

第 19 章 急傾斜地調査

目 次

第 1 節	総説	1
第 2 節	急傾斜地調査	1
2. 1	調査の目的	1
2. 2	調査の種類	1
第 3 節	基本調査	2
3. 1	資料調査	2
3. 1. 1	資料調査の目的	2
3. 1. 2	資料調査の種類	2
3. 2	現地調査	2
3. 2. 1	現地調査の目的	2
3. 2. 2	現地調査の種類	2
第 4 節	地盤調査	3
4. 1	地盤調査の目的	3
4. 2	地盤調査の種類	3
4. 2. 1	サウンディング	4
4. 2. 2	ボーリング	4
4. 2. 3	土質試験	4
4. 2. 4	急傾斜地の挙動調査	5
第 5 節	環境調査	5
5. 1	環境調査の目的	5
5. 2	環境調査の種類	6
第 6 節	崩壊斜面等調査	6

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、及び急傾斜地崩壊防止施設の設計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。

<関連通達等>

- 1) 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律（最終改正：平成17年7月6日号外法律第82号）。

第2節 急傾斜地調査

2.1 調査の目的

<考え方>

急傾斜地の調査は、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際の基礎データを得るための崩壊斜面等調査、また、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、対策工の設計・施工のための調査等を実施する。

2.2 調査の種類

<考え方>

急傾斜地の調査は、基本調査、地盤調査、環境調査、崩壊斜面等調査からなる。

<標準>

急傾斜地の調査は、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、環境との調和を図ることを目的とする環境調査、がけ崩れの発生機構等の分析や警戒避難体制の検討を行う際の基礎データを得るための崩壊斜面等調査を行うことを標準とする。また、警戒避難体制の検討のための調査については、第17章 砂防調査 第7節 土砂災害に対するソフト対策調査 も参照すること。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、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
- 3) 環境調査—社会環境調査、自然環境調査
調査結果の適用：環境特性の把握、施工において必要な環境保全方策の検討等
- 4) 崩壊斜面等調査—現地調査、土質試験、被災実態調査等
調査結果の適用：機構解析、警戒避難体制の検討等

<参考となる資料>

- 1) 新・斜面崩壊防止工事の設計と実例（国土交通省河川局砂防部監修，平成19年9月）。

第3節 基本調査

3. 1 資料調査

3. 1. 1 資料調査の目的

<考え方>

資料調査は、対象となる急傾斜地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。

3. 1. 2 資料調査の種類

<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ためのものである。調査の主要着眼点としては、大地形、微地形、土質、地質、植生、水文状況、土地利用がある。

<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（土木地質図含む）・地形図・土地条件図・土地利用図・地すべり分布図等、空中写真、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>

- 1) 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。

3. 2 現地調査

3. 2. 1 現地調査の目的

<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。

3. 2. 2 現地調査の種類

<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。

<必須>

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しなければならない。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しなければならない。

急傾斜地崩壊防止工事施工中の事故を防止するためにも、「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）に基づき現地調査を確実に実施し、工事中の安全管理に活用するものとする。

<関連通知等>

- 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.

第4節 地盤調査

4.1 地盤調査の目的

<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。

<標準>

地盤調査においてはサウンディングやボーリングを実施し、土層厚や崩壊形態等を確認する。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。

4.2 地盤調査の種類

<必須>

地盤調査は、サウンディング・ボーリング・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なければならない。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。

<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、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、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>

- 1) 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.

4. 2. 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。

<例 示>

サウンディングには、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・スウェーデン式サウンディング等があり、調査密度はサウンディングの種類と急傾斜地の状況（対象土質、強度範囲、探査深度、作業性等）に応じて判断する。

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) スウェーデン式サウンディング

【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使用可能で、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。

4. 2. 2 ボーリング

<考え方>

ボーリングは、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・不連続面の把握、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、地下水位測定等のために行う。

4. 2. 3 土質試験

<考え方>

急傾斜地の安定計算や対策工の設計条件の設定などで、地盤の諸性質の把握が必要な場合には、土質試験を行う。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。

<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。

1) 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。

2) 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、岩盤崩壊など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)。

4. 2. 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など、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伸縮計等を設置するなどして行う。

第5節 環境調査

5. 1 環境調査の目的

<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。

5. 2 環境調査の種類

<考え方>

環境調査は、社会環境調査・自然環境調査からなり、既存資料の収集・現地調査・調査結果の整理分析等を実施して、環境特性を把握する。

<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世界環境の現状（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 8.2 環境調査の調査内容を参照すること。

第6節 崩壊斜面等調査

<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。

このような調査結果の蓄積は、本章 3.1.2 資料調査の種類 の例示にある「過去の災害記録」として有用なものである。

<例 示>

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し（写真等）、斜面に湧水がみられる場合には、湧水の発生位置を記録し、湧水量を把握する。併せて、崩壊土塊の含水比、土質等を把握する。

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。

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する。

<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，社団法人 全国治水砂防協会発行，砂防関連事業災害対策の手引き，pp. 271-288，2001.