

**B問題**（配点は1問題当たり(a)5点，(b)5点，計10点）

問15 定格出力1000MW，速度調定率5%のタービン発電機と，定格出力300MW，速度調定率3%の水車発電機が周波数調整用に電力系統に接続されており，タービン発電機は80%出力，水車発電機は60%出力をとって，定格周波数(60Hz)にてガバナフリー運転を行っている。

系統の負荷が急変したため，タービン発電機と水車発電機は速度調定率に従って出力を変化させた。次の(a)及び(b)の間に答えよ。

ただし，このガバナフリー運転におけるガバナ特性は直線とし，次式で表される速度調定率に従うものとする。また，この系統内で周波数調整を行っている発電機はこの2台のみとする。

$$\text{速度調定率} = \frac{\frac{n_2 - n_1}{P_1 - P_2}}{P_n} \times 100 \text{ [\%]}$$

$P_1$  : 初期出力 [MW]

$n_1$  : 出力  $P_1$  における回転速度 [ $\text{min}^{-1}$ ]

$P_2$  : 変化後の出力 [MW]

$n_2$  : 変化後の出力  $P_2$  における回転速度 [ $\text{min}^{-1}$ ]

$P_n$  : 定格出力 [MW]

$n_n$  : 定格回転速度 [ $\text{min}^{-1}$ ]

(a) 出力を変化させ、安定した後のタービン発電機の出力は 900 MW となった。  
このときの系統周波数の値 [Hz] として、最も近いものを次の (1)～(5) のうちから一つ選べ。

- (1) 59.5      (2) 59.7      (3) 60      (4) 60.3      (5) 60.5

(b) 出力を変化させ、安定した後の水車発電機の出力の値 [MW] として、最も近いものを次の (1)～(5) のうちから一つ選べ。

- (1) 130      (2) 150      (3) 180      (4) 210      (5) 230