

(57)

原料粒度分布連続測定装置の開発

住友金属工業(株) 中央技術研究所

阪本喜保

田村洋一

○川口清彦

稲田清崇

1. 緒言

高炉、焼結、コークスに使用される各種原料の粒度分布は通気性および反応性に密接な関係があり、操業管理指標として重要な計測事項となっている。しかしながら従来の粒度分布測定法としては、間欠的サンプリングを行ない篩分けによる測定が主で測定頻度が少ない(サンプルの代表性)、測定時間が長い、設備の長期安定性等に欠点があり、操業管理面での活用に対して不満足な点があった。今回これらを改善する測定法としてコンベアより落下途中の原料粒子を光学的非接触法を用い連続的に短時間で粒度分布を測定する方法を開発し、粒子の形状因子を考慮することにより篩分測定と良い一致を示すことが確認出来、本方式での粒度分布測定が可能となったので報告する。

2. 測定原理

コンベアより落下中の粒子をスクリーン裏からのストロボ瞬間発光でテレビカメラに静止画像として固定、濃淡をアナログ量として記憶後、縦軸1ライン毎読み出し、各走査点の濃淡をデジタル化しミニコンピューターへ転送する。粒子毎の投影面積

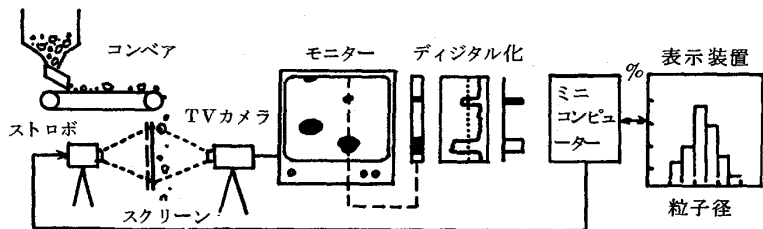


図-1. 測定原理図

積をパターン認識させ球の体積近似により各粒子径に対する体積比を演算、これを数十回繰返し累積した後、1回の測定値として出力する。(図-1)

3. 測定結果

高炉原料となる精鉱石(アルガロボ)を用いた測定結果例を以下に示す。

従来法の篩分けによる粒度分布を図-2、当装置での測定を図-3に示す。対応のずれが見られるが、本銘柄の粒子形状は扁平状を呈すものが多く、球近似することによる差が原因と判明、回転楕円体近似を次式で行なった。

$$\frac{X^2}{a^2} + \frac{Y^2}{a^2} + \frac{Z^2}{b^2} = 1 \quad \text{長短径比 } r = \frac{b}{a} \text{ とし}$$

回転楕円体近似で計算した補正粒度分布 $R_p(D_i)$ は

$$R_p(D_i) = \sum_i R(D_i) \cdot \int_{D_{\min}}^{D_{\max}} P_r(D) \cdot G(D, D_i) dD \quad ; R(D_i) : \text{篩分け分布}, P_r(D) : \text{回転楕円体投影面積分布}, G(D, D_i) : \text{正規分布}$$

図-2の篩分け分布を上式を用い $r = 1.9$ で補正した結果を図-4に示す。この結果、本装置での測定値との対応が良く、回転楕円体近似による手法で篩分け測定に代替出来ることが確認出来た。

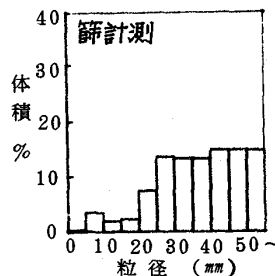


図-2. 篩分け測定

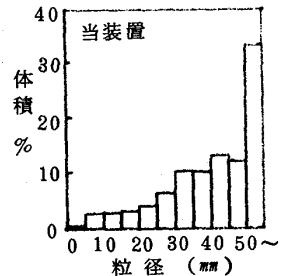


図-3. 本装置での測定

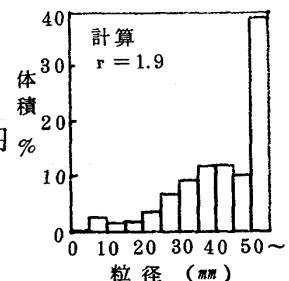


図-4. 回転楕円体近似計算

4. 結言

製鉄用各種原料の粒度分布を光学的非接触にて連続的に測定する装置の開発を行ない従来の篩分けによる測定に代替出来ると共に測定時間等大巾な改善がされ操業管理指標への活用出来る。