

(5) 低温予備還元による被還元性の向上

70281

茨城大学 工学部 相馬胤和

1 緒言

前報¹⁾にて 300~900℃直線温度勾配の向流還元について、定温還元で得られた反応速度係数を使ってガス利用率を計算すると、実測値のほうがはるかに高い値を示すことを報告した。その理由が低温還元でできる気孔により、高温において島状に露された未還元部分の還元が急速に進むものと考え、低温—高温の二段還元を行なった。

2 実験装置および方法

還元装置は前報同様に還元生成 H_2O を吸湿させることにより、 H_2 流量差から還元速度を測定したが、タイムラグを少なくするために反応管の内容積を極力小さくするよう努力し、タイムラグを約5秒とすることゝできた。またガスメーターに光をあて反射光をフォトトランジスターで検出して自己記録させ、メーターの針の通過時間から電子計算機によりガス利用率、還元率を計算し、ガス利用率曲線を自己記録させるようにした。

鉄石は自溶性焼結鉄、自溶性ペレット(学振54号 共同研究試料)を50g使用し、 H_2 1NL/minにて実験を行なった。まず500, 600, 700℃の低温にて5~30% 予備還元を行ない、 H_2 を止めて急速に温度を上昇し、900℃にて再び H_2 を流して還元を続けた。

3 実験結果

図1にペレットの900℃, 600℃の定温還元と、600℃で5, 10, 15分予備還元をして、還元率4, 11, 16%になってから急速に900℃にして再び還元を続けたときのガス利用率曲線を示す。図より4%予備還元されたものは61%となり、900℃で始めから還元した場合の4%における利用率47%よりはるかに高いガス利用率を示し、還元率が進むにしたがって近づき、40%以上では同一の利用率を示す。予備還元11%ではさらに高い値となり、還元率50%以上で同一となる。予備還元16%では11%の利用率曲線と同じになる。

これを前報²⁾の並列還元モデルを使って計算したところ、900℃における K_{ma} は変わらないが、 K_{me} は予備還元により約3倍となった。

自溶性ペレットの700℃予備還元ではこのような効果はなみつた。

自溶性焼結鉄でも600℃では同様に3倍となり、500, 700℃では2倍になった。

この結果 K_{ma} , K_{me} を3倍として計算したところ、向流還元における計算と実測はあまり近い値となった。

4 結果

600℃で約10%予備還元すると900℃での $Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4$, $Fe_3O_4 \rightarrow FeO$ の還元速度は約3倍となる。

文献 1) 相馬 日本鉄鋼協会76回講演会59

2) 相馬 鉄と鋼54(1968) p1431

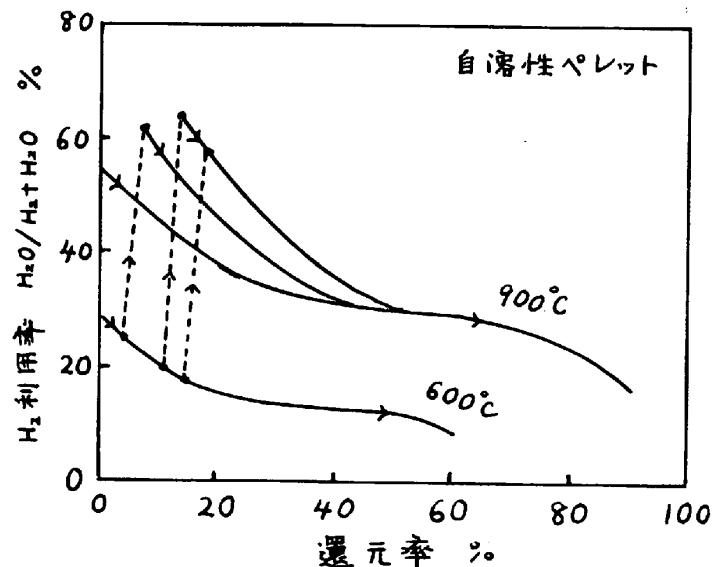


図1 予備還元率のガス利用率に対する効果