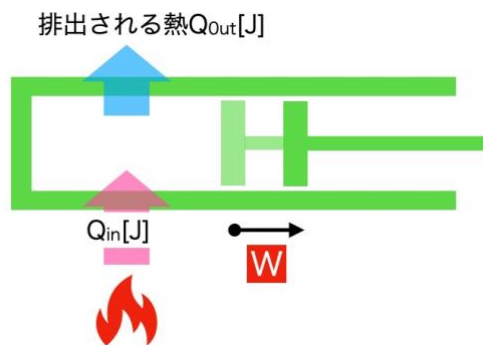


○ 熱機関と不可逆変化



https://youtu.be/rbIP_I36HP8

熱から仕事をくりかえし取り出す装置を（ ）といいます。熱機関に与えられた熱量 Q_1 と、取り出した仕事 W の割合を（ ）といい、次の式で表されます。



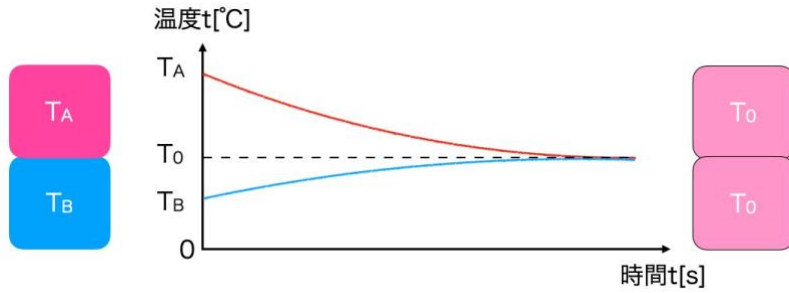
$$e =$$

また仕事に使われずに排出される熱量 Q_2 を使うと、次のように表すこともできます ($Q_{in}=W+Q_{out}$)。

$$e =$$

・ 不可逆変化

振り子運動のように、ある変化が起こったときに、外部に何の影響もあたえずに元の状態に戻ることができる変化を（ ）といいます。対して外部から何かしらの操作をしない限り、もとに戻らない変化を（ ）といいます。例えば熱平衡に達した2つの物体は、時間をさかのぼって元の状態に戻ることができないので不可逆変化です。



熱に関する現象は（ ）です。そのため熱効率を 100%にすることはできません。どんな熱機関においても必ず外部へ放出されて仕事に使用できない熱 Q_{out} はあり、また熱は必ず高温の物体から低温の物体へ移動します。これを（ ）といいます（なおこの法則には、他にもいろいろな表現があります）。

参考 熱効率 蒸気機関 10%~20% ガソリン機関 20%~50% ディーゼル機関 30%~50%

・ 気体を利用した熱機関

気体を利用した熱機関では1サイクルの間 (A→B→C→D) に気体の圧力と体積を変化させて、同じ状態に戻す必要があります。この囲まれた面積は1サイクルで気体が行った仕事の（ ）を示しています ($W_{BC} - W_{DA}$)。このサイクルを ABCD と回すときには外部からの（ ）が必要で、逆に ADCB と回るとき、気体は熱を外部から吸収します。

