

(64)

試験炉に於ける乾留時間検討

(コークス炉の仕様と乾留時間(2))

日本鋼管(株) 中央研究所 鈴木喜夫 ○板垣省三
 福山製鉄所 山本亮二 長谷部新次

1. 緒言 前報¹⁾ではコークス炉伝熱シミュレーションモデル計算によりコークス炉の仕様と乾留時間を検討した。本報では乾留時間推定式の検討及小型電気炉乾留試験による推定式の検証, コークス品質調査を実施した。

2. 乾留時間推定式 モデル計算結果及乾留試験結果を整理し, 乾留時間推定式として(1)を求めた。

$$t \doteq \frac{1}{\pi^2} \frac{C_{PC} \rho_C}{\lambda_C} \left(\ell_n \frac{4}{\pi} + \ell_n \int_{\theta_0}^{\theta_W} C_{PC} \rho_C d\theta - \ell_n \int_{\theta_H}^{\theta_W} C_{PC} \rho_C d\theta \right) \cdot \left(x_C + 2x_W \frac{\lambda_C}{\lambda_W} + 2 \frac{\lambda_C}{h} \right)^2 + t_s \quad \dots\dots(1)$$

ここで, t ; 乾留時間, t_s ; 置時間, C_P ; 比熱, ρ ; 密度, λ ; 熱伝導率, x_C ; 炭化室幅, x_W ; 仕切壁厚, h ; 仕切壁石炭層間熱伝達係数, θ_0 ; 石炭層初期温度, θ_W ; 仕切壁温度, θ_H ; 火落温度, θ ; 温度, 添字 c ; 石炭層, 添字 w ; 仕切壁

x_W 一定の場合に $t = k X_C^n$ と仮定すると, n は(2)式で表現される (k, n ; 定数)。

$$n = 2 \left(\frac{x_C}{x_C + 2 \lambda_C \left(\frac{x_W}{\lambda_W} + \frac{1}{h} \right)} - \beta \right) \left(\frac{t - t_s}{t} \right) \quad \dots\dots(2)$$

ここで, β ; 補正項 (x_C により石炭層平均温度が変化し λ_C が変化することによる)

3. 小型電気炉試験

(1) 80kg電気炉に於て以下の条件で乾留を行い, Fig.1の結果を得た。
 乾留缶; 幅3水準(200, 300, 420mm), 奥行620mm, 高さ420mm
 炉温; 2水準(1000, 900°C)

(2) 20kg電気炉に於て, 立方体の乾留缶(2水準; 230, 130mm)を用いて乾留を行いFig.2の結果を得た。

4. 考察 (1)前報において, 指数 n の2からのズレは仕切壁厚, 置時間を一定に置くことにより説明した。本報では石炭の熱物性値が温度の関数であること, x_W/λ_W が大きくなると h を無視できなくなることの2点による項を付け加えた。

(2)Fig.1の試験は式(2)から $n = 1.7$ が推定される条件で試験する予定であったが, 高さ・奥行方向の熱流れを防ぐことができず, 見かけ上小さな n が得られた。粒度・強度及排出コークス目視観察より判断して, 亀裂に起因する熱伝導率の差によるものではないと思われる。

(3)高さ・奥行方向の熱流れを防ぐことがむづかしいので, 幅と同時に奥行・高さも比例して変化させFig.2の試験を行った。式(2)からは $n = 1.6 \sim 1.7$ が推定され, ほゞそれに近い値を得た。

5. 結言 乾留時間及指数 n を推定する式として(1), (2)を求め, 小型電気炉で若干の検証を実施した。大規模な炉(高さ・奥行方向の熱流れが無視でき, 炉幅500mm以上に変な炉)での検証, 火落温度, 置時間と炉幅との関係検討が今後の課題となる。

参考文献1)鈴木, 船曳; 鉄と鋼, 69(1983), S813

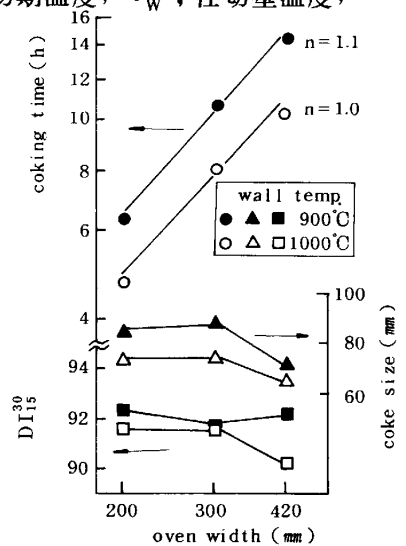


Fig.1 Influence of the oven width on coking time and coke properties

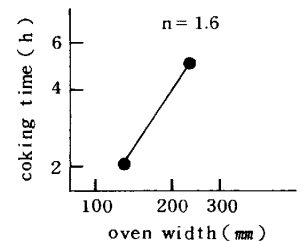


Fig.2 Relationship between coking time and oven width (vessel; cubic can)