

## (4) 高炉内張レンガ熱膨張の炉体へ与える影響

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 ○高田重信 館野次郎 藤田昌男  
松本敏行 秋本圭一

1. 緒言 S 5 7 年 1 月に火入れした水島 4 高炉 (2 次) の構造上の特徴は、炉体支持方式はフリースタANDINGであり、上下方向のレンガ熱膨張はウェアリング受金物下面およびレンガ目地で分散吸収する炉体構造である。本報では、炉体設計の基礎資料を得る目的で乾燥から火入れ後の炉体鉄皮の歪、内張レンガの温度・歪および冷却板荷重の推移を測定し、その結果にもとづき炉内レンガ熱膨張の炉体におよぼす影響を検討したので報告する。

### 2. 測定および解析法

Fig. 1 に鉄皮・冷却板およびレンガの歪測定位置を示す。それぞれ周方向 2ヶ所測定した。

鉄皮歪測定結果から炉内圧力分を補正して、レンガ熱膨張による炉体鉄皮の周方向・軸方向応力を推定した。

また、有限要素法により炉体の熱応力解析を行ない、鉄皮応力測定結果と対比した。

### 3. 測定結果と考察

Fig. 2 は炉体各部の鉄皮応力測定結果である。レンガ熱膨張により、炉体鉄皮は火入れ直後にシャフト部で最大引張応力が発生するが、2 週間後には低位安定している。鉄皮には部分的に大きな応力が生ずるが、強度は充分であることを確認した。

炉体各部のレンガ熱膨張による突き上げ力を鉄皮・冷却板各測定歪から推定した。その結果、最大突き上げ力はシャフト最下段冷却板で約 1,750t シャフト最上段で 5,000 ~ 8,000t となった。

レンガ熱応力損傷の原因としては、昇温時の径方向引張応力と周方向圧縮応力が考えられる。Fig 3 に、鉄皮応力測定値と解析値との比較を示す。シャフト下部には従来より可縮性の良い目地を採用したが、周方向において、目地による熱膨張吸収効果の向上が確認できる。したがって、レンガ圧縮応力緩和に可縮性の良い目地の採用は有効であると考えられる。今後は径方向引張り応力緩和対策を検討していきたい。

### 4. 結言

実炉における炉体鉄皮・レンガ・冷却板の歪を測定し、炉体の熱応力解析との比較検討から、今後の炉体設計法改善への指針を得た。

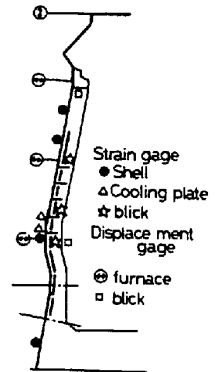


Fig.1. Measuring point of blast furnace

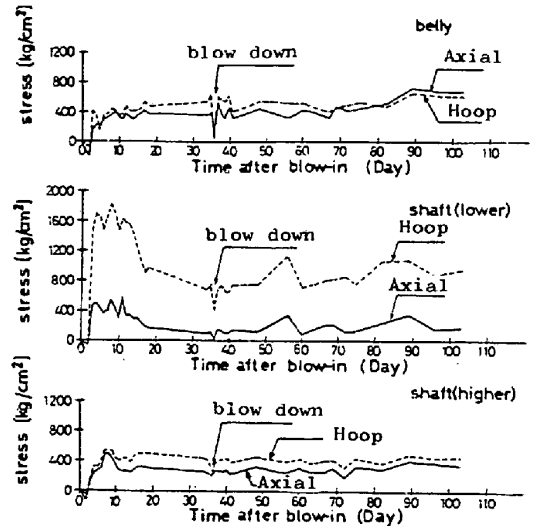


Fig.2. Stress change with time at furnace shell

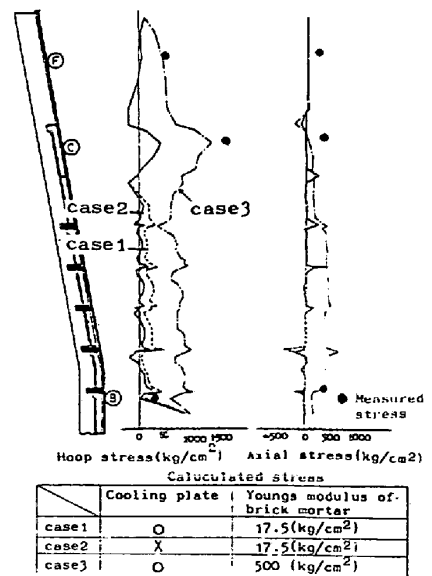


Fig.3. Stress of furnace shell