

(50) 高炉の任意操業における炉内状況の解析

名古屋大学工学部

〇 鞭 巖 八木 順一郎

佐々木 恵一 西尾 浩明

緒言：高炉の最適操作条件を求めるためには、実測値を使用せずに操業条件だけを使って炉内状況を予知する必要がある。

今回は装入物の粒子径、組成、配合比、水蒸気や重油の添加比を一定にして、送風量、装入量を変化させた場合、定常操業が可能かどうか、また可能な場合には、その炉内状況がどのようになるかを検討した。

方法：既報の数学的モデル<sup>1)</sup>を使って炉内状況を求める場合、装入量、送風量や層頂の位置と変化させると、層頂における境界条件（ガス流量および一酸化炭素、二酸化炭素、水素のモル分率、粒子とガスの温度）が変化する。それらは総括熱収支、物質収支から求めることができ、実際に稼働しているA高炉について、上記の境界条件を求めて、炉内状況を推算した。

考察：A高炉の実際の操業条件 ( $F_b = 2942.2 \text{ Nm}^3/\text{min}$ ,  $W_t = 314.1 \text{ t/hr}$ ,  $HL = 23.0 \text{ m}$ ) を用いて炉内状況を推算した結果を Fig. 1 に示した。この図はガスの圧力が反応速度に及ぼす効果を考慮した図であり、前報の結果と比較すると、磁石および石灰石の反応が速く進行し、一酸化炭素のモル分率の最大点および二酸化炭素のモル分率が0になる点が上方に移動している。送風量一定の場合、装入量を減少させると、炉に供給される酸素量に比し、炭素量が少なくなるので、ガス利用率は良くなるが、定常操業を行なうためには、層高が低くなり、熱利用率が悪化するの炉頂温度が高くなる。たとえば、装入量  $306.6 \text{ t/hr}$  にすると、 $HL = 17 \text{ m}$  となり、日産  $80 \text{ t}$  の減産となる。次に層高が一定で ( $HL = 23.0 \text{ m}$ ) 送風量を増加させると、生産性は増大し、送風量を  $2.5\%$  増加させた場合には、出鉄量は  $2.4\%$  増加するという結果を得た。

[記号]

- $F_b$ : 送風量 [ $\text{Nm}^3/\text{min}$ ]
- $W_t$ : 全装入量 [ $\text{t/hr}$ ]
- $HL$ : 羽口から層頂までの距離 [ $\text{m}$ ]
- $f_s$ : 磁石の反応率 [-]
- $f_l$ : 石灰石の反応率 [-]
- $T$ : ガス温度 [ $^{\circ}\text{K}$ ]
- $t$ : 粒子温度 [ $^{\circ}\text{K}$ ]
- $x$ :  $\text{CO}$  のモル分率 [-]
- $y$ :  $\text{CO}_2$  のモル分率 [-]
- $P$ : ガスの圧力 [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ]
- $F$ : ガス流量 [ $\text{Nm}^3/\text{hr}$ ]

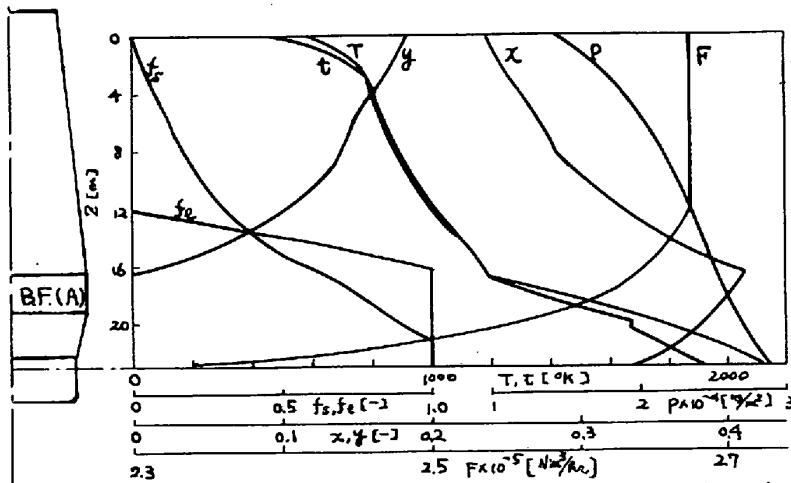


Fig. 1 Analytical results obtained according to our mathematical model.

<sup>1)</sup> 八木, 西尾, 佐々木, 鞭: 金属学会誌投稿中