

(272) ツインブルーム連铸機における高炭素鋼鑄造の操業安定化

(ツインブルーム連铸技術 第三報)

新日本製鐵(株) 君津製鐵所 水野昭男 ○田中和明

中央研究本部 君津技術研究部 山口絨一

1. 緒 言

君津第一製鋼工場1号連铸機は、昭和57年6月スラブ/ブルーム兼用機に改造後、生産能力向上を目指して種々の操業技術改善を実施してきた。その一環として、高炭素鋼鑄造時に発生する特異な形態のブレイクアウトとノズルクロスについて原因調査を行ない、トラブル防止対策を講じた結果、操業の安定化に成功したので、以下に報告する。(Fig.1)

2. 操業概要

1号連铸機では、ブルーム生産量10万Ton/月のうち約20%は高炭素鋼を製造している。その操業内容の特徴は次の通りである。

(1) 少量・多品種を製造するため、異鋼種連々铸比率が高い。

同一タンディッシュを使用し、残湯量の減少やモールド内分離鉄板挿入等により、任意の組合せで異鋼種連々铸を行なっている。さらに、シーケンスブロックを使用せずに、シェルによる継目前後铸片の結合を実施し、異鋼種連々铸を2~3分で完了させる。

(2) 中心偏析軽減のため、低温鑄造(スーパーヒート20℃以内)を実施している。

上記の操業技術開発と操業度の拡大に伴ない、従来経験しなかった操業トラブルが、高炭素鋼鑄造時に発生した。

3. 操業トラブル調査結果と対策

(1) 異鋼種連々铸時の継目漏れブレイクアウト

Fig.2に継目部のマクロエッチ写真を示すが、低炭素鋼と高炭素鋼では、鑄造中断時のモールド内シェルの発達状況が異なる。高炭素鋼はモールド内でシェル倒れがないため、継目部にパウダーやスラグベアの噛み込みが発生し易く、継目漏れを起す。継目部性状の違いは、下記の様に凝固収縮過程での相変態の差で説明できる。

低炭素鋼 $L + \delta \rightarrow \delta + \gamma \rightarrow \gamma + \delta$; 高炭素鋼 $L + \gamma \rightarrow \gamma + \delta$
 そこで継目強度を確保するため、スラグベアの除去および再スタート方法の改善などの対策を実施し、継目漏れ発生が皆無となった。

(2) 浸漬ノズル地金詰り

高炭素鋼ではタンディッシュ溶鋼温度が液相凝固温度(T_{LL})以上でも地金詰りが発生する。ノズル内に詰った地金の成分・組織を調査した結果、溶鋼流動時の分配則で成分が負偏析となっており、低温鑄造時の溶鋼温度では再溶解しにくく、凝固は進行する一方であることがわかった。(Fig.3)
 そこで、一部鋼種の溶鋼温度基準を変更し、ノズル形状の改良などを実施したことで、以降高炭素鋼での地金詰りを完全に防止することができた。

4. 結 言

君津第一製鋼工場スラブ/ブルーム兼用連铸機は、高炭素鋼鑄造操業技術の改善により、高稼働率体制を確立して、形鋼、線材、継目無鋼管素材などを順調に生産している。

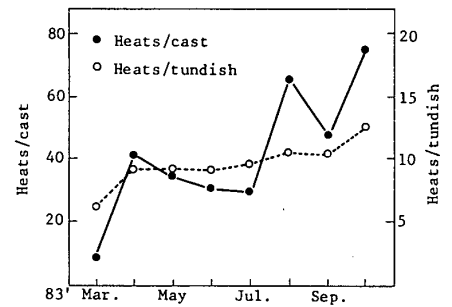


Fig. 1 Trends of the heats/cast and heats/tundish.

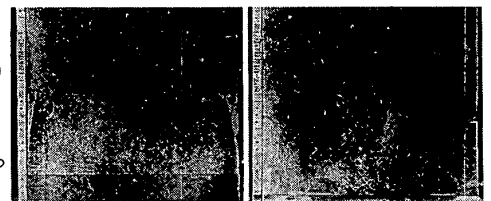


Fig. 2 Sectional photograph of the teeming arrest of low carbon steel and high carbon steel.

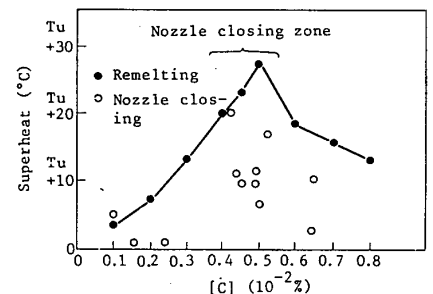


Fig. 3 Relation between carbon content and superheat of nozzle closing and remelting.