

(49) リン酸化物を含有する酸化鉄の半溶融還元

千葉工業大学 大学院 ○上原 誠
工学部 工博 雀部 実

1. 緒言

本研究は転炉スラグ中の酸化鉄を還元して、金属鉄を回収することを目的とするが、この際、問題になるのがスラグ中のリンの挙動である。そこで、還元の際してリンがどのような挙動をするのかを知るための基礎研究として、合成スラグを用いて半溶融還元を行ったのでその結果を報告する。

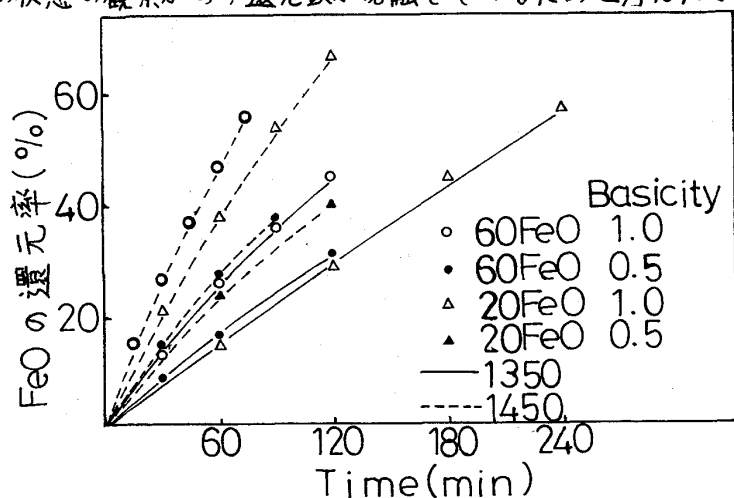
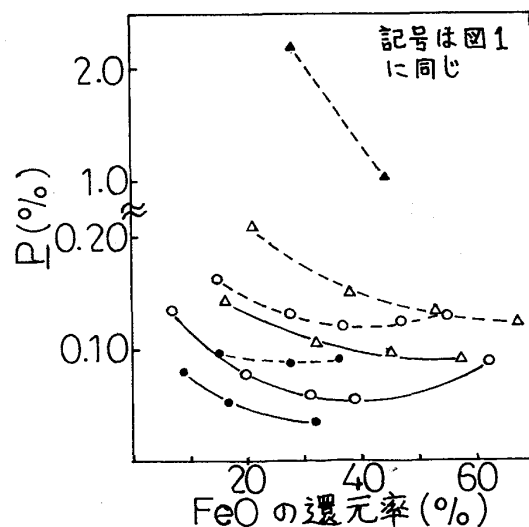
本研究に用いた還元方法は、COガスによる半溶融還元法であるが、半溶融還元とは、溶融状態のスラグから固体還元鉄を得ることを意味する。

2. 実験方法

使用した試料は、純鉄ルツボ中で溶融作成した $\text{FeO}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{CaO}-\text{SiO}_2$ 系の合成スラグで、組成は P_2O_5 を5wt%, FeO は60wt%あるいは20wt%, 塩基度(=CaO/SiO₂)は0.5あるいは1.0とした。還元温度は1350℃, 1450℃の2点とした。還元は所定の温度に保持した炉の中央部に、試料(10g)の入った鉄ルツボ(Fe 98%, Mn 1.2%, C < 0.45%, 外径18.6mm, 厚さ1.0mm, 高さ70mm)を設置し、試料溶融後試料表面付近にあるノズルよりCOガス(1500℃/min)を試料表面上に吹きつけて行った。所定時間還元後、 N_2 ガス雰囲気中で冷却し、試料の重量減少量より FeO の還元率を求め、次に試料を粉碎しアルコール中で金属鉄を磁選し、鉄中のリンの含有率を原子吸光分析で定量した。

3. 実験結果

還元時間と酸化鉄還元率の関係を図1に、酸化鉄の還元率と鉄中のリン濃度の関係を図2に示した。温度が還元過程に与える影響を見ると、どの試料についても温度の高い方が FeO の還元が進行しやすく還元鉄中のリン含有率も高くなることがわかった。また試料の FeO 含有量の影響を見ると、どの塩基度でも、 FeO 量の多い方が還元が進行しやすく、リン含有率は FeO 量の多い方が低くなることがわかった。塩基度の影響を見ると、塩基度の高い方が FeO は還元しやすい。リン含有率は一般に塩基度が0.5の方が低いが、20% FeO の1450℃還元の場合は塩基度1.0の方が低くなった。20% FeO の塩基度0.5 1450℃還元の試料だけが他の10倍から50倍ものリン濃度になった理由は、この試料の還元終了後の状態の観察から、還元鉄が溶融しているためと考えた。

図1. FeO の還元率と還元時間との関係図2. P%と FeO の還元率との関係