

ナロウ橋塔柱架設工事

“Narrows Bridge Towers—Mass with Beauty”, Engineering News Record, August 23 (1962).

ニューヨーク港に建設されるナロウ橋は、表-1 に示すように、現在、世界最大の径間長を有する吊橋であって目下その2基の塔柱の架設工事が行なわれている。

表-1

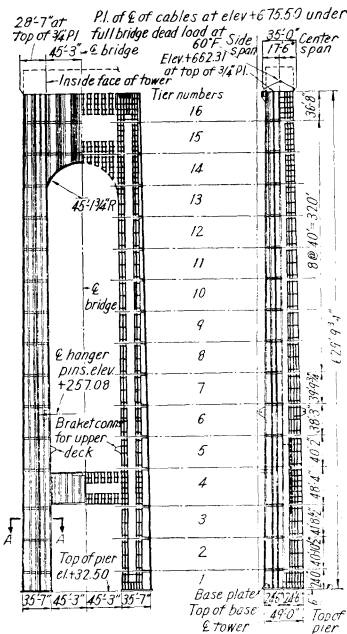
	ナロウ橋	金門橋	マキナック橋
主径間長 (m)	1298.4	1280.1	1158.2
側径間長 (m)	370.3	342.9	548.6
吊橋部全長 (m)	2039.0	1965.9	2255.4
幅員(ケーブル間) (m)	31.4	27.4	20.7
車線数	12	6	4
塔柱の高さ (m)*	210.3	227.4	168.2
ケーブル径 (mm)	911	914	622
ケーブル延長 (m)	2196.1	2331.7	2646.6
完成年次	1965	1937	1958

* MHW からの高さ

塔柱1基分の鋼材は、約26000tで、そのほか、約150万本の高強度ボルトおよび300万本以上の現場鋸を要している。塔柱は、16階に区分され、1m×1m×(2~5)mの大きさの箱を積みかさねた構造であり、その箱の数は1基あたり約10000個である。

架設にあたっては、まず、下から3階まではフローティングデリック

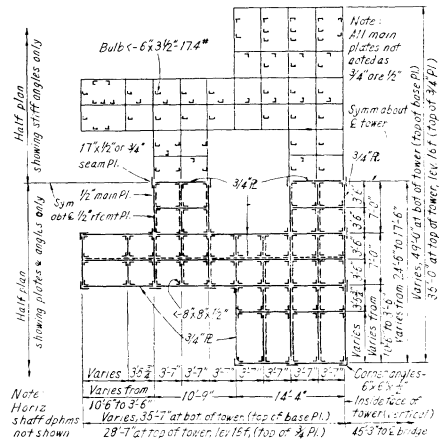
図-1



いる滑車により供給されている。

デリックは、35~38mのブームをもち大重量物を扱

図-2



うものと、小重量物を扱う小型のものとの2種類を備えている。

工場で組立てられてきた複雑な部材を現場で架設するさい、これを正確に所定の位置におきめるために、添え板を多数組合わせて、部材が正しく垂直に降りるようにする方法や、特殊な調整吊りわくを用いて、部材の位置を調整しながら架設する方法などが用いられている。

すでに架設された部分の精度のチェックは、深夜から早朝にかけて、温度変化の最も少ない時間に行なわれ、その修正は、シムによって行なわれている。

本工事の現場架設作業の膨大さを示すものとして各工程の全体に対する割合を示せば次のようになっている。

- 製作および現場搬入 60%
- 消掃ペンキ塗り 10%
- 部在のセッティング 15%
- 後片付け 15%
- ボルト締め 15%

(伊関 治郎)

曲げとねじりとを同時に受ける PC 中空ばりの強度について

“The Behaviour and Ultimate Strength of Prestressed Concrete Hollow Beams under Combined Bending and Torsion by Narayan Swamy”, Magazine of Concrete Research, Vol. 14, No. 140, March (1962).

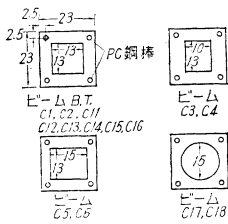
コンクリート構造物においては、ねじりによって生ずる応力は、通常曲げの二次的な影響として存在するものであって、設計を支配するほど大なることは少ない。しかし鉄筋コンクリートばりの強度に相当な影響を与える場合もあると考えられる。

曲げ、あるいはねじりだけを受けるコンクリート強度はすでに知られているが、曲げとねじりを同時に受ける場合については、現在までほとんど解明されていない。

また中空あるいは、箱型断面は各種コンクリート構造物に応用されているが、その強度に関する研究資料は非常に少ない。

本研究は、曲げとねじりとを同時に受ける中空断面のPCばりについて破壊試験を行ない、はりの破壊強度、そのほかについて試験結果を考察したもので、また通常用いられている破壊理論をコンクリートに適用することの妥当性を論じている。

図-1



試験を行なったPCばりは24本で、全長2.60mスパン2m、断面外形は23cm×23cmの正方形で全供試体とも同一であり、図-1に示すごとく、中空部の寸法を数種にかえて造ったものである。図示のように、

はりには直径12mmのMacalloy Deformed Bar 4本を配置し、断面に93kg/cm²の様なプレストレスが与えられている。

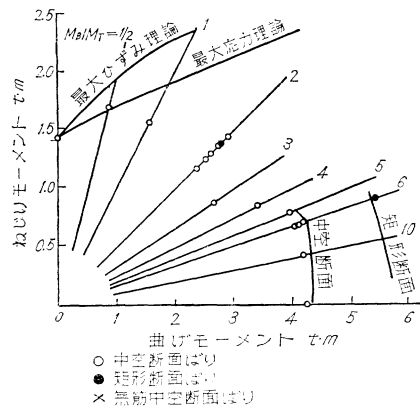
試験は、供試体に純曲げと純ねじりとの間で M_B/M_T の値を数種に変えて荷重を加えてこれを破壊し、たわみ、ひずみなどの測定、ひびわれおよび破壊状態の観察を行なったものである。ここに、 M_B :曲げモーメント、 M_T :ねじりモーメントである。実際結果および本実験範囲内での考察は、概要次のようである。

(1) ひびわれおよび破壊の状態は M_B/M_T の値によって異なり、この値が2以下ではねじりによるせん断応力の影響によって主引張応力と垂直の方向に斜ひびわれが発生し、ひびわれ発生後ただちに急激な破壊を起こす。 $M_B/M_T > 5$ では曲げ破壊に近い状態を示し、ひびわれは徐々に発達して破壊も穏やかである。 M_B/M_T の値が2~5の間ではねじり破壊から曲げ破壊への移行が見られ、供試体にはまず曲げひびわれが発生し、最終的にはねじり破壊が起こる。

(2) 純ねじりの場合と比較して、これに少量の曲げモーメントが加わる場合にはねじり破壊モーメントがある程度増加することが認められた。これは曲げモーメントによって生ずる圧縮応力がねじりモーメントによる主引張応力を減少させるためである。一方、純曲げモーメントを受ける場合に少量のねじりモーメントが加わると曲げ破壊モーメントはごくわずかに減少する。これらの関係は、図-2に示す通りである。たとえば、 $M_B/M_T = 2$ の場合にはねじりモーメントの2倍の曲げモーメントが存在するにもかかわらず、純ねじり破壊の場合と同程度のねじりモーメントに耐え得ることが示されている。

(3) 供試体の純曲げ破壊モーメントを M_0 、純ねじり破壊モーメントを T_0 とすると、供試体が曲げモー

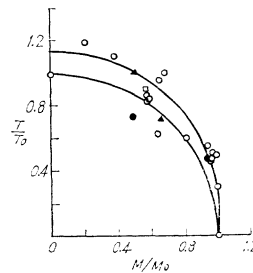
図-2 PCばりの破壊曲げモーメントおよびねじりモーメント



メント M とねじりモーメント T とを同時に受けて破壊する場合には、近似的に次のような関係があると考えられる(図-3参照)。

$$\left(\frac{M}{M_0}\right)^2 + \left(\frac{T}{T_0}\right)^2 = 1$$

図-3



○ 23×23cm 中空ばり (一様なプレストレス)
● 23×23cm 矩形ばり (")
□ 15×23cm " (") Cowanの試料による
▲ 15×23cm " (偏心プレストレス) "

(4) 腹鉄筋はねじり強度を増加させるのにきわめて効果的であり、急激な破壊を防ぐことができる。たとえば $M_B/M_T = 2$ の場合、腹鉄筋を配置しない供試体においては、破壊直前の主引張ひずみは $(180 \sim 200) \times 10^{-6}$ であったが、腹鉄筋を配置するとこの値が 400×10^{-6} となった。

(5) 断面中空部分の形状は、供試体の破壊荷重にほとんど影響を与えていない。すなわち、孔の断面形状が円形の場合も、矩形の場合も破壊荷重はほぼ等しい値を示した。

(6) 試験の結果によって、最大応力理論および最大ひずみ理論のいずれも、 M_B/M_T のすべての値に対しては、満足すべき解析結果を与えることができないことがわかった。これは、組合せ応力を受ける場合の複雑なコンクリートの破壊状態を解明することが困難な問題であって、簡明な設計基準を得るためにさらに多くの研究が必要であることを示すものである。(船越 稔)

ランス潮力発電所

“La usine marémotrice de la Rance”, La Houille Blanche, Vol. 17, No. 2, (1962).

La Houille Blanche 誌の17巻2号はフランスの潮力発電の特集号であり、潮力発電に関する広範な研究の成果を集録している。

戦後18年間にわたり、フランス電力およびその協力者によって潮力発電に関して多大の努力がはらわれてきており、最大潮位差約15mに達する英仏海峡のフランス海岸を対象として、潮力発電用水車の開発、潮流の伝播機構の解析、潮位差の利用方法などに関する理論的実験的研究が積み重ねられてきた。水車に関する研究を例にとっても正逆2方向にタービンおよびポンプ運転の可能な低落差、大容量の横軸カプラン水車、いわゆるチューブラータービンの開発から始まり、模型実験より出発して、実用化の第1段階として河川の低落差発電所に実物大の規模の各種形式の実験用チューブラータービンを設置してその性能を比較検討し、つづいて第2段階として英仏海峡のランス湾に近いサン・マローの港にランス潮力発電所に使用するものと同規模の出力1万kWのチューブラータービン1台を設置し、2年間にわたって実際の潮位差による水車運転の性能試験、材料、塗料の海水に対する防食性の研究などを行なってきた。このような組織的な研究の成果を基礎として出力24万kWのランス潮力発電所の建設が着工され、さらに出力800万kW～1200万kWと予定されているショージー島潮力発電計画が進められているのである。

ここでは、本号の巻頭に示されているランス潮力発電所計画の概要を中心として、掲載されている諸論文を簡単に紹介する。

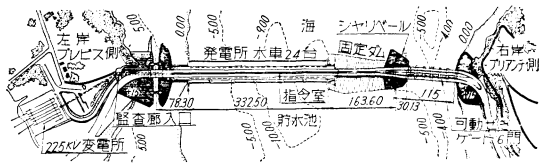
英仏海峡ランス湾における大潮時の潮位差は13.50m、周期12時間25分の半日型の潮位変化を行ない、大潮時の湾内の流入、流出の最大流量は18000m³/secに達する。このランス湾を幅約750m、水深低水位以下約(-)12mの湾口部で締め切り、出力1万kWのチューブラータービン24台によって年間5億4400万kWhの電力を生産しようというものである。

発電所の計画概要は図-1に示すように海にむかって左岸より閘門、発電所、水門を設け、ダム頂部は主要自動車道路となる。貯水池面積は満潮位(+)13.50mで22km²、有効貯水量は18400万m³に達する。

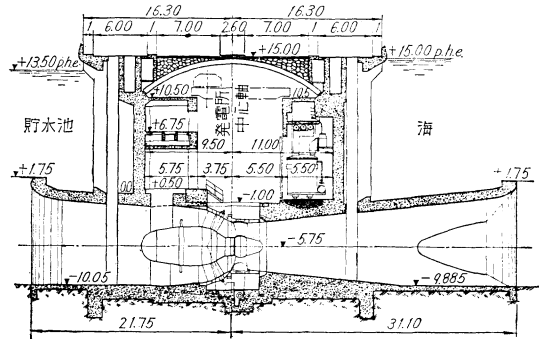
発電方式としては図-2に示す(a)一方運転、(b)往復運転、(c)1.5倍運転(潮位変化2周期の間に3回発電する)の3方式が考慮されており、それぞれタービンとポンプの組合せ操作により運転する。(a)は潮位差の小さい時に、(b)は中程度の潮位差の時に、

図-1

(a) ランス潮力発電所平面図



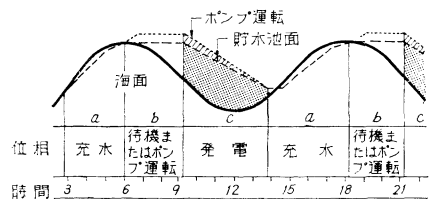
(b) ランス潮力発電所断面図



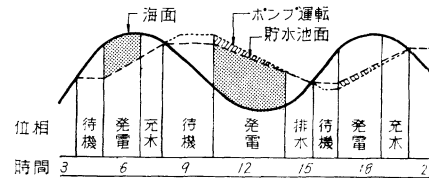
(c)は大潮時に、また異常潮位時にはポンプアップを行なわない(b)がそれぞれ適切であり、各時期の潮位差および一日のうちの各時間の所要電力量にもっとも適し

図-2

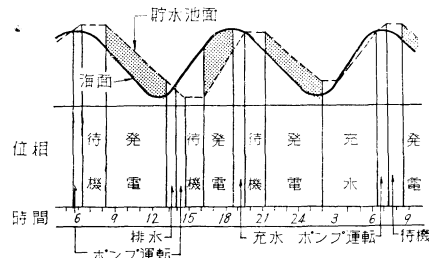
(a) 一方運転



(b) 往復運転



(c) 1.5倍運転



た形を選んで運転する。

施工は仮締切によって、海側、湾側の両方を締め切って行なう。施工順序はまず左岸の閘門をコンクリート壁の仮締切によって建設し、つづいて右岸の水門部を内部を砂で充填したケーソンと鋼矢板の組合せの仮締切によって建設したのち、左右岸より発電所をつつむ同様なケーソンと矢板の組合せ締切工を設けて発電所を建設する。海側の締切の標高は (+) 14.00、湾側の締切の標高は (+) 9.00 で工事中の湾内の航行を確保するようにしている。工事は 1961 年 1 月に始まり、1967 年完成の予定である。

ほかに本号に掲載されている論文は 13 編に達し、水車の水理的、構造的特性に関するもの 3 編、塗料および機器材料の海水に対する防食性に関するもの 3 編、潮流の伝播理論に関するもの 5 編、潮力発電所の最適運転に関するもの 2 編がふくまれている。

水車に関する研究はサン・マロー実験用潮力発電所における効率試験、特に水位差が急速に変動する場合の各水位における水車特性を検討し、効率の図表を示したものの、水車の模型試験と現場試験を比較検討し、模型試験の結果より原型水車の効率を正確に推定する方法を示したもので、またチューブラータービンの構造上の問題、すなわち運転中の翼角度の変化、回転部分の支持機構、支持部材の剛性、および回転部分と支持部材の振動防止について検討したものが述べられている。

海水に対する防食性に関する研究は 1955 年以来ランス湾の海岸で実際の塗料、材料に関し、現場試験を行ってきた結果、この成果をサン・マローの実験用潮力発電所に使用した 2 カ年間の結果、および電気防食法について述べる。防食性塗料としてはある種のビニール系塗料が大変すぐれており、5 年の耐久性のあること、ある種のステンレス鋼、オーステナイト鋼が海水に対する防食性に富むことなどを示した。

潮流の伝播に関する研究はランス湾内の潮流に関する現場実測と模型試験の比較をしたもの 1 編とショーギー島潮力発電に関するもの 3 編と潮力のエネルギー源に関する検討 1 編にわかる。ランス湾の潮流に関しては潮流流速の時間的変動について論じ、構造物設計上の指針を与え、ショーギー島潮力発電に関しては大規模な発電所操作が付近海域の潮流伝播に与える影響についての計算と実験的検討、潮流伝播を電子計算機で計算する場合に大洋、沿岸海域、湾内などについてそれぞれ考えるべき条件、また地球の自転を考慮に入れて模型実験をするために最近グルノーブルに建設された直径 14m の回転盤についての説明を述べている。

潮力発電所の最適運転に関する研究は発電所の操作形式、すなわち二方向の発電、揚水、貯水池の非発電充水

よりなる発電所運転周期と潮位差周期、各時間の電力価格を関連させ、最適運転方式を論じたものである。

(安芸 周一)

土砂流送の機構

“Sediment Transportation Mechanics: Introduction and Properties of Sediment, Erosion of Sediment”, Progress Report by the Task Committee on Preparation of Sedimentation Manual of the Committee on Sedimentation of the Hydraulics Division, Proc. of A.S.C.E., HY Vol. 88, No. 4, July (1962), pp. 77~127.

A. 序論と土砂の性質

土砂の流送に対しては、流れの性質とともに土砂自体の性質——土砂粒子の性質および土砂全体の性質——が関係してくる。従来の土砂流送の研究は、土砂の形状、比重およびその分布を平均的に取り扱い、合理的な結論をえてきた。しかし土砂流送の機構をより正確に把握するためには、土砂の性質についてより厳密に調べる必要がある。

(1) 土砂粒子の大きさ

土砂粒子の形状は不規則であり、粒子の大きさを表わすのに粒子の直径を用いる。しかし粒子の直径はその測定方法により異なり、つぎのような粒子の直径を定めうる。

- a. ふるい分けによる直径 (Sieve diameter)
- b. 最終沈降速度が同一となるような土砂と同比重の球の直径 (Sedimentation diameter)
- c. 土砂粒子と同体積の球の直径 (Nominal diameter)

この 3 種類の直径のうち、ふるい分けによる方法は測定方法が簡単であるため広く用いられている。しかし土砂流送の場合には b. の沈降速度より求められる直径が最も物理的意味を有する。

(2) 球の沈降速度

球体の沈降速度 w は

$$w^2 = \frac{4}{3} \frac{gd}{C_D} \left(\frac{r_s - r}{r} \right) \dots\dots\dots (1)$$

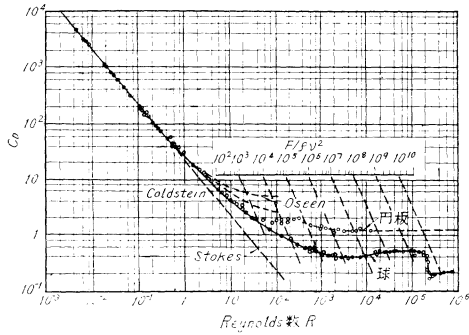
で与えられる。ただし、 d : 球の直径、 r および r_s : 液体および球の比重、 C_D : 球の抗力係数、 g : 重力の加速度、とする。

球の抗力係数 C_D は Reynolds 数が $R = wd/\nu < 0.1$ のときは Stokes により $C_D = 24/R$ と与えられているが、Reynolds 数の大きい領域では実験により C_D を求める。 C_D と Reynold's 数との関係を示したものが図-1 である。図-1 より球の沈降速度を計算する場合、 $F/\rho\nu^2$ なる副尺を用いると計算は非常に簡単となる。 F は球の液体中の重量で

$$F = (r_s - r) \pi d^3 / 6 \dots\dots\dots (2)$$

ただし、 ρ : 液体の密度、 ν : 動粘性係数

図-1



(3) 沈降速度に対する
粒子形状の効果

土砂粒子の形状は普通球形でないため、沈降速度は球の場合と異なってくる。McNown は 図-2 に示されるような粒子の互いに直角方向の3つの長さ a, b, c をとり、粒子の沈降方向が a 方向である場合の粒子の抵抗係数 K がつぎのように与えられることを示した。

$$F = K(3\pi\mu wd_n) \dots\dots\dots(3)$$

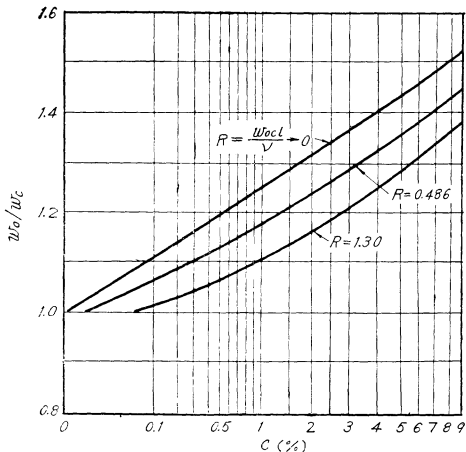
抵抗係数 K は、Reynolds 数と粒子の形状係数 $S.F.$ $= a/\sqrt{bc}$ と b/c との関係で与えられている。

(4) 沈降速度に対する土砂濃度の効果

いままで述べてきた沈降速度は、無限の拡がりを有する液体中の1個の粒子の沈降速度である。しかし液体中に粒子の浮遊がある場合には、粒子間の相互干渉のため沈降速度は変化する。図-3 は McNown と Pin-Nam Lin による理論と石英の球形砂を用いた実験結果を示し

図-3

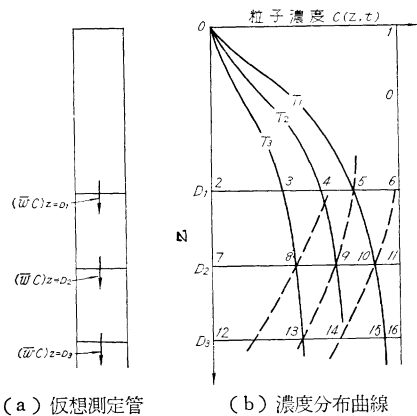
w_0 : 純水中の沈降速度
 w_c : 濃度 C の沈降速度



たもので、土砂の浮遊による効果が小さい場合である。

粘土やシルトのように土砂粒子が浮遊状態にある場合には、粒子間の結合により、沈降速度は時間とともに変化する。図-4 (a) のような仮想測定管を考え、時間 $t = 0$ での流体の濃度分布が均一である場合を考える。液

図-4



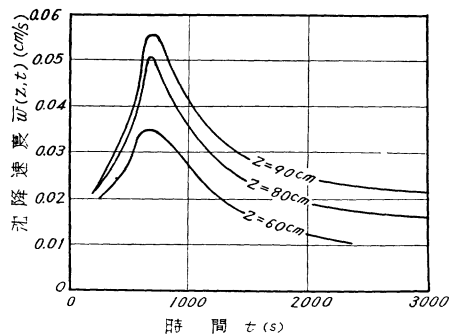
面下 $z = D_1, D_2, D_3$ で液体を採取してえた時間 $t = T_1, T_2, T_3$ における濃度分布曲線が 図-4 (b) とすると $\bar{w}C$ は測定管の任意の断面における単位面積当りの粒子の沈降量となる。したがって沈降速度 \bar{w} は

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial(\bar{w}C)}{\partial z} = 0 \dots\dots\dots(4)$$

より $(\bar{w}C)_{z=D} = -\frac{\partial}{\partial t} \int_0^D C dz \dots\dots\dots(5)$

をうる。式 (5) の右辺は 図-4 (b) の濃度曲線の勾配であり、また濃度 C は測定しうるから沈降速度 \bar{w} は計算しうる。図-5 は McLaughlin がベントナイト粘土と明礬とを、水中に浮遊させて実験を行なった結果である。

図-5



(5) 砂粒子の沈降速度

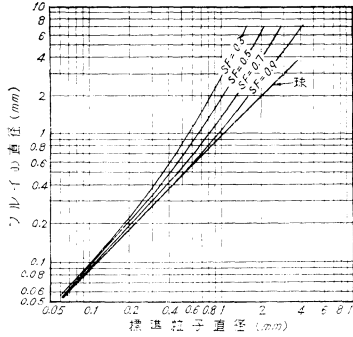
土砂粒子の沈降速度より求められる直径 (Sedimentation diameter) は液体の比重、密度、粘性によって異なってくるので、粒子の沈降速度と直径をつぎのように定

義する。

標準沈降速度：24°C の無限に 拡がり を有する 静止した 蒸溜水中を 沈降する、単一粒子の速度。

標準粒子直径：土砂粒子と同一比重で、同一の標準沈降速度を有する球の直径。

図-6 はふるい分けによる粒子直径と標準粒子直径との関係を示したもので、天然砂の形状係数は0.7程度である。



天然砂の形状係数は0.7程度である。

土砂粒子の沈降速度 w の計算では、水温により粒子直径が変化するため w は変化するが、その影響はわずかであるから、水温変化による粒子直径の変化は無視してきつかなない。

(服部昌太郎)

B. 土砂の浸食

(1) 序説

浸食が起こる面積をおおよそのめどにして、浸食を全面浸食 (Land Erosion) と局部洗掘 (Local Scour) の2つに大別する。前者は一般的な地理学的なそれとは区別して農地の加速度的な浸食、後者はおもに河川構造物付近の洗掘をさす。土質としては非粘性土と粘性土にわけける。前者が個々の粒子特性のみによって浸食力に抵抗するのに対して、後者は粒子同志の粘性が抵抗力としてまきまっている。しかし粘性を失なったときは、前者と同じ傾向を示す。

(2) 全面浸食

これを2つにわけて、緩勾配な耕地を水が水路などに集中しないで流れる場合に起こる表面浸食 (Sheet Erosion) と、流出が逆に水路に集中するときに起こる溝状浸食 (Gully Erosion) とにわけける。表面浸食のおこりやすきは、その地点の地形、気象条件、土質などによってきまるものであり、これまでもそれぞれの影響について実験や調査がなされている。地質、勾配の異なる5つの箇所について、その耕作物の密度を変えた場合の浸食量、雨水の流出を比較した調査結果を表に示している (省略)。表面浸食を防ぐ方法としては、1) 階段状斜面 (Terraces)、2) ストリップ クロッピング (Strip Cropping)、3) 等高農耕 (Contour Farming) があり、非常に悪条件の場合常緑植物を植えて、雨滴による衝撃の減少および根による土の粘性の増加をはかるべきである。溝状浸食は、流れの集中がより以上の洗掘をうみ発達す

るもので、その形状は、一般に粘性を含めた土砂層や下の岩層の浸食に抵抗する性質によって異なるが、V字型からU字型への移行が一般である。

(3) 局部洗掘

粘性土に関して研究すべき問題は多いにもかかわらず、全面浸食の場合を除けば、水流や風による洗掘の研究は、非粘性土に限られているようである。

E.M. Laursen は、洗掘について次の一般則を示した。1) 洗掘量は上流からの補給砂量と、出ていく土砂量の差に等しい。2) 通水断面積の増加とともに洗掘量は減少する。3) 与えられた初期条件に対して洗掘の起らない限界が存在する。4) 時間とともに限界に近づいていく。1) は流砂の連続式として次のようにかける。

$$df(B)/dt = g(B) - g(s) \dots\dots\dots(1)$$

他の3つも式(1)を満足する。式中 $f(B)$ は境界値 (一般に河床高)、 $g(B)$ は出ていく流砂量、 $g(s)$ は上流からの供給砂量である。式(1)を次元解析により、

$$f(B) = \phi [V / \sqrt{\tau_c / \rho}, \sigma, Vt/a, Va/v, V^2/ga, b/a, g(s)] \dots\dots\dots(2)$$

式(2)中 a は系 (水路) の規模を示す長さ、 b は水路の特性または洗掘深さを示す長さである。

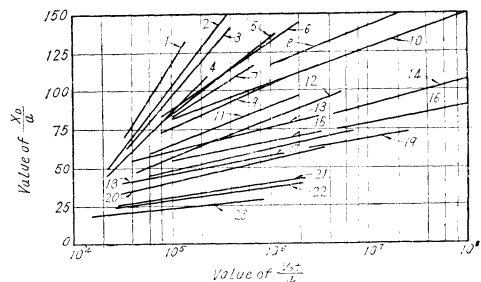
以下式(1)の応用例として、 $g(s)=0$ の場合としてはジェットによる洗掘、 $df(B)/dt=0$ の場合として河川構造物による洗掘を例示する。

ジェットによる洗掘は、(2)式を整理すると、

$$f(B) = \phi [V / \sqrt{\tau_c / \rho}, Vt/a] \dots\dots\dots(3)$$

となることが予想され、他の実験結果によっても確かめられた。また洗掘量を示す量としては、洗掘深または洗掘長がよいと思われる。図-7 に Laursen, Jarapore による実験結果を示す。 X_D は洗掘長、図中の曲線番号は

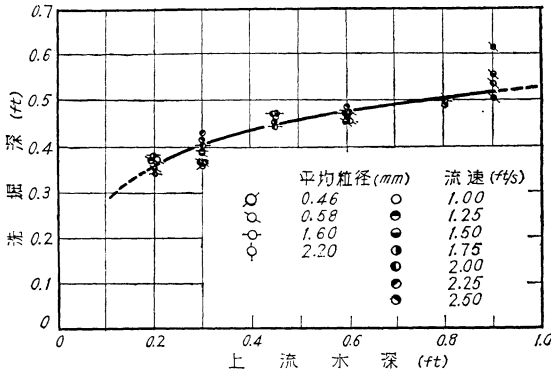
図-7 洗掘長の時間変化



$V / \sqrt{\tau_c / \rho}$ の値を示す。

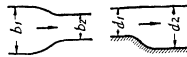
水理構造物による洗掘としては、平衡状態について考察する。Straub は 2, 3 の仮定をもうけたうえで、Du Boys の流砂量公式、Manning 式、流砂の連続式を用いて河幅を束縛条件として二断面間の平衡条件を求め、 τ_c / τ が影響が小さいことを考慮して

図-8 橋脚付近の洗掘深



$$d_2/d_1 = (b_1/b_2)^{0.642}$$

.....(4)



を得た。これは、平衡洗掘深が上流水深のみによってきまり、河床材料の粒径、その地点の流速などによらないことを示している。その一例を示す。(山口 高志)

タイプレートの接着

“Uses Epoxy to “glue” Tie plates to Ties for use at Highway Crossings”, Railway Track and Structures., Vol. 58, No. 7, July (1962).

シカゴのロックアイランド国道と平面交差をする踏切で、始めてまくら木にタイプレートをエポキシで接着したのが1960年9月であったが、その成果が良好だったので、その後、今日まで4カ所で同じ接着が試みられてきた。

これらの踏切は全部勾配踏切であったが、なぜ勾配踏切ではタイプレートをまくら木に接着するのかというと、それはタイプレートのポンピングを防ぐためである。

写真-1 タイプレートはエポキシ接着剤の上に置かれたあと、犬くぎ孔にあるくぎで固定される



る。なぜなら、この現象はレールのまくら木くい込みを生ぜしめるのみでなく、水の吸収という悪現象を生ぜしめるからである。

かくして、タイプレートの接着によってまくら木の寿命は50% またはそれ以上にのびるものと思われる。

接着する場合には、タイプレートの底面についているよ

ごれやグリースを完全に除去することが重要なことで、このためにタイプレートの底面をサンドブラストで掃除されるが、小型の踏切では携帯用のもので間に合わせられ、大型踏切については、サンドブラストの設備をもつ最寄りの工場で見がいてもらうようにする。

シカゴの国道局の場合は、カンサスシティーにサンドブラスト設備があるので、ここでタイプレートの清浄作業をしてもらうよう計画した。清浄されてからその面にさびが生じないようにうすいエポキシ被膜をぬった。現場で用いたエポキシはこのうすい被膜に容易に接着したものである。

ロックアイランドの踏切で用いたまくら木は、クレオソート注入のゴムまたは樫材であった。また、タイプレートがまくら木に接着されてからは、オノで削ったり、ドリルでせん孔することはよくなく、また、エポキシがせん孔されたまくら木に塗ると穴がうめられやすく、かつエポキシがかたまると犬くぎ打ちが極度にむずかしくなるので、最善のせん孔法は穴のあいてないまくら木にタイプレートをはりつけて手動式ドリルで犬くぎ穴をせん孔するのがよいことがわかった。使用したエポキシは普通のもので二部分からなり、一つはエポキシ剤、一つは養生剤である。また、砂または粉状アスベスト(後者がよるしい)は充填材または、まくら木の上の凹凸部分の成形に用いられた。

エポキシ剤は1ガロン缶で買い1ガロン単位で混入され、1缶あたり1バッチとし残りは缶の内側面の硬化したエポキシの混入を妨げるのがわかったので捨てられ、バッチは1/4 in のベニヤ板でつくられたへらで混合されたが、さらに、このへらでタイプレートを敷く前にまくら木の表面にこの混合物をぬりひろげた。

まくら木にタイプレートを接着するときの方法はまず、まくら木をたがいちがいにならべる。したがって、かなりの作業面積を必要とする。まず、タイプレートはまくら木の列の一方につき出たまくら木についてのみその端部に接着され、それから作業員がこのまくら木の列の反対側に移ってその側に突き出たまくら木の端部にタイプレートを接着する。

ついで、各まくら木の残りの側に接着するために全部ならべかえられる。この場合鋼のアンクル材でつくったきしがねで正しい軌間を確保するようにして、2番目のタイプレートを各まくら木に接着して作業は完了する。

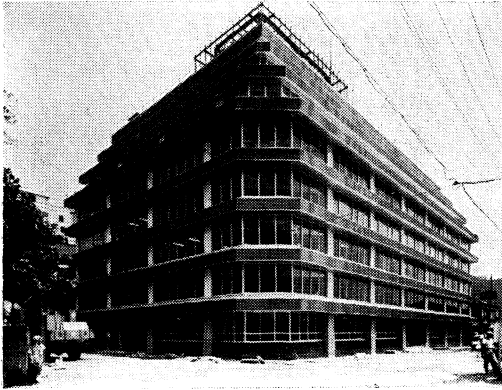
この接着作業の間、タイプレートは犬くぎ穴の隅に打たれたくぎでその位置に固定しておくことが必要であるが、これは、エポキシと養生剤との反応の間に溶剤が液体に近い状態に近づき、その場所に固定していないとタイプレートが動きやすいからである。また、まくら木にタイプレートを接着するにはある条件が必要である。その

一つは、冬季に作業すると 60°F 以下では接着剤の養生が十分できないので室内でやる必要があること、もう一つは雨が降っているときには作業は外で行えないことである。なお、条件によっては、接着剤のウォークビッチャーを一定の希望値まであげるために、およそ 100°F まで予熱する必要がある場合も出てくる。

経費についてはまだ不明であるが、経験によると半日 2 人で単線 117 ft 区間 90 本のまくら木にタイプレート

を接着できることがわかっており、エポキシ剤は 90 本のまくら木について大体 26000 円 (1本当り 900 円) となる。まくら木とタイプレートの間の接着力については、鋸でタイプレートのゆるみを調べたら、タイプレートの方がこわれ、まくら木からタイプレートをはがしたら木材に分離を生じたのみで、いずれもまくら木とタイプレートとの接着面には変化がみられなかった。

(竹下 貞雄)



西松ビル完成

西松建設KKでは2年間の工期をもって従来の敷地内に西松ビルを新築中であつたが、このほど完成、営業を開始した。

所在地：東京都港区芝西久保桜川町 13

設計施工：西松建設KK

敷地面積：1873.59 m²

建築面積：1582.59 m²

延面積：15615.15 m²

建築構造：鉄骨鉄筋コンクリート造、地下2階、地上8階、塔屋3階

工期：1960年9月～1962年10月

DATA-BOOK FOR CIVIL ENGINEERING FIELD PRACTICES

近刊予告 — 38年3月末刊行

土木施工データブック

日本大学教授 成瀬勝武 建設省都市局長 谷藤正三
工学博士 早稲田大学教授 沼田政矩 鹿島建設KK 常務取締役 種谷実
工学博士 工学博士 工学博士 工学博士 監修

B5判 900頁 函入総クロス 極上製ビニールカバー付 豪華版 8ポイント横組
本文：コーティングペーパー 90 kg 使用
図版・写真版 2,000個以上

定価 4,800円 (〒160円)

特価 4,500円 (38年4月末日まで)

●主要項目名及び代表執筆者●

1. 計画測量・工事測量 (千葉忠次)
2. 仮施設 (藤田圭一)
3. 土工・土木機械 (伊丹康夫)
4. 地盤改良工法 (瀬古新助)
5. 基礎工法 (中島武・綾亀一・稲葉勝臣・鈴木製吉・吉田忠一・森沢勇・上ノ土実・三木森夫・齊藤外吉・内田弘四・堀越常文・岡本東一郎・志岡秀雄)
6. グラウティング (吉越盛次・松本勇)
7. コンクリート・鉄筋コンクリート工・型枠工 (三浦一郎)
8. プレキャストコンクリート工 (高橋敦夫)
9. プレストレストコンクリート工 (清野茂次)
10. 鋼橋・鋼構造物の製作・架設 (成瀬勝武)
11. 電気防食法 (中川雅夫)
12. 道路工事 (藤森謙一)
13. 軌条布設・保線工事 (伊地知堅一)
14. 地下鉄工事 (中島誠也)
15. 河川工事 (坂野重信・青木庚夫)
16. 砂防工事 (大石博愛)
17. 港湾・海岸工事 (新妻幸雄)
18. ダム・発電水力工事 (吉越盛次)
19. トンネル工事 (加納俊二)
20. 上水道工事 (扇田彦一)
21. 下水道工事 (野中八郎)
22. 防水工 (山崎慎二)
23. 工事管理 (佐用泰司)
24. 付録 (成瀬勝武)

本書は、躍進途上にあるわが国建設業界の新しい情勢に即応できるよう、最新・最高の工法の実験を余すところなく収め、2,000個以上の図版・写真版を駆使して説明、作業現場の必携データをもれなく収録して現場活用に直結させた土木施工の一大エンサイクロペディア!

◇ 特 色 ◇

1. 斯界最高のスタッフ60教氏の協力執筆。
2. 工事の計画・見積・施工に関する現場の必須事項を図面・図表・数表を中心に具体的に示した。
3. 最新最高の工法・施工例、未発表のデータを収録、なお各分野の示方・仕様・規格も収録した。
4. 見やすく理解できるよう2,000個以上の明解な図版・写真版を挿入した。
5. 使用に便利なように各項目を頁単位に編集した。
6. 姉妹書として併用できるよう、設計・施工を表裏一体的に関連づけた。

土木設計データブック 好評第10版 価 4,000円

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)2616

甲野繁夫博士

軟弱地盤における 建築の基礎掘削工法

軟弱地盤に建設する建築の地下掘削工事を安全に早く、かつ経済的に施工するため、あらかじめ研究調査しておかなければならない問題点を提示し、著者の行なった実験的研究ならびに実施例につき、これを解明したものである。
●140頁 B5判 ¥400-

相川新一博士

木構造の接合金具

木構造の継手、仕口と接合金具を網羅して実例につき解明し、くぎ、かすがい、たんざく、丁番、アンカーボルト、手近な金具につき、その強度実験を行ない、設計上に必要なデータを豊富に載せている。
●312頁 A5判 ¥650-

野平 忠博士

井筒基礎

本書は日本建築学会賞を授与されたものであつて、建築基礎としての井筒の特性、ならびにその沈下の土質力学的機構を論じ、井筒各部の構造を考究し、これを実例によって解説したものである。
●100頁 B5判 ¥300-

萩 正勝博士

併用アパートの設計

市街地の住宅難緩和策として注目されている。いわゆる「げたばき住宅」の設計を数多く手掛けてきた著者が、設計上考慮すべき問題点を実例により解説している。
●60頁 A4判 ¥250-

成田春人博士

建築構造計画実施例

最近実施された建築の数例について著者が担当した構造計画の意図を説明し結果を示したのが本書の主な内容であり、建築物としての要求と外力の受けとめ方との間の可能性と経済性などの問題に考察を加えている。
●144頁 A4判 ¥380-

発行所
鹿島建設技術研究所出版部

発売所
鹿島研究所

東京都港区芝田村町5丁目9番地浜ゴムビル5階
電(501)8301 振替東京180883

あなたの測りたいものは……

〈ひずみ計〉は歪・応力だけでなく、このようにいろいろな物理量を測ることができます。

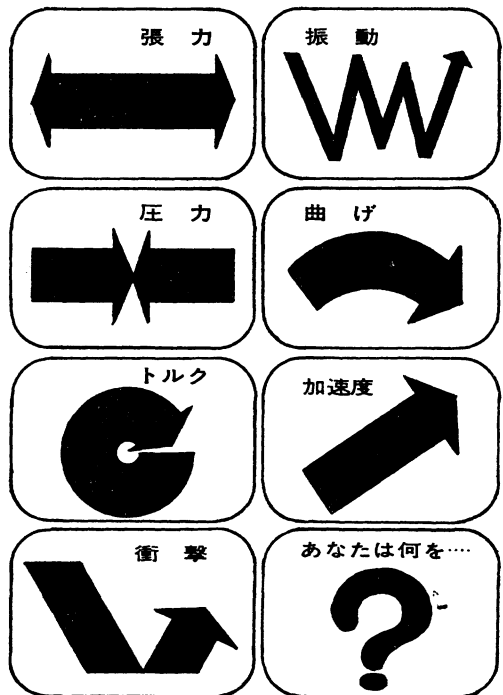
非破壊検査(歪・応力の測定)の場合はストレーンゲージを、張力・トルクなど各種の量の測定にはストレーンゲージを応用したピックアップを用いて測定量を検出します。

このようにして電気的に変換された量は、専用の測定器によって指示・記録されます。

ですから歪に変換できる量であれば何でも測定OKです。

しかも〈ひずみ計〉は取扱いが簡単で、静的にも動的にもきわめて優れた特性をもっており、ケーブルを伸すだけで遠隔測定もできますので、実験室からプラントの計装までの広い分野にすばらしい威力を発揮します。

誌名記入の上カタログご請求ください



Shinkoh ひずみ計と応用計器

新興通信工業株式会社

本社/工場 ■ 神奈川県逗子市桜山760
営業所 ■ 東京/大阪/名古屋/福岡