

(II-17) 機械化ごみ焼き炉の設計に関する研究

京都大学工学部 正員 工博 ○岩 井 重 久
同 正員 春 山 鴻

§ 1 ごみの発熱量

従来、ごみの発熱量を求めるために用いられた方法としては、サンプリングした比較的多量のごみの試料を紙、木片、廚芥等の20～30項目に分類し、各項目別の発熱量を求め、各項目別の重量 w_i と各項目の発熱 h_i とによつて発熱量 H を次式で算出するのがよいとされている。

$$H = \frac{\sum h_i w_i}{\sum w_i} \text{ Kcal/Kg} \dots\dots (1)$$

この方法は、少量のごみを元素分析して発熱量を求める往時の方法よりはるかに統計的な正しさを持っていると考える。

しかしながら、こうした発熱量の推定は、ある地域のある期間のある時間に集められたごみ量を、一定作業時間内に処分し得る能力を備えた焼却炉を設計するために行なうのである。ゆえに、長い期間の平均値を求め、それによつて炉の設計を行なうことは妥当ではない。

したがつて、できるだけ多くのごみについて発熱量を知る必要があり、またできるかぎり簡単な発熱量の測定法を考案することが望ましい。

こうした意図にもとずき、わが国の代表的な都市ごみの可燃分（水分・灰分を除いた成分）の発熱量の平均は $4.600 \pm 200 \text{ Kcal/Kg}$ であることを実験的に確かめ、さらにごみの低位発熱量 H_L を次式で示しうることを知つた。

$$H_L = \frac{(W_1 - W_2) 4.600 - (W_0 - W_1) 600}{W_0} \text{ Kcal/Kg} \dots\dots (2)$$

(2)式を実際に用いて H_L を算出するには、まずサンプリングしたごみの重量を W_0 とし、90℃～100℃で乾燥し、重量の減量がなくなつた時の重量 W_1 を求め、次にそれをゆつくり空気を供給しつつ加熱し、燃焼が完了した時の重量 W_2 を測る方法を提案する。なお各資料を元素分析した上で、その結果に石炭等の発熱量を求めるVDI式を適用して発熱量を求めることはよくないようである。

§ 2 ごみの燃焼空気量と空気抵抗

ごみ焼却に必要な理論空気量 $W^{kg/kg}$ ごみあるいは $V^{m^3/kg}$ ごみを次式で表わすことを提案する。

$$W = \frac{(W_1 - W_2) \times 5.8}{W_0} \dots\dots\dots (3)$$

$$U = \frac{W}{1.2} \dots\dots\dots (4)$$

ごみの可燃分をセルローズと仮定して理論空気量を計算すると、実際よりも 15～18% 少ない値が出るようである。

さらに、ごみが水平火床上で燃焼しているときの空気抵抗 $\Delta p \text{ mm Ag}$ を、ごみの層厚が ℓ メートルの場合に次式で求めることを提案する。

$$\Delta p = \left(\frac{V}{K} \right)^2 \ell \dots\dots\dots (5)$$

V : 空気速度 (m/min)

K : ごみの質による常数 (3.6～2.2)

§ 3 ごみのコンベヤーによる輸送

ごみをコンベヤーによつて輸送する場合、往々にしてポツパーからごみが出ないで、コンベヤーが空転することがある。その原因を調べるために、ポツパーとコンベヤーとの関係について実験し、次のような関係式を満足させる時に、コンベヤーが空転することなくポツパーからごみを引出しうることを確かめた。ただし式中の記号は図-1に示すとおりである。

$$\ell < 0.25h(1 - \sin \theta)$$

$$h > H$$

$$h > 0.3m$$

$$\theta < 20^\circ \sim 23^\circ$$

$$H < 7m$$

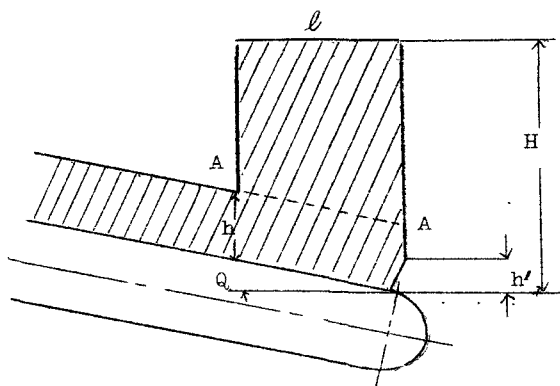


図-1 ホッパーからコンベヤーへのごみの引出し

なお、ホッパーの形状とブリッチ生成との関係についても実験し、極めて興味のある成果をえた。

§ 4 焼却率について

数都市において、ごみ焼却炉の焼却率 C を測定し、送風量（火床 1 m^2 当りを問題にするから、空気速度と同じ値をとる）とごみの低位発熱量との間の関係を求め、次式が成立することを知つた。

$$C = 1.8 \times 10^{-4} \times (h\theta)^{1.8} \times (V)^{0.5} \text{ } \frac{\text{kg}}{\text{hr m}^2} \dots\dots (7)$$

ただし、この式は水平火床上にごみを一様の厚さにして焼却する場合のみに適用できる。