

(45)

高圧下における酸化鉄ペレットの水素還元反応速度

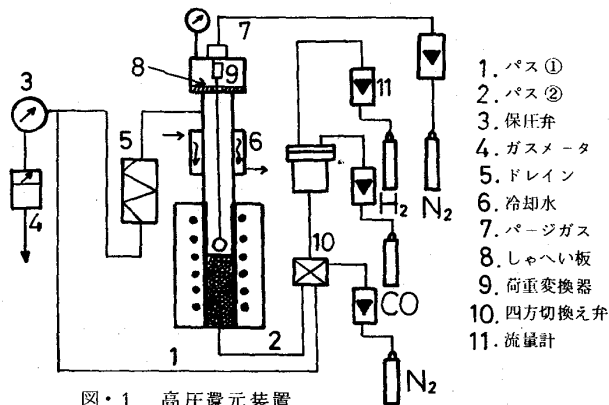
住友重機械工業㈱新居浜研究所 ○黒豆伸一

東北大学選鉱製錬研究所 高橋礼二郎, 高橋愛和

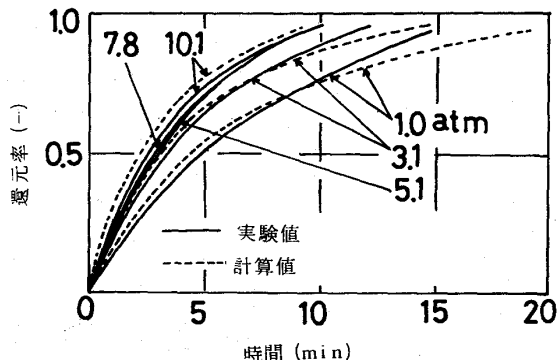
I 目的: 近年, エネルギーの多様化の観点から鉄鉱石の直接還元プロセスの重要性が見直されている. 還元装置の高圧化により生産性の向上が期待されるが, 高圧下における鉄鉱石の還元挙動^{(1)~(3)}についてはまだ十分な説明はなされていない. 本報では水素100%, 圧力1~13atmの条件下で単一粒子の還元速度を測定し, その結果を3界面未反応核モデルに基づき解析した.

II 実験装置と方法: 図1に反応管径4.2cmφの実験装置を示す. 還元中の重量変化は荷重変換器により検出した. 変換器の保護のためしゃへい板, 冷却帯, パージガスを用いている. 還元前はパス②(反応管内)に窒素ガス, パス①に還元ガスを流し保圧弁で所定圧に保持し, 還元を開始する時は, 四方切換弁で反応管内に還元ガスを流通するシステムになっている. 試料としては佛神戸製鋼所製の高品位酸化鉄ペレット(T.Fe=67.9%)を使用した. これはM.B.R. 鉱石にベントナイトを0.5%添加して1280℃で25min焼成したものである. 試料の粒径1.15~1.18cmφ, 気孔率20~22%のものを選択して使用した. 実験条件は, 水素100%, 温度800~1000℃, 圧力1~13atm, ガス流量10~20Nl/minの条件で行なった.

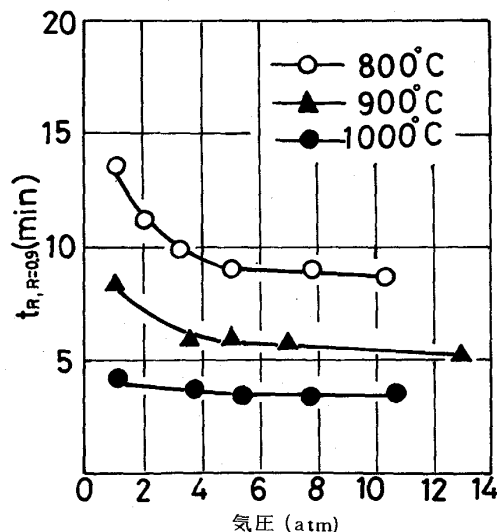
III 実験結果: 図2に800℃での実測値と3界面未反応核モデルに基づいて計算した結果を示す. 圧力の増加に伴ない還元速度が増加するが3~5atm以上になると還元速度への圧力の効果は小さくなる. 図3に各温度において90%還元率に到達する時間と圧力の関係を示す. 各温度とも3~5atm以上では90%還元率に到達する時間への圧力の効果は小さく, また高温ほど圧力の効果は小さい. これらの現象は高圧で, 高温側ほど拡散律速になることを示している.



図・1 高圧還元装置



図・2 還元速度に及ぼす圧力の効果 (800℃)



図・3 90%還元率に到達する時間と圧力の関係

文献) (1) W.M. McKewan: "Reactivity of Solid", G.M. Schwab ed. (1965) [Elsevier Pub. Co] (2) 原, 土屋: 鉄と鋼, 63, (1977), S4 (3) 大場: 鉄と鋼, 59, (1973), S290; 61 (1975), S369