

## (159) 旋回ランスの鋼浴攪拌に及ぼすスラグの影響について (旋回ランス法の開発Ⅳ)

日本鋼管(株)技術研究所 河井良彦 工博 川和高穂  
高橋謙治 Le-Tien-Think

1. 緒言 前報<sup>1)</sup>で旋回ランス法(LD・CL法)の最適条件を把握するため、酸素-水系のコールド・モデルによる直立ランスと旋回ランスの浴の動的特性比較を行ない、その結果を報告した。今回、同じコールド・モデルで、浴の攪拌に及ぼすスラグの影響を調査したので報告する。

2. 実験方法 転炉模型に水を入れ、これにスラグ材を浮かべ、前報と同様、ノズルから酸素ジェットを吹き込んで浴の攪拌状況を調査した。使用したスラグ材を表1に示す。変化させた因子は、炉径(D)、浴深さ(L)、ランス高さ(H)、ノズル出口ジェット速度(V<sub>j</sub>)、ノズル孔数(n)、ノズル孔径(d<sub>j</sub>)、スラグ材の粘度(η)、スラグ厚さ(δ)、ランスの旋回速度(N)、であり、送酸条件等は前報と同様である。

## 3. 実験結果と考察

3.1 直立ランスにおける均一混合時間 スラグ共存下での直立ランスの均一混合時間τは、同一送酸条件下でも、スラグ無しに比較し、1.5~3倍となった。その例を図1に示す。液体系スラグの場合均一混合時間τについては、次元解析を行ない、(1)式を得た。

$$\tau = k \cdot L^{2.24} \cdot D^{3.02} \cdot H^{1.47} \cdot V_j^{-3.92} \cdot n^{-1.13} \cdot \eta^{0.14} \cdot \delta^{1.25} \cdot d_j^{-2.55} \quad (1)$$

(1)式より、スラグの粘度が、浴の攪拌に影響を及ぼしていることが分かる。

3.2 旋回ランスにおける均一混合時間 図2に、各スラグ共存下において、直立ランスに対し、旋回ランスの均一混合時間を基準化した値(τ<sub>φ</sub>/τ<sub>LD</sub>)と旋回速度との関係を示す。この結果より、①(1)式で示されるように、スラグの粘度ηが大きいと、直立ランスの場合の浴の攪拌は悪いが、ランスを回転すると、ηが小さい場合に比較して、浴の攪拌向上の効果は著しい。

②また、ηが大きい程、直立ランスに対して浴の攪拌が優れる旋回速度範囲は拡がることと言える。

この結果を実炉に適用すると、浴の攪拌を促進するための旋回条件は、吹錬中のスラグ物性の推移に対応して悪化し、特に吹錬後半では、スラグはほぼ均一液相となるため、浴の攪拌を向上させて、(T、Fe)の低減、Mn歩留の向上を得るには、低速旋回が望ましい。この場合、適切な旋回速度は、前報のスラグ無しの実験から求めた値より、約2.2倍大きくなる。

また偏心率(火点の描く軌跡径/炉径)は、0.6までは、旋回ランスの方が、直立ランスより浴の攪拌が優れているが、炉壁との関係より、0.3~0.4が望ましいと言える。

## 4. 結言

LD-CL法の鋼浴攪拌に及ぼすスラグ共存の影響について調査した。スラグの物性により均一混合時間は変化するため、実操業においても吹錬の経過に合わせて、適切な旋回条件を設定する必要がある。

文献1) 鉄と鋼 65(1979) S201

表1 スラグ材の密度と粘度

スラグ材	密度	粘度
液体系		
軽油	0.83 g/cm <sup>3</sup>	3.2 C.P.
流動パラフィン	0.88	33.8
固体系		
発泡スチロール粒	※0.26~0.34	—
プラスチック粒	※0.50	—

※固体系の密度は水中の嵩比重

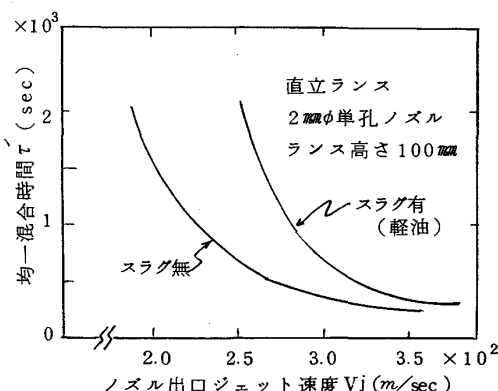
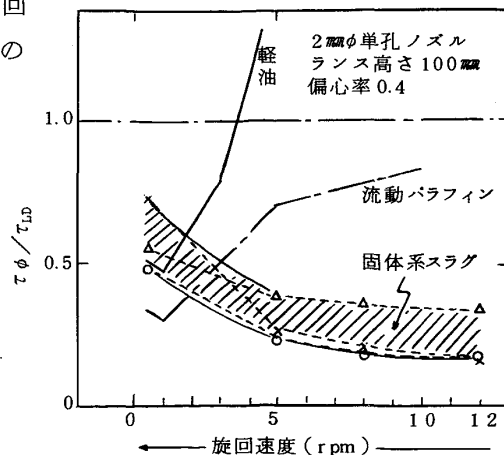
図1. V<sub>j</sub>とτの関係に及ぼすスラグの影響

図2. スラグ共存下での浴攪拌に及ぼす旋回速度の影響