

An analytical solution for the consolidation of a composite foundation reinforced by vertical drains and high replacement ratio gravel piles by considering the radial flow within gravel piles

砕石柱内の放射状流動を考慮した、垂直ドレーンと高置換率砕石柱で補強された複合基礎の強化解析ソリューション

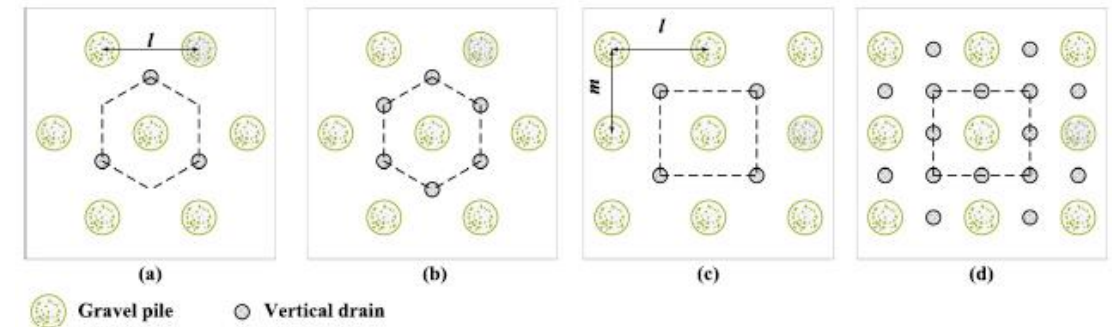
Chuanxun Li, Xiangzong Lu, Peng Wang

概要

- 近年、複合基礎技術は、高い圧縮性と高い含水率を有する軟質土壌の処理に世界中で広く使用されている。
- 貫入深さ、置換率、分布パターンなど、石柱や垂直ドレーンをより合理的に設計するために、包括的な複合基盤の圧密モデルの確立は重要である。
- このような圧密の問題を解決するために、周囲に複数の垂直ドレーンを有する砂利杭土ユニットを計算モデルと見なす。また、砂利杭内の放射状流を考慮した全平均表面積間隙水圧(EPWP)の関連解析解を導き出し、既存の解との比較により信頼性を検証する。

手法・結果

- 軟弱地盤の細孔水の水平排水距離をさらに減少させる2つの垂直ドレーンが存在するため、この複合土壌の圧密を扱う際には、軟弱地盤の垂直流を無視することが可能である。
- 杭内の径方向の流れを無視すると、垂直ドレーンと砂利杭で補強された複合材基礎の圧密計算に大きな偏差が生じ、交換比の増加とともに増加し、垂直ドレーンの数や杭と土の弾性率比などの他の要因に影響されない。
- 複合土の支持力を満たす場合、砂利杭の周囲に垂直ドレーンを設置し、基礎の圧密を加速するために杭と土の弾性率比や交換比を上げるよりも迅速かつ経済的に安価である。



コメント

- 数理モデルの解説が非常に充実している

A simple continuum approach to predict the drained pull-out response of piles for offshore wind turbines

洋上風力タービンの杭の排水時の引き抜き応答を予測するためのシンプルな連続アプローチ

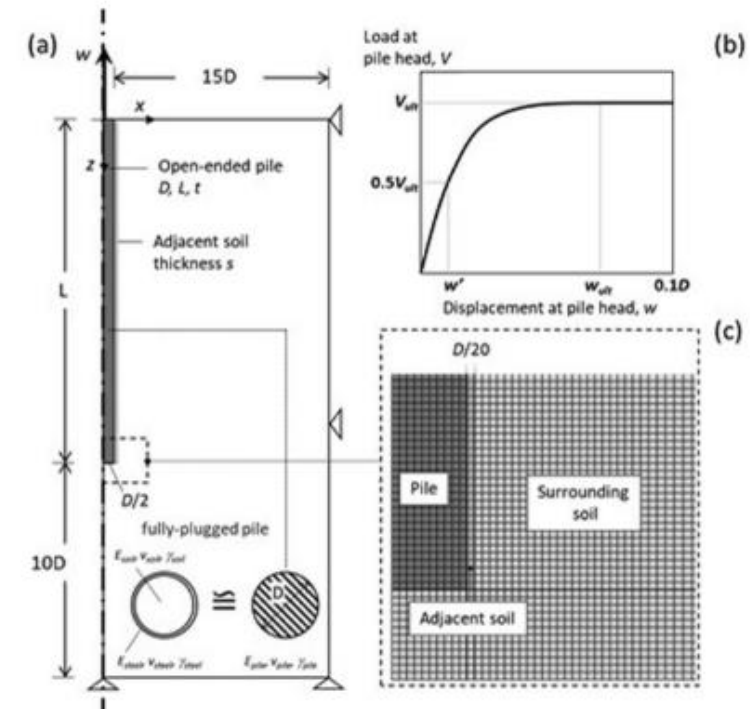
Riccardo Zabatta, Laura Govoni, Aligi Foglia, Alessio Mentani

概要

- ジャケット基礎型洋上風力発電機の杭基礎の応答を予測するための連続体アプローチを紹介している。
- このアプローチは、コーン貫通試験や実験室試験から容易に得られる限られた入力データで、簡単な実装を保証し、計算コスト効率を保証するために開発されたものである。

手法・結果

- 密度の高い砂で駆動し、排水された引き抜き杭に対する技術規模の試験データを用いて、アプローチの性能を評価。
- 実験的な荷重-変位曲線にかなり近く、正確であることが示された。
- 本アプローチの精度を最近提案された設計手法で得られた精度と比較し、本アプローチの予測能力と予備的な設計活動をサポートする可能性について検討している。



コメント

- ジャケットとは、固定式の海洋プラットフォームの躯体をなす、脚・桁・櫓の各部材により全体として台形立方錐に組み立てられた鉄鋼構造物のことである。

Axial capacity ageing trends of large diameter tubular piles driven in sand

砂中で駆動する大口径管状杭の軸方向容量経年変化傾向

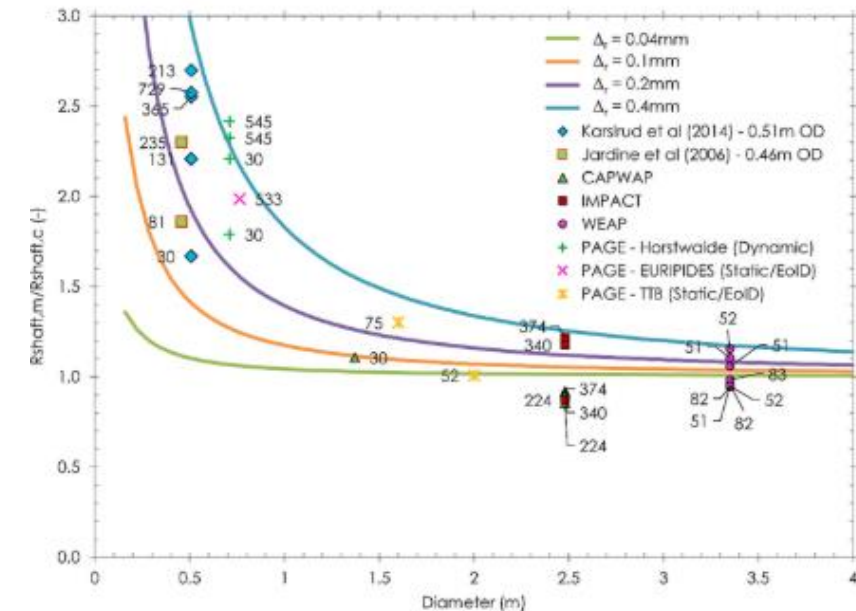
D. Cathie, R. Jardine, R. Silvano, S. Kontoe, F. Schroeder

概要

- この論文では、25の高品質な海洋事例から得られた動的杭試験データを検証している。砂地に打設された管状杭の初期打設終了時 (EoID) および再打設開始時 (BoR) の計測された動的モニタリングが、既知のセットアップ期間後に、十分に特徴づけられた場所で実施された。

手法・結果

- 直径 0.45m から 2m までの杭を用いた静的試験と動的試験では、同等の経年耐力傾向を示し、セットアップファクターは杭径が大きくなるほど小さくなる傾向がある。
- 直径 3.4 m までの大型海洋杭の動的試験は、同様の初期経年変化傾向を示し、打設後 20~30 日で軸容量は約 2 倍になる。
- 大型の沖合杭が示す長期的な傾向は、打設後30日を超えると小型の陸上杭が示す傾向と顕著に乖離する。沖合で打設された直径1mを超える杭は、ほとんど追加的なセットアップを示さないように見えるが、静的あるいは動的に試験された直径の小さい陸上杭は、翌年にかけて著しく成長する軸容量を示す。



コメント

- 先行研究との比較が詳しく行われている。

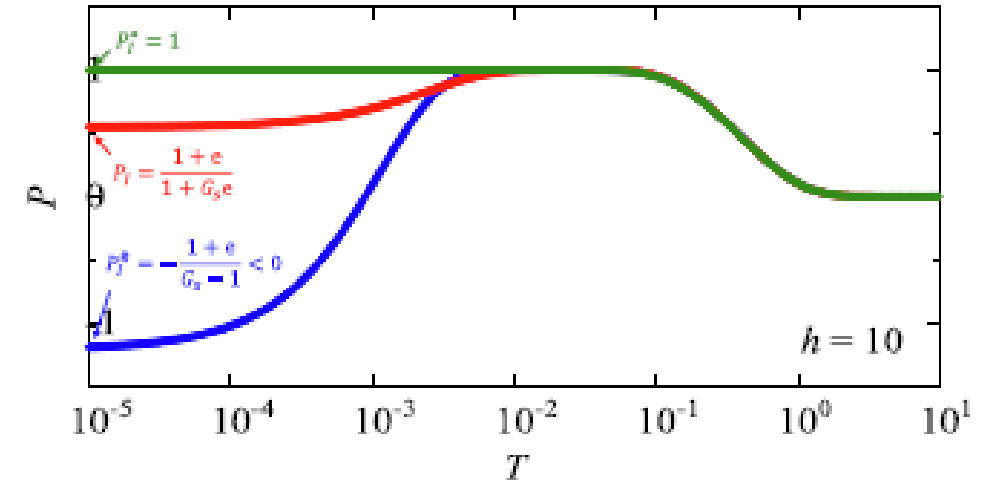
Unconditional convergence of theoretical solutions to u-p formulation

理論解の u-p 定式化への無条件収束

Tomohiro Toyoda, Toshihiro Noda

概要

- u-p の定式化に基づく動的な土-水結合解析は、高透水性土壌には適用できず、数値的な不安定性が生じる。本研究では、u-p の定式化の理論解自体が、透磁率係数に関係なく、無条件収束を示すことが実証された。
- このことは、不安定性は数値的なものに過ぎず、時間的に離散化された系で観測できることを示唆している。



手法・結果

- u-p の線形化された支配方程式が、Full の定式化と同様に、1 次元条件下で減衰波方程式に還元されることが証明された。
- u-p の定式化に対する理論解を導出し、その無条件収束を確認した。
- u-p理論解の本質的な特性、すなわち、正の荷重印加に対する透水性の過小評価、圧縮波速度の過大評価、負の間隙水圧の発生について述べ、Full定式化の理論解と比較した。

コメント

- 本研究は実験や解析ではなく数式の理論について研究しており、土木分野においては珍しいのではないかと感じた。

Vacuum consolidation effect on the hydromechanical properties of the unusual soft clays of the former Texcoco Lake

旧テスココ湖の非常に柔らかい粘土の流体力学的特性に対する真空圧密の影響

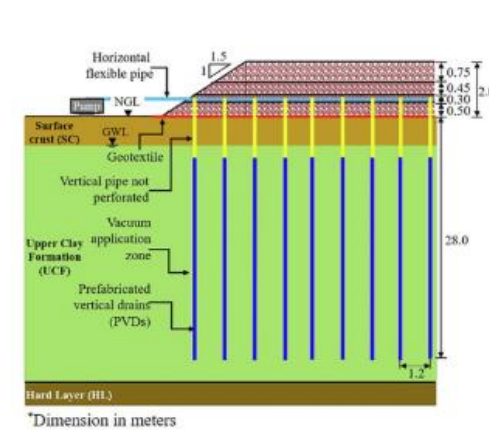
Norma Patricia Lopez-Acosta, Alejandra Liliana Espinosa-Santiago

概要

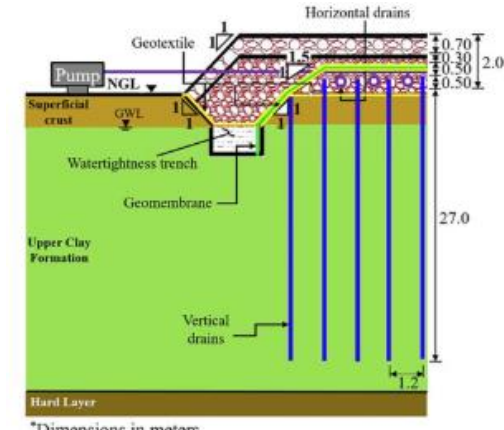
- メキシコの旧テスココ湖の地域は、水分含有量が高く、圧縮性が高い柔らかい湖沼粘土層である。
- この地域では、新しい空港の建設が計画されており、土壌改良の選択肢の一つとして、垂直排水路を通して土壌に真空を適用する真空圧密工法がある。
- 本研究では、2つの真空技術を導入した結果、流体力学的特性が向上したことを評価している。

手法・結果

- DtD工法を用いた真空圧密のTEと、A-MEM工法を用いた真空圧密のTEによって非常に圧縮性の高い軟質土壌の改善を図った。
- 真空圧密工法による土質改善は、最終的な構造物が構築された後に得られる先行圧密応力が、有効応力よりも大きいことを考慮し、不同沈下防止を目的として設計する必要がある。
- 数値モデリングと観測手法の適用により、DtD堤防の最終沈下量はA-MEM 堤防の最終沈下量より少ないことが示された。
- これらの技術は、メキシコの溪谷における湖沼土壌の改良のための実行可能な選択肢である。



b) Configuration of the embankment with drain-to-drain (DtD) vacuum



b) Configuration of the embankment with vacuum applied using an airtight membrane (A-MEM)

コメント

- 真空圧密工法：真空圧（負圧）を利用して軟弱地盤内の間隙水や空気を排出し、短期間に地盤の沈下を促進させ、せん断強度の増加を図る工法。

Variability in jacking resistance of adjacent steel pipe piles under controlled pile installation

制御された杭施工における隣接する鋼管杭の推進抵抗の変動

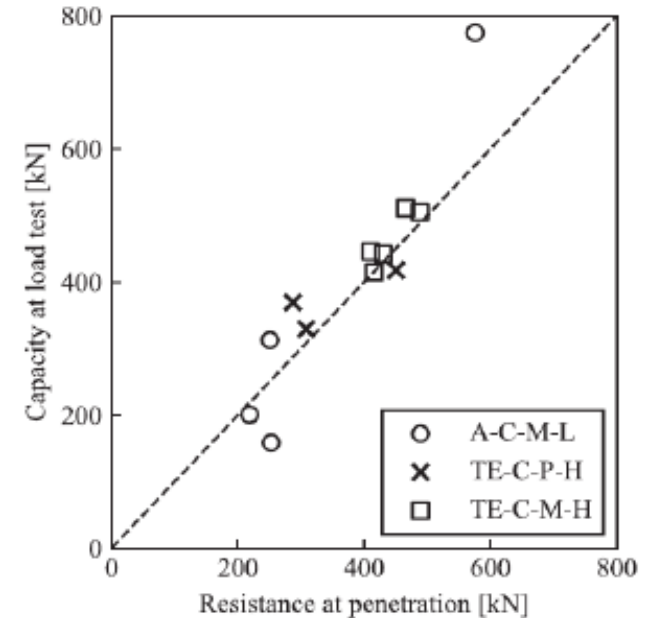
Naoki Suzuki, Kohei Nagai

概要

- 同じ敷地内の杭の耐力にばらつきがあることは古くから報告されており、杭基礎の設計に重要である。
- 本研究は、杭の貫通技術が支持力の変動に及ぼす影響について、より深く理解することを目的とし、83個のジャックイン試験杭のデータを用いて、杭頭、基部、軸部の貫入抵抗のばらつきを調査している。

手法・結果

- 杭頭抵抗と底面抵抗の杭打ち誤差のCOVは10%程度である。これは、浸透条件を制御しない場合の最悪のケース(TE-C-MHとTE-C-P-Hの間)の差よりも十分に小さい。
- コントロールをうまく行くと、土質、貫入運動、貫入速度の間に明確な積み上げ誤差の差は見られなかったが、まず、砂質土の場合の方がばらつきが大きく、貫入速度が高くなることが予想された。



コメント

- 杭の支持力の不確実性の法則についての研究である。