

(42) 向流型単一回転流動層のガス利用率に及ぼす炉形の影響

東京大学工学部 ○小林一彦 相馬嵐知

1. 緒言

高炉を経由しないで鉄鉱石から鉄を得る手法は、従来から研究されてきた。最近の報告によると、Midrex法とHyL法が、実用的には87%を占めて、残りをその他のプロセスが占めている¹⁾。HIB法は、流動層を用いているので、SL-RN法に代表される回転炉を用いるプロセスと並んで、原料に粉鉄を利用できるプロセスである。本研究では、流動層の一種である回転流動層を用いて粉鉄鉱石の還元を行った。回転流動層内の流動状態は、ガス流量と無関係に実現できるので鉄石とガスを適当な条件で向流接触させると高いガス利用率が得られる²⁾。本報では、ガス利用率に及ぼす鼓胴部の幾何学形状について、前報³⁾に加えて、鉄石のチャージレートを変えて検討を行ったので報告する。

2. 実験装置とその方法

向流還元実験では、鉄石の滞在量を確保するため、反応部に鼓胴部を設けた反応器を使用した。鼓胴部の形状のガス利用率に及ぼす影響を調べるため、鼓胴部の体積をすべて167ccと一定にして、直径Dに対する全長Lの比、即ち、L/Dを種々変えた反応器を使用した。実験条件は、温度750℃で、粒径が0.71~1.00mmのヘマタイト系MBR鉄を、水素流量2Nl/minで還元した。鉄石の装入速度は、1.79~3.99g/minの範囲を選んだ。流動状態を作り出すのに必要な臨界回転数の設定は、ストロボで行った。還元鉄石をメスシリンダーに排出させて、その体積変化を計測した。一方、排ガス中の不蒸気を氷で凝縮後、シリカゲルで乾燥して、出口ガス流量計に導いた。還元反応で発生したH₂O量は、流量差から求められるので、入口と出口の流量計の読みから算出した。定常状態は、還元鉄石の排出速度とガス利用率の両方から判定した。

3. 実験結果

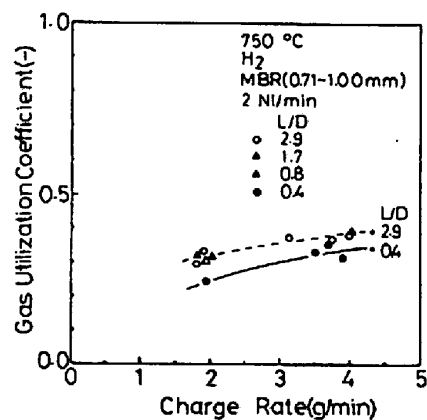
Fig. 1は、鉄石のチャージレートを変えた時のガス利用率に及ぼす影響を示す。破線及び実線は、L/D=2.9と0.4のデータ群を表わす線である。チャージレートの変化に伴い、L/D=2.9でのガス利用率は、L/D=0.4よりも一様に5~7%高い値を示している点が特徴的である。また、両者のガス利用率は、ともに上昇傾向を示している。L/D=1.7と0.8でのガス利用率は、両者の範囲にある。

表 1 鼓胴部の直径(D)と全長(L)

D(mm)	42	50	65	80
L(mm)	120	85	50	33
L/D	2.9	1.7	0.8	0.4

4. 結言

以上の実験結果より、流量が2Nl/minでは、本実験に使用した反応器の中で、L/D=2.9、即ち最も細長い形状の鼓胴部を持つ反応器は、2~4g/minのチャージレートで、最も優れたガス利用率を持つことが明らかになった。



[参考文献]

- 1) Ulrich Kalla und Rolf Stetten: Stahl u. Eisen, 98(1978) Nr. 23, p. 211
- 2) 相馬: 鉄と鋼, 54(1968) p. 1431
- 3) 小林, 天辰, 相馬: 鉄と鋼, 66(1980) s. 721, p. 121

Fig. 1. ガス利用率に及ぼす炉形とチャージレートの影響