

京葉線羽田トンネルの大断面泥水式シールド工法完成



日本鉄道建設公団が現在建設中であった京葉線羽田トンネルの森ヶ崎運河水底部の大断面泥水式シールド工法による工事が、このほど全社界が注目するうちに、数々の話題と技術的成果を残して完成のはこびとなりました。

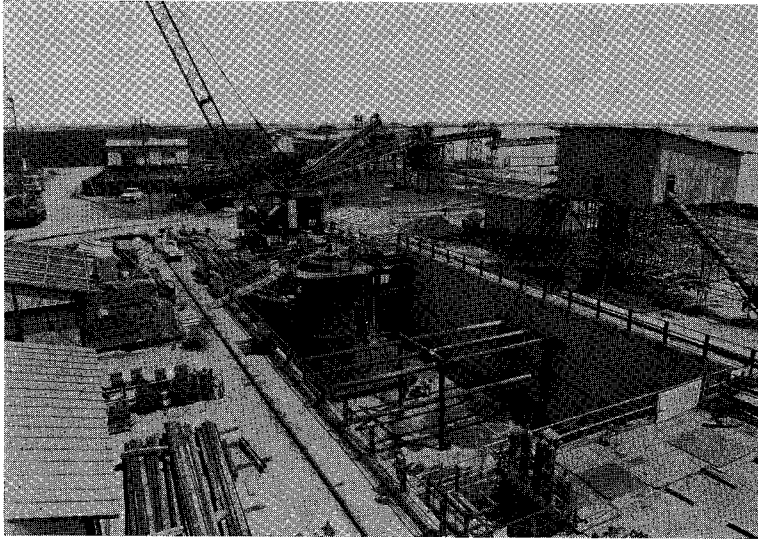
羽田トンネルは土木学会誌 56 巻 4 号の報告どおり延長 5 980 m で、このうち、泥水シールド工法が採用されたのは、運河下の 856 m (海底下部分は約 700 m) の部分であります。外径は 7.1 m の単線円形断面の並列で、上下中心間隔は約 15 m であります。地質はトンネル中央部に洪積層の谷が深く入り、トンネルはこの部分では谷縁り状に沖積層を抜ける形となりました。また、この部分の洪積層は非常によく締った砂質土で N 値 30 ~ 50 以上であります。沖積層は N 値 0 ~ 5 の軟いシルト層でありました。トンネル上の海面は東京国際空港にきわめて接近しており、かつ A 滑走路の延長線にあるため海上作業は著しい制限を受け、沈埋工法等の採用は困難でありました。以上のような条件のもとにトンネル工事が計画されたわけであります。

従来、泥水式シールドは直径 3 m 程度の小断面の施工例がりましたが、直径 7 m 以上の大断面の海底トンネルに挑戦して施工した例がなく解明すべき問題が多々ありました。しかし、水密切符の自立切羽水圧の調整等の問題をほじめ各種の実験を繰返し、技術的に施工の確信が得られたので本工法の採用となったものであります。

本工法の特徴としては、① 坑内作業が大気圧下で行なえること、② 施工の安全性が高いこと、③ 工費が他工法にくらべて安いこと、等をあげることができます。(次頁につづく)

写真提供・日本鉄道建設公団
四松建設株式会社

(次頁とも)



今回完成をみた大断面泥水式シールド工法の各部を紹介します。

まず、写真-1は坑外設備であります。発進立坑はニューマチックケーソンにより施工され、その規模は $26.7 \times 12.8 \times 32.0$ m(深さ)で、ロック・シャフトは4基設置されました。泥水処理設備は、工事中は広い面積が占有使用可能であることと、比較的分離の容易な砂質土が70%程度占めていることより、処理方法は自然沈殿と薬品沈殿が主力とされました。2次沈殿池の残水は再びシールドへ送水されますが、このとき、不足量は海水で補給されます。

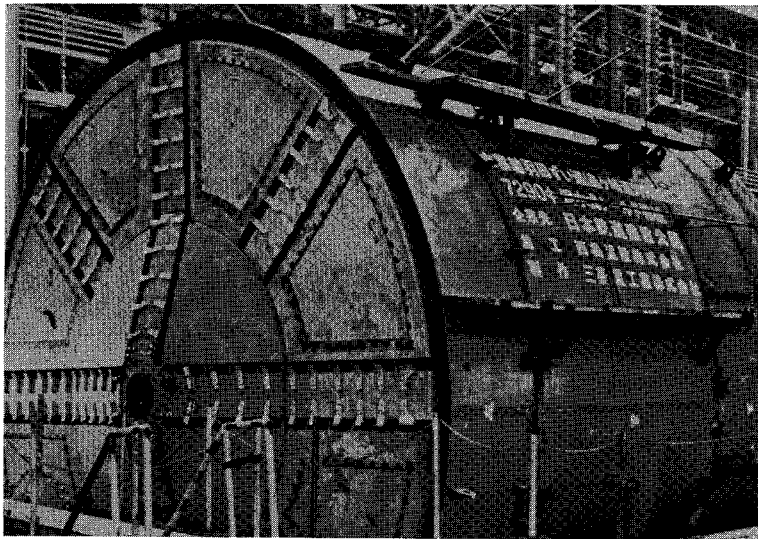


写真-2は泥水シールド機であります。このシールド機の製作にあたっては、数多くの検討がなされました。その主なものは

- ① テール部における泥水浸入防止に対し、三段がまのバックギンクを使用したこと、
- ② 切羽水圧の調整には、γ線密度計・電磁流量計を取付け、掘進中の時々刻々の流量・泥水濃度・乾砂量をグラフ上に自記させ、自動制御システムにより工事をすすめたこと、
- ③ トンネルのセンター測量およびシールドの姿勢制御には、ジャイロコンパスを取付けたこと、などでありました。

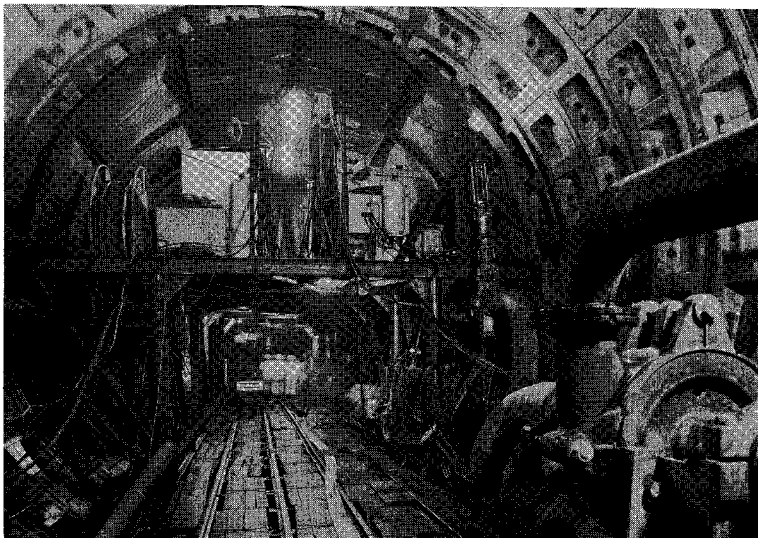


写真-3は、施工状況であります。本工事は昭和44年3月に着工されて以来、シールド製作・立坑沈下その他諸般の準備工事が順次すすめられ、昭和45年6月10日・8月16日にそれぞれ立坑を発進させ、上下線ともに洪積層から沖積層へそして再び洪積層へとすすみ、2回のむづかしい地質の変化地点も無事工事を完了させ、昨年4月15日には上り線が、同じく4月26日は下り線が貫通しました。1日の平均進行は8R/日と計画されましたが、最大日進は22R(17.6m)を記録しました。

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。

特集・土木文化考

土木学会誌編集委員会

土木学会誌第 57 巻第 1 号, pp. 2~79 昭和 47 年 1 月 (Jan. 1972)

“シビルエンジニアリング”と呼ばれる土木工学は、本来どのような工学であるのか、その本質的な問題を歴史や他専門分野のスクリーンをとおし改めて考えてみようとしたのが、今回の特集の意図である。「歴史から考える」「土木と歴史の十字路にたって」「機能としての土木建設譜」「開発者としての思考と行動」「土木技術者の新しい分野を求めて」の 5 編の編成とし、幅広く執筆者を求めた。環境保全が広く叫ばれているおり、土木技術者としての社会責任をまっとうするための糧となれば幸である。

東京湾環状道路の調査

西片 守

土木学会誌第 57 巻第 1 号, pp. 81~88 昭和 47 年 1 月 (Jan. 1972)

東京湾は大規模な海面埋立を中軸として、広域港湾の整備、大規模工業開発、流通団地の建設開発が着々と進展している。東京湾環状道路は、これらの諸機能を能率よく発揮させるとともに首都圏の幹線道路網の中核をなすものとして計画がなされている。本報告は、現時点における東京湾環状道路の調査の成果と工事の現況についてふれ、とくに湾中央部横断道路の構造形式の策定上の問題点について言及している。

沈埋工法による東京港海底トンネル工事の現況

有江義晴・木村康宏・岡田郁生

土木学会誌第 57 巻第 1 号, pp. 89~96 昭和 47 年 1 月 (Jan. 1972)

首都高速湾岸線 1 期工事の中核となる東京港海底トンネルは、わが国初の大型沈埋トンネル工事として注目されている。本文は、この構造概要とそれに先立って行なった調査、沈埋トンネルエレメントの製作ヤードとして造成したドライドックおよび、現在すすめられている沈埋エレメントの製作工事を中心に紹介したものである。

創造に参加する喜びを

コルゲートシートによる骨材貯蔵ピンの 応力解析について

小野 一良 (金沢大学)
加藤 景一郎 (川崎製鉄)
成瀬 忠明 (川崎製鉄)
伊藤 義男 (金沢大学)

土木学会論文報告集 第 197 号, pp. 1~11, 1972 年 1 月

コルゲートシートによって作られた貯蔵ピンにコンクリート用骨材を填充し、または抜き出すときに貯蔵ピンの側壁または底面が受ける土圧およびコルゲートシートが受ける応力について理論的または実験による解析を行ない、貯蔵ピン設計の資料を作った。

コルゲートシートによって作られた円筒状の構造物が軸方向の圧力を受けるときにはコルゲートシートの波の山および谷は曲げモーメントを受けるが、曲げ変形に伴ってコルゲートシートに円周方向の引張応力または圧縮応力を生じてこのためコルゲートシートの変形が阻止される。特に直径の小さい貯蔵ピンにおいてはこの影響が顕著であり、理論的計算および実測によればこの推測が成立することが確かめられた。

一般にコルゲートシートで作った貯蔵ピンは垂直方向のたわみ性が大きいため中に填充した材料の重量を周辺の壁で負担する割合は比較的少ない。しかしコルゲートシートに垂直方向の補強材を添接するときにはコルゲートシートのたわみ性が束縛され、中に填充した材料のたわみ性がまさるので直径にくらべて高さが大きいときにはこの重量の 90% までを補強材が負担する場合があった。

補強材のない貯蔵ピンの底部から骨材を抜き出すときには材料の沈下に伴って急に壁に作用する負担が増大し、材料の重量の 50% に達する場合が認められた。

以上をあわせて考察すれば直径にくらべて高さの大きいときには中に填充した材料の重量の 90% 以上が周辺の壁を通じて補強材に伝達されるとして設計する必要がある。しかし比較的到高さが低く、補強材をつけない場合には材料の重量の 50% を壁が負担するとみなして設計すればよいと考えられる。骨材の排出時における流動状態を観察した結果によれば貯蔵ピンの中央に煙突状の部分が形成され、この中を通して上層から骨材が順次引出されることがわかった。このような排出形状は側壁におよぼす圧力の変化が少なく有利であることがこれまでの研究によって証明されている。

散水汙床における流下水の分布について

松本 順一郎 (東北大学)
本田 善則 (木更津高専)

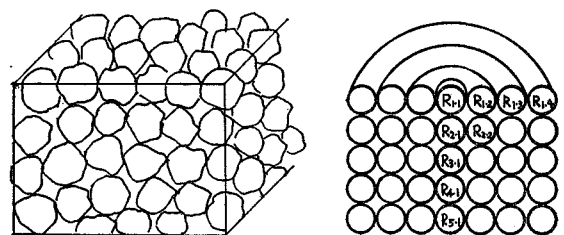
土木学会論文報告集 第 197 号, pp. 13~20, 1972 年 1 月

散水濾床において、汚水浄化にたずさわる生物膜の表面積がどのくらいあるかを調べたり、散水方法を考慮するために、汚水が濾床内でどのように分布するかを知る必要がある。ここでは、濾床表面の中心に一点散水した場合の流下水の分布について調べた。

図一1 (a) のような実際の濾床を、図一1 (b) のように散水点を中心にして濾材径と等しい径をもつ円環を同一水平面において同心円状に連らね、さらにそれらを積重ねたものとする。実際の濾床では、汚水は濾材と濾材との接触した部分で分流し流下してゆくわけであるから、同一水平面における円環どうしの接触線上において、この実際的な分流部分が接触線の全長に対して占める割合を分流比 (e) とすると、第 n 段でそれぞれの円環の流量は $\left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{e}{2} \right) + \left(1 - \frac{e}{2} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{e}{2} \right) \right\}^n$ を展開した場合の各項で表わることができる。そこで、濾床高さを変化

させた場合に、 e を 0 から 1 まで変えて、それぞれの円環での理論的流量を求め、また濾材としてピンポン球を用いた実験値と比較して e として 0.47 を得た。次に、この e の値から濾床断面における単位断面積当り流量比を計算し、実際の散水濾床を 図一1 (b) として考えた場合に流下水の分布を説明できることを示した。

また、濾床高さが増加するに従い、流下水の分布の広がる割合は小さくなり、散水量が増加するに従い、流下水の分布範囲は広がるが、散水量が限界以上になるとほとんど一定になるという実験結果を得た。



(a) 実際の散水汙床

(b) モデル化した散水汙床

図一1 散水汙床のモデル化

地形情報処理による流出解析の手法 に関する研究

丸 安 隆 和 (東京大学)

村 井 俊 治 (東京大学)

[土木学会論文報告集 第197号, pp. 21~31, 1972年1月]

豪雨のたびごとにがけ崩れ, 土砂流出などの自然災害が発生し, 多大な損失がくり返される。これらの自然災害を未然に防止するには自然災害の発生機構をまず第一に解明し, 次にどこがどの程度の災害発生危険度があるかを調べあげることが必要となる。本研究では, 雨による水の流出機構が自然災害の発生に最も大きな影響をおよぼしていると考え, 地表に降った雨がどのような経路にしたがって流れ, それらがどこの個所にどのように集ってくるかを, 地形情報を詳細に考慮した上で解析する手法について研究しようとした。

地形情報処理によって雨水の流出解析を行なうために, 本研究ではまずメッシュ状に分割されたモデル地区の地形情報を航空写真から抽出し, 数値地形モデルを計算機内につくり出した。次にこのモデルから雨水の流れる経路すなわち流線を刻明に計算機内に求め, どこに降

った雨がどのような経路で沢あるいは河に流れ込むかを数値的に求められるようにした。

沢または河の相対的な対応関係または順序関係を水系ネットワークに組み, 計算機内に記憶された流線群および水系ネットワークにより自動的に流域ごとの流出量が解析できるようなシステムを作成した。

ある降雨データが与えられれば, ただちに各流域のハイドログラフをラインプリンタで作成することも可能である。このシステムが防災対策への貴重な資料を提供することを期待してやまない。

本論文の目次を示すと次のとおりである。

1. 研究の目的
2. 地形を考慮した流出解析手法の基本的な考え方
3. 地形を考慮した流出解析手法の設定条件
4. 雨水流出解析に必要な地形情報の抽出とその自動処理
5. 流出解析のプロセス
 - (1) 流線上を流れる雨水の運動
 - (2) 沢または河における雨水の集合とその運動
 - (3) 流れ解析の手続き
6. シミュレーションの手法による流出解析への応用
7. 結 論

都市における上水需要量の 変動特性について

—需要の季節変動の分析—

住 友 恒 (京都大学)

[土木学会論文報告集 第197号, pp. 33~42, 1972年1月]

変動分析が諸特性の解明に効果的であるという立場にたち, 長期的な需要変動を取り上げた前々報*, 短期変動を取り上げた前報**にひきつづき, 本文では両者の中間的な季節変動を分析対象としたものである。

ここでは季節需要が人々の暑さ意識の発生とその水需要への転換, さらには節約意識など需要意識による影響などのプロセスを経て発生するものと考え, 一つの数式モデルを設定している。

しかるのち, わが国諸都市における需要実績を分析し

* 住友恒: 都市における上水需要量の変動特性について, 土木学会論文集, 158, 昭 43.10

** 住友恒: 同上——需要の時間変動の分析——, 土木学会論文報告集, 182, 昭 46.8

8月の気温と需要水量の比率から需要意識の定量化, さらには不可欠需要と余裕需要の比率をひとまず定量化可能にしている。

また, 需要意識は1人1日あたり需要水量を指標としてもある程度定量化しうることを示し, 今後の水道計画で, いかに需要意識を考慮すればよいかを示唆している。

最後に, 本論文の主要な目次を示すと次のとおりである。

1. はじめに
2. 上水の季節需要のモデル化とその分析
 - (1) 季節需要の特性
 - (2) 季節需要のモデル化と考察
 - (3) 季節需要の分析
3. わが国における需要季節変動の分析と考察
 - (1) わが国における需要実績の分析
 - (2) わが国における需要特性の考察
4. おわりに

矩形沈殿池の非定常特性に関する研究

高松 武一郎 (京都大学)

井上 頼輝 (京都大学)

芝 定 孝 (京都大学)

上 田 育 世 (京都大学)

[土木学会論文報告集 第 197 号, pp. 43~53, 1972 年 1 月]

水処理装置の 1 つとして欠かすことのできない沈殿池について、内部現象の記述に 1 次元非定常拡散モデルを用いて、その非定常特性を解析しようとするものである。従来の沈殿池の特性記述においては流入水の負荷の時間的変動を考慮したものはほとんどないようである。

しかし実際に沈殿池へ流入してくる汚水などは通常、時間的には一定でなく、周期的あるいは非周期的な変動をしている。このような流入水の負荷変動に対処するために流入水における浮遊物質濃度が時間的に変動した場合の矩形沈殿池内部の濃度分布の時間的変化を記述する濃度分布を 1 次元非定常拡散モデルから導いた。この式を用いて流入水の濃度変動が正弦波の場合について、池内濃度分布の非定常特性（過渡特性）を数値計算

によって示し、流入水の変動の周波数、沈殿物の再浮上、処理流量、沈殿池の水深、粒子沈降速度などが非定常特性におよぼす影響について検討を加えた。

また、矩形沈殿池における動特性を伝達関数の概念を用いた周波数応答の立場から Gain および Phase Sift によって考察した。

これらの結果によると流入水の濃度変動の周波数 ω が大きいほど沈殿池の出口における濃度変動はよりよく平滑されることがわかった。また沈殿物の再浮上という因子は出口の濃度変動の振幅を大きくする作用があり、沈殿池の操作という面からも注意せねばならないと思われる。浮遊物質の沈降速度が大きいほど除去効率が高くなるが、さらに流出水における濃度の時間的変動をも低下せしめ、沈殿池操作上も有利となるようである。

この 1 次元非定常拡散モデルより導いた濃度分布式により矩形沈殿池の最適設計あるいは操作に対する有効な基礎的資料が得られるものと考えられる。

日降水量の空間的・時間的確率構造とそのシミュレーションに関する研究

石原 藤次郎 (京都大学)

池 渕 周 一 (京都大学)

[土木学会論文報告集 第 197 号, pp. 57~69, 1972 年 1 月]

本研究は、従来から提案されている長期間流出モデルを流況予測にまで高めるため、その供給源である降水量とくに日降水量の空間的・時間的確率構造を把握し、それに応じて模擬降水を発生させたものである。すなわち、多くの既設観測所を主に観測期間の長短および観測精度の良否から、基幹観測所・準基幹観測所および周辺観測所に階級分けをし、それら相互の関係から広域的かつ長期間にわたる降水の確率構造を把握した。

まず、基幹観測所の日降水資料に基づき、その時間的確率構造を日降水量および降水間隔日数の 2 変数で表現し、それら変数間の独立性を積極的に組み入れて 2 変数独立過程としてシミュレートした。さらに、基幹・準基幹観測所相互での空間的確率構造は、降水事象と無降水事象を分離する立場から、降水・降水系、降水・無降水

系、無降水・降水系および無降水・無降水系に分類し、これら 4 つの系の状態確率および降水・降水系の直線回帰分析、無降水・降水系の降水量確率分布関数から把握した。これらの方法をすでに基幹・準基幹観測所と周辺観測所間で提案した地域相関分析法に結合すれば、日降水量が広域的かつ長期間にわたって予測できるはずである。

以上の手順を京都基幹観測所および大阪・上野・彦根・園部準基幹観測所に適用した結果を要約すれば次のようである。

1) 基幹観測所の時間的シミュレーションは、度数分布の安定性をうるために 40 年の観測標本を必要とするが、観測標本とシミュレート結果とは度数分布・コロログラムおよびスペクトルでみてもよく一致しており、時間的出現性においても十分に再現性がある。

2) 基幹・準基幹観測所の空間的シミュレーション法は、準基幹観測所の日降水量を基幹観測所の観測期間にわたって推定するのに有効である。ただ、降水・降水系における直線回帰分析においては、降水規模によって変化させた標準偏差によって偶然付加量を与えるべきである。

鉛直上向き噴流の水理特性に関する 実験的研究

村岡浩爾 (大阪大学)

[土木学会論文報告集 第 197 号, pp. 71~81, 1972 年 1 月]

有限水域における自由噴流は境界の影響を受けるため、無限水域における噴流とは異なった水理特性をもつ。境界のあり方によっては複雑な水理現象となるため、これを一般的に考察することは困難である。このため最も単純な有限噴流場として自由水面で限られる水域を考え、その底部から鉛直上向きに発生させた噴流について水理実験を行ない、既往の研究と比較検討して境界の影響を量的に明らかにしたものである。

まず平均流の測定により流速分布を調べ、これより水面下水深の 3 割の水域が水面の影響を受ける stagnation 領域とされ、ここでは動水圧による水面上昇を伴い、流れは水平方向に放散する。

これ以下の水域は自由噴流領域であり、ここでは従来の自由噴流理論がそのまま適用できる。しかし拡散幅の

拡がりの程度を決定するいわゆる混合距離係数の値は水深の大きさに関係するため、無限領域の噴流と全く同じ挙動を示すものではない。

次に噴流拡散現象を量的に明らかにするため、source を噴流拡散域内および非乱流域の各所に設置し、tracer 球による粒子拡散分布を実験的に観測した。自由噴流領域における粒子拡散の拡散幅の拡がりは、Batchelor の理論結果と同じく、直線的に増加するが、その拡がり方は噴流自体の拡がりにくらべるとやや狭いという特徴をもつ。

噴流の非乱流域から連行される粒子は拡散域および stagnation 領域を経て、噴流をはさむ両水域に輸送される。これに関し、輸送確率の概念を導入し、拡散特性の実験成果を利用して連行粒子がいずれの水域に輸送されるかという輸送量算定の計算式の確立を試みた。これによって、鉛直上向き噴流を water curtain と考える噴流場で、水質の混合量などを簡単に推定することができよう。

開水路流れにおける乱れの 基本的特性について

今本博健 (京都大学)

[土木学会論文報告集 第 197 号, pp. 83~91, 1972 年 1 月]

本研究は開水路流れの乱れ特性を解明するための基礎として 2 次元開水路流れを取り上げ、Kolmogoroff の相似則より導かれる単一構造的な乱れに関する乱れの強さ、平均スケールおよびエネルギー逸散率の間の関係式を用いるとともに、Reynolds 数相似則の適用により乱れ特性量の水深方向の分布に関する普遍関数表示を行なおうとしたものである。

本研究で導かれた乱れ特性量に関する普遍関数表示についてはホットフィルム流速計および回転式流速計を用いた室内および野外における乱れ計測結果により実験的検討が加えられ、かなりの妥当性が確かめられている。

本研究による成果を要約すると次のようである。

- 1) 流れ方向の乱れ速度に関するひずみ度と鉛直方向のそれとは対照的な特性を示し、路床面近傍では

前者は正、後者は負となり、水深中央部付近で前者は負の極小値を、後者は正の極大値をもつ。このような特性は低周波数領域の乱れ特性を支配する路床面近傍に発生する間欠の上昇流の存在により説明される。

- 2) 開水路流れの乱れ構造を支配するスケールとしては水深、水路幅、路床面の凹凸、彎曲部など種々のものが関係し、多重構造的な取り扱いを要する。
- 3) Euler 的スペクトルについては慣性領域の $-5/3$ 乗則および粘性領域の -3 乗則が、また Lagrange 的スペクトルについては慣性領域の -2 乗則が成立することが実験的に確かめられた。
- 4) 乱れ特性量の普遍関数表示ならびにその関数形として次の結果が得られた。すなわち、乱れの強さ：

$$u'/[U_f(U/U_f)^{1/3}] \approx 0.36(z/H)^{-1/3}$$

平均スケール：

$$L/(H(U/U_f)) \approx 0.15$$

エネルギー逸散率：

$$\epsilon/[U_f^3/H] \approx 0.35(z/H)^{-1}$$

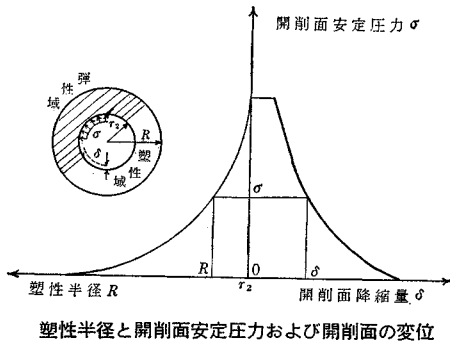
ただし、定数については検討の余地がある。

水底トンネルの静的性質に についての考察

下河内 稔 (鉄道建設公団)

[土木学会論文報告集 第 197 号, pp. 93~102, 1972 年 1 月]

本論文は、土かぶりかトンネル半径にくらべて十分大きな水底トンネルのトンネルまわりの間げき水圧を近似的に求め、軟弱岩盤の静的性質として、モール・クーロンの塑性項を考慮した力学的モデルを用いて水底トンネルのトンネル開削面の安定に要する圧力と変位との関係



を導いた。

この関係を種々の力学的特性を変化させて実際に求めることにより、水底トンネル開削面の一般的な傾向として、図のような関係を得た。この静的性質を利用して、水底トンネルの覆工の設計法を提示してある。

本文の主な内容は次のとおりである。

1. まえがき
2. トンネルまわりの間げき水圧
3. 岩盤の力学的モデル
4. 弾塑性岩盤内のトンネルまわりの応力
 - (1) トンネル開削前の応力およびひずみ
 - (2) 平面ひずみ状態
 - (3) 弾性領域の応力
 - (4) 塑性領域の応力状態
 - (5) 応力の連続性
5. トンネル開削面の変位
 - (1) 塑性領域における塑性ひずみ
 - (2) 塑性領域における弾性ひずみ
 - (3) トンネル開削面の半径方向変位

シラスのり面崩壊に関する要因分析

持永 龍一郎 (日本道路公団)

福山 俊郎 (福山コンサルタント)

[土木学会論文報告集 第 197 号, pp. 101~110, 1972 年 1 月]

この研究は、シラスのり面の崩壊に対して、在来の研究方法と異なって、多数の現地調査データから統計的考察を行なったものである。

属性としては、崩壊の種類、原因、位置などをとり、数量化理論による第Ⅲ類、および、第Ⅱ類分類法を用いて、要因との関連を求めた。

データとしては、日本道路公団福岡支社によって調査された「シラスのり面調査カード集」(昭和 45 年 7 月)を使用した。調査件数は 301 個であった。この研究は切取りのり面に対してのものである。

図-1 に解析の流れを示す。

多くの得られた結果のうちで、ここでは、主として、

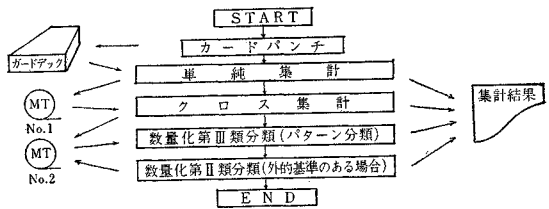


図-1 解析の流れ図

崩壊の種類、原因、および、位置を選んで、各要因間の関連性を追求したものである。

数量化理論第Ⅲ類、すなわち、パターン分類では、地下水の洗掘と、表面水による崩壊の性質が判明し、崩壊の種類と原因、および、位置の間の関数が相当明白になったものと思う。

第Ⅱ類分類と A² 検定では、崩壊の種類、原因、および、位置に関し、どのような要因が関連するものであるかを示すと同時に、将来、シラスのり面が造成されたときの崩壊に対する予測が可能であることを示した。

基礎的三次元大変形理論および
Moiré 実験処理への
その応用
(英文)

多 谷 虎 男 (東北大学)

[土木学会論文報告集 第 197 号, pp. 111~123, 1972 年 1 月]

Moiré 法によって、弾塑性体内部の応力を解析する方法には、対象とする構造物の種類により、具体的には種々の方法があるが、本論文は、最も普通に行なわれている貼付式 Moiré 法について、その基礎理論としての大変形理論を、最も一般的な形として三次元的に述べたものである。

従来、実験力学の外国文献に現われた貼付式 Moiré 法に関する理論および処理方法は、必ずしも正しいものではなく、大変形理論からすれば、種々な点で誤謬を犯していると思われる。

このような事情に鑑み、本論文では、貼付式 Moiré

法の処理に関する厳正かつ普遍的理論を、三次元大変形理論のうえに立って、ベクトルとテンソルのたちばかり、主として次のような項目の順序にしたがって展開した。

1. 緒論および真ひずみの一般表示
2. ひずみテンソルおよび剛体回転角による変位 (u, v, w) 偏微係数の一般表示
 - (1) 剛体回転と剛体回転角との関係
 - (2) 剛体回転角 $\varphi=0$ の場合における変位偏微係数のひずみテンソルによる表示
 - (3) 剛体回転角 φ が存在し、ひずみはすべて 0 なる場合における変位偏微係数の表示
 - (4) 剛体回転角 φ およびひずみがともに存在する場合における変位偏微係数の表示
3. Eulerian 記法から Lagrangian 記法への変換
4. 大変形一般論のモワレ法への適用
5. 結論

供試体長ならびに端面拘束条件が供試体の
破壊機構、強度におよぼす影響について
(英文)

中 川 浩 二 (京都大学)

小 林 昭 一 (京都大学)

丹 羽 義 次 (京都大学)

[土木学会論文報告集 第 197 号, pp. 125~134, 1972 年 1 月]

モルタル、コンクリート、岩石などいわゆる岩質材料の一軸圧縮試験を行なうとき、圧盤による供試体端面の拘束の影響を明らかにすることは非常に重要である。

本研究はこの点を明らかにするために有限要素法を用いたシミュレーション計算を行なった。

モデル材料としては三軸圧縮応力下で実験されたセメントモルタルを採用し、分割された各要素は常に等方性を示すとした。各要素の強度破壊条件は前のモルタル供試体の実験結果を 3 本の直線で近似して与え、また逐次的な破壊過程を考慮した。解析法には修正弾性定数を用いる増分法を用いた。そして円柱供試体の細長比、端面

摩擦係数が供試体の破壊機構、強度におよぼす影響を明らかにすることを試み、得られた結果をすでに報告されている実験結果と比較した。

主な結果を次に述べる。

1) 供試体の破壊の進行は端面拘束の影響を大きく受ける。比較的長い供試体では中央断面近くでかなり一様な破壊の進行がみられるが、短い供試体では中央断面近くでも破壊の進行は周縁部で早く、中心軸近くで遅い。これにともない応力分布も大きく変化する。

2) 供試体の破壊の進行、内部応力の分布は供試体端面と圧盤との間の摩擦係数の減少により一様状態へ近づく。また、端面摩擦の減少により得られる強度は仮定した材料の一軸圧縮強度へ近づく。

3) 要素に等方性の仮定の成立する材料では、供試体端面を拘束することによって短い供試体では一軸圧縮強度は大きくなるが短い供試体では理想的な状態で載荷したときよりも小さくなることもある。

国際会議ニュース

(1) FIFTH WORLD CONFERENCE on EARTHQUAKE ENGINEERING

地震工学に関する研究者、技術者に最近の研究成果を交換する機会を与えるため、第5回世界地震工学会議(5 WCEE)が下記要領で開催されます。

期 日：1973年6月25日～29日

開催地：Rome, Italy

テ ー マ：Recent Destructive Earthquakes

Seismicity and Earthquake Ground Motions
Earthquake Engineering Instrumentation
Response of Structures to Ground Shaking
Dynamic Tests of Structures
Dynamic Behaviour of Structural Elements
Assesment of Earthquake Risks
Earthquake-Resistant Design
Repair and Strengthening of Structures
Aseismic Design of Nuclear Power Plants
Dynamics of Soils and Soil Structures
Foundations and Soil-Structure Interaction
Tsunami Action
Disaster Prevention

5 WCEE の公式用語は英語で、論文の著者は審査をうけるため2頁以内のタイプした英文 abstract (4 copies) を Technical Committee 宛 1972年5月31日までに提出せねばならない。会議に発表することを承認された論文は preprint の準備のため完全な形で 1972年12月31日までに Technical Committee 宛提出のこと。

提出先：Technical Committee 5 WCEE

Earthquake Engineering Research Laboratory
Mail Code 104-44
California Institute of Technology
Pasadena, California 91109, U.S.A.

(2) FIRST INTERNATIONAL MEETING POLLUTION : ENGINEERING AND SCIENTIFIC SOLUTIONS

標記国際会議事務局では下記の要領で論文を募集しています。この会議は空気汚染、騒音、固形廃棄物、自然破壊等の現実的解決に向けての国際会議です。水質は含みません。

水質については本会議のあと引続いてエルサレムで第6回国際水質汚濁研究会があります。

(土木学会誌9月号前付 12 ページ参照)

主 催：Society of Engineering Science

期 日：1972年6月12日～17日

開催地：Tel Aviv University, ISRAEL

テ ー マ：A. Prevention of Pollution in Developing Industries

B. Control of Existing Pollution

C. Measuring Methods, Devices and Standards

D. Engineering Solutions to Pollution-related Biomedical Problems

E. National and International Legal Implications

10分および20分の発表で、10分のは300語の abstract 3部を、20分のは800語の abstract 3部を 1972年1月31日まで下記に送付のこと。採用された人は5月1日までに全文を3部送付のこと。

提出先：Prof. S. Schweitzer

Dept. of Engineering Sciences

Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel

or to

Prof. Ervin Y. Rodin

Dept. of Applied Mathematics

Washington University

St. Louis, Missouri 63130 U.S.A.

(連絡先 室蘭工業大学 能町教授)

(3) Second Vanderbilt University Conference on Application of Finite Element Methods in Civil Engineering

上記の会議が 1972年11月16日、17日の両日 Nashville 市 (Tenn., U.S.A.) で開かれます (第1回は 1969. 11. 13～14 : 開かれました)。論文を提出される方は、1972年4月1日までに概要を送って下さい。最良の論文には 100ドルの賞金が与えられます。

対象は、静・動的解析および設計、土質力学および基礎工学、ダム設計および解析、地下水および浸透流、計算法、複合材料、設計プロジェクトなどです。

(4) IABSE (国際橋梁・構造工学協会) 第9回国際会議のお知らせ

会誌 56 卷 4 号 (46 年 4 月号前付 12 ページ) でお知らせしました標記の会議の最終サーキュラーおよび申込書をご希望の方は下記へご連絡下さい。なお、本会議には会員でない方も参加できます。締切は 1972 年 2 月 15 日です。

〒 113 東京都文京区本郷 7-3-1

東京大学工学部土木工学科

伊藤 学助教授

46年11月下旬発行

水理公式集 昭和46年改訂版

みずのばいぶる———土木学会水理公式集改訂委員会編

● B5判・630ページ・8ポイント一段組・図版700個・上製箱入特製豪華本 ●

定価 4000円

昭和43年8月、水理公式集改訂委員会が組織されて以来3年有余を費やして完成した。改訂の基本方針は次のとおりである。

1. 従前の水理公式集についての基本的な考え方を尊重し、全面的な書替えは行わず昭和38年増補改訂版を骨子として、その後の研究成果を取入れ、最も新しい知見に基づく完璧な内容とし、より充実させたこと。

2. 従来の応用面からの編分けを、水理学・水文学に関する基本公式および基礎的事項を別編としてまとめた基礎編と従来の応用編の二つに大別し、利用の便をはかったこと。

3. 単なる公式の羅列にとどまらず、実際の適用にあたって十分指導性のある内容とするよう公式を慎重に吟味し、適確な解説を加えるとともに、図版の見易さを考え、従来のA5判をB5判に改めたこと。

総目次

●第1編 基礎編 1. 水理の基礎 2. 静水力学 3. 開水路水理の基礎 4. 管水路水理の基礎 5. 流水中におかれた物体の抵抗 6. 噴流・拡散 7. 波動 8. 密度流 9. 次元解析と相似律 10. 降水 11. 融雪・蒸発・蒸発散 12. 雨水の流出 13. 洪水流出(短期流出) 14. 長期流出(低水流出) 15. 土砂生産、流出 16. データ処理 17. 水文量のひん度

●第2編 河川編 1. 平均流速 2. 流速および流量測定 3. 不等流 4. 不定流 5. 流砂 6. 河床の変動と局所洗掘 7. 堤防およびアースダムの浸透

●第3編 発電編 1. 管路および開水路の流れ 2. せきと越流頂 3. ゲートおよびバルブ 4. 急勾配水路 5. 跳水と減勢 6. 水撃作用 7. サージタンク 8. 水力機械 9. 地震時動水圧 10. 温度密度流

●第4編 上下水・水質保全編 1. 地下水 2. 管水路と開水路 3. 流量計およびポンプ 4. 浄水 5. 市街地雨水流出量 6. 下水処理 7. 汚泥 8. 水域の水質分布

●第5編 海岸・港湾編 1. 風波の発生・発達および伝播 2. 波の変形 3. 波圧および波のうちあげ 4. 漂砂 5. 潮汐・潮流およびその流れ 6. 津波および高潮 7. 河口密度流および海岸の地下水

●人名索引・事項索引・数表・業界案内等

