

(173)

転炉複合吹錬終点制御システムの開発

住友金属工業㈱ 制御技術センタ ○高輪武志, 片山勝美

鹿島製鉄所 戸崎泰之, 布袋屋道則, 平山憲雄, 長沢尚人

1. 緒言

転炉複合吹錬における諸元の向上(出鋼歩留向上, 耐火物原単位低減 etc.)および高能率操業を目的とした自動吹錬技術開発の一環として終点制御のためのモデルを構築し鹿島製鉄所第2製鋼工場にて実用化したのでその概要を報告する。

2. 制御システムの構成

上吹操業の場合¹⁾と同様, 吹錬末期に注目し吹錬の経過を表わす各基準曲線(酸素消費量, 昇温量)をデータ解析により確定し, これらを制御の骨格として用いた。そのための酸素消費速度, 昇温速度の基礎式は下記(1), (2)式で表わされる。

$$\text{酸素消費速度} : -\frac{dO_2/W_{ST}}{dC} = a_0 + \frac{a_1}{C} \quad (1)$$

$$\text{昇温速度} : -\frac{dT}{dC} = b_0 + \frac{b_1}{C} \quad (2)$$

C : 鋼浴C
T : 鋼浴温度
O₂ : 供給酸素量
W_{ST} : 溶鋼量

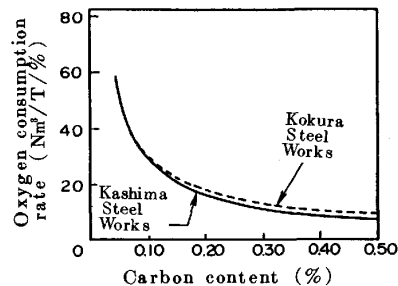


Fig.1 Oxygen consumption rate at the final stage of blowing.

上式をC_S(サブランス計測C)からC_E(終点C)の期間で積分し実績データを用いて回帰分析することにより式中の係数a₀, a₁, b₀, b₁を決定した。この係数を用いた場合の酸素消費速度をFig. 1に示す。図には参考のため小倉・製鋼工場(上吹操業)の例も記した。

次に(1)式が吹錬開始から適用できると考えた場合の酸素消費量は(1)式を積分した(3)式となりこれが所望の酸素消費量基準曲線である。

$$O_2/W_{ST} = -a_0 C_E - a_1 \log C_E + \alpha \quad (3)$$

ただしαは(4)式で示す量を表わし定数と考えて実績データより定めた。(βは吹錬初期のSi酸化etcに必要な酸素消費量を表わす。)

$$\alpha = a_0 C_{HM} + a_1 \log C_{HM} + \beta \quad (4)$$

C_{HM} : 溶銑C

各チャージの酸素消費量をプロットし基準曲線と対比した結果をFig. 2に示す。

これらのモデルをサブランス自動降下, 酸素自動停止を含む自動シーケンスの中に組込んで本格的な自動吹錬に移行している。

3. 結果

本システムによる終点C, 終点温度の精度は良好であり(Fig. 3), 自動吹錬操業への移行によりFig. 4に示す如く再吹錬比率減少の効果が得られた。

(参考文献)

1) 高輪他: 鉄と鋼 66(1980)S231

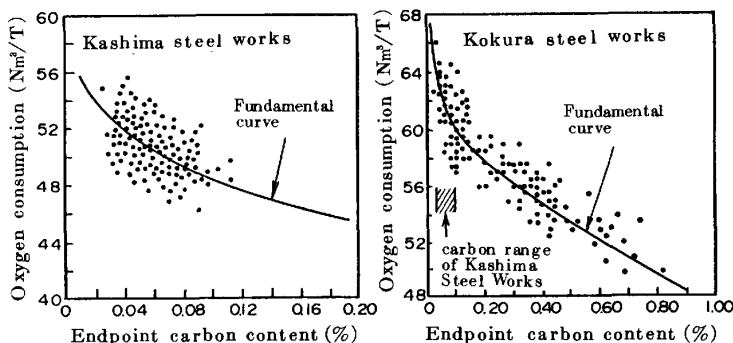


Fig.2 Oxygen consumption corresponding to endpoint carbon content.

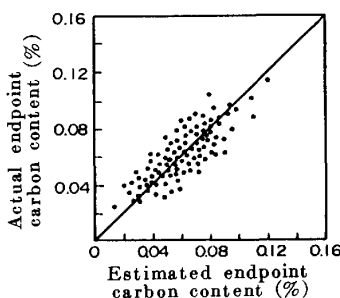


Fig.3 The accuracy of endpoint carbon content.

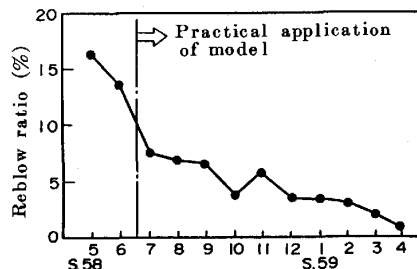


Fig.4 Transition of reblow ratio.