

(21)

装入物の軟化から融解にいたる現象と還元条件との関係について

(高炉下部高温帯における装入物挙動に関する研究-I)

(株)神戸製鋼所 中央研究所 堀口 貢 岡本晋也 ○金山宏志

北村雅司 工博 成田貴一

1. 緒言：従来より品質評価を目的に装入物の高温還元性状、溶け落ち性状、およびコークス層中におけるFeOを含むスラグの還元挙動などを個々に調査し、ある程度の知見を得て来た。これらの挙動は高炉内で相互に関連をもちつつ連続的に進行するため、これらの性状は高炉に最も近い条件で評価する必要がある。そこでこれらの諸点を考慮し、大型荷重還元試験装置を作製して、装入物の還元から融解滴下にいたる諸現象におよぼす還元条件などの因子の影響を調査したので報告する。

2. 試験方法：試験方法は黒鉛ルツボ（内径約60mmφ）中の試料（500g）に上下の黒鉛ロストルで荷重（0.5kg/cm²）をかけ、下からのガスで還元するもので、温度履歴およびガス組成を 図1中に示す。ここでCOガスによる還元率と黒鉛ルツボによる直接還元量はガスクロによる排ガス分析で、試料の溶け落ち温度は反応管下部に設置した銅製受け皿温度上昇から検出した。供試試料は現場で製造された自溶性のペレットと焼結鉱（粒度は共に11.1~12.7mm）である。実験は主として、(1)1300°Cまでと(2)溶け落ちまでの2種類についておこない、900°Cからの昇温速度、ペレット粒度、ペレットと焼結鉱の配合比などの影響を調査した。1300°Cで実験中止試料の断面からQTMで空隙率を測定し、それによりErgunの式を用いて圧損も計算した。

3. 試験結果

(1). 1300°Cまでの試験結果（図1 1300°C以下）によれば、1200°C前から還元停滞現象、収縮率と圧損の上昇が認められる。昇温速度の影響（図2）をみると、昇温速度の増加に伴って還元率が低下し、それにより5°C/min以上の昇温速度で収縮率と圧損の増大がみられる。

(2). ペレットと焼結鉱の比較をすれば、各昇温速度で焼結鉱のほうが還元率、収縮率および圧損が大きい。ペレットで圧損の実測値と計算値を参考までに比較すると、実測値がかなり小さい値となり、壁効果の影響が大きいものと予想される。

(3). その他にペレット粒度およびペレットと焼結鉱配合比などの影響を調査したが、本実験範囲内では昇温速度の影響が最も大きかった。

(4). 溶け落ちまでの試験結果（図1）の1例によれば、1300°C以上の温度でメタルと分離したスラグ中FeOと黒鉛ルツボとの直接還元反応によるCOガスの発生が排ガス分析から認められる。また圧損と収縮率は滴下直前で急上昇し、圧損は滴下時に最大の値を示す。

(5). 昇温速度の影響をみると昇温速度の増加に伴って、直接還元反応の開始時間が早くなり、直接還元量も増大する。溶け落ち温度は昇温速度が遅くなると高くなる傾向にあるが、あまり大きな差はなかった。

(6). ペレットと焼結鉱の溶け落ち温度は塩基度の差により焼結鉱のほうが高い値を示し、ペレットの高塩基度化はこの点からも有利といえる。

文献 1) 鉄と鋼; 59(1973), 818, 19, 841, 60(1974), 8351

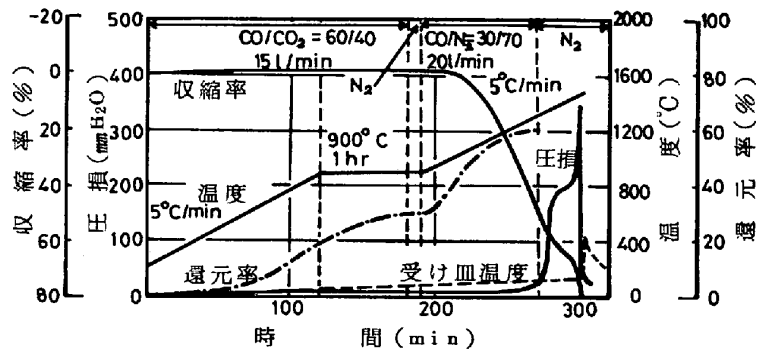


図1 試験結果の1例（ペレット・5°C/min）

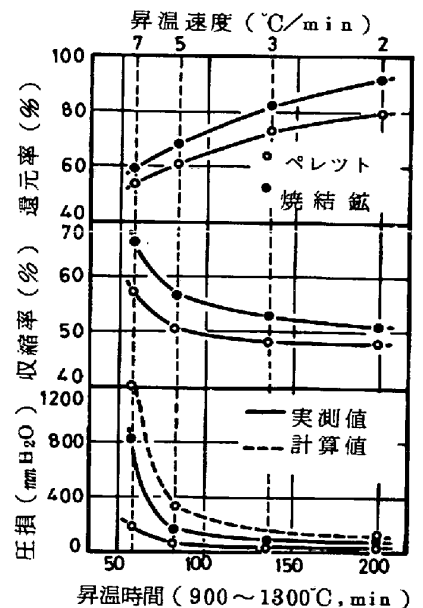


図2 昇温速度の影響（1300°C）