

(260) 転炉の吹錬精度向上によるダイレクト出鋼の拡大

新日本製鐵株 名古屋製鐵所 大西保之 野呂克彦 中島敏洋 荻野定志
伊賀一幸 ○吉田学史 目黒善一 森 正晃

1. 緒言

当所第二製鋼工場においては、昭和58年3月に複合吹錬法(以下LD-OB)の導入を行ない、鋼谷の攪拌強化に伴う転炉吹錬制御におけるバラツキの減少を図るとともに、(P)の推定精度を向上させることにより、吹止後直ちに鋼を出すいわゆるダイレクト出鋼の拡大を図ったのでその概況を報告する。

2. LD-OBの吹錬特性

LD-OBの冶金特性については、先行LD-OB炉(当社-八幡・大分・君津)と同様の効果が得られている。吹錬末期の脱炭特性・昇温特性について、当工場で使用しているダイナミックモデルの基礎式(1)・(2)より、LD及びLD-OBでのそれぞれの特性値を逆算して、その分布をFig.1に示す。脱炭特性であるβ値及び昇温特性である昇温量差(実績値とモデル推定値について求めた1Nm/tの送酸による昇温量の差)は、LD-OB化によりそのバラツキが減少している。また、LD-OB化により、脱(P)能が向上したことから、生石灰の使用量の減少に伴う吹錬の安定性、吹止(P)の推定精度の向上も図ることができた。

$$\text{脱炭式: } -\frac{dC}{dV_{O_2}} = \alpha(1 - e^{-\frac{C-C_F}{\beta}}) \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{昇温式: } \frac{dT}{dV_{O_2}} = \gamma - \delta(-\frac{dT}{dV_{O_2}}) \dots\dots\dots(2)$$

C: 炭素(C)濃度 (×10⁻²%)
V_{O₂}: 酸素原単位 (Nm³/t-s)
α: 最高脱炭速度 (×10⁻²%/Nm³/t-s)
C_F: 脱炭限界 (=2.5) (×10⁻²%)
T: 鋼浴温度 (°C) γ・δ: 定数

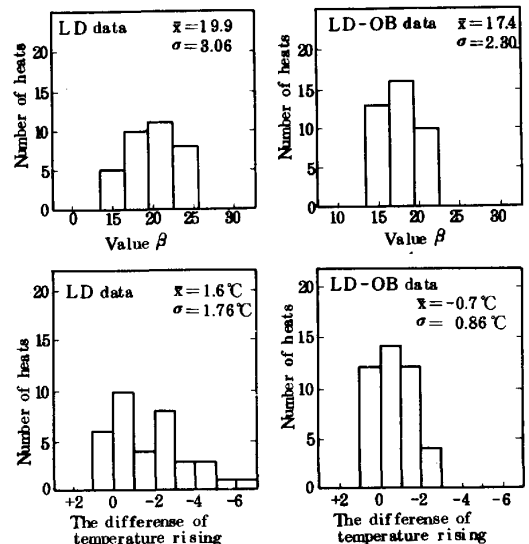


Fig.1 Change of decarburizing and temperature rise characteristic

3. ダイレクト出鋼の拡大

当工場で実施しているダイレクト出鋼法をFig.2に示す。サブランスにより中間サンプリングを行ない、吹止めのサンプリングを実施せずに直ちに鋼を行なう。吹止(Mn), (P)は中間サンプルの分析値から推定し、合金添加量(最終調整はボトムバブリング又はRH), 出鋼可否を決定している。

ダイレクト出鋼の実績をFig.3に示す。ダイレクト出鋼の拡大により测温サンプリング時間を大幅に短縮し、また吹錬制御精度の向上により後吹率は大幅に減少し1%を切るレベルになった。炉寿命もダイレクト出鋼の拡大と石灰石を使用したスラグコーティング等によりLD-OB初代炉から2000回を超え、現在さらに安定した操業を続けている。

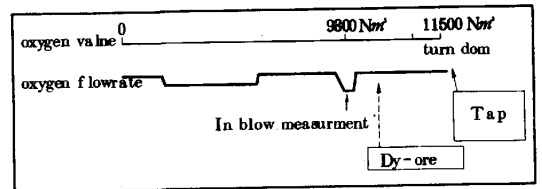


Fig.2 Direct tapping operation

4. 結言

LD-OB化に伴う転炉の吹錬制御精度の向上により、ダイレクト出鋼の実施率は90%を超えるレベルに達した。その結果、製鋼時間の短縮・大幅な後吹率の減少・炉寿命の高位安定等の効果を得ることができた。

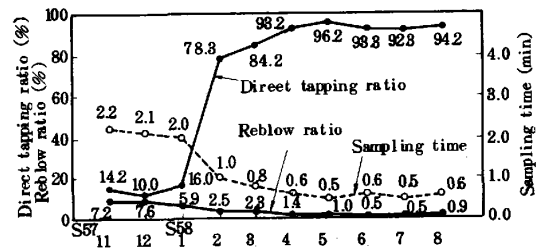


Fig.3 Direct tapping ratio, Sampling time and reblow ratio