

# 飽和状態における多孔質軟岩の弾性波速度特性と 圧裂引張強度の予測

令和7年2月 廣田 颯都

## 要旨

### 目的

石灰岩などの多孔質軟岩は、基質部が不均質であり様々な大きさや数の孔隙を有しているため、強度・変形特性が大きく異なる。近年、弾性波速度計測方法(JGS2564-2020)が制定され、弾性波速度による岩石の強度・変形特性を求める手法が検討されているが、多孔質軟岩への適用には多くの課題を有している。本研究では、多孔質軟岩を均質なレンガに削孔することにより模擬し、地下水中の状態を想定した飽和状態における弾性波速度測定と圧裂引張試験を実施し、それらの特性と関連性について検討した。

### 方法

市販のレンガにコア抜きと端面整形を行い、供試体（高さ 42.12~46.17 mm，直径約 50 mm）を作製した。その後、供試体に様々な大きさ（内径 4.0, 8.0, 10.5 mm）と数の異なる孔隙を施した。これらの削孔および無削孔供試体を脱気・飽和した後にゴムスリーブとOリング装着し、ステンレス製のキャップとペDESTALを両端面に設置して、飽和状態での弾性波速度測定を実施した。さらに、水浸容器を用いて、飽和状態における圧裂引張試験（JGS2551-2020に準拠）を行った。

### 結論

- (1) 飽和状態のP波速度はS波速度の1.56倍である。この場合、P波速度は乾燥状態とほぼ等しく、S波速度は飽和状態の方が乾燥状態よりも0.89倍程度小さい。
- (2) 圧裂引張試験の鉛直変位から鉛直ひずみを定義した。圧裂引張強さ  $\sigma_t$  (MN/m<sup>2</sup>) と鉛直ひずみの関係は乾燥・飽和状態ともに一軸圧縮試験の場合と同様の曲線となる。
- (3) 新たに定義した変形係数  $E_{v50}$  と圧裂引張強さ  $\sigma_t$  (MN/m<sup>2</sup>) の関係は、乾燥・飽和状態や圧縮方向によらず、原点を通る唯一の直線として評価できる。
- (4) S波速度  $V_s^2$  (m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>) と変形係数  $E_{v50}$  の関係は乾燥・飽和状態ともに圧縮方向ごとにそれぞれ原点を通る唯一の直線となる。
- (5) 孔隙の方向に圧縮した場合には圧裂引張強さの予測値と実測値の関係はばらつきが大きい。孔隙の無い方向に圧縮した場合の圧裂引張強さは概略予測が可能である。

指導教員 梅崎 健夫 教授