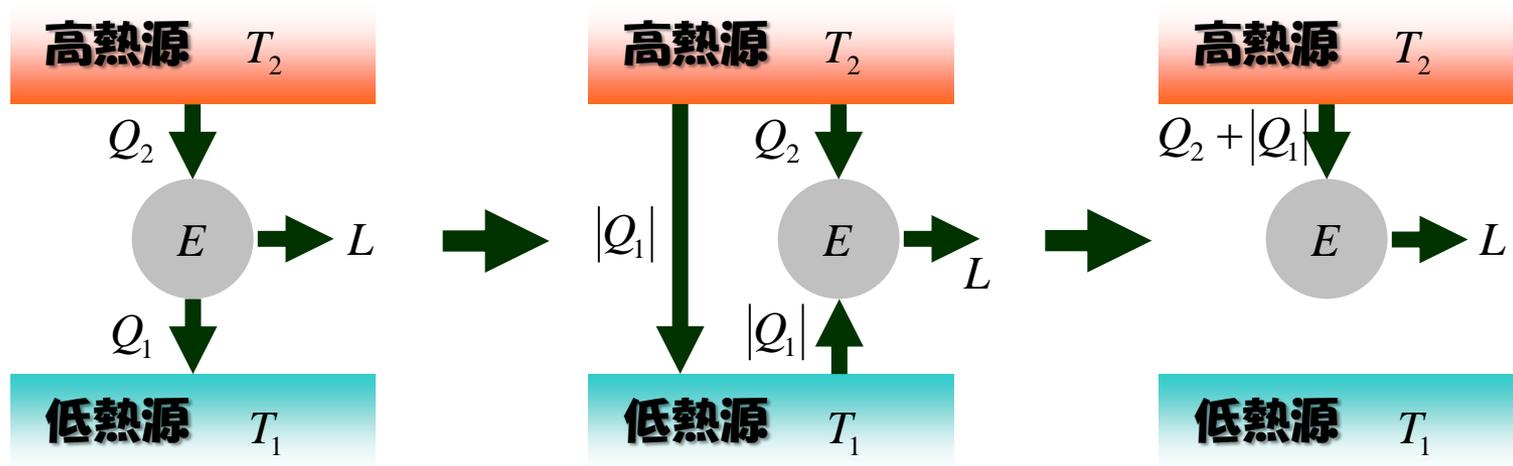
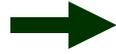


# 9. 熱力学的絶対温度



## ● [証明]



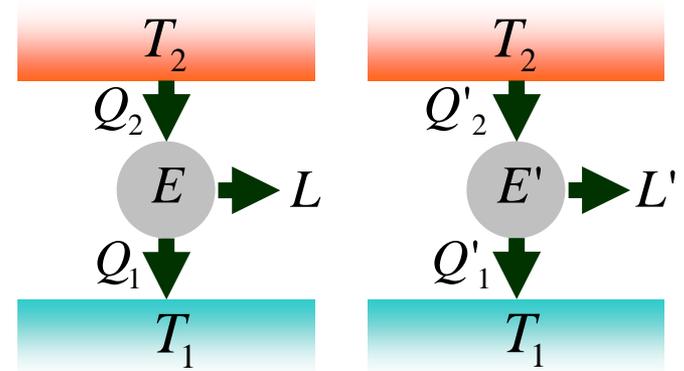


■ 熱機関  $E$  が可逆ならば,

(45)

■ 熱機関  $E, E'$  が可逆ならば,

(46)

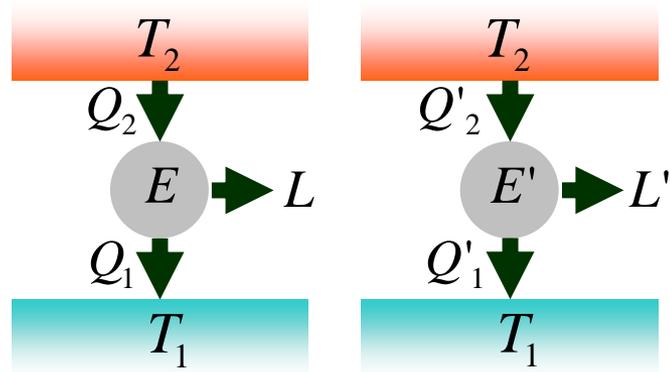


● [証明] 熱機関  $E$  が可逆と仮定

(47)

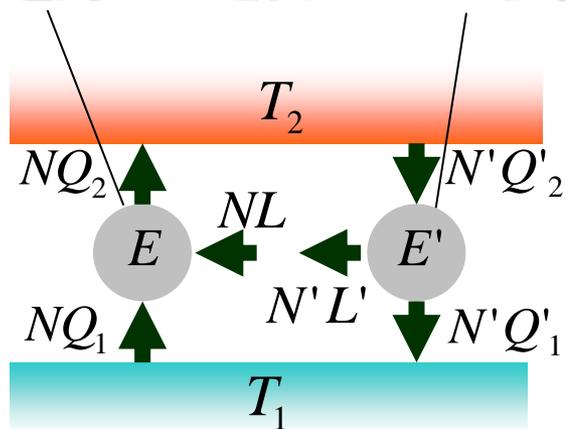
(48)

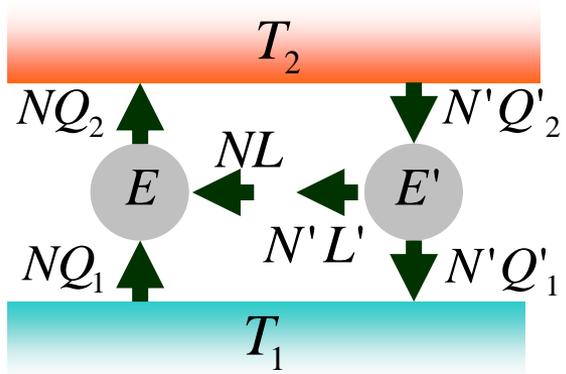
(49)



$N$  回逆向きに運転

$N'$  回順方向に運転



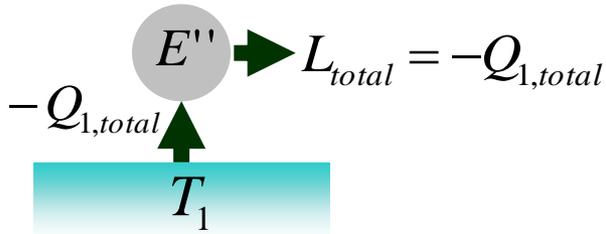


**(50)**

**(51)**



← **ケルヴィンの原理より**



● [証明]

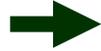
いままでと同様の議論より

熱機関も可逆であれば、

も成り立つので



## 可逆熱機関 $E$ と不可逆熱機関 $E'$ の効率



不可逆熱機関の効率は

いくつかの(可逆, 不可逆)熱機関があり, どれも同じ温度 $T_1$ と $T_2$ の間で働いているならば,

## ■ 熱力学絶対温度目盛

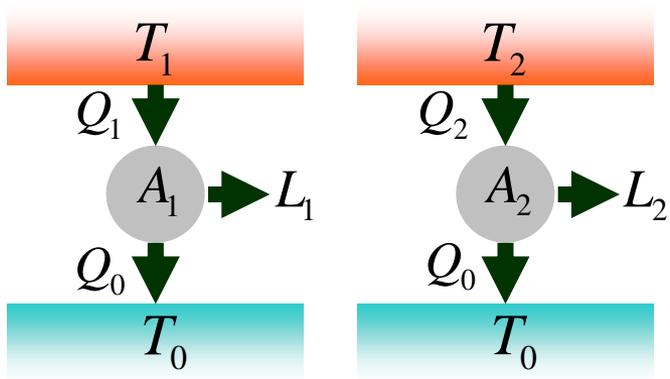
同じ温度  $T_1$  と  $T_2$  の間で働くすべての可逆熱機関に対して



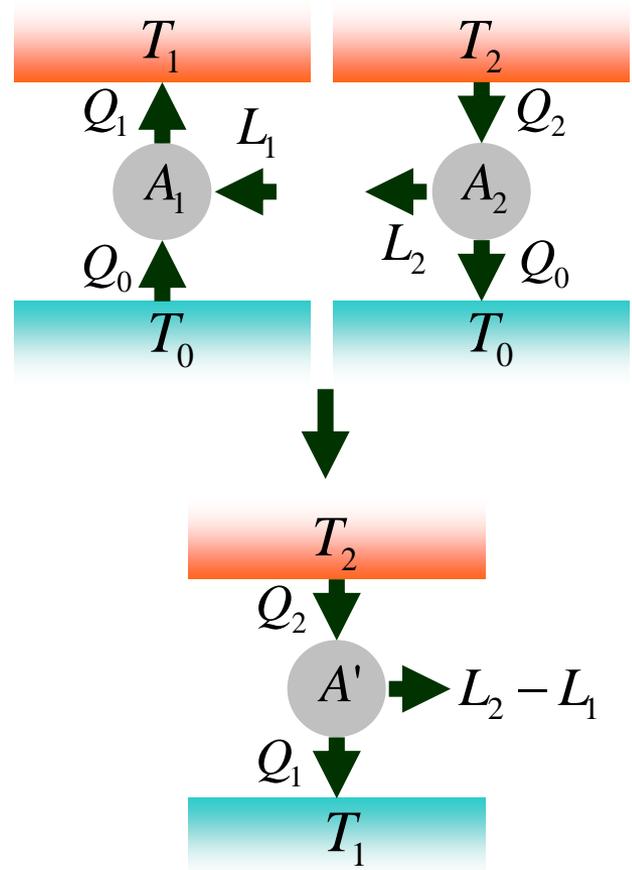
可逆熱機関であれば比  $\eta$  はいつでも一定

比  $\eta$  は熱機関の特性には依存しない

(52)



**(54)**



**(53)**

上の議論で $T_0$ は任意であるから、すべての式においてこれを一定に保つことができる。

(55)  $k$ : 任意の定数

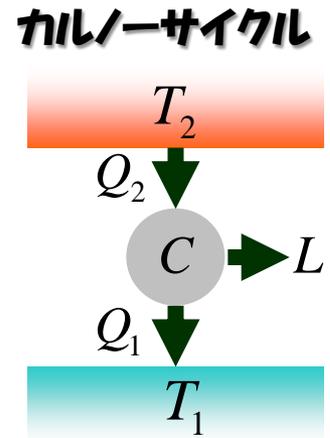
(56)

$\theta$ : 熱力学的絶対温度

# ■ 熱力学絶対温度 $\theta$ は絶対温度 $T$ と一致する

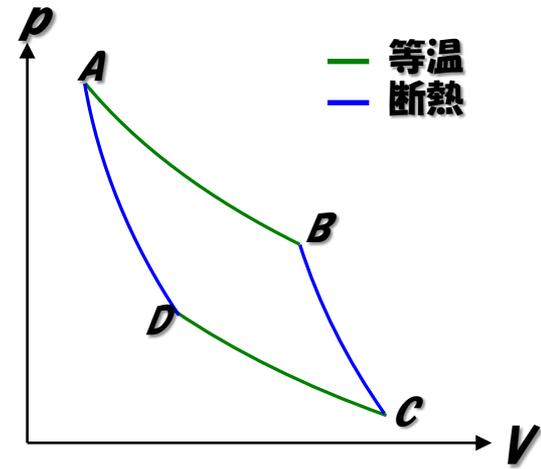
● [証明]  $\theta(T) = T$

※教科書と番号付けが異なることに注意  
 $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow A$   
 $\Rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$



(58) →

(57)



# ■ 可逆機関の効率

(59)