

(111)

ブルーム連铸におけるノズル閉塞機構とその対策

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 大石 泉 上田徹雄○小笠原一紀
南部 正夫

1. 緒言 当社水島製鉄所ブルーム連铸機では、アルミキルド鋼のノズル閉塞対策として、上ノズルにガス・スリーブノズルを使用している。しかしながら、ガスの供給が安定しない場合にはノズル閉塞が生じ、操業面および鋼の品質面で問題を起こすことがある。今回このノズル閉塞の原因を耐火物の観点より調査検討したので、その結果を報告する。

2. 現行ガス・スリーブノズルの問題点 当所のブルーム連铸設備は、タンデイツシュノズルにストッパーやスライディングノズルなどの流量調整機構を設けていない。このためノズル径が小さくノズル閉塞を生じやすい。この対策として使用しているガス・スリーブノズルは、図1に示すようにガス流量が使用途中徐々に増加し、ノズル閉塞をおこす場合がある。今回このノズル閉塞現象を解明するため、次の調査を行つた。

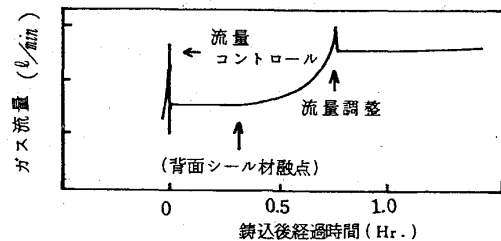


図1 ガス流量の変化

3. ノズル閉塞現象の考察 ガス流量が時間の経過とともに増加する現象は、ノズル背面のシ

ール性が、温度上昇により失われていることにより生じることが考えられる。このため、(i) 铸込中のノズル背面温度の測定および供給ガス流量と背圧の対応調査。(ii) 铸込後ノズル耐火物の調査。を行つた。

調査の結果、次の事が判明した。ガス流量の増加は図2に示すように、ノズル背面温度が背面シール材の焼成温度に達した時点より生じる通気抵抗の減少による。この現象は、ノズルの通気率の温度依存性 ($\propto \sqrt{1/T}$) 及びノズル稼働面の付着物の生成などの通気抵抗増加要因と相反する事実であり、背面シール材のシール性の消失により起こると結論づけられる。

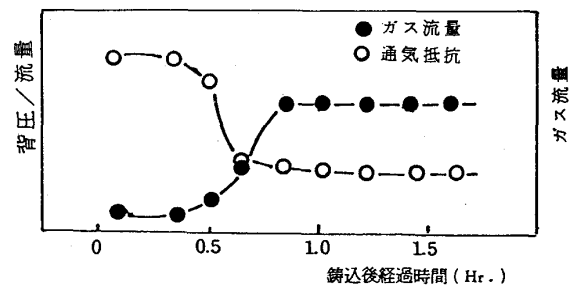


図2 通気抵抗とガス流量の変化

铸造後のジルコン質ノズルの稼働面は写真1に示すように、ジルコニアに解離しており、またHigh Al材铸造後のノズル稼働面には、 Al_2O_3 含有量の多い付着物がみられた。これらの事実はいずれも稼働面側への通気率の低下を生じる。

4. 結言 ガス・スリーブノズルのノズル閉塞は、ノズルの変質及び稼働面の付着物による稼働面側への通気率の低下、及び背面シール材の温度上昇に伴うシール性の消失現象が相

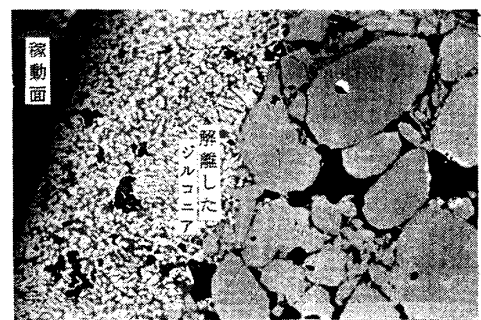


写真1 ノズル表面切断面

まつて、ガスのノズル内面への供給が減少することにより起こる。背面シール材の高融点化及びノズルを安定なジルコニア質に変更することにより、ノズル閉塞は大幅に減少した。この事実は、High Al材にみられた Al_2O_3 系付着物の着床基盤がジルコンの解離にともない放出された SiO_2 により、鋼中Sol.Alを酸化させたものと考えられる。