

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ーを交えたディスカッションを行っています。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・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
渡邊 康司【大林組 技術研究所】

2. 研究委員会・成果普及活動委員会からの活動報告

- ・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 佐々木隆光【強化土エンジニアリング】

- ・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】

- ・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【東京都市大学】

- ・歴史遺産に関する今後の地盤工学研究の方向性検討研究委員会

幹事 藤井幸泰【深田地質研究所】

- ・地盤情報を活用した首都直下型地震への対策検討委員会

幹事長 清木隆文【宇都宮大学】

- ・極大地震時における表層地盤の強い非線形現象とその影響に関する

研究委員会

幹事 金田一広【竹中工務店】

3. 意見交換（ディスカッション）

【JGS関東支部】 研究委員会グループ紹介

(株)大林組 技術研究所
渡邊 康司

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	青木 雅路	(株)竹中工務店
リーダー幹事	渡邊 康司	(株)大林組
幹事	藤井 幸泰	(公財)深田地質研究所
幹事	清木 隆文	宇都宮大学
幹事	佐々木 隆光	強化土エンジニアリング(株)
幹事	金田 一広	(株)竹中工務店
幹事	利藤 房男	応用地質(株)

研究委員会のタイプ

- ・研究委員会
与えられた研究テーマについて調査・研究活動を行なう。
活動期間は原則3年間。
(成果普及の活動のために活動期間を延長できる。)
- ・調査検討委員会(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と判断された場合に、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)
特別に時限付きで対応する必要がある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など)

活動中の研究委員会

- ・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
- ・地盤情報を活用した首都直下型地震への対策検討委員会
- ・極大地震時における表層地盤の強い非線形現象とその影響に関する研究委員会
- ・活動中の調査検討委員会
- ・歴史遺産に関する今後の地盤工学研究の方向性検討委員会
- ・普及活動中の研究委員会(成果普及活動委員会)
- ・各種サウンディング技術の液化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

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（強化エンジニアリング㈱）

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

メンバー構成

役職	氏名	所属	役職	氏名	所属
委員長	末改 直晃	東京都大学	委員	澤田 亮	公益財団法人鉄道総合技術研究所
幹事	佐々木 隆光	強化エンジニアリング株式会社	委員	新坂 孝志	三信建設工業株式会社
WG4リーダー	佐々木 隆光	強化エンジニアリング株式会社	委員	高田 徹	株式会社設計室ソイル
委員	赤木 第一	早稲田大学	WG5リーダー	竹内 仁哉	日特建設株式会社
委員	阿部 聡	鹿島建設株式会社	委員	利田 靖治	東亜産業株式会社
WG6リーダー	石井 裕義	大成建設株式会社	委員	羽田 哲也	ライオン工業株式会社
委員	堀川 雄直	株式会社大林組	委員	林 健太郎	五洋建設株式会社
委員	今井 敬介	株式会社クラウト工業	WG3リーダー	深田 久	株式会社不動テトラ
委員	宇野 浩樹	大成建設株式会社	委員	水野 健太	若葉建設株式会社
委員	江藤 政徳	江藤技術士事務所	委員	本橋 俊之	株式会社大阪防波建設社
WG2リーダー	大野 康年	東亜建設工業株式会社	委員	前田 建樹	工業株式会社
委員	岡田 和成	日本基礎技術株式会社	WG1リーダー	安井 利彰	前田建設工業株式会社
委員	小山 忠雄	地盤注入開発機構	委員	鶴田 哲也	鹿島建設株式会社
委員	笠間 清伸	九州大学大学院工学研究院	委員	渡邊 剛介	ケミカルテクト株式会社
委員	小室 秀雄	早稲田大学			

委員会活動内容

WG	目的
WG1 液状化対策	(1)液状化強度比($R_{50,95}$)以外で、 薬液注入改良土の特性を考慮した設計 (液状化対策)および 品質管理 の検討
WG2 注入設計	(1)薬液注入工法の 適用地盤 に関する検討(特に地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 注入率 と 改良率 の検討
WG3 施工	(1) 施工方法と品質 に関する調査・研究 (2) 注入時間とゲルタイム の関係 (3)事後調査方法に関する調査・研究
WG4 試験法	(1)試験条件が改良効果に及ぼす影響の把握(作製方法・拘束圧) (2)耐久性試験方法の確立(シリアの溶解、体積変化) (3)促進試験の検討(温度: プレニウス、水交換: シリカの溶解)
WG5 沈下修正	(1)注入を用いて建物を沈下修正する 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 。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、 あいまいになりうる用語・表現を洗い出す 。 (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、 定義化を図る 。

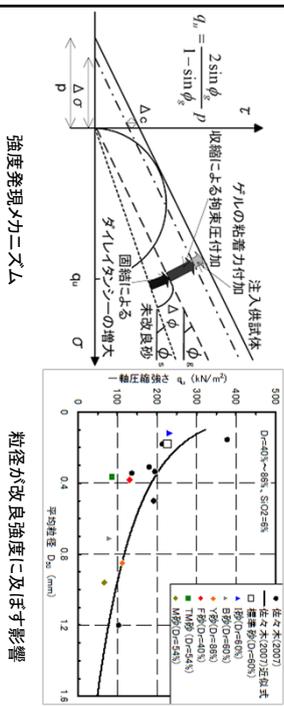
委員会活動成果



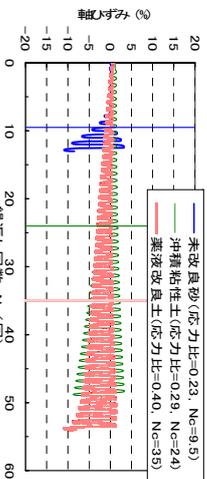
- ・活動報告書作製 241ページ 2,500円
- ・330冊製本(完売)
- ・2015年6月5日 委員会活動報告(成果普及活動)
- ・同日、シンポジウム開催(口頭発表12編)
- ・参加者92名

- 目次
1. 薬液注入改良体の設計
 2. 注入設計に関する調査・検討
 3. 施工に関する調査・検討
 4. 試験法に関する調査・研究
 5. 沈下修正注入
 6. 用語に関する調査・検討

薬液注入による改良効果について

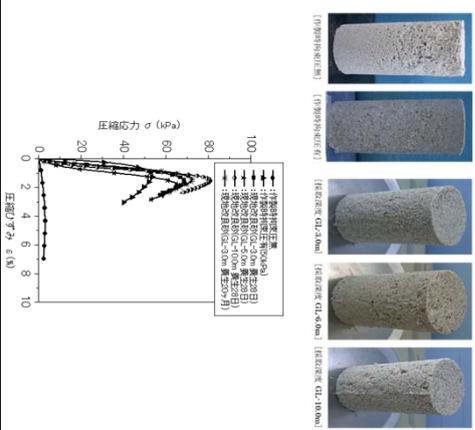


薬液注入による改良効果について



水野ら

薬液注入による改良効果について



岡ら

ゲルタイムが改良体の形状に及ぼす影響

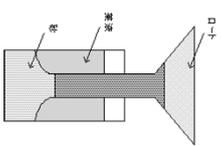
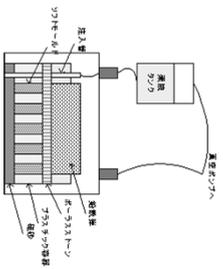
CASE	CASE1	CASE2	CASE3	CASE4
ゲルタイムが長すぎる	ゲルタイムが長い	ゲルタイムが丁度良い	ゲルタイムが短い	
				
固化形状				
ゲルタイム	ゲルタイム>>注入時間	ゲルタイム>注入時間	ゲルタイム=注入時間	ゲルタイム<注入時間
特性	薬液が流下し、目視範囲に改良体が広がらない	薬液が流下し、目視範囲に改良体が広がる	注入終了後、すぐに固結するが、改良体の品質が高い	改良範囲は十分だが、地表面の変形の恐れがある (CASE2と同様)

林ら

まとめと今後の予定

- ・報告書内容
最新の研究事例・検討結果
アンケート調査結果
- ・今後の予定
各機関でのさらなる研究・検討
出前講演(要請に応じて)
オンラインでの報告書販売

一斉試験による供試体作製方法の検討

作製機関	全データ	A				B		C		D		A-E 混合法 締固め
		締固め	締固め	浸透法	空中落下	締固め	浸透法	空中落下	締固め	浸透法	空中落下	
作製方法		なし	あり	なし								
薬液飽気		なし	あり	なし								
平均値	232kN/m ²	159 kN/m ²	214 kN/m ²	276 kN/m ²	302 kN/m ²	226 kN/m ²						
変動係数	25.8%	7.2%	16.2%	11.1%	4.1%	25.9%	25.9%	25.9%	25.9%	25.9%	25.9%	
供試体本数	113本	15本	15本	16本	16本	14本	14本	14本	14本	14本	53本	

委員会成果の最終報告

各種サウンディング技術の液化化調査手法
としての適用性に関する研究委員会

(関東支部：2012年度～2014年度)

1

委員会の目的と検討内容

【目的】

サウンディングの最新動向を国内外から抽出し、様々な観点から液化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ると考えられる**液化化調査の迅速で効率的な実施に貢献する。**

【検討内容】

- 1) 液化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化化判定手法としての適用性の検討

2

委員会の活動実績と成果

【委員会の開催】

平成24年度～26年度で、合計8回開催

ローキング活動逐次実施

ローキング名	対象としたサウンディング	ローキングリーダー
WG1	動的貫入試験	梶垣 大輔 (関東学院大学)
WG2	回転貫入試験	末政 直晃 (東京都立大学)
WG3	静的貫入試験	菊池 憲昭 (東京理科大学)

【千葉県香取市現場実験】

平成25年12月2日～12月13日、サウンディングは24社が参加

【成果報告】

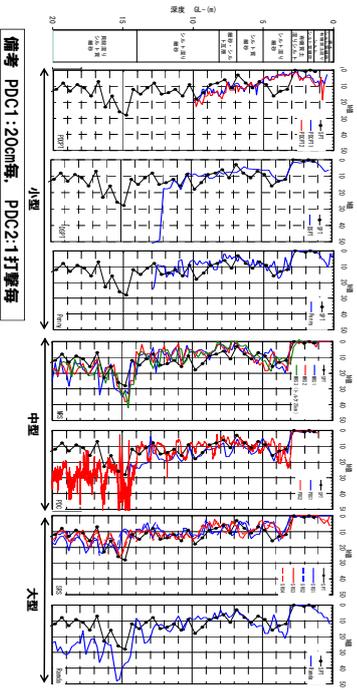
第50回地盤工学研究発表会のDS-9で発表、討議
発表会のCDIに最終報告書を取めるとともに、関東支部のホームページにアップする予定

3

① 動的貫入試験 (WG1)

4

N 値の推定

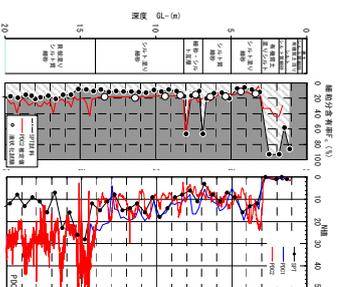


- 小型: M_0 値は, GL-10m~12mまではN値と比較的調和的
- 中型: M_0 値は, GL-14mまではN値と比較的調和的
- 大型: M_0 値は, GL-20mまでN値と比較的調和的

5

土質判別(細粒分含有率の推定)

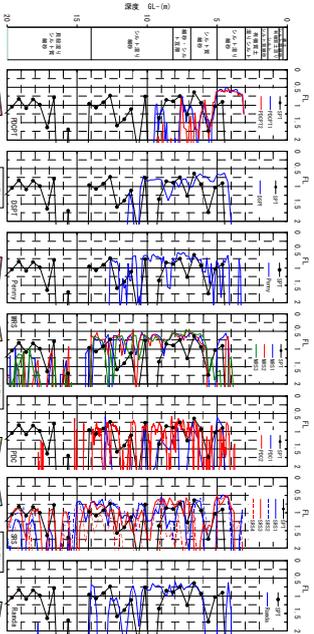
- (1) ヒエソトライアコン(PDC)
 - 間隙水圧から F_c を推定
- (2) その他のサンデインダ
 - 簡易サンプリング
 - 扉開閉式サンプラー
 - 手動式バイブロサンプラー
 - 粒度試験



6

液状化判定 (F値)

基準: 建築 地表面最大加速度: 200gal



備考 PDC以外のサンデインダ: 細粒分含有率は、標準貫入試験の粒度試験結果を使用
PDC1: 200cm毎, PDC2: 1打撃毎

7

まとめ: 動的貫入試験 - 適用範囲 -

深度	液状化判定 (F法)	細粒分含有率の推定
GL±0m	N値の推定	
GL-5m	・ DPL (L&H) 規定196kN/m ² 相当以上の貫入装置 PDCPT等	・ 扉開閉式サンプラー ・ 手動式バイブロサンプラー ・ PDC
GL-10m	・ DPM (Moldham) 規定98kN/m ² 相当以上の貫入装置 MRS等	・ PDC
GL-15m	・ DPSH (Super heavy) 規定196kN/m ² 相当以上の貫入装置 SRS等	・ PDC
GL-20m		

- N値推定の精度向上
 - ① ロットのトルク計測による周面摩擦補正
 - ② ドライインハンマーのエネルギー補正
- 土質判別(細粒分含有率)の精度向上
 - ① PDCは、間隙水圧応答から F_c を推定(精度の向上が必要)
 - ② 簡易サンプリングは、サンプリングの品質とGL-10m以下が課題

8

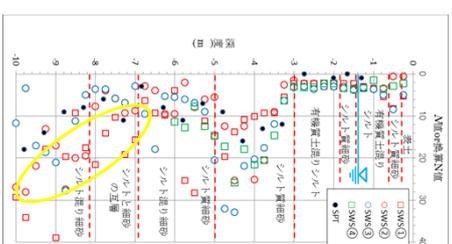
② 回転貫入試験 (WG2)

9

手動式SWSと各種機械式SWSとの整合性

本試験で用いた試験機種

Case名	試験装置	形式
SWS ①	ジョウカラIII	自動
SWS ②	SST-100NXE-2S II	自動
SWS ③	JS-SWS-I	半自動
SWS ④	手動SWS	手動

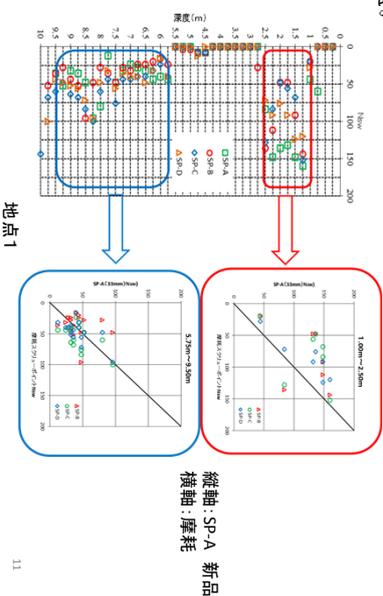


- ・機械種毎の傾向は明確にはならなかったが、総じて標準貫入試験により得られたN値よりも高い値を示す傾向にある。
- ・深度補正やロット周囲摩擦の影響を考慮していないため、深い層では換算N値が高くなる傾向にある。
- ・上記の事項を考慮して深度補正やロット周囲摩擦の影響を加味したN値の推定式の構築が必要となる。

10

スクリーポイント摩擦具合の比較

- ・新品のスクリーポイントよりも摩擦スクリーポイントの方が貫入しやす傾向を示した。
- ・スクリーポイントの摩擦具合によっては、N値の推定値を過大・過小評価する恐れがある。



11

まとめ：回転貫入試験

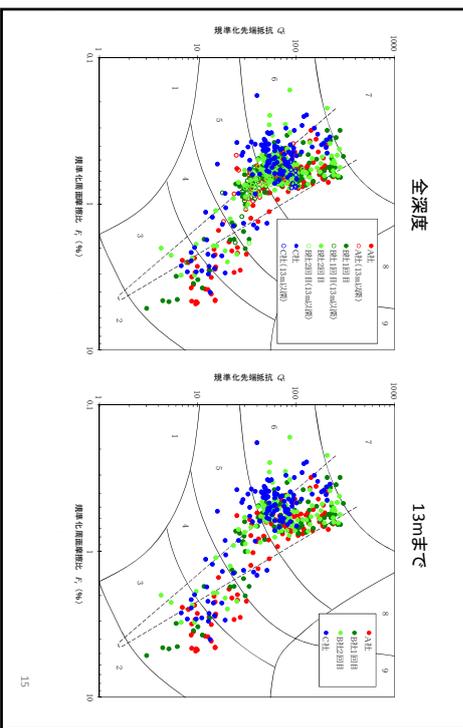
- ・現在、スウェーデン式サウンデンズ試験を代表とした回転貫入試験においては、土質の判別や地下水位の計測が行えないため、方法による液状化判定は回転貫入試験単独では出来ない。
- ・スウェーデン式サウンデンズ試験孔を利用した様々な簡易サンプリング手法および地下水の測定方法が数多く提案されているが液状化の発生が考えられるような緩い砂地盤では、SWS孔が閉塞することが多く地下水位の計測およびサンプリングが難しい場合がある。そのような場合においても見誤らない地下水位測定法およびサンプラーを選択することが重要である。
- ・スウェーデン式サウンデンズ試験孔における液状化判定の精度を向上させるためには、手動式の試験結果と機械式の試験結果との整合性を検討し、提案式の合理化や高度化を図ることも周辺技術を併用して実施する必要がある。

12

③ 静的貫入試験 (WG3)

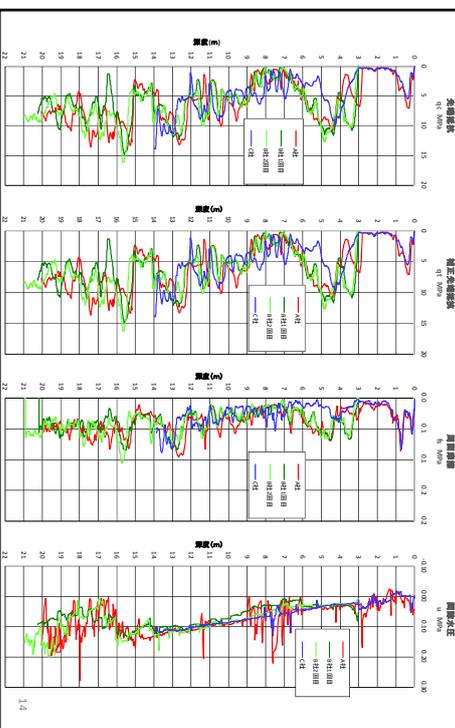
13

土質性状分類結果 (Robertsonの方法)



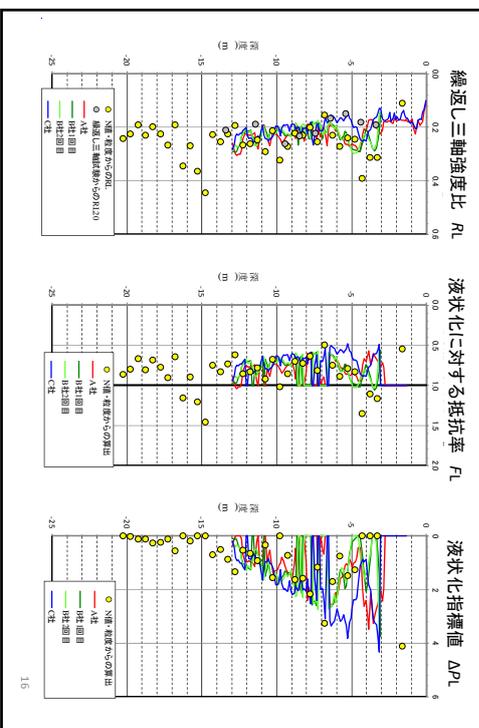
15

香取市現場実験 機種の違いによる測定結果の違い



14

液状化判定結果 (道路橋示方書)



16

まとめ：静的貫入試験（CPT）

- 機種による測定結果（先端抵抗，周面摩擦，間隙水圧）の違い
- 調査位置の違いによる土層構成の違いとみられる相違
- 全体的な傾向は，良く一致
- Robertsonによる土質性状分類
- 機種によらず，ほぼ同様な分類
- 標準貫入試験試料による粒度試験結果とほぼ整合
- 液化化判定結果
- M 値及び粒度試験結果から求めたものと良く一致

17

3年間の委員会活動に参加していただいた方、手弁当で現場実験に参加していただいた方に、感謝いたします。

18

活動方針(目的)

「地盤リスクと法・訴訟等の社会システムに関する研究委員会」

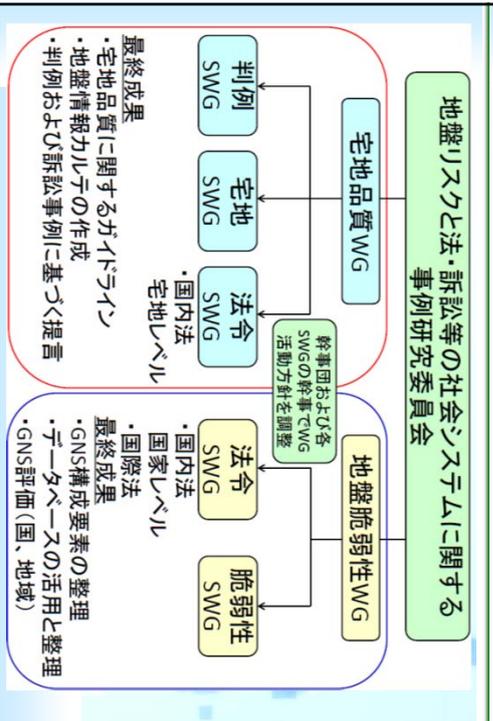
前身委員会で残された課題に加えて、現在直視しなければならぬ宅地地盤の問題も含めて下記の項目に関して検討

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

現在まで、13回の委員会を実施

第1回	平成25年7月11日	第6回	平成26年6月13日	第11回	平成27年4月17日
第2回	平成25年9月10日	第7回	平成26年8月27日	第12回	平成27年7月8日
第3回	平成25年11月15日	第8回	平成26年10月14日	第13回	平成27年9月10日
第4回	平成26年1月24日	第9回	平成26年12月17日		
第5回	平成26年4月11日	第10回	平成27年2月12日		

委員会活動状況



活動報告

1. 話題提供

→ 各分野の委員の話題提供により、問題点の抽出・共有化をはかった

2. ワーキンググループ活動

→ 2つのワーキンググループ(5つのサブワーキング)にて活動

- (1) 宅地品質WG
判例・宅地品質・法令 サブWG
- (2) 地盤脆弱性WG
脆弱性・法令 サブWG

委員会活動報告(進捗状況)

① 宅地品質WG

(1) 自治体の条例および技術指針の収集・整理
宅地安全性確保に関して、各自治体の条例や技術指針類の整備状況を把握することを目的として、情報提供依頼書を送付し関連資料の収集を行なっている。

(2) 地盤情報シート

宅地地盤の品質を確保する際に必要となる地盤情報シートに関して検討を開始した。地盤情報シートに記載すべき項目を検討し、地盤情報シートの整理を進める。

(3) 判例データベース

現在、宅地に関する判例を50例程度収集した。今後、収集した判例を分析し、データベース化を図る。判例を分析し、宅地品質確保に関するガイドラインに記載すべき項目の洗い出しを行なう。

成果① 「宅地地盤の品質確保に関するガイドライン」
成果② 「地盤情報シート」の整備

委員会活動報告(進捗状況)

②脆弱性評価WG

(1) 自然災害に対する国土安全性指標の整理

自然災害に対する安全性指標(GNS)の評価方法を確立することを目的として、国連レポート等の既往Indexの整理を進めた。また、GNSの指標算出方法や世界の様々の国のGNSと日本の位置づけについても検討を行い、試行的に都道府県別のGNSを算出・公開した。

(2) 法令の整理

GNSの評価においては、関連する法令も数多くある。そこで、関連する法令を収集・整理するとともにGNS評価への反映を検討している。ここで、脆弱性WGでは、国際法に着目して整理を進める。

成果① 自然災害に関する国土の安全性指標

GNS(Gross National Safety for Natural Disasters)
 ・都道府県版(GNS2015)

<http://www.jiban.or.jp/kantou/group/pdf/GNS2015.pdf>



研究委員会成果の今後の活動予定

研究委員会活動期間:

平成25年7月～平成28年3月(予定)

委員会開始当初の委員長の目標

2年目:市民フォーラム、支部発表会DS

3年目:学会誌、シンポジウム、書籍化

2年目:支部発表会DS、土木学会との共催研究集会

GNS2015冊子公開

3年目:土木学会研究討論会、支部発表会DS、県支部セミナー、

ガイドライン・地盤情報シート等の提示等の検討

4年目:地盤工学研究発表会DSへの応募...

地盤工学と他分野との『架け橋』となる将来展望を提示



研究委員会グループ報告セッション

歴史遺産に関する今後の 地盤工学研究の方向性検討委員会

防衛大学校 正垣 孝晴 (委員長)
深田地質研究所 ○ 藤井 幸泰 (幹事)

歴史遺産に関する方向性検討委員会

- 設立の経緯
 - － 土木史跡委員会 (前委員会) について
- 第1回委員会開催
- 横須賀製鉄所 (造船所) 創設150周年記念講演会開催 (8月8日)
- 今後の予定
 - － GeoKanto 2015 DS
 - － 次回委員会

設立の経緯

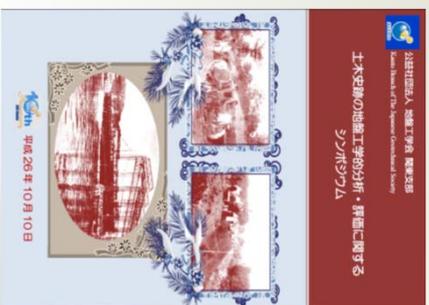
- 歴史的構造物 (遺跡) は過去の社会システムや文化のみならず、建設技術等に関する情報を現代に遺す人類の遺産である。
- 地盤工学会関東支部の「土木史跡委員会」
 - － 江戸期以降の土木史跡の地盤工学的分析・評価に関する研究委員会
 - － 2011年度設立, 14年度広報委員会活動で終了

土木史跡委員会 (2011-14年度)

- H26/10/10 「土木史跡の地盤工学的分析・評価に関するシンポジウム」で幕を閉じる
- ATC19 (地盤遺産) 国内委員会との共催
- 研究委員会活動報告
 - － 土木遺産の現状など
 - － WG (港湾・地下空間・地上構造物)
- 土木史跡一般のセッション
 - － 一般発表セッション
 - － 材料の維持管理
 - － 設計施工

土木史跡委員会(2011-14年度)

- H26/10/10 「土木史跡の地盤工学的分析・評価に関するシンポジウム」
- 学際分野
 - 地盤工学
 - 地質・岩石
 - 文化財
 - 人文系



設立の経緯

- 歴史的構造物(遺跡)は過去の社会システムや文化のみならず、建設技術等に関する情報を現代に遺す人類の遺産である。
- 地盤工学に関する研究も続けられてきた。
 - TC301, ATC199の活動など
 - 土と基礎, 地盤工学会誌での講座や特集など
- しかし体系的な研究や, 市民への広報活動が充分であったとは言えない。
- 遺跡に対する地盤工学会としての役割や, 研究委員会への発展の可能性を検討する。

歴史遺産に関する方向性検討委員会

- 地盤工学的遺産情報の集積方策
- 地盤工学遺跡のダメージアセスメントと保全研究の推進方策
- 地盤工学の技術史や編年変化の検討方策
- 土木史跡の保存と活用に関する地盤工学的な基本方針をまとめることを試みる
- 欧米の地盤工学関係学会との, 歴史遺産研究分野での連携強化の方策の検討

第1回委員会開催(6/15)

- 設立趣意書
- 横須賀製鉄所創設150周年記念講演会
- Geokanto 2015 デイナカッションセッション
- 今後の活動方針
 - 明治日本の産業革命遺産
- 地盤的な価値+歴史学や軍事・防衛学等の学際的な視点が重要
- ただし学際的な視点は実施するのが難しい

横須賀製鉄所（造船所）創設150周年 記念講演会開催（8/8）

横須賀製鉄所（造船所）創設
150周年記念講演会



近代日本のルーツ 横須賀の歴史遺産
“守り・支え・伝える地盤の技術”

- ・日 時：8月8日（土）13:30～16:15（予定）
- ・会 場：ヨコスカ・ハイサイイド・ホケッツ（横須賀芸術劇場小劇場）
- ・定員等：先着 400人（入場無料、事前申込不要）
- ・主 催：横須賀市/地盤工学会関東支部（http://www.jhsm.or.jp/kanto_group_tokushimam.html）
- ・協 力：近代歴史遺産活用事業推進協議会
- ・問合せ先：横須賀市政策推進部文化振興課（046-822-8116）

横須賀製鉄所（造船所）創設150周年 記念講演会開催（8/8）

- ① 基調講演（13:30～14:10）
横須賀製鉄所から富岡製本場・生野鉱山等に波及した技術と人の交流・・・ 正垣 孝晴
研究報告（14:10～15:55）
 - ② 今も使われ続けている横須賀製鉄所第一号ドライドック（30分）
一現状と、将来も使い続けるための課題・・・ 渡邊 邦夫・藤井 幸泰
休憩（15分）
 - ③ 第三海軍の建設で使われた跡はどこから来たか？（30分）
ードイツ人も予制できなかった源状化報告・・・ 正垣 孝晴
・貝山地下壕の地質構造と保存に向けた課題（30分）
・質疑応答と歴史遺産の継承について（15:55～16:20）
④ 近代化遺産の保存・活用について・・・
正垣孝晴・渡邊邦夫・藤井幸泰・中山健二
- 司会・進行：昌子 住江（NPO法人アクリソニックおっはま）



横須賀製鉄所（造船所）創設150周年 記念講演会開催（8/8）

- ・ 質疑応答と歴史遺産の継承について



司会：昌子



講演者：
正垣、

藤井、
中山

横須賀芸術劇場

ヨコスカ・ハイサイイド・ホケッツ

横須賀製鉄所（造船所）創設150周年 記念講演会開催（8/8）

- ・ 331名の来場者（横須賀市が驚くほど多数）



横須賀製鉄所（造船所）創設150周年 記念講演会開催（8/8）

- ロビーでは写真展なども（委員が説明）



横須賀製鉄所（造船所）創設150周年 記念講演会開催（8/8）

- アンケートの実施（115名から回答）
- 「具体的でわかりやすい」、「新側面の啓蒙を受けた」、「維持・管理の重要性を認識できた」等の好意的な意見
- 「専門的で難しい」「もっと一般向けの内容にして欲しい」等の意見も
- 一般市民に向けてわかりやすくお話することの難しさを認識

Geokanto 2015 DS

歴史遺産の保全に向けた地盤研究の最前線

会場：みらいCANホール

- 話題提供（60分）
 - ドローンを用いた土木遺産の調査と保全（第二海堡を例示して）
 - 野口孝俊氏（国土交通省関東地方整備局）
 - 土木遺産の風化・劣化評価－海外における調査事例
 - 小口千明氏（埼玉大学）
 - 明治初頭の巨大木造建築の基礎と建物の変形（富岡製糸場と白壁兵舎を例示して）
 - 正垣孝晴氏（防衛大学校）
- パネルディスカッション（30分）
司会・進行：藤井幸泰（公益財団法人 深田地質研究所）

ご来場をお待ちしています

地盤情報を活用した首都直下型地震 への対策検討委員会 活動報告

地盤情報を活用した首都直下型地震への
対策検討委員会
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
1	委員長	安田 進	東京電機大学
2	顧問委員	龍岡 文夫	東京理科大学
3	委員	庄本 孝久	神奈川大学
4	委員	王寺 秀介	中央開発株式会社
5	委員	大井 昌弘	国立研究開発法人 防災科学技術研究所
6	委員	木村 亮己	国立研究開発法人 防災科学技術研究所
7	委員	小宮 井 衛	茨城大学
8	委員	後藤 聡	山梨大学
9	委員	錦木 一成	株式会社サイエコンサルタント
10	委員	関口 徹人	千葉大学
11	委員	竹村 豊人	日本大学
12	委員	上島 泰	前橋工科大学
13	委員	和田 里絵	応用地質株式会社
14	委員	和山 昌則	基礎地盤コンサルツ株式会社
15	オブザーバー	坂口 淳一	東京都
16	幹事	清木 隆文	宇都宮大学

委員長:安田進先生(東京電機大学)
産官学、委員13名、幹事1名、オブザーバー1名から構成
委員を公募し、新規の委員を追加予定。

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)
- ◆新・関東の地盤～増補地盤データベースと地盤モデル付～(2014年版)の発刊(2014年6月)

3

研究委員会の活動方針～これまでの活動～

- ◆新・関東の地盤～増補地盤データベースと地盤モデル付～(2014年版)の販売を継続
- ◆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(成果普及委員会) (2014年6月～ 2015年3月)
- ◆地盤情報を活用した首都直下型地震への対策検討委員会 (2015年6月～ 2017年3月)

4

委員会の設立趣旨

- ◆ 本委員会では、地盤情報データベースや地盤モデルを地震防災や減災に役立てるため、**継続的な地盤情報の収集と地盤モデルの高度化**を実施します。
- ◆ また、近い将来の発生が想定されている首都直下型地震については、2011年東北地方太平洋沖地震によって関東地域の広範囲で発生した**宅地被害等を整理した上で、地盤モデルの高精度化**を実施するとともに、**地震応答解析等に基づいた地盤増幅評価や液状化評価に関する考察**を行い、将来起こり得る**地震被害想定**を実施します。
- ◆ 本委員会の研究成果は、地方自治体における**地震防災や減災に役立てるため、第3版の「関東の地盤」としての発刊**を目指します。

5

委員会の実施方針

- ◆ ボーリングデータ収集、整理地区の拡大
- ◆ 電子地盤図作成地区の拡大
- ◆ 地盤データベース活用方策の検討
- ◆ 第2版の完売
- ◆ 第3版の発行
- ◆ 各地での講習会

6

委員会の活動体制と活動状況

平成27年度の活動

- ◆ 委員会の構成を確定し、委員会を3回程度開催
- ◆ 2011年東北地方太平洋沖地震に伴う関東地域内の地盤災害に関する情報共有。
- ◆ 新・関東の地盤(2014)の販売を促進
- ◆ Geo-Kanto2015のDSYなどで成果を発表の予定



7

WGの構成

- (1) 東北地方太平洋沖地震による関東地域の地盤被害の全貌の把握・分析
- (2) 宅地等における地盤被害の予測とハザードマップの高精度・高信頼性化
- (3) 地盤工学会HPでの公開ならびに書籍発行

8

書籍「関東の地盤」2014年版 ～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

9

地盤工学会出版の 地盤情報DBの意義

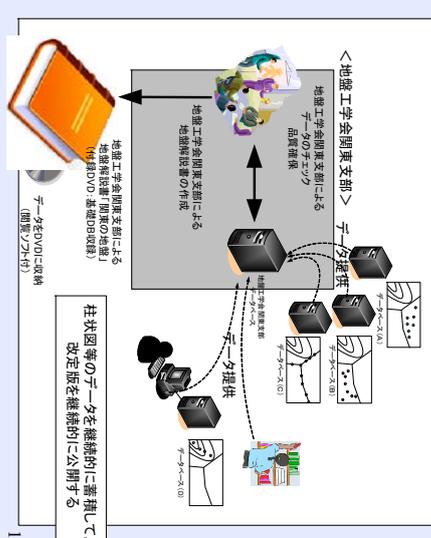
- ① 公平性・学際性が担保される
- ② 地盤工学の学術的發展に貢献できる
- ③ 情報の公開性が促進される
- ④ 情報の信頼性とシステムの利便性の向上に貢献できる
- ⑤ 調査・試験方法との整合性が考慮される
- ⑥ 国際的な発展性へのシングル・ポインが確立する





11

書籍「関東の地盤」の位置づけ

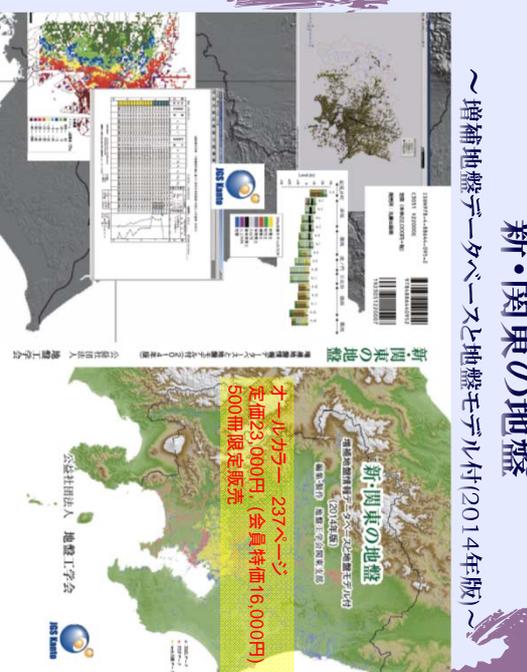


柱状図等のデータを継続的に蓄積して、改定版を継続的に公開する

10

新・関東の地盤

～増補地盤データベースと地盤モデル付(2014年版)～



オールカラー 237ページ
定価23,000円、会員特価16,000円
500冊限定販売

公益社団法人 地盤工学会

地盤情報データベースの更新

DVDに収録したデータの概要

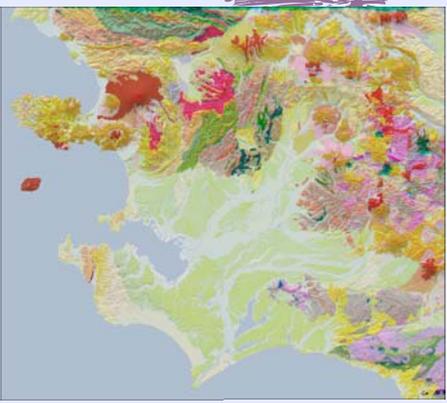
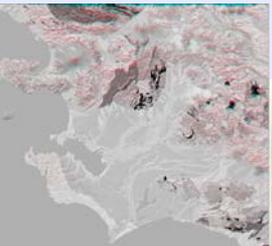
ご提供いただく情報の名称	収録数	資料の主要な収録項目の項目名
国土交通省国土地理院提供情報	13000 区 (XML, K&T, PDB)	64区系、64区系ラスタデータ、40,000メッシュの地盤情報
河川情報	10000 区 (XML, K&T, PDB)	10000 区系ラスタデータ、10000 区系ラスタデータ
府県別	2000 区 (PDB)	-
市町村別	1300 区 (PDB)	-
河川別	4100 区 (XML, K&T, PDB)	-
河川別	2000 区 (XML, K&T, PDB)	-
千歳線	400 区 (XML, K&T, PDB)	400 区系ラスタデータ、1.8187kmの距離情報、1.65kmメッシュの距離情報
東京圏	300 区 (XML, K&T, PDB)	-
神奈川県	300 区 (XML, K&T, PDB)	-
山梨県	64 区 (XML, K&T, PDB)	-
長野県	134 区 (XML, K&T, PDB)	-
群馬県	100 区 (XML, K&T, PDB)	-
埼玉県	47 区 (PDB)	-
千葉県	103 区 (XML, K&T, PDB)	-
合計	69,810 本	72M 収録容量のラスタデータ、41,000 区系メッシュ

◆ 更新点:
 データ数: 69,810本
 (前回39,417本)
 ◆ システムの機能改良
 ◆ 土質試験結果表示機能
 ◆ Windows7対応、ポータブル表示機能の向上



新:関東の地盤
地盤情報データベース
データ数:69,810本
(前回39,417本)

口絵


全国電子地盤図

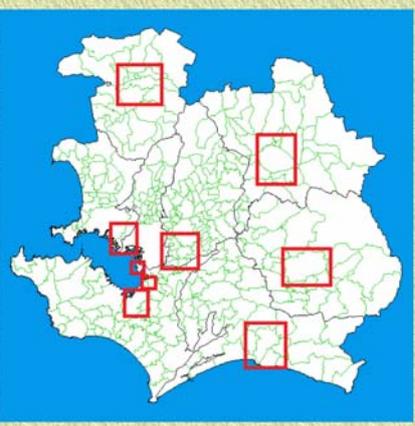
3400電子地盤図の公開状況 2014/現在

区	公開状況	公開年月日
1	公開済	2010年 12月
2	公開済	2010年 12月
3	公開済	2010年 12月
4	公開済	2010年 12月
5	公開済	2010年 12月
6	公開済	2010年 12月
7	公開済	2010年 12月
8	公開済	2010年 12月
9	公開済	2010年 12月
10	公開済	2010年 12月
11	公開済	2010年 12月
12	公開済	2010年 12月
13	公開済	2010年 12月
14	公開済	2010年 12月
15	公開済	2010年 12月
16	公開済	2010年 12月
17	公開済	2010年 12月
18	公開済	2010年 12月
19	公開済	2010年 12月
20	公開済	2010年 12月
21	公開済	2010年 12月
22	公開済	2010年 12月
23	公開済	2010年 12月
24	公開済	2010年 12月
25	公開済	2010年 12月
26	公開済	2010年 12月
27	公開済	2010年 12月
28	公開済	2010年 12月
29	公開済	2010年 12月
30	公開済	2010年 12月
31	公開済	2010年 12月
32	公開済	2010年 12月
33	公開済	2010年 12月
34	公開済	2010年 12月

◆ 全国34か所のモデル化

関東地域の地盤モデル構築

関東エリア
地域選択



電子地盤図を閲覧する地域
を選んでください。

全国電子地盤図の公開状況
を参照してください。

トップメニューに戻る

まとめ ～今後の活動について～

- 1) 対象範囲、対象とする地震動の設定
- 2) 東日本大震災での被害の全貌の把握・分析
- 3) 東日本大震災では発生しなかったが地震動レベルが大きいと発生することが懸念される被害の洗い出し
- 4) 自治体の被害想定にはいっていない地盤関係の特殊な被害
- 5) 宅地等における地盤被害の予測とハザードマップの高精度・高信頼性化

34

まとめ ～今後の活動について～

- 4) 自治体の被害想定にはいっていない地盤関係の特殊な被害 について見ると・・・
 - ①揺れに関して:溜池などの谷底低地や、山の手の台地際で特に大きく揺れる地区の把握
 - ②液状化に関して:水際や緩やかな傾斜地盤における液状化に伴う地盤の流動、液状化による地盤の揺動、小規模な池などの局所的な埋戻部の液状化、
 - ③丘陵地の造成宅地に関して:盛土法面の崩壊や地盤全体の変位
 - ④平面道路の液状化による被害など

35

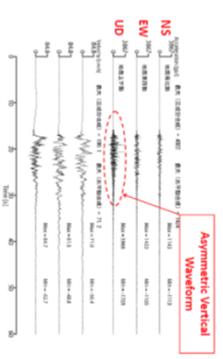
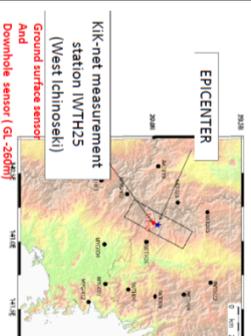
極大地震時における表層地盤の強い非線形現象とその影響に関する研究委員会

名前(敬称略)	所属	名前(敬称略)	所属
夜間眞 (委員長)	(公財) 地震予知総合研究開発委員会	中井 健太郎	名古屋大学
堀尾 忠彦 (副委員長)	(株)バニスト	中田 光彦	バニストコンクリートテクノロジ (株)
金田 一広 (幹事)	(株)竹中工務店	中野 正樹	名古屋大学
伊藤 民夫	日本工業 (株)	西村 友良	足利工業大学
織竹 富一 (オブザーバー)	東京電力(株)	野口 昌子	(公財) 地震予知総合研究開発委員会
大里 重人	土質リサーチ (株)	野津 厚	港湾空港技術研究所
加茂 由紀彦	JPTテクノオリエンス(株) 層状リサーチユニット事業部 東京技術営業部 技術開発	野津 光夫	(株)不動テトラ
河井 正	東北大学	野田 利弘	名古屋大学
河村 茂樹	日本物理産業 (株)	原 弘典	中央環境(株) ソリューションセンター
小澤 英司	港湾空港技術研究所	脇 義孝	清水建設(株) 技術研究所
清田 義博	(公財) 地震予知総合研究開発委員会	山崎 浩之	港湾空港技術研究所
先名 重樹	国立研究開発法人 防災科学技術研究所	山田 正太郎	名古屋大学
高橋 敬浩	(一社) GEOSIA研究会	吉丸 智司	基礎地盤コンクリートテクノ(株) 技術本部 地盤構造解析課
高橋 直樹	三井住友建設 技術本部 技術研究所 土質	若井 明彦	群馬大学 大学院理工学術 環境衛生部門
竹内 秀克	(株)不動テトラ	脇中 康太	川崎地区(株) 建設企画本部 課長・教授代行ハイブリッド技術開発センター
塚本 将雄	川崎建設(株) 首都圏事業本部 地盤部 地盤グループ	渡邊 孝介	(株)地盤工学研究所

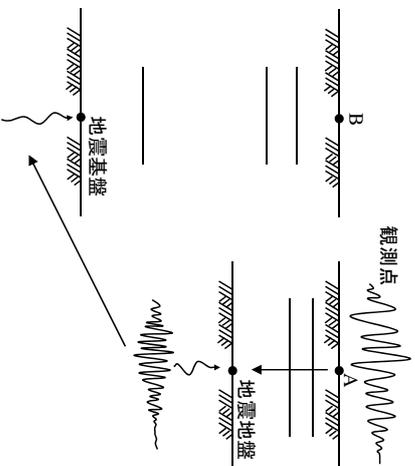
研究委員会設置の背景

関東地方の海岸域は沖積層に埋立て地盤が載った**軟弱地盤**である。首都圏直下型地震に対して緊急の対策はもちろん、南海トラフ地震などの長周期震動による地盤の液状化、建物の被災、地震による地盤の沈下・変形などが懸念されている。さらに、従来の設計では地震中に構造物が安全であればいいという概念であったが、今では本震後、複数の余震なども含め、地震発生から数日タームでの安全性評価が必要となってきている。さらに粘土地盤の変状は、地震後数年タームの現象であることも知られてきた。したがって、微小ひずみ領域のみならず大ひずみ領域を含めた地盤の液状化、変形を正確に記述することが必要であり、加えて地震後の地盤変状を、きわめて**長期の時間軸に対して正確に**予想する技術も必要となる。

地震工学からの問題提起として、岩手・宮城内陸地震で観測された一関西の大きな加速度がある。地表面のUD観測波で最大加速度として上方向4000Galが観測され、また地下260mの観測点で最大水平加速度が1000Gal以上観測された。



構造物の耐震評価をする場合、どのような波を入力するかも重要である。例えば、A点での地震観測から地震波を推定し、対象とするサイトの基礎にその推定した波を入力してB点の地震波を評価したりする。



実施項目 1:

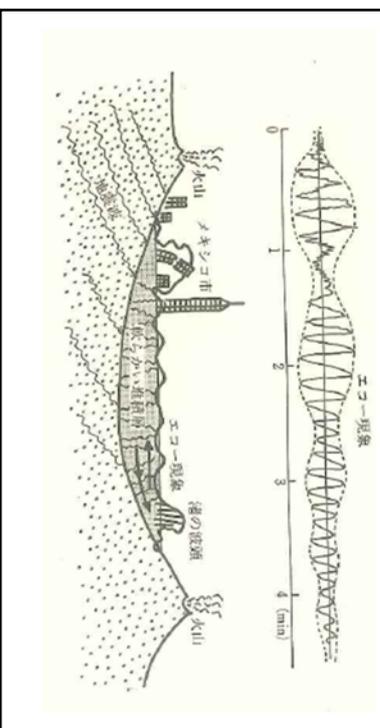
1) 液状化まで含めた表層地盤の非線形性を考慮しうる解析モデルによる、工学基礎における入力地震動の推定方法に関する研究

KIK-NETなど観測網が広く設置され、観測地震波は多く入手できる状態にあるものの、地震動が大きくなるほど表層地盤の非線形性の影響が地中の観測波に現れてくるとの指摘は地盤工学のエンジニアのみならず、地震工学者によっても古くから言われてきている。工学基礎からの真の入力波についての評価はまだ十分ではないといわざるを得ない。弾塑性力学によって表層地盤の非線形性を考慮した工学基礎の入力波について検討する。

具体的内容:

- ① K-NET, KIK-NETの観測記録と地盤情報の整理
- ② 線形、非線形モデルによる地震波の推定
- ③ 震源モデルからの地震波との比較

メキシコ市のように、表層地盤が軟弱で基礎が不整形の場合、継続時間の長い地震が発生したり、いわゆる「エッジ効果」、「なごき効果」といわれるような増幅した地震動が観測されたりする。



実施項目 2:

2) 地盤不整形が地表に及ぼす影響に関する研究

阪神淡路大震災で見られた震災の帯のように、地盤不整形性は、表面波も生み出しながら、地表面におおきな影響を及ぼすことはよく知られている。また、表層地盤を削ぎ取った工学基礎や解放基礎ではどこを基礎面にするかなど地下構造の推定が重要となる。せん断波速度は地盤のばらつき、地盤の状態(飽和か不飽和か)、N値との関係などによって変わることが知られており、工学基礎や解放基礎といわれるN値の影響など不明な部分も多い。地盤工学だけでなく、地震工学、地質学の最新の知見を合わせてデザインカンパニシ、共通の認識を持つことが重要となる。本研究委員会では地質調査、土質試験の専門家とともに非線形解析への入力物性について検討する。

具体的内容:

- ① 工学基礎についての整理、地質学的見解、工学的見解
- ② 地盤調査の精度、方法、などについての課題抽出
- ③ 工学的基礎の位置による表層地盤の影響についての検討
- ④ 基礎不整形の影響の検討

実施項目 3:

3) 東京沿岸域の地震動特性と沿岸構造物の耐震性評価に関する研究

上記1)、2)の成果をもとに、東京沿岸域の極大地震時の地震動評価と既設構造物の耐震性評価についての検討を行う。比較的地盤情報が多い浦安地区を最初の対象とする。細粒分の多い地盤の液状化メカニズム、地盤改良の効果、極大地震時の挙動等を検討する。加えて他の地域の地盤データ収集を行い、東京湾近辺の耐震性評価まで展開する。

活動予定

第1回委員会
平成27年8月11日(火曜日)14:00~17:00
地盤工学会 地下会議室

第2回委員会
平成27年11月16日(月曜日)14:00~17:00
地盤工学会

意見交換テーマ (ダイスカッション)

研究委員会の今後の 活動の進め方

H18～H20
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
H20～H23
地盤工学におけるリスクマネージメントに関する事例研究委員会
H21～H24
群航拳動の実証的研究委員会
H21～H24
関東地域の火山由来地盤の災害事例研究と地域特性に関する研究委員会
H21～H24
防災・減災のための地盤構造物の設計・施工法に関する研究委員会

H16～H17
首都圏直下地震に対する地盤工学からの提言策定委員会
H16～H19
地盤工学的立場から見た三宅島火山災害に関する研究委員会
H16～H20
液状化を考慮した地盤と構造物の性能設計に関する研究委員会
H18～H19
造成地の耐震調査・設計・対策方法に関する検討委員会
H18～H21
性能設計に向けた原位置試験の役割に関する研究委員会
H19～H21
事業継続を可能とするための既存構造物周囲の地盤改良(補強)工法に関する研究委員会

H22～H24
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
H22～H25
地盤改良材を中心とした廃石膏ボードの再資源化に関する研究委員会
H23～H25
浦安市における液状化対策技術検討調査委員会
H23～H25
成宅地の耐震対策に関する研究委員会
H22～H25
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