

解説2. 発生能力推算方法の評価

発生能力の計算においては、計算モデルで想定した以外の外乱因子によってどの程度の差異が生じるのかを検討しておくことは重要である。地上設置式における外乱因子としては、雨、雪、霧など気象条件に関する項目が主要なものと考えられる。一方、本基準の計算モデルでは、発生能力の要因を「伝熱による発生速度」（以下、伝熱発生速度という）、「液及びバルク貯槽等の顕熱による発生速度」（以下、顕熱発生速度という）及び「気相部のペーパーの圧力降下による発生速度」（以下、ペーパー発生速度という）としているので、これらの気象条件に関する項目は伝熱発生速度に影響する因子に区分される。従って、全発生速度（発生能力）における伝熱発生速度の割合を把握することで、これら気象条件に関する項目の影響を評価することができる。但し、その割合については判断基準がないので、ここでは、伝熱発生速度が発生能力の50%以上であれば、気象条件に関する項目の影響が有り得るものとした。

1. 要因別発生速度計算式の誘導

(1) 任意の消費時間における要因別発生速度計算式の誘導

発生能力に関する基礎式及び要因別発生速度は（解2-1）～（解2-4）式で与えられる。

$$\text{基礎式} \quad L(W - W_v) = UA(T_a - T) + (wC_l + w_m C_m) \left(-\frac{dT}{d\tau}\right) \quad (\text{解2-1})$$

$$\text{伝熱発生速度} \quad W_h = \frac{UA\Delta T}{L} \quad (\text{解2-2})$$

$$\text{顕熱発生速度} \quad W_l = \frac{(wC_l + w_m C_m)}{L} \left(-\frac{dT}{d\tau}\right) \quad (\text{解2-3})$$

$$\text{ペーパー発生速度} \quad W_v = \left(V - \frac{w}{\rho_l}\right) \rho_v \left(-\frac{dP}{d\tau}\right) \quad (\text{解2-4})$$

$$\text{発生能力} \quad W = W_h + W_l + W_v \quad (\text{解2-5})$$

ここで、
 W : 発生能力 (kg/h)
 W_h : 伝熱発生速度 (kg/h)
 W_l : 顕熱発生速度 (kg/h)
 W_v : ペーパー発生速度 (kg/h)

その他の記号については本文4. による。

（解2-2）～（解2-4）式を時間の関数として表わすと（解2-6）～（解2-8）式になる。

$$\text{伝熱発生速度} \quad W_h = W[1 - \exp(-\alpha\tau)] - K_p \cdot \alpha\tau \cdot \exp(-\alpha\tau) \quad (\text{解2-6})$$

$$\text{顕熱発生速度} \quad W_l = W \cdot \exp(-\alpha\tau) + K_p \cdot (\alpha - 1) \cdot \exp(-\alpha\tau) \quad (\text{解2-7})$$

$$\text{ペーパー発生速度} \quad W_v = K_p \cdot \exp(-\alpha\tau) \quad (\text{解2-8})$$

$$\text{ここで、} \quad K_p = \frac{W_p \cdot \alpha}{1 - \exp(-\alpha\tau_E)} \quad (\text{解2-9})$$

$$W_p = \left(V - \frac{w}{\rho_l}\right) \cdot \rho_v \cdot \frac{(P_a - P_E)}{0.101325} \quad (\text{解2-10})$$

(2)消費における要因別発生量及び要因別平均発生速度式の誘導

発生能力に関する基礎式から消費における要因別発生量を求めると以下の通りである。

伝熱による全発生量 $G_1 = \frac{U \cdot A \cdot \Delta T}{L} \cdot \left(\frac{1}{1 - \exp(-\alpha \cdot \tau_E)} - \frac{1}{\alpha \cdot \tau_E} \right) \cdot \tau_E$ (解・2-10)

顕熱による全発生量 $G_2 = \frac{(wC_1 + w_m C_m) \cdot \Delta T_E}{L}$ (解・2-11)

ペーパーによる全発生量 $G_3 = W \cdot \tau_E - (G_1 + G_2)$ (解・2-12)

ここで、
 G_1 : 伝熱による全発生量 (kg)
 G_2 : 顕熱による全発生量 (kg)
 G_3 : ペーパーによる全発生量 (kg)

従って、要因別の平均発生速度は(解・2-13)～(解・2-15)式の通りとなる。

伝熱による平均発生速度 $W_1 = G_1 / \tau_E$ (解・2-13)

顕熱による平均発生速度 $W_2 = G_2 / \tau_E$ (解・2-14)

ペーパーによる平均発生速度 $W_3 = G_3 / \tau_E$ (解・2-15)

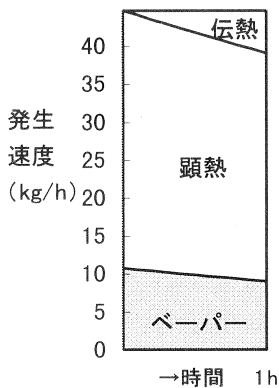
2. 発生能力における伝熱発生速度の割合

発生能力における伝熱発生速度の割合を次の点で評価する。

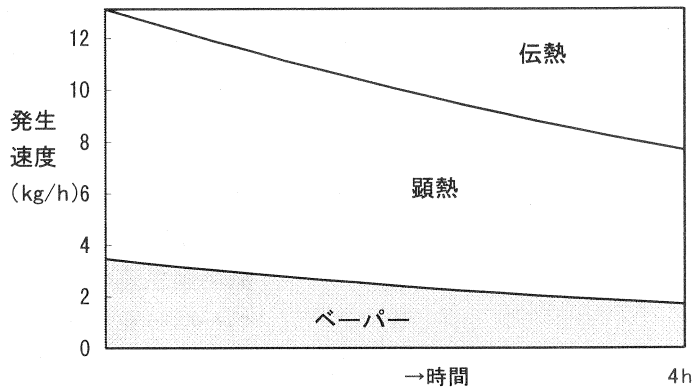
- ①消費時間中の伝熱発生速度の変化(経時変化)
- ②全消費時間をつうじての伝熱発生速度の割合(平均発生速度)

(1)要因別発生速度の経時変化

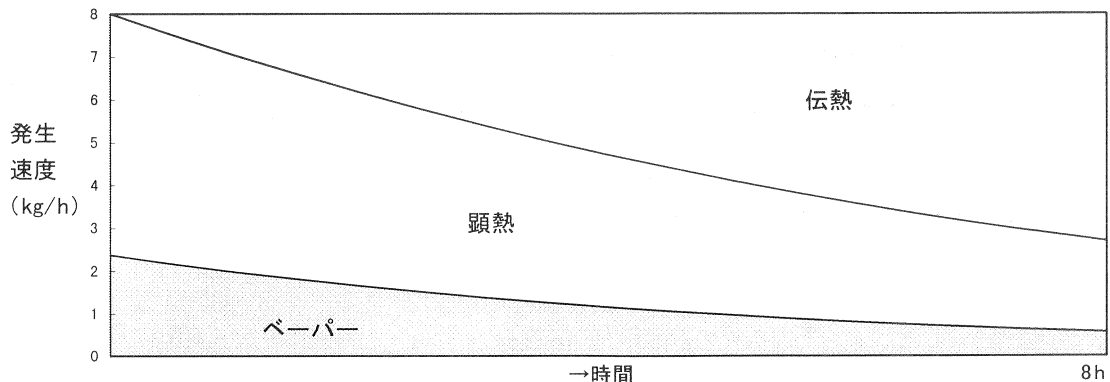
解・表 1.8の事例(500kg型, 外気温 15°C, スタート残液量 30wt%)において、要因別発生速度を(解・2-6)～(解・2-8)式から計算し、これを連続消費時間1h, 4h及び8hの例で図示すると解・図 2.1～解・図 2.3の通りになる。



解・図2.1 要因別発生速度の経時変化
～連続消費時間1hの場合



解・図2.2 要因別発生速度の経時変化
～連続消費時間4hの場合



解・図 2.3 要因別発生速度の経時変化～連続消費時間8hの場合