

(5) 福山における羽口破損の減少について

日本鋼管 福山製鉄所 樋口正昭 飯澤元彦
中谷源治 岸本純幸

1 緒言

高炉操業において、羽口破損を頻発した場合、次工程以下への影響が大きいことはもちろん、深刻な炉況不調をきたす危険がある。福山の初期段階では、かなりの羽口破損が見られたが、現在まで種々の破損防止策を講じてきた結果、大巾な減少をみており、安定操業の遂行に大きく寄与している。以下にこれらの対策と効果について概略を述べる。

2. 羽口破損対策

2-1. 炉況の安定化

スリップ時の生降り等による羽口部へのアタックを避けるため、炉内通気性の維持に留意する必要がある。福山では、焼結鉱、コークスの再篩を強化すると共に、強度の向上に努めてきた。焼結鉱の炉前粉率でみると、稼動当初の -5 m/m は10数%あったが、44年ごろには5%程度となり、現在では2%前後となっている。又、焼結鉱のタンブラー強度($+10\text{ m/m}$)は、当初の45%前後から、現在65%前後と大巾に改善されている。一方、各種の炉内センサー、アーマーを駆使して、特に、周辺流を一定以下とするようなガス分布管理が可能となったこともあって、炉況変動は大巾に抑制された。

羽口下端付近での粘着は付着物生成を避けるため、滓中 Al_2O_3 を15%以下に管理し、45年ごろから、4成分系融基度による管理を実施している。又、溶銑温度の管理を厳重($1500\sim 1510^\circ\text{C}$ 以上)にし、 TiO_2 投入量も操業度に応じて増減(6.0~7.5kg/t)する等、銑率の流動性維持に慎重を期している。

2-2. 羽口上端部の摩耗防止

多量の燃料吹込に伴う羽口の摩耗を防止するため、当初のカーソン方式から、サイドブローを主とする方式に換え、複合送風時の適正操業範囲を設定する等、未燃焼カーボンの発生防止に努めている。又、羽口毎の重油流量計、送風流量計を設置して、常時燃焼状況を監視し、その是正を実施している。さらに、羽口の肉厚を25mmから30mmにアップし、耐久度の向上をはかった。

2-3. 羽口の改良

福山稼動以来、鋭意、羽口の改良を進めてきたが、現在使用しているものは、非溶接型2重羽口で、先端及び胴体部の流速は、それぞれ16m/sec、4m/sec前後に高速化されている。このほか羽口角度を、当初の2°12'から6°に変更したことや、セラミックコーティングの実施による寄与も大きいと思われる。

3. 効果

以上の諸策によって、図1に示すように、44~46年ごろ、5~6本/月/BFであったものが、現状では、0.1本/月/BFと、著しく減少しており、羽口破損によって生産が阻害される可能性はきわめて少なくなったと言える。

4. 結言

今後さらに羽口破損を減少させるためには、破損機構の検討が必要であり、特にレースウェイ付近での諸現象の解明をはかることが不可欠と思われる。

[文献 1) 樋口他; 鉄と鋼 60(1974)8, P.1078]

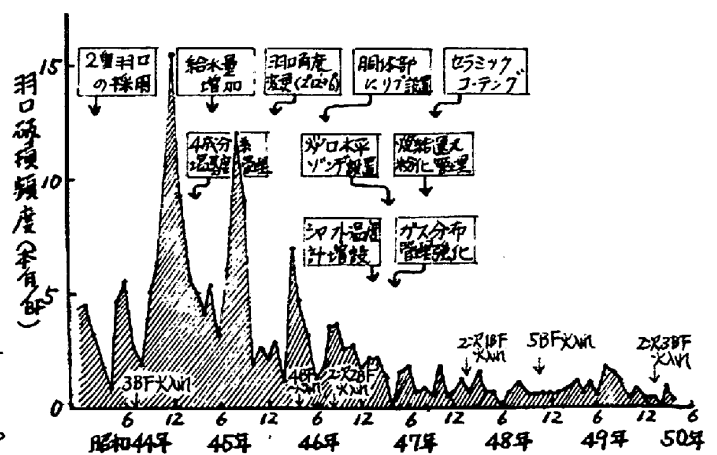


図1. 福山における羽口破損頻度の推移