

621.783.24: 536.2: 662.61: 662.92

(236)

上部一方向焚均熱炉における燃焼特性について
(最適入熱量制御法の確立—その1—)

神戸製鋼所 加古川製鉄所 喜多村 実・楠木明博 広瀬 勇
中央研究所 能勢和夫

1. 緒言

均熱炉におけるエネルギー利用効率を向上させるためには、燃焼による熱伝達特性を明確に把握することが肝要である。しかしながら実用炉においては、投入熱量、炉の保有熱により燃焼速度、燃焼ガス流れ等が複雑に変化し、詳細な実測例は少ない。

特に均熱炉の如くインゴットを立てて挿入し、加熱する場合、高温の燃焼ガスの循環による、対流熱伝達とガス輻射熱伝達を知ることが重要となる。

今回、投入熱量と炉内各部のガス温度について調査したのでその概要について述べる。

2. 調査方法

測定を行なった炉の仕様を表1に示す。

炉蓋に80°の測定孔を9ヶ所作り、内部にPR素線とセットした水冷式ゾンデを挿入し、実雰囲気温度を検出した。なお各部の真のガス温度を把握するため、ゾンデ先端より、雰囲気ガスを吸引させた。

表1. 均熱炉の一般仕様

炉の寸法	5500 ^(A) × 8200 ^(B) × 5100 ^(C) (mm)	
燃料	C ₄ H ₁₀	28000 kcal/m ³
空気	予熱温度	350 ~ 420°C
バーナー	容量	12 × 10 ⁶ kcal/Hr
燃焼方式	二段燃焼方式 (低NO _x バーナー)	

3. 入熱量と炉内各部の雰囲気温度

図1に炉および被加熱材の保有熱量が一定条件下で入熱量を変化させた時のガス温度分布を示した。(高方向)入熱が80%と20%では平均雰囲気温度で約100°Cの差があること。また燃料、空気の噴出速度の増大はバーナー側と反バーナー側の温度偏差を大きくし、その差は20°C程度までなることが明らかとなった。このことは炉内温度偏差は燃料および空気の噴出速度に強く影響されていることを意味する。

図2に初期炉温が低い時、高い時で雰囲気温度の平均がどの程度影響されるかを示した。炉温の低い時ほど、初期炉温と雰囲気温度の差は大きく、又この傾向は入熱量が多いほど大きいと言える。他方当因より、燃焼ガス温度は初期炉温に強い影響を受けていると言える。

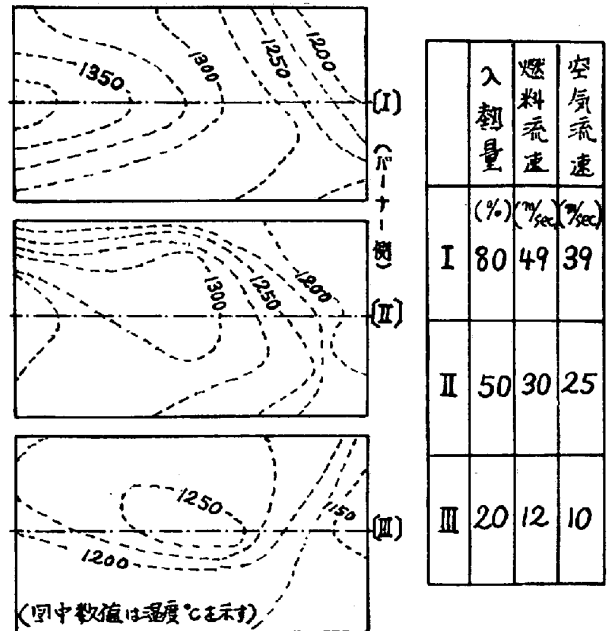


図1. 入熱量と炉内雰囲気温度の分布

4. 結言

入熱量と炉内各部の雰囲気温度との相関性をほぼ把握できた。これにより、従来不明確であった燃焼ガスの循環による熱伝達特性が把握でき、炉壁からの輻射、火炎からの輻射とを総合して実操業に適用できる明確な判断基準を得ることができた。この結果従来の使用燃料を約30%低減させると共に、偏熱をも減少できた。

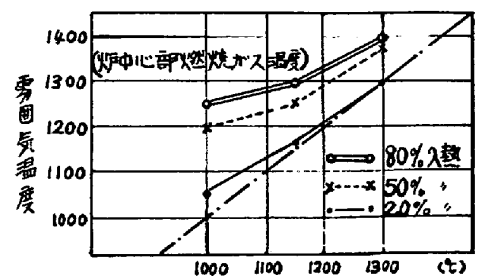


図2 初期炉温と雰囲気温度