

1.) 緒言

代表的な高炉装入物である焼結鉄およびペレットの高炉シャフト部における被還元挙動(特に、低温還元粉化性と被還元性)は炉内ガス流れや、炉下部での軟化融着挙動に影響を与え、上記性状の改善を図ることは高炉燃料比の低減につながる。これらの点について調査するため、高炉シャフト部のシミュレーションが可能な向流還元炉を設置し、若干の基礎実験を行なったので報告する。

2.) 装置および実験方法

図-1に示すように、向流還元炉はガス混合供給装置、向流還元装置およびガス分析装置から成る。ガス混合供給装置は所定の比率に混合したガス(CO-CO₂-N₂, プログラム設定)を所定量供給する装置である。向流還元装置は試料を充填したSUS充填管を、上下に移動可能な管状炉により外壁から加熱する装置である。管状炉は5個の発熱体を個々に制御できる仕様になっており、これにより高炉シャフト部の温度パターンをシミュレートすることができる。ガス分析装置は向流還元炉の入口および出口ガス中のCO, CO₂濃度を赤外線式ガス分析計により測定、記録する装置である。

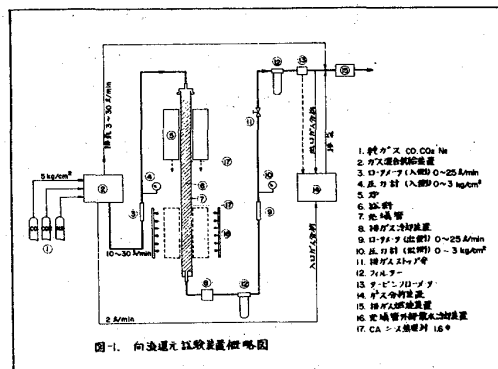


図-1 装置概略図

実験条件としては、1)温度パターン、2)試料充填量、3)炉降下速度、4)ガス組成および5)ガス流量があり、約1200℃以下での装入物の被還元挙動を調査する場合の実験方法は以下の通りである。すなわち、SUS充填管に整粒した試料を充填し、炉を最上端に巻き上げた状態で昇温する。温度パターンを高炉シャフト部のそれにシミュレートできたら、充填管上部から還元ガスを流すと同時に、炉を一定速度で降下させる。この場合、ガス組成、ガス流量および炉降下速度は高炉シャフト部の諸元を基にして決定する。炉がある程度降下した時点で還元は定常状態となるが、それ以後少なくとも一炉長以上還元を継続させた後、還元ガスをN₂に切換ると同時に炉を上部に巻き上げ、充填管を外部から散水冷却する。巻き上げ直前に炉が位置していた一炉長分の試料が受ける還元履歴は高炉シャフト部のそれに対応したものとなっており、これを採取、調査することによって高炉シャフト部における装入物の挙動が把握できる。

3.) 結果

図-2に焼結鉄を用いた場合の実験結果を示す。この結果に多界面未反応核モデルを適用して、パラメータフィッティングにより還元反応速度を求め、その実用性について検討した。ペレットおよび焼結鉄-ペレット混合層についても同様の検討を行なった。この他に、従来から定温固定層還元で評価されてきた焼結鉄の還元粉化現象を、より実高炉に即した条件下で解明するために本装置を用いて調査を進めている。

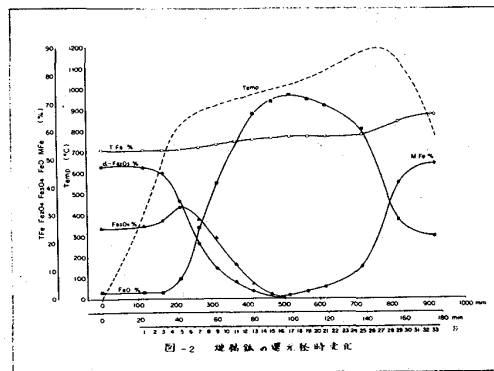


図-2 焼結鉄の還元経時変化

文献 1) 山岡他 : 学振54委 1441 (1978.2)