

1. 第17回技術講習会を開催しました。

2年に一度開催しています技術講習会も第17回を迎えました。今後も、中部地質調査業協会さんのご協賛を頂きながら、著名な先生方に、時宜を得たテーマで話題を提供していただけるように各種の準備をして参りたいと考えています。

今回の話題提供は、2011年に東北大地震が発生してから、5年半が経過した現在、東北地方では多様な取組をされながら復旧・復興に邁進されています。この地震では、広域にわたる液状化被害、地盤沈下、津波による構造物基礎の崩壊、宅地斜面崩壊など、かつてないスケールでの大規模な地盤災害に接し、地盤工学に対しても新たな展開が必要とされ、各種の調査・研究がなされてきました。

本技術講習会では、これらの中心的な活動されておられる 東北大学大学院 風間 基樹教授から、「2011年東日本大震災から5年・地震地盤災害リスクを考える」と題して、この間に判明した事象・課題を解説して頂き、切迫する南海トラフ大地震に対する備えに関して参考となる話題をご提供していただきました。

講演会の後、大型バス2台で、中部土質試験協同組合まで名高速を利用して30分程度で移動し、見学会を開催しました。見学は1時間と限定されていることから、20分のサイクルタイムで、3回転とした見学及び試験の実技解説を行いました。なお、移動中には、地盤材料試験に関連するDVDにより、研修を行いました。今回は、新型バスの投入で、画像もきれいで、非常にスムーズに放映ができました。

(1) 第17回 技術講習会の開催仕様 (主催：中部土質試験協同組合 協賛：中部地質調査業協会)

- ① 開催日：平成28年11月30日(水)
(講演会：13:00～15:00, 見学会：15:55～17:00)
- ② 講演会会場：名進研ホール (3F)
見学会会場：ジオ・ラボ中部の試験室
- ③ 講師：東北大学大学院教授 風間 基樹先生
- ④ 演題：『2011年東日本大震災から5年半
ー地震地盤災害リスクを考えるー』
(切迫する南海トラフ大地震への備え)
- ⑤ 講習会申込：136名(官公庁他：103名, 組合員・準組合員23名+関係者10名).
実質参加者：114名(官公庁：84名, 組合員・準組合員20名+顧問・理事他10名).
- ⑥ 土質試験見学会参加者：申込74名(見学会実質参加者：64名
(官公庁57名+組合員(静岡)3名+世話役4名)



(ご講演中の風間 基樹先生)



(講演状況と参加者)

表 1.1 参加者内訳 (申込状況と実質参加者)

種別	中央官庁	地方自治体							政府系 会社	協会会員	大学	理事会・委員 協会理事	合計
		愛知県	市町村	三重県	市町村	岐阜県	市町村	静岡県					
講演会	18	44	20	5	1	10	3	1	23	0	10	136	
見学会	9	28	18	3	1	8	3	1	3	0	-	74	
(実際の参加者)													静岡から参加
種別	中央官庁	地方自治体							政府系 会社	協会会員	大学	理事会・委員 協会理事	合計
		愛知県	市町村	三重県	市町村	岐阜県	市町村	静岡県					
講演会	14	34	16	5	0	10	3	1	20	0	10	114	
見学会	7	21	14	3	0	8	3	1	3	0	4	64	

(2) 開催概要とご講演概要

1) 開催状況・講演要旨

名進研ホールは、225名収容可能ですが、1/2程度の席が埋まった状況で、大変多くのご参加をいただきました。ご講演は、96枚のPPTで構成され、大変興味深い内容のご講演でした。

東北地方太平洋沖地震について、「地震(広域)・津波・原子力発電所事故」などに特徴付け、「人的被害の大きさ・進行形被害」などにより、「復旧の遅延・長期化」と特徴つけられていました。

主たる内容は以下のような構成でした。

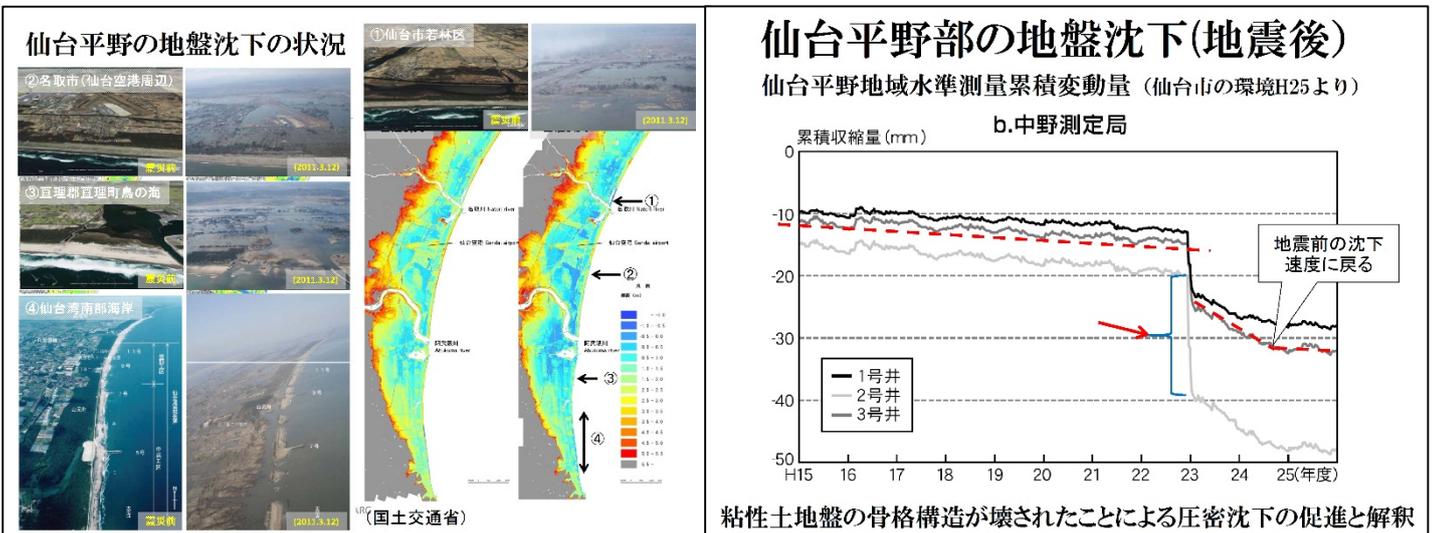
(主たるご講演内容)

<p>(1)地盤工学的課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 地震による沈下 ② 液状化の被害とその特徴 ③ 津波による地盤や土建造物の被害 ④ 連鎖被害 <p>(3) まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 震災が技術者に問いかけたもの ② 壊れることを前提にした安全性の確保技術(信頼性設計)に関する概念 ③ 南海トラフ大地震への備え 	<p>(2)復旧復興における技術的(社会的)課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 防潮堤の整備レベル ② 地盤環境関連の話題 <ul style="list-style-type: none"> ・震災発生土砂の有効活用 ・放射性物質汚染土、飛灰の処理
---	---

—発注者における留意事項 (事前対策、直後対応・啓開、復旧・復興期)—

2) 東北地方太平洋沖地震における地盤沈下の状況

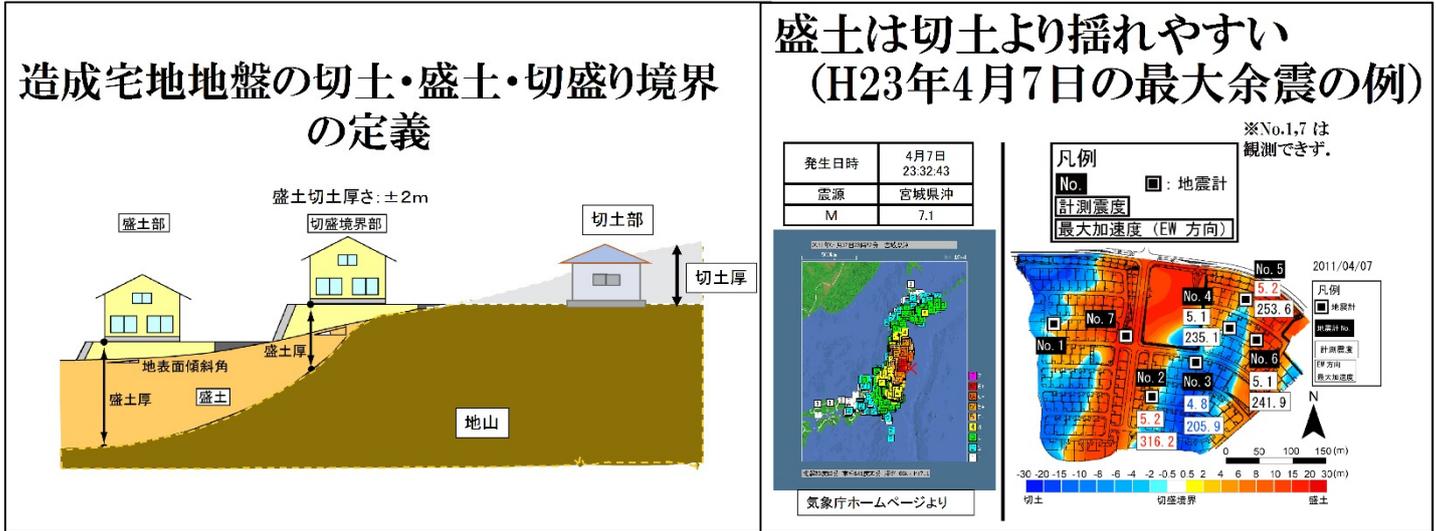
- ① 地震による地盤沈下には、「広域地殻変動による沈下」と「軟弱砂質土層の液状化によって生じる沈下と軟弱粘性土層の圧密沈下」がある。なお、PPTでは、津波来襲前に確認できた液状化噴砂も示された。
- ② 広域地殻変動による沈下に関しては、広範囲にわたり発生し、電子基準点牡鹿(宮城県石巻市)では、水平方向に約5.8m、上下方向に約1.2mという極めて大きな地殻変動が観測されていることを紹介された。
- ③ 下図の中野選定局では、この地震により、2号井では $\Delta S \approx 20\text{mm}$ 程度の沈下が発生していることが計測されている。過去には、1978年宮城県沖地震でも150mm(即時沈下も含む)程度の沈下が計測されている(仙台市の環境、H25)。風間先生は、「いわゆる構造を持った粘性土(セメンテーションより、緩く嵩張った骨格構造を持った粘性土)が地震により構造を壊され、上載圧力を有効応力で保持できる状態になるまでに長期間圧密進行中の状態になっているものと解釈される」とされている。
- ④ 「東京湾岸部を中心にして、埋立地の宅地地盤を中心に液状化被害が顕著であった。東北地方太平洋沖地震による地震動は、東京湾岸地帯ではそれほど大きくなかった(K-NET 浦安における地表最大加速度は157Gal)ことから、地震動の振幅よりもむしろ震動が長時間継続し、せん断の繰返し回数が増えたことによる液状化であると考えられるとしている。東京湾湾岸部での液状化被害の特徴としては、噴砂が厚く堆積($\Delta h = 70\text{cm max}$)したことが挙げられる。同様な被害が、同年2月22日に発生したニュージーランドカンタベリー地震(NZ地震)のクライストチャーチ市でもみられたとしている。
→千葉県浦安市の噴砂は、細粒分(ほとんどが非塑性のシルト分)を50%程度含む細砂である。また、クライストチャーチ市の噴砂も同様に細粒分が多いことが特徴であり、「噴砂量の算定が必要」とした。
- ⑤ 国土交通省はこれらの液状化被害を鑑み、液状化対策技術検討会を発足している。この結果が待たれる。



3) 復興復旧における技術的(社会的)課題

i. 造成地

- ① 切土部と盛土部の観測結果を見ると、狭い範囲でも計測震度にして最大0.4, 最大加速度にして約1.5倍の違いがあるとしている。被害の誘因となる地盤震動は、明らかに盛土部の方が切土部より大きいといえる。このことから、震動が宅地に被害を与える閾値レベルを超えるような場合には、盛土か切土かによって被害が生じるか生じないかの明暗を分ける場合も出てくるであろうと推定している。
- ② 現状の地盤の切盛りや盛土地盤の軟らかさ、地下水位の位置などを精度良く、しかも簡易に調べる調査手法の開発にあるとしている。この手法の一つとして、「表面波探査+SWS 試験」を組み合わせた手法を提案された。

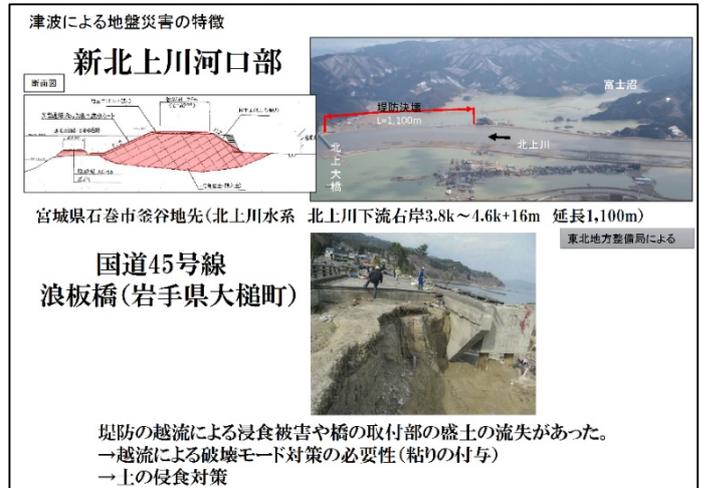


(造成宅地地盤の切土・盛土・切盛り境界の定義)

(盛土と切土地域の震度・加速度の計測結果)

ii. 防潮堤

- ① 希少な外力に対する構造物の耐震・耐津波性能について、「堤防の越流による侵食被害や橋の取付部の盛土の流出」の事例(新北上川河口部)から、「越流による破壊モード対策」、「土の侵食対策」が必要とされた。
- ② 津波に対する多重防護の考え方について、名取市の例(・津波防護レベル, ・津波減災レベル), 仙台市復興構想検討会議資料を参考としてご教示頂いた。
 - ・津波防護レベル: 数十～百数十年に1度の津波の制御
 - ・津波減災レベル: 最大クラスの津波被害の防御
 この他にも高台移転・土構造物の破壊モードなど多くのポイントをご教示頂いた。



(津波による地盤災害の特徴-新北上川河口部)

対津波の多重防護の考え方 (名取市の例)

仙台湾に150年に一度程度発生して

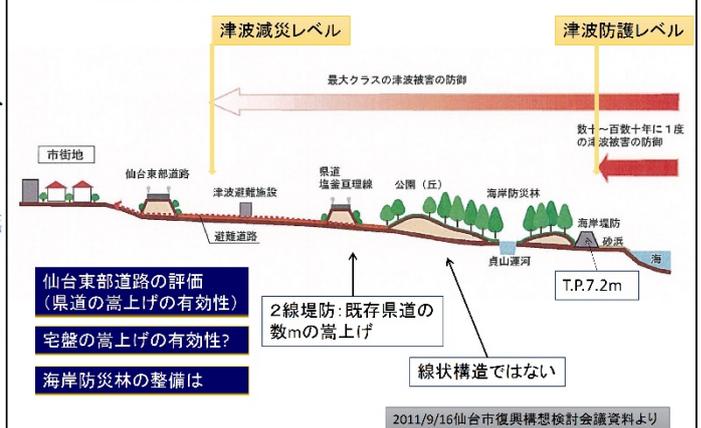
津波(津波防護レベル)への対策で、陸側への浸水を最小限に抑える海岸堤防の強化、名取川河川堤防の強化、並びに自然地形を生かした盛土等で補強した市街地形成によって、津波による被害から人命、家屋等の財産を守り、経済活動を継続させることを目的とする。

・2次防御ラインは、今回のような1000年に一度の巨大津波(津波減災レベル)で1次防御ラインを越えた場合に、津波のエネルギーを減衰させ、内陸部への浸水を遅延させ、避難時間を確保して、命を守ることを目的とする。また、家屋の流失や甚大な経済的損失を軽減させるとともに、経済活動の早期復旧が可能な被害を抑えることを目的に、海岸線と仙台東部道路間に、宅地の高上盛土・河川堤防の高上・道路の高上・空港防備堤などを連続配置した計画とする。

名取市震災復興計画(案)基本方針より<http://www.city.natori.miyagi.jp/fukukoukeikaku/>

(対津波の多重防護の考え方(名取市の例))

東西断面



(対津波の多重防護の考え方(仙台市の例))

(3) 見学会開催状況報告

見学会参加希望者が多く、官公庁職員の参加を優先とすることを基本(理事会にて決定)とした。このために、20名を超える協会員・組合員の見学会参加については、業界の繁忙期を避け、時間も長く取り別途開催することでお許し頂いた。このご協力に深く感謝いたします。見学会に関しては、3班(A,B,C)に区分して、1見学時間を20分として、すべての試験域を見学して頂くように、下表のサイクルタイム表を用いた。

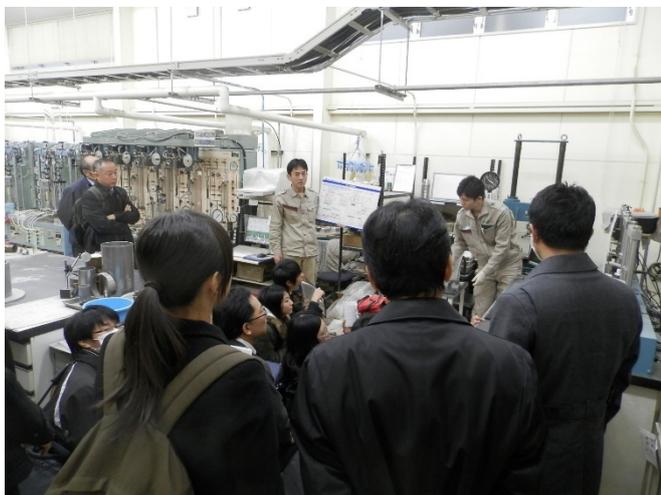
開始 終了	A 班		B 班		C 班	
	見学内容	説明者	見学内容	説明者	見学内容	説明者
15:55 - 16:15	● 抜出し、物理試験 ● 圧密	・加藤・石原・伊藤 ・岩田	● 力学試験 ・静的試験(一軸、三軸) ・動的試験	・小倉、松村 ・久保、池田	● 材料試験 ● 岩石試験	・江上 ・清水
	・試料抜出し ・土粒子密度、含水比、粒度、液性・塑性限界 ・多段階圧密試験、定ひずみ圧密試験		・一軸圧縮、三軸圧縮試験 ・動的試験 (詳細ニューマークD法適用試験も解説)		・締め・CBR、大型三軸試験 ・岩石試験	
16:15 - 16:35	● 力学試験 ・静的試験(一軸、三軸) ・動的試験	・小倉、松村 ・久保、池田	● 材料試験 ● 岩石試験	・江上 ・清水	● 抜出し、物理試験 ● 圧密	・加藤・石原・伊藤 ・岩田
	・一軸圧縮、三軸圧縮試験 ・動的試験 (詳細ニューマークD法適用試験も解説)		・締め・CBR、大型三軸試験 ・岩石試験		・試料抜出し ・土粒子密度、含水比、粒度、液性・塑性限界 ・多段階圧密試験、定ひずみ圧密試験	
16:35 - 16:55	● 材料試験 ● 岩石試験	・江上 ・清水	● 抜出し、物理試験 ● 圧密	・加藤・石原・伊藤 ・岩田	● 力学試験 ・静的試験(一軸、三軸) ・動的試験	・小倉、松村 ・久保、池田
	・締め・CBR、大型三軸試験 ・岩石試験		・試料抜出し ・土粒子密度、含水比、粒度、液性・塑性限界 ・多段階圧密試験、定ひずみ圧密試験		・一軸圧縮、三軸圧縮試験 ・動的試験 (詳細ニューマークD法適用試験も解説)	
16:55 閉会挨拶 教育情報委員会 大石委員長 (時間の関係で帰途のバス車内に変更)						



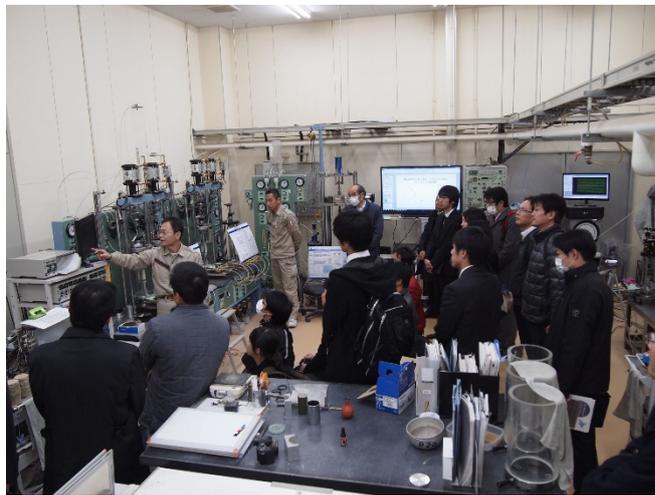
(抜出し状況の解説:加藤次長)



(物理試験の解説(今回からプロジェクターを利用):加藤次長)



(力学試験の解説:小倉課長・松村職員)



(動的試験の解説(プロジェクター・ビデオを利用):久保部長・池田課長)



(岩石試験の解説:清水職員)



(材料試験の解説:江上部長)



(右は成瀬理事)

(風間先生のご講演に対して、一言お礼の感想を述べられる植下先生)



(圧密試験の解説:岩田係長)

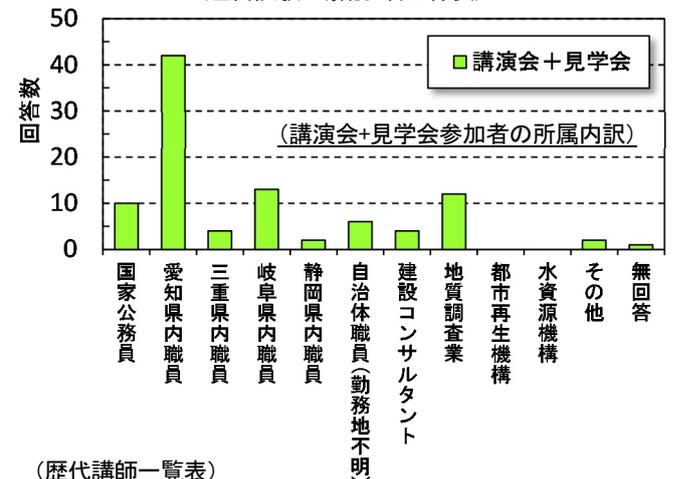
(4) 参加者からのアンケート回収結果概要

今回も、地元である愛知県職員が多かった。また、中部地方整備局職員は例年並の参加であった。一方、地質調査業・建設コンサルタントからの参加(大阪から1名)が例年になく多かったことが特徴といえる。

アンケート結果について、主要項目を5段階評価を採用し、100点を満点とし項目別に評価を行った結果を考慮して以下に示す。

また右下の表に歴代の講師を一覧で示した。

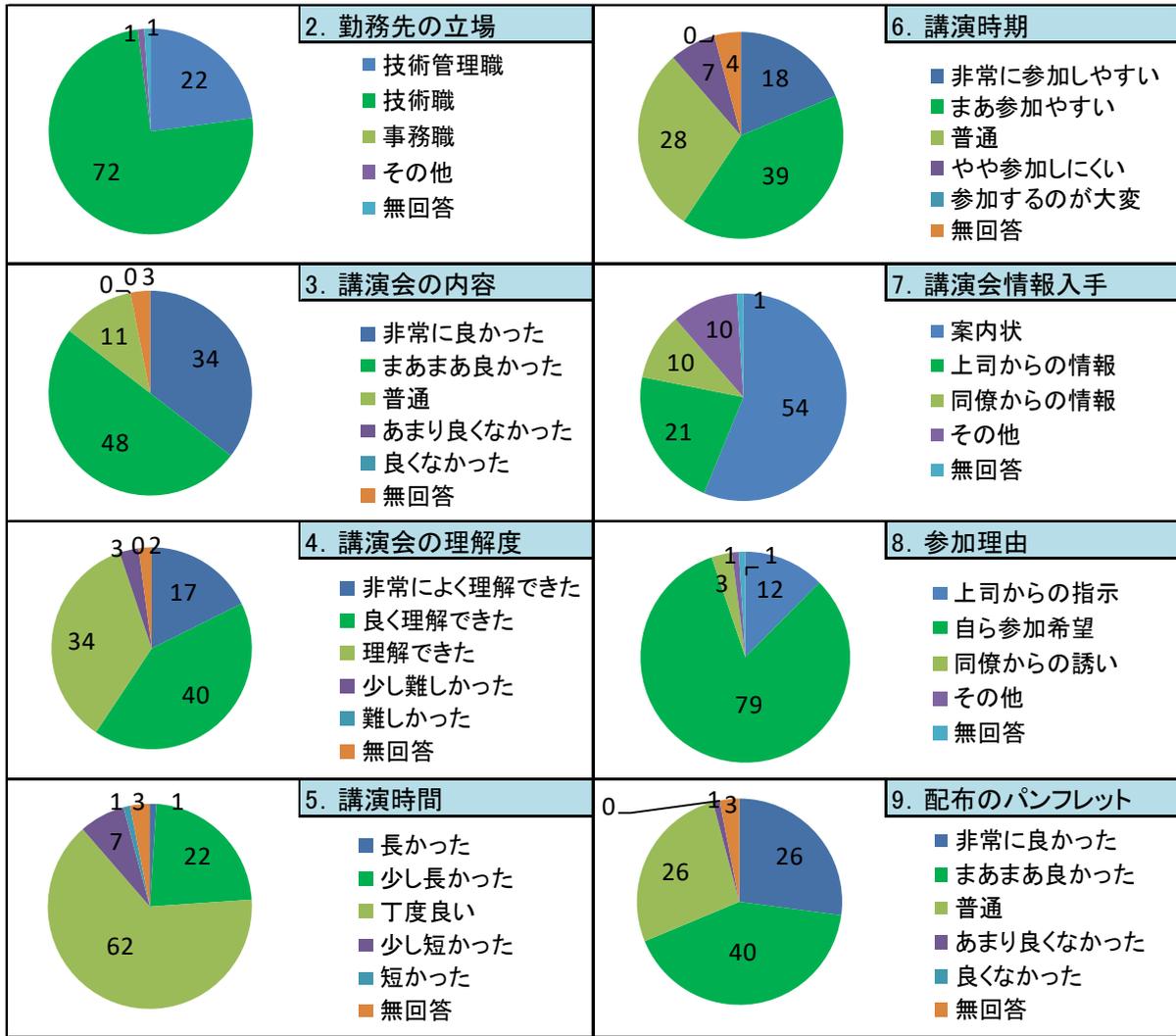
- 講演会の内容は、84.9点と高い評価が得られている。例年好評を博しているが、今回は特に高い評価点を頂いた。やはり東北大震災が建設事業に与えたインパクトは大きいことと、丁寧な解説による影響と考えられる。
- 講演時期：前回は11月19日であり、今回は月末であったことから、前回より少し「参加し難かった」という意見が多くみられた。
- 講演会理解度は、aにも記載したように易しく解説して頂いた風間先生のご尽力が大きい。
- 土質試験の見学については、多くの参加者が大学で履修しているが、当組合の試験設備の見学は、「初めて」の方が大半であった。



(歴代講師一覧表)

第1回(昭59.1月)	植下 協 教授(名古屋大学)
第2回(昭61.1月)	松尾 稔 教授(名古屋大学)
第3回(昭63.1月)	大根 義男 教授(愛知工業大学)
第4回(平 3.1月)	松岡 元 教授(名古屋工業大学)
第5回(平 5.1月)	宇野 尚雄 教授(岐阜大学)
第6回(平 7.2月)	赤木 知之 教授(豊田工業高等専門学校)
第7回(平 9.1月)	植下 協 教授(名古屋大学)
第8回(平11.1月)	中井照夫教授(名古屋工業大学)
第9回(平13.1月)	板橋 一雄 教授(名城大学)
第10回(平15.2月)	福和 伸夫 教授(名古屋大学)
第11回(平17.1月)	八嶋 厚 教授(岐阜大学)
第12回(平18.12月)	大東 憲二 教授(大同大学)
第13回(平20.12月)	浅岡 顕 教授(名古屋大学)
第14回(平22.12月)	安田 進 教授(東京電機大学)
第15回(平24.12月)	浅岡 顕 教授(名古屋大学)
第16回(平26.11月)	杉戸 真太 教授(岐阜大学理事・副学長)
第17回(平28.11月)	風間 基樹 教授(東北大学大学院工学研究科)

(● 講演会に対するアンケート結果(96名の回答))



(★講演会に関するアンケートによるご意見)

●パンフレット改善点	・地盤材料試験パンフ8頁「くり返し振動三軸のグラフ」があるが赤字のRとN=20との関係を、後の「液状化の解説」の欄で解説してほしい
●今後聞きたい内容 ・意見	<ul style="list-style-type: none"> ・熊本地震について今後の建設業の動向示唆, インフラ保全 ・今さら聞けない土質試験方法の基礎と試験結果の活用法などを大学や専門学校の先生に授業でやっている内容の講義をしてもらいたい ・南海トラフ大地震による東海地域の地盤災害リスク (例としてこの地域を上げてほしい) ・災害が起きたことで災害前にやるべきことについて、最低限何をやるのかをもっと聞かせて頂きたい ・瑕疵等による訴訟問題について、最近の動向
案内の宛先について	・適切でした

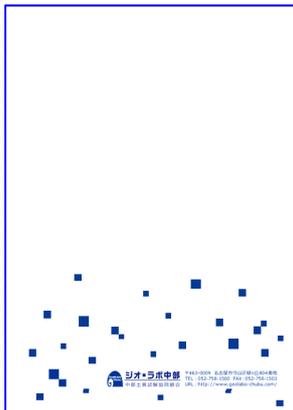
★第17回技術講習会におけるノベルティ

- ジオ・ラボ中部マウスパッド(右)
- クリアファイル(右中央)

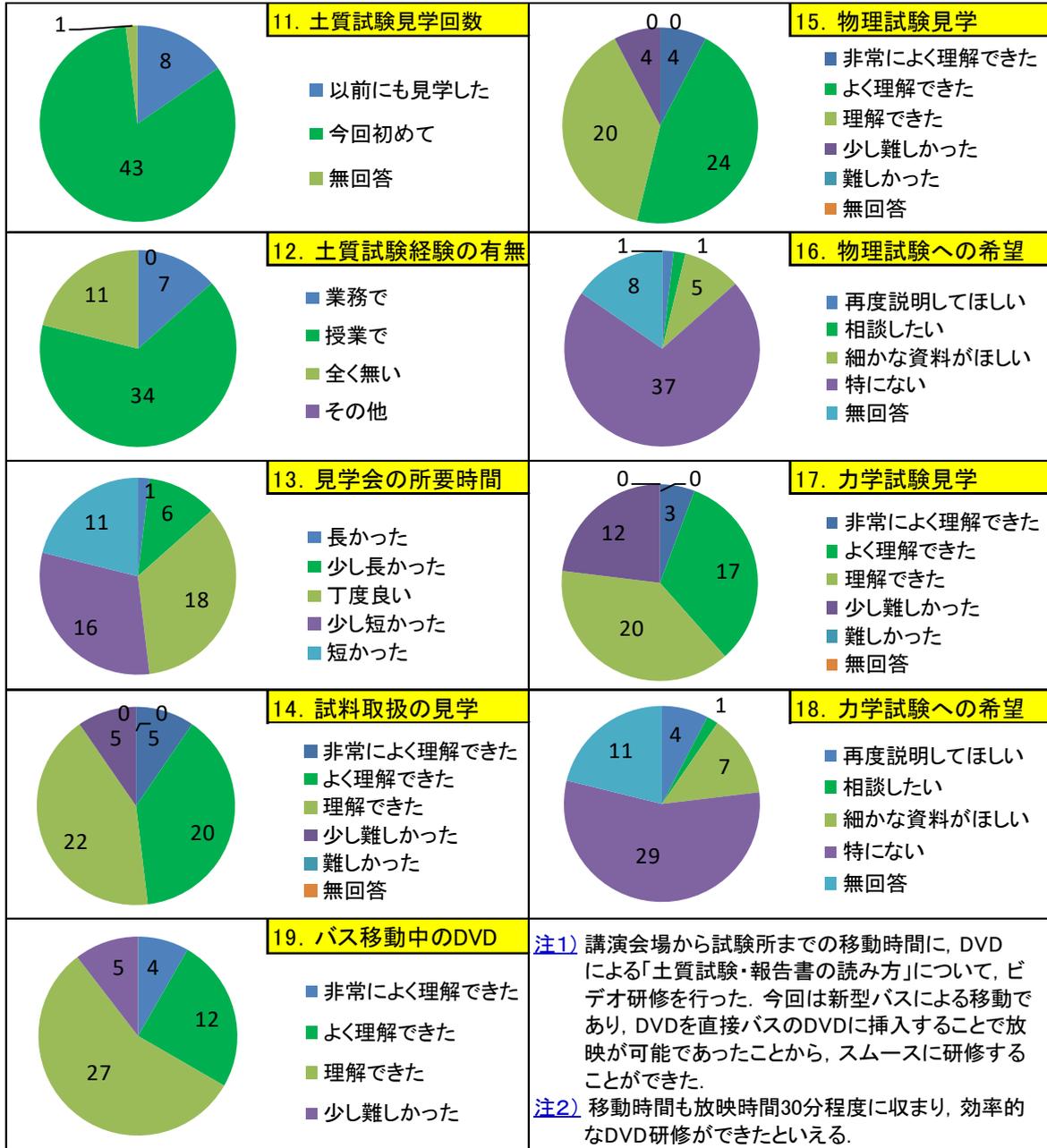
今回の第17回技術講習会の参加者には、右のノベルティもお渡ししました。

★名古屋駅前の高層ビル群と名古屋城をデザイン加工しています。名古屋城に目がいくとその下に記載されている「地盤材料試験」を目で追いながら、左右の試験器具を確認できます。

★一方、クリアファイルは、当組合のパンフをイメージして作成しました。(デザイン:岩田暁職員)



(● 見学会に対するアンケート結果 (52名の回答))



(●見学会に関するアンケートによるご意見)

<p>●土質試験見学</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・解り易い内容だった ・繰返し試験は難しく、短時間では理解できない ・内容を絞って重点的に説明して欲しい ・人数が多く、見づらい ・人数と時間の関係で物足りなかった ・もっとゆっくり見学できる機会があると良い ・実体験もできると良い ・見学会はゆとりを持って聞きたかった ・遠方からの参加なので(交通機関の関係で)終了時間を守って頂きたかった ・試験時間が短かったのもう少しゆっくり見たかった ・三軸圧縮試験をもう少し詳細に知れたかった ・液状化試験を再度説明して欲しい ・液状化対策の振動三軸の数値の意味と実際の設計に使うアプローチをもう少し詳しく教えて欲しい ・三軸圧縮試験の詳細な資料が欲しい(以前砂質土の盛土材の確認で三軸試験をし、UUで十分としたがもう少し判る資料・DVDがあれば欲しい) ・各種土質試験に必要なボーリングの種類・径・乱した土で良いのか・乱さない土なのか ・試験に必要な量(径にもよるが長さ)等の資料があれば欲しい ・パネルが色々あったがコピーが欲しい 	<p>バス車内の研修DVDが古い...というご指摘もありました。ごもっともなご指摘です。(単位、プロッターなど)</p> <p>これらの要望にはお応え致しました</p>
----------------	---	--

2. 各種見学会の実施報告

(1) H28 年度 名古屋港湾空港技術調査事務所主催の土質試験研修会実施報告について

- ・開催日：10月6日(木) (14:00~17:30)
- ・開催趣旨：2年に1回実施されている全体土木研修の一環(今回は対象者：6名)
地盤材料試験に関する単元を当組合が、以下のような内容で協力させて頂きました。
- ・配布テキスト：組合パンフレット，テキスト（地盤材料を有効に活用するため），三軸試験 PPT 資料

地盤材料試験研修予定表

時間	講習概要	講師
14:00 - 14:05	研修事務局ご挨拶	主催者代表：鬼頭さま
14:05 - 14:40	研修概要，土質試験概要研修(ビデオ講習)	(坪田)
(移動)		
14:45 - 16:45	土質試験見学・実習	
14:45 - 15:30 : 試験実習(試料抜出し，物理試験，圧密試験) (主担当:加藤，石原，伊藤，清水，岩田)		
15:30 - 16:15 : 試験実習(供試体作成～一軸試験，三軸試験，動的試験)(主担当:久保，池田，松村，小倉)		
16:15 - 16:45 : 試験実習(材料試験(締固め，CBR)，岩石試験，大型三軸) (主担当:江上，伊藤，梅田)		
(移動)		
16:55 - 17:25	土質定数の評価および設定における留意点 (粘性土のせん断強度に関する話題提供)	(坪田)
17:25 - 17:30	全体質疑応答～閉会挨拶	主催者代表：鬼頭さま

- ★今回は，できるだけ試験を体験して頂く実習(物理試験，一軸試験，締固め試験など)を組み込みました。
- ★液性・塑性限界試験がなかなか難しいことをご理解頂けたのではないかと考えています。



(一軸試験の供試体の作成を実習一担当：松村職員)



(塑性限界試験にも挑戦一担当：加藤次長)



(締固め試験の体験実習一担当：江上部長)



(液状化試験の実際を見学一担当：久保部長)

(2) (一社) 日本建築構造技術者協会 (JSCA) 中部支部 地盤系部会による見学会

- ・ 開催日：11月18日(金) (14:15~17:40)
- ・ 開催趣旨：建物の構造設計を行う上で、建設地の地盤特性を把握することは極めて重要な項目の一つとされています。JSCA 中部支部では、中部土質試験協同組合における地盤材料試験の見学会を企画して頂きました。若手技術者にも声をかけて頂き、20名の参加者となりました。
- ・ 配布テキスト：組合パンフレット、テキスト（一地盤材料を有効に活用するために）、
+濃尾地盤に関するPPT解説資料
- ・ 見学会スケジュール：下記のようなビデオ研修、試験実技研修に濃尾地盤の解説を加えた研修を実施

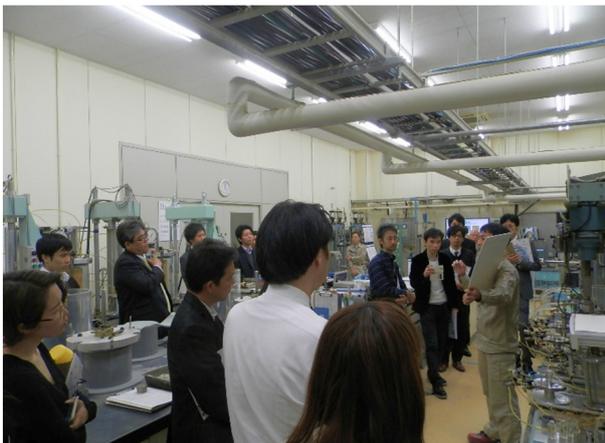
地盤材料試験見学会スケジュール		(平成28年11月18日)	
・ 主催：JSCA中部		(開催場所：中部土質試験協同組合)	
主催者挨拶	14:15~14:25	JSCA中部支部-河野秀生さま、試験所-坪田邦治	
ビデオ講習	14:25~14:55	ビデオにより、地盤材料試験の概要を把握 (HP:全国地質調査業協会連合会編)	
開始	終了	A班見学内容 説明者	
15:00	15:45	●抜出・物理試験 (15:00-15:35)	・加藤・石原・伊藤
		・試料抜出し、成形、単体 ・土粒子密度、含水比、粒度(ふるい・沈降)、液性・塑性限界の試験概要	
		●圧密 (15:35-15:45)	・岩田
15:45	16:05	●力学試験	・小倉・池田・松村
		・一軸圧縮、三軸圧縮試験の試験概要	
16:05	16:20	●液状化試験	・久保
		・試験方法・データシートの見方	
16:20	16:35	●動的変形試験	・久保・池田
		・試験方法・データシートの見方	
16:35	16:55	●材料・岩石試験	・江上・清水
		・締固め・GBR・岩石試験の試験概要	
17:00	17:35	●濃尾地盤概説	(会議室へ移動)・坪田邦治
主催者_終了挨拶 (河野秀生さま) (17:40)			



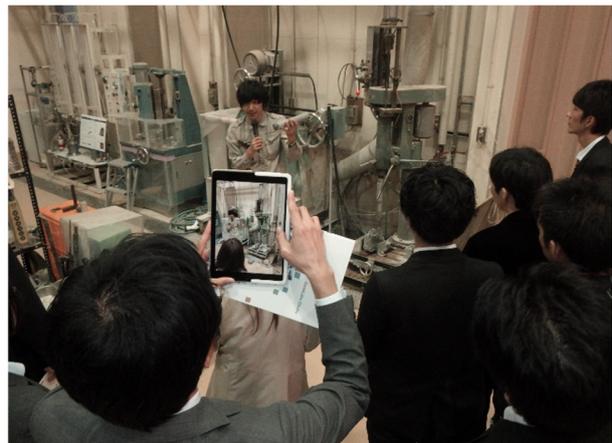
(主催者：JSCA 中部-地盤部会：河野秀生さま開会挨拶)



(物理試験をPCの動画で解説：加藤次長)



(三軸試験をパネル解説する小倉課長)



(岩石試験の解説デビュー：清水職員)

3. 中部ミニフォーラム参加報告 – 清水亮太職員が優秀論文発表賞を受賞 –

中部地質調査業協会では、公益社団法人地盤工学会中部支部の後援を得て、会員各社の**技術力・発表力向上**、**地質調査業の社会的地位向上**を目指し、平成 16 年度より「中部ミニフォーラム」と題した技術発表会を主催されています。また、この中部ミニフォーラムは、若手技術者同士の交流も一つの目標として開催されています。

発表時には、「技術の伝承」も念頭において、発表者と会場内の経験豊富な技術者との意見交換の場とし、別会場で行う懇親会においても、「**若手技術者同士**」あるいは「**世代を超えた技術者**」の良き交流の場として継続して開催されています。



(開催概要)

★開催日時：平成 28 年 10 月 21 日 (金) 13:00~17:40

★開催場所：名古屋国際会議場 1 号館 3 階 133+134 会議室
(名古屋市熱田区熱田西町 1 番 1 号, TEL:052-683-7711)

★内 容： ①論文発表：3 部構成 発表数 11 編 (協会員応募者)

②特別企画：大出 彰宏講師 (日特建設株式会社名古屋支店 技術部)：「斜面对策技術」

開会に際して、伊藤重和副理事長から、「①この中部ミニフォーラムは、全地連フォーラムでの発表を目指して、技術力・発表力の向上を目指して開催している、②中部地方整備局が精力的に進めている『建設技術フェア in 中部』において、国が進めている i-Construction という生産性向上を目指しての取組が紹介されているが当協会関係者もそうした領域に関連している」との挨拶がなされ、中部ミニフォーラムが開始された。

当組合からは、**清水亮太職員**による「**堆積環境の違いが沖積粘性土の地盤工学的特性に及ぼす影響**」と題して第 2 セッションで発表を行った。発表は 10 分、2 発表における質疑応答 7 分で進められました。



(会場：名古屋国際会議場 (参考：2017 年度地盤工学会大会会場)) (中部地質調査業協会 伊藤重和副理事長による開会挨拶)



(清水亮太職員の発表・質疑応答状況)



(もう一つの開催目的の懇親会が始まります)

平成 28 年 12 月 8 日、中部地質調査業協会 法安章二 技術委員長から、清水亮太職員に「厳選な審査の結果、優秀論文発表賞を受賞された」との連絡が届きました。「全地連フォーラム 2016 熊本」の石原聖子に続く嬉しい受賞です。今後も当組合の試験に携わる技術職員が切磋琢磨して成長する姿が楽しみです。

(発表の概要—上越地盤情報は西日本高速道路エンジニアリング元社長 栗原則夫氏 から提供)

★背景

道路公団試験所 OB 有志の「土の会」では、技術伝承活動の一環として「高速道路の軟弱地盤技術」を2012年2月に鹿島出版会から出版されている。この編集作業の中で、「旧日本道路公団の軟弱地盤における盛土の設計施工法」が次のように整理されている。

- ①到達点：安定対策工に関する経験的な観測的設計施工法
- ②課題：沈下対策工も含めた観測的設計施工法の確立

この残された課題をクリアし、安定・沈下ともに扱える設計・施工法を構築するため、従来の慣用的な圧密・せん断理論に代わる本格的な土質力学理論の確立が必要とされている。このことから、名大 G.と NEXCO G.で、GEOASIA と旧日本道路公団の経験的な設計・施工法を組合せ、新たな観測的設計・施工法をつくり上げることを主目的として活動していくとされている。その後、NEXCO-G の海外事業への展開(東南アジアの軟弱地盤における高速道路盛土の設計・施工プロジェクトへの参画)が計画されていた。

現在、この活動は休止状況にあるが、当組合では、「高位の構造を有する粘性土の判定法構築」のための基礎資料の作成に協力することが要望された。この内、土質特性のばらつきの中には、地層の堆積環境の違いによる構造的性質の差異が含まれている可能性があることから、「濃尾地盤における海成粘土層」と「上越地盤における非海成粘土(主として淡水成粘土)」との地盤工学的特性の比較を行うこととした。

(課題点)

- ・海成粘土層：比較的均質，高位構造，溶脱の程度，化学的性質
- ・淡水成粘土層：不均質，低位構造，有機質含む，砂層挟む
 - ① 濃尾平野(海成層)と高田平野(淡水成層)の対照的な地層の比較検討
 - ② 海水成，淡水成地層の「構造」に関わる土質特性の比較検討
 - ③ GEOASIA に関わる構造的性質の試験法の標準化(⇒学会基準の整備)

このような背景のもとで、海成粘土・非海成粘土の地盤工学特性を比較した結果を発表した。

★清水職員の発表要旨

軟弱地盤上の高速道路盛土建設において、旧日本道路公団以来の NEXCO により、設計・施工に関する各種技術が蓄積されている。一方、名古屋大学によって開発された水～土骨格連成有限変形解析コード(GEOASIA)により、自然堆積粘土地盤上の盛土の長期沈下に関する検証解析が詳細になされており、これらを融合した新たな観測的設計施工法の構築が上記のように計画されている。

本研究では、この計画の課題の一つである地盤の「堆積環境の違い」が地盤入力データに与える影響を調べるために、濃尾地盤(海成粘土)と上越地盤(高田平野，非海成粘土)に対し、室内試験結果を再整理して、地盤工学的特性の比較を試みた。

この結果、海成粘土は非海成粘土に比べて高圧縮性を有し、構造が発達した鋭敏な土が多く存在していることが推定された。今後は、実際の上越地盤試料をなんとか入手し、濃尾地盤と併せて、圧縮特性の実験データを整理することで、両地盤の構造の発達の程度を定量化することを計画している。

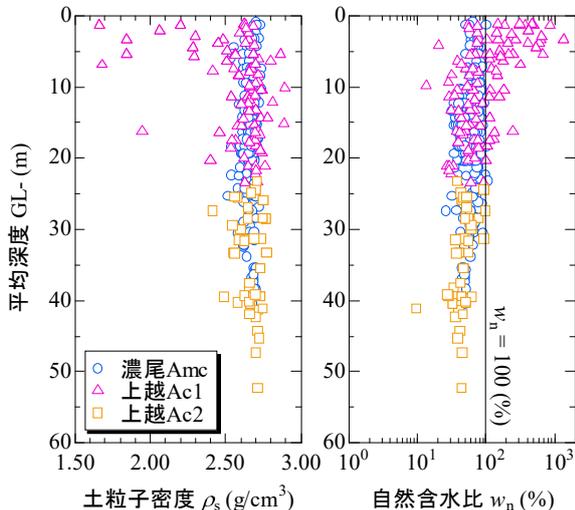


図-1 土粒子密度および自然含水比の深度分布

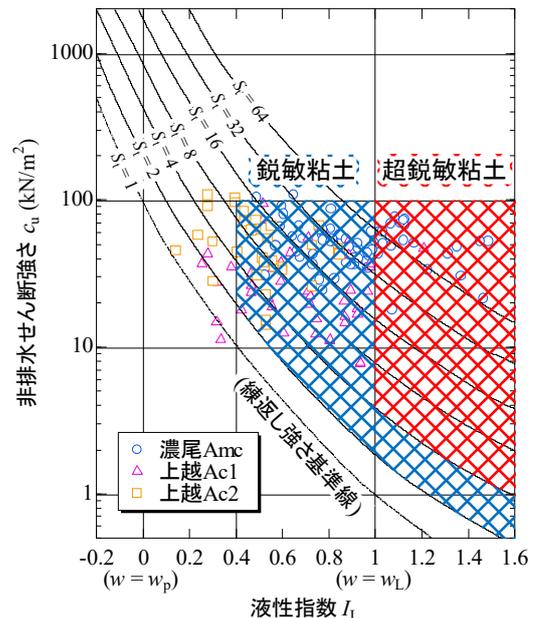


図-6 濃尾・上越地盤の三笠の状態図における分布

4. 分かり易い地盤材料試験の解説パネルシリーズ(その8)

●No.14：地盤材料の変形特性を求めるための繰返し三軸試験（作成：久保裕一）



中部土質試験協同組合（ジオ・ラボ中部）

地盤材料の変形特性を求めるための繰返し三軸試験

(JGS 0542-2009)

<p>● 目的</p>	<p>・数値解析に必要となる「比較的小さいレベルにおける繰返し軸荷のもとでの地盤材料の変形特性を求める」</p>	<p>平均ひずみ ← せん断帯の局所ひずみ</p> <p>硬岩 軟岩 砂 粘土</p> <p>線形弾性 弾塑性 せん断帯 残留</p> <p>クリティカルステート</p> <p>明瞭な降伏の始まり</p> <p>室内試験: 超音波パルス, 共振円柱試験, 改良された繰返し試験, 通常の繰返し試験</p> <p>原位置試験: クロスホール法, 原位置繰返し試験</p> <p>動的解析手法: 地震記録の解析, 線形解析, 等価線形化法, 非線形逐次積分法</p> <p>地盤のひずみレベルと試験法 (引用元: 吉田 望)</p>
<p>● 試験器具</p>	<p>・三軸圧力室、セル圧・背圧供給装置、軸荷重載荷装置あるいは軸変位負荷装置(当組合では空圧式)、荷重・変位・体積変化量・間隙水圧測定装置</p>	
<p>● 試験工程</p>	<p>・三軸圧縮試験と同様に、供試体の初期状態を計測</p> <p>・試験の目的に応じて等方圧密、異方圧密を行う</p> <p>・繰返し荷重あるいは、繰返し軸変位を11波載荷する</p> <p>・片振幅軸ひずみが2倍程度になるよう載荷を繰返す</p> <p>・各繰返し載荷段階での載荷回数5回目と10回目の繰返しサイクルでの軸差応力の片振幅、軸ひずみの片振幅、等価ヤング率、履歴減衰率を算定</p> <p>試験装置の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・整形が容易、試験費用が安価 ・液状化の機械と併用できる ・直接せん断剛性率は求まらない 	
<p>● 計算式</p>	$\sigma_d = \frac{P_c + P_E}{2A_n} \times 10$ $(\epsilon_a)_{SA} = \frac{\Delta L}{2H_n} \times 100$ $E_{eq} = \frac{\sigma_d}{(\epsilon_a)_{SA}} \times \frac{1}{10}$ $h = \frac{1}{2\pi} \times \frac{\Delta W}{W} \times 100$ <p> σ_d : 繰返し軸差応力の片振幅 (kN/m²) P_c, P_E : サイクルの繰返し軸荷重片振幅 (N) $(\epsilon_a)_{SA}$: 軸歪みの片振幅 (%) A_n : 載荷段階開始時の供試体断面面積 (cm²) E_{eq} : 等価ヤング率 (MN/m²) </p>	<p>試験結果のイメージ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・等価ヤング率～片振幅軸ひずみ関係 ・履歴減衰率～片振幅軸ひずみ関係 <p>等価ヤング率 E_{eq} (MN/m²)</p> <p>履歴減衰率 h (%)</p> <p>片振幅軸ひずみ $(\epsilon_a)_{SA}$ %</p> <p>試験結果</p>
<p>● 利用</p>	<p>・地盤の地震応答解析に用いられる</p> <p>・軸ひずみ振幅 $(\epsilon_a)_{SA}$ と等価ヤング率 E_{eq} は下式で変換可能</p> $\gamma = \epsilon_a - \epsilon_r = \epsilon_a - (\epsilon_v - \epsilon_a) / 2 = (3/2) \cdot \epsilon_a \quad G_{eq} = E_{eq} / 3$	

中部土質試験協同組合

土工・基礎構造物を支える地盤の工学的特性を適確に表現すること、それが私達の使命だと考えています。

技術顧問 工学博士 植下 協(名古屋大学名誉教授)

Website

ジオ・ラボ中部

検索

名古屋城と高層ビル群



静的・動的三軸試験
(詳細ニューマークD法対応)



土の繰返し非排水三軸試験

ジオ・ラボ中部における
地盤材料試験



大型三軸圧縮試験



段階載荷による圧密試験

- 物理試験 土粒子の密度試験 / 含水比試験 / 粒度分析 / 沈降分析 / 液性限界試験 / 塑性限界試験 / 湿潤密度試験 / 強熱減量試験 / pH試験
- 力学試験 一軸圧縮試験 / 三軸圧縮試験 / 動的試験(液状化・動的変形) / 定ひずみ圧密試験 ■ 材料試験 締固め試験 / CBR試験 / コーン試験 / 透水試験
- 岩石試験 密度試験 / 一軸圧縮試験 / 圧裂引張試験 / 超音波伝播速度試験 / スレーキング試験 / 点載荷試験 / 吸水膨張試験 / 破碎率試験 等



ジオ・ラボ中部
中部土質試験協同組合

〒463-0009 名古屋市守山区緑ヶ丘804番地
URL <http://www.geolabo-chubu.com/>

TEL : 052-758-1500 FAX : 052-758-1503
E-mail : info@geolabo-chubu.com

(建通新聞：H29年1月1日掲載広告)