

# 高速増殖原型炉もんじゅの概要

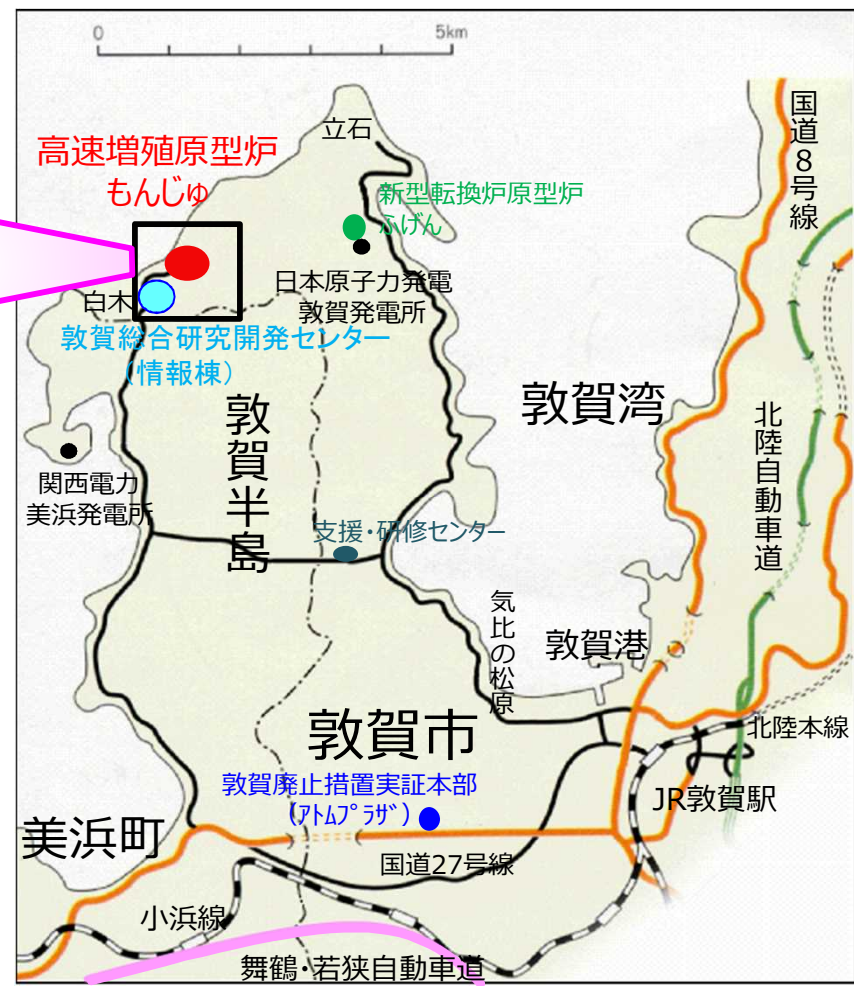
令和2年1月28日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

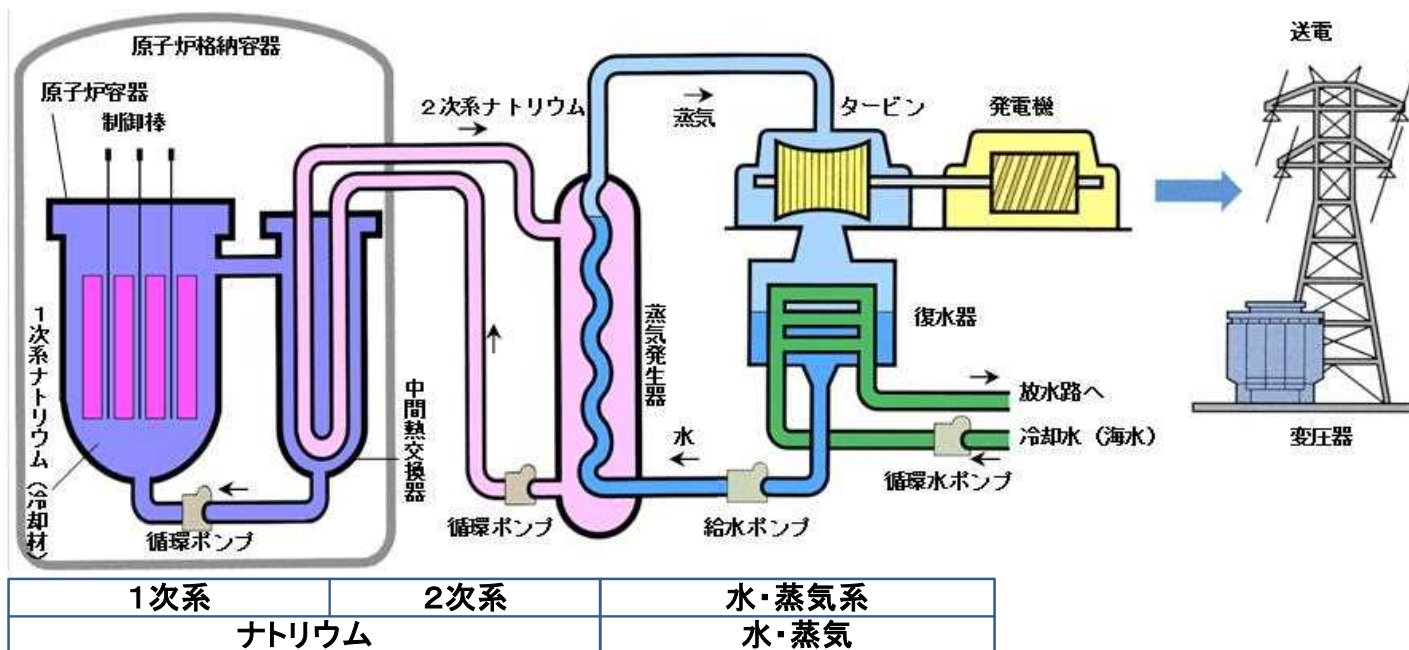
高速増殖原型炉もんじゅ



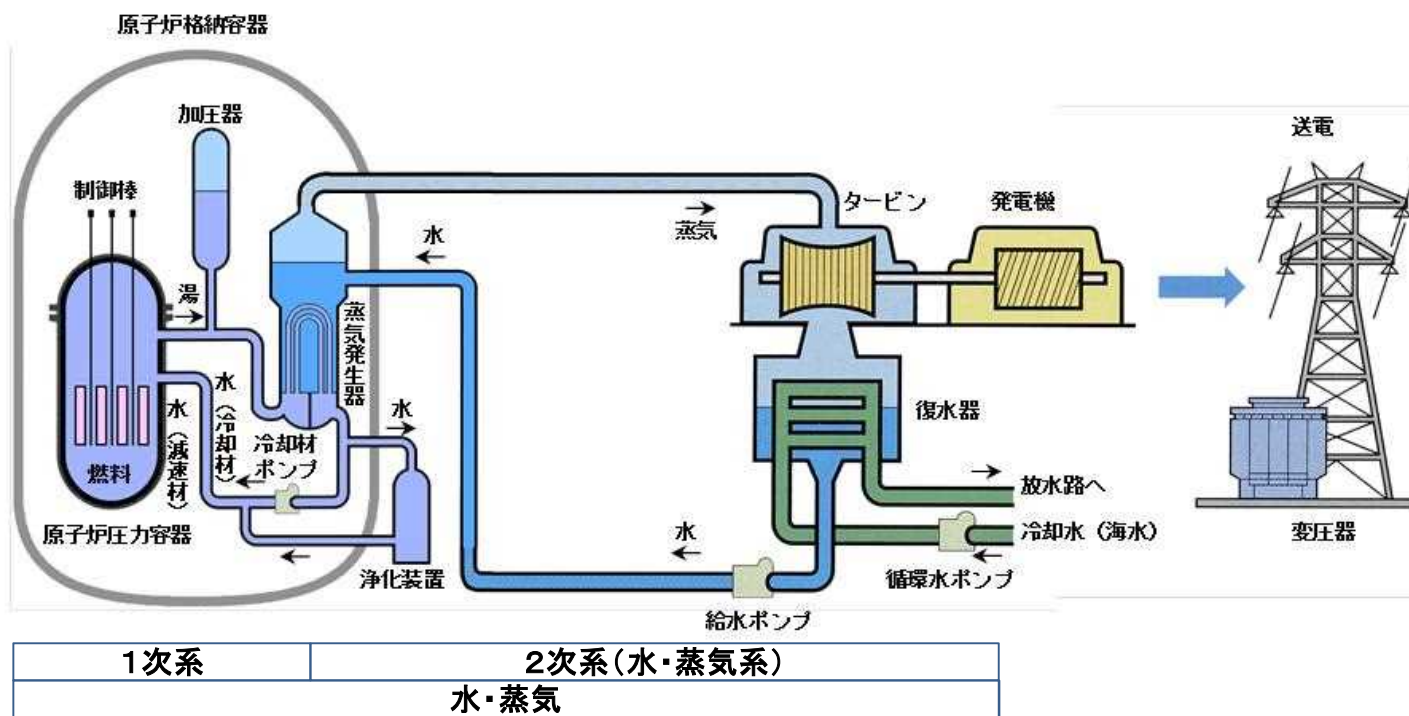
敷地面積 約1.08km<sup>2</sup>



高速増殖炉



軽水炉 (PWR)







昭和58年2月



昭和60年10月



昭和61年10月



平成3年4月



平成6年4月初臨界



平成22年5月  
性能試験を再開

1983年5月27日	原子炉設置許可	2015年11月13日	原子力規制委員会から文部科学大臣への勧告（機構に代わって出力運転を安全に行う者の特定、又は、安全上のリスクを明確に減少させるよう施設の在り方を抜本的に見直すことを勧告）
1994年4月5日	初臨界達成	2016年12月21日	原子力関係閣僚会議 「高速炉開発の方針」、「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針」を決定
1995年8月29日	初併入（初送電）		
1995年10月13日	電気出力40%到達		
1995年12月8日	ナトリウム漏えい事故発生		
2005年3月3日	改造工事の準備工事を開始		
2007年8月30日	改造工事の工事確認試験を完了	2017年6月13日	「もんじゅ」廃止措置推進チーム、 「もんじゅ」廃止措置現地対策チーム ➢ 政府が「『もんじゅ』の廃止措置に関する基本方針」を決定 ➢ 機構が「『もんじゅ』の廃止措置に関する基本的な計画」を文部科学大臣に提出
2010年5月3日	性能試験を再開		
2010年8月26日	炉内中継装置が落下	2017年12月6日	原子力規制委員会に「もんじゅ」廃止措置計画提出
2011年3月11日	（東日本大震災）		
2012年8月8日	炉内中継装置の落下に係る復旧完了	2018年2月9日	原子力規制委員会「もんじゅ」廃止措置計画、原子炉施設保安規定認可
2012年11月27日	保守管理不備を公表		
2013年5月29日	原子力規制委員会による保安措置命令 <sup>*1</sup>	2018年3月28日	原子力規制委員会「もんじゅ」廃止措置計画、原子炉施設保安規定認可

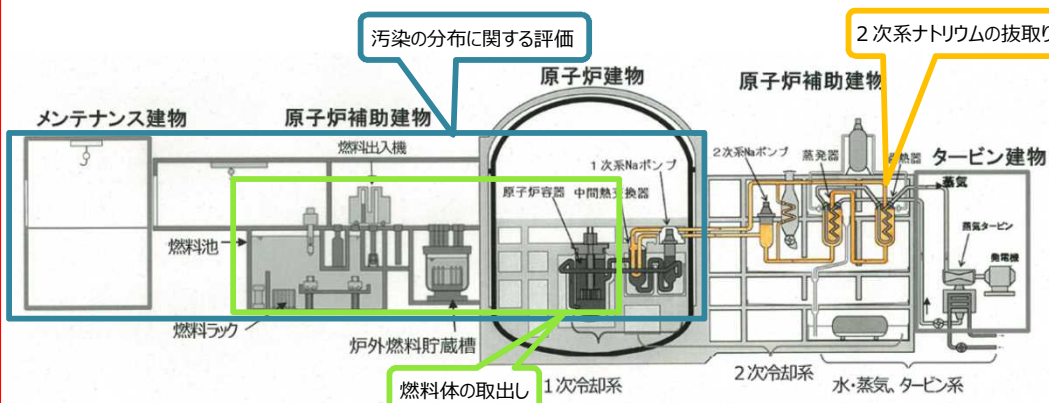
\*1) 2017年1月18日に原子力規制委員会が効力を失ったものと判断

- 廃止措置の全体工程（30年間）を4段階に区分し、段階的に実施。
- まずは燃料体取出し作業を最優先に実施し、第1段階中に取出しを完了する計画。

区分	第1段階 燃料体取出し期間	第2段階 解体準備期間	第3段階 廃止措置期間 I	第4段階 廃止措置期間 II	
年度	2018 (平成30) ~ 2022 (令和4)	2023 (令和5)	~	2047年 (令和29)	
主な 実施 事項	燃料体取出し作業				
		ナトリウム機器の解体準備			
			ナトリウム機器の解体撤去		
	汚染の分布に関する評価				
			水・蒸気系等発電設備の解体撤去		
				建物等解体撤去	
	放射性固体廃棄物の処理・処分				

注) 使用済燃料の譲渡し及びナトリウムの処理・処分に係る計画については、第1段階において検討することとし、第2段階に着手するまでに廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。

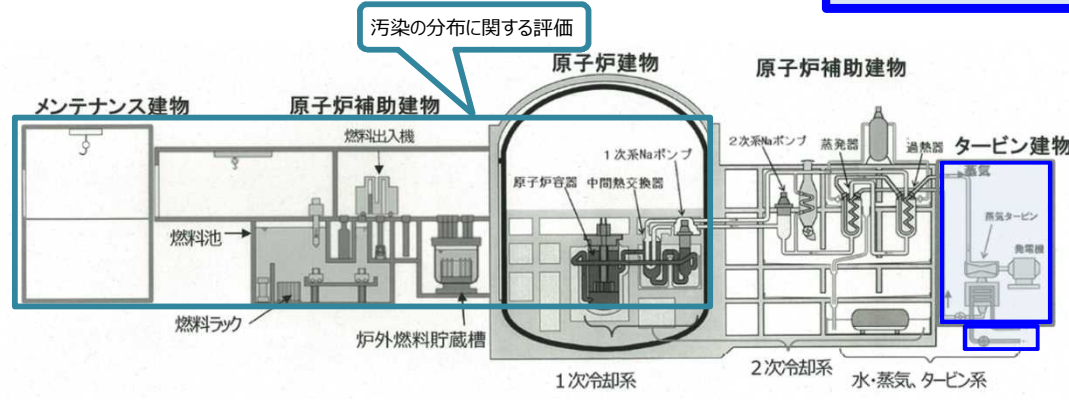
## 第1段階（燃料取出し期間）



工事内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料体の取出し（→燃料池）</li> <li>2次系ナトリウムの抜取り（一時保管用タンクの設置を含む）</li> <li>汚染の分布に関する評価</li> </ul>	安全対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>ナトリウムの飛散防止</li> <li>燃料取出し作業者の教育・訓練</li> <li>防護具着用による被ばく低減策等</li> </ul>

## 第2段階（解体準備期間）

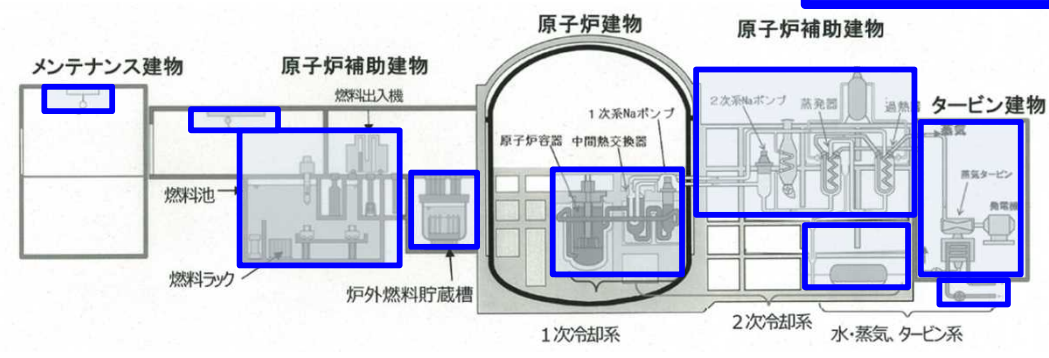
主な解体範囲



工事内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>ナトリウム機器の解体準備</li> <li>水・蒸気系等発電設備の解体撤去</li> <li>汚染の分布に関する評価（継続）</li> </ul>	安全対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>ナトリウムの飛散防止</li> <li>汚染防止囲い等の活用による粉じんの飛散防止</li> <li>防護具着用による被ばく低減策等</li> </ul>

## 第3段階（廃止措置期間Ⅰ）

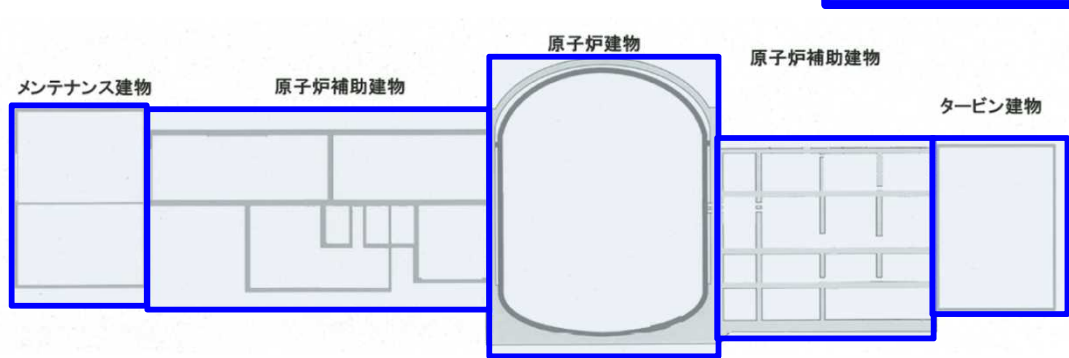
主な解体範囲



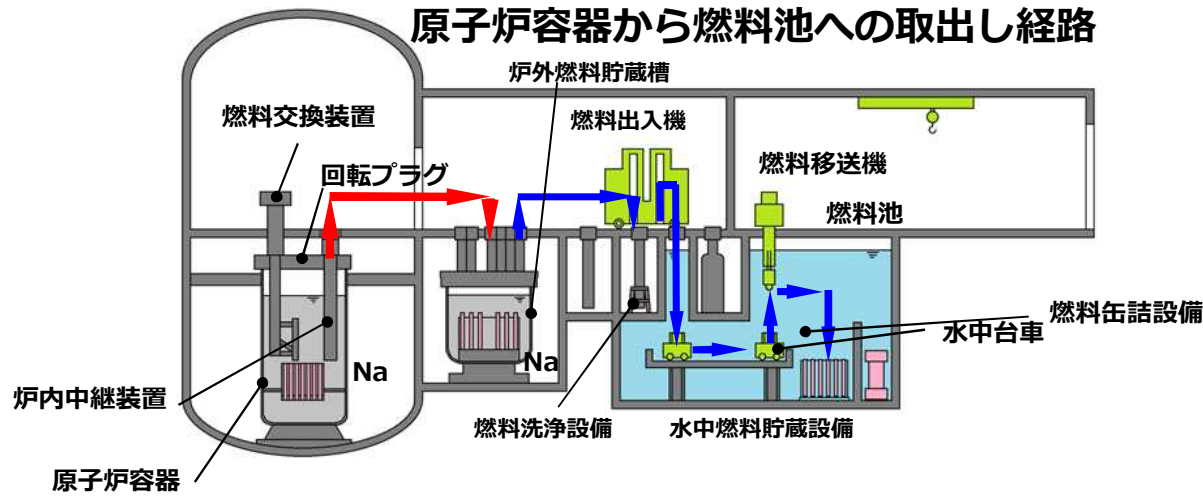
工事内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>ナトリウム機器の解体</li> <li>水・蒸気系等発電設備の解体撤去（継続）</li> </ul>	安全対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>ナトリウムの飛散防止</li> <li>遮蔽の設置、遠隔操作、防護具着用等による被ばく低減策等</li> </ul>

## 第4段階（廃止措置期間Ⅱ）

主な解体範囲



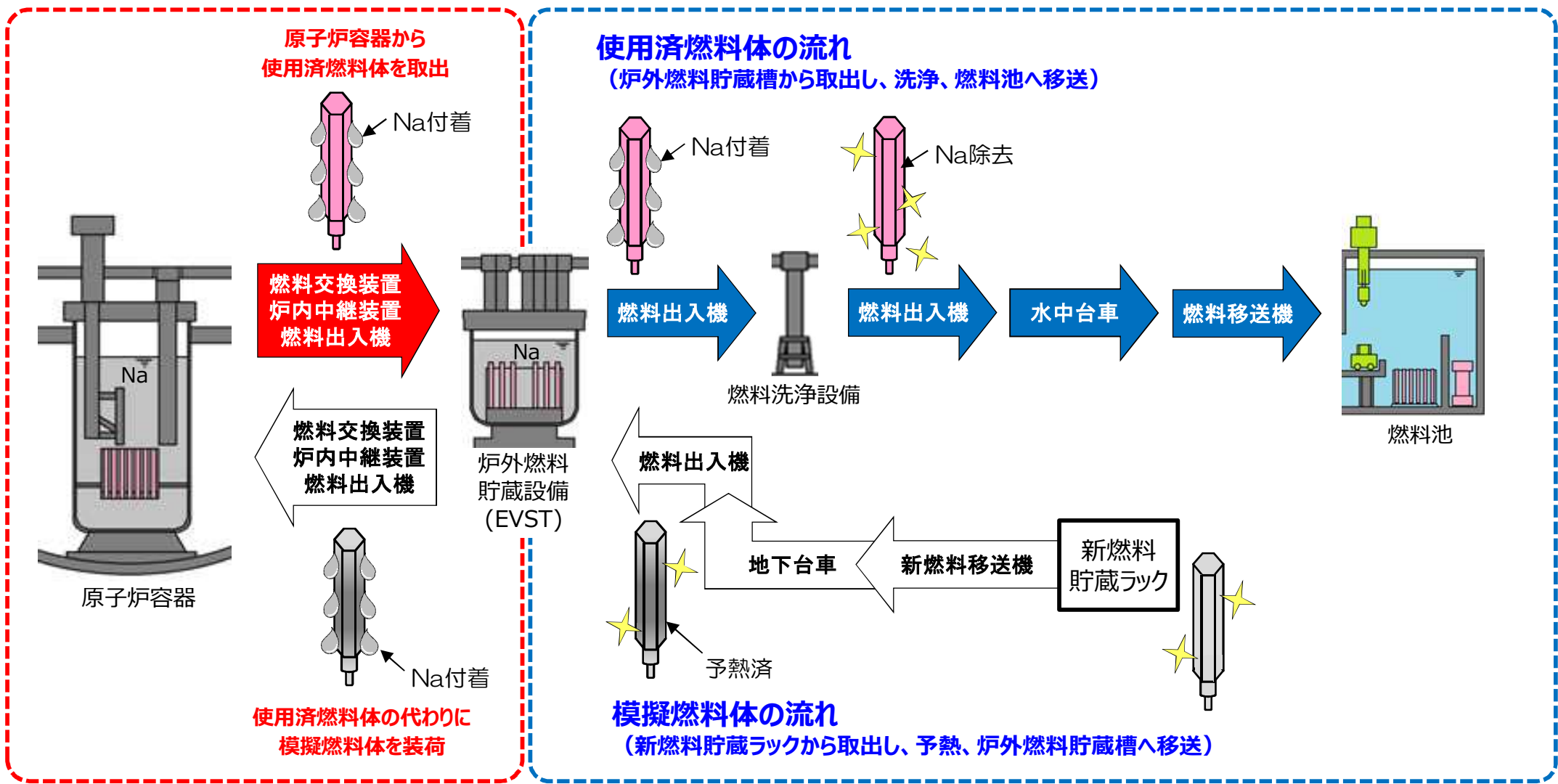
工事内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>管理区域の解除</li> <li>建物等解体撤去</li> </ul>	安全対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚染防止囲い等の活用による粉じんの飛散防止等</li> </ul>



年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
第1段階における燃料体取出し作業	<b>燃料体の処理 (530体)</b> 炉外燃料貯蔵槽→燃料池 2018.8~2019.1 86体	(2019.11~2020.6) 2019.12~2020.6 130体	2021.3~2021.9 140体	2022.6~2022.12 174体	燃料体取出し 作業完了 ▽ 2022.6~2022.12
	<b>燃料体の取出し (370体)</b> 原子炉容器→炉外燃料貯蔵槽	(2019.9~2019.11) 2019.10 ~2019.12 100体	2021.1 ~2021.3 130体	2022.4 ~2022.6 140体	
	<b>設備点検及び改良・対策等</b>	2018.12~2020.2	2020.5~2021.1	2021.8~2022.4	



- 炉外燃料貯蔵槽 (EVST) にある使用済燃料体 1 体をナトリウム洗浄後、燃料池に移送・貯蔵
- 新燃料貯蔵ラックにある模擬燃料体 1 体をEVSTに移送
- 原子炉容器からEVSTに使用済燃料体 1 体を取り出す際、代わりに模擬燃料体 1 体をEVSTから装荷



燃料体の取出し作業 (昨年より開始)

燃料体の処理作業 (平成30年度から実施)



- 海外では実験炉を含めると10基以上の廃止措置経験あり、高速炉特有の廃止措置技術が蓄積されている。(燃料取出しに5年以上、廃止完了までは30年程度)

国	施設名	タイプ	冷却材	出力	運転期間	廃止措置の状況(2017年1月時点の調査結果)
フランス	Rapsodie	実験炉	Na	4万kWt	1967-1983	1983-1994年:燃料取出し、Na処理及び1・2次系機器を解体。2030年までに廃止措置完了予定。
	Phenix	原型炉	Na	25万kWe	1974-2010	2016年許可取得。2022年燃料取出し完、2031年1次系Na処理完了予定。2045年廃止措置完了予定。
	Superphenix	実証炉	Na	124万kWe	1986-1998	1998年法的停止命令。2003年燃料取出し完。2015年Na処理完。2028年廃止措置完了予定。
イギリス	DFR	実験炉	NaK	1.5万kWe	1962-1977	2012年一部を除きNaK抜き取り完。2018年燃料取出し完了予定。2025年廃止措置完了予定。
	PFR	原型炉	Na	25万kWe	1975-1994	1996年燃料取出し完。2008年Na処理完。2015年燃料サイト外搬出開始。2026年廃止措置完了予定。
アメリカ	EBR-I	実験炉	NaK	0.2万kWe	1951-1963	1975年廃止措置完了。
	EBR-II	実験炉	Na	2万kWe	1965-1994	1996年燃料取出し。2001年Na抜き取り完。2002年から安全貯蔵。2015年グラウト注入による封鎖完。
	Fermi	実験炉	Na	6.5万kWe	1963-1972	1973燃料サイト外搬出完。1984年1次系Naサイト外搬出完。安全貯蔵。
	FFTF	実験炉	Na	40万kWt	1980-1992	2007年Na抜き取り完。2009年燃料取出し等を含む放射能低減措置完。最終的措置まで監視保管。
ドイツ	KNK-II	実験炉	Na	2万kWe	1977-1991	1993年から廃止措置に着手。2001年原子炉容器廻りの解体開始。2021年廃止措置完了予定。
カザフスタン	BN-350	原型炉	NaK	15万kWe+ 淡水化	1973-1999	2001年燃料取出し完。2012年燃料サイト外搬出完。50年安全貯蔵後解体、2075年頃廃止措置完了予定。

施設名	運転期間	廃止措置の状況
仏 Superphenix	1986- 1998	<p>フランス電力公社 (EDF) プレス資料</p> <p><u>1998 最終停止令</u> 燃料取出し完 (5年間で実施、1999-2003)</p> <p><u>2006 解体許可取得</u>・現在は原子炉容器解体中</p> <p><u>2028 廃止措置完了予定 (燃料取出し開始から29年間)</u></p>
仏 Phenix	1974- 2010	<p>解体計画 (2011) における計画</p> <p><u>2015 最終停止令および解体許可取得 (→2016取得済)</u> 燃料取出し (9年間で実施予定、2014 (開始) ~2022)</p> <p><u>2045 廃止措置完了予定 (燃料取出し開始から31年間)</u></p>

## 他の廃止措置中の高速炉

フランス	Rapsodie (2030年廃止措置完了予定)	アメリカ	EBR-I (1975年廃止措置完了) EBR-II (2015年グラウトによる封鎖完) Fermi (1984年1次系Na搬出完) FFTF (2009年から監視保管)
イギリス	PFR (2026年廃止措置完了予定) DFR (2025年廃止措置完了予定)		
ドイツ	KNK-II (2021年廃止措置完了予定)	カザフスタン	BN-350 (2075年頃廃止措置完了予定)

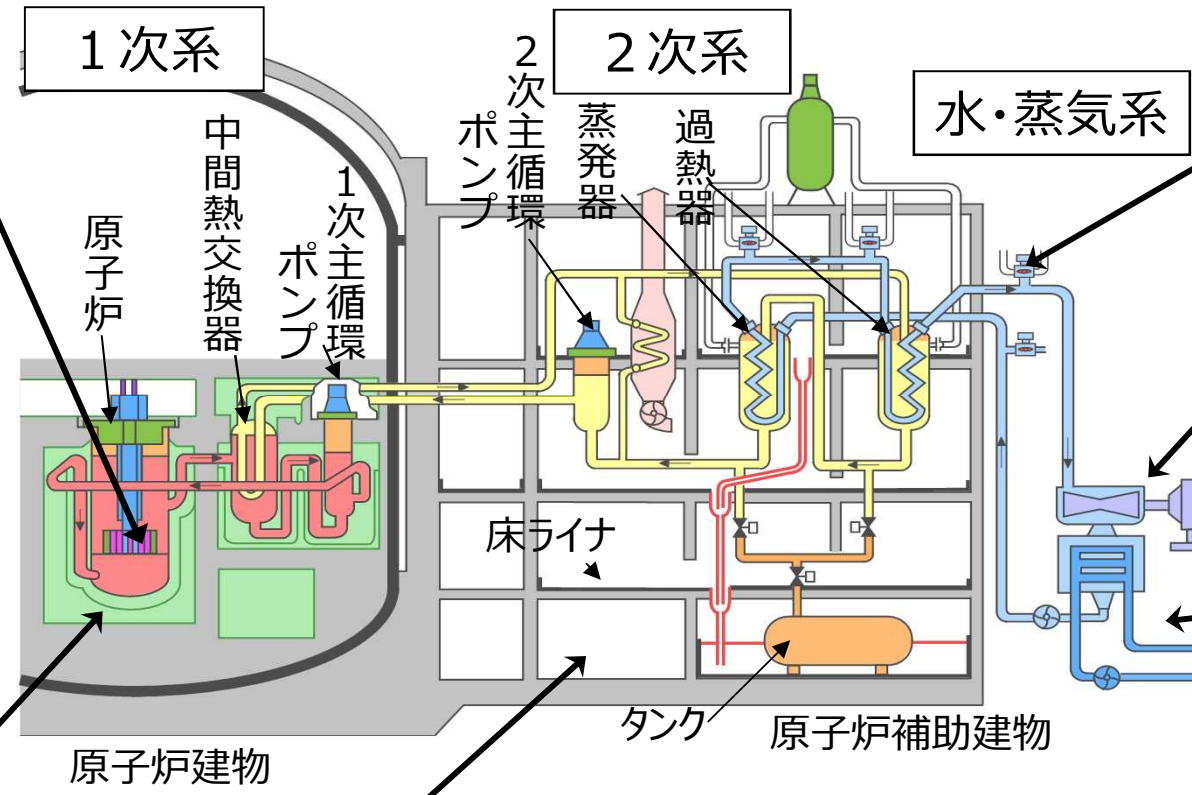
制御棒を挿入し炉は停止中

- 運転停止に関する恒久的な措置
- ・原子炉モードスイッチを「運転」「起動」に切替できない措置
  - ・制御棒駆動装置への電源供給ケーブルの切断及び除去等



1次系の系統温度を約200℃に維持

窒素雰囲気を維持(窒素雰囲気なので、1次Naが漏えいしてもナトリウムは**燃焼しない**。)



窒素ガスを封入し保管中

乾燥空気にて保管中

海水を抜き、機器を分解して保管中

2018年12月5日に、2次系全てのナトリウムの抜き取りを完了し、現在タンク内で固体の状態にて保管中

- ・炉心の崩壊熱：約30kW (原子炉容器からの放散熱約50kWよりも小さい)
- ・1集合体あたりの最大崩壊熱：約0.2 kW (白熱電球2個分)
- ・40%出力運転以降20年以上経っていることから、炉心の崩壊熱及び放射能は、当該運転直後に比べてきわめて低いレベルにある。
- ・運転期間も短いことから1次冷却材に蓄積された放射性物質の量も少ない。

