

(57)

重油吹込みによる鉄鉱石の流動層還元

川崎製鉄 技術研究所

浜田尚夫 ○稲谷稔彦

小坂橋寿光 岡部俊児

1. 緒言 還元ガスを用いる直接製鉄法では、還元ガスの製造方法が還元プロセスの構成と還元鉄コストに大きな影響をおよぼす。天然ガス、重油などの炭化水素原料をスチーム、炭酸ガスあるいは酸素と反応させて還元ガスを発生し、それを還元炉へ導入するのが一般的な方法である。しかし、高温流動層還元では鉄鉱石中の酸素と重質油を直接反応させて、重質油のガス化と同時に鉄鉱石の還元を行なうことにより還元ガス発生炉を必要としない還元プロセスが可能と考えられる。

2. 回分式流動層による還元 内径87mmの反応管に粒径 2mm 以下の鉄鉱石 5kg を装入して、還元温度 T : $800\sim 1000^\circ\text{C}$ 、重油量 G_{oil} : $7\sim 19\text{g/min}$ 、スチーム量 G_{STM} : $0\sim 21\text{g/min}$ 、還元時間 θ : $150\sim 220\text{min}$ で還元した。還元速度と到達還元率におよぼす温度の影響は大きく(図1)、重油による還元は高温ほど有利である。還元鉄のC含有量(C , %)と還元率(R , %)の関係も(図2)、温度の影響が大きい。 1000°C では還元が十分に進行してから C %が増加するのに対して、 $800\sim 850^\circ\text{C}$ では C %は高いが還元は進行しない。重油以外にも石灰、コークス、チャー、Waste(紙)など C と H を含有する物質は、高温の流動層内では還元剤として有効であり、実験条件を選ばずには高い還元率が得られることが明らかとなった。

3. 連続流動層による還元 実験装置(反応管径 300mm)および方法は前報¹⁾と同様である。還元剤は重油と AX ガス($\text{H}_2 75\%$, $\text{N}_2 25\%$)を用いて、還元温度 T : $900\sim 1000^\circ\text{C}$ 、重油量 G_{oil} : $30\sim 160\text{g/min}$ 、 AX 量 V_{AX} : $0\sim 600\text{l/min}$ 、給鉱量 F : $300\sim 500\text{g/min}$ で還元し安定な実験ができた。還元剤が多いほど還元率は高くなり、重油のみによる還元でも還元率95%以上が得られる。一方の還元剤が多くなると他方の還元剤の影響は小さくなる(図3)。還元鉄中の C %は重油量と AX 量の増加とともに多くなる(図4)が、 S %は AX 量が増加すると減少する。

文献1) 浜田、小坂橋、岡部: 鉄と鋼, 61(1975)4, S35

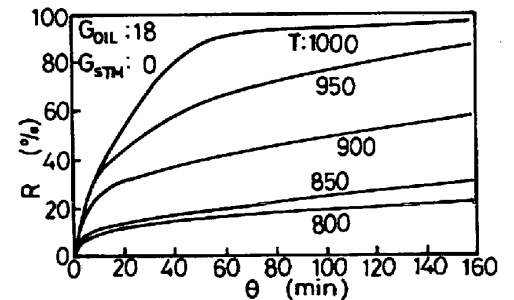


図1. 還元速度におよぼす温度の影響

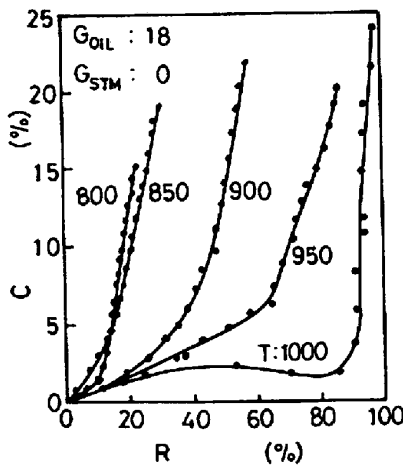


図2 還元率とC%の関係

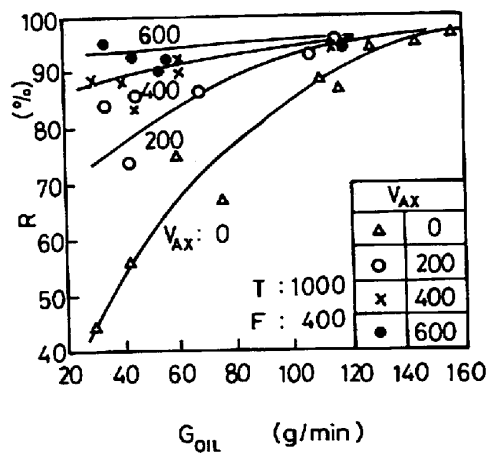


図3 還元率と還元剤量の関係

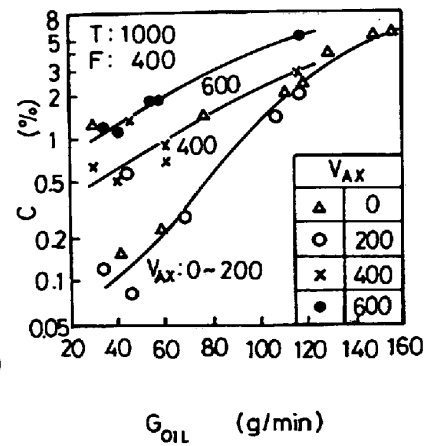


図4 C%と還元剤量の関係