

(76)

## 非触媒反応を伴う移動層における熱、物質および運動方程式の同時解析

東北大学選鉱製錬研究所

工博 ○八木順一郎

工博 大森康男

## 1 緒 言

著者ら<sup>1)-2)</sup>は、移動層による酸化鉄ペレットの還元反応操作を解析するために、ガス流れ、伝熱、物質移動を考慮した2次元モデルを開発したが、従来、このモデルの数値解は、特殊ケースについてのみしか得られなかった。ここでは、一般的なケースについて各方程式の完全な同時解を得たので報告する。

## II モデルによる計算結果

表1 数値計算に使用した主要な操作条件

	入口ガス流量	入口ガス組成	入口ガス温度	粒子降下速度	入口粒子温度	層頂圧力
H <sub>2</sub> 還元	$5 \times 10^3 (\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{hr})$	0.5(X <sub>H<sub>2</sub></sub> )	900(°C)	1.2(m/hr)	20(°C)	1 atm
	$7.33 \times 10^4 (\text{Nm}^3/\text{hr})$	0.5(X <sub>N<sub>2</sub></sub> )		59.9(t/hr)		
CO還元	$5 \times 10^3 (\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{hr})$	0.5(X <sub>CO</sub> )	900(°C)	0.75(m/hr)	20(°C)	1 atm
	$3.93 \times 10^4 (\text{Nm}^3/\text{hr})$	0.5(X <sub>N<sub>2</sub></sub> )		37.4(t/hr)		

使用したモデルの基礎式および境界条件は前報<sup>1)-2)</sup>とほとんど同じである。ここではH<sub>2</sub>還元反応のほかにCO還元反応についても解を得た。計算に使用した移動層のサイズは高さ10m、直径5mで、主要な操業条件を表1に示した。計算結果として、層内におけるガスの流速分布、圧力分布、ガスの濃度分布ならびに粒子の反応率分布が得られる。H<sub>2</sub>還元とCO還元の場合について得られた2次元的温度分布と反応率分布を図1と2に示した。両ケースについて算出された操業成績は表2に示されている。

入口ガスの質量速度を同じにし、成品の反応率をほぼ同じになるようにした場合の比較である。

記号  $f_i$ : 反応率, ( $i$  は 1:  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$ , 2:  $\text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{FeO}$ , 3:  $\text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$ ),  $X_j$ :  $j$  成分のモル分率

1) J. Yagi and J. Szekely: Trans.

ISIJ, 17(1977), 569 and 576.

2) 八木、大森: 鉄と鋼 63(1977),

S47.

表2 計算された操業成績

	還元鉄生産量	平均還元率	層底圧力	風量/生産量
H <sub>2</sub> 還元	43.7(t/hr)	95.0%	2.19 atm	1.677(Nm <sup>3</sup> /kg)
CO還元	27.6(t/hr)	94.7%	1.77 atm	1.423(Nm <sup>3</sup> /kg)

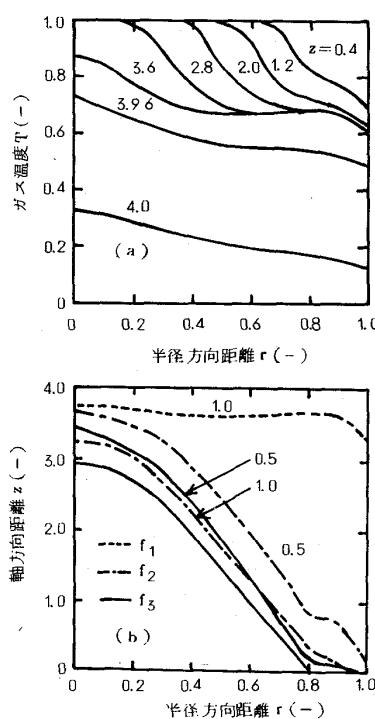


図1 H<sub>2</sub>還元の場合のガス温度の半径方向分布(a)と等還元率線(b)

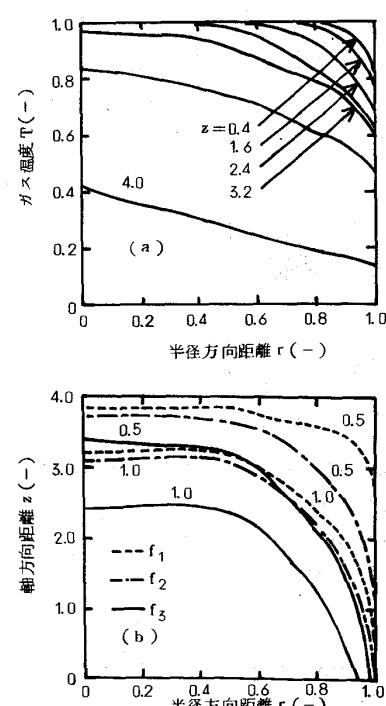


図2 CO還元の場合のガス温度の半径方向分布(a)と等還元率線(b)