

(2) 酸化鉄ペレットの Fe_2O_3 から Fe_3O_4 への還元時における膨張速度について

新日本製鉄㈱基礎研究所 近藤 真一, 原 行明
 ○土屋 勝

1. 緒言: 酸化鉄ペレットの還元時におけるふくれ現象については, 近年多くの研究がなされ¹⁾、それが FeO までの還元段階にみられる正常ふくれと、 FeO から Fe への還元段階にみられる異常膨張とに分けられ、前者が Fe_2O_3 から Fe_3O_4 への結晶変体によるものであること、後者が繊維状鉄の生成によるものであることが明らかになっている。最近では、ふくれの速度に関する研究^{2),3)}もなされているが、これはまだ十分ではない。筆者らは、よく焼成されたペレットを H_2 還元する場合、正常ふくれ時の膨張速度が、 $Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4$ 段階の還元速度に全く対応したものであることがわかったので報告する。

2. 実験方法: 実験に用いたペレットは、異常膨張を起こさないようによく焼かれた、重量、見掛密度一定のものである。ふくれ変化は、図・1に示すように、径方向の線膨張を直接測る装置によった。

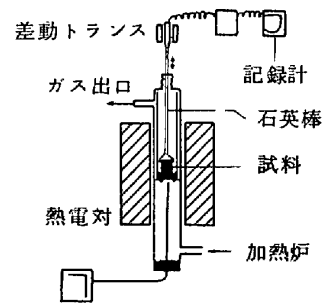
試料には約 10g の荷重がかかっている。還元速度の測定はストレーンゲージを使った熱天秤を自作し、 H_2-H_2O 系では H_2O が高比率で入るようにした。ガス流量は 1.5 Nl/min である。

3. 結果および考察: 図・2に、 H_2 還元における径方向のふくれ量を体積換算したふくれ曲線を示す。ふくれ終了後の還元率は、500, 550, 750°C還元で約 11%, 650, 750°Cではそれぞれ 15, 18%ほどであった。前者では Fe_3O_4 までの還元が終了しており、後者は FeO 生成途中である。しかし試料内部に Fe_2O_3 がみられないことから、 $Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4$ 還元は終了しているとみられる。その後同試料を FeO まで全還元したが、ふくれは 1%程度であった。

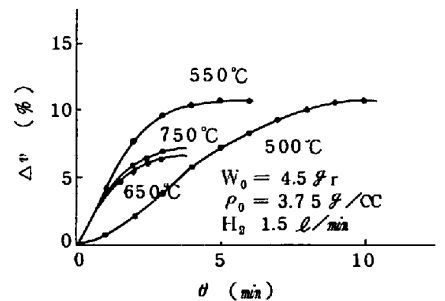
図・3は、550°C、 H_2 還元における還元速度と膨張速度を比較したものである。左図は還元曲線より、化学反応が律速になっているとの仮定のもとに、還元率を R とし、 $1-(1-R)^{1/2}$ の値を反応時間に対してプロットしたものである。右図は R の代わりに、途中ふくれ率 Δv を終了ふくれ率 ΔV で割った値を用いて同様のプロットを試みた図である。これより、両者ともよい直線関係にあり、その勾配は一致している。このことは、還元、膨張両速度が全く対応したものであることを示している。 FeO 生成域における還元でも、 $Fe_3O_4 \rightarrow FeO$ 段階でのふくれ率が 1%程度であることと、図・3のような整理から求まるふくれ終了時間の温度依存性が、低温度域から連続的な変化を示すことから、膨張速度は Fe_3O_4 までの還元速度に対応していると考えられる。 CO 還元では還元時にクラックが入り易く、十分整理ができなかった。

引用文献

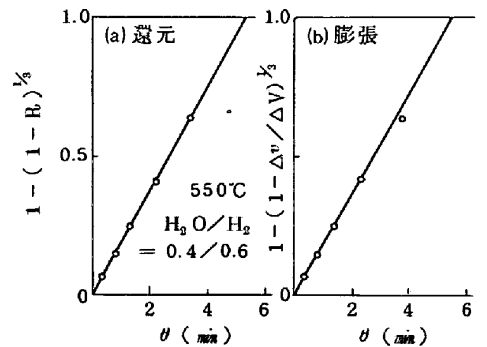
- 1) L. Granse: Proceedings ICSTIS, Suppl. Trans. ISIJ, 11 (1971), P. 45
- 2) R. L. Bleifuss: ibid. P. 52
- 3) 西田, 土屋, 杉山: 鉄と鋼, 58 (1972), S. 339



図・1 ふくれ測定装置



図・2 ふくれ曲線



図・3 還元・膨張曲線の反応律速型プロット