

(126) キルド鋼塊のアルミナ濃厚偏析におよぼす注入法の影響

住友金属工業株式会社 鋼管製造所 江藤重任 梅田洋一
○山田恭暉 鈴木 澄

I. 緒言

大型キルド鋼塊底部のいわゆる沈澱晶部の大型介在物の濃厚偏析は、古くからキルド鋼塊の大きな欠陥の一つとして注目され、数多くの研究がなされているが、未だ具体的な対策を構ずるには至っていないのが現状である。我々は、Alキルド鋼大型鋼塊のBottom部を調査した際、注入法によって鋼塊底部の Al_2O_3 濃厚偏析に差異のあることを認めたので、この点をさらに詳細に解析するために実験を行なった。鑄型内の初期の湯動きが、介在物濃厚偏析にどのような影響を与えるかを調査するため、3T鋼塊について調査解析を行なった。

II. 実験方法

表1に示す組成の50T電気炉で溶製された1%Mn, Alキルド鋼の同一溶鋼を下注法および上注法にて連続して注入し、3T角型鋼塊を製造した。鋼塊の中心部を縦断し、マクロエッチおよびサルファープリントによる肉眼観察および写真撮影の後、断面各部より分析試料を採取し、介在物(主として Al_2O_3 , SiO₂)および各種化学成分の偏析状況を調査した。実験は再現性を考慮して2回実施したが、そのうち1回は注入流での空気酸化の影響を除外するため、密閉シール鑄込を採用した。

III. 実験結果

1. 注入法による Al_2O_3 濃厚偏析の差異

- 1) 鋼塊底部の Al_2O_3 濃厚偏析の範囲は、上注材か下注材に比して、や広く、高い位置まで分布している。
- 2) 鋼塊最下端では、下注材の方が Al_2O_3 濃度が高い。

2. マクロ組織と Al_2O_3 濃厚偏析との関係

- 1) Al_2O_3 濃厚偏析は、注入法に関係なく、サルファープリントによる Λ 偏析の内側に沿って分布している。
- 2) Λ 偏析は柱状晶と自由晶の境界付近に位置している。
- 3) Λ 偏析線上の Al_2O_3 濃度は、その両側に比して低い。

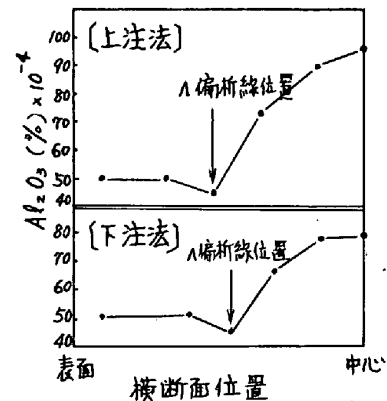
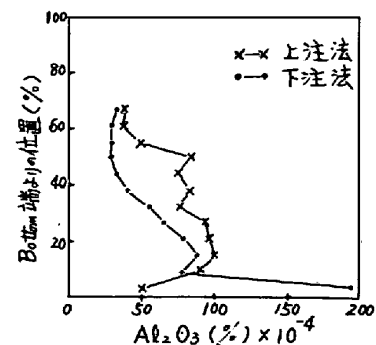
IV. 考察

上注法と下注法で、介在物分布へ差を生ずる主因は、注入直後における鑄型内溶鋼の運動方向、および運動速度に基因するものと考えられる。また、 Al_2O_3 濃厚偏析の生成機構は、自由晶と柱状晶の境界、 Λ 偏析線、 Al_2O_3 濃厚偏析の範囲の位置関係と、 Λ 偏析線上の Al_2O_3 が低い等の現象から、次のように推察される。

Al_2O_3 は凝固中に排出され、湯流れに沿って運動し続け、底部での運動方向が変わる位置で、ペースト状の部分に集積されていくものと考えられる。

表1. 実験対象材の組成

成分	C	Si	Mn	Sol Al
%	0.08	0.32	0.87	0.045

図1. 横断面方向の Al_2O_3 濃度分布 (Bottom端より20%の位置)図2. 鋼塊軸心部の Al_2O_3 濃度分布