

新日本製鐵基礎研究所

○杉山 喬,

中村正和, 原 行明

1. 緒 言

原料条件の変動あるいは日常の装入物分布の変動に起因する高炉の内部プロフィールの変化が高炉のガス流れにどのような影響をおよぼすかは重要な課題である。高炉内の二次元ガス流れは反応、伝熱の基本となる重要な要素であり、その計算手法は Ergun の圧損式¹⁾を二次元に拡張することによって可能となり最近多数の研究が提出されているが、高炉内装入物プロフィールに応じたケーススタディはそれほど多くはない。本研究は高炉の装入プロフィールに自由度をもたせた装入物分布モデルと結合し、高炉内二次元ガス流れを計算した。

表 1 計算条件

送風量	6601	Nm ³ /min
送風温度	1071	℃
送風圧力	3254	gwt/cm ²
重油量	17145	L/hr
炉頂圧力	1341	gwt/cm ²
炉頂温度	182	℃
O/C	3.74	(-)
コークスペース	31000	Kg/CH

2. 装入物分布モデル

装入物分布モデルは装入物の体積収支、著者らの研究⁴⁾による高炉層頂におけるガス流による装入面傾斜角の減少、炉半径方向での鉱石とコークスの層厚比の変化を考慮した。通気抵抗は鉱石層とコークス層の通気抵抗を層厚比で按分した値を用いている。

融着帯形状は今回は外部から与えて用いている。(図1 a-I, b-I)

3. 高炉内の2次元ガス流れの計算と結果

計算は円筒軸対称な系において連続の式 (1) 式と

$$\frac{\partial}{\partial Z} (r G_z) + \frac{\partial}{\partial r} (r G_r) = 0 \quad \dots\dots(1)$$

運動方程式 (2) 式

$$\text{grad } P = -(f_1 + f_2 |\vec{G}|) \vec{G} \quad \dots\dots(2)$$

を連立させ、流れの函数 ψ に関する偏微分方程式を解いた。

- 1) 融着帯の通気抵抗の増加は融着帯近傍のガスの半径方向の成分を増加させる。
- 2) 融着帯の高さの違いがガス流れに及ぼす影響は融着帯より下部で顕著に現われるが、上部への影響は少ない。この現象は炉芯の通気抵抗を変化させた場合も同様である。(図1 a-II, b-II)
- 3) 層頂では装入面の傾斜の影響でガス流の炉中心への集中化が起り、この現象は層頂の極く近傍で起る。
- 4) 層頂のガス流速分布に与える影響はO/Cの半径方向分布が顕著であるが、特に周辺部より中心部にその影響が強く現われる。

引用文献

- 1) S. Ergun : Chem. Eng. Progr., 48(1952), P. 89
- 2) 武田, 八木, 大森 : 鉄と鋼, 65(1979), S566
- 3) 桑原, 近松, 立川, 榎 : 鉄と鋼, 64(1978), S5
- 4) 杉山, 中村, 鶴野, 原 : 鉄と鋼, 62(1976), S39

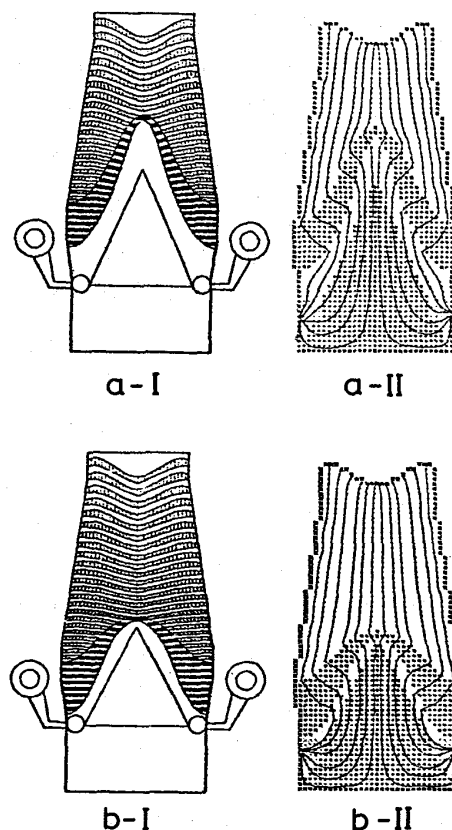


図 1 高炉内のガス流れ計算の例