【土木学会論文集　第 346 号／III-1　1984 年 6 月】

委員会報告

「原位置岩盤の変形およびせん断試験の指針」発刊について

A REPORT ON “A GUIDELINE FOR TESTING METHODS OF DEFORMABILITY AND SHEAR STRENGTH OF IN-SITU ROCK MASSES”

高　樋　堅太郎*
By Kentaro TAKAHI

原位置岩盤の調査・試験は空中写真，地表踏査あるいは地表面における各種の物理探査など，地表から行う間接的な方法と，ボーリング孔や調査孔内における各種の調査・試験など，岩盤内部から行う直接的な方法に大別でき，調査・試験の種類は多岐にわたっている．

ダム，トンネル，地下空洞，各種構造物の基礎など，岩盤にかかわる土木構造物の設計を目的とする場合は，原位置岩盤の力学的性質，特に変形および強度特性を定量的に把握することが必要であり，そのために各種の岩盤試験法が提案され，実施されている．しかしながら，岩盤試験によって得られる力学的性質は一意的に定められるものではなく，その測定値は節理，層理，亀裂などの不連続面や不均一性のためにばらつくのが一般的である．また，載荷面の状態やその大きさ，あるいは載荷方法などによっても影響を受けるため，試験結果の評価およびその設計への適用にあたっては十分に注意しなければならない．

土木学会岩盤力学委員会第三分科会においては，従来から，原位置岩盤の変形・強度特性に関する資料の集積と解析を行ってきている．しかしながら，これらのデータを利用する場合には，それらがいかなる条件において求められたものであるかが問題となり，特に，各地で得られた試験結果を互いに比較・検討する場合には，それらの測定結果が基準化された試験法によって求められたものであることが望ましい．

このような観点から，当分科会においてはまず，変形試験のうち最も一般的に用いられている平板載荷試験についてその基準を定め，さらに，その試験法の問題点，試験結果の評価および設計への適用例について解説を行った．せん断試験についても，ブロックせん断試験およびロックせん断試験の，2 つの方法に対して同様の指針と解説が公表されている．しかしながら岩盤の変形および強度特性は互いに独立なものではなく，したがって，その試験法および結果の評価もそれぞれ個別に論議すべきものでないことは明らかである．

このことを踏まえて，本書の作成にあたっては，変形試験とせん断試験の両者に対して，それらの試験法，結果の評価および設計への適用について互いの関連を明らかにすることに努め，統一的に解説を試みた．

第 1 章および第 2 章では，すでに発表されている「平板載荷による原位置岩盤の変形試験の基準（1976）と，「原位置岩盤のせん断試験——指針と解説——(1978)」を再録した．これらの基準あるいは指針は両試験おのおのの統一的な手法を示すものであり，試験結果を他サイトとの比較のうえで総合的に解析できる．したがって，試験位置や構造物に関して特別の事情がない限り，ここで掲げられている方法によるのが望ましい．

第 3 章では，平板載荷試験およびせん断試験以外の原位置岩盤の試験法について解説されている．水室試験や岩盤三軸圧縮試験は，試験位置の地質状態や構造物の特性等によって，従来から行われている試験法であるが，その規模が非常に大きくなることから，限られた場所，箇所数で行われる．一方，ボアホールを利用した孔内載荷試験等は比較的手軽に実施できるが，その理論的背景や従来から多く行われている試験法による結果との相関に未解決なところがある．しかしながら，たとえば水面下での試験のように他の方法では実施できない場所もあ

* 正会員　建設省八田原ダム工事事務所長（岩盤力学委員会第 3 分科会前主査）
（〒729-31　府中市中須町 1144）

り，今後は数多く実施されていく可能性がある．

第4章では，原位置試験，特に平板載荷試験およびせん断試験の実施例，および設計への適用例をダム，地下発電所，トンネル，橋梁基礎および水圧管路を対象として詳述されている．最初に，構造物の種類による設計への適用の一般的な考え方が述べられている．それに続いて構造物個々に関して，その構造物の概要，地質状況，試験方法，試験結果，設計への適用，の内容で述べられている．取り上げられている構造物の数は，重力ダム5，アーチダム 3，フィルダム 4，地下発電所 2，トンネル 1，橋梁基礎 2，水圧管路2の合計 19 例である．

第5章では，試験結果の評価およびその問題点について検討を加え，さらに，各種原位置試験の結果の関連について述べられている．岩盤試験は，現地で岩盤そのもののあるがままの特性を決定するための試験であり，一片の均質物体の物性の把握を主目的とする室内試験と異なって，試験結果には試験地点の岩質，地質構造，ひびわれや節理などの岩盤構造，異方性，風化度など，非常に複雑な個々の特性がさらに複雑に総合されて表現されることとなる．岩盤の特性として把握したいものは，最も基本的には岩盤の力――変形――時間関係であり，さらに破壊特性を知る必要もある．問題は，構造物の規模との対応で，どれほどの大きさの岩のマスの特性を求めればよいかということであろうが，構造物大，あるいはその縮小模型程度に対応した岩盤のマスとしての総合的特性を求めることは難しい．したがって，そこで得た結果が岩盤の平均的，あるいは代表的特性を表わしているか否かが問題となり，このことを踏まえて，できるだけ少ない試験で，さらに望むべくは簡単な試験で代表的，あるいは平均的な岩盤特性を求める方法がとられる．

付録Ⅰでは，各種試験の理論的背景が述べられている．岩盤の力学特性を調べる試験の究極目的は，岩盤に加えられた力に対する変形応答，あるいは加えられた変位に対する抵抗力，ならびにそれらの時間的変化を調べることであり，その情報を的確に評価し，設計，施工に生かすことが緊要である．このためには，試験法の条件とか，結果を導き解釈するうえでの仮定とか，その背後にある基礎理論を理解しておく必要がある．

付録Ⅱでは，岩盤の工学的性質の評価と岩盤分類についてまとめられている．数少ない原位置試験の結果から対象岩盤の必要な工学的性質を的確に判断し，また将来の類似の岩盤にこれらの結果を有効に利用するためにも，できる限り共通の基本的な岩盤分類との関連で試験結果を記述することが必要である．

本書を取りまとめるにあたっての基本方針は，ⅰ）できるだけたくさんの資料を集める，ⅱ）実際の構造物への適用例をできるだけ示す，ⅲ）現実に則して理論的背景をできるだけ検討する，であった．実際に集められた資料は内外の文献，現場の試験結果，室内試験の報告等をもとにして膨大なものである．実際の適用例は第Ⅳ章に示しており，これは従来の類書にはそれほど例がないものと考える．理論的背景については，原位置の多様性を完全に包含するには至っていないが，現実への対応として有力な根拠となろう．

この問題に関して，当分科会として一応の成果を示したわけであるが，完結したものとは考えていない．たとえば地質条件や応力レベルと試験法との関係，試験結果の評価と構造物の解析手法との関係等，今後さらに検討を進めたいと考えている．これらのことに関して，関係者諸兄のご支援を頂きたい．

なお，本書には約 50 編の参考文献を掲げている．関連事項の研究のためのよき手引きとなろう．

（1984.1.27・受付）