

4. 3 総括伝熱係数

$$U = \gamma \left(\frac{\Delta T}{z_{\text{mean}}} \right)^{1/4} \quad \dots\dots(11)$$

ここで、U : 総括伝熱係数 (W/m²·K)
 γ : 係数 (-)
 $\gamma = 1.16279 \cdot \exp(1.289 + 0.374u + 0.125u^2) \quad \dots\dots(12)$
 u : 風速 (m/s)
 ΔT : 温度差 (K)
 z_{mean} : 平均液深さ (m)

$$\frac{1}{z_{\text{mean}}} = \frac{1}{z} + \frac{1}{\sqrt{H'D}} \quad \dots\dots(13)$$

z : 液深さ (m)
 H' : 胴部 (スレート部) の長さ (m)

4. 4 液深さ

任意の液深さにおけるバルク貯槽等の容積を次式で近似する。

$$V_z = V \cdot \frac{\theta}{\pi} \quad \dots\dots(14)$$

$$\theta = \cos^{-1} \frac{b-z}{b} = 1-2q \quad \dots\dots(15)$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (a < b) \quad \dots\dots(16)$$

$$z = q \cdot D \quad \dots\dots(17)$$

ここで、z : 液深さ (m)
 V_z : 液深さ z における容積 (m³)
 V : バルク貯槽等の全容積 (m³)
 θ : (15) 式で計算される平面角 (rad)
 a : バルク貯槽等の鏡部を回転楕円体とした時の楕円の短軸(m)
 b : バルク貯槽等の鏡部を回転楕円体とした時の楕円の長軸(m)
 D : バルク貯槽等のスレート部 (胴部) の内径 (m)
 q : 液深さをスレート部 (胴部) 内径の比率で表した時の値 (-)

又、任意の液深さ z における容積は、残液量と液密度からも計算することができるので、次式が成り立つ。

$$V_z = \frac{w}{\rho_l} \quad \dots\dots(18)$$

従って、(14)式と(18)式より、任意の残液量における液深さ z を求めることができる。

4. 5 伝熱面積

任意の残液量における伝熱面積は、液深さ z における濡れ面積とし次式で与えるものとする。

$$S_z = H'D \cos^{-1}(1-2q) + \frac{\pi a}{b} \left[b^2 \sqrt{1-b^2} + \frac{b^2}{b} \sin^{-1} b - (b-z) \sqrt{b^2 - b^2(b-z)^2} - \frac{b^2}{b} \sin^{-1} \frac{b(b-z)}{b} \right] \quad \dots\dots(19)$$

$$\text{ここで、}\beta = \sqrt{1 - \frac{a^2}{b^2}} \quad \dots\dots(20)$$

4. 6 発生能力に寄与するバルク貯槽等の顕熱

発生能力に寄与するバルク貯槽等の顕熱は濡れ部分の顕熱とし、濡れ部分の重量は次式で与えるものとする。

$$w_m = w_{m0} \cdot \frac{S_z}{S_{all}} \quad \dots\dots(21)$$

- ここで、 w_m : 濡れ部分の重量 (kg)
- w_{m0} : バルク貯槽等本体重量 (kg)
- S_z : 濡れ面積 (m²)
- S_{all} : バルク貯槽等の全表面積 (m²)

4. 7 LPガスの物性値

①液密度 $\rho_l = \sum_i X_i (K_{3,i} - K_{4,i} \cdot T) \quad \dots\dots(22)$

②ベーパー密度 $\rho_v = \sum_i y_i \cdot K_{5,i} / T \quad \dots\dots(23)$

③蒸発潜熱 $L = \sum_i X_i (K_{6,i} - K_{7,i} \cdot T) \quad \dots\dots(24)$

④液比熱 $C_l = \sum_i X_i (K_{8,i} + K_{9,i} \cdot T) \quad \dots\dots(25)$

但し、 $X_i = M_i \cdot x_i / \sum_i M_i \cdot x_i \quad \dots\dots(26)$

- ここで、 X_i : i成分の液相組成重量分率 (—)
- M_i : i成分の分子量 (—)
- T : 温度 (K)

表1 LPガス物性値計算式の定数の値

成分	Mi	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉
C ₃ H ₈	44.09	7.653	2301	889.18	1.323	537.6	720.13	1.2726	1.272	0.00394
nC ₄ H ₁₀	58.12	8.198	2864	895.28	1.081	708.8	622.97	0.8749	1.233	0.00322
iC ₄ H ₁₀	58.12	7.838	2648	901.71	1.173	708.8	646.54	1.0674	1.270	0.00327

5. バルク貯槽等の寸法及び重量

バルク貯槽等の寸法及び重量を表2に示す。

表2 バルク貯槽等の寸法及び重量

種類	充填量 (kg)	内容積 (m ³)	全長 (m)	胴部長さ (m)	胴部内径 (m)	鏡部の短軸長さ(m)	全表面積 (m ²)	本体重量 (kg)
150kg型	150	0.375	1.249	0.9137	0.650	0.16245	2.4265	117.7
200kg型	200	0.500	1.141	0.7281	0.800	0.20025	2.6903	169.2
300kg型	300	0.750	1.638	1.2255	0.800	0.19985	3.9384	230.1
500kg型	500	1.250	1.774	1.2582	1.000	0.25000	5.2952	396.5
1t型	1000	2.500	2.121	1.4501	1.300	0.32535	8.1938	809.8
5000リットル型	2000	5.000	2.779	1.9534	1.600	0.40010	13.2564	1599.2
6000リットル型	2400	6.000	2.814	1.9112	1.750	0.43750	14.6185	1953.9

(注) 鏡部 (回転楕円体) の短軸と長軸の比は、1 : 2とした。