

(486) 加熱炉内スラブの放射測温法

新日本製鐵(株)基礎研究所 ○田中 富三男 理博 井内 徹

1. 緒言 加熱炉内スラブの新しい放射測温法を開発したので報告する。本方法は、測定物体面上に加熱された遮蔽板を設け、それにより周囲炉壁等からの未知の迷光を遮断するとともに、遮蔽板によって既知の基準雑音を形成し、放射計の検出値から基準雑音の寄与分を補正することにより、正確な測温を行なうものである。^{1), 2)} 本方式は、測定物体の放射率が高く、その変動が比較的小さいことが必要であるが、特に1000°Cを超える高温炉内鋼材測温に有効である。

2. 測定原理 Fig. 1に本方法による放射測温の原理図を示す。測定物体(スラブ)の温度、放射率をそれぞれ T_1, ϵ_1 とし、基準雑音源(加熱遮蔽板)の温度、放射率を T_2, ϵ_2 とする。周囲炉壁は温度 T_3 の黒体空洞とみなす。この場合の放射計の検出値 G_1 は次式で与えられる。³⁾

$$G_1 = \epsilon_a \cdot E_b(T_1) + \rho_a \cdot E_b(T_2) + \eta \cdot E_b(T_3) \quad (1)$$

ただし、 $E_b(T)$ は温度 T の黒体放射エネルギー、 ϵ_a, ρ_a, η はそれぞれスラブ、基準雑音源、周囲炉壁からの寄与を表わす係数であり、スラブ、および基準雑音源の放射率、表面粗度、形状比 H/R 、検出波長等によって定まる。周囲炉壁からの寄与率 η は、 H/R 等の測定条件を選べば、測定に際して無視できるほど小さくすることができる。このときスラブ温度 T_1 は次式で求めることができる。

$$E_b(T_1) = \frac{1}{\epsilon_a} \{ G_1 - \rho_a \cdot E_b(T_2) \} \quad (2)$$

ただし、 ϵ_a, ρ_a はあらかじめ測定して求めておき、右辺第2項の $E_b(T_2)$ は、基準雑音源の温度 T_2 を熱電対で測定するか、放射計を用いて $E_b(T_2)$ を直接測定して得られる。

3. 実験結果 炉壁面内に加熱源を備えたFig. 1のような実験装置を用い、試料温度を変化させて測定実験を行なった。測定結果の一例をFig. 2に示す。本方法による測温誤差が小さな値におさまっているのがわかる。

4. 結言 本方式では、基準雑音源が炉内において加熱されるので、静止または移動速度の遅い測定物体に対しても冷却等の悪影響を与える心配がなく、また維持管理も容易であるという特徴を有している。本方式は、加熱炉内スラブの測温はもちろん、熱延材、薄板材等の高温焼鈍炉や熱処理炉内における測温にも適用可能である。⁴⁾

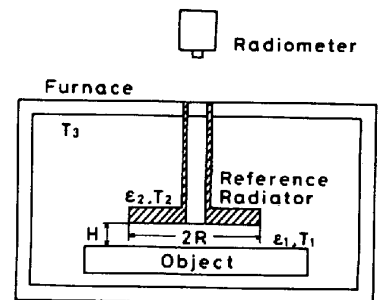


Fig 1 Schematic Diagram of the Measurement

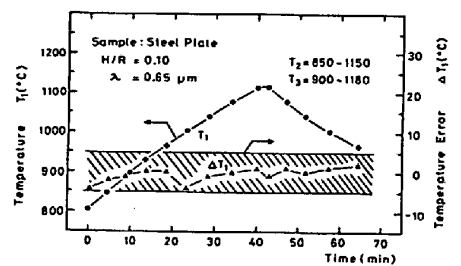


Fig 2 Experimental Result

参考文献 1) 特開昭 55-155218
 2) 特開昭 57-26721
 3) 井内, 田中 第21回SICE学術講演会(1982)
 4) 第81回鉄鋼協会計測部会, 新日鉄提出(1982)