

(7) 噴流層による物鉄鉱石の還元

70283

金属材料技術研究所

尾澤正也 田中 稔

1. 緒言

物鉄鉱石のガス還元において流動層の利用が広く試みられたが、高温ガス還元を行うときは常に焼結の問題が伴い、これを防止するために種々の工夫がなされている。焼結防止の一つの方法は物体粒度を増すことであるが、流動法では物体粒度の増大に伴ってスラッキングを生じやすくなり、また流動状態を保つために非常に大量のガスを必要とするようになる。熱効率やガス利用率の面で適当でない。噴流層はかまうな比較的粗大な粒を含む場合に用いられる方法であるが、物鉄鉱石の還元を利用される例は殆どないと思われる。この方法の利点は比較的粗粒の鉱石に対しても、流動層ほど大きなガス流速を必要とせず、また整流器部分の圧損失が小さく、かつその構造が簡単なために目詰りを生ずるおそれや小さいことなどがあり、とくに高温ガス還元に対して有利であると考えられるので、その適応性を調べるために、赤鉄鉱を用いて噴流層の生成条件を求め、また噴流層による水素還元を行って、焼結することなく操作しうる操作範囲、還元の過程などについて検討を加えた。

2. 実験装置および方法

実験装置は図1に示すような、シリコニウム電炉炉に内径50mmまたは70mmの反応管を挿入したものをを用いた。この反応管は底部に頂角60°または90°の円錐部を有するステンレス製の円筒で、下端よりガスを吹きこむとその条件により内部の物体は、中心部の上昇する稀薄流動層とその周りの下降する堆積移動層から成るいわゆる噴流層を生ずる。この噴流層の生成条件は同様の形状をした透明プラスチック製噴流管を用いて観察した。噴流層還元においては市販の水素ガスを用い、中心の流動部において測温、別添を行ひ、円錐中間部に設けた試料採取ポートから還元試料を採取した。

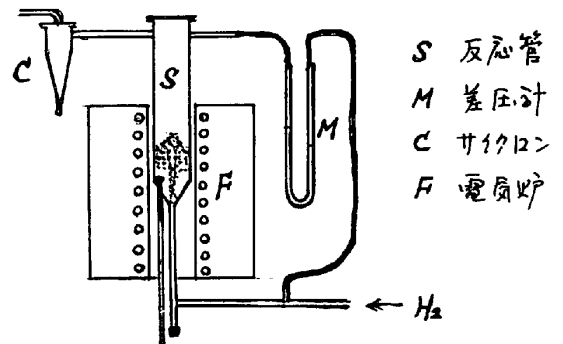


図1 噴流層還元装置

3. 実験結果

物体の充填高さやガス流速により静止層、噴流層、流動層の3領域に区別されるが、これらはまた物体粒度、ガスの性質により異なる。空気をを用いた場合、噴流層領域は28~48メッシュ赤鉄鉱に対して10~25 cm/sec.以上、16~28メッシュに対して40~70 cm/sec.以上であった。

噴流層による還元曲線の一例として、内径50mm 頂角90°の反応管を用いたときの16~28メッシュ赤鉄鉱の還元曲線を図2に示す。800°Cにおいては流速1.0 m/sec以上で殆ど焼結せず、15分以内で還元率90%に達した。また温度および粒度によりこの焼結を生ずる臨界のガス流速が異なり、還元温度-流速図に対して焼結の臨界曲線を求めることができた。

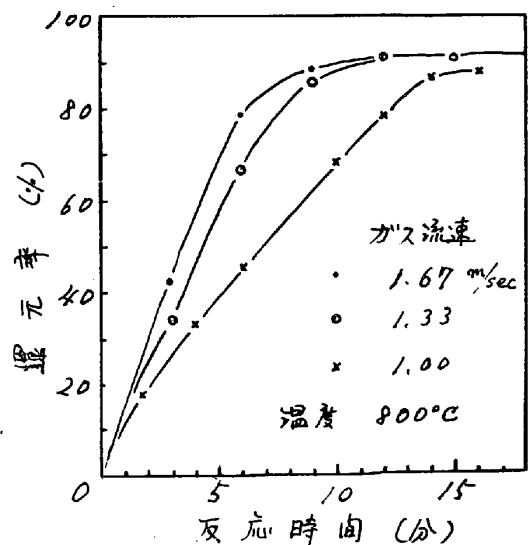


図2 噴流層の還元曲線