

燃料デブリの空冷の実現可能性について

平成25年11月28日

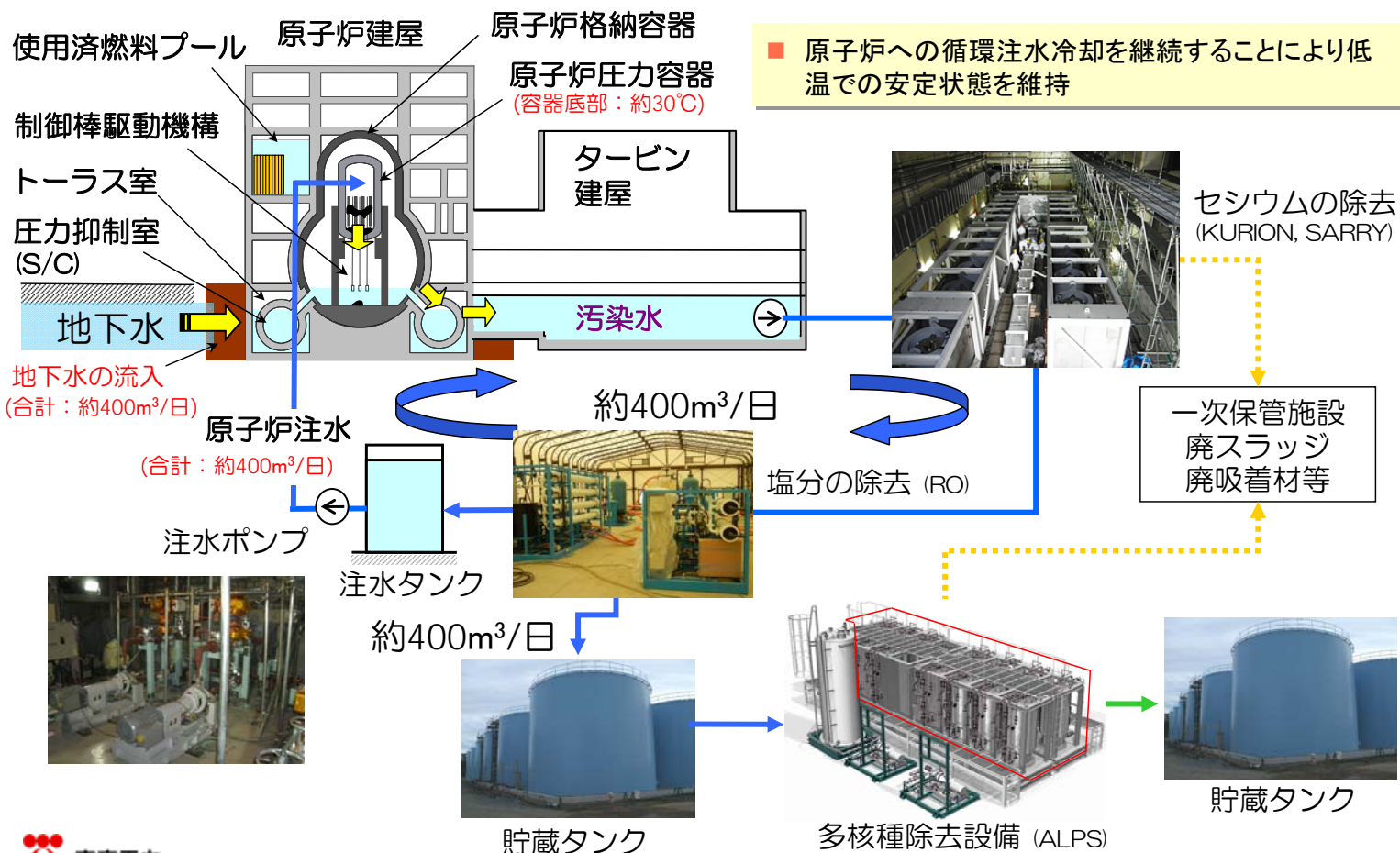
東京電力株式会社

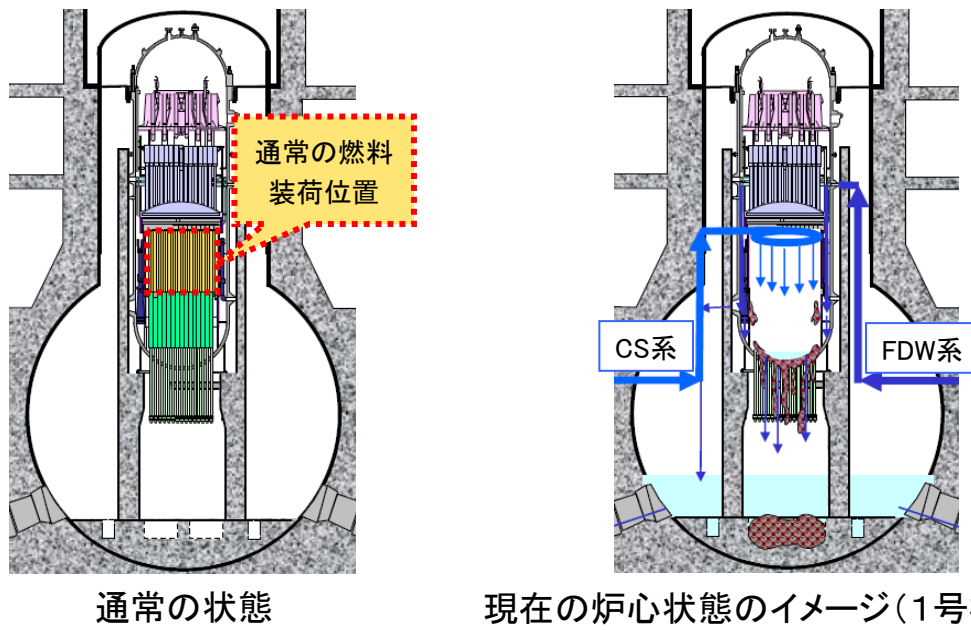


東京電力

1. 現状の循環注水冷却(概要)

2





- 事故により炉心は溶融し、燃料デブリは原子炉圧力容器底部や原子炉格納容器底部に落下していると推定
- 炉心スプレイ系(CS系;N5ノズル), 給水系(FDW系;N4ノズル)からの注水によって熱源を冷却している

3. 空冷評価の目的

■ 目的

燃料デブリの冷却にあたり、現行の水冷方式の代替手段として、空冷方式の実現可能性について概略評価を実施。

	注水量(m ³ /h)	圧力容器底部温度(°C)
1号機	4.4	24.7
2号機	5.3	33.9
3号機	5.4	33.4

(2013年11月17日現在)

崩壊熱の推移

(MW)

	H25年11月	H28年10月	H31年10月
1号機	0.15	0.08	0.07
2号機	0.21	0.10	0.08
3号機	0.20	0.10	0.08

必要風量

崩壊熱	必要風量
0.2 MWの場合	約 8700 m ³ /h
0.1 MWの場合	約 4400 m ³ /h
0.08MWの場合	約 3500 m ³ /h

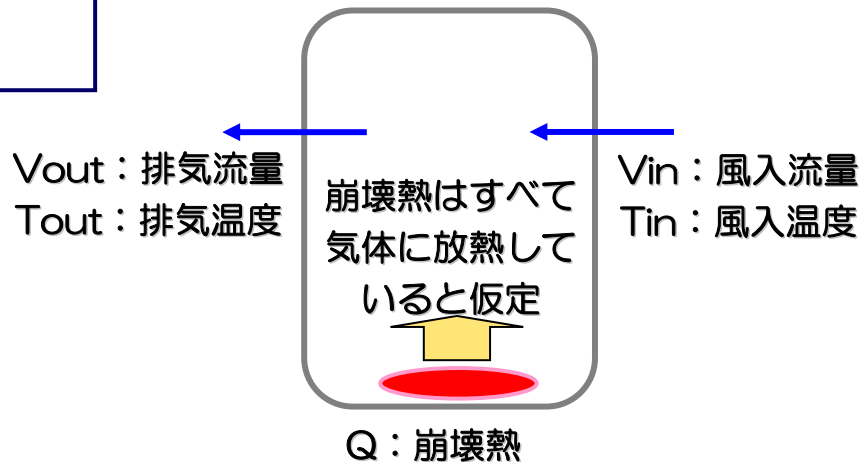
【2号機の崩壊熱・・・0.2MW (H25年11月頃)、0.1MW (H28年10月頃)、0.08MW (H31年10月頃)】
 (崩壊熱がすべて空気に移行すると仮定)

【評価式】

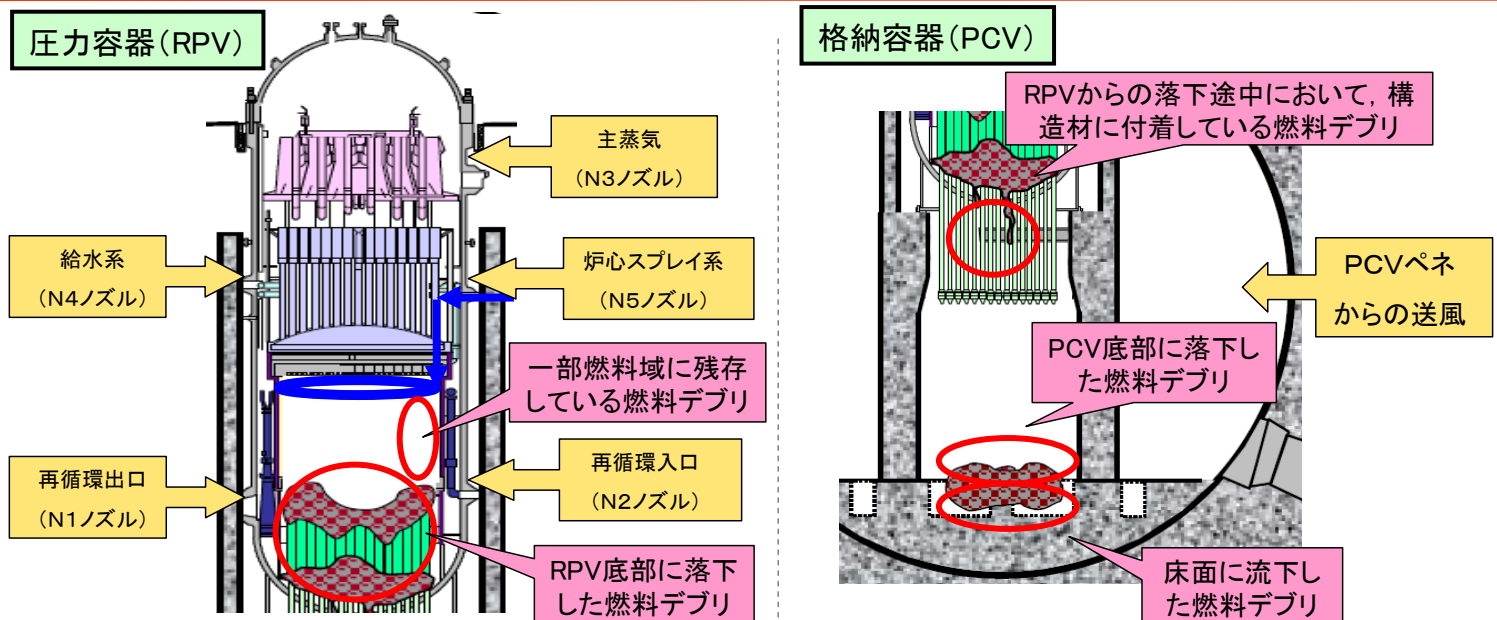
$$Q = Cp \cdot V \cdot \rho \cdot (T_{out} - T_{in})$$

評価条件

- Vin = Vout = V(m³/h)と仮定
- Tin = 25℃
- Tout = 100℃
- Cp (比熱) = 1.0 kJ/(kg・K)
- ρ (密度) = 1.1 kg/m³



5. 空冷方式の課題



- N1～N4ノズルから送風しても炉心に届かず、燃料デブリに直接吹き付けられない。
- N5ノズルから送風すれば炉心に入るが、吹き出し口が上部にあるため、燃料デブリに直接吹き付けられない。(冷却水は吹き出し口から流下するので冷却)
- 空冷で燃料デブリを冷却するためには以下の課題がある
 - 燃料デブリの位置や形状(表面状態, 体積, 表面積)に関する情報が必要
 - 想定される熱源の位置に十分な量の気体を吹き付けられる配管等を炉内に敷設することが必要

- 燃料デブリを空冷するためには、少なくとも以下を達成する必要がある。
 - ①必要な風量の冷却用気体を直接燃料デブリに吹き付けられること。
 - ②空冷による除熱効果をあらかじめ評価できること。

- 一方、現在の炉内の原子炉注水量は、冷却に必要な注水量に対して余裕を有している。このため、汚染水問題への対策として、注水流量低減等を検討を実施中。

- 仮に、空冷方式に切り替えられたとしても、建屋内に流入する地下水量に変化がない場合、建屋内で地下水が汚染するため、余剰水の発生量は変わらない。ただし、燃料デブリの水冷に伴う放射性物質の溶出等は抑制される。