

(131) 高炉中間改修技術の検討

—水島4高炉(1次)解体調査第1報—

川崎製鉄㈱ 本社 吉本正明 山田孝雄

水島製鉄所 藤森寛敏 松本敏行○吉田和彦 谷口修一

1. 緒言 水島4高炉(1次)(内容積4323m³)は、昭和54年6月10日に吹止めた。吹止めに際しては、羽口より上部の炉体の中間短期改修工事を前提とし、準ドライ冷却・炉底コンクリートガスシール床の設置及び炉底残銑・コークスの保管を実施した。この結果中間改修技術の確立に必要な多くの知見を得たので以下に報告する。

2. 吹止め・注水冷却 吹止めは、シャフト中段までの減尺吹止めとし、かつ、炉底煉瓦の再使用、再立ち上げを前提とした注水冷却方法を検討した。今回の注水冷却モデルは、炉内を多層に区分し、各層での水性ガス反応を主体とした収支モデルであり、事前に注水冷却をシミュレートさせた基礎実験をもとに、各種パラメータを設定した。

一方、炉内滞水量等は、炉頂ガス分析、羽口前炉内温度・圧力等により管理した(Fig 1)。特に、羽口先炉内温度計は、コークス温度の低下を確認し、以後の鉄皮開孔・コークスフラッシング作業着手時の安全性確保の観点から有効であった。実績注水量は、設定した注水冷却完了条件を計画水量7300トンでほぼ達成したが、安全性確保の観点から、以後も若干量の注水を継続した。

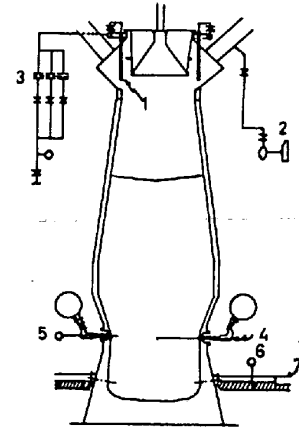
3. コンクリートガスシール及び炉底保管 炉底のコンクリートシール層断面をFig 2に示す。

注水冷却完了後、羽口鉄皮を2箇所開孔し、羽口上炉内のコークスを撤去した後、炉内コークスをならし、コンクリート及びキャストブルにより炉底シールを行なった。なお、工事施工時のコークス温度は約90℃であった。炉底の保管状況は、温度計をコンクリートシール層・炉底コークス・各出銑孔に打込み、温度測定と発生ガス分析により管理した。Fig 3に各温度の推移の一例を示す。最初の発生ガスは、エジェクターによる強制炉外排出を実施したが、炉底残銑からの伝熱及び混入空気とコークスの燃焼反応によると思われるコンクリート温度の上昇が認められた為、逆に窒素封入を行なった。また、出銑孔温度・炉底コークス層温度共に、コンクリートシール後100日前後で100℃以下に低下した。これは、伝熱計算による冷却状況の予想とほぼ一致した。

4. 中間改修技術としての結果の評価

①炉内冷却に関し、計画に際しては、今回採用した注水冷却モデルが、また、実施に際しては、今回のセンサー配置が有効であった。

②炉底部のコンクリートガスシール工事は、安全かつ円滑に実施する事ができた。また、炉底ガスシール構造及び炉底保管方法の技術を確立する事ができた。



1 Water spraying nozzle
2 Gas analyzer
3 Flow meter
4 Tuyere thermometer
5 Pressure gauge
6 Thermometer for exhaust water
7 Flow meter for exhaust water
Fig.1 Instrumentation for furnace cooling

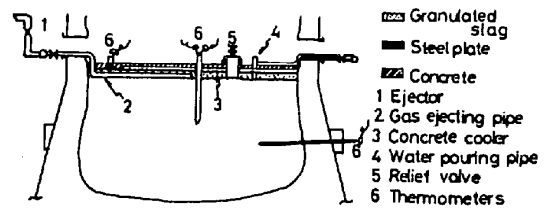


Fig. 2 Crosssectional view of hearth sealing layer

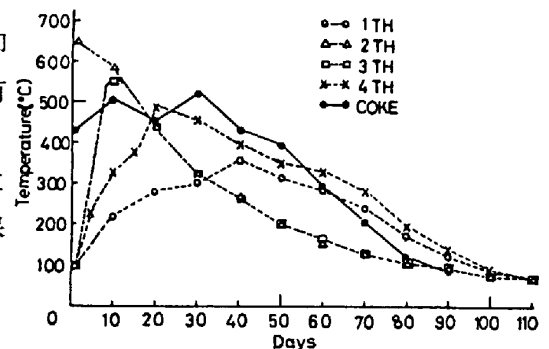


Fig.3 Temperature transition in hearth