

(15)

内燃式熱風炉仕切壁構造に関するモデル実験による検討

新日本製鐵 設備技術本部 平橋敬資 北村知康
○大川 清

I. 緒言

内燃式珪石熱風炉は既存炉の限られた敷地内で外燃式と同等の高温送風が可能であることから、昭和46年に Ijmuiden からの技術導入を基礎として名古屋2高炉を初めとする5基の高炉に採用されてきた。Ijm 技術の特長は炉壁の熱膨張を拘束しないという設計思想に基づいて、理論計算による100%の膨張代を設定することにあるが、当時としては実績も少なく、特に仕切壁に関してはガスリークと構造安定性が懸念された。従って、仕切壁膨張代の位置と量に関して構造体モデルによる実験検討が実施され名古屋2高炉に適用された。本報告は第1報としてモデル実験の概要を紹介するものである。

II. 実験方法

実験は120トン取鍋を改造した炉内径2.86m、高さ4.05mの仕切壁実験炉と、炉内2.5m×2.5m×高さ2.4mの荷重下構造体実験炉を使用した。仕切壁は実炉と同一材質、形状のレンガを使用して炉内を二分割する形で築造され、最高1000~1400℃に加熱された。仕切壁は1~3層×高さ1~3ゾーン(異材質)で構成され、材質、仕切壁中心角、層間及び円周方向分散膨張代、コーナー部三角レンガ、又は蓄熱室チェッカーレンガによる半径方向拘束、昇温冷却速度などを変えて14回実験した。仕切壁の膨張量はシリカロッドを介して、炉外の鋼製架台に取付けられたダイヤルゲージにより測定した。

III. 実験結果

- (1) 仕切壁を自由に膨張させると図1, 2に示すようにR方向(曲率半径方向)とL方向(円周方向)に等分に膨張する。加熱冷却を反復するとR方向チェッカー側へ移動する(Walking 現象)。
- (2) チェッカーレンガによる拘束、コーナー部三角レンガによる拘束+L方向分散膨張代設置により、いずれもR方向膨張量は理論値の30~60%に減少する(図2)。ただし、全膨張代無しの構造では仕切壁に亀裂が発生し、局部的にレンガが破損し燃焼室側へ突出した。
- (3) 加熱速度は膨張量に関係しない。
- (4) 垂直荷重5%、ダボ付レンガの使用によりR方向膨張量は若干低減する。
- (5) セラミックファイバーを充填した分散膨張代の閉鎖には反力が必要であり、一般には60~70%の閉鎖しか期待できない。

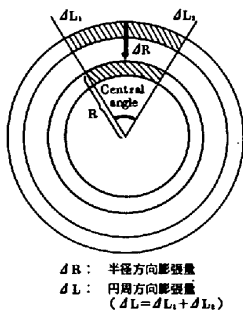


図1 仕切壁の膨張モデル

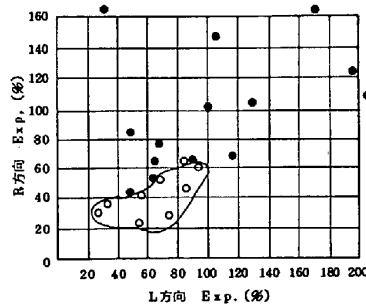


図2 仕切壁の膨張方向(●無拘束, ○拘束)

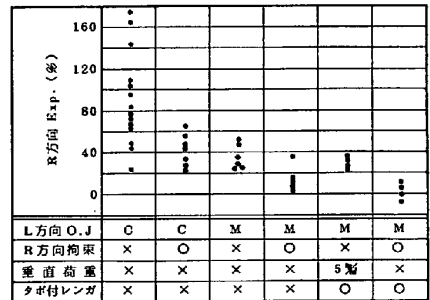


図3 仕切壁の拘束効果

IV. 結言

Ijm 熱風炉技術の使用に際して、仕切壁の構造安定性を確保するため膨張代の設定方法に関する構造体モデル実験を実施し、実炉に適用した。