

# (152) 高炉シャフト部におけるガス流分布予測モデル

日本鋼管㈱ 福山製鉄所 梶川脩二 山本亮二 中島龍一

○脇元一政 桜井雅昭

## 1. 緒言

高炉における装入物分布は、炉内ガス流分布を規定し、ひいては、熔融帯位置・形状にも影響するので、操業上重要な因子となっている。そこで今回、先に報告した装入物分布予測モデル<sup>1)</sup>をベースに、これを発展させ、高炉シャフト上部におけるガス流分布予測モデルを開発したので以下に報告する。

## 2. モデルの概要

本モデルの内容はTable-1に示すサブモデルから成っており、Fig-1に示す手順に従って計算を実行する。主な入力項目は、炉頂温度、O/C、等出力項目は、 $L^0/L_0$ 分布、ガス-固体の温度分布(径、高さ方向)、平均ガス流速等である。尚ここでは、以下のような仮定を置いている。

(仮定)

- ① 炉内を径方向に10分割し、各領域間での物質-熱の移動は無いものとする。
- ② 熱保存帯が存在する。
- ③ 圧力は半径方向で一定とする。
- ④ 粒度、降下速度は、半径方向で分布を持つものとする。

## 3. 計算結果

(1) Fig.2はケースA(Table-2.)における計算例を示す。これから、水平ゾンデレベルにおける温度分布は、最周辺部を除き、実測値と計算値は比較的良く一致していることが解る。最周辺部の差は、炉体熱損失を考慮していないことなどによるものと考えられる。

(2) ケースAからBへ操業条件を変更した場合(中心流化アクション)の水平ゾンデレベルの温度予測値を同図(図中口印)に示す。周辺部での温度低下が見られ、ムーバブルアーマー設定変更時の、水平ゾンデ温度分布の変化を良く表わしていることが解る。

## 4. 結言

本モデルによりムーバブルアーマー設定変更時のガス流分布の変化を予測できることが解った。従って今後は、実操業に活用して行く予定である。

(記号)

K: 通気抵抗(-) L: 層厚(m) ε: 空間率(-)  
 φ: 形状係数(-) d: 調和平均径(m) U: ガス流速(m/s)  
 ΔP: 圧力損失(Kg/cm) Z: 距離(m) ρ: 密度(Kg/m<sup>3</sup>)  
 T: 温度(°C) r: 熱流比(-)

添字 O: 鉱石 C: コークス G: ガス

S: 固体 R: 熱保存帯 ε: 通気抵抗補正係数

文献 1) 梶川ほか: 鉄と鋼 68(1982) S-705

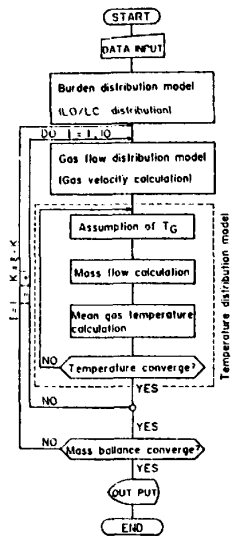


Fig.1 Procedure of calculation

Table 1. Sub model and its content

Sub model	Content
Burden distribution model	Radial distribution of layer thickness ratio (L <sub>0</sub> /L <sub>C</sub> )
Gas flow distribution model	Gas velocity calculation $K = k \left[ \frac{L_0}{L_0 + L_c} \frac{(1 - \epsilon_0)}{\epsilon_0^2 \rho_0 d_0} \frac{(1 - \epsilon_c)}{\epsilon_c^2 \rho_c d_c} \right]$ $U = SOR \left( \frac{9.8 \Delta P}{175.4 Z K \rho_g} \right)$
Temperature distribution model	Gas - solid temperature $T_G = T_R - r (T_R - T_S) \exp(-11 \lambda Z)$ $T_S = T_R - (T_R - T_S) \exp(-11 \lambda Z)$

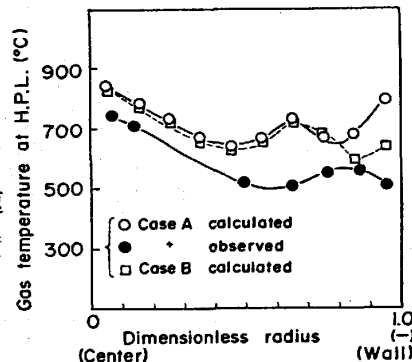


Table 2 Setting of movable armors and O/C (Fukuyama 3BF)

Case	A	B
MA	C C C O O O C C C O O O	B 4 1 B 2 1 1 B 2 1 B 2 1
O/C	3.7 B	3.7 B

Fig.2. Results of calculation (Fukuyama 3BF)