

(215) 転炉内二次燃焼時の着熱効率に及ぼす諸要因の検討

(溶融還元プロセスの要素技術の研究 - 7)

日本鋼管(株) 中央研究所 ○西岡信一 碓井 務 高橋謙治
杉山峻一 河井良彦

1. 緒言 二次燃焼技術に関し、前報^{1)~3)}までに40 kg炉での実験結果と炉内伝熱機構を報告した。本報では400 kg炉での実験結果も合せ、着熱効率に及ぼす要因解析から、着熱効率向上法について若干の検討を行った。

2. 実験方法 40 kg炉での実験は前報^{1), 3)}までに示した通りである。400 kg炉では酸素および炭材を底吹き、水平吹ランス単独または炉壁からの横吹併用による二次燃焼実験を行った。Table 1に400 kg炉の実験条件およびFig.1に40, 400 kg炉の実験概念図を示した。

3. 結果 Fig.1のタイプ別の着熱効率(η ≡熱焼ガスからバルクへの伝熱量/二次燃焼発熱量)と二次燃焼率(OD ≡ $CO_2 / (CO + CO_2)$)の関係をまとめFig.2に示す。 OD 30%以上の高二次燃焼域での結果からみると、タイプB₄, C, Dで高い着熱効率を得られている。またB₂とB₄の差, D₁とD₂の差, およびB₅内の差のように、それぞれ空塔速度 v_g 、二次燃焼用O₂の吹酸方法(ランス吹/横吹の流量比等), およびランス高さによっても着熱効率が異なることがわかった。

4. 考察 伝熱基礎式³⁾から着熱効率は OD 及びスタントン数 St (=熱伝達係数 $\alpha \times$ 伝熱面積 $A \times$ 伝熱長さ L / v_g / 比熱 C_p / 密度 ρ)の関数であることが導かれる。さらに OD を独立変数として取扱えば、 η は OD と、不確定の操業因子群、 P ($\equiv \alpha AL / v_g$)の関数とみなせる。一定 OD で η を上げるには、 P を上げる、すなわちスラグ内燃焼伝熱容積を上げ、空塔速度を下げることで有効であるとの知見が得られた。前述した本実験結果はこの知見と定量的に対応しており、 η と OD の実験式を P をパラメーターとして(1)式の形で求めた所、 $a = 0.7 \sim 1.0$, $b = 0.8 \sim 0.9$, $c = -0.9 \sim -1.4$ の値が得られた。

$$1 - \eta = a(OD)^b P^c \dots (1), \quad \eta : (-), \quad OD : (-), \quad P : (kcal/m^2 \cdot ^\circ C)$$

Fig.2には $a = 0.9$, $b = 0.9$, $c = -1$ として計算した結果の一例を示したが、炉内での燃焼伝熱帯の把握やスケールアップ特性把握などがモデルの精度アップとともに今後の課題と思われる。

5. 結言 操業方法の差による OD と着熱効率の関係を半定量的に求め、着熱効率向上策を示唆する指標を得た。

[文献] 1)中村ら：鉄と鋼, 72(1986), S182 2)杉山ら：同左, S1029 3)西岡ら：同左, S1030

Table 1 Experimental Conditions (400kg Furnace)

Metal	200 kg
Slag	300 ~ 600 kg/T
Bottom Blow	O ₂ : 180, 450 Nℓ/min } 5positions C ₃ H ₈ : 4 ~ 10 Nℓ/min } Coke : 230 ~ 600 g/min } 1positions Ar : 100 Nℓ/min }
Post Combustion Blow	① Lance (8 holes, 1mmφ) O ₂ : 110 ~ 140 Nℓ/min ② Lance + Side (8positions, 2mmφ) O ₂ : 270 Nℓ/min

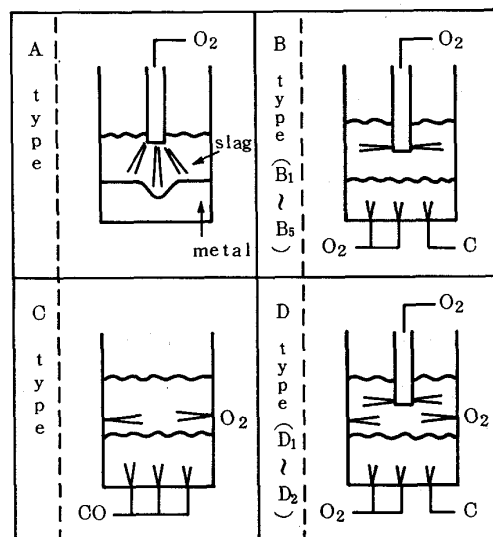


Fig.1 Blowing Conditions.

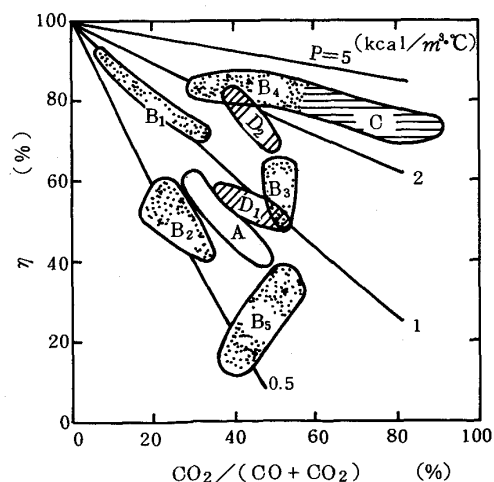


Fig.2 Relation between CO₂ concentration and heat efficiency.