

岩盤の原位置三軸圧縮試験方法と 原位置一軸引張り試験方法の開発と基準化

谷 和夫 : 東京海洋大学
岡田 哲実 : (一財)電力中央研究所
納谷 朋広 : (株)ダイヤモンド

岩盤の要素試験タイプの原位置試験

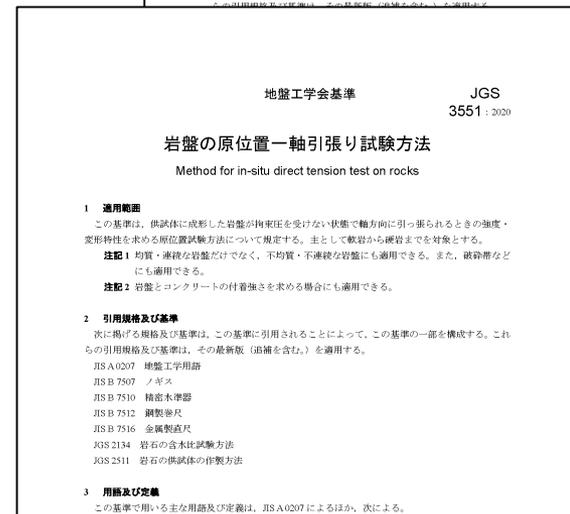
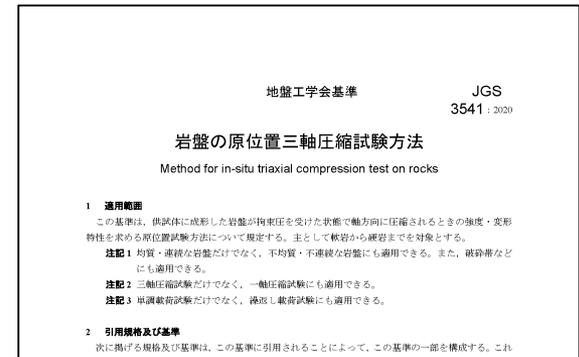
室内の各種の一軸・三軸試験と同じ原理によって、
岩盤（ロックマス）の平均的な応力～ひずみ関係を計測して、
岩盤の変形特性と強度特性を合理的に評価できる。

岩盤の原位置三軸圧縮試験方法 (JGS 3541-2020)

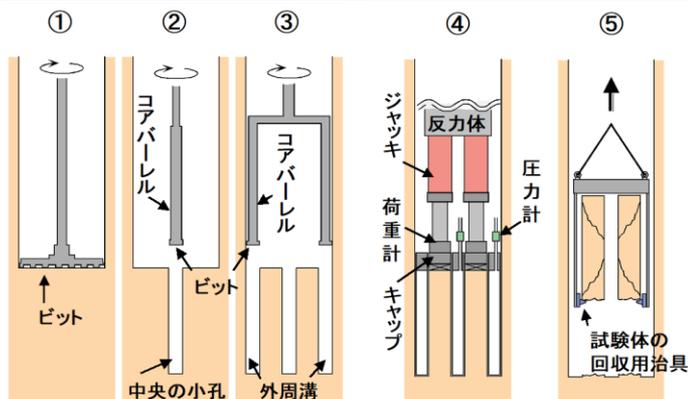
既存の岩盤せん断試験や平板載荷試験の代替法として
技術的な優位性が極めて高い。

岩盤の原位置一軸引張り試験方法 (JGS 3551-2020)

従来は求めることが不可能であった
岩盤の引張り強さを求めることを可能にした。



岩盤の原位置三軸圧縮試験 (JGS 3541-2020)



- ①底面を平滑に仕上げる(モルタルを打設し平滑にすることも可能).
- ②中央の小孔を掘削する。採取したコアを観察する。
- ③外周溝(スリット)を掘削する。この状態で試験体の成形が終了する。
- ④内セル、外セル、および荷重システムを設置する。 <試験を実施>
- ⑤試験終了後に試験体を回収、その破壊状況を観察する。



三軸圧縮 ($\sigma_c = 1.0 \text{ MPa}$) 三軸引張り ($\sigma_c = 2.0 \text{ MPa}$) 三軸引張り ($\sigma_c = 4.5 \text{ MPa}$)

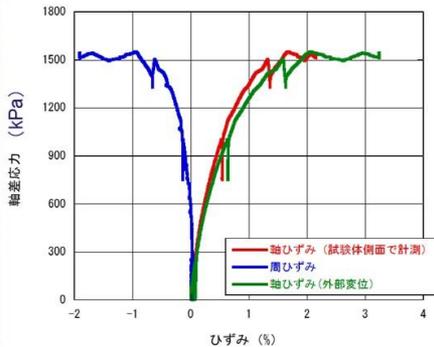
掘削～回収までの洗練された試験手順

さまざまな破壊の例 (火山礫凝灰岩)

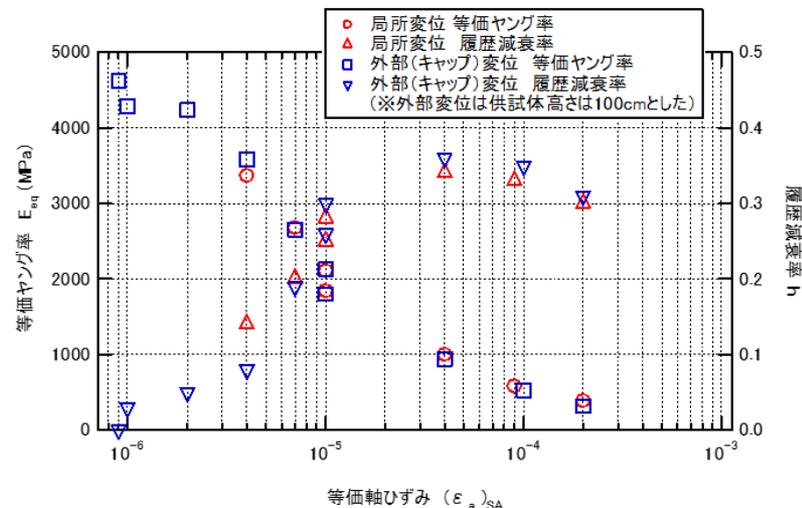


■ 対象岩盤
砂岩 (割れ10cm以下, 風化あり)

■ 応力とひずみの関係
世界で始めて、不連続性岩盤の応力とひずみの関係を破壊まで正確に計測

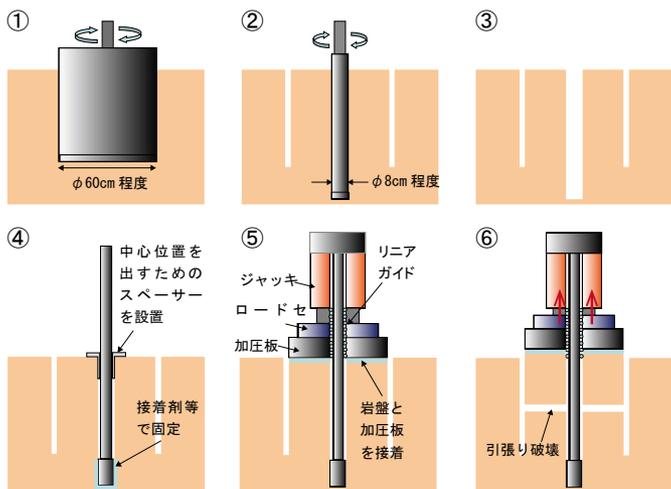


割れ目の多いC_L級砂岩での試験例



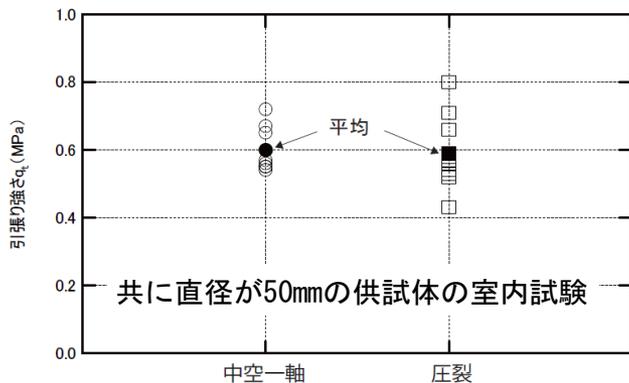
風化した砂岩を対象とした繰返し三軸試験の例

岩盤の原位置一軸引張り試験 (JGS 3551-2020)

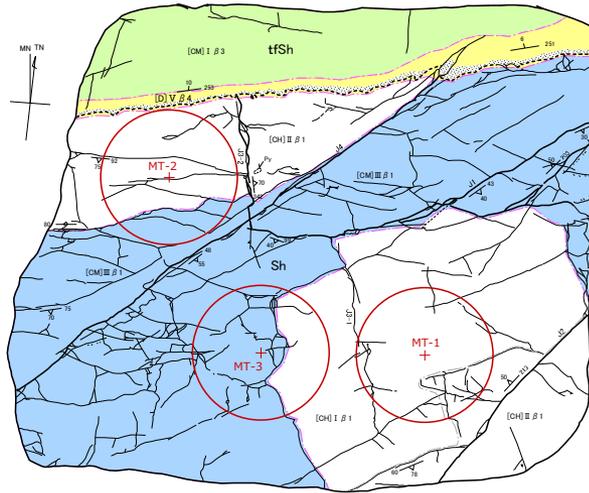


- ① ホールリングマシンを設置、大口径ホールリングで供試体の外周（スリット）掘削。
- ② ホールリングマシンの位置を固定、小口径で供試体のセンター孔を掘削。
- ③ ホールリングマシンを撤去し、中空円筒の供試体が完成。
- ④ 中心軸に反力兼センターガイド設置、先端部を接着剤で固定。
- ⑤ 岩盤と加圧板を接着剤（+アンカー）で固定。ロードセル、ジャッキ等を設置。
- ⑥ 中心軸部に設置したセンターガイドに沿ってジャッキを真直ぐ引き上げ、引張り試験を実施。

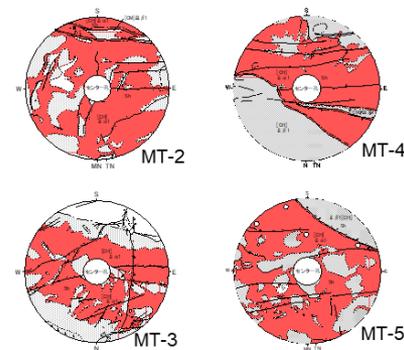
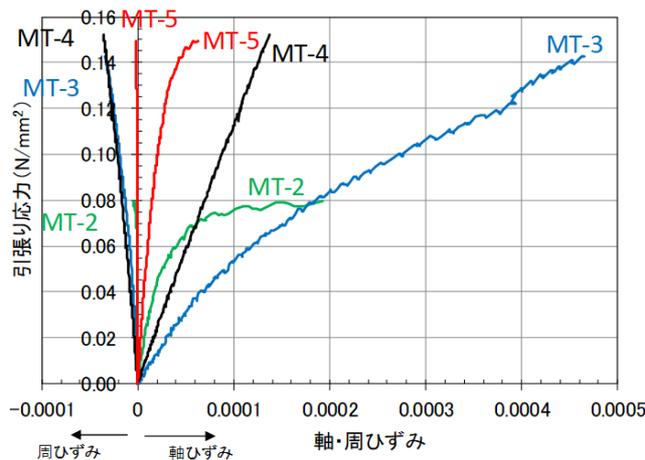
試験手順（供試体の作製～載荷）



モルタルを用いた圧裂試験との比較



破壊した中空円筒の供試体
(載荷時は上下が逆)



試験後の供試体の破壊面
(赤は破断面)

頁岩を対象とした引張り試験の例