

広範囲の含水比を有する粘土の高温状態における長期強度特性

令和4年2月 山本 穂

要旨

目的

粘土の粘性やせん断強度は、含水比が一定の状態においてもシキソトロピー現象によって経時的に変化する。しかし、それらの長期間の挙動や定量的な予測手法など、未だ多くの課題が残されている。

本研究では、長期強度特性を定量評価するために、高温保存時の温度と保存時間をパラメータとする密閉状態での促進試験とその試料に対するゼリー強度試験を実施した。その結果から、温度ごとの強度変化率の経時曲線を得ることを目的としている。さらに、高温保存のデータのアレニウスプロットによる適合性を判定し、室温（23℃）における長期強度の予測を試みた。

方法

(1) 蒸発試験：高温状態においても粘土の初期含水比を一定に保つことが肝要であり、高温保存期間における容器からの水の蒸発を防ぐために容器の密封処理を施した蒸発試験を行った。高温炉（温度 $T=70, 60, 50^{\circ}\text{C}$ ）と恒温室内の常温庫（ $23\pm 1^{\circ}\text{C}$ ）の計4種類の温度条件で一定期間保存して密封処理の効果を確認した。

(2) ゼリー強度試験：試料には工業用 NSF(C)粘土を用いた。液性限界 w_L を境に3種類の初期含水比 w_0 で練り返して密封容器に詰め込んだ。4種の温度条件（温度 $T=70, 60, 50, 23\pm 1^{\circ}\text{C}$ ）に静置し、所定時間経過後に取り出してゼリー強度試験を実施した。

結論

1. 密封処理を施すことで、 70°C までの高温保存過程でも蒸発量を大幅に抑制できる。また定式化した蒸発量から、長期間経過後の高含水比粘土の含水比を予測できる。
2. $w_0/w_L=0.8$ の場合には、長期強度増加は増加し、その増加率と保存温度には正の相関がある。
3. $w_0/w_L=1.2$ の場合には、長期強度は低下し、保存温度が高いほど短時間での強度低下は大きい。しかし、その後、増加傾向に転じて初期強度に漸近する。
4. $w_0/w_L=0.8$ の場合における、高温保存データのアレニウスプロットによる適合性は高く、室温（ $T=23^{\circ}\text{C}$ ）における長期強度を予測すると、初期強度の1.25倍程度に収束することが示された。

指導教員 河村 隆 准教授