

画像解析を用いた高含水比スラリー粘土の 乾燥過程における体積変化の連続測定

平成 27 年 2 月 瀬谷 曜

要旨

目的

粘性土は含水比 w 、飽和度 S_r 、間隙比 e の違いによって性質が大きく異なる。しかし、スラリー粘土においては、乾燥過程における体積変化の測定が困難であり、 S_r や e の定量的な評価ができない。本研究では、供試体の作製方法と試験方法を新たに検討した。そして、画像解析を用いることにより非接触で連続的にスラリー粘土の乾燥過程における体積変化を算定する方法を開発し、その有効性を検証した。その結果に基づいて、初期含水比 w_0 の異なる場合の収縮特性についても検討した。

方法

NSF(C)粘土（液性限界 $w_L=57.5\%$ 、塑性限界 $w_P=35.7\%$ 、収縮限界 $w_S=37.6\%$ ）のスラリー試料を収縮皿に充填し、 -97kPa 以下の真空圧で 3 時間以上脱気した後に、上面を平らに成形して飽和供試体（ $w_0=1.4, 1.7, 2.1w_L$ ）を作製した。画像解析は供試体上面に測点のビーズを所定間隔に配置して、固定した 2 台のカメラにより、真空蒸発法による乾燥過程を連続撮影した。体積変化は画像より得られた鉛直および水平変位に基づいて算定した。また、パラフィン法（従来法）による体積変化の測定も実施した。

結論

- (1) 短時間で粘性土を乾燥収縮させる真空蒸発法においては、上記のような脱気方法で供試体を作製する必要がある。
- (2) 画像解析を用いれば、高含水比から絶乾までの状態における体積変化を 1 つの供試体で連続的に測定することができる。 w_P 付近まで乾燥した供試体において、画像解析とパラフィン法（従来法）で求めた体積の誤差は、初期含水比によらず $\pm 5\%$ 程度未満である。
- (3) スラリー状態の供試体の体積はパラフィン法では気泡が残留し正確に測定できない。
- (4) スラリー粘土の w と e および S_r の関係は、 w_0 によらず e は w_S 付近まで $S_r \approx 100\%$ で低下し、最小間隙比 e_{\min} のやや上方で収束する。 S_r は w_S 付近を過ぎると原点に向かって直線的に低下する。

指導教員 河村 隆 助教