

新日本製鐵 君津製鐵所 研野雄二 須賀田正泰

○山口一良

1 緒言

高炉の高さ方向の炉壁部圧力(シャフト圧力)を検出端とした稼動中高炉の融着帯形状推定モデルを開発し、その有用性を検証したが、<sup>1),2)</sup>今回、融着帯形状推定の精度をさらに向上させるために改良を行なった。改良は、モデルの前提の見直しと新しい検出端の導入とについて行ない、精度向上の効果を、シャフト圧力の計算値と実測値の差の2乗和が小さくなるか否かで判定した。以下に改良の概要を示す。

2 モデルの前提の見直し

- ①ガス流経路：従来ガス流については、垂直流だけを考慮し水平流を無視していたが(水平流はスリット部でのみ考慮していた)、今回、ガス流経路として横断面の中心点と中心点を結ぶ斜め流を採用した。これにより、ガス流はより実際の状態に近くなると考えられる。
- ②スリット断面積：スリット部でのガス流れに垂直な断面は融着帯の内側から外側に向って拡がっており、従来は、スリット平均半径を算出して平均断面積を求めていたが、スリットをガス流れ方向に分割して各分割区間ごとに断面積を求めるように改良した。これにより、断面積はより実際の状態に近くなる。

3 新しい検出端の導入(半径方向の温度分布)

従来炉内ガス温度は、炉頂ガス温度、融着帯外側、内側温度、羽口前フレーム温度だけを設定し、その間は直線近似していたが、炉内ガス温度をさらに精度よく表現するために、炉頂ソング、シャフトソングの半径方向の温度分布を導入して次のように求める方法に改良した。

炉内ガス温度は、化学反応熱、炉体放散熱を無視し、定常状態を想定すると次の式で求められる。

$$\theta = d_1 + d_2 \exp(-d_3 \cdot Z)$$

$\theta$  : 炉内ガス温度(°C)  
 $Z$  : ストックラインよりの距離(m)  
 $d_1, d_2, d_3$  : 定数

$d_1, d_2, d_3$ を決定するために、炉頂ソング、シャフトソングの温度分布を用いる。ソングを2本用いる場合は $d_1, d_2, d_3$ は解析的に求まるが、ソングを1本しか用いない場合は、 $Z \rightarrow \infty$ のとき $\theta \rightarrow 1150$ °Cの条件を与えて求める。

なお、半径方向の温度分布に加えて、ガス組成分布を導入してガスの密度、粘性を変化させたが、これによる精度向上はなかつた。

4 精度向上の効果

改良の効果を表-1、図-1に示すが、モデルの前提の見直しよりも、温度分布の導入のほうが効果が大きい。

表-1、改良の効果(差の2乗和) ( $g/cm^2$ )<sup>2</sup>

	ケース I	ケース II	ケース III
従来	48967	14453	3061
モデルの前提の見直し	44018	5907	2972
温度分布の導入	23699	6147	1869

(文献) 1) 鉄と鋼64(1978)S500 2) 鉄と鋼64(1978)S501

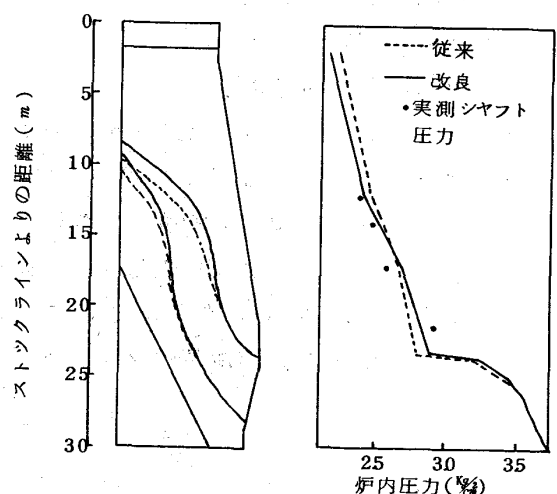


図-1、温度分布の導入による効果(ケースI)