

(140)

スラブ連続鋳片の表面欠陥の減少について

川崎製鉄水島製鉄所製鋼部 ○鈴木康治 川名昌志  
関根稔弘 見玉正範

1 緒言 水島製鉄所NO.2スラブ連続機での、スラブ品質管理の一環として、スラブ表面欠陥のうち主にスカーフ後に初めて確認される滓噛みの生成原因の究明と、その対策を中心に報告する。

2. 調査結果 対象は、厚板、熱延冷延薄板向の全鋼種であるが、本報は主に厚板向を対象とした。

2.1 滓噛み

(1) 滓噛み成分 XMAおよびX線回折によると大多数の滓噛みのAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>としての含有量は30~60%に達し、化合物形態としてはGedriteやAnorthiteとなっている。甚しい場合にはコランダムを含有している。

(2) 鋳込中のMold slag\*の成分変化 鋳込の経過に伴ない、鋳型内溶鋼から浮上分離するAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>により、Mold slagの介在物吸収溶解能力は飽和点に達し、溶鋼スラグ界面において前述の高融点化合物を生成しやすくなる。それらの浮遊塊がメニスカス部分でシェルに捕捉され滓噛みになると推定された。Mold slag中のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の経時増加傾向とそれに対応するスラブ表皮下の滓噛み程度との関係を図1に示す。

(3) パウダー成分 低Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>パウダーを用いて浮上Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の吸収溶解能を高めると共に、低粘性のパウダーを使用しモールドスラグの排出速度を増加せしめ相対的にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の吸収能を高める方法は著しく、滓噛みを減少せしめる。しかしこの方法は、縦割れに敏感な鋼種にのみ有効である。

(4) 鋼の清浄度 浮上するAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の絶対量を減少することが、当然第一条件であって吹止規制から取鋼における清浄化処理及び取鋼Tundish向での無酸化注入さらにTundish内での汚染防止に至る各種の介在物減少対策は、滓噛みの減少に非常に有効である。(図2、図3参照)

(5) Mold slagの鋳込中の交換 Mold slagのAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>吸収能が飽和に達する時点でMold slagをほぼ全量汲み出し、改めてパウダーを供給しMold slagを更新すれば、滓噛みの発生原因と目される高融点化合物の生成を防止することが可能であった。この方法はAl含有量の高い鋼種の連続連続鋳造において特に有効である。

(6) 鋼種 溶鋼の酸化防止に特に方策を講じない場合Al含有量の高い程、又Mn含有量の低い程、滓噛みは増加する。すなわち鋼中に生成するAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>介在物の量と滓噛みは比例するものである。

(7) 鋳込条件 鋳込温度、ノズル形状(角度)、およびノズル浸漬深さ等はアルミナ系介在物の浮上、滞留および肥大凝集の見地から、鋳込速度及びオシレーション振動数はMold slagの更新速度すなわちアルミナ等の吸収能の相対的向上の方面から滓噛み発生に大きな影響をおよぼすことが確認された。

2.2 縦割れ Mold slagの粘性と強相関を有し、粘性がある値以上であれば縦割れを抑制しうる。その他モールドサイズ、鋼種及びS含有量にも左右される。

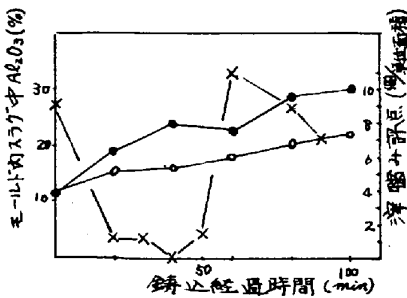


図1. 鋳込中の成分変化と滓噛  
(●高Al枝 ○低Al枝 ×ノロカミ評点)

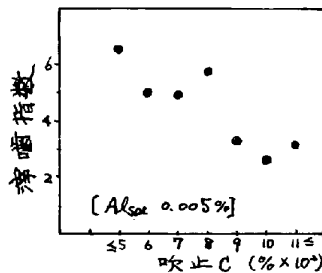


図2. 吹止と滓噛

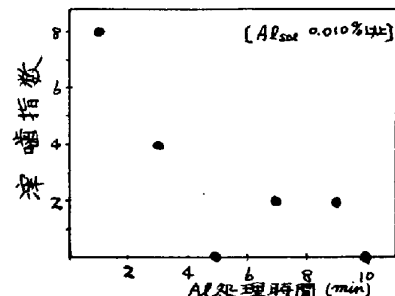


図3. Al処理時間と滓噛

\* 溶融状態のSlag powderを指す。