

(250) 均熱炉伝熱モデルにおける火炎輻射について
(最適入熱量制御方法の確立 — その3)

(株) 神戸製鋼所

機械研究所

鈴木富雄

浅田研究所

能勢和夫

加古川製鉄所

喜多村英、広瀬 昭、中野 敏、木村 雅彦

1 緒言 前報にて燃料原単位の低減、品質の向上を目的とした均熱炉内伝熱プロセスの計算機シミュレーションプログラムについて報告した。今回炉内雰囲気温度及び炉内各部の鋼塊温度の实测結果から得られた知見をもとに伝熱モデルに火炎輻射を加えた結果、伝熱計算と实测値が精度よく合致することを確認した。さらに当調査結果から実操業において鋼塊表裏の温度偏差を是正することが出来たのでその概要について報告する。

2 伝熱モデルにおける輻射熱伝達 実炉では図1の如く横断面、バーナー軸方向に温度偏差を有しているため炉内各部、鋼塊各部の温度は各々異なっている。そこで鋼塊各部の温度を精度よく予測するために図2に示す如く均熱炉炉蓋にバーナー位置を考慮して火炎輻射によるヒートフラックス分布を加算した。この場合、バーナー軸方向の輻射分布は入熱量に依り変化させて計算している。

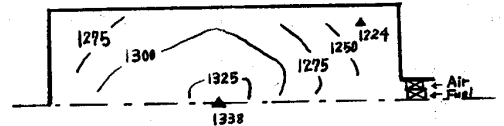


図1 炉内雰囲気温度分布 ~ 炉内温度は6hr毎、バーナー位置を別定PR熱電対を使用、但し輻射による補正は必要ではない

3 伝熱モデル計算結果と实测値の比較

(1) 測定方法 図3に鋼塊内外部の测温用熱電対の概略図を示す。測定は鋼塊に穿孔した箇所には熱電対を挿入して鋼塊内外部の温度を測定した。一般に均熱炉の测温にはPR熱電対を用いているが当社考案のC-A熱電対はPR熱電対に比べて精度面でも向題なく且つ测温が簡便であるという利点を有している。

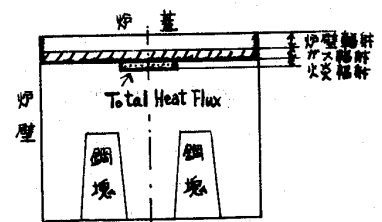


図2 伝熱モデルにおける輻射概念

(2) 測定結果 今回図1から明らかになるように伝熱条件の劣るバーナー側、反バーナー側の鋼塊各部温度を实测した。その結果を図4に示す。併せて伝熱モデルによる計算結果も示している。図より明らかになる如く火炎輻射によるヒートフラックス分布を考慮することにより炉壁側と炉内側の表面温度についても精度よく实测値と合致していることが確認された。また今回の調査から火炎輻射存在域と鋼塊の相対位置関係が鋼塊表裏温度偏差の重要な因子であることがわかり実操業において鋼塊投入位置を変更することにより鋼塊表裏面温度偏差を改善した。

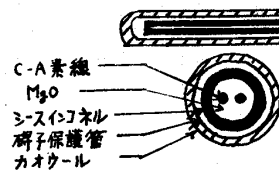


図3 测温用熱電対概略図

4 結言 前報で報告した伝熱モデルに火炎輻射分布を考慮することにより伝熱モデルの精度向上が確認された。今後は鋼塊焼上りの律速とむる鋼塊底部と炉床の熱伝導問題を調査してさらに当伝熱モデルの精度向上を図りたい。

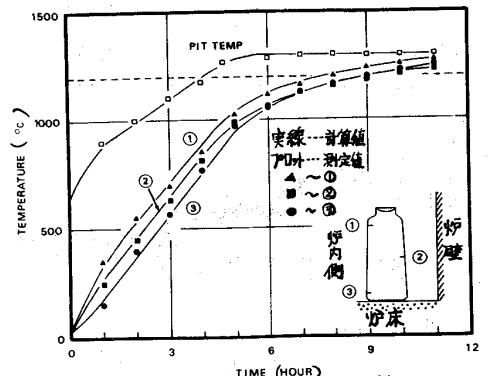


図4 鋼塊昇温实测結果と計算値比較

参考文献1) 能勢ら 鉄と鋼講演概要集 '78-S 729