

新日本製鐵 生産 技術研究所
技術 開発部
八幡 技術研究所

○佐藤勝彦, 工博 島田道彦
若山昌三
工博 古井健夫

1. 緒 言 : 還元ペレットなどのように焼成時に強度の低下を伴うものをロータリー・キルンで焼成する場合, 転動による被焼成物の粉化が大きな問題となる。ロータリー・キルン内の被焼成物の運動に関する研究は多いが¹⁾, この運動と粉化の関係, さらに大型炉へのスケール・アップ時の転動粉化量の推定, 一定粉化率内での大型化の方策などについて論じたものは少ない様に考えられる。筆者らはこれらの点について2, 3の検討を行ない1つの考え方を得たので報告する。

2. 転動距離と粉化 : 転動による粉化はロータリー・キルン内の被焼成物と密接な関係がある。キルン径1mの透明ドラムによるモデル実験によると, よく知られている様に Fr. 数の小さい範囲では被焼成物粒子は転動層と輸送層を形成する(図1.)。輸送層は

キルン内壁に対して静止しているので粉化は転動層に粒子が存在するときに生じ, この原因は粒子相互間のコロガリ磨耗である。この様な状態での粉化の駆動力を表すものとして転動層中を粒子が移動する距離を考えることとする。キルン1回転に粒子が転動層中を移動する距離は,

$$r = C \cdot \frac{\pi}{\sin^{-1} \frac{C}{2R}} \quad \dots\dots (1) \quad \text{で表される。キルン内での滞留時間}$$

を考えるとキルン内での総転動動距離は, $L = r \cdot NT = \frac{L \cdot \sin \theta}{\phi}$ $\dots\dots (2)$ となり, 実際キルンの場合にはキルン径, 回転数に無関係になる。

3. 実験結果

径0.3mと2.3mの2種のバッチ型回転ドラムを用いてペレットの転動粉化と転動距離の関係を調査した。その結果を図2に示す。ドラム径に相当の差があるにもかかわらず粉化は同程度であり転動距離で整理出来る。また種々のペレットを用いて粉率5%に相当する転動距離とペレット強度との関係を見ると図3に示す様に試験条件に差があるにもかかわらず両者に明確な関係が認められることから転動距離に基づく粉化性の推定は可能と考えられる。実際には被焼成物の強度は焼成温度によって大きく異なるので, 焼成実験時の転動距離と粉化性の関係を把握する必要がある。これらについても検討を行い, キルン設計時の考え方について述べる。

〔記 号〕 r : キルン1回転当りの転動距離 (m), L : キルン内の総転動距離, R : キルン内径 (m), C : 転動層の弦の長さ (m), L : キルン長さ (m), θ : 被焼成物粒子の安息角 (°), ϕ : キルン傾斜角度 (°)

1) W. C. Saeman : Chem. Eng. Progress. oct. (1958)

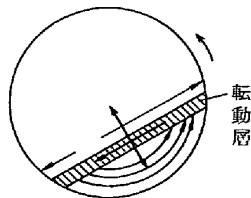


図1. キルン内転動概念図

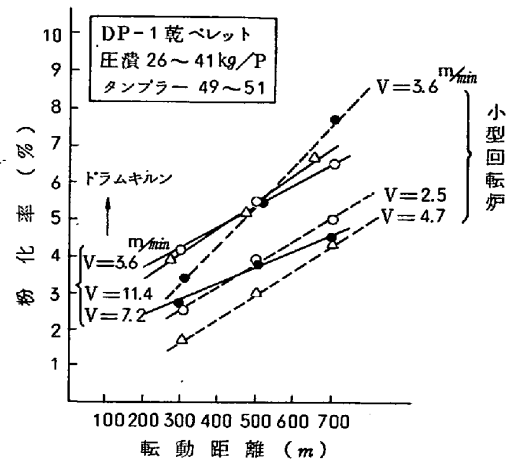


図2. 粉化に及ぼすD, V及びLの影響 (1)
(粉化率は5%のもの分布率)

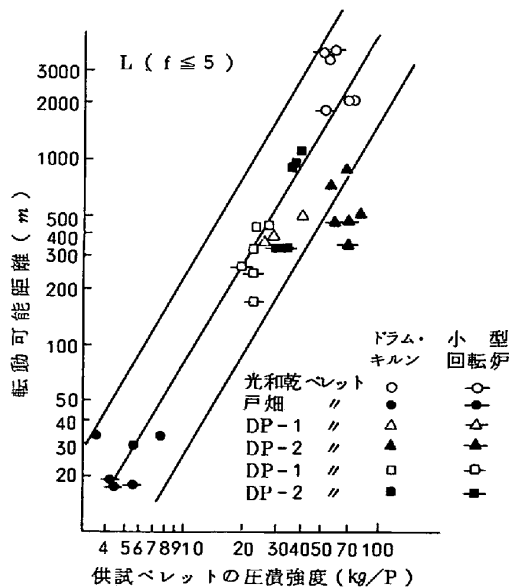


図3. ペレットの圧潰強度と
転動可能距離の関係