

669.162.264.2: 622.341.1-185: 669.162.224.4
 (27) 洞岡 4 高炉における炉内温度分布の改善

新日鐵 八幡製鐵所

小原元治 佐坂晃秀

青野照彦○矢動丸成行

1. 緒言

洞岡 4 高炉においては、焼結鉱銘柄として従来の直送焼結鉱 (KDL) から全量貨車輸送される焼結鉱 (WDL) に変更したところ、焼結鉱の顕熱低下により炉頂温度が低下し、炉熱変動が大きくなった。これは装入物の予熱不足にともない炉内高温領域が狭くなり、シャフト上部での間接還元反応が十分行なわれなくなったためと考えられる。この対策として、酸素富化を中止して炉況を改善することができたので、この前後の操業解析結果を報告する。

2. 事前検討

直接還元帯および間接還元帯の部分熱収支により求めた各種操業条件と炉頂温度 (Tt) の関係を表 1 に示す。炉頂温度を上昇させるには、酸素カット、重油増 (コークスと重油の置換)、燃料比上昇等が考えられるが、表より重油一定で酸素カットすれば炉頂温度は約 30℃ 上昇し、装入物の予熱に効果的であることがわかる。この場合、羽口前理論燃焼温度 (Tf) は約 60℃ 低下する。なお、炉頂温度 30℃ の上昇は、焼結鉱の顕熱約 50℃ の上昇に相当する。

3. 操業結果

酸素カット前後の炉況変化を表 2 に示す。酸素カットにより炉頂温度は 20~30℃ 上昇し、これにともない、突込み頻度の減少や溶銑温度、[Si] のバラツキの減少に見られるように、対向流、炉熱の両面で安定化してきた。ガス分布パターンは中心流を維持しながら、炉上部周辺温度が上昇している。

4. 考察

焼結鉱銘柄の変更にもなう焼結鉱顕熱の低下により、Ore/Coke が高くガス量の少ない炉壁部において熱交換が不十分となった。その結果、未還元状態の鉱石が炉下部まで降下し、装入物降下の異常および炉熱変動を起こした。したがって、熱交換で限界に近い高炉においては、装入物顕熱の有効性がうかがわれる。

酸素カット後は炉頂温度が上昇した。特にシャフト上部周辺温度の上昇から、熱流比が低下して装入物の温度が上昇し、間接還元帯が広がったと考えられる。したがって、良好な炉況維持には、間接還元帯を広く保つことが必要である。

また、通常の操業においても、周辺部はムーバブルアーマーを用いて Ore/Coke を上げているためガス量も少なく、熱交換において限界に近づいていることが考えられ、特に注意する必要がある。

表 1 各種操業条件と炉頂温度の関係

	C, R, (Kg/T)	O, R, (Kg/T)	O ₂ (Nm ³ /H)	Tf (°C)	Tt (°C)
ベース	420	45	2,000	2,308	105
酸素カット	419.5	45	0	2,246	134
重油増	412.4	51.7	2,000	2,275	114

表 2 酸素カット前後の炉況変化

期 間	酸素カット前		酸素カット後	
	KDL	WDL	WDL	WDL
温度分布 (°C)				
Tt	177°C	126°C	156°C	156°C
Tf	2,361°C	2,319°C	2,277°C	2,277°C
σTpig	13.5°C	21.7°C	9.1°C	9.1°C
σ[Si]	0.117%	0.234%	0.153%	0.153%
突込み回数*	1.6回/日	2.8回/日	0.2回/日	0.2回/日

* 0.2m以上, 1m以下のスリップ