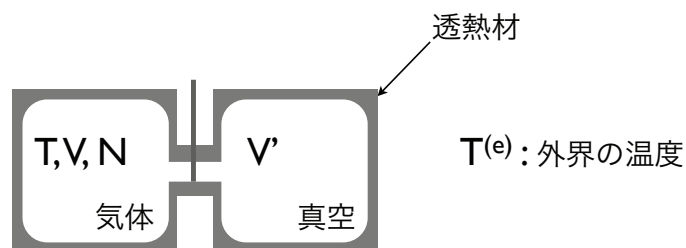


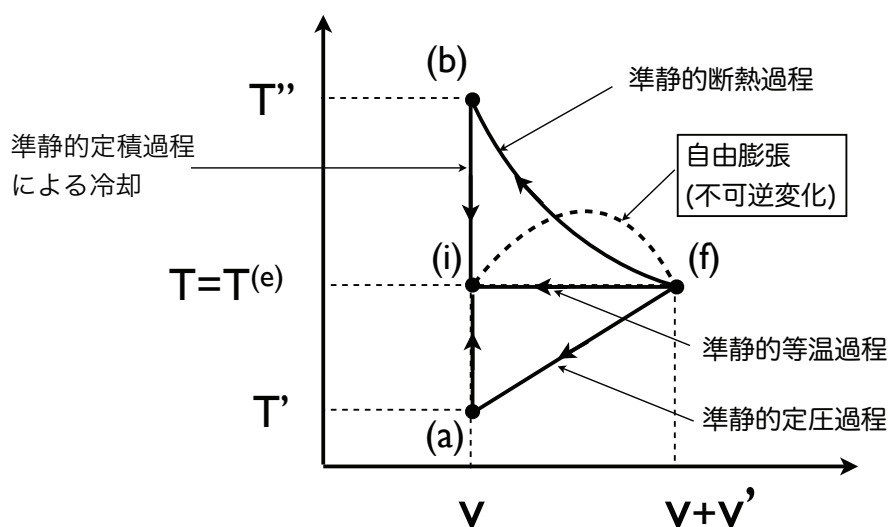
例題 2 (緩和過程 (不可逆変化) と準静的過程)

等温環境下での自由膨張によって変化した気体の状態を, もとの状態にもどすような準静的過程を与えよ。



$$(T, V, N) \longrightarrow (T', V+V', N) ; T' = T = T^{(e)}$$

(解答例)



容器が透熱材で作られているため, 気体の温度は, 自由膨張の前後で, 外界の温度 $T^{(e)}$ に等しい. すなわち $T = T^{(e)}$.

方法 1: 準静的等温圧縮によって, 気体の体積を V まで減少させる. 図中, $(f) \rightarrow (i)$ の過程.

方法 2: はじめに, 準静的定圧圧縮によって, 気体の体積を V まで減少させる. このときの気体の温度 T' ははじめの温度 T よりも低くなっている. (cf. シャルルの法則) その後, 準静的定積過程によって温度 T まで加熱する. 図中, $(f) \rightarrow (a) \rightarrow (i)$ の過程.

方法 2: はじめに, 準静的断熱圧縮によって, 気体の体積を V まで減少させる. このときの気体の温度 T'' ははじめの温度 T よりも高くなっている. (理由は第 4 章参照) その後, 準静的定積過程によって温度 T まで冷却する. 図中, $(f) \rightarrow (b) \rightarrow (i)$ の過程.

(注) これらの過程は可逆である．逆過程によって，自由膨張によるものと同じ状態の変化を，準静的に気体に及ぼすことができる．ただし，気体以外の外界に生じている変化には違いがあることに注意．