

(81) 湯流れの炉床温度分布に及ぼす影響

住友金属工業(株)中央技術研究所○栗田興一、田中 努

1. 緒言 高炉炉床内の湯流れ挙動の検討は炉底異常侵食の防止の面から重要と考えられ、流れに関する理論的、実験的研究は数多く行われている<sup>1)2)</sup>、しかし、湯流れが炉床内温度分布に及ぼす影響についての検討は少ない<sup>3)</sup>。そこで、3次元冷間及び温間模型実験を実施し、湯流れ分布と温度分布の両面について検討し、2~3の知見を得たので報告する。

2. 実験方法 ガラス球を充填した炉床半裁模型(720φ×450h)の頂部より温水(=70℃)を滴下し、一方、鉄製の外壁を強制水冷する。炉床内部には、高さ方向4レベル、1レベルあたり30mmメッシュで192点の熱電対を設置し、温度分布を測定した。(Fig. 1, 2)

3. 実験結果 1) 炉床内流線分布 : コークフリー層が大きい程、炉底へ向かう垂直方向の流れが増加する。出銑口-炉底間距離を変化させた場合には出銑口周辺の流線が大きく変化する。しかし、滴下流量を変化させても、流線分布は変化しない。

2) 炉底面での流速分布 : 炉底面での流速の最大値は炉芯-出銑口間に生じるが、この炉底面最大流速値はコークフリー層が約0.015×R(R:炉床半径)の時最大となる。さらに、出銑口-炉底間距離が小さくなる程、炉底面流速は大きくなる傾向を示した。(Fig. 3)また、コークフリー層のある場合、コークス粒径が小さい程、炉底面流速は増加した。

3) 炉床内温度分布 : コークフリー層がない場合には、出銑口と反対側の炉底の温度勾配がゆるやかとなる。コークフリー層を形成した場合には、等温線が炉底の方に接近する。滴下流量を増加させると、さらに等温線は炉底へ接近する。(Fig. 2)

4) 炉底面での熱負荷 : 炉底面熱負荷は、コークフリー層が約0.03×Rの時、最大となり、滴下流量を増加させる程、熱負荷が増える。逆に、出銑口-炉底間距離を増やす程、炉底熱負荷が軽減する。(Fig. 4)

4. 結言 炉床湯流れ実験を実施し、炉底流速分布にほぼ対応して炉底熱負荷が変化する事を確認した。今後は、2相流れも含め反応、伝熱同時解析による炉床内部状態の解明が必要になると考えられる。

文献 1)日月ら:鉄と鋼, 70(1984)16, P.2224 2)植村ら:鉄と鋼, 71(1985)13, S.825 3)大野ら:鉄と鋼, 71(1981)1, P.34

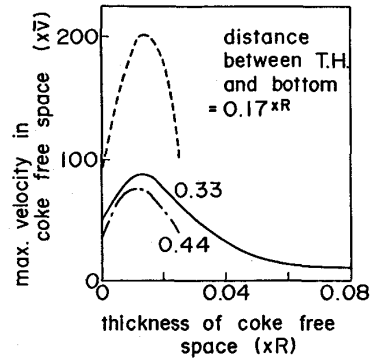


Fig.3 Effect of coke free space and T.H. position on liquid velocity in coke free space (V; average draining velocity)

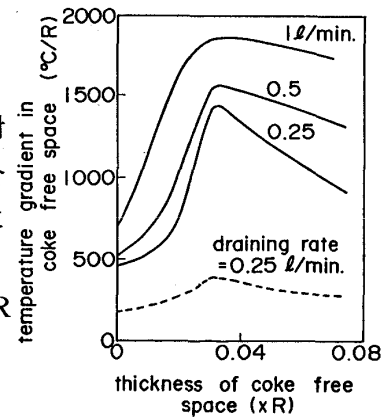


Fig.4 Effect of coke free space and T.H. position on temperature gradient in coke free space.

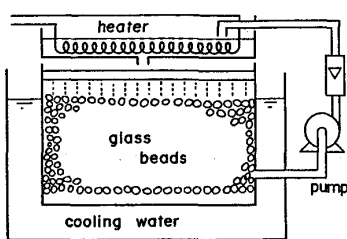


Fig.1 Apparatus for cold & hot model experiment.

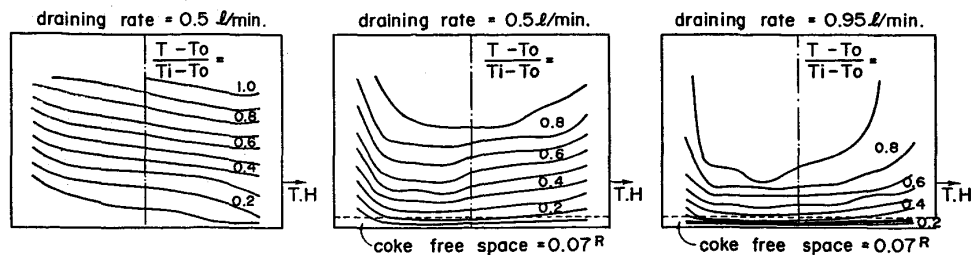


Fig.2 Temperature distribution in the hearth

(Ti: temperature of inlet water, To: temperature of cooling water)