

# A new p-y model for soil-pile interaction analyses in cohesionless soils under monotonic loading

Ozan Alver, E. Ece Eseller-Bayat

## 概要

- 杭の設計実務で用いられるp-y曲線の非線形性については、いまだ不明な点が多い.
- 数値解析をもちいて砂地盤中の杭に対する単調載荷時の新たなp-y関係を提案している.
- 解析の妥当性は、遠心実験と原位置試験結果により検証している.

## 手法・結果

- "the pressure-dependent hardening soil model"による3次元FEM解析を実施.
- 
- 
- 

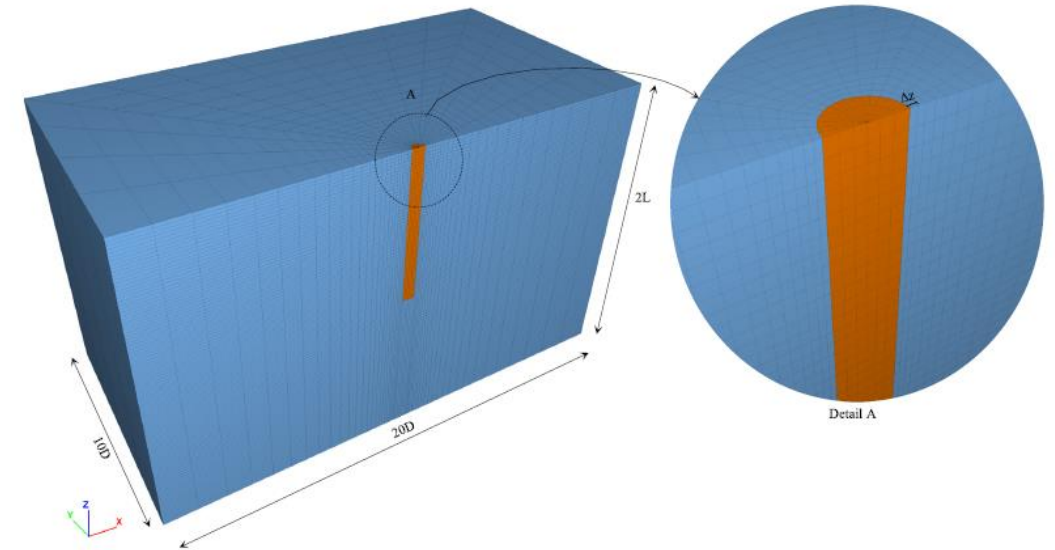


Fig. 1. 3-Dimensional (3D) numerical model created for laterally loaded pile problem.

## コメント

- Introductionが充実していて、杭と地盤の相互作用の研究の流れを知ることができる.
- 
-

# Triaxial testing response of compacted iron ore tailings considering a broad spectrum of confining pressures 締固められた鉄鉱石の広い範囲の拘束圧を考慮した鉄鉱石尾鉱の三軸試験

Joao Paulo Sousa Silva, Ana Luisa Cezar Rissoli, Pedro Pazzoto Cacciari, Antonio Joaquim Pereira Viana da Fonseca, Hugo Carlos Scheuermann Filho, Alexia Cindy Wagner, Joao Vitor de Azambuja Carvalho, Lucas Festugato, Nilo Cesar Consoli

## 概要

- ドライスタックによる尾鉱の処分は従来のスラリー状のまま保管する尾鉱貯蔵施設と比べ、より安全で、必要な土地を小さくすることができる。
- 高層なドライスタックによる尾鉱貯蔵施設を安全に設計するためには、広い範囲の拘束圧の中で、より高密度で脱水した尾鉱の材料応答を理解する必要がある。
- 研究では、圧縮鉄鉱石尾鉱の力学的挙動を三軸試験により評価している。

## 手法・結果

- 排水および非排水三軸圧縮・伸張試験による圧縮鉄鉱石尾鉱の力学的挙動の評価。
- 高い拘束圧力下でも三軸試験を通じて異常な応答が観察されなかった。

## コメント

- 研究の結果は、鉄鉱石の尾鉱のドライスタックが可能であることを示しており、本論文の重要性と新規性がわかる。
- 

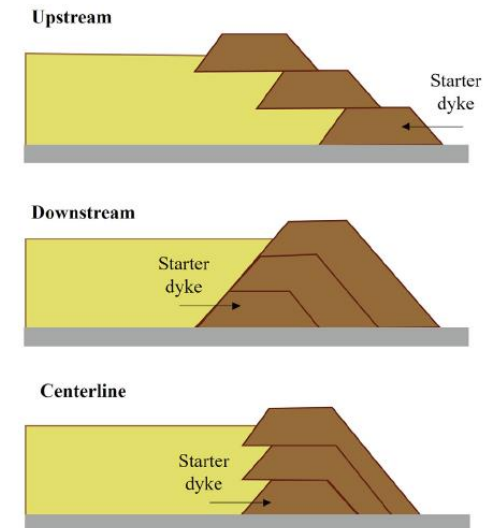


Fig. 1. Types of sequentially raised tailings dams.

# Seepage analysis model based on field measurement data for estimation of posterior parameter distribution using merging particle filter

MPFを用いた事後パラメータ分布推定のための現地計測データに基づく浸透流解析モデル

Shinichi Ito, Kazuhiro Oda, Keigo Koizumi

## 概要

- 表層崩壊が発生する前に、早期警報を発することができるよう、観測データと数値シミュレーションを結び付けたデジタルツインシステムを作成し、土壌水の状態を予測する必要がある。
- 研究では、浸透流解析モデルのパラメータ事後分布を推定するためのMPFの適用性について考察している。

## 手法・結果

- 異なるタイプの土からなる3つの斜面から得られた体積含水率の現地計測データに基づいて、不飽和土水理特性のパラメータ事後分布を推定した。次に推定された事後分布を用いたモンテカルロ・シミュレーションを行い、実際の豪雨データを入力したときのテストデータの推定分布の再現性を考察する。
- 不飽和土水理特性および排水条件のパラメータを含む浸透流解析モデルを推定。

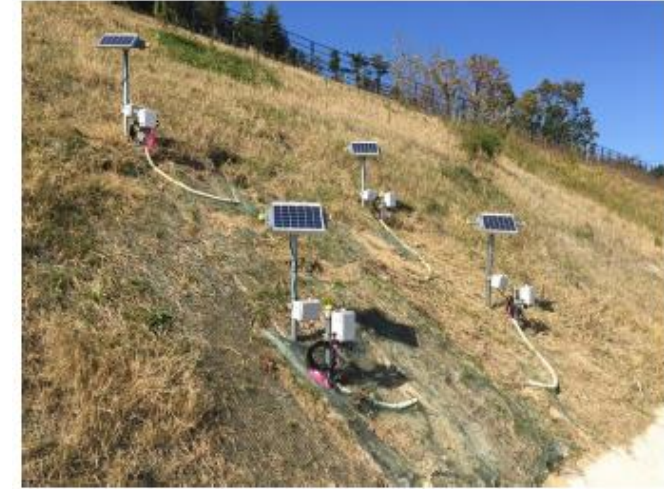


Photo 2. Field measurement system for target slope.

## コメント

- 研究の結果はMPFによる不飽和土水理特性のパラメータを、異なる種類の土壌からなる様々な勾配にデータ同化することができることを示しており、将来的な有用性が高い研究であると感じた。

# A new p-y model for soil-pile interaction analyses in cohesionless soils under monotonic loading

単調荷重下の非粘性土における土と杭の相互作用解析のための新しいp-yモデル

Ozan Alver, E. Ece Eseller-Bayat

## 概要

- P-y曲線における土の非線形の寄与については十分に研究されていない。
- 現在のアプローチの主な欠点はp-yの定式化において単一の剛性を使用することである。
- 本研究ではHS-Smallモデルを用いた数値解析結果をもとに、単調荷重下での杭の挙動について、新しいp-yモデルを提案する。

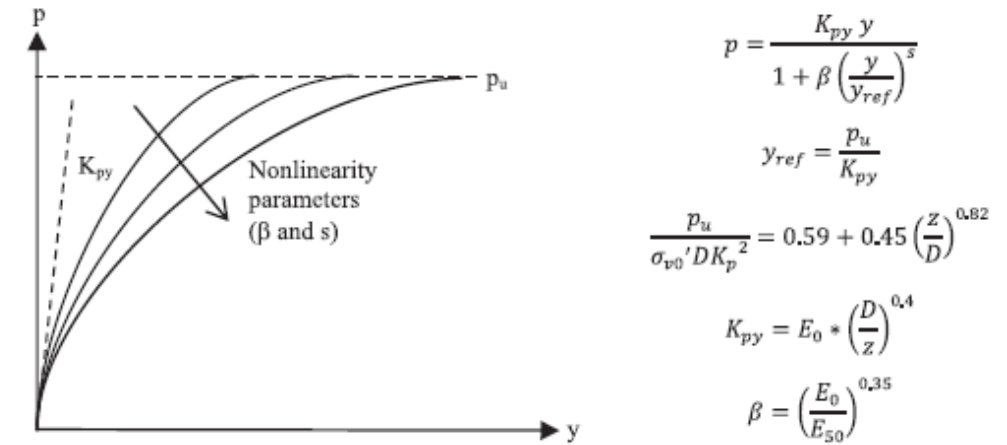


Fig. 15. The proposed model for the p-y curves in cohesionless soils.

## 手法・結果

- HS-Smallモデルを用いて土壌構成要素の3次元数値解析を実施。3次元数値モデルは3つの参照研究と比較し、検証した。
- P-y曲線に及ぼす杭径、杭の細長比、土の相対密度、土の非線形性の程度の影響を示すためにパラメトリック解析を行った。
- 数値解析結果をもとに提案された提案モデルによれば、静的p-y曲線は初期杭-土剛性( $K_{py}$ )、極限横抵抗( $P_u$ )、非線形パラメータ( $\beta$ と $s$ )によって特徴付けられる。

## コメント

- 本研究の新規性・有用性として、本研究の手法を用いることで、土壌の非線形性が大きい大きな荷重を受けた杭の変位予測を従来の手法よりも正確に解析することができる。

# Effect of pile arrangement on long-term settlement and load distribution in piled raft foundation models supported by jacked-in piles in saturated clay

飽和粘土中に打ち込まれた杭で支持されたパイルド・ラフト基礎モデルの長期沈下と荷重分布に及ぼす杭配置の影響

Lua Thi Hoang, Xi Xiong, Tatsunori Matsumoto

## 概要

- パイルド・ラフト基礎を設計する場合、基礎の時間依存的な挙動を理解することが不可欠であるが、現状、ほとんど注意が払われていない。
- 本研究では異なる杭配置を持つパイルド・ラフト基礎の長期的な挙動を実験により観察する。

## 手法・結果

- 同じ正方形ラフトで杭の数が異なる3つの基礎モデルを試験し、異なる垂直荷重レベル下での長期基礎の挙動を観察した。
- 実験の結果、荷重 $P$ が小さい場合( $P < P_{pg,ult}$ )、荷重を支える要素は杭であり、大きい荷重の場合( $P > P_{pg,ult}$ )、ラフトが支持荷重の大きな割合を占めた。
- 荷重が大きい場合、PRFは荷重増加期ではなく、一次圧密期に沈降した。これは、荷重の一部が過剰間隙水圧によって最初に支持されたため、建設中に考慮されるべきものである。
- 角の杭は中央の杭に比べ、小さな荷重レベルでは大きな荷重を受け、大きな荷重レベルでは小さな荷重を受けた。

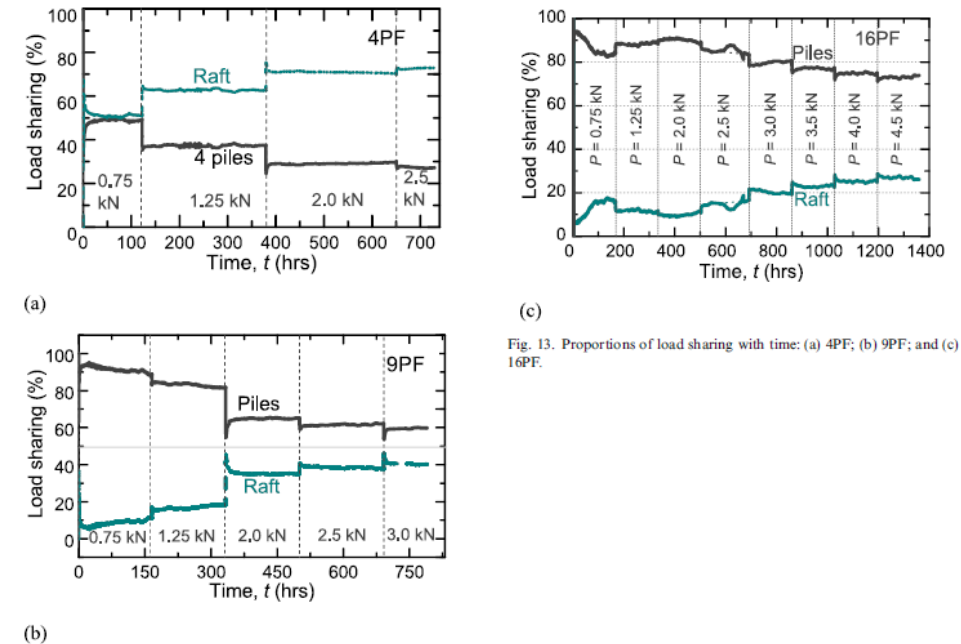


Fig. 13. Proportions of load sharing with time: (a) 4PF; (b) 9PF; and (c) 16PF.

## コメント

- パイルド・ラフト基礎は杭によって沈下量を抑制でき、杭を支持層に到達させる必要がないため、経済的な施工法である。



# Liquefaction characteristics of sand-gravel mixtures: Experimental observations and its assessment based on intergranular state concept

砂-砂利混合物の液状化特性：粒界状態概念に基づく実験観察とその評価

Abilash Pokhrel, Gabriele Chiaro, Takashi Kiyota, Misko Cubrinovski

## 概要

- 液状化は砂利質土でも発生するが、砂利質土の液状化ポテンシャルと繰り返しひずみ蓄積特性の評価は課題として残されている。
- 本研究は砂利含有量( $G_c$ )と相対密度( $D_r$ )を変化させた砂-砂利混合物(SGM)の液状化抵抗を評価し、SGMの液状化評価における粒界状態概念に基づく枠組みの適用性を検証する。

## 手法・結果

- 充填状態が異なる4ケースのSGMに対して非排水三軸試験を実施。
- SGMの繰り返しせん断抵抗比(CRR)は $G_c$ と $D_r$ の両方が増加するにつれて増加する。 $G_c$ と $D_r$ が液状化抵抗に与える影響は両者がSGMの充填状況に影響を与えるため、複合効果としてとらえるべきである。
- 等価間隙比や等価相対密度などの状態パラメータを用いることで、 $G_c$ と $D_r$ がSGMに対して充填状態に関係なく独自の相関を与えるため、CRRに対する複合効果を記述するのに適したアプローチであることが分かる。

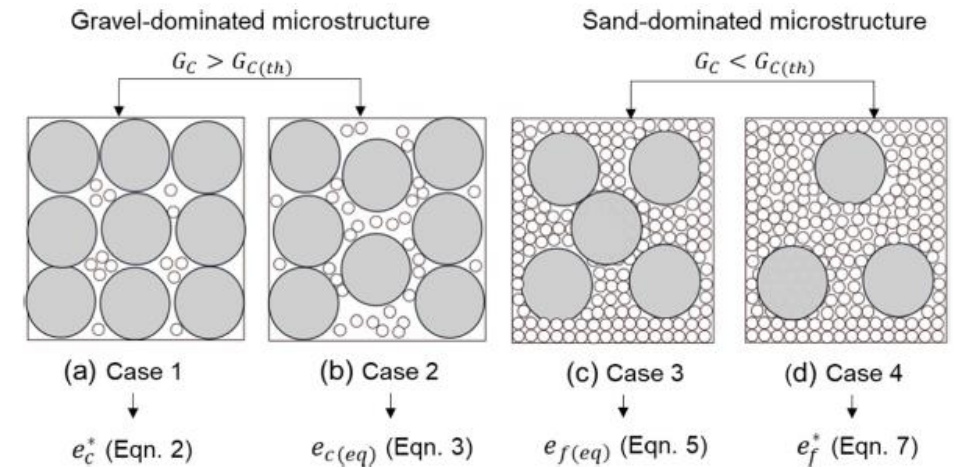


Fig. 2. Schematic diagrams of microstructures for SGM (after Thevanagayam, 2007).

## コメント

- Introductionで引用されている参考文献が多く、詳しく既存の研究の流れと本研究を行う背景を説明している。

# Microstructural insight into the hysteretic water retention behavior of intact Mile expansive clay

無傷のマイル膨張粘土の履歴水分保持挙動に関するミクロ構造的洞察

Gao-feng Pan, Yi-xuan Zheng, Sheng-yang Yuan, Dan-xi Sun, Olivier Buzzi, Guan-lu Jiang, Xian-feng Liu

## 概要

- 粘土質土壌の水分保持挙動は、様々な要因で履歴型の特徴を示す。しかし、粘土のヒステリシス現象を考慮した間隙構造変化に関する研究は少ない。
- 本研究は粘土の微細構造の変化が保水性ヒステリシス現象に及ぼす影響について検討している。

## 手法・結果

- 中国で採取した無傷のマイル膨張粘土を用いて乾燥及び湿潤試験を実施し、土壌水分保持曲線を測定した。また、水銀圧入ポロシメトリー(MIP)試験を実施した。
- 吸引力が40kPaから15MPaの範囲にある場合、強いヒステリシス現象が観察された。
- MIP試験の結果、毛細管現象が水分保持挙動に関与している場合、ヒステリシス現象が観察されることが分かった。

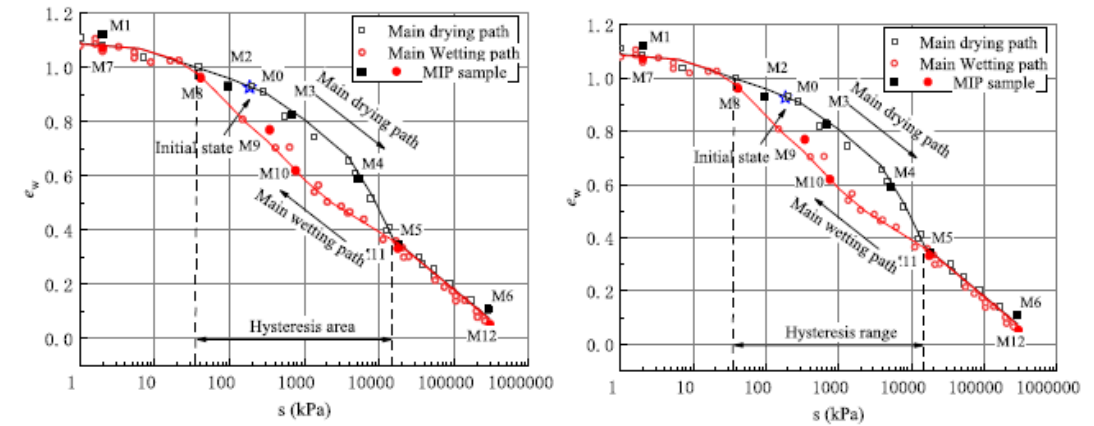


Fig. 8. Soil water retention curve of intact Mile clay.

## コメント

- ヒステリシス現象：加える力を最初の状態のときと同じに戻しても、状態が完全には戻らない現象。
- 毛細管現象：細い管状物体の内側の液体が、外部からエネルギーを与えられることなく管の中を移動する物理現象。

# Robustness of remediation measures against liquefaction induced manhole uplift under mainshock-aftershock sequence

本震・余震時における液状化によるマンホールの浮き上がりに対する改善策の強靱性

Zhiyong Zhang, Siau Chen Chian

## 概要

- 液状化によって引き起こされる地下構造物の隆起に関する改善策の強靱性は、本震だけでなく余震にも機能が保証されなければならない。
- 本研究では、従来のマンホールに本震-余震の順に振動を与えた際の上昇挙動について検討する。

## 手法・結果

- マンホールの自重の増加、側壁の粗面化、マンホール基底での排水といった対策工法の効果を遠心力載荷試験によって検証。
- 本震時に液状化しやすい地盤では、余震時にマンホールがより脆弱になることが分かった。
- マンホールの自重の増加、側壁の粗面化は余震時にはほとんど効果が無いことが判明した。マンホール基底での排水は本震よりも余震で優れた性能を示した。

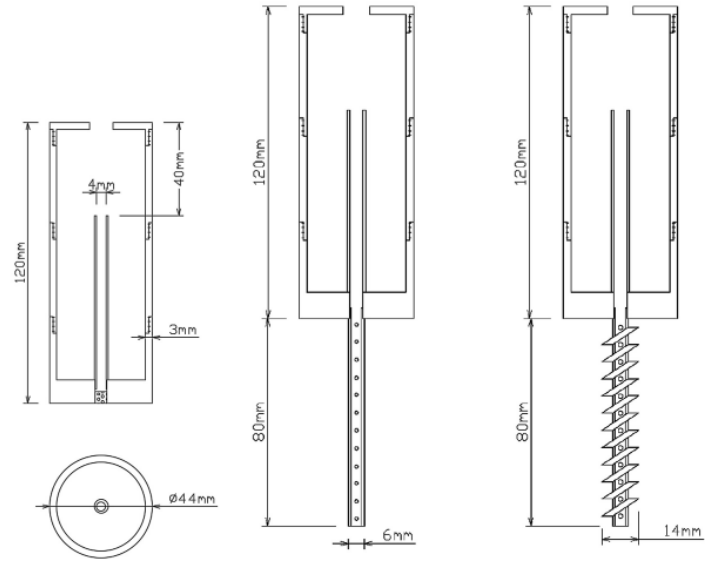


Fig. 16. Manhole treated with drainage hole, permeable pile and spiral winged permeable pile.

## コメント

- 現状の課題点が非常にわかりやすい研究であり、本研究の結果の将来的な対策工法への応用を期待したい。



# Centrifuge modeling of pile-supported embankment on soft soil base for highway widening

## 高速道路拡幅のための軟質土壌基盤上の杭支持型盛土の遠心模型試験

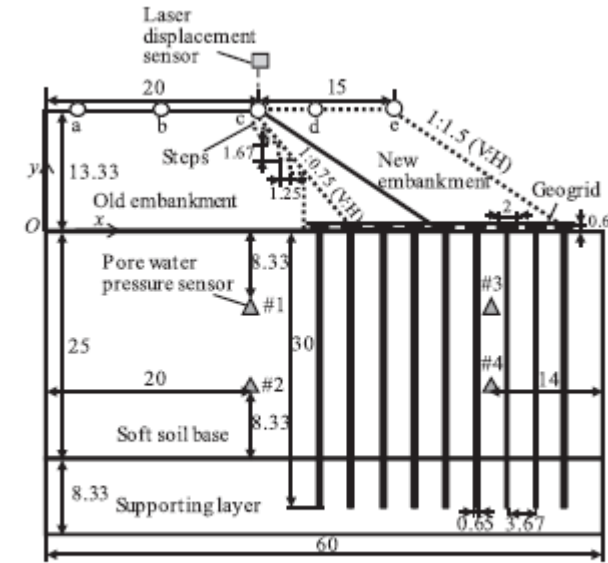
Tianyi Chen, Ga Zhang

### 概要

- 高速道路の拡幅において、盛土を広げると、拡大部分の下の土壌基盤の沈下をもたらす、高速道路の舗装割れを引き起こす可能性がある。
- 本研究の目的は以下のとおりである。①新設盛土による下地層の応答・変形分布の観察。②新設盛土による変形に対する既設盛土の影響の分析。③新設盛土による下地層の変形に対する杭の影響の分析。④軟弱地盤の変形特性に対する杭の配置の影響を明らかにする。

### 手法・結果

- 杭支持盛土によって広がった下地層に対して、杭の本数を変えた5種類のモデルで遠心模型試験を実施。
- 盛土の変位は、基本的に軟弱地盤の変形によって引き起こされ、主に鉛直方向に下降する。
- 既設の盛土により、軟弱地盤の水平変位は減少する。
- 杭は盛土を支える効果を持ち、地盤の上下動を制限する。支持効果は杭の数が増えるほど強くなる。新設盛土の傾斜面に向かう水平方向の変位は、杭の効果により増加する。



(a)

### コメント

- 日本においても高速道路の拡大は頻繁に行われているため、重要度の高い論文であると感じた。

# Critical application zone of the jet grouting piles in the vicinity of existing high-speed railway bridge in deep soft soils with medium sensibility

中程度の鋭敏性を持つ深層軟質土壌における既設高速鉄道橋付近のジェットグラウト杭の限界適用領域

Yao Shan, Jun Luo, Binglong Wang, Shunhua Zhou, Bo Zhang

## 概要

- ジェットグラウト杭は既存の高速道路の横方向の変位に対する悪影響が懸念されるため、中国での高速道路工事に使用できない。
- 中国南東部の深層軟質土壌における高速道路の安全性を保障するために、ジェットグラウト杭の建設が周辺土壌変位と隣接する高速鉄道橋の変位特性に与える影響について検討する。

## 手法・結果

- 建設現場の地質学的特性および軟質土の機械的特性は、現場試験及び実験室試験により調査する。
- 中国南東部の深層軟弱土壌地帯では泥質粘土層の厚さが10～12mであり、ジェットグラウト杭の限界影響距離は、所定の建設パラメータで杭長の50%から80%の範囲にあたる。
- 中国南東部の典型的な軟質土壌地帯におけるジェットグラウト杭の限界影響距離は、杭の長さの175%から185%の範囲にわたる。グループ杭列数は限界距離にほとんど影響を与えない。



Fig. 20. Piling process.

## コメント

- ジェットグラウト工法：液体に高い圧力を与えて得られる強力なエネルギーによって地盤を切削破壊し、硬化材と土とを攪拌混合して強固な改良体を作成する。

# Elastic wave velocities during triaxial shearing influenced by particle morphology

粒子形態に影響される三軸せん断時の弾性波速度

Yang Li, Masahide Otsubo, Reiko Kuwano

## 概要

- 弾性波は粒子形状や表面粗さなどの粒子形態に影響される。
- 本研究では、粒子形態は、負荷過程における小ひずみから大ひずみへの $V_p$ と $V_s$ の変動にどのような影響を与えるか検討する。
- 粒子形態の影響を考慮した場合、弾性波速度の変化は土壌構造の微視的な洞察をどのように反映できるか考察する。

## 手法・結果

- 等方性状態で、初期空隙比を変えて、様々な弾性波速度測定を行った。
- $V_p$ と $V_s$ は初期ボイド率と線形関係を持ち、等方性拘束圧力と指数関数的な関係を持つ。
- 材料定数 $a, b, B$ は粒子形状に影響される。
- より丸みを帯びた素材では、せん断開始時に $V_p$ がより急激に増加し、 $V_s$ が急速に低下することが分かる。角材は $V_p$ がより緩やかに発達し、 $V_s$ が収束しにくくなっていることがわかる。

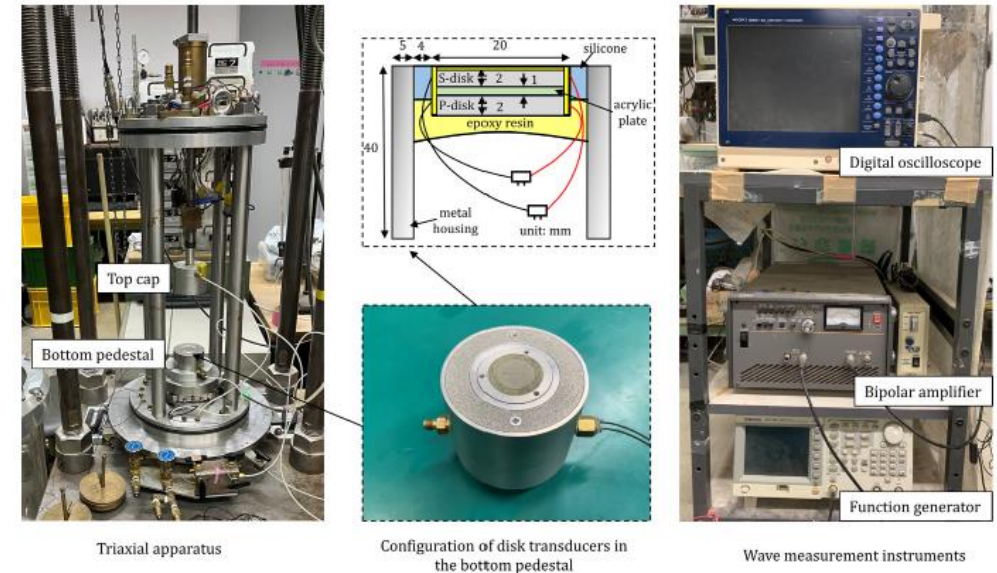


Fig. 2. Configuration of triaxial apparatus equipped with disk transducers and wave velocity measurement instruments.

## コメント

- ディスクトランデュースとは圧縮タイプとせん断タイプの圧電素子を組み合わせて用いることにより、P波とS波の両方を測定するセンサーである。（桑野玲子, 2014）



# Electroosmotic reinforcement mechanism and laboratory tests of pulsating direct current with a high energy efficiency ratio

高エネルギー効率比の脈動直流電流の電気浸透補強メカニズムと実験室実験

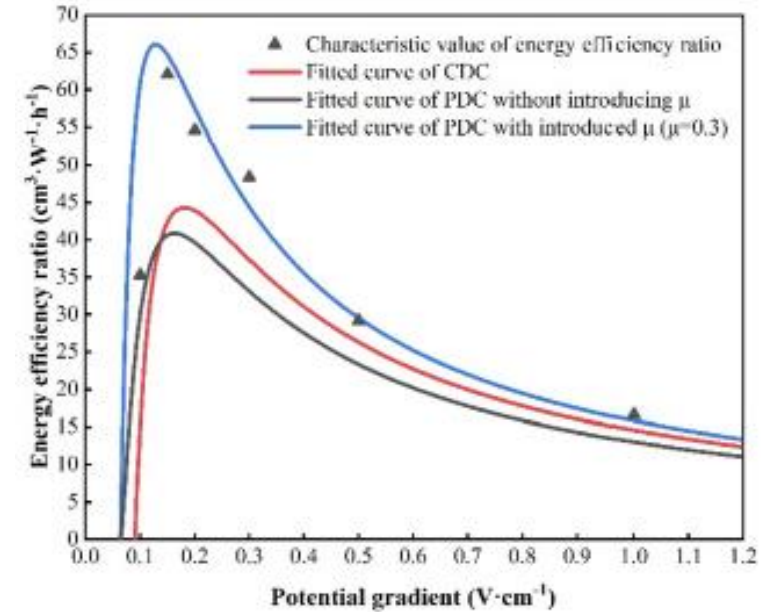
Xunli Zhang, Lingwei Zheng, Shangqi Ge, Xudong Zheng, Xinyu Xie

## 概要

- 軟弱地盤の改良法として普及している電気浸透は、土壌に電極を挿入して電界をかけることで排水と圧密を促進し、軟弱地盤の強度を向上させる。
- 脈動直流電流（PDC）は直流と比較して著しく増強された電気運動学的改善効果を示す。
- PDCは省エネの利点と高い排水効果を実証している。

## 手法・結果

- 軟弱地盤におけるPDC電気浸透法における排水強化メカニズムと電気エネルギー消費の程度を調べるために、PDCと定直流電流（CDC）の電圧負荷法を用いて河川シルトの屋内試験を実施。
- 電位勾配が同じ場合、PDCの平均接触抵抗はCDCの4.55倍であった。
- PDCの電圧が1サイクル以内に最低点まで低下しても、土壌の電気浸透排水量は最大排水量の30%に達する。
- CDCとPDCのエネルギー効率比曲線は、電位勾配の増加とともに初期に増加し、その後減少する。
- PDCのエネルギー効率比はCDCを上回っていた。



## コメント

- 電気浸透工法を用いた軟弱地盤処理は日本ではあまり行われていない？
- 土壌汚染対策に用いられている。

# Evaluation of the effect of constant and non-constant Poisson's ratio on reinforcement load of reinforced soil walls

補強土壁の補強荷重に及ぼすポアソン比の定数および非定数の影響の評価

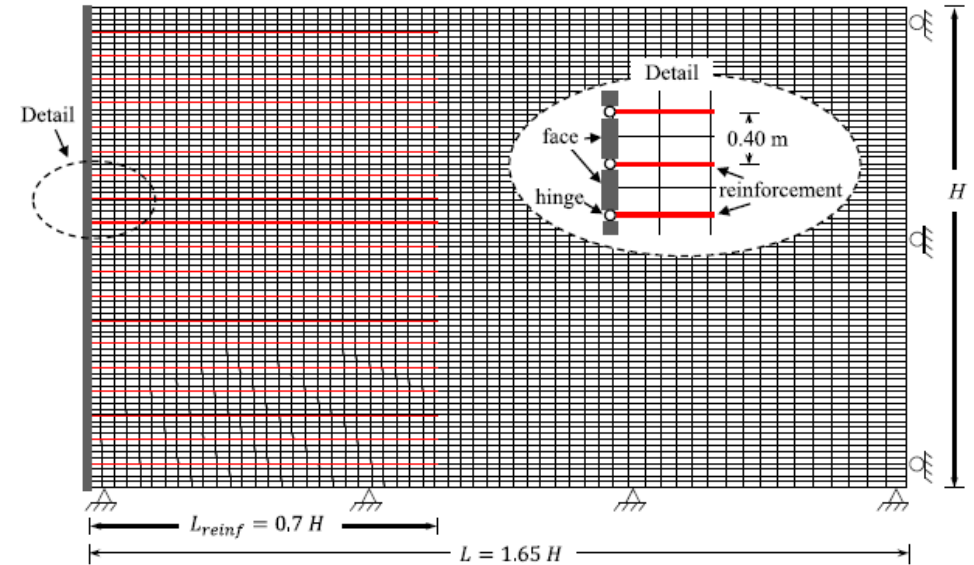
Mauricio Ehrlich, Seyed Hamed Mirmoradi, Gustavo Fonseca Silva, Gabriel Nascimento

## 概要

- 解析的手順と数値モデリングを用いて、鉄筋土壁(RSW)の最大補強荷重( $T_{max}$ )の計算における土のポアソン比が一定でないこと、強化剛性、壁高、バックフィル摩擦角、圧縮誘起応力(CIS)などの異なる主要因子の組み合わせによる影響を評価する。

## 手法・結果

- 従来の高分子強化剛性ではポアソン比を一定とした解析法とEM-2016法が、最大荷重の実測値と数値計算値をより良く予測できる。
- 高強度補強剛性の場合、FLACによる決定値は、鉛直応力の計算Meyerhof(1955)の方法を採用した解析的手法の方がより良く表現された。
- 本研究における様々な要因の分析から、実用的な観点からは、一定のポアソン比を考慮した文献に見られるより単純なアプローチを採用することが、作業応力条件下での $T_{max}$ の計算に適している可能性があることが示唆された。



## コメント

- 過去提案された様々な手法の適用性について考察している。



# Mixture design for eco-friendly hybrid clay treated with two stabilizers based on water absorption and retention of stabilizers

安定剤の吸水性と保持性に基づいて、2つの安定剤で処理された環境に優しいハイブリッド粘土の混合設計

Shafique Raihan Shovon, Alula Kassa, Ryo Sekine, Kimitoshi Hayano, Yoshitoshi Mochizuki

## 概要

- 高含水粘土を建設材料として使用する場合、せん断強度が低く、圧縮性が高いため、使用が制限されている。
- 太陽乾燥や化学薬品を用いた安定化は、郵送・脱水時間の問題や、周囲環境のpHの上昇といった問題がある。
- 本研究の目的は費用対効果が高い竹片とフライアッシュを組み合わせた高含水粘土の性能を向上させることである。

## 手法・結果

- 真空吸引下でろ過することにより、吸水・保持率を測定。竹片の吸水・保持率はフライアッシュよりも高かった。
- 竹片とフライアッシュで別々に処理された粘土に対してコーン指数試験を実施。吸水・保持率と安定剤の添加量の両方がコーン指数に大きな影響を与えることが示唆された。2種類の安定剤間のコーン指数の差はかなり小さかった。
- 混合物設計に基づくハイブリッド処理粘土は、アルカリ溶出の可能性を低減できる一方で、フライアッシュのみで処理した場合と同じコーン指数が期待できることが分かった。



(a) Bamboo chips



(b) Fly ash

## コメント

- 竹片を使っているのが日本らしい。
- 環境面を考慮した研究は今後重要であると考える。

## The shape of sand particles: Assessments of three-dimensional form and angularity

### 砂粒子の形状：3次元の形状および角度の評価

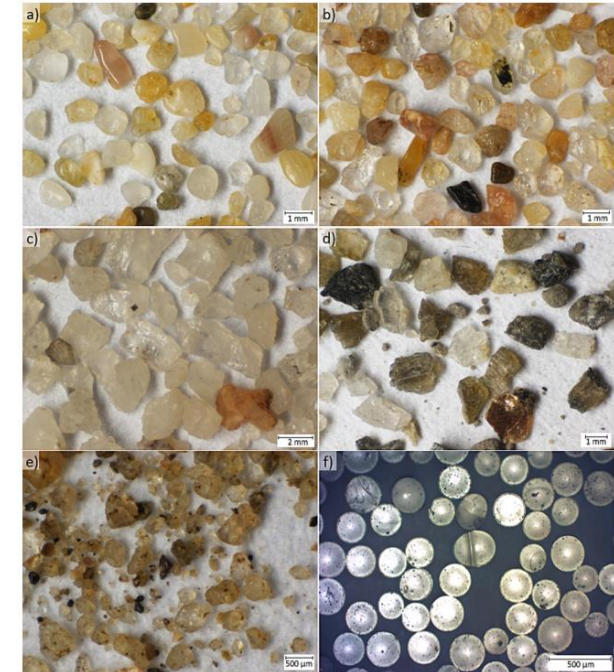
A.W. Bezuidenhout, M. Bodhanian, L. Tiroyabone, C. Eddey, L.A. Torres-Cruz

#### 概要

- 粒子形状は土の機械的挙動に影響を与えるため、地盤工学で注目されるパラメータである。
- 形状は一般的に形状、角度、粗さによって記述される。
- 顕微鏡の限られた被写界深度を利用し、側面図を検査することなく、粒子の高さを測定するフォーカス変動手順を検証した。

#### 手法・結果

- 粒子の高さを測定することで、6種類の砂粒状材料の形状を定量的に評価できた。
- 粒子高さが60～1200 $\mu\text{m}$ の間で変化する場合、フォーカス変動手順から推定される粒子高さと側面図から直接測定される粒子高さの間には優れた一致が見られた。
- 形状は与えられた土質と狭い粒径範囲内で大きく変化した。
- 角度に関しては、粒子形と「楕円度」と呼ばれる角度メトリックとの間に系統的相関がある。



#### コメント

- 粒子の高さを測定して粒子の形状を推定することはどのような状況下で有効なのか？

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

連続排水境界を持つ任意の層状土の非線形圧密: 近似閉形式解

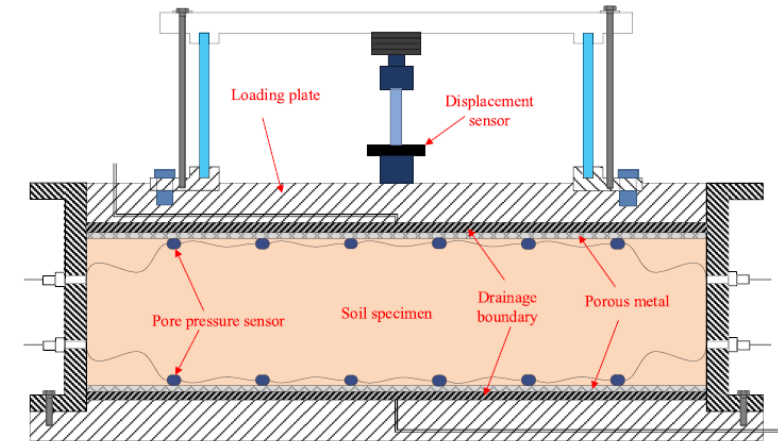
Zongqin Wang, Yunpeng Zhang, Mengfan Zong, Tao Wuc, Wenbing Wu, Guoxiong Mei, Shengtao Zhou

## 概要

- 大規模な圧密による沈殿は、地上、地下インフラに不可逆的な損害を与える可能性があるため、土壌の圧密は、地盤工学において重要な分野である。
- 本研究では、連続排水境界条件を組み込んだ任意の層状土壌の一次元非線形圧密の近似閉形式解を導出した。

## 手法・結果

- 近似閉形式解は、境界条件の均質化と固有関数法によって得られる。
- 使用した近似式と連続排水条件の合理性を正当化するために、モデルテストを実施。
- 圧縮指数 $C_c =$  透水係数 $C_k > 1$  の場合、圧密後の最終有効応力と圧密前の初期有効応力の比 $N_q$ の増加は圧密に負の影響を及ぼし、 $C_c = C_k < 1$  の場合、その影響は正になる。



## コメント

- 研究のフローチャートや用いた式が詳細に書かれている。

# Numerical investigation of the installation process and bearing capacity of circular helicoid piles in undrained clay

## 非排水粘土中の円形ヘリコイド杭の設置過程と耐力に関する数値的検討

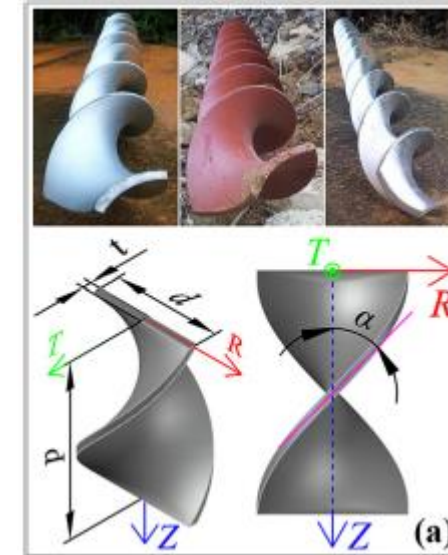
Kunpeng Wang, Chunyi Cui, Peng Zhang, Noriyuki Yasufuku, Guangli Xu, Meng Wang

### 概要

- 円形ヘリコイド杭（CH杭）は軸受性に優れた特殊な杭であり，その杭-土間相互作用の問題は非平面的な歪みを持ち，非軸対象である．
- CEL法を適用し，非排水粘土中のCH杭の設置，軸方向圧縮，引き抜き荷重の全工程をシミュレーションし，杭と土の相互作用を評価し，現地での試験結果によってCELモデルの精度を検証した．

### 手法・結果

- ABAQUSソフトウェアでCH杭の2つの現場試験を行い，CEL法を用いてCH杭の設置工程と軸荷重をシミュレートした．杭頂部での反力とモーメントのシミュレーション値は試験結果とよく一致した．
- CH杭の限界圧縮支持力と引き抜き支持力は最大くい打ち抵抗値より著しく高く，CH杭が優れた軸支持力を持つことを示している．
- 圧縮状態及び引き抜き状態の極限状態のトルクは，設置時の最大建設トルクよりも明らかに高く，CH杭も優れたねじり支持力を有することが分かる．



### コメント

- 非常に複雑な形状の杭だがどのような現場で使用するのか？



# Prediction of ground vibration under combined seismic and high-speed train loads considering earthquake intensity and site category

震度と地点区分を考慮した地震荷重と高速列車荷重を組み合わせた場合の地盤振動の予測

Wei Xie, Guangyun Gao, Jian Song, Yonggang Jia

## 概要

- 高速鉄道の走行時に地震が発生した場合の鉄道の脱線量を推定するため、地震荷重と高速列車荷重を組み合わせた場合の地盤振動を予測する必要がある。
- 研究では、地震荷重と高速列車荷重を組み合わせた場合の層振動を計算し、複合材料荷重による地震振動に及ぼす現場区分と震度の影響を検討している。

## 手法・結果

- 地震荷重と高速列車の複合荷重による線路中心部の地盤振動変位は地盤剛性の増加に伴って減少するが、下層土の硬度が大きい場合には地盤剛性が地盤振動に及ぼす影響は小さい。
- **PGD (Peak Ground Displacement)**は複合荷重下での軌道中心の地盤振動変位を予測するための最も合理的な震度指標であり、硬い地盤ほど精度が高くなる。
- 等価せん断波速度と**PGD**に基づく予測式を提案し、地震荷重と高速列車荷重を組み合わせた場合の地盤振動を推定した。予測式の信頼性は数値試験結果との比較により検証され、予測式が異なる現場条件や地震事象に対して良好に適用できることが示された。

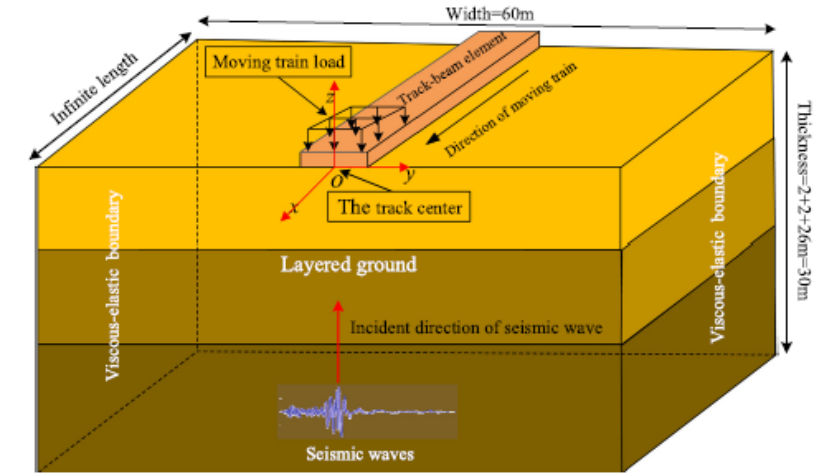


Fig. 1. Coordinate system and finite element model of track-ground under seismic and high-speed train loads.

## コメント

- 結論が短く、あまり充実していないように感じた。



## Settlement prediction of shallow foundations for quality controls of sandy hydraulic fills

砂質水締め盛土の品質管理のための浅層基礎の沈下予測

V. Fioravante, D. Giretti, A. Masella, G. Vaciago

### 概要

- 中程度の密集した粒状土壌の上に浅い基礎を敷設することは、一般的に耐荷重値への限定的な沈下によって支配される。したがって、基礎の沈下を予測することは重要であるが、標準的な方法では直接測定することが困難であるため、土の圧縮性(または弾性率)の間接的な(したがって、しばしば保守的な)決定に基づいている。
- 本論文で説明する方法は、等価線形弾性に基づく簡略化および迅速な方法から構成されている。

### 手法・結果

- 非線形土の挙動を考慮し、変形性の測定として、*in situ*試験によるせん断波速度を用いて、与えられた形状と剛性を持つ浅い基礎の予想される全沈下と差沈下を評価する簡便かつ迅速な手順を提示した。
- この方法は、炭酸塩砂からなる水力充填物の地盤処理を評価するためのツールとして開発された。プロジェクト仕様と浸透抵抗の所定のプロファイルやせん断波速度ではな、静的作業負荷下で圧縮された充填物の性能に基づく土地再生の許容基準の観点から、充填物全体を通して相対密度の最小目標値の達成を保証することを意図しており、自動車を含むケースでは適用が困難である。

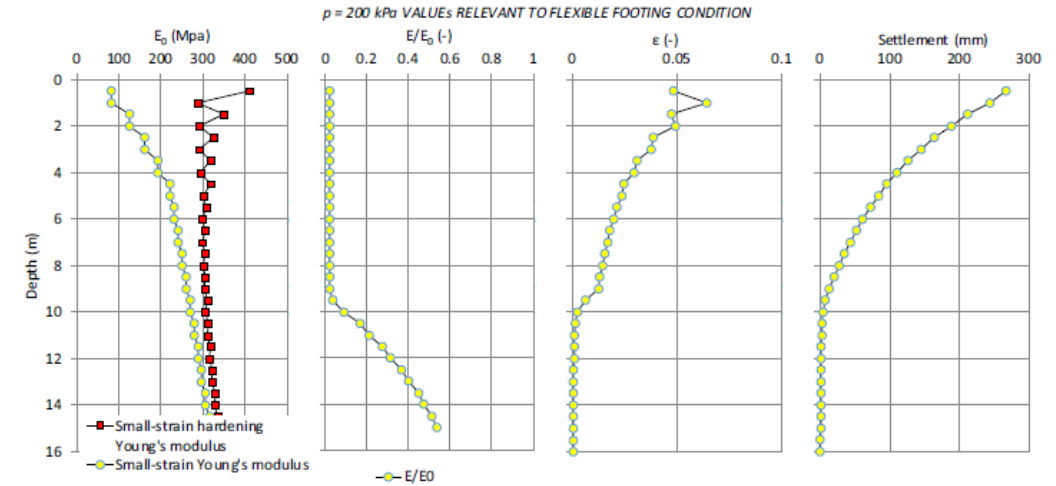


Fig. 7. Output of CS test simulation: a) small strain stiffness and hardened small strain stiffness, b) degraded stiffness ratio, c) strains, d) settlement profile computed for  $p = 200$  kPa at the centre of a flexible foundation.

### コメント

- 研究に用いた式やフローチャートが詳しく提示されている。

# Strength reduction mechanism of cement-treated soil under seawater environment

海水環境下におけるセメント処理土の強度低減機構

Hiroyuki Hara, Kenshi Ikeda, Norimasa Yoshimoto

## 概要

- セメントや石灰は強度や変形特性を高め、軟質地盤を改良するために使用される。
- 海水中ではマグネシウム塩がカルシウムの溶出を促進するため、セメント/石灰処理土壌の特性は悪化する。
- 研究では、高濃度Mg溶液に浸漬した後、水分、添加セメント量、硬化時間などを変化させたセメント処理土壌試料の非定常圧縮強度の変化について検討している。その後、熱重量分析および走査型電子顕微鏡を用いて、強度低減機構をセメント処理土壌の劣化に伴うハイドレート組成の変化から明らかにした

## 手法・結果

- Mg溶液に浸漬したセメント処理土は、セメントに由来するCa成分のほとんどを溶出した。しかし、浸漬後、Mg濃度は有意に上昇した。
- セメント処理土の未圧縮強度は、Mg溶液に浸漬した後、低下した。本研究の条件下での強度低下率は82.0%から95.5%の範囲であった。
- Mg溶液に浸す前と浸漬後の試験片の未圧縮強度には強い相関が見られた。また、水分が多いほど強度の低下が大きくなった。
- Mg溶液に浸漬したセメント処理土壌の強度低下は、C-S-Hが比較的低い接合強度を有するM-S-Hに変化したことが原因であると思われる。

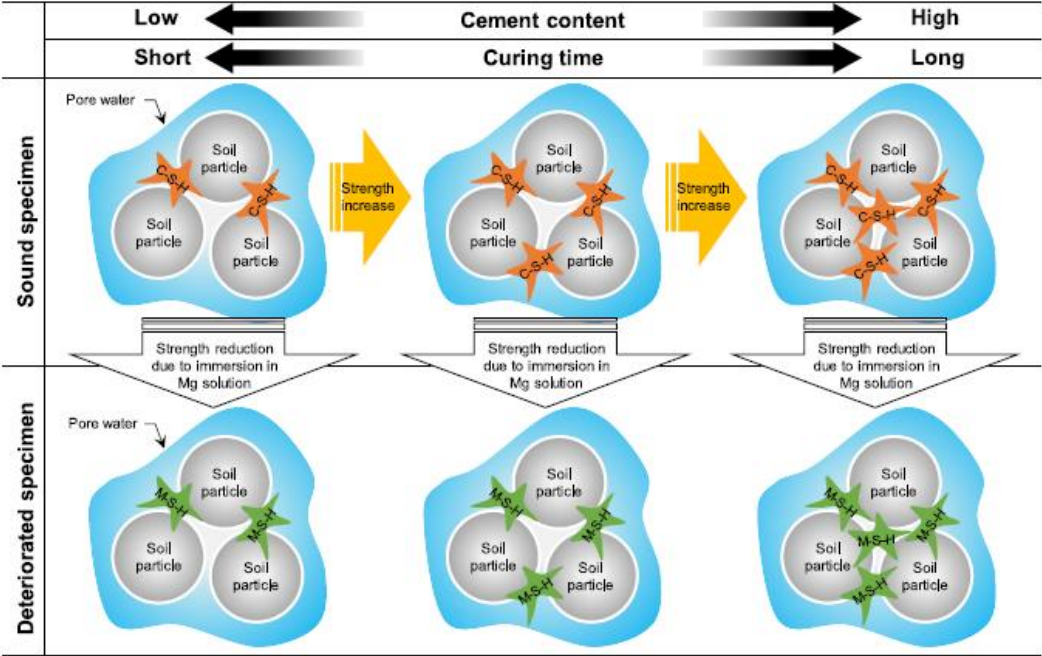


Fig. 16. Conceptual diagram of strength reduction mechanism for cement-treated soil exposed to Mg solution.

## コメント

- 蛍光X線分析法や走査型電子顕微鏡といった高度な分析技術を駆使して粒子のミクロ構造を観察している。

## Test conditions influence on thermal conductivity and contact conductance of sand at transient state

過渡状態における砂の熱伝導率および接触伝導率に及ぼす試験条件の影響

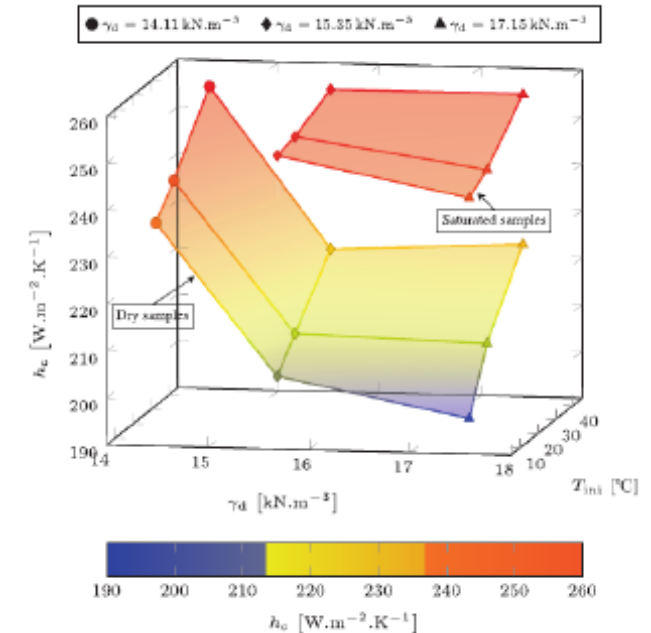
Kamar Aljundi, Carlos Pereira, Ana Vieira, Joao R. Maranhã, Jose Lapa, Rafaela Cardoso

### 概要

- 熱伝導率などの土壌の熱的特性を適切に評価することは、熱伝達やエネルギー効率設計を決定するため、地中熱ヒートポンプシステムの設計に特に重要である。
- 熱伝導率の推定には複数の方法があるが、異なる方法を用いた場合、測定値に大きなばらつきが生じることがよく報告される。
- 研究では、過渡条件下で試験した参照砂の熱伝導率および熱接触コンダクタンスの詳細な研究を行い、乾燥状態または完全飽和状態における熱伝導率測定に及ぼす加熱時間、飽和度、土壌密度、温度および熱流束強度などのいくつかの要因の影響を分析している。

### 手法・結果

- 土壌の熱伝導率の推定とプローブと土壌の熱接触コンダクタンスの評価には、線源解法に基づく2つの分析方法を使用した。
- 熱伝導率と土壌の状態および試験変数との間に有意な関係が認められ、規格で通常推奨されているよりも長い加熱時間が必要であることが強調された。
- 測定した温度値を用いてプローブと土壌の熱接触率を求め、土壌熱伝導率の推定との関連性を明らかにした。



### コメント

- 地中熱ヒートポンプシステムとは、再生可能エネルギーである地中熱を利用するため、ヒートポンプによって地中の熱をくみ上げるしくみである。



# The effects of internal erosion on granular soils used in transport embankments

## 交通盛土に使用される粒状土壌に対する内部侵食の影響

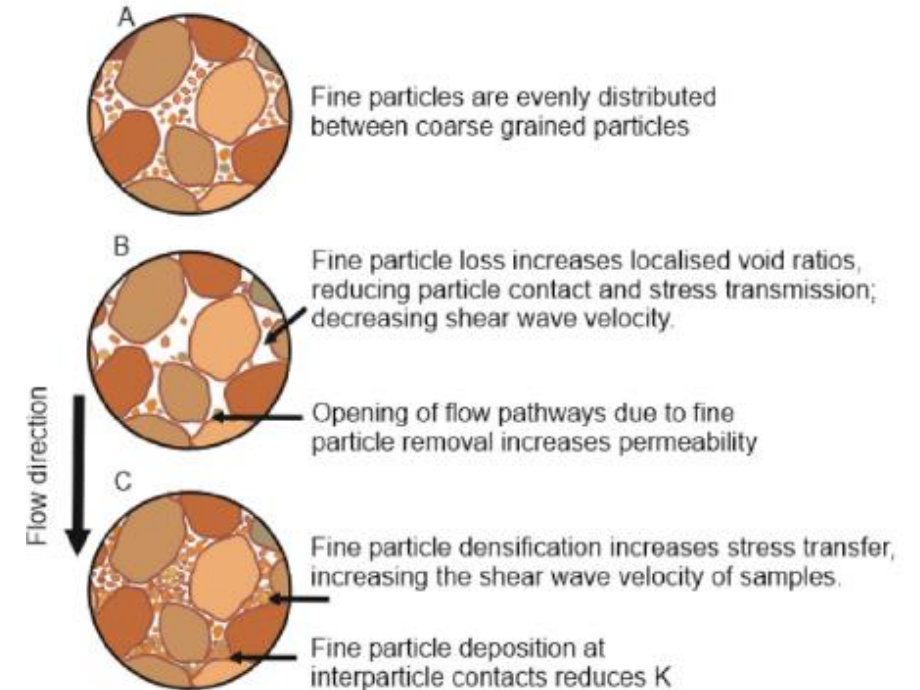
I. Johnston, W. Murphy, J. Holden

### 概要

- 鉄道などのインフラに使用される盛土は、洪水時の浸透により引き起こされる微粒子の移動によって、斜面の長時間の弱化を引き起こす可能性がある。
- 研究では、浸透圧の影響を受ける粒状盛土材料において、浸透圧の影響を受ける強度、せん断波速度、透水係数がどのように変化するかを検証する。
- 細孔空間からの微粉の除去、微粉の再沈殿と下流への堆積、および試料からの微粉の除去により、内部の微粉粒子の移動が試料のせん断波速度、剛性、透水性、強度にどの程度変化をもたらすかを明らかにする。

### 手法・結果

- 初期試料質量の1%までの微小粒子を除去した後、水平ベンダーエレメントを用いて測定したせん断波速度の変化は最大19%まで観察された。
- せん断波速度変化は、浸透圧による粒子移動時の透水性変化の発生を識別するための指標となることが判明した。
- 試料からの微粒子損失が増加すると、摩擦角が減少することが示された。浸透後、土壌は二重の剛性挙動を示した。これは、粒子間接触部における微細な粒子堆積によって、土壌の緻密なゾーンが形成されたことに起因する。



### コメント

- この研究から、せん断波速度を観測することで、盛土の透水係数が非破壊で推測できる可能性がある。

# 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

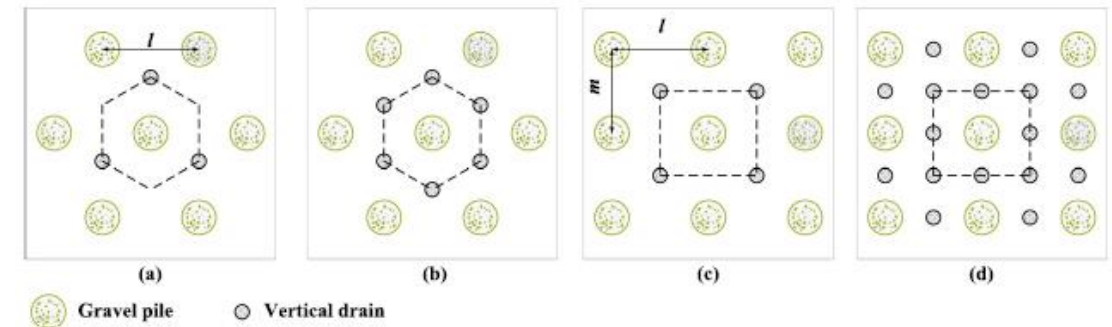
Chuanxun Li, Xiangzong Lu, Peng Wang

## 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

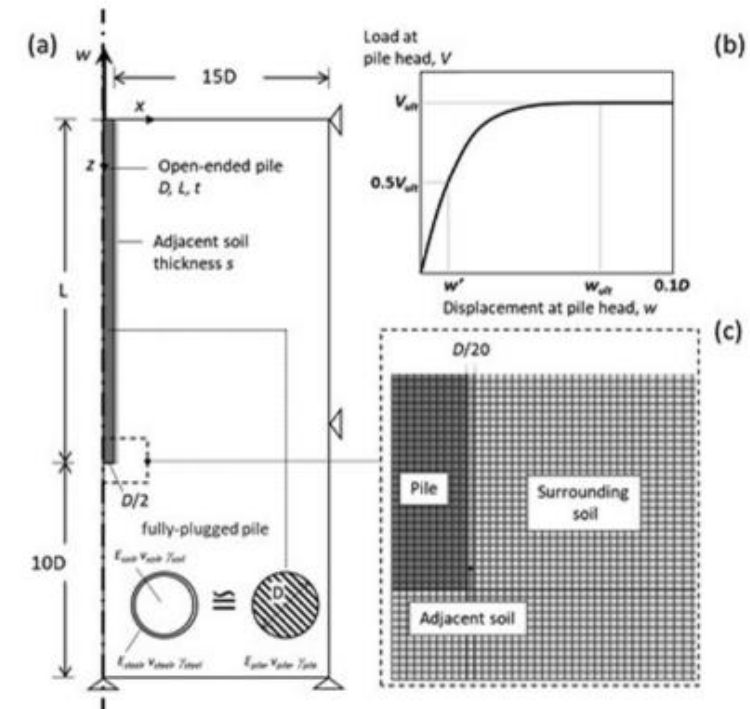
Riccardo Zabatta, Laura Govoni, Aligi Foglia, Alessio Mentani

## 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・檣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

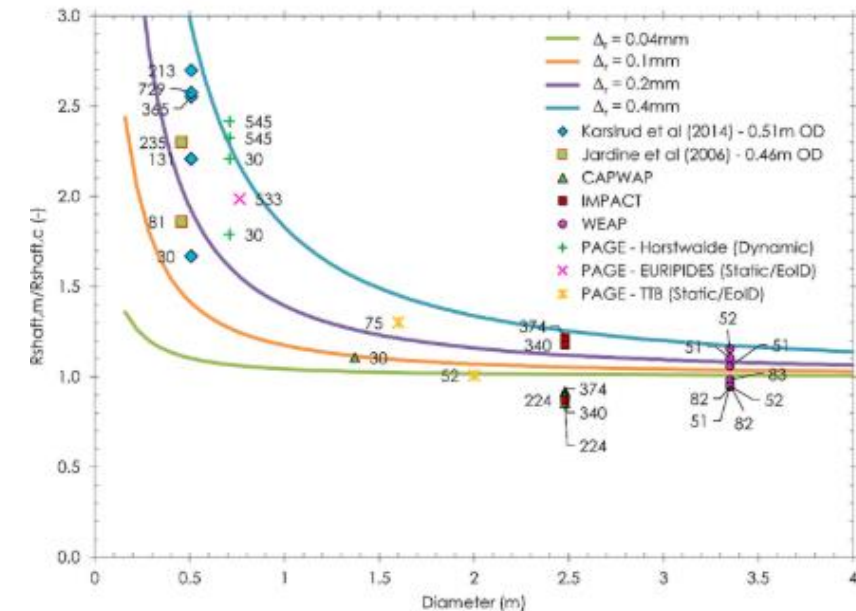
D. Cathie, R. Jardine, R. Silvano, S. Kontoe, F. Schroeder

### 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。

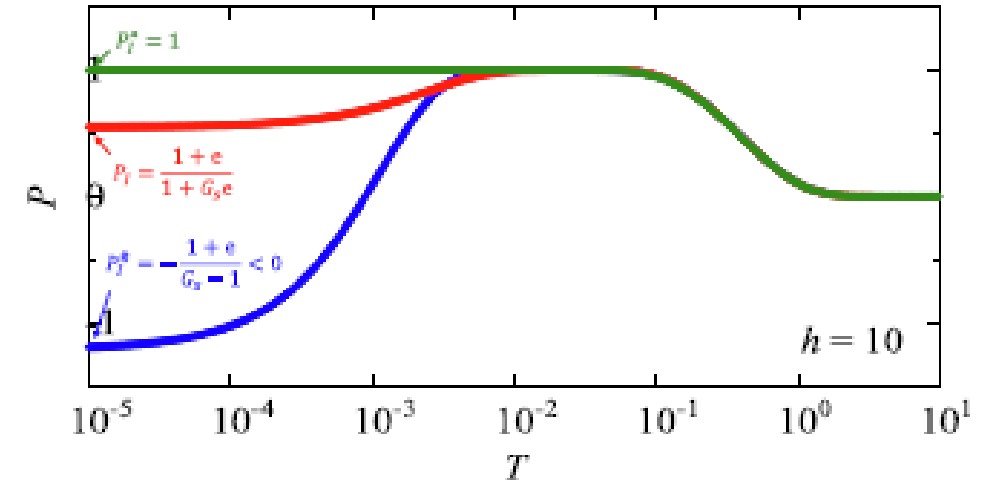
# Unconditional convergence of theoretical solutions to u-p formulation

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

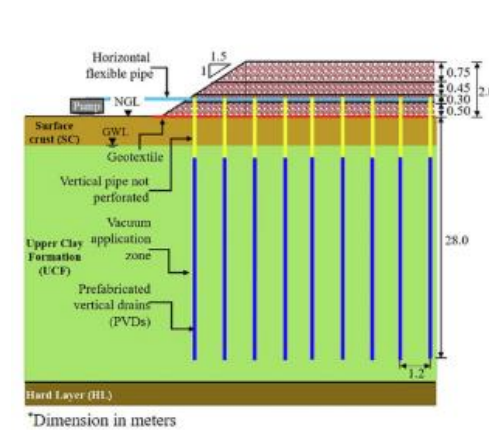
Norma Patricia Lopez-Acosta, Alejandra Liliana Espinosa-Santiago

## 概要

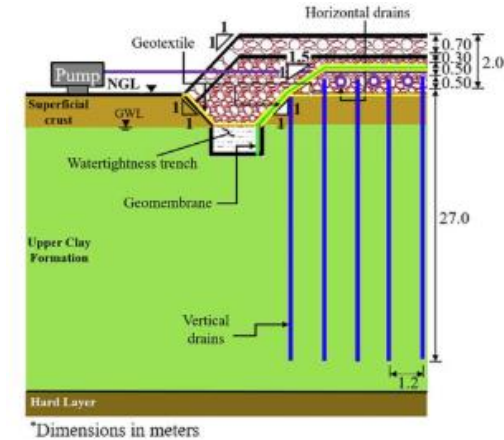
- メキシコの旧テスココ湖の地域は、水分含有量が高く、圧縮性が高い柔らかい湖沼粘土層である。
- この地域では、新しい空港の建設が計画されており、土壌改良の選択肢の一つとして、垂直排水路を通して土壌に真空を適用する真空圧密工法がある。
- 本研究では、2つの真空技術を導入した結果、流体力学的特性が向上したことを評価している。

## 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

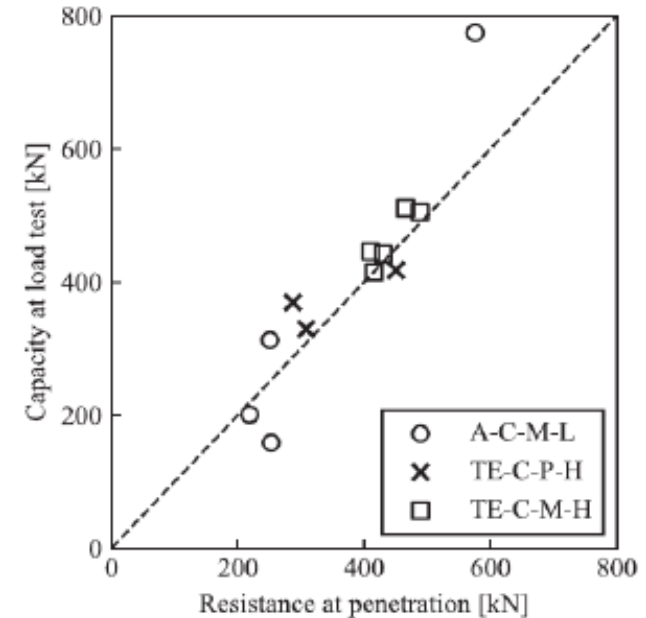
Naoki Suzuki, Kohei Nagai

### 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。



## Behavior of multi-layer permeable reactive barriers for groundwater remediation

### 地下水浄化のための多層透過性反応性バリアの挙動

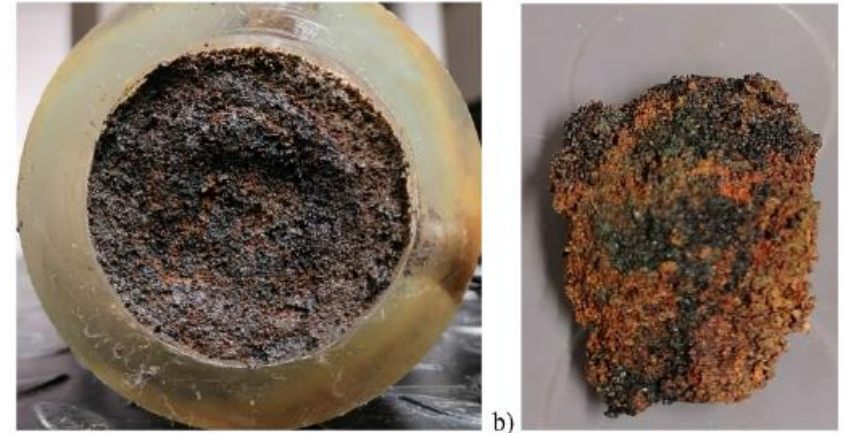
Stefania Bilardi, Silvia Simonetti, Paolo Salvatore Calabro , Nicola Moraci

#### 概要

- 本論文では、ゼロ価鉄(ZVI)とラピルスからなる粒状混合物からなる透過性反応性バリア(PRB)の多層構造の効率を評価することを目的とする。
- ZVI の分散が高いと、長期的な透水係数は向上するが、ZVI の量が少ないため、反応性が著しく低下する。
- 本研究では、2層構成の2つの異なる組み合わせの性能を、長期的なカラムテストによって研究した。

#### 手法・結果

- 第1層は厚さ4cm、体積比(ZVI/lapillus)10:90または05:95、第2層は体積比(ZVI/lapillus)20:80であった。ベンチマークとして、20:80のZVI/lapillusのみで構成される単層構成を使用した。
- 3つの試験は、銅、ニッケル、亜鉛の多成分溶液を使用して実施した。試験結果では、単層構成では水力伝導率が早期に低下し、前処理層が存在するとPRB寿命が68%増加することが示された。
- 10%ZVIを含む前処理ゾーンは目詰まり現象を遅らせ、5%ZVIを含むゾーンは、少なくとも2ヶ月間、正しい長期水理挙動と除去効率の両方を確保し、厚さ23cmでのニッケル77.6%、銅と亜鉛99%以上の高い除去効率を確保した。



#### コメント

- ZVI (Zero Valent Iron), とはゼロ価の鉄, つまりただの鉄粉である. このZVIを排水に添加するだけで難生分解性有機物質, 過酸化水素, リン成分, 窒素成分, 重金属など, 様々な汚染物質を同時に処理できる.

# Constitutive modeling and analysis of geomaterials

## ジオマテリアルの構成的モデリングと解析

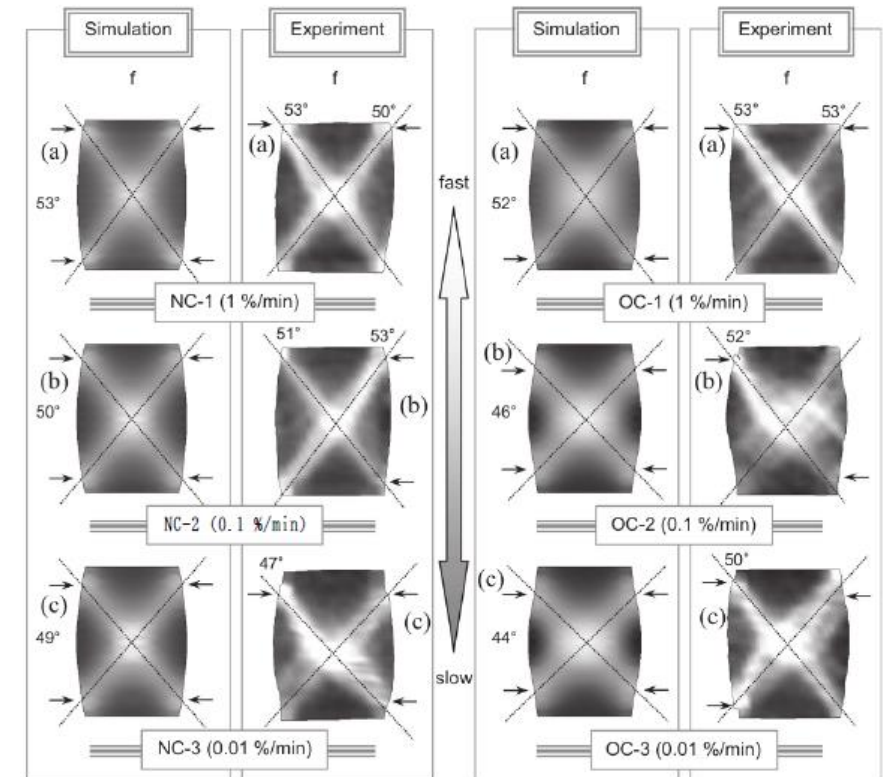
Fusao Oka

### 概要

- 本報告は著者が共同研究者とともに執筆した論文のうち、Soils & Foundations および関連出版物に掲載された論文の自己レビューである。
- 論文の内容は、凝集性土と砂質土の構成モデル、三相材料の支配方程式、ジオマテリアルと地盤の挙動の解析の3つに分類される。

### 手法・結果

- 粘土質土については、弾塑性・塑性・周期的非弾性モデルおよびひずみ軟化モデルを提案した。
- 二相および三相ジオマテリアルの支配方程式を提案した。
- 圧密、液状化、掘削、支承の各問題は、FEM や MPM などの数値計算手法を用いた構成モデルにより数値的に解いた。



### コメント

- 論文の自己レビューという形の論文もあることを知れた。

# Effect of the particle's shape on the dynamic shear modulus and compressibility of diatomaceous soils

珪藻土の動的せん断弾性率および圧縮性に及ぼす粒子形状の影響

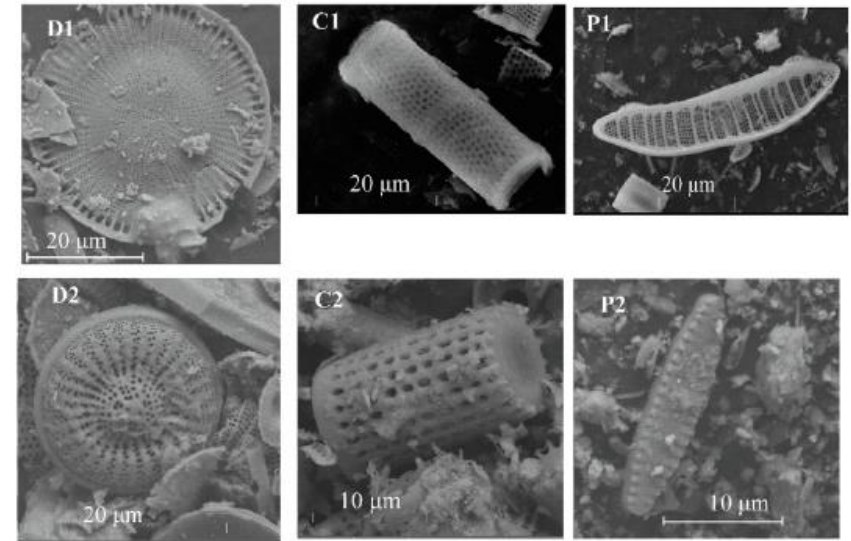
Laura Ibagon, Bernardo Caicedo, Juan P. Villacreses, Fabricio Yopez

## 概要

- 本論文では、珪藻の形状が珪藻土混合物の動的および圧縮性に及ぼす影響について検討している。
- 形状や分類が変化する6つの珪藻土試料の物理的特性を示す。これら6つの試料のうち、粒度分布が類似した3つの珪藻土をカオリンと混合し、機械的特性を分析した。

## 手法・結果

- 珪藻のフラストレーションは純粋なカオリン試料と比較して、混合物の圧縮性を増加させ、最大せん断弾性率を減少させることがわかった。
- 珪藻の形状は、正規化せん断弾性率劣化曲線と減衰比に影響を与えた。
- 全体として、珪藻土の存在は土壌中のエネルギー散逸能力を低下させる。本研究は、機械的特性を分析する際に、土壌混合物中の珪藻の形状を区別することの重要性を証明している。



## コメント

- 珪藻土の粒子形状に着目している点に新規性がある。

## Effect of water head on the permeability of foam-conditioned sands: Experimental and analytical investigation

泡状調整砂の浸透性に及ぼす水頭の影響: 実験的および分析的調査

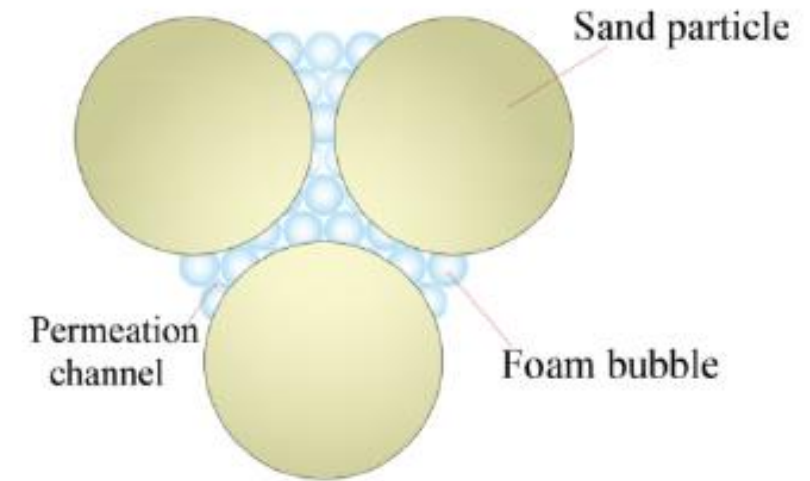
Shuying Wang, Zhiyao Feng, Tongming Qu, Shuo Huang, Xiangcou Zheng

### 概要

- PBシールドマシンは、その優れた適応性と経済的実現可能性から、都市トンネルで広く採用されている。
- シールドマシンが水位以下の砂質土壌で動作する場合、水の噴出が頻繁に起こり、その結果、掘削面の安定性に影響を与える。
- 泡は、掘削された土壌の透水性を低減するために、一般的に土壌チャンバーに注入される。
- 発泡調整された砂の透水性を理解することは、水噴出の発生を避けるために不可欠である。

### 手法・結果

- 泡沫条件付砂の透水性に及ぼす水頭の影響を調べるため、透水性試験を実施した。
- 発泡調整砂の初期透水係数は水頭とともに増加し、安定透水係数と初期安定期間持続時間は減少する。
- 初期透磁率係数を推定するために、新しい解析モデルを提案した。このモデルでは、水圧を変化させた場合の泡のボイド比と泡の有効径を計算することにより、初期透過係数に対する水頭の影響を考慮する。実験結果は解析解とほぼ一致しており、提案した計算方法の優れた性能を示している。



### コメント

- 模式図が多く、研究内容が感覚的に理解しやすい。



## Effects of partial saturation on the liquefaction resistance of sand and silty sand from Christchurch

クリストチャーチ産砂およびシルト質砂の液状抵抗に及ぼす部分飽和度の影響

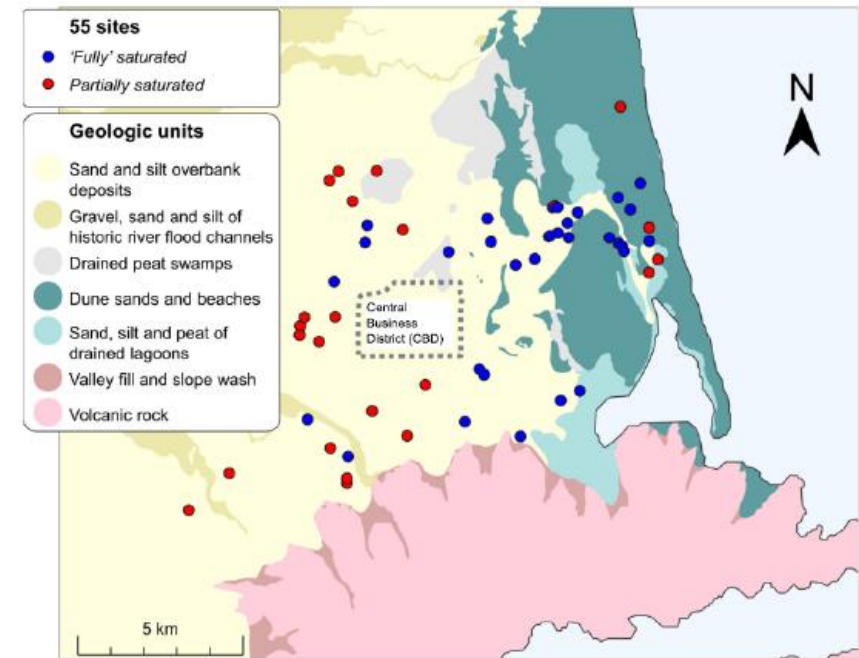
Md Abdul Lahil Baki, Misko Cubrinovski, Mark Edward Stringer, Sjoerd van Ballegooy, Nikolaos Ntritsos

### 概要

- 2010-2011年のカンタベリー地震では、キリスト教会の東側郊外に広範な液状化が起こり、建物、橋、埋設インフラ、土地に大きな影響を与えた。
- クリストチャーチの敷地から採取した清浄な砂とシルト質砂1個について、部分飽和土壌の液状化耐性を実験的に検討している。

### 手法・結果

- 完全飽和および部分飽和砂およびシルト質砂の試験片について、クリストチャーチ堆積物中のP波速度( $V_p$ )の包括的な現地測定に基づく飽和条件の評価とともに、一連の周期的非排水試験をその場で実施した。
- テスト結果のB値 $V_p$ の関係から、 $V_p$ はB値とともに着実に増加し、それを超えると $V_p$ は完全飽和を示す値、すなわち $V_p 1600 \text{ m/s}$ で変化しない閾値B値に達することが示された。
- $V_p$ を飽和度の指標とした場合、部分飽和度が液状化強度に及ぼす影響は砂とシルト砂で異なることがわかった。
- $V_p$ の減少に伴い、液状化強度が徐々に増加するが、シルト質砂の液状化強度は $V_p$ の減少に伴い約 $800 \text{ m/s}$ まで同様に緩やかに増加し、その後 $V_p < 800 \text{ m/s}$ で液状化強度が急激に増加することが確認された。



### コメント

- 模式図が多く、研究内容が感覚的に理解しやすい。

# Improved support point selection on adaptive kriging metamodels for reliability analysis of soil slopes

土壌斜面の信頼性解析のための適応クリギングメタモデルのサポートポイント選択の改善

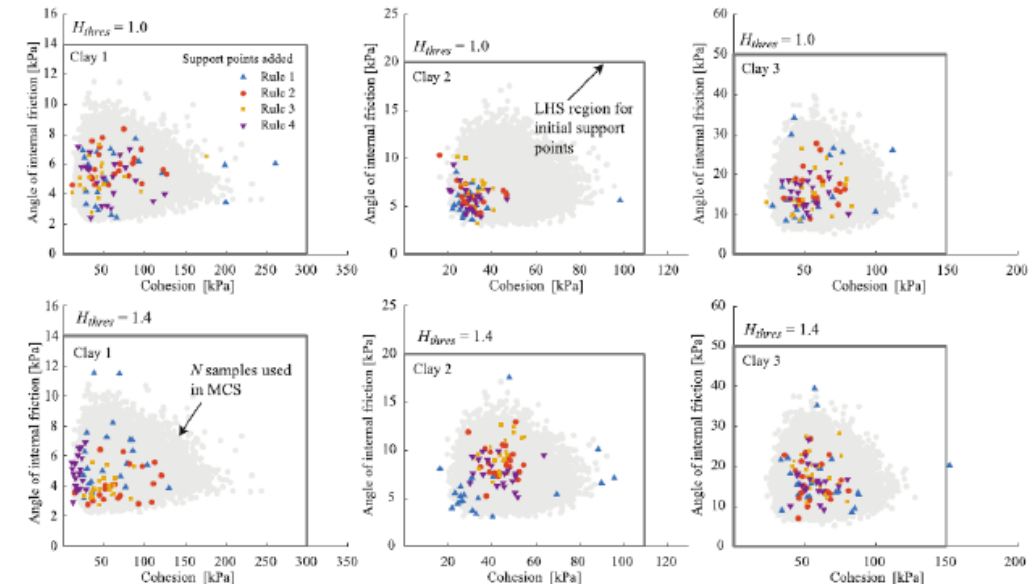
C. Arevalo, R.O. Ruiz, Y. Alberto

## 概要

- 地盤工学的な問題では、土壌の固有の変動性とその特性を正確に決定することが困難であるため、不確実性の定量化が重要である。
- 地盤工学的な問題では、土や岩盤のダム、堤防、斜面、テーリングの堆積物などの構造物において、斜面の安定性が大きな関心事となる。
- 本論文では、強度低減法に基づく高忠実度モデルで学習し、商用ソフトウェアで実施した革新的な局所適応型クリギングを紹介している。

## 手法・結果

- エントロピー学習関数と極限状態関数によって定義される故障領域への近接性が考慮される。
- 二乗平均平方根誤差と平均絶対誤差に基づき、不確実性が関連する領域に着目して停止基準を提案する。
- この研究は、勾配安定性評価のための適応的なクリギング戦略を導き出し、以下を提供する。(1) 重要な数の実現に基づく他の戦略との公正な比較、(2) 新しい局所誤差指標に基づく停止基準、(3) 失敗確率の異なる大きさにわたる挙動の洞察、(4) サポートポイントの総数を大幅に削減する新しい選択ルールの提供。



## コメント

- クリギングは空間データを対象として任意の地点の値を予測する地理統計手法である。

# Influence of different axis-translation techniques using ceramic disks/microporous membrane filters on mechanical/hydraulic behavior of unsaturated soil

セラミックディスク/マイクロポラス膜フィルターを用いた軸移動技術の違いが力学的/水力的特性に及ぼす影響

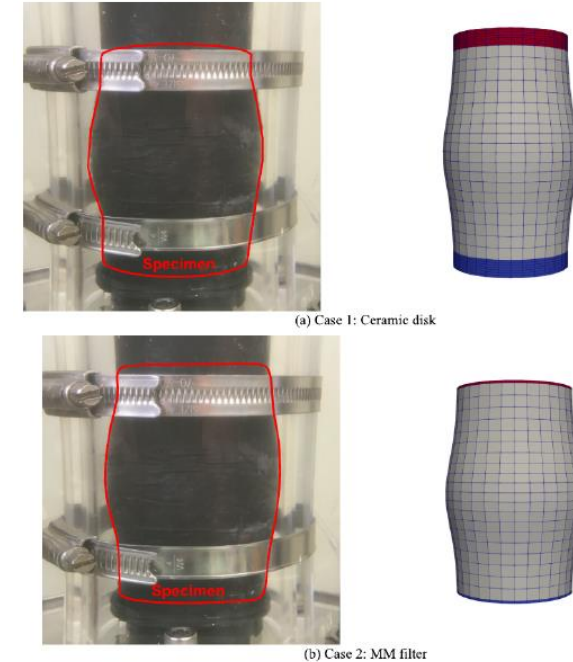
Junnan Ma, Xi Xiong, Feng Zhang

## 概要

- 水保持試験や三軸試験などの元素試験は、不飽和土壌の素粒子の水力機械的挙動を調べるための効率的で広く使用されている方法である。
- 最近の研究では、セラミックディスクとマイクロポラス膜フィルターを用いた軸移動法(ATT)を用いた不飽和試験結果の不一致が、元素試験で見られる知覚される素粒子の挙動の背後に誤解が隠されている可能性があることを示唆している、

## 手法・結果

- 日本では正極と呼ばれる不飽和完全分解花崗岩砂の試験片に対して、セラミックディスクとMMフィルタを用いた三軸試験を行い、試験結果に対する各技術の影響を比較した。
- 新たに提案した不飽和/飽和構成モデルと変形依存性保水曲線(WRC)に基づく土-水-空気結合有限要素-有限差分(FE-FD)法を用いて、試験片の不均一変形のため境界値問題(BVP)として三軸試験のシミュレーションを行った。
- 正極の応力-ひずみ関係は適用した手法によらず基本的に同じであるが、せん断段階での排水量と飽和度はかなり異なっていることが示された



## コメント

- 不飽和土の力学的挙動が飽和度と大きく異なることについて研究している。

## Insights into durability assessment for compacted soils treated with paper sludge ash-based stabilizers

紙製スラッジ灰ベース安定剤で処理した圧縮土の耐久性評価に関する知見

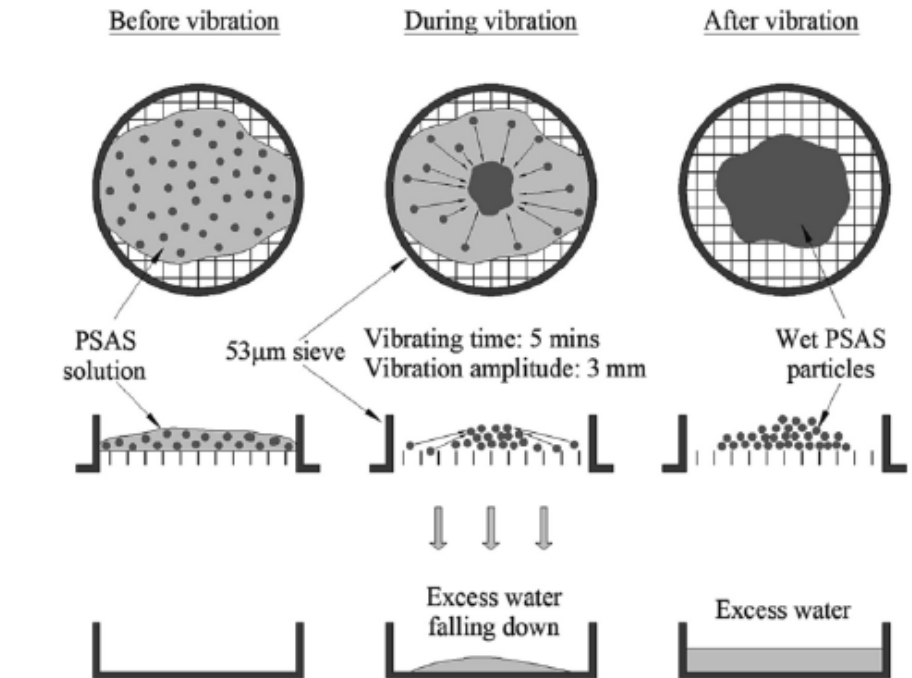
Navila Tabassum, Ryo Sekine, Kimitoshi Hayano, Binh Nguyen Phan, Hiromoto Yamauchi

### 概要

- 建設プロジェクトで工業用副産物を利用するために、紙製スラッジ灰ベース安定剤(PSAS)を用いた土壌安定化が開発された。
- PSASは、紙工場から排出される老廃物である原紙スラッジ(PS)灰に重金属を不溶化することで製造することができる。
- 本研究では、湿潤・乾燥環境下におけるPSAS処理粘土の耐久性を、様々な評価試験により評価している。

### 手法・結果

- ふるい分け前の試料洗浄時間を長くすると、生成されたPSDはより多くの微粒子を含むことがわかった。
- 非定常圧縮試験結果から、数回のドライウェットサイクルの後、PSAS処理した試験片の強度が低下していることが確認された。
- PSASで処理した粘土は、セメントで処理した粘土よりも乾式湿式硬化サイクルに対する耐性が低い可能性がある。
- コーンインデックス試験の結果、乾式硬化処理を施したPSAS処理土壌の耐久性を評価するためには、評価試験中に試料を拘束する必要があることが明らかとなった。



### コメント

- 建設中に発生した土壌に紙製スラッジアッシュベース安定剤というものを用いて土壌安定化させるという研究は興味深いと思った。



# Primary and secondary consolidation characteristics of a high plasticity overconsolidated clay in compression and swelling

高塑性粘土の圧縮・膨潤における一次および二次圧密特性について

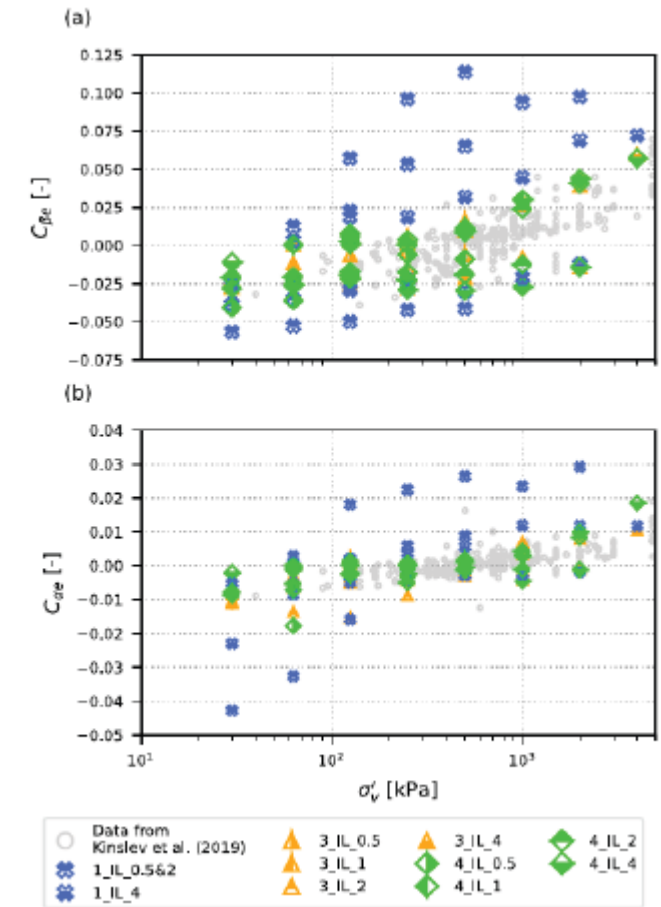
Emil Mejlhede Kinslev, Ole Hededal, Irene Rocchi, Varvara Zania

## 概要

- 土壌変形の時間発展を確実に予測するためには、一次変形と二次変形の両方を詳細に評価することが必要である。
- 現在の工学的手法では、一次変形と二次変形の推定は、それぞれ圧密係数が一定、クリープ指数が一定であるという仮定に依存している。
- しかし、高塑性で高固結した粘土は、複雑な剛性と透水性の関係を有している。

## 手法・結果

- 高塑性過密圧粘土の時間変形の発生を調べるために、一次元のエドメーターと一定速度のひずみ試験を採用した。
- 一次変形が終了するまでの時間の応力経路への依存性が観察され、負荷軽減ステップの大部分は、24時間の典型的な負荷増分の持続時間を大きく超えて伸びている。一般に圧密時に圧密係数が増加し、圧密プロセスの初期段階では1桁以上変化する可能性があることが明らかになった。



## コメント

- 既存の研究を詳しく紹介しており、研究の流れが分かりやすい。