



## 原子炉の仕組み・原子力発電の仕組み、 ならびに多重防護の考え方

### —電気事業連合会「電気事業の現況2011」より—

私たちが生活する上で、電気はなくてはならないものです。しかし薄型テレビ、エアコン、冷蔵庫などの電化製品の消費電力や電気料金と比べ、その電気がどのようにして作られたものなのかを考えることは少なかったと思います。

発電方式には水力、火力、原子力発電のほか、太陽光、風力、地熱発電などがあります。東京電力福島第一原子力発電所での事故による放射性物質の拡散を受け、原子力発電に関心が集まっています。原子力発電について、電気事業連合会が作成している「電気事業の現況2011」によると、「日本で初めての商業用原子力発電所は1966年7月に茨城県東海村で運転を開始しました。その後、各地で原子力発電所の建設が進められ、2010年10月末現在、54基4,884.7万kWが稼働、アメリカ、フランスに次ぎ、世界で第3位の原子力発電保有国となっています。原子力発電は、原子炉内の核分裂で発生する熱で蒸気を作り、タービンを回して発電します。燃料であるウランが、世界各地に分布しており政情に左右されず入手しやすいことや、少しの量で大量に発電できるので輸送や備蓄が容易であること、1度装荷すると3年程度使うことができ、さらに使用済燃料を再処理することで再び燃料として利用できることなどから、供給安定性に優れています。また、発電の過程でCO<sub>2</sub>を排出しないので、地球温暖化対策にも優れた特性を持っています。

一方、原子力発電は放射性物質を取り扱うので、放射線対策などのしっかりした管理が必要です。さらに、異常な事態や事故の発生を防止することはもちろんのこと、万が一発生したとしても、その拡大を防ぐため、複数のレベルに分けた対策（多重防護）を講じています。」と、しています。

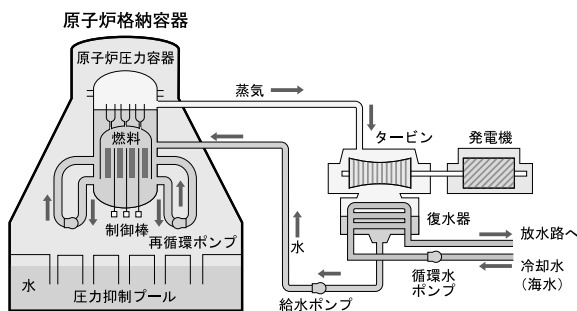
この中で、一般人にはなかなか分かりづらい原子炉の種類と仕組み、原子力発電の仕組み、多重防護の考え方が示されています。

#### ●原子炉の仕組み

日本の商業用原子炉には、沸騰水型軽水炉（BWR：Boiling Water Reactor）と加圧水型軽水炉（PWR：Pressurized Water Reactor）の2種類があります。

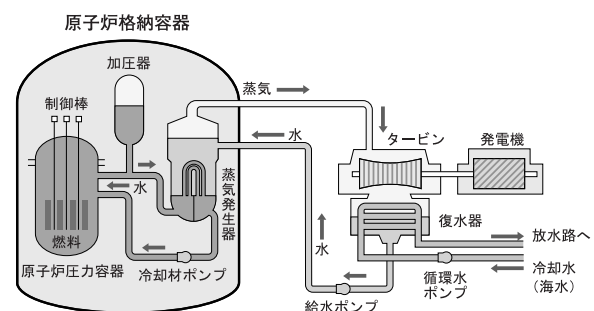
#### ●沸騰水型軽水炉（BWR）

原子炉の中で、蒸気を発生させます。



#### ●加圧水型軽水炉（PWR）

原子炉でつくられた高温高压の水により、蒸気発生器で蒸気を発生させます。



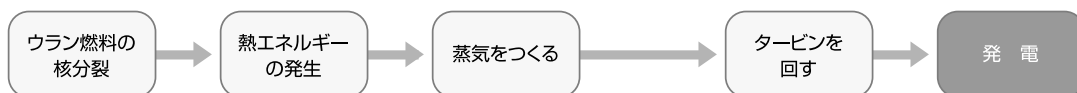


浜岡原子力発電所（中部電力）



建設が進む島根原子力発電所3号機（中国電力）

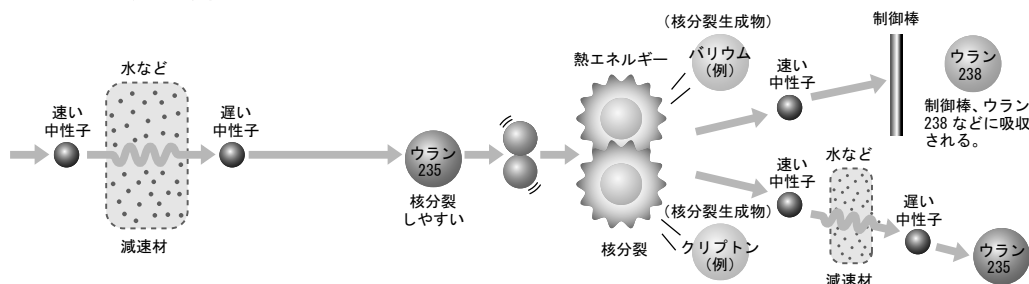
●原子力発電の仕組み



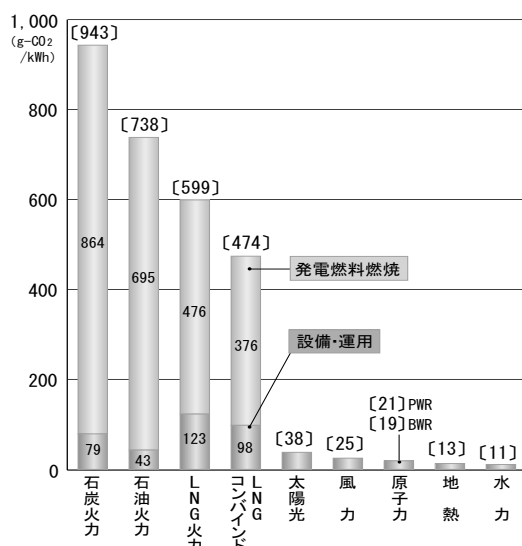
●原子炉内で起きる核分裂の原理

核分裂反応は、核分裂しやすいウランに中性子がぶつかることにより起こります。この反応は、いったん始まると連続して起こります。原子力発電はこの核分裂の際に発生する熱を利用してします。

水には核分裂を起こしやすくするために中性子の速度を落としたり、熱を伝えたりする役割があり、制御棒には中性子を吸収し、核分裂をしにくくする役割があります。原子力発電では、この水と制御棒のバランスを上手にコントロールして、核分裂の数を一定に保つことで発電します。



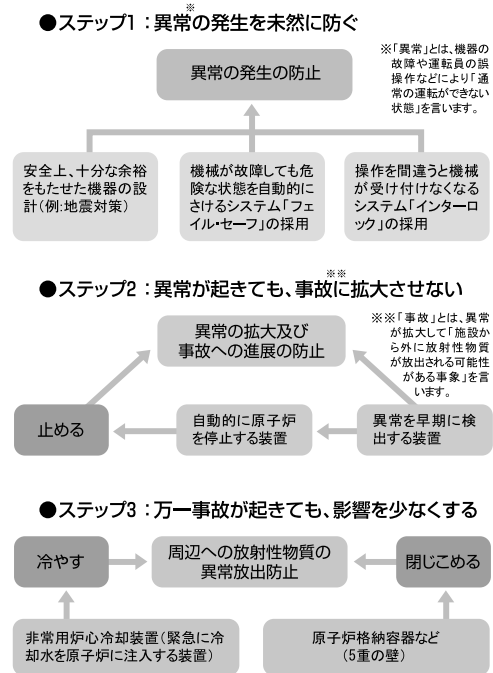
●各種電源の1 kWhあたりのCO<sub>2</sub>排出量（送電端）



注：この試算は、燃料の燃焼だけでなく、原料の採掘から建設・輸送・精製・運用・保守などのために消費される全てのエネルギーを対象として算定（原子力は再処理、廃棄物処分、発電所廃炉などを含む）

（電力中央研究所報告書から）

●多重防護の考え方



（出典：電気事業連合会「電気事業の現況2011」）

（担当：白石）