

資料No. 6

# 島根原子力発電所の運転状況等について

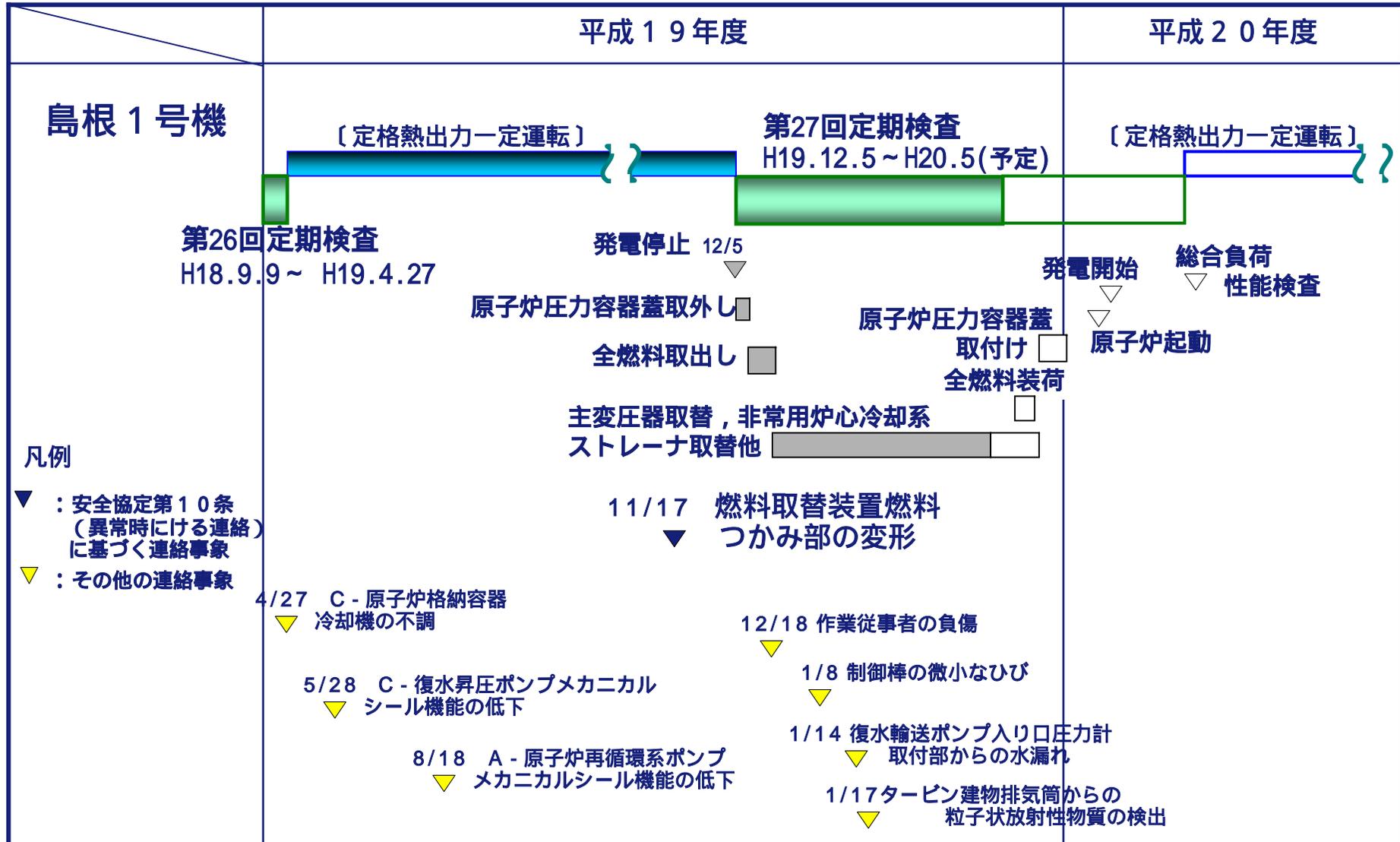
平成 20 年 3 月 14 日

中国電力株式会社



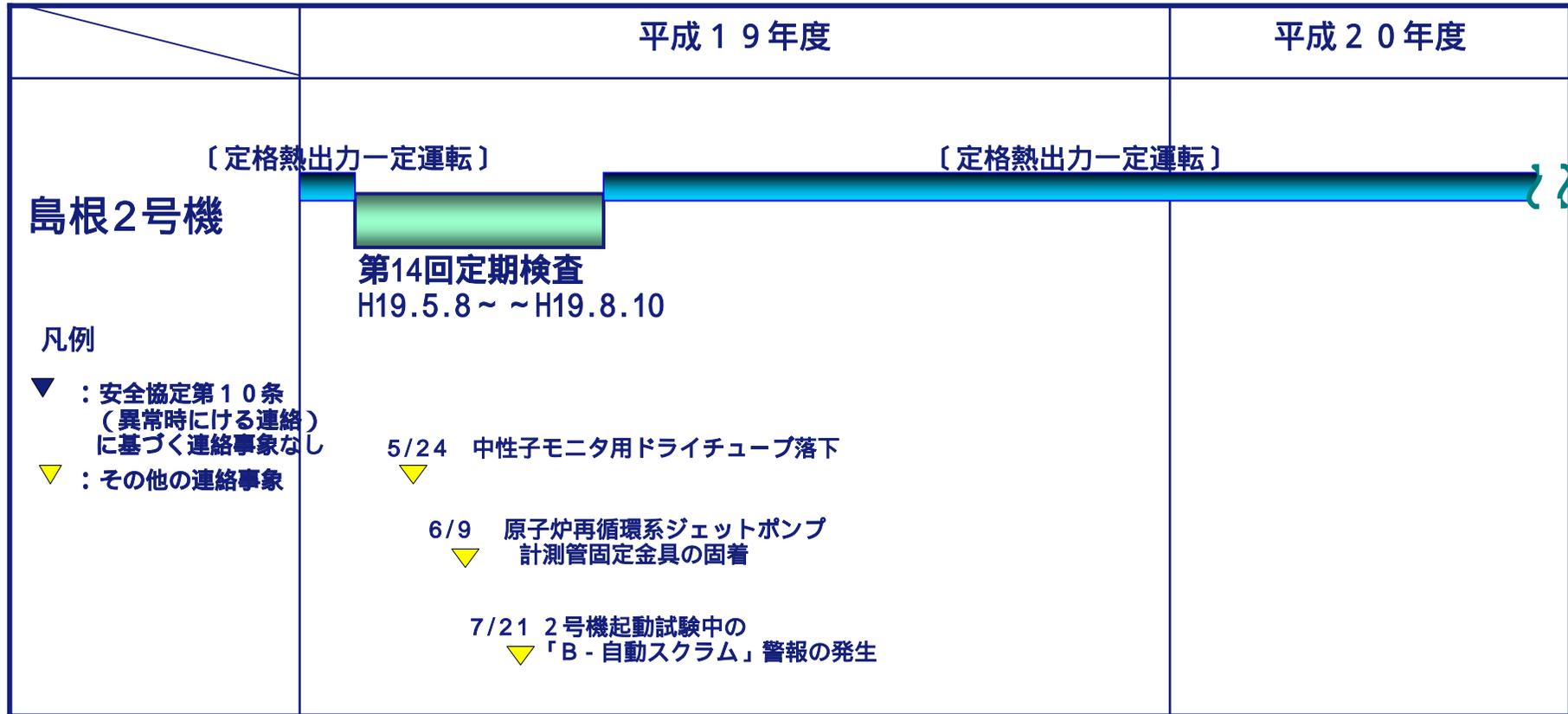
# 1 . 島根原子力発電所の運転状況

1号機・・第27回定期検査（平成19年12月5日～平成20年5月中旬終了予定）



# 島根原子力発電所の運転状況

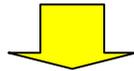
2号機・・・定格熱出力一定運転を継続中



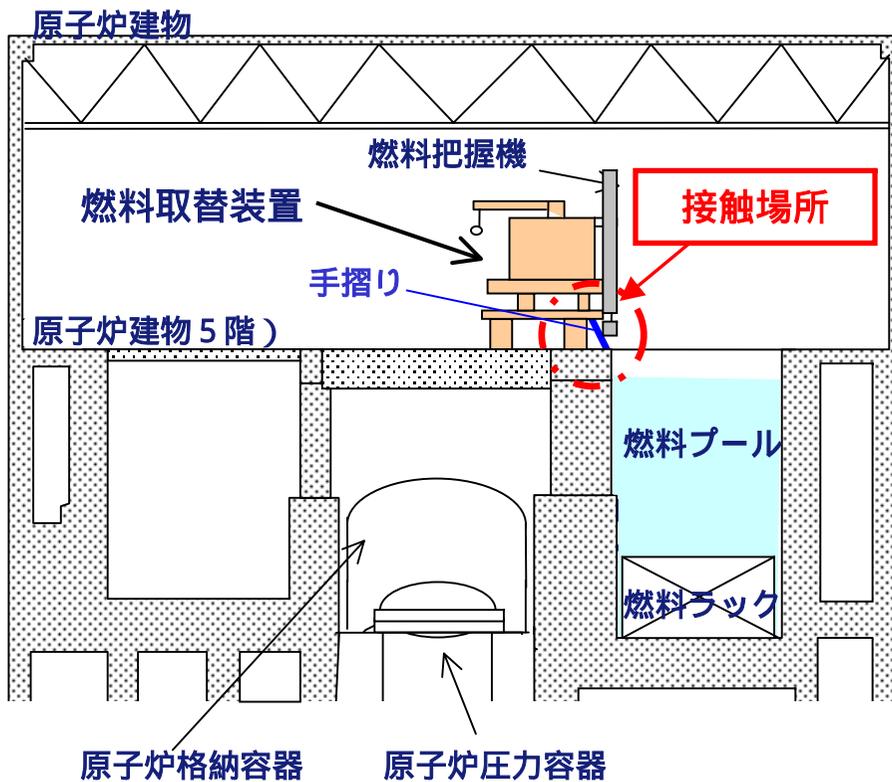
# 安全協定第10条（異常時における連絡）に基づく連絡事象 燃料取替装置燃料つかみ部の変形

（1号機定格熱出力一定運転中  
平成19年11月17日）

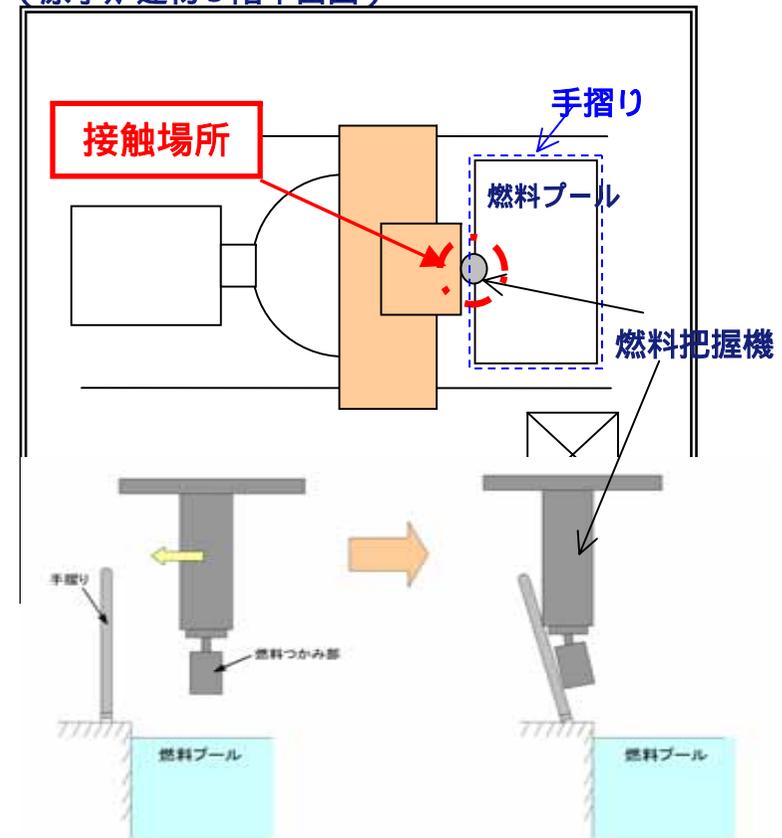
島根1号機第27回定期検査に先立ち、燃料取替装置点検のため装置を移動



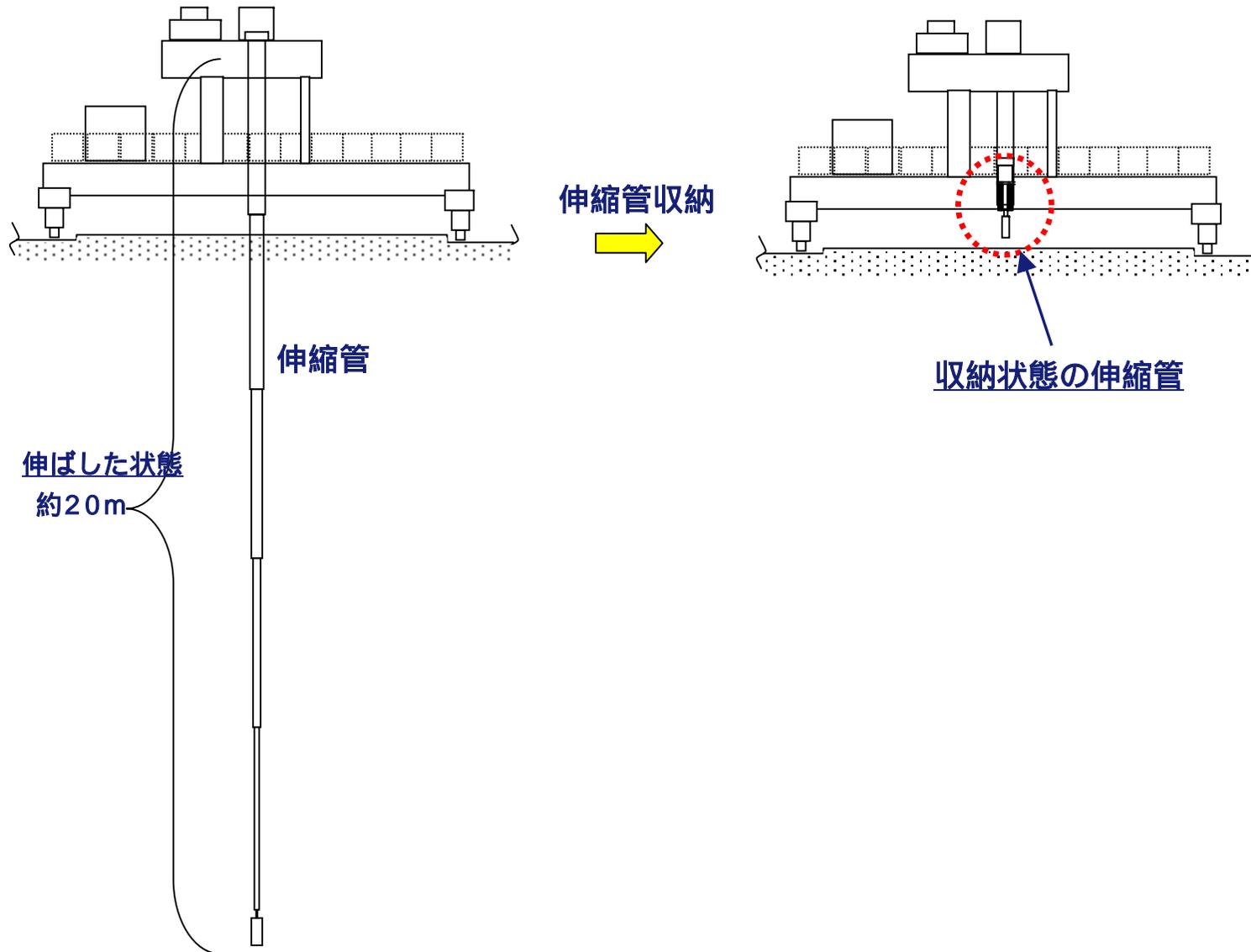
燃料つかみ部が燃料プールの手摺りに接触、変形する事象が発生



（原子炉建物5階平面図）



# 燃料取替装置 (正面)



## 原因と対策・処置

**原因** 作業者間で手摺りの取扱いが共有されていない  
工事要領書に手摺りの確認手順が明記されていない  
作業者が装置移動の際に周辺状況の確認を怠っていた

### 対策

- (1) 工事要領書に以下のことを記載
  - a. 安全上の留意事項について、作業前ミーティングで確実に確認
  - b. 燃料取替装置の運転開始または再開前に手摺りの取外し、取付けを含む周囲状況を確認
  - c. 専任の監視人を配置し、干渉物の確認
- (2) 安全のための要求事項について再教育を実施
- (3) 燃料取替装置が、燃料プールゲート手前で、一旦、自動停止するようプログラムを変更し、手摺り等の干渉物の有無確認

### 変形箇所の処置

伸縮管ガイドローラフレーム



新品に取替え

燃料つかみ部シャフト



同一仕様の2号機の燃料つかみ部品を取外し交換(2号機部品は新品納入 取付け)

## 2 . 島根原子力発電所ピア<sub>1</sub>レビュー

期 間：平成19年10月15日～10月26日（2週間）  
体 制：15名（日本原子力技術協会）  
レビュー項目：6分野（組織と管理体制, 運転, 保守, 技術支援, 放射線防護, 運転経験）  
方 法：現場観察, インタビュー等



1: ピアとは「社会的, 法的に対等な同僚」をいう

### 結果

12件の改善提言（より高い期待水準の設定）・・・優秀な状態を目指し改善  
3件の長所（燃料の健全性維持等）・・・発電所の強みとして継承

### レビュー状況



現場観察（管理区域内）



現場観察（屋外）



パートミーティング



レビュー結果公表

【日本原子力技術協会：（JANTI）Japan Nuclear Technology Institute】

設立：平成17年3月15日

会員：電力、原燃、研究機関、原子力関連メーカー・・・会員114社（平成19年10月現在）

日本原子力技術協会は技術基盤の整備、自主保安活動の促進を行い、原子力産業の活性化に貢献することにより、会員共通の利益を図る有限責任中間法人

### 3 . 島根県国民保護共同訓練 (平成19年11月2日)

内閣官房・島根県・松江市が主催する島根県国民保護共同訓練に参加

(1) 79機関 約1180人が参加

(2) 当社は、通報連絡訓練，緊急搬送訓練等を実施



通報連絡訓練

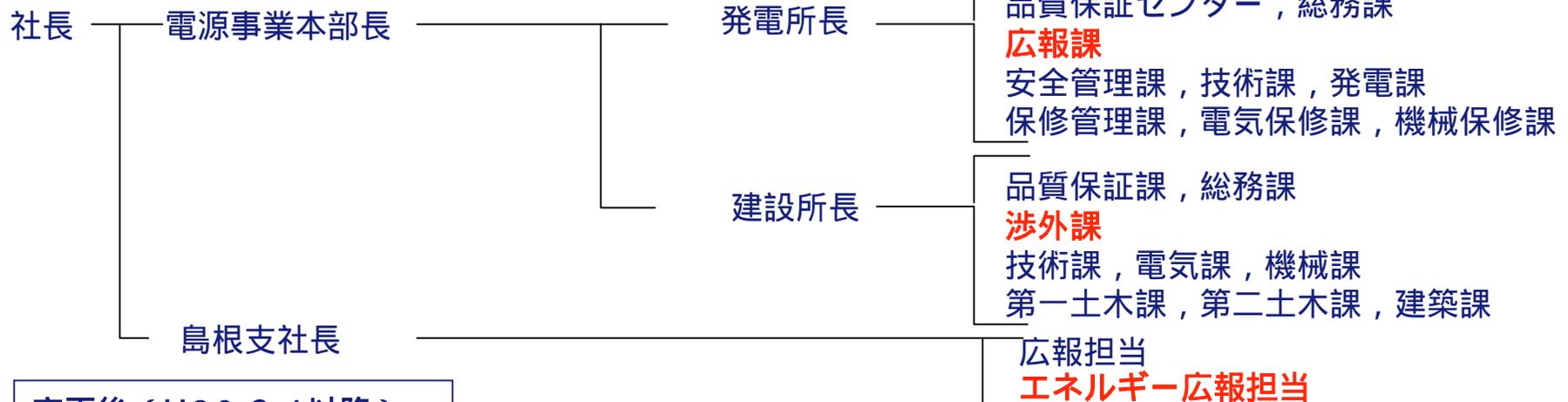


緊急搬送訓練

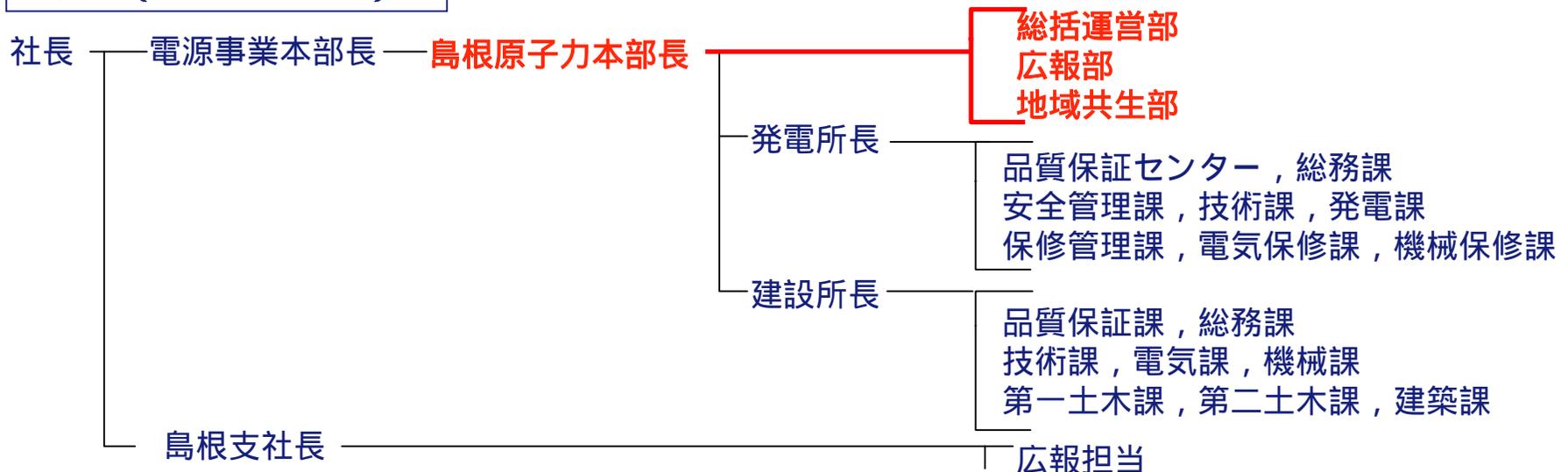
# 4 . 島根原子力本部の設置

原子力部門の組織を見直し，平成20年2月1日「島根原子力本部」設置

変更前 (H20.1.31以前)



変更後 (H20.2.1以降)



## 5 . 島根 3 号機の建設状況

項目	既 設		増 設
	1号機	2号機	3号機
出力	46万kW	82万kW	137.3万kW
原子炉の型式	沸騰水型	沸騰水型	改良沸騰水型 (ABWR)
冷却水量	30m <sup>3</sup> /秒	60m <sup>3</sup> /秒	95m <sup>3</sup> /秒
取水方式	深層取水	深層取水	深層取水
放水方式	表層放水	水中放水 (注)	水中放水
運転開始	昭和49年3月	平成元年2月	平成23年12月 (予定)

(注) 2号機放水口位置変更に合わせて表層放水から水中放水に変更



島根原子力発電所3号機  
完成予想図

# 敷地南側からの全景（平成20年2月末現在）



	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
<b>主要工程</b> 〔平成20年2月末現在〕 総工事進捗率 42.0%		平成16年3月 準備工事開始	平成17年4月 原子炉設置変更許可	平成17年12月 着工（第1回工事計画認可）					営業運転開始予定 平成23年12月
準備工事		[Yellow bar spanning from start of fiscal year 16 to end of fiscal year 21]							
本工事				[Yellow bar spanning from start of fiscal year 18 to end of fiscal year 23]					

# 原子炉基礎工事状況 (平成20年1月22日)



# RCCV (原子炉格納容器) ライナーの吊り込み

(平成20年2月14日)



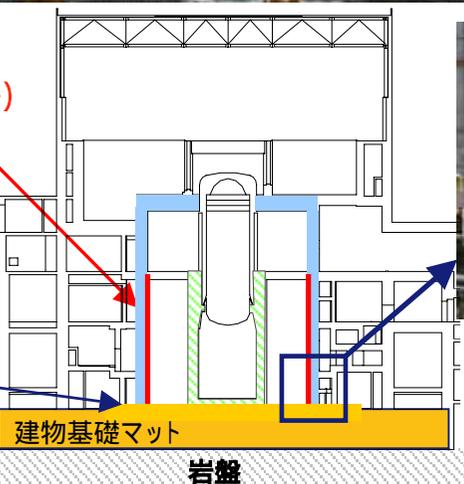
原子炉建屋へ  
一体吊り込み



RCCVライナー  
1～5段目地組完了

RCCV(原子炉格納容器)  
ライナー1～5段目部分  
(今回の吊り込み部分)

中央マットモジュール  
(鉄筋製)



超大型クローラクレーン  
最大吊上げ能力930トン(作業半径4.5m時)

## 6 . その他の連絡事象について

### ( 1 ) 島根 1 号機

C - 原子炉格納容器冷却機の不調

C - 復水昇圧ポンプメカニカルシール機能の低下

A - 原子炉再循環系ポンプメカニカルシール機能の低下

作業従事者の負傷

制御棒の微小なひび

復水輸送ポンプ入口圧力計取付部からの水漏れ

タービン建物排気筒からの粒子状放射性物質の検出

### ( 2 ) 島根 2 号機

中性子モニタ用ドライチューブの落下

原子炉再循環ジェットポンプ計測管固定金具締め付け  
ボルトの固着

2 号機起動試験中の「B - 自動スクラム」警報の発生

# ( 1 ) 島根 1 号機

## C - 原子炉格納容器冷却機の不調

( 1号機定格熱出力一定運転中  
平成 1 9 年 4 月 2 7 日 )

原子炉格納容器冷却機 1 定期補機切替 ( 1 回 / 2 ヶ月 )  
のため , C - 原子炉格納容器冷却機を起動

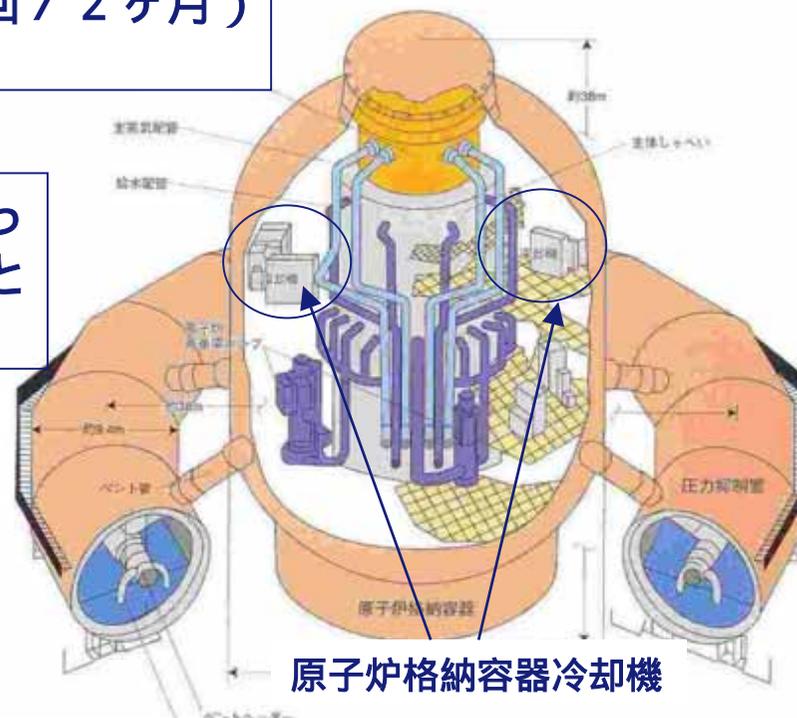
電動機の電流値が通常運転時の約半分であつたため , 当該冷却機不調の原因究明を行うこととし , 定期補機切替えを中止

### 原因

当該冷却機の逆止ダンパ <sup>2</sup> の一時的な固着等により発生した事象と推定

### 対策

当該冷却機の試験運転をおこない , 正常に動作することを確認 , 次の第 2 7 回定期検査まで予備機とし , 健全性確認のため定期的 ( 1 回 / 1 ヶ月 ) に運転  
第 2 7 回定期検査で当該逆止ダンパーを含めた逆止ダンパーパッキンを取り替える



- 1 : 原子炉格納容器冷却機 ・ ・ 原子炉格納容器内に 4 台設置 , 通常運転中は 3 台運転。
- 2 : 逆止ダンパ ・ ・ 他号機からの逆流を防止するための機器。

# (1) 島根1号機

## C-復水昇圧ポンプメカニカルシール機能の低下

(1号機定格熱出力一定運転中 平成19年5月28日)

C - 復水昇圧ポンプメカニカルシール 1の機能低下を確認  
当該メカニカルシールを取替えるため、B、C号機運転からA、B号機運転に切替え

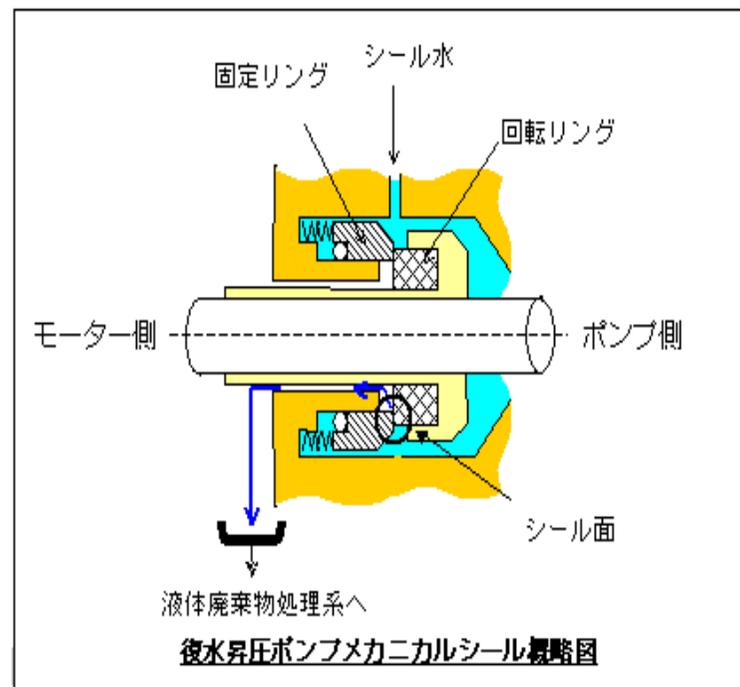
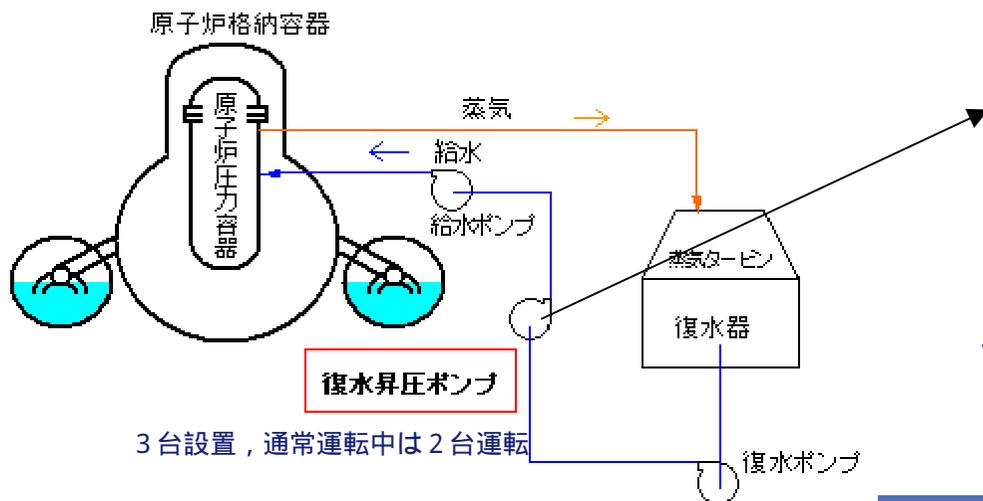
その後メカニカルシールを取替え、B、C号機運転に復旧

### 原因

シール面に軽微な面荒れを確認、ポンプ組み立て時等に微細な異物が混入したものと推定

### 対策

ポンプ組み立て時等の異物確認の徹底を作業手順書に追記した



- 1 : メカニカルシール (軸封部)
- ・・・ポンプ内の水がポンプ主軸に沿って外部に流出しないように封じ込める装置

# (1) 島根1号機

## A - 原子炉再循環系ポンプメカニカルシール機能の低下

(1号機定格熱出力一定運転中 平成19年8月18日)

A - 原子炉再循環系ポンプメカニカルシールのシール水出口流量および第2段シール室圧力に、わずかな上昇傾向を確認

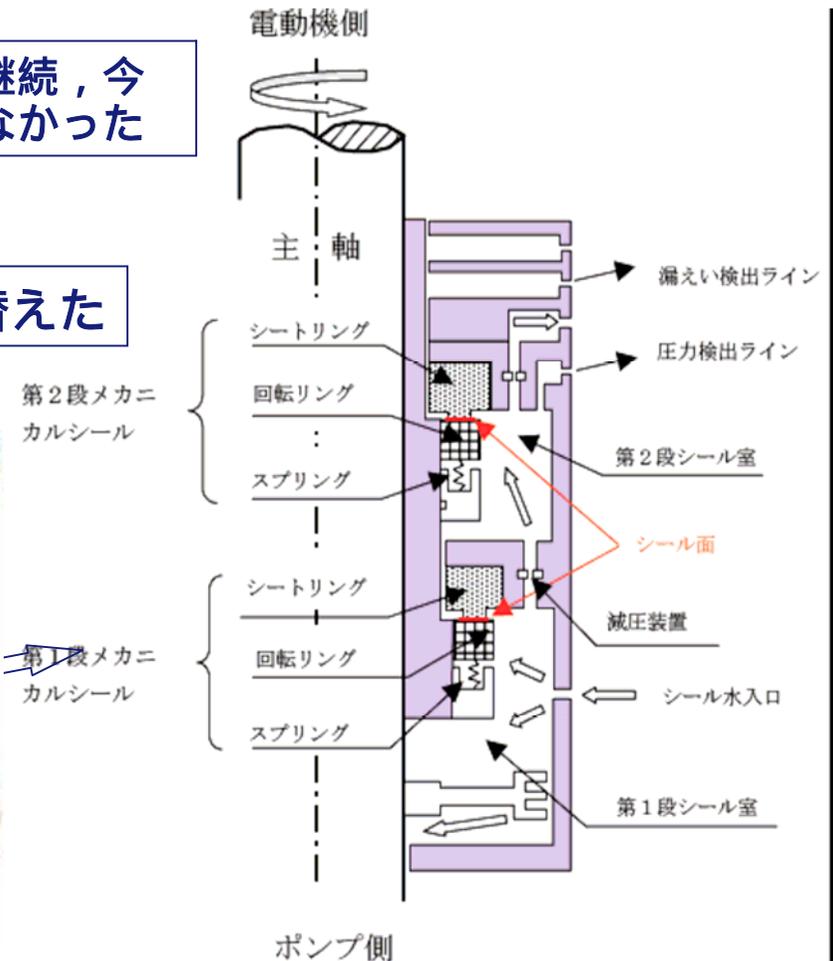
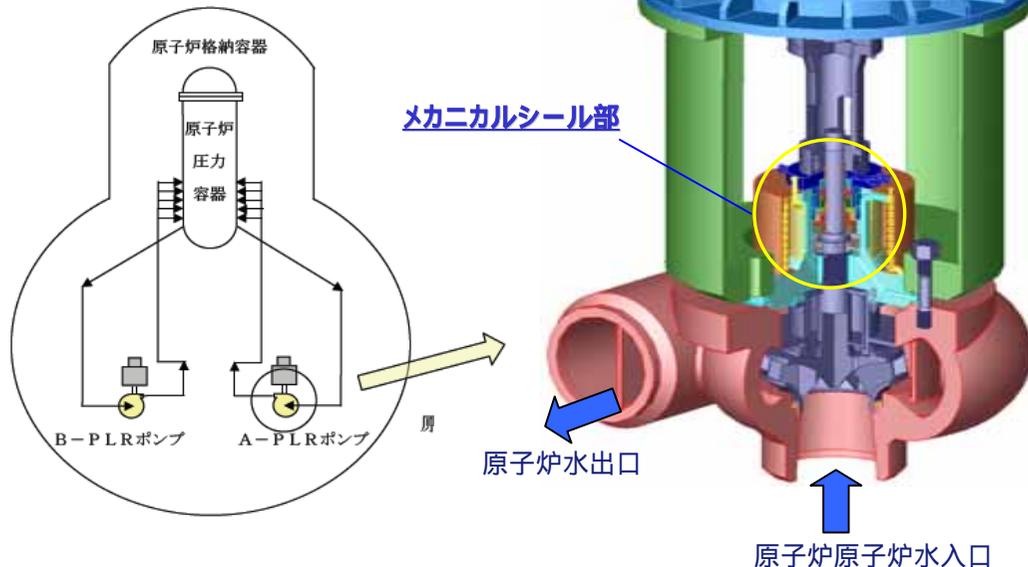
シール機能低下と判断，状況を監視しながら運転継続，今回の第27回定期検査で点検したが異常は見つからなかった

### 対策

メカニカルシールは定期検査毎に交換取り替え

新品に取り替えた

原子炉再循環系ポンプメカニカルシール（軸封部）概要図



原子炉再循環系ポンプメカニカルシール概略図

## ( 1 ) 島根 1 号機

# 作業従事者の負傷

( 1号機第27回定期検査中 平成19年12月18日 )

状況 定期検査中の島根1号機において、配管修理作業に伴う配管切断位置確認のために使用する薬品（硝酸とエタノールの混合液：50～80cc）の入ったペットボトル（280cc）が破裂し、作業従事者が飛散した薬品を浴び負傷

### 原因

- 1 . 混合液を作る時、硝酸の割合を多く調合したため、化学反応がおり窒素酸化物が発生、ペットボトルの内圧が上昇して破損（再現試験で確認済）
- 2 . 適切な作業が行われなかった
  - ( 1 ) 薬品の取扱いについての手順が定められていなかった
  - ( 2 ) 作業要領書に薬品を使用することの記載がなかった
  - ( 3 ) 薬品を使用するにあたり、作業要領書、安全対策計画書の変更手続きが行われなかった

### 対策

#### 作業管理および安全管理を充実させた

- a. 作業要領書へ薬品の取扱いについて記載
- b. 作業内容の追加、変更時の手順を明確化
  - ・ 作業要領書の変更
  - ・ 安全対策計画書の変更

# (1) 島根1号機

## 制御棒の微小なひび

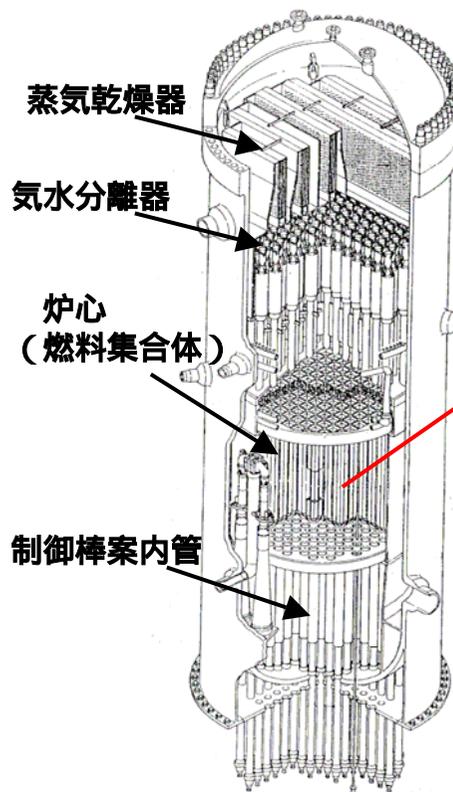
(1号機第27回定期検査中 平成20年1月8日)

取出した使用済み制御棒12本の内3本 について外観点検を行ったところ、制御棒1本（ハフニウム棒型）のハンドルガイドローラ取付部近傍に微小なひびを確認

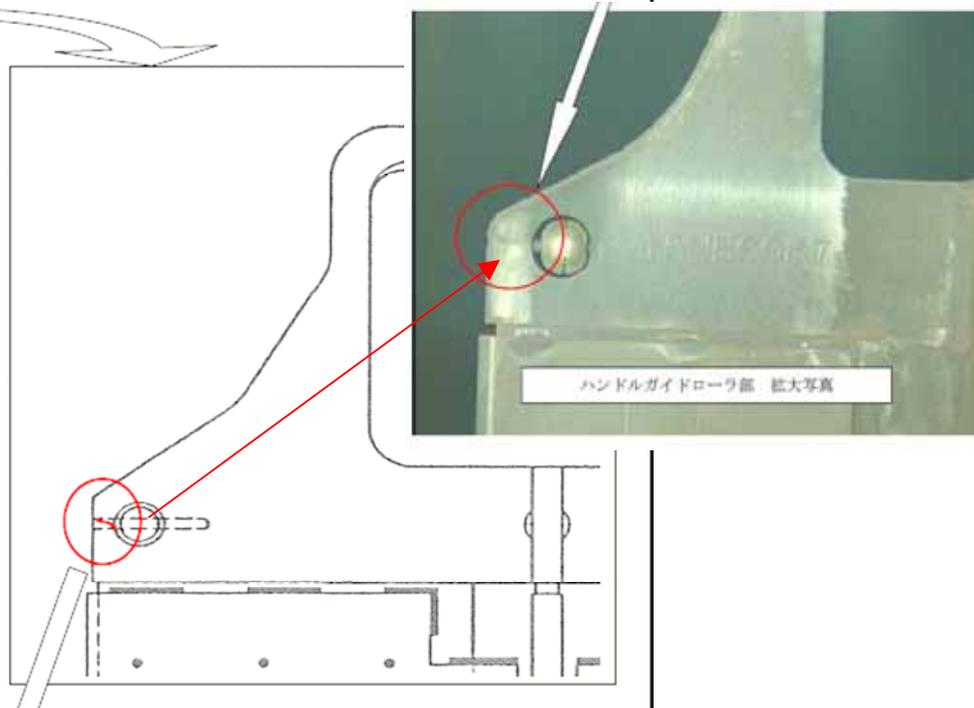
↓  
残りの2本の制御棒  
は異常なし

評価

当該部のひびは他プラントでも確認、制御棒の健全性に影響を与えるものではない



制御棒



: ボロン・カーバイド型制御棒1本およびハフニウム棒型制御棒2本

# ( 1 ) 島根 1 号機

## 復水輸送ポンプ入口圧力計取付部からの水漏れ

( 1号機第27回定期検査中 平成20年1月14日 )

復水貯蔵タンクの水張り中に，復水輸送ポンプ周辺の床面に水溜りを発見

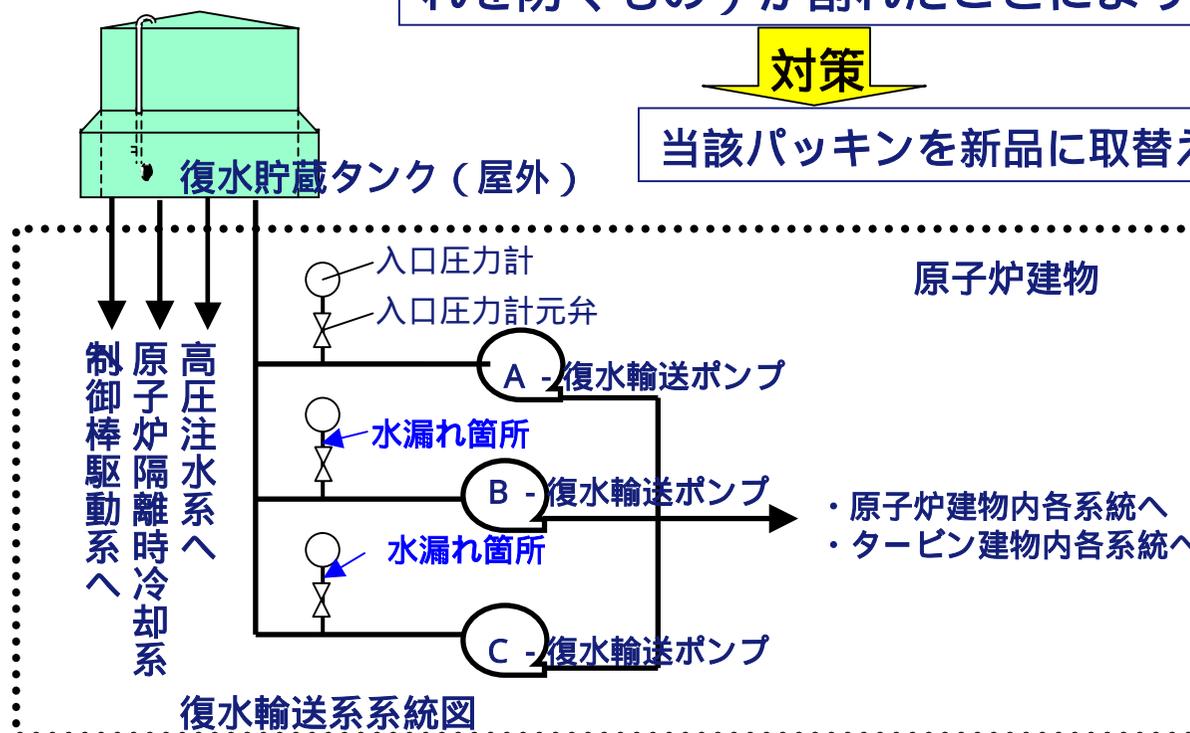
B，C復水輸送ポンプ入口圧力計取付部からの漏えい水 であり，直ちに当該入口圧力計の元弁を閉止し漏えいは停止

原因

計器取付部の銅パッキン（計器接合部などからの液体の漏れを防ぐもの）が割れたことにより漏えいしたものと判明

対策

当該パッキンを新品に取替えた



- ・ 原子炉建物内各系統へ
- ・ タービン建物内各系統へ

： 漏えい量は約7リットル，  
漏えい水の総放射能量は，  
 $2.4 \times 10^3$ ベクレルであり，  
法律に基づく報告基準値：  
 $3.7 \times 10^6$ ベクレルに比べ  
十分に低い値

## (1) 島根1号機

# タービン建物排気筒からの粒子状放射性物質の検出

(1号機第27回定期検査中 平成20年1月17日)

タービン建物排気筒から放出している気体の放射性物質濃度測定を1週間毎に実施しているが、1月10日～17日の間の測定結果から、微量の放射性物質（コバルト60<sup>1</sup>）を検出、発電所周辺モニタリングポスト指示値には異常なし



発電所周辺モニタリングポストの指示値には異常なし  
この間の放出量は $2.2 \times 10^5$ ベクレル<sup>2</sup>で国への報告基準の $5 \times 10^{11}$ ベクレルの約200万分の1

### 原因

1月15日～18日の間、廃棄物処理建物空調換気系が点検停止中であり、廃棄物処理建物内のタンク室に滞留した放射性物質を含んだチリが配管等の壁貫通部からタービン建物側へ流入したものと推定

### 対策

廃棄物処理建物内のタンク上部に局所排風機を設置して、タービン建物側へ流入しないようにするとともに、貫通部の密閉化した

1：コバルト60コバルトの人工放射性核種の1つ。ガンマー線源として使用され、厚さや密度を測る工業用測定器、食品の殺菌、ガンの放射線治療などに幅広く利用されている。半減期は約5年。

2：ベクレル放射能を表す単位。1秒間に原子核が崩壊する数を表す単位。

## (2) 島根2号機

# 中性子モニタ用ドライチューブの落下 (2号機第14回定期検査中 平成19年5月24日)

中性子モニタ用ドライチューブ<sup>1</sup>を全燃料取り出し後の原子炉内(制御棒全引抜き状態)へ取り付け作業中に、ドライチューブが掴み装置<sup>2</sup>から外れて原子炉内に落下

落下時に制御棒上部および燃料支持金具<sup>3</sup>に接触したが、当該のドライチューブ、制御棒および燃料支持金具等について、全ての健全性を確認

なお、当該のドライチューブを回収するとともに、接触した制御棒については念のため取り替えた

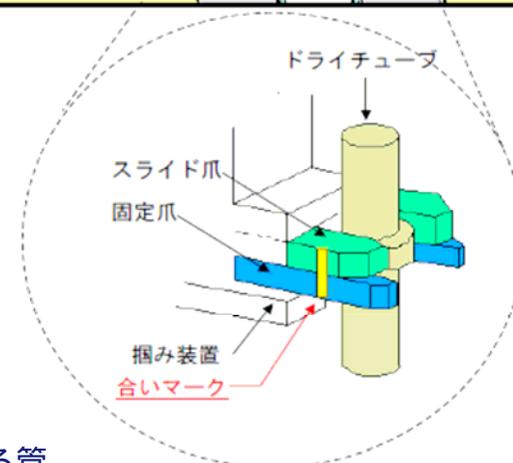
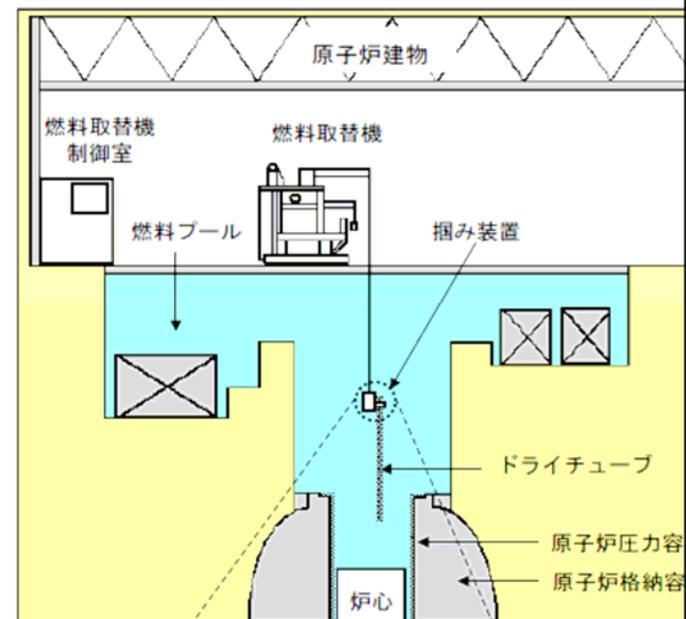
### 原因

ドライチューブ掴み状態の確認不足によるものと判断

### 対策

正常な掴み状態が確認できるように掴み装置にマークをつけ、確実に掴んだことをマークで確認、作業要領書等に明記した

- 1 : 中性子モニタ用ドライチューブ  
・ 原子炉内の中性子量を監視する中性子モニタを収め、炉内に固定する管
- 2 : 掴み装置 ・ ドライチューブ等の取り外し、取り付け治具
- 3 : 燃料支持金具 ・ 燃料集合体を支える金具



ドライチューブ取り付け作業の状況  
およびドライチューブの正常な掴み状態

# 原子炉再循環系ジェットポンプ計測管固定金具 締め付けボルトの固着

(2号第14回定期検査中 平成19年6月9日)

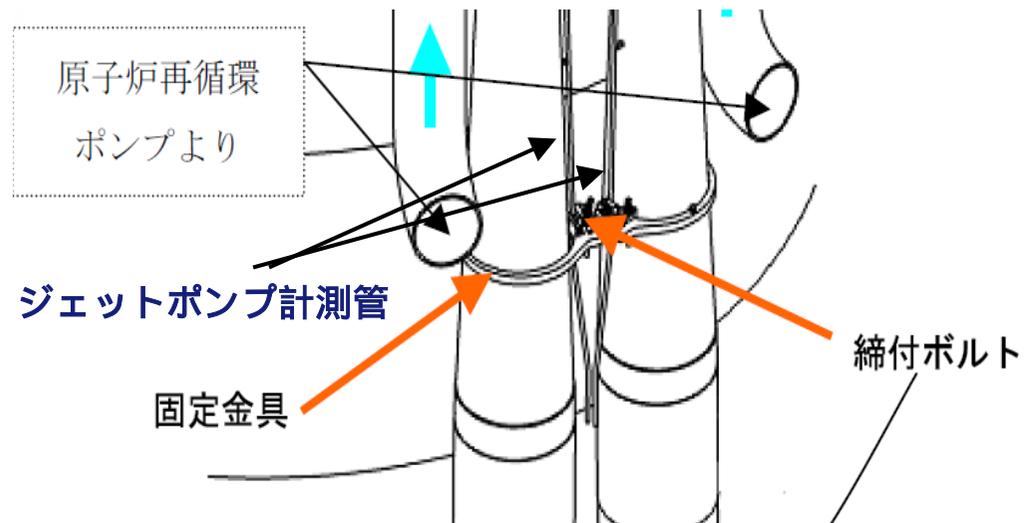
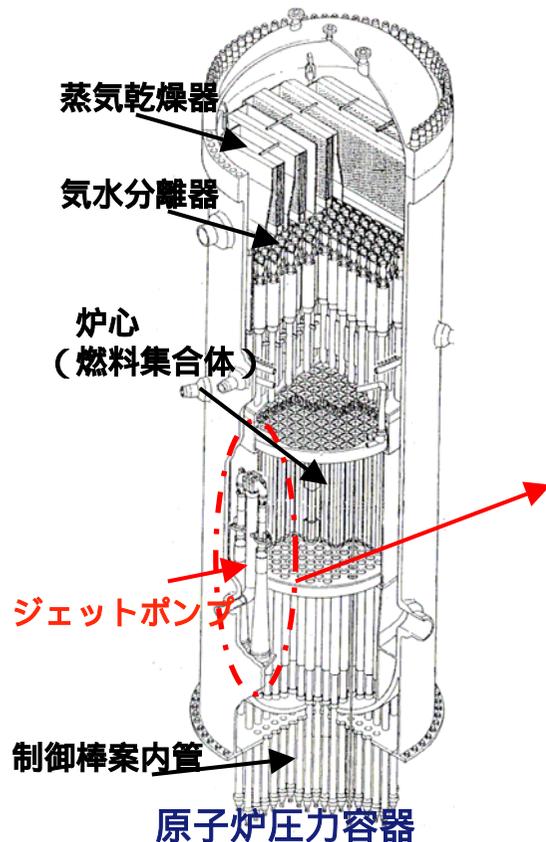
原子炉再循環系ジェットポンプ計測管20本のうち4本に固定金具を設置する作業中、1箇所の固定金具の締め付けボルトが動かなくなる

## 原因

固定金具の締め付けボルトのかじりによるものと判断

## 対策

当該固定金具を切断・撤去、新たな固定金具を用いて取り付けた



- 1 : 原子炉再循環系 ・ 原子炉内冷却水を強制循環，炉心の熱除去および原子炉出力を制御
- 2 : ジェットポンプ ・ 回転部を持たない静止型ポンプで，原子炉再循環ポンプからの水を利用し原子炉内冷却水を循環
- 3 : 計測管 ・ ジェットポンプ流量を計測する配管

## (2) 島根2号機

# 2号機起動試験中の「B - 自動スクラム」警報の発生

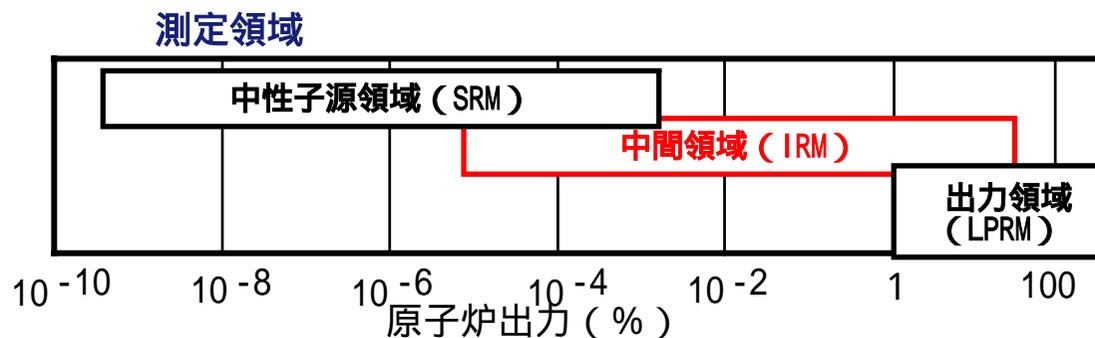
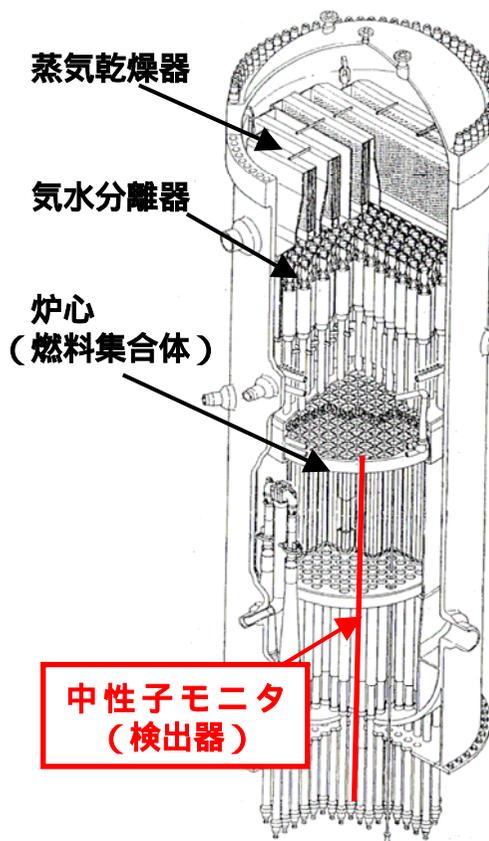
(2号第14回定期検査中 平成19年7月21日)

島根2号機の運転開始に伴う原子炉起動試験において、中間領域検出器<sup>1</sup>のチャンネル15の指示が変動し、「B - 自動スクラム<sup>2</sup>」の警報が発生  
(他の中間領域検出器指示値，原子炉圧力・水位，排気筒モニタ等変化なし)

その後，正常状態に復帰

原因

局所的な放電現象により警報が発生したものと判断した



検出器数 ・ 中性子源領域検出器(SRM) : 4個 ・ 中間領域検出器(IRM) : 8個  
・ 出力領域検出器(LPRM) : 31 × 4個 (124個)

1 : 中間領域検出器 (IRM ; Intermediate Range Monitor)

・ 原子炉の中性子検出器の一種。原子炉の起動および停止時の原子炉内の中性子の量を監視するもの

2 : 自動スクラム ・ 原子炉の緊急停止をいい「B - 自動スクラム」は，原子炉を緊急停止するためのA・B2つの信号のうち，1つだけが発生した状態。スクラム信号はA・Bの両信号が同時に発生することで制御棒を全挿入し，原子炉を緊急停止させる