

調査編
第 19 章 急傾斜地調査
目 次

第 1 節	総説	1
第 2 節	急傾斜地の崩壊防止のための調査.....	1
2. 1	総説.....	1
2. 2	基本調査.....	1
2. 2. 1	資料調査	2
2. 2. 2	現地調査	2
2. 3	地盤調査.....	3
2. 3. 1	サウンディング.....	4
2. 3. 2	ボーリング調査.....	4
2. 3. 3	土質試験	5
2. 3. 4	急傾斜地の挙動調査.....	6
第 3 節	環境調査.....	6
3. 1	総説.....	6
第 4 節	崩壊斜面等調査.....	6
4. 1	総説.....	6
第 5 節	急傾斜地経済調査.....	7
5. 1	総説.....	7

令和 5 年 5 月 版

適用上の位置付け

河川砂防技術基準調査編は、基準の適用上の位置付けを明確にするために、下表に示すように適用上の位置付けを分類している。

分 類		適用上の位置付け	末尾の字句例
考え方	技術資料	●目的や概念、考え方を記述した事項。	「…ある。」「…いる。」 「…なる。」「…れる。」
必 須	技術基準	●法令による規定や技術的観点から実施すべきであることが明確であり遵守すべき事項。	「…なければならない。」 「…ものとする。」
標 準	技術基準	●特段の事情がない限り記述に従い実施すべきだが、状況や条件によって一律に適用することはできない事項。	「…を標準とする。」 「…を基本とする。」 「…による。」
推 奨	技術資料	●状況や条件によって実施することが良い事項。	「…望ましい。」 「…推奨する。」 「…務める。」 「…必要に応じて…する。」
例 示	技術資料	●適用条件や実施効果について確定している段階ではないが、状況や条件によっては導入することが可能な新技術等の例示。 ●状況や条件によって限定的に実施できる技術等の例示。 ●具体的に例示することにより、技術的な理解を助ける事項。	「…などの手法（事例）がある。」 「…などの場合がある。」 「…などが考えられる。」 「…の場合には…ことができる。」 「…例示する。」 「例えば…。」 「…事例もある。…もよい。」

関連通知等	関連する通知やそれを理解する上で参考となる資料
参考となる資料	例示等に示した手法・内容を理解する上で参考となる資料

第19章 急傾斜地調査

第1節 総説

＜考え方＞

本章は、急傾斜地の崩壊の現象解明、警戒避難体制の検討、急傾斜地崩壊対策計画の策定、急傾斜地崩壊防止施設の設計、対象となる急傾斜地とその周辺の社会環境及び自然環境の把握、及び急傾斜地崩壊対策事業に係る費用便益分析を実施するための調査について、その調査の技術的事項を定めるものである。

急傾斜地の崩壊の発生機構等の分析や警戒避難体制の検討を行うための崩壊斜面等調査については、本章第4節に即して実施することとし、ソフト対策については第17章 砂防調査 第8節 土砂災害に対するソフト対策のための調査を参照する。

第2節 急傾斜地の崩壊防止のための調査

2. 1 総説

＜考え方＞

急傾斜地の崩壊防止のための調査は、急傾斜地崩壊防止工事の計画・設計・施工を適切に行うため、崩壊形態の想定、崩壊要因の推定、施工対象範囲の設定のための調査等を実施するものである。

＜標準＞

急傾斜地の崩壊防止のための調査は、施工対象範囲の設定や概略工法の選定を行う基本調査と、急傾斜地崩壊防止工事の計画・設計・施工の基礎資料を得るために行う地盤調査を行うことを標準とする。

個々の調査の内容を以下に示す。

1) 基本調査—資料調査、現地調査

調査結果の適用：施工対象範囲の設定、地盤調査計画の立案、概略工法の決定、機構解析等

2) 地盤調査—サウンディング、ボーリング調査、土質試験等

調査結果の適用：対策工の設計・施工の検討、機構解析等

急傾斜地の崩壊発生後の災害調査は、第10章 災害調査に即して実施することを標準とし、調査の細部については、本章第4節 崩壊斜面等調査等によるものとする。

＜参考となる資料＞

急傾斜地の崩壊防止のための調査については、下記の資料が参考となる。

- 1) (一社) 全国治水砂防協会：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—, 2019.

2. 2 基本調査

＜考え方＞

基本調査は、施工対象範囲の設定、地盤調査計画の立案、概略工法の決定を目的に、資料調査及び現地調査を実施するものである。

<標準>

基本調査は、資料調査及び現地調査を標準とする。

2. 2. 1 資料調査**<考え方>**

資料調査は、対象となる急傾斜地及び急傾斜地周辺の地形、地質、環境等の概要を把握することにより、現地調査計画・地盤調査計画の立案や、環境特性の把握に資することを目的とするものである。

<標準>

資料調査は、大地形、微地形、土質、地質、植生、水文状況、土地利用を主要着眼点とすることを標準とする。

<例示>

収集する資料には、過去の災害記録、過去の点検記録（斜面及び急傾斜地崩壊防止施設）、土砂災害防止法に基づく基礎調査記録、急傾斜地周辺の環境記録、気象記録、地震記録、地質図（土质地質図含む）・地形図・土地条件図・土地利用図・地すべり分布図等、人工衛星データ、空中写真、航空レーザ測量データ、文献・工事記録・地質・土質調査報告書、地震時の急傾斜地崩壊危険箇所危険度評価結果等がある。また、旧版地形図、空中写真等により土地の開発履歴・変遷等を調査する場合がある。

<参考となる資料>

資料調査の詳細については、下記の資料が参考となる。

- 1) 小山内信智，秋山一弥，松下智祥：地震時の急傾斜地崩壊危険箇所危険度評価マニュアル（案）（個別箇所における危険度評価手法）に関する研究，国土技術政策総合研究所資料，第 511 号，2009.
- 2) 田村圭司，内田太郎，秋山浩一，盛伸行，寺田秀樹：表層崩壊に起因する土石流の発生危険度評価マニュアル（案），土木研究所資料，第 4129 号，2009.
- 3) 松田昌之，中谷洋明：地形・地質に関する主題図を用いた全国における土砂災害発生リスク推定法に関する考察，国土技術政策総合研究所資料，第 1120 号，2020.

2. 2. 2 現地調査**<考え方>**

現地調査は、急傾斜地の崩壊形態の想定、施工対象範囲の設定、概略工法の決定を目的として実施するものである。

<標準>

現地調査は、対象となる急傾斜地の崩壊形態を想定し、地盤調査計画の立案や測量範囲等を決定するための地形調査、地質調査、湧水調査、植生調査、周辺を含む崩壊履歴の調査、地元市町村・住民等からの崩壊履歴の聞き取り、保全対象調査等を行うこととし、この内、地質構造と湧水調査については、特に留意して実施することを基本とする。

なお、0 次谷を含む谷地形がある場合には、土石流対策の観点からの調査も併せて検討する。また、地すべり・雪崩のおそれがある場合には、地すべり・雪崩に関する調査も併せて検討する。

<推 奨>

急傾斜地崩壊防止工事施工中の事故を防止するため、「急傾斜地崩壊防止工事の安全管理について」（平成 10 年 3 月 25 日 建設省河傾発第 14 号）を参考に現地調査を実施し、工事中の安全管理に活用することが望ましい。

<関連通知等>

現地調査については、下記の資料が参考となる。

- 1) 急傾斜地崩壊防止工事の安全管理について，平成 10 年 3 月 25 日，建設省河傾発第 14 号，建設省．

2. 3 地盤調査**<考え方>**

地盤調査は、崩壊の規模の推定、崩壊形態の想定、対策工法の設計・施工に必要な斜面の地盤条件・土質特性を把握するために行うものである。

急傾斜地の調査においては、特に表土層の厚さと表層部の弱層の位置を確認することが非常に重要である。

<標 準>

地盤調査は、サウンディング・ボーリング調査・土質試験・物理探査等の調査があり、崩壊特性や地盤条件を的確に把握するために有効な調査手法を用いることを標準とする。特に、地下水が崩壊誘因となる場合や、複雑な水文地質構造の解明が対策工の設計に必要な場合は、ボーリング調査や地下水調査を中心とした立体的な地盤調査を行うことを標準とする。

<例 示>

調査の種類は、目的によって以下のように選択することができる。

- 1) 崩壊の位置、規模や表層部の弱層（滑落面）の推定
サウンディング（特に斜面部の表層構造調査用の簡易貫入試験）、ボーリング調査、土層観察、物理探査、斜面挙動調査等
- 2) 土層構成及び土層の強度・透水性
サウンディング（特に斜面部の表層構造調査用の簡易貫入試験）、ボーリング調査、土層観察、物理探査、土質試験、透水試験等
- 3) 地表付近の水の挙動
透水試験、物理探査、間隙水圧の測定等
- 4) 地下水の挙動
地下水位観測、地下水追跡試験、地下水検層試験、間隙水圧の測定、透水試験等
- 5) 土質・岩石の性質
物理試験、力学試験、サウンディング、物理探査等

<参考となる資料>

地盤調査の種類については、下記の資料が参考となる。

- 1) 小山内信智，内田太郎，曾我部匡敏，寺田秀樹，近藤浩一：簡易貫入試験を用いた崩壊の恐れのある層厚推定に関する研究，国土技術政策総合研究所資料，第 261 号，2005．
- 2) 田村圭司，内田太郎，秋山浩一，盛伸行，寺田秀樹：表層崩壊に起因する土石流の発生危険度評価マニュアル（案），土木研究所資料，第 4129 号，2009．

2. 3. 1 サウンディング

＜考え方＞

サウンディングは、想定される崩壊位置及び規模の推定、崩壊危険土層の厚さ・分布・滑落面の推定、基盤面地形・土層構成・土層の強度・密度及びその不連続等を調べるために行うものである。

＜標準＞

サウンディングは、簡易貫入試験（簡易動的コーン貫入試験、土研式簡易貫入試験、表層構造調査用の簡易貫入試験等）・標準貫入試験・スクリーウエイト貫入試験等があり、調査実施の要否、種類の選択、調査密度は急傾斜地の状況（対象土質、強度範囲、探査深度、作業性等）に応じて判断することを標準とする。

＜例示＞

急傾斜地におけるサウンディングの特徴は次のとおりである。

1) 簡易貫入試験

【適用範囲】

わずかな土層の貫入抵抗の変化をとらえることができ、岩を除く土質に適用できる。玉石や礫を含む土質には不向きであるが、作業が簡単なので短時間に多くの測点を調査でき、急傾斜地を面的に調べ得る利点がある。JGS 1433 準拠。ほかに、表層構造調査用の簡易貫入試験がある。

2) 標準貫入試験

【適用範囲】

あらゆる地質に適用できる。特に、構造物設計のための基礎地盤調査に有効である。
JIS A 1219 準拠。

3) スクリーウエイト貫入試験

【適用範囲】

急傾斜地では、玉石あるいは礫を含む土質を除き適用可能で、表土層や崩壊土層とその下層の境界、崩壊土中の不連続面等を調べるのに有効である。JIS A 1221 準拠。

2. 3. 2 ボーリング調査

＜考え方＞

ボーリング調査は、主に急傾斜地の土層・地層構成の把握、岩盤の風化状況・亀裂・不連続面を把握するために行うものである。

＜標準＞

ボーリング調査は、土質試験用試料の採取、標準貫入試験・透水試験等の原位置試験、地下水位測定等が含まれ、調査実施の要否、調査密度は急傾斜地の状況（対象土質、強度範囲、調査深度、作業性等）に応じて判断することを標準とする。

2. 3. 3 土質試験

＜考え方＞

土質試験は、急傾斜地の安定計算や対策工の設計条件の設定、岩石の性質による崩壊の要因を把握するために行うものである。

＜標準＞

地盤の諸性質の把握が必要な場合には、土質試験を行うことを標準とする。また岩石の性質が崩壊の要因となるような場合には、岩石の諸性質の試験を行うことを標準とする。

＜例示＞

地盤調査として実施する土質試験を例示する。

なお、他事例の試験結果より得られる一般値から判定できる場合もある。

1) 物理試験

斜面の土質の基本的な物理特性(粒度分布、含水比、単位体積重量等)を把握するために行う。

土粒子の密度試験、含水比試験、粒度試験、液性限界試験、塑性限界試験(以上攪乱試料を用いる)、土の湿潤密度試験(不攪乱試料を用いる)等を行う。

2) 力学試験

斜面の安定検討を行う際、必要に応じて土質の強度を求めるために行う。一軸圧縮試験、三軸圧縮試験等を行う。この場合、不攪乱試料を用いることが望ましい。

3) 岩石の物理試験

岩盤斜面において、岩石の基本的な物理特性を把握するために行う。密度試験等を行う。

4) 岩石の力学試験

岩盤斜面の安定検討を行う際に、必要に応じて構成岩石の強度を求めるために行う。一軸圧縮試験、三軸圧縮試験、超音波伝播速度試験等を行う。

土質試験用の試料は、オーガーボーリング、標準貫入試験、あるいは専用のサンプラーを用いて採取する。

必要に応じて広域的な調査としての物理探査、亀裂状況を把握するための物理検層を併用する。

5) 物理探査

急傾斜地の調査では、物理探査として弾性波探査・電気探査・電磁探査等を用いる。

6) 物理検層

地質状態により、コアが十分採取されない場合や、岩盤崩壊等で亀裂の構造が斜面の安定性に重要な場合などに使用する(ボアホールカメラ等)。

2. 3. 4 急傾斜地の挙動調査

＜考え方＞

急傾斜地の挙動調査は、急傾斜地の土層が連続的に移動するおそれがある、急傾斜地上に亀裂や構造物等に変状があり拡大し崩壊に至るおそれがある、滑落面沿いの動きがみられる等、また、背後斜面や隣接する斜面の変状（クラック、段差地形の有無等）等、急傾斜地の変動が予想される場合に実施するものである。

＜標準＞

急傾斜地の挙動調査は、急傾斜地の変動が予想される場合に伸縮計等を設置するなどして行うことを標準とする。

第3節 環境調査

3. 1 総説

＜考え方＞

環境調査は、対策工の計画・設計に当たって、その周辺の社会環境との適合性を確保し、また、自然環境と調和を図ることを目的に行うものである。

＜標準＞

環境調査は、社会環境調査・自然環境調査からなり、環境特性を把握するため、既存資料の収集・現地調査・調査結果の整理分析等を実施することを標準とする。

＜例示＞

1) 社会環境調査

社会環境調査は、対象となる急傾斜地とその周辺の社会環境の現状（地域特性）を把握するために行うもので、社会環境に関する法令等指定状況調査、地域防災計画を含む土地利用計画調査、開発状況調査、自然観光資源調査、景観資源調査等がある。

2) 自然環境調査

自然環境調査は、対象となる急傾斜地とその周辺の自然環境の現状（地域特性）を把握する目的で行うもので、自然環境に関する法指定状況調査、植物調査、動物調査がある。

なお、調査の項目・内容については、第17章 砂防調査 第9節 環境調査の調査内容を参照すること。

第4節 崩壊斜面等調査

4. 1 総説

＜考え方＞

がけ崩れが発生した斜面においては、斜面の復旧や警戒避難体制等の検討のために、がけ崩れの発生形態と発生要因、被災実態を把握する必要がある。特に崩壊土塊の物理特性等を把握することは崩土の運動機構を明らかにする上で重要である。崩壊斜面等調査は、発生したがけ崩れ災害の実態を把握することを目的として、実施するものである。

このような調査結果の蓄積は、本章第2節 2. 2. 1 資料調査の例示にある「過去の災害記録」として有用なものである。

<標準>

崩壊斜面等調査は、がけ崩れの発生形態と発生要因を把握するための調査として、崩壊前後の地形、崩壊の発生時刻、雨量、崩壊の規模（崩土の到達距離、崩壊の深さ、堆積形状と堆積深等）を把握するとともに、崩れ残った斜面の縦断方向を観察して状況を記録する（写真等）ことを標準とする。

がけ崩れによる被災実態を把握するための調査として、崩壊の規模（上述）、被害が生じた家屋等の位置や被災形態を把握する。また、がけ崩れの発生時間帯と土砂災害警戒情報の発表状況等の雨量指標との関係について整理するとともに、崩壊土砂の到達範囲と、土砂災害警戒区域等の指定範囲との関係について整理することを標準とする。

なお、これらの調査はがけ崩れ発生後現地の安全が確認されてから速やかに実施し、降雨等により安全の確保が困難と想定される場合は一時中断する。

<例示>

崩壊斜面等調査においては、崩壊土塊の含水比、土質等を把握する。斜面の湧水の状況変化は、崩れ残った斜面の安定性に影響するため、湧水がみられる場合は、湧水の状況（発生位置、量、濁度、電気伝導度等）の時間的变化（降雨との対応の有無等）を記録、図化し、崩壊発生の恐れを把握することや、二次被害のリスクがある場合に無人航空機（UAV）を用いて全貌を把握することなどが考えられる。

なお、崩壊前の斜面に〇次谷を含む谷地形がある場合には、第17章第3節3.3.4土石流実態把握に関する調査を参考に、土石流としての調査を行うことも考えられる。

<関連通知等>

- 1) 土砂災害発生後のデータ収集について、令和3年11月16日、国土交通省水管理・国土保全局砂防部 砂防計画調整官 事務連絡。

<参考となる資料>

がけ崩れ災害後の崩壊地調査の詳細については、下記の資料が参考となる。

- 1) 国土交通省砂防部監修：砂防関連事業災害対策の手引き，pp. 271-288，（社）全国治水砂防協会，2001。
- 2) 中谷洋明，瀧口茂隆，金澤瑛：がけ崩れ災害の実態，国土技術政策総合研究所資料，第1122号，2020。

第5節 急傾斜地経済調査**5.1 総説****<考え方>**

急傾斜地経済調査は、急傾斜地対策事業に係る費用便益分析等を行うことを目的として実施されるものである。

<標準>

急傾斜地経済調査は、急傾斜地崩壊対策事業の費用便益分析マニュアル（案）等に従って実施することを標準とする。

<参考となる資料>

急傾斜地経済調査の詳細については、下記の資料が参考となる。

- 1) 国土交通省所管公共事業の新規事業採択時評価実施要領，国土交通省所管公共事業の再評価実施要領，平成 30 年 3 月 30 日，国土交通省.
- 2) 砂防事業等の新規事業採択時評価実施要領細目，砂防事業等の再評価実施要領細目，令和 3 年 3 月 30 日，水管理・国土保全局砂防部.
- 3) 公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編），平成 21 年 6 月，国土交通省.
- 4) 治水経済調査マニュアル(案)，令和 2 年 4 月，国土交通省水管理・国土保全局.
- 5) 急傾斜地崩壊対策事業の費用便益分析マニュアル(案)，令和 3 年 1 月，国土交通省水管理・国土保全局砂防部.