

平成8年度第一回「若手技術者セミナー」開催報告

研修委員会

~~~~~  
平成8年度第一回「若手技術者セミナー」は、5月9日～5月10日に秋保温泉ホテルニュー水戸屋で開催した。例年この時期は仙台圏の開催とし平成2年から実施しており、今回で通算13回目となる。参加申し込み者は当初40名と多数だったが結局37名（女性1名）となった。この催しの開催意義が協会員各社に浸透してきたと考えられ、非常に喜ばしい次第である。

## I. 平成8年度第一回セミナープログラム

1. 第一日目（5月9日(木)） 13:30～16:45

総合司会 研修委員会幹事 山谷和彦

(1) 挨拶 研修委員会委員長 和島実

(2) 全地連「技術フォーラム'仙台」案内

(3) 講演

「熱帯アジアの遺跡・地質と地下水（アンコールワット遺跡から）」

東北工業大学土木工学科 盛合教授

(4) 懇親会

2. 第二日目（5月10日(金)） 9:00～12:00

(1) ディスカッション

現場管理のグループ（ボーリング、原位置試験、管理等）

司会 中谷仁輔 日さく仙台支店

講師 佐々木矢一朗 復建技術コンサルタント

副委員長 吉田公 日本地下水開発

幹事 山谷和彦 梶谷エンジニア

委員 樽石博行 新東京ボーリング

報告書のグループ（報告書作成、土質試験関係等）

司会 大竹勉 基礎地盤コンサルタント

パネラー 比留間 誠 之 応用地質㈱東北支社  
白 石 幸 雄 ㈱日本総合地質  
委 員 山 口 弘 明治コンサルタント㈱  
中 村 光 作 ダイヤコンサルタント㈱仙台支店  
高 見 智 行 国際航業㈱東北支店

(2) セミナーに対するアンケート

## II. 第一日目

### 1. 全地連「技術フォーラム'仙台」案内

和島委員長より「技術フォーラム'96」宮城開催についての説明があり、セミナー参加者へのフォーラム参加をPRした。

### 2. 講演

盛合教授の講演はアンコールワットの遺跡についてのもので、分かりやすいように冒頭に世界の地質図をしめし、こういう遺跡は中生層から古生層の地域に多いということを説明された。日本では考えられないようなアジア特有の風化状況など興味深い内容であったので要点を紹介する。

#### (1) 遺跡の風化

遺跡は中生代から古生代の硬い砂岩を材料として巨大な石造建築物（塔等）を石積みで作っている。この建築物の塔は最大で70m程の高さを有しておりどのようにして作られたか明確ではないが多数の人手を要したものと思われる。この石には彫刻も施されており精緻なもので9世紀から13世紀にかけてアンコール王朝が作ったものである。

これらの遺跡はメンテナンスがないため現在風化が進んでいる。この風化は熱帯地方特有の風化で機械的風化作用と化学的風化作用になる。

##### ・機械的風化作用

気温の温暖差が30℃もあるため造岩鉱物のひび割れ、冷熱による影響で岩石の表面の膨張差による鱗脱が起こる。雨水の毛管圧は空隙を拡大する作用がある。

##### ・化学的風化作用

強烈な太陽光による酸化、炭酸化溶解で岩石を破壊する。木の繁殖力が強い環境にあるのでガジマルのような巨木が遺跡に巻き付いて破壊する作用と植物の有

機酸による溶解、コケ類等が岩石を風化させる。

以上のような原因に対処するのは非常に困難であるとのことで今後の課題となる。

エジプトのスフィンクスも最近風化が進んでいるとのことで機会があったので調べた。カンボジアは太陽と水が風化の根元であるがエジプトは雨が殆ど降らない(年間20mm前後)。いろいろ調べた結果異常気象で地下水があがり、この地下水に塩分が含まれ、毛管現象で上に上がり塩が結晶になるとき壊すのではないかという説もある。

## (2) 地盤について

遺跡のある周辺は古生層、中生層を基盤として盆状構造をなしているものと考えられ、メコン川を中心として上流から運ばれ厚く堆積した沖積層があり、この下は一種の盆状構造をした中生層が分布するものと推定される。この基盤中には花崗岩、流紋岩及び玄武岩が進入、貫入している。以上のように遺跡の地区はメコン川を中心とした上流からの運搬堆積したあつい堆積土で構成されている。またラテライト性赤色土が広く分布しているが上記の岩石類が長年強風化を受けて生成されたもので厚さはあついところで200mもある。生成原因は高温多湿な地域のため非金属分子( $MgO$ 、 $CaO$ 、 $Na_2O$ 、 $K_2O$ )が分解流失し、鉄・アルミニュウム類が残る。ラテライトは切り出して天日で乾燥させると非常に強度が強くなり煉瓦として使用しており遺跡にも使用されている。

## (3) 地盤調査

カンボジアにはボーリングをする機械がないため当初はプノンペン大学の学生でオーガーボーリングを行い土質(深度は5m程度)を調べた。この結果ラテライト層と灰色~白色の粘土層が交互になっていることが分かった。そして雨季と乾季のため地下水位の変動は最大で3mもあることも分かった。地下水の変動のためラテライト中の針鉄鉱がなく石英、カオリンが目立つ白色粘土が生成されたものである。この粘土化のため遺跡の一部は不同沈下や地盤を調査しないで修復したため、地滑り性流動(ラテラルフロー、道路盛土の側方流動に似ている)を起こしているところもある。

6年がかりで昨年ようやく国の予算が付きタイ(指導者は日本人)からボーリング機械を持ち込んで調査(深度は100m程度)をした。ボーリングの他に地下水検層、透水試験及び土質検査(大阪試験所に頼んだ)を行った結果、地下水のことが

かなり分かった。遺跡に対する問題は5mより浅い所の地下水となることが分かり地下は問題はなくジオロジカルヒストリー的なことも分かった。

以上概要をかい込んで紹介したがこのほかにも国情、調査の裏話など興味深い講演でした。

なお、今回の講演に興味を持たれた方は平成4年1月発行の「土と基礎」に「アンコール遺跡の地盤及び石材の劣化」というタイトルで掲載されているので一読して下さい。

### III. 第二日目

第二日目は現場管理と報告書・土質試験関係のグループに分かれてディスカッションを行った。

#### 1. 現場担当グループ

現場担当グループは参加者からの申し込み時の要望事項から始めた。

##### (1) オペレーターとして現場で採取した試料を瞬時に見分けるコツを知りたい。

- 常に興味を持って作業をし、現場から岩石を持ってきて、岩石図鑑などで調べる癖をつける。
- 現場に入る前に予備知識（周辺の地形、想定される地質）を頭に入れて行く。
- 砂等についてはフリイ分け試験により自分なりに標本をつくって現場に持つて行き参考にする。
- 協会で発刊しているハンドブック等を現場を持って行き参考とする。
- 沖積地では完全なシルトは少ない、またシルトと粘土の判別方法を知っておく。

##### (2) 地質調査技師の合格ポイントについて

###### 学科試験

- オペレーターとして一生懸命やっていれば、内容的にはだいたい合格する。
- 講習会の問題集（過去3年分）を何回かやってみる。

###### 面接試験

- リラックスして自信を持ってハッキリと答える。
- 態度が悪いのは不合格。
- 服装は作業着程度。

### (3) 土砂掘でのオールコアリングの問題

- ・ 地滑り、ダム等の一部の調査では必要であるが、軟弱地盤調査では一般的に必要ないのではないか。
- ・ 関係官庁の仕様書もオールコアリングからペネコアに少しづつ変わりつつある。  
(道路公団は土砂に関してはノンコア但し、地滑り、切り土、及びトンネルはこの限りでない)
- ・ コア箱の資源問題、保管倉庫の維持管理、建設省ではなるべく引き取るように指導徹底しているが現実にはまだ預かりが多い。

### (4) 検尺待ち時間を少し考えてほしい（現場作業の迅速化）

- ・ 発注者に誠意を持って接し、自分のペースに持ち込むことも必要である。
- ・ 発注者の了解を得て、崩壊しない場所であればロッドだけでも入れておき、後で検尺を受ける。

### (5) 発注者に仮設費、安全対策費をもう少しみてもらえないか。

- ・ 協会全体で陳情する必要がある。
- ・ モノレール等はこれまで陳情の成果として近年採用されつつある。
- ・ 安全対策について少しづつ採用してもらえるようになった。
- ・ 発注者側の担当者がわからない人が多いため、必要に応じて見積書を作成し、交渉する必要がある。

### (6) 原位置試験を行う際、試験担当者とオペレーターの関係

- ・ 相互に技術的な理解（試験の目的、意義）を深める必要があり、そうすることにより現場が円滑かつ安全に進めることができる。
- ・ 誠意を持って事前の打ち合わせを密にする。

### (7) その他として

- ・ 協力業者とうまくつきあう方法
- ・ 現場管理でやってはならないこと
- ・ 現場を見ないで図面上で協力業者へ段取り、仮設の指示をするため現地でトラブルが発生した。
- ・ サンプリングについて（サンプリング頻度、N値測定の有無）。
- ・ 海水用のCMCについて（溶解の方法等、最近は高分子系でミキサー不要の調泥剤もある）。

## 2. 報告書グループディスカッション要旨

参加者から予め提出されたテーマ（申し込み時・セミナー受付時）にもとづいて討議が行われた。

討議内容は以下のようであった。

### (1) N値の評価について

砂礫層などでは標準貫入試験により求めたN値は礫の部分と基質の部分では値が違うが、どの箇所の値を取って砂礫層の値としたらよいか。

当然のことではあるが、質問のように礫の部分と基質の部分ではN値が異なっている。ひとつひとつの値にこだわらずに全体を評価する必要がある。砂礫層を代表する値としては、その地層自体にどの大きさの礫がどれだけ含まれているかによって、その性状が異なってくる。どの値がその地層を代表する値（評価値）であるのかの検討が必要である。また堆積環境を考慮することや、土質試験の値を参考値とするのも一つの方法である。

### (2) 多層地盤の層境界区分について

一番問題となるのは泥層の中に薄い砂層が何枚も入っている地盤をどの位（厚さ）まで砂層とみなして評価したらよいかであろう。それには、強度的に見て同一区分の地盤とみなせるかを検討する必要がある。また、それには堆積環境の考慮も必要であろう。目的構造物の種類によって着目するものが異なってくるので、この点に留意する必要がある。

### (3) ポーリング調査・原位置試験による的確な支持層評価

一般的な示方書などを参考にし、目的の構造物の種類・規模を考慮して的確な支持層評価をする。

支持層は最低でも深度3～5m以上にわたって存在すること、また、横方向にも確実に連続していることの確認が必要であろう。

### (4) 最近の原位置試験・物理探査の現状について

原位置試験・物理探査の最近話題になっている方法について、司会の大竹副幹事から試験や探査方法の紹介と説明があり、それらを実施する際の留意点などについて意見がかわされた。

### (5) 土質試験の結果の評価について

土質試験の結果の評価は、単にその結果を機械的に利用するだけでなく、試験の

バックデータまで見て、試験値の特徴、試験値が得られた状態を考慮に入れて、試験値のばらつき（乱れ）の検討などを行う。

#### (6) 読みやすい報告書の書き方について

読みやすい報告書の書き方については、「若手技術者セミナー」で参加者からほとんど毎年のように課題として出題されている。当研修委員会でも報告書の書き方についてとりまとめ、講習会をたびたび開催している。

ディスカッションでは読みやすい報告書の書き方について

- ・ 主語と述語をはっきりさせる。
- ・ 調査の目的を明確にする。
- ・ 調査のポイントを箇条書きにして読みやすくする。
- ・ 文字表現をわかりやすいものに統一する。
- ・ 報告書の要旨（概要）をとりまとめて、入れる。
- ・ できるだけ図表を多用し、わかりやすく説明する。
- ・ 結果の評価とそれに対する今後の調査計画を提言する。

などが話し合われた。

司会者よりこの点の参考書として

「報告書の書き方」日本測量協会刊 03-5684-3354

「報告書の周辺」 "

「報告書の書き方」東北地質調査業協会刊

が紹介された。

#### (7) その他

この業界に対する印象について参加者から次のような意見があった。

- ・ 業界にはパワーがあると感じた。
- ・ （仕事に）やりがいを感じる。
- ・ この仕事を一生懸命やりたい。
- ・ 仕事内容が複雑で難しい。

#### IV. アンケートの結果

最後に行ったアンケートでは次表に示すような項目にまとめられる。

| 1<br>容仕<br>事<br>種の<br>類内        | 質問項目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 回答数 |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボーリングのオペレーター。 7名</li> <li>・ 現場代理人等、外業が多い。 2名</li> <li>・ レポーターとしての内業が多い。 1名</li> <li>・ 外業、内業の両方。 23名</li> <li>・ その他 工程管理 4名</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
| 2<br>演第<br>に一<br>つ日<br>い目<br>て講 | 質問項目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 回答数 |
|                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 内容が難しかった。 7名</li> <li>・ 仕事の上で参考になった。 19名</li> <li>・ あまり参考にならなかった。 2名</li> <li>・ 講演等のほうが良い。 3名</li> <li>・ その他で感想あるいは要望 8名</li> </ul> <p>興味があった。もっと専門的、技術的（ボーリング、試験）に詳しく聞きたかった。建築、工事の観点からの保存の方法等聞きたかった。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |
| 3<br>ッ第<br>二日<br>のデ<br>ィス<br>カ  | 質問項目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 回答数 |
|                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 話の内容が参考になった。 31名</li> <li>・ 内容が難しかった。 3名</li> <li>・ つまらなかった。 0名</li> <li>・ フリートークの方がよい。 1名</li> <li>・ その他で感想あるいは要望 6名</li> </ul> <p>会社以外の人の考え方方が分かってよかったです。もう少し話し易い方法があれば。帰ってから参考書で復習します。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
| 4<br>要意<br>望<br>等見              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 付き合う機会のない若手が一堂に会しコミュニケーションがとれることは大変よいと思う。</li> <li>・ 今後の参考になると思いますので経験を積んで再度参加したい。</li> <li>・ 内容は難しかったがアジアのボーリング、地質についてよく分かった。</li> <li>・ このような機会をもっと設けて欲しい。</li> <li>・ 同業他社との交流ができ、どのような考え方を持っているかが分かってよかったです。このような催しを続けて欲しい、また参加したい（8名）</li> <li>・ もっとビデオ、音声、プリント等（原位置試験等は）があったほうがよい。</li> <li>・ 近くの岩石（露頭）を観ながら説明したり地形のでき方、成因の解説があれば。（現地見学会）</li> <li>・ 土質試験（三軸）の講習会、ボーリング機械、施工現場などの見学会。</li> <li>・ 講師にオペレーターの参加が欲しかった。</li> <li>・ ディスカッションが特に参考になった。現場と合同の組み合わせも欲しい。</li> <li>・ 勉強になりよかったです。まだ報告書は書けないが勉強しなければという意識が高まった。</li> <li>・ 設計担当の人の参加も考えて欲しい。（過去にはありました）</li> <li>・ 知識の向上を目的とするような講演を希望する。この業界は発注者側の意識の提供を目的とするので、経験豊かな先輩の話を聞く場も欲しい。</li> </ul> |     |

参加2回目の人は進歩がみられ、内容の理解も進んでいるとの意見もあった。仙台圏での開催に対する参加者数はこれまでの中で最も多かった。今回の意見等を参考にしてさらに充実した企画にしたいと思います。