

(25)

連続流動層(100kg/day)の製作と予備実験  
(還元剤内装ペレットの高温流動還元の研究-II)

日本鋼管(株)技術研究所 松原健次 ○田島治 神原繁雄  
京浜製鉄所 森山幸治  
東京大学工学部 工博 国井大蔵

1. 緒言 前報<sup>1)</sup>において、鉄鉱石還元についての反応工学的な考察にもとづき、新しい直接還元プロセスを提案し、検討した。すなわち、原料を還元剤と共に微粉碎、混合してペレットに造粒し、これを、流動層(1段)——移動層を上下に直結する炉に供給し、還元ペレットを作る、という方式である。

前報では、ミニチュア流動層(最狭部径 30 mm)による還元実験までを報告したが、これでは装置が小さすぎて、処理量が少なすぎることから、反応にあずからないアルミナ粒子を混合してパッチ的に流動化させることしかできず、基本的にこのプロセスが成立する可能性のあることを確かめるにとどまった。そこで、流動層のホールド・アップをkgのオーダーにとり、流動層の連続化の可能な装置を設計、製作し、並行して実験条件をきめるための予備実験を行なった。

2. 実験装置 実験装置の大きさをきめる条件として、初めに次の項目を考えた：(1)装置径と粒子径の比率、(2)ペレットの連続供給排出が可能であること、(3)排ガス分析からペレットの反応率が計算できること、(4)周囲から電気加熱して外部への熱放散を防ぎ、丁度断熱したと同じような状態にできること。

検討を進めた結果、このうちで(3)の条件はパイロット・プラント規模で初めて成立することが分り、その他の条件を満足する最小の大きさとして、流動層最狭部径を80 mmに決定した。また、形状は、流動層の上向きの拡がり角度、空気吹込の枝管の取付など、流動層部分はミニチュア流動層とほぼ相似にとり、耐熱鋼の溶接加工により、図1のような装置を製作した。流動層のホールド・アップは層高とかさ密度によるが、1~1.5 kg、移動層のホールド・アップは約6 kgである。ペレットの予熱装入はこの装置では行なわず、水分が0.3%以下になるまで乾燥したもの、また場合により予熱処理したものを、

テーブル・フィーダーにより流動層上部から落下、供給させるようにした。また、還元ガスは、高純度プロパンを常温の空気の部分酸化して製造することとした。

3. 予備実験とその結果

(1) 移動層温度の検討——流動層温度については、ミニチュア流動層によって操業可能限界を事前に調べたが、移動層温度については定量的なことが分らなかった。そこで①上から錘で圧力をかけた充填層②ミニチュア移動層、により、還元ペレット同志の固結の条件を調べた結果、950~1000℃が限界であることが分った。

(2) 内装石炭の検討——種々の石炭化度の石炭ならびにコークスを混合して、数種類のペレットを造粒し、加熱過程の強度と流動化粉率を調べた。その結果に需給事情なども考慮して、豪洲の弱粘結炭を使用することとした。

1) 国井, 田島, 松原, 森山, 鉄と鋼 58(11)S327(1972)

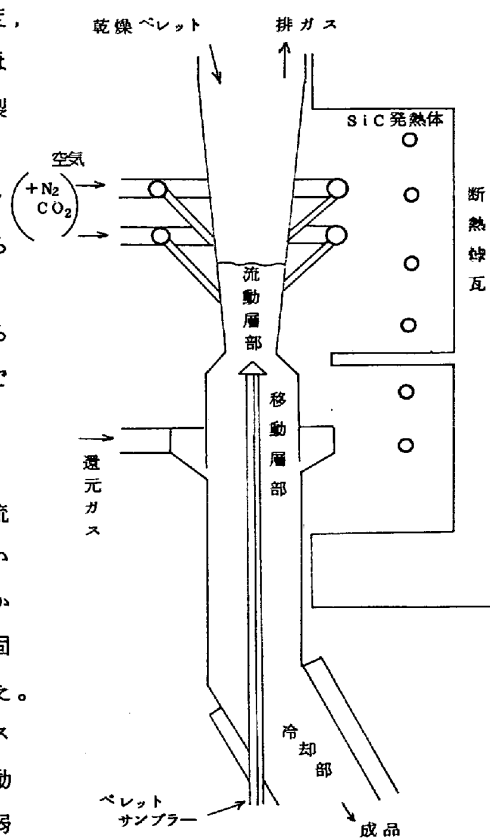


図1 実験装置本体略図