

Ⅲ-A 363 簡易岩盤三軸圧縮試験装置による原位置岩盤試験

佐賀大学 正 員 ○ 石 橋 孝 治

佐賀大学 学生員 大 曲 功 一

1. まえがき

筆者らは、立方体岩塊に三主応力制御方式で載荷を行う従来の原位置岩盤三軸圧縮試験を簡易化するために、室内三軸圧縮試験法である擬似三軸圧縮試験法の考え方を導入した簡易三軸圧縮試験（Compact Triaxial Compression Test (CTCT)）に着目し、基礎的な検討を行ってきた。今回、中型の試験装置を作製し、原位置岩盤への適用を試みた。以下に実施上の問題点を含め試験結果を報告する。

2. CTCTの概要

CTCTはコアリングにより原位置岩盤に円柱根付き試験片を切り残し、従来の擬似三軸圧縮試験の手法を適用するものである。コア溝外周の岩盤が圧力セルの機能を担うこととなるため、試験装置の構成は従来の原位置岩盤三軸圧縮試験に比べ極めて簡素になる。

3. 実験の概要

原位置試験は佐賀県多久市にある砕石鉱山の敷地内で行った。本鉱山は第三紀層を貫いて出来た両子山の北斜面に位置しており、地質は第三系片島層群を基盤とし、古期玄武岩・讃岐岩・佐留志れき層・松浦玄武岩がのっており、さらにその上に玄武岩類と流紋岩が最後に噴出したかたちとなっている¹⁾。試験地点は玄武岩地帯であり岩盤は多孔質玄武岩により構成されている。過去の発破と重機の移動の影響もあり亀裂に富んだ状態で露頭していた。

被覆粒調バラスを除去し岩盤を露頭させた後、直径(D)10cm高さ(H)約27cmの根付き円柱試験片を切り残した。試験片の大きさについては参考文献²⁾で検討している。この試験片の周囲の岩盤を平均約15cmの幅で同心円状に掘削し、写真-1に示すように根付き円柱試験片を完全に露呈させた。試験片の上端は水準をとってセメントペーストでキャッピングした。この試験片をゴムスリーブで被覆し下端のシーリングを行った後、写真-2に示すようにアンカーボルト(M24)を8本配した耐圧補強鋼管を掘削部に挿入した。根付き円柱試験片は $H/D=2.5$ となるよう試験片の根付き部を無収縮モルタルで埋め戻した。最後に掘削部を無収縮モルタルで埋め戻して試験片の準備を完了した。

周圧は窒素ガス圧を水圧に変換して与え、軸力は手動の油圧ジャッキ（最大載荷能力0.98MN）で与えた。なおジャッキ反力源として自重約0.8MNのバックフォーを利用した。

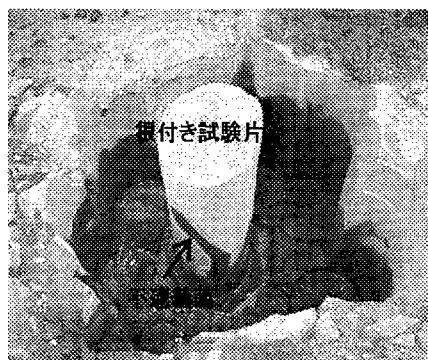


写真-1 根付き試験片

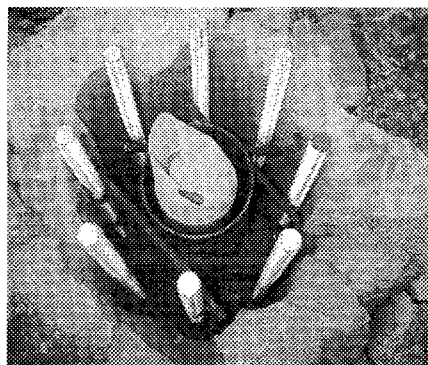


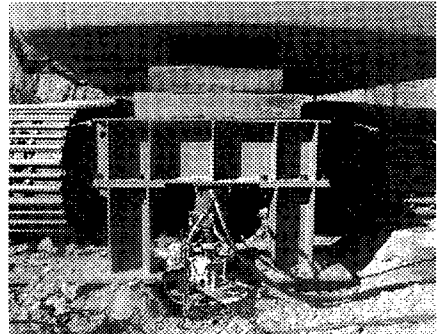
写真-2 耐圧補強鋼管の挿入

キーワード：岩盤，原位置試験，三軸圧縮試験，試験装置

連絡先：〒840-8502 佐賀市本庄町1番地 佐賀大学 理工学部 都市工学科 TEL (0952)28-8691

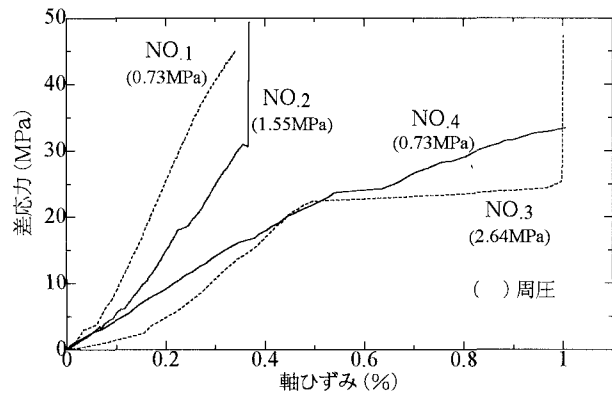
4. 実験結果および考察

写真－3に試験の実施状況を示す。原位置岩盤から採取した岩石試料（直径50mm、高さ100mmの円柱供試体を使用）の一軸圧縮強度の平均は162MPaであった。根付き試験片がインタクトの状態にあるとすれば、1.27MN以上の載荷能力を有する油圧ジャッキが必要となる。根付き試験片には写真－1に示した様に少なくとも1本の不連続面が存在しており、付加周圧の大きさにも依存するが油圧ジャッキの載荷能力は充分であると予想したが、原位置岩盤に根付き試験片を5本用意したが、結果的に1本のみしか破壊に至らなかった。このため、岩盤の強度定数（せん断強度や内部摩擦角）を評価できるまでの情報が得られなかった。ここでは試験技術に関する考察を行うこととする。



写真－3 試験の実施状況

1本の根付き試験片に対して周圧のみの付加試験を行った。3.0MPaを超えるあたりからピストンキャップと天端面の間から水が漏れ出し、水溶性コーキング材と2重のOリングの組み合わせによる封圧効果は小さいことが新たな問題点として明らかとなった。無収縮モルタルで埋め戻した天端面は鋼板押し当てて平面度を確保しており、水溶性コーキング材自身の粘調性に限界があり、代替の必要があることが指摘された。



図－1 差応力～ひずみ曲線の一例

図－1に計測された差応力～ひずみ曲線の一例を示す。根付き試験片はイン

タクトの状態ではなく、不連続面の存在状態も同一ではない。したがって、これらの差応力～ひずみ曲線を直接的に比較検討することはできない。No.1とNo.3の試験片の差応力～ひずみ関係において、垂直な線形を示す部分は変位計のストロークオーバーに起因した記録である。また、No.3の差応力～ひずみ関係において、軸ひずみが0.5%あたりから水平な線形を示す部分はジャッキ反力源であるバックフォアの浮き上がりに起因した記録である。No.4の試験片が破壊に至った唯一の試験片である。載荷初期段階における他の試験片の記録状況を含め、初期設定が十分であれば採用した計測記録システムで試験片の変位挙動を捕捉できることが確認された。

5. むすび

ジャッキ反力の不足や周圧の封圧能力の問題から、今回の原位置試験では岩盤の力学定数を導出して検討するまでには至らなかった。しかしながら、提案している簡易岩盤三軸圧縮試験が動力源の無い原位置で実施できることが確認された。現在、今回指摘された問題点を解消し再度原位置試験を実施すべく準備を進めている。なお、本研究は文部省科学研究費補助金（09650554）を受けて行ったものである。また、試験の実施に際し（株）タニグチから様々な配慮を頂いた。付記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 佐賀県高等学校教育研究会理科部会地学部編、佐賀の自然をたずねて、築地書館、pp.63-67, 1995
- 2) 石橋孝治：プロトタイプ型簡易岩盤三軸圧縮試験装置による岩盤モデル実験、第53回年講3-A, pp.748-749