

(4) 酸化鉄ペレットの加圧下における還元速度

新日本製鐵(株) 基礎研究所 工博 原 行明 ○土屋 勝

1. 緒言

鉄鉱石の直接還元プロセスが実用化段階に入っているが、還元条件を高圧化することで効率化が期待される。しかしながら鉄鉱石の還元速度に対するガス圧力の影響の評価はまだ十分ではない。1)~4)

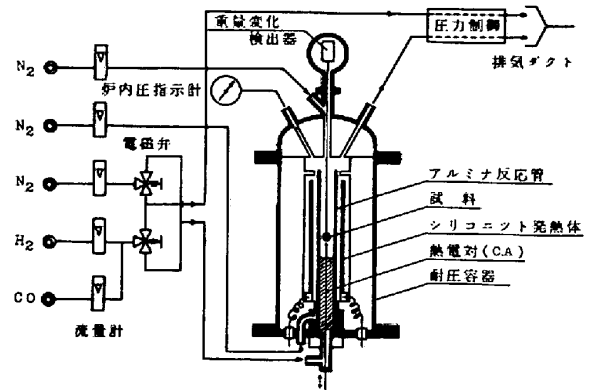
筆者らは1個の酸化鉄ペレットを10 atm以下の加圧下で還元できる熱天秤を製作して、多孔質ペレットのH₂-CO系ガスによる還元速度を測定したので報告する。

2. 装置および実験方法

〔装置〕 図1に熱天秤の説明図を示す。重量変化検出器(抵抗線歪計)、発熱体(複ら管シリコニット)が耐圧容器に内蔵されており、還元はN₂流通下で昇温後、還元ガスに切替える方式である。

〔供試料〕 ヤンピーサンド鉱石を-200メッシュに粉碎、造粒焼成(1300°C, 1hr)したもので、重量: 3.1~3.3g、粒径: 11.3~11.6mmφ、気孔率: 21%である。

〔実験条件〕 ガス: H₂-CO-N₂系、圧力: 1~9 atm、還元ガス流量: 5~2.5NL/min、温度: 550~1000°C

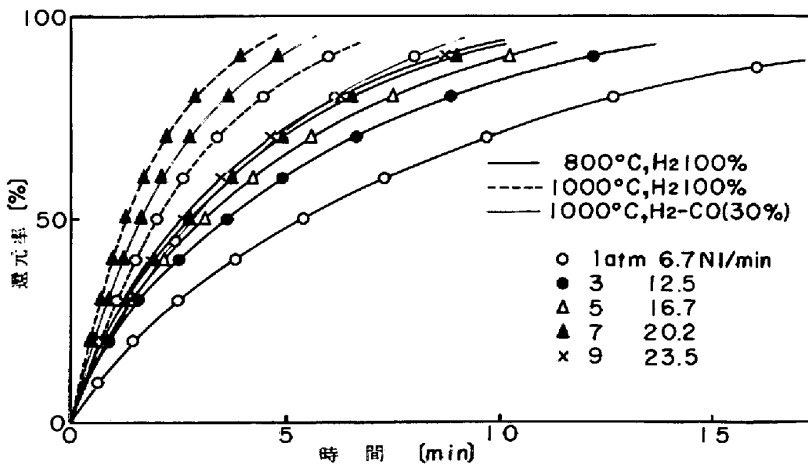


図・1 加圧熱天秤

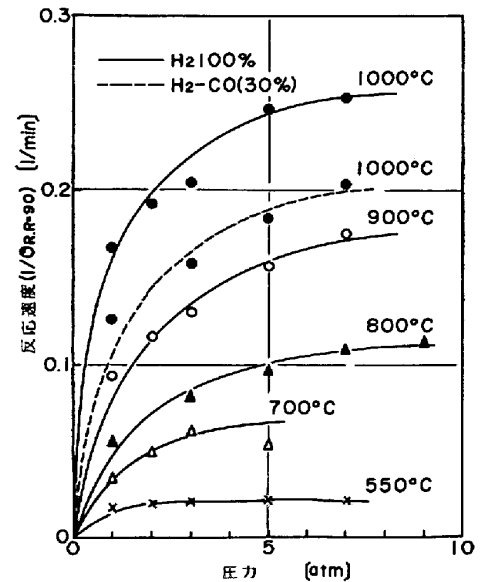
3. 実験結果および考察

還元曲線の例を図・2に示す。加圧するにつれ反応時間が短縮される。図・3に各温度における還元速度に及ぼす圧力の影響を示す。550°C還元では加圧の効果はあまり認められないが、700~1000°C還元では数atmまでの加圧が効果的であり、この場合還元速度は常圧時の2倍程度である。COガスが添加された場合にも還元速度の絶対値は小さくなるが傾向は同じである。

数atm以上で還元速度の増大に頭打ちがあるのは、反応が混合律速で進行しているためと考えられる。



図・2 還元曲線の例



図・3 各温度での圧力の影響

文献 1) W.M. Mckewan: Reactivity of Solids, G.-M. Schwab ed. (1965), p.623, [Elsevier Pub. Co.]

2) L. Bogdandy and H.D. Schulze: Archiv Eisenhüttenw., 34 (1963), 401

3) 大場: 鉄と鋼, 59 (1973), S.290,

4) 岸本, 他: 三菱重工技報, 12 (1975), P.379