

(310) 上底吹き転炉におけるステンレス鋼脱炭反応モデルの開発

川崎製鉄(株)千葉製鉄所 ○矢治源平 柴田 勝 朝穂隆一
大谷尚史 広瀬充郎 今井卓雄

1. 緒 言; AODにおけるステンレス鋼溶製時の脱炭反応モデルについて、Fruehan¹⁾の考え方を利用したモデルがある。筆者等は、これにガスホールドアップを新しく取り込み、理論解析した結果、上底吹き転炉(K・BOP)におけるステンレス鋼脱炭反応に適用し得る、精度のよいモデルを開発したので報告する。

2. 脱炭反応モデル; AOD反応のFruehanの考え方を利用して、Ar-O₂混合ガスによる脱炭反応を理論解析した。

底吹きされたガスは、半径 r の気泡になると仮定し、鋼溶中の[C]の物質移動が律速となつて気泡界面で反応が進むと考え、脱炭速度式 (1) 式、気泡界面積 (2) 式、ガスホールドアップは (3) 式に示す関数として導入した。

$$\frac{\partial C}{\partial t} = -k_N \cdot \bar{A} \cdot \frac{\rho_l}{10^6} \{ [\%C] - [\%C]_{eq} \} \cdot \frac{1}{100} \dots\dots(1)$$

$$\bar{A} = 3 \cdot 10^6 \cdot (1/r) \cdot \varphi \cdot (W/\rho_l) \dots\dots(2)$$

$$\varphi = f(NFr', y, do) \dots\dots(3)$$

ここに、k_N; 液側物質移動係数、 \bar{A} ; 気泡界面積、 ρ_l ; 溶鋼密度、[%C]; C 濃度、[%C]_{eq}; 平衡 C 濃度 r; 気泡径、 φ ; ガスホールドアップ、W; 溶鋼重量、NFr'; 修正フルード数、y; 鋼溶深さ、do; 羽口径である。

(2), (3) 式を理論的に導き出し、(1) 式を数値積分した結果の例を Fig. 1 の実線に示したが、理論解析値と実操作データは良く一致している。

3. 操業技術改善への応用

(1) 底吹き羽口保護ガスの脱炭反応への影響

羽口保護用冷却ガスとして用いている C₂H₆ が O₂ 吹込量に対する到達 [C] 濃度へ与える影響を理論的に検討した。その結果、C₂H₆ 流量 0.02 Nm³/min・ton では [C] 濃度 0.05% までは何ら影響を与えないことが判り、実操業でも確認された。

(2) 底吹き流量の脱炭速度への影響

底吹きガス (O₂+Ar) の総流量が脱炭速度に与える影響を検討した。Fig. 2 に示すように、ステンレス鋼のように稀釈 O₂ ガスを用いる場合は、CO 分圧を下げる以外に、最大脱炭速度を得る総流量が存在する事がわかった。その結果、上吹き酸素ガスを停止すべき [C] 濃度、および [C] 濃度に応じた適正な稀釈ガス量の推定が可能になった。

4. 結 言; 実操業によく合った上底吹き転炉におけるステンレス鋼の脱炭反応モデルを開発した。このモデルを別報²⁾で報告する吹止め [C] 濃度・温度の動的制御や、[C] 濃度に応じた上底吹きガスモード (流量、稀釈ガス比) の適正化等に利用し、操業技術の改善に効果をあげている。

文献 1) R.J.Fruehan, Ironmaking and Steelmaking 3(1976)P. 153.
2) 本講演大会発表予定

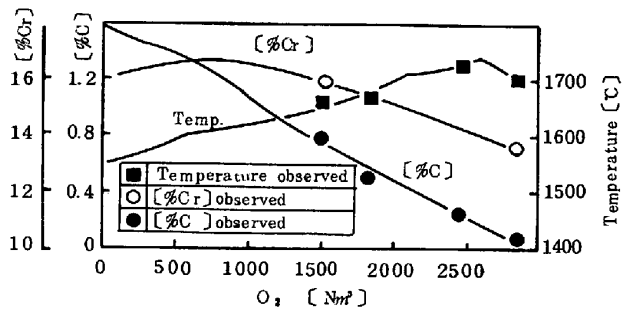


Fig-1 Correlation of model with operation results

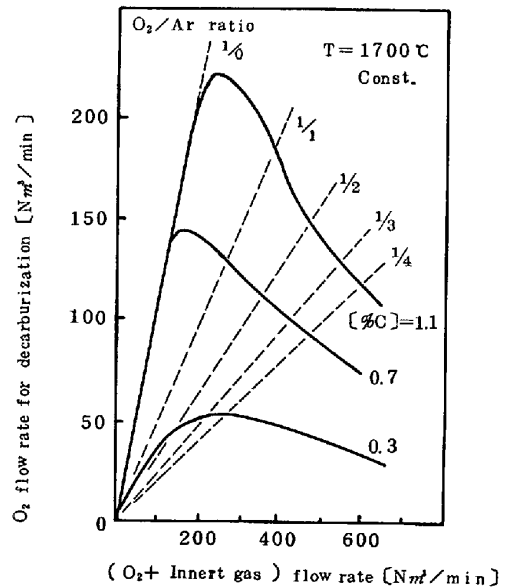


Fig-2 Optimization of inert gas flow rate with respect to [C] content