

大地

DAICHI

■ 特別寄稿

Engineering geology
それともGeological engineering?

■ 講 座

地盤環境汚染の調査方法(9)

■ 全地連発行・編集の図書案内

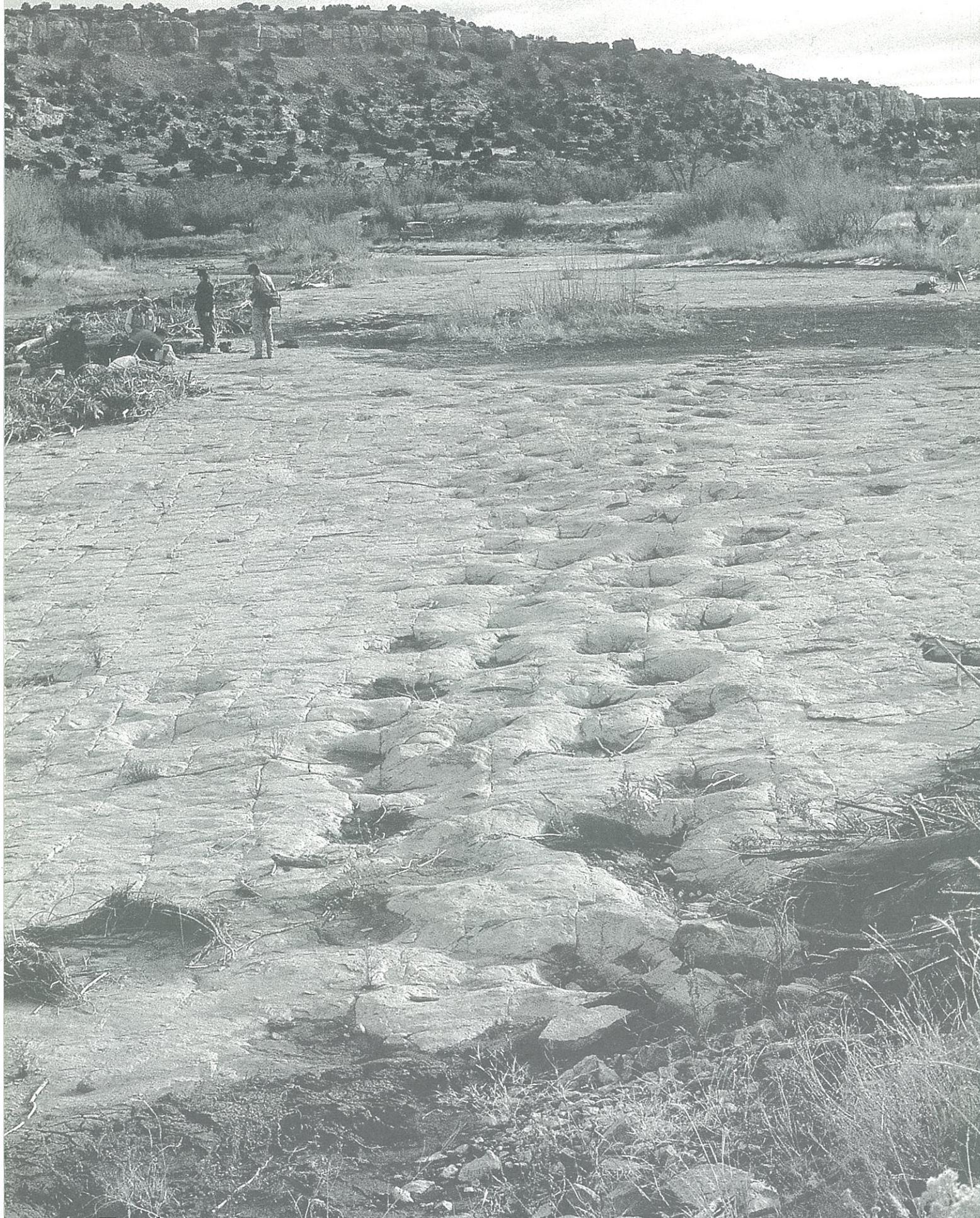
■ 表紙・裏表紙

「恐竜の足跡」特集の始まり(5回シリーズ)

第34号

2000.11
November

東北地質調査業協会



題字 ○ 長谷弘太郎 前理事長揮毫

表表紙 ○ 龍脚類(草食の大型の四本足)の足跡。龍脚類は群をなして歩いていたことを証拠づけた。ジュラ紀後期 米国コロラド州南西部

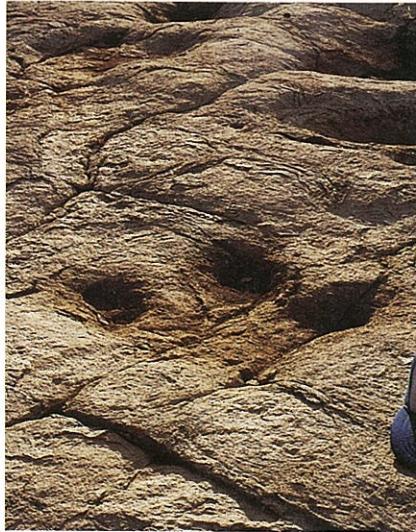
裏表紙 ○ 鳥脚類(草食の二本足)の足跡。ジュラ紀後期 米国コロラド州南西部

●写真提供 東京学芸大学助教授 松川正樹

大地

DAICHI

第34号 2000.11 November



C O N T E N T S

- 01 特別寄稿**
**Engineering geology
それとも Geological engineering?**
 日本大学工学部土木工学科=田野 久貴
-
- 03 技術報告**
 スレーキング性材料の母岩の材料物性変化 03
 似内 徹
 セメント・石灰系固化材による黒ボク路床の改良について 06
 丹野 堅司
 物理探査による城址掘跡調査事例 08
 横野 豊
 傾斜井戸の帶水層試験 11
 安彦 忍
-
- 13 講 座**
地盤環境汚染の調査方法(9)
 高橋 忍
-
- 20 寄 稿**
 (社)日本地すべり学会東北支部「第16回総会」「特別報告会」「発表討論会」参加報告 20
 藤村 正二
 女性技術者からのひとこと 22
 鈴木 由美子
 第10回海外調査団報告「日本の裏側に旅をして」 24
 太田 保
 地質調査技士に合格して 31
 今泉 貴之／澤内 知子／猪股 吾朗／戸沢 匡／畠山 富昌
-
- 37 協賛学会報告**
平成12年度現地見学会報告
 林 篤
-
- 40 トピックス**
地方からの発信 八戸工業大学教授 諸戸 靖史
-
- 41 人物往来**
私の履歴書—思いつくままに— 川口 広司
-
- 43 新任のご挨拶**
 広報委員長 土生田 政之
-
- 44 協会だより**
 協会事業報告 44
 第35回 地質調査技士資格検定試験合格者 45
 全地連「技術フォーラム2000」神戸大会報告 47
 全地連「技術フォーラム2000」神戸オプション行事「見学会」参加報告 49
 取引適正研修会開催について 55
 建設CALS/ECIに関する情報処理のための講習会報告 56
 平成12年度 臨時総会報告 57
 親睦ゴルフコンペ開催報告 58
 地質、建コン協会ボウリング大会 58
 建コン協、地質協同釣り大会(秋季)結果報告 59
-
- 東北地質調査業協会 会員名簿 61
 全地連発行・編集の図書案内 65
-
- 78 表紙・裏表紙**
「恐竜の足跡」特集の始まり(5回シリーズ)
-
- 編集後記

Engineering geology それとも Geological engineering?

日本大学工学部土木工学科
田野 久貴

理学と工学と言えば、前者は自然の理を追求し、後者は人間社会と密接にかかわる分野であろう。人間も自然の一部であるが、自然が大局的にどの方向に向かうかはある程度わかっているようであるが、人生はあまりにも短いため人間のスケールではなかなか計りがたい。というより実感がわからない、それより目先のことをというのが正直なところであろう。理学の一分野である地質学もその卒業生の大部分は、地質調査業あるいは関係業界で働いていると思われるが、物理や化学専攻に比べると就職の選択肢は少ないであろう。専攻によっては、理学と工学のギャップが大きいから工学への積極的な応用を考えるならこれを埋めるべく、応用物理学とか化学工学科が作られることになり、我が国にでもこれらは珍しくない。ところが地質工学科などはもちろんのこと応用地学科なども国公立大学には無いのではないか。後者はあるにはあるが、私大に置かれているというのが象徴的な気がする。それは、社会が必要としているから当然だ、というのが世間あるいは関係者の理解なのであろう。しかし、海外に目を転じると、例えばトルコの場合にはGeologyやCivil engineeringはもちろん、Engineering geologyやGeological engineeringという分野もれっきとして存在する。ただし、組織の点で日本と大きく異なる点もある。すなわちGeologyとEngineering geologyはGeological engineering学科の一分野として含まれるという点である。この待遇はトルコの地質学者には評判が悪いらしいが、昨年の2度の地震による地盤の重要性の視点から、地質の専門家が声を大きくしていることもあって、将来は独立(?)するかもしれない。このような構成になっているのは、地質学科を独立しておいても大学に残れる者以外の大部分は、社会に出ても職にありつけないという判断が働いているからであろう。この国は面積／人口比では我が国の4倍である一方、GNPは数分の1程度であろうから、インフラはまだまだある。資源開発や土木工事に関連して地質学は重要であり、その応用はさらに重要、かつ緊急課題であると考えると地質工学科

があつて、その構成分野としての地質学が置かれるという構図は納得できる。

我が国では周知のように、昭和30年代から約30年間は次々と大きなプロジェクトが立案・実行されてきた。莫大な投資がなされ、おかげで生活水準は上昇した。「土木」およびその周辺産業も潤い、大学も例外ではない。基盤整備にはまず調査が必要であるから地質屋さんは、理学と工学のギャップに悩みながらこの時代には大いに働き、お役に立ったはずである。しかし、「地質工学科」はもとより「地質工学」という言葉あまり見かけないようであるが、なぜなのであろうか？

ある会合の特別講演で講師の方が面白い見方を披露した。曰く、「この世には計算屋と地質屋と計測屋がいる」と、要旨はこれら三者の連携・相互補完が重要であるということである。しかし、「地質工学」を目指すなら、後二者が一緒になるべきであると私は考える。

トルコの場合ははつきりと「地質工学科」というのがあって、地質学も応用地質学もその一分野であることは前述した。水理(水文)地質学という分野もあるらしい。私のお付き合いしている先生方は地質も詳しいが、土質や岩盤も扱っている。マスターコースの学生達は地質学以外に、FEM(有限要素法)などの数値解析法を教授の指示でコースとして選択して単位を取るようである。したがって、地盤の挙動をある程度定量化する手段は身に付けて世に出ていることになる。工学の立場からはとりあえず「モデル」が必要である。地盤であれば、その地質と構造をモデル化して提供すれば、「計算屋」が安全率を求めてくれる。提供してくれなければ、自分で勝手にモデル化する以外になく、そうなると「地質屋」の存在価値は薄れる。経験を駆使しても地表踏査のみでは局部的な地質構造を解明するのには限度がある。提供された情報によりモデル化しても計測しなければ、用いたモデルと計算手法の両方ともにその正否はわからない。工学の立場からは、計測データに計算パラメータを合わせて計算する手法を「逆解析」と呼んでいるが、

地質屋の立場からすれば、地質構造モデルを実測に合うように修正しても良いはずである。つまり、不確定な地質構造を逆に推定(修正)するためである。どちらの立場にしても、「計測」が重要であることは一目瞭然である。しかるに、大学人としてはこの計測が意外とやっかいである。計測器が高価でなかなか手が出せないし、ハイテク(=高価)だからといって使い勝手が良いとは限らない。企業人であれば元が取れるかが大きな問題であるが、大学人も別な意味で同様なことが問題となる。ボーリングを必要とする調査(計測)も、手軽に計測を行うとするとハーダルとなる。

三年ほど前からトルコの先生方とアナトリア断層周辺を挟んだ地域から、コアを採取してAE法による初期地圧の測定に関する共同研究を実施中である。地震発生メカニズム推定の一助になればと言う目的のためであるが、周知のように不幸にも昨年は二度の大地震が発生している。今年も夏に現地の大学でポータブルAE装置を持参して実験を行ったが、数日を割いてある地滑り地域を訪問した。そこは、谷の斜面にある人口6000名くらいの町で、町の3~4割くらいは地滑りの上にあるという。我が国では考えられないが、政府は「移転しなさい」というだけらしい。地質屋さんが調査をしているが、地表の引っ張り亀裂の分布や方向を調べている程度で、ボーリングはおろか現地の雨量も測定していないという。もちろん対策工らしいものも未施工である。無論トルコが遅れているということをここで言いたいのではない。GNPもさることながら、海に囲まれている我が国と違って「そんなこと」にまで手が回らないと言うのが実状と思われる。「雨量ぐらい計りなさいよ、なんとかならないの?」と言ってもなんともならない様で、結局雨量計とロガーをプレゼントすることになってしまった。日本円にすればそれほどの金額ではないが、現地ではなかなかの装置である。「日本人は金を出すだけ」ということも耳にするので出向くことにした。というよりは、ちゃんと計って欲しいので、地中温度測定用センサーや雨量計の設置に立ち会い、穴掘りもお手伝いをした。各ロガーからのデーター回収も説明したが、二つのソフトの一つは日本語、他は英語版があったのでこれを持参した。

はじめから地質学の知識をある程度持ったエンジニアを育成する目的で学生を指導しているトルコの先生方ではあるが、現場測定となるとなかなか思うに任せないようである。ハンマーとクリノメーターは当然であるが、メジャーがコンベックスのみでは通用しない今日、自分たちの使える物差し

が容易に手に入らないということである。私の研究室でも二三の高性能の測定器があるにはあるが、どれも現場向きではない。地滑りはもちろんのこと岩盤監視であっても長期戦ならば変位の分解能が1mm程度でも十分と考えると、経済的あるいは簡易的測定法はいくつか考えられる。最近はテーマの一つとしてこの種の研究・開発を手がけているが、トルコの事情にはまさに打ってつけ(?)と思われ、最近現地での応用も試みている。ボーリングもせず、伸縮計、地中変位計や傾斜計などを使わずにいくらかでも地滑り挙動を定量化したら皆さんはどういう方法を探られるであろうか。データー通信などは考えられないから、当然現地にその都度出向かなければならない。我が国は生活水準が高いから人件費も高くなる。そうすると、初期投資が高くても電気屋・機械屋さんの開発した計測器とデーター通信が前面に出て、地質技術者の入り込む余地が無くなる恐れがある。自然是複雑であるから、データーが逐次集まることに異存はない。しかし、その集積や分析に地質技術者が何らかかわらないとしたら、まことにもったいない話である。トルコも、生活水準が向上するとそういうのであろうか。

地質学というのは地球科学の一部であるから、関連分野を加味した視野にまで広げることが肝要であろう。自然を改変しようとする土木分野とのつき合いが大きいのは当然の成り行きであるが、「自然」は社会生活の種々の面にかかわっているのであるから、土木の分野以外も視点に入れた姿勢や投資を日頃から心がけておく必要があろう。

「この岩盤が三日以内に落ちるかもしれない」などと言えるのは何時になるかわからないが、「この斜面の地質は凝灰岩の流れ盤で非常に危険そうだ」と言うことは比較的容易である。しかし、例えば「三年間の計測ではこの程度の動きであった」と言えることが工学としては重要であり、そのためにはあらゆる努力が必要であろう。「ケンスコの先が丸くなるまで使っているか?」自問自答するこの頃である。

スレーキング性材料の母岩の材料物性変化

日本道路公団試験研究所 加藤陽一
 中央開発株式会社 ○似内 徹
 中央開発株式会社 小林 一

1.はじめに

スレーキング性材料(主に、新第三紀の堆積軟岩)は、乾燥し水浸するとスレーキングにより細粒化する性質を有することは良く知られている。また、スレーキングによる細粒化現象は、岩が乾燥し岩の飽和度が70%程度以下になると水浸により細粒化が生じ、乾燥程度が大きい程細粒化する割合が多くなることや岩の飽和度が70%以上の状態での乾燥・水浸では細粒化しないことが報告されている¹⁾。しかしながら、膨潤性の粘土鉱物を含んだ泥岩の飽和度と細粒化との関係については明らかにされていない。また、スレーキング性材料が水浸状態にある場合の長期的な強度変化やスレーキングに伴う強度変化についても明らかではない。

そこで、本研究では、膨潤性の粘土鉱物を含んだ泥岩を含むスレーキング性材料の乾燥や水浸における物性変化を確認する目的で水浸細粒化試験¹⁾、破碎率試験²⁾、岩の一軸圧縮試験および三軸圧縮試験を行った。

以下、その結果について述べる。

2.試験方法

試料は、表-1に示す4試料を用いた。試料の内、「能生泥岩」は膨潤性の粘土鉱物である「モンモリロナイト」の含有が認められている。各試験方法を以下に示す。なお、水浸細粒化試験の試験方法は既報¹⁾と同様であり、ここでは省略する。

(1) 破碎率試験

日本道路公団試験方法 JHS 109-1992「岩の破碎率試験方法」に準じて、粒径19~37.5mmの試料を対象とした。試料は、水浸した後、空気中あるいは乾燥炉により乾燥させて、岩の飽和度の異なるものを準備し試験を行った。また、乾湿繰返しによる劣化状況を調べるために、水浸と所定の飽和度とを5回繰り返した後の試料を用いた試験も併せて行った。

(2) 一軸圧縮試験

一軸圧縮試験は粒径300mm程度の岩塊から直径5cm、高さ10cmの供試体を整形し、JIS A 1216-1993に準じて行った。試料は、乾燥させずに岩の飽和度が高い状態で水浸させた。水浸時間は、0(非水浸)、4、28、60日、360日とした。なお、「能生泥岩」は供試体の状態が不良のため除外した。

表-1 試料の基本物性

試験項目		松葉泥岩	掛川泥岩	三浦泥岩	能生泥岩
土粒子の密度	ρ_s (g/cm ³)	2.665	2.731	2.633	2.691
自然含水比	W _n (%)	2.5	20.3	19.8	48.3
コンシス テンシー	液性限界 W _L (%)	26.0	56.3	50.3	60.1
	塑性限界 W _P (%)	17.7	26.5	29.0	18.4
	塑性指数 IP (%)	8.3	29.8	21.3	41.7
p H		6.13	6.77	6.89	8.46
強熱減量	Li (%)	3.9	3.7	8.7	6.3
礫の積比重	G _b (g/cm ³)	2.33	1.68	1.69	1.97
礫の吸水率	w _a (%)	5.0	23.0	20.4	14.1
破碎率	(%)	5.5	51.0	22.0	25.6
スレーキング率	(%)	7.4	100.0	71.5	100.0
一軸圧縮強さ	(MN/m ²)	45~75	5~10	15~35	12
モンモリロナイトの有無			無し		有り

(3)三軸圧縮試験

三軸圧縮試験は、「掛川泥岩」、「三浦泥岩」を対象に、(2)の一軸圧縮試験と同様の供試体を整形し、圧密非排水(CU)条件で行った。供試体は自然含水比のものと絶乾させたものの2種類とし、絶乾試料は、数日空気乾燥させた後110°Cで炉乾燥させたものを用いた。試験は、供試体をセットした後、有効拘束圧49.1kN/m²を供試体に負荷したまま、下部から通水・飽和させた。また、絶乾試料については上記の方法と、有効拘束圧 19.6kN/m²で飽和させた後、有効拘束圧 49.1kN/m²で圧密させる通常の方法も併せて行った。飽和はB値によりB≥0.95を確認した。

3. 試験結果

(1) 含水比の変化による物性変化

図-1に岩の飽和度と細粒化率との関係を、図-2に岩の飽和度と破碎率との関係を示す。なお、試験に用いた自然含水比試料の岩の飽和度は90%以上である。この図から、次のことわざわかる。

- ①「能生泥岩」は飽和度90%程度以下で細粒化する傾向が見られ、それ以外の試料は、概ね70%程度以下の飽和度で水浸すると細粒化する。このことは、「能生泥岩」は自然含水比から含水比がわずかに変化しただけで細粒化することを示しており、膨潤性の粘土鉱物であるモンモリロナイトを多量に含み、膨張しやすい性質を有することが影響していると考えられる。
- ②破碎率は岩の飽和度が低い(乾燥する)ほど小さくなり(割れ難くなり)、自然含水比状態での破碎率の大きいものほど変化する割合が大きい。また、①の細粒化率と同様、「能生泥岩」以外の材料は飽和度70%程度付近で大きく変化する傾向が見られる。

これらのことから、岩の飽和度の変化がスレーキング性材料の物理的・力学的な性質を変えることがわかった。また、乾湿繰返し5サイクル後の細粒化率および破碎率は、飽和度70%程度以下で増加する傾向があり、乾湿繰返し回数が多いほど細粒化し、劣化する割合も大きいことがわかった。

(2) 長期水浸における強度変化

図-3に長期水浸における一軸圧縮強さの経時変化を示す。図から、いずれの試料も、4日水浸で強度低下はあるものの4日以降360日までは顕著な強度低下は認められない。このこと

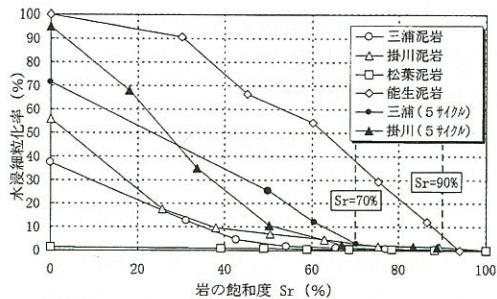


図-1 飽和度と細粒化率との関係

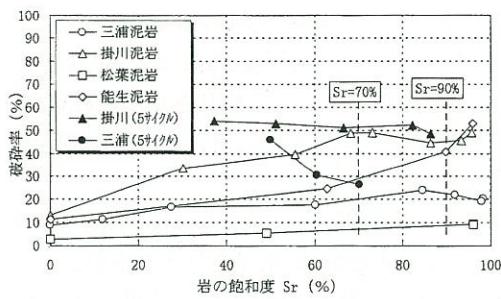


図-2 飽和度と破碎率との関係

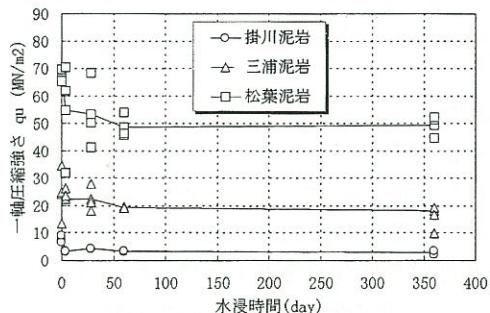


図-3 水浸時間と一軸圧縮強さとの関係

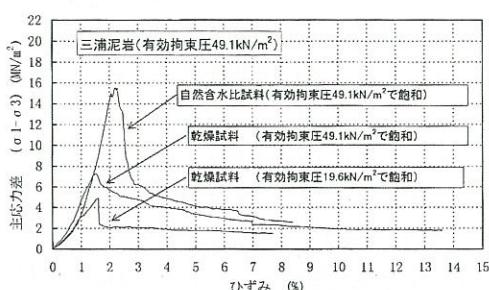


図-4 三軸圧縮試験結果

は、膨潤性の粘土鉱物を含まないスレーキング性材料は水浸状態にあれば長期的な強度変化はないことを示している。

(3) スレーキングに伴う強度変化

図-4に「三浦泥岩」の三軸圧縮試験結果を示す。図には、 $49.1\text{kN}/\text{m}^2$ の有効拘束性を負荷して通水飽和させた自然含水比および絶乾試料と、通常に $19.6\text{kN}/\text{m}^2$ の有効拘束圧を負荷して飽和させた絶乾試料の3種類を併せて示した。この図から、次のことがわかる。^①いずれの試料もひずみ硬化からひずみ軟化する傾向を示し、軸ひずみが1.5~2.0%の範囲で最大強度となる。^②通常に $19.6\text{kN}/\text{m}^2$ の有効拘束圧で飽和させた絶乾試料の強度は、自然含水比試料に比べて3割程度となる。また、 $49.1\text{kN}/\text{m}^2$ の有効拘束圧を与えて飽和させた絶乾試料の強度は、自然含水比試料に比べて5割程度となる。

これらの結果から、絶乾試料は水浸すると強度低下するが、拘束圧を与えて飽和させたものは通常に飽和させたものよりも低下率が小さく、拘束圧があればある程度強度低下の抑制が可能であることがわかった。なお、前川ら³⁾は有効拘束圧下で泥岩材料の絶乾試料を飽和させて三軸圧縮試験を行い、スレーキングにより強度低下する結果を報告しており、本研究もこれと同様な傾向を示した。

4.まとめ

本試験の結果、スレーキング性材料の母岩の材料特性として次のことが分かった。^①岩の飽和度は母岩の含水比変化に伴う物理的・力学的性質の変化点を表す指標と考えられる。つまり、膨張性の岩では岩の飽和度が90%程度、それ以外の試料は飽和度70%程度を境に、細粒化や硬さに変化が見られる。^②一軸圧縮試験において、モンモリロナイトを含まない試料は水浸における長期強度(4日以降360日水浸まで)の変化が見られなかった。^③母岩を乾燥し水浸すると、著しく強度低下するが、水浸時にある程度拘束圧があれば強度低下は小さい。

スレーキング性材料は、乾燥し水浸すると細粒化・強度低下するが、飽和度が高い状態であれば強度変化はなく安定している。このことから、盛土の施工においては既報¹⁾と同様、含水比を極力変化させない施工方法および工程管理の検討が重要と考えられる。

なお、本研究は日本道路公団試験研究所に

おいて、スレーキング性材料を用いた高盛土の設計・施工方法を検討する目的で実施した研究の1つであり、この他に締固めた材料の長期強度低下抑制^{4),5)}に関する研究および圧縮沈下抑制に関する研究^{6),7)}も実施した。

現在、これらの成果は、第二東名高速道路の高盛土の設計・施工に活かされている。本研究の実施およびとりまとめに対してご指導頂きました日本道路公団試験研究所土工研究室の室長並びに関係各位、中央開発株式会社東京支社地盤技術部並びに地盤物性研究室の方々には紙面を借りて謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 加藤陽一・殿垣内正人・川井洋二:含水比を変化させた泥岩材料の細粒化特性、第33回地盤工学研究発表会、pp.981~982、1998.7
- 2) 日本道路公団:日本道路公団試験方法、1992.4
- 3) 前川晴義:三軸圧縮試験装置を利用した軟岩材料の劣化試験とその評価、岩の力学的性質に関するシンポジウム、pp.141~144、1998.
- 4) 加藤陽一・似内 徹:締固めたスレーキング性材料の強度低下について、第34回地盤工学研究発表会、pp.671~672、1999.7
- 5) 加藤陽一・三島信雄・緒方健治・川井洋二:締固めたスレーキング性材料の強度特性—スレーキングによる強度低下の抑制について、第34回地盤工学研究発表会、pp.673~674、1999.7
- 6) 加藤陽一・三島信雄・緒方健治・川井洋二:礫の積比重を考慮したスレーキング性材料の品質管理、第54回土木学会年次学術講演会、pp.668~669、1999.9
- 7) 川井洋二・三島信雄・緒方健治・加藤陽一:スレーキング性材料を用いた高盛土の品質管理基準、第54回土木学会年次学術講演会、pp.672~673、1999.9

セメント・石灰系固化材による黒ボク路床の改良について

(株)新東京ジオ・システム 樽石 博行
○丹野 堅司

1.はじめに

黒ボクやロームなどの路床安定処理は、セメント系固化材の効果が薄く生石灰が有効である。しかし、生石灰は効果が発揮するまで時間と有し、雨や雪などの影響を受けやすいという欠点がある。

今回、F地区の農道整備事業において冬期間の施工を前提として、セメント・石灰複合系固化材を用いた黒ボクの配合試験を実施したので、その結果について報告する。

2.試験試料の特性

農道の路床は、黒ボク(有機質火山灰土)で構成され、腐植物を多く混入している。CBRは0.6~0.9%と低く軟弱な路床であり、路床の構築が必要である。

配合試験は、農道整備区間の3地点より試料を採取して実施した。なお、Cの試料は盛土箇所の試料で、礫を混入している。表-1に原土の土性値を示す。

表-1 物理特性・CBR

試料番号	A	B	C
土粒子の密度 ρ_s kg/m^3	2.444	2.452	2.523
自然含水比 ω_n %	70.2	102.9	40.4
礫分 2~75mm %	0.0	0.0	21.5
砂分 75μm~2mm %	21.6	27.5	23.7
シルト分 5~75μm %	53.9	50.4	24.0
粘土分 5μm未満 %	24.5	22.1	30.8
液性限界 ω_L %	81.9	125.1	76.6
塑性限界 ω_P %	42.0	71.7	39.6
塑性指数 I_P %	39.9	53.4	37.0
乾燥密度 ρ_d kg/m^3	0.859	0.698	1.207
平均 CBR %	0.6	0.6	0.9
強熱減量 L_i %	22.15	23.12	18.38

3.使用固化材および配合比較試験の方法

固化材は、従来から使用されているセメント系固化材と生石灰の他に、セメント系固化材と生石灰を任意の割合で混合させたセメント・石灰複合系固化材を使用した。以下に、使用した固化材と単価を示す。

- ・セメント系固化材[一般軟弱土用]13円/kg
- ・セメント・石灰系固化材[7:3]18円/kg
- ・セメント・石灰系固化材[5:5]18円/kg
- ・セメント・石灰系固化材[3:7]18円/kg
- ・生石灰[一回混合用0~5mm]18円/kg

試験は自然含水状態の試料に固化材を乾燥重量に対して固化CBRが20%以上得られる予想される添加量を添加混合し、設計CBR試験法(67回/3層)で締固めて実施した。

供試体の養生は、現場の施工環境に合わせて空気養生の日数を1日、3日、6日の3種類とし、4日水浸後の強度を確認した。

4.配合比較試験結果

図-1~図-3にCBRと空気養生日数の関係を試料毎に図示する。

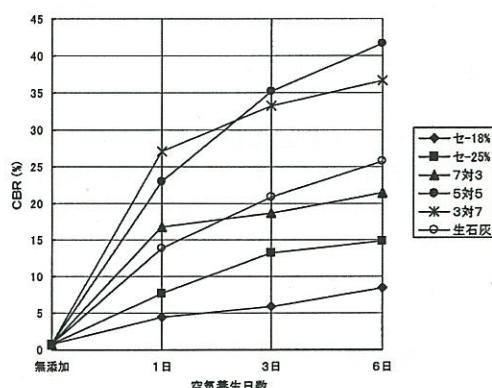


図-1 黒ボクA CBR-養生日数関係図

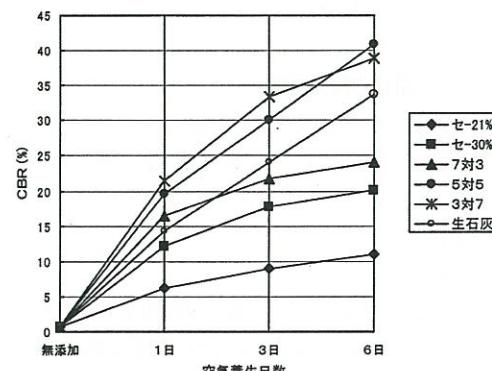


図-2 黒ボクB CBR-養生日数関係図

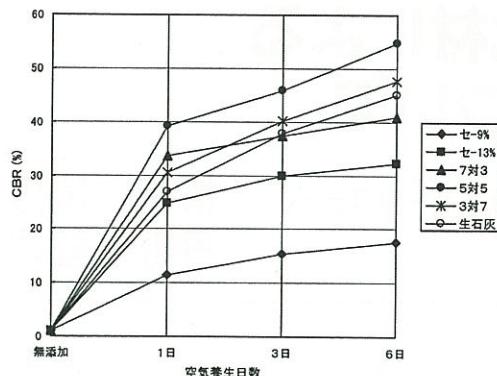


図-3 黒ボクC CBR一養生日数関係図

※セメント系固化材

3試料とも効果がなく、価格差を考慮して作成した供試体も生石灰、複合系固化材を下回った。

※セメント・石灰系固化材(7:3)

セメント系固化材よりは強度を發揮するが、他の複合系固化材を下回った。また、養生による強度増加が低く、空気養生3日では生石灰よりも低い値となった。

※セメント・石灰系固化材(5:5)

強度発現は3:7に比べて劣るもの、養生により強度が増加し空気養生6日の強度は非常に高い値を示す。また、Cの試料のように含水が低い場合は特に効果を發揮し、空気養生1日で高い値を示す。

※セメント・石灰系固化材(3:7)

強度発現が早く空気養生1日で高い強度が得られる。しかし、Cの試料のように含水が低く、礫等が混入している場合若干効果が薄く5:5の方が有効である。

※生 石 灰

セメント系固化材よりは効果があるが、強度発現が遅く、空気養生1日の場合は複合系固化材より低い値となった。

5. 使用固化材の選定

配合比較試験で効果のあったセメント・石灰複合系固化材の中から施工条件に適したものを選定し、必要添加率を求めるための配合試験を行った。

〔選定条件〕

- ①冬期間の施工により養生期間を長くとれないとため、早期の強度発現が必要である。
- ②融雪等の影響で表層地下水が高く、養生中は水浸状態と同じであると考えられる。

以上の条件より、空気養生1日で効果のあった固化材を選定し、配合量を把握するための試験を実施した。

黒ボクA、Bの配合試験結果を図-4に示す。

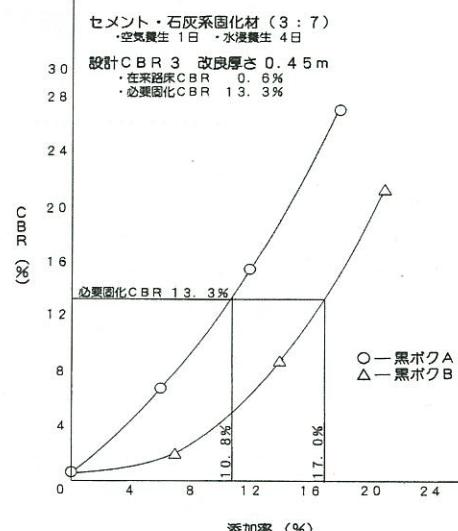


図-4 CBR一添加率関係図

図-4より仮に設計CBR3、改良厚さ0.45mとした場合、1m²当たりの安定材の使用量は以下のようになる。

$$(式) \text{ 使用質量} = \text{乾燥密度} \times \text{添加率} \times \text{改良厚さ} \times \text{割増率}$$

※使用固化材:セメント・石灰系固化材(3:7)
 ・黒ボクA・ $0.859 \times 10.8 \times 0.45 \times 1.2 = 50.1\text{kg}$
 ・黒ボクB・ $0.698 \times 17.0 \times 0.45 \times 1.2 = 64.1\text{kg}$

7. ま と め

配合試験より、黒ボク路床の安定処理には、従来一般に行われてきたセメント系固化材や生石灰単品での改良に比べて、セメント・石灰複合系固化材の使用が有効であることが判明した。また、セメント系固化材と生石灰の混合割合は5:5および3:7が特に効果のあることを確認する事ができた。

安定材には、今回試験を行った固化材の他にも数多くのものが販売されており、これら全部を試験するのは無理な話である。しかし、セメント・石灰系固化材は現在大量に使用されているセメント系固化材一般品と生石灰を混合させた固化材であり、今回のような特殊土や施工条件の悪い場合に有効であると考えられるので、今後も配合比較試験の中に取り入れていく必要があると思われる。

〈参考文献〉

- 1)日本石灰協会;石灰安定処理工法 P.60~62
- 2)セメント協会;地盤改良マニュアル P.131~133

物理探査による城址堀跡調査事例

国際航業(株) 山崎 淳
○槇野 豊

1.はじめに

我々が現在生活している都市およびその周辺には遺跡・遺構が数多く存在している。これらの遺跡は人工的な地形改変等により地下に埋没しており、掘りかえすことなくその存在範囲を正確に把握することは、発掘調査および都市開発をすすめる上で非常に重要な課題である。

今回、筆者らは山形県鶴岡市街地の球場内(図-1調査位置図参照)において、物理探査による明治時代に埋められた城址堀跡の検出を試みた。探査には高密度電気探査・地中レーダー探査・VLF-MT探査を用いた。

本報告では、各探査手法からの解析結果とその解釈およびそれぞれの結果の整合性について報告する。



図-1 調査位置図

2.探査方法

今回用いた物理探査法は、高密度電気探査・地中レーダー探査・VLF-MT探査である。高密度電気探査およびVLF-MT探査は地下構造の電気的伝導度を反映し、地中レーダー探査は地下構造の誘電率を反映している。

各探査法の測線は、既存資料により堀跡推定位置を横断するように設定した。

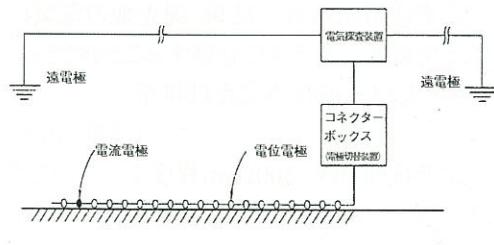
各探査法の数量を表-1に示す。

表-1 探査数量

	測線数 (本)	測線長 (m)
高密度電気探査	1 6	1 0 4 9
地中レーダー探査	2 7	1 6 3 8
VLF-MT探査	6	2 9 0

(1)高密度電気探査概要

高密度電気探査には、応用地質(株)製のMcOHM2115を用い、測線間隔は20m、電極間隔は1mとし、解析精度の問題から測定深度は10~15m深度(10~15m)とした。図-2に高密度電気探査模式図を示す。



比抵抗法 2次元探査の測定模式図

図-2 高密度電気探査模式図

(2)地中レーダー探査概要

地中レーダー探査には、Mala GeoScience製の測定器RAMAC/GPRを用い、測線間隔は10m、測定周波数は100MHzを用いた。図-3に地中レーダー探査模式図を示す。

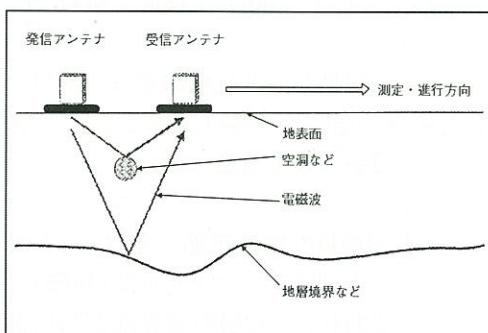


図-3 地中レーダー探査模式図

(3)VLF-MT探査概要

VLF-MT探査には、(有)テラテクニカ製のVL101を用いた。この方法は潜水艦の通信用に設置されているVLF送信所から放射されている水平成分の電磁波を利用して地下の比抵抗値の推定を行うものである。図-4にVLF-MT探査模式図を示す。

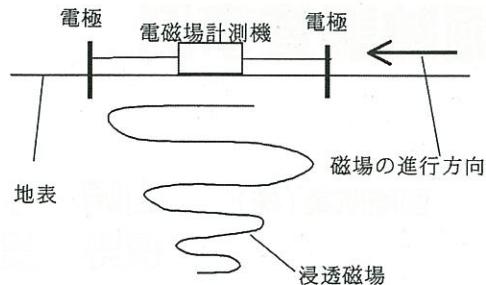


図-4 VLF-MT探査模式図

3. 解析結果

現地計測によって得たデータを解析した結果を以下に記す。

(1) 高密度電気探査結果

高密度電気探査の結果、調査地の電気伝導度構造は大きく3層に分割することができる。

・層厚1m前後の高比抵抗帯

(深度1m土)

比抵抗値100~300Ω·m程度で、人工改変による盛土(砂質土)の不飽和帯が主体であると考えられる。

・層厚1~5mで変化する低比抵抗帯

(深度2~5m土)

比抵抗値40~100Ω·m程度で細粒の砂質土または粘性土の飽和帯が主体であると考えられる。

・探査深度最深部に存在する高比抵抗帯

(深度5m~)

比抵抗値100~300Ω·m程度で粗粒な砂礫層が主体

1層目と2層目の比抵抗値の差は、1層目が不飽和帶で空隙が大きいことによるものと思われ、この2層は人工改変による埋土であると考えられる。

2層目と3層目の比抵抗値の差は、人工改変による埋土(細粒土)と自然地盤(砂礫)によるものと思われ、この2層の境界部が凹状構造を呈す箇所が堀跡、凸状構造を呈す箇所が土壙跡であると判断した。

(2) 地中レーダー探査結果

現地計測によって得られた地中レーダー探査の結果からは明瞭な反射面を検知することができなかった。これは、反射面自体が比抵抗値が小さくなる地下水位より下位にあるために電磁波が減衰し、浸透深度が浅くなるためと考えられる。そのため、表層の状態(芝か土)

や周辺の人工構造物の影響を強く受けた結果となった。

(3) VLF-MT探査結果

VLF-MT探査は、電気探査によって得られた比抵抗構造および推定堀跡位置を確認する目的で実施した。

VLF-MT探査による比抵抗値は、高密度電気探査による推定堀跡上では相対的に低比抵抗値をとり、推定土壙上では相対的に高比抵抗値をとる。これは、推定堀跡状では埋土を示す低比抵抗帯が厚く存在するために周辺(推定土壙上)での比抵抗値に比べて相対的に低い値をとっていると考えられる。

以上より、高密度電気探査およびVLF-MT探査による結果から堀跡の推定を実施した。

図-5に同一測線で測定した高密度電気探査およびVLF-MT探査の結果を示す。

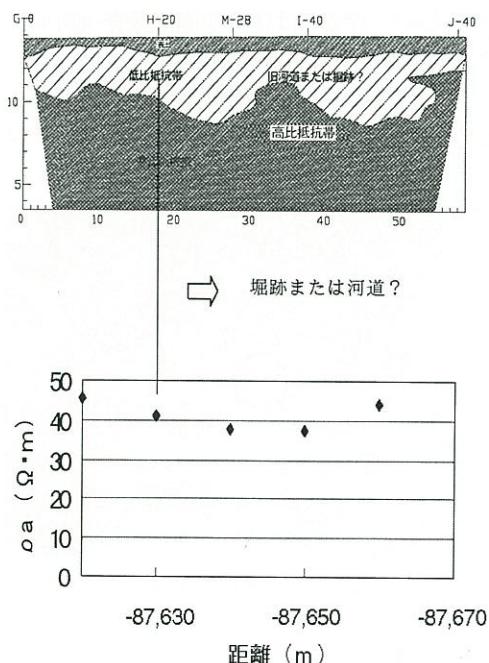


図-5 高密度電気探査結果(上段)

VLF-MT探査結果(下段)

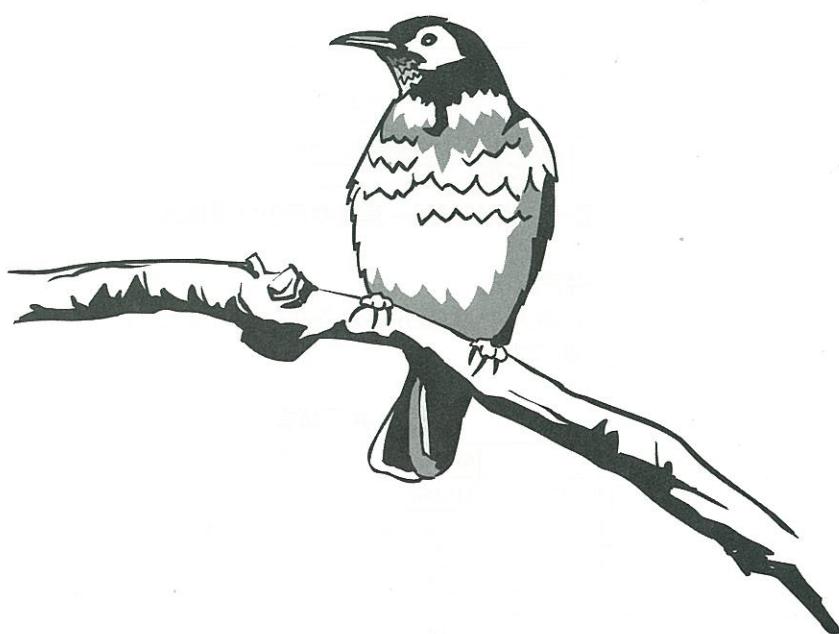
4. おわりに

今回実施した3種類の物理探査の結果、地中レーダーを用いた調査からは明瞭な地下構造の変化を捉えることができなかった。この原因として前述のように、地下水や表層の状態による電磁波の減衰などが考えられる。この内の表層部の影響については、調査工程に余裕を持たせることで解消することができる。しかし、地下水等の影響による探査深度の間

題や周辺の人工構造物によるノイズの問題等、今後の課題が見受けられる。

また、今回の調査は市街地で実施したにも関わらず、電気探査やVLF-MT探査では人工ノイズの影響が多少見受けられたものの測定に差し支える程ではなかった。

物理探査を用いて地下構造を正確に把握するには、今回のように数種類の探査方法を併用することが望ましい。また、1種類の物性値に依存する探査法ではなく、異なる物性値を求めることが人工ノイズの影響に左右されず、より正しい結果を導きだすことができる。



傾斜井戸の帶水層試験

日本地下水開発(株)事業部

○安彦宏人・中村秀夫

秋山純一・富田宏・鈴木健一

1.はじめに

最近、地質汚染(土壤汚染・地下水汚染)の修復工事として、水平ボーリングが注目されている。垂直井戸、傾斜井戸、水平井戸の区別は、Norman(1991)のDictionary of Petroleum Exploration, Drilling & Productionによるとボーリングの掘削角度により、0度を垂直井戸、0~70度を傾斜井戸、70~90度を水平井戸としている。

帯水層の薄い地域の地下水開発をめざし、傾斜井戸(70度、L=70m、垂直深度H=24m)の帯水層試験を実施した。同じ場所での垂直井戸(H=24m)との帯水層試験を比較して発表する。

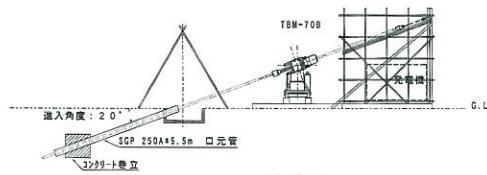


図-1 傾斜井戸さく井現場

2.実験施設地質概要

実験施設の地質は、洪新世の扇状地堆積物が分布している。浅層の帯水層(砂礫層・GL-16.5m~GL-22.0m)の揚水試験を実施した。

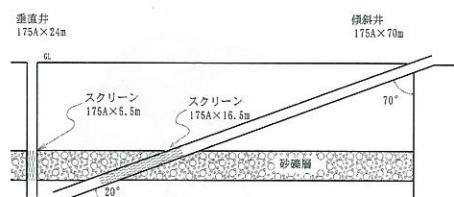


図-2 傾斜井戸～垂直井戸の地質構成図

3.井戸緒言

傾斜井戸、垂直井戸の各井戸緒言は表-1の通りである。

表-1 井戸緒言

	傾斜井戸	垂直井戸
井戸標高	115.86m	115.97m
掘削口径	8·5/8" (216mm)	8·5/8" (216mm)
掘削深度	24m	24m (L=70m)
ケーシング口径	175A	175A
スクリーン	16.5m (スリット)	5.5m (スリット)

4.段階揚水試験

傾斜井戸および垂直井戸とも揚水量を4段階($Q_1=0.04\text{m}^3/\text{min}$, $Q_2=0.07\text{m}^3/\text{min}$, $Q_3=0.1\text{m}^3/\text{min}$, $Q_4=0.14\text{m}^3/\text{min}$)にして水位を測定した。

揚水量 $Q(\text{m}^3/\text{min})$ と水位低下 $s(\text{m})$ との関係を表-2と図-3に示す。

表-2 段階揚水試験の水位低下

	傾斜井戸 s	垂直井戸 s
$Q=0.04\text{m}^3/\text{min}$	$s_1=0.32\text{m}$	$s_1=0.75\text{m}$
$Q=0.07\text{m}^3/\text{min}$	$s_2=0.67\text{m}$	$s_2=1.33\text{m}$
$Q=0.10\text{m}^3/\text{min}$	$s_3=1.12\text{m}$	$s_3=1.92\text{m}$
$Q=0.14\text{m}^3/\text{min}$	$s_4=1.55\text{m}$	$s_4=3.67\text{m}$

傾斜井戸・垂直井戸の段階試験を比較すると、同じ水位低下での揚水量は傾斜井戸の方が1.8倍程度大きくなっている。

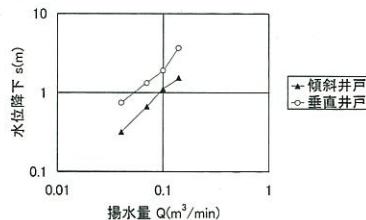


図-3 Q-s図

段階試験での比湧水量 $Sc(\text{m}^2/\text{min})$ を表-3、図-4に示す。

表-3 比湧水量 Sc(m²/min)

	傾斜井戸	垂直井戸
$Q_1=0.04\text{m}^3/\text{min}$	$0.125\text{ m}^2/\text{min}$	$0.053\text{ m}^2/\text{min}$
$Q_2=0.07\text{m}^3/\text{min}$	$0.104\text{ m}^2/\text{min}$	$0.053\text{ m}^2/\text{min}$
$Q_3=0.10\text{m}^3/\text{min}$	$0.089\text{ m}^2/\text{min}$	$0.052\text{ m}^2/\text{min}$
$Q_4=0.14\text{m}^3/\text{min}$	$0.090\text{ m}^2/\text{min}$	$0.038\text{ m}^2/\text{min}$

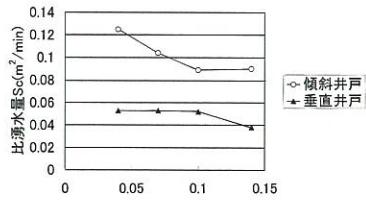


図-4 比湧水量

比湧水量についても、傾斜井戸が垂直井戸の約2倍程度大きくなっている。

5.連続揚水試験・回復試験

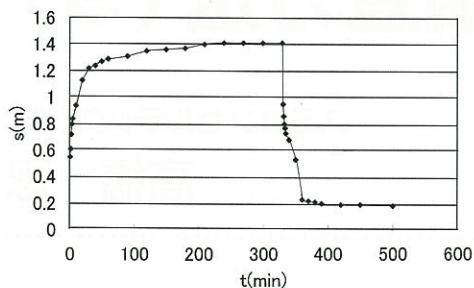


図-5 傾斜井戸連続揚水・回復試験

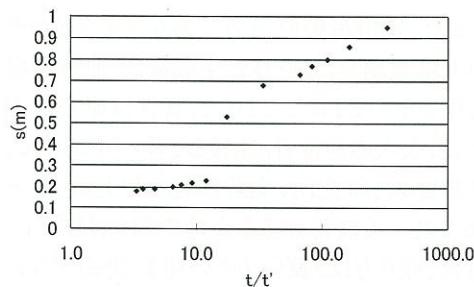


図-6 t/t' - s 図(傾斜井戸)

5-1 傾斜井戸の水理常数

非定常理論の回復法により求める。

$$T=0.183Q/S \cdot$$

$$=0.183 \cdot 0.14/60 \cdot 0.15$$

$$=0.000064 \text{ m}^2/\text{s}$$

$$b=5.5$$

$$k=T/b \text{ より } K=0.000012 \text{ m/S}$$

$$=1.2 \cdot 10^{-5} \text{ m/S} (=1.2 \cdot 10^{-3} \text{ cm/s})$$

5-2 垂直井戸の水理常数

非定常理論の回復法より求める。

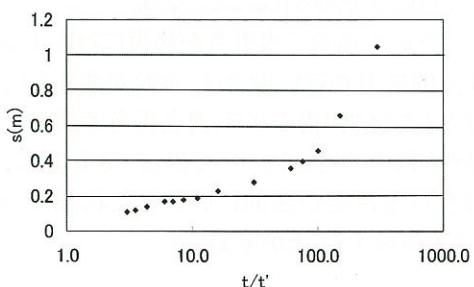


図-7 t/t' - S 図(垂直井戸)

$$T=0.183Q/S \cdot \log/t'$$

$$=0.183 \cdot 0.14 \text{ m}^3/60 \cdot 0.08$$

$$=0.000034 \text{ m}^2/\text{s}$$

$$b=5.5 \quad K=T/b$$

$$=0.0000062 \text{ m/s}$$

$$=6.2 \cdot 10^{-6} \text{ m/s} (=6.2 \cdot 10^{-4} \text{ cm/s})$$

5-3 透水係数比較

傾斜井戸と垂直井戸の揚水試験結果より、非定常理論の回復法から求めた透水係数について比較する。

表-5 透水係数

	透水係数
傾斜井戸	$k=1.2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
垂直井戸	$k=6.2 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$

透水係数で比較すると、傾斜井戸が垂直井戸の1.9倍程度大きくなっている。傾斜井戸のスクリーン延長が垂直井戸3倍であるから、スクリーン延長に対する効率は63%となる。

6.注入試験

傾斜井戸と垂直井戸について、段階揚水試験と同じく4段階の注入試験を実施し、水位上昇 up (m)を測定した。

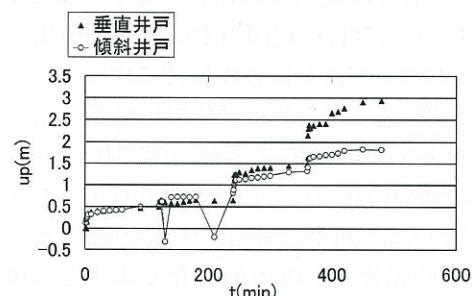


図-8 段階注入試験

段階注入試験結果から比注入量 Sc を算出した。

表-6 比注入量 Sc (m^3/min)

RQ m^3/min	傾斜井戸		垂直井戸	
	up (m)	Sc	up (m)	Sc
0.04	0.52	0.077	0.5	0.080
0.07	0.82	0.085	0.65	0.108
0.10	1.33	0.075	1.48	0.068
0.14	1.82	0.077	2.95	0.047

7.まとめ

- (1) 段階揚水試験から同じ水位降下での揚水量を比較すると、傾斜井戸の方が約1.8倍垂直井戸より大きい。
- (2) 段階注入試験結果から、注入量を増やすと、垂直井戸では水位上昇が大きくなる。
- (3) 今後、室内・野外試験を実施し、傾斜井戸の揚水量を予測する実用式を導きたい。

地盤環境汚染の調査方法(9)

スミコンセルテック(株)

高橋 忍

第7章続き

7.3 調査結果と汚染責任者の関係

調査方法の解説から対策工法の話に入る前に、地盤環境汚染の浄化対策責任はどこにあるか及び自然起因の土壤地下水汚染の扱いについて簡単に触れることにする。

土壤・地下水の汚染評価で汚染源の確認が重要な調査事項になるが、汚染されているものの地層の状況により、汚染の責任の所在を判定することが調査の結論の重要な項目となる。

不飽和帯の土壤汚染調査では、「汚染物質の負荷は、その直上の地上設備から発生しているか、その至近の地下埋設管や構造物からの漏洩、廃棄物埋設に起因するもの」という発想で汚染原因を追求する。地下水流动により移行してきた揮発性物質(地下水の貴い汚染)により、地下水から物質が揮散して土壤汚染をもたらすことも考えられるが、不飽和帯土壤の浄化を狩猟したが、汚染地下水の対策は未着手である地域でのモニタリング結果では、汚染地下水からの再汚染は微量であり環境基準を超える事は少ない。

従って、不飽和帯の汚染では、詳細調査により確認された地盤環境汚染の責任者は、その直上で操業した工場或いはその敷地を受け継ぎ現在所有する地権者になることが、かなりの確度で言える。

環境行政が汚染を認識している場合は、地権者はその修復を施工するよう指導を受けることになる。

地下水汚染では、ハイテク工業団地の汚染例のように汚染源が複数あり、地下水の流动に伴なう汚染物質の移行、拡散で広域的な地下水汚染が形成されている。このような場合、調査により各汚染当事者の責任配分を行うことは難しい。広域地区の行政予算による総括的の調査と責任企業の基金拠出による広域的対策施工が必要になる。

また、分担汚染原為者である企業などがその工場敷地を売却・移転する場合、地盤環境汚染をそのままにしておくと、責任は原為者だけでなく、次の地権者にも移ると考えられるので、工場跡地、研究所、病院跡地など土壤・地下水汚染の可能性がある土地の取り引きを行う場合、売り方は(買い方との免責契約がない限り)法的に根拠のある方法で、概況調査、詳細調査を行い、汚染があれば浄化を施工し、その成果を確認して土地を引き渡すことが常識になりつつある。

次に、水質汚濁法制定(昭和45年法138号)以前に行われたと判断される土壤・地下水の汚染や、廃棄物処理法制定(昭和45年法137号)以前の廃棄物埋設などの場合で、資料調査によりその行為の時期が証明できる場合には、行政からの指導による強制的な浄化義務はなく、汚染行為者あるいは土地所有者の自主的な対応が求められることになる。

このような場合で当事者が修復に対応する経済的能力が無い場合は、行政が浄化を代行することもあり得るので、調査担当者調査結果から以後の対応について提言できるように、調査対象汚染が法的に置かれた状況についても検討することが望ましい。

7.4 自然的原因の汚染

調査結果で、対象地全般に広く比較的低濃度の土壤汚染が確認されたが、土地の使用履歴調査からは該当する汚染物質の使用が全く想定されないことがある。

この場合、汚染が自然起因の汚染であるか、その土地が造成土地で造成時の盛り土が汚染されていたかなど対象地使用前の汚染原因を検討することになる。

揮発性有機塩素化合物(VOC)や油脂汚染の場合、法規に指定された有害物質は人工的な化合物が殆どで、汚染が自然界起因

のものである可能性は極めて少ない。しかし、重金属などに指定された有害物質では、金属鉱床や火山噴出物、海成堆積物、温泉など事前に形成された地質や地下水に含まれる物質が土壤、地下水中に認められることが多い。

特に、国内の場合砒素の土壤汚染では、火山噴出物や海成堆積物に土壤環境基準値を超える自然土壤が存在する。特に砒素は内湾性の海成粘土層に多く含まれ、関東地区では上総層群の洪積層の一部に溶出量環境基準値を超える砒素を含む特定の地層が知られている。

これらの地層が露出したり、比較的浅い深度で分布する地域では、土地の開発行為に伴う地盤環境調査で砒素の自然土壤汚染に遭遇する機会が多い。

金属鉱山のある地域では、鉱山の排水等による土壤・地下水の汚染にたいし鉱山保安法による対策が進められているが、自然の鉱化作用に起因する重金属が土壤、地下水に広く含まれ、処により汚染レベルになっている例もある。

温泉地帯では温泉水に含まれる重金属や硼素が環境基準値を超えていることは古海水を含む温泉では珍しいことではない。

平成11年に健康項目指定物質となった弗素は、自然の地下水、特に花崗岩分布域の地下水で広域的に環境基準値を超えている例がある(兵庫県宝塚市など)。

このような土壤汚染や地下水汚染が専ら自然的起因と判断された場合には、「土壤環境基準は適用しない」、「地下水環境基準は全ての地下水に適用されるが自然的起因の汚染地下水では環境基準の達成期間が設定されていない」など土地や工場所有者の責任外となる。

自然的原因と人為的原因の判別の目安は土壤・地下水汚染調査対策指針によると、汚染が次ぎの3項目のいずれにも該当する場合自然的汚染の可能性が高いとしている。

- (1) 人為的に作り出された化合物でないこと。
重金属等の指定物質でカドミウム、鉛、六価クロム、砒素、緑水銀、セレン、ホウ素、フッ素。
- (2) 対象地付近の自然的原因による有害物質の存在と対象地における対象物質について次の①～③を総合的に勘案して因果関係が認められること。

①周辺の金属鉱床等に含まれる元素又化合物に該当し、かつ対象地と周辺の地質中の両方で、共存する元素との相関が認められること。

②対象地の地下水と周辺の地下水において対象物質及び共存する物質について相関が認められ、又は水質の状況が同一の分布範囲であること。

③堆積環境と、対象物質に該当する元素または化合物の存在に、因果関係が認められること。

(3) 関係地域または対象地資料調査の結果、対象地及びその周辺において対象物質の使用履歴が見当たらないこと。

(4) 参考情報として、地下水の水質調査の結果、汚染範囲が調査対象地周辺を含む相当の広範囲に及んでいる及び対象物質が人為的に改変のない地層の上面よりも相当程度深いところに存在するかについて把握する。

環境庁指針ではこのような場合には、上記の判断と参考資料を得た上で専門家の助言を得て総合的に判断するように推奨しているが、実際の調査でこのような事態に当面すると、工期の関係もあり、自然的汚染である証明を行う資料の検索期間は短いので、地質環境調査を行う技術者としては平常から業務に関連深い地域について自然的汚染の文献資料を用意しておく心がけが肝要である。

8.浄化対策(修復)の設計、施工

前章までに解説した資料等調査、概況調査詳細調査の結果をまとめ、報告書を作成提出したところで一応調査業務は終わったことになるが、地盤環境保全対策の最終目的は汚染された土壤や地下水の浄化を行って、出来るだけ自然に近い状態に復元することにある。

対象地の土壤、地下水の汚染状況を正確に評価すると共に、その対象地の地質・水文環境及び社会環境に対応し、経済的かつ効果的な浄化対策工法を提案してもらうことがクライアントの委託目的の重要なポイントである。

公共の土木事業では、業務の流れに、調査コンサルタント、設計コンサルタント、施工業者の住み分けがあるが、地盤環境調査のクライアントの主体は民間の製造業・サービス業者でその環境担当者は地盤環境修復の専門

家ではない事が多い。

調査報告が土壤、地下水の汚染評価、サ
イアセスメントを記して事終わりでは、クライア
ントの担当者が、次のステップをどうしたらよい
かと困惑することになる。

また、年度予算で計画的に運営される公共
工事と異なり、地盤環境対策は、対象地から
発生する公害の防止や、期限のある土地取
引に合わせた浄化対策など、委託者にとっては、
対策の早期施工を迫られていたり、情報公開
の微妙な判断を求められているケースが多く、
調査報告には、次のステップである浄化対策
選定の基本的な検討、適正な対策工法の提
言を含むことが期待されている。

地盤環境保全業務の専門業者の立場か
ら言うと、調査と対策設計を一体の業務として
扱い、調査報告書が出た段階で、クライアント
が浄化の施工計画、見積もりを求める仕様書
が作れる状況になるようにサービスを行うこと、
顧客の信頼を得て、業務発展に繋がる基本
コンセプトであると言いつつが出来る。

この機会に地盤環境の調査を担当される
技術者には、その下流である対策工法検討・
工法設計・施工の概要を紹介して、この講座
の終章としたい。

8.1 浄化対策(修復)設計業務

概況調査・詳細調査の結果を整理検討し、
その地域の地質状況、水文・水理の状況、法
規規制、社会環境などの状況を勘案しながら、
その有害物質に適応した浄化、修復方法を
比較、提案し費用積算を行う作業である。

8.1.1 調査データの整理・総括

調査結果を整理・解析し、汚染物質平面分
布図(等濃度分布曲線、グリッド別分布図など)、
汚染物質深度方向分布図(ボーリング地質・分
析断面図、等量分布断面図、地質・汚染分布
対比断面図など)、汚染量分布図、地下水流动
解析図、などを敷地の構造物配置図、排水系
統図などと照合しながら作成し、汚染物質の供給、
流动、拡散など汚染機構を解明した総合図面
を作成、汚染対策設計の資料とする。

この部分の作業は調査結果のとりまとめと
して調査報告書の含まれる部分である。

8.1.2 修復技法の選択

修復の手法は次のように修復原理により

大別される。

(1) 汚染物質の封じ込め

現場覆工、現場不溶化—覆工、搬出—不溶
化—埋め立て、搬出—埋め立てなど汚染物
質を封じ込めて、表流水や地下水に溶出し
たり飛散しないようにする。

(2) 汚染物質の分解

熱分解(焼却など)や化学分解、生物分
解などにより汚染物質を分解して、無害化
する方法。

(3) 汚染物質の分離

曝気や吸着、熱分離、土の洗浄、溶媒抽
出などにより、汚染土壤・地下水から汚染物
質を分離して、分離物を処分する方法。

これらの手法単独、あるいは組み合わせに
より、安全で、より経済的な手法を選択し施工
する。修復手法の選択は基本的には

①汚染物質の種類 ; 修復対象物質が重
金属等であるか揮発性有機系化合物
(VOC)であるか、難揮発性有機塩素化
合物(SVOC)であるか、炭化水素化合物
であるか多環芳香族化合物(PAH)である
など、その物理・化学的性質により修復原理
の適用性が定まる。例えば「封じ込め」は主
に重金属土壤汚染に適用されるが、揮発
性有機化合物には適合せず、その対策は「分
離、分解」による浄化対策が主体となっ
ている、など物質と浄化基本技術の適合性を検
討する。

②平面範囲、深度分布

③汚染の程度; 土壤環境基準、水質環境
基準、修復基準、地方自治体環境保全基
準などの法規対応。

④浄化目標; 該当する地方自治体の対策
目標基準、汚染概況判断基準、対策範囲
設定基準、排水基準。

⑤修復対象敷地の地質環境; 地質分布、
地下水分布、地下水流动。

⑥修復対象敷地の地形; 地表被覆状況、
構造物

⑦地下埋設物などの制約条件

⑧修復対象敷地周辺の社会的制約条件

⑨修復費用

⑩工期面での制約条件

等の諸条件を検討して効率の良い経済的な
対策手法を提案する。

8.2 地盤環境汚染の浄化対策

8.2.1 地盤環境汚染浄化対策の概況

地盤環境汚染の浄化技術はおもに、土壤やスラッジ、廃棄物などの固相中の汚染物質、或いは、地下水中に溶解したり液状で存在する汚染物質を浄化する技術で、汚染を除去し、もとの地盤環境にする目的から修復(Remedy, Remediation)と呼ばれている。

修復目的からみると、修復技術は、①拡散防止技術、②無害化処理技術、③物理的回収技術に区分される。

これを技術原理に対応させると、①封じ込め、②分解技術、③分離技術の三大要素技術に大別できるように見える。この原理を基に国内外で行われてきた修復技術を分類すると図8.1のようになる。

米国における環境保全対策推進の中核である環境保護庁(EPA)はこれら汚染修復技術の開発を主導しているEPAの修復技術開発の基本理念は、従来の有害廃棄物処理方法である埋め立て処分は、「有害物質が残り、いずれ溶出して二次的公害の源になり得るもの」と考え、これに代わる技術(Alternative Technology)の確立を目指している。

既に確立している技術(Established Technology)と見なされている、封じこめ／不溶化技術(Solidification/Stabilization)、焼却技術(Incineration)などの応用に加えて、最新技術(Innovative Technology)として生物分解処理(Bioremediation)や、土壤洗浄(Soil Washing)、溶媒抽出(Solvent Extraction)、真空分離(Soil Vapor Extraction, SVE)熱分離(Thermal Desorption)などの分離技術の開発改良を進めている。

我が国では、古くは足尾鉱山公害事件から農用地の重金属汚染問題があり、遊水池の設置とか、土壤交換、改良などの対策が取られてきた。

1982年のアンケートに端を発したVOC汚染対策では、1980年代後半から調査・修復の技術開発の研究と実証試験が、国や地方自治体の環境保全部門や大学で行われ、また、環境機器メーカーや環境対策に関心のある企業による技術開発、欧米からの技術導入と事業化が進められてきた。

しかし、現時点では、土壤環境センターによるアンケート(1997)で開示された修復法をみると重金属の修復には、「封じ込め処理」や「不溶化技術」が多く採用され、EPAによる最新

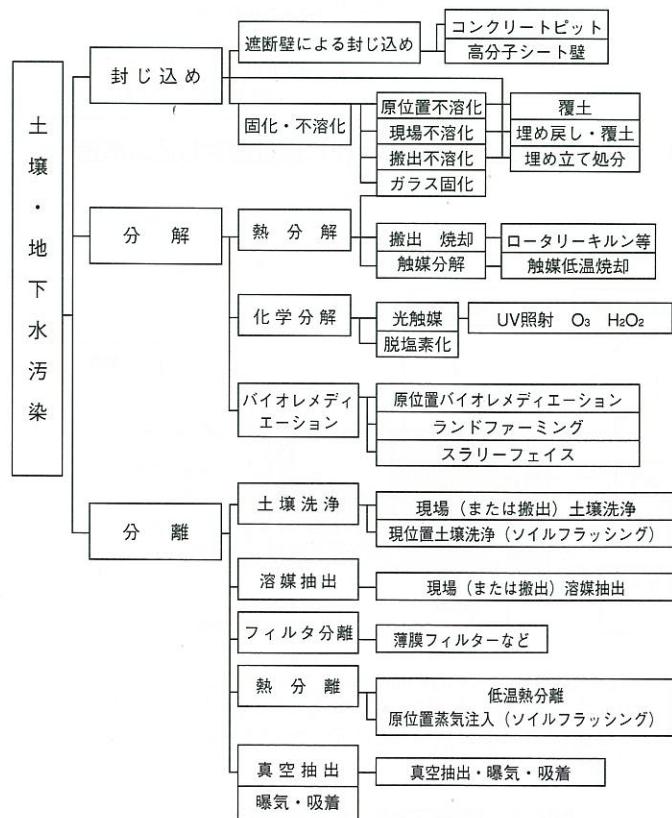


図8.1 土壌・地下水汚染対策技術分類

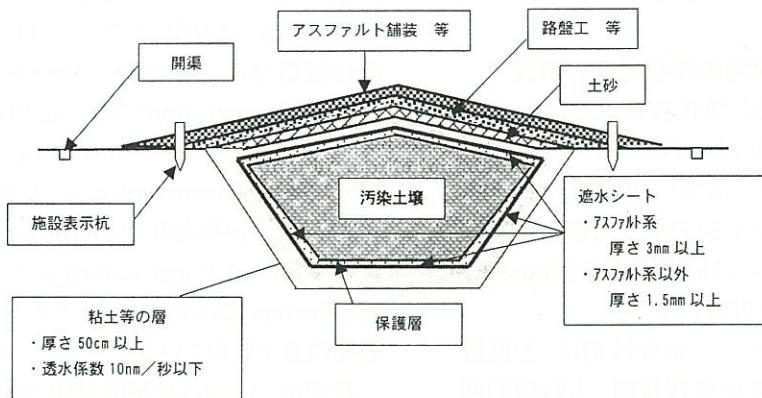


図8.2 遮水工封じ込め構造例示(1):表面遮水構造

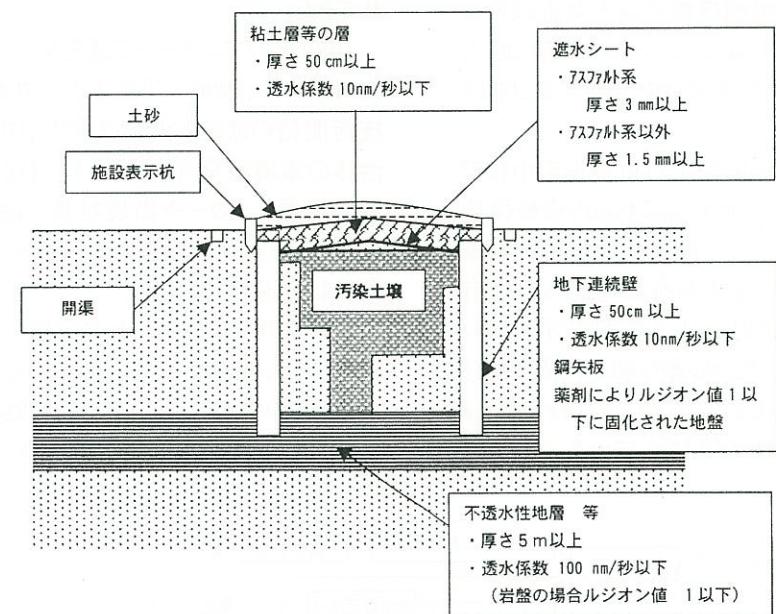
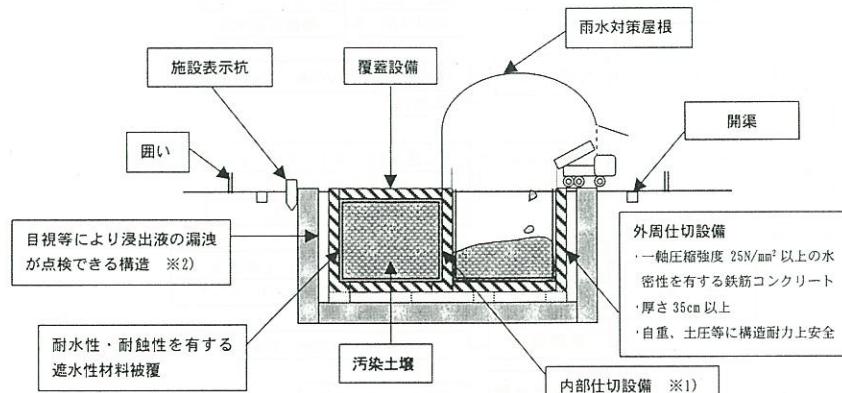


図8.3 遮水工封じ込め構造例示(2):原位置封じ込め構造



※1) 内部仕切設備は、一区画の面積が約50m²、又は一区画の埋立容量が約250m³を超えないように設ける。構造は外周仕切設備に準じる。

※2) 側面、底面部の周囲に点検路、ビデオカメラ等の機器を通すことのできる空間を設ける。

図8.4 遮断工封じ込め構造例

技術に相当する修復方法の利用例は少ない。一方、揮発性有機化合物では、真空吸引技術や熱分離技術開発の導入、それに連なる揚水曝気方法や吸着技術の応用が急速に進み、最新技術の実施例はかなり増えている。

8.2.2 重金属等の土壤汚染の浄化対策

8.2.2.1 汚染物質の封じ込め

国内における重金属等土壤汚染の浄化対策の主流は、未だ「封じ込めにより、人の生活の場から隔離する方法」が主流となっている。環境庁水質保全局「重金属等に係る土壤汚染調査・対策指針及び有機塩素化合物等に係わる土壤・地下水汚染調査・対策指針」には重金属等汚染と有機塩素化合物等汚染に別けて標準的な対策指針が述べられているが、重金属については、詳細調査結果の判定の項で述べたように、土壤の分析値を**対策範囲設定基準値の溶出量値Ⅱ、環境基準値、含有量参考値**により区分し、その区分毎の封じ込め標準処理法を示している。

溶出量値Ⅱは環境基準値の10倍～30倍値で廃棄物処理法の金属等産業廃棄物の埋め立て基準に等しい。

処理方法は(1)現地内対策処理、(2)現地外対策処理(3)応用対策に区分されて一般の処理対策方法を示している。

指針の主流は現地内対策処理であるが、現実には対策後の敷地利用面での制約や、土地の売却の場合は買い手側の要望などにより現地外処理対策を行う事が多い。

(1) 現地内対策処理

(i) 溶出量値Ⅱを超える汚染土壤の処理

- (a) まず不溶化処理を行い、溶出量値Ⅱ以下にする。
- (b) それでも溶出量値Ⅱを上回る汚染土はコンクリートを用いた遮断槽に入れる遮断槽は図8-2に示すような条件を満足するもの。
- (c) 溶出量Ⅱ以下に不溶化できたものは遮水槽に埋め立てる。
- (d) 水銀化合物、シアン化合物を除く溶出量値Ⅱを上回る汚染土壤は、不溶化をせずそのまま遮断槽に入れてもよい。

(ii) 溶出量値Ⅱ以下で環境基準値を超過する汚染土壤

- (a) 公共用水域や地下水の汚染を防止するため遮水槽(図8.3)を設け、埋め立てる。

(iii) 環境基準地以下であるが含有参考値を超える汚染土壤

- (a) 覆土工: 清浄土で植物栽培に適した土覆土厚 50～60cm 100～150cm
- (b) 植栽工: 草本、樹木 種子散布工、植生マット工、張芝工。
- (c) 補装工: これらの処理には、当然、汚染土壤の掘削およびその付帯工事の土木工事を伴う。

(2) 現地外対策処理

(i) 溶出量値Ⅱを超える汚染土壤の処理

- (a) 掘削後、中間処理(不溶化処理、土壤洗浄処理、焼却処理など)を行い、溶出量値Ⅱ以下にする。

(b) それでも溶出量値Ⅱを上回る汚染土は遮断型処分場(遮断工)に埋め立てる。

- (c) 溶出量Ⅱ以下に不溶化できたものは管理型処分場に埋め立てる。(図8.4)

(ii) 溶出量値Ⅱ以下で環境基準地超過の汚染土壤

- (a) 掘削一搬出して許可のある管理型処分場(遮水工)に埋め立てる

(iii) 環境基準地以下であるが含有参考値を超える汚染土壤

- (a) 掘削搬出した場合は、産業廃棄物に準じ許可のある管理型処分場(遮水工)に埋め立てる。この対策手法で、問題になることは、

① 中間処理の主軸工法である不溶化処理の確実性、長期安定性

② 最終処分設備の遮断性、遮水性—排水処理設備の長期安定性である。

不溶化(安定化 Stabilization)は汚染土壤を掘削し、それに含まれる有害物質と不溶化剤を混ぜ、重金属成分の溶出を環境基準値以下に下げる技術で、環境庁指針にも物質に対応した不溶化剤のリストが示されている。(表8.1)

表8.1 重金属汚染土壤の標準不溶化剤

対象汚染物質	使用薬剤等	作用
カドミウム化合物	硫化ナトリウム	硫化カドミウムを生成
シアン化合物 シアノ錯塩を含まない場合 シアノ錯塩を含む場合	次亜塩素酸ソーダ、さらし粉 硫化第一鉄	分解 難溶性塩を生成
鉛化合物	硫化ナトリウム	硫化鉛を生成
六価クロム化合物	硫化第一鉄、亜炭鶴糞	三価クロムに還元
ヒ酸化合物	塩化第二鉄	ヒ酸鉄を生成
水銀化合物	硫化ナトリウム	硫化水銀を生成

従来の不溶化処理は、現場ではパワーシャベルのような重機による土壤と不溶化剤及びセメント系固化剤の混練りが行われていたが、

汚染物質の濃度や形状、土壤の地質、含水量などによって長期安定性に疑問があるケースがあった。

セルテック社では、まず混練性を改良し、さらに不溶化材料の改善により、より長い長期安定性を保持する目的で、高速2軸型ミキサーの導入による、モバイル型現場不溶化装置(SIMPL)を出資会社と共同で開発し、1996年より修復ラインに参加させている(写真1)。

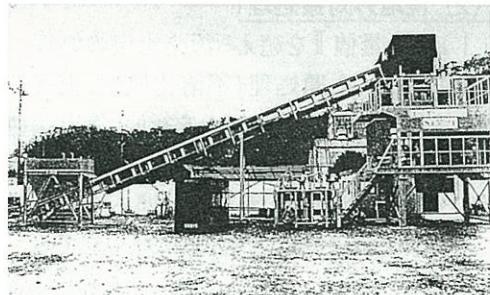


写真1 SIMPL不溶化システム

現場不溶化をミキサーによって行う方法は、1997年以降、ゼネコン各社や重機メーカーでも開発されつつある。

一方、不溶化剤の開発はかなり前からおこなわれており、セメントモルタル系、シリカ化合物系、金属系の不溶化剤などが知られている。そのなかで、燐酸カルシウム材料の添加によりアパタイトの微粒結晶を生成させ、より長期安定性のある物質で汚染物質を固定してしまう方法に注目している。

8.2.2.2 その他の浄化方法

有害物質の分解、無害化では、「焼却分解」或いは「触媒焼却分解」の技術が、重金属等土壤汚染に分類されるシアノ化合物やPCBの処理に利用されている。

重金属元素による汚染では、焼却しても物質は焼却灰や煤塵中に残るので「溶融炉によるスラグ化」、「セラミック化」、「焼却+不溶化」などの組み合わせが必要となる。

「バイオレメディエーション」技術は、油脂系の汚染を主体にアメリカで最もコストの安い手法として利用されているが、重金属等の物質ではPCB処理方法としてのバイオリアクターの開発や硫化バクテリアによる不溶化が知られる程度である。

バイオリーチング技術の応用により、汚染土壤から金属類の回収を行う技術の開発が期待されるが、汚染の含有量レベルは鉱石の含有量より一桁、二桁小さいので、処理費用の

経済性が問題となるだろう。

不溶化技術の決め手として「ガラス固化」技術がある。電極設置による原位置ガラス固化は、瞬間的な反応で不溶化が出来るが、一瞬に吹き出す反応ガスの地上処理設備が必要になり、社会的な受け入れ(P.A.)が得られるかどうか、やや疑問がある。

重金属、油脂などの有害物質を分離する技術としては「土壤洗浄」と「溶媒抽出」が代表的な技術であろう。土壤洗浄技術は重金属や油脂を主対象物として、オランダ、ドイツ、アメリカで実用化され、定置型、モバイル型の装置が稼動している。日本でも同和鉱業(株)の定置型、同和、清水建設のモバイル型の装置や鹿島建設による気泡連行型高装置が稼動している。

定置型は細粒の汚染土壤までを処理対象としたもので、浮遊選鉱設備など鉱山選鉱技術そのもの応用で組み立てられた装置である。

モバイル型は、一般に砂、砂礫を対象に水洗篩分けやハイドロサイクリング、スクラビング、重力(または磁力選別)による有害成分の分離と選別を行うことで金属含有量の除去効率は高い。しかし日本の地質は関東ロームや沖積粘土層など細粒分が多いこと、溶出量環境基準をクリアするためには、後段に酸洗浄などの溶媒抽出設備や処理後の汚染物スラッジの不溶化などの設備が必要になり、海外のモバイル設備そのままの利用は難しい。

「電気浸透法、或いは電気泳動法」は原位置のままイオン化した金属類を土壤、地下水中に設置した電極に集め、揚水して処理する方法で古くから土壤改良法として研究されてきた。反応槽による室内実験ではそれ相当の金属抽出が認められるが、原位置の実作業では流動する地下水の扱い、処理コストなど、まだ研究を要する課題が残されている。

これからの技術開発は、最終処分場へ行く汚染土壤の減量化、無害化の技術開発が主流となるであろうが、付加価値のないコスト負担を強いられる顧客の立場にたつと、現在コストの比較的安い搬出—最終処分場埋め立て法に対抗する経済的・効果的な処理法でないと幅広く採用され難いものと思われる。

(社)日本地すべり学会東北支部 「第16回総会」「特別報告会」「発表討論会」参加報告

株式会社 東開技術
藤村 正二

(社)日本地すべり学会東北支部主催の「第16回総会」、「特別報告会」、「発表討論会」が下記の内容で開催された。

日 時:平成12年5月26日(金)

13:00~17:00

場 所:東北学院大学 土壠キャンパス
81年館 621教室

参加者:100名

特別報告会「921集集地震調査報告(台湾)」

1.地震の概要と台中~合歓山間に見られる斜面災害
東北学院大学 宮城豊彦氏

2.地震断層北部セグメントの活断層としての認識および草嶺地すべりの発生メカニズム
東北電力(株) 橋本修一氏

地すべり発表討論会

1.地すべり文献の収集と使用方法

奥山ボーリング(株) 高橋 周氏

2.ある大規模地すべりの事例

日本大学工学部 森 芳信氏
梅村 順氏

3.地下水排除工設計における調査事例

(株)日さく 安達勝彦氏
笠原健児氏
谷本淳一氏

4.安定同位体比を利用した地下水の起源と混合の推定—秋田県谷地地すべり地を例として—
秋田大学工学資源学部 川原谷浩氏

5.BHTV(超音波検層)によるボーリング孔壁の画像解析

国土防災技術(株) 山科真一氏
山崎 勉氏
山崎孝成氏

6.光ファイバ歪みセンサによる斜面計測時の測定条件に関する研究

岩手斜面保全共同組合 村上 功氏
(株)一測設計 本間正崇氏
NTT情報流通基盤総合研究所 倉島利雄氏
岩手大学工学部 大河原正文氏



支部総会は副幹事長・千葉則行氏(東北工業大学)の進行で、支部長・盛合禱夫氏(東北工業大学)の挨拶により始まった。地すべり学会が発足して36年目、東北支部も16年目に入り、支部では最大の規模となっていること、また昨年「地すべり学会」が「(社)日本地すべり学会」として認可されたこと等が報告され、今後ますます産学官の協力が必要であることを強調された。次に平成11年度地すべり学会臨時総会(9月、札幌市)において支部幹事の工藤久樹氏(創和技術(株))が「谷口奨励賞」を受賞し、その祝賀会が開催(11月、秋田市)されたことが報告され、工藤氏から受賞のご挨拶があった。

議事は第1号案から第6号案、報告事項を含めて満場一致で採決された。この中で新たな平成12年度事業として、東北支部現地検討会資料(昭和61年~平成11年)の冊子化と実費頒布が報告された。

支部総会後、13:50より幹事・桧垣大助氏(弘前大学)が座長を努め、「921集集地震調査報告(台湾)」と題して特別報告会が開かれた。

まず宮城豊彦氏(東北学院大学)は同地震の概要と現地の状況について主に地形的観点からの報告をされた。

集集大地震は昨年9月21日に台湾で発生したもので、その活動履歴が台湾の古い地形図から判読されること等を地形図、地形断面図によって解説し、また今回の地震による被害の状況(場所による被害の違い)等を示した。

すなわち台湾中央部山脈から盆地列、平坦部への移行部に南北に平行な活断層が古くから地形的にも確認されること、山岳地帯の峡谷では千枚岩の崩壊に伴う地形変化が大きいこと、また段丘の縁で地すべりが発生し、高さ4~5mの地表変位、表層崩壊、規模の大きな地すべりの発生が見られること、丘陵地帯の頂部斜面では表層崩壊(強い地震で表面の土をふるい落とす状態)が広範にわたって見られること、山脈中部では大きい規模のものはないが、爪でひつかいた様な変形が見られること等、短時間であったが内容豊かに報告された。

橋本修一氏(東北電力(株))は特に活断層としての認識および草嶺地すべりの発生メカニズム等を中心に報告された。

今回の地震で現れた石岡ダムの活断層を例に、右岸と左岸の地質層序、地質構造の違

い等から活断層の認識について述べられた。すなわち震源に近い所では2m以上の落差が生じていること、断層が右岸方向に延びて6m落差の滝が出来ていること、泥岩では地震による隆起で8mの変位が認められ、礫層の変位と比較して大きく、複数回の変位が認められることが等から、活動履歴をもつ活断層と判断できるとした。現在地質年代を測定中のことであった。

次に草嶺地すべりの話題に移った。同地すべりは幅3km、長さ4kmにおよぶ大規模な山体崩壊で、過去5回程度の豪雨崩壊も記録されている。砂岩、泥岩からなる基盤は平均14度で南南西に傾斜する流れ盤構造を呈し、また砂岩・泥岩の物性値の違いや地下水、膨潤性粘土、地震動による岩塊の不安定化等の原因により巨大岩塊が浮いて高速移動した事例として紹介された。

同地すべり地周辺は見晴らしの良さなどから、観光地として親しまれてきたが、一瞬のうちにすべての物が崩壊してしまうなど、いろいろと考えさせられる報告であった。

その後若干の休憩をはさみ、企画実行委員・阿部真郎氏(奥山ボーリング(株))、山崎孝成氏(国土防災技術(株))の座長で地すべり発表討論会が引き続き開催された。

今回は前述した6件の発表となった。古地図や絵図、古い論文等から地すべりを考察する事例や大規模地すべりによりトンネルの再ルート掘削が検討されている事例、イオン分析等による地下水追跡から有効的な地下水排除工設計が出来た事例、水の同位体比(水素と酸素の比率)により地下水経路と平均滞留時間の推定が可能となる事例、BHTV(超音波検層)によるボーリング孔内の可視化とすべり面の判断事例、また斜面災害の前兆を捕らえることを目的に斜面や孔内に光ファイバ歪みセンサを配置して計測実験が実施された事例等、いずれも短時間でコンパクトにまとめられ、分かりやすい発表であった。発表の後、質疑応答が行われたが、時間を延長するほどに盛り上がった。

最後に、今秋の現地検討会が10月26、27日に福島県砂防課所管の大利地すべり(いわき市)で開催することが報告され、発表討論会が終了した。

場所をホテルメトロポリタンに移し、参加者50名程で意見交流会が盛会に行われた。

女性技術者からのひとこと



新東京ジオ・システム 鈴木 由美子

最近はすっかり内勤が多くなり、“女性技術者”などというと/orにか恐縮なので、一女子社員として書かせてもらいたいと思います。

就職して5年が過ぎ、6年目になります。大学時代は農学を学んでおり、フィールドワークが主でした。そんなこともあり事務職ではなく外での仕事がしたいと漠然と思っていました。大学で学んだ農学を生かせる仕事をと思い、公務員をいくつか受けたのですがことごとく落ちてしまいました。そんなとき地元から送られてきた企業紹介の冊子を見ていたところ、この会社がのっており、社名に土質がつくのだから土に関係する仕事なのは間違いないと興味を持ち、技術として雇っていただけることになりました。

入社して2ヶ月間は、本社で土質試験を中心して機械の使い方や試験方法を一通り教わりました。土質試験の機械やボーリングの機械など、すべてが初めてのものばかりでとにかく毎日が勉強でした。2ヶ月の研修期間はあつという間に終わってしまい、5月末からは営業所に配属になり、ボーリングの現場を中心になりました。my長靴にmyヘルメットで現場に行き、初めは何か恥ずかしく抵抗があったのを覚えています。現場では、ボーリングのポイントを決めてレベルで高さを測ったり、黒板を持ち写真を撮ったり、また、土質試験のための試料を採取したりといろいろなことを学ぶことができ、楽しく充実していました。現場の方々は何もわからない私が行ってもいやな顔ひとつせず、丁寧にいろいろと教えてくれました。

そんな中、一年目の春には結婚てしまい、自分でもまさか就職一年目の何もわからぬうちにすると思ってもなく、しっかり仕事を覚えて、独身時代を楽しんでから結婚しようと思っていたのでびっくりでしたが、女性の技術職を初めて雇っていた会社はもっとびっくりだったかもしれません。

れません。

男性は結婚すると一人前というか α になるけれど、仕事をする上で女性にとって結婚は α ではないのだなとこの時かなり自分の中では感じてしまい、会社に対して申し訳ない気持ちになってしまいました。女性の場合は“結婚＝妊娠”がどうしても結びついてくるからだと思います。

とにかく結婚したことで“だから女性”はといわれないようにがんばろうとの思いとは裏腹に現場の回数はだんだんと減っていました。男性社員はみんな現場に行っているのが内心すごくうらやましく思い、自分の中ではあせりと女だからといわれたくないとの思いが交錯していました。しかし、今思うと一番女性ということにこだわっていたのは自分だった気がします。

現場に行きたいという思いばかりが強くなり、上司に談判すると「現場だけが技術の仕事ではない」の一言で毎回片づけられてしまい、ますます私っていったい何をしているのだろうの繰り返しになってきました。そんな自問自答しながら仕事に対する達成感や充実感も得られないまま月日だけが過ぎていきました。ことわざにもあるように石の上にも三年、とにかく三年は何事もやってみなければわからないと思い、手探りながらも何となくというところ妊娠がわかりました。わたしにとっては出産したこと、今までみたいに仕事の上で男性・女性というこだわりがなくなっていました。

産休中は子供を預けてまで働くかなければならぬのかとすごく悩みました。これは私だけではなく、子供を持つ、働く女性の大半は悩むことだと思います。その反面、このまま家庭に入ってしまったら、私と社会との関わりがなくなってしまうのではという、漠然とした不安もありました。しかし、子供が産まれてしまうと育児に忙しく2ヶ月の産休期間はあつという間に過ぎ

てしまい、私は環境的に恵まれており、産休明けから復帰することになりました。2ヶ月の子供を残して会社に行く朝は、とてもつらくごめんねの気持ちでいっぱいになってしましました。しかし、子供は順応性が早く、今やもう私が朝仕事に行くときなど、こっちが別れを惜しんでいるのに子供は遊びに夢中で手だけ振っている状態です。子供って勝手に育っていくものだと感心しつつ、寂しい反面ほっとしています。よく仕事の代わりはいるけれど母親の代わりはいないからという人がいますが、これにはいつも納得いきません。働いているからといって、母親の代わりをしてもらっているわけではありません。働いていても子供の母親としてがんばっているのです。また、周りからこんなに小さいうちに人に預けるなんてかわいそうといわれるのが、働く母親にとっては一番つらいことだと思います。

産休明けからはまた新たな気持ちでがんばろうと思い、まずはもっと現場のことを勉強して資格を取れば現場への道も開けるだろうと思い、やつの思いで地質調査技士の資格を取得しました。しかし、今度は母親になってしまった私にはそう甘くはなく(甘いのかな?!)、子供を残して何かあつたら大変だということと、また、昼間現場に行けばどうしても帰ってきてからいろいろと仕事をしなければならなくなり残業することが多くなるということでやはり現場が遠のいてしまいました。上司と話し合いの結果、今は甘えさせていただくことになりました。

そんなわけで子供を産んでみて仕事を持つ母親の大変さが初めてわかりました。女性は仕事をしたくても、どうしても子供の都合が優先されます。私の場合、民間の保育所が会社や自宅の近くではなく、公立の保育所も産休明けから預かってくれる所は少なく、大半は1歳から(6ヶ月からもいくつかはあるが)です。

その上途中入所は難しく、延長保育などの制度もまだまだです。4月からの入所も申込日が決められており、自宅近くの保育所はかなりの倍率(都市部に比べればいいのでしょうか)でなかなか入れません。

女性にとって結婚までは何とか仕事を続けることは可能でも、出産となると周囲の協力がないとかなり大変になってきます。いくら育児への父親の参加が社会的にいわれていても、結局は女性の方に家事や育児の負担はどうしても大きくなります。男女雇用機会均等法や育児休暇制度等が成立され、一部では男女差別がない社会になってきているといつても、女性にとって本当に働きやすい社会になってきているのかは疑問です。

私は夫や祖父母の協力があり、一番は会社や上司が温かく見守っていてくれているおかげで今のところ子育てと仕事の両立は何とかできています。

私の仕事と育児はまだ始まったばかりで、これまで良かったのかは10年、20年たってみて初めて答えができると思います。そのとき子供の成長と一緒に、今より成長している自分がいればよかったということかなと思います。子育てが一段落してから現場に行っていろいろ学んでも遅くはないはずです。

とにかく今は“継続は力”仕事を続けることを大事に、反撃(?)の機会をひそかにねらいつつ、仕事＆子育てをがんばっています。まだ就職して五年半しかたっていないわけですし、まだまだこれからです。

第10回海外調査団報告 日本の裏側に旅をして

(株)復建技術コンサルタント
太田 保

ついに来ましたブラジル、リオデジャネイロ。遠かったなんてもんではなかった実質21時間の飛行機の旅。なぜ、ここまで来たかと言いますと私の属しております日本応用地質学会が毎年企画する第10回海外応用地質調査団に参加したからです。ここ、リオで第31回IGC(31st INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS)が開催されたのでこの会と兄弟関係にある我が世界応用地質学会(IAEG)の会議に参加してその後、アンデスの安山岩などを見ようという調査団です。私の立場は日本応用地質学会国際委員、調査団委員で世話役を兼ねての参加でした。この会と私のつきあいは4年前のトルコ、ギリシャへの調査団が始まりでその後、バンクーバー、ネバールそして今回のブラジル、ペルーで4回目になります。これらの旅行についてはこの「大地」に発表させてもらいました。

この調査団は最初、ワインのおいしいヨーロッパを主に計画され、地質学の発祥の地イギリス、ヨーロッパアルプス、ピレネー山脈などに行っていましたが私が参加するようになってからはヨーロッパを離れ、アメリカ大陸やアジアが多くなりました。私はこの会には連続4回ですがほぼ毎回参加した人もおり、何か人を引きつけるものがあるのでしょう。東北の会員の中でもこの会に参加し、ヨーロッパ方面に出かけた方も何人かおられます。

しかし、10年間も続いているといろいろな問題も出てきます。その一つに、会員が所属する業界の景気に左右され、参加者が徐々に減少し、参加者を集めるのに四苦八苦する現状になり、参加者の一部は指定席にならざるを得ない状況です。私もこの指定席を埋める人になりつつあります。

毎年、やる必要があるのかなどを国際委員会として検討する予定です。

しかし、行事は連続して計画されており来年はインドネシアのジョグジャカルタでの第3回アジアシンポジウム、再来年は南アフリカでIAEGの大きな大会があります。ここまでは参加しますとある人に約束したし、行こうと考えています。

このほか、治安の問題や個人の行動を制限せざるを得ない状況もあり世界の人々とのコミュニケーションが計りづらくなっています。今回のブラジル、ペルーは特に治安問題が大きなウエイトを占めていました。これらの問題を含めてこれから行きました順にお話を進めて行きます。写真は迫力に欠けるものしかとれませんでしたので最後に示します。ある人に、語学の教室より写真撮影の技術学校に通つたらと言われた腕です。

ではこれから私見にまみれたブラジル、ペルーの旅行記を始めます。

1) リオデジャネイロまで

夕方5時に成田に集合し、7時のブラジル航空でまずはアメリカのロスに向けて約10時間のフライト、空港で2時間給油などの関係で待ち、それから11時間のサンパウロ経由のリオに向かってのフライトで合計21時間です。家の世界地図で計ると日本との経度差はちょうど180度でした。そのためか、時差もちょうど12時間違いました。嘘のようで本当の話です。

私は自費参加のためビジネスクラス代30万円が惜しく、エコノミーでしたので尻の痛さや疲れは想像以上でした。ビジネスクラスがうらやましい。

東急ハンズで購入したフライトシートなる新兵器も期待以上の効果はなく2,500円は高かったのかどうか。この航空会社はやたらに食事が出来ます。また、禁煙でしたが喫煙の団員もトイレにてなどと言うこともなく我慢出来たようです。私は喫煙と禁煙を自由にコントロール出来る

人間に変身していましたので大丈夫です。

早朝にリオにとうとう着きました。もう飛行機はたくさん。こちらは冬で、日本の秋の感じで最高気温も20度程度ですが夜明けが遅いのが特徴です。

2) リオでの6日間

この日からペルーへの出発まで6日間がかかる有名な町リオでの滞在です。本来ならカーニバルのリオ、心も躍り町中の人と踊るなどの考えは日本出発から諦めていました。なぜなら、治安が悪く安心して町を歩けないと脅かされてきてはいますので全く品行方正な生活で、IGCの会議場との往復でした。こんな事で世界は1つ、日本移民の国の人々とのフレンドシップはどうなるのかとの反省もあり比較的安心と言う、団体行動と昼の観光に出かけました。

このリオは車もきれいだし、東南アジアの途上国とは異なり中進国です。日本の車が極端に少ないのが気になりました。

私達のホテルは白い砂浜が続くコパカバナの海岸に面していました。この海岸を多くの人が毎日歩いたり、ジョギングしたりしています。彼らは食べたカロリーをこれらやフィットネスクラブで消化して体の肥満を防ぐのだそうです。白い砂浜に面した海は波が荒く、とても泳げたものではありませんが、たまにはいますトップレスの女性が、これが夏2月のカーニバルの頃は白い砂浜が褐色の肌で埋まるそうです。(絵はがき)

隣の海岸はイパネマの娘に歌われた同じ様な海岸です。今回の会議場はホテルからバスで50分も行かねばならずうんざりです。しかし、地図を眺めますとこのリオも平坦地が少ないことが判り、湿地を埋め立てた所が最近開発されている事がわかります。

この国は地質をかじった人なら知っていると思いますがブラジルの安定地塊を構成する花

崗岩からなっています。ここ、リオにはこの花崗岩からなるドーム状の山があちこちにあり、古くからの展望台でケーブルカーが運行しており私も2日目に学会をさぼって行ってきました。見晴らしも良く最高でした。

さて、このドーム状の山はどうして出来たのかという話題でございました。

私達の答えは、マサ化しなかった部分が風化によりはがれるようにして形成したとか、プレイトテクトニクスで引き裂かれた影響でとか、石英分の多い花崗岩の部分が岩脈状に貫入したものなどの意見でした。私は風化説ですが皆さんの意見はどうでしょうか。

リオの花崗岩は亀裂が少なく良好なためか、素掘りトンネルや非常に扁平なトンネルなども多く、このドーム状の山の裾部にも建物が密集していますが大きな災害などは少ないそうです。オーバーハング部にコンクリートの柱を立てて保護したり、アンカーで止めたりしていますがとても日本の安全基準からは考え難いものでした。

このような斜面地などはスラムとなってリオに流れ込んだ教育の低い人が住んでいると現地の添乗員のおばさんが盛んに言っていました。この国では5年間住んでしまえばそこは個人のものになるそうで遺産相続でもめた土地などが狙われスラム化するそうです。茶色の煉瓦作りの家がそうだそうですが私にはよく分からずトルコなら全部スラムだと思ってしました。

この国では教育ママぶりは徹底しており小学校から英語など常識、子供の教育が中心の生活で、高級官僚になるのが最高の夢だそうです。何処の国もお母さんは強い。

この国の鉱物資源は有名で、紫水晶、トルマリンなどの宝石が有名でその加工工場の展示場を見せてもらいましたがすばらしいもので目の保養になりました。

この国花はイッペーと言う黄色の花でとても目立ち派手な花です。

3) イグアスの滝とイタイプダム

今回の調査団ではオプショナルツアーでしたが団長を除き全員が参加しました。ここへは飛行機で約2時間です。ブラジルの観光地です。この滝はブラジルとアルゼンチンの国境上にある世界最大(長さ)で高さ40~80mから落下する276の滝から構成されています。最も高くて奥にある悪魔のノド笛と言われるところには河川上に観光桟橋が設置され、水の少ない冬でも水量に圧倒されます。これらの滝の見学には河川沿いに遊歩道が設置されそれぞれの滝が見えるようになっていますが、水量が少なくやや迫力不足なのが残念でした。リオのカーニバルの頃は夏で水量も多く圧巻だそうです。

対岸はアルゼンチンでホテルや滝上流の桟橋を散歩する人が見えます。

この滝は中生代白亜紀の頃ブラジルの安定地塊を広く覆った玄武岩を削って出来ています。溶岩の終始期の関係か、大きく2段の滝が主流です。

この滝の成因が私に与えられたテーマで正式な第10回調査団報告書に載せる予定です。

なぜかこの見学にはパスポートが必要との事で全員持参しましたが結局は使いませんでしたが、河川に張り出した桟橋の上で国境をまたいでいるので使うのだろうと勝手に国境線を決めてふざけあって楽しみました。

一方、この滝から下ること約30分でイタイプダムに着きます。

このダムの日本語の記録は(財)日本ダム協会による南北アメリカダム視察調査団の報告があります。この資料を参照して概要を示すと世界最大のダムと言われる当ダムとは、

- ・クレスト長7kmの中に中空重力式コンクリートダム、バットレスダム(最大196m)、ロックフィルダム、アースフィル(最大70m)から構成された一連の材質の異なるダム群、大規模な転流工事が有名
 - ・使用されたコンクリート1,182万立方メートル(玉川ダムの10倍)
 - ・琵琶湖2つ分の面積のダム湖、貯水容量290億立方メートル
 - ・18基の発電機で1,260万KWの発電
- など、日本ではお目にかかるない規模であった。最初、映像による説明がありその後、案内人の女性がついてダム内、周辺などを見学しました。

バットレスダムのため手すりの遙か下に基盤の玄武岩が見え、時間があればそこまで行けるとの話でしたが、完成したダムの基盤などなかなか見られないので行けば良かったなーと思いましたが時間の関係で大変残念でしたが断念しました。

こここの地形自体ほぼ平坦で、そこを函状に開削された部分をダムで堰き止めたもので日本で心配されるようなオーバーフローの心配はないようです。

ダムでは常識な水の通しやすさの目安となるルジオンマップ、剪断強度などについて質問が出ましたがその案内者には通じなく結局答えは帰ってきました。なんで、そんな質問をするんだと言うような感じで、最後には少し憮然としていましたが最後に日本からのおみやげを渡すとニコニコ、何処の国も同じです。

4) ペルーの首都リマは霧の中

長いようで短かったブラジルのリオでの滞在も終わり、夕方の飛行機でペルーの首都リマに向かって出発し夜遅く薄暗い空港に到着です。今回の添乗員はペルー大好き人間の佐藤さんという女性で地上絵見学や巡査

にも同行しました。このリマは海に面していますが、ボルト海流の関係で年間雨量がほとんど0で今は冬のため連日濃霧や霧雨状態です。

町並み、車、国民の服装などを見ると発展途上国そのもので前年のカトマンズを思い出します。しかし、この国は治安が悪い、悪いと言われて日本から来ていますので何となく緊張します。町中のホテルで次からの強行軍に備えて寝ました。その日は金曜日でペルー子は夜どうし騒ぐのだそうで何処の国も同じです。

5) クスコは標高3,200mの茶色の町

早朝、リマ空港を後にアンデスの高原都市クスコに向かって出発です。ホテルのパンとオムレツはおいしく満足です。たった1時間の飛行ですがまた簡単な食事ができます。

海拔0から急に4,000m近い山脈になり、雪が見えます。樹木はほとんどなく谷添いにその兆候があるだけです。地質の構造が手に取るように判ります。地質屋冥利に尽きこの1時間は大変感動しました。写真も取りましたが迫力のないもので、やはり現地で見なければなりません。

少し、丘陵地が見え始めますと急に盆地に褐色の低い家が密集したクスコの町に到着です。茶色が印象的でした。都会のにおいのないのも感動です。

到着早々、高山病の兆候を示す人が1人出ましたが、飛行機で知り合った女の子と写真を取っている時は元気だったのに不思議な人ですね。

これから夕方までクスコ周辺の地質、土木工事の見学です。クスコは3,400mの盆地ですのでここを越えるには当然山越えとなります。そのため、実際は4,000m近くの標高を経験したことになります。

何しろ、クスコの町は盆地の底ですので車

ではセンターなりに、汽車ではスイッチバックして隣の盆地や河川沿いの平野にでます。道路は比較的良好ですが塩田を見に少し枝道に入るとでこぼこで何かにぶつけたのかほぼ同時に3台のカメラが壊れ、その内の1台は私ので次の日からはインスタントカメラのお世話になりました。何があるか判らないのが旅ですからしかたがありません。

このたびの現地添乗員は土井君という青年で大阪大学の数学科をでた秀才で地質用語をスペイン語で通訳してくれました。なかなか出来るものではありません。地質の案内はホセさんという地質学者でした。地すべりの対策工や活断層のリニアメント、石灰岩の大露頭、褶曲構造などの地質や遺跡などをみて最後に遺跡の上に作られた教会を見て、日本の資本で修道院を改修し、ホテルにしたという中庭付きのすばらしいホテルでこれから2泊します。この日は明日のマチュペチュの遺跡見学を盛り上げるためもありフルクローレの演奏を聴きながらの食事でしたが高山病の兆候もあり、演奏も余りうまくないし盛り上がり上がらないものでした。日本のお客さんも多く、やはり世界の観光地なのでしょう。これに物足りない人はもっと本格的な店に繰り出してビデオに収めて来たそうです。

次の日、このすてきなホテルで誕生日祝いをしてもらいました。偶然私と同じ12日が2人と13日が1人おりまして3人でバースデイケーキをいただきました。ギターの生演奏でお祝いを受け、ケーナとおもしろい瓶に入った40度の強いお酒を現地の旅行会社からもらい、誕生日祝いなど経験した事のない私は感激していました。雰囲気も最高でしたし、高山病の兆候もマチュペチュの遺跡まで降りたことで解消していました。盛んに高山病に効くという、インカ秘伝のクコ茶を飲んだ事も良かったのかもしれません。

6) マチュペチュの遺跡

この遺跡で人生観が変わるものではないかと期待していましたがあまりにも期待が大きすぎたのか、期待したほどではなかったと言うのが実感でした。

この遺跡は世界遺産でもあるため世界中から観光客が来ています。案内者は地元の人以外はだめなよう土井さんの他に女性が一人ついて石積みの遺跡を案内されました。この遺跡は元々花崗岩の崩壊箇所をうまく利用していろいろな施設を作り、数万人が生活をしていたと言われています。食料は段々畑を作り、水は延々と引いて来ていたようです。この遺跡へは下の河川からいろは坂並のヘアピンカーブをマイクロバスで約1時間かけて遺跡に到達します。ここでの発掘はアメリカ人がやつたらしいのですがめぼしいものは何もなかったとなっていますが発掘者はその後、上院議員になったそうで、陰では金製品のすべてはつぶされたのではとも言われています。

現在はほとんど木々はありませんがその当時は鬱蒼と木が生えていたそうです。その当時の人はクスコから続くと言われていたインカへの道を通ってここに来ていました。

現在、バスが通っている道は地すべり土塊ではないかとの話があり今回の参加者の会社でユネスコから数億円で受注する可能性があるとの事でした。

参加者も地質屋が多いため、これについては単なるトッピングではないかとの話もでてけんけんがくがくでした。この、発端は遺跡の一部陥没が原因の様です。地元の先生は否定的でしたが、ボーリングの結果は見たいと言うのが地質屋の本音です。担当する人は大変でしょうね。硬い花崗岩の巨礫を掘るのでしょうか。

はがきにある頂部まで一気に昇りそこから

写真を撮り、見てみるとなかなかのものです。快晴でとても暑く、霧の中ならもっと風情があったのでしょうか。

私達がバスで降り、下のレストランで食事をしているときに土砂降りとなり山の天気は判らないものです。

さよならボーイの話を最後に。ヘアピンカーブで民族衣装を着た少年が大声を出して手を振っています。元気だなーとの声。ヘアピンを5個ほど経てカーブに来ますとまた大声を出して手を振る少年がいます。下の平らな河床付近まで5回ほど経験しましたらこの少年がバスに乗り込んできます。帽子を差し出しますとチップを入れてくれると言う段取りになっていたのです。この少年はさよならと言っていたのです。日本人の多いバスでしたのでそうなのでしょう。

団員は感激しました。他の外人の婦人もこのパフォーマンスにチップを与えていました。このようなパフォーマンスは10年ほど前にここに来たことのある仲間の話ではその当時からいたとの事でした。よほど受けているのでしょう。この地区は駅からこの遺跡まではこの地区的既得権があるのでしょう。土産売り屋、バスの運行、さよならボーイまでが仲間なのでしょう。

もう一つ、この遺跡にはクスコから汽車できました。クスコの盆地ではスイッチバックで後は川沿いにほぼ平坦なところをアンデス山脈や雄大な山肌を見ながら行きます。一車両には2人の美人の車掌さんが乗っており食事や物売りなどをしていました。私も、ビデオを買いましたがとても長くてマチュペチュの遺跡がでてくるまで疲れます。

7) ナスカの地上絵

誕生日祝いも無事終わったため、次の日は日の出前に起きてリマに向かって飛び立ちナスカの地上絵を見に出発です。この地上絵のあるところはアンデスの砂漠地帯です、ここには

アメリカンハイウェイが通っています。この工事で一部の地上絵が破壊されたと言われていますが空から見て判るものですから仕がないことかもしれません。小型飛行機で往復1時間程度の見学ですがこの地上絵の上は飛行機が過密な状態だそうで博物館などを見て待機させられました。この博物館にはミイラがたくさん展示されており気持ちが悪くなります。実際、小型飛行機で見学しますとパイロットが右猿、左ぐるぐるなど変な日本語で解説してくれます。

日本人の観光客が多いのでしょう。小型飛行機で旋回するので飛行機に弱い人は酔ってしまいます。何の目的で作ったのか知りませんがおもしろいものを見たとの感想で当初期待したほどの感激は味わえませんでした。観光地とはこんなものでしょう。

この付近は砂が谷を駆け上がり山を覆つて行く過程が飛行機から見えて感激でした。昼の食事をしたイカの町にも砂に覆われた山が多く見られ、この形成理由についても議論がでました。

本当に地質屋は議論が好きですね。地上絵の写真をインスタントカメラで撮りましたが逆行の関係もありボヤーとしか写っていませんでしたがはがきを購入しましたので報告は出来ます。この日の夜はイタリアンレストランでワインとヘソ型のパスタの料理を食べましたが日本人のイメージと違います。同席した現地の支店長は治安の悪さを強調され、外のちょっとした箱もガードマンに調べさせるほどの徹底ぶりです。立場の違いだと私には思えるのですが明日の巡査に不安が増強され今日は寝むれるかなーといった状態でとても夜の町を散策は出来ません。

8) アンデス山脈の地質巡査

これは学会のメイン企画で模式地アンデス

の安山岩をこの目で見る。治安が悪いためとの理由でピストルを携帯したガードマンと日本語の高級通訳を付けての巡査です。事前に吉田団長から特別講義を受けての力の入れようです。アタルヘア水道施設の見学をし、よいよ4,000mの峠をめざしてバスによる巡査が始まりました。地質屋2名による説明を受けながら安山岩と言われる露頭を観察しハンマーで叩き、サンプル採取が始まり、地質屋の本領発揮といったところでしたので、仮に暴徒が襲つてもたじたじでしょう。

タイプの安山岩は日本で言う流紋岩、溶結凝灰岩迄も含み日本の安山岩に似た石のみをアンデスの安山岩としてサンプリングしてしまいます。どれも模式地では安山岩なのですが。流紋岩に似た石灰質の泥岩にだまされたり、にぎやかな研修でした。お昼は中間地点の警察署前公園でしたが警備の関係でしょうか。添乗員の佐藤さんが持参したいろいろの果物が最高においしくペルーが好きになる気持ちも分かります。

後半は河川に沿つて延びる道路を峠に向かって登ります。ヘアピンの道路や急崖の下を通つたりもしますが、もし落盤、落石ならと肝が冷えます。この道路は標高5,000mの峠を越えてアマゾンの上流でブラジルと国境を接する国際道路だそうで交通量も多く幹線道路であることが判ります。私達は時間の関係で標高4,000mの地点の写真撮影をしてリマに戻り、団長主催のお別れパーティの日本食を食べ、日本酒を飲んでこの研修もほぼ終了しました。酒には少し酔いましたが治安の問題で訪問した国の人と直に接触出来なかつたのは残念でしたが、これが団体旅行の限界でしょう。友好を深めるには現地の格好をした個人での旅行でしょう。日本へはアメリカのロサンゼルスを経由して帰りましたのでサンタモニカの海岸で1日疲れを癒しました。



PH-1 キリスト教の像があるコルコバード山から東側遠方のパオデアジュカールの展望台方向に向かって右の町が私達が滞在したコパカアバナの町。



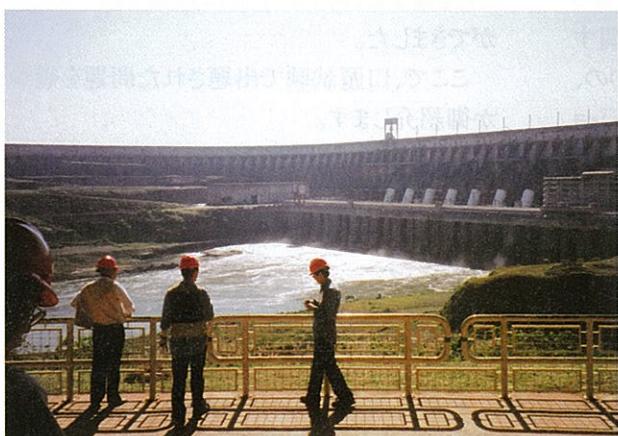
PH-4 クスコの飛行場の状況、右手はクスコの町で全体が茶褐色。



PH-2 イグアスの滝 高さ40~80mの276滝から構成されている。対岸はアルゼンチンで、展望台のある方がブラジル。



PH-5 マチュピチュの遺跡の全景。よく見る風景でそのポイントまで行って撮影。右手の一部に陥没が見られ原因は地すべりとの考えもある。



PH-3 イタヒュダムの全景、下流左岸側の展望台から撮影。白い柱部分の下部に縦型の発電器が設置されている。



PH-6 ペルーのリマからアンデス山脈の峠に向かって。幹線道路が走つておりアンデスの安山岩の模式地でここが今回のメインの巡査地。

地質調査技士に合格して

日栄地質測量設計(株)

今泉 貴之



〈はじめに〉

入社当時「地質調査とは何だろう?」という想いからスタートして、はや、足掛け4年が経ちました。

当時を振り返ると、業務の打ち合わせの時は勿論のこと、現場に於いても、「何をしたらよいか。」「何処をどう見ればよいか。」「何を聞けばよいか。」など、右も左も分からず、戸惑うばかりで、とにかく「仕事を早く覚えたい」という気持ちだけで無我夢中だったと記憶しています。

仕事の面のみならず社会人としても、日々、新しい事への挑戦、発見、迷い、失敗、矛盾と葛藤など、さまざまな想いが交錯しながらの連続でした。

最近では、馴れたせいか(横着?)、少しは物事を客観的に見れるようになり、仕事の上でも、ようやく地質調査業務の流れが分かるようになってきたと言ったところでしょうか(?)。特に、現場においては、オペレーターの方々とも上手くコミュニケーションも取れるようになり、現場を比較的スムーズに進められるようになりました。

そんな中、業務に携わる上で様々な資格取得が必要とされている昨今、私自身も「地質調査技士」の資格取得の必要に迫られたと言ったところでしょうか。上司から資格取得に関する試験のお話があり、戸惑う想いがあるものの、自分自身、仕事を含めて、「今の自分のポジションを確認する意味でも!」という気持ちで受験に挑戦しました。

〈受験へ向けて〉

受験にあたっては、まず、試験のための事前講習会に参加し、試験の傾向と対策について受講しました。この講習会に参加すると試験で加点されるというのもあるせいか(?)、受講される参加者は非常に多く、また、年齢層が幅広いことに驚き、改めて資格取得の困難

さと業務に携わる上で資格取得が必要とされているのかと痛切に感じました。

その後、過去に出題された問題とその講習会のテキストをベースにして、自分なりに筆記問題の対策にあたりました。

現場に関連する問題についても、今まで試行錯誤の連続であった体験を思い出しながら、また、先輩やオペレーターの方々に経験談を交えた話を聞くなどして進めてきました。

〈受験〉

試験当日は、予想以上の受験者数に驚きましたが、自分自身は、思った以上にリラックスできており、「今までやってきたことを十分に出しきれればな」という想いで、試験に望みました。

試験は、午前中に筆記試験、午後に口頭試験となっており、午前中の筆記試験に関しては、幾つか解けない問題もありましたが、勉強の甲斐あってか、まずはまずの出来で終えました。

午後の口頭試験は、試験官2人に対して受験者1人の形式で行われており、これには、自分の順番を待つまでの時間、私を含めて受験されているみなさんも緊張が高ぶる瞬間だったと思います。

試験は、緊張しながらも自分が経験してきたことを踏まえ、何とか率直に意見を述べることができました。

ここで、口頭試験で出題された問題を幾つか御紹介します。

- ・傾斜地における運搬及び仮設方法について
- ・柱状図判読
- ・任意の地盤条件におけるサンプリング方法について
- ・原位置試験の種類とその方法及び留意点
- ・経験した業務に関する質問

試験を終えてから合格発表までは、期待と不安が入り交じり混沌とする毎日でしたが、合格が知らされた時は、歓喜と感謝の気持ちと

同時に仕事に対する責務という思いがしました。

〈今思うこと〉

地質調査に従事して思うことは、仕事の範囲が多岐にわたって広いこと、時間を重ねる毎に、その難しさ、奥深さをひしひしと感じてくること、より多くの経験が必要であること、その反面、非常にやりがいのある仕事であるということです。

今回私は、地質調査技士資格検定試験に合格した訳ですが、今後も日々精進し、地質調査技士の重み、そして社会人としての責任を自覚し、初心を忘れずに、一技術者として仕事に取り組んでいきたいと思います。

最後に御指導頂いた職場の方々をはじめ、協力会社の方々へ感謝の意を表したいと思います。

新協地水株式会社
技術部地質環境課

澤内 知子



8時30分～17時30分というのが、我が社の規定する勤務時間である。

私の場合、だいたい時間ぴったりに出社し、忙しくなければ時間ぴったりに帰ることにしている。

「だって、1日8時間労働って法律で決まっているでしょ。」と言い放つのが、最近のマイブームである。ただ実際、そんなに上手く仕事が片付いてくれることは多くない。自分自身の勉強不足に対する反省はあるが、どこかでさぼりたいと思っている心が、私の仕事の遅さに逆拍車をかけているのかも知れない。

私の現在の仕事は、規模は小さいが、各調査の現場代理人をしながら報告書のまとめなどとかやっているというところである。調査内容に伴った悩み以外に、仕事に対するやりがいや適否などつい複雑に考え込んでしまうことがある。

そんな中で、地質調査技士試験は会社側から受けるように勧められていた。

資格取得に対する意識が低く、「私なんかが資格を取ったって。」とか「勉強するのが面倒だなあ。」などと思っていたため、エンジンがかかるまでだいぶ時間がかかってしまった。正直なところ受験する気持ちになったのは、「私だって受かるんだっ。」ということを周囲の人々に見せたかっただけのような気がする。

申し訳ないことに、受験のキッカケに重みが少ない。しかし、何はともあれ受験が決まってからはちょ

とは知識欲というものが出てくるもので、参考文献をめくってみたり、過去問に目を向けたり、講習を受けに行ったりと勉強してみようという気になっていた。

まず試験日の2ヶ月前に、会社の上司や同僚から頂いた過去問を初めて解いてみた。結果は、「おいおい、こんな問題分からないよ。」と泣きそうになってしまふほどの惨敗であった。そして、あきらめる方向に意識は傾いてしまったのだった。

そして試験日の1ヶ月前、受けに行った講習会で「意識があれば、お酒を飲んでいても勉強はできる。」との講師の言葉に、目がさめた気がした。どうか、私は本気で受かりたいという気持ちがなかったから覚えようという意識が薄かつたんだな、と今の自分の姿が見えた。

目的のはっきりしている勉強は捲るもので、それから試験日までの1ヶ月は、多少の波はあったものの続けて勉強することに成功した。そんな私の目下の敵は、急な仕事とお酒好きの友人、試験前だってのに気を使ってくれない家族(夫)だったけれど……。

具体的な勉強方法と言っても、過去問を解くことと参考文献を読むことだった。キッチンに暗記するページをコピーして貼ったりしたが、これは実用的なものではなく、私は試験を受けるんだという意思を自分や家族にプレッシャーとして与えることにもっぱら活躍していた。ボーリングマシンの原理や道具については、現場管理を行った時にオペレーターさん

に教えてもらつたり意識して見るようになつた。

そして、ひとえに私は努力のかいあつて、めでたく合格となつたわけである（お世話になつた皆様本当にありがとうございます。偉そうなことを言つてすみません）。

今となっては、合格したことでもちろんうれしいが、受験勉強したことで知ったことがいっぱいあってうれしいというのが大きい。どこかでいつも「私は分野が違うからできるわけがない。」と思っていた自分の甘えや弱さを、受験勉強と合格によって払拭できつつあるように感じる。

地質調査技士合格は、その資格取得がうれしいこともそうだけれど、自分の仕事に対する意識を少し形にできたということで大変価値があると思っている。

合格してからの私の仕事ぶりはと言うと、8時30分～17時30分という我が社の規定する勤務時間に則って、だいたい時間ぴったりに出社し、忙しくなければ時間ぴったりに帰ろうとするということに変わりはない、仕事が遅いのも相変わらずだが、気持ちに余裕ができたと思う。その少しばかりの余裕に満足することなく、もう1ランク上、また1ランク上へと遅いなりにもステップアップして行こうと思う。

(株)テクノ長谷
猪股 吾朗



1.受験理由

私が『地質調査技士』を受験した理由は、地質調査の仕事に携わるうえで、発注者に対して最低限の信用・信頼を得て頂くこと、また自分自身の商品価値を高めていく必要があること、以上の2点からです。

入社以来、「軟弱地盤」が主な担当物件であつたため、身近な「土質」部門を選択し、日頃の仕事内容を踏まえ「現場代理人」の立場で受験しました。

入社当初は現場作業、特に掘進技術（例えば、送水掘りや不攪乱試料採取の原理など）が理解できず相当難儀しました。オペレーターにその都度聞き、その場は理解したつもりなのですが、応用編になるとさっぱりといった具合でした。自分では、必要に迫られないとなかなか腰を上げないという性格を十分に分かっており、このままでは冒頭に述べた目標を達成することができないと感じ、『平成12年度地質調査技士』を受験した次第です。

2.受験対策

一概に受験対策といつても、個人によって千差万別と思いますので、ここでは私なりの受

験対策を記載します。

第1の対策は、受験に先立つて行われる講習会に参加することで、受講目的は次の2点と考えました。

- ・例年の傾向を考えた場合、合格ラインは一定の合格点に規制されているのではなく、一定の合格率に規制されている可能性が高い。したがって、受講して得られる2点は単なる2点ではなく、非常に大きな意味合いを持っている。

- ・過去問はあくまで過去問であつて、内容を十分に理解・把握していないと応用が利かない。したがって、講習会では苦手分野の補強を優先し、応用編に結び付けることを念頭に置いていた。

第2の対策は、過去に出題された問題（マクシート方式、記述式）を解くことで、留意事項は次の2点と考えました。

- ・試験中に焦らないために、実際の試験時間を想定して問題を解く。
- ・苦手分野得意分野に変える。一種の自己暗示で、苦手分野に嫌というほど接することにより、何時しか苦手分野と友達になつていている。
- ・選択問題でサイコロを振らないために、数字

の暗記を怠らない。

第3は口頭試験対策で、私が受験する際に一番重要視したものです。というのは、試験官により質問内容が異なること、質問に対して的確な返答を口頭でしなければならないこと、すなわち一番ぼろが出易い試験と考えたからです。そこで私が取った対策は次のとおりです。

- ・願書に記載した実務概要の再確認。
- ・曖昧な言葉で返答を濁さない。

第4の対策は、「継続は力なり」の諺どおりに実践することで、酒を飲んだ後でも構わず勉強することを心掛けました(実際は非常に苦痛でしたが)。この心掛けの結果、苦手分野と親しくなれたどころか、試験に対する慣れ・余裕も生まれたと思います。

3. 試験前日と当日

試験前日は二日酔いにならない程度に飲む予定でしたが、現実逃避からか思わず大酒を食らってしまいました。今思うと、余計なことを考えずに済んだのでかえってよかったですのかもしれません。

試験当日は、朝から土砂降りというあいにくの天候でしたが、受験地が地元ということもあり受験会場にはなんの支障もなく到着することができました。会場内に入って驚いたのが受験者の多さで、それと同時に合格率の数字が頭を過りました。試験開始が迫るに連れて緊張感と焦りが生じましたが、なんとか抑えて開始時間を迎えた。余談ですが、このとき、「ロッキーのテーマ」を心の中で歌って自分を奮い立たせているもう一人の自分がいました。今思えば、このもう一人の自分に助けられた感が

あります。

さて、午前の試験の出来ですが、事前に苦手分野と友達になれたことが功を奏し、自分なりに手応えは掴んでいました。そして、午後の試験、すなわち最大の難関と踏んでいた口頭試験がやってきました。質問事項は、これまで携わってきた業務内容に関するもの、現場代理人の立場としてオペレーターに指示していること(安全管理や原位置試験の注意事項)、業務を遂行するうえでの発注者に対する提案事項などでした。質問事項に対して、言葉を濁さないようにと頭では考えていたのですが、場数が足りないのか、度胸不足なのか当初の予定どおりにはうまく運びませんでした。結局のところ、自分自身の経験不足に尽きると痛感しました。

4. 合格後

試験が終了して通常の業務に追われていた頃、合格通知が自宅に届きました。自分の中では口頭試験の失敗が脳裏の片隅にあったので、合格通知を見てまさかというのが実感でした。

今回、協会誌『大地』への寄稿依頼を受けて、体験記を書いている訳ですが、合格して改めて感じることは、

- ・苦手分野と親しく(友達)なれば、仕事をするうえでの道具が多くなり、地質調査の面白味や充実感・達成感が味わえると思います。
- ・今後は、『地質調査技士』という名に恥じないよう、また常に問題意識を持ちながら仕事に取り組んでいきたいと思います。

奥山ボーリング株式会社

戸沢 匡

私自身、入社するまで地質に関しては全くの素人といつてもいい状態がありました。入社後、地質調査・災害調査・設計の報告書を作成するという立場から地質・土質に触れてきましたがその難しさに直面し、上司・先輩に教えてもらいながら、時には自分で専門書を調べながらその理解に努めている毎日であります。

地質に関して素人同然であった私は、現場で見た分からない岩を持ち帰っては、「これは何という岩ですか?」、「どのような特性をもっているんですか?」といった質問を上司あるいは先輩にし、岩について勉強してきました。現在でも岩を持ち帰っては上司・先輩に質問する毎日が続いております。

また、出張あるいは休日でも、道路沿いの露頭に自然と目がいってしまうのは職業病なのかなと思いつつも「あの岩は何だ!」と自問自答し、車を降りることもしばしばであり、帰社後、専門書で確認することが当然のことになりました。

こうしたなかでこの資格を受験することになり、過去の試験問題を調べた結果、ボーリング技術に関する出題が多いことが分かり、岩・土質の特性を知っているだけでは合格出来ないことが分かりました。そのため、ボーリング技術・安全管理に対する勉強を重点的に行いました。

ボーリング技術に対しては、現場経験が少ないうことから何かと不利な条件で試験を受けなければならぬ不安・あせりが日に日にまし、また、講習会に行った際も周囲の人全員が私自身より余裕があるよう見え、不安が日に日に強くなっていました。ただ、講習会の最後に地質調査技士の資格は、1ヶ月間、計画的に勉強を行うことにより合格率が上がること聞きだいぶ不安が解消され、試験に対する気持ちも幾ばくか楽になったような気がしました。その後は、試験まで、ボーリング技術・安全管理に絞って勉強しました。それというのも、調査技術の理解度などは普段、仕事で接していることもあり、間違うことはないと思ったからです。

ボーリング技術は基本的にボーリングマシンを操作している人間が一番よく知っていること

から、会社の上司・先輩に「孔内事故が発生した場合はどう対処をしているか?」、「逸水防止、孔壁保護はどうやって行っているか?」などを質問し、ボーリングマシン・ビット・ケーシングなどに関しては講習会で頂いたテキストを基に勉強し、試験に望みました。

試験当日、試験会場に入ってから会社の上司に言わされた一言が頭をよぎりました。「試験に落ちたら許さないぞ!」という言葉でした。“不合格だったらどうがいい”と思っていた私にとっては厳しい言葉でした。

「普通に勉強した人はこの資格を取れる」といった上司・先輩の言葉を思い出し、試験問題を解き始めたことを覚えております。

幸い試験に合格することができた私ですが、会社の上司・先輩から試験に望む姿勢、目標を持つことの重要性について学びました。これは今後の仕事あるいは他の資格試験の受験においても大きな財産になると実感しております。

この試験を受けた時の気持ちを忘れず、今後の仕事は勿論、資格取得に向けて努力していきたいと思っております。

最後に、今後この資格を受験する方々に、"絶対に合格するという気持ちを持ち、ふつうに勉強すれば合格できる"ということをメッセージとして送ります。

明治コンサルタント(株)

畠山 富昌



はじめに、地表踏査について、思うことについて書いてみました。入社した時の私は、大学で地質学を専攻していたため、よく地表踏査に繰り出されました。そのころは、大学の野外調査の延長と考え、とにかく「地質図」を描くことが仕事なのだと想っていましたので、崖錐堆積物等の未固結堆積物はほとんど取り扱わないで、岩相のみやたら詳しく記載していましたから、「大学の地表踏査とは違うよ」

と先輩から指摘されました。調査の目的は、最終的にあるところに構造物を作るために、地盤構成や地盤そのものもっている物性値や力学特性を評価することであり、そのために作成する図面は、「土木地質図」でなければいけないことを教えられました。ただ、岩盤が土工の主体となるようなトンネル調査やダム調査は、特に地質学的見解(地層の生成過程や構造または鉱物学的な解釈)を多分に必要とする

業務であることを、トンネル調査を経験して感じました。地表踏査で大切なことは、業務のはじめの方で行う基本調査であり、対象となる構造物の出来上がりや形状を想定して歩くことが必要だと思います。

地表踏査がいやだなあと思うときは、やはり夏期の藪漕ぎではないでしょうか？藪は背丈が高く、また、蚊やアブ等の虫も多く、出来れば避けたい気持ちになります。露頭が全くなくて、本当は歩きたくないと思っても、藪のその先に露頭があるのではと考えると、藪漕ぎを行わざるを得ません。その先に、重要な露頭が見つかれば、報われた感があるが、露頭がなかった時には、帰りもある藪の中を歩かなければいけないと考えると、非常に気が重くなります。

踏査の楽しいことといえば、山菜やキノコ取りではないでしょうか？私は、あまり山菜やキノコの種類は知りませんが、タラの目やワラビはよくります。私の上司は、山菜やキノコに詳しい方が多く、よく一緒に踏査をするときは、山菜の種類を教えてもらっています。たまに、山菜取りが仕事になっているときもありますが。植物の成育域は、土壤（地質）、地下水に影響されます。例えば山菜の分布によりその地山がどのような地盤条件にあるか分かれば（山菜地質学なるもの？）、地表踏査はもっと楽しくなるような気がします。

さて、本題である地質調査技士のことを次に書きたいと思います。私が地質調査技士を受験しようと思った理由は、正直なところ現場管理や掘削技術について、知識が乏しかったため、この機会を利用して、勉強しようと思いました。また、「現場管理」という言葉は、一言に現場管理といつてもいろいろあり、自分自身は現場管理をどのように考えているのかという疑問もありました。入社して1～2年目頃は、「どこ

そこの現場管理をたのむ」といわれれば、単に現場に着いていて、作業状況を見守る？またはコアの観察、発注者への検尺立ち会いをお願いする程度にしか考えていませんでした。しかし、本来は、計画された作業工程のもとに調査目的を達成できるよう準備や段取りを行い、また、作業の後戻りが生じないように常に次の工程を予測しておく作業ではないかと思います。

受験への取り組みは、ボーリングポケットブックを読むことから始めました。試験までに最低3回は読もうと心に決めましたが、結局2回しか読めませんでした。2回よんだだけでは、「この辺にあんな事が書いてあるな」程度の認識で、ぼやっとしか頭に入っていないので、あとは、過去の問題集を不明な点を残さないように解きました。過去問を解いていると、どのへんの出題が得意であるかが分かります。私の場合は、「基礎知識」や、「調査技術の理解度」は概ね分かったのですが、現場技術中の「掘進技術」や「運搬・仮設」については、初めて聞くような名称や質問事項が多く、そのたびにボーリングポケットブックを広げて確認する繰り返しました。従って、私の試験への取り組みは、ボーリングポケットブックを読むことと、過去の問題集を解き、あとは、日常の現場作業で分からぬこと（掘進技術等）は、オペレーターに聞くようにしました。

なんとか、入社して5年目の2度目の受験で地質調査技士に合格することが出来ました。地質調査技士の資格は、建設省が発注する現場では当資格を持っていないと現場担当者にはなれないなど、業務を受注する際に必要な資格となっています。資格を有することは、それなりの仕事に対する適任者と認められることであるから、これからは、より責任感を強くもつて、業務を遂行していきたいと思います。

平成12年度現地見学会報告

林 篤

日 時：平成12年9月8日（金）～9日（土）

見学場所：国道49号本尊岩地区

滝坂地すべり

東北電力第二上野尻発電所

東北農政局新宮川ダム

東北電力柳津西山地熱発電所

参 加 者：27名

東北支部の1泊2日の現地見学会は、今年で4回目を迎えた。過去3回は、仙台を起点として北西方面（八幡平・森吉山ダム）・南東方向（いわき常磐自動車道）・北東方面（岩手三陸）へ足を延ばしたが、今年は“南西方面（新潟・会津）への遠征”をキーワードとして企画した。

午前8時、仙台出発時点では曇り空。途中福島方面へ南下する際には雨も降り出ましたが、西へ向かうにつれて天気は次第に回復し、福島新潟県境のトンネルを超えると、そこには素晴らしい青空が広がっていた。

第1見学地本尊岩地区へ向かうバスの中では、福島・郡山在住の会員の参加を得て、自己紹介を交えた親睦とともに、磐梯山・猪苗代湖を巡るホットな話題が議論的となった。磐梯山を望む高速道路サービスエリアで昼食を取った後、12時過ぎには本尊岩へ到着した。

＜国道49号本尊岩地区＞

国道49号本尊岩地区は、流紋岩の貫入岩体からなる急峻な山体が阿賀野川に迫っており、この峡谷裾部を国道49号とJR磐越西線が併走している。急峻な岩盤斜面は、勾配 $50^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 、比高200m以上に及び、落石・岩盤崩壊が繰り返し発生し、一般交通の安全確保のため必要な対策が講じられてきた。抜本的な対策は、対岸に別ルートの道路を新設することであるが、供用開始まで10年以上かかり、その間は日常点検と自動計測システムによる観測が行われている。

ここでは、北陸地建新潟国道工事事務所水原維持出張所の井澤所長さんにご案内いただいた。斜面の麓で概要を説明していただいた後、急峻な斜面の点検ルートを登ることとなった。急峻な斜面とはいえ、ルート沿いには足場階段が張り巡らされ、安全性は十分確保されているのだが、40歳を過ぎ日頃の鍛錬が足りない会員の中には、途中で息の上がる者も出始めた。登り始めて20分後、平成7年4月2日の岩石崩壊発生箇所へ到着。その後、斜面を埋める多量の岩屑・岩塊をながめつつ、根固め工施工箇所やトップリングの状況、ネットセンター等の各種計測工を見学しながら、約1時間後に麓へ降りてきた。本日のルートは点検ルートのごく一部であり、異常時や詳細点検の際には、より高く・より広く斜面全体をくまなく歩くそうである。井澤所長を始め道路管理者の方々は、一般交通の安全確保のため、非常にご苦労されているなど敬服した次第であった。また、今回の見学のため片側交通規制をしていただき、一同恐縮と感謝の至りであった。

本尊岩を後にして、バスは新潟から会津方面へ向かい滝坂地すべりに午後3時に到着。途中、調査に携わった日本工営の佐藤さんに、地すべりの概要や調査にまつわる思い出をお話しいただいた。

＜滝坂地すべり＞

滝坂地すべりは新潟県境に近い福島県西会津町にあり、阿賀川と右支川笛川合流点の右岸に位置する。地すべりの規模は南北2.1km、東西1.3km、面積150haに及び、すべり面の最大深度140m、移動土塊量4,800万m³で、東北はもとより日本最大級の地すべりである。近年では明治21年頃から活動が始まり、道路・田畠への被害や阿賀川への土砂流出など様々な被害を引き起こしており、特に平成6年3月、融雪により地すべりが急速に活発化し、平成8年度から国直轄で対策が講じられてきた。

北陸地建阿賀野川工事事務所工務第二課の竜田課長さんのご案内により、対岸から地すべり地形全体を遠望した後、バスは阿賀川にかかる堰堤をわたり、狭い山道をものともせず地すべり地内へと登っていった。地すべりブロックのはば中央部、集水井施工箇所の広いスペースで、竜田課長さんから地質の概要と対策工事についてご説明いただいた。地すべり対策工事においてもコスト縮減が主要なテーマとなっており、滝坂ではその取り組みのひとつとして、φ300mmのスリット付き鋼管による集水ボーリングを施工しており、今のところ深度50mまでの実績があるとのことであった。会員の中には地すべり対策やさく井の業務に携わっている者も多く、非常に興味深い内容であった。

地すべりブロックは非常に広く、時間の制約もあり、ほんのさわり程度しか見ることはできなかつたが、工事用道路の切土斜面に露出する凝灰岩を叩きつつ、滝坂地すべりを後にした。

<東北電力第二上野尻発電所新設工事現場>

この現場は滝坂地すべりのすぐ近くにあり、先ほど通った堰堤が高さ30mの上野尻ダムとなっている。この工事は、既設ダムの側方を放水路で下流側まで抜け、ここに世界初の立軸バルブ水車式発電機を設置することにより、新たに最大出力13,500kwの発電を行うものである。

現場では、第二上野尻発電所建設所の紺野所長さん・JVの所長さんに、仮締切施行箇所や放水路立坑、発電所・放水路トンネルの掘削切羽をご案内いただいた。

放水路トンネルの掘削幅は約8.5m、最大土被りは約35mである。トンネル周辺の地質は、新第三紀の火山碎屑岩類・堆積岩類からなり、一軸強度1~3MN/m²程度の軟岩である。亀裂は少なく難透水性であるが、粘土鉱物を含むため、膨張性への対策として早期の閉合が考慮され、NATM:ロックボルト・鋼アーチ支保工(H125,1.5mピッチ、上半のみ)・コンクリート吹付け(15cm厚)・インバート付きで施工されている。また、取水工・発電所・放水路立坑の掘削は、上部の段丘礫層は先行掘削併用SMW(ソイルセメント連続地中壁)により、下部の基盤岩は吹付けとロックボルトにより山留めし、その後掘削が行われていた。

あいにく、切羽鏡は吹付けが完了し、地山を

見ることはできなかつたが、概ね安定した地質条件下にあり、工事は順調に進捗していた。

1日目の見学はこれで終了。会津若松市内のホテルに宿泊。夕食並びにその後の部屋での二次会では、東北地方の酸性火山岩類の分布、猪苗代湖の成因、はたまた大地震と大規模土工に伴うアイソスタシーバランスとの因果関係まで理論がぶつ飛び、応用地質学会ならではの議論が夜更けまで続いた。ところで、窓の外では突然の雷と激しい雨音。明日の天気が心配される。

2日目。明け方までの豪雨はすっかりあがり、出発時には絶好の晴天に変わった。バスガイドさんに戊辰戦争と白虎隊の話を聞きながら、新宮川ダムへと向かった。

<新宮川ダム建設工事現場>

新宮川ダムは、東北農政局会津農業水利事務所が建設中の重力式コンクリートダム(堤高69.0m、堤体積450,000m³)で、会津盆地西部の会津高田町ほか2町1村にまたがる4,490haの地区に安定した農業用水を供給することを目的としている。

ここでは、会津農水会津宮川支所工事第1係の箱崎係長さんに、ダムサイト右岸上流の展望台から、ダム計画・工事の進捗状況・原石山・仮設備等についてご説明いただいた。コンクリート打設は平成9年6月より開始され、平成13年8月に打設完了予定、打設工法はRCD(農林水産省では初めて)で、また監査廊をプレキャスト化する等合理化施工を行つてゐることであった。

その後、堤体左岸部へ移動、左岸袖部の基礎岩盤を観察することができた。ダム基礎岩盤は花崗閃緑岩・石英斑岩からなり、左岸の掘削面には花崗閃緑岩が露出していた。基礎岩盤は堅硬なCM級岩盤からなり、強度的な問題はなさそうであった。但し、亀裂沿いに風化が進み劣化したゾーンを介在すること、天端付近では風化が進みCL級となった部分もあることから、入念なグラウチングが実施されることであった。また、このような劣化部を急勾配で掘削しているため、伸縮計を設置し施工中の安全確保に十分留意していた。

コンクリート骨材は、原石山から花崗閃緑岩を採取していた。原石山については、バスの中で調査に携わったジオテック中里技術士事務所の中里さんからお話を伺った。ダム計

画が途中で変更になり、採取計画を見直したこと、原石の新鮮部は堅硬で骨材として物理的な問題はないが、雲母類の吸水が問題となり、顕微鏡下で雲母類をカウントして配合の検討資料としたこと等、原石山調査に関する詳細な事項を聞くことができた。

新宮川ダムを出発した後、圓蔵寺虚空蔵尊で有名な柳津温泉で昼食、最後の見学地である柳津西山地熱発電所へと向かった。

＜東北電力柳津西山地熱発電所＞

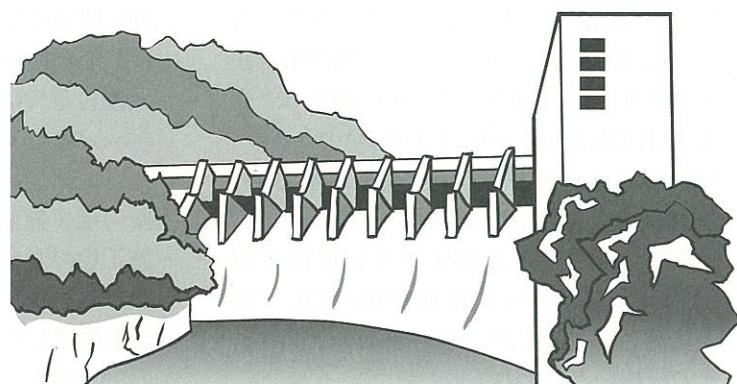
柳津西山地熱発電所は、平成4年に電源開発調整審議会の承認後、平成5年8月に工事着手、平成7年5月に営業運転が開始された最大出力65,000kwの地熱発電所で、1箇所の発電量としては日本一である。ここでは、東北電力の橋本さんに発電所建設の経緯、地熱構造モデルの概要などをお話し頂いた後、発電所PR館の方にご案内いただいた。

PR館は、地熱発電のしくみをビデオや展示ギャラリー等でわかりやすく説明する工夫がなされており、特に我々にとっては、ボーリングコ

アや掘削ビットが興味をひくものであった。ボーリングコアでは変質鉱物の解説もなされており、変質分帶と地熱モデルとの関係が概ね理解できるものであった。また、環境に対して十分な配慮がなされ、硫化水素除去装置を設置するとともに、騒音対策として木製覆と通常の2倍の高さの蒸気排気孔を設置しているとのことであった。

PR館の次は、発電所内部までご案内いただいたが、発電所は無人で運転されており、出力のコントロールは秋田(能代火力発電所)で行われているとのことであった。

帰りの車中は、ビールや酒で疲れを癒しながら、参加者それぞれに見学会の感想を語つてもらう反省会。老いも若きも本尊岩の岩盤斜面を登るのがきつかった、ハンマーをふるえる露頭が少なかった、時間が少なく見学地をじっくり見れなかつた等の意見が多かったようである。これらの意見を踏まえ、来年以降の見学会はより充実したものにしようと見学会幹事一同思った次第である。





地方からの発信

ハ戸工業大学 教授 諸戸 靖史

一時、“シンクグローバリー、アクローカリー”という語句がさかんに言われてきた。広く国際的にまで物を考え、自分の近くにある所で行動せよということらしい。2語を合わせて“グローカル”と呼んでいる人もいるらしい。

小生は土の学問を始めて30余年になる。ほそぼそと研究をおこなってきた。その中で代表的な研究を2つ上げてみる。1976年から八戸に住み始めてからの火山灰質粘性土のもの、それ以前では砂のような粒状体の変形と強度に関するものである。

砂のような粒状体の論文は現象論的に“粒状体のエントロピー”と呼ぶことが出来るだらうと思われる状態量を見いだした。この状態関数は塑性仕事増分を有効平均圧力で徐したもののが積分である。状態量を見つけることはグローバルな視点から導入するものである。局所的な利用方法(たとえばダイレンジャーのようなもの)も可能である。つまりグローバルからローカルへの道筋で物事を処理出来る。

その対をなすローカルからグローバルへ持ち込める方法がある。青森県内のローム土(火山灰質粘性土)の特性は非晶質成分と密接なつながりがあることを見いだし、それらのローム土の基本的性質を考察したものである。地山ロームの支持力はある自然含水比を越えると含水比が大きくなる程大きくなる。こね返しによる強度低下、いわゆるリモールディングロスは液性指数でユニークに定まる。これらの実験的知見が青森県以外のロームにいえそうである。この道筋はローカルからグローバルにつながっていく。

グローバルなりローカルなりの言葉はあるが、要はどちらであっても質的に高い論文があったとすれば、それは“グローカル”なものであると考えられるのである。



平成12年10月25日「本州最北端の地」にて
(青森県大間町 大門崎)

今年の4月から当社仙台支店で支店長をさせていただいております。よろしくお願ひ致します。まずは、自己紹介ですが、新潟県長岡市出身、1952年1月生まれ、辰年の年男です。そのせいか、今年は波瀾万丈ですすんでいます。今年の今までの出来事を羅列すると、入社以来20数年にして初めての転勤、他人事と思っていた単身赴任生活、技術屋でいたいと思っていたが営業職への転換、長男の大学進学による家族の離散、兄の突然の死、建設省北陸地方建設局長からの優良業務局長表彰の受賞。残り少ない今年ですが、これから何が起きるやら、ドキドキ、ワクワクで年の瀬を迎えてます。

1975年3月に日本大学を卒業しました。当時は、ちょうど第二次オイルショックによる景気低迷が始まった時期です。1年先輩達のオイルショック前の就職状況を見ていましたが、求人数は大幅に減少し、大手企業の求人は数えるほどで、地方企業の求人が大幅に増加していましたことを覚えています。私も1年先輩の就職先を訪問するなど、それなりの就職活動をし、某大手建設会社を志望しましたがあえなく拒否されました。その後、親の勧めるふるさとの県内企業にも興味が湧かず、いざれどうにかなるだろうという楽天的な気持ちで、卒業論文

私の履歴書

—思いつくままに—

株式会社キタック 仙台支店

川口 広司

の指導教授の研究室で助手見習いとしてお世話になることに決めました。

指導教授は、構造工学を専門とし、橋梁を中心とした研究をしており、学科内でも屈指の「かたい」助教授です。当時、研究室では、模型実験や材料試験、及び当時普及し始めた電子計算機での力学の数値計算を使うテーマが主流でした。また、現場に出ることが好きで、関門橋見学、本四連絡橋の現場事務所への実務の勉強(これには助教授も参加した)、また、当時建設中の東京湾岸道路の橋梁や沈埋トンネルの工事などの現場見学も多くこなし、「仕事で悩んだら現場で考えろ。」という指導教授の教えが研究室に浸透していました。

春休みに指導教授と次年度のテーマ探しを兼ねて、九州から沖縄にかけて分布が多い「石造りアーチ橋」の現地調査をすることもあります。福岡から長崎、熊本、鹿児島、沖縄にかけて10日間の二人旅をし、石で積み上げられた橋や城のアーチ曲線の美しさに惹かれ、夢中で写真を撮ってきた感触をよく覚えてます。この当時、沖縄で買った腕時計は、今でも私の腕で時を刻んでいます。

その後、我が助教授は、バンコクのアジア工科大学の教授として3年間の赴任を引き受け、それを機に私も研究室を退職することにしました。

研究室の手伝いをしながら自分で得たものは、いろいろな現場を見せていただいたこと、学生時代から行っていた模型実験とFEM解析手法の検討を進めるための数値解析の知識を整理させていただいたことです。FEM解析においては、面要素と線要素の接合方法を検討し構造解析に利用することがテーマでした。

現在、パソコンの容量はギガバイトの世界ですが、当時はまだキロバイトのレベルで、現在とは比較にならない程、小さな容量でした。(我々が使用していた大学の電子計算機で230キロバイトです。当時、東大の計算センターにあつた計算機がメガバイトクラスだったと思いますが、何回か助教授の名前で借りたことがあります、その容量の大きさや計算スピードに感心していた記憶があります。)そのため、マトリックス計算をバンドマトリックスに組み替えることで、計算量や記憶容量の削減を計るなど、苦労したものです。

このような研究室に勤めていた時の「雑学」に、社会に出た後大いに助けられました。

大学の研究室を3年間で退職し、株式会社キタックに入社させていただきました。入社時は、それまでの経歴から、設計部へ配属でした。このころ、図面作成や数量計算の業務が多く、それらの図面や計算書は全て手書きです。字の下手くそな私にとっては成果品にするのが苦痛でした。また、技術的に未熟なくせに、先輩と道路設計の考え方などの論議(当時は、少し喧嘩っぽいところもあった。)をするなど、生意気(よく言えば積極的?)な社員であったと、今では反省しています。

そんな中で、入社半年後に当社で受注した道路の既設トンネル変状調査の現場担当をまかされ、トンネルの現場管理で10日間程の現場を経験しました。当時は未だ施工実績のない既設トンネルでのロックボルトの試験施工につき合い、以後、我が社での既設トンネルの変状調査の担当になっています。この仕事は、私の技術領域が土木設計から土質調査へと少しずつ移行していったきっかけの業務です。

当時の仕事は、国道8号の新潟県北部の葡萄峠に3つのトンネルがありますが、いずれも路面の隆起という変状を生じ、その原因調査から対策工設計までを、土木研究所や大学の先生方にご指導頂きながらまとめたものでした。トンネル周辺の応力集中をFEM解析で求め図化し、変状原因の整理の内部資料を作ったりもしてみました。現在では、新潟県内を中心とした、盤謫れトンネルの調査・対策工設計の事例も、20例近くになっています。これが縁で、トンネルの変状調査全般の仕事もさせていただくようになり、徐々に範囲も広がり、新潟県内のほとんどのトンネルを見させていただいています。平成10年にトンネル内でのコンクリート片

の落下で問題となったコールドジョイントの点検のお手伝いをしたり、その対策工の設計も現在させていただいている。

また、入社直後の昭和53年6月26日に新潟県内では豪雨があり、県内のいたるところで斜面崩壊や河川の越水・漏水による堤防の不安定化を生じました。新潟市周辺では、信濃川や中之口川の沿川を中心とし、広い範囲で冠水し大きな被害を受けています。災害復旧対策の設計で電算機を駆使し、先輩の手伝いですが、3~4日の徹夜で法面の安定計算や護岸矢板の計算をおこなったものです。そのような河川災害の中から発生した業務で、河川堤防の漏水や堤防の安定化検討業務を新潟県土木部や北陸地方建設局から頂き、河川堤防の土に関する勉強をさせていただきました。

現地踏査、堤防の土質調査、築堤の施工試験などを繰り返し、それらのデータをもとに、飽和・不飽和浸透流解析や地下水の平面準三次元解析を使い、築堤材料の選定や漏水対策などについて整理する業務をさせていただきました。平成9年に建設省河川局で実施した堤防の漏水詳細調査のローカル版に相当しますが、堤防安定化検討の一連の業務は、今でも私の良い財産と思っています。

いずれの業務も、就職にあぶれた時期に研究室で勉強させていただいた雑学が大いに役立ちました。今は亡き、指導教授に感謝・感謝です。私の専門とする分野は、大学時代に志していた「構造工学」から、仕事を通じて「土質」に移行してきました。これからも、まだまだ変化していきそうです。

ちなみに、我が師は、出来の悪い学生で、卒業させるために単位を出したとき、いつも学生にこんなことを言って念を押していました。「あなたには、応用力学の必要のないところに就職して欲しい。万が一、あなたに応用力学を指導した人の名前を聞かれても、絶対に私の名前を言ってはいけない。」

私は、今でも我が師の言いつけは「かたく」守っています。

平成11年に技術士の資格を頂きました。専門分野は建設部門の土質及び基礎です。専門とする項目は、意識したわけではありませんが、「土構造物」としました。いずれ、指導教授に報告するつもりです。



新任の御挨拶

広報委員長 土生田 政之

本年10月12日に開催された理事会において、東京に転勤された阿部征二前委員長の後任として広報委員長を仰せつかりました。私が仙台に赴任して既に5年以上が経過しましたが、協会活動はこの4月に監事をお引き受けするまで正直な所ほとんど経験は有りませんでした。したがって、今回のお話も当初は戸惑いが多く固辞したい気分が支配的でしたが、これもこの業界でお世話になっている者として欠く事の出来ない務めであろうとお引き受けする事にいたしました。当委員会の活動内容の重要性と責任の大きさは前任者からの引継ぎ時にあらためて認識させられ、ややもすればプレッシャーで押しつぶされそうになるのですが私を支えてくれるスタッフがいざれもベテラン揃いなのでまずは一安心と言った所です。

さて、広報とは文字どおり協会の存在、活動内容を内外に広く報ずる事に他なりませんが、協会の内(主に協会員)外(主に発注者)への広報活動の手段として広報誌『大地』の果たしてきた役割が極めて大きいのは大方の皆さんの異論の無い所であろうかと思います。この意味において『大地』の編集・発行が今後も広報委員会の具体的な活動の大きな柱となるのはこれまでとは変りません。しかし、『大地』も記念すべき第一号発行から既に約10年が経ち、そろそろ内容を見直すべき時期になってきております。これまで継続して編集・発行の任に当たってこられた担当の方々には心よりの敬意を表しつつ、私の就任最初の仕事として新世紀を一步先取りする形で今回号からとりあえず製本のスタイルをリニューアルする事にいたしました。いざれアンケート等で読者の皆さんの御意見・御感想・御要望をお伺いし、掲載内容についても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物をしたいと思っています。会員の皆さんの御支援・御協力を宜しく御願い申上げる次第です。

一方、受注環境が激変する中、我が業界の社会的な地位、認知度をより一層向上させるためには広報活動はもちろんのこと協会活動そのものも当然のことながら時代の要請に応えながら変わっていかなければなりません。この様な観点から次年度以降の協会活動の在り方を原点に戻って検討する為に既設の各委員会の選抜メンバーと若手技術者、女性の混成による"活動検討委員会"を立上げました。同委員会は来年3月までを目処としたいわば時限立法的なプロジェクトチームですが、そちらの委員長も持って生まれた無鉄砲でお引き受けする事になりました。検討すべき内容は多岐に亘っており、浅学非才にして経験の乏しい私には極めて重いものであります。同委員会の方も微力ながら精一杯務めさせて頂くつもりです。今一度重ねて皆様方の御助言・御指導・御協力を賜らん事を切に御願いし新任の御挨拶とさせて頂きます。

協会事業報告

〈行事経過報告〉

- 平成12年 5月 11.12日 積算委員会 全国標準積算資料説明会(山形・秋田)
5月 11.12日 研修委員会 平成12年度第1回若手技術者セミナー(郡山)
6月 12.13日 技術委員会 地質調査技士資格検定試験事前講習会
6月 15日 総務委員会 平成12年度定期総会
6月 16日 厚生委員会 春季ゴルフ大会
6月 17日 厚生委員会 地質・建コン合同釣り大会(春季)
7月 8日 技術委員会 平成12年度地質調査技士資格検定試験
7月 31日 広報委員会 広報誌「大地」第33号発行
8月 30日 総務委員会 東北取引適正化研修会
9月 21.22日 全 地 連 「技術フォーラム2000」神戸
9月 29日 総務委員会 建設CALS/ECに関する情報処理のための講習会
10月 6日 厚生委員会 地質・建コン合同ボウリング大会
10月 7日 厚生委員会 地質・建コン合同釣り大会(秋季)
10月 12日 総務委員会 平成12年度臨時総会(岩手)
10月 13日 厚生委員会 秋季ゴルフ大会
11月 2日 総務委員会 独占禁止法研修会(四協会合同)
11月 27.28日 技術委員会 地質調査技士登録更新講習会
11月 28日 総務委員会 役員・委員会合同忘年会
11月 29日 厚生委員会 営業研修会
11月 30日 広報委員会 広報誌「大地」第34号発行

〈今後の予定〉

平成12年12月 13日 厚生委員会 営業マン・ウーマン忘年会

13年 1月 17日 総務委員会 賀詞交歓会

注:本年度の「大地」発行は、今回のリニューアルにより今号を最後とします。

第35回地質調査技士資格検定試験合格者

技術委員会

平成11年度(第34回)地質調査技士資格検定試験が去る7月10日に北海道から沖縄まで、全国10地区の会場で実施されました。

東北地区では、仙台市の「ろうふく会館」を試験会場として検定試験が行われ、受験者数は増加の一途をたどり、本資格の重要性が益々高まってきている事を示しております。

1. 受験者

	平成8年度	平成9年度	平成10年度	平成11年度	平成12年度
願書提出者	242名	257名	286名	300名	288名
欠席者	10	12	23	8	14
試験免除者	11	1	9	11	10
受験者①	221	244	254	281	264

2. 合格者

	平成8年度	平成9年度	平成10年度	平成11年度	平成12年度
試験免除の合格者	11名	1名	9名	11名	10名
受験の合格者②	68	87	78	96	82
合計	79	88	87	107	92

3. 合格率

	平成8年度	平成9年度	平成10年度	平成11年度	平成12年度
合格率(③)	30.8%	35.7%	30.7%	34.2%	31.1%
全国平均合格率		34.6	34.9	35.6	35.4

【平成12年度】

地質調査技士資格検定試験 合格者名簿

総務委員会

コース	氏名	会社名	コース	氏名	会社名
岩	照井 弘樹	応用地質(株)	土	鈴木 英一	ソイル技研(株)
土	服部 勝美	(株)キタコン	〃	渡辺 栄二	ソイル技研(株)
〃	対馬 宏文	(有)青森地盤研究所	〃	谷津 光寿	(株)北日本ボーリング
〃	阿部 靖	(株)コスマエンジニアリング	〃	小笠原昭一	東建土質(株)
〃	佐々木 裕寿	(株)コスマエンジニアリング	〃	今泉 貴之	日栄地質測量設計(株)
〃	寺山 貴雄	(株)コスマエンジニアリング	〃	大波 敦史	(株)北日本ボーリング
〃	石岡 重則	(株)キタコン	〃	佐藤 知子	新協地水(株)
〃	阿保 浩	(株)キタコン	〃	斎藤 和夫	(株)東北地質コンサルタント
〃	平川 正博	(株)佐藤技術	〃	町田 哲弥	(有)町田調査ボーリング
岩	畠山 富昌	明治コンサルタント(株)	岩	正田 直也	(株)東建ジオテック
〃	石田 憲一		〃	望戸 尚	三祐(株)
〃	佐藤 允	創和技術(株)	〃	佐藤 智	三祐(株)
土	細井 善幸	秋田ボーリング(株)	〃	古江 良治	基礎地盤コンサルタント(株)
〃	鷺谷 健	秋田ボーリング(株)	〃	布原 啓史	(株)テクノ長谷
〃	石井 康仙	秋田ボーリング(株)	〃	石井 宏和	国土防災技術(株)
〃	佐々木 健司	東邦技術(株)	土	太田 史朗	川崎地質(株)
〃	泉屋 和監	東邦技術(株)	〃	高橋 啓輔	川崎地質(株)
〃	佐々木 文義	東邦技術(株)	〃	田村 ちひろ	(株)日本総合地質
〃	伊藤 和広	奥山ボーリング(株)	〃	藤本 理	川崎地質(株)
〃	尾張谷 隆	(有)加賀伊ボーリング	〃	尾原 明	(株)復建技術コンサルタント
〃	佐藤 慎也	(有)加賀伊ボーリング	〃	皆川 靖	(株)東北試錐
〃	奈良 明孫	大館資源開発	〃	高子 裕司	土本地質(株)
〃	齋藤 直樹	千秋ボーリング(株)	〃	中川 清森	住鉱コンサルタント(株)
〃	戸沢 匡	奥山ボーリング(株)	〃	菊地 真	東北ボーリング(株)
〃	和賀 桀樹	奥山ボーリング(株)	〃	寺田 正人	(株)日本パブリック
岩	伊藤不二夫	応用地質(株)	〃	古藤 啓基	(株)東建ジオテック
〃	越川 憲一	日本地下水開発(株)	〃	渡辺 貴綱	(株)東京ソイルリサーチ
土	青木 勝利	基礎地盤コンサルタント(株)	〃	菅原 和宏	アジア航測(株)
〃	鈴木 健一	日本地下水開発(株)	〃	遠藤 康仁	(株)日さく
〃	堀田 朝丈	日本地下水開発(株)	〃	松井 恒	中央開発(株)
〃	井上 倭一	(株)新東京ジオ・システム	〃	溝上 雅宏	明治コンサルタント(株)
〃	中村 美香	新栄エンジニア(株)	〃	土師 雅道	明治コンサルタント(株)
〃	安達 充	(有)佐藤ボーリング	〃	松村 靖夫	日本物理探鑽(株)
〃	太田 文恵		〃	猪股 吾郎	(株)テクノ長谷
〃	阿部 昇一	(株)高田地研	〃	鈴木 竜	協和ボーリング(株)
岩	石岡 忍	中央開発(株)	〃	板垣 哲也	(有)伊藤地質調査事務所
岩	金森 泰憲	ラ仆工業(株)	〃	熊谷 秀治	(株)テクノ長谷
土	高杉 魂美	日鉄鉱コンサルタント(株)	〃	鈴木 誠之	東北ボーリング(株)
〃	高橋 薫	(株)北杜地質センター	〃	矢口 則和	(株)大成技術コンサルタント
〃	高橋 重美	東北地質センター	〃	橋本 敦	東建土質(株)
〃	小川 達也	ラ仆工業(株)	〃	鈴木 孝徳	(株)東北地質
〃	吉田 宏	(社)岩手県治山林道協会	〃	藤原 和広	(株)和田工業所
〃	小野寺 陽介	(有)土木調査事務所	〃	庄子 幸生	(株)北日本ボーリング
〃	野崎亀代治	東亜地質調査(株)	〃	伊藤 真也	(株)総合土木コンサルタント
〃	高橋 章司	(株)長内水源工業			
〃	小田島 美廣	(株)北杜地質センター			
〃	佐藤 智宏	(株)総合土木コンサルタント			
〃	湯田 司	協和ボーリング(株)			

(受験番号順)

全地連

「技術フォーラム2000」神戸大会報告

2000.9.21～9.23

技術委員会

あの壊滅的な被害のあった阪神・淡路大震災(平成7年1月17日)から、早5年半が過ぎようとしており、神戸の街は外観的には、大地震の傷も癒えたようであった。

第11回目を迎えて今世紀最後となる全地連「技術フォーラム2000」は、2000年9月21日(木)～23(土)、ここ兵庫県神戸市ポートアイランドにある神戸国際会議場で開催された。

大会は、第1日目に全地連技術委員会大矢委員長の開会の挨拶の後、特別講演会により口火が切られた。その後、熱のこもったオープン講演会、技術発表会が行われ、懇親会でさらなる盛り上がりを見せた。二日目は全地連講演会、関西協会特別企画などが行われ、最終日はオプション行事として現場見学会(震災・復興コース)が行われて全行程を無事終了することができた。



大会会場(神戸国際会議場一中央一)

●特別講演会

以下に示す2編の講演をいただいた。

①「地震防災と活断層」

土岐 憲三(京都大学教授)

②「阪神・淡路大震災で発生した

傾斜地災害」

沖村 孝(神戸大学教授)

災害を主要テーマに、阪神・淡路大震災で発生した災害の特徴や、これからの防災の考え方などについての講演内容で、たいへん興味深かった。

この地震で得た教訓として内陸活断層を

軽視していたこと、および「防災から減災へ／防災空間の創造／ともに考える防災」の必要性・重要性を主張されていた。



特別講演会(神戸大学 沖村教授)

●オープン講演会

全地連からは「ボーリングに関するアイデア募集の報告」、地質調査所からは「地質図に用いる用語等の表示に関する基準案」の発表があった。

また、神戸市からはデータベース「神戸JIBANKUN」の紹介が、そして、兵庫県立人と自然の博物館からは「古地震を掘り出す－野島断層の剥ぎ取り断面－」の発表があり、会場に見事な剥ぎ取り断面が展示してあった。



オープン講演会風景



野島断層の剥ぎ取り断面

●パネルディスカッション

第1日目は地質調査業協同組合連絡協議会により「調査・試験分野における情報技術と未来～建設CALSの向こうに見えるもの～」という地質調査業の将来にかかるテーマについて、入り口で配られた缶ビールを片手に、熱心な討論が繰り広げられた。

第2日目は関西協会特別企画として「地質汚染と環境修復～地質コンサルタントが果たす役割～」という比較的新しいテーマで、地質環境汚染の現状や汚染調査の手法について、模索的な討論がなされた。

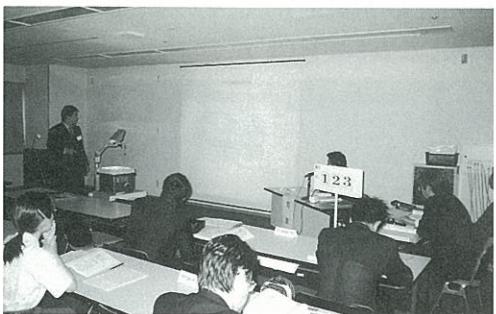


パネルディスカッション風景

●技術発表会

一般セッション133編、オペレーターセッション10編と昨年に比べてやや数は減ったものの、5会場に分かれて熱心な発表が行われた。

発表内容は一般セッションは地震防災、メンテナンス、物理探査、室内試験、原位置試験／動態観測、トンネル、斜面、地すべり、地域地盤、環境、地下水、サンプリング、サウンディングに区分され、私は年々、発表のレベルも高くなりつつある印象をもった。



技術発表会風景

●技術者交流懇親会

懇親会は会場に隣接するポートピアホテルで行われた。関西地質調査業協会の舟木理事長より「今回のフォーラムは大地震を総括する意味が込められて企画されており、実りあるフォーラムとなって21世紀へのステップとなるこ

とを祈念したい」という主旨の挨拶があり、郷土色豊かな御馳走を前に、盛大に行われた。特に神戸牛は美味しく、京都伏見・灘の銘酒との相性も良かった。次回開催される新潟での再開を誓い、散会となった。



懇親会風景

●展示会

関西地質調査業協会からは震災直後と現在の復興状況を比較した巨大な空中写真パネルの展示と、同滋賀県支部(しが地質調査会)がまとめた「滋賀県地盤とその周辺環境」についての研究報告があった。

滋賀県地盤図は、琵琶湖周辺に発達する平野について、①表層の地盤種別とその分布、②各種現位置試験データ、③地下水の分布、などを明らかにすることを目指して作成されたものである。



展示会風景
(関西地質調査業協会－空中写真パネル－)



展示会風景
(関西地質調査業協会－滋賀県地盤図－)

以上

(文責:石川)

全地連「技術フォーラム2000」神戸 オプション行事「見学会」参加報告

研修委員会 秋山 純一

1. はじめに

今年、西暦2000年の全地連「技術フォーラム」は、1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震の5周年にあたる神戸で、9月21日(木)から9月23日(土)の3日間にわたり開催されました。

3日目の9月23日、オプション行事として開催されました「見学会」に、当協会から石川技術委員と秋山研修委員が参加してまいりましたので、ここに報告します。見学会は、Aコース「震災・復興コース」とBコース「六甲観光コース」の二つが用意されました。Bコースは参加希望者が少ないため中止になり、Aコースのみという珍しいエピソードもありました。これも、震災復興に対する関心がいかに高いかと言うことの現れと感じました。

2. 見学会Aコースの概要

2.1. 開催日時：平成12年9月23日(土曜日)

2.2. 集合時間：午前8時40分

(あいにくの雨天でした)

2.3. 集合場所：技術フォーラム開催会場となつた神戸国際会議場入り口前の市民広場

2.4. 見学コース：市民広場発(9:00) == 淡路IC(9:40) == 江崎灯台(震災跡)見学(9:50~10:10) == 『北淡町震災記念公園』震災の語りべによる説明(10:30~12:00) == 『明石海峡大橋』橋の博物館・舞子海上プロムナード(13:30~15:20) == 三宮・フェニックスプラザ(阪神・淡路大震災復興支援館 15:50) == 解散(JR三宮駅 16:00)
(文末 見学コースのルート図、参照)

2.5. 参加者数：36名

2.6. お世話してくださった方々

「全地連技術フォーラム2000」事務局、関西地質調査業協会フォーラム実行委員会、吉

村辰朗(責任者)、本庄 充、角南基亮、石野茂樹、犬飼康裕、五百木 耕二

3. 江崎灯台(震災跡)

バスに乗り込むときには土砂降りだった雨も、第一の見学地である江崎灯台についた頃には小降りなっておりました。ここでは、野島地震断層跡の石段の右横ずれを目の当たりにしました。

野島地震断層は、1995年兵庫県南部地震によって、直接形成された断層です。この地震断層の大部分が地形・地質学的調査から明らかにした活断層の野島断層(水野ほか、1990)に沿って出現しました。野島地震断層は、北淡町の江崎灯台付近から野島薹浦(ひきのうら)付近において、既存の野島断層に沿つて、ほぼ山地と山麓緩斜面(土石流により形成された堆積面)との境界をのび、野島薹浦付近より南で2条に分岐しています。

江崎灯台では、写真1にみるように、灯台の石段が右横ずれした状態のまま、野島地震断層の天然記念物として保存されております。石段幅員のちょうど半分ぐらい(1.2m)ずれていますので、見学者のなかには、最初みただけではどこがどうずれたか分からない人もおり、案内人より解説をうけて、そのすごさに改めて驚嘆した方もおられました。

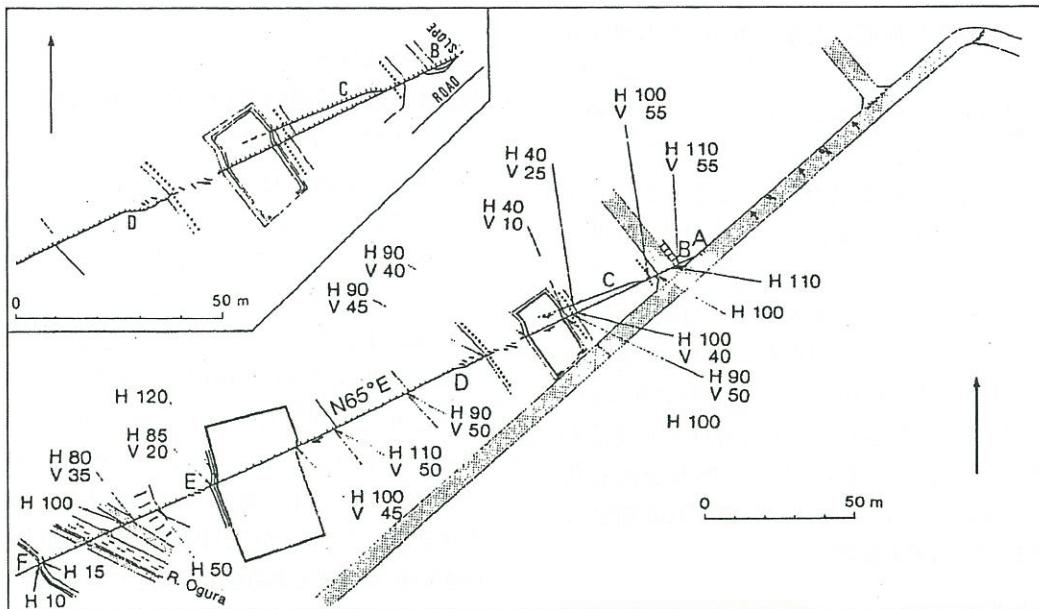


写真1 江崎灯台の石段の右横ずれ

4. 北淡町震災記念公園

4.1. 地震断層とその保存

北淡町小倉・長畠地区では、人工的に造成された平坦地を地震断層が横切っており(図



図① 小倉・長島地区における野島地震断層詳細図(太田ほか、1995) H,Vは水平、上下変位量(cm)

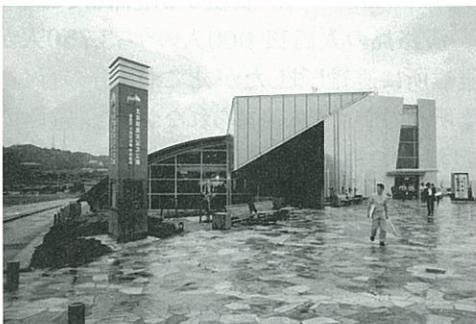


写真2 野島断層保存館



写真3 低断層崖

①参照)、地震断層に沿って様々な地震変位地形が分布しています。変位の程度を目で確かめることのできる人工構造物が多いのに加え、地震断層にごく接近しているながらも破壊をまぬがれた人家のあるところです。

地震当時、TVで何度も放映された場所で、地震断層が造成地を横切りはじめめる地点から、断層運動による破壊をまぬがれた人家の敷地内までの、総延長230m(断層140m+人家敷地)の範囲が天然記念物に指定され、「北淡町震災記念公園」—野島断層保存館(写真2)—として保存されています。このおかげで、この現場をこの目で実際に見ることができ、地震の脅威を肌で感じることができました。

ここで見ることができた多種類の断層変位地形は北から順に次のようなものでした。

- 1) 主断層と副断層からなる低断層崖(写真3)
- 2) 逆ミの字型に並んだ雁行亀裂や凹地(写真4)
- 3) 直線的に連なる低断層崖
- 4) 道路の側溝の右横ずれ
- 5) 社の生け垣の右横ずれ
- 6) 畑の畦と排水溝の右横ずれ(写真5)



写真4 雁行亀裂や凹地



写真5 畦と排水溝の右横ずれ

7) 断層崖が横切る人家とその堀の右横ずれ (写真6)

人家の東側にトレントがあり地中の断層を直接みることができました(写真7参照)。通路の断層直上部は、ガラス張りになっており、足下を覗くと断層のほか、液状化による噴砂跡もみることができました。

造成地内の畦や排水溝、生垣、道路、人家の堀などから、この地区における地震断層の右横ずれは、0.7m~1.5m、低断層に崖に沿つては南東側隆起0.2m~0.5mの上下変位があつたとされています。人家の堀及び縁石代わりのレンガでは、1.2mの右横ずれが確認できました(写真6参照)。



写真6 堀とレンガの右横ずれ



写真7 断層トレント

4.2. 語りべの震災体験談

道路を挟んで野島断層保存館の向かい側にはセミナーハウスがあります。この施設は、野島断層をはじめとする活断層や震災及び身近な自然・文化についての様々な学習ができるようになっています。ここで、語りべによる震災体験を聞くことができました。語りべは、土井口勝明さんで、断層から30mのところに住まいがあり、築60年の木造家屋に寝ているときに震災に遭い、家はつぶれてしまいました。語りべの体験談から特に印象に残ったことを以下に記します。

<語りべより>

教訓1—近隣の助け合いは日頃から必要—

土井口さんは、家がつぶれたときに落下物で頭を打ち意識を失っていましたが、2時間後に救出されました。奥さんはこたつに潜り込んで「助けて!」と叫んでいて4時間後に救出されました。探しにきて救出したのは、つぶれた家の隣の築2年に住んでいた息子夫婦でした。

近くで埋まつたのは300人くらいでしたが殆ど隣近所の人が助け出しました。この地域では、隣近所の誰がどこに寝ているかまで分かるため、殆どの被災者は4時間ぐらいで掘り出され、助かりました。このことから、日頃の近隣の助け合いがいかに必要であるかを強調したいのです。

教訓2—避難場所と食料は

日頃から確保しておく—

淡路島の人口11,000人のうち3,750人が避難所に避難しましたが、どこが自分の行く避難所なのかすぐに決められなかった。避難所では1食に約4,000人分の食事を作る必要があり、次の食事の米があるかという心配がでました。何日も経つと避難所も「冷たい」、「硬い」とみんなが言い出すようになりました。だから、毛布の援助はとてもありがたいことでした。

教訓3—義援金と融資の区別を明確に—

義援金は4億3千万円集まりました。最初一戸当たり100万づついただきました。その後、10万、20万といただく中に、350万を5年間無利子で貸し付けするというのがあり、それを義援金のようにいただけるものだと、みんな勘違いして借りてしまったため、今、支払うのに困っている人が大勢いるという現状もあります。また、家を建てるのに外部業者が島に入ってきて、建築単価も値上がりしていましたことも、みんなが借りてしまった要因の一つでした。

しかしながら、町がだんだん良くなってきたことを、国民に見てほしい。それが義援金など復興支援をしてくれたことに対する恩返しだと思っています。

5. 明石海峡大橋

北淡震災公園で語りべの話を聞いて身のまことに思いました。記念公園内にあるレストランで昼食をいただきました。売店で各自思い思いのメモリアルグッズを買った後、バスにて島の中央部を走る神戸淡路鳴門自動車道を通って明石海峡大橋に向かいました。

5.1. 明石海峡大橋の概要

明石海峡大橋は、神戸市垂水区舞子と淡路島側の津名郡淡路町松帆との間の明石海峡に架かる橋で、橋長3,911m、中央支間長1,991mの3径間2ヒンジ補剛トラス橋で、写真8にみるように、とても美しい吊り橋です。今まで世界一のイギリスのハンバー橋（中央支間長1,410m）を支間長で580mも抜いて世界最大の吊り橋となりました。

当初の設計では橋長3,910m、支間長1,990mと公表されていましたが、橋長、支間長ともに1m端数がつきました。これは、兵庫県南部地震によって地盤が1mずれたためだそうです。

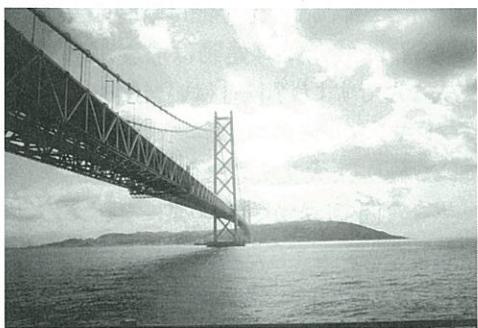


写真8 明石海峡大橋(舞子より淡路島を望む)

5.2. 明石海峡大橋を架けるに至った背景

瀬戸内海は、古くから大陸や九州、京阪神の多くの船が行き来しておりました。明石海峡は、大阪湾と播磨灘をつなぐ海峡で、最狭部4,000m、架橋ルート下の最大水深は約110m、最大潮流は毎秒4.5mにも達します。古くからの漁場となっていますとともに、現在でも外国船など、1日に約1,400隻の船が行き交う重要な航路となっております。穏やかな海に美しい島々が点在し、国立公園に指定されている瀬戸内海ですが、季節や天候によって様相は一変します。濃霧や嵐で交通が遮断されたり、悲しい事故が繰り返されてきました。「この海に橋が架かっていれば…」。これは、ずっと昔からの長い夢でした。

本州と四国を結ぶ橋は、明治22年に提唱されて以来、幾度も橋を架けようと提案されました。いざれも馬鹿げたことだと却下されてきました。戦後になって、大きな海難事故が起これ、本格的に検討されるようになりました。神戸淡路鳴門自動車道の明石海峡は、水深が深く潮の流れも速い難所でしたが、30年以上の調査・研究を経て、昭和63年に工事が始まり、平成10年に、ついに完成しました。

5.3. 吊り橋の調査・設計・施工上の特徴

前節のような厳しい条件に加え、船の航行や海の環境を守りながら工事を進めるために色々な技術開発や改良がなされました。アンカレイジ（橋台）脇には「橋の博物館」があり、ここで明石大橋のしくみについて見学することができました。主な調査・設計・施工上の特徴を以下にいくつかあげてみましょう。

(1) 調査における特徴

- 1) 淡路側のアンカレイジが花崗岩に支持される外は、他の基礎は未固結の明石層（洪積砂礫層）か神戸層（難岩）が支持地盤とされました。
- 2) 明石層には径100mm以上の礫を含み、神戸層は応力解放による緩みが大きいため、サンプリングに工夫が必要でした。
- 3) そこで、明石層には径360mm、神戸層には径116mmのトリプルチューブサンプラーを開発・改良しました。
- 4) サンプリングに際し、ボーリング足場の潮流対策、特に洗掘に対する対策という大きな技術開発が必要となりました。この課題は足場を管理したゼネコンの努力と熱意によつて克服されました。

(2) 設計上の特徴

- 1) メインケーブルから垂らしたハンガーロープで補剛桁を吊す。
- 2) メインケーブルは主塔で持ち上げ、アンカレイジでつなぎ止める。
メインケーブルの直径1.1m、主塔基礎は直径約80m、高さ約70mの円筒形となっています。アンカレイジは巨大なマスコンクリートで、121万トンで、小学校の校舎（50m×10m×高さ10mとすれば）100杯分になる重さと大きさです。写真に写っていないため残念ですが、その大きさには圧倒されました。
- 3) 耐震設計法には「基礎と地盤の動的相互作用」の概念が導入されている。
- 4) 秒速80mの台風が来ても大丈夫、橋の模型を作りて風洞実験を繰り返して設計した。

(3) 施工上の特徴

- 1) 材料
 - ・主塔基礎の水中コンクリートに使用する水中不分離性コンクリート
 - ・メインケーブルに使用する高張力ケーブル索線
- 2) 下部構造
 - ・設置ケーソン工法…係留・沈設システムと水中コンクリートの使用

- ・洗掘防止工…主塔基礎周辺のフィルター
ユニット+捨石
- 3) 上部構造
 - ・主塔の耐風対策(TMD)…架設中・完成後に対応する減衰装置システム
 - ・ヘリコプターによるパイロットロープ渡海新工法
 - ・ケーブル防食システム…ゴムラッピング+乾燥空気送気

アンカレイジの中をエレベータで昇ると、海面からの高さ46mの舞子海上プロムナードという明石海峡大橋体験展望施設に行くことができました。展望台で疲れた足を休ませながら、一時、眼下の海峡を通る舟船を眺めました。実際にぎやかな海峡で海上交通の要所であることがすぐに解りました。橋桁中に回遊式の遊歩道があり、この一角に、行き交う船を橋上から眺められるガラス張りの床面があります。このガラス床に立つと、海上46mに自分が浮いた気分、というよりは46m下の海に落ちるような気分を味わえます。実際に立って見ると何ともいえない恐怖感がありました、このときの奇妙な私の顔は、石川技術委員のカメラに納まっているはずです。どうか公表しないでほしいと思います。

6. フェニックスプラザ

明石海峡大橋の見学を終えた後、JR三宮駅前付近でこの見学会は一応の解散となりました。時間のある人のために用意された最後の見学箇所、三宮駅の南へ徒歩2分のところにあるフェニックスプラザ(阪神・淡路大震災復興支援館)を見学しました。

フェニックスプラザは、震災の生活再建と復興に関する情報を幅広く発信することを目的に設置されました。被災者に対する支援情報のほか、震災及び復興の記録(写真・ビデオ等)や震災復興計画(ジオラマ模型、復興プロジェクトのパネル)などが展示されており、震災、地震、防災の正しい知識に関する学習ができるようになっておりました。

入場料が無料となっていますので、誰でも気軽に情報の入手や学習ができるようになっており、震災に対して何とかケアしたいという意志を感じ取ることができました。

7. 見学会を終えて

1995年1月17日の兵庫県南部地震によって

直接形成された野島断層を社会的・学術的な価値から、小倉・長畠地区(北淡町震災記念公園)と野島江崎地区(江崎灯台)を国の天然記念物として保存したことは、非常に意義深いと感じました。私の勉強不足によりますが、このように断層が保存されていることを知らなかつたために、今回の技術フォーラムに参加する前は、TV放映などで見た断層を残しておけば良いのになーなどと考えておりました。天然記念物指定とするために調査・研究・検討・提案された方々に敬意を表し、感謝を申し上げます。

ところで、野島断層保存館で一通り見学し、感嘆した後、美しいガイドさんに最後に尋ねました。「ところで、この保存館は断層の上に立っているわけだが、この建物は地震が来ても大丈夫なんですね?」「はい、建物の中央部がフレキシブルにグニヤグニヤと動くようになっていますので、大丈夫だそうです!」

愚な質問でしたが、やはり気になるところでありました。でも、今度地震が来るのは何時? 1000年後、それとも100年後? と考えると、次の地震までにこの建物は老朽化しないのだろうかと、つい、ひねくれた考えも浮かんでしまいました。

明石海峡大橋では、そのスケールの大きさに度肝を抜かれました。こうした大きな構造物を見るたびに、土木工事の技術は“すごい”、そしてこのような事業を支えている一分野として、我々地質調査業の占める役割も大きく、そして重大であることを痛感させられます。

今回の見学会は、7時間という短い時間ですが、実際に震源地に立ち、震災跡地を巡り、震災の構造地質的な位置付けやエネルギーの大きさ、復興に取り組んだ人たちの底力を目の当たりにすることができました。技術フォーラムの開催地となったポートアイランドには、未だ沈下したままのところや復旧に手つかずのところも見受けられました。義援金はいまなお寄せられていると聞きました。一日も早く、被災者みんなが復興できることを祈りたいと思います。同時に、この震災によって教えられた数々の教訓を生かし、日本全土における今後の防災、そして、災害が起きたときの対応に活かされ、活かしていくことを、みんなが真剣に考えなければならないと、真に感じて参りました。

本当にすばらしい見学会でした。参加させていただき、ありがとうございました。

以上で、見学会Aコースの参加報告とさせていただきます。

見学会A (震災・復興コース) ルート



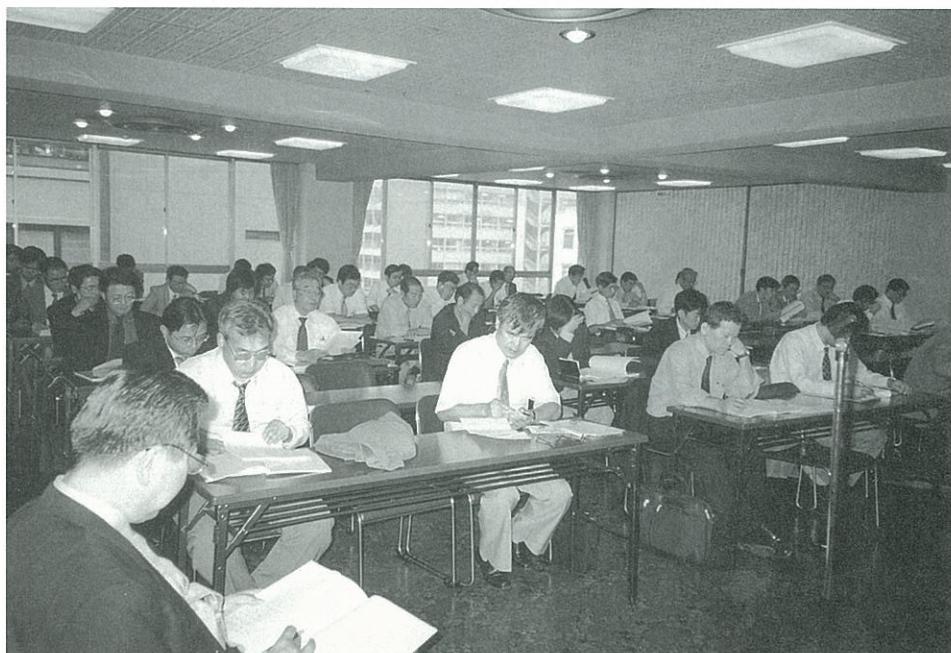
取引適正研修会開催について

総務委員会

今年度から東北地質調査業協会の中に、理事長・副理事長・理事・監事で構成される取引適正化委員会が設置された。その活動計画の一環として、8月30日(水)13時30分～16時まで、会員営業関係者を中心に49名の参加で、取引適正化研修会を仙台市内ろうふく会館で開催しました。

講師は、公正取引委員会に長年在籍され、現在、(財)建設業適正取引推進機構相談指導部長 矢野誠一氏をお招きし、独占禁止法遵守の手引きによる内容説明および建設関連業界の勧告から審決までの経緯を説明して頂いた。

今後も協会員の取引適正化研修会を催す予定ですので、多くの方のご参加をお願い致します。



建設CALS/ECに関する 情報処理のための講習会報告

総務委員会

平成12年9月29日、建設CALS/ECの講習会が仙台国際ホテルにおいて41社80名の参加を得て開催されました。この講習会は(社)全国地質調査業協会連合会が来るべき情報化社会と建設省が導入を進めている建設CALS/ECに対応するために企画し当協会が開催致しました。又今回の講習会では今後の報告書の電子媒体による提出に備え建設省で策定している「土木設計業務等の電子納品要領(案)」および「地質調査資料整理要領」に基づき実際に報告書を作成する手順等についての実技講習がメインをしめておりました。

講習の内容は

主催者挨拶として永井理事長があいさつを行ないました。

その後さっそく講義に入りました。

第1部 「建設CALSの動向」について

全地連の藤城専務理事が講義をし引き続き

第2部 「平成10年度全地連の活動成果の フォローアップ」

と題して全地連技術委員会幹事会委員の丸山氏より講義を受け午前の部を終えました。

午後から同じく全地連技術委員会幹事委員の中田氏より

第3部 「電子納品要領」に基づいた報告書の作成

と題して実技の講習が行なわれました。ここではPDFによる調査報告書の手順について実際にパソコンを使用して行なわれました。

講習を終えて石川総務副委員長の閉会の挨拶で有意義な講習会を終了致しました。



平成12年度臨時総会報告

総務委員会

平成12年10月12日、平成12年度東北地質調査業協会臨時総会が、岩手県北上市のホテルシティプラザ北上において、102社中52社の参加を得て開催されました。

臨時総会は、上半期の協会活動状況と決算状況の報告が主な議題ですが、以下議事の概要について報告します。

(総会議事次第と概要)

1.開会

松渕事務局長が、会員総数102社に対し、出席52社、委任状44社欠席6社となっており、規約第20条第2項による出席人員を満たしているので総会が成立している報告をし、開会の宣言を行った。

2.理事長あいさつ

現在建設事業は大きな曲り角に来ていて公共事業の減少等厳しい状勢だが、技術開発に取り組み、より安い単価で、より短い工期で優れた成果品を提供して欲しいとの話や、ISO900Sや14000の取得又急速に進んでいるIT化に乗り遅れない様にとの話があった。又神戸で開かれた「技術フォーラム2000」に参加した事、取引適正化委員会が活動している事や地質調査技士の試験で261名受験し82名が合格した事、それに今回の議題に会費の改定があり宜しく審議の程お願いしたい旨や今全地連では経費の節減で臨時総会を取りやめた事などについて開会のあいさつがあった。

3.議長選出

規約第20条第5項目により、永井理事長を議長に選出。

4.議事録署名委員推薦

議長より議事録署名委員の推薦があり、以下の2名が推薦され、異議なく承認された。

(株)東京ソイルリサーチ東北支店長

飯村 次雄氏

三菱マテリアル資源開発(株)

東日本支店長 佐々木健司氏

5.議事

(1) 平成12年度事業経過中間報告

各委員長(三塚総務、吉沢厚生、大友技術、大竹研修、阿部広報、西川積算)からそれぞれの委員会での事業経過と今後の予定を含めて報告があり承認された。

(2) 平成12年度収支会計中間報告

松渕事務局長から説明報告があり承認された。

(3) 会員会費改定(案)について

三塚総務委員長から会費の見直しについての説明がありその後承認された。

(4) その他

第10条の(入会金および会費)規約改正案が提出され承認された。

6.その他

松渕事務局長から阿部広報委員長の本社転勤により土生田監事が広報委員長に決定した旨の報告があり、その後臨時総会終了後のスケジュールなどについて説明があった。

7.閉会

以上により臨時総会を閉会し、引続き懇親会に席を移して盛会のうちに終了しました。

翌日は、有志のメンバーによるゴルフコンペが開催され、全日程を無事に終えることができました。会員の皆様の御協力を感謝します。



親睦ゴルフコンペ開催報告

厚生委員会

ゴルフコンペ結果報告

初秋のすがすがしい天候のなか、10月13日親睦ゴルフコンペが栗駒ゴルフクラブで開催されました。今回もダブルペリア方式でおこなわれ参加者22名が日頃の練習の成果を存分に発揮し、18ホールの熱い戦いを終えました。上位の戦績は以下のとおりです。

優 勝	佐々木健司(三菱マテリアル)	グロス78 ネット72
第二位	後口 孝(アジア航測)	グロス85 ネット73
第三位	永澤 清孝(加賀伊B)	グロス88 ネット73.6
ベスグロ	佐々木健司(三菱マテリアル)	グロス78

以上の結果でした。

地質、建コン協会ボウリング大会

厚生委員会

ボウリング大会結果報告

今回、初めて試みた地質と建コンの合同ボウリング大会が、去る10月6日(金)に勝山ボウルにおいて行われました。不景気のおり参加者は60名(男41、女19名)にとどまりましたが、おかげを持ちまして盛大に終える事ができました。尚、成績は下記のとおりです。

団体優勝	復建技術Bチーム(後藤、上川名、高橋)	3ゲームトータル 1382
第2位	復建技術Aチーム(永井、高橋、永井さつ子)	3ゲームトータル 1268
第3位	大日本C Bチーム(村山、戸島、阿部)	3ゲームトータル 1236
個人優勝	上川名 靖(復建技術)	
第2位	阿部 秀敏(大日本C)	
第3位	大槻 亮次(東北開発C)	

以上の結果でした。次回もできれば合同で行いたいと考えておりますので、皆様振るってご参加ください。

平成12年10月
建コン協・地質協合同釣り大会(秋季)結果報告

厚生委員会

恒例の両協会合同釣り大会では、10月7日(土)に天気にも恵まれ無事に終了をいたしました。今回は、女川での初の開催となりましたが海上の波も穏やかな状況のなかで養殖棚へのかかり釣りを実施しました。

参加者は29名でしたが、当日は上下水道コンサルタン協会の参加者24名と合流し総勢53名での釣果を競いました。

優勝は、東北地質の石川澄子さんで2.86kg、準優勝は東北地質の阿部純也さんが2.27kgでした。1.0kgを越えた人が10名と寂しい結果となりましたが時期はずれのハナダイ稚魚の餌取りが活発にありました。

例年のこの時期では、カレイ・アイナメの大型があがっており期待も高かったのですが本年の夏の暑さの影響が残っており、水温が高く釣果は残念な結果となりました。船頭さんのお話でも例年よりも2週間は時期がずれているそうです。

大会成績

優 勝	石川澄子	東北地質	2.86kg
準優勝	阿部純也	東北地質	2.27kg
第 3 位	阿部淳一郎	大東設計C	1.83kg
第 5 位	田中國男	新日本設計	1.59kg
第10位	佐藤 勇	東建工営	1.04kg
B.B	佐々木千城	明治C	0kg
大物賞(カレイ)	井崎 豊	協和地下	910 g
" (アイナメ)	阿部純也	東北地質	400 g
特別賞(イナダ)	初谷和紀	日本上下水道	600 g

次回は来春に大型魚礁でのカレイを予定しています。

以上で今回の報告といたします。

大会幹事

国際航業(株) 佐藤 典夫
住鉱コンサルタント(株) 伊藤 義則
復建技術コンサルタント(株) 中川 昇

仙台カレイ釣り考

株式会社東北地質 石川澄子

仙台の近海で釣れるカレイ類の中で最もポピュラーなのがマガレイ(アカジガレイ)で、次ぎにイシガレイやマコガレイが続き、なんと言っても正月に欠かせないナメタガレイで締め括れます。

しかし別府湾の特定の海域でそれ、カレイの中で最も美味とされるシロシタガレイはマコガレイで、瀬戸内海はほとんどがマコガレイかイシガレイしかいないそうである。その他スナガレイ、クロガレイ、マツカワ等々、北海道や北米太平洋側には30年以上生き、体長が2.8mにもなるオヒヨウなるカレイも生息しているのです。いやはや所変わればカレイ変わるである。

そういう訳で仙台沖の大型魚礁で獲れるアガレイ(アカジガレイ)は、本当は大変貴重なのです。しかし、今年の6月頃からその釣果は芳しくなく、底引き漁が始まる9月にはついに1人2~10枚程度しか釣れなくなりました。

その理由のひとつに、ここ数年の夏の海水温度異常があります。特に昨年の海水温度はものすごく高く、手を入れると温かいお風呂くらいに感じる日もありました。

そこで、仙台湾に散らばって生息していたマガレイが住みやすいと感じる、水深40~50mの大型魚礁に集まって来たところを、私たち釣り人が乱獲してしまったのではないかでしょうか。昨年は、1人100枚以上釣れた日もあり、遠くは関東の方から多くの釣り人達がマガレイ釣りを楽しんだはずです。

食してみれば刺身でOK。塩焼きにすれば甘みが出て美味。煮ればお袋の味。唐揚げにすればこれ又居酒屋の様にと、マガレイはどんな家庭料理にも合います。

しかし、これだけ数が減ってくると庶民の味ではなく、高級料亭の味になってしまいそう。と思っているのは私だけでしょうか。



魚たちに 合掌

建コン協・地質調査協合同釣り大会(秋季) H.12.10.7

東北地質調査業協会

■正会員(99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碇田56-2	0178 27-3444 27-3496
	(株)コンテック東日本	三上禮三郎	〒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	〒038-0022 青森県青森市大字浪館字前田48-3	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
	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 巍	〒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
秋田県	(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)	佐藤 憲隆	〒010-0953 秋田県秋田市山王中園町5-24	018 864-6558 865-6997
	(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
	協栄ボーリング(有)	千田 敏幸	〒010-0973 秋田県秋田市八橋本町2-9-13	018 824-2204 866-7996
岩手県	基礎工学(有)	藤岡千代志	〒010-0061 秋田県秋田市御町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ト(株)	三苦 寛	〒011-0901 秋田県秋田市寺内イサノ92-1	018 866-1120 866-4230
	(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
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
旭ボーリング(株)	高橋 幸輝	〒024-0056 岩手県北上市鬼柳町都鳥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
日鉄鉱コンサルタント (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)	古館 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
アジア航測(株)仙台支店	鈴木 正哲	〒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
(株)河北エンジニアリング	青沼 豊	〒987-0004 宮城県遠田郡小牛田町牛飼字清水江155-1	0229 33-1335 33-2551
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ト (株)東北支社	大竹 勉	〒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	川口 広司	〒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	〒984-0806 宮城県仙台市若林区舟丁16	022 267-2770 267-3584
計測技術サービス(株)	三上 健治	〒989-3126 宮城県仙台市青葉区落合5-9-27	022 392-9770 392-9750
興亜開発(株)東北支店	近藤 嘉壯	〒984-0052 宮城県仙台市若林区連坊1-12-23	022 295-2176 299-5816

	会社名	代表者	所在地	TEL・FAX
宮 城 県	(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
	国際航業(株)東北事業本部	庄司 恒雄	〒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	〒980-0011 宮城県仙台市青葉区上杉2-9-27	022 224-2235 264-1259
	(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	阿部 征二	〒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
	住鉄コンサルタント(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
	セントラルボーリング(株)	三品 信	〒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	橋 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	長谷弘太郎	〒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
	東北ボーリング(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
	土木地質(株)	橋本 良忠	〒981-3107 宮城県仙台市泉区本田町13-31	022 375-2626 375-2950
	(株)日ざく仙台支店	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	杉山 隆	〒980-0021 宮城県仙台市青葉区中央2-1-7	022 265-4434 265-4438
	日本基礎技術(株)東北支店	日野 利昭	〒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

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
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
宮 城 県	(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
	日本物理探査(株) 東北支店	〒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	〒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)	羽童 忠男	〒981-3212 宮城県仙台市泉区長命ヶ丘6-15-37
	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
	明治コンサルタント(株) 仙台支店	三塚 圭彦	〒981-3133 宮城県仙台市泉区泉中央2-16-3
	ライト工業(株)仙台支店	小澤 真	〒983-0852 宮城県仙台市宮城野区榴岡4-13-15
	(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
	昭さく地質(株)	菅原 秀明	〒998-0102 山形県酒田市京田1-2-1
山 形 県	新栄エンジニア(株)	平 亮一	〒992-0021 山形県米沢市大字花沢2930
	(株)新東京ジオ・システム	奥山 純一	〒994-0011 山形県天童市北久野本3-7-19
	新和設計(株)	河合 正克	〒992-0021 山形県米沢市大字花沢880
	(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
	(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
	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
	新協地水(株)	谷藤 允彦	〒963-0204 福島県郡山市土瓜1-13-6
福 島 県	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
	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

■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

東北地質調査業協会頒布図書のご案内

発行・編集(社)全国地質調査業協会連合会

図書名	摘要	発行	頒布価格 (税込み)	申込部数
●積算資料関係				
全国標準積算資料	土質調査 地質調査	平成10年度	4,830 円	
"	グラウト工事・大孔径工事 アンカ工事・集水井工事	平成9年度	4,830	
"	海上調査編	平成8年度	3,150	
地質調査用人件費 機材等価格調査表	(付、海上調査用 機材価格)	平成12年度	1,050	
地質調査関連工事用 機材等価格調査表		平成12年度	1,260	
●登録関係				
地質調査業者要覧		平成12年度	8,500	
新規登録申請書			7,350	
更新登録申請書			4,200	
現況報告書			2,730	
認定申請書			2,730	
変更届出書			1,050	
●試験関係				
地質調査技士資格検定試験 問題ならびに模範解答	第32回	平成9年度	530	
"	第33回	平成10年度	530	

○上の申込部数欄にご希望の部数をご記入下さい。

図書名	摘要	発行	頒布価格 (税込み)	申込部数
地質調査技士資格検定試験 問題ならびに模範解答	第34回	平成11年度	530 円	
"	第35回	平成12年度	530	
●実務関係				
ボーリング用語集		平成元年 8月発行	3,680	
ボーリング作業のため の安全手帳		平成4年 3月発行	2,630	
ボーリング ポケットブック		平成5年 10月発行	7,140	
ボーリング 計測マニュアル		平成5年 5月発行	2,630	
報告書作成 マニュアル	土質編	平成6年 11月発行	2,630	
ボーリング野帳 記入マニュアル	土質編 (改訂版)	平成12年 9月発行	2,100	
"	岩盤編	平成12年 9月発行	2,630	
ボーリング野帳	土質用		350	
"	岩盤用	平成12年 9月発行	420	
ボーリング作業日報			370	
ボーリング日報	岩盤用	平成12年 9月発行	470	
合計			合計 金額	
冊数				円

図書購入申込書

〒 郵便番号・住所

会社名

東北地質調査業協会御中

〒980-0014 仙台市青葉区本町3-1-17 やまぐビル

FAX番号 (022) 221-6803

電話番号 (022) 268-1033

担当者

電話番号

本紙をコピーし、郵送又はFAXにてお申し込み下さい。

■ 編 集 後 記 ■

ミレニアム、ミレニアムと言われ、新しい言葉が聞こえてきたなと思ったら、もう20世紀も残すことわずかとなりました。今年の秋は、シドニーオリンピックでの日本人選手の活躍・ON対決・サッカーのアジアカップとなかなかテレビから目が離せなかった人が多かったものと思います。

さて、「大地」も20世紀最後の発刊となり、新世紀に向けリニューアルしました。リニューアルの内容は、年間3回発刊から2回発刊に減らしますが、その分、カラーページをふんだんに利用して、親しみやすく読みやすくをモットーにさらなる飛躍を目指したものにしております。会員の皆様にあられましては、今後も変わらぬご協力の程よろしくお願ひします。

なお、広報委員会では、大地のリニューアルに際しまして、ご意見・ご助言をお待ちしております。できましたら、同封のアンケート用紙に記入の上、リニューアルにつきましてご意見をお聞かせ下さい。

(広報委員会 井戸 和彦)

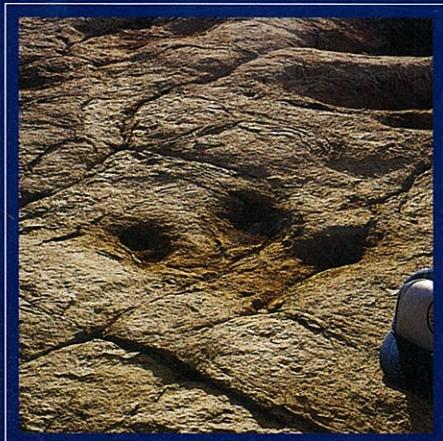
協会誌「大地」発行・編集

『大地』34号 平成12年11月30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 土生田 政之

〒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

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



東北地質調査業協会