

(168) 炉内残留酸素量を用いたスタティック制御および終点制御

排ガス情報による転炉吹錬総合最適制御法—Ⅲ

新日本製鐵(株) 堺製鐵所 田中 功 城野 裕 金本 通隆

○吉田 透 上田 裕二郎 磯上 勝行

1. 緒 言

現在の転炉吹錬においては、スラグの生成反応を定量的に把握し制御する技術がないために、スラグ側情報をモデルに反映できず、スタティック制御あるいは終点制御においては精度上限界があった。前報で述べた O_s の制御とあわせて、 O_s を組み込んだ新スタティック制御モデルおよび終点制御モデルを開発した。

2. O_s を用いたスタティック制御

スタティック計算における物質バランスおよび熱バランスにおいて、装入溶銑条件、吹止溶鋼条件に O_s をスラグ側酸化反応のパラメータとしてモデルに反映し、冷却能および酸素原単位を決定する。同時に、目標 O_s パターンと吹止目標 O_s を決定する。

表1に O_s を要因とした場合のスタティック制御精度を従来法と比較して示す。

冷却能、酸素原単位ともに精度は大幅に向上しており、特に中炭鋼種において顕著である。

3. O_s を用いた終点制御

サブランス測定後、排ガス情報より算出する脱炭酸素効率 (dC/dO_2) および O_s を用いてヒート内で状態推定を行ない、吹止予測および目標値との差に基づく制御量の決定を行なう。

ここで、 dC/dO_2 および O_s には計測系のノイズが含まれているため、カルマン・フィルタ⁽¹⁾を施すことによって精度の向上を図っている。

表2に O_s を用いた場合の終点推定精度を従来法と比較して示す。

吹止 $[C]$ 、温度ともに精度は大幅に向上しており、特に $[C]$ の推定精度向上が顕著である。

4. 転炉吹錬総合最適制御法 (LD-TOP)

スタティック制御、終点制御および前報で述べた吹錬反応制御の3つが、 O_s というパラメータによって有機的に結合して初めて吹錬の総合最適制御が可能となる。図1に O_s を用いた吹錬のトータルシステムを示す。

5. 結 言

LD-TOP による転炉吹錬の自動化は、状況認識によるフィード・バック制御を有する自動化であり、OGCS (OG 排ガス予測制御法) と合わせて排ガス情報に基づくトータル・システムを形成し、これによって転炉吹錬作業の真の意味での自動化が可能となり、現在実機化推進中である。

(1) R. E. KALMAN; Trans. ASME, 82 (1961), 34.

表1 スタティック制御における推定精度

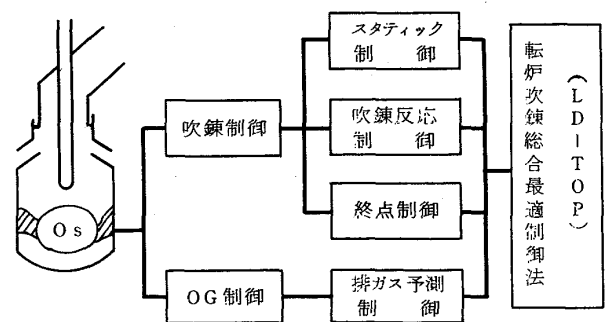
鋼種 項目 制御法	低炭鋼種		中炭鋼種	
	冷却能 (%)	酸素原単位 (Nm ³ /t.P)	冷却能 (%)	酸素原単位 (Nm ³ /t.P)
従来法	1.8	1.5	2.3	1.9
LD-TOP	1.5	1.1	1.2	0.8

推定精度: (推定値-実績値)の標準偏差

表2 終点制御における推定精度

項目 制御法	[C] (×10%)		温度 (°C)	
	$\Delta[C]$	σ	ΔT	σ
従来法	-1.0	2.3	-3.1	6.8
LD-TOP	0.0	0.9	-2.9	5.7

推定精度: (推定値-実績値)の標準偏差

図1 O_s を用いたトータル・システム