

# 公益社団法人地盤工学会 関東支部

## 研究委員会活動報告セッション

公益社団法人地盤工学会 関東支部  
研究委員会グループ

地盤工学会関東支部研究委員会グループでは、活動中の研究委員会主催でディスカッションセッションを毎年開催してきました。第7回大会から装いを新たに「研究委員会活動報告セッション」として現在活動中の研究委員会に活動内容等を報告してもらい、研究委員会への要望、研究成果の展開についてフロアを交えたディスカッションを行っています。今年度は、東日本大震災や豪雨災害によって顕在化した地盤災害からの復旧・復興に際して地盤工学に基づく技術的な対応を進めてきた経緯から、「関東支部の研究委員会ができること・できないこと」をテーマに研究委員会活動報告セッションを下記の日程で開催いたします。多くの意見交換が出来ればと期待しています。

## プログラム

1. 挨拶

2. 研究委員会グループの紹介

研究委員会グループ リーダー幹事  
伊藤 和也【労働安全衛生総合研究所】

3. 成果普及活動委員会/研究委員会からの活動報告

- ・ 造成宅地の耐震対策に関する研究委員会（成果普及活動委員会）  
幹事 大林 淳 【不動産テトラ】
- ・ 関東地域における地盤情報の社会的・工学的活用法の検討委員会  
幹事長 清木 隆文 【宇都宮大学】
- ・ 江戸期以降の土木史跡の地盤工学的分析・評価に関する研究委員会  
幹事 大里 重人 【土質リサーチ】

- 群杭挙動の実証的な分析および検討委員会

幹事 後藤 茂 【東京大学】

- 各種サウンディング技術の液状化調査手法としての適用性に関する研究委員会

幹事長 利藤 房男 【応用地質】

- 薬液注入工法の設計・施工法および試験法に関する研究委員会

幹事長 佐々木 隆光 【強化土エンジニアリング】

- 地盤リスクと法・訴訟等の社会システムに関する事例研究委員会

副委員長 伊藤 和也 【労働安全衛生総合研究所】

#### 4. 意見交換（ディスカッション）

司会・進行 伊藤 和也【労働安全衛生総合研究所】

## 研究委員会グループの紹介

### 研究委員会グループ幹事会構成メンバー

役職	氏名	所属
副支部長 研究委員会グループ担当	佐伯 英一郎	日之出水道機器（株）
リーダー幹事	伊藤 和也	（独）労働安全衛生総合研究所
幹事	大林 淳	（株）不動テトラ
幹事	スレン ソッキアン	日本工営（株）
幹事	金田 一広	（株）竹中工務店
幹事	佐々木 隆光	強化土エンジニアリング（株）
幹事	清木 隆文	宇都宮大学
幹事	寺倉 英樹	構造設計
幹事	利藤 房男	応用地質（株）
幹事	渡邊 康司	（株）大林組

### 研究委員会には3つのタイプがあります。

- 研究委員会  
与えられた研究テーマについて調査・研究活動を行う。活動期間は原則3年間。（成果の普及活動等のために、活動期間を延長できる）
- 調査検討会（H22年度から設置）  
与えられた研究テーマの範囲が狭いもしくは萌芽的である等と判断される場合に、活動期間を1年～2年と短めに設定して、その間に研究委員会としての設立可能性を検討する。
- 特別委員会（H23年度から設置）  
特別に時限付で対応する必要が出てきた研究テーマを対象に活動を行う委員会（公共機関等（国の機関もしくは関東地域の自治体など）からの調査依頼に基づく受託研究活動等）

### 現在、研究活動中の研究委員会・調査検討会

- 関東地域における地盤情報の社会的・工学的活用法の検討委員会
- 江戸期以降の土木史跡の地盤工学的分析・評価に関する研究委員会
- 群杭挙動の実証的な分析および検討委員会

- 各種サウンディング技術の液状化調査手法としての適用性に関する研究委員会
- 薬液注入工法の設計・施工法および試験法に関する研究委員会
- 地盤リスクと法・訴訟等の社会システムに関する事例研究委員会

#### 現在，普及研究活動中の研究委員会

- 地下水位の回復にともなう広域地盤隆起の問題とその地中施設への影響に関する研究委員会
- 造成宅地の耐震対策に関する研究委員会

#### 現在，活動中の特別委員会

無し

# 造成宅地の耐震対策に関する 研究委員会成果普及活動報告

造成宅地の耐震対策に関する  
研究委員会幹事  
大林 淳((株)不動テトラ)

## 研究委員会の活動方針(背景や目的)

関東支部「首都圏を直下型地震から守るために  
—地盤工学からの提言—」

宅地に関する耐震対策の重要性と早急な対応

関東支部では、宅地の耐震性に関する研究委員会  
活動を実施(H18から活動)

委員会名	内容	委員会活動						成果普及活動	
		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
造成宅地の耐震調査・検討・対策方法に関する検討委員会	谷埋盛土、覆付け盛土造成地の耐震検討・対策に関する検討								
造成宅地の耐震調査・設計・対策の事例検討委員会	上記の設計事例の検討								
造成宅地の耐震対策に関する研究委員会	低地の液状化による宅地の耐震化に関する研究								

## 研究委員会の活動方針(背景や目的)

東北地方太平洋沖地震で多くの低地の宅地において  
液状化による被害が発生

被害データの収集、分析、考察を目的に設立  
平成23年6月～平成25年3月まで活動



## メンバー構成

委員長: 安田進(東京電機  
大学教授)

委員: 平成23年7月に公募  
大学、研究機関、行政機関、  
コンサルタント、民間施工会  
社など多岐にわたる分野で  
構成

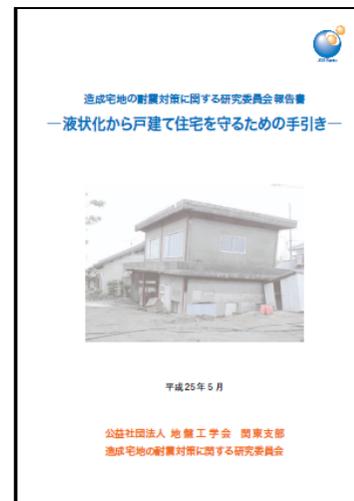
氏名	所属
委員長*	安田 進 東京電機大学理工学部
幹事*	大林 淳 (株)不動テトラ
委員	飯沢 誠 ケミカルグラウト株式会社
委員	内山 勝麗 株式会社都市・地盤研究所
委員	小川 和也 旭化成建材株式会社
委員	小川 鉄平 川崎地質株式会社
委員	金子俊一朗 パシフィックコンサルタンツ株式会社
委員	小西 一生 株式会社 竹中土木
委員	小林 浩二 日本工業株式会社
委員*	塚田 俊一 応用地質株式会社
委員	新坂 孝志 三信建設工業株式会社
委員*	東富 岩雄 株式会社 エイト日本技術開発
委員	杉山 太宏 東海大学
委員	諏訪 靖二 諏訪技術士事務所
委員*	高田 敬 株式会社 設計室ソイル
委員	手塚 広明 前田建設工業株式会社
委員	柳尾 健 基礎地盤コンサルタンツ株式会社
委員*	西村 真二 独立行政法人 都市再生機構
委員	橋本 和佳 中央開発株式会社
委員*	橋本 隆雄 株式会社 千代田コンサルタント
委員	平出 務 独立行政法人 建築研究所
委員	福田 誠 長岡高等工業専門学校名誉教授
委員*	人見 孝 独立行政法人 都市再生機構
委員*	松下 克也 株式会社 ミサホーム総合研究所
委員	松本 幸久 若葉建設株式会社
委員*	山本 彰 株式会社 大林組
委員	吉田 浩一 前田工機株式会社
アドバイザー*	太田 秀樹 中央大学

\*「委員」は理事委員会委員

## 委員会活動報告

- 液状化による戸建て住宅の被害に関する情報を収集し、被災と地盤条件との関係などを分析。
- 既設構造物直下の地盤改良技術などをまとめ、「液状化した戸建て住宅の復旧方法の種類と特徴(素案)」の資料を作成し、平成23年8月に地盤工学会ホームページに掲載した。
- 浦安市相談会への相談員の派遣。
- 復旧・復興工事や対策工事の際に目標とすべきクライテリアについて許容傾斜角とめり込み沈下量の関係を見出し、その予測手法についても整理した。

5



6

## 成果の普及活動

- ① 委員会報告書の献本・販売による実務者への支援  
献本先: 液状化被害が認められた自治体、国交省、JGS各支部など.....67箇所  
販売: 自治体職員、コンサルタントなど...約280部
- ② 出前講習会などへの講師派遣  
埼玉県、建築士会(予定)、建築家協会(予定)など
- ③ 浦安市「耐震、傾斜復旧相談会」への相談員派遣  
1回/月

7

## 浦安市「耐震、傾斜復旧相談会」への相談員派遣について

- 開催頻度 1回/月 完全予約制 一組1時間 1日6組まで
- 地盤工学会より1回に2名の相談員を派遣
- 相談内容については、後日委員会にてチェック
- これまで16回、73組の相談に対応



8

## 関東地域における地盤情報の社会的・ 工学的活用法の検討委員会 活動報告

関東地域における地盤情報の社会的・  
工学的活用法の検討委員会  
清木隆文(宇都宮大学)

1

## 委員会のメンバー構成

No	会務	氏名	所属	備考	No	会務	氏名	所属	備考
1	委員長	龍岡 文夫	東京理科大学		14	委員	小川 和也	旭化成建材株式会社	
2	副委員長	安田 進	東京電機大学		15	委員	長田 昌彦	埼玉大学	埼玉県担当
3	幹事長	清木 隆文	宇都宮大学	栃木県担当	16	委員	佐々木 靖人	独立行政法人 土木研究所	
4	幹事	王寺 秀介	中央開発株式会社		17	委員	竹村 貴人	日本大学	東京都担当
5	幹事	大井 昌弘	独立行政法人 防災科学技術研究所		18	委員	中野 将志	株式会社近代設計	
6	幹事	木村 克己	独立行政法人 産業技術総合研究所		19	委員	畑中 宗憲	元千葉工業大学	千葉県担当
7	幹事	後藤 聡	山梨大学	山梨県担当	20	委員	平川 大貴	防衛大学校	神奈川県担当
8	幹事	鈴木 一成	株式会社 ダイヤコンサルタンツ		21	委員*	笹田 俊治	一般財団法人 日本建設情報総合センター	
9	幹事	土倉 泰	前橋工科大学	群馬県担当	22	委員	吉野 博之	八千代エンジニアリング 株式会社	
10	幹事	長瀬 雅美	応用地質株式会社		23	委員	和田 里絵	応用地質株式会社	
11	幹事	丸山 昌則	基礎地盤コンサルタンツ 株式会社		24	委員	荻本 孝久	神奈川大学	
12	幹事	安原 一哉	茨城大学	茨城県担当	25	オブザーバー	佐野 幸保	国土交通省 関東地方整備局	
13	委員	伊東 広敏	国際航業株式会社		26	オブザーバー*	石坂 弘司	東京都土木技術支援・ 人材育成センター	

委員長:龍岡文夫先生(東京理科大学)

副委員長:安田進先生(東京電機大学)

産官学、委員12名、幹事10名、オブザーバー2名から構成 2

## 研究委員会の活動方針～これまでの活動～

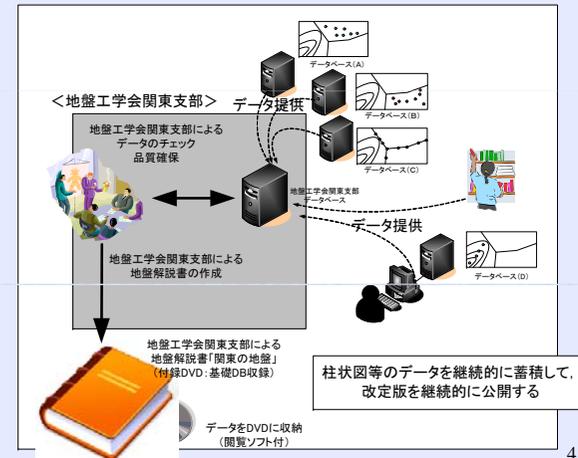
- ◆ 「関東地域における地盤情報データベースの構築と公開検討委員会」(2006年5月～2008年3月)
- ◆ 「関東地域における地盤情報データベースの運用と活用検討委員会」(2008年6月～2011年5月)

書籍「関東の地盤」2010年度版の発刊(2010年11月)

- ◆ 関東地域における地盤情報の社会的・工学的活用法の検討委員会の活動(2011年5月～2014年6月)

3

## 書籍「関東の地盤」の位置づけ



4

## 地盤工学会出版の 地盤情報DBの意義




- ①公平性・学際性が担保される
- ②地盤工学の学術的発展に貢献できる
- ③情報の公開性が促進される
- ④情報の信頼性とシステムの利便性の向上に貢献できる
- ⑤調査・試験方法との整合性が考慮される
- ⑥国際的な発展性へのシングル・ボイスが確立する





5

## 委員会の活動体制と活動状況

- ◆ 4つのWGで活動
- **地盤モデルWG**: 現在まで提案されている地盤モデルの特徴を整理。モデル構築。
- **データ収集・維持・管理WG**: 地盤情報データを収集、既取得分を維持、管理
- **本文編集WG**: 書籍「関東の地盤」増版に関わる情報収集・執筆、編集
- **ソフトウェアWG**: 地盤情報データベース、地盤モデルの表示、地震応答解析を実施するために公開されているソフトウェアを整理。書籍「関東の地盤」に必要なソフトウェア構築

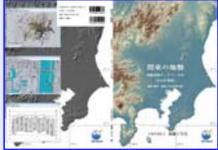
- ◆ H23年度: 準備会1回, 幹事会5回, 委員会2回
- ◆ H24年度:  
3回のワークショップ  
(4/27, 5/24, 9/13[委員会内]), 2回の委員会,  
4回の幹事会
- ◆ H25年度:  
4回の幹事会, WGによる書籍執筆, 地盤モデル構築





6

## 書籍「関東の地盤」 2010年度版 ～地盤情報データベース付～ の概要

- ◆ 関東地域(関東8都県)の地質
- ◆ 地形, 各地域の地盤の解説
- ◆ 地盤情報データベースをDVDとして付録  
(39, 417本のボーリング, 42, 575件の地質情報)
- ◆ 地盤工学会出版、関東支部作製 (ISBN, JANの付与)
- ◆ 地盤工学会 & 丸善から販売
- ◆ 平成20年11月19日 第1版を販売～年度末完売
- ◆ 平成23年6月21日 第2版の販売

7

## 書籍「関東の地盤」 2013年度版 ～地盤情報データベース付～ の更新点

- ◆ 関東地域40万本のボーリングデータの一部収集  
→ 2010年度版と比べて約2倍になる予定  
→ 関東地域8都県と一部公益法人のデータ追加
- ◆ 地盤モデルの構築(各都県の主要都市で作成中)
- ◆ 311以降の震災による地盤災害とその対策
- ◆ 地盤モデルの表示ソフト → 防災科研のViewer
- ◆ 地盤モデルの地震応答解析・液状化判定への活用方法の紹介 → 解析事例を紹介
- ◆ 地盤DB表示ソフト → 2010年度版から更新

8

## 地盤情報データベースの更新

DVD に収録したデータの内容		
ご提供頂いた公的機関名	登録データの内容	
	柱状図数	室内土質試験および岩石試験
国土交通省関東地方整備局	13,093 本 (XML および PDF)	6,876 本のボーリングに対して、40,003 試料の試験結果
田原市	3,849 本 (PDF)	--
茨城県	10,801 本 (XML 及び PDF)	--
栃木県	791 本 (XML 及び PDF)	150 本のボーリングに対して、563 試料の試験結果
宇都宮市	2,876 本 (PDF)	--
宇都宮市	900 本 (PDF)	--
群馬県	1,320 本 (XML 及び PDF)	--
群馬県	2,110 本 (XML 及び PDF)	--
埼玉県	4,167 本 (PDF)	--
さいたま市	2,960 本 (XML および PDF)	--
千葉県	839 本 (XML 及び PDF)	433 本のボーリングに対して、1,817 試料の試験結果
千葉県	480 本 (XML 及び PDF)	146 本のボーリングに対して、535 試料の試験結果
鎌倉市	396 本 (XML および PDF)	--
東京都	ボーリング位置 7,339 箇所の登録 (柱状図は東京都の地盤(Web 版)で検索、閲覧する)	--
東京都	11,051 本 (PDF)	--
神奈川県	337 本 (XML 及び PDF)	--
川崎市	2,933 本 (PDF)	--
山梨県	641 本 (XML 及び PDF)	51 本のボーリングに対して、192 試料の試験結果
山梨県	1,544 本 (XML 及び PDF)	29 本のボーリングに対して、140 試料の試験結果
東京府政法人 国土院・国研院 建設研究所	176 本 (XML 及び PDF)	119 本のボーリングに対して、827 試料の試験結果
武蔵野線	831 本 (XML 及び PDF)	--
東日本旅客鉄道株式会社	473 本 (PDF)	--
東京メトロ 有明心線	103 本 (XML 及び PDF)	--
合計	69,810 本	7,804 本のボーリングに対して、44,163 試料に試験結果

※ 2013 年度版で新規に追加したデータ

- ◆ 更新点:  
データ数:69,810本(前回39,417本)
- ◆ システムの機能改良(完了)
- ◆ 土質試験結果表示機能、Windows7対応、ボーリング位置表示機能の向上

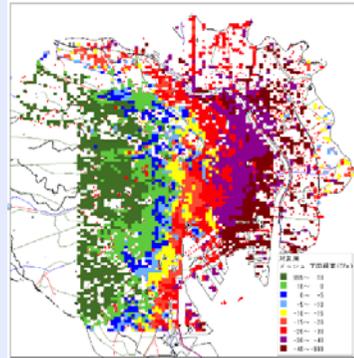
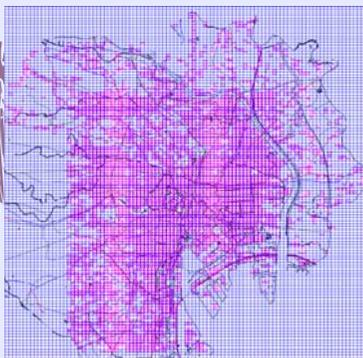
9

## 地盤モデルの対応状況

- ◆ 茨城県:水戸市
- ◆ 栃木県:宇都宮市
- ◆ 群馬県:前橋市
- ◆ 埼玉県:さいたま市
- ◆ 千葉県:千葉市, 習志野市, 浦安市
- ◆ 東京都:主要部から東側低地
- ◆ 神奈川県:川崎市
- ◆ 山梨県:甲府市

10

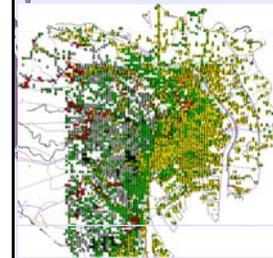
## 東京都の地盤モデル事例



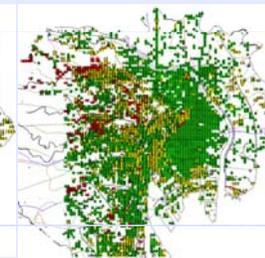
2,060本のボーリングデータを活用, 1メッシュあたり1本~2本, 最多で11本

11

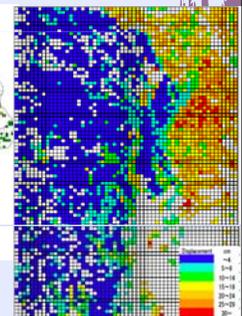
## 東京都の地盤モデル事例とその活用



GL-5mにおける土質とN値の分布



GL-10mにおける土質とN値の分布



SHAKEによる一次元地震応答解析

12

まとめ  
書籍および地盤情報データベース  
地盤モデルの活用

- ◆ 地盤研究の促進
- ◆ 関東各都県の代表都市の地盤モデルの解説、  
モデル化の促進⇒地盤情報データベースの拡充
- ◆ モデル活用への期待
- ◆ 各都市の地盤の可視化によって、  
その工学的特性への理解が深まる。  
また、地震応答解析や液状化予測の精度が向上

13

まとめ ~今後の課題について~

- ◆ 拡張と細密化:
  - ◆ 各都県のモデル化対象都市を広げる
  - ⇒ 地盤情報データのさらなる収集
  - ◆ 地盤モデルをさらに細密化:地盤情報を  
250mに多く反映できるように収集する。
- ◆ 深度方向のモデル化:表層地盤モデルを地  
震基盤モデルと連携させる。
- ⇒ 産総研, 防災科研, 地震工学会などと連携

14

## 江戸期以降の土木史跡の 地盤工学的分析・評価に関する研究委員会 活動報告

研究委員会 幹事  
大里 重人

1

## 2. 委員会の構成

委員長, 幹事(2), 委員(24): 合計27名で活動

※4つのワーキンググループ

A: 全体総括G

B: 港湾G

C: 地下空間G

D: 地上構造物G

※将来検討が可能か模索するシーズ検討ワーキンググループ

D': 台場の圧密等に関するシーズ検討G

合計5ワーキンググループで活動

3

## 1. 委員会の目的

江戸から明治・大正・昭和期の土木構造物や建築基礎等 **地盤工学的史跡に関する資料を調査・整理し, 技術が生まれた背景や歴史, 思想を分析・評価し体系化する。**

⇒この過程で土木・建築史と地盤工学の視点で, 後世に伝えるべき当時の**地盤工学の技術等を評価する。**

⇒更に, 残されている**施設の保存方法の構築や課題の整理, 保存すべき施設の選定, 基準書に相当する書籍等の収集・所在の確認・整理**を行う。

⇒保存方法の構築に際しては, 都市開発上の支障となっている特殊地下壕を含む地下空間に関する調査法や陥没防止に関する**設計・施工方法の検討**を含め, **地盤工学上の課題を抽出する。**

2

## 3. 今年度の現在までの活動

※文献等の調査と検討⇒現地調査⇒再現実験⇒議論  
⇒成果取りまとめ⇒公表・アウトリーチ)

- ・全体委員会開催 (6/10, 8/28) ・各WG開催
- ・地上構造物WG試験 (関東ロームの締固め特性; 9/6)。
- ・地下構造物WG視察 (大房岬探照灯, 旧館山航空隊赤山地下壕等; 9/12)。
- ・港湾構造物WG調査 (横須賀造船所1号ドックの測量・壁面石材の風化、漏水量と背面の地盤構造; 4/29, 6/6, 9/24~9/27)。
- ・地盤工学会誌5月号 (関東支部特集号) に成果の一部を公表 (内容は、第三海堡、旧横須賀工廠1号ドック、貝山地下壕)。
- ・地盤工学会富山大会で成果の一部を公表 (7/25)。
- ・地盤関東支部大会で成果の一部を公表 (10/4)。
- ・在日米海軍横須賀基地イベント (アースデー環境フェア) 依頼参加 (4/29); 関東支部ニューズレターNo.29 (2013)で報告。

4



## 4. 今後の活動

### 24年

- ・ 歴史的建造物の現地調査、文献調査を行い調査結果をまとめる。
- ・ 地盤工学から見た歴史建造物の現状・保存について検討する。

### 25年～

- ・ 最終年度であるため、研究対象とした各建造物の近代化遺産としての位置付、あるいは構築方法を含む技術的な解釈、今後の課題を整理し、取りまとめ作業を行う。
- ・ シンポジウム、講演会等を通して成果の公表を行う。

## 群杭挙動の実証的な分析 および検討委員会活動報告 (GEO-KANTO2013)

群杭挙動の実証的な分析  
および検討委員会  
幹事 後藤茂(東京大学)

## 研究委員会の活動背景と目的

### 杭基礎に関する研究の現状

群杭は広く使われている基礎形式であるにも関わらず、支持メカニズムなどに関する研究はおこなわれていない。これは単杭の場合に比べて大規模な実験装置が必要である等が研究の障害となっているためである。

### 委員会の活動

前身である「群杭挙動の実証的研究委員会」の成果を継承し、更にPIV等の新しい計測技術・解析技術を導入して、群杭挙動の実証的な分析・検討をおこなう。

## 委員会構成メンバー

会務	氏名	所属	会務	氏名	所属
委員長	東畑郁生	東京大学	委員	田地陽一	清水建設
幹事兼委員	後藤茂	東京大学	委員	千明一生	JIPテクノサイエンス
幹事兼委員	寺倉英樹	構造設計	委員	角田晋相	録高組
委員	石原 行博	技研製作所	委員	中澤斉	応用地質
委員	伊藤暁	清水建設	委員	沼田淳紀	飛島建設
委員	金田一広	竹中工務店	委員	平出務	建築研究所
委員	川邊一洋	東京地方裁判所	委員	本間裕介	ジャパンバイル
委員	木村育正	技研製作所	委員	松木聡	鹿島建設
委員	齊藤淳	総合技術コンサルタント	委員	吉川那穂	ジャパンバイル
委員	佐藤正義	防災科学技術研究所	委員	吉富 宏紀	不動産トラ
委員	関崇夫	前橋工科大学	委員	片山哲	長大
委員	高橋直樹	三井住友建設	委員	宇野邦彦	五洋建設
委員	瀧田彩乃	新日鐵住金	委員	青山翔吾	東京大学

### 委員会の特徴

土木および建築分野だけでなく、応用地質学など多くの分野で杭基礎の実態に興味を持つ技術者が集まった。

## 委員会活動報告

- 平成24年度に発足し、現在まで7回の委員会を実施

第1回委員会 2012年5月23日

第2回委員会 2012年7月24日

第3回委員会 2012年10月3日

第4回委員会 2012年12月20日

第5回委員会 2013年2月21日

第6回委員会 2013年5月8日

第7回委員会 2013年7月9日

- 主な内容：群杭試験結果の報告と討議、杭基礎に関連した話題提供

# 実験方法 ～模型概要及び載荷方法

1. 載荷: 電動式サーボモーター「変位制御」により実験

2. 模型杭: 9本組杭の「群杭」(φ:40mm, H:1000 or 1300mm) (アルミ製)

3. 上載圧: 空圧 (~ 200kPa)

(土槽寸法) B:1.6m, W:1.6m, H:1.2m

(土槽設置状況)

(単独杭載荷)

(群杭載荷)

模型がある中央部を除く8面に設置

# リアルタイム地盤変形の計測

可視化実験とPIV解析による載荷状態に則した地盤変形の把握

Loading Unit

Load Cell

Footing

Air Bag

Support

Piles

Transparent Wall

Transparent Acrylic Window

Ground Height 1200 mm

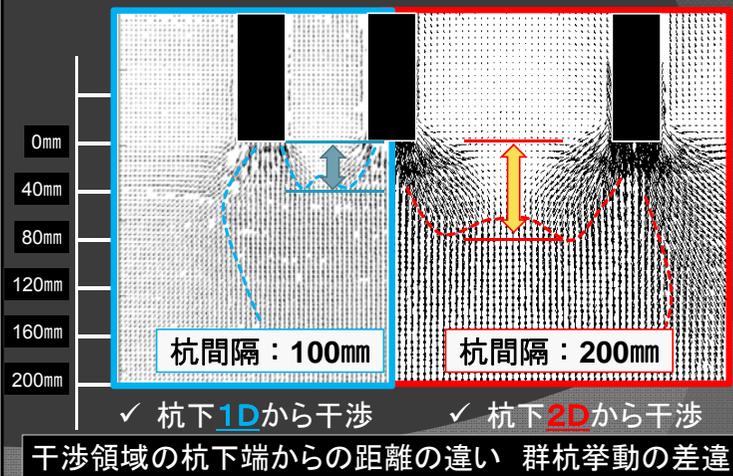
1000 mm

80 mm

Record by digital cameras

# PIV解析例 (降伏点前)

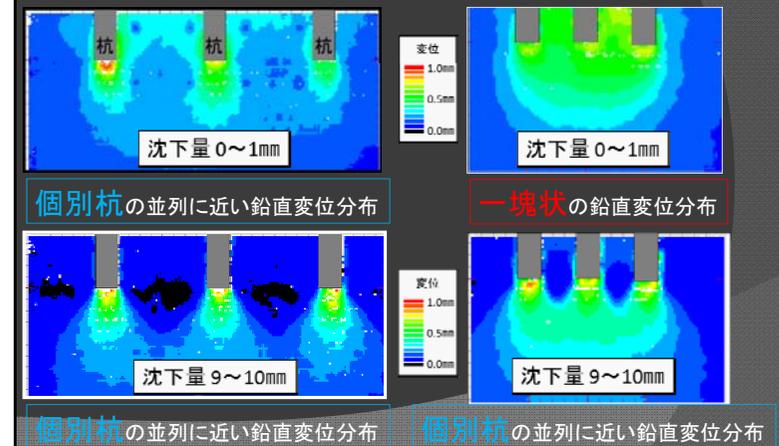
◆上載圧: 100kPa, 貫入量: 30~60mm

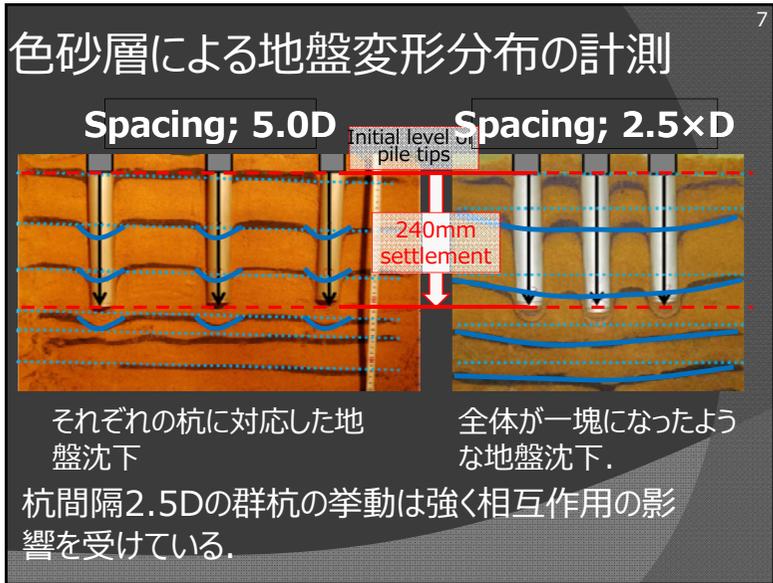
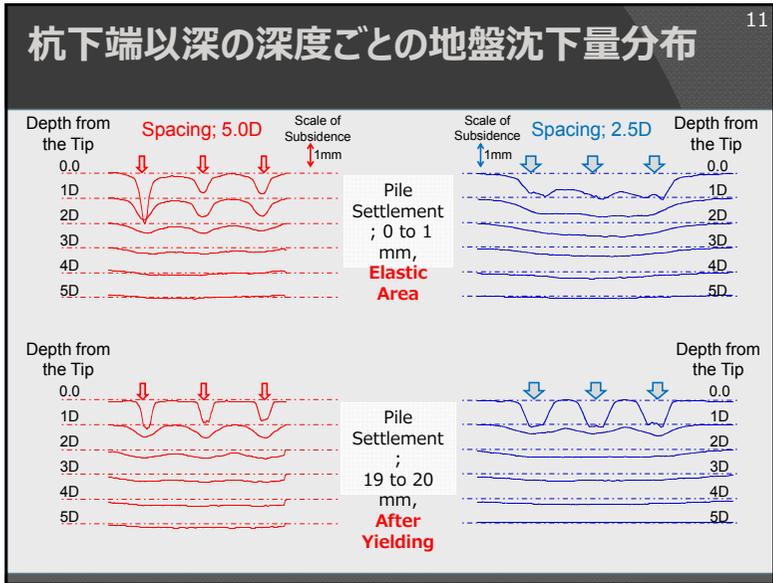
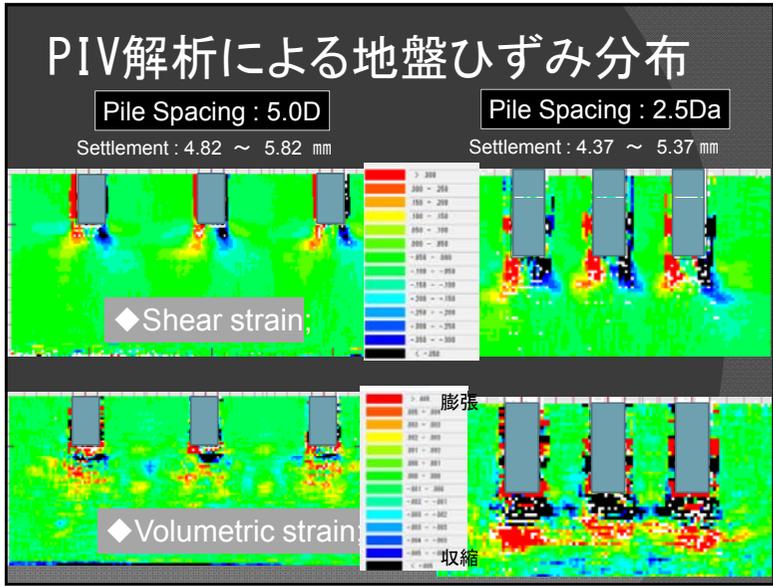
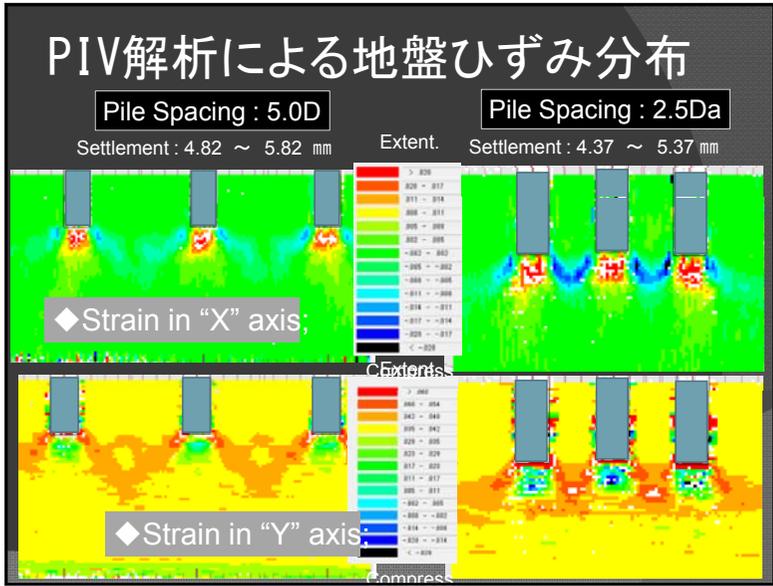


# PIV解析による鉛直地盤変位分布

杭中心間隔 5D (200mm)

杭中心間隔 2.5D (100mm)





## 研究委員会成果の普及活動予定

研究委員会活動期間：

平成24年5月～平成27年3月（予定）

委員会開始当初の目標

1年目：支部DS

2年目：支部DS

3年目：支部DS, 報告書の作成

## 各種サウンディング技術の液状化調査手法としての適用性に関する研究委員会

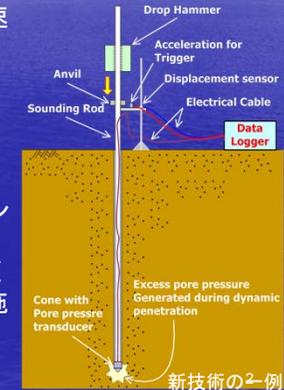
### 活動報告

公益社団法人 地盤工学会 関東支部  
 委員長 規矩大義【関東学院大学】  
 幹事長 利藤房男【応用地質(株)】

1

### 研究委員会の目的

- 従来、一般的に行われてきた液状化調査は、ボーリング、標準貫入試験、粒度試験を実施して、 $F_1$ 法により液状化を判定。これには費用が多くかかり、期間も比較的長くかかるという難点あり。
- これに対し、サウンディング調査は迅速、経済的な調査手法であり、最近の技術動向を踏まえると、地盤強度以外にも、**土質の区分、粒度特性の推定が可能**な付加価値の高いサウンディング技術が開発されている。
- 本研究委員会では、これらサウンディングの最新動向を国内外から抽出し、様々な観点から液状化調査法としての適用性を検討することで、今後数多く実施され则认为られる**液状化調査の迅速で効率的な実施に貢献する。**



### 研究委員会での検討内容

- 1) 液状化判定に有効な国内外のサウンディング技術資料の収集、整理
- 2) 抽出したサウンディング技術の液状化判定手法としての適用性の検討
- 3) 建造物の種類に応じた標準的なサウンディングによる液状化調査手法の検討

3

### 平成24年度の活動報告(1)

#### ■第1回委員会: 2012年7月27日、参加者26名

- 【話題提供】
- ①サウンディングに関する規格・基準改正の要点: 平林幹事
  - ②液状化に伴う戸建住宅の被害状況について: 伊集院委員

#### ■第2回委員会: 2012年11月13日、参加者21名

- 【WG報告】
- ①動的サウンディングに関する文献調査を実施し、一覧表に取りまとめた(28種のサウンディング)。特徴的な7試験の概要を取りまとめた。(WG1: 動的サウンディング)
  - ②スウェーデン系の7種類の調査法を取りまとめた。SWSの標準化、SWSを利用した土の採取法、摩擦音による土質判別に関して検討(WG2: 静的回転貫入サウンディング)
  - ③静的コーンの歴史的背景を確認した。(WG3: 静的サウンディング)

- 【話題提供】
- ①地下水水位測定法と土の連続試料採取技術: 金委員
  - ②三成分コーン貫入試験: 西村委員

4

## 平成24年度の活動報告(2)

- 第3回委員会:2013年2月18日、参加者13名
- 【2012年度検討における技術課題の整理】
  - ①土質分類
  - ②地下水位の測定
  - ③液状化強度の直接測定
  - ④「松、竹、梅」の調査方法に関して
  - ⑤現地実験の必要性
- 【話題提供】
  - ①ピエゾドライブコーン(PDC):吉澤幹事
  - ②スクリュードライバーサウンディング:田中幹事



5

## 文献調査(WG1)

刊行物・論文集等	調査年
地盤調査の方法と解説, その他のサウンディング	2004
浦安地盤調査一斉試験	2012
地盤調査・試験法の小型・高精度化に関する研究委員会報告書	2006
地盤工学会研究発表会発表講演集	2002~
土と基礎	2002~
Soil and Foundation	2002~
土木学会論文報告集	2002~
港湾技術研究所報告	2002~
港湾技術資料	2002~
土木研究所資料	1980~
日本建築学会大会学術講演梗概集	2002~
日本建築学会大会学術講演梗概集	1980~
鉄道総合技術研究所関連	1980~
Proceedings of The First International Symposium on Penetration Testing, ISOPT-1, Orlando	1988
Canadian Geotechnical Journal	2002~
Geotechnical Testing Journal (ASTM)	2002~
Proceedings of America Society of Civil Engineers	2002~

6

## 文献調査(WG1)

No.	試験名称	ハンマー		先端コーン		コーン径 (mm)	計測データ			発表年 (参考文献)	
		質量 (kg)	落下高 (mm)	径 (mm)	角度 (°)		貫入抵抗 <sub>0</sub>	自動計測	トリック測定		その他
1	簡易動的コーン貫入試験	5.0	500	25.0	60	18.0	100	—	—	—	2004
2	簡易動的コーン貫入試験(大型)	63.5	750	50.0	60	40.5	300	—	—	—	1988
3	簡易動的コーン貫入試験(中型)	30.0	300	30.0	60	33.0	200	—	—	—	1988
4	シートマチックラムサウンディング	63.5	500	45.0	90	32.0	200	—	○	—	1974
5	土質内挿し貫入試験	5.0	500	30.0	60	25.0	100	—	—	—	1988
6	Dynamic probing(Penetration Testing 1988)	8.0~63.5	20~76	22.5~70.0	30.0~90	20.0~45.0	○	—	—	—	1988
7	大型貫入試験	100.0	1500	外挿0.0	開口型	600	300	—	—	—	1988
8	貫入抵抗測定	—	—	外挿0.0	開口型	—	—	—	—	—	1980
9	サンプリング可能な軽量コーン試験	5.0	500	30.0	60	14.0	100	—	—	—	1990
10	パイプコーン貫入試験	8.0	574	20.0	60	14.0	100	—	—	—	2003
11	簡易動的コーン貫入試験(簡易型小型)	63.5	750	20.0,30.0	60	40.5	○	—	—	—	1991
12	簡易動的コーン貫入試験(簡易型小型)	3.0~6.0	150	25.0	?	25.0	—	—	—	—	1982
13	簡易動的コーン貫入試験(簡易型小型)	3.0~6.0	150	25.0	?	25.0	—	—	—	—	1982
14	簡易動的コーン貫入試験(簡易型小型)	3.0~6.0	150	25.0	?	25.0	—	—	—	—	1982
15	簡易動的コーン貫入試験(簡易型小型)	3.0~6.0	150	25.0	?	25.0	—	—	—	—	1982
16	ミニラム(小型動的貫入試験)	30.0	350	36.8	90	28.0	200	—	○	—	2010
17	小型貫入試験(SPT/SPTB)	22.0	441	外挿30.0	開口型	23.8	178	—	—	—	1997
18	ピエゾコーン貫入試験	—	—	外挿35.0	開口型	14.0	—	○	—	—	1997
19	Texas Cone Penetration Test(TCP)	77.1	607	76.0	60	?	—	—	—	—	2004
20	Soil Dynamic Cone Penetrometer (SDCP)	6.8	508	24.1	45	24.9	44	—	—	—	2007
21	Soil Dynamic Cone Penetrometer (SDCP)	30.0	300	30.0	30	28.0	171	—	—	—	2010
22	ラムダ(半動的動的コーン貫入試験)	63.5	500	45.0	90	32.0	200	—	○	—	2012
23	DCPT(半動的動的コーン貫入試験)	30.0	350	36.8	90	28.0	200	—	○	—	2012
24	PENNY(小型動的貫入試験)	30.0	200	25.7	90	20.0	100	—	○	—	2012
25	DCPT(半動的動的コーン貫入試験)	10.0	500	33.0	スクリュー	18.0	100	—	—	—	2012
26	DCPT(半動的動的コーン貫入試験)	5.0	500	25.0	60	18.0	100	—	—	—	2012
27	計測貫入試験	2.0~3.0	500	25.0	60	18.0	171	—	—	—	2012
28	Combined Penetrometer-TOR1 Mikazuki Probe	4.0	?	12.0	30	8.0	○	—	—	—	2012

7

## 液状化調査への適用性(WG1)

### No.8 振動式貫入試験 (土木研究所資料第2856号, 1990.)

◆先端コーンにバイブレータを内蔵

◆静的貫入と振動貫入を実施

◆振動による貫入抵抗低下度  $D$

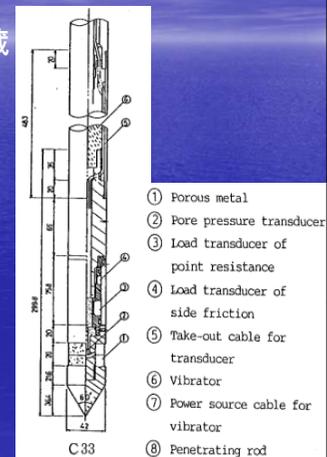
$$D = (Q_c^s - Q_c^v) / Q_c^s$$

$Q_c^s$ : 静的貫入抵抗値

$Q_c^v$ : 振動貫入抵抗値

◆液状化強度  $\tau$  (kgf/cm<sup>2</sup>)

$$\tau = 0.2\sigma_v'^2(1-D)^2 - (0.144/(\sigma_v'+0.4)) + 0.3$$



C-33

## 静的回転貫入(WG2)

- 下記に示す試験法および関連事項について、調査を実施した。
- ①SWS試験
- ②サンプリングサウンディング試験
- ③摩擦音を利用したスウェーデン式サウンディング試験
- ④スクロードライバーサウンディング試験 (SDS)
- ⑤NSWS (Nippon Screw Weight System)
- ⑥二重管スウェーデン式サウンディング
- ⑦SWS試験孔を利用した地下水位測定法
- ⑧土の連続試料採取技術

9

## 静的回転貫入(WG2)

- 【スウェーデン式サウンディングの現状(1)】
- SWS試験は、手動機、半自動機、自動機と3種類の試験機があり、他のサウンディングと比べ特殊な環境であり、実務においてはSWS試験の約90%が自動機で実施。その一方で、JIS規格では、自動機の使用は認められているが、SWS試験の基準化は手動式が基となり制定されているため、自動機における自沈荷重の取扱などが不明確。
- 稲田式による換算M値は、換算式が提案された時代に用いられたスクロードポイントの形状が現状のJIS規格のスクロードポイントの形状と異なることから、スクロードポイント間の相関性を確かめる必要がある。

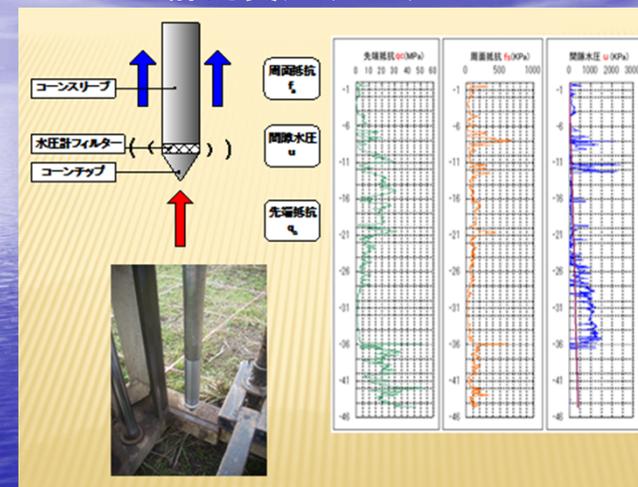
10

## 静的回転貫入(WG2)

- 【スウェーデン式サウンディングの現状(2)】
- SWS試験における土質判別は、既存の周辺の土質データや微地形分類および試験者の感触によって、参考土質として判別されるが、液状化判定を行う上では不十分。液状化判定を行う際は、ロッドにサンプラーを取付けSWS試験孔を利用して土を採取する必要がある。しかし、連続的に採取できない点や特に地下水以下では砂の採取が難しく精度に欠ける場合がある。
- 【静的貫入回転方式によるサウンディング試験を用いた液状化予測方法として下記の方法が考えられる】
- ①換算M値および試験孔を使用した地下水位の検知、サンプリングにより $f_c$ 値を求める $f_c$ 法
- ②換算N値および試験孔を使用した地下水位の検知、サンプリングによる簡易判定(小規模構造物設計指針簡易法)と微地形分類による判定をあわせて行う方法。

11

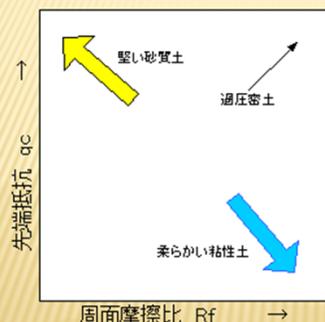
## 静的貫入(CPT)WG3



12

## 静的貫入(CPT)WG3

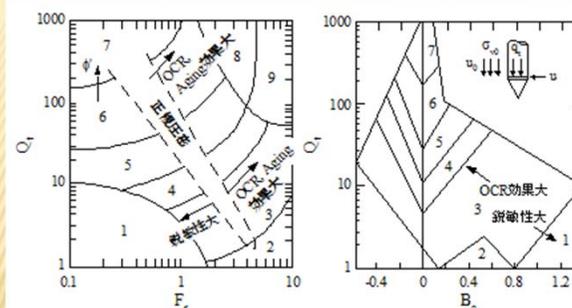
### 基本的考え方



CPTによる土質分類は、強度性状に基づいた分類であり、ボーリングの目視・粒度に基づいた分類とは基本的に異なる。

13

## 静的貫入(CPT)WG3



1. 鋭敏粘土
2. 有機質土～PEAT
3. 粘土～シルト質粘土
4. 粘土混じりシルト～シルト質粘土
5. シルト混じり砂～砂質シルト
6. シルト質砂～きれいな砂
7. 砂～硬混じり砂
8. 非常に硬質な砂、粘土混じり砂
9. 非常に硬質な細粒土

Robertson (1990)

14

## 平成24年度 主要な活動成果

- ①ワーキングごとに、国内外の論文・報文等からサウンディングの論文リストの作成、一部論文収集を行った(ワーキング活動の成果)。
- ②委員会を3回開催し、上記情報の共有を行うとともに、技術的課題に対して議論を行った。
- ③代表的なサウンディング(三成分コーン、スウェーデン、スクレイドライバーサウンディング、ピエゾドライブコーン)の話題提供を行い、技術的課題に対して議論を行った。
- ④地盤調査のJIS・ISOの動向の最新情報の共有を行った。



15

## 今後の主要な課題(1)

①代表的なサウンディング技術の選定と液状化判定に関わる課題の検討

### ◆動的コーン

- ・土質分類(間隙水圧測定、音)
- ・打撃効率と周面摩擦補正の問題点
- ・地下水位の測定
- ・ダイレクトに液状化強度を推定
- ・PDCの適用性

### ◆三成分コーン

- ・土質分類(ロバートソンの日本の土への適用性)
- ・排水強度(qt)から液状化強度(非排水強度)推定時の問題点
- ・地下水位の測定
- ・ダイレクトに液状化強度を推定
- ・RIコーン、サイズミックコーンの適用性

### ◆スウェーデン式サウンディング

- ・土質分類(サンプリング併用、音)
- ・自沈時、NswからN値推定の問題点(周面摩擦含む)
- ・地下水位の測定
- ・SDSの適用性



16

## 今後の主要な課題(2)

### ②松竹梅の調査手法の検討

- 例え、【松:三成分+a(RI、サイズミック)】、【竹:三成分】、【梅:機械式コーン】
- 動的、静的貫入、静のごとに、松竹梅の調査方法を検討する。
- 調査目的、対象物に応じた、調査方法の選定フローの検討
- 直接、液状化強度が推定できないかは、重要な課題。やはり、ボーリング・サンプリング・液状化試験が必要か？

### ③ハード面の検討

- 貫入能力(必要な貫入長、建築5m、15m?土木20m?港湾では20m以深の場合あり)の検討。
- 施工性(マシンの大きさ、自走などの機動性、静的の場合反力装置)の検討。
- 機材破損・故障への対応検討。



17

## 現場一斉試験を実施します

- 日時:平成25年11月末頃~12月中旬
- 場所:利根川右岸河川敷(場所交渉中:3.11で液状化が発生した場所)
- 調査内容:基本ボーリング2本(国交省研究助成金を活用)
  - NO1孔(L=20m程度、0.5mピッチSPT、全試料粒度分析)
  - NO2孔(L=20m程度、乱れの少ない試料採取、繰返し三軸試験)
- ボーリング孔周辺で各種サウンディングを実施(手弁当で参加者を募集する)。
- 調査成果は共有し、学会等発表を促進する。本成果を基に委員会の最終成果を取りまとめる。

18

# 薬液注入工法の設計・施工法および試験法に関する研究委員会

## 活動報告

幹事 佐々木隆光（強化土エンジニアリング㈱）

1

## 研究委員会の活動方針(背景や目的)

- 平成22年度～23年度「薬液注入工法を用いた地盤改良技術の今後の展開に関する調査検討会」

1. 注入材・注入工法の現状把握と整理
2. 注入材の基本的な性質による類型化と対応する性能に関する整理
3. 既存施設の延命化に関する設計・施工法に関する調査

### 検討会の結果(例えば・・・)

1. 注入材の耐久性を評価する試験方法・基準の必要性
  2. 液状化対策・沈下修正などの既設構造物の延命化に関わるガイドラインの必要性
  3. コストダウン(施工法・設計法)の可能性の検討
  4. 用語の定義
- 平成24年度より研究委員会として発足

2

## メンバー構成

会務	氏名	所属	会務	氏名	所属
委員長	末政 直晃	東京都市大学	委員	新坂 孝志	三信建設工業株式会社
幹事 WG-4リーダー	佐々木 隆光	強化土エンジニアリング株式会社	WG-5リーダー	高田 徹	株式会社設計室ソイル
委員	赤木寛一	早稲田大学	委員	竹内 仁哉	日特建設株式会社
WG-6リーダー	石井 裕泰	大成建設株式会社	委員	利田 靖治	東曹産業株式会社
委員	福川 雄宣	株式会社大林組	委員	渡邊 陽介	ケミカルグラウト株式会社
委員	今井 敬介	株式会社グラウト工業	委員	羽田 哲也	ライト工業株式会社
委員	江藤 政継	個人会員	WG-3リーダー	林 健太郎	五洋建設株式会社
WG-2リーダー	大野 康年	東亜建設工業株式会社	委員	深田 久	株式会社不動テトラ
委員	岡田 和成	日本基礎技術株式会社	委員	水野 健太	若築建設株式会社
委員	小山 忠雄	地盤注入開発機構	委員	本橋 俊之	株式会社大阪防水建設社
委員	笠間 清伸	九州大学大学院工学研究院	WG-1リーダー	安井 利彰	前田建設工業株式会社
委員	小峯 秀雄	茨城大学	委員	館田 哲也	鹿島建設株式会社
委員	澤田 亮	公益財団法人鉄道総合技術研究所	オブザーバー	阿部 聡	茨城大学

3

## 委員会活動報告

平成24年 5月28日 研究委員会準備会  
 平成24年 7月 2日 第一回研究委員会(課題の整理)  
 平成24年 8月27日 第二回研究委員会(WG設立)  
 平成24年10月15日 第三回研究委員会(WG活動報告)  
 平成25年 1月28日 第四回研究委員会(WG活動報告)  
 平成25年 6月 6日 第五回研究委員会(WG活動報告)  
 平成25年 9月12日 第六回研究委員会(WG活動報告)  
 平成25年12月 2日 第七回研究委員会開催予定

WG	目的
WG1 改良設計	(1)液状化強度比( $R_{c-30,5\%}$ )以外で、 <b>薬液注入改良土の特性を考慮した設計</b> (液状化対策)および <b>品質管理</b> の検討
WG2 注入設計	(1)薬液注入工法の <b>適用地盤に関する検討</b> (特に礫質地盤への適用性に関して) (2)液状化対策を目的とした場合の <b>注入率と改良率</b> の検討
WG3 施工	(1) <b>施工方法と品質</b> に関する調査・研究 (2) <b>注入時間とゲルタイム</b> の関係 (3)事後調査方法に関する調査・研究
WG4 試験法	(1) <b>試験条件が改良効果</b> に及ぼす影響の把握(作製方法・拘束圧) (2) <b>耐久性試験方法の確立</b> (シリカの溶脱、体積変化) (3) <b>促進試験の検討</b> (温度:アレニウス、水交換:シリカの溶脱)
WG5 沈下修正	(1)注入を用いて建物を <b>沈下修正する工事を実施する業者の多くは、中小規模の業者で独自の設計施工法に基づき実施されている</b> 。これらを分析・整理し、課題を抽出する。 (2)沈下修正注入メカニズムの検討。
WG6 用語の定義	(1)薬液注入の品質、施工を検討する上で、 <b>あいまいになりうる用語・表現を洗い出す</b> 。 (2)それらの用語、表現の利用状況を整理する。 (3)可能なものについては、 <b>定義化を図る</b> 。

4

## 研究委員会成果の目標

- 薬液改良土の特性を考慮した設計法の提案  
→性能設計・安心・コストダウン
- 耐久性(性能)試験方法の確立  
→開発目標の明確化  
注入材の選択基準(現在300種類に及ぶ)
- 品質・管理ガイドラインの提案  
→品質の向上・安心

5

## 進捗状況 WG-1 改良設計 では・・・。

- 目的:レベル2地震動に対する性能設計のガイドライン作製
- 活動進捗
  1. 薬液改良体の改良特性・・・粘り強い、再圧密度が少ない(第5回研究委員会)
  2. 液状化対策としての薬液注入工法の現行設計法・マニュアルの整理(第6回研究委員会)
- 今後の活動
  1. 性能設計事例の収集→文献調査・アンケート調査
  2. 各解析モードにおいて薬液改良体の改良特性をどのようにモデル化するか!?

6

## 進捗状況 WG-6 用語の定義では・・・。

- 目的:薬液注入工法において品質・施工を検討する上であいまいになりうる用語・表現を洗い出し、それらの利用状況を整理し、可能なものについては定義化する。(例えば・・・、特殊シリカ・特殊水ガラス)
- 整理方法の方針  
素材、加工、処理、耐久性性能(定量的)をもとに定義化する。
- 今後の課題
  1. 商標の取扱い
  2. 定量的評価が可能か!?

7

# 地盤リスクと法・訴訟等の 社会システムに関する事例研究 委員会活動報告

地盤リスクと法・訴訟等の社会システムに関する  
事例研究委員会

顧問: 日下部治 (茨城高専)  
委員長: 稲垣秀輝 (環境地質)  
副委員長: 伊藤和也 ((独)労働安全衛生総合研究所)  
幹事長: 渡邊康司 (大林組技術研究所)

1

## 研究委員会の活動方針

2008年: 地盤工学におけるリスクマネジメントに関する(事例)研究委員会(委員長: 日下部治)

➡ 社会システムとしての地盤工学の有るべき姿を明確にし、従前まであまり検討されていなかった法律や裁判といった法曹界, 不動産業界, 保険業界を分野横断的に地盤リスクと言う観点から研究活動を実施

### 本研究委員会

前身委員会で残された課題に加えて、現在直視しなければならない宅地地盤の問題も含めて下記の項目に関して検討

1. 判例と地盤リスクに関する研究
2. 法令と地盤リスクに関する研究
3. 宅地地盤の品質確保のための研究
4. 地盤の脆弱性に関する研究

2

## メンバー構成

役職	氏名	所属
顧問	日下部 治	茨城工業高等専門学校
委員長	稲垣 秀輝	株式会社地盤地質
副委員長	伊藤 和也	独立行政法人労働安全衛生総合研究所
幹事長	渡邊 康司	株式会社大林組技術研究所
幹事	大塚 龍人	株式会社土質リサーチ
幹事	新本 展	關西国立大学
幹事	吉岡 和広	岩崎税理士法律事務所
幹事	上野 誠	インフィニティコンサルティング株式会社
委員	藤田 康也	株式会社ヒュージェック
委員	中山 健二	川崎地質株式会社
委員	岩崎 公隆	基礎地盤コンサルティング株式会社
委員	大日方 尚巳	株式会社近代設計
委員	小嶋 茂人	株式会社ファーストフロア
委員	笠倉 剛	緊急建設株式会社技術研究所
委員	藤田 晋	アリア法律事務所
委員	相田 隆夫	緊急建設株式会社
委員	渡部 晃一	独立行政法人労働安全衛生総合研究所
委員	伊藤 潔	中央建設株式会社中央技術研究所
委員	河合 敏男	河合敏男法律事務所
委員	谷合 隆三	谷合隆三法律事務所
委員	相原 大藏	関東学院大学
委員	西丸 かずさ	インフィニティコンサルティング株式会社
委員	赤木 晃一	早稲田大学
委員	中村 裕明	株式会社地盤地質環境研究所
委員	金田 潤二	日本地質環境株式会社
委員	斎藤 真七郎	高倉工業株式会社
委員	内山 剛敏	株式会社都市・地盤研究所
委員	金田 一広	株式会社竹中工務店
委員	高田 敏夫	長寿地質株式会社
委員	水野 二十一	緊急建設株式会社
委員	片岡 英夫	緊急建設株式会社
委員	小林 浩	朝日建設株式会社
委員	今村 達平	アリア法律事務所
委員	武田 祥徳	三原建設工業株式会社
委員	千塚 晃平	岩崎税理士法律事務所
オブザーバー	藤原 充夫	高知大学

### メンバー構成

・顧問: 日下部 治 (茨城高専)  
・委員長: 稲垣 秀輝 (環境地質)  
・副委員長: 伊藤 和也  
((独)労働安全衛生総合研究所)  
・幹事長: 渡邊 康司  
(大林組技術研究所)  
・幹事: 4名、委員: 27名  
オブザーバー: 1名 により構成

### 活動期間

2013年4月～2016年3月

3

## 委員会活動報告

2013.5.22: 準備会開催

2013.5末: 委員公募

2013.7.11: 第1回委員会開催

2013.9.10: 第2回委員会開催

2013.11.15: 第3回委員会開催予定

・以下の4項目に関してWGを発足

- ①判例の研究, ②法令の研究, ③宅地地盤の品質確保のための研究, ④地盤の脆弱性に関する研究
- ・話題提供を中心に研究テーマの検討・絞り込み  
絞り込まれたテーマについては、具体的な作業を実施

4

## 研究委員会成果の活動予定

### 活動計画

1年目:

- ・話題提供を中心に研究テーマの検討・絞り込み
- ・絞り込まれたテーマについては、具体的な作業を実施

2年目:

- ・各テーマの検討およびまとめ
- ・市民フォーラム
- ・研究発表会でのセッション企画(DS)

3年目:

各テーマの成果の公表

(学会誌, シンポジウムの開催, 書籍出版等)

研究委員会は2~3カ月に1回程度開催

上記の計画が達成できるように活動していく予定

5