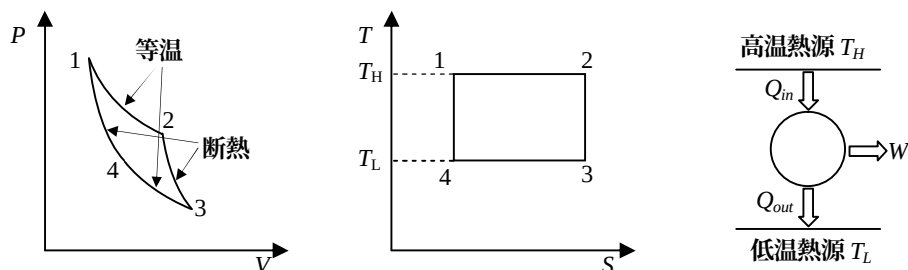


第1章 熱サイクルその1

1. カルノーサイクル

高温熱源 T_H と低温熱源 T_L の間ではたらく理想的可逆サイクル。高温熱源から熱 Q_{in} を吸い取って、仕事 W をさせ、低温熱源に残りの熱 Q_{out} を排出している。また、逆サイクルは冷凍庫、ヒートポンプとして働く。



このサイクルの熱効率 は次の式で与えられる。

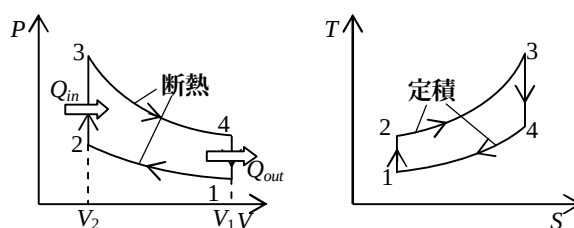
$$\eta = 1 - \frac{Q_{out}}{Q_{in}} = 1 - \frac{T_{out}}{T_{in}}$$

また、次の関係式にも注意が必要である。

$$\frac{Q_{in}}{T_H} = \frac{Q_{out}}{T_L} = \frac{W}{T_H - T_L}$$

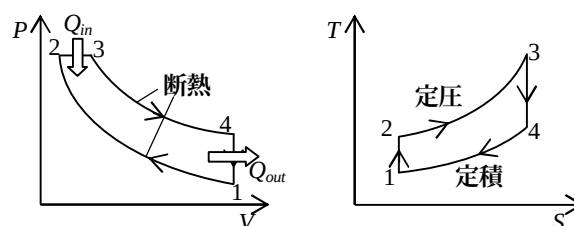
2. オットーサイクル

火花式点火サイクルの基本サイクルとなる。2→3 の定積部分が点火部分である。

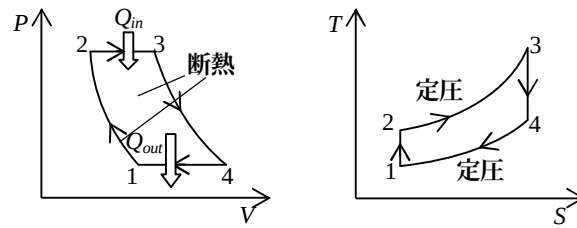


3. ディーゼルサイクル

低速点火エンジンのサイクルである。オットーサイクルでは、圧縮比を高めることが効率を上げることにつながるが、あまり圧縮するとガソリンが自己点火してしまう。そこで、ガソリンを入れる前に空気だけを圧縮しておいて、ガソリンは後から徐々に噴射・燃焼させることが考えられる。これがディーゼルサイクルである。

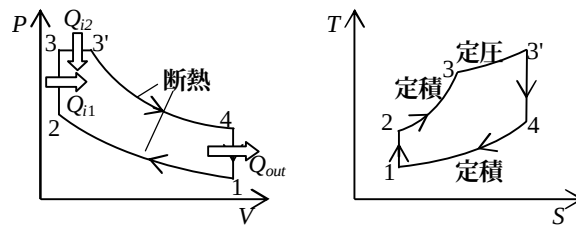


4. ブレイトンサイクル

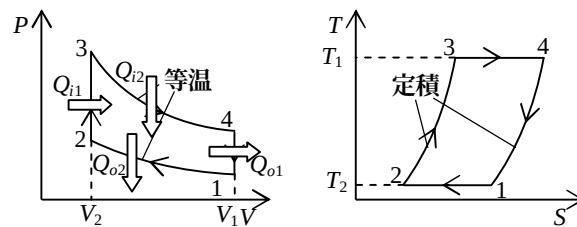


5. サバテサイクル

オットーサイクルとディーゼルサイクルを含んだサイクルである。

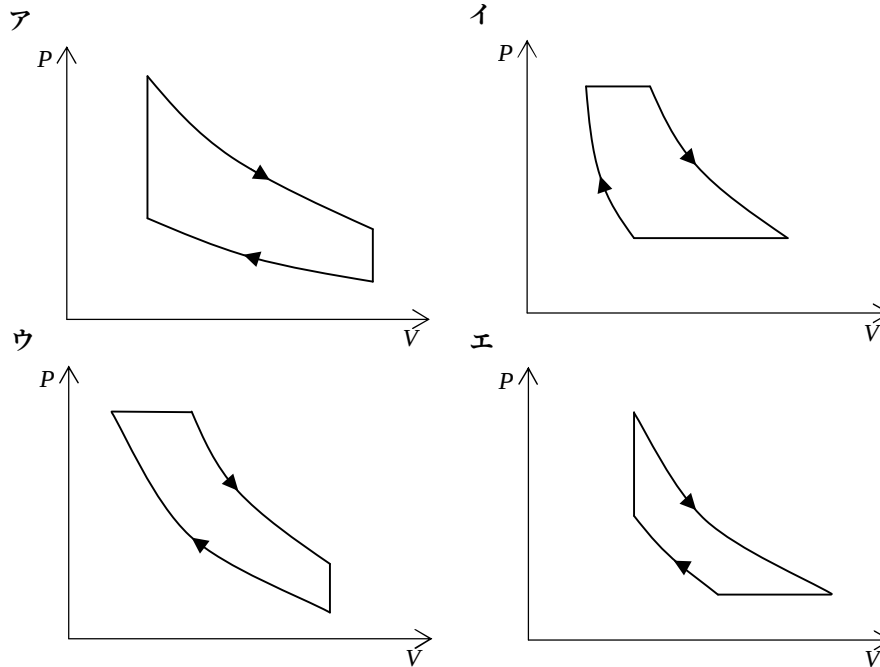


6. スターリングサイクル



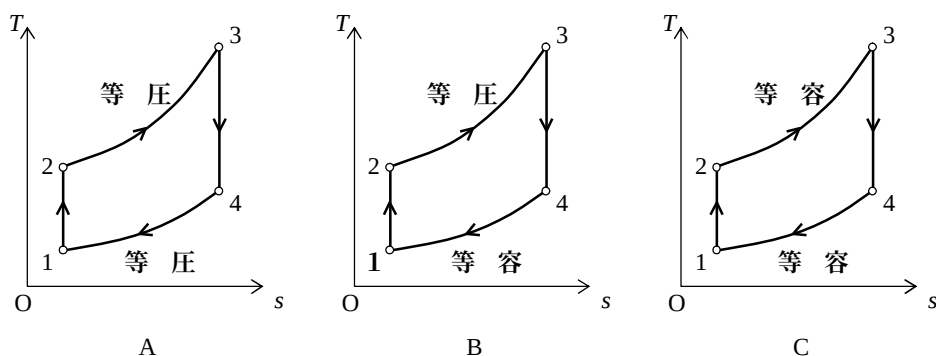
本試験問題

【No. 1】 次のア～エで表される PV 線図のうち、オットーサイクル、ディーゼルサイクル及びブレイトンサイクルの組合せとして最も妥当なのはどれか。(H.18)



	オットーサイクル	ディーゼルサイクル	ブレイトンサイクル
1	ア	イ	ウ
2	ア	ウ	イ
3	ウ	ア	イ
4	エ	イ	ウ
5	エ	ウ	ア

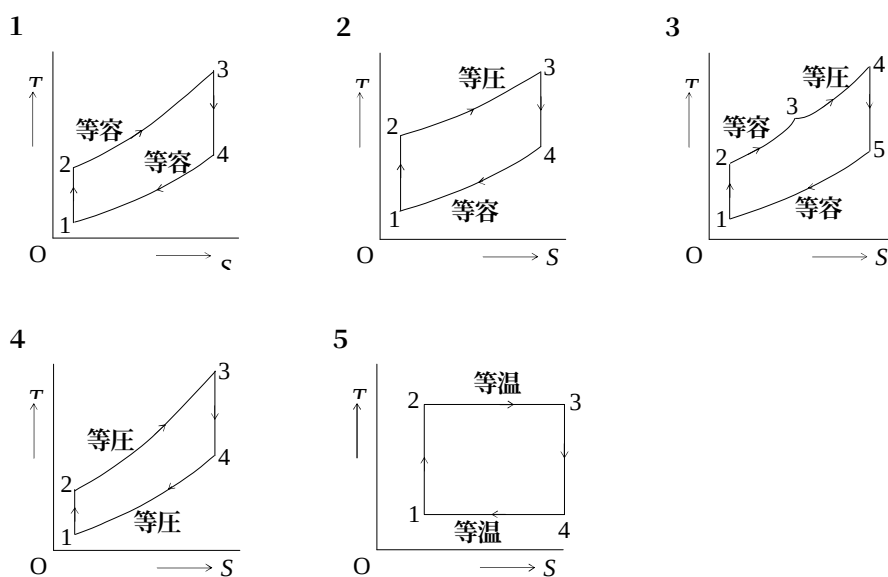
【No. 2】 次の A, B, C の $T-s$ 線図のうち、理論サイクルとしてのオットーサイクルとディーゼルサイクルを表す組合せとして正しいのはどれか。(H.14)



	オットーサイクル	ディーゼルサイクル
1	A	B
2	B	C
3	B	A
4	C	A
5	C	B

【No. 3】 熱機関で行われる実際のサイクルでは、不可逆変化、液体の摩擦、渦の発生、伝熱などの要因により損失が発生するが、こういった損失の無い理想的な機関は理論サイクルと呼ばれる。

次の $T-S$ 線図で表したサイクルのうち、ガスタービン又はジェットエンジンの理論サイクルであるブレイトンサイクルはどれか。(H.13)

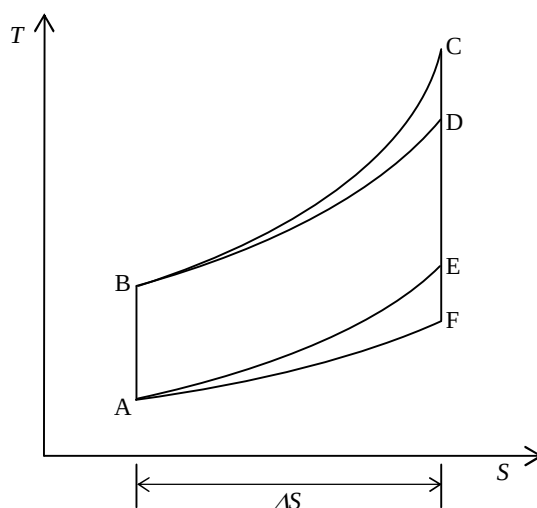


【No. 4】 ガスサイクルに関する次の記述のア、イ、ウに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。(H.19)

- ・ サイクルは、火花点火エンジンの基本サイクルである。
- ・ サイクルは、低速圧縮点火エンジンの基本サイクルである。
- ・ サイクルは、等圧燃焼ガスタービンの基本サイクルである。

	ア	イ	ウ
1	オットー	ディーゼル	ブレイトン
2	オットー	ブレイトン	ディーゼル
3	ディーゼル	オットー	ブレイトン
4	ディーゼル	ブレイトン	オットー
5	ブレイトン	ディーゼル	オットー

【No. 5】 図は、同じ断熱圧縮過程（A-B）と、同じエントロピー変化(ΔS)を有する、オットーサイクル、ディーゼルサイクル、ブレイトンサイクルのTS線図を重ねて描いたものである。このとき、三つのサイクル名と、サイクルア、イ、ウの組合せとして最も妥当なのはどれか。(H.20)



ア A-B-C-E-A

イ A-B-D-E-A

ウ A-B-D-F-A

	オットーサイクル	ディーゼルサイクル	ブレイトンサイクル
1	ア	イ	ウ
2	ア	ウ	イ
3	イ	ア	ウ
4	イ	ウ	ア
5	ウ	イ	ア

【No. 6】 温度 320K, 400K の二つの熱源の間で逆カルノーサイクルを作動させ、冷凍機又はヒートポンプとして利用する場合のそれぞれの動作係数 ε_r , ε_h の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、冷凍機の動作係数 ε_r は、サイクルに与える仕事 W に対する低温熱源からの吸収熱量 Q_L の比 $\frac{Q_L}{W}$ で表され、ヒ

ートポンプの動作係数 ε_h は、サイクルに与える仕事 W に対する高温熱源への放出熱量 Q_H の比 $\frac{Q_H}{W}$ で表される。(H.19)

	ε_r	ε_h
1	2.0	4.0
2	3.0	4.0
3	3.0	5.0
4	4.0	3.0
5	4.0	5.0

【No. 7】 高温熱源に相当する外気の温度が 33°C のとき、理想的な逆カルノーサイクルと実際のクーラーを用いて冷房し、低温熱源に相当する室内の温度を 27°C に保つ場合について考える。冷房の能力 3kW のとき、実際のクーラーは消費電力が 1kW であった。消費電力に関する記述のうち正しいのはどれか。(H.9)

- 1 消費電力はクーラーと逆カルノーサイクルでほぼ等しい。
- 2 消費電力はクーラーのほうが逆カルノーサイクルより 5 倍程度大きい。
- 3 消費電力はクーラーのほうが逆カルノーサイクルより 15 倍程度大きい。
- 4 消費電力はクーラーのほうが逆カルノーサイクルより 50 倍程度大きい。
- 5 消費電力はクーラーのほうが逆カルノーサイクルより 100 倍程度大きい。