

(25) ウスタイトの水素還元挙動におよぼす CaO - MgO , Al_2O_3 - MgO 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^{1~4)}の一環として、 CaO を微量添加したウスタイト、 CaO と同時に MgO を添加したウスタイトおよび Al_2O_3 と同時に MgO 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^{2~4)}と同じである。今回用いた試料は、 CaO を0.1, 0.2, 0.5%添加したウスタイト、またそれぞれ同量の CaO と同時に MgO を0.5%添加したウスタイトおよび1%の Al_2O_3 と同時に MgO を0.2, 0.5, 1, 2, 3.4%添加したウスタイトで、いずれも緻密な板状($1 \times 1 \times 0.15 \text{ cm}^3$)のものである。これらの試料の酸素ポテンシャルを調整したのち、純水素ガスにて定温(670, 730, 800, 890, 930°C)で還元し、この間の減量を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断面を観察した。

実験結果: 前報^{1~4)}と同様、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、長い区間で直線となったので、この直線部分の勾配($k_2/\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-\frac{1}{2}}$)を比較することにより還元速度の比較を行った。

CaO を添加した試料および CaO と同時に MgO を添加した試料について得られた k_2 値をFig. 1に示す。前報³⁾において、0.5~5%の CaO 添加により FeO の還元速度が大巾に増大すること、その還元促進効果の大きさはこの範囲内で添加量に殆ど依存しないことが明らかになった。今回得られたFig. 1から、この CaO のみ添加の場合の還元促進効果は0.2%添加でも最大値に達するが、0.1%ではその作用が十分に発揮されないことがわかる。同図からはまた、 CaO と共に MgO を0.5%添加しても、いずれの還元温度においても、還元速度にはほとんど影響を与えないことが明らかになった。

Al_2O_3 と同時に MgO を添加した試料について得られた k_2 値を、 FeO 相中に固溶している MgO の濃度に対してプロットした結果がFig. 2である。同図にはまた、1100, 890, 670°Cの各温度にて保持した試料の FeO 相中に固溶する Al_2O_3 量と MgO 量の関係も示した。 MgO の固溶が固溶 Al_2O_3 濃度を僅かに低下させる傾向が認められるものの、 MgO 濃度が増加しても Al_2O_3 濃度には大きな変化が認められない。 k_2 値は、 Al_2O_3 添加により低下する³⁾が、これに MgO を添加しても殆ど変化していない。これらのことから、 FeO 相の還元速度は、固溶 Al_2O_3 の影響を強く受け、固溶 MgO の影響は小さいものと推察される。

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, 72 (1986) p. 2040.
3) 重松, 岩井: 鉄と鋼, 69 (1983) S 759.
4) 重松, 岩井: 鉄と鋼, 68 (1982) S 829, 70 (1984) S 831, 72 (1986) S 18.

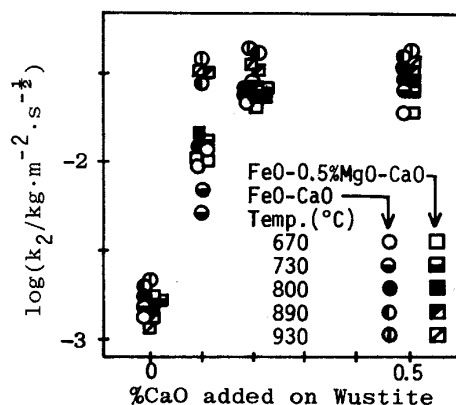


Fig. 1. Plots of the values of $\log k_2$ vs. the concentration of CaO added on the samples.

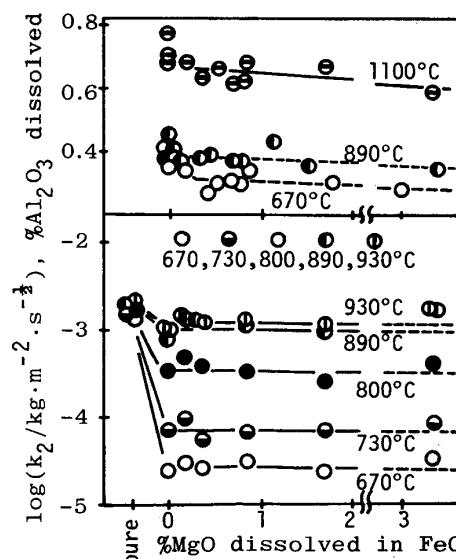


Fig. 2. Plots of the values of $\log k_2$ and the concentration of Al_2O_3 dissolved in FeO vs. the concentration of MgO dissolved in FeO .