

(88) ガス組成自動追従型高温性状試験装置の試作

北海道大学工学部 ○山口英良 石井邦宜 近藤真一
桜井雅昭(現 日本鋼管株)

1. 目的 荷重軟化還元試験の条件は一定ガス組成一定昇温速度のものが多い。また条件を変化させてもあらかじめプログラムされたものを用いるのが通例である。しかし高炉内においては、鉄鉱石類やコークスの反応性に応じてガス組成の縦方向分布が変化するので、厳密には装入物の性状評価はその特性を取り込めるような方法で行なわれるべきである。そこで、反応器として微分反応層を用い、オンタイムのデータ収集、温度制御、ガス制御を行なえるシミュレーターを製作した。今回は、本装置のシミュレーターとしての妥当性を検討したので報告する。

2. 方法 シミュレートの方法は、向流充填層の定式に従うものとした。すなわち、充填層中を降下する鉱石の一部に注目し、降下過程を時分割して、各段毎の酸素と炭素の収支をとる。現段の反応量の時間、温度、ガス組成に対する変化量から、次段の反応量を予測によって求め、各段間の連続性を考慮して次段の条件を設定する方法とした。反応に関する初期条件は、炉頂ガス組成および ore / coke とし、今回温度パターンは予めプログラムしたものを用いることとした。

装置は、従来から用いているものの計算機部分を増強し、処理能力と精度の向上をはかった。シミュレート実験のほか、比較のため $N_2 : CO = 70 : 30$ と固定した試験も行なった。ガス流量は、毎分約 2 Nℓ、荷重は 0.5 kg/cm^2 一定とした。

3. 結果 図1は、炉頂ガス組成 $N_2 : CO : CO_2 = 60 : 20 : 20$ を初期条件とし、高炉中間部を想定してシミュレートしたときの還元速度とカーボンソリユーション速度の予測値と実測値の対比を示す。急激な変化に追従できない点もあるが、概して予測値と実測値はよく合った。図2は、還元率とガス組成の温度変化を示す。比較実験に比べ低温での還元は遅れるが、温度の上昇とガスの還元力増大に伴い還元率は急速に上昇する。このような還元率の温度変化は、高炉解体調査と類似の傾向を示す。また比較実験と比べると、還元率の温度変化が異なるため圧損や収縮などの高温性状の変化もより実際に近いと思われる。現状では、予測値と実測値のわずかな差異でも、例えば、 CO_2 が低温で0となるなど実際に合わない現象を引き起こしやすい欠点がある。今後より正確な計測と予測法の確立、および適切な試験条件の設定が重要である。参考文献 1) 福安ら: 鉄と鋼 65(1979) 11 5531

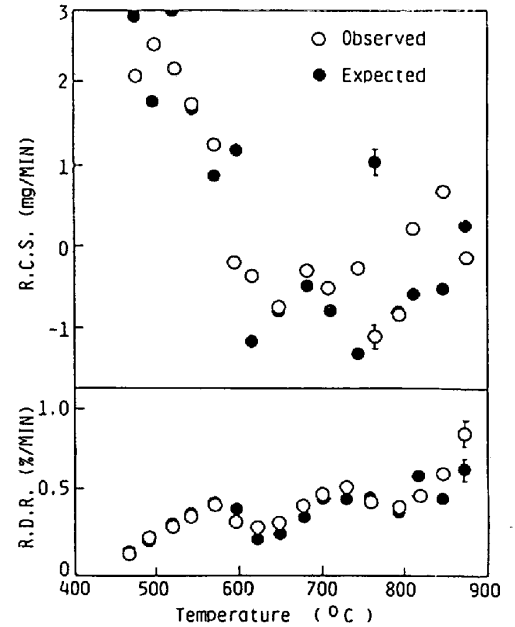


図1 還元速度、カーボンソリユーション速度の予測値と実測値

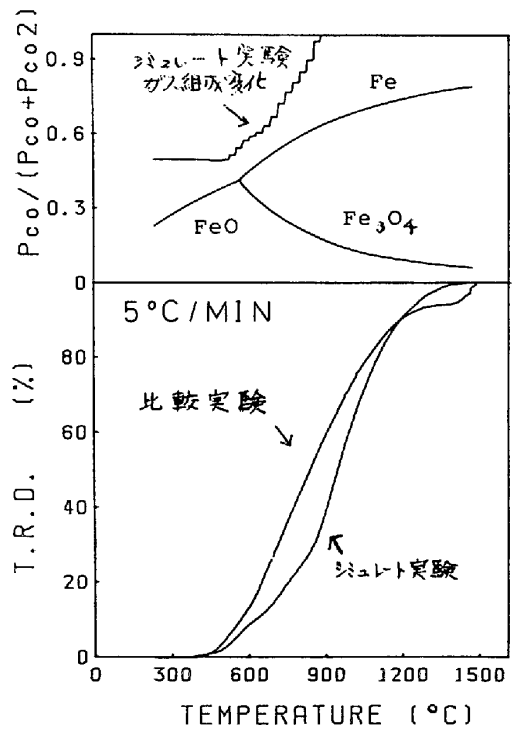


図2 還元率、ガス組成の温度変化