'79－S242

(214)

621.746.047: 669.14-412: 620.191.36: 661.993

連鋳鋳片の表面ピンホールの生成について

新日本製鐵(株)大分製鐵所　Ph・D　溝口庄三
○脇田淳一

Ⅰ　緒言：弱脱酸鋼の様なフリー酸素のもともと高い鋼種を鋳造する場合、最も問題になるのは表面ピンホールである。連鋳の場合、高速安定鋳造時においては、いわゆる吐出流のwashingによるピンホール発生防止効果がある。しかし、鋳造初期・末期、及び鍋交換時の低速時では逆にピンホールが発生しやすい。そこでこれらの非定常部のピンホールを、凝固界面のCOガス分圧により整理するとともに発生限界を追求した。

Ⅱ　調査方法：ピンホール多発部の鋳片表層成分を分析し、かつ、Aℓ-Si-Mn複合脱酸モデルにより平衡酸素を求めCOガス分圧を計算した。平衡酸素計算は、学振推奨のAℓ-Si-Mn各脱酸平衡式を用いるとともに、別に報告されている[1]Aℓ-Si-Mn 複合脱酸時の等活量線図を利用した。又、COガス分圧は凝固界面での成分濃化も考慮して求めた。

Ⅲ　結果と考察：ピンホール発生条件は(1)式の様に書ける。

$$P_{total} = P_{co} + P_{N_2} + P_{H_2} > P_o + F + \Sigma \qquad (1)$$

ただしここで、Poは大気圧、Fは溶鋼静圧、Σは表面張力の項である。ピンホールの径は 0.5 ～ 1.0 ㎜あるので以下ではΣは無視する。図1に冷延用低脱酸剤鋼のピンホール発生状況をCOガス分圧で整理して示す。表層ピンホールを扱っているのでFは無視でき、ピンホール発生範囲がPtotal＞Po(＝1)でよく整理されることがわかる。図2にリバンド鋼を段削りすることによりピンホールの鋳片厚み方向発生分布を調べた結果を示す。ここで表層の〔C〕のピックアップはパウダー起因、又〔Si〕の減少は鋳造初期の溶鋼のTD内酸化によるものである。溶鋼静圧をも含めたピンホール発生限界をP_L(＝Po＋F)で示したが、Ptotal＞P_Lの領域でピンホールが多発していることがよくわかる。

以上の結果をもとに次の様な操業対策をとり、ピンホールの発生状況を大きく改善した。

〔対策〕①鋳造初期のTD内の酸化汚染の低減
②鍋交換時の取鍋スラグによる酸化汚染の低減
③脱酸成分量の適正化

Ⅳ　結言：連鋳鋳片の非定常鋳造部位に発生するピンホールは、限界ガス分圧の考え方でよく説明でき、その結果、鋳片表面品位を向上することができた。

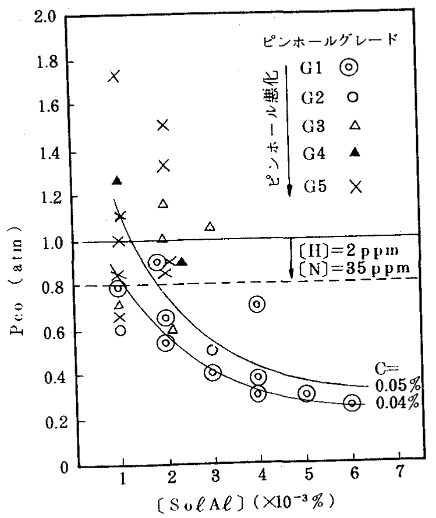

図1. ピンホール発生とPcoの関係

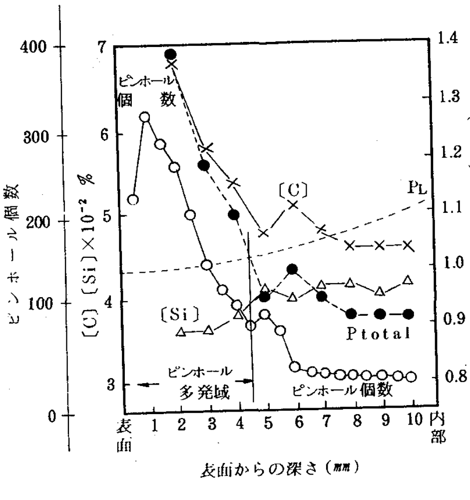

図2. 鋳造初期鋳片厚み方向成分変化とピンホール個数

文献1）藤沢，坂尾；　鉄と鋼 63（1977）P1494