

ポンプ揚水所水圧管の水衝作用について

“Pressure Surge Control at Tracy Pumping Plant”

by J. Parmakian

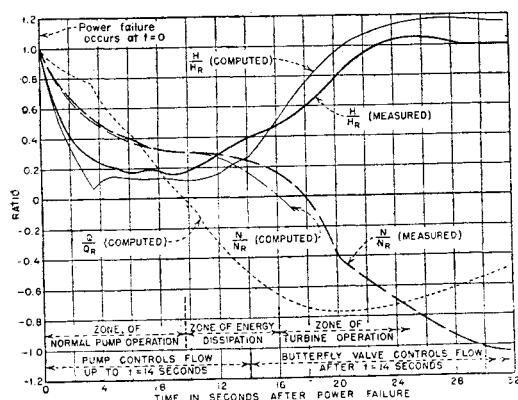
Proceedings A.S.C.E., Vol 79, Dec. 1953, Separate No.361

この論文は、ポンプ揚水所においてポンプモーターへの供給電力が絶たれた場合に、揚水管内に起る水衝作用の解析方法を論じ、カリフォルニア州にある Tracy 揚水所の設計に対する適用例について述べたものである。

一般に、モーターへの供給電力が突然遮断されると図-1 に区分したような3つの運転状態が引き続いて起る。

その第一は、ポンプの回転速度が急速に減少しながらも、ポンプとモーター及びポンプ内の水とを一体とした回転部分のもつ運動エネルギーのために、ポンプが引続き今までの方向に回転する期間である。この現象の間に流量が急速に減少する結果として、ポンプの

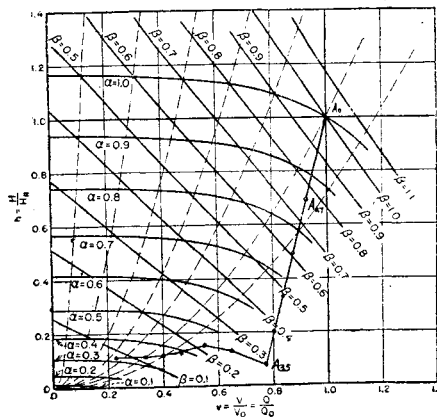
図-1



箇所が発生した低圧の水衝波が管内をさかのぼつて管の出口に達し、ここで反射される。やがて、現存する揚程に対して揚水できないようなポンプの回転速度に達すると、ポンプはなおもそのままの方向に回転しつづけるが、ポンプを通る水の流れは逆の方向になる。この第二の期間に、Tracy 揚水所においては、バタフライバルブが流れを制御し始め、まもなく、ポンプの回転方向も逆向きとなるような第三の運転状態に入るが、バルブの閉鎖によって逆流が制限され、これにともなつてバルブの箇所並びに揚水管全体にわたつて圧力の上昇が惹起する。

さて、揚水管内の水衝圧を解析するにあつて最も重要なものはポンプの特性曲線図表である。これはポンプのトルクと回転速度とが揚程及び揚水量ともなつていかに変化するかを定めるものであつて、揚程、制動馬力及び効率とポンプ揚水量との関係を与えるポンプ試験成績結果から作成することができる。Tracy 揚水所のポンプに対する特性曲線図表を図-2 に示す(図中の記号は後に与える)。これはポンプの正規運転状態に対するもので、水衝圧の経過をくわしく知る

図-2



ためには、さらに前記の第二、第三の運転状態に対しても同様の特性曲線を作成しなければならないが、管内の最大圧力降下を知るためにはこの第一の図表だけで十分である。

この特性曲線図表に基づいて図式解析を行うわけであるが、そのために必要な関係式は、ポンプとモーターの慣性の効果をあらわす慣性方程式、並びに水衝圧方程式である。前者は、短かい時隔 $\Delta t = t_2 - t_1$ に対して、

$$\alpha_1 - \alpha_2 = K_1(\beta_1 + \beta_2)\Delta t \dots\dots\dots (1)$$

ここに、

$$K_1 = \frac{450 g w H_R Q_R}{\pi^2 W R^2 \eta_R N_R^2} = \frac{91 600 H_R Q_R}{W R^2 \eta_R N_R^2} \dots\dots\dots (2)$$

となる。後者は

$$h_{Bc_1} - h_{C_2} = -2\rho(v_{Bc_1} - v_{C_2}) \dots\dots\dots (3)$$

$$h_{C_3} - h_{B_4} = +2\rho(v_{C_3} - v_{B_4}) \dots\dots\dots (3')$$

この式において、 $(t_2 - t_1)$ は管内をさかのぼる圧力波が管内の2点BとCとの間を伝わる時間、 $(t_3 - t_4)$ は管内を反射する圧力波がCとBとの間を伝わる時間である。

また 2ρ は管路常数で、管路の各部で L, A, a の値を異にする場合、管路全体について、

$$2\rho = \frac{Q_0 \Sigma(L_n/A_n)}{g H_0 \Sigma(L_n/a_n)} \dots\dots\dots (4)$$

で与えられる。以上各式中の記号は次のとおりである。

$\alpha = N/N_R$: ポンプのある時間における回転速度と定格回転速度との比

$\beta = M/M_R$: ポンプのある時間における入力トルクと定格値に対する入力トルクとの比

$k = H/H_R$: 襲波時の圧力水頭と定格揚程との比

$v = V/V_0 = Q/Q_0$: 襲波時の管内流速と初期定常状態時の管内流速との比

Q_R : 定格速度, 定格揚程における揚水量 (ft³/sec)

WR^2 : モーター, ポンプ及びポンプ内の水を一体とした回転部分の慣性率

τ_R : 定格速度, 定格揚程におけるポンプの能率

L : 揚水管路長 (ft)

A : 揚水管路断面積 (ft²)

a : 水衝圧力波の伝播速度 (ft/sec)

なお, バルブがポンプを通る逆流を制御するような領域に対しては, バターフライバルブの特性を示す次式

$$v = \tau \sqrt{h} \dots \dots \dots (5)$$

を併用する。τ はバルブの閉鎖速度にもとづく時間の函数である。

次に Tracy 揚水所への適用例を述べる。この揚水所は Sacramento 川下流のデルタ地帯から, 上方の灌漑用運河へ揚水する目的で 1951 年運転を開始したもので, 6 基のポンプを備え, 2 台づつが Y 分岐管によって直径 15 ft の鉄筋コンクリート管に連結し, この 3 本の揚水管が約 1 マイルのびて上方の運河に至っている。各ポンプは 22500HP のモーターで運転され, 197 ft の定格揚程の下に 767 ft³/sec の水を揚水する。さて, 最悪の状態として, 同一の管路に給水している 2 台のポンプが突然停止した場合の水衝圧を求めると,

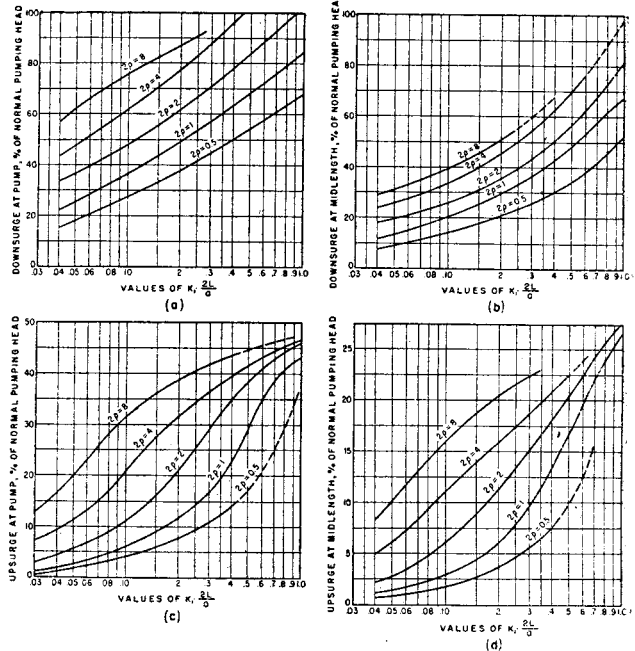
$$K_1 = \frac{91600 \times 197 \times 2 \times 767}{2 \times 4.04 \times 10^6 \times 0.88 \times (180)^2} = 0.1204$$

及び

$$2\rho = \frac{2 \times 767 \times 29.0}{32.2 \times 197 \times 1.75} = 4.0$$

ポンプの箇所及び管路にそう 4 つの中間の点における圧力変化を決定するために, $\Delta t = \frac{2L}{5a} = 0.7 \text{ sec}$ なる時隔を用いるから, (1) 式の係数は $K_1 \Delta t = 0.0843$ となる。図-2 の特性曲線図表上において図式解の出発点は $h=1, v=1$ なる座標に位する A_0 点である。 $A_{0.7}$ (ポンプにおいて 0.7 秒後の状態に相当する点) の位置を求めるには, まづ A_0 を通る $2\rho = 4.0$ の勾配線上に大体の位置を決め, その α_0, β_0 値をよみ, この β_0 を (1) 式に入れて α_2 を算出し, いまよんだ α_0 の値と比較してその値が一致するまで $A_{0.7}$ の点を勾配線上にそつて上下に動かせばよい。その他の点も同様な方法で決定される。こうして特性曲線図表上に得られた各点の圧力変化のうち, ポンプ箇所におけるも

図-3



のを経過時間との関係に書き変えたものが 図-1 中の曲線である。この結果, 管内圧力水頭の最大降下はポンプの箇所において $0.93 H_R$ となり, 管内最小圧力は大気圧以下約 17 ft (水の蒸気圧は大気圧以下 33.4 ft) であるから, 流水がはく離する可能性もなく, サージタンクないしエアーチャンバーも不要であることがわかり, この解析は工費の節約にいちじるしい貢献をなした。

最後に, あるポンプの特性曲線図表に基づいて, 上記のような水衝圧の図式解を数多く行い, その結果を図表にまとめたものが 図-3 である。これは任意の揚水管について, K_1 と 2ρ の値を与えれば, モーター停止にともなう水衝圧の大きさを概略的に求めることができるので便利である。(電力中央研究所 千秋信一)

建築物の杭基礎設計計算法

“Pile Foundations for Buildings”

by J.W. Dunham

Proc. A.S.C.E., Vol.80, Sep. No.385, Jan., 1954

杭荷重の算定は, 技術者が自分で合理的な方法を考えるか, あまり信用できない杭打公式によるか, または載荷試験により決定するか, いずれかを選ばねばならない。土の性質を標準貫入試験から推定し, 摩擦杭の許容支持力, 長さ, 間隔を算出する方法を案出した。これらはすでに約 6000 本の杭に応用したものである。

杭の支持力として, 杭先の土の支持力と杭側面に働らく摩擦力 (粘性土では粘着力, 砂質土では Rankine

の受動土圧によるもの)を考慮する。また杭を打込む層のうち杭の支持に有効に働らく支持層と、有効でない層に分けて考え、杭の打込深さを決定しようとする方法である。

記号 a : 杭先断面積 (ft²), c : 粘着力 (kips/ft²), ϕ : 内部摩擦角 (°), H_1 : 支持層より上の土で地下水位以上の深さ (ft), H_2 : 支持層より上で地下水位以下の深さ (ft), h : 支持層中に打込むべき杭長 (ft), o : 杭の周長 (ft), p : 許容支持力 (kips/ft²), p_m : 最大垂直応力 (kips/ft²), P : 杭荷重 (kips), s : 杭間隔 (ft) N : 標準貫入試験における 1ft 当りの打撃回数。

1. 土の性質の判定

許容支持力 p は、

粘性土 (粘土, 塑性的シルト)

$$p = N/4 \dots\dots\dots (1)$$

砂質土 (水中の細砂またはシルトを除く)

$$p = N/5 \dots\dots\dots (2)$$

水中の細砂またはシルト

$$p = 1.5 + N/10 \text{ (ただし } N/5 \text{ を越えない)} \dots\dots (3)$$

また剪断強度は

粘性土に対し粘着力のみを考慮

$$c = 0.133 N \dots\dots\dots (4)$$

砂質土に対し摩擦のみを考慮

$$\left. \begin{aligned} \phi &= \sqrt{12N+15} \text{ (丸い一様な砂)} \\ \phi &= \sqrt{12N+20} \text{ (角ばつた一様な砂,} \\ &\quad \text{丸いよい配合の砂)} \\ \phi &= \sqrt{12N+25} \text{ (角ばつたよい配合の} \\ &\quad \text{砂)} \end{aligned} \right\} (5)$$

これらの ϕ によつて $K = \tan^2(45^\circ + \phi/2) \tan \phi$ の値を算出し、 N と K を近似的な直線でおき変える。

2. 粘性土中の単杭

$$h = \frac{2(P - pa)}{co} \dots\dots\dots (6)$$

ただし安全率は 2 である。これに (1), (4) 式を代入し

$$h = \frac{P - 0.25 Na}{0.0655 N_o} \dots\dots\dots (6')$$

3. 砂質土中の単杭

$$h = \frac{2(P - pa)}{o(0.1 H_1 + 0.063 H_2) [\tan^2(45^\circ + \phi/2) \tan \phi]} \dots\dots\dots (7)$$

ただし安全率は 2 とし、土の単位重量は乾燥時に 0.1 kips/ft³ とし真比重を 2.70 とした。(2), (5) 式を代入し

$$h = \frac{P - 0.20 Na}{0.0315 K(1.58 H_1 + H_2) o} \dots\dots\dots (7')$$

ここに K は丸い一様な砂に $0.46 + 0.067 N$, 角ばつた一様な砂及び丸いよい配合の砂に $0.74 + 0.098 N$, 角ばつたよい配合の砂に $1.15 + 0.147 N$ を取る。

(6'), (7') 式により支持層中に打込まれるべき深さを算出するが杭先での荷重強度はその土の許容支持力を越えてはならない。いま 図-1 のごとく土中に伝わる

る応力はすべて水平と 60° の角度で拡がつて等分布するものと仮定し杭側からの摩擦力により生ずる杭先での応力 p_m を計算すると

$$p_m = \frac{P}{3.14 r^2 + 1.811 r h}$$

この応力 p_m を許容支持力 p と等しく取ると、これから応力が過大にならないための打込深さが求まる。

$$h = \frac{P/p - 3.14 r^2}{1.811 r}$$

4. 群杭

正方形配置の群杭では、群中の 1 本につき、有効に働らく支持面積は、杭の中間を結ぶ面積よりもあまり大きくないと考え、

$$s^2 \geq \frac{P}{p}$$

が満足されれば、群杭の支持力は単杭としての支持力に杭数を掛けて求め、もし $s^2 < P/p$ ならば群杭の支持力は 1 本当たり $P = ps^2$ として単杭のそれよりも小さく取る。それゆえ群杭の杭間隔は

$$s = \sqrt{\frac{P}{p}} \dots\dots\dots (9)$$

5. もし杭先より下に弱い層があれば、杭先で一辺 $\sqrt{P/p}$ の正方形に等分布した荷重が水平に 60° の角度で拡がつて等分布し、軟弱層において許容支持力以上の荷重を与えないようにする (図-2 参照)。ただし幾つかの群杭があれば、それらの荷重は 図-3 のごとく、隣接する群杭により拡大が制限されるものとする。

6. 設計方法
ボーリングによる柱状図から、適当に支持層を仮定し、(6'), (7') 式により支持に必要な打込深さ h を出す。これに支持層までの深さを加えて杭の長

図-1

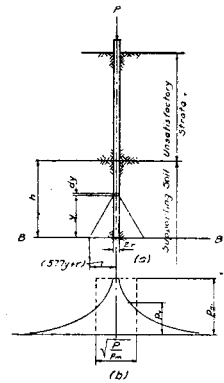


図-2

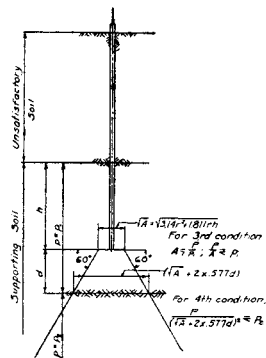
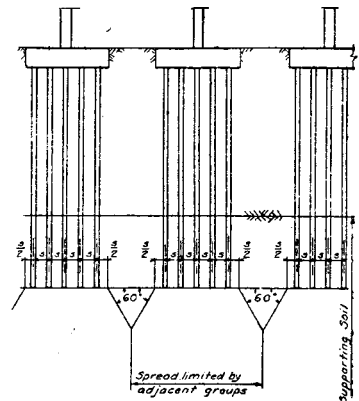


図-3



さを決定する。支持層は適当に二、三仮定してそれらのうち最短の杭長を与えるものを採用する。

(8) 式により応力が杭先で過大にならないことを確かめる。

(9) 式により杭間隔を算出し、これより大きい適当な間隔を決める。

下に軟弱な層があれば、5.に述べた方法で支持力が充分であることを確かめる。

7. 現場での注意

ボーリングの結果はすべての地点で正しいとは思われず、地層に変化がある場合もあるから杭打の記録を取り、地層の変化に応じた杭打を行う必要がある。

また工事に用いる杭及び杭打機を利用して少なくとも3本の精密な打込記録を取った試験杭を打ち、支持力にもし疑問があれば載荷試験をその杭で行う。もし試験杭が満足すべき結果を示せば、最後の1 ftの平均打撃数と等しくなる深さまですべての杭を打込む。

(東京大学 渡辺 隆)

超音波によるコンクリートのひびわれ測定

“Messung der Tiefen und Weiten von Betonrissen mittels Ultraschall”

Von Dr. Kurt Eisenmann und
Dr. Georg Steinkamp

Beton- und Stahlbetonbau, Februar 1954

超音波によつてコンクリートのひびわれを研究することは Wenzel が透過してきた超音波の強さを測ることによりひびわれの深さを求めたことに始まつた。この場合、超音波の強さはひびわれのはいつていない断面積の大きさに比例して減少した。またこの強さの減少は、荷重を増加させる場合ひびわれが眼で見えるようになるよりずっと早く認められることが判明している。本論文の中の実験でも、立方体強度で約 190 kg/cm²の品質のコンクリートでつくられた 25×12 cm²の断面の試験ばりに対し、曲げモーメントが 182 kg・m のとき、透過してきた超音波の強さの減少するのが認められたが、ひびわれが眼で認められるようになったのは曲げモーメントが 234 kg・m になつてからであつた。このような現象が何を意味するかはよくわかつていないが、引張領域においては多数の局部に限られた不連続で不規則に分布されたひびわれがまず現われ、荷重の増大とともに表面の眼に見えるひびわれに発展するものとも考えられる。本論文の主眼とするところは従来ルーペによつて測られていたひびわれの巾を超音波によつて測定できるかどうかをたしかめるにあつた。水や湿気の悪影響を導入するひびわれの巾は 0.1~0.2 mm より大きい場合とされているが、このような微細なひびわれを測定する目的からいえば従来の測定器はあまりにも鋭敏さが足りなかつた。またそれだけでなくはりの側面からの反射や干渉のため測定に必要な波

が必ずしもはつきりと認められるとはいへなかつた。そこでつぎの2点で改良された測定法が本研究には採用された。すなわち超音波に指向性をもたせるためと 0.2 mm というような微細なひびわれを測定するため超音波の周波数を高くとることにし 228 キロサイクルとした。また位相の変化を測ることにより微小な長さの変化も測れるようにした。微少なひびわれに2種の液体(例えば4塩化炭素とエチルアルコール)をみだして各液体中の波長 λ_1, λ_2 と位相角 φ_1, φ_2 を測定すればひびわれの巾 δ_R は次式で表わすことができる。

$$\delta_R = \frac{\lambda_1 \lambda_2 (\varphi_1 - \varphi_2)}{360(\lambda_2 - \lambda_1)}$$

ただし、ひびわれを液体で満たすことのできない場合にはこの方法を応用できないのであつて、高強度のコンクリートの場合には応用できなかったが、立方体強度で 190 kg/cm²のものに対してはひびわれの中の測定はほぼ成功したという。(鉄道技研 樋口芳朗)

駐車状況の調査について

“Parking Surveys”

by G. Charlesworth & Hilary Green

Roads and Road Construction, May 1953

ある区域内の駐車状況の調査項目は次の三つの事項に要約される。

- (a) 時刻ごと、場所ごとの駐車台数と集中度。
- (b) 駐車需要の性質、たとえば駐車時間の長短等(これは新設駐車場の必要量及び料金制度の決定に必要な資料である)。
- (c) ある時間内の駐車延台数及び回転率(これは新設駐車場の容量の見積り及び料金の決定に必要な資料となる)。

1. 駐車集中度調査の方法

ある時間内の駐車台数だけを調査する場合は、1台の自動車に調査員が乗つて調査区域内の街路を走行しながら駐車台数を観測すればよい。すなわち、縮尺 1/5000 程度の調査区域図を用意し、調査経路を決定し、1人ないし2人の調査員が1台の自動車で観測する。調査時間は午前11時から午後4時までが適当である。都心地区で1日約25マイルの街路を観測できる。観測結果は各街路上の駐車台数、区域内街路の単位長当りの平均駐車台数または単位面積当りの平均駐車台数として図面及び数表形式で表現できる。各街路の駐車集中度は駐車台数を駐車許容台数で割つた値(駐車指数)で表わされる。

2. 駐車時間調査の方法

駐車時間の簡易な調査方法に一定の時間間隔において駐車車両の登録番号を記録し、同一車両の記録回数に観測間隔を乗ずれば駐車時間がえられる。観測間隔は駐車性格及び必要な精度に即応して定める。観測は徒歩または自動車で行い、毎回同一経路を同方向に

巡回する。徒歩観測の平均速度は 1~3 mile/h 自動車観測 (調査員 2 名, 運転手 1 名) の速度は 3~9 mile/h である。観測は調査時間中継続して行い, 徒歩の場合 2 時間ごとに調査員を交替させる。自動車の場合は交替はそれほど頻繁でなくてよい。運転手, 調査員各 1 名の予備をおく程度で充分である。調査は同じ時間に 2~3 日間繰返して実施する。

3. 駐車時間調査の分析

観測原票を分析して表-1 を作成し, 次にこれを集計して表-2 を作る。

表-1 駐車時間調査分析表

自動車番号	観測記録												観測回数合計
	観測番号 (30 分間隔)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
33	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5
51	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12
279	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2
557	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	10
7279	○												1
7015	○	○								○	○	○	2, 4
8342	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	7
8592	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4
9100								○	○	○			3
9785							○						1

表-2 駐車時間調査集計表

駐車時間	観測各回ごとの駐車台数 (間隔 30 分)												1 回当り実駐車平均台数	実駐車台数		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			計	
0.5	1												1	2	0.16	2
1	1	2	1											4	0.33	2
1.5								1	1	1				3	0.25	1
2			1	1	1	1		1	1	1	1			8	0.67	2
2.5	1	1	1	1	1									5	0.42	1
3																
3.5	1	1	1	1	1	1	1							7	0.58	1
4																
4.5																
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				10	0.83	1
5.5																
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1.00	1
計	6	6	6	5	5	4	4	4	4	4	2	1	51	4.24	11	
駐車指数 (%)	60	60	60	50	50	40	40	40	40	40	20	10	—	42.4	—	

(註) ただし 許容台数: 10 台

4. 実例

ロンドンのセントラル リーズ 及び メイフェアで 1951 年の週日 (午前 9 時 30 分 ~ 午後 4 時 30 分) における駐車状況は 図-1 及び 図-2 のとおりであった。両地区を比較すれば, 駐車台数の時刻的変動はメイフェアの方が少なく, 最遅混雑時刻は双方とも午後 1 時 ~ 3 時頃に見出される。平均駐車指数は両者とも 50% を

図-1 駐車時間別台数の変化

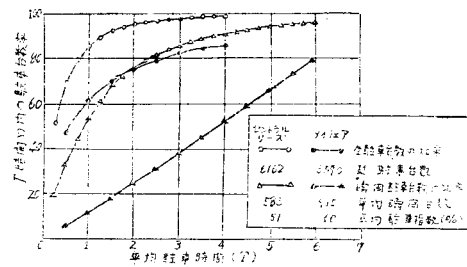
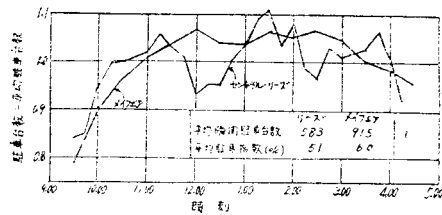


図-2 時刻別駐車台数の変動状況



超えているがメイフェアの方がいくぶん大きい。駐車時間別台数はメイフェアの方が長時間駐車が多い。リーズでは駐車車両の 70% が 30 分未満の短時間駐車であったが瞬間的には 30 分未満の駐車台数は 33% にすぎない。平均駐車指数は 51% であるからこの区域内に駐車せんとする人の駐車可能率は長時間駐車の場合 $(1-0.33) \times 0.51 \approx 0.34 \approx 1/3$, 短時間駐車の場合 $0.33 \times 0.51 \approx 0.17 \approx 1/6$ となる。メイフェアでは平均駐車指数 60%, 駐車時間 30 分以上の自動車の占有率は $0.95 \times 0.60 \approx 0.57$, 6 時間以上の駐車車両の占有率は 0.12 となる。

5. 瞬間駐車台数・延駐車台数

駐車施設の所要量を決定するものは瞬間駐車台数であるが平均駐車台数に若干の予裕 (日中の変動と将来の需要増) を見込む必要がある。駐車時間は駐車需要総数の算定には直接必要はないが駐車需要の性格及び施設の形式と配置方式を決定する要素である。駐車時間はまた駐車場へ出入する交通流を定めるためにも有用である。

6. 駐車時間調査の誤差

上記の調査方式によれば T 時間ごとの観測で連続 m 回観測された自動車の駐車時間を mT と仮定する。しかし厳密には $(mT \pm t)$ 時間である (ただし $0 \leq t \leq T$)。調査開始前の既駐車時間及び調査終了後の残留時間は開始前と開始後にそれぞれ T 時間観測を付加することによってある程度把握できる。駐車時間が T よりも短い駐車車両の多くは観測から漏れ, この誤差は T が大なるほど大きくなる (表-3, 表-4 参照)。30 分間隔の観測では駐車台数 \times 駐車時間及び駐車時間別台数割合についてはよい結果を与えるが延駐車台数は実際よりも相当少なくなり, 30 分以内の駐車車両については詳細不明である。

7. 駐車時間の分布と頻度曲線

($t \pm 1/2 dt$) 時間駐車する自動車の確率が $ae^{-at} dt$ であるならば m 回観測される頻度と mT 時間駐車する頻度との比は $\left\{ \frac{\sinh \frac{a}{2}}{\frac{a}{2}} \right\}^2 = 1 + \frac{a^2}{12}$ となり、これは

m に関係がない。

ここに $1/a$ は観測間隔の単位、 a は平均駐車時間に反比例する。 $1/a$ の代りに平均駐車時間を用いれば15分ごとの観測の a の値は約0.4となり、従つて頻度に関する仮定による誤差は約1%となる。30分ごとの観測については誤差は約4%である。

多数の自動車について駐車時間が正確に知られているならば次のような頻度曲線 $n(t)$ 及び $N(t)$ を作ることができる。ただし $n(t)dt$ は任意の瞬間における駐車時間 $t \pm 1/2 dt$ の平均台数、 $N(t)dt$ は調査時間 h の間に $t \pm dt$ 時間駐車する自動車の総数を示す。駐車台数 \times 駐車時間を等しいとおけば

$$h \cdot n(t) = tN(t)$$

となる。

表-3 観測間隔が調査結果に及ぼす影響

観測間隔	任意の瞬間の平均駐車台数	観測延台数
15分	28.9	293
30分	29.2	213

表-4 頻度の比数

	観測間隔	15分未満の駐車率(%)					
		2	4	6	8	10	12
任意の瞬間の平均駐車台数	15分	38	57	75	87	91	93
	30分	41	62	76	89	92	93
延駐車台数	15分	73	86	94	98	98	99
	30分	67	84	92	97	98	99

(首都建設委員会 中村 滋)

養生温度、材令及びコンクリートの強度

“Curing Temperature, Age and Strength of Concrete”

by Sven G. Bergström

Magazine of Concrete Research, Dec, 1953

養生温度と材令が強度に及ぼす影響は Nurse と Saul がすでに示唆したように材令と温度の積というただ1つのパラメーターであらわすことができる。このパラメーターの中では温度は -10°C を基準としてとるとよい結果をうるが、この温度は強度がかなりの増進を示す最低の温度であると判断される。本論文は既往の有名な論文及びスウェーデンにおける新しい試験をもととして上述した事実を確かめたものである。

まず指摘されなければならぬのは前述したことが

確立されたとすると施工された現場のコンクリート強度を判定することが飛躍的に改善されるということである。特に Hallström が指摘したように重畳の法則が成立つとすれば状態はもつと改善される。すなわち配合がきまれば強度は $\Sigma a_i(t+10)$ から求められることになる。ここに a_i は温度 $t^{\circ}\text{C}$ で養生した日数である。あるきまつた配合に対しては強度と $\Sigma a_i(t+10)$

図-1 McDaniel の試験

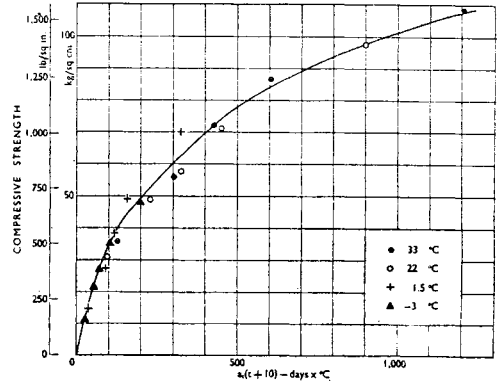


図-2 Wiley の試験

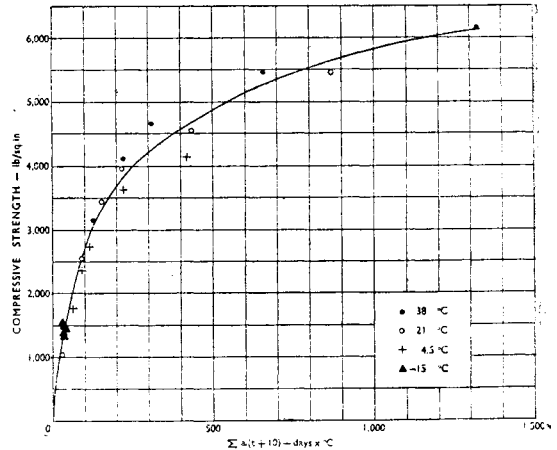
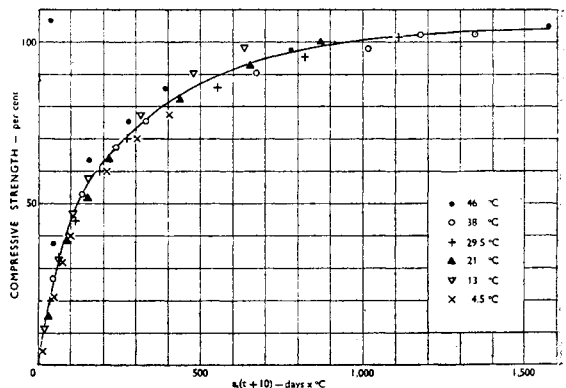


図-3 Price の試験



との関係は同じ温度で養生したコンクリートを種々の材令で試験して求めることができる。既往の有名な実験をこのパラメーターを用いて整理すると 図—1, 図—2, 図—3 のとおりとなる。これらを見ると $\alpha_f(t+10)$ という新しいパラメーターがいかに有用なものであるかがわかる。しかしながらこのパラメーターの使用に当つてはつきにあげるようなことに注意を払わなければならない。すなわちコンクリートが凍結するの

は防いだ方がよいこと、周囲の温度よりコンクリート自身の温度の方が問題であるから供試体の寸法も考慮にいれた方がよいこと、温度が高すぎると強度のさがることを考慮しなければいけないこと、及び凍結融解の繰返しによる悪影響について考慮を払わなければならないこと、等に留意する必要がある。

(鉄道技術研究所 樋口芳朗)

次回講座予告

4月号より毎回連載し好評を博しつつある 東 寿氏著「港湾計画論」はいよいよ10月号をもつて無事完結の予定であります。ここに著者ならびに御支援下さいました運輸省港湾局関係諸氏に対し厚く御礼申し上げます。

11月号より「放射性同位元素と土木工学」と題し、目下問題の焦点であるアイソトープ問題、原子力と土木工学等についてわかりやすく解説した講座を設けますから御期待下さい。

なお講座についての御希望があればどしどし編集部あて御申出願います。

(編集部)

土木技術双書

コンクリート型枠

極東鋼鉄株式会社 八木原 萬吉 著

A5判 128頁 定価 180円 送料 30円

構造物の工費と出来ばえの上に、おるそかにできない型枠につき、理論と経験の両面から検討し併せてその改良をも示唆したもので、図を豊富に収めて実地に直ちに役立つよう平易に述べた

AEコンクリートの特性

鹿島建設技研技師 北川 義男 著

A5判 106頁 定価 180円 送料 30円

AEコンクリートは決して万能薬ではない。その特性を正しく知ることがよいコンクリートを作る絶対条件で、本書はこれらに関して一応概略の知識を与え、実際にこれが活用を期する最新の書

重土工機械の組合せと能率

土木研究所・工博 齋 藤 義治 著

A5判 110頁 定価 180円 送料 30円

重土工機械の特性を明かにし、その組合せた際の能率について検討し、重機械を使用して工事を施工する時の具体的着眼点を明確化するもので、現場技術者にとつて不可欠の好参考資料である。

河上房義著

芳賀公介著
杉山光郎著

土 堰 堤 の 設 計

コンクリート用骨材

A5判 102頁
価 180円 送料 30円

A5判 90頁
価 150円 送料 30円

以下続刊

東京都神田局駿河台3ノ9 共立出版株式会社 振替口座東京57035番