

(115) 連続鋳造工程における酸化物系非金属介在物の収支について

新日本製鐵 室蘭製鐵所 ○氏家義太郎 安藤 智

伊藤秀雄 重住忠義 伊藤幸良

I 緒 言 室蘭製鐵所では、高級棒線材の連続化を積極的に進めている。その際、問題となることの一つに酸化物系非金属介在物がある。従来、当所では、取鍋において溶鋼を清浄化し、清浄な溶鋼を連続鋳造に供するということを基本として来たが、これは合理的な根拠に基づいたものではなく、単に、取鍋内溶鋼の清浄性と、鋳片の清浄性に関係のある点に注目したものであつた。そこで、今回取鍋精錬をも含めて、連続工程一貫において、介在物の収支を調査した。その結果、取鍋精錬の効果を再確認するとともに、タンディッシュにも精錬機能が期待されるという知見を得たので報告する。

II 方 法 調査は、当所200において行なつた。鋳造条件は、通常のものを選んだ。すなわち、サイズ247×300mm、速度0.9m/分、タンディッシュ内溶鋼過熱度34℃である。供試鋼としては、0.45%のAl-Siキルド鋼(S450)を用いた。取鍋精錬をも含めた連続工程一貫において、溶鋼のサンプリングを実施し、溶鋼中のT. [O], solAlの推移から介在物の収支を求めた。また、T. Nの推移から江見らの方法¹⁾に従つて空気酸化の影響を評価した。耐火物やスラグの寄与を調べるために、耐火物やスラグにトレーサー成分としてBaO, ZrO₂, SrOを添加し、スラグ中の組成の推移から、タンディッシュおよびモールド内の浮上介在物の量と起源とを求めた。最終的には、両解析法の結果を比較し解析の妥当性について評価を加えた。

III 結果と考察 図1に、各工程での溶鋼の酸化量およびその内の空気酸化量を示す。図2には、浮上した介在物の比率を示す。

1) 取鍋処理(SLR-M)中の酸化は約80ppmと大きい。これは、転炉スラグの還元消費したAlである。2) タンディッシュでの酸化は、ほとんどが空気酸化と考えられる。3) 各工程の介在物の浮上性を比較すると、取鍋処理中はかなり大きく、従来行なっている取鍋での溶鋼の清浄化という方向は正しいことがわかつた。4) タンディッシュにおいても、介在物の浮上性は良好で、タンディッシュにも精錬機能を期待できる。

表1および表2にスラグ中の物質収支から求めた浮上介在物を示す。溶鋼における物質収支と比較すると、表3, 4のようになる。タンディッシュにおける両者の結果はほぼ一致している。

しかし、モールドでは、大きく異なっている。これは、ノズルのエロージョンや、モールドスラグとノズルとの直接反応を溶鋼サンプリングでは評価できないためである。

IV ま と め 溶鋼およびスラグでの物質収支の解析により

1) タンディッシュでの空気酸化大、2) タンディッシュでの精錬機能の役割り大、3) タンディッシュノズルの溶損の影響大、の3点を解明し、介在物低減の方向付をした。

1) 垣生, 江見ら; 鉄と鋼, 62(1976), {14}, 1803

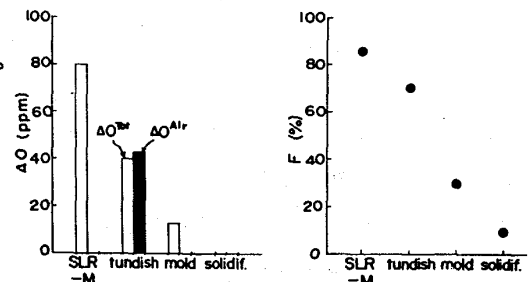


図1 溶鋼酸化量

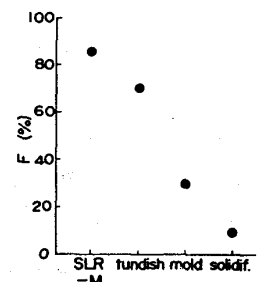


図2 介在物浮上率

表1 タンディッシュ内浮上物

	quantity (Kg/Ch)	components (%)				
		CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	MgO
floating inclusions	10	0	48	17	19	15
ladle slag (in the end)	7	20	20	17	11	7

表2 モールド内浮上物

	quantity (g/T)	components (%)					
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	MgO	ZrO ₂	
immersion nozzle	28.3	95	—	—	—	—	5
tundish lining ref	1.2	—	—	—	100	—	—
tundish slag	0	—	—	—	—	—	—
etceteras	66.2	17.3	43.6	39.1	0	0	0
Total	95.7	40.3	30.0	26.9	1.2	1.5	—

表3 両解析の浮上物量 (T. [O] ppm)

	balance in metal	balance in slag
tundish	4.1	3.6
mold	2.6	40.8

表4 鋳型への持ち込み (T. [O] ppm)

origins	balance in metal	balance in slag
refractories	13.3	15.2
etceteras	17.0	25.5