

ホットブローイング用中子粘結剤の特性

The Properties of New type Corebinder used Hot Blowing Process.

我 妻 行 雄* 本 間 靖 昌*
Yukio Agatsuma Yasumasa Honma

内 容 梗 概

シェル中子用粘結剤にフラン変性尿素系の樹脂がとり入れられてこの方面の関心を集めている。この新しい粘結剤は従来の尿素系のものや中子油に比べると硬化性がすぐれ、特に作業効率が著しく改善される点で高く評価されている。筆者らも昭和37年末に相当品として外観および一般特性は若干ことなるが安定性にすぐれた製品 VF-70 を開発した。本稿では同製品のホット・ブローイング造型性の適否および中子粘結剤としての適性を造型条件と強度特性などの関係から調べ、国産他社品の中でも上位の性能を有することについて述べ、あわせて正しい使用方法について紹介する。

1. 結 言

フラン変性尿素系のシェルモールド用粘結剤は1960年に、アメリカで自動車部品の鋳造分野に応用されて、生産性の向上に著しく貢献したと伝えられる⁽¹⁾⁽²⁾。日本には1961年に紹介されて、シェルモールド・レジンの大手メーカーがこぞって類似品の開発につとめ、現在数種の市販品もみられるようになった⁽³⁾。しかし鋳造分野での実用化はおくれており、ここ二、三年に将来性がかかっているものとみられている。日立化成工業下館工場では1961年末に日立製作所多賀工場鋳造課の要請で開発に着手し、翌年末に一応の試作品を完成した。この試作品を社内鋳造部門に配布し、各種の試験を行ない所期の成績をおさめたので、さらにシェルモールド協会に依頼して国産相当品との比較試験をこころみ上位の性能を有することを確かめた。この成果により、1962年末 VF-70 の名称で販売することが決定した。製品は主として中子の粘結剤に用いられ⁽⁴⁾、ホット・ブローイング造型法に適用される。安価で硬化が速く、注湯後の砂落しが容易であるなどの特色がある⁽⁵⁾、以下その諸性能をシェルモールド協会での依頼試験結果を中心に紹介して、その適切な使用方法について述べる。

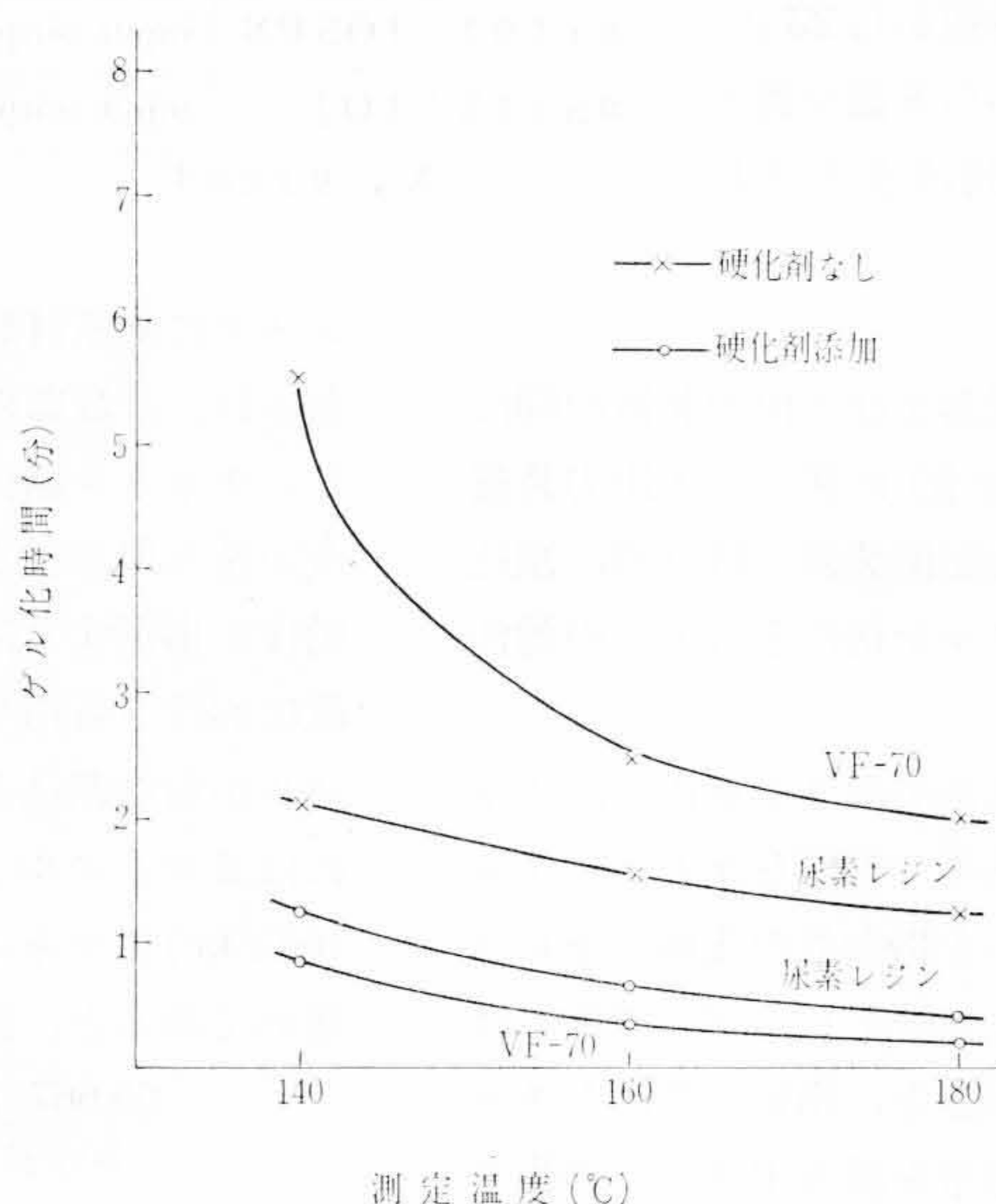
2. 一 般 特 性

VF-70 はフルフリール・アルコールで変性した尿素樹脂で⁽⁸⁾ 第1表のとおり的一般性能をもっている。純粋の尿素樹脂同様に熱硬化性であるが硬化剤を用いれば常温でも硬化する。しかし硬化の際かなりの発熱がみられる点で尿素樹脂と異なる。この発熱は後述するようにシェルモールド造型の際に有効な働きをする。粘性はケイ砂との混和性を考慮して室温で10ポイズ程度に調整している。このときの樹脂分は70%内外で揮発成分の大部分が水になっている。またメタノールとは混和度の範囲内でまぜることができるので粘度調節にはメタノールを用いるとよい。

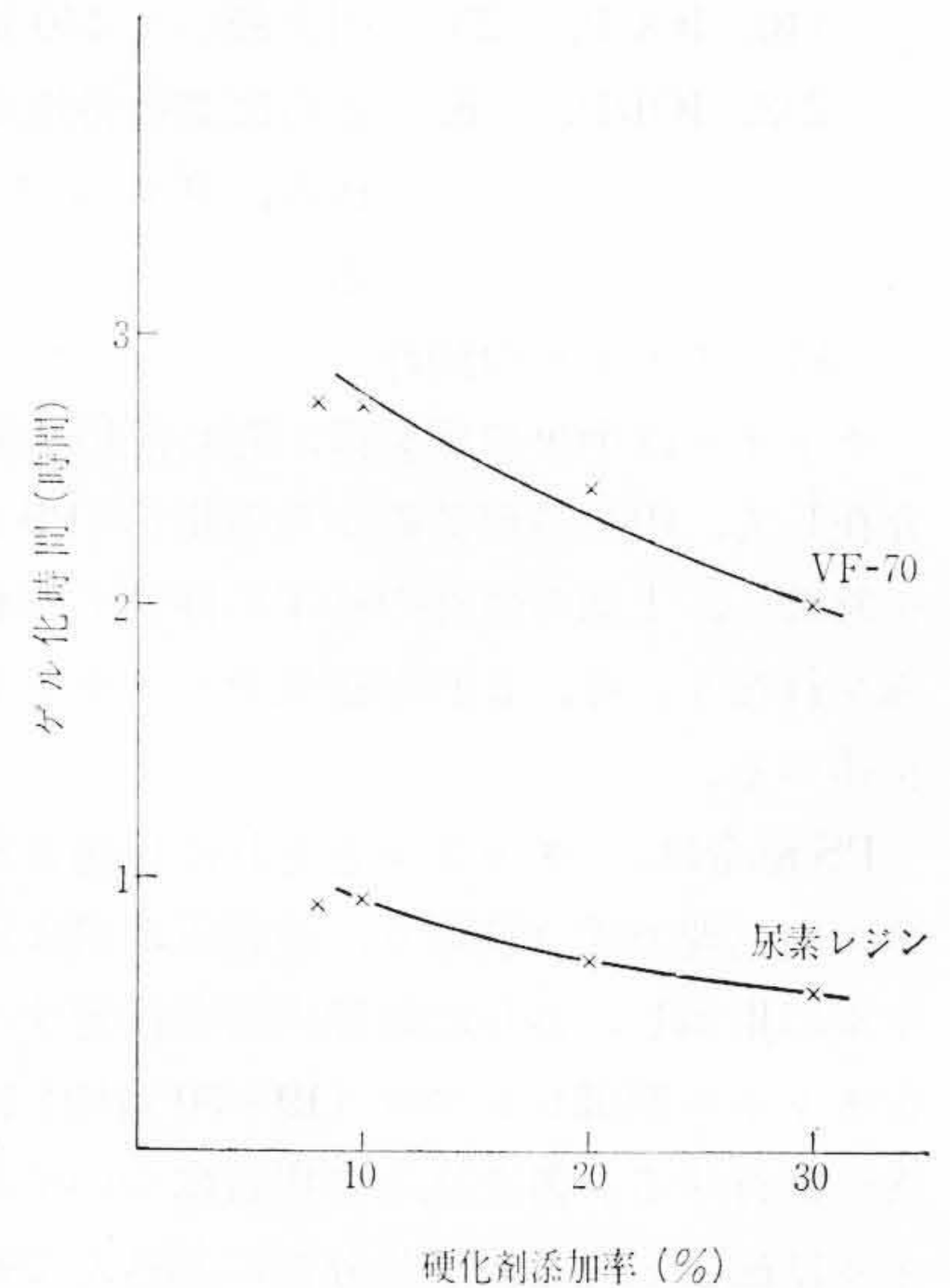
第1表 VF-70 の一般特性

項 目	単 位	特 性	備 考
粘 度	ポイズ	8~16	25℃
樹 脂 分	%	65~75	105℃ 3h
硬 化 時 間	秒	20~40	硬化剤 10% 160℃
メタノール 混和度	cc/g	2.0~3.0	30℃
保 存 性	月数	6>	30℃

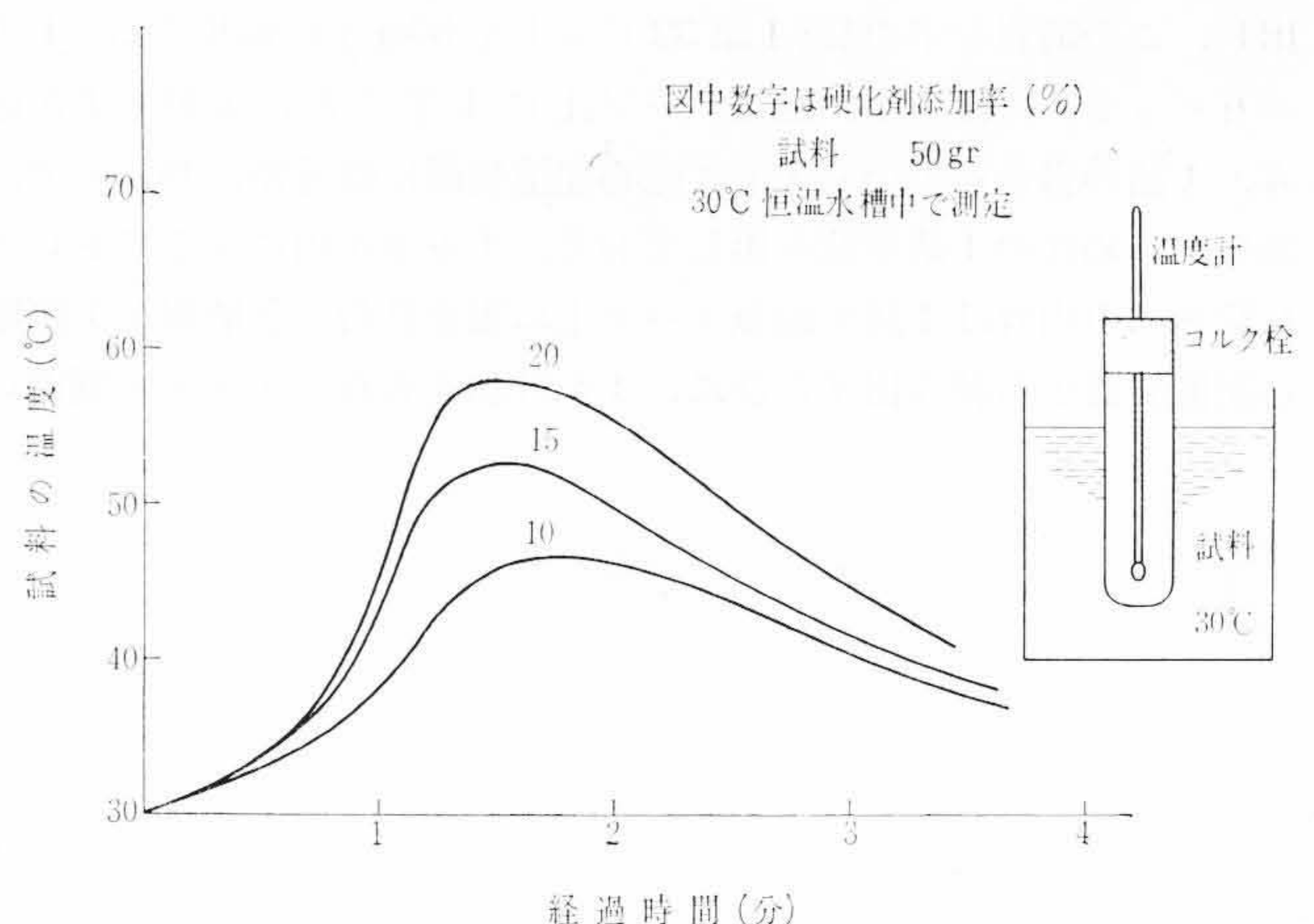
* 日立化成工業株式会社下館工場



第1図 VF-70 の高温硬化性



第2図 VF-70 の低温硬化性



第3図 硬化時の発熱状態

3. 硬 化 特 性

触媒を加えないで加熱すると第1図のような硬化性を示し、一般の尿素樹脂に比べて硬化はおそい。しかし硬化剤を加えて加熱した場合の硬化性は同図に併記したとおりでこの値はフェノール系樹脂の2~3倍の速さである。一定硬化剤を加えて常温で硬化させると第2図の結果となり尿素レジンよりもむしろおそいが第3図のように著しい発熱をともし、この発熱は製品中に溶存しているフルフリール・アルコールの自己縮合熱によるもので、硬化の促進作用を

第2表 造型方式と所要時間

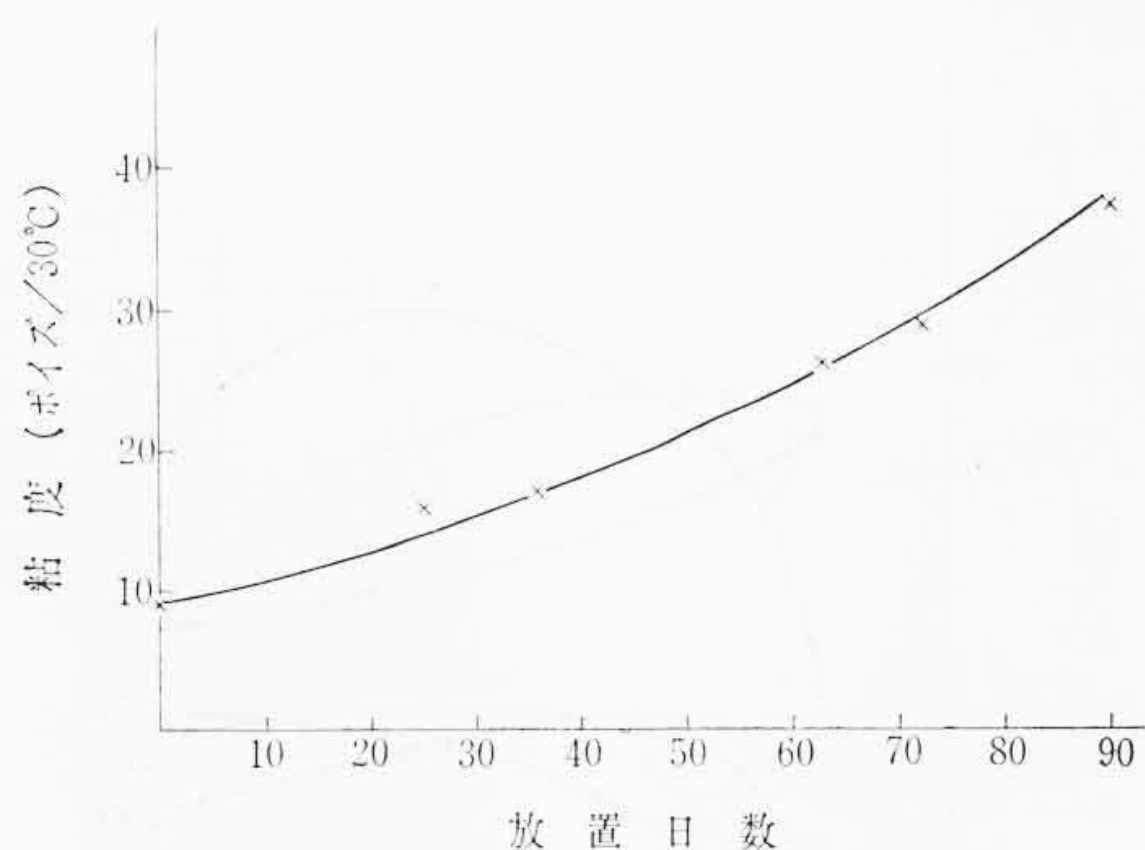
造 型 時 間 (秒) 焼 成 時 間 (秒)	ブローイング方式	ジェルダンプ方式
	1 ~ 3 15 ~ 30	15 ~ 25 40 ~ 60
但し ① 造型シェル厚み ブローイング 20~30 mm ジェルダンプ 10 mm		
② 金 型 温 度 ブローイング 250~280℃ ジェルダンプ 230~260℃		

するために後硬化が十分に行なわれこの樹脂の特色をなしている。
なお硬化剤には弱酸性の物質が用いられる。

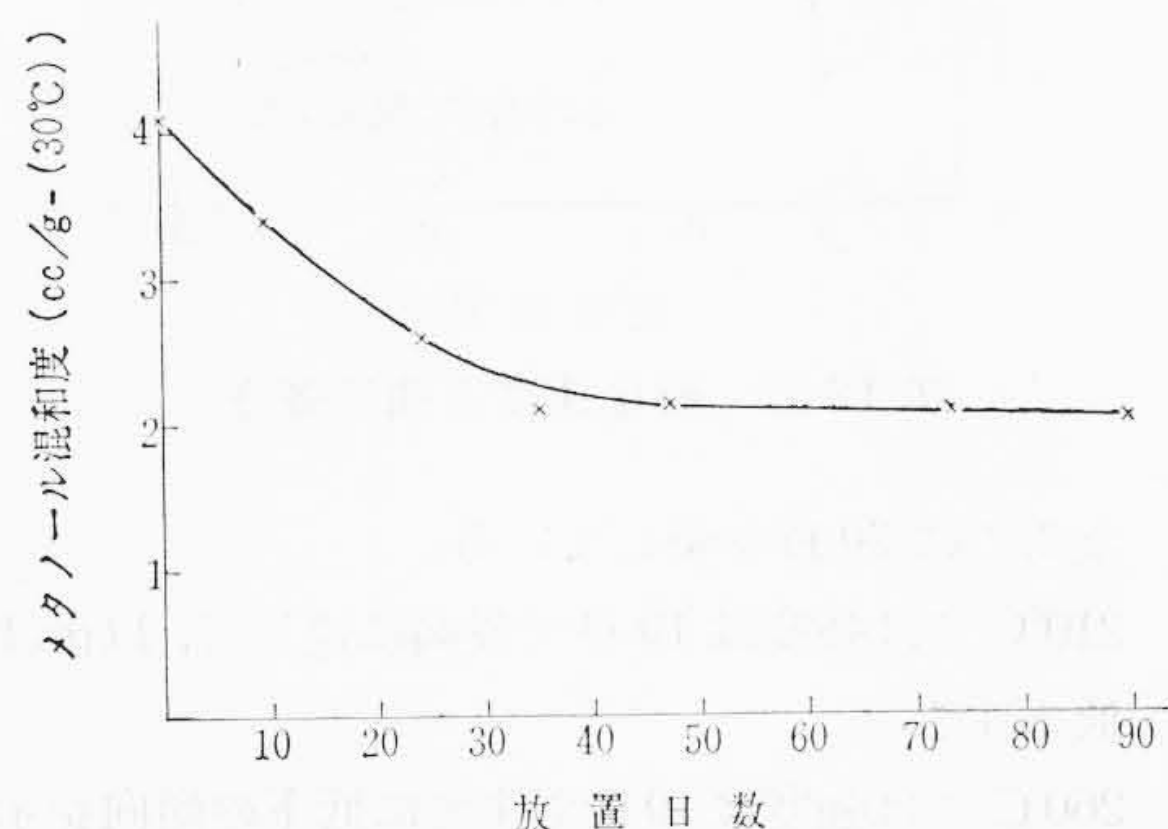
この系の粘結剤が適用されるホット・ブローイング造型方式は加熱された金型内に適度の圧力で粘結剤で被覆されたケイ砂を吹き込んで鋳型を形成し、さらに一定時間焼成して完全に硬化してから取り出すもので⁽⁶⁾、その所要時間は第2表のとおりきわめて短く効率が低い。したがって用いられる粘結剤はこの造型サイクルに合った硬化性を有しなければならない。この意味でVF-70は硬化剤を添加して加熱するとほとんど瞬間的に硬化し、この要求をみたすとともに硬化発熱によって金型から離型後も硬化がうながされて焼成時間を短縮する利点も持っている。

4. 保 存 性

一般に尿素系の樹脂は安定性が十分でなく、室温に放置しても次第に粘度が増して乳濁しついにゲル化して使用不能になる。その期間は外部の条件によっても左右するが、短いもので1ヶ月長くても半年程度である。VF-70も尿素系の樹脂で安定性には十分の考慮がたいせつである。そこで実用に即した保存性試験法として50℃における一般性能の変化状態を調べてみた。その結果は第4、5図および第6図のとおりであった。粘度は3ヶ月後におよそ3倍になり上昇率はかなり大きいケイ砂との混合作業に支障をきたすほど高くはなく、一般の尿素樹脂に比べるとむしろ変化が少ない。メタノールとの混和性の変化は初期には相当大きい一定値(2cc/g)に平衡する傾向があり、放置中に樹脂の反応が若干進むことを表わしている。この製品の反応度の変化が実用特性に与える影響を調べるため放置時間の異なる試料について曲げ強さを測定して第7図にまとめ



第4図 VF-70 粘度の経日変化



第5図 VF-70 メタノール混和度の経日変化

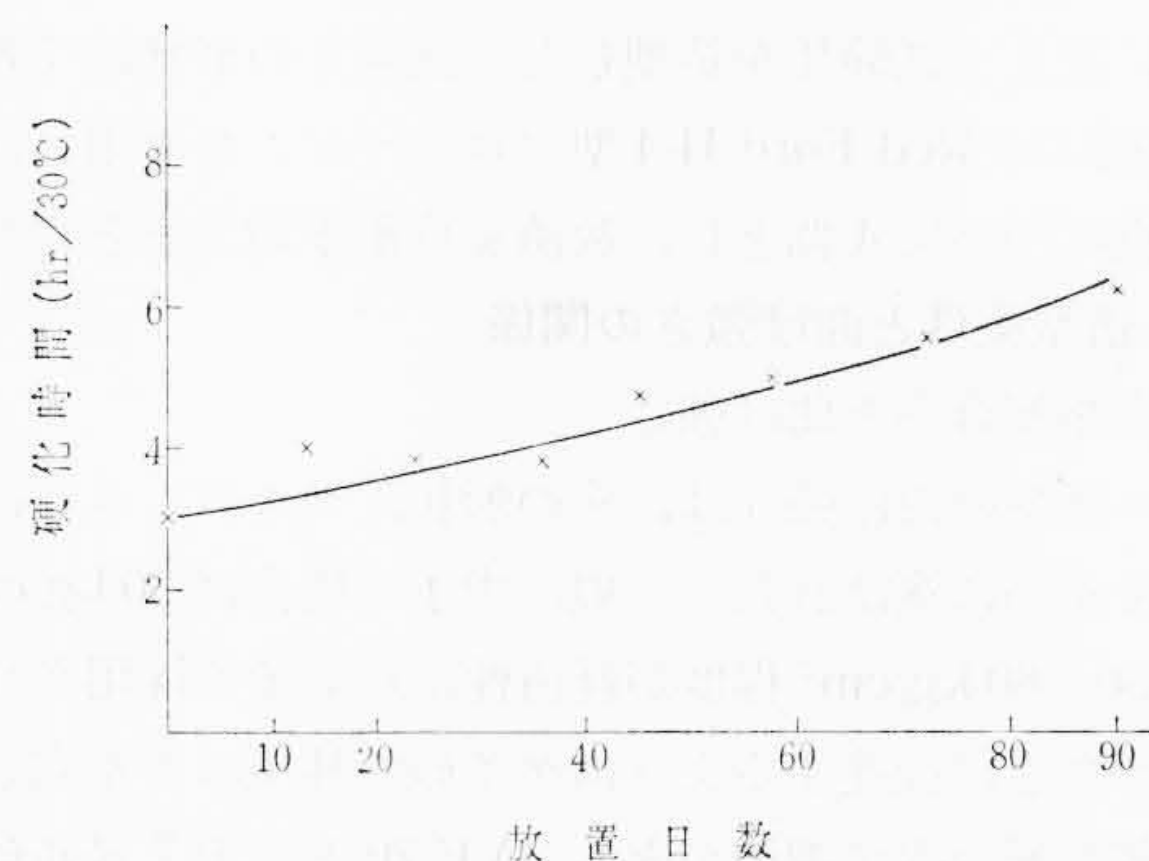
た。相互にほとんど差がみとめられず放置中の反応度の変化は実用上からも支障ないものと判断できる。一方硬化時間の変化では、放置によって次第に硬化性がおちる傾向がみられた。この現象は可使時間という面でよい効果を与えることが予想されるが鋳型の造型面では焼成時間を長くするという好ましくない反面も予想される。しかし各種硬化時間の試料で一定の焼成条件で作成した試片の曲げ強さを調べてみると第8図のとおりで測定範囲内ではほとんど変動がなくこの程度の硬化時間の変化では焼成条件を変える必要のないことがわかった。

このように一般特性の変化によって製品の保存時の変質状態を把握し、あわせて実用特性の試験を行なった結果では50℃で3ヶ月放置しても十分使用可能と判断できる。したがって室温においてはさらに長期の保存が保証できるので尿素系の樹脂としては比較的安定性にとんでいるといえることができる。

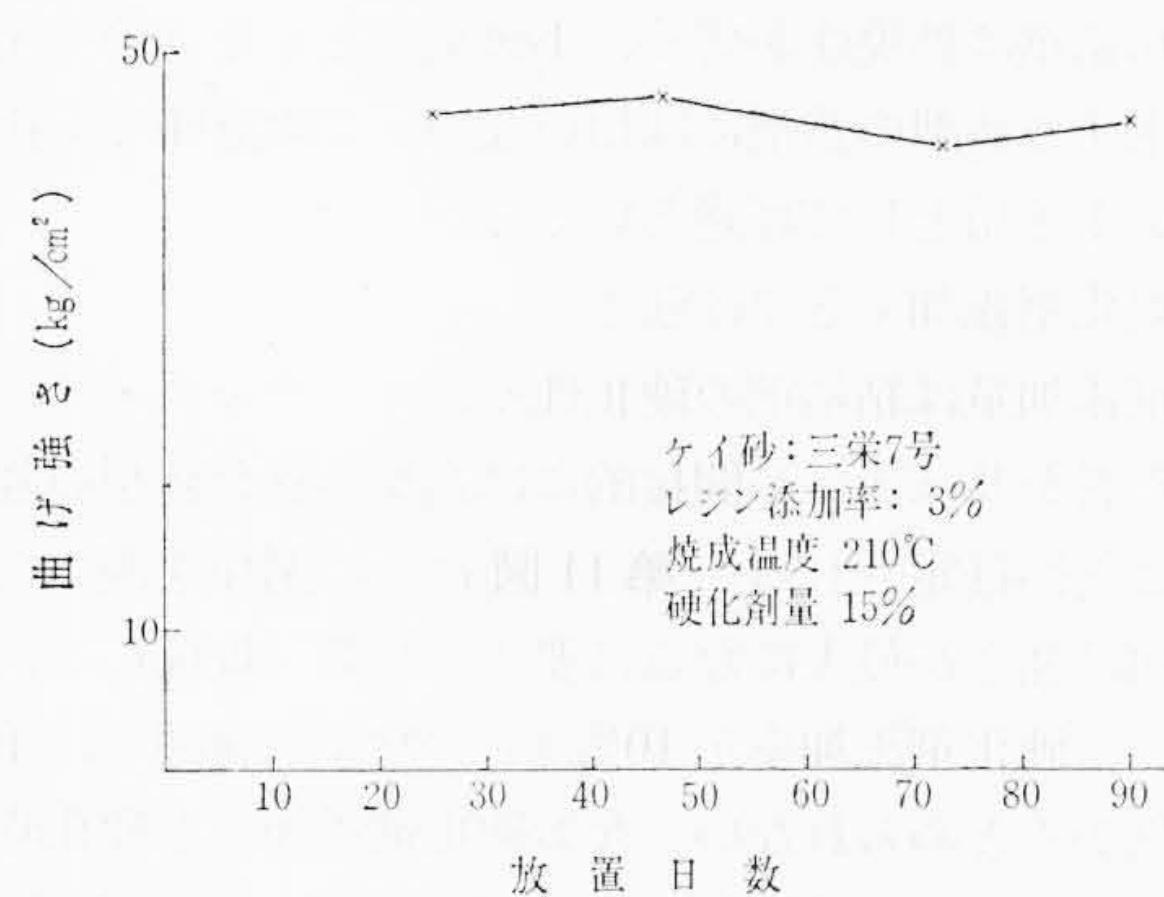
5. 実用上の諸性能

5.1 曲 げ 強 さ

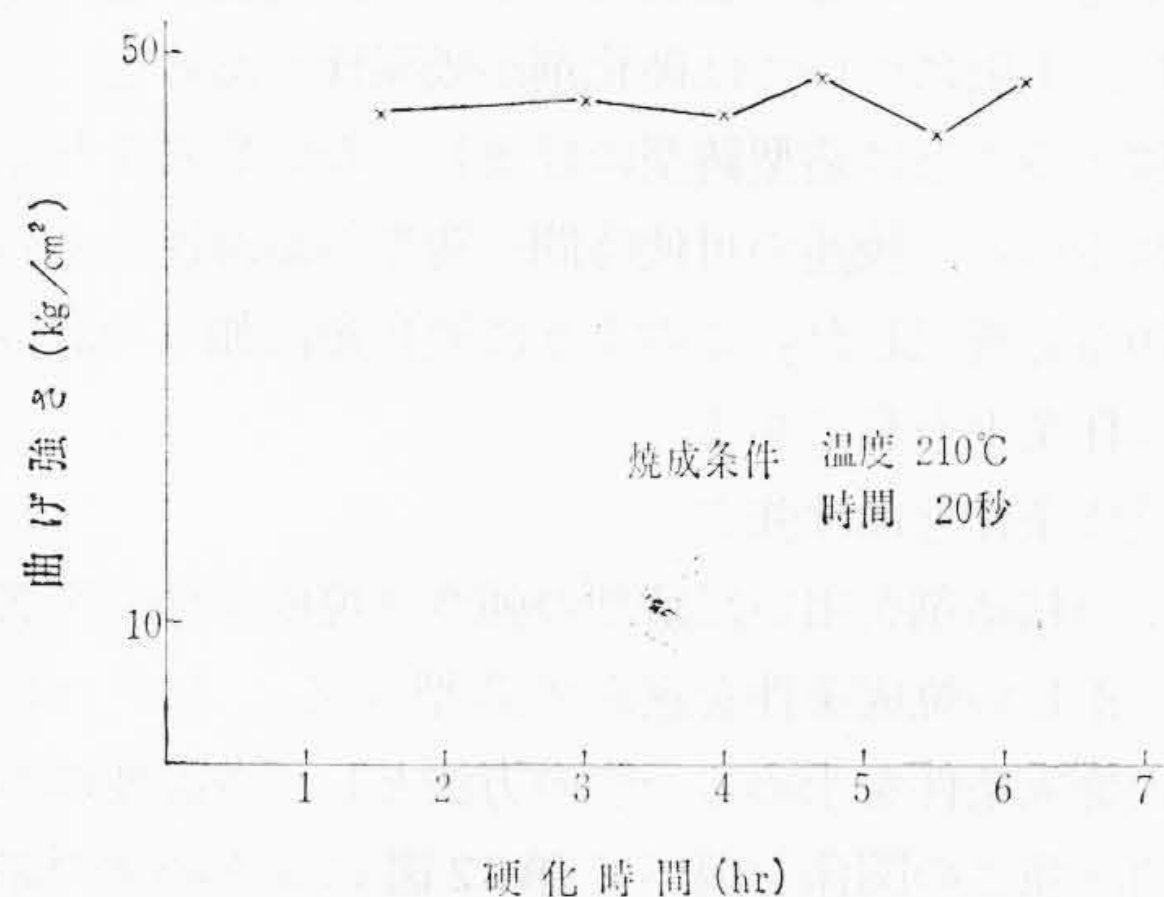
機械的性質の一つとして、もっとも一般的に測定されている曲げ



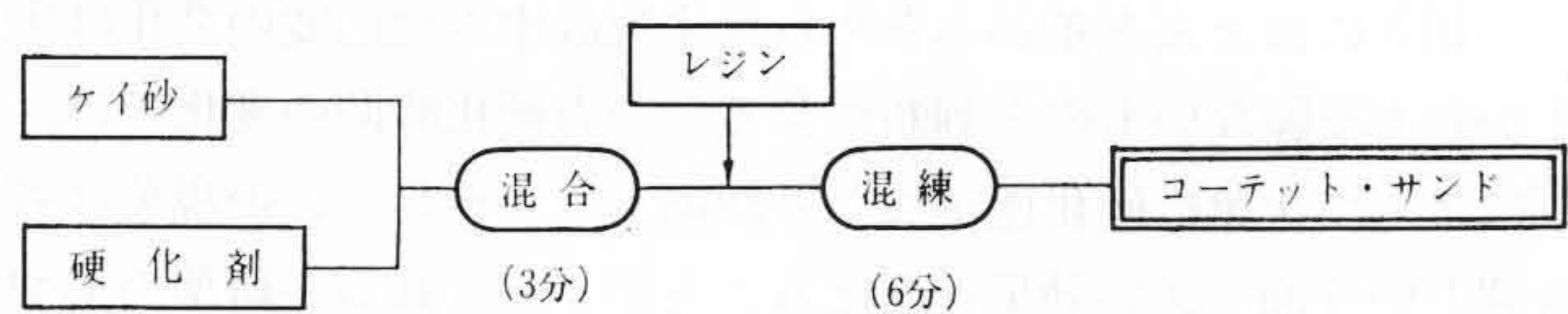
第6図 VF-70 硬化性の経日変化 (50℃)



第7図 保存にともなう曲げ強さの変化



第8図 樹脂の硬化時間 (30℃, 15% 硬化剤) と曲げ強さの関係



第9図 材料混合工程

第3表 造型条件因子

焼 成 温 度 (℃)	170	210	260
焼 成 時 間 (秒)	5	10	20
吹 込 圧 力 (kg/cm ²)	4	5	6

強さを選び材料の混合条件や試験片の造型条件との関係について調べた。

5.1.1 材料の混合法

第9図に示したフローシートにしたがってケイ砂と試料粘結剤および硬化剤を混合した。混合機としては1バッチ10kg能力のワールミックスを使用し、ケイ砂には主として三栄7号新砂を用いた。

5.1.2 試験片造型方法⁽³⁾

造型因子には焼成温度時間、吹込圧力を設定して、各因子を第3表のように変えて試験片を造型した。試験片の形状は7/8"×7/8"×7"で造型機にはRed Ford H-4型ブローマシンを使用した。試験片の数は1点について4個とし、数値を算術平均でまとめた。

5.1.3 造型条件と曲げ強さの関係

(1) 樹脂配合率と曲げ強さ

シェル鑄型の曲げ強さは、その形状、サイズ、さらに湯の種類に応じて適当に選ばれた。一般に中子の場合は30 kg/cm²程度で主型は50～80 kg/cm²程度が経済性からも多く採用されている。この曲げ強さは後述するようにケイ砂の種類にも左右されるが大体結合剤の配合率で調節できる。VF-70と三栄7号新砂によって測定した添加率と曲げ強さの関係は第10図のとおりであった。添加率1%増すごとに曲げ強さ約15 kg/cm²向上する。一般に尿素系の粘結剤は燃焼性が悪く、不快臭をとまうので余り高い強度を要求する鑄型の造型には用いない。この意味でも添加率が低くてよい中子用として好適といえる。

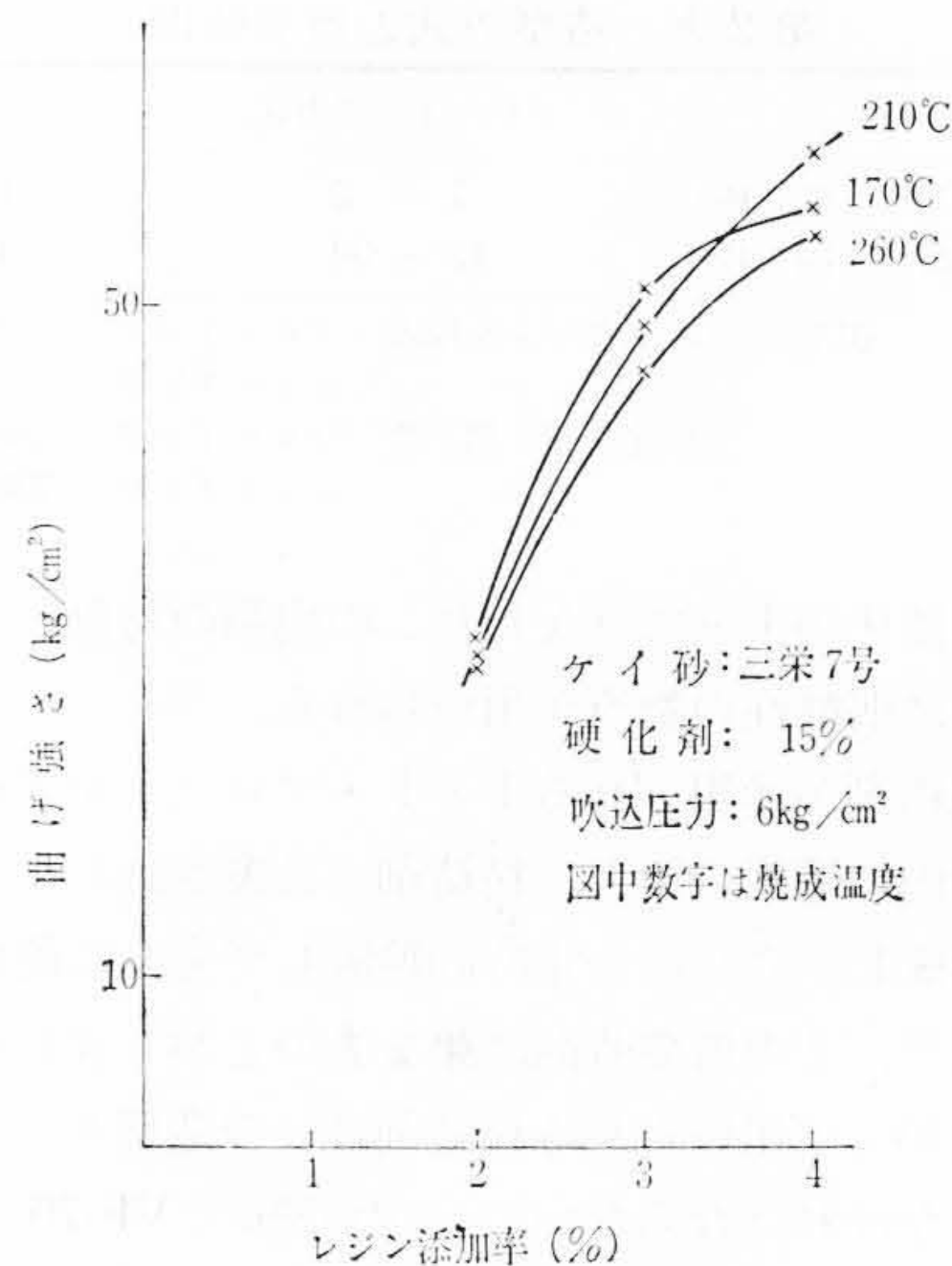
(2) 硬化剤添加率と曲げ強さ

硬化剤添加量は粘結剤の硬化性や、コーテッド・サンドの可使用時間に影響を及ぼすほか間接的には造型された鑄型の強度にも関係することが推定される。第11図はその関係を調べた結果であるが、曲げ強さが最大になるに要する時間(焼成)や、最大値などからみて硬化剤添加率が10%から20%の範囲では予想したほどの差異がみとめられない。なお硬化剤添加率と硬化時間の関係をみても添加率が10%以下では硬化はおそいが、10%でほぼ平衡して、それ以上添加しても硬化速度をはやめる効果がないという結果が得られている。これらの点から、硬化剤添加率の下限を10%とし、上限については硬化剤が吸湿性であるところから必要以上に加えることは造型鑄型に好ましくない影響を与えることも考えられるので、後述の可使用時間や鑄型の耐湿性もあわせ検討して一応20%と規定した。このように硬化剤添加率の許容範囲が広いことは作業上有利である。

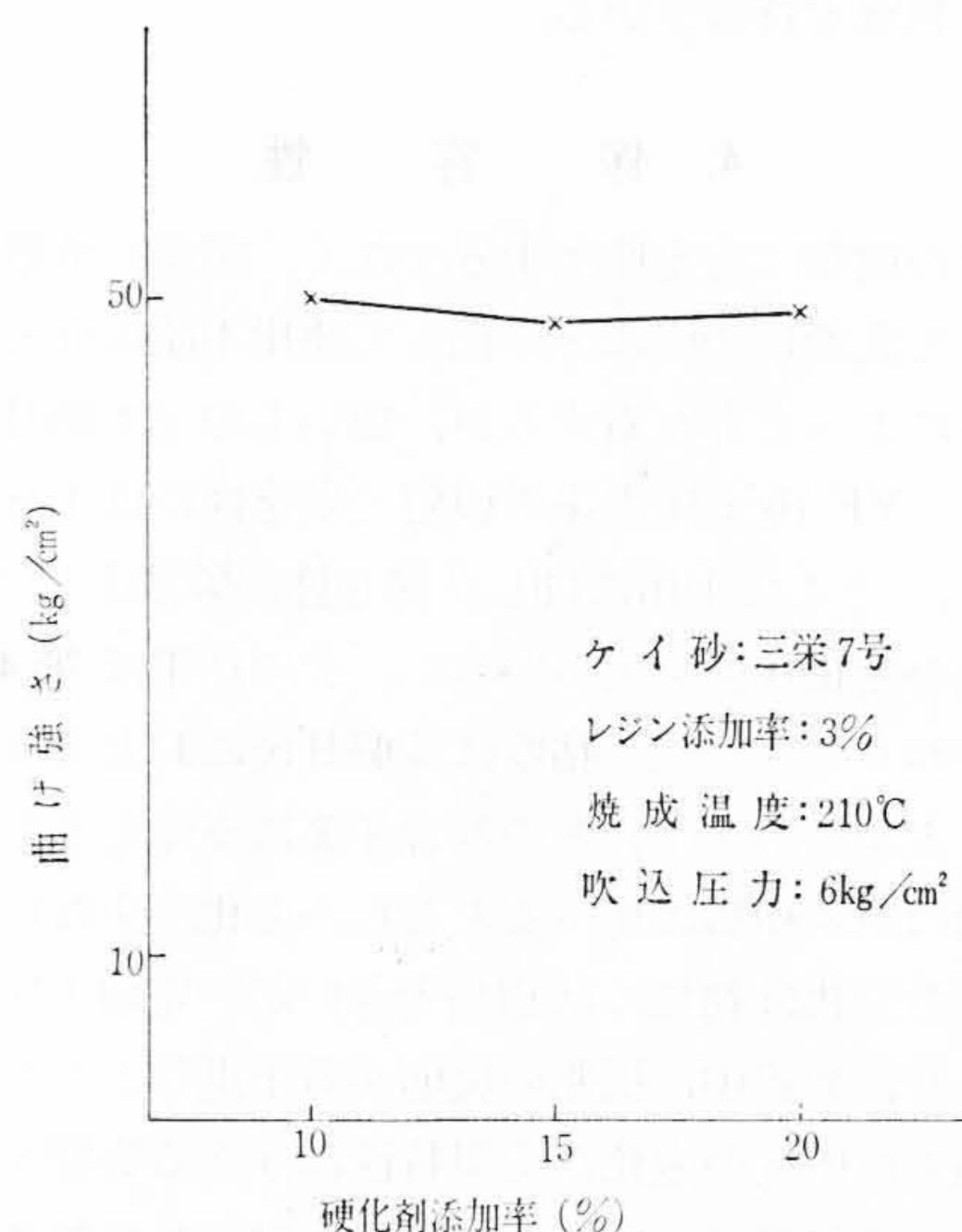
(3) 焼成条件と曲げ強さ

尿素系の粘結剤を用いた鑄型の強度は焼成条件の影響を受けやすいので正しい焼成条件を選んで造型することがたいせつである。適正焼成条件を求める一つの方法として各温度における焼成時間と曲げ強さの関係を調べて第12図にまとめ次の諸点が明らかになった。

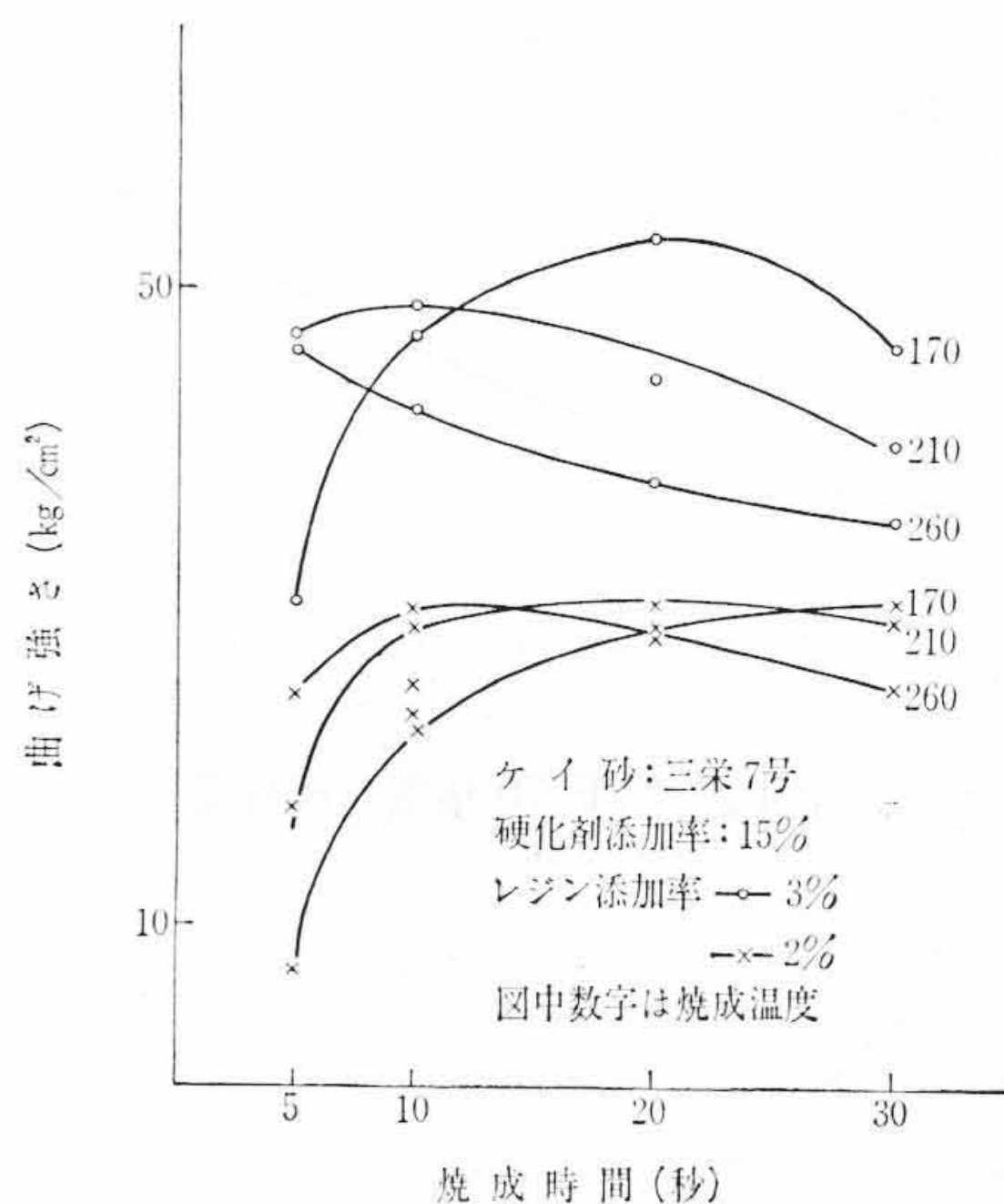
(a) 170℃では強度の上昇がおそく(硬化がおそい)最高値に



第10図 VF-70 添加率と曲げ強さ



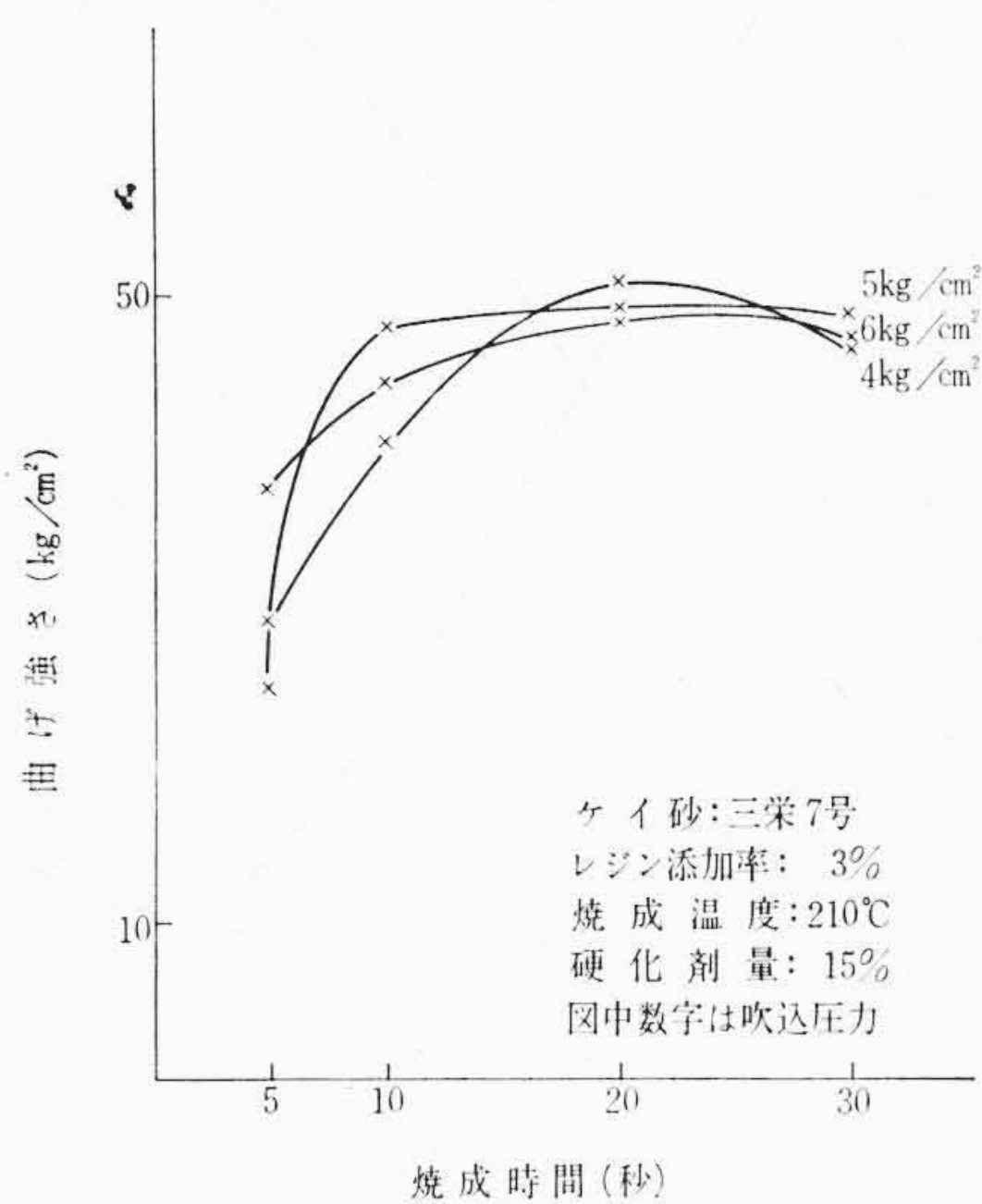
第11図 VF-70 硬化剤添加率と曲げ強さ



第12図 硬化速度と曲げ強さ

なるのに20秒を要している。

- (b) 210℃では強度は10秒で最高に達して、以後はかえって低下する。
- (c) 260℃では強度は10秒ですでに低下の傾向を示して焼成過度の状態にある。



第13図 吹込圧力と曲げ強さ

これは推定どおりの結果で焼成条件を正しく選ぶことの重要性を示すものである。したがって造型効率を向上するため高温焼成を選ぶとそれだけ作業管理がむずかしくなるので、190～230°C程度の温度を選んで鋳型の形状、サイズに応じた焼成時間を見いだして造型するものが適切と考えられる。

(4) 吹込圧力と曲げ強さ

吹込圧力は特に鋳型の強度を左右する因子と考えられたが測定した結果は第13図のとおりで、ほとんど影響が認められなかった。したがって吹込圧力をあまり高くする必要はない。ただしコーテッド・サンドの粘結剤配合率、鋳型の形状、サイズなども考慮してパターン内にコーテッド・サンドを完全に充てんするに必要な吹込圧力を決めなければならない。

5.1.4 ケイ砂の種類と曲げ強さ

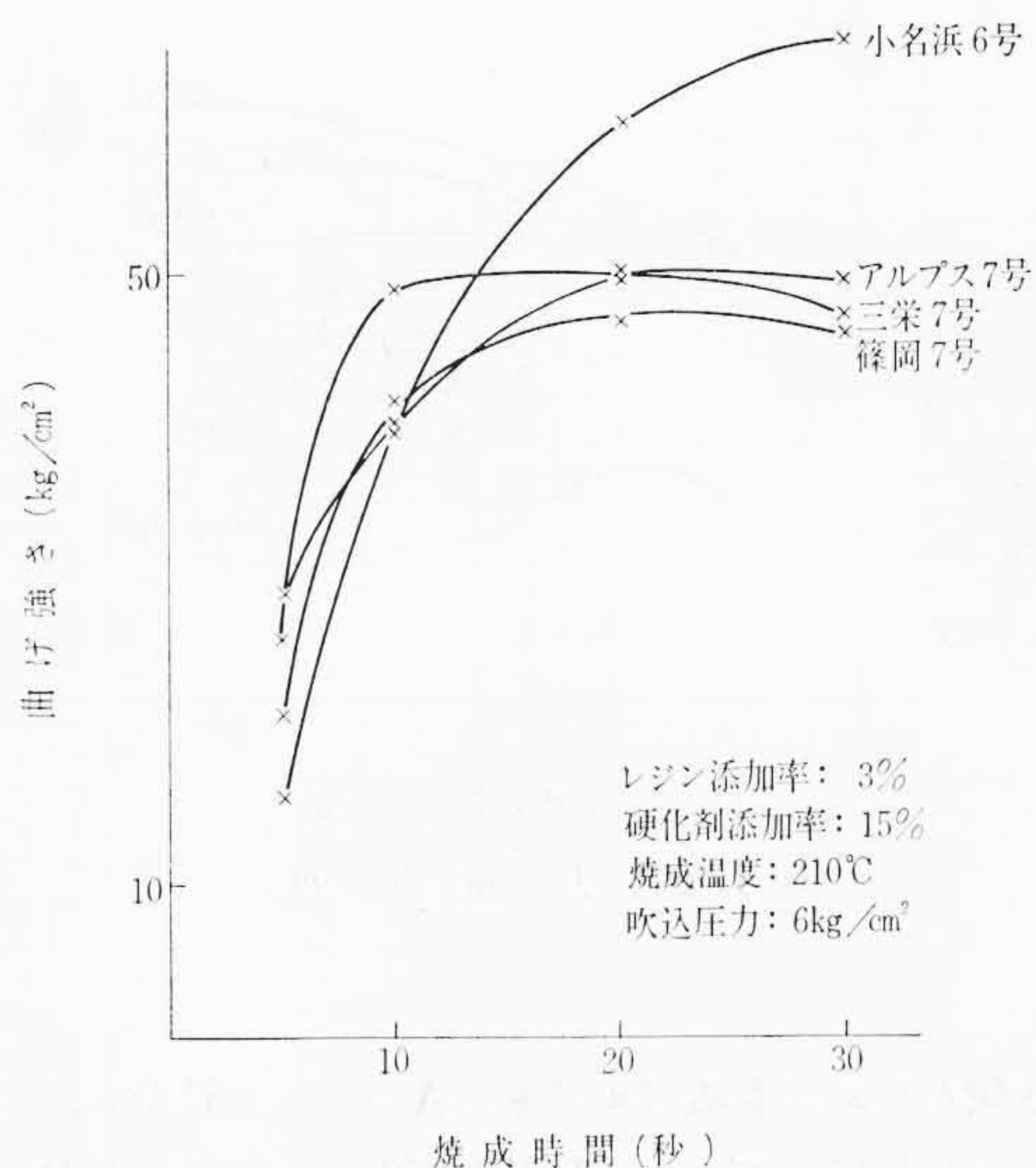
使用するケイ砂には多種類あって、それぞれ性状と成分を異にしている。鋳型の強度やその他の性能を大きく左右することはよく知られている⁽³⁾。特にこの尿素系粘結剤には酸性硬化剤を用いて硬化を促進する型であるので影響を受ける度合いも大きい。一般によく知られているケイ砂4種を選んで、ケイ砂の種類による曲げ強さの差を調べたところ第14図に示す結果が得られた。予想に反して成分的にアルカリ分の多い小名浜6号ケイ砂がもっとも良い値を示し、ケイ砂間の差が明らかに表われた。小名浜ケイ砂の成績がすぐれていたのは粒子サイズ(6号)が関係しているように思われるが断定はできない。なおフェノール系粘結剤では小名浜ケイ砂はあまり強度がでない。

註: ケイ砂のPHとシェル鋳型の強度の関係についてはシェルモールド協会が研究結果を報告している⁽³⁾が明確な結論はえられないようで、ケイ砂成分中のアルカリのみが曲げ強さを左右する主要因ではないように思われる。

このようにケイ砂の種類で鋳型の強度が大幅に違うので、ケイ砂の選択にさいしては十分な吟味がたいせつである。

5.2 表面硬度と通気度

シェル鋳型の性能のなかで表面硬度は鋳型の強度を微妙に表現するもので、鋳物の表面状態(鋳肌)を左右する因子でもある。通気度は注湯時のガスの放散性を支配し、ガスの滞留に起因する鋳物の部分的欠陥や、気孔の発生を予測する尺度になる。表面硬度と通気度は相反する性質で、一般に表面硬度を高めると通気度は低下する。したがって鋳型に対する要求条件に応じて、両性質を適切に融和させる必要がある。通常、シェル主型としては表面硬度は摩耗率3%以下で通気度は80～150程度が、中子としてはこれよりやや甘い条



第14図 ケイ砂の種類と曲げ強さ

件で実用されているようである。

5.2.1 材料の混合方法

5.1.1 項と同様である。

5.2.2 試験片造型方法

(1) 表面硬度

5.1 項で用いた曲げ強さ測定用試験片を利用した。

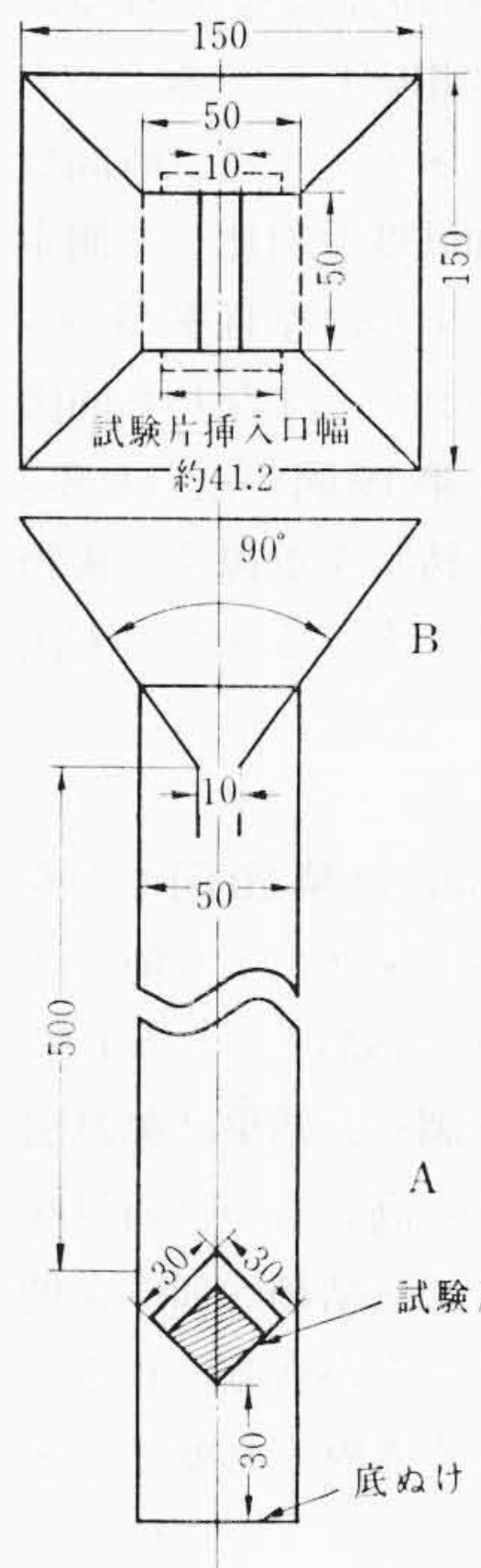
(2) 通気度⁽⁷⁾

コーテッド・サンドにした試料約150gを内径50φの円筒状金型に仕込んで7938gのおもりを50mmの高さから3回落下して突き固めおおよそ50φ×50厚みに成型して、これを電気炉内で所定の条件で焼成して測定用試験片とした。

5.2.3 測定方法

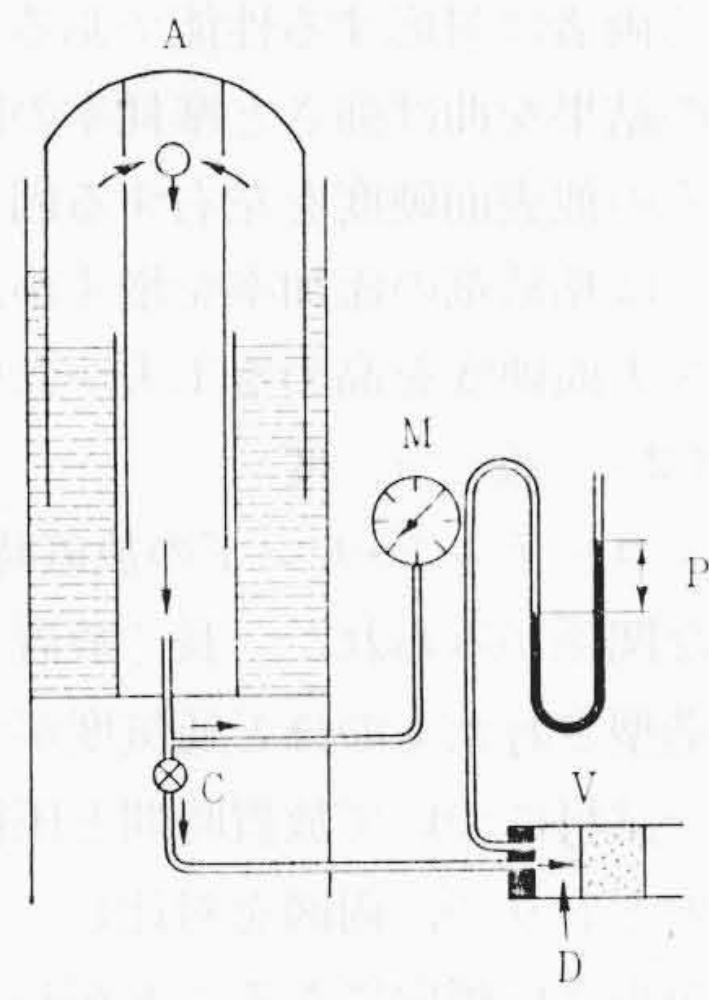
(1) 表面硬度⁽³⁾

第15図に示した装置のA部に、あらかじめ重量を測っておいた試験片(曲げ強さ測定用のものと同じ)をそう入固定して、B部から10×50mmの落下孔を持つじょうごを通して、平均径3φの鋼バラ球1kgを落下させて試験片の表層部を摩耗させる。この操作が終わったら試験片を抜き取って再び秤量して、もとの重量との差を摩耗量とし、百分率を算出して摩耗率とする。したがって摩耗率の低いものは表面硬度が高いことになる。



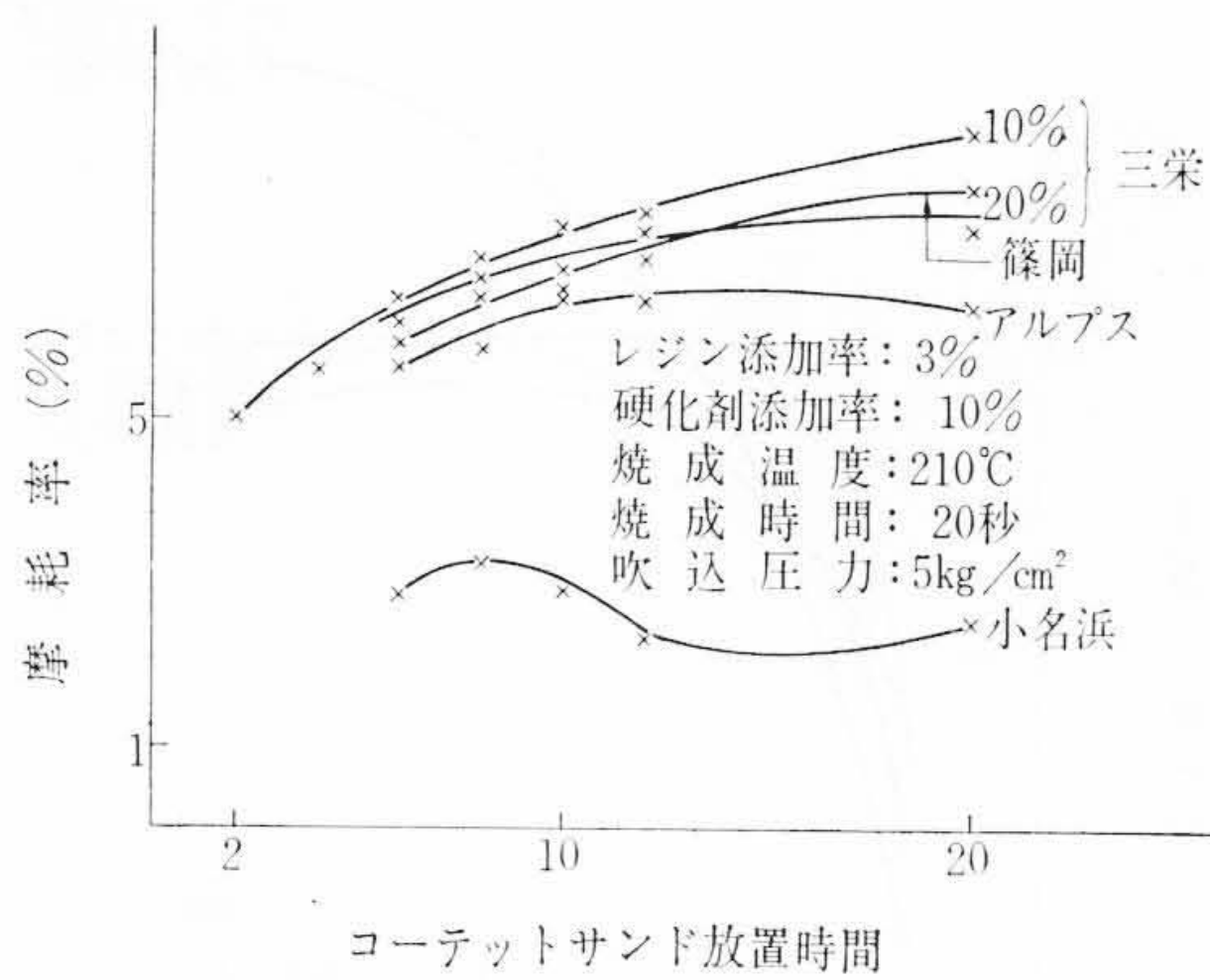
(2) 通気度

測定法原理を第16図に示した。圧力M



第16図 通気度試験装置略図

第15図 表面硬度測定装置略図



第 17 図 表 面 硬 度

の内部空気をためてあるベルジャー A のコック C をあけると内部の空気が試料 V に、チャンバ D の内部圧と大気圧の差 P（u 字管に表われる）でかかる。この圧力で空気が試料中を透過する。この排出されてくる空気量が 2,000 cc になるに要した時間（t）を測定して次式で通気度（cc/min）を算出する⁽⁷⁾。

$$P = \frac{\text{(u)} \quad \text{(h)} \\ \text{透過空気量 (cm}^3\text{)} \times \text{試料の厚み (cm)} \\ \text{試料の断面積 (cm}^2\text{)} \times \text{圧差差} \times \text{排気所要時間 (min)}}$$

ただし： $v = 2,000$, $h = 5.08$ $a = 20,268$

$$P = \frac{501.2}{p \times t} \quad (\text{cc/min})$$

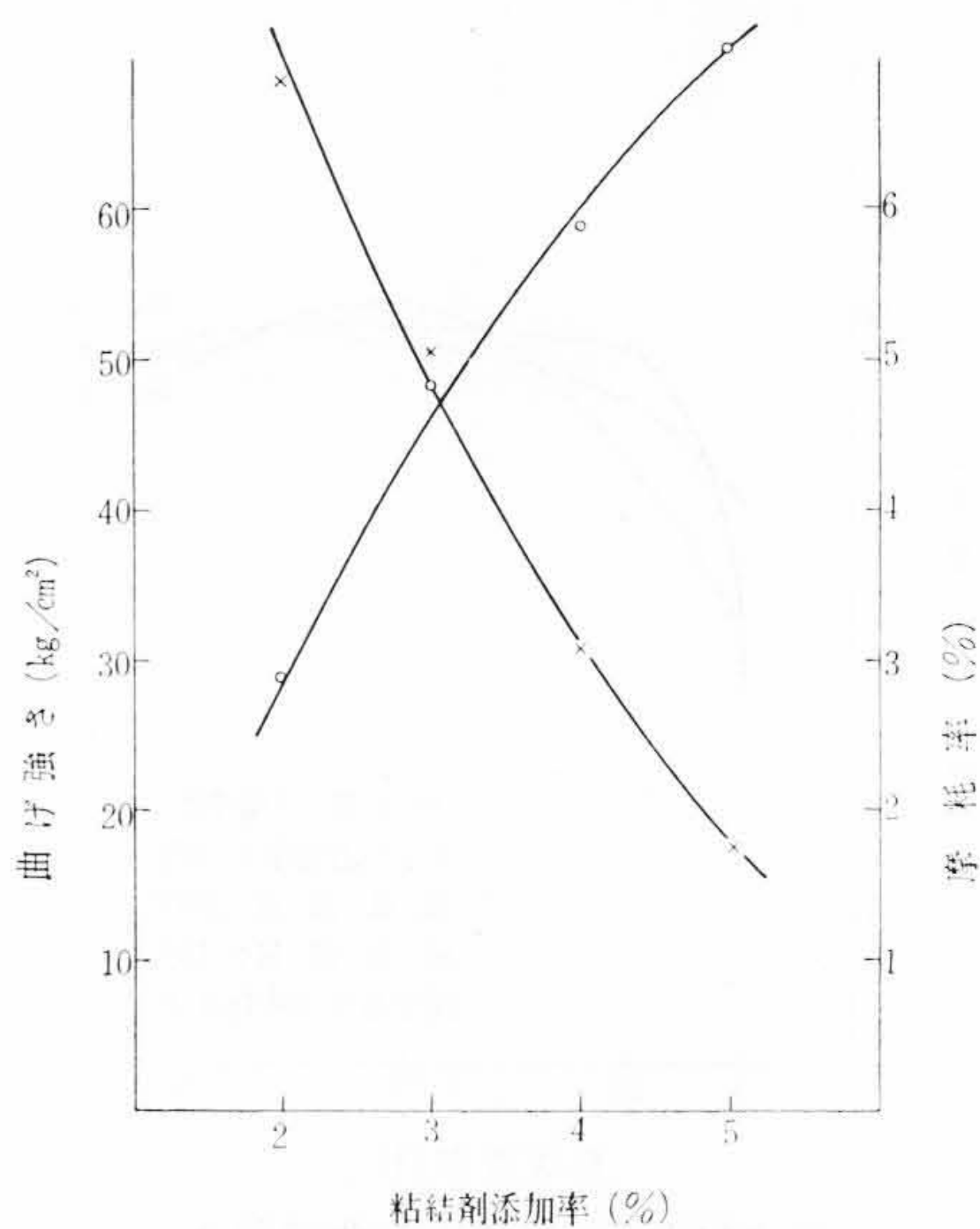
5.2.4 諸条件と表面硬度および通気度

(1) 表面硬度

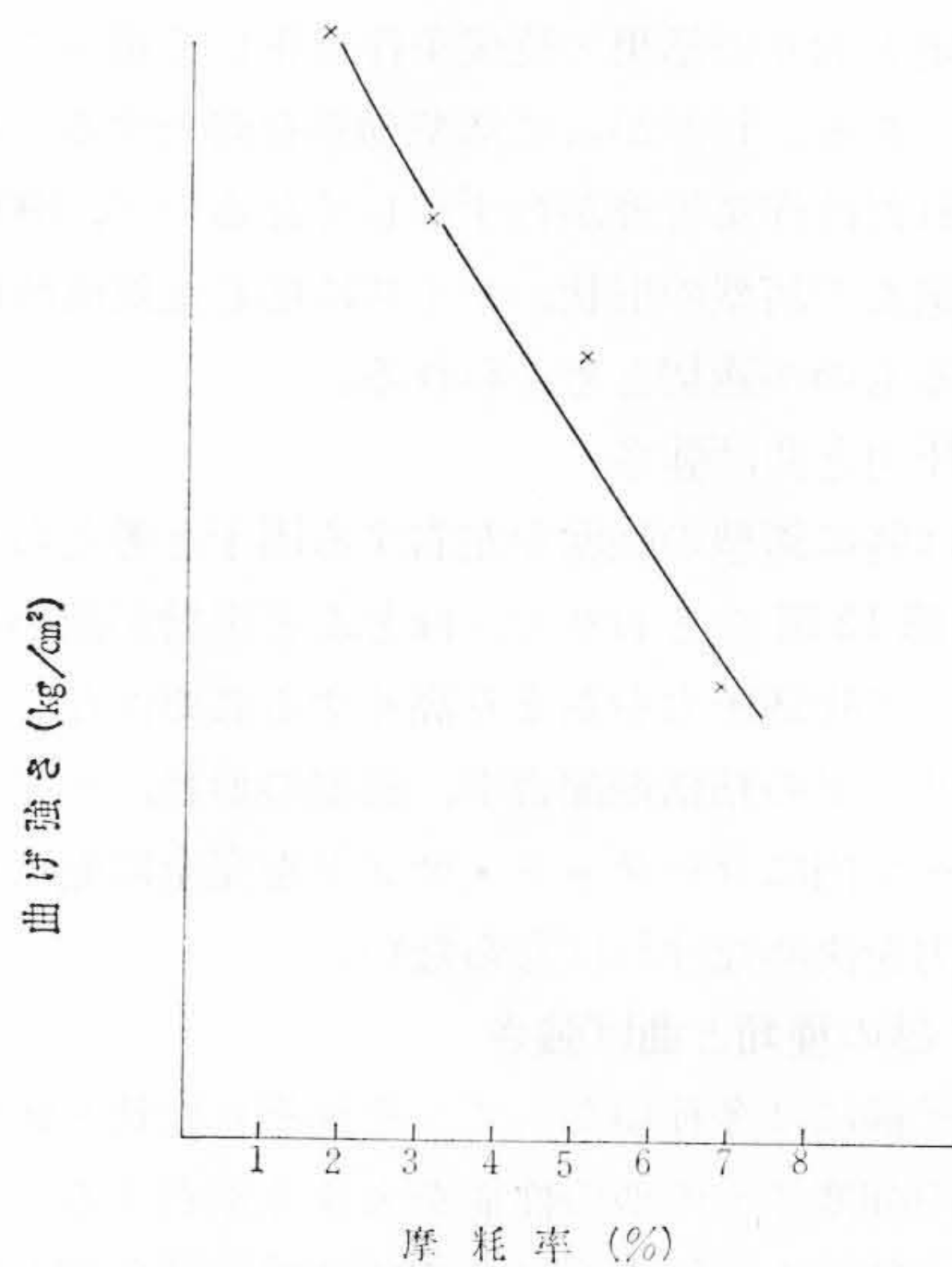
測定結果は第 17 図のとおりであった。小名浜ケイ砂（6 号）を用いた曲げ強さの高い試料がもっともよい（摩耗が小さい）価を示し、またその絶対値も 3% 以下で主型としての実用可能範囲にはいっている。また三栄ケイ砂（7 号）その他のケイ砂については摩耗率 5% 以上でやや大きく、中子としてかろうじて実用できる程度の価である。一方コーテッド・サンドの放置時間と摩耗率の関係は全般的にケイ砂に粘結剤を被覆した直後に造型した場合より少し放置してから造型したほうが摩耗率が大きく表面硬度が劣ってくる。これは曲げ強さとコーテッド・サンドの放置時間との関係にはみられなかった傾向である。しかし放置時間がある程度以上に長くなると曲げ強さと表面硬度の低下は相応してくる。一方粘結剤の添加率を変えてつくったコーテッド・サンドを二時間放置して造型した試料について曲げ強さと表面硬度を対比して測定したところ第 18 図のとおり曲げ強さの高いものは摩耗率が小さく両者は対応する性能であることが確かめられた。すなわち同図の結果を曲げ強さと摩耗率の関係で表わすと第 19 図がえられる。その他表面硬度を左右する因子は多いが特に鑄肌を重視する鑄物では粘結剤の添加率を増すか、ケイ砂の粒度を変えるなどの方法で表面硬度を高める工夫がたいせつである。

(2) 通気度

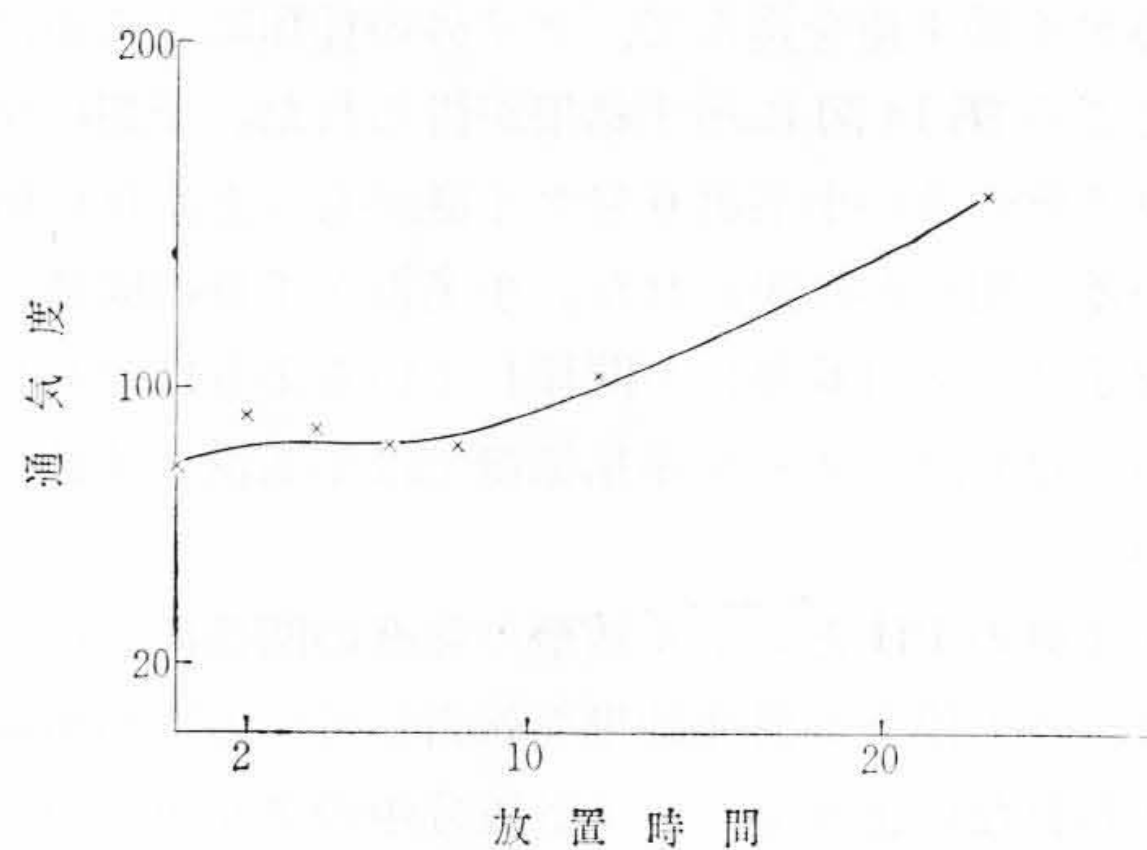
コーテッド・サンドの放置時間と通気度の間には第 20 図のような関係がみられた。長く放置されたコーテッド・サンドを使って造型されたものほど通気度が大きくなることがわかる。しかし同一試料について放置時間と圧縮強さの関係を調べた結果は第 21 図のとおりで、両図を対比してみると曲げ強さの高いものは通気度が小さい傾向にあることがわかる。したがって粘結剤添加率を増して鑄型の強度を高めれば通気度が低下することが推測される。適正な通気度の鑄型をつくるには強度に対する考慮も必要なことになる。



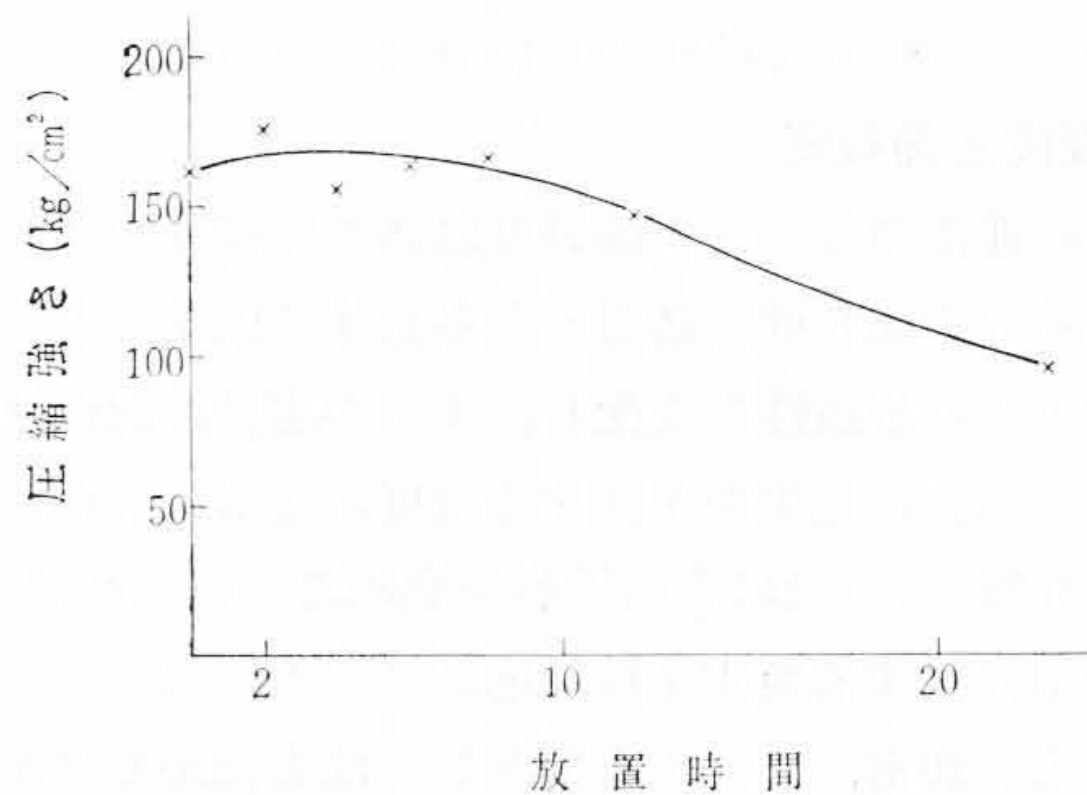
第 18 図 摩耗率と粘結剤添加率



第 19 図 摩耗率と曲げ強さ



第 20 図 コートサンドの放置時間と通気度



第 21 図 コート・サンド放置時間と曲げ強さ

5.3 コーテット・サンドの可使時間

この系の粘結剤によるコーテット・サンドは硬化剤が配合されているので常温でも粘結剤の硬化が進んで遂にはゲル化して造型ができない状態になる。したがってコーテット・サンドは製造後一定の時間以内に使用（造型）されなければならない。この造型が可能な時間を可使時間と呼ばれ、一般にはコーテット・サンド製造直後の試料で造型した試験片の曲げ強さが30%低下するまでのコーテット・サンドの放置時間を目安にして決められている⁽³⁾。可使時間は長いほど作業上好ましい。上述の実用的な方法でVF-70の可使時間を調べた結果は第22図のとおりでおよそ8~10時間見当であった（市販のこの系の製品について同様の方法で判断された可使時間についての報告によると、使用したケイ砂の種類でも異なるが、ほぼ8~12時間程度のものが多い）。したがってコーテット・サンドの作成から鑄型の造型までの作業スケジュールは8時間以内におさまるよう適切にくむことがたいせつである。

5.4 造型鑄型の耐湿性

この系の粘結剤を用いて造型した鑄型はフェノール系粘結剤に比べて湿気の影響を受けやすい。これは粘結剤の性質から容易に推測できることである。一般に造型した鑄型を湿気にさらすとその強度が低下して、はなはだしい場合は注湯時の不良の原因になる。第23図は曲げ試験片を造型して相対湿度80%、30℃の条件にさらして強度の変化を測定したもので、予測されたとおり湿気によって可成りの曲げ強さの低下が観察された。併行試験したフェノール粘結剤に比べても若干劣り、湿気による強度低下は夏期の多湿時は30~40%にも達することがあるので鑄型の保存管理は入念に実施しなければならない。

6. 日立製作所多賀工場および日立金属工業桑名工場における試験について（要約）

6.1 多賀工場の試験成績

(1) 供 試 料

粘結剤： 100 kg スケールで原料課 200 l 釜を用いて製造し、
第4表の一般特性を有するもの

ケイ砂： 三栄7号新砂

(2) 試 験 内 容

圧縮強さ、充てん剤、通気度の三項目について輸入相当品である「サンセット・レジソ」と比較した。またコーテット・サンドの可使時間や鑄型に対する湿気の影響についても調べた。

(3) 結果と知見

(a) 圧縮強さと通気度について

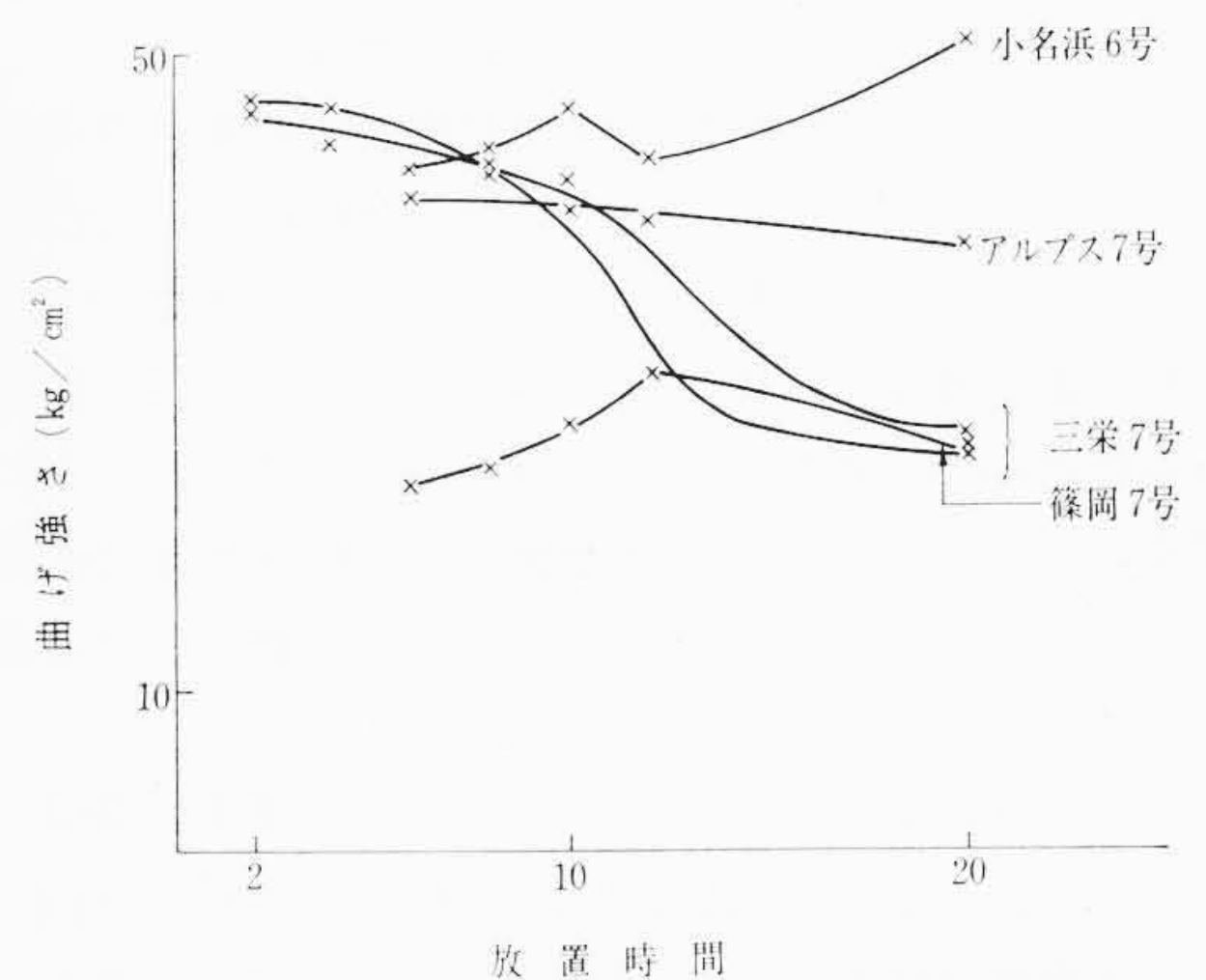
焼成時間に対する圧縮強さの変化状態から推測して、硬化性はVF-70が良好であったが強さの絶対値はやや低く、ばらつきも幾分大きかった。また通気度もVF-70がやや小さい値を示したが実用上さしつかえる差異ではなかった。

(b) コーテット・サンドの可使時間

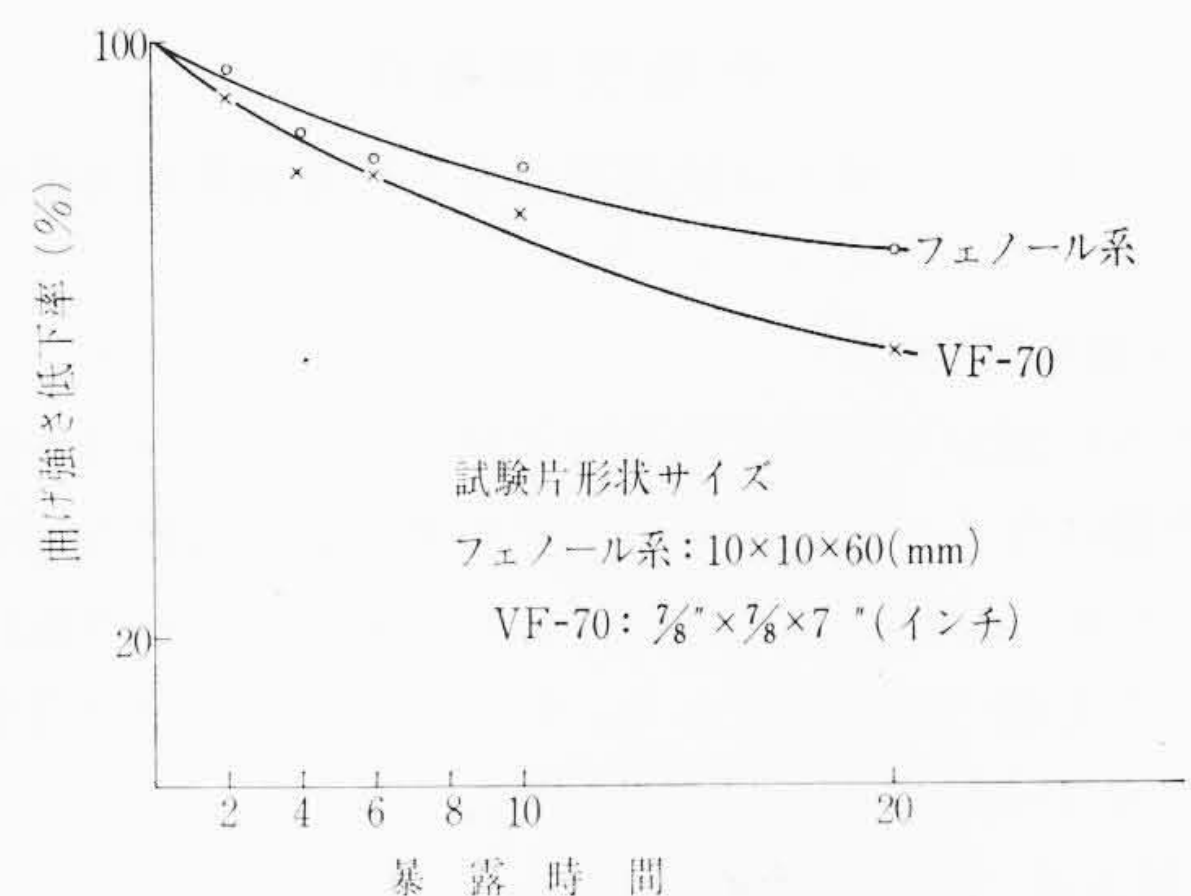
圧縮強さの変化状態を観察すると、ケイ砂に粘結剤を混合してから10時間くらいまではかえって強さが増す傾向を示し、24時間で2割程度低下するにとどまった。前述の曲げ強さによって推定した場合に比べるとおよそ2倍に相当する。測定法から推して曲げ強さが圧縮強さよりも材料の変質状態をより鋭敏に反映するものと考えられるので、圧縮強さの低下状態でコーテット・サンドの可使時間を判断するにはさらに検討を要すると思われる。なおサンセット・レジソとの比較は相互に大差なく、ほぼ同程度の可使性を有することが認められた。

(c) 造型鑄型の耐湿性

曲げ強さの変化状態で調べた場合とほぼ近似した傾向を示し、



第22図 コーテッド・サンドの可使時間



第23図 造型鑄型の耐湿性

第4表 試料の性能値

項 目	単 位	特 性	備 考
硬 化 時 間	秒	3' 07"	160℃
樹 脂 分	%	51.0	180℃-2h
樹 脂 分	%	71.4	105℃-3h
粘 度	ガードナー	U ~ V	25℃
メタノール混和度	cc/g	4.1	30℃
水 混 和 度	cc/g	0.45	30℃
可 使 時 間	時 間	3	10% 30℃

およそ10時間内外で25~30%の強さの低下がみられた。またサンセット・レジソよりは若干すぐれていることが認められた。

6.2 桑名工場の試験成績

(1) 供 試 料

粘結剤： 多賀工場と同一品を用いた、比較に他社品4種も用いた。

ケイ砂： 豊浦7号新砂

(2) 試 験 内 容

輸入品1種、国産品4種（日清、旭、有機、リグナイト）の製品によって曲げ強さと表面硬度、ガス発生量などの比較測定と、これら特性値と焼成条件との関係について調べた。

(3) 結果と所見

(a) 曲げ強さと湿気の影響について

VF-70の初強度は国産リグナイト製品に次いで高い。しかし湿気の影響をやや大きく受けやすい（強さの低下が大きい）これに対して輸入ケムレックス製品は初強度はやや低い湿気に対して安定した強さを保つ点ですぐれている。各製品とも一長一短があるが実用上は支障ない。各製品にあった使用法が望まれるところである。

(b) 表面硬度と湿気の影響について

VF-70が目だって低い結果を示した。（5.2.4）項の値から推定して予想できない成績なのでその原因について検討が望まれる。

(c) 焼成条件と曲げ強さおよび表面硬度

200°C 以上での曲げ強さの変化状態から判断される硬化性は VF-70 がもっともすぐれている。しかし 200°C 以下では硬化性が可成り低下する。また全般的に測定値のばらつきはやや大きい。焼成条件と表面硬度には曲げ強さの場合のようにはっきりした関係はみられないが、造型直後のものは高温で焼成したもののほどよい結果を示している。しかし吸湿後は低温焼成のものが良好であった。すなわち低温焼成したものは湿気の影響をうける度合いが少ない。

(d) 硬化剤添加率と曲げ強さおよび表面硬度の関係

添加率 7.5%~22.5% の範囲では差異はみとめられなかったが、曲げ強さと表面硬度がともに最大になり、吸湿後の低下の少ないのは添加率 15% であった。

7. 最適使用条件

前項までに述べた各種の試験結果をもとに最適使用条件を選定する。

- 7.1 ケイ砂の選び方
- 鑄型の強さの面から判断するとケイ砂のアルカリ分は予想したほどの悪い影響はなく、むしろ粒子のサイズがより大きな効果を持っている。したがって使用目的（鑄型として要求される性能）に応じて適当なものを選ぶは十分である。ただしアルカリ分の非常に高いものは管理面で吟味がたいせつである。
- 7.2 混練方法（配合を含め）
- ケイ砂と粘結剤の配合比は原則として使用目的によって決定すべきであるが一応の標準を提示すると第 5 表のとおりになる。
- 混練方法は次の工程と条件によるのが適切である。
- (1) 所定量のケイ砂を仕込み、これに硬化剤液を加えて密閉してよく混合する。所要時間 1~2 分。
- (2) 所定量の粘結剤を添加してはじめ密閉して混和し、ついで開放して混合を続ける。所要時間、密閉 1 分、開放 5~6 分
- なお次の諸点を考慮する。
- (1) 粘結剤添加率 2% 以下では造型した鑄型の性能のばらつきが大きい。
- (2) 最終の解放混合は 15 分間行なっても性能上の影響はない。
- (3) 粘結剤はできるだけ各所に分散して入れる（かたまりの生成が少ない）。

第 5 表 標準配合

レジン コンテント	ケイ砂量	VF-70 量	硬化剤量
	100%	2.0~3.5%	レジンに対し 15%
2.0 %	30.0 kg	0.6 kg	0.09
2.5	30.0	0.7	0.105
3.0	30.0	0.9	0.135
3.5	30.0	1.05	0.158

(4) 硬化剤液も全面に分散させて加え均一に混ざるようにする。

7.3 造型方法

標準的条件として次を推奨する。

吹込圧力	4 kg/cm ² 内外
焼成温度	200~230°C
焼成時間	20~30 秒

8. 結 言

新しい型の中子用粘結剤として開発した VF-70 の一般的性能および二、三の実用特性を試験して国産類似品のなかでも上位に属することを述べたが、同製品は、すでにアメリカで実用化し、国内でも実用化に多大の関心が示されていると聞くので、これに協力して新しい応用面の開発に努めたいと思う。製品についても部分的に改良の余地も残されているが、使用者側の意向を十分にくみながらいっそうの改質を図りたいと考えている。最後に製品の開発と本報告にさいし多大のご助言をいただいた日立製作所多賀工場鑄造課御幡課長、江刺主任、仙北谷主任そのほか日立金属工業桑名工場ならびに日立製作所清水工場の鑄造関係者に深謝する次第である。

参 考 文 献

- (1) Foundry (Aug. 1960), Moderne-Costings (March 1961), (Jan. 1961)
- (2) J. H. Schraum: シェルモールド・ニュース 68, 10~12 (昭 37-9)
- (3) 日本シェルモールド協会: 昭和 37 年度研究報告 (昭 37)
- (4) 福田充: シェルモールド・ニュース 77, 13~17 (昭 38-6)
- (5) W. J. Stronen: シェルモールド・ニュース 79, 14~20 (昭 38-8)
- (6) 小林一典: シェル型鑄造 257~261 (昭 37-5)
- (7) 浜住松二郎: 鑄物砂と鑄型材料 21~27 (昭 36-7)
- (8) U. S. P. 2999829 (Dec. 1961)
特公 昭 31-2960 (昭 31-4)

第 26 卷

目 次

第 4 号

- ・小口受電のエース簡易高圧受電キュービクル
 - ・エレベータも既製時代
 - ・新鋭ブルドーザと日立技術「T13ブルドーザ」
 - ・ハロックス点火プラグ
 - ・'64 冷蔵庫「フロストアップ」
 - ・日立胃集団検診車と X 線装置
- ・明日への道標「読売ランドモノルール」
 - ・日立ハイライト「冷蔵庫」
 - ・電線百話「アルミの美容整形」
 - ・新しい照明施設「第二阪神国道」
 - ・日立だより

発行所 日立評論社

取次店 株式会社 オーム社書店

東京都千代田区丸の内 1 丁目 4 番地
振替口座 東京 71824 番

東京都千代田区神田錦町 3 丁目 1 番地
振替口座 東京 20018 番