

# CENTER NEWS

2012.12



KG&ERC

No.316



## 目 次

地質調査業界の若者が働きやすい環境を	東原 純	1
第33期 臨時総会報告		2
10月 定例理事会		4
技術者紹介コーナー（第105回）	酒井 信介	5
【シリーズ：表彰論文⑫】	荒谷 賢一	中小企業人材確保推進事業コーナー
粘性土の一軸圧縮強さと各物性値との相関性について		7
【シリーズ：不確かさの実践⑫】		9
平成24年度 女性技術者交流会の司会を担当して	小山 綾子	12
平成24年度 女性技術者交流会 参加者の声		13
「平成24年度特別技術講演会」開催報告	松川 尚史	14
動的三軸圧縮試験を充実!!		15
こんな時代だから、ちょっと心に残る良い話		16
編集後記		17

### 表紙説明

私にとって守口試験室のころからなじみ深く、さらに守口JCTを経て近畿自動車道に直結される阪神高速（守口線）を取り上げました。

上 段： 阪神高速12号（守口線、総延長12.1km、1971年10月全線開通）を大阪工業大学から撮影した。川のように滑らかに流れ、さらに遠くの大阪都心のビル群に溶け込んでいく様は地方都市で育った私にとって、まさに「都会」を表すひとコマである。

左下段： 撮影ポイント付近を守口方面から大阪市内方面を望む。高架下は大阪工業大学の駐輪場として利用されている。

右下段： 撮影ポイント付近を大阪市内方面から守口方面を望む。子供の遊び場、そして憩いの場として公開されている。

（中山 記）



# 地質調査業界の若者が 働きやすい環境を

中央開発株式会社 関西支社  
東原 純

私が地質調査業を営む企業に就職して、30年余りが過ぎました。日々の業務に忙殺されていると、あまり感じていなかったのですが、改めて振り返ると、この業界は当時から随分変化して来たようです。現地調査作業は、内容の変化だけでなく、安全や周辺環境に重視したのになっていきますし、報告書作成も電子化がかなり進みました。官公庁の業務発注形態が変化し、営業活動の形態もどんどん変わっています。しかし、これ以外にも大きく変化したものがあります。それは、この業界で働く若手が置かれている環境です。

私が若手と言われていた頃は、社会全体に余裕があり、未熟な若手技術者が失敗しても、技術力や社会人としての資質を、何とかして育ててやろうと言う雰囲気が、企業や上司はもとより、発注者にもあったように思います。教えられたり、しかられたり、励まされたり、褒められたりして、知らず知らずのうちに教育されていた気がします。最近の若者達は、時間や予算の余裕がない状況で業務に追われ、給与の上昇もままならない厳しい環境で働いています。業務評定や実績作り、資格取得等で雁字搦めにされてもいます。若者達を厳しい労働環境に追いやっているのは、私のような管理者や経営者です。責任は痛感しています。とにかく、若者が夢や希望を語れる業界にしないといけないと考えています。

なかなか難しい課題ですが、地質調査業は社会になくしてはならない職種であることを広報し、その実力と貢献度が正当に評価されるよう、不断の努力をしないといけないと考えています。何と言っても地質調査業は、人類が文明を築き始めて建設関連の仕事が発生した時から存在していたはずで、構造物の建設場所や規模は、誰かが地形や地質を読み取って適切に判断していたはずですから。

私は、関西地質調査業協会の理事を仰せつかっております。若者達が少しでも働きやすい環境を作り出せるよう、(協)関西地盤環境研究センター様と力を合わせて、頑張っていきたいと考えています。とりあえず、「技術講演会」や「現場見学会」等を、若手技術者の技術研鑽や交流の場になるように、協力しあって良い企画を立案できないかと考えております。多くの方々のご意見をお伺いして、知恵を集めて活動して行きたいと思っておりますので、今後ともよろしく願いいたします。



所 属：株式会社 阪神コンサルタンツ  
氏 名：酒井 信介（さかい しんすけ）  
出 身 地：香川県さぬき市  
生年月日：1965年9月8日

株式会社アーステック東洋の丸木さんから紹介いただきました、株式会社阪神コンサルタンツの酒井と申します。丸木さんとは、一般社団法人建設コンサルタンツ協会近畿支部の斜面防災研究委員会に参加していた頃からお付き合いさせていただいております。

さて、近畿地方に拠を構える建設コンサルタント会社に勤務してはや十数年が経ちました。会社での業務は、これまでに、軟弱地盤や岩盤を対象とした調査や計測、数値解析的検討、斜面对策工の設計などを主に担当してきました。二十余年もこの業界に居りますので、最近は、若かった頃のような目新しい経験をする 것도 少なく、何となくマンネリ化を感じながらも仕事に励む日々が続いております。

そうした中、ここ数年前から、委員会に参画する機会が与えられ、〇〇学会主催の委員会や△△連合会主催の研究会、□□協会主催の委員会など複数の委員会活動を経験することが出来ました。

一口に委員会といっても、著名な大学教授を主宰とした厳粛なものから、同業者だけで構成されるフランクなものまで種々あります。幸いなことに、私は両方のタイプの委員会を経験することが出来ました。

著名な先生が参加されている委員会では、テーマも高尚なことから、自分の未熟さを改めて認識させられるものでした。そこでは、社内ではもとより、発注者との協議でも味わうことのない緊張感を経験することが出来、非常に勉強になりました。

一方、同業者からなる委員会では、会社や業界の不満・疑問などについて、同業者同士故の意見交換をする機会もあり、社内では得られない情報を入手することが出来ました。さらに、同業他社の技術者との繋がりを得ることも出来ました。

最近では、先にも述べました建設コンサルタンツ協会近畿支部主催の斜面防災研究委員会に参加いたしました。本委員会は5つの分科会から成り、各分科会は、近畿圏内の大学より参画いただいた教授や准教授の先生方をオブザーバーとし、コンサルタント技術者やゼネコン技術者数名で構成されておりました。私が所属した分科会は、数値解析的に斜面の防災に対してアプローチ

することをテーマとし、学校の教科書では見聞きしたことのない破壊基準や、通常の業務ではお目に掛かることのないような高速道路斜面の維持管理データなどを対象に研究活動に勤しむことができました。

一方では、オブザーバーの先生の計らいにより、親睦会や忘年会は家族同伴で宴会をするなど、一般の委員会活動ではおおよそ経験することのない貴重な経験をさせていただきました。冒頭の写真はその1シーンです。そして、こうした経験を通じて、人間としての幅も広がったのではないかと感じており、社内に留まっているだけでは決して得られないものを手にすることが出来ました。

皆様も、チャンスがあれば、是非委員会活動に参加してみたいはいかがでしょうか？きっと、想像以上の経験が出来ると思いますよ！ちなみに、私が所属した分科会は、同様なテーマで勉強会という形で現在も継続中です。もちろん、懇親会も…。

今回は、協同組合地盤環境研究センター主催のハザードマップ研究会で長年お世話になりました、中央復建コンサルタンツ株式会社の本山さんのご紹介で、同社の佐川さんに執筆いただくことになりました。佐川さん、どうぞよろしく申し上げます。



家族とわんこそば大会（右端に座っているのが筆者）

# 粘性土の一軸圧縮強さと各物性値との相関性について

(株)関西土木技術センター ○荒谷 賢一

## 1. はじめに

粘性土の一軸圧縮強さ  $q_u$  を推定する方法として、 $N$  値による Terzaghi-Peck の式( $q_u=N/0.08(\text{kN/m}^2)$ )が一般的である。ただし、経験的に同式による推定値は概して過小となる場合が多い。そこで、過去の一軸圧縮試験のデータを収集し、物理特性から圧縮強度を推定できないか、その相関性について考察する。

## 2. 使用データ

収集した一軸圧縮試験データは、近畿地方を中心に12府県で採取した不攪乱試料によるもので、98現場、314試料、のべ637供試体におよぶ。ここでは、1供試体を1データとして取り扱う。

使用データの内訳を図-1～図-4に示すが、全データの50%が  $q_u \leq 100 \text{kN/m}^2$ 、同53%が  $FC \geq 90\%$  である。

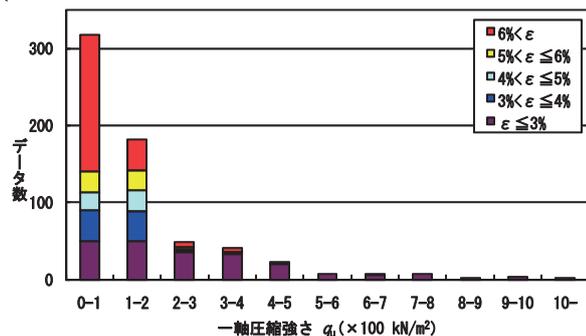


図-1 使用データのヒストグラム( $q_u$ )

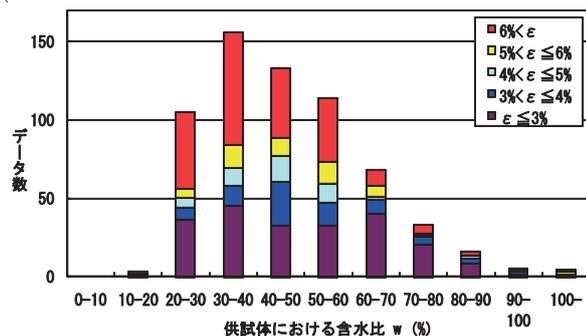


図-2 使用データのヒストグラム( $w$ )

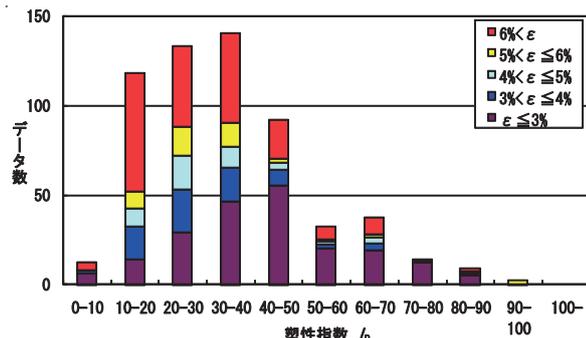


図-3 使用データのヒストグラム( $I_p$ )

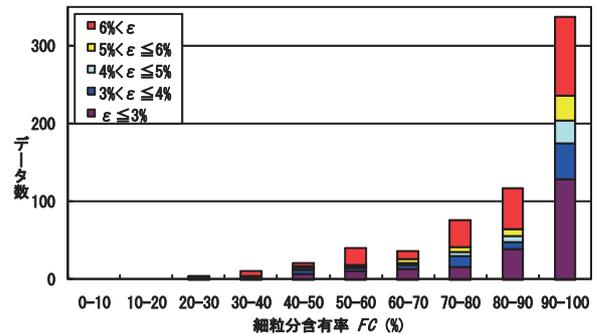


図-4 使用データのヒストグラム( $FC$ )

## 3. 物性値との相関性

### (1) 破壊ひずみについて

図-1～図-4には、破壊ひずみ  $\epsilon$  別に区分しているが、 $q_u$  が  $100 \text{kN/m}^2$  以下の供試体で6%以上の頻度が急激に高くなる。また、破壊ひずみ6%超の供試体228データのうち、78%の178データが  $100 \text{kN/m}^2$  以下である。逆に、 $200 \text{kN/m}^2$  以上の場合、そのほとんどが3%以下である。一方、物理特性においては、 $w$  が20～40%、および  $I_p$  が10～20%の範囲で  $\epsilon$  が6%の頻度が若干高くなるが、特筆する傾向はない。

このことから、破壊ひずみ5～6%超のデータは試料の乱れによる過小値と推察でき、乱れの少ない沖積粘土の破壊ひずみが6%以下<sup>1)</sup>との言及に合致する。

### (2) 物理特性との相関性

図-5は、 $\epsilon \leq 5\%$  における  $q_u$  と供試体の含水比  $w$  との関係である。全体的には明確な相関性は見られないが、2つのピークが確認できる。

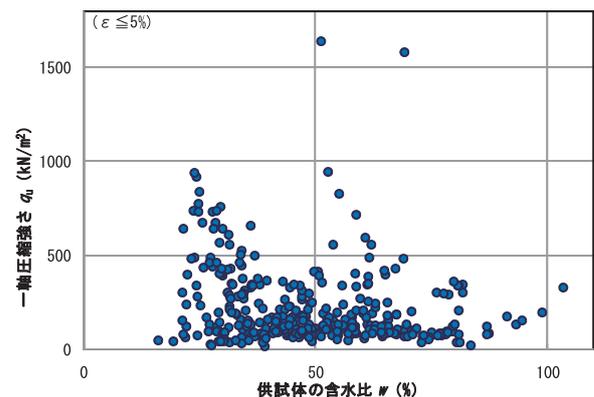


図-5  $q_u - w$  相関図

次に、図-5において、①  $FC \geq 90\%$   $I_p \geq 50$ 、②  $FC < 50\%$   $I_p < 50$ 、の2条件のみを抜粋したものを図-6に示す。同図では、2つのピークも含め  $w=50\%$  を境に明瞭に二分されている。全体的に  $w$  の減少に伴い  $q_u$  が上昇しており、 $q_u$  が  $500 \sim 1000 \text{kN/m}^2$  の範囲に限定すれば、傾きが-30前後の一次直線に近似している。

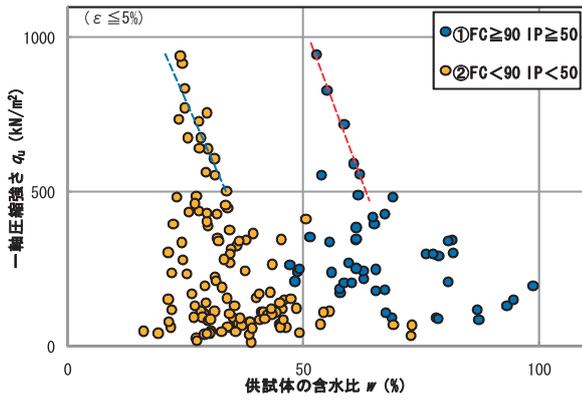


図-6 物理特性による  $q_u-w$  相関図(2条件のみ)

さらに、物性値の条件を絞り込んでみる。図-7～図-10は、各々  $FC \geq 90$ 、 $70 \leq FC < 90\%$ 、 $50 \leq FC < 70\%$ 、および  $FC < 50\%$  の条件下で  $I_p$  別における  $q_u$  と  $w$  の相関図である。

$FC \geq 90\%$  の場合、 $I_p$  の減少に伴い  $w$  との相関性も  $w=0$  側に移行している。

$70 \leq FC < 90\%$  の場合も  $FC \geq 90\%$  と同様の傾向にあるが、 $FC \geq 90\%$  の場合ほどその傾向は明瞭ではない。また、 $I_p$  が60以下になると、その傾向性は乏しい。

$50 \leq FC < 70\%$  の場合、 $I_p \geq 60$  では  $FC \geq 90\%$  の  $I_p \geq 60$  と同様の相関性を示すが、 $I_p < 60$  では  $I_p$  の変化しても明瞭な相関性はない。

$FC < 50\%$  の場合は、 $50 \leq FC < 70\%$  で  $I_p < 60$  の場合と同様である。

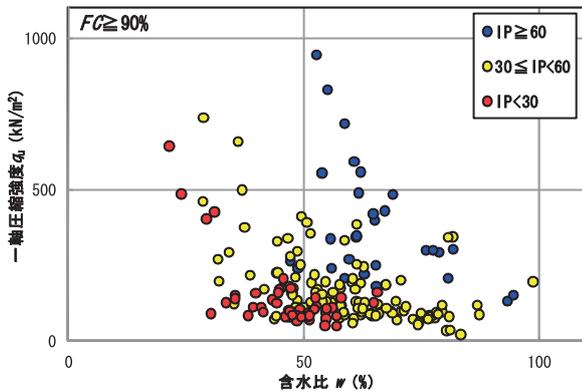


図-7  $q_u-w$  相関図( $FC \geq 90$ )

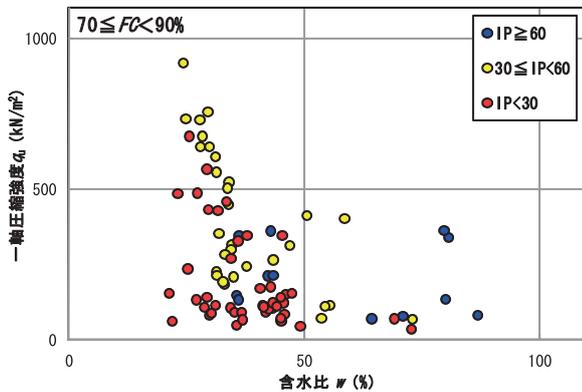


図-8  $q_u-w$  相関図( $70 \leq FC < 90\%$ )

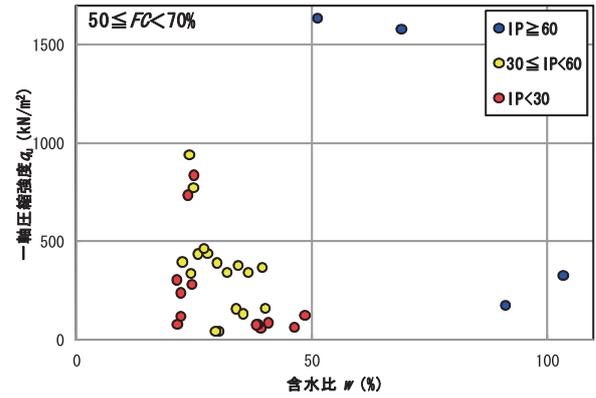


図-9  $q_u-w$  相関図( $50 \leq FC < 70\%$ )

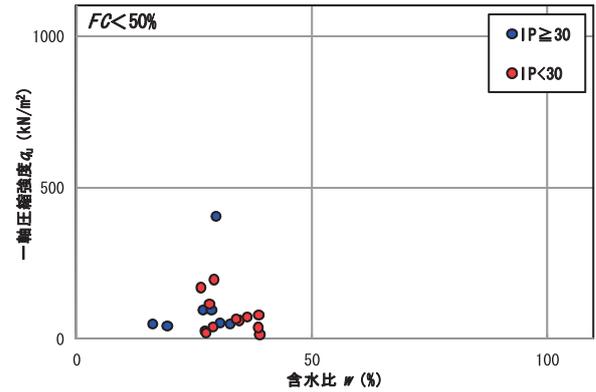


図-10  $q_u-w$  相関図( $FC < 50\%$ )

#### 4. まとめ

①一軸圧縮試験での破壊ひずみについて、以下のように評価できる。

- 1)3%以下：試料の乱れがなく信憑性がある
- 2)3～6%程度：物性を加味して評価すべきである
- 3)6%以上：試料の乱れがあると疑うのが妥当

②一軸圧縮強さと物理特性について、全般に  $q_u$  と  $w$  は反比例の関係にあり、 $w$  の減少に伴い  $q_u$  は増加する。また、 $FC$  が高いほど、ならびに  $I_p$  が高いほど、その相関関係は  $w$  の高い側に位置する。今回はデータ数が十分でないため明確な相関性や相関式まで求められなかったが、筆者の仮説も含めて図-11のとおりまとめられる。

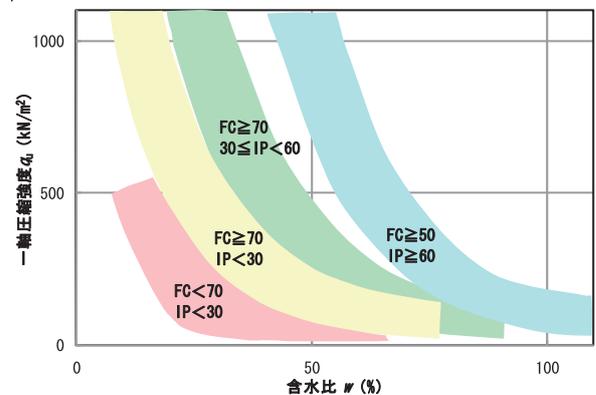


図-11  $q_u-w$  相関図(まとめ)

#### 《引用・参考文献》

- 1) 地盤工学会編：地盤調査の方法と解説，pp.184，2004.6.

## 4.5 通過質量百分率の不確かさの算定

## 4.5.1 既存資料による標準不確かさの算定（Bタイプ）

前項で説明した通過質量百分率の合成標準不確かさの式（4.6）において、粒度試験以外の別の試験結果及び粒度試験に用いる測定機器の検査・校正結果などの既存資料から求められる標準不確かさをBタイプという。

## (1) 含水比及び土粒子密度の標準不確かさ

関西地盤環境研究センターが2010年に実施している粘性土の含水比 $w$ 及び土粒子密度 $\rho_s$ の不確かさ算定結果によると、「 $w = 39.86\% \pm 0.61\%$  ( $k = 2$ )」及び「 $\rho_s = 2.599 \text{ g/cm}^3 \pm 0.022 \text{ g/cm}^3$  ( $k = 2$ )」である。従って、含水比及び土粒子密度の標準不確かさは次のようである。

$$u(w) = 0.61/2 = 0.305\% \quad (4.12)$$

$$u(\rho_s) = 0.022/2 = 0.011 \text{ g/cm}^3 \quad (4.13)$$

## (2) 秤による質量の標準不確かさ

サンプル質量 $m$ の測定に用いる秤の校正結果のうち、測定値から判断して荷重700g（風袋荷重0g）の結果（偏差 $d = 0.00 \text{ g}$ 、拡張不確かさ $U = 0.016 \text{ g}$  ( $k = 2$ ))を採用すると、秤による質量 $m$ の標準不確かさは次のようである。

$$u(m) = \sqrt{d^2 + (U/2)^2} = \sqrt{0.00^2 + (0.016/2)^2} = 0.008 \text{ g} \quad (4.14)$$

## (3) 懸濁液容積の標準不確かさ

懸濁液容積（ $V$ ）の標準不確かさは、それを測定するメスシリンダーの標準不確かさである。今回は「JIS R 3505 ガラス製体積計」に規格されているメスシリンダーの許容誤差を拡張不確かさ（ $k = 2$ ）と考え、1000 mlメスシリンダーのクラスBの許容誤差 $\pm 10.0 \text{ ml}$ から求める。

$$u(V) = 10.0/2 = 5.0 \text{ ml} = 5000 \text{ mm}^3 \quad (4.15)$$

## (4) 水の密度と浮標読みの補正值の標準不確かさ

蒸留水の密度 $\rho_w$ と浮標の読みの補正值 $F$ は懸濁液の水温 $T$ と関係があり、図-4.3、図-4.4のように直線に近似できる。一方、懸濁液の水温を測定する温度計は、東亜計器製作所製のガラス製温度計（目盛範囲 $0 \text{ }^\circ\text{C} \sim 50 \text{ }^\circ\text{C}$ 、目量 $0.1 \text{ }^\circ\text{C}$ ）であり、 $20 \text{ }^\circ\text{C}$ 校正結果によると、補正值が $+0.02 \text{ }^\circ\text{C}$ 、拡張不確かさ（ $k = 2$ ）が $0.06 \text{ }^\circ\text{C}$ である。従って、温度計の標準不確かさは $u(T) = \sqrt{0.02^2 + (0.06/2)^2} = 0.0360555 \text{ }^\circ\text{C}$ である。水の密度と浮標読みの補正值の標準不確かさは、図-4.3、図-4.4の近似直線の勾配を感度係数として温度の不確かさ $u(T)$ から次のように求められる。

$$u(\rho_w) = \left| \frac{\partial \rho_w}{\partial T} \right| \cdot u(T) = 0.0002 \times 0.0360555 = 0.00000721 \text{ g/cm}^3 \quad (4.16)$$

$$u(F) = \left| \frac{\partial F}{\partial T} \right| \cdot u(T) = 0.0002 \times 0.0360555 = 0.00000721 \quad (4.17)$$

## (5) 浮標の読み及びメニスカスの標準不確かさ

浮標の読み $r$ とメニスカス $C_m$ の標準不確かさは、浮標の拡張不確かさ（ $k = 2$ ） $0.0006$ から次のようになる。

$$u(r) = 0.0006/2 = 0.0003 \quad (4.18)$$

$$u(C_m) = \sqrt{\left(\frac{\partial C_m}{\partial r_L}\right)^2 \cdot u^2(r_L) + \left(\frac{\partial C_m}{\partial r_U}\right)^2 \cdot u^2(r_U)} = \sqrt{(0.0003^2 + 0.0003^2)} = 0.000424264 \quad (4.19)$$

## (6) 感度係数

(1)～(5)の標準不確かさを通過質量百分率の標準不確かさに変換する感度係数は、式(4.7)に次項で説明する検証実験のサンプルNo.1～No.9の平均値を代入して試料B-1について求めると、表-4.1のようになる。

## (7) 粒径の標準不確かさと感度係数

沈降分析における粒径の標準不確かさは式(4.8)から求めることができる。その中で土粒子の密度 $\rho_s$ 、水の密度 $\rho_w$ 、浮標の読み $r$ 及びメニスカス $C_m$ の標準不確かさは、それぞれ式(4.13)、式(4.16)、式(4.18)及び式(4.19)である。

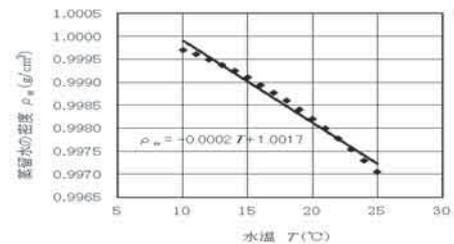


図-4.3 蒸留水の密度と水温との関係

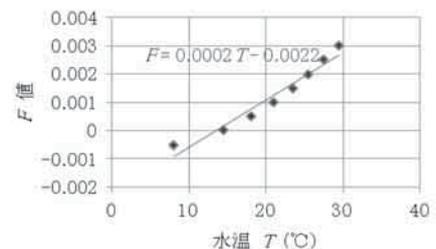


図-4.4 F値と水温の関係

表-4.1 通過質量百分率に関する感度係数の計算結果（試料 B-1）

試験条件	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )= 2.673		$\rho_w$ (g/cm <sup>3</sup> )= 0.9974		$w$ (%)= 32.8		$m$ (g)= 60.5644	
	$V$ (cm <sup>3</sup> )= 1000		$C_m$ = 0.0009		$F$ = 0.0015			
$t$ (min)	1	2	5	15	30	60	240	1440
$r$ (平均)	0.02590	0.02376	0.02099	0.01758	0.01511	0.01330	0.01083	0.00882
$\partial P / \partial w$	0.74348	0.68714	0.61445	0.52484	0.46004	0.41246	0.34766	0.29482
$\partial P / \partial \rho_s$ (%・cm <sup>3</sup> /g)	-21.9869	-20.3209	-18.1714	-15.5212	-13.6048	-12.1977	-10.2813	-8.7188
$\partial P / \partial m$ (%/g)	-1.63022	-1.50669	-1.34732	-1.15082	-1.00873	-0.90440	-0.76231	-0.64646
$\partial P / \partial \rho_w$ (%・cm <sup>3</sup> /g)	157.915	145.949	130.511	111.477	97.713	87.607	73.843	62.620
$\partial P / \partial F$ (%)	3488.82	3488.82	3488.82	3488.82	3488.82	3488.82	3488.82	3488.82
$\partial P / \partial r$ (%)	3488.82	3488.82	3488.82	3488.82	3488.82	3488.82	3488.82	3488.82
$\partial P / \partial C_m$ (%)	3488.82	3488.82	3488.82	3488.82	3488.82	3488.82	3488.82	3488.82
$\partial P / \partial V$ (%/cm <sup>3</sup> )	0.09873	0.09125	0.08160	0.06970	0.06109	0.05477	0.04617	0.03915

水の粘性係数 $\eta$ は水温と図-4.5の関係にあるので、水温測定用温度計の標準不確かさ $u(T)$ に図-4.5から求められる感度係数を乗じて、水の粘性係数の標準不確かさは次のようである。

$$u(\eta) = \left| \frac{\partial \eta}{\partial T} \right| \cdot u(T) = 0.0291 \times 10^{-3} \times 0.0360555 = 0.000001049 \text{ Pa} \cdot \text{s} \quad (4.20)$$

浮標の読み時間 $t$ の標準不確かさは使用するストップウォッチの校正結果から次のように求められる。

$$u(t) = 0.01 \text{ s} \quad (4.21)$$

浮標の寸法 $l_1$ 、 $l_2$ 、 $L_B$ とメスシリンダーの内径 $d_m$ の標準不確かさは使用するノギスの校正結果から次のようである。

$$u(l_1) = u(l_2) = u(L_B) = u(d_m) = 0.01 \text{ mm} \quad (4.22)$$

浮標球部の体積 $V_B$ の標準不確かさは、それを測定するメスシリンダーの標準不確かさである。今回は「JIS R 3505 ガラス製体積計」に規格されているメスシリンダーの許容誤差を拡張不確かさ( $k=2$ )と考え、250 ml メスシリンダーのクラス B の許容誤差 $\pm 3.0$  ml から次のように求められる。

$$u(V_B) = 3.0/2 = 1.5 \text{ ml} = 1500 \text{ mm}^3 \quad (4.23)$$

以上の式(4.13)、式(4.16)、式(4.18)～式(4.23)で求めた11個の標準不確かさを粒径の標準不確かさに換算する感度係数は式(4.9)である。検証実験のサンプル No.1～No.9の平均値を式(4.9)に代入して得られた感度係数を使って、粒径の標準不確かさ $u(D)$ は表-4.2のように求められる。また、この表の最下欄には、粒径の標準不確かさを通過質量百分率の標準不確かさに換算する感度係数 $\partial P / \partial D$ を式(4.11)に従って計算した結果を示している。

表-4.2 粒径の標準不確かさと感度係数

要因 $x$	要因の標準不確かさ		感度係数 $\partial D / \partial x$							
	$u(x)$	時間 (min)	1	2	5	15	30	60	240	1440
$\rho_s$	0.011 g/cm <sup>3</sup>		-0.013759	-0.009853	-0.006331	-0.003725	-0.002669	-0.001905	-0.000965	-0.000398
$\rho_w$	0.00000721 g/cm <sup>3</sup>		0.013759	0.009853	0.006331	0.003725	0.002669	0.001905	0.000965	0.000398
$\eta$	0.00000105 Pa・s		25.00553	17.90693	11.50617	6.77019	4.85085	3.46284	1.75349	0.72312
$t$	0.00016667 mm/min		0.023055	0.008255	0.002122	0.000416	0.000149	0.000053	0.000007	0.000000
$r$	0.0003		-0.275999	-0.192701	-0.119947	-0.067956	-0.047417	-0.033212	-0.016397	-0.006627
$C_m$	0.00042426		-0.275999	-0.192701	-0.119947	-0.067956	-0.047417	-0.033212	-0.016397	-0.006627
$l_1$	0.01 mm		8.4263E-05	6.4270E-05	4.4372E-05	2.8189E-05	2.1209E-05	1.5646E-05	8.2570E-06	3.5124E-06
$l_2$	0.01 mm		9.7339E-05	6.2523E-05	3.4551E-05	1.6524E-05	9.9908E-06	6.2061E-06	2.5318E-06	8.4782E-07
$L_B$	0.01 mm		9.0801E-05	6.3397E-05	3.9462E-05	2.2357E-05	1.5600E-05	1.0926E-05	5.3944E-06	2.1801E-06
$d_m$	0.01 mm		2.7880E-05	1.9465E-05	1.2116E-05	6.8645E-06	4.7898E-06	3.3548E-06	1.6563E-06	6.6938E-07
$V_B$	1500 mm <sup>3</sup>		-2.872E-08	-2.005E-08	-1.248E-08	-7.071E-09	-4.934E-09	-3.456E-09	-1.706E-09	-6.895E-10
粒径の標準不確かさ $u(D)$ mm			2.1456E-04	1.5177E-04	9.6082E-05	5.5580E-05	3.9369E-05	2.7879E-05	1.3971E-05	5.7149E-06
粒径 $D$ mm			0.04571	0.03277	0.02109	0.01243	0.00892	0.00637	0.00323	0.00133
通過質量百分率 $P$ %			97.33	95.41	90.55	82.02	69.99	61.37	55.03	46.39
感度係数 $\partial P / \partial D$ %/mm			53.18	179.12	528.53	1005.64	1929.75	2511.13	2313.78	3102.15

#### 4.5.2 検証実験による標準不確かさの算定 (A タイプ)

図-4.1に示した試料 B-1 と B-2 を用いて次に示す要因について沈降分析とその後のふるい分析(検証実験)を行った。

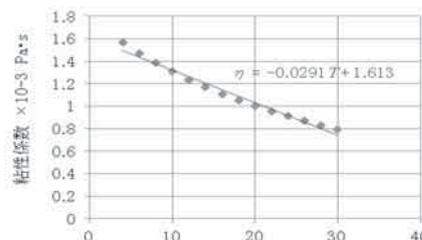


図-4.5 水温と水の粘性係数との関係

- ① 試験者の違い：3名の試験者により検証実験を実施した。振とう時間は60 s、サンプル量は試料 B-1 で60 g、試料 B-2 で100 gである。
- ② サンプル量の違い：試料土から分取するサンプルの量を、試料 B-1 では40 g、60 g、80 g、試料 B-2 では80 g、100 g、120 gの3種類変化させ、1人の試験者が振とう時間は60 sで試験した。
- ③ 振とう時間の違い：懸濁液を均質化するための振とう時間の影響を検討した。同一試験者が同一量のサンプルにて、振とう時間を40 s、60 s、80 sの3段階変化させた。

表-4.3 検証実験の内容

サンプル番号	試験者	サンプル量 (g)		振とう時間 (s)	試験の繰返し回数
		試料B-1	試料B-2		
1~3	A	60	100	60	3回 (同一サンプルで1回ずつ試験する)
4~6	B				
7~9	C				
10~12	A	40	80	40	
13~15		80	120		
16~18	試料B-1:B	60	100	40	
19~21	試料B-2:A			80	

- ④ 試験の繰返しと分取するサンプルの違いの影響：①、②、③ともに同一条件で3個のサンプルを分取して1回ずつ試験するのを「試験の繰返し回数：3回」とみなしている。従って、分取されたサンプル3個の違いの影響と試験の繰返し(3回)の影響が交絡した結果が求められる。

以上をまとめると表-4.3であり、試料 B-1 について試験者3名が各3サンプルずつ実施した検証実験結果を表-4.4に示した。サンプル量の違い、振とう時間の違い及び試料 B-2 についても同様の結果が得られている。沈降分析とふるい分析の試験の原理が異なるために、その境界粒径0.075 mm付近において、粒度分布にギャップが生じたり、0.075 mmより大きな粒子が少ない場合には0.075 mm付近において通過質量百分率が100%を超える不合理が生じている。表-4.4ではこれらの不合理を調整した結果を示している。不確かさは調整後の値に基づき解析する。

検証実験結果から分散分析によって、試験者・サンプル量・振とう時間の違い及び試験の繰返し(試料の不均質性)に基づく通過質量百分率の標準不確かさが計算でき、試料 B-1 について表-4.5のように求められる。

表-4.4 試料 B-1 の試験者の違いによる検証実験結果 (サンプル量：60g、振とう時間：60s)

試験者	A						B					
	No.1		No.2		No.3		No.4		No.5		No.6	
サンプル番号	粒径 (mm)	通過質量百分率 (%)	計算値	調整値	粒径 (mm)	通過質量百分率 (%)	計算値	調整値	粒径 (mm)	通過質量百分率 (%)	計算値	調整値
試験結果	2.00	100	100	2.00	100	100	2.00	100	100	2.00	100	100
	0.850	99.96	99.96	0.850	99.93	99.93	0.850	99.96	99.96	0.850	100	100
	0.425	99.12	99.12	0.425	99.06	99.06	0.425	99.46	99.46	0.425	99.78	99.78
	0.250	98.70	98.70	0.250	98.69	98.69	0.250	98.73	98.00	0.250	98.71	98.56
	0.106	98.37	98.37	0.106	98.36	98.00	0.106	98.74	98.50	0.106	97.91	99.00
	0.075	95.35	97.00	0.075	95.15	97.50	0.075	95.75	98.00	0.075	94.81	98.00
	0.0453	106.67	96.00	0.0453	99.45	96.50	0.0453	96.85	96.85	0.0453	105.57	96.00
	0.0326	97.89	97.00	0.0326	96.14	94.00	0.0326	92.63	92.63	0.0326	96.20	92.00
	0.0212	82.81	82.81	0.0212	85.61	85.61	0.0212	82.46	82.46	0.0212	81.26	82.00
	0.0124	75.09	75.09	0.0124	71.58	71.58	0.0124	68.07	68.07	0.0124	74.32	74.32
	0.0090	61.40	61.40	0.0090	62.81	62.81	0.0090	61.75	61.75	0.0090	59.73	59.73
	0.0065	54.74	54.74	0.0065	54.74	54.74	0.0065	55.09	55.09	0.0065	54.18	54.18
	0.0033	47.37	47.37	0.0033	47.37	47.37	0.0033	47.02	47.02	0.0033	46.19	46.19
	0.0014	40.00	40.00	0.0014	39.30	39.30	0.0014	40.00	40.00	0.0014	39.59	39.59
	試験結果	2.00	100	100	2.00	100	100	2.00	100	100	2.00	100
0.850		99.98	99.98	0.850	99.98	99.98	0.850	100	100	0.850	100	100
0.425		99.58	99.58	0.425	99.69	99.69	0.425	99.85	99.85	0.425	99.85	99.85
0.250		99.32	99.32	0.250	99.41	99.41	0.250	99.63	99.63	0.250	99.63	99.63
0.106		98.83	98.83	0.106	98.93	98.93	0.106	99.27	99.27	0.106	99.27	99.27
0.075		95.71	98.00	0.075	95.81	95.81	0.075	96.19	96.19	0.075	96.19	96.19
0.0456		98.53	95.50	0.0456	94.30	94.30	0.0456	93.58	93.58	0.0456	93.58	93.58
0.0327		91.14	91.14	0.0327	85.57	85.57	0.0327	85.87	85.87	0.0327	85.87	85.87
0.0211		78.82	78.82	0.0211	78.58	78.58	0.0211	78.86	78.86	0.0211	78.86	78.86
0.0124		66.51	66.51	0.0124	64.61	64.61	0.0124	64.84	64.84	0.0124	64.84	64.84
0.0089		61.23	61.23	0.0089	59.37	59.37	0.0089	59.58	59.58	0.0089	59.58	59.58
0.0063		54.19	54.19	0.0063	54.14	54.14	0.0063	53.63	53.63	0.0063	53.63	53.63
0.0032		44.34	44.34	0.0032	45.40	45.40	0.0032	45.56	45.56	0.0032	45.56	45.56
0.0013		38.36	38.36	0.0013	38.42	38.42	0.0013	38.55	38.55	0.0013	38.55	38.55

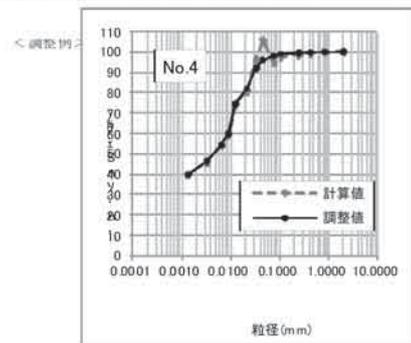


表-4.5 検証実験に基づく通過質量百分率の標準不確かさ (試料 B-1)

時間 t (min)	1	2	5	15	30	60	240	1440
試験者 $u_{OP}(P)$ (%)	0.9124	2.6270	2.7137	3.9067	0.7974	0.9585	1.0980	0.7745
サンプル量 $u_{SM}(P)$ (%)	2.5628	5.0949	5.8762	6.0598	6.0933	5.9851	7.0919	4.5173
振とう時間 $u_{ST}(P)$ (%)	0.5978	2.4727	3.7080	2.5406	0.4508	0.9289	1.9488	2.0968
試験の繰返し・試料の不均質性 $u_{RI}(P)$ (%)	0.7195	1.4544	1.0453	2.4237	1.0400	1.2384	0.6834	0.8441

次回は今回求めた標準不確かさを合成した合成標準不確かさと拡張不確かさを求め、要因の寄与率や拡張不確かさから、沈降分析の不確かさの特徴を考察する。

# 平成24年度女性技術者交流会

女性技術者交流会にご参加頂いた皆さんに意見・感想をお聞きしました。

年齢層が幅広く、同じような悩みを持っている方も、それを克服して活躍されている方もあって、非常に参考になり、また、気持ちが前向きになりました。

社外との繋がりが希薄になりつつある昨今で、かつ、このような"フランク"な場を提供していただいたことに非常に感謝いたします。

余談ですが、交流会後の懇親会、できれば、交流会で聞けなかったお話を、お酒を交えて交流会の延長としていろいろできれば、なお良かったように思います。

普段、同業者の女性社員の方々とお会いする機会がなかったので、この交流会に参加して思ったのは女性ならではの悩みはみんな持っているのだと。それぞれ同じ気持ちを持っている方どうし意気投合したりしてとても和やかな感じで話ができたと思います。現場のお仕事をされている方で、男性が多い職場だから着替える場所を探すのが大変とか、男性に間違われないように髪を切るのが怖いなど、とても興味深い話が聞けて良かったです。また機会があれば参加したいなと思いました。

先日は、有難うございました。

この業界で活躍されている他社の女性達とお話する機会を持って頂いた事に感謝しております。自分自身、技術者ではないので、交流会に参加するのを最後まで悩みましたが、参加して正解でした。他社の女性達のお話を聞いて、勉強になりました。有難うございました。

また、このような機会がありましたら、参加させて頂きたく思っております。

今回交流会に参加させていただき、貴重なお話を聞くことができました。先輩の方々はじめ、皆様の武勇伝はとても参考になり、心に留めておこうと感じました。思っていたより女性が多くいらっしゃることに驚き、同じような考えがあることに何かほっとした気持ちになりました。どうもありがとうございます。



この度は、女性技術者交流会に参加させて頂き、誠にありがとうございました。職種柄、なかなか女性技術者と出会うことはなく、弊社でも女性技術者と言えば、環境系・生態系・土壌汚染系等の方々が多く、実際に地質調査の現場管理や土質の方々と出会うことはほとんどなかったため、今回の交流会に参加して本当に良かったなと思っております。

結婚してからの仕事について、パートナーの協力あつての仕事(業界)になるのだと改めて実感しました。社内結婚等の例がほとんどでしたが、自分がやりたい仕事・技術のためにもそういうことを理解してくれる人に出会いたいなあと、職場環境が育児休暇や特別休暇を取得しやすい環境になればいいなと思いました。

ぜひ、月に1回でもみなさんと和気藹々と意見交換やお酒を交わしながらこれからの地質調査業界を盛り上げられたらと思います。この度は本当にありがとうございました。ぜひ、今後ともよろしく願い致します。

経験年数の幅も広く、ベテランの方々の経験をお聞きして、「女性技術者」っていうのを自分が名乗るのもおこがましいなって思わせられるくらい、貴重なお話をたくさんお聞きできたと思いました。女性技術者の方々は、苦勞の中にも楽しみを見いだして、何かしらの趣味や興味を見つけることでONとOFFを切り替えて働くことを楽しんでおられて、働く女性ってカッコいいな、働く奥様はすごいなって思える会でした。ありがとうございました。

# 「平成24年度特別技術講演会」

## 保全と修復に関する地盤技術研究会成果報告会 開催報告

地盤技術研究会 松川尚史

11月15日に「保全と修復に関する地盤技術研究会成果報告会」がラマダホテルにて開催されました。本研究会は平成18年4月より当センター西田顧問の指導のもと活動を開始した研究会です。活動開始より丸6年半経過し、今年度この研究会を取り纏めるにあたりこれまでの成果を報告したものです。研究会の内容は地盤および構造物に関するトラブル（不具合）事例を収集し、それらを分類・分析することにより問題点を整理するとともに、その対策・修復方法を提案していくというものです。

報告会では西田顧問による「歴史を生かし安全で風土になじむ施設づくり」と題した基調講演をいただきました。その中で、歴史的構造物の重要性を認識し、それらを活用した街づくり・インフラ整備が必要であるということを「狭山池」・「大和川付替え事業」・「大阪城石垣」を事例に説明されました。

歴史的構造物には耐久性・耐震性に優れた物も多く、そうした技術はこれから先においても活かしていく必要があり、さらに新しい技術と融合させていくことも必要であると感じました。

続いての成果報告では、研究会の成果を「地盤・構造物の劣化の現状と評価法」「地盤・構造物トラブルの分類と事例分析」「地盤・構造物トラブルと保存・修理の事例」「地盤・構造物トラブルの処理方の事例」「今後の課題」等の項目に分け6名が順次報告しました（詳細は、今後の最終報告書で取り纏める予定です）。報告後の質疑では土質試験を行う者、土質試験結果を取扱う者にとって厳しい質問もありましたが、盛況の中、報告会を終えることが出来ました。

この研究会を通して、改めて地盤・構造物を保全・修復を地質リスクの観点でみた場合、我々地盤に携わる技術者のより一層の技術向上が必要であることを感じています。

最後に、成果報告会の開催にあたり、組合理事長はじめ支援サービス委員会の皆様のご協力に感謝申し上げます。この研究会活動を機にさらに精進して参りたいと考えています。



基調講演時の西田顧問



会場風景

# こんな時代だから、 ちょっと心に残る良い話

今回は、比喩的な表現？をしている話を選んでみました。

読売新聞を購読されている方は見たことがあるかもしれないですね。

私は HP (<http://info.yomiuri.co.jp/release/2012/11/post-634.html>) からこの内容を探しました。

ちょうど紅葉がきれいな時期がすぎたころに皆様の手が届くと思いますがお暇なときに読んでみてください。

(稲田 記)

## 【紅葉】

紅葉が美しく色づくには三つの条件があるという。

昼間の日差し、夜の冷気、そして水分である。

悩みと苦しみ（冷気）に打ちひしがれ、数かぎりない涙（水分）を流し、

周囲からの温かみ（日差し）に触れて、人の心も赤く、黄いろく色づく。

紅葉の原理は、どこかしら人生というものを思わせぬでもない。

読売新聞 編集手帳より



## 編集後記

早いもので12月です。師走ですね・・・。

皆様にとっての2012年はどんな年であり、何が印象に残っていらっしゃいますか？

私にとっての2012年は、4月に友人と韓国に旅行へ行った時の出来事でした。帰国する際に、金浦空港で「搭乗開始を致します。」とアナウンスがあり、最終ゲートを通して飛行機へ乗る直前にキャビンアテンダントが韓国語で「ちょっと待ってください！飛行機には乗らないで！」と言われました。友人と二人で…！?!?が飛びつつ話を聞いたら日本語で「大阪が悪天候で空港は着陸できないかもしれないと連絡がきたのでしばらくおまちください。」と言われ金浦で30分待ちました。その後なんとか帰国したのはいいのですが、関空という小島に1時間半閉じ込められてしまったのです。関空の橋が通行禁止になり、はるか・リムジンバス・タクシーが一切来ずただ通行禁止が解除になるのを待つ破目になりました。

そうです、この時にきたのがあの“爆弾低気圧です！！”伊丹空港に国際線が残っていればこんなことになっても大丈夫だったのに・・・と恨めしく思いました。この話をしていると、とある方に「日ごろの行いのせいだよ。」と言われました。

でも自然現象まで味方にはできませんよ、だって、天気は気分屋さんですし、最近是天邪鬼ですから。そんなことを思った韓国旅行でした。

皆さんにとって2013年が素敵な1年になりますように。

そしてセンターニュースをたまには読んでみてください。

(稲田 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>