

電験どうでしょう管理人  
KWG presents

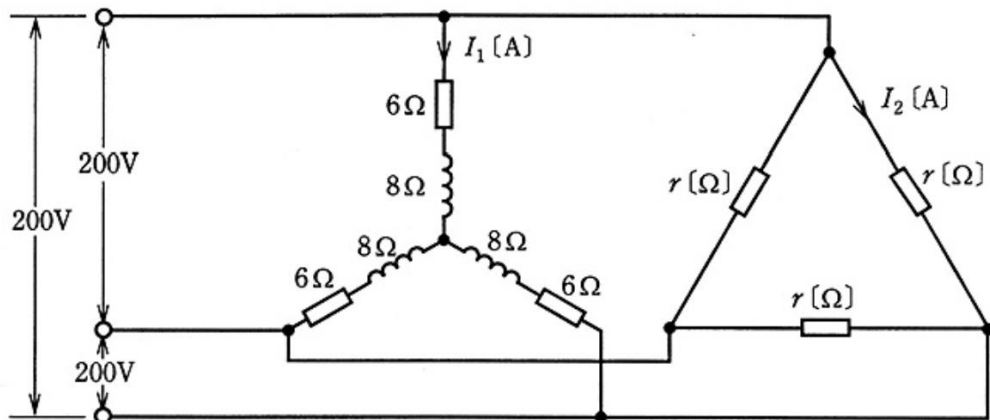
電験オンライン塾

第12回 過去問解説  
三相交流(4)

2023.12.3 Sun

# H20 問15

問15 図のように、抵抗  $6\ [\Omega]$  と誘導性リアクタンス  $8\ [\Omega]$  を Y 結線し、抵抗  $r\ [\Omega]$  を  $\Delta$  結線した平衡三相負荷に、 $200\ [V]$  の対称三相交流電源を接続した回路がある。抵抗  $6\ [\Omega]$  と誘導性リアクタンス  $8\ [\Omega]$  に流れる電流の大きさを  $I_1\ [A]$ 、抵抗  $r\ [\Omega]$  に流れる電流の大きさを  $I_2\ [A]$  とするとき、次の(a)及び(b)に答えよ。



(a) 電流  $I_1\ [A]$  と電流  $I_2\ [A]$  の大きさが等しいとき、抵抗  $r\ [\Omega]$  の値として、最も近いのは次のうちどれか。

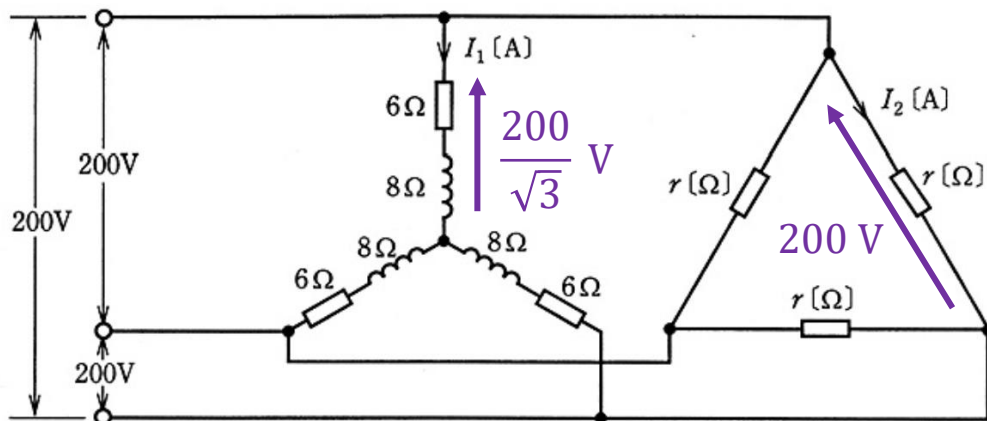
- (1) 6.0      (2) 10.0      (3) 11.5      (4) 17.3      (5) 19.2

(b) 電流  $I_1\ [A]$  と電流  $I_2\ [A]$  の大きさが等しいとき、平衡三相負荷が消費する電力  $[\text{kW}]$  の値として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 2.4      (2) 3.1      (3) 4.0      (4) 9.3      (5) 10.9

# H20 問15

問15 図のように、抵抗  $6 [\Omega]$  と誘導性リアクタンス  $8 [\Omega]$  を Y 結線し、抵抗  $r [\Omega]$  を  $\Delta$  結線した平衡三相負荷に、 $200 [\text{V}]$  の対称三相交流電源を接続した回路がある。抵抗  $6 [\Omega]$  と誘導性リアクタンス  $8 [\Omega]$  に流れる電流の大きさを  $I_1 [\text{A}]$ 、抵抗  $r [\Omega]$  に流れる電流の大きさを  $I_2 [\text{A}]$  とするとき、次の(a)及び(b)に答えよ。



(a) 電流  $I_1 [\text{A}]$  と電流  $I_2 [\text{A}]$  の大きさが等しいとき、抵抗  $r [\Omega]$  の値として、最も近いのは次のうちどれか。

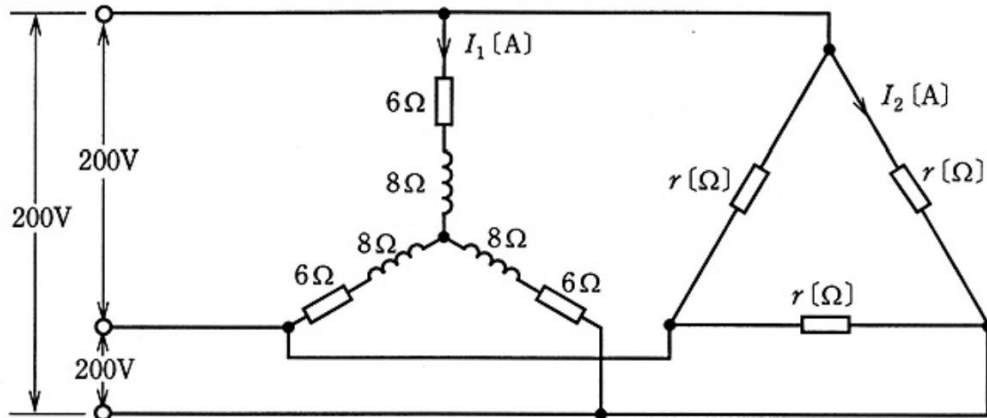
- (1) 6.0      (2) 10.0      (3) 11.5      (4) 17.3      (5) 19.2

$$I_1 = \frac{200/\sqrt{3}}{\sqrt{6^2 + 8^2}} = \frac{200}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{10} = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{200}{r} \rightarrow r = \frac{200}{I_2} = \frac{200}{20/\sqrt{3}} = 10\sqrt{3} = 17.3 \Omega$$

# H20 問15

問15 図のように、抵抗  $6 [\Omega]$  と誘導性リアクタンス  $8 [\Omega]$  を Y 結線し、抵抗  $r [\Omega]$  を  $\Delta$  結線した平衡三相負荷に、 $200 [\text{V}]$  の対称三相交流電源を接続した回路がある。抵抗  $6 [\Omega]$  と誘導性リアクタンス  $8 [\Omega]$  に流れる電流の大きさを  $I_1 [\text{A}]$ 、抵抗  $r [\Omega]$  に流れる電流の大きさを  $I_2 [\text{A}]$  とするとき、次の(a)及び(b)に答えよ。



(b) 電流  $I_1 [\text{A}]$  と電流  $I_2 [\text{A}]$  の大きさが等しいとき、平衡三相負荷が消費する電力  $[\text{kW}]$  の値として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 2.4      (2) 3.1      (3) 4.0      (4) 9.3      (5) 10.9

$$I_1 = I_2 = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ A} \quad r = 17.3 \Omega$$

$$P_1 = 3 \times 6 \times I_1^2 = 3 \times 6 \times \left(\frac{20}{\sqrt{3}}\right)^2 = 2400 \text{ W}$$

$$P_2 = 3 \times 17.3 \times I_1^2 = 3 \times 17.3 \times \left(\frac{20}{\sqrt{3}}\right)^2 = 6920 \text{ W}$$

$$P_1 + P_2 = 2400 + 6920 = 9320 \text{ W} \sim 9.3 \text{ kW}$$

# H19 問15

(a) 図1のように、抵抗  $R$  とコイル  $L$  からなる平衡三相負荷に、線間電圧 200 [V]，周波数 50 [Hz] の対称三相交流電源を接続したところ、三相負荷全体の有効電力は  $P=2.4$  [kW] で、無効電力は  $Q=3.2$  [kvar] であった。負荷電流  $I$  [A] の値として、最も近いのは次のうちどれか。

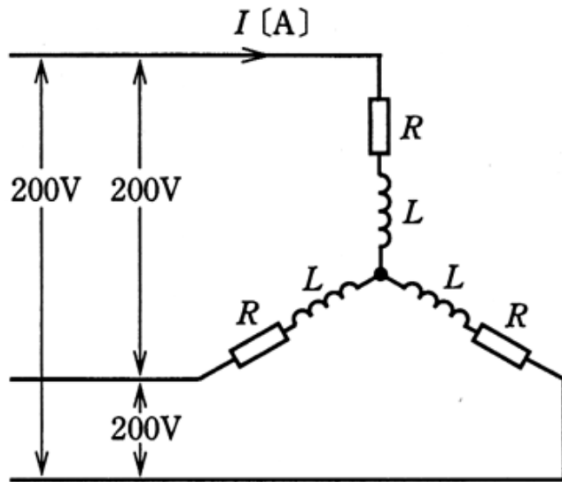


図 1

(b) 図1に示す回路の各線間に同じ静電容量のコンデンサ  $C$  を図2に示すように接続した。このとき、三相電源からみた力率が1となった。このコンデンサ  $C$  の静電容量 [ $\mu\text{F}$ ] の値として、最も近いのは次のうちどれか。

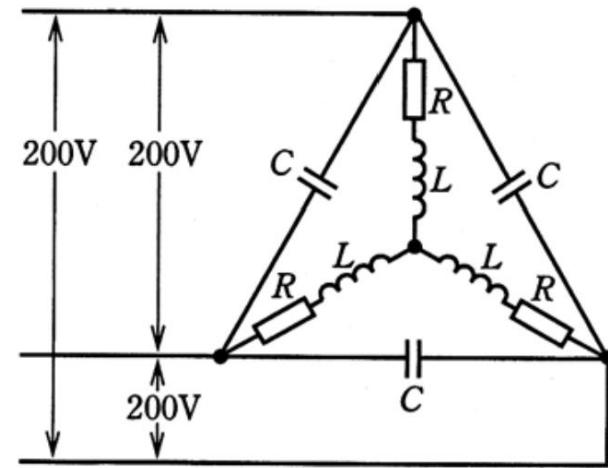


図 2

- (1) 2.3      (2) 4.0      (3) 6.9      (4) 9.2      (5) 11.5      (1) 48.8      (2) 63.4      (3) 84.6      (4) 105.7      (5) 146.5

# H19 問15

(a) 図1のように、抵抗  $R$  とコイル  $L$  からなる平衡三相負荷に、線間電圧 200 [V]，周波数 50 [Hz] の対称三相交流電源を接続したところ、三相負荷全体の有効電力は  $P=2.4$  [kW] で、無効電力は  $Q=3.2$  [kvar] であった。負荷電流  $I$  [A] の値として、最も近いのは次のうちどれか。

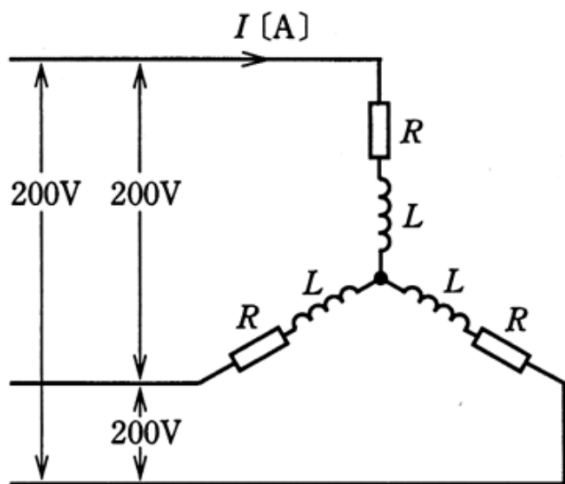


図1

- (1) 2.3      (2) 4.0      (3) 6.9      (4) 9.2      (5) 11.5

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{2.4^2 + 3.2^2} = 4 \text{ kVA}$$

$$S = \sqrt{3}VI \rightarrow I = \frac{S}{\sqrt{3}V} = \frac{4000}{\sqrt{3} \times 200} = \frac{20}{\sqrt{3}} = 11.5 \text{ A}$$

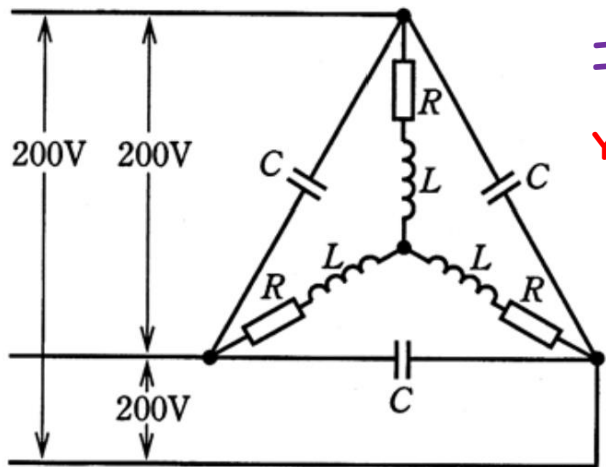
$$P = 3RI^2 \rightarrow R = \frac{P}{3I^2} = \frac{2400}{3 \times \left(\frac{20}{\sqrt{3}}\right)^2} = \frac{2400}{400} = 6 \Omega$$

$$Q = 3XI^2 \rightarrow X = \frac{Q}{3I^2} = \frac{3200}{3 \times \left(\frac{20}{\sqrt{3}}\right)^2} = \frac{3200}{400} = 6 \Omega$$

# H19 問15



(b) 図1に示す回路の各線間に同じ静電容量のコンデンサ  $C$  を図2に示すように接続した。このとき、三相電源からみた力率が1となった。このコンデンサ  $C$  の静電容量  $[\mu\text{F}]$  の値として、最も近いのは次のうちどれか。



コンデンサ部分を  $\Delta$ -Y変換

Y結線に変換するとインピーダンスは1/3倍になるので、 $C$ は3倍になる

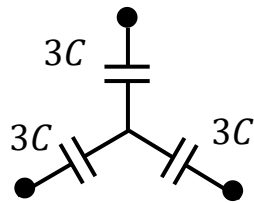
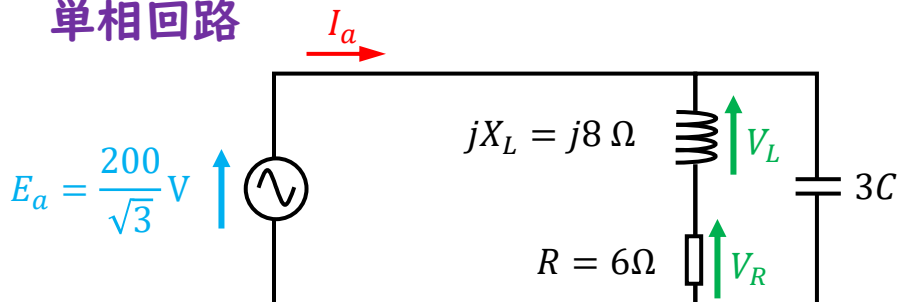


図2

単相回路



$$P = 3RI^2 \rightarrow R = \frac{P}{3I^2} = \frac{2400}{3 \times \left(\frac{20}{\sqrt{3}}\right)^2} = \frac{2400}{400} = 6 \Omega$$

$$Q = 3X_L I^2 \rightarrow X_L = \frac{Q}{3I^2} = \frac{3200}{3 \times \left(\frac{20}{\sqrt{3}}\right)^2} = \frac{3200}{400} = 8 \Omega$$

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{R + jX_L} + j3\omega C = \frac{R - jX_L}{(R + jX_L)(R - jX_L)} + j3\omega C$$

$$= \frac{R}{R^2 + X_L^2} + j\left(3\omega C - \frac{X_L}{R^2 + X_L^2}\right)$$

$$3\omega C - \frac{X_L}{R^2 + X_L^2} = 0 \rightarrow C = \frac{1}{3\omega} \times \frac{X_L}{R^2 + X_L^2} = \frac{1}{3 \times 2\pi f} \times \frac{X_L}{R^2 + X_L^2}$$

$$C = \frac{1}{3 \times 2\pi \times 50} \times \frac{8}{6^2 + 8^2} = 84.9 \times 10^{-6} = 84.9 \mu\text{F}$$

- (1) 48.8      (2) 63.4      (3) 84.6      (4) 105.7      (5) 146.5

# H18 問15

問15 抵抗  $R$  [ $\Omega$ ] , 誘導性リアクタンス  $X$  [ $\Omega$ ] からなる平衡三相負荷 (力率 80 [%] ) に対称三相交流電源を接続した交流回路がある。次の(a)及び(b)に答えよ。

(a) 図1のように、Y結線した平衡三相負荷に線間電圧 210 [V] の三相電圧を加えたとき、回路を流れる線電流  $I$  は  $\frac{14}{\sqrt{3}}$  [A] であった。負荷の誘導性リアクタンス  $X$  [ $\Omega$ ] の値として、正しいのは次のうちどれか。

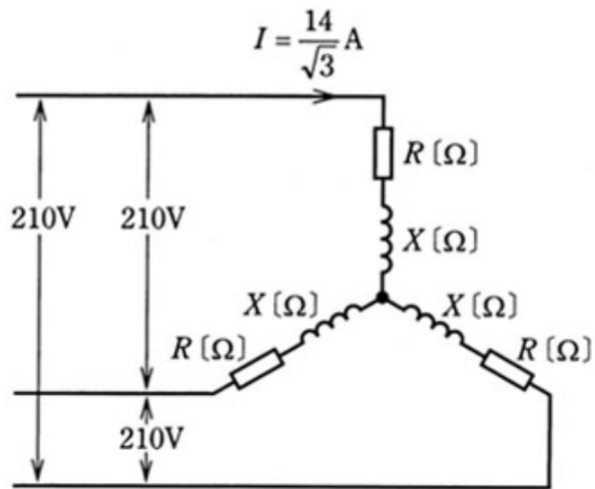


図 1

- (1) 4      (2) 5      (3) 9      (4) 12      (5) 15

(b) 図1の各相の負荷を使って $\Delta$ 結線し、図2のように相電圧 200 [V] の対称三相電源に接続した。この平衡三相負荷の全消費電力 [kW] の値として、正しいのは次のうちどれか。

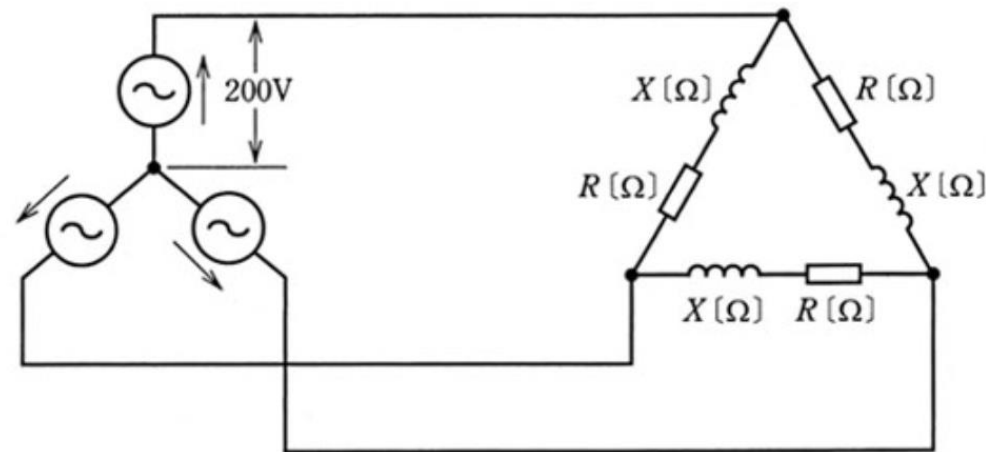


図 2

- (1) 8      (2) 11.1      (3) 13.9      (4) 19.2      (5) 33.3



# H18 問15

問15 抵抗  $R$  [ $\Omega$ ] , 誘導性リアクタンス  $X$  [ $\Omega$ ] からなる平衡三相負荷 (力率 80 [%] ) に対称三相交流電源を接続した交流回路がある。次の(a)及び(b)に答えよ。

$$Z = \frac{210/\sqrt{3}}{I} = \frac{210/\sqrt{3}}{14/\sqrt{3}} = 15 \Omega$$

$$R = Z \cos \theta = 15 \times 0.8 = 12 \Omega$$

$$X = Z \sqrt{1 - \cos^2 \theta} = 15 \times \sqrt{1 - 0.8^2} = 15 \times 0.6 = 9 \Omega$$

(a) 図1のように、Y結線した平衡三相負荷に線間電圧 210 [V] の三相電圧を加えたとき、回路を流れる線電流  $I$  は  $\frac{14}{\sqrt{3}}$  [A] であった。負荷の誘導性リアクタンス  $X$  [ $\Omega$ ] の値として、正しいのは次のうちどれか。

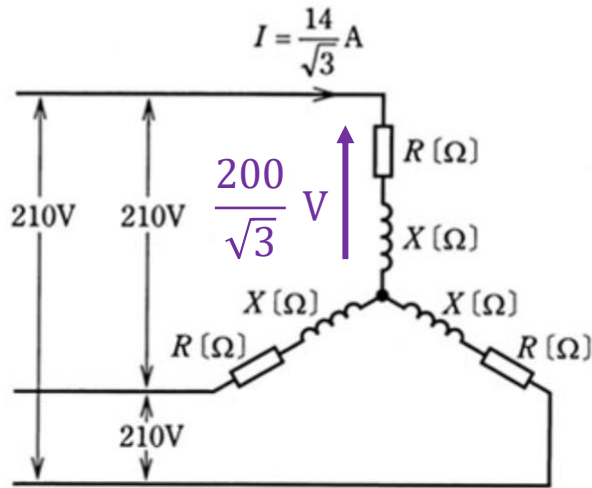


図 1

- (1) 4      (2) 5      (3) 9      (4) 12      (5) 15

# H18 問15

(b) 図1の各相の負荷を使ってΔ結線し、図2のように相電圧 200 [V] の対称三相電源に接続した。この平衡三相負荷の全消費電力 [kW] の値として、正しいのは次のうちどれか。

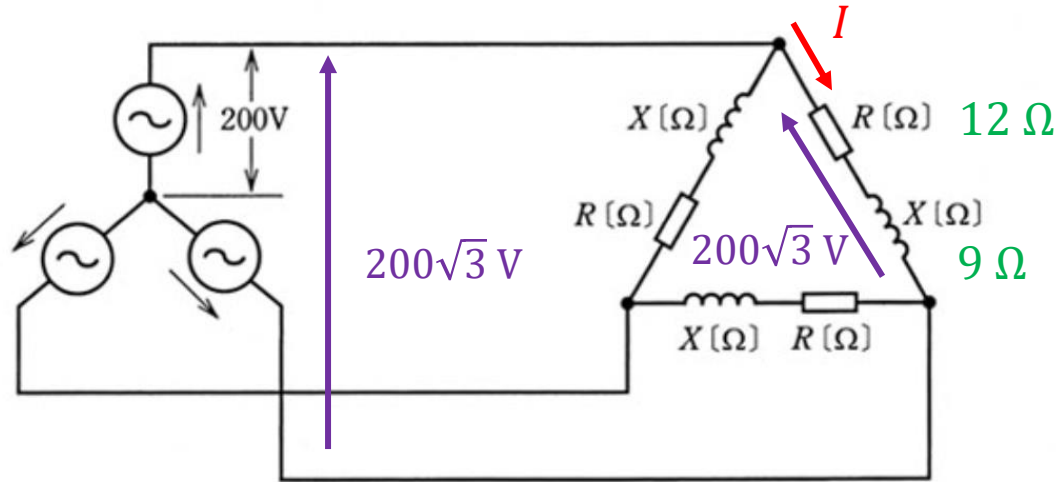


図 2

$$I = \frac{200\sqrt{3}}{15} = \frac{40}{\sqrt{3}} \text{ A}$$

$$P = 3RI^2 = 3 \times 12 \times \left(\frac{40}{\sqrt{3}}\right)^2 = 19200 \sim 19.2 \text{ kW}$$

- (1) 8      (2) 11.1      (3) 13.9      (4) 19.2      (5) 33.3

ご聴講ありがとうございました  
ございました!!