

(222) 上底吹複合転炉における底吹ノズル溶損機構

住友金属(株) 和歌山製鉄所 佐藤 光信, 市原 清

○岡田 剛

1. 緒言

複合吹錬プロセス(STB)は、溶鋼の攪拌強化によるスラグ中(T, Fe)制御及び鋼中〔O〕濃度低下等の優れた精錬特性を有するため、低炭素鋼溶製には最適なプロセスである。今回、底吹ノズルの溶損速度低下によるノズル寿命延長を目的とし、160t STB 転炉にて底吹ガス流量及びガス種類のノズル溶損に与える影響を調査し、良好な結果を得た。

2. ノズル構造及びガスパターン

底吹ノズルの概略図を Fig. 1, 本テストに使用した底吹ガスパターンを Fig. 2 に示す。ノズル数は2本/炉である。

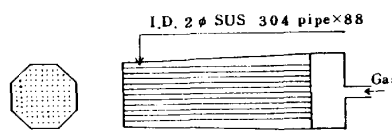


Fig.1. Schematic sketch of nozzle

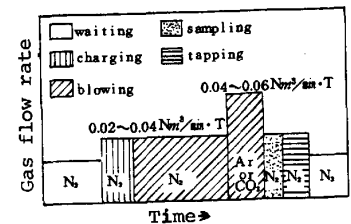


Fig.2. Bottom gas pattern

3. 結果及び考案

(1) 底吹ガス流量の影響

多孔ノズルはノズル先端圧力確保の為の最低ガス流量が存在し、それ以下では溶損速度が増加する。(Fig. 3) 又、最低流量はノズル長さに大きく依存する。(Fig. 4)

Minimum flow rate (Nm³/H)	Wearing rate(mm/ch)	
	1.0	2.0
150	Low wearing rate	High wearing rate
100	High wearing rate	Very high wearing rate

Fig.3. Effect of bottom gas flow rate on nozzle wearing rate(N<sub>2</sub>-Ar)

(2) 底吹ガス種類の影響

CO<sub>2</sub> は Ar に比べ安価であり、吹錬中期以降強力な冷却ガスとして作用するが、吹錬初期にはノズル冷却効果が低下し、又、吹錬末期には MgO-C レンガの溶損を促進する。(Table 1) このことは同一の底吹ガス流量条件で、吹錬末期に CO<sub>2</sub> を使用した場合、ノズル溶損が約 1.7 倍増加することより明らかである。(Fig. 5)

Gas type	Wearing rate(mm/ch)
N <sub>2</sub> - Ar	1.0
N <sub>2</sub> - CO <sub>2</sub>	2.0

Fig.5. Effect of gas type on nozzle wearing rate

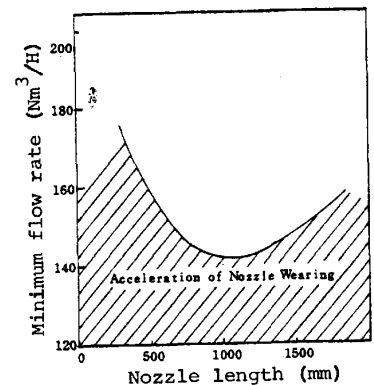


Fig.4. Effect of nozzle length on minimum flow rate(N<sub>2</sub>)

4. 結論

ガスコスト及びノズル溶損を極小化する為には、「N<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub>-Ar」パターンが最適である。

〔参考文献〕

- 1) 小沢, 森: 鉄と鋼, 68 (1982), P. 98

Table 1. CO<sub>2</sub> reaction model in STB blowing

Stage of Blowing	Reaction	Free Energy		Cooling Efficiency %** ΔH <sup>+</sup> +Q <sub>cool</sub> (kcal/mol)
		ΔG* (cal)	T ≥ 1,200°C	
First	CO <sub>2</sub> +1/2Si=1/2(SiO <sub>2</sub> )+CO	-28,785+4.09T	ΔG* < 0	-9.1
Middle	CO <sub>2</sub> +C=2CO	35,743-31.59T	ΔG* < 0	5.52
Final	CO <sub>2</sub> +Fe=(FeO)+CO	11,880-9.92T	ΔG* < 0	3.16
	CO <sub>2</sub> +Fe=(FeO)+CO (FeO)+"C"=Fe+CO "C": C in MgO-C Brick	40,800-41.7T	ΔG* < 0	6.05

\*\* Q<sub>CO<sub>2</sub></sub> = ∫<sub>296</sub><sup>1873</sup> (1055 +  $\frac{216}{1000}T - \frac{2.04 \times 10^6}{T^2}$ ) dT  
= 197 kcal/mol