

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。

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