

(20) 乾留過程における半成コークスの気孔構造と引張強度及び有効ヤング率の変化
 気孔構造に基いたコークスの力学的特性の把握(第3報)

川崎製鉄㈱ 技術研究所 ○杉 辺 英 孝
 Bergbau-Forschung GmbH Dr. Ing. Wolfgang Klose

1. 緒言

乾留過程で半成コークスの気孔構造とマトリックスの力学的性質は変化し、その結果として引張強度 σ_{zB} と有効ヤング率 E_{eff} が変化する。気孔率分布、 σ_{zB} および E_{eff} の変化を実験的に明らかにすると共に気孔率分布の変化を表わす理論式を導出した。この結果、乾留時の力学的特性値を予測する総合モデルが開発された。

2. 気孔率分布変化のモデル

半成コークスは温度上昇に伴い収縮する(線収縮率 α_L)。気孔周囲には光学的異方性組織が発達するので、気孔周囲の線収縮率 α_{LP} は α_L とは異なる。簡単のため α_{LP} の ka 倍とする。径 D_p の気孔の温度変化 dT 後の数バランスを、画像解析に対応して2次元で考えると次式を得る。

$$\frac{\partial \delta_{AT}}{\partial T} - ka \alpha_L D_p \frac{\partial \delta_{AT}}{\partial D_p} + (ka - 2) \alpha_L \delta_{AT} = 0$$

ここに、 δ_{AT} は温度 T 、径 D_p における気孔率である。

3. 実験方法

ルール強粘炭、ザール弱粘炭、米国強粘炭の単味を小型炉で所定時間乾留後、合成樹脂で固定し加熱壁から所定の厚さで切り出した。埋込まれた熱電対により各位置での乾留温度を測定した。各乾留温度に対応する半成コークスについて、気孔率分布、 δ_{zB} および E_{eff} を測定した。

4. 結果と考察

乾留温度の上昇により、全気孔率 ϵ_Σ の低下、 σ_{zB} と E_{eff} の向上が認められた。 ka の値を実測気孔率分布を良く再現する様にパラメータ・フィッティングで求めた所、原炭の芳香族性の高いもの程大きな値となった。芳香族性の高い石炭ほど異方性組織が発達するためと考えられ合理的である。第2報の方法によりマトリックスの Ke 値および E_{eff} 値を求めた所、芳香族性の高いものほど高い値を示した。芳香族性の高い石炭ほどグラファイト化しやすく、マトリックスが堅固になるためと考えられる。

5. モデル計算

解析で求めたマトリックスの力学的特性値とパラメータ ka を用いてモデル計算を行った。ルール炭(RAO)*の例を図1に示す。計算値は実測値を良く再現した。

6. 結言

乾留時の半成コークスの力学的特性値の変化を、気孔構造に基いて予測するモデルを開発した。

* Ruhr Annaoesterfeld

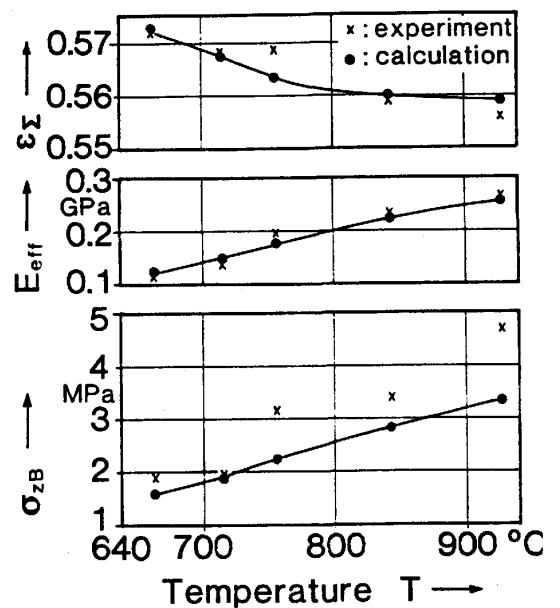


Fig.1 Result of model calculation