

Nonlinear consolidation of arbitrary layered soil with continuous drainage boundary: An approximate closed-form solution

Zongqin Wang, Yunpeng Zhang, Mengfan Zong, Tao Wu, Wenbing Wu, Guoxiong Mei, Shengtao Zhou, Soils and Foundations, Volume 64
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sandf.2024.101406>

概要

- 地盤と地下のインフラの安全性にとって圧密による沈下は非常に重要である.
- 圧密理論のTerzaghiによる単純化は, 工学の実務と一致していない.
- 本論文は, MesriとRokhsar(1974)によって提示された圧縮と透水係数に関連する二重非線形圧密構成則をもとに, 任意の層状地盤の一次元非線形圧密の近似的な解を導出する.
- 解は, 実験や有限差分法から得られた計算結果を比較することで検証する.

まとめ

- 解は圧縮性, 透水性, 間隙比と有効応力の非線形性を考慮.
- 提案モデルはMesriとRokhsarが提案した $e \sim \log p$ および $e \sim \log k$ の関係を満たす, 特にsurcharge preloading条件も下で最も小変形の圧密問題に適用される.
- 層状地盤モデルには初期の間隙水压の不連続性を対処するために連続非排水境界条件が組み込まれている.

The degree of consolidation defined by the settlement

$$U_s = \frac{\sum_{i=1}^n \int_{z_{i-1}}^{z_i} \varepsilon_i dz}{\sum_{i=1}^n \int_{z_{i-1}}^{z_i} \varepsilon_{fi} dz}$$

The degree of consolidation defined by excess pore water pressure

$$U_p = \frac{\sum_{i=1}^n \int_{z_{i-1}}^{z_i} (q_0 - u_i) dz}{\sum_{i=1}^n \int_{z_{i-1}}^{z_i} q_0 dz}$$

コメント・新規性

- これまでに提案されたモデルの欠点が述べられている.
- 適用できる条件の制限や計算の煩雑さ.