

(55) 福山第5高炉炉底解体調査

日本鋼管(株)中央研究所 三輪徹 飯山真人 ○小山保二郎
 福山製鉄所 新谷一憲 中島龍一 山本慎一

1. 緒言 福山第5高炉(4617m³, 炉床径14.4m, S58・10空炉吹卸後散水冷却)は, 10年間稼働し累計出銑量3182万Tonを達成した。炉底は上部シャモット下部カーボン方式を採用し, 底部のカーボン・ブロック(以下略称CB)は冷却能力向上のため縦積みとし, 操業期間中の側板温度計指示値を280℃以下に制御することができた。吹卸し後の側壁残厚は最小500mmであった。

今回は, 解体現場における調査結果について報告する。

2. 調査結果

2-1 湯溜側壁部 侵食の最も激しかった1号出銑口付近の縦断面をFig.1に示す。なお稼働中に, この方位で炉底側板温度計は最高値を示した。

湯溜上半部の侵食ラインは, 羽口直下のH8段でやゝ著しい損耗を示すが, H7段以下のCBは, 異常膨張のため原寸を越える壁厚となった。ライニング断面は, 稼働面とほぼ平行なき裂に溶銑が差し込みやゝ硬化したA層と, 酸化亜鉛の析出(ZnO 40~50%)により極めて硬いD層と, 大小多数のき裂と粉化により脆化したB層および, ほぼ健全な外観を呈するC層との4層に大別できる。

上述の異常膨張は, 主としてD層の体積増加によるもので, 湯溜頂部ではD層の末端がC層より50~100mmせり上がり, 突き上げられた羽口廻りシャモットレンがは著しい圧縮破壊を起こしている。

湯溜下半部では, 侵食ラインの後退とB層の鉄皮側への発達により健全CBの残厚(C層)は, H1段において僅か数10mmであった。なお吹卸後の散水の影響で, アルカリによる汚染が各所に見られた。

2-2 炉底部 侵食ラインは, 側壁のB7段からB5段に生じている異常侵食部では, 福山2高炉と同様な¹⁾A層の剥離が認められ, B7, B6段のA層はC層に対して上方に約40mm変位していた。

底部CBの侵食は側壁寄りでも最も深く, 縦積みCB上面に達している。このため溶銑浴中に側面を露出した炉芯側の平積みCBは, 水平目地とき裂中への溶銑差し込みにより, 一部に浮上傾向が見られた。

ライニング内部では, C層は異常侵食部付近で最も薄く50mm以下である。D層は侵食ラインと平行してB8段から鉄皮側に移行しB6段で終る。B層は側壁寄り縦積みCBの上部に達し炉芯周辺には見られない。A層は気孔内に溶銑が浸透し著しく硬い。なお福山2高炉で目地に多く見出された板状鉛は, 稀に認める程度であった。

3. 考察 溶銑流滴と常に接触している湯溜上半部はほとんど侵食せず, 炉底側壁だけに生じる異常侵食の原因は, 溶銑への加炭溶解では説明し難く, 高い静圧下の溶銑浸透によるCBライニングの変質と温度変動とに基づくA層の剥離現象が直接原因と考えられる。

D層中に含まれる大量の析出ZnOは, 稼働面の後退とともに再還元によりZn蒸気として放出され, ZnOが抜けた跡のCBの組織は脆化層となり, 溶銑の浸透を促すものと想定される。

4. 文献 1)筆者ら, 鉄と鋼 70(1984)S67

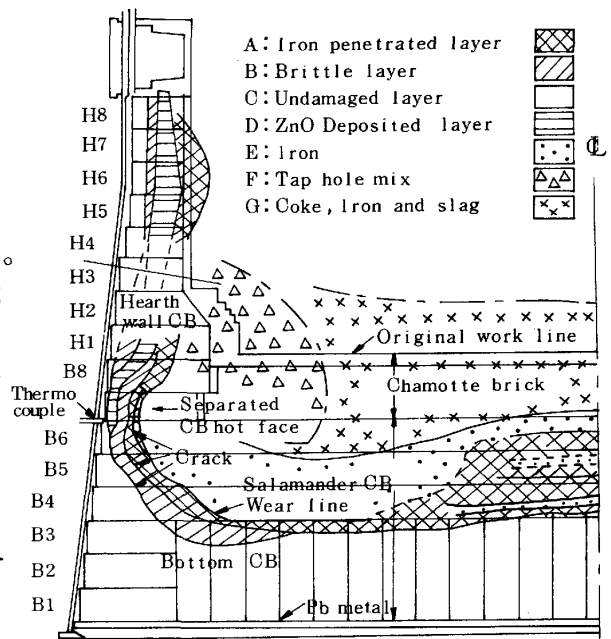


Fig.1 Wear condition of furnace bottom and hearth wall abnormally eroded