

(120) 溶鉄中炭素による鉄鉱石の熔融還元

東大大学院
東大工学部

高岡利夫, 須山真一
天辰正義, 相馬麻和

1 緒言

熔融還元は高炉内下部で起っている反応であり、新しい製鉄法としても注目され研究が進められている。熔融酸化鉄の還元では、還元剤としてCO、固体炭素、溶鉄中炭素等による研究が行われている。本研究は溶鉄中炭素による酸化鉄の熔融還元反応に着目し、溶鉄中に鉄鉱石を連続的に投入し、熔融還元の反応速度を測定した。熔融還元速度に及ぼす炭素濃度の依存性などの結果が得られたので報告する。

2 実験

- ① 黒鉛のつぼにアルミ管を差し込み、底のみ黒鉛としたつぼ(内径φ42)中に電解鉄100, 200, 300g, 炭素粉4, 8, 12gを入れ、1500℃又は1600℃にして鉄浴とする。そこに鉄鉱石(MBR鉱0.71~1.00mm)を連続的に投入する。鉱石装入速度は0.5, 1.0, 2.0, 4.0 g/minで行った。入口ガス流量、出口ガス流量を測定し、温度、圧力補正を行ない、発生するガス量を求める。赤外線ガス分析計によりCO、CO₂濃度を測り、 dO/dt , dC/dt を求めた。
- ② つぼにタンマン管(内径φ40)を用い、電解鉄(100~300g)、炭素粉(4~12g)を溶解し、鉱石を連続的に装入し熔融還元実験を行った。還元速度の測定は①と同様に行った。又、実験温度を変えて(1400~1500℃)、温度の影響を調べた。

3 結果

- ① 底面が黒鉛のつぼでの実験では、実験条件の鉱石装入速度(0.5~4.0 g/min)、鉄浴量(100~300g)、温度(1500~1600℃)に依らず反応率はほぼ100%である事がわかった。Fig.1に鉱石装入速度と還元率の関係を示す。
- ② タンマン管に鉄鉱石を連続的に装入した時の、鉄浴中の炭素濃度と還元速度(dO/dt)の関係をFig.2に示す。これは1500℃の時であるが、図からわかるように、鉄浴中の炭素濃度が0.3%以下になると、鉱石装入速度に関係なく急激に還元速度が低下する。炭素濃度0.3%以上では、反応は100%行われている。同様の事が、1470℃では1.0%C、1400℃では1.7%Cで起った。これらの炭素濃度は状態図で各温度での液相線濃度に一致している。これより、Fe-Cが液体である間は連続還元反応率は、100%であるが、固相が析出すると反応が急激に減少することがわかった。

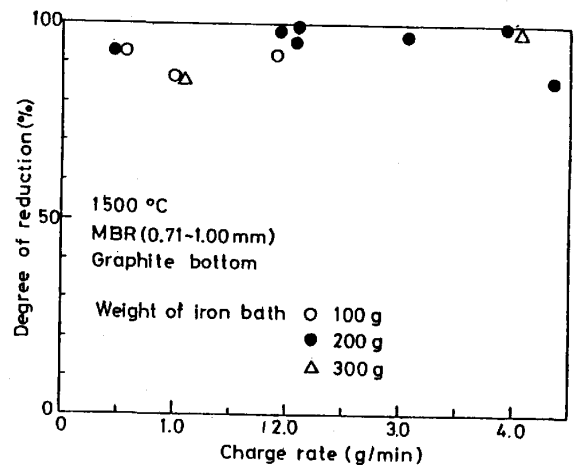


Fig. 1 Relation between degree of reduction and charge rate of ore

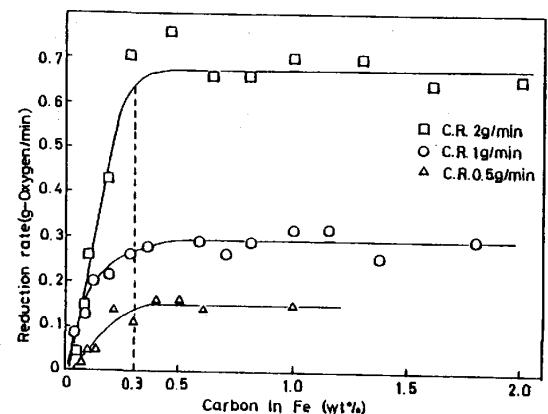


Fig. 2 Relation between reduction rate and carbon content in iron melt (1500°C)