

## 【問題解答】

### 問1

水道直結直圧方式の場合、断水時には給水できない。水道本管の圧力により給水するため停電時には影響なしである。

高置水槽方式の場合、断水時であっても受水槽と高置水槽に残量があれば給水可能である。停電時には高置水槽の残量を給水可能である。

### 問2

$$\text{図1の多層壁の熱貫流抵抗 } R = \frac{1}{9} + \frac{0.018}{0.188} + \frac{0.020}{0.038} + \frac{0.220}{1.941} + \frac{0.018}{1.105} + \frac{1}{23} = 0.906 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$\text{図1の多層壁の熱貫流率 } K = \frac{1}{R} = \frac{1}{0.906283} = 1.103 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

$$\text{貫流熱 } q = K \times (\theta_i - \theta_o) = 27.586 \text{ W/m}^2$$

定常状態であれば、壁全体を流れる熱流と、室内空気からうち表面へ流入する熱流は等しいから、

$$K(\theta_i - \theta_o) = \alpha_i(\theta_i - \theta_{si})$$

$$\theta_{si} = \theta_i - \frac{K}{\alpha_i}(\theta_i - \theta_o) = 16.9 \text{ }^\circ\text{C}$$

同様に $\theta_{so}$ を $\theta_o$ と $\theta_i$ で表せば、

$$\theta_{so} = \theta_o + \frac{K}{\alpha_o}(\theta_i - \theta_o) = -3.8 \text{ }^\circ\text{C}$$

また、壁全体を流れる熱流と、①~④のそれぞれの材料の熱伝導による熱流は等しいから、

$$K(\theta_i - \theta_o) = \frac{\lambda_{\text{①}}}{\delta_{\text{①}}}(\theta_{si} - \theta_i) \text{ となり、}$$

$$\theta_i = \theta_{si} - \frac{\delta_{\text{①}}}{\lambda_{\text{①}}}K(\theta_i - \theta_o) = 14.3 \text{ }^\circ\text{C}$$

同様に、

$$\theta_2 = -0.2 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\theta_3 = -3.4 \text{ }^\circ\text{C}$$

### 問3

実効面積を $\alpha A$  [ $\text{m}^2$ ]、開口前後の圧力差を $\Delta p$  [Pa]とすると、

換気量 $Q = 1.29 \times \alpha A \times \sqrt{\Delta p}$ となる。

$\alpha A_1$ と $\alpha A_2$ を並列結合、 $\alpha A_3$ と $\alpha A_4$ を並列結合として、これらを直列結合として合成して実効面積 $\alpha A$ を求める。

$$\alpha A = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{\alpha A_1 + \alpha A_2}\right)^2 + \left(\frac{1}{\alpha A_3 + \alpha A_4}\right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{0.65A_1 + 0.65 \times 0.01}\right)^2 + \left(\frac{1}{0.65 \times 0.03 + 0.65 \times 0.03}\right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{0.65A_1 + 0.0065}\right)^2 + \left(\frac{1}{0.039}\right)^2}} \text{ m}^2$$

$$\Delta p = 0.6(C_1 - C_2)v_0^2 = 0.6 \times (0.7 - (-0.3)) \times 5^2 = 15 \text{ Pa}$$

換気量  $Q \geq 600$  から,

$$1.29 \times \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{0.65A_1 + 0.0065}\right)^2 + \left(\frac{1}{0.039}\right)^2}} \times \sqrt{15} \geq 600 \div 3600$$

$$\frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{0.65A_1 + 0.0065}\right)^2 + \left(\frac{1}{0.039}\right)^2}} \geq 0.033359$$

$$0.65A_1 + 0.0065 \geq 0.064395$$

$$A_1 \geq 0.09 \text{ m}^2$$

#### 問4

部位	合計器具排水単位数	管径 [mm]	備考
①	$4 \times 5 = 20$	75	
②	$1 \times 2 = 2$	40	
③	0.5	30	
④	$② + ③ = 2.5$	40	
⑤	1	30	
⑥	$④ + ⑤ = 3.5$	50	
⑦	2.5	65	器具排水単位数によると管径 40 mm であるが トラップの 最小口径が 65 mm であるため
⑧	$⑥ + ⑦ = 6.0$	65	器具排水単位数によると管径 50 mm であるが、 排水の流 下方向で管径を縮小してはならないため
⑨	4	75	器具排水単位数によると管径 50 mm であるが トラップの 最小口径が 75 mm であるため
⑩	6	75	器具排水単位数によると管径 50 mm であるが トラップの 最小口径が 75 mm であるため
⑪	$⑨ + ⑩ = 10$	75	器具排水単位数によると管径 65 mm であるが、 排水の流 下方向で管径を縮小してはならないため
⑫	$① + ⑪ = 30$	100	