

土砂災害防止法
基礎調査マニュアル

(急傾斜地の崩壊編)

令和5年3月

千葉県

＜目 次＞

1. 序 論	1
1.1 基礎調査の定義	1
1.2 調査対象	2
1.3 用語の定義	3
1.3.1 危害のおそれのある土地の区域の定義.....	3
1.3.2 著しい危害のおそれのある土地の区域の定義.....	3
1.3.3 想定する力と建築物の耐力について.....	3
1.3.4 2巡目以降の基礎調査について.....	4
2. 基礎調査の概要	5
2.1 基礎調査の項目	5
2.2 区域設定単位と範囲	9
2.3 基礎調査に用いる図面	9
2.3.1 区域が分割される場合の設定.....	10
2.4 区域指定の最小斜面幅	10
2.5 成果品	11
3. 資料収集等	12
4. 地形・地質等の状況調査	14
4.1 横断測線の設定	14
4.2 下端の設定	16
4.3 上端の設定	20
4.4 多段斜面の設定	22
4.5 傾斜度と高さの算定	23
4.6 斜面等の排水状況の確認	24
4.7 配布者リストの作成	24
4.8 地質調査と土質定数の決定	25
4.8.1 千葉の地質について.....	25
4.8.2 土質定数の設定.....	26
5. 対策施設状況調査	28
5.1 対象とする対策施設	28
5.2 対策施設の現況調査	30
5.3 原因地对策施設の効果評価	34
5.4 待受け対策施設の効果評価	40
6. 危害のおそれのある土地等の区域の設定	43
6.1 危害のおそれのある土地の区域の設定	43
6.1.1 急傾斜地の設定.....	44
6.1.2 急傾斜地の下端に隣接する土地の区域の設定.....	44
6.1.3 急傾斜地の上端に隣接する土地の区域の設定.....	45

6.1.4	危害のおそれのある土地の区域の設定	46
6.1.5	設定における留意点	47
6.2	著しい危害のおそれのある土地の区域設定	51
6.2.1	区域設定の考え方	51
6.2.2	著しい危害のおそれのある土地の区域の設定方法	53
6.2.3	土石等の力を算出するための条件の設定	54
6.2.4	土石等の移動による力が建築物の耐力を上回る距離の算出	55
6.2.5	土石等の堆積による力が建築物の耐力を上回る距離の算出	58
6.2.6	著しい危害のおそれのある土地の区域の設定	65
6.3	明らかに土石等が到達しない範囲	71
6.4	著しい危害のおそれのある土地の区域の設定における計算上の取り決め	71
7.	危害のおそれのある土地等の区域の調査	72
7.1	調査内容	72
7.2	土地利用状況調査	72
7.3	人家（人家戸数、建築構造調査）	73
7.4	公共施設等の状況調査	74
7.5	関係諸法令の指定状況の調査	77
7.6	過去の災害実態調査	78
7.7	都市計画区域の変遷の状況	79
7.8	都市計画区域の変遷の状況（都市計画区域の面積等）	79
7.9	地価の経年変化（市町村平均地価）	80
7.10	建築確認申請数の状況	80
7.11	農地転用の状況（宅地の申請件数）	80
7.12	警戒避難体制の整備状況	81
8.	調査結果とりまとめ	83
8.1	区域調書の作成	83
8.2	告示図書（案）の作成	84
8.3	住民周知のための資料の作成	84
	巻末資料 1：特記仕様書（案）	
	巻末資料 2：立入り案内文	
	巻末資料 3：配布者リスト作成手順	
	巻末資料 4：住民周知資料（区域図）	
	巻末資料 5：座標設定手法	
	巻末資料 6：告示する力	
	巻末資料 7：調査結果フォルダ構成	
	巻末資料 8：区域設定例	
	巻末資料 9：区域設定に用いる土質定数について	
	巻末資料 10：読み合わせマニュアル	
	巻末資料 11：区域調書作成要領	

1. 序 論

1.1 基礎調査の定義

基礎調査とは「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（以下、土砂災害防止法）」に基づいて、土砂災害が発生するおそれのある土地の区域を明らかにするために行われる調査である。

【解 説】

土砂災害防止法は平成13年4月に施行された法律であり、土砂災害が発生するおそれのある土地の区域（土砂災害警戒区域等）を明らかにし、当該区域における警戒避難体制の整備をはかるとともに、そのなかでも著しい土砂災害が発生するおそれがある土地の区域において、一定の開発行為を制限するほか、建築物の構造の規制に関する所要の措置を定めること等の土砂災害防止のための対策の推進を図ることを目的としている。基礎調査は土砂災害防止法に基づいて行われ、区域内の地形・地質および土地の利用状況の情報を得るために行われる調査である。

基礎調査は、三次元地形データやオルソフォト等の砂防基盤図作成と危害のおそれのある土地等の区域を設定し、調書等を作成する基礎調査と大きく分かれる。当マニュアルが対象としているのは、狭義の基礎調査についてである。

調査開始（砂防基盤図の作成）より、区域指定の告示までの流れと、当マニュアルが対象とする範囲を以下に示す。

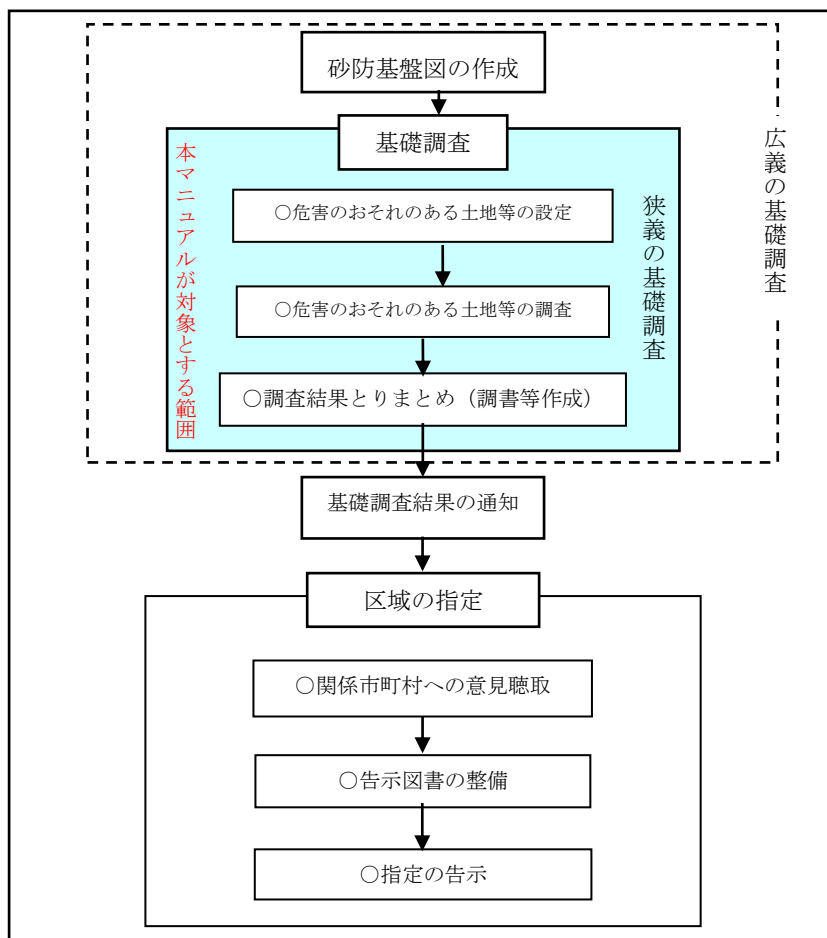


図 1.1.1 指定までの流れ

1.2 調査対象

調査対象は、急傾斜地の崩壊が発生した場合に、住民等の生命又は身体に危害が生ずるおそれがあると認められる土地（以下「危害のおそれのある土地」という）、危害のおそれのある土地のうち、建築物に損壊が生じ住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれがあると認められる土地（以下「著しい危害のおそれのある土地」という）とする。

【解説】

基礎調査は、下図に示す「危害のおそれのある土地（通称：イエローゾーン）」及び「著しい危害のおそれのある土地（通称：レッドゾーン）」（以下「危害のおそれのある土地等」という）を調査対象とする。「危害のおそれのある土地」および「著しい危害のおそれのある土地」については次節で定義する。

また、基礎調査では、斜面の深層崩壊、山体の崩壊、想定をはるかに超える規模の土石流等については、予知・予測が困難であることから、技術的に予知・予測が可能である表層崩壊等が発生するおそれがある土地を調査対象とする。

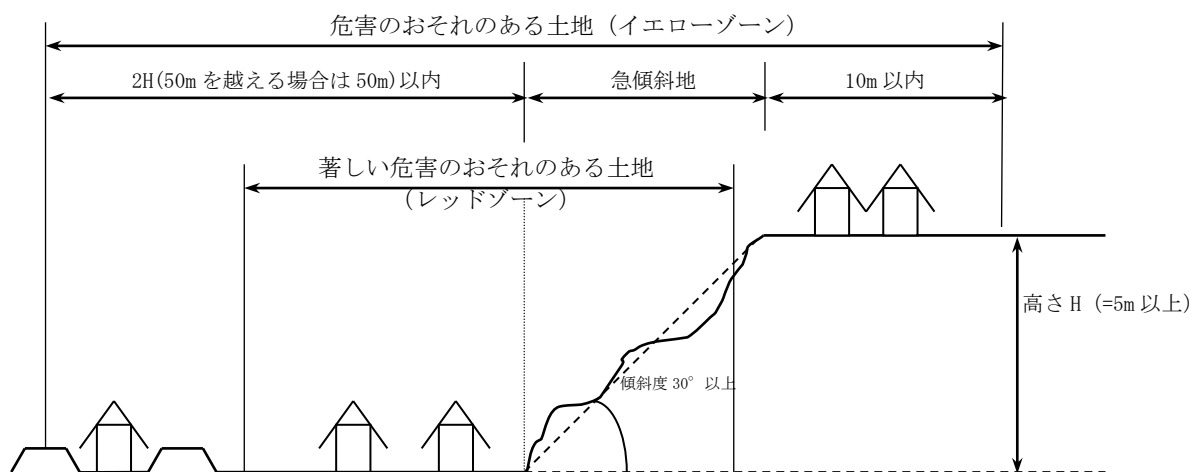


図 1.2.1 基礎調査の対象範囲

1.3 用語の定義

1.3.1 危害のおそれのある土地の区域の定義

急傾斜地の崩壊が発生した場合に、住民等の生命又は身体に危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域を「**危害のおそれのある土地の区域**」（通称：イエローゾーン）、危害のおそれのある土地のうち、建築物に損壊が生じ住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域は、「**著しい危害のおそれのある土地の区域**」（通称：レッドゾーン）という）と定義し、総称して「**危害のおそれのある土地等の区域**」とする。

また、危害のおそれのある土地の区域が本法に基づき指定された場合は、「**土砂災害警戒区域**」、著しい危害のおそれのある土地の区域は「**土砂災害特別警戒区域**」となり、総称して「**土砂災害警戒区域等**」とする。

1.3.2 著しい危害のおそれのある土地の区域の定義

著しい危害のおそれのある土地とは、「危害のおそれのある土地」のうち、急傾斜地の崩壊に伴う土石等により建築物に作用すると想定される力が、通常の建築物の耐力を上回る土地の区域と定義する。

1.3.3 想定する力と建築物の耐力について

急傾斜地の崩壊により建築物に作用する力は、図 1.3.1 のように「移動による力」と「堆積による力」がある。この2つの力について検討する。また、移動による力、堆積による力及び通常の建築物の耐力を求める方法は、国土交通省告示第322号（平成13年3月28日）に規定されている。

なお、ここで記載する建築物は、土石等による力の対策を講じていない通常の一般的な木造建築物を想定する。

①移動による力（衝撃力）

この力は崩壊が生じた後、崩土が斜面に沿って移動し建築物に作用するものである。

②堆積による力（土圧）

この力は、崩壊によって生じた崩土が、急傾斜地と建築物との間に堆積し、その土圧が建築物に作用するものである。

③通常の建築物の耐力

建築物が住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれのある破損を生ずることなく耐えることのできる力、いわゆる「通常の建築物の耐力」は土石等の移動又は堆積による力が建築物に作用する場合の土石等の高さに応じる。

また、急傾斜地の崩壊の場合、作用する力の分布の形は、移動による力は矩形、堆積による力は三角形となる。このため、通常の建築物の耐力は、移動の場合と堆積の場合でそれぞれ作用する土石等の高さに応じて異なる。

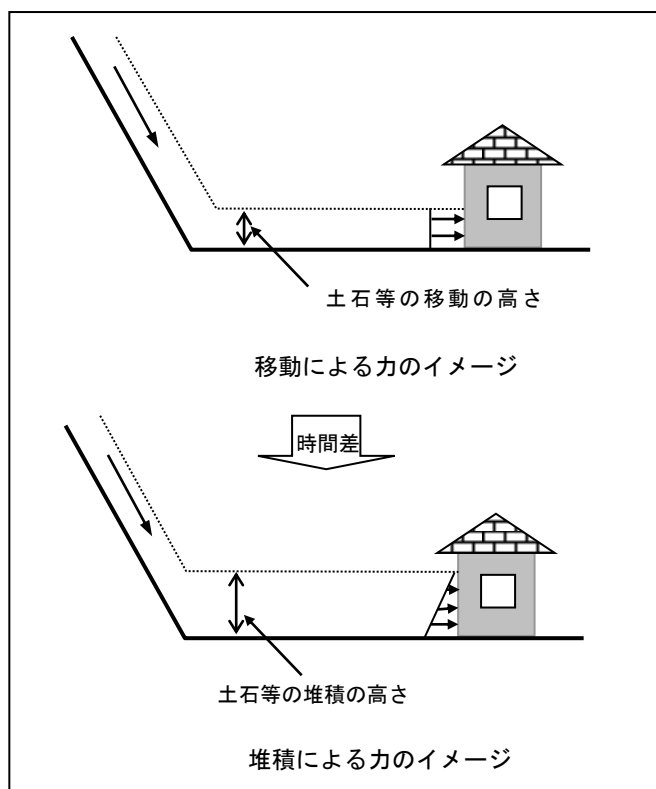


図 1.3.1 想定する力の概念図

1.3.4 2巡目以降の基礎調査について

2巡目調査

以下の「新規箇所調査」「見直し調査」「繰返し調査」の総称。

新規箇所調査

既往の土砂災害警戒区域以外の指定基準に合致する箇所の調査。

令和元年10月の一連の災害では、区域指定を予定していなかった箇所での土砂災害が全国で確認されたことを受け、国は従来の地形図判読では抽出困難な箇所への対応などを行うため、令和2年8月に「土砂災害防止対策基本指針」を改訂した。

県では、この指針に基づき、令和2年度から数値標高モデルによる高精度な地形情報を用いた抽出や市町からの情報提供による危険箇所の把握を行った結果、新たに10,744箇所の危険箇所を「基礎調査予定箇所」として選定し、概ね5年間（令和3～7年度末）で区域指定を完了させることとした。

見直し調査

既指定区域において、土砂災害防止施設等の設置や地形改変、市町からの情報提供や開発業者等からの申出等により土砂災害特別警戒区域の解除などの区域の再設定を行うための調査。

なお、未指定箇所の再調査は見直し調査に含まれない。

繰返し調査

法第4条第1項に基づき、「おおむね5年ごと」に行う既指定区域の再調査。

なお、未指定箇所の再調査及び新規箇所調査は繰返し調査に含まれない。

2. 基礎調査の概要

2.1 基礎調査の項目

基礎調査は、危害のおそれのある土地等に関する地形、地質等の状況および危害のおそれのある土地等の利用の状況、その他の事項に関して行い、具体的には次の項目について調査を行う。

- (1) 資料収集等
- (2) 区域設定のための調査
 - ①地形、地質等の状況調査
 - ②対策工施設状況調査
- (3-1) 危害のおそれのある土地等の区域の設定
- (4) 調査結果とりまとめ

なお、「(2) 区域設定のための調査」の一部および「(3-2) 危害のおそれのある土地等の区域の調査」については、繰り返し調査等で行う。

【解説】

急傾斜地の崩壊に関する基礎調査には、上記の(1)～(5)に示す項目があり、机上調査・現地調査により実施する。

現地調査にあたっては、法第5条第2項の規定のとおり、立ち入る旨を事前に占有者に通知し、対応者について住宅地図等を活用して記録する。(巻末資料2、3参照)

見直し調査及び繰り返し調査については、調査内容に応じ、必要となる項目を確認する。

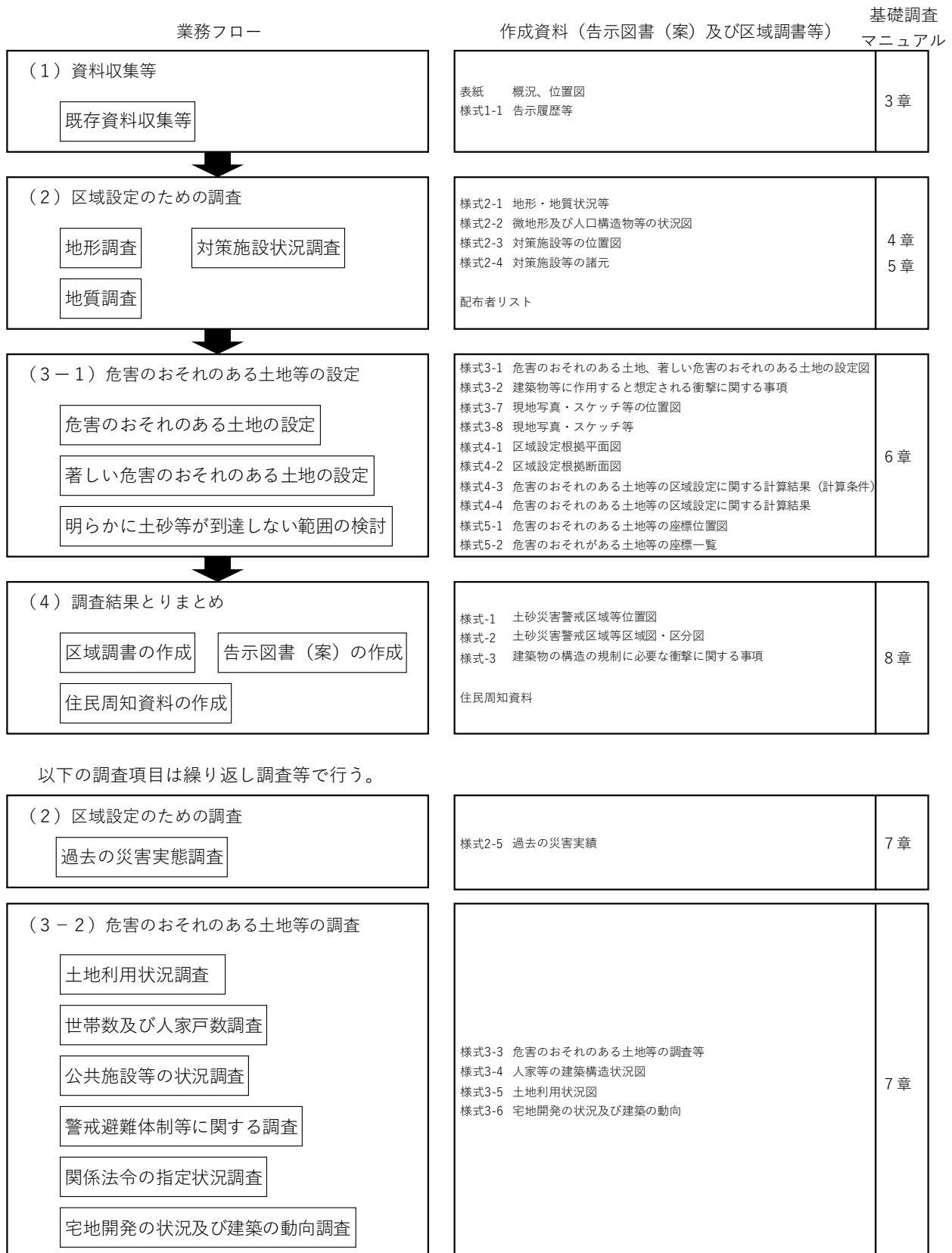


図 2.1.1 基礎調査の流れ

(1) 資料収集等

土砂災害が発生するおそれがある箇所(基礎調査対象箇所)について、必要な資料の収集・整理等を行う。

(2) 区域設定のための調査

基礎調査対象箇所において主に区域設定のための調査を実施する。概略を机上調査で、より詳細な調査として地形や地質及び対策施設等に関する現地調査を実施する。

①地形、地質等の状況に関する調査

(1) で把握した箇所について、急傾斜地の崩壊等が発生するおそれがある土地の区域の高さ、傾斜度などの地形のほか、地質等の状況に関する調査を行う。

調査内容は既存の調査要領[※]や調査結果を参考にするとともに、基礎調査に必要な範囲で整理する。

地形調査：斜面、山腹の崩壊状況等の調査を行う。

地質調査：表土厚の状況、崩積土層地帯の存在、風化岩地帯の存在等を調査技術者が判断して記述するとともに、土質定数等設定のための調査を行う。

※急傾斜地崩壊危険箇所等点検要領：(平成11年 建設省)

②対策施設状況調査

(1) で把握した箇所について、土砂災害を防止する効果がある施設の設置状況に関する調査を行う。当該施設の土砂災害を防止する効果については、関係機関の協力の下、適正な評価を行う。

なお、現地調査で地形要件（傾斜度 30 度かつ高さ 5m）や社会要件を満たさない場合は、区域設定を行わず、区域調書の一部のみ作成し、成果品として納めることとする。（8.1 区域調書の作成を参照）

(3) 危害のおそれのある土地等の区域の設定

(1) ～ (2) の調査結果を踏まえ、危害のおそれのある土地の区域の範囲を土砂災害防止法施行令第二条の規定に基づき設定する。

本マニュアルに従い、基礎調査は土砂災害防止法に使用する数値地図（縮尺 1/2, 500 の 2 次元 DM、3 次元地形モデル（TIN）、デジタルオルソフォト）、以下「基盤図」という）を使用して「危害のおそれのある土地の区域」及び「著しい危害のおそれのある土地の区域」を設定する。区域設定の流れを図 2.1.2 に示す。

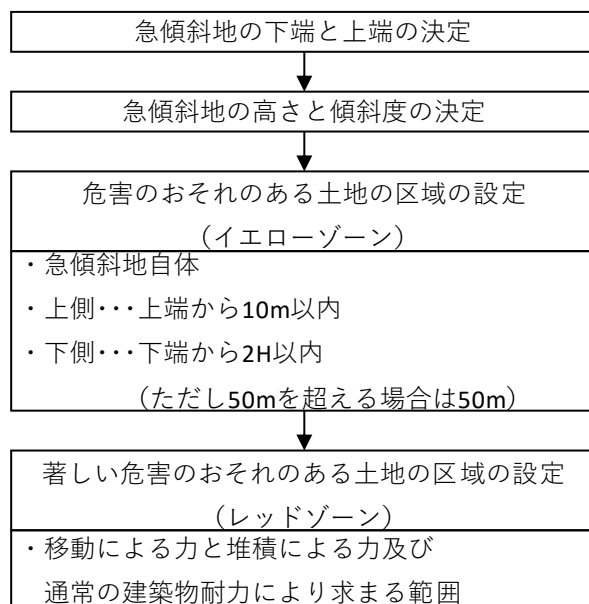


図 2.1.2 危害のおそれのある土地等の設定の流れ

(4) 危害のおそれのある土地等の区域の調査

1. (3) で把握した土砂災害が発生するおそれがある土地の区域について、住宅、社会福祉施設等の立地状況、道路の有無等の土地利用状況に関する調査を行う。
2. 当該土地の開発動向について、市町村の関係部局からの情報収集等を通じて調査を行う。調査の内容は、人口動態、地価動向、都市計画法に基づく都市計画区域及び準都市計画区域の指定状況、建物の建築状況、農地の転用状況等であり、これらについて、相当期間にわたる推移を確認し、今後の状況変化を予測するための参考とする。
3. 雨量計等の土砂災害に関する各種観測機器の設置状況、住民等への情報伝達体制の整備状況、避難路、避難場所の設定状況等の警戒避難体制に関する調査を行う。

(3) で把握した箇所及びその周辺で過去に発生した土砂災害に関して、その際の降雨量、急傾斜地の崩壊等の状況、被害状況、土石等が到達し、又は堆積した範囲等について、過去の土砂災害の痕跡、土砂災害に関係のある地名等も参考にしつつ、調査を行う。

基礎調査の実施にあたっては空中写真等が有効であり、できるだけ空中写真等を利用し、特に危険な区域の設定や人家の把握等に活用するものとする。空中写真を用いる場合は、撮影縮尺が 1/10,000～1/12,500 が適当である。

(5) 調査結果とりまとめ

以上の設定結果、調査結果を整理し、成果として区域調書、告示図書（案）を作成する。また、住民周知に用いる資料についても作成する。

2.2 区域設定単位と範囲

区域設定単位と設定する範囲は以下に示すとおりとする。

- ① 基礎調査予定箇所を基本的な単位とする。
- ② 調査対象箇所が隣接していても、別々の斜面として区域設定することを標準とする。
- ③ 必要に応じて人家の立地可能性や地域界（字界）など、警戒避難のまとまりを考慮する。
- ④ 高さ 5 m 以上、傾斜度 30 度以上の地形の連続性を考慮する。
- ⑤ 急傾斜地が連続する場合は、明瞭な尾根線や谷地形位置で左右端を設定する

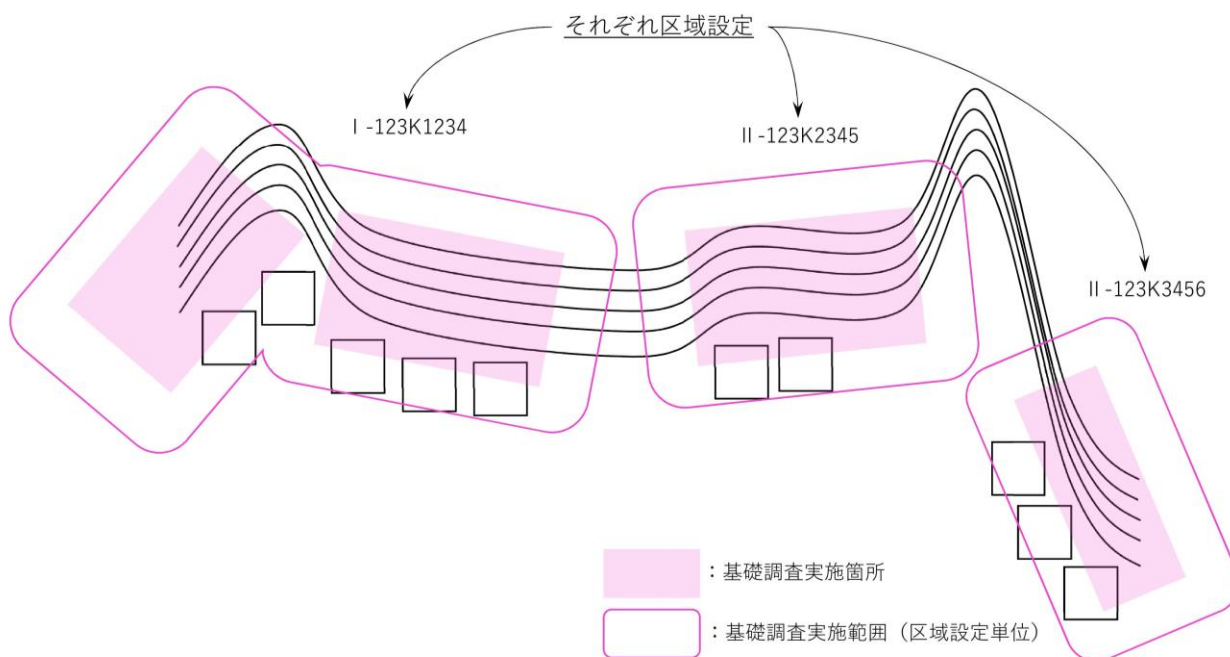


図 2.2.1 急傾斜地の範囲の設定例

2.3 基礎調査に用いる図面

基礎調査における地形調査（横断測線、上下端の設定等）は、縮尺 1/2,500 の精度を有する「砂防基盤図（三次元数値地図）」を用いることとする。

2.3.1 区域が分割される場合の設定

区域設定は基礎調査予定箇所を単位とするが、基礎調査予定箇所内で急傾斜地の条件を満たさない（高さ5m未満や傾斜度が30度未満）斜面や明瞭な沢地形を含む場合、また、多段斜面となる場合については、1箇所の基礎調査予定箇所の中で複数の斜面設定を行う必要が生じる。

このような場合については、以下のようにとりまとめる。

- ① 区域は枝番をつける。
- ② 区域調書は1つにまとめる。

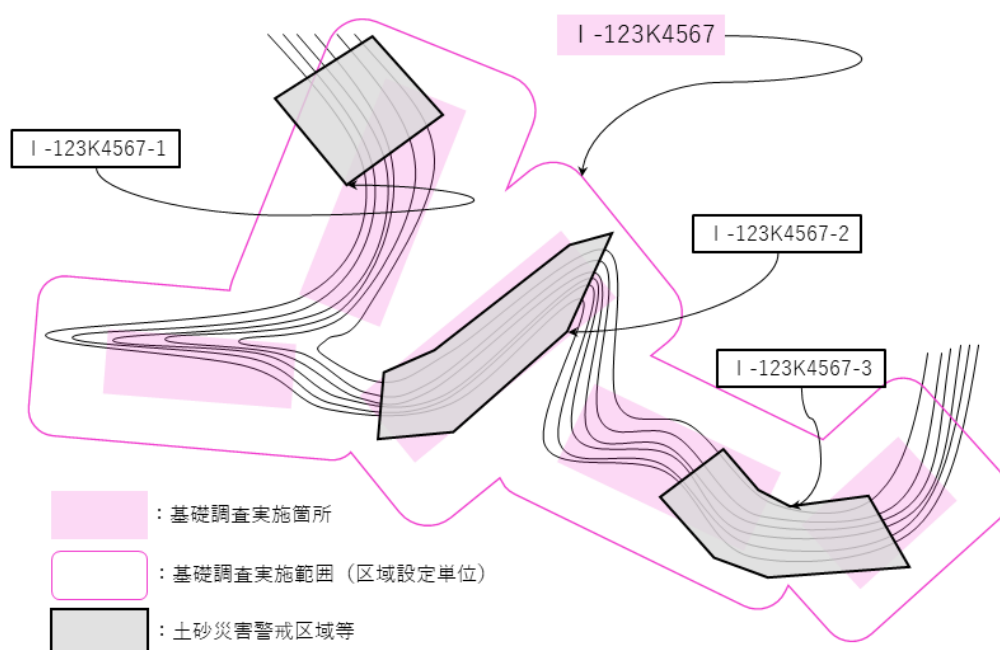


図 2.3.1 複数の区域設定の例

2.4 区域指定の最小斜面幅

現地調査を行い地形要件（高さ5m、傾斜度30度）及び社会要件（人家又は要配慮者施設（社会福祉施設、学校、医療施設等）が立地する箇所）をともに満たすことができれば、斜面の幅にとらわれず区域指定の対象とする。

2.5 成果品

主な成果品は以下のとおり。

- (1) 業務報告書
- (2) 区域調書
- (3) 告示図書（案）
- (4) 住民周知資料データ
- (5) GISデータ
- (6) (1)～(3)の電子データ

【解説】

特記仕様書に記載の成果品について、必要部数を納品する。

- (2) 区域調書の作成については、8.1 と巻末資料11を参考として作成する。
- (3) 告示図書（案）については、8.2 と巻末資料8を参考として作成する。
- (4) 住民周知資料データについては8.3 と巻末資料4を参考として作成する。
- (5) は区域設定のGISデータである。GISデータ及び区域調書、告示図書の電子データ納品時のフォルダ構成については、巻末資料7を参考とする。

3. 資料収集等

基礎調査の実施にあたっては、調査の目的を理解した上で、既存の資料を収集・整理し、資料を活用し、調査の精度、および効率の向上に努める。

【解説】

基礎調査においては、地形、地質、対策施設、過去の災害実績などの調査を行い、より精度の高い危害のおそれのある土地の区域設定を行うことが必要になる。

これらの調査項目をより効率的に進め、調査の精度を高めるため、既存の資料を活用できる場合は、最大限活用する。

したがって、資料の収集は、単に資料名の一致するものを機械的に収集するだけでなく、その利用目的を理解し、資料の記載内容、図面類の縮尺、記載内容などに注意する。

表 3.1 を参考に、必要資料を収集するものとする。

表 3.1 参考資料一覧表

区分	目的	資料名	備考（主な資料入手先等）
基礎調査予定箇所に係る資料	隣接する土砂災害警戒区域等の確認	告示図書、区域調書	土木事務所
	対策施設の確認	急傾斜地崩壊防止施設台帳等	土木事務所
	地質状況の確認	設計業務、地質調査業務報告書	土木事務所
	既往災害の把握	土砂災害被害状況報告等	土木事務所
統計に関する資料	統計資料全般の確認	千葉県統計年鑑	千葉県HP
		市町村統計書	市町村HP
	市町村別の人口等の確認	国勢調査、市町村勢要覧	千葉県HP、市町
	建築申請数の確認	建築統計年報、建築白書等	千葉県HP、市町等
	農地転用の推移の確認	農地業務年報	千葉県HP
	地価動向の推移の確認	都市計画用途地域図	千葉県HP、市町
警戒避難体制に関する資料	市町村の防災組織・防災活動の確認	地域防災計画	市町HP等
	雨量計の配置状況及び管理者の確認	土木事務所管内図	土木事務所
	警戒避難に係る計測機器の配置状況及び管理者の確認	伸縮計配置図等	土木事務所・市町
法規制に関する資料	各種法規制の区域の確認	千葉県土地利用規制等現況図	千葉県
		土地利用動向調査	千葉県HP
		土木事務所管内図	土木事務所
		都市計画図	千葉県、市町
		保安林区域図	林業事務所、LUCKY (土地利用調整総合支援ネットワークシステム)
		過疎地域自立促進特別措置法指定地域図	勝浦市、鴨川市（旧天津小湊町の区域）、 南房総市、長南町、大多喜町、鋸南町
		土地利用計画図	国土交通省HP
その他	周辺状況（広域）の確認	住宅地図	
		各種地形図	

4. 地形・地質等の状況調査

現地調査（立入り）にあたっては、事前に関係住民に通知する。

【解説】

法第5条第2項において、基礎調査のために他人の占有する土地に立ち入ろうとする者は、あらかじめ、その旨を当該土地の占有者に通知しなければならないと規定されている。

立入りに係る通知文（案内文）については、巻末資料2参照。

4.1 横断測線の設定

急傾斜地の下端・上端および急傾斜地の傾斜度・高さを決定するための基準とする横断測線は以下の基準により設定する。

(1) 横断測線の設定位置と頻度

横断測線の設置にあたり、地形変化点や対策施設の状況を考慮して、おおむね 20m 間隔となるように配置する。

(2) 横断測線の方向

斜面下方から上方に向かって最大傾斜方向とする。但し、顕著な集水型斜面については落水線方向（谷筋の方向）に横断測線を引くこととする。

(3) 急傾斜地の左右端

急傾斜地の左右端には、横断測線を配置する。

【解説】

設定する横断測線の位置は、対象斜面の特徴を反映できるように、集水型・尾根型斜面、斜面高さの変化点などの地形変化点を考慮するほか、事前に把握されていれば崩壊跡地、切土・盛土の端部、対策工の端部などの位置に留意して設定する。横断測線の間隔が広くなる場合は、概ね 20m 間隔に1本の横断測線が配置されるよう補間的に横断測線を引くこととする。

横断測線の向きを最大傾斜方向とする理由は、斜面の最大勾配を反映させるためである。

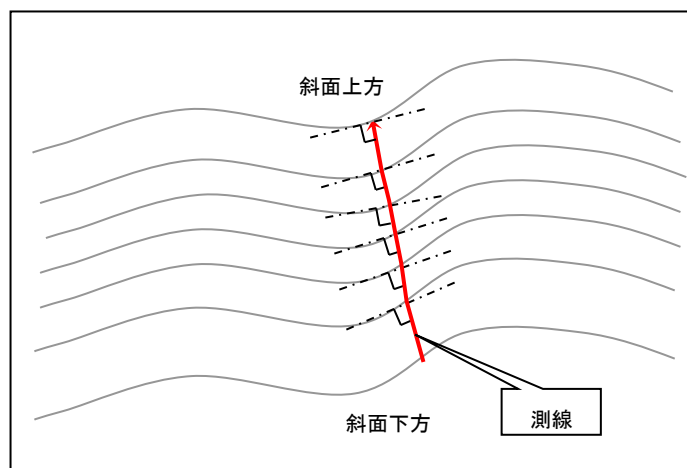


図 4.1.1 横断測線の方向

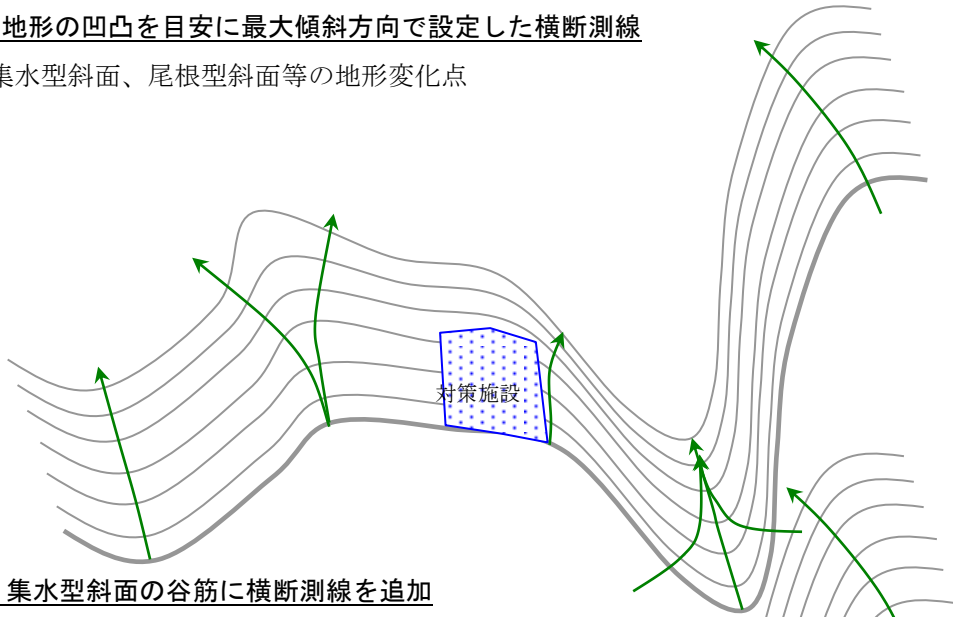
横断測線の方向は集水型地形（凹地形）の場合、斜面上方の法肩を基点として、土石等の落下方向を想定した落水線に近似した線上で設定する。

平行型斜面及び尾根型斜面（凸型斜面）の場合、斜面下方の法尻を基点として、等高線に対して概ね直角方向（最大傾斜方向）になるように設定する。

なお、横断測線の番号は、斜面に向かって左側を起点とする。

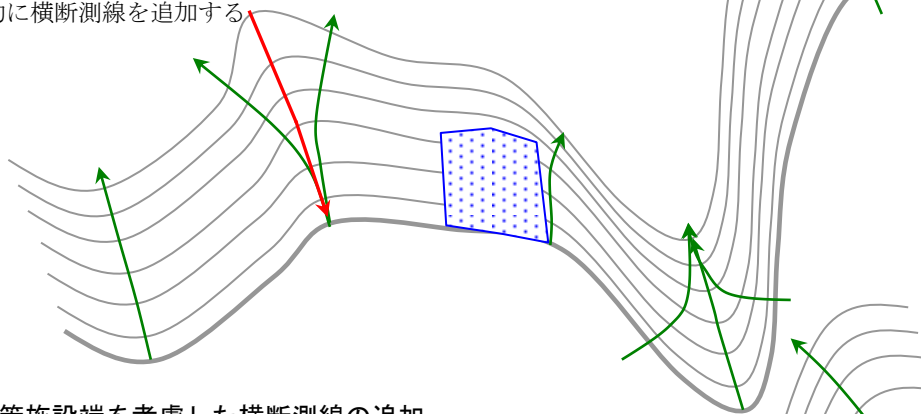
① 地形の凹凸を目安に最大傾斜方向で設定した横断測線

集水型斜面、尾根型斜面等の地形変化点



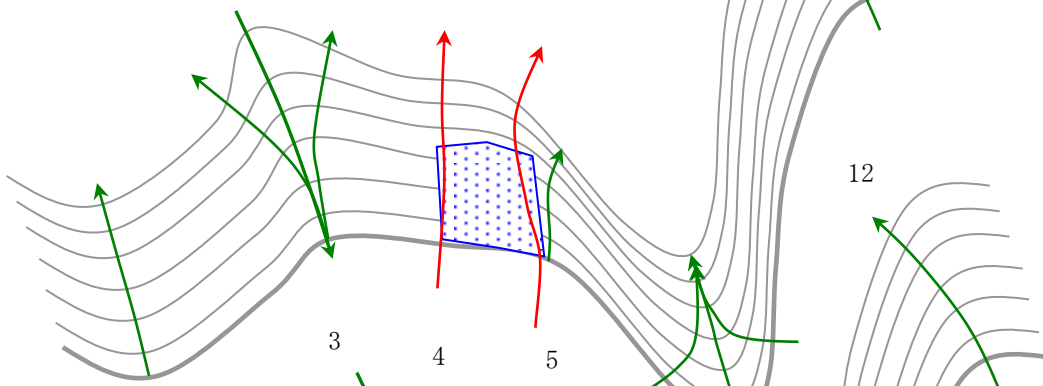
② 集水型斜面の谷筋に横断測線を追加

最大傾斜方向では評価しきれない顕著な集水型斜面に対して補助的に横断測線を追加する



③ 対策施設端を考慮した横断測線の追加

対策施設を評価するための横断測線を追加



④ 間隔を 20m 程度とするために

横断測線追加

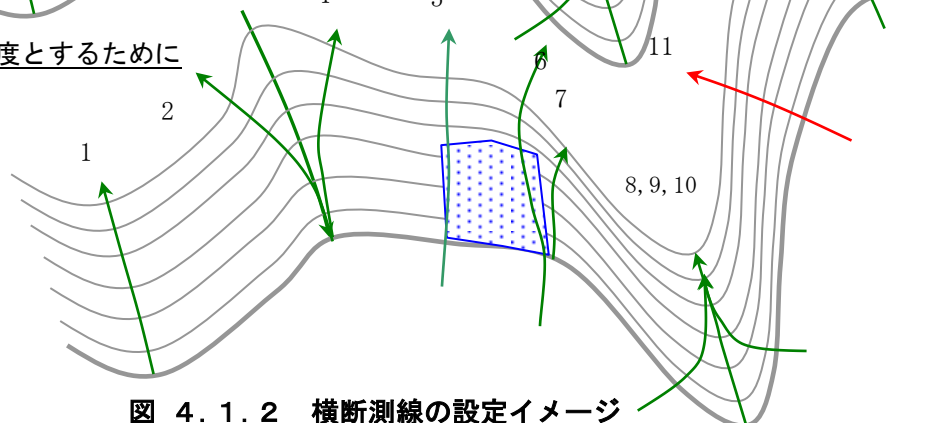


図 4.1.2 横断測線の設定イメージ

[現地調査の留意事項]

想定した横断測線資料を基に、現地において区域設定に必要な横断測線を設定し、平面図に記載する。また、地形条件や対策施設等の位置関係により、追加や変更が必要な場合は、平面図等に記録する。追加・変更等を要する条件として、以下の項目が挙げられる。

- i) 隣り合った横断測線間の凹凸地形等の影響により、下端を直線で結ぶ場合、横断測線間の地形を反映しにくい場合
- ii) 現地調査により、擁壁等の対策施設が新たに確認され、施工範囲内や境界部に横断測線が設定されていない場合

特に左右端については、現地で簡易計測を実施するなど、2.2 区域設定単位と範囲 (P.9) の左右端の条件に合致するか、また、図 1.2.1 基礎調査の対象範囲の急傾斜地の条件との境界であるかの確認を行うようにする。

4.2 下端の設定

急傾斜地の下端は、原則として横断線上で斜面下方から上方に向かって標高差 5m 先の地点への見通し傾斜度が 30 度以上で、かつその地点より上方の斜面の傾斜度が 30 度以上となるはじめての遷緩点を原則とする。ただし、傾斜度 30 度を区切る明瞭な遷緩線が認められる場合は、それを下端と定義する。

なお、基盤図で作成した横断図を活用して設定した下端は、現地の状況と異なる場合があるため、現地において技術者が判断して下端を最終的に設定する。

現地調査においては、明瞭な地物等の固定点から、確定した下端位置が再現できるように根拠を記録する。

【解説】

急傾斜地の下端を、横断測線ごとに横断図上で設定する。設定した下端は横断図及び平面図上にその位置を記載して整理する。

急傾斜地の下端は、原則として、図 4.2.1 に示すように「高さ 5m、30 度の三角形」を徐々に移動させ斜面の中に入り込む点とする。

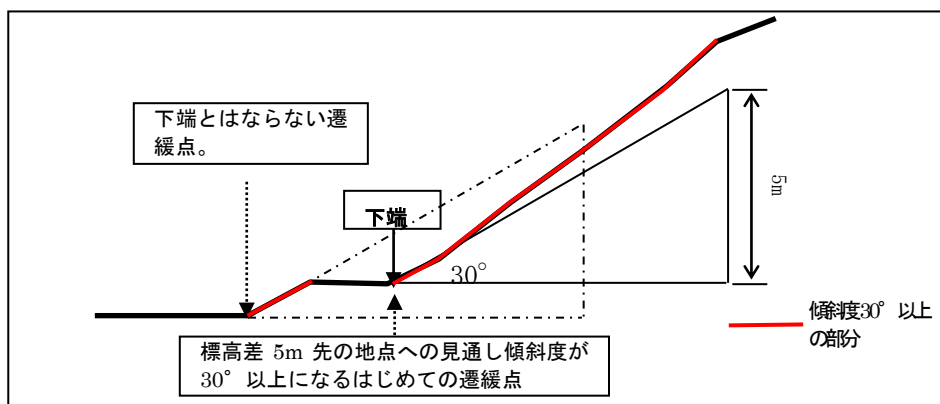


図 4.2.1 下端の設定基準

遷緩点：急傾斜地の上方から下方に向かって傾斜度が急に緩くなる点をいう。

<急傾斜地下端の θd の扱い(急傾斜地下端の θd が勾配をもつ場合の考え方)について>

実際の崩土到達距離を災害実績より検証すると、 θd の変化による差異はあまり認められず、告示式による計算値は θd の変化に呼応するが、必ずしも災害実績との相関が良いわけではない。以上より、 $\theta d = 0$ として運用する。* (図 4.2.2 参照)

※出典：全国地すべりがけ崩れ対策協議会施策検討委員会 平成 14 年度第 3 回土砂災害防止法連絡部会資料

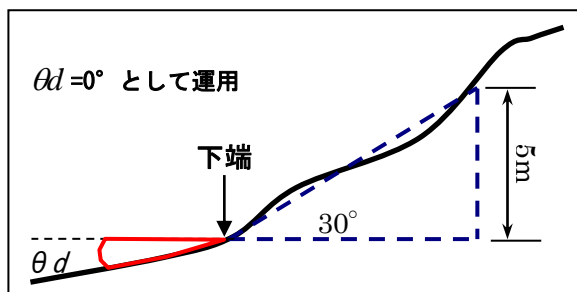


図 4.2.2 下端勾配 θd の取り扱い

<遷緩点が不明瞭な場合の取扱い>

原則として、横断図上で斜面下方から上方に向かって標高差 5m 先の地点への見通し傾斜度が 30 度以上で、かつその地点より上方の斜面の傾斜度が 30 度以上となるはじめての点を下端とする。(図 4.2.3, 図 4.2.4 参照)。

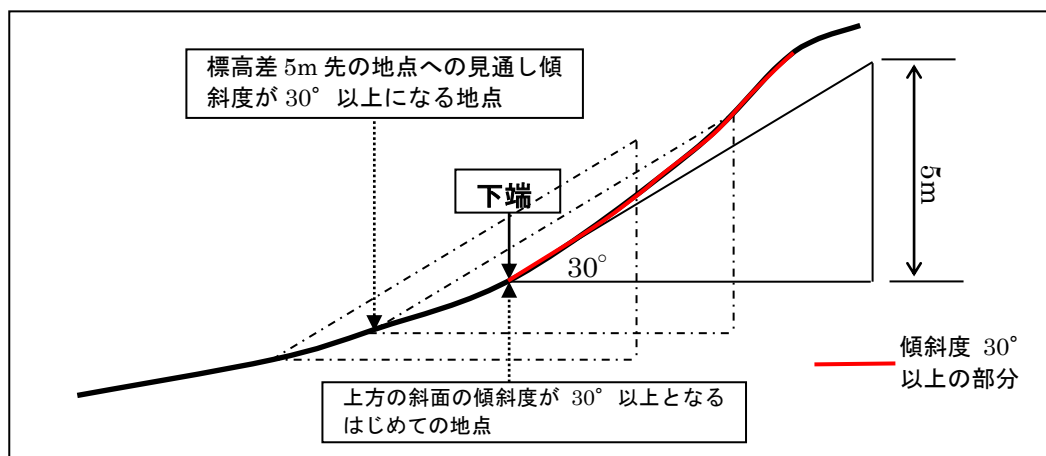


図 4.2.3 遷緩点が不明瞭な場合の下端の設定

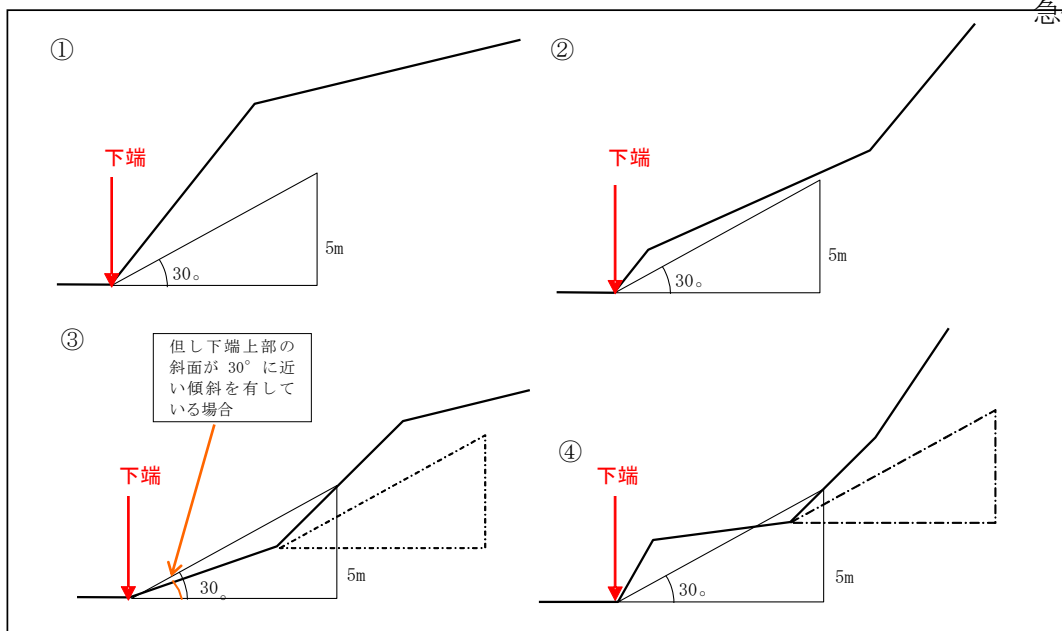


図 4.2.4 急傾斜地の下端の設定例（横断面図上）

図 4.2.4 の③、④の例については、現地調査の際に横方向や上部斜面との連続性などから、最終的に判断する。

[現地調査の留意事項]（巻末資料 5 参照）

下端の調査は区域設定上重要な要素であり、再現が求められるケースも想定されることから、現地調査時には慎重に調査を行い、設定根拠を残すものとする

なお、現地調査により基盤図と現況が著しく合わない場合は、写真撮影を行うとともに、可能な限りスケッチ等を実施する。

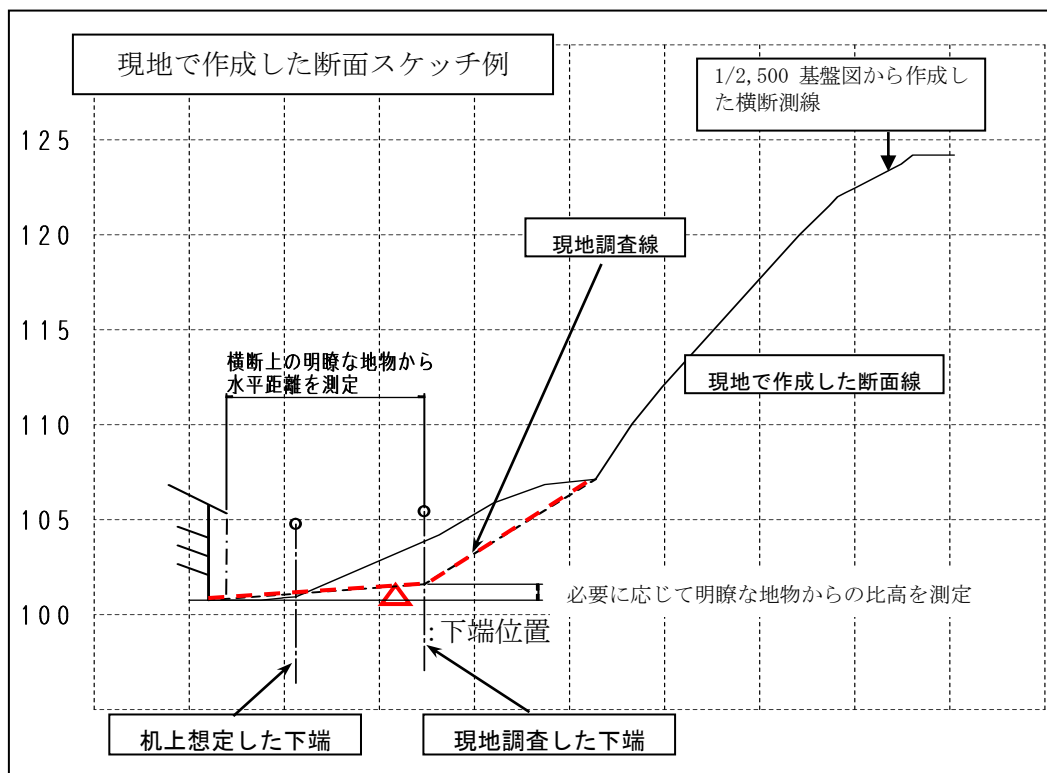


図 4.2.5 下端位置調査イメージ

参考<下端位置の調査 調書とりまとめ>

急傾斜地の崩壊区域調査			
様式4-2 区域設定横断面図		調査年度	平成15年度
急傾斜地の位置	箇所番号	123	箇所名
横断測線番号	No.1		所在地
(横断面図)		(コメント)	
(写真)		(スケッチ)	

ページ 1

△△県

4.3 上端の設定

急傾斜地の上端は、次の手順で設定する。なお、斜面途中の平坦面、緩傾斜部については、「多段斜面の設定」に示す内容により一連の急傾斜地として取扱うかどうかを判断する。

- ①急傾斜地の上端は、横断図上で急傾斜地の下方から上方に向かって標高差 5 m 先の地点との傾斜度が 30 度未満となる遷急点を原則とする。
- ②「高さ 5m、30 度の三角形」の斜辺部に傾斜度が 30 度以上ある遷急点がある場合は、その点を上端とする。

【解説】

急傾斜地の上端を、横断測線ごとに横断図上で設定する。設定した上端は横断図上にその位置を記載して整理する。

急傾斜地の上端は、図 4.3.1 に示すように原則として、「高さ 5 m、30 度の三角形」を下端から徐々に移動させ、急傾斜地の斜面と三角形の頂部が一致する三角形の斜辺下端部をまず設定し、その点から上部に移動していき 30 度未満となる点（遷急点となる）を上端とする。

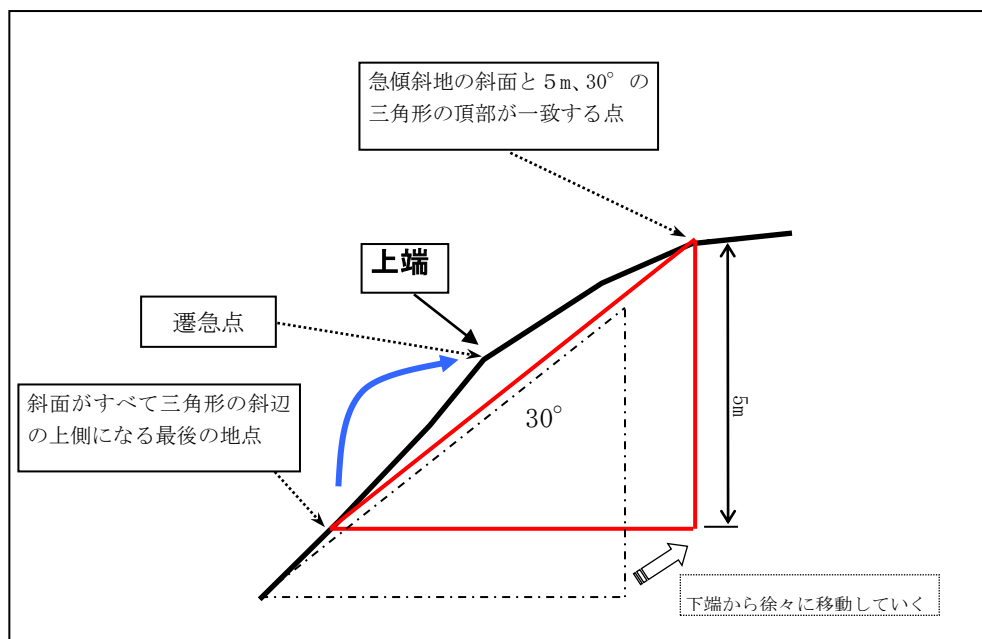


図 4.3.1 上端の設定基準

遷急点：急傾斜地の上方から下方に向かって傾斜度が急にきつくなる点をいう。

<遷急点を考慮して設定した場合>

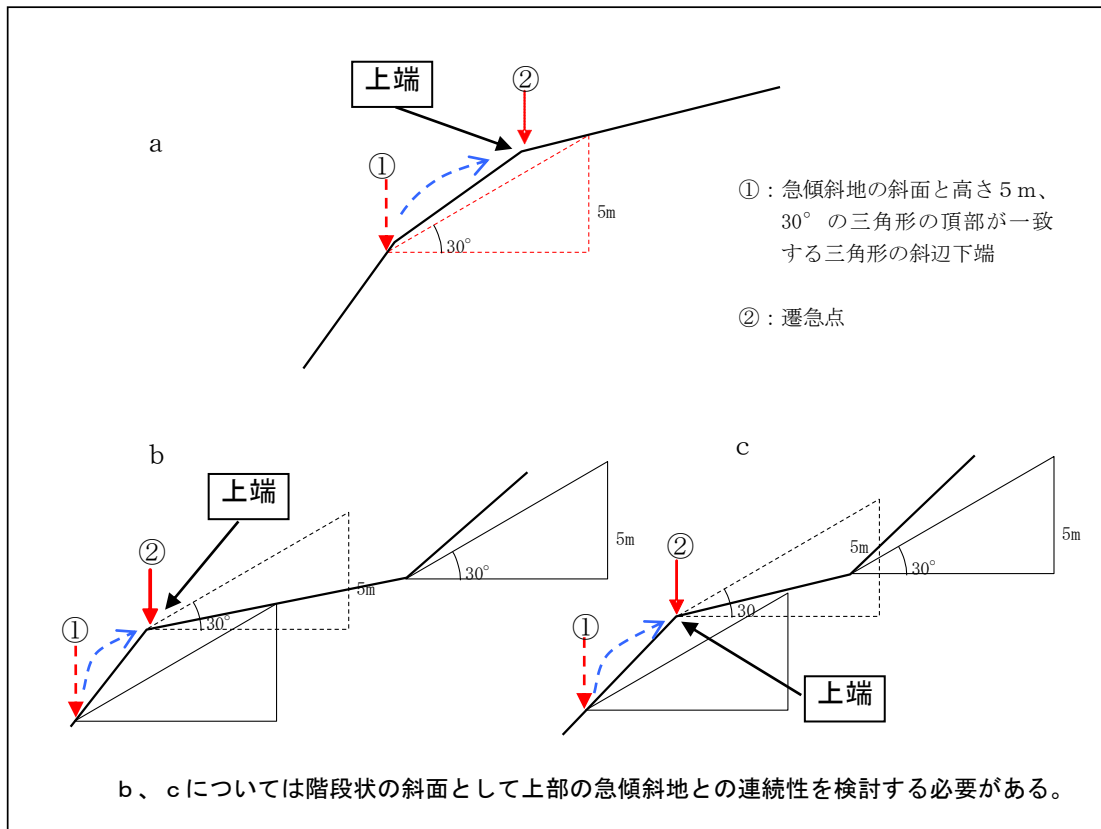


図 4.3.2 急傾斜地の上端の設定例

なお、標高差 5m 以内で局所的に 30 度を下回るような微地形については、図 4.3.3 に示すように、上端の設定時には考慮しない。

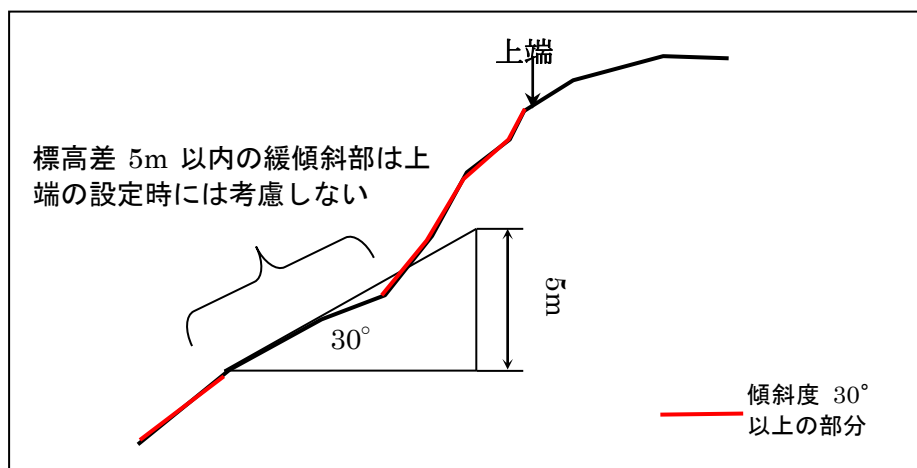


図 4.3.3 斜面上の局所的な緩斜面部の取扱い

4.4 多段斜面の設定

連続性のある斜面内において、30度以上の急傾斜地内に30度未満の緩傾斜部が存在する場合は、一連の急傾斜地として取り扱うか、多段斜面とするかの判定を行う。

【解説】

一連の急傾斜地内に30度未満の緩傾斜部が存在する場合は、以下の資料を参考に現地の地形状況を踏まえ、技術者が一連の急傾斜地とするか多段斜面として取り扱うかの判定を行う。

地形断面的な判断のみではなく、平面的な状況や斜面上の対策施設状況を考慮して、一つのまとまりのある斜面として取り扱うべきかどうかという観点から総合的に判断する。

※多段斜面として扱う例：30度未満の緩傾斜部が10m以上ある場合（P. 37 参照）

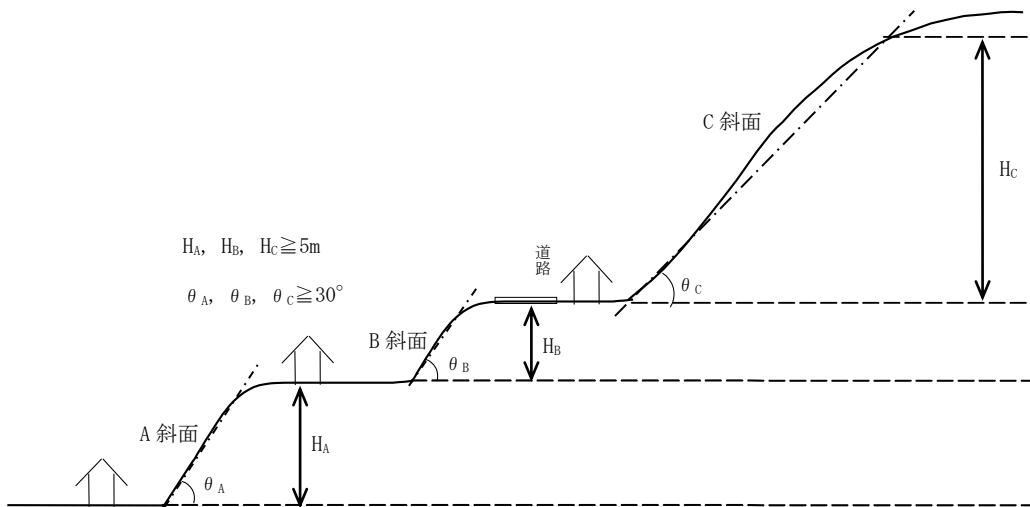


図 4.4.1 (参考) 多段斜面において斜面を個々に扱い傾斜度及び高さを設定した例

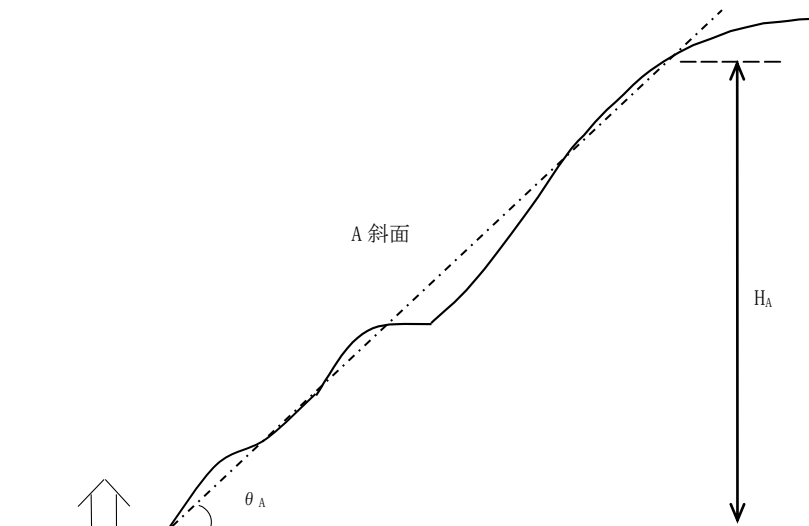


図 4.4.1 (参考) 多段斜面において一連の斜面として傾斜度及び高さを設定した例

4.5 傾斜度と高さの算定

危害のおそれのある土地等の区域設定根拠となる急傾斜地の傾斜度と高さを、横断測線ごとに横断図上で求める。

①急傾斜地の傾斜度

上端と下端を結ぶ直線と水平方向との角度とする。

②急傾斜地の高さ

上端と下端の比高とする。

【解 説】

急傾斜地の傾斜度と斜面高さを、横断測線ごとに横断図上で設定する。設定した傾斜度と斜面高さは、横断図上に記載するとともに一覧表としてとりまとめる。急傾斜地の傾斜度と斜面高さの算出および、設定単位は、以下の通りとする。

なお、急傾斜地の傾斜度と斜面高さの算定は、デジタルデータを用いて CAD ソフト上での測定を原則とする。

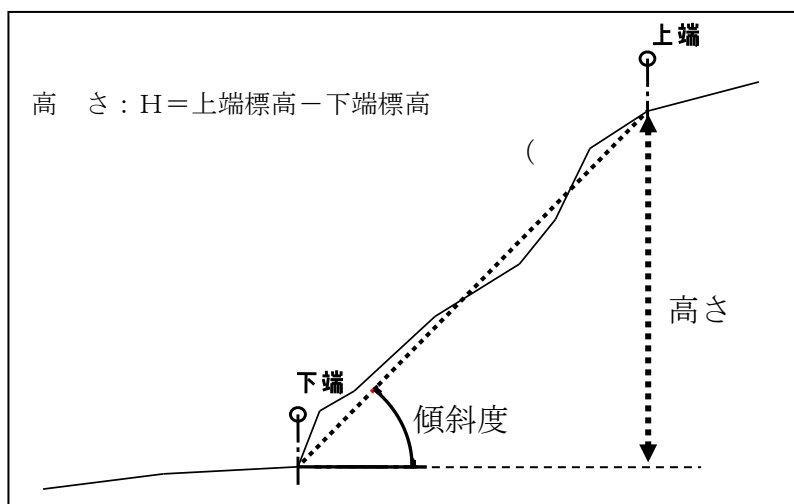


図 4.5.1 傾斜度と高さの算定

4.6 斜面等の排水状況の確認

斜面上部からの過剰な集水があるなど適切に排水処理がされていない場合は、現地写真等の資料を提出するとともに調査職員に報告する。

【解説】

本内容は、令和元年10月25日の大雨による土砂災害において、斜面崩壊が発生した要因の一つとして、斜面上部の住宅地内道路等の排水施設の排水不良により斜面への過剰な集水をもたらした可能性が疑われたことから新たに追加した項目である。

現地調査時に、斜面上部からの過剰な集水があるなど適切に排水処理がされていない場合や湧水等の異常が確認された場合は、現地写真等の資料を提出するとともに調査員に報告する。

区域調書には、様式3-3(1)備考欄に状況を記載するほか、様式3-7及び様式3-8に斜面の排水等に関するスケッチや状況写真を整理する。

4.7 配布者リストの作成

現地調査時に区域内の人家等を確認し、配布者リストを作成する。

【解説】

現地調査時に、対応した住民者の記録や区域内の建物種別や居住者の氏名等を確認し、配布者リストとして整理する。(巻末資料3)

令和4年12月1日付け河環第485号で、住民周知方法について見直し、基礎調査立入りのお知らせ(巻末資料2)に調査結果の公表を県ホームページで公表する旨の記載をすることとし、以後の区域内調査は行わないこととした。そのため、少なくともこの配布者リスト記載の住民から問い合わせがあることが想定されるため、漏れが無いように記載する。

また、連絡先に河川環境課土砂災害対策室が併記されているため、業務成果納品時に配布者リストも本課へ送付する。

4.8 地質調査と土質定数の決定

4.8.1 千葉の地質について

千葉県の地形・地質はおおむね下総台地（第四紀洪積層分布域：千葉県北部）と県南部の房総丘陵地（第三紀層分布域）にわけられる。それぞれの特徴を以下にまとめる。

【下総台地】

県北部に広く分布し、地質は主に下総層群（成田層など）からなる。下総層群は洪積層の堆積物でその上位に関東ローム層が堆積していることが多い。これらの洪積台地が開析されて形成された谷部（第四紀沖積層）には非常に軟弱な堆積物からなる谷底平野が形成されている。

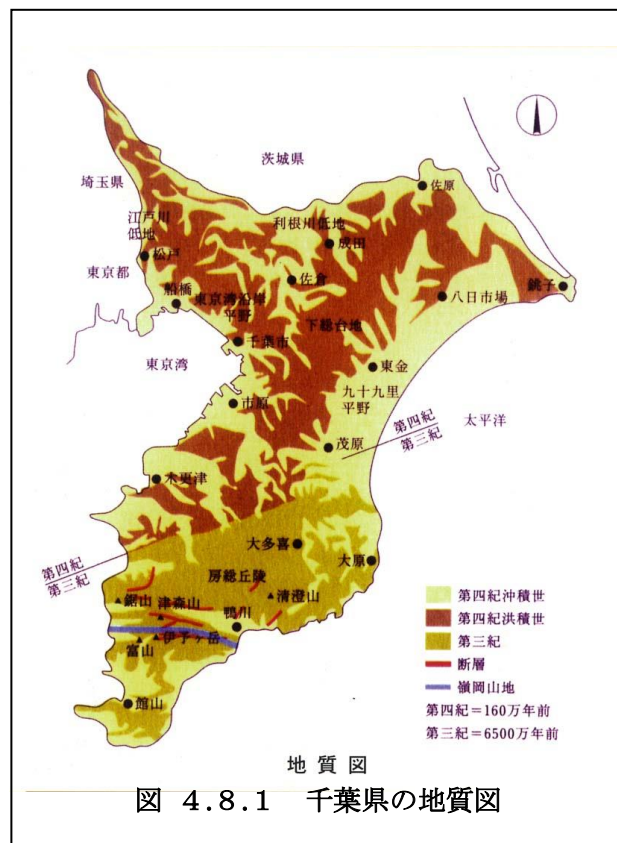
谷底平野と洪積台地との境は急崖となっており、下総台地における急傾斜地はほとんどがこの形態となっている。谷底平野と洪積台地の標高差は20m程度と小さいことから、複雑な形状の谷地形や高次数の谷が形成されることは少なく、また深い谷や狭い谷もあまり見られない。

谷底平野については、もともとは地盤が軟弱であるために居住には向かず、水田として利用されるか、沼地として放置されていた。しかし、現在都市部では盛土等によって地盤を改良して、住宅地となっている場合が多い。また、急崖直下は比較的地盤が固いため昔から住居がもうけられていたようである。また、台地についても宅地として急崖の法肩まで利用されているところも多く見られる。

【房総丘陵】

県南部は第三紀層が分布しており、標高はそれほど高くないものの比較的急な斜面を有する丘陵地となっている。分布する第三紀層はわずかに古第三紀があるものの、主に新第三紀の堆積岩であり、礫岩、砂岩、泥岩、頁岩からなる。また、嶺岡一葉山隆起帯が東西方向にのびており、褶曲や断層などの構造がある。

県北部の下総台地と比較すると、山地（丘陵地）と低地の標高差があり、断層系など地質の要因もあって、深い谷なども認められる。谷出口付近のやや傾斜が緩くなった堆積地が主に住宅地として利用されている。



4.8.2 土質定数の設定

(1) 土石等の移動及び堆積の力の算出に必要な土質定数

急傾斜地の崩壊に伴う土石等の移動及び堆積の力を算出するために設定する必要のある土質定数は以下のとおりである。各土質定数の説明を表 4.8. に示す。

<設定に必要な土質定数>

- ・ 土石等の比重 (σ)
- ・ 土石等の容積濃度 (c)
- ・ 土石等の密度 (ρ_m)
- ・ 土石等の単位体積重量 (γ)
- ・ 土石等の内部摩擦角 (ϕ)
- ・ 土石等の流体抵抗係数 (f_b)

表 4.8.1 土質定数の説明

土石等の比重 (σ)	土石は土粒子や岩石といった無機質な固体、植物の根や遺骸などの有機質な固体、水などの液体、空気やガスなどの気体から構成されている。 「土石の比重」は無機および有機質の固体混合物の平均比重である。閉塞した空隙や有機物を多く含む場合、これらを含有了した土石の平均比重となる。
土石等の容積濃度 (c)	土石等の容積濃度とは、土石等における空隙部分を除いた固体部分の容積の割合をいう。
土石等の密度 (ρ_m)	土石等の密度とは、空隙が完全に水により飽和された土石等の単位体積当たりの質量である。
土石等の単位体積重量 (γ)	土石等の単位体積重量とは、空隙が完全に水により飽和された土石等の単位体積当たりの重量である。
土石等の内部摩擦角 (ϕ)	土石内部にせん断力が作用した場合、土粒子同士のかみ合わせで生じる摩擦により、せん断に対する抵抗力が生じる。この摩擦抵抗力はすべり面の直応力（すべり面に垂直な応力）に比例し、内部摩擦角 ϕ はその比例係数 ($\tan \phi$) を決定する実験定数である。 なお、一般的な ϕ は最大静止摩擦係数としての意味を持つが、「移動による力から求まる区域の算定」での ϕ は、斜面を流下する土石内部の内部摩擦角は、変形が無限大となったときの動摩擦係数を意味する。
土石等の流体抵抗係数 (f_b)	土石等の流体抵抗係数とは、土石等が移動する際の抵抗を示す係数である。

(2) 土質定数の設定

土質定数は、著しい危害のおそれのある土地の区域を把握する際に重要な要因となるため、地質調査結果に基づいて決めることが望ましい。ただし、当該斜面や周辺の類似斜面において行われた急傾斜地対策工事で採用された値や表 4.8. 値を参考に決めることもできる。

表 4.8.2 土質定数

項 目	記 号	単 位	参考値
土石等の比重	σ	—	2.6
土石等の容積濃度	c	—	0.5
土石等の密度	ρ_m	t/m ³	1.8
土石等の単位体積重量	γ	KN/m ³	14~20 ¹⁾
土石等の内部摩擦角	ϕ	°	15~40 ²⁾
土石等の流体抵抗係数	f _b	—	0.025
建築物の壁面摩擦角	δ	°	$\phi \times 2/3$

〈出典：(財) 砂防フロンティア整備推進機構：土砂災害防止に関する基礎調査の手引き、2001

注1) 道路土工—擁壁工指針—(平成24年8月)による—

注2) 新・斜面崩壊防止対策工事の設計と実例(令和元年5月)

土石等の単位体積重量(γ)および土石等の内部摩擦角(ϕ)については、地質調査結果等から値が得られなかった場合、表 4.8.1 を参考に値を決めることができる。

地質の区分は、地質図による確認や、現地での地質状況の確認によるものとし、地質状況については、前出の下総台地(洪積層分布域)、房総丘陵(第三紀層分布域)の地質の特徴を参照できる。

表 4.8.1 千葉県における土質定数設定値

区分	地質	単位体積重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 ϕ (°)
洪積層分布域	砂質土	1.8	30※
第三紀層分布域	風化堆積岩	1.9	30

※ シルト・粘性土主体の地質状況の場合は25°とする。

表 4.8.1 の値については、それぞれの分布域における過去の急傾斜地崩壊対策事業で用いた値の平均値である。その詳細については、巻末資料9を参照のこと。

5. 対策施設状況調査

5.1 対象とする対策施設

対策施設の調査対象は、土砂災害等を防止・軽減するための以下の効果を有する対策施設とする。

- (1) 急傾斜地を崩壊させない効果
- (2) 急傾斜地の崩壊により生ずる土石等の量を減少させる効果
- (3) 急傾斜地の崩壊により生ずる土石等を保全すべき地域に到達させない効果

【解説】

土砂災害等を防止・軽減するための効果を有する対策施設とは、主に次のようなものがある。

- ① 急傾斜地崩壊対策事業によるもの
- ② 治山事業によるもの
- ③ 上記①、②以外によるものについても公共事業等により整備され、適正に管理された防災施設を対象とすることができる（例：圃場整備事業、砂防事業等によるもの）

現地調査前に施設台帳等の既存資料により対策工の工種や規模を確認し、現地においてプレート等により確認を行うこととする。

また、民間の施設についても、急傾斜地崩壊対策事業による施設と同等と認められるものについては調査対象とし、建築基準上の許可に関する資料等の収集、確認を行うこととする。

「原因地对策施設」……上記効果（1）および（2）を有する施設。

表 5.1 (1)～(3)の工種に相当

「待受け式対策施設」……上記効果（3）を有する施設、表 5.1 (4)の工種に相当

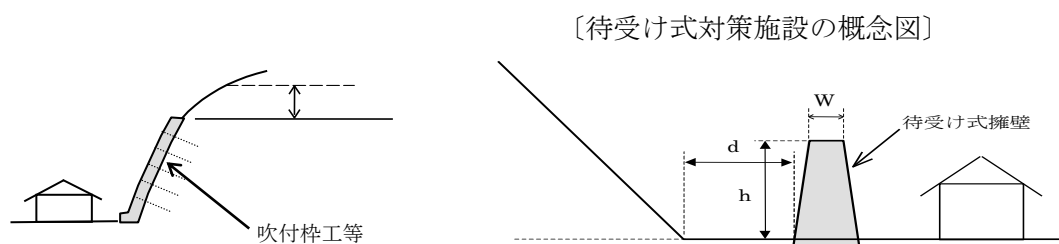


図 5.1.1 調査対象とする対策施設の例

表 5.1 対策施設等の種類

分類	主な目的	工種	工種細分	工種詳細
(1) 抑制工	雨水の作用を受けないようにする	排水工	地表水排除工	横排水路工(のり肩排水路工、小段排水路工) 縦排水路工、浸透防止工、谷止工
			地下水排除工	暗渠工、横ボーリング工、その他(遮水壁工、集水井工)
		植生によるのり面保護工	植生工*	種吹付工、植生マット工、植生盤工、筋芝工、張芝工、植生ポット、植栽工 等 (単独では評価しない)
		構造物によるのり面保護工	吹付工	モルタル吹付工
				コンクリート吹付工
			張工	石張・ブロック張工・コンクリート板張工
				コンクリート張工
		枠工	プレキャストのり枠工	
			現場打のり枠工・現場打吹付枠工	
		その他	その他ののり面保護工	プラスチックソイルセメント工、ネット工、液状合成樹脂吹付工、マット被覆工、アスファルト斜面工 等
(2) 抑制工	雨水の作用を受けて崩壊する可能性の高いものを除去する	不安定土塊の切土工	切土工(A) [オーバーハング・浮石等の除去]	
(2) 抑止工	雨水等の作用を受けても崩壊が生じないように力のバランスをとる	斜面形状を改良する切土工	切土工(B) [緩勾配化・高さ低減等]	
		擁壁工	石積・ブロック積擁壁工	
			もたれコンクリート擁壁工	
			重力式コンクリート擁壁工	
			コンクリート枠擁壁工	
		アンカー工	アンカー工	
		杭工	杭工	
押え盛土工	押え盛土工			
(3)抑制工と抑止工の両方の目的を持つ工種		柵工	土留柵工	
			編柵工	
		蛇かご工	蛇かご工	
(4)崩壊が生じても被害が出ないようにする工種		待受け工	待受け式擁壁工	

※植生工は、斜面の安定計算やボーリング調査等の成果があり、管理者が明確である場合は効果を見込む。

5.2 対策施設の現況調査

調査は下端周辺を踏査し、対策施設の効果評価に必要な、施設の種類、施設施工範囲、高さや規模とあわせて、残斜面・待受け式対策施設のポケット容量等について調査する。

既存の資料等で事前に把握されていない対策施設については、急傾斜地崩壊対策事業による施設と同等と認められるものについてのみ調査する。

【解説】

対策施設の状況調査は、区域設定の際の効果評価に必要な情報を得ることを目的して現地の対策施設を調査する。調査方法は、目視調査およびポールやテープ等による簡易計測により実施する。

調査結果は、机上調査で記入した平面図や断面図を修正・追加して記録する。対策施設ごとの代表的な地点で写真撮影を行うものとする。

調査する項目は以下のとおりである。

なお、小規模施設についても、規模や効果の有無を問わず調書に整理する。

- (1) 種類（工種）
- (2) 延長・規模・施工範囲
- (3) 事業種別（主体）・施工時期
- (4) 残斜面の状況
- (5) 待受け式対策施設のポケット容量

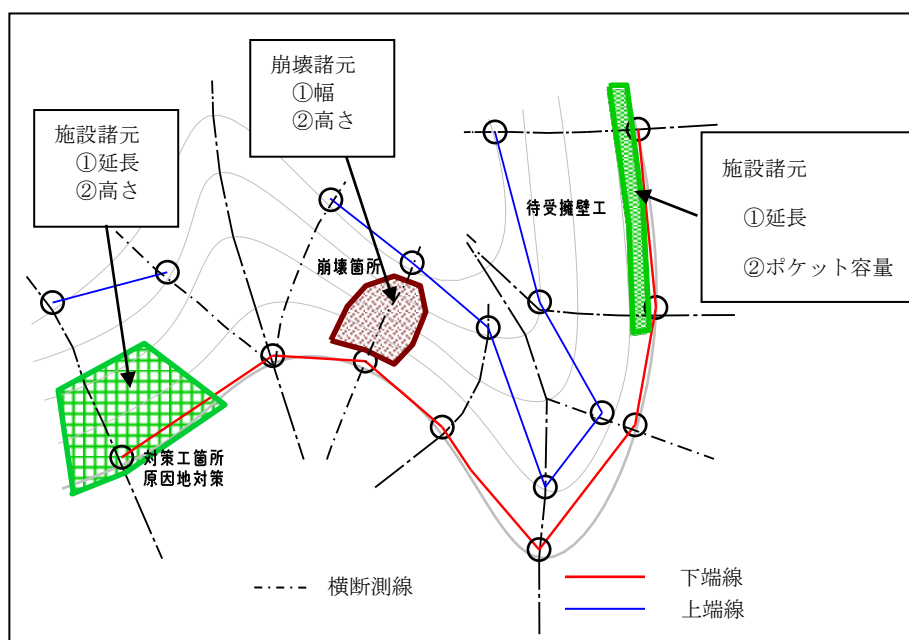


図 5.2.1 対策施設の調査概念図

(1) 種類

施設の種類について表 5.1 に従い区分する。構造及び工種が不明瞭な場合、施設の機能面に着目し、工種を推定する。

(2) 延長・高さ・設置範囲

対策施設の設置範囲を平面図上に記載するとともに、対策施設の延長を把握する。また、構造物の高さは幅などの規模を把握する。

対策施設の設置範囲は、人家等の基盤図上に図示されている人家及び道路等の既知構造物との位置関係をもとに図示する。

対策施設の延長は、図面からその工種ごとに急傾斜地の下端に平行した距離を求める。また、対策施設が斜面上部のみにある場合は、急傾斜地上端に平行した延長とする。

(3) 事業種別（主体）・施工時期

対策施設等の事業種について、プレート調査や、聞き取り調査等によって明らかなものを記載し、不明なものについては「不明」とする。施主および施工時期についても同様とする。

- ・急傾斜地崩壊対策事業（都道府県、市町村）
- ・治山事業（国、都道府県、市町村）
- ・その他の事業（国、都道府県、市町村）
- ・公団・組合などによる事業
- ・個人施設

(4) 残斜面

自然斜面を含む未対策の急傾斜地（残斜面）がある場合、横断測線位置の対策施設の設置範囲を遷急線等の地形的特徴を目安に、目視により調査する。

調査・修正後、横断図上で残斜面の高さを求める。

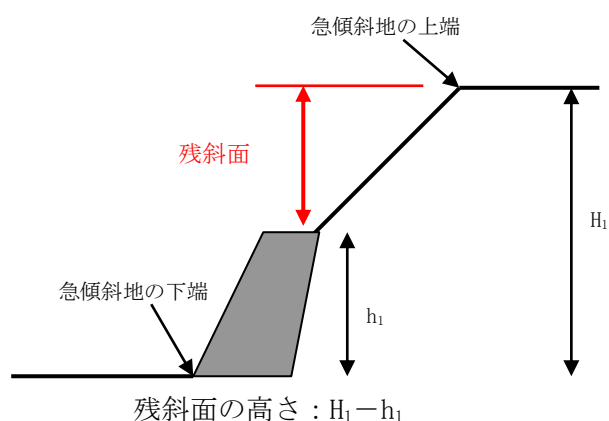


図 5.2.2 対策施設上部に残斜面がある場合の概念図

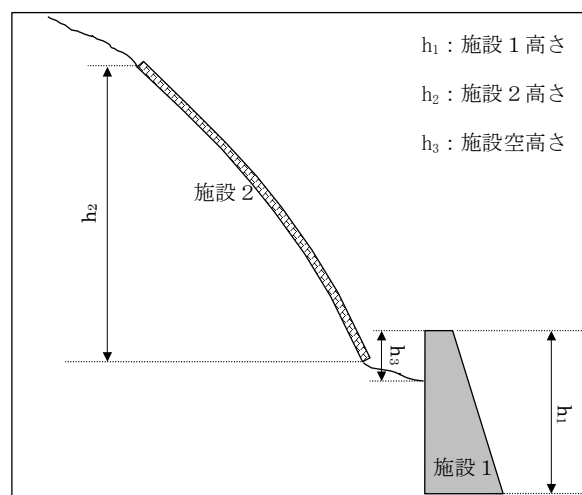


図 5.2.3 原因地对策施設の計測箇所

(5) 待受け式対策施設のポケット容量

待受け対策工のポケット容量の評価は、原則として設計時における容量を評価する。しかし、設計時における諸元が不明な施設については、下記の要領で現地にて計測する。

待受け式対策施設の場合、断面ごとに単位幅あたりのポケット容量をテープ等で計測する。計測は図 5.2.4 ように、斜面下端から擁壁までの距離 (d_l)、擁壁天端から斜面方向に引いた水平線が斜面と交わる点までの距離 (d_h) および擁壁ポケット部の高さ (h) で作られる台形に単位幅をかけて求められる値とする。

ポケット断面積を把握するための諸元調査は、基礎調査実施時の現状の諸元を取得することとし、ポケット下部に崩壊土砂等が堆積している場合は、土砂の堆積面から対策施設上面までの高さをポケットの高さとする。

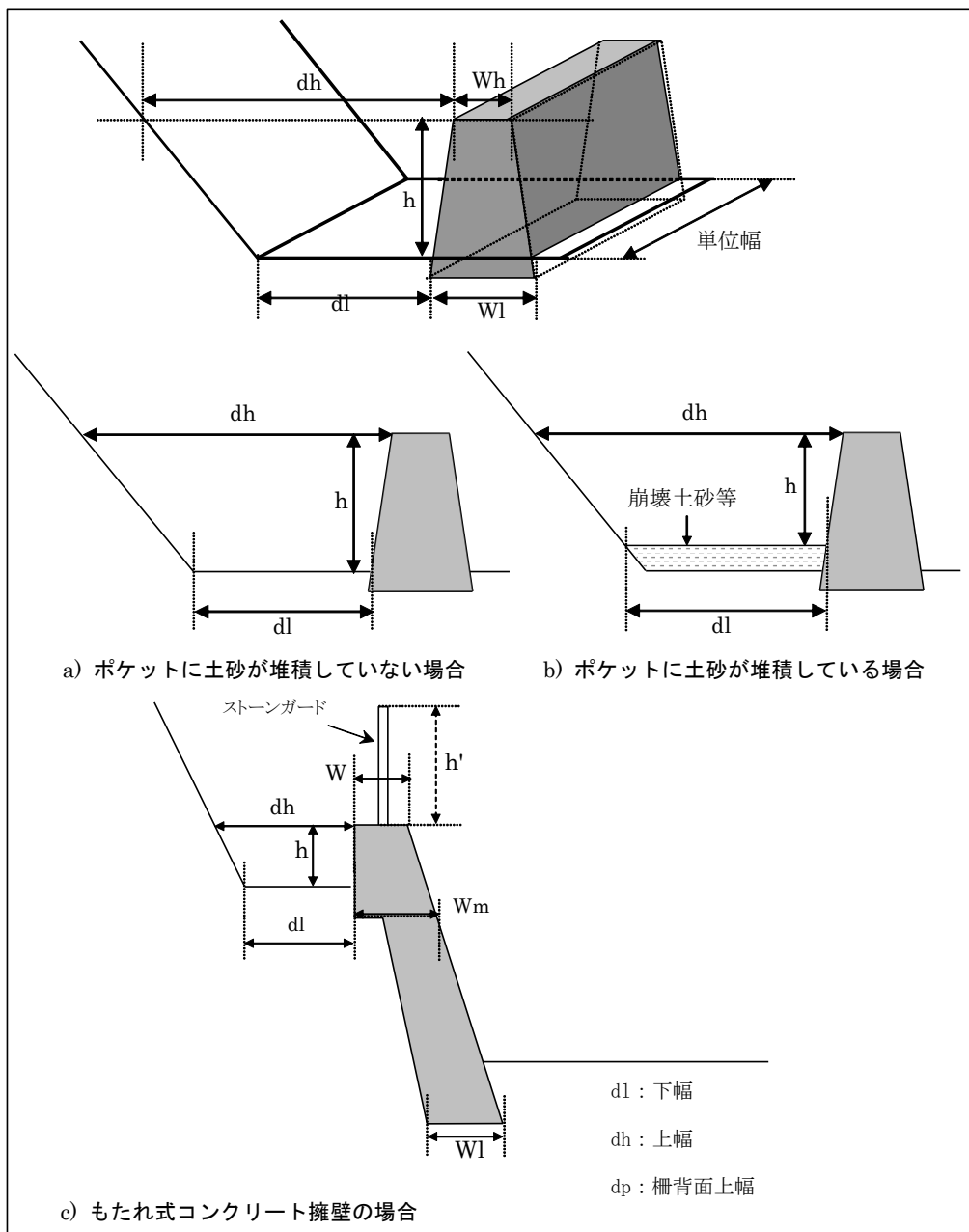


図 5.2.4 待受け式擁壁の計測箇所

(6) 写真による記録

対策施設の状況を把握できるように、代表的な地点で写真撮影を行う。なお、写真撮影では対策施設の全体構造や家屋との位置関係が把握できるように、適度に遠方から撮影するものとする。また、待受け式対策施設は、背後のポケット状況を撮影する。



写真 5.1 対策施設全体写真例



写真 5.2 待受対策施設ポケット状況

5.3 原因地对策施設の効果評価

急傾斜地を崩壊させないと認められる急傾斜地内に施工された原因地对策施設の効果評価を行う。

【解説】

「原因地对策施設」とは、急傾斜地の崩壊を防止するために、土砂災害の原因地になると想定される急傾斜地自体に施工された対策施設をいう。

なお、原因地对策施設が急傾斜地の上部に整備され、急傾斜地の下部に未整備部分（残斜面）がある場合は、下部が不安定になった場合に斜面全体が崩壊を起こす可能性があるため、評価するかどうかは慎重に判断する。

【原因地对策工の効果評価】

原因地对策は急傾斜地内の施工位置により、対策効果が異なる。効果評価フローを図 5.3.1 に示す。

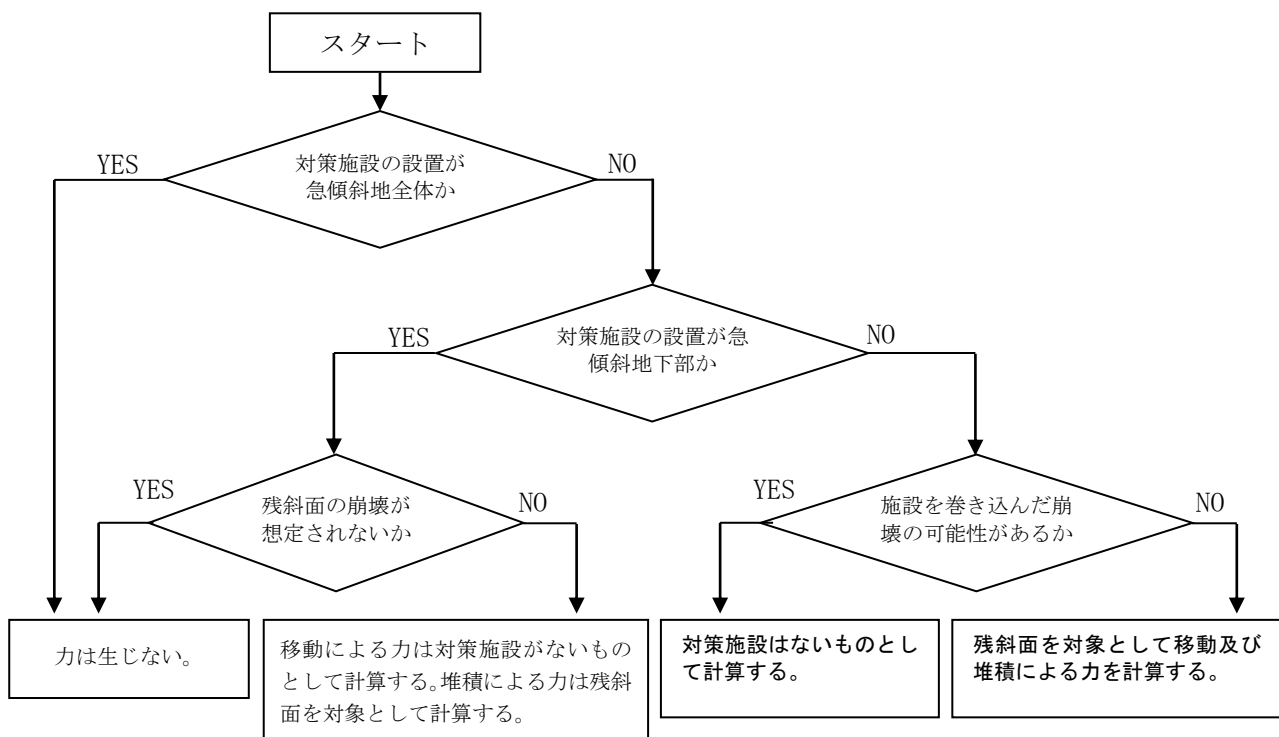


図 5.3.1 原因地对策工の効果評価フロー

ここでの「移動による力」「堆積による力」は、「著しい危害のおそれのある土地の区域設定」に詳述しているため、それらを参考とする。

なお、ケース3のように斜面上部に原因地对策工がある場合で、グラウンドアンカー工や基礎等により固定されており、明らかに崩壊しないと想定される場合は、効果を評価する。

i) 斜面全体に構造物が設置 (ケース 1)

図 5.3.2 に示すように原因地对策工が急傾斜地の下端から上端にかけて斜面全体に設置されている場合、力は生じないこととする。

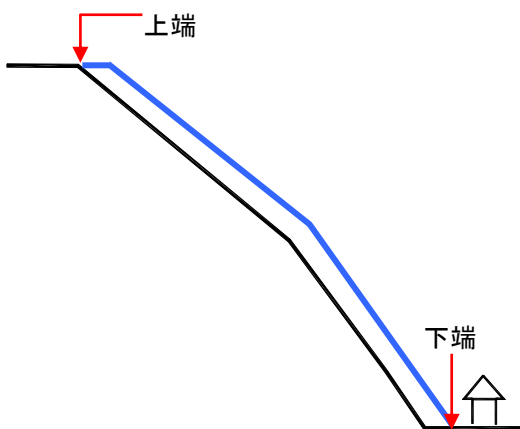


図 5.3.2 原因地对策工が斜面全体に設置されている場合の概念図

ii) 原因地对策工の設置が急傾斜地下部の場合 (ケース 2)

原因地对策工が急傾斜地下部のみに設置され残斜面が存在する場合、残斜面からの急傾斜地の崩壊が発生すると考えられる。従って、原因地对策工が急傾斜地下部にある場合、区域設定に用いる急傾斜地の高さは図 5.3.3 のようになり、堆積による力は減じられるが、移動による力に対しては効果がないものとする。

(なお、残斜面が 5m 未満の場合、残斜面は本マニュアルで対象とする急傾斜地の条件 (傾斜度 30 度以上、高さ 5m 以上) を満たしていないことから、力は生じないこととする。)

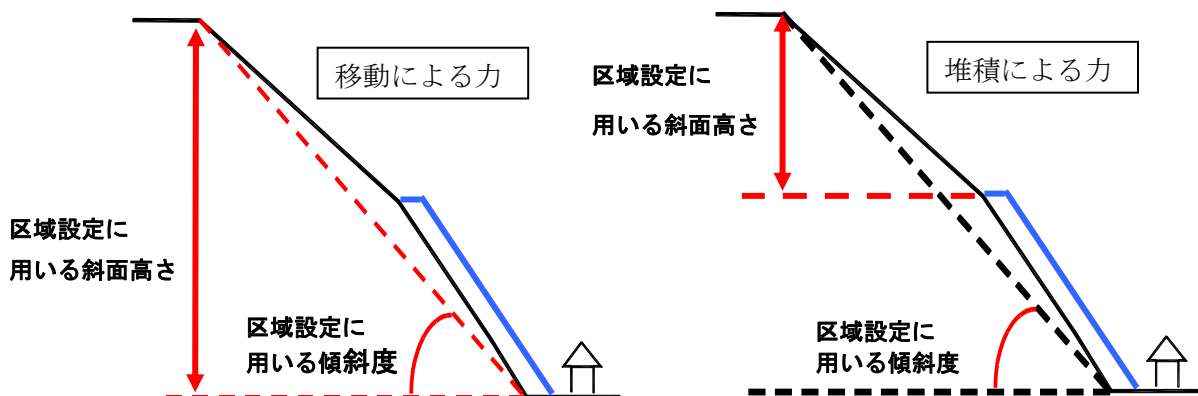


図 5.3.3 移動による力及び堆積による力を計算する際の傾斜度と高さ

iii) 原因地対策工の設置が急傾斜地上部の場合 (ケース 3)

原因地対策工が急傾斜地上部にある場合、急傾斜地の崩壊は原因地対策工を巻き込んで発生する可能性が考えられる。そのときの効果を考慮して、原因地対策工が急傾斜地上部にある場合の区域設定に用いる急傾斜地の高さは、図 5.3.4 のように設定する。

なお、原因地対策工が急傾斜地上部にある場合でも、グラウンドアンカー等により固定されており、明らかに崩壊しないと現地で判断できる場合は効果を評価してよい (図 5.3.5 参照)。

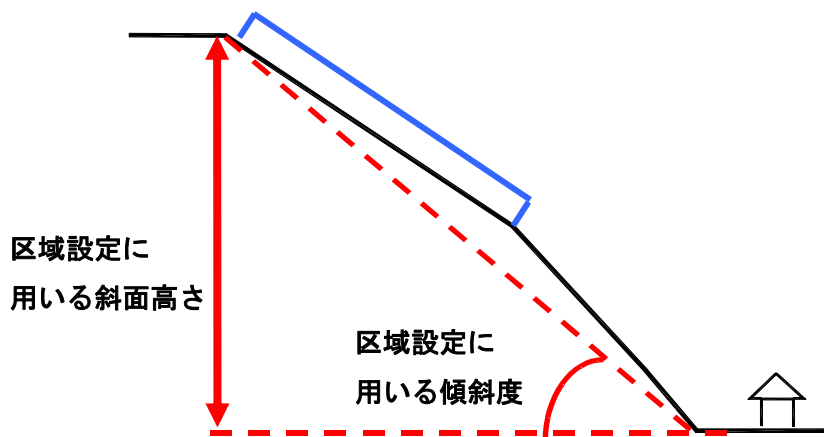


図 5.3.4 原因地対策工が急傾斜地上部にある場合の斜面高さと傾斜度

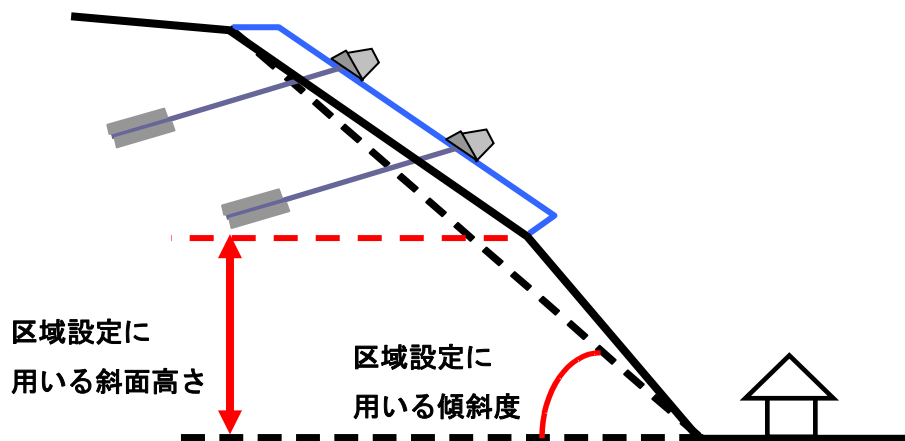


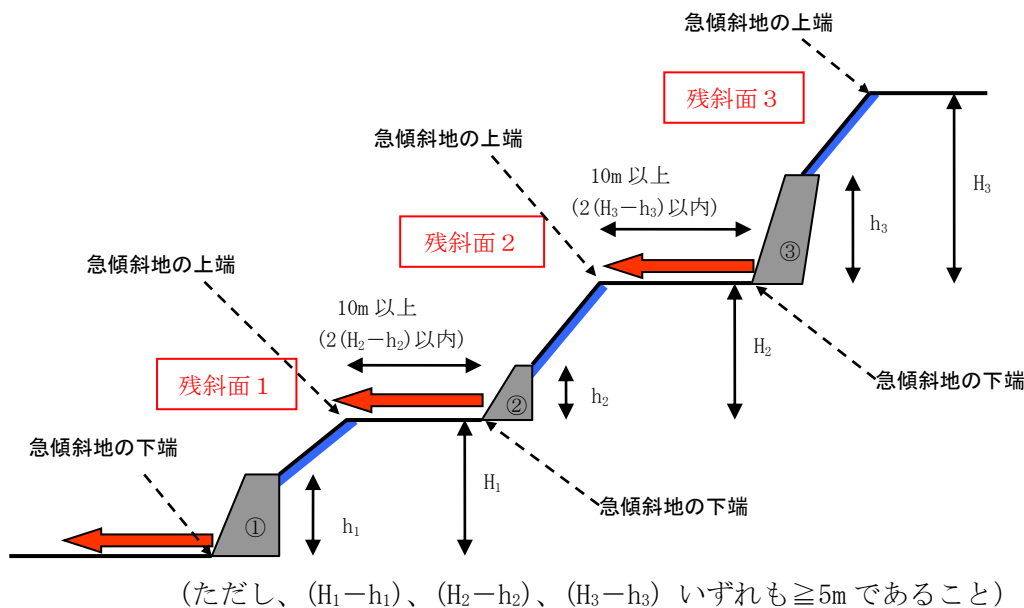
図 5.3.5 急傾斜上部に原因地対策工があるが、明らかに崩壊しないと想定される場合の斜面高さと傾斜度

【参 考】

複数の対策施設条件での範囲

同一斜面内に複数の原因地対策施設がある場合がある。この場合、以下に示す基準に基づき原因地対策の効果量を加算して評価する。

ここで、残斜面の高さ： Δh 、斜面の高さ： H 、擁壁の高さ： h とする。

i) 対策施設より下方の土地の水平距離 10m 以内^{*}に崩壊の原因となる急傾斜地が存在しない場合

参考図 5.1 対策施設より下方の土地の水平距離 10m 以内に急傾斜地が存在しない場合

各残斜面 Δh の高さが 5 m 以上で、かつ擁壁下部の平坦面の幅が 10m^{*}以上ある場合には、その条件を満たす各残斜面をそれぞれ別の斜面として扱うものとし、残斜面ごとに当該斜面の横断測線における土石等の移動による力および堆積による力を算出する。

参考図 5.1 では同一斜面内に 3 つの擁壁が設置されている。個々の施設に対して効果量を算出する際の残斜面は以下のとおりである。

$$\text{(残斜面 1)} \quad \Delta h_1 = H_1 - h_1$$

$$\text{(残斜面 2)} \quad \Delta h_2 = H_2 - h_2$$

$$\text{(残斜面 3)} \quad \Delta h_3 = H_3 - h_3$$

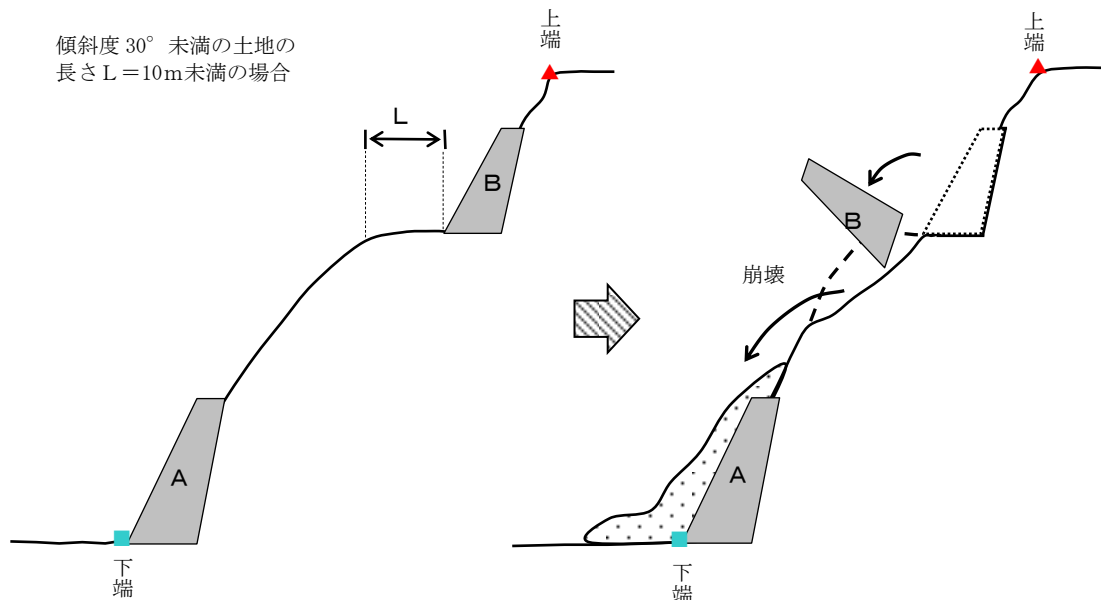
過去の表層崩壊に起因するがけ崩れの中から、崩壊部分における法肩からの距離を解析したところ、崩壊奥行き 10m 以下の累積相対度数は 99.6% に達している^{*}という災害実態が報告されている。従って、斜面の上端から 10m までは崩壊の可能性があるため、平坦部の幅が 10m 以上ある場合のみ評価するものとする。

^{*}出典：(一社) 全国治水砂防協会：改定版土砂災害防止法令の解説 (P. 77)、2016

【参考】

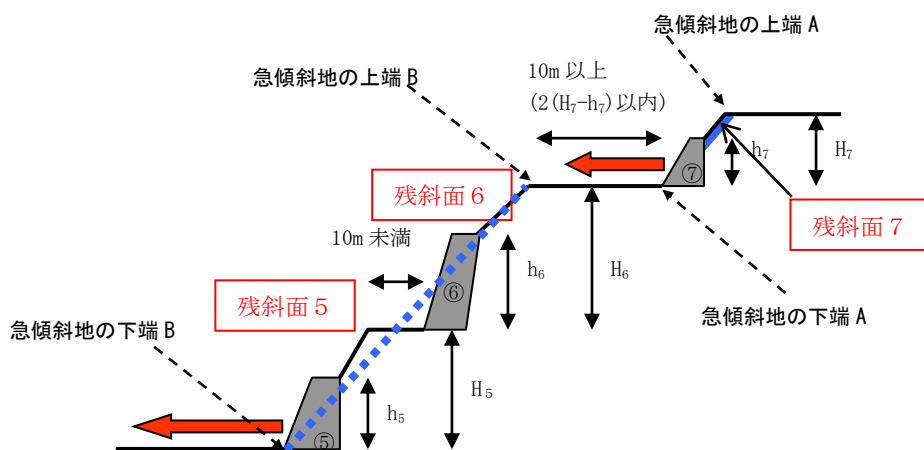
ii) 対策施設より下方の土地の水平距離 10m 以内に崩壊の原因となる急傾斜地が存在する場合

対策施設施工箇所の下部斜面の崩壊の影響により、上部斜面の施設 B が転倒するおそれがある場合は、施設 B の効果を計上しない（参考図 5.2）。



参考図 5.2 対策施設より下側の水平距離 10m 以内に崩壊の原因となる急傾斜地が存在する場合の概念図

<残斜面 7（残斜面 7 の高さ 5m 以上）の下方の土地の水平距離 10m 以内に急傾斜地はないが、残斜面 6 の下方の土地の水平距離 10m 以内に急傾斜地がある場合>



ただし、(H₅-h₅)、H₆、(H₇-h₇) いずれも ≥ 5m

この図の場合、施設⑥の下方の土地の水平距離 10m 以内に崩壊の原因となる斜面（急傾斜地）が存在することから、施設⑥の効果は計上しない。

参考図 5.3 対策施設が斜面上部にあると判断されるため、効果を見込まない場合(1)

【参 考】

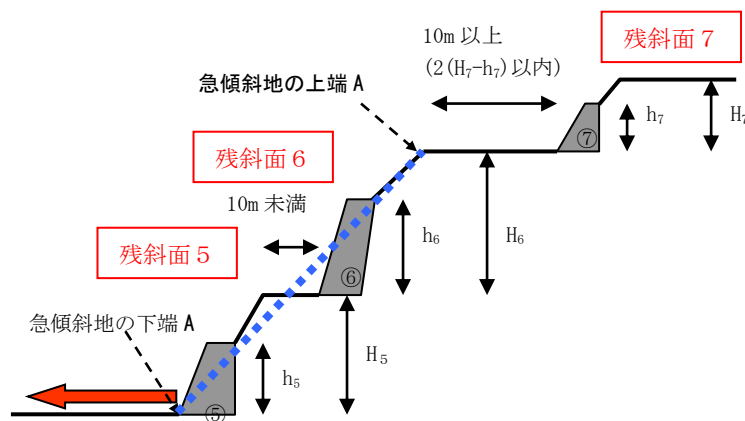
参考図 5.3 では同一斜面内に 3つの擁壁が設置されているが、残斜面 6 は下方の土地の水平距離 10m 以内に急傾斜地が存在するため効果は評価しない。よって、効果量を算出する際の残斜面は以下のとおりである。

$$\text{(残斜面 5 + 6)} \quad \Delta h_5 = H_5 - h_5 + H_6$$

$$\text{(残斜面 7)} \quad \Delta h_7 = H_7 - h_7$$

従って、残斜面ごとに当該斜面の横断測線における土石等の移動による力および堆積による力を算出する。

<残斜面 7 (残斜面 7 の高さ 5m 未満) の下方の土地の水平距離 10m 以内に急傾斜地はないが、残斜面 6 下方の土地の水平距離 10m 以内に急傾斜地がある場合>



$(H_5 - h_5)$ 、 $H_6 \geq 5\text{m}$ 、 $(H_7 - h_7) < 5\text{m}$ の場合

この図の場合、施設⑥の下部側 10m 以内に崩壊の原因となる斜面 (急傾斜地) が存在することから、施設⑥の効果は計上しない。

また、 $(H_7 - h_7) < 5\text{m}$ の場合は施設⑦を含む斜面が単独で急傾斜地として成り立たない (急傾斜地と見なさない) ことから、下部斜面との連続を検討する際には対象外となる。

参考図 5.4 対策施設が斜面上部にあると判断されるため、効果を見込まない場合(2)

参考図 5.4 では、残斜面 7 の高さが 5m 未満のため、急傾斜地と見なさず対象外とする。また、残斜面 6 も下側 10m 未満のため効果は見込まない。よって、同一斜面内に 1つの擁壁が設置されていることと同じになる。よって、効果量を算出する際の残斜面は以下のとおりである。

$$\text{(残斜面 5 + 6)} \quad \Delta h_5 = H_5 - h_5 + H_6$$

従って、この残斜面の高さを用いて、当該斜面の横断測線における土石等の移動による力および堆積による力を算出する。

5.4 待受け対策施設の効果評価

急傾斜地の崩壊による土石等を堆積させるため、急傾斜地、または急傾斜地の下方に施工された対策施設について効果評価を行う。

待受け式擁壁工とは、待受け式コンクリート擁壁工などの土石等を堆積させる十分なポケットがある対策施設をいう。

【解説】

① 待受け式対策施設の種類

待受け式対策施設とは、崩壊による土石等を堆積させるために急傾斜地、または急傾斜地の下方に施工された対策施設をいい、その工種は表 5.1 の(4)に相当する施設とする。

ここでは、重力式擁壁工および同等の機能を有すると判断される施設を対象として調査を行う。図 5.4.1 に対象とする施設の参考例を示す。

② 待受け式対策施設の範囲

待受け式対策施設の効果は、急傾斜地の崩壊によって生じた土石等を建築物等に到達させないことである。待受け式対策施設の上部に落石防護柵がある場合は、この効果は見込むものとする。ただし、落石防護柵に移動による力が作用しないことが条件となる。

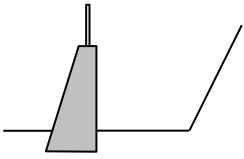
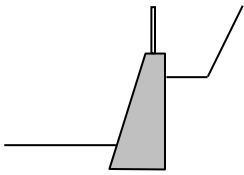
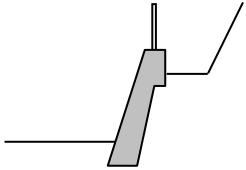
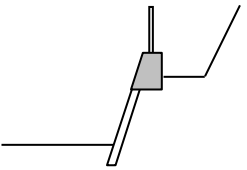
①待受け式擁壁（重力式コンクリート）	②重力式コンクリート擁壁
	
③もたれ式コンクリート擁壁	④コンクリート張工の上部重力式
	

図 5.4.1 安全性評価の対象となる施設

③ 待受け式対策施設の効果評価

待受け式対策施設の効果評価は、図 5.4.2 を基準に判断する。

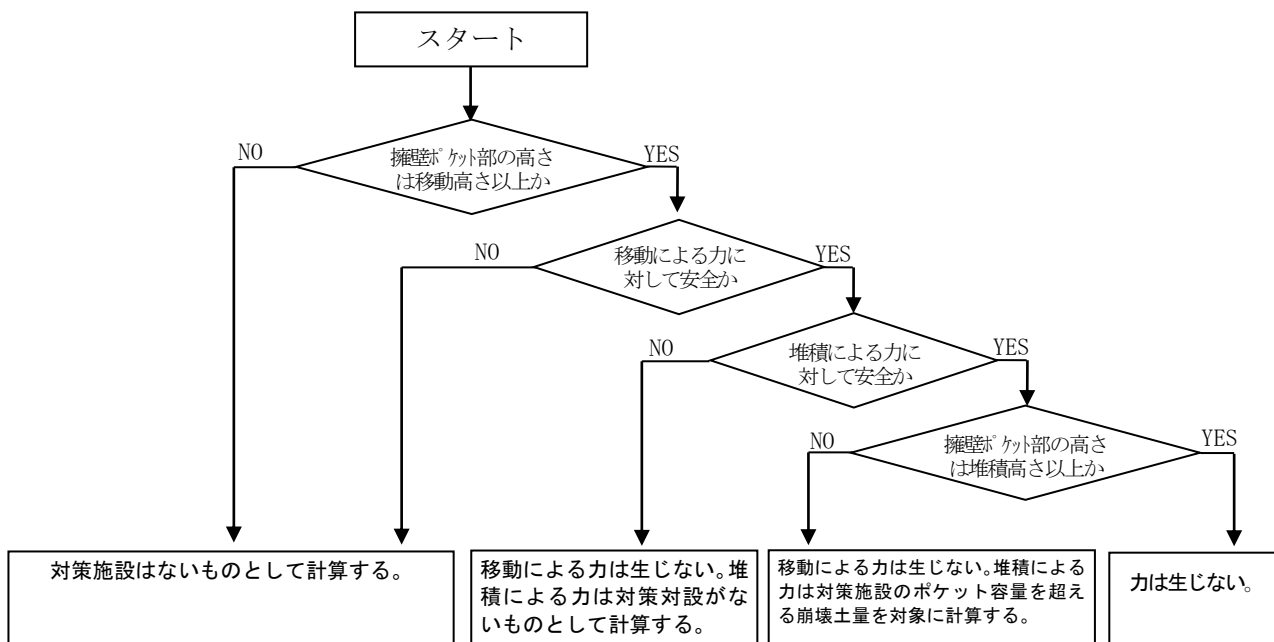


図 5.4.2 待受け式対策施設の効果評価基準

④ 待受け式擁壁工の安定度評価

待受け式擁壁工は、崩壊土砂の移動による力とポケット部に土砂が堆積した状態での堆積による力に対し、安定しなければならない。

※ 対策施設効果評価方法（衝撃力、残斜面の扱い）に関するがけ協土砂法部会の見解

・ 衝撃力、残斜面については、基礎調査の際の斜面状況、管理状況等によって判断する。

		安全率			
荷重の組み合わせ		平常時	地震時 ^{注1)}	衝撃力作用時	崩壊土砂堆積時
安全率	状態図				
	滑動	$F_s \geq 1.5$	$F_s \geq 1.2$	$F_s > 1.0$	$F_s \geq 1.2$
	転倒	$ e \leq B/6$	$ e \leq B/3$	$ e \leq B/3$	$ e \leq B/3$
	基礎地盤の支持力	$q \leq q_a = q_u / F_s$ $F_s = 3.0$	$q \leq q_a = q_u / F_s$ $F_s = 2.0$	$q \leq q_a = q_u / F_s$ $F_s = 1.0$	$q \leq q_a = q_u / F_s$ $F_s = 2.0$

注1) 擁壁高が8mを超えるものについて検討する。

ここに、 e : 底版中心より合力の作用位置の偏心距離、 B : 擁壁の底版幅、
 q : 地盤反力度、 q_a : 許容地盤支持力度、 q_u : 極限地盤支持力度

衝撃力と崩壊土砂量を考慮した擁壁の設計手法説明会資料 (H15.3)

＜擁壁に作用する衝撃力＞

待受け式擁壁に作用する衝撃力 F (kN/m^2) は以下のとおりとする。

$$F = \alpha \cdot F_{sm}$$

ここに、 F_{sm} ；移動による力（「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律施行令第2条第2号の規定に基づき国土交通大臣が定める方法等を定める告示（平成13年3月28日国土交通省告示第三百三十二号）」に示される算出式により建築物又はその地上部分に作用すると想定される力） (kN/m^2)

α ；待受け擁壁による崩壊土砂の衝撃力緩和係数

α の値は、全国の擁壁被災事例調査結果から 0.5 を採用することができる。

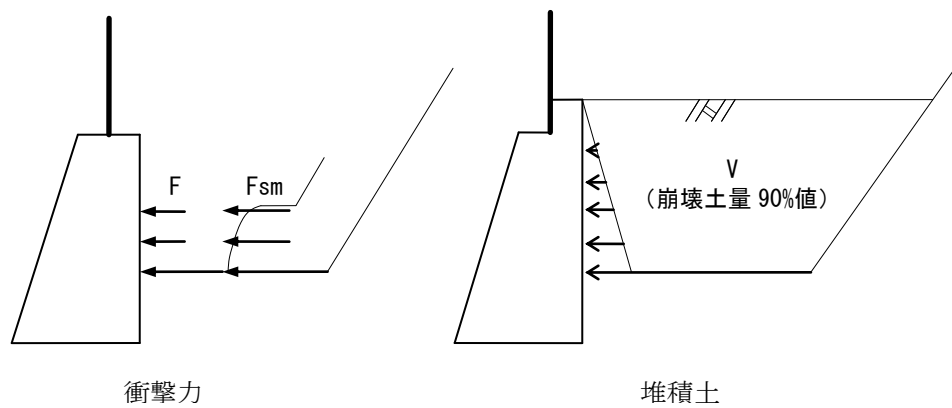


図 5.4.3 待受け式擁壁に作用する力の概念図

6. 危害のおそれのある土地等の区域の設定

6.1 危害のおそれのある土地の区域の設定

危害のおそれのある土地の区域は「急傾斜地」と「急傾斜地の下端に隣接する土地の区域」および「急傾斜地の上端に隣接する土地の区域」に区分され、それぞれ以下の通り設定する。

(1) 急傾斜地の設定（急傾斜地の設定 6.1.1 参照）

傾斜度が 30 度以上で高さが 5m 以上の土地の区域

(2) 急傾斜地の下端に隣接する土地の区域の設定（6.1.2 参照）

急傾斜地の下端から急傾斜地の高さの 2 倍(50m を超える場合は 50m)以内の土地の区域(ただし、地形状況により明らかに土石等が到達しないと認められる土地の区域を除く)

(3) 急傾斜地の上端に隣接する土地の区域の設定（6.1.3 参照）

急傾斜地の上端から水平距離が 10m 以内の土地の区域

(4) 危害のおそれのある土地の区域の設定（6.1.4 参照）

【解 説】

危害のおそれのある土地の設定は、以下のフローに従って実施する。

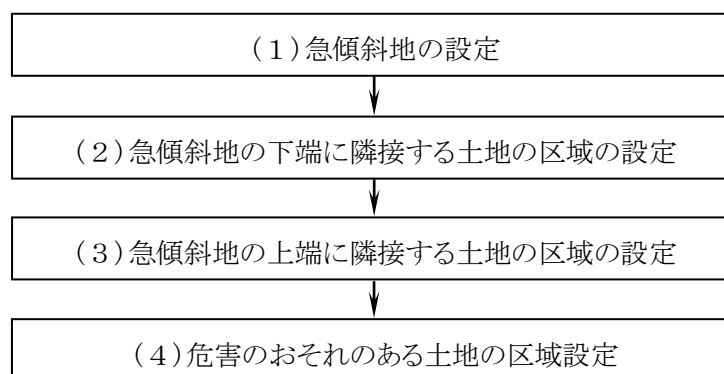


図 6.1.1 危害のおそれのある土地の設定フロー

6.1.1 急傾斜地の設定

図 6.1.2 に示すように、急傾斜地の区域は傾斜度 30 度以上で高さ 5m 以上の土地の区域であり、右端・左端の境界線および上端線・下端線に囲まれた区域とする。

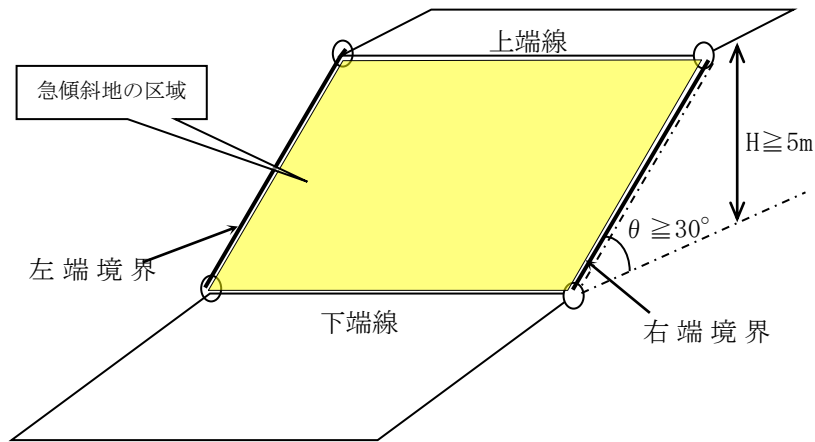


図 6.1.2 急傾斜地の区域の概念図

6.1.2 急傾斜地の下端に隣接する土地の区域の設定

急傾斜地の下端に隣接する土地の区域は、以下のように設定する。

- ①各横断測線の下端から横断測線の延長方向に、急傾斜地の高さの 2 倍の距離の地点(末端点)を設定する。このとき下端から末端点までの距離が、50m を超える場合は 50m 地点に設定する。
- ②急傾斜地の下端に隣接する土地の区域において、左右端境界線および、これに挟まれる範囲内にある各横断測線の下端及び末端点に囲まれる範囲を設定する。
- ③上記②で設定した範囲より、急傾斜地以外の土地の地形状況等により明らかに土石等が到達しないと認められる土地の区域を除いた区域を「急傾斜地の下端に隣接する土地の区域」とする。

以上を図示すると図 6.1.3 のとおりとなる。

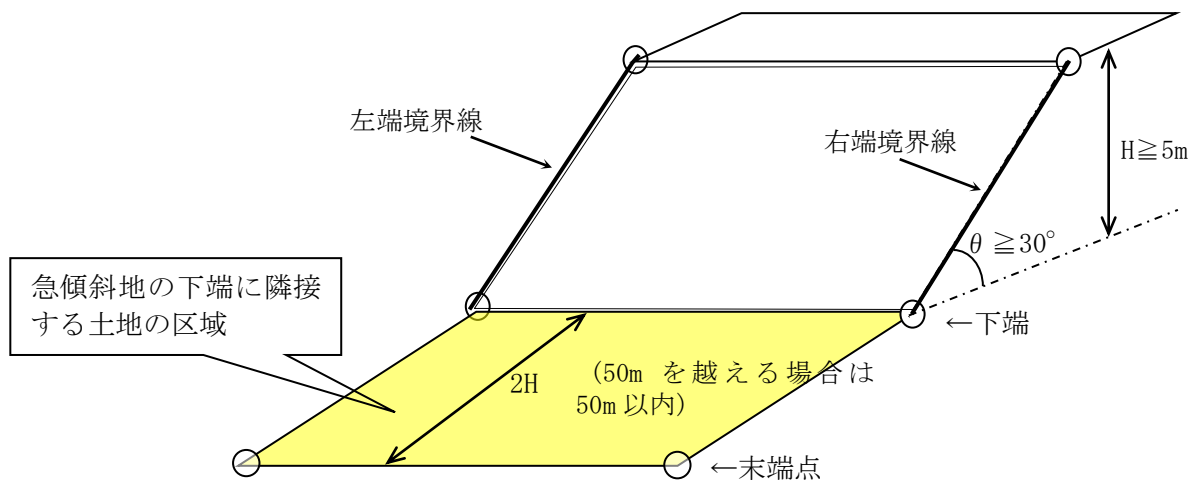


図 6.1.3 急傾斜地の下端に隣接する土地の区域の概念図

6.1.3 急傾斜地の upper 部に隣接する土地の区域の設定

急傾斜地の upper 部に隣接する土地の区域は、左右端の境界線に挟まれる範囲内の横断測線の upper 部を結ぶ線（upper 線）から 10m 以内とする（図 6.1.4 参照）。ただし、その範囲が尾根を越えて反対側斜面に設定される場合は、その区域は除外する（図 6.1.7 下図参照）。

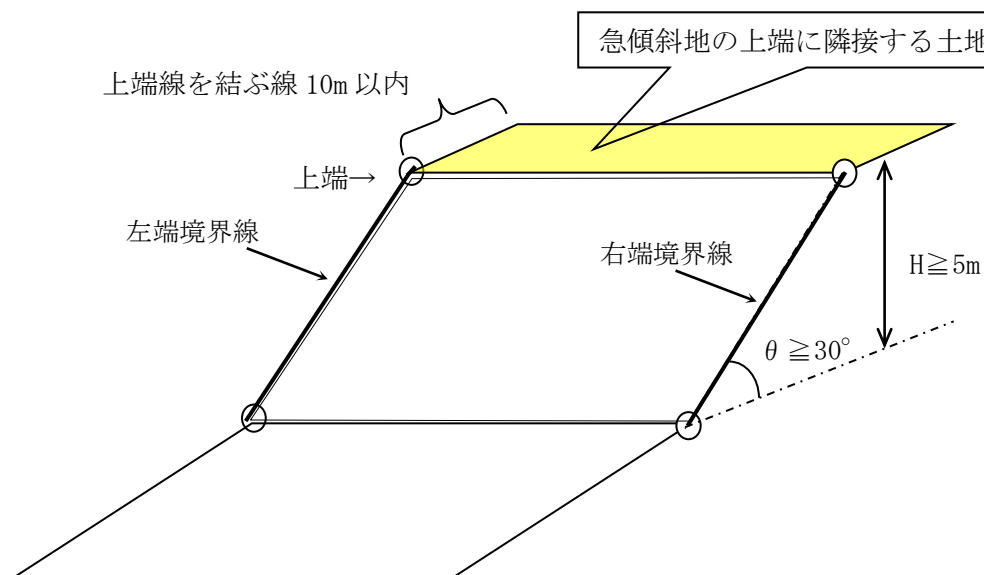


図 6.1.4 急傾斜地の upper 部に隣接する土地の区域の概念図

6.1.4 危害のおそれのある土地の区域の設定

1) 急傾斜地

急傾斜地上端、下端および両端の横断測線で囲まれた範囲とする。

2) 急傾斜地上端および下端に隣接する土地の区域（政令2条1のロ）

① 急傾斜地上端に隣接する土地の区域

- (1) 横断測線上に設定した上端点を基準として斜面上方に10mの距離に位置する点を設定。この時、距離をとる方向は上端線の土石等の流下方向（現地等で確認）を基本として設定する。
- (2) (1)において設定した点を連続線で結んだ境界、上端線および左記2線の両端を結んだ直線で囲まれた範囲。

② 急傾斜地下端に隣接する土地の区域

- (1) 横断測線上に設定した下端点を基準として斜面下方に高さの2倍の距離（上限50m）に位置する点を設定。この時、距離をとる方向は土石等の流下方向（現地等で確認）を基本として設定する。
- (2) (1)において設定した点を連続線で結んだ境界、下端線および左記2線の両端を結んだ直線で囲まれた範囲。

③ 左右端の設定

上端・下端に隣接する土地の区域の左右端は、土石等の落下方向（最大傾斜方向及び落水線方向）を参考に設定する。

【解説】

急傾斜地上端及び下端に隣接する土地の区域設定方法を、図6.1.5、図6.1.6に区域設定説明図として示す。なお、上端線及び下端線の土石等の流下方向、集水型地形、尾根地形等の地形条件を考慮して区域設定を行う。

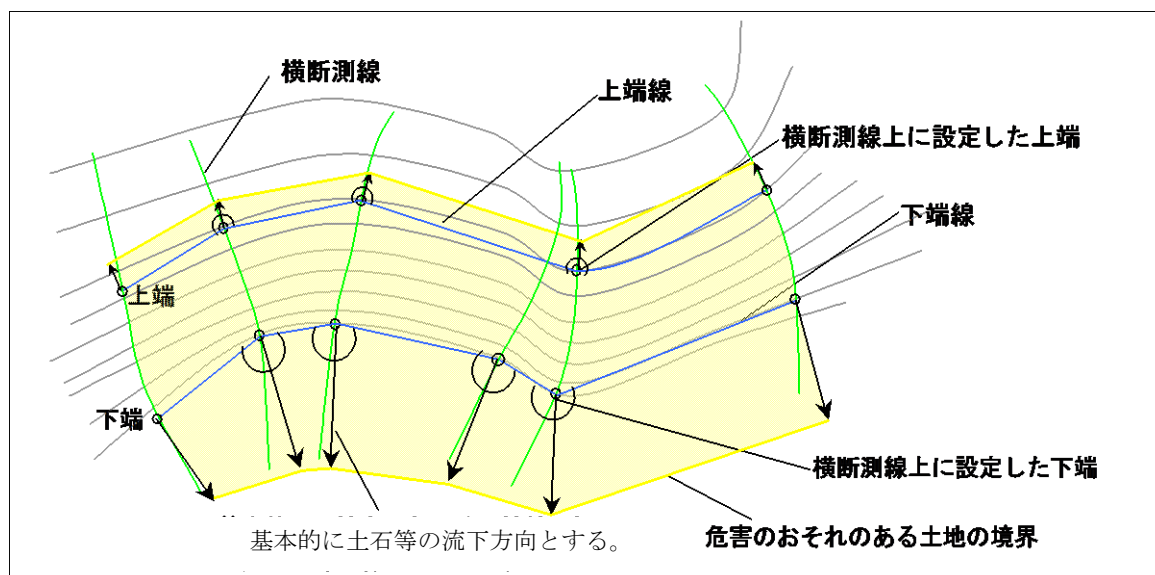


図 6.1.5 危害のおそれのある土地の区域設定説明図①

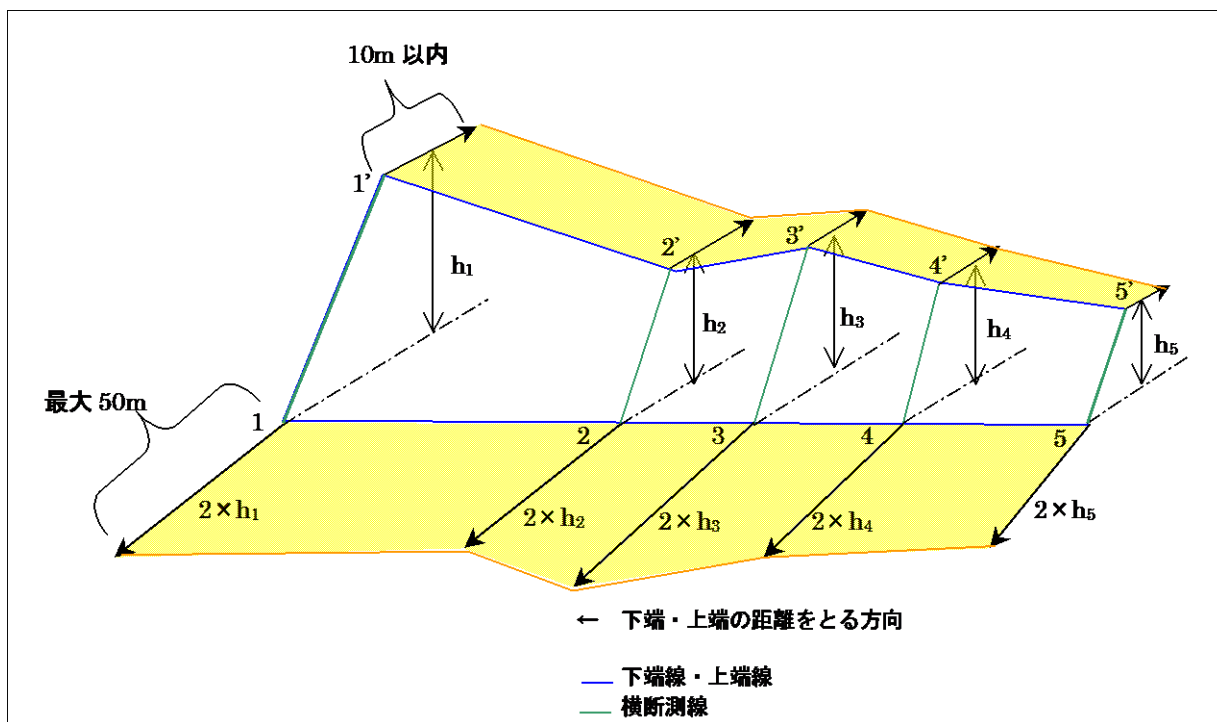


図 6.1.6 危害のおそれのある土地の区域設定説明図②

6.1.5 設定における留意点

千葉県地形は、

- ①下総台地（県北部）
- ②房総丘陵地（県南部）

に大別される。区域設定にあたっては、それぞれの地形・土地利用等の特徴に留意して設定を行う。

- 特に、（１）基礎調査予定箇所の範囲を超えて斜面が連続する場合
 （２）急傾斜地の上端に隣接する土地の区域設定

には、それぞれの特徴に留意する。

① 基礎調査予定箇所の範囲を超えて斜面が連続する場合の留意点

（ア）下総台地

[留意すべき特徴]

下総台地の急傾斜地はその形成条件から、急傾斜地の斜面が長く連続することが多い。また、人口が増加し開発圧力が高い地域であり、地形条件からも現在人家がない場合についても将来人家等の立地の可能性がある場合も多い。

[設定時の留意点]

- ① 基礎調査予定箇所が隣接する（もしくは比較的近い）場合は、そこまで調査を行い設定する。
- ② 明瞭な地形変換点までを調査・設定対象とする。

- ③ ただし、斜面幅が非常に広くなる場合には、協議により対象斜面の範囲を決定する。

(イ)房総丘陵地

[留意すべき特徴]

急傾斜地の高低差が大きく、高次数の谷や深い谷が形成されており、断層や地すべり等の影響を受けた複雑な形状の斜面も多い。

急傾斜地が多い地区は、谷出口付近のやや傾斜が緩くなった堆積地が主に住宅地として利用されている。

[設定時の留意点]

- ① 基礎調査予定箇所が隣接する（もしくは比較的近い）場合は、そこまで調査を行い設定する。
- ② 傾斜度30度かつ高さ5mの斜面が途切れるまで調査・設定対象とできる場合が多い。
- ③ 明瞭な地形変換点までを調査・設定対象とする。
- ④ 人家立地の可能性を考慮して、調査・設定範囲を決定する。

(2) 急傾斜地の上部に隣接する土地の区域設定

上部に隣接する土地の区域は、左右端の境界線に挟まれる範囲内の横断測線の上端を結ぶ線（上端線）から10m以内である。

各地形の特徴から、以下の点を留意して設定する。ただし、地形の特徴を優先し、例えば房総丘陵地内であっても、斜面上部に人家がある場合は、台地と同様の設定とする。

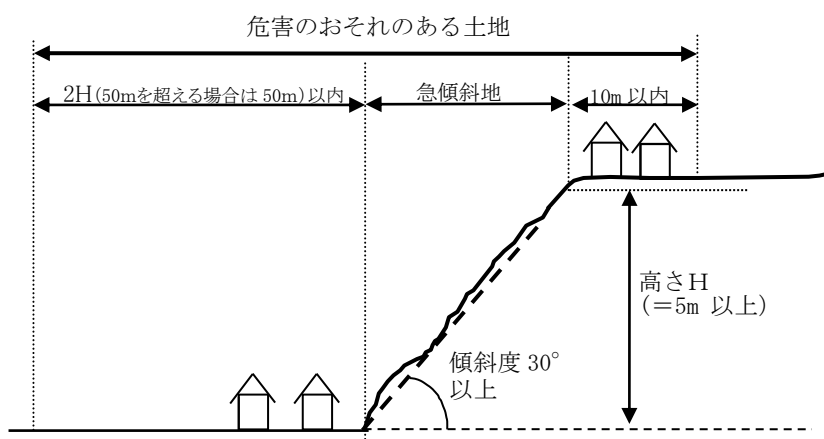
① 下総台地

斜面上部が平坦な台地状の地形を呈する場合は、現在宅地となっていない場合であっても、今後宅地として利用される可能性がある。したがって、社会情勢や土地利用状況等から総合的に判断し、上端線から10mを危害のおそれのある土地の区域として設定することが妥当なケースが多い。

② 房総丘陵地

房総丘陵地では、上端線が尾根近くとなる場合も多く想定される。上端線から10m先が尾根を超える場合は、尾根を超えると別斜面であるため、危害のおそれのある土地の区域は尾根までとすることができる。ただし、尾根付近が平坦地をなすような場合には、周辺の土地利用・地形等を十分考慮して設定する。

【下総台地】



【房総丘陵地】

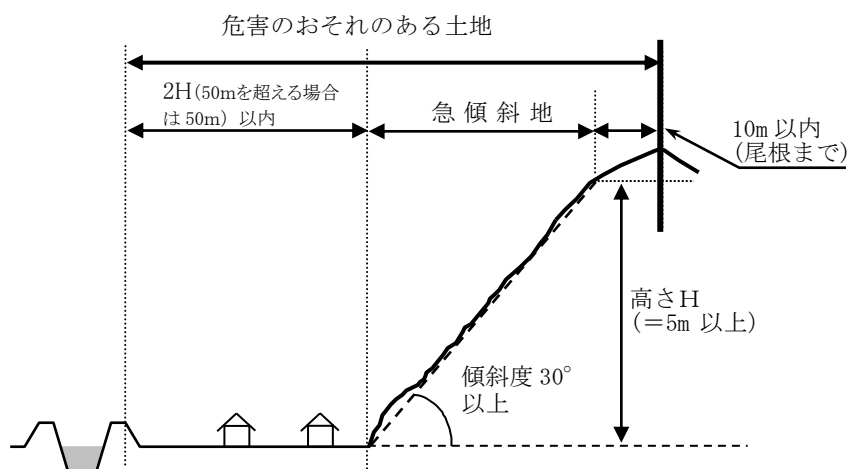


図 6.1.7 急傾斜地の上部に隣接する土地の区域設定

(3) 河川区域の取扱いについて

・土砂災害特別警戒区域

河川区域（河川管理者以外の者がその権原に基づき管理する土地を除く）については、指定対象範囲から除くことを基本とする。

6.2 著しい危害のおそれのある土地の区域設定

6.2.1 区域設定の考え方

「危害のおそれのある土地の区域」のうち、急傾斜地の崩壊に伴う土石等により建築物に作用すると想定される力が、通常の建築物の耐力を上回る土地の区域を「著しい危害のおそれのある土地の区域」として設定する。

「著しい危害のおそれのある土地の区域」は、「急傾斜地の区域」と「急傾斜地の下端に隣接する土地の区域」に区分され、その設定条件は、以下に示すとおりである。

①急傾斜地の区域

急傾斜地の上端と下端に挟まれる区域のうち、土石等の移動による力、または土石等の堆積による力が建築物の耐力を上回る土地の区域とする。なお、「著しい危害のおそれのある土地の区域」の上端は、急傾斜地の上端から標高差5mを下回らない範囲とする（図 6.2.2 急傾斜地の区域設定の概念図を参照）。

②急傾斜地の下端に隣接する土地の区域

急傾斜地の下端から土石等の移動による力、または土石等の堆積による力が建築物の耐力を上回る地点に挟まれる土地の区域とする。

【解説】

著しい危害のおそれのある土地の区域を図 6.2.1 に示す。

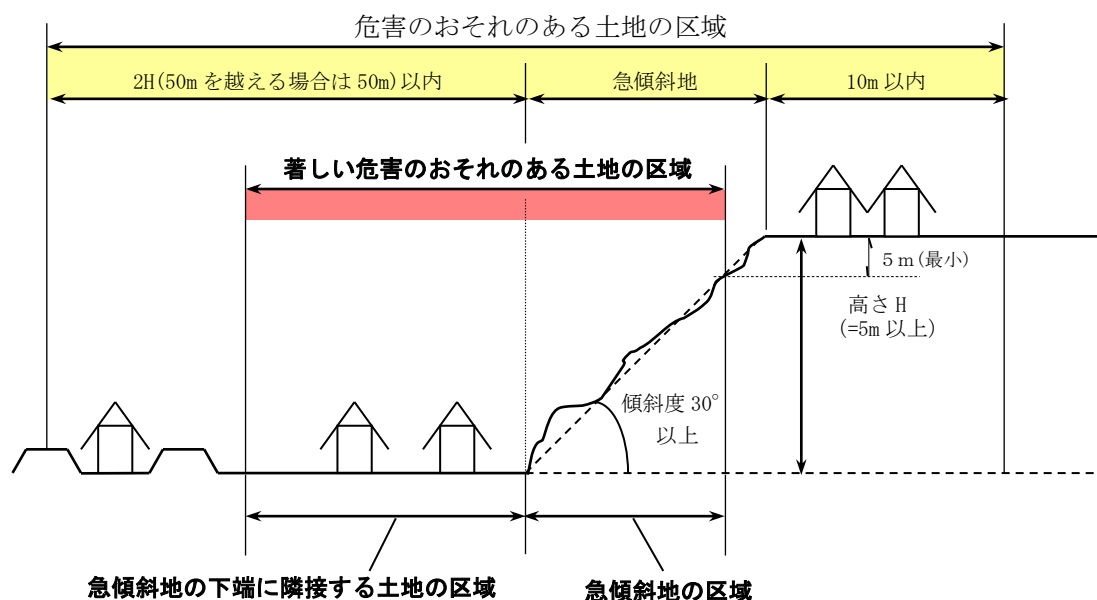


図 6.2.1 著しい危害のおそれのある土地の区域の概念図

①急傾斜地の区域の設定方法

急傾斜地内の「著しい危害のおそれのある土地の区域」は、移動による力及び堆積による力が通常の建築物の耐力を上回る範囲とする。なお、「著しい危害のおそれのある土地の区域」の上端は、各横断測線上の上端から標高差5mを下回らない範囲とする。

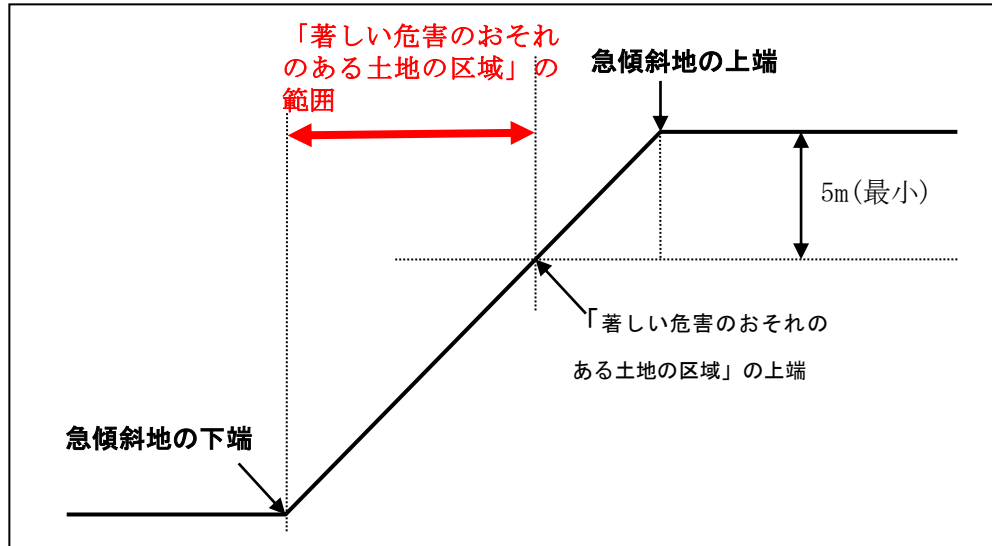


図 6.2.2 急傾斜地の区域設定の概念図

②急傾斜地の下端に隣接する土地の区域の設定方法

土石等の移動及び堆積による力の2つの力から通常の建築物の耐力を上回る区域を設定し、それらを包括する区域を著しい危害のおそれのある土地の区域として設定する。

なお、通常の建築物の耐力は、土石等の移動又は堆積による力が建築物に作用する高さによって個々に決まるため、建築物へ作用する土石等の高さを設定して算出する。

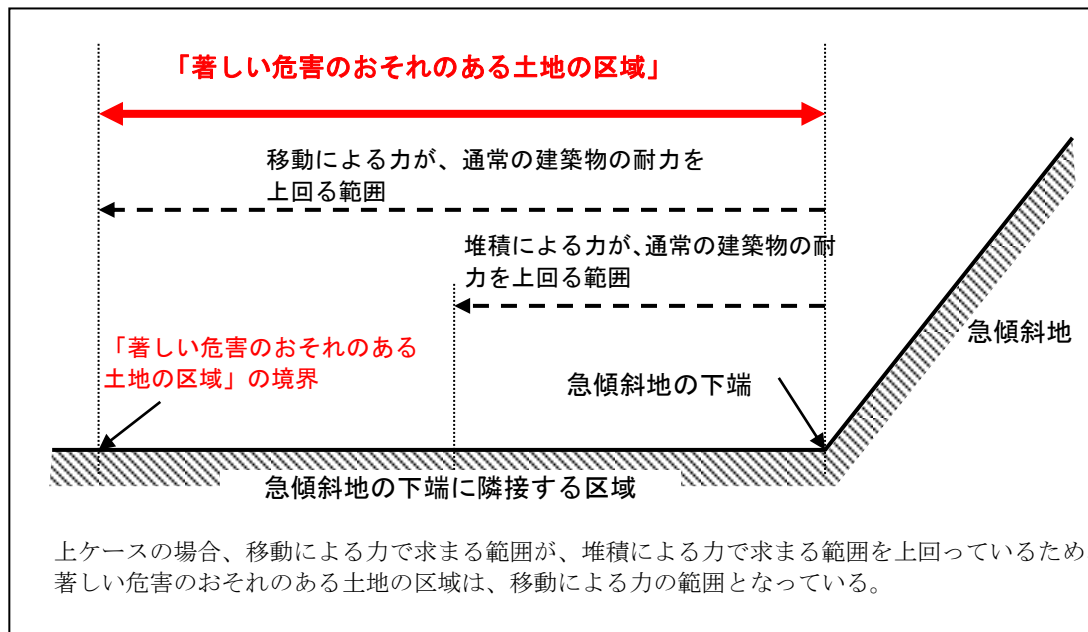


図 6.2.3 急傾斜地の下端に隣接する土地の区域設定の概念図

6.2.2 著しい危害のおそれのある土地の区域の設定方法

「著しい危害のおそれのある土地の区域」は、前項の設定条件（横断測線、下端・上端、傾斜度及び高さ等）を用いて土石等の力を算出し、その結果を用いて設定する。

本項では、「著しい危害のおそれのある土地の区域」を設定する調査の流れを示し、区域設定の各調査項目についてそれぞれ説明する。

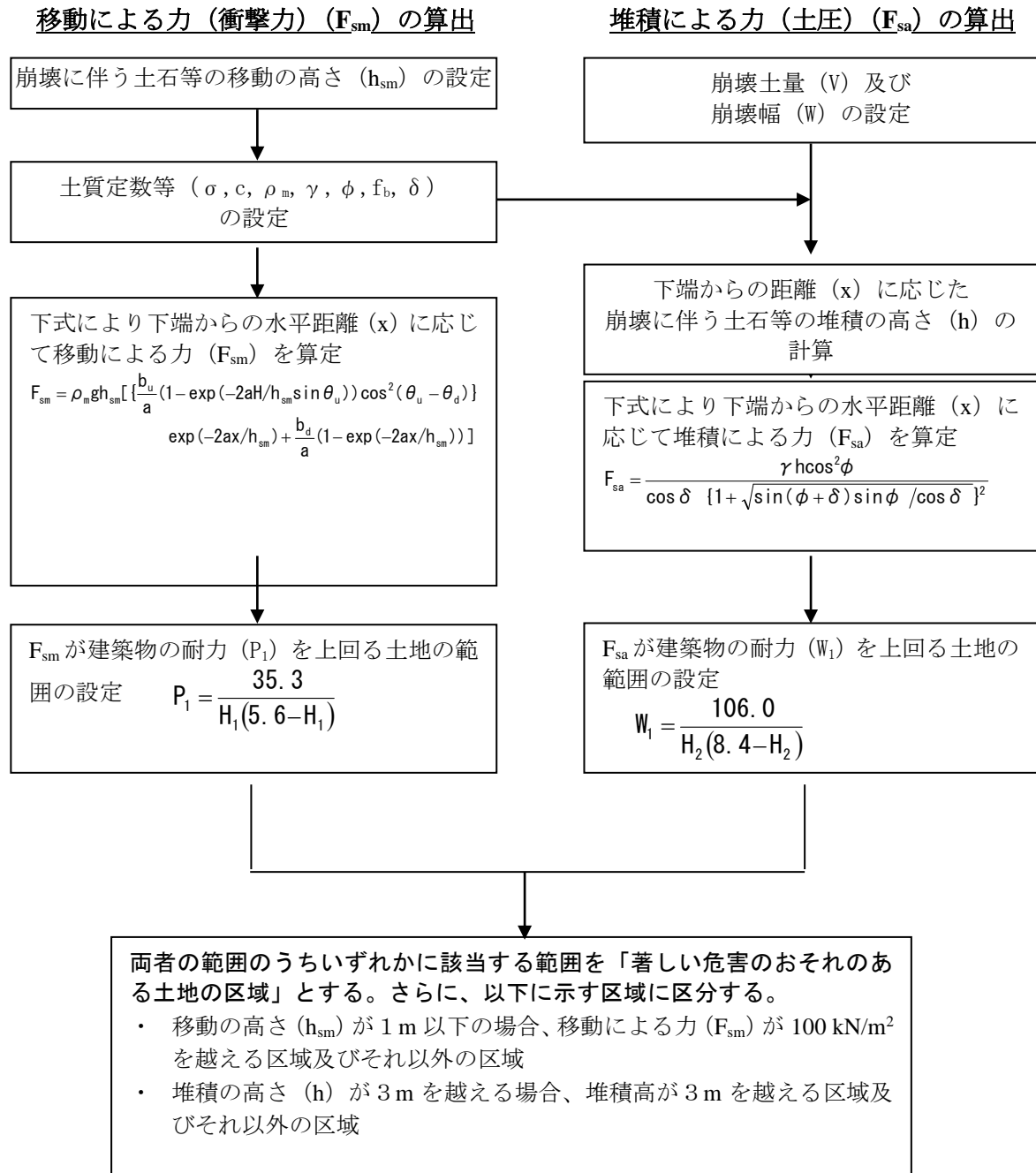


図 6.2.4 著しい危害のおそれのある土地の区域の設定フロー

6.2.3 土石等の力を算出するための条件の設定

著しい危害のおそれのある土地の区域を設定する際に必要となる「土石等の移動の高さ (h_{sm})」および「崩壊土量 (V)・崩壊幅 (W)」は原則として以下のとおりとする。

① 土石等の移動の高さ (h_{sm})

急傾斜地の崩壊に伴う土石等の移動の高さは1.0mとする。

② 崩壊土量 (V)・崩壊幅 (W)

全国のがけ崩れ災害データ等に基づく崩壊土量・崩壊幅を採用する。

【解 説】

①土石等の移動高さ (h_{sm})

崩壊深については、過去の災害データより、最大崩壊深2.0m以下に約91%の急傾斜地の崩壊が集中しており、最大崩壊深2.0mを境にして相対度数が少なくなっている。これより、崖崩れ災害データから通常起こり得る急傾斜地の崩壊を、最大2.0mと考えた場合、土石等の移動の高さはその1/2として1.0m以下に設定できる。

過去の斜面崩壊により形成されたと考えられる崩壊跡地形（滑落地形、崩壊地形等）等について、現地調査によって形状等が把握できる場合、想定した崩壊形状から、当該斜面で発生すると想定される崩壊深を推定してよい。この場合、土石等の移動高さは崩壊深の1/2の値とする。

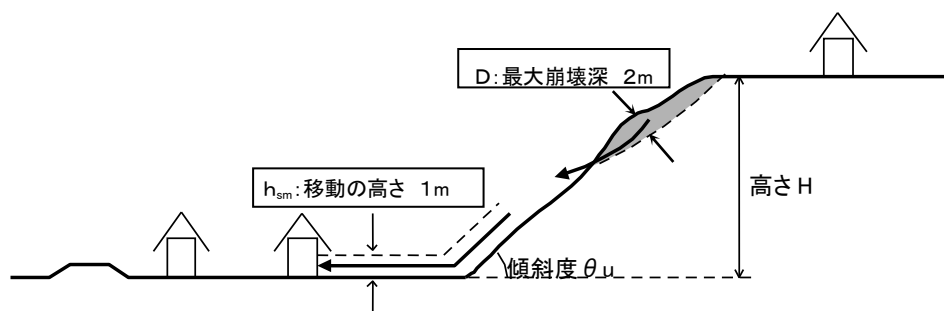


図 6.2.5 最大崩壊深と移動の高さの概念図

②崩壊土量 (V)・崩壊幅 (W) の設定

崩壊土量 (V)・崩壊幅 (W) は、表 6.2 に示す全国のがけ崩れ災害データから斜面高さごとに区分した崩壊土量の 90% 値を参考とすることを基本とする。

表 6.2 斜面高さごとの崩壊土量 (90% 値)

急傾斜地の高さ	崩壊土量 V (m ³)	崩壊幅 W (m)
5 ≤ H < 10	40	1.4
10 ≤ H < 15	80	1.7
15 ≤ H < 20	100	1.9
20 ≤ H < 25	150	2.1
25 ≤ H < 30	210	2.4
30 ≤ H < 40	240	2.5
40 ≤ H < 50	370	2.9
50 ≤ H	500	3.2

※ 崩壊幅は、全国の斜面災害データから崩壊土量と崩壊幅の関係について求めた近似式 ($W=3.94V^{0.366}$) に崩壊土量を代入することにより算出した値である。

※ 「衝撃力と崩壊土砂量を考慮した擁壁の設計手法について」(国土交通省河川局砂防部保全課事務連絡 H15.10.21)

6.2.4 土石等の移動による力が建築物の耐力を上回る距離の算出

国土交通省告示式に基づき、移動による力 (F_{sm})、移動による建築物の耐力 (P1) を算出し、移動による力が建築物の耐力を上回る範囲を、各横断測線単位で下端からの距離 (X) として算定する。

【解説】

土石等の移動による力が建築物の耐力を上回る距離の算出は、次の式および条件において行う。

① 移動による力 (F_{sm}) の算出

急傾斜地の崩壊の移動による力 (F_{sm}) は、次の式に従い計算する。

$$F_{sm} = \rho_m g h_{sm} \left[\frac{b_u}{a} (1 - \exp(-2aH/h_{sm} \sin \theta_u)) \cos^2(\theta_u - \theta_d) \right] \exp(-2ax/h_{sm}) + \frac{b_d}{a} (1 - \exp(-2ax/h_{sm})) \quad \dots \text{式(1)}$$

$$a = \frac{2}{(\sigma - 1)c + 1} f_b$$

$$b_u = \cos \theta_u \left\{ \tan \theta_u - \frac{(\sigma - 1)c}{(\sigma - 1)c + 1} \tan \phi \right\}$$

$$b_d = \cos \theta_d \left\{ \tan \theta_d - \frac{(\sigma - 1)c}{(\sigma - 1)c + 1} \tan \phi \right\}$$

上式における変数は以下に示すとおりである。

F_{sm} : 急傾斜地の崩壊に伴う土石等の移動により建築物の地上部分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)

b_u, b_d : b の定義式に含まれる θ にそれぞれ θ_u, θ_d を代入した値

x : 急傾斜地の下端からの水平距離(単位 メートル)

H : 急傾斜地の高さ(単位 メートル)

h_{sm} : 急傾斜地の崩壊に伴う土石等の移動の高さ(単位 メートル)

θ_u : 急傾斜地の傾斜度(単位 度)

θ_d : 当該急傾斜地の下端からの平坦部の傾斜度(単位 度)

注) 建築物は通常敷地を平坦に造成して建築するのが普通であることから、原則として $\theta_d=0$ とする。(ただし、傾斜度を有したまま建築することが明らかと判断される場合には、その傾斜度を用いて計算するものとする)。

ρ_m : 土石等の密度(単位 1立方メートルにつきトン)

g : 重力加速度(単位 メートル毎秒毎秒)

σ : 急傾斜地の崩壊に伴う土石等の比重

c : 急傾斜地の崩壊に伴う土石等の容積濃度

f_b : 急傾斜地の崩壊に伴う土石等の流体抵抗係数

ϕ : 急傾斜地の崩壊に伴う土石等の内部摩擦角(単位 度)

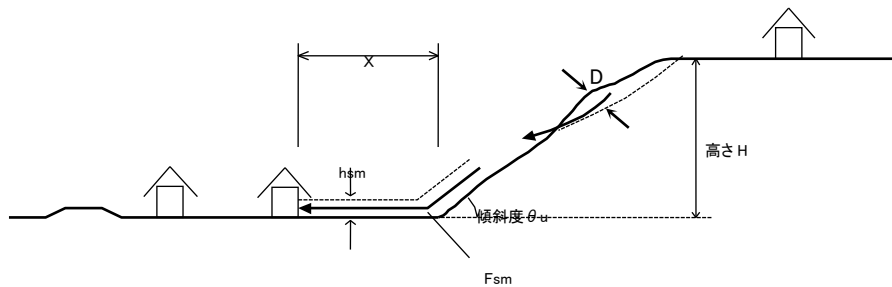


図 6.2.6 移動による力から求められる区域の概念図

② 土石等の移動による力に対する建築物の耐力 (P_1) の算出

$$P_1 = \frac{35.3}{H_1(5.6 - H_1)} = \frac{35.3}{1.0 \cdot (5.6 - 1.0)} = 7.67 \text{KN/m}^2 \quad \dots \text{式(2)}$$

移動による力に対する通常の建築物の耐力 (P_1) は、次の式に従い計算する。

P_1 : 移動による力に対する通常の建築物の耐力 (単位 1平方メートルにつきキロニュートン)

H_1 : 急傾斜地の崩壊に伴う土石等の移動により力が通常の建築物に作用する場合の土石等の高さ (単位 メートル) (= 1.0m)

①, ②より求めた移動による力および建築物の耐力をグラフで重ね合わせると、図 6.2.7 移動による力および建築物の耐力の概念図が示すイメージとなる。

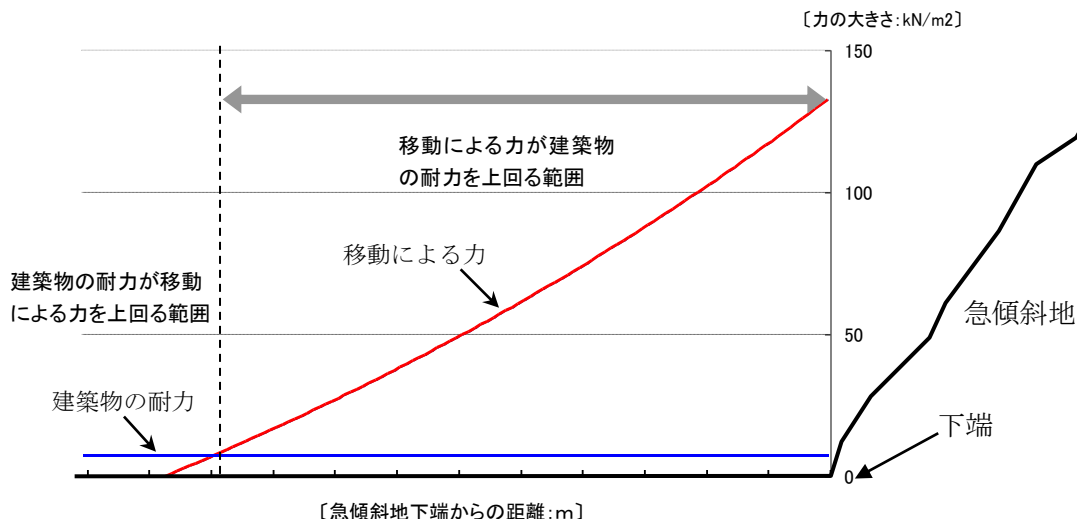


図 6.2.7 移動による力および建築物の耐力の概念図

表 6.2 斜面高・傾斜度による「著しい危害のおそれのある土地の区域」の下端からの距離

斜面高 傾斜度	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
30	4.5	6.9	8.2	8.9	9.3	9.5	9.7	9.7	9.7	9.8
35	4.7	7.5	9.0	9.8	10.3	10.7	10.8	11.0	11.0	11.1
40	4.6	7.5	9.1	10.1	10.7	11.1	11.3	11.5	11.6	11.7
45	4.3	7.1	8.8	9.8	10.5	10.9	11.2	11.4	11.5	11.6
50	3.8	6.4	8.0	9.1	9.8	10.3	10.6	10.8	11.0	11.1
55	3.1	5.5	7.0	8.0	8.7	9.2	9.5	9.7	9.9	10.0
60	2.4	4.4	5.7	6.7	8.1	8.1	8.1	8.3	8.4	8.6
65	1.6	3.2	4.3	5.1	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
70	1.2	2.6	3.3	4.7	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3

※内部摩擦角 $\phi=30^\circ$, 土石等の単位体積重量 $\gamma=18(\text{kN}/\text{m}^3)$ で計算
 ※対策施設は考慮していない

ただし、対策施設が整備されている場合は、以下の③により施設効果を考慮して、移動による力の計算を行う。

③ 対策施設が整備されている場合

対策施設調査において有効と判断された対策施設が整備されている場合は、対策施設の効果を評価し、移動による力を算出する。

i) 原因地対策施設の場合

対策施設状況調査において有効と判定された原因地対策施設が整備されている場合は、未対策の残斜面の位置に応じて計算を行う。

ii) 待受け式対策施設の場合

対策施設状況調査において、土石等の移動による力に対して安全と判定された待受け式対策施設が整備されている場合は、対策施設より下方には移動による力は生じないものとして、土石等の移動による力の計算は行わない。

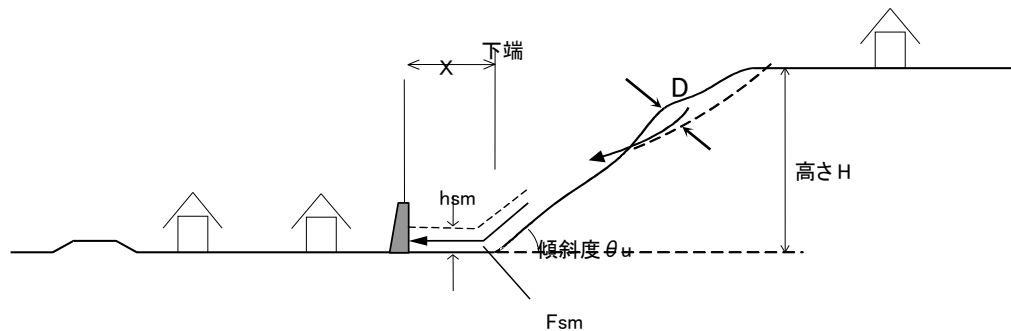


図 6.2.8 移動による力から求められる区域の概念図（待受け式施設の効果を見込む）

6.2.5 土石等の堆積による力が建築物の耐力を上回る距離の算出

国土交通省告示式のに基づき、堆積による力 (F_{sa})、堆積による建築物の耐力 (W_1) を算出し、堆積による力が建築物の耐力を上回る範囲を、各横断測線単位で下端からの距離 (X) として算定する。

【解 説】

土石等の堆積による力が建築物の耐力を上回る距離の算出は、次の式および条件において行う。

① 堆積による力 (F_{sa}) の算出

急傾斜地の崩壊の堆積による力 (F_{sa}) は、次の式に従い計算する。

$$F_{sa} = \frac{\gamma h \cos^2 \phi}{\cos \delta \{1 + \sqrt{\sin(\phi + \delta) \sin \phi} / \cos \delta\}^2} \quad \dots \text{式(3)}$$

F_{sa} : 急傾斜地の崩壊に伴う土石等の堆積により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)

h : 急傾斜地の崩壊に伴う土石等の堆積高さ (単位 メートル)

ϕ : 急傾斜地の崩壊に伴う土石等の内部摩擦角 (単位 度)

γ : 急傾斜地の崩壊に伴う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)

δ : 建築物の壁面摩擦角 (単位 度)

このとき、急傾斜地の崩壊に伴う土石等の堆積高 (h) は次のように設定する。

【急傾斜地の崩壊に伴う土石等の堆積高(h)の算出】

堆積高の算出にあたっては、まず水平に土石等が堆積するときの堆積高： h_1 (m) を算出し、得られた値をもとに土石等が堆積勾配をもって堆積するときの堆積高： h (m) を求めるものとする。

$$h_1 = \frac{-X_1 + \sqrt{X_1^2 + 2S \cdot \tan(90 - \theta_u)}}{\tan(90 - \theta_u)} \quad \dots\text{式(4)}$$

h_1 : 水平に土石等が堆積するときの堆積高 (m)

S : 土石等の断面積 (単位あたりの土砂量) = V/W (m^2) : 2-3-1 節で推定した値を用いる

V : 崩壊土量 (m^3)

W : 最大崩壊幅 (m)

θ_u : 傾斜度 ($^\circ$)

X_1 : 急傾斜地下端からの距離 (m)

$$Wh_1 = \frac{1}{2} \left(2W + \frac{2h}{\tan \phi} \right) \times h \quad \dots\text{式(5)}$$

ϕ : 堆積勾配 (= 土石等の内部摩擦角とする) ($^\circ$)

以上より堆積高 h は、

$$h = \frac{-W \tan \phi \pm \sqrt{W^2 \tan^2 \phi + 4Wh_1 \tan \phi}}{2} \quad \dots\text{式(6)}$$

堆積高 $h > 0$ より、

$$h = \frac{1}{2} \left(\sqrt{W^2 \tan^2 \phi + 4Wh_1 \tan \phi} - W \tan \phi \right) \quad \dots\text{式(7)}$$

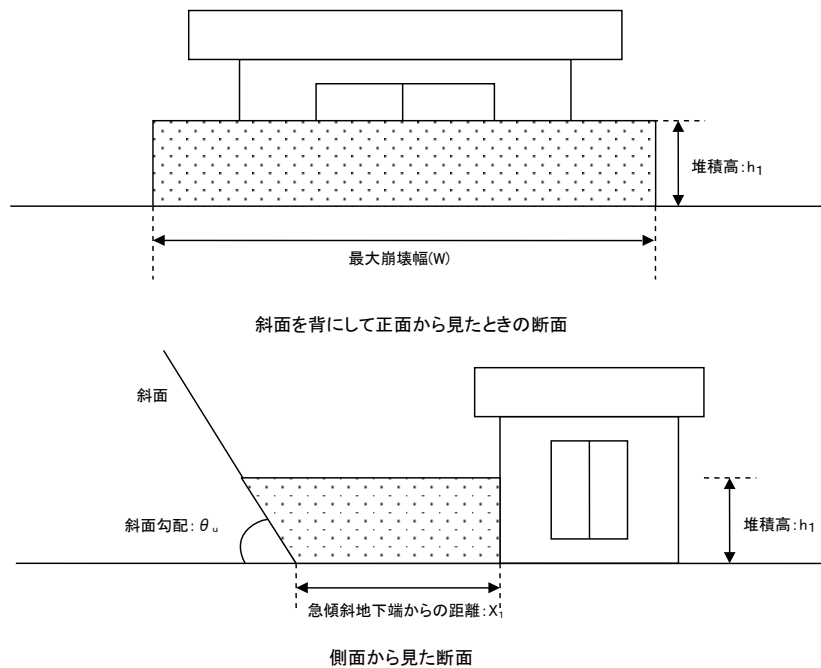


図 6.2.9 土石等が水平に堆積するときの堆積高の概念図

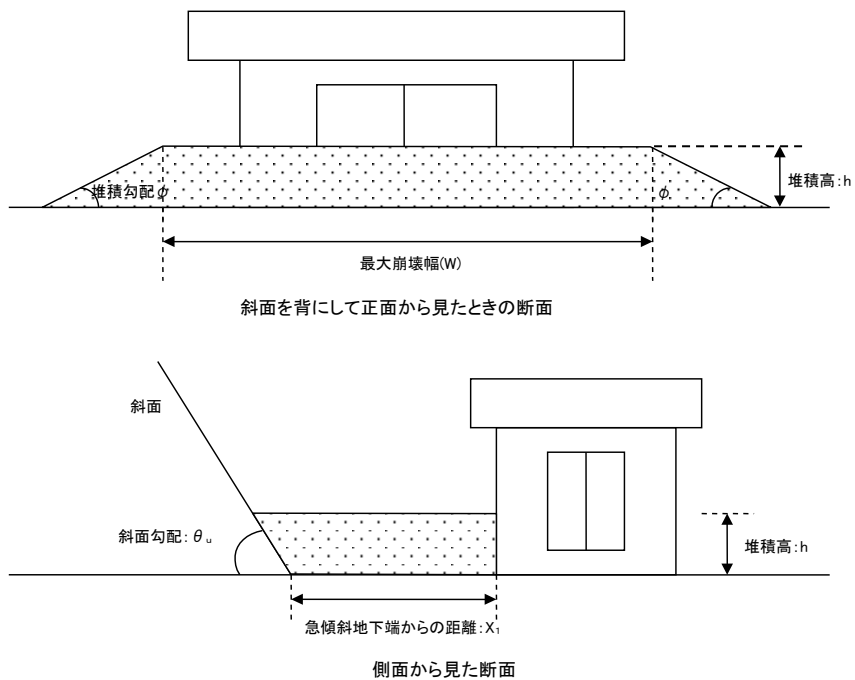


図 6.2.10 土石等が堆積勾配をもって堆積するときの堆積高の概念図

② 土石等の堆積による力に対する建築物の耐力 (W_1) の算出

堆積による力に対する通常の建築物の耐力 (W_1) は、次の式に従い計算する。

W_1 : 堆積による力に対する通常の建築物の耐力 (単位 1平方メートルにつきキロニュートン)

$$W_1 = \frac{106.0}{H_2(8.4 - H_2)} \quad \dots \text{式(8)}$$

H_2 : 急傾斜地の崩壊に伴う土石等の堆積により力が通常の建築物に作用する場合の土石等の高さ (単位メートル)

このとき、土石等の堆積高さ (H_2) は、式(7)より求まる土石等が堆積勾配をもって堆積する時の堆積高さ (h) を用いる。ただし、土石等の高さは 4.2m を上限とし、それ以上の場合は 4.2m とする。

①, ②より求めた堆積による力および建築物の耐力をグラフで重ね合わせると、図 6.2.11 に示す図のようになる。

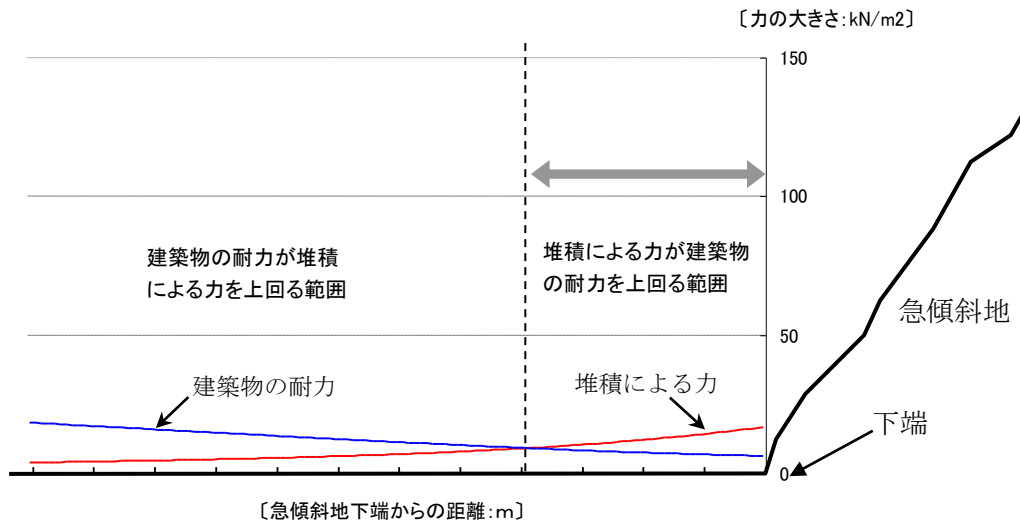


図 6.2.11 堆積による力および建築物の耐力の概念図

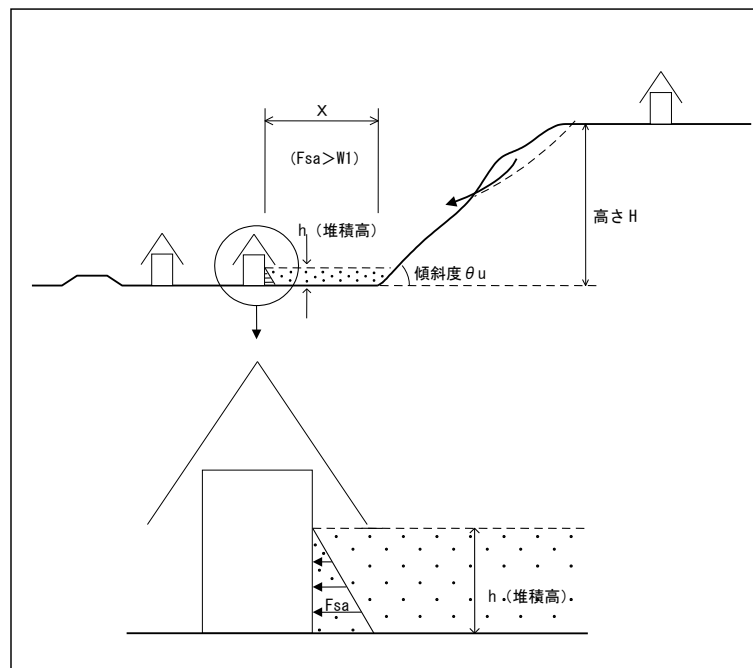


図 6.2.12 堆積による力から求まる区域の概念図

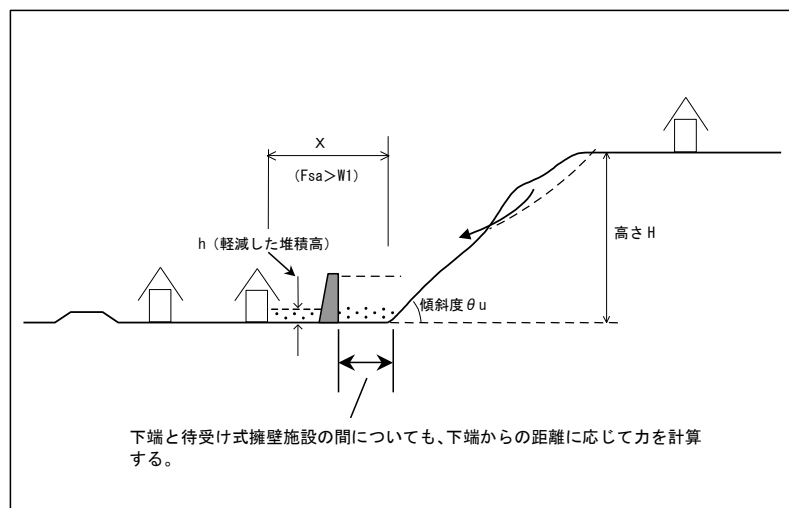


図 6.2.13 堆積による力から求まる区域の概念図
(待受け式対策施設の効果を見込む場合)

ただし、対策施設が整備されている場合は、以下の③により施設効果を考慮して、堆積による力の計算を行う。

③ 対策施設が整備されている場合

対策施設状況調査において「効果あり」と判断された対策施設が整備されている場合は、対策施設の効果評価を行い、堆積による力を算出する。

i) 原因地对策施設の場合

対策施設状況調査において有効と判定された原因地对策施設が整備されている場合は、未対策の残斜面の位置に応じて計算を行う。

ア. 急傾斜地下部に設置された場合

残斜面の高さより想定される崩壊の規模(最大崩壊幅: W , 土石等の断面積: S)を設定し、土石等の堆積による力および建築物の耐力の計算を行う。ただし、地質状況等により残斜面の崩壊が起こらないと判断できる場合はこの限りでない。

イ. 急傾斜地上部に設置された場合

原因地对策施設が急傾斜地上部にある場合でも、グラウンドアンカー工等により固定されており、明らかに崩壊しないと判断できる場合は、残斜面の高さより想定される崩壊の規模を設定し、堆積による力および建築物の耐力の計算を行う。

急傾斜地の崩壊が原因地对策施設を巻き込んで発生する可能性が考えられる場合には、対策施設はないものとして、斜面全体の高さより想定される崩壊の規模を設定し、堆積による力および建築物の耐力の計算を行う。

ii) 待受け式対策施設の場合

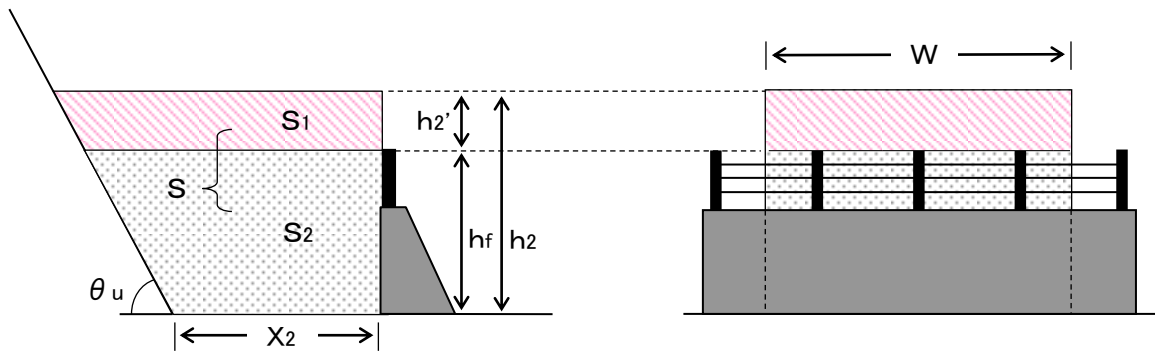
対策施設状況調査において、土石等の堆積による力に対して有効と判定された待受け式対策施設が整備されている場合は、土石等の量に対する施設効果を判定した上で検討を行う。

- ア. 待受け式対策施設のポケット容量が、崩壊による土石等の量を完全に捕捉できる場合は、待受け式対策工より下方に土石等は堆積しないため、土石等の堆積による力の計算は行わない。
- イ. 崩壊による土石等の量が、待受け式対策工のポケット容量を越える場合は、次の1)～3)の手順により土石等の堆積による力が建築物の耐力をこえる距離の計算を行う。

待受け式擁壁のポケット容量を超える土石等の堆積高については、ポケット容量を超える土砂の断面積(S_1)を求め、擁壁を超えた土石等が擁壁前方で水平に堆積したときの堆積高(h_1')を算出し、その後、土石等の拡がり(堆積勾配)を考慮して最終的な堆積高(h')を算出する。

1) 土石等が待受け式擁壁のポケット容量を超える土石等の断面積(S_1)

土石等が待受け式擁壁のポケット部に水平に堆積した状態は、図 6.2.14 のように示される。



S : 土石等の断面積 ($S = S_1 + S_2$) (m^2)

S_1 : 待受け式擁壁のポケット容量を超える土石等の断面積 (m^2)

S_2 : 待受け式擁壁のポケット容量内に堆積する土石等の断面積 (m^2)

X_2 : 急傾斜地の下端から待受け式擁壁までの距離 (m)

h_2 : 待受け式擁壁のポケット部で土石等が水平に堆積するときの堆積高 (m)

h_2' : 待受け式擁壁のポケット容量を超える土石等が水平に堆積するときの堆積高 (m)

h_f : 待受け式擁壁の高さ (m)

(注: ストーンガードが土圧に対して安定な場合、その高さを h_f に含めるものとする)

θ_u : 急傾斜地の傾斜度 ($^\circ$)

W : 最大崩壊幅 (m)

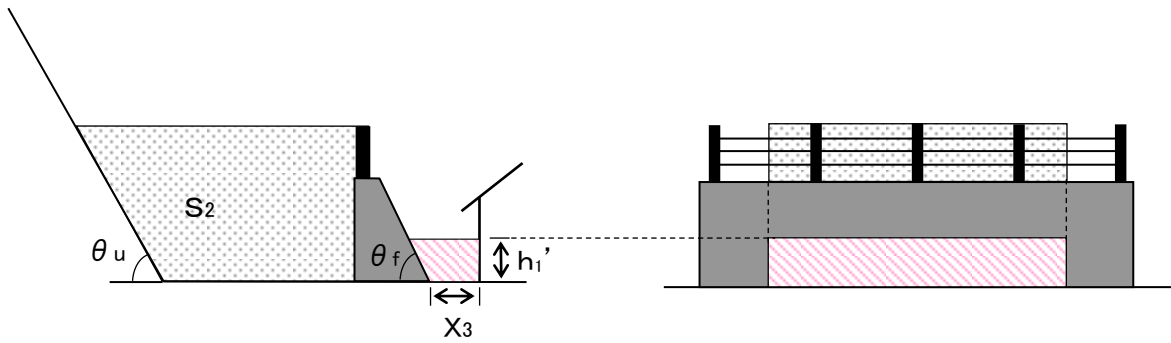
図 6.2.14 土石等が待受け式擁壁のポケット部に堆積したときの概念図

土石等が待受け式擁壁のポケット容量を超える土石等の断面積(S_1)は $S = S_1 + S_2$ より、

$$S_1 = S - S_2 = S - \frac{1}{2} \cdot h_f \cdot \left(\frac{h_f}{\tan \theta_u} \right) - h_f \cdot X_2 = S - h_f \cdot \left(\frac{h_f}{2 \cdot \tan \theta_u} + X_2 \right) \quad \dots \text{式(9)}$$

2) 待受け式擁壁を超えた土石等が擁壁前方で水平に堆積したときの堆積高 (h_1')

次に、待受け式擁壁を超えた土石等が擁壁前方で水平に堆積したときの堆積高 (h_1') を求める。



X_3 : 待受け式擁壁の下端からの距離 (m)

h_1' : 待受け式擁壁のポケット容量を超えて水平に堆積する土石等の堆積高 (m)

θ_f : 待受け式擁壁前面の傾斜度 (法勾配) ($^\circ$)

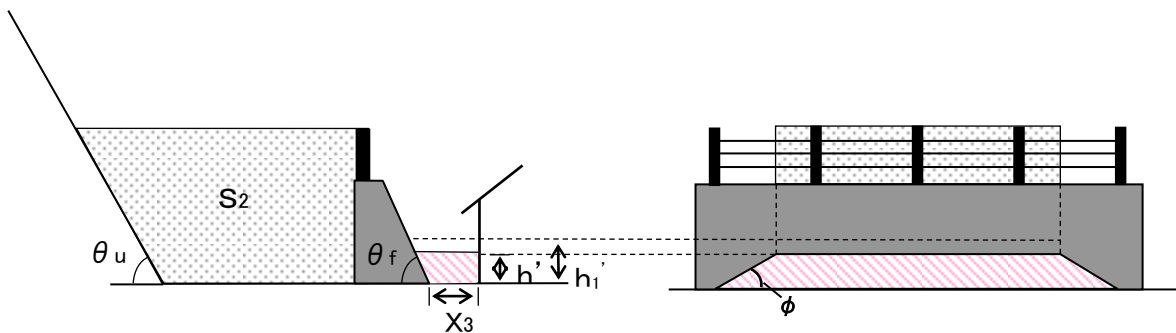
図 6.2.15 待受け式擁壁のポケット容量を超えた土石等が水平に堆積するときの堆積高

待受け式擁壁のポケット容量を超えて水平に堆積する土石等の堆積高 (h_1') は、次式により求められる。

$$h_1' = \frac{-X_3 + \sqrt{X_3^2 + 2S_1 \cdot \tan(90 - \theta_f)}}{\tan(90 - \theta_f)} \quad \dots \text{式(10)}$$

3) 待受け式擁壁のポケット容量を超えて水平に堆積した土石等が、堆積勾配で堆積したときの堆積高 (h')

土石等が待受け式擁壁のポケット容量を超えて、堆積勾配で堆積した状態は、図 6.2.16 に示すようになる。



h' : 待受け式擁壁のポケット容量を超えて堆積勾配で堆積する土石等の堆積高 (m)

ϕ : 堆積勾配 ($^\circ$) = 土石等の内部摩擦角とする

図 6.2.16 待受け式擁壁のポケット容量を超えた土石等が堆積勾配で堆積するときの堆積高

待受け式擁壁のポケット容量を超えて水平に堆積した土石等が、堆積勾配で堆積したときの堆積高 (h') は、次式により求められる。

$$h' = \frac{1}{2} \left(\sqrt{W^2 \tan^2 \phi + 4Wh_1' \tan \phi} - W \tan \phi \right) \quad \dots \text{式(11)}$$

6.2.6 著しい危害のおそれのある土地の区域の設定

(1) 急傾斜地の下端に隣接する土地の区域の考え方

各横断測線における移動による力が通常の建築物の耐力を上回る距離(Lsm)及び、堆積による力が通常の建築物の耐力を上回る距離(Lsa)を比較し、下端からの距離が大きい地点を当該横断測線における「著しい危害のおそれのある土地の区域」の末端点とする。

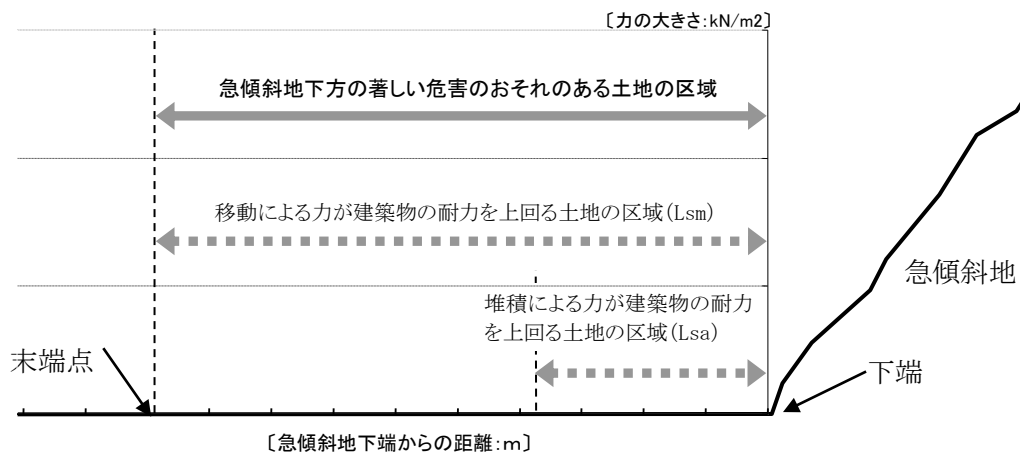


図 6.2.17 急傾斜地下方の著しい危害のおそれのある土地の区域の設定概念図(横断方向)
(図 6.2.7 および図 6.2.11 の計算結果の重ね合わせ)

(2) 急傾斜地の下端に隣接する土地の区域設定方法

- 1) 危害のおそれのある土地の区域の設定と同様に、横断測線上に設定した下端を基準として、移動による力から求められる範囲と、堆積による力から求められる範囲を横断測線ごとに算定し、下端からより遠い範囲を展開する。この時の距離の設定方向の考え方は危害のおそれのある土地の区域設定と同様とする。
- 2) 1)において設定した点を連続線で結んだ境界、下端および両端の2等分線で囲まれた範囲とし、端部等については、危害のおそれのある土地の区域の設定と同様に、土石等の落下方向（最大傾斜方向及び落水線方向）を参考に設定する。

【解説】

区域設定説明図を図 6.2.18 に示す。

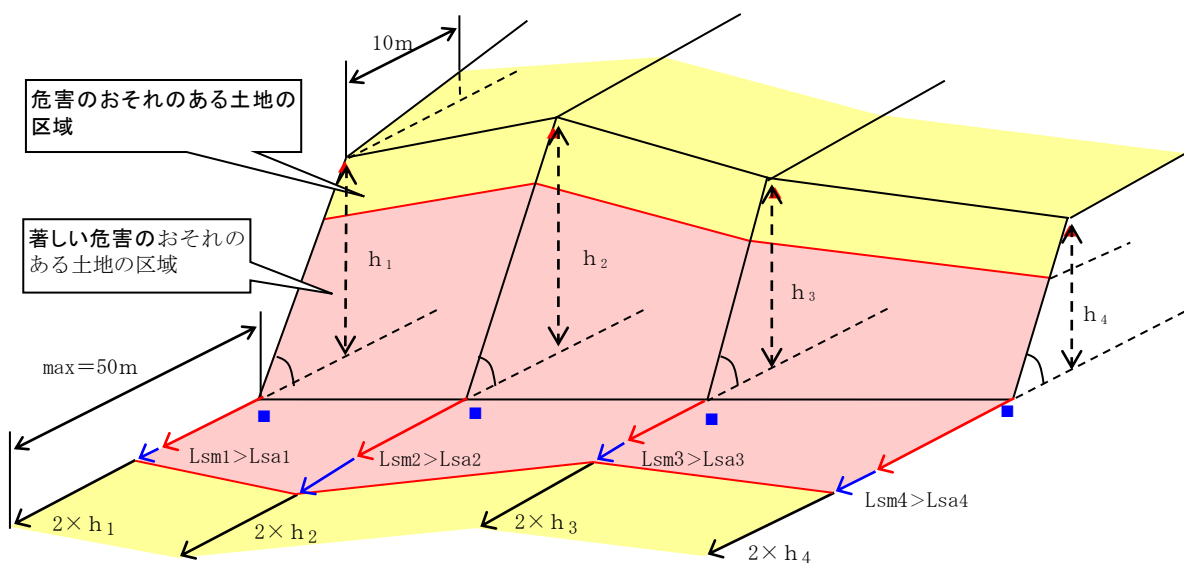


図 6.2.18 著しい危害のおそれのある土地の区域

(3) 急傾斜地の区域設定方法

急傾斜地における著しい危害のおそれのある土地の区域の設定法は図 6.2.19 に示すとおりである。

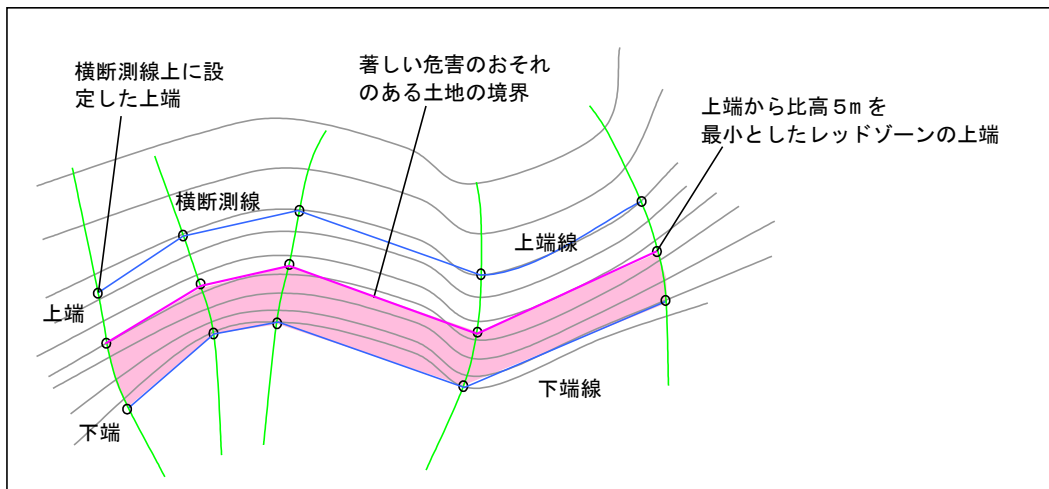


図 6.2.19 著しい危害のおそれのある土地の区域の設定概念図(急傾斜地の区域)

(4) 著しい危害のおそれのある土地の区域の区分

著しい危害のおそれのある土地の区域において、さらに以下の2種類の区域に区分する。

- i) 移動による力 (F_{sm}) が 100kN/m^2 を超える区域及びそれ以外の区域
- ii) 土石等の堆積高さ (h) が 3m を超える区域及びそれ以外の区域

a) 急傾斜地の区域区分

急傾斜地の区域区分については、横断測線上の任意の点において土石等が建築物におよぼす力を算出し、「移動による力」が 100kN/m^2 となる地点及び「土石等の堆積高さ」が 3m となる地点を算出する。その際、計算地点は横断測線上の地表面の地点とし、計算に用いるパラメータは以下の値を用いて算出する。

θ_u : 急傾斜地の傾斜度 ($^\circ$)

θ_d : 計算地点において建築物に作用する力の方向と水平面のなす傾斜角 ($^\circ$) ($=0^\circ$)

X : 建築物に作用する力を算出する地点と急傾斜地との距離 (m) ($=0\text{m}$)

h : 急傾斜地上端と計算地点との比高 (m)

ここでは斜面上の任意の点を下端と仮定し、その下 endpoint において土石等が建築物におよぼす力を算出する計算となる。

図 6.2.20 に土石等が建築物におよぼす力の算出概念図を、図 6.2.21 に急傾斜地の区域区分図の概念図を示す。

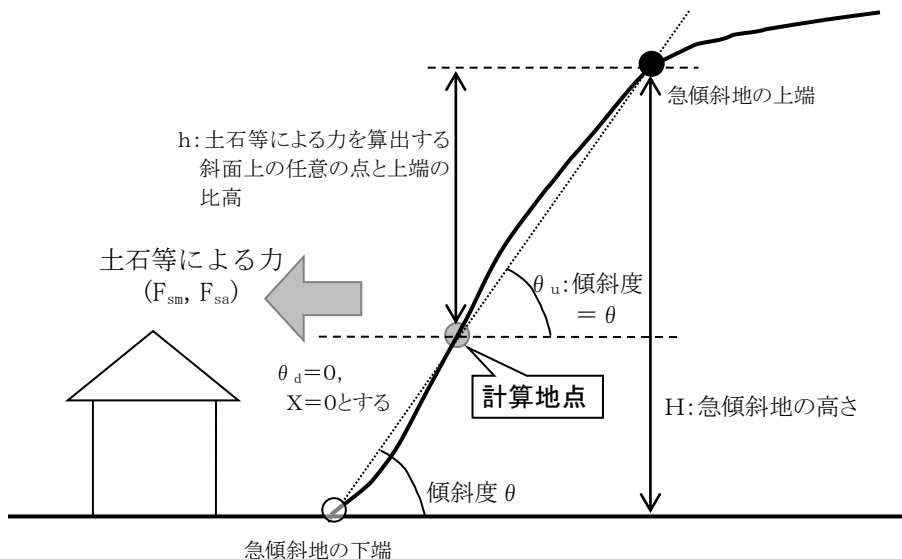


図 6.2.20 急傾斜地内における力の算出概念図

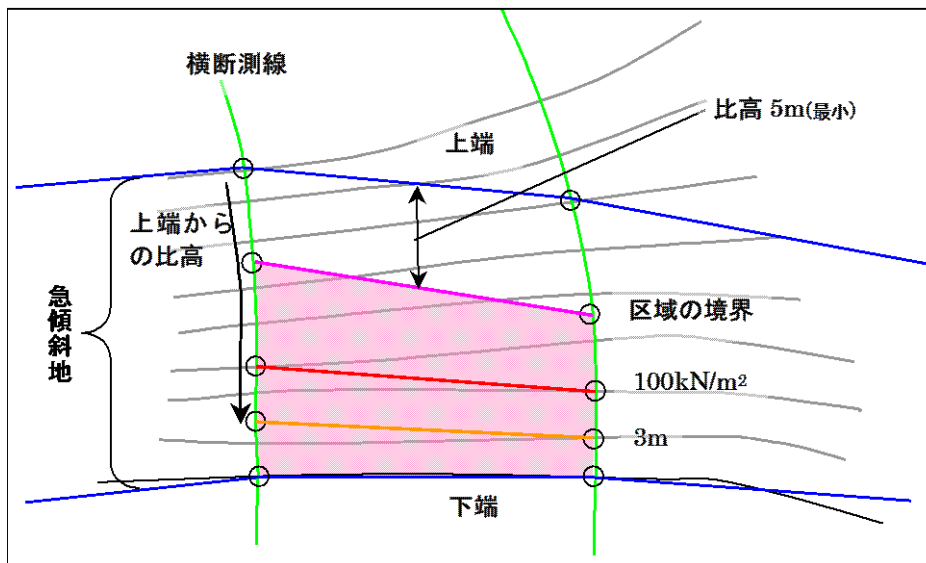


図 6.2.21 急傾斜地の区域の区分

b) 急傾斜地の下端に隣接する土地の区域区分

急傾斜地の下端に隣接する区域区分は、移動による力の算出結果から $F_{sm}=100\text{kN/m}^2$ となる地点を、また堆積による力 (F_{sa}) の算出結果から土石等の堆積高さ $h=3\text{m}$ となる地点を求める。

これより、「急傾斜地」及び「急傾斜地の下端に隣接する土地の区域」における各横断測線上の算出地点を結んだ線と、左右の両端を含む横断測線により囲まれた範囲を設定する。図 6.2.22, 図 6.2.23、図 6.2.24 に区域区分の設定概念図を示す。

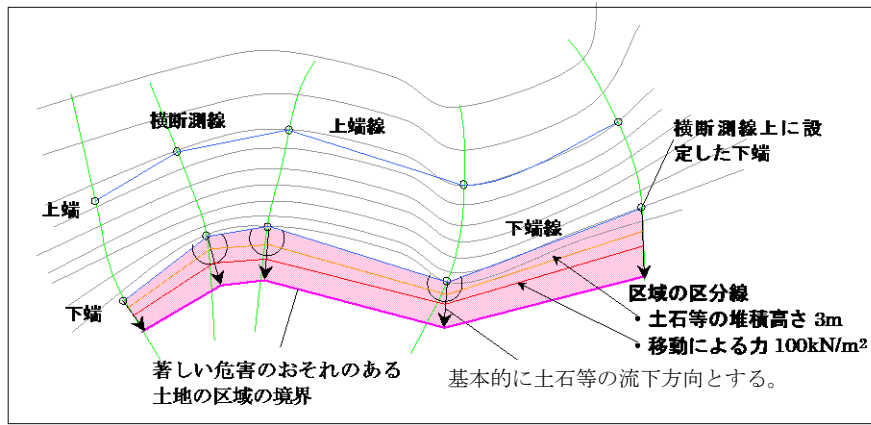
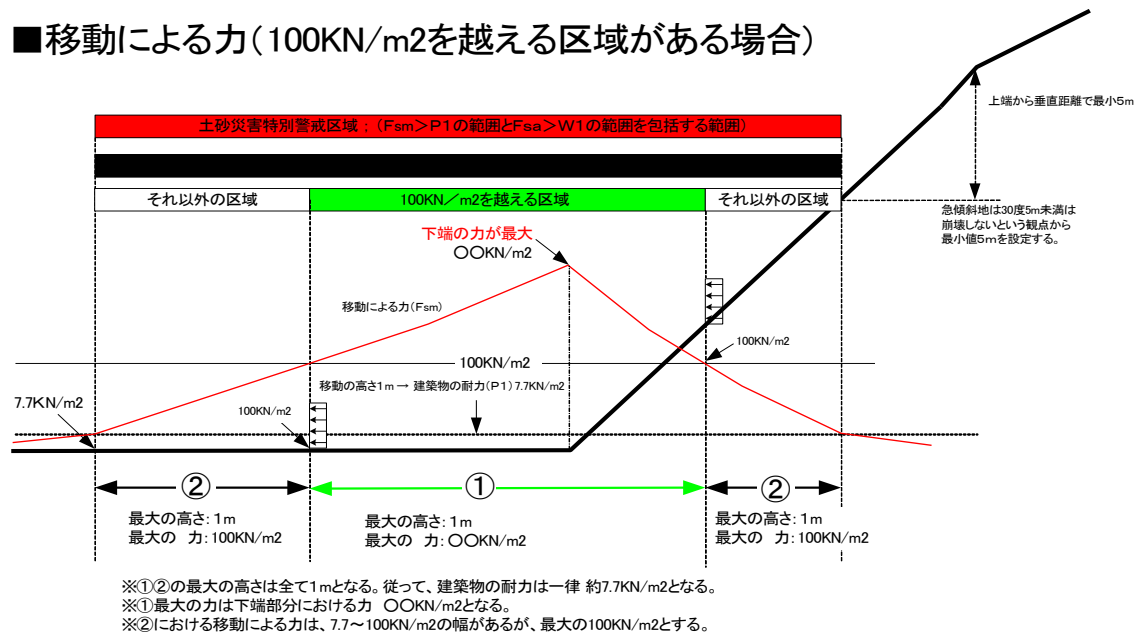


図 6.2.2 2 急傾斜地の下端に隣接する土地の区域区分

■移動による力(100kN/m²を越える区域がある場合)



■堆積による力(3mを越える区域がある場合)

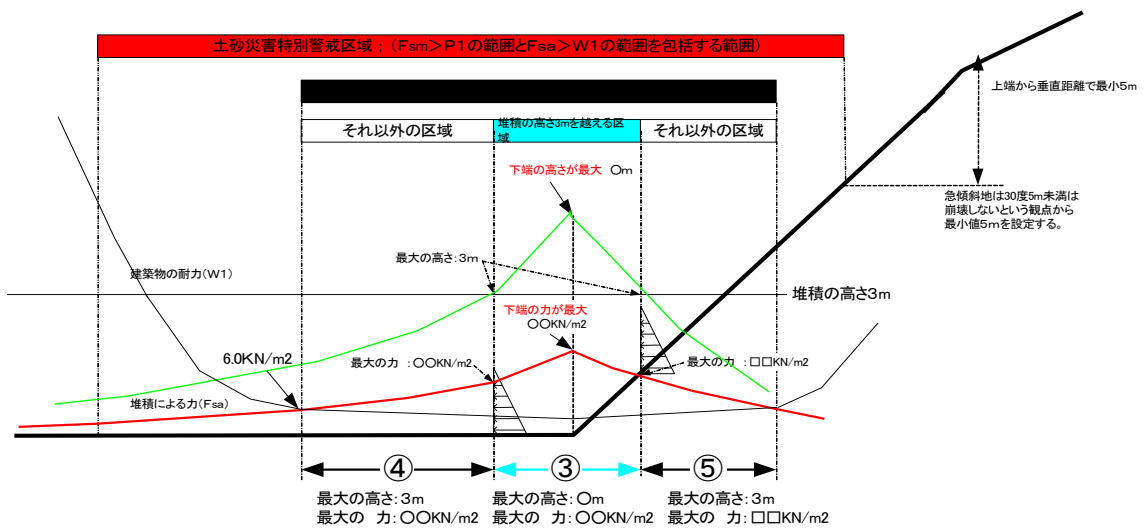
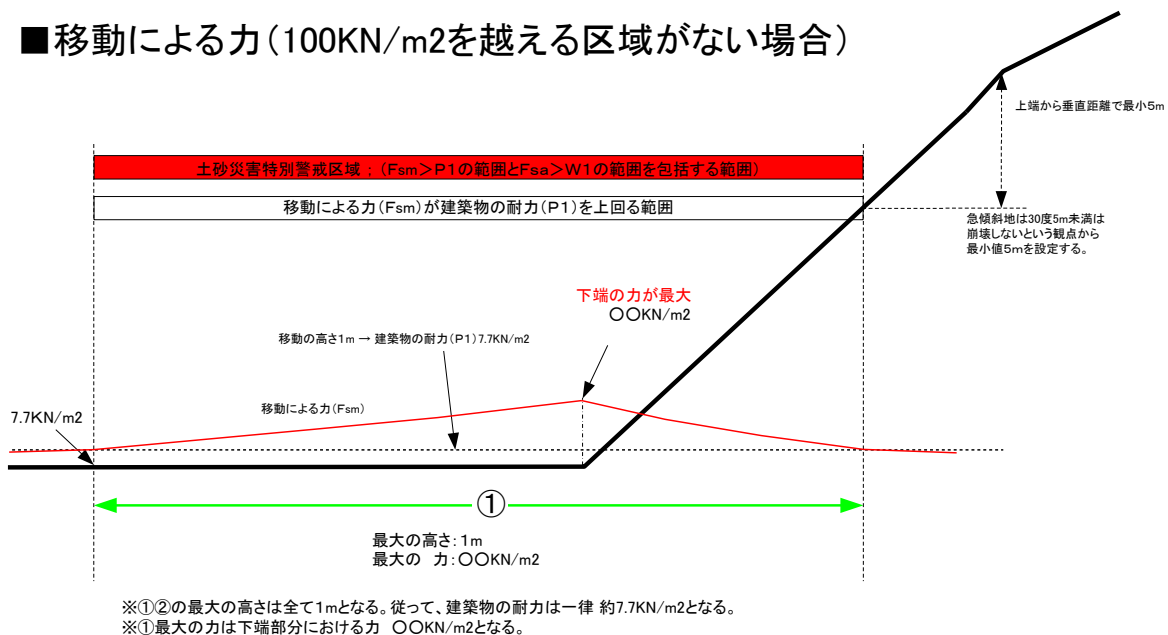


図 6.2.2 3 著しい危害のおそれのある土地の区域区分(1)
(100kN/m²を越える区域がある場合/3mを越える区域がある場合)

■移動による力(100kN/m²を越える区域がない場合)



■堆積による力(3mを越える区域がない場合)

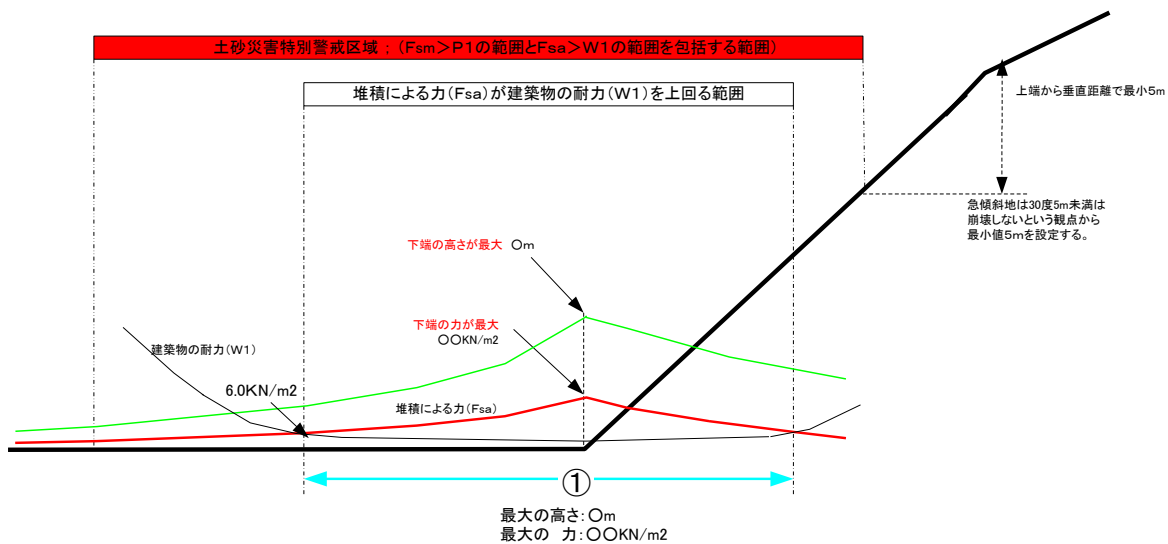


図 6.2.24 著しい危害のおそれのある土地の区域区分(2)
(100kN/m²を越える区域がない場合／3mを越える区域がない場合)

6.3 明らかに土石等が到達しない範囲

明らかに土石等が到達しない土地とは、土石等の移動の高さ1 m、堆積高さ及び比高5 mを考慮して設定することを原則とする。また、盛土、河川や用排水路、掘割道路等の溝状の地形がある土地では、想定される土砂量が溝地形の断面積を下回る条件であれば評価することができる。

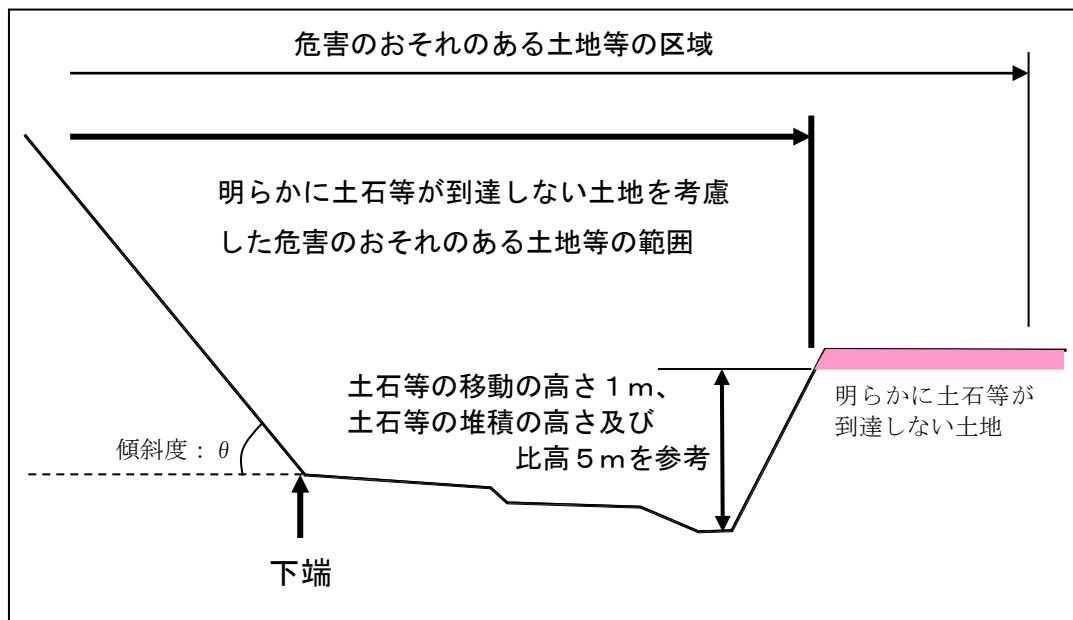


図 6.3.1 明らかに土石等が到達しない土地の設定方法

6.4 著しい危害のおそれのある土地の区域の設定における計算上の取り決め

「著しい危害のおそれのある土地の区域」を設定するための計算に用いるパラメータや計算結果等の有効桁数は表 6.4.1 の精度以上とする。

表 6.4.1 計算結果の桁数表示

項目	記号	単位	表示基準	表示例
急傾斜地の傾斜度	θ_u	°	小数第1位を四捨五入	36
急傾斜地の高さ	H	m	小数第2位を四捨五入	41.3
対策施設の高さ	h_a, h_b, \dots	m	小数第2位を四捨五入	3.5
残斜面の高さ	h'		小数第2位を四捨五入	7.4
土石等の断面積	S	m ²	小数第2位を四捨五入	12.9
待受け式対策施設等の断面積	S_1, S_2, \dots	m ²	小数第2位を四捨五入	5.7
急傾斜地下端から平坦地に隣接する土地の勾配	θ_d	°	小数第1位を四捨五入	0
移動および堆積による力	$F_{sm} \cdot F_{sa}$	kN/m ²	小数第2位を四捨五入	120.3
土石等の移動高および堆積高	$h_{sm} \cdot h$	m	小数第2位を四捨五入	3.4
「著しい危害のおそれのある土地の区域」(距離表示)	X	m	小数第2位を四捨五入	12.5

7. 危害のおそれのある土地等の区域の調査

7.1 調査内容

危害のおそれのある土地等の区域の調査は、次の項目について調査し、整理する。

- | | | |
|------------------------------|---|------------|
| (1) 土地利用状況調査 | } | 区域毎 |
| (2) 人家（人家戸数、建築構造）調査 | | |
| (3) 公共施設等の状況調査 | | |
| (4) 関係諸法令の指定状況の調査 | | |
| (5) 過去の災害実態調査 | | |
| (6) 人口の経年変化（都市計画区域等の区分別） | } | 市町村
単 位 |
| (7) 都市計画区域の変遷の状況（都市計画区域の面積等） | | |
| (8) 地価の経年変化（市町村平均地価） | | |
| (9) 建築確認申請数の状況 | | |
| (10) 農地転用の状況（宅地の申請件数） | | |
| (11) 警戒避難体制の整備状況 | | |

【解説】

危害のおそれのある土地等の区域毎に上記の（1）から（11）までの各項目について調査を行うものとする。資料で把握できない箇所については現地にて確認する。（5）の過去の災害実態調査は崩壊の諸元及び被災状況等の過去の災害実態調査を災害履歴記録等より把握する。また、災害実態資料は発注者より提供される資料及び該当市町村ヒアリングをもとに、調査地域内で災害がある場合のみを実施する。

調査結果は、当該区域における警戒避難体制整備の基礎資料として用いるとともに、将来的な基礎調査における調査対象範囲、区域設定の見直しの基礎資料として用いる。

7.2 土地利用状況調査

危害のおそれのある土地等の区域について、土地利用状況を把握する。

【解説】

(1) 調査目的

土砂災害防止対策を講じるために、土砂災害の原因に関する地形・地質等の状況把握や土砂災害の発生のおそれのある土地等の区域の利用状況を調査し、警戒避難体制の整備等に必要な基礎的な情報を収集する。

(2) 調査範囲

調査する範囲は危害のおそれのある土地等の区域とする。

(3) 整理方法

整理方法は基盤図（デジタルオルソフォト）を**様式 3-5**として添付する。

7.3 人家（人家戸数、建築構造調査）

危害のおそれのある土地等の区域における人家の戸数、人家の構造について調査する。調査結果は危害のおそれのある土地の区域と著しい危害のおそれのある土地の区域に分けて整理する。

「人家戸数」とは危害のおそれのある土地等に居室を有する人家の戸数をいい、公共的建物・要配慮者利用施設を含めない。マンション等の共同住宅については世帯数（1部屋、1世帯）を人家戸数として計上する。また、著しい危害のおそれのある土地に部分的にかかる人家等は、著しい危害のおそれのある土地における人家戸数とし、危害のおそれのある土地に含めない。

【解説】

（1）調査方法

世帯数及び人家戸数の調査では、危害のおそれのある土地等の区域内の人家戸数、人家の構造を調査する。調査は主に現地確認が中心であるが、住宅地図等の資料も有効に活用する。

（2）整理方法

調査結果は危害のおそれのある土地の区域と著しい危害のおそれのある土地の区域にそれぞれに分けて**様式 3-3(1)**に整理する。

（3）調査内容（人家戸数・公共的建物）

「人家戸数」は危害のおそれのある土地等の区域に居室を有する人家の戸数であり、公共的建物及び要配慮者利用施設を含めない。マンション等の共同住宅については世帯数（1部屋、1世帯）を人家戸数として計上する。

なお、著しい危害のおそれのある土地の区域に部分的にかかる人家等は、著しい危害のおそれのある土地の区域における人家戸数として数え、危害のおそれのある土地の区域に含めない。また、人家の庭のように住宅の敷地の一部のみが危害のおそれのある土地等の区域にかかり、建築物自体がその区域にかからない場合は、人家戸数としては計上しない。

表 7.3 人家の戸数・構造の調査内容

区分	調査項目		内容
危害のおそれのある土地の区域(著しい危害のおそれのある土地の区域を除く)	人家戸数	人家・共同住宅	居室を有する人家の戸数(表 7.4 の公共施設等を含めない)を調査 共同住宅(アパート・マンション等)は世帯数(1部屋1世帯)を計上
著しい危害のおそれのある土地の区域	人家戸数	人家・共同住宅	居室を有する人家の戸数(表 7.4 の公共施設等を含めない)を調査 共同住宅(アパート・マンション等)は世帯数(1部屋1世帯)を計上

7.4 公共施設等の状況調査

危害のおそれのある土地等の区域にある公共施設や法人の事業所等について調査を行い、被災時の広域的な影響度合いを把握する。また、これら事業所等の建築構造について調査し、土砂災害に対する安全性について把握する。調査対象は以下のとおりとする。

- ① 公共施設
- ② 公共的建物

上記①について、危害のおそれのある土地等の区域について種類及び延長を調査する。上記②については、危害のおそれのある土地の区域と著しい危害のおそれのある土地の区域のそれぞれについて施設の種類及び建築構造（非木造（RC造等）・木造）を調査する。

【解説】

（1）調査内容

①公共施設

「公共施設」について、危害のおそれのある土地等に含まれる種類及び延長・基数を調査する。

道路：高速道、国道、県道、市町村道、農道、林道、その他の道路。

鉄道：JR、私鉄、ロープウェイ、モノレール、路面電車、その他。

水路：河川、運河、用水路、その他。路側帯の側溝は含まない。

その他：橋梁等

②公共的建物

「公共的建物」については、危害のおそれのある土地と著しい危害のおそれのある土地のそれぞれに位置する施設の種類及び建築構造（非木造（RC造等）・木造）を調査する。なお、要配慮者利用施設等については、施設の定員も調査する。

警察署、郵便局、その他官公署、事業所、旅館、駅、学校等の不特定多数の人が利用する施設もしくは不特定多数の人に利便を与える施設が該当する。したがって、無人であってもライフラインに影響を及ぼす施設は公共的建物として扱う。

（2）資料整理

公共施設及び公共的建物について**様式 3-3-(1)**及び**様式 3-4**に整理する。

① 公共施設

公共施設の調査結果については、種類（高速道、鉄道等）、延長（単位：m）もしくは基数（橋梁等）を記入する。施設が著しい危害のおそれのある箇所に部分的にでも含まれる場合は、その内数を記入する。

② 公共的建物

公共的建物の調査結果については、具体的な名称、種類（官公署、学校、病院、旅館、駅等）、建築構造を記入する。建物が両方の区域を跨ぐ場合は、著しい危害のおそれのある土地に含めるものとする。

表 7.4 公共施設等状況調査の項目

調査対象	調査範囲	調査内容
①公共施設	「著しい危害のおそれのある土地の区域」及び「危害のおそれのある土地の区域」について一律に調査・集計	i) 公共施設の種類（JR、私鉄、高速道、国道 都道府県道、市町村道、その他の道路、河川、橋梁、その他） ii) 調査範囲内における延長または数
②公共的建物	「著しい危害のおそれのある土地の区域」と「危害のおそれのある土地の区域」について調査・集計 （ただし「危害のおそれのある土地の区域」の集計は「著しい危害のおそれのある土地の区域」で集計したものを含まない）	i) 公共的建物の種類 警察、派出所 消防署 県庁、市区町村役場 郵便局等の官公庁 学校（幼稚園、小学校、中学校、高等学校、特別支援学校等） 公民館 事業所 宿泊所 駅 発電所、変電所 浄水場 児童福祉施設 老人福祉関係施設 介護保険施設 障害者支援施設 障害福祉サービス事業所 身体障害者社会参加支援施設 福祉ホーム 精神障害者退院支援施設 地域活動支援センター 障害児通所支援事業所 その他これらに類する施設 医療提供施設 その他 ii) 建築構造（非木造（RC造等）・木造） iii) それぞれの施設数

*土砂災害防止に関する基礎調査の手引き（砂防フロンティア整備推進機構）一部引用

表 7.4 要配慮者利用施設等

所管	施設分類	根拠法令	施設名称・利用目的
厚労省	老人福祉施設	老人福祉法第五条の三に規定する施設	老人デイサービス、老人短期入所施設、養護老人ホーム、特別養護老人ホーム、軽費老人ホーム、老人福祉センター、老人介護支援センター
	有料老人ホーム	老人福祉法第二十九条に規定する施設	有料老人ホーム
	認知症対応型老人共同生活援助事業の用に供する施設	老人福祉法第五条の二に規定する施設	認知症対応型老人共同生活援助事業の用に供する施設
	身体障害者社会参加支援施設	身体障害者福祉法第五条第1項に規定する施設	身体障害者福祉センター、補装具製作施設、盲導犬訓練施設、視覚障害者情報提供施設
	障害者支援施設	障害者の日常生活及び社会生活を総合的に支援するための法律第五条第11項に規定する施設	障害者につき、施設入所支援を行うとともに、施設入所支援以外の施設障害福祉サービスを行う施設
	地域活動支援センター	障害者の日常生活及び社会生活を総合的に支援するための法律第五条第27項に規定する施設	障害者等を通わせ、創作的活動又は生産活動の機会の提供、社会との交流の促進その他の厚生労働省で定める便宜を供与する施設（例：地域活動支援センター）
	福祉ホーム	障害者の日常生活及び社会生活を総合的に支援するための法律第五条第28項に規定する施設	現に住居を求めている障害者につき、低額な料金で、居室その他の設備を利用させるとともに、日常生活に必要な便宜を供与する施設（例：身体障害者福祉ホーム）
	障害福祉サービス事業の用に供する施設	障害者の日常生活及び社会生活を総合的に支援するための法律第五条第28項に規定する施設	障害福祉サービス事業の用に供する施設
	保護施設	生活保護法第六章第三十八条に規定する施設	救護施設、更生施設、医療保護施設、授産施設、宿所提供施設
	児童福祉施設	児童福祉法第七条に規定する施設	助産施設、乳児院、母子生活支援施設、保育所、幼保連携型認定こども園、児童厚生施設、児童養護施設、障害児入所施設、児童発達支援センター、児童心理治療施設、児童自立支援施設、児童家庭支援センター
	障害児通所支援事業の用に供する施設	児童福祉法第六条の二の二に規定する施設	児童発達支援、医療型児童発達支援、放課後等デイサービス、居宅訪問型児童発達支援及び保育所等訪問支援事業に供する施設
	児童自立生活援助事業の用に供する施設	児童福祉法第六条の三に規定する施設	義務教育を終了した児童又は児童以外の満二十歳に満たない者であって措置介助者等であるもの、高等学校の生徒・大学の学生であって満二十歳に達した日から満二十二歳に達する日の属する年度末までの間にある者のうち措置解除者等である者に対し、これらの者が共同生活を営むべき住居における相談その他の日常生活上の援助及び生活指導並びに就業の支援を行い、あわせて児童自立生活援助の実施を解除されたものに対し相談その他の援助に供する施設（例：自立援助ホーム）
	放課後児童健全育成事業の用に供する施設	児童福祉法第六条の三、2に規定する施設	保護者の疾病その他の理由により家庭において養育を受けることが一時的に困難となった児童について里親その他の厚生労働省令で定めるものに委託し、当該児童につき必要な保護に供する施設（例：放課後児童クラブ）
	子育て短期支援事業の用に供する施設	児童福祉法第六条の三、3に規定する施設	過程において保育を受けることが一時的に困難となった乳児又は幼児についてお主として昼間において保育所、認定こども園その他の場所において、一時的に預かり、必要な保護に供する施設（例：短期入所生活援助（ショートステイ）施設、夜間養護等（トワイライトステイ）施設）
	一時預かり事業の用に供する施設	児童福祉法第六条の三、7に規定する施設	家庭において保育を受けることが一時的に困難となった乳児又は幼児について、主として昼間において、保育所、認定こども園その他の場所において、一時的に預かり、必要な保護に供する施設
	児童相談所	児童福祉法第十二条2に規定する施設	児童相談所
	母子・父子福祉施設	母子及び父子並びに寡婦福祉法第三十八条に規定する施設	母子・父子福祉センター、母子・父子休養ホーム
	母子健康包括支援センター	母子健康法第二十二條に規定する施設	母子健康包括支援センター
	病院	医療法第一条の五に規定する施設	医師又は歯科医師が、公衆又は特定多数人のため医業又は歯科医業を行う場所であつて、二十人以上の患者を入院させるための施設
	診療所	医療法第一条の五、2に規定する施設	医師又は歯科医師が、公衆又は特定多数人のため医業又は歯科医業を行う場所であつて、患者を入院させるための施設を有しないもの又は十九人以下の患者を入院させるための施設
助産所	医療法第二条に規定する施設	助産師が公衆又は特定多数人のためその業務（病院又は診療所において行うものを除く。）を行う施設	
文科省	学校	学校教育法第一条に規定する施設	幼稚園、小学校、中学校、義務教育学校、高等学校、中等教育学校、特別支援学校、高等専門学校、大学（国公立私立等設置主体を問わず、すべてを対象とする）
	高等課程を置く専修学校	学校教育法第二百二十四條に規定する施設	高等専修学校（国公立私立等設置主体を問わず、すべてを対象とする）

*千葉県社会福祉施設等一覧：<https://www.pref.chiba.lg.jp/kenshidou/fukushishisetsu/shisetsu.html>

7.5 関係諸法令の指定状況の調査

危害のおそれのある土地等の区域に関する諸法令の指定状況について調査、整理する。

【解説】

危害のおそれのある土地等の区域に関する諸法令の指定状況について、収集資料を活用して調書の様式 3-3(2)に整理する。

表 7.5 危害のおそれのある土地等に関する諸法令の資料

法律名	指定区域名	資料名
主に災害の防止に関する事項		
砂防法	砂防指定地	砂防指定地図(1/2500～1/5000) 土地利用規制図(1/50,000)
地すべり等防止法	地すべり防止区域	地すべり防止区域台帳 土地利用規制図(1/50,000)
急傾斜地の崩壊の防止に関する法律	急傾斜地崩壊危険区域	急傾斜地崩壊危険区域台帳 土地利用規制図(1/50,000)
森林法	保安林	保安林台帳
宅地造成等規制法	宅地造成工事規制区域	土地利用規制図(1/50,000)
主に土地の現状に関する事項		
統計法	人口集中地区	土地利用規制図(1/50,000)
主に建築や開発の動向に関する事項		
都市計画法	市街化区域(都市計画区域)	都市計画図 用途区域図
	市街化調整区域(同上)	
	準都市計画区域	
過疎地域振興特別措置法	過疎地域	過疎地域ホームページ
総合保養地域整備法	特定地域	
自然公園法	国立公園、国定公園、県立自然公園	土地利用基本計画図(1/50,000)
都市緑地保全法	緑地保全地区	土地利用規制図(1/50,000)
自然環境保全法	原生自然環境保全地域	
	自然環境保全地域特別地区	土地利用基本計画図(1/50,000)

7.6 過去の災害実態調査

当該急傾斜地又はその周辺で発生した崩壊について、下記①～⑤に示す調査内容に従って調査を行い、崩壊の規模及び被災状況を把握し、**様式 2-5**に整理する。

- ① 発生年月日、発生時刻、発生位置
- ② 崩壊の規模（表 7.6.1、図 7.6.1 参照）
- ③ 人的被害の状況（死者・負傷者の数）、被災家屋の構造（木造・非木造）、被害程度（全壊・半壊・一部破損）及び被災戸数
- ④ 降雨量
- ⑤ その他（土質定数等）

表 7.6.1 崩壊の規模

H_1	急傾斜地の高さ	θ	急傾斜地の傾斜度
H_2	崩壊高	D	崩壊深
W_1	崩壊幅	W_2	土石等の広がり幅
L_1	崩壊長	L_2	土石等の到達距離
—	土石等の量（実績）		

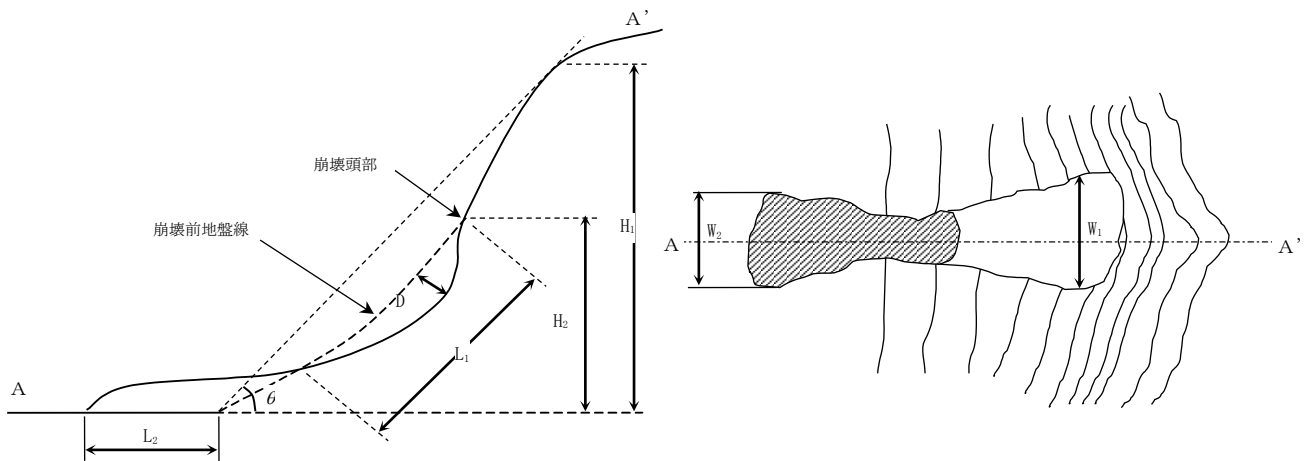


図 7.6.1 崩壊状況の模式図

7.7 都市計画区域の変遷の状況

各市町村の人口の経年変化を調査(国勢調査結果を利用)し、一覧表に整理する。なお、経年変化は15年前、10年前、5年前、調査時点(市町村ヒアリング必要)の4時期を原則とし、下記の表形式に整理する。なお、都市計画法に基づく基礎調査を実施している市町村は、その結果を活用することが望ましい。

表 7.7 人口の経年変化集計表 単位；人

市町村		15年前 (人), (ア) (引用:) (昭和 年月)	10年前 (人), (イ) (引用:) (平成 年月)	増減		5年前 (人), (ウ) (引用:) (平成 年月)	増減		本年 (人), (エ) (引用:) (平成 年月)	増減		
人口 の 経 年 変 化	資料:			人口 (人) (イ- ア)	率 $\left[\frac{イ-ア}{ア}\right] \times 100$ (%)		人口 (人) (ウ- イ)	率 $\left[\frac{ウ-イ}{イ}\right] \times 100$ (%)		人口 (人) (エ- ウ)	率 $\left[\frac{エ-ウ}{ウ}\right] \times 100$ (%)	
		都市計画区域 内										
		市街化区域										
		市街化調整区域										
		都市計画区域 外										
準都市計画区域												

※ 調査年度が国勢調査年度でない場合は住民基本台帳等の最新年次の数値を用いて記入する。

※様式3-6 1) に整理する

7.8 都市計画区域の変遷の状況 (都市計画区域の面積等)

都市計画区域の変遷状況を都市計画法に基づく基礎調査結果を活用し、調書に整理する。

表 7.8 都市計画区域の変遷調査表 単位；ha

市町村名		15年前 (ha), (ア) (引用:) (昭和 年月)	10年前 (ha), (イ) (引用:) (平成 年月)	増減		5年前 (ha), (ウ) (引用:) (平成 年月)	増減		本年 (ha), (エ) (引用:) (平成 年月)	増減		
				面積 (ha) (イ- ア)	率 $\left[\frac{イ-ア}{ア}\right] \times 100$ (%)		面積 (ha) (ウ- イ)	率 $\left[\frac{ウ-イ}{イ}\right] \times 100$ (%)		面積 (ha) (エ- ウ)	率 $\left[\frac{エ-ウ}{ウ}\right] \times 100$ (%)	
		都市計画区域内										
		市街化区域										
		市街化調整区域										
		準都市計画区域										

※様式3-6 2) に整理する。

7.9 地価の経年変化（市町村平均地価）

地価の経年変化の状況を市町村平均価格の資料を活用し、調書に整理する。

表 7.9 地価の経年変化集計表 (単位 円/㎡)

市町村名	5年前 (円/㎡), (ア) (引用:) (昭和 年月)	4年前 (円/㎡), (イ) (引用:) (平成 年月)	増減		2年前(円/㎡), (ウ) (引用:) (平成 年月)	増減		基準年 (円/㎡), (エ) (引用:) (平成 年月)	増減	
			面積 (円/㎡) (イ-ア)	率 $\left[\frac{イ-ア}{ア}\right] \times 100$ (%)		面積(円/㎡) (ウ-イ)	率 $\left[\frac{ウ-イ}{イ}\right] \times 100$ (%)		面積(円/㎡) (エ-ウ)	率 $\left[\frac{エ-ウ}{ウ}\right] \times 100$ (%)

※様式 3-6 3) に整理する。

7.10 建築確認申請数の状況

建築確認申請の状況を統計資料等を活用し、調書に整理する。建築確認申請数の調査が困難であるときには、建築統計年報等の資料により、建築着工の状況を取りまとめてもよい。

表 7.10 建築確認申請数調査表 単位：件

市町村名	専用住宅	15～11年前の申請数の合計 (ア)	10～6年前の申請数の合計 (イ)	増減		5～1年前の申請数の合計 (ウ)	増減	
				申請数 (イ-ア)	率 $\left[\frac{イ-ア}{ア}\right] \times 100$ (%)		申請数 (ウ-イ)	率 $\left[\frac{ウ-イ}{イ}\right] \times 100$ (%)
	一戸建住宅							
	共同・その他							
	併用住宅							

* 新築の場合の建築確認申請数を調査する。

* 出典を明らかにすること

※様式 3-6 4) に整理する。

7.11 農地転用の状況（宅地の申請件数）

農地転用の状況農地の移動と転用の資料を活用し、調書に整理する。

表 7.11 農地転用状況の調査表 単位：件

市町村名	一般住宅	15～11年前の申請数の合計 (ア)	10～6年前の申請数の合計 (イ)	増減		5～1年前の申請数の合計 (ウ)	増減	
				申請数 (イ-ア)	率 $\left[\frac{イ-ア}{ア}\right] \times 100$ (%)		申請数 (ウ-イ)	率 $\left[\frac{ウ-イ}{イ}\right] \times 100$ (%)
	一般住宅							
	その他の住宅							
	合計							

※様式 3-6 5) に整理する。

7.12 警戒避難体制の整備状況

危害のおそれのある土地等の区域における警戒避難体制に関する状況を資料により調査し、区域調書の様式に整理する。

【解説】

(1) 調査目的

土砂災害警戒区域に指定された場合には、法第八条第一項及び二項に基づき、市町村地域防災計画において、当該警戒区域ごとに土砂災害を防止するために必要な警戒避難体制に関する事項を定める必要がある。

警戒避難体制に関する調査は、土砂災害から住民の生命を守るため、土砂災害のおそれのある区域について危険の周知、警戒避難体制の整備等のソフト対策を推進するための基礎資料を得るために行う。

(2) 調査内容

危害のおそれのある土地等の区域に係わる警戒避難体制に関する整備状況について、以下の事項を把握する。

① 設定された警戒区域・特別警戒区域の市町村地域防災計画への記載状況

- ・土砂災害警戒区域の記載の有無
- ・土砂災害特別警戒区域の記載の有無

注) 記載の有無は、2 巡目以降の基礎調査項目

② 自主防災組織等の有無

危害のおそれのある土地等の警戒避難体制状況として、自主防災組織の有無を調査する。なお、調査は市町村の地区単位とする。

③ 伸縮計等の計測機器の設置状況

伸縮計、パイプ歪計・土石流発生監視装置などの現在観測中である土砂災害発生の徴候を検知する計測機器の設置状況を調査する。なお、警報装置との接続がある場合は、警報発令の基準値を明記する。

④ 最寄りに設置してある雨量計の位置・管理者

調査対象の市町村、土木事務所等の管理する雨量計が調査地域に存在する場合、その所在地、名称および管理者を整理する。

⑤ 基準雨量の設定状況

上記雨量計の基準雨量の設定状況を調べる。警戒避難基準雨量が設定されているかを把握する。

⑥ 雨量情報、災害発生の予報（警報、注意報）、被災情報等を伝達するシステム整備状況

既存資料を用いて、次の整備状況をまとめる。なお、調査は市町村単位を原則とする。

- ・役場と住民間の情報通信システム（防災無線局数・役場のホームページ状況）
- ・役場内のシステム・県庁と役場間のシステム（防災行政無線・千葉県防災情報システム）
- ・情報通信インフラ（防災無線局数・ケーブルテレビ加入率等）
- ・相互通報（土砂災害情報の受信伝達等）
- ・情報伝達システム（防災無線の配備状況）

⑦ 避難路の設定状況、避難場所の位置、避難場所の建築構造（木造・非木造）

避難路、避難場所について以下の整備状況を確認する。避難場所については、位置、建築構造についても把握する。

- ・避難路の設定・未設定
- ・避難場所の名称・位置（緯度経度）
- ・避難場所の構造（主要構造部（主に柱）が鉄筋コンクリート・コンクリート・鉄骨である場合は「非木造」とし、それ以外は「木造」とする）

注）避難場所・避難路は、土砂災害に対応するものとして「市町村地域防災計画」に記載済みのものを対象とする。

⑧ 防災マップの配布等住民への防災知識・情報の周知状況

過去に実施された防災マップの配布や、その他住民への土砂災害に関する防災情報の周知状況をヒアリングおよび既存の資料より調査する。なお、調査は市町村単位とし、調査項目は以下の通りとする。

- ・ハザードマップの配布（配布年月日）
- ・警戒避難基準・避難場所の周知（周知年月日）
- ・前兆現象等防災知識の啓発（周知年月日）、その他（周知年月日）

⑨ 防災・避難訓練等の実施状況

過去に実施された防災訓練・避難訓練の実施状況を調査する。なお、調査は市町村単位とする。

- ・実施概要、その他（実施年月日、訓練の範囲等）

(3) 調査方法

関係機関（事務所、市町村）の担当部局より、関係資料を収集し把握する。既往及びそれらの資料で不足する事項については、担当部局へのヒアリングにより把握する。

表 7.12.1 警戒避難体制の整備状況の調査表

警戒避難体制に関する調査	地域防災計画への記載の有無		自主防災組織		計器設置状況			
	標高の雨量計の位置等	所在地		名称	管理者		北緯	東経
	基準雨量の設定の有無		警戒基準		避難基準		発生基準	
	予警報等情報伝達システムの有無		整備状況等					
	避難路の設定の有無		避難場所		所在地		建築構造	
	住民への防災情報周知状況			その他				
	防災訓練等の実施状況							

※様式3-3(1)に整理する。

8. 調査結果とりまとめ

8.1 区域調書の作成

危害のおそれのある土地等の区域の設定結果を調書に整理する。調書は表 8.1 に示すように表紙及び様式 1-1 から 5-5 まで作成する。作成にあたっては、巻末資料 1 1 に示す記載例および記載要領を参考にするものとする。なお、1 箇所＝1 区域調書を基本とするが、著しい危害のおそれのある土地の区域の重複がある場合などは必要に応じて様式 4-1 以降を分割する等の工夫をすること。

表 8.1 区域調書一覧

項目	内容	要件なし※1
	表紙 位置、位置図	○
対象箇所の告示に関する情報	様式 1 - 1 告示履歴等	○
対象箇所の諸元	様式 2 - 1 地形・地質状況等	○
	様式 2 - 2 微地形及び人工構造物等の状況図	○
	様式 2 - 3 対策施設等の位置図	○
	様式 2 - 4 対策施設等の諸元	○
	様式 2 - 5 過去の災害実績	○
対象箇所の情報	様式 3 - 1 危害のおそれのある土地、著しい危害のおそれのある土地の設定図	○
	様式 3 - 2 建築物に作用される衝撃に関する事項	—
	様式 3 - 3 危害のおそれのある土地等の調査等	—
	様式 3 - 4 人家等の建築構造状況図	—
	様式 3 - 5 土地利用状況図	○※3
	様式 3 - 6 宅地開発の状況及び建築の動向	—
	様式 3 - 7 現地写真・スケッチ等の位置図	○
	様式 3 - 8 現地写真・スケッチ等	○※2
設定根拠情報	様式 4 - 1 区域設定根拠平面図	○※2
	様式 4 - 2 区域設定根拠断面図	—
	様式 4 - 3 危害のおそれのある土地等の区域設定に関する計算結果（計算条件）	—
	様式 4 - 3 危害のおそれのある土地等の区域設定に関する計算結果	—
区域の表示	様式 5 - 1 危害のおそれのある土地等の座標位置図	—
	様式 5 - 1 危害のおそれのある土地等の座標一覧	—

※1・・・土砂災害警戒区域等の指定要件を満たさない場合に作成する様式

※2・・・巻末資料 1 1 - 2 4 参照

※3・・・令和5年1月31日以降に見積徴取し、発注した業務又は標準歩掛により発注した業務は当該項目の調査を見送っている。

8.2 告示図書（案）の作成

基礎調査の結果より土砂災害警戒区域及び土砂災害特別警戒区域を記載した告示図書（案）を作成する。

【解説】

基礎調査結果に基づき、土砂災害警戒区域図(案)及び土砂災害特別警戒区域図(案)を作成する。(巻末資料8参照)

○土砂災害警戒区域等位置図

使用する地形図は縮尺 1/200,000・1/25,000 とし、土砂災害警戒区域等の位置を表示する。

○土砂災害警戒区域等区域図

縮尺 1/2,500 以上とし、土砂災害警戒区域等の区域図、土砂災害特別警戒区域における土砂災害の発生原因となる自然現象の種類及び令第四条に規定する衝撃に関する事項を表示

- ・建築物の衝撃に関する事項（土砂災害特別警戒区域のみ）

建物の衝撃については、発生の原因となる自然現象ごとに以下の内容を明示する。

(平成 13 年 3 月 28 日国土交通省令第 84 号第 4 条)

■急傾斜地の崩壊

区域内に建築物が存在するとした場合に急傾斜地の崩壊に伴う土石等の移動により当該建築物の地盤面に接する部分に作用すると想定される力の大きさのうち最大のもの及び当該力が当該建物に作用する場合の土石の高さ。

- ・移動の力が 100KN/m² を超える区域と、これ以外の区域を明示する。
- ・土塊の堆積の高さが 3m を超える区域と、これ以外の区域を明示する。

○建築物の構造の規制に必要な衝撃に関する事項

区域図で示したそれぞれの区域での、土石等の移動、堆積による最大の力と、土石等の高さを記載する。

8.3 住民周知のための資料の作成

基礎調査完了後、住民周知を行う際に必要となる資料を作成する。

【解説】

住民に指定予定の土砂災害警戒区域等を説明するために、土砂災害警戒区域等とオルソフォトの重ね図を作成する（巻末資料4）