

## On the modelling of stress-dilatancy behavior in weakly cemented sands

### 弱結合砂の応力拡張挙動のモデル化について

Saurabh Singh a, Ramesh Kannan Kandasami b, Tejas G. Murthy a, Matthew Richard Coop c

a Indian Institute of Science, Bangalore 560012, India b Indian Institute of Technology Madras, Chennai 600036, India

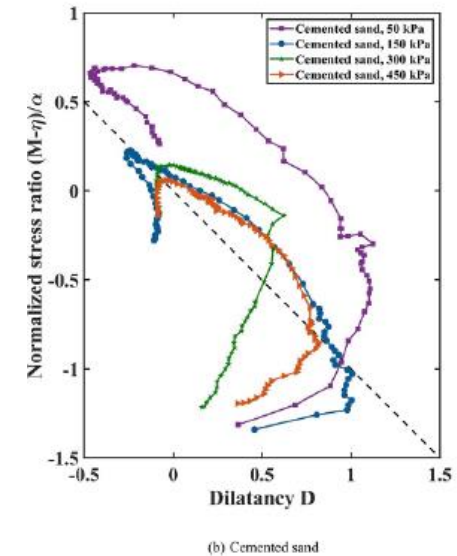
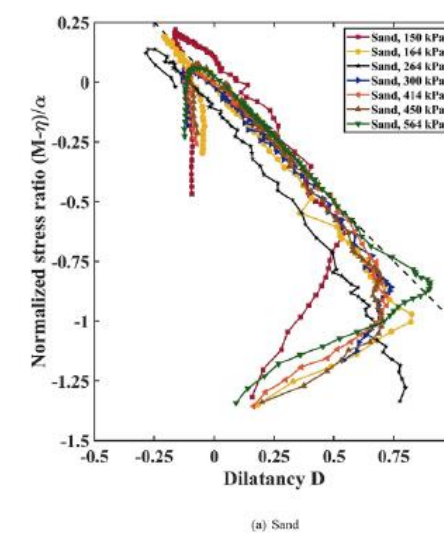
c University College London, London WC1E6BT, United Kingdom

### 概要

- 応力-ダイレイタンス挙動に及ぼす拘束圧、相対密度、セメント含有量の影響を、公表されている実験結果と本研究で実施した追加的な一連の実験から調べた。
- これらのデータセット間の応力-ダイレイタンス挙動の対比と比較を容易にするために、親砂の鉱物学的および形態学的な影響を除去した正規化応力比を提案する。

### 手法・結果

- 応力-ダイレイタンス挙動に対する初期条件の影響は、せん断前の凝集切片（または引張強さ）と平均有効応力の比によって把握できることがわかった。
- 70の実験データからグロス・イールド軌跡を同定し、セメント砂の応力拡張挙動をモデル化するために凝集力/結合力劣化モデルを定式化した。
- 実験結果から応力-ダイレイタンス関係の有効性を評価した結果、提案した結合/凝固劣化モデルとRoweの応力-ダイレイタンス関係が最も適していることがわかった。



### コメント

- gross yielding
  - parent sand
- の意味が分からなかった。

# SPH approach for stability analysis of soil slope with variable permeabilities

透過率を変化させた土質勾配の安定性解析のためのSPHアプローチ

Binghui Cui a, Liaojun Zhang b, Weiqiang Wang b, Yifei Sun a

a College of Civil and Transportation Engineering, Hohai University, Nanjing 210000, China

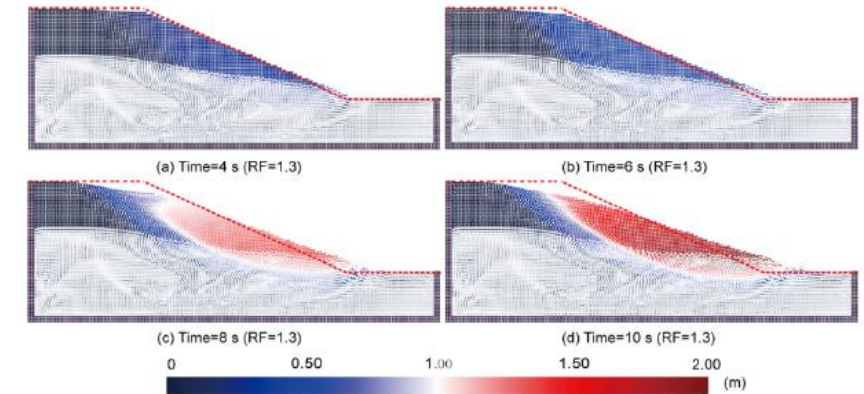
b College of Water Conservancy and Hydropower Engineering, Hohai University, Nanjing 210000, China

## 概要

- メッシュレス法に基づくシミュレーションフレームワークは、地盤工学における多くの変形問題をモデル化するための数値計算ツールとして、代替のものとなっている。
- 破損領域の大きな変形は、空隙率や透水係数などを変化させ、その結果、破損のプロセスに影響を与える可能性がある。
- 本論文では、Smooth Particle Hydrodynamics (SPH) の枠組みで二相モデルを導入し、Darcy の法則に従った抗力による水と土の相互作用をモデル化する。

## 手法・結果

- 提案するSPH法の適合性と安定性を検討するために、多孔質媒体中の流れと流動床の問題という2つの異なる問題を検討した。
- 異なる水位条件下での土壌勾配の安定性解析を強度低減法で行い、勾配の地下水効果をシミュレートする。
- 浸透が土壌の傾斜に悪影響を及ぼすため、傾斜の水平方向の変位が著しく大きくなる可能性があることがわかった。
- 可変透磁率がスロープ破壊に及ぼす影響について検討した。
- シミュレーションの結果、透水係数の変化が傾きにわずかな影響を与えることがわかった。



## コメント

- 炭酸化養生とは、養生中のコンクリートにCO<sub>2</sub>を強制的に吸収・反応させる技術。
- CO<sub>2</sub>排出削減効果がある

## Treatment of cadmium-contaminated soil using ladle slag with and without CO<sub>2</sub>

### CO<sub>2</sub>の用いた場合と用いなかった場合の取鍋スラグを用いたカドミウム汚染土壌の処理

Bo Xu a, Anand J. Puppala b, Yaolin Yi a

a School of Civil and Environmental Engineering, Nanyang Technological University, 50 Nanyang Avenue, 639798, Singapore

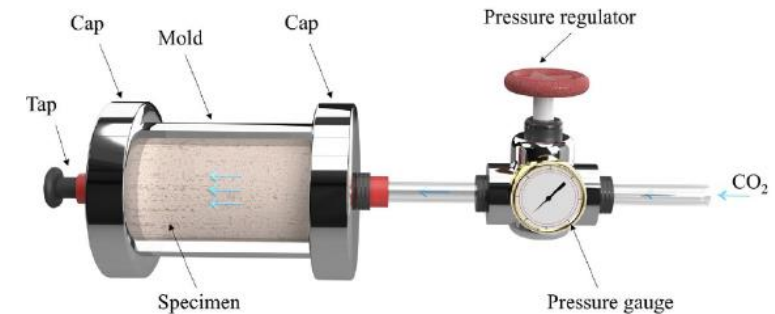
b Zachry Department of Civil and Environmental Engineering, Texas A&M University, Dwight Look Engineering Building 801B, College Station, TX 77840, United States

#### 概要

- セメントと石灰は、汚染土壌の安定化・固形化 (S/S) に広く使用されているが、普通ポルトランドセメント (OPC) と石灰の製造は、CO<sub>2</sub>排出とエネルギー・非再生可能資源の消費を引き起こす。
- 本研究では、産業副産物である取鍋スラグ (LS) と二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) を利用して、カドミウム (Cd) 汚染土壌の処理にセメントと石灰を代替する持続可能な S/S 法を提案する。

#### 手法・結果

- 濃度 0～32,000 mg/kg の Cd で汚染した汚染土壌をバインダー含有率 10% の LS で処理し、3 時間から 112 日間の異なる期間で従来の養生および炭酸化養生を行った。
- 従来養生を施した LS はカドミウムの溶出を低減することができたが、同じ養生期間である 28 日間では、カドミウム汚染土壌の S/S において OPC よりも効果が低いことがわかった。
- CO<sub>2</sub> を導入すると、炭酸ガス添加 LS は土壌中のカドミウムの溶出を急速に減少させ、わずか 104 時間で、従来の養生期間 28 日の OPC よりも優れた S/S 効果を達成した。
- 炭酸化養生を施した LS は、LS 質量の 16% まで CO<sub>2</sub> を吸収し、CO<sub>2</sub> 無添加の LS よりも高い強度を示した。



#### コメント

- 炭酸化養生とは、養生中のコンクリートに CO<sub>2</sub> を強制的に吸収・反応させる技術。
- CO<sub>2</sub> 排出削減効果がある→カーボンニュートラル

## Uncertainty analysis for drilled shaft axial behavior using CYCU/DrilledShaft/143

CYCU/DrilledShaft/143を用いたドリルドシャフト軸方向挙動の不確かさ解析

Yit-Jin Chen a, Kok-Kwang Phoon b, Anjerick Topacio c,d, Suneelkumar Laveti a

a Chung Yuan Christian University, Taiwan   b Singapore University of Technology and Design, Singapore

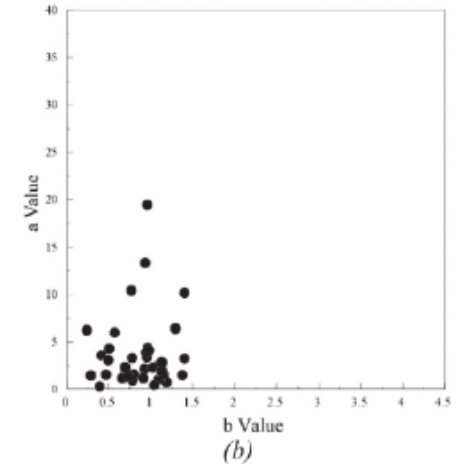
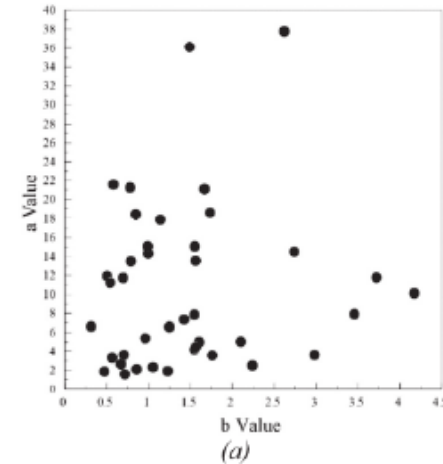
cMoh and Associates, Inc., Taiwan   d Lyceum of the Philippines University–Cavite Campus, Philippines

### 概要

- 本論文では、ドリルドシャフトの軸方向容量とその不確かさを評価した。
- 評価のために、CYCU/DrilledShaft/143と名付けたドリルドシャフトの大規模な載荷試験データベースを作成した。

### 手法・結果

- 載荷試験は、排水および非排水土壌条件下で現場で実施。
- 各解釈基準の結果を標準的な解釈基準と予測容量で正規化し、これらの様々な解釈基準間の関係を確認し、それぞれモデル因子を特徴付けた。
- 分析結果143本の掘削立坑の解析の結果、L1とDeBeerの解釈荷重は、供用限界状態設計に推奨できることが示された。
- 荷重-変位曲線におけるばらつきは、異なる正規化スキームを適用し、正規化曲線を双曲線モデルに当てはめることによって研究された。
- 双曲線モデル（曲線フィッティング）のパラメータは一般に負の相関がある。
- 双曲線モデルは、耐用限界状態における信頼性に基づく設計に広く使用されている。したがって、本研究で示された双曲線モデルパラメータの統計量は有用である。



### コメント

- 付録が充実している。



# Water and soil particle movement in unsaturated bentonite with constrained and free swelling boundaries

拘束膨潤境界と自由膨潤境界を有する不飽和ベントナイト中の水と土粒子の運動

Hailong Wang a, Yuka Yamamoto b, Hiroyuki Kyokawa c, Daichi Ito d, Hideo Komine d

a Global Center for Science and Engineering, Waseda University, Japan   b OYO Corporation, Formerly Faculty of Science and Engineering, Waseda University, Japan

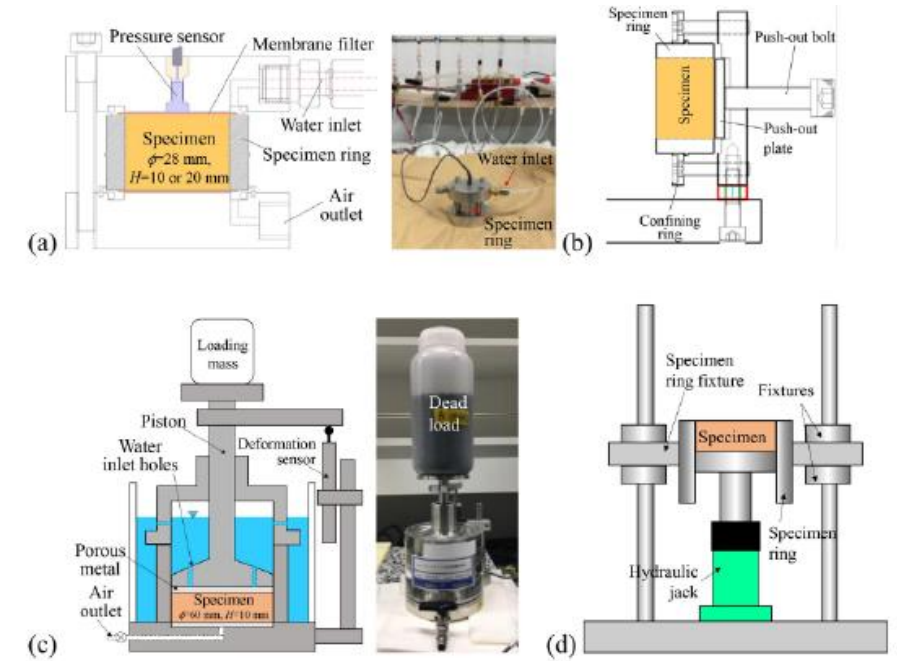
c Department of Civil and Environmental Engineering, Nagoya Institute of Technology, Japan   d Faculty of Science and Engineering, Waseda University, Japan

## 概要

- ベントナイトは、高レベルの放射性廃棄物を地質学的に処分する際のバリア物質と考えられている。構築方法によっては、異なる境界条件下で地下水の吸収を行う際の湿潤過程において、ベントナイトバリアの挙動を知る必要がある。
- 本研究では、圧縮ベントナイトの湿潤過程における水と土粒子の移動について、拘束条件および自由膨潤条件下で実験的および数値的に検討した。

## 手法・結果

- 膨潤変形が完全に拘束される拘束膨潤境界条件について、乾燥密度の異なる試験片(qd)について重量水分量(w)の分布を測定し、水の拡散率(Dw)を求めた。
- Dwはqdの増加とともにわずかに減少する傾向を示し、数値シミュレーションの結果、qdによって引き起こされるDwの差は、試験範囲における飽和度の進展という点で軽微であることがわかった。
- 自由膨潤境界条件では、初期 qd が 1.6 Mg/m<sup>3</sup> の試験片についてwと qd の分布を測定した。Dw と土粒子の拡散係数 (Ds) を求めるために、新しい具体的な計算式を追加した既存の理論的枠組みを提示した。



## コメント

- シミュレーションの結果、実験結果をよく表現できているが、精度は実験データの精度に大きく依存している。

# Aging effects on liquefaction resistance of sand estimated from laboratory investigation

## 実験室調査から推定した砂の液状化抵抗に及ぼすエイジング効果の影響

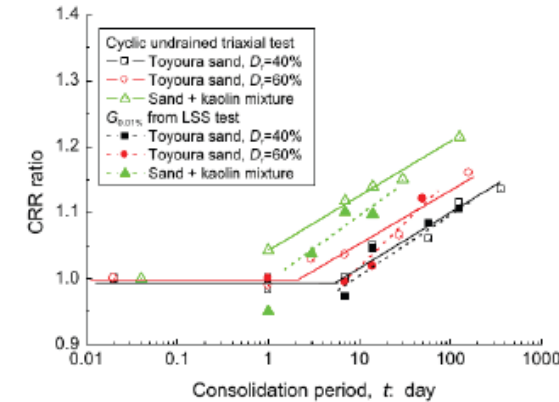
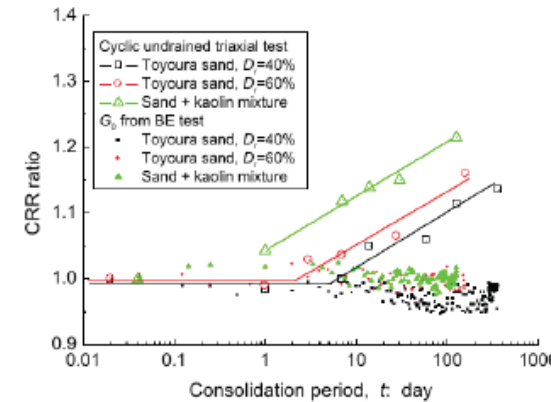
Hirofumi Toyota a, Susumu Takada b

a Professor, Department of Civil and Environmental Engineering, Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Niigata 940-2118, Japan

b Technical Staff, Department of Civil and Environmental Engineering, Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Niigata 940-2118, Japan

### 概要

- 液状化抵抗が建設後や沈殿後の時間の増加に伴い、増加することをエイジング効果というが、そのメカニズムは完全には解明されていない。
- 砂質土壌における経時変化のメカニズムを明らかにするために、長期積層砂の液状化抵抗(CRR)、初期および割線せん断弾性係数( $G_0$  および  $G_{sec}$ ) および実験室貫入抵抗を、それぞれ繰返し非排水三軸試験、ベンダーエレメント試験(BE)、局所微小ひずみ測定試験(LSS)、貫入抵抗試験を用いて検討した。



### 手法・結果

- $D_r=40\%$  の豊浦砂の場合、繰返し非排水三軸試験において、360日圧密供試体でCRRは約14%増加した。
- 実験室貫入抵抗試験によって求めた $G_0$ により評価したCRRの増加はほとんどなく、繰返し非排水三軸試験から得られたCRRの増加と一致しなかった。
- LSS試験から求めた $G_{sec}$ により評価したCRRの増加は、繰返し非排水三軸試験から得られたCRRの増加によく一致した。

### コメント

- 本研究の新規性は、実験室での土質試験によって求められる力学的特性の変化から、液状化抵抗の経年変化について考察している点である。

# Analysis of the behaviour of retaining structures through a novel data interpretation approach

## 新しいデータ解釈アプローチによる擁壁構造物の挙動解析

A. Dobrisan a, S.K. Haigh a, C. Deng a, Y. Ishihara b

a Schofield Centre, Department of Engineering, University of Cambridge, Cambridge, UK

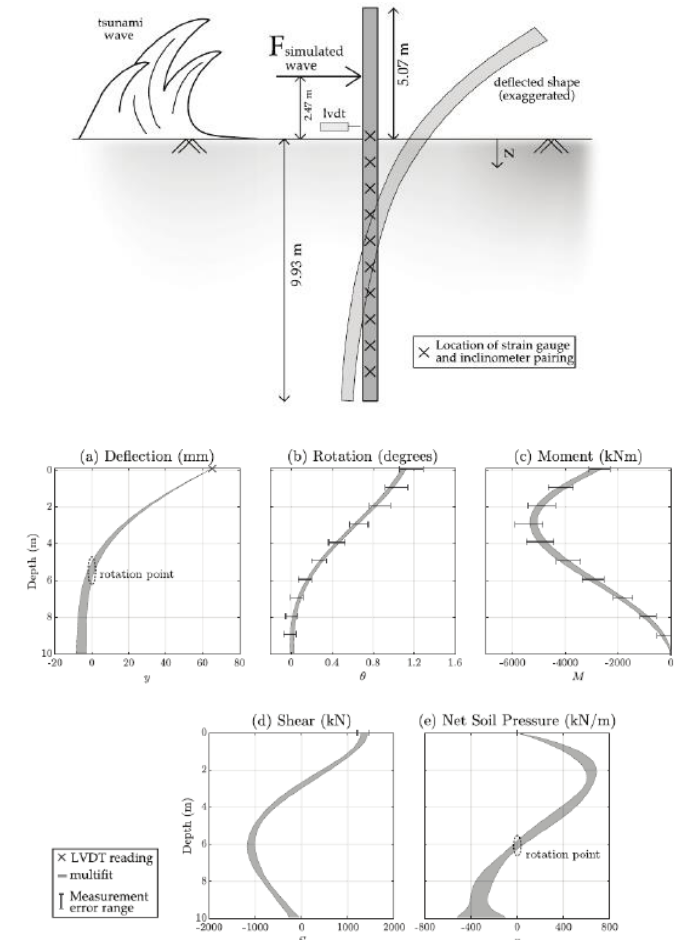
b Scientific Research Section, Giken Ltd., Kochi, Japan

### 概要

- 擁壁構造は、許容されるたわみに対する耐用年数の制限を満足するように設計されるが、同時に、土圧によって壁に作用する曲げモーメントを適用される荷重と同時に支えるのに十分な強度を持つように設計される。
- 従来のフィッティング手法では、傾斜計やひずみゲージのような異なるタイプの計測器からのデータを同時にフィッティングすることはできず、一般的に、フィッティングが地盤工学的に意味をなさない場合の問題に対処する柔軟性はない

### 手法・結果

- 多数の計測器（ひずみゲージ、傾斜計、変位変換器など）からの不完全なデータを統合して予測できるマルチフィットが開発された。
- フィールドデータと遠心分離データの解析により、ノイズの多いデータで連続的なプロファイルを識別する能力と、意味のある情報がまだ取り出せる差別化の深さにおいて、既存のフィッティング手法よりもマルチフィットが優れていることが実証された。
- 擁構造物からすべての計測器データを入力するだけで、計測されたすべてのデータと互換性があり、計測誤差の影響を受けにくい、土構造物相互作用のパラメータの正確な予測を得ることができ、データ解析が大幅に簡素化される。



### コメント

- マルチフィット法はMATLAB関数として実装されており、githubから自由にダウンロードすることができる。