

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

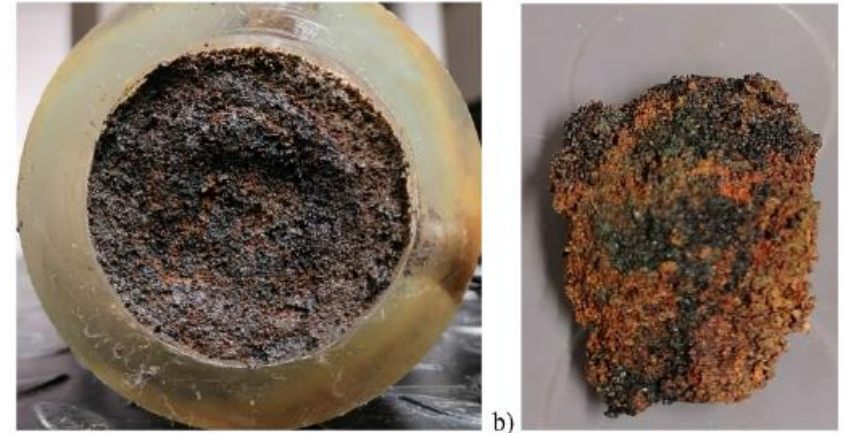
Stefania Bilardi, Silvia Simonetti, Paolo Salvatore Calabro , Nicola Moraci

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

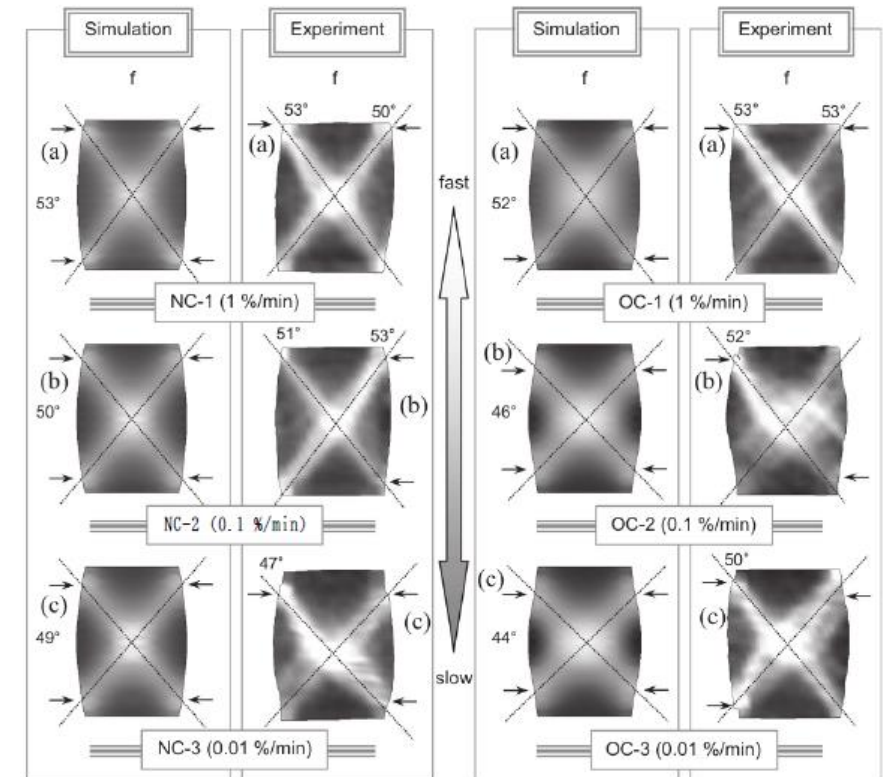
Fusao Oka

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

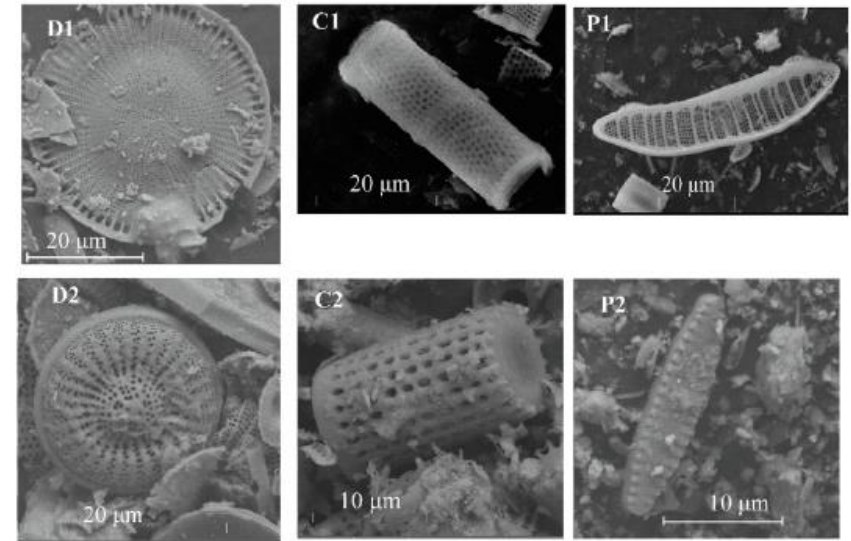
Laura Ibagon, Bernardo Caicedo, Juan P. Villacreses, Fabricio Yopez

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

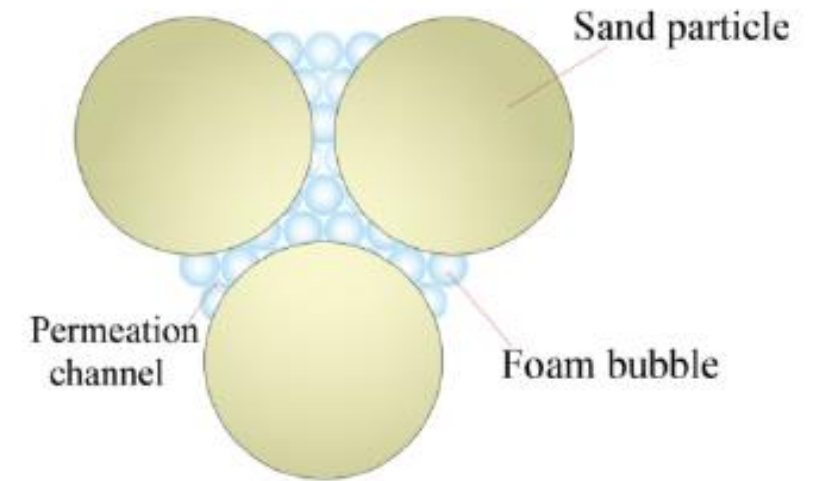
Shuying Wang, Zhiyao Feng, Tongming Qu, Shuo Huang, Xiangcou Zheng

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

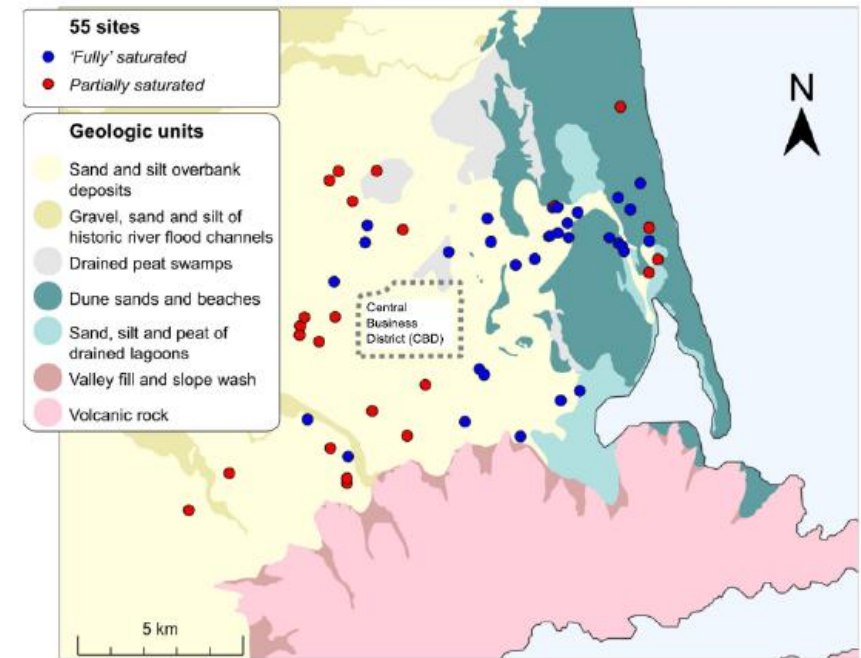
Md Abdul Lahil Baki, Misko Cubrinovski, Mark Edward Stringer, Sjoerd van Ballegooy, Nikolaos Ntritsos

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 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

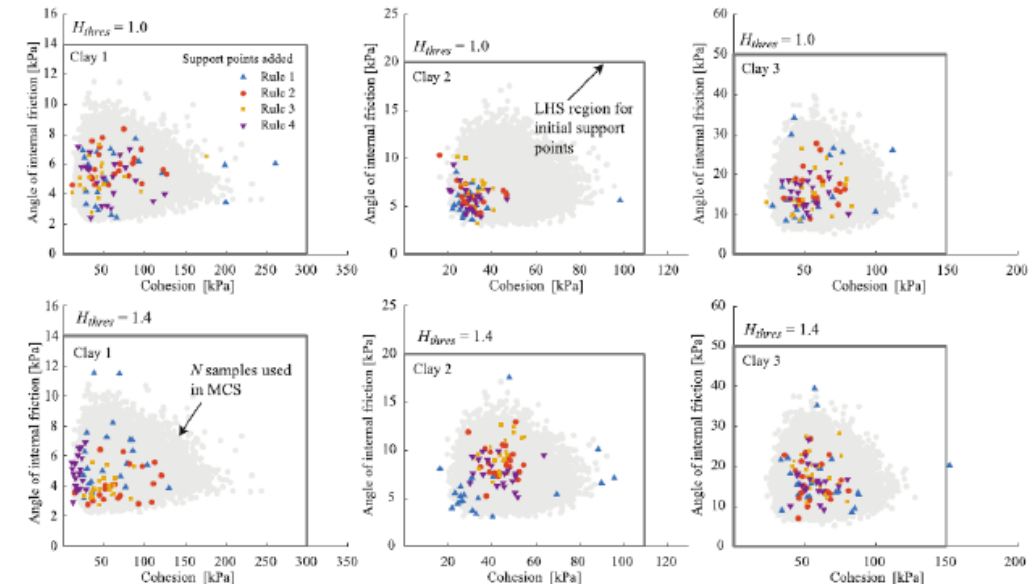
C. Arevalo, R.O. Ruiz, Y. Alberto

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

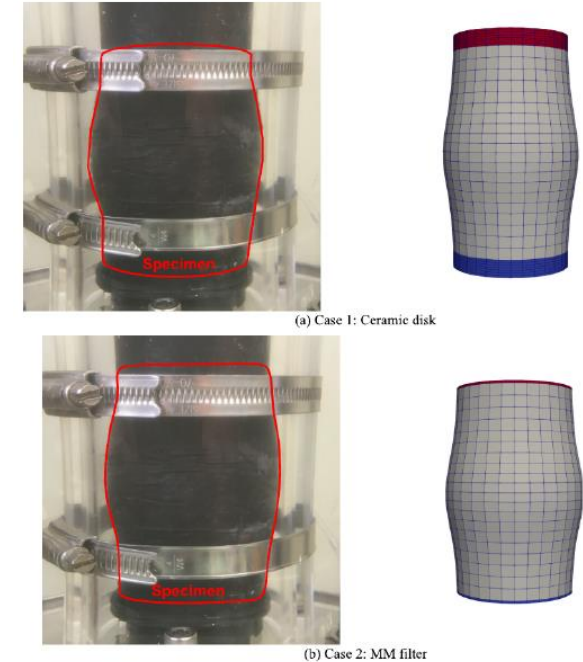
Junnan Ma, Xi Xiong, Feng Zhang

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。