

546.723-31 : 542.941 : 622.341, 1-188

S 368

(36)

固体還元剤に接触させた酸化鉄の還元過程

(還元ペレットの製造に関する研究-IV)

70036

金属材料技術研究所

○神谷 昂司, 大場 章 郡司 好喜

1. 緒言

固体還元剤混合ペレットの還元はガス還元と比較し非常に早く還元することがその特徴であるが、本研究においては、気孔率の異なる酸化鉄と炭素片を平面接触させ、不活性ガス気流中で焼成させた場合の還元過程の相違を熱天秤、偏光顕微鏡、硬度および気孔率の測定等より検討を行なった。

2 試料および実験方法

試料としては緻密な酸化鉄としてインド産赤鉄鉱を、またポーラスな酸化鉄としてカイザーペレットを使用した。この試料の気孔率を水銀圧入式ポロシメータにより測定した結果、インド赤鉄鉱は90%であり、カイザーペレットは28.1%であり、約3倍の違いがある。また固体還元剤として緻密な炭素片として純粋炭素電極棒を切断し実験に供した。なお、この炭素電極は灰分0.1%以下のものである。

酸化鉄は一面が7mm立方体に切り出し、炭素片との接触面をエメリー紙にて04まで研磨し、ニクロム線にて密着させ熱天秤にかけ高純度窒素200mmの気流中で焼成し、還元率を酸化鉄の重量減少から算出した。

3 実験結果および考察

図1は熱天秤による還元曲線であり、900°Cまでは緻密な酸化鉄の方がポーラスな酸化鉄よりも速やかに還元されるが、1000°C附近を境にして、ポーラスなものの方が急激に進行し、最終的にはポーラスなものの方が大きな還元率となっている。また緻密な酸化鉄においては、900°C前後で還元の進行の遅い部分が表われている。

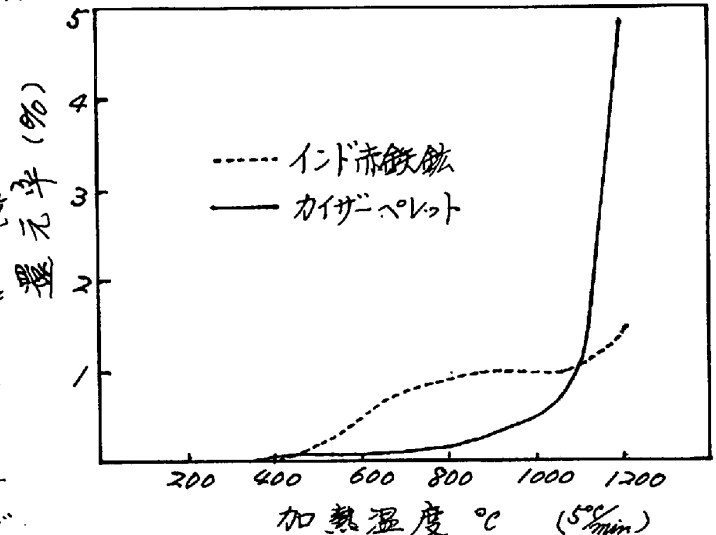


図1. 炭素片と密着させた酸化鉄の還元曲線

これを考察すると、緻密な酸化鉄の方がポーラスな酸化鉄よりも炭素片との接触面積が大きい。そのため反応面積が大きく比較的均一に還元されて行く、そのため緻密なウスタイト層が全面にでき、900°C附近で還元が停滞するものと思われる。一方ポーラスな酸化鉄の場合は炭素片との接触面積は小さく、しかもポーラスなため均一に還元されず900°C附近までは比較的徐々に還元が進行するものと思われる。

次に、1000°C附近からの還元は、予め1100°Cに加熱されている炉に試料を投入する実験により、この1000°Cまでに生成された還元層の状態に大きな影響があることが明らかとなった。

なお、実験としては、還元剤が粉状になった場合や減圧下で還元した場合についても検討を行なったが、900°Cまでは接触面積の大小により、また1000°C以上では、この温度までに生成した還元層により還元が左右されることが明らかとなった。また、気孔率の変化と還元過程との対比を行なったが、この両者の間に関連を付けることは困難であることがわかった。