

日本鋼管(株)技術研究所

○鈴木喜夫, 船曳佳弘

1. 緒言

近年, コークス炉の老朽化に伴うリプレースあるいは24時間操業炉への期待などから, 炉幅と乾留時間の検討が行なわれている¹⁾。筆者らは既報²⁾のコークス炉伝熱シミュレーションモデルを用いて, 炉幅, 煉瓦物性値などコークス炉仕様と乾留時間の関係を検討し, 若干の知見を用たので報告する。

2. 計算方法

燃焼室側煉瓦表面温度を一定として, 炉幅(x)を変更した時の乾留時間(t)を求める。 $t = kx^n$ (ここでkは定数)とし, Fig.1の勾配より指数nを推定する。原則として基準状態より1因子のみ変更して, tおよびnに与える効果を計算した。

・基準状態 炉幅0.45m, 火落温度850°C, 置時間2h, 煉瓦厚100mm

煉瓦物性値(比熱0.3 kcal/kg·°C, 熱伝導率1.5 kcal/m·h·°C, 密度

1900 kg/m³, いずれも概略値, 正確には温度の関数としている),

石炭物性値(水分8%, 比熱・熱伝導率・密度; 既報²⁾のとおり)

・計算内容

① 1因子のみ変更; 煉瓦厚, 煉瓦物性値, 石炭物性値。

② 置時間0h。

③ 置時間0h, 煉瓦厚0mm。

④ 置時間0h, 煉瓦厚は炉幅に比例。

3. 結果(番号は上記計算内容の番号に対応)

① Fig.2, Fig.3

② $n \approx 1.4$ (置時間2hのときは約1.25)

③ $n = 2$

④ $n = 2$

4. 考察及結論

(1) 煉瓦の温度, 厚, 熱伝導率が乾留時間に与える影響は大きい。煉瓦の比熱, 密度は乾留時間, 指数nに影響を与えない。

(2) 物性値一定の平板の非定常熱伝導解析からは $n = 2$ が得られることはよく知られている。コークス炉の場合には, たとえば $n = 1.2 - 1.35$ との報告¹⁾があり, 上記の計算結果はこの値とよい一致を示している。

(3) コークス炉の指数nの2からのずれは煉瓦厚及置時間による。煉瓦厚及置時間一定の場合, nは次式で表わされる。

$$n \approx 2 \times \left(1 - \frac{2\alpha}{1+2\alpha} \right) \times \left(1 - \frac{t_s}{t_c} \right) \dots\dots\dots(1)$$

ここで $\alpha = (X_w/X_c) \times (\lambda_c/\lambda_w)$, t_s : 置時間, t_c : 乾留時間, λ : 代表熱伝導率, x: 幅又は厚, 添字c: 石炭, 添字w: 煉瓦

(4) 石炭の水分, 嵩密度, 比熱がnに影響するのは(1)式の t_c が変化することによる。

参考文献 (1)Rohde, W., Habermehle, D. and Flockenhaus, C.; Ironmaking Proceedings, 41(1982) P325 (2)松原, 田島, 鈴木, 岡田, 中山, 加藤; 鉄と鋼, 68(1982), P. 2148

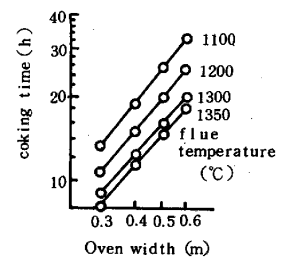


Fig.1 Coking time as a function of the oven width and the flue temperature

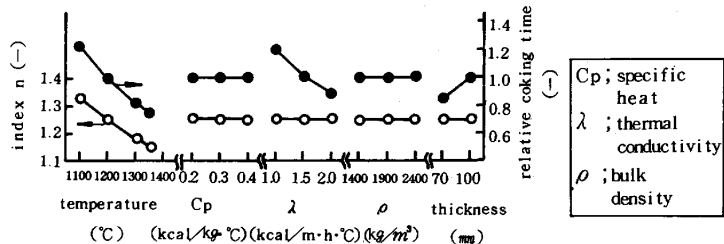


Fig.2 Influence of the wall properties on index and coking time

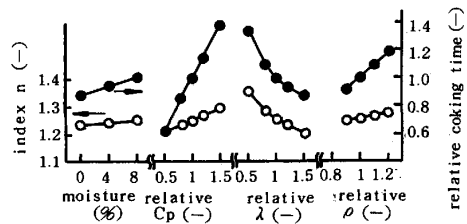


Fig.3 Influence of the coal properties on index and coking time