

不完全擬似三軸圧縮試験に関する基礎的研究(第3報)

佐賀大学 学生員 ○ 山下 浩 成
 “ 大 谷 嘉 生
 “ 正 員 石 橋 孝 治

1. まえがき

原位置で岩盤の強度特性を求める試験法の一つとして岩盤三軸圧縮試験がある。この方法は方形に切り残した岩盤ブロックに、三方向から荷重を作用させるものであり、多大な労力と費用を必要とする。このたの特殊の場合を除いて、一面せん断試験が実施されている。そこで、原位置で簡易に行える試験法として室内三軸圧縮試験法(Conventional Triaxial Compression Test、CTCT)の考え方を導入した不完全擬似三軸圧縮試験(Fault Triaxial Compression Test、FTCT)に注目した。本研究では、モデル岩塊を利用した小規模なFTCTとCTCTを行い、FTCTの基本的な特性と問題点を調べた。

2. FTCTの概要

図-1はFTCTの概念を示したものである。この方法は、原位置岩盤にある深さでコアリングを行い、円柱状の試験体を切り残し(以降、FTCT試験片と呼ぶ)、従来のCTCTの手法を適用するものである。

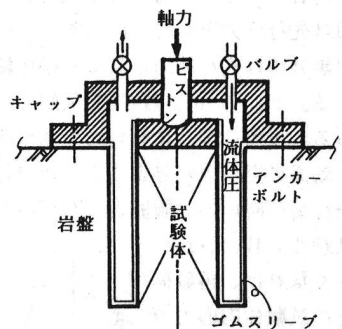


図-1 FTCTの概念

3. 実験方法

本実験では、セメントモルタルを用いて、直径(D)=15cm、高さ(H)=30cmの円柱を作製し、これをモデル岩塊とした。FTCT試験片は、D=35mm、H=87.5mm(H/D=2.5)であり、円柱モデル岩塊上面中央にコアリングを行って設けた。使用したセメントモルタルの材令91日における圧縮強度は38.0 MPa、引張強度は21.6 MPaである。FTCT試験片の外側に残る部分(以降、外筒部と呼ぶ)が三軸セルの役割を果たすことから、外筒部の耐力が付加周圧の大きさを支配することになる。セメントモルタルの引張強度が小さく外筒部の耐力に限界があるため、外筒部の内側を外径43.0mm(厚さ1mm)の鋼管を使用して補強した。FTCT試験片の被覆はゴムスリーブを使用して行った。鋼管と外筒部の隙間とFTCT試験片底部のゴムスリーブ下端は水溶性コーキング剤を用いてシールした。FTCTの終了後、モデル岩塊下部からD=35mm、H=70mmの円柱供試体(以降、CTCT試験片と呼ぶ)を抽出してCTCT試験に供した。周圧は窒素ガスボンベから供給される窒素ガス圧を利用して試験片に付加し、軸荷重は毎分1.96 Nの割合で载荷した。写真-1にFTCTの実施状況を示す。

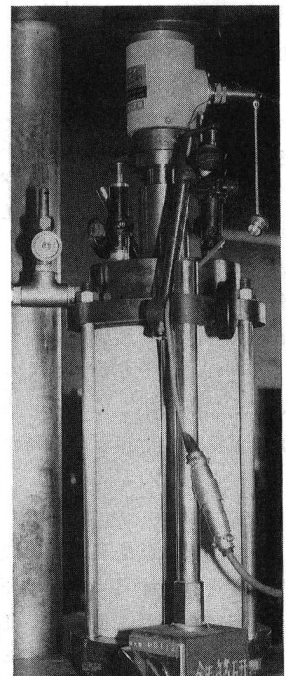


写真-1 FTCTの実施状況

4. 実験結果と考察

図-2、3にFTCTとCTCTより得られた各試験片の差応力～軸ひずみ曲線の一例を示す。両曲線ともに周圧の増加に伴って強度破壊点を与えるひずみが大きくなっており、周圧付加の影響を反映している。降伏点以前の領域における線の傾きはほぼ同じであり、この領域では試験片下部連続のひずみに及ぼす影響がほとんど無いものと考えられる。一方、降伏点以降の領域においては、FTCT試験片のひずみ挙動に脆性的挙動が見受けられ、試験片下部連続の影響を反映しているものと考えられる。表-1は、両試験結果をまとめて示したものである。FTCTの結果は、いずれの周圧においてもCTCTのそれに比べて約14%程度小さな値を示している。

図-4は表-1の結果を基にして両者のモールの破壊応力円を描いたものである。FTCTの破壊応力円はCTCTのその内側に描かれる。このことは強度定数の評価に際して、特に内部摩擦角の値に差をもたらすことを示唆している。この結果がFTCTの持つ普遍的な性質かどうかを判断するには、いくつかの異なる岩盤モデルを用いたさらなる検討が必要である。

5. まとめ

FTCTが与える試験片のひずみについては、試験片下部の連続の影響が雑音として混入することを認識しておく必要がある。今回のモデル実験から、FTCTの持つ特性の端緒は見いだせたものと考えている。FTCT試験片の切り残し方、ボアホールの利用等を含め、試験方法の改善を図りながらFTCTの基本的な特性と問題点をより深く検討して行く予定である。

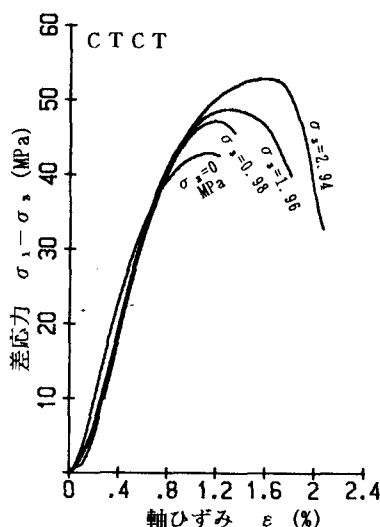


図-2 差応力～軸ひずみ曲線

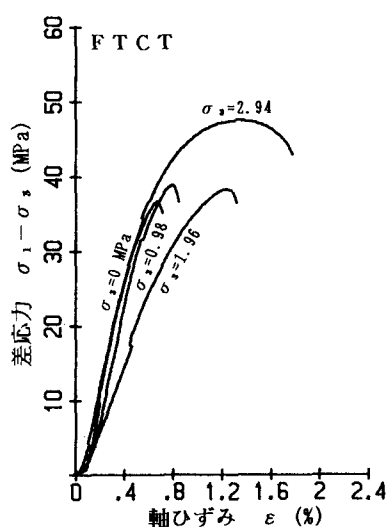


図-3 差応力～軸ひずみ曲線

表-1 三軸圧縮試験の結果

周圧 (σ_3) (MPa)	最大主応力 (σ_1) (MPa)	
	FTCT	CTCT
0	36.7 (0.87)	42.3 (1.00)
0.981	39.8 (0.82)	48.3 (1.00)
1.962	43.6 (0.88)	49.3 (1.00)
2.943	45.6 (0.86)	53.0 (1.00)

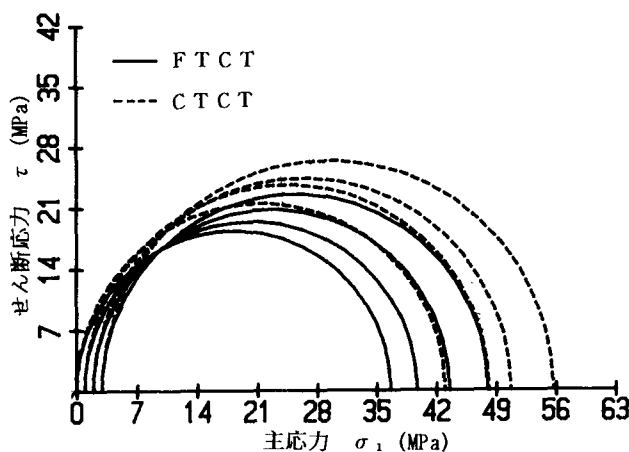


図-4 モールの破壊応力円

参考文献

黒田, 石橋: 不完全擬似三軸圧縮試験に関する基礎的研究(第2報), 平成5年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, 1994, 538-539