

(20)

向流型移動層による還元鉄製造実験
(シャフト炉による還元鉄の製造研究-2)

神戶製鋼 中央研究所 成田貴一 金子伝太郎 ○木村吉雄
神戶製鉄所 田中英年 プラント本部 小野田守 稲田 裕

1. 緒言

前掲第1報においては向流型移動層の設備概要と基本的な操業例について述べた。本報では還元ガスの温度、組成、流量等を変化させて還元鉄製造実験を行ない、それらの操業因子が炉内における酸化鉄の還元挙動や還元鉄の性状に及ぼす影響について検討した。

2. 実験方法

実験条件は以下に示すとおりである。

- 羽口圧力 : 0.4 ~ 0.6 kg/cm² G
- 還元ガス温度 : 750℃ ~ 950℃
- 還元ガス組成 : H₂/CO = 1.0 ~ 2.5, R値 = 5 ~ 50
- 吹込ガス量 : 60 ~ 120 Nm³/h
- 生産量 : 40 ~ 80 kg/h

3. 実験結果とその検討

3.1 ガス比と成品還元率の関係

図1にガス比と成品還元率の関係を示す。還元ガス温度を高めるにしたがって炉内における還元速度が上昇し、一定還元率を得るために必要な還元ガス量は減少しうることがわかる。また還元ガスの利用率は30~43%の範囲にあるが、還元ガス温度を上げるほど高い値を示す。

3.2 還元ガスのR値の影響

図2に成品還元率に及ぼす還元ガスのR値の影響について示す。R値が15以上では成品還元率はほとんど変化しないが、R値が10以下になるとガスの還元ポテンシャルの低下により鉱石の還元が不十分になる。

3.3 還元ガス中のH₂/CO比の影響

図3は還元ガス中のH₂とCOの割合を変化させた場合に炉内温度分布および還元率分布に及ぼす影響をみたものである。図にみられるように還元ガス中のH₂の濃度が増加すると炉内において酸化鉄のH₂還元による吸熱反応が増すことにより炉内温度が低下し、還元は遅れてくる。

3.4 還元鉄の性状

炉内温度が低いほど炭素析出反応が起こりやすいことから、還元ガス温度を850℃以上とした場合には成品含有炭素量は0.5%以下であるが、750℃の場合には1~2%に達する。

本移動層によって製造された還元鉄の再酸化挙動について調査を行なったところ、還元温度が低く、排出温度が高いほど成品の再酸化の進行が速くなる傾向を示した。たとえば還元ガス温度750℃の場合には80℃で大気中に排出された還元鉄は再酸化による発熱のため温度が急激に上昇し発火に到ったが、還元ガス温度900℃の場合には100℃で排出しても発火現象はみられなかった。

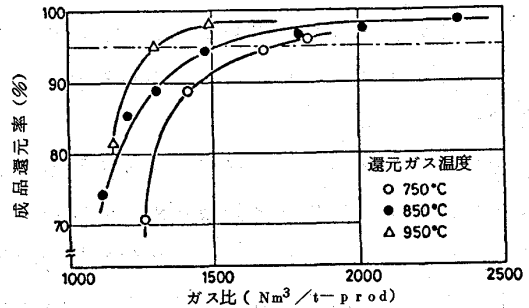


図1 ガス比と成品還元率の関係

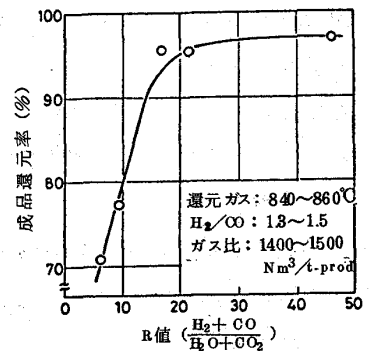


図2 R値の影響

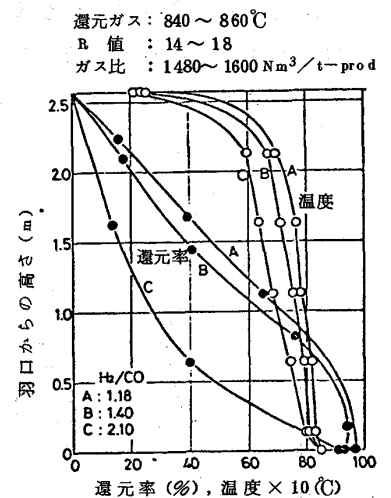


図3 H₂/CO比の影響