

ナトリウム冷却高速炉の仕組み

- 軽水炉と異なるナトリウム冷却炉固有の設計(システム構成)とは？

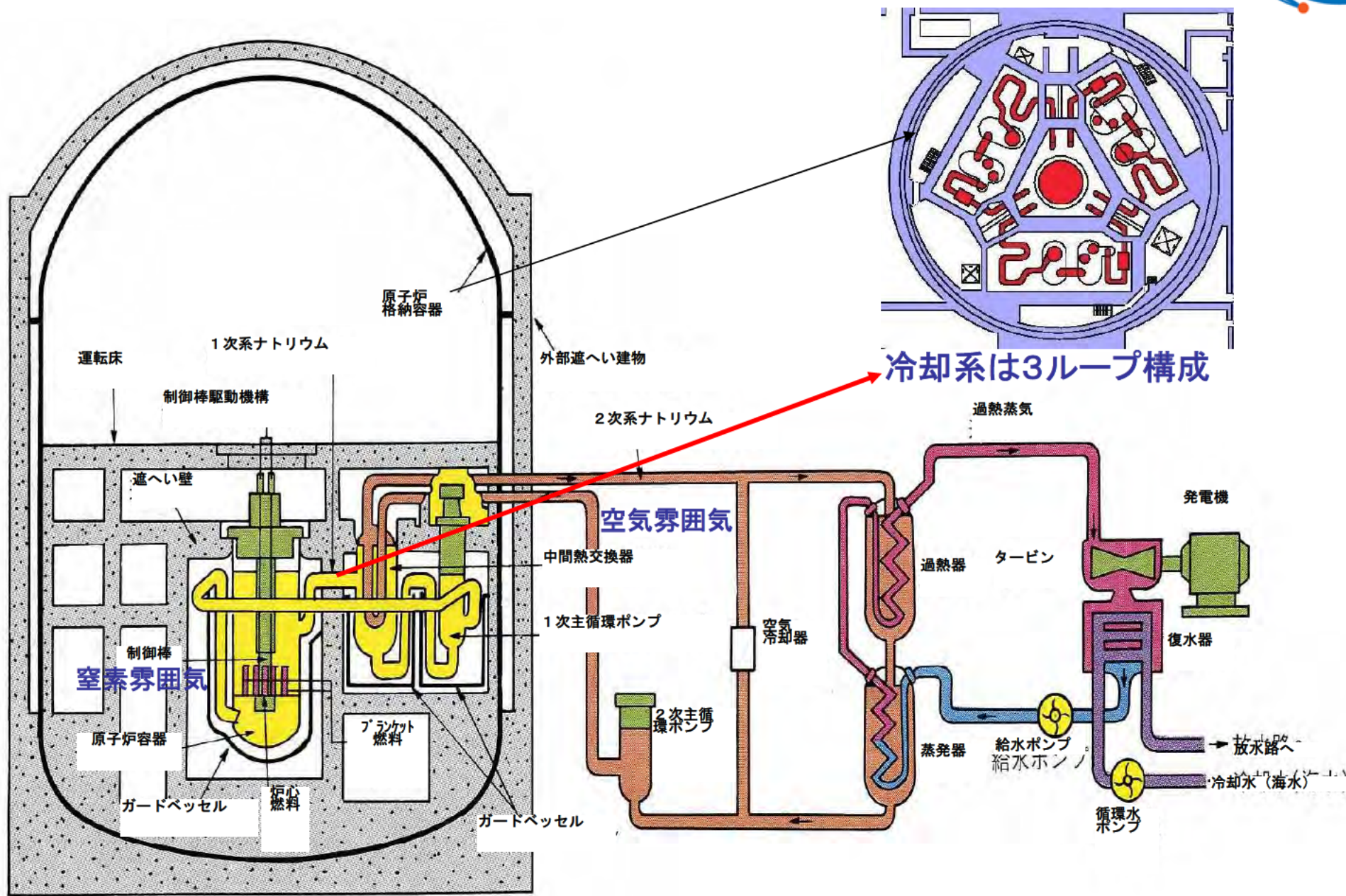


図 高速増殖炉もんじゅ

ナトリウム冷却高速炉のハードウェアの特徴(1)

▶ Naの沸点は、1気圧で883°Cと高い。加圧しなくとも、原子炉出口温度を高く(500~550°C)とれる*。

* PWR: 320°C (高温高压水)
BWR: 286°C (飽和蒸気)

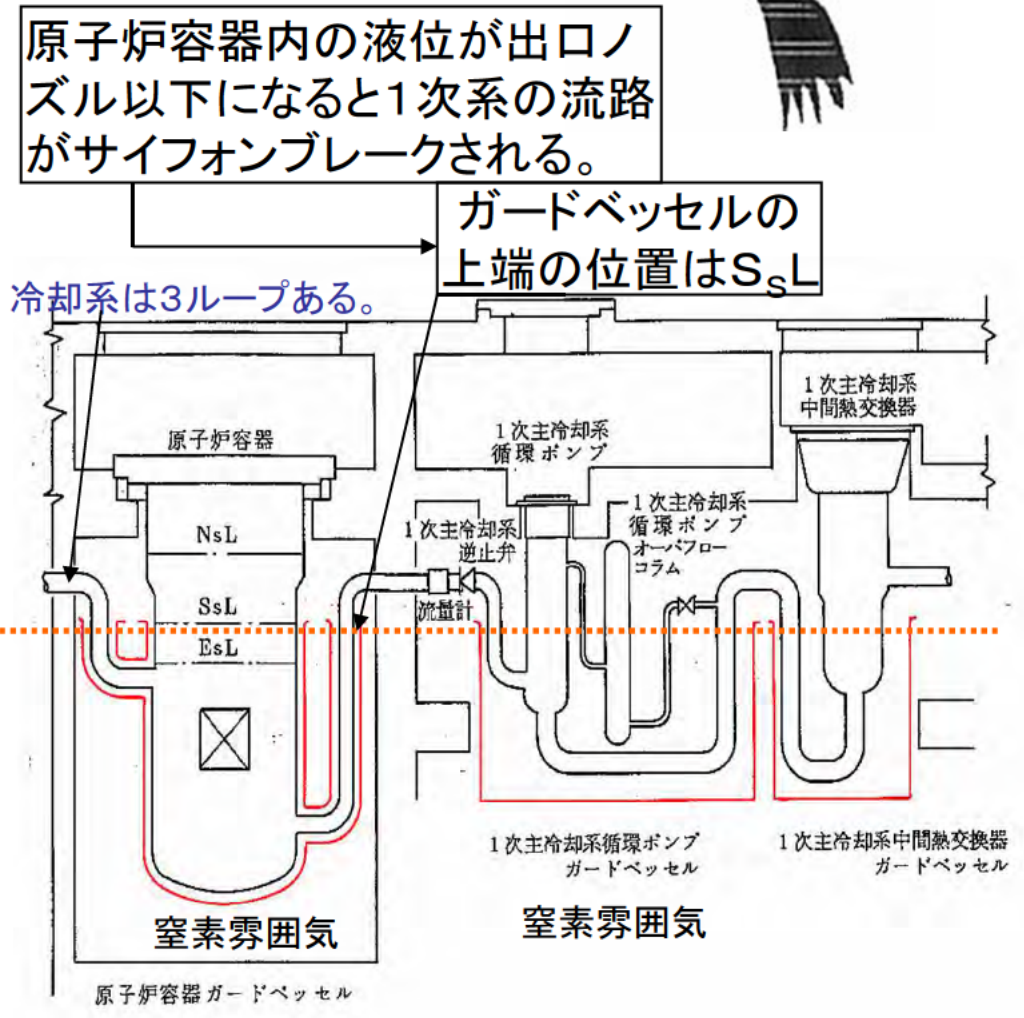
→ **高温構造、
低圧設計****
(Na系は常圧)

* * 薄肉構造となる。耐震性との調和が必要。

| | ナトリウム冷却高速炉 | 軽水炉 |
|---------------------------|------------|-----------|
| 運 転 温 度 , °C | 500 ~ 550 | 280 ~ 330 |
| 運 転 圧 力 , M P a | 常圧 | 7 ~ 16 |
| 熱 効 率 , % | ~ 40 | 32 ~ 35 |
| 炉 心 出 入 口 温 度 差 , °C | ~ 150 | 5 ~ 30 |
| 原 子 炉 容 器 の 主 要 肉 厚 , m m | 25 ~ 50 | 100 ~ 250 |

特徴(1)ー続きー

- ▶ Naは常圧で液相。蒸気圧が低い(9mmHg)。
- 原子炉冷却材バウンダリの破損に対して、補助容器(ガードベッセル)で漏洩Naを受けて保持し、常に炉心をNaで浸漬する。健全ループにある崩壊熱除去設備を用いて必要な熱除去を行う(冷却系は3ループ構成)。ECCSは必要でない。



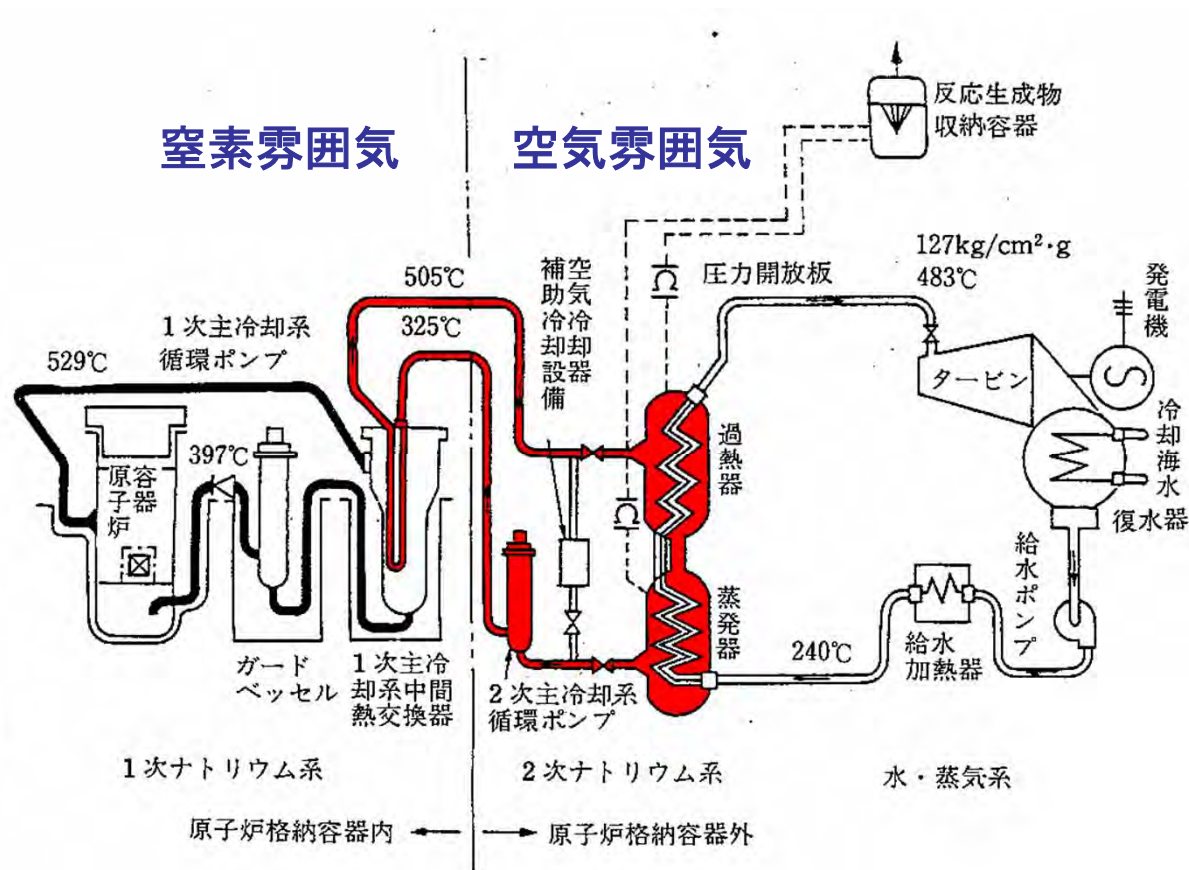
ナトリウム冷却高速炉のハードウェアの特徴(2)

▶ 冷却材Naは化学的に活性

(Naと水との反応)

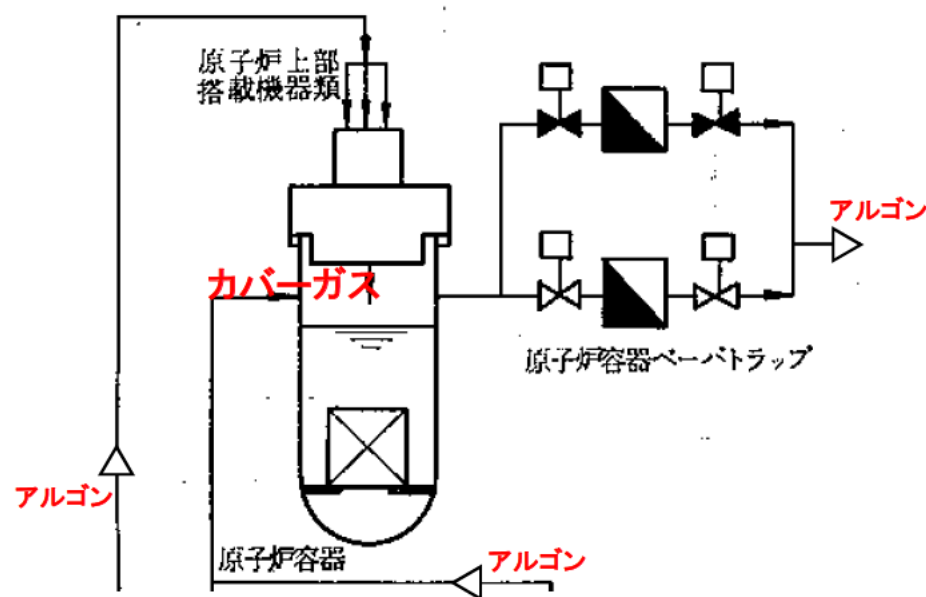
→ 1次Na系と水・蒸気系との間に**中間系(2次Na系)**が設置される。

水漏洩検出設備、Na-水反応生成物収納容器の設置。



ナトリウム冷却高速炉のハードウェアの特徴(3)

- ▶ 冷却材Naは化学的に活性
(Naと空気との反応)
- Naを取り扱う系統は気密、不活性雰囲気(空気遮断)
- ① Na配管、容器は原則として、全て溶接構造。
- ② Na液面は大気中の酸素と直接接触させないように不活性ガス(カバーガス)で覆う。
- ③ 使用済燃料の取扱い設備は軽水炉と異なる。
- ④ 空気中で燃焼→Na火災対策が必要



もんじゅ1次アルゴンガス系の一部(原子炉容器の廻り)