

(57)

高炉操業条件と還元粉化に関する一考察

新日鐵 堺製鐵所 加瀬正司 ○上川清太

1. 緒言 当所では昭和53年1月より逐時高炉の減産を強化し、同年11月には出鉄比を1.35(1.2BF平均)まで低下させてきた。一般に、減産に伴って炉内滞留時間が延長するためRDIの管理基準は厳しくすべきであると考えられるが、炉内ガス流速の低下に伴う圧損の減少により逆に緩和できる要素もある。そこで、減産操業移行に伴ないRDI管理基準をいかにすべきかについて検討を行った。

2. 検討結果

(1)まず、塊状帯の通気性(APG)-一定という条件下で、表-1に示した高炉操業条件の変化と等価な焼結鉄平均径(還元粉化後の調和平均径)の変化を圧損式(Kozeny-Carmanの式)を用いて求めた。結果を表-2に示す。

(2)次に、表-1の増産期および減産期のガス組成と昇温速度をシミュレートした試験条件で、RDI並びに粒度の異なる焼結鉄を用いて連続昇温還元粉化試験を行い、粒度分布を持ったRDIおよびSIの異なる焼結鉄の還元粉化後の平均径を求めた。結果を図-1に●■▲印で示す。

(3)図-1で、RDI 32.0の焼結鉄を基準に考えれば、増産期のガス組成、昇温速度およびSIでは還元粉化後平均径はA点であったと考えられる。一方、昇温速度、ガス組成およびSIが変化した減産期では粉化後平均径はB点に来ていると考えられる。しかしながら、昇温速度、ガス組成およびSI以外にも表-2に示すように操業条件が変化しており、これを考慮すれば、減産期の粉化後平均径はC点まで許容されることになる。RDI 35.5, SI 87.0の焼結鉄を参照すれば、減産に伴うRDI管理基準の緩和量は6~7程度と推定される。

3. 結言

塊状帯の通気性一定という前提で、減産操業移行に伴うRDI管理基準の評価を行った結果、炉内滞留時間の延長により還元粉化は助長され通気は悪化するが、炉内ガス流速の低下、SIの向上等による通気改善効果が大きく、高炉が順調に操業されている限り、RDI管理基準はむしろ緩和できると推定された。

RDI: 昇温還元粉化指数
SI: 落下強度指数

表-1 増産期および減産期の高炉操業条件

| 高炉操業条件 | 増産期(1BF) 546.11~547.11 | 減産期(2BF) 553.9~11月 |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 出鉄比 | 2.15 | 1.25 |
| コークス比(燃料比) | 399(469)% | 422(451) |
| 焼結鉄比 | 67.9% | 76.9% |
| 炉内ガス流速(空塔速度) | 1.81 m/sec | 1.26 |
| 炉頂ガス組成(CO/CO ₂) | 24.0/22.0% | 19.1/21.1 |
| 装入物昇温速度 | 12.9 °C/min | 8.8 |
| コークス平均径 | 45.6 mm | 47.8 |
| 焼結鉄SI | 84.1 | 87.1 |

表-2 高炉操業条件の変化と等価な焼結鉄平均径の変化

| 高炉操業条件の変化 (減産期-増産期) | 高炉操業条件の変化と 等価な焼結鉄平均径 の変化 |
|------------------------|--------------------------------|
| 炉内ガス流速 | -0.55 m/sec |
| コークス比 | +23 % |
| コークス平均径 | +2.2 mm |
| 焼結鉄比 | +9.0 % |
| ペレット比 | +4.3 % |
| 整理塊鉄比 | -13.3 % |
| 計 | -2.5 mm |

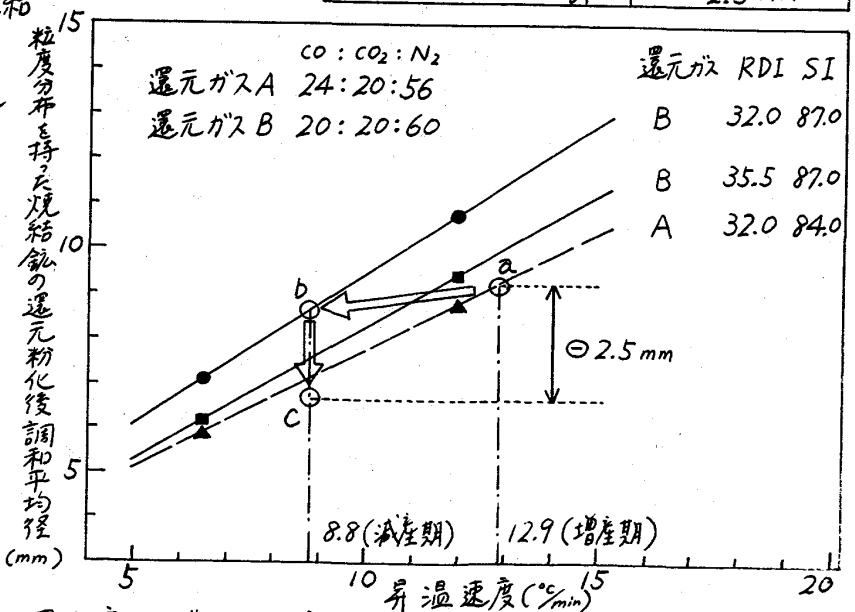


図-1 高炉操業条件の変化に伴う還元粉化後平均径の変化