

(65) 含Si炭素飽和鉄によるスラグ中MnOの還元

北大工学部 ○猿橋清司 石井邦宜 近藤真一

1. 目的 低Si溶銑を得る目的から最近高炉内でのSiの移動機構が見直されつつある。加珪反応の立場からSiOの発生に関する研究が多いが、本研究では脱珪反応および銑中Siによる溶銑成分制御の観点からSiを含む炭素飽和鉄によるスラグ中MnOの還元反応を取上げた。実験はまず炉床部を想定してスラグとメタルの平界面接触とし、銑中SiおよびMnの移行挙動について調べたので報告する。

2. 方法 装置は、高周波加熱装置を使用し黒鉛るつばに、Fe-Si-C合金とCaO-SiO₂-Al₂O₃-MgO系スラグを入れておき、Ar雰囲気中で加熱溶解して実験温度に保持し、MnOを添加した。この時を、時間0としてその後所定間隔で石英管を用いて溶銑試料を真空吸引して採取した。試料は原子吸光分析して、SiとMnの濃度を求めた。一方、雰囲気Arの流量をマスフロー型の流量制御器を使用して一定とし、排ガス中のCO、CO₂を赤外線分析装置により連続定量して発生したガス量を求め銑中炭素による反応の寄与を求めた。実験温度は1450℃～1600℃、スラグ組成は、45%CaO-35%SiO₂-14%Al₂O₃-6%MgO一定としMnOの添加量をスラグ量の約5%とした。また鉄中のSi濃度を变化させその影響も調べた。

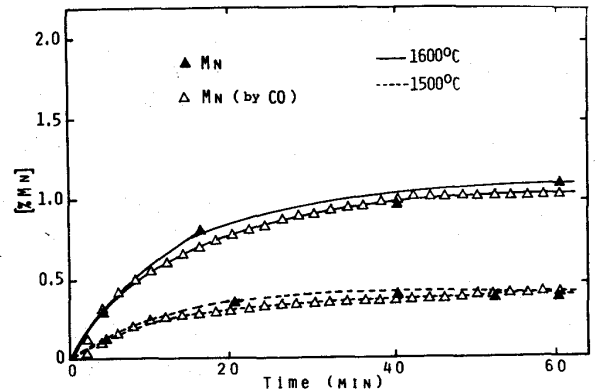


図1 Fe-Cat. による MnO の還元曲線

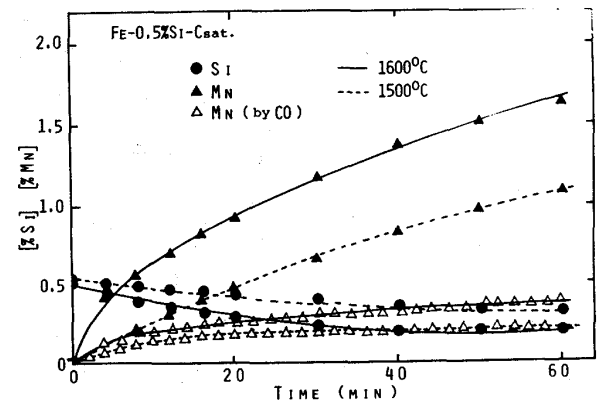


図2 Fe-0.5%Si-Cat. による MnO の還元曲線

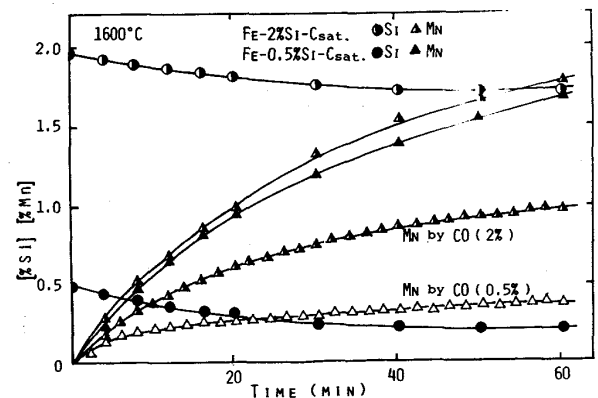


図3 MnO還元に対する鉄中Si濃度の影響

3. 結果 図1に炭素飽和鉄(Si無添加)によるMnOの還元曲線を示した。化学分析によって求めたMn濃度と発生ガス量から求めた値はほぼ一致しガス分析の信頼性を示している。ガス発生速度はMnO添加直後に最大を示したのち急激に低下しており、この傾向はSiを添加した場合も同じである。鉄中Siの分析値から求めたSiO₂の還元は極く僅かでMnO還元にくらべ反応速度は著しく小さい。図2に0.5%のSiを含む炭素飽和鉄についてMnとSiの濃度およびガス発生量から求めたMn濃度変化を示した。Siの添加により鉄中Mnは著しく増加しており、Siによる還元量が大きいことを示している。しかし図1と比較して炭素によるMnO還元量は低下しており、Siによる還元とCによる還元に加成性は成立しないように思われる。合計としての反応速度は反応初期で大きく、反応後半で速度の温度依存性は低下する傾向にある。鉄中Si濃度は後半でほとんど変化しなくなり、高炉炉床部でMnOによるSiの低下量はそれほど大きくないものと予想される。図3に添加Si濃度の影響を示した。Mn移動の初期速度はSi濃度によってほとんど変化せず、反応後半で僅かに差が生ずる。これらの結果から速度論的解析も行なった。