

住友金属工業(株)中央技術研究所 吉永真弓 高島啓行
○鈴木 豊

1. 緒言：連続加熱炉の燃料原単位の影響をおよぼす各種操業因子を包括的に取り入れて定量的な検討を行うために、加熱炉の熱収支式から加熱炉の燃料原単位の特徴を表現する2つの特性値、炉内伝熱効率 η と損失熱 Q_{loss} を設定した。そして、当社の主要加熱炉について実測によりこれらの特性値を炉毎に決定し、原単位と各種操業因子の関係を明確にすることにより、炉毎に効果的な原単位低減の方向を明らかにすることが出来たので報告する。

2. 解析方法と測定項目：燃料原単位の解析モデルを図1に示す。加熱炉の熱収支式を次のように表現する。

$$CPT = (q_s + q_{loss}) / \eta \text{ (Kcal/t)}$$

$$ここで、\eta = (\text{燃料真発熱量} - \text{炉尻廃ガス顕熱} + \text{二空顕熱}) / \text{燃料真発熱量}, q_s = Q_s / TPH,$$

$$q_{loss} = Q_{loss} / TPH, TPH = \text{鋼材加熱量 (t/hr)}$$

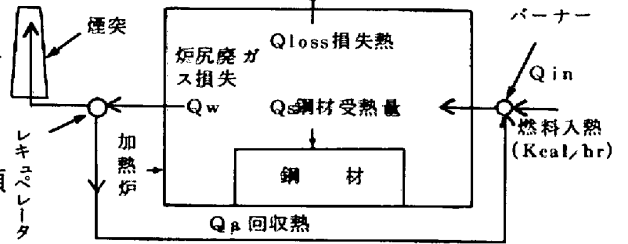


図1 解析モデル

であり、ある操業状態における原単位は上式によって表現される。当社主要加熱炉14炉について、実際に測定を行うことにより、原単位を検討する場合に重要な技術的指標である η と Q_{loss} を算出した。

測定項目は、燃料流量、空気比、二空温度、炉尻廃ガス温度、加熱量、抽出温度である。

3. 解析結果：1例として厚板加熱炉(100t/hr 重油専焼炉)

の場合の投入熱量と η 、

Q_{loss} の関係を 図2、図3

に示す。 η は操業によらず

ほぼ一定値0.73であり、

Q_{loss} は通常操業の場合1500、

低温操業の場合900 ($\times 10^4$

Kcal/hr)となった。

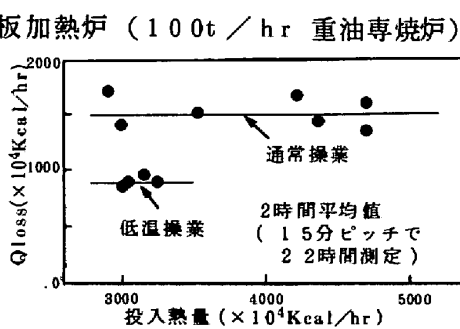


図2 投入熱量と Q_{loss} の関係

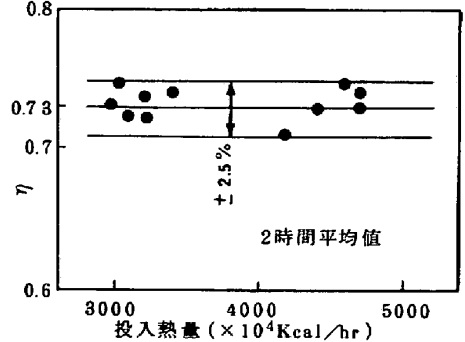


図3 投入熱量と η との関係

このような平均値を用いた熱収支式から逆算した原単位ともとの実測原単位は比較的良く一致し、原単位をこのような熱収支式で表現することの妥当性が明らかになった。このように η と Q_{loss} は平均的にほぼ一定値とみなせるが、種々の要因、 η はヒートパターンの著しい変更、混焼比、 Q_{loss} は低温加熱、未燃損失の存在等により変動することがある。

上述の熱収支式から、原単位低減対策とその効果を定量的に把握することが出来るが、今回調査した当社主要加熱炉の原単位特性値と原単位低減のためにとるべき対策の方向をまとめて 図4に示す。低減対策として、 η はレキュペレータの熱回収率向上、 Q_{loss} は水冷スキッドの断熱強化が重要であると考える。

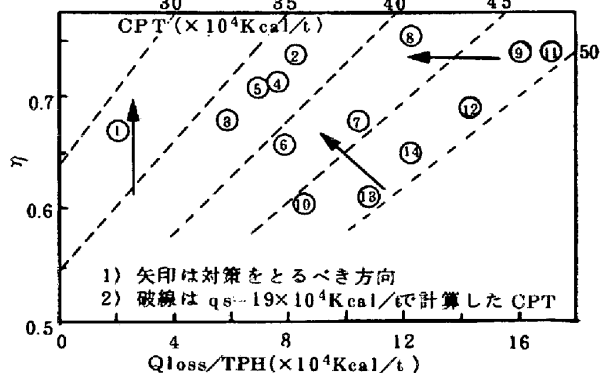


図4 当社主要加熱炉原単位特性値の比較

4. 結言：加熱炉の熱収支式を構成する特性値 η 、 Q_{loss} を実測値をもとに算出し、各種炉間の特性値の横断比較により、省エネルギー対策の方向と期待効果を明らかにすることが出来た。各炉においてこれらの対策は実施されつゝある。