下	1:0.8~1:1.0
		10~15m	1:1.0~1:1.2
	密実でないもの又は粒度分布の悪いもの	10m以下	1:1.0~1:1.2
		10~15m	1:1.2~1:1.5
粘性土		10m以下	1:0.8~1:1.2
岩塊又は玉石まじりの粘性土		5m以下	1:1.0~1:1.2
		5~10m	1:1.2~1:1.5

(注) ① 土質構成等により単一勾配としないときの切土高及び勾配の考え方は、下図のようにする。



- 勾配は小段を含めない。
- 勾配に対する切土高は、当該切土のり面から上部の全切土とする。

- ② シルトは、粘性土に入れる。
- ③ 上表以外の土質は、別途考慮する。
- ④ のり面の植生工を計画する場合には、緑化に適したのり面勾配も考慮する。

【参考】長大なりの面の場合（「道路土工一切土工・斜面安定工指針」（日本道路協会））

長大なりの面の場合、小段を高さ20~30mごとに広くし（幅3m程度）管理段階における点検、補修用のステップとすることが望ましい。

(5) 盛土

ア 令第28条第4号 締固め等の措置

盛土をする場合には、盛土に雨水その他の地表水又は地下水の浸透による緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じないように、おおむね30cm以下の厚さの層に分けて土を盛り、かつ、その層の土を盛るごとに、これをローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固めるとともに、必要に応じて地滑り抑止ぐい等の設置その他の措置が講ぜられていること。

本号は、盛土した後の地盤の安定に関する規定である。一般的に、盛土した地盤は土粒子間の結合が緩く、雨水等の地表水により侵食されやすく、また、地盤自体の圧縮性も大きいことから、沈下や崩壊が起りやすい。このことから、地盤の圧縮性を小さくし、地耐力を増加させるため、ローラーなどの建設機械による締め固めを行うことを規定している。また、必要に応じて、地滑り抑止ぐい等の設置を行う必要がある。

なお、締固めは、盛土地盤の全体に及ぶよう一定の盛土厚（30cm以下）ごとに締固めを繰り返して行う必要がある。

イ 令第28条第5号 段切等の措置

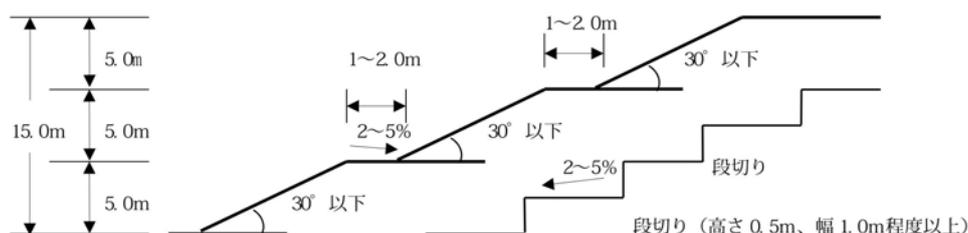
著しく傾斜している土地において盛土をする場合には、盛土をする前の地盤と盛土とが接する面が滑り面とならないように、段切りその他の措置が講ぜられていること。

本号は、「盛土する前の地盤」と「盛土」が接する面での滑り防止措置に関する規定である。著しく傾斜している土地に盛土を行った場合、雨水等の地表水の浸透や地震等の震動により、新旧地盤が接する面が滑り面となった滑りが起こりやすい。このため、段切り等滑りに対する安全措置を講ずるべきことを規定したものである。

その他の措置としては、雑草の除去、樹木の抜根、埋め戻しの壁体の築造等が考えられる。

ウ 盛土に係る設計の指針

- (ア) 盛土のり面の勾配は、のり高や盛土材料の種類等に応じて適切に設定し、原則として30度以下とすること。
- (イ) のり高が特に大きい場合（15m以上の高盛土）や、盛土が崩壊すると隣接地に重大な影響を与える場合等においては、円弧滑りに対する安全性を検討すること。
- (ウ) のり高が大きい場合には、のり高5mごとに幅1～2mの小段を設けること。
- (エ) 傾斜した地盤を盛土するときは、高さ50cm、幅1m程度以上で段切りを行い、排水のため、2～5%の横断勾配をとること。ただし、地盤高の差が5m未満であり、かつ、現地盤の勾配が15度（約1：4）未満の場合は、この限りでない。



- (ウ) 盛土によって生じる20m以上の長大なり面には、原則としてのり長の1/3以上は、擁壁工、のり枠工等の永久構造物を設置すること。
- (カ) 盛土の施工にあたっては、1回の敷均し厚さ（まき出し厚さ）をおおむね30cm以下に設定し、均等かつ所定の厚さ以内に敷き均すこと。
- (キ) 溪流を埋立てる場合には、本線、支線を問わず在来の溪床に必ず暗渠工を設けること。暗渠工は、樹枝上に埋設し、完全に地下水の排除ができるように計画すること。支溪がない場合又は支溪の間隔が長い場合には、20m以下の間隔で集水暗渠を設けること。暗渠工における幹線部分の管径は30cm以上とし、支線の部分は15cm以上とすること。

【参考】盛土材料及び盛土高に対する標準のり面勾配（「道路土工－盛土工指針」（日本道路協会））

盛土材料	盛土高(m)	勾配	摘要
粒度のよい砂(SW)、礫及び細粒分混じり礫(GM)(GC)(GW)(GP)	5m以下	1:1.5~1:1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸水の影響がなく、道路土工－盛土工指針第5章に示す締固め管理基準値を満足する盛土に適用する。 ( )の統一分類は代表的なものを参考に示したものである。 標準のり面勾配の範囲外の場合は安定計算を行う。
	5~15m	1:1.8~1:2.0	
粒度の悪い砂(SP)	10m以下	1:1.8~1:2.0	
岩塊(ずりを含む。)	10m以下	1:1.5~1:1.8	
	10~20m	1:1.8~1:2.0	
砂質土(SM)(SC)、硬い粘質土、硬い粘土(洪積層の硬い粘質土、粘土、関東ロームなど)	5m以下	1:1.5~1:1.8	
	5~10m	1:1.8~1:2.0	
火山灰質粘性土(VH <sub>2</sub> )	5m以下	1:1.8~1:2.0	

(注) 盛土高とは、のり肩とのり尻の高低差をいう。

【参考】盛土（「宅地防災マニュアル」VI 盛土）

<p>VI.1 原地盤の把握</p> <p>盛土の計算に際しては、地形・地質調査等を行って盛土の基礎地盤の安定性を検討することが必要である。</p> <p>特に、盛土の安定性に多大な影響を及ぼす軟弱地盤及び地下水位の状況については、入念に調査するとともに、これらの調査を通じて盛土のり面の安定性のみならず、基礎地盤を含めた盛土全体の安定性について検討することが必要である。</p> <p>VI.2 盛土のり面の勾配</p> <p>盛土のり面の勾配は、のり高、盛土材料の種類等に応じて適切に設定し、原則として30度以下とする。</p> <p>なお、次のような場合には、盛土のり面の安定性の検討を十分に行った上で勾配を決定する必要がある。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) のり高が特に大きい場合</li> <li>2) 盛土が地山からの湧水の影響を受けやすい場合</li> <li>3) 盛土箇所の原地盤が不安定な場合</li> </ol>
--

- 4) 盛土が崩壊すると隣接物に重大な影響を与えるおそれがある場合
- 5) 腹付け盛土となる場合

### VI.3 盛土のり面の安定性の検討

盛土のり面の安定性の検討に当たっては、次の各事項に十分留意する必要がある。

ただし、安定計算の結果のみを重視してのり面勾配等を決定することは避け、近隣又は類似土質条件の施工実績、災害事例等を十分参照することが大切である。

#### 1) 安定計算

盛土のり面の安定性については、円弧滑り面法により検討することを標準とする。

また、円弧滑り面法のうち簡便式（スウェーデン式）によることを標準とするが、現地状況等に応じて他の適切な安定計算式を用いる。

#### 2) 設計強度定数

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

#### 3) 間げき水圧

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

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

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

#### 4) 最小安全率

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

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

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

### VI.4 盛土のり面の形状

盛土のり面の形状は、気象、地盤条件、盛土材料、盛土の安定性、施工性、経済性、維持管理等を考慮して合理的に設計するものとする。

なお、のり高が小さい場合には、のり面の勾配を単一とし、のり高が大きい場合には、のり高5m程度ごとに幅1～2mの小段を設けるのが一般的である。

また、この場合、二つの小段にはさまれた部分は単一勾配とし、それぞれの小段上面の排水勾配は下段ののりと反対方向に下り勾配をつけて施工する。

## VI.5 盛土全体の安定性の検討

盛土全体の安定性を検討する場合は、造成する盛土の規模が、次に該当する場合である。

### 1) 谷埋め型大規模盛土造成地

盛土をする土地の面積が 3,000 m<sup>2</sup>以上であり、かつ、盛土をすることにより、当該盛土をする土地の地下水位が盛土をする前の地盤面の高さを超え、盛土の内部に進入することが想定されるもの。

### 2) 腹付け型大規模盛土造成地

盛土をする前の地盤面が水平面に対し 20度以上の角度をなし、かつ、盛土の高さが 5 m以上となるもの。

検討に当たっては、次の各事項に十分留意する必要がある。ただし、安定計算の結果のみを重視して盛土形状を決定することは避け、近隣又は類似土質条件の施工実績、災害事例等を十分参照することが大切である。

#### ① 安定計算

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

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

#### ② 設計強度係数

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

#### ③ 間げき水圧

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

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

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

#### ④ 最小安全率

盛土の安定については常時の安全性を確保するとともに、最小安全率（Fs）は、大地震時に  $F_s \geq 1.0$  とすることを標準とする。なお、大地震時の安定計算に必要な水平震度は、0.25に建築基準法施行令第88条第1項に規定する Z の数値を乗じて得た数値とする。

## VI.6 盛土の施工上の留意事項

盛土の施工に当たっては、次の各事項に留意することが大切である。

### 1) 原地盤の処理

盛土の基礎となる原地盤の状態は、現場によって様々であるので、現地踏査、土質調査等によって原地盤の適切な把握を行うことが必要である。

調査の結果、軟弱地盤として対策工が必要な場合は、「IX 軟弱地盤対策」により適切に処理するものとし、普通地盤の場合には盛土完成後の有害な沈下を防ぎ、盛土と基礎地盤のなじみをよくしたり、初期の盛土作業を円滑にするために次のような現地盤の処理を行うものとする。

- ① 伐除根を行う。
- ② 排水溝及びサンドマットを単独又はあわせて設置し排水を図る。
- ③ 極端な凹凸及び段差はできるだけ平坦にかき均す。

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

### 2) 傾斜地盤上の盛土

勾配が15度以上(約 1:4.0)程度以上の傾斜地盤上に盛土を行う場合には、盛土の滑動及び沈下が生じないように原地盤の表土を十分に除去するとともに、原則として段切りを行うことが必要である。

また、谷地形等で地下水位が高くなる箇所における傾斜地盤上の盛土では、勾配にかかわらず段切りを行うことが望ましい。

### 3) 盛土材料

盛土材料として、切土からの流用土又は付近の土取場からの採取土を使用する場合には、これらの現場発生材の性質を十分把握するとともに、次のような点を踏まえて適切な対策を行い、品質の良い盛土を築造する。

- ① 岩塊、玉石等を多量に含む材料は、盛土下部に用いる等、使用する場所に注意する。
- ② 頁岩、泥岩等のスレーキングしやすい材料は用いないことを原則とするが、やむを得ず使用する場合は、その影響及び対策を十分検討する。
- ③ 腐植土、その他有害な物質を含まないようにする。
- ④ 高含水比粘性土については、5)に述べる含水量調節及び安定処理により入念に施工する。
- ⑤ 比較的細砂で粒径のそろった砂は、地下水が存在する場合に液状化するおそれがあるので、十分な注意が必要である。

### 4) 敷均し

盛土の施工に当たっては、1回の敷均し厚さ(まき出し厚さ)をおおむね0.30m以下に設定し、均等かつ所定の厚さ以内に敷均す。

### 5) 含水量調節及び安定処理

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

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

6) 締固め

盛土の締固めに当たっては、所定の品質の盛土を仕上げるために、盛土材料、工法等に応じた適切な締固めを行う。

特に切土と盛土の接合部は、地盤支持力が不連続になったり、盛土部に湧水、浸透水等が集まり盛土が軟化して完成後仕上げ面に段違いを生じたり、地震時には滑り面になるおそれもあることから、十分な締固めを行う必要がある。

7) 防災小堤

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

VI.7 地下水排除工

地下水により崖崩れ又は土砂の流出が生ずるおそれのある盛土の場合には、盛土内に地下水排除工を設置して地下水の上昇を防ぐことにより、盛土の安定を図るものとする。

VI.8 盛土内排水層

地下水により崖崩れまたは土砂の流出が生ずるおそれのある盛土で盛土内に地下水排除工を設置する場合に、併せて盛土内に水平排水層を設置して地下水の上昇を防ぐとともに、降雨による浸透水を速やかに排除して、盛土の安定を図ることが大切である。

エ 盛土のり面保護の選定

盛土のり面保護の選定については、「道路土工－盛土工指針」（日本道路協会）の選定フローを参照し、のり面勾配等に応じた選定を行うこと。

(6) 崖

ア 令第28条第6号

開発行為によって生じた崖面は、崩壊しないように、国土交通省令で定める基準により、擁壁の設置、石張り、芝張り、モルタル吹付けその他の措置が講ぜられていること。

本号は、開発行為によって生じたがけ面の保護に関する規定である。具体的な保護の方法については、規則第23条で規定している。

※「がけ」の定義：地表面が水平面に対し30度を超える角度を成す土地で硬岩盤（風化の著しいものを除く。）以外のものをいう（規則第16条第4項の表の「造成計画平面図」の項）。

イ 宅地造成等規制法施行令（昭和37年政令第16号）第1条第2項 がけの定義

この政令において、「がけ」とは地表面が水平面に対し30度をこえる角度をなす土地で硬岩盤（風化の著しいものを除く。）以外のものをいい、「がけ面」とはその地表面をいう。

ウ 宅地区画を土羽仕上げとする場合

宅地区画の造成を「土羽仕上げ」とする場合は、次によることが望ましい。

- (ア) 宅盤の高低差は1.0m以下であること。道路に面した宅盤は、家屋の位置、駐車場の出入口が確定していないので土羽で残すことはやむを得ないが、宅地間の境界部分を土羽で残すことは将来に禍根を残すので、できるだけ擁壁等を設置すること。
- (イ) のり面には、種子吹付等により植生を図ること。
- (ウ) 宅地の周囲には畦畔等を設けて宅地内の雨水がのり面を流れないようにすること。



エ 規則第23条第1項 擁壁を要するがけ・要しないがけ

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

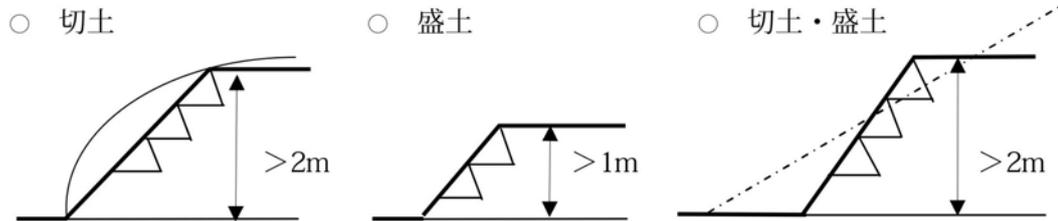
- (1) 土質が次の表の上欄に掲げるものに該当し、かつ、土質に応じ勾配が同表の中欄の角度以下のもの
- (2) 土質が前号の表の上欄に掲げるものに該当し、かつ、土質に応じ勾配が同表の中欄の角度をこえ同表の下欄の角度以下のもので、その上端から下方に垂直距離5m以内の部分。この場合において、前号に該当するがけの部分により上下に分離されたがけの部分があるときは、同号に該当するがけの部分は存在せず、その上下のがけの部分は連続しているものとみなす。

土質	軟岩（風化の著しいものを除く。）	風化の著しい岩	砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの
擁壁を要しない勾配の上限	60 度	40 度	35 度
擁壁を要する勾配の下限	80 度	50 度	45 度

本項は、切土又は盛土に係る一定の高さを超えるがけについては、擁壁でおおうべきことを規定している。

ただし書は、切土の場合における緩和規定で、切土をした土地の部分に生ずることとなるがけ又はがけの部分の土質に応じ擁壁を設置しなくてもよい勾配又は高さが第1項第1号及び第2号に規定されている。

(ア) 擁壁を要するがけ



(イ) (ア)のうち、擁壁を要しないこととされている「切土」のがけ

区分 土質	擁壁不要	がけの上端から垂直距離 5mまでは擁壁不要	擁壁が必要
軟岩（風化の 著しいものを 除く。）	がけ面の角度が 60 度 以下のもの  $\theta \leq 60^\circ$	がけ面の角度が 60 度を 超え 80 度以下のもの  $60^\circ < \theta \leq 80^\circ$	がけ面の角度が 80 度を 超えるもの  $\theta > 80^\circ$
風化の著しい 岩	がけ面の角度が 40 度 以下のもの  $\theta \leq 40^\circ$	がけ面の角度が 40 度を 超え 50 度以下のもの  $40^\circ < \theta \leq 50^\circ$	がけ面の角度が 50 度を 超えるもの  $\theta > 50^\circ$
砂利、真砂土、 関東ローム、 硬質粘土その 他これらに類 するもの	がけ面の角度が 35 度 以下のもの  $\theta \leq 35^\circ$	がけ面の角度が 35 度を 超え 45 度以下のもの  $35^\circ < \theta \leq 45^\circ$	がけ面の角度が 45 度を 超えるもの  $\theta > 45^\circ$

(留意点) この表に掲げる土質に該当しない土質、即ち、岩屑、腐植土（黒土）埋土その他の軟土及び「砂利、真砂土……その他これらに類するもの」に該当しない土質のがけ又はがけの部分、切土であっても、擁壁を要しないこととされている「切土」のがけに該当しない（宅地造成等規制法施行令第5条第1項のただし書の解説）。

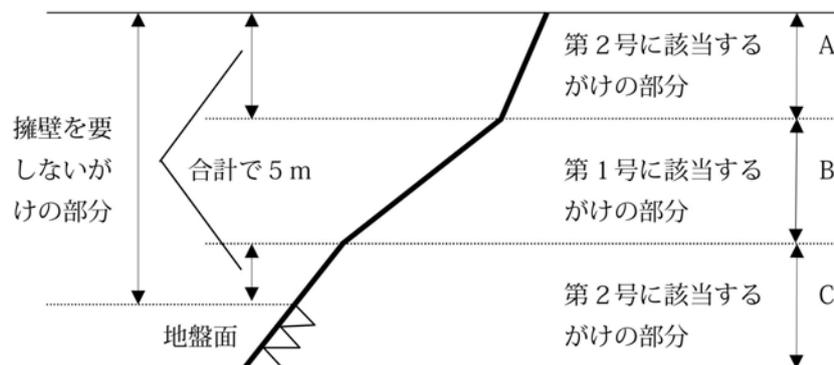
【参考】土質の説明

土質区分	摘 要
軟 岩	岩石を硬度によって、硬岩と軟岩に分類した場合の軟岩であって、通常堆積岩（水成岩）、変成岩の大部分がこれに該当する。この軟岩には「風化の著しいものを除く。」との条件が付けられているが、實際上、風化が著しいか著しくないかを判定することは困難であるが、軟岩には節理のあるものとか、水に溶解易いとかによって風化し易い性質のものと風化し難いものとかがある。風化し易い性質の軟岩は露出していると風化が進行していく。実際の判定にあたってはこのことも考慮に入れなくてはならない。従って、この軟岩（風化の著しいものを除く。）は、一般的には頁岩（泥岩又は土丹岩と呼ばれるもの）、凝灰岩（大谷石等）がこれに当るものと考えられる。

風化の著しい岩	一般的に砂岩、石灰岩等の軟岩及び地表に露出した花崗岩等の硬岩がこれにあたる。花崗岩の場合には一部は風化して砂になってしまっているが大部分が岩であるような状態のものも含む。ただし、花崗岩等の場合には軟岩ほどには風化の進行が著しくないため、現に風化しているかが判定の際の大きな要素となる。
砂利、硬質粘土	主として洪積層以前の地層の砂利（礫）を指すものである。
真砂土	花崗岩が風化して砂になったもので、全部砂になってしまったもののほか、大部分が砂になって一部岩が残るような状態のものを含む。
関東ローム	関東地方に広く分布している赤土層で、関東周辺の火山から降ってきた火山灰が地表に積もって風化したもの。
その他これらに類するもの	切土した場合がけ面の崩壊に対する安全性が砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土と同程度であること。即ち、土の粘着力及び内部摩擦角がこれらと同等程度のものをいう。

(ウ) 規則第23条第1項第2号の「この場合において」以下のみなし規定の意義

下の図で、第2号に該当するA及びCのがけは、第2号に該当するBのがけで分離されているが、第2号の適用に当たっては、A及びCのがけは連続するものとみなされるため、その上端から5m以内の部分には、擁壁は要しないこととなる。



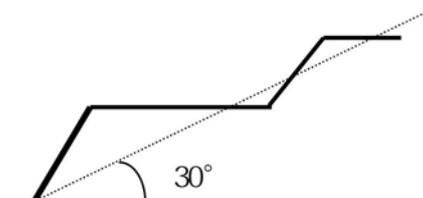
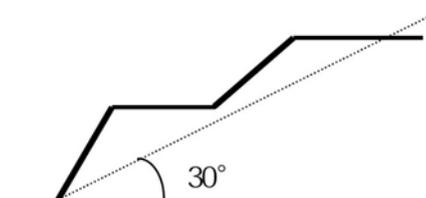
(エ) 規則第23条第2項 一体のがけとみなすもの・みなさないもの

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

がけは、その途中に、小段、道路、建築敷地等を含んで上下に分割されている場合が多く見られる。本項は、この場合における規則第23条第1項の適用（がけの範囲の取扱い）に関する規定である。

○ 一体のがけとみなされる場合

○ 一体のがけとみなされない場合



オ 規則第23条第3項 適用除外

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

本項は、擁壁の設置についての第1項の規定の適用除外事由を規定している。

「災害の防止上支障がないと認められる土地」とは、地盤自体が安定していることはもとより、未利用地等で周囲に対する影響が少ない所といった立地条件、土地利用状況等を考慮して判断される。

「擁壁の設置に代えて講ぜられる他の措置」には、石積工、板柵工、筋工及び鋼矢板・コンクリート矢板工等が考えられる。

カ 規則第23条第4項 がけのがけ面保護

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

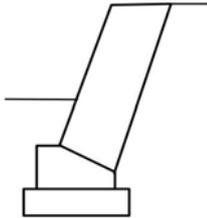
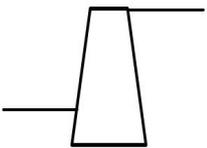
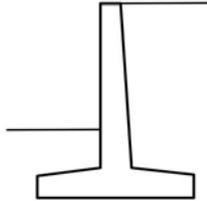
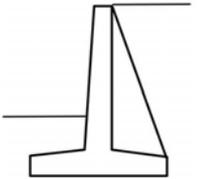
本項は、擁壁の設置義務のないがけのがけ面についても、風化、地表水による侵食から保護するための保護工を行わなければならない旨を規定している。本項に規定されている保護工以外のものとしては、芝以外の植物による緑化工、編柵工、コンクリートブロック張り工、のり砕工等が考えられる。

(7) 擁壁

ア 擁壁の形式

擁壁のタイプ選定に当たっては、開発区域の関係法令による指定の状況、設置箇所の地形、地質、土質、地下水等の自然条件、施工条件、周辺の状況及び擁壁の高さ等を十分に調査し、高さに応じた適切な材料及び形状のものを選定する。

【参考】各種擁壁の概要

種 類	形 状	特 徴	経 済
ブロック積擁壁		<ul style="list-style-type: none"> <li>•背面の地山が締まっている、背面が良好等土圧の小さい場合に適用</li> <li>•設計法が確立されておらず、経験的に断面が決定される。</li> <li>•圧密沈下のある地盤には不適</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•他の形式に比較して経済的</li> </ul>
重力式擁壁		<ul style="list-style-type: none"> <li>•基礎地盤の良い場合</li> <li>•くい基礎となる場合は不適</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•高さが 4m 以上の場合は不経済</li> </ul>
もたれ式擁壁		<ul style="list-style-type: none"> <li>•基礎地盤の堅固な場合</li> <li>•山岳道路の拡幅等に有利</li> <li>•主として切土部に用いられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•比較的経済的</li> </ul>
片持ばり式擁壁 (逆T型、L型)		<ul style="list-style-type: none"> <li>•普通の基礎地盤以上が望ましい。</li> <li>•L型は壁面に土地境界が近接して、つま先版が設置できない場合に用いられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•比較的経済的</li> <li>•高さが 5~7m の場合が最も経済的</li> </ul>
控え壁式		<ul style="list-style-type: none"> <li>•基礎地盤の良くない場合に有利</li> <li>•壁高 7m 以上の場合によく用いられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•壁高が高い場合は経済的</li> </ul>

(7) 高さが2 mを超える擁壁に対する「工作物の確認」

建築基準法第88条第1項

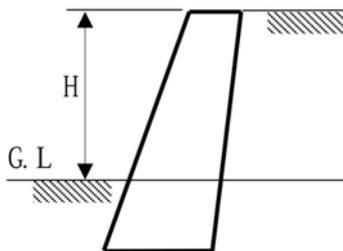
煙突、広告塔、高架水槽、擁壁その他これらに類する工作物で政令で指定するもの（建築基準法施行令第138条第1項第5号で高さが2 mを超える擁壁を指定）（中略）については、第6条（建築物の建築等に関する申請及び確認）（中略）の規定を準用する。

建築基準法第88条第4項

第1項中第6条から第7条の5まで、第18条（第1項及び第23項を除く。）及び次条に係る部分は、宅地造成等規制法第8条第1項本文若しくは第12条第1項又は都市計画法第29条第1項若しくは第2項若しくは第35条の2第1項本文の規定による許可を受けなければならない場合の擁壁については、適用しない。

(イ) 宅地造成等規制法施行令第1条第5項 擁壁の高さ等

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



H: 擁壁の高さ（地盤面下の部分は高さに算入しない。）

イ 設計方針

規則第27条は、令第29条の規定に基づき、令第23条第1項の規定により設置擁壁の構造及び能力に関する技術的細目を定めている。

(7) 規則第27条第1項第1号 構造計算及び実験の原則

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

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

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

ロ 土圧等によって擁壁が転倒しないこと。

ハ 土圧等によって擁壁の基礎がすべらないこと。

ニ 土圧等によって擁壁が沈下しないこと。

本号は、擁壁の安全を害する破壊、転倒、すべり及び沈下が生じないことを構造計算及び実験等によって確かめることを義務づけている。その詳細については、宅地造成等規制法等を参考とすること。

(イ) 宅地造成等規制法施行令第7条第2項 鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造

前項の構造計算は、次の各号に定めるところによらなければならない。

- (1) 土圧等によって擁壁の各部に生ずる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの許容応力度を超えないことを確かめること。
- (2) 土圧等による擁壁の転倒モーメントが擁壁の安定モーメントの  $2/3$  以下であることを確かめること。
- (3) 土圧等による擁壁の基礎の滑り出す力が擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力の  $2/3$  以下であることを確かめること。
- (4) 土圧等によって擁壁の地盤に生ずる応力度が当該地盤の許容応力度を越えないことを確かめること。ただし、基礎ぐいを用いた場合においては、土圧等によって基礎ぐいに生ずる応力が基礎ぐいの許容支持力を超えないことを確かめること。

(ウ) 荷重条件

擁壁の設計に用いる荷重については、擁壁の設置箇所の状況等に応じて必要な荷重を適切に設定しなければならない。

一般には、次の荷重について検討する。

a 土圧

擁壁に作用する土圧は、裏込め地盤の土質や擁壁の形状等に応じて、実情に合わせて算出することを原則とする。

b 水圧

水圧は、擁壁の設置箇所の地下水位を想定して擁壁背面に静水圧として作用させるものとするが、水抜き穴等の排水処理を規定どおり行い、地下水位の上昇が想定されない場合は、考慮しなくてよい。

c 自重

擁壁の設計に用いる自重は、躯体重量のほか、逆T型、L型擁壁等の片持ちばり式擁壁の場合には、仮想背面のとり方によって、計算上の自重が異なるので注意が必要である。

d 地震時荷重

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

e 積載荷重

擁壁の設置箇所の実状に応じて、建築物、工作物、積雪等による積載荷重を考慮する。

f フェンス荷重

擁壁の天端にフェンスを直接設ける場合は、実状に応じて適切なフェンス荷重を考慮する。

【参考】鉄筋コンクリート造等擁壁に作用する土圧等の考え方（「宅地防災マニュアル」Ⅷ.  
3. 2. 2)

- 1) 擁壁に作用する土圧は、擁壁背面の地盤の状況にあわせて算出するものとし、次の各事項に留意する。
  - ① 盛土部に設置される擁壁は、裏込め地盤が均一であるとして土圧を算定することができる。
  - ② 切土部に設置される擁壁は、切土面の位置及び勾配、のり面の粗度、地下水及び湧水の状況等に応じて、適切な土圧の算定方法を検討しなければならない。
  - ③ 地震時土圧を試行くさび法によって算定する場合は、土くさびに水平方向の地震時慣性力を作用させる方法を用い、土圧公式を用いる場合においては、岡部・物部式によることを標準とする。
- 2) 擁壁背面の地盤面上にある建築物、工作物、積雪等の積載荷重は、擁壁設置箇所の実状に応じて適切に設定するものとする。
- 3) 設計に用いる地震時荷重は、1) ③で述べた地震時土圧による荷重、又は擁壁の自重に起因する地震時慣性力に常時の土圧を加えた荷重のうち大きい方とする。

【参考】「新道路土工指針による擁壁の設計法と計算例（理工図書）」

従来、擁壁の設計に用いる土圧の算定には、壁面の形状・背面盛土の形状、擁壁の高さ等の設計条件に応じて、半経験的なテルツァギーの土圧図表、土くさびの極限平衡条件から離れたクーロンの式及び試行くさび法、クーロンの式を拡張して地震時の慣性力を考慮した物部・岡部の式が用いられてきた。しかしながら、新しい道路土工指針では、あらゆる条件への適用が可能な試行くさび法を用いることとしている。ただし、擁壁の背面盛土勾配が一様で、裏込め土の粘着力を無視できる場合には、試行くさび法と全く同じ原理に基づいているクーロンの式、あるいは、物部・岡部式を用いることができる。

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"> <li>・土質種別ごとに土圧図表が作成されており、土圧の算定が容易</li> <li>・地震時に適用できない。</li> <li>・擁壁背面の傾き、壁面摩擦角が考慮されていない。</li> <li>・盛土形状が複雑な場合には適用できない。</li> <li>・半経験土圧であり、高さが 6m 以上の擁壁に適用するのは 問題である。</li> </ul>
クーロンの式	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土圧を求める理論式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・背面盛土形状が複雑な場合には適用できない。</li> </ul>

土圧算定法	考 え 方	特 徴
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"> <li>・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。</li> <li>・主働すべり面を試行的に求めなければならず、手計算では時間を要する。</li> </ul>
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"> <li>・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。</li> <li>・背面盛土形状が複雑な場合は適用できない。</li> </ul>
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"> <li>・裏込め土の内部摩擦角が考慮されている。</li> <li>・背面盛土勾配、地震時の慣性力も考慮できる。</li> <li>・壁面摩擦角、壁背面の傾きが考慮できない。</li> <li>・盛土形状が複雑な場合は適用できない。</li> </ul>

(エ) 擁壁の種類別添付資料

- a 任意設置擁壁で2 m以下のものは、原則として安定計算は不要であるが、宅地分譲等で重要構造物とみなされる場合はこの限りでない。
- b 既存資料による標準図等の使用が可能なものについては安定計算は不要とするが、設計条件が現地と異なる場合はこの限りでない。
- c 当初予定したプレキャスト製品を他社製に、また、現場打ちとする場合は、設計変更の対象となるので、許可権者と事前に協議すること（許可条件に明示することが望ましい）。

種類別添付資料一覧

○：要添付

△：必要に応じて添付

擁 壁 の 種 類		安定計算書	構造図	カタログ	宅造認定書
現場打擁壁	国土交通省制定の土木構造物標準設計による擁壁	△	○		
	上記で地震時の安全性を確認するとき	○	○		
	上記以外の擁壁	○	○		
プレキャスト擁壁	宅造認定のプレキャスト擁壁		○	△	○
	宅造認定のプレキャスト擁壁で認定以外の条件で使用	○	○	△	
	宅造認定以外のプレキャスト擁壁	○	○	△	
ブロック積	宅造法施行令第8条に規定するブロック積		○		
	宅造認定のブロック積		○	△	○
	宅造認定のブロック積で認定以外の条件で使用	○	○	△	
	宅造認定以外のブロック積	○	○	△	

【参考】大臣認定擁壁

宅地造成等規制法施行令第14条 特殊の材料又は構法による擁壁

構造材料又は構造方法が第6条第1項第2号及び第7条から第10条までの規定によらない擁壁で、国土交通大臣がこれらの規定による擁壁と同等以上の効力があると認めるものについては、これらの規定は適用しない。

(オ) 地震時の検討

高さが5 m以上の擁壁及び重要度の高い擁壁については、地震時における安全を確認すること。その際、設計水平震度は次式により算出するものとする。

$$K_h = c_z \cdot k_0$$

$K_h$  : 設計水平震度

$c_z$  : 地域別補正係数(建築基準法施行令第88条第1項に規定するZの数値)

$k_0$  : 標準設計水平震度(中規模地震動で0.2、大規模地震動で0.25)

また、重要度の高い擁壁とは、一般的に以下による。

- a 鉄道や道路に面して設けられる場合
- b 家屋に接するか、近い将来接する可能性のある場合
- c 万一の場合に地域の状況から復旧面で困難が伴うと考えられる場合

【参考】耐震対策(「宅地防災マニュアル」Ⅳ 耐震対策)

Ⅳ.1 耐震対策の基本目標

開発事業において造成される土地、地盤、土木構造物等(以下「宅地」という。)の耐震対策においては、宅地又は当該宅地を敷地とする建築物等の供用期間中に1~2度程度発生する確率を持つ一般的な地震(中地震)の地震動に際しては、宅地の機能に重大な支障が生じず、また、発生確率は低い直下型又は海溝型巨大地震に起因するさらに高レベルの地震(以下「大地震」という。)の地震動に際しては、人命及び宅地の存続に重大な影響を与えないことを耐震対策の基本目標とする。

Ⅳ.2 耐震対策検討の基本的な考え方

開発事業の実施に当たっては、開発事業における土地利用計画、周辺の土地利用状況、当該地方公共団体の定める地域防災計画等を勘案するとともに、原地盤、盛土材等に関する調査結果に基づき、耐震対策の必要性、必要な範囲、耐震対策の目標等を具体的に検討することが必要である。

また、耐震対策の検討は、開発事業の基本計画作成の段階から、調査、設計及び施工の各段階に応じて適切に行うことが大切である。

Ⅳ.3 耐震設計の基本的な考え方

開発事業において耐震対策の必要な施設については、当該施設の要求性能等に応じて、適切な耐震設計を行わなければならない。

盛土のり面、盛土全体及び擁壁の安定性に関する検討においては、震度法により、地盤の液化化判定に関する検討においては、簡易法により設計を行うことを標準とし、必要に応じて動的解析法による耐震設計を行う。

ウ 照査のための検討事項

擁壁の設計は常時、中地震時及び大地震時において備えるべき性能について照査するために、以下の検討を行なう。

(ア) 常時における検討

- a 擁壁全体の安定モーメントが転倒モーメントの1.5 倍以上であること。
- b 擁壁底面における滑動抵抗力が滑動外力の1.5 倍以上であること、
- c 最大接地圧が、地盤の長期許容支持力以下であること。
- d 擁壁躯体の各部に作用する応力度が、材料の長期許容応力度以内に収まっていること。

(イ) 中地震時における検討

擁壁躯体の各部に作用する応力度が、材料の短期許容応力度以内に収まっていること。

(ウ) 大地震時における検討

- a 擁壁全体の安定モーメントが転倒モーメントの1.0 倍以上であること。
- b 擁壁底面における滑動抵抗力が滑動外力の1.0 倍以上であること、
- c 最大接地圧が、地盤の極限支持力以下であること。
- d 擁壁躯体の各部に作用する応力が、終局耐力（設計基準強度及び強度）以内に収まっていること。

(エ) 安全率等のまとめ

	常 時	中地震時	大地震時
転 倒	1.5	—	1.0
滑 動	1.5	—	1.0
支持力	3.0	—	1.0
部材応力	長期許容応力度	短期許容応力度	終局耐力 (設計基準強度及び基準強度)

※ 終局耐力とは、曲げ、せん断、付着割裂等の終局耐力をいう。

エ 設計条件

設計にあたって用いる鉄筋・コンクリート等の許容応力度及び各種の土質係数等は、宅地造成等規制法、建築基準法及び道路土工指針等に拠ること。

(ア) 宅地造成等規制法施行令第7条第3項 鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造

前項の構造計算に必要な数値は、次の各号に定めるところによらなければならない。

(1) 土圧等については、実況に応じて計算された数値。ただし、盛土の場合の土圧については、盛土の土質に応じ別表第2の単位体積重量及び土圧係数を用いて計算された数値を用いることができる。

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

別表第2 (第7条関係)

土 質	単位体積重量 (1m <sup>3</sup> につき)	土圧係数
砂利又は砂	1.8t	0.35
砂質土	1.7t	0.40
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土	1.6t	0.50

(2) 鋼材、コンクリート及び地盤の許容応力度並びに基礎ぐいの許容支持力については、建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第90条(表1を除く。)、第91条、第93条及び第94条中長期に生ずる力に対する許容応力度及び許容支持力に関する部分の例により計算された数値

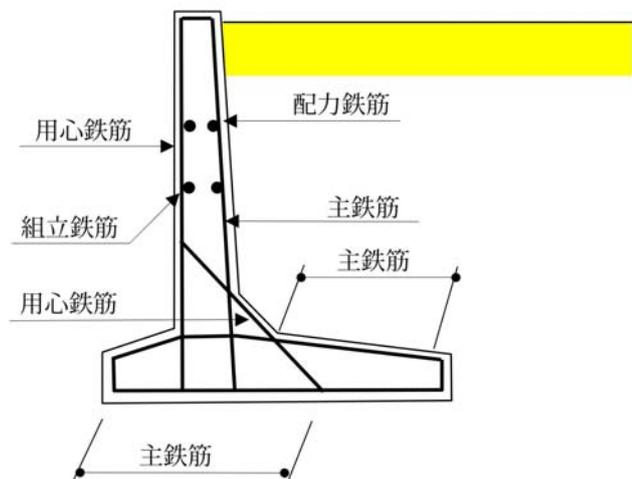
(3) 擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力については、実況に応じて計算された数値。ただし、その地盤の土質に応じ別表第3の摩擦係数を用いて計算された数値を用いることができる。

別表第3 (第7条関係)

土 質	摩擦係数
岩、岩せつ層、砂利又は砂	0.5
砂質土	0.4
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土(擁壁の基礎底面から少なくとも15cmまでの深さの土を砂利又は砂に置き換えた場合に限る。)	0.3

(イ) 擁壁部材(鋼材・コンクリート)の許容応力度

鋼材・コンクリートの許容応力度について、宅地造成等規制法施行令第7条第3項第2号においては、建築基準法施行令第90条(表1を除く。 )及び第91条中、長期に生ずる許容応力度に関する部分の例によることと定められている。



(ウ) 建築基準法施行令第90条 鋼材等

鋼材等の許容応力度は、次の表 1 又は表 2 の数値によらなければならない。

表 1 (略)

表 2

種類		許容応力度			許容応力度		
		長期に生ずる力に対する許容応 力度 (単位 N/mm <sup>2</sup> )			短期に生ずる力に対する許容応 力度 (単位 N/mm <sup>2</sup> )		
		圧縮	引張り		圧縮	引張り	
せん断補 強以外に 用いる場 合	せん断補 強に用い る場合		せん断補 強以外に 用いる場 合	せん断 補強に用 いる場合			
丸 鋼		F / 1. 5 (当該数 値が 155 を超える 場合 には、155)	F / 1. 5 (当該数 値が 155 を超える 場合 には、155)	F / 1. 5 (当該数 値が 195 を超える 場合 には、195)	F	F	F (当該 数値が 295を 超える 場合 には、 295)
異形 鉄筋	径 28mm以下 のもの	F / 1. 5 (当該数 値が 215 を超える 場合 には、215)	F / 1. 5 (当該数 値が 215 を超える 場合 には、215)	F / 1. 5 (当該数 値が 195 を超える 場合 には、195)	F	F	F (当該 数値が 390を 超える 場合 には、 390)
	径 28mmを超 えるもの	F / 1. 5 (当該数 値が 195 を超える 場合 には、195)	F / 1. 5 (当該数 値が 195 を超える 場合 には、195)	F / 1. 5 (当該数 値が 195 を超える 場合 には、195)	F	F	F (当該 数値が 390を 超える 場合 には、 390)
鉄線の径が 4mm以上 の溶接金網		—	F / 1. 5	F / 1. 5	—	F (ただ し、床版 に用いる 場合に限 る。)	F

この表において、Fは、鋼材等の種類及び品質に応じて国土交通大臣が定める基準強度 (単位N/mm<sup>2</sup>) を表すものとする。……基準強度：平成12年建設省告示第2464号)

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

(エ) 建築基準法施行令第91条 コンクリート

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

(国土交通大臣の定め：平成12年建設省告示第1450号)

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

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

(オ) 単位体積重量及び許容応力度 (「国土交通省制定 土木構造物標準設計」)

種 別		単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	許容曲げ引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	設計基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )
コンクリート	無筋	23	0.225	4.5	0.33	18
	鉄筋	24.5	—	8	0.39	24
鉄筋 (SD345)	常時	—	160	—	—	—
	地震時	—	200	—	—	—

(カ) コンクリートの許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>) (「道路土工指針」)

応力度の種類		コンクリートの設計基準強度			
		21	24	27	30
許容付着 応 力 度	異形棒鋼に対して	1.4	1.6	1.7	1.8
許容せん断 応 力 度	コンクリートのみでせん断力を負担する場合	0.36	0.39	0.42	0.45
	斜引張鉄筋と協同して負担する場合	1.6	1.7	1.8	1.9

(注) 許容付着応力度は、直径51mm以下の鉄筋に対して適用する。

(キ) 鉄筋の許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

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あるいは地震の影響を含まない場合	1) 一般の部材	180	180
		2) 水中又は地下水水位以下に設ける部材	160	160
	3) 荷重の組合せに衝突荷重あるいは地震の影響を含む場合の許容応力度の基本値		180	200
	4) 鉄筋の重ね継手長あるいは定着長を算出する場合		180	200
5) 圧縮応力度			180	200

オ 地盤の許容応力度

地盤の許容応力度の求め方には、支持力理論によって求められる方法と、土質調査や原位載荷試験を行って求める方法がある。宅地造成等規制法施行令第7条第3項第2号では、建築基準法施行令第93条及び第94条に基づいて定めた値を採用することとなっており、都市計画法の開発許可にあっても、地盤の許容応力度（又は許容支持応力度）は、地盤調査結果に基づいて算出するの原則であるが、簡単な工事の場合は建築基準法施行令第93条の表に示す値を使用することができる。

(ア) 建築基準法施行令第93条 地盤及び基礎ぐい

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

国土交通大臣の定め：平成13年国土交通省告示第1113号

地 盤	長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 kN/m <sup>2</sup> )	短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 kN/m <sup>2</sup> )
岩盤	1,000	長期に生ずる力に対する許容応力度のそれぞれの数値の2倍とする。
固結した砂	500	
土丹盤	300	
密実なれき礫層	300	
密実な砂質地盤	200	

(地盤及び基礎ぐい)		
地 盤	長期に生ずる力に対する許容 応力度 (単位 kN/m <sup>2</sup> )	短期に生ずる力に対する許容 応力度 (単位 kN/m <sup>2</sup> )
砂質地盤 (地震時に液 状化のおそれのない ものに限る。)	50	長期に生ずる力に対する許容 応力度のそれぞれの数値の 2 倍と する。
硬い粘土質地盤	100	
粘土質地盤	20	
硬いローム層	100	
ローム層	50	

(イ) 支持地盤の種類と許容支持力度 (常時値) (「道路土工指針」)

支持地盤の種類		許容支持力度 qa (kN/m <sup>2</sup> )	備 考	
			qu (kN/m <sup>2</sup> )	N 値
岩 盤	亀裂の少ない均一な硬岩	1,000	10,000 以上	—
	亀裂の多い硬岩	600	10,000 以上	—
	軟岩・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

(ウ) 基礎底面と地盤との間の摩擦係数と付着力 (「道路土工指針」)

せん断面の条件	支持地盤の 種 類	摩擦係数 $\mu = \tan \phi_B$	付着力 CB
岩又は礫とコンクリート	岩 盤	0.7	考慮しない
	礫 層	0.6	考慮しない
土と基礎のコンクリートの間に 割り栗石又は碎石を敷く場合	砂 質 土	0.6	考慮しない
	粘 性 土	0.5	考慮しない

(エ) 地盤の許容支持力度 (国土交通省制定「土木構造物標準設計」)

形 式	許容支持力度 qa (kN/m <sup>2</sup> )	備 考
もたれ式	300	—
小型重量式、重力式	200 注)	—
逆T型、L型	300	地震時は 450 kN/m <sup>2</sup>

(注) 擁壁高さが 2.5m 以上で、かつ、支持地盤が中位な砂質地盤 (N 値 20~30) の場合には、擁壁高さの 0.2 倍以上の根入れ深さを確保することが望ましい。

カ 摩擦係数

擁壁底版と基礎地盤との摩擦係数は、土質試験により実況が把握された場合には、 $\mu = \tan \phi$ （基礎地盤の内部摩擦角）とする。ただし、基礎地盤が土の場合、 $\tan \phi$ の値が0.6を超えないものとする。

なお、土質試験がなされていない場合には、宅地造成等規制法施行令第7条第3項第3号ただし書に規定する別表第3の数値を用いることができる。

キ 石積工の構造

石積工の構造は、原則として宅地造成等規制法施行令第8条の規定によるものとする。

ク 構造細目

(ア) 規則第27条第2項】

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

本項は、高さ2 mを超える擁壁について建築基準法施行令の規定の準用を規定したものである。本項は、規則第23条第1項の規定に基づき設置されることとなる義務擁壁はもちろん、これによらないで設けられる任意擁壁を含め、高さ2 mを超える擁壁に適用となる。

(イ) 建築基準法施行令第142条 擁壁

第138条第1項第5号に掲げる擁壁については、第36条の2から第39条まで、第51条第1項、第62条、第71条第1項、第72条、第73条第1項、第74条、第75条、第79条、第3章第7節（第51条第1項、第62条、第71条第1項、第72条、第74条及び第75条の準用に関する部分に限る。）、第80条の2、第7章の8（第136条の6を除く。）及び第139条第3項の規定を準用するほか、次の各号のいずれかに適合するものとしなければならない。

(1) その構造が、次に定めるところによること。

- イ 鉄筋コンクリート造、石造その他これらに類する腐らない材料を用いた構造とすること。
- ロ 石造の擁壁は、裏込めにコンクリートを用い、石と石とを十分に結合すること。
- ハ 擁壁の裏面の排水をよくするために水抜穴を設け、擁壁の裏面で水抜穴の周辺に砂利等をつめること。

(2) 擁壁の構造が、その破壊及び転倒を防止することができるものとし国土交通大臣が定めた構造方法を用いるものであること。

(注) 第138条第1項第5号 高さが2 mを超える擁壁

第36条の2（構造設計の原則）、第37条（構造部材の耐久）、第38条（基礎）、第39条（屋根ふき材等の緊結）、第51条第1項（「第4節組積造」の適用範囲）、第62条（構造耐力上主要な部分等のささえ）、第71条第1項（「第6節鉄筋コンクリート造」の適用範囲）、第72条（コンクリートの材料）、第73条第1項（鉄筋の継手及び定着）、第74条（コンクリートの強度）、第75条（コンクリートの養生）、第79条（鉄筋のかぶり厚さ）、第3章第7節（無筋コンクリート造）（第51条第1項、第62条、第71条第1項、第72条、第74条及び第75条の準用に関する部分に限る。）、第80条の2（構造方法に関する補則）

(ウ) 配筋

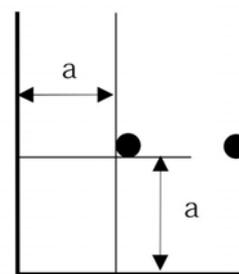
a 鉄筋の最大配置間隔は、主鉄筋で30cm以下、配力鉄筋・用心鉄筋は40cm以下とすること。

b 鉄筋の末端は、かぎ状に折り曲げて、コンクリートから抜け出ないように定着しなければならない（建築基準法施行令第73条第1項）。

主筋の継手の重ね長さは、継手を構造部材における引張力の最も小さい部分に設ける場合にあつては、主筋の径（径の異なる主筋をつなぐ場合にあつては、細い主筋の径。以下この条において同じ。）の25倍以上とし、継手を引張力の最も小さい部分以外の部分に設ける場合にあつては、主筋の径の40倍以上としなければならない（建築基準法施行令第73条第2項抄）。

c 鉄筋に対するコンクリートのかぶり厚さ（建築基準法施行令第79条）鉛直壁で4cm以上、底版で6cm以上とすること。

区 分	かぶり厚さ
耐力壁以外の壁又は床	2cm 以上
耐力壁、柱又ははり	3cm 以上
直接土に接する壁、柱、床若しくははり又は布基礎の立上り部分	4cm 以上
基礎（布基礎の立上り部分を除く。）	6cm 以上（捨コンクリートの部分を除く。）



a : かぶり厚さ

(エ) 水抜き

a 規則第27条第1項第2号

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

本号は、集中豪雨時における擁壁の倒壊が水圧の増大に起因することが多いことから、その防止のため、擁壁の背面土中に浸透した雨水、地下水等を有効に排出することができる水抜穴を設けるとともに、その機能が十分発揮されるよう透水層を設けることを規定している。水抜穴の入口には、透水層の砂利、砂等が水により流れ出さないよう適切な大きさの碎石、栗石等をおく必要がある。

b 宅地造成等規制法施行令第10条

第6条の規定による擁壁には、その裏面の排水を良くするため、壁面の面積3㎡以内ごとに少なくとも1個の内径が7.5cm以上の陶管その他これに類する耐水性の材料を用いた水抜穴を設け、かつ、擁壁の裏面の水抜穴の周辺その他必要な場所には、砂利その他の資材を用いて透水層を設けなければならない。

(a) 擁壁には、その背面の排水をよくするため、擁壁の面積3㎡以内ごとに内径が7.5cm以上の水抜穴を設け、擁壁の裏面で水抜穴の周辺その他必要な場所には、砂利等の透水層を設けなければならない。

(b) 水抜穴の配置は、平行配置を避け、千鳥配置を採用し、水抜穴は排水方向に適当な勾配をとること。

(ウ) 透水マット

透水マットは、高さが5m以下の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁に限り、透水層として使用できるものとする。ただし、高さが3mを超える擁壁に透水マットを用いる場合には、下部水抜穴の位置に、厚さ30cm以上、高さ50cm以上の砂利又は碎石の透水層を擁壁の全長にわたって設置すること。

なお、詳細は「擁壁用透水マット技術マニュアル」によるが下記事項に留意すること。

- a 練積造や空積造の擁壁には、用いることができない。
- b 透水マットは、凍結・凍上のおそれの少ない地域に限り、透水層として使用することができる。
- c 透水マットは、擁壁の天端より30～50cm下がった位置から最下部又は止水コンクリート面まで全面に貼り付けるものとし、控え壁の両側にも透水マットを貼り付けること。
- d 透水マットが水抜穴を通して人為的に損傷を受けることのないよう、透水マットを擁壁の裏面に貼り付ける前に、透水マット保護用のネット又は治具等を水抜穴裏面に取り付けること。

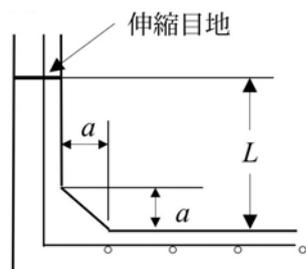
- (注) 1 擁壁壁面に石油系素材のマットを使用した場合には、壁面摩擦角 $\phi/2$ とする。  
2 裏込に碎石等を入れる目的は水抜きだけでなく、荷重の軽減を図るためでもある。試算によると27%荷重が軽減することができるという報告もあり、重要構造物では透水マットより碎石を用いることが望ましい。

【参考】 開発許可制度運用指針 I-5-4 第7号関係（擁壁の透水層の取扱い）  
（平成26年8月1日付け国都計第67号国土交通省都市局長通知）

擁壁の透水層の取扱いについては、宅地造成等規制法施行令第10条、施行規則第27条及び建築基準法施行令第142条により擁壁の裏面で水抜き穴の周辺その他必要な場所には、砂利等の透水層を設ける旨規定されており、「砂利等」とは、一般的には砂利、砂、碎石等を用いているところであるが、石油系素材を用いた「透水マット」の使用についても、その特性に応じた適正な使用方法であれば、認めても差し支えない。また、適正な使用方法等については、「擁壁用透水マット技術マニュアル」（平成3年3月社団法人建築研究振興会）を参考にすることが望ましい。

(カ) 隅角部の補強（平面）

擁壁の屈曲する箇所は、隅角をはさむ二等辺三角形の部分を鉄筋及びコンクリートで補強すること。二等辺の一边の長さは、擁壁の高さ3m未満で50cm、3mを超えるものは60cmとする。



- 擁壁の高さ 3m未満のとき  $a=50\text{cm}$   
3m以上のとき  $a=60\text{cm}$
- 伸縮目地の位置  
 $L$ は2m以上で擁壁の高さ程度とすること。

(注) 鉄筋コンクリート擁壁の隅部は、該当する高さの横筋に準じて配筋すること。

(注) 鉄筋コンクリート擁壁の隅部は、該当する高さの横筋に準じて配筋すること。

(キ) 伸縮目地

擁壁の伸縮目地は擁壁の延長 10～20m程度の範囲で設け、特に、地盤の変化する箇所(切盛界等)、擁壁の高さが著しく異なる箇所及び擁壁の構造方法を異にする箇所には必要に応じて設けること。

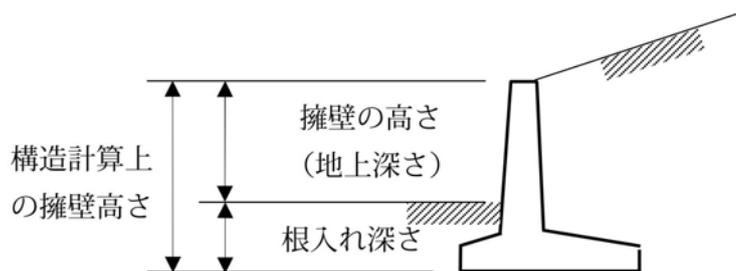
- a コンクリート擁壁では 10m程度以下、鉄筋コンクリート擁壁では 20m程度以下の間隔で伸縮目地を設けること。
- b ブロック積は 10m程度の間隔で伸縮目地を設けること。

(ク) 根入れ

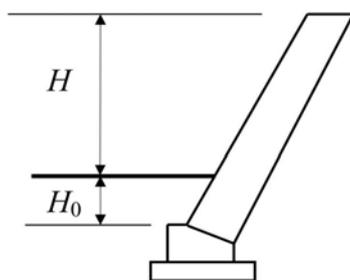
擁壁の基礎は、地盤面から 0.5～1.0m程度根入れされることが多いが、設計上は、根入れ地盤の抵抗を無視するのが一般的である。それは以下のような理由による。

- a 施工時に周辺地盤が乱されたり、あるいは十分な埋戻しが行われないことが多い。
- b 流水による洗掘、埋設管の補修・路盤工の復旧作業時の掘削等のため、前面土が将来にわたって存在することが保証されないこと。
- c 受働土圧を期待するためには、擁壁にかなりの変位を許す必要がある。

(a) 擁壁の高さと根入れ



(b) 練積み造の擁壁の根入れは、宅地造成等規制法施行令第8条第4号では、下図の  $H_0$  としており、開発許可に関してもこれによる。



土 質		根入れ深さ (m)
第一種	岩、岩屑、砂利又は砂、砂利混じり砂	$H_0$ : 35cm 以上かつ擁壁高さ(H)の 15/100 以上
第二種	真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの	
第三種	その他の土質	$H_0$ : 45cm 以上かつ擁壁高さ(H)の 20/100 以上

(注) 擁壁の前面の根入れ深さとは擁壁の下端(擁壁前面の地盤面と接する部分)以下、基礎の前面の上端までの部分をいう(「宅地造成等規制法」の解説(国土交通省民間宅地指導室))。

【参考】宅地造成等規制法施行令第8条

第6条の規定により設置する間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、次に定めるところによらなければならない。

- (1) 擁壁の勾配、高さ及び下端部分の厚さ（第1条第5項に規定する擁壁の前面の下端以下の擁壁の厚さをいう。以下別表第4において同じ。）が、崖の土質に応じ別表第4に定める基準に適合し、かつ、擁壁の上端の厚さが、擁壁の設置される地盤の土質が、同表左欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは、40cm以上、その他のものであるときは70cm以上であること。
- (2) 石材その他の組積材は、控え長さを30cm以上とし、コンクリートを用いて一体の擁壁とし、かつ、その背面に栗石、砂利又は砂利まじり砂で有効に裏込めすること。
- (3) 前2号に定めるところによっても、崖の状況等によりはらみ出しその他の破壊のおそれがあるときは、適当な間隔に鉄筋コンクリート造の控え壁を設ける等必要な措置を講ずること。
- (4) 擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、擁壁の前面の根入れ深さは、擁壁の設置される地盤の土質が、別表第4左欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは擁壁の高さの100分の15（その値が35cmに満たないときは、35cm）以上、その他のものであるときは擁壁の高さの100分の20（その値が45cmに満たないときは、45cm）以上とし、かつ、擁壁には、一体の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で、擁壁のすべり及び沈下に対して安全である基礎を設けること。

別表第4（第8条関係）

土 質		擁 壁		
		勾 配	高 さ	下端部分の厚さ
第一種	岩、岩屑、砂利又は砂利まじり砂	70度を超え75度以下	2m以下	40cm以上
			2mを超え3m以下	50cm以上
		65度を超え70度以下	2m以下	40cm以上
			2mを超え3m以下	45cm以上
			3mを超え4m以下	50cm以上
		65度以下	3m以下	40cm以上
3mを超え4m以下	45cm以上			
第二種	真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの	70度を超え75度以下	2m以下	50cm以上
			2mを超え3m以下	70cm以上
		65度を超え70度以下	2m以下	45cm以上
			2mを超え3m以下	60cm以上
			3mを超え4m以下	75cm以上
		65度以下	2m以下	40cm以上
			2mを超え3m以下	50cm以上
			3mを超え4m以下	65cm以上
		4mを超え5m以下	80cm以上	

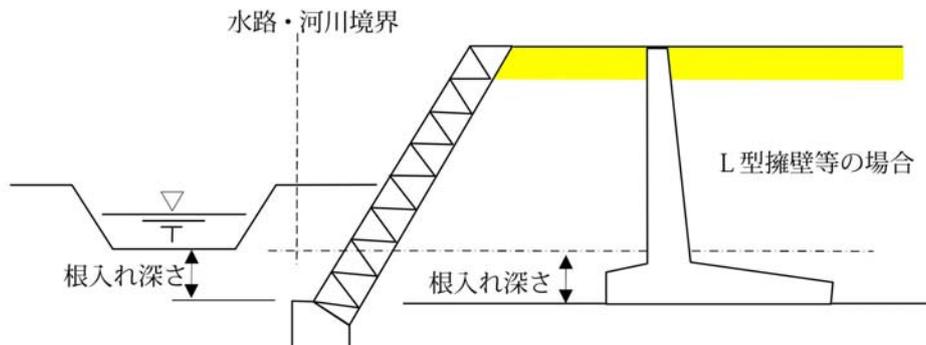
別表第4 (つづき)

土 質		擁 壁		
		勾 配	高 さ	下端部分の厚さ
第三種	その他の土質	70度を超え75度以下	2m以下	85cm 以上
			2mを超え 3m以下	90cm 以上
		65度を超え70度以下	2m以下	75cm 以上
			2mを超え 3m以下	85cm 以上
			3mを超え 4m以下	105cm 以上
		65度以下	2m以下	70cm 以上
			2mを超え 3m以下	80cm 以上
			3mを超え 4m以下	95cm 以上
4mを超え 5m以下	120cm 以上			

(C) 水路・河川に接している場合

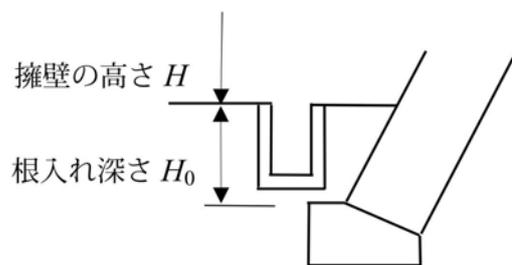
水路、河川に接して擁壁を設ける場合は、根入れ深さは河床から取るものとする。なお、根入れ深さについては、施設管理者と協議するものとする。

① ②



(d) 前面にU字溝側溝等を設ける場合

前面にU字溝側溝等がある場合は、地表面からの高さとする。なお、U字溝等の水路底面よりも浅い位置に根入れ深さ面となる場合については、U字溝等の壁部への荷重軽減のためU字溝等の水路底面まで根入れ深さをとることが望ましい。



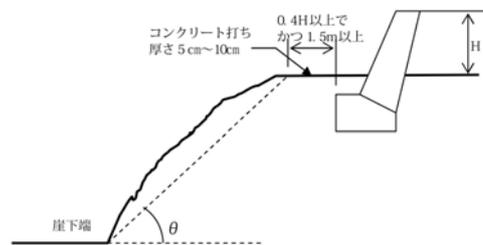
(e) 斜面に沿って擁壁を設置する場合

勾配が15%以上の斜面に沿って擁壁を設置する場合、原則として、基礎部分は、段切り（幅1.0m以上）により水平とすること。ただし、やむを得ない場合は15%以下の傾斜とすることができる。

(ケ) 擁壁の設置上その他の留意事項

崖や擁壁に近接してその上部に新たな擁壁を設置する場合は、下部の崖又は擁壁に有害な影響を与えないよう設置位置について十分配慮する。

- a 斜面上に擁壁を設置する場合には、次図のように擁壁基礎前端より擁壁の高さの0.4H以上で、かつ、1.5m以上だけ土質に応じた勾配線（ $\theta$ ）より後退し、その部分はコンクリート打ち等により風化侵食のおそれのない状態にする。

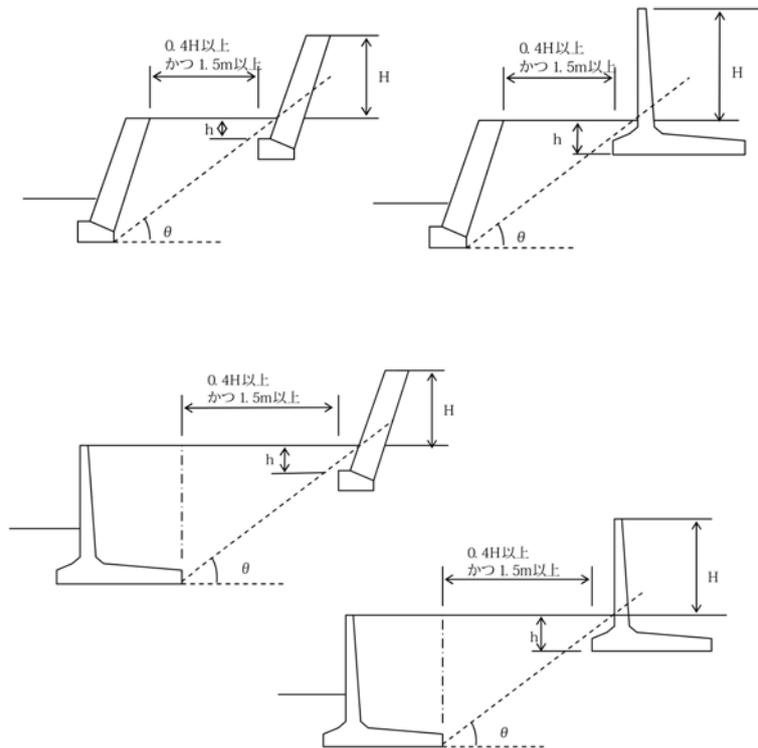


土質別角度（ $\theta$ ）

背面土	軟岩：風化の著しいものを除く	風化の著しい岩	砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの	盛土又は腐植土
角度（ $\theta$ ）	60°	40°	35°	25°

- b 下図に示す擁壁で表の $\theta$ の角度内に入っていないものは、二段の擁壁とみなされるので一体の擁壁として設計を行なうことが必要である。なお、上部擁壁が表の $\theta$ 角度内に入っている場合は、別個の擁壁として扱うが、水平距離を $0.4H$ 以上かつ $1.5m$ 以上離さなければならない。

二段擁壁となる場合は、下段の擁壁に設計以上の積載荷重がかからないよう上部擁壁の根入れの深さを深くする。基礎地盤を改良する、あるいはRC擁壁の場合は杭基礎とするなどして、下部擁壁の安全を保つことができるよう措置するとともに、上部擁壁の基礎の支持力についても十分な安全を見込んでおくことが必要である。



(8) 地下水対策

令第28条第7号

切土又は盛土をする場合において、地下水により崖崩れ又は土砂の流出が生じるおそれがあるときは、開発区域内の地下水を有効かつ適切に排出することができるように国土交通省令で定める排水施設が設置されていること。

規則第22条第2項に規定する令第28条第7号の国土交通省令で定める排水施設は、その管渠の勾配及び断面積が、切土又は盛土をした土地及びその周辺の土地の地形から想定される集水地域の面積を用いて算定した計画地下水量を有効かつ適切に排出することができる排水施設とする。

令第28条第7号及び規則第22条第2項は、切土又は盛土をする場合の地下水の排水施設に関する規定である。

溪流を埋め立てる場合や、地盤調査結果による地下水位が高い傾斜地で切土又は盛土を行う場合には「宅地防災マニュアルの解説（宅地防災研究会編集）」等を参考に対策の必要性や対策方法を検討すること。なお、溪流を埋め立てる場合には、在来の溪流に必ず暗渠工を設けること（IV 盛土を参照のこと）。

(9) 太陽光発電施設の建設等について

太陽光発電施設の建設等について、以下の項目について安全性の確保について検討すること。

ア 太陽電池モジュールを支持する架台の基礎は、上部構造が構造上支障のある沈下、浮上がり、転倒又は横移動を生じないように、地盤に定着されたものであること。

イ 太陽電池モジュールは、荷重又は外力によって、脱落又は浮き上がりが生じないように、構造耐力上安全である架台に取り付けられたものであること。

ウ パワーコンディショナー等の附帯設備の配置、構造又は設備は、法令に基づき適切な措置が行われているものであること。

(10) その他

電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（平成23年法律第108号。以下「通称FIT法」という。）及び事業計画策定ガイドライン（太陽光発電：平成29年3月資源エネルギー庁。以下、「ガイドライン」という。）に基づき、太陽電池モジュール等の事業計画、保守点検等の維持管理を適切に行うとともに、法令及び条例を遵守すること。

なお、通称FIT法及びガイドラインの遵守事項として記載されているものを遵守していないことが判明した場合、国からの指導や改善命令を行う可能性があり、それでもなお遵守しない場合は、国の事業認定の取消しとなる場合がある。

また、通称FIT法及びガイドラインに定められた推奨事項についても、事業計画及び保守点検等が、円滑に進むよう積極的に努めること。