

# (121) 高CO濃度ガスによる還元鉄製造試験

新製鉄法の開発(第2報)

住友金属工業(株) 中央技術研究所 宮崎富夫, 山岡秀行, 亀井康夫  
本社 中村文夫, 前田隆男

## I 緒言

前報の溶解炉に引きつづき、還元炉の機能実証試験を行ったので、その結果を報告する。

## II 還元炉機能

還元炉の基本機能は、次の2点である。

1. 溶解炉製造の高CO濃度ガス直接使用。
2. 溶解炉に直接装入しうる低粉率の還元鉄製造。

## III 数式モデルによる予備検討

酸化鉄のガス還元反応、水性ガス反応、および、炭素析出反応を考慮したシャフト炉1次元数式モデルを作成し、還元ガス組成の影響について予備検討した結果、Fig.1に示すように、還元ガス原単位の低い条件の場合、高CO濃度ガスの方が、発熱反応により炉内を高温に維持できるため、還元粉化、炭素析出反応抑制の面で望ましいことが判明した。

## IV パイロットプラントによる実証試験

Table 1に示すパイロットプラントを用いてサベージペレット、および、焼結鉱の還元操業を実施し、以下に示す結果を得た。

1. 操業中の計測と操業後の解体調査により推定した炉内状態は数式モデルによる計算結果と良く一致し、炭素析出、還元粉化による通気異常は認められなかった。(Fig. 2)

2. 高CO濃度ガスでも高還元率が達成可能である。また、還元ガス原単位を下げ低還元率とした場合でも、ペレットはもとより、焼結鉱の-5mm粉率を4%以下に抑制でき、溶解炉への全量直送が可能である。(Table 2)

Table 2 Operation results of the shaft furnace.

item		Sinter		Pellet	
		Case A	Case B	Case C	Case D
Reductant gas	Temp. (°C)	878	790	841	777
	CO/CO+H <sub>2</sub> (-)	0.66	0.82	0.64	0.83
	CO + H <sub>2</sub> (%)	62.8	60.8	65.8	56.8
Reductant gas rate (Nm <sup>3</sup> /tFe)		2226	1507	1987	1267
Productivity (tFe/d)		7.9	13.6	9.0	16.0
Reduced ore	Reduction degree (%)	95.8	60.4	96.7	62.5
	Size (-5mm%)	4.0	3.9	0.5	-

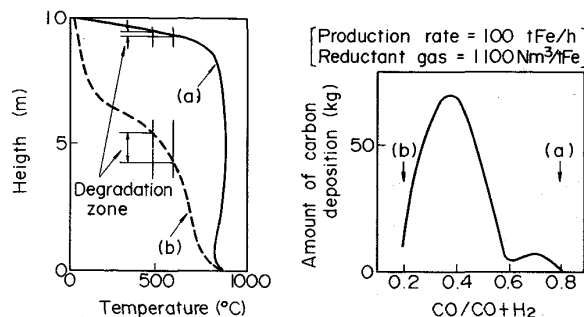


Fig.1 Effect of gas composition on the heat profile and carbon deposition of the shaft furnace under low gas volume operation.

Table 1 Outline of the shaft furnace.

Standard dimenitions		Standard operation conditions	
Mean diameter	0.75 m	Gas volume	1000 Nm <sup>3</sup> /h
Height	3.12 m	Gas temperature	800 °C
Volume	1.32 m <sup>3</sup>	Pressure	1.5 kg/cm <sup>2</sup> G

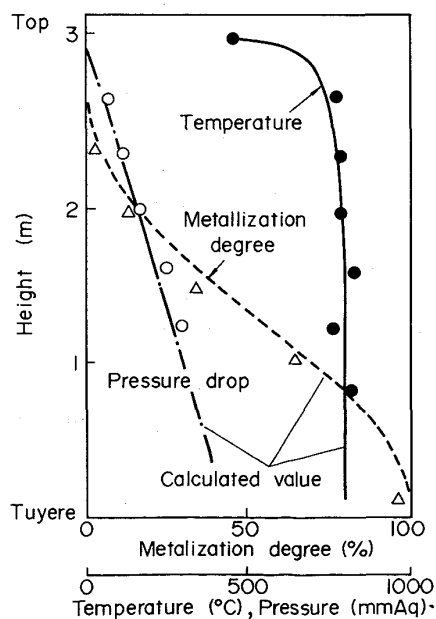


Fig.2 Temperature, pressure drop and metallization degree in the shaft furnace, measured and calculated.