

(56) 連続製造時の鋼中酸素の挙動

70332

住友金属 和歌山製鉄所 栗田病信

池田隆果 丸川雄浄

I. 緒言

連続製造鋼片に生成する大型酸化存在物の生因を明らかにするためには、(1) 鑄込み時の溶鋼の酸素化(酸素増加)と鑄型内でのスカムの浮上分離(酸素減少)との総和として現われる酸素の収支の程度、(2) 鑄型内溶鋼中酸素をいしは浮遊存在物の凝固鋼へのエントラップの程度、の2点を定量的に把握する必要がある。そこでオープンノズル鑄込みと浸漬ノズル鑄込みの前者の場合について、これらの点を検討した。

II. 試験方法

酸化存在物が球状のシリケートになる程度に脱酸されている50^t電気炉製の6ヒートのSUS27について試験した。連続機は垂直型で、鑄型は厚さ131~136^{mm}、中795~1040^{mm}、引抜き速度は0.8~1.0^{min}である。オープンノズル鑄込みは3本のノズルを使用し、鑄型内湯面は裸である。浸漬ノズル鑄込みは先端が2孔になった1本のノズルを使用し、湯面はパウダーで覆っている。溶鋼試料は鑄込み中に数回タンディッシュ内、鑄型内から石英管で吸上げて採取した。この溶鋼試料および凝固鋼について酸素分析を行ない、また鑄型内試料についてブロームベグノール法で大型存在物の抽出を行った。

III. 試験結果および考察

表1 鑄込み中酸素の挙動と k_f 、 k_e の算出結果

タンディッシュノズル	ヒート	平均酸素量 (PPM)			浮上分離係数 (k_f)	エントラップ係数 (k_e)
		タンディッシュ内 (C_0)	鑄型内 (C_L)	凝固鋼 (C_S)		
オープン	A	152	204	136	0.08	0.67
	B	116	155	101	0.10	0.65
	C	92	184	77	0.08	0.42
浸漬	D	72	83	82	-0.12	0.99
	E	104	117	108	-0.03	0.92
	F	95	109	99	-0.04	0.91

鑄込み中のタンディッシュおよび鑄型内の酸素レベルはほぼ一定であるので、その平均値で表示すると表1の左半の通りである。浸漬ノズルにくらべてオープンノズルの場合に鑄型内の酸素レベルが著しく高いことが特徴としてあげられる。

鑄込み中の酸素の収支および凝固鋼へのエントラップを表現するパラ

メーターとして次式によって浮上分離係数 (k_f) およびエントラップ係数 (k_e) と呼ぶパラメーターを定義する。 $C_0 = C_s + k_f C_L$ (1)、 $k_e = C_s / C_L$ (2)、この式によって試験ヒートの k_f 、 k_e を算出すると表1の右半の通りである。 k_f はオープンノズル、浸漬ノズルの場合とも小さな値であり、特にオープンノズルでも酸素酸化はスカムの浮上分離によって充分補償されていることは注目し得る。 k_e は浸漬ノズル鑄込みの場合には1に近い値で、鑄型内の溶鋼酸素は凝固鋼にほとんどエントラップされているが、オープンノズル鑄込みの場合には0.4~0.7と小さな値である。オープンノズル鑄込み時に鑄型内に浮遊している各250^μ以上の存在物の占める酸素量はせいぜい20PPM以内であるので、連続時に引抜き速度より大きな浮上速度をもつ存在物(本報の場合250~300^μ以上)は鑄型内で完全に分離し、それ以下の存在物は完全に捕捉されると仮定した場合の k_e は0.8~0.9以下にはなり得ない。このことから連続時の浮遊存在物の挙動に鑄型内溶鋼の対流が影響していると推測される。

IV. 結言

連続製造時の溶鋼の酸素収支と凝固鋼への酸素をいしは浮遊酸化存在物のエントラップとについて検討し、オープンノズル鑄込みと浸漬ノズル鑄込みとの相異を明らかにした。