

(124) 低燃料比操作時の炉下部現象

(福山第3高炉における低燃料比試験操作-I)

日本鋼管(株)福山研究所 梶川脩二 岸本純幸 ○酒井 敦
技術研究所 佐野和夫 福島 勤 山田 裕

1. 緒言

高炉の溶融帯については、ガス流れ、物質の状態などの変化が最も大きく、その挙動が注目されている。特に、燃料比低下時の溶融帯を中心とする下部の現象についての実測に基く検討結果はほとんどない。そこで、福山第3高炉の低燃料比操作試験時に、各種の測定を行ったので、その結果を報告する。

2. 測定項目

約1ヶ月にわたる試験期間と、その前後に、炉下部現象に関して下記の測定を行った。

- ① TDR法による溶融帯の位置、変動の測定(径方向3点)
- ② 送り込み式垂直ゾンデ(ガス組成, 温度, 圧力)(径方向3点)
- ③ 羽口高速カメラ(コークス粒径, 羽口先コークス施回密度)
- ④ 羽口輝度 ⑤ 休風時羽口ゾンデ ⑥ 下部の炉壁圧力測定

3. 溶融帯の挙動

溶融帯の位置は、燃料比の低下に伴い、中心、中間、周辺とも降下し、約410kg/t以下になると中心部は炉芯頂点と考えられる位置付近まで到達した。さらに燃料比を低下させると、TDR法、送り込み式垂直ゾンデの温度では、中心部での溶融現象を確認することが出来なくなった。このあたりでは、周辺部のレベルは低下せず、形状が、いわゆるV字型を推察させる結果となった。低燃料比操作試験直後の休風時の、羽口ゾンデによる試料採取でも、炉芯部に半溶融の鉍石類が観察された。

この溶融帯の位置、形状の変化過程における変動挙動、スリップなどの関係はFig.1に示す通りで、FR410kg/t以下で中心部の溶融帯が炉芯に達し、いわゆるV字型形状となった場合、下部の装入物の動きが安定し、スリップも減少している。その溶融帯レベルが降下する過程でスリップの多い、炉況的に悪い現象が見られる。

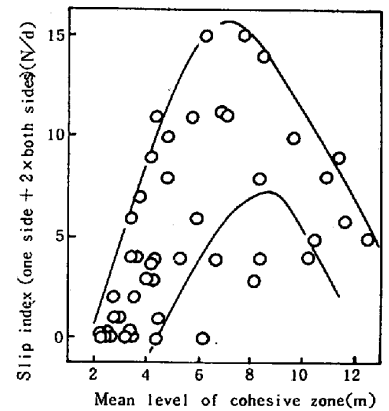


Fig.1 Relation between cohesive zone level and slip index

4. 羽口先の現象

羽口先レースウェイの現象は、溶融帯形状がV字型で、レベルが低くなった場合、以下のようなになった。

- ① 羽口先コークス粒径は、Fig.2に示すように、コークス1個当りのソリューションロス負荷が大きくなっているにもかかわらず、大きくなる傾向を示した。またレースウェイ内施回密度の変動も少なくなった。
- ② 羽口輝度は、装入周期に一致した変動を示すようになった。これは、融融帯の溶融が羽口先レースウェイの近傍で進行していることを示唆するものである。

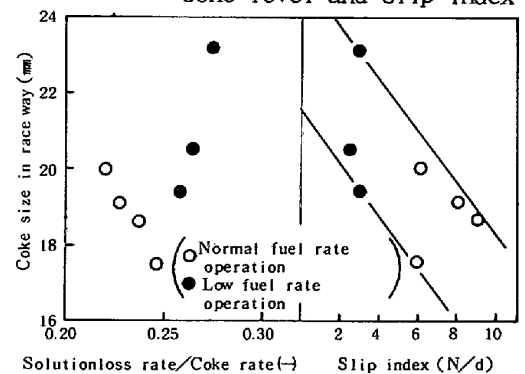


Fig.2 Behavior of coke size in race way during low fuel rate operation