

杭施工に伴う粘土層の乱れと再圧密による強度増加特性

令和 7 年 2 月 緒方 沙良

要旨

目的

土木工事において粘土地盤に杭を打設する場合、杭周辺の粘土層が大きく乱され、一時的に粘土のせん断強度が低下するが、施工後時間が経過すると施工直後よりも強度増加することが知られている。本研究では、上記の強度増加の主な要因の 1 つを、乱れの程度と再圧密による間隙比の減少（密度増加）と仮定し、乱れの程度の異なる粘土供試体を再圧密する手法を考案した。それぞれの供試体に対して圧密定体積一面せん断試験を行い、非排水せん断強度の増加特性について検討する。

方法（モデル供試体の作製と試験）

NSF(C)粘土を用いて、まず、圧密圧力 $p_i=80\text{kPa}$ で自立する程度の強度を有する試料を作製した。次に、大型カラム圧密試験装置により、所定の圧密圧力 p_c まで段階載荷を行った。その後、除荷して取り出した試料を練り返し・詰め込み整形したもの（再現モデル RC：乱れ大）と試料をトリミング整形したもの（比較モデル NC2：乱れ小）を作製した。これらを、一面せん断試験装置により圧密圧力 $\sigma_n=p_c$ で再圧密して、圧密定体積一面せん断試験を実施した。さらに、試料を一面せん断試験装置により圧密・除荷・再圧密したもの（比較モデル NC1：乱れなし）も実施した。

結論

- (1) 粘土の乱れが生じると再圧密後の間隙比 e は小さくなり（密度は増加）、 $e\text{-log}p$ 関係は、NCL（正規圧密線）の下方に平行移動する。
- (2) 再圧密が生じる場合、乱れの程度が大きいほど（ $NC1<NC2<RC$ ）、密度が増加するため、その順に非排水せん断強度は増加する。
- (3) 圧密圧力が大きいほど初期の骨格構造が発達しており、乱れ後に再圧密が生じても完全に初期の状態には戻らないと推察される。そのため、再圧密後の強度増加量は、圧密圧力が大きくなるほど小さくなる。

指導教員 梅崎 健夫 教授