

Photo. 3. Outer sulphide layer of Zr cast iron.

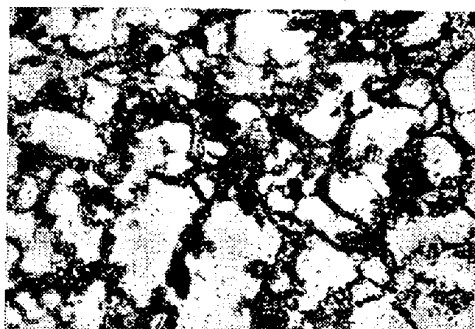


Photo. 4. Inner sulphide layer of Zr cast iron.

ているものと思われるので、なお検討の余地がある。

またこれらの硫化層についてX線および電子線廻折でその組成を調査したが、FeSのみしか認められなかった。

## VI. 結 言

Ti, Zr の影響について実験を行なったが、いずれも鑄鉄の高温度における耐硫化性を向上せしめることがわかった。特に Zr の少量添加による効果が大きく、また硫化被膜の外層には両金属ともに拡散せず、内層の濃度増大によつて硫化を阻止することがわかった。

### (67) 鑄鉄の流動性におよぼす Ti, Cr および Mo の影響

Influence of Ti, Cr and Mo on the Fluidity (Running Quality) of Molten Cast Iron

T. Hiromoto, et alii.

京都大学工学部

工博 森田志郎・工 尾崎良平

工 倉井和彦・工〇広本照夫

#### I. 研究の目的

著者等が既に発表したごとく、Ti 約 0.15% の含 TiO<sub>2</sub> 鉍滓処理による微細化黒鉛鑄鉄 (S-H 鑄鉄) の流

動性は、それと C および Si がほぼ同じ含有量で Ti 0.08% の普通鑄鉄と大差なく、また Mn および Cr は、Mn は 0.75~1.5%, Cr は 0.5~1.5% の範囲では S-H 鑄鉄の流動性に余り影響をおよぼさないが、Mo は 0.25% 添加では流動性は減少するが、0.5 および 0.75% 添加では Mo 量の増加に伴い流動性が改良されることが認められた。

本研究は普通キユボウ熔銑に種々の量の Ti を含有せしめてその流動性におよぼす影響と上記 S-H 鑄鉄の場合と同様に、Cr および Mo を添加してこれらの元素の影響について実験を行なったものである。

#### II. 実験材料

実験に使用する鑄鉄は 3 t キユボラで熔解した同一熔銑を約 2.3 kg ずつ 3 番黒鉛坩堝に注入凝固させた鑄塊である。

試料鑄鉄の Ti 量の調整には金属スポンヂタニウム、Cr 量には C 4.93%, Cr 68.6% のフェロクロム、Mo 量には Si 1.11%, Mo 67.44% のフェロモリブデンを使用した。

#### III. 実験方法

流動性測定装置はトーヨーコーテッドサンド No. 4 (レジン添加量 2.5%) を用いて作製した上辺 8 mm, 下辺 6 mm および高さ 6 mm の断面で全長約 2m の渦巻型測定湯道を有するシエル鑄型の渦巻の外端に上部 20 mm φ, 下部 8 mm φ および高さ 85 mm のシエル鑄型の下り湯道をおき、さらにその上に約 600°C に加熱した容量約 2 kg の砂型湯溜をのせ、湯溜底部を黒鉛製ストツパーで閉じたものである。

材料はクリプトル電気炉にて 3 番黒鉛坩堝を用いて、できるだけ急速に(約 30 分)熔解して熔落ちてから約 10 分で最高加熱温度約 1450°C まであげて、それぞれ所量の添加元素を次のごとく添加した。すなわち Ti の場合は添加量約 0.7% までは径約 1~2 mm の粒状 Ti をホスホライザーを用い、約 0.7% 以上の添加量では塊状(径約 1 cm) Ti を少量ずつ湯面に添加して黒鉛棒で湯中に押し込み、また Cr および Mo の場合はこれらの合金鉄を約 1~2 mm の粒状で湯面に添加し黒鉛棒で湯中に押し込んで熔解させた。合金元素添加終了後約 10 分で約 1450°C にて熔銑を湯溜内に注入し、残湯は 2 cm φ の常温の乾燥砂型に化学分析用、熱分析用および組織検査用試料を鑄造した。湯溜内温度が所定温度に達したときストツパーを抜き、引続き湯溜内の残湯について熱分析を行つて参考資料とした。鑄込温度測定には石英保護管を用いて Pt-Pt-Rh 熱電対の熱接点の位置をストツ

パーヘッドより 2cm 上、湯溜壁より 1cm 内の点とし全実験を通じてこの位置に一定とした。流動性の尺度には測定湯道内を凝固するまで流れた流動試片の全長および測定湯道を完全に充した完全充満部の長さを用いた。

本研究に使用した流動性測定装置の測定値の再現性はトーヨーコーテッドサンド No. 1 (レジン添加量 4%) を用いた場合、普通キユボラ鑄鉄 (C 3.82%, Si 1.76%) の場合は試料 7 個について鑄込温度 1242°C (鑄込温度と液相線温度との差 74°C) で平均値よりの最大偏差率は全長は  $-7.6 \sim +4.7\%$  (平均偏差  $\pm 4.4\%$ )、完全充満部は  $-6.6 \sim +4.3\%$  (平均偏差  $\pm 3.6\%$ )、また S-H 鑄鉄 (C 3.76%, Si 2.20%, Mn 0.92%, Ti 0.203%) の場合は試料 5 個について鑄込温度 1225°C (鑄込温度と液相線温度との差 63°C) で平均値よりの最大偏差率は全長は  $-3.0 \sim +3.8\%$  (平均偏差  $\pm 2.8\%$ )、完全充満部は  $-4.9 \sim +6.8\%$  (平均偏差  $\pm 4.6\%$ ) であった。

トーヨーコーテッドサンド No. 4 を用いた場合は No. 1 の場合とほとんど差異はなかつたので本研究ではすべてレジン 2.5% のものを使用した。

なお本装置による流動性と鑄込温度との関係より液相点より上の鑄込温度の差 1°C に対する流動性の変化が計算されるので本研究では流動性測定後の各試料について熱分析を行なつて液相線温度を測定し、流動性測定値を補正して求めた鑄込温度と液相線温度との差 75°C の場合の値を以て比較することにした。

#### IV. 実験結果

##### (1) Ti の影響

鑄込温度と液相線温度との差 75°C の場合、流動性試験片の先端において特にいちじるしい不完全充満部を生じなかつた。本実験試料の鑄鉄においては Ti 含有量約 0.14% まで余り変化がないが、Ti 約 0.25% では流動性はやや減少し、それより Ti 含有量の増加に伴い、Ti 約 1.5% までは次第に減少する。例えば Ti 約 0.54% では Ti を添加しない場合の約 75%、Ti 約 1.5% においては約 45% に減じた。

なおこれら Ti 添加した場合の流動性試験片の形状には変化は認められないが外観は Ti 含有約 0.15% 位までは変化ないが約 0.25% Ti 以上では暗青色を呈することが認められたが、多分  $Ti_2O_3$  の膜が生じたのであろう。

##### (2) Cr の影響

Cr 約 0.5, 1.1 および 1.5% と増加した場合、フェロクロム添加により C 量が添加しないもの (3.77%)

よりやゝ増して (3.85%~3.87%) はいるが、流動性は Cr 0.5% でやゝ減少しそれ以上 Cr 増加と共にやゝ流動性が良好となることが認められた。また S-H 鑄鉄の場合と同様に Cr 約 1.5% までの含有量では流動性試験片の形状および外観は Cr の少ないものとほとんど差異が認められなかつた。

##### (3) Mo の影響

Mo 約 0.3, 0.5 および 0.7% と増加した場合は Mo 添加による流動性の変化はほとんど認められなかつた。

## (68) 大型シリンダーライナーにおける化学成分の偏析について

### On Segregation of Chemical Elements in Large Cylinder Liners

K. Hojyo.

浦賀玉島デイズル工業 彭 城 敬 一

#### I. 緒 言

鼠鑄鉄における化学成分の偏析については、現在まで余りデータがなく、日本工業規格にも指定がなく GC のみ肉厚または冷却速度に左右されることが重要視されている程度で、他の成分については余り考慮されていない有様である。そこで大型シリンダーライナーについて各成分がどのような偏析を示すかということ数を数百件に亘り調査した結果の 1 部分を発表する次第である。また硬度については参考までに成分との関連性を調べてみた。

#### II. 試験要領

シリンダーライナーの高さ 1390 mm, 内径 705 mm で爆発面の上部 (上) の巾 108 mm, 高さ 25 mm, ならびに下部 (下) の巾 70.5 mm, 高さ 25 mm の輪を旋盤で切落し、これを分析試片と硬度試片とした。分析試料は 10 mm のドリルで切粉をもみ取り JIS の方法で、TC, GC, Si, Mn, P, S, Cr の各成分につき分析を行なつた。硬度はブリネル硬度計で等分に 4 カ所を計測しこれの平均を取つた。

試験したシリンダーライナーは乾燥砂型で上部試験片の上側に 500 mm の高さにやゝ朝顔型に外に開いて付けてあり、下部の真下よりバリ堰で押上げる方案を取つている。

#### III. 各成分の偏析状況

##### (1) TC%

Fig. 1 に見られるごとく下部の C% が上部より多く、C% に関係なく、0.01% から 0.42%、までの差