

## (19)

向流型移動層の設備と操業について  
(シャフト炉による還元鉄の製造研究-1)

㈱神戸製鋼 中央研究所 成田貴一 金子伝太郎 木村吉雄  
竹中考通 小野田守  
神戸製鉄所 田中孝三 ○田中英年 プラント本部 稲田裕

## 1. 緒言

炭化水素ガスを改質することによって得られる $H_2 + CO$ ガスを用いた大型シャフト炉による還元鉄製造法は効率のすぐれた技術として直接製鉄法の分野に確固たる地位を築きつつある。

しかしながら、シャフト炉内における化学反応や物質、熱移動などに関して、実験に基づいた反応工学的解析は比較的少ない。筆者らは実機シャフト炉の適正操業条件や設計条件を把握することを目的として、小型向流型移動層設備による還元鉄製造実験を行なったのでその結果を報告する。

## 2. 実験設備の概要

本設備は還元鉄を連続的に日産約1.5 T製造できるように設計されたもので、その概要を図1に示す。

設備構成は大別して向流型移動層とNi系触媒を充填した耐熱鋳鋼製リフォーマチューブ2本を有する還元ガス製造用ガス改質炉から成っている。移動層は炉内径250mm、還元帯高さ約2.5mで外部はカオウル断熱材で保温されており、炉内5個所に温度、ガス組成の検出端と装入物のサンプリング孔が設けてある。移動層の設計にあたっては柳谷らの用いた実験装置を参考にした<sup>1)</sup>。ガス改質炉においてはプロパンガスが $H_2O$ 、 $CO_2$ または炉頂ガスと統合して供給され約850℃で $H_2 + CO$ ガスが製造される。還元ガスは過剰水分を除去するため冷却されたのちガスヒータにて所定温度に加熱されシャフト炉羽口から吹込まれ、炉内を連続的に降下する鉄鉱石ペレットを還元する。還元されたペレットは炉下部で間接冷却されたのちテーブルフィーダで排出され成品となる。原料としては豪州産ペレットを用い、操業は昇温、還元ガスの製造開始から定常状態の保持、データ採取などを含めて1週間単位で実施した。

## 3. 実験結果

図2に還元鉄の生産量を約48 kg/hに保ち、還元ガスの温度、ガス比をそれぞれ845℃、 $1480 \text{ Nm}^3/\text{t-prod}$ に維持した操業における炉内温度分布、ガス組成分布および還元進行の推移を示す。炉内温度は羽口から炉頂部にかけて比較的ならかな分布を示している。酸化鉄の還元は炉頂部から徐々に進行しているが、とくに羽口から0.5 mの領域で還元率が著しく高まっている。

本実験結果をリストの操業線図で解析したところシャフト効率は約90%が得られ、本実験装置によって実機シャフト炉に近い操業状況を再現しうることがわかった。

参考文献：柳谷，八木，大森，鉄と鋼 63(1977) S7

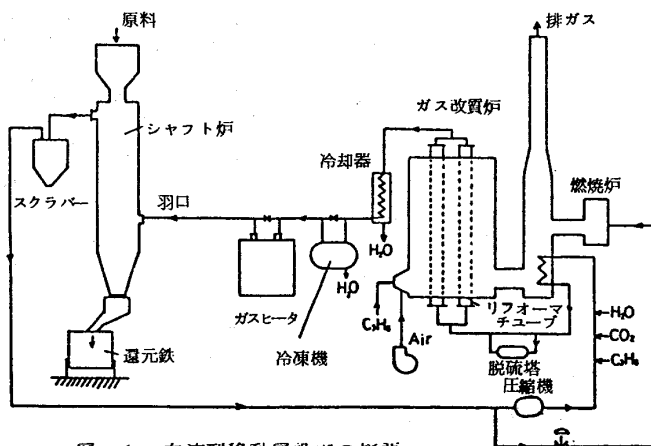


図-1 向流型移動層設備の概要

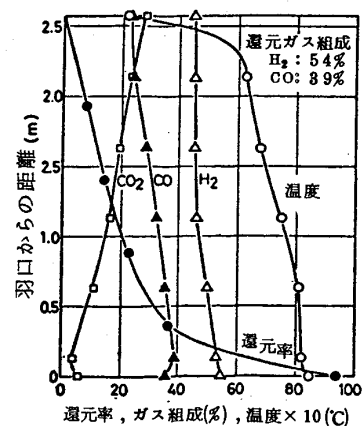


図-2 炉内挙動の変化