

(87) スラグ中のCrOの炭素による還元速度

九州大学工学部 ○篠崎信也 森克己 川合保治
九州大学学生(現日本鋼管) 杉本祐二

1. 緒言

鉄鋼製錬におけるCrの挙動は特に特殊鋼溶製時におけるCrの分留りの向上を目的とするような、主として酸化性雰囲気に対して関心が払われ、これ等に関しては多くの研究結果を見るのであるが、これを酸化ポテンシャルの非常に低い強還元性雰囲気条件まで拡張するには一考を要することであろう。

また還元性雰囲気においてはCrの平衡論的研究が大部分を占めており、速度論的研究はほとんど行われていない。そこで本研究ではスラグ中のCrOの炭素による還元反応の速度論的研究を行なった。

2. 実験方法

実験にはシリコニット電気抵抗炉を使用し、アルゴン雰囲気下で黒鉛あるいはアルミナるつぼ中で高炭素含有鉄を溶解する。実験温度に達した後溶融スラグを添加し、この時を反応開始点として以後適当な間隔で溶鉄試料の採取および透過X線によるCO気泡の発生状況の観察、撮影を行なう。採取した溶鉄試料の分析によって反応に関与する各成分の経時変化を測定した。合成スラグは約5% CrO-CaO-SiO₂-Al₂O₃系のスラグを使用し、実験温度は1500, 1550, 1600℃である。

3. 実験結果

スラグ中のCrOの炭素による還元速度の実験結果例をFig. 1, 2に示す。図に示した実験は黒鉛るつぼを使用しているので、反応に関与する炭素源として溶鉄中の炭素以外にるつぼ材の炭素が存在しており、アルミナるつぼによる実験に比べて溶鉄中のCr含有量の増加速度、最終Cr含有量が大きかった。

Fig. 1は反応におよぼす温度の影響を示しており、同一のスラグを用いた場合高温になるほど溶鉄中のCr含有量の増加が速く、しかも最終Cr含有量も高いことがわかる。なお実験終了時のスラグ-溶鉄間のCr分配値は温度が高くなるほど小さいことが確認された。

Fig. 2は同一温度でのスラグ塩基度($\%CaO/\%SiO_2$)の影響を示している。一般にスラグ中の被還元酸化物が塩基性であれば、スラグ塩基度が増すにつれてその酸化物の還元速度は速くなり、スラグ-溶鉄間の平衡分配値は低くなることが予想される。しかしながらCrに関する本実験においては図よりわかるようにそれとは異なる傾向が得られており、Cr酸化物はスラグ中で両性酸化物として振舞うものと考えられる。

CO気泡の発生状況に関しては塩基度の高いスラグの方がスラグ添加直後の気泡発生が活発で、スラグの膨張も塩基度の低いものより早くおさまっていた。また気泡発生におよぼす温度の影響も高温になるほど高塩基性の場合と同様な傾向が見られた。

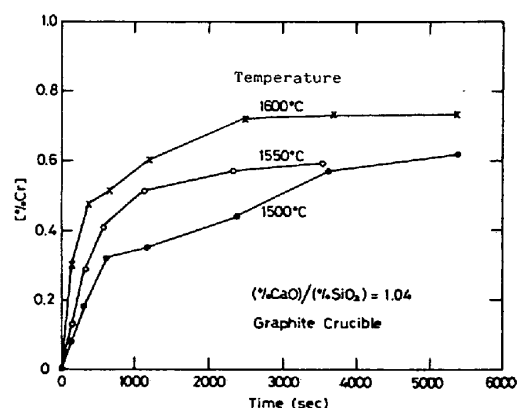


Fig. 1 Effect of temperature on the change of chromium content of liquid iron.

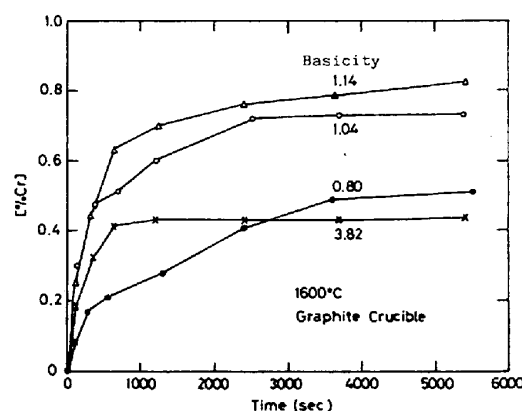


Fig. 2 Effect of slag basicity on the change of chromium content of liquid iron.