

PS—3

シャフト炉モデルプラントにおける還元鉄の製造

(シャフト炉による還元鉄の製造研究—3)

神戸製鋼所 中央研究所 成田貴一 金子伝太郎 ○木村吉雄
 竹中芳通 亀岡義文
 田中英年 稲田 裕

1. 緒言

前報^{1) 2)}までにおいて還元鉄製造能力 1.5T/日シャフト炉モデルプラント設備の紹介と、還元温度、ガス量、ガス組成などがシャフト炉の生産性や成品品質などにおよぼす影響について述べた。

本報ではこれまでの結果を総括するとともに、引き続き各種酸化鉄原料および塊鉱石を用いた実験操業結果を報告し、さらに実験室における還元実験結果との対応などについて述べる。

2. 実試方法

実験に供した酸化鉄ペレット、塊鉱石の物理化学的性状を Table.1 に示した。これらの原料を使用し、シャフト炉の還元条件を次の範囲で変更した実験を行なった。

還元ガス温度：750～950℃ 還元ガス量：60～120 Nm³/h

還元ガス組成：H₂/CO ≈ 1.4, R 値 ≈ 1.2

また上記原料に対して別報³⁾に示した実験室における還元実験を実施した。

3. 実験結果とその検討

向流型移動層反応容器としてのシャフト炉における酸化鉄の還元のパターンを Fig.1 に示す。Ⅰは還元反応が炉頂付近から急速に進行する型で、還元ガス量が十分に供給された場合であり、この型では炉内温度レベルが高く維持され、炉内ガス濃度の平衡値との差が大である。ⅡはⅠとは逆に供給還元ガス量が比較的少ない場合で、この型ではシャフト炉の多くの部分が原料とガスの熱交換および予備還元に使われ、還元反応の主要な部分は羽口直上の短い領域で達成される。経済的見地からガス利用率の向上をはかった場合にはこのパターンとなる。Ⅲはこれらの中間のパターンである。

実機大型シャフト炉の操業条件を考慮して、還元ガス温度 850℃、ガス比 1500Nm³/t-prod.における各種原料の炉内における還元の進行状況を Fig.2 に示す。初期気孔率がきわめて高い E ペレットはシャフト炉上部から高還元率で推移する。他の酸化鉄の場合、炉上部における還元はほぼ同じであるが、炉下部において高品位酸化鉄ペレットの還元挙動が石灰添加ペレット、塊鉱石のそれに比べて優れている。

実験室におけるリンダー還元試験の粉率とシャフト炉における成品の粉率の間には良好な対応関係があり、リンダー試験において粉率の高い原料はシャフト炉においても粉の発生が多く、炉内圧損に影響をおよぼしている。また固定層還元試験結果とシャフト炉の還元実験結果の間には大まかな対応が認められたが、原料によってはシャフト炉内における物性変化が原因して、還元条件そのものに変化をきたし実験室の結果と異なるものもあった。

Table.1 Physical and chemical properties of iron oxide

	Chemical composition(%)			Compression strength(kg/p)	Porosity (%)
	T ₂ Fe	CaO	SiO ₂		
A	66.60	0.16	1.97	162	25.8
B	67.89	0.20	1.65	247	24.0
C	65.76	28.9	2.78	44.2	21.6
D	66.85	2.21	1.78	499	18.8
E	59.88	4.51	8.63	25	34.4
F	65.48	0.12	3.71	—	7.9

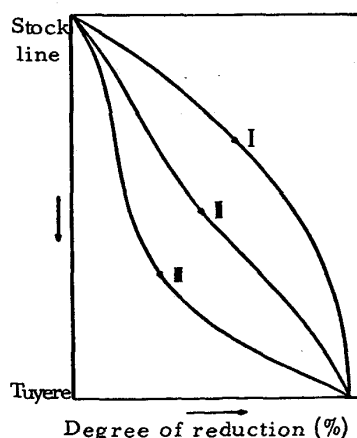


Fig.1 Reduction pattern of iron oxide in the experimental shaft furnace

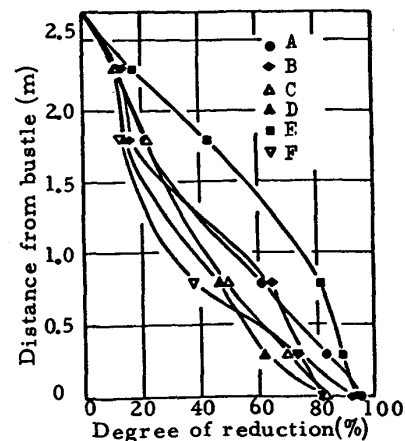


Fig.2 Reduction behavior of various iron oxide

4. 参考文献 1) 成田、金子他 鉄と鋼、65(1979)S533

2) 成田、金子他 鉄と鋼、65(1979)S534

3) 成田、金子他 鉄と鋼、65(1979)A125