

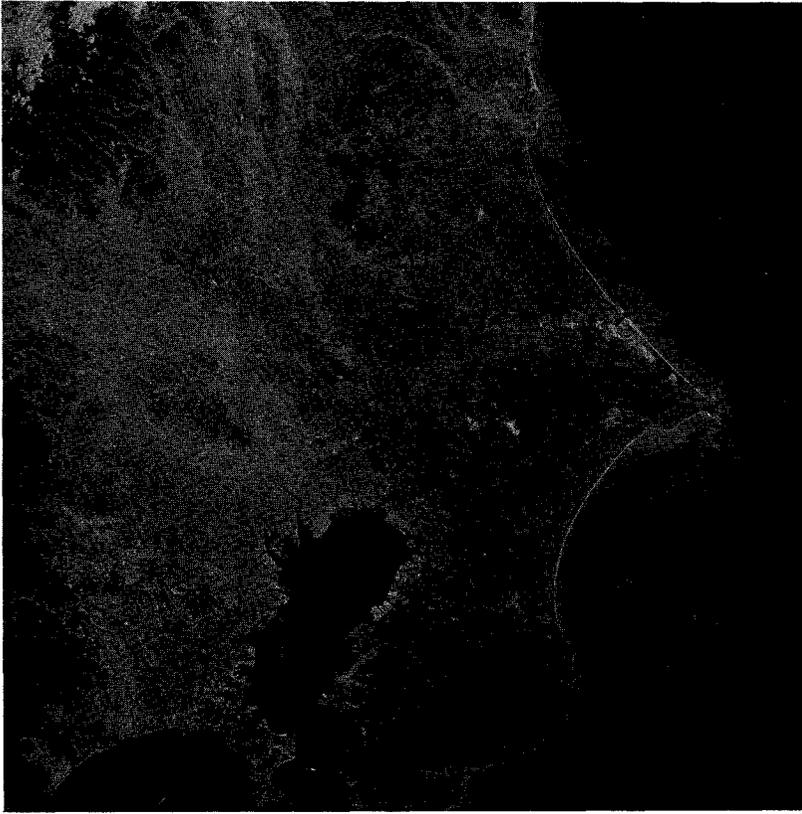


色合成された関東平野のアーツ写真 パント4、5、7の3種類の写真を重ね合わせて色をつけた。鮮やかな赤色は緑のある地域、青色は都市化の進んでいる地域、白く残っているのは、地表が剥ぎとられむき出しになっているか、コンクリートで覆われているか(成田空港)、芝の枯れたゴルフ場などである。相模平野はかつては関東西部山岳地帯にみられるように全道線に蔽われていたと思われるが、今日ではその開発が極度に進み、すっかりみだた国になっている、その中に多摩ニュータウンも含まれる。環境変化の現状がクローズアップされている。

本年5月 23 日付の新聞が科学技術庁資源調査会の報告として「このアーツ写真から京河-佐原線狭山-竜ヶ崎を結ぶ新層線が関東平野を横断している可能性のあることが読みとれた」ことを報じている。日本を二分する中央構造線が諏訪湖付近で分かれて関東構造線となり、甲府盆地をとり五日市に達し、ここで消えているが、この新層線がちょうどその延長線に一致していることも一つの根拠となっているようである。

しかし、この隣りの写真と貼り合わせてみると、関東構造線は馬入川にも延びている可能性が写真上で顕著でもある。関東大地震のときの地殻の動き、馬入川に沿う被害の大きさ、震源地がさらにその延長上の相模湾の海底であったことなどが関連事項と考えられる。

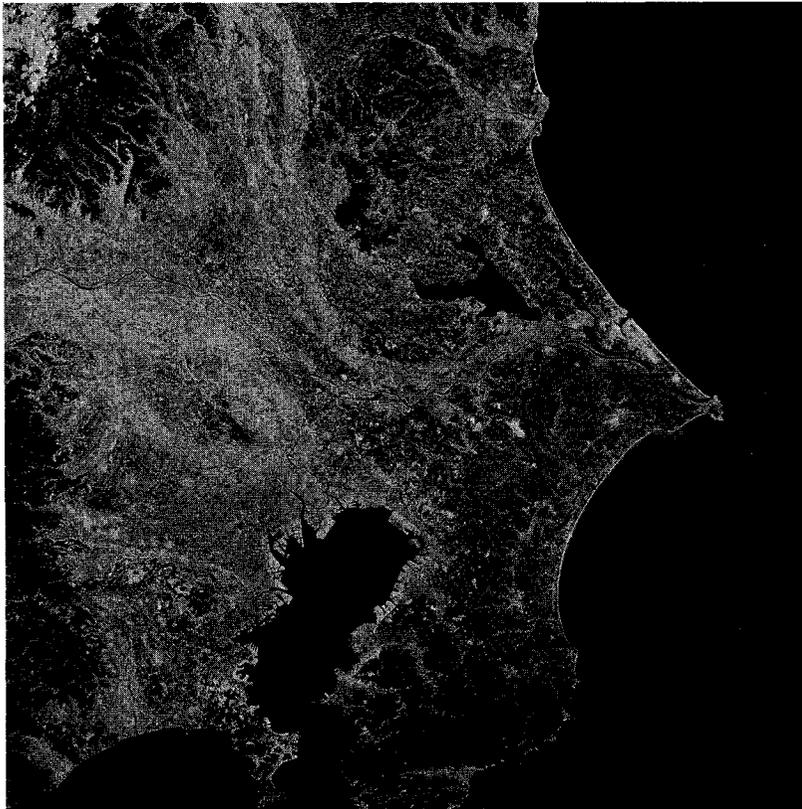
アーツ写真の持つ情報は、読みとる人の専門的な知識に裏付けされ、さらに多くの事実が判読されるであろう。



◀ 0.5 ~ 0.6 μm (緑バンド) の
波長域でとられた写真

この波長域は、とくに海、川、湖などの現象を調査するのに利用できる。鹿島灘から九十九里沿岸にかけて白くなっているのは、海流による砂の移動を示している。“茨城県大洗海岸が砂がなくなってきた”のも、この海流のしわざかも知れない。

東京湾もよごれている。ちょうど満潮時の写真であるので、砂を混えた海水が利根川に流入していることがわかる。



緑のバンドと比べると、水による吸収率が高いので海面は全体的に濃くなっているが、犬吠崎から屏風浦、鹿島臨海沿岸などまだ明るい色調を示している。他に比べて海中に含まれる浮遊土砂が多いからではないだろうか。霞ヶ浦も明るい色調を示しており、北浦の北半分、溜沢の色調と対照的である。印刷の関係でディテールは大分つぶれているが、植生の判別には、このバンドの写真が有効である。

◀ 0.6 ~ 0.7 μm (赤バンド) の
波長域でとられた写真

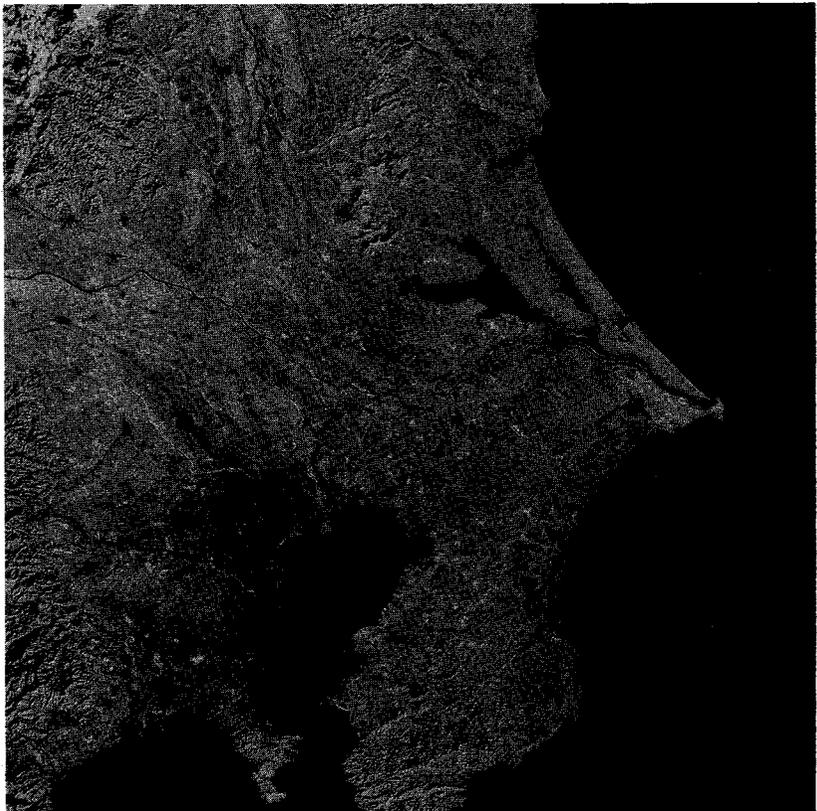
0.7 ~ 0.8 μm (近赤外バンド) の
波長域でとらえた写真 ▶

この波長域から、われわれの目で捉えることのできない現実を示す写真になる。従来、赤外カラー写真などで緑の調査を行なったりしてきたのは、このバンド域の反射特性を用いてきたものである。葉緑素を含み、炭酸同化作用が活発で、人類生存に必要な酸素を大量に供給してくれる植物ほど白っぽく明るい色調を示す。したがって、緑のない都市域は次第に濃い色調にかわっていく。土地利用の判読にはきわめて有効である。

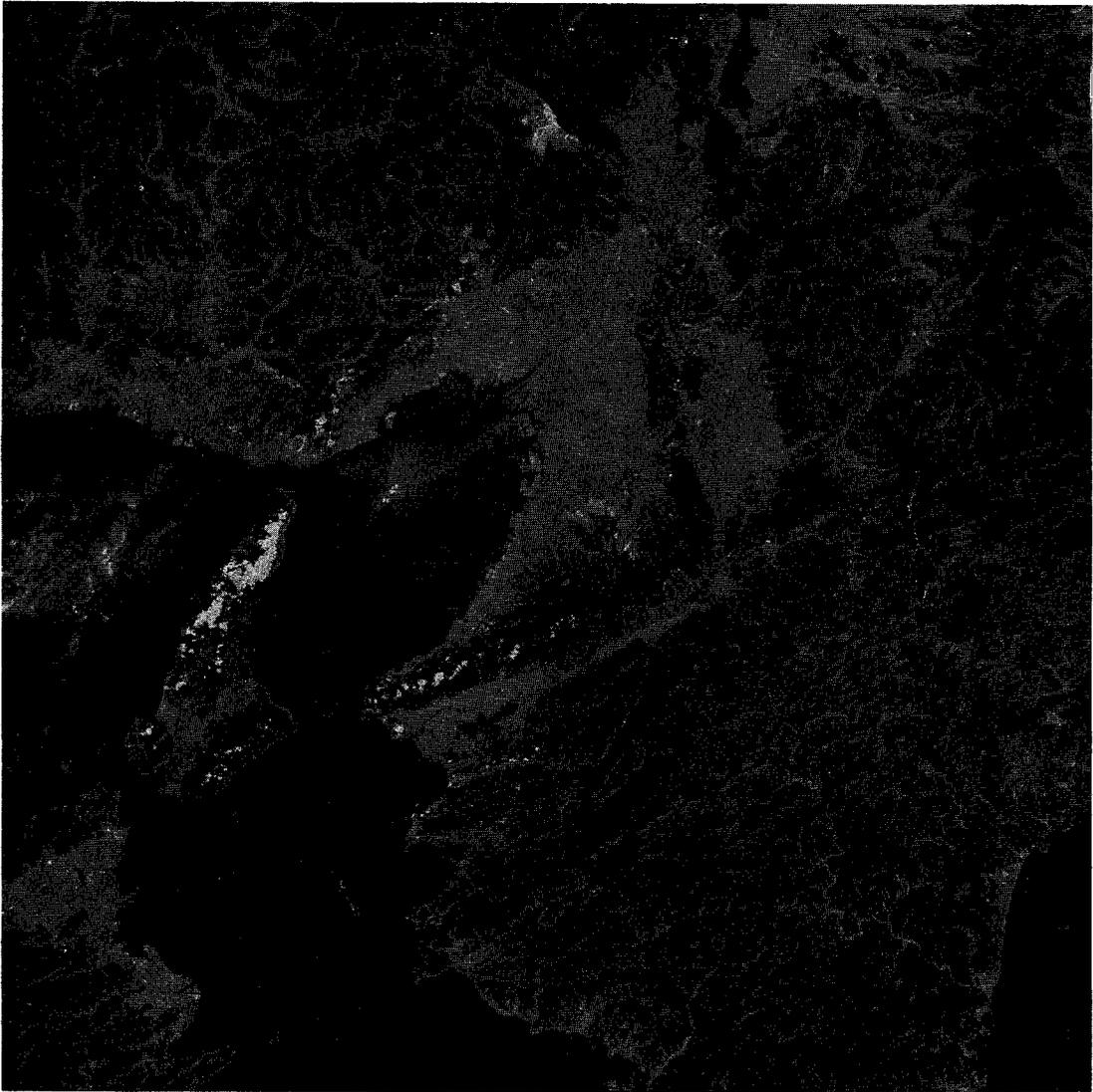


波長が長くなると大気圏をとおり間に吸収されたり、散光されることが少なくなるので像が鮮明になる。高々度撮影にはかかせない。

この波長域になると水による吸収率は大きく、水面は濃紺の色調になり、土壌の含水率の変化が写し出され、都市化した地域が明瞭になる。この写真の中でも鉄道沿線に発達した都市構成が明瞭に見られる。地質構造の調査には大きい役割をもつ波長域の映像である。



0.8 ~ 1.1 μm (近赤外バンド) の
波長域でとらえた写真 ▶



0.6 ~ 0.7 μm の波長域でとらえた大阪湾を中心とした近畿地域のアーツ写真 (1972 年 10 月 24 日) 満潮時に太平洋から瀬戸内海に海水の流れ込む道筋にあたる鳴戸海峡は“うず潮”として有名である。しかし、この写真で見ると、紀伊水道からも大きく時計回りに渦を巻きながら、しかも、きたなく汚された海水が流れ込んでいることが認められる。

大阪湾のほぼ中央から明石海峡に連なる濁水または汚染水の帯状分布も見られ、その末端は淡路島北端を反時計回りに迂回して播磨灘に流入している。この写真は明石海峡における西流最強時から約1時間半後に撮影されたものであることから考え、大阪湾での潮流の北流から南流への転換は、同湾の東側から始まることを暗示している。これは、大阪湾の海水の動きを解明するのを大きい足がかりとなろう。

このような濁水または汚染水の分布状態から、主として大阪湾北東奥部を源とする人為的な汚染水は、潮流によって紀淡海峡から流入する外洋水と連続的な濃度分布をできるように拡散混合はしないで、ある期間、水塊として移動し、部分的に外洋水と入れかわりながら、新たに流入する汚染水を含めて、大阪湾における汚染環境を保っているであろうと考えられる。

これらの平衡を破るような原因が新しくつくり出されたとき、大阪湾の海象がどのように変化するか十分な検討が必要であり、そのためには、十分な現状把握が重要な課題となろう。

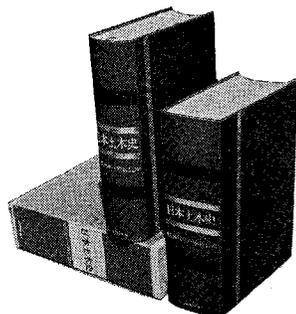
●裏面申込書を御利用下さい●

日本土木史 昭和16年～昭和40年

土木学会日本土木史編集委員会編——昭和48年5月末日完成

B5判 2040 ページ・特製箱入豪華本・背革皮装・図版写真 1300 点余

＜青木楠男委員長の序文より抜萃＞ 土木史編纂の意義は単に先人の記録をのこすにとどまらない。土木事業とそれが社会へ与えてきた影響を知ることによって、すなわち下絵への理解を前提として、その土地への新しい土木事業の立案と実現に際しての必須の知恵を提供することに、土木史作成の現代的意義がある。土木学会においてはつねに日本土木史の編集に努力を重ねており、つとに昭和11年には「明治以前日本土木史」を、さらに学会創立50周年記念出版事業として昭和40年に「日本土木史一大正元年～昭和15年一」を出版した。今回の「日本土木史一昭和16年～昭和40年一」はこれに引続く刊行であって、これらに「明治工業史」（土木篇）および（鉄道篇）を加えれば有史以来昭和40年までの日本土木史が一応出揃ったことになる。



今回の日本土木史が扱った期間は、第二次世界大戦から戦後の混乱と復興、高度成長を支えた産業基盤育成、さらに生活環境充実が叫ばれる昨今に至るまでの時代であり、土木界は激動の中に力強い発展をとげた時代である。それだけに土木界の活動の内容は豊富多彩であり、土木界の関与する対象も広範化かつ複雑化してきた。現代史であるだけに、叙述も主として正確な記録の選択と整理に力点が置かれ、全体の構成にあたっては、前回の日本土木史との関連に留意しつつ、新しい状況への対応に心がけたつもりである。（後略）

定価 36000 円

会 員 特 価 32400 円

（〒600 円）

丸善をはじめ全国主要書店
または土木学会刊行物頒布
係へお申込み下さい。

申込順に配本を開始いたします。

●内容見本送呈●

内 容

1. 総論
 2. 水理学
 3. 応用力学
 4. 土質工学
 5. 測量学
 6. 土木材料
 7. コンクリート
 8. 建設機械
 9. 都市計画・地方計画
 10. 道路・道路橋
 11. 鉄道
 12. トンネル
 13. 上水道・下水道・工業用水道
 14. 河川・運河・河川総合開発・砂防・治山・海岸
 15. 港湾・漁港・空港・航路標識
 16. 発電水力
 17. ダム
 18. 農業土木
 19. 軍事および防衛土木
 20. 土木教育
 21. 土木行政
 22. 土木建設業・コンサルタント業
 23. 学協会
- 近代日本土木年表（明治元年から昭和40年までの100年間の年表）ほか

●発売中●

日本土木史 大正元年～昭和15年

B5判 1734 ページ 復刻版 24000 円 会員特価 21600 円（〒600 円）

今月号の登載記事の要旨を記してあります。切り取ってカードにはりつけて整理に供して下さい。

地球資源衛星（アーツ）計画の概要

丸安 隆和

土木学会誌 昭和 48 年 6 月号（第 58 巻第 7 号），pp. 2~7, 昭和 48 年 6 月（June, 1973）

アメリカ合衆国航空宇宙局（NASA）が地球資源衛星・計画略称 ERTS（アーツ）計画を始めた。この計画により得られる写真は各方面の専門家の協力により多大な情報を人類にもたらしつつある。本文は、これらの情報の実例を土木工学分野から述べたものであり、興味ある報告である。なお、本文では以上のほかに、アーツ写真の原理にも言及している。

東京都市圏物資流動調査の中間報告

椎名 彪・黒川 洸

土木学会誌 昭和 48 年 6 月号（第 58 巻第 7 号），pp. 8~13, 昭和 48 年 6 月（June, 1973）

人口の都市集中に伴い発生する都市交通の隘路を打開するため、長期的かつ総合的な施策が世界各国で要望されている。このため、バランスのとれた計画立案にあたって交通需要の把握の高度化が望まれるようになり、わが国においても種々の試みがなされている。本文は、これらの事情により実施されたもののうちの一つ、東京都市圏の物流調査の背景と目的、調査体系、実施方式、集計・解析について述べたものであり、貴重な資料である。

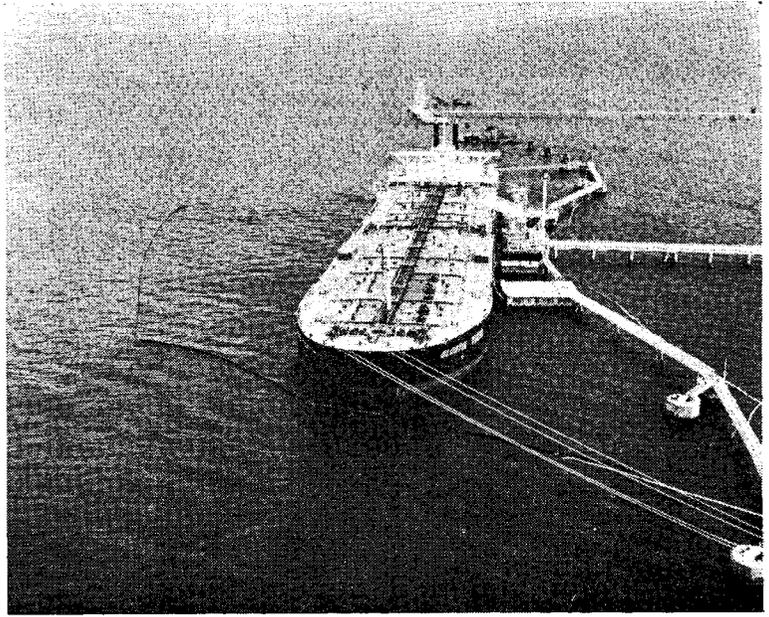
鋼管継手の格点強度の評価方法

奥村 敏恵・村上 永一・秋山 成興

土木学会誌 昭和 48 年 6 月号（第 58 巻第 7 号），pp. 14~22, 昭和 48 年 6 月（June, 1973）

本文は、本州四国連絡橋建設のための海底掘削用海中鉄構の格点構造の強度実験と関連して、鋼管継手の格点強度の一評価方法を提案したものである。

基本的形式の継手に関して、静的強度については耐力実験、動的実験については低サイクル疲労実験を行ない、その結果を比較検討し、各種形式の継手の降伏耐力に関する実験式を提案した。また、疲労強度線図とともに、これらの点から継手の力学的特性を述べたものである。



● 今月の表紙/稼働中の日本石油喜入原油貯蔵基地 3号栈橋。後方が建設中の 4号栈橋。
昭和 47 年度土木学会技術賞受賞事業。

総合技術開発プロジェクトの概要

北野 章・倉島 収

土木学会誌 昭和 48 年 6 月号 (第 58 巻第 7 号), pp. 23~29, 昭和 48 年 6 月 (June, 1973)

本文は、建設省において昭和 47 年度から創設された新しい大型研究開発予算制度である総合技術開発プロジェクトの概要を解説するとともに、研究開発プロジェクトとして実施されている「新耐震設計法の開発」「海洋構造物建設技術の開発」、および昭和 48 年度から実施する「新道路交通システムの開発」および「住宅性能総合評価システムの開発」の研究内容を紹介するものである。

紅葉山線鬼峠トンネルの施工

——蛇紋岩による破碎帯との闘い——

岩田 伸雄・飯田 芳信・谷 健史

土木学会誌 昭和 48 年 6 月号 (第 58 巻第 7 号), pp. 30~37, 昭和 48 年 6 月 (June, 1973)

日本鉄道建設公団が北海道で建設中の石勝線は、総延長 110 km に及ぶ新線である。同線は北海道中央部と道東を結ぶ短絡線で、その一部をなす紅葉山線は、日高山脈に沿ったわが国最大規模の蛇紋岩帯である神居古潭構造帯を東西に横断しなければならない。このため、鬼峠トンネルも同構造帯の中にあり、強大な土圧を受けることになった。本文は、この間の 480 m の破碎帯の設計施工について述べたものである。

都市交通改善の方策——西ドイツからの報告——

Hans Georg Retzko

土木学会誌 昭和 48 年 6 月号 (第 58 巻第 7 号), pp. 38~41, 昭和 48 年 6 月 (June, 1973)

都市の交通問題は世界各国共通の大きな課題である。交通施設の建設か、それとも交通需要の抑制かをめぐって、いずれの大都市においても大きな議論がなされている。

本文は、この問題についての西ドイツの事情を、わが国の都市交通問題にもくわしい筆者が説明し、本誌に寄稿した一文である。

自然との調和をめざして

有限要素法による PC 格納容器の 粘弾性解析

赤木 知之 (秋田大学)
大野 大明 (関西電力)
色部 誠 (秋田大学)

[土木学会論文報告集第 214 号, pp. 1~8, 1973 年 6 月]

PC 構造物の普及とその大型化に伴い、その構造解析にコンクリートのクリープ性状を考慮することはきわめて重要な問題となってきている。

本論文は、最近 関西電力 (株) において行なわれた PC 格納容器の大型実験模型をモデルに、その粘弾性解析を試みたものである。

コンクリートが粘弾性的挙動を示すことは古くから知られていたが、性状の複雑さゆえその解析的研究に従事してきた人は非常に少ない。

しかし、近時発達をとげている有限要素法は、あらゆる問題にその可能性を秘めており、粘弾性解析の分野にも大きく寄与することとなった。

本論文では Boltzmann の記憶積分型応力ひずみ関係式に、一般化 Maxwell モデルから導びかれる Prony 級数を適用し、さらにそれを増分形の応力ひずみ関係式に変形し、いわゆる増分理論の立場から有限要素法への定式化を行なっている。

粘弾性定数は単軸クリープ試験から定め、有効ポアソン比 $\nu(t)$ を一定と仮定することにより、緩和関数の体積成分 $K(t)$ 、せん断成分 $G(t)$ を決定している。

計算は実験値と比較するためにプレストレスのみを外力とし、いわゆる PC 鋼材のレラクセーション、さらに導入されたプレストレスの緩和曲線などとしてまとめた。

これらの結果は、きわめて興味あるもので、レラクセーションが容器各所で異なること、また緩和パターンの場所的変動など、今後さらに考察をすすめるべき問題が得られた。

弾性解に関しては実験値との比較がなされ、良い一致をみている。

中立応力低下による海底 地盤の改良

佐々木 伸 (大阪市)
笠島 志朗 (大阪市)
阿久根 省三 (大阪市)

[土木学会論文報告集第 214 号, pp. 9~15, 1973 年 6 月]

在来海底地盤の圧密促進工法としては、パーティカルドレーン工法、特に、サンドドレーンを載荷盛土とを併用する工法をとるのが一般的である。この種の工法では、載荷盛土自体を将来構造物としても利用できる状態にあるというような一部の例外を除いて、一般には、まず載荷盛土の施工を行ない、所定の圧密が完了したのち盛土の撤去を行なう必要がある。

中立応力の低下を利用した工法を用いると、このような載荷盛土の施工、撤去といった手間がはぶける利点がある。さらにこの工法では、減少した中立応力と同量の有効応力の増加があり、全応力としては一定であるので地盤を破壊さすような応力は存在しない。

したがって、載荷時の注意、たとえば地盤の強さと載

荷速度との関係などのチェックが必要なく、地盤破壊によりドレーンウエルが破壊し重大な失敗に導かれることもない。

本文は、中立応力低下工法を海底地盤の改良に利用した実験工事を報告したものである。この工事では、水中工事の特殊性を考慮して、中立応力の低下状態を保つための耐圧被膜に、一般に陸上で用いられている塩化ビニール膜だけでなく鋼板わくを用いている。

その結果、鋼板わくによるシールは完全なものといえず、かりに真の真空を地盤中で得たと仮定すると、大気圧と水圧とが圧密荷重として作用するはずであるが、本実験工事では水圧を少し下まわる荷重が得られたにとどまった。

しかしながら、実験を通じて得られた相対含水比の減少、先行荷重、一軸圧縮強さの増加、さらに圧密沈下の状況からみて、中立応力低下状態を保つための実用方法が、さらに改善され確実なものとなると、この工法が陸上のみならず、海底にあっても、軟弱地盤の改良に有効な工法であることがわかる。

穴あけベンケルマンビーム試験 による舗装構造の解析

植下 協 (名古屋大学)
吉 兼 亨 (大有道路)
玉野 富雄 (大阪市)

[土木学会論文報告集第214号, pp. 17~25, 1973年6月]

アスファルトコンクリート舗装の健全性を知るために、輪荷重下における表面の弾性たわみが、ベンケルマンビーム試験器などで測った場合、ある値(舗装工種によるが1mm程度または、その前後の値)以下であればよいと考えられるようになっている。

弾性理論により、アスファルトコンクリート舗装表面のたわみ量を推定するためには、路床ならびに舗装各層の弾性係数を知る必要がある。施工された状態における各種材料の弾性係数を調べておけば、それが、今後の舗装設計において、完成後の弾性たわみ量を推定するのに役立つこととなる。

舗装各層の弾性係数を知る方法の一つとして、穴あけベンケルマンビーム試験法が考えられる。この方法によ

れば、現地の舗装に、コアカッターで直径10cm程度の穴をあけるだけで、舗装厚の確認と、供試体の採取をかねて、深部のベンケルマンビーム試験を行なうことができる。このような穴あけベンケルマンビーム試験によれば、供用中の状態に最も近い形で舗装材料ならびに路床土の弾性係数を計測できることとなる。

この報文では、穴あけベンケルマンビーム試験による舗装各層のたわみ計測法、その計測結果から弾性理論に基づき舗装各層の弾性係数を求める方法、名四国道における実測値の解析例を述べている。

穴あけベンケルマンビームの解析法として、厳密弾性論による場合と、Odemark法による場合を、三層弾性体の表面、第一境界面、第二境界面の変位係数で比較し、その結果、Odemark法が比較的精度よく、便利に利用できることを示した。

しかし、この穴あけベンケルマンビーム試験は弾性係数の高い材料(極端な例としては、セメントコンクリートなど)には適用することができず、また計測値のばらつきも一般に大きいという欠点のあることもわかった。

鉄道トンネル内路盤コンクリートの設計について

西頭 常彦 (国鉄鉄道技術研究所)

[土木学会論文報告集第214号, pp. 27~36, 1973年6月]

長大鉄道トンネルにおいては、軌道保守省力化の見地から、直結軌道を採用することが多い。このような場合、軌道を支持する路盤コンクリートの設計について明確な基準はなく、なかば経験によって行なわれているのが現状である。しかし、一般的に次のような実情がある。

すなわち、複線トンネルにおいては、保守用通路を中央に設けるのが普通であるから、通路に相当する部分は施工基面以下の地山の掘削を必要とする。一般に掘削を行なう場合、余掘りが伴うので、中央通路のコンクリート打ち後、余掘り部分の埋め戻しを行なわなければならない。この場合、埋め戻しと、その部分の転圧は、普通には十分に行なうことが困難であり、地山との間に支持力の急な変化を生じる。したがって、路盤コンクリートは支持力の急変する基盤の上に敷設されることになるので、余掘りを考慮した路盤コンクリートの応力解析によ

って、その設計を行なう必要がある。

本文においては、路盤コンクリートを弾性床上的のりと考え、それを支持する地盤反力係数は、地山と余掘り部分とで異なった値をとる線形のばねと考えて、応力解析を行なった。

このような設計方法は、山陽新幹線帆坂および神戸トンネルの路盤コンクリートの設計にとり入れられた。

営業開始に先立ち、試験電車の走行によって、路盤コンクリートの応力測定が行なわれた。その測定結果は計算値とかなりよく対応していて、本解析方法がほぼ妥当なものであることを裏付けている。

本論文のおもな項目は次のとおりである。

1. 軌道構造の変遷と本研究に至る経過
2. スラブ軌道用路盤コンクリートの変形力学モデルの提案
3. 路盤コンクリートの解析
4. 山陽新幹線トンネルにおける路盤コンクリートの設計および応力度測定結果
5. 考 察
6. む す び

Elastic Surface Method による 宅地造成設計の最適化

村井 俊 治 (東京大学)

[土木学会論文報告集第 214 号, pp. 37~46, 1973 年 6 月]

大規模な土工を必要とする宅地造成工事が増加している。これらの宅地造成の設計においては、まず最初に地形をいかに改変すべきか、また改変可能であるかを種々の見地から求めなければならない。

ここに紹介する Elastic Surface Method によれば、単に土工量を最小にする解を求めるのみでなく南斜面を増すことのできるようなモデルの作成が可能になる。

また数量的な評価に、造成勾配、集水面積、土工区分などから得られる非数量的の評価をつけ加えられるようなシミュレーションの手法を開発した。

本論文の主要内容は次のとおりである。

1. 研究の目的
2. シミュレーションモデルによる宅地造成設計の考え方

3. Elastic Surface Method の原理
 - (1) 数量的に表現できる制約条件
 - (2) 数量的評価関数
 - (3) 数量的に表わされる設計変数
4. Elastic Surface Method の解法
 - (1) 計画高に制約がない場合
 - (2) 計画高に制約がある場合
5. 傾斜地形モデルによる南斜面宅地の増加
6. 宅地造成設計における地形情報処理
 - (1) 地形標高図
 - (2) 地形景観図
 - (3) 斜面方位図
 - (4) 地形勾配図
 - (5) 流域面積図
 - (6) 土工区分図
7. Elastic Surface Method による 宅地造成設計の
応用例
 - ケース 1
 - ケース 2
 - ケース 3
 - ケース 4
8. まとめ

住区内の歩行者交通発生量の 推計方法について

竹内 伝 史 (名古屋大学)

[土木学会論文報告集第 214 号, pp. 47~56, 1973 年 6 月]

近來、交通計画の進展に伴い、自動車を中心とした交通施設はずいぶん整備されてきた。これに反し、歩行者のための交通空間は徐々に狭く少なくなり、歩行者は街路から締め出されつつある。このような状況下で、真に歩行者のためをも考えた総合交通体系を完成させていくためには、少なくとも住宅地区内における歩行者交通空間の系統だった計画、設計が必要となろう。

このためには、歩行者交通に関する発生量や分布特性、あるいは交通空間での歩行者挙動など、種々の情報を得ることが重要である。このような調査、研究は、自動車交通の場合とは異なって、歩行者に関しては、ほとんどなされていない実情である。

そこで本研究では、このような研究の第一歩として、住区内の歩行者交通発生量を把握する方法について考察した。

まず最初に歩行者交通をより完全に捕捉すべく、特に配慮されたパーソントリップ調査が実施された。その調査の概要が述べられている。

この調査から得られたデータをもとに、住区内歩行者交通量を定義し、その発生原単位を 27 の地区について求めるとともに、住民を層別して生成原単位を算出した。これらの原単位を用いて、地区の歩行者交通量を推計するための各種の試みがなされている。この中で、発生原単位の地区変動を各種の地区特性指標で説明することが検討されているが、説明変数としては、人口密度、地下鉄からの距離、バスの運行回数などが有効であった。また、住民の階層による生成原単位の差異も大きく、特に職業、学校による層別において顕著であった。

最後に、10 本の推計モデルを設定し、推計値の適合度が検証されたが、層別生成原単位による推計モデルは、層間に原単位の十分有意な差があるにもかかわらず、地区特性による発生原単位の相関モデルによる推計よりも、適合度が劣ることが示された。

機械化土工における工程計画管理 最適化問題の定式化

庄子幹雄 (鹿島建設)

荒井克彦 (鹿島建設)

[土木学会論文報告集第 214 号, pp. 57~70, 1973 年 6 月]

建設工事の大規模化、複雑化に伴い施工計画管理業務の合理化が重要な課題とされてきた。施工計画管理業務の合理化においては、業務担当者が正確な意志決定を行なえるように、最適性の定量的評価に基づく判断資料を提供することが基本的目標である。

しかし土木工事における要素の多面性、不確実性などに起因する複雑さのために、たとえばネットワーク手法だけでは計画管理における最適性を正確に評価することが困難であり、現時点では施工計画管理業務を一貫して合理化する手法体系が確立されていない。

本報では、機械化土工工事を具体的な例にとり、工事・工期全体にわたり施工現象を定量的に表現することを目的として工程計画管理最適化問題の数学的定式化を試みている。

初めに、実際に工事の施工を計画管理する立場からすると、工程計画管理最適化問題が工程、出来高、費用の 3 要素に関する最適工事経路決定問題となること、そして、その解が工程上における資源の操作 (施工段取) により与えられる必要があることを示した。

また前述の 3 要素間の関係を明らかにするために資源、資源グループ、作業グループ、オペレーション、アクティビティ、出来高、費用の概念およびそれらの関係を明確に定義した。

次に、これらの概念に基づいて工程計画管理最適化問題を多段決定過程モデルを用いて定式化した。特に施工段取を中心とした操作変数、状態変数の表現を用いることにより、スケジューリング、在庫管理問題などを含む、より一般的な最適化問題が数学的に表現された。

従来は工程計画管理におけるスケジューリング問題、在庫管理問題などの複雑な側面が別々にとり扱われてきたが、筆者らはこれらの問題を有機的に関連づけて、施工段取を中心とした動的な工程計画管理の表現方法を得た。これらの結果により、施工計画、見積、工事管理を総合的に関連づけて合理化する基礎を得た。

アーチの面外性状について (英文)

矢吹哲哉 (東北大学)

倉西茂 (東北大学)

[土木学会論文報告集第 214 号, pp. 71~82, 1973 年 6 月]

本論文は、横荷重を受けるアーチについて、アーチリブの 2 軸まわりの曲げ剛性と横桁・横構の変形を考慮して解析することにより、その面外性状を論じたものである。

解析には、アーチを構成する 3 つの要素 (2 本のアーチリブ部と横桁・横構部) に対する弾性微分方程式を、ラプラス変換法により解く方法を用いている。

また、初期定数は端部支持条件の種別により異なるという複雑さを避けるために、その決定には行列解法を用いた。

端部支持条件としては次の 2 種類を考慮した。

- (1) 端部で曲げ、ねじり、そりがそれぞれ完全に拘束されている。
- (2) 曲げ、ねじりは固定されているが、そりは拘束

されていない。

次に本に本解析によって導びかれた結果の主なものを示す。

アーチリブの持つ曲げ剛性およびねじり剛性がアーチの面外性状におよぼす影響は、横桁・横構の曲げ剛性と相関関係において顕著に現われる。

曲げ剛性の小さいまたはリブとピン結合されている横桁・横構を持つアーチでも、リブ自身の持つ面外曲げ剛性に応じてリブのねじり剛性が発揮される。

また面外曲げ剛性およびねじり剛性が小さく、面内剛性の大きいリブを持つアーチの面外性状は、横桁・横構の曲げ剛性が大きくなるたしたが 1 本の等価曲りばりの性状に近づく。

端部で曲げ、ねじり、そりを完全に拘束することはアーチリブ端部およびその付近に生じる応力度は大きくなるが、面外変形に対する剛度を高めるうえで効果的である。