

新日本製鐵(株) 第三技術研究所 ○徳光直樹, 中村正和
林 洋一

1. 緒 言

鉄浴を媒体とする熔融還元法における基本的な要素反応である酸化鉄の溶鉄中炭素による還元⁽¹⁾及び炭材の鉄浴への溶解⁽²⁾については基礎的な速度論的研究が報告されている。しかし、粉体吹込時の反応速度については反応界面積の見積りが困難なため、熔融還元プロセスの容積生産性の限界は明らかにされていない。そこで、粉体底吹時の鉄浴単位重量当りの酸化鉄還元速度及び炭素の溶解速度を調べるため小規模実験(溶解量約20 kg)を行った。

2. 実験方法

直径150 mm のマグネシアるつぼ中に炭素1% (炭材溶解実験)又は2% (還元実験)を含む溶鉄16~20 kg を高周波溶解し、るつぼ底部のアルミナノズルよりN₂またはArをキャリアガスとして天然黒鉛, コークス粉(粒径50~150 μm), 又は鉄鉱石粉(ニブラスコ, 粒径75~150 μm)を吹込んだ。鉄鉱石吹込時には溶鉄中の炭素濃度を維持するため、上部より黒鉛(粒径5 mm)を適時投入した。一定時間毎に分析試料を採取し、炭素濃度の経時変化から反応速度を求めた。

3. 実験結果

3.1 酸化鉄の還元速度

(1) Fig.1に示すように鉄浴中に吹込まれた酸化鉄はすべて還元される。本実験の範囲では吹込速度や鉄浴温度依存性は認められない。

(2) 鉄鉱石吹込中も鉄浴表面には酸化鉄は見出されなかった。これらより、酸化鉄吹込時の溶鉄中炭素による還元速度は非常に大きく、炭素濃度を維持できれば高生産性が期待できることが分った。

3.2 炭材の溶解速度

(1) Fig.2に示すように鉄浴中の炭素濃度は3~4%まで吹込時間と共に直線的に増加する。

(2) Fig.3に示すように鉄浴中の炭素濃度が3%以下では吹込み速度によらず、吹込まれた炭材の90%程度は鉄浴中に溶解する。

(3) 灰分を含むコークスと灰分が少ない天然黒鉛間に差はない。

4. 結 論

鉄浴を媒体とする熔融還元法において粉体を浴中に底吹した場合、酸化鉄の還元速度及び炭材の鉄浴への溶解速度は、実験条件の範囲では粉体供給律速となり、それぞれ6 g Fe/min/kg鉄浴, 1.3% C/min 以上であることがわかった。

参考文献 (1) G.W. Lloyd et al. : Ironmaking and Steelmaking 2 (1975) p. 49
(2) 重野, 徳田, 大谷 : 日本金属学会誌 46 (1982) p. 713

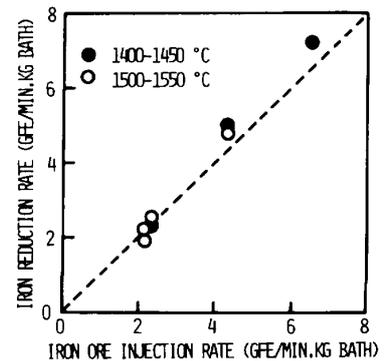


Fig.1 Relationship between iron ore injection rate and iron reduction rate in carbon containing iron melt.

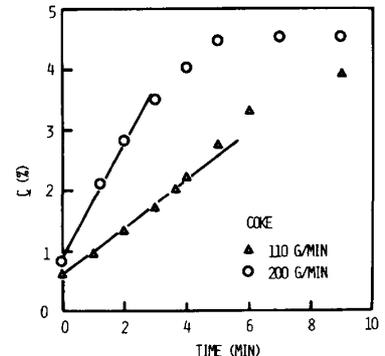


Fig.2 Change in carbon concentration in iron melt during coke injection.

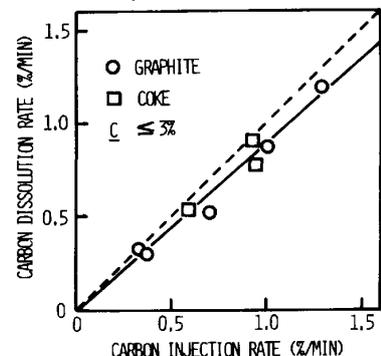


Fig.3 Relationship between injection rate and the rate of dissolution of carbon into iron melt.