

まとめ 3. 熱力学第二法則 (2) : 熱機関の効率, Carnot の定理, 熱力学的絶対温度

Carnot の定理 :

『決められた2つの温度の熱源の間に働く可逆機関の効率はすべて等しく, 2つの熱源の温度だけで決まり, 同じ熱源の間にはたらく熱機関の効率の最大値を与える』

$$\eta' \leq \eta(\theta_1, \theta_2)$$

熱力学的絶対温度 : 2つの温度 θ_1, θ_2 ($\theta_1 \geq \theta_2$) の熱源の間に働く可逆機関において

$$\frac{Q_2}{Q_1} = f(\theta_1, \theta_2) = \frac{f(\theta_2, \theta_0)}{f(\theta_1, \theta_0)} \equiv \frac{T_2}{T_1} \quad (T : \text{熱力学的絶対温度})$$

- 水の3重点を $273.16 \text{ }^\circ\text{K}$ (ケルビン) と定める
- 理想気体絶対温度と一致する

Carnot サイクル : (1) 等温膨張 (温度 T_2), (2) 断熱膨張, (3) 等温収縮 (温度 T_1), (4) 断熱収縮 の4過程からなる準静的サイクル ($T_2 \geq T_1$).

- 可逆サイクル
- 効率は作業物質によらない
- 効率は2つの熱源の温度のみによって決まる:

$$\eta = 1 - \frac{T_1}{T_2} \quad (T : \text{理想気体絶対温度})$$