

(65) RIによる高炉内鉍石層溶融位置の推定法

(高炉内融着層管理に関する研究 — I)

新日本製鐵 広畑技術研究室 下村泰人 九島行正
 ○有野俊介

I. 緒言

一連の高炉解体調査により高炉内状況がかなり明らかになったが、新たな研究課題も提起され、その一つに高炉内鉍石層の融着層形状測定(推定)がある。炉内の融着層形状は高炉の操業状態を明確に表現しているものと思われる。しかし、操業中の高炉内融着層の実測は困難であり、我々は放射性同位元素(RI)をトレーサとして用い、外部的手段で融着層形状(鉍石層溶融位置)を推定する方法を開発した。

II. 測定法

1. 測定原理

すでに報告した解体調査結果から明らか¹⁾なごとく、炉内における装入物は鉍石層が溶融消滅するまで鉍石層・コークス層の層状を保ちつつ、炉径方向で均一に降下している。したがって図. 1に示すごとく、炉径方向任意の位置の塊状帯、滴下帯、炉床部の通過時間(Δt_1 、 Δt_2 、 Δt_3)を推定することにより、炉内融着層位置が判明する。

2. 通過時間の計算

炉頂部A(A')にRI(^{60}Co)を載置し、B(B')C(C')を通過してDで放射能ピークが検知され、全通過時間(ΔT)が測定される。

i) 炉床部通過時間の推定(Δt_3)

種々基礎調査および文献²⁾より、炉床銑流れは出銑口を中心とする同心円状の流れ分布に近い状態であることが考えられ、次の炉床通過時間推定式を得た。

$$(出銑中RI滴下) \Delta t_3 = (T_0 - t_1) \cdot U_s \cdot t_1 / h_1 \cdot S \cdot \epsilon \text{ ----- (1)}$$

$$(貯銑中RI滴下) \Delta t_3 = U_s \cdot t_1 \cdot S_0 / U_k \cdot S \text{ ----- (2)}$$

ここで T_0 ; ピーク測定時の出銑時間、 t_1 ; 出銑開始後ピーク検知時間、 U_s ; 出銑滓速度
 h_1 ; 炉床銑滓高さ、 S ; RI移動面積 S_0 ; 炉床面積、 U_k ; 生産速度

ii) 滴下帯通過時間の推定(Δt_2)

基礎調査および液ホールドアップの考え方³⁾から通過時間を推定すると、溶銑の滴下帯通過時間は20~40秒程度で、実質通過時間は零と考えられる。

iii) 塊状帯通過時間の推定(Δt_1)と溶融位置の推定

$$\text{塊状帯通過時間は } \Delta t_1 = \Delta T - \Delta t_3 - \Delta t_2 \doteq \Delta T - \Delta t_3 \text{ ----- (3)}$$

であり、判明した塊状帯通過時間(Δt_1)内に装入された装入物体積の炉内占有量から溶融位置を決定する。

III. 測定結果

広畑第3高炉において測定した結果の一例を図2に示す。

- 参考文献 1) 神原 et al 鉄と鋼 59(1973) A 77
 2) 館 記 鉄と鋼 44(1958) P 1305
 3) 化学工学便覧 P 495

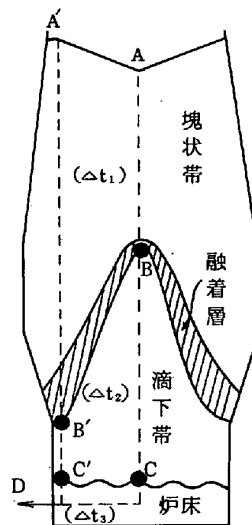


図1. 測定原理

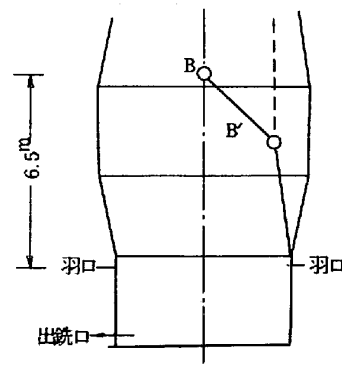


図2. 広畑3 BFにおける測定例