

新規制定の地盤工学会基準案「岩石の密度試験方法」および 「岩石の含水比試験方法」について

地盤工学会基準部

1. まえがき

ここに公示する新規学会基準案は、「岩石の密度試験方法」および「岩石の含水比試験方法」に関して新たに制定することを企図し提案するものである。2つの基準案は「岩石の密度・含水比試験方法基準化委員会」（委員会構成：表一）が作成した。以下に、基準案作成に至る経緯ならびに検討事項や留意事項について述べる。

なお、公示する基準案に対してご意見のある学会員は、平成12年4月30日までに書面にて地盤工学会基準部宛にご提出いただきたい。会員から意見が出された場合には、その内容を慎重に検討した上で、基準部ならびに理事会における所定の審議手続きを経た後、この基準案が学会基準として制定される運びとなる。

2. 基準案作成の経緯

平成5年に発足した「岩の試験方法検討委員会（委員長：吉中龍之進 埼玉大学）」において、地盤工学会として基準化をはかるべき岩の室内試験方法ならびに原位置試験方法をリストアップするために、国内外の学会および関係機関で用いられている基準や指針類の実態を調査するとともに実務面での利用度や新たな基準の必要性等についての検討が行われた。2年間にわたる検討の結果、岩石供試体を用いた密度および含水比試験は実務においても多用されている重要な試験であるが、軟岩から硬岩までの多様な性状を示す岩石を包含する形の基準がなく、新たな基準の必要性がきわめて高い試験であることが示された¹⁾。

このような背景のもとで、基準化を進める準備段階として、「岩石の密度・含水比試験方法検討委員会（委員長：櫻井 孝 (財)鉄道総合技術研究所）」（以下、検討委員会）が設立され、平成10年度において、基準化に必要な文献調査・収集および基準となる試験方法の要点の整理が進められた²⁾。

ここに示した岩石の密度および含水比試験方法は、平成11年に発足した「岩石の密度・含水比試験方法基準化委員会」が、上述の「検討委員会」で得た成果等を踏まえて原案を作成し、さらに「岩の試験・調査基準検討委員会」および「基準部」において審議を重ね、基準案としての成案を得たものである。

なお、岩石の密度・含水比試験方法検討委員会および続いての基準化委員会の委員長としてご活躍された櫻井孝氏は、基準案の作成がほぼ終了した段階の平成11年8月28日に惜しくもご逝去されました。同氏のご冥福を

表一 岩石の密度・含水比試験方法基準化委員会委員構成

| | | |
|-------|---------|------------------------|
| 委員長 | 平野 勇 | 京都大学大学院工学研究科資源工学専攻 |
| 委員兼幹事 | 阿部 廣史 | (株)中部地質 |
| 委員 | 荒川 哲一 | (株)ダイヤコンサルタント技術本部技術研究所 |
| 委員 | 小早川 博亮 | (株)電力中央研究所我孫子研究所 |
| 委員 | 窪田 洋司 | (株)東京ソイルリサーチつくば総合試験所 |
| 委員 | 品川 俊介 | 建設省土木研究所環境部 |
| 委員 | 佐藤 充雄 | 応用地質(株)コアラポ地盤物性部 |
| 前委員長 | (故)櫻井 孝 | (株)鉄道総合技術研究所技術支援部 |

衷心よりお祈り申し上げます。

3. 基準案作成にあたっての検討事項

岩石の密度や含水比を求める試験は、岩石および岩石質地盤材料の基本的物理量を求めるための重要な試験として位置づけられる。

密度試験方法や含水比試験方法としては、すでに以下の国内外の学協会や機関で定められ用いられている。国外ではASTMの規格(1992)、ISRMの指針(1979)、BS(1990)、Eurocode(1997)、国内では地盤工学会基準(1990)、日本工業規格(1995)、土木学会軟岩の調査・試験の指針(1991)、建設省の基準案(1968)、(旧)日本国有鉄道の示方書(1991)等がある。これらの中には土質材料を対象にした試験基準や指針として含まれているものも多いが、岩石の密度試験方法や含水比試験方法の基準としてはASTMの規格、ISRMの指針、土木学会岩盤力学委員会の軟岩の調査・試験の指針、建設省の基準案、日本国有鉄道の示方書などがある。今回の作成にあたっては、これらの各基準や指針等での試験方法に留意して進めた。

4. 密度試験方法の留意事項

密度の基準案は、「1.総則」から「7.報告事項」まで、7つのパートから構成されている。以下、それぞれについて留意事項を示す。

(1) 総則

本基準案の適用範囲は、「成形あるいは非成形の岩石および岩石質地盤材料の供試体」とし、任意の含水状態に調整した供試体に対しても適用できるとした。なお、通常は固相・液相・気相の3相を含んだ状態の体積および質量を測定しており、あらゆる含水比状態の体積および質量を計測することからかさ密度とした。また、供試体の固相部分の密度(真の密度)を求める方法および

試料調整の具体的方法については、「解説」において述べることにした。

(2) 試験方法の種類

試験方法は、(1)ノギス法、(2)浮力法の2種類を定め、供試体の形状・性質を考慮して適用することとした。なお、浸水による試料への影響が懸念される岩石に対しては、付帯条項の2.(2)で JIS A 1225-2000「土の湿潤密度試験方法」のパラフィン塗布による浮力法に準拠することを示した。

(3) 試験用具

はかりは、そのひょう量が100 g未満の場合には0.01 g、ひょう量が100 g以上の場合には0.1 gまではかることができるものとした。その他の用具として、ノギス法および浮力法に関連する用具を示すとともに、付帯条項の3.2(2)①では水中における見かけの質量測定方法の例を示した。

(4) 供試体

供試体の形状は、ノギス法では直円柱または直方体、浮力法では任意の形状を原則とし、供試体の重量は50 g以上を基本とした。また、浮力法では浸水により剝離する恐れのある部分はあらかじめ取り除くこととした。

(5) 試験方法

付帯条項の5.および5.1(2)で、質量および長さの測定方法について詳しく記述した。また、付帯条項の5.2(4)では、本試験による質量を用いて有効間隙率を算出することはできないことを明示した。

(6) 試験結果の整理

ノギス法および浮力法における供試体の体積計算方法をそれぞれに提示し、かさ密度の求め方を示した。また、かさ密度の報告は有効数字3桁を基本とした。

(7) 報告事項

測定方法および測定結果について報告する。なお、採取地点、岩石の種類および供試体状況等に関する報告事項については、付帯条項に示すにとどめた。

5. 含水比試験方法の留意事項

含水比の基準案は、「1.総則」から「6.報告事項」まで、6つのパートから構成されている。以下、それぞれ

について留意事項を示す。

(1) 総則

本基準案の適用範囲を「岩石および岩石質地盤材料」とした。

(2) 試験用具

恒温乾燥炉における乾燥温度を $110 \pm 5^\circ\text{C}$ とした。この乾燥温度の設定については重要であることから、解説の中に代表的な基準と比較の上、実際の測定結果を用いて説明することとした。また、はかりのひょう量として100 g未満の場合には0.01 g、ひょう量として100 g以上の場合には0.1 gとした。

(3) 供試体

任意の形状で適量を採取し供試体とする。また、付帯条項で供試体の必要質量としては20 g~100 g程度とした。ただし、力学試験用供試体を想定して直径5.0 cm、高さ10.0 cm、密度約 2.7 g/cm^3 の供試体質量が約530 gとなることから500 g程度の岩塊を用いることもあるとした。

(4) 試験方法

付帯条項の4.(2)で供試体周囲の粘土等を除去して供試体とすると記述した。さらに、4.(3)では100 g程度の岩石の乾燥時間の目安は24時間とした。

(5) 試験結果の整理

基本的には、供試体中の水の質量を乾燥後の供試体質量で除して百分率で表し含水比とした。また、その含水比の報告として付帯条項に少数点以下1桁で報告とした。

(6) 報告事項

測定結果について報告する。なお、採取地点、岩石の種類および供試体状況等に関する報告事項については付帯条項に示すにとどめた。

参 考 文 献

- 1) 土質工学会 岩の試験方法検討委員会：「岩の試験方法検討委員会総括報告書」, 1995.
- 2) 地盤工学会 岩石の密度・含水比試験方法検討委員会：「岩石の密度・含水比試験方法検討委員会報告」, 1999.

岩石の密度試験方法（地盤工学会 JGS 2132-2000）基準案

1. 総 則

1.1 試験の目的

この試験は、岩石のかさ密度を求めめることを目的とする。

1.2 適用範囲

成形したあるいは非成形の岩石および岩石質地盤材料の供試体に対して適用する。試料採取時の含水状態を保持した供試体だけでなく、任意の含水状態に調整した供試体に対して

も適用できる。

1.3 用語の定義

かさ密度とは、岩石供試体の単位体積あたりの質量をいう。

【付帯条項】

1. 本基準と部分的に異なる方法を用いた場合には、その内容を報告事項に明記しなければならない。
- 1.2 本試験方法では、あらゆる含水状態（湿潤状態、乾燥状態、飽和状態）における岩石供試体の密度試験方法を示す。なお、