

【第四編 地滑りに対する技術基準編】

福島県版特定開発行為の手引き（案） （地滑りに対する技術基準編）

目 次

第 1 章 対策工事等に関する基本的留意事項	1 - 1
第 2 章 対策工事等の計画	2 - 1
2 - 1 地滑り区域の定義	2 - 1
2 - 2 土砂災害の防止	2 - 4
2 - 3 対策工事の評価	2 - 8
2 - 4 対策工事の実施範囲	2 - 9
2 - 5 対策工事等の周辺への影響	2 - 10
2 - 6 対策施設の比較	2 - 11
第 3 章 設計諸定数及び設計外力	3 - 1
3 - 1 設計諸定数の設定	3 - 1
3 - 2 設計外力の設定（地滑りを防止する対策施設）	3 - 5
3 - 3 設計外力の設定（地滑りにより生ずる土石等を堆積させる対策施設）	3 - 7
第 4 章 地滑りを防止するための施設の設計	4 - 1
4 - 1 地滑り防止施設（抑制工）の設計	4 - 1
4 - 2 地滑り防止施設（抑止工）の設計	4 - 4
第 5 章 地滑りが発生した場合に生じた土石等を堆積させるための施設の設計	5 - 5
5 - 1 待受け式盛土工	5 - 5
5 - 2 待受け式擁壁工	5 - 16
5 - 3 その他	5 - 24
第 6 章 高さ 2 m を超える擁壁の設計	6 - 1

第 1 章 対策工事等に関する基本的留意事項

法律

(許可の基準)

第 11 条 都道府県知事は、第 9 条第 1 項の許可の申請があったときは、前条第 1 項第 3 号及び第 4 号に規定する工事（以下「対策工事等」という。）の計画が、特定予定建築物における土砂災害を防止するために必要な措置を政令で定める技術的基準に従い講じたものであり、かつ、その申請の手続がこの法律又はこの法律に基づく命令の規定に違反していないと認めるときは、その許可をしなければならない。

施行令

(対策工事等の計画の技術的基準)

第 7 条 法第 11 条の政令で定める技術的基準は、次のとおりとする。

- 一 対策工事の計画は、対策工事以外の特定開発行為に関する工事の計画と相まって、特定予定建築物における土砂災害を防止するものであるとともに、開発区域及びその周辺の地域における土砂災害の発生のおそれを大きくすることのないものであること。
- 二 対策工事以外の特定開発行為に関する工事の計画は、対策工事の計画と相まって、開発区域及びその周辺の地域における土砂災害の発生のおそれを大きくすることのないものであること。
- 三 ー 略 ー
- 四 ー 略 ー
- 五 土砂災害の発生原因が地滑りである場合にあっては、対策工事の計画は、地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等を特定予定建築物の敷地に到達させることのないよう、次のイからへまでに掲げる工事又は施設の設置の全部又は一部を当該イからへまでに定める基準に従い行うものであること。
 - イ 地滑り地塊の除去 地形、地質等の状況を考慮して、地滑りを助長し、又は誘発することのないように施行し、かつ、地滑り地塊の除去により形成されたのり面を安定するように施行すること。
 - ロ 水流の付替え 地形、地質、流水等の状況を考慮して、流水が速やかに流下するように施行すること。
 - ハ 排水施設 地滑りの原因となる地表水及び地下水を地滑り区域から速やかに排除することができる構造であること。
 - ニ 土留及びくい 地滑り力に対して安全な構造であること。
 - ホ ダム、床固、護岸、導流堤及び水制 地滑り地塊を安定させている土地を流水による浸食に対して保護する構造であること。
 - へ 地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等を堆積するための施設 土圧、水圧、自重及び地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動により当該施設に作用

する力によって損壊、転倒、滑動又は沈下をしない構造であること。

- 六 対策工事の計画及び対策工事以外の特定開発行為に関する工事の計画において定める高さが 2メートルを超える擁壁については、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。）に定めるところによるものであること。

【解 説】

法第 11 条には、特定開発行為を許可する基準として、以下の 2 つの工事を政令第 7 条に従って計画することが規定されている。

- ① 地滑りによる土砂災害を防止する対策工事
- ② 対策工事以外の特定開発行為に関する工事

特定開発行為の許可は、これら 2 つの工事の計画（設計）が政令第 7 条の技術的基準に適合しているかどうかの観点から審査する。許可されない場合、これら 2 つの工事を着工することができない。工事が完了した際には、同様にその工事が政令第 7 条の技術的基準に適合しているかどうか検査する。検査に合格しない場合、特定予定建築物を建築することができない。審査及び検査の際の主な着眼点は以下のとおりである。

（１）対策工事全般

- 1) 対策工事以外の特定開発行為に関する工事の計画と相まって、特定予定建築物の敷地に土石等が到達させることのないよう計画されているか。複数の工事又は施設を組合せた場合も同様に、対策工事が全体として、対策工事以外の特定開発行為に関する工事の計画と相まって、特定予定建築物の敷地に土石等が到達させることのないように計画されているか。
- 2) 地滑りを防止するための施設（抑制工、抑止工）を設置した際は、動態観測によって変動していないことを確認しているか。
- 3) 対策工事に係る開発区域及びその周辺の地域における土砂災害のおそれを大きくさせてないか。

（２）対策工事以外の特定開発行為に関する工事全般

- 1) 対策工事の計画と相まって、開発区域及びその周辺の地域における土砂災害のおそれを大きくさせてないか。
- 2) 対策工事の機能を妨げていないか。

（３）地滑り地塊の除去

- 1) 地滑り地塊の除去は、地形、地質等の状況を考慮して計画されているか。

- 2) 地滑り地塊の除去により形成されたのり面は安定するように計画されているか。

(4) 水流の付替え

- 1) 地形、地質、流水等の状況を考慮して計画されているか。
- 2) 流水が速やかに流下するよう計画されているか。

(5) 排水施設の設置

- 1) 地滑りの原因となる地表水及び地下水を地滑り区域から速やかに排除することができる構造になっているか。
- 2) 排水施設の配置、排水能力、流末処理は適切か。

(6) 土留及びくい

- 1) 地滑り力に対して安全な構造となっているか。
- 2) 土留は土圧、水圧及び自重によって損壊、転倒、滑動又は沈下しない構造となっているか。
- 3) 土留裏面の排水に必要な水抜穴を有しているか。
- 4) 高さ 2m を超える擁壁は、建築基準法施行令第 142 条に定めるところによっているか。

(7) ダム、床固、護岸、導流堤及び水制

- 1) 地滑り地塊を安定させている土地を流水による浸食に対して保護する構造となっているか。

(8) 地滑りが発生した場合に生じた土石等を堆積するための施設の設置

- 1) 待受け式擁壁又は待受け式盛土は、特定予定建築物の敷地に土石等が到達させることのないように計画されているか。
 - ア 待受け式擁壁又は待受け式盛土は、適切な位置に設置されているか。
 - イ 待受け式擁壁又は待受け式盛土の高さは、設置位置において想定される土石等の堆積の高さ以上となっているか。
 - ウ 堆積の力及び堆積の高さの計算は適切か。
- 2) 待受け式擁壁又は待受け式盛土の安全性は十分か。
 - ア 待受け式擁壁又は待受け式盛土は、土圧、水圧及び自重並びに土石等の堆積の力によって損壊、転倒、滑動又は沈下しない構造となっているか。

第2章 対策工事等の計画

2-1 地滑り区域の定義

本調査で対象とする「地滑り区域（地滑りしている区域又は地滑りするおそれのある区域）」は、滑落崖と地滑り地塊（不明瞭のものも含む）を合わせた範囲からなる地滑りブロックとし、複数ブロックが統合されるケースも含めて地滑り区域とする。

（1）地滑り区域

（「土砂災害防止法に基づく福島県版基礎調査の手引（改訂版）（平成17年3月）」第四編地滑り 3-1-1 より）

既往概念では「地滑り区域」とは「地すべり防止区域」という言い方で代表されるように、「地滑りブロックを含む斜面全体」と認識されることがある。

「土砂災害防止法施行令」第二条第三項において「地滑り区域」は「地滑りしている区域又は地滑りするおそれのある区域」と定義されており、これは下図にあるように一般的に用いられる「地滑りブロック」を示していることから、ここでは「地滑り区域」＝「地滑りブロック」と定義する。なお、滑落崖は地滑り区域に含むものとする。

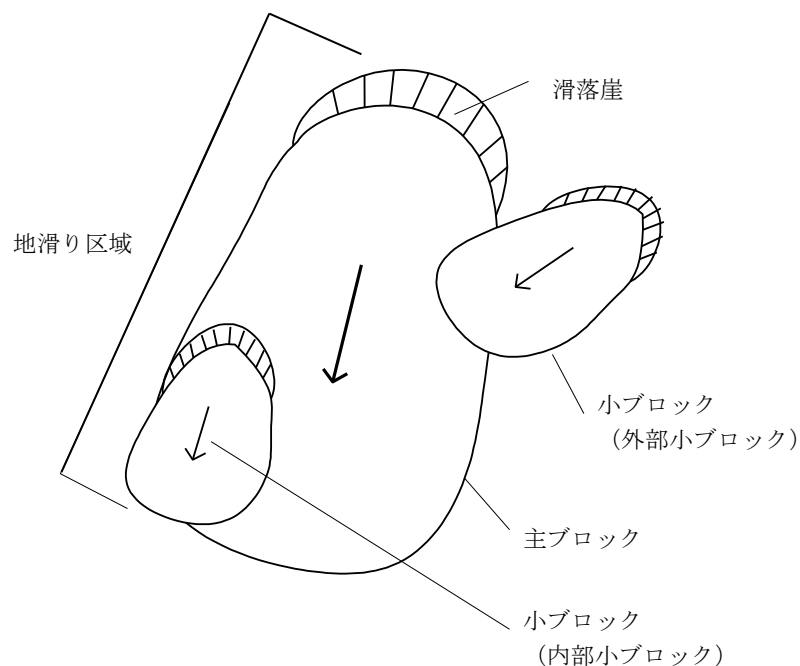


図 2-1 地滑り区域の定義

（２）地滑りブロックのランク区分

（「土砂災害防止法に基づく福島県版基礎調査の手引（改訂版）（平成17年３月）」第四編地滑り 3-1-3 より）

抽出された地滑りブロックは、既往資料ならびに地形調査結果に基づき、地滑りブロックの明瞭性および活動性からＡ～Ｄの４ランクに区分する。地滑りブロックのランク区分は、危害のおそれのある土地等の設定の対象を選定する際に用いる。

１）地滑りブロックの明瞭性

地滑りブロックの明瞭性は、次の①と②の両条件ともに該当する場合に、「明瞭である」と判定する。

①地滑りブロック全体の輪郭が明らかである（以下の条件いずれかを満たす場合）

- ・ 地形判読調査で、地滑り頭部（滑落崖）および側方部（左右）ともに明瞭である。
- ・ 現地調査で、頭部および側方部それぞれに地滑り地形（滑落崖、陥没・凹地、側方崖、段差地形、ガリー・侵食谷）が確認される。

②地滑りブロック末端部が明らかである

- ・ 現地調査で、末端部隆起・押し出し地形が確認される。

２）地滑りブロックの活動性

地滑りブロックの活動性は、次の①と②の両条件ともに該当する場合に、「活動が確認できる」と判定する。

①調査で以下の地滑り活動の徴候が認められる

- ・ 頭部、滑落崖：後背亀裂、頭部の引張り亀裂
- ・ 側部：側方亀裂
- ・ 末端部：隆起・押し出し現象、圧縮亀裂、末端部崩壊
- ・ 構造物等：建築物、擁壁、道路等の亀裂、はらみだし、変形

②動態観測により過去１年以内に累積変動が認められる

（累積変動例）

- ・ 伸縮計による観測で、1mm／日以上 of 累積変動が連続５日以上継続して観測
- ・ パイプ歪計による観測で 1,000 μ ストレイン／月以上の累積変動が観測

（参考資料：「地すべり観測便覧」P. 371 渡より伸縮計、P. 374 藤原の変動Dよりパイプ歪計）

ただし、地滑り活動の兆候が明らかに新しい場合は、動態観測による確認がなくても「活動が確認できる」と判定する。

また、現地調査のみでは判定が困難な場合は、新たに動態観測により確認する。

3) 地滑りブロックのランク

地滑りブロックのランクは、地滑りブロックの明瞭性および活動性の判定結果に基づき、下表に示すA～Dの4ランクに区分する。

表 2-1 地滑りブロックのランク区分基準一覧表

ランク区分	ランクの定義	ランクのイメージ
ランク A	地滑りが活動中であることが確認でき、かつ地滑りブロック全体の輪郭及び末端部が明瞭なもの	ブロック全周が明瞭であり、地滑り活動の兆候が明らかに新しい。
ランク B	地滑りが活動中であることが局部的に確認できるが、地滑りブロック全体の輪郭及び末端部が不明瞭*なもの	ブロック全周が不明瞭である。 地滑り頭部で活動の兆候が確認できるが、末端部現象が不明瞭である。
ランク C	地滑りが活動中でなく、地滑りブロック全体の輪郭及び末端部が明瞭なもの	過去に活発に活動し、対策工施工により概成したブロックが該当しやすい。
ランク D	地滑りが活動中でなく、地滑りブロック全体の輪郭及び末端部が不明瞭*なもの	地滑り防止区域であるが、動態観測で活動が確認できず、対策不要とされたブロックが該当しやすい。

*輪郭・末端部が不明瞭な場合は、最も確からしい位置を根拠を示して推定する。

(ブロックの輪郭は、推定部分も含めて全周について位置を設定する。)

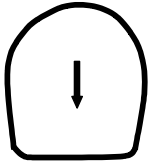
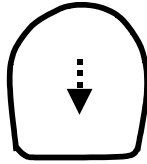
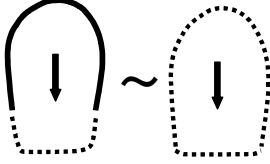
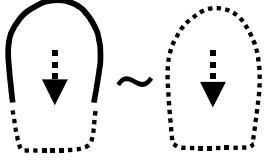
		地滑りの活動状況			
		活動が確認できる		活動が確認できない	
輪郭及び末端部の明瞭性	明瞭である	A		C	
	不明瞭である	B		D	
凡例		地滑りブロックの輪郭	明瞭である		
		地滑りブロックの輪郭	不明瞭である		
		地滑りの活動性	活動が確認できる		
		地滑りの活動性	活動が確認できない		

図 2-2 地滑りブロックのランク区分

2-2 土砂災害の防止

対策工事の計画は、対策工事以外の特定開発行為に関する工事の計画と相まって、特定予定建築物における土砂災害を防止するものであること。

その対策工事は「地滑りを防止する対策施設の設置」と、「地滑りにより生ずる土石等を堆積させる対策施設の設置」及び「当該対策施設の設置以外の工事」に区別され、これらのうちどれか、又は、これらを組合せた対策工事によって特定予定建築物の敷地に土石等が到達させることのないようにする。

【解説】

（１）特定予定建築物における土砂災害の防止

特定予定建築物における土砂災害を防止することが対策工事の目的である。特定開発行為に関する工事では、対策工事以外の工事も対策工事に近接して施行されることが多く、特定予定建築物における土砂災害の防止に無関係とはいいきれない。そのため、特定予定建築物における土砂災害の防止に対しては、対策工事及び対策工事以外の特定開発行為に関する工事の両者を総合的に評価する必要がある。

対策工事以外の特定開発行為に関する工事が、特定予定建築物における土砂災害の防止に関連する例としては、対策工事以外の特定開発行為に関する工事によって対策工事の効果を損なってしまうというケースがあげられ、具体的には以下のものがあげられる。

- ① 土留及びくいを設置する地すべり地の地滑り力を増大させるような工事
- ② 土留裏面の排水をよくするための水抜穴をふさぐような工事
- ③ 石張り、芝張り、モルタルの吹付け、のり枠工等の機能を損ねるような工事
- ④ 地滑りが発生した場合に生じた土石等を堆積させる施設の高さを減少させるような工事

待受け式擁壁及び待受け式盛土の高さは、設置する地点での土石等の堆積の高さ以上が必要である。堆積の高さは、堆積させる区域の容量から求めているので、この容積を減少させるような工事を行ってはならない。例えば、下図のような場合、道路の容量を考慮しないで待受け式擁壁の高さを設定してはならない。

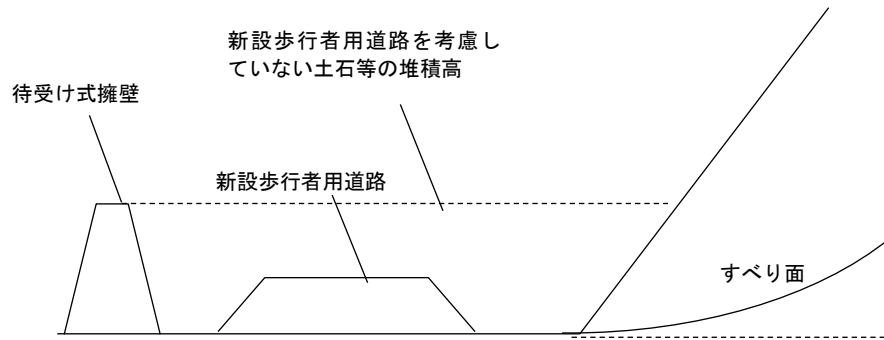


図 2-3 対策工事の効果を損なう例

(2) 対策工事の種類

対策工事は下表のように区分される。

表 2-2 対策施設工種

区 分	工 種
地滑り地塊の除去	排土工
水流の付替え	
排水施設	地表水排除工
	地下水排除工
土留めおよびくい	押さえ盛土工
	くい工
	シャフト工
	アンカー工
ダム、床固、護岸、導流堤および水制	ダム、床固、護岸、導流堤および水制
地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等を堆積させるための施設	

(「土砂災害防止法に基づく福島県版基礎調査の手引(改訂版)(平成17年3月)」第四編地滑り 2-3-1 より)

「地滑りを防止する対策施設の設置」と「当該対策施設の設置以外の工事」は組み合わせて行う場合もある。しかし、「地滑りにより生ずる土石等を堆積させる対策施設の設置」は地滑りが生じた場合に備える対策であるので、事前に地滑りを防止する「地滑りを防止する対策施設の設置」もしくは「当該対策施設の設置以外の工事」との組み合わせはない。

1) 地滑りを防止するための施設

地滑りを防止するための施設とは、地滑りしている区域において、排水施設を設置し地滑りの原因となる地表水及び地下水を速やかに地滑り地域から排除すること、地滑り力に対して安全な構造とした土留め及びくいを設置し地滑り力を抑えること、及びえん堤、床固、護岸、導流堤、水制を設置し流水による浸食を防止すること等により、それぞれ地滑りの発生を防止することをいう。

これらの施設は、地滑りしている区域においてボーリング等により確認された地表から滑り面までの深さ及び地下水位の状況に応じて適切に計画されていなければならない。

ここでいう排水施設とは、明渠、暗渠、管渠、導水管、ボーリング排水孔、集水井戸、排水トンネル等をいう。また、土留め及びくいとは、擁壁工、杭工、アンカー工、押え盛土工等をいう。また、待受け式擁壁は土留ではなく、土石等を堆積するための施設のことである。

2) 地滑りが発生した場合に生じた土石等を堆積するための施設

地滑りが発生した場合に生じた土石等を堆積させるための施設とは、待受け式盛土工及び待受け式擁壁工がある。これらは、地滑りを防止するものではなく、土石等を一定の場所に堆積させることで特定予定建築物の敷地に達しないようにするものである。設計に当たっては、土石等の堆積の力及び堆積の高さが必要である。

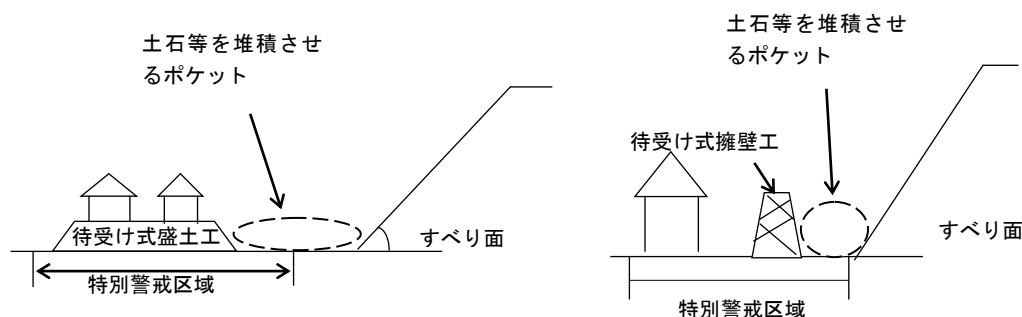


図 2-4 待受け式盛土及び待受け式擁壁のイメージ

3) 当該対策施設設置以外の工事

当該対策施設設置以外の工事とは、排土工によって地滑りしている区域の安定を図ることをいう。

4) 対策工事の組み合わせの概要

組合せた工事とは、1) 地滑りを防止する対策施設と 3) 排土工を併用することによって、それぞれ単独で工事する場合よりも工事規模を小さくした工事をいう。

2) の工事は地滑りが生じた場合に備える対策であるので、あらかじめ地滑りの発生を防止する 1) もしくは 3) の工事との組み合わせはない。

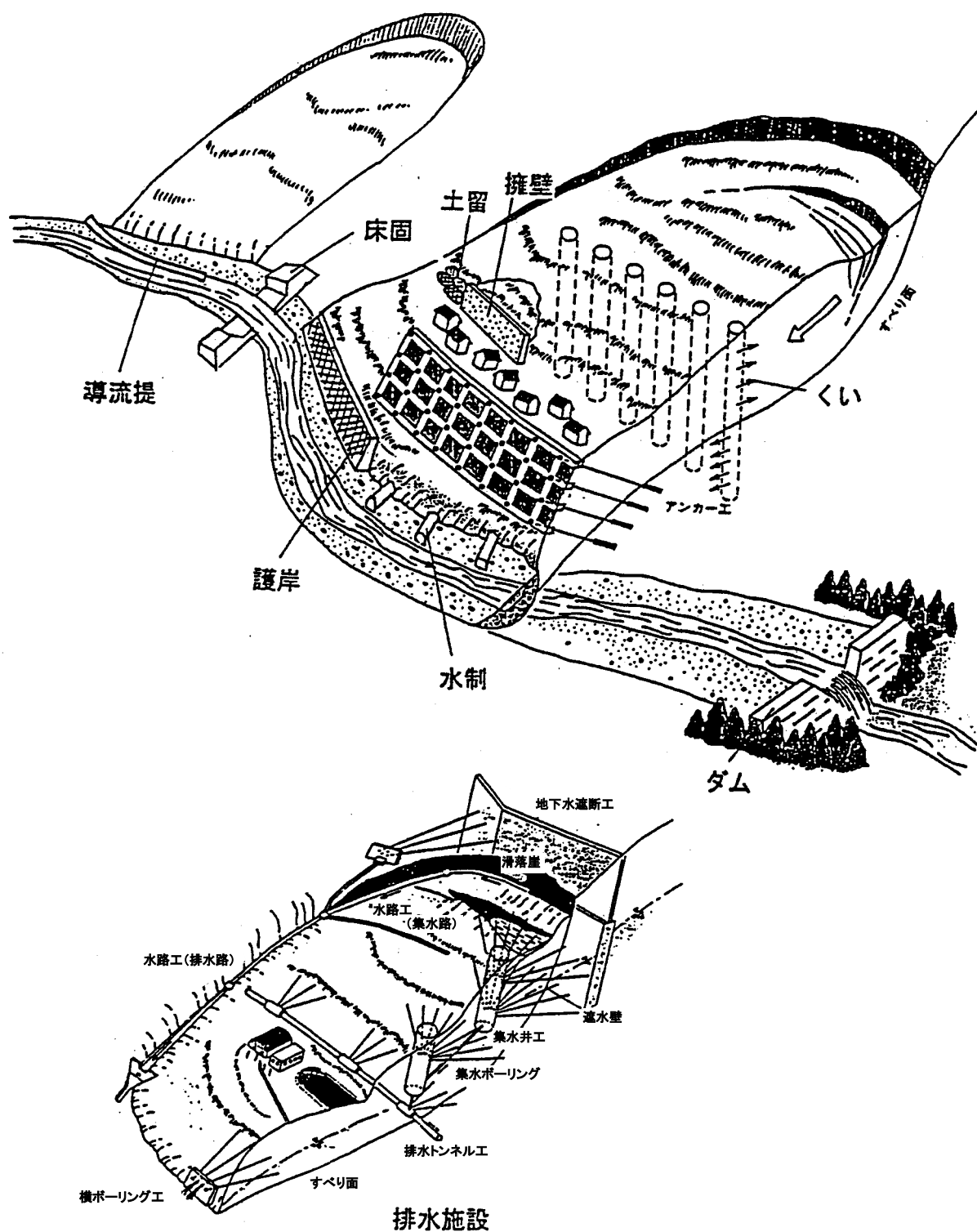


図 2-5 地滑りに関する対策施設のイメージ

(図 2-5 の対策施設は、地滑りを防止するための施設の例である。)

2－3 対策工事の評価

地滑りを防止するための施設（抑制工、抑止工）を設置した際は、動態観測によって変動していないことを確認すること。

【解 説】

動態観測によって地滑りブロックが変動していないことを確認することで、対策工事の評価を行う。その際、以下の基準で判定する。

工事完成後、伸縮計またはパイプ歪計による観測を最低 1 年間行い、以下のいずれの累積変動（「地滑り観測便覧」による）も認められない場合、変動していないものとする。

- ① 伸縮計による観測で $1\text{mm}/\text{日}$ 以上の累積変動が連続 5 日以上継続して観測される。^{*1}
- ② パイプ歪計による観測で、 $1,000\mu\text{ストrein}/\text{月}$ 以上の累積変動が観測される。^{*1}

*1： 「土砂災害防止法に基づく福島県版基礎調査の手引（改訂版）（平成 17 年 3 月）」第四編地滑り 3-1-3

観測方法の詳細は、「建設省河川砂防技術基準（案）同解説 調査編」によるものとする。

2－4 対策工事の実施範囲

地滑りを防止するための対策施設の実施範囲は、地滑りしている区域の幅を覆う範囲とすることを基本とする。

地滑りにより生ずる土石等を堆積させる対策施設を設置する工事の実施範囲は、地滑りにより生じる土石等を特定予定建築物の敷地に到達させない範囲とすることを基本とする。

【解 説】

（１）地滑りを防止するための対策施設の実施範囲

地滑りは地塊全体が滑動するので、地滑りしている範囲全体で防止する必要がある。このため、対策工事は地滑りしている区域の幅を覆う範囲で行わなければならない。ただし、地滑り側端部での滑り面の深さが中央部付近に比べ極端に浅くなっていることが確認された場合には、地滑りしている区域の幅全体を覆う必要はなく、現場での判断により滑り面の深さが浅い区域での設置を省略することが出来る。

（２）地滑りにより生ずる土石等を堆積させる対策施設の実施範囲

地滑りにより生じる土石等を特定予定建築物の敷地に到達させないために必要な範囲とするもので、地滑りしている区域の幅にはとらわれない。

2-5 対策工事等の周辺への影響

対策工事の計画は、対策工事以外の特定開発行為に関する工事と相まって、開発区域及びその周辺の地域における土砂災害の発生のおそれを大きくすることのないものであること。

対策工事以外の特定開発行為に関する工事の計画は、対策工事の計画と相まって、開発区域及びその周辺の地域における土砂災害の発生のおそれを大きくすることのないものであること。

【解説】

対策工事等によって、周辺の地域における土砂災害の発生のおそれを大きくすることがあってはならない。対策工事及び対策工事以外の特定開発行為に関する工事の両者のトータルで、周辺の地域における土砂災害の発生のおそれを大きくすることがないようにする必要がある。

当該開発区域及び周辺の地域における土砂災害のおそれを増大させる対策工事等の例は以下のものなどがある。

- ① 地滑りによって生ずる土石等の進行方向を開発区域周辺に向け、かつ向けた先の安全性を確保しない工事

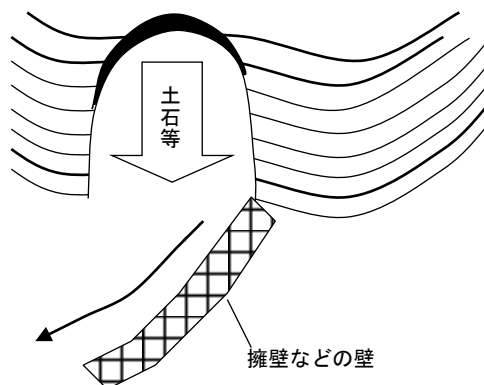


図 2-6 土石等の進行方向を変える施設

- ② のり切によって地滑りの方向を変え、その先の安全性を確保しない工事
- ③ 局所的な盛土により、その地点に堆積できない土石等が周辺に流出することによって土砂災害の危険性を助長する工事

2-6 対策施設の比較

「地滑りを防止するための施設」と「地滑りが発生した場合に生じた土石等を堆積するための施設」との選択は、それぞれの特徴を考慮して行う。

【解 説】

地滑りを防止するための施設は傾斜地での施行となり、地滑りが発生した場合に生じた土石等を堆積するための施設は平坦地での施行となるため、どちらを選択するかによって対策工事の計画が大きく異なってくる。この選定にあたっては、表 2-2 に示した保全対象範囲、対策施設の規模（工事費）、用地、施工性、景観、環境などの特徴を考慮する。

表 2-3 対策施設の特徴の比較

	地滑りを防止する対策施設	地滑りが発生した場合に生じた土石等を堆積させる対策施設
種類	排水施設、擁壁、くい、えん堤等	待受け式擁壁、待受け式盛土
対策施設による保全対象範囲	特別警戒区域の保全となる	特定予定建築物敷地のみの保全となる。
対策施設の規模（工事費）	地滑りの規模による。	地滑り地に近いほど、規模の大きな対策施設が必要。
用地	開発区域の用地をフル活用できる。	対策施設の設置により開発区域の用地が減少する。
施工性	傾斜地での施工となる	比較的平坦地での施工となる。
景観	傾斜地の景観が変化する。	平坦地の景観が変化する。
環境	平坦地と地滑り地との行き来が分断されない。	平坦地と地滑り地との行き来が分断される。

第3章 設計諸定数及び設計外力

3-1 設計諸定数の設定

(1) 土石等により建築物に作用すると想定される力の大きさの算定に用いる定数

(「土砂災害防止法に基づく福島県版基礎調査の手引(改訂版)(平成17年3月)」第四編地滑り2-2より)

地滑りの発生によって生ずる土石等により建築物に作用すると想定される力の大きさを算定するため、告示式に用いる次の土質定数等を設定する。

(1) 土石等の単位体積重量 (γ)

(2) 土石等の内部摩擦角 (ϕ)

[解説]

土質定数等は、告示式による土石等により建築物に作用すると想定される力の大きさを計算する上で重要なパラメータの一つであり、著しい危害のおそれのある土地の区域の把握に影響するため、以下の基準により設定する。

1) 土石等の単位体積重量 (γ)

(「土砂災害防止法に基づく福島県版基礎調査の手引(改訂版)(平成17年3月)」第四編地滑り2-2-1より)

土石等の単位体積重量 (γ) は、地滑り防止対策事業が実施されている地滑りブロックでは設計時に採用されている値を用いる。

それ以外の地滑り区域は、 18kN/m^3 を一般値とする。

[解説]

地滑り防止対策事業が実施されている地滑り区域は、対策施設の設計時に地質調査が実施され、土質定数が設定されている場合が多い。移動による力を算出するための土質定数は、地滑りが活動して家屋に向かって移動する土塊の物性値であることを踏まえた上で、設計時に調査された単位体積重量値が採用できる場合は、その値を用いる。

土質定数を設定できる地質情報がない地滑り区域については、一般値として 18kN/m^3 を用いる。この値は、「建設省河川砂防技術基準(案)計画編(1997)」および「道路土工のり面工・斜面安定工指針(1999、(社)日本道路協会)」を参考にしている。

2) 土石等の内部摩擦角（ ϕ ）

（「土砂災害防止法に基づく福島県版基礎調査の手引（改訂版）（平成 17 年 3 月）」第四編地滑り 2-2-2 より）

土石等の内部摩擦角（ ϕ ）は、地滑り土塊の土質試験が実施されている場合はその試験値を用いる。

それ以外の地滑り区域は、当該地域の土質を考慮して一般値を設定する。

〔解説〕

土石等の内部摩擦角は、一般に地滑りの安定計算で用いるすべり面の内部摩擦角とは異なり、土石等そのものが有する土質定数である。このため、地滑りブロック毎に地滑り地塊の性状（基盤地質、風化度、固結度、粒度組成、含水状態等）が異なることから、地滑りブロック毎に室内土質試験（一面せん断試験または三軸圧縮試験）を実施して、土質定数を設定することが望ましい。

それらの情報が得られない場合は、急傾斜地の崩壊と同様に、表 2-2-1 に示す土質別の内部摩擦角を用いる。

表 3-1 土質と内部摩擦角の一般値

卓越する表層土質の種類	内部摩擦角 ($^{\circ}$)
礫 質 土	35
砂 質 土	30
粘 性 土	25
土質が混在し区分が困難な場合	30

（2）基礎の支持力等の計算に用いる定数

基礎の支持力等の計算に用いる定数は、地盤の許容支持力並びに基礎底面と地盤との間の摩擦係数及び付着力がある。これらの値は、実況に応じて設定するものとする。

【解 説】

待受け式擁壁工や待受け式盛土工の安定性の検討は、実況に応じて設定した定数により計算する。

また、この他に当該地付近で実施されている地滑り防止工事や以下の関連の指針に示されている定数を参考とすることもできる。

【参 考】地盤の許容支持力

地盤の許容支持力度は、地盤調査結果に基づいて算出するのが原則であるが、高さ 2m 以下の擁壁で、現地の試験を行うことが困難な場合には、表 3-2 の数値を準用できる。高さ 2m を超え建築基準法施行令第 142 条が適用される擁壁や、宅地造成等規制法または都市計画法にもとづく開発許可の対象となる擁壁の場合は、表 3-3 の数値を準用する。

表 3-2 基礎地盤の種類と許容支持力度（常時）

支持地盤の種類		許容支持力度 (kN/m^2 (tf/ m^2))	備 考	
			q_u (kN/m^2 (kgf/ cm^2))	N 値
岩 盤	亀裂の少ない均一な硬岩	1000 (100)	10000 以上 (100 以上)	—
	亀 裂 の 多 い 硬 岩	600 (60)	10000 以上 (100 以上)	—
	軟 岩 ・ 土 丹	300 (30)	1000 以上 (10 以上)	—
礫 層	密 な も の	600 (60)	—	—
	密 で な い も の	300 (30)	—	—
砂 質 地 盤	密 な も の	300 (30)	—	30~50
	中 位 な も の	200 (20)	—	15~30
粘性土 地 盤	非 常 に 硬 い も の	200 (20)	200~400 (2.0~4.0)	15~30
	硬 い も の	100 (10)	100~200 (1.0~2.0)	8~15
	中 位 の も の	50 (5)	50~100 (0.5~1.0)	4~ 8

出典：道路土工—擁壁工指針—（平成 11 年 3 月）

表 3-3 地盤の許容支持力度

地 盤	長期応力に対する許容応力度 (単位 1 平方メートルにつきトン)	短期応力に対する許容応力度 (単位 1 平方メートルにつきトン)
岩盤	100	長期応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	50	
土丹盤	30	
密実な礫（れき）層	30	
密実な砂質地盤	20	
砂質地盤	5	
堅い粘土質地盤	10	
粘土質地盤	2	
堅いローム層	10	
ローム層	5	

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、上の表に掲げる地盤の許容支持力度については、地盤の種類に応じて、それぞれ上の表の数値によることができる。

出典：建築基準法施行令第 9 3 条

【参 考】基礎底面と地盤との間の摩擦係数と付着力

擁壁の基礎地盤に対する最大摩擦抵抗力は、実況に応じて計算された数値とするが、土質試験などを行うことが困難な場合は、表 3-4 の値を準用できる。但し、高さ 2m を超え建築基準法施行令第 142 条が適用される擁壁や、宅地造成等規制法または都市計画法にもとづく開発許可の対象となる擁壁の場合は、表 3-5 の値を準用する。

表 3-4 基礎地盤の種類と設計定数

支 持 地 盤 の 種 類		擁壁底面の滑動安定計算に用いるすべり摩擦係数* ¹ $\mu = \tan \phi B$
岩 盤	亀裂の少ない均一な硬岩 亀裂の多い硬岩 軟 岩 ・ 土 丹	0.7
礫 層	密 な も の 密 で な い も の	0.6
砂 質 地 盤	密 な も の 中 位 な も の	0.6
粘性土 地 盤	非 常 に 硬 い も の 硬 い も の 中 位 の も の	0.5
プレキャストコンクリートでは、基礎底面が岩盤であっても、摩擦係数は 0.6 を超えないものとする。* ²		

*¹ 現場打コンクリートによるもの

出典：新・斜面崩壊防止対策工事の設計と実例（平成 8 年 7 月）

*² 道路土工－擁壁工指針－（平成 11 年 3 月）

表 3-5 基礎地盤と摩擦係数

基礎地盤の土質	摩擦係数
岩、岩屑、砂利、砂	0.50
砂 質 土	0.40
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）	0.30

出典：宅地造成等規制法施行令第 7 条

3-2 設計外力の設定（地滑りを防止する対策施設）

地滑りを防止する対策施設の設計外力は、抑止工において安定計算で求められた地滑り地塊の滑動力の0.15～0.2倍とする。

【解説】

地滑りを防止する対策施設は抑制工と抑止工に分類される。

（１）抑制工

抑制工は地滑りしている区域の地形、地下水の状況などの自然条件を変化させることにより、滑動力、抵抗力のバランスを改善し、地滑り運動を停止または緩和させる工法である。排水施設や排土工、抑え盛土工等が相当する。

抑制工では設計外力を特に規定しない。ただし、設置する施設の規模は、施設設置前における地滑りしている区域での地表から滑り面までの深さ及び地下水位の状況に応じて行った安定計算結果と、施設設置後において想定される地表から滑り面までの深さ及び地下水位の状況に応じて行った安定計算結果との差が、地滑り地塊の安全率で0.15～0.2以上となる規模とする。

（２）抑止工

抑止工は、構造物の抵抗力を利用して地滑り運動の一部または全部を停止させる工法である。擁壁、杭、土留、アンカー等が相当する。

抑止工の設計外力は安定計算から求める。すなわち、施設設置前における地滑りしている区域での地表から滑り面までの深さ及び地下水位の状況に応じて行った安定計算で求められた地滑り地塊の滑動力の0.15～0.2倍を設計外力とするものである。

抑止工設置前の地滑り地塊の安全率を F_{s1} 、抑止工設置後の計画された地滑り地塊の安全率を F_{s2} とすると、設計外力は F_{s1} を F_{s2} まで上昇させるために抑止工が負担する単位幅当りの抑止力 P_r (tf/m {kN/m}) となる。抑止力 P_r は安定計算で簡便法を用いた場合、次の F_{s2} の式により求められる。

$$F_{s1} = \frac{\sum (N - U) \cdot \tan \phi + \sum c \cdot l}{\sum T}$$

$$F_{s2} = \frac{\sum (N - U) \cdot \tan \phi + \sum c \cdot l + P_r}{\sum T}$$

ここに、

P_r : 単位幅あたりの抑止力（設計外力）(kN/m {tf/m})

- $Fs1$: 抑止工設置前の地滑りの安全率
 $Fs2$: 抑止工設置後の地滑りの安全率
 N : 分割片の垂直応力 ($W \cdot \cos\theta$)
 T : 分割片の滑動力 ($W \cdot \sin\theta$)
 W : 分割片の重量 (kN/m { tf/m })
 U : 分割片に働く間隙水圧 (kN/m^2 { tf/m^2 })
 l : 分割片のすべり面長 (m)
 ϕ : すべり面の内部摩擦角 (度)
 c : すべり面の粘着力 (kN/m^2 { tf/m^2 })
 θ : すべり面の分割片部における傾斜角 (度)

この2式から設計外力 Pr は次のように表される。

$$Pr = (Fs2 - Fs1) \cdot \Sigma T$$

$Fs2 - Fs1$ は抑止工を施工したことによる地滑りの安全率上昇分であり、通常は0.15～0.2の値をとる。 ΣT は地滑り地塊の滑動力であるから、設計外力は地滑り地塊の滑動力の0.15～0.2倍の値となる。

3-3 設計外力の設定（地滑りにより生ずる土石等を堆積させる対策施設）

待受け式盛土工及び待受け式擁壁工の設計にあたっては、土圧、水圧及び自重を考慮するほか、地滑りの発生に伴う土石等の堆積の力を考慮する。

【解説】

（１）地山又は裏込め土の土圧

擁壁の設計にあたって考慮すべき土圧は、地山もしくは裏込め土の土圧である。この詳細は「新・斜面崩壊防止工事の設計と実例（急傾斜地崩壊防止工事技術指針）荷重の検討」を参照すること。

（２）水圧

宅地造成によって掘込構造とするような場合や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、水圧を考慮する必要がある。水圧は、擁壁設置箇所の地下水等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、水抜穴の排水処理を適切に行い、地下水位の上昇等が想定されない場合は、考慮しなくてもよい。

（３）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、擁壁の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。詳細については「道路土工 擁壁工指針（平成 11 年 3 月）」を参照すること。

（４）地滑りに伴う土石等による堆積の力

（「土砂災害防止法に基づく福島県版基礎調査の手引（改訂版）（平成 17 年 3 月）」第四編地滑り 3-3-3 より）

地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動による力が建築物に作用した時から 30 分が経過したときにおいて建築物に作用する力の算出は、国土交通省告示第 332 号（平成 13 年 3 月 28 日）に規定された式を用いて行う。

〔解説〕

地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動により力が建築物に作用した時から 30 分間が経過したときにおいて、建築物に作用すると想定される力の大きさ（以下「移動による力（ F_1 ）」という）を設定するために、地滑り地塊の滑りに伴って生じる土石等の移動による力は、「国土交通省告示第 332 号 平成 13 年 3 月 28 日」に規定された次式にしたがい算出する。

$$F_1 = \gamma (L - X) \left(\frac{\cos \phi}{1 - \sqrt{2} \sin \phi} \right)^2 \tan \phi$$

ただし、 $F_1 = 2\gamma \left(\frac{\cos \phi}{1 - \sqrt{2} \sin \phi} \right)^2 \tan \phi$ を超えないものとする。

F_1 : 移動による力が建築物に作用した時から 30 分間が経過した時の建築物に作用すると想定される力の大きさ (単位 1 平方メートルにつきキロニュートン)

γ : 地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の単位体積重量 (単位 1 立方メートルにつきキロニュートン)

L : 地滑り区域の長さ (単位: メートル)

X : 地滑り区域末端から当該建築物までの地滑り方向における水平距離 (単位: メートル)

ϕ : 地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の内部摩擦角 (単位: 度)

告示式の中では示されていないが、以下の 3 条件が仮定されている。

- 土砂地表面の傾斜角度 α については、 $\alpha = \phi$ と仮定する。
- 地滑りの末端から先端側で地滑りの移動によって土石等が到達する長さについては、「地滑り区域の長さ」 L (m) と等しいと仮定する。
- 地滑りの移動速度は、4m/h と仮定する。

この仮定により、移動による力については下図のような概念となる。

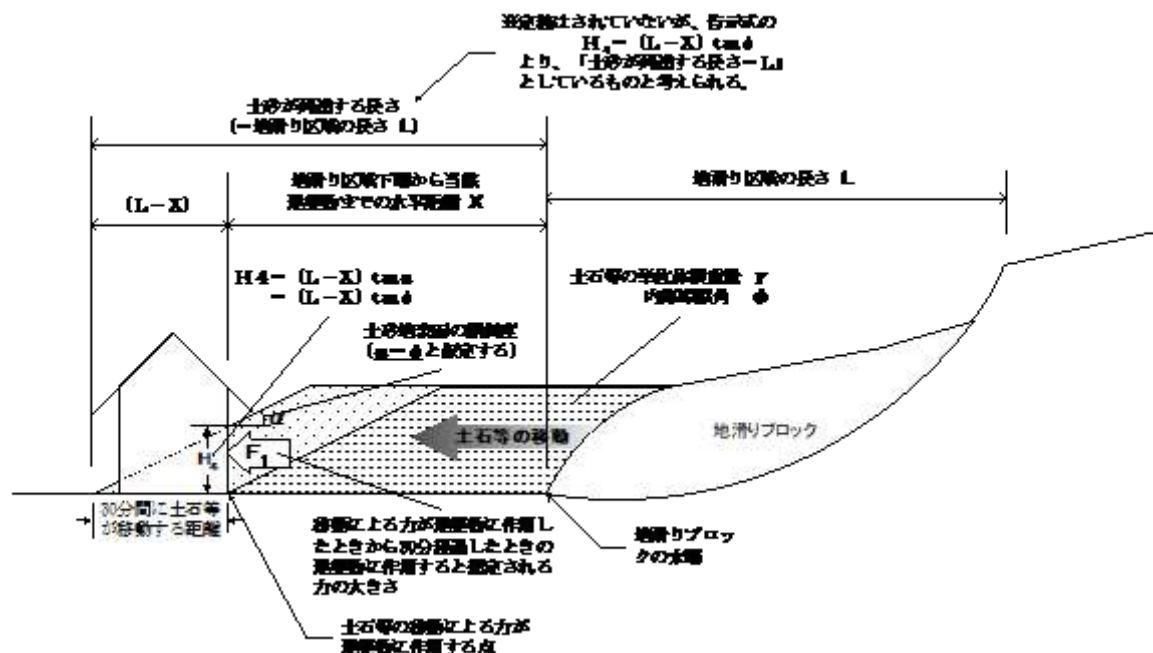


図 3-1 告示式の概念図

F_1 算出の式の右辺は、以下のクーロンの受働土圧式に基づいている。

$$Pp' = \gamma \cdot H \cdot Kp$$

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

ここで、 γ : 土砂の単位堆積重量

H : 構造物の高さ (=土砂が構造物に作用する高さ)

Kp : 受働土圧係数

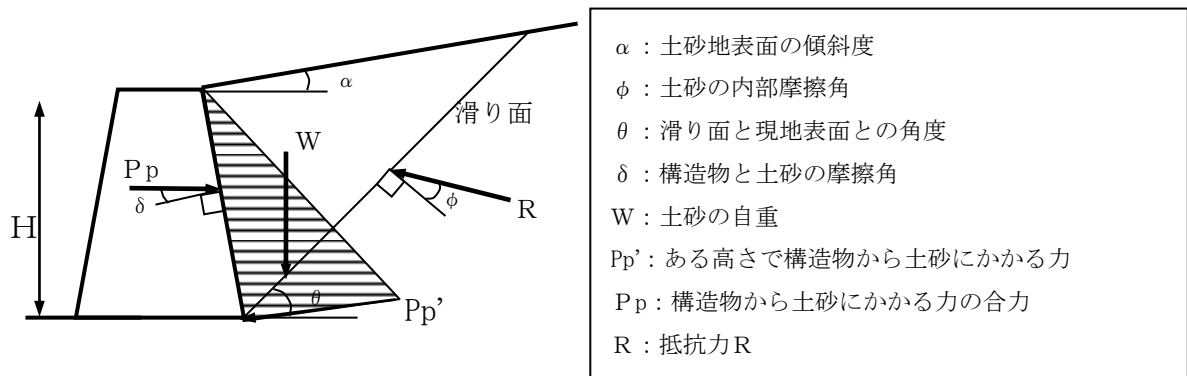


図 3-2 クーロンの受働土圧式の解説

上図を地滑り土塊が建物に作用する現象に適用すると、図 3-3-4 のようになる。

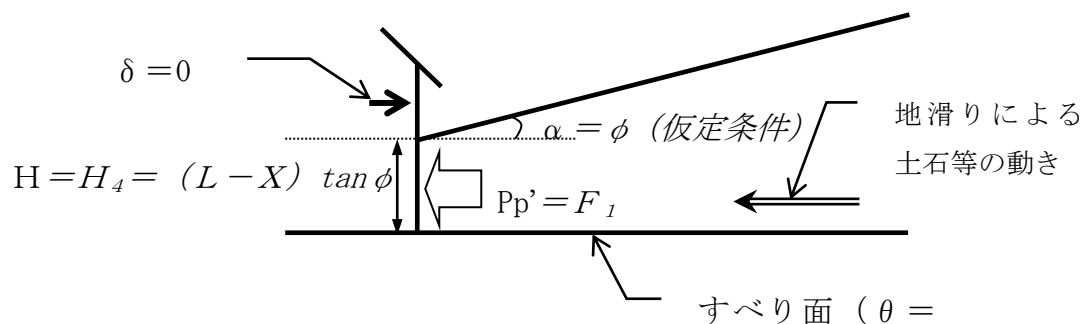


図 3-3 クーロンの受働土圧と告示式変数との関係

斜体の部分は告示式で用いられている記号と条件を表す

これに基づきクーロンの受働土圧式を展開すると、告示式が求められる。

(5) 地震時の影響

擁壁の設計に当たって地震時の影響を考慮する必要がある場合には、設計に用いる荷重を地震時慣性力及び地震時土圧を組み合わせで設計を行う。この際、設計水平震度 k_h は次の式で与えられる。この詳細については「新・斜面崩壊防止工事の設計と実例（地震時における安定）」を参照する。

また、高さ 2m を超え建築基準法施行令第 142 条が適用される擁壁や、宅地造成等規制法または都市計画法にもとづく開発許可の対象となる擁壁の場合は、「宅地防災マニュアル耐震対策」を参照した検討も併せて実施する。

$$k_h = C_Z \cdot C_G \cdot C_I \cdot C_T \cdot k_{ho}$$

ここに、

k_h ：設計水平震度

k_{ho} ：標準設計水平震度

C_Z ：地域別補正係数

C_G ：地盤別補正係数

C_I ：重要度別補正係数

C_T ：固有周期別補正係数

第4章 地滑りを防止するための施設の設計

地滑りを防止するための施設は、施設計画に基づき適切な機能と安全性を有するよう設計するものとする。

【解説】

地滑りを防止するための施設には、長期の機能保持のため、耐久性のある材料を使用し、経時的な安全率の低下や手戻りを防止し、また維持管理が容易で、手間がかからぬよう設計に際して考慮するとともに、施行時に得たデータから、条件の変化に応じ随時設計を変更して、現地での適用に努めるものとする。

抑止工の設計では十分な計画安全率をもって設計するものとするが、抑制工との併用が望ましい。また、施工中の災害のないよう、工事の安全性について十分考慮しつつ準備工、付帯工の設計を行うものとする。

なお、各施設の設計の詳細にあたっては、「建設省河川砂防技術基準（案）同解説 設計編Ⅱ」を参考にするものとする。

4-1 地滑り防止施設（抑制工）の設計

（1）地表水排除工

地表水排除工の設計に当たっては、その目的とする機能を有するよう、地滑りの状況を十分に考慮するとともに、安全性、維持管理の容易さ等を考慮するものとする。

（2）地下水排除工

地下水排除工の設計に当たっては、斜面の安定のために必要な地下水位の計画低下高、地すべりの状況及び施設の安全性、維持管理の容易さ等を考慮するものとする。

1）浅層地下水排除工

ア 暗渠工

暗渠工は、原則として地滑り地域区域全体の水位を低下させるように設計するものとする。また、地滑り区域外から供給される浅層地下水を排除する場合は、地滑りの冠頂部付近で浅層地下水を遮断するよう暗渠工を設計するものとする。

イ 明暗渠工

明暗渠工は、地滑り地域の状況を十分考慮し、効果的に水が集まり、かつ、適切に排水するよう設計するものとする。

ウ 横ボーリング工

横ボーリング工は、効果的に地下水位を低下させるように設計するものとする。

エ 地下水遮断工

地下水遮断工の設計に当たっては、次の点を考慮するものとする。

- ① 遮水壁の位置は、地滑り区域外の安定した場所で、しかも透水層の下に存在する地層は、透水性の小さい、ち密な基盤であること。
- ② 平面的には、地下水の流れを遮断する方向で帯状に設計すること。
- ③ 遮水壁の工法は、土質、地盤の透水性、遮水壁の深さ等を勘案して定めること。
- ④ 遮水された地下水は、地下水排除工により速やかに、かつ安全に地滑り区域外へ排除すること。
- ⑤ コンクリート壁による場合の斜面上部側の埋戻しは礫詰めとし、斜面下部側は土で埋め戻し、つき固めること。

2) 深層地下水排除工

ア 横ボーリング工

横ボーリング工は、地下水を効果的に排水できるように設計する。

イ 集水井工

① 集水井工

集水井は、効果的な地下水の集水が可能な範囲内で、原則として堅固な地盤に設置するよう設計する。なお、地下水が広範に賦存し、2基以上の集水井を設置する場合には地滑り地域の状況を十分考慮し、適切な間隔になるよう配置する。

② 集水井の深さ

集水井の深さは、原則として、活動中の地滑り地域内では底部を1m以上地滑り面より浅くし、休眠中の地滑り地域および地滑り地域外では基盤に2～3m程度嵌入させるものとする。

③ 集水井の構造

集水井は、土質、地質や施工性等を考慮し、安全な構造となるよう設計するものとする。

④ 排水ボーリング

排水ボーリングは、集水した地下水を集水井から有効に排水できるように設計するものとする。

⑤ 集水ボーリング

集水井に設ける集水ボーリングは、地質、地下水位等を十分考慮し、有効に集水できるように位置、方向および本数などを定めるものとする。

⑥ 中詰集水井

中詰集水井は、地滑り運動によって井筒が変形又は破壊する恐れのある集水井に適するものであり、井筒内に栗石又は玉石を充填するものとする。

⑦ 維持管理施設

集水井の維持管理には昇降階段又は梯子を設置し、集水井頂部は鉄板、鉄鋼、鉄筋

コンクリート板等の蓋で閉塞するものとする。

3) 排水トンネル工

排水トンネル工は、原則として安定した地盤に設置し、地滑り地域内の水を効果的に排水できるよう設計するものとする。

4) 立体排水工

立体排水工は、多数の滞水層内の地下水を排除するために垂直ボーリング工と排水トンネル工又は横ボーリング工を組み合わせ、効果的に地下水位を低下させるよう設計するものとする。

(3) 排土工（切土工）

排土工は、原則として地滑り頭部の排土により、斜面の安定を図るよう設計するものとする。

(4) 押え盛土工

押え盛土工は、原則として地滑り末端部の盛土により斜面の安定を図るよう設計するものとする。

(5) えん堤、床固、護岸、導流堤、水制

えん堤、床固、護岸、導流堤、水制といった地滑りを防止するための河川構造物は、次の各項により設計するものとする。

- ① えん堤、床固等を設置する場合は、原則として、地滑り区域直下流部で地滑りの影響のない安定な地盤に設けること。
- ② 溪床の基礎及び溪岸の掘削は、最小限となるように構造物を設計すること。
- ③ 河川構造物の設置により、地滑り区域内の地下水位を上昇させないよう、排水に注意すること。
- ④ 河川構造物を設ける場合は、柔軟な構造でしかも流水等の破壊力に対して安全なものとする。

4－2 地滑り防止施設（抑止工）の設計

（１）杭工

杭工は地滑り斜面に鋼管又はコンクリート杭を挿入し、その杭の有するくさび効果、抑止効果を滑り面に付加することにより斜面の安定度を高めることを目的とする。

（２）シャフト工

シャフト工は、地盤条件の関係で挿入杭の設置が不可能な場合又は地滑り土圧が大きく、杭工では計画安全率の確保が困難な場合に用いられる。

（３）アンカー工

アンカー工は、滑り面以下の基礎に設けられる定着部と地表部に施工される擁壁工・法枠工や地中部に施工される杭工・シャフト工等に設けられるアンカー頭部を引張り材で結び緊張して、地滑り力に対抗しようとするものである。

アンカー工を選定するに当たっては、アンカー工の特性を踏まえた上でチェックボーリングを行い、地滑りや崩壊の現象を十分把握した上で選定する必要がある。

（４）擁壁工

擁壁工は、地盤の変動、湧水等を考慮し、原則として柔軟な構造物として設計するものとする。

第5章 地滑りが発生した場合に生じた土石等を堆積させるための施設の設計

5-1 待受け式盛土工

(1) 設計手順

待受け式盛土工は、地滑りの移動により生じた土石等を地滑り地との間に堆積させて、特定予定建築物の敷地に土石等が到達させることのないようにするものである。待受け式盛土の設計に当たっては、土圧、水圧、自重の他、土石等の堆積の力を考慮して損壊、転倒、滑動又は沈下をしない構造とするものとする。

【解 説】

待受け式盛土工の設計は、以下の手順にて行うことを標準とする。

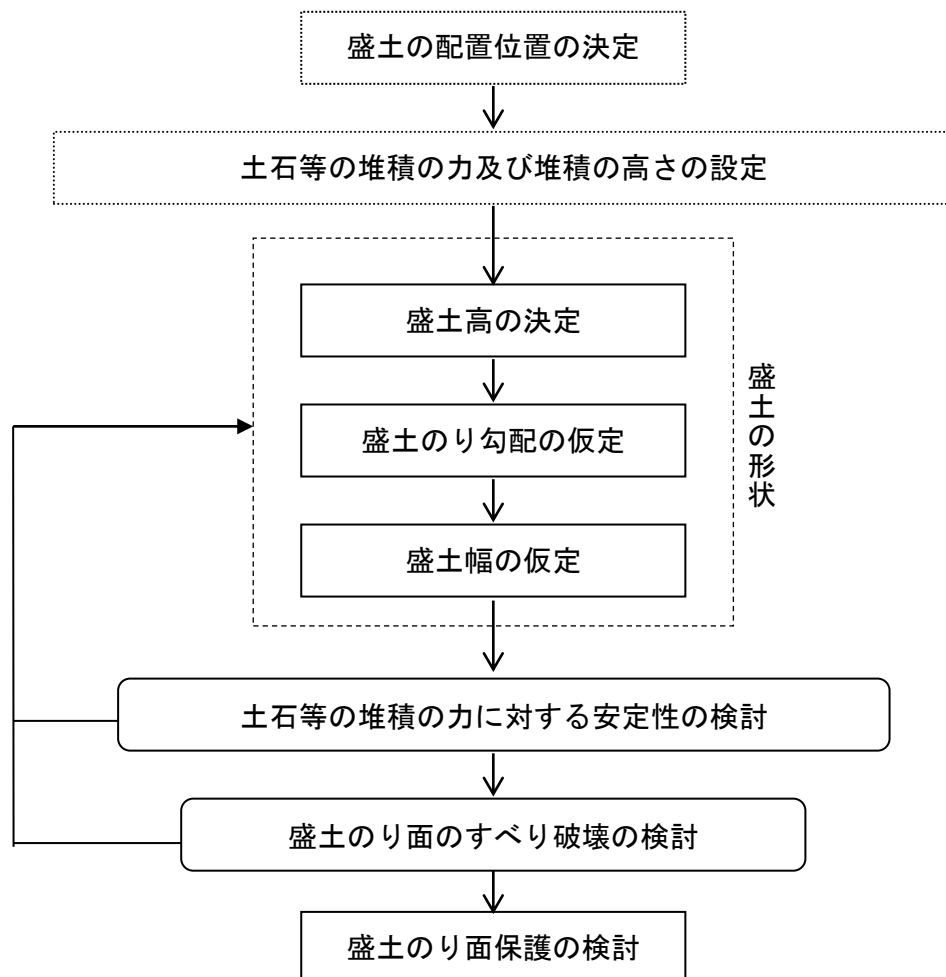


図 5-1 待受け式盛土工の設計手順

(2) 盛土形状

1) 盛土高

盛土高は、想定される土石等の堆積の高さ以上とする。

【解 説】

特定予定建築物の敷地に土石等が到達させることのないようにするため、盛土高は、その盛土の地滑り地側ののり尻における土石等の堆積の高さ以上とする。堆積高は開発の計画に基づいて、定められた方法によって計算する必要がある、その計算方法は、「3-3 設計外力の設定（地滑りにより生ずる土石等を堆積させる対策施設）」を参照すること。

なお、下記のように、建築物の構造規制適用を併用することにより、盛土高を堆積の高さより低く設計することは認められない。あくまでも特定予定建築物の敷地に土石等が到達させることのないように特定開発行為の段階で安全性を完全に維持することが必要である。

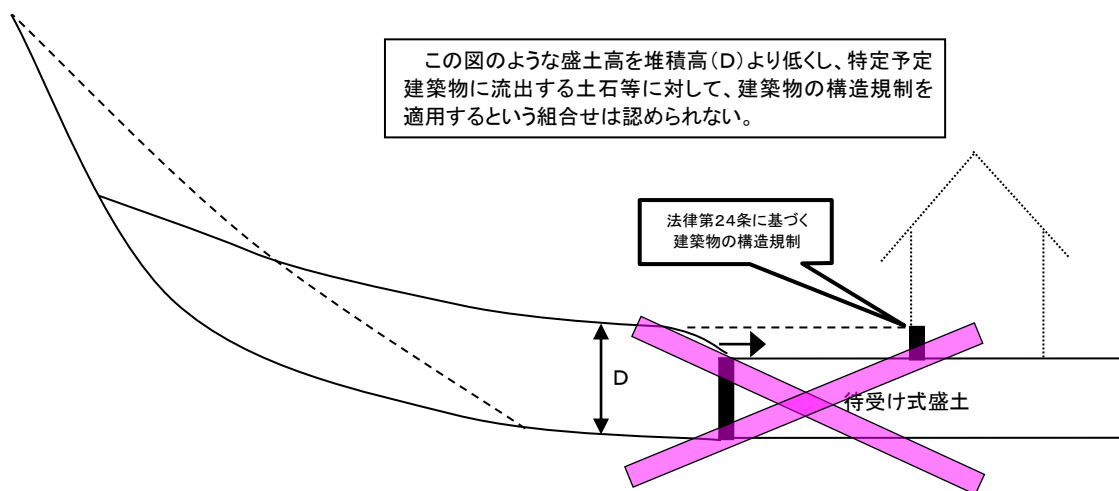


図 5-2 待受け式盛土及び建築物の構造規制の組み合わせ

2) 盛土のり面勾配

盛土のり面勾配は、安定性を十分検討した上で決定すること。

【解 説】

盛土のり面勾配は、表 5-1 を標準とし、すべり破壊に対する安全性を確保するものとする。

表 5-1 盛土材料および盛土高に対する標準のり面勾配

盛 土 材 料	盛土高 (m)	勾 配	摘 要
粒度の良い砂 (S)、礫および細粒分混じり礫 (G)	5m以下	1 : 1.5 ~ 1 : 1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸水の影響のない盛土に適用する。
	5~15m	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	
粒度の悪い砂 (SG)	10m以下	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	() の統一分類は代表的なものを参考に示す。標準のり面勾配の範囲外の場合は安定計算等による検討を行う。
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 (SF)、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 (V)	5m以下	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	

注) 盛土高は、のり肩とのり尻の高低差をいう。

出典：道路土エーのり面工・斜面安定工指針ー（平成 11 年 3 月）

表 5-1 の標準値の範囲に巾を持たせているが、低い盛土は施工性を考慮しているためであり、良好に施工できれば最急勾配を標準値とすることができる。高い盛土は、その範囲内で現地状況・施工性などから判断する必要がある。

3) 盛土幅

盛土の天端幅は、安定計算により必要な幅を求めるものとする。

【解 説】

対策工事としての盛土の必要幅は、盛土を一体構造とみなした安定計算により求めるものとする。

(3) 盛土の安定性の検討

待受け式盛土工の安定性は、待受け式盛土全体を一体構造としてみなし、以下の①～④の検討を行うものとする。

- ① 転倒に対する安定性
- ② 滑動に対する安定性
- ③ 沈下に対する安定性
- ④ 損壊に対する安定性

【解 説】

待受け式盛土工は、盛土のり面のすべり破壊の検討によって盛土自体の安定性を検討する必要があるが、堆積の力に対して、待受け式盛土自体の重量に不足がないか、地盤の支持力が十分かについても確認するものとする。そのため、盛土自体を一体構造としてとらえることとし、重力式擁壁の設計にあたって通常行っている安定性の検討方法を適用するものとする。

1) 荷重の条件

待受け式盛土工の設計に用いる荷重は常時における自重、堆積の力の組み合わせとする。詳細は、「3-3 設計外力の設定」を参照。

土石等の堆積の力は土石等の堆積高（D）まで盛土に作用するものとする。堆積の力の合力 P_A は、クーロンの土圧公式によって与えられる。

盛土に作用する水平分力及び鉛直分力は次式で与えられる。

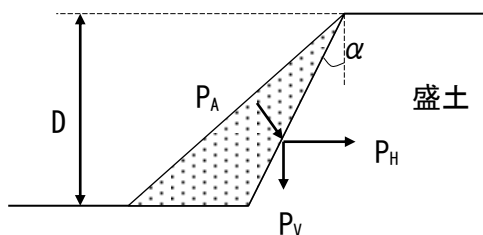


図 5-3 堆積の力が盛土に作用するイメージ

水平分力

$$P_H = P_A \cos(\alpha + \delta)$$

ここに、

P_H ：堆積の力の水平分力（kN/m）

P_A ：堆積の力の合力（kN/m）

α ：盛土のり面と鉛直面となす角

δ ：壁面摩擦角（＝土石等の内部摩擦角）

鉛直分力

$$P_V = P_A \sin(\alpha + \delta)$$

ここに、

P_V ：堆積の力の鉛直分力 (kN/m)

P_A ：堆積の力の合力 (kN/m)

α ：盛土のり面と鉛直面となす角

δ ：壁面摩擦角 (=土石等の内部摩擦角)

作用位置

堆積の力は三角形分布で作用するので、合力は地盤面から堆積高 (D) の 1/3 の高さで盛土に作用するものとする。

2) 転倒に対する安定性の検討

盛土の底版下面には、盛土の自重及び堆積の力による荷重が作用する。底版下面における地盤反力はこれらの荷重合力の作用位置により異なる。図 5-4 において、つま先から合力 R の作用点までの距離 d は次式で与えられる。

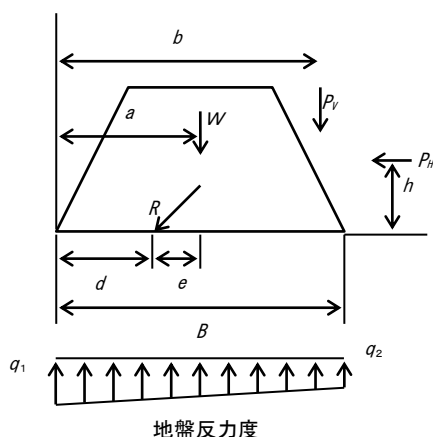


図 5-4 地盤反力度の求め方

$$d = \frac{W \cdot a + P_V \cdot b + P_H \cdot h}{W + P_V}$$

ここに、

W ：盛土の自重 (kN/m)

P_H ：堆積の力の水平分力 (kN/m)

P_V ：堆積の力の鉛直分力 (kN/m)

a ：盛土つま先と W の重心との水平距離 (m)

b ：盛土つま先と P_V 作用点との水平距離 (m)

h : 盛土かかとと P_H の作用点の鉛直距離 (m)

合力の作用点の底盤中央からの偏心距離 e は次式で表される。

$$e = B/2 - d$$

ここに、

e : 偏心距離

B : 盛土の底版幅

堆積の力に対して偏心距離 e は次の式を満足しなければならない。

$$|e| \leq B/3$$

3) 滑動に対する安定性の検討

待受け式盛土を底版下面に沿って滑らせようとする力は堆積の力の水平分力であり、これに抵抗する力は底版地盤の間に生じるせん断抵抗力である。滑動に対する安全率は次式によって与えられる。

$$F_s = \frac{(\text{滑動に対する抵抗力})}{(\text{滑動力})} = \frac{(W + P_v) \cdot \tan \phi_B + c \cdot B}{P_H}$$

ここに、

W : 盛土の自重 (kN/m)

P_H : 堆積の力の水平分力 (kN/m)

P_v : 堆積の力の鉛直分力 (kN/m)

ϕ_B : 内部摩擦角 (°)

* 1

c : 粘着力 (kN/m²)

* 1

B : 盛土の底版幅 (m)

* 1 : 待受け式盛土の場合、盛土を構成する材料が土であるので、基礎地盤の内部摩擦角と粘着力から得られる抵抗力と盛土の内部摩擦角と粘着力から得られる抵抗力とのうち、小さい値を用いるものとする。

安全率 F_s は、1.2 を下回ってはならない。これら所定の安全率を満足できない場合は、原則として底版幅を変化させて安定させるものとする。

4) 沈下に対する安定性の検討

盛土の底版下面において、盛土の自重及び堆積の力によって作用する鉛直力は、地盤の許容支持力より小さくなければならない。

地盤反力度は次式によって与えられる。

ア 合力作用点が底版中央の底版幅 1/3（ミドルサード）の中にある場合

$$q_1 = \frac{P_v + W}{B} \left(1 + \frac{6e}{B} \right)$$

$$q_2 = \frac{P_v + W}{B} \left(1 - \frac{6e}{B} \right)$$

ここに

W : 盛土の自重 (kN/m)

P_v : 堆積の力の鉛直分力 (kN/m)

e : 合力作用点の底版中央からの偏心距離 (m)

B : 盛土の底版幅

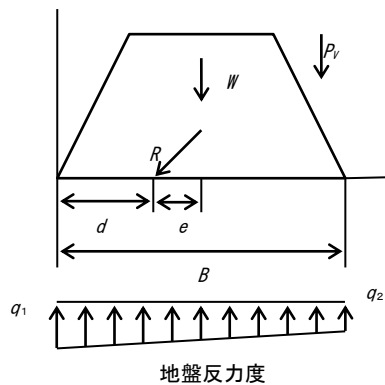


図 5-5 地盤反力度の求め方

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

$$q_1 = \frac{2(P_v + W)}{3d}$$

支持地盤の支持力に関する安定検討では、この q_1 及び q_2 は次式を満足しなければならない。

$$\left. \begin{matrix} q_1 \\ q_2 \end{matrix} \right\} \leq q_a = \frac{q_u}{F_s}$$

ここに

q_a : 地盤の許容支持力度 (kN/m²)

q_u : 地盤の極限支持力度 (kN/m²)

F_s : 地盤の支持力に対する安全率

地盤の支持力に対する安全率は 2.0 を下回ってはならない。

5) 転倒、滑動及び沈下の安全率のまとめ

以上の転倒、滑動及び沈下の安全率についてまとめると、表 5-2 のようになる。

表 5-2 安全率のまとめ

	堆積の力に対して
転倒	$ e \leq B/3$
滑動	1.2
沈下	2.0

6) 盛土のり面のすべり崩壊に対する検討

待受け式盛土の損壊に対する安定性の検討にあたっては、常時及び地震時において円弧すべり面法によるのり面の安定性の検討を行うことを標準とする。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、災害事例等を十分に参考にすること。

なお、常時の安定の検討は次の2つの場合について行う。

- ① 盛土施工直後
- ② 盛土施工後長時間経過後に降雨及び山地よりの浸透水のある場合

安定計算は一般に図 5-6 に示すような円弧すべり面を仮定した分割法を用いて行えばよい。

この方法はすべり面上の土塊をいくつかの分割片に分割し、分割片のせん断力と抵抗力をそれぞれ累計し、その比によって安全率を求めるもので、計算式は次式のようなになる。一般に分割の数は6～7個以上にすればよい。

なお、円弧すべり面の代わりに直線の複合すべり面を仮定した計算方法もある。

$$F_s = \frac{\sum \{ c \cdot l + (W - u \cdot b) \cos \alpha \cdot \tan \phi \}}{\sum W \cdot \sin \alpha}$$

ここに、

F_s : 安全率

c : 粘着力 (kN/m²)

ϕ : せん断抵抗角 (°)

l : 分割片で切られたすべり面の弧長 (m)

W : 分割片の全重量 (kN/m)

u : 間げき水圧 (kN/m²)

b : 分割片の幅 (m)

α : 各分割片で切られたすべり面の中点とすべり円の中心を結ぶ直線と鉛直線のなす角 (°)

常時の盛土の設計においては最小安全率が 1.2 以上となる断面とすること。

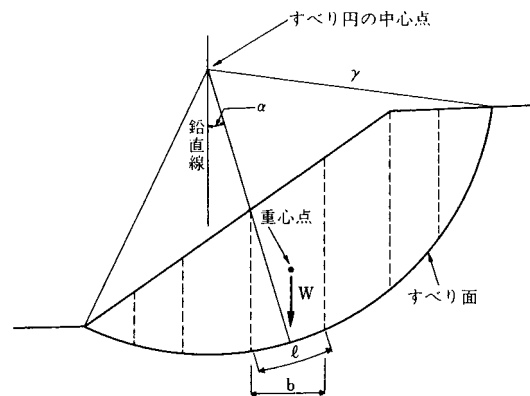


図 5-6 円弧すべり面を用いた常時の安定計算法

安定計算の方法として全応力法と有効応力法がある。有効応力法は土中の間げき水圧の設定が容易な場合、及び間げき水圧の実測値がある場合に有効な方法であり、全応力法はその他の場合に簡便な方法として採用される。

全応力法及び有効応力法のそれぞれの計算方法に対応した強度定数及び間げき水圧の関係並びにそれらの定数の求め方については、「道路土工 第2版 第2章 斜面安定工指針（平成 11 年 3 月）」を参照する。

(4) のり面保護施設

土留又はのり面保護施設は、土留の必要性及び盛土のり面の安定性の検討を踏まえ、土質、気象条件、各工法の特徴等について検討し、安定性、耐久性、施工性、周囲の環境との調和などを十分考慮して、工法を選定すること。

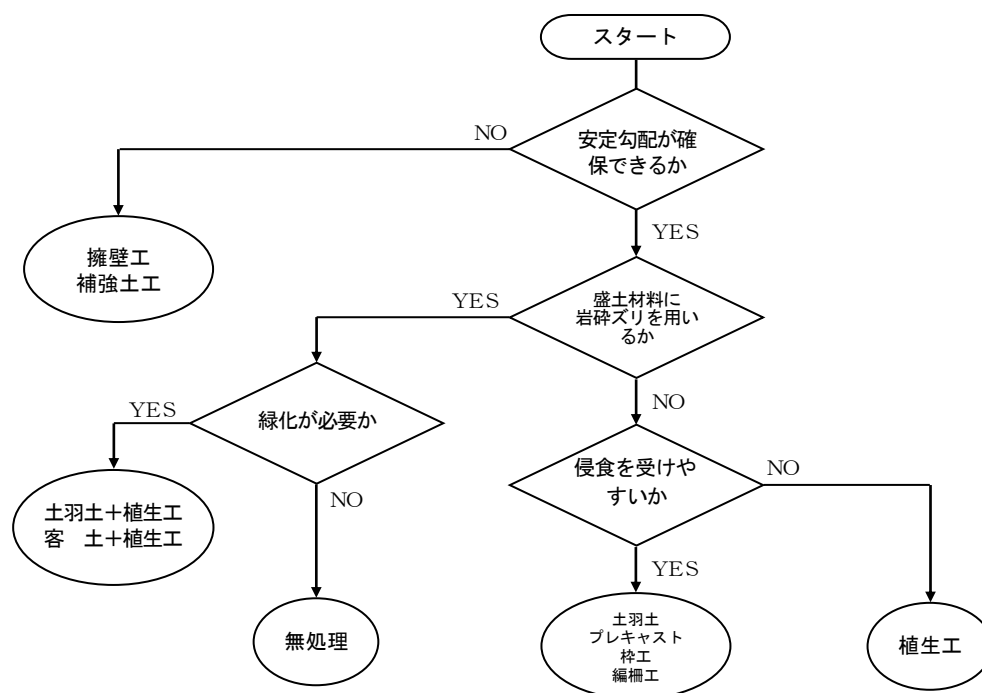
【解 説】

盛土のり面の安定性は、「6) 盛土のり面のすべり崩壊に対する検討」を参照する。

これらの検討を踏まえて、盛土の安定性を確保することができるのり面保護施設の選定を行うものとする。選定における留意点は次のとおりである。

- ① 必要に応じ各種工法を適切に組み合わせて計画する。
- ② のり面の安定性を保持する上で許容しうる範囲で植生工を併用し、周囲の環境に調和するように配慮する。

また、参考までに盛土のり面における一般的なのり面保護工選定フローを示す。



出典：宅地防災マニュアルの解説（平成 10 年 5 月）p. 217

図 5-7 盛土のり面におけるのり面保護工の選定のフロー

(5) その他

盛土の施工および施工場所の選定等にあたっては、以下のことを十分考慮すること。

【解 説】

盛土の施工および施工場所の選定等にあたっては、以下のことに十分留意しなければならない。なお、詳細は、「砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）」を参照するものとする。

- ① 盛土材料は、せん断強度が大きく圧縮性の小さい土を使用し、ベントナイト、温泉余土、酸性白土や有機質を含んだ土は使用してはならない。
- ② 盛土の高さは原則として最高 15m までとし、直高 5m 毎に巾 1m 以上の小段を設置する。
- ③ 盛土のり面は、擁壁工やのり面保護工などにより、適切に処理しなければならない。
- ④ 地下水位が高く浸透水及び湧水の多い区域、軟弱な基礎地盤区域には盛土は原則として認めない。
- ⑤ 溪流に対し残流域の生ずる埋立ては極力さけるものとする。
- ⑥ 盛土をする場合には、盛土に雨水その他の地表水の浸透によるゆるみ、沈下又は崩壊が生じないように、締固めその他の措置が講じなければならない。
- ⑦ 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すべり面とならないように、段切りその他の措置が講じなければならない。

5-2 待受け式擁壁工

待受け式擁壁工は、地滑りの移動により生じた土石等を地滑り地との間に堆積させて、特定予定建築物の敷地に土石等が到達させることのないようにするものである。待受け式擁壁は重力式コンクリート擁壁を標準とし、その設計にあたっては、土圧、水圧、自重のほか、土石等の堆積の力を考慮して損壊、転倒、滑動又は沈下しない構造とするものとする。

【解 説】

(1) 設計手順

待受け式擁壁工の設計は、以下の手順にて行うことを標準とする。

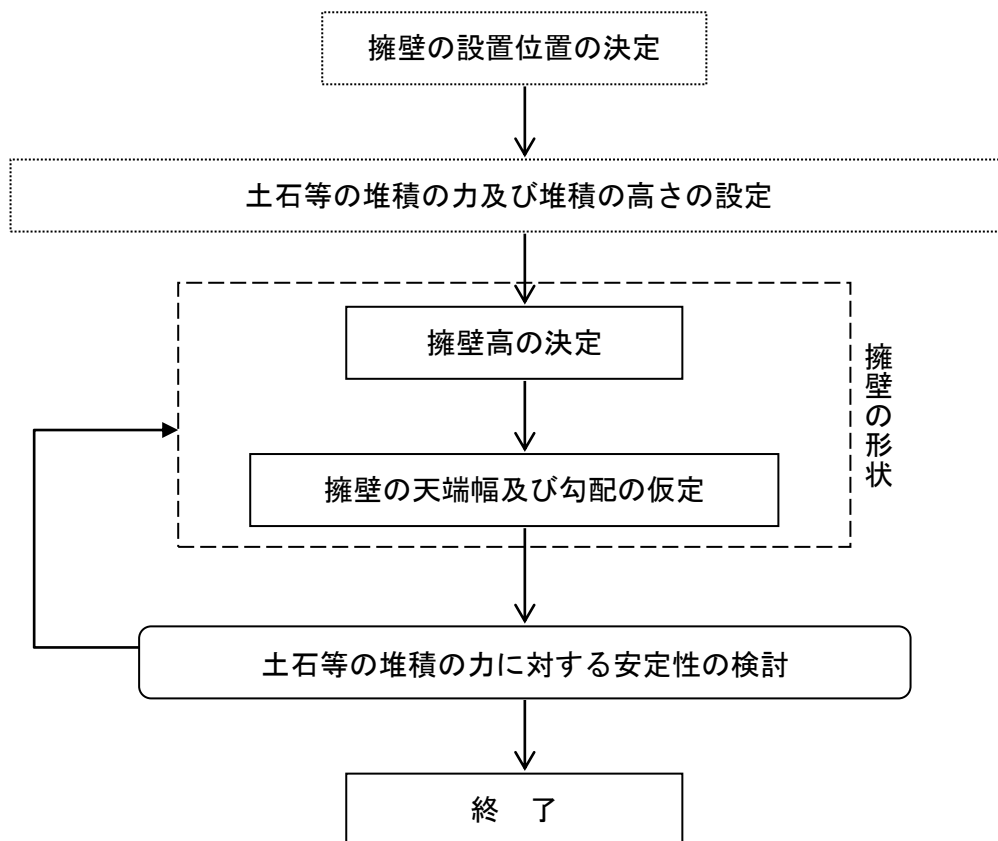


図 5-8 待受け式擁壁工の設計手順

（２）擁壁の形状

１）擁壁高

擁壁高は、土石等の堆積の高さ以上とする。

【解 説】

特定予定建築物の敷地に土石等が到達させることのないようにするため、擁壁高は、その擁壁の地滑り地側ののり尻における土石等の堆積の高さ以上とする。堆積の高さは開発の計画に基づいて定められた方法によって計算する必要があり、計算方法は、「３-３ 設計外力の設定」を参照すること。

なお、建築物の構造規制適用を併用することにより、擁壁高を堆積の高さより低く設計することは認められない。あくまでも特定予定建築物の敷地に土石等が到達させることのないように特定開発行為の段階で安全性を完全に維持することが必要である（図 5-2 参照）。

２）擁壁の天端幅及び勾配

擁壁の天端幅及び勾配などの断面形状は、安定計算により決定するものとする。

【解 説】

擁壁の断面形状は、基礎地盤の性状、基礎幅等を考慮し、土石等の堆積の力に対する安定計算により決定する。

(3) 待受け式擁壁の安定性の検討

待受け式擁壁の安定性は、以下の①～④の検討を行うものとする。

- ① 転倒に対する安定性
- ② 滑動に対する安定性
- ③ 沈下に対する安定性
- ④ 圧縮破壊に対する安定性

【解 説】

待受け式擁壁は通常マッシブな重力式コンクリート擁壁としてつくられ、土石等を捕捉するものである。したがって、その設計にあたっては、想定される土石等の堆積の力を考慮し、擁壁の安定性および断面について検討を行う必要がある。

1) 荷重の条件

待受け式擁壁の設計に用いる荷重は常時における自重、堆積の力の組み合わせとする。

詳細は、「3-3 設計外力の設定」を参照すること。

土石等の堆積の力は、擁壁の地盤面から土石等の堆積高（D）までの範囲に三角形分布で作用するものとする。堆積の力の合力 P_A は、クーロンの土圧公式によって与えられる。

擁壁に作用する水平分力及び鉛直分力は以下の式で与えられる。

なお、高さ 2m を超える擁壁については建築基準法施行令第 142 条を準用すること。

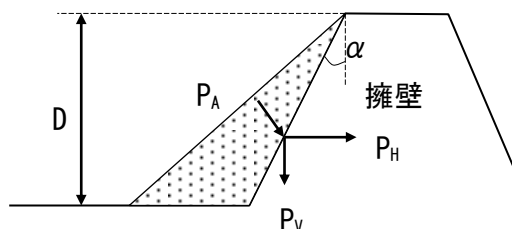


図 5-9 堆積の力が擁壁に作用するイメージ

水平分力

$$P_H = P_A \cos(\alpha + \delta)$$

ここに、

P_H : 堆積の力の水平分力 (kN/m)

P_A : 堆積の力の合力 (kN/m)

α : 擁壁背面と鉛直面となす角

δ : 壁面摩擦角 (= 土石等の内部摩擦角 * 2/3)

鉛直分力

$$P_V = P_A \sin(\alpha + \delta)$$

ここに

P_V : 堆積の力の鉛直分力 (kN/m)

P_A : 堆積の力の合力 (kN/m)

α : 擁壁背面と鉛直面となす角

δ : 壁面摩擦角 (=土石等の内部摩擦角 * 2/3)

作用位置

堆積の力は三角形分布で作用するため、合力は地盤面から堆積高 (D) の 1/3 の高さで擁壁に作用するものとする。

待受け式擁壁の高さが 8m を超える場合は、地震時の設計水平震度から地震時慣性力及び地震時土圧を考慮するものとする。(堆積高が 8m を超えることはまれである。)

2) 転倒に対する安定性の検討

擁壁の底版下面には、擁壁の自重及び堆積の力による荷重が作用する。底版下面における地盤反力はこれらの荷重合力の作用位置により異なる。図 5-11 において、つま先から合力 R の作用点までの距離 d は次式で与えられる。

$$d = \frac{W \cdot a + P_V \cdot b + P_H \cdot h}{W + P_V}$$

ここに、

W : 擁壁の自重 (kN/m)

P_H : 堆積の力の水平分力 (kN/m)

P_V : 堆積の力の鉛直分力 (kN/m)

a : 擁壁つま先と W の重心との水平距離 (m)

b : 擁壁つま先と P_V 作用点との水平距離 (m)

h : 擁壁かかとと P_H の作用点の鉛直距離 (m)

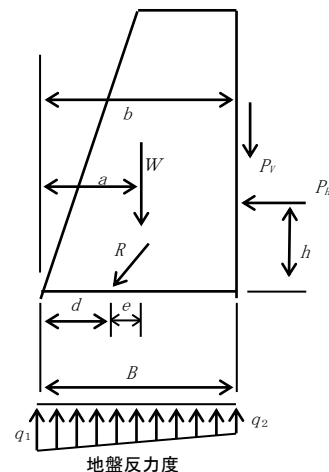


図 5-10 地盤反力度の求め方

合力の作用点の底盤中央からの偏心距離 e は次式で表される。

$$e = B/2 - d$$

ここに

e : 偏心距離

B : 擁壁の底版幅

堆積の力に対して偏心距離 e は次式を満足しなければならない。

$$|e| \leq B/3$$

3) 滑動に対する安定性の検討

待受け式擁壁を底版下面に沿って滑らせようとする力は堆積の力の水平分力であり、これに抵抗する力は底版地盤の間に生じるせん断抵抗力である。滑動に対する安全率は次式によって与えられる。

$$F_s = \frac{(\text{滑動に対する抵抗力})}{(\text{滑動力})} = \frac{(W + P_v) \cdot \tan \phi_B + c \cdot B}{P_H}$$

ここに

W : 擁壁の自重 (kN/m)

P_H : 堆積の力の水平分力 (kN/m)

P_v : 堆積の力の鉛直分力 (kN/m)

$\tan \phi_B$: 擁壁底版と基礎地盤の間の摩擦係数。現場打コンクリートの場合は、 $\phi_B = \phi$ (基礎地盤の内部摩擦角)、現場打でない場合は、 $\phi_B = 2/3 \cdot \phi$ とする。ただし、基礎地盤が土の場合 $\tan \phi_B$ の値は 0.6 を超えないものとする。なお通常の場合簡便には表 3-4 又は表 3-5 を用いてよい。詳細は「設計諸定数の設定」を参照。

c : 擁壁底版と基礎地盤の間の粘着力 (kN/m²)。ただし、摩擦係数 ($\tan \phi_B$) を表 3-4 又は表 3-5 より求めた場合は $c=0$ とする。

B : 擁壁の底版幅 (m)

安全率 F_s は、1.2 を下回ってはならない。これら所定の安全率を満足できない場合は、原則として底版幅を変化させて安定させるものとする。

4) 沈下に対する安定性の検討

擁壁の底版下面において、擁壁の自重及び堆積の力によって作用する鉛直力は、地盤の許容支持力より小さくなければならない。

地盤反力度は次式によって与えられる。

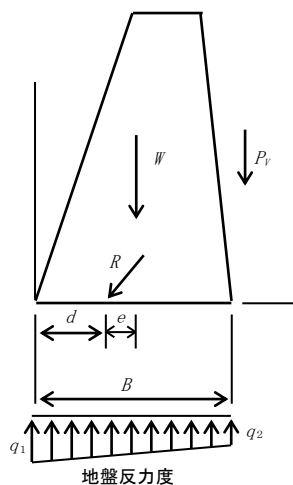


図 5-1 1 地盤反力度の求め方

ア 合力作用点が底版中央の底版幅 1/3（ミドルサード）の中にある場合

$$q_1 = \frac{P_v + W}{B} \left(1 + \frac{6e}{B} \right)$$

$$q_2 = \frac{P_v + W}{B} \left(1 - \frac{6e}{B} \right)$$

ここに

W：擁壁の自重（kN/m）

P_v：堆積の力の鉛直分力（kN/m）

e：合力作用点の底版中央からの偏心距離（m）

B：擁壁の底版幅

イ 合力作用点が底版中央の底版幅 2/3 の中にある場合

（かつ底版中央の底版幅 1/3（ミドルサード）の外にある場合）

$$q_1 = \frac{2(P_v + W)}{3d}$$

支持地盤の支持力に関する安定検討では、この q₁ 及び q₂ は次式を満足しなければならない。

$$\left. \begin{matrix} q_1 \\ q_2 \end{matrix} \right\} \leq q_a = \frac{q_u}{F_s}$$

ここに

q_a：地盤の許容支持力度（kN/m²）

q_u：地盤の極限支持力度（kN/m²）

F_s：地盤の支持力に対する安全率

地盤の支持力に対する安全率は 2.0 を下回ってはならない。

5) 転倒、滑動及び沈下の安全率のまとめ

以上の転倒、滑動及び沈下の安全率についてまとめると、表 5-3 のようになる。

表 5-3 安全率のまとめ

	堆積の力に対して
転倒	$ e \leq B/3$
滑動	1.2
沈下	2.0

6) 損壊（圧縮破壊）に対する安定性の検討

設計外力が擁壁の壁体に対して破壊を生じさせないかどうか照査する。断面応力度の検討は、コンクリートの曲げ圧縮、曲げ引張り、せん断について、原則として擁壁天端からの高さ 1.0m ごとに行うものとし、コンクリートの許容応力度は衝撃力作用時として割増係数を考慮した次式を用いるものとする。

$$\sigma_{ca} = 1.5 \times (\sigma_{ck} / 4)$$

$$\sigma_{cat} = 1.5 \times (\sigma_{ck} / 80)$$

$$\tau_{ca} = 1.5 \times (\sigma_{ck} / 100 + 0.15)$$

ここに、

σ_{ca} : コンクリートの許容曲げ圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{cat} : コンクリートの許容曲げ引張り応力度 (N/mm²)

τ_{ca} : コンクリートの許容せん断応力度 (N/mm²)

σ_{ck} : コンクリートの 28 日圧縮強度

無筋コンクリート 18 N/mm²

鉄筋コンクリート 21 N/mm²

断面照査位置において、それより上部の擁壁の自重及び移動の力または堆積の力によって作用する鉛直力の絶対値は、コンクリートの許容曲げ応力度の絶対値より小さくなければならない。

断面照査位置において作用する鉛直力は次式によって与えられる。

$$q_1 = \frac{P_v + W}{B} \left(1 + \frac{6e}{B} \right)$$

$$q_2 = \frac{P_v + W}{B} \left(1 - \frac{6e}{B} \right)$$

ここに、

W : 断面照査位置より上部の擁壁の自重 (kN/m)

P_v : 断面照査位置より上部に作用する力の鉛直分力 (kN/m)

e : 合力作用点の底版中央からの偏心距離 (m)

B : 断面照査位置における擁壁の底版幅 (m)

コンクリートの曲げ応力度の照査では、次式を満足しなければならない。

$$q_1 \leq \sigma_{ca}$$

$$q_2 \geq -\sigma_{cat}$$

ここに、

σ_{ca} : コンクリートの許容曲げ圧縮応力度 (N/mm²)

【地滑りが発生した場合に生じた土石等を堆積させるための施設の設計】

σ_{cat} : コンクリートの許容曲げ引張り応力度 (N/mm²)

また、断面照査位置において、底版面積あたりにかかる水平力（断面照査位置より上部に作用する移動の力または堆積の力の合計）は、コンクリートの許容せん断応力度より小さくなければならない。

断面照査位置において作用する水平力は次式によって与えられる。

$$\tau_c = \frac{P_H}{B}$$

ここに、

P_H : 断面照査位置より上部に作用する力の水平分力 (kN/m)

B : 断面照査位置における底版幅 (m)

コンクリートのせん断応力度の照査では、次式を満足しなければならない。

$$\tau_c \leq \tau_{ca}$$

ここに、

τ_{ca} : コンクリートの許容せん断応力度 (N/mm²)

5－3 その他

その他、以下の項目の内容については、「新・斜面崩壊防止工事の設計と実例（急傾斜地崩壊防止工事技術指針）」を参照すること。

【解 説】

- ① 重力式擁壁工の一般的留意事項
- ② 基礎
- ③ 伸縮目地
- ④ 施工

第6章 高さ2mを超える擁壁の設計

施行令

(対策工事等の計画の技術的基準)

第7条 法第11条の政令で定める技術的基準は、次のとおりとする。

- 一 略
- 二 略
- 三 略
- 四 略
- 五 略

六 対策工事の計画及び対策工事以外の特定開発行為に関する工事の計画において定める高さが2メートルを超える擁壁については、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。）に定めるところによるものであること。

建築基準法施行令

(擁壁)

第142条 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。

- 一 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詰めること。
- 二 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て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。

(煙突及び煙突の支線)

第139条 第138条第1項第1号に掲げる煙突については、第36条の2から第39条まで、第51条第1項、第52条、第3章第5節（第70条を除く。）、第6節（第76条から第78条の2までを除く。）、第6節の2（第79条の4の規定中第76条から第78条の2までの準用に関する部分を除く。）及び第7節（第51条第1項、第71条、

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 115 条第 1 項第 6 号及び第 7 号、第 5 章の 4 第 3 節並びに第 7 章の 8 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。

一 一 略 一

二 一 略 一

2 一 略 一

3 第 1 項に掲げるものは、国土交通大臣が定める基準に従った構造計算によつて自重、積載荷重、積雪、風圧、土圧及び水圧並びに地震その他の震動及び衝撃に対して構造耐力上安全であることが確かめられたものとしなければならない。

平成12年5月31日建設省告示第1449号

煙突、鉄筋コンクリート造の柱等、広告塔又は高架水槽等及び擁壁並びに乗用エレベーター又はエスカレーターの構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件

最終改正 平成12年12月26日建設省告示第2465号

建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第139条第3項（同令第140条、第141条第2項、第142条及び第143条において準用する場合を含む。）の規定に基づき、煙突、鉄筋コンクリート造の柱等、広告塔又は高架水槽等及び擁壁並びに乗用エレベーター又はエスカレーターの構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を次のように定める。

第 1 一 略 一

第 2 一 略 一

第 3 令第 138 条第 1 項第 5 号に掲げる擁壁の構造計算の基準は、宅地造成等規制法施行令（昭和 37 年政令第 16 号）第 7 条に定めるとおりとする。ただし、次の各号のいずれかに該当する場合にあっては、この限りでない。

一 宅地造成等規制法施行令第 5 条第 1 項各号の一に該当するがけ面に設ける擁壁

二 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がけ面に設ける擁壁

三 宅地造成等規制法施行令第 8 条に定める練積み造の擁壁の構造方法に適合する擁壁

四 宅地造成等規制法施行令第 15 条の規定に基づき、同令第 6 条から第 10 条までの規定による擁壁と同等以上の効力があると国土交通大臣が認める擁壁

宅地造成等規制法施行令

（鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造）

第 7 条 第 5 条の規定により設置する鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によつて次の各号に該当することを確認したものでなければならない。

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

【解説】

政令第7条第1項第6号には、対策工事の計画及び対策工事以外の特定開発行為に関する工事の計画において定める高さが2mを超える擁壁については、建築基準法施行令第142条の規定に従うようになっている。建築基準法施行令第142条では、同令第139条第3項の規定を準用することが記述されており、その内容は国土交通大臣が定める基準に従った構造計算により擁壁の構造耐力上の安全性を確かめることになっている。国土交通大臣が定める基準については、宅地造成等規制法施行令第7条に定めるとおりにすることが、平成12年建設省告示において示されている。

このことから、土砂災害防止法における特定開発行為において、高さ2mを超える擁壁

を設置する場合には、宅地造成等規制法施行令に準拠した計画、設計を行うことが必要となる。

第3章に示したとおり擁壁の設計にあたって用いる設計外力等は関連指針によって土質定数や摩擦係数が異なるため、各基準によって設計した擁壁の規模にも差異が生じることになるが、平成12年建設省告示（第1449号）第3の各号のいずれかに該当するを除き、宅地造成等規制法施行令第7条の基準以外で設計した場合は、法律に違反することになるため、特定開発行為の許可はできない。

詳細については、「宅地防災マニュアル」を参照すること。