

622.341.1-185; 669.094.1

S 338

## (6) 自溶性焼結鉄のCOガス還元

70006

東大工学部 〇天辰正義 藤雅雄 館充  
東大生産研 張東植 吳平男

### 1. 緒言

高炉の原料である自溶性焼結鉄の還元反応は高炉の操業度を規定する重要な因子である。焼結鉄は多孔質かつ複雑な形状をしているので、試料1個の還元実験から焼結鉄の還元反応を評価することは困難が多い。したがって焼結鉄については、充填層として還元実験を行ない、その結果から還元反応の特性を評価することが妥当であると思われる。本研究では、800-1000°Cの温度範囲において固定層自溶性焼結鉄のCOガス還元実験を行ない、そのデータを解析し速度式を算出したので報告する。

### 2. 実験 および 実験方法

同一の焼結鉄を用いて、①ガス分析による測定と②重量減の測定とに分けて個別に実験を遂行した。

#### ① ガス分析による還元速度の測定

C(木炭)とCO<sub>2</sub>の反応によって得たCOガス(CO<sub>2</sub>:0.3%, H<sub>2</sub>:0.1%を含む)を約10m<sup>3</sup>のタンクに充填し、水置換によってCOガス(40%)とN<sub>2</sub>(60%)とを混合し全ガス流量を9.1N<sup>l</sup>/minとした。層出口ガス(COとCO<sub>2</sub>)を赤外線分析器によって連続分析した。反応管内径は50mmφ、充填量を100~400g、粒度を3~13mmφとした。還元率を分析値の2.5分間の平均値から算出した。

#### ② 熱天秤による還元速度の測定

C(活性炭)とCO<sub>2</sub>との反応によって得たCOガスをN<sub>2</sub>(60%)と混合し反応管へ流した。全ガス流量を4.7N<sup>l</sup>/minとした。反応管内に石英製バケツト(内径40mmφ)を吊り、充填量を50~125gとしてその重量減を差動トランス式熱天秤によって測定した。測定を約15分毎に行なった。

### 3. 実験結果とその解析

充填層の高さ方向でガス濃度と還元率が経時変化する。一方測定されたガス濃度あるいは減量は全層高についての積分値であるので、微分層としての還元速度式を求めなければならない。還元率をパラメータとして、 $m/v$  ( $m$ : 充填量,  $v$ : 流量) と時間との関係から微分層 ( $m/v \approx 0.1$ ) における還元率が得られる<sup>1),2)</sup>。このようにして得た還元率曲線を未反応核モデルによって解析した結果、微分層としての還元反応は混合律速となった。900°C, 7mmφ(平均粒度), 9.1N<sup>l</sup>/min では  $K_c$  は 0.15 cm/sec  $D_e = 0.11$  cm<sup>2</sup>/sec が得られた。一方還元反応途中の試料断面をマクロ観察した結果、反応界面は1界面と見てよいと思われる。むしろ、1個の粒子内において反応部分が複数になることもある。この様な試料の還元速度の算出において次の仮定を設けた<sup>3)</sup>。(1) 平衡ガス利用率と ( $R \leq 33\%$  では利用率(平衡)と還元率は直線関係にある。 $R \geq 33\%$  では FeO-Fe 平衡ガス利用率とする。(2) 1界面反応とする。(3) 微分層としての還元反応は混合律速(反応と拡散)反応とする。(4) 層高さ方向でガス濃度および還元率が経時変化する。得られた結果は、図上から得た速度定数とほぼ一致する。なお相馬モデル<sup>4)</sup>から速度定数を求めたところ、報告された値と一致する。

### 4. 結言

焼結鉄のCOガス還元実験を行い速度式を算出した。試料の観察結果から還元部分が複数になることもあるので、有効反応表面積については今後検討したい。

- 1) 山村・館: 76回講演概要集(1968) p. 62, 2) K. Hodden et al: Arch. Eisenhüttenw., 35(1964) s. 9,  
3) Bogdandy: Arch. Eisenhüttenw., 36(1965) s. 221,  
4) 相馬: 鉄と鋼, 59(1968) p. 1431