原子炉 No.1

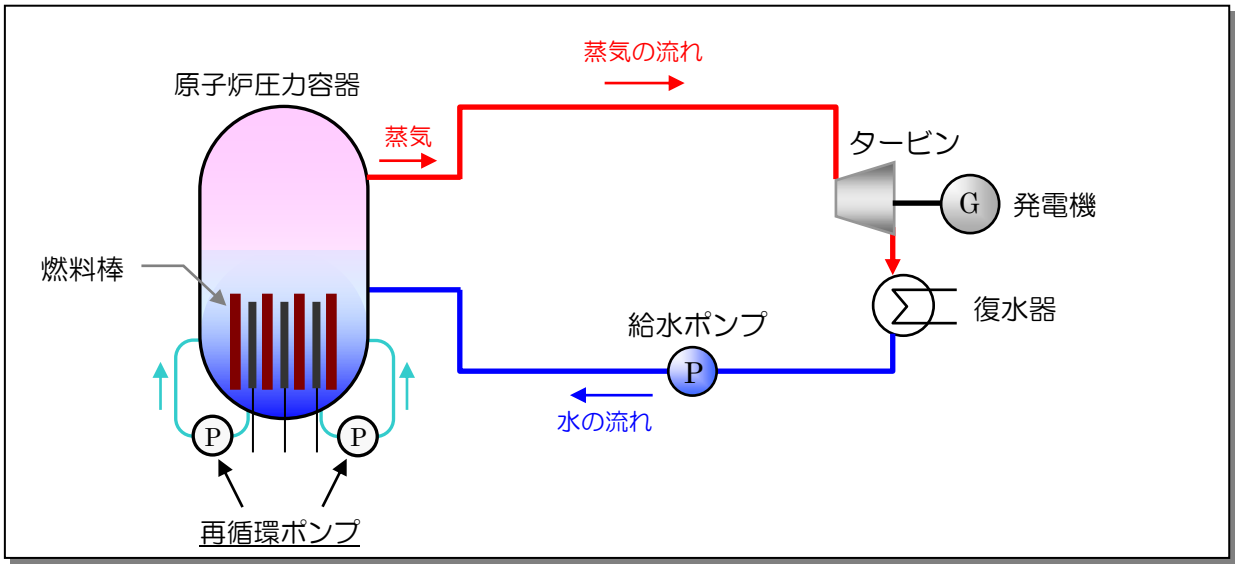
核燃料を核分裂させて放出するエネルギー(熱)で、水などの冷却材を加熱する炉のことを**原子炉**と言います。
原子炉の種類には、軽水炉、ガス冷却原子炉、重水炉、などがありますが、現在主流となっているものは軽水炉なので、この軽水炉について説明していきます。(＊1)

軽水炉

軽水炉とは、冷却材 兼 減速材 に軽水を使用する原子炉のことで、
軽水炉には、沸騰水型原子炉 と 加圧水型原子炉 の 2 種類があります。
軽水炉で使われる燃料は**低濃縮ウラン**で、ウラン 235 を 3～5%程度に濃縮したものを使用します。

沸騰水型原子炉（BWR）

沸騰水型は、原子炉(原子炉圧力容器) で発生した蒸気を直接タービンに送る方式です。
原子炉内で核分裂が行われ、その時発生する熱で蒸気を作ります。



沸騰水型原子炉の特徴

- 沸騰水型では、放射性物質を含んだ蒸気が タービンに入ります。
  (タービンや復水器は、放射性物質により汚染される)

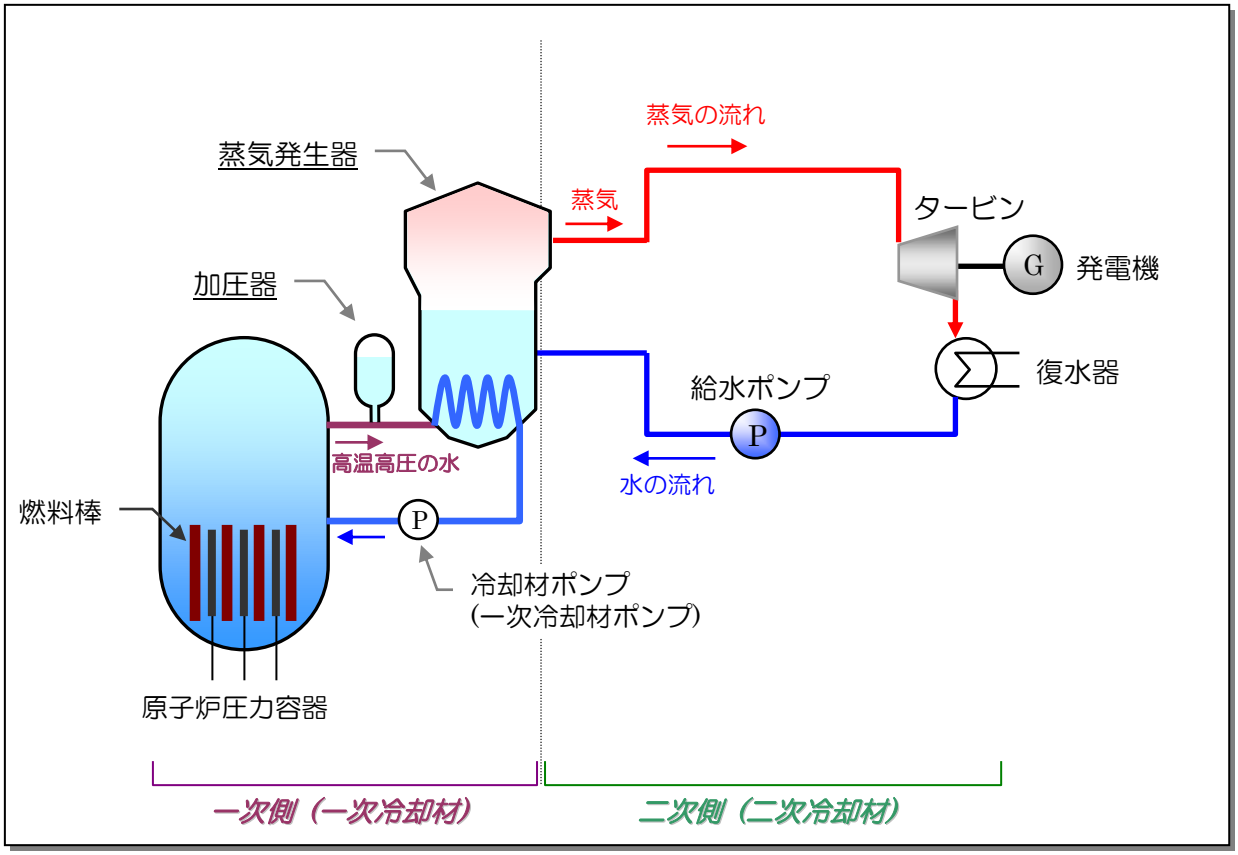
- 沸騰水型に特有の装置は 再循環ポンプ です。
  (加圧水型に 再循環ポンプ はありません)

- 制御棒 と 再循環ポンプ により出力調整を行います。

加圧水型原子炉（PWR）

加圧水型は 炉内で軽水を高温高圧に加熱し、その軽水を蒸気発生器に導きます。
蒸気発生器で、高温高圧の軽水により水を加熱して蒸気を発生させ、その蒸気をタービンに送る方式です。
加圧水型は 炉内で軽水を沸騰させず、また蒸気を発生させません。

原子炉圧力容器 ～ 蒸気発生器 を循環する冷却材（軽水）を 一次冷却材、
蒸気発生器 ～ タービン を循環する冷却材（軽水）を 二次冷却材、と言います。



蒸気発生器 —— 高温高圧の一次冷却材(軽水)により二次冷却材(軽水)を加熱し、蒸気を発生させる機器(圧力容器)。

加圧器 —— 一次冷却材(軽水)の圧力を一定に保つ働きをする機器。

加圧水型原子炉の特徴 （沸騰水型との比較）

・加圧水型では、放射性物質を含んだ蒸気がタービンに入らないため、タービン建屋を遮蔽する必要がありません。
（タービンや復水器は、放射性物質により汚染されない）

・加圧水型では、蒸気発生器 や 加圧器 などの設備が加わるため、沸騰水型に比べて機器構成が複雑になります。

・沸騰水型に比べ、炉内の圧力は高くなります。

・加圧水型に特有の装置は、加圧器 と 蒸気発生器 です。
（沸騰水型に 加圧器 と 蒸気発生器 は、ありません）

・加圧水型においては
大きな出力調整が必要な場合は、制御棒の出し入れによって調整を行いますが、
小さな出力調整が必要な場合は、一次冷却材内に **ホウ素** を溶解させ、ホウ素の濃度調整により出力調整が行われます。

ポイント

沸騰水型は原子炉から取り出された蒸気がタービンへ直接入るため、
タービン側(二次側) が放射性物質により汚染される。
加圧水型では、放射性物質を含んだ蒸気が タービンに入らないため、
タービン側(二次側) が放射性物質により汚染されない。

沸騰水型の出力調整は再循環ポンプ、
加圧水型の出力調整はホウ素の濃度調整 により行う。
また、
沸騰水型、加圧水型ともに大きな出力調整は、制御棒の出し入れにより行う。

注釈

(＊1)
軽水とは普通の水のことです。
「重水」が存在するので、それと区別するために「軽水」という言葉を使います。
重水とは H_2O の水素原子や酸素原子に 中性子の数が多い同位元素が使われているものです。
単純に軽水に比べて重水のほうが重くなります。