

(36) ソリューションロス反応における炭酸ガスの有効拡散係数

(ソリューションロス反応速度に関する研究-Ⅲ)

東北大学 選鉱製錬研究所 ○小林三郎 大森康男

I 目的 塊状コークスの CO_2 によるガス化総括反応速度より、前に求めた強粘結および成型コークスのガス化の化学反応速度式¹⁾を用いて、 CO_2 のコークス細孔内有効拡散係数を求めた。

II 実験 高炉装入用寸法の強粘結コークス、成型コークスおよびそれらを破砕した塊状コークスを、電気炉内で加熱した反応管(内径52, 72 mm ϕ)内に天秤より白金線にて懸垂し、下方より予熱した CO_2 を送り、試料のガス化による重量減を測定し、反応速度を求めた。懸垂時の試料は1個とした。実験温度は950, 1000, 1100, 1200 $^{\circ}\text{C}$ の4レベル、 CO_2 流量は10~30 Nl/min, コークス1個当りの重量 W_p は0.2~80 gとした。

III CO_2 の有効拡散係数 D_e の算出法 粒子の総括反応速度 R のガス本体の CO_2 濃度基準のいわゆる有効係数は、 $\eta = R/R_D^0 = 3 (dy/dx)_s / [(1+y_s)\phi^2 R_D^0]$ により計算できる。 η の実測値の curve fitting により D_e を求めた。ただし境界抵抗も考慮した。

IV 結果 図1に R の実測値を示した。各温度とも測定点は約50個である。化学反応速度式としては、本実験と同種のコークスに関してパラメータを求めた Turkdogan らおよび Ergun の各型の式を用いたが、得られた D_e はほとんど差がなかった。またガス流速として空筒速度あるいは試料断面積に関して補正した流速を用いても差が認められなかった。1) D_e の粒度依存性: 全試料を1個当り重量0.2~0.6 (G1), 0.6~2.6 (G2), 2.6~15 g (G3) および高炉装入用コークス(強粘結40~80, 成型コークス約50 g) (G4) に関して分割し、各グループの平均寸法に対する D_e/D を 図2に示した。両種コークスとも低温ほど粒度依存性が強いが、とくに高炉装入用寸法のものはかなり低値である。2) D_e の温度依存性: D_e/D の温度依存性を 図3に示した。強粘結コークスの場合粒度 G1, G2, G3 の温度依存性はほとんどないと考えられるが、G4 は 1100 $^{\circ}\text{C}$ 以下では比較的強い温度依存性を示す。成型コークスの場合温度依存性は極めて弱く、 D_e/D は G1~G3 で 1.6×10^{-2} , G4 で 4×10^{-3} である。

[記号] D : CO_2 - CO 相互拡散係数, R_D^0 : 化学反応速度, L : 試料寸法, k : 反応速度パラメータ, x : 径座標, y : CO_2 濃度, $\phi = 3L(k/D_e)^{1/2}$, s : 試料表面, 1) 鉄と鋼, 61(1975), S365.

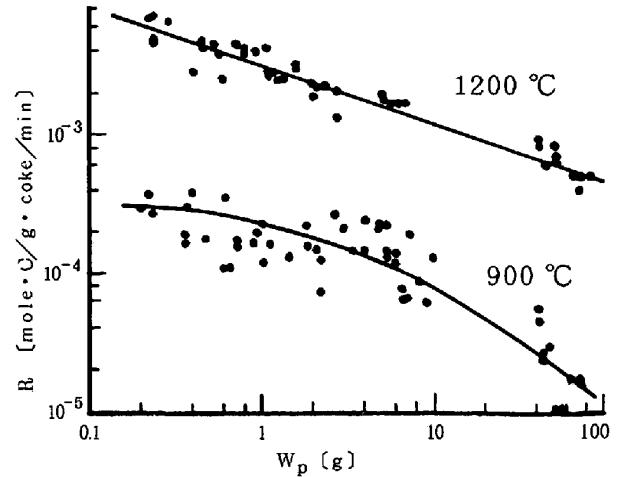
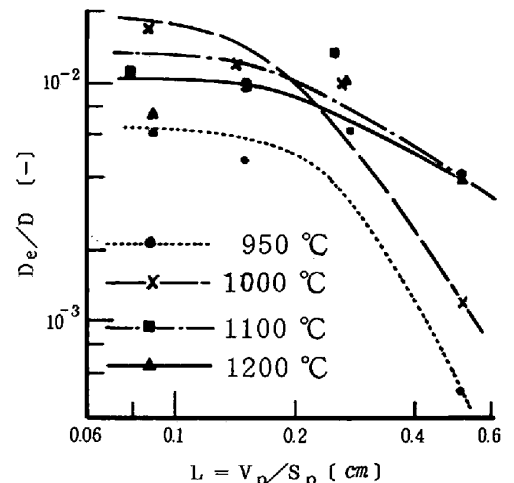
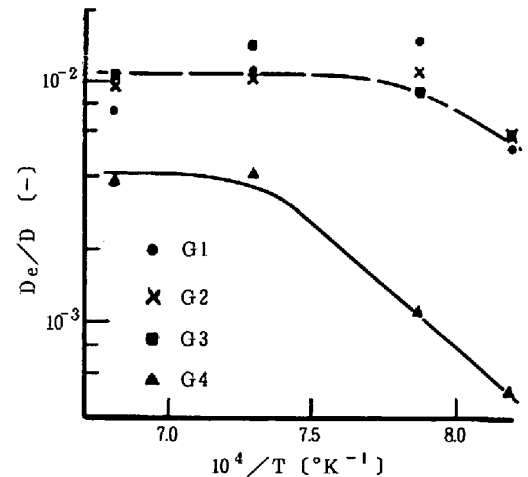


図1 強粘結コークスの反応速度

図2 D_e/D の粒度依存性 (強粘結)図3 D_e/D の速度依存性 (強粘結)