

H20 年度ジオ・ラボネットワーク技術者交流会参加報告

中部土質試験協同組合

専務理事 坪田 邦治

技術課長 加藤 雅也

1. 概要

- ・日時：平成 20 年 8 月 28 日（木）～29 日（金）
- ・場所：北海道土質試験協同組合 3 階会議室

2. 参加内容

- ・技術発表（11 編）及び意見交換
- ・組合ネットワークサーバーシステムについて
- ・特別講演：北大大学院 三浦 清一 教授
「地盤工学における室内試験の重要性」
- ・懇親会
- ・見学会
 - *（独）土木研究所寒地土木研究所
 - * 北海道大学環境循環システム専攻地盤系研究室



（会場：北海道土質試験協同組合全景）

手前：増設（会議室），前方：従来の事務室

3. 報告（発表会，意見交換会）

1 日目

（1）計測データバックアップ（島根県土質技術研究センター）：松浦 貴之 氏

- ・防塵対策当の計測環境の設備（防塵ボックス）やデータバックアップの高速化ソフトの紹介など
- ・所見：*試験室の防塵対策（1 台 30,000 円程度）については，当組合も考えるべき課題である
 - *バックアップの高速化については，フリーソフト（タイマー：Exit-Win，ミラーリングソフト：Disk Mirroring Tool 1.20）を採用し，業務の効率化
 - *当組合は HDD を定期的にバックアップしており，十分対応していると思われる。

（2）最近の当組合の状況（広島県土質試験）：中原 一貴 氏

- ・多機能データ印刷ツール Fine Print (6,000 円程度/1 ライセンス)
（紙使用量削減，縮小印刷とか，自席でのプリンター制御などが可能：従来はサーバーでのみ印刷）
- ・新規購入のソイルミキサー・ロードセルの紹介
- ・所見：*サーバーでのみ印刷可能としていたことから解放され，業務効率化となったと推察。
 - *電子納品の写真の取り方の質問（試料毎か，代表写真か），土性図の作成依頼について，無料で提供しているが，他の組合はどのように処理しているかの質問。
 - （本来は，発注者が作成してこそ，地盤の特性を把握できることから，組合でだいこうすることはいかがか．金額は設定しておいて，請求すべきとの答えが多いように思えた）

（3）過酸化水素水濃度が粒度試験結果に与える影響について（岡山県土質試験センター）：田井 克彦 氏

- ・過酸化水素による砂と有機物の分散性の検証報告（濃度増加による有機分の減少が見られた）
- ・所見：当組合では過酸化水素処理後に 75 μ フレイを通してしているので分散性は完全だと思われる

（4）不確かさへの取り組み（関西地盤環境研究センター：阪部 秀雄 氏）

- ・ISO 17025 版認定後の為の測定の信頼性確保を考えた報告
- ・所見：不確かさを追求し，把握はするが，試験結果には表現できないこと。

(5) 土質試験結果の精度の表示方法とその結果（関西地盤環境研究センター：松本 修司 氏）

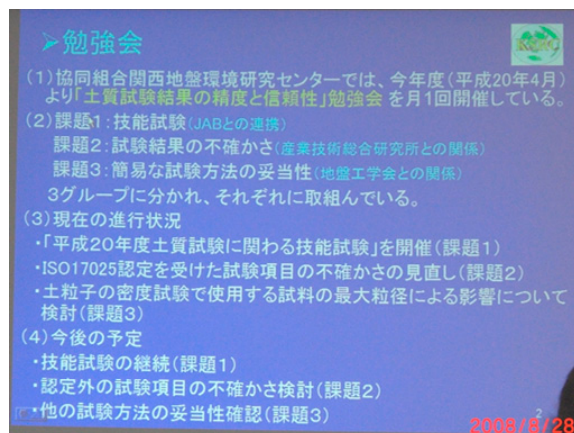
- ・ 関西の組合固有の考えで妥当性のみではなく第三者機関認定の確保の一斉試験の報告
- ・ 湿潤密度，一軸試験ともに精度高かった。
- ・ 所見：1年生ながら，発表慣れしていた。関西の組合らしい内容と拝見。

(6) 組合職員に求められる技術力（中部土質試験協同組合：坪田）

- ・ 技術的な内容ではなく，技術者に対する背景を述べ，中部土質試験協同組合が実施している取組について紹介した。
- ・ 所見：北海道試験組合理事長から，モニタリング評価について質問があった程度で，あまり反応はありませんでしたが，今後，各組合の活動に生かすことができるものと考えている。

(7) エクセル活用における工程管理（中部土質試験協同組合：加藤 雅也氏）

- ・ 加藤システムの紹介（工程管理，物理管理，週初めの工程会議への応用などの紹介）
- ・ 所見：今回発表した内容については，まずまずの反応を得たと思われる。
 - * 他組合は，試験数管理をアバウトにしか行っていないことから，工期遅れが生じやすい。
 - * 特に北海道では，試験数の問題で相談を受けたが，試験工程に問題が有ると考えられる。



阪部氏の PPT(勉強会の紹介)



加藤課長の発表状況

(前列:高村 KS 理事長, 後列:河野 HK 理事長)

(8) 繰返し三軸圧縮試験（液状化試験）における背圧が液状化強度に及ぼす影響

（関東土質試験協同組合：石倉 仁志 氏）

- ・ $BP=100,200\text{kN/m}^2$ ，周波数 $0.1,0.2\text{Hz}$ の 4 条件で試験を実施。
- ・ 周波数の違いで載荷回数に差は生じないが，BP によっては繰返し応力振幅比に差が生じた。
- ・ 所見：* 今回の検証結果は試験体数が少なく，結論を見いだすには時期尚早に思う。今後，験体数を増やした後，結論づけるのが望ましい。
 - * 三浦先生とも情報交換できて，本人には勉強になったと思います。

(9) 試料観察時における強度判定に対する一軸圧縮強度（関東土質試験協同組合：四釜 和昌 氏）

- ・ 感触による固さ判定の正確性→三軸試験の側圧の設定，ロードセル選定，発注者協議への応用例
- ・ ローム，火山灰などに留意が必要
- ・ 所見：触感による強度判定はなかなかおもしろい発想であったが，針入度試験などの定量的指標を導入（関西：中山氏）するのが，強度感覚を養い個人差を無くするため望ましい。

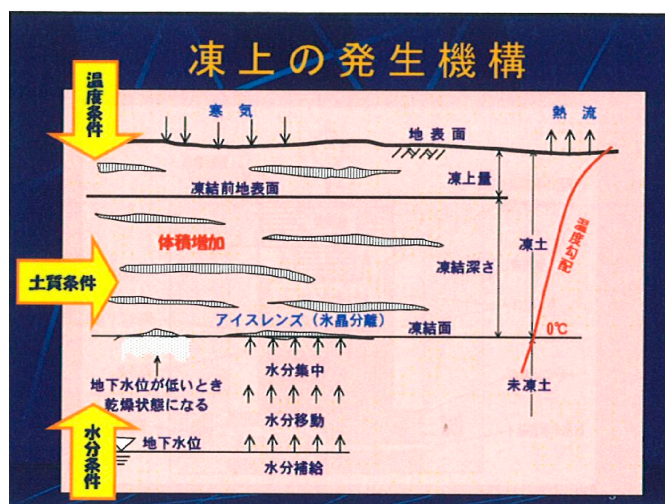
(10) 物理試験における不確かさの推定（石川県土質研究組合 地田美津子氏）

- ・ 物理試験（含水比，液性限界など）の変動要因の考察

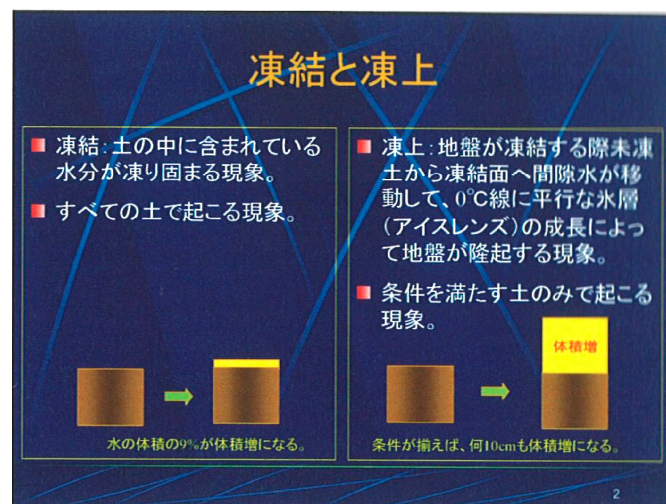
- ・ 所見：＊身近な物理試験の不確かさを考える試みは当組合も検討すべき課題である。
- ＊結果のみの報告だけでなく、結果に至る検証サンプルデータも参考とした報告を拝聴したかった。

(11) 凍上試験について (北海道土質試験協同組合 畢 春蕾 (ピチュンレイ) 氏)

- ・ 北海道特有の凍上試験を各種の土質～岩石(有機質土、火山灰質粘性土、岩石)に適用した事例。
- ・ 凍結と凍上の違い、発生機構、現象についての解説は、内地の技術者には新鮮であったと考える。
- ・ 所見：＊凍上試験は寒冷地特有の試験であり携わる機会の無い試験の為、非常に参考に成った。
- ＊試験法も改訂が進行し、求める値も凍上率から凍上速度を求める等非常に参考になった。



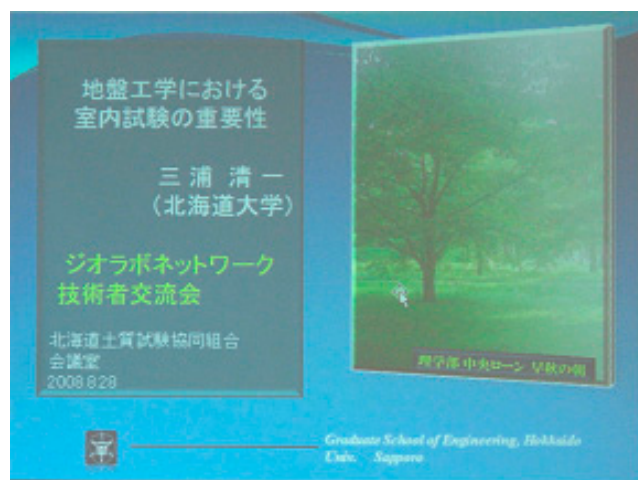
凍上の発生機構説明図



凍結と凍上の違いの説明図

4. 特別講演

- 講師：北海道大学大学院 三浦 清一 教授



講演の開始 PPT



三浦教授の講演状況

- 地盤工学における室内試験の重要性

a. 北海道域の地盤災害の概要 (地震災害、洪水災害、斜面災害、火山災害、さらに凍結融解履歴による地盤劣化などの解説)

- ①筆者の内、坪田は(地震) 2003 年十勝沖地震、(洪水) 台風 15 号による日高地方の災害、(斜面災害) 黄金道路の斜面崩壊など、北海道に 1.7 年の在任期間でも豊富な災害体験を有した。
- ②2003 年の北海道南西沖地震の奥尻島の津波災害、1996 年豊浜トンネル、1997 年第 2 白糸トンネルなどの崩壊も記憶に新しく、災害に何度も見舞われており、防災工学としての地盤工学の

貢献が期待される。

③防災協定の構築を実施中とのことであったが、東北の事例（防災協定が作動しなかった）も参考にすることの要望を提案。

b.室内試験を取り巻く状況（室内試験は本当に有効か、全国一斉試験の事例を基に基準化の例、最近の試験基準の動向、今後なすべきこと等の解説）

①ばらつきのない試験を確保できるのであれば、室内試験は役割を果たせる。

②1990年基準を提案したような、非常に困難な試験でも、一斉試験により、精度の高い試験結果が得られた事例の紹介（液状化強度試験）→供試体の作成法、圧密方法、繰返し応力載荷法、結果の解析法等を統一すれば、データのバラツキを極小化可能ということが強く認識された。

③地盤工学会における最近の試験法の動向（赤本、岩石と区分されていた本を、土～岩石まで統一した図書にて発行（2009年）、環境化学分析に関する基準の整備、規格・基準の国際化対応）

c. 最近の北海道大学における研究紹介（三浦研究室、旧三田地研究室）

①凍結融解作用を受ける斜面の崩壊予知、災害危険度評価システムの確立（H19-H21年）

- ・予知理論の確立
- ・寒冷地地盤情報データベース作成と活用方法

②研究室の試験方法の紹介

- ・一連の三軸試験装置、中空ネジリ試験、遠心力載荷装置、繰返し移動載荷試験装置など

●三浦先生による大変貴重なお話を聞かせて頂き、中でも室内試験を取り巻く状況の話は、室内試験に従事している私達にとって、今後に対する大いなる知識として役立てたいと思います。

5.見学会(2日目)

(1) (独)土木研究所にて遠心力載荷試験装置を見学

所見：日本で最大級の遠心力載荷試験装置を見学させていただき地震挙動計測の奥深さや難しさを認識しました。また、内地では珍しい凍上試験装置も見学できました。



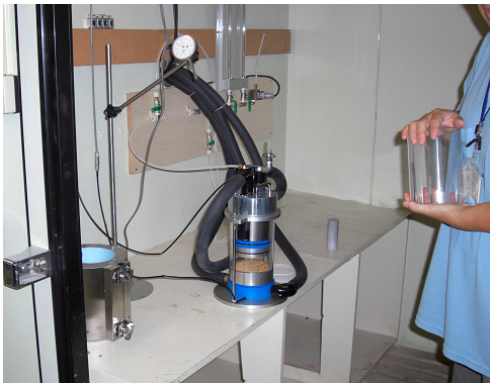
寒地土木研究所全景



遠心力載荷装置全景

寒地土木研究所は、前身である北海道開発局開発土木研究所が、行財政改革の一環として、平成13年に独法化されて、北海道開発土木研究所（開土研）となり、平成18年に（独）土木研究所と統合し、（独）土木研究所の一組織として、寒地土木研究所として再スタートしたもの。

遠心力載荷装置は、アームを回転させることにより発生する遠心加速度を利用し、室内模型実験では再現することのできなかった地盤や盛土の実物大の重さを再現し、実物と同じ変形や破壊挙動を得ることが可能となる。また、加振装置を用いて、地震時における地盤の挙動を観察することが可能。



凍上試験装置（300～400 万程度とのこと）

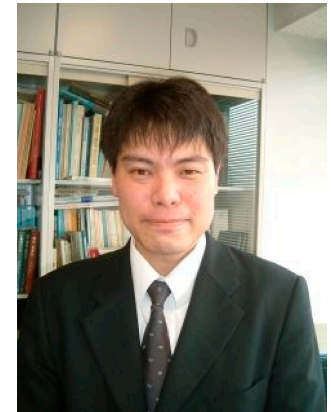
（左写真の左）遠心力装置の紹介をいただいた福島研究員とSRC の折笠専務理事 （右写真左）凍上試験の佐藤研究員とSRC 榎本さん

（見学後記）北海道在勤時代、この寒地研には、遠心力実験で通いましたので、懐かしく拝見しました。当時は、北海道試験協同組合の方々にご迷惑をお掛けしましたが、業務は本当に有意義なものでした。このお陰で、西本室長（現在、学会本部で一緒）、林 主任研究員、沢井研究員の皆様方と交流が可能となりました。）

（2）北海道大学環境循環システム専攻地盤系研究室を見学



北海道大学工学部正門



研究室を説明いただいた福田先生（左）と横濱先生（右：HP より引用）

アーム可動型遠心力载荷装置による地盤の模型実験

遠心力载荷実験とは、遠心力により縮小模型に実地盤と等しい自重応力を作用させ、実物と同じ挙動を縮小模型に再現させるようとする実験であり、事前安定、支持力、圧密・振動化など地盤工学に関する諸問題に広く適用される。

北大遠心実験機の機能	
型式	ビーム型
有効半径	1.5m
最大加速度	150G（回転半径1.5mにて）
最大積載重量	150kg
最大回転数	300rpm
加速到達時間	100秒
減速停止到達時間	400秒
プラットフォーム	700W × 400D × 500H

遠心実験では、加速時に下図のような回転の揺動方向に仕向く固有振動が存在することを知り、その影響を軽減させるため、本実験機では遠心加速度と重力加速度、そして相対加速度の合成方式でプラットフォームが振り上がるようにスイングアームが採用されている。

遠心力模型実験における実物と模型（1/100-モデル）の関係

1G……15cm → 100G……15m

1year → 53.7min → 100G

time

次圧密圧下

回転方向

遠心加速度

重力加速度

相対加速度

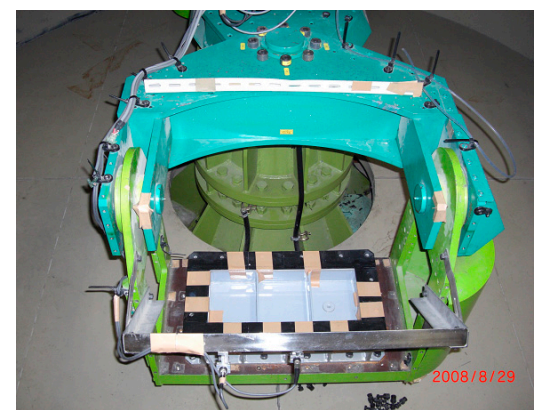
加速中に生じる回転加速度

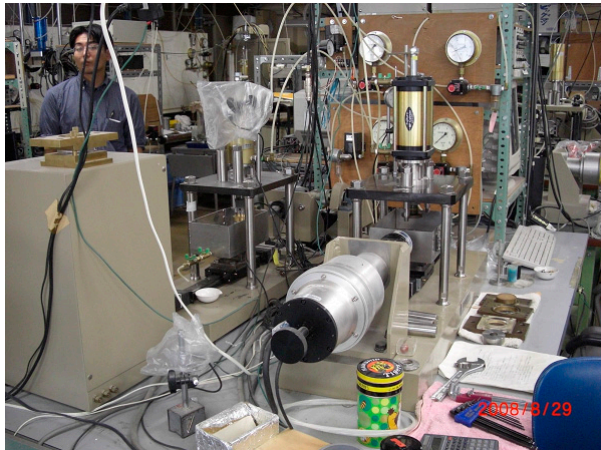
2008/8/29

← 北大の遠心力装置

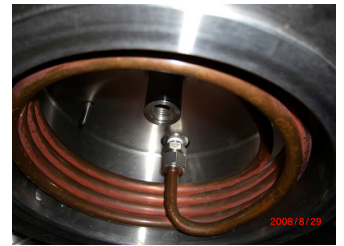
（アームが3mとお聞きしました）

↓ 载荷箱（ここに模型を乗せて実験）

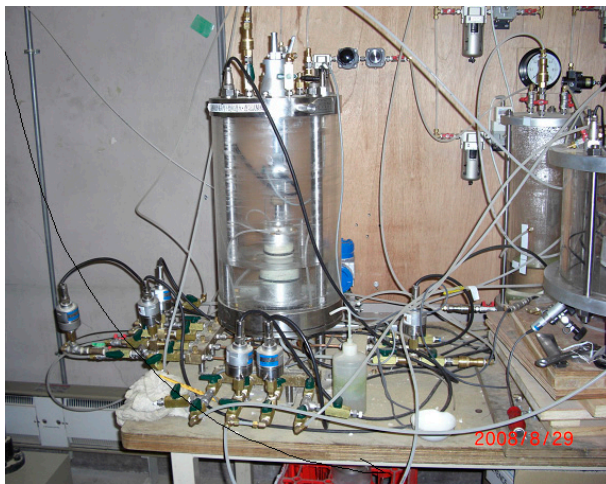




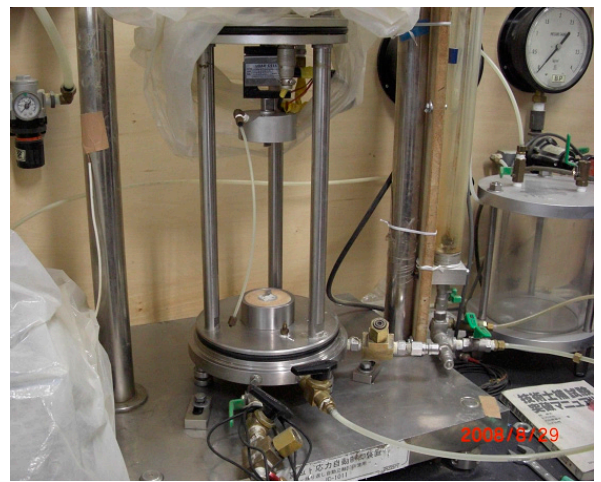
繰返し一面せん断試験装置
(フジクラのシリンダーが採用されている)



低温・高圧圧密試験器装置 (現在予算獲得し易い)
(メタンハイドレート(深海底)用 圧密試験装置)



三軸透水試験装置



ベンダーエレメント試験装置

- 北大では、地震による地盤災害のリスク評価を目的として、日本に広く堆積する破碎性火山灰地盤の動的力学挙動を調べるための室内力学試験を実施。破碎性地盤の応力・ひずみ・強度特性の定式化および原位置試験で得られる弾性波速度のようない非破壊データからの推定法についても検討されている(HP)。
- 破碎性粒状体の特性などを踏まえて、地震時の力学性状や火山活動による地盤内変形挙動に関する解析的研究も進めておられるとのこと。
- ベンダーエレメント試験は、圧電素子を用いたセンサーを用いて、変形を与えることで電圧パルスを発生させるもの。地盤工学の分野では、弾性波の発振ならびに受振用のセンサーとして利用され、供試体を伝播する弾性波速度の測定に応用されている。供試体のS波速度を非破壊的に測定できるため、三軸試験、圧密試験、動的変形試験などと組合わせて用いられている。これらにより、土のせん断弾性係数、微小ひずみを求めることができる。

所見:最先端の試験設備や技術を、横濱先生・福田先生に熱心にご紹介いただき感銘しました。

6. 全体の感想

今回、加藤課長は10数年ぶりに交流会に参加させて頂き、また坪田は、組合職員として初めて交流会に参加しました。二人とも新たな経験をすることができました。

加藤課長によると、仕事上での電話のやりとりではよく知っているのですが、会ったことのない人が沢山居て、なんだか新鮮な感じがして懇親会では、お酒の席の上ですが仕事の相談や悩み、問題点等をきさくに話し合う事が出来、今まで以上の親近感を持つ事が出来ました。今後の仕事の打合わせもスムーズに行える気がします。

最後に、準備を進めていただきました北海道土質試験協同組合・運営委員の皆様、大変お世話になりました。