

住友金属工業(株) 本社 °山本俊行 君塚光文
住金化工(株) 鹿島製造所 宮本登喜雄

I 緒言

鹿島No.1 C.D.Q. (Coke Dry Quench) 炉は処理量が120T/Hと世界最大であり、又当社1号機であることから、冷却ガスの偏流が懸念されていた。このためCDQ 炉小煙導部での冷却ガスの流量分布を五孔球ピトー管を用い測定し、円周方向での冷却ガスの偏流の実態を把握するとともに、その原因について検討を行ない偏流低減対策を実施したのでその概要を報告する。

II 五孔球ピトー管の原理

Fig. 1 に示す五孔球ピトー管を試作した。流れ中におかれた小さな球体まわりの流れは、レーノズル数が十分大きければ完全流体の流れと見なせ、五つの測圧孔の動圧分布から流れベクトルが求まる。主流速度 V_s と各測圧孔位置(n)での球体に沿う流れ V_n との間には式(1)(2)の関係が成り立つ。

$$P_n + \rho V_n^2 / 2 = P_s + \rho V_s^2 / 2 \quad (1)$$

$$V_n = 3 V_s \sin \theta_n / 2 \quad (2)$$

今 θ_n をFig. 2 に示す (δ, ϕ, α) で記述し、簡略化のため K_ϕ, K_v を測圧孔の圧力差の関係とし式(3)の様定義すると、Fig. 3 に示す様 (δ, ϕ, α) のみの関数となり K_ϕ から ϕ が、又 ϕ が求めれば K_v から V_s が求まる。

$$K_\phi = (1 - P_T / 2 P_R)^{1/2} \quad (3-1), \quad K_v = (1/2 \rho V_s^2) / P_R \quad (3-2)$$

但し、 $P_T = \sum_{i=1}^4 (P_0 - P_i)$ $P_R = (\sum_{i=1}^4 (P_0 - P_i)^2)^{1/2}$

III C.D.Q.冷却ガス分布測定への適用

試作したピトー管の特性の1例($\delta=0$)をFig. 3 に示す。計算値からのずれは側圧孔が所定の位置にあいていないためである。

本ピトー管を用いC.D.Q.小煙導部での冷却ガスの偏流分布を測定した。冷却ガス分布は方位により最大25%程度差があり、これは冷却塔側壁の炉内壁温度の円周方向分布とよく対応しておりガスがよく流れる方位はコークスもよく冷却されている(Fig. 4)。

この偏流分布の原因を解明するため、バケット台車上及びC.D.Q. 炉内のコークスを写真にとり、画像解析により粒度分布を求めた。Fig. 5 に示す様にバケット台車上の粒度分布偏差が原因である事が判明した。

IV 結言

五孔球ピトー管を試作した。本ピトー管はガス流れベクトルが測定できる点に特徴があり、800°Cを超えるC.D.Q.冷却ガスの偏流分布測定に適用し偏流実態をあきらかにした。またこれらの計測結果をもとに、(1)バケット台車への赤熱コークス受骸法改善、(2)C.D.Q. 炉への装入法改善を実施し約1.8%の蒸気回収量向上を達成した。

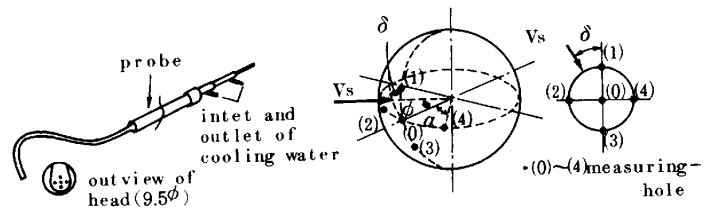


Fig. 1 Five-hole pitot tube Fig. 2 Five-hole pitot head

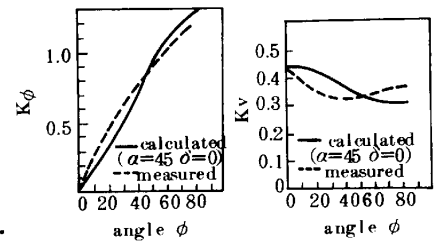


Fig. 3 Relations between K_ϕ and ϕ , K_v and ϕ

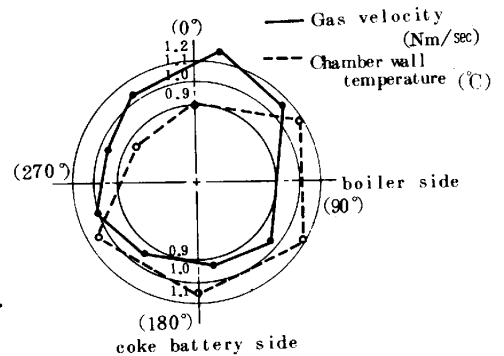


Fig. 4 Gas velocity distribution at the flue (normalized)

Boiler side			Coke battery side
91	91	82 $\frac{m}{m}$	
85	78	71	
80	74	72	

Fig. 5 Coke size distribution on a bucket-car