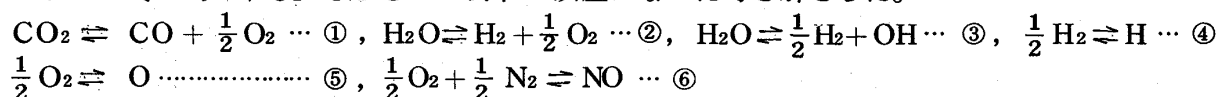


住友金属工業(株) 総合技術研究所 ○上仲基文 高島啓行 鈴木 豊

1. 緒言 直火型無酸化加熱炉では、空気比1以下で燃焼したガスを使用し鋼板の急速加熱を行うため、空気比の管理が必要であるが、燃料発熱量の変動、計器精度等の問題点より流量測定値より空気比を精度良く推定するのは困難である。燃焼ガス組成分析値より、直火型無酸化加熱炉の空気比の把握を行うことを目的とし、燃料過濃燃焼時のコークス炉ガス(COG)の燃焼組成を化学平衡式より算出し、燃焼実験値と比較検証するとともに、無酸化燃焼時の基礎データとした。

2. 計算式¹⁾ CO, CO₂, O₂, H₂, H₂O, OH, H, N₂, NO は下式①～⑥の化学平衡式とC, H, D, Nの物質収支式、全圧一定の式の計11個の式を連立させ、H₂分圧を仮定し算出した。この算出値NOが⑥式の $k_6 \cdot \sqrt{O_2 \cdot N_2}$ と 10^{-11} 以下の誤差になった時を解とした。



3. 計算条件 COG組成は、CO=5.9%, H₂=55.4%, CH₄=3.0%, C₂H₄=2.9%, CO₂=0.3%, N₂=2.8%, 平衡温度=1200~1600℃, 空気比=0.75~1の範囲とした。

4. 計算結果(Fig. 1)

(1) 温度上昇とともに、CO, H, OH, O₂, O, NOは増加し、H₂, CO₂は減少し、N₂, H₂Oはほとんど変化しない。つまり、温度が高くなるほどCO/H₂の比は大きくなる。

(2) 空気比減少とともに、CO, H₂, Hは増加し、O₂, O, OH, NO, CO₂, N₂, H₂Oは減少する。

5. 実験値との比較 0.26 mφ × 0.6 m長の耐火壁炉に、ノズルミックス型バーナ1基を水平に設置し、燃焼空気温度450℃, 空気比0.85~0.97の範囲でCOGを燃焼しバーナより0.3 mの位置で燃焼ガスを採取し、ガスクロマトグラフで燃焼ガス組成の分析を行った。

(1) 燃焼ガスには、CH₄, C₂H₄, C₂H₆, C₂H₂等の未燃成分は存在しない。

(2) 温度1500℃の平衡ガス組成計算値と分析ガスのCO, H₂は一致し、CO₂分析値も計算値とほぼ一致した。(Fig. 2)

6. 結言

COGの燃料過濃燃焼時の燃焼ガス組成は、1500℃の平衡ガス組成計算値と良く一致した。直火型無酸化加熱炉の温度変化が少ない場合には、燃焼ガスのCO, H₂等の1成分を測定し、化学平衡計算値と比較することにより実用的に空気比の把握が可能であることが明らかとなった。

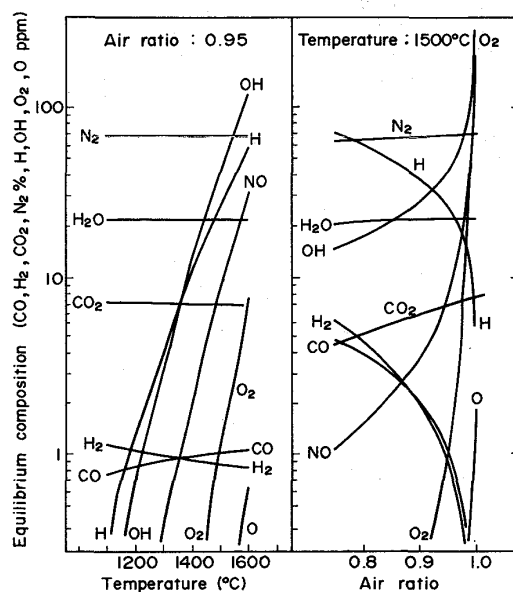


Fig. 1 Equilibrium composition of COG

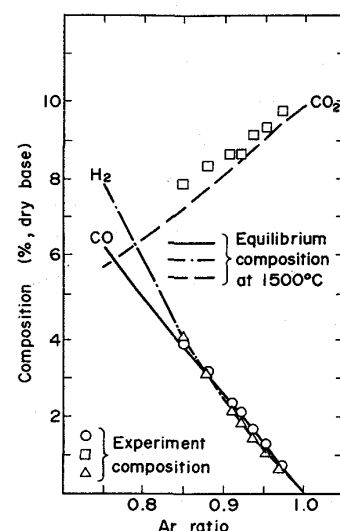


Fig. 2 Comparison between experiment and equilibrium composition.

文献 1) Harker, J.H., J. Inst. Fuel, 40-316 (1967), p. 206~