

3. ま と め

これまでの実験結果をまとめると以下のことが言える。

- ① ベントナイト無添加の場合、湿態強度はほとんど零に等しく、造型にあたっては高度に訓練された技能あるいは特別な造型方法が必要となる。
- ② ベントナイト無添加の場合、水分 3～5 % 内であれば、水分量の多いほど乾態強さおよび表面安定度は改善される。しかし、水分の調製による大巾な改善は望めない。また、表面安定度は、アマニ油 1～2 % の範囲では 90 % 以下を示し、アマニ油 3 % で 90 % 以上を示す。つまり、アマニ油は 3 % 以上、水は 3～5 % の範囲で十分と言える。
- ③ ベントナイトを添加した場合、湿態強さはベントナイト量の多いほど強くなる。また、水の添加量については乾燥時間、型へのしみつきを考慮すれば 4 % 以下で良い。
- ④ ベントナイトを添加した場合、乾態強さは、無添加に比べ極端に低下する。また表面安定度については大巾な影響は与えない。

水については、添加量が多くなると強さは弱くなる傾向がある。
- ⑤ 実際の造型にあたっては、アマニ油 4～5 %、水 4 % 以下、ベントナイト 4～8 % の範囲であれば十分と言える。
- ⑥ 乾燥時間については、形状が等しいものであれば、ほとんど一定の時間で良いと言える。但し極端に大ききの異なるものについては、各々につき設定すべきである。

3.7 古砂の CO₂ 型への添加について

浜 石 和 人

[1] はじめに

県内 A 社は 8 割近くを CO₂ 型で造型している。造型にあたり何割かの古砂を使っており、また、CO₂ 型を大物に適用した際炭酸ガスが鋳型中心部まで拡散せず鋳型が十分に硬化しないとの理由から NVK 自硬性鋳型用硬化剤を添加している。

当社の古砂再生は乾式法である。したがって古砂表面には、ゲル化した水ガラス、硬化剤、微粉等が附着していると思われる。そのため古砂の利用度が高くなれば、鋳型の性質が劣化してくるものと考えられる。そこで、新砂と古砂の配合を変化させたもの、古砂を水洗処理した試料等につき、鋳型の性質を調べ、再生砂の適正配合割合につき検討を加えた。

[2] 実験方法

(1) 試 料

① 砂

本試験に使った砂の粒度分布を図 1 に示す。

② 砂の配合

実験に使った砂の配合を表 2 に示す。

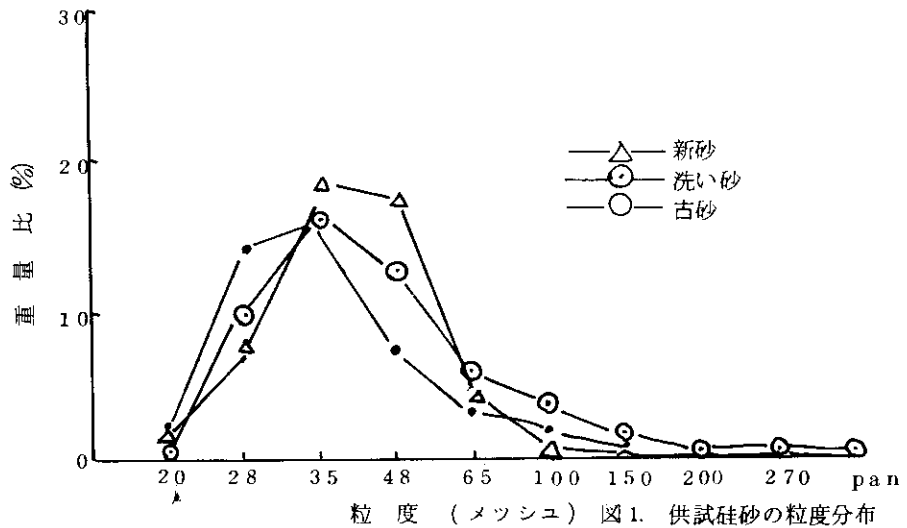


表 2. 砂の配合

No 砂	1	2	3	4	5	6
新 砂	100	0	0	50	30	70
古 砂	0	100	0	50	70	30
洗 い 砂	0	0	100	0	0	0
水 ガ ラ ス	6	6	6	6	6	6

水ガラスは J I S 2号を使った。

③ 砂の混練

砂の混練には、5 kg容量の実験用シンブソソミルを用い、下記の要領で行った。

砂 (100) + 水ガラス (6%) $\xrightarrow{\text{混練 3分}}$ 砂出し

④ 抗圧力測定用試料および測定方法

混練終了後の砂を 7ϕ のつきかため機で $1\frac{1}{8}\phi \times 2''$ の試料を作成し東京衡機製 500 kg 容量の高温鋳物砂試験機で測定した。

(2) 試験事項

① 古砂中の硬化剤の影響

古砂中に残存未反応硬化剤があるとすれば、硬化剤未添加の CO₂ 型と古砂による CO₂ 型の可使時間を比較すれば見当がつくと考え、新砂と古砂に水ガラス 6% を加えた 2 試料を混練し、ビニール袋に保管し、2 試料の可使時間を調べた。なお、混練後の放置時間を 0, 40, 80, 140, 220, 270 分とした。

② 通ガス時間と強さ

古砂の配合量により、通ガス時間と鑄型の強がどのような様態を示すか調べた。なお通ガス時間は 10, 20, 30, 60, 120, 180 秒とした。

③ 放置強度

CO₂ ガスを 20 秒間吹込み後の試料を 0, 1, 3, 5, 24 時間放置して鑄型強さの経時変化を調べた。

2 結果および考察

新砂と古砂の可使時間について図 2 に示す。古砂中に未反応硬化剤が残しているならば、古砂の可使時間が短くなるものと考えられる。図 2 によれば、強さは新砂および古砂の両者ともに放置時間と共に変化し、80～110 分の放置で最高強さを示し、その後しだいに弱くなっている。しかし、両者ともに、初期の強さおよび 300 分放置後の強さに大差はない。また、両者の強さの変化の仕方は類似の傾向を示している。つまり、これらの変化は初期強さの測定時、300 分後の強さの測定時の気温が 80～110 分後の強さ測定時より低くかったためと考えられる。更に、新砂および古砂間に強さの差があり、その差の幅は各放置時間ともに大差ない。以上のことより、両者の強さの時間的変化は、気温の影響によるものであり、また、両者の強さの差の一定していることから、古砂中には硬化に影響を及ぼす未反応硬化剤は残っていないと言える。

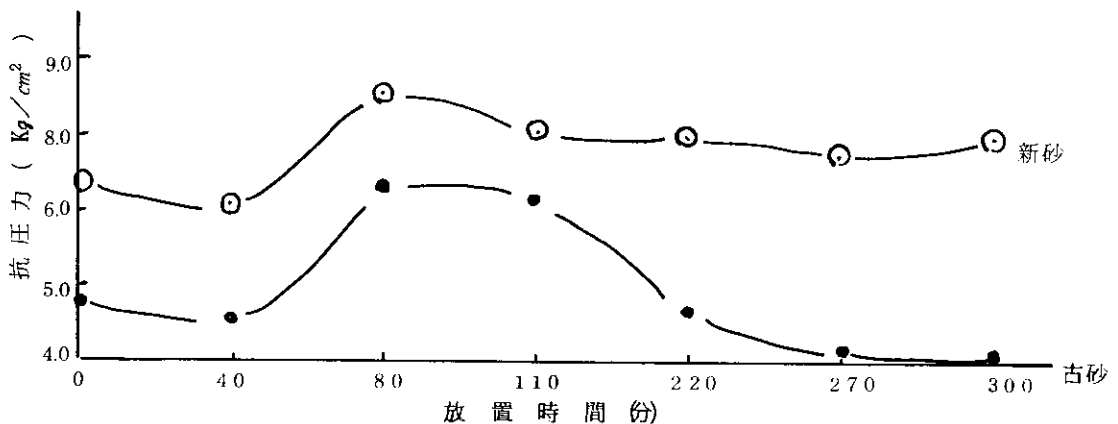


図 2. 古砂および新砂の可使時間

図 3 に CO₂ 吹込時間と強さの関係を示す。

No2 の強さは、他に比べかなり弱く、CO₂ ガス吹込時間に関係なくほとんど一定の強さを示している。新砂に古砂を配合した No4, No5, No6 は CO₂ ガス吹込み 60～120 秒でピークに達しその後しだいに強さは弱くなっている。この三者の最高強さは、No2 より強いが No1, No2 よりは低くなっている。この実験を始めるにあたり古砂の配合量が多くなるほど最高強さは低くなると予想していたが、この図から、必ずしもそうでないことがわかった。しかし、古砂を配合しない No1 または洗い砂の No3 と No4, No5, No6 を比較すると、最高強さは No1, No3 がかなり高い値を示している。更に、No3 は No1 と類似した傾向をなしている。これは、水洗することにより、砂粒子表面の水ガラス層が除かれるためであろう。

次に、各鑄型の放置時間と強さの関係を図4に示す。この図からNo2を除いた鑄型の硬化の時間的变化は、0～5時間までは類似の傾向を示し、24時間で最高強さを示し、以後弱くなっている。各々の24時間放置後の強さについて検討してみると、No6, No1, No4, No3, No5, No2の順に弱くなっている。つまり、古砂と新砂の配合比3対7の場合が新砂のみのNo1より強く、全体で最も強い。鑄型強度の観点から、新砂のみを使うよりは、新砂に3割程度古砂を配合した方が良いと言える。しかし、古砂の配合量が多くなるにつれ、24時間放置後の強さは、弱くなっている。また、No3の洗い砂の強度はそれほど強くない。また、古砂を水洗した場合、未処理の古砂に比べある程度の回復は認められるが、それほど期待出来ないと言える。

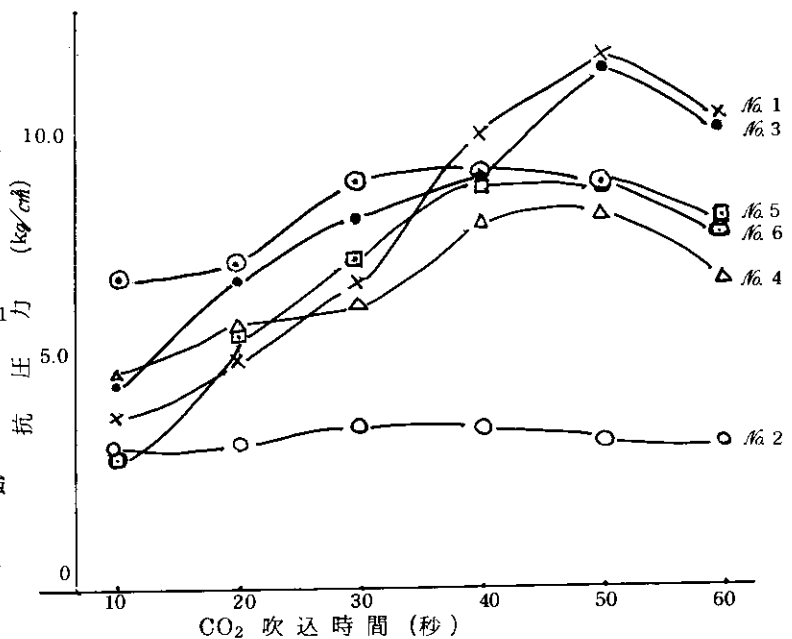


図3. CO₂吹込時間と抗圧力の関係

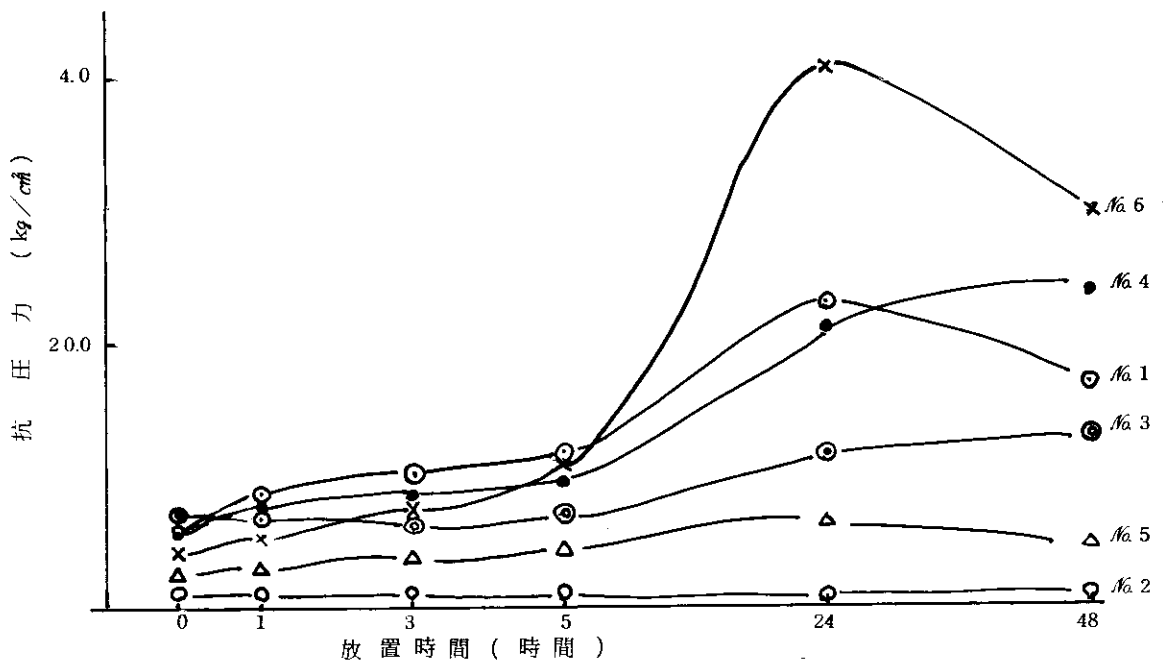


図4. 抗圧力の経時変化

〔4〕 ま と め

今回の実験で次の事項がわかった。

- ① 古砂中に未反応硬化剤は残っていないとみて良い。
- ② 古砂だけをCO₂型に使った場合通ガス時間にかかわらず強さは極端に弱くなる。また、古砂と新砂の配合比と通ガス時間が強さに及ぼす影響は明らかでなかった。
- ③ この工場では、2日吹きなので24時間後の強さに着目すれば、新砂のみで造型するよりは、30%以下の古砂を配合した方が良いと言える。

3.8 ポリエステル樹脂のマッチプレート

浜 石 和 人

(1) はじめに

写真1に示す石碯原形品の模型製作について相談を受けた。この種の模型を木型にした場合、複雑でかつ表面がなめらかなので、製作に当っては高度に熟練された技能が必要であり、また、その費用時間もかなりのものになる。しかし、相談を受けた品物の寸法については適当で良いとのことであったので市販のシリコンゴムとポリエステル樹脂を使いモールドイングマシン用マッチプレートを試作してみた。



写真1. 石碯原型

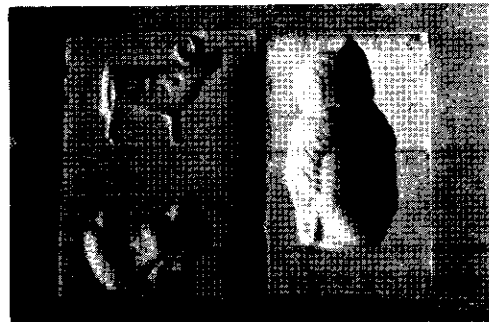


写真2. 原型のシリコンゴム製メス型

(2) 試作方法

石碯原型にシリコンゴムを流し込み、写真2.に示すメス型を作り、これにポリエステル樹脂を流し込み硬化後取り出し、ポリエステル製型をつくる。このポリエステル型を前もって試作したアルミニウム製プレートに各々の型を仏面で4個、裸像、牛像は6個取りつけた。これらのマッチプレートをモールドイングマシンにセットし造型した。

(3) 結 果

造型の結果砂のシミつきなど見られず、型離れは良好であった。今回は約100個の造型であったが、ポリエステル樹脂型の摩耗はみられなかった。また、写真1に示す原型3種類のマッチプレート試作に要した費用は6千円程度であった。