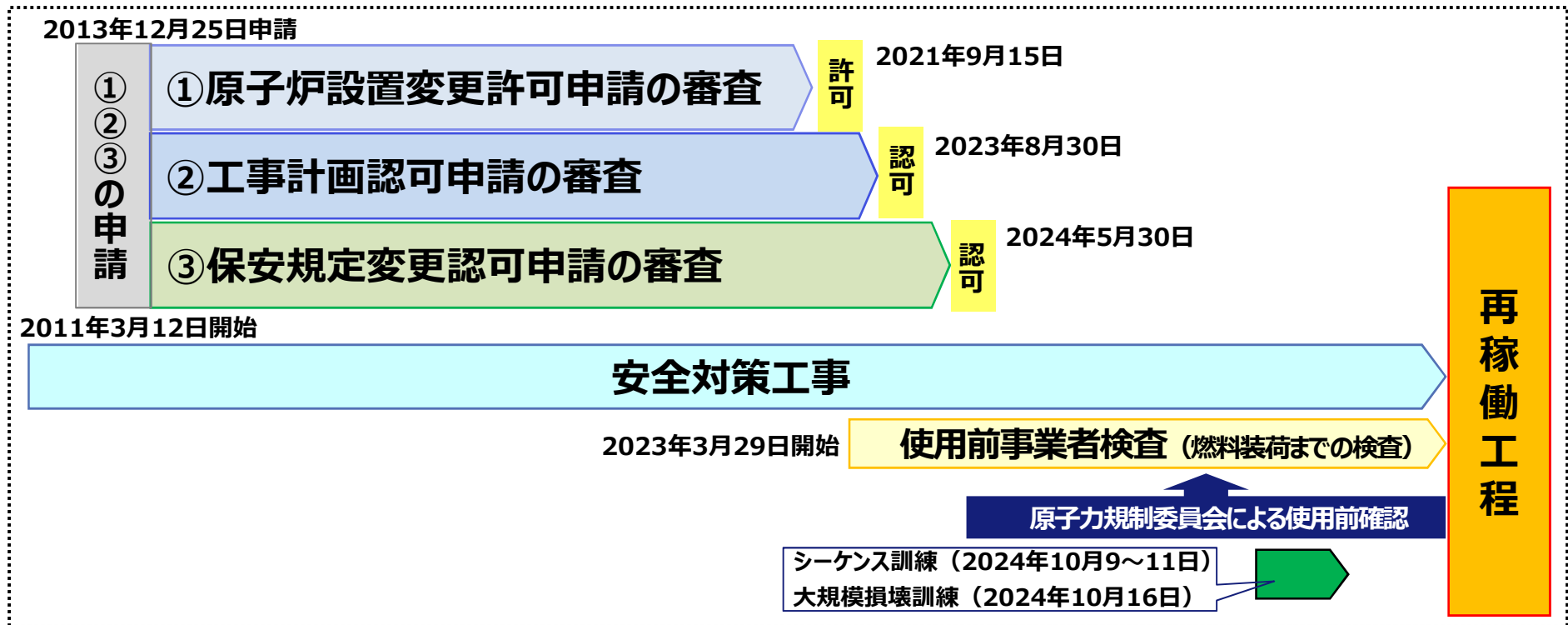


島根原子力発電所2号機 再稼働工程等の概要

2025年2月
中国電力株式会社

1. はじめに

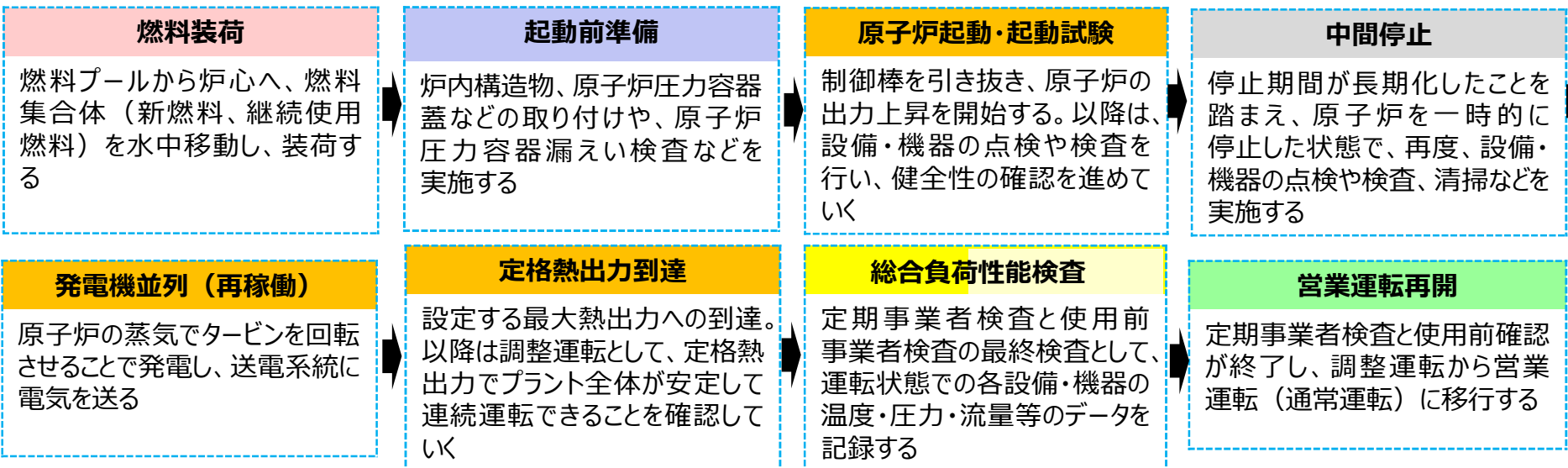
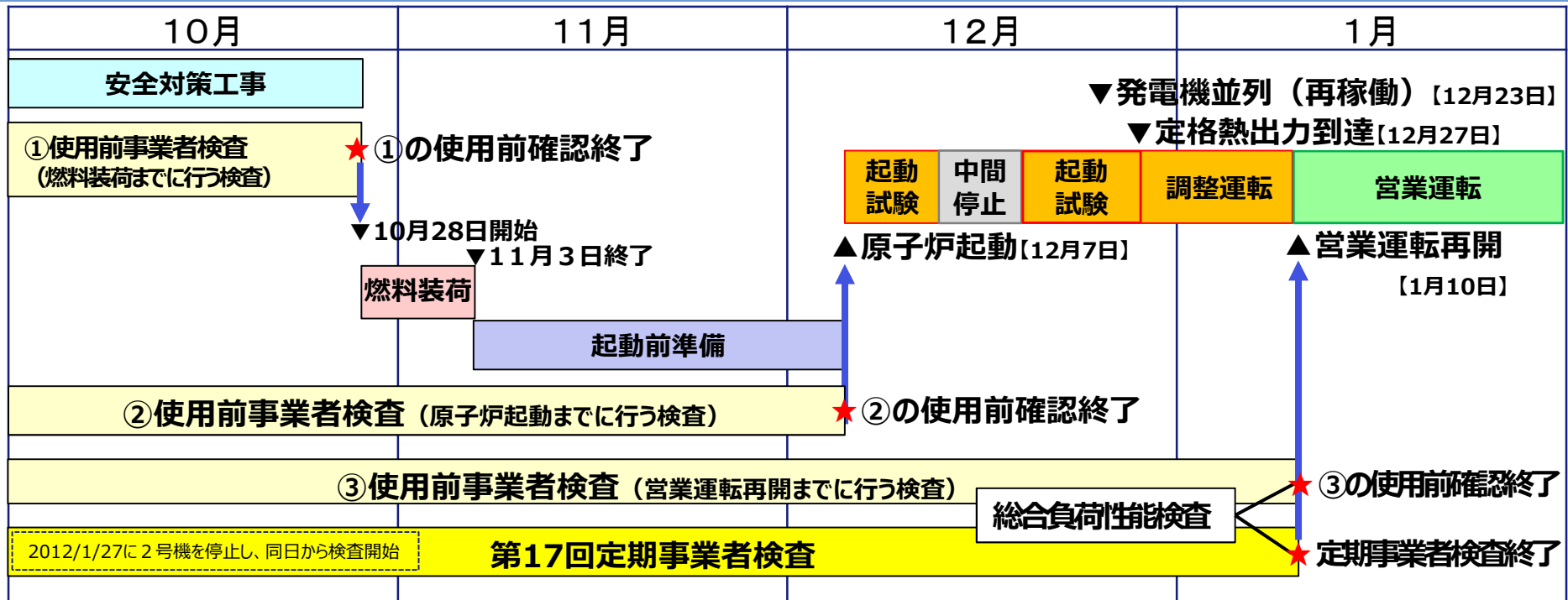
島根2号機 新規制基準適合に係るこれまでの対応



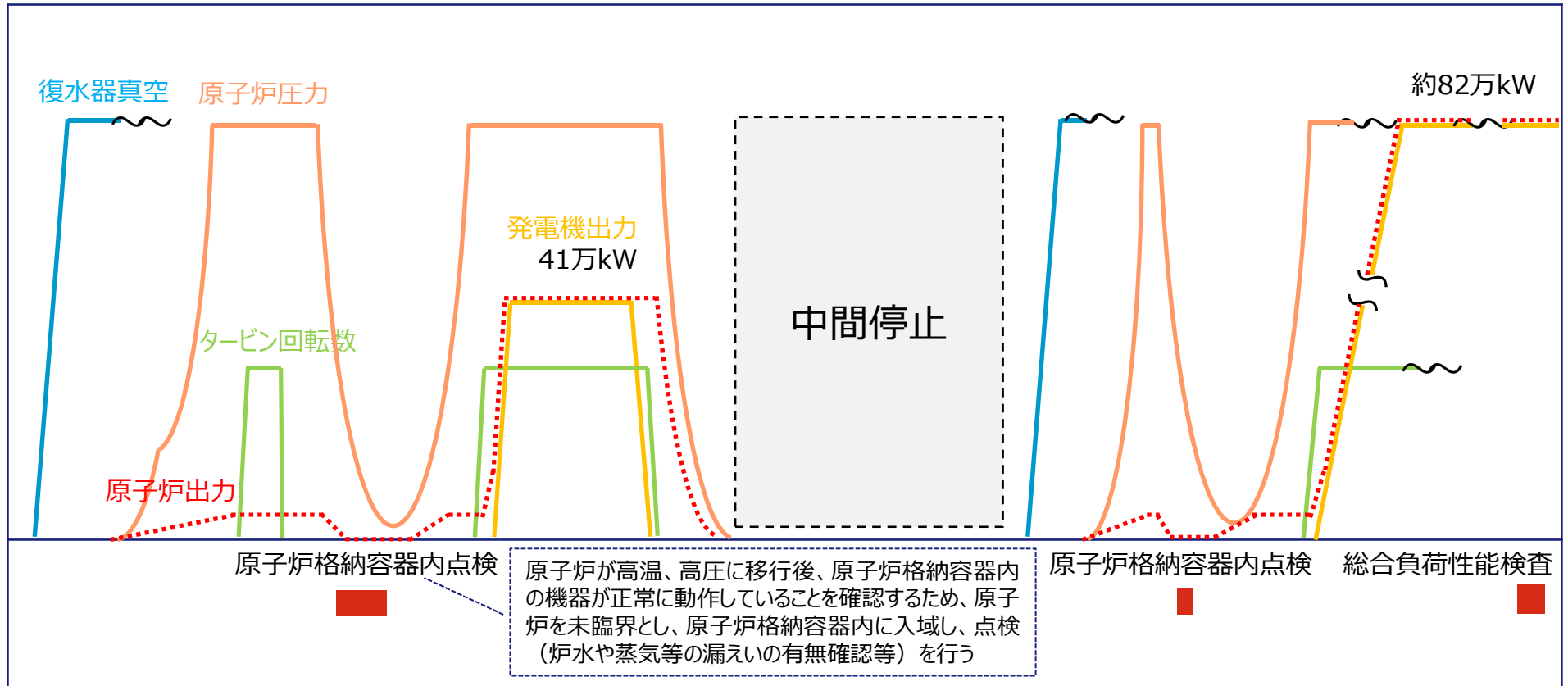
原子炉設置変更許可申請	安全対策設備の概要など、原子炉施設の基本設計に関する申請
工事計画認可申請	安全対策設備の材料・寸法、機能・性能、耐震・強度評価など、原子炉施設の詳細設計に関する申請
保安規定変更認可申請	発電所の運転管理に係る体制や手順など、保安のために必要な運用に関する申請
使用前事業者検査	工事計画のとおりに行われていることなどを事業者が検査
使用前確認	使用前事業者検査が適切に実施され、終了していることを原子力規制委員会が確認
シーケンス訓練	重大事故に至るシナリオにおいて、想定時間内に、所定の対応手順に沿って適切な対応を行うことができることを確認する訓練
大規模損壊訓練	大規模自然災害やテロリズムによる大規模な損壊が発生した際に、プラント状態の把握、情報収集、的確な対応操作の選択および指揮者等と各要員間の連携を適切に行うことができることを確認する訓練

2. 再稼働に係る工程について

(1) 再稼働に係る全体工程イメージ



(2) 営業運転再開までの詳細工程イメージ



- ▲ 復水器真空上昇
- ▲ 原子炉臨界
- ▲ 原子炉起動
- ▲ タービン起動
- ▲ タービン停止
- ▲ 原子炉未臨界操作
- ▲ タービン起動
- ▲ 発電機仮並列
- ▲ タービン起動
- ▲ 原子炉未臨界操作
- ▲ 解列・タービン停止
- ▲ 復水器真空上昇
- ▲ 原子炉未臨界操作
- ▲ 原子炉起動
- ▲ 復水器真空上昇
- ▲ タービン起動
- ▲ 発電機本並列（再稼働）
- ▲ 定格熱出力到達
- ▲ 営業運転再開

3. 主な工程の詳細について

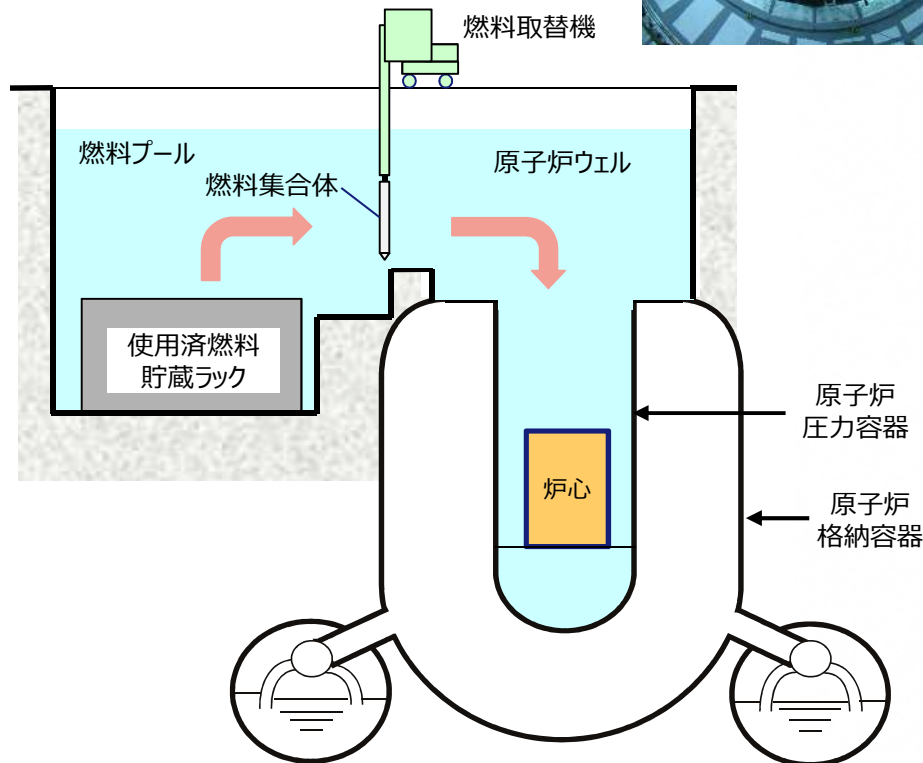
(1) 燃料装荷

燃料集合体（560体、うち新燃料148体）を燃料プールから炉心へ水中移動して装荷する

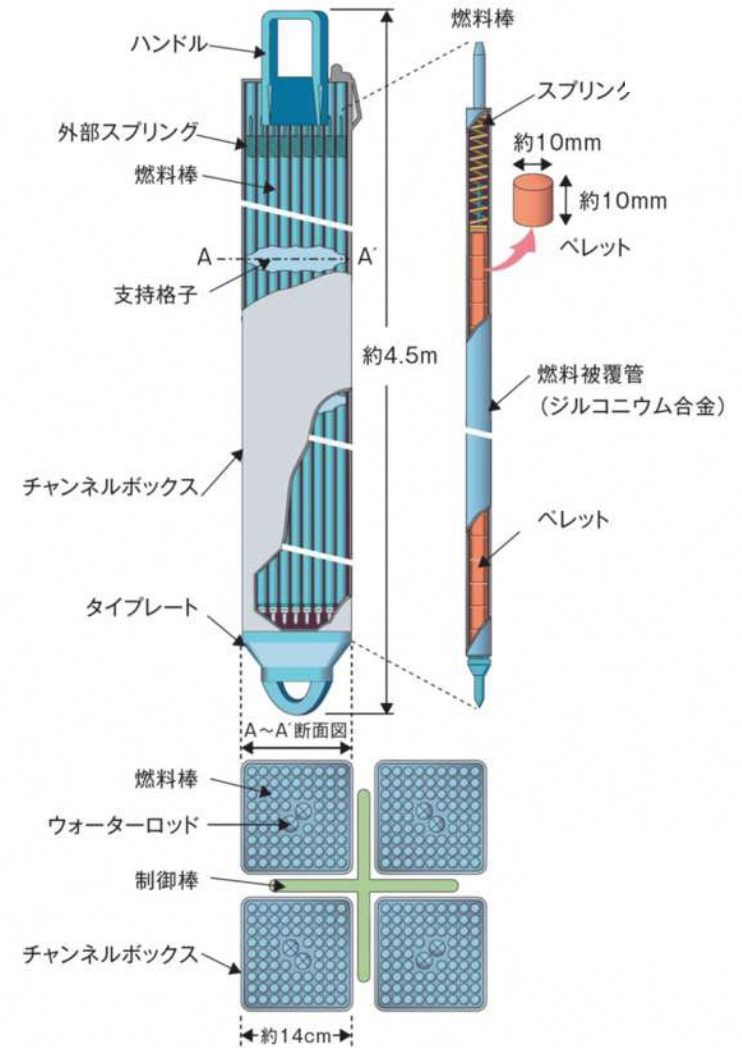
オペレーションフロア全景



原子炉ウェル

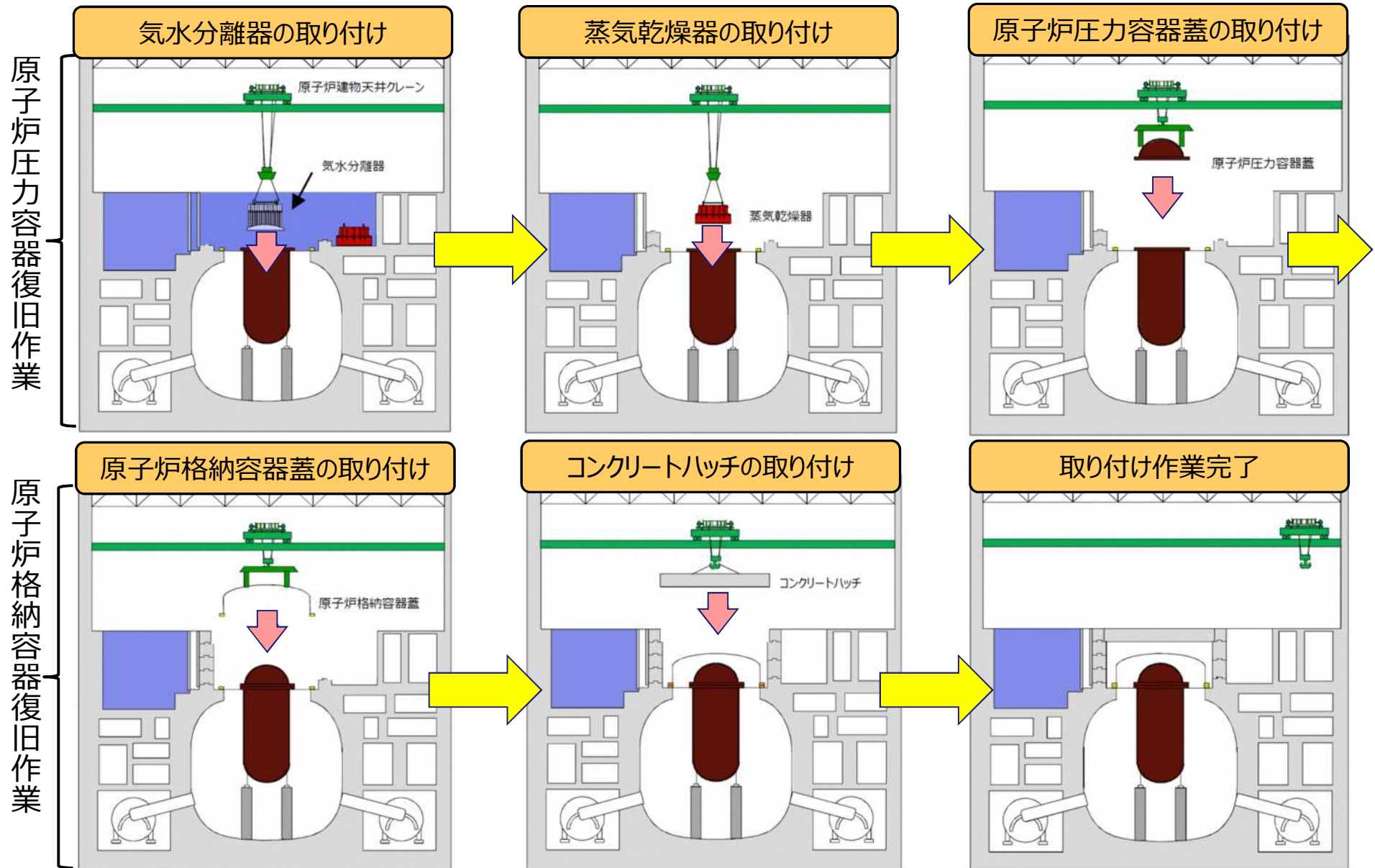


燃料集合体



(2-1) 起動前準備 <炉内構造物などの取り付け>

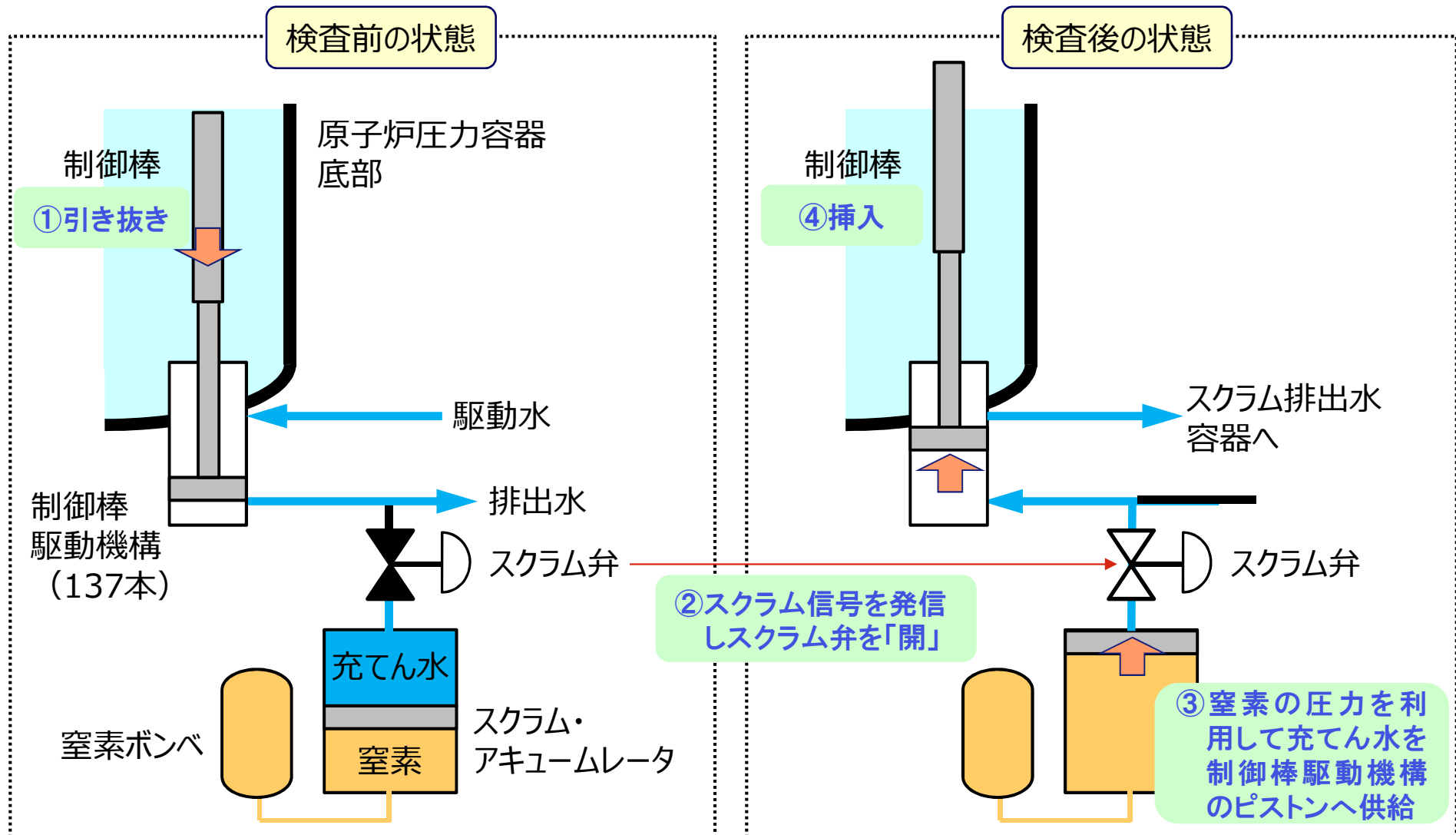
炉内構造物、原子炉圧力容器蓋、原子炉格納容器蓋などを取り付ける



(2-2) 起動前準備 <制御棒駆動機構機能試験>

9

原子炉を緊急停止（スクラム）する際に制御棒を瞬時に挿入させる機器の健全性を確認するため、制御棒駆動機構機能試験を実施する



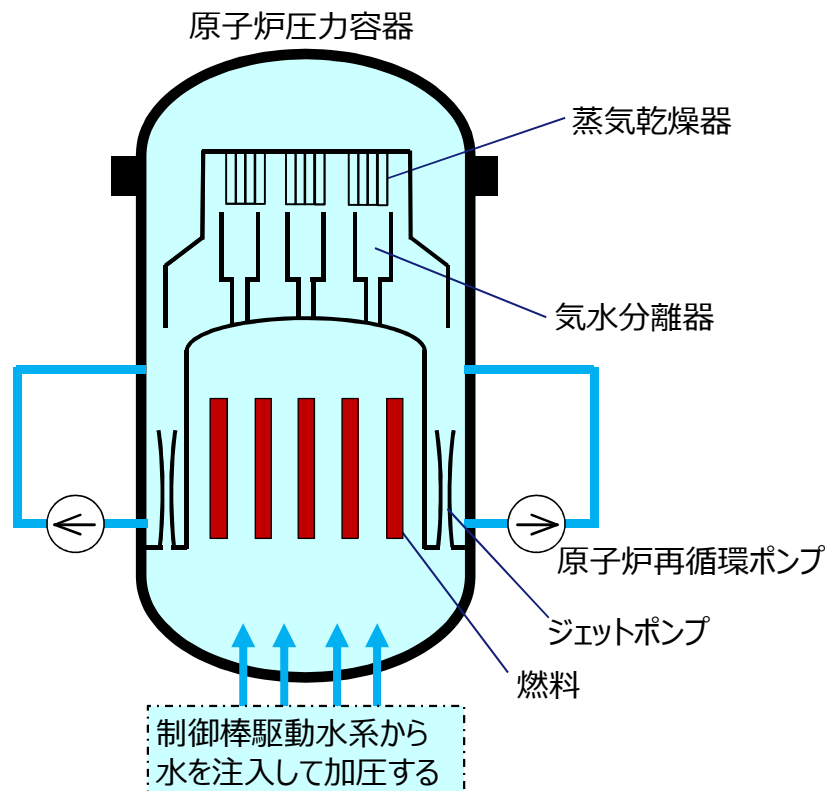
(2-3) 起動前準備 <圧力容器・格納容器検査>

10

圧力容器・格納容器の健全性を確認するため、原子炉圧力容器漏えい検査、原子炉格納容器漏えい率検査を実施する

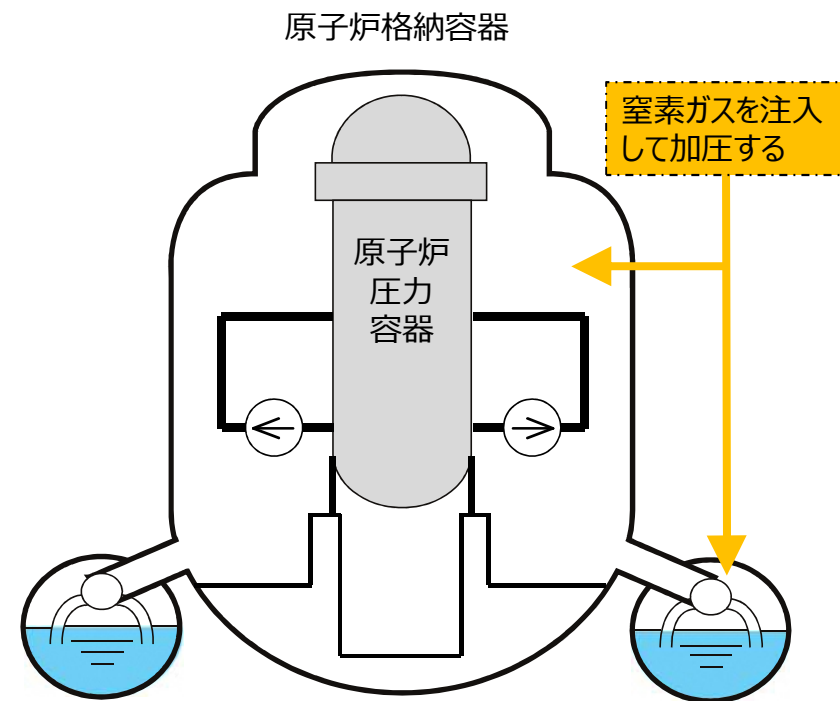
原子炉圧力容器漏えい検査

原子炉圧力容器内を満水にした後、加圧して炉水の漏えいがないことを確認する



原子炉格納容器漏えい率検査

原子炉格納容器内に窒素ガスを注入し、原子炉格納容器貫通部などからの漏えいが基準値内にあることを確認する

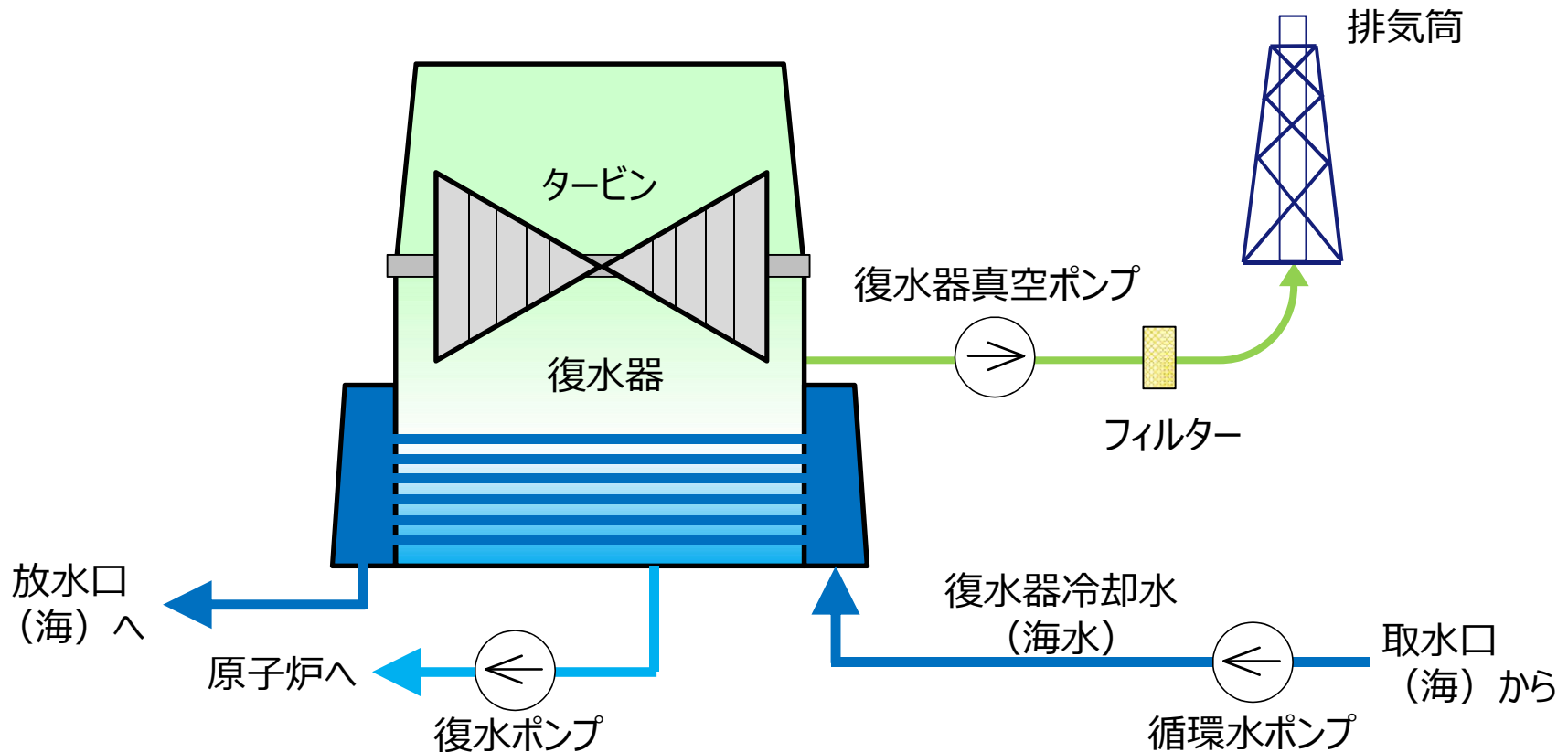


(3) 復水器真空上昇

- ・タービンを高い効率で運転するため、復水器内を真空にする
- ・復水器、タービンおよび接続配管等の空気を、復水器真空ポンプで抽出する

【復水器】

タービンで使用した蒸気を、復水器冷却水（海水）との熱交換によって冷却凝縮し、水に戻す装置



(4) 原子炉起動、原子炉臨界

● 原子炉起動

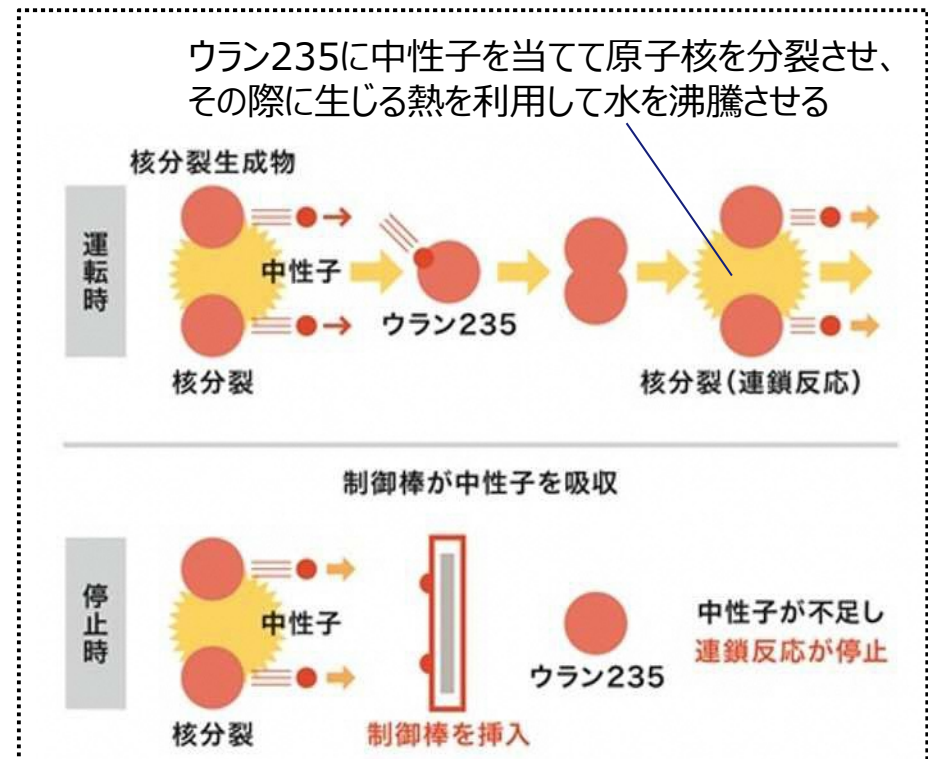
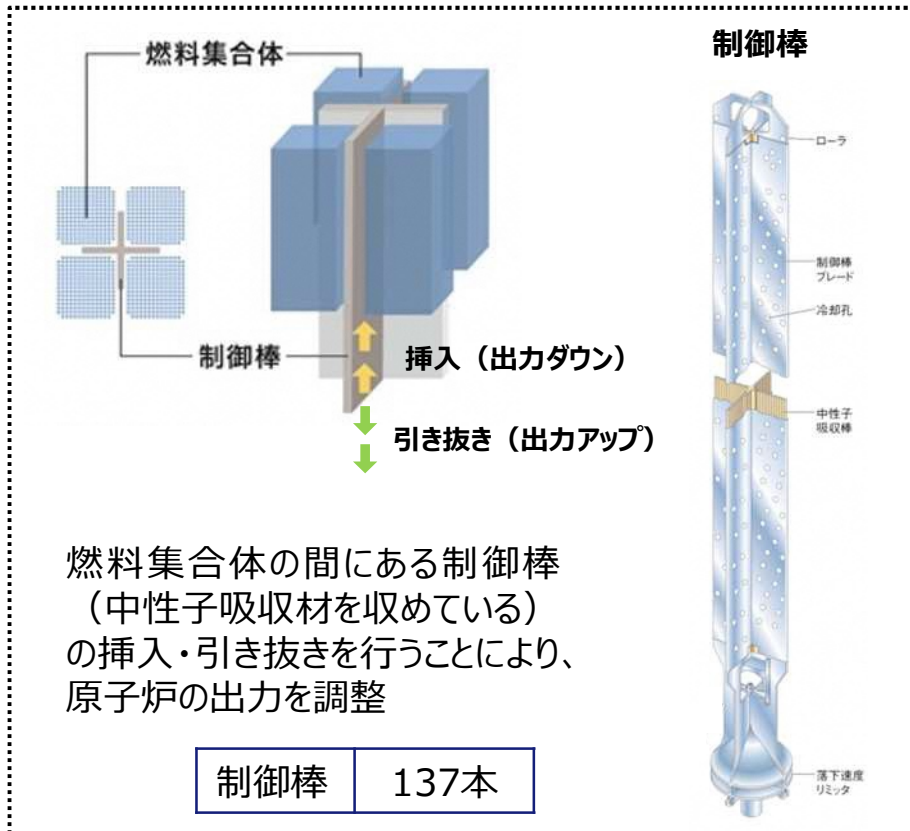
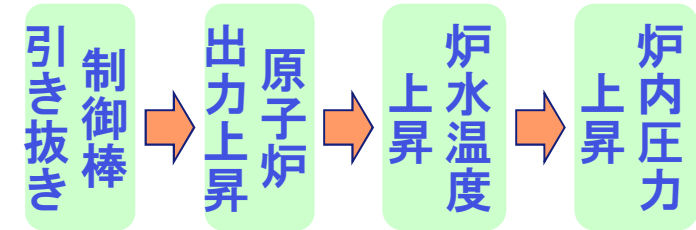
制御棒を引き抜き、原子炉の出力上昇を開始

【条件：原子炉モードスイッチ※『起動』位置 + 制御棒引き抜き開始】

※ プラントの運転状態に応じて、適切な安全装置（インターロック）を構成する。「起動」、「運転」、「停止」、「燃料交換」のモードがある。

● 原子炉臨界

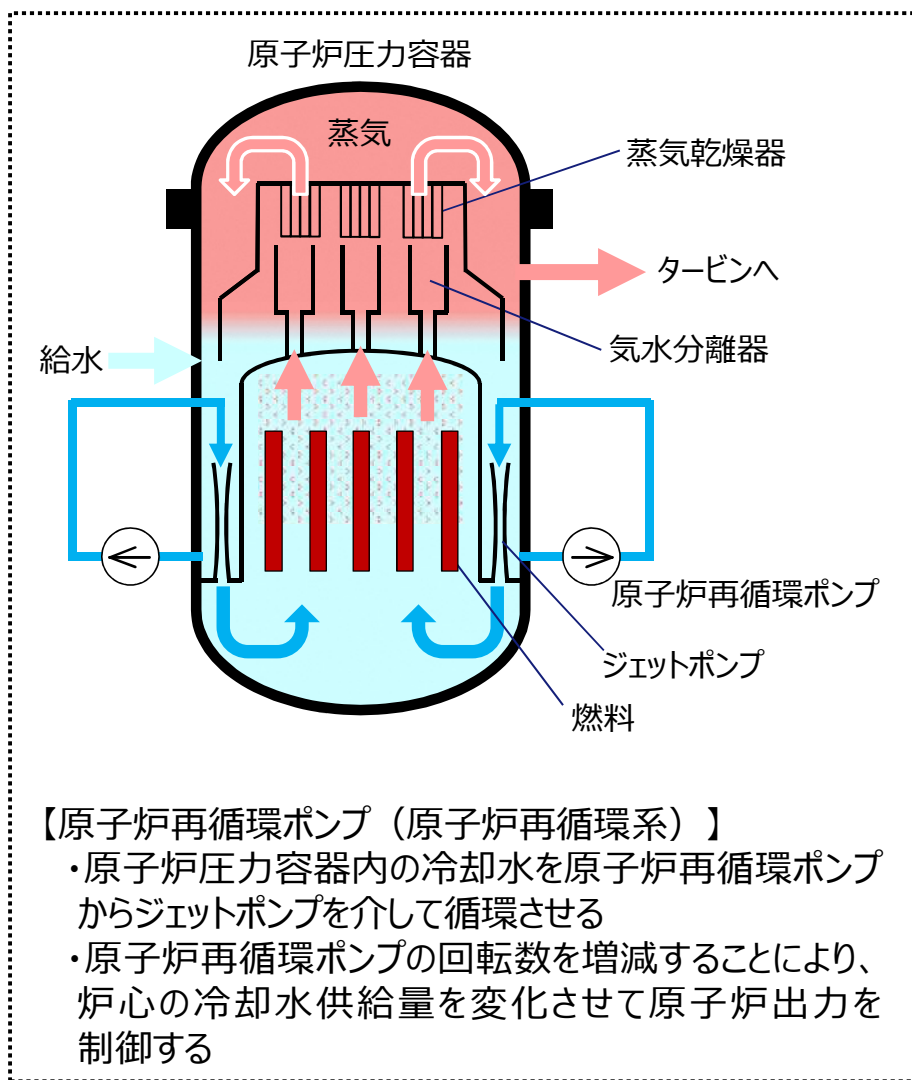
原子炉内において、核分裂反応が持続する状態



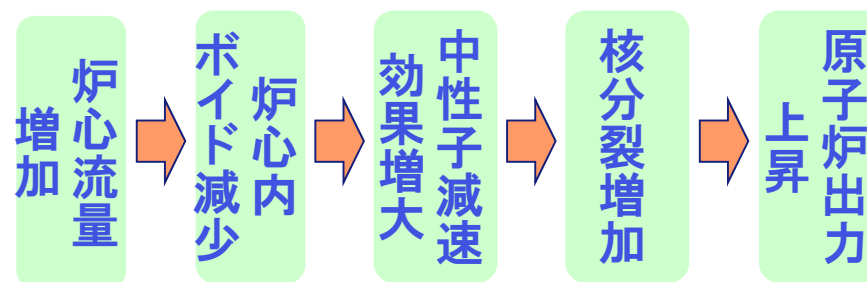
(5) 原子炉出力上昇

13

制御棒の引き抜きや、原子炉再循環ポンプによる炉心流量増加で原子炉の出力上昇を行う



中性子は、減速材の役割をする炉水によって減速されることで、ウラン燃料を核分裂させやすくなる。燃料付近の炉水が沸騰してボイド（気泡）が増えると、中性子が十分に減速されず、効率よく核分裂を起こすことができなくなる。そのため、炉心流量を増加させてボイドを除去することにより中性子の減速を促す。



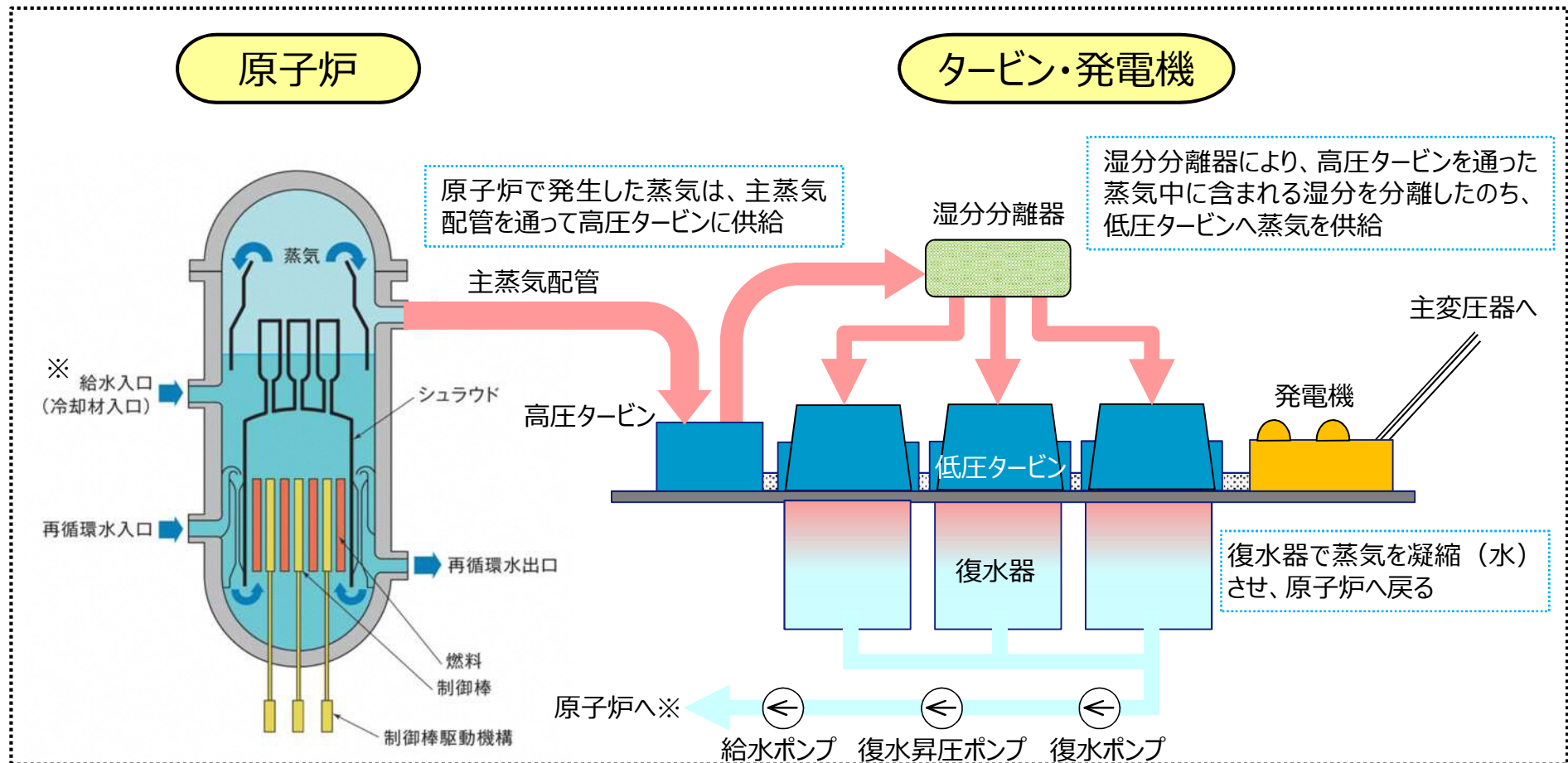
(6-1) タービン起動、発電機並列

- **タービン起動**

原子炉で発生した蒸気をタービンへ供給し、タービンと発電機を回転させる
【回転数：1,800回転/分】

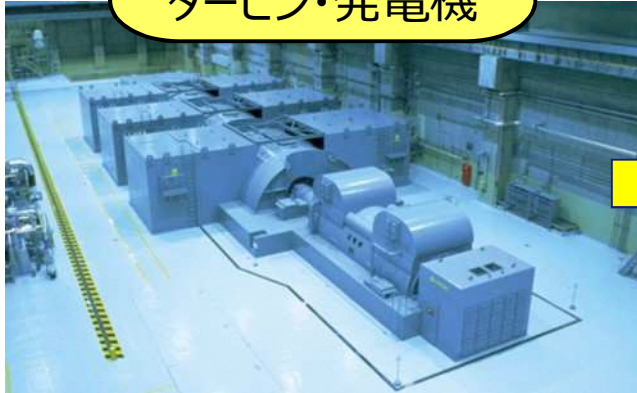
- **発電機並列**

発電機と送電系統の周期を合わせ、送電系統に電気（60Hz）を送る



(6-2) 発電機からの電気の流れ

タービン・発電機



原子炉で発生させた蒸気ので、タービン・発電機を回して発電

主変圧器



発電機電圧 (定格15.5kV) を送電電圧 (定格220kV) に昇圧する設備

注) 2号機の主変圧器は核物質防護上写真掲載できないため、1号機を参考として掲載

開閉所



発電した電気を送電系統へ送り出す中継基地。開閉器(スイッチ)で電力回路の開閉を行う

送電線



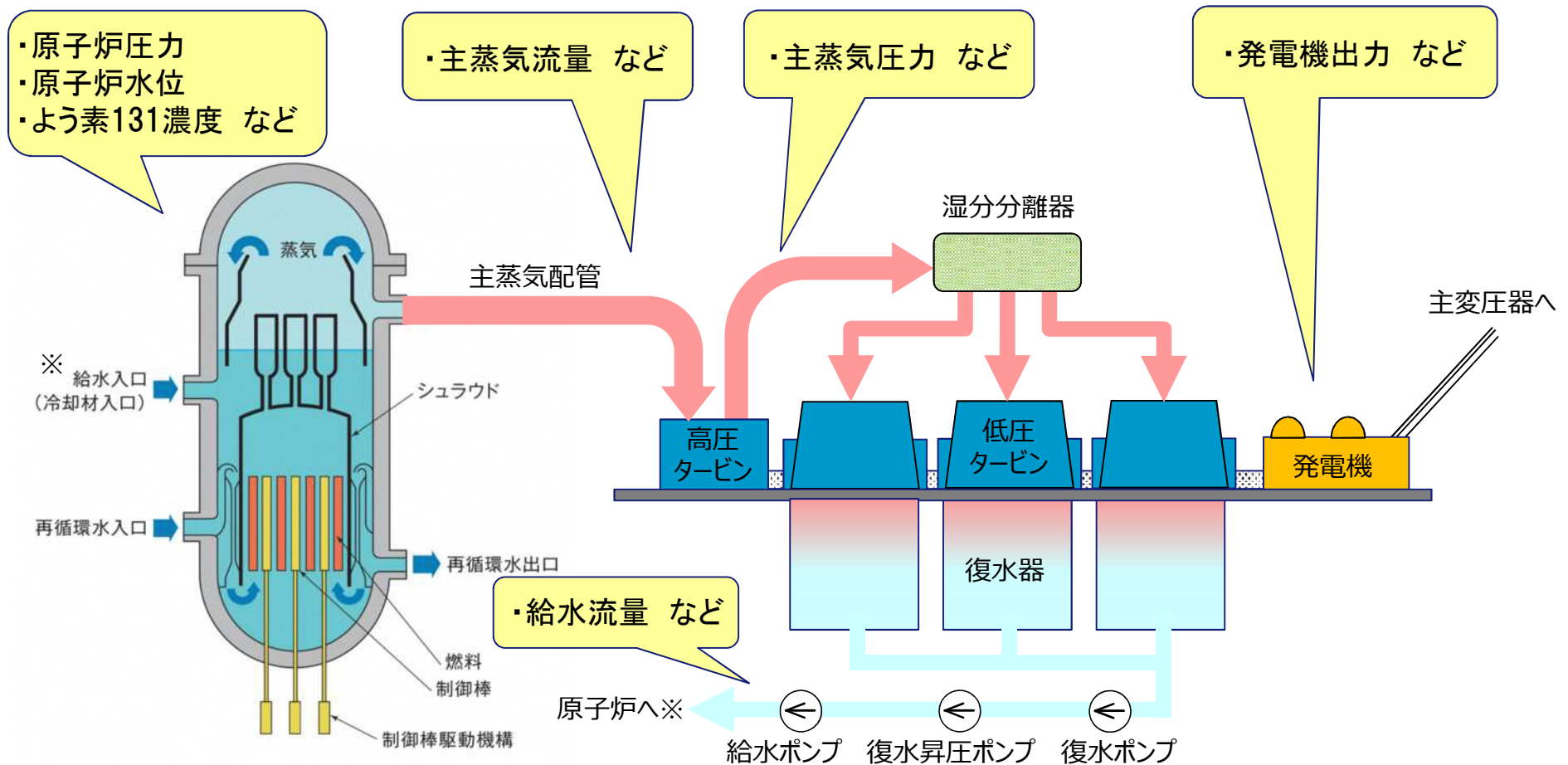
島根2号機で発電した電気は、中国電力ネットワークの北松江変電所を経て送電されます。



(6-3) 総合負荷性能検査

16

- 「総合負荷性能検査」は、当社が行う「使用前事業者検査」における最終検査
- プラントの定格熱出力運転を行い各種パラメータが安定していることにより、プラントが安定した連続運転ができることを総合的に確認する。
- 本検査の終了後、原子力規制委員会による「使用前確認」が終了し、使用前確認証の交付を受けた日より、調整運転から本格運転へ移行する(営業運転開始)。

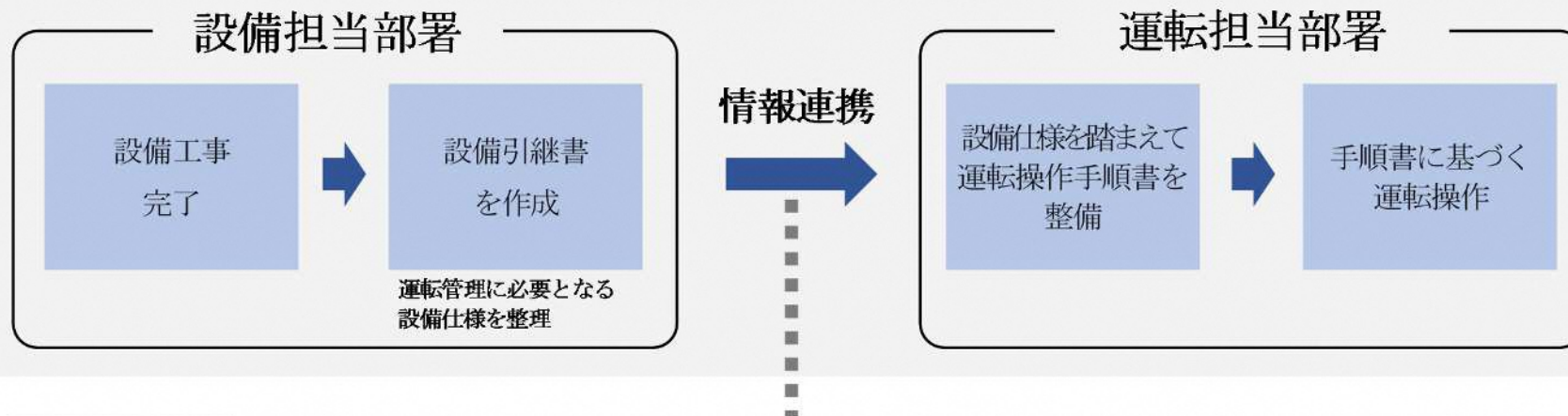


《事象の経緯》

- 11時21分 島根原子力発電所2号機において起動試験を行っていたところ、原子炉水位計のうち、重大事故等発生時に使用する水位計が、監視不能な状態であることを確認したことから、原子炉施設保安規定に定める運転上の制限を満足しない状態であると判断
- 12時20分 当該水位計が監視可能な状態となったことから、運転上の制限を満足しない状態から復帰
- 18時20分 当該水位計は、原子炉再循環系ポンプに流れる炉水の流量を増加させた際に計測範囲の上限を超える値を示すものであることから正常動作の範囲内であり、保安規定の運転上の制限を満足していない状態には至っていなかったことを確認したことから、運転上の制限の逸脱に係る判断を訂正

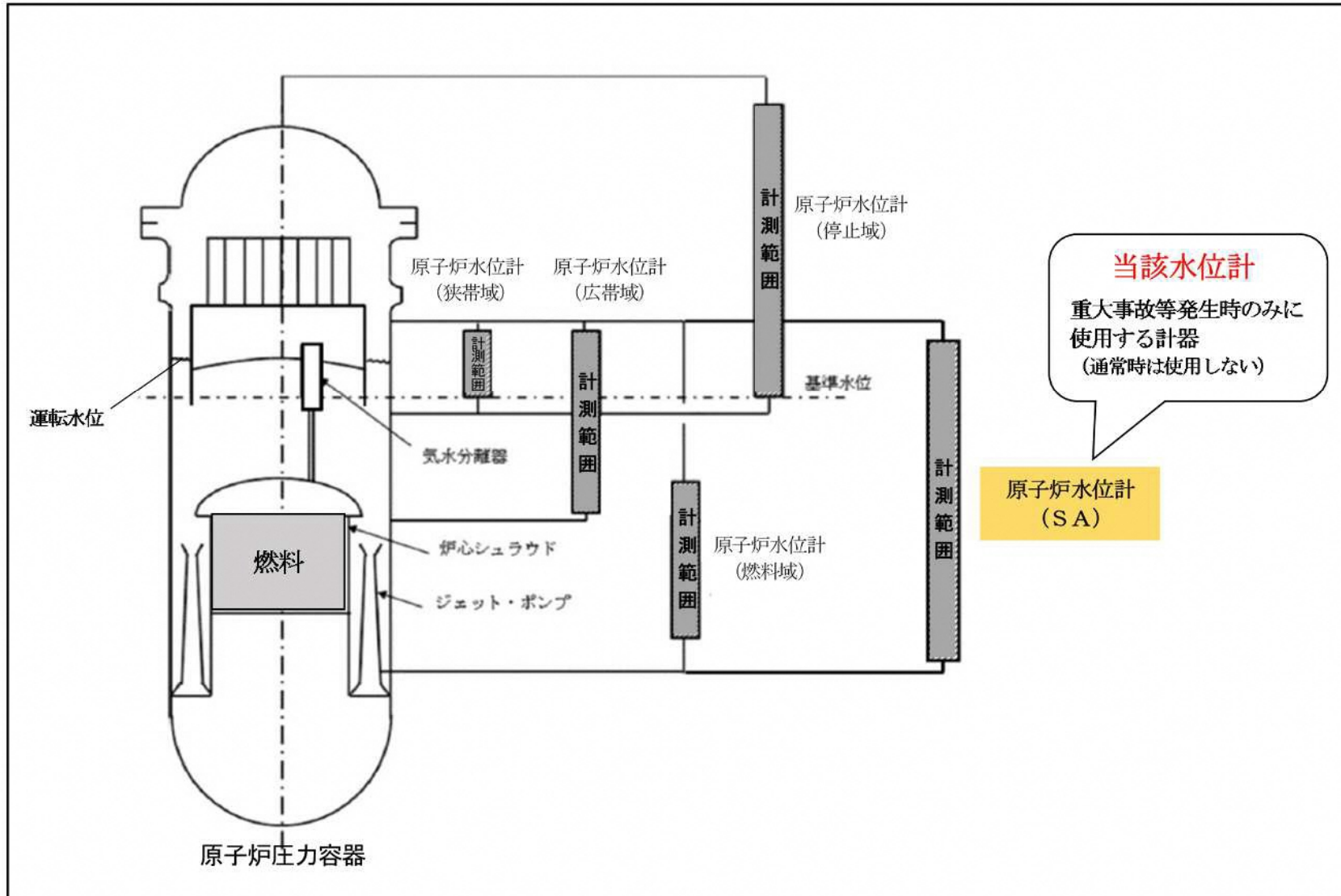
《原因と対策》

○情報連携の流れ



本事象の原因	・ 重大事故等発生時に使用する水位計（以下、「当該水位計」）の仕様のうち、通常運転中に測定範囲の上限を超える水位を示すことは異常ではない（正常動作の範囲内である）ことについての情報連携が十分ではなかった
対策	・ 当該水位計の設備仕様を踏まえた判断基準を運転操作に係る手順書に反映するとともに、事例教育を実施 ・ 当該水位計以外の安全対策設備については、適切な情報連携が行われており、実際の使用環境下での起動試験工程において、運転操作手順が適切であることを確認

《原因と対策》

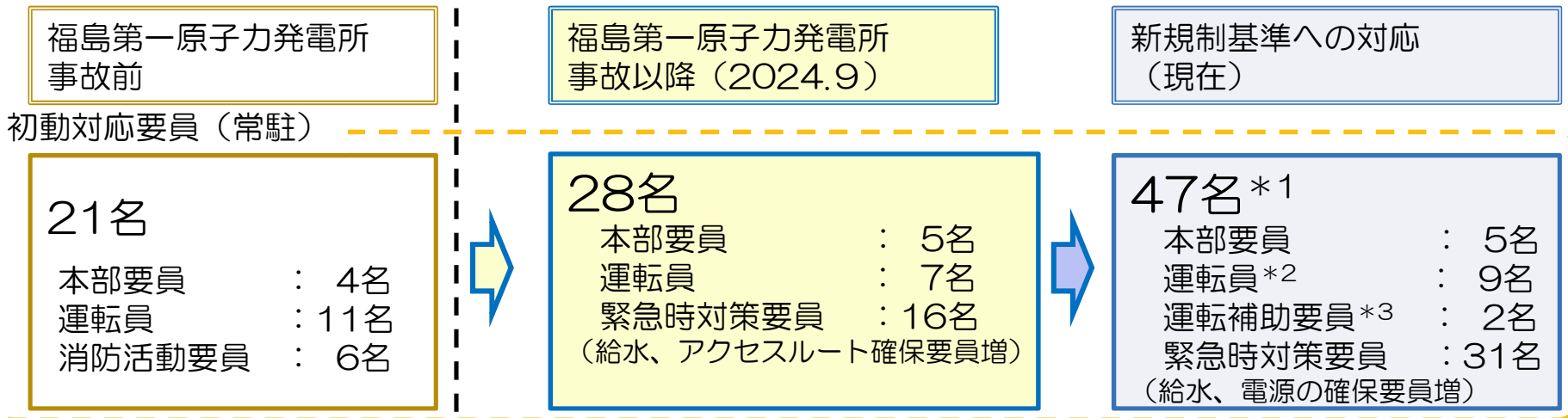


原子炉水位計計測範囲および目的の概要図

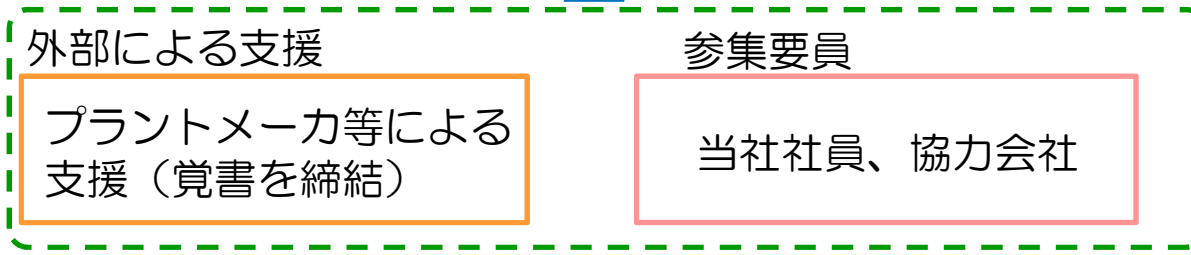
4. 重大事故等に対処するための体制について

重大事故等に対処するための体制について

- ◆ 事故収束活動に備え、現在、初動対応要員として、47名が休日昼間・夜間も常駐。
- ◆ 初動対応要員（47名）のうち、宿日直により確保する当社社員（20名）は、15班を編成し、日々の要員配置を実施。
- ◆ 参集要員は、事故発生から参集を開始し、事故収束活動を実施。
- ◆ 発電所支援体制として、プラントメーカ等による支援体制を構築。



*1：新規制基準適合性審査において、審査を受けている要員数
 *2：2号機運転中の要員数（1、2号運転員）
 *3：大型航空機衝突等により、中央制御室が機能しない場合に活動する要員



重大事故等に対処するための体制について

◆ 現在の初動対応体制
 休日昼間・夜間に、事故が発生した場合においても、運転員および緊急時対策要員を主体とした要員により迅速に活動を開始。

(常駐要員)

・本部要員（5名）、運転員（9名）、運転補助要員（2名）、緊急時対策要員（31名）の計47名が発電所に常駐し、事故が発生した場合は、当該要員にて初動対応を実施。

構成要員	要員数	要員の主な役割
本部要員(指示者)	1名	・事故対応指示
本部要員(連絡責任者)	1名	・通報連絡対応の統括
本部要員(連絡担当者)	3名	・社内外関係先への通報、連絡
運転員	9名	・事故収束に係る運転操作
運転補助要員	2名	・大型航空機衝突等により、中央制御室が機能しない場合の活動
電源確保要員	3名	・高圧発電機車による電源供給
燃料確保要員	4名	・燃料タンクからタンクローリへの燃料抜取 ・高圧発電機車、大量送水車等への燃料補給
給水確保要員	6名	・大量送水車による原子炉、燃料プールへの給水
送水確保要員	6名	・ホース展張
アクセスルート確保要員	2名	・ホイールローダ等による土砂除去
放射線管理要員	3名	・作業員の被ばく管理 ・作業区域の汚染管理
自衛消防隊	7名	・火災発生時の初期消火活動
常駐要員の合計	47名	

本部要員



電源確保要員



運転員



アクセスルート確保要員



放射線管理要員



宿直場所：免震重要棟



自衛消防隊



給水・送水確保要員



燃料確保要員



1班の構成

当直長
(1名)

当直副長
(2名)

オペレーター
(6名)

上記構成の6班が2交替により
発電所を運転・監視
(1, 2号機を合わせた人数)

運転員の仕事

- 定期試験
安全運転を維持するためポンプや弁の作動確認
- 巡視点検
中央制御室や現場での機器の運転状態を確認
(例：原子炉水位、原子炉圧力 他)

勤務時間

