

# (12) H<sub>2</sub>-Ar 混合ガスアークプラズマによる鉄鉱石の熔融還元

新日本製鐵 基礎研究所 中村 泰, ○井藤三千寿  
生産技術研究所 石川英毅

## 1. 結 言

鉄製水冷モールド内に保持した熔融状態の鉄鉱石に、水素-アルゴン混合ガスアークプラズマを照射して還元する実験はすでに報告しているが<sup>1)</sup>本報告では鉄の還元率、水素の利用効率等を更に詳細に検討すると同時に、熔融鉄石中に添加したリン酸カルシウムの気相への脱リンについて検討した。

## 2. 実験方法

TIG溶接用直流電源(最大出力500A-80V)と自製のプラズマトーチ(ノズル径10mmφ、陰極W径5mmφ)を用いて、鉄製水冷モールド(底部内径70mmφ、上部内径85mmφ、深さ45mm)内で、ワイヤラ焼成ペレット500gを移行型アルゴンプラズマで熔融し、リン酸カルシウム1~3gを添加して10分間熔融保持した後、水素の導入を実験開始として、H<sub>2</sub>-Ar混合ガスアークプラズマを所定時間照射した。照射中、一定時間毎に石英試料採取管により熔融鉄石を吸上げ採取してリンを分析した。照射終了後、塊状の生成鉄とスラグをほぼ完全に分離して、各々の重量と分析値より除去酸素量、揮散リン量を求めた。使用水素量は乾式ガスメータで計量した。

移行型アークプラズマの条件は、アーク長30mm一定とし、電流250~300A、電圧30~70V、水素+アルゴン混合ガス流量を10ℓ/min一定として、混合ガス中の水素濃度を10~50%に変化させた。

## 3. 実験結果

1)還元率と水素効率：除去酸素量より求めた還元率は水素使用量に対して直線的に増加し、水素の利用効率は見掛上70~100%に達するが、図-1に示すごとく、Arプラズマのみによる除去酸素量を考慮すれば、実質60%程度と考えられる。更に水素の利用効率はプラズマガス中の水素濃度の増加に伴い若干低下する。

2)生成鉄の成分：鉄鉱石のみを還元した場合の生成鉄の分析値はC, S, Pがそれぞれ<0.005%, Al, Siがそれぞれ<0.01%であり、高純度を鉄が得られる。

3)気相への脱リン：熔融鉄石に添加したリンは、Arプラズマのみでも若干気相に除去されるが、水素の効果が著しい。本実験の範囲では脱リン率は図-2に示すごとくプラズマガス中の水素濃度によらず、水素使用量に依存する。又熔融鉄石中のSiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含有量は脱リンに大きな影響を与えないが、CaO含有量の増加は著しくリンの揮散除去を阻害する。

文献 1)石川, 井藤: 鉄と鋼 57(1971)S382

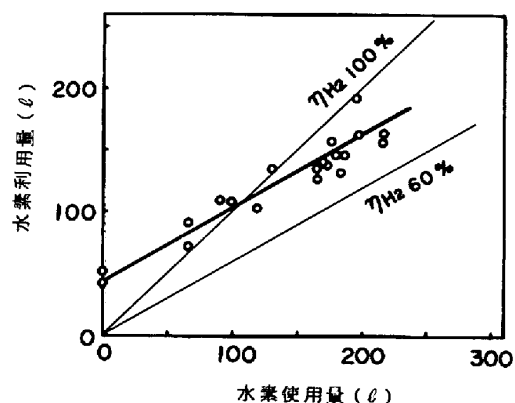


図-1 水素の利用効率

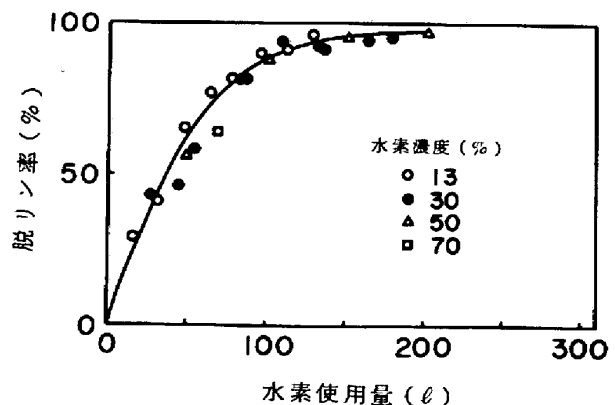


図-2 脱リン率と水素使用量の関係