

# 最近の中子用特殊油粘結剤について

## The Recent Special Oil Binder for Core Moulding Air Setting Process

星

昌\*

Akira Hoshi

### 内 容 梗 概

鑄型用粘結剤には、従来天然に産する粘結剤をそのままの形で使用していたが、最近ではそれらの粘結剤に、化学的、あるいは物理的な処理を加えてから使われるようになってきた。

中子用の油粘結剤についても同様で、適当な処理を加えられた天然の油に、少量の酸化促進剤を加えて砂に混合すると、まったく強度のない砂ができるが、それを木型に詰めつけておくと、数十分から数時間の後には、非常に強固な中子とすることができるような粘結剤が作られたと欧米諸国で報告され、エヤーセット、あるいはコールドセットと呼ばれている。

今回アメリカの A. D. M 社よりこの油粘結剤“Lin-O-Set”の見本を購入したので、種々試験を行い、あわせて実際に鋼鑄物を吹製したところ、きれいな肌の鑄物が得られ、また中子の砂落ちはきわめて良く、好結果を取めることができたので、その概要を報告する。

### 1. 緒 言

鑄物の欠陥には焼付、すくわれ、高温亀裂など砂に起因するものが多く、それを防止するためにいろいろ研究が行われ、また鑄物砂の粘結剤についても続々と新しいものが発表されている。

最近、外国において盛んに使用されているエヤーセットもその一つで、乾燥後の強度は十分に高く、高温強度（注湯後の抵抗となる）は極力低くという本来の目的に合致した粘結剤である。概略については、すでにわが国に<sup>(1)</sup>においても紹介されている。

今回、アメリカよりエヤーセット油を購入したので、これを用いて混砂し、その性質を調べ実用試験をあわせて行つた。

### 2. エヤーセット油の性質および使用法

エヤーセットは油、促進剤“A”および促進剤“C”とからなっており、使用時にそれぞれ決められた分量を砂に対して加えるようになってきている。油は黄褐色粘調のやや生臭い特有の臭気をもっており、これは植物性の乾性油<sup>(2)</sup>で、ワニスのように重合反応するように処理されている。促進剤“A”は液体で、ナフテン酸コバルトを適当な溶媒で希釈したものであり、促進剤“C”は過マンガン酸カリを微粉にしたものである。

使用するには、水洗乾燥した珪砂に対して、油を重量で 1.5%、促進剤“A”を油に対し 1.5%、促進剤“C”を油に対して 5%の量を一緒に砂に加え、シン普森型の混砂機で 5 分間混練する<sup>(3)</sup>。

あまり長時間混練すると、途中で反応を起しはじめ弱い砂となる。

このようにして混練した砂は、赤紫色を呈し、まつた

\* 日立製作所水戸工場

く強度がない。

これを中子取りの木型に詰めつけたまま 30 分ないし 1 時間放置すると固化し、非常に強い中子ができる。この砂を混砂機より出したときから砂が自由に流動する性質を失い始めるまでの時間を作業時間とすると、乾燥不十分な砂の使用、粘土、石粉など微粉の入った砂の使用、冷たい砂、あるいは温度の低い作業場での混砂は作業時間を延ばし、あたたかい砂や、温度の高い作業場での混砂は酸化反応の時間が短くなり、作業時間が短くなる。このような作業時間は促進剤の添加量を増減することで調整できる。

中子を造型するときには、木型に砂を入れ、かるくつき固めればよい。型離れの悪いときは、粉末状の離型剤を用いる。固まり始めた砂を使うと弱い中子ができ焼付き、さし込み、あるいはすくわれ、型こわれなどを生ずる。したがって混砂した砂はできるだけ早く使用しなければならない。心金は普通の肌砂に比べて極端にへらすことができる。

心金をくむ時に中子を焼成しても狂いのでないようにしなければならない。心金は延びるし、また多く使うと亀裂の原因になる。

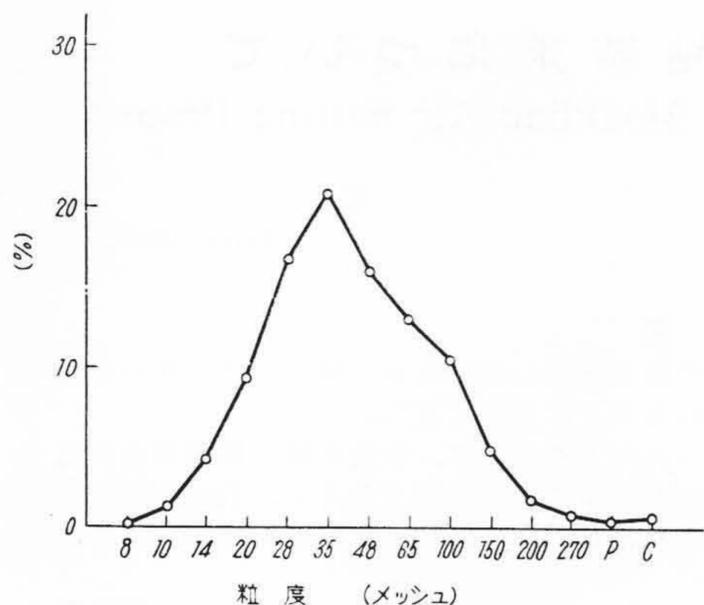
ガス抜きは普通の砂と同じ方法でよい。砂の固化は油の酸化によつて起るので、まず空気に接する面から硬くなり始め、次第に内部におよび、中子の底部が最後に硬くなる。したがって深い中子は固化に長い時間を要する。

固化時間を短くするには

(1) 木型の底に空気抜きの孔を作り、パイプを入れ、中子の中に空気を通してやる。

(2) 中子の中にパイプをさし込み、乾いた空気を吹き込む。

砂が固化するまで一定時間の潜伏期があり、そのため



第1図 使用珪砂の粒度分布

に作業が容易になるのである。潜伏期をすぎると突然固化が始まり、空気にさらされている面は一瞬にして非常に硬くなる。

中子が箱の中で固まったら普通の方法で木型を反転し、木型をかるくたたきながら中子を取り出す。中子を取り出してから普通の塗物を塗り焼成する。焼成する時間は一般の油中子よりも少なくてよく、温度は200~250°Cがよい。

### 3. 実験の方法

第1図のような粒度分布の水洗乾燥珪砂を用い、指定配合で混練し、割型を使用して砂試験片を作成した。試験温度は25~30°Cである。

#### 3.1 成型強度の経時変化

50 mmφ×50 mmh の標準試験片を用い、成型後の放置時間と成型強度の関係を求めた。

#### 3.2 焼成後の耐圧強度

50 mmφ×50 mmh の標準試験片を用い、成型後2時間空気中に放置した後、一方にジルコンの塗型を施し、ほかはそのまま塗型をしないで、両者とも200°Cで30分間焼成して耐圧強度を測定した。

#### 3.3 高温強度

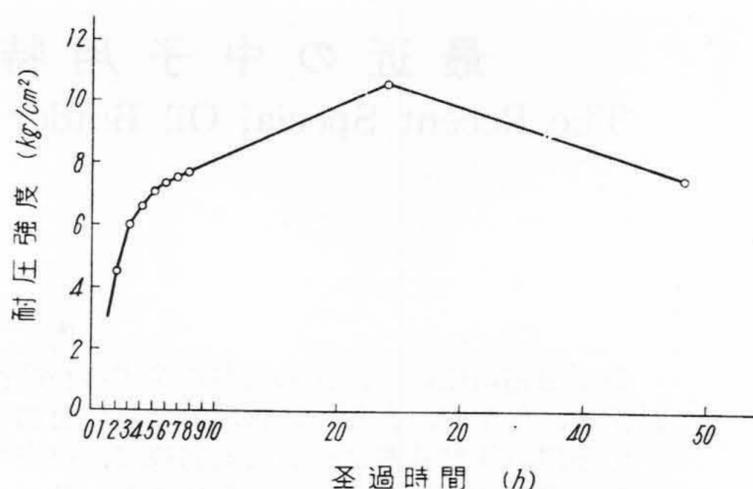
25 mmφ×50 mmh の試験片を成型し、2時間空気中に放置した後、一部に塗型を施し、ほかはそのままのものを両者とも200°Cで焼成した試験片を用いた。

##### 3.3.1 圧潰性試験

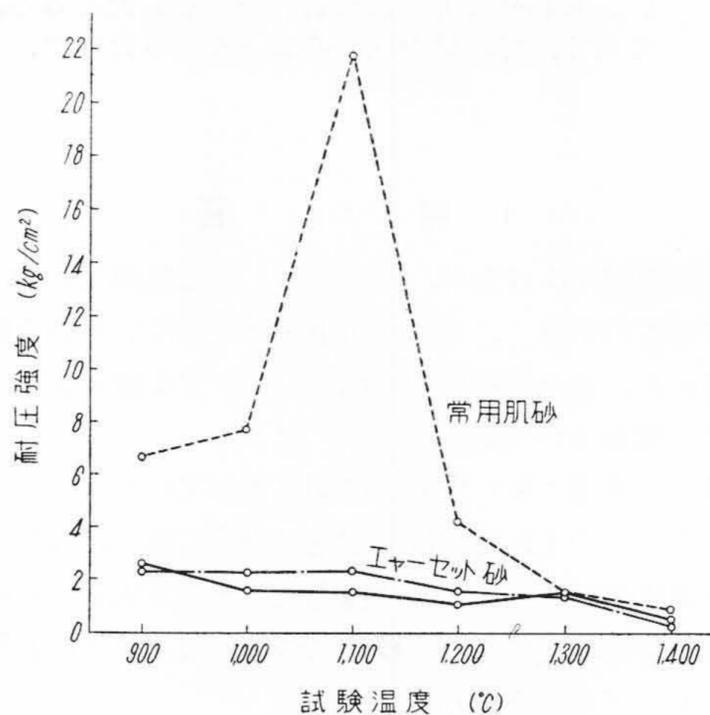
あらかじめ1,400°Cに保つてある炉中に試験片を入れ、2分間保持した後3 kg/cm<sup>2</sup>の荷重をかけ、圧潰するまでの時間を測定した。

##### 3.3.2 急熱高温耐圧試験

900°Cより100°Cおきに1,400°Cまで各温度に保つてある炉中に試験片を入れ、2分間保持した後に耐圧強度を測定した。



第2図 成型後の経過時間と耐圧強度



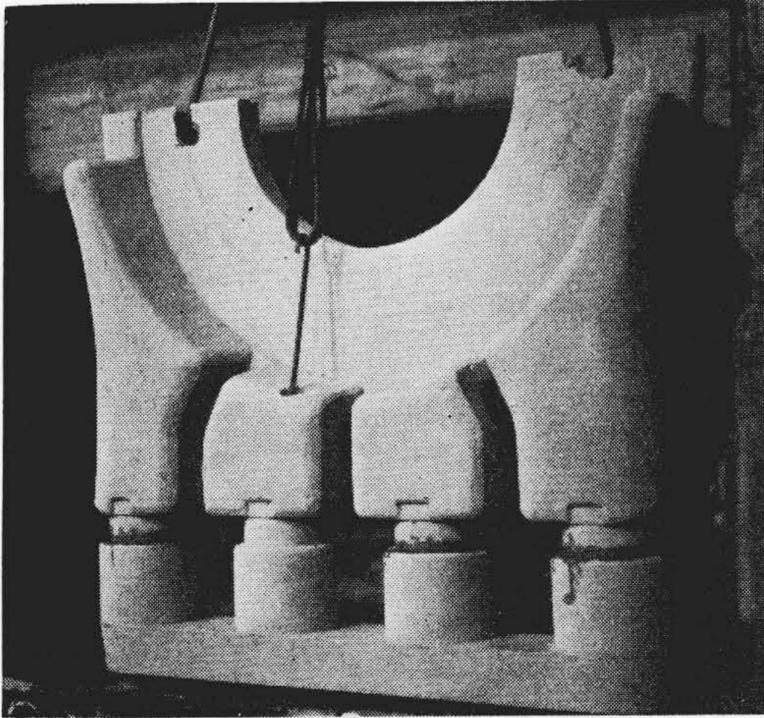
第3図 エアーセツト砂および粘度砂の高温強度

### 4. 実験の結果および検討

第2図に成型強度の経時変化を示す。成型後1時間ほどで反応が始まり、急速に固化し24時間後に10 kg/cm<sup>2</sup>にも達するが、48時間経過するとかえつて弱くなるようである。焼成後の耐圧強度は、塗型をしたものは42 kg/cm<sup>2</sup>、塗型をしないものは43 kg/cm<sup>2</sup>であり、圧潰性は塗型を施したものは平均16.2秒で圧潰し、塗型しないものは時間が短く測定不能であつた。高温耐圧強度は第3図に示す。

砂試験の結果をみると、常温の強度は非常に高く、中子に使う心金は大いに節約されるが、高温の強度はきわめて弱い。粘土砂の高温強度は第3図に示すように1,400°Cでは2 kg/cm<sup>2</sup>であるが、1,100°Cで22 kg/cm<sup>2</sup>におよび、また高温圧潰性試験では、粘土砂では最大100秒、最少60秒程度で圧潰する。

このようなきわめて弱い高温強度の砂は、鋳物に亀裂を生じさせることがないので非常によい。



第4図 スチームチェスト中子

### 5. 実用試験

実際にこの砂を使用して中子を作り吹製した品物のうちで、主なものをあげれば、次のようである。

#### 5.1 パッキングケース

鑄込重量約 130 kg の船用タービン部品で、特殊鑄鋼製である。

#### 5.2 輪心

鑄込重量約 600 kg の電気機関車用品で、普通鑄鋼製であり、ボスの部分の中子に用いた。

#### 5.3 スチームチェスト

鑄込重量 1,500 kg 程度の陸用タービン部品で、特殊鑄鋼製である。

第4図にスチームチェストの中子を示す。

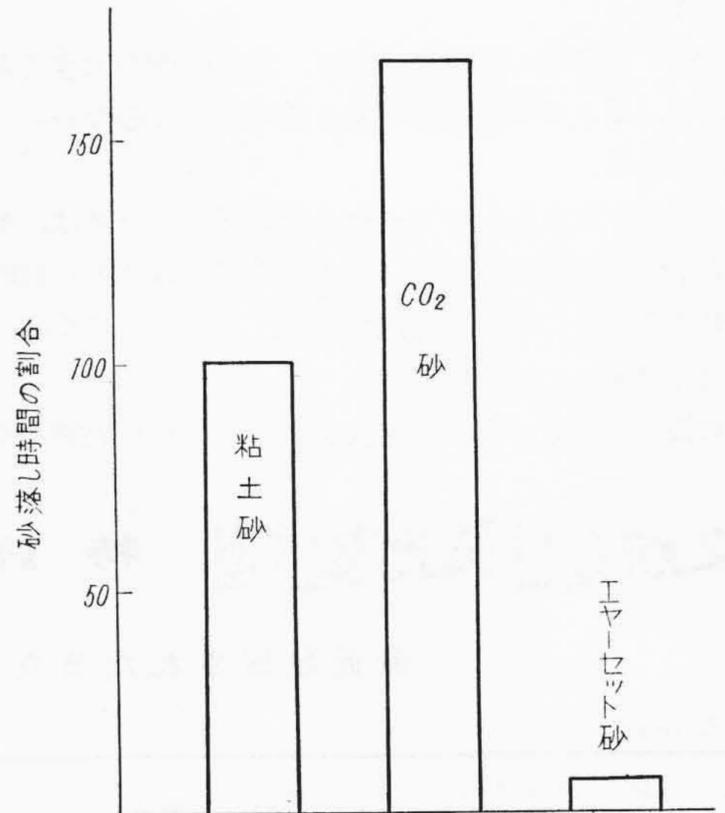
次に従来の粘土砂中子の砂落とし時間を100としたときにエアーセット砂の砂落ち時間を比較すると、第5図のようである。この図から明らかなように、砂落とし時間が比較にならないほど短く、またこの程度の品物についてはほとんど焼付はなく、鑄肌もきれいであつた。

使用する砂をさらに細かくし、第6図に示すような粒度分布の砂に変えたところ、指定配合では固化に6時間も要し、強度も弱かつたが、加える油の量を2倍にし、促進剤の量を約50%多く添加したところ、良好な砂ができた。

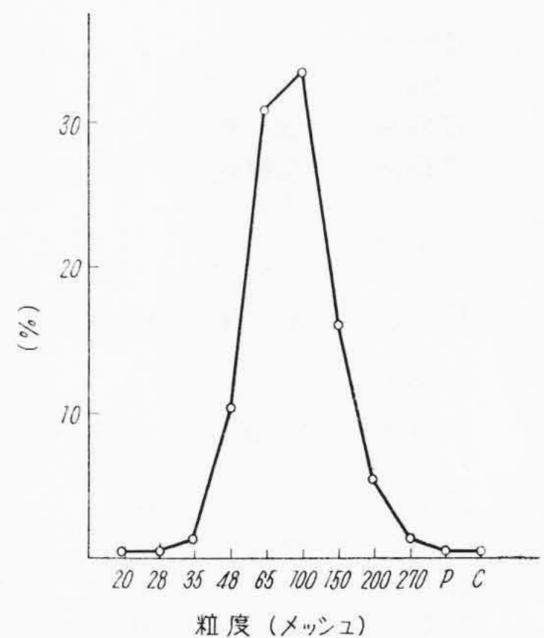
砂落としは、鑄物表面に付いた肌砂をニューマチックハンマで適当に落した後、ショットブラストをかけるのであるが、中子までほとんど完全に砂が落ちてしまい、大幅に砂落とし時間を短縮することができた。

### 6. 結 言

砂試験および実用試験の結果から考えると、エアーセ



第5図 各種鑄物砂中子の砂落とし時間の割合



第6図 使用珪砂の粒度分布

ット砂は、使う場所とその方法によつては、非常に有用な砂といえる。

エアーセット砂の利点をあげれば

- (1) 大型の中子造型工数を、従来の半分に行ける。
- (2) 砂落とし工数を著しく低下できる。
- (3) 心金の節約ができる。
- (4) 普通の油中子に比べ焼成時間が1/3である。
- (5) ガス発生量が少ない。

などであるが、一方使用上面倒な点は

- (1) 必ず乾燥した砂を用いなければならない。
- (2) 促進剤の秤量を正確にしなければならない。
- (3) 練つた砂は、できるだけ早く使わねばならない。
- (4) 木型に1時間も砂を込めたままにしなければならない。

らない。

(5) 作業場の温度によつて、作業時間が大きく変わるので、夏と冬では配合を変えなければならない。

などである。

このような点からエヤーセッチングプロセスは、多品種少量生産の鋳物工場で、大きな中子を取るのに長時間を要する場合に有効な方法であり、小物の大量生産には適当な対策が必要である。

本報告を終るに当り、発表を許可された日立製作所水

戸工場田村工場長はじめ、工場幹部の方々に敬意を表するとともに促進剤の分析を担当された日立製作所絶縁物工場に対し感謝する次第である。

#### 参考文献

- (1) 二木：精密鋳造 Vol.2 No.5 Oct. p.282 1957
- (2) R. M. Chapman：Foundry trade Journal 1957 Vol.103 No. 2128 p. 395
- (3) Archer-Daniels-Midland Corp. Technical Bulletin.

## 特許と新案

### 最近登録された日立製作所の特許および実用新案

(その4)

(第18頁より続く)

区別	登録番号	名称	工場別	氏名	登録年月日
実用新案	473349	ウォーターハンマ防止装置付逆止弁	亀有工場	木暮健三郎 近藤澄雄	33. 3. 15
"	473359	起重機の巻上装置	亀有工場	大西昇 大野梶	"
"	473372	クレーンの巻上速度変換装置	亀有工場	山崎勇	"
"	473373	一個物の移送装置	亀有工場	村田敏雄	"
"	474526	鋼板コンベヤのローラ	亀有工場	小林喜八郎	33. 3. 28
"	474528	船艙内のバラ荷かきよせ用スクレーパーホイスト	亀有工場	山崎勇	"
"	474532	ハソンドブレーキ	亀有工場	井上啓 船木喜三郎	"
"	474536	車輛の過負荷防止装置	亀有工場	田中春雄 井中上啓	"
"	474613	斜坑スキップ起動補助装置	亀有工場	田中春雄	"
"	474616	移動装置を持つ固定ジブクレーン	亀有工場	大西昇 大野梶	"
"	474621	渦巻ポンプ	亀有工場	寺田進	"
"	474633	フック装置	亀有工場	上川時二郎	"
"	474634	フック装置	亀有工場	上川時二郎	"
"	473333	熔滓を利用する熱風炉装置	川崎工場	関谷愛三	33. 3. 15
"	473341	ホッパーよりロータリバルブへの粉粒体供給装置	川崎工場	桜井照男	"
"	473348	プランジャー式泥水ポンプにおける点検清掃装置	川崎工場	印大菅山 牧貫本武一 大菅山本武一	"
"	474625	タッピングマシン	川崎工場	中村昌夫	33. 3. 28
"	473309	扇風機保護枠	多賀工場	四倉輝夫	33. 3. 15
"	473313	磁石発電機回転子	多賀工場	服部順俊	"
"	473346	全閉コントローラ	多賀工場	河村三郎	"
"	473358	抵抗器	多賀工場	渡橋井本三敏	"
"	473362	電線接続装置	多賀工場	益子三郎	"
"	473363	電線接続装置	多賀工場	益子三郎	"
"	473365	ホイスト用ターンテーブル	多賀工場	河村三郎	"
"	473366	ホイスト防熱装置	多賀工場	横内直中	"
"	473367	真空進角装置付分配器	多賀工場	大和田正義	"
"	474492	継電器動作表示器	多賀工場	小島義男	33. 3. 28
"	474502	電子顕微鏡試料微動装置	多賀工場	海野義昌	"
実用新案	474503	電子顕微鏡試料室	多賀工場	野田保	33. 3. 28

(第83頁に続く)