

(122)

## E S R 溶鋼プール内の混合状態

新日本製鐵(株)基礎研究所

中村 泰 石川英毅

徳光直樹 ○原島和海

1 緒言 E S Rにおける溶鋼プールの混合状況を知ることは、E S Rにおける精錬効果の解明や初期装入スラグ中の不純物元素が移行して起こす鋼塊中の偏析を知る上で重要である。そこで、電極中のNi, Co濃度に段階的な変化を与え、E S R後の鋼塊中の濃度分布を求め、これより溶鋼プールの混合状況を知ることを試みた。

2 実験 実験条件を表1に示す。電極の長さ方向数ヶ所にFeS, W粒を埋めこみ、各鑄型において鑄塊溶製中のプール形状、プール量、電極溶解速度の経時変化を調べた。頭部プール量、プール形状は溶解終了直前にFeS, W粒をプール内に投入し、サルファプリント、マクロエッチによって決定した。濃度分布曲線を得るために、E P M Aによる分析上の必要性和、濃度変化による溶解条件の変化を少なくする目的で、トレーサとしてNi, Coを選び、0.5% Niと0.5% Co鋼を継ぎ合せて電極とした。濃度分布曲線は各鑄塊の中心軸：C軸と、C軸に平行な鑄肌より約15mm内側S軸に添って3~5mm間隔でE P M A<sup>1)</sup>によって得た。

3 結果 (1) 溶解開始後一定時間経過すると、プール量、プール形状、電極溶解速度は一定になることが確認できた。以後この状態を定常状態と呼び、この範囲で濃度変化がおきるように電極長さを設定した。(2) 鑄塊中の濃度分布曲線を図1に示す。a点はステップ入力を与えた時の湯面であり、プール形状は頭部において決定したものである。図1はNi, Coの濃度変化位置b, cとプール底面の位置b, cとが一致し、Ni, Coの入力に対して濃度分布曲線の遅れがないことを示す。(3) E S Rが定常状態になった時、鑄塊中のトレーサの濃度をCn(%), 電極中のトレーサ濃度をCe(%), 一定、プール量をV(g), 電極溶解速度ををv(g/min), 経過時間をt(min), t=0の時の(Cn-Ce)をCo(%), 一定とし、プール内が完全混合であれば次式が成立する。

$$\Delta C = (C_n - C_e) = C_0 \exp(-Kt), \quad K = v/V$$

(4) 図2に観測したlog ΔCとtとの関係を示す。log ΔCとtは非常によい直線関係になる。上式にしたがって、図2の勾配からKcalc. が求められる。一方v, Vの実測値からKtheo. = v/V, を求めることができる。両者の比(Kcalc./Ktheo.)は表1に示した。この表から、図2によって求めたKcalc. の値が理論から期待されるKtheo. と誤差範囲内で一致することがわかる。以上の結果から、マクロ的にみた濃度分布曲線は完全混合のモデルで説明できることがわかる。

以上、マクロ的にみたE S Rの溶鋼プールは、ほぼ完全混合とみられる。

1) 坂田, 船木 新日鐵基礎研  
未発表

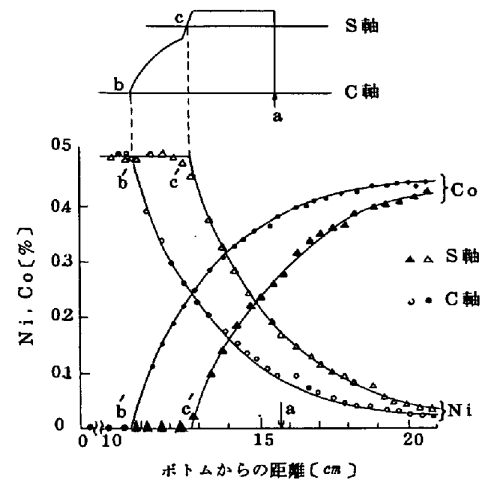


図1. 鑄塊中の濃度分布

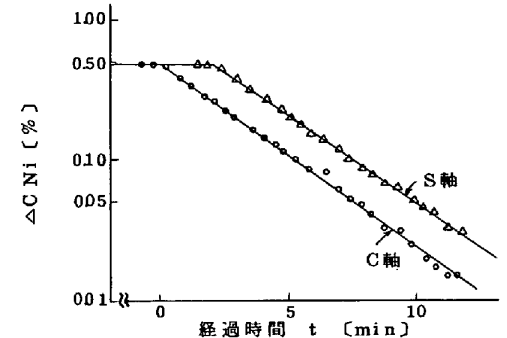


図2. ΔC (%)とt (min)の関係

表1 溶解条件と(Kcalc./Ktheo.)。

溶解条件		(Kcalc./Ktheo.)Ni	(Kcalc./Ktheo.)Co
100mmφ 鑄型	30(V) S軸	1.01	0.99
60mmφ 電極	2000(A) C軸	1.04	1.09
70mmφ 鑄型	30(V) S軸	0.95	0.97
40mmφ 電極	1000(A) C軸	0.99	1.01