

(268) 電気炉における底吹き溶解精錬技術の開発 (その1)

(溶鋼盛り上がり高さの把握とプラグ設計)

東 伸製鋼 榎 昌久・渡 辺 信・筒井正勝・塩木正昭
品川白煉瓦 市川 健 治

1. 結 言 電気炉底吹き精錬法の開発を目的として、昭和61年7月より弊社姫路製鋼所50T電気炉において、実機により底吹き操作を開始した。実機テストに先立って、①ガス吹き込み量と溶鋼盛り上がり高さの関係把握。②プラグノズル孔の流量特性の把握。③ガス吹き込み攪拌と均一混合時間の関係把握。を行った。本報で①と②、二報で③及び実機テストで得られた攪拌効果について報告する。

2. ガス吹き込み量と溶鋼盛り上がり高さの関係 Shallow Bathにおけるガス吹き込み量と溶鋼盛り上がり高さの関係を把握するため、取鋼による実験を行った。(Fig. 1)

①実験方法 50T取鋼底に貫通孔タイプのプラグを設置し、受鋼後、連続に铸込みながら、Bath深さH(m)を電気炉と同じ1mにセットする。その後、ガス吹き込み量を変えて、その時の溶鋼盛り上がり高さ Δh (m)を铸込床上的クレーンから検尺棒を下ろして測定した。ガス吹き込み量は、50Nℓ/minから50刻みに増加させ、300Nℓ/minまで行った。

②実験結果 ガス吹き込み量から、攪拌動力E(W)を計算し、溶鋼盛り上がり高さ Δh (m)との関係を求めた。(Fig. 2)

実験Dataを整理し、実験式を得た。

$$\Delta h = 3.51 \times 10^{-3} \times H^{-1.25} \times E^{2/3}$$

但し、 $E = 14.25 \times Q \times T \times \log(1 + H/1.456 \text{ Pa})$ (1)

Q: ガス吹き込み量(Nℓ/min) T: ガス温度(°K)

Pa: 溶鋼表面圧力(atm)

③ガス吹き込み量の設定 溶鋼脱S、スラグ中のTFE低減を計る目的から、スラグと溶鋼の攪拌を重視し、スラグ厚(250mm)の倍を最大盛り上がり高さと決め、ガス吹き込み量を $\text{max} \times 300 \text{ Nℓ/min}$ に設定した。

3. プラグ設計 プラグを形成するノズルは、低流量域での操作

性及び溶鋼侵入の難易性を考慮すると、出来るだけ小径が良いとされるが、経済性を考え、市販されている最小サイズの1mmφと1.5mmφの2種類のSUS管とした。

①ノズル流量の把握 700mm単管ノズルの空気による実測値から、摩擦係数 λ (1mmφ=0.026, 1.5mmφ=0.038)を得た。その結果から、1mmφ×29本, 1.5mmφ×11本の2種類のプラグを製作した。製作したプラグの実測値から λ を計算すると、1mmφ=0.041~0.072, 1.5mmφ=0.046~0.065となったが、これはプラグ製作時のノズル溶接及びプラグ成型時のプレスによりノズルが変形したものと推定した。

②溶鋼侵入ガス量 底吹き羽口の最適設計⁽²⁾の式とノズル流量特性から溶鋼の侵入が生じない最低流量は ほぼ75Nℓ/minと判明した。

3. 結 言 1プラグ当りの操作流量範囲を $\text{min} 75 \sim \text{max} \times 300 \text{ Nℓ/min}$ とした。

参考文献 (1) 森ら: 鉄と鋼, 67(1981), P. 672 (2) 加藤ら: 鉄と鋼, 70(1984), P. 380

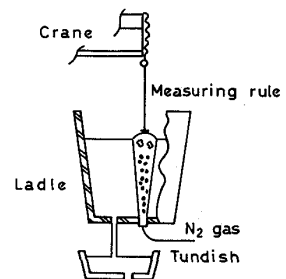


Fig.1 Schematic view of swelling level measurement of bath surface

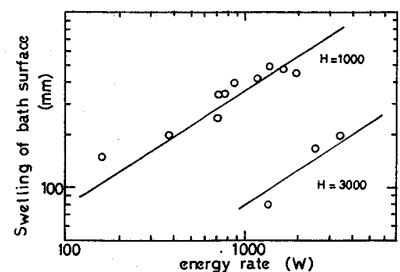


Fig.2 Swelling of bath surface vs. energy rate supplied by rising N2 gas