

(101) ダイナミックモデルによる高炉火入れ操業の検討

住友金属工業(株) 中央技術研究所 羽田野道春 栗田興一

○山岡秀行

小倉製鉄所 下田良雄

I. 緒言. 高炉の典型的な非定常操業の一つである火入れ操業については, 鹿島1高炉を対象に, ダイナミックモデルによる検討結果をすでに報告した。¹⁾今回は, 小倉2高炉火入れに際して実施された炉内温度などの計測結果をもとに, 火入れ過程における炉内各部の昇温速度とレンガスポーリング割れの関連などについて, ダイナミックモデルを用いて検討したのでここに報告する。

II. ダイナミックモデルの概要. 本ダイナミックモデルは既報のごとく,¹⁾³⁾炉高方向の状態分布を考慮した数学モデルであるが, 今回特に炉壁レンガの非定常昇温過程を考慮して, ①式を導入した。

$$-\rho \cdot c \frac{\partial t}{\partial \theta} = k \cdot \frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \Delta H \cdot V \dots \dots \dots \text{①}$$

ここに ρ :レンガ密度, c :レンガ比熱,
 t :レンガ温度, k :レンガ熱伝導度,
 x :レンガ厚み方向座標, θ :時間
 ΔH :水分蒸発潜熱, V :水分蒸発速度

III. 小倉2高炉火入れ操業の検討. 小倉2高炉火入れ操業は, 填充, 送風ともに計画通り実施されたが, 火入れ操業結果とそのダイナミックモデル予測値との対比を表1に示す。炉内昇温速度の予測誤差は, 装入回数の差から判断して, 枕木の燃焼消滅空間へのコークス流入体積の見積り誤差と推定される。この点を修正し再検討した結果, 炉内昇温速度も含めて火入れ過程を適確にシミュレートすることができた。図2に, レンガスポーリング割れ限界³⁾と昇温パターンとの関係を示す。スポーリング割れの観点からは, シャフト中段としては, 増風ピッチを緩慢にする火入れ法が有効である。

Table 1. Results of Kokura 2BF blow in.

	prediction by d. model	actual results
appearance of melting zone	16 hr	18 hr
first tapping	27.5 hr	31.5 hr
increase in brick temperature	100 °C/hr	200 °C/hr
charging frequency	8	12

VI. 結言. 小倉2高炉火入れに際し実施された計測結果をもとに, ダイナミックモデルによる検討を行った結果, 枕木消滅による荷下りの影響, 並びに, 半径方向分布の影響を考慮することにより, レンガスポーリング割れ対策を含めた適正火入れ操業計画作成が可能であることが判明した。

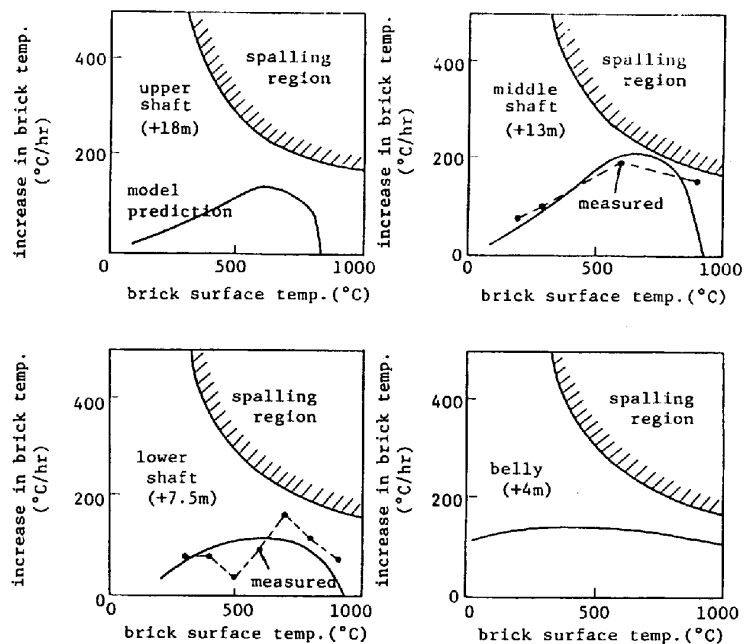


Fig-1 Change in brick surface temperature during blow in operation. (dynamic model) (* height above tuyere level).

参考文献 1) 羽田野, 山岡, 千賀, ; 鉄と鋼, 63(1977)S431 2) 羽田野, 山岡, ; 鉄と鋼, 65(1979)S554
 3) 加藤, 森田, 樋上, ; 鉄と鋼 65(1979) S605