

(52) 石炭の乾留過程における炭化室内ガス流れの検討

新日鐵 第三技研 ○鶴野建夫, 西 徹, 奥原捷晃

1. 緒 言

コークス炉内で発生する一次タール、炭化水素ガスは、プラスチックゾーンを源としコークス層側、石炭層側へ分配される。従来よりこのガス流れ分布は、全量炉壁側¹⁾へ、またはある比率で分配される²⁾と仮定し反応解析が行われている。本報告は、発生ガスの分配がプラスチックゾーンを境としたコークス層側、石炭層側の通気抵抗によると考え、実験的にその値を決定して炭化室内ガス流れを検討した。

2. 実 験

Fig. 1 に実験装置を示す。試料容器は、 $W=100$, $H=100$, $L=200$ mm とし耐火物製である。石炭は、 -3 mm 80% とした通常の装入炭 (VM 28%) を使用した。乾留は加熱面を室温より約 30 分で 1000℃迄昇温し保定する。所定の位置までプラスチックゾーンが進行してから、試料容器を抜き出し水中に没しクエンチした。通気抵抗の測定はクエンチした後コークス層と石炭充填層に分けて行った。

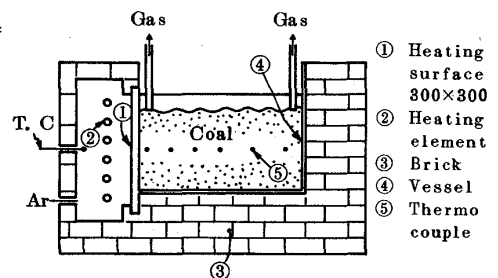


Fig. 1 Experimental apparatus for carbonization

3. 結 果

コークス層は通気性を示し、プラスチック層の位置によるコークスの圧力損失の変化を Fig. 2 に示す。同図より以下の式が導びかれる。

$$PL \sim 10 \text{ cm}$$

$$\Delta P = 0.877 \cdot PL^{1.856} U_1 \quad \dots \dots \dots (1)$$

また、石炭充填層につき断面積補正をし次式を得た。

$$\Delta P/L = 0.0129 \cdot D_p^{-2.37} \frac{(1-\epsilon)^2}{\epsilon^3} \cdot U_2 \quad \dots \dots \dots (2)$$

ここで、 ΔP : 圧力損失 (mmAq), U : 空筒速度 (cm/sec), PL : プラスチックゾーンの加熱面よりの距離 (cm), D_p : 石炭平均粒径 (cm), ϵ : 石炭層空隙率(-), L : 石炭層高 (cm)

1), 2) 式よりコークス層側のガス流速 $U_1 = 1$ とすれば、石炭層側の相対流速 U_2 は次式で導びかれる。

$$U_2 = 0.877 PL^{1.856} / 0.0129 D_p^{-2.37} \frac{(1-\epsilon)^2}{\epsilon^3} L \quad \dots \dots \dots (3)$$

コークス層側へのガスの分配率は、 $R_{VC} = 1/(1+U_2)$ となる。Fig. 3 に BD0.7~0.8, 石炭粒径 -3 mm, 70~90% 充填層高 1 m 迄の R_{VC} の計算結果を示す。 R_{VC} は 0.8~0.95 程度であり、基準装入条件 (-3 mm 80%, BD0.7) に対し石炭粒度 -3 mm ± 10 % で ± 5.5 %, BD+0.1 で+8% 程度の影響が認められる。また R_{VC} は、炉底に近い程増大し、PL の進行に伴ない減少する。

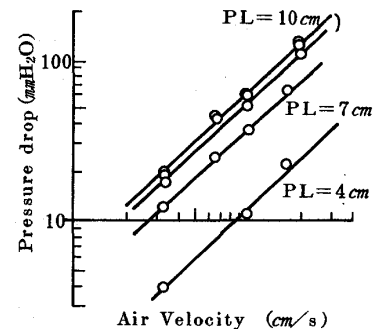


Fig. 2 Pressure drop of quenched coke

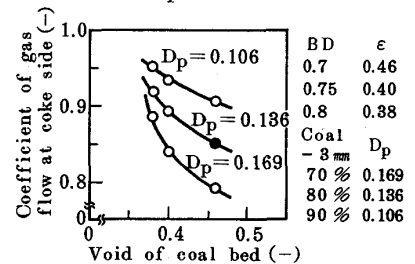


Fig. 3 Calculated result for distribution coefficient of gas flow through coke bed

4. 結 言

乾留過程のコークス層、および石炭層の通気抵抗を測定しプラスチックゾーンを中心とするガスの分配率を求める式を算出した。ガスの大部分は、コークス層側へ流れ、石炭粒度や充填密度により影響を受けることがわかった。

文 献 1) 鉄と鋼, vol 70 (84) 351, 西岡他 2) コークスサーキュラー 33, 4, 239, 吉野他