

氏 名	吉 川 太 ^{よし かわ とおる}
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	論 工 博 第 3412 号
学位授与の日付	平 成 11 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	初期地圧の新しい測定法に関する研究

(主査)

論文調査委員 教授 小林 昭 一 教授 大西 有 三 教授 田村 武

論 文 内 容 の 要 旨

大規模、大深度化する地下構造物を安全かつ合理的に設計するためには、岩盤の初期地圧状態を的確に把握することが不可欠である。本論文は、このような要請に応じて、簡便で信頼性が高く、かつ経済的な新しい地圧測定法を開発し、その有効性を実験的に検証し、さらに原位置試験によりその適用性を実証した一連の研究成果を取りまとめたものであり、6章からなっている。

第1章は緒論であり、本研究の背景と目的及び意義について述べ、論文の構成について概述している。

第2章では、地下発電所建設における初期地圧測定法の変遷を概観し、適用事例をもとに地下空洞の建設に際して初期地圧がどのように測定され、利用されてきたかを述べている。

第3章は、種々の初期地圧測定法、すなわち応力開放法、水圧破碎法ならびに岩石試料を用いた方法などについて比較検討し、既存の地圧測定法の問題点を指摘した上で、簡便で高精度の初期地圧測定法を開発し、信頼できるデータを数多く得ることの必要性を強調している。

第4章では、前半部では、応力開放法に属する新しい地圧測定法として、円錐孔底ひずみゲージ法（ボーリング孔底を円錐状に仕上げ、孔底にひずみゲージを貼付し、その部分をオーバーコアして応力を開放することによって生じるひずみの測定から初期応力を推定する方法。孔底ひずみの計測には、確実性を高めるために、円錐面の母線中央に円周方向に等間隔に6測点で、それぞれ母線方向及び円周方向の合計12成分のひずみゲージを貼付した円錐状のひずみゲージプラグを製作し、これを円錐孔底に接着している）を開発し、一箇所の測定のみで3次元応力状態を簡便に推定できることを示し、室内試験によって円錐孔壁面の整形精度、ひずみゲージプラグの接着性ならびにオーバーコアリングの精度などを詳細に検討して、諸種の改良を加えるとともに、地下発電所での原位置試験に適用した成果を述べ、後半部では、さらにこの方法を改良した探査細孔付円錐孔底同径オーバーコアリング法（円錐孔底に探査用の先進細孔を穿って円錐孔底前方部分の岩の状態を内視鏡で把握するとともに、測定ボーリング孔径と同じ径でオーバーコアするもの）を開発して、さらに簡便かつ効率的に3次元応力状態を推定する方法を提案し、その有効性を原位置試験によって検証している。また、円錐孔底ひずみゲージ法を、地下空洞の掘削時の応力変化のモニターとして利用し掘削過程の管理に適用した例についても述べている。

第5章は、ボーリングコアを利用した地圧測定法の1つとして、超音波を利用した初期地圧推定法の基礎研究の成果をまとめたものである。数種の代表的な火成岩、堆積岩、変成岩について弾性超音波の伝播速度の応力依存性を調べ、縦波及び横波超音波伝播速度が履歴最大応力で急激に変化する事実を見出し、その成果に基づいてボーリングコアから整形した供試体に連続的に負荷しつつ測定した超音波の伝播速度の急変状況からその岩石の受けた履歴最大応力を推定する方法を提案している。さらに履歴最大応力の記憶特性に関する詳細な実験を行ない、コア採取時から相当の日数が経過しても、超音波伝播速度が履歴最大応力で急変する特性は保持されていることを確かめ、コア採取地点の初期地圧の推定ができることを示している。この超音波伝播速度の変化に基づく履歴最大応力推定法は、特に地下深部の初期地圧測定に新しい方法を提案した

ものである。

第6章は結論であって、各章で得られた成果を総括するとともに、初期地圧測定法に関連した今後の研究課題を展望している。

論文審査の結果の要旨

この論文は、簡便で信頼性が高く、かつ経済的な新しい初期地圧測定法を開発し、その有効性を実験的に検証し、位置試験によってその適用性を実証した一連の研究を取りまとめたものであり、得られた主な成果は次のとおりである。

1. 円錐孔底ひずみゲージ法（ボーリング孔底を円錐状に仕上げ、孔底にひずみゲージを貼付した後、その部分をオーバーコアして応力を開放することにより生じるひずみの測定から初期地圧を推定する方法）を提案し、一箇所の測定のみで3次元応力状態を推定できることを示し、室内試験によって円錐孔壁面の整形精度、ひずみゲージプラグ（円錐上の6測点で母線方向及び円周方向の合計12成分のひずみゲージを貼付したプラグ）の接着性ならびにオーバーコアリングの精度などを詳細に調べ、諸種の改良を加えるとともに、原位置試験を実施してその適用性と有効性を実証した。

2. 上述の測定法を改良した探査細孔付円錐孔底同径オーバーコアリング法（円錐孔底に探査用の先進細孔を穿って円錐孔底前方部分の岩の状態を内視鏡で把握するとともに、測定ボーリング孔径と同じ径でオーバーコアするもの）を開発し、さらに簡便かつ効率的に3次元応力状態を推定する方法を提案し、その有効性を原位置試験によって検証した。

3. ボーリングコアから整形した試験片の漸増負荷に伴う超音波の伝播速度変化からその岩石の受けた最大履歴応力を推定する方法を見出し、それに基づいて初期地圧を推定できることを確認し、初期地圧測定への新しい方法を提案した。

以上を要するに、本論文は、学術上、實際上岩盤工学に寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成11年1月18日、論文内容とそれに関連した試問を行なった結果、合格と認めた。