

# 治 山 事 業

## 第2編 一般調査

### 第1章 山地治山等調査

#### 第1節 地形調査

##### 第2101条 地形計測

地形計測は、調査の目的、事業対象地の状況等により、次の各号に掲げる項目について調査を行うものとし、調査項目は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

- (1) 高度の計測
- (2) 起伏量の計測
- (3) 谷密度の計測
- (4) 傾斜の計測
- (5) 断面形の計測
- (6) 方位の計測
- (7) 空中写真判読
- (8) 現地踏査

##### 第2102条 地形計測結果の整理

地形計測により得られた情報は、調査等業務で利用できる図面等として整理するものとする。

#### 第2節 土質、地質調査

##### 第2103条 弾性波探査

弾性波探査は、地下地質構造の概要把握、ボーリング調査計画の立案のために行うもので、探査方法は屈折法及び反射法があり、方法の選択は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

- 2 受震器間隔は5～10mの範囲で、探査目的、目的深度、目標精度及び地形条件等を考慮して決定するものとする。
- 3 測定の良い否は現場で判定し、記録が不明瞭かつ不明確な場合は再測定する。
- 4 測定結果は、走時曲線、速度層断面図等の作成・解析に利用できる資料として取りまとめるものとする。

## 第2104条 電気探査

電気探査は、地下地質構造の概要把握、ボーリング調査計画の立案のために行うもので、探査方法は水平電気探査、垂直電気探査、高密度電気探査があり、方法の選択は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

- 2 測線は地すべりの移動方向又は地質構造とくに地層の走向方向に一边を持った格子状に設けることを標準とする。
- 3 探査測点の間隔は、各測線上において5～10m、最大20m以内を標準とし、各測点での電極間隔のとり方は、最大電極間隔を基盤面深度の2.0～3.0倍にとり、最大電極間隔までを10段階程度の電極間隔に区分する。
- 4 調査結果は、比抵抗断面図、比抵抗等高線図、比抵抗分布図等の作成・解析に利用できる資料として取りまとめるものとする。

## 第2105条 ボーリング調査

ボーリング調査は、詳細な地下地質構造の把握や土質定数推定、試料採取等のために行うもので、ボーリング法は、ロータリーボーリングによるオールコアボーリングを標準とし、次の各号に留意して掘削するものとする。

- (1) コアは、必要な区間を採取するとともに、コアを乱したり変質させない。
  - (2) ボーリング掘削にあたっては、調査孔の周囲の地盤を乱したり、透水性を阻害しない。
  - (3) ボーリングの孔径は呼称径66mmを標準とする。
  - (4) 長尺のボーリング等で、削孔径を段階的に小さくする場合は、目的孔径のボーリングでコアを採取したのちに拡孔を行ってその区間をケーシングパイプで保護し、次のコアボーリングを行う。
  - (5) ボーリングに使用する機械は、所定の深度、孔径及び削孔方向に対して、十分余裕のある能力の機械を使用する。
- 2 ロータリーボーリングによるコア採取が困難な場合は、監督職員と協議し他の適切な調査法を適用するものとする。
  - 3 ボーリングの深度は原則として設計図書又は監督職員の指示によるが、掘削途中で当初予定と相違がある場合には監督職員と協議し、指示を受けなければならない。
  - 4 掘削方向は原則として鉛直下方とする。ただし、目的によって下方としない方が適している場合は監督職員と協議して方向・角度を変えることができる。
  - 5 採取したコアは、採取後直ちにコア箱の所定の位置に整理して配列し、地層区分ごとに仕切りをつ

け、その深度を仕切り板に記入しなければならない。コア箱の蓋には、調査地名、ボーリング孔番号、採取深度等を記入するものとする。

コアは、地質判定後、風化や酸化の防止及び乾燥防止のため直ちにビニール等で覆って保存しなければならない。

掘進終了後、コア箱の内容を1箱ごとに1枚のカラー写真に撮影するものとする。

- 6 コア採取率が低く、コア箱に相当の空間ができて、コア採取深度を移動させてはならない。
- 7 掘削後は、全掘進長に対して原則として保孔管を挿入するものとする。滞水層区間はストレーナ加工（ストレーナは径5mm、20ヶ所/m程度）を行うのを原則とする。なお、保孔管をひずみ計とするときは、孔壁との空間を確実に充填して固定するものとする。
- 8 孔口は縦・横各50cm、厚さ20cm程度の孔口止めモルタルを打設して、地表水の流入を防止する。
- 9 コア採取を必要としない場合には、設計図書又は監督職員の指示によりノンコアボーリングを行うものとする。
- 10 ボーリング作業中は、地盤の構成と土質・地質及び地下水の状況を判定するため、次の各号に掲げる事項を作業日報に記入するものとする。
  - (1) 掘進状況（概略の地質柱状図を添付する）
  - (2) 地層の変わり目、岩質、土質、コア採取率（コア長/掘進長）、RQD、亀裂の有無、化石・石炭の有無、ガス存在、孔内温度の急激な変化等
  - (3) 孔内崩壊、孔曲り、湧水・漏水の有無とその量（ℓ/分で表示する）
  - (4) 毎日の作業開始前及び作業終了後の孔内水位
  - (5) 地層の種類、硬軟、色調、転石の大きさとその位置（色調は標準土色帳による）
  - (6) ボーリング中の送水量、送水圧、掘進圧、ハンドレバーの抵抗とその変化
  - (7) ベントナイトを使用した場合の使用区間と使用量
  - (8) ケーシングパイプの孔径、挿入長、挿入時期、挿入目的
  - (9) 土質試料の採取位置、現位置試験の実施区間
  - (10) その他、掘進中に生じた地すべりの兆候等

## 第2106条 サウンディング調査

サウンディング調査の主な試験方法は次の各号に掲げるとおりで、方法の選択は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

- (1) 標準貫入試験

標準貫入試験の試験方法は、JISA1219 に準拠するものとする。

(2) 簡易動的コーン貫入試験

簡易動的コーン貫入試験の試験方法は、JGS1433-2003 に準拠するものとする。

(3) スウェーデン式サウンディング試験

スウェーデン式サウンディング試験の試験方法は JISA1221 に準拠するものとする。

(4) ポータブルコーン貫入試験

ポータブルコーン貫入試験の試験方法は JGS1431-2003 に準拠するものとする。

(5) 原位置ベーンせん断試験

原位置ベーンせん断試験の試験方法は JGS1411-2003 に準拠するものとする。

2 試験の結果は、各試験の種類に応じて、図及びデータ表等に記録するものとする。

## 第2107条 土質試験

土質試験の方法は、原則として日本工業規格、地盤工学会基準等に準じて行うものとする。

2 土粒子の密度等の物理的性質を求める試験、土のせん断抵抗角や透水係数等の力学的性質を求める試験の方法の選択は、設計図書又は監督職員と協議し、現場状況に適合した適切な方法を選択するものとする。

3 試験の結果は、図表を用いて土の性質が判断できるよう取りまとめるものとする。

## 第2108条 アンカー試験

アンカー試験の種類と方法は次の各号に掲げるとおりで、試験の種類を選択は、設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

(1) アンカー引抜試験

アンカー引抜試験の載荷は5段階以上の多サイクルで行うものとする。

試験の結果は、荷重－変位量曲線の形で整理をし、さらに変位量を弾性変位量と塑性変位量に分けて、荷重－弾性変位量曲線と荷重－塑性変位量曲線の形で図示するものとする。

(2) 長期試験

長期試験は、時間経過に伴って定着時緊張力が低下していく過程を調査するリラクゼーション方式によって行うものとする。試験の結果は、対数目盛の横軸に経過時間、普通目盛の縦軸に残存引張り力、アンカー頭部の変位量、反力板の沈下量、反力板の沈下による荷重低下量等をまとめるものとする。

### (3) 載荷試験

載荷試験は、平板載荷試験と一点載荷試験があり、方法の選択は、設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

#### ア 平板載荷試験

平板載荷試験の方法は、地盤工学会の「地盤の平板載荷試験方法（JIS1521-2003）」に準拠するものとする。

試験の結果は、調査地の諸元及び測定値等を整理し、荷重強度－変位曲線等にまとめるとともに、地盤の変形係数を求めるものとする。

#### イ 一点載荷試験

一点載荷試験は、軟弱かつ古い堆積地盤等を対象とするのもので、次により行うものとする。

- (ア) 反力装置としてバックホウを用いる。
- (イ) 載荷方法は、試験に先立ち基礎地盤の土質別予備載荷荷重を目安として、予備載荷を行う。
- (ウ) 載荷及び除荷は、静かに行い、荷重が10kN以上、沈下量が5mm程度以上を目安として載荷を終了する。
- (エ) 基礎地盤の許容支持力を、載荷重と沈下量の因子から求める。

## 第3節 土壌調査

### 第2109条 土壌断面調査

土壌断面の調査は、治山植生の導入方法等を検討するための基礎資料を得ることを目的に、「森林土壌の調べ方とその性質」（森林土壌研究会編）に示す調査方法に準じて行うものとする。

- 2 土壌断面調査及び試料採取は、調査地域を代表する位置を選定して行う。
- 3 土壌断面調査の掘削は、土壌構造等調査の目的に適合する観察用断面幅1mを標準とし、深さは、原則として土壌母材層（C層）に達するまでとする。
- 4 土壌の理・化学性調査のための試料は、所要の断面において採土円筒を用いて採取するものとする。
- 5 調査結果は、土壌図、土壌断面図、土壌分析結果表等所定の様式に取りまとめるものとする。

## 第2110条 土壤孔隙調査

土壤孔隙調査は、治山植生の導入方法等を検討するための基礎資料を得ることを目的に行うもので、土壤を構成する細土、礫及び根などの固体と、固体と固体との孔隙を満たしている水（液体）及び空気（気体）の三相組成について容積比、重量比等を測定するものとする。

2 三相組成の測定結果は、土壤の理学性分析表等に取りまとめるものとする。

## 第2111条 浸透能試験

土壤の浸透能試験は、地表面にある水が土壤に一定時間で吸収される割合を検討するための基礎資料を得ることを目的に行うもので、次の各号に掲げる方法があり、測定方法及び測定機器の設置位置等は、現地の状況に応じて選択するものとする。

### (1) 冠水型浸透計試験

冠水型浸透計試験は、マスグレーブの円筒浸透計内に水を供給し、給水タンクの減水量を浸透強度として読みとり測定するもので、次により行うものとする。

ア 金属製円筒の土中への打ち込みは、土層を乱すことなくB層に達す程度を標準とし、地表面に5～10 cm残す。

イ 円筒計内の地表面上が常に水膜を維持するよう給水を続け、測定は、給水タンクの減水量を一定時間間隔で読みとる。

### (2) 流水型浸透計試験

流水型浸透計試験は、平田式山地浸透計枠内の上流縁に配置した十数条の細管から一定の強度で水の供給を行い地表流出水を捕捉し、給水強度と地表流出強度との差を浸透強度として読みとり測定するもので、次により行うものとする。

ア 金属枠の挿入は、土層を乱すことなく行う。

イ 一定の強度の水を1～2時間程度流下させ、一定時間ごとに給水量、捕捉水量を測定する。

### (3) 散水型浸透計試験

散水型浸透計試験は、国立林試型浸透計等の測定枠内に、水滴方式等の散水によって模擬降雨を与え地表流出水を捕捉し、給水強度と地表流出強度との差を、浸透強度として読みとり測定するもので、測定方法は「流水型浸透計試験」に準ずるものとする。

## 第4節 林況、植生調査

### 第2112条 森林調査

林況・植生の現地調査は、既存資料による調査を補完するもので、次の各号の方法があり、調査方法は設計図書又は監督職員と協議し現地の状況に応じて選択するものとする。

#### (1) コドラート法

コドラート法は、出現植物の種類やその生育状況、現存植生の配置等を面的に把握するもので、標本区は草地や林分を代表する標準的な位置とするが、標本区数は特記仕様書による。

#### (2) ライントランセクト法

ライントランセクト法は、樹木の種類や配置、出現頻度等を、線的な縦断方向で把握し、林相断面図を作成するために実施する。林分の階層構造を把握するために、縦断線上に樹冠（クローネ）がかかる植生を調べる。標本区の長さは、構成主体樹木の樹高の2倍程度とするが、標本区数は特記仕様書による。

#### (3) ベルトトランセクト法

ベルトトランセクト法は、樹木の種類や配置、出現頻度等を、幅を有した縦断方向で把握し、林相断面図・樹冠投影図を作成するために実施する。調査幅は5mを標準とするが、構成主体樹木が大きい場合には5～10m程度とする。林相断面図は、縦断方向の特定の線上に樹冠（クローネ）が掛かる樹木を対象に、林分の階層構造を図示する。標本区の長さは構成主体樹木の樹高の2倍程度とする。

#### (4) 立木調査

立木調査は、調査対象地の立木の種類、樹高、胸高直径等について定量的に把握する。

### 第2113条 相対照度の測定

相対照度の測定は、林内と林外において同時に一定時間の累積照度を測定し、林外の照度を100とする百分率で林内相対照度を表すものとする。

## 第5節 気象調査

### 第2114条 現地における気象調査

現地における気象調査は、現地に観測機器を設置して次の各号の調査を行うもので、観測施設の設置位置等は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

#### (1) 降水量調査



自記雨量計等により調査する。降雪量を水量として調べる場合は、熱融解式の自記雨量計等を用いて調査する。

## (2) 降雪量調査

降雪量を深さとして調べる場合は、観測員により平板に積もった深さを測定尺等によりcm/日として累積記録する方法を基本とする。超音波あるいはレーザー計測等で自動記録する方法による場合は、枯葉や霜柱による誤値発生を起こさないように留意しなければならない。

## (3) 気温調査

最高・最低寒暖計、湿度計を内蔵する百葉箱を設置して調査する。

## (4) 風向・風速調査

風車型自記風向風速計を用いて瞬間風速、10分間平均風速、最大風速及び16方位風向を調査する。

## (5) 積雪深調査、融雪量調査

測定尺等を用いて積雪断面の深さ及び各層の厚さ、雪質等を調査する。

## (6) 日射量・照度時間調査

現地に照度計等を設置して、日射量、照度時間を調査する。

# 第6節 流量調査

## 第2115条 流量調査

流量調査の調査方法は次の各号に掲げるとおりで、調査方法は設計図書又は監督職員と協議して選択する。

### (1) 堰測法

堰測法は、長方形、逆三角形等のノッチをもつ堰を越流する水位を測定し、水位流量曲線式により流量の計算を行うものとする。

### (2) 流速法

流速法は、一定の流路断面を流れる水流の平均流速を、浮子又は流速計を用いて測定し、流量の計算を行うものとする。

### (3) 洪水痕跡法

洪水痕跡法は、洪水後の浸水痕跡、植被のはがれ等兩岸の洪水痕跡から洪水位を測定して流積を求め、上下流の洪水痕跡の高低差から洪水流の水面勾配を想定して平均流速公式により流速を推算し、対象とした洪水の最大洪水流量を求めるものとする。

## 第7節 滞水・湧水調査

### 第2116条 滞水・湧水調査

滞水・湧水調査は、局地的に地下水位が高い場所において、滞水又は湧水の状況を把握するものとする。

2 滞水・湧水調査の結果は、調査目的に応じて図表に取りまとめるものとする。

## 第8節 環境調査

### 第2117条 自然環境調査

自然環境に関する現地調査は、既存の資料による調査を補完するもので、植物調査、動物調査、水質環境調査とするが、調査の種類、調査項目、調査方法は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

2 植物調査の対象は、陸上植物と水生植物とし、植物相、植生分布、貴重群落等を把握するものとする。

主な調査手法は、コドラート法、接線法、ポイント法、間隔法等がある。

3 動物調査の対象は、哺乳類、鳥類、は虫類、両生類、魚類、昆虫類等とし、動物の生息種、その分布状況、貴重種の生息状況等を把握するものとする。

主な調査手法は、次の各号に掲げるものがある。

(1) ほ乳類

痕跡法、捕獲法

(2) 鳥類

ラインセンサス法、定点法、採集法

(3) 両生類・は虫類

直接観察法

(4) 魚類・貝類

採集法

(5) 昆虫類

任意採集法、わな（トラップ）による採取法

4 水質環境調査は、治山事業の施行によって変化する可能性のある水質の調査を行うものとする。

5 自然景観調査は、主要眺望点等からの眺望写真を原則とするが、必要に応じて治山対策をグラフィックデータとして眺望写真に合成するものとする。

6 調査結果は図表に取りまとめるものとする。

## 第2章 地すべり調査

### 第1節 地形調査

#### 第2201条 地形計測

必要に応じて第2101条に示す地形計測を行い、既存の基本図や地形図等の精度を補完するものとする。

#### 第2202条 地形計測結果の整理

地形計測結果の整理は第2102条によるものとする。

### 第2節 地表移動量調査

#### 第2203条 簡易変位板

地すべりによるクラックを挟んで杭に丁張をかけ、移動による丁張のずれを観測するものとする。

#### 第2204条 標識観測

標識観測の方法には、見通し線測量、高低測量、三角測量、空中写真及びGPSがあり、観測方法は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

2 標識観測の取りまとめは、平面図に測定地点、移動量、移動方向（ベクトル）、隆起及び沈下量等の測定結果を記入するとともに、時間移動曲線図にまとめ、地中変動量調査と関連付けができるようにするものとする。

移動量等の縮尺は、移動の実態が正確に把握できるものとし、平面図の縮尺にはとらわれず適宜大きくするものとする。

時間移動曲線図の縮尺は適宜とする。

#### 第2205条 地表伸縮計による観測

地表伸縮計による観測は、地すべりの亀裂をはさんだ2地点間をインバー線で連結し、その伸縮量を測定し、移動時期、移動量を測定するものとする。

2 計器の設置場所は原則として不動地内とし、地すべりの移動方向と平行にインバー線を張るものとする。計器は自記記録式とする。

- 3 地すべりの移動が連続する場合、又は長大な斜面には、連続して数基の地表伸縮計を設置し、地すべりの移動状況を正確に把握するものとする。
- 4 調査の結果は、時間-移動量曲線図に取りまとめるものとする。

#### **第2206条 地盤傾斜計による観測**

地盤傾斜計による観測は水管式傾斜計を用い、N-S及びE-W方向に直交する2台一組を水平にガラス板の上に設置して行うものとする。

- 2 測定は、地すべり変動以外のノイズを棄却できるように行うものとする。
- 3 調査結果は、観測数値の差を傾斜量として、平面図に方向や傾斜量を合成した傾斜方向、傾斜量を表示し、比較的小さな地すべり変動が、各地点で把握できるように作成するものとする。

### **第3節 物理探査**

#### **第2207条 弾性波探査**

弾性波探査は第2103条によるものとする。

#### **第2208条 電気探査**

電気探査は第2104条によるものとする。

#### **第2209条 地温探査**

測定時期は、原則として地下1mの平常地温と地下水温の差が5℃以上となる夏期を選定するものとする。

- 2 測定は、地温の日変化の影響を避けるため先端にサーミスタのついた長さ1.5mの棒を地中に挿入し、地下1mにおいて地温を測定するものとする。
- 3 測定の結果は、地下水分分布図等の作成・解析に利用できる資料として取りまとめるものとする。

#### **第2210条 自然放射能探査**

自然放射能探査の測定は、測線上の5～10m間隔において携帯用NaI（ヨウ化ナトリウム）検出器により行い、 $\gamma$ 線スペクトル分析法等によって放射能（ $\gamma$ 線）計数率を求めるものとする。

- 2 測定の結果は、破碎帯、断層及び地下水脈等の推測・解析に利用できる資料として取りまとめるものとする。

## 第2211条 電磁探査

電磁探査の探査方法には、MT 法、CSAMT 法及び TEM 法があり、調査方法は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

- 2 測定の結果は、地層、岩相等の推測・解析に利用できる資料として取りまとめるものとする。

## 第2212条 リモートセンシング

リモートセンシングは、地表物から反射・放射された電磁波を測定し、地質構造や地下水の状態を把握するもので、測定に用いるセンサーは観測目的に応じた適切なものを選定するものとする。

- 2 測定の結果は、図表に取りまとめるものとする。

## 第4節 ボーリング調査

### 第2213条 ボーリング調査

ボーリング調査は第2105条に準ずるものとする。

## 第5節 物理検層

### 第2214条 電気検層

電気検層の測定方法は、掘削中又は掘削完了後のボーリング孔内を利用する比抵抗検層法のノルマル検層(2極法)によるものとし、他の方法による場合は監督職員と協議するものとする。

- 2 電極間隔は、ボーリング孔径の0.8~3.0倍の範囲で2種類以上の電極間隔を組み合わせたものを標準とする。
- 3 測定の結果は、地下構造、地層の厚さ、風化状況等の推定・解析に利用できる資料として取りまとめるものとする。

### 第2215条 速度検層

速度検層の測定方法は、PS 検層、サスペンションPS 検層、音波検層を標準とし、地質条件や地下水条件、現地状況に適合した方法を設計図書又は監督職員の指示により選択するものとする。

- 2 測定の結果は、地すべり層区分の判定、岩盤物性等の推定・解析に利用できる資料として、取りまとめるものとする。

## 第6節 貫入試験

### 第2216条 標準貫入試験

貫入試験は第2106条第1号又は第3号によるものとする。

## 第7節 土質・岩石試験

### 第2217条 試料の採取

試料の採取は、次の各号の方法を標準とし、採取方法は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

- (1) 地表からのオープンカット、観測井及び試掘坑など直接地盤から資料採取。
  - (2) ボーリングコア及び標準貫入試験による試料を採取。
  - (3) ボーリング孔を利用したサンプラーにより試料を採取。
- 2 採取した試料は、体積及び含水比の変化がないように気密性を保ち、衝撃を与えない方法で輸送し試験室に搬入するものとする。
- 3 採取した試料には、次の各号に掲げる記録を付するものとする。
- (1) 試料採取位置、採取年月日及び試験番号
  - (2) 採取深度及び地質名
  - (3) 使用したボーリングマシン名及びポンプの種類と容量
  - (4) 使用したサンプラー、クラウン及びコアチューブ名
  - (5) 押し入れ長さ及び貫入方法
  - (6) シールの方法と保管の状況
  - (7) 現場からの運搬方法

### 第2218条 土質試験

土質試験は第2107条によるものとする。

### 第2219条 岩石試験

岩石試験は、原則として日本工業規格、地盤工学会基準等に準じて行うものとし、試験の方法は、設計図書又は監督職員と協議し、現場状況に適合した適切な方法を選択するものとする。

- 2 試験の結果は、図表を用いて岩石の性質が判断できるよう取りまとめるものとする。

## 第8節 粘土鉱物試験

### 第2220条 地すべり粘土鉱物試験

粘土鉱物試験の試験方法は、試薬反応試験及びX線回折試験を標準とし、試験の方法は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

- 2 試験の結果は、図表を用いて粘土鉱物の化学的・物理的性質が判断できるように取りまとめるものとする。

## 第9節 年代測定調査

### 第2221条 年代測定調査

年代測定調査の方法は、 $^{14}\text{C}$ 年代測定法及び火山灰編年法による年代測定を標準とし、方法は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

- 2 調査の結果は、試料の採取位置がわかるスケッチや地図及び年代測定値結果等を取りまとめるものとする。

## 第10節 試掘観察調査

### 第2222条 試掘観察調査

試掘観察調査は、集水井、排水トンネル又はテストピット等により、地層を直接観察して土質、風化の状況及び湧水状況を把握するものとする。

- 2 土質・岩石試験あるいは粘土鉱物試験のための試料採取の場合は、第2217条によるものとする。
- 3 調査の結果は、坑壁のスケッチ図等に取りまとめるものとする。

## 第11節 気象調査

### 第2223条 気象調査

気象調査は、現地での観測を原則とするが、困難な場合は監督職員と協議して、最寄りの気象観測所の観測データを用いるものとする。なお、この場合は必要に応じてデータを補正するものとする。

- 2 一般気象調査は、地すべり地及びその周辺地域の気温、湿度、風速、風向、日射量及び日照時間等の気候データを継続観測するものとする。
- 3 降水量調査は、現地で自記雨量計又は自動観測システムに接続した転倒ます式雨量計による観測を標準とし、降雨と地すべり移動の関連性を調査するものとする。
- 4 積雪量調査の観測方法は雪尺による方法及び超音波や光センサーを利用した積雪深計による方法が

あり、選択は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

- 5 融雪量調査には、現地で直接測定する方法と気温等を観測して融雪量等を推定する方法があり、その選択は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

## 第12節 地下水調査

### 第2224条 地下水位調査

地下水位調査の測定方法は、触針式、フロート式自記水位計による観測、水圧式センサーを使用した自記水位計による観測とし、調査方法は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

- 2 調査の結果は、地下水位変動図に整理するとともに、地下水位と地すべり移動の関係がわかるように取りまとめるものとする。

### 第2225条 間隙水圧調査

間隙水圧調査は、すべり面付近の水圧のみが測定可能なように、あらかじめすべり面及び地下水帯の位置を十分確認してから行うものとする。

- 2 測定は電気的な水圧計を用い、連続的に測定するものとする。
- 3 調査の結果は、間隙水圧変動図に取りまとめるものとする。

### 第2226条 地下水検層

地下水検層には、次の各号に掲げる地下水の電気抵抗を測定する自然水位検層（食塩水検層）、汲み上げ検層、ステップ検層と、温度を測定する温度検層等があり、調査方法は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

#### (1) 自然水位検層、汲み上げ検層

ボーリング孔内の地下水に対して、所定の深度毎の電気抵抗を観測する検層である。観測は塩化ナトリウム投入前及び投入直後、10、20、30、60、120、180分間隔で、電気抵抗の変化を記録する。孔内の地下水が自然の状態における水位に対して行う「自然水位検層」と地下水を強制的に汲み上げ観測を行う「汲み上げ検層」がある。

#### (2) ステップ検層

ボーリング掘削の各段階において、自動地下水検層器を用いて行う検層である。1ステップの観測は、塩化ナトリウム投入・攪拌、自動地下水検層器の挿入設置及び撤去のサイクルを繰り返して行う。削孔完了後に形成された地下水位に対して、塩化ナトリウム投入前及び投入直後、5、10、20、



30、45、60、90、120、180、240、360、480、600、720 分に自動地下水検層器で観測する。

- 2 測定器は、高感度の電気伝導度計又は温度計を使用するものとし、プローブは孔内水を攪拌しにくい構造とするものとする。
- 3 調査の結果は、測定時間毎の比抵抗変化図又は温度変化図、及び検層地点等を明示した調査図を作成するものとする。

#### 第2227条 地下水追跡調査

地下水追跡調査に使用するトレーサーは、環境等に配慮し食塩（指標：塩素イオン）を標準とし、投入孔は地すべり区域上流部の凹地や破碎帯等、地下水の起源の推定が可能なところとする。

- 2 採水箇所は、地すべり地及びその周辺の調査孔及び地下水位観測専用孔、湧水点、集水井等とする。
- 3 調査の結果は、バックグラウンドの数値以上の値の検出により、地下水の流路及び流速を推定し、次の各号の図表等にまとめるものとする。
  - (1) 地下水追跡結果表
  - (2) 地層状況等の検討
  - (3) 投入地点、採水地点等を明示した調査図
  - (4) 地下水流路想定断面図

#### 第2228条 簡易揚水試験

簡易揚水試験は掘進中のボーリング孔を使用して行うものとし、一定のボーリング区間ごとに掘進を止めて測定するものとする。

- 2 試験の結果は、水位回復曲線を作成し、各区間の透水係数を求め、地質柱状図に揚水量と透水係数を表示して取りまとめるものとする。

#### 第2229条 揚水試験

揚水試験の揚水孔は、対象とする地下水層に当たる区間のみToStrainer加工を施した保孔管を挿入し、地下水層の上下をグラウトにより遮水するものとする。

- 2 観測孔は揚水孔を中心に十字に配置し、揚水孔と同様に地下水層の上下をグラウトにより遮水するものとする。
- 3 予備試験を行い、地下水層上面で水位が維持できる計画揚水量を決定するものとする。
- 4 本試験は、揚水孔と観測孔の水位を測定しながら計画揚水量で揚水し、各水位が平衡状態に達した

ら揚水を停止し、初期水位に回復するまで水位を測定するものとする。

- 5 測定の結果は、水位変化図、地下水面等値線図などに取りまとめるとともに、透水係数などを算出するものとする。

## 第2230条 水質調査

水質調査には現地測定と室内試験があり、調査方法及び調査項目については設計図書又は監督職員の指示により、現地の状況に適合した方法等を選択するものとする。

- 2 地下水の水質特性を把握する場合は、降雨や融雪期の影響を受けないように、原則として、天候の安定した時期に実施するものとする。
- 3 測定の結果は、次の各号の項目を明記して、図表に整理するものとする。
  - (1) 採水個所・採水方法
  - (2) 採水日時・天候
  - (3) 水質の測定・分析方法

## 第2231条 地下水流出量調査

地下水流出量調査の測定には次の各号の方法があり、現地の状況に適合した方法を設計図書又は監督職員の指示により選択するものとする。

- (1) 量水桝又は量水箱を用いて、時間当たりの水量を直接測定する方法。
  - (2) 量水堰（ノッチ堰）を取り付け、越流する水位高さを直接又は自記水位計などで測定し、流量公式（JISB8302 など）により流出量に換算する方法。
  - (3) 流量計を設置して測定する方法。
- 2 測定の結果は、流出量変動図等に取りまとめるものとする。

## 第13節 地中変動量調査

### 第2232条 すべり面測かんによる観測

すべり面が複数存在すると考えられる場合は、深さを変えて複数の測かんを設置するものとする。

- 2 測定の結果は、調査孔ごとに測定年月日、測かん不通過深度をまとめ、地質断面図中に図示するものとする。

### 第2233条 パイプひずみ計による観測

観測に使用するひずみ計は、地すべり移動方向が明らかな場合は1方向2ゲージ式とし、明確でない場合は2方向4ゲージ式とし、ゲージの貼付間隔は1.0mを標準とするものとする。

- 2 設置は、移動層のひずみがプラスとなるようにし、孔壁との空間を確実に充填して固定するものとする。
- 3 測定は正逆2回行うものとし、地すべりの移動状況によっては監督職員と協議し変更するものとする。
- 4 測定の結果は、各調査孔ごとにひずみ累積変動図及びひずみ柱状図に取りまとめるものとする。

### 第2234条 孔内傾斜計による観測

孔内傾斜計による観測は、直交した2方向に案内溝を持つガイドパイプをボーリング孔に挿入し、孔壁との空隙にグラウトを行って固定し、定期的に傾斜計を挿入して計測するものとする。

- 2 測定は、ガイドパイプの案内溝にあわせて傾斜計を挿入し、鉛直に対する傾斜を直行する2方向に対して、深度が50cmごとに正逆2回計測するものとする。ただし、地すべり移動方向が明確な場合は、1方向とすることができる。
- 3 測定の結果は、X軸、Y軸の傾斜角を深度ごとに合成し、孔底からの累積したたわみ量をたわみ図にまとめるものとする。

### 第2235条 地中伸縮計による観測

観測に使用するワイヤの先端は、すべり面下の基岩層にグラウトにより固定するとともに、動きやすいようにワイヤは保孔管の中を通し、保孔管の外周は砂又はグラウトにより充填するものとする。

- 2 測定の結果は、計測したワイヤの伸縮量を移動量として図表に取りまとめるものとする。

### 第2236条 多層移動量計による観測

多層移動量計の設置は、ワイヤをガイドパイプに取り付ける場合と、ワイヤを塩化ビニール管内に取り付ける場合があり、方法の選択は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

- 2 固定する深度間隔は1mを標準とし、ワイヤは孔口付近で計測器具に接続して計測するものとする。
- 3 測定の結果は、ワイヤの伸縮量から各層の移動量及びすべり面の位置が判定できるように図表に整理するものとする。

## 第14節 施工計画調査

### 第2237条 孔内載荷試験

ボーリング孔内載荷試験には、等分布荷重方式と等変位方式があり、試験の方法は設計図書又は監督職員の指示によるものとする。

- 2 試験の結果は、調査地の諸元及び測定値等を整理したうえ、荷重強度－変位曲線、地盤の変形係数等に取りまとめるものとする。

### 第2238条 アンカー試験

アンカー試験は第2108条によるものとする。