

(44) 送風限界試験の経過および結果
(試験溶鉱炉における送風限界試験—I)

東京大学生産技術研究所 ○中根千富 金 鉄裕
松山一夫

東京大学生産技術研究所の試験溶鉱炉において、第16次操業(1965年3~4月)、第17次操業(1966年7~8月)、第18次操業(1967年7~8月)の3回に亘って送風限界試験を行ったが、これについて述べる。

1. 送風限界の規定

送風の温度および水分、ちりびに装入原料の銘柄および粒度を一定に保つという条件で送風量を増加すると、ある増風段階以上では溶鉄成分の悪化と出鉄量増加率の低下を引起すことが予想される。よって、送風限界を「出鉄成分ちりびの荷の降下状態に極端な悪影響を及ぼすことなしに、最大出鉄量を保証するような送風量」と規定した。目標鉄成分は $S_{Fe}=0.7\%$ 、 $S \leq 0.06\%$ とした。

2. 第16次操業について

送風温度は640℃前後、自然湿分(3.3~3.9%)で、送風量を3.6%minから約6%minまで段階的に増した。出鉄量は約2%から3.3%まで増したが、5.5%min以上で増加率は顕著に減した。この間に最大 $0\% \text{ coke} = 2.06$ と4.8%minで、最小コークス比が2.5%ppと5.5%minで得た。出鉄量—送風量関係曲線から外挿して最大出鉄量は約3.4%で対応送風量は6.5~7.0%minと予想した。送風限界を規定する要因は、①シャフト中段以上における吹抜けとこれによる出鉄成分の変動、②増風に伴うガス利用率、熱交換率の一般的低下、あるいはガス分布の乱れによる悪化、以上の2点と考えた。

3. 第17次操業について

送風温度は560℃前後、自然湿分(1.8~2.5%)で、前回の推定より4.0%minから7.5%minまで増した。最大出鉄量は今回も確認できた。最大 $0\% \text{ coke} = 1.91$ 、最小コークス比が3.2%ppとともに5.0%min段階で得た。送風量と平均装入回数および $0\% \text{ coke}$ の関係より出鉄量を送風量の函数として表わし、これより最大出鉄量約3.5%、対応送風量9.5%minと予想した。今回も部分的吹抜けは起っているものと考えられたが、前回のようには急激な出鉄成分の変動は現れなかった。送風限界を規定する要因は、①操業条件が規定される熱的制約、②荷下りが極端に悪化するような条件、すなわち物理的制約以上の2点と考えた。

4. 第18次操業について

送風機的能力より前回に予想した最大送風量が実現できなかった。原料の粒度を小さくして試験を行った。送風温度は約650℃、湿分は約25%で、4.0%minから8.5%minまで増した。出鉄量は約1.9%から3.0%まで増した。今回は4.0%min段階より棚が顕著し、安定した炉泥を得るのが困難であった。最大 $0\% \text{ coke} = 1.8$ 、最小コークス比が3.0%ppとともに5.0%min段階で得た。最大出鉄量は前回と同様の相定計算から約3.0%で対応送風量8%minとなり、送風量—出鉄量曲線の読みとよく一致した。また2.5~8.5%minの送風段階で装入物が吹き上げられ操業不能となることを確認した。後段で詳細に検討するが、送風量の増大に従って、炉内の装入物の運動に分級作用が加わり、流動または吹抜けのような現象によってガスの偏りを生じ、これらの結果として反応の側面にも不均一がでてくる。これによってガス利用率、 $0\% \text{ coke}$ の低下となり、出鉄量は装入回数に比例して増大するも、遂には $0\% \text{ coke}$ の低下がこれに勝って出鉄量は減少しはじめる。この炉においては出鉄量が減少しはじめる段階、すなわち熱的制約が表れ始める段階では、装入物が屑状で吹き上げられるという現象があり、ほとんど同時に熱的制約と物理的制約が到来したものと考えられる。そして次第に装入物の運動状態がこれらと支配する最大の要因であろう。