

神戸製鋼所 加古川製鉄所 副島利行 斎藤 忠
松本 洋 ○星川郁生

1. 緒言

当社における上下吹き転炉LD-OTB法では底吹きガスとしてN₂, Arを用いて、種々の底吹きパターンにより、吹止[N]を調整している。しかし吹錬中の窒素の挙動は極めて複雑であり、吹止[N]のコントロールは容易ではない。そこでLD-OTB法における窒素の挙動を速度論的に解析し、諸要因の吹止[N]に及ぼす影響について検討した。

2. 脱窒モデル

解析に用いた基礎式を(1)式に示す。右辺第1項が上吹き、第2項が底吹きの寄与を示す。

$$-\frac{d[N]}{dx} = a_1 \cdot k \cdot \{ [N]^2 - [N]_{e,T}^2 \} + a_2 \cdot k \cdot \{ [N]^2 - [N]_{e,B}^2 \} \quad (1)$$

a₁, a₂ : 上吹きおよび底吹きの溶鋼単位体積あたりの有効反応界面積

k : 反応速度定数

[N]_{e,T} : 上吹酸素ガス中N₂と平衡する[N]

[N]_{e,B} : 底吹きガス中N₂と平衡する[N]

F_B : 底吹きガス流量

ここでa₁, a₂はガス量の間数として、(2)式、(3)式で表現した。

$$a_1 \propto \left(\frac{dCO}{dt}\right)^{2/3} \quad (2) \quad a_2 \propto F_B^{2/3} \quad (3)$$

(2)式のdco/dtは脱炭反応を台形モデルで近似して設定した。

また[N]_{e,T}, [N]_{e,B}は窒素の活量係数の変化を考慮し、[N]_{e,T}は吹錬末期の巻き込み空気の影響を考慮した。

3. 解析結果

種々の吹錬パターンにおける吹止[N]の実測値と計算値の対応をFig. 1に示す。両者はよく一致しており、本モデルの妥当性を示す。

Fig. 2に代表的な底吹きパターンでの[N]の経時変化の計算値および実測値を示す。吹錬初期においては底吹きガス種にかかわらず[N]は減少するが、脱窒速度はArの方がやや大きい。

吹錬中期では、Ar底吹きの場合には脱窒が進行するが、N₂底吹きではCOによる脱窒速度とN₂による吸窒速度がほぼ等しくなり、[N]は一定値を示す。吹錬末期になると、底吹きN₂による加窒速度が著しく大きくなる。これは吹錬末期ではCO発生速度が小さくなり脱窒速度が小さくなること、および[%C]の低下により窒素の活量係数が小さくなることに起因する。

以上のように各種ガスの脱窒、吸窒に及ぼす影響が明らかとなり、吹止[N]コントロールのための操業指針が得られた。

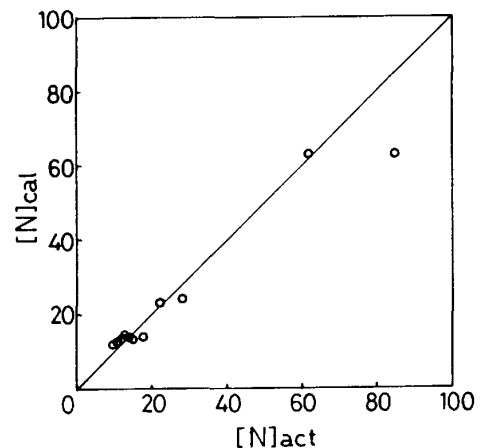


Fig.1 Relation between actual [N] and calculated [N] at blow end

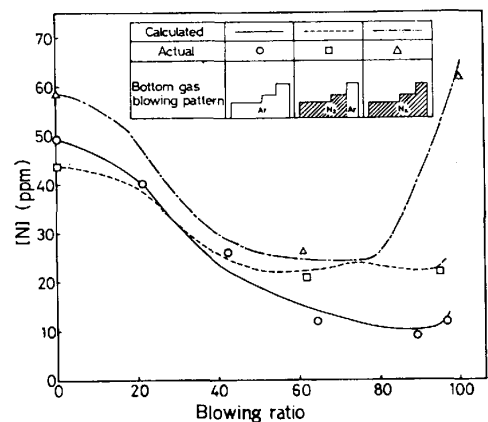


Fig.2 Change of nitrogen concentration during blowing