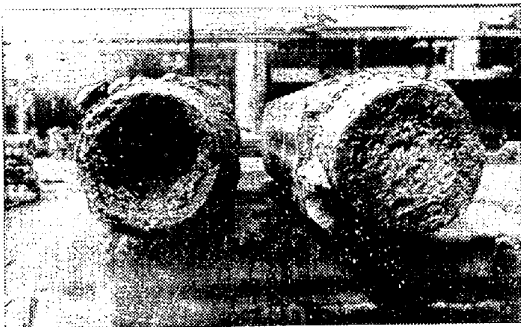


(3) 鋼塊の健全性におよぼす保温剤の影響

前項に示した要領で採取した押湯と本体境界部に相当する鋼片について、その内外の C, S, P 量の差と押湯量 (分析個所における押湯重量/鋼塊全重量×100%) との関係より保温剤の効果と性能を調査した。

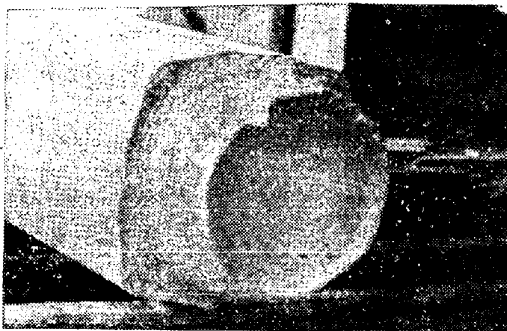
Fig. 1 は 4 配合保温剤を使用した場合および保温剤を使用しない場合の C, S, P の偏析状況を示す。各元素の偏析防止に対する保温剤の効果は 4, 5 配合は同程度であり、6 配合はやや劣る。しかし使用しない場合に比較してはるかに優れている。収縮孔深さは 4 配合使用の場合平均 75 mm, 5 配合使用の場合平均 83 mm, 6 配合使用の場合平均 116 mm, 保温剤を使用しない場合は平均 249 mm であつた。

(4) 鋼塊頭部状況 Photo 1, 2 に保温剤を使用した。1.2 t 鋼塊の頭部状況を示す。



Left: Without exothermic compound;
Right: With exothermic compound No. 1 (5kg)

Photo. 1. Appearance of feeder heads (1.2t ingot)



With exothermic compound No. 4 (4 kg)

Photo. 2. Appearance of feeder head (1.2t ingot)

I. 緒 言

前報において Ca-Si 系保温剤の使用が鋼塊本体の品質改善および歩留り向上に対し効果のあることを説明したが、本報告において 1.2 t 鋼塊の頭部サルファープリント、マクロ組織、化学分析結果、保温剤の燃焼温度および保温機構につき説明したい。

II. 実験経過

(1) 化学分析結果

サルファープリント、マクロ組織試験結果 (写真略) を参照しつつ C, S, P, Mn, Si の分析結果より各元素の偏析図を作製した。Fig. 1 に鋼塊頭部 (1.2 t 鋼塊) における C の偏析, Fig. 2 に Mn の偏析, Fig. 3 に Si の偏析を示した。図から分るように押湯上面における Si, Mn 含有量はかなり高く正偏析を示し、低融点合金が生成していることが分る。また C および S, P (図略) は非常に複雑な偏析を示している。

(2) 収縮孔の深さと偏析との関係

鋼塊の凝固は外部より中心部に、また底部より上部に向つて連続的に進むのであるから最後に凝固する押湯部附近は当然合金元素の偏析は免れない。3.5 t キルド鋼塊縦割調査結果では、鋼塊本体中心部における偏析元素のうち P, S は偏析少なく、C の偏析が大きかつた。Fig. 4 に鋼塊中心部における C の偏析状態を示すが、その偏析は鋼塊上部に集中し鋼下分析値に比較し 0.1% 程度高くなつている。また下部は逆に負偏析を示し低くなつている。このように鋼塊頭部におけるある程度の C の偏析は不可避のものであると考えられるので、第 1 報に述べた C の偏析許容差を 0.1% として保温剤の性能

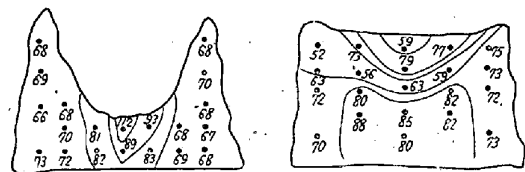


Fig. 1. Segregation of C in feeder heads.

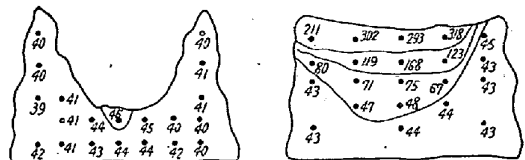


Fig. 2. Segregation of Mn in feeder heads.

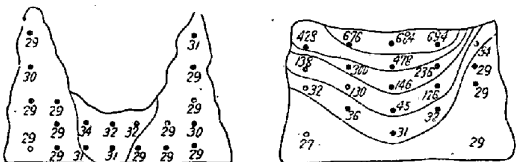


Fig. 3. Segregation of Si in feeder heads.

(54) 押湯保温剤に関する研究 (II)

Study on the Exothermic Compounds (II)

K. Kakiuti, et alii.

神戸製鋼所

工 喜多村実・工 下瀬高明・○垣内勝美

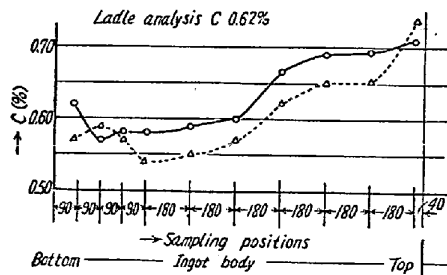


Fig. 4. Segregation of C in longitudinal direction in a 3.5t killed-steel ingot.

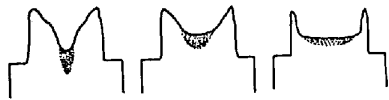


Fig. 5. Tendency of segregation in feeder heads under primary pipes.

を考察したのである。このように保温剤を使用しても押湯附近における鋼塊内外の偏析を皆無にすることは不可能である。しかし使用しない場合は収縮孔の深さが深くなり Fig. 4 に示すごとく偏析傾向が強くなるので保温剤の使用効果は大きいと考えられるわけである。収縮孔形状と押湯部偏析との定性的な関係は Fig. 5 のようになると考えられるので鋼塊頭部状況よりある程度保温剤の性能を推定することができよう。

(3) 保温機構

Fe-Si および Fe-Mn 二元状態図から押湯最上部に生成した合金の融点は約 1430~1400°C と推定される。したがって Ca-Si 系保温剤による保温機構は、その燃焼熱および生成溶滓の断熱性以外に還元生成された低融点合金が収縮孔を充填し押湯形状を改善しているものと考えられる。

(4) 保温剤の発熱温度測定結果

この系保温剤の燃焼速度は市販品に比しはるかに早い。マグネシア坩堝内 (30 mm ϕ \times 40 mm ϕ \times 150 mm) に充填した保温剤 (50 g) の燃焼温度を二重石英保護管を附し、白金熱電対を用い計器に現われた最高温度を記録してみたが比較に用いた市販品が 1300°C であるに比しこの系保温剤は 1500°C 以上であつた。検討結果につき説明する。

(55) キルド鋼々塊割れの研究 (I)

(主として縦割れについて)

Study on Cracks in the Killed Steel Ingot (I)

(Specially on the Longitudinal Crack)

N. Sugiyama, et alius.

山陽製鋼

工博 上杉 年一・工〇杉山 信明

I. 緒 言

A1 キルド鋼々塊に発生する割れには縦割れと横割れとがあり、これらはそれぞれ“Hot-tearing”すなわち高温割れと呼称されるものと H. O. Howson 等¹⁾が“Clinks”と呼称する割れすなわち変態割れとに大別出来るであろう。

われわれは、中炭素鋼々塊を熱塊抜後接地空冷すれば 600°C ~ 500°C にてその接地面側に電光形の縦割れが発生する事実を認めた。しかもその割れは深く、かつミクロ的に観察すれば割れはフェライト粒界にそつてい

てその実験調査結果を報告する。

一方低炭素鋼の鋼塊は如上の接地空冷を行つてもかかる割れを発生しないが、他方浅くかつミクロ的に見れば周辺部に脱炭を生じているごとき割れが発生することを認めた。この種の割れは熱塊抜直後の 800°C ~ 950°C の A₃₋₁ 変態点以上にてしばしば発見されるものである。筆者らは種々の実験および調査結果から、前者の縦割れを偏熱変態割れの一種であるとし、後者を高温割れあるいは凝固割れに属するものと推察した。以上についてその実験調査結果を報告する。

II. 調査経過

(1) 熱塊の接地空冷実験

実験に供した鋼塊は塩基性電弧炉または高周波炉にて熔製された 150 kg 型、250 kg 型であり、主なる化学成分は C 0.45~0.52%, Si 0.25~0.35%, Mn 0.50~0.60%, P, S < 0.025%, Cu 0.10~0.25% の範囲である。これらの熔鋼を鑄型に注入後 30 分~1 時間して熱塊抜を行い、Table 1, 2, 3 (会場掲示) に示すごとく種々の条件 (鑄込方法別、定盤位置別、冷却条件別) で縦割れ発生の有無を調査したが大要はつぎの通りである。

- (イ) 接地空冷 1 時間後約 600°C ~ 500°C にて縦割れ発生。
- (ロ) 接地空冷 12 分~15 分後均一空冷、約 600°C ~ 500°C にて縦割れ発生。
- (ハ) 接地空冷 12 分~15 分後ピット内徐冷、縦割れなし。
- (ニ) 均一空冷、縦割れなし。
- (ホ) ピット内徐冷、縦割れなし。

しかして縦割れは全て接地面側に発生し、また現場観察よりすれば、接地面側の冷却は他の空冷部分より遅い。すなわちまず空冷部分が暗赤色から黒色となり、つ