

今月は論文集第 98 号 (38 年 10 月発行) 登載論文としてつぎの 4 編を紹介いたします。なお、次号では第 99 号登載論文として下記の 3 編を紹介する予定です。

江口辰五郎・門馬将義：鉄鋼港湾における撤荷埠頭計画
大原資生：飽和砂の振動圧力について
湯浅欽史：たわみ性地下埋設管の室内実験

混合砂礫の限界掃流力について

土 屋 義 人

流路の安定の問題や流砂に関する研究を行なうにあたっては、多かれ少なかれ流水による砂礫の移動限界すなわち限界掃流力が問題となってくる。従来より混合砂礫の限界掃流力については数多くの研究が行なわれてきたが、限界掃流力付近における砂礫の移動状況に関する詳細な実験結果がなく、また、その移動限界の判定基準もきわめて不明確であることから、どうしてもいまいし詳細な実験を行なうべきであると考えられる。このような現状から著者は閉管路を用いて混合砂礫の限界掃流力に関する詳細な実験を行ない、その結果にもとづいて、混合砂礫の限界掃流力の機構を解明しようとした。その概要はつぎのようである。

まず混合砂礫の限界掃流力を代表する砂礫として砂礫面に最も多く露出しているものをとることにし、その砂礫の平衡条件式をつくれれば、次式が得られる。

$$\{(\sigma_r/\rho-1)g(\pi/6)d_r^3 - R_{Lr}\} \tan \varphi_r = R_{Tr} \dots\dots\dots (1)$$

ここに、 d_r ：代表砂礫の大きさ、 σ_r/ρ ：その比重、 φ_r ：その静止摩擦角、 g ：重力の加速度、 R_{Tr} ：砂礫に働く流れ方向の流体抵抗と圧力勾配による抵抗との和、および R_{Lr} ：鉛直方向の圧力勾配による揚力、である。

いま砂礫に働く流体抵抗を見積る場合の代表流速として、相当粗度 k_s の高さに相当したところの流速 u_0 を用いて式 (1) の計算を進めれば、結局、限界掃流力に関する岩垣博士の理論曲線と同じになり、つぎの関係がえられる。

$$u_*^*/(\sigma_r/\rho-1)gd_r \tan \varphi_r = 1/\phi_i, \quad (i=1, 2, 3) \dots\dots\dots (2)$$

ここに、 $\phi_i = \phi_i(u_*^* d_r^r/\nu) \dots\dots\dots (3)$ である。

ところが、代表砂礫は一般にほかの砂礫によって多かれ少なかれしゃへいされているので、実際砂礫に働いている流体抵抗は式 (2) および式 (3) で計算されるものより小さく、またこの傾向は混合砂礫の分布特性に大きく関係するものと考えられる。こうした推論を展開するためには、混合砂礫面の特性について考察すべきであることから、混合砂礫面における砂礫の露出数とその分布ならびに混合砂礫の平均の静止摩擦係数などについて考察した。そうした結果をもとにして、砂礫面に露出する砂礫の統計的な一様性を仮定し、さらに砂礫から生ずる後流に着目して、代表砂礫におよぼすしゃへい効果を

混合砂礫の分布を考慮して理論的に求め、つぎの表示をえた。すなわち、式 (2) にしゃへい係数 $\bar{\epsilon}_r$ を導入して

$$u_*^*/(\sigma_r/\rho-1)gd_r \tan \varphi_r = 1/\bar{\epsilon}_r \phi_i, \quad (i=1, 2, 3) \dots\dots\dots (4)$$

と表わせれば、式中の $\bar{\epsilon}_r$ は次式のようにになる。また式中の d_r は砂礫面に露出している砂礫の代表粒径として、中央粒径 d_{50}' を用いることにした。

$$\left. \begin{aligned} \bar{d}_i/L \leq 1/a \text{ の場合,} \\ \bar{\epsilon}_r/\epsilon = \left[1 - a \left(\frac{\bar{d}_i}{L} \right)^2 - \frac{5}{4} C_D \left(\frac{\bar{d}_i}{L} \right)^{2.8} \right. \\ \left. \left\{ 1 - a^{4/3} \left(\frac{\bar{d}_i}{L} \right)^{4/3} \right\} \left\{ \frac{(L/\bar{d}_i)^{1/3} - a^{1/3}}{(L/\bar{d}_i) - a} \right\} \right] \dots\dots\dots (5) \\ \bar{d}_i/L \geq 1/a \text{ の場合,} \\ \bar{\epsilon}_r/\epsilon = \{ 1 - (\bar{d}_i/L) \}^2 \end{aligned} \right\}$$

ここに、 ϵ ：一様粒径の場合のしゃへい係数であって $\epsilon=0.4$ 、 a ：砂礫後方の死水領域の範囲を ad_i と表わしたときの係数、 C_D ：砂礫の抵抗係数、および \bar{d}_i/L ：代表砂礫にしゃへい効果をおよぼす砂礫の代表的な大きさ \bar{d}_i とそれが砂礫面において占める面積を L^2 と表わしたときの長さ L との比であって、次式によって与えられる。

$$\bar{d}_i/L = (\bar{d}_i/d_{50}') \sqrt{g' F_i} \dots\dots\dots (6)$$

ここに、 F_i ：砂礫の個数分布において \bar{d}_i がふくまれる割合、および g' ：混合砂礫面に露出している砂礫数を表わすものであって、標準偏差 $(d_{84}/d_{16})^{1/2}$ のみの関数、である。

図-1 は d_r として d_{50}' を用いた式 (2) および式 (3) の関係と実験結果とから求められるしゃへい係数と、式 (5) の関係において $C_D=0.4$ および $a=3$ および $\bar{d}_i/d_{50}' = d_i/d_{50}' = 3$ とした理論曲線と比較した結果である。以上のようにきわめて多くの仮定にもとづく考察の結果であるにもかかわらず、理論曲線は実験結果とかなりよく一致するが、 $(d_{84}/d_{16})^{1/2} > 2$ の範囲に対しては適確な実験結果もなく、また理論曲線の傾向も明らかでないので、この範囲に対する考察は進められない。図-2 は $(d_{84}/d_{16})^{1/2} \leq 2$ の範囲に対して図-1 において破線で示した関係を用いて式 (4) を図示したものである。以上のように、混合砂礫の限界掃流力は砂礫面の特性を考慮して考察した簡単な取

図-1 しゃへい係数 $\bar{\epsilon}_r$ に対する実験結果と理論曲線との比較

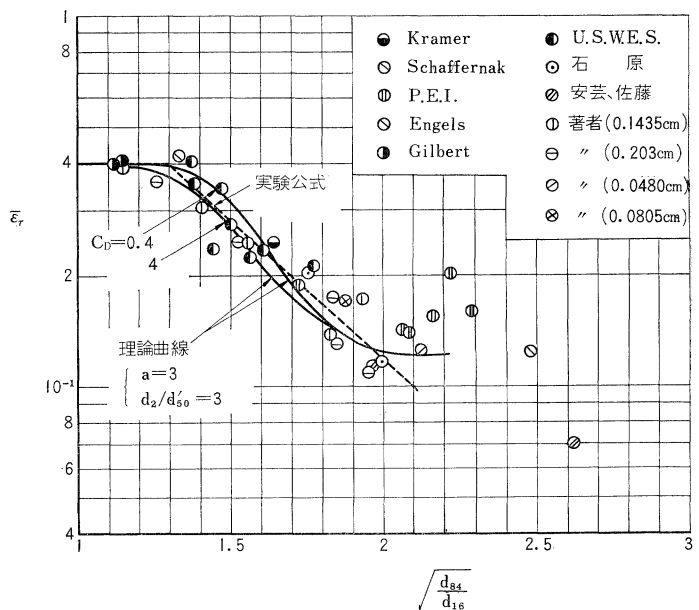
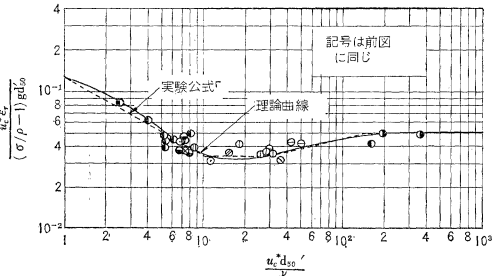


図-2 混合砂礫の限界掃流力に関する理論曲線と実験結果との比較



り扱いによって、かなり実験結果を説明することができるようである。

前述した結果からも明らかなように、今後に残された問題も少なくないが、一応 $(d_{84}/d_{10})^{1/2} \leq 2$ の範囲の実験結果を統一的に説明できたので、この範囲を対象としたつぎのような混合砂礫の限界掃流力に関する実験公式を提案した。

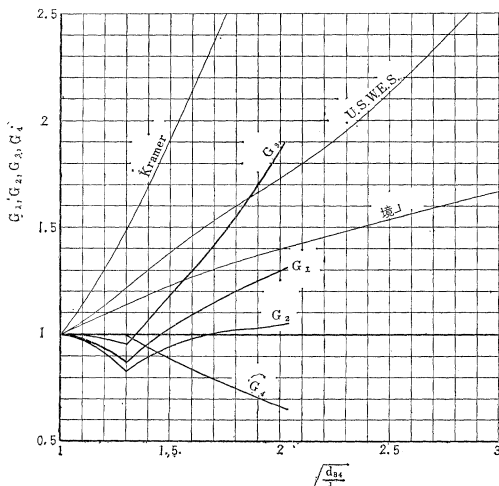
$$\left. \begin{aligned} R^* \geq 671 : u_{*c}^{*2} &= 0.05 G_1 (\sigma/\rho - 1) g d_{50} \\ 162.7 \leq R^* \leq 671 : &= G_2 [0.01505 (\sigma/\rho - 1) g]^{25/22} \\ &\quad \nu^{-3/11} d_{50}^{31/22} \\ 54.2 \leq R^* \leq 162.7 : &= 0.034 G_1 (\sigma/\rho - 1) g d_{50} \\ 2.14 \leq R^* \leq 54.2 : &= G_3 [0.1235 (\sigma/\rho - 1) g]^{25/32} \\ &\quad \nu^{7/16} d_{50}^{11/32} \\ R^* \leq 2.14 : &= 0.140 G_1 (\sigma/\rho - 1) g d_{50} \end{aligned} \right\} \dots (7)$$

ここに、

$$R^* = G_4^{3/2} (\sigma/\rho - 1)^{1/2} g^{1/2} d_{50}^{3/2} / \nu \dots \dots \dots (8)$$

であり、 G_1, G_2, G_3 および G_4 は図-3に示すようにいずれも $(d_{84}/d_{10})^{1/2}$ の関数である。なお、 G_1, G_2 および G_3 は式(7)から明らかなように、混合砂礫の限界掃流力におよぼす混合特性の効果を示しているわけであるから、この効果のみに着目した従来の二、三の実験公式との比較を图中に示しておいた。

図-3 G_1, G_2, G_3 および G_4 の $(d_{84}/d_{10})^{1/2}$ による変化



(1963. 4. 22・受付)

[筆者：正員 工博 京都大学助教授 防災研究所]

くいに作用する間げき水圧の一計算法

西田 義 親

本文は飽和した粘土地盤に打ちこまれたくいのために、地盤内に生じる初期間げき水圧を、粘土の粘着力などその力学的性質から推定する計算法をのべたものである。

粘土の粘着力を c_u とすると、くいに作用する間げき水圧は、粘土の弾性係数やくいの寸法にも関係するが、ほぼ $(2.5 \sim 5.2)c_u$ として与えられる。また、この粘土地盤内のくいの支持力は、長期間ののちには、最初打込み当初の値の約 2.3~4.6 倍に増大する。理論的に得たこれらの結果は実際の観測結果とほぼ一致するオーダを与えている。

この計算をすすめるにあたって、くいと土との間の側面摩擦はないものとし、土は水平方向のみ押圧されると考えた。くいの近くのある範囲内の土は破壊しており、水平半径方向の直応力と水平円周方向の直応力との間に常に $2c_u$ の差があると考え、その破壊域より外の地盤のところは弾性的であると考える。くいから遠方のところでは、地盤の応力は自然の状態に一致するように、応力成分つり合いの式をといた。鉛直方向の圧力は不変で土かむりの重さに等しいと仮定している。いま粘土の間げき圧係数を A 、粘着力を c_u とすると、くいのまわりの地盤に発生する初期過剰間げき水圧は、くいに近い破壊域 ($r \leq R$) では

$$\Delta u = cu \left\{ \frac{4}{3} \log \frac{R}{r} + \left(A - \frac{1}{3} \right) \sqrt{3 + 4 \left(\log \frac{R}{r} \right)^2} \right\} \dots \dots \dots (1)$$

となる。またくいよりはなれた弾性域 ($r \geq R$) では

$$\Delta u = c_u \left(A - \frac{1}{3} \sqrt{3} R^2 / r^2 \right) \dots \dots \dots (2)$$

となる。 R は土の破壊域を示す半径で、くいの半径、土のポアソン比、土の弾性係数から計算できるもので、実際に測定された土の力学的性質からほぼ $R = (2 \sim 6)a$ となる。ここに a はくいの半径である。式(1)で $r = a$ とすればくいに作用する間げき水圧が求められるのである。

本文はくいを打ちこんだ当初の間げき水圧を求めたのであって、時間とともに消散する経過についてはのべていないが、この種の圧密問題を計算するときの初期条件を与えらるゝことができる。
(1963. 4. 16・受付)

[筆者：正員 工博 金沢大学工学部土木工学科]

コンクリートの配合諸条件が凍結抵抗性におよぼす影響に関する基礎的研究

永 倉 正

コンクリートの凍害の問題はこれに影響をおよぼす要素が多く、しかも、これらが相互に関連しているためきわめて複雑である。これらの要素とはコンクリートに用いる材料および配合、コンクリートの施工、構造物がうける気象条件および拘束の程度、などであって、大別すれば一つはコンクリート自体の品質による内的原因であり、一つはコンクリートに作用する外的原因である。凍害の多くの実例を検討するとき、コンクリートの品質の良否がその大きな原因となっている場合が多く、凍害防止上まず必要なことは凍結抵抗性にすぐれたコンクリート造ることである。本文は、その基礎的な問題としてコンクリートの配合上の諸条件が凍結抵抗性におよぼす影響について研究し

た結果を記したもので、コンクリートの水セメント比、細骨材率、単位セメント量、空気量などの諸要素の影響を明らかにするとともにこれら相互の関連性を見出すこと、これらの結果にもとづいてマス コンクリートに用いる配合、あるいは材料が凍結抵抗性におよぼす影響を評価する場合の試験方法を導くこと、さらにコンクリートの強度、透水性、凍結融解をくり返したときの膨張性、硬化コンクリート中の空気泡諸性質、などの試験結果からその劣化現象に対して検討を加えること、などを目的としたものである。なお凍結融解試験は、なるべく短時間に試験結果の相対的な評価を得るために、1サイクルあたり3時間の促進試験を採用した。

(1) コンクリートの配合諸条件が凍結抵抗性におよぼす影響

本章(1)においてはコンクリートの水セメント比、細骨材率、単位セメント量、空気量の影響を試験した結果を述べた。

水セメント比の影響のシリーズでは、水セメント比を変化させた AE ならびにブレンのコンクリートおよびモルタルについて実験した結果から、凍結抵抗性は水セメント比の小さい配合ほど良好であることが明らかに示され、主として水セメント比によって支配されるという従来の定説を確認した。AE コンクリートとブレン コンクリートとの比較からはブレンが AE にくらべていちじるしく劣る結果が示され、AE 剤の使用によって凍結抵抗性は飛躍的に増大することを確かめた。また粗骨材をとり除いたモルタルの凍結抵抗性はコンクリートにくらべてかなり大きい結果が得られ、このことは粗骨材とモルタルとの付着面が劣化の一因となることを示唆しており、コンクリートの凍結抵抗性は細骨材率によってもまた影響されることが予測された。

細骨材の影響のシリーズは、水セメント比シリーズの結果から、コンクリートの凍結抵抗性はそれにふくまれる粗骨材の多少によって影響されることが十分に予測されたために、配合上の主要な一要素としてとりあげ、実験した。その結果から細骨材率が大きいコンクリートほど凍結抵抗性は増大する傾向が明らかに認められ、細骨材率と比例関係にある結果を得た。この傾向はたとえセメント量の増加がない場合でも同様であった。

単位セメント量の影響のシリーズでは、単位セメント量のみを変化させた配合について実験した結果から、一般に用いられる細骨材率あるいはそれ以下の細骨材率の場合は単位セメント量によって凍結抵抗性はほとんど影響されないが、実用の範囲以上に細骨材率が多い配合(モルタルを含む)では単位セメント量のみ増加によって凍結抵抗性も増大することが示された。同時にこの結果は、水セメント比の変化がなければ単位水量あるいはスランプの変化によってコンクリートの凍結抵抗性はあまり影響されないことも示している。

(2) においては、以上の試験結果にもとづいてつぎの諸点について考察を加えた。

(1) 凍結融解作用によるコンクリートの劣化現象については、コンクリート中に浸透する自由水の凍結、これにともなう膨張によってその組織が破壊されることに主要な原因があるのであって、コンクリート自体が保持している自由水によってはあまり影響されないと考えた。これは供試体外部に水が存在しない場合、あるいは供試体を塗料で封緘して水の浸透を防いだ場合の試験において、測定値の低下が非常に小さかったことによって結論でき、また実際の構造物の凍害例が水の存在しない箇所にはあまりみられないことから推測できる。コンクリート自体が保持している自由水のみでは劣化がそれほど促進され

ないのは、コンクリート内部に毛管状の、あるいは気泡状の空けきが存在しているためであると考えられ、これらの空けきが外部から浸透する自由水によって飽和されるときにその凍結膨張によって劣化が進み、逐次表面から内部まで発達すること、したがってコンクリートの劣化は、その空けきが自由水で飽和される程度によって影響されること、凍結抵抗性はコンクリートの透水性および強度と関連性をもってくること、などを考察した。

(2) 凍結抵抗性におよぼす水セメント比および細骨材率の影響の相互の関係を、耐久性係数との関係曲線から図によって導き、水セメント比とともに細骨材率もまたコンクリートの凍結抵抗性に影響をおよぼす重要な要素であると考えた。この結果から凍結抵抗性を重要とする構造物では、極度に細骨材率を小さく選定することをさげ、またダムのように骨材寸法の大きい場合には、その表面コンクリートは大きい寸法の骨材をとり除いたコンクリートで施工するのが望ましいことを考察した。

(3) エントレインド エアールによってコンクリートの凍結抵抗性が改善される現象を追究するため硬化コンクリート中の空気泡分布を測定した結果から、50 μ 程度以下の微細な空気泡の増加によって気泡間隔がいちじるしく小さくなることを明らかにし、AE コンクリートの劣化が小さい原因を、この気泡間隔の減少によって自由水が凍結する際の膨張圧力が緩和され、同時に気泡がコンクリート内部に流動する自由水を吸収する効果を与えるためであると考えた。AE コンクリートの場合の凍結によって生ずる圧力が小さいことは、凍結融解作用によって生ずる供試体の膨張がブレン コンクリートよりもいちじるしく小さかった結果から明らかであった。空気量の変化が凍結抵抗性におよぼす影響はそれほど大きいものではなく、良的な施工と十分な養生が期待できる場合には必要以上に大きい空気量をとる必要はないことを述べた。

(2) マス コンクリートの湿式ふるいわけが凍結抵抗性におよぼす影響

大きい骨材を用いるマス コンクリートの配合あるいは材料が凍結抵抗性におよぼす影響を評価するための試験をする場合、従来は湿式ふるいわけをしたコンクリートについて試験する場合が多かった。本章においては、この湿式ふるいわけ法によって試験をすることの不合理性を、前述の配合諸条件の影響についての結果、ならびに粗骨材最大寸法を変化させて湿式ふるいわけの影響について実験をした結果にもとづいて指適し、さらにマス コンクリートに用いる配合あるいは材料が凍結抵抗性におよぼす影響を小さい供試体によって試験する場合の合理的な方法を導こうとした。

湿式ふるいわけの影響を知る目的で行なった実験は、一つは粗骨材最大寸法それぞれ 150, 80, 40, 25 mm のコンクリートを 25 mm で湿式ふるいわけしたシリーズ、一つは粗骨材最大寸法 40 mm のコンクリートを 25, 10, 5 mm で湿式ふるいわけしたシリーズで、それらの結果から湿式ふるいわけしたコンクリートの凍結抵抗性は、しないものにくらべて明らかに大きく、その傾向は湿式ふるいわけによって粗骨材がとり除かれたのちのコンクリートの配合と比例関係にあることが示された。前述の細骨材率および単位セメント量 シリーズにおける結果との対比から、湿式ふるいわけしたコンクリートの凍結抵抗性がもとのコンクリートよりも良好な結果を与えるのは、細骨材率がいちじるしく大きくなる上に単位セメント量もまた増加するためであると結論でき、湿式ふるいわけ法によって試験することは全く配合の異なったコンクリートについて試験することにほかな

らず、試験方法として不適当であると考えた。

マス コンクリートに用いる配合あるいは材料が凍結抵抗性におよぼす影響を評価するための試験としてこれを小さい供試体によって実施する場合、できるだけものコンクリートに近い配合をとるのが合理的であり、粗骨材最大寸法 25 mm のコンクリートをマス コンクリートの配合に類似させた配合についての実験結果から、つぎの方法によるのが最も適当であると考えた。すなわち試験をしようとするコンクリートは、供試体寸法から選定される粗骨材寸法を最大寸法とする骨材を用い、その水セメント比はマス コンクリートに同じくとり、細骨材率もこれに近づけて類似のウォーカービリチーを与え、また空気量もほぼ同じくする配合とする。

(1963. 3. 9・受付)

[筆者：正員 工博 電力中央研究所技術研究所]

プレパックド コンクリート施工法に 関する基礎的研究

岩 崎 訓 明

1. 緒 言

プレパックド コンクリートは、その特殊な施工方法によるいくつかのすぐれた特長をもっていて、この工法を適切に用いれば、工費を節減し、工期を短縮できる場合も多いと考えられる。本文においては、グラウト膨張剤としてのアルミニウム粉末の反応、注入用モルタルの配合、膨張量などがプレパックド コンクリートの強度におよぼす影響、打上り面付近における強度の低下現象など、施工方法に関連した基礎研究の結果をのべる。

2. 膨張剤としてのアルミニウム粉末の反応

注入用モルタルに混和された Al 粉末は、化学変化を起こして無数の微細な気泡を発生しモルタルを膨張させる。その化学反応を反応速度論に準じて研究した。

図-1 は、いろいろな温度条件下における経過時間と Al 粉末の反応量との関係を実験した結果の一例で、いずれも前半に直線部分があり、温度が高いほどその勾配は急しゅんである。

直線部分の正接 α と温度との関係を求めると、 $\log \alpha$ 、 $1/T$ に関する直線が得られ、 α と絶対温度 T との間には、

$$\log \alpha = a - \frac{b}{T} \quad a, b \text{ は定数}$$

が成り立つことを示している (図-2)。

図-1 経過時間と Al 単位量当りの反応量との関係

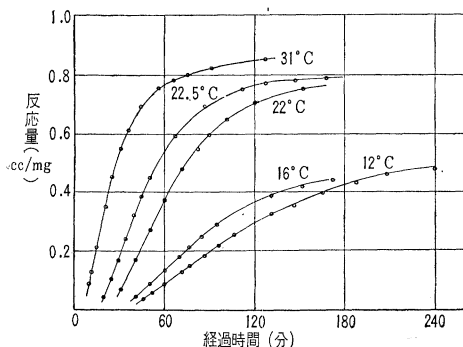
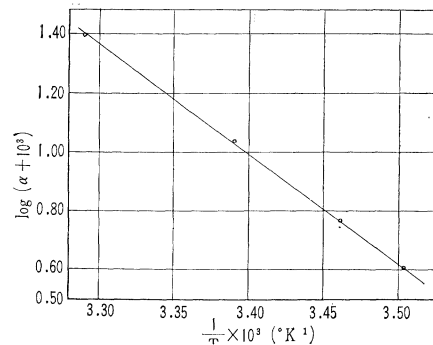


図-2 反応速度と温度との関係



したがって、 α を Al 粉末の反応の進行速度に関する指標として、 $\log \alpha$ と $1/T$ の関係を示す直線を比較すれば、温度以外の条件が反応におよぼす影響がわかる。

この方法を利用して、セメントの種類やポゾリス、フライアッシュなどの混和材料が Al 粉末の反応におよぼす影響を実験した結果によれば、これらの混和材料を適切に用いると、高温時でのモルタルの膨張継続時間を延長させられる。また低温時にはセメントの性質によってはモルタルの膨張がいちじるしくおくれることがある。

なお、反応の順序についての研究の結果によれば、反応の後半では侵食反応の速度式が成り立っていて 図-1 の曲線部分を表わす式として次式が得られた。

$$x = x_0 + 0.4 \log_{10} \{5.6 \alpha (t - t_0) + 1\}$$

(t_0 , x_0 は直線部分との境界点, α は直線部分の勾配)

この式は多くの実験結果にかなりよく合致した。

3. 注入用モルタルのコンシステンシーについて

良質のフライアッシュおよびセメント分散剤を適量混和して、適当な方法で練り混ぜることによって、単位水量の少ない注入用モルタルが得られ、単位水量は、配合比その他によって相違するが、350 g/l~400 g/l、コンクリートにして約 140 kg/m³ 160 kg/m³ となった。

ミキサの能率は注入用モルタルのコンシステンシーにかなり大きな影響をおよぼすが、実験によれば、ミキサの能率は回転速度と密接な関係があつて、ある限度までは回転速度が大きいほどよい。しかし、あまり大きすぎると、練り混ぜに要する費用が増大し、かつ練り混ぜ時間が長くなったときにモルタルのコンシステンシーが低下したり、温度が上昇したりする悪影響もでてくるものと思われるので、ミキサを設計する際には回転速度の検討が重要であると考えられる。

モルタルの輸送距離が長い場合や材料の分離しやすい貧配合のモルタルに対しては、注入に適したコンシステンシーを長く保たせる措置が必要な場合もあると考えられるが、鎖状高分子化合物の混和はこの目的に応用しうの一つの方法と考えられる。たとえば 図-3 はアルギン酸ナトリウムが注入用モルタルの性質におよぼす影響を実験した結果で、ごく少量でモルタルのブリーディングを減らす作用を示し、強度への悪影響はみられない。

4. 注入用モルタルの配合、膨張量が、プレパックド コンクリートの強度におよぼす影響

注入用モルタルの配合とプレパックド コンクリートの圧縮強度との関係はきわめて密接であつて、通常のコンクリートの場合と同様に、強度と $C+F/W$ との間にはほぼ直線的な関係があ

図-3 アルギン酸ナトリウムが注入用モルタルの性質におよぼす影響

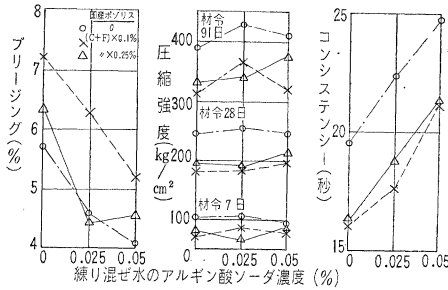


図-4 モルタルの $C+F/W$ とプレバクトコンクリートの圧縮強度との関係

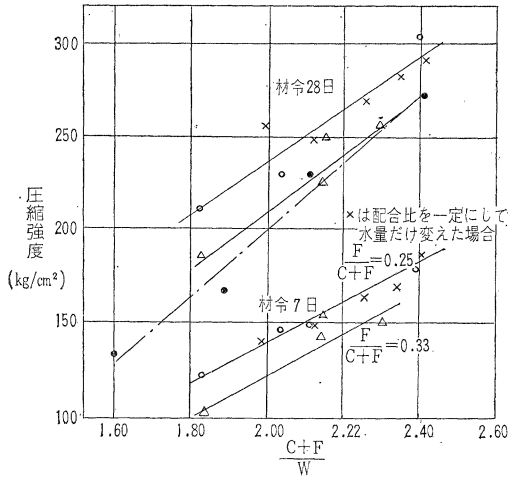
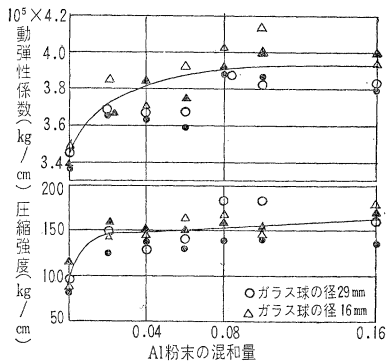


図-5



る(図-4)ことが確かめられた。

モルタルの膨張性もまたプレバクト コンクリートの強度に影響し、膨張性が適当であれば粗骨材とモルタルとの付着がよくなり、コンクリートの品質が改善される。図-5、図-6 は実験結果の一例である。

モルタルの適当な膨張量は施工時の条件によって相違するものと思われるが、実験を行なった範囲では、通常の場合 5~10% 程度を目安にしてよいと考えられる。

5. プレバクト コンクリートの打上り面付近における強度低下について

プレバクト コンクリートで施工された護岸についてのコアボーリング試験において、打上り面付近で強度が低下する傾向がみられた。この傾向は、高さ 90 cm の柱状供試体についての実験でもみられ、注入後 5 時間経過したときに洗い分析試験を行なったところ、上部では中央部、下部よりも $W/C+F$, $S/C+F$ が大きく、モルタルの品質が低下していた(図-7)。この現象はモルタルの材料分離によるものと考えられるが、モルタルの膨張を抑制することによって上層部の $W/C+F$ の増大はある程度防ぐことができるものと思われる(表-1)。

図-6

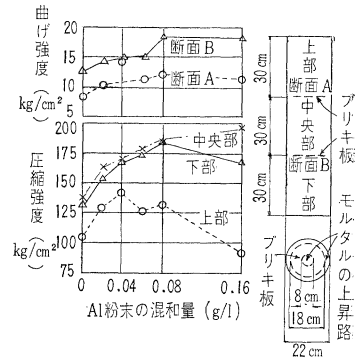


図-7

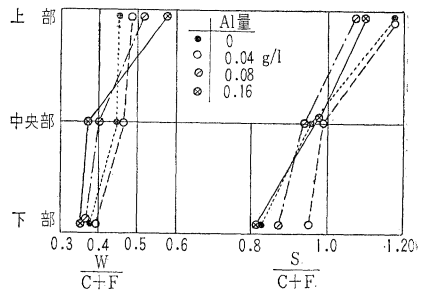


表-1

打上り面からの深さ (cm)	膨張抑制の有無	$W/C+F$			$S/C+F$		
		Al 粉末量 (g/l)			Al 粉末量 (g/l)		
		0.04	0.08	0.16	0.04	0.08	0.16
0~10	無	0.49	0.51	0.57	1.17	1.07	1.10
	有	0.48	0.45	0.46	1.08	1.12	1.18
40~50	無	0.45	0.39	0.36	0.98	0.93	0.97
	有	0.42	0.40	0.40	0.94	0.94	0.94
80~90	無	0.38	0.35	0.35	0.95	0.87	0.81
	有	0.38	0.39	0.39	0.87	0.87	0.87

このように上層部は弱点となりやすいので、上層部の施工は特に入念することが望ましい。

6. 総括

施工方法を適当にすれば、国産の混和材料を用いてかなり良質のプレバクト コンクリートを得ることができるが、短期強度と材料費との関係においては通常のコンクリートよりもやや劣る。しかしプレバクト コンクリートは長期強度の増進がいちじるしいから、この工法を適用することによって締切り、練り混ぜ、運搬などに要する費用が大幅に節減され、かつ長期強度が十分に利用できる工事に対してはきわめてすぐれた工法であると考えられる。

(1963. 3. 16・受付)

[筆者：正員 東洋大学助教授]

M S A 電動圧縮装置 (歪制御式)

本装置は電動油圧式の万能型圧縮試験機です。土質、アスファルト、ソイル・セメント、早期材令のコンクリートや軽量コンクリート等の特に歪量の多い材料試験に使用されております。

歪制御方式による载荷は油圧方式に依らない純機械式の場合は正確に製作されますが、油圧方式の場合は非常に困難であります。その理由は大型材料試験機のようにラム及びピストンが大きく油量の比較的多く流れる試験機においては優秀なフロー・コントロール・バルブがありますので歪量の調節は容易に行なわれますが本機のように小ピストン式の場合で、しかも歪速度が1mm/分以下を要求される場合は特殊の装置が追加されない限り、スムーズな歪速度を得ることは困難であります。

M S A 電動圧縮装置は弊社長年の研究の結果、**微小流量歪速度の完全な調節装置**(特許申請中)を考案し装備した完全な歪制御式圧縮装置です。

尚、歪速度の調節範囲は1mm/分～70mm/分(標準型)の範囲で無段に調節が可能です。

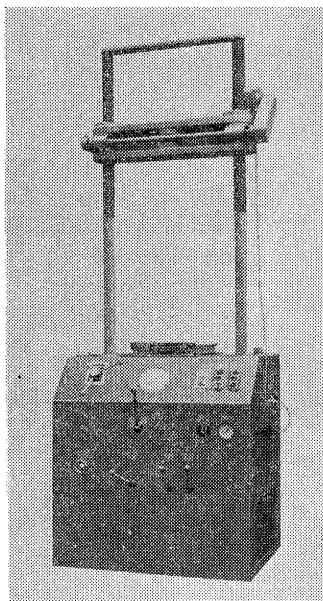
☆本機を使用して行なえる主な試験：

- ①一軸および三軸圧縮試験 (土質、アスファルト、ソイル、セメント、早期材令のコンクリートおよび軽量コンクリート等)
- ②CBR貫入試験 ③マーシャル試験 ④ハッバード・フィールド試験 ⑤ビーム・スタビリティ試験
- ⑥ソイル・セメント供試体の成形

注：装置には球座付圧縮加压板のみ付属されますので一軸圧縮試験以外のアタッチメントは特別注文品となります。仕様の項御参照下さい。

☆仕様：

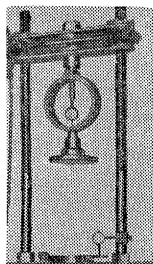
- ①载荷容量：10,000kg 精密ブルドン管式荷重計
最小目盛100kg 付
- ②载荷方式および速度：歪制御方式…1mm/分～70mm/分の範囲で無段調節式
- ③歪計測：ダイヤル・ゲージ1/100mmストローク30mm
- ④加压板：200mmφ (上方加压板球座付)
- ⑤加压板間の距離：最大約500mm (精密力計を取付けた場合)
- ⑥支柱間隔(内側)：500mm
- ⑦機体寸法：巾850×高さ2,300×奥行620mm
- ⑧電動機：ポンプ駆動用 0.4KW (1/2HP)
無段変速機用 0.2KW (1/4HP)
アッパー・ヘッド昇降用 0.2KW (1/4HP)



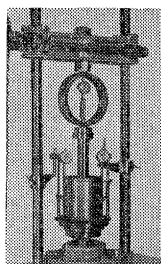
☆特別付属品 (特別注文品)

- ①精密力計：マルトー・リング容量10,000、5,000、3,000、500、300kg
または100kg 国家検定付。
- ②アタッチメント類：CBR試験用、マーシャル試験用、ハッバード・フィールド試験用アタッチメント、その他

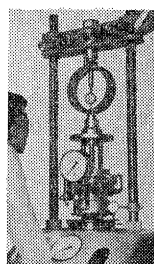
注：寸法・機能等について仕様変更の御希望ある場合は御指示下さい。



加压板を装着したところ



CBR試験



ビーム・スタビロメーター試験

精密力計(マルトー・リング)を使用して各種試験に利用しているところ。

カタログ、その他不明の個処につきましては下記へお問い合わせ下さい

連絡先：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

土誌
VOL. 48. 10

MARUTSU

試験機紹介のページ
丸東製作所

TEL
東京
(641)
2661
7749
8735
1090