

土と岩

NO. 15

昭和43年々頭号

中部地質調査業協会

昭和43年々頭に当って

工業技術院・地質調査所 大塚 寅 雄
名古屋出張所々長

明けまして御目出度う存じます。昭和43年の新しい年を迎えまして、中部地質調査業協会および会員の皆様に謹んで御挨拶申し上げます。本年は猿年とか申します。さる年ではなくて皆様の得手(えて)の年であります。永年土と岩にいどんで鍛えぬかれた御自慢の腕を大いに振るって頂く可き得手の年、充分の御活躍を期待致します。

中部地質調査業協会が発足されて8年、この機関誌「土と岩」が発行されて15巻、益々発展し盛大となれることに敬意と拍手を御贈りします。全国各区に夫々地質調査業協会が設立されていますが、わけても此の中部の皆様はよく協調されて業界の発展と向上に努められていることが目立っています。その一つの表われが「土と岩」であり、互にけい発し、それぞれの特技と体験を通じて先輩は後輩を導いていられるのがよく見られます。

又ひたすらに専門分野の向上に努めていられることには、唯々敬意を捧げる次第であります。地質調査とは自然を社会につなぐ、かけ橋の一つであります。これがゆるぐ様ではよい文化社会は生れて来ないと思います。又その調査業務の最も重要な基礎資料を作成するのが、この道を歩む方々の第一の責務と申せましょう。自然は悠大で、大きくたたけば大きく応え、細かくたたけば、緻細にも応えて呉れます。我々に課せられた目的が如何なることであるかを充分に認識して、目的に沿った方法手段を工夫し、施工しなければ、自然は何等役立つ可き答を与えて呉れません。

この方法や手段を工夫し、検討し、相互に煉磨指導し合う意味にも、この協会の意義があり効果のあることには疑いもありません。技術員のレベル向上の為に、地質調査技士の制度が実施され、地位の確立が計られた今日、社会の目的に沿って一層精度が要求され、これに応える可き技術の保持と向上には、この様な制度の裏付けを必要としています。

この制度に準じた人々によってのみ、仕事の成果が対社会的に保証される様になることは当然であり、従って責任が一重加重されることも然りであります。

ふりかえって見ますと責任を負わさる可き仕事の対象は余りに範囲が多い。が、大別すれば軟弱の土と、硬質の岩にしばらくしましょう。硬弱何れも特徴のあることで、互に同じ様な作業であり乍ら道が岐れていることも実際であります。こ

れら夫々の道の先輩が後輩を引張り、同輩互に手をたづさえて進む道標がこの機関誌「土と岩」でもあります中部地区の業界の方々が作業の油と泥と汗の成果を茲に盛りあげて、一層本誌を充実させ、協会の実をあげられることを祈念すると共に、本年得手の年の一層の御活躍を期待致します。



年 頭 の ご 挨拶

理 事 長 坂 本 欣 丸

夜明けた、夜が明けた 真赤な太陽が昇る。

1968年の朝ぼらけだ 輝ける新年を迎えたのだ。

今日から又新しい生活が 新しい人生が始まるのだ。

皆様あけましておめでとうございます。

謹んで年頭のご挨拶を申し上げます。

本年もどうか宜しく!!

昨年は補正予算の影響か年度初めの業界の動きはやや低調気味でしたが、後半はかなり活発な動きがみられ結果的には順調な歩みを続けることが出来、期待多き新春を迎え得ましたことはご同慶にたえません。

これひとえに皆様方のご努力の賜であり、発註者の方の好意あるご理解によるものと紙上を借りて厚くお礼を申し上げます。

今年も企業努力を傾申し経営の安定化を計ると共に、社会に役立つべく最大限の努力を払おうではありませんか!!

発註者各位の暖かき御指導と、業界の皆様のより一層の発展を心よりお祈り申し上げご挨拶にかえます。

土 と 岩

15 号

昭和43年1月

中部地質
調査業協会

目 次

巻 頭 言

昭和43年々頭に当って……………大塚寅雄

年頭のご挨拶……………坂本欣丸

土質試験結果の判定方法ならびに

安定計算上の注意事項について…三木幸蔵…… 3

風化土や軟岩材料に関する

2.3 の実験記録……………宇梶文雄…… 9

地質調査業と地質用語……………春日 明……14

Dywi dag 工法による

ダム基礎処理について……………荒井勝雄……16

薬液注入について II ……………吉田達男……18

浅層地下水の揚水試験について……………伊藤恒雄……21

続ビールの泡……………西 章……23

迷解ボーリング用語辞典……………25

事務局だより……………26

編 集 後 記……………28

附 録 中部地質調査業協会会員名簿……………29

土質試験結果の判定方法ならびに 安定計算上の注意事項について

川崎ボーリング株式会社 三 木 幸 蔵

§1. ま え が き

最近土に対する認識が高まり、重要な構造物の基礎設計データを得るための土質調査の際には、各種原位試験とともに採取試料について、土質試験が行なわれる機会が多くなってきている。

しかしその反面、残念な事に、各業者や試験所から提出される土質試験の数値には、間違いが非常に多いため、土質試験無用論を主張する人が多くなって来ているのも、また事実である。

これは、土質試験に従事する多くの人が、土と云うものを、本当に理解せず、単に試験方法を記載した本を片手に試験し、またその試験値が、土をよく理解した技術者によって吟味されることもなくそのまま提出される事が、一つの原因となっている。

また、これら土質試験が、経験の深い技術者によって行なわれ、正しい試験値が報告された場合でも、それを使う設計技術者の上に対する認識が浅いため、試験値が正しく使用されなかったために、提出されたデータが正しいにもかかわらず、間違った設計の責任が、試験値の誤まりとして、解釈される場合も多い。

云いかえれば、土質調査のデータ（この場合は土質試験値）と云うものは、刀のようなもので、経験のすぐれた技術者にかかれば、名刀が出来るが、もしその使い手にそれを使いこなすだけの技術がなければ、敵を切り得ずかえって目を傷つける事になるのと同じ事で、正しい土質試験値を提出するために、土質試験技術者に勉強が必要である以上、それを使って基礎の設計や安定計算を行なう技術者には、それ以上の経験と努力が必要なわけである。鈍刀も使い手によって名刀と同じ切れ味を示すように、仮に誤まった試験値が提出されても、その間違いを見抜くだけの力が、設計者にあれば、基礎設計に当って、正しい判断を下すことも可能なわけである。

本文は、このような問題に観点を置き、上記のような項目で土質試験に従事する技術員、ならびにその値を使って解析を行なう技術者を対象として筆をとったものである。

§2. 試験値の誤差が生ずる原因について

土質試験には、多くの試験があるが、ここでは一応

代表的な試験として、粒度試験、稠度試験、一軸圧縮試験、圧密試験について検討を行なうことにする。

a. 粒度試験

砂質土の粒度試験は最も個人誤差の少ない試験であるが、粘性土の場合は、次のような問題点があるため、分散方法が悪ければ、コロイド含有量が異なってくる。

すなわち、現在規格化されている物理試験方法は、もともと道路関係者の上を材新として考える立場からの、経験と、研究に負う所が多かった関係上、基礎地盤土としての試験方法についての考慮が、少なかった点に問題がある。すなわち道路では、不飽和土を対称として考えればよいのに対して、基礎地盤では、多くの場合、飽和土を対称として考えねばならない。

現在のJISでは、物理試験のための試料調整には、土を空気乾燥するのが原則となっているが、土によっては乾燥すれば二次粒子を作りやすく、特にPIの高いものほどこの影響が多さい。土がこのような状態になれば、普通の方法では分散しなくなる。従って粒度試験は試料の調整方法によって試験結果が異なってくる。同一試料について、 NaCl 乾燥試料と空気乾燥試料煮沸試料について、粒度分析の結果算出された砂分を比較した場合、 NaCl 乾燥の砂分が一番多く、次に空気乾燥試料、煮沸試料の順で砂分が少なくなることはよく知られている事実である。

試験結果に誤差を生ずるもう一つの原因に、試料の量的な問題がある。すなわち土の構成粒子のほとんどが、細粒子である粘土などでは、100gの試料から作成された懸濁液は濃すぎて、メスシリンダー中で完全に分散しなくなる。分散度が悪ければ懸濁液は、正常に沈澱せず、コロイド含有量などは結果の上で、当然小さな値を示すようになる。

以上は現行試験方法の問題点から生ずる誤差であるが、試験を粗雑に行こなえば、このような誤差は、ますます大きくなり、極端な場合には、その分類名まで違って来るので、注意せねばならない。

図-1は、兵庫県福良港の海底粘土の同一試料について、それぞれ異なった試験方法による、粒度試験の相違を示したものである。

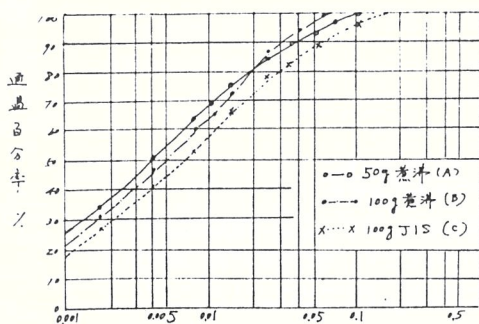


図 - 1

図よりお判りのように、いくら厳密に試験を行なっても、試験方法の相違は、粘土含有量に10%以上の差異を生ずる、図で100g JISとあるのは、試料をJISA1201改訂案に従って準備し、JISA1204によるB方法にて試料の分散を行ない、試験した結果を示したものである。50g～100g 煮沸とあるのは、試料を湿潤のまま50gと100g計量し、ピーカーに入れ、ガスバーナーにて煮沸し試料の分散を行ない、次に200番フルイにより、細粒土と粗粒土に分け、比重試験とフルイ試験を行なった結果を示したものである。

b. 液性限界試験

この試験は、土質試験で最も個人誤差の生ずる試験である。誤差の生ずる原因には、前記のように試料調整方法に起因するものもあるが、それよりも試験の粗雑さ、特にこね返し不足から生ずる誤差が大きい。

液性限界値の個人誤差をなくそうとする試みとして、円錐落下試験のようなものも考案されているが、これは試料のこね返ししが正しく充分に行なわれるのが、前提条件であるから、この点に個人差があれば、やはり誤差を生ずる。

c. 塑性限界試験

この試験の誤差発生のもっとも大きい原因は、試料を塑性状態にしながらかたがした時、多くの試験者がその太さを目分量で行なっている点にある。すなわち規定では3mmであるが、人によっては±1mm位の差異がある

ようである。3mm規定のものを2mmの太さまで軽くしてのばそうと思えば、どうしても含水量が多くなければのばす途中で干切れてしまうし、逆に4mmの太さで試験を打ち切れば、含水量が少なくなてすむはずである。従って正しい試験を行なおうと思えば、適当な針金等を利用して3mm太このモデルを作っておき、それを見ながら試験すると共に、最後には鉄板等を利用して使った、3mm巾の溝を切ったフルイにかけて、規定寸法に合致するものだけの含水比を測定するようにすれば、この試験の個人誤差はほとんどなくなるのであるが、簡単に気がつくこのような事すら実行されていがないのが現状である。

表-1は、液性限界値、塑性限界値を同一試料について、それぞれ異なった試験方法で求めた結果を記入したものである。

Aの方法とは、JISA1201改訂案に従い、空気乾燥を2～3時間行なった試料について、液性限界の場合は、100gの試料をとり充分こね返えした後に、JISA1205で試験を行なったもので、塑性限界の場合は、JISA1206に従って試験を行なったものである。

Bの方法とは、JISA1201改訂案に従い、空気乾燥を約一昼夜行い、以下Aと同様に試験を行なったものである。

Cの方法とは、液性限界値の場合は、湿潤試料のままJIS規定の液性用ヘラを用いて、水を加えながら水がまばらにならないようにこね返えしてからJISA1205により試験を行なったもので、塑性限界値の場合は、湿潤試料を塑性状態にしなが、JISA1206の方法で試験を行なったものである。

Dの方法とは、液性限界値の場合、湿潤試料のまま大きい少しかたい目のヘラを用いて水を加えながら、試料がガラス板に吸いつくような感じになるまで、充分にねり返し、JISA1205にて試験を行なったもので、塑性限界値の場合は湿潤試料を塑性状態にしなが、φ4mm、3mm、2mmの供試体を各試料について作成し試験を行なったものである。

試 料	試験方法	A の 方 法		B の 方 法		C の 方 法		D の 方 法	
兵庫県加古川 GL— 8.55m～9.05m		L. L	54.9	L. L	57.9	L. L	52.0	L. L	60.5
		P. L	22.2	P. L	22.2	P. L	22.5	P. 2mm L. 3mm L. 4mm	26.0 22.9 21.5
兵庫県福良港 GL— 0.00m～1.00m		L. L	102.6	L. L	102.8	L. L	100.0	L. C	110.2
		P. L	40.1	P. L	38.1	P. L	38.5	P. 2mm L. 3mm L. 4mm	40.2 37.9 36.3
高知市近森病院 GC— 22.10m～22.70m (有機物混入)		L. L	92.9	L. L	94.0	L. L	81.9	L. C	89.2
		P. L	33.9	P. L	34.5	L. C	33.2	P. 2mm L. 3mm L. 4mm	34.7 34.1 32.6

表 - 1

表を御覧頂ければお判りのように、液性限界値に関しては、高知市内で採取した有機土を除き、Dの方法で求めた値が一番大きく、Cの方法による値が一番小さい。両者の差は、高塑性のものほど大きくなり、福良港の試料で、10%以上の差を示す。高知の有機粘土が、ABの方法による値がDの方法による値より大きくなるのは、乾燥試料を4%フルイでふるった時に有機物が取り除かれるため、湿潤試料のまま試験を行なう場合、有機物の影響をうけてその値が小さくなるものと思われる。

d. 一軸圧縮試験、圧密試験

この種の力学試験の誤差は、不攪乱試料の攪乱度の相違、試料整形の際の攪乱度合いによって生ずる。鋭敏な粘土ほど、この影響は大きくなり、攪乱度が大きくなるにつれて強度は小さくなり、圧密試験の $e-p$ 曲線の傾斜のずれが大きくなる。

§3. 試験結果の判定方法について

a. 粒度試験

粒度試験に限らず土質試験値の正誤を判定する最もよい方法は、信用しうる在来データーと比較検討する事である。粒度試験の場合、このような比較ができないければ、次のような方法によって大きな誤差がある場合は発見する事ができる。

この方法は、その上のPIとコロイド含有量とを比較することによって、細粒子の分散がうまく行っているかどうかを判定するのである。厳密に考えた場合、コロイド含有量が同じでも、その成分がモンモリロナイト、イライト、カオリナイトのいずれを主成分とするかによってその活性度は異なるが、一般的に云ってコロイド含有量の多いものほどPIの値は大きい。

図-2は、このような考えから筆者が作成したものである。

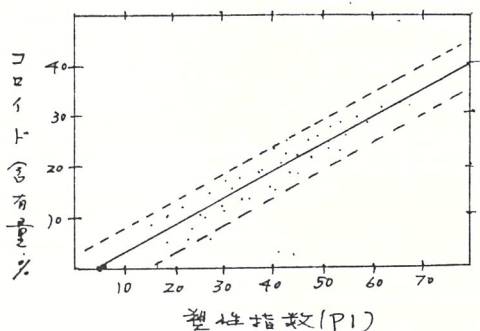


図 - 2

多くの粘性土は、大体図中の二本の直線内に、PIとコロイド含有量の関係点を落させしめ得る。勿論この図は、あくまでも大きな誤差を発見するためのもの

で、小さな誤りを発見するためには、同一堆積層についての他の正確なデーターから、その地層の活性度を求め、下記式を用いてコロイド含有量をチェックする方法をとらねばならない。

$$\text{活性度} = \frac{\text{塑性指数}}{\text{コロイド含有量}}$$

同一堆積層と云うのは、必ずしも同じ敷地の同じ深度に存在するものでなくとも、地質学的に同一堆積層と考えられるものならば、その活性度はほとんど等しいものである。

b. 液性限界値

御承知のように、液性限界値とは、衝撃を受けた時にかろうじて接触はするが、流れないような状態である時、乾燥重量に対して百分率で表わした含水量を云うわけであるから、自然含水比が液性限界値よりも大きな値を示すような粘土は、いくら軟弱であってもそう沢山あるわけではない。勿論特殊な有機土は別であるが、このようなデーターが提出された場合は、一応誤りではないかと疑ってかかる必要がある。

土の含水比と云うものは、試験の粗雑さに関係なく比較的正確なる値が求められるのに対して、液性限界値は、試験が粗雑なほどその値が小さくなるからである。

筆者の経験では、このような場合、90%近くがこね返し不足によるデーターの誤りである。

チェックの方法としては、その上の圧縮指数値と液性限界値を下記式を用いて比較すればよい。

$$C_c = 0.009 (L_w - 10\%)$$

c. 塑性限界値

液性限界値の誤まった値は、上記のように真の値よりも必ず小さくなるが、塑性限界値はその誤差のほとんどが、土のひもの太さに関係するので、大きくなったり小さくなったりする。

従ってその誤まりを発見するのは非常にむづかしいが、大きな誤まりは次のような法則から発見しうる。すなわちコロイド含有量、液性限界値が一応正しいと判断されたならば、次の原則に適合するかどうか、調べて見ればよい。すなわち、液性限界値が大きければ塑性限界値も必ず大きい、またコロイド含有量が多ければ塑性限界値も必ず大きい、次に前記したコロイド含有量とPIの関係直線からその大略の値を推定し提出された値と大きな差がないかどうかを見きわめるのである。

d. 一軸圧縮試験

力学試験の値の誤差のほとんどが、採取試料の攪乱度に影響をうけるわけであるが、採取試料の攪乱度は一軸試験の垂直応力-圧縮歪の曲線を見ることによって直ちに判定することができる。

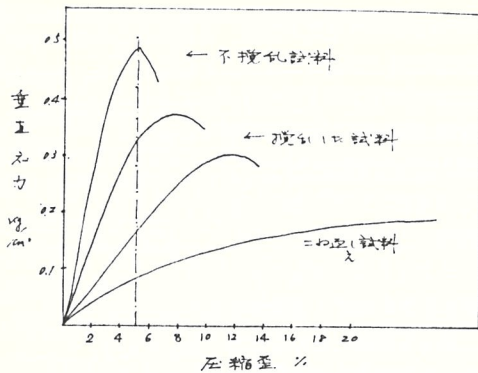


図 - 3

上図は、同一試料についてそれぞれ攪乱度の異なる試料についての一軸圧縮試験結果を示したものである。すなわち攪乱度が大きくなるほど圧縮強度は小さくなり最大強度に達するまでの圧縮歪は大きくなる。

ほとんど攪乱されていない試料では、一軸圧縮強度と最大圧縮強度に達する圧縮歪との間には、大略下記のような関係がある。

圧縮強度 kg/cm^2	圧縮歪%
~0.5	6%以内
0.5~0.7	5% "
0.7~0.8	4.5% "
0.8~1.0	4% "
1.0以上	3.5% "

従って、圧縮強度と圧縮歪の関係を見れば、その試験が良好な試料で行なわれたか、攪乱した試料で行なわれたか、すぐに判明するわけである。その試料の攪乱度が大きければ一軸圧縮強度も、圧密試験結果もすべて誤まりと考えなければならない、この意味から不

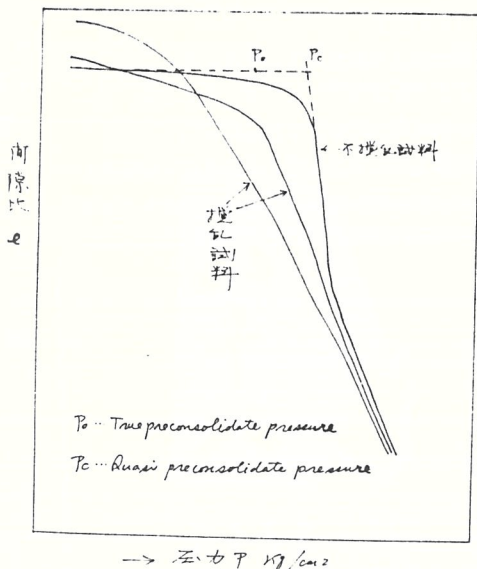


図 - 4

振型
まず一軸試験の結果を提出させて、この点についてチェックして見る必要があるわけである。

e. 圧密試験

圧密試験の結果も試料攪乱の度合によって大きく違ってくる。

図-4は、試料採取の際、攪乱を受け易い鋭敏な粘土の攪乱度合いの相違による $e \sim P$ 曲線の変化を示したものである。図を御覧頂ければ攪乱度の大きい試料について行なった圧密試験結果が使いものにならないと云う事は、容易に御理解頂けるものと思う。

一軸圧縮試験の結果が正しい値ならば、その値を使って下記の Skempton の式から圧密先行荷重値の値を推定しうる。

$$c/p = 0.11 + 0.0037 (PI)$$

ごく新しい粘土層の場合は、その先行荷重値は効土被り圧とほぼ等しいが、沖積粘土層でも N 値が 2 回以上の値を示すやや古い粘土層の場合は、その先行荷重値は有効土被り圧より大きい。筆者の経験ではこのような粘土層の真の先行荷重 P_0 (有効土被り圧) と擬似先行荷重値 (P_c) との間には、大略下記のような関係式が成立するようである。

$$P_c = 1.4 P_0$$

物理試験結果が信頼できるものであれば、これら力学試験値は、この物理試験値からその誤まりを見出すことも出来る。例えば L, L の値から C_0 の値が推定されるわけであるから、求められた $e \sim P$ 曲線の C_0 値がこの値より小さければ、一応圧密試験を行なった試料の攪乱度が疑われるわけである。また上記の Skempton の式から PI と C の値がわかれば、先行荷重値を推定しうるし、 P と PI の値がわかれば粘着力を推定する事も出来るわけである。

上記のように各土質試験値は、それぞれ独立したものでなくわたがいに関連性をもつものである。土質試験値の正誤を判定する一つの方法は、この関連性の追究にある。勿論深い経験をつめば土を見ただけでほとんど正確にその土性を判定しうるが、そうなるまでには出来るだけ多くのデーターを集め、また土に親しめば上記したような事柄はおのずから取得しうるものである。

§4. 土質試験値を使った安定計算の問題について

土質試験値を使い、円弧すべり面を想定し安定計算を行なう方法は、現在広く用いられているが、土の強度についての正しい認識のない方が行なった場合、計算に必要な細かいテクックを知らないため、しばしば誤った解析が行なわれている。

すなわち、土の強度と云うものは、一般の構造物材

料のように一定の強度を終始示すものではなく、状態によって変化する不定値である、と云う事を御存じない方が非常に多い。

例えば矢板土留壁の設計を行なうに先き立って、実施された地盤調査の結果、非常に正確なる現地盤の強度が測定された場合、その強度をそのまま使用して安定計算を行ない、仮にその計算結果が1.25程度の安全率を示しても、その地盤が鋭敏な軟弱粘土で矢板の先端が硬質地盤中に充分貫入されていなければ、土留矢板はヒービング現象で破壊する危険がある。何故ならば、調査時の地盤強度と施工時、施工後の地盤強度はその状態の変化に伴って変化するからであり、また主働土圧による粘土の横方向圧密現象も進行性破壊を誘発するからである。すなわち正確なる地盤調査を行ない正しい土質試験値を提出すると云う事と、正しい安定計算を行なうと云う事は、全く別の事柄であると云うことを御理解頂かねばならない。

§5. 土の強度の変化について

土の強度が状態によって変化するものであると云う事を御理解頂くために、図-5に示すような例を上げて御説明しよう。

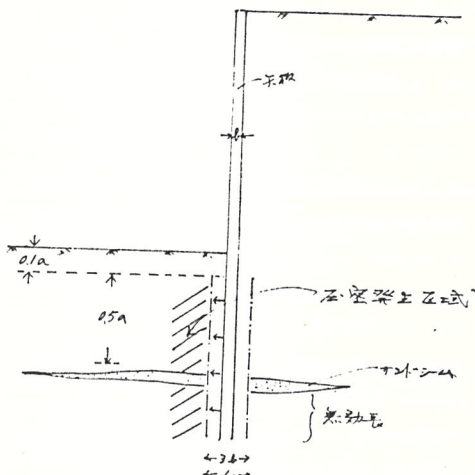


図-5

まず矢板が打ち込まれれば、矢板周辺の地盤は攪乱され鋭敏な粘土の場合はほとんど液状となる。普通安定計算のテクニックとしては、この部分の円弧長Lを1/3にすることによって強度の低下を考慮する。勿論攪乱された粘土も時間の経過とともにシキソトロピー現象によって徐々にその強度を恢復するが一たん、内部構造に著るしき乱れの生じた粘土の恢復限界値は経験上1/3位と考えるのが普通である。また、矢板前面がam掘さくされれば、直接的には矢板前面の掘さく底面は、掘さくの際の衝撃荷重等で攪乱を起す。この事は採取した不攪乱試料に軽い衝撃を与えただけでも鋭敏な粘土の場合はその強度底下が認められるのと同じ現象である。普通底面から0.1aの範囲の土の強度は零とし0.5aの範囲は、事前調査によって測定し得た剪断強度の0.6倍の値を計算に使用する。すなわち不攪乱試料によって測定し得た値を上限値を考え、現場作業によって粘土の内部構造に乱れを生じ低下した強度を下限値とする考え方を適用するわけである。

以上が現場に於ける直接的な、云いかえれば短時間で起る強度低下現象であるが、この他にも時間経過と共に発生する強度低下現象がある。その一つは、有効土圧変化による粘土の膨れ上りに伴う強度低下現象である。すなわち、一般の沖積粘土層の場合、その先行荷重値と剪断強度との間には、下記の Skempton の式が成立することは前記した通りである。

$$c/p = 0.11 + 0.0037 (PI)$$

今後に、 $PI \div 60$ とすると、上式は次のようになる

$$c/p = 0.33 \quad \therefore c = 0.33p$$

今矢板前面の掘さくによって土被り圧が Δp だけ減少すれば粘土の強度は下記式に示すように Δc だけ小さくなる。

$$\Delta c = 0.33 \Delta p$$

勿論この原因による強度低下は時間を要するが、強度が低下することは間違いのない事実である故、掘さく期間が長ければ当然考慮しておかねばならない。

時間の経過と共に生ずる第2の強度低下現象としては、主働土圧による矢板前面の圧密現象が考えられる。

割烹・うなぎ

ぬ

じ

伊勢町店 241-2713

東 店 241-0298・261-4855

即ち、矢板前面の掘さくが行こなわれれば当然矢板は背面からの圧力によって前面へ進行しようとする。その圧力が急激なる円弧すべり破壊を起すほど大きくなるとも、矢板前面の粘土はその圧力に応じて圧密沈下（圧密圧縮）を生ずる。粘土が圧密すればそれだけその体積が減少するわけであるから矢板はその量だけ前面へ前進する。矢板が前進すればその背面には当然空隙が生じその空隙をすずめるために背面土が膨脹する。膨脹すれば間隙比が大きくなるから当然その強度は減少する。背面土の強度が減少すると云うことは、主働土圧力が増大すると云う現象をもたすので再び矢板前面に新たな力を加える。すると矢板前面の粘土は再び圧密する。このような現象のくり返しによって矢板の変形量は段々と大きくなり背面土の強度は徐々にその値が小さくなりついには破壊するような事も起り得るわけである。

普通このような現象を進行性破壊と呼んでいるが矢板の先端が十分に強固な地層中へ打ち込まれている場合は起りにくい。

最後に粘土層中に薄いレンズ状の砂層が挟在する場合、たとえそれが矢板の打ち込み範囲内にあっても、スベリ破壊がその部分を境界として発生する可能性が非常に多いと云う事を御注意頂かねばならない。何故ならば、このように閉そくされたレンズ状砂層の間隙水圧は一般非常に高いため、次式に示すようにその強度は非常に小さい。

$$\tau = (\sigma - u) \tan \phi$$

$\sigma < u$ の場合 $\tau \approx 0$

§6. あとがき

上記のように、安定計算というものは、単に現場に於ける剪断強度の測定値、土質試験値をそのまま与えられた式に投入するだけでは、正しい計算を行うことができないのである。

すなわち、土を対称として考える、設計に当っては

常に、計算に使用する測定値が正しいものかどうか、また、その工事を行こうことによって状態の変化によって起り得る剪断強度の変化、をどの程度見込むべきか、等を充分加味した上で計算して頂く必要があるわけである。

ただしこのような事を一切考慮せずとも、安全率が2.5以上あれば、まず大丈夫であるが、安全率が2.5以下の場合は、もう一度、土質試験値、安定計算などを、上記事項を参考とした上で検討を加えて頂きたいと考える次第である。

現場技術員、土質試験技術者は、常に正しいデータを報告できるように努力すべきであるし、設計者はそのデータを生かした設計が出来るよう一層の努力をせねばならないと云うことを御理解頂ければ筆者のよろこびとするところである。

—— 落穂集 (その1) ——

○新春の瑞気斯界にあり。乞御健康と御発展

○土仏の水遊び

土で作った仏像が水遊びをして自滅する軟弱地盤の処置には頭を悩めます。

○岩に花

石に花咲くことのありえぬものを、私達は土も岩をも相手に口々苦勞をする。

○太平洋戦争と日支事変の戦費

昭和112年末より続いて昭和20年の敗戦までの戦費全額を平和建設のために支出したとすれば次のどれだけの事が出来たでしょうか

- (1) 全国道路の舗装
- (2) 鉄道の複線電化とこのための発電設備
- (3) 瀬戸内海の埋立干拓
- (4) 各家庭に家付きカー付き婆抜き

中区 錦三ノ十八
電話 (961) 〇八八一



東京鍋
宝楽焼

風流関西料理
趣味と味覚の
現代料理

風化土や軟岩材料に関する

2, 3 の実験記録

愛知用水公団材料試験室 宇 梶 文 雄

1. ま え が き

最近、土構造物の土質材料は経済的に安く、技術的に可能な範囲内で、その構造物周辺のものを利用するようになった結果、風化土や軟岩など土と岩との境界材料ともいべき材料をしばしば取扱うようになった。そのような情勢の中で「土と岩」の内容にふさわしい記事をと色々思案したあげく、筆者の乏しい経験の中から表題のものを選び、そのような境界材料の分類とその性質に関して、今までの調査実験を通じてとりまとめたものをご披露しようと考えた。もちろん、満足される内容のものではないが、経験途上の一記録として見て戴ければ幸いとするところである。

2. 材料の分類

土質材料を工学的に利用する分野において粒度とコンシステンシーを分類の基礎としていることを考えると、風化土の分類は風化の度合を一尺度としてよいように思われる。表-1は領家変成岩地帯を通る土構造物のための利用の面から実用的に役立てるため、筆者らが行った「土と岩」の分類基準例である。岩石の分類は主として中、古生層、変成岩、火成岩などの硬質岩を分類したものであるから第3紀層あるいはそれより新しい時代の軟質岩には適用し難い面があり、また各項とも岩石の種類により相違があるため、この分類基準に合致しない場合もある。ところで、この分類の判定基準となる岩の状態を分類区分ごとに記述してみると次のとおりである。

(1) 新鮮な岩：分類記号A

極めて新鮮なものであり造岩鉱物および粒子は風化変質をこわむいていない塊状岩で、節理、亀裂は非常に少なく、またよく密着し、それらの面に沿って風化のあとの見られないもの。

(2) やや風化した岩：分類記号B

①岩質は新鮮で堅硬であるが節理、亀裂面は密着しておらず、時にはその空隙に赤褐色粘土物質をうすく挟在しているもの。

②岩質はかなり堅硬であっても、風化作用のため造岩鉱物および粒子は多少変質した傾向が見られるもの。一般に褐鉄鉱などに汚染され、節理

表-1 「土と岩」の分類基準例

地 質 分 類					
主要区分		記 号		図 示	分類法
		主分類	細分類		
岩	新鮮な岩	A	Au AL		岩の分類法による
	やや風化した岩	B	Bu BL		
	風化岩	C	Cu CL		
	著しく風化した軟質土砂	D	D		
	著しく風化した硬質土砂	E	E		
土	粗粒土	G または S	GW.GP GM.GC SW.SP SM.SC		土の分類法による
	細粒土	M または C または O.Pt	ML.MH CL.CH OL.OH Pt		
	巨礫混り土	Bo	Bo		
	砂				

あるいは亀裂に沿って褐色の粘度物質を挟在しているもの。

③岩質は堅硬であるが層状をなす岩で、層理あるいは片理が認められ、その面に沿って割れ易いもの。

(3) 風化岩：分類記号C

①いわゆる風化作用を受けて造岩鉱物および粒子は変質をこわむり、黄褐色ないし褐色を呈し、岩質は軟質となったもの。

② 岩質は比較的堅硬であっても亀裂が非常に細かく入っていて、そのため岩盤は個々の小さな岩塊に分離しており、またその間デキには多量の粘土質物質を挟在しているもの。

③ 層理、片理の顕著な岩で、非常にうすく割れやすい性質のもの。

④ 岩盤が多少のせん断応力を受け多数のスベリ面を有し、これらの面に沿ってくづれやすいもの（特に、粘板岩などによく見られる）

(4) 著しい風化岩：分類記号D

① 著しい風化作用を受け、一部はすでに土壌化した部分が見られ、中にはやや硬い部分も多少残っている程度の軟質化したもので、造岩鉱物あるいは粒子間の結合力がなくなり、亀裂以外のいかなる部分からでも容易に割ることができる程度のもの。

② 粘土化のあまり進んでいない破砕帯で、粘土物

質と細片状の岩片の混合した状態、時にはいく分硬いところも含まれる。

(5) 風化著しく土壌化した岩：分類記号E

① 風化作用が極度に達し、ほとんど完全に粒子間結合力がなくなり砂状あるいは土壌化したもの時には潜積土と区別し難いこともある。

② 細い岩片混りの粘土状となった破砕帯。

なお、これらの分類にあたってはハンマーで叩いたときの音や割れ方、ボーリングコアの採取状況なども判定の補助手段として用いている。次に、このような風化土の分類とその性質との関係を見るための一例として石英片麻岩、雲母片麻岩から成る山地（愛知県豊川市駒場）において実施した弾性波速度の調査例を図一に、このうちの風化土D、E材料の粒度分布実験例を図二に示す。これらの風化土分類は主として経験技術者の肉眼判別によるものなので、より定量的、客観的な判別方法に順次改善されるべきものと考えらる。

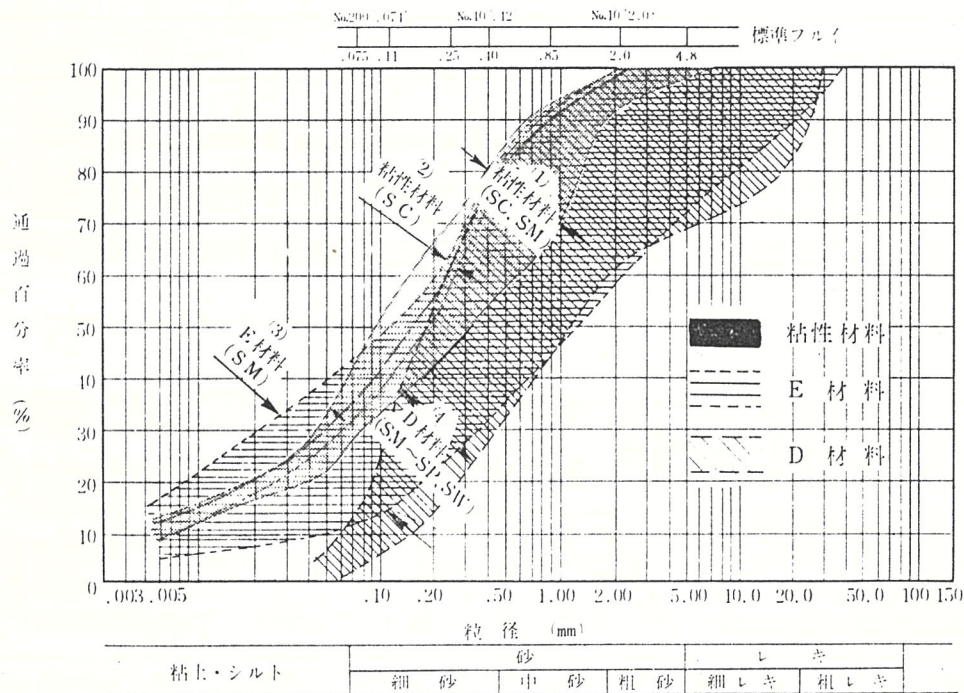
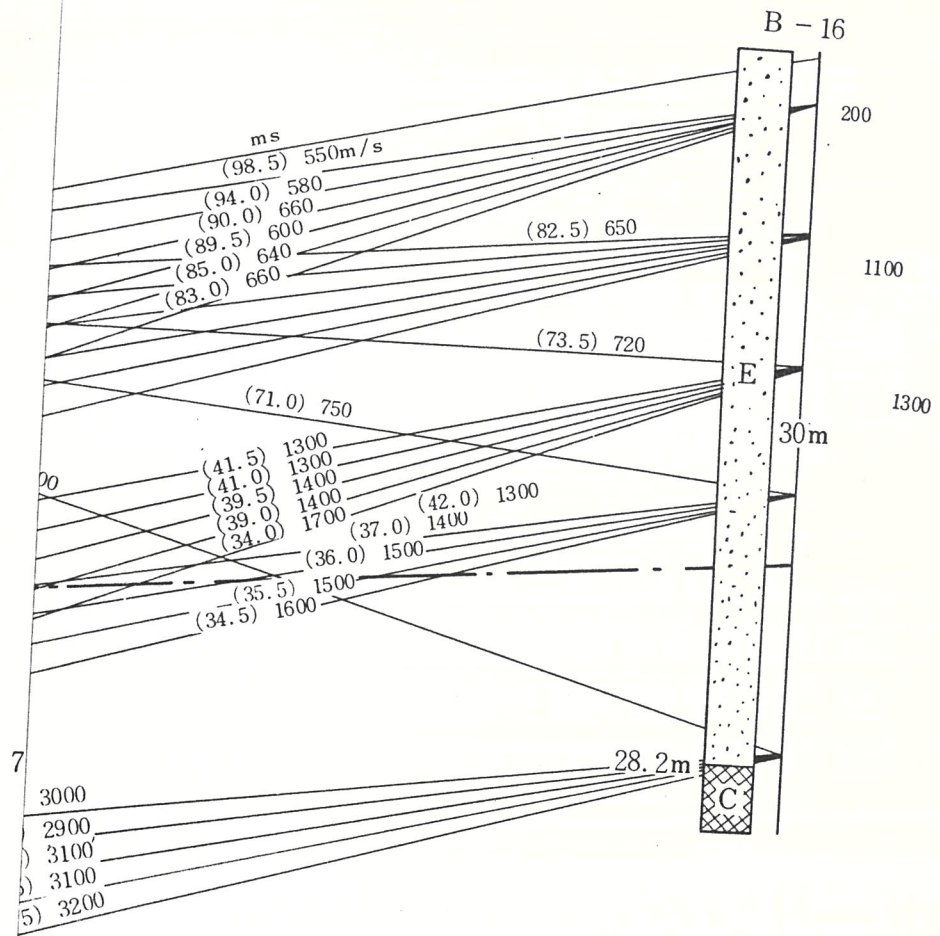


図-2 風化材料の粒度分布の実験例

3. 材料の性質

風化土や軟岩などを材料として利用する場合、材料の性質は締固めた供試体のせん断強さや透水性などによって決められる。その際、材料を構成する物質は本質的に岩石自体を構成する物質と同じであるが、その

起源である母岩の種類、風化作用を左右する気候条件運搬され滞積する際の条件などによって材料の性質は著しく異なる。たとえば粒度分布が同じような風化土でも母岩の種類によって飽和後のせん断強さや透水性は異なることが多い。したがって、材料の分類において風



分類記号	岩 質	弾性波速度 (m/sec)
E ~ D	風 化 土	< 1,000
D ~ C	風化土~風化岩	1,000~2,000
C ~ B	風化~やや風化の岩	2,000~3,000
B ~ A	やや風化~新鮮な岩	> 3,000

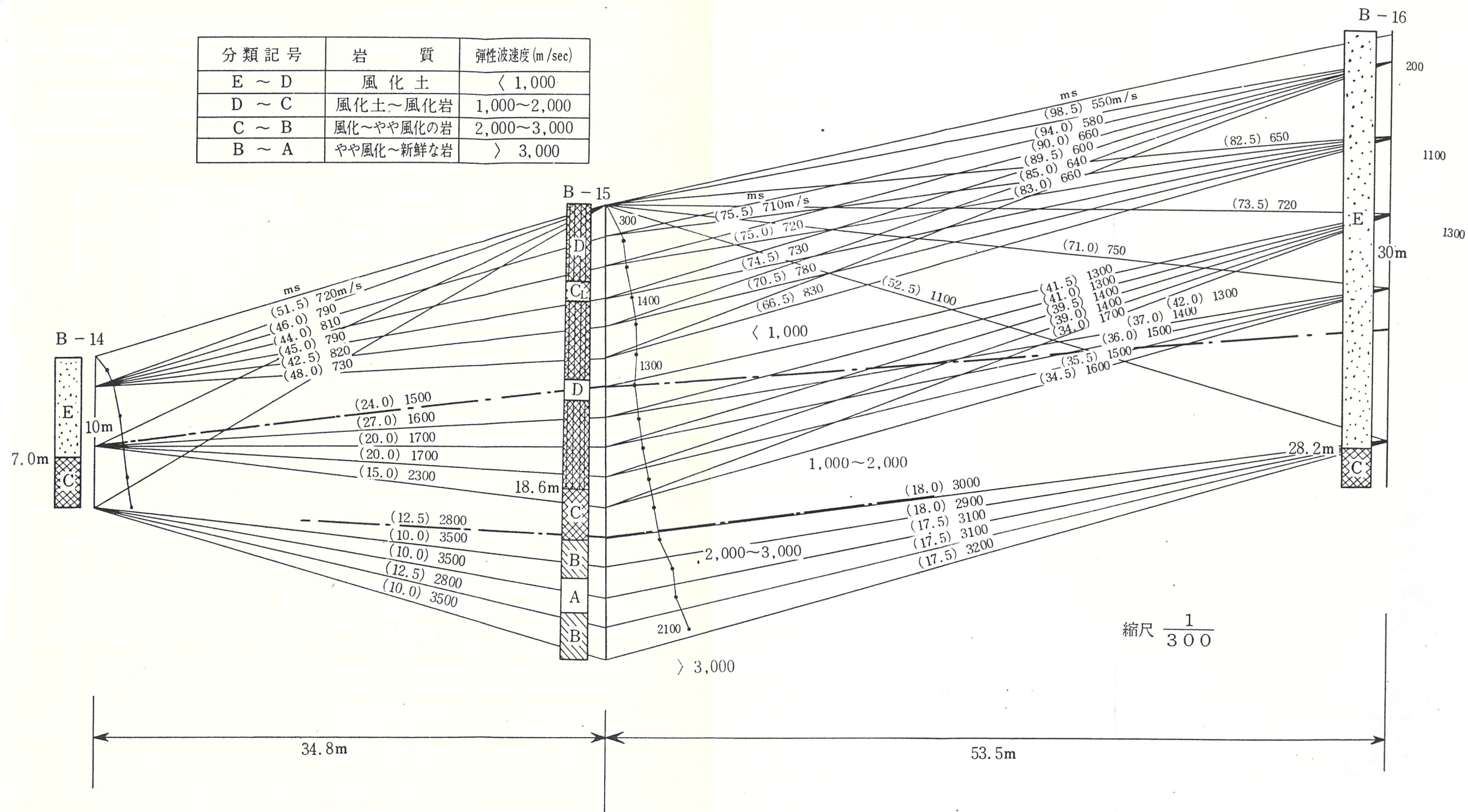


図-1 風化材料の弾性波速度調査例

化土と滞積土とは明確に区別しておくべきであり、風化土についてはその母岩をも明記しておくことが必要である。

次に、材質の相違によって性質が変化する事例として締固め材料の透水性と材料の締固めに伴う粒度る変化について、実験例から詳述しよう。

(1) 締固め材料の透水性

4.8mm以上の粗粒分を含む締固め材料について行なった室内透水試験結果から、レキ含有率に対する透水係数の変化を示したのが図-3である。図から明らか

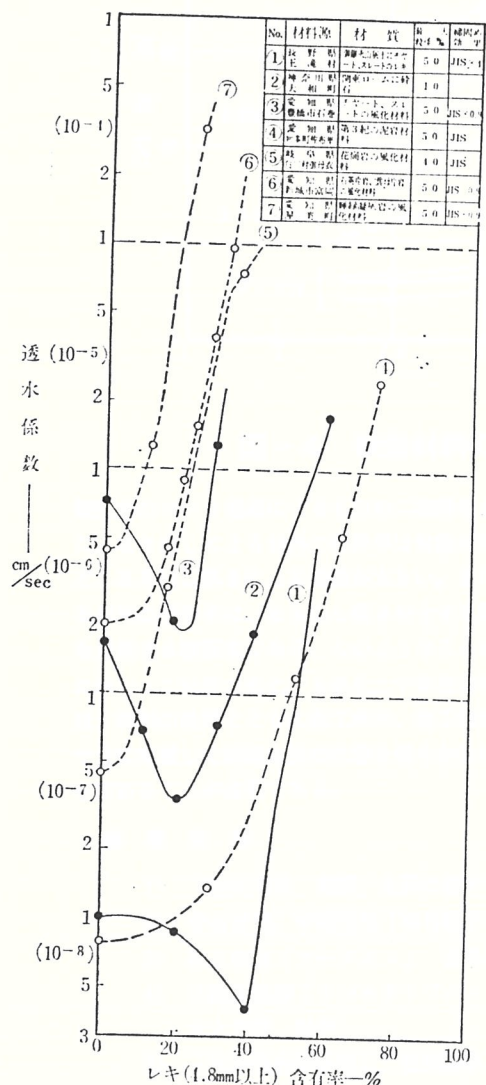


図-3 締固めた風化土や軟岩材料の粗粒分に対する透水係数の実験例、2), 3), 4), 5)

のように、それらの変化を示す曲線は実線で示す曲線群と点線で示す曲線群の二つの型に区分される。実線で示す曲線①～③の透水係数はレキ含有率が20～40%程度まで土のみの場合より小さな値を示し、それ以上

のレキを含むと次第に透水係数が増大する。これらの材料は火山灰土にレキを混合したものと、チャート、スレートの風化土であり、レキは硬質で吸水率の低いものがこの型に属する。次に、点線で示す曲線④～⑦の透水係数はレキが混合し始めるとほとんど同時に値が増大し始め、逐次その値は増大する。これらの材料は第3紀の泥岩材料と、花崗岩、片岩、凝灰岩などの風化材料であり、一般に岩は軟質で吸水率の高いものがこの型に属している。このような傾向を示す粗粒分を含む材料の透水性は次のような諸要素の影響によるものと考えられる。

① 全材料中に占める細粒土の土質、粒度、透水性

全材料の透水性はその中に占める細粒土（ここでは4.8mm以下をいう）の土の種類、粒度、透水性に影響するが、この三要素は相互関係にあるといえる。粒度によって不透水性を示す土にレキを混合した場合は、粘土含有量によって不透水性を示す土に同量のレキを混合した場合よりも全材料の透水性は高い増加を示すであろう。たとえば一つの土は4～5%の粘土分を含有しているに過ぎないが粒度によって不透水性であり他の土は20～30%の粘土分を含有しているために不透水性であるとする。このとき前者の土はわずか10%のレキを加えても恐らく半透水性か透水性になるのに対し、後者の土は著しく透水性を変えずに30～40%程度までレキを含有できる。また、透水性の高い細粒土にレキを加えると、透水性の低い土にレキを加えた場合よりも透水についての影響は大きいものになるであろう。

② 全材料中に占めるレキ含有率

一般に全材料中のレキ含有率が増加すれば、材料の透水性は細粒土のみの透水性より増加する。しかし、図-3の実線で示す曲線群はレキが20～40%程度まで逆に透水性が減少している。これは材料中のレキが増加すれば、材料の単位体積当りの土量は減少し、この減少分はより不透水性なレキと置換えられるためと考えられる。さらにそれより過大なレキ含有率になると次第に透水性は増大するが、これは滲透水の流れの路すじを作るようなレキと土との表面間の弱い結合力に起因するためと考えられる。すなわち、細粒土とレキとの弱い結合力はより透水性な土と不透水性なレキとが置換される影響よりも透水性に大きな影響を与える結果と解釈される。なお、点線で示す曲線群は少量のレキ混合によっても結合力は弱く、しかもレキ自体の吸水率が大きいから図-3のような傾向を示すものと考えられる。

③ 全材料の締固め密度

全材料中の細粒土の密度が細粒土のみの締固めた密度より小さいならば、透水性は大きなものになるであろう。

う。したがって、粗粒分を含む材料の透水性は材料中のレキ含有率に影響するとともに、全材料の密度にも影響する。

(2) 材料の締固めに伴う粒度の変化

風化土や軟岩を材料として取扱う場合、締固め後の性質を決める上で考慮すべき問題の一つに材料の締固

めに伴う粒度の変化がある、前述したように、締固め材料の諸性質は締固め後の粒度に影響するから材質によるその変化を適確に把握しておかなければならない。その一例として泥岩材料(愛知県知多町佐布里産)のローラ転圧によって変化した粒度分布の状態を図4に示す。破碎はまき出し中の機械通過によるものと

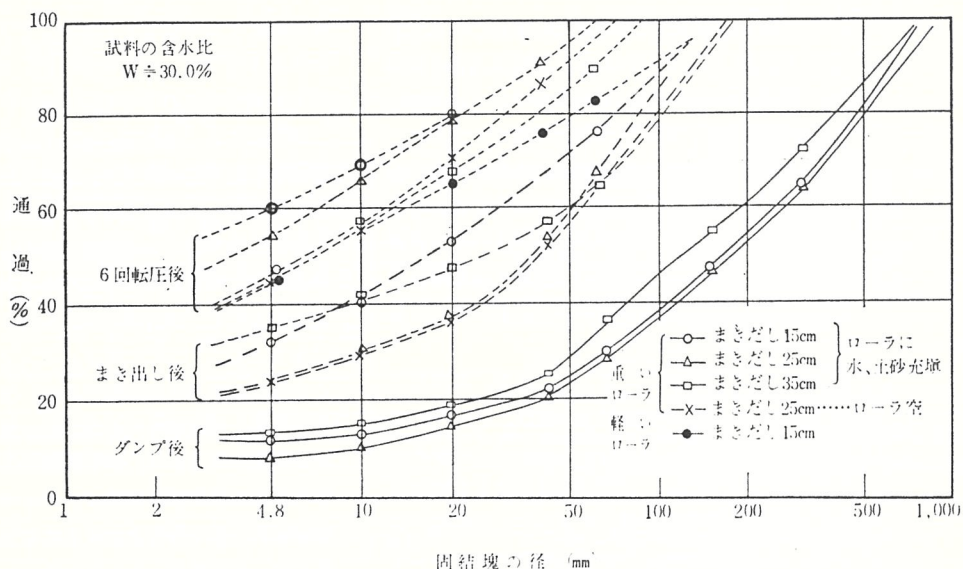


図-4 軟岩材料の締固めに伴う粒度変化の実験例 6

転圧中のローラ通過によるものの二段階を経て生じた。まき出しによる材料の破碎率は粗粒材料になるほど、まき出し厚さによる相違が大きい。また転圧による材料の破碎率は、まき出し厚さがうすく重いローラを使用する程顕著である、このようなことから締固めに伴って粒度の変化する風化土や軟岩材料については、材料の性質とともに施工条件、施工機械の条件を十分に考慮して締固め後の状態を明らかにしその性質を求めることが必要である。

4. あとがき

風化土や軟岩材料は細粒な滞積土などに較べて、分類したり性質を知ることが極めてやっかいであり困難でもある。それは材料のもつ性質の複雑さとともに試験上の困難さなどによるものと考えられる。しかし、このような材料の取扱いはますます必要性に迫られ、その解決は重要課題の一つとも考えられるので、より多方面での記録が発表され、集約されることを期待して止まない。

参考文献

- 1) 「豊川用水、地質、土質に関する分類基準と方法」 愛知用水公団材料試験室 昭和139年7月
- 2) 守谷正博、宇梶文雄「粗な粒子を含んだ土の突固めについて」土と基礎、32号
- 3) 河上房義「アースダム」 鹿島建設技術研究所出版部
- 4) 三国英四郎「フィルタイプダムしや水壁材料の性質と締固めに関する研究(その1)」土と基礎、51号
- 5) 「佐布里池技術誌」 愛知県水道部 昭和41年2月
- 6) 柳治一、宇梶文雄「知多調整池ダムコア用土盛土試験について」土とコンクリート、34、35号

地質調査業と地質用語

三祐株式会社工事部 春

日

明

「地質調査業と地質用語」という題を見られて地質調査業には地質用語が必要欠くべからざるものではないか、今更何を云わんとするのかと首をかしげる人が多いと思います。確かに、われわれ地質調査業に従事している者は日常の会話に、報告書の中に、柱状図の中に地質用語をふんだんに使っております。しかし、それらの地質用語が正しく使われているか、あるいは地質用語の持つ意味を正確に表現しているかというとき々疑問を感じます。地質用語の正しい使い方を啓蒙し、地質用語の氾濫による混乱、他用語との混同をさけるために、これから地質用語について若干述べて見たいと思います。

地質学という学問は数年前までは、金銀、銅鉄などの金属鉱山、珪石、陶土等の非鉄金属鉱山、石炭、石油などの燃料鉱山等を除いては殆ん使われず、アカデミックな学問とし取扱われ、地質専門家自身も上記鉱山界を除いた社会に出るのを嫌がりました。それが、ここ数年の土木工学に付随した基礎工学の発達に伴って地質学が土木業界において認識を新にし、必要なものとされて来ました。そのために、地質用語が氾濫し、使用方法に混乱を招いたものと思われれます。

基礎工学の発展に伴って伸びて来た学問にもう1つ土質工学があり、それに使われる土質用語もわれわれ地質調査業とは密接な関係があります。地質用語と土質用語とは、切っても切れない程の密接な関係があり、場合によっては、地質用語か土質用語かの区別がつかないもの、両者共有の語として使われる場合もあります。しかし一般に土質用語は大きな誤りを持って使われておりません。

地質用語と土質用語とが密接な関係にあり、しかもその一部は共通な意味をもっているが、地質用語は間違われ易いし、土質用語が間違いが少ない。その理由を考えて見ますと

- ①地質学の取り扱う範囲はチュウ積層から古世層にいたるのに対し、土質学ではチュウ積から洪積層を対象としているため範囲が著しく狭い。
- ②地質学での物の比較が相対的であるのに対し、土質学では具体的である。すなわち、土質学での表現方法にデメンションが多くあるが、地質学では少ない。
- ③地質学はアカデミックな学問として応用面にはまだ力をいれていないが、土質学は土木学の1つとして、土木学の応用面から出発したもので土木学

との関連が深い。

などの理由が考えられます。これら理由と、地質調査学の中に土木や農業土木を学んだ人が多いということから考えますと、土質用語の使い方に間違いが少ないことが裏付けられると思います。

地質屋さん(地質学を専攻した者)の話にはいて行けないとよく云われます。その1つとして、地質屋の話は、スケールが大きすぎると云われます。確かに、この岩は古生層だから数億年前のものであるとか、これは新第三紀中新世のものだから34万年前のものだからと云っても、地質屋以外の人にはピンと来ないと思います。土木工事にたずさわる人達にとっては、対象とする岩が数億年前のものであれ、また、6千万年のものであれ、構造物を作る場合に、基盤としての地耐力が支持力があるかないかを問題にしています。更に、数年前迄の地質学の講義は、チュウ積層、洪積層の軟弱層に対してはあまり力を入れていなかった様です。現在は、土木業界において地質屋の需要が多くなって来たことから、新しい時代(チュウ積に洪積層)に対する講義が盛んに取り入れられる様になり地質屋自体にも軟弱な地層に対する考えが高まって来ました。そして、その様な連中が、地質調査業界にとび込んで来て地質用語の正しい使い方を始めておりますが、全面的に改革されているとは申されません。

地質用語が間違われ易いということは、地質用語が土質用語的に使われている場合とか、土質用語を主に使っていて、一部に地質用語を使ったために可笑しい表現方法となった例が一番多いのではないかと思います。

その例として次のボーリング柱状図を見て頂きましょう

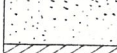
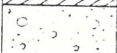
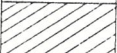
記 号	土 質 名
	泥 岩
	砂
	泥 岩
	砂 礫
	泥 岩

図 - 1

よう。これは恐らく鮮新～洪積世(Plio-Pleistocene)の地層と考えられますが、土質名の表現方法に可笑しいと考えられませんか。ボーリングの結果、泥岩は棒状のコアで採取されたものの、次の砂岩が破壊されて砂状に採取されて、柱状図には、外観通り砂として記載したものと思われる。一般に、鮮新～洪積世の地層では柱状図の様に粘性土は団結度が高いために、棒状のコアとして採取され、砂質土は僅かの衝撃でも砂状に破壊されます。この様なことを考えますと、

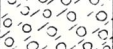
記 号	土 質 名	記 事
	泥 岩	固結度良
	砂 岩	固 結 度 悪 コア砂状
	泥 岩	固結度良
	礫 岩	固 結 度 悪 コアレキ状
	泥 岩	固結度良

図 — 2

下にある砂礫も団結度の低い礫岩であることは容易に考えられ、柱状図は上図の様に書き控えられるべきと思います。丁度、軟弱層から団結層に変る様な高移点附近の取扱い方に地質用語を用いる場合、上の様な間違いを起す例が多いと思います。この場合でも、泥岩という地質用語を基準とした場合には砂を砂岩に、砂礫を礫岩という地質用語に統一すべきであるとしたもので、逆に、砂、砂礫という土質用語を基準とする場合は、泥岩を団結粘土の様な表方を取り土質用語に統一すれば、場所によっては問題はなくなることもあります。

例の2としてトンネルやダム調査として山裾に行なった次の様なボーリング柱状図があるものとし、この柱状図を見た丈では当り前の物で何等可笑しい

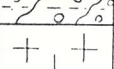
記 号	土 質 名
	表 土
	砂質ローム
	礫 交 り 砂質ローム
	硬 岩 (安山岩)

図 — 3

い所がないではないかと思われるでしょう。

しかし、この柱状図を分析してゆきますと、2番目の砂質ロールと3番目の礫交り砂質ロールが問題になります。すなわち、これらの生成過程によりその表現方法を変えるべきだと思います。考えられる生成過程には、

- ① 砂質ロール、礫交り砂質ロール共運搬されて、そこに堆積したもの。
- ② 砂質ロール、礫交り砂質ロール共、下の安山岩の風化により生成されたもの。
- ③ 上の①、②の組合せで、砂質ロールは運搬されて来て堆積したもので、礫交り砂質ロールは安山岩が風化したもの。

等の理由が考えられますので、現地の状況で①～③のどれに属するかをよく検討の上、その各々に応じて柱状図を書き換えるべきと考えます。

特に岩石の風化帯をボーリングする場合、コアを地質的に見るか、土質的に見るかでは柱状図の作成が全く異なり、また、それによる地層に対する解釈も違って来る。このことが地質用語を間違えて使う原因になっている。

この他にも地質用語の間違った使用例や可笑しい使用例が色々あるが、次号にそれらの具体例を上げて地質用語の正しい使い方を啓蒙して行きたいと思う。

—— 落 穂 集 (その2) ——

○水は方門の器に随う。

水はいれ物の形に応じて丸くも角にもなる。之れと似た詞に「郷に入れば郷に従う」とある。協会発足して既に8年に近くなると。漸やく器の様な物にかたまりつつあるを喜ぶ。

○覆水盆に返らず。

一度盆からこぼした水は再び盆には返らない。私は駅のプラットフォームで良く国鉄のポイントマンのポイント切替時の合図と復誦の姿を良く見て反省致します。私達の日常にも失敗してはならない事、過誤のあつてはならない事が幾らもある。だが果してそのための注意を如何程なして居ましょうや。入札時の失敗、工事の手直し等々、信用は失敗と過誤のない者への報賞金。

○思う念力岩をもとむす。

斯うして恋の喜びを得たのも今は昔。大地えのボーリングは世界最深が未だ6,000米台、未だ「地かく」のヤットろ念力にも不断の努力なくては岩どころか土をも掘れない。

Dywidag 工法によるダム基礎処理について

日本特殊土木工業株式会社名古屋支店 荒井 勝 雄

1. ま え が き

昨今のアーチダムは、原則を破って良地形であれば多少地質が、悪くとも、施工される例が、多くなっている。

経済効果を充分考慮の上ではあるが、基礎処理の進歩にも、寄与する処が大きく、アーチアクションを充分発揮できない、アバットメントであっても、その処理にあって完全なものとなっている。

2. ダム地質及工事概要

川俣ダム地点は、鬼怒川上流部にあって洪水調節を目的とし地形は一般に瀬戸合狭、と呼ばれ、石炭粗面岩で形成されており、兩岸が、せまった狭窄部でほとんど垂直に岩盤が、そそりたっている。この地点に

ダム高 117.00m

ダム長 131.00m

ダム底山 12.00m

ダム天端 3.18m

のコンクリート薄肉アーチが施工された。

急峻な狭いU字型のダムサイト岩質は、きわめて硬く、侵蝕に対する抵抗は大きいが下図の様に、EW方向に5.00m～7.00mの断層（F-1）があり、クラックシームが、発達し、一部は温泉変質を受け、特に左岸では、シーム部（F-3）が下流側に抜けて、オープンクラックとなっている。ダムのアバットメントよりスラストラインに沿っている断層（F-2）と交差した点で激しい圧砕を受けており

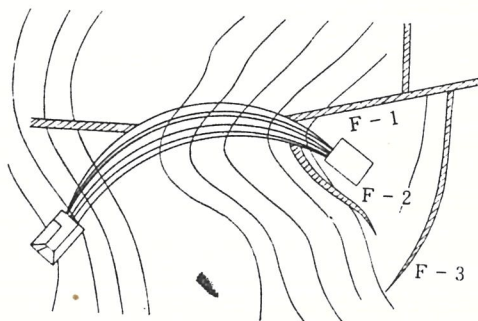


図 — 1

この部分の処理は、断層をコンクリートに、置換え片持式の Dywidag 工法を採用し P・C 鋼索緊張により断層をプレスした。

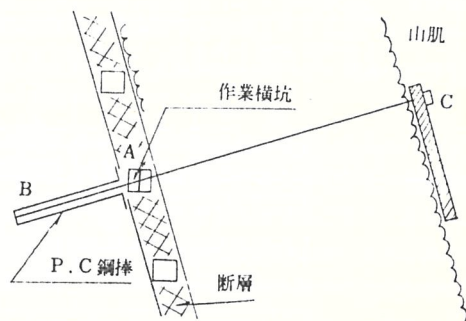


図 — 2

3. 工 事 内 容

断層部分を除去し、フラクコンクリート壁が、施工されたが、これの施工にあたっては、発破震動及び、コンクリート硬化によるゆるみが生じるため、最大の注意をはらって施工された。

第2の手段としてこのコンクリート壁を総計15,500tのプレストレスを導人させ、P・C鋼索で締めつけ、安全度を増加せしめるものである。

1.) ボーリング

先づ、作業坑内から2：15°で下向きに傾斜角度をつけ、フレッシュな岩盤に達するまで、口径150%のボーリングを行った。硬質岩盤であり、ダイヤモンドビットを使用したが大口径の場合には、掘進回転を遅くしなければ、パイプレーションが、激しくなり、ビットの損耗も大きいため、低速回転に適応するタイプ、ダイヤモンド量の決定に時間を要した。ダイヤモンド量は、マトリックス硬度は、岩質の硬軟により多少変更したが、ダイヤモンドハウダー80ct、マトリックスは、ダイヤモンドの露出が、切れ味を左右することから、軟質のK3～K4の2種類とし、これが、スピードライフ共良好な成果をおさめた。Dywidagの特長アンカーを片持として孔内で固定しなければならず穿孔は、許容孔曲りが微小なためφ60.5%ロットを使用し、機械の震動を最少限にする様に計った。

穿孔機械は、利根ボーリング㈱のTFM型変速回転式ボーリング機を使用アンカーをコンクリートに充分固定させた。

2.) 鋼索挿入

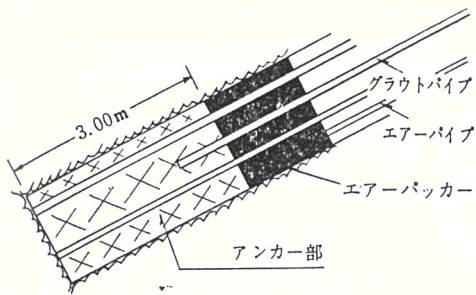


図 - 3

下向、ボーリング孔えは $\phi 27\%$ の第3種鋼棒 (SBP, CL10) 6本をグラウトパイプと共に下図の様に組み所定の位置に到着させ、エアーパッカーに、 $5 \sim 6 \text{ kg/m}^2$ の圧力でこれ等を損傷しない様、主として人力で

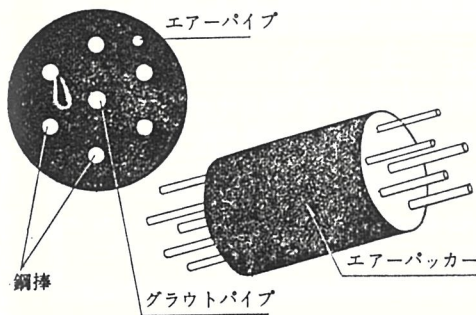


図 - 4

空気を送り、ついでアンカー部にモルタルを圧送した。

モルタルは、フロー値16-18secで、注入圧力は、 5 kg/m^2 をStandartとした。

上向の孔では、P・C鋼棒の先端を地表に作ったアンカーブロックのプレートに定着させ、山側、山肌側の鋼棒が、噛み合い側面に先端が出るようコンクリートブロックを作った。

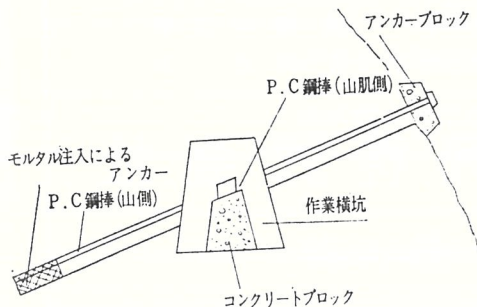


図 - 5

3.) 鋼棒緊張 (プレストレス)

P・C鋼棒のアンカー部が、充分強くなると作業横

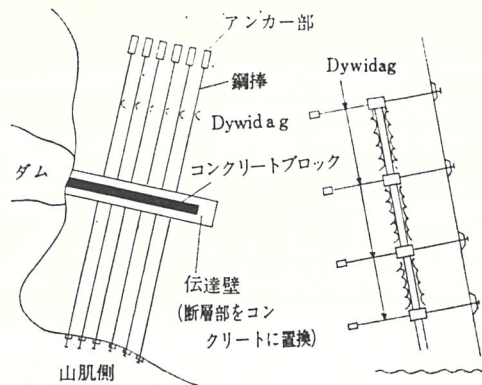


図 - 6

坑内で各鋼棒に Dywidag ジャッキを取付けて、緊張を行い導入した応力は、降伏点の80%即ち40t/本だった。

緊張完了後は1-2ヶ月は、鋼棒の塑性変化をチェックし、その後鋼棒の錆を防ぐため、口元までモルタルで埋戻し作業を完了した。

〔土と岩 16号〕

原稿募集

1. 論 旨 技術発表、現場経験談、土・岩・水に関する随筆、その他当協会に関する御意見等何でも結構です。
2. 締切日 昭和43年3月20日厳守
3. 発 表 次号本紙上、応募作品多数の場合は、順次発表致します。
4. その他 (イ) 作品には社名、役職名、氏名を明記下さい。特に紙上匿名を御希望の方は御指定下さい。
(ロ) 応募作品には薄謝を呈します。
(ハ) 送り先当協会宣伝部宛

次号発行予定 5月初旬

薬液注入について……………〔Ⅱ〕

不二ボーリング株式会社名古屋営業所長 吉 田 達 男

前回にて、薬液の概略について述べたが、今回は、
施工面より考えてみたい。

1、注入計画について

(イ) 目 的

まず注入計画を立案するに当り、目的を、しっかり
把握することが大切である。これを箇条書きにすれば

(A)、空隙充填

(B)、漏水防止

(C)、支持力強化

の3つに大別できる。隧道の裏込めグラウトなどは
空隙充填と、漏水防止の2つの目的があるが、ほとん
どの場合、以上の3つの条件の内、2つを満たすべく
施工する場合が多い。更に空隙充填には、現在充填し
ている水を排除して（強制排水）その空隙に、注入を
行うものと、以前から存在していた空隙を満たすもの
との2通りあり、前者は、ウェルポイント、或は、サ
ンドハイル等を併用して行われるべき性質のものであ
り、後者は、そのまま注入を行なっても充分注入出来
且つ効果があるものである。この場合、隧道等の裏
込めグラウトには、薬液を使用しないのが現在の通例
になっている。これは色々の理由があるが、コストが
高くつくことが主原因であり、コストの安いグラウト
が使用されている。最近では、隧道等の裏込めグラウ
トには、エアモルタルといわれる超貧配合のモルタル
を注入して、空隙充填の目的を果たしている。詳細に
ついては、後日に記すことにするが、空隙充填には、
薬液は余り使用されていないようであるが、モルタル
セメントミルクでは充填できないような微細なるもの
については、薬液注入に頼る以外に方法がない。例を
あげて説明すれば、下水管埋設、シールド工法による
崩壊防止等々に於いて軟弱なる地盤を掘削作業を行な
っている際に、附近の井戸水が低下したとか、附近の
家の軒が傾いたとかのケースが起った場合、まずその
工事のために地下水の変化が起り、地下水圧のバラン
スがくずれて、ある方向に地下水の流れが起り、今ま
で充填していた地下水が無くなったため、その部分が
空隙になったと考えられる。これらを充填させるに
は、薬液が効果がある。

(B) 漏水防止

漏水には、水圧の加わっていない水と、水圧の加わ
っている水とがある。又漏水を完全にシャットアウトす
るか、全漏水量の80%位まで止水して、残りの20%は
漏れてもよしとするか、等々により、薬液の選定、ゲ

ルタイムの調整等の必要が生じてくる。むろんセメン
トにウオータイト或は、マノールの如き急結剤の混入
したものを使用しても駄目で全く効果のなかった場合
のことであるが、これで止まる水ならば非常に簡単で
あり、コストも安く済む。又薬液等の高価なものを使
用する必要もない。ここでは、そのようなものが、効
果がないと仮定してのことである。

(C) 支持力強化

支持力強化には、例えばN値0の所も、N2~3位
まで、或はそれ以上の硬くして支持力を強化するため
に行なう薬液注入である。長期許容支持力は、ピア或
は、支持杭で支えるとしても、橋梁のアバット等々の
構造物の施工に際して、超軟弱地盤では、工事が施工
しにくい。ヘドロの如き軟弱層が、施工中ドロドロと
どこからともなく崩壊（かい）の如き形で、はみ出し
て来て、サンドポンプでは排せつできず、スコップで
処理するには軟かすぎるといようなものがあると想
定される地盤に、予め薬液を注入しておいて支持力を
増加せしめ、然る後に、工事を行なえば、スムーズに
施工できる場合がある。

(ロ) 注入量の予想

まず薬液注入に際し、一番問題になるのは、この地
盤は果して、どの位の量の薬液が入り目的が達成され
るのであるかという疑問に突くことである。注
入量の予想程難しいものはない。理由は1つ。つまり
個々の土質が、似ているようで丸っきり違うものだ
からである。例えば、名古屋市港区寛政橋附近の地盤
（シルト質細砂）に薬液注入を施工したとする。約200
m離れた同じ土質の同じ深さの箇所に、同じ薬液を注
入したとする。この場合、注入量、注入効果とも全く違
ったものでてくるのである。仮に先の地点をA、後
の地点をBとした場合、A地点で注入量1,000ℓ、そ
れを掘り返してみたら、全く効果があがってなかつ
た。B地点が400ℓしか注入できなかったが、掘り
返した結果、堅硬なる効果があったという場合も充
分起り得るのである。従って、注入量が少なかったか
ら効果が少ない、注入量が多かったので効果が大きい
だろうという考えは、捨てるべきである。要するに注
入量の大小ではなくて効果の方が重要であるからであ
る。話を元にもどすが、前記A地点の効果がなかった
ということの原因は、地下水の流れに薬液が負けて、
地下水に混入して流失したのか、或は、必要のない
箇所まで流れて行きその部分を注入したのかも知れな

い。色々考えられるが、附近に、注入する際の圧力より弱い箇所（地表からでは、想定できない）がある場合、どのように注意を払って施工しても、まずその弱い箇所へ先に、充填して、徐々に、必要な箇所に浸透してくるのが、通例である。従って、今下図の如き、立方体の砂の中に薬液注入を施すことを目的として計算を行なってみる。

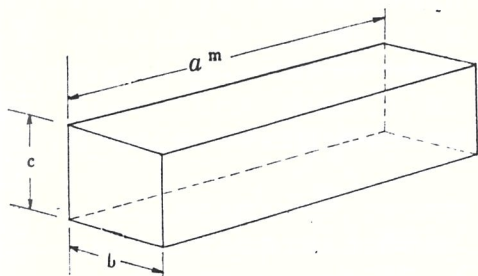


図 - 1

$$S = (nabc) \cdot 0.7 \dots \dots (1)$$

ここに S : 注入量

n : 間隙率

0.7 : 係数

(1)式は一般式であり、間隙率は砂の場合、0.4~0.45位をとり、但し緻密には土質試験を行ない、間隙率の計算を行なっておくとい。締った場所では0.3~0.4の間で計算を行なう、算定するが、砂の場合は、応々にして、計算値よりも多く注入される場合が多い。従って係数と0.8位にとるべきである。よって、前図のabcの立方体は注入できたと仮定するのである。

又 Maag によれば、次式が成立つ。

Maag (I)

$$\frac{K+}{K} = \frac{V}{V+} \dots \dots (2)$$

ここに K+ : 注入剤に対する地盤の透水係数

K : 水に対する地盤の透水係数

V+ : 注入材の動的粘性係数

V : 水の動的粘性係数

この式は、どんなものでも注入できるかの如き錯覚を与えるが、実際には、経験上又理論上からは、透水係数が、 10^{-3}cm/min 位までしか注入することができない。従って、それ以上の透水係数をもつ地盤では、如何に圧力をあげても、注入できない。例えばプラグ式で注入を行なった場合、ボーリングロッドに沿って、ボーリング孔口に噴出して、目的の地盤に注入することはおろか、全然浸透もせず吹き出してきてしまう。従って、注入前の予備調査に於いて、地盤の透水係数を完全に把握する必要がある。次に浸透距離につき次式がある。

Maag (II)

$$R_e = \frac{\gamma_w g h r_o}{2 \xi} + r \dots \dots (3)$$

ここに R_e : グラウトの浸透距離 (cm)

r : 注入孔の半径 (cm)

γ_w : 水の単位体積重量 (g/cm³)

g : 重力加速度 (cm/sec²)

h : ヘッド (cm)

r_o : 土粒子間隙を細管と仮定した場合の等値半径 (cm)

ξ : グラウトの降伏値 (dyne/cm²)

上記式には、グラウトの降伏値なるものがあるがこれは、説明しにくいので省略するが、この降伏値のとり方により、グラウトの浸透距離が定まるので取扱いは慎重に計算を行なうべきである。

又 Maag によれば、注入時間と、注入有効半径の間には、次式が成立つという。

Maag (III)

$$t = \frac{\alpha n}{3 k h r} (R^3 - r^3) \dots \dots (4)$$

ここに t : 注入時間

α : 水 1 に対する粘性度

k : 透水係数

h : 注入圧 (ヘッド)

r : 注入孔半径

n : 間隙率

R : 注入有効半径

この式の、R を未知数にして、置き換えれば、注入有効半径が求められる。

又、深度 1 m 当りの注入量の算定には、次式を用いる。

$$Q = \frac{\pi}{4} D^2 n \alpha (1 + \beta) \times 1000 \dots \dots (5)$$

ここに Q : 深度 1 m 当りの注入量 (ℓ/m)

D : 注入有効直径

u : 間隙率

α : 注入填充率 = $\frac{\text{注入可能容積}}{\text{間隙容積}}$

β : 損失加数

以上の式を使用して、注入量の予想は、立てられる。話が前後するが、注入に先立つ試験のことにつきにふれることとする。

(4) 注入に先立つ試験

(1) 透水試験

これは、注入量の算定の基礎となるものであるからできるだけ緻密に行なわなければならない。透水試験には、注水式と、揚水式があり、いずれの場合も、実験室で行なうものでなく、現場に於いて実際に行ない得るものを想定して行なう。一般に地中の流水現象は

Darcy の法則に従うといわれている。理由は流速の小さいこと層流であること、地盤は多量の毛細管的な構造を有する等々、この法則にあてはまる基本条件が、そろっているからである。現場に於いては、下図の如きものをボーリングを利用して掘りこれを使用する。

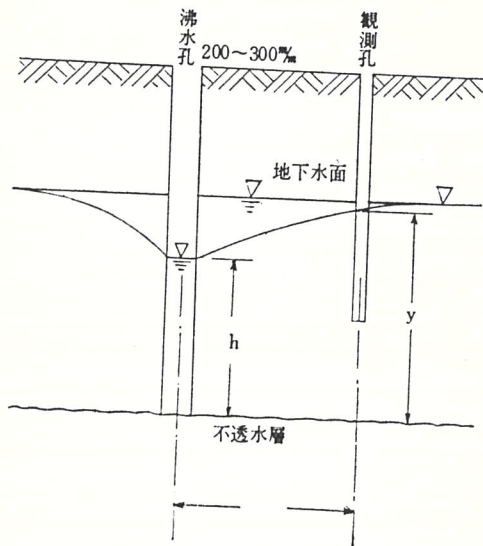


図 - 2

揚水孔で、水を揚ぎ上げ、朝顔状のカーブが一定になるようにするため、汲水量の調整を行なう。急に多く揚水したり、又少く揚水したりするのは好ましくない。一定の量を汲みあげ、このカーブが動かないようにする。

その後観測孔より、水位の状態を見ながら観測孔の水位が一定を保つようになるまで、コンスタントに揚水を行う。この結果次式により、透水係数が求められる。

Darcy の法則

$$K = \frac{Q}{\pi (y^2 h_2)} \log_e \left(\frac{x}{r} \right) \dots \dots \dots (6)$$

ここに Q : 揚水量 (ℓ/sec)

x : 観測孔より揚水孔までの距離

y : 観測孔の水位より不透水層までの距離

h : 揚水孔の水位の不透水層からの距離

r : 揚水孔の半径

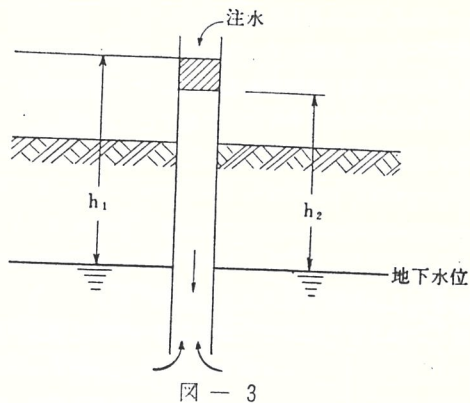
又、揚水孔口地上より注水を行って求める方法もある。これを次に示す。

Maag によれば次式により求められる。

$$K = \frac{r}{4 T} \log_e \left(\frac{h^1}{h^2} \right) \dots \dots \dots (7)$$

ここに r : ボーリング孔の半径

T : 水位観測を開始してから終了するまでの



時間

h₁ : 観測を始めたときの孔中の水位の地下水位からの高さ

h₂ : 観測を終ったときの孔中の水位の地下水位からの高さ

以上により透水係数は求められる。

(2) 土質試験

今までにも、しばしば出てきたが、注入箇所について、予備調査としての土質試験を行う必要がある。土質試験を行い、次のことを求めておくことと便利である。

(a) 間隙率

(b) 含水比

(c) 含水量

(d) 間隙比

(e) N 値

(f) 粒径加積曲線 (必要なものは重量百分率の 10% に相当する粒径である。)

説明するまでもなく、これらのことは、お判り頂けるものと信ずる。又土質試験と併せて、サウンディングを行ない、注入しようとしている土層の、性状を把握し、注入すべき土層の深度、層厚及び相対密度を知り、薬液注入工法の手引とする。土質試験に N 値の測定を入れたのは、注入が完了した際、注入効果のチェックをするため、注入前に、標準貫入試験を行い、N 値を測定しておき、注入後に再び標準貫入試験を行って N 値を測定しそれらと比較検討し、注入効果の有無についての判定の資料とするために行うものである。又サウンディングについても同様のことが言える。

尚次回は、注入に先立つ現場注入試験、注入方法、配合、等々につき述べる考へである。

浅層地下水の揚水試験について

東邦さく泉工業株式会社 伊 藤 恒 雄
取締役 工 事 部 長

1) はじめに

浅層地下水の性状、或は地下水定数等を調査する目的をもって行う揚水試験に於て、その目的に応じた試験方式を採用しなければならない事は当然であるが、その他に、現場にマッチした考へ方を尊重して、良いデーターを得る様に心掛ける事も重要な事項の一つである。

従来ややもすると、揚水試験といえば、単に長時間揚水を行へば事足りりとする安易な考え方が多い様に思われるが、この問題についても一考を加へてみたい。

なお、学術誌や技術専門誌とは趣を異にする為説明は、出来る限り簡単な箇条書き形式として、読み易くする事を心掛けた。

2) 調査目標について

調査目的としては、大目標をかかげる場合でも、費用その他の制約を受け、調査範囲がややもすると狭い地域に限定される事が多い。

- ・目的調査、即ち目標をしばった局部的な、直接的な調査目的の場合に於ても、出来る限り調査範囲は、広くとる事が望まれる。
- ・地下水の補給源である河川等がすぐ近くにある場合に於ても、その河川の水文調査、その他の関連データーを収集し、広範囲の広義の地下水調査になる様心掛ける可きである。

3) 揚水井について

浅層地下水調査の為の揚水井として具備したい条件を列挙すれば、

- ・揚水試験井の位置としては、大凡その揚水試験井で求められた水理定数が出来る集り広範囲の近接隣接地点に応用出来る様な、その附近の代表的位置、地点を選ぶ事が望ましい。
- ・特に局限された地域内、或は地点の調査の場合に於ても、得られたデーターを理論的に解析する上に於て、難問に遭遇する可能性が多い故、特異な地点や、地層の不連続地点と見做される様な地点は避けた方が賢明である。
- ・揚水井の構造は、出来る限り帯水層全深より平等に揚水が出来る様な管井戸形式（帯水層全深にわたる、スリットを設ける）とする事が望ましい。

- ・側井戸形式の井戸を揚水試験井とする場合、井壁外の地層も可成り天然状態より乱されており、亦帯水層の部分貫通に伴う水理的な制約を受け、水理公式を誘導する際に仮定された境界条件から離反する可能性が強くなる事を考慮す可きである。

4) 観測井について

観測井は出来る限り数多く設置する事が朗ましいが実際問題として、調査費用、或は用地、敷地等による制約があり、理想的な数量・配列を行いかねる場合が多い。

- ・原則として、観測井の配置は、揚水井を中心とした放射状とする事が朗ましい。
- ・地下水の流水方向が大凡推定で来たとしても、その上流側と下流側のみに配列する等の方式は余り感心出来ない。
- ・現表流河川内の河床下の帯水層に於てすらも必ずしもその伏流水の方向は、表流水の流水方向と全く同じであるとは断定出来ないのである。
- ・観測井の打込深さは、帯水層厚が非常に厚い場合は、帯水層の比較的上部分にスクリーンを設けた観測井群と、比較的下部分にスクリーンを設けた観測井群に分ける事も考慮す可きである。
- ・観測井として、小口径の打込管井のほかに、既設の側井戸や地下水露頭等を利用する事もよくあるが、これ等種々の構造の井戸の水位を同時観測して地下水面図を作る場合、井戸径が大きいと、やや観測水位が低く示される事が多いので注意を要する。

5) 揚水試験について

揚水試験は、大別すればステップテストとコンスタントテストの二種に分けられる。

- ・ステップテストは、各ステップの連続揚水時間を同一にし、その間の水位・水量の測定間隔も歩調を揃へた方が、データーの解析上便利でもある。
- ・調査を目的とする場合、一般には揚水可能量が少いので（揚水井の口径が小さい）前項のステップテストは余り意味が無い場合も出てくる。
- ・調査の場合は、揚水試験時にも電力を使用し得ないのが普通で、動力源としては、エンジンが殆んどである為、余り長時間連続揚水を行う事は、揚

水量に変動を生じたり、不安定な不良のデーターが混入の原因となる。

- ・潮汐の影響を受けると見られる地下水の調査の場合ならば、汐位の 1 Cycle を連続揚水時間の目安とする事が出来る。
- ・コンスタントテストの場合、種々の制約もあるもので、余り長時間連続揚水を行うよりも、亦改めてテストを行う（揚水停止後少く共揚水継続時間と同程度の時間水位復元状態を観測し、元の水位迄復元した後に、再び同じ様なテストを繰り返す）方が、良好な利用価値のあるデーターを得る率が多い。
- ・前項に於て、元の水位という名前を使ったが、一般には自然水位で代表される表現である。Static Water Level と Stwuding Water Level の混同を避ける為に、この様な名称を使った。
- ・自然の状態に於ける水位の変動について、少く共揚水試験を行う前後には、継続的な観測が望まれる。この観測は、測水に含まれるものでなく、揚水試験の一連の作業として取扱はれる可き性質のものである。
- ・揚水開始直後は、水位測定の間隔は、頻繁にしなければならないが、その精密さの要求度合い及び揚水機構の精密さの度合いを充分認識して決める可きで、必ずしも30秒とか1分とかの非常に短い、画一的な時間間隔としなければならないと言う根拠は無い。
- ・前項の揚水開始直後の測定時間間隔の決定について、例へば、エンジン始動時を揚水開始時刻とするか、電気のスウィッチを入れた時とするか（スターデルタ起動方式の場合は特にそのズレが大きい）水が流出した時とするかによる時刻の差が気になる程度にしておく可きであろう。
- ・揚水停止後の復元水位の測定の場合においても、前項と同じ様な事が言へる。

6) 総合解析

揚水試験データーを主体として、浅層地下水に関する総合的な解析判断を行う場合の問題点や、その扱い方について検討を加へれば、

- ・揚水試験データーは、出来る限り図表にプロットし、図表による解析（計算を主体とする解析方式に比べれば、遙に簡単である）を主体として、データーの解釈をし、データーの補正、或は取捨選択を行う。
- ・やはり、得られたデーターが総て正しい良いデーターであるとは言ひ難い、或はそのそのまま解析に使用し得るデーターとは限らないので注意を要

する。

- ・観測水位のデーターは、地域的な水位変化の傾向をつかみ、適当な補正を行うほか、気圧による補正、潮汐による補正、揚水による補正を行う。
- ・各種の補正も、図表を利用して行へば、比較的簡単に操作出来る。
- ・一般に我々が取扱う数値は、高度な精密さよりも信頼のおける数値を求める事の方がより大切である故、煩雑な、精密な計算を行うよりも、確率的に正しい数値に近い値を求め得る手法・手段を採用する事の方が得策である。
- ・揚水試験データーは、その殆んどが、片対数方眼紙にプロットする事により解析が容易となる。
- ・揚水量一定 ($Q = \text{Const}$) の間の動水位 (h) と揚水継続時間 (t) の関係を $h - \log t$ の形でプロットする。
- ・ $Q = \text{Const}$ のデーターに於ける、或る特定の (t) の値の時の、揚水井からの距離 (r) と水位降下量 (s) の関係を $s - \log r$ の関係にプロットする。
- ・揚水停止後の水位復元データーより、揚水開始からの時間 (t) 揚水停止後の時間 (t') 残溜水位 (s') の関係を $s' - \log t/t'$ の形でプロットする。
- ・同じく $s' - \log t'$ の形でプロットする。
- ・以上の関係を解析する事により、水理定数その他を求める事が出来る。

7) 結 び

箇条書き形式にとらわれ過ぎて内容の説明が不十分な処がおおいので、頭脳明晰なる読者諸氏の御賢察に待つ所大である。

実際の調査データーを使った具体例により、図表解析の方法、揚水理論の図解法（地下水技術協会雑誌、昭和41年1月号参照）等につき述べる機会を得たいと思う。

—— 落穂集 (その3) ——

○世界の人口

世界の人口は1800年に約8億5000万人よりなかった人口が1930年には20億を超え今では30億と云われる人の多さでウンザリする時この人間を空疎の全然無い様に圧縮してつたと仮定して計算してみるに1人平均50kg比重1.1以下とみて約1億6000万 m^2 となる。因みに黒四ダムの貯水量は1億6400万トンである。さすれば……………

続 ビール の 泡

白石基礎工事株式会社 西

章

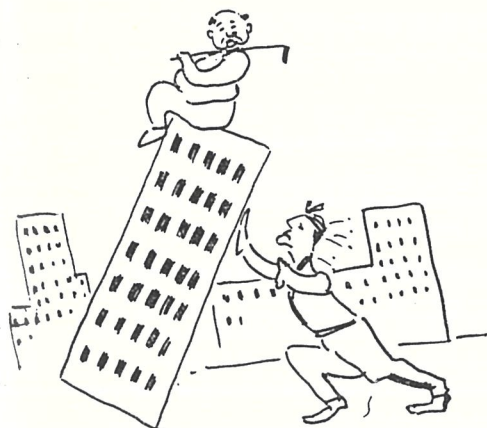
今般の「土と岩」の執筆依頼には当初から御断りして来た。だいたい私は酒を飲んだり釣りをしたりするのは好きだが、仕事をしたり、色々考えたり、物を書くのは好まないのである。それが1週間程前所用で名古屋に行った折、退社して広小路通りにT君と出たのが悪かった。

旅館に帰って寝るだけの身で、時は秋のたそがれ時、場処はネオンが灯り始めた御園通り、依頼主、T君の「軽くやって行きましょうか?」のそそいに乗った結果が、此の様に無い知恵をしぼって原稿用紙と取っ組みなければならぬ破目になったのである。

以上の様なわけで今回の拙文も又飲屋で飲んだビールの泡の如き物で、「続ビール泡」の題名の所以である。

第一話 浮かばれぬ話

話しは大分古くなったが、先般の新潟地震の直後社命で被災地の視察に行った折の事である。ガーダーが落ちて貨物をつぶした新潟駅近くの跨線橋附近を見て廻った。私は当初より先般書いた様に地下水圧の上昇による被害と見て居たので打込コンクリート杭を其のまま立上げて柱とした、其の構造物に就いても杭の周辺に噴出した水の跡を写真に撮ったり、水と一緒に噴出した細砂を採集したりして居たが、ふとかたわらの畑を見ると畑の中にいけてあった肥槽が地上に跳び出して居るのに気が付いた。



側によって見ると、中味は空だったらしいが地震前は地中にいかってあった事は側面の新しいすじで明白である。

それから川の河口の町でも道路上に1m径程のコン

クリート管が連続にころがって居たが附近の人に聞くと其れは地震前は地下1.5mぐらいの深さに埋まって居たのだそうである。

真新しい管であったから、恐らく工事竣工直後で通水してなく、其の空容積の単位重量は(砂+水)の液化した四周の土質の単位重量よりずっと軽かったのだろう。

地震で沈下した橋脚やビル、泥流に押し倒された橋脚や橋台等は数多く見たが、浮き上った構造物を見たのは上記の二件だけだった。一般の耐震計算は、構造物の質量に水平震度を掛けて其の水平力を受けた場合の安定計算をしたり、構造物の震動を取りあかって居る様であるが、震動による土自身の質的变化の検討や、小さな実験と実際の大地の反応との相似性についての研究が今後の重要な命題となろう。

私の見た処、新潟地震では上記の様な地震力が構造物に作用した結果重大な破壊を引き起した例は皆無であった。

皆で先般上記の肥槽の話しを上質の大家に話し御意見をうかがった処、大家が云われるには、「それは肥槽だから浮き上ったので、それが棺槽だったら浮かばれなかったであろう」との事であった。



第二話 或建直し屋の話

建直し屋と云っても家を建て直す上建屋でも大工でもない。

経営が悪くて傾きかかった会社を建て直す技術をもって居る男である。

私の友人にそんな能力をもって居る奴が居る。中学時代から30年近くの交友だが、彼は10程ある商社の欧

米駐在員としてヨーロッパやアフリカ等を駆け廻って帰って来て、現在その商社の支店長として居る。

其の商社は所謂斜陽産業で、半年程前彼が支店に転勤して来た時、彼の事務所のあるビルは一流ビルだが何となく斜陽の影が濃かった。其れが此の半年の間にまるで魔術の様に変ったのである。

事務所は改装され社員に活気が溢れて居る。聞く所によると、月間売上高は半年間に9,000万から16,000万に約倍増し、現在社員アパートを構築中だそうである。

私と彼の商売は余りにもかけ離れて居り彼の仕事をよく理解する事が出来ないが、その根本的な精神は共通なものがあるに違いないと思って一席招待にあずかり色々話を聞いた。

彼が今度の仕事で成功した客観的原因は次の要因によると思う。

1. 世界の種々の進歩段階ある国々を見て歩き資本主義的發展の過程を認識した事。其れにより日本の事業の現段階から今後の消長を推定出来、所謂先達の役がはたせるわけである。

2. 欧米の合理主義を実質的に身に付けて来た事。

3. 上記合理主義と日本の伝統的な習慣を良くマッチさせて居る事。

等である。

彼が云うには、この様な支店又は子会社を運営するには

① 本社又は親会社の幹部の信用が第一である。故に連絡は密でなければならぬ。

其れがないと事業資金及び仕事の枠が与えられない

② 社員の中に溶け込み社員の心を一本化しなければならない。

其の為に彼は当地に赴任して社宅に入って生活した通勤も自動車等でなく電車だそうである。

③ 名古屋に来たら名古屋の美点を見出し、名古屋を愛さなければならない。其れにより商売先の人達とも融合し、商売もスムーズに行なわれる。

④ 総てに積極的な態度で臨む、女性的因循や老人的退嬰は百害あって一利ない。

仮令えば老朽化した社宅を毀し、其の土地を売り、其の金で鉄筋コンクリートの社宅を作った。

社員も積極的に配置転換をし、不要な人は転職してもらった。

⑤ 自己の事は、二の次にする。

所謂、君子後楽で事を行うには、美田を買って居たのでは人がついて来ない。

⑥ 建直し屋の手に負えない会社は、一部の個人企業の会社で会社の病状は悪くとも幹部が恵まれた待遇

を受けている様な場合だそうで、一度わがままな病人と同じで、手術は怖い薬は苦いと云われては医者もなすすべがないとか。

それから過去の繁栄の夢を捨てきれぬ斜陽会社の幹部とか、学歴等に過剰なエリート意識をもつ幹部の居る会社もだめで、斜陽華族の老婦人みたいなものには彼も匙を投げるそうである。

だいたい以上の様な話であった。此の様な事は万人が熟知して居るが、実行はなかなか難しく、其れを実行している彼はたしかに人物だと思った。

以上大へん硬い話を書いたが、飲む内に、お定まりの世界の酒と女となり色々面白い事を聞いたが、紙上では書けぬので残念である。ただ美事なコワーチューブを御持ちの方々はスペインに行つてボーリングされることを御進めするそうである。

会員 広告 募集!!

1. 次号会員の広告を募集します。
2. 広告料は1/2頁1律3,000円と致します。
3. 凸版代は別途申受けます。
4. 御申し込みは協会宣伝部又は事務局へ。
5. 次号締切は昭和43年3月20日と致します。

—— 落穂集 (その4) ——

○水の五訓 (某社々訓より)

1. 自ら活動して他を動かしむるは水なり。
2. 常に己の進路を求めて止まざるは水なり。
3. 障害に遭うや激しく其勢力を百倍するは水なり。
4. 自らは清浄にして他の汚濁を洗い清め併せて容るる器あるは水なり。
5. 洋々として大海を充し発しては雲霧となり雨雪と変じて雷鳴と化し凝っては玲瓏たる鏡となり而も尚其の性を失はざるは水なり。

迷解ボーリング用語辞典

「あの部」 その 1 (あ〜あつ)

- ア (感) —あぶない」——いけない」——やめて」等々に使用する。
- あいかた (名) 相方。一緒に苦行快楽を共にする奴を言う。
- あいつ (名) 合図。そろそろおっぱじめるか手又は目で行う。
- アイデア (名) 「何デアル。アイデアル」ではない。この辞典もアイデアの産物。
- あいでし (名) 相弟子。どっちが、親方によくいゴマをするかの競争相手。
- あ う (動) 合う。ピタッとうまくあってよかったね。ネジが…
- アウトサイダー (名) 出歯亀。
- あおいろ (名) 排水色。色にもエロエロあらあナ。
- あかいし (名) 赤石。礫の中に混っている。ピカピカに磨けば高く売れる。但し磨くのにゼニがかかる。
- あがったり (接尾語) 「商売あがったりやわ——線香1本つけて…」などと使う。
- あかまいし (名) 赤間石。茶臼の臼に使うと快適。
- あかり (名) 明り。文化生活には欠かせないもの。場合によってはジャマになる。
- あがる (動) 揚がる。コアが揚がらないやつと揚がった。転じて、ススキを分けて、土手を昇ることを言う。
- あくしゅう (名) 悪臭。何とこのヘドロの臭いこと。いや全く、鼻がひん曲る程。
- あけばん (名) 明番。二番方。夜ズーと起き

っぱなしなんて……卵10ヶ位
じやとてももたん。別訳→昼
寝番。

あ し (名) 脚。三脚の1本のこと。長さは
おのおの異なっては不便。

あさなわ (名) 麻縄。ナニ、ロープのことさ。

アシスタント (名) 日本語で助手。これは、「ス
ケテ」と読む。明治時代の英文
学者がホン訳するとき、うっか
り1字書き落した。本来は「タ
スケテ」である。

アジテーター (名) ベントナイトを練る機械。こ
の練り方が、難かしい。適度の
硬さと、湿り気。そしてネバッ
コさ。音は立てない。

ア シ ユ (名) 灰。フライアッシュ。

あ た ん (名) 垂炭。15.6の小姐。

あつさい (名) 圧砵。そんなに強くしないで
別訳、竹まで愛して

あっしゅく (名) 圧縮。ペッタンコ。
別訳→洗濯板。

あ つ さ (名) 厚さ。ウエスト105ヒップ105。
バスト105。上背105。

あつりよく (名) 圧力。ノープレッシャーは1ヶ
月目。毎日じや圧力もあがら
ぬ。



事務局だより

明けましてお日度うございます。

行く年末来る年で、旧臘は日まぐるしく人手不足と重なり、何かと無調法に流れたかと存じます。紙上深くお詫び申し上げます。

昔は、見ざる(猿)言わざる(猿)聞かざる(猿)と云われて来た詞が戦後は良く見よ・多く云え・良く聞けと云う様に変り事務局でも今年の猿年を大いにハッスルして、編集部と同様努め度いと思っています。

前号に御約束した「新年に15号誌」も、御覧の如く立派に出来上り宣伝部の皆様の苦労を目にもしている事とて唯々敬服致して居ります。

尚一層の御支援をお願い申し上げます。

昭和42年8月17日 第84回定例理事会

名古屋地盤シンポジウム講演会を終了して

受験講習会を終って

第4回技術講習会について打合せ

第2回地質調査技士検定試験について

地質調査業法案の中間報告

業界新聞の活用

応用地質研究会について

昭和42年8月18日 連合会役員会及42年度第2回審議会開催

昭和42年9月13日 第85回定例理事会

全国連合会に出席して

技術講習会準備経過

機関誌新年号発刊について

検定試験準備完了報告

調査委員会の活動について

昭和42年9月15日 第2回地質調査技士検定試験全国一せいで実施される

昭和42年9月21日 筆記試験採点のため連合会出席

昭和42年9月29日 連合会特別委員会出席

昭和42年10月6日 地質調査技士検定試験審議会出席

昭和42年10月7日 「地質調査の実務に関する講習会」受知産業貿易会館にて開催される

昭和42年10月12日 第86回定例理事会

地質調査技士検定試験審議会の報告

技術講習会「地盤調査の実務に関する講習会」を終了して

各種講演会又は講習会に臨む協会の態度について

関西協会10周年記念祝典出席について

今後の委員会活動と親睦計画について

協会全員合同レクリエーションについて

昭和42年10月14日 関西協会10周年記念祝典に出席

昭和42年11月1日 日刊建設工業新聞紙上にて本年度地質調査技士試験合格者発表

昭和42年11月9日 第87回定例理事会

関西協会10周年記念祝典に出席して

地質調査技士試験結果

臨時総会提出議題について

(来る11月17日大分県別府市に於て連合会臨時総会開催 理事長他1名出席予定)



加藤事務局長逝去



昨秋11月上旬以来療養に専念せられて居りました当協会事務局長加藤七之助氏は、薬石効なく昭和42年11月23日中津川市の自宅にて心臓衰弱のため急逝せられました。茲に慎しんで哀悼の意を表します。氏は昭和36年協会発足間もなく、初代事務局長として就任以来6年間、昼夜を分たず協会

の発展と、円滑運営のために、その豊富な経験と卓抜せる手腕をもって運営に当って来られました。

設立間もない中小企業の多い私達協会の結集と、その融合には、氏の沈毅重厚温厚なる御性格が如何ばかりか役立ち、危機を助けて来た事でありましょうか。時には良き師であり、又先輩であり、事に臨んでは勇者の如く、又、慈父の如く難局を処し、歴代理事長を助け、忍従にも耐え、良く緑下の礎石となって今日迄の協会運営の処理に当って来られました。噫、今やその氏も亡し。

私達は年を送ると共に今又、得難き人を送った。が、新しい年を迎えたが、氏は再び帰らず。

あの左肩を落して首を折りポケットに右手を挿し入れトットツと歩く氏の姿、宴酣となるや必らず出る「奴さん」と「木曾節」それも私達は再び見る事が出来ません。

生前筆者はよく氏のあれで（案外知られていない事）頑固な面でブツかった事がありました。

二、三年来特に中風の手の「震イ」も撮影、書道、演芸にはビタリと止り、写真を良く撮られ、達筆をものし、特に氏の跡は懇親会には無くてはならぬものでした。結局氏は豊富な経験、体験より得たる確固たる信念からの頑固さがあった事かと思いやられたものです。

訃報に接した11月24日緊急理事会を開催し、告別式には幸い全員の役員之れを葬送し、供花、香奠も手落ちなく、式上坂本理事長の弔辞に列に連なる者等しく新たなる涙に追憶の情禁じ得ず、此の日澄明なる秋晏にも俄に雲垂れ、秀麗恵那山も暗く眺められた。

聞く処死は眠る如く来た由。善根を施せば、死も亦極楽の境地になるとか。今は三尊来迎して、九品蓮臺にありて極楽浄土へ旅立たれた氏の御冥福を心より御祈り致す次第です。

因みに氏は、享年64才「大智院徳応之禅居士」と諡せらる。

編集後記

1968年元旦を心よりお祝い申し上げます。本誌を新年と共に皆様の御手許えお届け出来た事で編集子も何よりの迎春になったこととて宣伝部一同厚く御礼申し上げます。茲に執筆者及び愛読者の皆様に厚く御礼を申し上げますと共に、本年一層の御健勝と御多幸をお祈り申し上げます。

本誌も之れで15号を発行出来た訳ではありますが、この会報「土と岩」が確実に発行出来ている間は、中部地質調査業協会も健全な歩みをしている証左でもあらうかと存じます(今年の会員中の倒産・解散会社は零)

私はその意味で、この会報をより一層立派にする事が会員の健全発展と隆盛につながるものとして努めねばならぬと存じていますが、本号が当初予期したものより遙かに劣る物となった事とて、深くお詫び致します。勿論御投稿戴いた執筆者の方は大変良い立派な原稿を戴いたのでありますが、何分企画の拙劣がこんな結果になったのであって、次号16号に宣伝部一同大いに熱を燃やして居りますので一層の御指導と御支援をお願い致します。

本号より末尾に中部地質調査業協会々員の名簿を挿入致しました。御目障りの点もあらうかと存じましたが、地質土質の調査のみに係らず関連事項の如何なる事をも私達会員は不可能と云う事のない様、常日頃研究と機構の充実に努めて居りますれば、精々御利用下さる様にと云う意味で、添附した次第です。

本誌が元旦に発行しました事とて、斯界の大長老・工業技術院地質調査所大塚所長の巻頭言を戴きました御多忙の中を甚だ有難い御言葉を戴いた事を、紙上を借りて厚く御礼申し上げます。尚、本誌は会員への配付数よりも、調査発注先である諸官公庁への配布数が大多数となって居ります。之れからも諸官庁の御教示御指摘を頂戴して、勉強して行き度いと存じます故、本誌を利用して戴くなりして「土と岩」同好の皆様の間での横のハイブラインにもなろうと存じています。何卒諸官公庁の調査にたずさわる皆様の御高見を御投稿戴ける様お願い申し上げます。

又、本誌冒頭の「土質試験結果の判定方法ならびに安定計算上の注意事項について」と、甚だ貴重な原稿を寄せられた川崎ボーリング(株)三木氏には、毎号の御投稿を戴き実に頭の下る思いであります。紙上で厚く御礼申し上げます。

就いては、土質試験を伴わないで行なう土質調査

の調査結果は、殆んど、現場技術者の眼識と原位置試験の結果報告であらうかと存じます。此の意味で昨年度より実施している調査技士検定試験は、調査結果の報告書に必ずや、その成果が表われている事と信じています。が、土質を構成する粘土とシルトおよび砂の分類及び之れより成る土の分類判別が一つに纏まっては居りません。

分類判別記号之れが一つにまとまって決定されてこそ統一見解が成り立つものでありましょう。現場員の見掛けによる分類判別も粒度分析によって三角座標に振分けられたものとは異なる事があります。又、カサグランドによる分類も土木技術者には必ずしも100%受けては居られぬのが実状ではないでしょうか。今、中部地質調査業協会では挙げて此の問題に技術研究部を中心に研究に努めて居ります。

私は、此の問題の成果が出た時には、この「土と岩」に発表戴き、ひとり、会員のみならず、中部地区諸官公庁の御批判を仰ぎ調査法の統一徹底を計り、分類判別の統一見解が纏まる様夢を描いて居ります。その際は何卒この「土と岩」を大いに御利用戴いて有意義なる結果を得られる様期待しています。

又、一つの提案がありますが従来本誌は協会宣伝部の最大の業務と云う事で編集子の一方的な企画立案が主たるものとなって居りますが、本誌を編集子の一方的な編集のみに終らせず、各諸官公庁内より業会へ、又他官公庁への公開質問、そしてその返答有意義なる研究の成果発表及び要望等、大いに利用して戴きもって中部地区地質調査業務の向上を計るを目的とする様持って行きたく、此の辺について御指導御協力を得たいと存じます。

正月の屠蘇気分も昨日で醒めました。

盛り沢山の夢も初夢に終らせぬ様努めて、三日坊主と云われぬ様編集子も本年一杯を頑張り度いと決心して居ります。

本年も宜しく御愛読御引立の上、御指導御鞭撻下さい。

土 と 岩 15号

発行 昭和43年1月1日

責任者 名古屋市中区西新町2の2西新ビル

中部地質調査業協会宣伝部

TEL 251-8938

印刷所 三星印刷

TEL 481-8205

(非売品)

会 員 名 簿

会 社 名 ・ 代 表 者 氏 名	住 所	電 話 番 号
丹 葉 工 業 株 式 会 社 名 古 屋 出 張 所 所 長 三 井 司	名古屋市中区不二見町7の1 久野ビル	0319316~7
旭 工 事 株 式 会 社 取締役社長 高 桑 銅 一 郎	名古屋市中区東白壁町7	066762・0535
有 限 会 社 井 戸 金 春 取締役社長 谷 下 清	松坂市鎌山町194	松坂(05982) (2)1422・4516
有 限 会 社 井 戸 幸 盤 泉 工 業 所 代 表 者 林 安 吉	名古屋市中区元田町1の3	0319201
㈱ 応 用 地 質 調 査 事 務 所 名 古 屋 事 務 所 所 長 原 田 正 三	名古屋市中区大字瀬古字中島102	0118321㊞
川 崎 ボーリング株式会社名古屋事務所 取締役所長 小 島 清	名古屋市中区新栄町5の39 シャインセンタービル	0494983・3417
基礎地盤コンサルタンツ㈱名古屋出張所 所 長 坂 本 欣 丸	名古屋市中区北押切町26	023171㊞
近 畿 ボーリング株式会社名古屋事務所 所 長 弥 永 英 二 郎	名古屋市中区雪見町1の14	0413393・0313494
有 限 会 社 久 保 田 ボーリング工業所 取締役社長 久 保 田 辰 男	愛知県宝飯郡御津町大字御馬字加美	御津(053375)2185㊞
熊 金 ボーリング株式会社 取締役社長 小 林 正 四	長野県飯田市大王路1の5	飯田(02652)(2)3194
興 亜 開 発 株 式 会 社 名 古 屋 営 業 所 取締役所長 野 沢 秀 男	名古屋市中区塚越町1の7	0514641㊞
サンコーコンサルタント㈱名古屋営業所 所 長 山 本 貴 三	名古屋市中村区広小路西通り2の26 三井物産ビル三井ビル館内	0413131~3
三 祐 株 式 会 社 取締役社長 久 野 金 之 助	名古屋市中区栄1丁目14の3	0218781㊞
白石基礎工事株式会社名古屋営業所 所 長 岩 尾 兼 雄	名古屋市中区錦1丁目19の24 名古屋第一ビル	021462600・4771・4825
西 濃 建 設 株 式 会 社 名 古 屋 支 店 支 店 長 生 野 治 夫	名古屋市中村区水主町3の11	0513541㊞
玉 野 測 量 設 計 株 式 会 社 取締役社長 小 川 義 夫	名古屋市中区小川町49	0718541㊞
㈱ ギ ャ コンサルタント 名 古 屋 営 業 所 所 長 鈴 木 義 夫	名古屋市中村区笹島町1の1 新名古屋ビル北館	0516975
中 央 開 発 株 式 会 社 名 古 屋 営 業 所 所 長 大 津 文 夫	名古屋市中区東新道町2の10 大野ビル	0618586㊞
中 央 復 建 コンサルタント 名 古 屋 営 業 所 所 長 谷 研	名古屋市中区丸の内3丁目18の12 大興ビル	0615954
中 京 盤 泉 工 業 株 式 会 社 取締役社長 高 木 正 税	名古屋市中区北山本町1の9	0414131~4
㈱ 中 部 ウ ェ ル ボーリング社 取締役社長 佐 藤 久 松	名古屋市中区千種区東山通5の3	0512511・4131
東 海 盤 泉 株 式 会 社 名 古 屋 支 店 取締役支店長 岡 部 正 幸	名古屋市中村区笹島町1の221 豊田ビル	0718451・0612121
東 海 電 気 工 事 株 式 会 社 取締役社長 村 上 益 敏	名古屋市中区栄1丁目20の31 天王崎ビルディング	0211111㊞
東 建 地 質 調 査 株 式 会 社 名 古 屋 支 店 支 店 長 安 達 健 一 郎	名古屋市中区富士塚2の3の4 益田ビル	0617361㊞
東 邦 盤 泉 工 業 株 式 会 社 取締役社長 伊 藤 金 一	四日市市東新町2番23号	四日市(0593) 057311㊞
東 洋 盤 泉 探 鉱 有 限 会 社 代 表 者 小 林 猪 三 夫	豊橋市東郷町55の1	豊橋(0532)542281
日 本 盤 泉 探 鉱 株 式 会 社 名 古 屋 支 店 取締役支店長 田 井 三 治	名古屋市中区錦2丁目20—20 大和生命ビル	0115851㊞
日 本 特 殊 土 木 工 業 株 式 会 社 名 古 屋 支 店 支 店 長 佐 藤 慶 一	名古屋市中村区米屋町2の48 名銀ビル	0712316㊞
富 士 開 発 株 式 会 社 取締役社長 加 藤 力 三	名古屋市中区西新町2の2 西新ビル	0515871㊞
不 二 ボーリング株式会社名古屋営業所 所 長 吉 田 達 男	名古屋市中区志賀町3の43	0913965
明治 コンサルタント株式会社 名 古 屋 営 業 所 所 長 代 理 岩 屋 浩 藏	名古屋市中区南大津通5の11 時計ビル	0612866~7