

(140) 669.184.244.62: 669.046.54: 669.784: 542.943
酸化精錬炉々内反応を特徴づける装置特性値について

(底吹き転炉々内反応機構の解明 - 2)

川崎製鉄 技研 ○中西恭二 加藤嘉英 鈴木健一郎

千葉製鉄所 香月淳一

1. 緒言: LD転炉, 純酸素底吹き転炉あるいはAOD炉などの酸化精錬炉を統一的に説明する装置特性値を見出すことができれば, 底吹き転炉々内反応を理解するうえで有益である。

2. 装置特性値 (ISCO) の導出: 酸化精錬炉内で進行する主反応は脱炭反応であるが, これと対比される反応として, 鉄の酸化反応がある。前者が後者より優先すれば, ステンレス鋼中のクロムなどのような易酸化元素の酸化を抑えた精錬が可能となる。また逆に後者の酸化鉄生成反応が活発に進行する炉では, 低P鋼の吹錬が容易ということになる。したがって酸化精錬炉々内反応を特徴づける装置特性値として, Cの優先酸化の度合を示すパラメータ, ISCO (Index for Selective Carbon Oxidation) を, つぎの(1)式で定義し, その妥当性を検討する。

$$ISCO = (2Q_{O_2} / (2Q_{O_2} + Q_d)) (Q_{O_2} / (W/\tau)) \dots\dots\dots (1)$$

ここに, Q_{O_2} は送酸流量 (Nm^3/min), Q_d はアルゴンなどのCO稀尺ガス流量 (Nm^3/min), W は溶鋼量 (t) および τ は浴の均一混合時間 (sec) である。さて (1) 式右辺の第1項は, 炉内CO分圧であり, これが小さいほどCの優先酸化が保証される。また第2項は, 酸素流量, Q_{O_2} (Nm^3/min) に対して, 溶鋼流量, W/τ (t/min) が対抗し, これらの比が小さいほど供給酸素はCにより消費され易く, Cの優先酸化が保証される。

3. 実測値との比較: Q-BOP, AODなどの底吹き転炉における均一混合時間, τ は (2) 式の経験式から推算できる。¹⁾ $\tau = 800 \varepsilon^{-0.4} N^{1/2} \dots\dots\dots (2)$ ここに ε は浴内運動エネルギー密度の消散速度 (watt / t steel) であり計算により求まる, N は羽口数である。

底吹き転炉の吹錬条件を(2)式に代入して求まる τ は, 8~12 sec の範囲にあった。一方, LDについては, ガス-メタル間の運動量の授受が底吹き転炉ほど単純でなく, τ の算出はむづかしい。そこで Chatterjee ら²⁾の小型炉の実験を参考にして, $\tau = 50-100$ sec の範囲と仮定した。

溶銑の温度, 成分などの装入条件が同じ場合を考えると, ISCO値が小さいほど, Cの優先酸化が保証される一方, 低炭域となって初めて (FeO) の急増が起こり, これに伴って脱Pが急速に進むであろう。すなわち, 吹錬末期において $d(\%P)/d \log(\%C)$ なる勾配を求めれば, それがISCO値とよく対応するはずである。図1は5T底吹き転炉, 230

T底吹き転炉, 80TLDなどについて, 溶銑率100%の場合の結果を示している。これよりISCO値は上吹き, 底吹きの違いなく, 統一的に炉内成分の挙動を示す妥当なパラメータといえる。図には参考のため, AOD炉におけるISCO値も併記した。これよりステンレス鋼などの高クロム鋼吹錬を目的に, 底吹き転炉を利用するためには, ISCO値を低くする工夫が必要であるといえる。

またLD炉内の混合時間としては, 約50secの値が妥当なことも, 図1より示唆される。

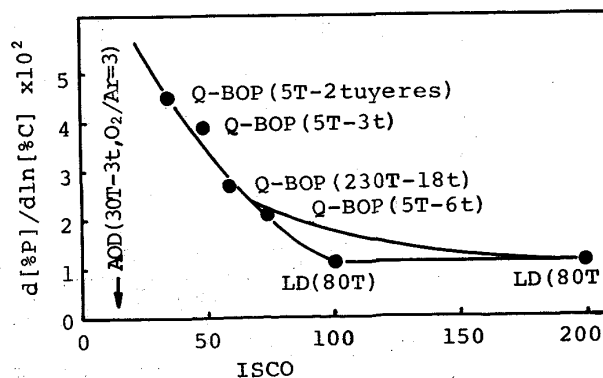


図1 ISCO値による実験値の整理

1) K. Nakanishi et al. : Ironmaking and Steelmaking, No 3 (1975), P. 193.

2) A. Chatterjee et al. : ibid. , No 1 (1976), P. 21.