

# ライニング用ヒタフラン

## Hitafran for Lining

横山 亮次\*  
Ryoji Yokoyama

### 内 容 梗 概

使用温度の高い化学機械装置の内面、排水用パイプの内面ライニング、アルカリ性試薬貯槽内面などのライニングには適当な材料がなく、この開発研究は各方面から要望されていたものである。

セメントメヂ用に使っているヒタフランは上記の目的に最も適するものとされていたが、一般フラン樹脂と同様に塗膜形成能に欠けるきらいがあるので、その点について種々検討を進め良品がえられたので、これを用いてヒタフランライニングについて種々検討した。

その結果、施工時に生ずるダレの抑制剤としての充填剤の品種および使用量、硬化剤の使用量および使用法、補強材処理方法などを定めてライニングの方式を確立することができた。

またヒタフランライニングの機械的強度、耐熱性、耐薬品性などについてはセメントメヂに比べて遜色なく、くり返し使用に対するもろさも少なく、熱膨脹係数も小さく実用上の諸特性をみたしていることを明らかにした。

### 〔I〕 緒 言

耐薬品性にすぐれたフラン樹脂セメント<sup>(1)(2)(3)(4)(5)(6)</sup>が普及するにつれて、ライニング、コーティング用フラン樹脂の要望が強くなり、この要求をみたすため筆者はこれまでの知見をもととして、ライニングに使用するヒタフランの特性改善およびライニング方式について種々検討をすすめた。

一般にフラン樹脂(ヒタフランはこの系統の合成樹脂)は塗膜形成能に欠けるため<sup>(3)</sup>、ライニングには不向きとされ限られた用途(附表)<sup>(3)</sup>に使われているのが現状であつて塗膜性の向上とともにその用途の拡大することが期待されていたものである。

ヒタフランをライニング用として使用するためには充填剤、硬化剤、補強材等々についてその使用方法を定めたのち、ヒタフランライニングが使用に耐える機械的性能を有しているかどうかを明らかにする必要がある。

これまでの研究によつて塗膜性の向上したヒタフランがえられたので、以下このヒタフランを用いてライニング方式の確立過程とライニングの特性について述べ使用者の便に供した。

### 〔II〕 ヒタフランの特性

実験に使用したヒタフラン302は第1表に示すもので、第1図の方法でライニングしたものの耐アルカリ性はヒタフラン303(セメントメヂ用)とほぼ同等である。

またその乾燥性も第2表に示すようにヒタフラン303と比べて大差なく、塗膜形成能にもすぐれ第3表に示すように下塗り剤を用いたヒタフラン塗膜は一般塗料とほぼ同等の特性を有している。

\* 日立製作所多賀工場

第1表 ヒタフラン302の一般特性

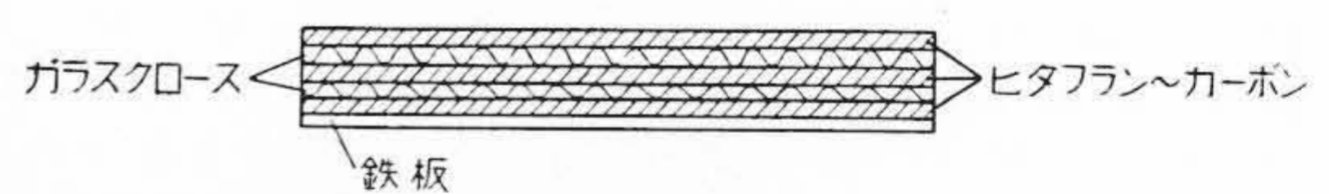
項 目	特 性
比 重 (20°C)	1.190~1.220
粘 度 (ポ イ ズ) 30°C	0.6~1.2
不揮発分 (%) (130°C 3時間)	50~58
耐 油 性 (1)	異 常 な し
耐 溶 剤 性 (2)	異 常 な し
肉 付 (mm) (3)	0.02~0.03

(1) 105±2°Cの絶縁油中に48時間浸漬後

(2) ベンゼール、アルコール、アセトン、二硫化炭素、四塩化炭素などに常温48時間浸漬後

(3) 硬化剤未使用のとき

(4) 耐薬品性はヒタフラン303と同等



注: ヒタフラン100部にピッチコークス80部を加え、これに硬化剤1.5部を加えて練合せたものを用いる  
ガラスクロスは日東紡製含アルカリ CC-230HVT

第1図 ライニング試料

第2表 ヒタフランの指触乾燥時間 (min)

ヒタフラン	硬化剤使用量 (%)	硬 化 温 度 (°C)		
		60	80	100
302	0.1	30	18	13
	0.3	11	7	4
	0.6	5	4	3
	0.9	4	3	—
303	0.1	28	17	13
	0.3	10	7	4
	0.6	5	4	3
	0.9	4	3	—

第3表 ヒタフラン 302 塗膜の一般特性

曲げ試験 (25度)		エリクセン試験 (mm)	衝撃試験 (in/lls)	碁盤目試験	描画試験
5φ	25φ				
O.K	O.K	6.5	4	100	O.K

第4表 カーボン類の粒度, 添加量, 吸油度

カーボン	粒度 <sup>1)</sup> (メッシュ)	ダレの抑 <sup>2)</sup> 制に使用する 添加量	吸油度		
			メッシュ		
			200~250	250~300	300~350
ピッチコークス	100~250	大	41.1	44.8	50.4
石油コークス			43.0	46.7	51.3
天然黒鉛	100~1,000	中	60.7	62.6	64.5
人造黒鉛			44.8	57.9	64.5
カーボンブラック	1,000 以下	小	116.8		

- (1) 実用上使用される粒度を示す
- (2) 添加量は%表示をやめ, 大, 中, 小とする
- (3) 吸油度測定に使用したカーボンブラックの粒度は 1,000 メッシュ以下
- (4) 吸油度測定法は日本標準規格<sup>(7)</sup>による

〔III〕 充填剤の選定および使用量

ヒタフランを用いてライニングを行うには, 基板との膨脹係数差を少なくすることを目的とするほか, 側面施工に際して生ずるダレの現象を抑制するためカーボンまたは石粉充填剤を使用する必要がある。

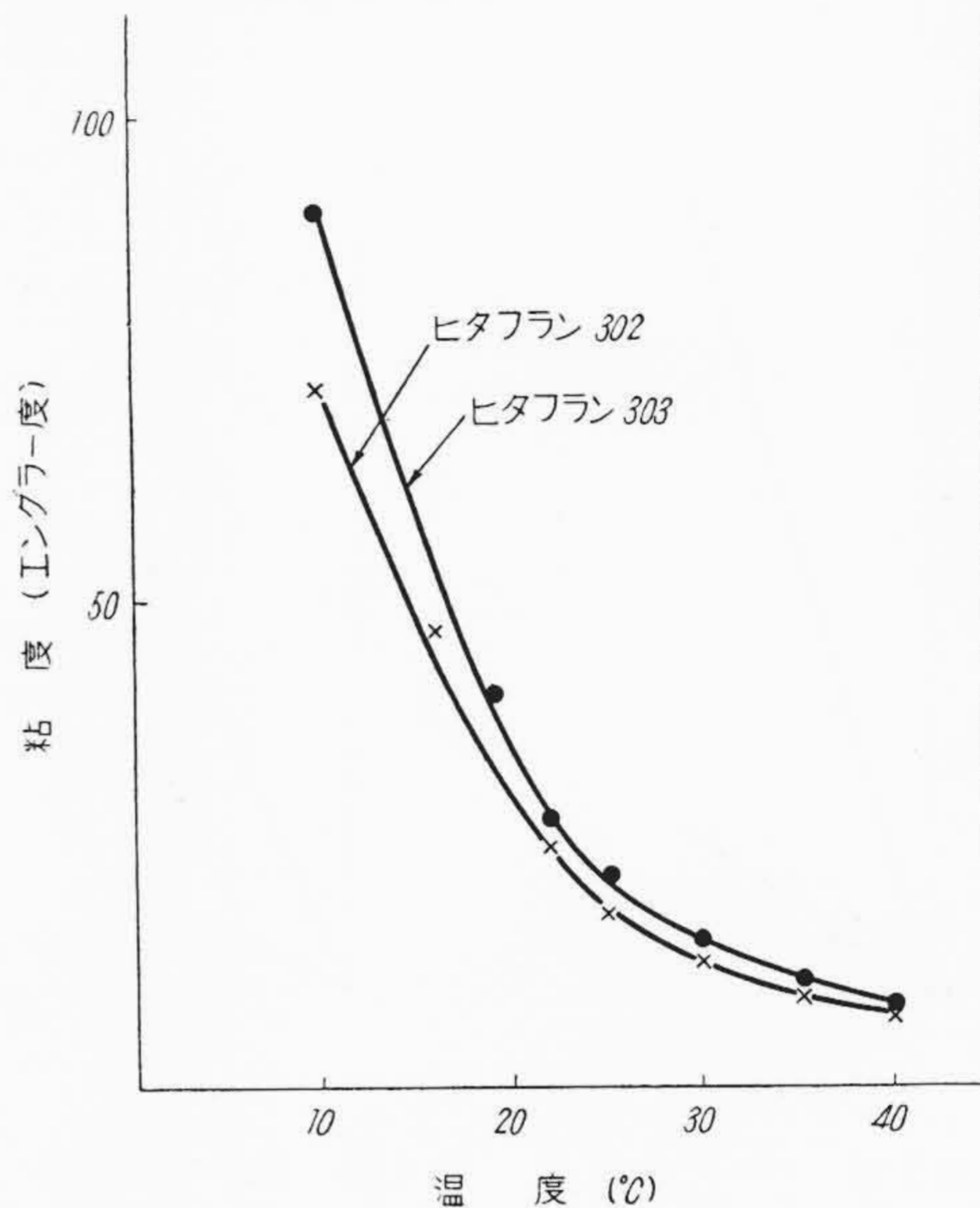
上記の目的に使用するカーボンにはコークス, 黒鉛, カーボンブラック類がありその選定方法としてはダレの抑制防止に使用するカーボン類の粒度, 添加量, 吸油度などを調べる必要がある。第4表はこれらの値で, その内容を下記に要約した。

- (1) 市販されているカーボン類の粒度はカーボンブラック系が最もこまかく, 黒鉛系が中間でコークス系が最も粗粒である。したがってダレの抑制に使用する添加量はコークス系>黒鉛系>カーボンブラック系となり, 熱膨脹係数の点では添加量の多いコークス系が最も良好である。
- (2) 吸油度はカーボンブラック系>黒鉛系>コークス系でカーボンブラックが最もよく, 少量の添加量で抑制効果が得られる。
- (3) 基板との接着性は滑剂的性質のある黒鉛系が最も劣る。

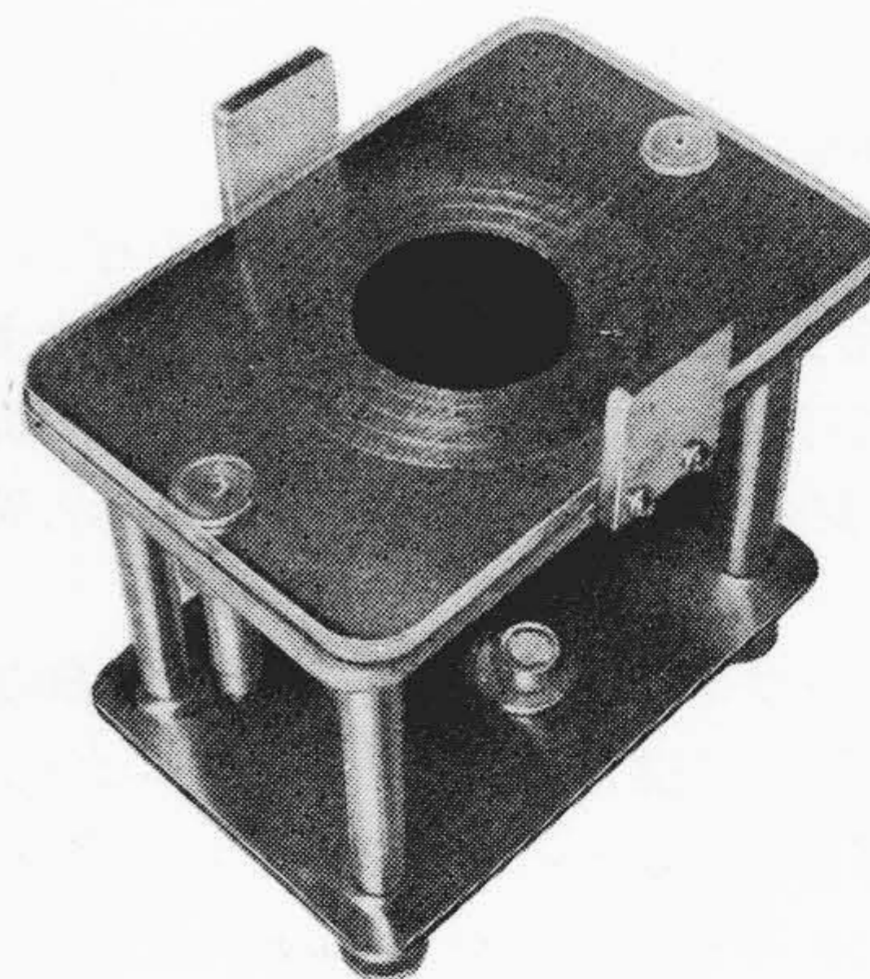
上記の特性をライニング用補強剤が具備する重要度にしたがってみるときは基板との接着性を第一とし熱膨脹係数を第二とし, 吸油度を第三にあげることができる。このような考え方にもとづいて筆者は上記のカーボン剤のうちからコークス系を選別した。コークス系にはピッチコークスと石油コークスとがあるが, 前者は後者に比

第5表 充填剤添加量とダレの有無 (at 13度)

充填剤	充填剤 (%)					
	60	70	80	90	100	110
ピッチコークス	ややだれる	ほとんど良	良好	良好	—	—
磁器粉	著しくだれる	だれる	ややだれる	ほとんど良好	良好	良好



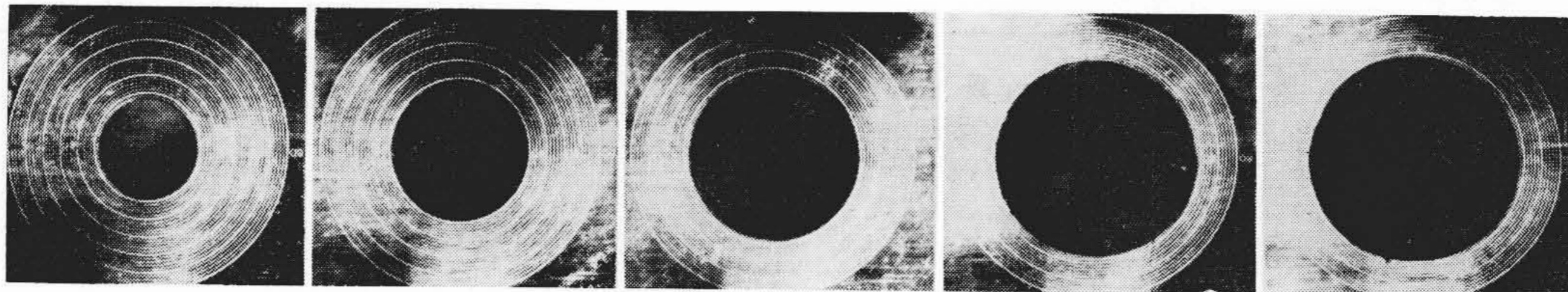
第2図 ヒタフランの粘度特性



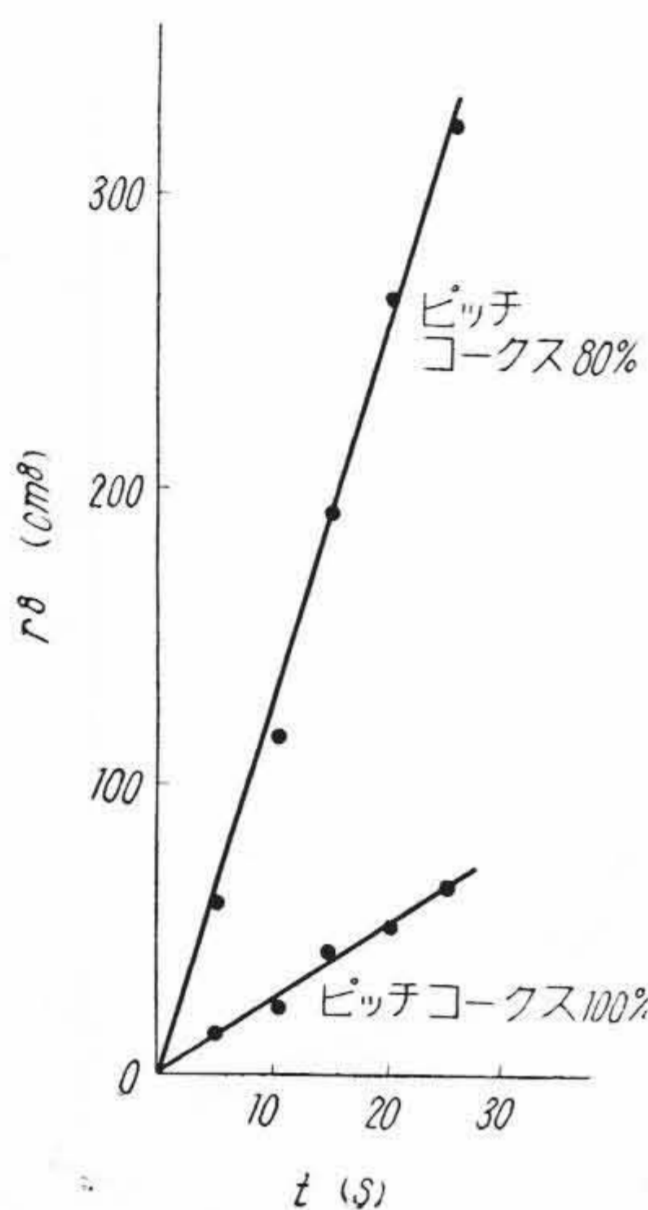
第3図 ヒタフラン~ピッチコークスのひろがり状況 (中央黒色)

べ煨焼の前後において吸油度の変化が少ないといわれ, 比較的安定した性能を有しているのでコークス系のうちからピッチコークスを選び, これをライニング用の補強剤と定めた。

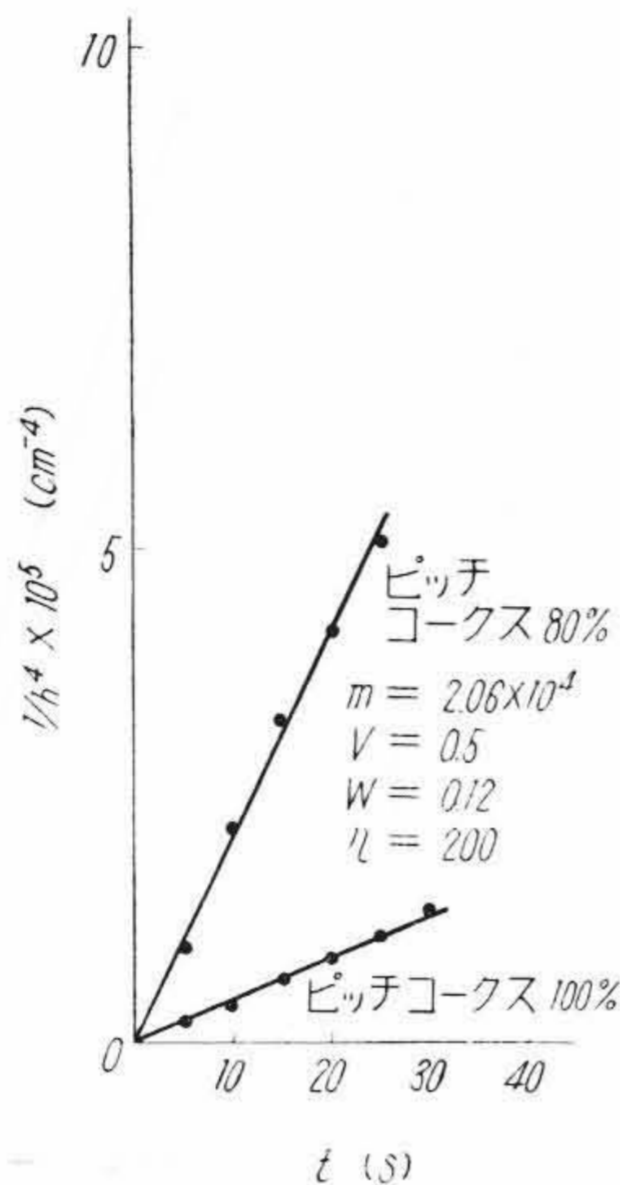
石粉充填剤としては, これまでの知見をもととして煨焼カオリン, 磁器粉などを使用することとし, その粒度はライニングの外観をもととし 200~300 メッシュとし



第 4 図 荷重時間に伴うヒタフラン～ピッチコークスの広がり状況



第 5 図  $r^8 \sim t$  曲線



第 6 図  $1/h^4 \sim t$  曲線

た。

第 5 表は充填剤添加量とダレの有無で、13°Cではヒタフラン 100 部にたいしてピッチコークス 80 部、磁器粉 100 部の使用が心要である。

ヒタフランは第 2 図に示す粘度特性を有し、気温の上昇または低下に伴ない粘度にかなりの差を生ずるから年間を通して行う施工作业においては、ダレの抑制に使用する充填剤の添加量も気温に応じていくぶん異にする必要がある。

いまヒタフラン 100 部、ピッチコークス 80 部、100 部の割合で十分よく混合したヒタフラン～ピッチコークス 0.5 cc を平行板粘度計（スプレッドメーター）の中央部にとりこれにアクリル樹脂板を乗せれば、アクリル板の荷重にさからつてヒタフラン～ピッチコークスは第 3 図に示すように目盛板の上を円形状に広がる性質を有し、第 4 図に示すように荷重時間の増加とともに円の広がり増加している。

一般に 2 枚の平行板間に挿入されている高粘性物質の粘度は Stefan の求めた (1) 式に従い  $1/h^4$  ( $h$  は粘性物質の高さ) と  $t$  (荷重時間) との関係により求めることができ<sup>(8)</sup>、筆者<sup>(9)</sup>も (1) 式を用いてフェノールノボラックの流動粘度をやや詳細に取扱っている。

本実験に用いた平行板粘度計は  $h$  の変化よりも  $t$  の変

化を読みとる方式のもので、この場合は 2 枚の平行板間を上部平行板の自重にさからつて粘性物質が広がるものである。

$$\eta = \frac{8.21 \times 10^6 \times W}{m V^2} \dots\dots\dots (1)$$

ここに

- $\eta$  : 粘 度 (ポイズ)
- $W$  : 荷 重 (kg)
- $V$  : 容 積 (cc)
- $m$  :  $1/h^4 \sim t$  曲線の傾斜 ( $\text{cm}^{-4} \times \text{sec}^{-1}$ )

Stefan<sup>(8)</sup> は単純流動を示す液体について知られている一般の運動方程式 (2) より検液が非圧縮性とみて (3) 式を誘導し、これより (4) 式を求め、この式の変形として (5) 式を経て (1) 式を誘導し、これを実際の計算に用いているのであつて (1) 式の  $V$  は (4) 式中の  $h$  と  $r$  とより求められている。

$$\rho \frac{\partial V}{\partial t} + \rho_V \cdot V_V = -V_P + \eta V^2_V + \frac{1}{3} \eta V V_V \dots\dots\dots (2)$$

$$\rho \frac{\partial V}{\partial t} = -V_P + \eta V^2_V \dots\dots\dots (3)$$

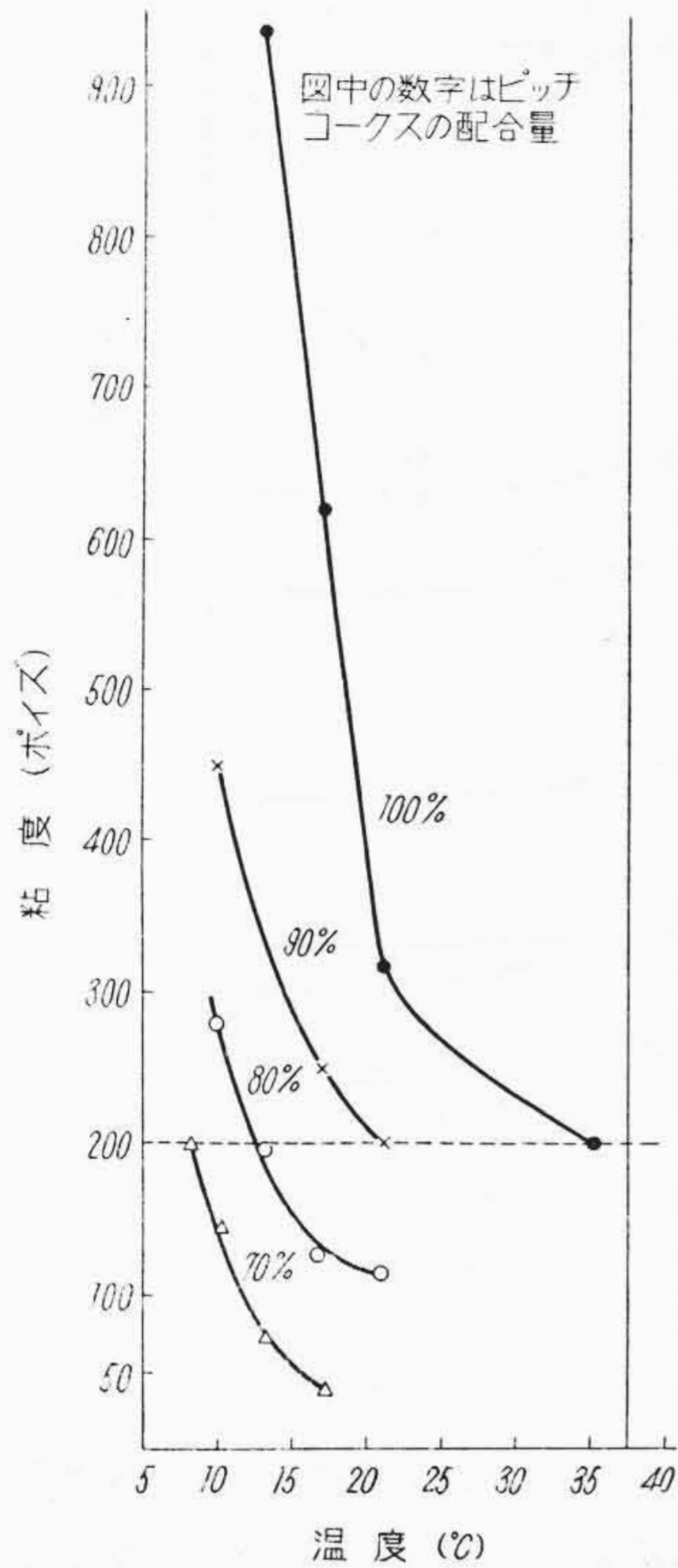
$$F = -2 \pi \frac{dh}{dt} \frac{3 \eta}{h^3} \int_0^R (R^2 - r^2) r dr \dots\dots (4)$$

$$F = -\frac{3 \eta V^2}{2 \pi \eta^5} \frac{dh}{dt} \dots\dots\dots (5)$$

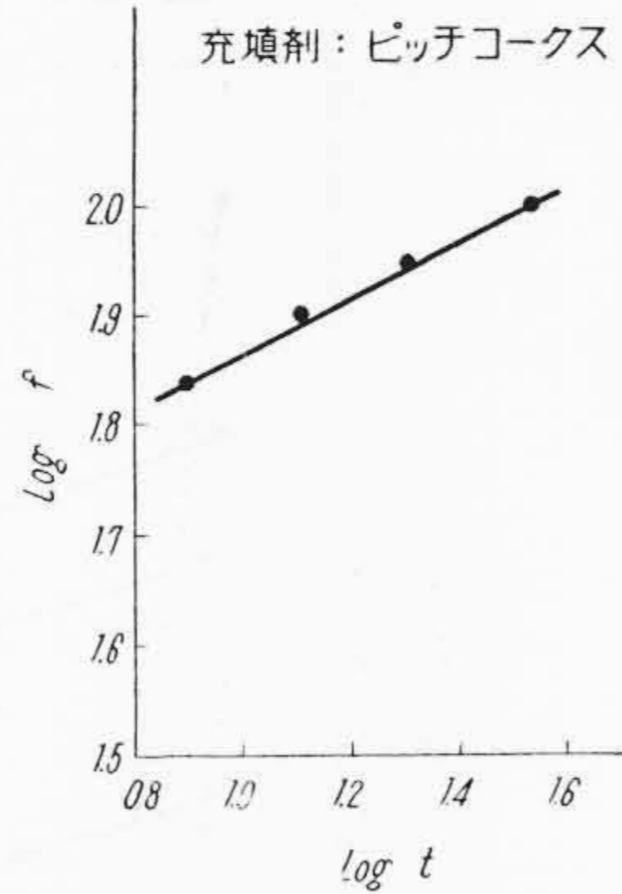
したがつて、 $r$  の変化を読みとるスプレッドメーターについても検液が単純流動を示す場合には (1) 式が適用できるものと考えた。

いま第 4 図について荷重時間と  $r^8$  との関係を求める第 5 図に示す直線関係が得られるから、これを  $h$  に変換した  $1/h^4 \sim t$  曲線についても第 6 図に示すように直線関係が得られる。これよりヒタフラン～充填剤は単純流動を示し、(1) 式に基づいて粘度を求めることができる。

図中ピッチコークス 80% はダレの抑制に適する配合 (第 5 表) で図に示すようにこの場合の粘度は約 200 ポイズである。したがつていま粘度 200 ポイズをダレの抑制限界と考え、この粘度を示す充填剤配合量と気温との関係を求めれば、施工に適する充填剤の配合量を簡単に求



第7図 ヒタフロン～ピッチコークスの粘度



第8図 一定粘度(200ポイズ)を示す充填剤配合量(f)と温度(t)との関係

めることができる。

第7図は充填剤配合量をパラメーターとして求めた粘度と温度との関係で、これより粘度200ポイズを示す充填剤配合量の対数は第8図に示すように測定時の

温度の対数と大体において直線関係にあるから(6)式の関係が成立し、これを用いて任意の温度における充填剤の使用量を求めることができる。

$$\log f = 0.24 \log t + 1.63 \dots\dots\dots (6)$$

ここに f: ピッチコークス配合量 (%)

t: 温度 (°C)

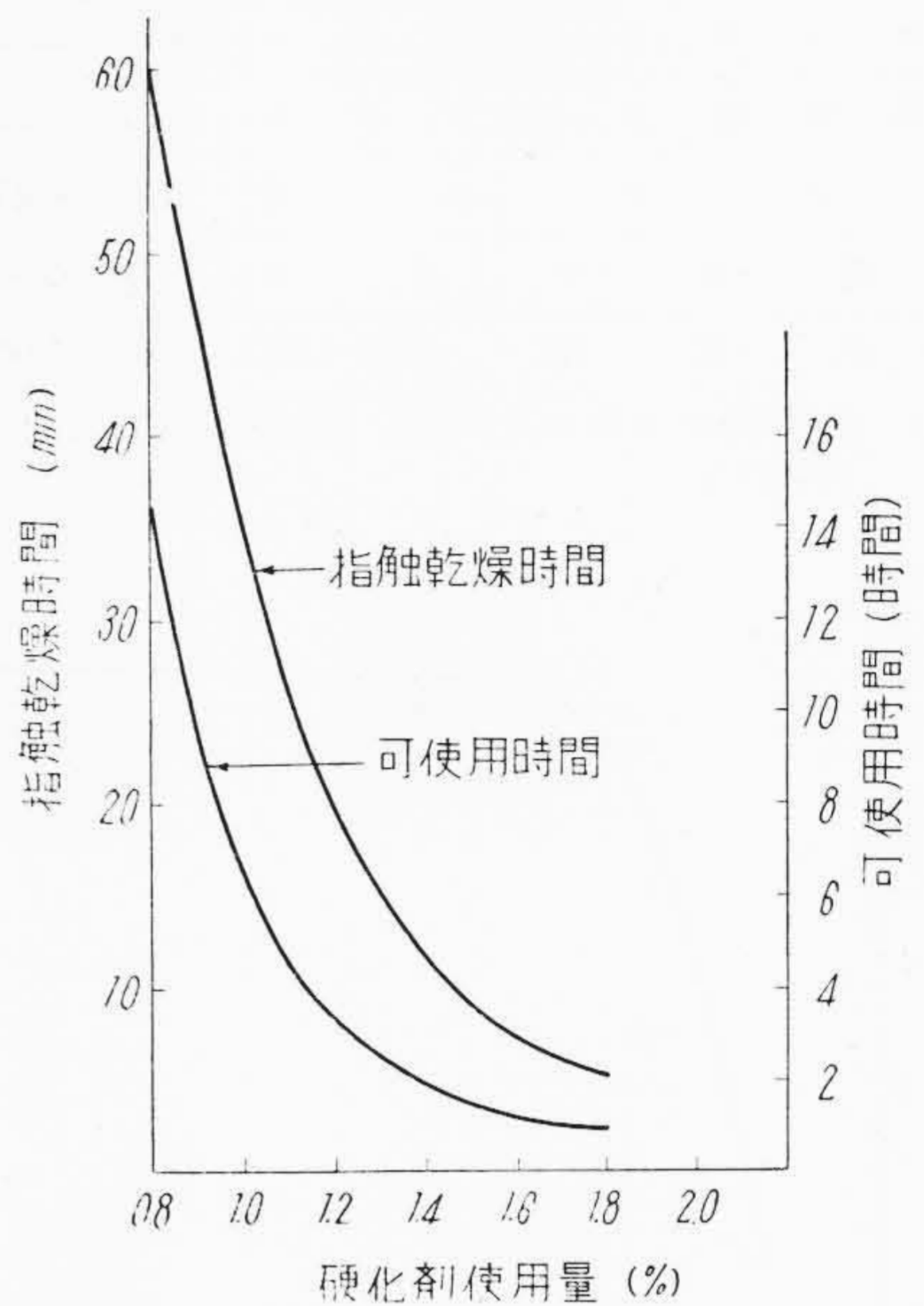
第6表は(6)式を用いて求めたピッチコークスの配合量でヒタフロン100部に対しておよそ60~100部使用すれば施工時の温度がかなり異なってもダレは十分抑制される。

〔IV〕 硬化剤の使用量と使用方法

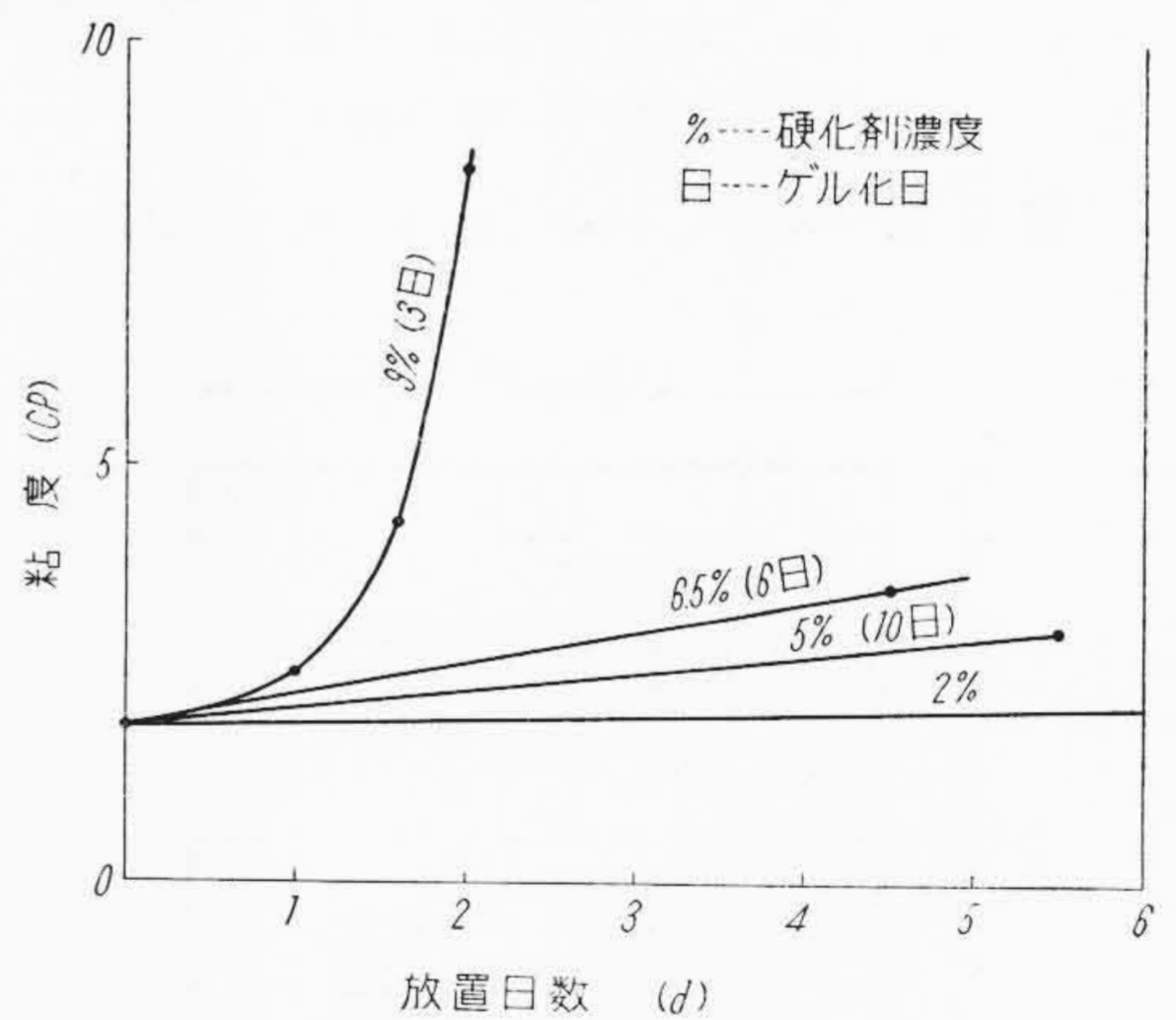
ピッチコークスまたは磁器粉を充填剤とし、補強剤としてガラスクロス類を使用するライニングの肉厚は0.5~1mmで、コーティング(0.1mm以下)に比べて厚く、セメントメヂ(3~10mm)に比べてうすく、したがってライニングについても適当な硬化剤使用量を選定する必要がある。硬化剤使用量を定めるには、充填剤を配合したヒタフロンの可使用時間を一定の基準として考えなければならない。第9図は、ヒタフロン100部にピッチコークス80部添加して、十分よく混合したものに硬化剤を添加したときの可使用時間と指触乾燥時間との関係で、可使用時間は1.2~2%で一定値に近づきその値は好適の施工性を有し、指触の乾燥性も良好であるか

第6表 充填剤配合量 (%)

温度 (°C)	5	10	15	20	25	30
充填剤配合量 (%)	63	74	82	89	92.5	96



第9図 可使用時間と指触乾燥時間



第10図 硬化剤の粘度とゲル化日数 (溶剤フルフラール)

ら、ライニングの場合の硬化剤使用量はヒタフロンに対しておよそ1.2~2%使用すればよい。

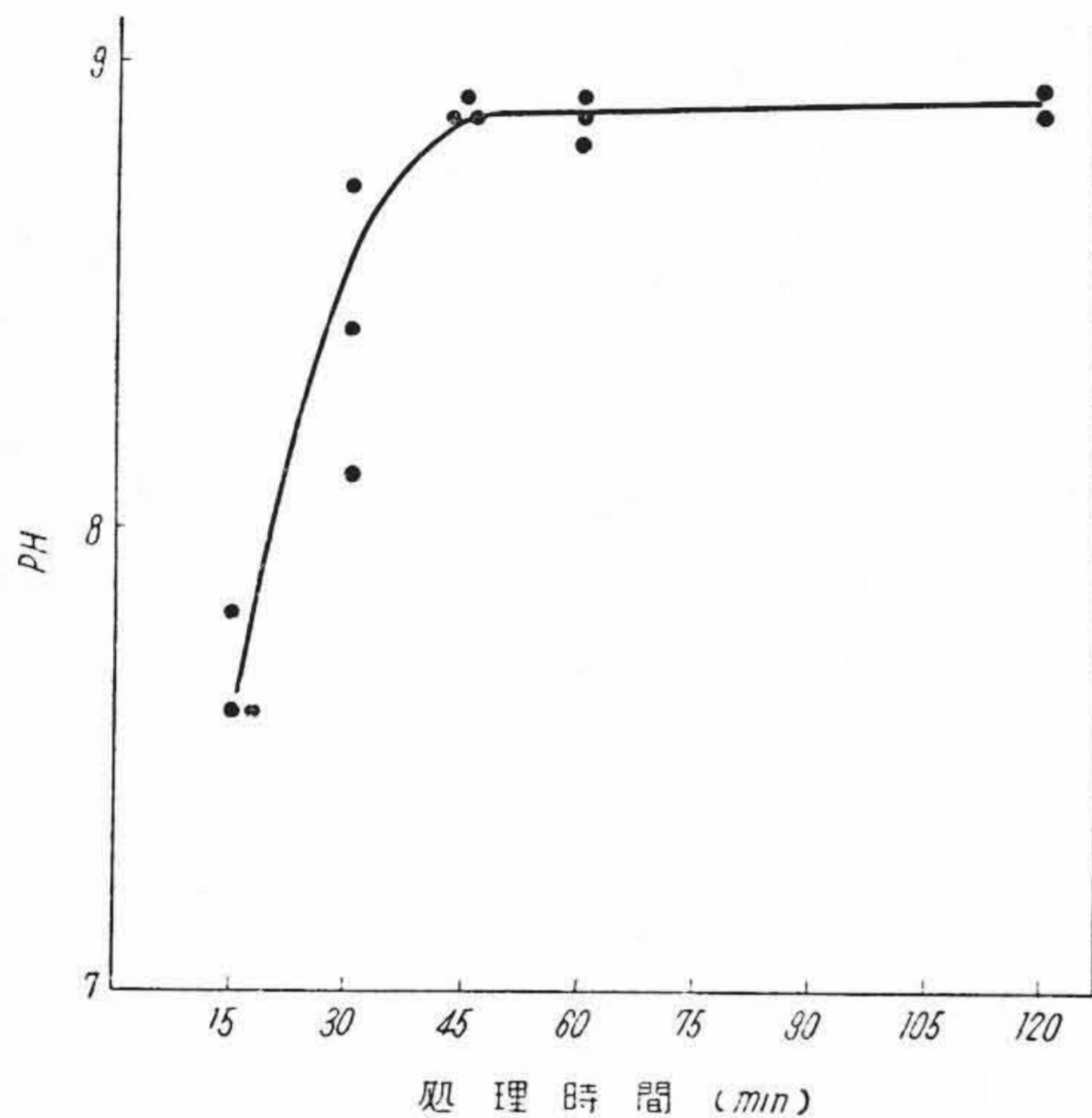
充填剤を磁器粉におきかえ、ピッチコークスの場合と同一の可使用時間をうるためには、2~3%の硬化剤を必要とする。

なお、コーティング用に使用している硬化剤はアセトンの10%溶液で、これをそのまま使用するときには添加す

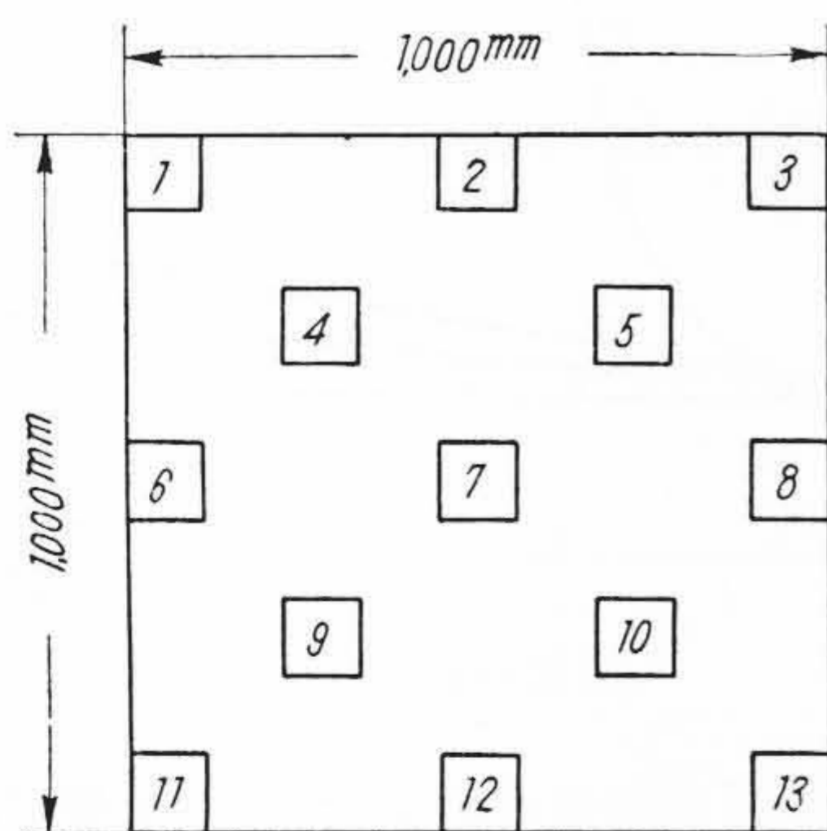
第 7 表 各 種 無 機 材 の pH

各 種 無 機 材	pH		
ガラスクロス CC-230HVT (含アルカリ)	8.25	8.23	8.27
ガラスクロス CC-230HVX (含アルカリ)	8.22	8.13	8.10
ガラスクロス ECL-100 (無アルカリ)	8.30	8.13	8.05
ガラスパウダー CWPVX-1	9.20	9.27	9.25
アスベストパウダー	8.80	8.72	8.80
沈降炭酸カルシウム	8.84	8.80	8.85
酸化チタン	7.50	7.25	7.30
煅焼カオリン	6.90	6.80	6.85
燐状黒鉛 (CB-150)	5.73	6.00	5.90

(注) 燐状黒鉛は pH の点で良好, 接着性の点ではあまり良好ではない。



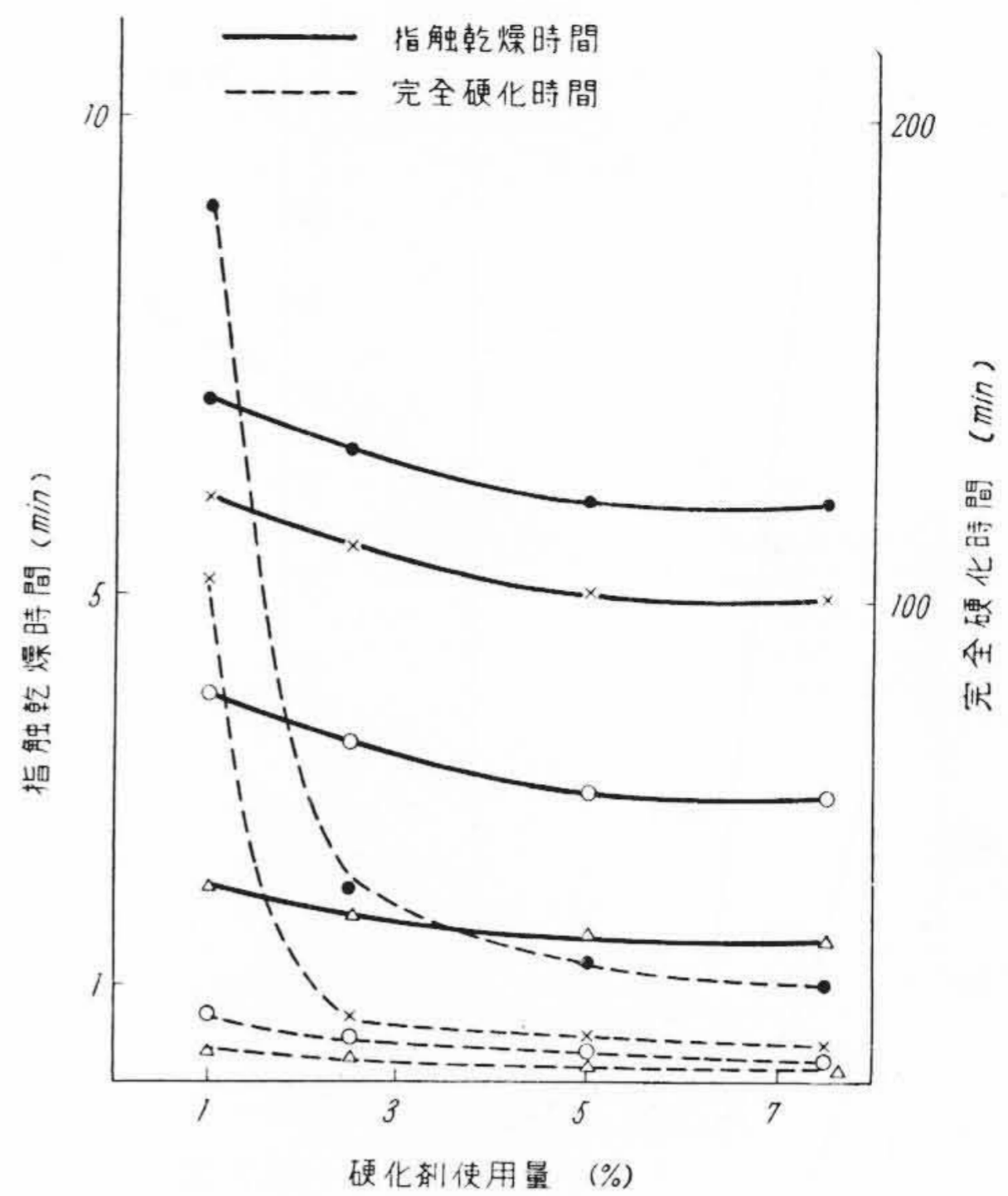
第 11 図 ガラスクロースの pH



第 12 図 試験片採取箇所

るアセトン量が多くなり, ヒタフランの粘度が低下するほか, アセトンのような揮発性物質が多量に混入するときは硬化に伴って硬化物が収縮する傾向にある。

この現象はセメントメチの場合と同じように避けなければならないのでその使用をやめ, フルフルールを溶剤として使用することとした。



第 13 図 処理ガラスクロースの指触乾燥時間と完全硬化時間

フルフルールを用いるときはヒタフランの粘度低下が少なく, 硬化に伴って反応系にあずかるため揮散することがない。したがって硬化物の収縮も少ないが, 第 10 図に示すように短時間でゲル化するため液状硬化剤としての保存性がないので, 施工にさきだつて必要量の硬化剤をフルフルールで溶かし, これをただちにヒタフランに添加する方式とした。換言すれば硬化剤は粉状とし, これに溶剤をつけて供給することとした。

〔V〕 補強材と硬化性

補強材にはガラスクロス, アスベストクロス類があり, ここではこれらのうちガラスクロスについて述べる。

ヒタフランは充填剤の pH が 7 以上で, 著しく遅硬化性となる性質を有しているので, 補強材についてもこの点の検討をおこなつた。

第 7 表は, 各種無機材 0.2 g を試験管にとり, これに 20 cc の蒸留水を添加し, 約 1 m の空冷コンデンサーをつけて 100°C で 60 分間処理したのち, 処理液について求めた pH で, これまでヒタフランに好適といわれた煅焼カオリン, 燐状黒鉛を除いてはいずれも弱アルカリ性である。

第 11 図は CC-230HVX 処理含アルカリガラスクロースの pH と処理時間との関係で, 図に示すように処理液の pH はおよそ 60 分で一定し比較的に高い値である。この値と第 7 表の値とにはいくぶん差のあることから, ガラスクロースの pH にはバラツキのあることが予想される。第 8 表は第 12 図に示す箇所より採取した試験片に

第8表 試料採取位置と pH

試料採取位置	pH
1	7.45
2	7.70
3	8.25
4	8.20
5	8.50
6	7.50
7	7.45
8	7.30
9	7.84
10	7.60
11	7.90
12	7.80
13	7.95
$\bar{X}$	7.80
R	1.2
標準偏差	0.315

第9表 ガラスクロスの硬化処理時間 (min)

硬化温度 (°C)	10	15	20	25	30
硬化時間 (min)	200	166	135	110	92

ついて求めた pH でその値は 7.3~8.5 とばらついている。

このばらつきは、現在市販のガラスクロスでは避けられない現象であるから、このようなガラスクロスを用いるときはヒタフランの硬化が遅延するほか、その硬化性もばらつくこととなり、特殊な処理を行つて pH を 4~7 に調節しなければならない。

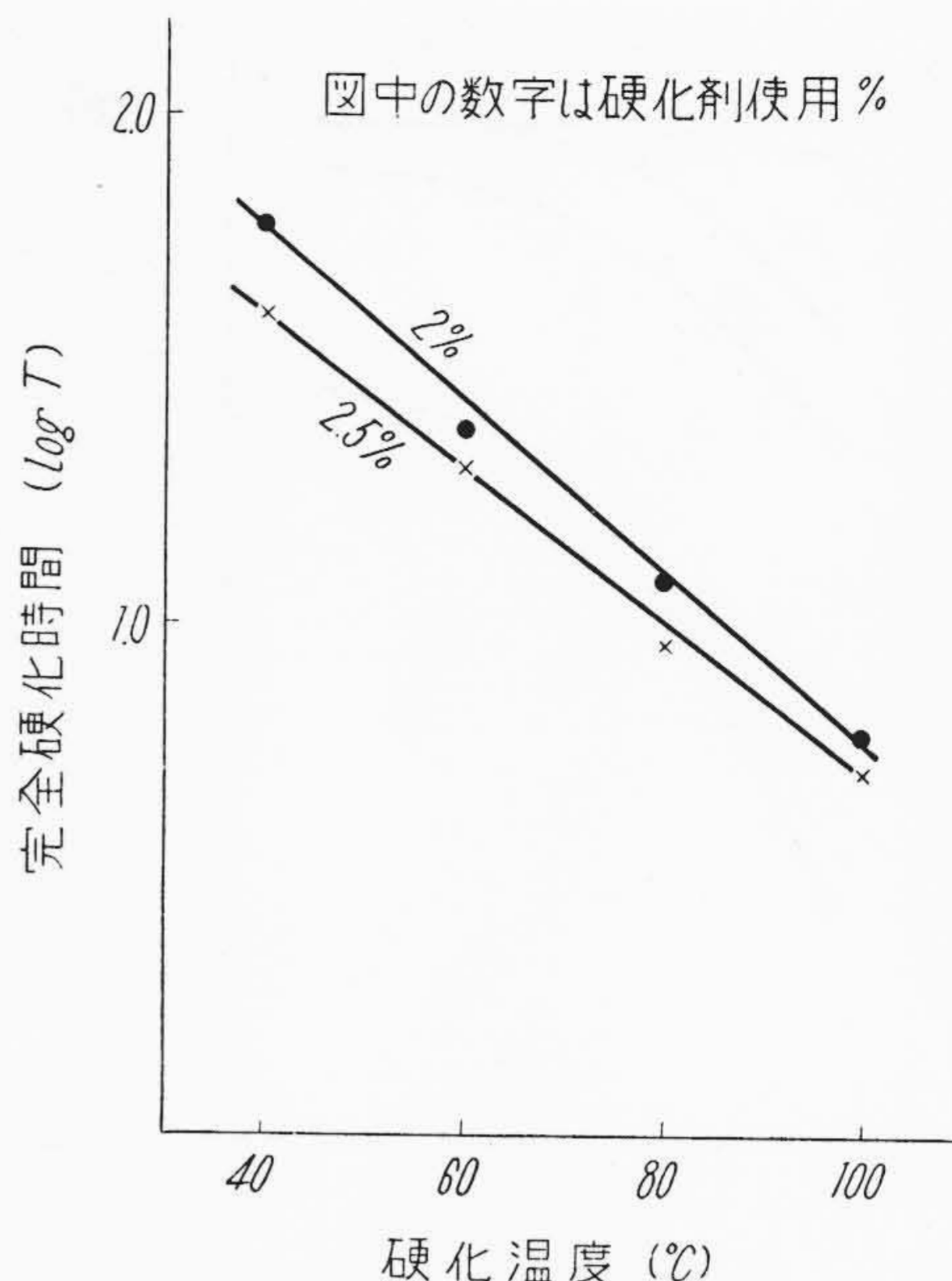
pH の調節処理剤としては各種の有機酸をあげることができ、これをガラスクロスの表面に固着させればガラスクロスの pH は自由に調節することができる。日立製作所で製造している常温硬化性フェノール樹脂接着剤 (AP-11)<sup>(10)</sup> はヒタフランと同一の硬化剤で硬化する性質を有し、またヒタフランとの相溶性にもすぐれているので、試みにこれを用いたところ容易に pH を 7 以下にすることができた。

この AP-11 は処理液としては高濃度にすぎきらいがあるので、以下の実験には等量のメタノールで希釈したのち、これに 1~7.5% の硬化剤を添加してガラスクロスの処理液とした。

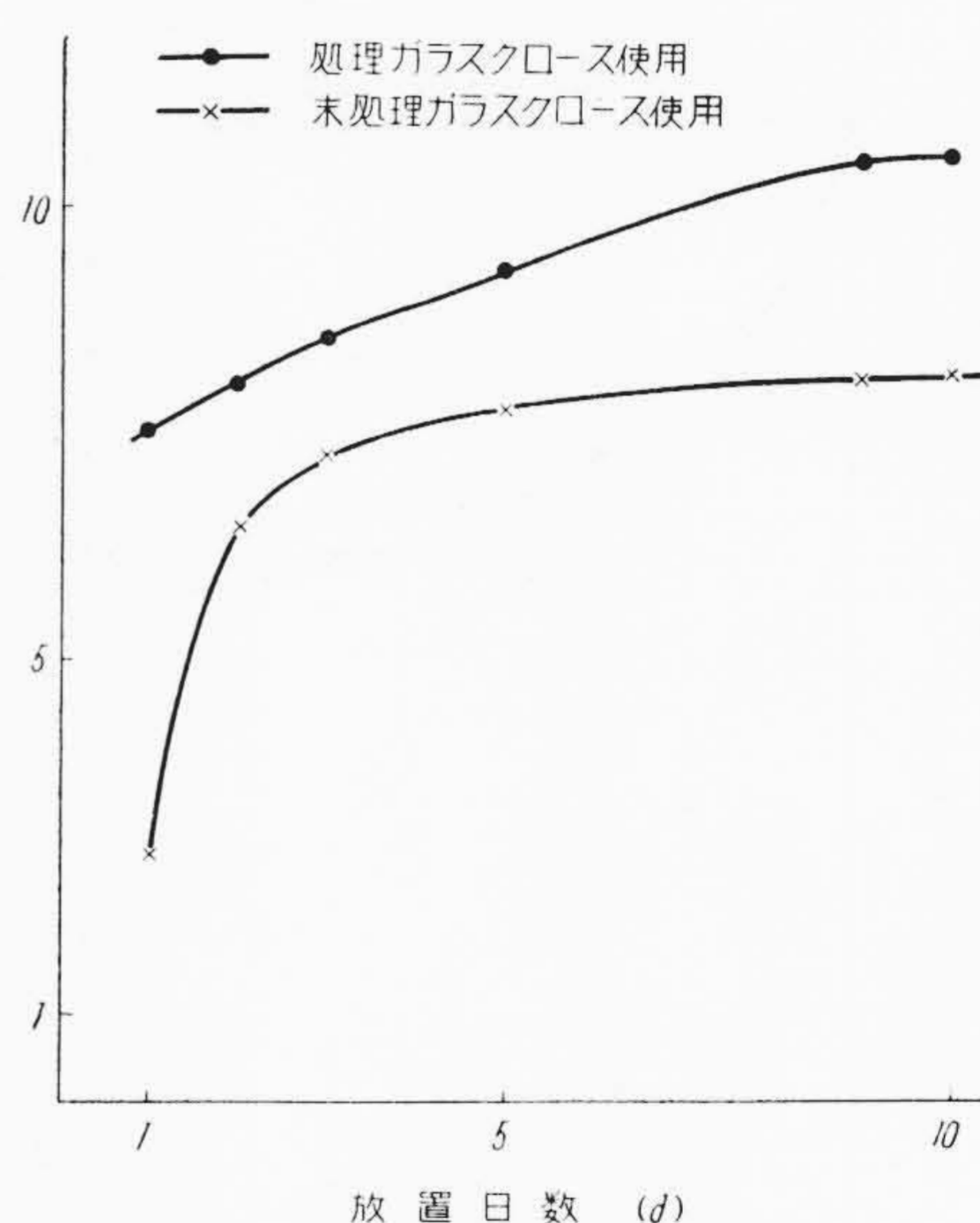
第13図は、処理ガラスクロスの指触乾燥時間と完全硬化時間 (硬化度の判定は処理ガラスクロス煮沸処理し、処理液に塩化第2鉄溶液を加えた着色の有無をみる) とで、硬化度の遅速は硬化剤の使用量に左右される傾向にある。

いま pH 4~7 をガラスクロスに許容できる値とみるときは、硬化剤の使用量はヒタフランに対して 2.5% 以下となり、これを硬化時間でみるときは少なくとも 2% の硬化剤を使用する必要がある。

第14図は、硬化温度と完全硬化時間との関係で、(2% は内挿法で求めた) 大体において直線関係が得られ、いま使用量を 2% とするとき (7) 式が成立し、これより



第14図 完全硬化時間と硬化温度との関係



第15図 ヒタフランライニングの引張り強さ

任意の温度における硬化時間を求めることができる。

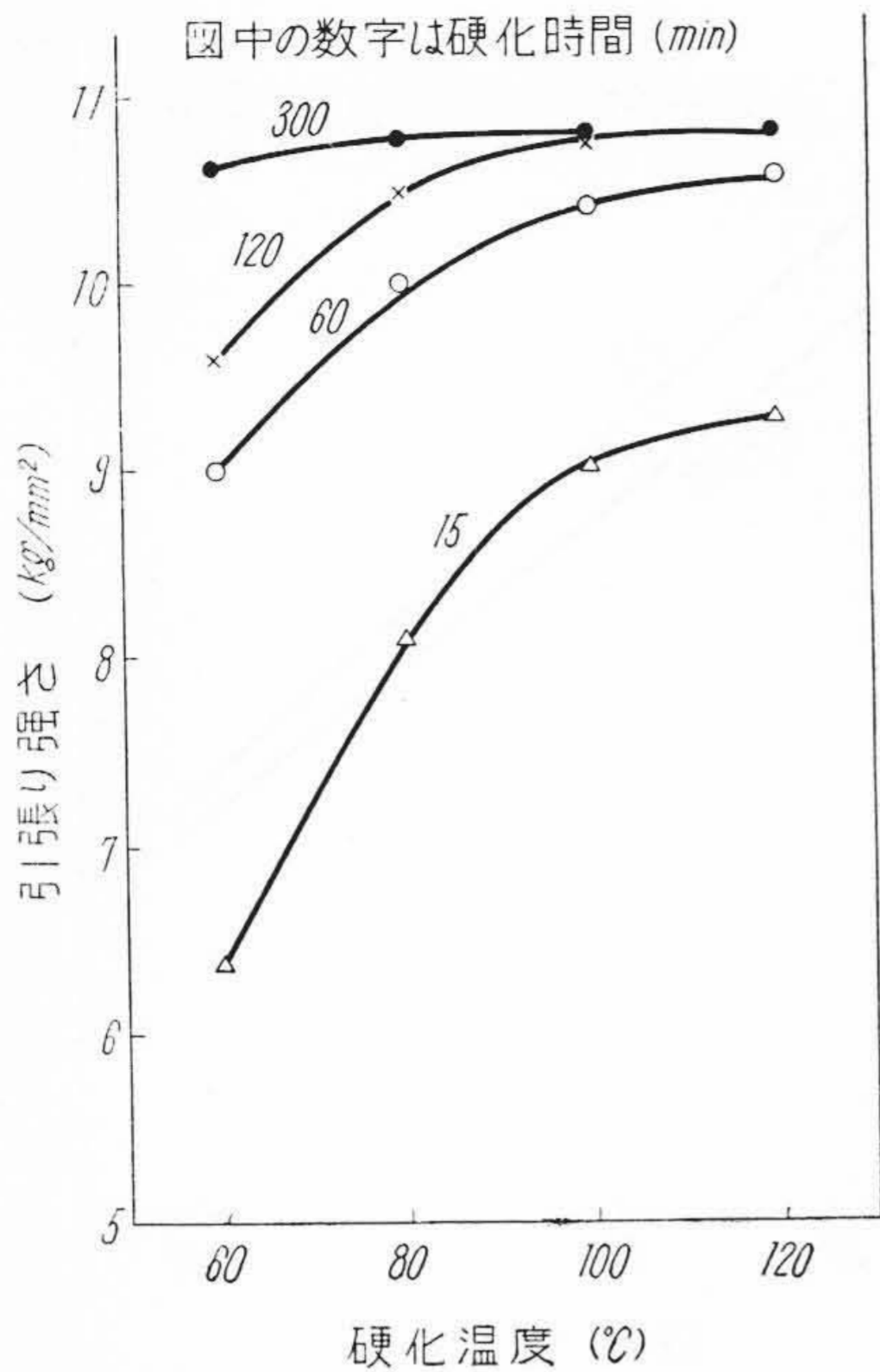
$$\log T = -0.0175 t + 2.48 \dots\dots\dots (7)$$

ここに T: 硬化時間

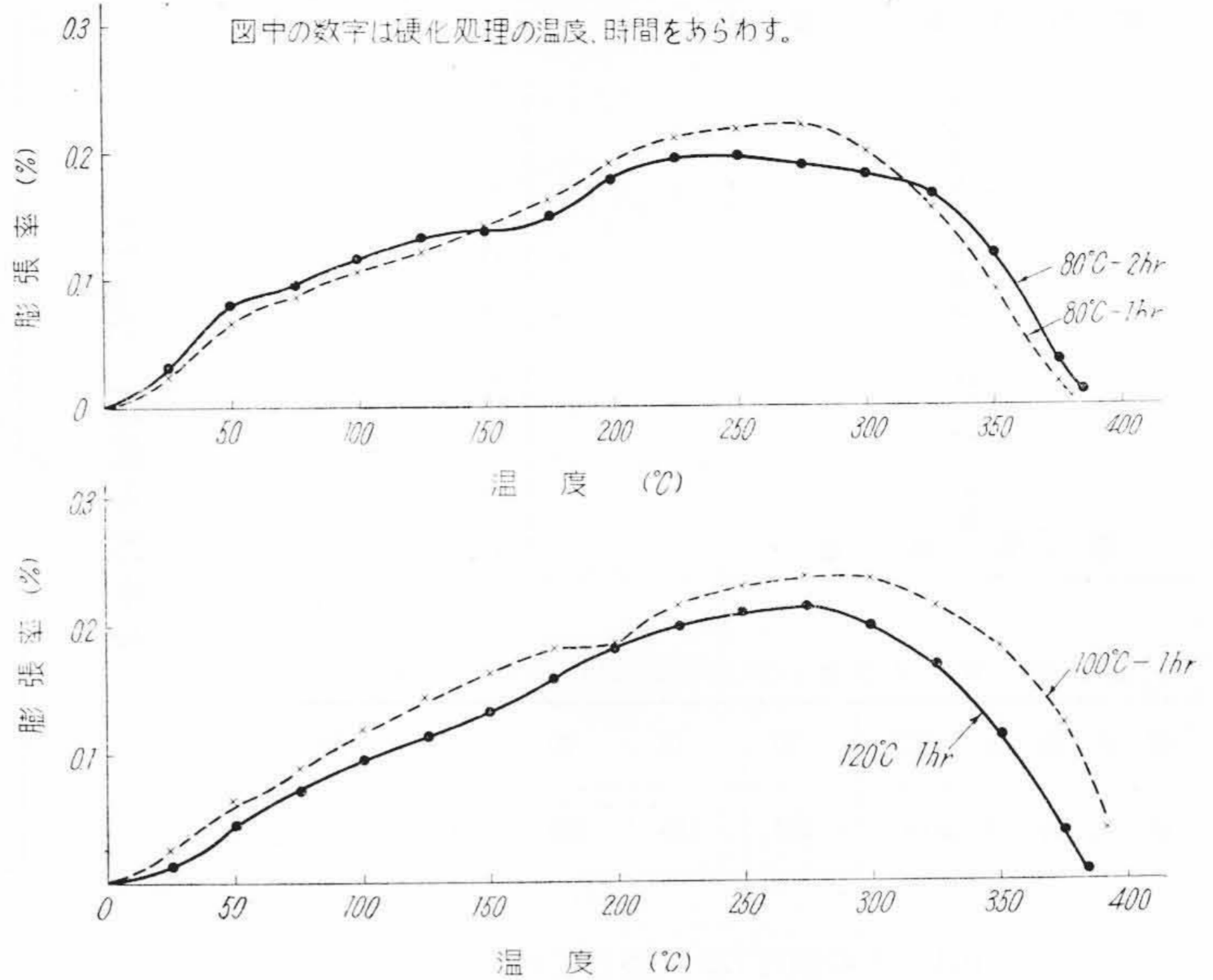
t: 硬化温度

第9表は、(7)式を用いて求めた硬化時間の一例で、おおよそ 90~200 分の処理によりガラスクロスの pH 調節処理は完結することがわかる。

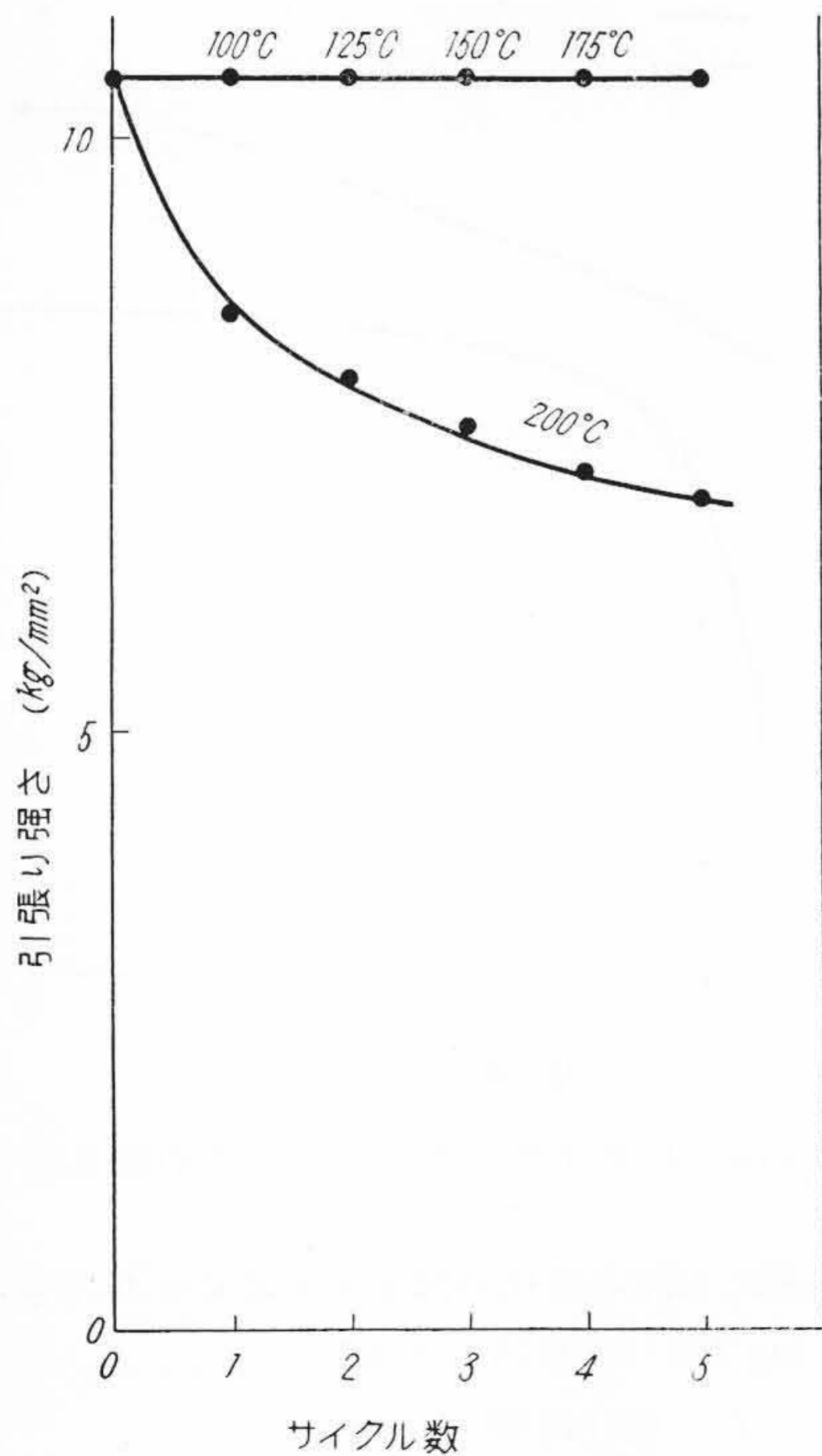
この処理ガラスクロスは未処理品にくらべて、いくぶん柔軟性が失われているので、柔軟性を必要とする場



第 16 図 ヒタフランライニングの引張り強さ



第 18 図 ヒタフランライニングの熱膨張率 (%)



第 17 図 引張り強さと処理サイクル数

合には不向きであり、この用途にむくものとして日東紡株式会社ではヒタフラン用ガラスクロスを試作しこれに成功している。

第 15 図は、この処理ガラスクロスおよび未処理ガ

ラスクロスを用いてヒタフラン 100 部、ピッチコークス 80 部、硬化剤 1.5 部の割合で第 1 図の方法に基いてライニングし、これを 30°C に放置したときの引張り強さの変化で、ガラスクロスの処理効果は著しい。

なお、図に示すように放置に伴う硬化の進行は、セメントメヂの場合と同一で 10 日間放置後の値は第 16 図と比べてみてもわかるようにヒタフランライニングの最高の強度を示し、これより常温施工が可能であり、メヂと同一条件またはそれよりも広い温度範囲で施工作業を行うことができる。

### 〔VI〕 ライニングの特性

#### 機械的強度と耐熱性

第 16 図は、第 15 図と同じ方法で試験片をつくり、これを 60, 80, 100, 120°C で処理したときの引張り強さでその最高値はポリエステルガラスライニングとほぼ同等の強さである。

またセメントメヂに比べて肉うすのため温度も低く、短時間で硬化が完了する傾向にある。

いまセメントメヂと同じく硬化に要する時間を 5 時間とすれば、温度は 60°C となり、セメントメヂの 120°C に比べてかなり低い。

第 17 図は、第 16 図と同様試験片をつくり、これを 100, 120, 150, 175, 200°C でそれぞれ 1 時間処理し、室温流水中で 30 分急冷する。その後この試験片をとり出し空気中に 7~10 分放置することを 1 サイクルとして求

めた加熱急冷処理による引張り強さで、図に示すように強度の低下が少なく、175°C以下の温度では5サイクル後でもほとんど強度の低下がみられない。

これに比べてセメントメヂの場合は各温度に若干の強度低下がありまた加熱急冷処理によるメヂ部のひび割れも考慮して、最高の使用温度を175°Cとしたが<sup>(5)</sup>、ライニングの場合は補強材を併用しているのでひび割れが発生しにくく、またメヂに比べて機械的強度の低下も少ないので200°Cまでの使用が可能といえよう。

熱膨脹特性

第18図は、ヒタフランを用い、第1図に示す方法でライニングしたものを80, 100, 120°Cで1時間または2時間加熱処理したのち、これを室温で約20日間放置したのちのものについて求めた膨脹率である。いま処理温度80°C、処理時間1時間のものについて膨脹率最大のところを例にとれば、膨脹係数は $8.5 \times 10^{-6}$ となり、ガラスの膨脹係数とほぼ同じく、セメントメヂ(煅焼カオリン)使用)に比べていくぶん小さな値となるから、基板との膨脹係数の差が少なく、ライニング材としても十分実用できるものと考えられる。(ほかの処理温度についても最高の膨脹係数は $8 \sim 9 \times 10^{-6}$ である。)

〔VII〕 結 言

ライニング用ヒタフランを用いたときの充填剤使用量を Stefan の粘度式にしたがつて求め、硬化剤の使用

量、使用方法、補強材処理法を定めてライニングの方式を明らかにした。

またヒタフランライニングの機械的強度、耐熱性、耐薬品性などはセメントメヂに比べて遜色なく、くり返し使用にたいする脆弱性も少なく、熱膨脹係数も小さく、実用上の諸特性をみだしている。以上のことからヒタフランライニングは多年化学工業面で懸案とされている諸問題の解決に十分期待できるものといえる。

終りに種々御指導をいただいた東京工業大学河嶋教授、日立絶縁物鶴田副工場長、安岡課員、中牟田日立研究所主任研究員、高野氏そのほか関係者各位に深謝するとともに実験に協力した沢島君に深謝する。

参 考 文 献

- (1) H. Hughes: The Plastics Institute Transactions, July 219 (1955)
- (2) Payne., C. R.: Ind. Eng. Chem. 46, 2053 (1954)
- (3) Seymour Steiner: Plastics for Corrosion Resistant Application
- (4) 高野, 岩波: 日立評論, 絶材特集号 103(昭31-3)
- (5) 横山: 日立評論 38, 947 (昭31-7)
- (6) 横山: 工業材料 4, No. 11, (1956)
- (7) JIS. K. 5101 (顔料試験法)
- (8) G. J. Dienes, H. F. Klemn: J. Applied. Phy. 17, 458 (1946)
- (9) 横山: 日立評論 39, 1185 (昭-31-10)
- (10) 横山: 未発表

〔附 表〕 耐薬品性合成樹脂の使用区分(3)

各種合成樹脂を塗料、ライニング、セメント目地、覆いなどとして使用する場合の適用例

I 各種合成樹脂の番号

- 1. 不透過性石墨
- 2. 尿素樹脂
- 3. アセチルブチルセルロース
- 4. 硬質ゴム
- 5. 加硫ゴム
- 6. 弗素樹脂
- 7. ポリメチルメタアクリレート
- 8. コールタールピッチ
- 9. アスファルト
- 10. 硬質塩化ビニル Type I
- 11. 硬質塩化ビニル Type II
- 12. ポリエステルガラス積層品
- 13. ポリエチレン

- 14. サ ラ ン
- 15. ステレン共重合ゴム
- 16. フラン樹脂セメント
- 17. フェノール樹脂セメント
- 18. 硫黄セメント
- 19. シリカセメント
- 20. エポキシ樹脂
- 21. ポリエステルセメント
- 22. 軟質塩化ビニル
- 23. スチレン, ブタジエン共重合物
- 24. 塩化ゴム
- 25. ネオプレン
- 26. フェノールアスベスト
- 27. 塩化ビニル, 酢酸ビニル共重合物

薬 品	使用状態	薬液の飛滴または蒸気のかかる場合の塗装			浸漬状態のためのライニング			床, 練瓦の接合用セメント			構造用プラスチック					
		C	W	H	C	W	H	C	W	H	おおいたまは排出装置			流出装置		
											C	W	H	C	W	H
10% 水	酸	28	20	20	4	4	16	16	16	16	11	11	12	11	11	27
10% 飽和	酢酸	—	—	—	4	16	16	16	16	16	11	27	27	27	27	27
10% 安息香	ベンゼンスルホン	28	28	20	22	22	22	18	16	16	11	11	12	13	11	26
10% 硼酸	飽和	28	28	25	22	22	22	18	16	16	11	11	12	13	11	26
100% 酪酸	酪酸	20	—	—	4	16	16	16	16	16	11	27	27	27	27	6



薬品	使用状態	薬液の飛滴または蒸気のかかる場合の塗装			浸漬状態のためのライニング			床、練瓦の接合用セメント			構造用プラスチック					
		C	W	H	C	W	H	C	W	H	覆いまたは排出装置			流出装置		
											C	W	H	C	W	H
10%	ク	20	20	—	4	4	16	18	16	16	11	11	27	11	27	27
50%	ク	28	—	—	22	—	—	19	19	19	11	11	6	6	6	6
25%	ク	24	24	25	22	22	22	18	16	16	11	11	12	11	11	26
脂	肪	28	20	20	22	16	16	16	16	16	11	11	27	11	27	27
40%	珪	28	23	25	5	5	16	16	16	16	11	11	6	11	11	1
90%		28	20	—	4	16	16	16	16	16	11	27	27	11	1	1
40%	臭	28	28	20	22	22	22	18	17	17	11	11	27	11	11	1
37%		28	28	20	5	5	—	18	16	16	11	11	27	11	11	1
25%	シ	24	24	20	22	22	22	18	16	16	11	11	12	15	15	26
40%	弗	28	28	20	5	5	—	16	16	16	11	11	6	11	11	1
10%	次	24	24	—	4	4	4	21	21	19	11	11	6	11	11	6
25%		28	28	25	25	25	25	18	16	16	11	11	12	15	15	26
25%	マ	24	25	25	5	5	5	16	16	16	11	26	26	15	15	26
5%		28	28	—	22	22	22	18	19	19	11	11	6	11	11	6
20%		28	—	—	22	—	—	18	19	19	11	11	6	11	11	6
40%		—	—	—	—	—	—	19	19	19	11	11	6	11	6	6
100%	オ	20	20	20	25	25	25	16	16	16	11	27	27	11	1	1
10%		24	25	25	22	22	22	18	16	16	11	11	26	11	11	26
40%	過	28	28	—	22	22	22	18	16	16	11	11	26	11	11	26
85%		25	25	25	22	22	22	18	16	16	11	11	26	11	11	1
10%	ピ	24	23	—	16	16	16	16	16	16	12	12	12	15	1	1
100%	ダ	20	20	20	25	25	25	16	16	16	11	11	12	11	1	1
50%		25	25	—	5	5	—	18	16	16	11	11	12	11	11	1
70%		28	—	—	4	—	—	16	17	19	11	11	6	11	11	1
93%		—	—	—	—	—	—	19	19	19	11	1	6	11	1	6
堯	煙	—	—	—	—	—	—	19	19	19	6	6	6	6	6	6
王	水	6	—	—	—	—	—	19	19	19	11	11	6	11	6	6
	アルカリ															
水	酸	28	25	25	25	25	25	16	16	16	11	11	27	11	11	1
水	酸	25	25	25	25	25	25	16	16	16	11	11	27	11	11	1
水	酸	25	25	25	25	25	25	16	16	16	11	11	27	11	11	1
水	酸	25	25	25	25	25	25	16	16	16	11	11	27	11	11	1
	酸性塩															
明	化	28	28	25	5	5	—	18	16	16	11	11	12	11	11	26
塩	化	28	28	25	22	22	—	18	16	16	11	11	12	11	11	26
塩	化	28	28	20	22	22	—	16	16	16	11	11	12	11	11	26
塩	化	28	28	20	22	22	—	16	16	16	11	11	27	11	11	27
塩	化	28	28	25	22	22	—	16	16	16	11	11	12	11	11	26
塩	化	28	20	20	22	22	22	16	16	16	11	11	27	11	11	27
塩	化	28	28	20	22	22	—	16	16	16	11	11	12	11	11	26
	塩基性塩															
硫	酸	28	25	25	22	25	—	16	16	16	11	11	27	11	11	1
重	炭	28	25	25	22	25	—	16	16	16	11	11	27	11	11	1
炭	酸	28	25	25	22	25	—	16	16	16	11	11	27	11	11	1
硫	酸	28	25	25	22	25	—	16	16	16	11	11	27	11	11	1
亜	酸	28	25	25	22	25	—	16	16	16	11	11	27	11	11	1
	天然塩															
塩	化	24	24	20	5	5	—	18	16	16	11	11	12	11	11	26
硫	化	24	24	20	5	5	—	18	16	16	11	11	12	11	11	26
塩	化	24	24	20	5	5	—	18	16	16	11	11	12	11	11	26
塩	化	24	24	20	5	5	—	18	16	16	11	11	12	11	11	26
塩	化	28	28	20	5	5	—	18	16	16	11	11	12	11	11	26
	ガス															
塩	素	24	24	—	22	22	22	21	19	19	11	11	6	11	11	1
塩	素	24	24	—	22	—	—	21	19	19	11	11	6	11	11	6
亜	酸	28	25	25	22	22	—	16	16	16	11	11	12	11	11	27
亜	酸	28	25	25	22	22	—	16	16	16	11	11	12	11	11	27
	有機物															
ア	セ	—	—	—	4	16	16	16	16	16	6	6	6	1	1	6
ア	ル	28	20	25	5	5	5	16	16	16	11	11	27	11	11	1
ア	ニ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	6	6	1	1	1
ベ	ン	20	20	—	16	16	16	16	16	16	27	27	27	1	1	1
四	塩	20	20	—	16	16	16	16	16	16	11	26	26	27	27	27
ク	ロ	20	20	—	16	16	16	16	16	16	11	26	26	27	27	27
醋	酸	20	—	—	16	16	16	16	16	16	11	6	6	1	1	6
塩	化	20	—	—	16	16	16	16	16	16	27	27	27	27	27	27
37%	フ	25	25	25	25	25	25	18	16	16	11	12	12	11	11	1
5%	フ	20	20	—	16	16	16	16	16	16	11	27	27	11	27	27
精	製	14	14	—	16	16	16	16	16	16	11	11	27	3	26	26
三	塩	20	—	—	16	16	16	16	16	16	6	—	—	1	1	6
	製紙工業															
ク	ラ	24	25	25	5	5	5	16	16	16	11	11	27	11	11	1
	黒	24	25	25	5	5	5	16	16	16	11	11	27	11	11	1
	緑	24	25	25	5	5	5	16	16	16	11	11	27	11	11	1
	白	24	25	25	5	5	5	16	16	16	11	11	27	11	11	1
硫	酸	24	25	25	5	5	5	16	16	16	11	11	27	11	11	1
塩	素	28	24	—	22	22	—	21	—	—	11	11	6	11	11	6
明	化	28	28	25	5	5	—	16	16	16	11	11	12	11	11	26
二	酸	24	24	—	22	22	22	21	21	21	11	11	12	11	11	6

薬品	使用状態	薬液の飛滴または蒸気のかかる場合の塗装			浸漬状態のためのライニング			床、練瓦の接合用セメント			構造用プラスチック					
		C	W	H	C	W	H	C	W	H	覆いまたは排出装置			流出装置		
											C	W	H	C	W	H
二酸化塩素アルカリ性 液 pH 11		24	24	—	22	22	22	21	21	21	11	11	6	11	11	6
写真工業																
現像液	液用銀	28	28	25	22	22	—	16	16	16	11	11	26	11	11	1
硝酸	像一般酸	28	28	25	22	22	—	16	16	16	11	11	26	11	11	1
	肥料工業	28	28	—	22	22	—	16	16	16	11	11	26	11	11	1
一般用		24	25	25	5	5	—	16	16	16	11	11	26	11	11	27
鉄鋼工業																
硫酸ピクリン	グ	28	28	20	5	5	—	16	16	16	11	11	26	11	11	1
硫酸ピクリン	グ	28	28	20	5	5	5	16	16	16	11	11	26	11	11	1
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> -HNO <sub>3</sub>	グ	28	—	—	22	22	—	18	18	19	11	11	6	11	6	6
織物工業																
一次亜塩素酸漂	用白	23	23	20	5	5	—	16	16	16	11	11	26	11	11	1
食品工業		28	24	—	22	22	—	21	—	—	11	11	6	11	11	6
一般用		28	28	20	5	5	—	16	16	16	11	11	1	15	15	1
醸乳	用造業	28	28	20	—	—	—	16	16	16	11	11	27	15	15	1
		28	28	20	—	—	—	16	16	16	11	11	27	15	15	1
雑工業																
養石皮油	殖油し	28	28	20	22	22	—	16	16	16	11	11	27	11	11	1
水	酸水	14	14	—	—	—	—	16	16	16	11	11	26	3	26	26
		28	28	20	22	22	—	16	16	16	11	11	—	11	11	27
		24	20	20	—	—	—	16	16	16	11	27	27	11	27	27
		9	23	25	9	—	—	16	16	16	11	11	27	13	11	27

注： C—20°C, W—60°C, H—100°C。

特許の紹介

実用新案第 447910 号

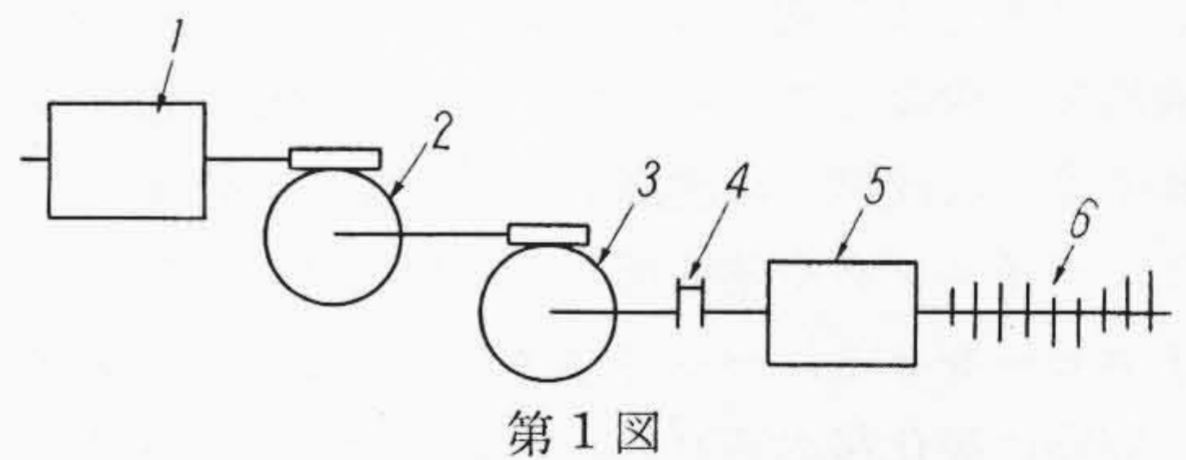
高橋 健造・会沢盛三郎

電動操作カム軸制御器

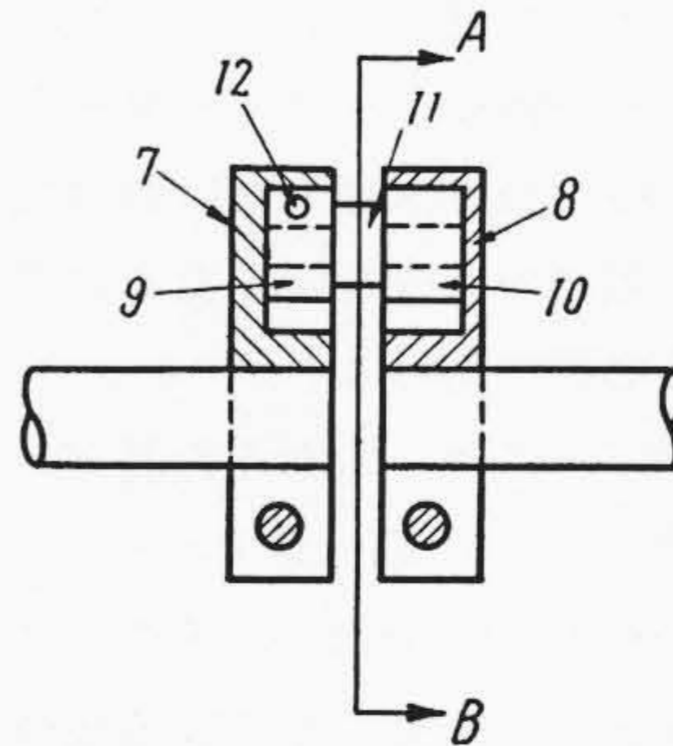
電動操作カム軸制御器は第1図に示すように操作電動機1よりウォームギヤ2, 3を介して制御円筒5およびカム軸6を回転する構造であるため、制御器点検に際しカム軸6を手動回転する必要がある場合は、操作電動機1の軸を回転しなければならない。本案はこのような不便を除去し、カム軸を直接回転しうるよう改良を加えたもので、ウォームギヤの軸とカム軸とを特殊構造になるクランク式接手4を介して連結してなるものである。

第2図および第3図はクランク式接手の構造を示すもので、7, 8は対向軸端にそれぞれ固定したクランク腕, 9, 10は各クランク腕に設けた放射状摺動溝内に嵌合した摺動子, 11は両摺動子を連結したクランク軸, 12は一方の摺動子9をクランク腕7に固定した止めピンである。この構造によれば、クランク式接手は止めピン12を抜取ることにより、クランク軸11を摺動子9, 10とともにクランク腕7, 8より取外すことができるから、カム軸6を操作電動機1およびウォームギヤ2, 3と無関係に軽く回転して制御円筒5およびカムコンタクタの状態を点検することができるから便利である。

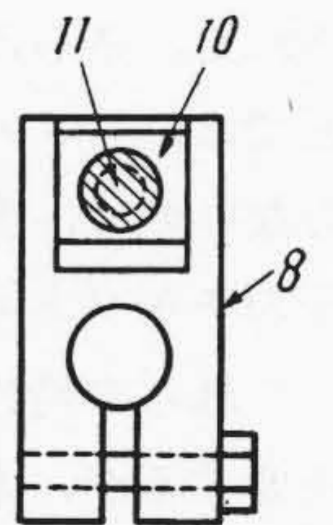
なおクランク式接手は、一方のクランク腕8と摺動子10とが放射方向に自由に摺動しうる状態で結合されているから、もしウォームギヤの軸端とカム軸の軸端との軸中心にわずかの不一致があつても、両軸の回転力授受



第1図



第2図



A-B断面

第3図

になんら支障をきたすことなく、円滑に回転しうるの効果がある。(滑川)