



Geo-Labo Chubu ニュースレター

発行：中部土質試験協同組合

〒463-0009 名古屋市守山区緑ヶ丘 804 番

url：<http://www.geolabo-chubu.com>

No.142 2015年10月

TEL (052)758-1500 FAX (052)758-1503

e-mail：info@geolabo-chubu.com

1. 第50回地盤工学研究発表会の概要報告

坪田邦治・久保裕一・梅田美彦

(開催概要)

H27年9月1日(火)～3日(木), 北海道科学大学などを中心として開催されました第50回地盤工学研究発表会に, 当組合から, 坪田邦治・久保裕一・梅田美彦が参加してきました。

主として, 試験に関するセッション(久保)と, ディスカッションセッション(梅田, 坪田)に参加し, 併せて, ジオ・ラボネットワーク(北海道+関東+中部+関西+北陸の5組合で展示参加)として, ブース展示にも参加(会場参加:北海道+中部+関西+北陸の4組合)したことから, 多くの方々(名刺数, パンプの配付数から判断すると約120名の訪問者)との交流を図ることができたと考えている。

- ・一般発表：1,214編+DS-1～DS-11他 (H26年度：1,085編+DS-1～DS-11他)
- ・展望・特別講演セッション
- ・展示会場(53ブース(H26年度：54ブース)が出演)
- ・会場：北海道科学大学(研究発表・技術展示_札幌市手稲区前田7条15丁目4-1, p-1～2)
- ・交流会：ロイトン札幌(展望・特別講演会・交流会)



p-1 総合受付会場, 展示場などの北海道科学大学



p-2 北海道科学大学の内の講演会場 (奥の三角屋根のG棟)

(展望-1：土木研究所理事 寒地土木研究所長, 池田 憲二 氏(p-3))

● 講演タイトル：積雪寒冷地における地盤工学の歩みと展望

今回のご講演では, 主として泥炭性軟弱地盤をはじめとする積雪寒冷地における地盤工学上の特徴と問題点, 先達の業績, 最新の研究成果を中心として課題を解決するために取り組んできたことを紹介された。この内, 皆様方が関心の深いと想定されるPPTをご紹介します。

- *泥炭の特徴(p-4)
- *泥炭地盤における問題点(p-5)
- *泥炭地盤における盛土築造上の問題点(p-6)
- *泥炭地盤に関する工学的研究のアカデミーロードマップ(p-7)

特に, 盛土築造上の問題点に関する設計要領第一集, 土工編(東日本・中日本・西日本高速道路, 2014)の解説図(ex. 参考図)の多くが, 道央道における技術の蓄積・データ整理によって得られていることをご存じの方はそれほど多くないだろう。また, p-7にみられる多くの研究者によって, 泥炭地盤の研究がなされ, 寒地土木研究所編：泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル(平成23年3月改訂, DL可能)に整理されている。



p-3 講演中の池田氏



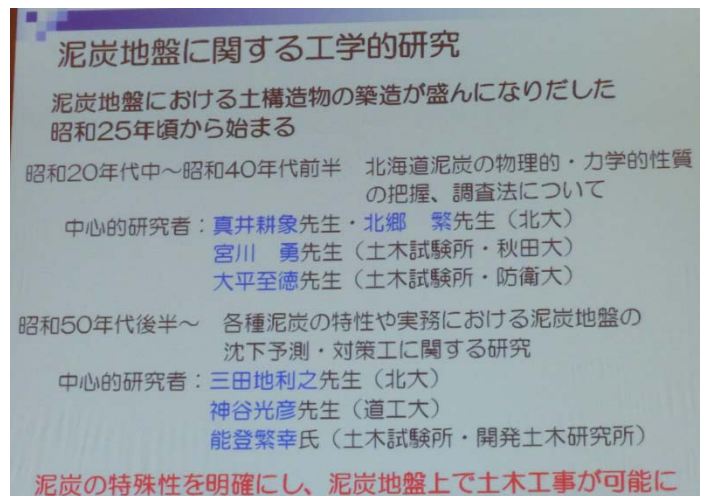
p-4 泥炭の特徴



p-5 泥炭地盤における問題点(家屋の傾斜)



p-6 泥炭地盤における道路盛土の不同沈下



p-7 泥炭地盤における工学的研究の流れ

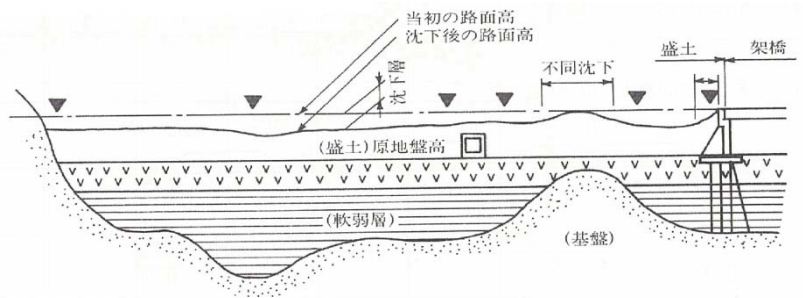
従来、我が国でも北海道や東北地方などにみられるように、気候が比較的冷涼な地域に分布すると想定されているが、熱帯にも 40 万 km² 程度存在することをご教示いただいた。

なかでも、東南アジアには沿岸部の低平地を中心に 25 万 km² の熱帯性泥炭地が広がっているとのことで意識を新たにしました。こうした地域(例えば、スマトラ島)において、延長 2,000km に及ぶ高規格道路の建設が計画され、寒地研の技術者が JICA～JST(科学技術振興機構)連携プロジェクトに同行して、インドネシアの泥炭は、北海道と大きな差がないことを確認されるなどの紹介がなされるなどの報告があり、大変興味深かった。その他、泥炭地における軟弱地盤対策工についての報告がなされた。

(展望-2：産業技術総合研究所 理事(地質調査総合センター代表) 佃 栄吉 氏(p-8))

● 講演タイトル：地下の可視化推進と地質情報利活用に向けた産総研の研究戦略

産総研地質調査総合センター(Geological Survey of Japan AIST)は、「地質の調査」のナショナルセンターとして、国の知的基盤整備計画に基づく地質情報の整備、自然災害に強い国づくりのための地質の評価、資源の安定確保や地圏の利用と保全にかかる技術の開発、地質情報の管理と成果の普及、人材の育成をミッションとしているとのことです。平成 27 年度からは以下の重点課題に取り組むことにしているとの報告でした。



参考図-残留沈下における路面の支障例(JH 北海道支社札幌技術事務所：道央道札幌 IC～岩見沢 IC間 軟弱地盤のあゆみ -建設から供用後 20 年の総括-, p. 16, H17 年 3 月)



p-8 講演中の 佃 氏

- ① ボーリングデータ整備とその可視化技術(3次元地質地盤モデル)の開発
- ② 海洋資源確保と民間等への橋渡しを目指す海洋調査技術の高度化と標準化
- ③ 火山防災・地熱資源の多面的な研究
- ④ 国際連携を進め、鉱物資源供給元の多元化を図るとともに、アジア・太平洋地域の地震・津波・火山噴火情報発信等へのリーダーシップを発揮

特に印象的だったのは、1900年のパリでの万国博覧会に我が国の地質図(p-9)を出展された小川琢治先生のご息(三男)が、湯川秀樹先生だったことです。明治維新から32年後には、日本の地質図が完成していたことに深い感銘を受けた。

この他に、p-10にみられるように、東アジアの地震火山情報の整備を進められていることの紹介があり、産総研HPより概要を以下に紹介する。

(引用紹介：<http://g-ever.org/updates/>)

アジア太平洋地域地震火山ハザード情報システムは、アジア太平洋地域の地震、津波、火山噴火に関する災害履歴、災害分布、ハザード関連情報の総合閲覧検索システムであり、地震、津波、火山噴火関連の詳細情報データベースとしても機能する予定です。

過去の地震や火山噴火の規模、災害の規模ごとに地図上に表示する機能に加えて、地震、津波災害の分布、降下テフラ、火砕流堆積物等の火山噴出物の分布等を表示する機能など、災害履歴や災害予測情報の比較検討が容易にできる機能を開発中です。今のところ、M6以上の過去100年間、1年間、1ヶ月、1週間、今日の地震の分布、主要大地震の震源域や1,000名以上の犠牲者を出した地震の分布などを表示することが可能とのことです。HPを参照下さい。

【特別講演 -明楽(あけら) みゆき 氏- :「北前船の軌跡がつなぐ 海の道の未来」】

明楽さんは、江戸時代中期から明治時代中期に渡って、北海道と大阪を日本海経由で、物流を一手に担ってきた「北前船」の船主の5代目とのことでした。出身は京都生まれの大阪音楽大学卒業で、大学の講師を経て、現在は「現代版北前船プロジェクト」を立ち上げて、種々の講演会・コンサートを開催して、各地域の文化交流を行っておられます。また、札幌市に在住とのことです。

V.マルグリス氏(独・フライブルク音楽大学)に師事しアーティストディプロマを取得し、活動されています。

今回の特別講演では、「北前船紀行・広域ネットワークの歴史と未来に〜」と題して、北前船の歴史と、「現代版北前船プロジェクト」について紹介がなされました。

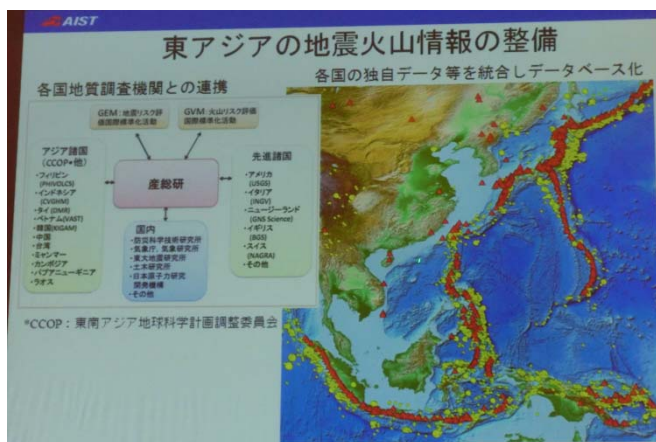
当組合が参加している「ジオ・ラボネットワーク」もある意味では、明楽氏の行っておられる広域ネットワーク化と共通の意味合いがあると思いました。

(引用紹介：チェンバロについて；明楽あけみ氏のFacebook, <http://ongakuno-mori.com/history.html>)

チェンバロは15世紀から18世紀のヨーロッパ音楽において活躍した鍵盤楽器で、弦をはじいて音を出す方式の「撥弦楽器(はつげんがっき)」とのこと。チェンバロの正確な起源は明らかではありませんが、



p-9 万国博覧会出展での日本地質図と小川・湯川先生



p-10 東アジアの地震火山情報の整備



p-11 明楽あけみ氏の北前船とチェンバロ特別講演

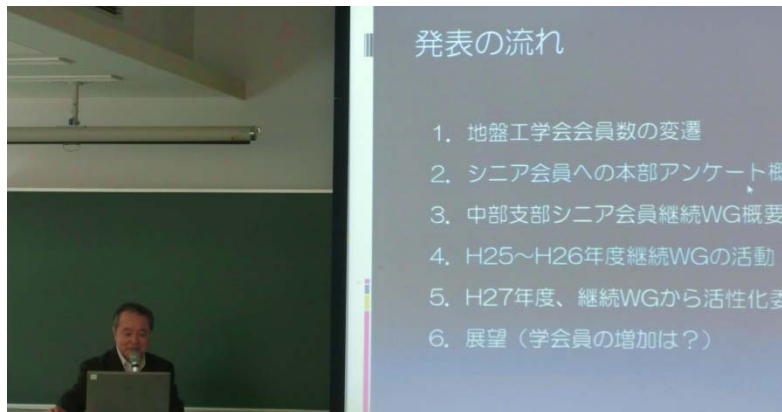
9世紀頃に東方からヨーロッパへもたらされた古楽器「プサルテリウム（プサルテリー）」に、当時オルガンの機構として普及しはじめた鍵盤を取付けたものが、後にチェンバロとなりました。チェンバロは18世紀に登場したピアノの発展とともに一時衰退しましたが、20世紀以降古楽器として復活し、今日では主にバロック音楽を演奏する際に活躍し、さらに現代作曲家によるチェンバロ作品も増えてきました。現在日本では、音色の再現につとめ当時の製作方法に忠実に、「ヒストリカル・チェンバロ」として、楽器職人により製作(製作に3～4年/1台)されているとのこと。

(特別セッション：「地盤工学会におけるダイバーシティの実現」)

地盤工学会中部支部に、平成27年度から「シニア活性化委員会(委員長: 渋谷 雅良氏)」が発足した。この活動状況を、特別セッションで発表(9月1日)することとなった。

- ・本セッションでは、ダイバーシティ推進に関する5編の発表と質疑応答が行われた。
- ・中部支部からは、中部支部シニア活性化委員会 渋谷委員長により、「シニア会員継続WGからシニア活性化委員会へ 経過と展望」と題して、WGおよび委員会の経過をまとめ、15分間の発表を行った。

- ・主催者側の 和田里絵座長より後日、以下のような連絡があり、本発表が一つの方向性を提言できた。「シニア層の活性化について、本部会員支部部やダイバーシティ委員会では、正直、手詰まり感がありました。渋谷様のご発表から、本部でやるべきこと・できること等、諸々のヒントをいただいたように思います。」とのことでした。



p-12 渋谷委員長の発表状況と内容

(第50回 地盤工学会全国大会北海道参加報告)

地盤工学会の全国大会は、50周年という節目の記念大会で、札幌での開催でした。参加者は記念大会ということもあり1,800人を超え、非常に多くの参加者で賑わいました。

会場は北海道科学大学(p-13)でしたが、交通アクセスは札幌駅から約13キロ、電車では約15分とやや不便でした。最寄りの手稲駅からの地盤工学会ご用立てのシャトルバスも本数が少ないため、朝夕はバス待ちで長蛇の列となりました。ただ、大学は北海道らしい自然にあふれた素晴らしい環境にあり、建物も新しく、気持ちよく発表させていただきました。発表会場もひとつの建物(G棟)に集中し、移動も容易でした。会場を提供して下さった大学関係者の方々に感謝致します。久保は、今回で5回目の参加となりますが、「繰返し非排水三軸試験を適用した強度低下特性の一考察」と題して発表してきました。論文作成時の文章構成・図の作成や発表については、なかなか上達はしていません。ただ、地盤工学



p-14 久保 裕一の発表状況



p-13 北海道科学大学のキャンパス



p-15 梅田 美彦の発表状況

会の全国大会では、ここでしかお会い出来ない先生方や、組合のお客様もいて、全国大会に参加する意味は非常に大きいと考えています。日中の発表会も大変勉強になりますが、夜の講演会も親睦会が深まり、忌憚のない意見交換の場となり、非常に充実した研鑽の場となります。

大会全体の発表内容は解析事例が非常に多く、試験技術者としては少し寂しいと感じています。近年、解析技術は非常に進歩していますが、正確な解析のためには良い地盤材料試験結果が必要で、どれほど高精度な解析でも、元になるパラメーターが適切でなければ何の意味もありません。これらをアピールするため、いつかはジオ・ラボネットワークで「地盤材料試験の高品質化に向けて」などのテーマで、ディスカッションセッションが開催できるようになればと考えています。

梅田は、「DS-8 低透水性土質系材料の活用と性能評価技術に関する検討」にて、「低透水性材料への圧力型透水試験法の適用」と題して発表してきました。本発表は、「低透水性土質系材料の活用と性能評価技術に関する研究委員会(委員長：西垣 誠先生)」の委員会活動に参加して、研究している内容でした。

最後に、北海道組合の皆様には、ジオ・ラボネットワークのブースの準備等、大変お世話になりました。この場をお借りし厚く御礼申し上げます。来年も岡山大会に参加できるよう、業務に取組みたいと思います。

(－組合職員にとって有益と考えられる論文の代表的事例－詳細は学会の論文収録 DVD を参照されたい－)

(1) 繰返し三軸試験と繰返しねじり試験における液状化強度の比較

基礎地盤コンサルタンツ(株) 深井晴夫

大阪市住之江区泉の沖積地盤中から、GS サンプラーと水圧式サンプラーにより、連続的に採取された乱れの少ない試料(N 値≒0~8 までのシルト質砂〜砂質シルト試料)について、繰返し非排水三軸試験と繰返しねじりせん断試験を行い、液状化強度を比較した。

この結果、繰返し三軸試験と繰返しねじり試験では、液状化強度は同等、もしくは繰返しねじり試験の方がやや大きな値となった。しかしながら、それぞれの液状化強度と、細粒分含有率の関係には相関は見られなかった。

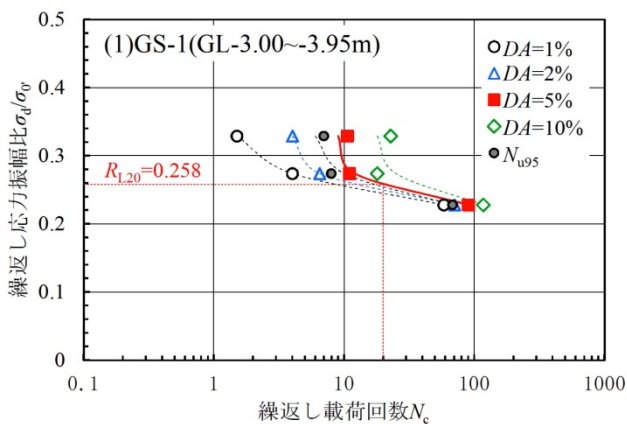


図-1(a) 繰返し三軸試験による液状化強度曲線

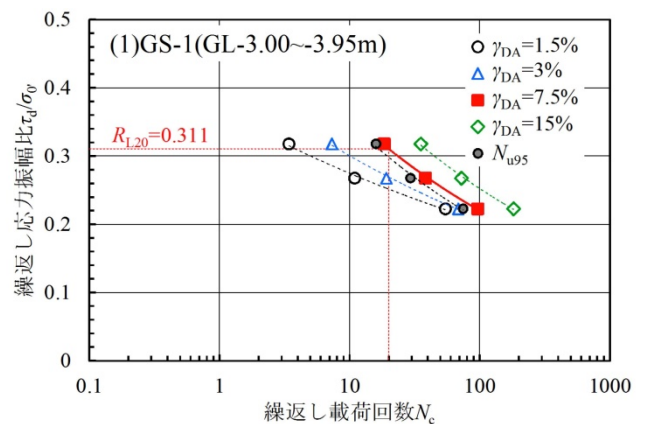


図-1(b) 繰返しねじり試験による液状化強度曲線

(コラム：地球の歴史に「千葉期(チバシアン)が誕生か?」

千葉県市原市で確認された約 77 万前の地層が国際標準地になる可能性があるとのこと。来年、8~9 月に南アフリカのケープタウンで開催の万国地質学会議で選定されると、「更新世中期→千葉期(チバシアン)」と認定されるかもしれないとの記事が、読売新聞の H27 年 8 月 10 日に掲載(中部版、朝刊)された。現在、市原市とイタリアの 2ヶ所が候補地となっているとのこと。

国立極地研・千葉県環境研究センターの研究者等が今年 5 月、この地層を「約 77 万年前に起きた最後の地場逆転を示す」と発表。国際標準模式地として選定される見通し。



●地質年代の区分と確認された約 77 万前の地層(図は読売新聞, H27.8.10 朝刊)

(2) 細粒分を含む砂質土を用いた三軸試験と中空ねじり試験の液状化強度の比較

京都大学大学院 上田準也

細粒分を含む砂質土について、乾燥突固め法と湿潤突固め法の 2 種類の供試体作成条件で中空ねじり試験と繰返し三軸試験（いずれも非排水）を行い、供試体作成条件が液状化強度に及ぼす影響について検討した。この結果、乾燥突固め法では三軸試験の方が大きな値を示し、湿潤突固め法では中空ねじり試験の方が大きな値を示すことが判明した。

これらの原因を今回は解明できなかったが、一要因として、湿潤法-締固め法では構造が発達し、乾燥突固め法では、各層下部に細粒分が沈殿してしまう。このため、突固め方法の違いにより供試体の構造に違いが生じる結果となり、これらが液状化強度に何かしらの影響を与えていると考えている。

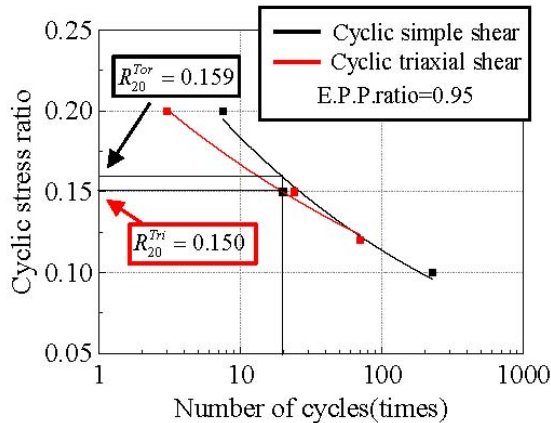


図-2(a) 乾燥突固めによる液状化強度曲線

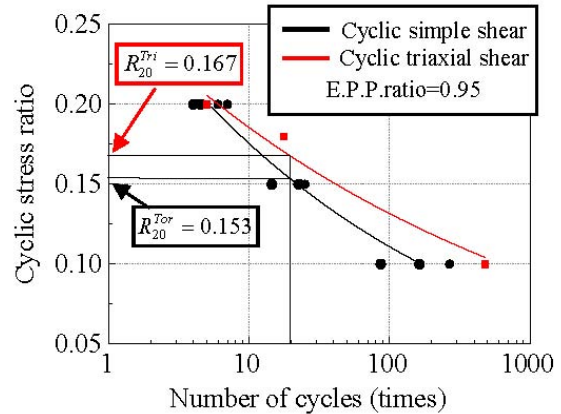


図-2(b) 湿潤突固めによる液状化強度曲線

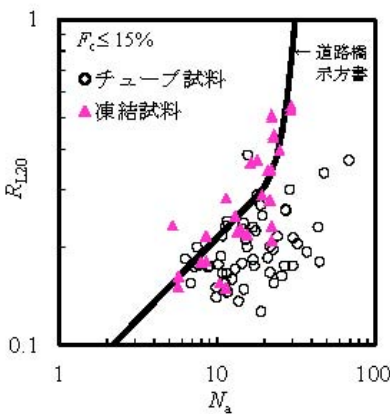
(3) 液状化強度曲線に与えるサンプリング方法の影響

前田建設工業(株) 三上武子

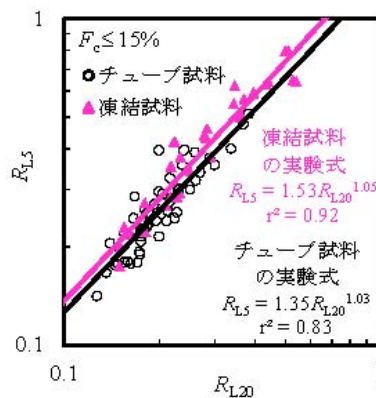
原位置から採取された 194 試料の液状化強度(繰返し回数 5 回, 20 回, 100 回 ($R_{L5} \cdot R_{L20} \cdot R_{L100}$)と表記))について、チューブサンプリングと凍結サンプリングについて液状化強度の比較を行い、サンプリング方法が液状化強度に及ぼす影響について検討した。

この結果、以下のような考察が得られた。

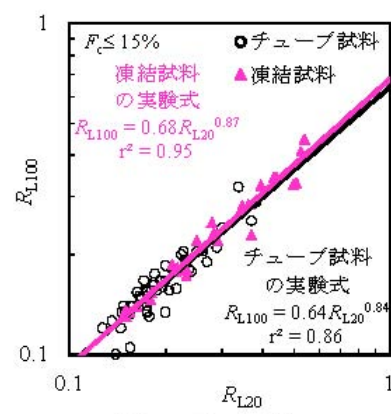
- ① R_{L20} と補正 N 値の関係は、凍結試料ではデータのバラツキ差が比較的小さい(データは主に洪積砂 D_s)。
- ② $F_c \leq 15\%$ では、 $R_{L5} \sim R_{L20}$ の相関では、凍結サンプリングの方が大きな値となる結果となった。しかしながら、 $R_{L20} \sim R_{L100}$ の相関では、大きな差異は見られなかった。
- ③ 今後、液状化強度曲線に差が生じる要因を解明し、既報の実験式から凍結試料の結果を予測する方法を提案したいとのことであった。



(a) $F_c \leq 15\%$



(a) $F_c \leq 15\%$



(a) $F_c \leq 15\%$

図-3(a) $F_c \leq 15\%$ の補正 N 値の関係

図-3(b) チューブ・凍結関係 ($R_{L5} \sim R_{L20}$)

図-3(c) チューブ・凍結関係 ($R_{L20} \sim R_{L100}$)

(4) 非排水繰返し载荷に伴うダム・ため池堤体の強度低下特性の評価

日本工営(株) 日下拓也

兵庫県篠山地区のAダムとBため池から採取された4試料(ほとんどが細粒分質礫質砂)について、修正ニューマークD法に適應する三軸試験を行い、非排水繰返し载荷による強度低下特性について検討した。この結果、液状化強度特性について以下の考察が得られた。

- ① 乾燥密度と液状化強度には顕著な相関関係は見られなかった。
- ② 締固め度が大きいほど液状化強度が大きくなる傾向が見られた。
- ③ 細粒分含有率が高くなるほど液状化強度が大きくなる結果が得られた。

表-1 物理特性およびせん断強度

| 名称 | 区分 | 工学的分類 | F _c (%) | η (%) | ρ _d (g/cm ³) | D _c (%) | c _{cu} * (kN/m ²) | φ _{cu} ** (°) |
|------|--------|-----------|--------------------|-------|-------------------------------------|--------------------|--|------------------------|
| Aダム | 改修部コア | 細粒分質礫質砂 | 38.4 | 16.4 | 1.782 | 96.7 | 33.0 | 23.6 |
| | 旧堤体コア | 確まじり細粒分質砂 | 39.4 | 10.0 | 1.834 | 98.2 | 50.1 | 28.2 |
| | ランダム下流 | 細粒分質礫質砂 | 31.0 | 8.0 | 1.814 | 94.4 | 29.0 | 27.5 |
| Bため池 | 下流堤体 | 細粒分質礫質砂 | 36.3 | 16.1 | 1.681 | 94.2 | 10.2 | 22.2 |

※三笠の考え方による圧密非排水せん断強度

ただし、強度低下特性と細粒分含有率の関係には明瞭な相関は得られなかった。

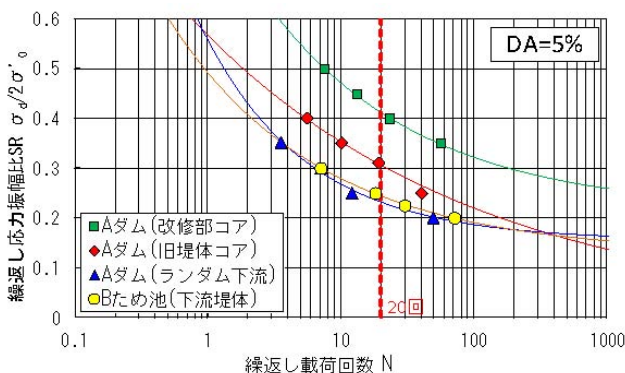


図-4(a) DA5%時の液状化強度曲線

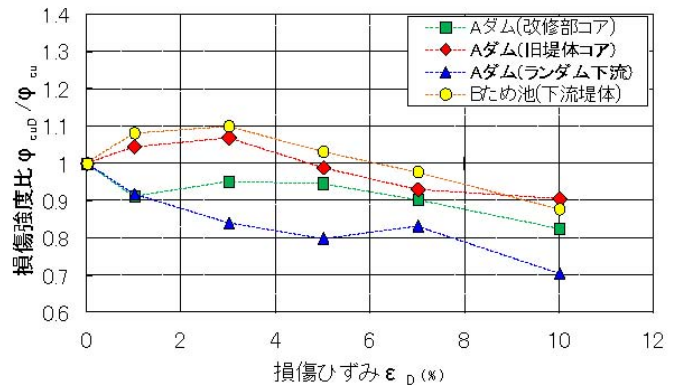


図-4(b) 損傷強度比と損傷ひずみの関係

(5) 砂質堤防土の強度定数評価に及ぼす供試体再構成と凍結過程の影響

名城大学大学院 武 陽

同じ河川から採取された試料から、乱れの少ない試料、再構成試料、再構成した凍結試料と、三種類の供試体作成条件で三軸圧縮試験を実施し、それぞれの試験条件が強度評価に及ぼす影響について検討した。この結果、これらの作成条件で以下の考察が得られた。

- ① 乱れの少ない試料では、試料採取や運搬時の乱れ、密度や間隙比の違いが顕著に現れ、強度特性に大きな差異がでる。
- ② 再構成試料と凍結した再構成試料を比較すると、凍結した試料の方が総じて大きな強度を示す。また、モール円での破壊規準について以下の考察が得られた。
 - ① 全応力で整理した場合、バラつきにより強度定数の決定は困難である。
 - ② 変相時の応力状態を用いて整理した方が、適切な強度定数が得られる。

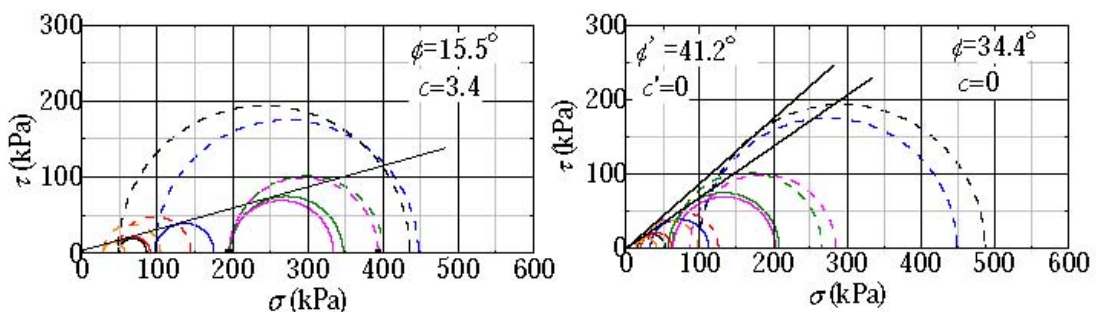


図-5 不攪乱試料及び変相時のモール円と破壊基準 (左:全応力 右:有効応力)

(6) 砂質堤防土の力学特性の評価に及ぼす供試体再構成条件の影響

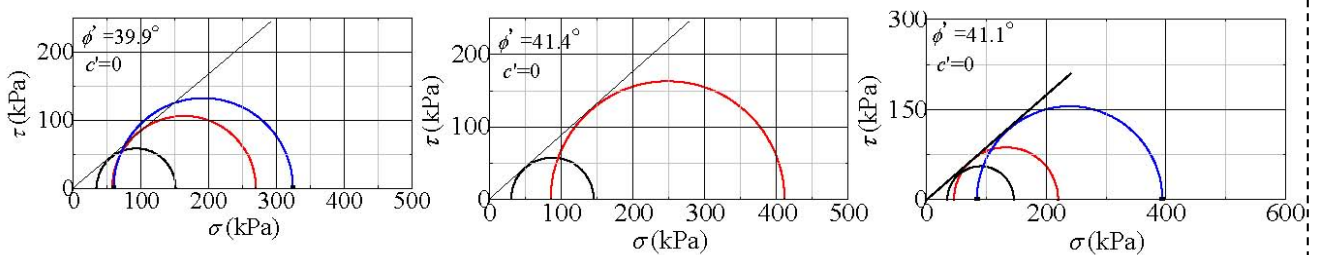
名城大学大学院 田村太郎

高知県仁淀川で採取された試料を用い、原粒度に近い粒度構成で直径 20cm の三軸 CU 試験を行い、粒度調整や再構成時の相対密度など、各種試験条件が強度評価に及ぼす影響について検討した。

(試験条件:最大粒径 53mm で $Dr50\%$ と 60% , 最大粒径 37.5mm で $Dr60\%$)

この結果、試料作成条件の違いで以下の考察が得られた。

- ① 全応力の試験結果を強度定数の評価に用いるのは不適切である。
- ② 有効応力では有効拘束圧に整合したモール円が得られるが、変相時の強度定数を採用した方がより本質的な強度定数を得られる。
- ③ 密詰め試料の軸差応力は過大評価の可能性があるが、取扱いには留意する必要がある。



(a) 最大粒径 53.0mm・相対密度 50% (b) 最大粒径 53.0mm・相対密度 60% (c) 最大粒径 37.5mm・相対密度 60%

図-6 変相時における三軸CU試験でのモールの応力円 (有効応力)

(ジオ・ラボネットワーク 展示ブースの報告)

平成 27 年 9 月 1 日(火)~4 日(金)に、北海道科学大学で開催されました。ジオ・ラボネットワークの運営委員会所属の 5 組合で展示を運営してきました。来客数は、名刺数で 78 名であり、その他の来客含めて 120 名程度と多くの訪問客があり、ジオ・ラボネットワークの広報活動として有意義な時間を持つことができました。ここでは、各組合のポスターと地盤材料試験のビデオを流しておりましたが、多くの研究者から「全体のビデオが完成したら是非欲しい」との声を聞くことができました。今後も各試験のビデオ化を図っていくことが必要だと強く感じました。なかでも、各地盤材料試験のビデオに大変興味を持っていただいた信州大学の梅崎先生、川村先生からは、液性限界・塑性限界試験の細部にわたって、プロの地盤材料試験との評価を頂いたことが大変印象的でした。



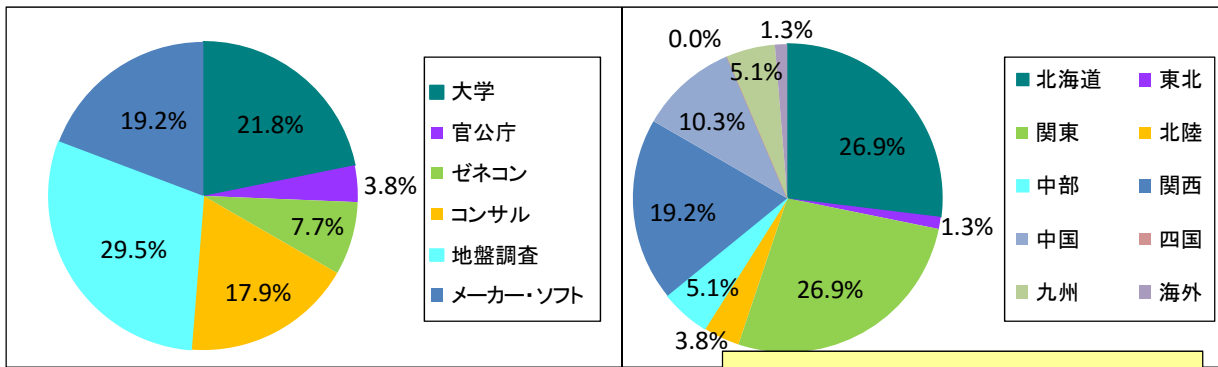
p-16 展示準備完了したブースと協力いただいた関係者



p-18 今回の展示状況(セッション中で参加少数)



p-17 ジオ・ラボネットワークの展示状況



(ジオ・ラボネットワーク 第4回技術研修会)

図-7 来客の所属区分と地域区分

2011年の東日本太平洋沖地震では、約2,000個弱のため池が被災し、その被害総額は300億円以上にも及ぶものと想定されております。このような広域多所に及ぶ被害を受けて、農林水産省では10,000箇所を超える「警戒ため池」をとりまとめております。これら膨大なため池の耐震診断を適切に実施するためには精度よくかつ簡易に堤体の安全性を診断する必要があります。

このことから、土のせん断強度に及ぼす地震時の累積損傷度やひずみ軟化を考慮した新しいニューマーク法による地震時斜面変位の予測手法について、その具体的な試験方法および実務における最新の診断事例の紹介を行った。

本研修会は、地盤工学会の第50回地盤工学研究発表会に参加する機会に、ジオ・ラボネットワーク技術者の交流も兼ねました。また、日頃からお世話になっている組合員の技術者にとって、地盤調査・地盤材料試験に対するご理解を深めて頂くとともに、地盤調査業務等の計画立案や調査結果の妥当性評価の際に参考にして頂けるものと考えて開催した。参加者は全体で45名程度となり、大変盛況であった。

今回の研修内容は、解析技術と地盤材料試験の2本立ての研修会でありました。このため、組合員技術者と組合職員の双方にメリットがあり、多くの参加者が得られたと思います。

これからも、ジオ・ラボネットワークとして、このような技術研修会を開催する際に、講師の派遣ができるように、中部土質試験協同組合として職員一同努力して参ります。

プログラム

●受付・ご案内 17:00～17:30

17:30～17:40 開会挨拶 北海道土質試験協同組合 専務理事 折笠 章

(司会・講師紹介 ジオ・ラボネットワーク運営委員 坪田邦治)

17:40～19:30 技術研修会：「地震時に強度低下を伴うため池堤体の耐震診断業務事例と地盤材料試験」

◎演題：地震時に強度低下を伴うため池堤体の耐震診断業務事例とその土質試験事例

◎講師：1. 萩原 協仁（はぎわら ともひと）（基礎地盤コンサルタンツ(株)中部支社 技術部長）

2. 久保 裕一（くぼ ゆういち）（中部土質試験協同組合 技術部長）

3. 質疑応答



p-19 萩原部長の講演状況



p-20 久保部長の講演状況



p-21 参加者の状況



p-22 技術研修会完了後の懇親会参加者

(萩原部長の講演要旨 PPT の紹介)

— 本研修会の内容 —

1. **ため池事業の経緯・背景**
(国内ため池の現状、東日本大震災による被害、他)
2. **ため池堤体に関する耐震基準**
(地質調査・試験法、ニューマーク法、他)
3. **基準に記載された新しい土質試験**
(繰返し単調載荷試験の概要・定義、他)
4. **土質試験からみた耐震性能照査の考察**
(5つの課題、他)

KISO-JIBAN CONSULTANTS CO., LTD. H27.9.3 北海道土質試験協同組合 技術研修会

— 技術研修会のまとめ —

- ▶ 地震時の強度低下を考慮したため池堤体のLv2耐震診断は、指針がH27.5に改訂されたこともあり、全国的にまだ業務事例が多くないと思われます。
- ▶ また、指針に示される「堤体土の繰返し単調載荷試験」は、試験結果のばらつきが避けられず、また試験工期も比較的長いのが特徴的です。
- ▶ このため、今後、試験組合様において同様の土質試験がある場合は、試験条件の細部(試料状態、DA間隔・供試体数、整理方法etc)を依頼先と十分な協議を踏まえて決定することが重要かと思えます。

KISO-JIBAN CONSULTANTS CO., LTD. H27.9.3 北海道土質試験協同組合 技術研修会

(久保部長の試験編講演の代表的な PPT : 本装置は、基礎地盤コンサルタンツ(株)製)

供試体の V_p , V_s 計測装置

- 現場で採取され、室内に持ち込まれた試料は、サンプリング時の乱れの程度の把握が困難
- 室内試験時に、供試体の V_p , V_s 速度が計測できれば、原位置でのPS検層による速度と比較することにより、乱れの評価が可能
- 原位置でのPS検層による V_p , V_s 速度と、同じ速度の供試体を作製することにより、原位置の状況を再現できていると想定できることから、より品質の高い室内試験が可能
- 測定方法は、岩石試験の超音波伝搬速度と同等
- 到達時間と測定長の関係から V_p , V_s 速度を算定

2015/9/3 ジオ・ラボネットワーク研修会 北海道組合

装置の概要

- 供試体上部キャップに、P波発信機とS波発信機を取り付け、供試体下部のベディスタルにより受信
- S波発信機は2個あり、それぞれ回転してトルク力を発生
- 上部より発信、下部で受信
- 中心部にP波装置
- 周辺部にS波装置 (トルク)

2015/9/3 ジオ・ラボネットワーク研修会 北海道組合

(お知らせ : ジオ・ラボネットワークにおける技術研修会が学会誌に掲載されます(予告))

ジオ・ラボネットワークにおける第3回技術研修会は、前号にて報告しましたように、平成27年7月2日(木)~3日(金)に、中部土質試験協同組合にて開催されました。得られた試験結果を整理し、地盤工学会誌に投稿申請しておりましたが、9月15日(火)に、学会本部から連絡があり、「編集委員会にて審査の結果、採用が決定」されたとの連絡が入りました。

ジオ・ラボネットワークの存在、および取り組んでいる品質向上に向けての技術研鑽を寄り広く広報することが可能となりました。今後、編集委員会とのやり取りを経て掲載されることとなります。ご期待下さい。

2. 中部土質試験協同組合における試験設備他と品質改善の紹介

中部土質試験協同組合における最近の試験設備他と品質改善

1. はじめに

東日本大震災等の災害による復旧・復興、2027年開業予定のリニア開業や2020年の東京五輪開催等によるインフラ整備、南海トラフ地震等の災害対策や国土強靱化といった様々な公共事業が期待され、それにより地質調査業務もそれによる程度、運動すると期待されている。

しかし、近年の厳しい建設経済環境の中で、業務を受注し組合が存続するためのには、こうした建設事業の変化に早く対応し、自助努力を行うことが重要であると考え、そこで当組合では、試験データの品質向上や地盤材料試験技術力向上及び顧客満足度の向上を図るために、適切な試験設備の投資や各種技術的な取組を行っている。本報文ではその中の代表的な事例を紹介する。

2. 設備投資

- (1) 詳細ニューマード法適用試験への対応(426年度)

ため地盤材料の土構造物の耐震性能評価法として開発された詳細ニューマード法に対応した試験設備を、昨年度に導入した(写真-1)。対応する供試体径を $\phi=100\text{mm}$ まで拡張することで試験範囲が広がった。さらに、増加する三軸圧縮試験(CP)試験に対応して、新規に特約三軸試験機も増設(含大型三軸試験機、中型三軸試験機を合わせて合計5台)した。
- (2) 弾性変位(1 ϕ ・1 ϕ)測定装置(426年度)

写真-1の三軸試験機に供試体の弾性変位測定装置(基礎地盤コンサルタンツ複製、写真-2a,b)を設置した。サンプリング試料から成形した供試体の ρ 、 ρ_s を測定が可能となり、原位置のPS装置による ρ 、 ρ_s と比較でき、供試体の品質評価が可能となった。また、試験前後の供試体でも測定が可能である。現時点では、鉄道構造物等設計標準・関係府省機関(平成24年9月)にも示されていることから、試験結果の性能評価に役立つ試験機と考えられる。
- (3) 定みずみ速度圧密試験装置を二台導入(写真-3)し、土の定みずみ速度圧密による圧密試験の準備が可能となった。導入当初は開水圧の測定が困難だったが、各種改良や工夫を行って、開水試験を準備している。今後、少し改良は汎用性土に対して、定みずみ圧密試験を提案していきたい。

3. JGSが定める地盤材料試験法の品質改善

- (1) 大型ホットプレートを用いた土粒子の密度試験

土粒子の密度試験において、土粒子内の気泡を取り除くことが試験値に大きく影響し、その作業は非常に重要である。このための方法として、「地盤材料試験の方法と解説」¹⁾では、湯せん器具を用いた試料を加熱すると記載されているが、当組合で詳細にチェックしたところでは、熱源から離れたほど比重瓶内の温度は上昇しにくいことが判明している²⁾。

当組合では、気泡の除去法として、大型のホットプレートにより試料を入れた比重瓶を加熱している。この手法は、湯せんによる加熱(≒80~85℃)と比較すると、比重瓶内の温度が高く(≒95℃)なり、場所による温度のばらつきも少なく、さらに、加熱時間も少なく済む(≒1~2h)といった利点がある。また、試料を入れた比重瓶は従来のゲージ型ではなく三角フラスコ型を用いている(写真-4~5)。これは、口径が大きい($\phi=200\text{mm}$)、試料の出し入れ(本試験に对应する試料の最大径 $\phi=9.5\text{mm}$)もし易く²⁾、本体価格も市販品で経済的であるといった利点があり、試験に適用している。

(2) 電磁式自動ふるい装置を用いた粒度試験

土の粒度試験は、土の工学的分類のための指標を与える重要な試験

である。その結果は透水係数の推定や液化化判定など、幅広く利用されている。粒度試験の内、ふるい分析は「地盤材料試験の方法と解説」¹⁾によると、振とう時間の目安は5~15分間で1分間の通過分が残留分の約1%以下になるまで行うと記載されている。しかし、本手法では、長時間ふるうことで粒子の細散化³⁾が懸念される。

当組合では、ふるい分析において、電磁式自動ふるい装置を用いている(写真-6)。この電磁式ふるい振とう機は、電磁式駆動方式を採用しており、三次元の振とう運動を発生させることで試料をメッシュの全面を移行させながら均等に振とうするものであるとされている⁴⁾。比較試験の結果⁵⁾では、人為的な誤差がほぼ無く、約1~2分程度の振動で「地盤材料試験の方法と解説」の試験法とほぼ同等の結果を得ることができるとされている。

4. まとめ(その他の当組合における様々な取組)

組合の試験技術者として試験技術力はもろろん、地盤調査の知識やプレゼンテーション能力、管理能力などが求められる。それらを修得するための教育、管理体制は十分に整っていないのが現状であるが、様々な取組を行うことで総合力の向上を図っている。

- (1) ボーリング、室内地盤材料試験機等

地盤工学会主催のボーリング作業~室内地盤材料試験の見学会を、当組合の敷地内で実施している。毎年70名程度の参加者(主に中部の地質調査会社、コンサルタンツ、ゼネコン、土木系学生)であるが、職員はこの機会に物理探査・探査等の知識を習得している。なお、本学会会は平成26年度地盤工学会事業企画賞を共同受賞した。
- (2) 地盤工学会、全地連主催行事への参加

地盤工学会や全地連主催のフォーラムやセミナー等を積極的に参加するとともに、研究発表を行うことでプレゼンテーションスキルやコミュニケーション力の向上(人的ネットワーク拡大)に努めている。
- (3) CPD取得の義務付け、資格取得の奨励

CPD制度(継続教育)を取り入れ、年間35時間の確保を義務付けている。これにより、学会・協会等の情報の取得や地盤調査に関するスキルアップを図っている。この取組は、技術面での資質向上や発注者に対する信頼度向上に努めるとともに、資格取得者に対して、報奨制度を定めて、金銭面でも若干の後方支援している。今年度の新たな取り組みとして、職員を対象とした地盤工学会のDPOオンデマンド講習会を実施している。
- (4) 太陽光発電システム(425年度)

環境への貢献、産業用発電制度を活用し、資金運用等の観点により、整備した。ソーラーパネルは事務所屋根に156枚設置し、事務所正面壁面に発電量等が把握できるディスプレイをそれぞれ設置した。全体工事はイオンに依頼、太陽光パネルは京セラ、工事はトーエネックに依頼し、425年12月に完成(写真-7)した。

《引用・参考文献》

- 1) 地盤工学会：地盤材料試験の方法と解説-二冊分の1-、pp.97~103、pp.115~136、2009
- 2) 石原聖子、加藤雅也、久保裕一、坪田邦治：土粒子の密度試験の高精度化による一考察、中部地質調査協会ミニフォーラム、2008
- 3) 中部土質試験協同組合：「技術フォーラム2015」15名、展示ブースポスター、2015
- 4) 西垣謙、坪田邦治、加藤雅也、中山義久：ジオラボネットワークにおける物理試験の技術交流、地盤工学会誌に投稿中、2015



写真-4 大型ホットプレートによる加熱状況



写真-5 三角フラスコ型比重瓶(左)と従来の比重瓶(右)



写真-6 電磁式自動ふるい装置(シツチエ社製)



写真-7 太陽光発電のパネル(京セラ製)

3. 組合関連ニュース

その1：全地連「技術フォーラム 2015」名古屋で優秀技術発表者賞受賞（詳細は次号に掲載）

9月17日(木)～18日(金)に、名古屋国際会議場で開催された『技術フォーラム 2015』名古屋において、当組合からは以下の3名が技術発表を行いました。この中から、②の伊藤康弘の発表が「優秀技術発表者賞」を受賞(平成27年10月7日発表)しました。今後の業務の励みになるかと思えます。推薦していただきました関係委員の皆さまに深く感謝申し上げます。なお、フォーラムの詳細は、次月に発行いたしますNo.143号に掲載いたしますのでご期待下さい。

(室内土質試験セッション)

- ①岩田 暁 : 中間土の締固め試験の準備方法に関する研究
- ②伊藤 康弘 : 貫入方法の違いによるコーン指数試験の一考察

(軟弱地盤セッション)

- ③清水 亮太 : 堆積環境の違いによる沖積粘性土の地盤工学的特性



(発表中の伊藤康弘)

その2：平成27年度地質調査技士の合格発表について

平成27年度の地質調査技士試験の合格発表が、平成27年9月10日(木)に公表されました。今年受験しました、伊藤康弘が合格いたしました。今回の受験に向けて準備した結果であり、今後の活躍を期待しています。伊藤康弘にとりまして、上記の優秀賞と併せて2重の喜びとなりました。当組合に取りましても、大きな喜びとなりました。おめでとう！伊藤 康弘 君。

(因みに、9月30日開催の理事会で、地質調査技士合格の報奨金について承認され、先日支給致しました。)

(伊藤康弘の今後に向けた抱負)

今年、地質調査技士試験に合格し、技術フォーラム2015では優秀技術発表者賞を受賞することができました。私自身、とても驚いているとともに大変嬉しく思っています。これも諸先輩からのご指導の賜と思えます。本日にありがとうございました。資格・優秀技術発表賞共に、一步一步、着実に目標へ向かっていると実感しました。

しかし、資格を取得したから、賞を受賞したから満足するのではなく、一流の試験技術者になるためのスタートラインに立ったばかりだと考えています。自身の肩書に負けぬよう、従来にも増して、より責任感をもって業務を遂行し、気を引き締めて地盤材料試験に取り組みたいと思います。

今後とも、ご指導のほど宜しくお願いいたします。(組合員・準組合員の皆さま、宜しくお願いします。)

中部地域の皆様に貢献する



ジオ・ラボ中部

中部土質試験協同組合

理事長：坪田邦治 技術顧問：植下 協(名大名誉教授)

〒463-0009 名古屋市守山区緑ヶ丘 804 番
 TEL:052-758-1500 FAX:052-758-1503
 e-mail: info@geolabo-chubu.com
 URL: <http://www.geolabo-chubu.com>



近代的な事務所で高品質のデータをお届けしています

| 組合員(18社) | 愛知県15社, 三重県2社, 静岡県1社 | | |
|------------------|-----------------------------|---------------|------------------|
| (株)アオイテック | 青葉工業(株) | (株)アクアテルス | 川崎地質(株) |
| (株)キンキ地質センター | サンコーコンサルタント(株) | (株)ダイヤモンド | 玉野総合コンサルタント(株) |
| (株)東建ジオテック | 東邦地水(株) | (株)日さく | 日特建設(株) |
| 松阪鑿泉(株) | 明治コンサルタント(株) | (株)中日本コンサルタント | |
| 準組合員(15社) | 愛知県11社, 三重県1社, 岐阜県1社, 静岡県2社 | | |
| (株)朝日土質設計コンサルタント | 応用地質(株) | (株)協和地研 | (株)興亜開発(株) |
| (株)地圏総合コンサルタント | (株)アサノ大成基礎エンジニアリング | (株)大和地質 | (株)中部ウエルポーリング社 |
| 東海ジオテック(株) | (株)東京ソイルリサーチ | 日本物理探鑿(株) | (株)ヨコタテック(株)フジヤマ |