

(125)

混鉄車における混合特性
混鉄車におけるインジェクション反応の解析—I

新日本製鐵(株) 堺製鐵所 成田 進 有馬慶二 高橋敏夫
岩本 実 坂根淳一 茨城哲治

1. 緒言 近年、混鉄車を用いた脱硫、脱硅等の溶鉄予備処理が数多く実施されるようになり、混鉄車本来の輸送車としての機能に加え、反応容器としての容器特性の重要性が増している。水モデル等を用いた混合特性については数多く報告されているが、実機による調査例は少ない。当堺製鐵所において、実機混鉄車を用いて、種々の条件下でその混合特性を調査したのでここに報告する。

2. 実験方法 当所 250TON 混鉄車を用いて、浸漬ランスによるN₂バブリング下で、Cuをトレーサーとし、その濃度の経時変化から均一混合時間の測定を実施した。調査項目として、①N₂流量、②ランス浸漬深さ、③ランス位置、④ランス本数、⑤吹き込みノズル方向を採り上げ、その影響を調査した。

3. 実験結果 測定例をFig.1に示す。均一混合時間は、平衡濃度±5%に達した時間とした。ランス浸漬深さ、N₂流量の影響をFig.2, Fig.3に示す。浴の混合には、ランス浸漬深さの影響が大きく、浸漬が浅いと混合性が著しく低下する。これは流動が表面流中心となり、浴全体の攪拌が不十分になるためと考えられる。

ランス本数はFig.3に示すように本数を増やしても、著しい改善は見られない。

Fig.4には、均一混合時間と攪拌エネルギーとの関係を示す。なお、攪拌エネルギーは(1)式で与えた。

同一攪拌エネルギーを与えても、攪拌条件が異なれば、混合状態にも大きな差が生じる。

$$\epsilon = \frac{6.18 Q T_l}{W l} \left\{ \ln \left(1 + \frac{H}{1.48} \right) + \left(1 - \frac{T_n}{T_l} \right) \right\} \quad (1)$$

ε: 攪拌エネルギー [W/t] Wl: 浴重量 [TON]
Q: ガス流量 [Nm³/min] H: 浸漬深さ [M]
T_l: 浴温度 [K] T_n: 吹き込みガス温度 [K]

4. 反応速度に及ぼす浴攪拌の影響 スラゲーマタル反応に対する浴攪拌の影響を調べるため、砂鉄を溶鉄の上に上置きし、N₂バブリング下での脱硅速度を調査した。

Fig.5にSi濃度の経時変化を示す。図に見られるように、同一攪拌エネルギーを与えても、反応速度は大きく異なり、均一混合時間では効果の見られなかったランス本数の影響が大きく現われている。同一ガス量でも、ランスを分割することによって反応速度が早められるのは小気泡の分散によるスラゲーマタル界面の攪乱によって、反応界面積が増加するためと推察される。

5. 結言 実機混鉄車の混合特性を均一混合時間を指標として、種々の要因について調査した。

スラゲーマタル反応に対する攪拌の効果は、必ずしも攪拌強度だけで決まるものではなく、適切な攪拌方式を選択することが重要である。

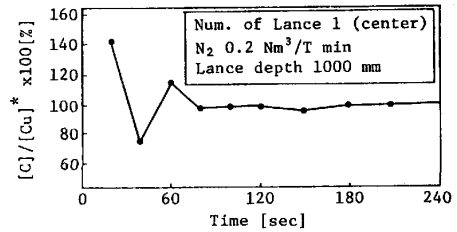


Fig.1 Change of [Cu] in hot metal

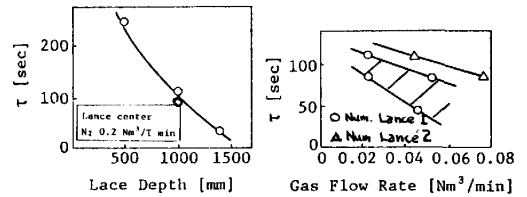


Fig.2 Relation between τ and Lance Depth Fig.3 Relation between τ and gas flow rate

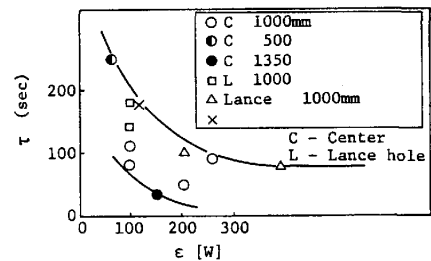


Fig.4 Relation between τ and ε

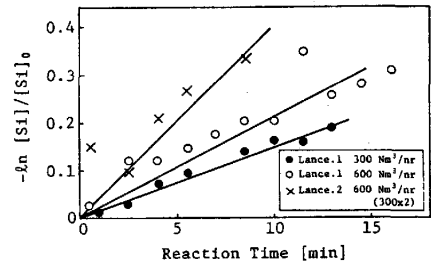


Fig.5 Change of [Si] in hot metal