

## ●作戦会議

汽力発電所におけるエンタルピーの流れは、電験3種の参考書にも書いてある内容だが、あまり理解していない状態でも先に進めるため、いざこうして問題にすると結構難しい。ポイントは(3)をきちんと答えられるかどうか。

(1)エンタルピーは体積当たりのエネルギーであるから、流体の場合は流量を掛ければ時間当たりのエネルギー、すなわち仕事を求めることができる。題意より給水加熱器の前後でエネルギーは保存されているので、そこから立式すればよい。

(2) (1)と同様。

(3)タービンで断熱膨張（系の外から熱が加えられていない状態での膨張、等エントロピー膨張とも）をするとき、蒸気温度が減少し、エンタルピーは減少する。このとき減少したエネルギー量（エンタルピー×流量）が得られた仕事である。このあたりの知識が怪しい人は、もう一度電験の参考書で確認しておきたい。

(4)熱効率の分母はボイラでの等圧加熱（系の外から圧力を加えていない状態での加熱）で与えた仕事である。

## ●解答

(1)熱交換した後のドレンはサイクル中に戻すので、給水加熱器2のサイクルは次のように描ける。



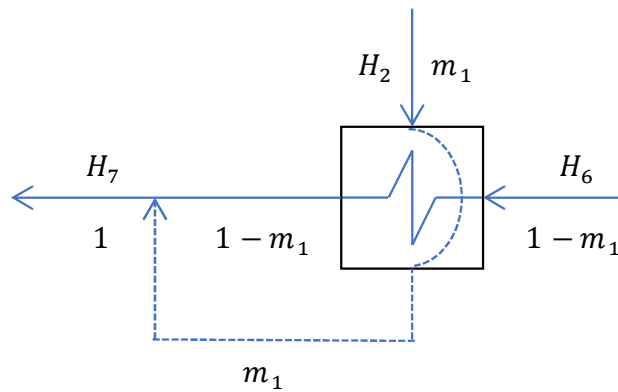


図 1

給水加熱器 2 のエネルギーの入出力の関係から、

$$H_7 \times 1 = H_2 \times m_1 + H_6 \times (1 - m_1)$$

$$(H_2 - H_6)m_1 = H_7 - H_6$$

$$\therefore m_1 = \frac{H_7 - H_6}{H_2 - H_6} \quad \dots (\text{答})$$

(2) 熱交換した後のドレンはサイクル中に戻し、給水ポンプの仕事は無視するので、

給水加熱器 1 のサイクルは次のように描ける。

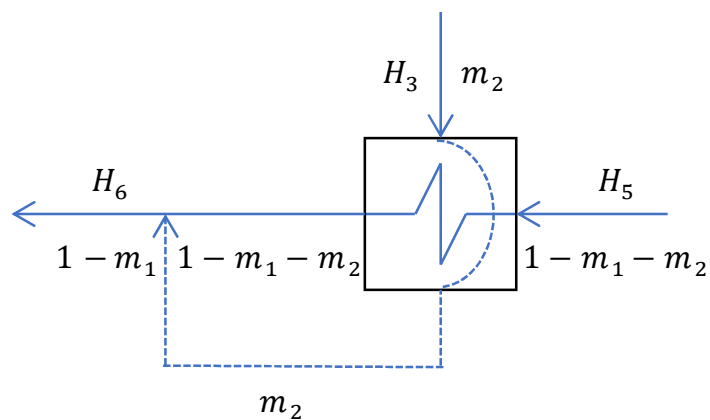


図 2



給水加熱器 1 のエネルギーの入出力の関係から,

$$H_6 \times (1 - m_1) = H_3 \times m_2 + H_5(1 - m_1 - m_2)$$

$$(H_3 - H_5)m_2 = (H_6 - H_5)(1 - m_1)$$

$$m_2 = \frac{H_6 - H_5}{H_3 - H_5}(1 - m_1)$$

(1)より,

$$m_2 = \frac{H_6 - H_5}{H_3 - H_5} \left( 1 - \frac{H_7 - H_6}{H_2 - H_6} \right) = \frac{(H_6 - H_5)(H_2 - H_7)}{(H_3 - H_5)(H_2 - H_6)} \quad \dots \text{(答)}$$

(3)

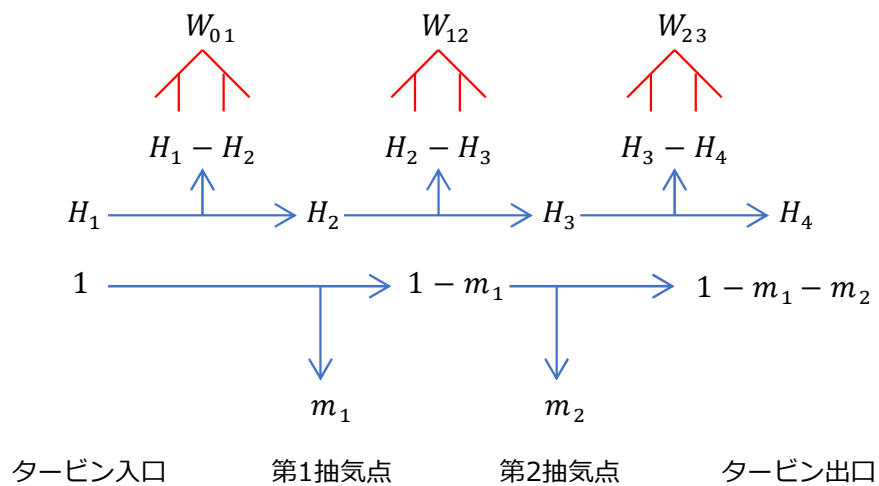


図3

図3にタービン内のエンタルピーとサイクル流量のフローを示した。ただし,  $W_{01}$ ,

$W_{23}$ はそれぞれ, タービン入り口から第1抽気点, 第2抽気点からタービン出口まで

に得られる仕事である。



図より,

$$W_{12} = (H_2 - H_3) \times (1 - m_1) = \frac{(H_2 - H_3)(H_2 - H_7)}{H_2 - H_6} \quad \dots (答)$$

(4)

$$\begin{aligned} \text{熱効率}\eta &= \frac{\text{タービンで得られる仕事}}{\text{ボイラで与えた仕事}} = \frac{W_{01} + W_{12} + W_{23}}{(H_1 - H_7) \times 1} \\ &= \frac{(H_1 - H_2) \times 1 + (H_2 - H_3) \times (1 - m_1) + (H_3 - H_4) \times (1 - m_1 - m_2)}{(H_1 - H_7)} \\ &= \frac{(H_1 - H_4) - (H_2 - H_4)m_1 - (H_3 - H_4)m_2}{(H_1 - H_7)} \quad \dots (答) \end{aligned}$$

●参考

1) 「これも知っておきたい電気技術者の基本知識」. テーマ3. 大嶋輝夫・山崎靖雄 共著. 電気書院

