

## (34) 高炉送風羽口の溶損機構について

日本鋼管技術研究所 ○千原完一郎

京 浜 製 鉄 所 山 本 亮 二 丹 羽 康 夫

## 1. 緒 言

高炉の送風羽口が溶損するときには羽口壁の温度、冷却水の温度、圧力などが正常時とどのように変わるかを調べるため、稼動中の羽口に熱電対を取り付け、溶損に遭遇するまで連続的に記録した。またこれと併行して、流体模型実験および羽口や水冷管に溶銑を流す熱モデル実験を行ない、溶損の有無とそのときの壁内の温度分布、冷却水の温度変化などとの関係を検討し、羽口の溶損機構を究明した。

## 2. 実験方法

稼動中の送風羽口の温度は、羽口の先端部の4個所の点に3対ずつ全部で12対の熱電対を埋め込み、冷却水の流量、圧力とともに溶損に会うまで連続的に記録し、正常時との違いを調べた。流体模型実験では実物と同一寸法の透明な模型を作り、稼動時と同じように水を流し、流れの模様を観察した。また熱モデル実験では小型の高周波電気炉で溶解した約50Kgの溶銑を、取鍋の底部にあけた5mmφの孔を通して、約70mmの高さから羽口および肉厚が羽口と同一の純銅製的水冷管上に流下させ、溶損の有無を調べた。これらの羽口および水冷管では、壁内の厚さ方向に2個所と近接した位置の冷却水内に熱電対を取り付け、3点の温度を連続的に記録するとともに壁内を通る熱流束を求めるようにした。

## 3. 実験結果および考察

稼動中の羽口の連続測定の結果によると、正常時には冷却水の温度はせいぜい60℃止まりで流量、圧力ともに変化しないのに対し、溶損するときには、図1に示すように冷却水の温度は200℃以上になり、圧力は上昇し、流量は減少することがわかった。流体模型実験では冷却水の流れの停滞部分が至るところにあり、また全体的に流速の遅いことが認められた。羽口についての熱モデル実験では、溶銑を断続的に流した場合、流下連続時間の約3倍の冷却時間がないと溶損する結果が得られ、また水冷管に連続的に流したときの温度変化の1例を示すと図2のようで、これから溶銑が流下する直下の壁内を通過する熱流束を計算すると、約 $10^7$  Kcal/m<sup>2</sup>h という値になる。その他羽口、水冷管ともに溶損するときには溶銑が流下する位置附近の冷却水の温度は必ず水蒸気の飽和圧力温度以上になることが確認され、実験の結果と溶銑から羽口壁に与えられる熱流束と冷却水の熱伝達率の関係から検討して、羽口の溶損は冷却水の冷却能力の不足のために溶銑との接触の際に起きるバーンアウトによるものと考えられる。

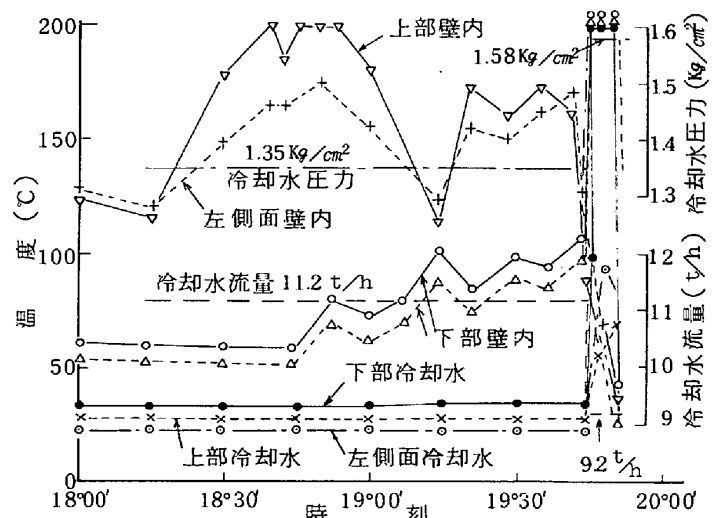


図1 羽口溶損時の温度、冷却水の記録

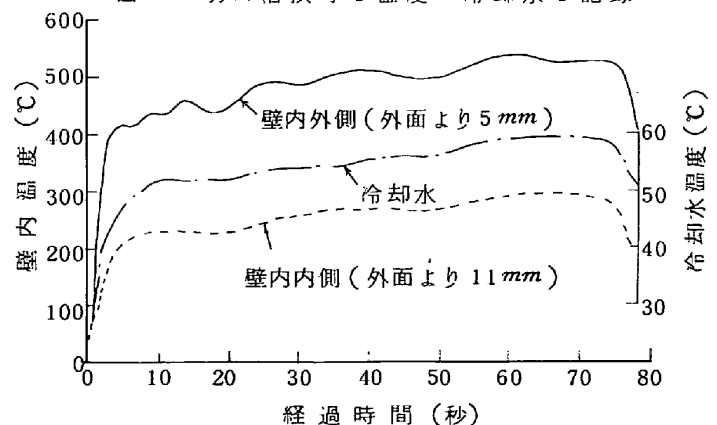


図2 溶銑流下時の水冷管の温度変化