

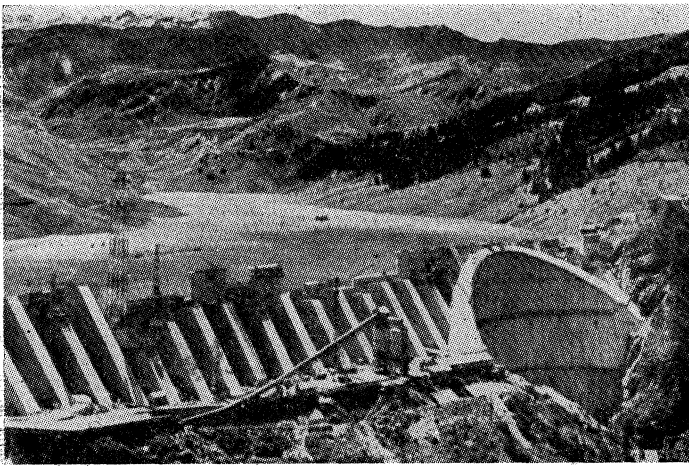
## ローズラン ダム (フランス) 竣工

—アーチとバットレスを組合わせたタイプ—

“French Dam Combines Arch and Buttresses.”, *Bowman, W.G.*, *Engineering News-Record*, January 18 (1962)

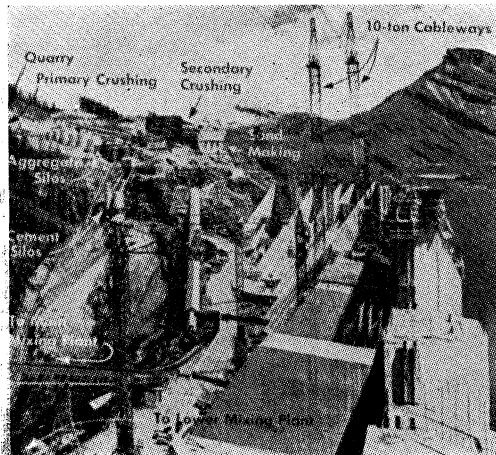
1956 年着工され、春から秋までの期間だけ工事が行なわれていたフランスのアルプスに位置するローズランダムが昨秋完成した。本ダムはフランスの著名なダム設計者アンドレ・コイン（一昨年 12 月破壊したマルパッセダムの設計者でもある）の最後の設計となったものである。

写真-1



ダム頭頂高は El. 1560 m でダム サイト基底からの高さは 151 m となっている。本ダムの設計上の特色は、アーチとバットレスを組合わせて、あたかも上路アーチ橋を横に倒して水圧に抵抗するような構造となっているところにある。しかも アーチ頂面は 写真-1 でもわか

写真-2



るように傾斜していて、推力を基礎に伝えるようになっている。アーチの応力状態を解明するためには計算のほかには模型実験も行なわれた。またアーチの変形によりバットレスの頭部が移動するのでバットレスの間には特殊な継目装置が設けられている。

ダムの長さは 810 m で、アーチとバットレスの組合わせ部分が 228 m、右岸のバットレス部が、それぞれ 490 m、92 m である。要したコンクリート量は 860 000 m<sup>3</sup> であった。写真-2 にはプラント配置が示されている。

水力発電プラントの規模もフランス最大のもので、発電能力は 50 万 kW である。発電所関係の論文は、本抄録欄でも二、三とりあげられている。

注：47 巻 1 号 58 ページ「ローズラン発電所ペンストックのすえつけと検査」、45 巻 11 号 52 ページ「ローズラン（パチー）発電所の水圧鉄管」（土居 威男）

## 高性能な振動式杭打機

“Sonics Drive a Pile 71 ft, While Steam Drives Another 3 in.”, *Engineering News-Record*, Vol. 167, No. 19, Nov. 9 (1961)

米国の施工業者の間では、C.L. ギルド社の振動杭打機の性能のよいに驚いているが、一番最初にこの杭打機がデビューしたのは、R.I. 型であった。

この杭打機は振動装置によって、蒸気ハンマーが 20.5 m の杭を 90 分で打つのに、21.6 m の杭をたった 42 秒で打設することができる。

この機械は A.G. ボーディンによって発明され、ギルド社によって開発されてボーディン振動杭打機と呼ばれている。原理的には 1930 年代からソ連・ドイツで用いられているものと同一である。出力部からシャフトとギアをとおして、偏心荷重を支持する一連の水平シャフトをまわすようになり、これらのシャフトは、たがいに反対方向にまわるように連結され、荷重の偏心は回転中の全シャフトの推力の合力が、上か下に向くようになっている。なぜなら、水平方向の推力は反対方向の回転でキャンセルされるが、荷重の相互位置によって推力の垂直方向の合力が加算されるからである。

また、ギルド社では今までの 15~22 サイクルの振動を 100 サイクル以上の振動を用いて、強力なものにした。振動の増加は杭を低振動で無理に沈めるより、自然の振動に共鳴させて沈めうるのである。

ボーディン杭打機のもう一つの利点は、杭内に波を生じさせて、弾性体は一方向にのびると、他の方向には収縮するというポアソン比の理論を利用していることで、これは事実であって、ボーディン杭打機でうめこまれた杭はうちこまれる瞬間には最小の面積を占め、とまった瞬間には最大面積を占めるという断面変化が、うめこみ中に生ずるので表面の摩擦が0に近い値になるわけである。

なお、ギルド社で試験した土質条件は、大部分が湿潤で、砂利やシルトまじりの粗砂でチェボタリオフ博士でさえも、振動式の方がハンマー式より好適であるとのべざるを得なかったくらいの成績を示したという。

重い粘土のごとく、粘着性のある土質には振動杭打機は不適當であると考えられていたが、ギルド社のポストンでの実験報告では粘土質土での円筒杭のたてこみに成功したとのべられている。

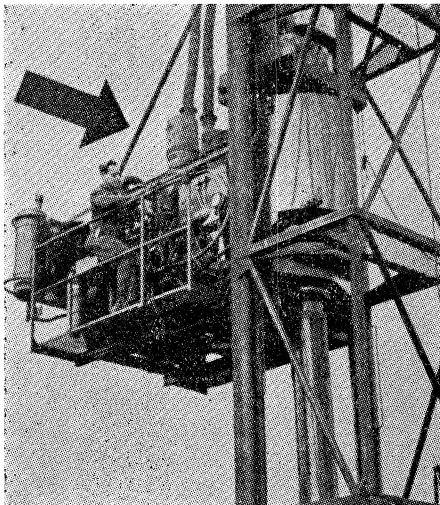
ベルン（スイス）駅の拡張工事では、ドイツ式振動杭打機を用いて、広巾フランジつきのビーム 13.5 m を打設引き抜きに 20 秒かかるだけだったと報告されているがボーディン式と同じものでないかと考えられる。

また、ボーディン式の効果的な点は、打設中には、杭が振動体と緊結される方法が強固なことで、杭の上端に、「ツバ」がついて、これと振動体とが 20 本のボルトで固定されている。

しかし 20 秒で杭打機に杭を連結しうる鋼管杭用のクランプをつくり、テスト中で、他の杭断面に対するクランプも試作されつつある。

この杭打機の出力部は、水圧タービンでクレーンで運ばれる貯蔵タンクからホースを通った加圧水で動き、全体がコンパクトな構造になっているが、改良されて 500 HP のシャーマン ガソリン エンジンが設けられ、この結

写真-1 ボーディン振動杭打機



果、装置は巾 1.07 m、高さ 2.44 m、しかも杭打用リードわくが  $7\frac{1}{2}$  余計にのびることができる。

この杭打機は杭のたてこみ中でさえ、ほとんど騒音がなく、また、周囲の土にも振動がほとんど伝わらない点で市街での工事には好適であるから、今後の一そうの改良が期待される。

ただ、現在のところ杭の打ち込みをしながら、その杭の支持力を求める方法に問題があり普及はしたいが、支持力の求め方が不明というジレンマにおちいっているのが現状である。  
(竹下 貞雄)

## 場所打ちコンクリート管について

“Cast-in-Place Concrete Pipe Cuts Time and Costs.”, Fortier, E.C., Civil Engineering, Dec. (1961)

ここで述べる継目なしコンクリート管は、無筋コンクリートにして、管の外わくは、底部と上部は半円形を呈し側壁部は垂直であり、掘削溝内にコンクリートを場所打ちとして成形する。初期のものではまず下半分を打ってから、上半分のコンクリートを打つようになっていたから作業が二段階となり、また水平打継目が生じたが、その後管を一度に作ってしまう No-Joint 工法が完成した。この工法は、アリゾナ州で発達し最近カリフォルニア州の高速道路工事で、直径 24 in (61 cm) から 72 in (183 cm) までの各種場所打ち管が施工され、都市の雨水処理に利用されている。また世界最大の場所打ち管は、アリゾナ州のサルト河計画の排水工事に使われた。

継目なし管施工機械は、6 in (15.3 cm) 間隔で直径 24 in (61 cm) から 72 in (183 cm) までの管を施工するに使われ、機械にはガソリン エンジンで回転する発電機が装備されていて、この発電機は、掘削溝の底部に沿って型わくを移動させるためのウィンチと、コンクリートを充填するに要する振動機の動力となる。

### 1. 管の品質

長さ 4 ft (1.22 m) の場所打ちコンクリート管を、ASTM のコンクリート管砂箱荷重試験方法によって試験した。この結果は、表-1 に示すとおりであり、この荷重では、少しのきれつも生じなかった。

表-1 継目なしコンクリート管の試験結果

直 径	1 ft 当りの荷重 l.b.	土かぶりの高さ
24 (61 cm)	6 352	制限なし
30 (76.5 cm)	10 750	〃
60 (153 cm)	14 254	60 ft (1.5 m) 以上
⊗120 (306 cm)	25 090	23.4 ft (0.7 m)

⊗印の供試管は、継目なし管用のコンクリートの配合、成形方法により製作したものである。

管に生ずる土圧は、土の単位重量 110 lb per cu ft (1.75 t/m<sup>3</sup>) を基準とし、管の標準掘削巾を仮定してマ

ストーン公式によって計算する。

活荷重は、衝撃係数 2.0 で AASHO の H-20 荷重とし、管に生ずる曲げモーメントは、管の自重や管内流水の重量も考慮し、土圧や活荷重を垂直外圧荷重に換算してから計算する。

この種の管は無筋でもあるので内圧のかかる所には一般に用いないが、ある程度の内圧に耐えられる。30 in (177 cm) 管では 21 m の水圧に耐えた例もある。

表-2 は、いろいろな荷重状態における管底部(最大曲げモーメントの生ずる点)の緑応力度を示したものである。

2. 管の経済性

場所打ちコンクリート管(CIP)はあらゆる入札で、コルゲート管(CMP)や鉄筋コンクリート管(RCP)など、あらゆる管径で比較し30から40%も工費を節約できる。

表-3 は、掘削や埋戻し工事費を考慮に入れた RCP と CIP とのコスト比較一覧である。

写真-1



表-2 管に生ずる応力 lb. psi

管径 (in)	衝撃を考慮した活荷重と 24 in の土かぶり	活荷重と 4 ft の土かぶり	活荷重と 10ft の土かぶり	土かぶり 20 ft
12	189	×	×	×
18	284.4	×	×	×
24	385.5	118	129	145
30	387.8	182	207	243
36	386	200	233	285
42	384.2	220	260	326
48	380.4	202	241	312
54	319	222	270	354
60	317	235	287	380
70	312	260	317	425

×印は計算できず

表-3 単位 ft 当りの RCP と CIP の工費比較一覧

No.	24 in 管		30 in 管		36 in 管	
	RCP	CIP	RCP	CIP	RCP	CIP
1	\$ 9.97	\$ 8.00	\$ 11.35	\$ 8.00	\$ 15.53	\$ 10.00
2	9.98	6.00	11.52	8.00	15.40	10.00
3	13.83	9.00	15.15	11.00	20.75	12.00
4	10.79	8.00	12.20	9.00	16.35	10.00
平均	\$ 11.14	\$ 7.75	\$ 12.55	\$ 9.00	\$ 17.01	\$ 10.50

あらゆる入札の平均節約 30.4% 28.3% 38.3%

(石川久忠・石井弓夫)

圧密後の粘着力

“Cohesion after Non-hydrostatic Consolidation.”, Schmertman, J.H. and Hall, J.R., Proc. of A.S.C.E. Vol. 87, No. SM 4, August (1961)

飽和粘土の異方性圧密が粘着力におよぼす影響、およびこの粘着力が時間の経過とともにいかなる挙動を示すかを明らかにするため CFS一試験という三軸圧縮試験を行なった。

CFS (cohesion-friction-strain の略) 一試験とは圧縮中の任意のひずみにおいて粘着力と摩擦力を計算しひずみと粘着力、ひずみと摩擦力の関係を書くことができるもので次のようにして行なわれる。

三軸圧縮室内で供試体に圧縮ひずみの割合が一定になるように軸差応力  $\sigma_a$  を与えこの供試体内の水平面上の最大有効主応力  $\bar{\sigma}_1$  が一定になるように外部から間げき水圧を調節する。すなわち間げき水圧が

$$u = \sigma_a + (\sigma_h - \bar{\sigma}_1) \dots\dots\dots(1)$$

になるように調節するわけで、ここで  $\sigma_h$  は一定の側圧、 $\bar{\sigma}_1$  はあらかじめ決めた一定値である。 $\bar{\sigma}_1$  の値として図-1(a)の  $(\bar{\sigma}_1)_{high}$  のような値を決めると点 a, b であらわされる軸差応力-ひずみの関係が得られるが続いて  $\bar{\sigma}_1$  を  $(\bar{\sigma}_1)_{low}$  に下げるために間げき水圧を増加させると c, d の点が得られる。このようにしてできた図-1(a)を用いて任意のひずみ  $\epsilon$  で違った  $\bar{\sigma}_1$  における応力状態をあらわすモールの円を書くことができる。これが

図-1(a) 応力-ひずみ曲線

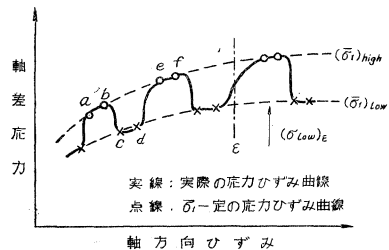


図-1(b) ひずみと  $\epsilon$  におけるモールの円

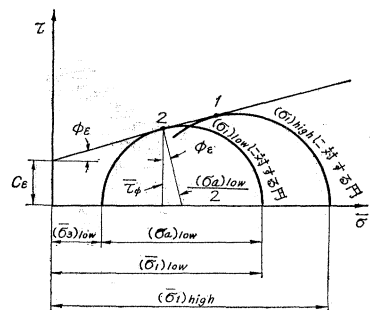


図-1(b)で接線1—2が $\bar{\sigma}$ 軸となす角が $\phi_s$ であってこれを用いて(2)式により粘着力 $C_s$ を計算することができる。

$$C_s = \frac{\frac{\sigma_a}{2} - \sin \phi_s \left( \frac{\sigma_a}{2} + \bar{\sigma}_3 \right)}{\cos \phi_s} \dots \dots \dots (2)$$

(2)式は図-1(b)の関係より導かれたものである。

試料はカオリナイトとポストンブルーレイを用いたが粘着力が土の構造の異方性に影響されるかどうかを知るため種々の値の $\bar{\sigma}_1/\bar{\sigma}_3$ で圧密した後CFS-試験を行った。供試体寸法は高さ8.00cm, 直径3.59cm, 圧縮速度は0.0053mm/minである。粘着力, 摩擦角一ひずみの曲線の一例を図-2, 図-3に示す。 $\epsilon_a$ は異

図-2 CFS-試験のひずみに対する粘着力と摩擦角

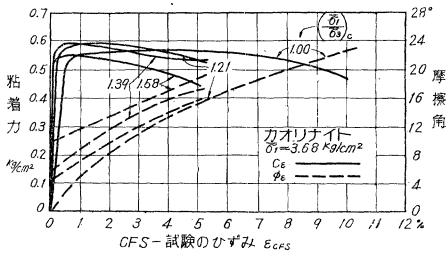
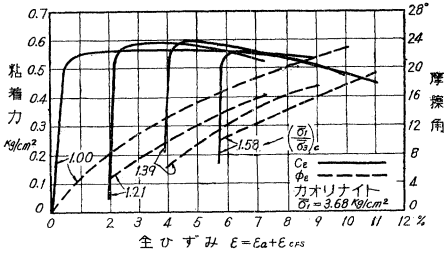


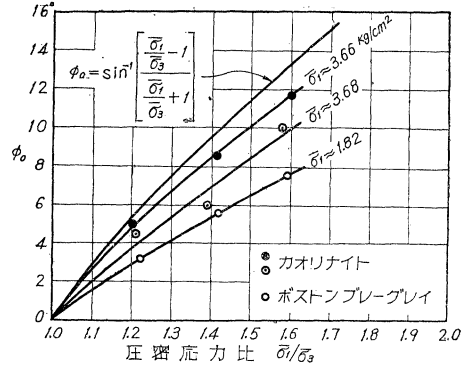
図-3 全ひずみに対する粘着力と摩擦角



方性圧密によるひずみ,  $\epsilon_{CFS}$  はCFS-試験によるひずみで全ひずみ $\epsilon$ は $\epsilon = \epsilon_a + \epsilon_{CFS}$ であらわされる。このような図から粘着力の挙動は $(\bar{\sigma}_1)_c$ に関係し $(\bar{\sigma}_3)_c$ に影響されないことがわかった(添字 $c$ は圧密中の応力をあらわす)。また $\epsilon_{CFS}$ に対してプロットしたもの(図-2)では摩擦角は $(\bar{\sigma}_1/\bar{\sigma}_3)_c$ の増加につれて大きくなるが $\epsilon$ に対してプロットしたもの(図-3)では $(\bar{\sigma}_1/\bar{\sigma}_3)_0$ の増加とともに摩擦角は小さくなる。

さらにほかの試験により次の結論が導かれた。異方性圧密を受ける供試体は初期には軸差応力は粘着力と摩擦力により支持されるが時間の経過とともに粘着力が減少し摩擦によりこの力を支えるようになる。CFS-試験のひずみ0における摩擦角 $\phi_0$ と圧密応力の関係が図-4にプロットされている。粘着力が0になるだけ十分な時間圧密したときの摩擦角は(2)式より

図-4 CFS-試験のひずみ0における摩擦角



$$\phi_0 = \sin^{-1} \left[ \frac{\frac{\bar{\sigma}_1}{\bar{\sigma}_3} - 1}{\frac{\bar{\sigma}_1}{\bar{\sigma}_3} + 1} \right] \dots \dots \dots (3)$$

とあらわされる。この粘着力が摩擦力に変化してゆく速度は粘土のタイプのみならず $\bar{\sigma}_1$ に関係するようである。たとえばポストンブルーレイはカオリナイトより速くカオリナイトでも $\bar{\sigma}_1 = 3.65 \text{ kg/cm}^2$ の場合が $\bar{\sigma}_1 = 1.80 \text{ kg/cm}^2$ の場合より速い。ただしすべての土が最終的に粘着力0になるとは限らない。(矢部 正宏)

### 材令50年までのコンクリートの圧縮強度

“Fifty Year Compression Test of Concrete.”, *Withey, M.O., Jour. of A.C.I., December (1961)*

この研究はコンクリートの圧縮強度におよぼす材令および養生条件の影響についてアメリカのウィスコンシン大学において1910年に始められたものである。

セメントは、現在のI型セメント(一般工事で、日本の普通ポルトランドセメントにあたる)に近い品質のAtlasセメントが使われ、粗骨材としては最大寸法32mmのドロマイトの砕石が用いられて、2種類の配合(一方は $w/c = 0.94$ 容積比1:2:4, 他方は $w/c = 1.36$ 容積比1:3:6)について実験された。供試体の寸法は直径15cm, 高さ35cmの円柱形で、供試体は材令3日で脱型し、材令11日まで霧室養生し、その後次のうちの1方法によって試験前まで養生された。

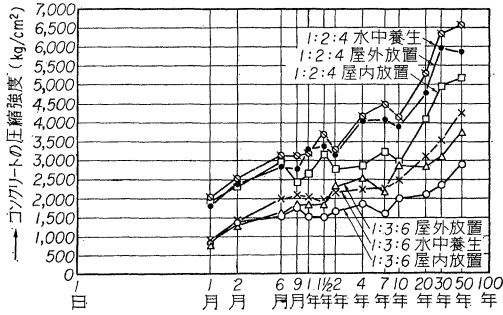
①水中養生: 水温 15.5~21°C

②屋外放置: 供試体中に埋設した自記温度計によれば供試体は年平均25回の凍結融解作用をうけていた。また大気平均湿度は75%, 平均年降雨(雪もふくむ)量は800mmであった。

③屋内装置(乾燥養生): 三度放置箇所が変更られ、50年を通して温度1.7~24°C, 湿度20~75%

この実験結果の一部を図-1に示す。

図-1 コンクリートの材令と圧縮強度との関係



この実験によれば、この程度の養生条件では 50 年を経てもまだ強度増加が見られる。また、乾燥養生の場合には材令 1 年くらい強度増進が鈍くなる。(丹 泰美)

種々の底質の河川の安定形状について

“Uniform Water Conveyance Channels in Alluvial Material.”, *Simons, D.B. and Albertson, M.L.*, Proc. of A.S.C.E., Vol. 86, No. HY 5, May (1960); Discussions Vol. 87 HY 1, 2 (1961)

この論文の主眼は、インドにおいて発展したレジーム・セオリー (Regime Theory) の河道設計への応用性の検討、そしてその適用範囲の拡張、Lane らの掃流力理論 (Tractive-Force Theory) への関連づけにおかれている。すなわち、著者らは、掃流力理論の現場への適用におのずと限界があること、またレジーム・セオリーの欠点、その画一性にあること、これに影響を与える諸要素をより多くふくませることの必要性を考慮し種々の特質をもった河川、とくに底質の異なる河川の資料を整理し、河川の縦横断形状を示す諸量を算出して、以下の図に示すように、これまで提案されているレジーム型の諸式の検討を行なった。その結果を 図-1 ~ 4 に示す。図中、 $Q$ : 流量,  $A$ : 断面積,  $R$ : 径深,  $P$ : 潤辺,  $S$ : 勾配,  $D$ : 平均水深,  $W$ : 平均巾 ( $A=WD$ ),  $V$ : 平均流速である。これによると、図-1 のように、各河川の

図-1

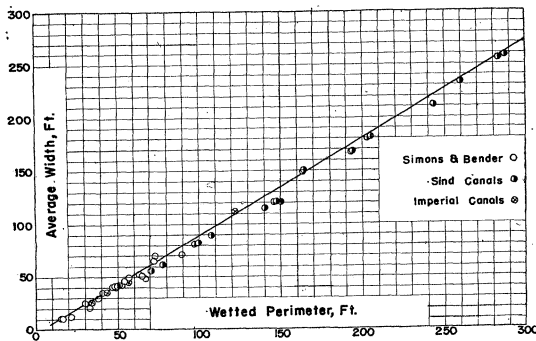
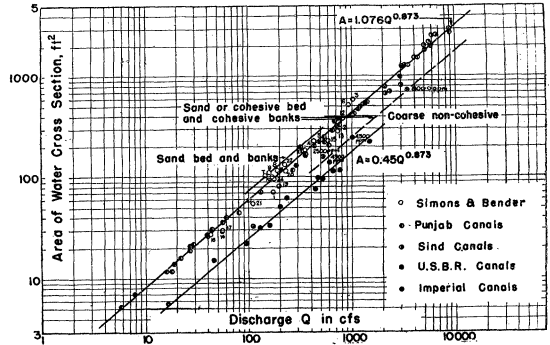
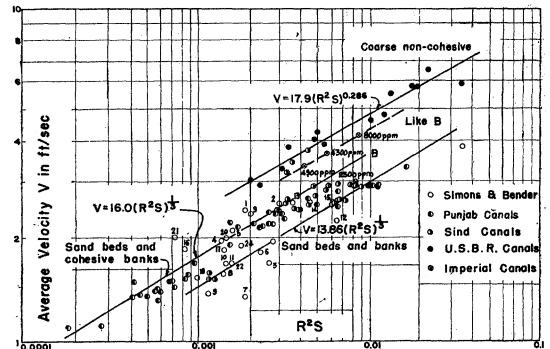


図-2



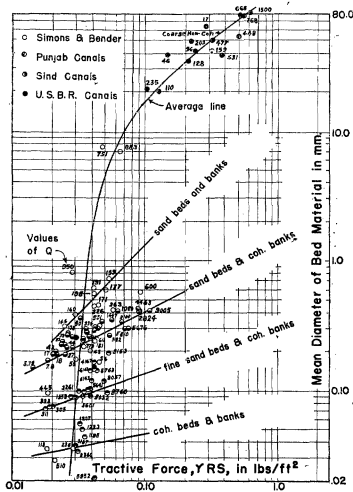
横断諸量間には、顕著な差はないが、図-2 以下になると、河川特性によって明瞭にわかれる。その原因と思われる要素が図中に入れてあるが、それを列挙すると、河床および河岸の構成材料の種類、その粒度、流送土砂量などである。たとえば、図-2 の  $Q$  と  $A$  の関係においても、同一流量の線を追うと、砂の河床および河岸の場合がもっとも河積を要し、砂または、粘土の河床で粘土の河岸のものがそれにつき、その中でも流砂を多くふくむものは河積が小さくてよく、粗な河床材料のものがやはり小さくてよいことを示している。なお一般にいわれる  $P=CQ^{1/2}$  についても、Check を行ない、 $C$  は平均的には 2.5 であるが各河床材料に応じて変化し、 $Q$  の指数も  $1/2$  より 0.512 がよく合うことがわかった。 $R \sim Q$  についても同様の整理を行なった。図-3 は Lacey の  $V=16.0 R^{2/3} S^{1/3}$  の検討である。他に同様  $S$  をきめる

図-3



Blench の式の検討も行っている 図-2, 図-3 と同じように底質などによる差異を示している。このいずれの図からも、前の図から諸量 ( $V, R, D$  など) を求めて  $S$  を得ることができる。図-4 は Lane の掃流力理論と関係づけるために、掃流力 ( $\tau = rRS$ ) と平均粒径 ( $d_m$ ) とをプロットしたものである。これによって  $R$  と  $d_m$  を知って  $S$  を求めることができるが、粗砂の場合を除いては、点のパラツキがはげしく、なんらかの推論

図-4



を下すことはまた危険であり、 $d_m$ の資料がないためプロットしなかった、Imperial Valley Data (流砂がある場合)をふくめて、今後の課題と思われる。

また河川の安定と、流砂およびフルード数 ( $F_r$ ) の関係であるが、流砂量のおよぼす効果については、河床状態と流砂量との間に次のような関係があること、

河床の状態	流砂量 ppm
Ripples	0~90
Dunes	90~1000
$F_r < 1$ { Transition of dunes to rapid flow	1000~3000
Plane bed with movement of bed material	2000~5000
$F_r > 1$ { Standing waves	4000 以上
Antidunes	

浮遊砂の影響をふくめて、流砂量は河床の状態ひいては河床の粗度を示すことなどから考えても、十分これを考慮に入れるべきである。 $F_r$ についても河床状態がほぼこれによって規定されるから、砂質河川では、安定条件(顕著な洗掘堆積が起こらない)として、 $F_r < 0.3$ を提案する。これを前提にすると、上表からおして、流砂量の限界は500ppm程度以下、そして安定河川の河床状態は、rippleまたはduneということになる。

結論として、まずこの調査によって、河道設計に当っては、図中に示されたような、河床、河岸の材料に応じたレジーム式が用いられることが判明した。掃流力理論とは完全に関係づけることができなかったので、やはり  $S$  の決定には、レジーム型の式またはカーブによって求めるべきであり、また他の諸量についてもとくに、 $W/D$  など、レジーム・セオリーによって求めることが望ましい。以下参考までに用いた資料の諸量の範囲を列記すると、 $Q$ : 5~9000 cfs,  $S$ :  $5.8\sim 38.8 \times 10^{-5}$ ,  $W$ : 2~264

ft,  $D$ : 2.8~10.5 ft, 流砂濃度: 50~500 ppm (4個のみ 2500~8000 ppm) である。

**Discussion** をみると、多くの人がこの問題に興味をもってることがわかる。すなわち G. Lacey, P. Ackers, G. Kalkanis, J.F. Kennedy, T. Blench, C. Inglis, M. Bitoun が HY 1, HY 2 (1961) 45 ページにわたって論述している。

論じられていることは、式そのものの形についてはもちろんであるが、そのほか、式の改良、提案、加えて流砂量の影響の考察、その効果の式へのそう入、 $Q$ として 'dominant discharge' の提案、著者の  $F_r < 0.3$  の提案への論評などがおもなものである。ここで、これらについて一つ一つ解説を加えることはさき、一つだけ Kennedy の行なったレジーム・セオリーの理論的な意味づけを簡単に示そう。

在来のレジーム・セオリーによると、 $p \propto Q^{1/2}, R \propto Q^{1/3} \rightarrow A \propto Q^{5/6} \rightarrow V \propto Q^{1/6} \propto R^{1/2} (\cdot F_r = \text{const})$  しか  $V \propto R^{2/3} S^{1/3}$  だから  $R^{1/6} \cdot S^{1/3} = \text{const}, rRS \approx \text{const}$ , しか、著者の式によると、 $P \propto Q^{0.51} R \propto Q^{0.36} \rightarrow A \propto Q^{0.87} \rightarrow V \propto Q^{0.31} \propto R^{0.366}$ , しか  $V \propto R^{2/3} S^{1/3}$  であるから、 $R^{0.31} S^{0.33} = \text{const}, rRS \approx \text{const}, F_r \approx \text{const}$  となり、図-4はこの誘導を十分に説明していないとしている。

(山口 高志)

## 操車場の転てつ器用タンパー

"Tamper Modified for Yard Work Hikes Output", Railway Track and Structures, Vol. 57, No. 9. September (1961)

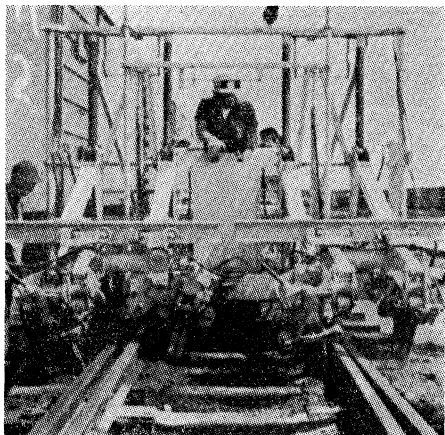
昨年の5月に、ポルトランドターミナル会社は、操車場の転てつ器のタンピング機械を試作し各ヤードで実地試験した。その後ジャックソンのバイブレーター会社が、特殊のつきかため機械を考案した。

これは、ジャックソン ジャックスポット タンパーを改良したもので、それまでは2つの独立のつきかため部をもち、そのおのおのが、斜めに、レールとまくら木を横切るようになったクロスつきかため位置のところに、2つのつきかため用の「つめ」をもち、この「つめ」は二重構造で、かつ、内外両側に一つずつついた水圧ラムによって線路を緊めることになっている。

操車場用に改良したのは、つきかための作業をする部分で、各タンパーは補助作業部分の上ののっており、逆に、これは、独立のクロスヘッドをつくる横桁からローラーでつられている。

そして、この作業部分は、水圧ラムによって、特殊な位置をつきかためるのに都合のよい位置に来るように、横桁の上を前後に動くことができる。

写真-1 ビーム上のローラーがタンパーの頭部を必要に応じて水平に動かさうるヤード用タンパー



もう一つの改良は、1枚つめを2枚つめにしたこと、つめが、バラストの中に侵入するにつれて、傾斜角が段々ふえるようにしてあり、つめの長さは66 cm 巾が7.5

～10 cm であるのは、大きい轍又での作業能率の向上のためである。

なお、最後の改良点は、従来のモーターより強力なモーターを装置したことである。

なお人手は、職工長1人、タンパーの運転士1人、必要に応じて、バラストを補給したり、整正するのに線工3人が必要である。

タンパーの能力は、6～8時間に3～4個の転てつ器の先端から轍又の後端まで作業をしうるが、本線で使用するには、別のつきかため用つめをセットする必要があるので時間的に損失である。

ただ、この機械は、操車場用タンパーの必要性が問題になった今日ただ一つのその目的に改良された機械で、2種だけ市販され、そのうち、ディーゼルエンジンつきの大きい振動タンパ装置をもつ260型は操車場用に十分需要に応じうると期待されている。

(竹下 貞雄)

# 需用数表大系 全15巻

内容見本送呈

## 第1巻 初等数値表 (I) 定価1,300円 (第2回配本)

編集委員長  
工博 春日屋伸昌

計算センターをあなたのデスクへ!

実用上最も需要の多いと思われる数値表を、その内容に従って全15巻に分類し、電子計算機と印刷機とを直結させて正確を期した数表

計算  
有隣電機精機(株)

既刊  
第1巻 定価1,300円  
第4巻 定価 900円  
各巻定価 900～1,500円  
各巻A 5判 200～500頁

全15巻内容

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| ① 初等数値表 (I)      | ⑧ 三角函数対数表(ラジアン)    |
| ② 初等数値表 (II)     | ⑨ 逆三角函数表           |
| ③ 常用対数・逆対数表      | ⑩ 指数函数・対数函数・双曲線函数表 |
| ④ 三角函数真数表 (ラジアン) | ⑪ ベッセル函数表          |
| ⑤ 三角函数真数表(度・分・秒) | ⑫ 特殊函数表            |
| ⑥ 三角函数真数表 (グレード) | ⑬ 楕円積分・楕円函数表       |
| ⑦ 三角函数対数表 (グレード) | ⑭ 統計数値表            |
| ⑧ 三角函数対数表(度・分・秒) | ⑮ 経済数値表            |

技 報 堂

東京都港区赤坂溜池町5 振替口座東京10番 電話481-8581～5, 3834



## ニーディング・コンパクター A 110 (締固め試験機)

ニーディング・コンパクターは元来カリフォルニア試験方法で紹介され、アスファルト混合物および各種土質供試体の締固めに使用されているもので、現在では ASTM D 1561—58Tにも採用されています。本器特有の締固めにより成形した供試体は、一般に行なはれている衝撃的な締固めの場合に比べ、実際の現場で締固めたものに非常に近い状態で成形されます。従って得られる試験結果により信頼性に富み、本締固め方法はアスファルト混合物のみならず土質関係にも近年広く利用されつゝあります。

**ニーディング・コンパクターの機構概要**…本機特有の締固め圧力は電動機を源とし、空気式の油圧装置によって調整される緩速な動圧力で、弊社独特の機構および特殊なシューを通じて、成形モールド内の試料に常時一定のこね返し圧力（あるいは押し付ける様な圧力）として伝えられる様になっています。

試料に加わる圧力は使用する空気圧を増減して任意の圧力に調節されます。

**ニーディング・コンパクターによる供試体の締固め法（概要）。** 図参照

試料はモールドに投入された後予備締固めが行なわれ、その後モールドシリンダー部分が底盤上より離され、シューにより上部から押し付けられて成形されるため試料底部からも圧力が加えられる状況になります。

従って予備締固め後一層で締固めが行なわれ、供試体成形に際し、能率的に又人為的誤差なく締固められます。

◎ASTMおよびカリフォルニア試験法による瀝青混合物供試体締固め法。

規定の温度にした必要量の試料をモールド（10cmφ×12.7cmステンレス製）に半分投入し、突棒で中心部を20回、周囲部を20回突固める。同様に残りの試料を投入して突固める。その後ニーディング・コンパクターに設置し、予備締固めを20回、250psi（17.6kg/cm<sup>2</sup>）で行う（比の操作は本締固めの場合に試料を攪乱しない為に行うもので、配合により変更する）予備締固め後500psi（35.2kg/cm<sup>2</sup>）の圧力で150回締固めを行う。

適用試験：マーシャル試験、スタビロメーター試験、コヒジョメーター試験、吸水膨張試験、一軸締固め試験等。

◎カリフォルニア試験法による土の供試体締固め法。

準備された試料を試料供給用桶（附属品）に平らに満たし、ニーディングコンパクターに設置した成形モールド（10cmφ×12.7cm）に底面より約7.5cmになる位試料を入れる。その後桶に残った試料を20等分し、予備締固め操作1回毎にその区画された1部分（即ち残っていた試料の1/20）をモールド中に供給してゆき、全試料投入後更に10回均す為の締固めを行います。その後本締固めを行います（試料により予備締固め圧力および本締固めの回数は変更されます）

締固め圧力：予備締固め 15psi（1.05kg/cm<sup>2</sup>）で上述の回数。

本締固め 350psi（24.6kg/cm<sup>2</sup>）で100回行う。

適用試験：突固め試験、CBR試験、力学的試験（一軸、三軸、剪断）等。

（締固めシューは供試体寸法により変更されます。）

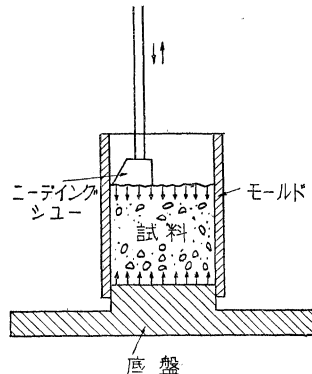
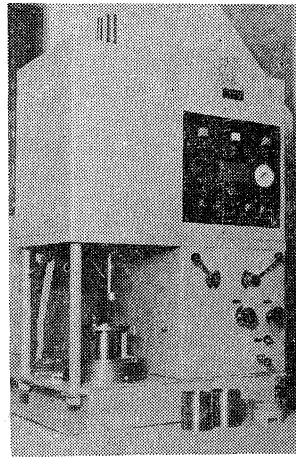
注：アスファルトあるいはソイル・セメントの供試体準備に使用する場合は締固めた供試体の仕上げを行う為に圧縮装置（容量約60ton以上）と併用する必要があります。

ニーディング・コンパクター（A 110）

特徴および仕様

- ① 締固め圧力調節可能、最大圧力約50kg/cm<sup>2</sup>、適用最大空気圧10kg/cm<sup>2</sup>
- ② 締固め回数任意自動停止装置付
- ③ 締固め試料の高さ自動補正追従式
- ④ 一定量自動回転式試料台付（回転量調節可能）
- ⑤ 特殊シューはヒーター内蔵式
- ⑥ 締固めサイクル：約2秒（30回/分）
- ⑦ 電動機：0.75KW 220V
- ⑧ 機体寸法：巾98cm×奥行52cm×高さ150cm
- ⑨ 附属品：①締固めモールド3ヶ

②試料供給用桶およびパドル  
注：空気圧供給装置、試料抜取装置は一式に含まれません。



MARUBO

試験機紹介のページ

丸東製作所

TEL  
東京  
(641)  
2661  
7749  
8735

カタログ・その他不明の個処が御座いましたら下記へお問い合わせ下さい。

請求先：東京都江東区深川白河町2の7 株式会社 丸東製作所 営業部