

石灰岩を模擬したレンガの圧縮強度に及ぼす 連続した空隙の大きさと方向の影響

令和3年2月 大岩 優太

要旨

目的

二酸化炭素 CO_2 を含む雨水を陸域石灰岩の帯水層に貯蓄させることにより、大気中の CO_2 の濃度を削減させる技術の検討が進められている。しかし、その際に水中の CO_2 の影響によって石灰岩の溶解が生じて空隙が増加するため、石灰岩層の脆弱化が懸念されている。本研究では、比較的均一なレンガにより石灰岩を模擬する。レンガに大きさと個数が異なる穴を開けた空隙が異なる供試体を作成し、一軸圧縮強度 q_u を求めた。そして、 q_u に及ぼす空隙の影響を検討した。

方法

レンガを試料とした。レンガを直径 49.8mm 程度の円柱となるようにコア抜きをし、高さが直径の 1.8~2.0 倍となる、かつ両端面が平坦で平行となるように切断・成形をした。そして、地下水が透水する空隙を模擬するために、卓上ボール盤を用いて孔隙を開けた。乾燥密度の異なる供試体を合計 16 ケース作成し、一軸圧縮試験を実施した。

結論

- レンガの乾燥単位体積重量 γ_d と一軸圧縮強度 q_u の関係は、琉球石灰岩の γ_d と q_u の関係を平行移動した式で表せる。すなわち、レンガの強度の変化は、石灰岩の場合と同様に評価できる。
- レンガの変形係数 E_{50} と q_u の関係は比例関係である。このことは、弾性波探査を行えば、非破壊で供試体の圧縮強度を測定できる可能性があることを示唆している。
- 同じ空隙比の供試体でも、残留強度 q_r の値にばらつきがあった。すなわち、残留強度には、空隙の状態（空隙の大きさや個数）は影響しないと考えられる。
- 同じ密度で比較した場合、横方向の空隙のみをあけた供試体よりも、縦横方向の空隙を組み合わせた供試体のほうの強度が大きくなった。このことは、縦方向の空隙より、横方向の空隙のほうが強度の低下に影響していることを表している。

指導教員 河村 隆 准教授