

(110) 総合的な物質収支式に基づくLD転炉のスタティック制御の改善について

神戸製鋼所 中央研究所 成田貴一 富田昭津 ○片桐 望
加古川製鉄所 喜多村実 川崎正蔵 金塚泰夫

1. 緒言 LD転炉に於ける総合的な物質収支式(以下収支式)については既に報告した¹⁾。それを、スタティック制御(以下SC)に使う事ができれば統計モデル式に比べて簡便で、しかも、吹錬諸条件の大巾な変動にもよく耐えるSCモデル式となると考えられる。そこでその可能性を検討してみた。

2. 物質収支計算 前報で述べた通り、Fe, C, Si, Mn, P; CaO, SiO₂, MnO, P₂O₅, FeOの10成分に関する10個の収支式を最小二乗法を用いて解く事によって Fe, C, Si, Mn, Pの反応量、生石灰およびレンガ屑の溶融量を求める。ここで、生石灰は滓化率が一定でない事、レンガ屑は高炉滓の混入による秤量不能SiO₂源がある事、の理由により未知数として扱った。

3. 計算結果とそれに基づく酸素効率および熱効率

得られた解より吹止時の組成を逆算し、実績吹止組成と比較した(表1)。表1より計算は基本的に正しく行なわれたと判断された。Pの不一致については現在調査中である。次式により酸素効率(η_O), 熱効率(η_H)を求めた所、 η_O, η_H とも0.9程度のほぼ一定な値を示した。 η_H については 炉使用回数との間にはっきりした相関が確認された(図1)

$$\eta_O = (O_R - O_C) / GO_2 \quad (1)$$

$$\eta_H = Q_E / (Q_{HM} + Q_R - Q_D) \quad (2)$$

ここで、 O_R : 反応により消費される酸素量、 O_C : 副原料がもちこむ酸素量、 Q_{HM} : 溶銑の持込む顕熱、 Q_R : 反応熱、 Q_D : スクラップ、冷銑、副原料の溶融分解熱、 Q_E : 吹止時の鋼浴およびスラグの熱含量 = $(T_E - T_r)Q'_E$

4. スタティック制御への適用 以上の結果をふまえて本収支式によるSCの可能性を検討してみた。SCの課題は、チャージ毎に吹止炭素(C_E)および同温度(T_E)が目標C・T値と一致するような酸素量(GO_2)および鉄鉱石量(Wore)を求める事である。ところがWoreは、用いる収支式の既知数に入っている。そこで図2に示すようになりかえし計算によって T_E が目標Tと一致するようWoreを求める事とした。図2中○以外の吹止組成および η_O, η_H は吹錬鋼種毎に定数かまたは簡単な回帰式により与える。

オフラインシミュレーションの結果、従来の統計モデルと同等かまたはそれ以上の成績が得

られ、本収支式によってSCを改善できる見通しを得た。

Q'_E : 吹止時の鋼浴およびスラグの熱容量、 T_r : 基準温度
 α, ϵ : 定数

1) 成田ら: 鉄と鋼 64(1978) S 194

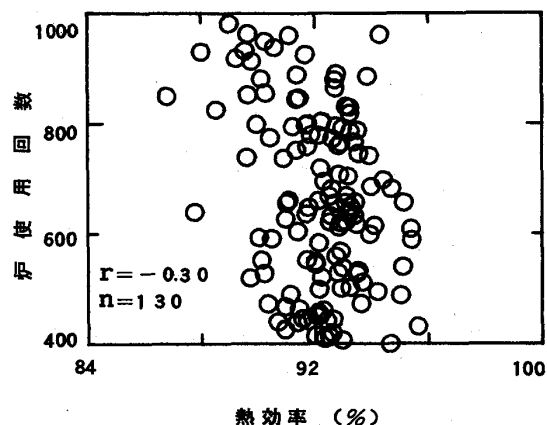


図1. 炉使用回数による熱効率の変化

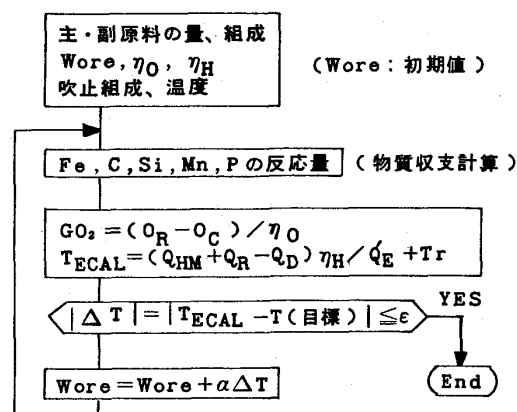


図2. GO_2 , Wore 計算フロー例

表1. 計算吹止組成と実績組成との対応

	Fe	C	Si	Mn	P	CaO	SiO ₂	MnO	P ₂ O ₅	FeO
平均値 (%)	99.7	.053	0.0	0.19	.010	50.3	16.8	7.65	1.68	23.6
$\Delta \bar{X}$ (PPM)	-5	-5	-7	-8	24	-22	-23	-49	118	-23
$\sigma \Delta \bar{X}$ (PPM)	11	11	80	19	50	40	40	110	250	38
r	1.0	.97	-	.99	.49	1.0	1.0	1.0	.99	1.0

ΔX : 計算値-実績値 r: 計算値と実績値の相関係数 (n=180)