

(株)神戸製鋼所 加古川製鉄所 副島利行 小林潤吉 中島慎一
山名 寿○星川郁生 高島道久

1. 緒言

転炉の上下吹き化および溶銑脱りんプロセスの導入により転炉の吹錬特性は大きく変化しており、ダイナミック制御についても従来のモデルは不適切なものになっている。今回ダイナミック制御について〔C〕モデルを中心に見直し、改善したので報告する。

2. 高炭素鋼用〔C〕モデル

従来、高炭素鋼では脱炭酸素効率一定とし送酸素量のみで〔C〕を推定計算するモデルを用いていたが、実際の脱炭酸素効率は Table 1 に示すようにチャージ間のバラツキが非常に大きくまた一般銑使用時と脱りん銑使用時ではその平均値も異なる。そこで①式に示すように排ガス情報から得られる実際の脱炭量を用いて〔C〕を推定計算する排ガス積分モデルを適用した。これにより〔C〕推定精度が $\sigma = 0.131\%$ から 0.054% まで向上した。

$$C = C_{SL} - a \cdot \int F_{WG} \{ (\%CO) + (\%CO_2) \} dt - b \quad \text{--- ①}$$

C : 鋼浴〔C〕 C_{SL} : サブランス〔C〕 F_{WG} : 排ガス流量
(%CO), (%CO₂) : 排ガス中CO, CO₂濃度, a, b : 定数

3. 低炭素鋼用〔C〕モデル

従来、吹錬末期の脱炭酸素効率は②式で近似し、サブランス〔C〕および排ガス情報から得られるサブランス測定時の実際の脱炭酸素効率から脱炭速度指数 b をオンラインで求め、〔C〕を推定計算していた。

$$\varphi = a \cdot [1 - \exp \{-b(C - C_o)\}] \quad \text{--- ②}$$

φ : 脱炭酸素効率 C : 鋼浴〔C〕 a, C_o : 定数
b : 脱炭速度指数

しかし Fig.1 に示すように上下吹転炉あるいはスラグレス吹錬では低い〔C〕レベルまで脱炭最盛期が続くため、サブランス測定時の排ガス情報からは精度よく b を求めることができない。そこで b を各チャージの吹錬特性を表わす操業要因から求めるモデルに変更した。また Fig.2 に示すように、②式は脱炭酸素効率の低いレベルでは適切な b の値を設定することにより脱炭酸素効率の推移を正確に近似できるが、脱炭酸素効率の高いレベルも含めた広い範囲に渡って脱炭酸素効率を正確に近似することはできない。そこで脱炭酸素効率の高い高〔C〕域では①式の排ガス積分モデル、脱炭酸素効率の低い低〔C〕域では②式の exp モデルと 2 つのモデルを組み合わせる方法を適用した。Fig.3 にこれらの改善による〔C〕推定精度の向上効果を示す。

Table 1. Oxygen efficiency for decarburization between substance measuring and blow end

	non-Dephosphorized Hot Metal	Dephosphorized Hot Metal
$\bar{x}$	87.5 %	96.3
σ	19.7 %	14.1

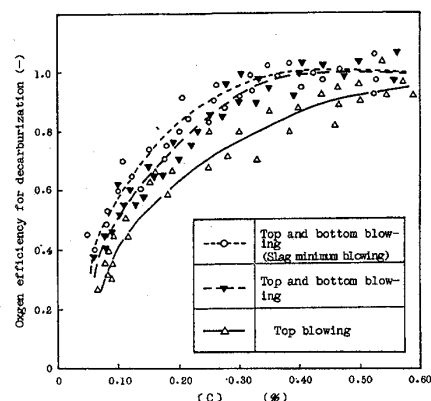


Fig.1 Change of oxygen efficiency for decarburization of various blowings

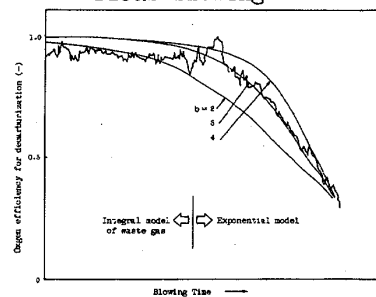


Fig.2 Change of oxygen efficiency for decarburization

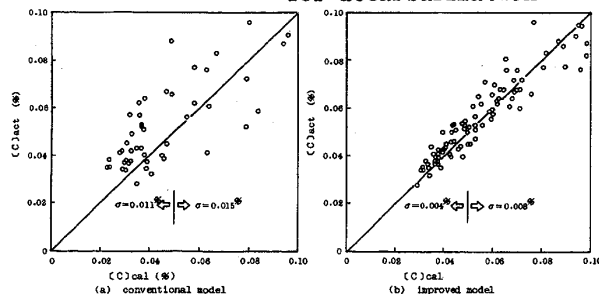


Fig.3 Calculated carbon accuracy by each model