

12. 熱機関のサイクル

() () 番 氏名 () 月 日

12-1. 下記の熱機関サイクルが記載の条件で動作するとき、それぞれの熱効率を求めよ。

熱機関サイクル	条 件
(1) オットーサイクル	圧縮比=10
(2) ディーゼルサイクル	圧縮比=20、縮切比=1.5
(3) サバテールサイクル	圧縮比=20、圧力上昇比=1.3、縮切比=1.5
(4) ブレイトンサイクル	圧力比=15
(5) ランキンサイクル	復水器圧力=0.01MPa、蒸気圧力=2.0MPa、蒸気温度=400℃

(1)

$$\eta = 1 - \frac{1}{\epsilon^{\kappa-1}} = 1 - \frac{1}{10^{0.4}} = 0.6019$$

Ans. 60.2%

(2)

$$\eta = 1 - \frac{\sigma^{\kappa} - 1}{\epsilon^{\kappa-1} \kappa (\sigma - 1)} = 1 - \frac{1.5^{1.4} - 1}{20^{0.4} \times 1.4 \times (1.5 - 1)} = 0.6707$$

Ans. 67.1%

(3)

$$\eta = 1 - \frac{\alpha \sigma^{\kappa} - 1}{\epsilon^{\kappa-1} [\alpha - 1 + \kappa \alpha (\sigma - 1)]} = 1 - \frac{1.30 \times 1.5^{1.4} - 1}{20^{0.4} [1.30 - 1 + 1.4 \times 1.30 \times (1.5 - 1)]} = 0.6775$$

Ans. 67.8%

(4)

$$\eta = 1 - \frac{1}{r^{\frac{\kappa-1}{\kappa}}} = 1 - \frac{1}{15^{\frac{0.4}{1.4}}} = 0.5387$$

Ans. 53.9

(5)

各状態のエンタルピーを求めると、

復水器出口(飽和蒸気表より), $h_1 = 191.832 \text{ kJ/kg}$

タービン入口(過熱蒸気表より), $h_3 = 3248.7 \text{ kJ/kg}$

タービン出口(h-s線図より), $h_4 = 2259 \text{ kJ/kg}$

従って

$$\eta = \frac{(h_3 - h_4) - (h_3 - h_1)}{h_3 - h_2} \approx \frac{h_3 - h_4}{h_3 - h_1} = \frac{3248.7 - 2258.9}{3248.7 - 191.832} = 0.3238$$

Ans. 32.4%