

4. 地下埋設式縦型バルク貯槽発生能力計算の基礎式

自然気化消費における地下埋設式縦型バルク貯槽の発生能力を計算しようとする場合、図1に示すように開始液温が残液量の減少と共に降下するので、これを忠実に再現する計算モデルが必要となる。本基準では、50kg容器等の発生能力推算法¹⁾を改良した発生能力計算式及び「E-001 地上設置式横型バルク貯槽等の発生能力」解説4で提示した液温回復計算式によって、任意の残液量における開始液温を予測する計算手法を確立し、地下埋設式に特徴的な開始液温の変化を実態に即して再現することにより、その発生能力計算精度の向上を図った。以下に、地下埋設式縦型バルク貯槽の発生能力を計算するための諸式を示す。

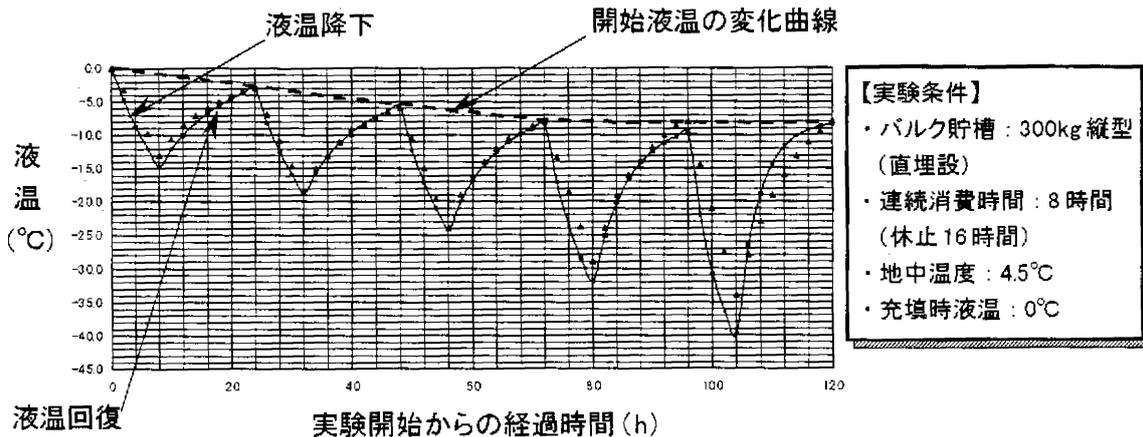


図1 地下埋設式縦型バルク貯槽の自然気化消費における液温変化状況の例

4. 1 地下埋設式縦型バルク貯槽の発生能力計算式及び液温回復計算式

$$W = \frac{UA(T_s - T_E)}{L} \cdot \frac{1}{1 - \exp(-\alpha \tau_E)} + \frac{W_P}{\tau_E} \quad \dots\dots(1)$$

ここで、
$$\alpha = \frac{3.6 \cdot U \cdot A}{wC_l + w_m C_m} \quad \dots\dots(2)$$

$$W_P = \left(V - \frac{w}{\rho_l}\right) \cdot \rho_v \cdot \frac{(P_a - P_E)}{0.101325} \quad \dots\dots(3)$$

- | | | |
|----------------|---------------------|-----------------------|
| W | : 発生能力 | (kg/h) |
| U | : 総括伝熱係数 | (W/m ² ·K) |
| A | : 伝熱面積 | (m ²) |
| T _s | : 地中温度 | (K) |
| T _E | : 消費終了時の液温 | (K) |
| L | : 蒸発潜熱 | (kJ/kg) |
| τ _E | : 連続消費時間 | (h) |
| w | : 残液量 | (kg) |
| C _l | : 液比熱 | (kJ/kg·K) |
| w _m | : 顕熱に寄与するバルク貯槽の重量 | (kg) |
| C _m | : バルク貯槽の比熱 ≒ 0.4605 | (kJ/kg·K) |
| V | : バルク貯槽の内容積 | (m ³) |
| ρ _l | : 液密度 | (kg/m ³) |
| ρ _v | : ベーパー密度 | (kg/m ³) |

1)大井；「LPガス容器の発生能力推算法」， 高圧ガス， Vol.16， No.9 (1979)