

今月は論文集第 82 号 (37 年 6 月発行) 登載論文として次の 3 編を紹介致します。なお 7 月号で紹介する第 83 号登載予定論文は、次の 4 編です。

丹羽義次・川本眺万：円孔を有する異方性平板の光弾性実験

湯浅欽史：地下埋設暗きょに関する予備的室内実験

椎貝博美：密度流に関する二、三の研究および実験(英文)

矢作文弥：厚い透水性地層を基礎とするダムのかげ下浸透流速に関する研究(英文)

曲線直交異方性扇形平板の曲げについて

芳 村 仁

2 辺が放射方向の直線辺、他の 2 辺 (または 1 辺) が半径の異なる 2 個の円弧で境せられている平板 (◌ または ◐ のような形のものを) を扇形平板と呼ぶことにしよう。

この論文は厚さが一定で極方向 (r 方向) と接線方向 (θ 方向) とで弾性的性質の異なる平板の曲げの基本微分方程式を誘導し、これに θ に関する有限 Fourier Sine 変換を施し、これを扇形平板の解法に適用した場合、2 個の直線辺がいかなる境界条件をもっているか、またいかなる連続的な荷重が作用しているか解きうることを示した。

直橋や斜橋に対し矩形平板や平行四辺形板の曲げの問題を直交異方性板の立場から解析することが行なわれている。曲線橋を平板構造としてみると、これは扇形平板ともいふべき形状をなしているがこのような平板の曲げに関する異方性板としての研究は従来なされていないので、筆者の誘導した曲線直交異方性板の曲げの微分方程式を出発点として扇形平板を力学的に検討したものである。

本文では具体的な問題として扇形平板に等分布荷重が満載された場合および集中荷重が作用した場合について解式を示し、あわせて数値計算を行なった。扇形平板の曲げにその異方性がおよぼす影響をみるため、板剛度の比 N_θ/N_r が 0.25, 1.0 および 4.0 の場合についてたわみと断面モーメントを求めその影響を明らかにした。さらにまた辺比の等しい矩形平板との比較も行なっている。

(1) 基本微分方程式

極座標を採用して微分方程式を求めると、次のようになる。

$$\begin{aligned}
 p = & N_r \frac{\partial^4 w}{\partial r^4} + \frac{(2N_r + N_r \nu_\theta - N_\theta \nu_r)}{r} \frac{\partial^3 w}{\partial r^3} \\
 & + \frac{[N_r \nu_\theta + N_\theta \nu_r + 2N(1-\nu)]}{r^2} \frac{\partial^4 w}{\partial r^2 \partial \theta^2} - \frac{2[N_r \nu_\theta + N(r\nu)]}{r^3} \frac{\partial^3 w}{\partial r \partial \theta^2} \\
 & + \frac{2[N_\theta + N(1-\nu) + N_r \nu_\theta]}{r^4} \frac{\partial^2 w}{\partial \theta^2} + \frac{N_\theta \partial w}{r^2 \partial r} - \frac{N_\theta \partial^2 w}{r^2 \partial r^2} \\
 & + \frac{N_\theta}{r^4} \frac{\partial^4 w}{\partial \theta^4} \dots \dots \dots (1)
 \end{aligned}$$

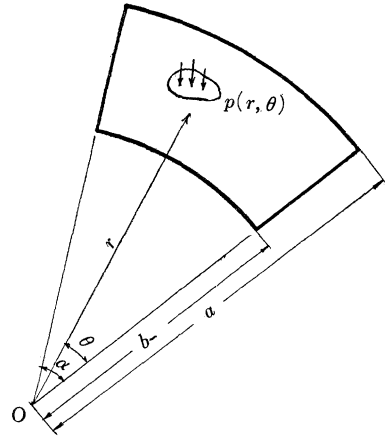
これは直交曲線座標 (この場合は極座標) の各軸がその点での直交異方性の軸と一致する場合で、いわゆる曲線直交異方性 (Curvilinear Orthotropy) の一例である。

(2) 微分方程式の解法

この偏微分方程式に区間 $0 < \theta < \alpha$ で θ に関する有限 Fourier

Sine 変換を適用すると次のようになる。ただし、 $\beta = n\pi/\alpha$, α = 中心角とする (図-1)。 N_r, N_θ = 板剛度。

図-1



$$\begin{aligned}
 N_r w_{,r}^{IV} + \frac{[2N_r + N_r \nu_\theta - N_\theta \nu_r]}{r} w_{,r}^{III} \\
 - \frac{[N_\theta + \beta^2(N_r \nu_\theta + N_\theta \nu_r + 2N(1-\nu))]}{r^2} w_{,r}^{II} \\
 + \frac{[N_\theta + \beta^2(2N_r \nu_\theta + 2N(1-\nu))]}{r^3} w_{,r}^I \\
 + \frac{[\beta^4 N_\theta - \beta^2[2N_\theta + 2N_r \nu_\theta + 2N(1-\nu)]]}{r^4} w_r = S\{p(r, \theta)\} \\
 + \frac{[N_r \nu_\theta + N_\theta \nu_r + 2N(1-\nu)]}{r^2} \times \beta \left\{ (-1)^n \left[\frac{\partial^2 w}{\partial r^2} \right]_{\theta=\alpha} \right. \\
 - \left. \left[\frac{\partial^2 w}{\partial r^2} \right]_{\theta=0} \right\} - \frac{2[N_r \nu_\theta + N(1-\nu)]}{r^3} \beta \left\{ (-1)^n \left[\frac{\partial w}{\partial r} \right]_{\theta=\alpha} \right. \\
 - \left. \left[\frac{\partial w}{\partial r} \right]_{\theta=0} \right\} + \frac{2[N_\theta + N_r \nu_\theta + N(1-\nu)]}{r^4} \beta \left\{ (-1)^n w(r, \alpha) \right. \\
 - \left. w(r, 0) \right\} - \frac{\beta}{r^4} \left\{ (-1)^n \left[\frac{M_\theta}{N_\theta} \right]_{\theta=\alpha} + r \left[\frac{\partial w}{\partial r} \right]_{\theta=\alpha} \right. \\
 \left. + \nu_r \left[\frac{\partial^2 w}{\partial r^2} \right]_{\theta=0} \right\} - \left[\frac{M_\theta}{N_\theta} \right]_{\theta=0} + r \left[\frac{\partial w}{\partial r} \right]_{\theta=0} + \nu_r \left[\frac{\partial^2 w}{\partial r^2} \right]_{\theta=0} \dots \dots \dots (2)
 \end{aligned}$$

上式中 $w_{,r}^{IV}$ などは w_r の r に関する導関数を示す。この式の右辺第 1 項の $S\{p(r, \theta)\}$ は与えられた荷重 $p(r, \theta)$ の有限 Fourier Sine 変換であり、また第 2 項以下は扇形平板の $\theta=0, \theta=\alpha$ におけるそれぞれの境界条件が入っており、この 2 直線辺が単純支持の場合はすべて 0 になり第 1 項のみが残る。与えられた境界条件のもとにこの式を解き $w_r(r, \beta)$ が求めれば求めるたわみ $w(r, \theta)$ は w_r 逆変換として次のように決定される。

$$w(r, \theta) = \frac{2}{\alpha} \sum_{n=1,2}^{\infty} w_r(r, \beta) \sin \beta \theta \dots \dots \dots (3)$$

ただし

$$\beta = \frac{n\pi}{\alpha}, n=1,2,3 \dots \dots$$

たわみが決定されると曲げモーメント M_r, M_θ , ねじりモーメント $M_{r\theta}, M_{\theta r}$, せん断力 Q_r, Q_θ および反力 V_r, V_θ は次式より求めることができる。

$$M_r = -N_r \left[\frac{\partial^2 w}{\partial r^2} + \nu_\theta \left(\frac{1}{r} \frac{\partial w}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 w}{\partial \theta^2} \right) \right]$$

$$\begin{aligned}
 M_\theta &= -N_\theta \left[\frac{1}{r} \frac{\partial w}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 w}{\partial \theta^2} + \nu_r \frac{\partial^2 w}{\partial r^2} \right] \\
 M_{r,\theta} &= M_{\theta,r} = -(1-\nu) N_\theta \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{1}{r} \frac{\partial w}{\partial \theta} \right) \\
 Q_r &= \frac{\partial M_r}{\partial r} + \frac{M_r - M_\theta}{r} + \frac{1}{r} \frac{\partial M_{r,\theta}}{\partial \theta} \\
 Q_\theta &= \frac{\partial M_{r,\theta}}{\partial r} + 2 \frac{M_{r,\theta}}{r} + \frac{1}{r} \frac{\partial M_\theta}{\partial \theta} \\
 V_r &= Q_r + \frac{1}{r} \frac{\partial M_{\theta r}}{\partial \theta} \\
 V_\theta &= Q_\theta + \frac{\partial M_{r\theta}}{\partial r}
 \end{aligned} \tag{4}$$

前式中のねじりモーメントの式を座標軸方向に対する板剛度およびポアソン比で次のように表わす。

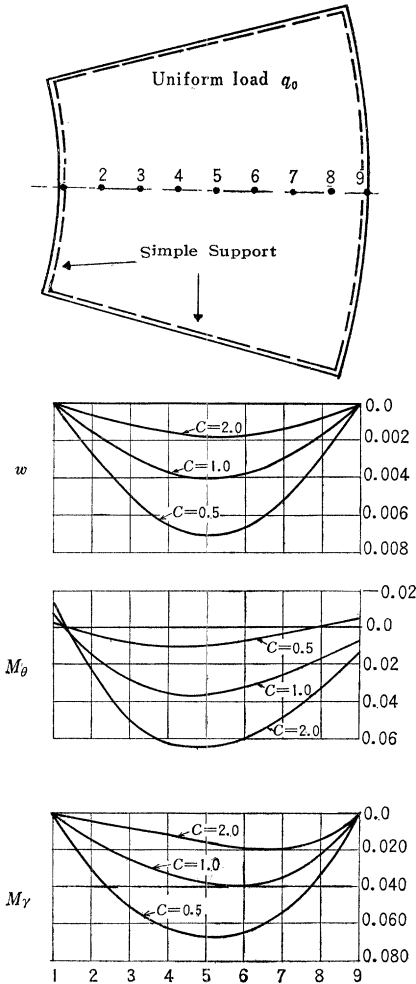
$$M_{r,\theta} = -(1 - \sqrt{\nu_r \nu_\theta}) \sqrt{N_r N_\theta} \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{1}{r} \frac{\partial w}{\partial \theta} \right) \tag{5}$$

今 $N_\theta/N_r = c^2$ とおくと (2) 式は

$$\begin{aligned}
 w_s^{IV} + \frac{2}{r} w_s^{III} - \frac{[c^2 + 2c\beta^2]}{r^2} w_s^{II} + \frac{[c^2 + 2c\beta^2]}{r^3} w_s^I \\
 + \frac{\beta^2 [\beta^2 c^2 - (2c^2 + 2c)]}{r^4} w_s = \frac{S[\rho(r, \theta)]}{N_r}
 \end{aligned} \tag{6}$$

$w = r^\lambda$ とおいて代入すると λ に関する特性方程式が得られる

図-2 α_1, β_1 および γ_1 の値



が、これを解いて $\lambda_1 \rightarrow \lambda_4$ を求めると

$$\begin{aligned}
 \lambda_1 \} &= \frac{1-c}{2} \pm \sqrt{\frac{(1-c)^2}{4} + c\beta^2} \\
 \lambda_2 \} & \\
 \lambda_3 \} &= \frac{3+c}{2} \pm \sqrt{\frac{(1-c)^2}{4} + c\beta^2} \\
 \lambda_4 \} &
 \end{aligned} \tag{7}$$

となり、相異なる 4 個の実根が得られる。なお、特別の場合として circular sector の場合は λ_1 と λ_3 のみとなる。従って同次式の解 w_0 が得られるがこれと特解 w_p を加えると正解が次のように求まる。

$$w_s(r, \beta) = w_0 + w_p = c_1 r^{\lambda_1} + c_2 r^{\lambda_2} + c_3 r^{\lambda_3} + c_4 r^{\lambda_4} + w_p \tag{8}$$

この式中の $c_1 \rightarrow c_4$ は 2 個の円弧辺での境界条件で決定される。

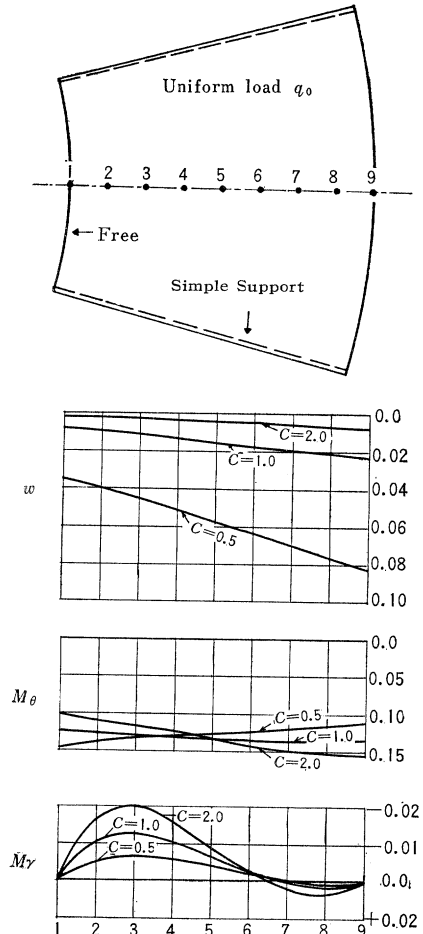
(4) 集中荷重が作用する扇形平板の曲げ

この場合は載荷点をふくむ円弧によって平板を 2 つにわけ、おのおのの平板に対し微分方程式を適用すると 8 個の未定係数がでてくるがそのうち 4 個は前項の境界条件で決め、他の 4 個は連続の条件により決定する。本文にこれらの解式が示してある。

(5) 数値計算

扇形平板の中央円弧長を l 、巾を d とするとき $l/d = 1.0$ で、 $\alpha = \pi/6$ 、 $\nu_r = 0$ の場合を、1) 周辺が全部単純支持のとき、2) 2 直線辺が単純支持、他の 2 円弧辺が自由辺の場合のおのお

図-3 α_2, β_2 および γ_2 の値



のについて、板剛度の比 $N_0/N_r=c^2$ の値が 0.25, 1.0, 4.0 の 3 種についてたわみ w , 曲げモーメント M_r, M_0 , を求めこれら

$$w = \alpha \frac{p_0 l^4}{N_r}, M_0 = \beta q_0 l^2, M_r = r q_0 l^2$$

の形で示したときの α, β, r の値を求めこれを表および図で示した。すなわちこれらの結果は 図-2, 3 のようになる。

【筆者：正員 工修 北海道大学助教授 工学部土木工学科】

貨車操車場の配置とその容量の計画設計

森島 宗太郎

わが国の産業経済発展のために、輸送力の増強をはかることが当面国鉄に課せられた重要な課題である。貨車操車場は鉄道の貨物輸送に対する重要な施設であって、輸送力を拡充するためにはまず操車場の機能を強化整備しなければならない。

貨車操車場を計画設計するにあたっては、まずその位置の選定と任務および規模を決定する必要がある。長大な主要幹線ではある間隔において数個の操車場が相隣接して設置されている。このような線区では貨車の集結輸送を行なって、貨車の速達と輸送の合理化をはかっているが、そのために各操車場の負担となる取扱貨車数は隣接操車場の作業内容によって相当の影響を受け、このために個々の操車場についてその規模を単独に定めることができない。その線区の貨車輸送の状態を一貫して調査した上で、線区上における操車場の配置と各操車場の任務および負担を相互に合理的に決定する必要がある。このためには操車場における貨車中継時間、操車経費、および操車場投資額について最適な案を求める必要があるが、本文においては貨車の輸送時間をできるだけ短縮しようとする操車場の配置と貨車集結方法の定め方について研究した。貨車の輸送時間中、操車場の配置いかんによって差が生じるものは操車場における貨車中継時間である。貨車中継時間は仕訳作業、検車作業などの作業上必要な時間と、列車を組成するために貨車が仕訳線に所要両数集積する間の待ち時間との和であって、前者の作業時間は操車場によっては異なった値となる場合もあるが、一つの操車場においては一応常数と考え、後者の待ち時間は取扱列車回数の多少に応じて変化する変数として取り扱った。そしてその線区全体の貨車輸送状態を調査し、計画年次における貨車出入状態図をえがいて地方貨物列車の運行範囲と操車場の配置を定め、つぎに貨車の行先別流動状態に応じて各操車場における貨車の集結方法を検討し、これらを総合してそれぞれの操車場の使命とその規模を決定する方法を明らかにした。これによって数例の操車場配置案を仮定し、操車経費および操車場投資額を試算して最適な案を容易に見いだすことができるから、操車場計画の合理化に役立つものとする。

操車場の配置とその任務および規模が定めれば、つぎに各線群の容量設計を行なうこととなる。操車場の主体となる線群は仕訳線と着発線とである。仕訳線の容量設計にあたっては、その線数と有効長とを決定しなければならない。仕訳線の線数はその仕訳線群が負担する方向別仕訳の分類数に等しい線数とすべきであるが、方向別仕訳の分類数はその操車場における貨車の集結方法を定めることによって与えられる。仕訳線の有効長については、滞留部、仕訳部、および余裕長の3つに分けて検討し、そのうち最も主要な部分を占める滞留部の有効長は、前述の貨車滞留の性質を利用して各方向別線ごとにその負担貨車数に応じて合理的に求める方式を明らかにした。従来一般に

用いられていた取扱貨車数に直線的に比例して求める方法は、取扱貨車数の少ないとき有効長が過小となり、取扱貨車数の多いとき有効長が過大となって不合理であったが、これを合理的に解決することができた。つぎに仕訳線の勾配は、仕訳作業能力と密接な関係がある。ハンブ操車場および重力操車場では特に重要な問題であるためにすでに十分研究されているが、突放入換を行なう平面操車場については従来あまり関心が払われていないうらみがあったが、突放入換を行なう平面操車場においても仕訳線の勾配が仕訳作業能力におよぼす影響は相当大きいことを述べ、仕訳作業能力を向上するために補助勾配を採用する場合には、突放速度を小さくして分解作業を行なうような勾配とすべきであって、その最適な勾配について検討した。

着発線の容量を支配する要素のうち、重要なものはその所要線数の決定である。着発線の所要線数は1個列車が着発線を閉そくする時間内に到着するふくそう時の列車数に相当する線数を用意すればよい。列車ダイヤが与えられればそれに対応しうる線数は容易にこれを定めうるが、操車場を計画設計する際には将来の列車ダイヤの変化に対処しうるものとしなければならない。本文においては列車ダイヤの実績から列車致着の傾向をとらえて実験式を作り、これによって着発線の容量設計を簡単に行なうことができることを示した。

操車場の配線を決定する際に、平面交差容量は重要な要素の一つである。一般に列車の分布はポアソン分布に近似しているため、ポアソン過程を適用して平面交差点で列車の交差運転のできなくなる確率を求め、この確率の高いほど構内作業ダイヤを作成する際の困難さを増すから、この確率を用いて平面交差容量を示す尺度とすることを提案し、平面交差の支障率を求める方法を記述した。

筆者は本文によって、今後わが国における貨車操車場を計画設計するにあたって、その合理化に貢献しうることを念願するものである。 【筆者：正員 国鉄大阪工務局長】

水門下流部における洗掘限界に関する研究

土屋 義人

本研究は水門下流部における洗掘限界を、その流れの状態から3つの領域において理論的に考察し、また詳細な実験を行なって検討したものである。

まず第1章緒論においては水門下流部に設けられる水たたき設計に関する従来の研究の概要を述べ、その水理学的な検討の必要性を明らかにした。ついで第2章においては、水門下流部における洗掘限界や局所洗掘機構の解明に必要な流れの特性を明らかにするために、水門下流部の流れを一つの噴流と考え、そうした wall jet における境界層の発達を考察した結果について述べたが、その概要がつぎのようである。

水門下流部における wall jet に対して、一次元的な取り扱いにもついで、主流および境界層のそれぞれに対して運動量方程式をつくり、自由水面をもつ一般の場合に対して直接これらの方程式を解くことはきわめて困難であることから、自由噴流の中において一つの壁面にそって発達する層流および乱流境界層を対象として理論的に考察することにした。さらにまた、詳細な実験を試みて、境界層の発達に関する上記の理論的結果と比較検討するとともに、主流に対しては自由噴流に関する Görtler あるいは Albertson らの理論的結果と比較して wall jet の拡

散特性を考察した。こうした考察にもつげば、水門下流部の流れはその特性によって3つの領域、すなわち(1) wall jet の最大流速が一定であり zone of flow establishment とよばれる領域、(2) 最大流速が距離の平方根に反比例して減少するいわゆる zone of established flow とよばれる領域、および(3) 自由表面が存在するために自由噴流に関する結果が適用されない領域、に分けられるようである。

以上の考察によって得られた結果を要約すれば、つぎのとおりである。

(1) 主流は二次元自由噴流の結果とかなり一致するが、噴流の中の変化は自由噴流の場合にくらべてかなり緩やかであることがわかり、またその適用限界が実験的に明らかにされた。

(2) 境界層内における流速分布は噴流の拡散特性と密接な関係があり、また zone of established flow の領域においては、局所的摩擦係数が Blasius の法則によるものよりかなり大きい。

(3) 実験結果にもつづいた抵抗法則を適用した境界層の発達に関する計算結果はかなり実験結果と一致し、さらにこの理論結果の適用限界が(1)の自由噴流の結果に対する限界とほとんど一致する。

(4) 壁面に沿う摩擦速度の分布についての理論曲線もまた実験結果とよく一致し、摩擦速度は zone of established flow の領域において距離ともかなり急激に減少する。

つぎに第3章においては滑面水路床の下流端における洗掘限界を論じた前論文と同様に、滑面の水たたきの下流端にある球状の砂礫に作用する流体抵抗その他の力によるつり合い条件から、その移動限界を理論的に考察することにした。その場合の力学的模型においては、wall jet における境界層の発達を考慮して、砂礫に作用する流体抵抗を取り扱った都合上主流におけるものと境界層におけるものとに分けて考えた。そして主流における流速分布としては、二次元自由噴流に関する Görtle の理論結果を、また境界層の特性に対しては前論文で述べた wall jet における境界層の理論的考察の結果を全面的に適用し、さらにそれら両者における変動速度の砂礫の移動限界におよぼす効果に対しては、こうした主流および境界層の特性に立脚して、限界掃流力に関する岩垣博士の考察と同様な手法を展開して計算を進め、その移動限界を理論的に考察したのである。そうした理論的考察は、砂礫が境界層の中に完全に入ってしまう場合と一部境界層外へ露出する場合に対し、完全に発達した層流および乱流境界層を仮定して行なったが、いずれの場合に対しても、前述した第1および第2の領域における洗掘限界は結局つぎの関係によってあらわされることがわかった。すなわち、

$$u_c^{*2}/(\sigma\rho-1)gd \tan \phi = 4/3 \phi_i, \quad (i=1,2,\dots,8) \quad (1)$$

ここに、 u_c^* : 限界摩擦速度、 ρ および σ : それぞれ水および砂礫の密度、 d : 砂礫の代表的な大きさ、 ϕ : 砂礫の静止摩擦角、および g : 重力の加速度であり、また

$$\phi_i = \phi_i(u_c^*d/\nu, u_c^*/U \text{ あるいは } u_c^*/\bar{u}_0) \quad (2)$$

である。ここに、 ν : 動粘性係数、 U : 噴流出口の流速、および \bar{u}_0 : wall jet の最大流速、であり、さらに(2)式の u_c^*/U は zone of flow establishment ($\xi \leq 2\alpha^2$) における場合に採

図-1 $\xi \leq 2\alpha^2$ の領域における実験結果と理論曲線との比較

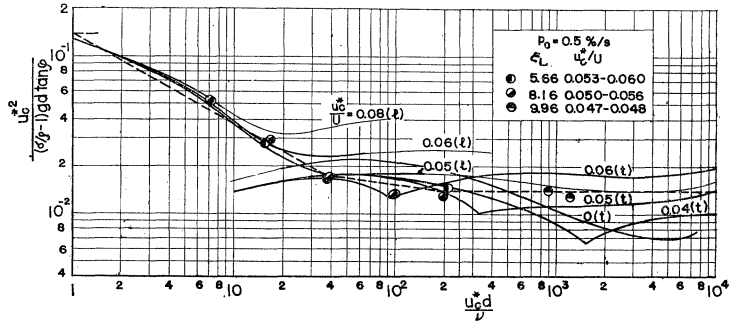
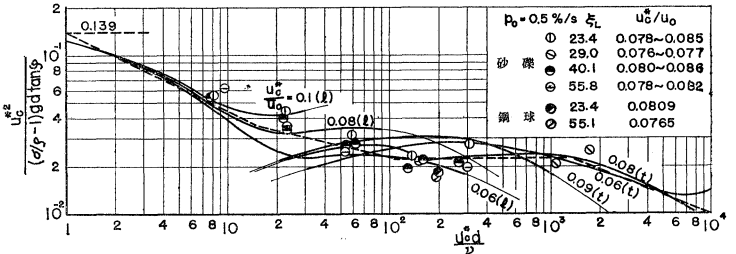


図-2 $\xi \geq 2\alpha^2$ の領域における実験結果と理論曲線との比較



用すべきもので、また u_c^*/\bar{u}_0 は zone of established flow ($\xi \geq 2\alpha^2$) における場合に採用すべき無次元量である。

つぎに、第3の領域すなわち第2章で述べた wall jet に関する成果が適用されない場合の洗掘限界は前述の場合のように数式的に論ずることができないので、第1および第2の領域に対する考察と、関連されて考察することにした。そしてこうした領域においては流れの最大流速が洗掘限界に最も関係があるものと考え、またその流速が前論文の結果から推論して下流水深に密接に関連すること、などの事実を考慮して、次元解析的な手法からこの領域における洗掘限界がつぎの関係によってあらわされるものと考えた。すなわち、

$$U/U_w = f(h_0/L) \quad (3)$$

ここに、 U_w : 同一条件における噴流出口の流速 U に対応した wall jet としての流速、 h_0 : 下流水深、 L : 水たたきの長さ、であり、また $f(h_0/L)$ は h_0/L のみの関数である。

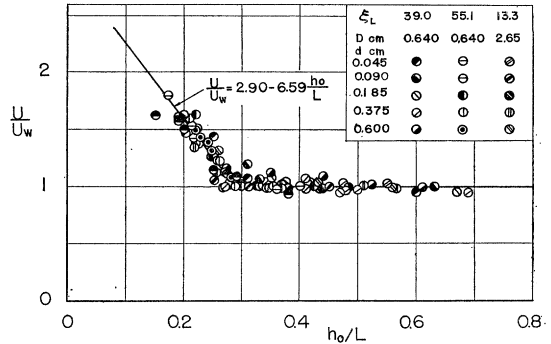
さらに水たたきの下流部における洗掘限界に関する詳細な実験を行なって、前述した理論的考察の結果をもとにして比較検討した結果はつぎのようである。まず図-1は $\xi \leq 2\alpha^2$ の領域における理論曲線と実験結果とを比較したものであり、また図-2は $\xi \geq 2\alpha^2$ の領域における結果である。これらの図に示された実験値は滑面水路床の下流端における洗掘限界を論じた前論文と同様に、砂礫の移動限界を定義して実験結果を整理したものである。図中記号 l および t はそれぞれ層流および乱流境界層を仮定した場合の遮蔽係数を $\epsilon = 0.4$ とした理論曲線である。これらの結果から明らかのように、wall jet による洗掘限界は限界掃流力の場合と同様に $u_c^{*2}/(\sigma\rho-1)gd \tan \phi$ と u_c^*d/ν との関係によってあらわされるが、さらに u_c^*/U あるいは u_c^*/\bar{u}_0 で示される一つのパラメーターが介入することがわかる。これは限界掃流力の場合と相違して境界層が距離的に発達することによるわけであるが、このパラメーターによる理論曲線の変化はきわめて複雑であり、また $\xi \geq 2\alpha^2$ の領域においては計算の範囲内では、層流から乱流への境界層の遷移を考えると、あまりいぢるしい変化は示していないようである。これらのこ

とを考慮して 図-1 および 2 に示した実験結果と理論曲線との比較から、つぎのことがわかるであろう。理論的考察においては層流境界層から乱流境界層への遷移が明らかでないため、理論曲線を u_c^*/U あるいは u_c^*/\bar{u}_0 をパラメーターとして一つの曲線であらわしえないので、実験値と全面的な比較はできない。しかし多くの仮定を導入して考察した理論結果であるにもかかわらず、実験結果とかなり一致しており、また u_c^*/U あるいは u_c^*/\bar{u}_0 というパラメーターの影響は実験の範囲内では明確ではないようである。

つぎに 図-3 は第3の領域における洗掘限界を(3)式にもとづいて考察した結果であるが、実験結果に対してこの関係が十分適合することがわかるであろう。

以上述べた洗掘限界に関する結果をもとにして実験公式を提案し、また洗掘限界にある水たたきの長さをあらわす関係に変形して実験公式と計設図表とを示して実用化を試みた。最後にこうした水門下流部に設けられる洗掘限界にある水たたきを設計する場合の実際的な計算例を示すとともに、以上の観点から

図-3 洗掘限界における U/U_w と h_0/L との関係



水たたきの設計について考察した。

【筆者：正員 京都大学助教授 防災研究所】

お詫び：47巻5号41ページ 題目“金属などの接着剤について”は“金属などの接着と接着剤について”の誤りおよび著者大村 博は木村 博氏の誤りにつき謹んで訂正いたします。

拾得物のお知らせ：5月27日早稲田大学で行なわれた通常総会の当日、白水牛・小判型・ケース入り印鑑・渡辺を紛失された方は学会に保管してありますからお申下下さい。

路線測量における新分野の開拓
日本国有鉄道技師・工学博士 多谷 虎男 著

路線測量

本書は測量技術者を対象とし、路線測量の方法・内容・器材等を具体的に解説し、特に路線測量に必須な緩和曲線の軌道敷設並びに保守測量に重点を指向し、理論・設置法・整正法等を詳細に解説してある。

☆本書の特色☆

1. 従来の器材だけでなく、新しい欧州器材を取り入れて最新技術を解明してある。
2. 勾配の選定は、曲線選定の重要な要素であるという観点から、機関車加速力曲線・牽引定数・勾配等一連の理論について、徹底的に解説してある。

益々好評第6版出来！

土木設計データブック

成瀬 勝武・本間 仁・谷藤 正三 監修
(B5判 776頁・豪華美本 価 3,200円 ㊦ 130円)

読者諸氏よりの絶大な支援のもとに、本書は発行後一年を経ず第6版を送り出すことになりました。今回は昭和36年8月土木学会「改正PC設計施工指針」に伴ないプレストレスト・コンクリート篇を全面的に改訂して読者の要望に応えます。書店品切・申込は本社へ

最新刊・好評発売中

☆ 推 薦 ☆

A5判・452頁 建設省国土地理院長 奥田 豊三
理学博士
上製本箱入 日本国有鉄道 高坂 紫朗
東京幹線工事局長
定価1,300円 ㊦120円 東京大学・工学博士 丸安 隆和

3. カントの決定・緩和曲線長の決定・カント円滑通減緩和曲線・角図法・連続緩和曲線、糸張式曲線整正法等について詳細に解明してある。

☆ 主要目次 ☆

- 第1章 概 論
- 第2章 図上研究及び図上選定
- 第3章 現地踏査及び予測
- 第4章 実測及び現場施工測量
- 第5章 軌道敷設並びに保守測量
研究課題解答・参考図書・索引

新分野の海岸工学を体系づけたわが国最初の書

海岸工学

A5・400頁 価 800円

日本大学教授・工学博士 久宝 雅史 著

本書は、わが国の海岸における保全と防災とを目的とする海岸工法を、多数の図表と実例とによって設計施工技術の理論と実際との両面にわたり、総合的に解明してわが国で最初に体系づけられたものである。

森北出版株式会社

東京・神田・小川町3の10 振替東京 34757
電 (291) 2 6 1 6・4 5 1 0・3 0 6 8