

(16) ペレット製造用アンニユラクーラにおける熱移動の数式モデルによる検討

鋼神戸製鋼所 中央研究所 西田礼次郎 藤田しのぶ
産業機械本部 迫 博信 ○山本芳宏

1. 緒言；ペレット製造プロセスの最終工程にあたるクーラの冷却特性はその成品品質に大きな影響を与え、その解析は成品品質を改善する上で大きな意義がある。また、設計上もクーラをより精度よくサイジングするのに有益である。このため熱移動に関する数式モデルを作成し、実操業中のアンニユラクーラについてその冷却特性を検討したので結果を報告する。

2. 計算方法；アンニユラクーラは円環状の移動格子より成り、格子上の高温ペレットに常温空気を下方より吹込み冷却する。本モデルはこの円環状クーラをペレット移動方向に長い移動格子型クーラと仮定し、クーラ内ペレット層を層厚方向およびペレット移動方向に等分割し各微小区間における熱収支および圧力損失より各部温度・ガス量を決定した。そのフローシートを図1に示す。モデルではペレット中のFeOの酸化反応熱、クーラ壁面損失を考慮したが冷却空気の吹ぬけ、ダストロスなどは考慮していない。

本モデルにより実操業クーラの静的標準状態を求めた。計算ではペレット入口温度、各風箱圧力を実測値より設定した。

3. 計算結果；計算クーラの仕様を表1に示す。本モデルによる計算結果は各実測値と良い一致を示した。1200℃のペレットはクーラ出口端で130℃まで冷却され、この時2次空気温度約1044℃排ガス温度約420℃となる。クーラ内ペレット滞留時間は約34分である。この時の層内各位置の冷却温度曲線を図2に示す。

ペレット層上面と下面では最大約570℃、クーラ出口端で約220℃の温度差がペレットに生じている。またクーラ内での最大冷却速度は55℃/minである。クーラ全体の熱収支は増産しているためか出熱の約42%がキルンの2次空気として回収され、排ガスとして約44%、冷却ペレットとともに約7%が持去られ、約7%が壁面損失である。クーラ内でのFeO反応熱は全入熱の約10%となりクーラ内温度パターンにかなりの影響を与えている。

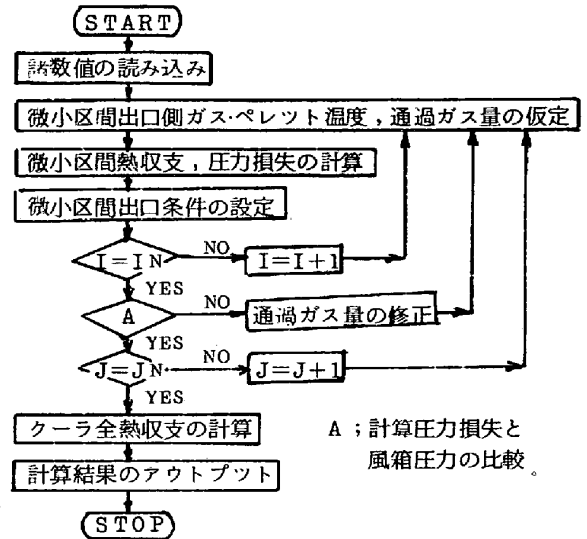


図1 計算フローシート

表1 計算アンニユラクーラの仕様

クーラ平均直径	12.5 m	製品生産量	4600T/D
クーラ格子幅	2.2 m	クーラ速度	1.6rph
全有効格子面積	74.2 m ²	ペレット層厚	760 mm
冷却風箱数	12 個	平均粒径	13 mmφ

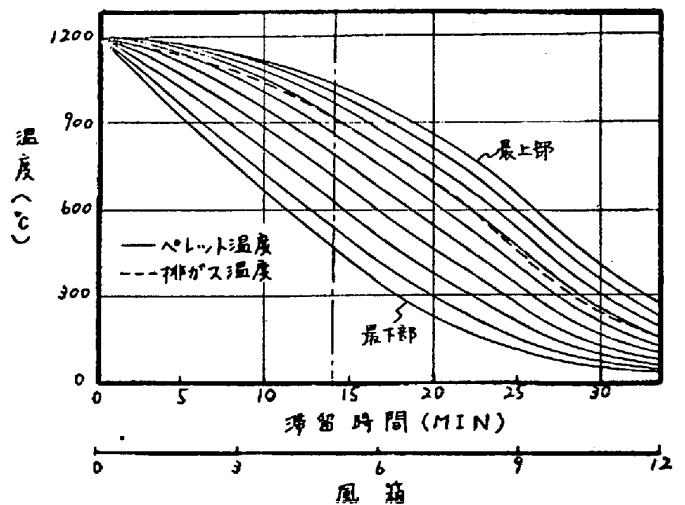


図2 クーラ内冷却温度曲線