

(213)

転炉内二次燃焼ランスの開発
(転炉内二次燃焼技術の開発—第1報)

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○高柴信元 小島信司 吉川文明
新良正典 武英雄 橋林三

1. 緒言 転炉内熱補償の二次燃焼技術に関し、燃焼率と溶鋼への着熱率をより向上するための二次燃焼用酸素噴流を得るランスノズルを開発したので報告する。

2. ランスノズルの備えるべき条件

転炉上吹きランスの二次燃焼に必要な機能は、

- (1) 二次燃焼炎が転炉壁やランスチップを損傷しない。
- (2) 燃焼熱は主にスラグを介して溶鋼に伝達すると考えられるので燃焼域は炉内スラグ流域に形成する。
- (3) 二次燃焼はランスノズルからの酸素噴流と炉内の一酸化炭素のガス流の衝突による拡散燃焼と推察され、燃焼域では酸素噴流を火炎伝播速度以下にする。

実験によればノズルからの噴流形状は Fig.1 に従うから吹錬時のランス高さを維持して前記二次燃焼条件を満足するにはノズル出口の噴流速度を亜音速域に制御することが条件となる。

3. ランスノズルのプロフィール

従来二次燃焼ノズルはストレートまたはラバールが用いられており、数 kg/cm^2 以上の内圧では噴流初速は音速または超音速となり前記条件を満さない。しかし Fig.2 に示すような急拡大管ノズルを用いるとその断面積比によって噴流初速を亜音速域で任意に変えられる。すなわち、Fig.2 において A_0 に十分な圧力と流量が確保されれば、

$$\rho_0/\rho_1 = \{ (\kappa+1)/2 \}^{1/(\kappa-1)} \quad \text{---①} \quad (\kappa: \text{比熱比})$$

$$C_0/V_1 = (\kappa-1)/2 \quad \text{---②} \quad (C_0: \text{音速})$$

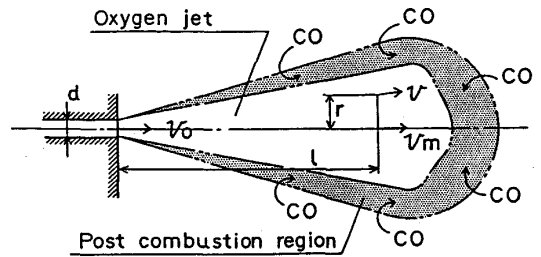
$$\rho_1 V_1 A_1 = \rho_2 V_2 A_2 \quad \text{---③}$$

$$\text{①②③より、} V_2 = \frac{\rho_0}{\rho_2} \left(\frac{2}{\kappa+1} \right)^{1/2(\kappa+1)} \cdot \frac{A_2}{A_1} \cdot C_0 \quad \text{---④}$$

で求められる。上式による噴流の初速値は実験でその一致を確認した。したがって必要流量により入口面積を、必要噴流初速により出口面積を決めれば所要の二次燃焼域が形成できる。

Fig.3 にランス内圧と二次燃焼用酸素流量の関係を示す。

4. 結言 転炉上吹きランスの二次燃焼用として急拡大管ノズルを用いるとその断面積比によってノズル出口の噴流初速を亜音速域で任意に制御でき第2報のような良好な燃焼状態と溶鋼への着熱がはかれることがわかった。



$$(V_0/V_m) = a(l/d) + b$$

$$(V/V_m) = \exp[-\kappa(r/l)^2]$$

a, b, κ , constant

Fig.1 General conception of post combustion flame

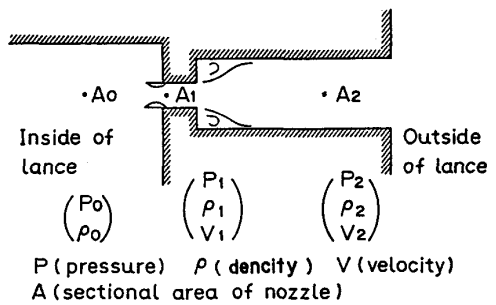


Fig.2 Schematic diagram of post combustion nozzle

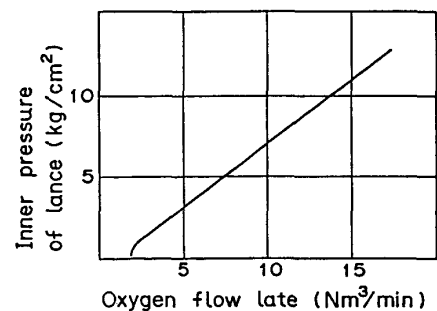


Fig.3 Relation between oxygen flow rate and inner pressure of lance

<参考文献>

- 1) 奥田ら：鉄と鋼，71(1985)4，S186，
- 2) 岩本：(共立)圧縮性流体力学