

(168) 溶銑の優先脱P条件について

(CaO系フラックスによる溶銑脱P, 脱S処理方式の開発-3)

新日本製鐵 広畑製鐵所 ○梅沢一誠 二杉憲造
有馬良士 松永 久

1. 緒 言

溶銑の予備脱P処理においては、銑鉄中の有効成分、特にCの酸化をできるだけ抑制して脱Pさせる必要がある。そこで優先脱Pのための処理条件を検討した。

2. 検 討 結 果

表1に示す4種類の実験をもとに検討した。脱P反応は見掛け上1次反応として記述でき①式で表わせる。

$$-d(P)/dt = kp(P) = A/V kp(P) \quad (1)$$

スラグによる脱炭反応は脱Pと同じ反応界面Aで起こり、反応速度はスラグ側の酸素供給律速とすると②式で表わせる。

$$-d(C)/dt = A/V \cdot k_o \cdot p_{O_2} \quad (2)$$

A: 反応界面積, V: 溶銑体積, k_p, k_o : 物質移動係数, p_{O_2} : スラグ酸素ポテンシャル

①, ②式を積分して時間tを消去すると③式が求まる。

$$\ln(P)/(P)_0 = -kp/k_o \cdot 1/p_{O_2} \cdot \Delta(C) \quad (3)$$

以上の仮定が正しければ、③式から $\ln(P)/(P)_0$ と $\Delta(C)$ は炉容の影響を受けずに直線関係が成立し、脱P速度 k_p が大きい程、スラグの p_{O_2} が小さい程優先脱P条件となることがわかる。図1に $\ln(P)/(P)_0$ と $\Delta(C)$ の関係を示すが、0.5T~75Tの全てのデータが③式で整理できることを示している。図2に優先脱Pにおよぼす送酸速度(気体 O_2 +酸化鉄 O_2)の影響を示す。送酸速度が大きくなるとスラグの p_{O_2} が上昇すると考えられ、脱Pに対し脱炭反応が優先する。なお k_p を大きくするスラグ塩基度の増加も脱Pにとって有利になることはいうまでもない。図3に脱P速度 k_p におよぼす攪拌エネルギー $\dot{\epsilon}$ の影響を示す。均一混合時間 τ と $\dot{\epsilon}$ の関係についての研究は多いが、反応速度と攪拌エネルギーの関係は明確にされていない。図3に示すように脱P反応の容量係数 k_p と $\dot{\epsilon}$ の間には $k_p \propto \dot{\epsilon}^{0.50}$ なる明瞭な関係が実験的に求められた。優先脱P条件としては脱P反応速度に関連する攪拌強度を上げる方が望ましいといえる。このように反応速度は $\dot{\epsilon}$ によって大略決定できるので実際のプロセスでは設備上、操業上もっとも有利な攪拌方法(ガス攪拌、粉体インジェクション、機械攪拌など)を $\dot{\epsilon}$ を考慮して選択すればよいことになる。

3. 結 言

溶銑予備脱Pのためには、適正なスラグ組成のコントロールと攪拌条件の選択が必要であり、 $\Delta(C)$ 低下の見通しを得た。

表1 実験の範囲

溶銑量 (T)	攪拌方法	回転数 (rpm)	Ar流量 (Nℓ/min T)	$\dot{\epsilon}$ (KW/T)
0.5	ガス攪拌	-	160	0.7
0.5	機械攪拌	180~246	-	1.1~2.8
10~40	ガス攪拌	-	30	0.28~0.29
70~85	機械攪拌	120	-	0.4~0.5

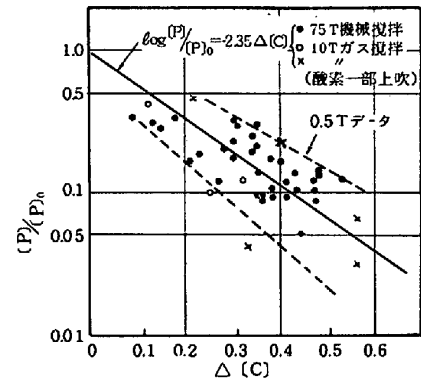


図1 $\ln(P)/(P)_0$ と $\Delta(C)$ の関係

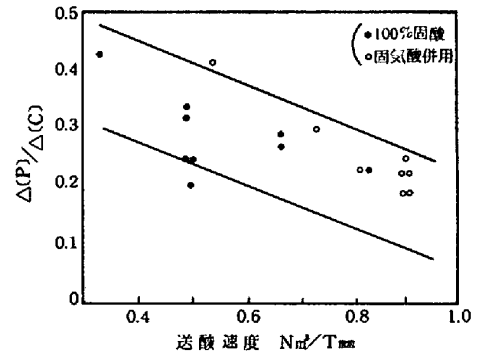


図2 送酸速度と $\Delta(P)/\Delta(C)$ の関係

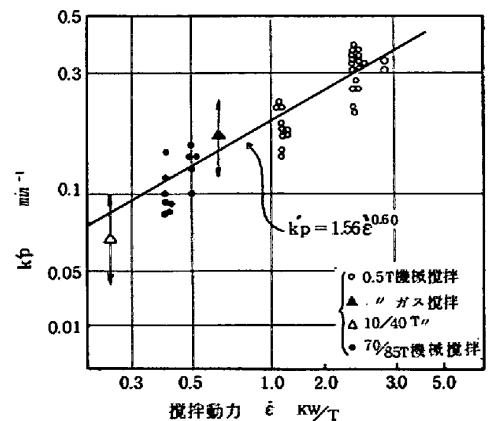


図3 k_p に及ぼす攪拌動力の影響