

## (195) 環流式向流溶銑脱硫法のモデル実験による検討

川崎製鉄 技術研究所 藤井徹也、小口征男、住田則夫

○ 斉藤健志、江島彬夫

## 1. 緒言

高炉鑄床での連続脱硫は、溶銑温度が高く、量産向きで、メタル損失が少ない、などの利点がある。しかし、溶銑の滞留時間が短かく、脱硫後の到達値が比較的高い、脱硫剤も未反応のまま排出される確率がある、などで工業的には難点があった。著者らはこの欠点を、スラグ-メタルの向流接触で解決する、気泡ポンプの原理による多段環流式の脱硫法を考案し、実験室規模のコールド、ホットモデル実験を行ない、混合挙動、脱硫効果を推定した。

## 2. 多段環流式向流脱硫法の原理

図1に本法の脱硫原理を示した。樋を流れる溶銑は複数の上昇管から減圧した槽に汲上げられ、脱硫剤とともに攪拌され脱硫される。一对の上昇管と下降管で図の矢印のような循環流を作る。減圧槽内の溶銑は、循環流れが合成され、樋の上流へ流れる。脱硫剤は下流側で槽内に添加し、上流側で排出する。

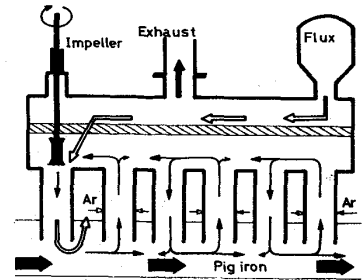


図1 脱硫原理

## 3. コールドモデル実験

実用規模の $1/5$ の透明アクリル樹脂製モデルで、水-流動パラフィンと水-発泡スチロール粒子で混合挙動を調査した。糸をトレーサーとして水の滞留時間分布を測定した。測定例を図2に示した。

水の混合応答は (1) 2段(2対)環流式で $n=2$ の完全混合槽列理論値と一致する。(2)水流量 $\omega$ と循環流量 $q$ だけに依存する。(3)短絡の流れや、強いバックミキシングはない、(4)実験条件の範囲で $q$ の影響は小さい。

パラフィンなどの混合は、(1)  $n=5 \sim 10$ の完全混合槽列に相当し、(2)その流量が大きいほど $n$ も大きく、水より押し出し流れに近づく。

これらからフルード数相似を仮定し、実機での向流接触が推定できる。

## 4. ホットモデル実験

100 Kg高周波溶解炉を用いて、パッチ式の減圧環流槽による脱硫実験を行った。実験条件は、温度1300~1500℃、環流管径30、40、50 mm、脱硫剤CaC<sub>2</sub>系、原単位1~7 Kg/t、減圧槽内圧力560~460 Torr、Ar流量10~100 l/minである。

実験結果は以下のとおり。(1)脱硫反応は一次反応で整理でき、見かけの速度定数 $K_s$ は環流管径が大きく、Ar流量が適値のとき、また図3に示したように温度が高いほど大きい。(2) $K_s$ は脱硫剤原単位 $g$ に比例し、 $g$ が3.0 Kg/tで $K_s$ は $0.25 \text{ min}^{-1}$ である。(3)脱硫剤利用効率は20~30%である。

$K_s$ の測定値をもとに、スケールアップ時の効果を推算し、実用規模の実験機で、(1)  $K = 0.4 \text{ min}^{-1}$ となる、(2)2段向流式連続脱硫法では溶銑脱硫率は60%になる、ことを推定した。

## 5. 結言

コールド、ホットモデル実験を行ない、実用規模における脱硫効果を予測することができた。

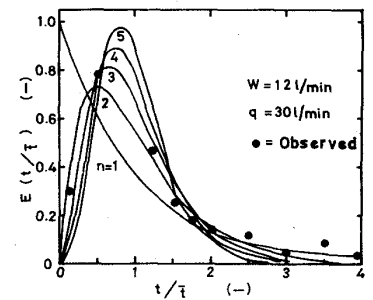


図2 水の滞留時間分布

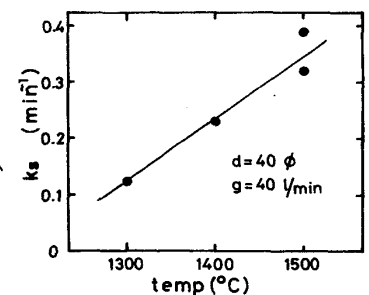


図3 速度定数と温度