

(3)

669.181.4: 669.046: .66.041.544

10%還元シャフト炉パイロットプラント設備と操業

(シャフト炉による還元鉄製造プロセスの開発研究-I)

新日鉄 神原健二郎 下村泰人 九島行正
大槻直樹 宮下 覚

I. 緒言

直接還元鉄に関する研究は、時代の背景特に、原燃料の動向に強く左右される。

新日本製鉄に於ても、ベンチスケールの実験はその時々背景に応じて、かなり豊富に行ってきた。

昭和45年から、高炉一転炉法にかわる製鉄法として本格的にシャフト炉による還元鉄製造の研究開発に着手した。Max10%生産可能なパイロットプラントの操業を中心に、還元反応に付随する種々な基礎実験、還元反応の理論解析に基づく反応シミュレーション化技術の開発等を、高圧シャフト炉還元に関する研究に先がけて実施して来たので、以下に報告する。

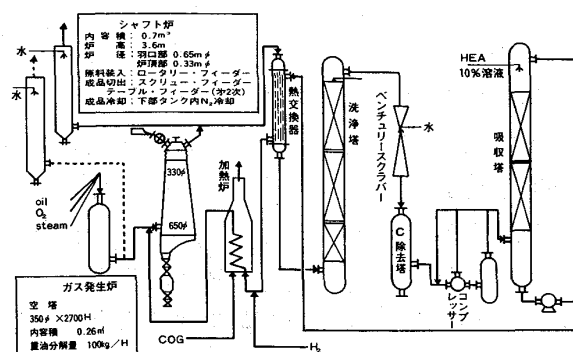


図1 設備フロー

II. パイロットプラント設備と操業について

パイロットプラントは0.7m³の炉内容積のシャフト炉を中心に、還元ガス設備(Texaco方式の重油の部分酸化)及び、炉頂ガス循環設備より成立っている。(図1)

昭和46年2月より本格的操業を開始したが、当初高S重油を用いた事による還元ペレットへの加硫現象に悩まされた。しかし、ミナス重油に変更した事により、加硫問題は解消された。

昭和47年6月には、炉頂ガス循環設備を付属させた事により、生産量は10%まで拡大出来、原料銘柄、ストックラインの影響等、通常大気圧程度の炉頂圧力下での種々の知見を得た。

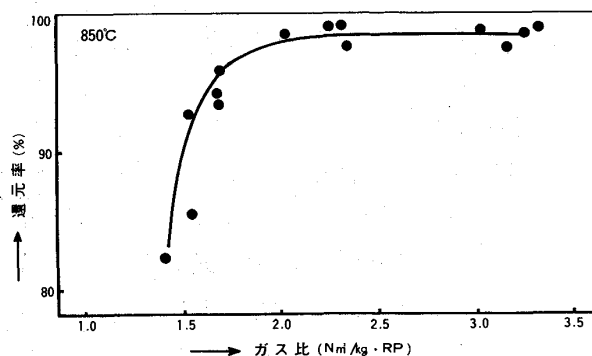


図2 ガス比と成品還元率

III. 操業結果及び得られた知見について

原料は、ペレット8種類、塊鉱石1種類について実施した。

還元ガス中のSは大部分H₂S型で存在し、H₂S濃度が高いと還元途中で、ペレット外表面に融点の低いFeS-FeOの銀白色の薄い層を形成し、以降の還元は停滞する。図2には、ガス比と成品還元率との関係を示す。ガス比1.7以下では、成品還元率が急激に低下する。

図3には、炉内還元状況を推定し得るシミュレーション結果を示す。

この様に、通常ペレット、塊鉱石で高還元率の成品が得られ、次期大型シャフト炉操業への見通しを得た。

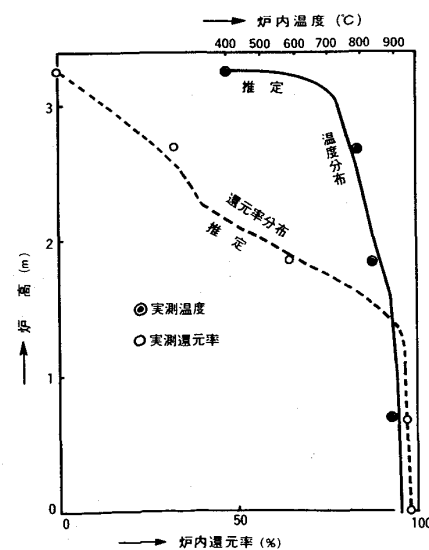


図3 シミュレーション結果