

(101) 噴霧造粒空洞内の粒子分散分布予測モデル

(高炉スラグ熱回収法 第5報)

新日鐵 エネルギー研究センター ○村中正信

名古屋製鐵所 稲山邦彦 加藤秀男

1. 緒言

高炉熔融スラグ熱回収方式においては、造粒されたスラグが風洞内に分散し、壁面上に付着・滞留する間の空気および壁面への熱移動が粒冷却に有効に作用しているが、壁面での受粒負荷が過大になると壁上で粒同士の融着が起りかえって冷却阻害要因となる。

また下部受粒部分への負荷についても同様な事がいえる。

したがって風洞規模・受粒部構造の設計にあたり風洞内各部の受粒負荷分布を予測する必要がある。

粒子分散特性を入力条件とし負荷分布を予測しうるモデルを提示する。

2. 負荷分布予測モデル

粒子の分散特性を第4報で述べたように、分散角と最大分散負荷に対する割合で規格化する。

垂直、水平方向の規格化した分散パターンを

$\rho'(\theta), \rho'(\phi)$ とし三次元分散パターンを

$\rho'(\theta, \phi) = \rho'(\theta) \times \rho'(\phi)$ で仮定する。

$\rho'(\theta, \phi)$ を再度

$\rho_n(\theta, \phi) = \rho'(\theta, \phi) / \int \rho'(\theta, \phi) d\omega$

で規格化すると、スラグ処理量W, 粒子速度V, 粒子飛跡距離Rの点での粒子空間密度は

$\rho(\theta, \phi) = W \cdot \rho_n(\theta, \phi) / (R^2 \cdot V)$ となり、

そこへの飛散量 ΔQ (対応する立体角 = $\Delta\omega$) と壁面での

粒子衝突負荷 $\rho_w(\theta, \phi)$ (入射角 = ξ) は

$$\Delta Q = W \int \Delta\omega \rho_n(\theta, \phi) d\omega$$

$$\rho_w(\theta, \phi) = \frac{W \int \Delta\omega \rho_n(\theta, \phi) d\omega \cdot \cos(\xi)}{R^2 \int \Delta\omega d\omega} \text{ となる。}$$

これらを Fig3に示す分割面ごとに Fig 2 にしめすフローに従って計算すると風洞壁面の局所負荷分布および風洞長手方向の受粒分布を得る。

7.5m(長) × 3.6m(高) × 1.8(巾) の風洞内における長手方向分散分布実測値と本モデルによる計算値との比較を Fig 4 に示したがほぼよい一致を示している。

3. 結言

粒子の空間分布特性を入力条件とした壁面に囲まれた閉空間における受粒分布を推定するモデルを構築し実測値との対比の結果、有効性の目途を得た。

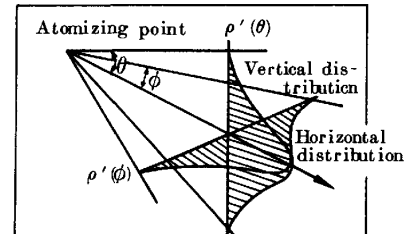


Fig. 1 Configuration of spacial distribution

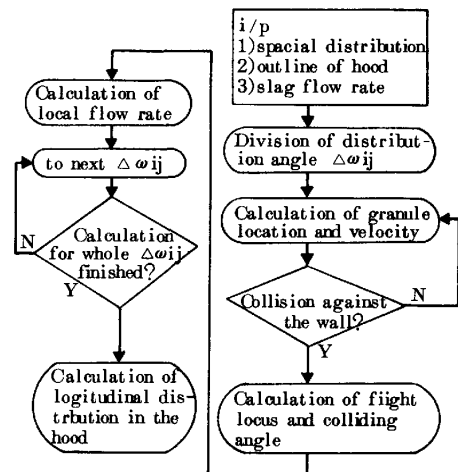


Fig. 2 Flow of calculation

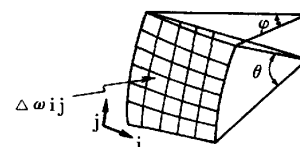


Fig. 3 Division of distribution angle

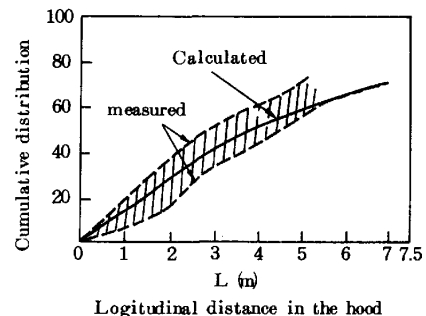


Fig. 4 Comparison between measured and calculated longitudinal distribution in the hood