

No.30

土と岩

昭和57年春季号

中部地質調査業協会



犬山城

新しい年を迎えて



目 次

巻 頭 言 新しい年を迎えて.....村 手 邦 彦..... 1

挨拶宮 川 和 志..... 3

紀勢本線相賀、尾鷲間線路付替計画について.....北 井 良 吉..... 5

恵那山トンネル補助坑N A T M施工結果と解析及び
本線トンネルN A T M設計について.....加 藤 寛.....13

地 盤 雑 記.....岩 津 潤.....22

中部地方の中央構造線近 藤 善 教.....28

紅毛道膝栗毛永 木 明 世.....39

甲子園の土中 瀬 久.....45

築、公訪中印象記伊 藤 武 夫.....47

人となりの出会い中江川 勝 敏.....50

編 集 後 記52

第一には、昭和50年度当初に度々大雨に見舞われ、昭和56年〜57年

計ること.....53

第二 中部土質試験協同組合55

の整備を安全面で特に配慮した計画を策定いたしました。具体的には、河川工事の整備、災害対策としての橋梁補修を引き続き実施し、河川工事の整備と河川環境の整備を一体的に進め、河川の最重点施策の一つであります。都市計画、河川、環境、河川、写真提供 玉野総合コンサルタント㈱に力を注いでまいります。

第三としまして、組織にあたっては、組織の整備と関係機関との連携を注いでまいります。

新しい年を迎えて



名古屋市土木局長

村手 邦彦

明けましておめでとうございます。新しい年を迎えまして、日頃の皆様のご協力に感謝の意を表しますとともに、過ぎ去った年をふり返りながら所感の一端を述べさせていただきたいと思います。さて、昨年は、本市にとりましても大変な年でございました。すなわち1988年のオリンピック招致を実現することができず、市民の皆様のご期待を裏切る結果となってしまったことでございます。私もオリンピックの実現を確信し、夢と希望の一大事業として位置づけ、今後の土木行政を展望しておりましたので、これの実現が不可能となったときに、多大な衝撃を受けたのが実際のところでございます。しかしながら、本市の未来像は「名古屋市基本構想」の中で明確にされ、それに基づいて「名古屋市基本計画」が策定されております。で、なお一層の努力が必要と考えます。

私は、オリンピック招致活動を通して得られた多くの経験を教訓として、市民生活の一層の充実のため「ゆとりとうるおいのあるまち」の実現をめざし最大の努力を重ねるべき年であるかと存じます。また、まちづくりを考えるうえで、都市空間の有機的活用をはかっていくことはこれからの都市機能の果たす役割の中で最も重視されなければならないことと思っております。都市施設である道路、河川、建築、公園、広場、水面などはもちろんのこと高速道路、高層建築物に代表される巨大構造物、市民生活に最も身近な街路樹、標識、ガードレール、ゴミ箱、ベンチなどの構成要素とのバランスを一面でとらえることなく、この市民のもつ都市空間を貴重な財産価値として全体としてとらえていく、そういった創造価値づくりもこれからの都市形成を考えるにあたって忘れてはいけないことと思っております。さて、本市の土木行政を担当する者として本年の事業計画を推進するにあたり次の事項に力点を注ぎたいと考えております。

第一には、昭和56年度を初年度とする「第六次短期計画（昭和56年～58年）」のより一層の推進を計ることでございます。特に土木局におきましては歩行者系道路の整備、自転車駐車場の設置拡大、新堀川緊急整備事業の実施など地域に密着した事業に積極的に取り組んでまいりたいと思います。

第二としては、「都市の安全と環境づくり」のための事業、具体的には、道路、河川などの基幹施設の整備を安全面で特に配慮した施策を展開したいと思います。具体的には交通安全施設の整備、災害対策としての橋梁補強を引き続き実施します。また、浸水の解消と河川環境の整備を進めることも土木行政の最重点施策の一つであります。都市排水の根幹である都市小河川、準用河川及び都市下水路事業の促進に力を注いでまいります。

第三としまして、建設にあたって周辺の都市景観との調和を計るなどゆたかな環境づくりに創意と工夫

を発揮してまいります。本年は特に緑道、コミュニティ道路の建設、現在建設中の斜張橋架橋にバランスのとれた共有空間づくりの考え方をとり入れてまいります。

第四といたしまして、土木局の組織面、事業面での見直しをおし進めておりますが将来の土木行政を展望し、市民の福祉、社会の活性化に役立つ体制を整備してまいりたいと思います。また建設面での一層の質的向上に視点を向けるとともに、建設後の都市施設の維持管理面の大切さを強く認識するとともに、この両面でのバランスのとれた土木行政によって市民の皆様とともに、「ゆとりとうるおいのあるまちづくり」のため知恵をだしていこうと考えております。

以上、本年の土木局の重点施策について極めて簡単にふれてまいりましたが、皆様方には事業実施について、今後ともご理解とご協力を賜りますようお願い申し上げまして、年頭のご挨拶といたします。

昭和57年元旦

すまじ思ふに、この年が、土木局の事業面で、市民の福祉、社会の活性化に役立つ体制を整備してまいりたいと思います。また建設面での一層の質的向上に視点を向けるとともに、建設後の都市施設の維持管理面の大切さを強く認識するとともに、この両面でのバランスのとれた土木行政によって市民の皆様とともに、「ゆとりとうるおいのあるまちづくり」のため知恵をだしていこうと考えております。

すまじ思ふに、この年が、土木局の事業面で、市民の福祉、社会の活性化に役立つ体制を整備してまいりたいと思います。また建設面での一層の質的向上に視点を向けるとともに、建設後の都市施設の維持管理面の大切さを強く認識するとともに、この両面でのバランスのとれた土木行政によって市民の皆様とともに、「ゆとりとうるおいのあるまちづくり」のため知恵をだしていこうと考えております。

すまじ思ふに、この年が、土木局の事業面で、市民の福祉、社会の活性化に役立つ体制を整備してまいりたいと思います。また建設面での一層の質的向上に視点を向けるとともに、建設後の都市施設の維持管理面の大切さを強く認識するとともに、この両面でのバランスのとれた土木行政によって市民の皆様とともに、「ゆとりとうるおいのあるまちづくり」のため知恵をだしていこうと考えております。

すまじ思ふに、この年が、土木局の事業面で、市民の福祉、社会の活性化に役立つ体制を整備してまいりたいと思います。また建設面での一層の質的向上に視点を向けるとともに、建設後の都市施設の維持管理面の大切さを強く認識するとともに、この両面でのバランスのとれた土木行政によって市民の皆様とともに、「ゆとりとうるおいのあるまちづくり」のため知恵をだしていこうと考えております。

すまじ思ふに、この年が、土木局の事業面で、市民の福祉、社会の活性化に役立つ体制を整備してまいりたいと思います。また建設面での一層の質的向上に視点を向けるとともに、建設後の都市施設の維持管理面の大切さを強く認識するとともに、この両面でのバランスのとれた土木行政によって市民の皆様とともに、「ゆとりとうるおいのあるまちづくり」のため知恵をだしていこうと考えております。

すまじ思ふに、この年が、土木局の事業面で、市民の福祉、社会の活性化に役立つ体制を整備してまいりたいと思います。また建設面での一層の質的向上に視点を向けるとともに、建設後の都市施設の維持管理面の大切さを強く認識するとともに、この両面でのバランスのとれた土木行政によって市民の皆様とともに、「ゆとりとうるおいのあるまちづくり」のため知恵をだしていこうと考えております。

すまじ思ふに、この年が、土木局の事業面で、市民の福祉、社会の活性化に役立つ体制を整備してまいりたいと思います。また建設面での一層の質的向上に視点を向けるとともに、建設後の都市施設の維持管理面の大切さを強く認識するとともに、この両面でのバランスのとれた土木行政によって市民の皆様とともに、「ゆとりとうるおいのあるまちづくり」のため知恵をだしていこうと考えております。

すまじ思ふに、この年が、土木局の事業面で、市民の福祉、社会の活性化に役立つ体制を整備してまいりたいと思います。また建設面での一層の質的向上に視点を向けるとともに、建設後の都市施設の維持管理面の大切さを強く認識するとともに、この両面でのバランスのとれた土木行政によって市民の皆様とともに、「ゆとりとうるおいのあるまちづくり」のため知恵をだしていこうと考えております。

すまじ思ふに、この年が、土木局の事業面で、市民の福祉、社会の活性化に役立つ体制を整備してまいりたいと思います。また建設面での一層の質的向上に視点を向けるとともに、建設後の都市施設の維持管理面の大切さを強く認識するとともに、この両面でのバランスのとれた土木行政によって市民の皆様とともに、「ゆとりとうるおいのあるまちづくり」のため知恵をだしていこうと考えております。

すまじ思ふに、この年が、土木局の事業面で、市民の福祉、社会の活性化に役立つ体制を整備してまいりたいと思います。また建設面での一層の質的向上に視点を向けるとともに、建設後の都市施設の維持管理面の大切さを強く認識するとともに、この両面でのバランスのとれた土木行政によって市民の皆様とともに、「ゆとりとうるおいのあるまちづくり」のため知恵をだしていこうと考えております。

すまじ思ふに、この年が、土木局の事業面で、市民の福祉、社会の活性化に役立つ体制を整備してまいりたいと思います。また建設面での一層の質的向上に視点を向けるとともに、建設後の都市施設の維持管理面の大切さを強く認識するとともに、この両面でのバランスのとれた土木行政によって市民の皆様とともに、「ゆとりとうるおいのあるまちづくり」のため知恵をだしていこうと考えております。

紀勢本線相賀、挨鶴間線改善計画について

中部地質調査業協会

理事長 宮川 和志

1 まえがき

最近の新聞を見ますと、毎日のように「臨調答申」、「行財政改革」、「ゼロシーリング」などの文字が目に入ってきます。それと呼応するように、57年度の公共事業量はすでに予算要求段階で国費ののび率ゼロといわれております。これまでの低成長期の社会環境のなかでも、大きな影響を受けることなくきました当業界も、公共事業への依存度が大きいだけに、これからは正念場を迎えるのではないかと考えられます。

しかしながら、一方では、建設工事の大型化、環境保全規準の強化、防災意識の向上、などと相まって我々地質調査業に要求される内容は、年々多様化するとともに、高度の技術レベルのものになっており、その期待も大きいものがあります。このような社会のニーズに応えるには、我々協会員においては、経営基盤の安定と技術力の向上について、なお一層の努力が必要と考えます。

さて、当協会は、伊藤前理事長が提言されているように、会員に対してプラスになるものは何かという問題に対して、各専門部会を中心に積極的に取り組んでおります。そしてその一環として、全地連が卒先して、月尾電、熊野市間の開通により紀勢線が全通

- (1) 事業量の確保
- (2) 専門業者の活用
- (3) 分離発注の徹底
- (4) 積算内容の改善

の4項目について、全国的に各発注機関の御理解を得るように陳情、PR活動を進めております。また、新しい歩掛りの説明会や、技術講習会などを実施しておりますが、担当の方々が大変な労力を費やしているのに対して、一般協会員の参加が少ないのではないかと懸念しております。協会は会員皆様のものですので、多忙とは存じますが、協会行事には出来るだけ多くの会員の皆様が参加して協会を盛り立てて欲しいと念じております。そして、多くの会員の参加のもとで提起される問題を取り上げ、解決していく方法が協会の存在価値を高める道につながると考えます。

さて、ここ数年の業界をとりまく変化を考えますと、すでに御承知の如く、昭和52年度に地質調査業登録規程が制定され、会員のほとんどが登録を完了しており、一応の法的地位を得たといえます。また、中小企業近代化促進法に基づく構造改善事業の一環としての中部土質試験協同組合が会員25社の加入のもとに設立され、順調に事業が発展しております。さらに建設省では、ここ数年建設関連業として、測量、建設コンサルタントとともに当業界の経営分析を行い発表しております。その結果、当業界は収益性の高さと、経営の安定性などについて注目を受けております。

このように、我々業界に対する社会的評価は、数年前とは比較にならないほど高くなっており、社会的責任も重くなっております。

これからの厳しい社会・経済環境においても、このような社会的評価を維持し、なお一層の発展ができるように協会員皆様の一層の御協力と御支援をお願い致します。

また建設面での一層の貢献については、既に「国土開発新紀元」の中で、国土開発の推進が第一であることを強く認識するとともに、この「新紀元」の「国土開発」の推進に、国土開発の推進とともに、国土開発の推進のあり方について、国土開発の推進を推進してまいります。

また国土開発の推進については、国土開発の推進に、国土開発の推進とともに、国土開発の推進のあり方について、国土開発の推進を推進してまいります。

また国土開発の推進については、国土開発の推進に、国土開発の推進とともに、国土開発の推進のあり方について、国土開発の推進を推進してまいります。

また国土開発の推進については、国土開発の推進に、国土開発の推進とともに、国土開発の推進のあり方について、国土開発の推進を推進してまいります。

国土開発の推進 (1)

国土開発の推進 (2)

国土開発の推進 (3)

国土開発の推進 (4)

また国土開発の推進については、国土開発の推進に、国土開発の推進とともに、国土開発の推進のあり方について、国土開発の推進を推進してまいります。

国土開発の推進 (5)

また国土開発の推進については、国土開発の推進に、国土開発の推進とともに、国土開発の推進のあり方について、国土開発の推進を推進してまいります。

国土開発の推進 (6)

国土開発の推進 (7)

国土開発の推進 (8)

国土開発の推進 (9)

国土開発の推進 (10)

国土開発の推進 (11)

国土開発の推進 (12)

紀勢本線相賀、尾鷲間線路付替計画について

日本国有鉄道岐阜工務局

次長 北井良吉

1 まえがき

紀勢本線は、紀伊半島を一周して、大阪と名古屋を結ぶ観光と産業開発ルート的大部分を占めている。このたび相賀、尾鷲間で落石多発斜面と、不健全な銚子川橋りょうを解消するため、約1.5 kmの線路付替が決定された。

この線路付替に至る経緯と、新ルートの概要について報告する。

2 現在ルートの問題点と対策

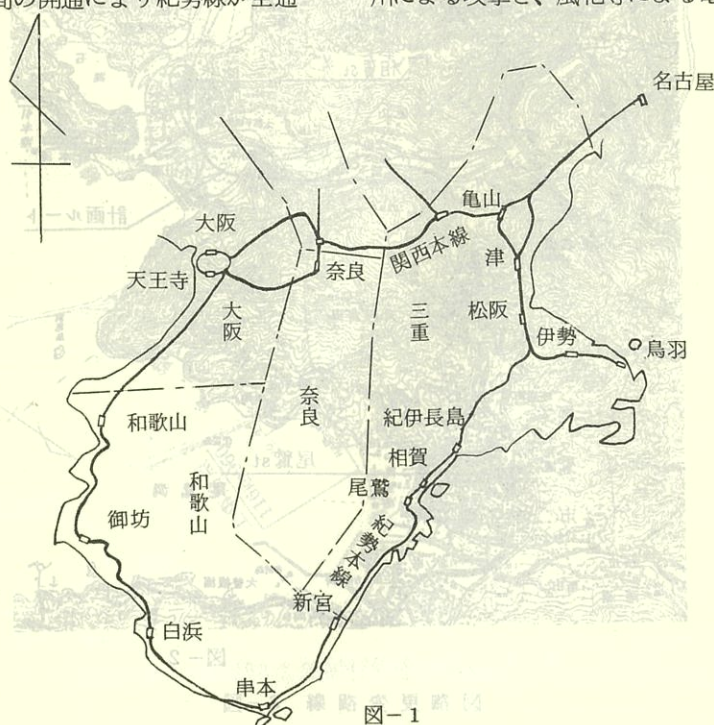
(1) 線路の現況

相賀、尾鷲間は、昭和9年12月開通、昭和34年7月尾鷲、熊野市間の開通により紀勢線が全通

し、亀山、和歌山間を紀勢本線と称し現在に至っている。今回の付替区間の線形は、図-3に示すように銚子川橋りょうを含め半径300 mと400 mの連続で直線区間はほとんどなく、最急勾配は22.7%である。

(2) 落石多発斜面

この斜面は、天王寺管内屈指の落石危険箇所であり、地質学的には比較的新しい地層に属する新生代第三紀の熊野酸性岩類の総称で呼ばれる花崗斑岩が分布している。この区間の斜面は、平均45度の急勾配で斜面長約230 m、垂直高約150 mで、銚子川による攻撃と、風化等による亀裂面の発達によ



り剝離落下したと思われる820余個に及ぶ転石がある。転石の大きさは、1個当り最大2,662t、300t以上11個を含む1t以上のものが745個の多きを数え、これらは滲透水等により節理が著しく発達し、岩目には土砂交りの岩屑を挟み、極めて不安定な状態となっているものが多い。落石による在来線への危険区域の延長は、約250mである。

このため昭和14年から16年にかけて、約28,000㎡の鉄道防備林を指定し、落石おおい、落石止よう壁、落石止さく、落石警報網等を設置し防護に努めている。

この地区は、天王寺管内の重点災害警備箇所及び、地震時の重点点検箇所指定されており、地震時は、震度4で最初に運転する列車は25km/Hで注意運転、震度5で全列車の運転を中止する。また降雨量では、時雨量40mm、連続雨量300mmで

30km/Hの徐行、時雨量50mm、連続雨量400mmで停止するという運転規制が設けられている。最近の5年間(昭和50年～54年)における運転規制の実績は、30km/H徐行年平均回数5.4回、年平均延長時間24時間、運転停止の年平均回数2.8回、年平均延時間10.2時間となっている。昭和28年頃までにみられた30t～80t最大250tの大石の落下は近年では発生していないが、落石の予知は極めて困難であり、危険度の判定は、地形、地質、地表水、地下水、気象、植生など定性的な総合判断によらざるをえず、現在行っているピアノ線による転石の移動検測、割目の検測では、岩塊の根入深さと密着性、割目の密着性を十分はあくすることができず、かつ当地域が全国一の多雨地帯で年間平均4,100mm、連続降雨量も520mm以上年2回以上、時雨量も100mmを超えることが珍らしくないことなどからみて早急に抜本的対策を行う必



図-2

尾鷲

その結果、問答の要約面表の幾

3m いるばう塾校が全宗と

(3) 銀行に預け入れ 24

（五）（六）（七）（八）（九）（十）（十一）（十二）（十三）（十四）（十五）（十六）（十七）（十八）（十九）（二十）（二十一）（二十二）（二十三）（二十四）（二十五）（二十六）（二十七）（二十八）（二十九）（三十）（三十一）（三十二）（三十三）（三十四）（三十五）（三十六）（三十七）（三十八）（三十九）（四十）（四十一）（四十二）（四十三）（四十四）（四十五）（四十六）（四十七）（四十八）（四十九）（五十）（五十一）（五十二）（五十三）（五十四）（五十五）（五十六）（五十七）（五十八）（五十九）（六十）（六十一）（六十二）（六十三）（六十四）（六十五）（六十六）（六十七）（六十八）（六十九）（七十）（七十一）（七十二）（七十三）（七十四）（七十五）（七十六）（七十七）（七十八）（七十九）（八十）（八十一）（八十二）（八十三）（八十四）（八十五）（八十六）（八十七）（八十八）（八十九）（九十）（九十一）（九十二）（九十三）（九十四）（九十五）（九十六）（九十七）（九十八）（九十九）（一百）

落石

[Faint handwritten notes at the bottom of the page]

東 2 × 20 01

...

5

圖-3 線路變更略圖

要があった。

この大量転石の落石対策として、落石おおいの新設、転石の除去、および線路付替の各案が比較検討された。落石おおいの新設は、線路を4m以上も道路側(国道42号線)へ拡げる必要があり、地形上実施不可能である。転石除去は、工費及び工期の点で付替案より不利であり、かつ転石除去後の法面管理に問題を残すことになるなどから最も完全な対策となるトンネルによる付替案が採用された。

(3) 銚子川橋りょう

建設当時(昭和9年10月)径間 $131^m.06$ の7スパンであったが、同35年と翌年の2度にわたる大出水による災害のため、橋りょうを終点方へ延伸し、同38年8月末までに径間 $25^m.24$ の13スパンに拡巾した。

上部構造は、Gd(作錬改造上路版けた)支間 $19^m.06 \times 6$ 連、(径年46年)Gd支間 $19^m.20 \times 3$ 連、 $16^m.00 \times 1$ 連(以上径年17年)の計13連である。

部材は海岸に近いので、全般に腐蝕が甚だしく特に径年の古い1～6連目は、ガセットプレートやリベットの腐蝕が甚大である。また比較的新しい7連目以降のけたにおいても部材の腐蝕の大きいものがある。

下部構造は、コンクリート造フーチング基礎1基(起点方径年46)および同じくくい基礎1基(終点方径年17年)の各橋台、ならびに鉄筋コンクリート造井筒基礎5基(径年46年)コンクリート造くい基礎7基(径年17年)の計12基の橋脚からなっている。橋台については特に変状は見られないが、橋脚のく体のうち径年の古い1～5Pには、径年に伴う材質劣化によると見られる $0.5 \sim 1.0$ mm程度のひびわれが発生している。(現在のところ進行はしていない)根入れについては、河床低下の進行に伴い橋脚付近の洗掘が著しく、すでに実施した根固め工の効果が低下しており、今後の洗掘の進行を考慮すれば、早晚抜本的対策を必要とする状態にある。根入比は、標準値1.5以下のものが全体の約半数の5基となっ

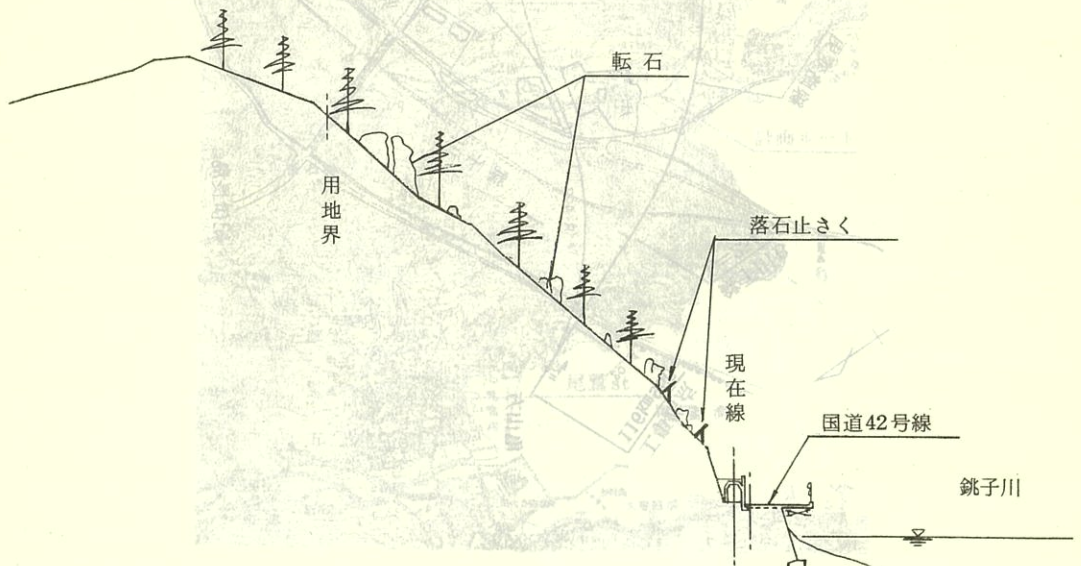


図-4 118 k C 90 M 付近 A-A 断面図

図 橋更変模範 8-1図

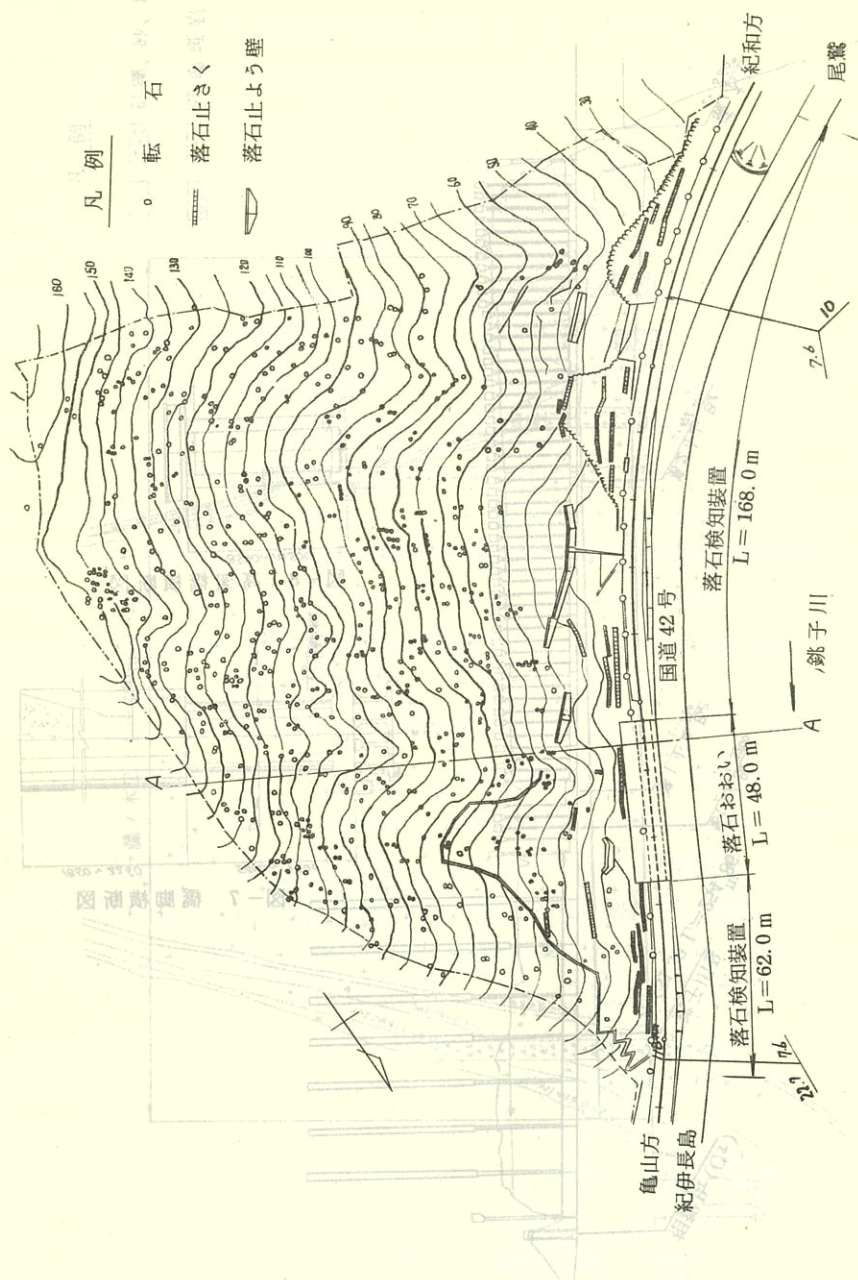


図-5 落石危険箇所平面(鉄道林)

図1

建設省の調査によると、
 被害を受けた人の数は、
 出来による災害の被害者
 し、同38年8月までは、
 然りました。

上野湖遺址は、(南) 作楽改竄(南) 遺跡と
19.06 × 6 遺、(後年46年) 遺跡
座、16.00 × 1 遺
ある

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

This micrograph shows a cross-section of a plant stem. The vascular bundles are arranged in a ring, and the pith is visible in the center. The image is labeled with 'x' and 'y' axes.

8500-0058
 图-8 喜加橋横断图

水值

卷之五

Technical drawing of a mechanical part, likely a shaft or axle, showing a cross-section with a central hole and a flange on the right. The drawing is labeled with dimensions and a scale.

Fig. 1

Technical drawing of a mechanical part, showing a cross-section of a shaft with a keyway and a flange. The drawing is labeled 'Fig. 1' and includes dimensions and a title block.

A hand-drawn sketch of a landscape. It features several stylized trees with circular canopies and a path or stream winding through the scene. The drawing is done in a simple, illustrative style.

图-7 橋脚横断图

落石止むく

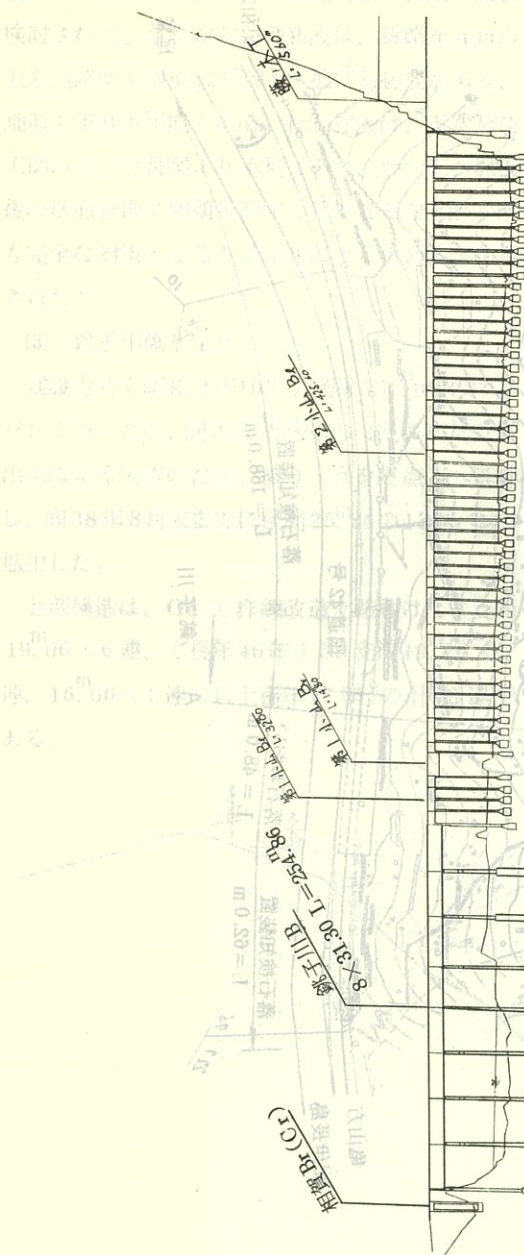


図-6 橋りょう高架橋一般図

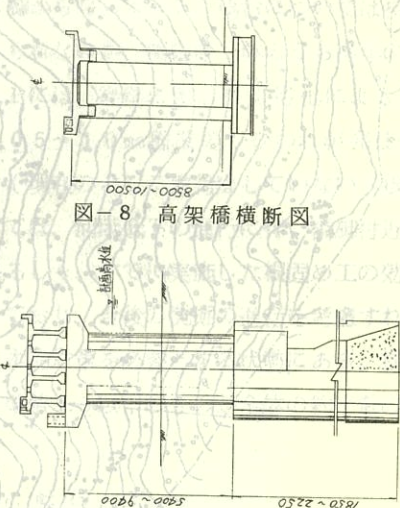


圖-8 高架橋橫斷圖

圖-7 橋脚横断面

凡 例

図1

湖園イロイロ 5.北岸第一のせうり高、りびさ
 費口大、湖園イロイロのせうり高、りびさ
 干城山イロイロのせうり高、りびさ

[illegible][illegible][illegible]

図-9 藤の木トンネル

ている。沈下試験、振動試験の結果を見ると、各橋脚とも安定度、および応力度に問題があることを示しており、健全度の総合判定としては、下部工の橋台を除き、早期に取替えをする必要があると判定された。

このための橋りょう改良について、在来ルートのままの部分改良、単独別線改良（斜面の改良後実施）および斜面改良（トンネル化）と同時実施の3案について検討された。在来ルートのままの部分改良は、9～13連目のけたの取替えが残り、橋りょう上の終点方急曲線が解消されない。また単独別線改良は、トンネル施工を考えた場合割高となり、橋りょうの一部および終点方に半径400mの反向曲線を残すことになる。トンネルと同時に施工すれば、線形の全面改良が可能なら工費も割安となることから、斜面のトンネル化と銚子川橋りょうの同時全面改良が決定された。

3 新ルートの概要

別線新ルートは、相賀駅を出て銚子川左岸約100m手前で現在線と分れて、現銚子川橋りょうの下流側を横断し、小山浦部落と現在線と間の平坦地（田畑）のほぼ中央を、半径600mで右に大きくカーブして藤の木トンネルに入り、鷲下跨道橋付近で現在線にとりついている。銚子川橋りょう上に一部曲線が入るが、300mの反向曲線は解消され、すっきりとした線形となった。（図-3参照）

構造物の主なるものは次のとおり、

(1) 銚子川橋りょう。

全長254.86、8スパンの橋りょうで、下部工は、コンクリート造フーチング基礎の橋台2基、鉄筋コンクリ造井筒基礎（直径5.5m、平均根入長約19m）の橋脚（だ円、平均長約9m）7基である。支持層は、砂礫層を考えている。また上部

工は、4主I型Pcけたである。

(2) 高架橋

平均高さ9.5mの2、及び3径間のゲルバー式ラーメン高架橋で、第1小山Bを含めて延長約470mである。基礎は直接基礎で、支持層は砂礫層である。

(3) トンネル

藤の木トンネルは、延長540mの単線1号型である。地質は、入口約70mが崖錐層、中間部約370mは堅硬な花崗斑岩、出口方約120mは花崗斑岩及び崖錐で、土被りは比較的小さい。

4 あとがき

全国的に有名な多雨地帯であり、過去に多くの労苦を重ねている区間である。今回の新ルートの決定により、現在工事発注の準備中であるが、早期完成を目指し、運転保安の向上に寄与したいと考えている。

恵那山トンネル補助坑NATM施工結果と解析及び 本線トンネルNATM設計について

日本道路公団名古屋建設局

建設部長 加藤 寛

1 概 要

中央自動車道恵那山トンネルは、長野県南部と岐阜県東部との両県にわたって位置し、中央アルプス南端を貫き木曾谷と伊那谷を最短ルートで結ぶ道路トンネルであり、段階施工となっている。下り線（Ⅰ期線）はすでに昭和50年8月に供用され、上り線（Ⅱ期線）は昭和60年度開通を目標として昭和53年3月から工事に着手している。

この恵那山トンネルは、ほぼ中央部で東西地質を異にし、東方が花崗岩、西方は濃飛流紋岩が主体であり、土被りは最大1,000mに及ぶ。また当トンネルは多数の断層に寸断されており、湧水も多く下り線においては工事は難行を極めた。特に東方の坑口から約2,000m付近には、270mにわたり長平沢断層と呼ばれる区間がある。この地質は花崗岩が熱水変質作用を受けて脆弱になっており、掘削後には塑性流動的挙動を示し、地圧は100t/m²におよぶものと推定されている。

下り線では、この区間は当初側壁導坑先進工法を採用していたが進行不可能となったため、最終的には側壁導坑置換工法で施工しており、また、上半部の覆工厚は一次巻50cm、二次巻70cmの計120cmとしている。なお、この270m区間の施工には2年半以上の年月を要している。

従って、上り線ではこの区間をNATMで計画しており、本坑に先行している補助坑でNATMの試験施工を実施し、その結果を解析して本線トンネルNATMの設計、施工の資料とすることとした。なお、補助坑NATMは昭和55年4月中旬

より約6ヶ月間で完了しているので、ここでは補助坑での設計・施工、計測及びそれに基づく解析について述べることにし、本線トンネルNATMについては未だ検討途中であるため、後で軽くふれる程度で留めておく。

2 補助坑NATMの設計・施工及び計測

(1) 設計はRabciewicz氏の解法に基づいて行い、トンネル断面は計算上円形断面として扱う。吹付コンクリート厚としては $t=20\text{cm}$ 、ロックボルトは引抜力10t（ $\ell=3.0\text{m}$ 、 $\phi=24\%$ 全面接着型）のものを1.0m×0.8mの間隔に、鋼支工はMU-29を1.0m間隔に設置する。また、岩盤物性は、一軸圧縮強度 $q_u=300\text{t/m}^2$ 、粘着力 $C=40\text{t/m}^2$ 、内部摩擦角 $\phi=30^\circ$ と仮定する。なお、変形余裕量はRabciewiczの解法では計算上無理があるので、他の施工例を参考にしてアーチ部25cm、インバート部を10cmとしており、また、この変形に対応する為に可縮量30cmの継手を、支保工アーチ肩部、スプリングライン部及びインバート部に各々2箇所ずつ設けている。

(2) 施工は①掘削（全断面）、②1次吹付（ $t=5\text{cm}$ ）、③金網取付（ $\phi 4 \times 150 \times 150\%$ ）、④支保工建込、⑤ロックボルト打込、⑥2次吹付（ $t=15\text{cm}$ ）の順序で行う。

また、施工を進めるにつれ掘削と変位とが関係づけられてきたので、次の様な変更を行った。

Ⅰ) 断面変更(図-2)

タイプA;当初設計

タイプB;タイプAに対しインバート部を30cm上げたもの。

タイプC;タイプBに対し掘削径を10cm小さくしたもの。

タイプD;通常のアーチ支保工(H型钢)を使用したもの。

Ⅱ) ロックボルト変更(図-3)

パターンa;当初設計に対しインバート部のボルト(8本)を $\ell=2\text{m}$ に変更したもの。

パターンb;当初設計に対しインバート部のボルト(6本)を $\ell=2\text{m}$ に変更したもの。

パターンc;当初設計。

パターンd;ロックボルト及び可縮部なしとしたもの。

Ⅲ) スリット巾の変更

30cm、15cm、7.5cm、0cmの4種類である。

(3) 計測は、日常的なもの(計測A)として、

①坑内観察、②内空変位、③天端沈下及び盤膨れ、

④ロックボルト引抜試験(主計測断面で実施)、

さらに今後の設計のための資料を得るためのもの

(計測B)としては、①岩盤内変位(主計測断

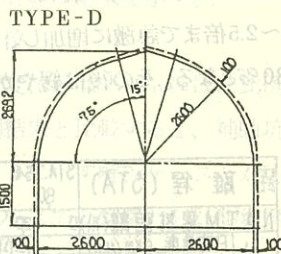
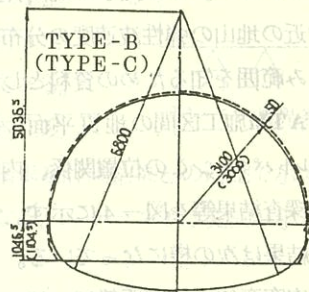
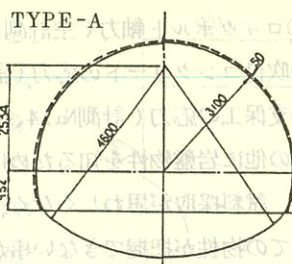
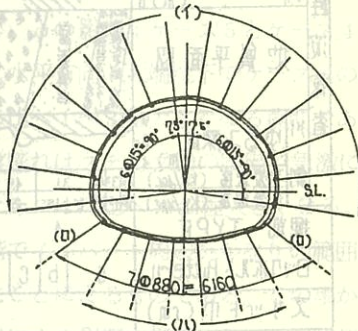


図-2 掘削タイプ



ロックボルト	(イ)		(ロ)		(ハ)	
	本数	長さ	本数	長さ	本数	長さ
Pattern. a	14本	3m	2本	2m	6本	2m
Pattern. b	〃	〃	〃	3	〃	2
Pattern. c	〃	〃	〃	3	〃	3
Pattern. d	0	0	0	0	0	0

図-3 ロックボルト打込パターン

面)、②ロックボルト軸力(主計測・準主計測断面)、③吹付コンクリートの応力(計測No.3、7、15)、④支保工の応力(計測No.14、15)を実施した。この他に岩盤物性を知るために岩石試験を行ったが、試料採取が思わしくなく、また岩盤のマスとしての物性が把握できないことから一点でしか実施していない。その代りに坑内弾性波探査を行い、付近の地山の弾性波速度の分布状況と岩盤内のゆるみ範囲を知るための資料とした。なお、補助坑NATM施工区間の地質平面、掘削タイプ、ロックボルトパターンとの位置関係、内空変位量及び弾性波探査結果等を図-4に示す。

計測の結果は次の様になっている。

i) 内空変位は切羽距離10~15m(トンネルの直径の2~2.5倍まで急激に増加し、最終変位量の約60~80%となる。その後は緩やかに増加を続け

掘削後1.5~2ヶ月ではほぼ収束する。また、スリットの巾を変えて施工した場合には、当初巾(30cm)の $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{4}$ にした箇所ではスリットが閉合まで至らないため当初のものと差がほとんどなく、またスリット巾を0としたときには標準部に比べ30~50%と小さくなるが、吹付コンクリートのひび割れや剝離が著しく支保工も座屈している。

ii) 岩盤内変位; 断面No.3、7では、トンネル壁面より深さ6mまでの岩盤で生じた変位量は内空変位量の水平方向で約80%、天端沈下で約50%であった。また断面No.15では、内空変位量の水平方向は約70~80%と前述断面とほとんど差がないが、天端沈下で約90~100%と天端沈下のほとんどが深さ6mまでの岩盤内で生じている。なお、ゆるみ深さは1~4m程度である。

iii) ロックボルトの軸力; E₃、E₂ゾーンに

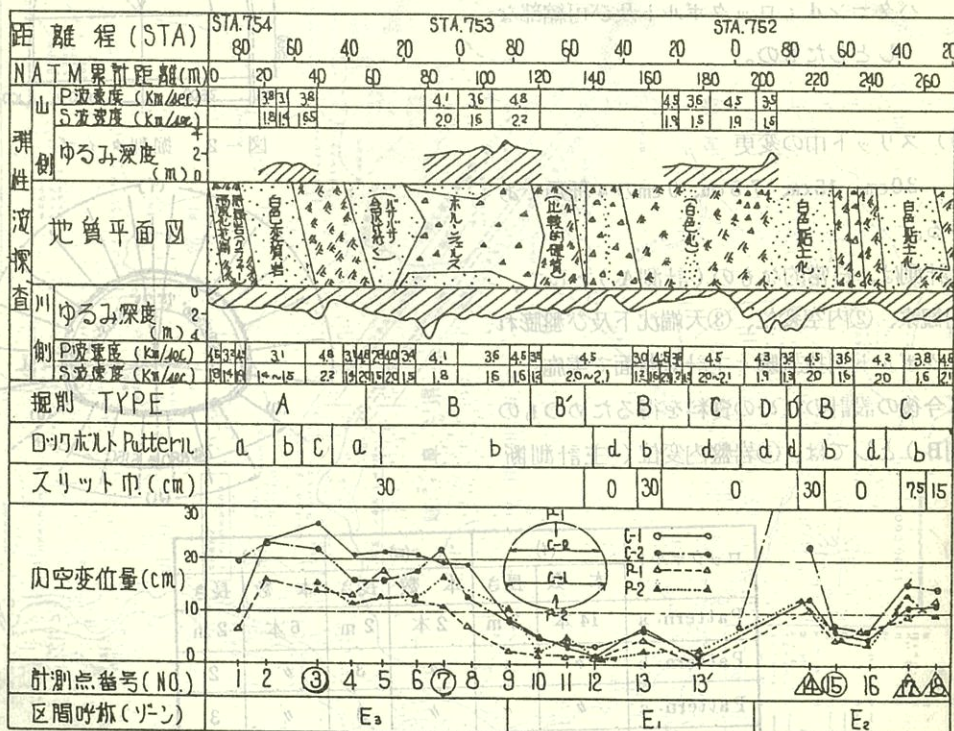


図-4 地質平面図、各測定値及び位置関係

(注) ○: 主計測断面

△: 主計測に準ずる断面

においては、ロックボルトのひずみは掘削後5～10日まで急激に増加し降伏ひずみをはるかに越える部分がある。計測に用いたロックボルト21本中20本が破断荷重に近い軸力を生じており、破断している可能性もある。またE₂ゾーンにおいて、スリットの無いものと有るものを比べると、前者は軸力のほとんどが降伏点を越えてはいるが、後者に比べて小さくなる傾向が見られる。

Ⅳ) 支保工の応力；可縮支保工においてはほぼ25ton以下であるが、無可縮のものでは、切羽距離4～10m(掘削後5～7日)で急激に増加(25～90ton)し、一部では降伏点を越えている。

Ⅴ) 吹付コンクリートの背面土圧；E₃ゾーンでスリット有りときは、背面土圧は比較的緩やかに増加し、安定時の背面土圧は5～50t/m²である。また、スリット無し(E₂ゾーンで実施)の場合は、切羽距離4～10m(掘削後5～7日)まで急激に増加して60～70t/m²となり、その後は殆ど増加しない。

以上の計測結果から、内空変位と各支保部材の動きを見ると、支保としての働きが様々であることに気がつく。例えば、ロックボルトは破断荷重に達しているが変位は収束しておらず、その後の収束にはどの支保材が大きく寄与しているのか、また、スリットについてはどのように扱うべきなのか等、色々と難かしい問題を含んでいることがわかる。

3 補助坑 NATM の解析

本解析は、補助坑での種々の施工結果及び計測結果を分析し、本坑の設計、施工に適用することを目的としてFEM解析を行った。

解析モデルの境界条件は、図-5に示すとおりであり、解析ケースは表-1に示すとおりである。なおケース1～4は実測値に近似する岩盤物性の

推定を目的とし

ケース5はC、
φが異なる場合
ケース6、7は
スリットの無い
場合(其々ケー
ス2、3に対応)
の検討を行うた
めのものである。

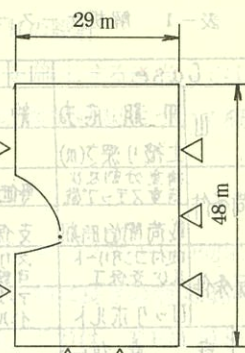


図-5 境界条件

また、内空変

位の計算結果を計測結果との対比で示すと表-2のようになる。(ケース1は変位が小さいので省略する。

以下、解析計算の結果を示す。

(1) 内空変位

i) 内空変位量は $1/E_0$ にほぼ比例する。

ii) 計測結果と比較すると、補助坑の各区分は、概ね表-3に示す解析ケースと対応する。この中で、E₃ゾーンでは盤膨れの計測結果が計算に比べ小さいが、標点を支保工にとったため計測結果が小さく出ていると思われる。

iii) C、φの影響；ケース5とケース4を比較すると、水平方向、天端沈下でケース5の方がケース4に比べ1～3cm大きくなる程度である。しかし、盤膨れはステップ10の段階で急激に大きくなり、ケース4に比べ10cm程大きくなる。これはこの段階でインバート周辺がかなりの範囲で破壊に致ったことによるものである。このことから、Cφの相違による影響は周辺岩盤の応力状態に応じて影響度合が異なることを示唆している。

Ⅳ) 支保条件の差；ケース6、7はスリットロックボルト無し(其れ々ケース3、ケース2に対応)の比較である。変位については、スリット無しの場合がスリット有りに比べて小さくなっているが、吹付コンクリート応力は破壊包絡線を

表-1 解析ケース一覧表

Case		1	2	3	4	5	6	7
地 山	初期応力	静水圧状態						
	土被り深さ(m)	450						
載荷条件	荷重分割及び 荷重ステップ数	等価掘削外力を10等分し、10万-Tで載荷						
	載荷開始時期	支保材を全て設置した後						
支保条件	咬付コンクリート 及び支保工	スリット有り：幅30cm 可撓有り：67所					スリット無し 可撓無し	
	ロックホルト	アーチ側壁部：3m-6本 インポート部：3m-2本、2m-6本					無し	
地 山 物 性	密 度 (g/cm ³)	2.5						
	粘 着 力 (kg/cm ²)	20	10	5	2	5	10	
	内部摩擦角 (°)	45	40	35	30	35	40	
	初期変形係数 E ₀ (kg/cm ²)	2.0×10 ⁴	1.0×10 ⁴	0.5×10 ⁴	0.25×10 ⁴	0.5×10 ⁴	1.0×10 ⁴	
	ポアソン比	0.4						
	破壊変形係数 E _F E ₀	0.01						
	リニア係数	E ₀ に含める(別個に与えな1))						
咬付コンクリート 特性	密 度 (g/cm ³)	2.3						
	引張強度 σ _t (kg/cm ²)	20						
	せん断強度 τ (kg/cm ²)	45						
	初期変形係数 E ₀ (kg/cm ²)	2.0×10 ⁵			1757-17B - 1/4・E ₀ 但し、257-17B - 1/2・E ₀			
ロックホルト 特性	ポアソン比	0.2						
	直径・長さ (cm)	直径 2.4、長さ 200~300						
	応力-ひずみ関係 (kg/cm ²)	σ = 6170(1 - e ^{-408・ε})						
	設置本数 (本/m)	≒1.25						

表-2 内空変位の計算結果と計測結果の比較

ケース	計算結果		計測結果		備考
	変位位置	計算値 cm	変位位置	実測値 cm 実測値の平均	
2	C-1	6.2	B区間	5.5 ~ 7.6	6.3
	C-2	7.0	110m	5.1 ~ 8.4	6.6
	P-1	6.1	200m	2.6 ~ 5.6	3.8
	P-2	6.8		2.4 ~ 11.6	5.1
3	C-1	11.6	C区間	16.6 ~ 25.9	21.2
	C-2	13.4	200m	12.9 ~ 14.6	13.8
	P-1	11.6	終点	12.1 ~ 13.8	12.8
	P-2	12.6		11.2 ~ 12.7	12.9
4	C-1	20.3	A区間	18.9 ~ 23.9	20.7
	C-2	24.3	始点	21.7 ~ 29.2	24.6
	P-1	21.3	110m	11.8 ~ 19.7	14.9
	P-2	22.5		13.2 ~ 18.2	15.4
6	C-1	8.4	C区間	8.5	8.5
	C-2	9.0	200m	7.7	7.2
	P-1	9.0	終点	5.7	5.7
	P-2	9.4		5.2	5.2
7	C-1	5.2	B区間	2.1 ~ 4.8	3.5
	C-2	5.0	110m	1.8 ~ 2.7	2.3
	P-1	5.0	200m	1.0 ~ 2.2	1.6
	P-2	5.0		1.7 ~ 4.7	3.1

※ (注) 実測値は計測結果の値に最終変位量の10%を加えた。

表-3

計測結果より区分 された区間		解 析 ケース	入 力 物 性 値			
ゾーン	区 間		E_0 (kg/cm^2)	C (kg/cm^2)	ϕ ($^\circ$)	γ
E ₃	0 ~ 110m	4	0.25×10^4	5	35	0.4
E ₁	110 ~ 200m	2	1.0×10^4	10	40	0.4
E ₂	200 ~ 終点	3	0.5×10^4	5	35	0.4

越えており、破壊の可能性の大きい事を示唆している。

(2) スリットの縮小量；ケース4のスリット縮小の計算は8～13cmで、これに対応するE₃ゾーンの実測は概ね10～20cmであり、計算の方が実測より値が小さい。これは、実地においてはコンクリートと岩盤の間にすべりが出ているのに対し、計算上ではすべりが殆ど無いことによるためと考えられる。

(3) ロックボルトの軸力

i) スリット有の場合；ケース4 (E₃ゾーン相当) ではステップ3～4で破断荷重に近い軸力となり、他のケースでもステップ5で同様となる。計測結果でも大半は破断荷重に近い軸力となっている。

ii) スリット無の場合；ケース6 (E₂ゾーン相当 (スリット無)) とケース3 (E₂ゾーン相当 (スリット有)) との対比である。ステップ5程度で比較するとケース6の方が小さいが、ステップ10では破断荷重に近くなり差はなくなる。これは外力によるものと思われる。

4 補助坑 NATM 結果概括

以上、補助坑 NATM の計算と実測結果を概括すると、長平沢断層は3つのゾーンに分けられ、ケース4の上下方向の変位を除いて各ゾーン共によく一致する。また、各支保条件の差も一応の説明はつくものと考えられる。しかし、細く検討すれば、計算によるロックボルト軸力のトンネル断面方向の分布と実測の差、吹付コンクリートの接線応力が計算上過大である事等があげられるが、一応は本坑解析のための物性値の把握と計算方法の目処はついたと思われる。

5 本線トンネル NATM の設計

本線トンネル NATM を施工するに当たっては、最初に遭遇する E₃ 区間の検討結果について概要を述べる事とする。

(1) 変形余裕量

一般に、FEM解析ではロックボルトの効果を過少評価する傾向があり、特に長さの効果は評価しにくいのが実情である。これは、FEM解析ではロックボルトが岩盤の節理等の不連続面を補強し、岩盤物性を向上させる効果を考慮していないものと考えられる。しかし、その効果について補助坑の実施結果から想定すると次のようになる。

すなわち、ロックボルトの変位抑制効果の実測値と計算値との相違については、補助坑での計測結果 (H鋼区間と NATM 区間の内空変位量) によれば実測値と計算値の差は次のようになり、無支保での実測と計算値を100とした場合、ロックボルトと吹付コンクリートを施工した場合での実測の内空変位量は計算値の $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ となる。

(表-4)

表-4

支保条件 項目	無支保	ロック ボルト	ロックボルト 吹付コンクリート
FEM計算	100	95	60
実 測	100	50	30～40

以上の観点からロックボルト周囲 (トンネル壁面から6mの範囲) の岩盤物性 (初期変形係数等) を上げて内空変位量を計算すると表-5のとおりである。表-5の結果によればロックボルト周囲の岩盤の初期変形係数をロックボルト先端より外側の岩盤の約3倍程度にすると内空変位量は岩盤物性を一様として計算した値の約 $\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3}$ となる。

従って、長平沢断層のようにクラッキーである

が比較的硬質の岩盤の場合、ロックボルト打設後のロックボルトと周囲の初期変形係数を変えるべきと判断し、約3倍上ったと想定してFEM解析を行った。

(2) ロックボルト

補助坑の計測結果によれば、ゆるみ領域は破壊接近度を0.5未満とすればトンネル壁面より2～2.5 mであった。また、ロックボルトはゆるみ領域外に達している3 mものを使用している。

本坑ではそのデータをもとに計算すれば、破壊接近度0.5未満は4 m以上と想定されるため、ゆるみ領域外に定着し6 mとする。なお補助坑の結果から判断すれば、ロックボルト長は直径の $\frac{1}{2}$ 程度が妥当と思われる。

(3) 吹付コンクリート

補助坑の実績及び下り線の実績等から、施工始点から110 m間は変形量が大きいいため、1次吹付はブレーン5 cm、2次吹付は上半部のみファイバー20 cm、計25 cmで施工する。

これは、ファイバーが変形能力に優れておりブレーンに比べクラックや剝離等の変状発生が少なく、大変形が予想される場合に適していると考えられるからである。

(4) スリット

スリットを設置することは内空変位を大きくする結果となり得るが、スリットの無い場合、吹付コンクリートには著しいひびわれや剝離の生じる恐れがあること、及びスリットが不必要となった場合、吹付コンクリートで埋めることにより比較的容易に対処できることから設置することとする。

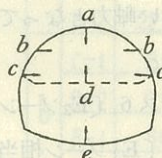
また、補助坑の施工経験からすると、変形が一樣でないため変形の偏りに対処する必要があり、スリット数は当初設計の4ヶ所から6ヶ所に変更する。

(5) 本線トンネルNATM断面検討結果

以上検討した事項に基づき本線トンネルNATM

項 目		ケース		1	2	3	4
支 保 条 件	ロ ッ ク ボ ル ト	改 良 案					
	ス リ ッ ト の 数	6ヶ所		4ヶ所		6ヶ所	
	吹 付 け 厚 さ (cm)	30		25		30	
	密 度 γ (g/cm ³)	2.5					
	粘 着 力 C (kg/cm ²)	5					
岩 盤 物 性	内 部 摩 擦 角 ϕ (°)	35					
	初期変形係数 E_0 (kg/cm ²)	0.25×10^4					
	ポ ア ソ ン 比 V	0.4					
	破壊時変形係数 E_F (kg/cm ²)	$0.01 \times E_0$					
	粘 着 力 Cr (kg/cm ²)	5					
※-1 ロックボルト設置 後のロックボルト 周囲の岩盤物性	内 部 摩 擦 角 ϕ_R (°)	35					
	初期変形係数 E_{R0} (kg/cm ²)	2500				7500	
内 空 変 位 量 (cm)	ス テ ッ プ 9 (下 半 掘 削 直 前)	a	65.1	68.4	51.4	43.9	
		b	26.9	28.1	26.0	19.8	
		c	16.4	16.8	15.7	12.3	
		d	103.0	103.4	102.6	101.4	
		e	72.7	76.4	58.9	47.1	
	ス テ ッ プ 12 (最 終 安 定 時)	a	29.6	30.1	28.9	23.6	
		b	35.7	38.0	34.1	19.7	
		c	24.2 (53.8)	25.2 (54.8)	24.2 (53.8)	11.1 (40.0)	
		d					
		e					

内空変位位置



- ※-1 トンネル壁面から6 mの範囲
- ※-2 ()内はステップ1からの変位量

表-5 内空変位計算結果

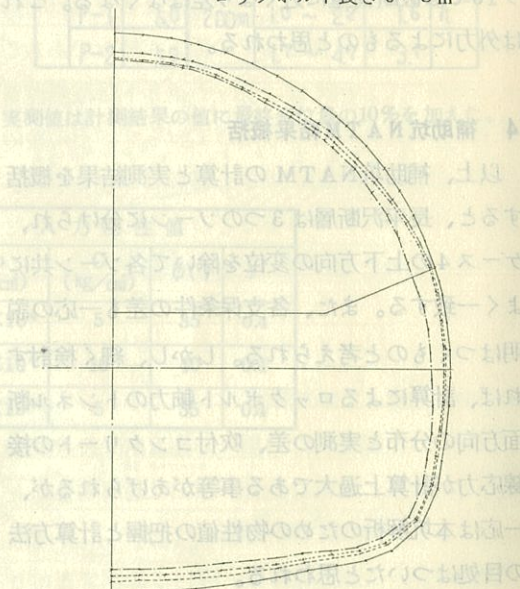
改良設計表(ケース4)の変位図

$$S = 1/40$$

支保条件

吹付け厚さ30 cm

ロックボルト長さ6～8 m



- 吹付けコンクリートの設計内空面(変形余裕量40 cm)
- 上半断面での最終安定時($L=\infty$, $t=\infty$)の変位面(計算値)
- · — 下半掘削直前の推定変位面(切羽距離20 mとして推定)
- · — 最終安定時の変位面(計算値)

図-6 変位図

の設計は表-6のとおりとする。なお、この設計は暫定的なものであり、補助坑データをもとに管理計画をたて、それに基づき本線トンネルの計測結果から管理しつつ設計にフィードバックしていく予定である。

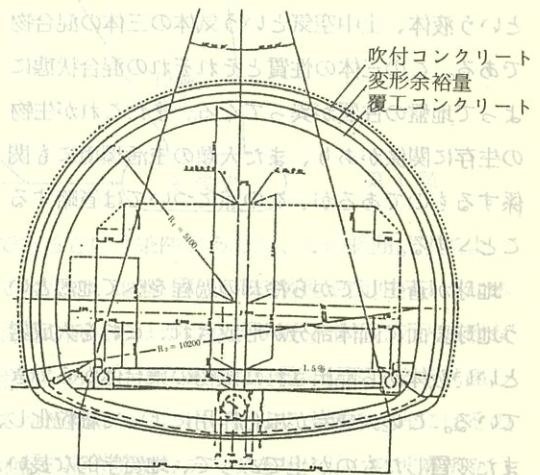
6 あとがき

本線トンネルNATMは56年7月20日より施工開始しており、現在約30mが施工済である。その途中経過を報告しておく、上半掘削段階で天端沈下23cmが計測されており、管理計画から増しボルトを施工している状況である。

以上、結果のみ述べた次第であるが、NATMについては我々もまだ手さぐりの状態であり、今後、更に研究を重ねていくつもりである。

表-6 本線トンネルNATM断面比較検討表

項 目		案	契 約	事 務 所 案
変形余裕量 (cm)	アーチ側		25	50
	インバート		0	15
支保工間隔 (m)			0.8	等々±1.0
ロックボルト 縦断方向1m 当り本数 (本)	アーチ側	D24×4,000 25	D24×6,000 36	
	インバート	φ22×4,000 (自穿孔) 10	φ22×6,000 (自穿孔) 11.5	
	上半切羽 斜め打ち	D24×2,500 11.25	フォアパイル φ50×2,500 15.5	
	スリット数	4ヶ所	6ヶ所	
コンクリート 吹 付 け	アーチ側	ブレーン 25cm	アーチ ファイバー25cm (1次5cm・2次20cm) 側壁 プレーン25cm	
	インバート	ブレーン 10cm	プレーン 20cm	



標準断面図

地盤

雑記

中部工業大学教授
理学博士 岩津潤

地盤を構成するもの	約10倍上層土と地盤を構成するもの	地盤を構成するもの
を呼ぶ。	25	地盤を構成するもの
(2) ロックボルト	イーハント	(40)
地盤の構成要素	8.0	(m) 地盤工務支

1 土と岩

本誌名の“土と岩”は地盤を表すのに誠に適切である。地盤とは建造物の支持を意味する大地をさすもので、近年は広義に考えて建設を対象とした大地をいうようになった。従って現在の建設規模からみて、特別な山岳隧道のようなもの以外は、ほとんど地表から数100 mまでで、一般には数10 mまでの地殻の極めて表層の部分である。

この表層部を構成しているものは、主として土と水と空気であって、陸地のみを見た場合でも、土粒子という固体と土中水(多い場合は地下水)という液体、土中空気という気体の三体の混合物である。この三体の性質とそれぞれの混合状態によって地盤の性質が異ってくる。またこれが生物の生存に関係があり、また人類の生活環境にも関係するものであるが、この点については省略することとする。

地球が蒼生してから冷却の過程をへて地殻という地球表面に固体部分が形成され、これを火成岩といい液体から晶出された鉱物の集合体からできている。この火成岩が風化作用によって細粒化し、また変質したものが土であって、地質学的な長い時間の経過によって地球表面を厚く被覆したものである。従って土は地球の垢に担当するものである。この土である垢が生物の育成に重要な役割をなし、特に植物には欠くことができないもので、この分野では土のことを土壌と称している。

2 地盤の構成

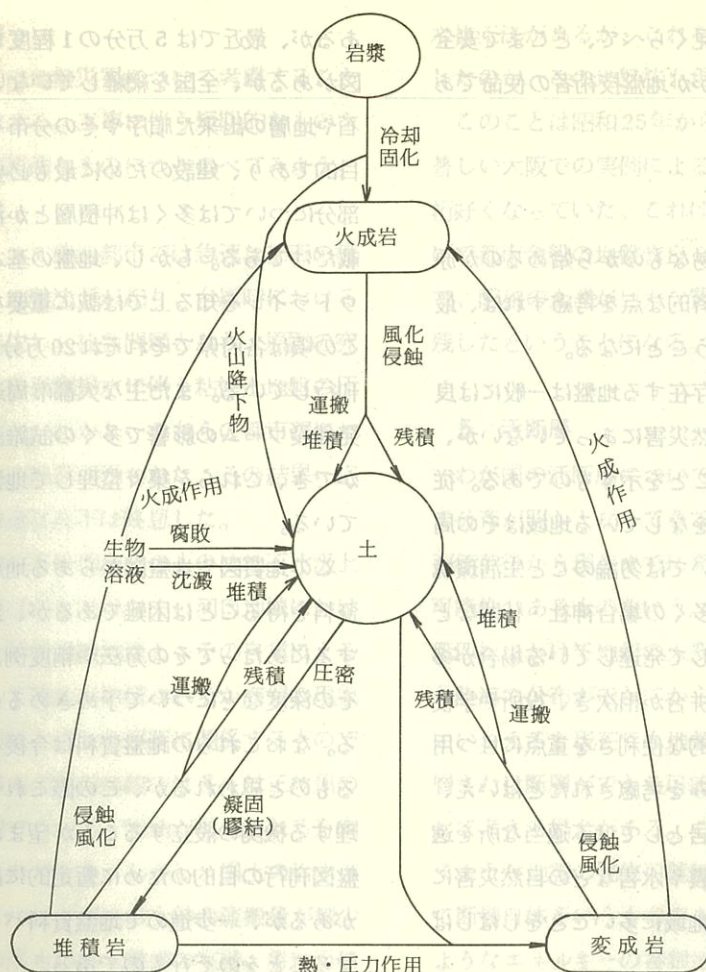
地盤がどのようにして形成され、またその構成物がどうであるかは、場所によって千差万別であ

る。この形成過程については第1図において模式的に示してあるが、要するにもとは岩漿という高温の溶融物から冷却にともなって固化し、異った鉱物が集合してできた火成岩から始まったものである。この火成岩はその形成の状態によって深成岩・噴出岩(火山岩)に分類されるが、地盤としてはこの形成過程でどのような節理(石目)という割目ができるか、また風化作用の難易度、いいかえると土になり易いか、なり難いかの点と、その重さである。一般的には黒っぽいもの程重いもので、岩盤の平均的な単位体積重量は、その間隙や割目などに支配され精度は二桁までである。

ここで岩と石についてのべると、岩は自然のままに存在しているもの、石は自然状態から移動されたもの、すなわち転石・採石・石材などについていうもので、主として岩から形成された地盤を岩盤という。

なお火成岩は形成の過程で岩とはならず火山灰の如く、風化の過程をもたないで土となって堆積したものもある。

まづ建設地盤としてその現場が図のどのような位置に当るかである。例えば岩石が風化して全く土となったか、この土が運搬されて他の場所で堆積したか、その土の凝固の程度がどうであるかの判定の重要なことである。ここに岩と土との区別であるが、このことはわれわれの最も関心のあるところで、岩であるならば固体力学としての岩石力学で、土であれば粒体力学である土質力学で処理できるが、この中間のものについては全く数理的な処理が困難なものである。わたしは水中で手でもんで粒子が分離するものを土といい、分離し



ないものを岩石と称することとしている。

地盤は長い地質時代にわたる種々雑多な地質現象の積み重ねであって、例えばある水の流れの速度によって堆積しても、その速度に応じた堆積粒子の大きさであり、もしも水の流が増加した場合侵蝕を起し再び水の流れの弱まりとともに再堆積が起る、この両者の間には連続性がなく、できあがった地質には不均一な不連続面を残すことになる。

この不均一性については、乱流や洪水性の流れのもとでの堆積地盤では特に著しく、洪積層の段丘堆積物などに多く見られる。また静止状態の水ではしばしば有機物を伴う粘性土など特殊土が存在することが多い。

土質力学も岩石力学も地盤のある範囲内は均一

であるという条件があるが、この範囲は所によって区々で、地盤の形成時の層理や節理のような本質的な割目のほかに断層や破砕帯などの大規模な破断があり、更に風化や変質の程度などを考慮してゆかねばならない。従って地盤の処理にはその地盤の最も劣勢なデータを基にした数理解析を行うことが必要であるが、この劣勢なデータを得る地点が何処であるかを探査することが特に必要な点である。

このように土と岩そのものの自体が不均一であり、更に一般の地盤はこの両者の混成であるために、単純な力学的解析のみでは処理できない誠に厄介な対象物である。従来採鉱技術者は坑道掘さくは鉱石採掘後落盤してもよく、いいかえれば安全率1にて掘さくすることを最も理想としたが、建設

関係では防災と単価を見くらべて、どこまで安全率を下げて処理できるかが地盤技術者の使命である。

3 地盤調査

調査の方法は最も安易なものから始めるのが原則であって、さらに経済的な点を考慮すれば、最も安価な方法からということになる。

すなわち古い建物の存在する地盤は一般には良好で、長い年月の間自然災害にあっていないか、またその災害に耐えたことを示すものである。従って古き昔からの集落をなしている地域はその周辺部に比べて災害については勿論のこと生活環境もよいことがわかる。多くの場合神社・仏閣などの信仰の場所を中心として発達している場合が多い。戦後市・町・村の併合が相次ぎ、役所や学校などの公共施設は距離的な便利さを重点に且つ用地取得の容易さなどのみを考慮されたとはいえ、その地区内で比較的住居としては不適当な所を選ばれることが多い。地震や水害などの自然災害による被害がこのような地域に多いことをしばしば体験してきた。

また国鉄の都市駅がその地域で比較的悪い地盤の所に存在することが多く、東京・大阪など多くの所に実例がある。かつて軍の演習地であった所は明治の始め不毛の地帯であるために選定された場合が多く、終戦とともに食料増産のために開拓農民が入植したが、元来農耕に適当でなかった地帯であるために効果をあげるに至らなかった。幸にも都市周辺部においては宅地の不足によって近郊のこれらの丘陵地域が開発されるに至ったが、多くの場合第四紀の段丘地域であるために礫が多く、水に乏しいための農耕不適格地が、水の供給技術の進歩と支持地盤としての良さから住宅団地その他の施設の敷地として脚光を浴びるに至った。

次に既存の資料を調べることである。従来地質図は地質学上の研究資料として刊行されたもので

あるが、最近では5万分の1程度までの詳細地質図があるが、全国を網羅していない。地質図は岩石や地層の出来た順序やその分布を示すのが主な目的であり、建設のために最も必要な表層の土の部分については多くは沖積層とか洪積層とかの記載だけである。しかし、地盤の基本的な構造のアウトラインを知る上では誠に重要なものであり、この頃は各府県でそれぞれ20万分の1の地質図を刊行している。また主な大都市周辺では最近の開発建設ブームの影響で多くの試錐記録を得ることができ、これらを集々整理して地盤図が刊行されている。

この地質図や地盤図からある地点の地盤の設計資料を得ることは困難であるが、地盤調査を実施するにあたってその方法や精度例えば試錐の間隔、その深度などについて予めきめることが可能である。なおこれらの地盤資料は今後ますます累積するものと思われるが、この際これらのデータを整理する機関の設立することが望まれる。従来も地盤図刊行の目的のために暫定的に設置されたことがあるが、一歩進めて地盤資料バンクにまで発展することをのぞむものである。

地下の状態を知る第一歩は地形である。人を知るために面接し、病気を知るために面診を行う如く、われわれも常に現場の視察から始まる。幸にも地形図は整い、時には航空写真まで手に入ることができる。これらからその地盤を判断することは訓練によって可能となった。

なお最近古い地形図の翻刻版が出版され、明治以後の地形の変遷を知ることができる。この変化は主として表層部であるから地盤を考える上で最も重要な深度にあたる。例えば河道の変遷、池の埋立、海岸線の変化、斜面切取等を読取ることができる。また更に古いイラスト的古地図からも、土地の変遷をある程度推定することが可能であって地盤を考える上で役立つものである。

4 地盤災害

建設に伴っては地盤災害について考慮することは重要なことである。工事に伴う短期的なものを省き、比較的広範囲なものにつきのべてみよう。

a) 地盤沈下

昭和年代に入って臨海都市では急速な都市の膨張発展の結果、地盤沈下が起り、台風時における高潮の被害が発生し、社会問題となり、原因の究明の結果地下水の過剰揚水に伴う粘性土地盤の圧密沈下によることがわかり、これらの都市部における地下水汲上の規制が行われた。その結果一応の成果を修め急速な沈下は終息した。

しかし、地盤沈下の現象そのものは地下水汲上の人工的な原因ばかりではなく、河口地域における河川による土砂の運搬堆積と、その自重による自然圧密によって陸地が形成されるか海侵の現象が起るかは、堆積と沈下の平衡に関係するものである。現在の日本の河口地域では多くは三角州の形成が正の方向であって、陸地が形成される方向にむいているものである。しかし、国土の治水工事が完備するにつれて河川の土砂の運搬量が減少し、都市地域の雨水の排水設備の完備、耕地面積の減少、道路舗装、建築面積の増加など地下水への滲透水の減少による地下水位の低下も前記の過剰揚水が算した影響を及ぼすにいたった。

都市の膨張特に工業化と港湾設備の拡大のために、未だ陸化が完全に行われていない地域に地盤沈下を予測しない地盤高のもとで、港湾、工場、道路などの建設が行われ、さらに工業用水確保のために多量の地下水の汲上が行われ、大阪において第一室戸台風にて初めて高潮の被害を体験した。その後土質力学の発展に伴い、いわゆる圧密理論を考慮した土地造成が行われ、更に地下水の汲上規制により成果をあげるに至った。

地盤沈下は自然現象として起る緩慢な土地変動であって、土砂の堆積と圧密とのバランスによって陸化が進むもので、軟弱地盤の処理方法として

水抜工法があるが、これを広範囲に大規模に実施したのが、この地盤沈下現象である。

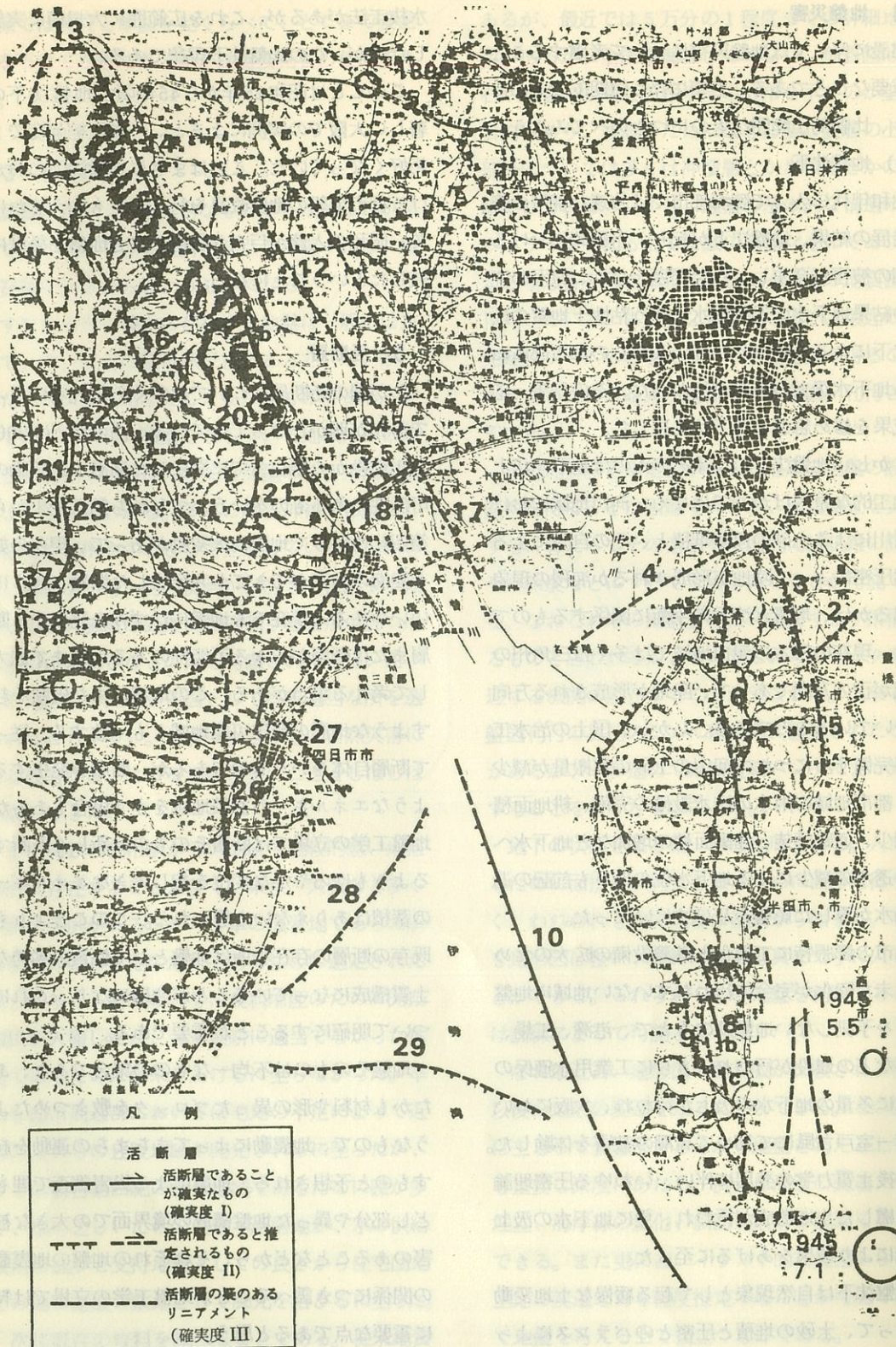
このことは昭和25年から45年頃の地盤沈下の著しい大阪での実例によると、一軸圧縮強度で1桁好くなっていた。これはまさに地盤沈下のおかげで都市全般の地盤改良を行ったともいえるわけで、昭和の人達が巨大な費用で良き地盤を後世に残したということになる。

5 活断層

わが国の活断層については多くの研究者によって分布が明かとなってきている。活断層とは200万年前後から現在までに発生した断層で、活動の可能性のあるものをいう。すなわち第三紀末から第四紀にかけて地殻の大変動があって、現在の如き陸海の分布ができてから発生した断層、さらにいいかえると現在でも地殻にひずみを発生する断層または断層ができる可能性のある地域まで拡大して考える場合がある。この地域はまた破断を起すような地震の発生可能地域とも一致する。従って断層自体をいうものであるが、断層を発生するようなエネルギーの蓄積地域をさす場合もあるが地盤工学の立場では断層そのものは新しく破断するよりもゆるやかな変位を起し大きなエネルギーの蓄積はありえないと思われる。このことよりも既存の断層の存在場所は地盤として性質の劣勢な土質構成になっていることが問題になり、これについて明確にすることが重要である。

地盤そのものは不均一なものの集合であり、あたかも材料や形の異ったブロックを敷きつめたようなもので、地震動によってまちまちの運動を起すものと予想される。地震による災害調査で埋もどし部分や異った地盤構成の境界面での大きな被害のあることなどから、それぞれの地盤の地震動の関係につき調べることが地盤工学の立場では特に重要な点であると思う。

なお活断層分布図を見てもわかるように、わが



第2図 名古屋附近の活断層の分布図 (日本の活断層: 東京大学出版会より転写)

国土は世界の変動帯の中にあり、この断層をさけて道路・鉄道・配管・堤防などの連続性の構造物はこれをさけることはほとんど不可能であり、建築物でさえ時にはさけることが不可能な場合がある。例えば新神戸駅の如くこれと立ちむかった設計施行され、これが今後如何なる挙動するかは興味ある点である。

要するに建造物の種類とその安全性と地盤の変動の程度を予想するというむづかしい問題に取りくまねばならない。

6 地すべりと崖くずれ

緩慢な地盤の動きが地すべりである。地すべりは地盤を構成している地質に関係することが多く、この活動は周期的に発生するものであり、地形図や航空写真からその発生地域を知ることができる。一般に人畜に対する被害は少なく急斜面の山地でも地すべりによって平坦な地帯をつくり、さらに土地の動きにともなって自然力により大規模に耕作したが如く、岩石を塊状化し、更に風化を速進し、またこの地域は地すべりの原因ともいわれる地下水が豊富であることと併せ良き農地となり、人々は災害地でありながら居住するようになり集落を形成するにいたる。

地すべりが起って一応安定した時こそ地盤工学の立場では斜面の安定計算上での安全率1における地盤の強度についてのデータを得る最適の時期であり、今後の対策上重要である。またわが国本来の土木技術では地すべり地の安全対策として竹藪をつくることが多い。従って竹藪の存在場所がかって地すべりの起った地域であることを示す場合が多い。従って竹藪の多い地帯での斜面切取には地盤につき注意することが必要である。

崖くずれは突発的に起るものであって人畜の被害が多い。自然斜面は地表面の風化や土の侵蝕、また植生特に根の作用などによったり、水の滲透状態の変化をきたし、地下水や土中水の状態が変

ることによって起ることが多い。従って種々の要因による斜面地盤の弱体化の速度は地盤の構成物質とその地域の気象条件によることが多いが、これらの関係につき研究することは困難なことであるから、ここでも斜面崩壊を起した直後における地盤の諸特性を調べるのが今後対策をたてる上で重要な方法ではなかろうか。

7 結 び

紙面の関係上地盤について全く定性的に二三の問題についてのべたが、要するに地盤を構成している物質は全く不均一なものであり、その地盤を形成した時期もまちまちで、その後の地質時代の過程において種々雑多な物理的・化学的な変化によって現在の地盤ができたものである。このような複雑な物体に人工が加えられることによってこの変化の形式やその速度が急変することが予想されるが、これらの現象を解くことは非常にむづかしいことである。

また現場の地盤をありのまま取り出して、この物性や成分などを確めることも不可能に近い。例えば不擾乱試料で土質試料を採取しても真に不擾乱なものは実際上採取することは不可能である。

このような試料について土質試験がなされた結果のデータは土質的に劣勢な値となるが、この値を用いて設計された場合には安全率そのものは増大する。しかし建設に要する経費は増加するものである。この矛盾をどうするかに苦慮するものである。

中部地方の中央構造線

玉野総合コンサルタント㈱

近藤善教

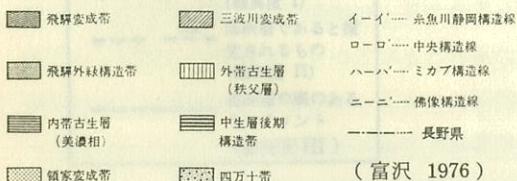
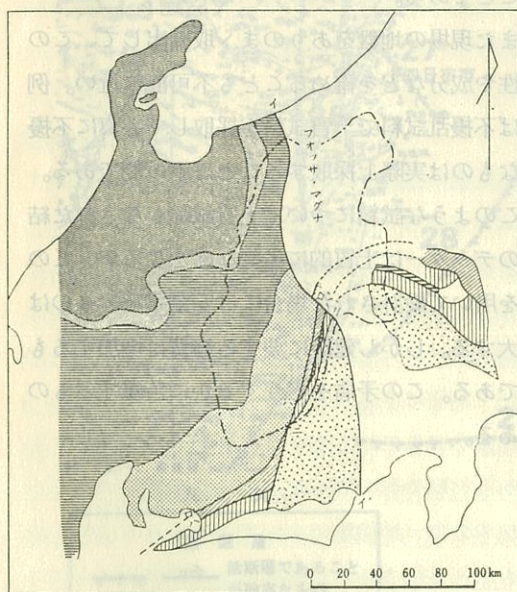
1 はじめに

中部地方には、糸魚川—静岡線と中央構造線とよばれる2つの大断層がある(第1図)。

糸魚川—静岡線は、本州を東西に2分する大構造帯であるフォッサ・マグナの西縁を南北に縦断している。糸魚川から姫川に沿い、諏訪湖を経て韮崎より富士川西方に沿って静岡に至っている。糸魚川—静岡線は、第三紀の中新世の始め(約2,600万年前)に形成されたが、その後第四紀(約200万年以降)にはいつてからも、高角度の衝上断層として再び活動している。

糸魚川—静岡線よりも西部の西南日本は、さら

第1図 中部日本地質構造図



に中央構造線によって、北側の内帯と南側の外帯に分けられている。

中央構造線は、1875年に来日したドイツの地質学者ナウマンによって命名され、はじめは大中央裂線 *grosse median spalte* とよばれた。

中央構造線は、諏訪湖の南東からはじまり、赤石山地の西縁を南下し、紀伊半島北部、四国北部をへて中九州に達する延長800kmの大断層である。

中部地方の中央構造線沿いには、国鉄飯田線が豊橋—佐久間を平行して走っており、断層の破砕帯をたくみに避けて工事が進められたあとがうかがわれる。

中央構造線については、従来より多くの研究がなされているが、とくに位置・活動時期などについては、種々の論議が重ねられてきた。

本稿においては、これらの資料にもとずき、とくに中部地方の中央構造線の地質概要についてのべることにする。

2 中部地方の中央構造線

中部地方の中央構造線は、諏訪湖東南の杖突峠(1,247m)付近に始まり、これから南方へ高遠町の東方の月蔵山(1,192m)の東側山腹・分杭峠(1,427m)・地蔵峠(1,330m)・和田・青崩峠(1,082m)・水窪を通り、佐久間付近で天竜川を横切っている。さらに愛知県に入ってから、設楽山地の南部を三輪川に沿い、新城からは豊川沿いに豊川河口に達している。これより三河湾を横断し、渥美半島の西端を横切って西方へ伊勢市に達している(第2図)。

杖突峠—佐久間の間は、NNE—SSW、佐久間以南はやや向きを変えてNE—SWに走り、全般的にはSEに張り出した形の大きな弧状を呈している。

中央構造線の東端は、糸魚川—静岡線によって断たれ、その東側は厚い第三紀層の下にかくされてしまうので、中央構造線の位置は明確でない。しかし、中央構造線の南側の外帯に分布する三波川帯に類似する岩石が、岡谷北方や関東山地で再び顔を出しており、かつ中央構造線の北側の内帯に分布する領家帯の岩石らしいものも分布することから、中央構造線の延長がほぼ関東山地の北東縁に沿うらしいことが明らかになってきた。これ

らの概況は第1図に示すとおりである。

3 地形

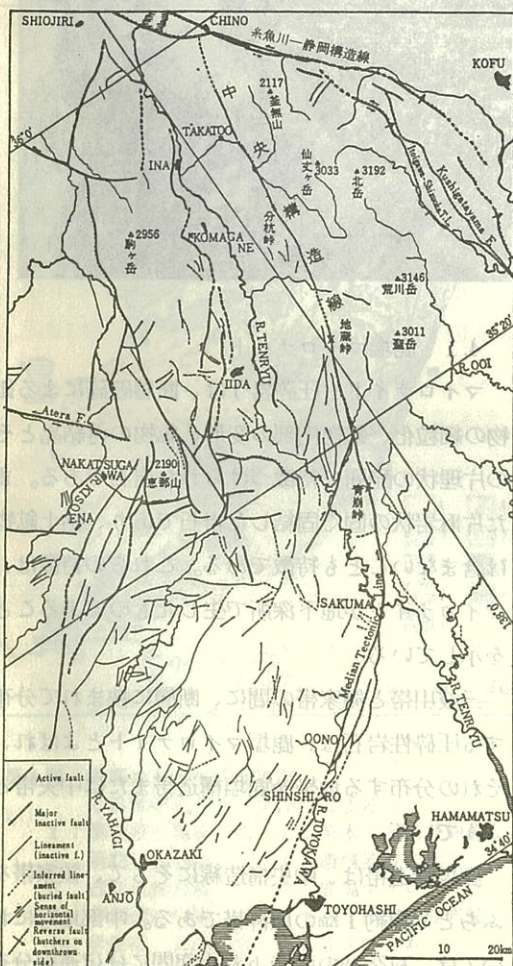
第3図は、資源衛星アーツから撮影した写真であるが、中央構造線の地形の特徴が明瞭に示されている。

北部の杖突峠周辺は、第三紀の火山岩類に覆われていて、断層地形はあまり明瞭ではない。

高遠付近から南部へ佐久間に至る間は、直線状の縦谷が連なり、断層谷を形成している。この縦谷の中に点在する分杭峠・地蔵峠・青崩峠などは典型的な谷中分水¹⁾をなしている。この地域を研究した松島(1973)によれば、中央構造線の主断層をなす断層線は、ほとんど大部分、谷底より東側の斜面を少し登ったところを走っているという。そこには明瞭なケルンコル・ケルンパッドが配列し、地形図からも断層地形が明瞭に観察される。

設楽山地南部の鳳来町付近では、飯田線の走る三輪川にそって、NE—SWに連なる直線状の谷が連続し、線状構造地形が認められる。この付近では、中央構造線の主断層は、南に張り出した形で湾曲して数本の平行した断層として表現されている。これらに沿う線状模様は、地形図上でも観察される。

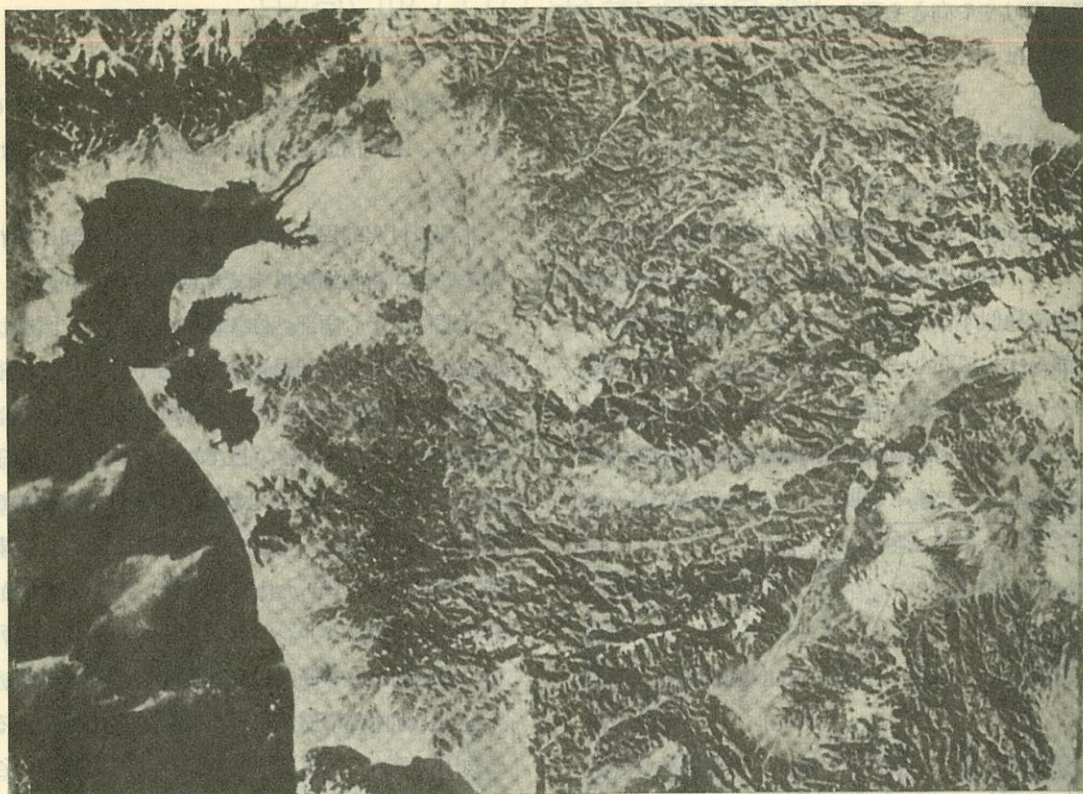
大野や新城付近では、豊川の右岸沿いに走って、豊川の河口に達しているが、この付近では、洪積層や沖積層に覆われていて、断層の位置や断層地形は不明である。しかしこの地域の北側にあたる本宮山の南側斜面は、北高500m程度の急斜面で、本宮山断層崖とよばれている。この山麓線にそって、地形の急変や鞍部の連続がみられ、数本の線状構造地形が雁行状に配列している。岡田(1979)はこれを中央構造線に並走する断層とし、その主活動期は、第四紀中頃以前と推定している。



第2図 中部地方の中央線に沿う地帯の断層分布図
(おもに空中写真判読による)
(岡田 1979)

1) 一つの連続した谷の中に低い高まりがあって分水界を形成している場合をいう。

第3図 資源衛星からみた中部地方



4 中央構造線付近の地質

一般には、中央構造線を境として、北側の内帯には領家帯の岩類、南側の外帯には三波川帯の岩類が分布する。しかし、構造線に沿う地域の地質は複雑で、場所によって各種の岩石が接して分布する。

中部地方の中央構造線に沿う付近の地質には次のものがある。

内帯 鹿塩マイロナイト（白亜紀前期）

領家帯古期花崗岩類（白亜紀前期）

領家帯変成岩類（白亜紀）

設楽層群（新第三紀中新世）

外帯 三波川帯変成岩類（ジュラ紀～白亜紀前期）

秩父帯古生層（二疊紀）

水窪層（白亜紀後期）

和田層（古第三紀）

4.1 鹿塩マイロナイト

マイロナイト（圧砕岩）は、断層破碎による鉱物の細粒化、鉱物内部の変形、鉱物の再結晶とその片理状の配列で特徴づけられた岩石である。また片麻岩状の固く固結した岩石であり、粘土鉱物は含まないことも特徴である。これらの特徴は、マイロナイトが地下深所で生じたものであることを示している。

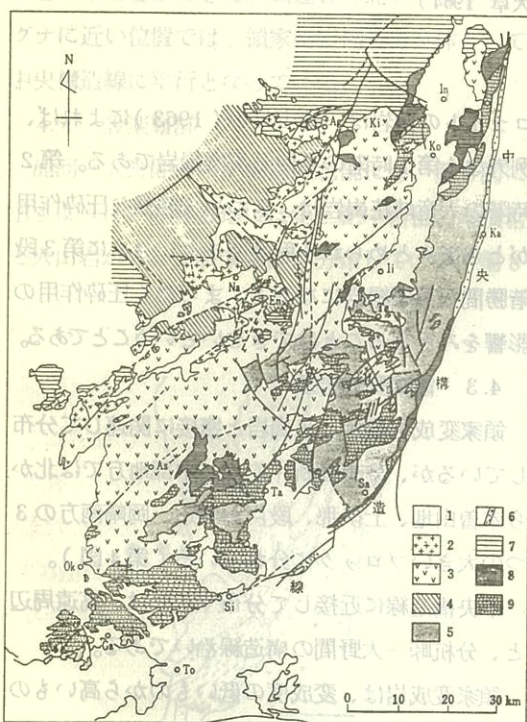
三波川帯と領家帯の間に、断層に挟まれて分布する圧砕性岩石は、鹿塩マイロナイトとよばれ、その分布する地帯を鹿塩構造帯または中央帯とよんでいる。

鹿塩構造帯は、中央構造線にそって、領家帯をふちどる幅約1kmの圧砕帯である。中部地方においては、杖突峠の南方より水窪間にはほぼ連続分布し、また佐久間～新城間に断続しながら中央構造線沿いに分布している。分布巾のもっとも広いの

は、和田付近で約2 kmある(第4図)。

鹿塩構造帯を研究した杉山(1939)によると、マイロナイト様岩は地殻変動に起因する偏圧下において、塩基性火成岩ならびに花崗岩のマグマが貫入し、その周辺において固結と圧砕作用でできたものであるとした。

瑞山ら(1963)は、浦川-和田間の調査結果、鹿塩マイロナイトは、おもに領家帯古期花崗岩に属する非石英閃緑岩を源岩とするポーフィロイド²⁾様岩であること、そして鹿塩構造帯の固結と圧砕は同時に行れたとし、中央構造線は外帯の三波川帯に対して相対的に上昇したためにできた不連



第4図 中部地方領家帯地質図

(領家研究グループ1971による)

- | | |
|-------------|-------------|
| 1: 第四系・新第三系 | 2: 苗木-上松花崗岩 |
| 3: 新期花崗岩類 | 4: 濃飛流紋岩類 |
| 5: 古期花崗岩類 | 6: 鹿塩マイロナイト |
| 7: 非変成古生層 | 8~9: 領家変成岩類 |

In: 伊那市 Ka: 鹿塩 Sa: 佐久間ダム
Si: 新城 To: 豊橋

続線であり、この形成の直接結果として歪力が非石英閃緑岩に集中的に働き、圧砕性岩石を作ったとした。

大草(1964)は、佐久間-池場間の鹿塩マイロナイトは、中央構造線にそってその内側に巾200~600 mをなして分布し、閃緑岩質のポーフィロイド様岩とヘレフリンタ³⁾様岩からなることを報告している。浦河付近のNW-S E方向の地質断面図を第5図に示す。

ポーフィロイド様岩は塊状で、暗緑色を呈し、弱い片状構造が認められる。ヘレフリンタ様岩は暗緑色~暗灰色を呈し、比較的細粒である。岩相の変化がはげしく、厳密にはポーフィロイド様岩の細粒のものと、明らかに珪質な堆積岩が圧砕され変質したものがある。両者の関係は、外見上は漸移的で、鹿塩構造帯における分布にも規則性はないということである。

設楽山地の南部に分布する鹿塩マイロナイトについて、斉藤(1952)は、火成岩起源のものと水成岩起源のものがあり、またこの地帯には、水成岩層のあまり破砕されていない部分が挟み込まれていることを報告している。

大野から新城に至る間は、花崗岩ないし石英閃緑岩が圧砕されたものがおもに分布している。

大野以東、巣山の北東に分布する火成岩源のマイロナイトは、水成岩源のものと錯雑して分布している。多くは花崗岩ないし石英閃緑岩から生じたもので、著しいマイロナイト構造を示すものが多い。

水成岩起源のものは、斉藤(1952)が河内層とよんだ未~弱変成古期堆積岩である。構造的には三波川帯の結晶片岩とその上に衝上する花崗岩源破砕岩との間に挟まれた数m~数十mの厚さの岩体である。林(1978)は、河内層全体を花崗岩の

2) 石英や長石のプラストポーフィリチックな結晶を含み、基質は細粒の石英・長石・絹雲母などが片状構造を示す岩石。

3) 石英・斜長石を主成分とする微粒ち密の変成岩。

高遠東北では堇青石帯が中央構造線に直接している。

分杭峠から大野に至る間では、中央構造線に直接するかまたは、鹿塩マイロナイトの西側に接して、ほぼ全域に巾狭い分布を示し、この地域の領家変成岩はすべて堇青石帯に属している。

第7図は領家変成岩類と花崗岩類の片理の方向を示したものである。原ほか(1973)によれば、領家帯古期花崗岩類の片理の示す構造は、周囲の変成岩の片理の示す構造に調和的である。これらの構造は、大局的にみると高遠より南では、中央構造線に対して中～低角度をなして定向配列を示すといえることができる。高遠より北のフォッサマグナに近い位置では、領家帯の構造は全体として、中央構造線に平行となっている。

4.4 設楽層群

浦河一大野間の中央構造線北部には、第8図に示すように、設楽盆地には第三紀中新世の堆積岩と火山岩からなる設楽層群が分布している(第8

図)。

この地域の中央構造線は、設楽層群と直接する部分で、外側へ弧状に突出したわんでおり、数本の平行する断層に分れている。そして設楽層群、鹿塩マイロナイト、領家変成岩類が複雑に断層で接している。林(1978)は、中央構造線のたわみは、設楽層群の分布および盆地状構造と調和的であり、設楽盆地の形成と関連して生じたと考えた。

林は、当地の中央構造線の活動は、

- ① 設楽層群堆積前
- ② 設楽層群堆積中
- ③ 設楽層群堆積末期から後

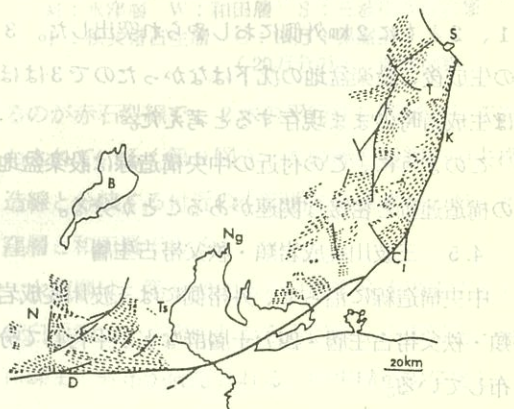
の3時階に分け、それぞれ第8図の断層1、2、3にあたり、古いもの程外側にあると考えた。そして中央構造線のわん曲について、1は設楽層群の海進前までは、現在の3の位置にあり、全く突出していなかったが、設楽層群海成層の堆積沈下とともに、漸次外側へおしやられ、海成層堆積終了



第6図 長野県高遠地方の領家変成岩の分帯

(端山好和 1960 による)

1. 第四紀層
2. 各種花こう岩類
3. 黒雲母帯
4. 堇青石帯
5. けい線石帯



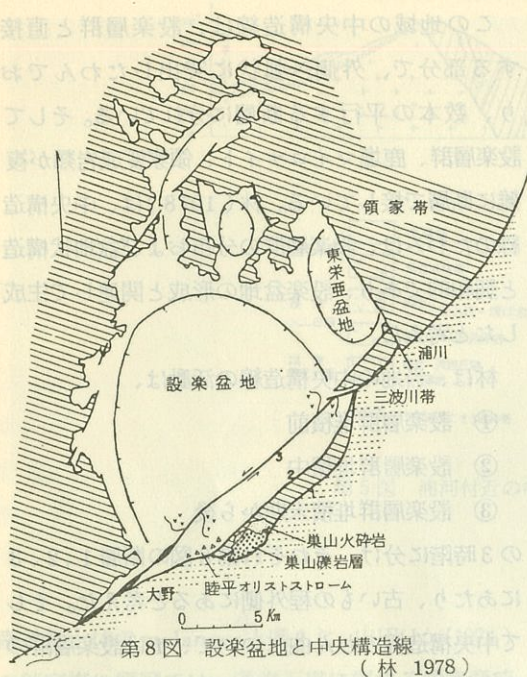
第7図 中部・近畿地方の領家変成帯の構造図(原ほか 1973)

破線: 花崗岩・片麻岩の片状構造

S: 諏訪 T: 高速 K: 鹿塩

C: 中部天竜 Ng: 名古屋 Ts: 津

B: 琵琶湖 N: 奈良



時には1 kmだけ南方へ突出していた。そして再び現在の3の位置で2の活動が起きた。その後、厚さ2,000 m余の火山岩・火砕岩の堆積沈下があり、1、2ともに2 km外側におしやられ突出した。3の生成後、設楽盆地の沈下はなかったので3はほぼ生成当時のまま現存すると考えた。

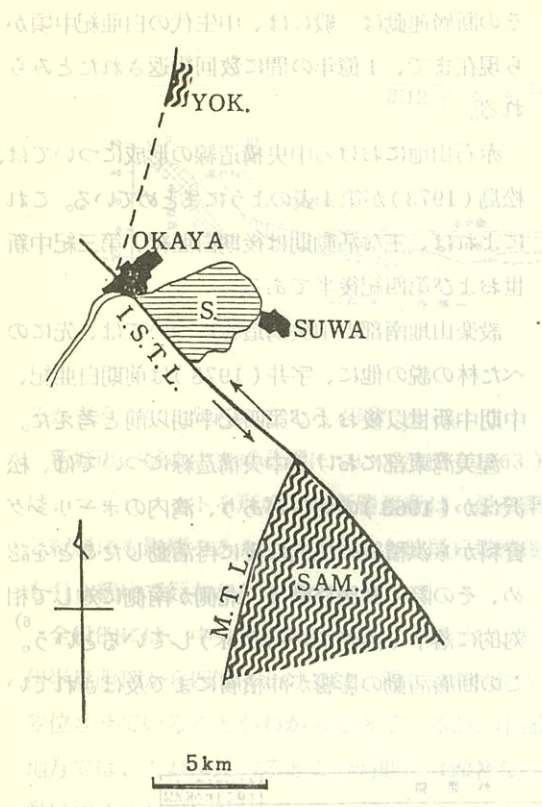
第9図 赤石山地の地質構造（赤石グループ，1961）

S₁: 赤石帯 S₂: 白根帯 S₃: 大井川帯 S₄: 三倉帯 S₅: 瀬戸川帯
1: 準片岩帯 2: ホルンフェルス帯 3: 隠岐山深成岩体 4: 甲斐駒深
成岩体 5: 焼地蔵深成岩体 6: フォッサマグナ帯

いる(第9図)。赤石山地を研究した松島(1973)によれば、各走向線は中央構造線によって切られており、中央構造線と各走向線とがつくる鋭角は、すべて南向きで、したがって南下するにしたがい、三波川帯は地蔵峠南方で消滅し、さらに遠山一和田地域においても、秩父帯はきわめて薄層となっている。

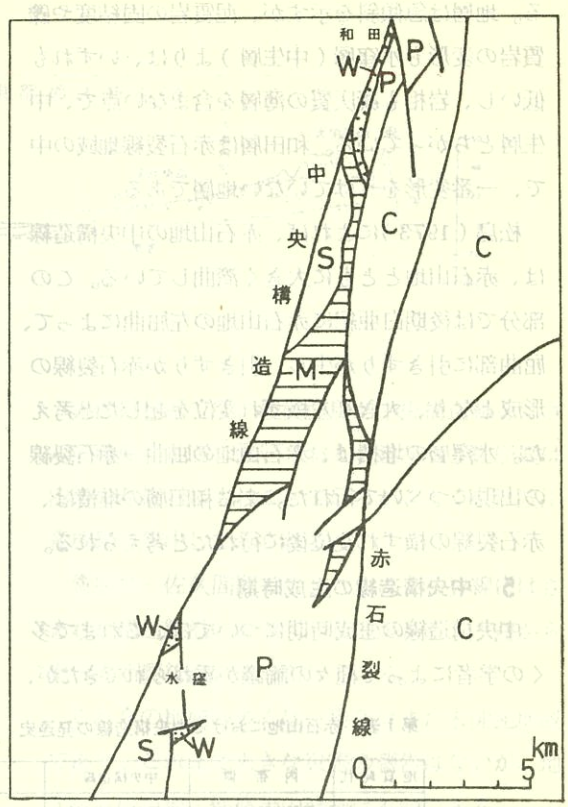
中央構造線の東端は、糸魚川—静岡線によって
きられるが、フォッサ・マグナ帯における延長に
ついては、北西方向に糸魚川—静岡線にそって、
左横ずれ断層で約12kmずれ、横河川変成岩になっ
ていることが、河内ら(1966)によって指摘され
た。

横河川変成岩は、岡谷市北方横河川の上流に分布する変成岩である（第10図）。その大部分がやや珪質の泥質岩を源岩としていて、非常にうすい



I.S.T.L.: 糸魚川・静岡構造線
M.T.L.: 中央構造線 S: 諏訪湖
SAM.: 三波川変成岩 Yok.: 横河川変成岩

第10図 横河川変成岩の位置図 (1966)



第11図 水窪層・和田層の分布図
M: 水窪層 W: 和田層 S: 三波川変成岩類
P: 秩父帯古生層 C: 四万十層群
(20万分の1 豊橋図幅)

葉片状片理の発達が著しい。一部には珪質堆積岩がはさまれ、また数枚のうすい苦鉄質凝灰岩がはさまれている。

横河川変成岩は、その含有鉱物⁵⁾から三波川式の變成作用を受けていること、層序・變成度の変化が赤石山地の三波川帯とよくにていることなどから、三波川変成岩に対比されている。したがって、この地域では中央構造線は横河川変成岩の西側で、そう遠くない所を走ることになる。

4.6 水窪層・和田層

中央構造線は、水窪から佐久間にかけて大きく湾曲しており、NNE-SSWからNE-SWへと向きを変えている。この中央構造線の屈曲部から分岐するように、南北に近い方向で南下してい

るのが赤石裂線で、2本の平行する断層として表わされている(第9図)。この赤石裂線が中央構造線と分岐する付近の小範囲に分布するのが、水窪層と和田層である。

水窪層は、第9図にある白根帯S₂を構成する上部白亜系で、水窪の北から青崩峠・八重河内・合戸峠まで分布が確認される。中央構造線に接し、その東部に細長く分布している。粗粒の砂岩ないし礫岩がおしつぶされて、細状配列するのが特徴である。

和田層は、八重河内一和田付近に狭い分布を示し、鹿塩マイロナイト・水窪層・秩父帯古生層に挟まれて何れも断層で接している。和田層は、その産出化石により第三紀層であることは確実であ

5) 泥質岩中にざくろ石が出て、黒雲母の出ないこと、ざくろ石と曹長石が共存すること。

る。地層は急傾斜を示すが、泥質岩の固結度や礫質岩の変形も水窪層（中生層）よりは、いずれも低いし、岩相も凝灰質の薄層を含まない点で、中生層とちがっている。和田層は赤石裂線地域の中で、一番変形をうけていない地層である。

松島（1973）によれば、赤石山地の中央構造線は、赤石山地とともに大きく湾曲している。この部分では後期白亜紀に赤石山地の左屈曲によって、屈曲部に引きずりが生じ、引きずりが赤石裂線の形成となり、大きく左横ずれ変位を起したと考えた。水窪層の堆積は、赤石山地の屈曲→赤石裂線の出現につづいて行れた。また和田層の堆積は、赤石裂線の横ずれ変位後に行れたと考えられる。

5 中央構造線の生成時期

中央構造線の生成時期については、これまで多くの学者によって種々の論議が重ねられてきたが、

その断層運動は一般には、中生代の白亜紀中頃から現在まで、1億年の間に数回繰返されたとみられる。

赤石山地における中央構造線の形成については、松島（1973）が第1表のようにまとめている。これによれば、主な活動期は後期白亜紀、第三紀中新世および第四紀後半である。

設楽山地南部の中央構造線については、先にのべた林の説の他に、字井（1978）は前期白亜紀、中期中新世以後および第四紀中期以前と考えた。

渥美湾東部における中央構造線については、松沢ほか（1963）の報告があり、湾内のボーリング資料から洪積統の生成以後に再活動したことを認め、その際の断層移動は、北側が南側に対して相対的に落下（落差10～20m）しているという。⁶⁾ この断層活動の影響が沖積層にまで及ぼされている

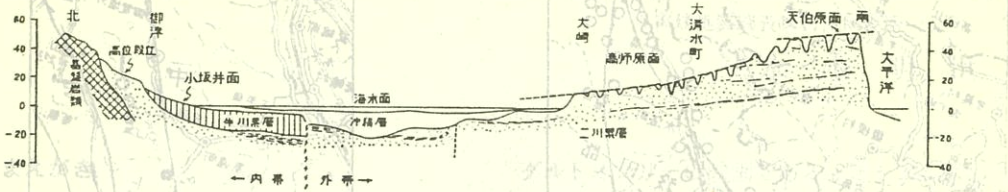
第1表 赤石山地における中央構造線の発達史

地質時代	内 帯 側	中央構造線	外 帯 側	赤石山地を中心とした構造線の模式図
第四紀後半	伊那山脈の隆起	主断層・副断層の再活動	西へ傾く	
第四紀初頭 第三紀最末	伊那層の堆積	塩部累層の一部におおわれる。	赤石山地の上升激しくなる。 周辺へ礫を大量に供給	
中期中新世	富田層群堆積		倉真層群堆積	
前期中新世	守屋層を断層が切る 左横ずれ変位が これまで続く 守屋層堆積 (戸台層から礫搬入)	和田層——断層ではさみこまれる。 青柳層礫岩一帯が変形、くいちがう。 四十万帯の褶曲運動がこれまで続く。 青柳礫岩層堆積 赤石山地の割裂が顕著になる	大井川層群堆積	中赤石中央構造線のねじれ運動
古 第三 紀			和田層堆積 瀬戸川層群堆積	
後期白亜紀	領家帯カコウ岩類の進入 湯飛流紋岩類の噴出 非持石英閃緑岩類の進入	ボーフィロイド 模岩の進入 中央帯でさがる 大きな左横ずれ 前縁部は マイロナイト化 初期の中央帯出現 (千枚岩化)	水窪層の礫層の変形 赤石裂線、断層運動活発 大きな左横ずれ変位 青柳酸性岩類活動 水窪層の堆積 初期赤石裂線地域の出現 赤石山地の屈曲。動きはじめる。	赤石の左屈曲
前期白亜紀 ジュラ 紀			戸台層堆積 (カコウ岩礫) —— 出所不明？ 塩部層堆積 (変成岩礫) —— 三波川帯か？ 埋めたてはじまる 三波川帯形成 → 戸台構造帯 出現 赤石山地の湾入	

(松島 1973)

6) 中央構造線は一般には、従来は、北側の内帯ブロックが南側の外帯ブロックに衝突する運動が強調されていたが、空中写真の利用が実用化するにつれて、右横ずれ運動をしていることが明らかになってきている。

第12図 渥美湾東部模式断面図



るかどうかは、現在のところ不明である。

新城市地域の中央構造線について池田(1963)は、マイロナイトを形成した断層運動は、設楽第三紀層にも影響をあたえ、さらに上位段丘堆積後も引き続いて行われたと考えた。

一般的には、中央構造線は第四紀末期では、紀伊半島西部から四国にかけては、新しい堆積物を変位させていることがわかってきているが、中部地方では、これに比べるとこの時期には顕著な活動は認められていない。

地震の発生が断層運動によるということが分かってきてから、とくに最近の地質時代に起った断層は、活断層として注目されるようになった。活断層は「最近の地質時代にくりかえし活動し、将来も活動する可能性のある断層」と定義されている。活動の年代については、いろいろの説があるが、おおそ洪積世中期(約50万年以降)とするものと、沖積世(約1万年以降)とするものに2大別される。また活動性については、最近数万年間に少くとも2度の活動年代と変位の認定を必要と主張する学者もある。

6 中央構造線に沿う地すべり

中部地方の中央構造線に沿った地域には、日本の地すべり(1973)によれば、かなり多くの地すべりの分布がみられる。大鹿村付近、青崩峠一佐久間間などにみられるが、これらの多くは慢性型の破碎帯地すべりである。

大鹿村付近では、破碎作用が中央構造線をはさんで両側の地層に働いており、地すべり性崩壊は内帯の花崗岩にもおこっているが、とくに三波川変成帯に集中してみられる。

青崩峠一佐久間間では、とくに赤石裂線にはさまれた構造線沿いに地すべり地が多く、水窪から南へ赤石裂線沿いに分布している。

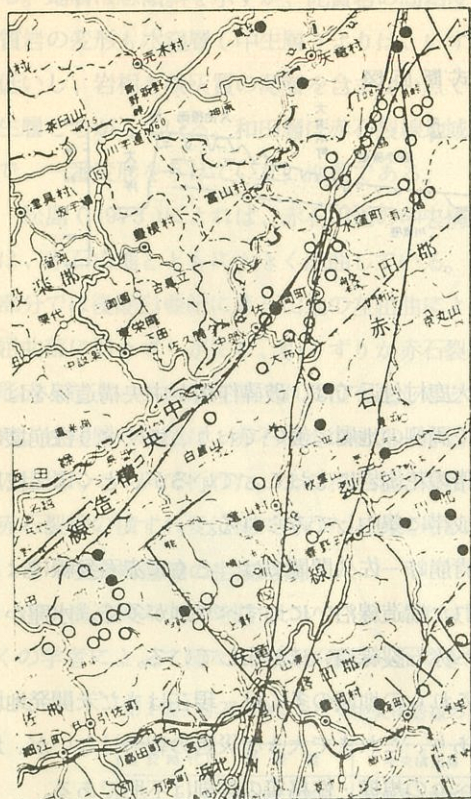
これらの地域の多くは、現在はまだ未開発地域であり、これまで大きな災害の報告はないが、地すべりの規模・性格等の詳細は不明である。

中央構造線の歴史は、1億年前にさかのぼるほど古いものであるが、これに沿って歴史の記録に残るような大地震の発生はない。しかし、今後活動する可能性は全くないとは考えられない。中央構造線の断層としての性質は、かなり明らかになってきているが、さらに今後の研究成果が期待される。

(応用地質部長・理学博士)

文 献

- 斉藤正次(1955)：五万分の1地質図「三河大野」および同説明書、地質調査所
- 杉山隆二(1933)：所謂中央線に沿える地帯に分布せる諸岩類の研究(第1報)、地質学雑誌、68、618-628
- 端山好和外3(1963)：浦川一和田間の鹿塩構造帯、地球科学、66、23-31



第13図 中央構造線沿いの地すべり地

● 地すべり防止指定地 ○ 地すべり防止未指定地
(日本の地すべり 1973)

大草重康 (1964) : いわゆる中央構造線にそう佐久間ダム・池場間の地質構造、地球科学、74、7～21

松島信幸 (1973) : 赤石山地の中央構造線、「中央構造線」東海大学出版会、9～27

原敬ほか (1973) : 三波川帯の構造運動、「中央構造線」、東海大学出版会

林唯一 (1978) : 設楽南部の中央構造線について、MTL、No.3、115～118

岡田篤正 (1979) : 愛知県と周辺地域における活断層と歴史地震、「愛知県の地質・地盤」その4、「活断層」、愛知県防災会議地震部会、39～44

松沢勲ほか (1963) : 渥美湾東部臨海地域の地盤構成、都市地盤調査報告書、4号、1～18

地質調査所 (1972) : 20万分の1地質図豊橋

山田直利ほか (1974) : 中部地方領家帯地質図、地質調査所

河内洋佑ほか (1966) : 諏訪湖北方、横河川上流の結晶片岩 (横河川変成岩)、岩鉱会誌、56巻、1号、21～29

宇井啓高 (1978) : 愛知県南設楽郡鳳来町三河大野付近の地質、MTL、3、111～114

池田芳雄 (1963) : 新城市の地質構造、新城市誌、15～35

農林省 (1973) : 日本の地すべり

領家研究グループ (1972) : 中部地方領家帯の花崗岩類の相互関係、地球科学、26巻、5号、205～216

富沢恒雄 (1976) : 長野県の地質、長野県の地質図説明書

紅 毛 道 膝 栗 毛

(ティートンダム他米国見聞記)

東建地質調査株式会社

永 木 明 世

1 まえがき

いさゝか旧聞に属する話で恐縮ではあるが、5年前に米国へ出張した折、ティートンダム始め、ヘブゲンダム、サンフェルナンドダムなどを実際に見聞し、かつ、関係資料も多く収集してきた。ここでは、その一端を紹介する事により、興味を示される方がおられるならば、貴重な情報を私個人の懐に埋蔵することなく、広く伝達する意志のある事を伝えたい。なお、本誌は技術者だけでなく、営業関係も含め、広く門戸を開放しているようなので、内容及び文章表現法について、意識的に、できるだけ硬軟とり混ぜるように工夫したつもりである。

2 サンフランシスコとカリフォルニア大学訪問

昭和51年8月29日午後5時羽田を後に、飛行時間約9時間、シスコ到着は29日午前10時であった。時差で17時間逆戻りした事になる。日本では深夜であるが、あまり眠気は感じなかった。広い8車線のフリーウェイを北に向けて走り、右手にサンフランシスコジャイアンツのホームグラウンドが見える頃から、人家が多くなり、フリーウェイの交差が目立ってきた。高層ビル群が眼前に開けると、ホテル街の一角である。

シスコで有名なのは、なんといっても、ゴールデンゲートブリッジであろう。支柱間1,280m、支柱の高さ227m、ケーブルの太さ92cmの朱塗りの美しい姿は金門水道近辺の自然と良く調和している。白い霧の上に頭だけを現わしている様を遠望すると、美しい絵を見ているようである。

次にシスコで見逃せないといわれているのはア

ダルトオンリーの映画である。ボトムレスのクラブと共にシスコの悪名の双壁といわれている。チャイナタウンのはずれにある薄暗い一角に知らないうちに足を踏み入れていたが物騒なので早々に退散する。

一夜明けて、カリフォルニア大学の訪問である。シスコよりベイブリッジを渡ると対岸がオークランドで、北隣に目指す大学のあるバークレイがある。大学ではDr. H. B. SeedとDr. M. Raphael両教授が心良く出向えてくれた。ティートンダム決壊時に撮影した8mmフィルムを見せていただいた。2億トンの水の流出と、右岸アバットメントのBank storage of return flow (水位が急激に低下した時にみられる現象)などを特に注視した。その他、ティートンダム関係の質問については、Dr. H. B. Seedは、nine members(政府調査団)の一人という事で、公的な立場にあるとして、丁重に断われ、当方の軽卒さに恐縮した次第である。

3 ティートンダム決壊現場とBureau of Reclamationの訪問

シスコより1,100km、飛行時間は途中何回も乗り継いで約5時間で、アイダホフォールズ空港へ着いた。空港より北東方向へ約65kmを車で走ると、ティートンダムの現場である。途中、事故後約2ヶ月経過しているにもかかわらず、復旧もまもなくならず、洪水の後の爪跡を生々しい状態で観察できた。特にRexburgという町は、全壊の家屋や道路の決壊など、当時の洪水のものすごさをしのばせるには十分である。ティートンダムの周辺は、ア



a. 決壊前、昭和50年9月撮影（同年10月には堤体が竣工し、直ちに、たん水を開始している。）



b. 決壊後 昭和51年6月撮影（右岸側の堤体が約40%にわたって崩壊している。）

図-1 ティートンダム決壊前と決壊後

（註 写真は昭和51年8月に Bureau of Reclamation を訪問した折、提供していただいたものである。）

イダホ州スネーク川台地の一角にあり、火山台地の規模ではインドのデカン高原、スコットランドのムル島に次いで大きく、その名は識者には良く知られている所である。

ダム高さ93 m、堤長930 m、堤体積750万 m^3 のうち、右岸側の堤体が全体の40%にわたって崩壊している様は、今は一見、何事もなかったかの如く静かではあるが、最初に湧水個所にできた孔が、次第に大きくなり、補修作業中のブルドーザーが2台、孔にすいこまれるように消えていったという崩壊に至るまでの様子を想像しながら眺めると、決壊時の様子をほうふつさせるに十分な迫力があつた。現場事務所では長時間にわたって施工上の説明を聞いた。コア材の情報を得たく、現場の土質試験室に入りこみ、現物をみせてもらった。突固めた試料はかなり固く、セン断強さは期待できそうであつたが、一見して低塑性、水の浸透に弱いと判る風成シルトである。親指大の固まりを水の中に入れると、あっという間に雲散霧消してしまった。

Bureau of Reclamation はデンバー市内にある。ホテルへの車で出迎え、Bureau 到着時の記念撮影、トップクラスの歓迎挨拶、地質・土質・設計・施工監理などの部門別各担当者によるスライドや図面を駆使しての説明、途中にコーヒータイムをはさんで、ディスカッション、所内見学までスケジュール表通りに進んでいった。帰りには多くの関係資料を頂き、帰国後も決壊調査報告書が手許に届いている。図-2は右岸アバットメントのトレンチカット部のhydraulic fracturing（水理的破砕）を定量的に解析したものである。

4 イエローストーン

世界で始めて国立公園に制定され、米国では最も広い面積を有するといわれている。（我が国の四国の約半分の広さ）

冒頭に大自然の美しさは筆舌に尽し難いといっておこう、見どころは噴泉、峡谷、湖、野性動物など、どれを取っても目を楽しませてくれる。

地質学的には学生時代に読んだ久野久著、火山及び火山岩、pp14に紹介されている玄武岩の柱状節理を、この地に来て、実物に接し感無情である。

余談ではあるが筆者は当地へくるまでは、スケジュール表にある“地熱発電所視察”という事で発電所見学だと信じて疑わなかった。公式訪問の間を縫っての粋な計らいも結構なものである。ナイアガラ瀑布見学の場合は、さしあたり“水力発電所視察”であろう……。

5 マジソン地震によるヘブゲンダム周辺の被災状況

1959年8月17日午後11時40分、モンタナ州とワイオミング州の境イエローストーンの近くで地震が発生している。地震の規模はマグニチュード7.1で、米国の経験では最大級の地震といわれている。

モンタナ電力会社副社長の John W. Cromer さんが、わざわざ約300km離れたButteから自家用飛行機でやってきてガイドしてくれた。15年以上も経過しているにもかかわらず生々しい状態で、被災状況が観察できる。図-3に示したように、①は3,050万 m^3 の大規模な地スベリで、崩壊土砂は幅1.6 km、高さは河床から70 mの道路を越えて120 mにも及んでいる。②はアースフィルタイプのヘブゲンダムで、現在より約75年前に造られたものである。地震ではかなりのダメージを受けたが決壊はまぬがれた。遮水壁として天端で幅91.6 cm、基底で幅4.9 mの鉄筋コンクリート壁が採用されているのが興味深い、余水吐はかなり損壊しており、そのまま放置されていた。③⑤は地震時にできた活断層、③は国道287号線に沿って、かなりの距離にわたって観察できる。段差は1~2 mで大きい所では3 mにも及ぶようである。④は

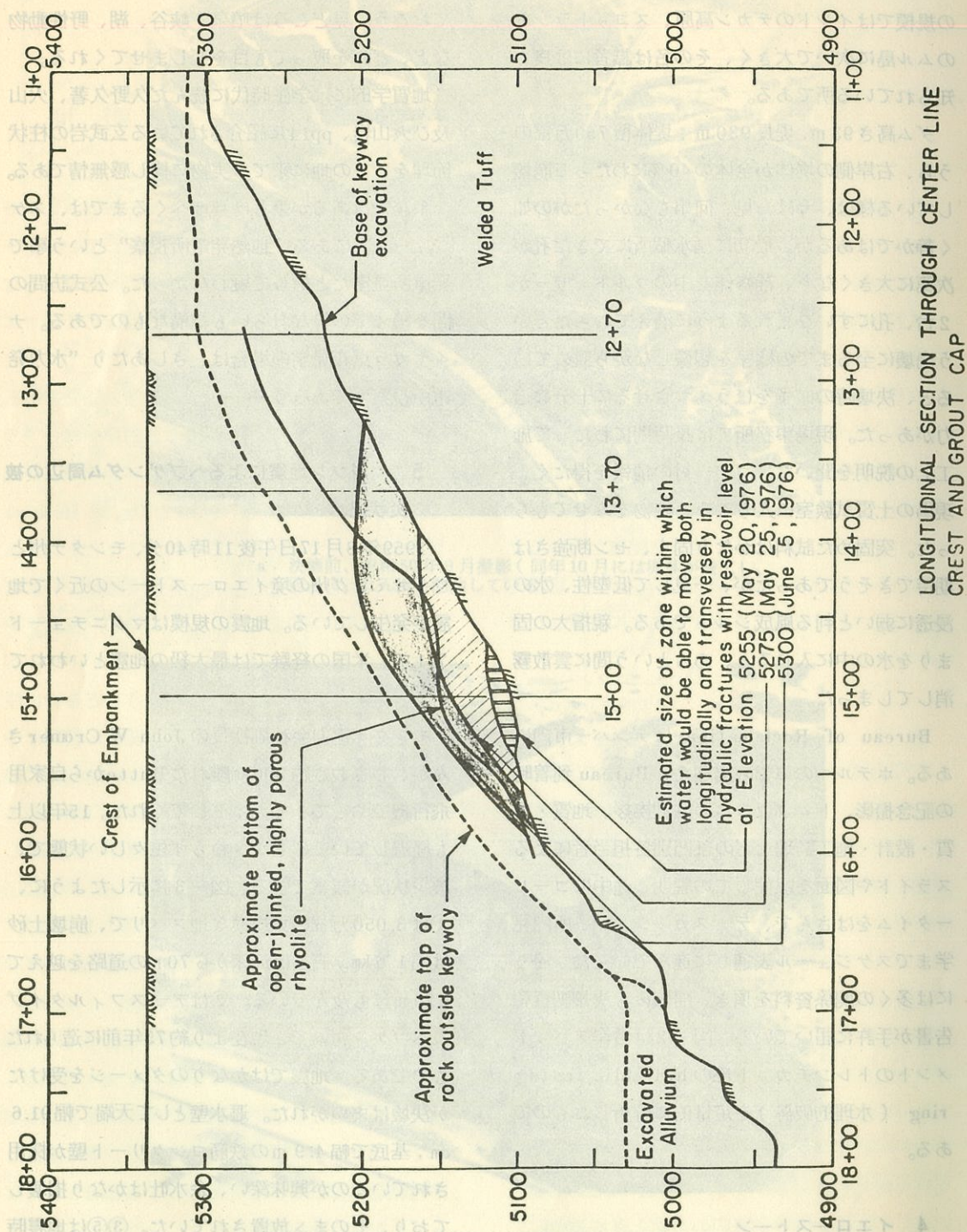


図-2 有限要素法による水理的破砕の解析

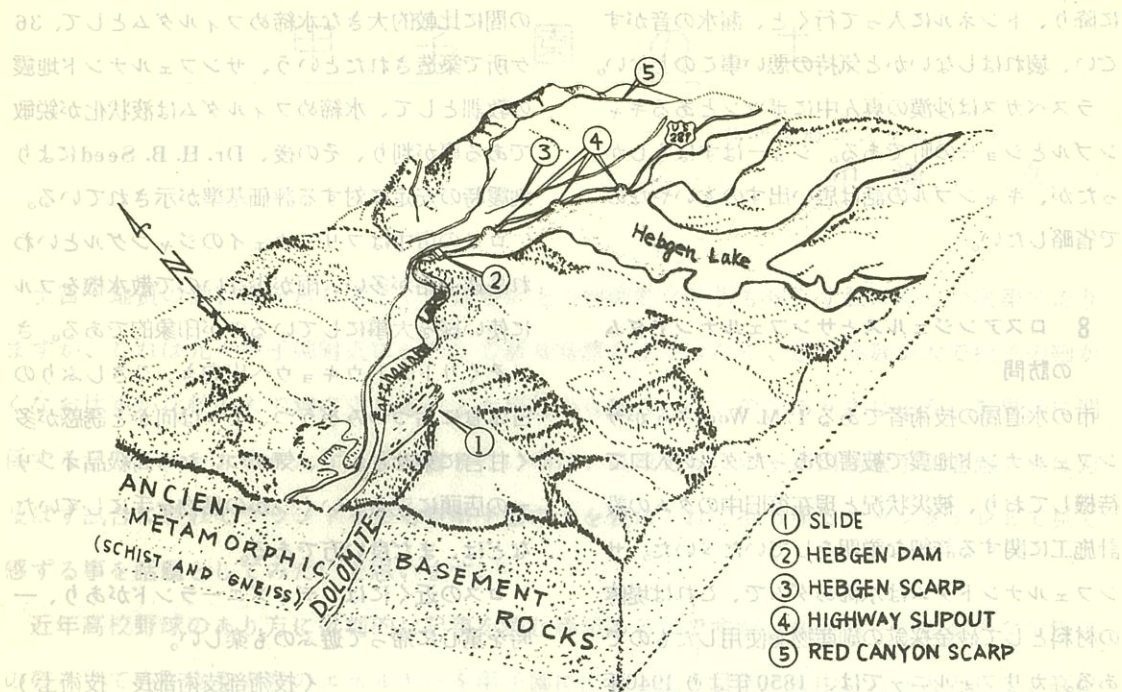


図-3 ヘブゲンダム周辺の立体図

国道 287 号が決壊した個所である。補修する事なく放置し、新しい道路をすぐ上に造っている。

3,050 万 m^3 の大規模な地スベリ跡は、アースダム状でマジソン川をせきとめ、上流は地震湖として保存し、近くには記念館を建てており、後世にこの地に災害のあった事を伝えようとしている。

6 ソルトレークシティ

かつて、ブリガム・ヤングをリーダーとするモルモン教の一行が、東部での迫害を逃れて西に向い、多くの犠牲者をだしながら、こゝにたどりつき安住の地としたという。大沙漠が彼等のたゆまぬ努力で今では美しい宗教都市の面目を保っている。見どころは寺院はともかくとして、ものすごくスケールの大きい露天堀りの銅山、琵琶湖の 9 倍もあるグレートソルトレークの青い水が美しい、水は流入するが流出する所がないそうで、水の収支は蒸発により水位が一定に保たれている。塩分含有量は 25% で普通の海の 6 倍の濃さである。

おかしい話がある。市のはずれにある坂道の事である。車の変速レバーをニュートラルにすると、坂道をゆっくりと登って行くのである。恐らく目の錯覚と思われるので、今度くる機会があったら、レベルを持参し坂道の高低測量をやってみたいと考えている。

7 ラスベガスとフーバーダム

こゝへくるまでのネバタ山脈は広大である、かつて、ゴールドラッシュのカリフォルニアに一攫千金を夢みる一行が、こゝを横断しようとして食料や水の不足、極度の疲労で倒れた凄惨な記録や開拓者達の苦難の歴史を生んだ地かと思うと感慨もひとしおである。

ラスベガスの空港より約 2 時間でかつての大統領の名前をとったフーバーダムに着く、75 年前に建設されたもので当時では画期的な事業だったといわれている。高さ 220 m、堤長 380 m のアーチ式コンクリートダムである。エレベーターで真下

に降り、トンネルに入っていくと、漏水の音がすごい、壊れはしないかと気持の悪い事この上ない。

ラスベガスは沙漠の真ん中にポツンとあるギャンプルとショーの町である。ショーはすばらしかったが、ギャンプルの話は思い出すのもいやなので省略したい。

8 ロスアンジェルスとサンフェルナンドダム の訪問

市の水道局の技術者である I. M. Woolさんがサンフェルナンド地震で被害のあったダムの入口で待機しており、被災状況と現在復旧中のダムの設計施工に関する詳細な説明をしていた。サンフェルナンドダムは水締めダムで、これは堤体の材料として砂金採鉱の副産物を使用したものである。カリフォルニアでは、1850年より1940年

の間に比較的大きな水締めフィルダムとして、36ヶ所で築造されたという、サンフェルナンド地震の教訓として、水締めフィルダムは液化化が鋭敏である事が判り、その後、Dr. H. B. Seedにより地震時の安定に対する評価基準が示されている。

ロスの市中はフリーウェイのジャングルといわれ高速道路が多い、雨が少ないので散水機をフルに使い緑を大事にしているのが印象的である。さっそくリトルトウキョウへ出向き、ひさしぶりの日本食に舌づつみをうつ、こゝは何かと誘惑が多く甘言に乗せられて、気がついたら高級品オンリーの店頭に立ち、いくつかの品物を手にしていたなどは、まだ良い方である。

ロスの近くには、ディズニーランドがあり、一時を童心に帰って遊ぶのも楽しい。

(技術部技術部長 技術士)

甲子園の土

（株）新東海コンサルタント

中瀬 久

土質・地質の調査業を営む者として標題の土の物理的な分析も知らず誠に恥しい次第であります。これは元々甲子園附近に分布して居る自然の土ではなく、透水係数が大で粒子の細くなお比重が比較的大で埃の立ち難い土を何処から搬入したものでありましょう。業界誌に係する話題ではありませんが、私が書きたい事は、高校野球で甲子園出場選手が運悪く或は力及ばず試合に破れてグラウンドを去る時甲子園の土を袋に入れて持ち帰るシーンをテレビで見で感ずる事を話題としてみたいと思います。

近年高校野球のあり方に批判的な記事を読む事があるのですが、私は数々の感動的な少年達の姿を見て亦私自身青春のエネルギーを甲子園に出場と云う目的に集中した一人として、高校野球が健全で有意義に発展してほしいと願うものであります。それ故に批判は素直に受け入れ改善すべき事は改善し、従来の本旨は貫き通して頂きたい。そこでその批判の内容を自分なりに充分咀嚼して皆様共々考えてみたいと思います。批判の一つとして『高校は学問をする所であり練習のため家に帰ったら疲れて勉強が全々出来ない』と言う意見があります。確かに高校は学問をする所でありましょう。しかしそれと同時に人間形成の場でもある筈であります。練習による家での勉強が出来るか、出来ないかは本人達の人生目標にあるのではないのでしょうか、野球だけしておれば、就職も進学もOKと言う時代ではありません。社会は心身共健全で人間関係の立派な意志の強い若人を求めて居ると思います。練習で疲れても、必要な自習は出来る様な意志の強い選手に指導出来ないものなのでしょうか、東京の国立^{くにたち}高校は有名な進学高校と聞きますが、立派に予選を勝ち抜いて出場を果たしたではありませんか、国立高校の選手諸君のその後の事は聞いて居りませんが、練習で鍛えられた彼等は、その強固な意志と集中力で必ずや各々の人生目標に前進して居られる事と信じて居ります。

批判の二として、『指導者が厳し過ぎる』気合を入れるのにピンタを見舞って酷評を受け対外試合を遠慮させられたとか、禁止せざるを得なかったとか、聞きましたが、私自身は、暴力と愛の鞭とは本質的に異なるものであると考えて居ります。昔の軍隊でも私的制裁は禁じられて居りました。指導者は愛の鞭のつもりでも受ける方が素直に受け入れるかどうかは大変微妙な感じ方の差があらうかと思ひます。古い人間の偏見かもしれませんが、厳しければどれだけ厳

しくても良いと思うのでありますが、受ける生徒が素直に気合が入ると言う指導者の自信がなければならぬと思います。その自信を得るためには、平素の人間的信頼関係が必要でありましょう。

批判の三として、『高校野球はプロ野球の予備校的在存である』と言う事です。これは全国的に中学生をスカウトして素質のある選手を集めて居る、更に高校を有名にするためのコマーシャルイズムが働いて居ると言われます。この事は、いかに高校野球の好きな私でも大反対であります。プロで成功する高校選手は、何万分の一か或はそれ以上の確率だろうと思います。中学時代の素質が必ずしもプロの素質に成長するとは思えません。スカウトされた生徒こそ悲運ではないでしょうか。高校所在地の少年達を正しく愛情をもって厳しく鍛えて予戦を勝ち抜き、甲子園の土を後輩達の励みのため、自分達の努力と頑張りの記念に持ち帰る姿にこそ、人々の感動をよび、高校野球の増々の発展があると考えるのであります。

(代表取締役)

訪 中 印 象 記

東邦地水株式会社

伊 藤 武 夫

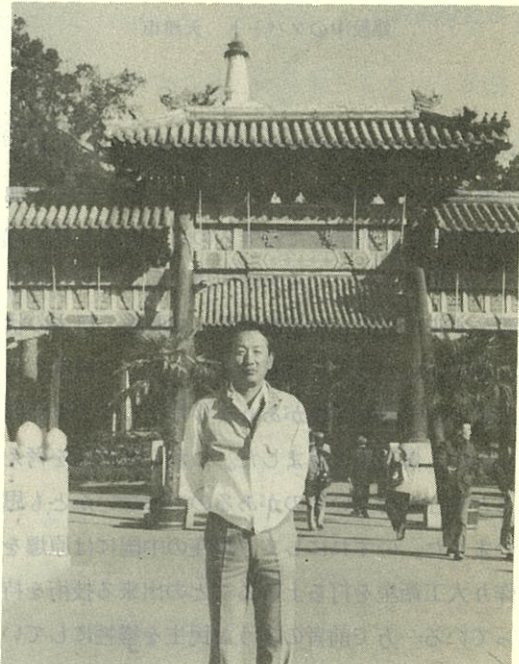
本年（昭和56年）10月4日から14日迄私は四日市市とその友好都市天津市との経済友好を推進するために、四日市商工会議所が派遣した「四日市経済友好訪中団」（団長以下総員23名）の一員として中国各地（天津市のほか北京、上海、蘇州及び桂林）を訪れました。年令的に云えば団員の中で私より年下は4、5人で私は若い方でしたが皆愉快な方々ばかりでしたので、充実した楽しい10日間を過ごすことが出来ました。天津市におきましては正式な友好都市という関係から、胡啓立市長を始め要人総出で熱烈な歓迎を受け、天津市における公式日程のあとの視察旅行にも二人の係りの方が終始付添って、行く先々の手配など行き届いた御配慮をいただき大へん感激した次第です。折角この目で中国を見て来たのですから、私が得た中国についての印象を二つの観点からまとめてみたいと思います。

その一つは今回の訪中の目的であった経済交流という観点からの印象です。天津市では市長の外、中国国貿捉天津分会の幹旋により、貿易関係各セクションの責任者多数の方々と意見の交換が出来、又天津新港、大港油田をはじめ多数の工場の視察を行いました。その結果分った事は先方は実質的な経済交流を希望しているということです。しかし乍ら卒直に申しまして、人が余り金や技術が不足しているという中国の現状と、政治体制も経済体制も異なる両国間の経済交流には、いろいろの制約もあって一挙に結実することは無理であり基本的には

1 技術や資本の輸出

2 原材料の輸入

3 中国物産フェアの日本国内での開催
という角度から、双方が誠意をもって対処し序々に成果をあげていくよう努力することが必要であろうと思いました。



北海公園にて 北京

現在の中国では分っていても実行出来ないことが多々あるようです。例えば我々地質調査業者の興味ある問題の一つに「地震」がありますが天津の市内には日本でも可成り報道されましたあの唐山地震の被害のため、こわれたレンガを寄せ集めて作った粗末な仮住まいにまだ多数の人が住んでおります。胡啓立市長は我々を歓迎してくれましたレセプションにおける挨拶の中で今年中に全員（現在仮住まいに住んでいるのは約10万人といわれている）新住宅に住み替えさせると明言されておりましたが、それを裏付けるように市内のあちこ



建設中のアパート 天津市



漓江下りの船上から

ちらで新しい住宅が建設されていました。しかし地震で多大の被害を受けた地域に、誰が見ても地震対策が全く不足した昔乍らのレンガ造りのアパートが建設されているのは何故でしょうか。取り敢えず住まうことが必要であった戦後の日本の状況を思い出さざるを得ませんでした。又見学した工場の中に建材工場がありましたがこの工場は明らかに人員過剰と見ました。しかし雇用面を考えるとやむを得ないものがあるのではないかとも思いました。いずれにしても現在の中国には原爆を作り人工衛星を打ち上げることの出来る技術を持っている一方で前者のような民生を犠牲にしているといわれても仕方のないことや、後者のように社会不安を招かないような配慮など種々の矛盾した問題も多く、経済交流には単に近代化或は高技術という方向からだけではなく、中国のあらゆる条件を充分検討し風土にマッチした方法で対処しなければならないのではないのでしょうか。

次に全体的な観点からの印象ですが僅か10日程の旅行ですから、この期間に中国を理解し、十分な知識を得ることは不可能です。この印象記が的確であるかどうか、私自身自信はありません。しかし私の受けた印象をそのまま列記しますと

1 土地が広く国が大きい。

2 何処へ行っても人が多い。特に都市部に於ける通勤時の自転車の洪水は印象的。

3 暮しぶりは質素で消費水準は低い。そして全体として遅れており非近代的な面が多い。

4 日本にいて中国というと体制の違いからか可成り堅苦しく感じるが一般の中国人に接してみると人なつこく友好的で親しみがもてる。

5 総体に親方日の丸?的で非能率である。しかし日本或は西側に学び、追いつき追い越すの姿勢が感じられる。

6 労働集約的な仕事(例えばじゅうたんの製造、ししゅう、細工ものなど)に見るべきものがあり、今の日本では人手がかかりすぎコスト的に到底太刀打ち出来ない。

7 郊外の並木道、都市の広い道路が印象でよく整備されている。

8 立派な史蹟(今回見たのは故宮、明の十三陵、万里の長城やお寺など)があり規模もけた違いに大きい。

9 風光明媚なところ(今回見たのは桂林や漓江など)があり前項と共に観光資源にはこと欠かない。

10 公園(史蹟を含んだものも多い 今回見たのは天津の水上公園、北京の北海公園、頤和

といったところです。

(取締役社長)

— 49 —

人と人との出会い

㈱応用地質調査事務所

名古屋事務所 中江川 勝 敏

私がこの地質調査業の営業に入って、十有余年、東京をふり出しに仙台、そして名古屋と体験して来ました。対人折衝の多い営業業務の中でその土地、その土地でいろいろな方と出会いその人なりと接して来ました。仕事が縁で、心から親交を願える方々にめぐりあえたことなどは、望外のよろこびで有り、又営業マンの財産だと思います。

幕末での大老井伊直弼(桜田門外で水戸藩の浪士の凶刃に倒れた政治家で同時に禅を修業し茶道に傾倒した文化人だった)の著作「茶の湯^{いちえ}一会集」の中に「この書は茶の湯一会の始終・主客の心得^{くわいく}を委敷^いあらわすなり。故に題号を一会集という。猶、一会に深き主意あり、抑、茶の湯の交会^{いちごいちえ}は一期一会といいて、たとえば幾度おなじ主客交会するとも、今日の会にふたたびかえらざる事を思えば、実に我が一世一度の会なり。さるにより、主人は万事に心を配り、聊^{いさか}も鹿末^{そまつ}なきよう深切実意を尽し、客にも、此の会に又逢いがたき事^{わきま}を弁え、亭主の趣向何一つもおろかならぬを感心し、実意を以って交るべきなり。是を一期一会という。」という茶会の心得が書かれています。これは一期一会の教えと言って一生にただ一度あいまみえる事の意味です。人生は二度と無い。今日という日、この場という同じ所、二度とめぐって来ません。それならば人と人との出会いは運命の糸という不思議なものによって結ばれていると思います。つねにお互いありのままをぶつけ大切にしていかなければならないと思います。すべての仕事が究極は「人」と「人」とのふれあいならば、血のかよったふれあいの中から自然によりよい人間関係が生まれてきます。

師を師と思わない生徒達、親を親と思わない子供、校内暴力、家庭内暴力が連日新聞をにぎわしている今日このごろ、殺伐たる世の中で、又仕事をとったとられたり勝った負けたの日常の中で、人と人のお会いを大切にし、ある時は仕事をぬきに裸同士でおつき合しなければ、限られた人生、味気ないではありませんか。先日、小生が仙台に勤務していた頃、宮城県庁の方で御世話になった人が、県の研修会で名古屋に来ました。時間がとれなくて、帰り間際名古屋駅より私の事務所へ電話をかけてくれました。残念な事に会う事はできませんでしたが、とてもなつかしく、よく電話をかけてくれたとうれしく思いました。又十年来東北の同業社の方で手紙を交換している人がいます。子供が生まれましたとか、山に初雪が降りましたとか、家を

人と人との出会い

希望に輝く年を迎え、読者皆様の御多幸を祈り上げます。この「土と岩」は、過去大いに利用して頂き、感謝にたえません。本号は一層よりよきものにするため、内容及び校正時に時日を要し発行が遅れましたが御寛容下さい。

御投稿頂きました方々には、厚く御礼申しあげます。次号もどしどし玉稿を賜わりますよう御願い申します。

広報宣伝委員会

【土と岩 31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57年9月末日厳守
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) 送り先当協会広報宣伝委員会宛。

土 と 岩

発 行 昭和57年3月

〔30号〕

責任者 〒460 名古屋市中区栄三丁目15番4号 日東ビル

中部地質調査業協会広報宣伝委員会

TEL 262-4828

会 員 名 簿

会 社 名	代 表 者	住 所	電 話 番 号	郵便番号
ア オ イ 地 質 (株)	鈴木 孝治	名古屋市北区清水 1-22-17	(代) (052)951-6371	4 6 2
青葉工業(株)名古屋出張所	三井 一司	名古屋市北区黒川本通 4-32-1	(代) (052)915-5331	4 6 2
旭 工 事 (株)	高桑鋼一郎	名古屋市東区徳川 1-8-50	(052)935-6762 791-6307	4 6 1
(株)飯沼コンサルタント	飯沼 忠道	名古屋市中村区長戸井町 4-38	(052)451-3371	4 5 3
(株)応用地学研究所 名古屋事務所	内田 豊	名古屋市中村区黄金通 2-44 第 3 コーポ山和 1 階	(代) (052)482-5161	4 5 3
(株)応用地質調査事務所 名古屋事務所	宮川 和志	名古屋市守山区大字瀬古字中島 102	(代) (052)793-8321	4 6 3
(株)オオバ名古屋支店	中谷富美男	名古屋市中区丸の内 3-4-21	(代) (052)961-2521	4 6 0
梶 谷 調 査 工 事 (株) 名古屋営業所	今井 修	名古屋市東区檀木町 1-2 山吹ビル	(052)962-6678	4 6 1
川崎地質(株)名古屋支店	阿部 貞雄	名古屋市名東区藤ヶ丘 140-1 日本生命藤ヶ丘ビル	(052)775-6411	4 6 5
基礎地盤コンサルタント(株) 名古屋支社	古長 孟彦	名古屋市西区内江町 3-45-1	(代) (052)522-3171	4 5 1
木村建設(株)名古屋営業所	川合 一夫	名古屋市中区大須 4-14-60 清友ビル	(052)261-6907	4 6 0
(株)キンキ地質センター 名古屋事務所	崎川 隆	名古屋市昭和区雪見町 1-14	(代) (052)741-3393	4 6 6
(有)久保田ボーリング 工業所	久保田寿子	愛知県宝飯郡御津町大字御馬 字加美	(代) (053375)-2185	441-03
熊 金 ボ ー リ ン グ (株)	小林 正四	飯田市大王路 1-5	(0265)24-3194	3 9 5
京 浜 調 査 工 事 (株) 名古屋営業所	重松 正勝	名古屋市中区正木 2-8-4	(052)321-5139 331-4051	4 6 0
興亜開発(株)中部支店	松尾 唯雄	名古屋市天白区天白町大字平針 字下原 2630 の 2	(052)802-3121	4 6 8
国際航業(株)名古屋営業所	大里 恭司	名古屋市中区栄 3-32-26 六合ビル	(052)262-7461	4 6 0
(株)栄 基 礎 調 査	鈴木 恣	名古屋市東区新出来 2-1-6	(052)935-0702 937-5929	4 6 1
サンコーコンサルタント(株) 名古屋支店	野崎 康嗣	名古屋市中村区名駅 4-8-10 白川第 3 ビル	(代) (052)586-2135	4 5 0
三祐株式会社名古屋支店	城田 正判	名古屋市中村区名駅南 1-1-12	(052)581-7441	4 5 0
三 和 基 礎 (株)	松本 政夫	名古屋市東区百人町 38	(052)935-4056	4 6 1
白 石 基 礎 工 事 (株) 名古屋支店	吉田 静司	名古屋市中区錦 1-19-24 名古屋第一ビル	(代) (052)211-5371	4 6 0
(株)新東海コンサルタント	中瀬 久	津市江戸橋 1-92	(代) (0592)32-2503	5 1 4
杉 山 測 量 設 計 (株)	杉山 信行	久居市新町 696-2	(05925)5-6564	514-11
西濃建設(株)名古屋支店	榎本 義雄	名古屋市中村区名駅南 3-2-11	(代) (052)561-3541	4 5 0
(株)大星測量設計	朝倉 邦美	名古屋市瑞穂区弥富町字清水ヶ岡 65	(052)831-9944	4 6 7

新 各 員 会

社 名	代 表 者	住 所	電 話 番 号	郵便番号
玉野総合コンサルタント(株)	小川 義夫	名古屋市市中村区竹橋町4-5	(大代) (052)452-1301	4 5 3
(株)ダイヤコンサルタント 名古屋支店	春日 明	名古屋市熱田区金山町1-6-12	(代) (052)681-6711	4 5 6
中央開発(株)名古屋支店	辻 光	名古屋市東区相生町96番地	(代) (052)931-8586	4 6 1
中央復建コンサルタント(株) 名古屋営業所	平手 卓夫	名古屋市中区丸の内3-18-12 大興ビル	(052)961-5954	4 6 0
中国ボーリング(株) 名古屋営業所	松井 静夫	名古屋市名東区猪高町猪子石八前 ライオンビル 17-3	(052)773-9281	4 6 5
(株)中部ウエルボーリング 社	佐藤 久松	名古屋市千種区東山通5-3	(052)781-2511 781-4131	4 6 4
帝国 測 量 (株)	藤岡 俊男	岐阜市青柳町2-10	(0582)51-2176	5 0 0
(株)東海地質コンサルタント	鈴木 誠	名古屋市中区栄4-21-17 はやしビル	(052)251-8521	4 6 0
東海電気工事(株)	水越 貫一	名古屋市中区栄1-20-31	(代) (052)221-1111	4 6 0
(株)東京ソイルリサーチ 名古屋事務所	開出 尚文	名古屋市中村区名駅2-40-2 名和ビル	(代) (052)571-6431	4 5 0
東建地質調査(株) 名古屋支店	野口 文雄	名古屋市南区笠寺町字迫間9-2	(代) (052)824-1531	4 5 7
東邦地水(株)	伊藤 武夫	四日市市東新町2-23	(代) (0593)31-7311	5 1 0
(株)日さく名古屋事業所	川口 義夫	名古屋市中川区富田町大字千音寺 東尼ヶ塚117-2	(代) (052)432-0211	4 5 4
日特建設(株)名古屋支店	荒井 勝雄	名古屋市中村区名駅3-21-4 名銀駅前ビル	(代) (052)571-2316	4 5 0
日本グラウト工業(株) 名古屋支店	山岸 泰治	名古屋市中村区藤江町2-60	(代) (052)482-3074	4 5 3
(株)日本パブリックエンジニアリング 名古屋営業所	竹内 増躬	名古屋市中区錦1-6-15 エツワビル	(代) (052)201-5759	4 6 0
富士開発(株)	加藤 力三	名古屋市千種区唐山町3-30	(代) (052)781-5871	4 6 4
松阪 鑿 泉 (株)	岩本 一 壽	松阪市五反田町1-1221-5	(代) (0598)21-4837	5 1 5
(株)松原工事事務所	松原 英男	名古屋市中区丸の内1-8-9 関山ビル	(代) (052)211-3571	4 6 0
松村土工業(株)	松村 国夫	岐阜市数田2-56-1	(0582)71-3912	5 0 0
宮本管工(株)	宮本 陽司	四日市市川原町21-12	(代) (0593)31-1291	5 1 0
村木鑿泉探鉱(株)	村木 正義	名古屋市熱田区西野町1-2	(052)671-4126	4 5 6
明治コンサルタント(株) 名古屋事務所	田村 義雄	名古屋市中区栄1-5-8 藤田ビル	(代) (052)211-2026	4 6 0
名峰コンサルタント(株)	谷村 光哉	愛知県西春日井郡西枇杷島町 恵比須町36	(052)503-1538	4 5 2
ライト工業(株)名古屋支店	古田 忠義	名古屋市中村区畑江通4-22	(代) (052)482-6100	4 5 3

中部土質試験協同組合

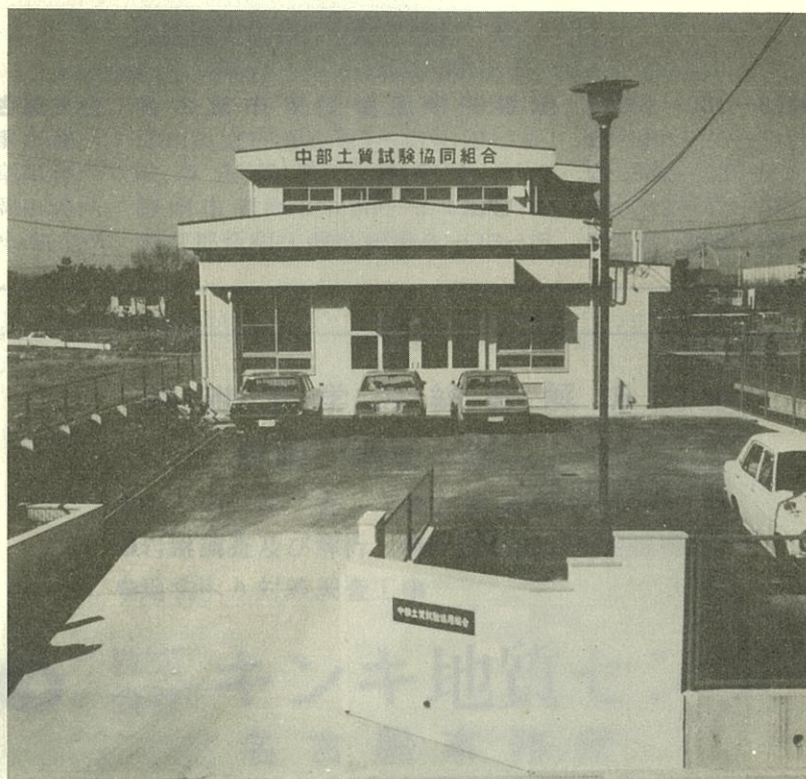
地質調査・土木設計

このたび建設省・愛知県を始め関係諸官庁のご指導により地質調査業構造改善事業の一環として中部地質調査業協会会員にて協同組合を設立し、室内土質試験並びに岩石試験場を名古屋市名東区に建設いたしました。機械設備は近代化及び省力化を目標に自記記録装置を含む最新式の設備といたしました。将来はこれらの諸設備を縦横に駆使して中京圏随一の権威ある試験機関とすべく一同努力いたす所存でございます。

関係諸官庁を始め関係各位のご指導、ご援助を心からお願い申し上げますとともに、組合員各位の尚一層のご理解とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

理事長 加藤 力 三

取締役社長 瀬 古 隆 三



(試験室正面全景写真)

住 所 〒465 名古屋市名東区猪高町藤森字香流59-1
電 話 名古屋 <052> 7 7 5 - 2 4 8 3