

電験三種 理論 演習編

2. 火力発電

問題 1

(1) 給水ポンプを通過した後の汽水の流れの順番になるように, { } 内の語句を並べよ。

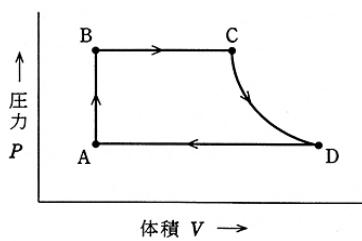
{ 高圧タービン ・ 低圧タービン ・ 再熱器 ・ 過熱器 ・ 節炭器 ・ 復水器 }

(2) 燃料タンクを通過した後の燃焼ガスの順番になるように, { } 内の語群を並べよ。

{ 空気予熱器 ・ 集じん器 ・ ボイラ ・ 煙突 }

問題 2

図は、汽力発電の基本的な熱サイクル（ランキンサイクル）である。それぞれの過程について、変化の名称および設備の名称を語群から選んで表を完成させよ。また、これに対応する T-s 図をかけ。



	変化の名称	設備の名称
過程 A→B		
過程 B→C		
過程 C→D		
過程 D→A		

語群【断熱膨張・断熱圧縮・等圧受熱・等圧放熱・ボイラ・給水ポンプ・復水器・タービン】

問題 3

以下の設備について、語群から言葉を選び、表を完成させよ。ただし、同じ語句は何度も使用してもよい。

	どこの？	の	何を？	何をするか？
節炭器		の		を利用して
空気予熱器		の		を利用して
再熱器		の		を利用して
給水加熱器		の		を利用して

語群【ボイラ煙道・タービン・復水器・排熱・排気・抽気・給水を加熱する・空気を加熱する・低圧タービンを回す】

問題 4

ボイラについて、() 内に適する語句を答えよ。

①自然循環ボイラ…蒸発管と降水管の水の比重差によってボイラ水を循環させる。

②強制循環ボイラ…ボイラの高さを () でき、ボイラチューブ径を () できる。

自然循環ボイラよりも始動・停止時間が ()。

適用圧力は、() まで。

③貫流ボイラ… () 等がなく、軽量化が図れる。適用圧力は ()

問題 5

熱効率の向上対策を 5 つ挙げよ。

問題 6

硫黄酸化物の防止対策を 2 つ答えよ。

問題 7

窒素酸化物の防止対策を 3 つ答えよ。

問題 8

汽力発電設備があり、以下の値が与えられている。

出力 700MW, 重油発熱量 44000kJ/kg, 每時重油使用量 140t/h, 每時蒸気流量 1700t/h

比エンタルピー→ボイラ出口蒸気 3620kJ/kg, タービン排気 1840kJ/kg, 給水ポンプ入口 130kJ/kg

効率→発電機効率 98%, 所内率 3%

重油の重量比→炭素 85%, 水素 15%, 原子量→水素 H=1, 炭素 C=12, 酸素 O=16

空気の体積比→窒素 78%, 酸素 21%, その他 1%

- ①発電端効率
- ②送電端効率
- ③サイクル効率
- ④タービン出力
- ⑤タービン効率
- ⑥タービン室効率
- ⑦ボイラ効率
- ⑧1 日の二酸化炭素発生量[t]
- ⑨燃料を完全燃焼させるために必要な理論空気量[m³/h]

問題 9

タービン出力 700MW で運転している汽力発電所がある。この発電所では、水蒸気の冷却に海水を利用しており、水温を 7°C 上昇させて海域に放流している。タービンの熱消費率が 8000kJ/(kW · h), 復水器の冷却水（海水）の比熱容量 4.0kJ/(kg · K), 海水の密度 $1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, とするとき、以下の値を求めよ。

- ①発電端効率
- ②冷却水流量[m³/s]