

換気扇排出熱量

電気室のように、室内が発生熱量によって一定の温度に保たれている場合、室内に発生する熱量 P [J/s]、すなわち変圧器などの損失電力と、換気により室外に運び去られる熱量は等しく、このため、一定の温度が保たれます。壁面の熱流は無視できるものとして、次式が成り立ちます。

POINT

▶ 換気扇排出熱量 といえば 空気密度 × 換気扇容量 × 比熱 × 温度差

換気扇排出熱量 $P = mVc\theta$ [J/s] (または [W])

発生熱量 = 換気扇による排出熱量

m : 空気密度 [kg/m³]、 V : 換気扇容量 (1 秒間当たりの容量) [m³/s]、
 c : 比熱 [J/(kg·K)]、 θ : 温度差 [K]

練習問題

01

換気扇排出熱量

三相 500kV・A、単相 100kV・A 各 1 台の変圧器を室内に施設した電気室があり、変圧器の全発生熱量を室外に排出するための換気扇を設置するとき、この換気扇容量 [m³/min] を求めよ。換気扇の吸排気の温度差は 8K、空気密度は 1.2kg/m³、空気の比熱は 1 000J/(kg·K) とし、また、変圧器の全負荷効率率は 95%、力率は 100% とする。

解き方

① 変圧器の効率 η = (出力/入力) から変圧器の損失電力 (発熱量) w [J/s] を求めます。

変圧器の容量 P [W] は、

$$P = 500 + 100 = 600\text{kW} \quad \leftarrow \text{力率が } 100\% \text{ なので、} [V \cdot A] = [W]$$

② 問題文の数値を、 $\eta = \frac{P}{P+w}$ に代入します。

$$0.95 = \frac{600}{600+w} \text{ より、} (600+w) = \frac{600}{0.95} \approx 631.6$$