

形状と初期含水比の異なる粘土の含水比低下に伴う体積収縮特性

平成24年2月 戸根 淳

要旨

目的 収縮曲線（含水比低下に伴う体積の減少挙動）や収縮限界などの体積収縮特性は粘性土の物理化学的性質の中でも基本的な特性の1つである。しかし、それらを求めるには多数の供試体を用いた長時間の試験を要する。一方、短時間で容易に粘土の含水比を低下（不飽和化）させる方法として真空蒸発法が提案されている。本研究では、この方法を形状と初期含水比の異なる粘土に適用し、含水比低下に伴う体積収縮特性について検討する。

方法 カオリン粘土（液性限界 $w_L=72.6\%$ 、塑性限界 $w_p=35.4\%$ 、収縮限界 $w_s=35.2\%$ 、塑性指数 $I_p=37.2$ ）、笠岡粘土（ $w_L=55.2\%$ 、 $w_p=23.9\%$ 、 $w_s=14.9\%$ 、 $I_p=31.3$ ）の2種類の試料を使用した。形状と初期含水比の異なる飽和供試体を真空デシケータ内に静置し、飽和蒸気圧付近（真空圧 $|p_v| \geq 93\text{kPa}$ ）に減圧することにより、間隙水を蒸発させ、含水比を低下させた。定期的に供試体を取り出し、質量、直径および高さを測定した。試験終了後、炉乾燥した供試体の体積をパラフィン法により測定した。

特徴 体積収縮特性の影響要因として供試体の形状と初期含水比を取り上げた。初期含水比 w_0 の異なる試料として、圧密圧力 $p=79, 394\text{kPa}$ で予圧密した圧密再構成試料と真空脱泡機で十分に脱気したスラリー試料を用いた。形状の異なる供試体として、圧密再構成粘土では直径 $d=3.5\text{cm}$ とし、高さの異なる3種類に成形した飽和供試体（（高さ h , 体積 V ）=（ 1.75cm , 16.8cm^3 ）, （ 3.5cm , 33.7cm^3 ）, （ 7.0cm , 67.3cm^3 ））を用いた。スラリー試料では大きさの異なる2種類のガラス容器（（ d , h , V ）=（ 3.2cm , $h=4.3\text{cm}$, 34.6cm^3 ）, （ 4.5cm , 1.5cm , 23.8cm^3 ））を用いた。

結論 ①形状が異なる場合においても、 $w_0=0.75\sim 2.0w_L$ から含水比が低下して絶乾状態に至ったときの側方ひずみと鉛直ひずみは、 w_0 が同じであればほぼ同じである。
②初期含水比が異なる場合においても、圧密再構成粘土 $w_0=0.75\sim 0.9w_L$ の含水比低下に伴う側方ひずみと鉛直ひずみはほぼ同じであり等方収縮が生じる。一方、スラリー粘土の場合は、鉛直ひずみの方が大きくなっており、真空蒸発の初期段階において上端面からのみ間隙水の蒸発が生じていることが影響していると考えられる。
③ $w_0=1.5\sim 2.0w_L$ 程度のスラリー試料の無収縮過程における間隙比 e_{\min} は、学会基準で定められている収縮限界における間隙比 e_s の1.3~1.5倍になる。

指導教員 河村 隆 助教