

(108) 気酸インジェクション脱Si法の冶金的特徴

(溶銑脱Pおよびその適用技術の開発-Ⅱ)

新日鉄室蘭 佐藤信吾 井上 隆 名木 稔
木下和宏 伊藤秀雄 ○河内雄二

I 緒 言

ステンレス鋼, 高炭素鋼等の高純化および製造工程における省資源, 省エネルギーを目的とした溶銑脱Pおよびその適用技術の開発に成功したが, 本報では新プロセスの前提である気酸インジェクション脱Si法の冶金的特徴について解析した。

II 解析方法

いずれも当製鉄所で経験ある溶銑脱Si処理である(i)固体酸化鉄上置-機械的攪拌法, (ii)固体酸化鉄-ガス攪拌法, (iii)気体酸素上吹法との比較において気酸インジェクション脱Si法の冶金的特徴を明らかにするとともにその反応メカニズムについても考察を加えた。

III 気酸インジェクション脱Si法の冶金的特徴

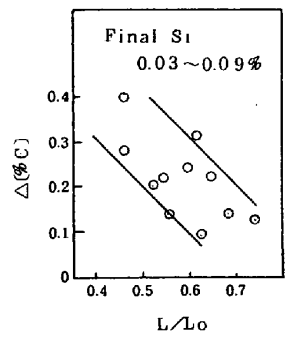
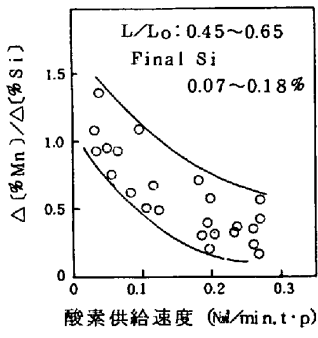
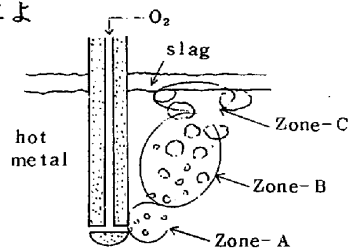
(1)脱Si反応: 気酸インジェクション脱Si法では低酸素供給速度のため, 他の方式と比較し低Si域までSiが優先的に除去されている。またSiの酸化に消費された酸素の割合(優先脱Si酸素効率)は固体酸化鉄を用いる方式と同レベルであり, 気体酸素上吹法より15~20%高い。

(2)脱Mn反応: 図1に示すように気酸インジェクション脱Si法では従来の知見とは逆に酸素供給速度の増大に伴い脱Mn量が減少し, 脱Mn抑制の観点から極めて有利であることが確認された。

(3)脱C反応: 気酸インジェクション脱Si法の脱C量は0.05~0.30%であった。しかし図2に示すように気体酸素吹込みランスの浸漬深さ/溶銑深さ(L/L₀)を0.6以上に設定すると, Siを0.1%以下まで低下させても脱C量は0.05~0.15%となり固体酸化鉄を用いる方式と同レベルまで抑制できる。

IV 気酸インジェクション脱Si法の反応メカニズム

以上の結果から, 反応帯を図3のように仮定するとZone-Aでは吹込まれた気体酸素はFe, Si, Mn, Cと反応するがFeの酸化が主体であり, またCの酸化は溶銑の静鉄圧のために抑制傾向にあると考えられる。一方Zone-Bでは高温領域であり一度生成したFeO, MnOがSiにより還元されると推察される。ここでは酸素供給速度の増大に伴い, より高温になると考えると脱Mn挙動を説明できる。またZone-Cでは補促的な反応が一部おこるものと思われる。以上のように気酸インジェクション法の特徴は静鉄圧による脱Cの抑制, 浮上過程でのMnOの還元の二点である。



Zone-A (Fire spot zone)	Fe+1/2O ₂ =FeO	Si+O ₂ =SiO ₂
	Mn+1/2O ₂ =MnO	(C+1/2O ₂ =CO)
Zone-B (Transitory reaction zone)	2FeO+Si=SiO ₂ +Fe	
	2MnO+Si=SiO ₂ +Fe	
Zone-C (Permanent reaction zone)	2FeO+Si=SiO ₂ +Fe	

図1 酸素供給速度と $\Delta(\%Mn)/\Delta(\%Si)$ の関係 図2 L/L₀と $\Delta(\%C)$ の関係 図3 気酸インジェクション法の反応のメカニズム

1) 佐藤信吾ら: 鉄と鋼, 65 (1979), S736