

大地

DAICHI

■ 特別寄稿
地盤と環境

■ 講座
地盤環境汚染の調査方法(10) 最終

■ なんでもQ&A

■ 表紙・裏表紙

「恐竜の足跡」特集の始まり(第2回目)



潮林の進痕

東北地質調査業協会

第35号
2001.7
July



題 字 ◎ 長谷弘太郎 元理事長揮毫

表 表 紙 ◎ 日本で初めて発見された恐竜の足跡。漣岩と呼ばれる崖の大小の穴は、「不思議な穴」とされてきた。この穴が恐竜の足跡であると科学的に示されたのは、崖ができてから30年ほどたった後である。白亜紀前期 群馬県中里村

裏 表 紙 ◎ 小型の日本足恐竜トヤマサウリプス・マスニアエの足跡。日本で初めて新属新種として命名された恐竜。肉食の恐竜か、草食の恐竜かは不明であるが、群をなしていた。白亜紀前期 富山県大山町

●写真提供 東京学芸大学助教授 松川正樹

大地

DAICHI

第 35 号 2001.7 July



C O N T E N T S

01 特別寄稿

地盤と環境

八戸工業高等専門学校長=柳沢栄司

03 ごあいさつ

前理事長挨拶 永井 茂
新理事長挨拶 宮川和志

05 講座

地盤環境汚染の調査方法(10) 最終

高橋 忍

11 講話・講演

有珠山・三宅島の噴火災害に学ぶ岩手山の火山防災
岩手大学 斉藤徳美

14 寄稿

- 地質調査技士に合格して..... 14
中村美香／溝上雅宏／寺田正人
- 女性技術者からひとこと..... 18
茂呂直美
- (社)日本地すべり学会東北支部「第17回総会」参加報告..... 20
相澤秀樹
- 若手技術者セミナーに参加して..... 22
星宮大樹／仁井田成典／五十嵐淳司
佐藤真哉／中野秀訓／市川 健

27 シリーズ

現場のプロに聞く
鶴岡健剛

29 Cinema エッセイ

Between Cinema & Geology
ロッキー鈴木

31 なんでもQ&Aコーナー

——素朴な質問から

33 協賛学会報告

日本応用地質学会東北支部総会・シンポジウム
小菅芳男

35 人物往来

東北の思い出
阿部征二

37 新任のごあいさつ

総務委員長 大友秀夫／厚生委員長 橋本良忠
技術委員長 武部幸勲／研修委員長 土生田政之
積算委員長 西川広貞／広報委員長 吉沢 進

43 協会だより

- 協会事業報告..... 43
- 協会定期総会..... 44
- 親睦ゴルフコンペ報告..... 45
- 若手技術者セミナー報告..... 46
- 全国積算資料説明会報告..... 51
- 地質調査技士資格 検定試験事前講習会..... 52
- 建コン協・地質協合同約り大会(春季)報告..... 53
- 活動検討委員会報告..... 55
- 平成13年度全地連技術者等表彰制度による受賞者(ご紹介)..... 56
- リニューアル「大地」34号 アンケート結果..... 58

61 技術報告

- 河川堤防の地盤特性を考慮した地震計設置のための
物理探査実施例..... 61
原 和敬 佐藤仙一 中島 睦
- 弾性波探査および高密度電気探査による破碎帯の検出..... 64
谷本淳二 安達勝彦
- 集中豪雨による斜面崩壊..... 67
佐藤辰江
- 地すべり安定解析におけるすべり面強度の決定に
ついて..... 70
佐藤拓二 瀬野孝浩
- 粘板岩の変形特性について..... 73
市川 健
- トンネル岩盤調査の実例と課題..... 75
荒木 強 田村正春 佐々木孝雄 川西繁
- 凝灰角れき岩における平板載荷ブロックせん断試験の
実施例..... 78
山崎 淳 田中政司
- シンウォールサンプリャーによる深い深度における
粘性土の不攪乱試料採取について..... 80
佐藤信宏 山崎英男 佐藤真吾
- 南津軽地域(弘前市～板柳町)の地質層序と強度特性
について..... 83
菅井良二 柴 正敏 手塚克己 服部勝美
- 河床切り下げに伴う周辺地下水位への影響予測..... 86
盧 明俊 秋山純一 山谷 睦
- サウンディングによる一般宅地造成地の検証について..... 89
玉手知博 菊地 真

91 東北地質調査業協会 会員名簿

- 正会員..... 91
- 準会員..... 94
- 賛助会員..... 95

編集後記

地盤と環境

八戸工業高等専門学校長
柳沢 栄司



構造改革が喧しい昨今では、公共事業の削減など建設産業にとって難題が降りかかっているが、社会資本が不足している地域はまだ多く、自然災害の防止や国土保全のための事業など欠かせないものがある。社会資本整備は、本来人間の社会生活を守るための手段であり、自然環境を守り居住環境を豊かにするのがそもその目的である。特に地球的規模の環境問題は21世紀の最大の問題であり、日本の国際社会における立場を考えれば、世界に先駆けて環境浄化の技術や自然環境の維持の技術を高め、発展途上国を導く責任がある。国内においても大都市におけるごみの問題は避けて通れない問題であり、廃棄物処理の問題あるいは地下水や地盤の汚染の問題など、これからの我が国の行く末が問われる課題が山積している感がある。建設産業はもとより地盤関連の企業でも、環境に関連する業務は将来的には増加することが予想されるので、事業として展開すべき新たな分野として積極的に取り組んで、技術的な視野を広げ技術力を付けておく必要があると考えられる。

地盤の環境問題を考える場合には、汚染物質の特性ばかりでなく汚染地域の地盤構造と地盤材料特性によって、汚染の影響度がかなり異なることを認識することが重要である。汚染物質が固体か液体か、水溶性か否かで対応が異なることは言うまでもない。土壤汚染の場合、一般的には、汚染物質が土壤に吸着され、長期間にわたって雨水に溶けて拡散したり、地下水に溶解して流下あるいは拡散する危険性が高いばかりでなく、風によって付近に飛散して汚染域が拡大したりする可能性がある。飛散した土壤を人間が直接吸引したり、皮膚に付着して害をなすことは考えにくい、汚染物質が付着した農産物あるいは有害物質を吸収蓄積した農産物を人間が摂取して、健康に影響を与える危険性が最も高い。土壤汚染の場合は、地下水汚染に比べると固定化が比較的に容易な場合が多く、対策は立てやすい。

地下水の汚染の場合は、拡散、希釈のほか

分解、吸着があるので、問題は一層複雑になる。水溶性の高い汚染物質の場合には、地下水流によって移動しつつ拡散されるので、汚染範囲の広がりが大きくなる可能性がある。地下水の流量が豊富であれば流下する間に希釈されたり、汚染物質が土粒子に吸着して土層で過されたり分解されたりして、浄化される可能性もある。しかし、地下水は飲料水や農業用水などとして利用されている場合が多く、仮に多少希釈されたとしても、直接あるいは間接的に人体に摂取される危険性がある。したがって、早い時期での汚染物質の特定と汚染源の特定が重要である。環境汚染に関する調査は、汚染物質が多様多様であることもあって、環境工学あるいは化学的な手法で個別に行われることが多く、汚染物質の特定や影響範囲の調査にはかなりの時間を要するのが実情のようである。土壤および地下水の汚染調査を、現位置でリアルタイムで行えるような地盤工学の新しい技術を開発して、地盤環境調査手法として確立することが望まれる。

土壤汚染や地下水汚染の問題は、対象地盤の工学的な判断が難しいこともあって決定論的な扱いが困難なことがあるが、環境影響評価のシステムが必ずしも合理的でないために、過度に安全性が要求される場合がある。現行の環境基準では、濃度が上限値として与えられ、量的な基準はないために、例えば多数の標本中に極く少数の異常値が存在した場合の対応などに差異が生ずる可能性がある。汚染物質の種類によっては、基準値以下であっても、そこに存在したことで社会的に問題視されるものもある。反対に安全性が必ずしも保証されていないにも拘わらず、危険性が証明されていないなかったり、基準が無かったり、管理する慣習がないために、多様な物質が自由に処分されていることもある。このような汚染源や地盤条件の多様性の中で、合理的で確実な環境影響評価を行うためには、地盤調査における工学的な手法を早急に確立することが重要である。このためには地盤技術者が、従来の知識体系の中にとらわれずに、

境界領域である生物化学や環境微生物学などの学問分野に積極的に進出して、安価で安定的な無害化あるいは固定化の手法を開発することおよび調査のための新たな試薬やセンサーなど簡便な調査手法の研究開発をすることが望まれる。

これまでの環境汚染や公害の反省からすれば、環境影響評価においては食物連鎖が重要であり、摂取あるいは吸入によって人体に吸収蓄積され、どの程度人体に影響があり有害であるかを正確に把握することが重要である。汚染物質によっては、個体差の故もあってその影響に関しては詳らかでないものもある。人体への影響については、安全性を保つためにかなりの尤度が必要である。低レベル放射性廃棄物の被曝線量評価に際しては、管理期間を終えた時期にエリア内に居住して地下水を飲料とした場合や沼産物を連続して摂取した場合の被曝量のように、現実的でないシナリオに基づいた被曝評価が用いられているが、このような事象の起こる確率を無視して安全性を立証しているのが現状である。一般の廃棄物の場合にはこのような非現実的な評価は不必要であり、もっと説得力のある単純で合理的な数理モデルで解析するか、あるいは人体への影響までを評価に入れた確率論的な手法を導入するなど、社会が受

け入れるような工学的な評価手法を提案することが必要である。汚染物質の生産から人体への摂取までの多様な経路を総て考慮に入れた、拡散・移流・吸着・離脱・溶融・揮発・分解などの複雑な現象を忠実に解析予測する手法を、残念ながら我々はまだ持ち合わせていないのである。東北の地から、これらの現象を解明する研究や実用的な解析手法が提案されることを心から願っている。

最近、公共事業費の削減が話題になることが多く、建設関係の研究に永く携わった者として複雑な気持ちで推移を見守っている。新聞等の報道で伝えられる財政状況を考えると、新規の建設事業は次第に減って、既存の構造物の改修改築や保守、環境保全など維持管理面での需要に次第に移り変わることが予想される。地盤調査の面でも環境関連の仕事が益々重要視される時代がくることが考えられるので、対応を誤らぬよう準備しておきたいものである。私事ではあるが、新しい職場に移って1年半、ようやく校務にも慣れてきたので、そろそろ八戸で地盤環境関係の勉強会を始めようとしている。ご関連の諸兄のご参加ご支援をお願い申し上げたい。



理事長退任にあたって

前東北地質調査業協会理事長 永井 茂

平成5年の定期総会で図らずも東北地質調査業協会の理事長と言う大役をお引き受けし、四期八年と当初考えてもいない大変長い間、この大任を無事果たすことが出来ました。この間仕事の大部分をお手伝い頂きまたご支援頂いた歴代副理事長・歴代総務委員長をはじめ各委員長・各理事・委員の方々そして会員の皆様に心から厚く御礼申し上げます。

就任当時の平成5年を思いおこせば建設関連業にとりましては、まだまだ大きな夢のある時代でした。平成7年には閣議了解による今後10年間に630兆円の「公共投資基本計画」が内外に発表され、吾が業界はあと10年は隆盛な時代が続くものと思っていました。建設省は建設関連業に対して長い間一貫して育成政策を執ってきました。毎年日額の改正があり歩掛の改正もありました。しかしながらこの夢は長くは続かず。建設産業の将来像や建設産業政策の基本的視点について種々見直しが行われ、財政的にも無理な計画であったことから、平成7年4月「建設産業政策大綱」がとりまとめられました。これは公共工事の入札・契約制度の改革や建設工事の国際化に代表される「新しい競争の時代」を目指すものです。種々の事情から当協会と例年定期的に行っていた東北地建企画部との懇談会も5年程前から地建の都合で行われなくなり発注側との話し合い・情報交換の機会も少なくなっていました。

東北地質調査業協会として私の任期中に行った一番の事業は、平成8年9月に行われた全地連「技術フォーラム'96」仙台であります。全地連の一大メインイベントであり地質調査業の技術力を内外に発表する行事であります。仙台での発表論文数は過去最大となり大変盛会でありました。またテーマ講演としては山形大学の原田先生から「地質と文明」の題でお話をして頂きましたが大変好評でありました。この行事を成功に導いて頂いたのも実行委員長を始め多くの会員のご協力の賜物と感謝しております。また平成11年には当協会創立40年と言う節目の年を迎え記念式典を行いました。東北地建から田崎局長・道路公団古道支社長を始め多数のご来賓と全地連大槻会長を始め幹部のご出席を頂き盛大に開催することが出来ましたことを感謝しております。

当協会の各委員長は地質調査業界一流会社の優秀な支店長が占めており、本社にもどられ各社の常務・社長に栄転される方々も数多く、また各県代表の理事も錚々たるメンバーです。このような優秀な方々にご支援を受けた私は大変幸いであったと思います。

おわりに大変厳しい時代ですが会員各社が英知をしぼり企業努力に努めれば道は必ず開けて参ります。各員のご健闘ご健勝をお祈りいたして退任のご挨拶といたします。



ご挨拶

東北地質調査業協会理事長 宮川 和志

この度、東北地質調査業協会の理事長就任に当たり一言ご挨拶申し上げます。

昨今の我が業界を取り巻く政治・経済環境はまことに厳しいものがあります。特に、現在国民の圧倒的支持を受けております小泉内閣の最大の公約が、「国民の痛みを伴う財政改革」ということであります。この公約に対しては総論的として賛成するものの、各論となりますと、我々業界の立場を考えますと大変な不安が生じて参ります。

このような状況の中で、当協会が会員の皆様にお役に立つには、何をなすべきか大きな課題であります。私は次の3点を協会活動の要点とし、その実践を行って参りたいと考える所存です。

- ① 会員相互の理解を深める。
- ② 会員の経営基盤の強化を図る。
- ③ 我が業界を外部へPRする。

具体的には、総会・臨時総会の開催や、会員を対象とした各種の研修会・生涯教育のサポート、発注者・一般市民に対する技術的サービスなどが上げられます。とくに、既に実施されております電子納品システム（建設CALS/EC）については待ったなしの状況にありますので、何らかの形で会員皆様のサポートをすることが緊急課題であると考えております。

これらの活動は、各委員会の方々が中心になって実施して参ります。これからは、多くの会社・多くの人々に協会活動に参加して貰うために、委員会の構成メンバーは、「若返り」「各社からの参加」「委員数の縮小」の方針で委員の選任をして貰いました。従いまして、委員会は企画・発案が中心になり、実際の事業には委員以外の方々の協力をお願いするケースが多くなるかも知れませんので、会員皆様のご協力をお願い致します。

なお、今後とも会員皆様のお役に立つような協会活動を行いたいと思いますので、会員皆様の協会に対する忌憚のない要望やご意見を多数お寄せ頂ければ幸いです。

地盤環境汚染の調査方法(10) 最終

スミコンセルテック(株)

高橋 忍

(第8章続き)

8.2.3 揮発性有機化合物の浄化対策

揮発性有機塩素化合物(VOC)の土壌・地下水汚染機構はVOCが、水より重く、粘性が小さく、かつ土粒子に吸着しにくい特性を持つことから、地表面から地盤環境に侵入した場合、土の粒子の間を容易に浸透し、地下水を汚染しやすい特徴がある。

その地盤環境における移行と分解のプロセスについては中杉(1994)により、判りやすく解説されている。その汚染機構に対応する調査と修復の流れは環境庁の旧運用基準(本講座3章大地27, PP.20)に詳しく記されている。

このフローにあるように有機塩素化合物の汚染機構調査では、常に汚染源の周囲にある土壌汚染部分と地下水に混入し移行拡散した部分の調査が平行して行うことになる。また、修復についても、比較的限定しやすい範囲にある土壌の間隙に気相で含まれる物質と地下水に一部溶解、一部コロイド状に混入し、3次元的に広く拡散している物質の除去、浄化を並行、或いは、連続的に行う方法が求められる。

有機塩素化合物の修復に採用されている要素技術をまとめて図8.4に示した。

以下、この様な特徴のある揮発性有機塩素化合物の修復技術について、その状況と問題点について私見を述べることにする。

8.2.3.1 揮発性有機化合物汚染修復技術

EPAの浄化対策技術実績のなかには、「真空吸引107例」が報告されている。

スーパーファンドサイトの内・揮発性有機塩素化合物を含む土壌汚染のサイト数は135件で、それらのサイトに適用された修復技術数は、「真空吸引」が104例、「熱分離」が18例、「土壌原位置洗浄」が7例などで、土壌ガスの「真空吸引法」の適用例が抜群に多い。

TCE等の揮発性有機塩素化合物が土壌や地下水に侵入した場合、汚染物質は

- ①土壌の粒子と粒子の間隙もしくは地下水中に原液状で存在する。
- ②土壌に吸着する
- ③地下水に溶解する。
- ④気化して土壌ガス(土壌間隙中の空気)として存在する

の四つの形で存在し、夫々の濃度は、その物質の気体、液体、固体の分配特性で決まる。これに対応する技術と特徴は下記のとおりである。

(1) 土壌ガスの吸引

汚染土中に吸引井戸を掘削して、不飽和土壌から土壌ガスを抜き取り、気化した揮発性有機塩素化合物を粒状活性炭やフィルタ加工した活性炭に吸着させて回収する技術である。通常、真空ポンプで孔口圧力を気圧以下に下げ、吸引を行うので「真空吸引法(Soil Vapor Extraction SVE)」と呼ばれている。

(2) 地下水の揚水

水中ポンプや真空ポンプにより飽和体土壌の汚染した地下水を汲み上げて、水に溶解したり、飽和帯土壌の粒子間にある原液状の汚染物質を除去する技術である。汲み上げた地下水は通常曝気処理して、地下水と有機塩素化合物を分離し、送風した空気に含まれる汚染物質は大気放出前に活性炭で吸着、回収する。

この土壌ガスの吸引と地下水の揚水を組み合わせた修復技術が、地下水位が浅く地下水に汚染物質が侵入しやすい日本の地盤条件に適応した揮発性有機化合物汚染の対策技術とみられ、現時点での汚染対策の主流となっている。

単一の吸引井戸から、揚水ポンプで汚染地下水を揚水すると共に、地下水位を低下させ不飽和土壌の垂直方向の厚さを大きくして、真空吸引を効率的に行う二重吸引方式もある。

(3) 熱分離

熱分離は米国ではSVEよりも前から、低温熱炉による分離技術が利用されており、現在でも、濃度の高い汚染土壌や時間の限られた修復に適した技術であろう。

国内でも日立金属など低温熱分離の装置が開発されている。スミコンセルテック社は高速混練装置SIMPLに活性炭吸着装置を連結し、土壌と生石灰の発熱反応によりVOCの分離を行う方法を開発し、好結果を得ている。

また原位置土壌を重機で石灰を加えて攪拌し、その発熱反応によりVOCの分離を促進させ、真空吸引で除去する方法も利用されている。

(4) 原位置土壌洗浄

原位置土壌洗浄は汚染中心部や周辺部の注入井戸から、溶媒や熱水、蒸気などを強制注入し、土壌・地下水中の揮発性有機塩素化合物の気化や移動を促進、地表に抽出しやすくする方法である。この方法は単独でなく真空抽出との組み合わせで利用される。

(5) 原位置バイオレメディエーション

浄化対象物質を分解するバクテリアを原位置で活性化したり、バクテリアから抽出した酵素を汚染水に加えて、浄化する方法で、SVOCsの石油系炭化水素による汚染浄化によく採用されている。近年、有機塩素化合物を分解するバクテリア群の存在が分り実証試験が進められている。

上記の処理により分離された揮発性有機化合物は活性炭に吸着回収されたままで焼却されたり、活性炭フィルターやハニカムローに吸着され、加熱脱着や蒸気ブローによる脱着により気相や液相に濃縮された形で回収され処分にまわす。

これらの分離された有機塩素化合物は、焼却処理に送られるが、触媒による低温分解やUV酸化、オキシゲン酸化などにより現場で分解する方法が開発されつつあり、将来の形としては、現場で完全分解無害化するシステムが用いられるようになるものと予測される。

以下、これらの修復技術についての現場サイドからの現況や問題点を記す。

8.2.3.2 真空吸引技術(SVE)

地下水より上位にある不飽和土壌の間隙にある土壌ガス(地下空気)に混入した揮発性有機塩素化合物を、高濃度部を主体に吸

引井を設置して真空ポンプで抜き取る方法である。

設備は後処理を含めて、比較的簡単であり、比較的修復効率もよいので、揮発性有機塩素化合物土壌汚染の80%以上がこの方法を用いている。

実際の真空吸引工事では、汚染物質の評価に加え、吸引深度や吸引有効半径の設定が作業の効率を決めるキーポイントになる。

地表面が露地の場合は、浅い深度の真空吸引では、地表から大気を吸引して、影響半径が極めて小さくなり、除去効果が出ない。半径を増やすためにポンプの吸引圧をあげると、地下水位が上昇し不飽和土壌の間隙を地下水が埋めることになる。このような場合の対策としては、地表面を不透気性シートで覆ったり、予測影響圏境界部にパイプ打設や簡易ボーリングで注気孔を設け、圧気注入を行う方法で有効影響圏を確保する。

また、建屋の存在などで、ボーリング機械を入れるスペースがない場合や、より正確に吸引対象の高濃度汚染に吸引孔を入れる方法として水平ボーリングの掘削技術の開発、導入(国際航業、新日本地下技術)が行われている。

真空吸引による浄化速度、浄化効果は吸引される土壌ガス中の有機塩素化合物濃度と吸引時間の関係について見ることになる。実際の汚染サイトにおいて吸引される土壌ガスの初期濃度は数百～数千ppmvであることが多い。トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンについて、吸引時間と吸引効果の関係を(図.8.5)見ると、浄化対策初期にはTCE 1Kg/時の吸引量が得られ、地下水揚水に比較しても効率の良い浄化法であることが示されている。しかし、対策時間が経過するにつれて、指数関数的に除去率が低下して、地下水揚水法以下となる。

土壌ガス対策を行う段階では、地表の使用設備からの新規な有害物質の漏洩はまずないと判断される事が多い。貫い地下水汚染からの蒸発気化による再汚染の速度は、浄化修復効果の速度に比べてかなり遅いものと推定されるので、調査結果から土壌ガス中の有機塩素化合物質量が算定され、一定の吸引影響範囲が予測できる場合は既存の吸引効果曲線によって、ある程度の精度でゴールに至る必要時間の予測は可能である。

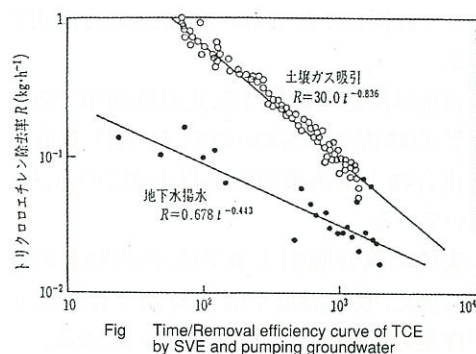
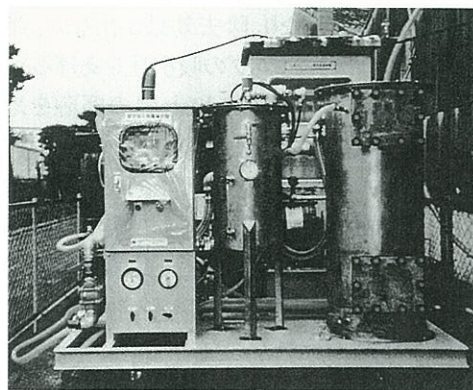


図8.5 真空吸引と揚水によるトリクロロエチレン浄化効率と浄化時間の関係



写2 真空吸引装置(内部構造)

8.2.3.3.地下水の揚水浄化

揚水浄化の修復効率は、調査過程で地下水汚染機構、地下水にのった汚染物質の移動の状況をいかに正確に把握するかにかかってくる。

調査範囲の地下水帯水層の状況、水理計算上理想的な等流条件であれば、揚水の効果は、地下水の流動方向、流速と帯水層の水理条件(水頭深度、透水係数、帯水層の厚さ)、揚水井戸の条件(深さ、井戸径など)及び揚水量により影響圏が推定され、適正揚水量、ポンプ能力などが定まり、地下水流動と汚染濃度分布のシミュレーションが間違わなければ、所定の浄化効率が期待出来る。

地下水の流動・流速の測定は下記の方法によっているが、実際には調査予算の関係や修復工事を優先するために十分な解析のできる資料が得られずに修復に入っているケースが多い。

- ①広域的には調査地およびその周囲の井戸の帯水層水位測定から、等水位曲線を描き、直交する最大ポテンシャル方向を求める。
- ②調査地敷地では井戸間にトレーサーを投入して、その移動方向速度を測定する方法。調査井、観測井に流速流向計のセン

サーを挿入して、その井戸の位置での流速流向を測定する。

- ③上記の資料に、透水試験結果を加えて2次元(単一地下水層)、3次元(複数の地下水層がある場合)の地下流動シミュレーションや、対象物質の分配係数や遅延係数を推定して汚染物質の移行シミュレーションを行う。

また、これらの測定は現在揚水している井戸の影響や潮汐干満の影響など受けるので、測定が誤った情報とならぬよう十分な配慮が必要である。

地下水の浄化は、一般に汚染地下水の揚水曝気による分離、活性炭吸着の流れで行われるが、その対策井の目的は

- (1) 地下水汚染の汚染源付近にある高濃度汚染部から揚水して、汚染絶対量の軽減を進める。
- (2) 汚染の地下水流動にのって拡散する傾向がある時、下流側の部分、特に敷地境界付近に揚水井を列状に配置し、地下水の流れをコントロールして、場外の生活の場へ汚染物質が拡散しないようにしながら浄化作業を進める(バリア井戸)。

などがある。

地下水汚染機構の把握が不十分で、対策井の配置やバリア井の配置、また、ストレナーの深度配置を誤ると、浄化効果が上がらず対策期間が長期に渡り、悪いケースでは汚染地下水の拡散をもたらすこともある。また、地下水汚染の場合は、汚染物質の移行が地下水流動方向に沿って平面方向に広がるため、汚染原因者の同定や対策設計の立案が土壌ガス汚染に比べ複雑となる。

土壌汚染、土壌ガス汚染は、通常汚染源からほぼ垂直(あるいは地層の傾斜方向)に移行するため、汚染部分と汚染原因者の関係が明瞭であり、一つの工場敷地を調査した場合、その工場敷地内または至近の周辺地で対策を施工することになる。

地下水汚染の場合、特に工業団地の汚染の場合には、複数の汚染源から汚染地下水が下流域へ移行する。特定の工場敷地を調査する場合に、上流からの地下水流入の伴う汚染の影響を知って、敷地内の調査結果の検討を行わないと修復責任の所在と修復対策の立案をミスリードする恐れがある。

このような状況からみると、地下水汚染の対策は、比較的孤立した汚染源（田園の単一工場や住宅地のクリーニングなど）の場合を除き、広域的な修復計画が必要となり、国内の場合はどうしても国や地方自治体の行政が関与した、広域的な視野での調査解析、修復計画が必要となる。

また、地下水流動方向を把握して、浄化修復の効率を上げるためには、対策地域の流速・流向測定などよりきめの細かい調査の実施が望ましく、長期的な視野に立つと調査コストが増えても、修復期間の短縮でカバーできると思われる。

8.3 今後開発応用される技術

揮発性有機塩素化合物の土壌・地下水汚染対策で現在開発が進んでいる技術の主流は、「分解」に関わる技術と言うことになるだろう。

これには汚染物質を

- ①原位置の土壌、地下水に含まれる状態のままで「分解」する技術。
- ②土や地下水の汚染キャリアに含まれたままで搬出し、分解処理する技術。
- ③汚染キャリアから分離回収した有機塩素化合物を現場あるいは搬出して分解する技術。

が含まれている。

揮発性有機塩素化合物を含む地下水の原位置処理ではバイオレメディエーション技術の応用が進められている。揮発性有機塩素化合物を分解する微生物の存在は既に確認され、アメリカではECOVA社などによる原位置実試験が行われ、国内においても日本総合研究所の主催する研究グループが揚水曝気の修復を行っている汚染サイトの実証実験を修了し実用化に進んでいる。

土や地下水に含まれた有機塩素化合物を搬出して、ロータリーキルンなどで焼却処理・熱分解する方法は従来から利用されてきた。

焼却の過程で出来る塩素化合物の処理や焼却後の重金属類の溶出防止などのため近年高温の熔融炉による熱分解、ガラス固化（スラグ化）が廃棄物中間処理の新しい勢力に成ってきた。

揮発性有機化合物対策では、不飽和帯の汚染土壌にボーリングを行い、海綿状の微粒鉄粉（同和鉱業）や炭酸ガスを（ハザマ）を送り込み、原位置での揮発性有機化合物の分解を行う技術や、汚染地下水の流路に透過

性の連続壁を設け、鉄粉や透過膜による汚染地下水の浄化を行う技術が実用化してきた。

また、現場で回収した汚染物質を曝気・吸着工程に連続して分解処理し無害化する技術については光触媒や金属触媒による分解設備も開発されている。現場で分解処理するためには、設備は大型でなく、可搬式か移動組み立てが容易なものであること、使用エネルギーが小さくてすむこと、処理が必要になる副産物ができないものであること等の制約がある。上記の制約に対応するため、分解システムにはなんらかの触媒の働きにより分解を低エネルギーで出来るようなシステムが求められる。

既に開発されている分解システムには

(1) 紫外線（UV）分解

- ：日電環境エンジニアリング（株）
- ：科学技術研究所
- ：荏原インフィルコ（現荏原製作所）

(2) 触媒分解型

- ：住友金属鉱山／セルテック（株）
- ：（株）オルガノ
- ：栗田工業 還元分解

などがある。

これらの無害化システムは現状では、修復コストの面で、フィルターやローターによる溶剤回収装置より高いため、余り利用されていないのが現状である。しかし、今後、環境法規、環境保全意識の高まりとともに、汚染物質を現場から持ち出すことなく無害化する技術が一般的に採用される時期が来るものと考えている。

9. おわりに

地盤環境汚染調査の解説を書いてくれませんかとの依頼を住鉱コンサルタントの佐々木氏から受け、折角書かせて頂くなら、実際に仕事を担当する方の示法書的なお手伝いができないかと考えている間に、環境庁指針の改正があつたりして、我ながら聊か冗長と思える9回の連載になってしまいました。

地盤環境対策業務に本格的に取り組むようになってから、約10年、筆者らの知識や業務実績も出発当初に比べれば進歩したと思うものの、まだ十分とはいえぬ状況で試行錯誤を重ねています。実際に業務を行ってみると

- ①汚染に至るまでの工場操業の記録、土地
使用履歴、環境法基準との対応
- ②汚染物質に対応した調査の実施と汚染
機構の評価

③浄化効率が良く、二次汚染のない対策 手法・設備の設計と施工

④正確なモニタリングの実施

などの業務一つ一つが重要な要素となり、これらの流れをきちんと結び付けて作業を進めてゆくことが、効率が良くかつ経済的な汚染対策業務を進めるための大事なポイントであること、そのためには、常に自分が今担当している仕事の次のステップには何が求められているかを常に意識して仕事を進めることの大事さを感じています。

この業務は環境審査、地質・地下水調査、土質工学、化学分析、化学エンジニアリング、金属処理技術など多岐にわたる技術の応用で成り立つものであり、それぞれの分野の技術者が自分の分野に閉じ籠ることなく、境界を越えて情報の交換、データの集積をおこなってはじめて優れた技術の開発が完成するであろうことを付記して、本文のまとめとします。

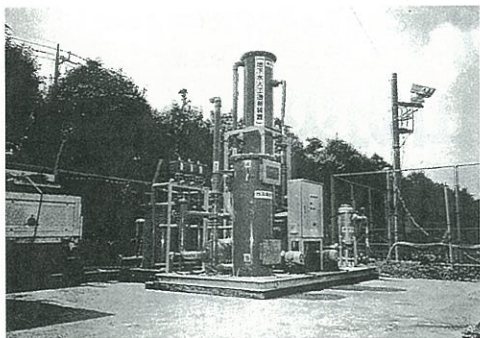
住鉱コンサルタント仙台支店勤務(1982～1985)で東北横断道や月山ダムの調査や地熱開発調査に飛び回っていたのがついこのあいだのようですが、当時の仲間の半分は引退し、そろそろ40年の調査屋稼業も打ち上げの時期が近づいてきたようです。

地質屋といわれるようになってから、金属鉱床の探査、鉱山開発調査、土木地質調査、地熱開発、温泉開発調査、放射性廃棄物地層処分の調査など応用地質調査の大半のジャンルを手がけ、仕上げて地盤環境調査・修復の会社を立ち上げ、自称なんでもこいの Convenience Store Geologistとして面白可笑しく仕事をしてきました。

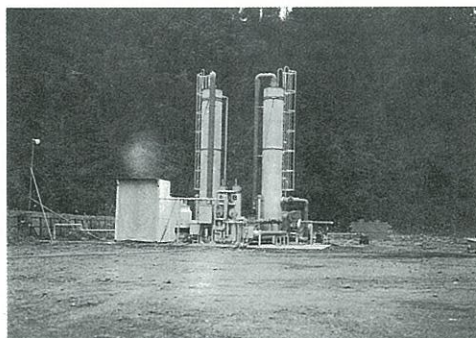
願わくば、東北地質調査連合会の若手諸兄のなかから幅広い好奇心をもって、地質調査の新しいジャンル、調査技術の開発を面白可笑しく創り上げてゆく人が出てきてくれればと期待しながら筆ならぬキーボードを置くことにします。

参考文献

- 1) 嘉門雅史:講座 地盤環境汚染の現状とその対策 1、講座を始めるにあたって、土と基礎 Vol.42-4 pp.93～94 1994
- 2) 楡井久:地層汚染、地下水汚染とその除去対策の基本、本地質学会関東支部第4回地下水汚染地層汚染技術研究会資料 1992
- 3) 中杉修身:講座 地盤環境汚染の現状とその対策 2、日本における地盤環境汚染の現状、土と基礎 Vol.42-4 pp.95～100 1994
- 4) 酒井伸一:講座 地盤環境汚染の現状とその対策 3、欧米の地盤環境汚染と未然防止体系、土と基礎 Vol.42-5 pp.71～78 1994
- 5) 長瀬和雄、栗屋徹、村田正敏、山井忠世、前川統一郎、平山利晶:有機塩素化合物による地下水汚染に対する調査と対策、地下水学会誌 Vol.37, No.4 pp.267～296 1995
- 6) 環境庁水質保全局:土壌・地下水に係る土壌汚染調査・対策指針運用基準、pp.1～136 1999
- 7) U.S.EPA: Innovative Technologies Annual Status Report, EPA 542-R-93-003 1993
- 8) 高橋忍 佐々木憲一:地盤環境汚染の現状とその対策 10、海外における対策技術の現状(その1)土と基礎、Vol.43-1、pp.49～56 1995
- 9) 平田健正、今村聡:地盤環境汚染の現状とその対策 9、日本における汚染浄化対策技術の現状、土と基礎、Vol.42-12 pp.63～70 1994
- 10) 中杉修身:地盤環境汚染の現状とその対策4、汚染物質の土中地下水における存在状態、土と基礎、Vol.42-6 pp.63～77 1994
- 11) 高橋忍:土壌汚染の調査と修復、第8回環境連合会講演会講演論文集、pp.67～79 1993
- 12) 今村聡 末岡徹 名倉克博:真空抽出工法による汚染浄化の浄化予測手法について 地下水・土壌汚染その防止対策に関する研究集会第1回講演集 pp.105～113 1992
- 13) 今村聡 下村雅則 薮田英俊 長藤哲夫:ルーム層における土壌ガス吸引法の浄化予測、1993年秋季講演会講演要旨、日本地下水学会 pp.122～131 1993
- 14) 榎孝一郎 臼井康雄:有機塩素化合物による汚染土壌の気化挙動の解析、地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会 第3回講演集 pp.175～180 1994
- 15) 平田健正 中杉修身:土壌ガス吸引による汚染浄化防止1993年秋季講演会講演要旨、日本地下水学会 pp.118～121 1993
- 16) U.S.EPA: EPA/540/A5-89/012 1989
- 17) 山口伸一郎、山下茂樹、岩泉孝司、三井康宏:ガス状の揮発性有機塩素化合物(トリクロロエチレン)の紫外線分、第28回日本水環境学会講演集、pp.528～529 1994
- 18) 市村博司、田崎真司、増田幹、北川明子、臼井康雄:触媒法による有機塩素化合物の分解、地下水土壌汚染とその防止対策に関する研究集会、第3回講演集 pp.171～174 1994
- 19) 高橋忍:環境汚染対策における有害化学物質の無害化システムについて、インダスト、Vol.19 No.10、pp.54～61 1994
- 20) 高橋忍、臼井康雄:地盤環境汚染の修復…揮発性有機塩素化合物による土壌、地下水汚染の修復技術について、環境化学 Vol.5 No.1 pp.1～16 1995
- 21) 土壌環境センター第5調査研究部会:最新の各種汚染土壌・地下水浄化プロセスの適用性の調査、研究、本編、国内資料編、海外資料編、1997
- 22) 高橋忍:地盤環境の調査と浄化対策資源素材学会経済地質部会シンポジウム資料 1999



充填式曝気塔 (5m³/hr)



充填式曝気塔 (30m³/hr) と溶剤回収装置

表一 リサイクル処理土壌運搬集計表 (麻生セメント処理)

日付	車両台数 (台)	数量 (kg)
2000/6/28	9	93,620
2000/6/29	27	290,940
2000/6/30	22	222,860
2000/7/1	14	146,840
2000/7/5	6	73,420
2000/7/6	10	116,320
2000/7/7	14	157,720
2000/7/10	20	215,360
2000/7/11	23	291,300
2000/7/12	21	283,100
小計	166	1,891,480
2000/9/5	5	49,100
2000/9/6	18	189,480
2000/9/7	11	119,060
2000/9/13	10	127,620
2000/9/14	10	126,040
2000/9/16	5	60,180
2000/9/18	10	120,200
2000/10/12	4	49,860
2000/10/13	2	26,540
2000/10/14	2	21,760
2000/10/16	2	21,300
2000/10/20	1	10,420
小計	80	921,560
合計	246	2,813,040

表一 杭残り土リサイクル処理土壌運搬集計表 (麻生セメント処理)

日付	車両台数 (台)	数量 (kg)
2000/5/13	1 (4tコンテナ)	5,500
2000/5/15	2 (4tコンテナ)	8,220
2000/5/16	3 (4tコンテナ)	18,580
2000/5/17	1 (4tコンテナ)	5,660
2000/5/18	2 (4tコンテナ)	7,260
2000/5/20	2 (4tコンテナ)	8,160
2000/5/22	2 (4tコンテナ)	6,520
小計	13 (4tコンテナ)	59,900
2000/5/18	2	20,740
2000/5/19	2	20,480
2000/5/20	4	40,620
2000/5/22	2	19,360
2000/5/23	2	23,060
2000/5/24	4	43,060
2000/5/25	2	18,540
2000/5/26	2	21,440
2000/5/27	5	50,940
2000/5/29	1	9,600
2000/5/30	4	41,980
2000/5/31	2	20,480
2000/6/1	4	40,160
2000/6/2	2	19,060
2000/6/3	2	21,000
2000/6/5	2	21,220
2000/6/6	2	20,760
2000/6/7	4	39,620
2000/6/8	4	40,880
2000/6/9	2	22,300
2000/6/10	1	13,340
2000/6/12	2	23,780
2000/6/13	4	35,980
2000/6/14	4	34,300
2000/6/15	2	23,140
2000/6/16	2	20,540
2000/6/17	4	45,100
2000/6/19	2	21,080
小計	75	772,580
合計	88	832,480

表一 京葉興業運搬・寿和工業処理土壌運搬集計表 (管理型埋立処理)

日付	車両台数 (台)	数量 (kg)
2000/9/14	2	18,200
2000/9/16	3	39,940
2000/9/18	3	41,680
2000/9/19	1	15,500
2000/9/20	3	30,900
2000/9/21	5	60,660
2000/9/22	2	21,160
2000/9/25	3	37,160
2000/9/26	3	17,800
2000/9/27	3	32,000
2000/9/28	2	24,180
2000/9/29	2	20,940
2000/9/30	8	98,360
2000/10/2	2	23,260
2000/10/3	2	23,760
2000/10/18	3	51,840
2000/10/19	3	38,840
2000/10/20	2	26,720
2000/10/21	5	60,000
合計	57	682,900

表一 管理型埋立処理土壌運搬集計表 (ダイユウ技研処理)

日付	車両台数 (台)	数量 (kg)
2000/6/28	1	10,320
2000/6/29	7	71,940
2000/7/5	24	291,540
2000/7/6	26	295,980
2000/7/7	17	181,460
2000/7/10	16	155,200
2000/7/11	8	89,240
2000/7/12	11	125,980
2000/7/13	17	176,600
2000/7/17	10	107,200
2000/7/18	28	317,900
2000/7/21	7	87,400
2000/7/22	13	187,280
2000/7/24	13	194,720
2000/7/25	5	68,560
2000/7/26	4	53,460
2000/7/27	1	13,720
2000/7/28	13	174,460
2000/7/29	19	251,200
2000/8/1	17	229,600
2000/8/2	17	231,380
2000/8/3	17	218,420
2000/8/4	8	91,620
小計	299	3,625,180
2000/9/5	9	101,120
2000/9/6	2	21,320
2000/9/7	19	210,900
2000/9/8	10	105,320
2000/9/9	11	117,020
2000/9/11	10	105,980
2000/9/12	10	112,220
2000/9/16	5	60,360
2000/9/19	14	155,820
2000/9/20	10	102,800
2000/9/29	10	108,000
2000/10/2	22	233,480
2000/10/3	22	283,180
2000/10/4	25	289,960
2000/10/5	20	207,180
2000/10/6	28	308,680
2000/10/7	32	344,880
2000/10/10	38	403,360
2000/10/11	30	374,880
2000/10/12	28	318,140
2000/10/13	28	323,940
2000/10/14	28	322,060
2000/10/16	27	310,160
2000/10/17	20	234,400
2000/10/18	20	242,120
2000/10/19	19	224,520
2000/10/20	19	218,500
2000/10/21	24	265,060
2000/10/23	20	202,940
2000/10/24	10	92,860
2000/10/25	10	92,100
2000/10/26	14	165,380
2000/10/27	10	119,260
小計	604	6,777,900
合計	903	10,403,080

有珠山・三宅島の噴火災害に 学ぶ岩手山の火山防災

岩手山の火山活動に関する検討会座長
岩手山火山災害対策検討委員会委員長
岩手大学工学部建設環境工学科 教授

斉藤 徳美



1、岩手山の現状

岩手山では1998年3月頃から火山性地震が頻発し、噴火予知連絡会でも“水蒸気爆発の可能性が継続している”との見解がだされています。2000年12月現在、火山性地震の回数は月に100程度に減少していますが、沈静化の状況にはありません。マグマ噴火が想定されている東岩手では、地下10～6km程度での地震が継続して発生しており、切迫した状況にはありませんが、注意が必要です。一方、大地獄谷～黒倉山～姥倉山といった西岩手では1999年以降、噴気活動が活発化し、大地獄谷や黒倉山山頂からはしばしば200m以上の高さにまで噴気が立ち上り、黒倉山～姥倉山の稜線部や斜面には100箇所以上の新噴気群が現れています。いずれ沈静化に向かう可能性もありますが、水蒸気爆発の危険性は続いているものと考えています。

なお、これまでの火山活動と防災対応の主な経緯については、本誌の第32号に紹介をさせて戴きましたので、ご参照下さい。

2、有珠山の防災対応の教訓

北海道の有珠山が2000年3月31日に、23年ぶりに噴火しました。火山性地震が頻発し始めてからわずか4日後です。周辺の伊達市・虻田町・牡警町の1万人以上の住民が噴火の前に避難し、人的な被害は皆無でした。まだ避難者も多く、また復興への道程はこれからですが、初動はほぼ百点満点と敬服しています。火山活動が継続し、水蒸気爆発の可能性が指摘されている岩手山の周辺に住む住民として、有珠山での対応から学ぶべき点は多いのですが、一方で火山の特性による対応の違いを改めて認識する必要もあります。

有珠山において、迅速かつ適切な対応がなされた背景には、有珠山は噴火の予測がある程度可能な火山であることが第1にあげられます。有珠山は岩手山とは異なり、非常に粘り気のあるマグマが上昇し、大きな地震や地殻変動を生じて、数十時間～数日と短時間で噴火します。また、活動の周期も20～40年と短いため、これまでの噴火の観測記録も豊富



写真1 噴気活動が活発な岩手山西側

です。研究者が一両日中に噴火の可能性との警告を発し、気象台も初めて噴火の前に「緊急火山情報」を出しましたが、迅速な避難はこれらの警告がなければ容易ではなかったと思われます。

第2に、北海道では十勝岳・駒ヶ岳など短い周期で噴火する火山が多くあります。有珠山では1944年(昭和19年)が煙の中から盛り上がる)、1977年に噴火しており、行政や防災関係機関さらには住民が噴火を複数回経験し、普段からの防災対策を実務的に進めると共に、火山を背に生きるとの防災意識が培われています。地域の安全に貢献する火山学者として長年取り組んできた、北海道大学の勝井名誉教授・宇井教授・岡田教授らの努力の蓄積も大きいのです。

一方、三宅島では、噴火前に緊急火山情報が出され、住民の事前避難が行われました。しかし、一旦安全宣言が出されたのに、山頂の陥没、山頂噴火、大量の火山性ガスの噴出という予期せぬ事態に発展し、島外避難した住民の今後はまったく見通しがたっていない。

3、岩手山の噴火予知は？

岩手山では有珠山と同様の対応が可能かと問われると、残念ながら「ノー」といわざるをえません。岩手山の最近の大きな噴火は、約270年前の焼走り溶岩流の噴出です。現在、観測機器は有珠山に比べてはるかに多く設置されているものの、比較検討する過去の観測データは皆無に近く、経験則に基づく予知はできないのです。東側で想定されているマグマ噴火は、地震・微動・地殻変動などの観測から切迫してきたとは判断出来ると思います。しかし、いつ、どのような形態の噴火が起きるかの正確な予測は、長年かけて整備した観測網のデータに基づき努力しますが、過去の経験がない分、容易ではないかもしれません。三宅島の噴火は、経験則の豊富な火山でも、自然の息吹きが人間の英知をはるかに越えたものであることを示しています。

「目指すのは人の命を救える科学だ、科学者の理解だけでは災害は減らせない」と岡田教授は語っていますが、我々も同じ理念で、岩手山の火山活動が活発化して以降約2年半、火山防災マップや火山防災ガイドラインを作



写真2 黒倉山山頂から立ち上がる噴気
2000.11.16 テレビ岩手監視カメラの映像



写真3 黒倉山～姥倉山北斜面の断層に沿う
噴気孔群 2000.9.7 筆者撮影

成し、対策を急ピッチで進めてきました。研究者・行政機関・防災関係機関・報道機関など連携の取り組み、住民の方への啓蒙活動や避難訓練なども多数行われています。

有珠山噴火の直前に策定された「岩手山火山防災ガイドライン」は、復興期までに必要なほとんどの対策が網羅されています。有珠山においても中長期の対応に参考になりうる部分があるかもしれません。中央の気象庁や火山噴火予知連絡会と地元との良好な関係のありかたについては、岩手山対応で何度かの現地視察や検討会で率直な意見交換が行われてきました。道路公団・NTT・JR・電力会社などライフライン関係機関も噴火時にどう対応すべきかが岩手山を事例に検討されてきました。これらの検討は、有珠山においても間接的にも生かされているかもしれません。

1998年10月に公表された「岩手山火山防災マップ」は、想定される災害の予測を示したのですが、避難経路・防災施設など防災対策を詳しく図面化した市町村単位の「岩手山火山災害対策図」も2000年5月には公表され、対策は着実に前進しています。しかし、岩手の実務的な対応はまだ2年余りであり、底の浅いことは否めません。

4. 今後求められる対応

行政や防災関連機関には有珠山の噴火を我が事としてとらえ、ガイドラインに沿った対策の具体化を強く要望したい。住民の方々には、

火山の脅威を改めて認識して欲しい。そして、100%確実な判断が出来ない場合でも、生命の安全を第1に行動する、例え予測が外れても、結果的に被害を被らずにすめば、それがもっとも幸いなこととの認識を培って戴きたい。行政と住民とが共通認識をもち、信頼感が築かれて初めて、行政も空振りを恐れず、迅速かつ適切な対応を行うことが可能となるのです。

火山防災に関するシンポジウムや説明会、避難訓練も回数を重ねてきてはいます。しかし、参加者の実数は、避難対象になりうる住民の総数からするとまだまだです。三宅島の村民は3千8百、有珠山は約3万余りに対して、岩手山周辺の6市町村には約38万人の住民が生活しているのです。

火山防災の基本は、火山活動の監視、被害地域の予測、緊急対策の立案と試行です。陸上自衛隊岩手駐屯地の協力で行われた火山トレンチ調査などでは、想定した規模以上の火砕サージが過去に発生していたことなども明らかになってきました。地元では、光波側距、湧水の化学分析、熱映像の解析など民間の会社や機関が、地域貢献の理念でボランティア活動を続けています。地質調査業務を生業とする専門技術者が果しうる役割は多くあります。住民の一人として、防災への意識を風化させない心構えを持つと共に、専門技術を生かした地域安全へのさらなる貢献を願っております。



写真4 黒倉山～姥倉山北斜面の噴気孔、70箇所以上確認されている 2000.9.7 筆者撮影

地質調査技士に合格して

新栄エンジニア(株)技術部調査課
中村 美香



始めに、この調査の仕事に出会った頃のことについて書きたいと思います。

大学では、今はなき地球科学科に所属していたものの、専門は地球化学でその中身は隕石学であり、この仕事をするにあたっては(他のどんな仕事をするにしてもと思いますが)あまり役に立たない? 種類の研究を目的とする勉強でした。ただ、始めのころ少し地質や岩石・鉱物の概略的な勉強はしていた? ので、少々のアミスという所でしょうか。

大学の先生からの突然の紹介ということもあり、半信半疑のままこの会社に面接に来たのですが、そのとき「報告書」を提示されながらこういうものをつくっていると説明された記憶があります。そして運良く入社することとなり、とにかく、どういうものかやってみようと思った頃は、意味も分からないまま言われたことをするので精一杯でした。現場では、テープを引張りながらの位置出し、高さははかるためレベルを覗いたりスタッフを立てたり、長靴とヘルメットと少々のおかしさを身にまといながら検尺の立会いをしたり、すること全てが新鮮でした。そして、慣れてくると現場作業にせよデスクワークにせよ、その仕事の目的や意味がわからずただ指示されたことをするのは面白くないし満足感も得られないので、その都度、何に繋がっていくのかを考えようと努力しながら作業するようになりました。だだ、特に、発注者との打ち合わせの時などは内容についてよく理解できず、かといって上司に一から十まで聞くわけにもいかず、理解できるようになるまで自分の中では毎回苦悶苦悶の連続でした。この調査の仕事は、本当に幅広く奥深く、土木全般の内容に付随するあらゆる知識が必要であり、何より経験が必要であると思います。ただ、私の場合、経験を積みれば積むほどわからないことがふえたことも事実ですが(笑)。

土木はつきつめていくと「土」が基本であり、その千差万別な挙動を示すミクロな世界を理解しなければならないので、最初はグローバルでマクロな地質の分野とは、思考の拠点が根本的に違っていると思いました。しかし、土がいつどのような環境で堆積したか、どうしてこのような性質をもつ土になったのかと考えていくと、いつしか地質の問題とも重なっていることに気づきました。土を理解するには、どうしてもその堆積環境を理解しなければならないし、また、それを踏まえることでより詳しい土の性質を把握できるものだと思います。ですから、この仕事に対する方向から、土や地盤について疑問をもったことも執着したこともない私は、あらゆる角度から「土」を吟味し、様々な「土」に出会う経験を積み何より自分自身が「土」を理解しなければ、要点をおさえたわかりやすい報告書は書けません。それで、私は先輩たちからご指導や良きアドバイスを頂きながら、努力あるのみの日々が続きました。

そんな中で、地質調査技士試験を会社側から受験するよう勧められ、去年の2回目の挑戦で合格しました。1回目の挑戦は、毎日の残業と試験勉強との両立が難しく準備不足となり、試験に対する意気込みや合格しようという意識が薄かったこともあり失敗しました。また、面接でも緊張して思うようにうまく話を進めることができずに終わってしまったように思います。2回目の挑戦では、とにかくできるだけの準備を整え、特に、口頭試験では嘘でも? 自信をもって答えようと心に決めて臨んだのが実を結んだのか好結果となりました。勉強の方法は、皆さんと同じようなものだと思いますが、ボーリングポケットブックや事前講習会で頂く講習会テキストを教科書として読み、本全体の内容を把握するようにしました。特に、講習会テキストには試験問題と直結している内容が満載

なので、苦勞して暗記する価値があると思います。そして、過去問を繰り返し解き、わからない所を調べる習慣をつけ、その都度理解し、毎日少しずつでも継続するようにしました。また、現場技術で不明な点は本を開くより、実際毎日作業しているオペレーターに聞いた方がわかりやすいですし、時には現場作業員にしかわからないためになる苦勞話などを聞けるとい

う特点もあると思います。

この地質調査技士試験に合格できたことは、この仕事に携わってきた証であり貴重な体験だと感じております。今後、私自身は一身上の都合によりこの仕事から離れることになりましたが、今までのこの仕事を通じて学んだことや努力して会得したものを忘れず人生を歩んでいきたいと思っています。

明治コンサルタント(株)仙台支店 溝上 雅宏



地質調査技士について述べる前に、私事を2,3話したいと思います。私は長崎生まれの長崎育ちで、大学も九州です。しかし、会社からは仙台勤務を命じられ、ナンダカンダのうちに4年が経ち、道路なども九州より東北の方が詳しくなりました。道路といえば、入社1年目に長崎へ帰った時の話です。同級生と久しぶりに会うことになり、待合せを母校にしました。当時、徒歩通学でしたので、昔を思い出しながら徒歩で向かいました。階段を登って神社を通り、坂を下るとその右に蛇行した細道があつて…ない!? そこには細道はなく、広く真直ぐな道路があつて、通った幼稚園や小店もなく、以前の目印もなくなっていました。お恥ずかしい話ですが、時間もなかったのでタクシーで母校まで行きました。「こぎゃん事でよかとやろうか? 何か足りんとじゃなからうか? (こんな事でいいのだろうか? 何か足りないのではないだろうか?)」と車中で考えてしまいました。ところで、つい九州弁がでましたが、この方言こそが私にとって摩訶不思議な生物となっています。1年目の頃はオペレーターさんとの話が苦手でした。もっと端的に言うと、何を言っているのかわかりませんでした。たまには、それを言い訳にしたり、愚痴をこぼしていましたが、「九州ではできな

いことを経験できるし、それを楽しくするかどうかは自分じゃないか? やるんなら楽しい方がいいだろう」とある方に励ましていただきました。その時、母校へ向かうタクシーで考えた事を思い出しました。

落ち着いて考えてみれば、オペレーターさんは世間話よりもボーリング関係が多く、何故理解できなかったのかわかりました。そこで、職場の方に相談したところ「地質調査技士」という資格があることを教えていただきました。その頃から参考書を眺めるようになり、オペレーターさんと実物を交えて話すようになった気がします。しかし、物事には良い面もあれば悪い面もあり、例えば、全ての機械が同じではない事や解決策が一つではない事、単純な所で基本を越えて応用から覚えてしまうことなどがありました。それに気づいてからは、メモを取って表にまとめるなど、自分なりに整理するように心がけました。また、整理したことで生まれてくる事なども話せるようになり、方言は相変わらずわかりませんが、話す事が面白くなりました。

しかしながら、面白いだけで資格が取れる訳はなく、講習会へ出席し、本を音読し、紙に書き、過去問で模擬試験をして要領を掴むように努めました。また、職場の方には擬似面接

をしていただきました。そこで、この場をお借りしまして、ご指導頂いた職場の方々、オペレータの方々へ感謝の意を表したいと思います。

最後になりますが、ある会社で化粧室をお借りした時、張り紙を読んで一瞬ビクッとしました。

恐縮ですが、その言葉をお借りして締め括りたいと思います。「一生懸命やれば知恵がでる。中途半端だと愚痴がでる。何もしないと言いつきがでる。」

(株)日本パブリック東北支社
寺田 正人



地質調査技士試験の勉強をする際、まず参考書選びですが、参考書が沢山ありすぎて本を持つ手がいくつあっても足りないので、参考書は「ボーリングポケットブック」一冊に絞りました。それと、携帯用にポケットサイズの本も一冊常にバックに入れていました。

明けても暮れても暇な時間があれば「ボーリングポケットブック」に目を通していました。時にはノートにまとめたりもしました。読むだけより書きながらのほうが覚えられますからね。

本を読むだけの日々に飽きたとき、過去の問題集を解いてみます。答え合わせをしてみて、ひどい結果になっても落胆することはありません。まだまだ時間はあります。不得意分野がわかっただけでも大きな収穫です。もちろん、わからなかった箇所はボーリングポケットブックでおさらいをします。

最初のうちは好きな分野、得意な分野だけ勉強していても良いと思います。得意分野でミスをしたら悔しいですからね。完璧に覚えるつもりでぶつかっていききました。

といっても、不得意分野を見て見ぬ振りではできません。稀に訪れる頭の回転がすこぶる良い日を使って不得意分野の克服に挑戦するのです。本を読んで、ノートにまとめて、過去問題を解いて、復習をして、また本を読んでその繰り返しです。

夏の暑い日、仕事の後のビールはたまらないものです。つい、もう一杯、もう一杯となり止まらなくなってしまいます。そんな時は仕方ありません。その日の勉強は諦めて根性で朝方人間に生まれ変わるのです。夜に沢山飲んで酔いがまわっても二日酔いになるほど飲まなければ、翌朝早起きして一歩前に進めるのです。

朝起きれない人はどうするかって？

仕方ありません。お酒を飲まない、または、少量に抑えるか、飲んだ後でも頑張れば良いのです。とにかく何かを我慢しないといけないのです。

そのような生活を送っているうちに、あっという間に試験日当日になりました。試験当日は現場作業があったのですが、試験ということで休ませてもらうことに。現場の仲間から激励を受けた手前、試験に落ちるわけにはいけなくなりました。

試験前夜は特に何も考えずにボーリングポケットブックに軽く目を通す程度で済ませました。

試験当日になれば、あとはもう開き直すだけです。普通に起きて、普通に朝食を食し、軽い気持ちで試験会場に向かいます。ただし持ち物のチェックだけは何度も行いました。通常、試験会場には必要な物しか持っていきませんから、その必要な物のうちひとつでも忘れ物をしたら大変です。だから、持ち物のチェックだ

けは必ず行いましょう。

軽い気持ちで試験会場に向かったつもりでしたが、いざ試験会場に入室するとやはり緊張感が増すものです。開き直ったつもりでもぎりぎりまでボーリングポケットブックに目を通して、「やることはやったんだ」と自己暗示をかけていたような気がします。

試験問題の内容はもはや覚えてはいませんが過去問題を繰り返し解いた成果が表れたような気がします。すっかり同じ問題ではありませんが、似たような傾向の問題は数多く出ました。自動車免許のようなあからさまな引っ掛け問題はありますが、問題を良く読まないと、うっかりミスをしてしまいます。問題はゆっくりと、理解できなかつたら何度も読み直すことです。

ひととおり問題を解き終わったら、見直しを必ず行いましょう。ここで間違いが見つかることもありますからね。

試験が終わると、後に試験の回答が張り出されるので自己採点が可能です。試験問題の用紙は持ち帰りが可能なので問題用紙に自分の回答を控えておきましょう。

私の場合は自己採点の結果、なんとなく良い点数はとっているような、でもなんとなくボーダーラインのような。試験後は手応えをとっても感じていたのですが、自己採点の結果、自信をなくしたわけではありませんがちょっとがっかりしたものでした。

口答試験は午後から実施されますが、順番は試験会場の仙台から遠い場所の人から先に試験を行うようです。私は仙台在住のため、試験開始時間は午後4時頃でした。

この待ち時間がとてもとても長く感じられるのです。待っている受験者の方々は、筆記試験はどうだったとか、自己採点の結果はああったなどと話しており、私はその会話に聞き耳をたてながら(えっ! そんなにできたのか)とか(あの問題はそういうことだったのか)などと一人で考えたりします。一方、口答試験が終了しこれから帰路に向かう受験者の方々は、あんなこと聞かれたとか、こんなこと聞かれたなどと話しており、私はその会話にまたもや聞き耳をたてながら、(えっ! そんなこと聞かれるのか)というような調子で、いろんな会話を聞きながら一人で一喜一憂していたものでした。

自分の番が近づいてくると試験室近くの椅子に座りスタンバイをします。その頃には緊張感はレッドゾーンに突入です。また、この場所で待っている時間がこれまた非常に長く感じられるのです。

私の場合、口頭試験の内容としては

- ①業務経歴をもとにこれまでやってきた業務の内容についての質疑応答。
- ②サウンディングの種類を3つ答えよ。の2つと日常の業務に対する姿勢などを質問されました。

この度はたまたま得意な分野からの問題が多かったためか、試験に合格することが出来ました。地質調査の世界はまだまだ判らないことばかりです。今後も業務の中からも沢山の疑問を持ち、それに対しての答えを探しながら業務を進めていきたいと思っております。そういえば、当社の社訓のひとつに「日々是進歩」という言葉がありました。なかなか、良い言葉だと思います。

女性技術者からひとこと

応用地質(株)東北支社技術部

茂呂 直美

私は出身地を聞かれるといつも困ってしまう。なぜなら、両親とも北九州市出身で私も北九州市の病院で生まれたのだが、北九州に住んだことはなく、育ったのは神戸、大阪なのだ。両親から伝えられる習慣、文化は九州のものが多く、私は大阪文化の中で育った。きっと「出身は大阪です(正確には吹田市だが)」と答えておけばいいのだと思うのだが、コテコテの関西人ではないし、つい最近まで標準語だと信じていた九州弁もいくつかある。血は100%九州のものだし、九州人だな～と自分で感じることもあるので、場合によっては地元は九州と答えたりもする。ところで、どうして人は出身地を訪ねるのだろうか？ たいてい初対面の人や、知り合って間もない人にはこの質問をする。とりあえず会話のきっかけとなるというのが一番の理由だろう。その次はその人をすこしでも理解するための予備知識として、つまりその人のバックグラウンドを探るためだろう。出身地がその人の人間性にどれほどの影響を及ぼすかは個人差があるだろうが、出身地が同じというだけで親近感がわき共通項をたくさん見つけ始める。自分とは違う出身でも、知り合いと同じ出身地だと、それだけで少しはその人をわかった気になることが出来る。

私は高校卒業まで大阪、大学時代は仙台、就職して福岡に住み、今また転勤で仙台に戻ってきている。他の土地は良くは知らないが、この三カ所は確かに文化も人間性も景色も違うとつくづく感じる。景色という点から言うと、大阪は真っ平らで広い平野が広がった横長の景色で、山といえば遠くに生駒の山並み(と言っても1000mにも満たない山々なのだが)がうっすらと見える程度である。福岡はわりと近くに丸っこい花崗岩の山々が位置している。仙台はというと市街地にまで険しい山が迫っている。だっ広い平野にビルが林立する大阪で育った私には、東北新幹線に乗って初めて東北を訪れたとき、迫る険しい山に感動しつつも息苦し

さを感じた記憶がある。そういえば東北の盆地で生まれ育った友達と車で東京方面へ行ったことがあった。関東平野に入って視界が開け、山並がスーッと遠ざかると、その友人は「周りに何にも無くてなんだか不安だ」と言っていた。ところがその時私は懐かしい景色だと感じていて、同じ景色を見ている生まれ育った環境によってそんなに感じ方が違うもんなんだな…と思った。こういうのが出身地ごとの地域性に影響を与えているのだろうか。

最近ある本を見つけた。「森林の思考・砂漠の思考」という本である。まだ読み始めたばかりなのだが、要するに「豊かな自然に周りを取り囲まれている森林ではあらゆるものに精霊が宿る多神教が、厳しい自然条件の砂漠では神は超越者一人だけだという一神教が生まれた」という話らしい。ここに至る論理は今読んでいる最中でまだ十分な説明はできないが、自然環境(ここでは見通しの良さ・悪さ)が人間の思考形態に多大な影響を及ぼしているというのだ。この本には日本の植生圏と文化圏を比較する図というものも載っていた。そういえば高校3年生の時社会科選択の話で、「地理よりも歴史の方が時間軸があって覚えやすいはず」という私の意見に対して、地理を選択した友達が自慢気に言っていた。「地図を見ながら気候区分と地形・地質(土壌?)さえ覚えてしまえば、農業・鉱業分布も工業地帯も都市も貿易も全部それに関連してるんだって。だから地理は以外と芋蔓式に覚えやすいんだよ!」しまった! と思いつつも結局日本史を選択した私だったが、今になってその言葉を思い出して、あてはめると「植生を決めるのは気候と土壌で…、気候は緯度や地形に困っていて、土壌は地質に大きな成因があるはず…」と考えていると地形・地質と文化や地域性の相関なんてものがあるんじゃないかという気がしてきた。まあ、大きな河川や高い山が障壁となって文化が伝わらないというような話は良く語ら

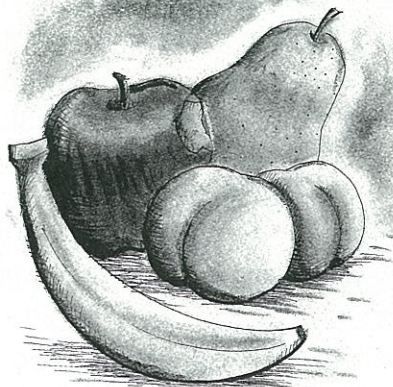
れている事だが、“地質”と“その土地に発生する文化なり地域性”ということになるとどうだろう？ 山間部の地滑り周辺には水が豊富で緩斜面があるから集落ができやすく、もちろん地滑りには地質が大きく関与しているとか、大きな断層沿いにも線状の平坦な土地ができるため都市や道路が発達しやすいとか…。うーん、地域性まで結びつけるにはもうひと山という感じだ。こんな話って私が知らないだけで業界(どの業界だ?!)では考えられている事なんだろうか？

もう原稿の締切りも迫っているというのに、なんか話がまとまらなくなってきた。会社の人が「地

質屋さんって話が発散するばかりで、なかなか収束しないよね」と言っていたことがある。「ホント困っちゃいますよねー」なんて答えていたが、私もそうだったのか…。仕方ないから募集のコーナーにしまおう！

こんな自然環境(特に地質!)と文化・地域性の関連についておもしろい本や研究があったら応用地質株式会社東北支社技術部の茂呂まで是非紹介してください。よろしくお願いします！

(そんなことしないで、技術士の勉強でもしてろっ！ て言われそうだな…)



(社)日本地すべり学会東北支部 「第17回総会」参加報告

土木地質(株) 相澤 秀樹

地すべり学会東北支部『第17回総会』が
下記の内容で盛会の内に開催されました。

日 時:平成13年6月1日(金)13:00~17:30

参加者:130名

会 場:東北学院大学 土樋キャンパス

*特別講演会

1)「東北地方の地すべり地形とカルデラの
形成」

(財)深田地質研究所 大八木規夫 氏

2)「地すべり地形分布図作成作業とその
展開」

防災科学技術研究所 井口 隆 氏

*地すべり発表討論会

「地すべり安定解析用強度決定法について」

---東北支部・地すべり安定解析用強度決定
法委員会中間報告---

1.東北地方の地質と地すべり履歴

奥山ボーリング(株) 阿部真郎 氏

2.すべり面判定

国際航業(株) 高見智之 氏

3.安定計算における c, ϕ の位置づけ

日本大学工学部 梅村 順 氏

4.せん断強度測定技術

国土防災技術(株) 山崎孝成 氏

5.強度決定法

基礎地盤コンサルタンツ(株)

平田晴昭 氏

定期総会は、副幹事長・千葉則行氏の進
行で支部長・盛合禧夫氏の挨拶により始まった。

議事は第1号議案から第4号議案、報告事
項及び支部規定の改正案を含めて満場一
致で採決された。平成13年度事業として、恒
例の地すべり現地検討会の会場が、10月24、
25日、宮城県「小原・赤坂地すべり」に決定し
たこと、新企画として「地すべり・重力的不安
定斜面判読技術講習会(7~9月)」を検討中
であることなどが報告された。

定期総会后、副支部長・宮城豊彦氏が座
長を務め、大八木氏と井口氏による特別講演
会が開催された。

大八木氏の「東北地方の地すべり地形と
カルデラの形成」は、澄川温泉地すべり、奥入
瀬、川舟断層、三途川カルデラなどの事例に
ついて、カルデラ火山の分布図や地質図、地
すべり分布図のスライドを用いて説明がなさ
れた。東北地方、特に奥羽脊梁近辺には、後
期中新世以降に形成されたカルデラ火山が
多く分布し、カルデラ火山の周辺部で地すべ
り発生している事例が多い。その要因のひと
つとして、かつてのカルデラ湖に堆積した軟
質な湖成層の存在をあげた。上位層の岩屑
や火砕流堆積物の荷重で縁辺に移動したり、
縁辺斜面が開析されることにより不安定化し、
地すべりを誘発すると見解を示し、カルデラと
地すべりが密接な関係にあると述べられた。

次に、井口氏が「地すべり地形分布図作
成作業とその展開」について講演された。作
成方法と留意点・問題点から始まり、今後の
展開・課題について、スライドを通じて説明が
なされた。作成法は、空中写真上に書き込み、
これを地形図に転写する。問題点としては、
判読水準の客観的評価が困難であることや、
表示・凡例の統一などがあげられた。今後、よ
り多くの方々に有効に使用され、地すべり地
形の啓蒙・普及に役立つことを目指しており、
防災科学技術研究所のサーバーからインター
ネットを活用して世界のどこからでも「地すべ
り地形分布図」が閲覧でき、地すべりに対する
情報交換ができるように展開していくとのこと
であった。課題としては、ハザードマップ化、
3D化、地すべり履歴の入力、多様な斜面災
害データとの結合、地すべりデータのシームレ
ス化などをあげられた。

地すべり発表討論会は、東北支部・地すべ
り安定解析用強度決定法委員会の中間報
告というかたちで、岩手大学・大河原正文氏
を座長として開催された。

「東北地方の地質と地すべり履歴」(阿部真郎氏)では、東北地方、特にグリーンタフ地域の第三紀層地すべりのすべり面形状、地すべり履歴および地質との関連性に関して、その特徴を明らかにし、すべり面強度研究の基礎資料を得ることを目的とするものであり、東北地方の地質と地すべり分析、東北地方の第三紀層地すべりの特徴、地層と地すべりおよびすべり面形状、地すべり履歴・変遷過程について説明がなされた。東北地方の地すべりの特徴として、地すべりの発生している地層が北陸地方の第三紀層地すべりに比較して古い年代のものが多く、すべり面の多くは泥岩、もしくは凝灰岩層に形成されていること、第四紀火山や花崗岩帯の周辺部に存在している例が多いこと、移動土塊量の規模が大きいことが特徴であると述べた。

「すべり面判定」(高見智之氏)では、すべり面判定の現状と課題、新しい調査手法や判定法について説明がなされた。風化の進んだ地層ではコアだけで判定することが困難であり、掘削法によってコア形状や採取率が異なること、計測値のクロスチェックが必要であることの現状に対して、安価で簡便で精度のよい調査法、各種調査結果を活用した総合判定手法、深いすべり面、岩盤すべりのすべり面の判定方法、動きのきわめて小さい地すべりの判定方法が課題としてあげられた。新しい調査・判定法に関しては、光ファイバー歪センサーや硬膜泡ボーリング等を使用した興味深い事例が紹介された。

「安定計算における c 、 ϕ の位置づけ」(梅村順氏)では、モデルの考え方、 c 、 ϕ 評価手法と背景になるモデルで考慮されている因子、 c 、 ϕ 評価手法の定式化に向けての説明がなされた。地すべり対策検討を構成するモデルであるスライス法安定解析(力学系モデル)、土質試験(せん断抵抗力の評価モデル)、およびそれらの基礎となるクーロン則という背景の異なる3つのモデルに共通の c 、 ϕ を用いるために、既往の研究の整理を進めており、それぞれのモデルでの c 、 ϕ の位置づけを言及することを目指しているとの報告であった。

「せん断強度測定技術」(山崎孝成氏)では、従来型一面せん断試験の問題点、リングせん断試験・くり返し一面せん断試験・すべり面せん断試験の特徴について研究報告があった。

水平変位量が小さく、変位を一方方向にのみ与える従来型試験では粘性土の残留強度を求めることが不可能であったが、せん断変位を無限に与えられるリング試験機、高精度デジタルサーボモーターで広範囲・高精度のせん断速度が得られるくり返し試験機、すべり面の不攪乱試料を使用するすべり面試験機が開発されており、すべり面の残留強度特性の把握により高い信ぴょう性を得られるとの解説であった。

「強度決定法」(平田晴昭氏)では、強度決定法を必要とする事情、代表的な強度決定法による安全率の試算についての説明があった。現状では、すべり面粘土の土質試験を計画する際に、試験のコスト面、実際の地すべり運動と試験結果の整合性などの問題点があるが、 c 、 ϕ の重み付けの違いによる地下水低下効果の過小評価・過大評価、活動後停止した後の安定性評価という実務上の課題があり、土質試験を併用した強度定数決定が切実に求められている。また、公表された安定解析用強度決定法の内、4つの方法に基づいて安定解析を実施し、地下水排除工の効果を試算した結果、強度決定法の差が対策コストに直結することが示された。地域に見合った換算式の確立が期待されており、より実用的な安定解析用強度決定法の検討を進めることの必要性が述べられた。

以上、委員各位の意気込みとご努力が真摯に感じられた発表討論会でした。9月には研究報告書としてまとめ公表される予定とのことです。大いに期待し、心待ちしたいと思います。

18:00より、場所をホテルメトロポリタン仙台に移し、講師の方々と交えた参加者60名による意見交流会が盛会に行われました。ホテルの21階から眺めた沈み行く夕日が印象的でした。



奥山ボーリング(株)

星宮 大樹

このたび、若手技術者セミナーに参加させて頂き、私にとって大変貴重な体験をさせて頂きました。

特に二日目の討論会では、現場代理人、オペレーター部門の副座長を努めさせて頂いたわけですが、討論会開始当初は、質問、意見がなかなか出ず、討論会進行役としては困惑した場面も多々ありました。しかし、委員会の方々の手助けもあり、会中盤からは、活気のあるとても中身の濃い討論会になったと思います。

様々な技術的意見が交わされた中で、私自身、非常に興味を持ったのが、対人関係に關しての意見交換でした。例をあげますと、現場代理人の方が「オペレーターの方にはなかなか話かけづらい。」や「ボーリング作業中は、代理人にどのような事をしてもらいたいのか。」などと言う質問に対し、オペレーターの方は、「どちらも話かけづらい。でも、どちらか話かけることによって、会話が生まれ、作業もスムーズに進

行するのではないか。」や「作業中は危険なので作業範囲内には立入らないでほしい。」また「作業がスムーズに進行するよう、発注者との打ち合わせや、現場での指示は的確に行ってほしい。」などと言う意見が出ました。

なぜ私が、このような意見交換に興味を持ったかと言うと、私も以前、同じ様な悩みを持った事があるからです。「技術面も大切ではありますが、対人関係や、現場作業がスムーズに行くことによって、技術が付いてくるものではないか」と私は思っております。

この若手技術者セミナーに参加して、自分の抱える悩み、問題点が一つでも解消されたと言う方は数多くおられると思います。私もその中の一人です。

最後になりましたが、今回は、オペレーター部門の参加者が非常に少ないと感じました。次の開催時には是非、多数のオペレーターの方が参加して頂きたいものです。私も機会があれば、もう一度参加したいと思います。

日栄地質測量設計(株)

仁井田 成典



私は、今年1月初めて「若手セミナー」に参加しました。今回は1月11～12日に開催され、上司の薦めで参加しました。

前々から若手セミナーについての噂は聞いていましたが、今年で3年目を迎える私ですが「まだ若手」と思っていたのは事実です。しかし、「若手セミナーは若手だけが参加するのでは成り

立たず、発見のないセミナーであることだけは実感しました。

1日目の内容は、講習会と懇談会でした。私には、まだ少し難しいと感じる内容ではありましたが、興味津々となって聞き入っていました。内容は、「環境に関する地質調査」についてでしたが、私にはまだ全く考えたことも耳にした

こともない内容で衝撃を受けました。それは、私の考える地質調査をいうものは建設に関するものだけだと信じ込んでいたからです。「建設＝環境破壊」という古典的な概念が私の中には少なからず存在しています。しかし、今後の地質調査には建設だけでなく、良質な土壌・良質な地盤を知ることにより、それを守っていく、つまり、環境を守っていく地質調査が必要になっていることを改めて感じました。また、これからの地質調査には「科学」が大きく関わってくることを知り、今後の地質調査に興味を持ちました。

次に懇談会。このセミナーにおいてもっとも興味を持っていたのは事実です。

実際、話をした内容といえば、仕事の話だけでなく、職場の環境の話であったり、遊びの話であったり、地元のラーメン屋の話であったりと多種多様ではありましたが、こういう大した話でないと言ったら失礼かもしれませんが、極普通の話了他社の課長さんと話したり、技術士さんと話ができただけは、今後いろいろな人達と仕事で関わっていく上で、いいプラスになったと思います。本来、見知らぬ人と話す、年齢の違う人達と話す、といった簡単なことが実際

難しいことであると思います。そんな点で大きな収穫になりました。

次にディスカッション。

これは意外と同年代の若手の人達が実は同じような問題で悩み、つまづいているんだなあと思えて感じました。私は、「報告書」に参加しましたが、他社と自分のまとめ方の違い、工夫している点など、こういう場でないとなかなか知ることができない部分などとても参考になりました。

最後にこのセミナーに参加して次のことを感じました。①実は皆、同じようなところで悩み、つまづいている。②このセミナーに一度は参加すべきである。これは、参加したほとんどの方が感じたことではないかと思います。また、私はこのセミナーにあと二回は参加したいと思いました。それは、もうしばらくしてある程度地質調査を理解した時。もう一つは管理職位になった時。それは若手の素直な意見を聞くことができ、きっと何かを得ることができると思ったからです。

最後に、まだ一度も参加したことのない方は、ぜひ、一度は参加することをお勧めします。きっと何か得るものがあると思います。

昭さく地質(株) 五十嵐 淳司

私は、日ごろ地質調査業を主とした業務に携わっているのであるが、これらの業務関連(同業者)の人々と意見を言い合い、交流を行う機会が少ないことから、平成13年1月11～12日に開催された「平成12年度第2回若手技術者セミナー」に参加した。この様なセミナーに参加したのは、私が初めてであり、どんな意見が提供されるのか…どんな人々が参加するのだろうか、今考えると緊張と不安があったような気がする。

1日目、参加者が集ったセミナー会場は、大変な静けさでこの静けさの中で2日目のディスカッションは進行していくのだろうか? と思ったが、その日の夜に行われた慰労会の力は絶大である。昼間の静けさが嘘のようににぎやかにな

り、徐々に声の輪が広がっていく。会話の内容は、同業者が集ったこともあり、仕事上の悩みから、これからの、そして今携わっている業務等の話をしているようだった。私は、どちらかというと酒が好きな方であるから夜遅くまで大変楽しませてもらったと思う。

2日目に実施されたディスカッションで私は、報告書から現場サイド・土質試験等を議題としたディスカッションに参加した。このパートに参加した人数は、3つのディスカッションパートの中で最も多く参加者が16人であり、その他に講師が4人・議長・副議長を含め計22人で実施されたと確かではないが記憶している。

話題提供は、「調査ボーリングには欠かせないN値」・「地下水」・「現場を進行していく

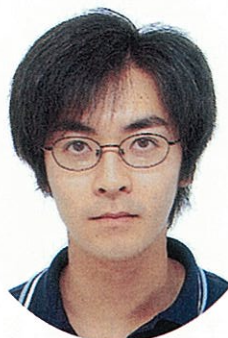
上での問題点」・「報告書」などの話題提供がなされた。その中で私が最も興味かつ身近に感じた話題は、現場を進行させていくうえで欠かせないオペレーター（ボーリング機長）との接しかたである。参加者は、講習の名のとおり私と同年代が比較的多く、現場に出てしまうとボーリング機長等の人達の方が目上であることが多い。当然、現場での経験年数が豊富で知識・技術においても上である場合が多い。そのため、物を頼みづらい。頼んでもやってくれないなどと言った意見が持ち上がった。実際に私も現場に出るとほとんどのケースでオペレーターが目上であり、物事を頼みづらいし、気を使いながら話をしている。だから、この話題には大変興味が湧いた話を聞いてみると話題に参加している人は何の目的でどのような事を知りたいかを十分機長に説明していないようであった。

また、その大半の人は現場に常駐していな

いようである（会社の経営スタイル・人件費削減・複数の業務を抱えているなどといった理由で）。土質状況を例に挙げてみると、現場に常駐しない＝オペレーターの日報がすべてであり、社内にはコア観察を行っても試料が汚れているため、土層の薄層等が結局わからず、日報が土質柱状図に反映されていく場合が多いものと考えられる（今は、標準貫入試験試料を採取したまま保存する袋があるらしいが）。

したがって、現場代理人等のみが調査の内容・目的を把握していれば良いのではなくて、実際現場内で作業を実施しているオペレーターにもそれらの内容・目的を十分伝えることが重要であると考え。できれば、発注元との打ち合わせにも同行してもらい、業務の内容を十分理解してもらうことが、オペレーターとの信頼関係にも一理つながるのではないかと考える。そして信頼関係を築けたらいいと思う。

（株）共同地質コンパニオン 佐藤 真哉



5月10日、11日と青森県の浅虫温泉で若手技術者セミナーが開催されました。私は、今回初めてこのようなセミナーに参加させて頂きましたが、とても楽しく参加させて頂きました。

1日目、最初に三内丸山遺跡の見学に行きました。その後自己紹介を終え、懇親会が始まりました。懇親会がこのセミナーのメインイベントだと研修委員の方がおっしゃっていましたが、私もその通りだったと思います。始めは、初対面という事もあり、多少緊張しながら、周りの方達と仕事上の話ばかりしていました。しかし、お酒がすすむにつれて、様々な話題に花が咲き、とても盛り上がりました。私は、この懇親会で様々な方達と打ち解けあう事ができたと思います。また、とても楽しい時間をすごす事ができました。

2日目、午前9時から12時まで、ディスカッショ

ンが行われました。ディスカッションは、オペレーターと現場管理のグループと報告書のグループとに分かれて行われました。

ディスカッションの流れは、事前に集計されていた、参加者の質問を各パネラーや参加者が意見や見解を交わし合うという形で行われました。私は、オペレーターと現場管理グループで参加しました。私の質問は「100%コアを採取する方法」というとてもアバウトな質問だったのですが、各パネラーの方達の経験にまつわる様々なわかりやすい意見を数多く頂く事ができ、とても勉強になりました。また、その他のオペレーターや現場管理の方達の質問も、これから仕事をしていく上でとても参考になりました。

私は今回の若手技術者セミナーで、たくさん質問や意見を聞く事ができ、色々と参考

になり、とても勉強になりました。また、他の会社の方達とも余り交流がない私としては、今回のセミナーはとても貴重で素晴らしい体験となりました。もし機会があれば、また参加させて頂き

たいと思っています。その時には、ディスカッションでもっと意見を出せるよう、もっと努力したいと思っています。本当に楽しい2日間でした。

日栄地質測量設計(株)地質調査一課 中野 秀訓



この度、平成13年5月10日～11日の2日間、青森県、浅虫温泉で開催された東北地質調査業協会主催の「平成13年度第1回若手技術者セミナー」に参加させて頂きました。

1日目は、日本最大の縄文集落跡として知られている「三内丸山遺跡」を見学しました。堅穴住居跡。大型堅穴住居跡、堀立柱建物跡、大量の遺物が捨てられた谷（泥炭層）、大規模な盛土、大人の墓、子供の墓、土器作りのための粘土採掘穴などがありました。用途についてもよく分かっていない物もあり、縄文時代の人々の生活を想像しながら見学することができて感激しました。

見学会終了後には、参加者全員の自己紹介が行われ、次いで懇談会が開催されました。私はこの様なセミナーへの参加は今回が初めてでしたのでとても緊張していましたが、懇談会では仕事や会社の話はもちろんですが、それ以外にも他社の先輩方の日常生活のこと等、いろいろな話をすることが出来て、しだいに緊張もやわらいでいきました。大変有意義な時間を過ごすことができたと思っています。

2日目は、「オペレーター＋現場管理」、「報告書」の2グループに別れてディスカッションが行われました。私は「オペレーター＋現場管理」のグループに参加させて頂きました。ここでは、

参加者が日頃疑問に思っていることを議題として意見を交わしました。私は入社して4年目ですが、3年間は情報システム課のほうで主にCADをやっており、地質調査の仕事に携わってまだ1ヶ月程度しか経っていないため、とても不安でした。しかし、経験不足でまだまだ未熟な私に対し、パネラーの方々の実際の経験を含めた親切丁寧な御意見・御返答に非常に勇気付けられ、大変勉強になりました。参加者の方々の御意見も興味深いものばかりで、福島県いわき市在住の私にはとうてい考えもつかない「雪対策について」等、ビックリするような内容のものもありました。

今回このようなセミナーに参加することができ、日頃経験することのない、貴重な時間を過ごすことができました。まずはこのセミナーで学んだことを生かして自分自身レベルアップし、今後またセミナーに参加できる機会がありましたら、是非参加させて頂きたいと思っています。そして、1日も早く他社の技術者の皆様と対等に意見交換ができるような技術者になれるよう頑張りたいと思います。

最後に東北地質調査業協会の皆様、並びに他社の技術者の皆様に感謝し、御礼を申し上げます。

(株)東北開発コンサルタント調査部

市川 健



5月10・11日の2日間、青森県青森市において東北地質調査業協会主催で行われた「平成13年度第1回若手技術者セミナー」に参加させて頂きました。セミナーは見学会と討論会に大別され行われました。見学会は第1日目に三内丸山遺跡にて現地のガイドつきで行われ、遺跡の全体の散策や資料館の見学を行いました。討論会は第2日目に参加者を報告書作成グループと現場管理・オペレーターグループの2グループに区分し、それぞれである議題(事前に各人が用意)に対して討論しました。以下に討論会の概要および私見を述べさせて頂きます。

私は、日常の業務より報告書作成グループに参加させて頂きました。本グループは、若手技術者16名が参加し、座長、パネラー(講師陣)等を含め総勢20名程度で構成されました。本グループの討論議題は幾つか挙げられましたが、皆が共通に感じているものとして「報告書の作成方法(特に、見やすくわかりやすい報告書とは)」を主題に取り上げ、討論・議論を行いました。

その結果、「見やすくわかりやすい報告書」を作成するには、1.読み手の立場に立つこと(誰が読むのかを想定し、そのレベルに応じる必要がある)、2.調査の目的に対しての的確な答

えを明示すること、3.図表・写真等を的確に利用し視覚的効果を取り入れること、等が挙げられました。その他にも、前書きを充実させる(概略結果を記載)、概要版を作成する等の意見も出され、非常に充実した討論を行うことができました。

それから、あるパネラーの意見であったが「我々は、時に一般人に優しく土質・岩盤工学を説き、時に研究者の一面を持ち業務に携わる必要がある。」この意見には私も共感し、つまりこれが「見やすくわかりやすい報告書」を作成するときの原点であるとも考えました。この意見は上述した1.読み手の…、に繋がることと考えます。

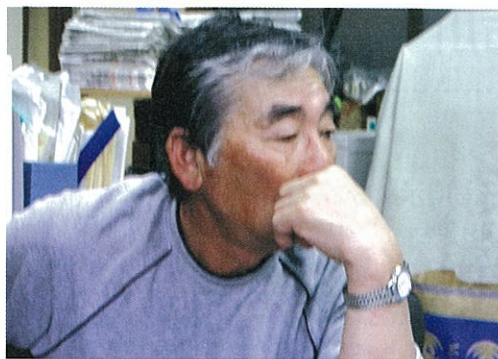
私が討論会に参加し、感じたことですが(得たもの)、報告書は見やすくあってもいいが、簡素ではいけない。わかりやすくあってもいいが、簡単(幼稚)ではいけない。これは、個人的な意見であり技術者(各会社)それぞれで考え方は違うことでしょう。

最後になりますが、入社6年目に再度報告書に対して刺激のある討論ができたことを協会をはじめ、本セミナー関係者および出席者に感謝致します。来年度も是非とも参加し、いろいろな意見を交わしたいと思います。

現場のプロに聞く

(その1 サンプルング技術)

鶴岡健剛さんの巻



鶴岡健剛さんのプロフィール

埼玉県川口市在住のボーリングオペレーター。昭和11年3月5日北海道空地郡生まれ。お父様は炭鉱技士。

昭和34年日本地下興発(株)の設立に、オペレーターとして参画。

6ヶ月の助手を経て、チーフに。その後同社は解散。

応用地質調査事務所(株)、東建産業(株)、基礎地盤コンサルタンツ(株)等の業務を担当。永く東建地質調査(株)の直営班としてご活躍。

平成元年アーステック(株)代表取締役。

平成3年チーフを退き、助手に専念。

現在も現役の助手として、また若手の指導者としてご活躍中。

ちなみに息子の雄二さん(36)も健剛さんに助手として練えられ、現在はチーフとして独立、子供の頃から健剛さんの現場を見て育ってきた筋金入りの技術者である。

——鶴岡さんはかつて「固定ピストンの鶴岡」として有名でしたが、今回はサンプルリングのことをいろいろ教えてください。最初の頃はどんなサンプラーを使っていたのですか。

鶴岡) いやさあ、最初から固定ピストンやデニソンはあったよ。俺が始めた頃にはもう普通に使われていたと思う。そのころに追い切りサンプラーが、たしか建設省の開発であつたりした。あとは、コンポジットとかを少し使って、オスタバーク、大口径やトリプルかな。今は、水圧式とデニソンと

トリプルくらいしか使う機会がないけれど。

——サンプルリングは誰かに習ったのですか。

鶴岡) いや、ボーリングは誰にも習わない。でも、最初の頃はさ、ペネなんか固い層に打ち込んだのをどうやってぬくんだろうと思ってさ、それで、隣で掘っているのを見ると叩き上げとかやっているので、あーあーやってぬくのかあと思うのよ(笑)。人には何も聞いたりしなかった。応用地質でチーフやっている頃は、俺のチーフは助手に人気があつたのよ。昔のチーフはさ、助手にはレバーをさわらせなかったからさ。だけど、俺は助手にもどンドン掘らせたよ。うまくいかなくても判らなくてもいいんだって、そのうち判るようになるんだから。まあ、注意して見てはいたんだけどね、地層が変わったりしないかとかを。ボーリングについて能書きたれてもさ、身体で覚えるしかないんだし、人を頼っても自分でやるしかないもの。

——では、鶴岡さんのサンプルリングには何かコツみたいなものはあるのですか。

鶴岡) 何もないよ。キチッとやるべきことをやる。それだけだよ。孔底までスライムをあげる。礫があるサンプルングではケーシングを押し込む。泥水はできるだけ薄くする。新しい泥水にする。今も昔も変わらない。いまでもデニソンは難しいと思うし、トリプルなんかもたまにやるとダメで、それでも特別なことは何にもしない。当たり前だけど、モノ(土質)を知ってないとうまくとれない。今はデータがいっぱいあるから本孔でも何とかなるけど、別孔の方がキチッととれると思うよ。人より多くサンプルが採れたのは現場で動いたからで、昔は歩合じゃないから、人はあまり働

かなかったんじゃないかな。10cm位しか入ってないライナーでも、お金をみると言われても、俺はいやだって。ダメなライナーは判るから提出しないので、サンプリングがうまいと思われたんじゃないの。人が採れないスカスカの(ゆるい)砂を全部取ったときはうれしかったけど、それまたまたサンプラーが古くて、クリアランスがうまく合っただけだと思うよ。初めてトリプル(φ120mm)を使ったときは、ズータイがデカイわりに大したことねーなーと思ったけど、そのうちに固い砂がよく採れるようになったので、なかなかいいなと思う訳よ。新しい物好きでいろいろ買ったけど、何使っても手順をキチッと普通にやるだけだよ。今は道具を持ってないと干されちゃうし、俺なんかよりいい道具もってて、ぱりぱりやってる人がいっぱいいるんじゃないの。

——特に苦労されたこととかはありますか。

鶴岡) 特に苦労した現場とかはないよ。みな同じ。苦労したとか言うと、イクジガネーとか言われるから言わない。ケーシングとかの道具がないころは、無駄が多かったけど、そのころは根性で掘っていた、ほんと(笑)。ボーリングの仕事は苦労の連続だけど、単価のこととかごちゃごちゃいってもしようがない。だからさ、俺はさ、ボーリングはガマンだっていうの。気候がよくて、通うのが楽で、近くにいいラーメン屋がある現場

はいいね。現場代理人が技術士の勉強して宿にずっといるもんで、その分発注者と仲良くなったりしてさ(笑)。

よくウルサイ現場に回されるし、ISOの審査官が現場を見に来たこともある。人と比べても仕方ないけどスカスカのコアを見たりすると、落ちぶれねえぞって思う。最近では動けなくなってきたから、できるだけ現場では働くようにしているだけだけどさ。

——最後に代理人への要望はありますか。

鶴岡) ダメなものはダメとはっきり言ってもらえると助かるね。

——キビキビとステージの上で働くオペレーターには、なかなか声をかけずらいものです。特に鶴岡さんの現場はそうでしたが、今度からは必要なことはキチッと伝えるように心がけたいと思います。本日はどうもありがとうございました。

(H13.5.11 川口にて、広報委員によるインタビュー)

Cinema エッセイ Between Cinema & Geology

by ロッキー鈴木

少年時代、20世紀フォックスは2001年になったら21世紀フォックスになるんだ、と確信していた私であったが、20世紀末のSF映画の中で、あの「エピソード1」をしのぐヒットを記録したのが、マイケル・ベイ監督の「アルマゲドン」。日本の観客には、冒頭のニューヨークの大惨事のシーンで「しいよおおびいい〜ん!」と叫ぶ買い物狂いの日本人というチョイ役で出た松田聖子の怪演でも話題になった(んじゃないかと思う)。

さて、この映画、1998年に日本公開となったミミ・レダー監督の「ディープ・インパクト」とシチュエーションがそっくりでびっくり。ともに、地球に小天体が衝突することが判明、核爆弾を小天体の地中深く埋め、爆発させ、あるいは軌道を変え、衝突をまぬがれよう、ということになる。そこで人類の運命を少数の男たち(世論を配慮したか、どちらも1名だけは女)に託す。

ただし、「有事」に頼りになるのはアメリカだけなのであって、クルーは当然全員アメリカ人だし、乗り物は世界に冠たるスペース・シャトル長距離仕様というところまで同じ。

この意味で特筆すべきは「アルマゲ」に登場するロシア宇宙ステーション(ミール)の管理人のおっさん(名前がわからん)で、墜落寸前のミールからシャトルにこぼれこんでくるが、どこから見ても本物の変質者、スティーブ・ブシェミの陰が薄くなるほどの超人ぶりをみせる。こういう面白いキャラは、東西の壁がなくなった効用か。

訴訟社会のアメリカで、裁判沙汰にならないのはなぜ?と考えてしまうほどよく似ている両作品だが、設定上の違いは、接近してくる小天体が「ディープ」では彗星であるのに、「アルマゲ」では小惑星。ご存じの通り、彗星は

太陽系外から太陽の引力に引っぱられて長い長い楕円軌道を描いて地球に近づいてくるもので、組成は水や気体が凍りついた、デカイロックアイスのようなもの。太陽の熱で溶け出したものを「尾」として引きずる。

一方小惑星は、火星と木星の間の小惑星帯に数多く分布し、組成は火星と同じく、地球型の鉱物質である。「テキサス州くらい大きさ」の小惑星が本当に宇宙をさまよっているのかわからないが、「国家予算で監視できるのは、全天体のほんの数パーセント」という説明は、リアルでオソロシイ。

もう一つ、一番肝心な違いは、「ディープ」の黒人大統領、モーガン・フリーマンがロバート・デュバル以下NASAの宇宙飛行士5人に運命を託すのに対し、「アルマゲ」は6人の宇宙飛行士とブルース・ウィリス率いる石油採掘のプロ8人を組み合わせ、保険をかけた2機のシャトルに分乗させた点だ。

結果としてデュバルは爆破に失敗し、残った核爆弾もろとも彗星の亀裂に飛び込み、自らを犠牲にして地球を救う。ロートル機長め、と馬鹿にしている若いクルーを説得し、地球の家族と最後の交信をさせる人間ドラマは、制作者スピルバーグの「ただのオタクとちやいまっせ」という意地がかいま見える。

一方ウィリスは、苦勞の果てに数キロに及ぶボーリングを敢行、遠隔操作の不調から現場でスイッチを押す役を引き受け、クルーを脱出させる。爆破はみごと成功、さすがのダイハード男も宇宙からは生還できなかったとみえるが「これがプロヤ」と感心させる。

餅は餅屋、ボーリングはボーリング屋、ということか。

(本号からCinemaエッセイに筆をふるって

ただくロッキー鈴木こと鈴木洋樹さんは、山形在住で名物パン屋（頑固屋さん）の御主人です。シネマと地質の秘密をどんどんdiscloseしていただきます。）



いまだに人に聞けない、素朴ななんでもQ&Aコーナー

Q.1

東北地質調査業協会の歴史や全地連との関係について教えてください。

A.1 :今から40余年まえの昭和34年(1959年)1月、東北地方の地質調査業会社やさく井会社20社が山形県瀬見温泉に集まって「東北ボーリングさく井協会」を発足させ、同年6月に岩手県花巻市で初の定期総会が開かれました。

これが東北地質調査業協会の誕生です。

設立の趣旨は技術の向上と経営の合理化を研究し、併せて会員相互の親睦を図ることにありました。

時あたかも皇太子(今上天皇)のご成婚の時に当り、戦敗に打ちひしがれた国民がようやく自信と希望を回復し、後に続く高度成長の助走期でもありました。

同じ頃、昭和31年の東京地区を初めとして関西、北海道など全国各地に名称は色々でしたが地質調査関係の地区協会が設立されていました。

昭和37年3月には、旺盛な建設投資を背景にこれらの地区協会を糾合して業の重要性を広く世に訴えるために全国地質調査業連合会(全地連)が発足し、「東北ボーリングさく井協会」も直ちにこれに参加しました。

翌昭和38年には現行の「東北地質調査業協会」に名称を変更しています。

(全地連)はその名称からお分かりのように

連合会組織に特徴があり、それぞれ独立した地区協会がお互いに手を携えて業の発展と社会的地位の向上をはかろうとする組織です。

従って、現在は北海道から沖縄まで10の地区協会が全地連の‘会員’ですがそれぞれ独自の規約や組織をもって活動しています。

さて「東北地質業教会」は幾多の荒波を受けながらも順調に発展し、平成8年に「全地連技術フォーラム’96仙台」を成功裡に終えることができ、また平成11年には盛大に創立40周年記念事業を行ったことは記憶に新しいことです。

会員数も設立時の20社から増加の一方をたどり現在は102社を数えております。

お願い!!

リニューアル「大地」第35号からQ&Aコーナーが始まりました。いまさら人に聞けない!素朴な質問や疑問があればどしどし電話・手紙・メールなんでもご連絡下さい。東北地質調査業協会の知恵ぶくろがお答えします。

<東北地質調査業協会まで e-mail:KGJ00517@nifty.ne.jp>

Q.2

標準貫入試験が広く定着したのはいつ頃からですか?また、何をもって“標準”と言うのですか?

A.2: 標準貫入試験の歴史

標準貫入試験は、1948年のTerzaghi-Peckの著書によってその方法が紹介され、同時にN値と地盤定数や許容支持力等との関係が示されました。以来世界中に広まったとされています。

わが国においては、1951年頃から研究機関などで土質調査に使われ始め、1955年ごろには調査に多用されるようになりました。こうした中で1959年に土質工学会(現在の地盤工学会)にサウンディング委員会が設立され、標準貫入試験基準化のための調査研究が開始されました。1960年には規格(案)が完成し、1961年にJIS A 1219として正式に規格化されました。さらに建築基礎を始めとする各種の設計基準にN値が取り込まれたため、この試験方法が急速に普及、定着していったようです。現在ではボーリング調査に伴って、必ずといって良いほど併用される試験方法となっています。

“標準”について

標準貫入試験の「標準」という用語は、前述のTerzaghi-Peckによる「Standard Penetration Test」の呼称に由来すると思われます。この「標準」という呼び方は、必ずしも他の試験法に対して工学的あるいは技術上標準であるという意味で使われているのではないと思われます。し

かし、早くから各国で基準化が図られ、その簡易性、汎用性、実績データの豊富さなどから、最も普及した調査方法となっています。わが国でも地質調査を代表するサウンディング方法となっており、幅広く応用されています。こうした実情からは、標準貫入試験は最も“標準的”な調査手法であるということが出来ます。

このように、広く普及した手法ではありますが、汎用性のゆえに利用範囲が多様化し、多数の問題点も指摘されています。詳細は参考文献に譲る事にしますが、それらの解決のため国際的な統一化への取り組みやN値の補正法の提案、あるいは自動試験装置の実用化がなされています。また1995年に改正された現在のJIS規格も、問題点の解消のため改定される予定となっています。このJIS規格の改正案では、原則としてN値の定義は変えず、自動落下と手動落下の選択、自沈などの定義、落下高さの許容値の明示などが改正予定です。

このように“標準”の名に違わないよう、精度や品質の向上を目指す取り組みが行われており、試験に携わる立場の者としても、試験方法のもつ特性を十分理解して活用することが大切であると考えます。

<参考文献>

西垣好彦:JISと国際標準試験方法、基礎工(特集新版・N値とその利用)、Vol.25、No.12(1997)、pp.14-19
前原俊春、岩崎哲也、田部井哲夫:概論 標準貫入試験、全地連「技術フォーラム'98」講演集(1998)、pp.271-278
地盤工学会:「JIS A 1219土の標準貫入試験方法」の改正について、土と基礎 Vol.47、No.6(1999)、pp.57-60

日本応用地質学会 東北支部総会・シンポジウム

八千代エンジニアリング(株) 小菅 芳男

同学会の総会およびシンポジウムが5月11日(金)13:00から青葉区の簡保ヘルスプラザ2F蔵王の間で開かれました。

総会では田野支部長(日大)の挨拶に始まり、平成12年度の活動報告、会計報告、平成13年度の活動計画、予算、役員人事、10周年記念行事等が審議され、無事可決成立しました。今年度は日本応用地質学会の研究発表会が10月31、11月1日の2日間にわたり東北支部管内の郡山で開催予定であり、地質調査業協会にも協賛していただけることとなっています。

引き続いて、「日本の旧石器問題に応用地質学は何を貢献できるか」というタイトルでシンポジウムが開催されました。これは、昨年11月に築館町の上高森遺跡で発覚した石器ねつ造問題に応用地質学の立場から何が出来るのだろうかとの疑問に答えるべく設定したテーマでした。公開シンポジウムであったことと一般の関心も高かったことから、シンポジウムには総会の倍以上の参加者(94名)が集まった。またテレビ・新聞各社も多数取材にあたった。

シンポジウムは田野支部長の基調講演「シンポジウム開催にあたって——ヒトはどこから来てどこへ行くのか——」に始まり、5人のパネリストがそれぞれの立場からの基調講演を行い、その後総合討論を行った。それぞれのタイトルと発表者は以下のとおり。

○日本における前・中期旧石器時代研究の歴史と問題点

矢島国雄(明治大学文学部教授)
(考古学)日本の考古学発展の歴史と現在の課題について述べた。

○自然科学(第四紀学)からみた前・中期旧石器問題

町田 洋(東京都立大学名誉教授)
(第四紀学)火山灰層序学の第一人者として、考古学とのかかわりを述べた。

○前・中期旧石器時代の発掘調査

—福島市竹ノ森遺跡発掘を中心に—

柳田俊雄(東北大学総合学術博物館教授)
(考古学)実際に東北で発掘調査している立場から、発掘の方法を豊富なスライドを使って紹介した。

○日本の「旧石器時代人骨」の編年

—その現状—

松浦秀治(お茶の水女子大学生生活科学部助教授)

(人類学)人骨研究の立場から、如何に日本の地層(ローム)の中では人骨の保存が難しいか。可能性のあるのは石灰岩の洞窟だがこれは上からの落ち込みがあるため、時代判定が困難な場合も多いことを紹介。

○応用地質学と考古学との接点

大村一夫(日本応用地質学会東北支部副支部長・株式会社大和地質研究所社長)

(応用地質学)最初に地質学の発展の過程においてあったベリンガー教授事件(化石を人工的に制作し同教授をおとしめようとした事件)を紹介し、考古学界がこの捏造事件を出発点として科学的な検証を行うよう求めた。引き続き応用地質学で使用しているテクノロジーが考古学で適用出来るのではないかと提言を行った。

5人のパネリストの発表に引き続き、総合討論では活発な意見・質問等が交わされ、予定時間を20分程度過ぎた5:50シンポジウムは終了した。このシンポジウムは結論の出るような性格のものではないが、応用地質学会としては考古学への協力は惜しまないということが一つの結論とも言えるのではないだろうか。



シンポジウムで挨拶する、田野支部長。



シンポジウムの様子。パネリスト左より、大村・松浦・柳田・町田・矢島の各氏。

東北の思い出

元東北地質調査業協会広報委員会委員長
サンコーコンサルタント(株)営業本部

阿部 征二



21世紀を目前にした仙台での4年間は、誠に意義深い経験でした。赴任したのが平成8年10月。朝晩の冷気を含んだピリッとした空気と懐かしい東北弁に、盛岡生まれの私は故郷にもどったような気持ちになったものです。

ほのぼのとした気持ちになりながらも、あの時点ではまだ、東京での生活をひきずったまま、ずいぶん力んでいたように思います。

東京で大学を卒業したのが東京オリンピックの翌年の昭和40年春。高度経済成長の波に乗り「大きいことはいいことだ」と、ゆとりなく業績を追い求めた30年でした。東京に住んでいた頃は当たり前の光景であったのに、仙台を拠点にするようになって改めて感じたことがありました。

仙台に赴任後、上京した折りのこと。高層ビルの最上階のレストランから下を眺め、新宿駅に往来する人の多さにただ、ただ驚いたことを覚えています。まさに、泉が湧きでるがごとくでした。

さすがに世界有数の大都市、巨大経済圏であることを再認識しました。このような見方も、人口が多ければ税収が増える、増えれば公共事業が増える、増えれば私たちの仕事が増えるとの論で、人の多さがすぐに経済圏と直結する発想は、会社人間の性でしょうか。

東京には東京の、東北には東北の仕事のやり方があるはず、とそのとき、気づいたのでした。

地方自治体の財政が困窮している現在は特に、経済圏の小さい東北では、東京と同じような発想では財政負担が重くなりすぎ、次世代に負担を残すことになりかねません。

20世紀は、大きいこと新しいことが良いこととばかりに、その考え方や行動は、地方の文化・

風習までも飲み込んできました。しかしこれからは、地域の人たちが、地域のあり方を振り返り、その土着文化と思想で自然環境・農業・地域の個性を十分に生かし、地に足がついた「個性」を改めて見直し、尊重する時代になるのではないのでしょうか。それは私を育ててくれた昭和20～30年代の故郷のように「人」に優しい、癒しに回帰するのではないのでしょうか。

そのためには、地域全体がゆっくりでも孫子の世代に向けて継続的に発展させなければならぬと思います。経済の活性化とは経済の永遠なる波及効果を伴うものでなくてはならないはずです。

地域の活性化とは、都市部との交流を抜きにしては考えられません。その交流を必要としているのが、いわゆる中山間地や過疎地です。郡部の都市も駅前通りは、シャッター通りと揶揄されるようになっていきます。

「田舎者」、盛岡地方では「ジェゴ太郎」とは、都会人の地方の人に対する卑下した蔑称です。元を返せば、都会人もほとんどは、都会に出るまでは、「ジェゴ太郎」です。これは人体の毛細血管と同じで地方の血流が都市部に向かい、その血流が地方へまた環流します。その血流が悪いと地域の健康が悪化して存続が危ぶまれることになりかねません。

そのためには都市と地方、地域と地域というように面として広がっていかなければなりません。「点」としてではなく「線」そして「面」として広がっていかなければならないのです。

個性を生かした異質の地域の共生が、地方・過疎地・中山間地といったことばの境界をなくし、各地域の存在意義が見直されてくるのではないのでしょうか。

その交流の一翼を担うのは、地方の技術

こねる50年

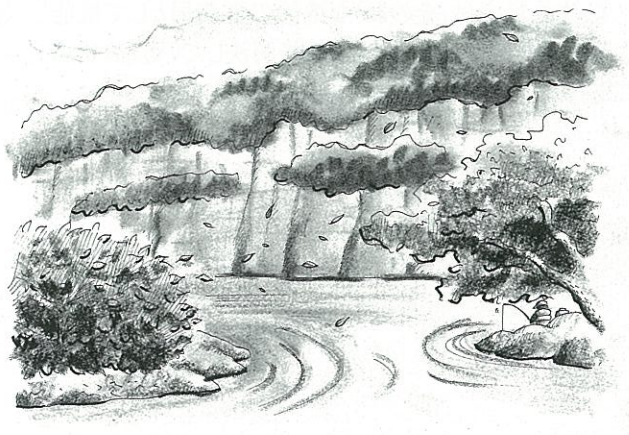


米長名人

集団である東北地質業協会の会員ではないでしょうか。幸いにも当協会は、都市部と地方の会員が、共存してお互いに個性を生かし切磋琢磨しております。会員の発展には、先に述べました交流をいかに盛んにするかにかかっております。都市にない「土着の田園都市」の創造に向け頑張りましょう。

年3回の機関誌の発行、協会創立40周年記念の米長名人の講演など、会員のみなさま

との4年間の協会活動は、私にとっても楽しい思い出です。盛岡在住の父は、昨年5月に、95才で他界しました。国鉄の鉄道技術屋として、生涯、東北の骨格鉄道建設に携わり、東北を愛した人でした。盛岡の近くに住み、最期の親孝行できました。東京にもどり朝夕のラッシュにもまれながら、ゆとりある豊かな仙台での暮らしを妻とともに懐かしんでおります。



新任のごあいさつ

総務委員長
大友 秀夫



5月24日に開催された定期総会後の役員会にて、宮川新理事長より総務委員長を仰せつかりました。昨年1年間は、技術委員長を勤め、技術委員会や研修委員会の委員のみなさまのご支援を頂きながら、地質調査技士資格試験の各種行事や発注者向け技術講習会の準備およびそのテキスト作成を進めてきました。今年もその任務を継続し、是非とも発注者向け技術講習会を成功させたいと考えていた矢先の総務委員長への就任ということで、少々とまどいを隠せなかったことも事実です。

一方、長年協会の理事長を勤めてこられた永井茂氏が5月の定期総会を機に勇退され、宮川副理事長が新理事長に就任されました。また、新理事長のお考えに沿って、奥山副理事長と三塚副理事長がそれぞれ行事担当と会務担当の副理事長に就任され、協会トップ3名による執行部体制が確立すると同時に、6つの委員会の委員長もほとんどが入れ替わることになりました。また、委員会の刷新という新理事長のお考えのもとに、かなりの委員会で委員の若返りも進められることになりました。

5月24日の定期総会後のこのような一連の動きは、昨年度活動していただいた「東北地質調査業協会活動検討委員会」の答申を受けて、そして、協会や加盟会社を取り巻く社会的な環境の激変を受けて、協会の活動を真剣に見直す必要があるという、宮川新理事長の並々ならぬご決意の現れと受け止め、総務委員長の立場で、微力ながら協会活動の変革に向けて尽くしたいと考えている次第です。

総務委員会は、今期は従来の任務に、東北地質調査業況会ホームページの立ち上げを行うことも加えられました。宮城県で働く協会加盟会社の5～6名の方に協力いただきたいと考え、ホームページ設立委員会の委員の公募も開始しました。

また、今年は「東北地質調査業協会活動検討委員会」の答申内容を受け、6つの委員会の統廃合も視野に入れて、協会活動の有り様について各委員会と議論して行きたいと考えております。

総務委員会は、そのような議論の事務局として機能し、加盟会社にとって役に立つ協会活動の変革に向けて少しずつでも課題を解決していきたいと考えておりますので、是非、みなさまのご理解と、ご支援・ご協力を賜りたく、お願い申し上げます。

厚生委員長 橋本 良忠



今般役員の改選により、厚生委員長に就任いたしました。これまで8年にわたり、宮城県理事として協会活動に携わってきましたが、その間我々の地質調査業界を取り巻く社会環境は大きく変化してきました。政府は公共事業の縮小はもとより、「より良いものをより安く」という、ある意味では当然のキーワードのもとに公共事業縮減化対策を打ち出し、労務単価の切り下げを始めとして、工事コスト10%以上の削減をここ数年行ってきました。

その中で、地質調査の需要がどのように変化していくのかは全く不透明であり、その着地点すら見いだせません。更に、世の趨勢は構造改革とIT化の名の下に弱者切り捨ての論理が罷り通り、「イライラ」が募るばかりの現状ではないでしょうか。

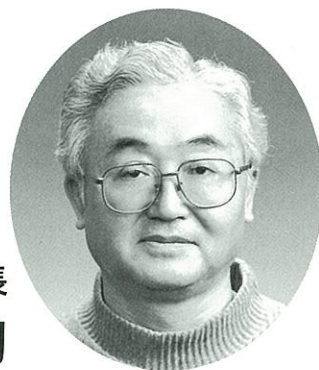
ただ一つははっきりしていることは、このような社会情勢の変化に対応して、我々地質調査業界も変改し続けねば、いつの日か存亡の危機に瀕するということです。しかし、状況の変化はめまぐるしく、スピードが勝負の時代ですので、各々が単独で個別対応していたのでは勝ち目はないことでしょう。協会として会員皆様のニーズを集約し、確固としたコミュニティーを構築することが必要かと思います。

一方、活動検討委員会では、昨年当協会の将来ビジョンに関する課題をとりまとめる傍ら、現行の各活動・行事についての総括を行い、平成13年5月に今後の活動・行事の新たな方向性についての検討結果を提言しました。

厚生委員会に対しては、親睦行事が固定化され、参加者が年々減少傾向にあり、アンケート調査等により協会の要望を確認するのが望ましい、との提言がありました。これを真摯に受け止め、来年度以降、行事参加者の底辺を広げ、会員企業とそこで働く職員が併せて元気の出るような環境作りを模索するため、今年一年をかけて親睦行事のあり方等についての会員の要望を調査・確認したいと考えております。

また親睦行事の目的を、“参加者全員が心を癒し、遊び、楽しみ、学び、結ぶ”という事に置き、地域性にこだわらず第三者をも巻き込んで元気の出る機関車を走らせることも必要かと思います。(例えば、青森ねぶたへの参加など)。皆様のご要望をどしどしお聞かせ願えれば幸いです。

そして、皆様の期待に応えるべくそんなことを企画、立案し、実行して参りたいと考えておりますので、会員皆様のご指導、ご協力をよろしくお願い申し上げます。



技術委員長
武部 幸勲

本年5月24日に開催されました定期総会において理事に任命され、大友技術委員長の後任を仰せつかりました。

東北に赴任してから20年余りになり、昨年の春に住み慣れた仙台から大阪転勤となりました。短い転勤期間でしたが、縁あって東北に戻ってきました。

一昨年度まで当協会では技術委員を担当し、大阪でも関西地質調査業協会技術委員として神戸での技術フォーラム等の準備・運営に携わりました。他協会での活動は初めてであり、当協会との違いを認識させられたりして勉強になりました。

1年の間を置いて再度当協会の技術委員となることになりました。今までや関西での経験を生かしつつ初心に返り、新たな展開をはかりたいと考えております。

技術委員会は、会員の技術向上と資格試験に関する活動・行事を担当しております。資格試験は地質調査技士について、検定試験の事前講習会、同試験の実施、登録更新講習会を行っています。

地質調査技士資格検定試験は昭和41年から実施され、認定は現在15000名にも及び、社会で広く活躍しております。昭和59年には建設大臣が正式に認定する所となりましたが、残念ながら平成13年3月に国の政策変更に伴い認定を取り消す措置が講じられました。これより検定試験は(社)全国地質調査業協会連合会独自の民間試験となりました。しかし、現在「地質調査技士」に付与されている資格要件、「地質調査業者登録規定の現場管理者の認定」「建設コンサルタント業務等請負業者の資格を定める場合の総合点数の対象となる有資格者要件」は今後とも継承され、重要性には変わりありません。

技術委員会の活動として会員の技術向上があります。受注環境が激変する中、我が業界の社会的な地位や認知度をより一層向上させるため、技術の向上、技術者の育成を図る必要があります。このため、テキストの作成や講習会の開催を協会委員会や外部機関と連携して実施していきたいと考えております。また、外部に向けても積極的に講習会等を開催し、地質調査の重要性等を認知してもらうべく活動する計画です。

最後になりましたが、活動にあたり皆様の御指導・ご助力を賜りますようお願いいたします。



研修委員長
土生田 政之

5月24日に開催された協会総会後、宮川新理事長から大竹前研修委員長の後任を仰せつかりました。

昨年10月に広報委員長をお引受けし、ようやく半年が過ぎたばかりだったのですが、これと言った成果も無いまま同委員会を去るのは非常に心苦しくもあり、また心残りでもあるのですが、協会全体の人事・組織改革の一環であればいたしかたありません。私でお役に立てる事であればとお引受けした次第です。半年の間、不慣れな私を支えて下さった広報委員の皆さんには心よりのお礼を申し上げます。

さて、研修委員会ですが設立の趣旨・使命は、『会員への技術サービスの提供と若手技術者の育成』にあります。公共事業の見直しや種々の制度改革が急ピッチで進められている昨今、会員各社も生き残りをかけて必死の思いで各社各様の体質改善・業務改善に取り組んでおられますが、あらゆる改善のベースになるものはやはり地道に知識の集積を図り、技術の研鑽に努める事であると思われます。この意味において研修委員会でこれまで続けられてきた「若手セミナー」は当委員会主催行事の大きな柱として今後も発展的に継続させていかなければならないと思っています。また、技術委員会とも連携を図った上で常に時代の要請に従った新しい企画も順次進めていきたいと思っています。

会員の皆さん、委員の皆さんの御指導、御協力を切にお願いする次第です。

なお、昨年10月に立ち上げた活動検討委員会ですが、『今後の協会活動の方向性として、これまで以上に充実した会員への技術サービスを図ると共に協会としての立場、活動を積極的に外部（発注者、一般市民）へ情報発信すべきである』との検討結果を5月24日の役員会に報告し、当初の予定通り解散いたしました。参加して頂いた各委員会の選抜メンバーの皆さんにはこの紙面をお借りして厚くお礼申し上げます。本当に有り難うございました。

積算委員長
西川 広貞



平素、当積算委員会に多大なるご協力を頂き、誠に有り難うございます。

さて、過日5月24日、東北地質調査業協会の定期総会の後に理事会が開かれ、再度積算委員長を仰せつかることとなりました。

前一期を何とか努めさせていただきましたことについては、積算委員皆様の多大なるご協力に感謝申し上げます。今後は、更なる決意と勇気を奮い起こして、頑張っていきたいと思っておりますので、どうか宜しくお願い致します。

ご承知の通り、当委員会は「適正な価格で、良い成果」を主旨として、全国標準積算資料の発刊を行い、内部的には、会員の積算技術の向上、外部的には、各発注機関への要望活動（資料説明会）を柱として、種々の成果を上げて来たところであります。特に今では、赤本（調査編）、青本（工事編）と呼称されるまでに浸透されていることは、このことを如実に示しているものと思われます。

しかしながら、長く継続している間には、どうしてもマンネリ化になりがちであることも、否定できない事だと思っております。

特に昨今は、社会の激変に対応しきれていないのではないかと、との提言もあります。

したがって、今後皆様の意見を汲み取りながら、どの様に活動に反映していけばよいのかを念頭におき、改善して行きたいと思っております。

さらに今期からは、新たに平成13年4月から試験的に導入され、これから本格的に始まる建設CALS/ECも担当することとなりました。

建設CALS/ECは、今までにも講習会を実施してきておりますので、目新しいものではありませんが、どの様に習得向上していくかが、大事な要素であると思われます。

時代の要請にどう応えて、会員の皆様に役立てることは何かを知恵を出し合って進めていきますので、皆様の一層のご指導ご協力をお願い致します。

広報委員長 吉沢 進



本年5月24日に開催された「平成13年度 定期総会」において、宮川和志新理事長より、土生田政之前委員長の後任として広報委員長を仰せつかりました。

これまで4年にわたり厚生委員長を務めて参りましたが、会員皆様方のご支援・ご協力、さらには、厚生委員の献身的なご協力のおかげで無事その任を務めることができましたことを感謝いたし、厚く御礼申し上げます。

厚生委員会の役割は、会員相互の親睦行事（営業研修会・ゴルフ・つり・ボーリング大会・営業マン、ウーマン忘年会など）の企画と運営を事業計画としておりましたが、このたびの広報委員会は、今までとは趣の異なる役割を分担することになります。広報委員会の具体的な活動の柱となるものは、広報誌「大地」の編集・発行であり、「大地」は協会の存在、活動内容を内外に広く報ずる極めて重要な役割を果たしております。

そして、「大地」は、前任の土生田委員長が新世紀を一步先取りする形で、発行から10年を経た昨年、製本のスタイルをリニューアルされました。

これからも、前委員長の意志を継承し、掲載内容について、常に時代感覚にマッチした上で、読みやすく、かつ実務的にも役に立つ「大地」の編集・発行に努めてまいります。

会員の皆様方、ならびに委員各位のご支援・ご協力を宜しくお願い申し上げます。

一方、国民の高い支持率を得た小泉内閣が発足し、「聖域なき改革」のもとに次々と目新しい政策が発表されました。

注目すべき点は、社会資本整備の骨格に相当する総額六百三十兆円の公共投資基本計画（1995～2007年度）を、経済財政諮問会議が、経済財政運営の基本方針（骨太の方針）として縮減するために見直す方針を打ち出したことです。

さらには、道路特定財源制度の見直し、地方交付税交付金の削減などが検討されるなど、我が建設関連業にとっては益々厳しい状況におかれることになります。

このように、受注環境が激変する中、協会活動においても時代の要請に応えながら変わっていかねばなりません。

広報委員会は、このような観点から業界の社会的地位、認知度をより一層向上させるべく広報活動を行って参ります。会員の皆様方のご支援・ご協力を重ねてお願い申し上げ、新任のご挨拶と致します。

協会事業報告

〈行事経過報告〉

平成13年 5月 10.11日 研修委員会 第一回若手技術者セミナー(青森)

5月 11日 積算委員会 全国積算資料説明会(青森)

5月 24日 総務委員会 平成13年度定期総会(仙台市)

6月 4.5日 技術委員会 地質調査技士資格検定試験事前
講習会(仙台市)

6月 15日 厚生委員会 地質・建コン(春季)合同釣り大会
(宮城県・七ヶ浜)

7月 7日 技術委員会 平成13年度地質調査技士資格検定
試験(仙台市)

7月 31日 広報委員会 広報誌「大地」発行

〈今後の行事予定〉

平成13年 9月 13.14日 全 地 連 「技術フォーラム2001」新潟(新潟市)

10月 24日 総務委員会 臨時総会(郡山市)

11月 29.30日 技術委員会 地質調査技士登録更新講習会
(仙台市)

協会定期総会

総務委員会

平成13年5月24日、平成13年度東北地質調査業協会定期総会が、仙台市内パレス平安に於いて、会員102社中73社出席、委任状提出22社で規約により会員の半数以上の出席を得ているので、総会は成立している報告があり開催されました。

定期総会は、平成12年度協会活動状況と決算報告及び平成13年度の事業計画と収支予算と役員改選が主な議題でした。

以下議事の概要について報告致します。

1. 松瀬事務局長開会のことば

2. 永井理事長挨拶

今年は役員改選期であり全地連通常総会の前に決める必要があり、例年6月に開催していたが5月開催に至った経緯の説明と、ここ2～3年地質調査業は他の建設関連業と比べれば多少良いが、厳しい状況は変わっていない。また、航空測量入札で談合が繰り返され公正取引委員会より排除勧告を受けた業者があり、当協会としてもこのような事件が絶対おこらないよう談合は決してしてはいけないという事を再確認して頂きたい等々の挨拶が有りました。

3. 新入会員紹介

フタバコンサルタント(株)

代表者 阿部保好氏

4. 議長選出

規約第20条5項により、永井理事長が選出されました。

5. 議事録署名人推薦

三菱マテリアル資源開発(株)

東日本支店長 佐々木健司氏

不二ボーリング工業(株)

仙台支店長 高橋道生氏

6. 議事

(1) 平成12年度事業報告

上記事業報告について、事務局長、各委員長より実施した事業内容報告があり、異議なく承認されました。

(2) 平成12年度収支決算報告及び監査報告

上記決算報告について、事務局長より説明報告があり、引き続き光井監事より会計監査の結果、決算報告書の記載のとおり相違ないと報告があり、異議なく承認されました。

(3) 平成13年度事業計画(案)

上記事業計画(案)について各委員長より説明があり、新規事業として①ホームページの開設②新春講演会の開催③発注機関及び一般市民へのPR活動④発注機関対象の講演会計画が異議なく承認されました。

(4) 平成13年度収支予算(案)

上記予算(案)について三塚総務委員長より説明報告があり、異議なく承認されました。

(5) 規約改正(案)

三塚総務委員長より理事の総枠が不明瞭であるため、14名と明確にするための提案説明があり、異議なく承認されました。

(6) 役員選出

① 県選出理事及び監事

規約第16条により各県ごとに理事及び監事の推薦を行い、次のとおり選出され、異議なく承認されました。

理事 青森県 吉原茂策 留任
『(株)日研工営』

理事 秋田県 奥山和彦 留任
『奥山ボーリング(株)』

理事 岩手県 湯沢 功 留任
『(株)北杜地質センター』

理事 山形県 奥山紘一 留任
『(株)新東京ジオ・システム』

理事 宮城県 宮川和志 留任
『東北ボーリング(株)』

理事 宮城県 三塚國彦 留任
『明治コンサルタント(株)仙台支店』

理事 宮城県 橋本良忠 留任
『土木地質(株)』

理事 宮城県 吉川謙造 新任
『(株)復建技術コンサルタント』

理事 宮城県 大友秀夫 留任
『応用地質(株)東北支社』

監事 福島県 光井清森 留任
『日本物理探鉱(株)東北支店』
監事 岩手県 菊池喜清 新任
『(株)菊池技研コンサルタント』

②理事長及び副理事長の互選
規約第16条により、理事の互選で次のとおり選出されました。

理事長 宮川和志 新任
副理事長 奥山紘一 新任
副理事長 三塚國彦 留任

③ 理事長推薦理事

規約第16条により宮川理事長より次の4名が推薦され異議なく承認されました。

理事 宮城県 土生田政之 留任
『中央開発(株)東北支店』
理事 宮城県 吉沢 進 留任
『梶谷エンジニア(株)東北支店』
理事 宮城県 西川広貞 留任
『川崎地質(株)東北支店』
理事 宮城県 武部幸勲 新任
『サンコーコンサルタント(株)東北支店』

(7) 前理事長挨拶

(8) 新理事長挨拶

(9) 閉会

定期総会を終了しました。

引続き懇親会に席を移して盛会のうちに終了致しました。

親睦ゴルフコンペ報告

厚生委員会

五月の候にふさわしい、素晴らしい天候の中で総会翌日の5月25日に恒例になりました春季ゴルフ大会が利府ゴルフ倶楽部にて行われました。

和気あいあいの雰囲気の中、ダブルペリア方式で行われ悪戦苦闘の方や素晴らしいスコアの方がいたりで、いつもの協会コンペらしい楽しいゴルフ大会となりました。

尚、結果は下記のとおりです。

コンペ成績

優 勝	藤岡千代志	グロス82	ハンディ10.8	ネット71.2
準優勝	佐々木健司	グロス82	ハンディ9.6	ネット72.4
第3位	畠 良一	グロス86	ハンディ13.2	ネット72.8
第4位	鈴木栄次郎	グロス104	ハンディ31.2	ネット72.8
第5位	増子仁志	グロス78	ハンディ4.8	ネット73.2

参加の皆様にはたいへんお疲れさまでした。次回も是非、多数のご参加の程をお願い致しましてコンペの結果のご報告といたします。

若手技術者セミナー報告

研修委員会

平成13年度第一回(通算22回目)「若手技術者セミナー」は、平成13年5月10日～5月11日、浅虫温泉海扇閣で開催した。参加者は31名と最近の不況の割にはまあまあ的人数であった。

1. プログラム

第1日目(5月10日) 13:00～17:00

- ① 研修委員会 委員長挨拶
- ② 三内丸山遺跡見学
- ③ 自己紹介・連絡
- ④ 懇親会

第2日目(5月11日)

ディスカッション 9:00～14:00

- ① オペレーター+現場代理人のグループ
- ② 報告書のグループ
- ③ 全体会
- ④ アンケート・解散

2. 三内丸山遺跡の見学

青森県教育庁文化課三内丸山遺跡対策室へあらかじめ申し込みを済ませていたのでボランティアによる解説案内嬢がついた見学であった。

三内丸山遺跡は縄文時代に約1500年以上継続して営まれた日本最大の縄文集落跡として全国的に例のないきわめて貴重な遺跡であることが知られている。

この中で地質調査に係わる興味を引かれたものは次の2点である。

(1) 大型堀立注建造物

- ・ 柱の高さを現存する栗の木から推定した復元案。
- ・ 土質調査、土質試験を行って上部荷重を推定して高さを推定して作った復元案。
- ・ 6本の柱は夏至の日の出と冬至の日の入りを真正面に見据えた聖なるモニュメントとする復元案。

この中で土質調査、土質試験を行い支持力推定根拠などを是非とも知りたかったが説明、館内の資料にも詳細はなかったのが残念で

あった。

(2) 南北盛土

約千年間、生活の廃棄物(土器、石器等)や排土、残土が積み重ねられて厚さは2.8mにもなっている。水平に堆積していることから常に整地していたと推定されている。現在の土木工事にも採用されているサンドイッチ工法をこんな時代であってもこのような盛土を行う知恵が古代人は持っていたというのに驚いた次第である。

3. オペレーター現場代理人グループ(参加者14名含座長 副座長)研修委員4名、パネラー2名

今回のグループディスカッションは前回と同様、オペレーターグループと現場代理人グループの合同で行われた。ディスカッションはセッション毎に各グループの座長、副座長が司会し、事前に提出されたテーマに沿って進められた。

各々のテーマは専門的な部分も多いが、共通する部分も多く、ディスカッションが活発に行われた。

【オペレーターグループ】

風化岩のコア採取技術

Q: ルーズで採取困難な風化岩のコアを100%採取するにはどうすればよいか?

A: ①地質・条件によって掘削方法が異なる。

②強風化凝灰岩などのくさった岩の場合は、
・コアパックの使用

・清水より泥水を使用(スライムをうまく処理しないと圧が上がる)。

・水を絞る(一般のコアチューブは内側に噴射されているがコアパックは真直ぐ下方に噴射する。このため一般のコアチューブの場合は掘進中に溶けていることがある。また、噴射圧は予想以上に強い。地上でコアチューブからの噴射圧を手で確認し、ゲージと実際の圧力の感覚をつかむことが大切である)。

・掘削径を上げる。

③掘削技術について96年技術フォーラム(仙台)の資料『オペレーターセッション記録』にまとめられているので参考にしてください。

自動貫入試験

Q:協会が統一されると聞いていましたがどうなっているのでしょうか?

A:①一時そのような話もあったかと思いますが統一されたとは聞いていない。

②現場では落下装置だけ使用している。記録装置は使用していない。

③装置の問題点として、a:記録装置の精度が悪い、b:軟岩で使用すると回収困難、c:マニュアルが難しい、などの点が上げられる。要望として、現場の実情を重視して、現場オペレーターの意見を取り入れて開発してほしい。また、装置の規格・基準を決定する際も現場オペレーターの意見を取り入れてほしい。

掘進技術と仮設

Q:今後の技術の方向は?

A:①ボーリング技術

・泡ボーリング(ミスト、ハイブリット)→コアは質の高いコアが採取される。しかし、日掘進量が2.5~3mである。口径も大きくなる。まだまだ改良の余地がある。

他に、凍結サンプリング、井戸の回春技術について話題が提供された。

②仮設

・機械をつつてその下で足場を組んでいるのが見受けられる→面倒くさいとか、今までは大丈夫だったからといったのは間違っている。危険であり、やるべきでない。

・モノレール→受注後にモノレールを提案しても、設計書の内容をわかって受注しているのだから変更の対象にならないと言われることがある。協会ではアピールできないか。

逸 泥

Q:対処法を教えてください。

A:・調査ボーリングの場合は、基本はケーシング挿入。

・調査深度が深い場合はケーシングをまわせなくなるのでテレストップ、セメント、砂利、おがくず、ワカメなどを入れる。

・じわじわ逸泥する場合はテレストップのようなものを混ぜると効果がある。

・温泉ボーリングの場合は水を必要とするの

で止めると問題も生じる。

【現場代理人グループ】

雪 対 策

Q:冬場の地すべり観測で雪のため調査地点がわからなくなることがある。雪対策をどのようにしていますか?

A:①発注者との事前打ち合せ

・工期と発注内容について事前に打ち合わせる(本来の目的を考えて危険を伴う真冬の観測を避けたら、データ回収時期について打ち合わせておく)。

・事前に打ち合わせていれば、地すべり活動として最も問題となる融雪後に観測を行い、報告書を差し替えるという方法もある。

②現場での対処法

・調査地点確認の方法としては、近くの枝などにテープをたらし印を付ける。

・三又またはインディアンテントのように木を組ませて雪囲いとし、目印とするとともに、格納箱の保護とする。雪の荷重に強い格納箱としてガラス繊維の箱も市販されている。なだれが発生するような場所では雪が降る前に地中に計器を埋めている所もある。

用地でのトラブル

Q:発注者の要望で急に現場に入ることになり、オペレーターを連れて現場に乗り込んだ。ところが調査地の周辺はすべて民地で、地権者も遠くに住んでいて連絡が取れなかった。オペレーターも待たせることになり困ってしまった。このような場合どうしていますか?

A:・必ず発注者に用地(立ち入り)について確認する。

・まったくわからない所へ行った場合は、区長さんを尋ねていって相談してみる。

連絡体制(掘止め基準)

Q:予定深度に達しても支持層がでなかった。発注者に連絡したところ不在で判断できなかった。上司に連絡し増掘することにしたが皆さん困ったことはありませんか?

A:・発注者との連絡を密にする。早め早めの連絡を行う。

・発注者との打ち合せは指示待ちではなく、提案する形で打ち合わせることを心がける。

・オペレーターにも調査目的を伝え、一体感を持って調査に臨む。

・支持層がでない場合の対応を社内で事

前に打ち合わせておく。

工事と調査の地質断面図

Q:工事をすると調査結果と違って土質が合わなかったり、水が出なかったりすることがある。どうしてでしょうか?

A:・事実は一つしかないのに地質が違うことではないはずであるが、工事と調査で頻度や方向、掘削径などが異なり解釈にずれが生じるためと思われる。コア写真または調査のコアを割ってよく見るのが重要である。無水でとったコアは表面だけ見ていたのでは間違っていることが良くあるので注意が必要である。

・集水ボーリングの水は、一冬置くと水が出る地すべり地もある。

現場代理人の立場

Q:現場代理人の立場とはどのようなものでしょうか?

A:・発注者、地元のそれぞれの立場を立てるように心がけている。

・コーディネーターのようなものではないかと考えている。

・地元の人たちへの配慮が現場をスムーズに行うコツの一つである。

ノッキングヘッドの座屈

Q:ノッキングヘッドの下部で折れることはありませんか?

A:・ヘッドの下で折れたということはない。上のロッドのつなぎ目が折れることはある。この場合、モンケンの中まで心棒が入っているため落下することはない。

・ノッキングヘッドは緩まないよう常に締め付けている。

・基本的には日常点検が重要である。

地質業界の今後の動向

Q:今後、地質業界はどのような方向へ伸びていくのか意見を伺いたい。

A:・各社の得意とする技術を伸ばすことが必要ではないか。

・これからのキーワードは環境・安全・情報化ではないか。

・ボーリング技術は量から質への転換が要求される。

構造物の支持層確認

Q:構造物の支持層はどのようにして判断していますか?

A:・各機関で基準がある。わかりやすいものに

道路公団の土質地質調査要領(p.125)がある。

・構造物の計画を十分理解する。解釈した内容に沿って調査深度(掘止め深度)、支持層を検討することも必要である。軟岩地山などでは周辺の露頭を確認し判断することも必要である。

環境調査のボーリング技術

Q:環境調査におけるボーリング技術上の問題点にはどのようなことがありますか?

A:口径86mmで水を使わないボーリングをしている。揮発性が問題となる汚染の調査では熱が問題となることがある。掘削後の産廃処理(土、揚水試験の水)が問題となる。

4.報告書グループ(参加者17名、含座長・副座長)研修委員3名、パネラー1名

ディスカッションは、座長、副座長が進行役となって、予め出されていた要望テーマを、質問者から説明してもらい、それに対する参加者各自の意見を中心に討論された。加えてその話題に対し、パネラー、研修委員の意見が出された。テーマに対する参加者の経験談や、自分の会社だったらどうするかなど多くの意見が出された。

報告書グループの議論のテーマとそれに対する参加者の意見をとりまとめると以下のようであった。

【仕事上の疑問点の解決について】

Q:普段、仕事をしていて発生する疑問点はほとんど社内で解決していますが、ほかにどのような解決法があるのでしょうか?

A:内容にもよるが、学会発行雑誌の質問コーナー、研究発表会、講習会の質問等で聞くことも考えられる。学会、同じ現場等で知合った他社の人に聞いて解決する方法もある。

【 $C=1/2 \cdot q_u$ (C:粘着力、一軸圧縮強度: q_u)は砂分含有率何%まで使用してよいか】

Q:よく粘着力の関係式で $C=1/2 \cdot q_u$ が使われていますが、この式を、砂分の混入したシルト、粘土に用いたいと思いますが使用可能な範囲は?

A:この式は、一つの目安としては使われるが、正式には使用されない。正確には三軸圧縮試験を行って値を吟味し、用いるべきである。(一軸圧縮試験は側圧がない分、応力状態が不明確な試験であるので得られ

た結果は厳密には一つの目安を求めているのにすぎない。)

【N値<5(5以下)の砂の ϕ の設定方法】

Q:一般的な設計基準等では適用はN値>5の場合となっているが、N値5以下の砂の ϕ の設定方法は?

A:経験的には、N値<5の値として $\phi=25^\circ$ 程度を用いている。適用式はN値5以上の場合で $\phi=15^\circ$ としており、これの ϕ だけ引用する方法も考えられる。

【地すべり粘土と断層粘土の違いについて】

Q:地すべりの調査でよくボーリングコアを観察しますが、地すべり粘土と断層粘土を区別することができますか?

A:攪乱状態でボーリングコアだけから地すべり粘土と断層粘土を区別するとなるとかなり難しい。周囲の地形と粘土の分布形態などを考えてみる必要がある。成因(断層粘土:地質構造が成因、地すべり粘土:地形と調和的である)から区別できることがあるが、互いに関連しあう場合もあるので注意する必要がある。

【砂礫のC、 ϕ 設定の方法は】

Q:通常、土質試験ができない砂礫のC、 ϕ 設定方法は?

A:サンプリング、試験をすることが難しいので、通常、道路橋示方書を用いてC=0として計算している。

【採石材料の突き固めについて】

Q:砂礫材料(採石材料)を突き固め試験する場合の含水比調整は?

A:採石材料の含水比調整は難しい。その時

はSr(飽和度)管理にする方法もある。

【地下水と降水量の関係について】

Q:我々の調査で、地下水と降水量の関係についてコメントすることがあるが、どのような点に着目したらよいか?

A:いろいろなケースが考えられる。大きくわけて、直接関係しているもの、遅れ時間が入ってくるものの影響しているものおよび直接関係していないものがある。

どの地下水を測り、どのように降水と関係しているか測定条件を整理し、考えることが必要である。

【わかりやすい報告書とは】

Q:報告書を作成する時に常に心がけていることは?

A:参加者それぞれの意見

・報告書の最初に概要版を作って、内容をコンパクトにまとめる。

・図表はなるべくカラーにする。

・現場写真の管理を正確に。特に写真撮影位置図などを作っている。

・読み手の立場に立って作成する。

・全地連が作成した報告書作成マニュアルを参考にしている。

・図、写真を多くして視覚に訴える。

・事実を正確に伝える。

・わかりやすい説明図をつける。

・目的を明確に示す。

・もらってうれしい報告書作成を目指している。

・結果と考察を分ける。

・他の人の書いた報告書のよいところを真似ることも必要である。



5.全体会アンケート結果

全体での会議は各グループ毎の討論内容の要点をセミナー参加者の副座長から報告してもらい終了となった。

1	質 問 項 目	回答数
仕事の内容の種類	・ボーリングのオペレーター。	4 名
	・現場代理人等、外業が多い。	3 名
	・レポートとしての内業が多い。	3 名
	・外業、内業の両方。	21 名
	・その他(内業、土質試験、現場代理人補)	0 名
2	質 問 項 目	回答数
第二日目見学会の企画について	・内容が難しかった。	1 名
	・仕事の上で参考になった。	5 名
	・あまり参考にならなかった。	4 名
	・講習などの方がよい。	9 名
	・その他 地域の関係から遺跡の選定を試みたが参加者の意見としては工事関係の現場か講演(映像視聴その他)の方がよいという意見が多かった。	
3	質 問 項 目	回答数
第二日目ディスカッションについて	・話の内容が参考になった。	26 名
	・内容が難しかった。	3 名
	・つまらなかった。	0 名
	・フリートークの方がよい。	2 名
	・その他で感想あるいは要望。	
	・経験不足、勉強不足を実感した。	
	・もっと若手間で意見があってもよい。	
	・各自が意見や考えを発表する場はなかなかないのでいいことである。	
	・いろいろな人の意見が聞けてすごく勉強になった。	
	・もっとディスカッションの時間があつた方がよい。	
要 望	・ 毎年やって欲しい(年二回行っている)機会があればまた参加したい。	
	・ とても楽しかったディスカッションの話はとても参考になった。(6名)	
要 望	・ 他社の人の考え方、パネラーの意見などから自分なりに得た知識を今後の仕事(現場 報告書)に生かしたい、有意義であった。(13名)	
	・ 若手が静かすぎる。	
要 望	・ 参加者からの要望テーマを事前に参加者に配布したがテーマが抽象的すぎるという意見あり。A41枚くらいにまとめたものを配布するのによいのでは。(3名)	
要 望	具体的な事例についてのディスカッション	
	・ 討論の方法についての意見 技術的な意見を聞くグループ。簡易なテーマを若手が議論するなど。(3名)	
要 望	・ オペレーターの参加者が少ないので地質調査技士の登録更新時に概略予定を教えるようにして欲しい。	
	・ もう少し少人数、多斑数で行えば個人的な意見も出るのでは。	

次回は平成14年1月に仙台市内秋保温泉で開催予定になり、地方での開催は秋田県内を予定しております。開催に適している場所をご存じの方おりましたら研修委員会までお知らせ下さい。

全国積算資料説明会報告

積算委員会

去る5月11日、当協会主催の「全国標準積算資料」説明会を3年振りの青森県で開催しました。

業界で通称「赤本」と呼んでいます土質・地質調査の教科書的存在を無償にて配布し、且つ「全地連」の矢島専務理事が約2時間、名調子で解説して終わる説明会も、そろそろ見直しされる様です。

筆者としては、全国でも東北の当協会だけが独自に開催していた「説明会」を形は違ってもいいから残して置きたい気持ちです。

出席者の半数の方々は、積算等の仕事に

就いて未だ新しい人達が多いと、アンケートに寄り判明してます。故にこの会の意義は非常に高くそして、業界にとってはPR活動や陳情につながる活動手段だと思います。

青森県さく井地質調査業協会の役員並びに委員の皆様方には大変お世話になりこの誌面を借りまして厚く御礼を申し上げます。

岩手県でも開催予定でしたが、諸般の事情で各社が「赤本」等を官側へ配布したとの事でした。

今回は「宮城と福島」の番ですが…。



地質調査技士資格 検定試験事前講習会

技術委員会

平成13年度(第36回)の地質調査技士資格検定試験に向けて、事前講習会を6月4・5日の両日仙台市「ハーネル仙台」で開催しました。

講習会は、受験者の技術力向上を計るため、毎年検定試験日より約1ヶ月程前に開催しているもので、受講によって技術力の向上のみならず試験合格を願いつつ開催しております。

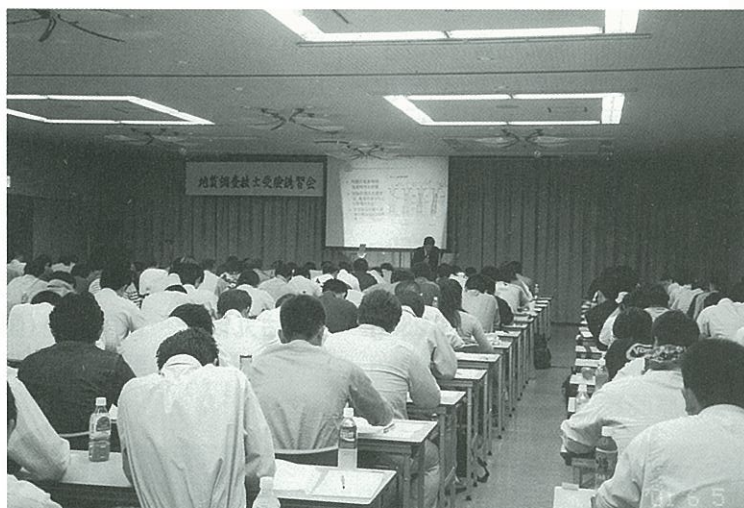
近年、社会的ニーズにより、資格取得の重要性が認められた為、例年受験者が増加しつつあります。気になる合格率は35%前

後となっています。

講師は、当会員の技術委員6名が担当しました。

講義は講習テキストにより基礎知識(岡本委員)、現場技術(佐藤委員)、調査技術の理解度(遠藤委員、瀬野委員)、管理技法(石川委員)、試験の傾向と対策(遠藤委員)を行いました。

平日の受講日にもかかわらず、試験合格を目指して熱心な講習会でした。



	平成10年度	平成11年度	平成12年度	平成13年度
受講者	193	172	178	169
受験者	289	300	289	278

※地質調査技士資格検定試験は平成13年7月7日(土)に実施されました。

建コン協・地質協 合同釣り大会(春季)報告

厚生委員会

恒例の両協会合同釣り大会は、6月9日(土)にやや天候不良の中でしたが無事に終了をしました。

今回は、大型魚礁での開催となりましたが海上の波が一時は3mと高くうねりの激しい条件となりました。気分の優れなかった人も複数でてしまいました。

参加者は30名でしたが、3艘の船に分乗し釣果を競いました。

優勝は、東北地質の阿部純也さんで3.5kg、準優勝は国際航業の佐藤典夫幹事が2.6kgでした。3位には東北地質の石川澄子さん2.5kgが入賞しました。

全体平均としては、1kg前後で5~6枚の寂しい釣果となりました。

例年のこの時期では、マガレイ・イシガレイの数があがっており期待も高かったのですが、水温が低く釣果は残念な結果となりました。

大会成績

優勝	阿部純也	東北地質	3.5kg	B.B	佐藤泰光	セントラルC	0kg
準優勝	佐藤典夫	国際航業	2.6kg	B.M	東川佳弘	セントラルC	0kg
第3位	石川澄子	東北地質	2.5kg	大物賞(カレイ)	海藤吉紀	34cm	
第5位	岡田輝夫	日本工営	2.0kg	特別賞	碓井正人(東部計画)		
ラッキー7賞	松川秀敏	東京C	1.85kg		佐々木千城(明治C)		
当日賞(9位)	岩渕啓一	国際航業	1.75kg		長谷 徹(復建技術C)		
第10位	直井賢二	東京C	1.55kg		伊藤義則(住鋤C)		
第15位	田中昭治	日本工営	1.25kg	やまさ丸賞	佐藤嘉隆(国際航業)		
第20位	細川勝治	日本工営	1.00kg		野本淳也(長大)		
第25位	梶原辰登	長大	0.95kg				



次回は秋季10月頃の開催を予定しています。

仙台カレイ釣り考

(株)東北地質 石川澄子

本年もカレイ釣りが堪能できる季節になり、太公望達も週末の天気によきもきしているのではないのでしょうか。しかし、一昨年より続いている大型魚礁アカジガレイの不調は今年も続いており、もしかしたらこれが普通の状態になっているのかもしれない。

そこで、釣った魚は余すところなく食するのは勿論ですが、魚には優れた栄養がたくさんあります。

カレイは美肌をつくるビタミンB1やDが豊富です。ビタミンB1は、神経の働きを鎮めストレスを和らげる働きがあり、ビタミンDはカルシウム吸収を助けます。また縁側には肌の若さを保つコラーゲンがたくさん含まれており、ストレスで痛んでいる現代人には丸ごと食べたい魚の一つなのであります。

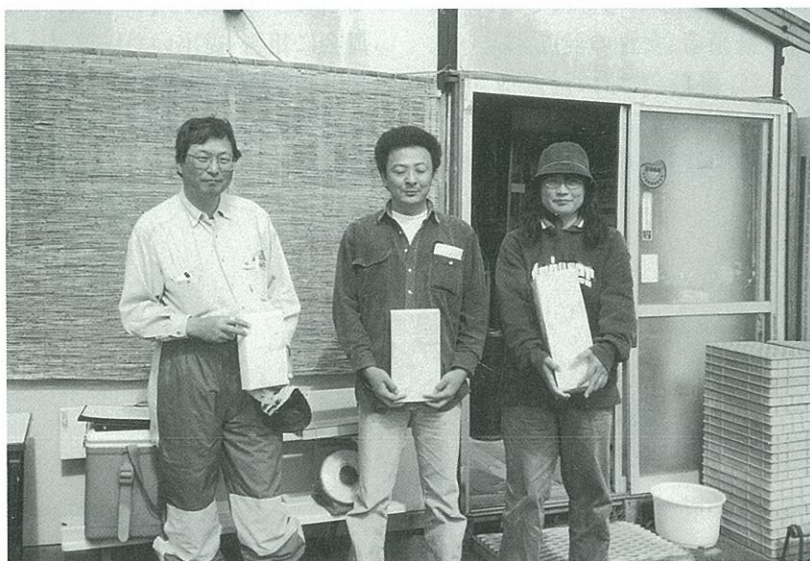
カレイ釣りの外道の一つにあげられるアイナメや今が旬のスズキにはビタミンAとビタミンDが豊富に含まれており、皮膚や粘膜を健康に保ち、尚かつ視覚機能を正常にしてくれます。

また脂がのっている戻り鰹にはDHAやEPA、血合いにはビタミンB12、鉄、タウリンなど健康維持に役立つ栄養素が豊富に含まれています。このDHAは、悪玉コレステロールを減らし善玉コレステロールを増やす働きがあることで知られていますが、他に脳細胞と目の網膜の活性化にも顕著な働きがあります。

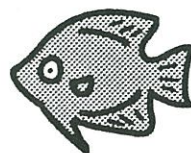
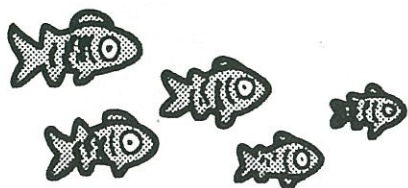
なんとすばらしい食べ物でしょうか。毎日魚を食べる人と食べない人の老人性痴呆症の死亡率比較をすると、70歳を境に大きな差が出てガンの死亡率も60歳を境に大きな開きが出るそうです。

釣果が芳しくない時は、漁港近くの魚屋さんから買い物をしてクーラーを満たして家路につきたいと思う今日この頃であります。

魚たちに 合掌



佐藤さん 阿部さん 石川さん



活動検討委員会報告

活動検討委員会

当協会では業界の社会的地位向上と対外的アピールを目的に各委員会がワーキング主体となって種々の行事・活動を実施してまいりました。これらの行事・活動はそれぞれ時宜を得たものでいずれも極めて意義深いものである(あった)と思います。ただし、このような成果は十分に認めた上での事ではありますが、一方では激変する受注環境や急ピッチで進められる制度改革の中であって、当初の目的を既に達成した行事や社会情勢の変化に対応していない行事も少なからずあるように思われます。

この様な背景から現行の各活動・行事についてその意義・成果等を総括する事によって今後の協会及び協会活動の在り方を検討すると共に、早急に実施すべき新たな活動を抽出する事を目的に平成12年10月16日に『活動検討委員会』を立上げました。

当委員会は出来るだけ広範な意見を集約する為に既設の各委員会からそれぞれ1~2名の委員と若手技術者、女性の混成メンバーで構成致しました。委員会は計7回開催され今後の協会活動においてはこれまで以上に①知識の集積を図り技術の研鑽に努める事

②我々の意見・立場・活動を外部に発信し発注者のみならず広く一般市民にも理解を深めて頂く事が必要であるとの認識で一致しました。この内、①に関してはこれまでに行われてきた各種講習会やセミナーは今後も発展的に継続させるものとし、緊急の課題としては建設CALS/ECに代表されるようなIT技術の敷衍・習得が重要であるとの結論を得ました。

また、②の外部への発信に関してはこれまで主に対象としておりました発注者たる官公庁以外に地域住民(市民)との連携強化の観点を積極的に取入れ、公共事業のエンドユーザーたる一般市民に直接アピールする事が業の社会的地位向上や、需要の掘り起こしにもつながるばかりでは無く業界としての社会的還元の立場からも当然の事であろうとの結論を得ました。

最終的な検討結果は『検討結果報告』としてとりまとめ平成13年5月24日に開催された役員会に報告・提出いたしました。なお、当委員会は『検討結果報告』のとりまとめ後、当初の予定通り解散いたしました。

平成13年度全地連 技術者等表彰制度による受賞者(ご紹介)

事務局

平成13年5月28日東京都千代田区如水会館にて(社)全国地質調査業協会連合会・通常総会が開催され、全国の地区協会より推薦された表彰規定第13号該当者(13名)、第14号該当者(4名)の方々の表彰式がありました。

東北協会の受賞者3名をご紹介します。



佐藤 吉伸 氏 (明治コンサルタント(株)) 表彰者規定第14号該当者
昭和58年9月明治コンサルタント(株)に入社。

平成元年～平成13年今月まで当協会厚生委員として活躍。

厚生委員会・幹事として委員会が主催する各行事の企画・立案・実行などを担当。

現在は同会社・営業部長。



原田 福夫 氏（秋田ボーリング(株)） 表彰規定第13号該当
昭和47年2月秋田ボーリング(株)に入社。以来一貫してフォアマンとしてご活躍、現在は同会社・取締役技術・営業課長。



戸沢 光憲 氏（梶谷エンジニア(株)） 表彰規定第13号該当者
昭和43年11月梶谷エンジニアリング(株)入社。以来一貫してフォアマンとしてご活躍、現在は同会社・調査課長。

＝リニューアル「大地」34号＝ アンケート結果

広報委員会

東北地質調査業協会の広報誌としての「大地」は、1989年（平成元年）の創刊以来13年間発行を続けており、2001年（平成13年）7月発行の本誌では、第35号となりました。

2000年11月発行の第34号は、新世紀を一步先取りする形で製本のスタイルをリニューアルいたしました。この機会に、広報委員会では、「大地」の掲載内容について、読者の皆様の御意見・御感想・御要望をお伺いするため、第34号においてアンケート調査を実施いたし、67人の方々より回答を頂きました。アンケート調査にご協力いただきまして、まことにありがとうございました。

広報委員会では、皆様の御意見・御要望を参考にして、時代感覚にマッチした上で読みやすく、実務的にも役に立つ「大地」にしたいと思っています。

アンケート結果の要旨は、下記のようにになりました。

Q1, Q3 今回リニューアルした「大地」の印象と掲載内容全般の感想について

89%の方が従来のものと比べて「読みやすくなった」と回答し、掲載内容全般は85%の方がほぼ満足している。広報委員会では、リニューアルしたスタイルを続けるよう努力したいと思っています。

Q2 印刷の体裁、見栄えに関し、今後の改善案について

「見栄えがよい」が多くの意見であり、少数意見として「左右のマージンが大きい」「活字を大きくすると読みやすくなる」があるが、リニューアルしたスタイルをやはり続けたいと考えています。

Q4 掲載内容（シリーズ）についてどの程度読んでいますか

「ほぼ毎号読むが15～30%」「内容によって読むが45～75%」であり、読者の皆様が興味を持つ内容にしていけることが重要と考えます。

Q6 今後の掲載内容について

「トラブルにつながった例（教訓）」「技術用語の解説記事やQ&A」や「初心者向けの講座」など、身近なテーマをあげていただき、大いに参考としたいと思っています。

Q7, Q8 大地の閲覧及び保管方法について

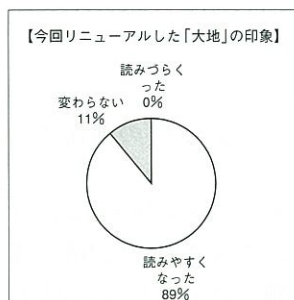
大地の回覧は76%、雑誌棚などで閲覧は24%であり、大地は多くの方に愛読いただいています。また、大地の保管状態は、ほぼ全てを保管しているが63%です。

Q9 その他「大地」への御意見、要望について

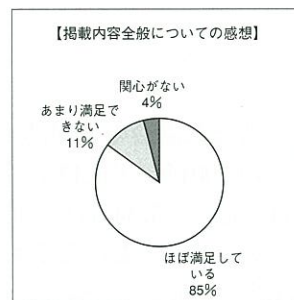
「現場担当者も読める広報誌であることをウリにする」「何のためにを考えさせる記事」「各県の活動状況紹介」などの御意見が寄せられ、テーマとして検討したいと考えております。

＝広報誌「大地」に対するアンケート結果＝

Q1 今回リニューアルした「大地」の印象は、
従来のものと比べていかがですか？



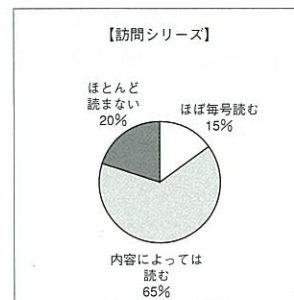
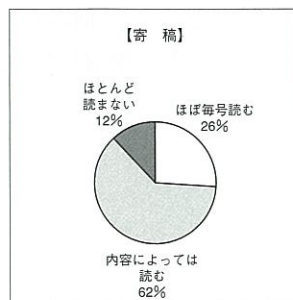
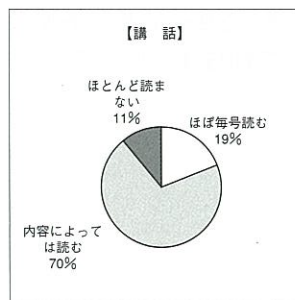
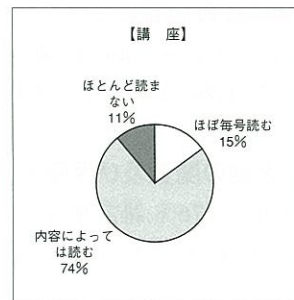
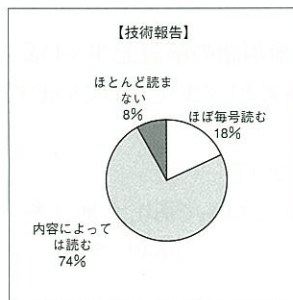
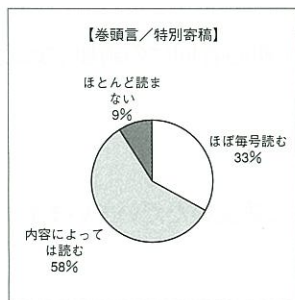
Q3 掲載内容全般についての感想は
如何ですか？



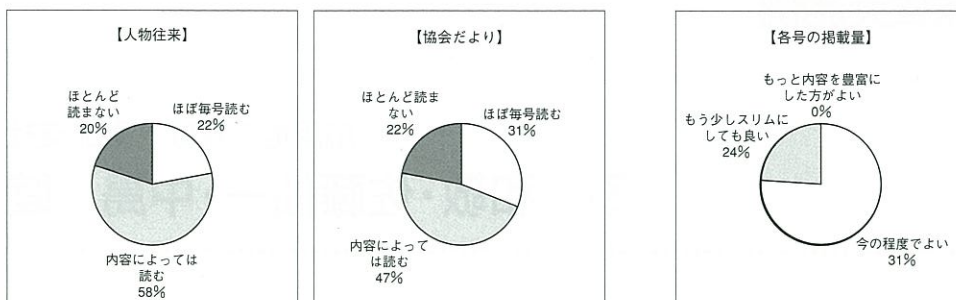
Q2 印刷の体裁、見栄えに関し今後どのような点を改善すればよいとお考えですか？

- ・今のままでよいと思う。
- ・見栄えが非常に良くなりました。
- ・左右のマージンがとても大きいように思われる。
- ・活字を少し大きくすると、読みやすくなると思う。
- ・今の編集内容でよいと思う。
- ・時世にかなっている。
- ・本号に限ってか字数が多いように思われる。わかり易い絵、図、写真の挿入が望まれる。
- ・表紙の新鮮さには驚いた。
- ・インデックスなど見やすくて良い。すっきりしている。
- ・全体的に良くなったと思う。ビジュアル的なカットを併用するとインパクトがあると思う。

Q4 掲載内容(シリーズ)についてどの程度読んでいますか？



Q5 各号の掲載量については如何ですか

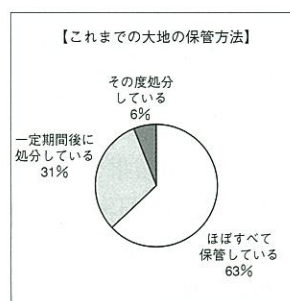
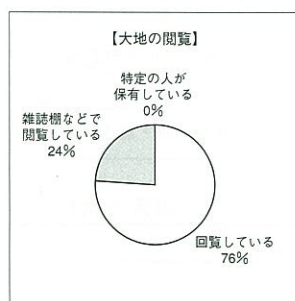


Q6 今後どのような内容のものを掲載すればよいと思いますか?

- ・トラブルにつながった例(教訓)など。
- ・地質関係の新しい知識や概念をもっと紹介した方がよい。
- ・業界の今後の展開などが分かるような記事を読みたい。(歴史などが分かればよいと思う)
- ・初心者向けの講座があると役に立つ。
- ・建設CALS,電子納品などの情報の掲載。
- ・「地質」について,初心者でもわかるように連載で解説してほしい。
- ・技術用語の解説記事やQ&Aなど。
- ・特別寄稿をいつも注意してきている。今後も業界関係者にこだわらないで,科学や技術系の第一人者をお願いして興味深い話を載せてほしい。
- ・過去の技術報告や講座を体系づけて整理し,タイトルだけでもDB化して検索できるものがほしい。

Q7 あなたの部署では新着の「大地」は?

Q8 あなたの部署ではこれまでの「大地」は?



Q9 その他「大地」に関し日頃思っていること,御意見,御要望など

- ・知識を広げるための記事とともに,「何のために」を考えさせる記事もいるのでは?
- ・今のレベルを維持してほしい。
- ・組織上難しいのかもしれないが,各県協会の活動状況を示していただければ幸いです。
- ・現場担当者も読める広報誌であることをウリにしていけるべきと考えます。
- ・寄稿,人物往来など技術者の体験記を楽しく読まさせていただいているので,これからも掲載し続けてほしい。

河川堤防の地盤特性を考慮した地震計設置のための物理探査実施例

応用地質(株) 東北支社

原 和敬・佐藤仙一・中島 睦

§1 はじめに

河川堤防の耐震性を詳細に検討する目的で、堤防直下の旧地形及びその地質分布が地震動に与える影響を評価するために、地形分類毎に地震計を配置し、観測を行なう計画がある。

本報告は、その計画に基づき、堤防沿いの微地形構造を把握することを目的として実施した調査のうち、物理探査他による浅部地盤構造の調査事例について示す。

§2 調査地概要及び調査内容

調査地は、宮城県北域を北方から東方へ流下し、太平洋へ注ぐ旧北上川下流域に位置する。調査地周辺の地質は、先第三系岩類を基盤とし、上位に第三系堆積岩、第四系未固結堆積物からなる。既往資料から推定される各層の層厚は、第四紀層が50～60m程度、第三紀層は20m程度である。調査は、図-1に示した流れで実施した。予備調査として行った文献資料収集及び空中写真判読結果による、地形分類結果を図-2に示す。

その際、旧北上川と旧河道との合流点付近の位置は、宅地等の地形改変により不明瞭であったため、物理探査を主体とする調査を行った。

§3 調査方法

探査方法としては比抵抗二次元探査を採用した。比抵抗二次元探査は、近年土木分野で多く用いられている物理探査手法のひとつである。対象となる微地形構造は、既往資料から地表より深さ15m程度までに分布することが推定された。また、地表付近の地質も、N値10以下で均質な粘性土とN値30～40程度の中粒～粗粒な砂質土が分布していることが推定された。経験的には、これらの比抵抗値は前者が数 $\Omega \cdot m$ ～20 $\Omega \cdot m$ 程度、後者が50～100 $\Omega \cdot m$ 程度であることが知られており、比

抵抗探査でこれらを分離できると判断して探査を実施した。比抵抗探査の緒言は表-1に示したとおりであり、地形判読により後背湿地及び自然堤防にほぼ判定できる範囲を含む(図-2参照)、測線長400m・探査深度を20mとし、堤防堤内側に探査測線を配置した。

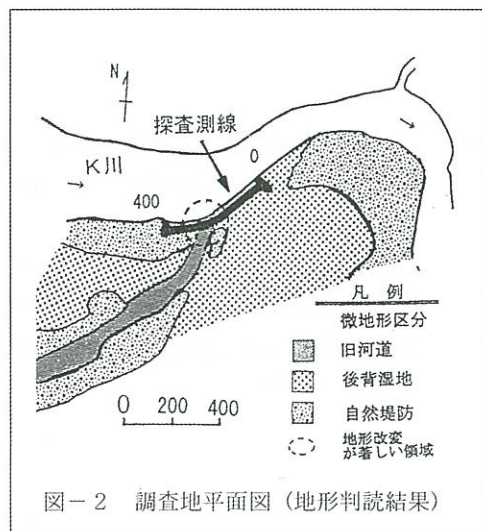
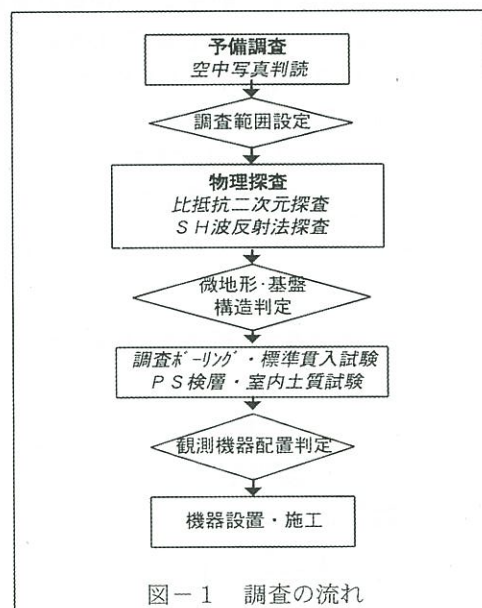


表-1 比抵抗二次元探査 探査緒言

項目	数量
電極配置	2極法電極配置
測線長	400m
探査深度	20m
電極移動間隔	1 m
電位電極節点数	20節点
測定方法	自動電極交換 自動流入電流制御
解析手法	有限要素法を用いた逆解析 (観測値・理論値の 残差比較修正)

§4 調査結果

調査結果を図-3に示した。以下に、調査地の二次元比抵抗分布の特徴を示す。

- ①距離程0～220m付近では比抵抗値は20～40 $\Omega\cdot m$ 以下の範囲にあり、深さ15m程度まで概ね一様な分布を示している。その下位は20 $\Omega\cdot m$ 以下である。

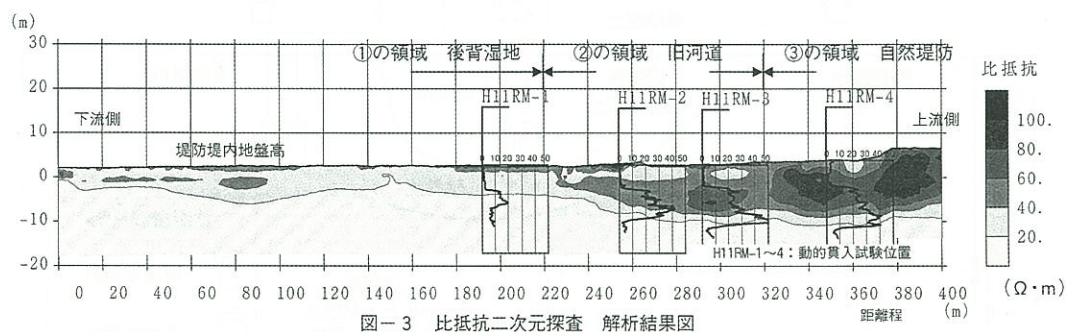


図-3 比抵抗二次元探査 解析結果図

- ②距離程220～320m付近は、地表より深さ5m程度まで20～40 $\Omega\cdot m$ の比抵抗部が盆地状に分布し、深さ15mまで60～80 $\Omega\cdot m$ 程度の比抵抗部が塊状に分布している。その下位は20 $\Omega\cdot m$ 以下である。

- ③距離程320～400mでは、60～100 $\Omega\cdot m$ 程度の比抵抗部が深さ15m程度までほぼ一様に分布している。その下位は20 $\Omega\cdot m$ 以下である。この結果を補足し、比抵抗値と地盤特性の関係を求める目的で動的貫入試験(ラムサウンド)を実施した。

動的貫入試験は、図-3に示した①の領域(地形判読結果で明らかに後背湿地とみなせる領域)で1箇所、③の領域(明らかに自然堤防であるとみなせる領域)で1箇所、それぞれに挟まれる②の領域(旧河道が分布していると推定される領域)で、比抵抗の特徴から2箇所を選択して実施

した。試験結果を図-3上に投影し、この結果による比抵抗値と換算N値の関係を以下に示す。

- (i) 20～40 $\Omega\cdot m$ の比抵抗部は、換算N値10以下
- (ii) 40～60 $\Omega\cdot m$ の比抵抗部は、換算N値10～30
- (iii) 60～100 $\Omega\cdot m$ の比抵抗部は、換算N値20～50

以上のような調査結果及び地形判読結果等より、調査地の地形区分及び地質構造を以下の様に判定した。比抵抗分布で区分された①の領域は、概ね粘性土より構成される地盤であり、地形判読結果より後背湿地であると推定した。②の領域は、地表より深さ4m程度まで粘性土が分布し、深さ10mまでやや緩い砂質土、深さ15mまで締まった砂質土が分布し、旧河道であると推定した。③の領域は、深さ15mまで概ね締まった砂質土より構成される地盤であり、自然堤防であると推定した。特に旧河道については、比抵抗値が盆地状の分

布を示すことや、締まった砂質土層の上位に緩い砂質土層が推定され、この緩い砂層が旧河道の堆積物の可能性があるという判断から区分を行なった。これらの地質分布については、距離程300m及び350m地点において調査ボーリング、標準貫入試験を実施し、推定した地盤を確認している。

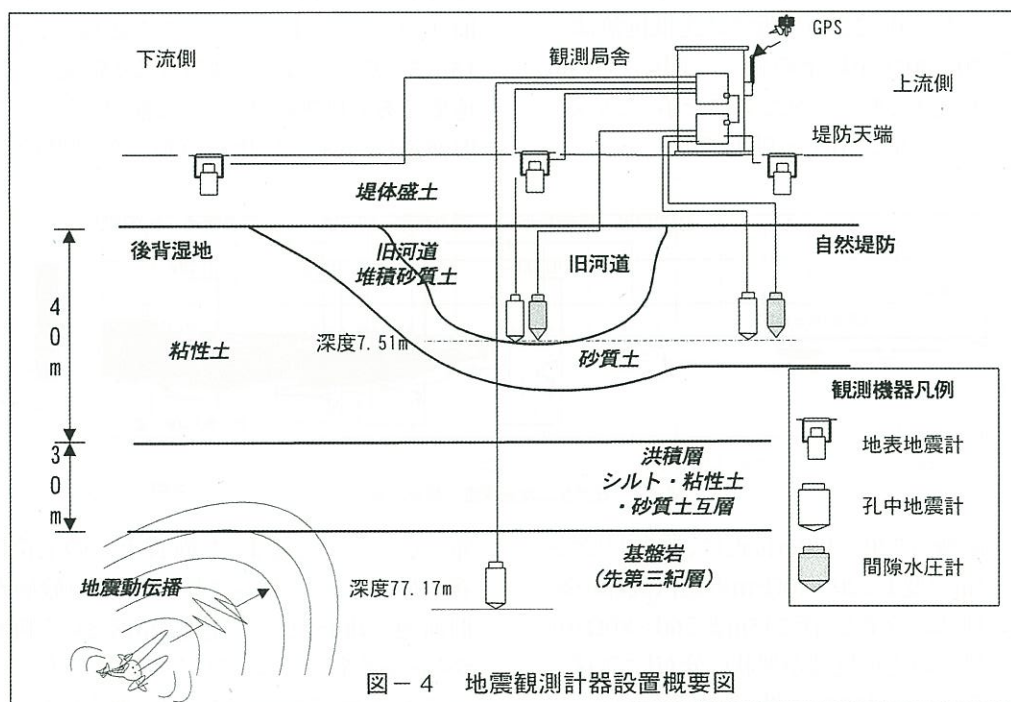
これらの調査結果をもとに図-4に示した、後背湿地(距離程122m)、旧河道(同298m)、自然堤防(同352m)に地震計を設置し、観測を行っている。

§6 おわりに

本調査では、全長400m程度の範囲について、物理探査手法を的確に用い、他の手法を組み合わせることによって、地震計配置に必要な地盤構造及び特性を精度良く把握することができた。

謝辞

本報告にあたっては、建設省東北地方建設局北上川下流工事事務所の調査資料の使用を許可いただいたことに感謝の意を表します。



弾性波探査および高密度電気探査 による破碎帯の検出

(株)日さく 谷本淳二
// 安達勝彦

1.はじめに

現在、会津盆地から米沢盆地に通ずる大峠道路の改良工事が進められており、今回は、その一環として建設が予定されている明ヶ沢第二トンネルの地質調査を実施した。

山岳トンネルの調査では、岩種・割れ目めの状態・弾性波速度値等を因子とする分類基準に基づき、トンネル区間全体を、何階級かの地山等級に区分する。そして、それらの地山等級区分は、トンネル掘削方式と掘削工法の選定、さらに支保工や覆工等の概略設計の基礎資料となる。したがって、調査段階において、周辺地山と著しく性状の異なるような破碎帯の存在を明らかにすることが不可欠となる。

ここでは、弾性波探査・高密度電気探査・調査ボーリングによる破碎帯の位置・性状の把握を目的とした調査事例を報告する。

2.調査地概要

調査地周辺の地形は、標高600~800mの山並が北東~南西方向に延びており、日中地区より北側では800m以上の山塊が県境の分水嶺まで続いている。これらの山系は、北東~南西方向の谷地形により開析されており、30°~40°の急な斜面を形成している。



図-1 調査位置図

調査地周辺の地質は、新第三期の五枚沢層とそれを貫く流紋岩や安山岩などの貫入岩類で特徴づけられる。

五枚沢層は、粗粒な淡緑色または緑色斑点

状の凝灰岩や角礫岩質凝灰岩を主とし、砂質凝灰岩や砂岩の薄層を挟む。角礫は流紋岩質のことが多い。一部にシート状に貫入した斜長石流紋岩が認められる。

調査地に分布する貫入岩は、日中流紋岩と呼ばれ、五枚沢層を貫いている。岩質は極少量の斜長石の斑晶を含んでいるだけで、ほとんど無斑晶に近い。石基は、石英、斜長石、有色鉱物の微晶が変質した緑泥岩、磁鉄鉱、緑廉石などを含んでいる。

3.弾性波探査

弾性波探査は、トンネル計画区間における地山の速度構造を求め、弾性波速度の相違により表土や崖錐等の未固定結層および風化層の厚さや分布状態、さらには異種岩盤の境界、破碎帯の位置や規模を推定することを目的として実施した。

ここでは、トンネル計画路線に沿った主測線（受振点間隔5m・測線長340m）について結果を述べる。



図-2 調査測線配置図

< 探査結果 >

速度構造は、0.25~0.30km/s、0.5~0.6km/s、1.2~1.4km/s、2.2~2.4km/s、3.3~3.5~3.8~4.5km/sの5層に区分された。

① No.306+0~No.306+5、③ No.317+15~No.318+0では幅5m、② No.313+15~No.314+5では幅10mの低速度帯が検出された。これらは、周辺における3.3~4.5km/sに対し、1.5~1.7km/sと低い値を示した。

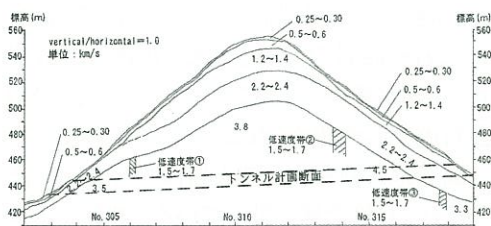


図-3 速度層区分図

＜既存ボーリング資料との比較＞

両坑口部付近で実施した既存の水平ボーリング資料と比較すると、0.25～0.30km/s・0.50～0.60km/sは表土および崖錐堆積物、1.2～1.4km/s・2.2～2.4km/sは岩盤の風化部、3.3km/s・3.5km/s・3.8km/s・4.5km/sは新鮮部に相当すると考えられる。

低速度層は山頂ほど厚い傾向を示すため、地形と風化ゾーンの関係からみて、山体の速度構造としては一般的な結果が得られたといえる。

低速度帯①および③は、角礫凝灰岩と流紋岩の地質境界部に分布する風化・破碎帯に起因したものであり、これらは角礫～粘土で構成される極めて脆弱な地山と判断される。

一方、低速度帯②は、流紋岩からなる貫入岩体における破碎帯に起因するものと推定されるが、この段階で破碎帯の正確な分布領域および性状を推定することは困難である。

4.高密度電気探査

弾性波探査により破碎帯に起因すると考えられる低速度帯②が検出されたため、破碎帯の存在を明らかにするとともに、トンネル計画路線における位置を推定する目的で、高密度電気探査を実施した。探査はウェンナー法を採用し、測線(電極間隔5m・測線長295m)を弾性波探査同様、トンネル計画路線沿いに設定した。

＜探査結果＞

インバージョン解析から得られた比抵抗断面図を図-4に示す。トンネル起点側におよび

トンネル終点側表層部では200Ω・m以下の低比抵抗域が分布する。山体の中央部では200～700Ω・mの高比抵抗域が広く分布するが、No.313～No.314付近では、200Ω・m以下の低比抵抗帯が分布し、若干北側(終点側)に傾斜している。

＜破碎帯について＞

電気探査において、一様な岩種内における比抵抗値の相違は、地下水の含有状態および岩盤の風化・破碎状況の差異を反映する。

既存調査ボーリングによると、山体の中央部における高比抵抗領域では流紋岩が分布すると考えられる。したがって、低速度帯②付近に位置する低比抵抗帯は、周辺と比べて風化・破碎の程度が著しい岩盤に起因し、かつ帯水層を反映したものであるとも考えられる。

断面図上での低比抵抗帯は若干北側(終点側)に傾斜していることから、トンネル計画路線における破碎帯の位置はNo.314付近と推定される。

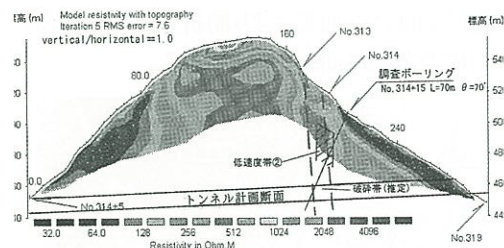


図-4 比抵抗断面図

5.調査ボーリング

トンネル計画路線における破碎帯の正確な位置および性状を推定するために、図-4で示す位置で調査ボーリングを実施した。

コア観察によると、地質は全区間を通して斜長石流紋岩であった。地山の性状としては、表層部における強風化部を除き、概ね硬質かつ緻密な岩盤でもある。しかし、深度28.3m～

30.3mおよび深度41.2m～58.2mでは、周辺
区間よりも風化、破碎が顕著にみとめられた。

地質	深度(m)	RQD	岩級区分	コア状態
崖盤	0.0～5.0	—	—	・概ね粘棒状を呈し、種に小礫を混入する。
流紋岩	5.0～11.5	0～40	D	・短棒～角礫状を呈し、ハンマーによる打撃で ほろほろに砕ける。 ・全体的に褐色を帯びる。
	11.5～28.3	30～60	OM	・概ね棒状で採取され、ハンマーによる打撃で 大きく割れる。
	28.3～30.3	0～10	CL	・所々、細かな割れ目が発達し、脆弱質である。
	30.3～41.4	30～60	OM	・概ね片状～角礫状、一部は砂状を呈する。
	41.4～58.2	0～40	CL	・概ね棒状で採取され、ハンマーによる打撃で 大きく割れる。
	58.2～70.0	50～80	CH	・所々亀裂が多く、脆弱質である。 ・新鮮な棒状コアもみられるが、片状～砂状コ アが優勢である。 ・全体的にコア表面は粗く、斜長石は白濁する。 ・粘土および風化物質の存在が著しい。

深度41.2m～58.2mにおけるこれらの風化・
破碎区間は、第4項で推定した破碎帯に相当
するものと考えられる。したがって、低比抵抗帯と
の位置関係から、トンネル計画路線における
破碎帯の位置はNo.313+16～No.314+4と推
定される。

なお、深度50m～58mを掘削する際に孔内
水位が著しく低下したことから、破碎帯が帯
水層を形成している可能性が示唆される。

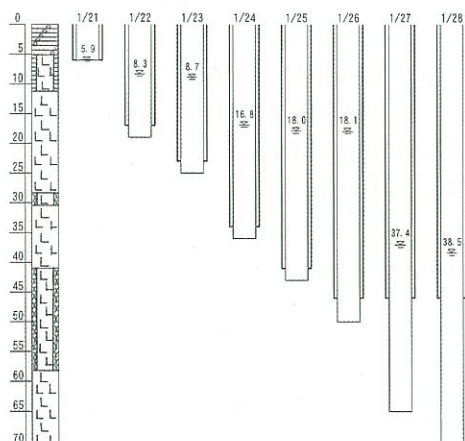


図-5 孔内水位変動図

6.まとめ

今回の調査では、弾性波探査で低速度帯
を検出し、高密度電気探査で破碎帯の存在
および分布領域を明確にした、さらに調査ボー
リングでトンネル計画路線における破碎帯の
位置および性状を把握した。

弾性波探査では解析の原理上、破碎帯や
岩脈などの傾斜角を速度分布断面に反映す
ることは困難である。しかし、今回のように、対
象となる低速度帯が一様な岩種内で検出さ
れた場合、電気探査で得られる比抵抗値の
相違は、地下水の含有状態および岩盤の風化・
破碎状況の差異を反映すると判断できるため、
低比抵抗帯から破碎帯の分布領域を推定す
ることができた。

参考文献

- 1) 企画開発部:福島県5万分の1地図「会津
地方」1963

集中豪雨による斜面崩壊

梶谷エンジニア(株) 佐藤 辰江

1.はじめに

平成10年8月下旬の集中豪雨(沿岸南部の旬間総雨量は約400~500mm)により、岩手県沿岸南部の主要地方道で、約250m区間で4箇所が崩壊し、災害復旧を目的とする調査・測量・設計業務を行った。

この業務では、安全管理を目的とする計器設置のほか、災害復旧工のための調査も行った。本論文は、崩壊ブロックのうち、規模の大きかった2箇所で行った斜面崩壊の機構解析について報告するものである。

2.地形地質

2.1.現道状況

被災地は岩手県沿岸南部の海岸部を通過する主要地方道である。道路面の標高はGH=5~15m、斜面頂部の標高はGH=30~55m(標高差は25~40m)である。斜面奥部には鉄道トンネルが道路とほぼ平行して貫いている(軌道標高はGH=15m前後)。

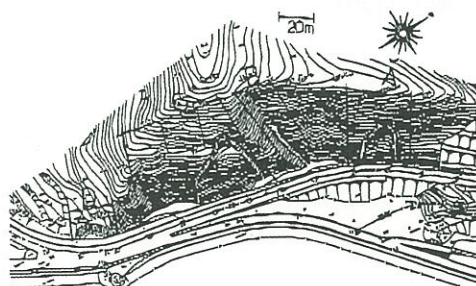


図-1 崩壊ブロック平面図

2.2.地形

地形は斜面頂部が平頂で、斜面頂部付近には明瞭な還急線が見られ、還急線より低標高側の斜面平均傾斜は30~40°である。還急線は今回の崩壊によって、その一部が高標高側に移りつつある。

2.3.地質

崩壊斜面の地質は、中生代白亜紀の輝緑凝灰岩からなる。崩壊斜面の近傍には、ほぼ同時期に貫入した花崗岩類が分布することから、斜面を構成する輝緑凝灰岩は、貫入に伴う初生的な変成・変質作用を受け、第四紀における風化作用で脆弱化したものと推定される。風化は、斜面頂部で25~30m、斜面で20~25m程度と厚い。

3.被災状況と崩壊機構

当該区間の変状範囲は終点側よりA~Dブロックに分けられ、各ブロックの変状状況および崩壊機構は表-1のようにまとめられる。その他の特記事項としては、

- ・被災日時は8/30夜(Aブロック)~31午後(Cブロック)でブロックにより時間差があった。
 - ・構造物(擁壁)は、ほとんど変状がなかった。
 - ・湧水は通常はない。
 - ・以前被災・復旧した区間が近接してある。
 - ・8/23~31間の総降水量は320mmだった(近傍の測候所による)
- ことが上げられる。

表-1 当該区間変状状況および崩壊機構

変状範囲名	規模	崩壊の特徴	特記事項	素因	誘因	変状拡大の有無等
A	崩壊幅:35m 崩壊高さ:30m	崩壊	崩壊前に多量の出水有 道路に土砂流出 上部に巣穴有 崩壊した崖面はほぼクサビ状	地表まで連続する降雨浸透水の水道が出来ていた泥流状になりやすい土質[泥流状崩壊]	集中豪雨による異常な出水	崩壊部の上・側方に亀裂を伴う不安定部が拡大 伸縮計1基設置(10/13)→設置後変動なし
B	崩壊幅:6m 崩壊高さ:5m	崩壊・泥流	0次谷の谷頭 常時は流水がない 上部に巣穴有			谷頭の浸食進行(崩壊)は将来も起こる
C	崩壊幅:55m 崩壊高さ:35m	崩壊	上部に一旦滑動・停止したブロック状土塊有 道路への倒木により、通行不能となる 鉄道トンネル(常時流水あり、ある程度排水孔となっている)に近接	強風化部の下位には良好岩(不透水層)が分布し、強風化部の間隙水圧が発生しやすい状況にあった[潜在弱線(節理)沿いの崩壊]	花崗岩貫入に伴う初生的な変質あり	上方斜面にも亀裂が発生し、不安定部が拡大 移動土塊が残留し、降雨と連動する変動が見られた 伸縮計2基設置(9/6) →設置後約1月は降雨に連動する累積変動あり
D	崩壊幅:20m 崩壊高さ:20m	崩落・落石	崩壊崖より上位には亀裂はない 急峻な日道切土法面 崩壊土量が少ない	斜面にある小規模不安定層が、ゆるみやすい状況にあった[落石崩壊]		崩壊崖は拡大する要素がある 豪雨時に一部拡大

表-2 斜面の地質構成

風化区分	N値	Nd値	Vp (km/s)	性状	岩級区分	層厚	色調
崩壊土		Nd<5	0.25~0.4	強風化層が崩れルーズ土質試験結果：シルト（低液性限界）		<6m	
(崩壊予備層)		Nd>50		(上方に亀裂を伴う)	DL'	<12m	褐色
↓ 不動層	強風化層	N<10 N<20	Nd<10 Nd>10	礫(岩塊)混り砂質土～礫(岩塊)混り粘性土土質試験結果：シルト（低液性限界）	DL		灰～褐灰
	風化層(不動層)	N>50	0.6~0.9 1.5~1.7	砂質土～軟岩 軟岩	DM~DH DH~CL	<10m 7~18m	褐灰 灰～暗青灰
弱風化層(不動層)	—		3.4~3.6		CM	—	—

ここで、変状ブロックのうち、Bブロックは、小規模な表層崩壊であったこと、Dブロックは斜面上部に残存する不安定土塊の小規模崩落であったことから、比較的変状規模が大きいAブロックおよびCブロックについてより詳細な検討を行った。

4. 調査結果と安定度検討

4.1. 調査項目の検討と調査結果

A、Cブロックともに、崩壊崖より上位で亀裂が見られ、不安定土塊が残存していると判断できた。この対策のため、機械ボーリング（標準貫入試験併用）、弾性波探査のほか、土質試験、伸縮計による動態観測を行った。その結果、崩壊対象と考えていた強風化層の層厚が当初の予想より厚い層厚であったため、強風化層を更に分類することが必要となった。このため簡易貫入試験を追加実施し、強風化層を細分化することにより崩壊予備層を確定させた。

調査結果は、表-2のようにまとめられる。

4.2. 各ブロックの安定度検討

崩壊ブロックの下位にある構造物には変状が見られなかったことなどから、今回の変状は、比較的層厚の薄い（層厚約6m以下）強風化部分が崩壊したものであると判断した。対象ブロックは、急傾斜地の崩壊であるが、崩壊の安定度の検討について、便宜上スベリ崩壊として検討した。検討条件は以下の通りである。解析断面を図-2、図-3に示す。

(1) 崩壊の前の強風化部のC, Φ

地すべりの安定解析に準じて、現況すべり形態を元にした逆算法により求めた。基本的にとり得るせん断抵抗角 Φ を性状から推定し、粘着力Cを逆算して設定した。逆算時の安全率 F_s は、現状地形では水位上昇時（降雨がない場合）では $F_s \geq 1$ 、水位上昇時には $F_s < 1$ となると判断できる（伸縮計の変動より）ことから、崩壊時（水位上昇時）の安全率は、 $F_s = 0.98$ を目安にした。

(2) 崩壊土のC, Φ

現況地形に残存する崩壊土は、崩壊後は強度が低下することをふまえ、 Φ を固定し、Cが

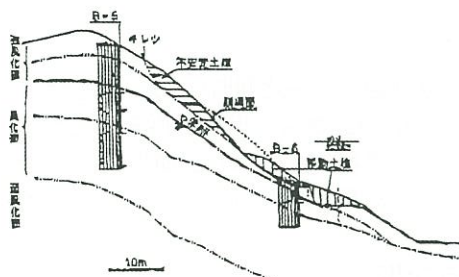


図-2 Aブロック代表断面図

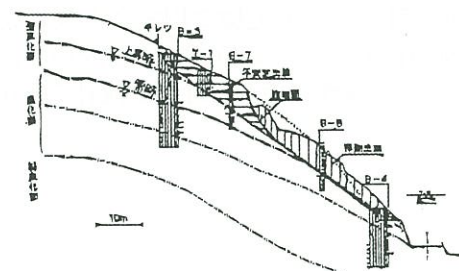


図-3 Cブロック代表断面図

崩壊前の50%まで低減したものと設定した（逆算による）。

(3) 地下水位

調査ボーリングに基づく水位を常時水位とし、強風化層の下部層の上面と、移動土塊の下面とを結んだ面を上昇時（崩壊発生時）の水位と推定した。

(4) 検討結果

現状（崩壊後）地形では、水位常時と比較して水位上昇時には安全率が4~7%低下する。計画安全率 $F_{sp} = 1.15$ とした時、Aブロックの崩壊予備層の必要な抑止力は約5tf/m、Cブロックの崩壊予備層の必要な抑止力は約10tf/mとなる。

5. 対策工

被災地は、主要地方道であり、長期の交通止めは回避する必要があるため、緊急対策として仮設道路と落石防護柵、警報器・回転灯（伸縮計と運動）を設置し、定期的なパトロールのもとに交通を確保した。

本復旧工は、施工費用や施工日数などを比較検討した結果、構造物よりも土工を主体とし

た工法が適していると判断し、切土工(排土工)案を採用した。さらに、崩壊の再発防止と周辺環境との調和を図るため、法面保護工を比較検討した結果、鋼製法枠(メッシュリング)案を提案した。

6.おわりに

調査項目は、機械ボーリングの他、弾性波探査を実施したものの、崩壊予備層と不動層の分類が難しく、結局、追加で実施した簡易貫入試験の結果とボーリングのコア性状を中心に分類した。弾性波探査は対策工検討では有

効であるが、今回のような比較的浅い崩壊の場合は、簡易貫入試験の方が崩壊層を確定する場合にはより適していると感じた。

災害業務では、被災状況からどれだけのことを素早く判断できるかで、その後の作業がスムーズにできるか否かが決まる。この業務で、私は災害現場の現場代理人を初体験した。当時、現場の状況が日々変化するのに対し、自分のみでは十分な対応ができず、非常にもどかしい思いをした現場であった。

幸いにもこの災害現場では二次災害は発生せず、現在、対策工が施工中である。

地すべり安定解析における すべり面強度の決定について

(株)新東京ジオ・システム

瀬野孝浩

○佐藤拓二

1.はじめに

活動中の地すべりにおいてのすべり面強度の決定は安定解析に大きな影響を及ぼすものと考えられる。また、地すべり対策においても重要な位置にあると考えられる。今回ご紹介するのは、活動中の地すべりにおけるすべり面強度の決定に土質試験(繰返し一面せん断試験)を利用した一事例を紹介する。

2.地すべり活動状況

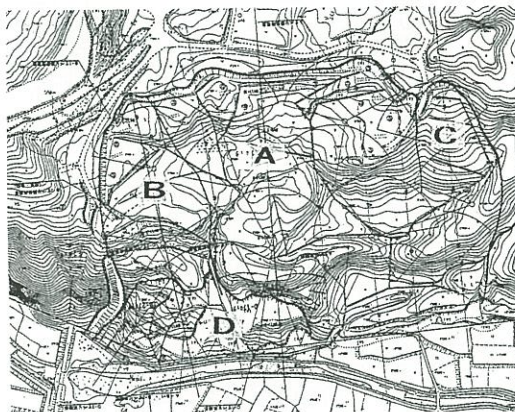
事例となった地すべり地は山形県の南西部に位置している。地すべり地はABCDの4ブロックに区分される。現時点において調査が進んでいるブロックはBブロックである。

地すべり地の地質状況は上位より崩積土(礫混り粘土・粘土質砂礫)、風化岩(シルト岩・砂岩・礫岩)、基岩(シルト岩・砂岩・礫岩)となっており、ブロック中央部には向斜軸が推定されており船底型の推積状況を示している。

Bブロックでの概要は次のとおりである。

- ・Bブロック頭部付近は、地すべり発生当初より滑落崖方向に傾斜しつつある。
- ・風化シルト岩内には鏡肌が存在している。
- ・歪計観測の結果、鏡肌付近において準確定程度の歪が検出され、一時的に顕著な累積が認められる。
- ・ブロック内には被圧地下水が無数に存在している。

以上の結果から、緩慢ながらも活動中であることが明確であり、すべり面は歪検出深度及びブロック内の地質構造に支配された風化シルト岩に沿った船底型のすべり面と推定した。



3.すべり面強度の決定

通常、すべり面強度(C, ϕ)は地すべりを構成する地質、すべり面形状、地表勾配ならびに一般すべり面強度(表-1)などを参考として、現在有していると推定される安定度を考慮して決定している。

表-1 地質(土質)特性に伴う C, ϕ 決定基準

地すべり土塊の 主要構成地質	一般土塊強度		主対象となる 地すべりタイプ
	粘着力(C)	内部摩擦角(ϕ)	
粘性土	$1.0 \sim 4.0 \text{ t/m}^2$	$5 \sim 10^\circ$	弧状すべり
砂質土	$0.5 \sim 2.0 \text{ t/m}^2$	$10 \sim 25^\circ$	直線すべり
D t 及び W t	$C \leq 3.0 \text{ t/m}^2$	$\phi \leq 10^\circ$	一般地すべり
W t ~ W t	$C \leq 4.0 \text{ t/m}^2$	$\phi \leq 10^\circ$	岩盤すべり
表層土及び泥炭	$C \leq 1.0 \text{ t/m}^2$	$\phi \leq 10^\circ$	—

ここで、Bブロックは活動状況を考慮し、 $F_{so}=0.98$ とし、すべり面強度を以下の様に推定した。

・粘着力(C)

粘着力は活動中の地すべりを除けばすべり面粘土の土質以外に一義的に決定する手段がなく、一般的には下式を参考として求められる場合が多い。

$$*C=1/10 \times h(\text{kN/m}^2)$$

h:地すべり最大層厚

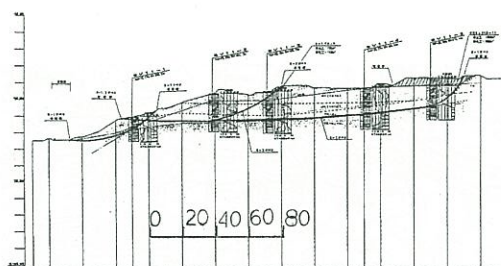


図-2 安定解析断面図

Bブロックの場合、観測結果から活動中であることが明確であったことから粘着力は非常に小さいものと考えられるが最も安全側に配慮して粘着力を 0.00kN/m^2 と設定した。

・内部摩擦角(Φ)

内部摩擦角については、粘着力を 0.00kN/m^2 と設定し、逆算により $\Phi=8.71^\circ$ と設定した。

4. すべり面強度の妥当性

活動中の地すべりにおいて一般的に行われているすべり面強度(特に内部摩擦角)の妥当を判断する目的ですべり面が形成されていた風化シルト岩において土質試験を行った。

4.1 土質試験法

Bブロックは緩慢ながらも活動中であることが明確であることから表-2を参考に繰返し一面せん断試験を選択した。表-2によれば、地すべり地形を示すすべり面等の分離があり、過去の地すべりの経歴を持つブロックについて、設計強度定数の取り方を3つのケースに分類している。

- 活動中の休止した古い地すべり
→ 完全軟化強度(ピーク強度)
- 移動量が小さく断続的活動の地すべり
→ 中間強度(分離面形成時強度)
- 移動量が大きく活動中の地すべり
→ 残留強度

また、日本大学理工学部釜井俊孝専任講師も上記のb)に相当する「分離面形成時強度(中

間強度)」を提唱しており、その強度がすべり面の全域で変動が認められる地すべりの安定度を良く表現できているとしている。

4.2 試験結果

今回すべり面が確認された風化シルト岩にはついては、完全軟化試料(スラリー試料)を用いた定体積繰返し一面せん断試験を4試料実施し、土塊強度についての検討を行った。その結果を以下に示す。

・完全軟化強度(ピーク度:a)

$$C=0.0\text{kN/m}^2 \quad \Phi=15.39\sim16.56^\circ$$

・中間強度(分離面形成時強度:b)

$$C=0.0\text{kN/m}^2 \quad \Phi=9.50\sim11.90^\circ$$

・残留強度

$$C=0.0\text{kN/m}^2 \quad \Phi=6.28\sim9.38^\circ$$

以上が4試料から得られた試験結果である。

この試験結果と前述の逆算したすべり面強度(内部摩擦角)を比較すると、すべり面強度は試験結果の中間強度(分離面形成時強度)と残留強度の中間的な値を示している。また、Bブロックの活動状況から土塊強度は残留強度よりも多少大きな値と判断される。よって、先に設定したすべり面強度がほぼ妥当であると判断し、安定解析にもこのすべり面強度を使用した。

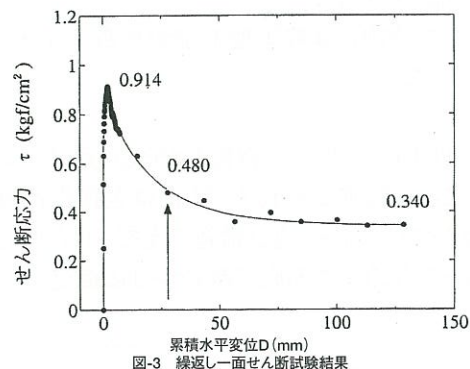


図-3 繰返し一面せん断試験結果

5. まとめ及び今後の課題

今回、活動中の地すべりに対してのすべり面強度の設定に対して一般的な逆算法に疑

間を感じ、土質試験を実施しすべり面強度の妥当性を検討した。その結果、1つの方法に頼って値を設定するよりも幾つかの方法を使用し、値にアプローチする事によって活動中の地すべり状況に近いすべり面強度を設定することができたものと考え。

今後、当地すべり地において活動状況の異なる他ブロックについても同様な手法ですべり面強度を設定し、データの信頼性を検討したいと考えている。

<参考文献>

- 1) 地すべり解析と防止対策: 藤原明敏、理工図書
- 2) 道路土工—のり面工・斜面安定工指針 日本道路協会
- 3) 地すべりによる破壊面が全域にわたって形成された時点の強度: 斜面地質学—その研究と今後の展望—、日本応用地質学会 1999

表-2. 道路斜面安定度評価のための設計定数と土質試験

地 形		地すべり地形を示さない		地すべり地形を示す	
ボーリング テストビット の観察		すべり面等の分離面が 全くみられない		すべり面等の分離面がある	
周辺部も含めた地すべりの履歴		無		有	
地すべりの活動量		変状するおそれがない	活動の徴候がない	活動の休止した古い地すべり	移動量が小さく断続的に活動中の地すべり
設計 強度 定数	ピーク強度	中間強度 $R = \frac{r_p - r_s}{r_p - r_r}$ $\bar{c} = R\bar{c}_s + (1-R)\bar{c}_p$ $\tan \bar{\phi}' = R \tan \phi'_s + (1-R) \tan \phi'_p$		完全軟化強度 $\bar{c}_s, \bar{\phi}'_s$ (通常は $\bar{c}_s = 0$)	残留強度** $\bar{c}_r, \bar{\phi}'_r$ (通常は $\bar{c}_r = 0$)
	$\bar{c}_p, \bar{\phi}'_p$ $\bar{c}_{dp}, \bar{\phi}'_{dp}$			中間強度 $R_s = \frac{r_s - r_r}{r_s - r_r}$ $\bar{c}' = R_s \bar{c}_r + (1-R_s) \bar{c}_s$ $\tan \bar{\phi}' = R_s \tan \phi'_r + (1-R_s) \tan \phi'_s$	
試 料	乱さない試料		すべり面を含む乱さない試料		
			スラリー試料		
				プレカット試料	
土 質 試 験 法	自然 斜面	原位置の強度を明らかにすることが原則 UU 三軸, CU 三軸, CD 三軸		繰返し一面せん断* (定体積又は定圧)	繰返し一面せん断* (定体積または定圧), リング回転せん断**
	切土 斜面	垂直応力減少のために吸水膨張を起こすので、除荷に伴う吸水圧密をさせたせん断試験を行うことが原則 CU 三軸圧縮試験		CU 三軸, 繰返し一面せん断* (定体積又は定圧)	
	盛土 の 下面	垂直応力増加のために圧密圧縮を起こすので、圧密に伴うせん断強度増加率を試験 CU 三軸圧縮試験		CU 三軸, 繰返し一面せん断* (定体積又は定圧)	繰返し一面せん断* (定体積または定圧), リング回転せん断**

R, R_s : 残留係数

$\bar{r}$: すべり面の平均せん断強度

$\bar{r}_s$: 残留強度

$\bar{r}_s$: 完全軟化強度

$\bar{r}_p$: ピーク強度

(参考文献32)を一部修正)

* : 繰返し一面せん断には定体積と定圧の両試験法があり、前者は試験器が複雑でコントロールが必要であるが、試験は後者に比較して短時間で終了する。また、地すべり地形を示すため、すべり面変位は大きいと推定されるので、繰返し一面せん断試験が必要である。

** : 残留強度を求めるには、せん断変位が10cm以上となるような試験が必要である。

粘板岩の変形特性について

中央開発(株) 市川 健

1.はじめに

本業務は道路橋梁の基礎調査であり、基礎形式が「深礎杭」の箇所では孔内水平載荷試験を計画していた。調査開始前の現地踏査結果から、当地には節理の発達した粘板岩が広く分布していることが分かった。筆者は、林・日比野により異方性岩盤(頁岩・片岩)で載荷方向の相違により変形特性が大きく異なることが報告されていることを踏まえ、当地のような岩盤でも変形特性の相違を捉えることができるだろうと想定した。本調査に使用した孔内水平載荷試験器は「エラストメーター2」で、その構造特性を事前に把握した上で使用することにした。エラストメーター2は、孔内の変位を2本のキャリパーアームで捉える構造となっているため、載荷方向を任意に設定することができた。本報告では載荷方向の相違による変形特性の相違を実証した事例を紹介する。

2.地形・地質概要

試験地は、図-1に示したように岩手県南東部の三陸海岸地域に位置する。当地は北上山地の東縁にあたり、東側には太平洋を望むリアス式の海岸線が形成されている。試験地およびその周辺山地の大まかな稜線方向は、N-S系及びNE-SW系が卓越しており、地層の分布方向と調和的な方向性を示している。地質は、古生代二畳系・中生代三畳系・中生代白亜系及び第四系により構成されている。試験対象層はこのうちの古生代二畳紀の登米層である。登米層は主として黒色粘板岩よりなり、厚さは850mにおよぶ。登米層は分布地域により上層部と下層部に区分され、当地は上部層に相当する。登米層上部層は厚さ500~700mで砂岩および石灰岩を薄層状に挟む(試験地では凝灰岩も挟在)。地層は、概ね南北方向の走向を呈しており同一方向にスレー



図-1 調査位置図

トへき開が発達し、風化部では、板状に節理が卓越している。

3.試験概要

(1) 試験装置概要

本試験に使用したエラストメーター2は二本のキャリパーアームで捉えた変位を差動トランスにより測定する装置である。図-2には、エラストメーター2の変位測定部の構造を示した。これによれば、キャリパーアームは一方方向の変位を測定する構造となっており、プローブの向きにより変位の測定方向が異なる。

(2) 試験方法

調査地の地盤モデルを図-3に示した。当地の粘板岩は、地形・地質概要でも述べたように概ね南北性の走向を有している。この粘板岩の卓越節理は地層の走向と同方向であり、傾斜は60~80°と急傾斜を呈している。以上のような地質的背景から、変位の測定方向を変形係数が高い値となることが予想される南北方向(節理方向と平行)と、変形係数が小さな値となることが予想される東西方向(節理と直交方向)の2方向に載荷方向を設定した。

プローブを任意の方向に正確にセット(挿入)する方法としては、①プローブを分解し、キャリパーアームの方向をつかむ(カップリング部分にマジックで線を入れる)、②ロッドの上下端にチョークで印をつけ、キャリパーアームの方向をずらさない、③試験深度まで降下させパイプレンチにて方位の微調整を行う、④方位と深度を再確認し試験を開始する。なお、本試験は時間経過に伴う岩盤の緩みが発生しない様、削孔直後に実施したものである。

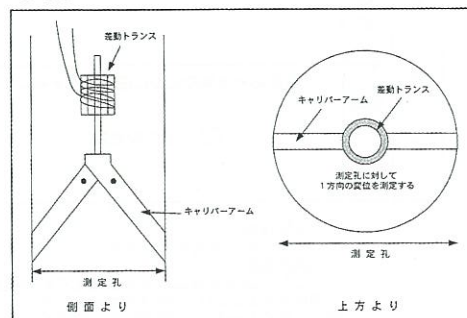


図-2 エラストメーター2の変位測定部内部構造

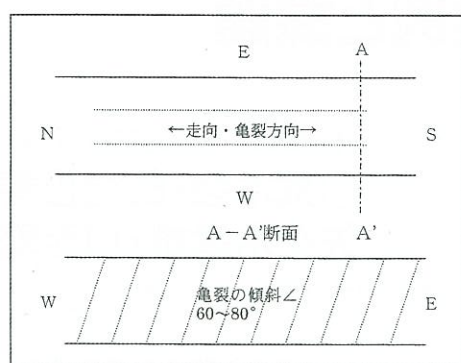


図-3 調査地の地盤モデル

4. 試験結果

図-4には変位の測定方向別に区分した岩級区分と変形係数の関係を、表-1には変位の測定方向別に整理した変形係数の平均値を示した。図-4によると、当岩盤においてEW方向では $1.00 \times 10^2 \sim 1.00 \times 10^3$ (N/mm²)の範囲に、NS方向では 1.00×10^3 (N/mm²)付近にそれぞれ分布している。すなわち、両者では一部の値を除けば、変形係数において1オーダー程度の相違が認められた。このことから、当初の想定通り節理方向に対して平行な方向と直交する方向では、変形係数が大きく相違することが確認された。これを表-1により詳細に比較すれば、粘板岩のCL級においては、EW方向の平均値が 2.70×10^2 (N/mm²)であるのに対し、NS方向の平均値が 9.50×10^2 (N/mm²)となっている。

すなわち、載荷方向を事前に検討し、試験地の地盤状況に合わせて試験を実施することで、地盤特性(異方性)を反映した変形特性を得ることができた。

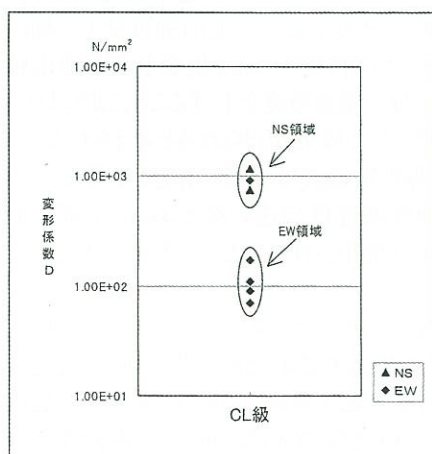


図-4 岩級区分と変形係数の関係図

表-1 載荷方向による変形係数の違い

岩級区分	載荷方向	変形係数 (N/mm ²)	
		範囲	平均値
CL	EW	$7.00 \times 10^1 \sim 9.10 \times 10^2$	2.70×10^2
	NS	$7.40 \times 10^2 \sim 1.16 \times 10^3$	9.50×10^2

表-2 載荷方向を考慮しない変形係数

岩級区分	載荷方向	変形係数 (N/mm ²)	
		範囲	平均値
CL	考慮せず	$7.00 \times 10^1 \sim 1.16 \times 10^3$	4.60×10^2

また、表-2には一般的な(載荷方向を考慮しない)整理方法による試験結果を示した。CL級粘板岩の変形係数は平均で 4.60×10^2 (N/mm²)を得ることができるが、上記した変形係数と比較するとNS方向では約1/2、EW方向では約2倍の相違が認められた。

5. まとめ

試験結果によると、卓越節理に平行な向きと直交する向きとでは約3倍の変形係数の違いが示されたが、この値はNS方向領域にプロットされている1データ 9.10×10^2 (N/mm²)を含んだ値であり、これを省けば約10倍の違いとなる。つまり、節理の卓越した粘板岩においては節理の異方性が、強度・変形特性値に与える影響の大きいことが確認できた。

今回の試験結果を踏まえ、今後、調査を実施する技術者はやみ雲に試験を行うのではなく、地盤状況や使用機械の特性を十分に把握した上で地盤特性を捉え、設計・施工に有意な値を提供する試験を実施してほしいものである。

6. おわりに

今回の試験では、載荷パターンを単純(単調)載荷として実施したが、粘板岩のような節理の発達した岩盤において、載荷方法(単純と繰り返し)の違いによる試験結果の相違を検証することも有効であると考ええる。ただし、繰り返し載荷は、単純載荷と比較して多大な労力を費やすことになるため、限られた期間と費用の中で、比較検討できるだけの測定数(試験数)を得ることが困難である。

今後の調査においては、限られた範囲の中で可能な限り種々の条件での変形特性を追いつめていきたいと考えている。また、今回の試験はCL級岩盤を対象に実施したものの、各試験の深度が3~13mとややバラツキがあり、必ずしも同一条件(地圧や緩み等)での試験とはいえないところがあった。しかし、節理の発達した地盤において、載荷方向と変形係数が密接な関係があることをつかむ事ができたといえる。

【参考文献】

- 1) 林 正夫、日比野 敏: 地下構造物の設計と施工、土木学会、pp.97~98 1976.

トンネル岩盤調査の実例と課題

住鉱コンサルタント(株)
○荒木強・田村正春
佐々木孝雄・川西繁

1.はじめに

近年、道路の立地が山地へとシフトするのに伴い、トンネル計画は長大化する傾向が強まっている。トンネル長大化は、必然的に不可知域の拡大につながることになる。同時にTBMの一般化により施工時のリスクを極力低下させることが至上命題ともなっている。

本発表では、トンネル調査事例から、従来の調査手法の問題点(特に物理探査)について述べ、今後の地質調査のあり方について考える。

2.事例

(1) 事例1:Aトンネル

a.概要

トンネル延長:1340m、最大土被り80m

地質:第三紀の凝灰角礫岩主体

調査内容:弾性波探査、ボーリング、室内試験、

JFT

調査結果:弾性波探査により確認された低速度帯付近で、ボーリングにより断層の分布を確認。湧水量はJFTにより推定し、幾つかの地下水ブロックの存在を予想。

b.施工との対比

湧水量についての施工資料は入手出来なかったが、施工時と調査時における地山分類の対比は図1のようになった。

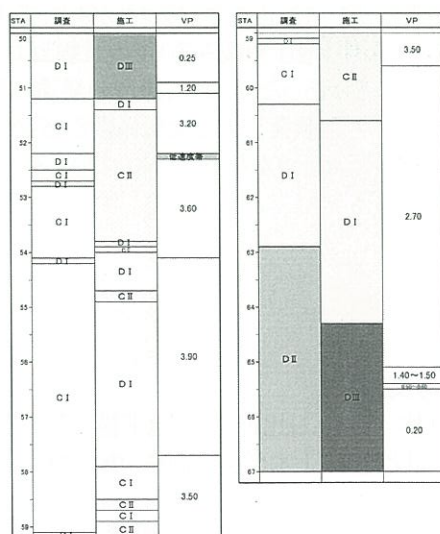


図-1 調査時と施工時の地山分類

STA52付近は調査段階では、弾性波探査の低速度帯をボーリングにより調査し、小規模な断層破碎帯と判断してD Iとしたが施工時には1ランク良質な岩盤(C II)が露出連続して分布した。また、始点側について調査時にはC Iと予想したが、施工時にはDが主体となった。終点側は調査時とあまり差はない。

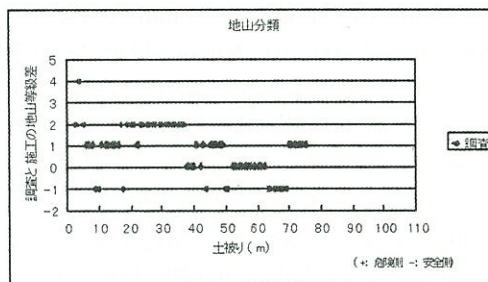


図-2 調査時と施工時の地山分類差

図2は地山分類のランク差を土被り厚に対してプロットしたものである。土被り厚に対する相関は認められないが、調査による予想は相対的に危険側になっている。

c.評価と問題点

トンネルの地山分類は通常①地質状況、②弾性波速度および③地山強度比(一軸圧縮強度)から推定される。地質状況と地山強度の予測は調査頻度を上げることにより、より実際に適合した成果が得られると考えられる。一方で、弾性波探査は、いくら精度を望んでも、上部に弾性波速度の速い層があると下部の低速度層は検出されないという限界がある(ブラインドレイヤー)。

Aトンネルのケースで、予測と実際が大きく異なるのは、STA54~58区間で、弾性波速度が3.9km/secであるにも関わらず実際の地山分類がD Iとなっている。通常、地山弾性波速度が速い場合には、良質な岩盤が分布すると判断し、後続調査は行わない。一方、終点寄りの若干遅い箇所についてはボーリング等の後続調査が詳細に実施され、地山の状況を確認しており、比較的予測と適合した結果となった。

以上のように、地表の弾性波探査では、問題点がブラインドレイヤーとなり、異常箇所を正しく

抽出するのは難しい。

d. 解決策

上記問題点を回避するためには、ボーリング孔を利用したトモグラフィーを利用するか岩片のP波速度を測定するなどして精度を上げることが考えられる。

また、地下深部の状況を上部の地質に関わらず把握する手法として、電気探査が有効な場合もある。

(2) 事例2: Bトンネル

a. 概要

トンネル延長: 約2500m

(調査区間: 終点側抗口部250m)

地質: 第三紀の泥岩、砂岩および礫岩

調査項目: ボーリング、速度検層、高密度二次元電気探査、弾性波探査

調査結果: 空中写真判読で推定された断層が、弾性波探査と電気探査両方で確認された。電気探査ではこのほかに2つの断層の存在が推定された。

表-1 トンネル地山状況の推定

距離	200+05	200+05	200+20	200+20	200+50	200+50	200+65	200+65	200+90	200+90	201+30	201+30	201+40	201+40	201+50	201+50
トンネル構造	一般部															坑口
比抵抗分布	20	低比抵抗部 (10以下)	10前後	低比抵抗部 (10以下)	2~10	10~20	低~高	2~10	20以上							
弾性波速度	3.0	1.8		2.0~2.1			1.3		0.8~0.9							
地層	砂岩	F-1断層	礫岩	F-2断層	泥岩	砂岩	F-3断層	泥岩	礫化砂岩							
地山分類	C	D		C		D										
記事		幅20mの断層破砕帯 集中湧水の可能性あり		集中湧水の可能性あり			集中湧水の可能性あり									

b. 評価と問題点

弾性波探査では抗口から一般部に向かって次第に速度が速くなり、より良質な岩盤が分布することを示している。STA200付近に低速帯が確認された。

電気探査では、比抵抗値の不連続面として3つの断層が推定された。また、既存ボーリング結果と比抵抗値を照らし合わせることで、明瞭に岩相変化を捉えることが可能であった。

電気探査は弾性波探査に比べ、地質の電気的性質が明瞭に異なれば、より複雑な地質構造を把握するのに有効である。しかし、比抵抗分布が即座に地山分類へ反映されにくいという問題点がある。トンネル調査において、比抵抗分布を指標とした地山分類を、弾性波探査(Aトンネルのようなケースもあるが)と同様に行えないかどうかについては各方面で検討しているがex. 2、定量的な評価が難しいのが現状である。Bトンネルでは断層付近でDランク、その他の部分ではCランクとしたが、定量的評価が難しいためこれ以上の細分は無意味であ

ると判断した。

電気探査結果を地山分類へ反映させるためには多くの実績を収集して、過去の実績に併せているのが現状である。

弾性波探査は地山分類のパラメーターとして定義しているが、ブラインドレイヤーの存在等により必ずしも地山状況を明確に反映しないことがある。

電気探査では結果(比抵抗断面図)について定量的評価が難しいという欠点があるが、地質的なバックグラウンドを正しく認識しちゃんと測定を行うことによりアノーマリーを見逃す危険は少なく、リスクを考える上で有利である。また、探査深度による誤差も比較的少ない。

いずれの物理探査方法でも、ある程度の精度で地下深部の地質状況を2次元あるいは3次的に推定することは可能であるが、必ずしも不可知域が無くなる訳ではなく従来から指摘されているように結果がどのような地山状況を反映しているのかについて、適切な判断が必要であるex. 3。

通常のトンネル掘削(例えばNATM工法など)であれば、調査結果と実際の施工が異なっている、施工現場の対応でトンネルが完成しているのが現状であるex. 4。

TBM工法は突発的な状況に対応できない場合もあり、何らかのアクシデント(異常湧水など)が発生した場合に多大な被害が発生する恐れがある。これに対しては、どのようなリスクが存在し得るのかを的確に把握できる調査が必須と考える。

3. 長尺ボーリングの有効性と現状

深部地質状況を知る上で有効な地質調査として長尺ボーリングが挙げられる。この手法は資源分野では有効な探査手法として活用されてきたが、土木分野ではコストの面からあまり用いられていないのが現状である。

水平ボーリングは事前調査段階で、地質状況にもよるが、1000mまでなら、地質状況の把握は可能であり、MWD等の技術向上により得られる情報量は飛躍的に向上する。また、少なくとも水抜き孔としての機能は地質情報の如何に関わらず確保される面も評価される。TBM工法で掘削されている長大トンネルでは、リスクを低減するために、水抜き孔としての水平長尺ボーリングを実施し、地下水および地質状況を把握し、施工に大いに貢献している。

水平長尺ボーリングは掘進長が増すと非常に高価になるという問題点があり、これの使用には施工時のリスク評価と合わせて総合的に

判断する必要がある(現在は1000mを3ヶ月で掘削するという試みもなされつつあり、飛躍的に技術レベルは向上している)。

4.おわりに

現状の調査手法では、地下深部の地質状況を明言するのは不可能であるが、実施工と異なっているにもかかわらず良いというのは悲しい。NATM工法では調査不要論まで出始めているようであるが、このような状況で事前の地質調査の重要性と最適な調査手法を提案するためには、どのような条件で、どのような段階で、どのような調査手法が最適かを示す必要があると思われる。

今後は従来の調査手法を見直す姿勢が必要となると思われる。調査結果と施工結果を対比し、問題点をチェック(フィードバック)し、調査精度を向上させ、不可知域の的確なリスク評価が必須と考える。

<参考文献>

1. 西牧均ほか(1999)「岩石・岩盤の比抵抗とその工学的性質との関係について」
2. (社)日本道路協会ほか(1996)「トンネル地山の電気・電磁探査—二次元比抵抗探査手順(案)—」
3. (社)土木学会(1996)「トンネル標準示方書 山岳工法編」
4. (社)地盤工学会(1999)「NATMにおける予測と実際」

凝灰角れき岩における平板載荷 ブロックせん断試験の実施例

国際航業(株) 山崎 淳
田中政司

1.はじめに

コンクリート式重力ダムの安全性は、ダムを支える基礎地盤の特性に支配され、遮水性とともに所要の耐荷性が要求される。このためダム計画地では、地盤の強度特性の把握を目的として平板載荷試験、ブロックせん断試験など各種試験が実施されている。

今回、著者らはコンクリート式重力ダムの安全性を検討する業務に携わった。対象となった基礎地盤は、最大径2mの巨れきを含む凝灰角れき岩である。そこに横坑を設置し、平板載荷試験およびブロックせん断試験を実施して岩盤の評価を行った。

本報告では、多量の巨れきが含まれる地盤での試験実施例を紹介する。

2.試験面状況と試験方法

(1)横坑内の地質状況と試験面選定

本凝灰角れき岩は全体に黒色を呈する。マトリックスは砂質で、坑口付近の風化部以外は固結度が比較的高く、ハンマーで濁った金属音を発する。表面を引っ掻くことは可能だが、容易に割ることはできない。れきは大部分が硬質な安山岩で、れき径が数mm～2mと多様で分級は悪い。岩盤中における2mm以上のれきの占有面積比率(以降れき率とする)は20%程度である。

試験面は、平板載荷試験で直径30cmの円、ブロックせん断試験面では60×60cmで実施した。試験面を掘削してみると数mm～70cm程度のれきが多量に現れ、マトリックス部分だけの試験は不可能であった。そこで、土の三軸試験の供試体作成方法¹⁾を参考にして、れき径が試験面直径の1/5程度であれば含有は許容することとした。最後に試験面の凹凸を5cm以内に収めるため、ダイヤモンドカッターを用いてれきを削った。試験数量は、平板載荷試験3箇所、ブロックせん断試験4箇所の計7箇所である。

(2)試験実施位置

横坑における試験面の概略位置を図-1に示す。

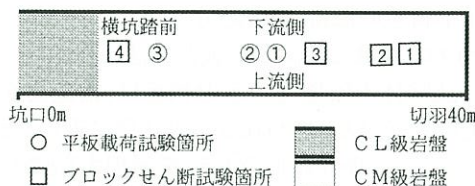


図-1 試験実施概略位置図

また、試験面中のれき率および試験面中心点の坑口距離を表-1に示す。

表-1 試験位置および試験面れき率

	坑口距離	試験面れき率
HS-1	22.70m	6%
HS-2	20.65m	12%
HS-3	11.90m	10%
BS-1	34.70m	20%
BS-2	32.40m	20%
BS-3	26.45m	10%
BS-4	8.80m	22%

HS：平板載荷試験

BS：ブロックせん断試験

(3)試験面およびその周辺の物性値

試験面内のマトリックス部分で針貫入試験を行った。平板載荷試験面の場合は5cmメッシュで計28点を、ブロックせん断試験面の場合は10cmメッシュで計49点を測定し、一軸圧縮強度値に換算してその平均値を取った。表-2に各試験面の針貫入試験結果と試験面近辺の弾性波速度を示す。

表-2 各試験面の針貫入試験
および地山弾性波速度

	針貫入試験値	地山弾性波速度
HS-1	5.5N/mm ²	2.3km/s
HS-2	5.5N/mm ²	1.5～2.3km/s
HS-3	5.5N/mm ²	1.5km/s
BS-1	7.0N/mm ²	2.3km/s
BS-2	8.4N/mm ²	2.3km/s
BS-3	7.9N/mm ²	2.3km/s
BS-4	4.3N/mm ²	1.5km/s

HS：平板載荷試験

BS：ブロックせん断試験

これらの結果から、平板載荷試験面では、3点の針貫入試験値が等しく、マトリックスの固結度はほぼ同じであると考えられる。

また、ブロックせん断試験面については、BS-4を除く他の3点の針貫入試験値が同程度で

あり、マトリックスの固結度も同程度であると考えられる。

(4) 平板載荷試験の載荷方法

試験の最大荷重は、岩盤中に生ずる設計応力の1～2倍を標準²⁾としている。本ダムの場合は貯水圧も考慮して概算で³⁾1.07N/mm²となる。このため、最大荷重は1.96N/mm²とした。また、載荷速度は0.20N/mm²/minで、予備載荷を含め4段階の段階で載荷した。各段階での最大・最小荷重の保持時間は5分とした。²⁾

(5) ブロックせん断試験の載荷方法

試験体の破壊時の応力状態は、構造物が実際に受けると思われる応力状態に近いことが望ましく、垂直荷重の大きさを選択するとされている。²⁾よって、最大発生圧縮応力以下で破壊点が得られるように、初期垂直応力は0.20, 0.39, 0.59, 0.78N/mm²の4段階とした。本岩は軟岩相当と判断されるため、垂直荷重の載荷速度は0.10N/mm²/minとした。また、斜荷重の載荷速度は、0.025N/mm²/minで5分間載荷、5分間静止を繰り返し、破壊点まで載荷させた。

3. 試験結果

(1) 平板載荷試験結果

表-3に試験結果を示す。HS-1, 2, 3は同程度の変形係数値を示した。この結果は、試験面の針貫入試験値と非常に調和的であり、試験面のれきの影響は受けていないと考えられる。

表-3 平板載荷試験結果

	HS-1	HS-2	HS-3
変形係数	2479	1960	1950
接線弾性係数	4998	4341	2881
割線弾性係数	4949	4057	3077
クリープ率	0	0.13	0.02

クリープ率を除き、単位は N/mm²

HS : 平板載荷試験

BS : ブロックせん断試験

(2) ブロックせん断試験結果

表-4および図-2に試験結果を示す。BS-2とBS-3は、れき率に大きな差があるものの、ともにCM級下限付近の値となった。⁴⁾双方とも針貫入試験値と地山弾性波速度に顕著な違いはなく、試験結果にれきの影響は反映されていないと考えられる。

表-4 ブロックせん断試験結果

	BS-1	BS-2	BS-3	BS-4
初期垂直荷重	0.78	0.20	0.59	0.39
破壊時垂直応力	1.49	0.62	1.10	0.83
破壊時せん断応力	2.49	1.45	1.89	1.52

単位は N/mm²

HS : 平板載荷試験

BS : ブロックせん断試験

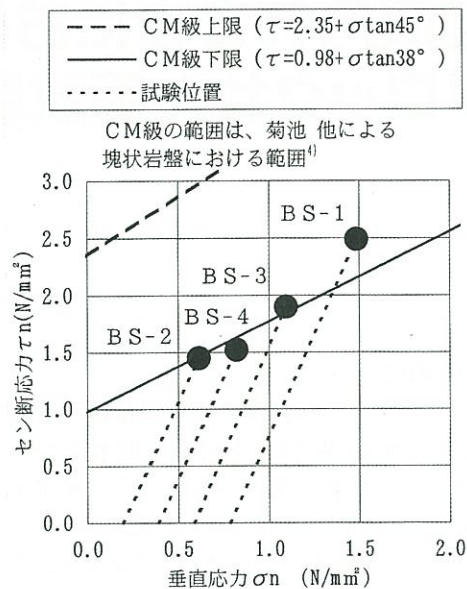


図-2 ブロックせん断試験結果図

4. まとめと今後の課題

地盤中の安山岩れきは、マトリックス部分に比べ非常に硬く、一見強度特性値にれきの影響が現れるものと思われる。しかし今回の試験結果から推察すると、試験面でのれき率が20%程度以下の場合、変形特性およびせん断強度特性にれきの影響は現れていないと考えられる。岩盤中の巨れきが互いに接している岩盤がれきによって支持されていない限り、各特性値にれきの影響は現れず、マトリックスの強度に支配されていると考えられる。

横坑観察時、踏前での巨れきの存在位置が把握できなかったため、試験面選定の際に多大な労力を費やしてしまった。いかに効率的に試験面を決定できるかが、今後の課題である。

《参考文献》

- 1) (社)地盤工学会:土質試験の方法と解説 pp.444 2000.3
- 2) 土木学会:原位置岩盤の変形およびせん断試験の指針 pp.10およびpp.23 1983.12
- 3) (財)ダム技術センター:多目的ダムの建設 第3巻(設計I編) pp.116 1981.7
- 4) 土木学会:ダムの地質調査 pp.113 1977.9

シンウォールサンプラーによる 深い深度における 粘性土の不攪乱試料 採取について

(株)復建技術コンサルタント

○佐藤 信宏
山崎 英男
佐藤 真吾

今回、深度70m付近まで沖積粘性土が厚く堆積する地盤において、深度60m付近のN値8程度の硬さを示す粘性土まで、水圧式シンウォールサンプラーによる比較的乱されていない良質な試料のサンプリングが可能であった。ここで特徴的なことは、深度方向にN値が増加する傾向を示すのに対し、サンプリングに要する送水圧は逆に低下するという現象が確認されたことである。本論文は、第一に、①なぜ水圧式シンウォールサンプラーによりN値 ≥ 4 の粘性土のサンプリングが可能であったのか、第二に、②なぜサンプリングに要する送水圧は低下したのか、という二つの疑問に対し、種々の面から検討を試みたものである。

Key Words : Boring, Sampling, N-Value, Cohesive soil

1.はじめに

一般に、固定ピストン式シンウォールサンプラーによる粘性土の不攪乱試料採取(サンプリング)はN値0~4程度が最適であるとされている。N値 ≥ 4 の粘性土においては、デニソン型サンプラーが用いられることが多いが、刃先の長さや循環水の調節が難しいために試料を流してしまうことも少なくない。今回、深度70m付近まで沖積粘性土が厚く堆積する地盤において、深度60m付近のN値8程度の硬さを示す粘性土まで、水圧式シンウォールサンプラーによるサンプリングを実施した結果、送水量54l/minのポンプにより比較的乱されていない良質な試料を採取することができた。ここで特徴的なことは、深度方向にN値が増加する傾向を示すのに対し、サンプリングに要する送水圧は逆に低下するという現象が確認されたことである。本論文は、第一に、①なぜ水圧式シンウォールサンプラーによりN値 ≥ 4 の粘性土のサンプリングが可能であったのか、第二に、②なぜサンプリングに要する送水圧は低下したのか、という二つの疑問に対し、種々の面から検討を試みたものである。

2.使用機材及び使用資材

今回、使用した機材および資材の概要は表-1に示す通りである。

3.地形地質概要

調査地は、岩手県北部から宮城県石巻湾に流れる北上川下流部の北上川と旧北上川の分流点(登米郡豊里町鴛波地区と本吉郡柳津地区の境界部)に位置している。当該地区の地質は、約18,000年前の最終氷河期以降に始まった海水準の上昇に伴い堆積したと思われる沖積層が主であり、深いところでは基底の砂礫層まで約70mもの沖積粘性土層が厚く堆積している。今回の地質調査による、調査地における地質断面の模式図を図-1に示す。



図-1 地質断面模式図

4.水圧式シンウォールサンプラーの送水圧の経緯

水圧式サンプラーの加圧用ピストンには、図-2に示すように、ポンプによる送水圧 p_s に加えて、ロッド内に充満された水による静水圧 p_w が作用しており、結果、 $p \cdot A = (p_s + p_w) \cdot A$ (A :ロッド内径断面積)の力が加圧用ピストンに載荷される。図-3は、各深度における p_s および p_w の深度方向の経緯を表したものである。この図より、深度約40m付近まで、 p_s はN値が深度方向に大き

表-1 使用機材および使用資材一覧

名称	規格	能力	備考
試験機	東邦 D2G-58型	200m	—
泥水ポンプ	BG-3B型	54l/min	—
エンジン	ヤンマーNS110型	11ps	—
標準貫入試験機	JIS A 1219	—	コーンブーリー
固定ピストン式シンウォールサンプラー	JGS 1221	—	水圧式
ロッド	$\phi 40.5\text{mm}$	—	—
コアバレル	$\phi 80 \sim 30\text{mm}$	—	—
ケーシング	$\phi 115 \sim 129\text{mm}$	—	—

くなるにしたがって増加するのに対し、それ以深ではN値とは無関係に、減少に転じていることが分かる。また、各深度の p_w を加えた $p(=p_s+p_w)$ について見てみると、 p_w は p_s に比べて小さく、加圧用ピストンを押し込む役割として、ほとんど作用していないことが分かる。これより、深度40m付近以深のサンプリングは、加圧用ピストンに作用する水圧(p_s)の増加を必要とせずサンプリングチューブを地盤内に挿入することが可能であったものと考えられる。一方、図-4圧縮強度 q_u の深度分布図である。これより、深度40m付近を境に q_u の増加割合が異なっており、40m以深では以浅に比べ小さいことが分かる(なお、試料の乱れによる q_u への影響評価として、通常の破壊歪み ε_f および変形係数 E_{50} の検討に加えて、簡易三軸CU法による品質評価を実施した結果、比較的試料の乱れは小さいことが確認された)。サンプリングが困難になる理由としては、粘性土の硬さ、チューブ側面および内側に作用する粘着力 c 等が考えられるが、本例のように、深度約40m以深より、水圧の増分を必要とせずサンプリングが行えたのは、深度40m付近を境に q_u の増加割合が低下(すなわち粘着力 $c=q_u/2$ の低下)することが最も大きな原因であったと考えられる。では一体、何が q_u 低下の要因となったのであろうか? 次に、この点について各層の物理特性について検討を行った。

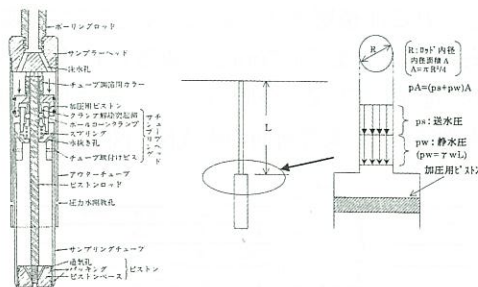


図-2 加圧用ピストンに作用する水圧

5.各地層の物理特性の検討

図-5,6は、各層毎の粒度組成・塑性指数 I_p を、深度方向に整理したものである。まず図-5の粒度組成を見ると、中間のAsc2層を除いた粘性土層Ac1~Ac4の細粒分含有率 F_c はいずれも90%以上であり、比較的均質な粘性土であることが分かる。混入する土粒子の種類に着目すると、粘土分とシルト分および砂分の混入割合には大きな違いが認められない。また、図-6に示す塑性指数 $I_p(=w_l-w_p; w_l$:液性限界, w_p :塑性限界)の深度分布図からは、深度約40m以深より、 I_p の値はやや低下していることが分

かる。塑性指数 I_p は塑性状態を示す含水比の幅を表すものであるが、一般に I_p の値が低いほど、粘着力 c は低い。一方、表-2は各層の含水比 w ・間隙比 e ・密度 ρ_s の平均値をまとめたものである。これより含水比 w 、間隙比 e は、共に深度方向に減少する傾向があることから、深くなるにつれて粘性土の構造はやや密になるものと判断される(硬くなる傾向がある)。また、密度 ρ_s には、ほとんど変化が認められないため、粘性土を構成している鉱物に大きな相違はないものと考えられる(粘性土の種類に大きな違いはない)。

以上の検討結果をまとめると下記のようになる。

- ① サンプリングに要する水圧 $p(=p_s+p_w)$ は、深度40m付近まで増加するが、それ以深では減少を示す。
- ② 含水比 w 、間隙比 e から深度方向に粘性土は密となり、硬くなる傾向がある。
- ③ 一軸圧縮強度 q_u の深度方向の増加割合は、深度約40mを境として低下する。
- ④ 塑性指数 I_p の深度分布は、深度40m付近より減少する。

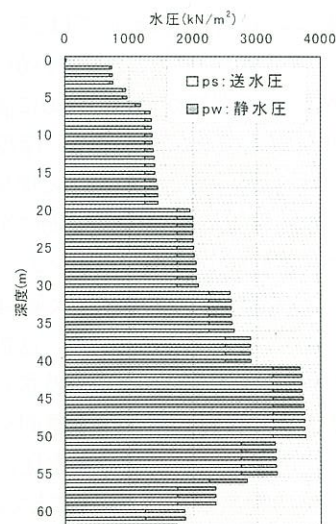
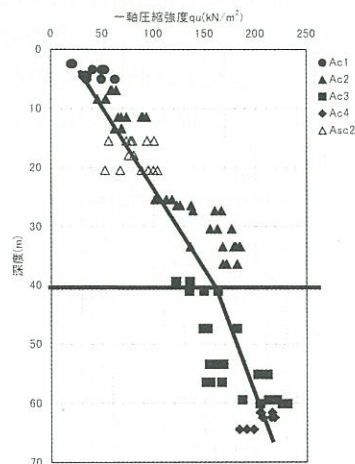


図-3 送水圧～深度関係図

図-4 一軸圧縮強度 q_u ～深度分布

6. 結論

以上より、冒頭の二つの疑問に対する原因は以下のように考えられる。

＜疑問①の原因＞粘性土の細粒分の粒度組成には大きな違いが認められないものの、塑性指数 I_p の低下により、粘着力 c の増加割合が低下(q_u の増加割合が低下)、その結果、サンプリングチューブの挿入が行い易くなった。

＜疑問②の原因＞ロッド内の静水圧は、サンプリングチューブを地盤内に挿入する力として、殆ど作用していない。

7. おわりに

今回、サンプリングの難易度を表す一つの指標として、塑性指数 I_p が小さいことが示唆された。本調査でも深度40m以深では、ロッド・サンプリングチューブ等の洗浄時に粘性土が落ち易くなったという報告があるため、現場では洗浄時の土の落ち方等に注意してサンプリング方法を検討するのも一案と思われる。

＜参考文献＞

- 1) (社)地盤工学会:地盤調査・土質試験結果の解釈と適用例p1998
- 2) (社)地盤工学会:地質調査法
- 3) (社)地盤工学会:N値と $C \cdot \phi$ の活用法1998
- 4) 運輸省港湾技術研究所:一軸圧縮試験と三軸圧縮試験を併用した新しい粘性土地盤の強度決定法1990

表-2 各深度における含水比 w 、間隙比 e 、密度 ρ_s 一覧表

	含水比 w			間隙比 e			密度 ρ_s		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
Ac1	64.17	49.53	56.15	1.61	1.43	1.50	2.66	2.55	2.62
Ac2-u	76.69	42.92	58.88	2.02	1.18	1.58	2.66	2.60	2.62
Asc2	72.83	52.62	59.10	1.83	1.39	1.54	2.62	2.60	2.61
Ac2-l	54.69	41.37	47.84	1.42	1.14	1.28	2.65	2.59	2.62
Ac3	59.00	38.08	45.70	1.50	1.01	1.21	2.67	2.53	2.63
Ac4	52.95	48.73	50.93	1.39	1.36	1.37	2.64	2.63	2.64

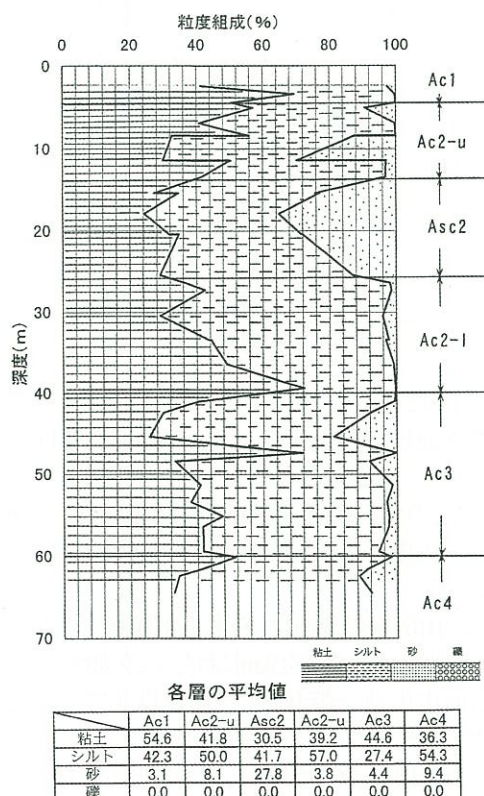


図-5 粒度分布図

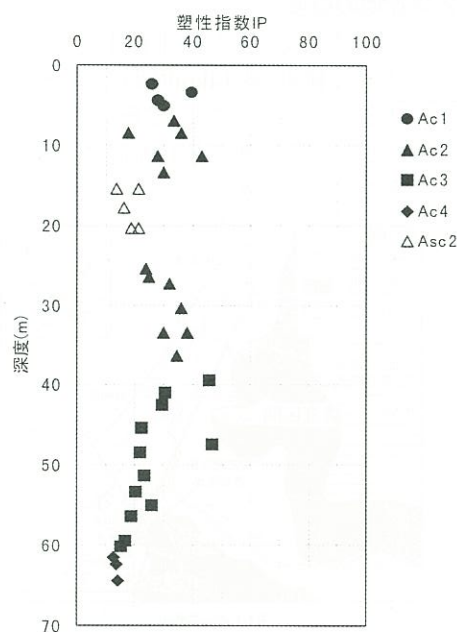


図-6 塑性指数 I_p 深度分布図

南津軽地域（弘前市～板柳町）の地質層序と強度特性について

(株)キタコン

弘前大学理工学部地球環境学科

(株)キタコン

//

○菅井良二

柴 正敏

手塚克己

服部勝美

1.はじめに

調査地は、青森県津軽平野南西部に位置し、沖積平野特有の礫・砂および粘土が厚く堆積している地域である。一般に沖積平野は、堆積年代・層序・分布が不明確であり、地質解釈が曖昧となることが多いが、火山灰層等の鍵層によりこれらを解明することが可能である。

今回の報告では、調査地の粘性土層中に挟在する火山灰層の鉱物組成およびEPMA分析より、津軽地域に分布する指標火山灰層との対比を行い、堆積年代を検討した。また、既存のボーリングデータから調査地の層序および地盤特性について考察した。

2.調査地の概要

今回調査対象地とした津軽平野南西部の弘前市～板柳町（約14km区間）の地形は、岩木川本流および支流によって形成された標高20m程度の沖積低地であり、周辺には台地および岩木火山地が分布している。

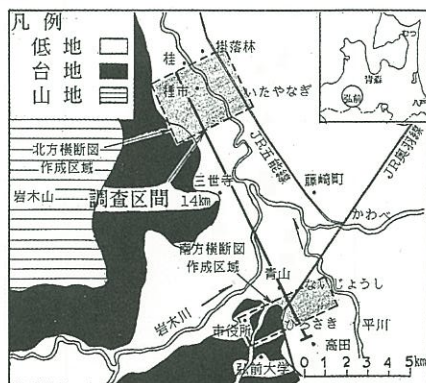


図2-1.位地平面図

3.調査地域の地質層序

調査地域の地質層序を把握するため、地層縦断面図(1断面)および地層横断面図(北方3断面、南方3断面)を作成した(図2-1、図3-1参照)。地層断面図や既往資料より、調査地は以下の地質的特徴があげられる。

1) 調査地一帯の基本的地盤構成は、岩木川本流の河川性堆積物が主流で、下位より礫→砂→粘土の一般的な堆積サイクルで構成されている。

2) 岩木川下流の板柳町周辺(四ッ谷～桂区間)で軟質土最大50～60mと厚く堆積している。

3) 調査地東方約40kmの八甲田、十和田火山群に起因する火山灰層の分布が知られている。地質的特徴のうち、板柳町周辺に分布する軟質土は、5内外のN値分布が数十m連続し、いわゆる沖積層(2万年前以降に蓄積した地層)と洪積層の境界が曖昧である。そこで、上部に分布する火山灰層の性状・起源を、津軽地域に分布する指標火山灰層と対比し、時代区分

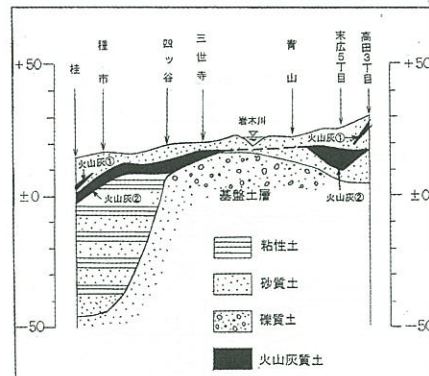


図3-1.地層横断面図

を行った。

調査地域に分布する火山灰層の特徴を以下に示す。

1) 2層の火山灰層(火山灰①、火山灰②)が分布し、火山灰②はN値30～50以上と非常に締まっている。

2) 火山灰層の分布は、岩木川が横断する青山～三世寺付近では約5kmにわたって欠如するが、弘前市街地一帯および三世寺以北では連続性がある。

但し、火山灰①は火山灰②ほどの連続性はない。以上の特徴から、2層の火山灰層が分布する北方の板柳町周辺(桂)と南方の弘前市末広付近の火山灰層を採取し、分析した。

津軽地域に分布する指標テフラ(十和田カルデラを給源とする火山灰層)の露頭を写真-1に示す。



写真-1. 十和田カルデラを給源とする火山灰層

4. 火山灰の含有鉱物・EPMA分析結果

調査地に分布する2層の火山灰層について、含有鉱物分析及び火山ガラスのEPMA分析を行った。

分析に用いた試料は、いずれもボーリングコアより採取した試料で、板柳町周辺 (桂) の4試料 (No.4, No.5, No.7, No.8)、弘前市末広地区の2試料 (G1-6, G1-13) の計6試料である。

前述の火山灰層との関係は、No.4, No.5, G1-6が火山灰①に対応し、No.7, No.8, G1-13が火山灰②に対応する。

(1) 含有鉱物分析

試料中に含まれる有色鉱物の種類と火山ガラスの形態について分析した。結果を表4-1に示す。

表4-1. 試料中の有色鉱物と火山ガラスの形態

試料 No.	主な含有鉱物	火山ガラスの形態
火山灰①	No. 4 両輝石, 角閃石	軽石型
	No. 5 両輝石, 角閃石	軽石型
	G1-6 両輝石, 角閃石	軽石型
火山灰②	No. 7 両輝石	軽石型, バブルウォール型
	No. 8 両輝石	軽石型, バブルウォール型
	G1-13 両輝石	軽石型, バブルウォール型

(2) EPMA分析

火山ガラスの化学組成分析をEPMA分析を用いて決定した。結果を表4-2に示す。

尚、比較のためにMachida (1999) による十和田八戸火山灰 (To-H) 及び十和田大不動火山灰 (To-Of) のデータも示した。

表4-2. 火山ガラスの平均組成

	本 研 究						Machida (1999)	
	火山灰①			火山灰②			To-H	To-Of
	No. 4	No. 5	G1-6	No. 7	No. 8	G1-13		
SiO ₂	76.98	77.81	76.08	77.44	77.34	78.02	76.4	77.8
TiO ₂	0.36	0.29	0.38	0.30	0.32	0.31	0.4	0.4
Al ₂ O ₃	13.05	12.94	13.38	12.83	12.88	12.71	13.4	12.5
FeO	1.98	1.65	2.17	1.83	1.79	1.72	1.9	1.9
MnO	0.07	0.08	0.06	0.08	0.09	0.08	0.1	0.9
MgO	0.46	0.41	0.51	0.41	0.41	0.40	0.4	0.3
CaO	2.23	2.02	2.29	2.05	2.03	1.95	2.2	1.9
Na ₂ O	3.60	3.46	3.96	3.75	3.84	3.56	3.88	4.0
K ₂ O	1.26	1.33	1.17	1.30	1.30	1.24	1.2	1.3

これら分析結果から、以下の理由により火山灰① (No.4, No.5, G1-6) の3試料を十和田八戸火山灰 (To-H) と同定し、火山灰② (No.7, No.8, G1-13) の3試料を十和田大不動火山灰 (To-Of) と同定した。

- 1) 火山ガラスの化学組成が十和田カルデラ起源の十和田八戸火山灰もしくは十和田大不動火山灰の分析値とほぼ一致すること。
- 2) 分析した火山灰はすべて単斜輝石と斜方輝石を含み、No.4, No.5, G1-6の3試料には角閃石が認められること。
- 3) 火山ガラスの形態がNo.4, No.5, G1-6の3試料では軽石型のみであるが、No.7, No.8, G1-13の3試料ではバブルウォール型も含む。
- 4) 層位学的位置がNo.4, No.5, G1-6の3試料の方がNo.7, No.8, G1-13の3試料より上位であること。

5. 考察

(1) 地質層序

前章より、火山灰①はTo-Hに、火山灰②はTo-Ofに対比される。To-H及びTo-OfはMachida (1999) より、それぞれ12~13kaおよび33kaの14C年代が示されているので、火山灰①と火山灰②の間にいわゆる洪積層と沖積層の境界があると判断される。火山灰①より上位の地層が完新統、それより下位の地層が支部更新統である。

[決定理由]

- 1) 調査地南方では火山灰② (To-Of) 直上に礫→シルトの堆積サイクルが見られる。これは、火山灰② (To-Of) の堆積後、海水準が低下し削剥の場にあったものが、18,000年過ぎの海水準の上昇により礫等が火山灰② (To-Of) の上に堆積し、その上に火山灰① (To-H) が堆積したことによる。
- 2) 調査地北方では火山灰② (To-Of) のほぼ直上に火山灰① (To-H) が分布する。
しかし、堆積年代を特定するうえで、以下のような問題点があげられる。

[問題点]

- 1) 火山灰② (To-Of) 直上の堆積物が、どの地点でも同じ堆積環境にあるとは限らない。
- 2) 火山灰① (To-H) 内に火山灰② (To-Of) が取り込まれている可能性がある。

(2) 強度特性

N値による強度特性としては、火山灰① (To-H) はN値9~50以上とばらつきが見られる。しかし、火山灰② (To-Of) は概ねN値50以上を示し、調査地南方では最大層厚7~8mと厚い地点があり、構造物の支持地盤として利用されている事例もある。

6. おわりに

堆積年代区分の指標となった十和田八戸火山灰 (To-H)、十和田大不動火山灰 (To-Of) は N 値による強度特性と層序の関係から、原位置レベルでの区分が、ある程度可能と考えられる。しかし、今回の調査範囲は狭くデータ数が不足しているため、精度的検証が必要である。

今後の課題として、調査範囲を広げデータ数を増やすことにより、本結果に汎用性をもたせることができれば、地盤定数・液状化判定等の地盤解析をはじめ、土木、建築設計の基礎資料に有効なものになると考えられる。

参考文献

- 1) Machida, H.: 第四紀研究、第38巻、3号1999
- 2) 青森県: 青森県の地質1998
- 3) 日本建築学会青森支所: 青森県建築地盤図集1980

河床切り下げに伴う 周辺地下水位への影響予測

日本地下水開発(株)

○盧 明俊
秋山純一・山谷 睦

1.はじめに

河川改修事業の場合、河川の拡幅や河床の切り下げなどの掘削工事を伴うことが多い。その際、河川付近に既存井戸が多く分布している地域においては、河川拡幅、河床切り下げ工事に伴う地下水位の低下による周辺既存井の枯渇、揚水量低下などの問題が多く発生している。このような影響を河川改修工事実施前に予め予測、推定するために、河川周辺の地下水位の観測を実施し、地下水シミュレーションによって影響範囲、程度を予測する手法がよく用いられている。以下にMOD FLOWを用いた地下水シミュレーションにより河床切り下げ時の周辺地下水への影響を予測した事例を紹介する。

2.調査概要

(1)地下水位の観測

河川兩岸において、境界部の水位も把握できるように地下水位観測井を9箇所設置し、通年観測を実施した。地下水位の観測は、自記水位計を用いて、1時間ごとの水位を測定した。観測井の位置を解析範囲と併せてFig.1に示した。

(2)流向・流速測定

観測井ボーリング時に、河川周辺地下水の流動状況の把握及び河川水と地下水の関連性を把握することを目的に、3箇所周辺既存井戸の取水帯水層を対象に地下水の流向・流速を測定した。

(3)現場透水試験

地下水の数値解析に必要な帯水層の透水係数 k を求めるために、観測井2箇所(左岸と右岸で1箇所ずつ)において現場透水試験を実施した。

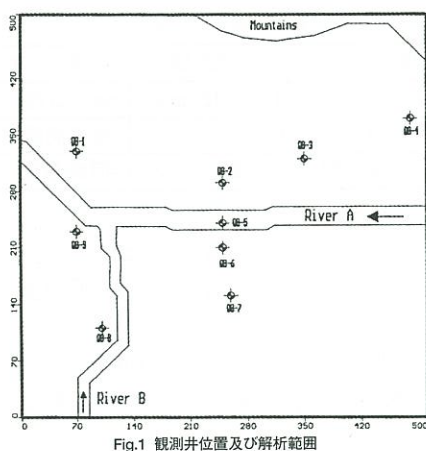


Fig.1 観測井位置及び解析範囲

3.解析モデルの構築

(1)解析手法

解析には、数値解析手法を用い、ソフトはアメリカ地質調査所製の地下水シミュレーションソフトMOD FLOW(差分法)を使用した。(2)解析範囲

解析範囲は、当該地域の地形地質条件と予想される影響範囲を考慮し、主流河川Aと支流河川Bの合流地点付近を中心に500×500mの範囲に設定した。

(3)地層モデル

周辺の既存地質資料及び観測井ボーリングより確認された当該地の地質は、基底岩(凝灰岩)の上位に砂礫層(帯水層)が1層分布するのみである。工事による地下水への影響が懸念されるのは当該砂礫層に賦存している地下水である。モデル設定においては、砂礫層(帯水層厚約30m)の地下水位を解析対象とし、下部の基底岩は不透水層として取り扱った。解析対象深度は60mとし、調査地全体を3次元モデル化した。

(4)計算条件の設定

①水理常数の設定

調査結果より、解析範囲内の水理常数等は表1のとおり設定した。帯水層の水理常数は平均値を採用し、山地を除き、一様な値とした。解析範囲右上部の山地部は、地下水非流動体としてモデルに反映した。

表1 計算条件の設定値

項目	設定値	備考
透水係数 k	$1.07 \times 10^{-4} \text{ m/s}$	xyz 3 方向
貯留係数	0.25	=有効間隙率
河川水位勾配	1 : 150	=河床勾配

②工事の規模、河川水位条件

河床の切り下げ工事は、支流河川Bでは行わず、主流河川Aのみの切り下げ工事となる。河床切り下げは平均1.0m程度であり、河川水位、河床勾配は河川改修計画に従って設定した。

(5)境界条件の設定

①初期地下水位

観測井水位データ及び調査地の地形、流向・流速測定結果から調査地全体の地下水初期水位を推定した。

②境界域の水位

境界線上の地下水位は、定常水位として設定した。

4.地下水シミュレーション結果

(1)河床切り下げによる地下水位の変化

Fig.2～4に切り下げより3日,100日,1000日経過後の周辺地下水の予測水位降下量を示す。

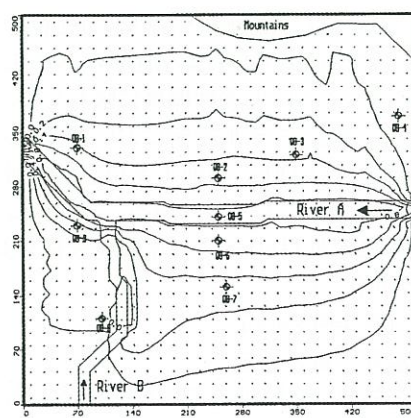


Fig.2 切り下げ3日経過後の地下水位降下量

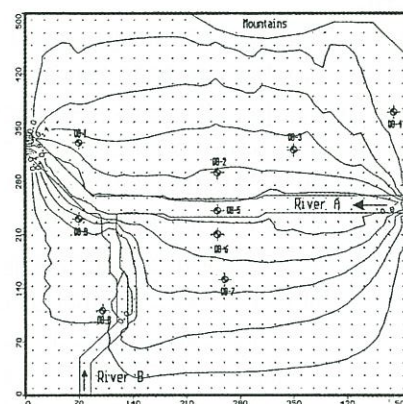


Fig.3 切り下げ100日経過後の地下水位降下量

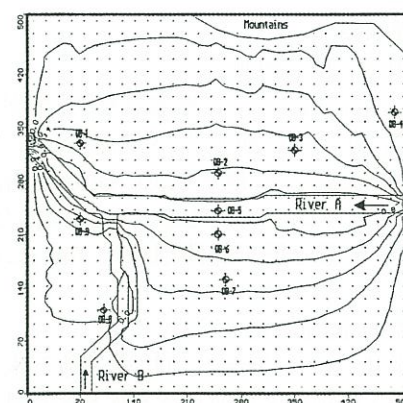


Fig.4 切り下げ1000日経過後の地下水位降下量

(2)切り下げ前後の地下水位の比較

Fig.5とFig.6に切り下げ前及び切り下げ100日経過後(安定時)の地下水位等高線を示す。

(3)得られた結論

①解析結果から、当該地で河床切り下げ工事を実施した場合、かなり広い範囲で0.5m以上地下水位が低下し、河川近くにある既存浅井戸では枯渇等の影響が発生することが予想された。

②河床切り下げ工事に伴う地下水位の低下は、河床切り下げより100日経過後にはほぼ安定する。

③工事によって低下した地下水位は、工事終了後低下したまま安定し、工事前の水位に回復しない。従って、工事中及び工事後に既存井戸に渇水等の影響が出た場合、自然に水位が回復することは期待できない。

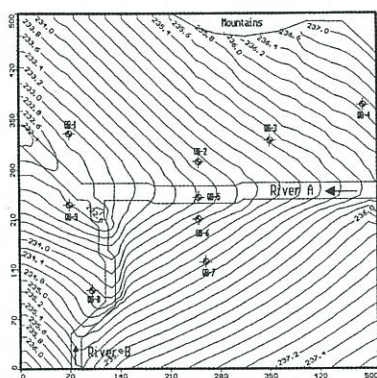


Fig.5 切り下げ前の地下水位等高線

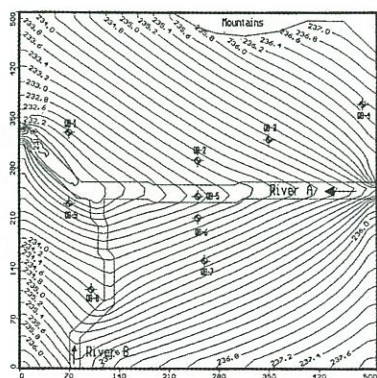


Fig.6 切り下げ100日経過後の地下水位等高線

5.まとめ

シミュレーション結果から、河床切り下げ時周辺地下水位への水位的影響が出ることが予測された。その水位低下量及び低下範囲が数値解析上推定された。

今後、地下水シミュレーション結果に基づき、工事時の周辺地下水位を監視し、シミュレーション結果の検証と影響の度合及び工事との関連性の判定を行うことになる。

今後の課題として、地下水は夏冷たく冬暖かい、そしておいしいお茶が飲めるという代替え不能な特性をもっているため、解析結果に基づいて井戸枯渇に対する対策を立案し、実施していくことが重要である。

《引用・参考文献》

1. MARY P. ANDERSON WILLIAM-
WOESSNER 著 地下水モデル 1994
2. 社団法人 全日本建設技術協会 建設省水
文研究会編:水文観測 1996

サウンディングによる一般宅地造成地の検証について

東北ボーリング(株) 玉手知博
菊地 真

1. はじめに

近年のPL法により製造者責任が問われはじめている事と相俟って“ISO9000s”による品質保証の観点より、一般住宅を対象とする宅地造成地も、この流れの中で宅地の地耐力を保証する仕様で施工するように求められている。

東北地方の切盛土工による宅地造成地は、主に凝灰岩類が対象地質となり、その宅地の地耐力を検証する機会があり、ここではその事例を2例紹介する。

2. 地耐力の調査方法

一般住宅を対象とする宅地の地耐力は、その経済性より図-1に示す流れ図により求めている。

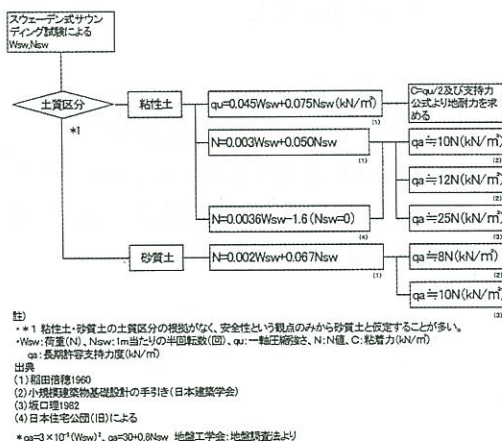


図-1 一般的地耐力の求め方

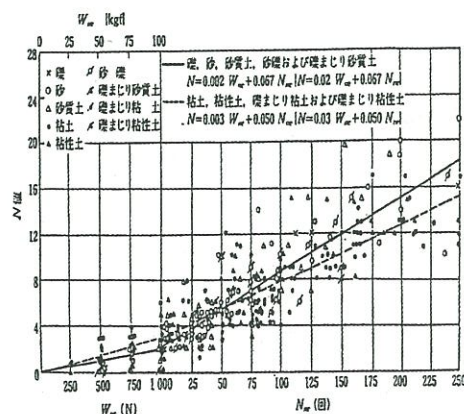


図-2 N値とW_{sw}、N_{sw}との関係(1)

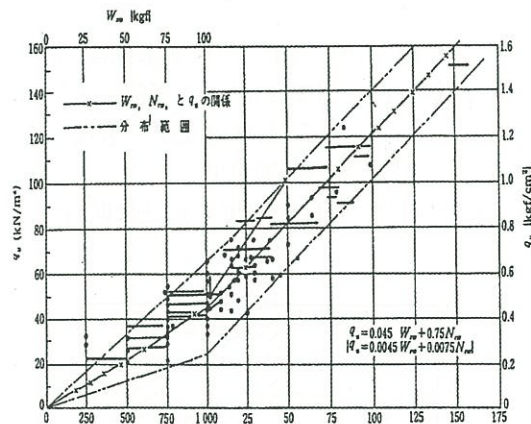


図-3 一軸圧縮強さとW_{sw}、N_{sw}との関係(1)

ハウスメーカーによる標準的な基礎構造(布基礎の幅等)・荷重規模に差があるとともに、品質保証の観点が異なることもあり、粘性土・砂質土の区分も曖昧のまま、安全側という観点のみから地耐力を求めているのが現状である。

スウェーデン式サウンディングは、一般住宅の荷重に対して地耐力が不足する時の対策工法(土質安定処理工法、短径鋼管杭工法)の施工業者が安価な費用で実施していることもあり、図-1に示す地耐力の求め方をより複雑にしているのが現状である。

スウェーデン式サウンディングは、地盤工学会による結果の解釈と利用について、図-2、図-3をあげ、いずれの場合もデータのばらつきが大きいことを念頭において利用する必要があるとしている。

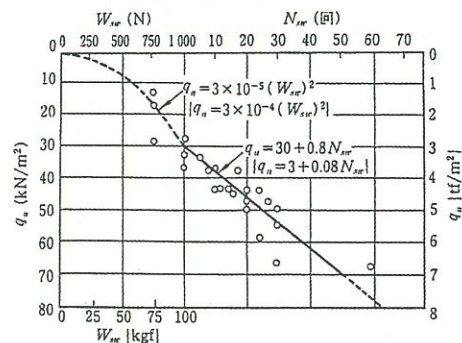


図-4 平板荷重試験による許容支持力とW_{sw}、N_{sw}との関係(1)

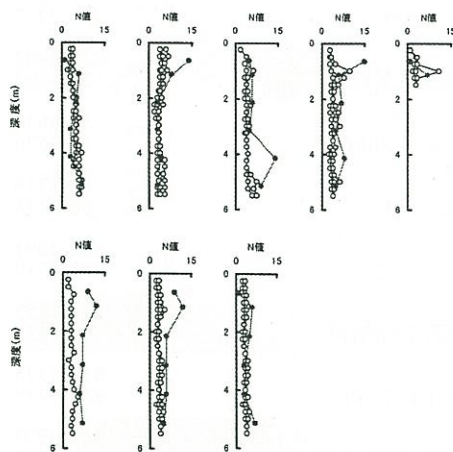
一戸建住宅などの小規模構造物に対する地耐力調査へのスウェーデン式サウンディングの概要については、図-4が提案されているとしているにもかかわらず、その概要は少ない。

3. 事例1

秋田市内の宅地造成地で、新第三紀鮮新世の天徳寺層と呼ばれる次の地層からなる丘陵地の盛土宅盤での地耐力調査の結果は次のとおりである。

- ・塊状無層理の暗灰色～青灰色の凝灰質なシルト岩からなる。酸性凝灰岩の薄層を挟在する。
- ・風化の発達が顕著で、N値3～50/25の相対稠度「軟」の粘性土地盤から軟岩に相当する岩盤と層々変化が極端である。

- ①スウェーデン式サウンディングにより求めた換算N値と標準貫入試験によるN値を比較すれば、図-5に示すとおりで、比較的良好一致が得られた。
- ②このうちN値2の位置の乱さない試料による土質試験結果は表-1に示すとおりであり、スウェーデン式サウンディング、標準貫入試験、土質試験及び平板載荷試験によるそれぞれの長期許容支持力度の評価は表-2に示すとおりである。



○ スウェーデン式サウンディング試験による換算N値
● 標準貫入試験によるN値

図-5 N値と換算N値の深度分布

表-1 土質試験結果一覧表

地質名	試料番号	採取深度 (m)	湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	自然含水比 W _n (%)	粘着力 C _u (kN/m ²)
盛 土	T2-2-1-1	0.40~1.00	1.530	67.9~69.2	23.3
	T2-2-1-2	3.00~3.70	1.604	55.5~56.9	28.0
	T3-10-1	0.35~1.00	1.579	49.3~50.8	45.2

表-2 長期許容支持力度 q_a 算出結果一覧表

試験方法	スウェーデン式 サウンディング試験	標準貫入試験	土質試験	平板載荷試験
N 値	3~5(換算N値)	1~3	—	—
粘 着 力 C (kN/m ²)	18.8~31.3	6.3~18.8	23.3~45.2	—
長期許容支持力度 q_a (kN/m ²)	41.0~63.1	19.0~41.0	48.9~87.8	68.1

註) N 値からの粘着力 C は一軸圧縮強さ $q_u=12.5$ (kN/m²) (2)
 $C=q_u/2$ の関係(3)より求めた。

4. 事例2

仙台市内の盛土宅盤は、新第三紀鮮新世の亀岡層と呼ばれる凝灰質砂岩、凝灰岩、凝灰質シルト岩の掘削土からなる。この盛土宅盤は、施工仕様に40kN/m²以上の地耐力が得られることが条件であり、次のような経緯となった。

- ①この宅盤の地耐力調査は、主にラムサウンディング(ミニラム:小型動的貫入試験)により実施し、換算N値1が数宅盤で確認され、代表宅盤での乱さない試料を用いた土質試験により、表-3の結果が得られた。
- ②この土質定数を用いて、長期許容支持力度を試算すれば、 $q_a=57.7\sim137$ kN/m²であり、施工仕様の40kN/m²以上であることが確認された。
- ③ハウスメーカーによるスウェーデン式サウンディングによる地耐力は、 $q_a=10$ (kN/m²) であるとして、地耐力が不足しているとの主張を譲らず、宅盤施工業者は、68宅盤全てを土質安定処理工法の施工の上、再度サウンディングにより検証した。

表-3 土質試験結果一覧表

試料番号	湿潤密度		含水比		粒徑組成(%)				一軸圧縮 q_u (kN/m ²)	C_u (kN/m ²)	ϕ (°)
	ρ_t (g/cm ³)	ρ_t (g/cm ³)	W _n (%)	W _L (%)	砂分	シルト分	粘土分	細土分			
T15	1.809	2.665	28.3	2.5	53.6	21.3	22.4	55.3	30.4	0	
T40	1.585	2.561	66.7	0	7	37.5	55.5	64.7	37.3	0	
T61	1.830	2.684	29.3	15.6	47.5	14.1	22.8	78.3	80.5	72.6	0

5. 今後の課題

一般住宅の盛土宅盤の地耐力調査は、盛土の不均質の問題もあり、品質保証の観点からも安全側な評価となりがちである。しかし、図-1に示す長期許容支持力度の算定式の差も理解されず、安易に安産側に評価することは、地質調査を生業とする者としては、疑問を感じざるを得ない。スウェーデン式サウンディングに基づき宅盤の地耐力不足とし、柱状土質安定処理工法を採用したが、家屋の変状が生じたとの話を最近耳にした。

一般住宅の宅盤の地耐力は、その施工の丁寧さとも関連し、それらを含めて、今後とも注意深く地耐力の検証に勤めていきたい。

引用・参考文献

- (1) 地盤工学会:地盤調査法 213~219 1995
- (2) Terzaghi, K. and Peck, R. B. 1948
- (3) 道路橋示方書・同解説 I・IV 下部構造 編日本道路協会 1996

東北地質調査業協会

■正会員(98社)

	会社名	代表者	所在地	TEL・FAX	
青 森 県	(株)開明技術	田中 正輝	〒030-0851 青森県青森市旭町1-18-7	017	774-3141 774-3149
	(株)キタコン	佐藤 和昭	〒036-8051 青森県弘前市大字宮川1-1-1	0172	34-1758 36-3339
	(株)コサカ技研	小坂 明	〒039-1103 青森県八戸市大字長苗代字上碓田56-2	0178	27-3444 27-3496
	(株)コンテック東日本	樋川 武光	〒030-0122 青森県青森市大字野尻字今田91-3	017	738-9346 738-1611
	佐藤技術(株)	佐藤 富夫	〒031-0072 青森県八戸市城下2-9-10	0178	22-1222 46-3939
	大泉開発(株)	坂本 和彦	〒038-0024 青森県青森市大字浪館字前田4-10-25	017	781-6111 781-6070
	(株)ダイテック	三上 博美	〒036-8065 青森県弘前市大字西城北1-1-10	0172	36-1618 33-4275
	東北建設コンサルタント(株)	蒔苗 龍一	〒036-8095 青森県弘前市大字城東5-7-5	0172	27-6621 27-6623
	東北地下工業(株)	阿部 七郎	〒030-0142 青森県青森市大字野木字野尻37-142	017	739-0222 739-0945
	(株)日研工営	吉原 司	〒030-0962 青森県青森市佃2-1-10	017	741-2501 743-2277
秋 田 県	根本測量設計(株)	山内 英夫	〒039-1103 青森県八戸市大字長苗代字下亀子谷地11-1	0178	28-6802 28-6803
	(有)みちのくボーリング	高橋 晃	〒036-0412 青森県黒石市大字袋字富山60-49	0172	54-8630 54-8576
	(株)秋田さく泉	照井 巖	〒014-0046 秋田県大曲市田町21-10	0187	62-1719 66-1173
	秋田ボーリング(株)	福岡 政弘	〒010-0065 秋田県秋田市茨島2-1-27	018	862-4691 862-4719
	(株)明間ボーリング	明間 重遠	〒017-0005 秋田県大館市花岡町字鳥内110	0186	46-2855 46-2437
	(有)伊藤地質調査事務所	伊藤 重男	〒010-0062 秋田県秋田市牛島東4-7-10	018	832-5375 836-7438
	(株)伊藤ボーリング	伊藤 虎雄	〒011-0946 秋田県秋田市土崎港中央5-1-12	018	845-0573 845-8508
	奥山ボーリング(株)	奥山 和彦	〒013-0046 秋田県横手市神明町10-39	0182	32-3475 33-1447
	尾去沢コンサルタント(株)	米沢 淳造	〒010-0951 秋田県秋田市山王3-1-13	018	864-6558 864-6568
	(有)加賀伊ボーリング	加賀谷祐子	〒010-1434 秋田県秋田市仁井田路見町10-18	018	839-7770 839-5036
	(株)協栄ボーリング	千田 昭子	〒010-0822 秋田県秋田市添川字境内川原99-6	018	887-3511 887-3512
	基礎工学(有)	藤岡千代志	〒010-0061 秋田県秋田市卸町1-6-17	018	864-7355 864-6212
	(株)シーグ	佐藤 力哉	〒014-0801 秋田県仙北郡仙北町戸地谷字川前366-1	0187	63-7731 63-4077
	ジオテックコンサルタンツ(株)	三苦 寛	〒011-0901 秋田県秋田市新屋島木町1-74	018	888-8533 888-8535
	(株)自然科学調査事務所	鈴木 建一	〒014-0044 秋田県大曲市戸蒔字谷地添102-1	0187	63-3424 63-6601

注:ゴシック体は変更及び新規加入会員

	会社名	代表者	所在地	TEL・FAX
秋 田 県	柴田工事調査(株)	柴田 勝男	〒012-0801 秋田県湯沢市岩崎字南五条61-1	0183 73-7171 72-5133
	千秋ボーリング(株)	泉部 行男	〒010-0013 秋田県秋田市南通築地4-21	018 832-2093 835-3379
	(株)創研コンサルタント	太田 規	〒010-0951 秋田県秋田市山王1-9-22	018 863-7121 865-2949
	東邦技術(株)	石塚 旗雄	〒014-0041 秋田県大曲市丸子町2-13	0187 62-3511 62-3482
	(株)八洋ボーリング	畠沢 治朗	〒017-0005 秋田県大館市花岡町字小坪川117	0186 46-1844 46-1031
岩 手 県	旭ボーリング(株)	高橋 幸輝	〒024-0056 岩手県北上市鬼柳町都島186-1	0197 67-3121 67-3143
	(株)長内水源工業	長内 信平	〒020-0061 岩手県盛岡市北山2-27-1	019 662-2201 684-2664
	(株)菊池技研コンサルタント	菊池 喜清	〒022-0007 岩手県大船渡市赤崎町字石橋前6-8	0192 27-0835 26-3972
	(株)共同地質コンパニオン	吉田 明夫	〒020-0812 岩手県盛岡市川目11地割4-2	019 653-2050 623-0819
	興国設計(株)	酒井 港	〒023-0053 岩手県水沢市大手町3-59	0197 24-8854 22-4608
	新研ボーリング(株)	佐々木勇作	〒025-0088 岩手県花巻市東町3-19	0198 22-3722 22-3724
	東北地下工業(株)	緑川 明江	〒029-3205 岩手県西磐井郡花泉町涌津字下原247-2	0191 82-2321 82-1254
	日鉄鉦コンサルタント (株)東北支店	齋藤 民明	〒020-0851 岩手県盛岡市向中野2-3-1	019 635-1178 635-5001
	日本地下水(資)	古舘 トク子	〒025-0079 岩手県花巻市末広町9-3	0198 22-3611 22-2840
	(株)北杜地質センター	湯沢 功	〒020-0402 岩手県盛岡市黒川9地割22-11	019 696-3431 696-3441
宮 城 県	アジア航測(株)仙台支店	谷 徹	〒983-0852 宮城県仙台市宮城野区榴岡5-1-35	022 291-3111 291-3119
	(株)栄和技術コンサルタント	土屋 壽夫	〒989-6143 宮城県古川市中里5-15-10	0229 23-1518 23-1536
	応用地質(株)東北支社	大友 秀夫	〒983-0043 宮城県仙台市宮城野区萩野町3-21-2	022 237-0471 283-1801
	(株)岡田商会	岡田 正博	〒983-0841 宮城県仙台市宮城野区原町1-2-10	022 291-1271 291-1272
	梶谷エンジニア(株)東北支店	吉沢 進	〒980-0003 宮城県仙台市青葉区小田原6-6-9	022 261-0330 261-5273
	川崎地質(株)東北支店	西川 広貞	〒983-0852 宮城県仙台市宮城野区榴岡3-4-16	022 792-6330 792-6331
	基礎地盤コンサルタンツ (株)東北支社	中嶋 幸房	〒983-0842 宮城県仙台市宮城野区五輪2-9-23	022 291-4191 291-4195
	(株)キタック仙台支店	庄子 光一	〒980-0011 仙台市青葉区上杉1-1-37	022 265-1050 265-1051
	協和地下開発(株)仙台支店	久我 哲郎	〒984-0805 宮城県仙台市若林区南材木町19	022 267-2770 267-3584
	興亜開発(株)東北支店	須藤 剛史	〒984-0052 宮城県仙台市若林区連坊1-12-23	022 295-2176 299-5816
	(株)光生エンジニアリング	庄子 満	〒983-0038 宮城県仙台市宮城野区新田3-19-12	022 236-9491 236-9495
	(株)興和仙台営業所	堀 武夫	〒980-0802 宮城県仙台市青葉区二日町7-28	022 711-2366 711-2367

	会社名	代表者	所在地	TEL・FAX
宮 城 県	国際航業(株)東北事業本部	瀧田 隆記	〒983-0852 宮城県仙台市宮城野区榴岡5-1-23	022 299-2801 299-2815
	国土防災技術(株)仙台支店	村上健一郎	〒981-3133 宮城県仙台市泉区泉中央3-2-1	022 374-6211 374-6215
	(株)サトー技建	菅井 一男	〒984-0816 宮城県仙台市若林区河原町1-6-1	022 262-3535 266-7271
	サンコーコンサルタント (株)東北支店	武部 幸勅	〒981-0933 宮城県仙台市青葉区柏木1-2-38	022 273-4448 273-6511
	三祐(株)仙台支店	清水 守人	〒980-0821 宮城県仙台市青葉区春日町7-19	022 222-2160 221-6065
	住鍼コンサルタント(株)仙台支店	滝川 昭	〒980-0803 宮城県仙台市青葉区国分町1-2-1	022 261-6466 261-6483
	(株)仙台技術サービス	佐藤 一夫	〒983-0842 宮城県仙台市宮城野区五輪1-8-3	022 298-9113 296-3448
	セントラルポーリング(株)	川崎 良司	〒983-0045 宮城県仙台市宮城野区宮城野1-2-5	022 256-8803 256-8804
	大成基礎設計(株)東北支社	橘 房徳	〒984-0051 宮城県仙台市若林区新寺3-13-10	022 295-5768 295-5725
	(株)ダイヤコンサルタント 北日本支社仙台支店	平井 哲夫	〒980-0011 宮城県仙台市青葉区上杉3-4-48	022 263-5121 264-3239
	中央開発(株)東北支店	土生田政之	〒984-0042 宮城県仙台市若林区大和町3-2-34	022 235-4374 235-4377
	(株)テクノ長谷	早坂 功	〒980-0824 宮城県仙台市青葉区支倉町2-10	022 222-6457 222-3859
	(株)東開基礎コンサルタント	遊佐 政雄	〒981-3117 宮城県仙台市泉区市名坂字御釜田145-2	022 372-7656 372-7642
	(株)東京ソイルリサーチ 東北支店	飯村 次雄	〒981-3133 宮城県仙台市泉区泉中央1-10-6	022 374-7510 374-7707
	(株)東建ジオテック東北支店	工藤 良廣	〒981-0905 宮城県仙台市青葉区小松島1-7-20	022 275-7111 274-1543
	(株)東北開発コンサルタント	多田省一郎	〒980-0804 宮城県仙台市青葉区大町2-15-33	022 225-5661 225-5694
	(株)東北試錐	皆川 武美	〒981-8002 宮城県仙台市泉区南光台南3-5-7	022 251-2127 251-2128
	(株)東北地質	白鳥 文彦	〒981-3131 宮城県仙台市泉区七北田字大沢柏56-3	022 373-5025 373-5008
	東北ポーリング(株)	宮川 和志	〒984-0014 宮城県仙台市若林区六丁の目元町6-8	022 288-0321 288-0318
	利根コンサルタント(株) 東北支店	伊藤 憲哉	〒983-0001 宮城県仙台市宮城野区港3-1-8 仙台国際ビジネスサポートセンター5F	022 388-7676 388-7675
	土地地質(株)	橋本 良忠	〒981-3107 宮城県仙台市泉区本町13-31	022 375-2626 375-2950
	(株)日さく仙台支店	大西 吉一	〒981-1104 宮城県仙台市太白区中田5-4-20	022 306-7311 306-7313
	日特建設(株)東北支店	荒井 民雄	〒982-0036 宮城県仙台市太白区富沢南1-18-8	022 243-4439 243-4438
	日本基礎技術(株)東北支店	西田 勇二	〒984-0011 宮城県仙台市若林区六丁の目西町8-1	022 287-5221 390-1263
	日本工営(株)仙台支店	湯沢 晃典	〒980-6118 宮城県仙台市青葉区中央1-3-1	022 227-3525 263-7189
	日本試錐工業(株) 仙台営業所	安齋 皆人	〒983-0038 宮城県仙台市宮城野区新田1-5-43	022 284-4031 284-4091
	(株)日本パブリック東北支社	鈴木 隆	〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町1-14-32	022 267-1011 267-6778

注:ゴシック体は変更及び新規加入会員

	会社名	代表者	所在地	TEL・FAX
宮 城 県	日本物理探査(株) 東北支店	光井 清森	〒980-0022 宮城県仙台市青葉区五橋2-6-16	022 224-8184 262-7170
	(株)復建技術コンサルタント	吉川 謙造	〒980-0012 宮城県仙台市青葉区錦町1-7-25	022 262-1234 265-9309
	不二ボーリング工業(株) 仙台支店	高橋 道生	〒984-0838 宮城県仙台市若林区上飯田2-5-16	022 286-9020 282-0968
	北光ジオリサーチ(株)	羽竜 忠男	〒981-3212 宮城県仙台市泉区長命ヶ丘6-15-37	022 377-3744 377-3746
	三菱マテリアル資源開発(株) 東日本支店	佐々木健司	〒980-0014 宮城県仙台市青葉区本町3-6-13	022 265-4871 265-4595
	明治コンサルタント(株) 仙台支店	三塚 園彦	〒981-3133 宮城県仙台市泉区泉中央2-16-3	022 374-1191 374-0769
	ライト工業(株)仙台支店	小澤 勲	〒983-0852 宮城県仙台市宮城野区榴岡4-13-15	022 295-6555 257-2363
山 形 県	(株)和田工業所	和田 久男	〒980-0012 宮城県仙台市青葉区錦町2-4-46	022 261-0426 223-2205
	昭さく地質(株)	菅原 秀明	〒998-0102 山形県酒田市京田1-2-1	0234 31-3088 31-4457
	新栄エンジニア(株)	平 亮一	〒992-0021 山形県米沢市大字花沢2930	0238 21-2140 24-5652
	(株)新東京ジオ・システム	奥山 紘一	〒994-0011 山形県天童市北久野本3-7-19	023 653-7711 653-4237
	新和設計(株)	河合 正克	〒992-0021 山形県米沢市大字花沢880	0238 22-1170 24-4814
	(株)高田地研	高田 信一	〒991-0013 山形県寒河江市大字寒河江字高田160	0237 84-4355 86-8400
	(株)日新技術コンサルタント	山口 彰一	〒992-0044 山形県米沢市春日1-2-29	0238 22-8119 22-6540
福 島 県	日本地下水開発(株)	桂木 宣均	〒990-2313 山形県山形市大字松原777	023 688-6000 688-4122
	新協地水(株)	谷藤 允彦	〒963-0204 福島県郡山市土瓜1-13-6	024 951-4180 951-4252
	地質基礎工業(株)	小原 欽一	〒973-8402 福島県いわき市内郷御厩町3-163-1	0246 27-4880 27-4849
	日栄地質測量設計(株)	高橋 信雄	〒970-8026 福島県いわき市平字作町1-3-2	0246 21-3111 21-3693
	フタバコンサルタント(株)	阿部 保好	〒970-1153 福島県いわき市好間町上好間字岸12-3	0246 36-6781 36-6670

■ 準会員 (3社)

会社名	代表者	所在地	TEL・FAX
(有)青森地盤研究所	葛西つぎ子	〒030-0963 青森県青森市中佃3-13-9	017 765-1390 765-1391
(株)日本総合地質	宮内 敏郎	〒981-3352 宮城県黒川郡富谷町富ヶ丘2-41-24	022 358-8688 358-8682
白河井戸ボーリング(株)	鈴木 邦廣	〒961-8091 福島県西白河郡西郷村大字熊倉字風吹63	0248 25-1317 25-1319

■賛助会員(16社)

	会社名	代表者	所在地	TEL・FAX	
宮 城 県	(株)カノボーリング 東北支店	池谷 雄二	〒984-0038 仙台市若林区伊在東通14	022 288-8795 288-8739	ボーリング機械、ポンプ、各 種機械設計・製作、修理
	東邦地下工機(株) 仙台営業所	山田 茂	〒983-0034 仙台市宮城野区扇町一丁目8-12	022 235-0821 235-0826	東邦式各種試錐機、試錐ポ ンプ、付属品他製造販売
	東邦航空(株)東北支社	上野 靖仁	〒989-2421 宮城県岩沼市下野郷字北長沼4	0223 22-4026 22-4082	ヘリコプターによるボーリング 資材の山岳地への搬入およ び搬出
	東北設計サービス(株)	水越 大進	〒980-0013 仙台市青葉区花京院二丁目2-73	022 261-5626 268-4654	Auto CADMAP、GIS関連データ作成、 GIS教材販売、各種データファイリングコ ピー、画像処理サービス(デジタル化)
	東陽商事(株) 仙台支店	吾妻 孝則	〒983-0044 仙台市宮城野区宮千代三丁目9-9	022 231-6341 231-6339	流量計、ダイヤモンドビット、コ アチューブ、その他ボーリング 関係のツールセメント・ベント ナイト及び薬液注入剤
	(株)利根 東北支店	上野 昭三	〒983-0043 仙台市宮城野区萩野町三丁目1-6	022 236-6581 238-2448	1) 各種ボーリングマシン及 び付属品の製造と販売 2) 特種土木建設用機器及 び付属品の製造と販売 3) 各種工事の請負とコン サルテング
	日本建設機械商事(株) 東北支店	菊池 一成	〒984-0014 仙台市若林区六丁の目元町2-13	022 286-5719 286-5684	ボーリング、グラウト機械 販売、レンタル関連資材、 工具等販売
福 島 県	(有)日本計測サービス	半田 郁夫	〒983-0005 仙台市宮城野区福室境3-99 (小幡事務所101)	022 253-5731 253-5732	・物理探査、岩石、土質試験 ・自動計測システムの構築 ・各種データ収集、解析ソフト 開発 ・パソコン講習会 ・ネットワーク構築
	北海道地図(株)	小倉 薫	〒980-0014 仙台市青葉区本町一丁目12-12 (山万ビル)	022 261-0157 261-0160	地図の製作、販売、標高、道 路等のデータ作成、GIS関連
	宮城リコー(株)	富田 秀夫	〒980-0022 仙台市青葉区五橋二丁目11-1 (ショーケービル10F)	022 225-1181 216-5565	複写機、ファクシミリ、ワープロ、 パソコン、光ファイル、CADなど のOA機器販売
	(株)メイキ	長尾 資宴	〒980-0021 仙台市青葉区中央四丁目4-31	022 262-8171 262-8172	材料試験機、土木計測器、測 量、調査機器、販売、設置
	(株)メガダイン 仙台営業所	加藤 伸	〒983-0044 仙台市宮城野区宮千代一丁目24-7	022 231-6141 231-3545	地質調査器材、薬液注入器材、 高圧注入器材、機械及び工 具外販売
	(株)諸橋	諸橋鑑一郎	〒970-8026 福島県いわき市平字5-6	0246 23-1215 23-8251	銅材、コンクリート二次製品鉄鋼 加工製品、セメント、ガラス、サッシ、 機械工具、家庭金物
	(株)神谷製作所	神谷 仁	〒352-0016 埼玉県新座市馬場二丁目6-5	048 481-3337 481-2335	標本箱、オールコア箱、地質 標本用ピン
そ の 他 の 県	(株)ワイビーエム 東京支社	岩崎 慶次	〒342-0005 埼玉県吉川市川藤3062	0489 82-7558 84-1577	ボーリング機器全般、油圧パ ーカッションドリル、高圧・ジェ ットポンプ、地盤改良システム
	(株)マスタ商店	増田 幸衛	〒733-0032 広島市西区東観音町4-21	082 231-4842 292-9882	コア箱、標本箱及び標本ピン の製作販売

注:ゴシック体は変更及び新規加入会員

編集後記

わたしたちの暮らしを維持していく上で欠くことのできないもの、その筆頭は「水」です。

飲料・炊事・洗濯など、文字通り生活を潤してくれる水。安全で良質の水を供給してくれているのが、自然でした。自然つまり「緑」の大地です。

また、わたしたちの原点は水と緑の田園風景の中にあるような気がします。その昔、水を大切にした先人たちの知恵や汗で造られてきたもの。日々の暮らし。新世紀初の夏。なんだか、水と緑豊かな大地にいながら、のんびりと過ごせなくなってしまったわたしだけの自然への羨望でしょうか……………。

こんなテーマ、こんな面白い話、なんでもありましたらこれからも努力してまいります。御投稿お待ちしております。

本誌の編集にあたり、ご寄稿、ご意見、ご助言、賜りました多くの先生やご関係者の方々また会員の皆様に御礼申し上げます。有り難うございました。

(広報委員会 勝連隆平)

協会誌『大地』発行・編集

『大地』35号 平成13年7月31日発行
社団法人 全国地質調査業協会連合会
東北地質調査業協会
広報委員会
編集責任者 吉沢 進

〒980-0014 仙台市青葉区本町3-1-17(やまふくビル)
TEL 022-268-1033
FAX 022-221-6803
e-mail:KGJ00517@nifty.ne.jp

印刷 針生印刷(株)
TEL 022-288-5011
FAX 022-288-7600

