

(84)

実炉における装入物の堆積挙動

(高炉装入物の堆積挙動についての研究—第1報—)

新日本製鐵㈱ 八幡製鐵所 稲垣憲利 ○浅井謙一 後藤 誠

Ⅰ. 緒言 高炉の装入物分布の形成過程において、傾斜角は、初期堆積形状、流れ込み等を支配する要因である。戸畑高炉では、プロフィールメーター、炉口層厚計を活用し、傾斜角管理による装入物分布制御、ガス分布調整を行っている。以下に、その考え方、及び、得られている知見について報告する。

Ⅱ. 実炉の装入物分布の特徴 コークス層上に鉱石を装入する時には、コークス層の崩れと中心への流れ込みが発生する。図1は、鉱石表面の傾斜角が小さくなる程、中心流型のガス分布となることを示しており、コークス層の中心への流れ込みが大きいことが推察される。このような分布調整はムーバブルアーマーによる装入モードにより行うことができる。図2は、装入物内で測定したO/C比が、表面形状から推定したO/C比より大となっていることを示すもので、鉱石表面の傾斜角が小である装入モードの方が、やはり、炉壁部のコークス層厚が減少していることがわかる。

Ⅲ. 装入物傾斜角制御の考え方 上述したように、傾斜角や、層崩れ現象は、装入モードによって異なった現われ方を示す。このことは、装入方法によって決定される装入物の運動状態が、傾斜角を制御するための一つの手段になり得ることを示唆している。これについて、以下の考え方が可能である。即ち、装入物が、層表面に落下してから、堆積を終了するまでに、散逸するエネルギー E_d は、摩擦抵抗 F と、すべり距離 L に比例し ($E_d = F \cdot L$)、傾斜角が小なる場合程、全体としての散逸エネルギーは増大する。一方、そのために供給されるエネルギーは、装入面に衝突した直後の運動エネルギー $E_k (= \frac{1}{2} m v_p^2)$ 、及び、斜面を降下する時に発生する位置エネルギー $E_p (= mgH)$ である。従って傾斜角は、装入物の落下状態や、層表面の形状に応じて、 $E_d = E_k + E_p$ が成り立つように決定されると考えてよい (図3参照)。

図4には、実炉での E_k と傾斜角の関係を示したもので、上記の考え方が裏づけられる。

Ⅳ. 結言 実炉の装入物分布の知見を基にして、傾斜角形成機構についての考え方を提示した。今後、模型実験等も活用し、この考え方の定量化と、操業への適用を進めてゆきたい。

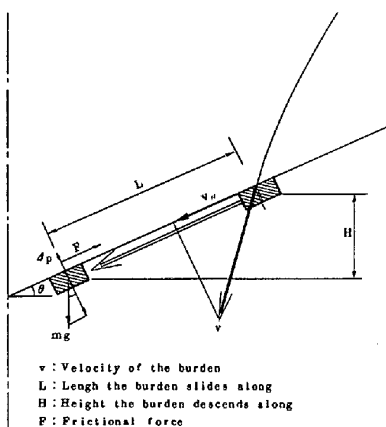


Fig. 3 Energy balance during burden piling.

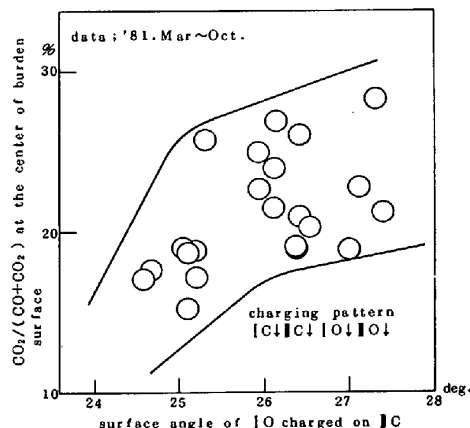


Fig. 1 Relation between surface angle of burden and gas flow distribution, (T4BF)

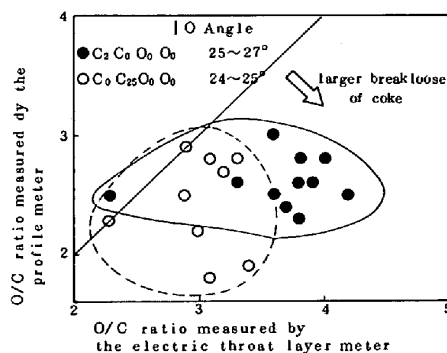


Fig. 2 Difference between O/C ratio measured by profile meter and that by electric throat layer meter.

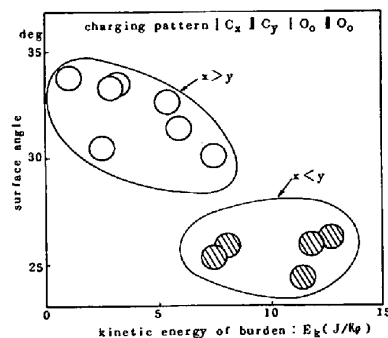


Fig. 4 Effect of kinetic energy of burden on the repose angle(1C) (T4BF)