

## 焼却炉におけるごみ供給熱量制御

辻本進一、藤川博之、○玉邑隆年

(株)タクマ

**概要:** 都市ごみ焼却炉の燃焼制御において、燃焼の変動による有害ガス排出量の抑制、及び廃熱ボイラより発生する蒸気量の変動の抑制を行なう必要がある。そのため、ホッパ内ごみレベル計測装置を用いて、ホッパに投入されたごみのごみ量とごみ質、給じん装置により炉内に供給されるごみの熱量を推定、制御し、一定量のごみの供給を行なうことで、安定燃焼を行なう。クレーンによりホッパに投入されたごみの容積をスキャン型レーザ式距離計で測定し、投入重量と容積より投入されたごみの比重が得られる。得られた比重よりごみの熱量が推定される。炉内に供給される熱量を一定に保つようにストローク速度を調整し、炉内に供給される熱量をフォワード制御する事により、燃焼変動を抑える事ができ、従来のフィードバック制御に比べ安定した燃焼を行なう事ができる。

**キーワード:** 供給熱量、安定燃焼、フィードフォワード制御、レーザ距離計、ごみ比重

### 1 はじめに

都市ごみ焼却炉の燃焼制御において、燃焼の変動による有害ガス排出量の抑制、及び廃熱ボイラより発生する蒸気量の変動の抑制を行なう必要がある。従来は発生する蒸気量によるフィードバック制御を行ない、焼却熱量を制御してきた。しかし、燃焼後の蒸発量の変動に対して制御を加えるため、時間遅れが生じる。そこで、従来の蒸発量のフィードバック制御に加え、炉内に供給される熱量をフィードフォワードでストローク速度を制御し、炉内に供給される熱量を一定に保つようにした。

供給される熱量は、ごみクレーンによる投入重量と、スキャン型レーザ式距離計により測定されたごみ容積を用いて比重を求める。こうして得られた比重より投入ごとのごみの熱量を演算し、これにごみ容積の時間変化を加味する事により供給熱量を求めることができる。

## 2 スキャン型レーザ式距離計

走査型レーザ距離計(以後、単に距離計と呼ぶ)の本体を Fig.1 に、ホッパーの監視画面を Fig.2 に示す。また、測定原理を Fig.3 に示す。距離計は投入ホッパー上部に設置し、ごみ表面との距離を2次元計測する。距離計で計測される距離データは Fig.3 の右の図となる。これをホッパー壁までの距離との相対位置関係よりごみレベルを換算し、ホッパー壁面とごみレベルの差から計測ライン断面の面積が求められる。こうして得られた計測ライン面積と、ホッパー形状からごみの容積を算出する。監視画面ではホッパー内のごみ表面形状をリアルタイムで表示し、ホッパー内のごみ量が一目で分かる。さらに新たなごみの投入があった時に、それまでのごみ表面形状を記憶しておき、最新のごみ表面形状の変化により内部のごみの移動を推定し、ホッパー内のごみ層を表示することができる。また、各投入データの履歴を記憶しておくことにより、現在炉内に供給されているごみの状態を把握することができるようになっている。

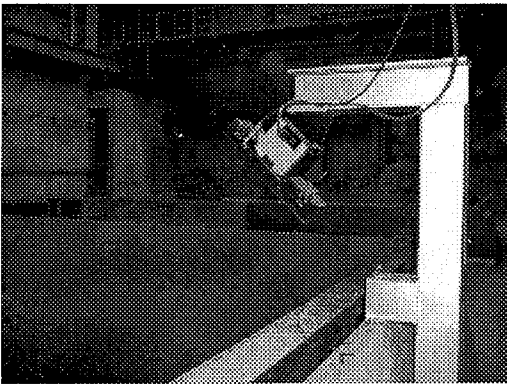


Fig.1 走査型レーザ距離計本体

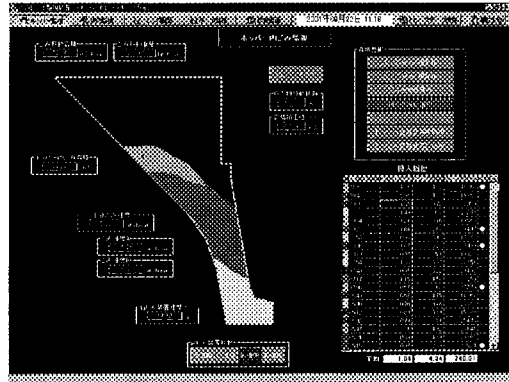


Fig.2 ホッパー監視画面

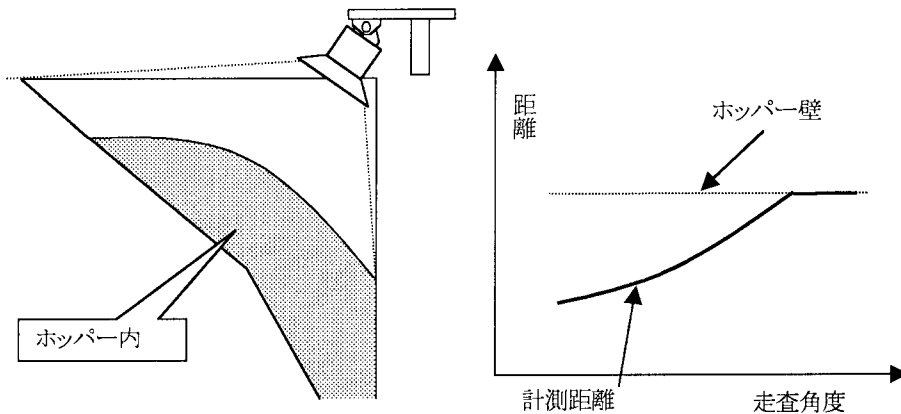


Fig.3 ホッパーレベル計測定距離データ

距離計による計測データの一例を Fig. 4 に示す。横軸は時間、縦軸はごみの供給量(容積)を示す。

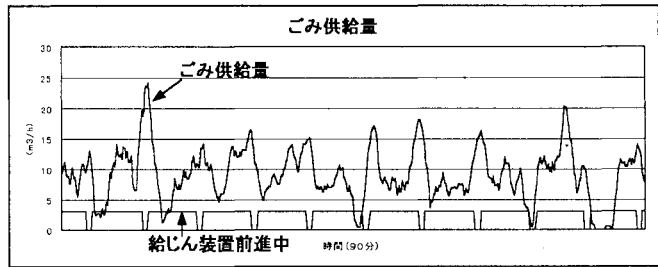


Fig. 4 計測データ

### 3 供給熱量

ごみ容積の時間変化より供給ごみ容積を、クレーンのごみ投入重量と投入ごみの容積よりごみの比重を求め、比重と相関の高いごみ質を推定し、供給熱量の演算を行なう。供給熱量演算の流れを Fig. 5 に示す。

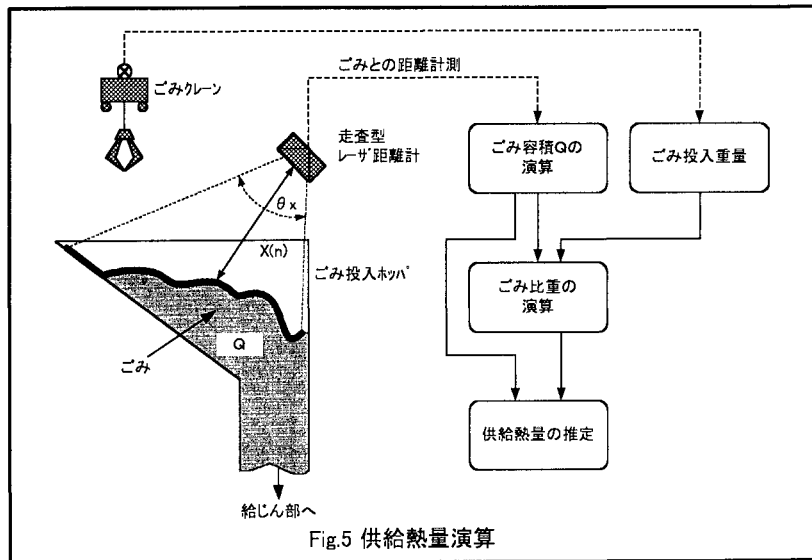


Fig. 5 供給熱量演算

### 4 供給熱量制御

燃焼制御の基本は燃焼熱量、すなわちボイラ蒸発量を安定化させることで、そのためには、ボイラ蒸発量設定に応じたごみ供給が不可欠となる。炉内に供給されるごみ量(ごみ熱量)をフィードフォワード制御を行ない、給じん装置・ストローカの速度調整を行う。

供給熱量制御の制御ブロックを Fig. 6 に示す。

従来制御と、供給量制御を行なったときの、ボイラ蒸発量の変動、O<sub>2</sub>濃度、CO濃度を Fig. 7 に示す。横軸は時間、縦軸はそれぞれボイラ蒸発量、O<sub>2</sub>濃度、CO濃度を示す。供給熱量制御をする事により炉内に供給される熱量が安定するため、ボイラ蒸発量を安定

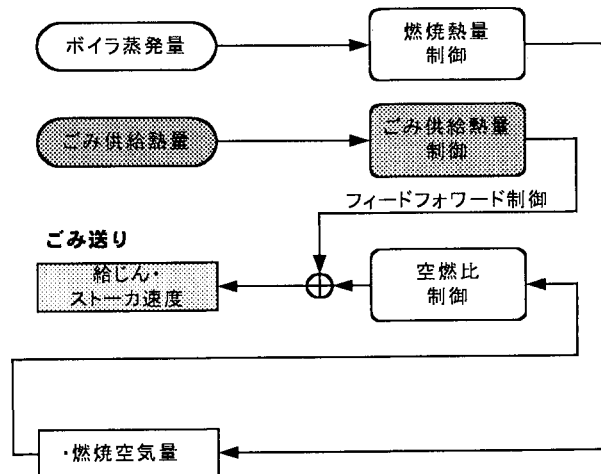


Fig. 6 制御ブロック

供給熱量制御をする事により炉内に供給される熱量が安定するため、ボイラ蒸発量を安定

させる事ができた。また、それに伴いO<sub>2</sub>濃度の安定、CO濃度のピークの低減を行なう事ができた。

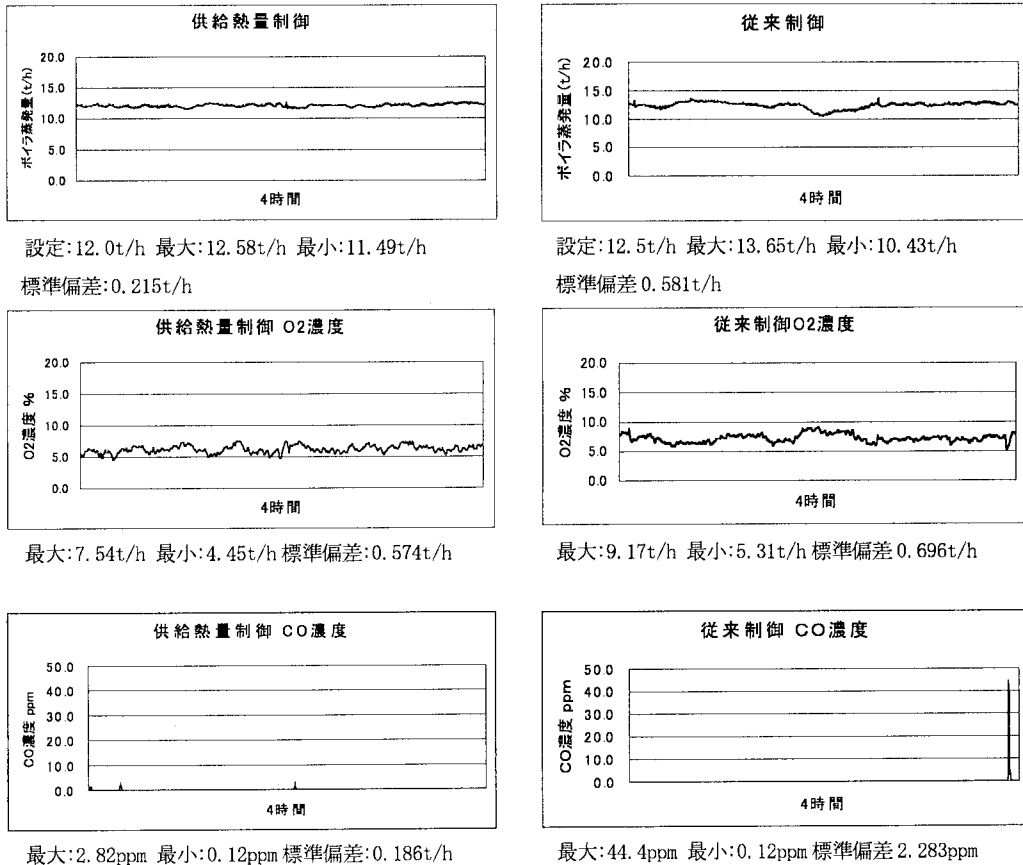


Fig.7 制御データ

## 5 おわりに

今回、走査型レーザー距離計を用い、ホッパ内のごみ容積を測定し、炉内に供給されるごみの供給熱量を求めた。それを用い、都市ごみ焼却炉の燃焼制御にフィードフォワード制御としてごみ供給熱量一定制御の補正を加える事で、従来以上に安定燃焼させる事ができた。供給熱量制御は炉内の燃焼に先立ってごみの供給量に補正を加える事が出来るので、燃焼変動の抑制に有効である。

## 参考文献

- 1) 高野、原田、辻本、藤川、ごみ焼却プラントの自動化の変遷と課題、タクマ技報 Vol. 2、No. 2、pp. 143-159、1994
- 2) 秋山、麻生、大森、藤川、横山、佐藤、還流式ごみ燃焼技術実証試験～高度燃焼技術実証試験、第23回全国都市清掃研究発表会公演論文集、pp. 159-161、2002