

地下水位低下による地盤沈下時のパイルドラフト基礎の挙動

高稲敏浩

The Behavior of the Piledraft Foundation in the Ground Subsidence
due to Dewatering

Toshihiro Takaine

■ 背景・目的

軟弱な粘土地盤において圧密未了であったり、広域地盤沈下が生じている地帯に、支持杭を設置するとネガティブフリクションが作用し、予想以上の沈下や杭軸力が発生する場合がある。一方、摩擦杭は、周辺地盤の挙動と同調しやすいため、支持杭に比べると構造物と周辺地盤との沈下差を小さくでき、杭に作用する負の摩擦力が小さくなるが、沈下しやすいとされている。本論文では、そうした摩擦杭とべた基礎を併用したパイルドラフト基礎にネガティブフリクション (NF) が作用した場合の挙動について有限要素法を用いて調べた。

■ 概 要

地下水揚水により地盤沈下が発生し、杭に NF が作用する場合を想定して、基礎～地盤間の相互作用を考慮した 3 次元水～土連成有限変形計算を行った。土の弾塑性構成式として、塑性変形に伴う骨格構造 (構造・過圧密・異方性) の動きを表現できる回転硬化上・下負荷面修正カムクレイモデルを用いた。

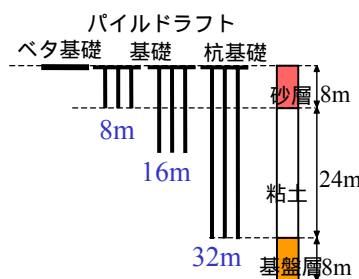


図-1 計算に用いた基礎

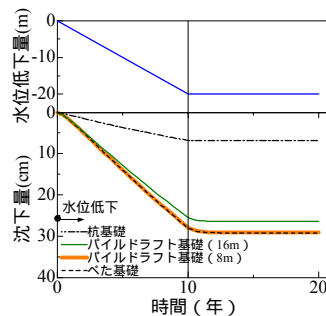


図-2 揚水時の沈下～時間関係

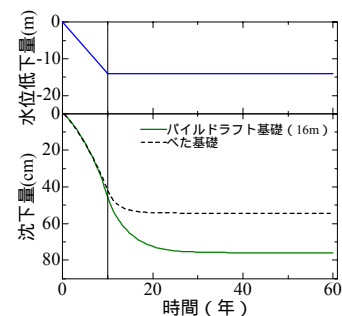


図-3 揚水時の沈下～時間関係

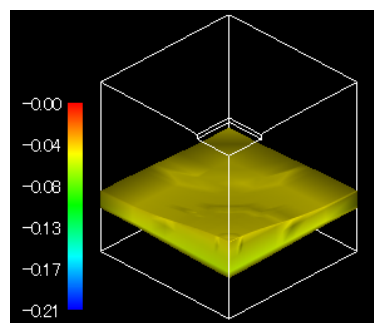


図-4 ベタ基礎の比体積変化

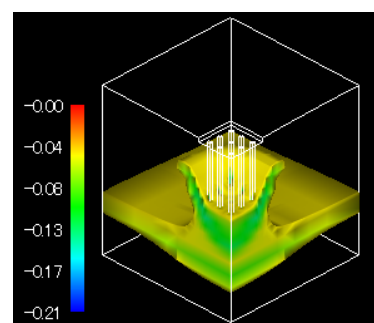


図-5 パイルドラフト基礎の比体積変化

■ 結 論

地下水揚水を行ってもただらと地盤沈下が生じない地盤あるいは荷重条件である場合、パイルドラフト基礎は地盤沈下時に最大軸力の変化が小さく、発生する NF に対して有効である (図-2 参照)。一方、構造が発達した粘土層があり、構造が揚水によって大きく劣化し、地盤がただらと沈下しうる地盤では、パイルドラフト基礎の杭先端がこの粘土層にあると、べた基礎に比べパイルドラフト基礎の沈下量が大きくなることもあり、必ずしもパイルドラフト基礎が有効とはいえない場合もあることがわかった (図-3、4、5 参照)。