

(11)

コークス層におけるスラグ中 FeO の還元挙動について

(高炉下部高温帯における装入物挙動に関する研究-I)

(株)神戸製鋼所 中央研究所 北村雅司 ○金山宏志

1. 緒言

高炉装入物の品質評価を目的に装入物の高温性状について調査してきた。¹⁾ 其中で報告した装入物の高温における還元停滞現象に関連して、高炉下部では未還元 FeO を含むスラグがコークス層中を滴下時に FeO のコークスによる還元反応が進行することが予想される。この現象については 2、3 の報告があるのみで不明の点が多い。ここでは高炉下部高温帯における装入物挙動に関する研究の中でスラグ中 FeO の還元挙動調査研究の第 1 段階として検討した結果を報告する。

2. 試験方法

本試験では試薬を合成して塩基度の異なる CaO-SiO₂-Al₂O₃ 系スラグ (CaO/SiO₂ = 0.6, 1.0, 1.2, 1.7) を作製し、これを試薬 Fe₂O₃ と所定の割合に混合した後、純鉄ルツボ中で溶解して供試々料とした (FeO = 約 30, 50, 70%)。実験には整粒コークス (7.9~11.7mm) を所定量装入した黒鉛ルツボを用い、このコークス層中に FeO を含むスラグ塊を置く。このルツボを所定の温度に保持した N₂ 雰囲気の中に入れて、ルツボの重量減少を天秤で測定することによりスラグ中 FeO の還元挙動を調査した。また実験途中で冷却したルツボ破面観察によっても反応状況を検討した。実験温度は高炉内状況および状態図からみて 1400 および 1500℃ とした。

3. 実験結果

a) スラグ中 FeO の還元状況 (図 1) によるとスラグが溶解する 2~3 min 後から還元反応は急激に進行し、短時間で終了している。反応途中で急冷した試料の断面観察によると実験初期には反応で発生した CO ガスによつてコークス層中でスラグが激しく沸騰し、スラグと接触したコークス表面にはメタル小滴が付着している。これから反応が進行し始めると反応界面の急増およびメタルの生成により反応がさらに促進されるという経過が予測される。

b) 反応速度を表わす因子として最大還元速度を採用し、スラグ塩基度、スラグ中初期 FeO 濃度および温度との関係を表わした図 2 によると還元速度に及ぼす FeO 濃度および温度の影響が大きい。

c) またスラグ塩基度に対して最大還元速度は極大値をとる。塩基度がある値迄は塩基度の上昇によるスラグ中 FeO 活量の増加などによる寄与が大きいが、塩基度がさらに増加するとスラグの融点および粘性の上昇などの効果が影響を及ぼし、逆に還元速度は減少したものと考えられる。

d) 本実験条件下ではスラグとコークスの濡れは悪く、スラグがコークス層中を滴下する難易はコークス粒径と関係がある。

e) FeO を含むスラグの存在はスラグの沸騰現象などの面からみても高炉作業上好ましくないと考えられる。

1. 西田, 北村, 金山; 鉄と鋼, 59 (1973), S 18, 19, 341

2. 例えば H.P. Beer, et al; Arch. Eisenhüttenwes., 41 (1970), P 805

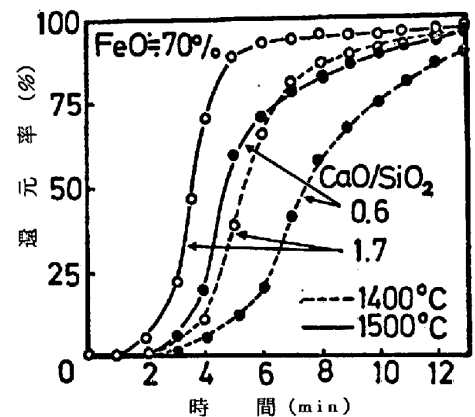


図 1 還元率の時間的变化

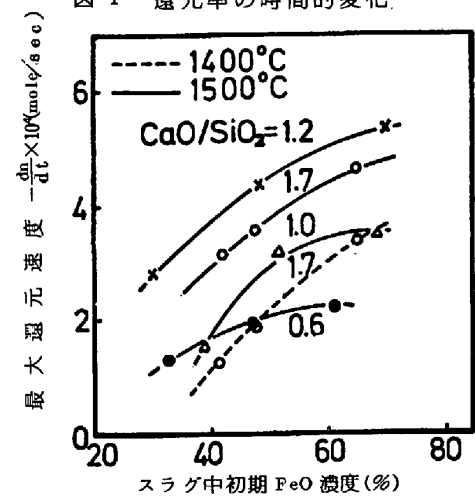


図 2 塩基度、FeO 濃度の影響