

(139)

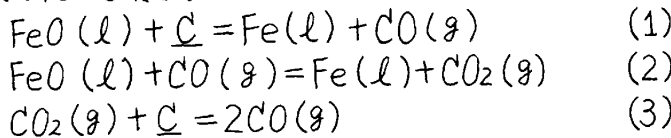
溶融酸化鉄の溶鉄中炭素による還元速度
(石炭による鉄鉱石の溶融還元-7)

金材技研 ○佐藤 彰, 荒金吾郎
上平一茂, 吉松史朗

1. 緒言 粉鉄鉱石と粉石炭を溶鉄に吹込むことを想定した溶融還元法において、各種の素過程の反応速度は非常に重要な情報である。溶鉄中炭素による酸化鉄の還元速度は、炭素を含有する溶鉄に酸化鉄を落下させ発生するガス量から測定した報告が多く、溶融酸化鉄を溶鉄上に添加した研究は少ない¹⁾。ここでは、溶融酸化鉄を溶鉄に添加して発生するガス量から還元速度を測定することを試みた結果について報告する。

2. 実験装置および方法 3kg雰囲気溶解タンマン炉において、半融アルミなるつぼ(内径約5cm, 深さ約19cm)に炭素を含有する鉄を約1kg溶解した。炭素飽和鉄の実験ではるつぼ底に黒鉛ブロックを接着した。Fig. 1はるつぼおよび溶融酸化鉄用容器の配置を示す。溶融酸化鉄用容器は内径2.8cm, 深さ9cmの鋼製であった。1級相当のFe₂O₃を還元したFeO(93.8%FeO)を10~70g鋼容器に入れ、表面を清浄にした1420~1620℃の溶鉄表面上約1cmに8~15min間保持加熱した。酸化鉄が液化したのを確認後、容器底を溶鉄で溶解除去して溶融酸化鉄を溶鉄中炭素と反応させた。反応開始から約3min間ガス流量を積算型湿式実験用ガスメーターで測定した。

3. 実験結果および考察 溶融酸化鉄の溶鉄中炭素による反応過程は以下の式で表わされる²⁾



本実験においてはアルミなるつぼ上部に赤熱した黒鉛円筒があることから、CO₂ガスはほぼ無視できる濃度である。したがって、COガス発生量から還元速度を計算することができる。

$$N/A = k \cdot a_{\text{FeO}} \cdot a_{\text{C}} \quad (4)$$

ここで、NはCOガス発生速度(dm³/s)、Aは反応界面々積(cm²)、kは反応速度定数(dm/s)、a_{FeO}、a_Cは酸化鉄および溶鉄中炭素の活量でa_{FeO} ≈ 1、a_Cは温度と炭素濃度から決定される²⁾。Fig. 2はCOガス発生量と時間の関係におよぼす温度の影響を示す、COガス発生が時間に対してほぼ直線になる最大発生速度をNとした。Fig. 3は還元速度と温度の関係を示す。参考のために溶融酸化鉄の固体炭素による還元速度も記載してある。溶鉄に酸化鉄を添加した実験より低い値が得られているが、反応界面々積の評価の相違によると考えられる。

- 1) 相馬胤和: 日本金属学会報, 21(1982)8, P. 620
- 2) 日本鉄鋼協会編: 第3版鉄鋼便覧, I 基礎(1981), [丸善]

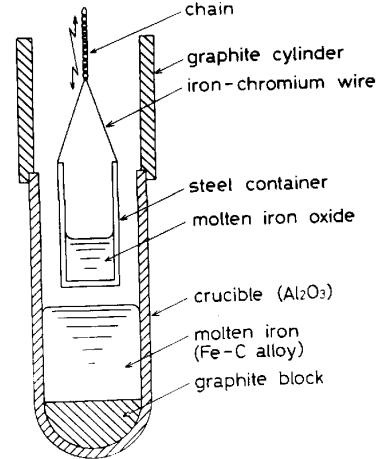


Fig. 1 Arrangement of the alumina crucible and the steel container.

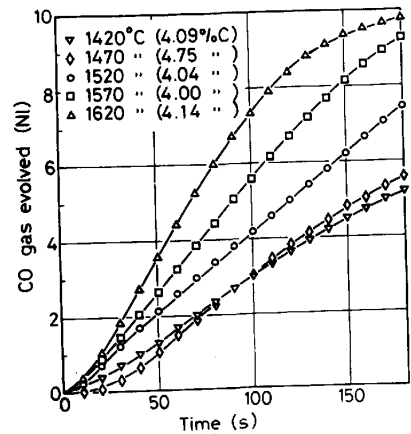


Fig. 2 CO gas evolution and the time.

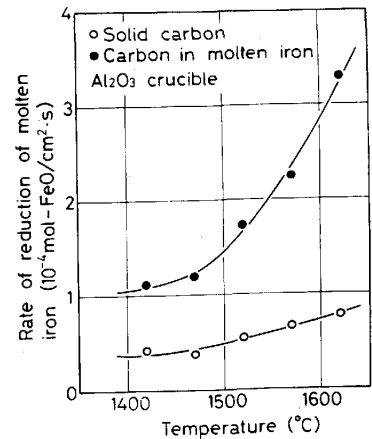


Fig. 3 Rate of reduction and temperature.