

(281) 溶鋼のCa処理によるノズル詰り防止機構

新日本製鐵(株) 室蘭製鐵所 ○石川厚史 草野祥昌
中央研究本部 室蘭技術研究部 河内雄二

1. 緒 言

安定鑄造の要素技術として溶鋼のCa処理による介在物の形態制御が提案され、ノズル詰り防止効果が報告されている。¹⁾ Ca処理材について介在物、ノズル付着物の調査、系の平衡計算を行ない、ノズル詰り機構について考察したので報告する。

2. 実験及び調査

i) Ca添加方法：取鍋Ca-Si粉インジェクション
または、タンディッシュCaワイヤー投入

ii) 対象鋼種：主としてAl-Siキルド炭素鋼
iii) 調査対象：スラグ・メタル・介在物・ノズル付着物成分、形態

3. 結 果

i) Ca歩留：Caインジェクション量を増加するとCa歩留は低下する。溶鋼清浄化がCa歩留に及ぼす影響は、スラグ改質による低Q化の効果が大きく、低S化の効果は明確ではない。(Fig. 1)

ii) 介在物とノズル付着物：S値の高い(≧.015%)溶鋼でCaインジェクション量を増加すると介在物、ノズル付着物はnCaO・Al₂O₃の基相にCaS粒が懸濁した形になる(Photo 1)。基相部分は平均組成から見ると低融点化している。また、ノズル付着物は介在物とノズル耐火物の中間組成付近にあり、両者の反応生成物と考えられる(Fig. 2)。一方、タンディッシュCa添加ではノズルに付着したAl₂O₃が溶解し、詰りが解消する。

4. 考 察

i) CaSの生成：平衡計算によれば、低Q、高S・Ca、高温の条件でCaSが生成しやすいことがわかる。(Fig. 3)

ii) ノズル詰り防止機構：AlとSのCaに対する反応速度は、タンディッシュCa添加の結果から見て前者の方が速い。CaはまずAl₂O₃と反応してnCaO・Al₂O₃を生成し、Al₂O₃を低融点化する。次に過剰のCaにより脱Sがおこる。この結果、Photo 1にみられるような介在物が生成し、ノズル詰りにつながると考えられる。ノズル詰りの防止にはCaSを生成させないCa添加量のコントロールが必要である。

5. 結 論

i) Al₂O₃によるノズル詰りは、溶鋼のCa処理を実施することにより解消できる。
ii) Ca添加量が過剰になるとCaSを生成し、詰りの原因となる。

6. 文 献 1) 例えばG.M.Faulring et al, I e SM, 7 (1980), 14

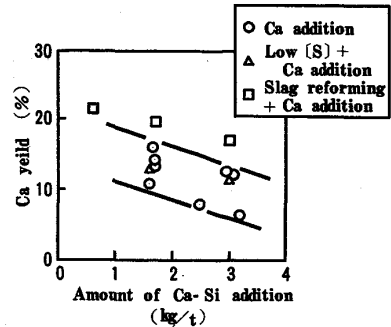


Fig. 1 Relation between Amount of Ca-Si addition and Ca yield

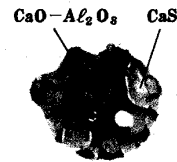


Photo. 1 Inclusion (× 400)

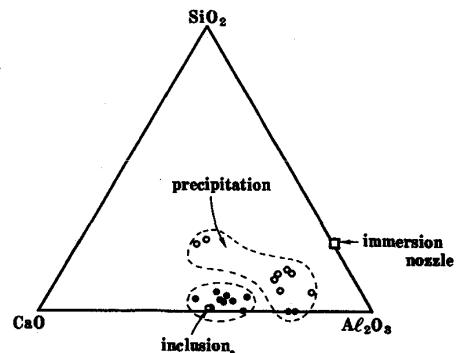


Fig. 2 Composition of Inclusion, Precipitation and immersion nozzle.

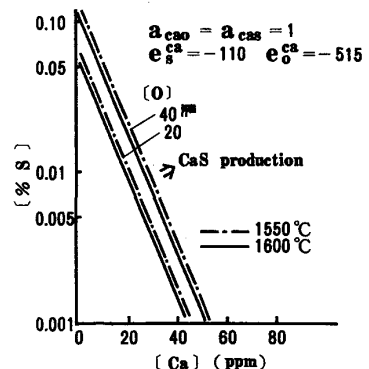


Fig. 3 Equilibrium of [Ca]-[S]-[O]