

(78) 石炭組織分析の自動化

日本鋼管㈱技術研究所 ○上杉満昭 居阪則保 山田健夫  
福山辰夫 鈴木喜夫 船曳佳弘

1. 緒言

コークス製造に用いる原料炭のコークス化性評価手法である石炭の顕微鏡組織分析を自動化することを目的として、画像処理技術を用いた自動組織分析方法について検討を行った。その結果、検査員による分析結果と非常によく一致する自動分析方法が確立したので、以下にその概要を報告する。

2. 組織分析方法

Photo.1に石炭の顕微鏡画像の一例を示し、Fig.1にその反射率ヒストグラムを示す。これらのデータから以下の事項が指摘される。

- 1) 石炭組織の反射率は、エグジニット<ビトリニット<イナートの順に高く、反射率に着目した組織分析が可能である。
- 2) 但し、反射率ヒストグラムから判る様に、各組織の反射率は、平均値のまわりにばらついており、また、2つの組織の境界部の反射率は、両組織の中間的な反射率を示すため、反射率に関する単純な閾値処理による組織構成比率の測定では精度のよい分析は難しい。

これらの点を考慮して、本方式では、ITVカメラで撮像した石炭顕微鏡画像をもとに、組織境界部の反射率データの削除と、1つの組織内の反射率データの均一化処理からなる前処理を行った後、閾値処理による組織の同定と測定を行う方式とした。

3. 分析結果

本方式の分析性能を確認するために、9銘柄の原料炭について各々5個ずつの試料を調製し、内4個を4名の検査員が、又、内1個を本方式で分析した。自動分析条件を以下に記す。

- ・画像視野：250μ×250μ
- ・サンプリングピッチ：石炭サンプル上1mm×1mmの格子
- ・サンプリング枚数：192枚/石炭サンプル

Fig.2に分析結果を示し、Table1に検査員による分析結果の平均値と自動分析結果との相関を示す。本実験の結果、開発した自動組織分析方式が、検査員による分析結果と非常に高い相関を有していることが確認された。

4. 結言

本方式を、日常の原料炭配合管理に利用すべく、56年12月に、マイクロコンピュータベースの専用組織分析システムを当社京浜製鉄所に設置し、性能確認中である。

Table 1 Correlation between Automatic Analyzed Results and Manual ones

Maceral	Correlation coefficient	Regression Coefficient
Vitrinite	0.891	$Va(\%) = 1.104 Vm(\%) - 8.535$
Exinite	0.865	$Ea(\%) = 0.899 Em(\%) + 0.841$
Inertinite	0.912	$Ia(\%) = 1.120 Im(\%) - 2.186$

a:Automatic m:Manual

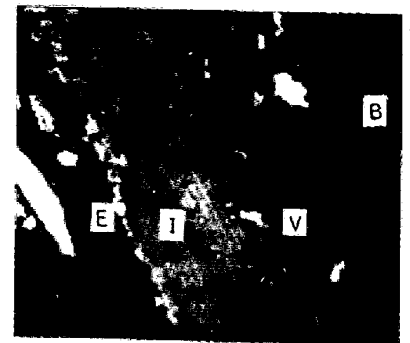


Photo.1 Microscopic Image of Coal

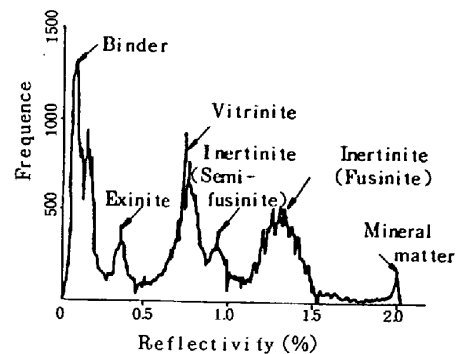


Fig.1 Distribution of Reflectivity of Photo.1

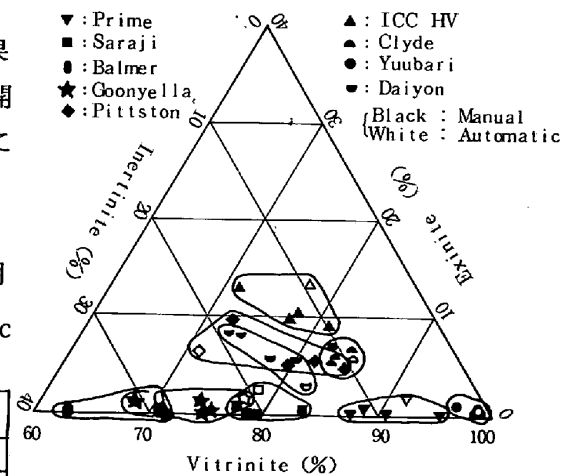


Fig.2 Experimental Results of Texture Analysis of Coal