

(16) CO-H<sub>2</sub> 雰囲気中における炭材内装クロム鉱ペレットの還元および脱硫

室蘭工大 片山 博

1. 目的:

クロム鉱石の炭素還元において、雰囲気ガス中の H<sub>2</sub> は還元加速作用を有する。<sup>1)</sup> 本報では種々の組成の CO-H<sub>2</sub> 混合ガス雰囲気中において炭材内装クロム鉱ペレットの還元実験を行い、簡単な速度解析により H<sub>2</sub> の還元加速機構の解明を試みた。また、脱硫率に及ぼす雰囲気ガスの H<sub>2</sub> 濃度および温度の影響を検討した。

2. 実験方法:

試料は工業的に製造された炭材内装クロム鉱ペレットであり、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 37.42%、FeO 13.65%、C 14.73%、S 0.50% を含む。還元速度はシリカスリング式熱天秤を用い、種々の組成の CO-H<sub>2</sub> 混合ガス気流中 (400 Ncc/min) 1000~1350°C において測定した。また種々の条件で還元したペレットの S 含有量を分析した。

3. 実験結果:

Fig. 1 は 1200°C において 10, 30, 60, 120 min 還元後の還元率と雰囲気ガスの H<sub>2</sub> 濃度の関係を示す。図示されるように還元速度は H<sub>2</sub> 濃度の上昇とともに増大し、とくに H<sub>2</sub> % = 0~10% および 90~100% 間の増大が著しい。なお、このような結果は他の温度においても得られている。

クロム鉱石の炭素還元においては、クロマイト粒子のガス還元過程が主に律速するので、<sup>1)2)</sup> その過程に対して粒内拡散および化学反応の混合律速式を適用して速度解析を行った。化学反応抵抗は 20% H<sub>2</sub> 以上ではほぼ一定であるが、粒内拡散抵抗は H<sub>2</sub> 濃度とともに急激に減少し、H<sub>2</sub> の還元加速作用は主として粒内拡散の促進によることが明らかとされた。

化学反応の見かけの活性化エネルギーは H<sub>2</sub> 濃度によってほとんど変化せず、55~58 Kcal/mol であり、前報<sup>1)</sup> の N<sub>2</sub>-CO-H<sub>2</sub> 雰囲気中の値と近似した。一方、粒内拡散抵抗の温度依存性は著しく大きい、H<sub>2</sub> 濃度が高くなると小さくなる傾向を示した。

Fig. 2 は各温度で 120 min 還元後の脱硫率に及ぼす H<sub>2</sub> 濃度および温度の影響を示す。H<sub>2</sub> 濃度の上昇とともに脱硫率は上昇するが、20% H<sub>2</sub> 以上ではその上昇割合は小さい。温度の上昇に対して、脱硫率は 1150°C までは上昇し、1150~1200°C 間で停滞した後 1200~1250°C 間で再び急上昇する。1300°C 以上の高温還元により CO 雰囲気中でも 90% 以上、H<sub>2</sub> 濃度が高い場合は 100% 近くまで脱硫される。

1) 片山 博、徳田昌則: 鉄と鋼, 71(1985), P. 1607  
 2) 片山 博、徳田昌則: 鉄と鋼, 71(1985), P. 1094

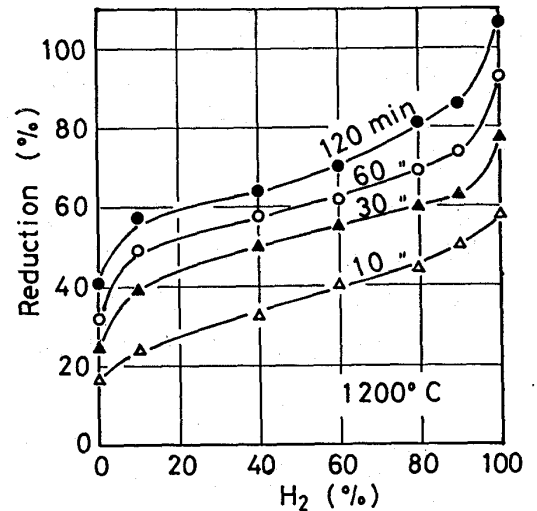


Fig. 1. Effect of H<sub>2</sub> concentration on degree of reduction.

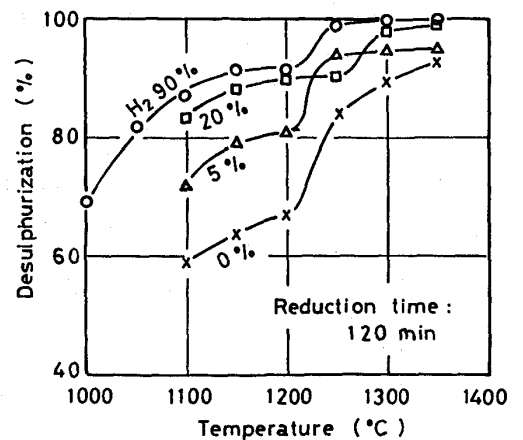


Fig. 2. Effect of H<sub>2</sub> concentration and temperature on degree of desulphurization.