

新日本製鐵株式會社 八幡製鐵所 今井忠 田代和幸
 ○副島豊 河原敏彦

1. 緒言

連続加熱炉の設計、改造及び操業の検討は、過去の経験に基づいた伝熱モデルを基本とし、シュミレーション技術により行なわれていることが多い。従って、従来の経験領域から大きく離れた操業をシュミレーションする場合、誤まった結論を導く危険性がある。筆者らは、幅広い操業状況を精度よく推定できるシュミレーションモデルを開発し、良好な結果を得たので報告する。

2. モデルの特徴

加熱シュミレーションモデルは、基本的に①鋼材温度分布計算機能。②炉内熱収支計算機能。③鋼材搬送計算機能、の3つから構成されている。このうち②に本モデルの特徴がある。すなわち、炉内熱収支モデル (Fig.1) で、ゾーン間のガス放射を考慮して、炉温パターンを実炉と精度よく一致させることができた。

尚、ガス放射のモデルとして、次の式を用いている。

$$Q = 4.88 \times \epsilon_g \times \epsilon_{gn} \times 10^{-8} \times (T_{g,i+1}^4 - T_{g,i}^4) \times A$$

ϵ_g ; ガス放射率 ϵ_{gn} ; ガス放射率の補正係数
 T_g ; ガス絶対温度 (K) i ; ゾーンを示すサフィックス
 A ; ゾーン間放射面積 (m²) Q ; ガス放射伝熱量 (kcal/H)

3. 検討条件

軸流バーナの加熱炉で、このガス放射を考慮した場合と、しない場合について検討した。尚、検討に用いた炉の主仕様と操業条件は table 1 に示す通りである。

4. 計算結果

4-1 炉温分布 (Fig.2)

ゾーン間のガス放射を考慮しない場合は、高温側から低温側へのガス放射がないため、炉尻部の温度は低くなるが、抽出鋼材温度を一定とすれば、予加熱帯の炉温上昇は必然的で、実炉との差は大きい。ゾーン間のガス放射を考慮した場合、炉尻部の炉温は高くなり、予加熱帯の炉温は低下し、実炉の炉温分布とよく一致する。

4-2 燃料投入分布 (Fig.2)

燃料投入分布は、ガス放射を考慮しない場合、炉長方向に平坦な分布を示すが、ガス放射を考慮した場合、実炉のバーナ配置とよく一致し、実炉との燃料投入配分は、±5%の精度で、熱量原単位は±3%以内で推定できた。

5. 結論

本計算モデルは、炉長方向に分割されたゾーン毎 (1 m 毎) のガス放射を考慮した熱収支をすることにより、炉温パターン、燃料投入配分が、精度よく推定できる事がわかった。このことから、本モデルの適用は、適正な設計、改造及び操業解析等に有効であると確信している。

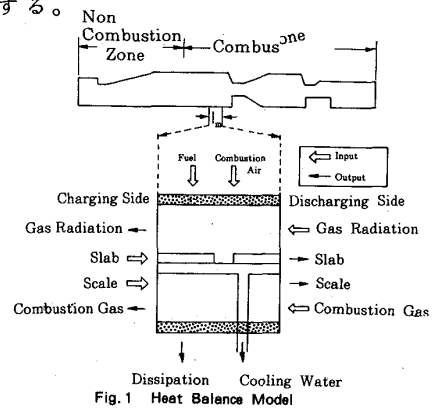


Table. 1 Specifications

Item	Specifications
Dimensions	43 m × 12 m
Capacity	225 T/H
Slab Size	250 mm × 1120 mm × 9720 mm
Slab Temperature	20 → 1100 °C
Fuel	LNG (9740 kcal/Nd)

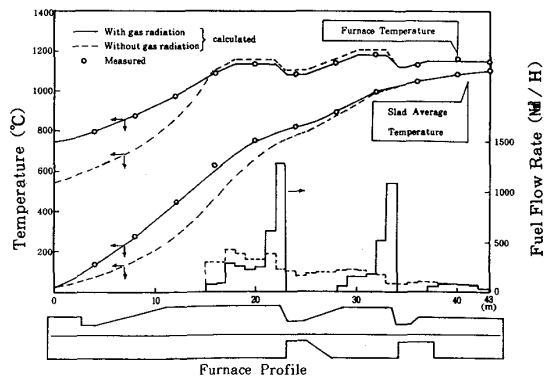


Fig. 2 Effect of Combustion gas radiation on heating rate