

R02 第2回ウラ模試 環境設備 No.11 (正答率 45%)

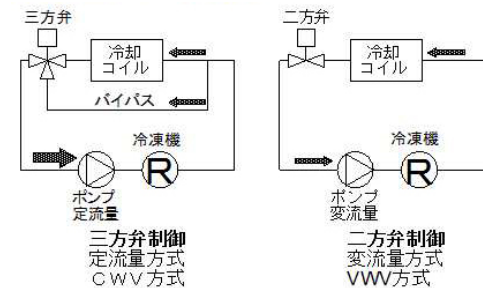
[No.11] 解説 正答—1

1. 送風機において、送風量は回転数に比例し、全圧は回転数の2乗に比例し、軸動力は送風量と全圧の積に比例するため、軸動力は回転数の3乗に比例する。インバーター等を採用し、送風機の羽根車の回転数を20%下げる事ができると、送風機の軸動力は半分程度(0.8の3乗 \approx 0.5)となり、消費電力を大きく下げることができる。問題文は「30%下げる」とあるため誤り。
2. 吸収式冷凍機は、圧縮機を駆動する遠心冷凍機に比べて、駆動用の電動機を使用しないので、電力消費量が少なく、騒音・振動も小さいが、凝縮器の他に吸収器の冷却にも冷却水を要するため、冷却塔の容量は大きくなる。よって正しい。
3. 外気冷房は、外気の熱エネルギーが室内より低い場合に外気を冷熱源として積極的に建物内に導入する事により冷房を行うシステムであり、内部発熱が大きく必要外気量の小さい建築物(データセンター等)では、24時間の稼働や、冬期にも室内発熱の冷却に利用できるため効果的である。よって正しい。
4. 「P制御」は、比例制御(Proportional Control)といい、入力値を出力値と目標値の偏差の一次関数として制御する、基本的なフィードバック制御である。「PI制御」は、比例動作に積分動作(Integral Control)を加えたものであり、比例動作のみでは生じやすいオフセット(ズレ)を取り除く複合動作方式である。「PID制御」は、比例制御、積分制御、微分制御(Derivative Control)を組み合わせ設定値に収束させる制御である。よって正しい。

R02 第2回ウラ模試 環境設備 No.12 (正答率 52%)

[No.12] 解説 正答—3

1. 「全熱交換器」とは、空気と空気を混合せずに顕熱と潜熱を移す(熱交換する)ことができる装置で、「室内からの排気」と「導入外気」との間で熱交換させる場合に使用される。夏期において、「温度・湿度(エンタルピー)の高い導入外気」から「冷房室からの排気」へとエネルギーを移すことで導入外気のエンタルピーを低くし、冬期においては、「暖房室からのエンタルピーの高い排気」から「導入外気」へとエネルギーを移すことで導入外気のエンタルピーを高くする事で、冷暖房の外気負荷の軽減に有効となる。外気冷房が効果的な状況では、排気温度が取入れ外気温度よりも高いため、バイパスを設けて熱交換を行わない(低温の空気を供給する)ほうが、省エネルギー上有効である。よって正しい。
2. 三方弁制御は負荷の変動に応じて流量をバイパスで調整する定流量方式(CWV)であり、二方弁制御は負荷の変動に応じて流量を制御する変流量方式(VWV)である。熱負荷変動が生じても最適流量でポンプ動力を制御できる二方弁制御(変流量方式)の方がエネルギーを低減することができる。よって正しい。



3. 冷温水ポンプの流量は、次式で表す.

$$Q_w = q / \Delta T_w \cdot C_p \cdot \rho$$

$$Q_w = \text{循環流量} [\text{m}^3/\text{s}]$$

$$q = \text{冷暖房負荷又は搬送熱量} [\text{kW} \text{ 又は } \text{kJ}/\text{h}]$$

$$\Delta T_w = \text{行き還り温度差} [^\circ\text{C}]$$

(C_p =水の比熱 $[\text{kJ}/\text{kg} \cdot \text{K}]$ ρ =水の密度 $[\text{kg}/\text{m}^3]$ は、一定)

温度差を大きくできると、循環流量は少なくて済み、管径を小さく、搬送動力を小さくできる。よって誤り。

行き還り温度差と循環水量比 (冷水標準温度差時の水量を 100 とした場合)

冷却水		標準		大温度差	
		32→37.5℃ Δt=5.5℃		32→38.8℃ Δt=6.8℃	
冷水	標準	12→7℃ Δt=5℃	冷水:100 冷却水:100	冷水:100 冷却水:81	
	大温度差	15→7℃ Δt=8℃	冷水:63 冷却水:100	冷水:63 冷却水:81	

4. 空気調和機の冷温水コイルの通過風速が小さいと搬送される空気量が小さくなってしまい、通過風速を大きくすると、凝縮した水の飛散量が多くなってしまう。冷温水コイルの通過風速は、凝縮した水の飛散抑制と搬送動力の低減を考慮し、2~3m/s 程度が望ましい。よって正しい。