

【パネルディスカッション】

初期地圧測定を設計・施工に活かすには ——適用例と測定法への要望——

土木学会岩盤力学委員会 試験・計測小委員会

概要説明

小委員会委員 木山英郎（鳥取大学）

「初期地圧測定」は、ここ数年来の試験・計測小委員会の主要研究テーマの一つである。岩盤物性を始め、設計・施工に必要な種々の調査・試験・計測法が次々と標準化され、指針化されつつある現在、初期地圧測定法も設計・施工のための基本調査として、利用の促進と実際的手法の確立に向けて努力すべき時期に来ている。当小委員会では、一昨年の第22回岩盤力学に関するシンポジウムにおいて、「初期地圧測定法の現状と課題」と題し測定方法を中心にパネルディスカッションを行っている。今回はさらに一歩踏み込んで、「初期地圧測定を設計・施工に如何に活かすか」をテーマに、現場の実際と将来のあるべき姿についてパネリストとともに皆なで考えてみたい。すなわち、現在の設計・施工において、初期地圧測定をどのように位置付け、測定結果は満足し得るものかどうか。将来、初期地圧測定が標準化されることによって、設計・施工の流れがどのように変わるのか。そのためにどのような測定法が望まれるのか。といった観点から、ディスカッションを行いたい。なお、今回のディスカッションでは表-1に示す各種の初期地圧測定法のうち、適用例を土木分野に絞り、○印を付した方法を主たる対象とする。

ところで最近では、地下発電所や石油地下備蓄などの大規模・重要構造物において、合理的で安全な設計・施工を行うために初期地圧の測定が不可欠と考えられるようになってきた。そこでは初期地圧の測定結果を基にして、空洞周辺の応力・変位の解析と空洞配置の適否、掘削手順、ロックアンカーを始めとした支保工、覆工巻厚等が詳細に検討される。たとえば、そのような大空洞では、不連続面の卓越方向が側壁に平行する場合や初期地圧の最大圧縮軸が側壁に直交するような場合、壁面のゆるみ変位は増大し、安定性の確保が容易でないことが経験的によく知られている。そのため、空洞配置上の様々な制約の中で、まずは不連続面の卓越方向と側壁が直交するように配慮し、ついでできる限り空洞軸を初期地圧の最大圧縮軸の方向に振る等の努力がなされるようになってきた。今後はトンネルを始め通常の岩盤構造物においても、初期地圧の測定結果に基づいて設計荷重を決定するといった設計の基本原則が次第に整備されてくるものと予想される。

表-1. 1 初期地圧測定法と実施場所

	初期地圧測定法	開発年代
トンネル壁面	応力解放法	1950 年代
	応力再現（補償）法	1950 年代
	○内空変位等の逆解析法	1980 年代
ボーリング孔内	○応力解放法	1960 年代
	孔底ひずみ法	
	孔径変化法	
	孔壁ひずみ法	
	○水圧破碎法	1970 年頃
	スリーファクタリング法	1983 年頃
	コア・ディスク法	1978 年頃
室内試験	○AE法 ^{*1}	1977 年頃
	DSA法 ^{*2}	1980 年頃
	○変形率変化（DR）法 ^{*3}	1987 年頃

○：土木分野で注目されている方法で、今回の適用例でも対象とされる。

*1：Acoustic Emission Method

*2：Differential Strain Analysis Method

*3：Deformation Rate Method

一方、現在において、初期地圧測定の普及を妨げている主な原因は、測定結果を直接設計データとして利用することに対する公的指針や実績がないこと、および概して測定費が高いとする現場感覚などがあるように思われる。これに対し実用上最も説得力のある答えは、初期地圧の測定値の確かさが、先に指針化した原位置せん断試験や平板載荷試験のそれと大差ないところに達したことを示すことであろう。さらに、初期地圧の情報が設計、施工、維持・管理の各段階で技術者に計りしれないメリットを付与するものであることを事例をもって示すことであろう。これらの点に関しても、今日のディスカッションが有効な示唆を与えてくれるものと期待される。

今回のパネルディスカッションの概要は以下のようである。

4人のパネリストには、冒頭に述べたように適用例として、初期地圧測定の目的及び測定法、測定結果とその検証を、また設計・施工の立場からの提言として、初期地圧測定の意義、活用方法及び今後の初期地圧測定のあり方などについて、それぞれの専門分野からの話題提供をお願いしてある。

まず、初期地圧測定に関し最も実績のある地下発電所関係について、東京電力（株）の工藤奎吾氏に初期地圧測定の適用例と提言を、引続きこうした現状を踏まえて、初期地圧測定を活かした設計・施工の未来像を（財）電力中央研究所の日比野敏氏にお話いただく。両氏によって今日のディスカッションの大方の枠組みが与えられる。

ついで対象を、地下空間としてますます巨大化する地下備蓄用空洞関係に拡げ、電源開発（株）の宮永佳晴氏に適用例と提言を、さらにNATMとの関連でトンネル特有の初期地圧の考え方、種々の計測や逆解析との関係など、トンネルにおける初期地圧測定の現状と提言を建設省土木研究所の水谷敏則氏にお話いただく。

以上のように、現在のわが国における「初期地圧測定」の実情を知る絶好の機会と考えられるので、この方面にご関心のある皆さんの多数のご参加を得て、活発な議論がなされることを願ってやまない。なお、試験・計測小委員会ではこれまでの研究成果を取り纏め、「初期地圧測定法の現状と課題」と題する小冊子を本年7月に刊行する予定であり、初期地圧測定法の規準化を目指した今後の進展が注目されることを記して結びとする。