

## 現場技術

UDC 621.742.487.019 621.744.3.045

## 有機自硬性砂の脈状ばり, さし込み欠陥に対する酸化鉄剤の効果†

中野俊雄\* 武蔵耕治\*\* 田辺博司\*\*

## Effect of Iron Oxide to Veining Occured in Castings Using Furan-No-Bake Sand Cores

by Toshio NAKANO, Dr. Eng., Koji MUSASHI and Hiroshi TANABE

## 1. 緒言

最近フラン樹脂, フェノール樹脂等を主型や中子に用いた有機自硬性鑄型が, 多くの鑄鉄・鑄鋼工場で採用されてきている。これらの鑄型には多くの長所があるが, その鑄物にさし込み・脈状ばり (Vein) 等が発生し, 砂落としや鑄物の表面仕上げ作業に支障をきたすことがあり, 鑄鉄大型肉厚鑄物や複雑な中子のあるもの及び鋼鑄物では, かなり問題になっている。これらの防止対策として油砂の場合, その砂に酸化鉄剤を添加することが極めて有効であることは, これまで多くの使用実績から広く認められている。しかし, 有機自硬性砂の場合にはその実績がなかったので, 実験を行い, さらに現在行われている他の防止対策と比較してみた。

## 2. 酸化鉄剤

有機自硬性砂に添加する酸化鉄剤については, すでにいくつかの報告がある<sup>1)2)</sup>。これを参考にして, 表1に示すような酸化鉄剤を選定して供試した。これらを既発表で論述されている Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含有量によって6種類に分け, その主成分と pH 値について示した。

しかし酸化鉄剤は, その原料, 製造方法, 配合によって著しく性状を異にし, 有機自硬性砂への影響も大きい, それらのことは今回省略した。

このうち, NV2 は塗型用原料として用いられるもので, 粒径 0.1~0.3 μm の微粒子であり, さらに懸濁剤がかなり配合されている。NV3 は, 米国で Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 分 80

表1 使用した酸化鉄剤の主成分と pH 値

	NV2	NV3	NV5	NV11	M-S	M-T
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 換算, %	62.3	80.7	94.8	99.0	96.8	99.3
FeO, %	0.37	0.40	0.46	0.28	22.1	17.2
Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> 換算, %	1.04	1.13	1.30	0.79	48.3	62.4
pH	8.1	3.5	3.9	4.0	5.2	3.3

~85% のものが有効といわれているので<sup>1)</sup>, 試験的に作らせて供試した。また Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> は, フラン砂の硬化を阻止するといわれている<sup>2)</sup>ので, これも供試した。

## 3. 実験方法

実験には, フラン樹脂 (略号 Fu) としては K 社のもの, フランフェノール樹脂 (FNA) は A 社のもの, さらにフェノール樹脂 (FNB) は D 社のものを用いた。硬化剤は, いずれもスルホン酸系のそれぞれのメーカーのものを用いた。使用砂は最上5号, 樹脂添加量はそれぞれ 1.3%, 硬化剤はそれぞれの55%とした。

圧縮強さには 50φ×50 の試験片を用い, その強さと放置時間との関係求めた。フラン古砂の再生砂の実験も同様に行った。この場合, フラン残留量を考慮し, その添加量は 0.9% とした。フラン古砂に酸化鉄剤を 0.5% 配合したものは, 硬化が遅く, 使用できる見込みがないので, この実験は中止した。

† 昭和53年1月5日 原稿受理

\* 池貝鉄工(株)川口工場 工博

\*\* 同

さらに, これらの配合砂で 30φ×140 の中子を成形し, 図1に示すフィン砂で成形した鑄型にセットし, 鑄造した。この鑄物をそれぞれの中子の中心で切断し, その中子部へのさし込み状況を観察した。この試験片には, AFS 8 J 試験片<sup>3)</sup>の改良型<sup>4)</sup>を用いた。

他方, さし込みの発生しやすい鑄物として, 輪転機ロールの中子に適用して, その効果を実際に観察した。その形状鑄造方案などを図2に示した。

## 3. 実験結果

まず, フラン樹脂 (Fu) を用いて各種酸化鉄剤を添加した場合の圧縮強さとその試験片の成形後の放置時間との関係を, 図3, 図4に示した。

これによると, NV2 を添加したものでは圧縮強さが最も低く, ほとんど硬化していない。また, M-S, M-T もかなり低く, 鑄込み試験の中子として実用することが難しいので, これらについては鑄込み試験を行わなかった。

その他の酸化鉄剤については, NV11 の場合に最も強度低下が少なく, また, NV5 の最終強度はこれよりも低いが, 立ち上がり強度は大きい。NV3 は, 立ち上がり強度も最終強度も NV11 より低い。

上記により, 酸化鉄剤として最終強度の最も大きい

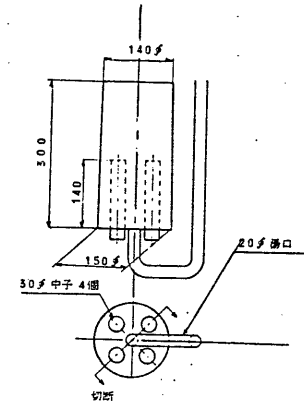


図1 鑄込み試験片の形状 (主型フラン砂, 中子ともメタノール溶媒黒鉛質塗型材を刷毛1回塗り), FC 25, 鑄込み温度 1,350°C

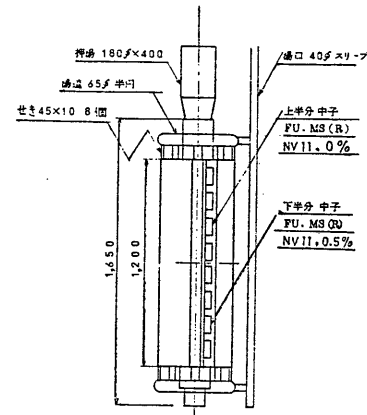


図2 輪転機ロールとその鑄造方案 (FC 30, 鑄物重量 650 kg)

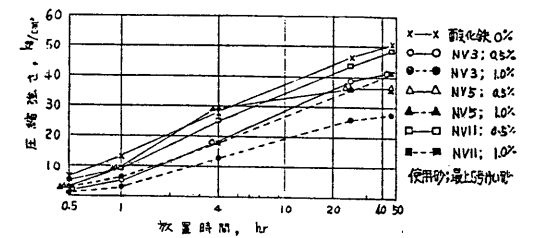


図3 フラン砂 (Fu) の圧縮強さに及ぼす酸化鉄剤の影響

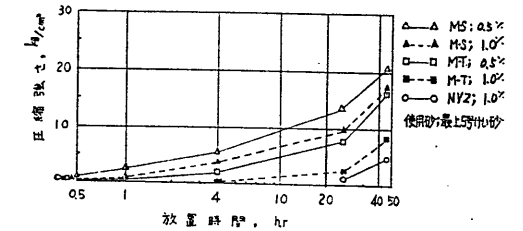


図4 フラン砂 (Fu) の圧縮強さに及ぼす酸化鉄剤の影響

NV11 を使用して, 実験を進めることにした。

図5は, フェノールフラン砂 (FNA), フェノール砂 (FNB) に NV11 を添加した場合の圧縮強さと放置時間との関係である。図6に, フラン砂の場合について, 新砂 (MSN) と再生砂 (MSR) 使用のものに NV11 を添加した場合の, 圧縮強さと放置時間との関係を示した。

これらによると, いずれの樹脂の場合にも, NV11 を 0.5% 添加しても圧縮強さはわずかな低下しかみられない。しかし 1.0% 添加になると, 最終圧縮強さで約 20% も低下する。したがって, この添加量までが使用限界であろう。

再生砂については, フラン砂の場合だけの実験であるが, フラン樹脂添加量 0.9% で NV11 を 0.5% 加えた場合の強度低下はほとんどみられない。

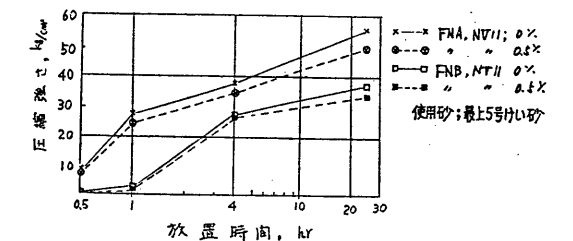


図5 フランフェノール砂 (FNA), フェノール砂 (FNB) の圧縮強さに及ぼす酸化鉄剤 (NV11) の影響



その存在を検出できなかった。これは、 $Fe_3O_4$  が鑄はだ近くの砂層にわずかに発生し、古砂全量では薄められてしまうためであろう。

この古砂を硬化させないことの原因として、燃焼によって発生した黒鉛物質が硬化剤を吸着してしまうことが考えられる。これは、吸引ダクトのあるブレーカ・スクリーン、振動ふるい等の砂処理装置を通過させただけの再生砂でも、燃焼黒鉛はよく除去されており、この場合、圧縮強さ  $30 \text{ kg/cm}^2$  以上のものが得られることによっても証明できるであろう。

## 5. 結 言

以上のことから、次のような結論が得られる。

1) 各種の有機自硬性砂に対して適切な酸化鉄剤を 0.5% 添加しても、圧縮強さに影響を及ぼさない。しかし、1.0% 添加するとかなり低下する。したがって、これ以上添加するのは好ましくない。

2) フラン砂の場合、その古砂に酸化鉄剤を 0.5% 添加すると硬化が遅くなり、使用できない。しかし、その再生砂になると、酸化鉄剤を 0.5% 添加しても硬化し、

圧縮強さの低下はほとんどない。

3) 各種の有機自硬性砂では、さし込み、脈状ばりが発生するが、これに酸化鉄剤を 0.5% 添加すると、発生防止に大きな効果がある。

4) 各種の有機自硬性砂に樹脂の添加量を増加させても、さし込み、脈状ばりの防止には役立たない。

5) フラン樹脂の場合だけについて調べたが、新砂よりも再生砂のほうが、さし込み、脈状ばりの発生が少ない。再生砂を用いる場合でも、酸化鉄剤を 0.5% 添加すると、さし込み、脈状ばりの発生は完全に防止される。

## 文 献

- 1) 波多野登：鑄造技術講演会テキスト（日本鑄物協会中国四国支部）（1976），12，
- 2) 牟田口元堂，外：鑄物，42（1969），2，90
- 3) Foundry Sand Handbook：AFS，（1952），122
- 4) 螺良徹：特殊鑄型部会資料，（1971），4
- 5) D. M. Bachelor：Foundry 75（1947），June 9
- 6) 浜住松二郎：鑄物砂と造型材料，（日刊工業），96

## 特 許 抄 録 （その7）

特公昭 53—25283 号（53. 7. 26） 名 称 誘導真空溶解炉を用いた金属及び合金の溶解鑄造方法  
発明者 瀬 崎 和 郎，外 2 名 出願人 石川島播磨重工業（株）

誠導真空溶解炉を用いて Al, Ti などの金属及び合金を鑄造する場合に、溶解された溶湯を鑄込み温度よりも高い温度まで昇温し、この溶湯に CaO,  $Al_2O_3$  を主成分とし、その融点が鑄造金属の溶解温度よりも低いフラックスを添加して、このフラックス中にスラグを吸収させ、粘性の大きなフラックスをかくはん、磁場の作用でつば壁に押しつけた後、溶湯温度を鑄込み温度まで下げて鑄造することにより、非金属介在物を含まない健全な鑄物を低コストで製造できる溶解鑄造方法。

特公昭 53—25290 号（53. 7. 26） 名 称 一体鑄造品におけるインサート部品の可動方法  
発明者 深 山 福 巳，外 2 名 出願人 蛇の目シン工業（株）

人工時効処理により寸法変化を生じる金属でインサート部品を作り、このインサート部を鑄ぐるみ加工した後、時効処理と深度の冷却処理（ $-20^{\circ}\text{C}$  以下）を交互に行って、インサート部品と鑄ぐるみ金属との間に作動可能な間げきを形成し、球軸受などの可動自在のインサート部品を一体鑄造した鑄造品を得る、一体鑄造品におけるインサート部品の可動方法。

（644ページへつづく）