

住友金属工業(株) 中央技術研究所 高島啓行 ○鈴木 豊 矢葺邦弘
和歌山製鉄所 鍋木勝彦

1. 緒言

コークス炉の操業において、燃焼室内の高さ方向の温度分布の管理は重要であるが、各種操作要因の影響について、実機の調整前に知ることは困難であった。そこで、各種要因が燃焼に与える影響について、燃焼室モデル炉を用いて実験を行ない、この結果にもとづいて、燃焼室伝熱シミュレーションモデルを開発したので報告する。

2. 検討内容

2.1 燃焼室シミュレーションモデル；燃焼室を炉高方向に細区分したときに、ある区分についての熱収支は以下のように考えられる。

$$\dot{Q}_{gin} + \dot{Q}_f = \dot{Q}_{gout} + \dot{Q}_{gc} \text{ (燃焼ガス)} \dots\dots (1), \quad \dot{Q}_{gc} = \dot{Q}_c \text{ (炉体)} \dots\dots (2)$$

ここに、 \dot{Q}_{gin} は流入する燃焼ガス顕熱、 \dot{Q}_f はその区分における燃料の燃焼熱、 \dot{Q}_{gout} は流出燃焼ガス顕熱、 \dot{Q}_{gc} は燃焼ガスから炉体への伝熱量、 \dot{Q}_c は炉体を通過する熱量である。 \dot{Q}_{gin} 、 \dot{Q}_{gout} および \dot{Q}_{gc} は理論的モデル化が可能であるが、 \dot{Q}_f については実験的に定める必要がある。また、 \dot{Q}_c については実機の特성에応じてモデルを決定する。(1)式と(2)式を炉底から高さ方向に順次解くことにより、高さ方向の燃焼ガス温度分布、炉壁温度分布が求められる。

2.2 燃焼の進行度に関するモデル実験；実機のリーンガス単段バーナ燃焼室の1/2スケールのモデル炉 (Fig. 1) を用いて、実験を行った。炉体は高さ方向に10分割された水冷壁構造であり、炉体への伝熱量を測定して、熱収支をとり、燃焼の進行度を求めることができる。

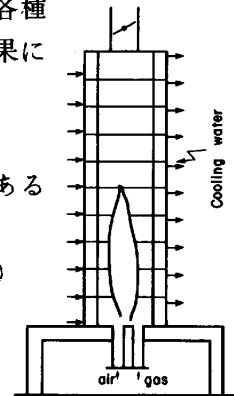


Fig. 1 1/2-scale model furnace with water-cooled body

3. 検討結果

- (1) 燃焼の進行度は $y_i = b x_i^a$ (3) の形式でよく整理された。(Fig. 2)
- (2) 実機での測定結果にもとづき、炉体の伝熱モデルを設定し、負荷率の影響を調べた結果を Fig. 3 に示す。
- (3) バーナポートの調整の効果は大きく、Fig. 4 のAとBでは、上下の温度差は30℃変化する。また、150 kcal/Nm³の燃料発熱量の低下で、上下温度差は15℃低下する。

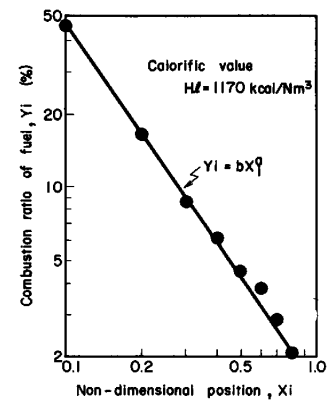


Fig.2 Measured combustion ratio

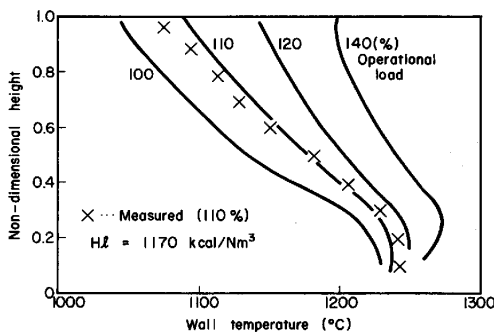


Fig.3 Effect of Operational load

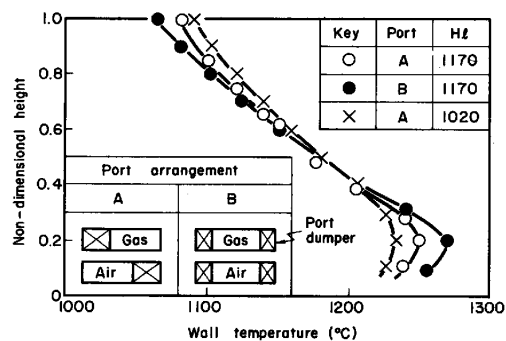


Fig.4 Effect of burner port arrangement and calorific value of fuel