

(140) 高炉炉底構造の検討-I

新日本製鐵株式會社

(構造体モデル実験結果)

設備技術本部○池田順一 藤原 茂

村井良行 仲井正人

広畑製鐵所 立川佳久 疋田圭一

1. 緒 言：高炉炉底部のカーボンブロックに発生する脆化層の発生メカニズムの解明、および、その対策技術は未だ確立されるに至っていない。

本報は、リング構造のカーボンブロックの熱応力割れについて構造体モデル実験を行ったので報告する。

2. 実験方法：実験は、Fig. 1 のモデル炉を、ガス乾燥後、高炉から直送した溶銑を3~3.5T受け、以後通電加熱によって昇温、温度保持を行った。また、酸化防止のためにコークスを浮かした。

ブロックの拘束は、外鉄皮とフリーに設置した鉄リングで行い、鉄リングの周方向歪より拘束力を算出した。

クラック発生時期の検知はカーボンブロックのA E波を測定して推定した。

3. 実験結果：ブロックの変位・鉄リングの周方向歪は温度推移と対応した変化を示し、受銑後急激に増加し約5時間後に最大値に達した。鉄リングの周方向歪は、その後徐々に緩和され、通電停止時には最大値の約70%に低下していた (Fig. 2)。

A E波測定の結果、受銑後4時間40分に異常波が検知されたことから、この時点でクラックが発生したと思われる。

実験後のブロックの稼働面側の巾寸法は、0.2~0.3%の変形が残った (Fig. 3)。

約半数のブロックの側面に、稼働面側から80~170mmの位置にクラックが発生した。そのクラックは、ブロックの高さ方向の中央部を起点にしたものが多かった (Fig. 4)。

4. 結 言：構造体モデル実験の結果、熱応力割れを再現することができた。また、ブロックが残留変形を起していることより、応力解析には、ブロックのクリープ変形要素を考慮する必要がある。

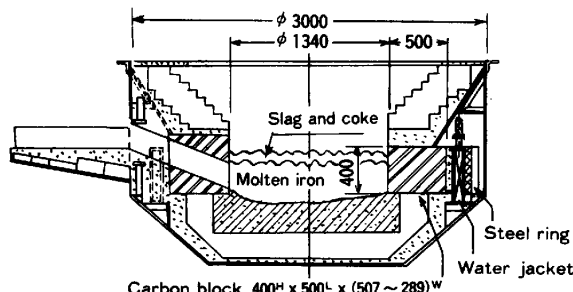


Fig. 1 Outline of model furnace

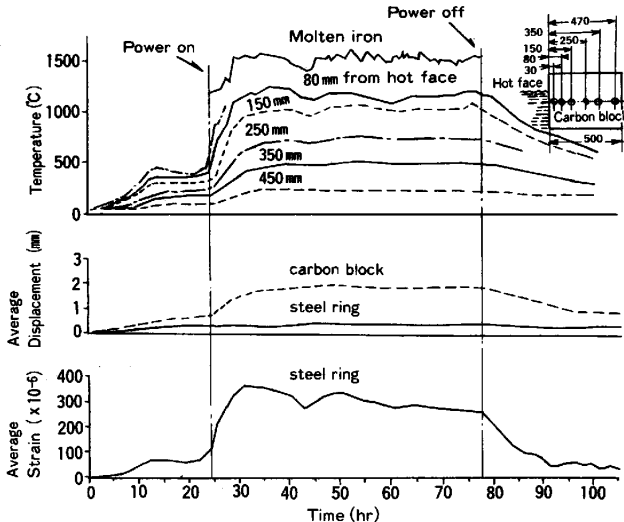


Fig. 2 Variations of Temperatures in carbon block, Displacements of carbon blocks, displacement of steel ring and circumferential strain of ring.

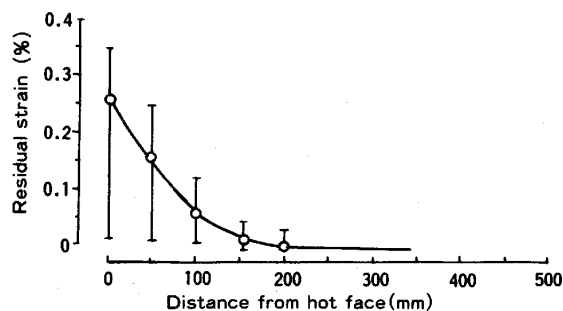


Fig. 3 Residual strain of carbon block.

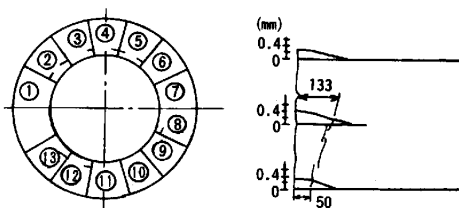


Fig. 4 Locations of cracks formed