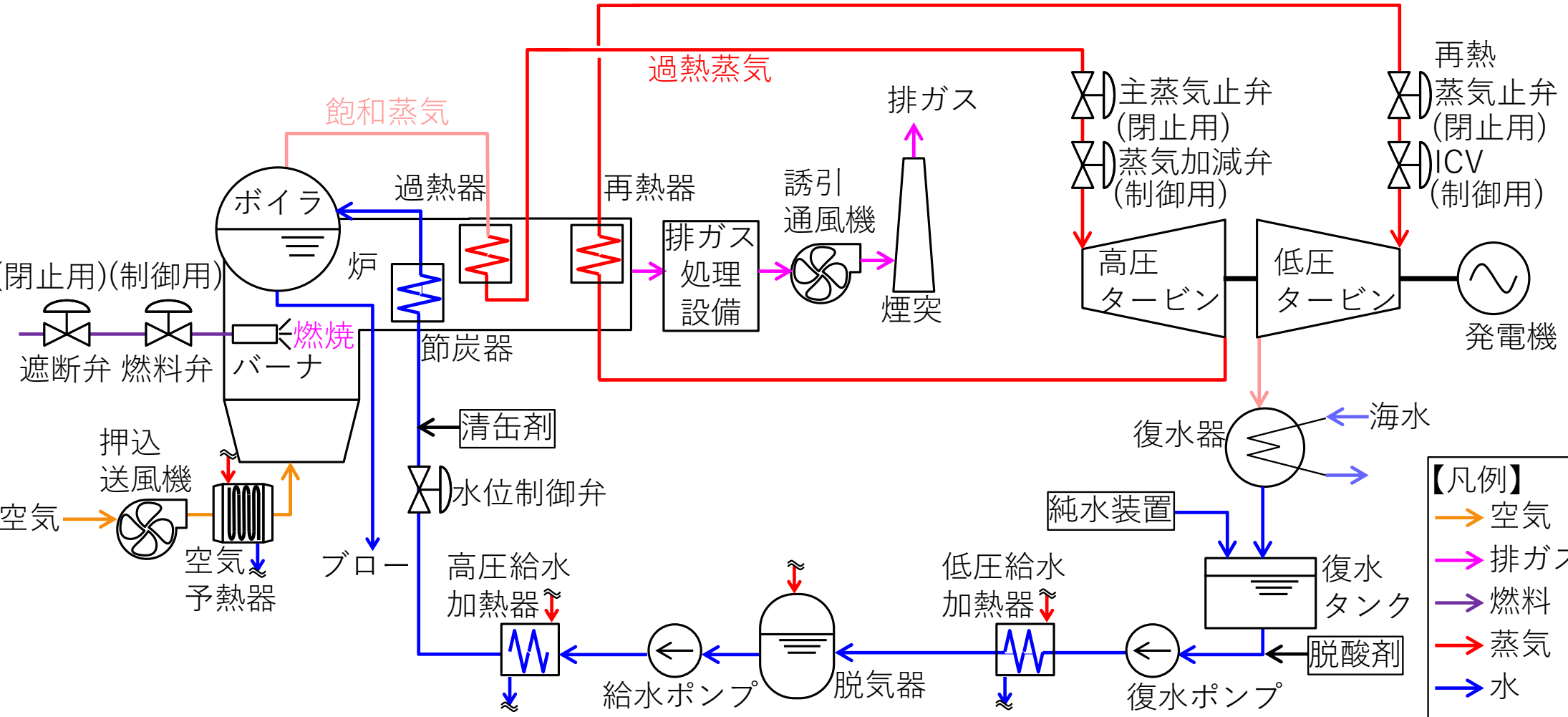


火力発電 (3) - 1 《コンベンショナル火力発電を構成する機器》



## 火力発電（3） - 1 《コンベンショナル火力発電を構成する機器》

通風設備：燃焼に必要な空気を供給し、炉内圧力が安定するように制御します。

排ガス処理設備：燃焼によって発生するNO<sub>x</sub>（窒素酸化物）、SO<sub>x</sub>（硫黄酸化物）、ばいじんを除去する。

空気予熱器：ボイラから発生する蒸気又は燃焼ガスの熱を利用して燃焼用の空気を予め加熱することでプラント全体の効率を高めます。

過熱器：ボイラドラムから発生する飽和蒸気を燃焼ガスの熱を利用して加熱することで、高温の過熱蒸気にします。

再熱器：高圧タービンの排気を燃焼ガスの熱を利用して再加熱することで、プラント全体の効率を高めます。  
(再熱サイクル)

復水器：蒸気タービンの排気を冷却凝集します。排気圧力を下げてタービン入口蒸気との熱落差を大きくして熱効率を高めると共に、排気蒸気を水に戻して（復水）回収する装置です。  
大規模発電所では海水を使って蒸気を冷却する方式が主流です。

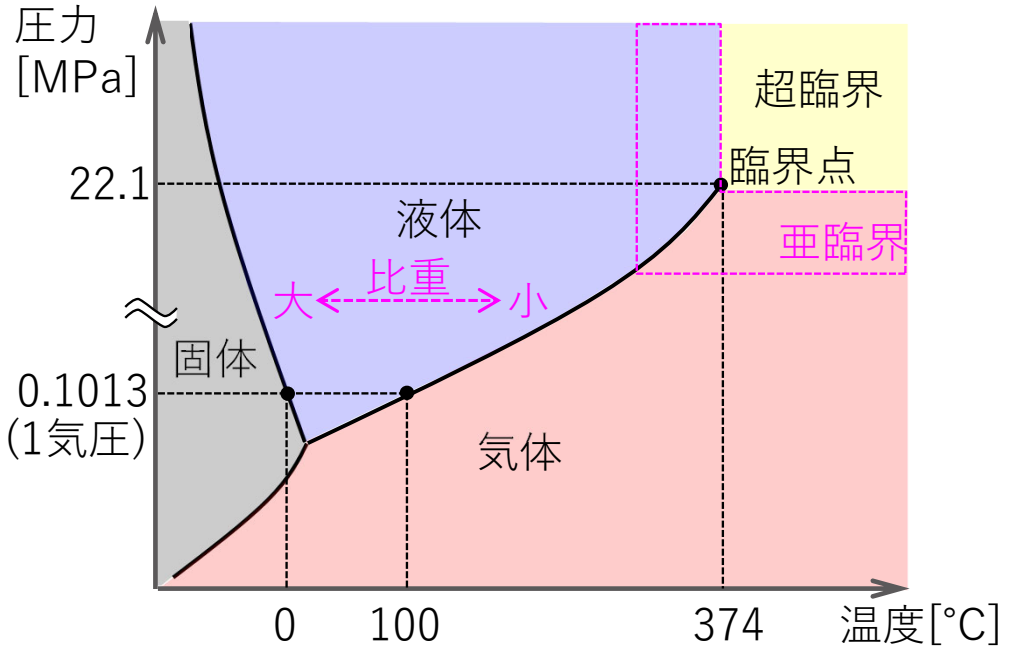
脱気器：ボイラから発生する蒸気を使用して給水を直接加熱して飽和温度状態をつくり、酸素などの溶存ガスを分離除去して、ボイラ・水管の腐食を防ぎます。

節炭器：燃焼ガスの熱を利用して給水を加熱することで、プラント全体の効率を高めます。

給水加熱器：タービン抽気などの蒸気を使用して給水を予め加熱することで、プラント全体の効率を高めます。  
(再生サイクル)

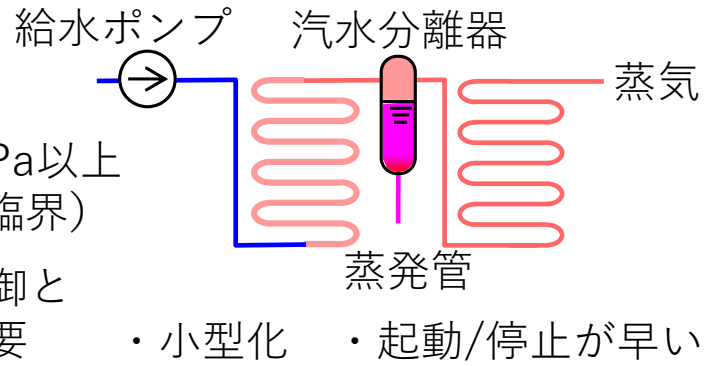
給水・復水処理設備：ボイラ水の品質は極めて厳しく管理する必要があります。運転中も常に監視して、pHが低くならないようにりん酸塩や水酸化ナトリウムなどの清缶剤を注入し、電導度が高くないように適切にブローします。ブロー分は、純水装置で作った高純度の水を補給します。また、溶存酸素を除去するようにヒドラジンや亜硫酸ナトリウムなどの脱酸剤を注入します。

火力発電 (3) - 2 《水管ボイラの種類》



■貫流ボイラ

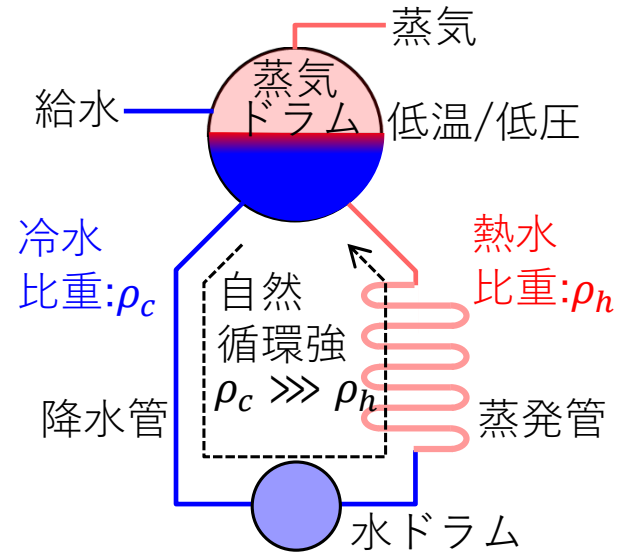
- ・大規模向け
- ・給水圧力20MPa以上 (亜臨界～超臨界)
- ・複雑高度な制御と運転管理が必要



- ・小型化
- ・起動/停止が早い

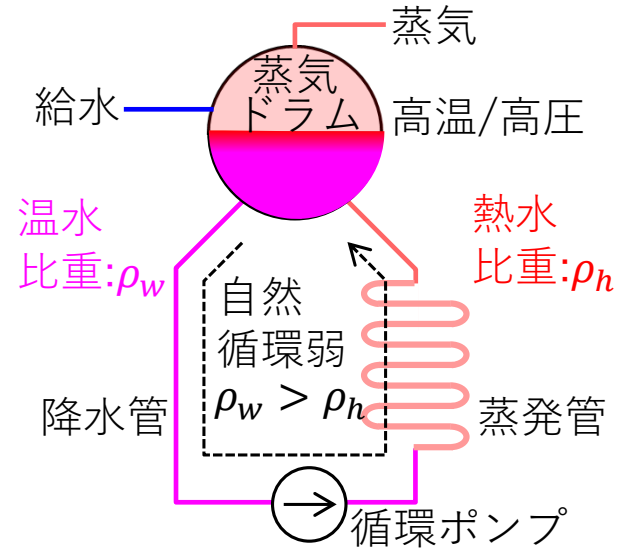
■自然循環ボイラ

- ・小規模～中規模向け
- ・ドラム圧力 1.6～6MPa程度
- ・構造が簡単で運転・制御が容易
- ・ボイラ全高が高くなる(循環力確保)

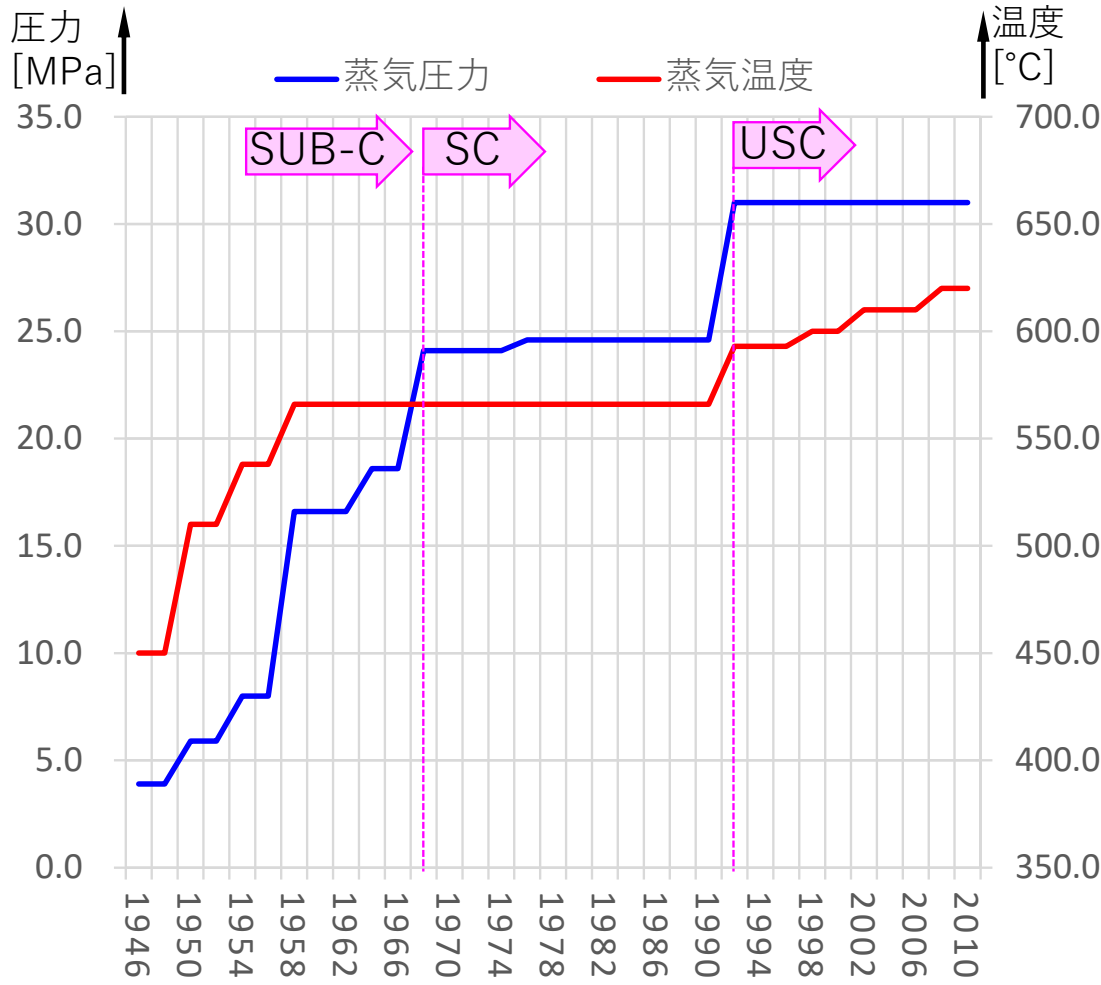


■強制循環ボイラ

- ・中規模～大規模向け
- ・ドラム圧力 15～20MPa程度
- ・ポンプで循環力を作るのでボイラ全高を低くできる
- ・循環ポンプ故障時は即燃料停止必要



火力発電 (3) - 3 《汽力発電所の蒸気条件変遷》



亜臨界圧 (SUB-C) : 22.1MPa以下  
 循環ボイラ、貫流ボイラ 発電効率 : ~38%

超臨界圧 (SC) : 24.1MPa/566°C  
 貫流ボイラ 発電効率 : ~40%

超々臨界圧 (USC) : 31MPa/593°C  
 貫流ボイラ 発電効率 : ~43%

先進超々臨界圧 (A-USC) : 35MPa/700°C  
 貫流ボイラ 発電効率 : ~46%

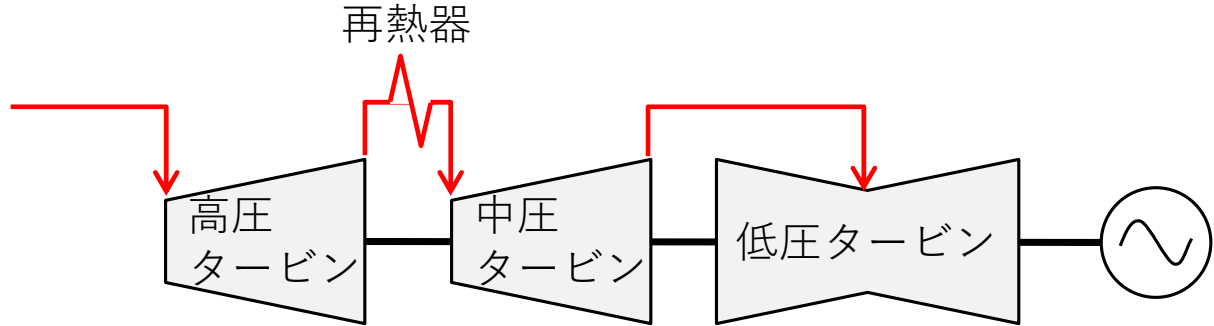
※実証試験完了するも、商用化に至っていない。

- SUB-C : Sub-Critical
- SC : Super Critical
- USC : Ultra Super Critical
- A-USC : Advanced Ultra Super Critical

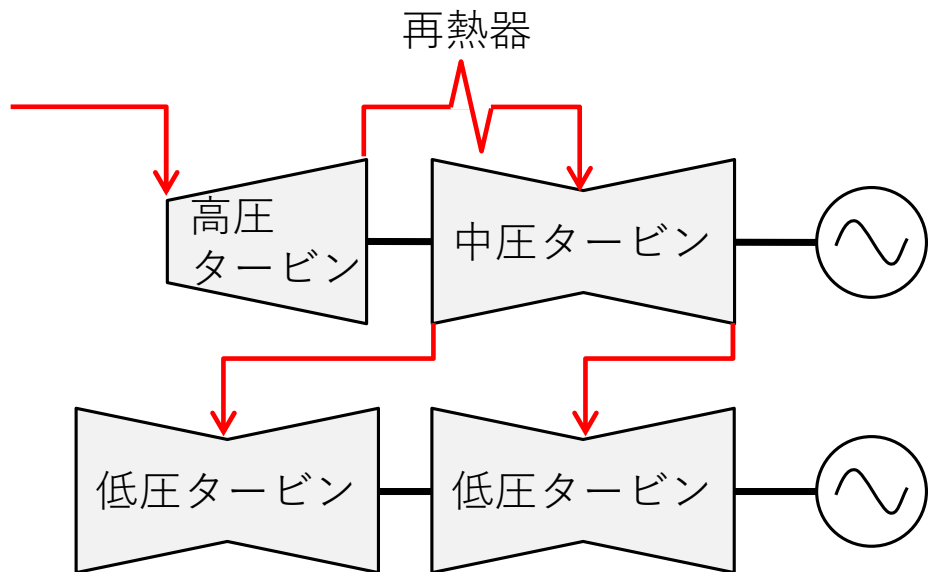
# 火力発電 (3) - 4 《蒸気タービン形式1》

## タービン軸構成による分類

### ■ タンデムパウンド (くし) 形



### ■ クロスパウンド (並列) 形



蒸気流れ方向による分類

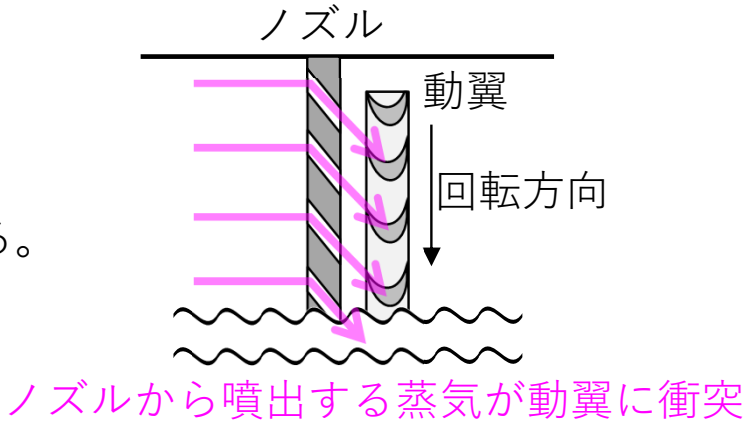
シングル フロー方式 (短流)	
ダブル フロー方式 (複流)	

# 火力発電（3） - 5 《蒸気タービン形式2》

## タービン翼構造による分類

### ■衝動式タービン

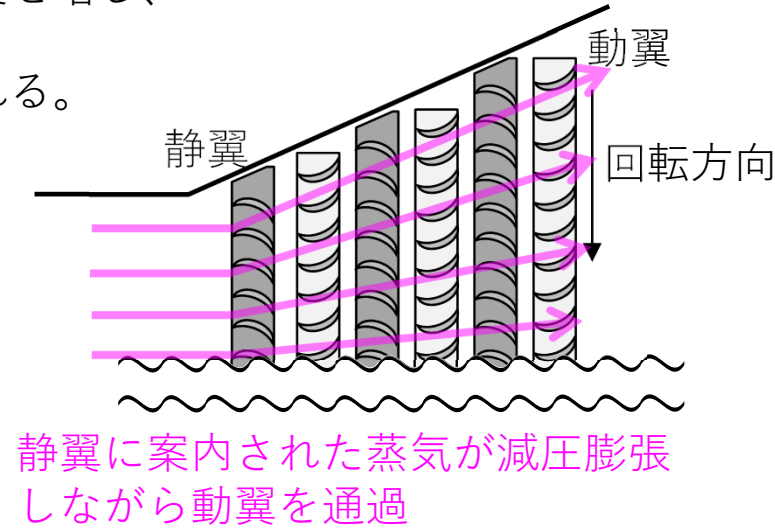
ノズルから噴出する高圧蒸気を動翼（回転羽）にあてた衝動力で回転させる。主にノズル部分で蒸気は圧力低下してエネルギー変換される。高圧向けで小型化ができる。



### ■反動式タービン

多段になっている静翼（固定羽）に蒸気は導かれ、減圧膨張しながら速度を増し、動翼（回転羽）を通過する際の反動力で回転させる。タービン全長に渡って、ほぼ均等に圧力低下しながらエネルギー変換される。中・低圧向けで効率が高いが大型になる。

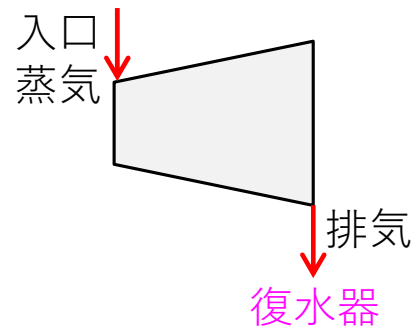
最終段の動翼が最も半径が大きくなるため、遠心力が最も強くかかり、機械強度面で最もクリティカルな部位となる。



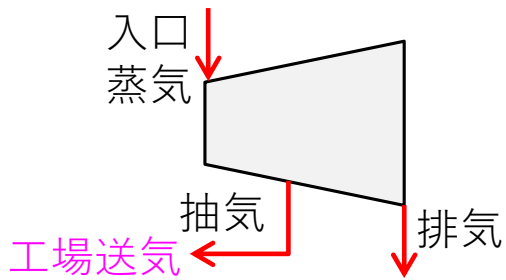
火力発電（3） - 6 《蒸気タービン形式3》

蒸気用途による分類

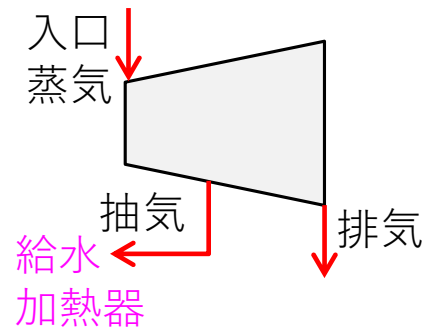
■復水タービン



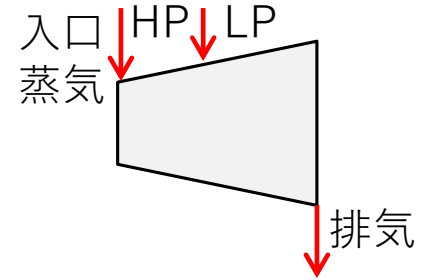
■抽気タービン



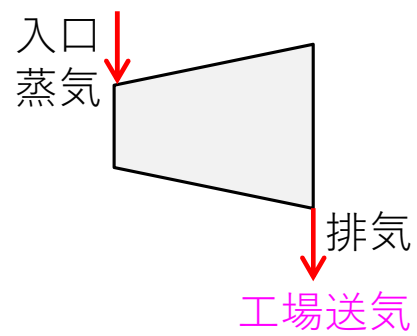
■再生タービン



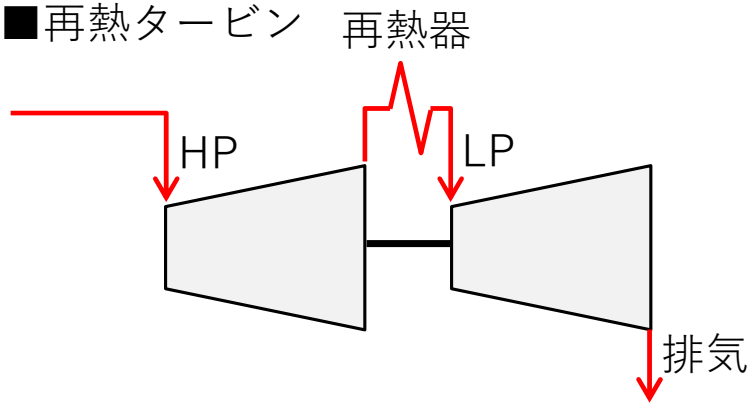
■混圧タービン



■背圧タービン



■再熱タービン



- 例) 抽気復水タービン  
 再生背圧タービン  
 抽気混圧復水タービン  
 抽気再熱復水タービン

復水タービン：タービンの排気を復水器で復水させて高真空を得ることで蒸気をタービン内で十分に低圧まで膨張させるタービン  
 背圧タービン：タービンの排気を工場用蒸気などに利用するタービン。  
 抽気タービン：タービンの中間段から蒸気（抽気）を取り出し工場用蒸気などに利用するタービン。多段の異なった圧力の抽気を取り出す多段抽気タービンもある。  
 再熱タービン：タービンの中間から抽気蒸気を取り出し、ボイラで再加熱してタービンの低圧段に戻すタービン。  
 混圧タービン：2種類以上の異なった圧力の蒸気を供給するタービン。  
 再生タービン：タービンの中間から蒸気（抽気）を取り出し、給水加熱するタービン。