

抄録と文献目録について

本号より抄録および文献目録欄合わせて 12 ページとなりましたので(従来 10 ページ), このさい抄録委員会の仕事をご説明致します。

抄録委員会は、編集委員会と連繋を保ちつつ、本会誌上における文献抄録および文献目録欄の執筆編集を担当しております。本委員会は毎月 1 回開かれ、抄録欄掲載原稿を近着外国雑誌約 70 種のうちより選び、これについて協議し、かつ文献目録は国内雑誌約 30 種をも加えて各委員の協力によって作製しています。

抄録の選択に際しては、一分野に偏しないよう留意し、また必ずしも雑誌からとは限らず、重要な刊行資料は取上げる方針です。文献目録については、関連する諸雑誌の種類もますますふえていますので、より多くの雑誌を掲げたいのですが、ページ数の制限もあり、ある範囲にとどめております。一方取上げた雑誌中の論文名も委員の判断により除く場合もあります。さらに戦後頻繁になつた各種国際学術会議に重要論文が提出される機会が多くなり、本委員会としても今後これら論文をも対象にして仕事を充実してゆく考えです。

抄録欄への投稿はもとより歓迎しますが、掲載決定は委員会におまかせ頂きたく存じます。本委員会の構成委員は、学会の常置委員会としては平均年齢は最も若く、未熟な点もあるかと存じますが、またそれなりの長所も出しているのではないかと自負しております。しかし、委員だけの考えにはおのずから限度がありますので、多くの会員の建設的なご意見、ご希望をぜひお寄せ頂きたくお願い致します。

昭和 33 年 4 月現在の抄録委員名は次のとおりです。
委員長 八十島義之助

委員 伊能忠敏(鉄道)	委員 岩間 滋(土質)
同 垣中三樹男(港湾)	同 小池修二(土木)
同 佐藤吉彦(応力)	同 高秀秀信(河川)
同 土屋雷蔵(道路)	同 野口 功(コンクリート)
同 堀井健一郎(橋梁)	同 丸山速夫(水道)
同 矢島基臣(発電)	同 湯浅 昭(材料)
同 渡部与四郎(都市計画)	幹事 高橋 裕(水理)

なお文献目録の対象としている雑誌のうち、主要なものを以下ご紹介しておきます。

学会誌文献目録一覧表

【国内】

セメント コンクリート・日本機械学会誌・建築雑誌
・溶接学会誌・道路・道路建設・土と基礎・農業土木研

究・土木研究所報告・農業技術研究所報告・新都市・都市問題・都市計画・建設の機械化・土木建設・土木技術・河川・新砂防・港湾技術要報・港湾・運輸技術研究所報告・水道協会雑誌・工業用水・交通技術・電研所報・発電水力・鉄道技術研究資料・農業技術研究所資料

【国外】

Proceedings of American Society of Civil Engineers (Proc. A.S.C.E.)
Journal of the American Concrete Institute (Jour. of A.C.I.)
Civil Engineering (London)
Engineering News-Record
Civil Engineering
Travaux
Journal of Applied Mechanics (Jour. of App. Mech.)
The Quarterly Journal of Mechanics and Applied Mathematics (Quart. Jour. of Mech. & App. Math.)
Experimental Stress Analysis (Exp. Stress Analysis)
Proceedings of the Highway Research Board (Proc. of H.R.B.)
Journal of the Town Planning Institute (Jour. of Town Planning Inst.)
The American Institute of Planners (American Inst. of Planners)
Construction Method and Equipment (Const. Method & Equip.)
Proceedings of the American Society of Testing Materials (Proc. of A.S.T.M.)
Concrete and Constructional Engineering (Concrete & Constructional Eng.)
Proceedings of the Institution of Civil Engineers (Proc. of I.C.E.)
Transactions American Geophysical Union (Trans. A.G.U.)
Journal of the American Water Works Association (Jour. A.W.W.A.)
Bulletin American Water Works Association (Bull. of A.R.E.A.)
Journal of the Boston Society of Civil Engineers (Boston Soc. of Civ. Enirs)
Proceedings of the American Railway Engineering Association (Proc. of A.R.E.A.)
Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieur (V.D.I.)
Eisenbahn Technische Rundschau
Revue Générale des Chemins de Fer
Town & Country Planning
The American City
Civil Engineering & Public Works Review
Geophysics
Die Wasser-Wirtschaft
Afrique-Occidentale Française
La Houille Blanche
Beton und Stahlbetonbau
Die Bautechnik
The Dock & Harbour Authority
World Ports
Water Power
Hansa
ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО
(水力建設)
Railway Track & Structures
Stresse und Autobahn
Annales des Ponts et Chaussées
Das Gas und Wasserfach
Public Roads
Roads and Road Construction
The Town Planning Review
Sewage and Industrial Wastes
Roads and Streets
Gesundheits Ingenieur
Schweizerische Banzeitung NR

圧力トンネルに設置した抵抗線ヒズミ計のプロテクター

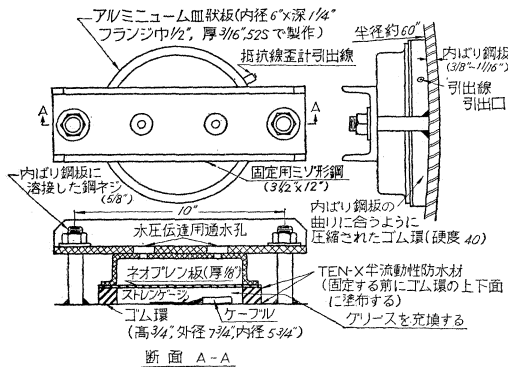
“Protection of Underwater S. R-4 Strain-Gage Installations on Tunnel Liner of a Hydroelectric Development”

By R.S.Barker & J.B. Murland

Proceedings of the Society for Experimental Stress Analysis. Vol. XIV, No. 2, p. 131

圧力トンネル（Nantahala 電力電灯会社の Bear Creek 発電所）の内ばり鋼板に生ずるヒズミを測定するために、100 psi (7.03 kg/cm²) の水圧と 6 ft/sec (1.83 m/sec) の流速の下に抵抗線ヒズミ計を設置する必要が生じた。この設置を可能にするために、図一1 に図示するプロテクターを新たに製作した。

図一1 抵抗線ヒズミ計プロテクターの構造



このプロテクターの構造は、抵抗線ヒズミ計の周囲に 3/4" (1.90 cm) の高さのゴム張をおき、その中にグリースを充填して 1/8" (0.3 cm) の厚さのネオプレン（人造ゴム）板で蓋をし、その全体をおおつて 2 コの穴のあるアルミニウムの皿状板をかぶせ、その上からミゾ形鋼で内ばり鋼板に溶接したネジを使い、締めつけたものである。このアルミニウム板の 2 コの穴は、水圧が、これを通じてネオプレンの蓋にかかり、グリースを経て内ばり鋼板に伝達されることを目的としたものである。

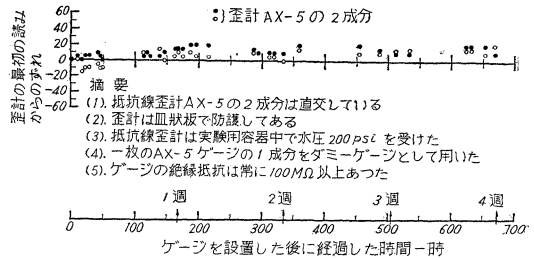
抵抗線ヒズミ計引出線の防水は、ゴム環側壁に引出線直径より小さい穴をあけておき、この穴にあらかじめ引出線を通しておいてプロテクターを組立て、ミゾ形鋼で締めつけることによつて完全にすることができた。

さらに全体の防水を完全にするために、ゴム環上下面には TEN-X（半流動性防水材料）をつけた。

このプロテクターの効果を試験するために、抵抗線ヒズミ計 AX-5（ゲージ長：1/2" (1.52 cm) の二成分直交ゲージ）を用い、200~400 psi (14.06~28.12 kg/cm²) の水圧ならびに 3~4 ft/sec (0.915~1.220 m/sec) の流速のもとで、ヒズミ計の絶縁と 0 点の移動について、1 カ月にわたる測定を行つた。この測定は特殊な容器を設計して、実験室内で行つたので、測定結果の代表的な一例が図一2 である。この例では、水圧は 200 psi (14.06 kg/cm²) で、その絶縁抵抗は常に 100 MΩ（使用した抵

抗計の最高目盛）以上であつた。一方、流速試験の結果によれば、このプロテクターは、破損する場合には試験開始直後に破損し、そうでない場合には実験中に破損することはなかつた。

図一2 抵抗線ヒズミ計に対するプロテクターの試験結果

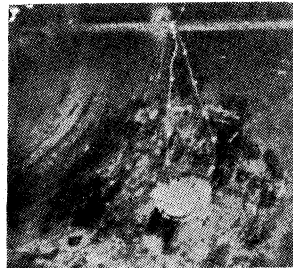


引出線としては SJO 4 芯 18 番のネオプレン被覆線を用い、200 ft (61.0 m) の長さについて、400 psi (28.12 kg/cm²) の水圧のもとに 1 週間試験し、満足すべき結果を得た。

このプロテクターを用いて現場に抵抗線ヒズミ計を設置する際には、この中に鉄板に貼りつけたダミーゲージを挿入した。16 点の測点に対し、これらゲージの引出線の長さは 40~125 ft (12.2~38.1 m) であつた。この引出線のために、小鉄管を内ばり鋼板に溶接し、その鉄管の中をペンストックまで連絡した。

プロテクターとこの鉄管の間は、小さな引出線クラブを用い、ネジで内ばり鋼板に固定した（図一3）。

図一3 内ばり鋼板に設置した抵抗線ヒズミ計



このようにして、95 psi (6.68 kg/cm²) の水圧を受け、鉄管内で 7 カ月にわたる測定を行つたが、全ゲージが有効に働き、絶縁も完全に満足すべき結果を得た。もちろん必要とあれば、7 カ月以上にわたる測定を行うことも可能であつた。

このプロテクターのおもな特徴は、ゴム環を用いたこと、ネオプレン板を用いて水圧をそのまま内ばり鋼板に伝えられるようにした点にあり、取り付けに際し注意すべき点は、全体を組立てる際に溝鋼のネジの締め付けを均等にすべきことである。

（東大生産技術研究所 佐藤 吉彦）

セルラー コーファーダムの設計について

“Cellular Cofferdams and Docks”

By E.M. Cummings

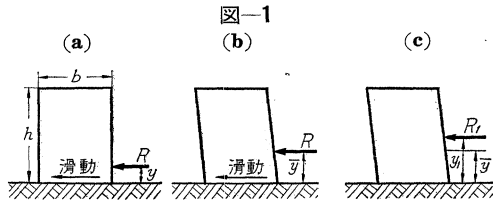
Proc. of ASCE., Sept. 1957, Vol. 83, WW 3

岩盤上のセルラー コーファードムの設計においては、三つの破壊、すなわち岩盤上の滑り出し、引張力による矢板の継手の欠損によつて起るセルの崩壊、セル中詰のセン断破壊によるセルの傾斜によつて起る破壊を検討しなければならない。

本文では中詰のセン断抵抗の不足による傾斜によつて起る破壊について述べる。

セルラー コーファードムの内部滑り出し理論 セル中詰の水平滑り出しによる傾斜によつて起るセルラー コーファードムの破壊を考える場合、モーメントのための継手摩擦は0で、コーファードムの安定は中詰だけによるものと仮定する。

内部摩擦角 ϕ の砂で填充された高さ h 、平均幅 b のコーファードムを表わす 図-1 (a) において、コーファードムの底部と岩盤間の摩擦角もまた ϕ であると仮定する。コーファードムの単位長さ当り R の力を、基礎から y なる短距離に作用させると、モーメント Ry は傾斜に対するコーファードムの抵抗モーメントより小さいから傾斜せず、コーファードムは $R=rhb \tan \phi$ (r は中詰の単位重量) のとき基礎上を滑り出す。図-1 (b) のように力の作用点が高くなつて、 \bar{y} でコーファードムが滑り出し、また傾斜し始めるとすると、傾斜に対する抵抗モーメントは $R\bar{y}$ である。図-1 (c) に示すごとく、コーファードムを傾斜させる力 R_1 が基礎上 $y_1 > \bar{y}$ の距離に作用するとき、 $R_1 < R$ であるからコーファードムは滑り出さない。



従つてコーファードムに作用する最大水平力は中詰の水平滑り出しをひき起し、図-1(c)において $R_1 y_1 = R\bar{y}$ であるから、傾斜に対する抵抗モーメントは、水圧や土圧のような分布荷重のため、力の作用点にかかわらず一定であると推定できる。

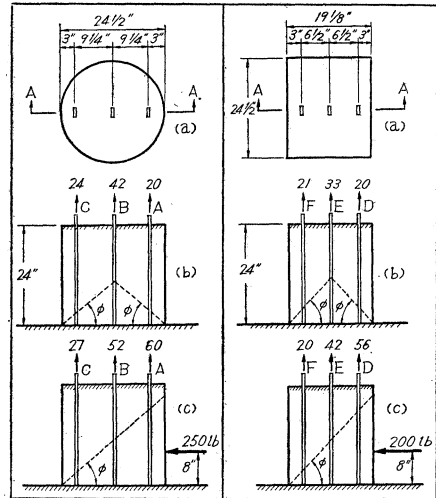
中詰のセン断抵抗 セルが側圧を受けたとき、セル中詰は主働圧の状態のままではなく、中詰の垂直セン断力は側圧によつて増加すると考えられたので、サーキュラーセル (Circular Cell) とレクタングュラーセル (Rectangular Cell) の模型でこれを実証するため、図-2(a)、図-3(a) に示されるような埋込まれた木製ブロックの引き抜き試験を行なつた。図-2(b)、図-3(b) は側圧の作用しないときの各ブロックに必要な力を示し、図-2(c)、図-3(c) は側圧の作用したときの引き抜き試験の結果を示す。

この試験の結果次のことがわかつた。

(1) ブロックを引き抜くに要する力は中詰の垂直セン断力の大きさをあらわす。

(2) (b) 図において、中心の B・E ブロックに必要な力が他のブロックより大きいことから、 ϕ -line 以下

図-2 木製ブロック引き抜き試験



の中詰は主働圧の状態における平衡と異なつたセン断状態にあり rest しているといふことができる。

(3) (b)・(c) 図において、側圧の作用しないときと作用したときの引き抜き力を比較すると、C・F ブロックではほとんど差がないが、A・D ブロックでは非常に増加しており、中心の B・E ブロックでは (2) に述べた状態を越えてセン断抵抗が増加している。

(4) (c) 図の ϕ -line 以上の中詰は主働圧の状態のままであり、 ϕ -line 以下の中詰は側圧の作用の結果、受働圧の状態に変化している。

上記中詰のセン断状態の変化から、セルラー コーファードムにおける中詰の作用は次のような結論に導かれる。

図-4(a) においてコーファードムが側圧を受けて点線で示されるように傾斜すると、内部摩擦角 ϕ をあらわす A'B 面は A'B' となり、平面 A'B 上のセン断抵抗は、その面における滑り出す傾向よりも小さいから、A'B の中詰は A'B' 面に沿つて滑り出し、A'B 面以下の中詰は受働圧の状態となつて A'B' 面上の中詰によつてサーチャージされる。

図-4(b) は側圧のため水平岩盤基礎に平行な面に沿つて、中詰が滑り出すセルラー コーファードムの傾斜による破壊を示す。

図-4(c) において、A 点の下 y の距離に作用する終極水平セン断抵抗 Ry は、角礫 FHED の滑り出しに対する抵抗で、角礫の重量 W_y と内部摩擦角 ϕ のタンジェントに等しい。すなわち

$$Ry = W_y \tan \phi \dots\dots\dots (1)$$

$$W_y = r(a+y)y \cot \phi \dots\dots\dots (2)$$

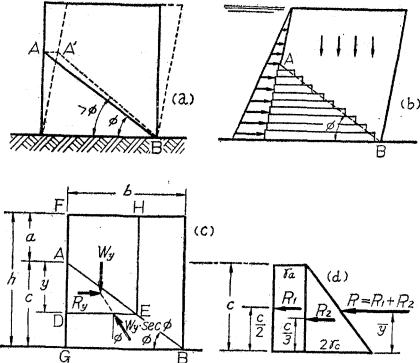
(1) に (2) を代入して

$$Ry = r(ay+y^2) \dots\dots\dots (3)$$

セルの終極水平セン断抵抗 R は (3) 式に $y=c$ を代入して

$$R = r(ac+c^2) \dots\dots\dots (4)$$

図-4



ここに $c = b \tan \phi$, $a = h - c$ であるから
 $R = r b h \tan \phi$ (5)

(4) 式は 図-4(d) に図示され、この面積は R に等しい。コーファードムの底面に対する R の抵抗モーメント M_s は、

$$M_s = \left(R_1 \times \frac{c}{2} \right) + \left(R_2 \times \frac{c}{3} \right) = \left(r a c \times \frac{c}{2} \right) + \left(r c^2 \times \frac{c}{3} \right)$$

$$M_s = r \left(\frac{a c^2}{2} + \frac{c^3}{3} \right) \dots \dots \dots (6)$$

従つて底面から R の作用点までの距離 \bar{y} は

$$\bar{y} = \frac{M_s}{R} = \frac{M_s}{r b h \tan \phi} \dots \dots \dots (7)$$

模型セルの傾斜に対する抵抗の実測 上記理論を実証するため写真-1 に示されるレクタングュラーセルについて、 $\phi = 38^\circ 56'$ の中詰を用いて水平荷重試験を行った。

写真-1

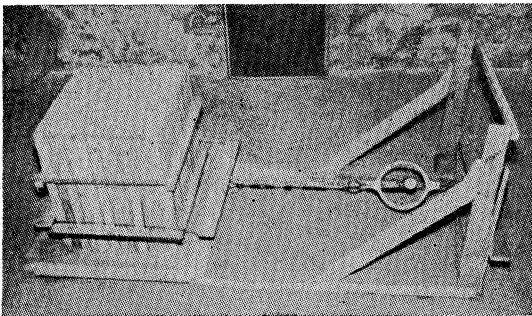


表-1 はその結果を理論値と比較したものである。基礎上の高さ y は各試験の最初と最後に測られ、その差がセルの踵部が試験中に浮きあがつた量となる。最後の高さは理論上の R_y , M_s の計算に用いられた。実際の荷重と (6) 式を用いて計算した理論荷重はよく一致し、また抵抗モーメントは荷重の作用高さのすべてに対してほとんど一定であり、(6) 式から計算した理論値に対する誤差は最大 5.7%、平均誤差はわづかに 1.1% である。

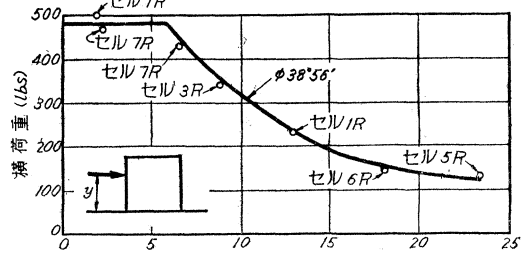
図-5 は表-1 をグラフで表わしたものである。グラフの左側の部分では理論抵抗は一定で (5) 式の R に等しい。 R はセル中詰の終極水平セン断抵抗をあらわし、作用しうる最高高さは (7) 式によつて与えられる距離 \bar{y} である。 \bar{y} より高い点ではセルは R より小さい力で傾

表-1 レクタングュラー模型セルの水平荷重試験
 試験結果と理論値との比較

セル No.	荷重の作用点 y (ft)		破壊荷重 R_y (lbs)		破壊時抵抗モーメント M_s (ft·lbs)		誤差%
	最初	最後	実測	M_s/y	実測	(6) 式	
7	6	6-5/8	431	442	238	244	-2.5
3	8	8-1/2	331	345	234	244	-4.1
1	12	12-1/2	233	234	243	244	-0.4
6	18	18-3/8	153	159	234	244	-4.1
5	23	23-5/16	133	126	258	244	+5.7

平均誤差 -1.1

図-5



斜する。

矢板継手の摩擦による傾斜に対する抵抗 傾斜によつて起る破壊に対するセルラーコーファードムの抵抗は上述の中詰のセン断抵抗と矢板継手の摩擦との和である。

矢板継手の摩擦による抵抗を検討するのに隔壁を等間隔 L にもつレクタングュラーセルコーファードムを考える。

中詰の主働土圧は

$$P = 1/2 r h^2 \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) \dots \dots \dots (8)$$

ここに P は深さ h のコーファードムの単位長さ当りの全圧力である。それゆへ隔壁における継手引張力は PL であり、継手の摩擦係数を f とすれば、継手摩擦は PLf である。コーファードムの平均幅は b であるから、隔壁の傾斜に対する全抵抗モーメントは $PLfb$ である。隔壁は等間隔 L に配置してあるから継手摩擦による抵抗モーメントはコーファードムの単位長さ当り

$$M_f = Pfb \dots \dots \dots (9)$$

従つて、セルラーコーファードムの傾斜に対する全抵抗モーメントは、(6) 式と (9) 式から

$$M_r = r \left(\frac{a c^2}{2} + \frac{c^3}{3} \right) + Pfb \dots \dots \dots (10)$$

多くの実例は $b \geq 0.85 h$ になるように設計されている。(運輸省港湾局 垣中 三樹男)

研磨シユーによる波状磨耗の削正

“Le Rendement et L’efficacité du Menlage des Rails Atteints D’usure Ondulatoire Avec des Patins Meuleurs”
 M. Palmé et M. Rousse
 Revue Générale des Chemins de Fer, Nov. 1957

レールの波状磨耗の発生と発達を防止する方法は、いまだに発見されていない。そこで波状磨耗の被害のいちじるしい鉄道では、現場あるいは材修場におけるレール

の削正作業による波状の、機械的処理によつて問題を解決している。

フランス国鉄では、最近、研磨シューを持った波状磨耗削正車を使用して、現場で波状の削正を行なつているが、この削正によつて生じる改善の程度と、削正車の最も有利な使用条件を調査するために、1955年10月および1956年6月に試験を行なつた。

1. 削正作業

削正作業は、波状磨耗削正車、レール上への撒水用のテンダー2車、予備材料等を積んだ蓋貨車、50 km/hで往復運転を可能にするための2台の機関車から構成される削正列車によつて、現場を60回から120回通過させて行なわれた。

波状磨耗削正車には、レール上に圧着される直方体の研磨シューが、4コで1組となつてレール片側に2組づつ、計16コ備えつけられている。この研磨シューに与えられる圧力は、通過回数4回までは1 kg/cm²、4~20回までは1 kg/cm²から3 kg/cm²までの間、20回以後は3 kg/cm²である。この最後の圧力は削正車全体で12 tになる。

2. 試験された波状磨耗レール

試験されたレールは1936年製の50 kgレールで、波状磨耗の波長は約5 cm、波の深さは平均0.25 mmであつた。

3. 測定項目

a) 幾何学的測定 削正通過回数20回ごとに、レール面上においた長さ1 mのベース内での、いちじるしい若干の波状凹みのベースからの最大深さと平均深さ、および隣り合った頂点間の凹みの最大深さを測定した。

b) 試験用列車による測定 音響測定車、振動加速度測定車およびC10型車両を2D2型機関車で牽引した試験用列車を削正通過回数20回ごとに130 km/hで運転し、その際の車両における音響の測定、軸箱上および車体上の鉛直振動加速度の測定をした。また試験用列車通過の際のレールの振動を、レール底部にとりつけた加速度計により測定した。

c) 削正レールの冶金学的調査 波状磨耗の頂部は一般に白く光沢があり凹部は薄暗色をしている。そしてこの頂部の白色の部分には自硬化したマルテンサイトの薄層があり、凹部の暗い色の部分にはこの層がない。そこで波状磨耗の削正に際しては、削正レールが再び波状磨耗になる傾向を除去するために、このマルテンサイトの層を全部除去せねばならない。そこで本試験では削正通過回数60回から120回までの見本を実験室に送つて、波状頂部のこの層が削正によつて除去されたかどうかを調査した。

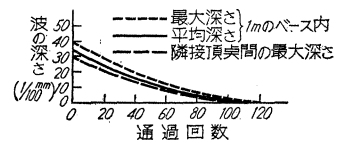
d) 削正列車の引張棒牽引力の測定 削正作業の最高効率の状態を知るために、1車あるいは2車の削正車によつて、異なつた速度で削正作業を行なつた際の引張牽引力の測定を行なつた。

a)~c)の測定は1955年10月の試験で行なわれたが、d)は1956年6月に試験された。

4. 測定結果

a) 幾何学的測定 通過回数の増加による起伏の減少状態の一例を図-1に示す。測定の結果、60回程度の通過回数までの間に起伏は急激に減少し、その後は減少速度はおそくなつてゆくことがわかつた。起伏の大多数の完全な消滅は通過回数60~120回の間におこる。

図-1 波の深さの減少曲線



b) 音響測定 60回の通過によつて、車両中心の下での音響は削正前より10デシベル下つて99デシベルとなつた(1952年に同様の車両で、好状態のレール上での音響測定では100~101デシベルであつた)。

c) 軌道上での振動測定

図-2 レールの振動加速度の減少曲線

通過回数の増加によるレールの振動加速度の減少状態の一例を図-2に示す。この減少曲線は幾何学的な起伏の減少状態と同様な傾向を示している。振動の周波数は削正によつて少し減少する程度で、削正前に1250~1375サイクルであつたのが、削正後は1000~1100サイクルとなり、レールの固有周波数1100~1200サイクルによく一致している。また、振動の軌道破壊効果の変化を知るために、振動によつて消散されたエネルギーを求めた。振動を正弦曲線と仮定すれば、列車通過によつて消散されるエネルギー(W_t)は次の式で表わせる。

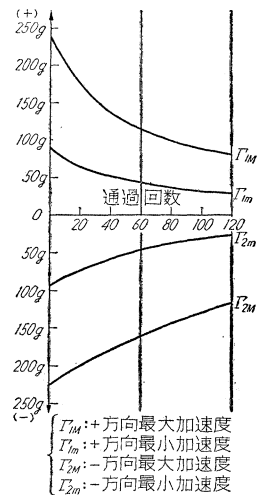
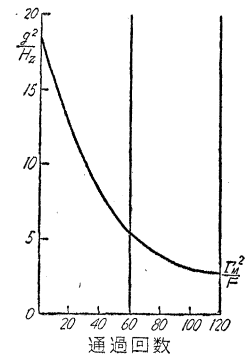


図-3 消散されるエネルギーの減少曲線

$$W_t = K' \frac{\Gamma_M^2}{F}$$

K' : 定数
 Γ_M : 最大加速度
 F : 振動周波数

記録された Γ_M および F から計算された W_t は図-3のようなカーブを与える。この結果、軌道破壊効果は60回通過程度までに急激に減少し、その後は減少程度がゆるやかになることを示す。



d) 車両上の振動測定 測定車の車軸箱上および車体上の振動加速度の測定結果の一例を図-4, 5に示す。この減少曲線はレール上の測定結果とよく似ているが、加速度の値は車輪と車体懸吊装置のヒズミによつてレール

ル上より小さくなっている。この測定結果で、60 回通過後の加速度は 6 年経過の波状磨耗の発生していない軌道上での車両上の加速度とよく一致している。

図-4 軸箱上の振動加速度の減少曲線

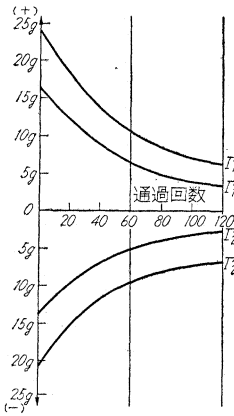
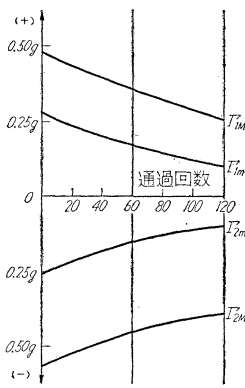


図-5 車体上の振動加速度の減少曲線



e) 実験室での削正レールの冶金学的調査 通過数 60 回から 120 回までのどのレールにも、削正前に波状頂部にあつたマルテンサイト組織は見出されなかつた。これより削正の二番目の目的も 60 回通過前に達せられたことがわかつた。

f) 引張棒牽引力の測定 速度が一定な場合には削正によつて消費される牽引力および牽引馬力は、削正のための圧力に比例する。また一定の圧力で削正を行なう場合には、引張棒牽引力は削正速度に逆比例し、所要馬力は 50 km/h の速度で最大となつた。

5. 結論

上述した試験の全測定によつて、研磨シューによる波状削正は軌道の破壊にもつとも有害である短かい波長の波状磨耗を有効に取除くことを示した。経済的な波状削正は 60 回程度の通過回数で得られ、これで数年しか使用されない波状磨耗のない軌道に匹敵する状態をうることができた。また幾何学的な測定によるデータは削正による軌道破壊力の減少状態をかなりよく表わし、削正通過回数の選択の標準となりうる。

またこの試験は削正効果の測定のほかに、波状磨耗の発生原因の調査に貴重な資料を提供した。すなわち、レールの固有振動周期、車両の速度、波状磨耗の波長の間に関係があるらしいことを示した。

(国鉄施設局 伊能 忠敏)

多項式型 Airy 応力関数の直接解法

“A Direct Method for Determining Airy Polynomial Stress Functions”.

By Ching-Yuan Neau

Journal of Applied Mechanics. Sept. 1957.

Vol. 24, No. 3

Airy の応力関数を求めるには、従来かなり技巧的な方法によるか、または関数形を仮定して反復法によるか、

いずれかの間接的手法が用いられ、かなり厄介であつたが、この論文では二重無限級数を用いて、適合条件と境界条件のみで、系統的にこの関数を簡単に求める方法を示す。

弾性体の二次元応力状態を定める Airy 応力関数 ϕ は境界条件を満足するとともに、適合条件 $\nabla^2 \nabla^2 \phi = 0 \dots (1)$ を満足せねばならない。ここに直交座標に対して $\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}$ である。

応力関数は複雑な形で示されるのが一般であるが、連続した荷重が、幅のせまい矩形板に載荷されるときは、普通の多項式で表わされる。ここで示す方法ではこの応力関数を次の二重無限級数で与える。

$$\phi = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} C_{mn} x^m y^n \dots (2)$$

m, n は正整数で C_{mn} は未定係数であり次のマトリックスで表示される。

$$\begin{pmatrix} C_{00} & C_{01} & C_{02} & C_{03} & C_{04} & C_{05} \dots \\ C_{10} & C_{11} & C_{12} & C_{13} & C_{14} & C_{15} \dots \\ C_{20} & C_{21} & C_{22} & C_{23} & C_{24} & C_{25} \dots \\ C_{30} & C_{31} & C_{32} & C_{33} & C_{34} & C_{35} \dots \\ C_{40} & C_{41} & C_{42} & C_{43} & C_{44} & C_{45} \dots \\ C_{50} & C_{51} & C_{52} & C_{53} & C_{54} & C_{55} \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix} \dots (3)$$

応力成分は物体力のない場合

$$\left. \begin{aligned} \sigma_x &= \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=2}^{\infty} n(n-1) C_{mn} x^m y^{n-2} \\ \sigma_y &= \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} = \sum_{m=2}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} m(m-1) C_{mn} x^{m-2} y^n \\ \tau_{xy} &= -\frac{\partial^2 \phi}{\partial x \partial y} = -\sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} mn C_{mn} x^{m-1} y^{n-1} \end{aligned} \right\} \dots (4)$$

上記応力の式中に現われない C_{00}, C_{01}, C_{10} はマトリックス (4) から消える項である。

適合条件 (1) に (2) を代入して整理すると

$$\sum_{m=2}^{\infty} \sum_{n=2}^{\infty} \{ (m+2)(m+1)m(m-1)C_{m+2, n-2} + 2m(m-1)n(n-1)C_{mn} + (n+2)(n+1)n(n-1)C_{m-2, n+2} \} x^{m-2} y^{n-2} = 0$$

適合条件は x, y に対して独立であるから、 $x^{m-2} y^{n-2}$ の係数は 0 でなければならない。従つて

$$\begin{aligned} (m+2)(m+1)m(m-1)C_{m+2, n-2} \\ + 2m(m-1)n(n-1)C_{mn} + (n+2)(n+1)n(n-1)C_{m-2, n+2} &= 0 \dots (5) \end{aligned}$$

(5) 式はマトリックスの対角線成分の中の 3 コの係数の関係を与える。例えば $\{C_{60}, C_{42}, C_{24}\}$ の組については

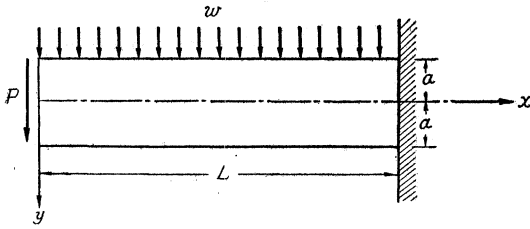
$$(6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3)C_{60} + 2(4 \cdot 3)(2 \cdot 1)C_{42} + (4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1)C_{24} = 0$$

となる。

結局、問題は境界での応力状態および (5) 式の関係により与えられる C_{mn} を決定することになる。これを例題によつて次に示す。

【例題】 図-1 のような片持バリの一端に集中荷重 P と等分布荷重 w がある場合

図-1



境界条件は $y = \pm a, 0 < x < L$ で $\tau_{xy} = 0$
 $y = a, 0 < x < L$ で $\sigma_y = 0$; $y = -a, 0 < x < L$ で $\sigma_y = -w$

であり (1), (2), (4) 式を用いると

$$C_{mn} = 0, n = 0, 1, 2, 3, \dots, m \geq 3$$

また $C_{22} = C_{04} = C_{12} = 0, C_{11} = -3C_{13}a^2, C_{20} = -\frac{w}{4},$

$$C_{21} = \frac{3w}{8a}, C_{23} = -\frac{w}{8a^3}, C_{05} = -\frac{1}{5}C_{23} = \frac{w}{40a^3}$$

従つて $\phi = C_{02}y^2 + C_{03}y^3 + \frac{w}{40a^3}y^5 - 3C_{13}a^2xy + C_{13}xy^3$
 $-\frac{w}{4}x^2 + \frac{3w}{8a}x^2y - \frac{w}{8a^3}x^2y^3 \dots (6)$

境界での内力釣合条件は次式で与えられる。

$$\int_{-a}^a \left(\frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} \right)_{x=0} dy = 0, \int_{-a}^a \left(\frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} \right)_{x=0} y dy = 0,$$

$$\int_{-a}^a \left(-\frac{\partial^2 \phi}{\partial x \partial y} \right)_{x=0} dy = -P$$

これらの式に (6) を代入して $C_{03} = -\frac{w}{20a}, C_{13} = -\frac{P}{4a^3}$

図-2 (6) 式のマトリックス表示

-	-	C_{02}	C_{03}	C_{04}	C_{05}	C_{06}	\dots
-	C_{11}	C_{12}	C_{13}	C_{14}	C_{15}	C_{16}	\dots
C_{20}	C_{21}	C_{22}	C_{23}	C_{24}	C_{25}	C_{26}	\dots
C_{30}	C_{31}	C_{32}	C_{33}	C_{34}	C_{35}	C_{36}	\dots
C_{40}	C_{41}	C_{42}	C_{43}	C_{44}	C_{45}	C_{46}	\dots
C_{50}	C_{51}	C_{52}	C_{53}	C_{54}	C_{55}	C_{56}	\dots
C_{60}	C_{61}	C_{62}	C_{63}	C_{64}	C_{65}	C_{66}	\dots
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots

- / 境界条件 ($m \geq 3$) により消える項
- X 対角線成分の関係により消える項
- \ $m = 1, 2$ の条件に対して消える項
- | 境界での内力平衡条件により消える項

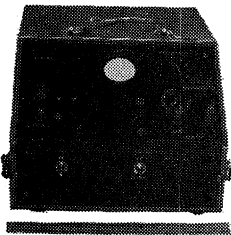
が求まる。従つて

$$\phi = \frac{w}{40} \left[y^2 \left(-2\frac{y}{a} + \frac{y^3}{a^3} \right) - 5x^2 \left(2 - 3\frac{y}{a} + \frac{y^3}{a^3} \right) \right] + \frac{Px}{4} \left(3\frac{y}{a} - \frac{y^3}{a^3} \right)$$

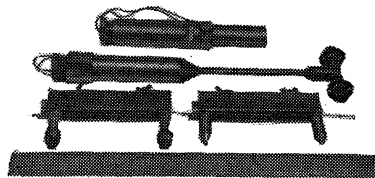
この結果は $w = 0$ (ティモシェンコ), $P = 0$ (サウスウェル) について解かれたものと本質上同じものでありサウスウェルの不十分な仮定が検証される。

(電力中央研究所 矢島 基臣)

振動線歪計 (A. PAT)



インヂゲーター



ゲージ

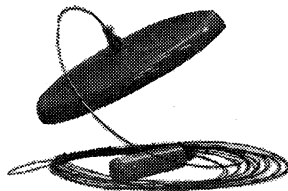
遠隔測定装置

鉄鋼構造・コンクリート
土の歪・応力・温度
水 圧・土圧の測定用

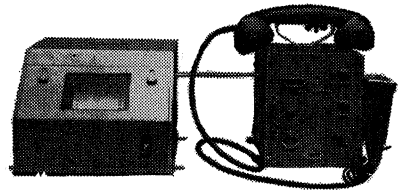
営業品目

- 無線潮流測定器・波高テレメーター
- スイートフォン携帯用及各種
- 感潮河川計算機 (アナログ式)
- 車輛別交通量測定機

有線遠隔精密水位計 (A. PAT)



送信部



受信部

S式有線遠隔精密水位計「読取式・曲線自記・数字自記」ポイントゲージ付水位計

株式会社 協立研究所

営業所 東京都千代田区有楽町2の4
(産経有楽ビル502号)
電話 銀座(57)0953, 7249番

技術士本試験の実施

昨年 5 月 20 日法律 124 号で公布された「技術士法」の内容およびその要点については、すでに学会誌第 42 巻第 9 号（昭和 32 年 9 月）において元科学技術庁科学審議官松井達夫氏により解説されているので、十分御承知のことと思われるが、去る 2 月 23 日施行された予備試験に引続き、いよいよ第 7 条にもづく本試験が実施されることになったので、その概要について下記のごとく紹介し御参考に供します。

記

1. 本試験の目的

技術士となるに必要な高等の専門的応用能力を有するかどうかを判定することを目的として、総理府令で定める技術の部門ごとに行うものである。

2. 受験資格者

第 1 の要件は予備試験に合格したものの、または第 6 条の規定により予備試験を免除された者であること。第 2 の要件は科学技術に関する専門的応用能力を必要とする事項について、計画、研究、設計、分析、試験、評価その他政令で定める事項の業務に従事した期間が通算して 7 年を超えるものであること、要するに、技術上の実験の経験が 7 年以上あることである。以上の 2 つの要件を充足するものにかぎり本試験を受験することができる。

3. 試験期日

筆記試験 昭和 33 年 7 月 6 日（日曜）

口答試験 7 月 7・8・9 日のうちあらかじめ本人に日時を通知する。

筆記試験は各部門ごとに同時に行われるので、事実上 2 つ以上の技術部門について受験することはできない。

4. 試験場所

東京で行われ、その場所は追って受験申込のあったあとで本人に通知される。

5. 受験する技術部門および試験科目

「試験科目の内容」に関する告示（3 月 15 日の官報に公布されているが、関係あると思われる部分のみを下に示す）に示されているように、受験者は 1. 機械、2. 船舶、3. 航空機、4. 電気、5. 化学、6. 繊維、7. 金属、8. 鉱業、9. 建設、10. 水道、11. 衛生工学、12. 農業、13. 林業、14. 水産、15. 生産管理、16. 応用理学の技術部門のうちから 1 部門を選び、本人の希望する試験科目のうちからさらに自己の専門とする事項の 1 つを選ぶことになる。

科学技術庁告示 第 2 号

技術士法施行規則（昭和 32 年 総理府令第 85 号）第 10 条第 2 項の規定に基づき、本試験の試験科目の内容について、次のように定める。

昭和 33 年 3 月 15 日

科学技術庁長官 正力 松太郎

技術部門	試験科目	試験科目の内容
9. 建設部門	○土質および基礎	土質、土構造物および基礎に関する事項
	○鋼構造およびコンクリート	鉄骨構造、コンクリート構造、セメント製品その他の鋼構造およびコンクリートに関する事項
	○都市および地方計画	都市および地方計画並びに土地利用、都市交通施設、公園緑地、区画整理その他の都市および地方計画の一部に関する事項
	○河川、砂防および海岸	治水水利計画、並びにダム、堤防、護岸、河道、河川構造物、砂防えん堤、海岸の保全その他の河川、砂防および海岸に関する事項
	○港湾（空港を含む）	港湾計画、並びに外かく施設、水域施設、けい留施設、臨港交通施設、荷さばき施設その他の港湾および空港に関する事項
	○水 力	水力開発計画およびダム、取水施設、水路、沈砂池、水槽、水圧管路、門扉その他の水力に関する事項
	○道 路	道路計画および道路構築、道路構造物、道路付帯施設その他道路に関する事項
10. 水道部門	○鉄 道	鉄道計画および線路、鉄道構造物、分岐器、停車場、保安装置その他の鉄道に関する事項
	○上 水 道	上水道計画並びに取水、送配水、浄水その他上水道およびさく井に関する事項

11. 衛生工学部門	○下 水 道	下水道計画および下水きよ、下水処理その他の下水道に関する事項
	○工業用水道	工業用水道計画および取水、送配水、水処理その他の工業用水道に関する事項
	○水 質 管 理	水質に関する試験、分析その他の水質管理に関する事項
12. 生産管理	○汚 物 処 理	じん介処理、尿尿処理その他の汚物処理に関する事項
	○衛 生 施 設	屋内給排水、暖冷房、換気、空気調節、照明その他の衛生施設に関する事項
	○工 場 管 理	工場建設、生産計画、工場組織、工程管理、作業管理、設備管理、運搬管理その他の生産管理に関する事項
	○品 質 管 理	品質管理に関する事項
	○包 装	包装に関する事項

なお 1. 試験科目の内容は例示的なものであり、ここに記載されていないものでも受験者は選ぶことができる。たとえば上表において「建設部門」の「港湾（空港を含む）」の試験科目のうち、「航行補助施設」を希望することもできる。

2. 試験科目およびその内容は、将来とも決定的なものでなく、科学技術の発展にともしない内容的に変動ある場合は、来年度以降そのつど変更、追加されることになる。

6. 試験の内容

○筆記試験は各試験科目についての基礎的な共通問題と、本人の希望した自己の専門とする事項についての試験問題を論文方式で筆記することになる。したがって前の例によれば、「港湾（空港を含む）」という試験科目についての基礎的共通問題と自己の専門分野としての「航行補助施設」についての試験問題を選ぶことになる。

なお受験に際しては、既刊の参考書のみは持参してきしつかえないことになっている。

○口答試験も筆記試験と同様に実務的な問題や、本人の業績について技術的にやや突っ込んだ事項が試問されよう。

7. 受験の手続

受験の申込みはすでに 3 月 15 日から受付けているが、締切は 4 月 30 日である。

受験者は別記様式第 1 の申込書に次の書類を添え、これを科学技術庁長官に提出しなければならない。

○履歴書

○予備試験に合格したこと、または法第 6 条の規定により予備試験を免除する者に該当することを証する証明書または書面

○法第 7 条第 2 項に規定する受験資格にかかわる業務に関する別記様式第 2 によって記載した業務経歴書、並びにその業務に従事したことおよびその期間を証する証明書または書面

○写真（名刺型）

様式 第 1

本試験受験申込書	
収入 印紙	本籍地
	現住所
	(ふりがな) 氏 名
	年 月 日生
下記により、技術士本試験を受験したいので関係書類を添えて申し込みます。	
1. 受験を希望する技術部門	
2. 受験を希望する試験科目	
	年 月 日
科学技術庁長官	殿
	氏 名

備考 1. 申込書には、所定の手数料（1000 円）に相当する額の収入印紙をはる。

2. 受験を希望する試験科目の欄は、その試験科目のほか、科学技術庁長官が告示する試験科目の内容について受験者の専門とする事項を具体的に記載すること。

3. 用紙の大きさは、日本工業規格 B5 とすること。

様式第2

業 務 経 歴 書

氏 名

事務所または勤務先名 (部署まで)	所在地	地位・職名	職務内容	在 職 期 間	
				年月～年月	年数

備考 1. 法第7条第2項に規定する業務に従事した経歴を年代順に書くこと。

- 職務内容は、できるだけ具体的に記入すること。
- 在職期間の年数は、何年何月と記入すること。
- 用紙の大きさは、日本工業規格B5とすること。

8. 試験委員

技術士法第32条により、技術士審議会のすいせんにもとづき、科学技術庁長官が任命することになっているが、今回は受験者の受付終了をまつてその試験科目の内容に応じて5月以降に選ばれることになっている。なお次回からは今回の合格者から選ばれることも十分考えられる。

9. 登 録

技術士になる資格を有するものが技術士となるには、科学技術庁に備える技術士登録簿に登録を受けねばならないが、登録手数料3000円を添えて申請すれば、「技術士登録証」が交付される。このさい登録証には合格した技術部門のみが明記されることになる。

10. その他

なお詳細は次の所に問合せ願いたい。

東京都千代田区霞ヶ関2の2

科学技術庁長官官房総務課技術士係 電話:霞ヶ関(58)1331番

空気連行材 (A.E.A)

プロテックス

米国オートレンラブリカンツ極東総代理店

日本海外商事株式会社

御一報次簿
説明書データー贈呈

本社 東京都中央区八重洲3の7 東京建物ビル4階
電話 千代田(27)6601(代)直通 6600・6929・6930

支店 大阪市東区北浜4の38 電話 本町(26)8877~0・8870

出張所 名古屋市中区南大津通1の9 電話中(24)4936
福岡市長浜町4の32 長浜ビル内 電話(2)局5724

東北大学教授 工学博士 河上 房 義 著 新刊発売中

土質工学計算法

A5判 232頁 上製

定価 350円 円50

—— 土質及び基礎の工学的計算法 ——

特色☆☆☆

- 基礎的重要事項を各章の始めにまとめ、理解を容易にした。
- 現場で直面する実際の数字をあげて計算した。
- JISの試験や力学的試験のデータを処理し、設計などに用いる過程を多数の例題によって詳述している。
- 実用に供しうる計算図表を多数挿入し、土質試験方法を巻末に収む。

【内 容】

土の間げき、含水量、比重および密度・土の粒度及びアッターバルク限界・土の分類・土のせん断抵抗・斜面の安定・土圧・基礎の支持力・基礎の圧密沈下・クイ基礎・土中の透水と排水・路床及び路盤、以上の諸計算、練習問題、JIS(土質試験法その他)

[近刊 4月末] 工博 春日屋伸昌著

集 成 測 量 表

[B6判 720頁 特上製 価1000円 円60]

工博 春日屋伸昌著 (4月末)

測量野帳(トラバース編) 価100円 円16

測量野帳(水準・スタジア) 価100円 円16

工博 岩崎富久・田中寅男共著

衛 生 工 学

A5 420頁
定価 800円

上水道と下水道を相互に密接な関連を持たせて、特に実際的な応用面に重点を置いて詳述した近代衛生工学の決定版。

東京・神田・小川町3の10 森北出版
振替口座東京 34757