

(34)

炭素飽和溶鉄による溶融スラグ中の MnO の還元

三井アルミ 〇守部 淳  
九州工業大学 芦塚正博 沢村企好

1. 緒言 炭素飽和溶鉄(Fe-C<sub>sat</sub>)による、溶融スラグ中の MnO の還元に関する研究は、種々行なわれており、<sup>(1),(2)</sup> 律速段階として、スラグ中の Mn の拡散と結論づけているものが大部分である。本研究では、メタルとして、炭素飽和鉄以外に Cu を用いた場合についても実験を行ない、さらにメタルへ Si を添加した場合の反応速度への影響等を求め、律速段階を決定した。

2. 実験方法 装置、方法は、Fe-C<sub>sat</sub> によるスラグ中の SiO<sub>2</sub> の還元反応の研究<sup>(3)</sup> に使用したものと同一である。使用したスラグ組成は、スラグ A (50CaO, 40SiO<sub>2</sub>, 10Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 3.93MnO (wt%)) とスラグ B (40CaO, 50SiO<sub>2</sub>, 10Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 4.03MnO (wt%)) の 2 種類である。

3. 実験結果 実験結果の 1 例を、図 1 に示す。実験初期では逆反応が無視出来るものと仮定し、次の式を導入する。

$$\frac{dC_{MnO}}{dt} \cdot \frac{W_s}{100} = AK_s C_{MnO}^n \quad (1)$$

A : スラグ-メタル界面積 (cm<sup>2</sup>) , W<sub>s</sub> : スラグ重量 (gr)

K<sub>s</sub> : 反応速度係数 (grMnO/min·cm<sup>2</sup>·(%MnO)<sup>n</sup>)

C<sub>MnO</sub> : スラグ中の MnO の濃度 (wt%) , n : 見掛けの反応次数

得られた実験結果を(1)式に適用し、K<sub>s</sub>, n を求めた。メタル中の初期 Si 濃度と K<sub>s</sub> の関係を図 2 に示す。これより明らかなように、メタル中の Si 濃度が増えと共に反応速度は増大し、5% Si 以上の添加では、ほぼ一定の K<sub>s</sub> をとった。この傾向は Fe-C<sub>sat</sub>, Cu の場合共に同じであった。

Si を添加しない Fe-C<sub>sat</sub> によるスラグからの Mn の還元反応の活性化エネルギーは、スラグ A で 80 Kcal/mol, スラグ B で 121 Kcal/mol が得られた。

また、見掛けの反応次数 n は、スラグ A と Fe-C<sub>sat</sub> 系の場合 4.8~4.3, スラグ B と Fe-C<sub>sat</sub> 系の場合 6.6~5.8 であった。次にメタルへ Si を添加すると、n は次第に小さくなり、5% Si 以上の添加では Fe-C<sub>sat</sub>, Cu の場合共に 1.3~1.7 の値を示した。

4. 結言 メタルへ Si を添加すると反応速度が非常に増大することより、Fe-C<sub>sat</sub> によるスラグ中の MnO の還元反応は反応律速と推定される。またメタル中の Si 添加が 5% 以上になると、反応速度は一定値を示し、しかも、メタルとして Fe-C<sub>sat</sub>, Cu を用いた場合共に、同一の反応速度を示すことより、スラグ中の Mn の拡散律速と推定される。

文献 (1) S. K. Tarby and W. O. Philbrook: Trans. Met. Soc. AIME 239(1967) P.1005 (2) T. Yagi and Y. Ono: Trans. Iron Steel Inst. Japan 10(1970) P.36 (3) 芦塚, 徳田, 大谷: 鉄と鋼 54(1968) P.1437

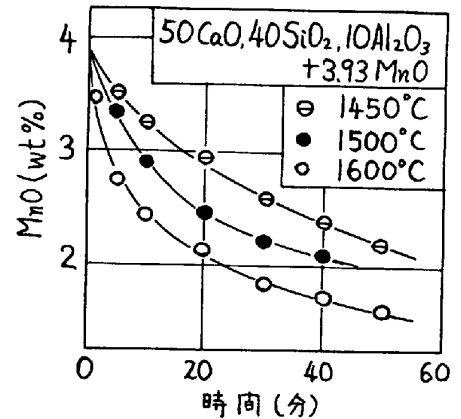


図 1 Fe-C<sub>sat</sub> による MnO の還元

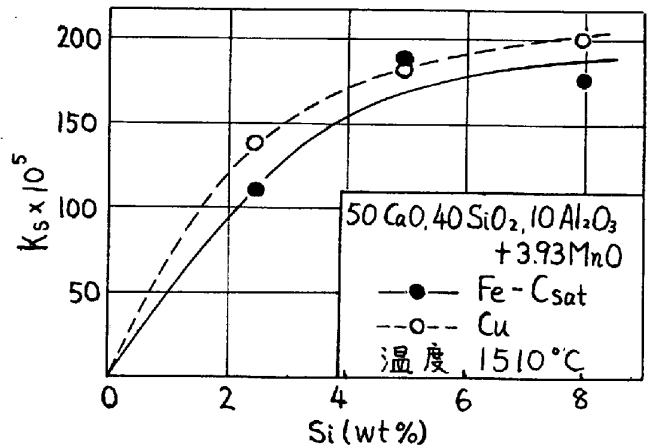


図 2 MnO の還元速度に対するメタルへの Si 添加の影響