乾燥状態における多孔質軟岩の弾性波速度と圧裂引張強度

令和6年2月 松葉 康佑

要旨

目的

石灰岩などの多孔質軟岩は、基質部は不均質であり、また、様々な大きさや数の孔隙を有し、そのため、強度・変形特性が大きく異なる。一方、近年、弾性波速度計測方法(JGS2564-2020)が制定され、弾性波速度を用いて岩石の強度・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。本研究は、均質なレンガに大きさと個数が異なる削孔を施した供試体により多孔質軟岩を単純化して検討した。様々な孔隙を有する乾燥状態の供試体の弾性波(S波・P波)速度測定と圧裂引張試験を実施してそれらの特性について検討した。

方法

市販のレンガを乾燥させ、コア抜き・端面整形して供試体(高さ 42.49~46.17mm, 直径約 50mm)を作製した。その後、卓上ボール盤を用いて、供試体の水平方向に様々な大きさ(内径 4.0, 8.0, 10.5mm)と数の異なる削孔を行って、上記の試験を実施した。

結論

1. 圧裂引張試験における鉛直変位から鉛直ひずみを新たに定義した。試験時の鉛直応力と鉛直ひずみの関係は一軸圧縮試験の場合と同様曲線となる。この曲線により、圧裂引張強さ σ_t (MN/m²)と新たに変形係数 E_{v50} を決定した。
2. 圧裂引張試験においては、圧縮方向の影響が大きく、 σ_t (MN/m²)と E_{v50} の値はいずれも2倍程度の差が生じる。しかし、孔隙の数や大きさ、圧縮方向によらず、 $\sigma_t = 0.0074 E_{v50}$ の一本の直線で評価できる。
3. S波速度 V_s^2 (m²/s²)と E_{v50} の関係、せん断弾性係数 $G = \rho_d \cdot V_s^2 = E_{v0}$ 、 σ_t (MN/m²)の関係は、圧縮方向ごとにそれぞれ原点を通る一本の直線となる。

指導教員 河村 隆 准教授