

(47) 緻密なウスタイトの水素還元挙動におよぼす Al_2O_3 および CaO 添加の影響

鉄鋼短大 重松 信一, (工博) 岩井 彦哉

緒言: 緻密なウスタイトの水素還元挙動に関する調査^{1), 2), 3)}の一環として、 SiO_2 に次いで主要な脈石成分である Al_2O_3 と最も主要な媒溶剤である CaO を添加したウスタイトの還元挙動を調査し、これらの添加物の影響について検討した。

実験方法: 実験方法は前報^{2), 3)}と同じである。今回用いた試料は Al_2O_3 を0.5, 1, 3, 5%添加したウスタイトおよび Al_2O_3 1%あるいは5%と共に CaO/Al_2O_3 比が0.2, 0.5, 1.0, 2.0となるように CaO を添加したウスタイトで、緻密な板状(1cm×1cm×0.15cm)である。 O/\sqrt{t} 値を調整したのち、純水素ガス気流中にて定温(670, 730, 800, 890, 930°C)で還元し、この間の減量をCahn RH型電気天秤にて測定した。また還元を途中で中断させた試料の表面および断面の観察を行った。

実験結果: 還元減量を還元時間の平方根に対してプロットしたところ、Fig.1の例に見られるように、中期以後還元終了の少し手前までの長い区間にわたって直線となったので、この直線部分の勾配($k_2/mg \cdot cm^{-2} \cdot min^{-1/2}$)を比較することで還元速度の比較を行った。 Al_2O_3 のみを添加した試料について得られた k_2 値の温度依存性をFig.2に示す。0.5%の添加で k_2 値が低下する。とくに低温側での低下が著しいが、添加量が1%, 3%, 5%と増すにつれて k_2 値は回復に向っている。還元速度の低下はこれら試料の FeO 中に固溶している0.5~0.7%の Al_2O_3 の作用によるもので、また添加量の増加に伴う回復は1%以上の添加で現われ、添加量の増加と共に析出量が増えるHercyniteの影響によるものと考えられる。5%の Al_2O_3 と共に CaO を1~10%添加した試料について得られた k_2 値の温度依存性をFig.3に示す。 CaO の添加によって大巾に k_2 値は大きくなり、純粋ウスタイトの場合¹⁾と越えて、 CaO のみを0.5~5%添加した場合の値²⁾に近くなる。この還元速度の上昇はウスタイトの還元速度を大きく増大させる CaO ²⁾が FeO 中に1~5%固溶していることによるものと考えられる。1%の Al_2O_3 と共に CaO を0.2~2%添加した試料について一部の場合を除きFig.3と同様の結果が得られた。

文献: 1). 岩井, 重松: 学振54巻-1477 (昭和53年11月)

2). 重松, 岩井: 鉄と鋼 67 (1981) S671.

3). 重松, 岩井: 鉄と鋼 68 (1982) S829.

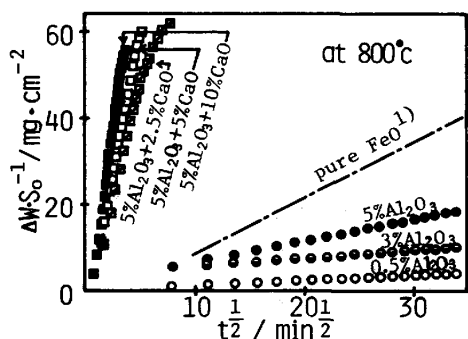


Fig. 1 Plots of loss-in-weight vs. square root of reduction time for estimation of the apparent reaction rate constant k_2 .

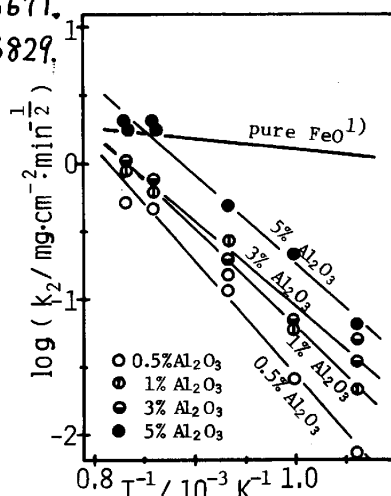


Fig. 2 Temperature dependence of k_2 for wustite containing 0.5-5% Al_2O_3 .

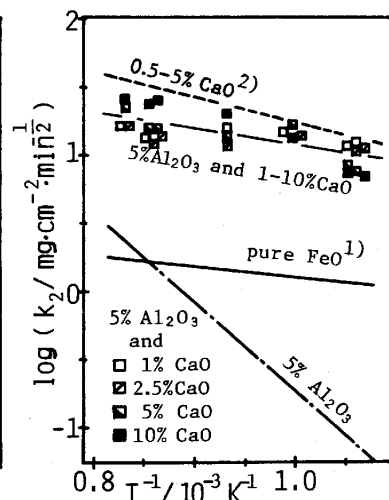


Fig. 3 Temperature dependence of k_2 for wustite containing 5% Al_2O_3 and 1-10% CaO .