

(46)

ペレット製造用ロータリーキルンにおける熱移動の数式モデルによる検討

（株）神戸製鋼所 中央研究所 西田礼次郎

環境技術本部 谷村 亨 産業機械本部○山本芳宏

1. 緒言：ペレット製造用ロータリーキルンにおける熱移動の解析は物性的研究とあいまつて適正焼成条件を把握する上にきわめて重要である。このため熱移動に関する数式モデルを作成し、パイロットならび実操業の両キルンで検討した結果を報告する。

2. 計算方法：本モデルはキルンを長軸方向の微小区間に分割し、各微小区間における熱収支をもとにした槽列モデルにより各点の温度を決定するもので、そのフローシートを図1に示す。本モデルではキルン入口出口端のエアリーク、フレームの輝炎輻射は考慮したが、原料の反応、ダストロスは無視している。本モデルによりパイロットキルンおよび実操業キルンの各実測データをもとにそれぞれの静的標準状態を求めた。計算では原料最高温度、二次空気温度を実測値より設定した。

3. 計算結果：両キルンの計算標準状態を図2に示す。この結果は両キルンともそれぞれの実測値と良い一致を示した。パイロットキルンでの燃料消費量  $470 \text{ Kcal/Kg}\cdot\text{p}$  は、実操業キルンでは約  $250 \text{ Kcal/Kg}\cdot\text{p}$  まで低下する。この時の実操業プラントの壁面損失熱量は、パイロットキルンの約  $1/4$  となり、実操業キルンでの出熱は成品ペレット持去頭熱約  $46\%$ 、排ガス持去頭熱約  $50\%$ 、壁面損失約  $4\%$  より成立っている。

キルン内の各微小区間において、各種伝熱形式により原料に伝達される熱量の割合は、実操業キルンにおいて、輻射による伝熱量約  $86\%$ 、対流による伝熱量約  $3\%$ 、伝導による伝熱量は約  $11\%$  となり、パイロットキルンの場合と比較すると、キルンが大型化するに従い輻射による伝熱量が増加する傾向にある。

図3に実操業キルンの温度パターンを示す。原料温度はゆるやかな上昇カーブをたどり、出口近くでわずかに冷却される。計算ガス温度は多少高くなる傾向がある。

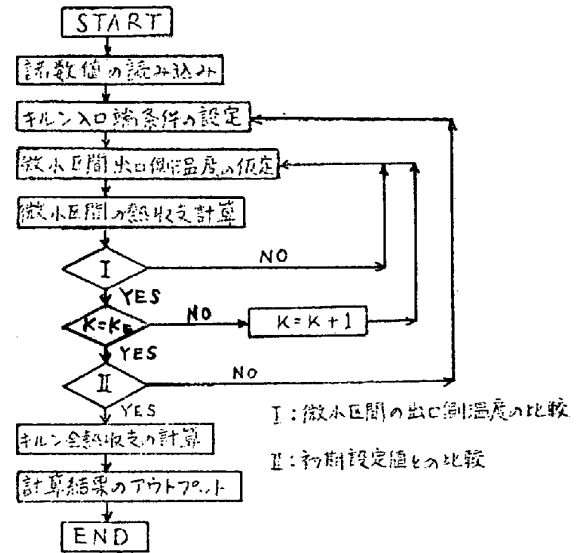


図1 計算フローシート

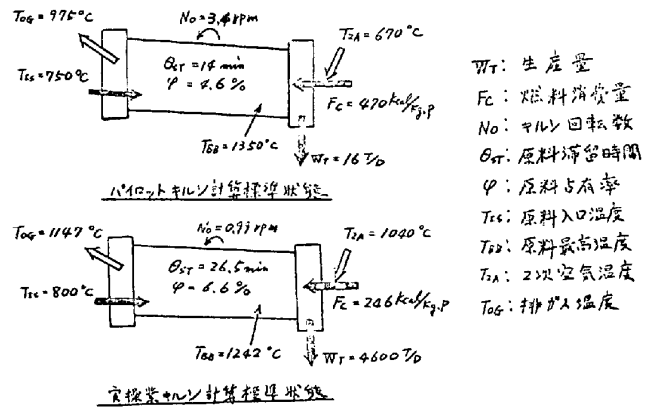


図2 各キルン計算標準状態の要約

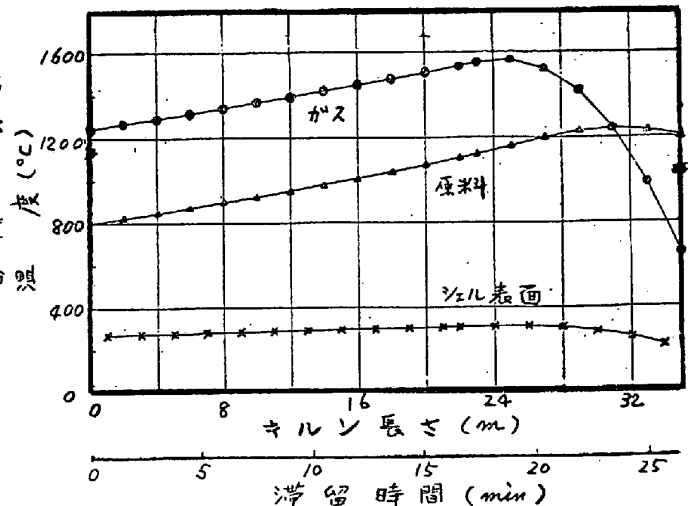


図3 実操業キルンの温度パターン