

CENTER NEWS

2012.1



KC&ERC

No.305



目 次

年頭のご挨拶 高村 勝年	1
11月 定例理事会	3
第32期 臨時総会報告	4
『技術論文・研究発表』の表彰論文掲載のお知らせ 中小企業人材確保推進事業コーナー	5
【シリーズ：表彰論文①】 小野 尚哉	
地上型3D レーザースキャナを用いた落石不安定斜面モニタリング調査	6
技術者紹介コーナー（第94回） 中辻 歩	8
【シリーズ：不確かさの実践③】	10
【自慢好学会の井戸端自慢】	12
センター職員 W受賞！！	14
就職支援懇談会のお知らせ 中小企業人材確保推進事業コーナー	15
表紙説明	16
こんな時代だから、ちょっと心に残る良い話	17
編集後記	18

表紙説明

新年明けましておめでとうございます。

さて、今月の写真は、「平木橋（平木水路橋）」です。

土木学会による「近代土木遺産2800選」に選出されています。

現在は、兵庫県加古川市野口町水足の「前の池」というため池に移設保存されています。

撮影時、天候が思わしくなかったため、暗めの写真になってしまったことを、お詫び申し上げます。

本文に、この橋の説明文を書きましたので、興味があればご覧下さい。

（山岸 記）



年頭のご挨拶

理事長 高村 勝年

新年明けましておめでとうございます。

旧年中は、多大なるご支援とご協力を賜り本当に有難うございました。今年も、明るく元気に頑張りますので宜しくお願い申し上げます。

昨年は、東日本大震災の地震・津波被害、東電福島第一原発の放射能事故や、紀伊半島を中心とした豪雨災害などに見まわれ、多くの人的被害やライフラインが被害を蒙りました。被災された方々は、仮設住宅や避難地において不安な気持で新年を迎えられたのではないのでしょうか。一向に災害の痛手が癒えていないように見えますが、一刻も早い復旧・復興に加えて、せめて少しでも凌ぎやすい日が多くなることを願うばかりです。

リーマンショックから立ち直りかけていた日本経済は、東日本大震災により腰折れ状態となってしまいました。さらに、ギリシャの債務危機に端を発した欧州国債の信用不安の影響による超円高の加速もあり、日本企業の99%を占める中小企業の経営は大変厳しい状況に陥り、元気がありません。特に、中小企業が牽引役となっている大阪経済の地盤沈下は深刻です。

昨年は未曾有の3.11大震災の災害を目の当りにして、特別な気持で新年度をスタートさせました。地質調査は現状把握や復旧・復興には欠かせない項目であり、業界にとって何らかのインパクトがあるのではないかと思った人は少なくないでしょう。しかし未だに出番は多くはなく、財政難・公共事業の縮減に伴う総事業量の減少に喘ぐ状況に大きな変化はありません。関西における発注量は、予算の被災地シフトや行政の混乱、それに加えて景気の低迷による民需の冷え込みもあり、むしろ通常の年よりも減少傾向にあります。

組合の上半期の受注は、このような情勢を反映してこれまでにない過去最低の水準で推移しております。いっぽう収支に関しては、組合員の皆様のご理解・ご協力と役職員が一丸となって推進した運営の効率化・経費削減などの努力、さらに繰越物件等もあり、低めに設定した計画をどうにかクリアしております。年末の受注量は若干増加しておりますが、「今が忙しいだけ」の状況で、決して仕事が継続してある訳ではありません。まだまだ厳しい状態が続くと判断しておりますので、皆様方のより一層のご協力を宜しくお願いいたします。

支援サービス事業については、昨年からはまった助成金を活用した行事等をさらに推進させております。目的を「豊富な経験と有能な能力を有する人材の確保・定着及び雇用管理の改善を促進する。」におき、雇用セミナーやマニュアル作成などを行っています。

また、新たな時代における組合の役割として、①過去に築いてきた「信頼」と未来に向けての「先見性」をさらに進化させる。②地質調査の重要性を社会にアピールする。③組合員や業界の人々を元気にする。を重点課題として運営しています。お陰様で、明るい成果も見え出し始めました。その一つが、親密な関係にある「関西地質調査業協会」と一体となって、地質業界を盛り上げる協力体制の推進です。一環として、理事長の私が今年度から協会の理事に加わり、協会活動も行っています。活性化の結果として、和歌山支部・大阪支部も立ち上げることが出来ました。また、台風12号による紀伊半島の土砂災害への対応では、協会に対して近畿地整から初の緊急要請があり、協会理事を中心とした尽力により、20数台のマシンを集めて短期間で要請に応え、高い評価を得る事が出来ました。さらに、兵庫県の依頼で官庁の職員向けのボーリング現場実習と土質試験実習を組合を会場に行う計画も決まりました。このように、認知度は確実にアップしており、これを機に、大阪府や他府県と防災協定を結ぶ活動も順調に進んでおります。

関西のトピックとして、年末の、府知事・市長のダブル選挙があります。結果は、地域政党である『大阪維新の会』が大阪都構想を掲げて、既成政党の包囲網をもろともせず圧勝しました。橋下代表の「大阪の現状を破壊する・大阪発で国を突き動かす」と言う強い口調での街頭演説のパフォーマンスを見ていた人々、特に若者、あまり新聞を読まない人、政治に関心の無い人達の浮動票が一気に動いた結果だと思えます。市民の閉塞感が守りから改革へ転じたのです。私も、大阪経済の復活を松井知事・橋本市長に賭けて見たいと思っている一人です。民意を武器に、国政にも問題提起を行っています。政界再編が起こる可能性も含めて、期待と一抹の不安を抱えながら見守っています。特に、現在市民の18人に1人が生活保護受給者であり、市の税収の半分近くを占めているのは問題です。景気と雇用が回復し納税者が増える社会改革が望まれます。

大震災や豪雨災害を通じて、1,000年に一度や100年に一度の自然の脅威による巨大災害が必ず起きることを体験し、原発事故では「安全に絶対はない」ことを学びました。今こそ、災害列島日本の安全・安心の実現を生業とする地質調査業界の出番です。私達も関西調査業協会との連携を取りながら「三方よし」の精神で積極的に働きますので皆様方のご協力とご支援をよろしくお願い申し上げます。元気で魅力ある業界に変わる。そして各企業の益々のご発展と皆様方のご健勝を祈念いたしまして、新年の挨拶に代えさせていただきます。



【労働者のモラル向上のための事業】

技術論文・研究発表の表彰を行いました

来る平成 23 年 11 月 29 日（火）大阪キャッスルホテルに於いて、「中小企業人材確保推進事業助成金」による、技術論文・研究発表の表彰式を開催致しました。当日は 16 名の優秀賞受賞者が出席され、高村理事長から表彰状と記念品が授与されました。下記に表彰者氏名と表彰式の様子を掲載致します。

尚、優秀賞に選ばれた方々の論文は今月号よりセンターニュースに掲載させていただきますので、ご覧下さい。

【表彰者】

本田 周二	株式会社 日建設計シビル
赤嶺辰之介	サンコーコンサルタント 株式会社
松本 孝之	株式会社 関西地質調査事務所
若槻 好孝	復建調査設計 株式会社
小野 尚哉	国際航業 株式会社
江本 聡志	国際航業 株式会社
櫻井 皆生	株式会社 オキコ コーポレーション
奥田 悟	株式会社 キンキ地質センター
窪田 博之	株式会社 アテック吉村
末宗 克浩	中央開発 株式会社
本山 普士	中央復建コンサルタント 株式会社
木村 浩	株式会社 国土地建
持田 文弘	応用地質 株式会社



表彰式の様子



遠藤 彰博	中央開発 株式会社
加藤 智久	中央開発 株式会社
南 幸孝	サンコーコンサルタント 株式会社
中村 出	株式会社 日建設計シビル
児玉 晃	株式会社 関西地質調査事務所
尾山 寿史	株式会社 ダイヤコンサルタント
荒谷 賢一	株式会社 関西土木技術センター
原口 慎一	株式会社 東京ソイルリサーチ
中屋志津男	株式会社 白浜試錐
宮田浩志郎	明治コンサルタント 株式会社
後根 裕樹	株式会社 エイト日本技術開発

P44. 地上型 3D レーザスキャナを用いた落石不安定斜面モニタリング調査

A case study of the rockfall slope monitoring by the ground type 3D laser scanner

○小野尚哉(国際航業(株))、中瀬理至(西日本旅客鉄道(株))、高柳剛(西日本旅客鉄道(株))、吉田経夫((株)レールテック)
Naoya Ono, Satoshi Nakase, Tsuyoshi Takayanagi, Norio Yoshida

1. 目的

亀裂が発達し落石が懸念される岩盤斜面に対し、地上型 3D レーザスキャナにより複数回の 3 次元計測を行い、初期値との 3 次元差分解析を行うことで岩盤斜面表面位置や形状の変化部分を 3 次元的に可視化し、変位箇所の抽出を行ったものである。

2. 方法

使用した 3D レーザスキャナ(以降、3DLS と略称する)は、±2mm のモデリング精度(カタログ値)を有する HDS3000 (Leica 社製)であり、可視光領域の半導体グリーンレーザ(波長 532nm)を用いてタイムオブフライト方式で計測を行い、複数時期の岩盤斜面表面の形状や位置を把握した。

変位解析を行うにあたって、3DLS 専用の基準点を用いて取得したレーザ測点群を座標変換し、複数時期のデータを対比可能なものに調整した。さらに不要な植生などのデータをフィルタリングした上で、岩盤斜面の表面形状を 3 次元ポリゴンとしてモデリングし、各計測回のポリゴン位置や形状を対比することで変位箇所を抽出した。

3. 計測結果

対象となった岩盤斜面は 2 箇所であり、何れも亀裂の卓越した流紋岩からなり、平均傾斜 80° 前後でオーバーハングを伴い、浮き石や転石が散見される。このような斜面に対し計測間隔を 1~2 ヶ月として各斜面とも 3 回ずつ計測を実施した。3DLS から対象斜面までの計測距離は約 20~30m であった。取得時は植生影響部を視認し易くするためレーザ計測と併せて RGB カラーを取得し、点群データに色情報を付与した。取得する点群密度は岩盤斜面の表面において 1cm 以下の



図 1. RGB カラー付き点群データ表示例

測点間隔とし、実際に取得した点群数は 300~800 万点/箇所・回となった。図 1 に RGB カラー付きレーザ計測点群の取得例を示す。

4. 変位解析結果

(1) 差分解析で把握可能な変位量の推定

当該岩盤斜面中において実際に岩盤が傾動するなどの変位を生じた箇所は無かったが、誤差の発生状況から推定すると、±2mm 以上の変位が生じた場合に本手法で面的な検知が可能とみられる精度であることを確認した。さらに、局所部の詳細解析を行うことで、変位量 ±1~2mm 程度から検知が可能とみられることを確認した(図 2 参照)。

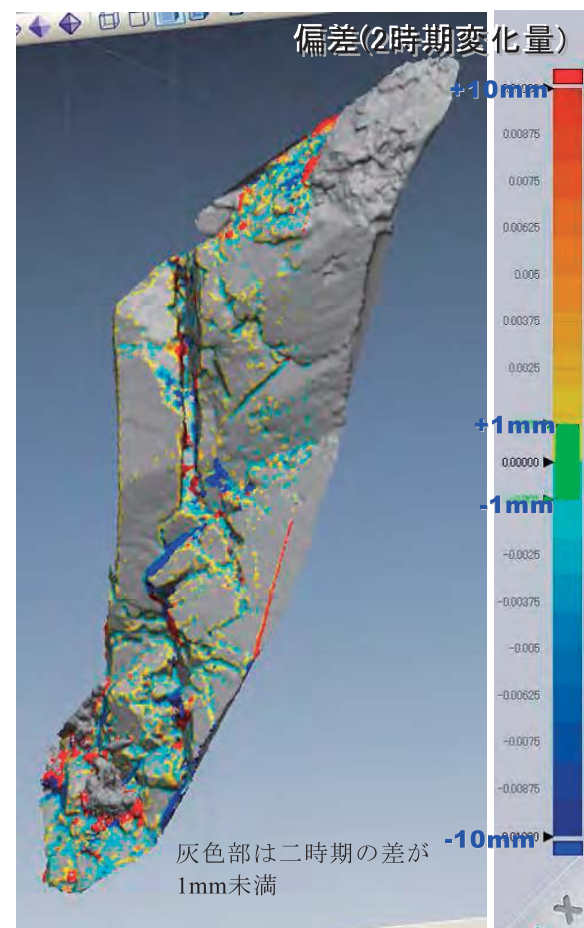


図 2. 開口亀裂箇所の 2 時期差分詳細解析結果
・赤系や青系色部は植生状況変化(草木伐採やスキャナ位置の移動)に伴うもので、変位が無い。
・黄や水色の斑部分は、±1mm 以上の誤差を有する部分、岩の縁辺部の縁取りは、各々の計測時期間の測点密度の差によるもので、変位が無い。

(2) 落石箇所の検知

変位解析において、開口亀裂部付近において変位の発生は確認されなかったものの、長径 5~20cm 前

後の複数の浮き石が落石に至ったことを検知することができた（図3参照）。

(3) 植生の影響がある箇所における変位の検知

植生が分布する箇所では、計測範囲全域を同じレベルで解析する場合、植生に伴うノイズの影響が大きいと変位箇所がノイズに埋もれて判別し辛いですが、当該箇所周辺のデータを抽出し局所詳細解析を行うことで、変位箇所の把握が可能であることが確認できた（図4参照）。

5. 本手法の適応性

計測時において植生状況の変化など、解析を行う上で幾つかの制約条件が生じた場合においても、比較エリアの限定や多少の精度低下の許容、解析処理作業の高度化を行うことで、3DLSを用いた落石不安定斜面モニタリングを行うことが可能であることが判った。ただし、不安定斜面における変位把握精度は、斜面状況、計測方法、解析方法に大きく依存することから、事前調査による当手法の適応性確認および解析工程や作業量の検討を行った上で、実際の調査に望む必要がある。

なお、対象斜面では対策工の施工が行われ、コンクリート吹付け工の施工前後の差分解析の結果、吹付け厚さの出来型が把握でき、施工管理や出来型管理に利用することも可能であった（図5参照）。

6. 課題と今後の展望

今回の3DLSを用いた落石不安定斜面モニタリングでは、離隔20~30mの距離で計測を行った場合、誤差±1~2mm程度の良好な精度で変位を面的に可視化することが可能とみられることを示した。一方、岩盤斜面を面的に把握する他の手法として写真計測やマイクロ波レーダなどがあるが、対地標識未設置条件下における計測の精度の問題、器機設置コストなどの問題がある。このことから3DLSを用いたモニタリング手法は、比較的安価で簡易に精度良く面的モニタリングが可能な手法であると言え、面的な変位状況の把握が必要な箇所や、不特定多数の変位箇所が存在する箇所を有する現場への適応性が高い手法であると考えられる。

しかしながら、今回の短い調査期間のなかでは岩盤の変位自体を可視化出来た訳ではない。そのため岩盤自体の変位が生じている箇所における本手法の適用性検証を行う必要がある。また、超高精度計測への適用性把握や、100m以上の距離における適用性把握など、不安定化が懸念される斜面において検知すべき状況は、今回の調査条件以外

でも様々なものが考え得ることから、今後とも様々な状況下における調査検証を蓄積していくことが必要であると考えられる。（以上）

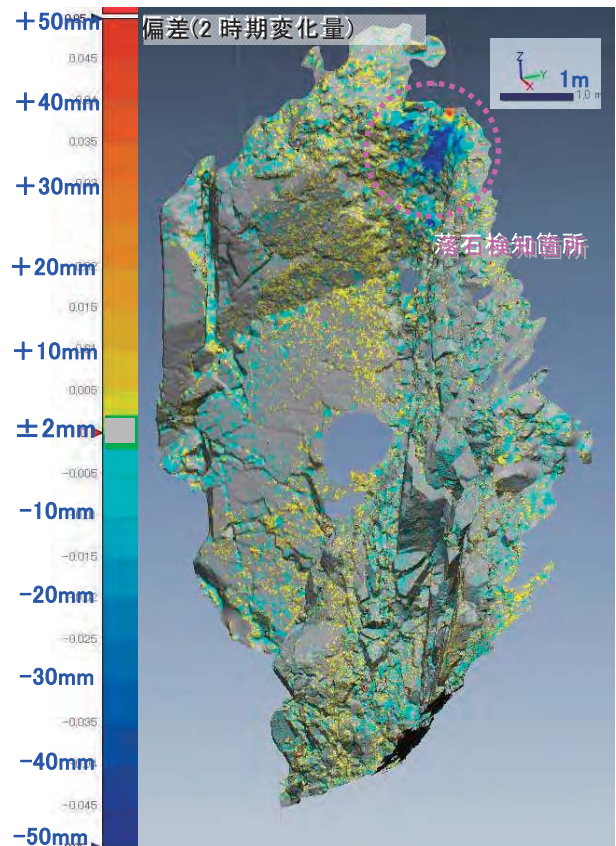


図3. 変位の検知例1(落石箇所)

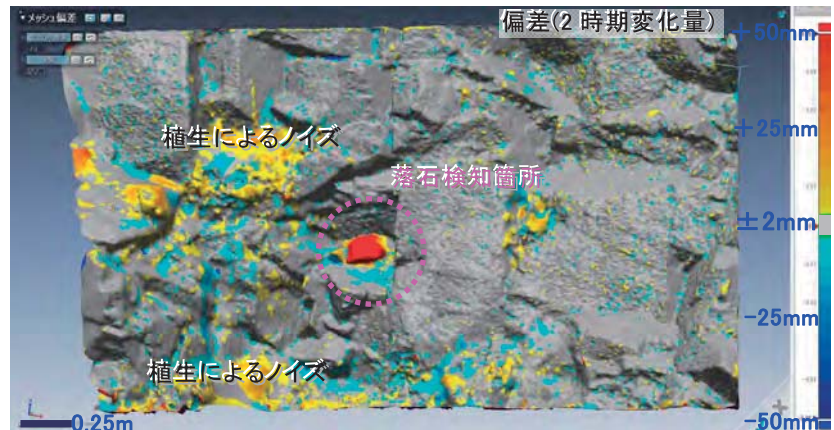


図4. 変位の検知例2(植生箇所の転石を強制変位)

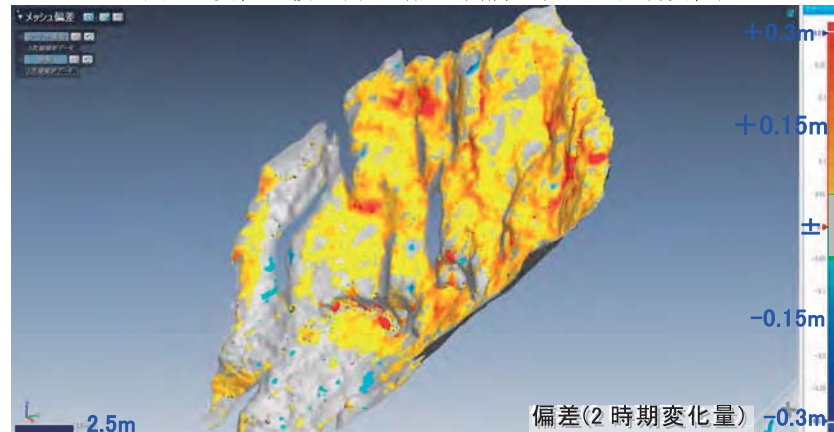


図5. コンクリート吹付け厚の出来型の検知例



所 属：株式会社 タニガキ建工
氏 名：中辻 歩
生年月日：1986年4月16日

自己紹介

国際航業の志賀さんからご紹介に預かりました、タニガキ建工の中辻と申します。

生まれ・育ち共に和歌山県の和歌山市ですが、学校卒業後は結婚し同県の橋本市（高野山の麓ですが、最近ようやく近所にミスタードーナツができたり、ニトリがオープンしました。内心とても嬉しいです。）に籍を移してからは、毎日自動車で片道小一時間かけて紀の川市（いちご電車とタマ駅長で有名な旧：貴志川町あたりです）の会社に通う日々を送っています。

近況

入社した当初は地質調査の仕事をメインにしていたのですが、最近は測量や道路・河川設計の勉強もぼちぼちとやらせて頂いております。部署の主要業務である土質ボーリング調査を少し、測量を少し、設計を少し・・・と色々かじりながら、浅く広く・・・日々の精進でそのうちきっと深く広くなるのだと、自分に言い聞かせている状況です。

つい先日も腕試しにコンクリート技士試験を受けに行ったものの、正否問題に至っては、3問に1問は何を言っているのか理解できず・・・という体たらくで、試験終了後は自らの勉強不足を嘆きつつも、久しぶりの大阪繁華街で、焼肉をがつつりいただいてからトボトボと帰ってまいりました。

手応えが無さすぎて、もはや答え合わせをする気分にもなりません、万が一奇跡のクリスマスプレゼントがあった場合を考えて、受験票は破り捨てずに取っておいております。

あと、飽き性の私の携帯電話買い換え期間記録を大幅に塗り替えてくれたiphone3GSをiphone4Sにとうとう買い換えました。つい勢いでiPadまで買ってしまっただけですが、インターネット閲覧用のサブPCとして意外と使えるので重宝しています。布団の中や、今の時期ならこたつに寝転びながらなど、場所を選ばず持ち出しができる上、何よりノートPCより軽いのが良いですね。我が家のデスクトップPCは以前以上に起動させられる回数が減りました。

また私には今年で4才の息子がいるのですが、基本的にiPadは彼用にカスタマイズしてあります。同じ事を考える親が多いのか、たまたまなのかはわかりかねますが、iPadは子供が喜ぶようなアプリが非常に豊富で、タッチパネルを生かした描画アプリ・音楽アプリ・ゲームアプリ

など字が読めない子供でも感覚的に使える上に、大人が使用する分にも面白いものが多いです。

ここまで絶賛すると、まるでアップルの回し者のような感じになってきましたが、日常生活に絶対必要というわけではありませんが、そこにあれば割と楽しい、いらぬものばかり買ってしまう私の中では比較的いい買い物をしたと思っています。

趣味

前述のとおり子供の頃から、お年玉などでせっかく買ったゲームでもエンディングを見ることなく積み上げてしまったり、学生時代のブログ全盛期には誰よりも早く立ち上げたくせに3日と続かない、というような生来の飽き性ゆえか、恥ずかしながら趣味といえるようなものはほとんどないのですが、唯一ずっと続いているのが怪しげな雑貨の収集と、雑貨作りです。今日はそんな変わった雑貨の一部を少し紹介させていただきたいと思います。



これは学生時代に神戸元町の南京町で購入したかんう関羽としよかつりょう諸葛亮のお面です。なぜこのようなものを買おうと思いついたのかと申しますと、当時小説の三国志演義を読み耽っており、三国志関連グッズ・・・特に関羽に関するものならば何でも買わなければならないという一種の脅迫観念に苛まれていたためです。

学生時代に実家の部屋の壁に飾っていた時は部屋を共有していた妹に『今から彼氏が来るから、変なポスター（言わずもがな関羽関連です）は妥協するけれどこれだけは絶対に外してほしい』と訴えられたりしたこともありました。現在は嫁ぎ先の寝室に飾られています。息子が悪いことをした時には、これを被って追いかけると効果てきめんです。

最後に自分で作ったものをご紹介します。少し前に流行ったスイーツデコというものをご存じでしょうか。要はリアルな食玩を自分で作ることなのですが、今更ながらマイブームが巻き起こり、粘土を使ってせっせと作っております。これはその中の作品のひとつで、31 アイスクリームのコットンキャンディを模して作成したものです。モノクロ印刷ではかなり分かり難いのですが、濃い部分は紫色、白い部分は明るいピンク色という毒々しい色をしています。一応、金具を付けてキーホルダーや携帯電話のストラップになるようにしているのですが、接着剤の付け方が甘いためにすぐに落ちこちてしまいます。ちなみに手作りニセモノアイスクリームの下に敷いているのは先程まで散々ご紹介致しました iPad です。



1.6 合成標準不確かさと拡張不確かさの算定

1.6.1 要因ごとの標準不確かさとその合成の考え方

1.5 で求めている要因ごとの標準不確かさをまとめると次のようである。

- ①秤の校正結果による質量 m と m_f の標準不確かさ： $u(m)=u(m_f)=0.00025179(\text{g})$
- ②秤の校正結果による質量 m_a' と m_b の標準不確かさ： $u(m_a')=u(m_b)=0.00050090(\text{g})$
- ③温度計の校正結果による水温 T と T' の標準不確かさ： $u(T)=u(T')=0.03605551(^{\circ}\text{C})$
- ④試験者の違いによる土粒子密度 ρ_s の標準不確かさ： $u_{OP}(\rho_s)=0.00310483(\text{g}/\text{cm}^3)$
- ⑤サンプルの準備方法の違いによる土粒子密度 ρ_s の標準不確かさ： $u_{SP}(\rho_s)=0.00681542(\text{g}/\text{cm}^3)$
- ⑥サンプルの量の違いによる土粒子密度 ρ_s の標準不確かさ： $u_{SM}(\rho_s)=0.00490034(\text{g}/\text{cm}^3)$
- ⑦試験の繰返しとサンプルの均質性による土粒子密度 ρ_s の標準不確かさ： $u_{RH}(\rho_s)=0.00336933(\text{g}/\text{cm}^3)$
- ⑧煮沸時間 t の標準不確かさ： $u(t)=25.98(\text{min})$

これら要因ごとの標準不確かさを合成して式 (1.5) により土粒子密度の合成標準不確かさ $u_c(\rho_s)$ を計算する。この内、④～⑦は土粒子密度の標準不確かさであり、このまま二乗和として合成できる。残りの①と②は質量、③は水温、⑧は時間の標準不確かさであるので、このままでは合成できない。これらを土粒子密度の標準不確かさに換算するものが感度係数であり、次のように計算を進める。

1.6.2 感度係数の計算

(1) 質量の標準不確かさの感度係数

秤の校正結果から得られる質量の標準不確かさを土粒子密度のそれに換算する感度係数は式 (1.6) であり、土粒子密度の定義式 (1.1) を偏微分して次のように求められる。

$$c_m = \frac{\partial \rho_s}{\partial m} = \frac{\rho_w(T) \cdot \rho_w(T') \cdot \{(m_a' - m_f) \cdot \rho_w(T) - (m_b - m_f) \cdot \rho_w(T')\}}{\{(m_a' - m_f) \cdot \rho_w(T) - (m_b - m) \cdot \rho_w(T')\}^2} \quad (1.24a)$$

$$c_{m_a'} = \frac{\partial \rho_s}{\partial m_a'} = \frac{-\rho_w^2(T) \cdot \rho_w(T') \cdot (m - m_f)}{\{(m_a' - m_f) \cdot \rho_w(T) - (m_b - m) \cdot \rho_w(T')\}^2} \quad (1.24b)$$

$$c_{m_b} = \frac{\partial \rho_s}{\partial m_b} = \frac{-\rho_w(T) \cdot \rho_w^2(T') \cdot (m - m_f)}{\{(m_a' - m_f) \cdot \rho_w(T) - (m_b - m) \cdot \rho_w(T')\}^2} \quad (1.24c)$$

$$c_{m_f} = \frac{\partial \rho_s}{\partial m_f} = \frac{-\rho_w(T) \cdot \rho_w(T') \cdot \{(m_a' - m) \cdot \rho_w(T) - (m_b - m) \cdot \rho_w(T')\}}{\{(m_a' - m_f) \cdot \rho_w(T) - (m_b - m) \cdot \rho_w(T')\}^2} \quad (1.24d)$$

検証実験において、試験者 A・炉乾燥法・煮沸時間 120 分・サンプル量 20g の同一条件のサンプル No.1～5、No.25～30、No.41～45 及び No.51～55 の 20 個の試験結果の平均値 $m=66.657(\text{g})$ 、 $m_a'=151.499(\text{g})$ 、 $m_b=164.345(\text{g})$ 、 $m_f=46.078(\text{g})$ 、 $T=23.2(^{\circ}\text{C})$ 、 $T'=23.5(^{\circ}\text{C})$ 、 $\rho_w(T)=0.997497(\text{g}/\text{cm}^3)$ 、 $\rho_w(T')=0.007518(\text{g}/\text{cm}^3)$ を求め、式 (1.24) に代入すると、感度係数が次のように計算できる。

$$c_m = -0.2136799 (\text{cm}^{-3}) \quad c_{m_a'} = 0.3425602 (\text{cm}^{-3}) \quad c_{m_b} = -0.3425330 (\text{cm}^{-3}) \quad c_{m_f} = 0.2137071 (\text{cm}^{-3}) \quad (1.25)$$

(2) 蒸留水の水温と密度の感度係数

温度計の校正結果が水温の標準不確かさであり、1.5.1(3) に示したように、蒸留水の水温と密度の関係から蒸留水の密度の標準不確かさが式 (1.14) のように求められる (この時の感度係数は $-0.0002 (\text{g}/\text{cm}^3/^{\circ}\text{C})$)。さらに、蒸留水の標準不確かさを土粒子密度のそれに換算する感度係数は式 (1.7) であり、式 (1.1) を偏微分すると、次のようである。

$$c_{\rho_w T'} = \frac{\partial \rho_s}{\partial \rho_w(T')} = \frac{\rho_w^2(T) \cdot (m - m_f)(m_a' - m_f)}{\{(m_a' - m_f) \cdot \rho_w(T) - (m_b - m) \cdot \rho_w(T')\}^2} \quad (1.26a)$$

$$c_{\rho_w T} = \frac{\partial \rho_s}{\partial \rho_w(T)} = \frac{-\rho_w^2(T') \cdot (m - m_f)(m_a' - m)}{\{(m_a' - m_f) \cdot \rho_w(T) - (m_b - m) \cdot \rho_w(T')\}^2} \quad (1.26b)$$

式 (1.24) と同様に、検証実験の 20 個の試験結果の平均値を代入すると、感度係数は次のように求められる。

$$c_{\rho_w T} = 36.206522 \quad c_{\rho_w T} = -33.545332 \quad (1.27)$$

(3) 煮沸時間の感度係数

煮沸時間の標準不確かさを土粒子密度のそれに換算する感度係数は、1.5.2(3) に示すように、検証実験結果の一次回帰式から、次のように求められる。

$$c_t = \partial \rho_s / \partial t = 0.0000733 \text{ (g/cm}^3 \text{/min)} \quad (1.28)$$

1.6.3 合成標準不確かさの計算と各要因の寄与率

要因ごとの標準不確かさと感度係数を用いて式 (1.5) によって合成すると、土粒子の密度試験結果の合成標準不確かさが表 -1.4 のバジェットシートのように求められる。

表 -1.4 バジェットシート

要因(x)	標準不確かさ $u(x)$	感度係数 c_x	標準不確かさ $u_x(\rho_s) = c_x \cdot u(x)$	寄与率(%)	
秤の校正結果による質量測定	質量(m)	0.00025179 (g)	-0.2136799 (g/cm ³ /g)	0.0000538 (g/cm ³)	0.0
	質量(m _F)	0.00025179 (g)	0.2137071 (g/cm ³ /g)	0.0000538 (g/cm ³)	0.0
	質量(m _s)	0.00050090 (g)	0.3425602 (g/cm ³ /g)	0.0001716 (g/cm ³)	0.0
	質量(m _b)	0.00050090 (g)	-0.3425330 (g/cm ³ /g)	0.0001716 (g/cm ³)	0.0
温度計の校正結果による蒸留水の水温と密度	水温(T)	0.03605551 (°C)	0.0002 (g/cm ³ /°C)		
	密度 $\rho_{w(T)}$	0.00000721 (g/cm ³)	-33.545332	0.0002419 (g/cm ³)	0.1
	水温(T')	0.03605551 (°C)	0.0002 (g/cm ³ /°C)		
	密度 $\rho_{w(T)}$	0.00000721 (g/cm ³)	36.206522	0.0002611 (g/cm ³)	0.1
測定者の違い	0.00310483 (g/cm ³)	1	0.0031048 (g/cm ³)	10.1	
サンプルの準備方法の違い	0.00681542 (g/cm ³)	1	0.0068154 (g/cm ³)	48.8	
サンプルの量の違い	0.00490034 (g/cm ³)	1	0.0049003 (g/cm ³)	25.2	
試験の繰返し(サンプルの均質性)	0.00336933 (g/cm ³)	1	0.0033693 (g/cm ³)	11.9	
煮沸時間の違い	25.98 (min)	0.00007333 (g/cm ³ /min)	0.0019052 (g/cm ³)	3.8	
合成標準不確かさ $u_c(\rho_s) = \sqrt{\sum u_x^2(\rho_s)}$			0.009761 (g/cm ³)		
拡張不確かさ $U = k \cdot u_c(\rho_s) \quad k=2$			0.01952 (g/cm ³)		

従来のバジェットシートには表示されていないが、表 -1.4 には合成標準不確かさの二乗に対する各要因の標準不確かさの二乗の百分率を寄与率と定義して、表の最右欄に示している。寄与率は次式で表される。

$$R_x = \frac{u_x^2(\rho_s)}{u_c^2(\rho_s)} \times 100 \quad (1.29)$$

ここに、 R_x : ある要因 x の寄与率 (%), $u_x(\rho_s)$: ある要因 x の標準不確かさ (g/cm³), $u_c(\rho_s)$: 合成標準不確かさ (g/cm³) である。これは、各要因の標準不確かさが合成標準不確かさに占める割合を表すものであり、測定値の不確かさに占める各要因の程度を表すものである。

表 1.4 によると、土粒子密度の不確かさには、秤や温度計の測定器は全く影響しないこと、サンプルの準備方法が約半分の割合を示すこと、次いで、サンプル量の違いが影響することが分かる。土の試験の場合、試料から分取されるサンプルの均質性が重要な要因となることが多いが、今回の粘性土試料ではサンプルを湿潤状態で準備するか乾燥して使用するかが結果の精度に大きく影響することが明らかである。このように寄与率を検討することにより、試験方法やサンプルの取り扱い方への注意点を提示することができる。

1.6.4 拡張不確かさの計算

表 -1.4 の最下欄には拡張不確かさを計算している。拡張不確かさ U は合成標準不確かさ $u_c(\rho_s)$ に包含係数 k を掛けたものであり、次式で表される。

$$U = k \cdot u_c(\rho_s) \quad (1.30)$$

普通包含係数 k は 2 とすることが多く、 $k = 2$ の範囲には測定値の約 95% が含まれることになる。今回の土粒子の密度試験結果は、平均値と拡張不確かさを用いて、次のように表される。

$$\rho_s = 2.603 \text{ g/cm}^3 \pm 0.020 \text{ g/cm}^3 \quad (k = 2) \quad (1.31)$$

次回は、湿潤密度試験結果の不確かさ評価方法について解説する。

【自慢好学会の井戸端自慢】

富士山 ～“若い女”のつぶやき～

(T・Oさん、K・Sさんの続編)



私が富士山に登りたいと思ったきっかけは、学生時代のアルバイト先の先輩が社員旅行で、「富士山に登って人生観が変わった。絶対一回は登ったほうが良いで。」と目を輝かせて語ってきたので、それなら私も登ってみようと思ったからです。

なぜ人生観を変えたいかと聞かれてもわかりませんが、変わり映えのしない毎日で何かに挑戦したいと思ったのは確かです。いざ本当に富士山に登ると決まったら、周りの友達に「普段運動してないくせに、いきなり日本一高い山とか富士山なめすぎやで。」と言われたし親にも「ホンマに登れんのかー？」と非難する声がたくさんでした。確かに最近登ったといえば、会社か家の階段くらいで完璧な運動不足でした。でも、会社の先輩で数ヶ月前に富士山に登ったN・Kさんは応援してくれて登山用品一式を貸して下さったので格好だけは完璧で臨めました。

そしてバスで富士山五合目に到着。もう、いきなり雲の上でした。私はすでに登った気になってしまって、上を見上げると、まだまだ先が見えない頂上に唖然としました。



ここでようやく、日本一高い山に登るんだという実感が湧きました。いくら運動不足だといっても、去年、アキレス腱を切った“初老の男”よりは足を引っ張らないだろうと思っていたのですが、“初老の男”は意外にもリズム感良くせっせと登っていくので焦りました。強力さん(ガイドさん)に、高山病にならないように、息を吐きながらゆっくり登ることを教えてもらったのですが、それでも登っているうちにだんだん頭痛がしてきて、息苦しくなってきました。今までの人生のなかで、断トツの長時間の頭痛でやっとわかりました。富士山をなめていたことに……。



頭は痛いけど、お腹は普段の倍以上空くので、登山中に食べたご飯、お菓子はとても美味しく感じられました。山小屋で晩御飯を食べ、仮眠した後、頂上を目指す為、山小屋の外に出てみると、空一面に星がありました。見たことないぐらい無数にあり、所々でそれが流れていきました。初めて流れ星を見たのですが、願い事は到底できないものだとわかりました。しかも、だんだん寒さ、頭痛、息苦しさを空を見上げる余裕がなくなりました。でもなんとか頂上の剣ヶ峰にたどり着き、天候にも恵まれ、御来光を見ることが出来ました。太陽が雲の間から徐々に出てきた時は思わず叫んでしまいました。そしてカメラでその瞬間をとらえている間に太陽が雲の上を昇りきりました。



私の中では歴史的瞬間であったこの御来光を見ることが出来たのも、富士山に登ろうと提案、ツアーの手配をして下さったT・Oさん、登山中バディだった初老の男、年下には負けていられないと頑張ろうと思えたT・Oさんの子供達、同じツアーの人達、登山用品一式を貸して下さったN・Kさんなどいろんな人達のお陰です。

また富士山に登りたいとは思いませんが、登ってみて本当に良かったです。天気にも恵まれたのも良かったです。運が良かったと思います。

ただ、翌日の仕事がとてもきつかったです。なぜなら筋肉痛で階段を下ることが出来なくなったからです。とても激痛が走ります。

【K・D 記】



センター職員W受賞

～第46回地盤工学研究発表会優秀論文発表者賞～

センター長 中山義久

去る7月5日～7日の3日間にわたり、神戸市（神戸国際会議場をはじめとする3会場）において第46回地盤工学研究発表会が開催されました。地盤工学会誌12月号で「地盤工学会 優秀論文発表者賞」の発表報告があり、当センターから2名の受賞者が選出されたので、ご報告いたします。

この賞は学生、若手技術者の活性化、研究意欲の向上を目的として第40回地盤工学研究発表会より創設されております。

表彰対象は

- 1) 当該発表会で発表したこと
- 2) 申し込み時点で35歳以下であること
- 3) 前年度に表彰を受けていないこと

の条件で、各セッションの座長が推薦した発表者に限られます。

センターの受賞者と論題は次のとおりです。

- ・松本修司（セッション名；調査・分類 サンプリングと土質分類）

「連続大型不攪乱試料による土層の構造調査法」：文化財など歴史的に価値のある土構造物を修復する際、築造当時の施工法の解明が必要となる。従来は試料長0.2mを数個採取していたがデータの連続性に問題もあった。今回大型不攪乱試料（試料長1m）を用いることにより、その弊害を回避でき、本方法の有効性を示した。

- ・楠本奈津子（セッション名；DS-9 土質試験結果の精度・ばらつきを考える）

「土質技能試験結果の評価方法についての一考察」：土質試験結果の精度評価方法の提案として、試験工程内の各測定項目の精度分析を積み重ねることにより、合理的な評価方法ができることを提案したものを。



楠本職員



松本職員

行事のお知らせ

雇用に関しては、厳しい時期ではありますが経営の最重要事項の一つであることは確実です。「新入社員は会社を育てるツール」とも言われています。「今からあるいは今こそやるべきこと」を探るチャンスとして、下記の行事を企画しました。

開催日時等の詳細については、別途ご案内にてお知らせしますので、年度末の多忙な時期でお忙しいこととは思いますが万障お繰り合わせの上、多数のご参加をお願い致します。

**協同組合関西地盤環境研究センターは
組合員企業の採用活動および地質調査業界で働きたい方々を
応援しています!!**

就職支援懇談会の予告とご出席依頼

協同組合関西地盤環境研究センターでは、大阪府の認定を受け、平成22年度より大阪労働局の「中小企業人材確保推進事業」に取り組み、地質調査業界における優秀な人材の確保および定着のための種々の事業を展開しています。その一環として、下記の要領で就職支援懇談会の開催を企画しましたので、年度末のお忙しい時期ではありますが関係者のご出席をいただきたくご案内申し上げます。

記

1. 目的

就職は人生の一大事であり、企業にとって“人材”は、貴重な経営資源です。ところが業界の現状は、景気の低迷で雇用の機会すら失われ、業界の活性化・技術の伝承や安全安心の国土の形成の維持が危うくなりつつあります。今こそ将来を見据えた活動が重要と考えられます。学校の就職関係者と企業の採用関係者が一同に会し、情報を交換することで相互理解を深め、より良い方向を探る機会とする。

2. 内容

主催者が準備した資料をもとに、総括的な現状認識（業界の現状と将来性・仕事の内容・求める人材など）をした上で、学校側と企業側の意見交換を行う。

3. 参加予定者

【学校】就職希望者の多い高校の関係者

土木・地盤系に関係する近畿圏内の大学・高専等

【企業】協同組合員企業の経営者および採用担当者

4. 日時

平成24年1月中旬から2月中旬の平日（調整の上決定） 15:00～17:00（予定）

5. 場所

大阪キャッスルホテル（天満橋）

6. 費用

交通費：事業の規定の範囲で支給 会場費等：主催者負担

以上

表紙説明

この橋は、御影石（花崗岩）を積み重ねたアーチと赤煉瓦を組合せ、紅白の対比が美しい橋壁で形成された1連アーチ型の上に通水路がある水路橋です。（高欄付、単径間煉瓦壁石造拱橋）

この移設された場所の近くを、車で通りかかり、気になっていたので、調べてみたところ、土木学会による「近代土木遺産 2800 選」に選出されている橋でもあったので、写真を撮りに出かけました。

移設されるきっかけは、東播磨南北道路の建設予定地内に位置し、保存の声が高まり現地での保存も検討されましたが、結局、西に1 km ほどのところにある「前の池」へ移設保存されることとなったそうです。



左：日本語の銘板 右：英語の銘板（当時では珍しいそうです）



移設前の「平木橋」 左：(神戸新聞 Web News) HP 右：(加古川市 HP) より引用

この地域は、ため池も多く、古来より農業用水の確保に苦勞してきた地域でした。

明治44年に印南野大地への灌漑対策として着手した山田川疏水事業にて、この疏水の最末端地域の一つである新田への導水のために農業用水として、1915年（大正4年）に全長27.15mの水路橋として建設完成されました。

江戸時代に建設された高堀溝（高堀溝とは、村の取れ高に応じ人手を出して掘られた溝）を跨ぎ、平木池（昭和41年埋立て）に送水していました。

しかし、貯水池である平木池があまり機能しなかったため実際に利用されたのは数年間であり、1949年（昭和24年）頃には橋も放置され、忘れられた存在になっていました。

2000年代に入り土木学会の調査で、水不足に取り組んできた歴史的背景や建築物としての美しさ、煉瓦と石を組み合わせたアーチ橋は稀であることなどから再び脚光を浴び、2001年に都道府県の重要文化財クラスの「Bランク」の評価を受けたそうです。

解体・移設工事は2008年3月に着工され、2009年3月末に移設を完了したそうです。

偶然に見かけて、遠目には、コンクリート作りのオブジェ？と思ったのですが、よく見ると、御影石と煉瓦のコントラストが綺麗で、当時の技術やお洒落さも、近代に築かれた構造物として貴重だと感じました。

(日本物理探鑑(株) 山岸)

<参照 HP >

「平木橋」の移設保存工事について(加古川市HP)：<http://www.city.kakogawa.hyogo.jp/hp/nanbokudomei/hirakibasi/hirakibasi.htm>
存続論議で揺れる加古川の「平木橋」 保存方法めぐり対立(神戸新聞Web News)：http://www.kobe-np.co.jp/news_now/news2-549.htm
東播磨南北道路にかかる「平木橋」の移設保存について(兵庫県HP)：http://web.pref.hyogo.jp/press/press200602_00122.html

こんな時代だから、 ちょっと心に残る良い話

気がついたらすぐにやる。この題を見た時に、気がついているけど後回しにしてしまうことってないでしょうか？

後回しにした分、チャンスを逃しているかもしれませんよ。
一度、読んでみてください。

(稲田 記)

【気がついたらすぐにやる】

大阪に、これまで5,000人以上が見学を訪れたという話題の町工場があります。

昭和24年創業、社員数25人、金型製造の枚岡合金工具です。

技術力の高い同社は、創業以来ずっと黒字を続けていましたが、バブル崩壊後に赤字転落。

打開策を模索する中で取り組んだのが、整理・整頓・清掃の3S運動でした。

この3S運動の導入で、以前は3K(キツイ・キタナイ・キケン)職場の典型のようだった同社が、見違えるように美しい職場になっただけでなく、社運が向上し、業績も見事回復したといえます。例えば旋盤用のドリル。以前は必要なサイズを探すのに30分以上もかかっていたそうです。30分という時間に、年間の仕事日数を掛けると、約1か月の就業時間に相当します。つまり1年間に1か月もの時間をムダに浪費し続けていた計算になります。同社はすぐに整理用の棚を用意し、ドリルのサイズを表示して順に並べたところ、すぐに取り出せるようになり、生産性が大幅に上がったそうです。自分の身の回りに、放置したままになっている問題やムダはありませんか？

同社の古芝保治社長は説きます。「多くの方は、運やチャンスが巡ってきても気づかないのです。しかし、日頃から3S活動を通じて場を整え、常に問題意識をもっていれば、巡ってきた運にすぐ気づくのです」常に身の回りを整え、よき運やチャンスを確実にキャッチできる構えをつくっておきたいものです。

大切なことは、日々の作業の中で気になることがあればすぐに改善する。気がついたらすぐに着手することが、運やチャンスをつかむ大きな秘訣です。

参考文献：『致知』2010年3月号 特集「運をつかむ」より

<http://mugikiri.exblog.jp/>

編集後記

平成23年度一春。今皆さんが読まれているセンターニュースを企画・編集する情報化委員会の委員として、私は活動を始めた。主には翌月の原稿を読み合わせて、誤字脱字や適切な表現への修正など、会員皆さんからの原稿をより忠実に分かり易くするため、委員が意見を出し合うことを行っている。

これまでの委員会活動から感じることは、委員をはじめ、投稿して下さる方々の多彩な文章表現や語彙の広さ・深さ（時々、#□!※☆@&\$・・・???な文章もありますが）。そして、文章を読んでいるこちらが楽しくなるような多様な趣味や人生観が見られるということ。

“人それぞれに生き方があって、それを彩る言葉があるー。なんと、幸せなことか・・・”と。

そして、センターニュースを見ていただけると分かりますが、所々の写真にも多くの笑顔があること。こんなことを皆さんにも感じてもらえたら。。。と今年も委員会活動を行っていきます。

(志賀 記)

発行 協同組合 関西地盤環境研究センター
〒566-0042 摂津市東別府1丁目3番3号
TEL 06-6827-8833 (代)
FAX 06-6829-2256
e-mail tech@ks-dositu.or.jp

編集 情報化小委員会
編集責任者 中山義久
印刷



<http://www.ks-dositu.or.jp>