

# GEOASIA Bulletin No.3

第3号

ALL SOILS ALL STATES ALL ROUND

GEO-ANALYSIS INTEGRATION



砂から中間土や粘土までを対象に、動的か静的かを問わず、地盤の変形と破壊を求めます。

平成 21 年 8 月 25 日 発行

編集：一般社団法人 GEOASIA 研究会事務局

〒464-8603 名古屋市千種区不老町 名古屋大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻地盤工学講座内

TEL: 052-789-3834 FAX: 052-789-3836 E-mail: office@geoasia.jp URL: http://www.geoasia.jp

## 会長メッセージ

**GEOASIA** 研究会は 3 年前、2006 年に名古屋大学知的財産部のご指導により、任意団体として設立されました。設立に当たりましては、当時の中部地方整備局の大村哲夫局長と各建設会社の特に名古屋支店の幹部の方々から多大の応援をいただきました。心から感謝いたしております。

砂から粘土まで、中間土や人工処理土も含めて、あらゆる土と地盤を対象に (All Soils)、変形から破壊まで、あるいは液状化とその後の砂の圧密のように、不安定状態から安定状態まで、どんな状態でも力学状態を限定することなく (All States)、そして静的と動的を問わず地盤に作用するあらゆる種類の外乱の経時変化に対応して (All Round)、地盤と土構造物につぎつぎと何が起こってくるのか、その時刻歴解析を行うというのが、地盤解析プログラム・ジオアジア (**GEOASIA**) の目的です。幸いこの研究目的に関しては、国交省の 3 年に亘る大型研究費、あるいは文科省の 5 年間に亘る科学研究費 (基盤研究 S) など、多方面から深くご理解を賜り、無事この 3 年間を過ごしてまいりました。

さてこれまで **GEOASIA** 研究会は、任意団体でありまして、言わば名古屋大学土木系教室の地盤力学研究室を取り巻く私的団体のようなものでございました。しかしこれでは研究会会員の皆様にきちんとした責任を果たすことができず、また社会から責任ある仕事を任せってもらうことも難しいのではということになり、今年 4 月 3 日の臨時総会で、研究会を任意団体から非営利型の一般社団法人に組織変更することになりました。非営利型の一般社団法人というのは、会員に共通する利益を図る共益的活動を目的とする法人であり、この共益的活動を通じて、社会への貢献を進めようというものであります。関係各所のご協力により、7 月 2 日に、無事 **GEOASIA** 研究会の一般社団法人としての登記を済ませてまいりました。これまで研究会の活動にご支援頂きました、各界の皆様や会員各位に深く感謝いたしますとともに、今後の「一般社団法人」としての当研究会活動に、引き続きのご協力を賜ります様、重ねてお願い申し上げます。

一般社団法人化に伴いまして、新たな試みを開始しておりますので、いくつかご紹介いたします。1 つ目に、本誌 Bulletin No.3 の冒頭にも掲載しておりますように、研究会のロゴを決定しました。**GEOASIA** の解析技術の普及を通じて、日本、アジア、そして世界の地盤工学技術者の学術的、社会的地位向上に資することを目的とした、当研究会の設立時の願いがこめられていますので、会員の皆様にもご愛顧頂ければ幸いです。2 つ目は、研究会独自のドメインを取得いたしました。今後は、ホームページを通して、研究会の組織やこれまでの活動実績を広く皆様に知っていただき、また会の活動へ皆様により参加しやすいように考えてまいります。ぜひ当研究会のホームページ

URL:<http://www.geoasia.jp>

をご覧ください。この他にも、今年度からは建設・技術フェアへの出展など、広報活動にも力を入れて行きたいと考えております。

今後とも皆様方からの暖かいご指導ご支援を賜りますよう、心よりお願いいたしまして、一般社団法人化に際しましてのご挨拶といたします。

名古屋大学大学院教授 浅岡 顕

## 解析技術に対する特許の出願公開のご報告

技術の占有ではなく、技術内容の細部についての積極的公開という基本的考えに基づいて、このたび特許の出願公開をしました。

国際出願番号：PCT/JP2006/315198

国際公開番号：WO2007/046178

国際公開日：2007年4月26日

出願人：国立大学法人名古屋大学

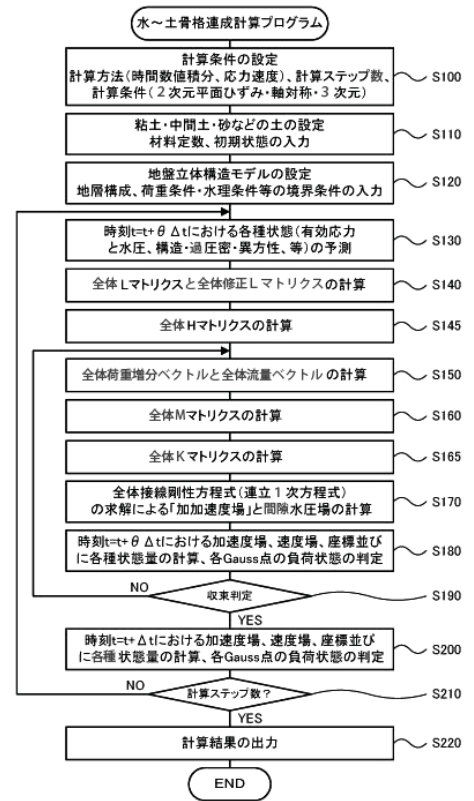
発明者：浅岡 顯，野田 利弘，中野 正樹

発明の名称：水と土骨格の連成計算装置および水と土骨格の連成計算方法

### 【特許内容の要約】

入力した地盤の各要素に対する粘土・中間土・砂などの土の設定や地盤立体構造モデルの設定、計算条件の設定に基づいて土骨格の時間的体積変化率に関する全体Lマトリクス及び全体修正Lマトリクス，土の透水性に関する全体Hマトリクス，質量に関する全体Mマトリクス，土骨格の接線剛性に関する全体Kマトリクスを計算し(S140～S165)，これらを用いた全体接線剛性方程式（連立1次方程式）を作成し，これにより変形または応力速度等に関する境界条件を与えて未知の「加加速度場」と間隙水圧場の求解を行なう(S170)．これにより，静的か動的かを問わず，砂から中間土，粘土に至るまでのあらゆる土からなる地盤についての解析を精度よく行なうことができる。

※特許内容の詳細は，特許庁のHP (<http://www.jpo.go.jp/indexj.htm>) からご覧になれます。



## 平成20年度の活動報告

### ① 盛土～不整形地盤連成系の地震時挙動の解析

40g 場での遠心模型実験を想定した一連の解析により，地盤の不整形の程度や表層の種類が，盛土・地盤の変形や応答加速度に及ぼす影響を検討．模型実験では，実験容器という「境界」の影響により，地盤の変形の抑制や波の増幅が起こるため，実地盤に適用する際には注意が必要．

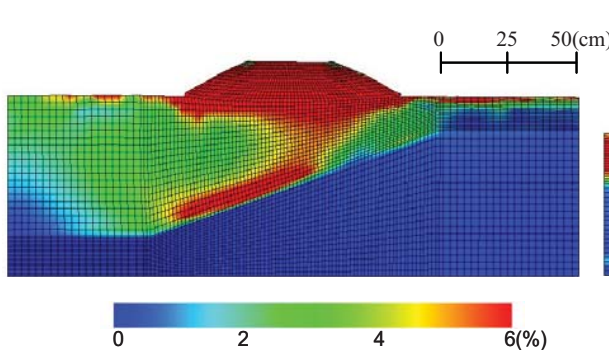


図1 地震後圧密終了時のせん断ひずみ分布  
(表層=粘土，基盤傾斜=20°)

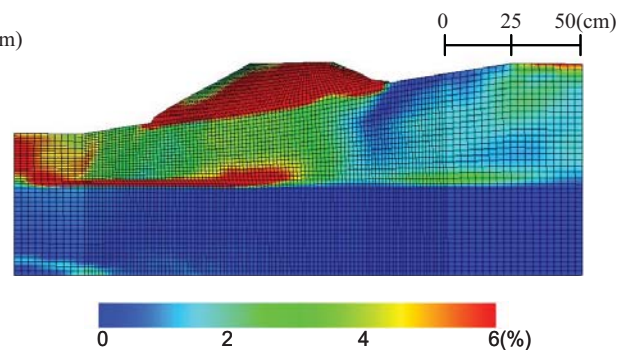


図2 地震後圧密終了時のせん断ひずみ分布  
(表層=粘土，地表面傾斜=20°)

## ② 護岸を有する海上埋立人工地盤の地震応答解析

名古屋港内の海上埋立人工地盤に対して、東海・東南海・南海連動型地震発生時の、地震中／地震後挙動を解析。地震中は上載荷重が大きい捨石マウンド直下でひずみが卓越し、地震後遅れて埋立て粘土層が圧密沈下する。

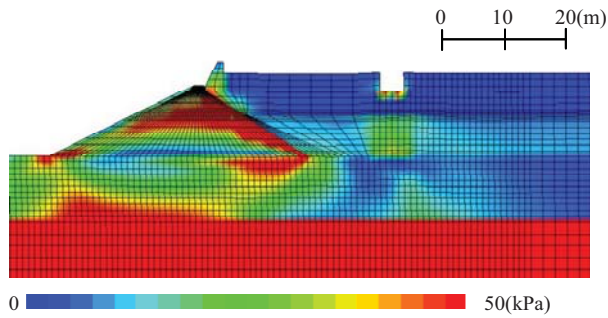


図3 地震終了直後の平均有効応力分布  
(青色部で液状化が発生)

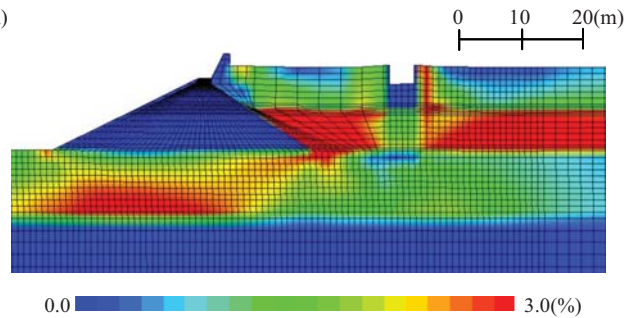


図4 地震後圧密終了時のせん断ひずみ分布  
(表層=粘土、地表面傾斜=20°)

## ③ 200年の履歴を考慮した埋立地盤のモデル化と地震応答解析

江戸時代中の干拓から始まる200年におよぶ履歴を考慮して埋立地盤の造成過程を再現し、東海・東南海・南海連動型地震に対する埋立地盤の耐震性を評価。N値が比較的大きい洪積砂層でも液状化が発生し、粘土層が遅れ圧密沈下。兵庫県南部地震時のポートアイランドと同様、護岸が水平方向に大きく変位する可能性がある。

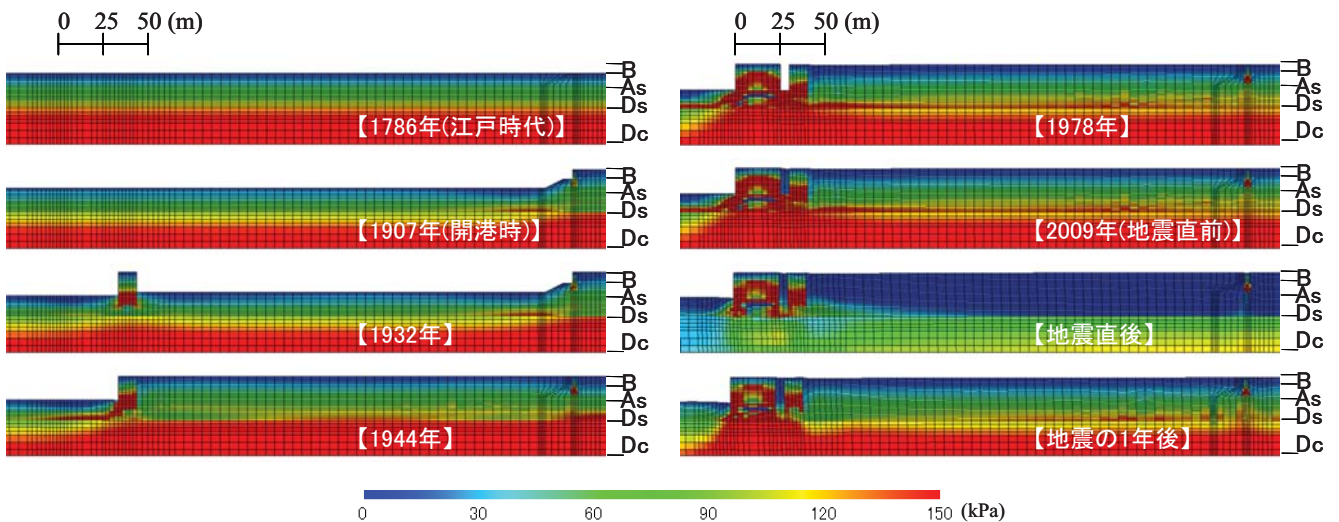


図5 造成過程の再現と平均有効応力分布

## ④ 傾斜地盤上道路盛土の地震時変形・破壊形状に及ぼす入力地震波の影響

能登半島地震における傾斜地盤上道路盛土を想定し、異なる2地点で観測された地震波を入力し、変形・破壊形状の違いを比較解析。入力地震波Aでは法肩から、入力地震波Bでは天端中央付近より滑り面が地震後に発生 (Bulletin No.2も参照)。

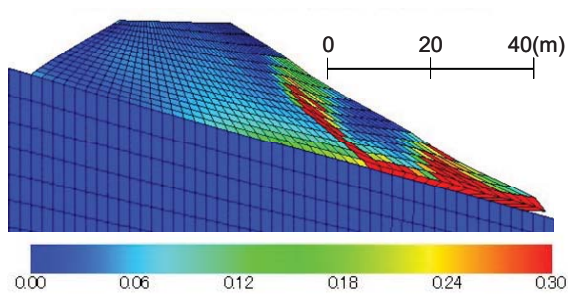


図6 せん断ひずみ分布 (入力地震波A)

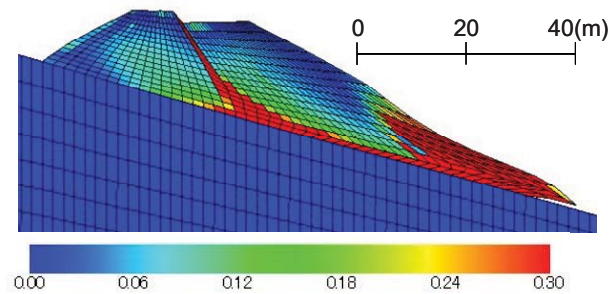


図7 せん断ひずみ分布 (入力地震波B)

### ⑤ 名古屋港浚渫土砂の各種固化材による改良効果の検討

名古屋港から毎年排出される浚渫土に、高炉セメントや製鋼スラグ、PS 灰などの産業副産物を土質改良材として添加させ、破砕・混合により改良材を作製。地盤材料としての品質保証を目的として力学試験を実施し、SYS Cam-clayモデルにより改良効果を評価。これを利用した土構造物の安定性や変形性能も、**GEOASIA** で評価。

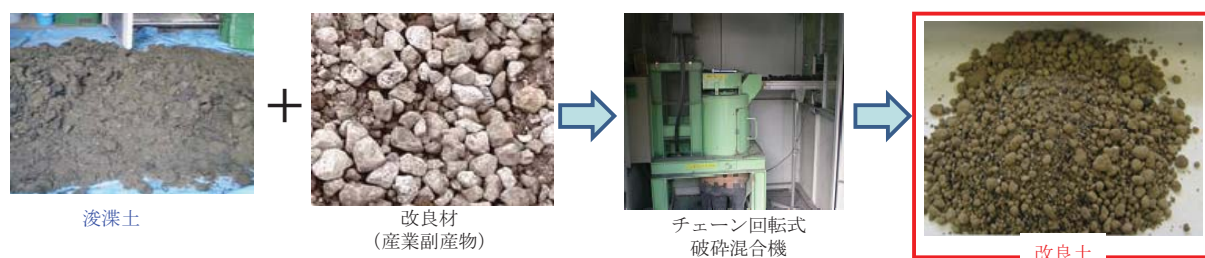


図8 浚渫土の改良

## 平成20年度の主な公表論文等（平成21年度前半分も含む）

**学術論文** 【Soils and Foundations】①Ground improvement of intermediate reclaimed land by compaction through cavity expansion of sand piles, Vol.48, No.5, pp.653-671, 2008. ②Soil-water coupled finite deformation analysis based on a rate-type equation of motion incorporating the SYS Cam-clay model, Vol.48, No.6, pp.771-790, 2008. 【応用力学論文集】①Elasto-plastic description of mechanical behavior on treated soils of the dredged soil of Nagoya Port ②飽和地盤に埋設されたダクト構造物の地震時挙動に関する数値シミュレーション ③過圧密地盤の排水支持力解析 (21年8月掲載予定) 【Theoretical and applied mechanics JAPAN】①Consolidation of clay and compaction/liquefaction of sand - A structural theoretical approach -, Vol.57, pp.3-21. ②Delayed failure of a clay foundation-embankment system after the occurrence of an earthquake, Vol.57, pp.41-47.

**国際会議** 【IWS-Pittsburgh (USA, Pittsburgh, October 21-23, 2008)】①Numerical simulation of centrifugal model tests on seismic response of embankment-foundation system, pp.29-32. ②Post-seismic consolidation settlement of clayey soil due to the co-seismic disturbance, pp.57-60. 【IS-Kyoto (Japan, Kyoto, May 25-27, 2009)】 Numerical analysis on deformation/failure patterns of embankments observed in 2004 Chuetsu earthquake, pp.103-109. 【IS-Tokyo (Japan, Tsukuba, June 15-18, 2009)】①Evaluation of seismic performance of a box culvert buried in saturated sand with centrifuge and its numerical simulation, pp.1087-1093. ②Co-seismic and post-seismic behavior of intermediate soil ground improved by sand compaction pile method, pp.1087-1093. 【17th International Conference on SMGE (Egypt, Alexandria, October 5-9, 2009)】①Elasto-plastic description of mechanical behavior of silt improved by lime ②Structure upgradation concept applied to cyclic mobility of sand and high ductility of natural clay (掲載決定)

**国内発表** 【第63回土木学会年次学術講演会(仙台, 20年9月)】4編 【第44回地盤工学会研究発表会(広島, 20年6月)】8編 【第45回地盤工学会研究発表会(広島, 21年8月)】12編 【第57回理論応用力学学講演会(東京, 20年6月)】粘土の圧密と砂の締め/液状化 -構造概念を中心にして- (特別講演), pp.1-10, 他1編 【第58回理論応用力学学講演会(東京, 21年6月)】不整形地盤上の盛土の地震時挙動に関する水～土連成解析, pp.261-262. 【第13回日本計算工学会(仙台, 20年5月)】1編 【第14回日本計算工学会(東京, 21年5月)】護岸を有する埋入人工地盤のモデル化と地震応答解析, pp.465-468.

## 平成21年度の主な活動予定

今年度の研究成果は、*Soils and Foundations* などの学術論文誌へ投稿とともに、4年に1度の第17回国際地盤工学会議(エジプト, 21年10月)などの国際会議でも発表予定です。

研究会会員の社会人ドクター2名が、**GEOASIA**の解析技術を用いた研究成果をとりまとめ、21年9月付で名古屋大学より博士(工学)の学位を授与予定です。また、新たに7名の会員が、**GEOASIA MASTER**として認定されました。今年度は、会員向けの講習会も開催していきますので是非ご参加ください。

広報活動としては、HPの立上げに加え、今年度は建設・技術フェア2009 in 中部(21年10月28, 29日, 国土交通省中部技術事務所構内にて)に出展を行います。

## 編集後記

一般社団法人化に伴いまして、本誌 Bulletin No.3の冒頭にも掲載しておりますように、当研究会のロゴマークを決定しました。また、研究会のHP (URL:<http://www.geoasia.jp>)の立ち上げを行いましたので、是非ご覧下さい。