

(283)

取鍋粉体吹込における脱硫挙動

新日本製鐵(株) 君津技術研究部

○辻野 良二 萩林 成章 向井 達夫

君津製鐵所

吉島 章

1. 緒言

取鍋粉体吹込による溶鋼脱硫挙動について調査し、脱硫に対してPermanent Reactionの寄与が大きいこと

をすでに報告した¹⁾。本研究では更に未解明であった処理途中の成分挙動を調査することによって更に脱硫挙動に検討を加えた。

2. 試験条件

Al-Si キルド鋼を対象に試験を実施し、処理中の溶鋼および鍋上スラグをサンプリングした。

試験条件を表1に示す。Ar流量は攪拌エネルギーがほぼ一定となるように調整した。

吹込材は主としてCaO-CaF₂系混合フラックスを用い、その他CaO-CaF₂-Al₂O₃系プレミアムフラックスも試験した。粉体吹込との挙動差をみるためフラックス上乘せ+Ar空吹き¹⁾の試験も実施した。取鍋耐火物は、ジルコンと塩基性の2水準とし、また吹込速度を種々変更してその影響を調査した。

3. 試験結果および考察

1) 処理中の脱硫挙動

図1に処理中の[S]変化を示す。

log ([S]₀/[S]) は各ヒートとも処理時間とともに増加するが、その増加速度すなわち(1)式で示す脱硫速度定数K は各ヒートによって各時間ごとに異なり、フラックス吹込では初期に増加し末期に減少する傾向を示すものが多く、初期K が大きい場合のみ初期から減少傾向を示す。一方、Ar空吹きの場合には、初期のK が小さいにもかかわらずK は初期から減少傾向を示す(図2)。

$$-\frac{d[S]}{dt} = \frac{A}{V_m} K [S] \quad (1)$$

ここで A:見かけのスラグ、メタル界面積、t:時間、V_m:溶鋼体積、K:脱硫速度定数である。またスラグ組成の処理中の推移をCaO-SiO₂-Al₂O₃三元状態図上でみるとフラックス吹込の場合、Sulfide Capacity C_s が処理とともに増加する方向に移動するのに対し、フラックス上乘せ+Ar空吹では逆にC_sが減少する傾向がみられ、粉体吹込によるスラグ改質の有無の差が認められる。

2) 脱硫速度に及ぼす諸要因の影響

K は処理中に変化するため各処理時間ごとのK を求め、最小二乗法によってヒート全時期の平均的な脱硫速度を求めK_{av} と定義した。MSI=(CaO/SiO₂/Al₂O₃)が大きいほど、処理前、処理後(FeO+MnO)が小さいほど、粉体吹込速度が大きいほど、また塩基性鍋の方がK_{av} は大きい傾向が認められた。図3はそれらの要因を統計的に処理し、スラグ組成を一定としその影響を排除した上で且つ攪拌エネルギーがほぼ一定の条件下で吹込速度の影響および取鍋耐火物の影響をみたものである。吹込速度が大きいほどK_{av} は増加傾向にあるがその影響は小さい。したがってスラグ改質によるPermanent Reactionの増加分¹⁾を考慮すると、Transitory reaction の寄与率は非常に小さいと考えられ、既報と一致する。また取鍋耐火物材質の影響は大きく、処理後(FeO+MnO)にやや差がみられることから、塩基性鍋の場合、鋼中酸素の低減によって(S) / [S] が高くなり脱硫速度が大きくなったものと考えられる。

文献 1) 和田ら :鉄と鋼、65 (1979)、S156

Table 1. Experimental condition

Number of heats	26	
Steel grade	L(C), M(C) Al-Si Killed	
Ladle refractories	Zircon, Basic	
Injection	Powder injection Ar injection with top flux	
Injected materials	Flux	CaO-CaF ₂ mixed
		CaO-CaF ₂ -Al ₂ O ₃ Premelted
	CaSi	CaSi
Carrier gas	Ar	
Lance	T type nozzle	

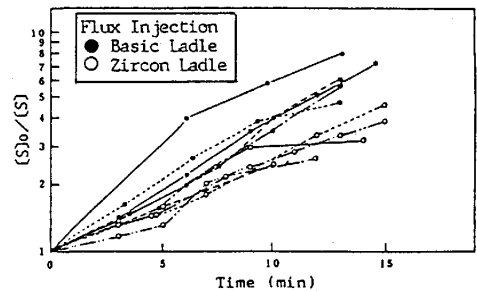


Fig 1. Change of [S] during treatment

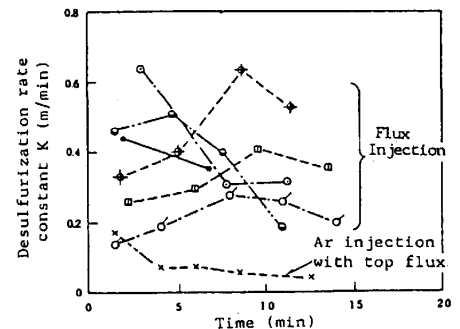


Fig 2. Change of desulfurization rate constant during treatment

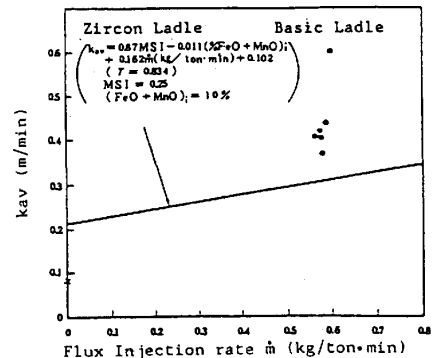


Fig 3. Effect of flux injection rate and lining refractory on desulfurization rate constant