

(39) 還元粉ブリケットの熔解試験 〔粉鉄石の還元に関する研究 M〕

東京大学生産技研

大 蔵 明 光

1. 緒 言

還元ペレット、ブリケットなどの熔解時の挙動に関する基礎研究には、いまだ未解決の点が多い。そこで粉鉄石の還元に関する一連の実験として流動層反応容器をもちい、20~60 mesh の粒度範囲の粉鉄石を水素により還元し、それぞれ異なつた還元率をもつ還元粉を 3.0 ton/cm^3 の圧縮機により圧縮成形し、このブリケットを高周波熔解装置をもちいて熔解し、粉鉄石の還元率と熔解時の歩留との関係を調査したので報告する。

2. 試料および実験方法

実験に供した鉄鉄石はインド鉄で、T.Fe; 63.50%, FeO; 0.9%, SiO₂; 4.08%, Al₂O₃; 2.46% を主成分とする Fe₂O₃ 系塊鉄石で、これを粉碎ふるい分けをおこない、20~60 mesh の粒度範囲にわたるものである。この試料を流動層に 75 g 裝入し、窒素にて所定温度に達するまで昇温し、その後水素に切換えて反応をおこなう。反応温度および反応時間は 640°C—5 min, 10 min, 15 min, 770°C—10 min, 15 min, 30 min, 850°C—30 min, 60 min, 120 min のそれぞれで、バッチ法でおこなつた。

このようにしてできた試料を化学分析により、T.Fe, Fe²⁺, M.Fe を分析し還元率を算出した。この還元粉をそれぞれ 10 g 秤量し、 3 ton/cm^3 の圧力により圧縮成形し、円柱状 (10 mm φ × 10 mm) のブリケットを作り、これを熔解試料とした。熔解には高周波熔解装置をもちい、炭素ルツボとアルミナ系ルツボの両者で熔解した。試料は約 300 g で熔解条件としては、あらかじめ熔解炉中に試料を入れ窒素で空気を置換し、その後昇温に入り、昇温速度は 1600°C までは 900°C/10 min で昇温し、1650°C で 30 min 保持し冷却する方法をとつた。歩留は熔解前の重量と熔解後の重量から算出した。

3. 実験結果および考察

図 1 に還元率と歩留、M.Fe% と歩留の関係を示したが、還元率と歩留との間には、歩留 = 0.99 × 還元率の関係があつた。

図 2 に 640°C における還元時間と、T.Fe に対する M.Fe, Fe²⁺, Fe³⁺ の変化と、もし Fe²⁺ 中の Fe がすべて還元され、金属鉄とともに熔解したと仮定した場合の計算値、および実際の歩留とを対比し示した。770°C, 850°C, 880°C のそれぞれについても同様の検討を加えてみた。その結果、金属鉄は勿論であるが Fe²⁺ 中の Fe の挙動が最終歩留を左右することがあきらかとなつた。流動層還元の場合粒子間の結合を防ぐために比較的粒度の大きい範囲の鉄石を使用したため、滞留時間によつても異なるが、この Fe²⁺ の占める割合も多くなり、最終歩留に影響したといえる。

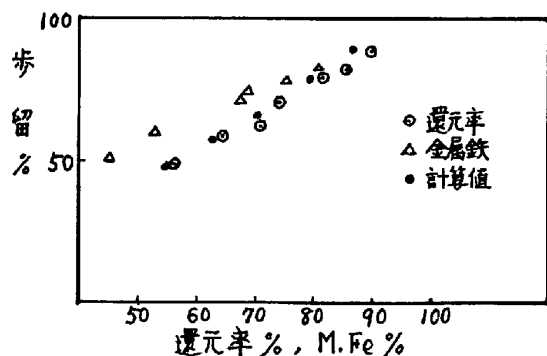


図 1 還元率と歩留との関係

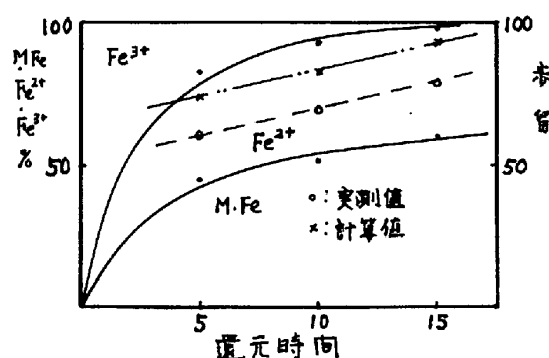


図 2 反応時間と歩留、還元率の関係