

日本鋼管(株)技術研究所

福田脩三

杉山峻一

○阿部正広

(I) 緒言

各種加熱・均熱炉、ボイラーなどの加熱設備において、空気比を適正にコントロールすることは、省エネルギーの観点から重要な問題である。そこで、各種ガス燃料について加熱効率の面からみた最適空気比の検討を行った。

(II) 各種ガス燃料の最適空気比

従来、空気比 1.0 (理論空気比) で最大の加熱効率が得られると考えられてきた。しかし、化学平衡論⁽¹⁾に基づき空気比と、火炎温度および放射強度との関係を検討した結果、放射強度が最大となる空気比は 1.0 以下となることが明らかにされた。

直火式加熱炉においては、いずれにせよ、燃焼ガスからの放射エネルギーの大小によって加熱効率が左右されるので、燃焼ガスの放射強度が最大となる空気比にコントロールすることにより、最大の加熱効率が得られる。一例として、図 1 に COG、LDG、BFG の断熱条件での放射強度と空気比の関係を示したが、最適空気比は 1.0 以下となる。また、最適空気比は、図 2 に示したように、ガス温度によって異なり、1300℃以上では、高温になるほど小さくなる。

(III) 燃焼実験

小型実験炉を用い、炉内炉床部にパイプをはわせ、ここに冷却水を通じ、冷却水への入熱量を求めて、加熱能力と空気比との関係を検討した。

図 3 に、COG についての実験結果を示したが、加熱能力は、理論検討通り空気比 1.0 以下で最大となることを確認できた。因に、今回の実験時の燃焼ガス温度 (1550℃) で理論的に求めた最適空気比は 0.975 であり、実験結果はこれと良く一致する。

(IV) 結論

加熱効率を最大にする最適空気比は、燃料によって異なり、必ずしも 1.0 ではなく、1300℃以上の高温域では 1.0 以下であり、たとえ未燃分が残ったとしても加熱効率は向上する。現在、実炉テストを進めている段階である。

参考文献(1): 水谷幸夫、燃焼工学 (1977)

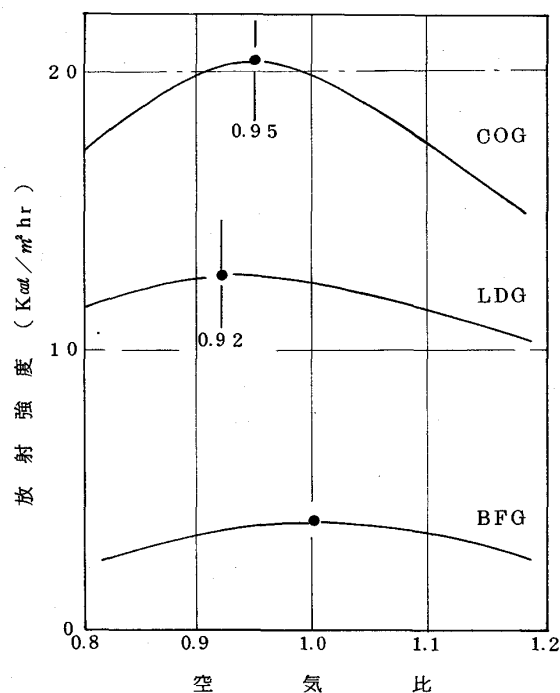


図-1

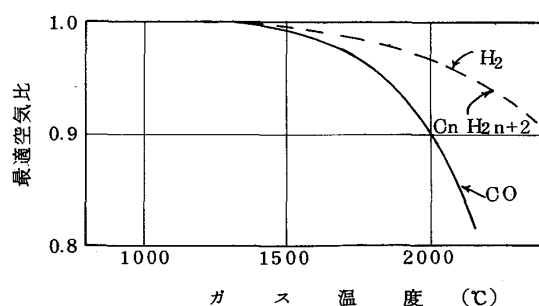


図-2

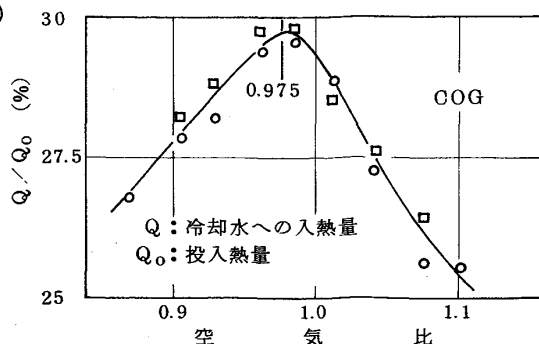


図-3