

(59)

669.181.24: 681.3

微分層型高圧シャフト炉シミュレーション装置  
 (シャフト炉シミュレーターによる還元条件の研究-1)

日本鋼管(株)技術研究所 宮下恒雄 福島 勤 佐野和夫  
 坂本 登 ○名雪利夫  
 日本鋼管(株)福山製鉄所 大関彰一郎

1. 緒言

通産省の大型プロジェクトの一つとして、原子力製鉄技術の開発が取り上げられている。この開発は原子力製鉄システムに斉合性のある高圧シャフト型還元炉設計の基礎を確立することである。

そこで、広範囲な圧力ガス組成にわたる還元条件に関する基礎的な研究を行い、最適な還元条件、設計諸元の検討を可能とする目的で、原子力製鉄組合の組合員会社の共同出資で、シャフト炉シミュレーション装置を建設した。

2. 微分層型シミュレーション装置の選択とその考え方

シャフト還元炉内では、装入した鉄鉱石は炉内を降下する過程で還元される。この鉄鉱石の間を上昇するガスの組成、温度は、鉱石の還元反応の進行度合いともなって変化し、相互に因果関係を持っている。この因果関係を把握し、上記の検討を行うためには、数式モデルとシミュレーターによる実験の組合せが必要である。

シミュレーターとしては、積分型移動層と微分型固定層の2つが検討の対象となるが、実験範囲が広いことから、次の対策で欠点を補う考えで、微分型固定層を選び、実験は、数式モデルによる推定、解析と密接な関係をもって進められるようにした。

本微分層型シミュレーターの考え方は、炉内に装入した鉄鉱石の一部(4Kg)に着目し、鉄鉱石を固定して、逆に、シミュレーション数式モデルで推定したガス側の条件(組成、温度)を経時的に変化させ、そこで起る微分鉄層前後の反応を測定、解析し、それを数式モデルによる推定の修正へフィードバックしようとするものである。その概念図を図1に示す。

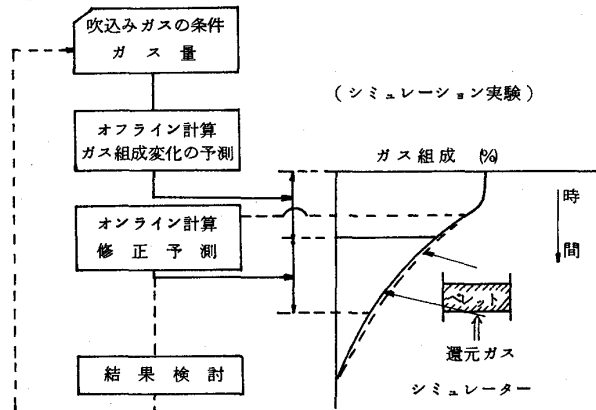


図1. シミュレーションプログラム概念図

3. シミュレーション装置の構成

装置の構成は、図2に示したように、ガスの流量制御、予熱、反応炉とその制御機構からなり、反応管内径150mmφ、1000℃、20気圧の高圧装置として設計されているのが特徴である。

さらに、微分層型の欠点を補うため、電子計算機の大巾な活用、精度の高いガス分析計、流量計の校正および各種条件による補正を行っていること、高圧ガス設備としての防災対策を十分にほどこしていることも特徴である。

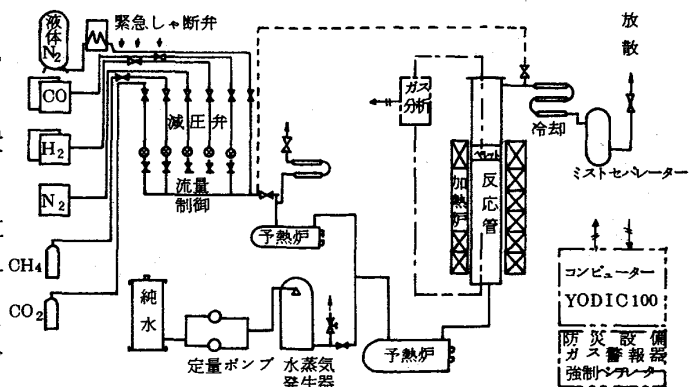


図2. シャフト炉シミュレーターの構成とフロー図