

5号機 設備健全性に係る
点検・評価に関する報告書（案）の
概要について

平成22年3月24日



東京電力

本資料の説明内容について

- 1. 本報告書の位置づけ
- 2. 機器レベルの点検・評価
 - 機器レベルの点検・評価の概要
 - 総合評価について
 - 機器レベルの点検・評価結果
- 3. 新潟県中越沖地震に係る不適合について
- 4. 他号機と共用する設備の点検・評価について
- 5. 系統レベルの点検・評価
 - 系統レベルの点検・評価の概要
 - 系統レベルの健全性確認の結果
- 6. 原子力安全基盤機構による地震応答解析結果に基づく追加点検について
- 7. 評価のまとめ

添付資料

- 添付資料1 柏崎刈羽原子力発電所5号機 系統機能試験結果一覧
- 添付資料2 原子力安全基盤機構による地震応答解析結果に基づく追加点検について

1. 本報告書の位置づけ

本報告書の位置づけ

- 地震後の保全活動全般については、保安規定第107条に定める「特別な保全計画」を策定し実施した。
- このうち、工事計画書対象設備については、原子力安全・保安院からの指示※に基づき、「点検・評価計画書」を策定した。
※原子力安全・保安院指示文書：「新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の設備の健全性に係る点検・評価計画について」（平成19年11月9日 付）
- この計画に基づき、原子炉の蒸気発生前までに健全性が確認できる設備・システムを対象に、点検、試験および評価を実施してきた。
- 本報告書は、点検・評価計画書に定められた対象設備における、設備点検およびシステム機能試験、地震応答解析が概ね終了したことから、これらの結果についてまとめたものである。

2. 機器レベルの点検・評価

機器レベルの点検・評価の概要（1 / 2）

- 原子炉安全上重要な設備※については、基本点検とあわせて地震応答解析を実施し、さらに、基本点検において異常が確認された設備については追加点検を実施した。
- 地震応答解析において算出値が評価基準値を下回る場合においても詳細評価を実施した箇所等、地震応答解析の結果、地震の影響が比較的大きい箇所については、予め計画する追加点検を実施した。
- その他の設備については、設備点検を主体に実施し、基本点検において異常が確認された設備に対し追加点検を実施した。
- 異常が確認されなかった設備に対しても、さらなる設備の健全性の確保および知見拡充の観点から念のために、予め計画する追加点検を実施した。
- 設備点検および地震応答解析による評価の両者の結果を踏まえ、設備健全性の総合評価を実施した。

※ 原子炉安全上重要な設備

重要度分類クラス1の設備および重要度分類クラス2の設備であって、耐震安全上重要度が高い設備（耐震クラスがAs、Aのもの、および、その他動的地震動による耐震評価の対象としているもの）を指す。

機器レベルの点検・評価の概要（2/2）

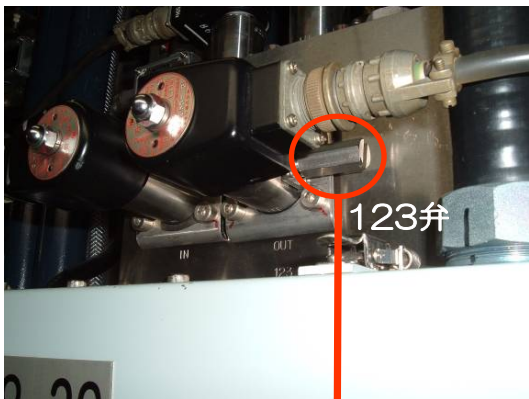
- 地震応答解析では、評価が完了した設備においては、2機器を除き評価対象設備の算出値が、評価基準値を満足することを確認した。
- 原子炉冷却材再循環系配管支持構造物については、追加点検として実施した低速走行試験および分解点検において異常は確認されておらず、文献から得られる減衰定数を用いた評価により評価基準値を満足することを確認した。なお、原子炉補機冷却水系配管の地震応答解析に関する評価については、今後も継続して実施する。
- 設備点検では、対象設備全1963機器のうち、110機器に異常（不適合）を確認した。
- 設備点検と地震応答解析の結果から、総合評価を実施し、これまでに110機器の異常（不適合）の内訳として、地震に起因する事象（33機器）、地震に起因しない事象（77機器）を確認した。
- 前回報告書提出（H21.11）から、新たに確認された不適合事象は、地震に起因しない事象の3機器である。（次頁参照）

制御棒駆動機構 水圧制御ユニット 123弁からの漏洩事象

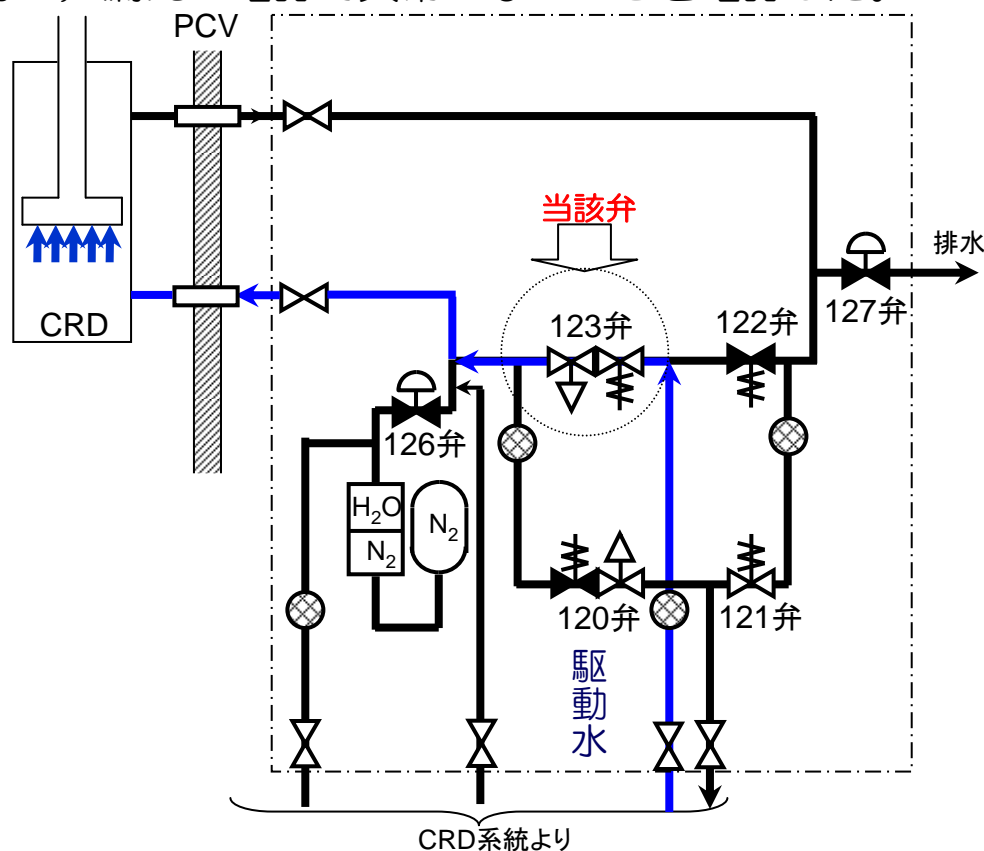
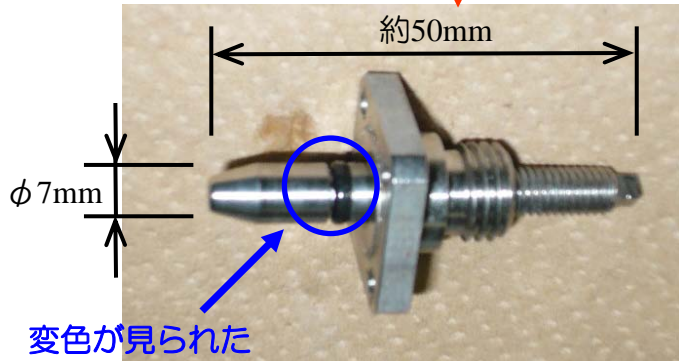
事象：制御棒駆動機構常駆動試験時（挿入操作時）水圧制御ユニット（L/N:38-39）123弁からしみ漏えいが確認された。

原因：分解点検を行った結果、弁体、弁座等変形等の損傷がなく、Oリングに硬化による変色を確認されたことから経年劣化事象であり、地震の影響ではないと判断した。

対策：Oリングを新品のものに交換を行い、漏えい確認で異常のないことを確認した。



〈取り外し後〉

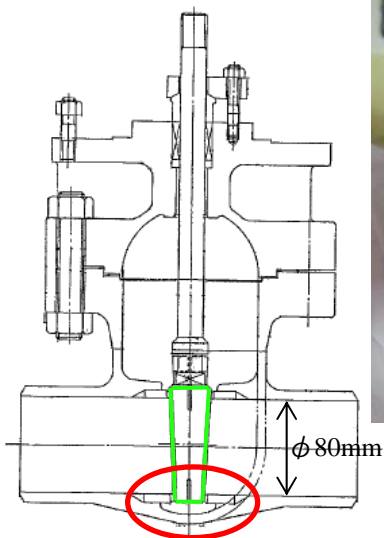
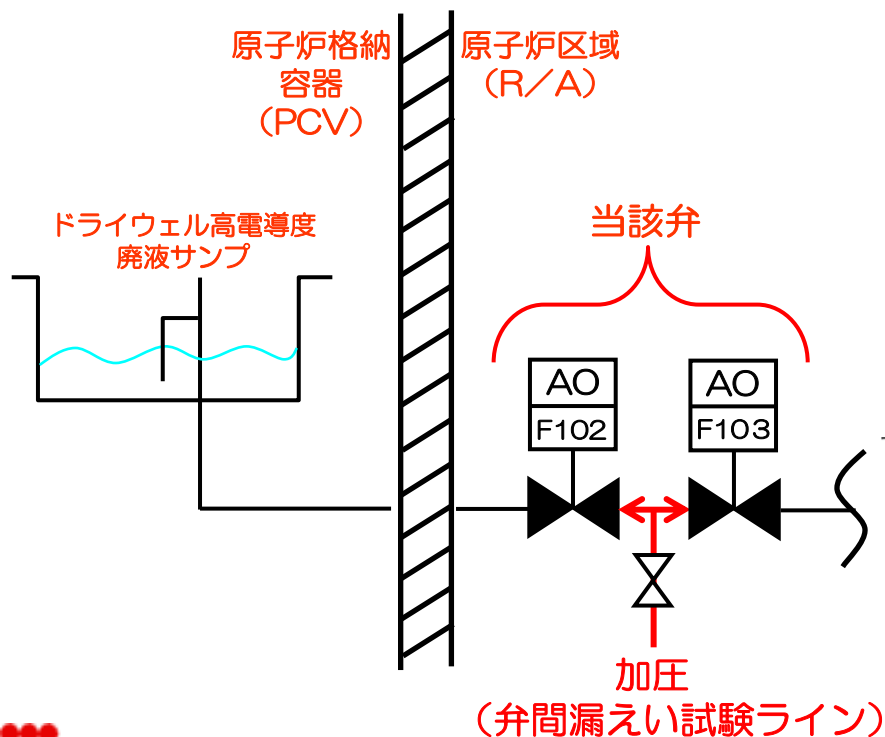


液体廃棄物処理系サンプ主要弁（K11-F102、103）のシートパス事象

事象：原子炉格納容器隔離弁の弁間漏えい試験を実施した結果、シート漏えいが確認された。

原因：当該弁（K11-F102、103）に変形等の異常がなく、シート面にスラッジ等による噛み込み傷が確認されたことから、地震の影響ではないと判断した。

対策：当該弁の手入れを行った後、再度弁間漏えい試験を行い、異常のないことを確認した。

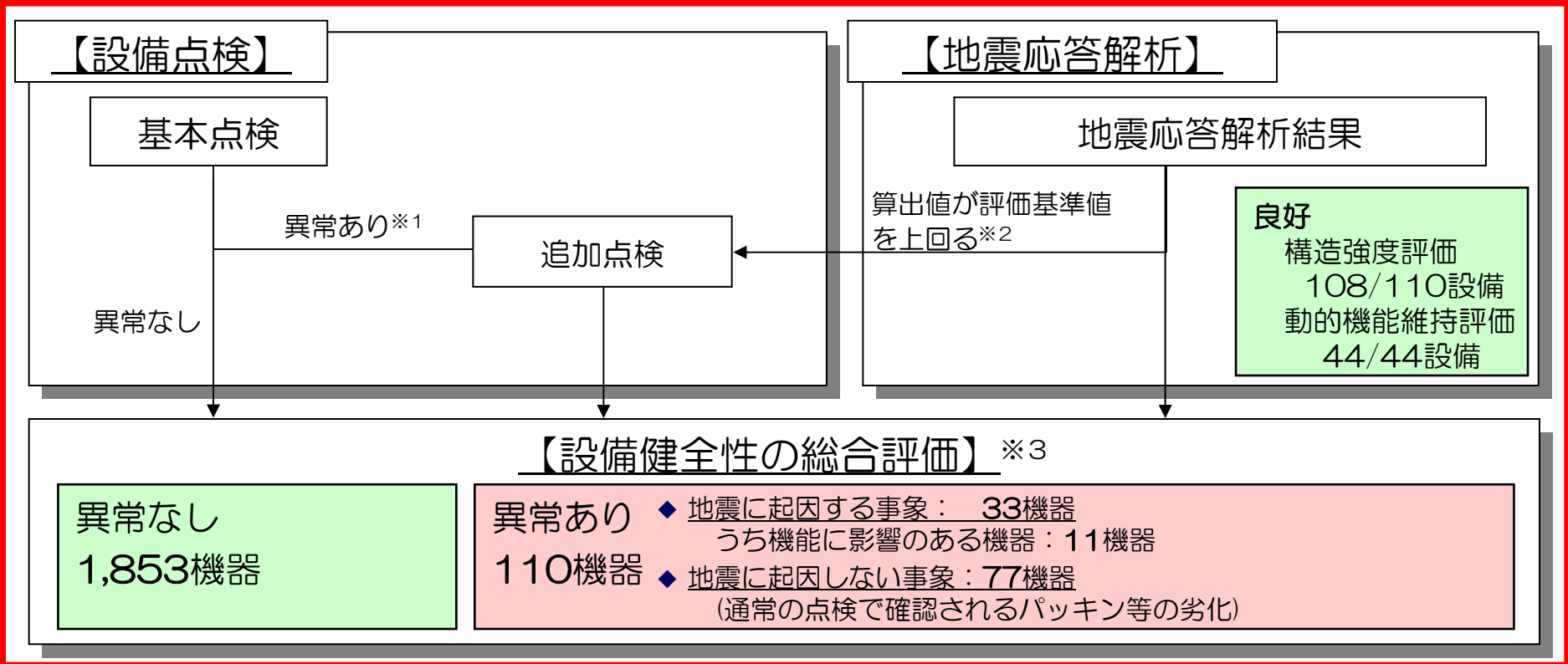


スラッジ等による
噛み込み傷
(103弁も同様)

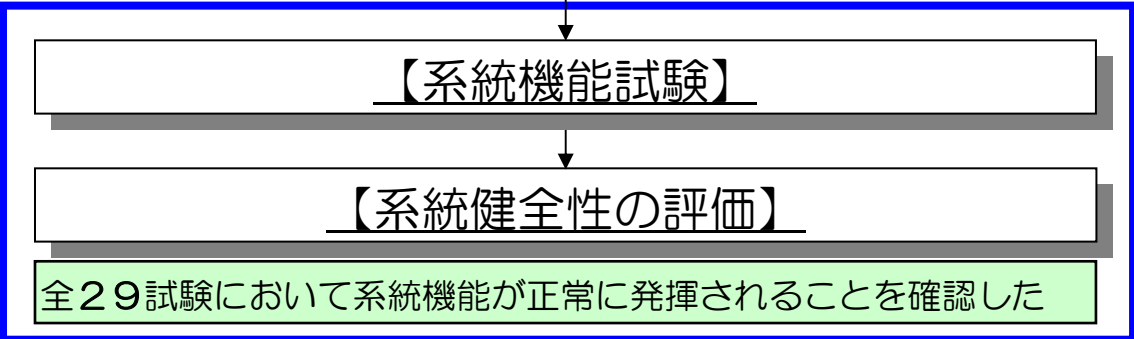


設備健全性の総合評価について (1)

機器レベルの点検・評価の範囲

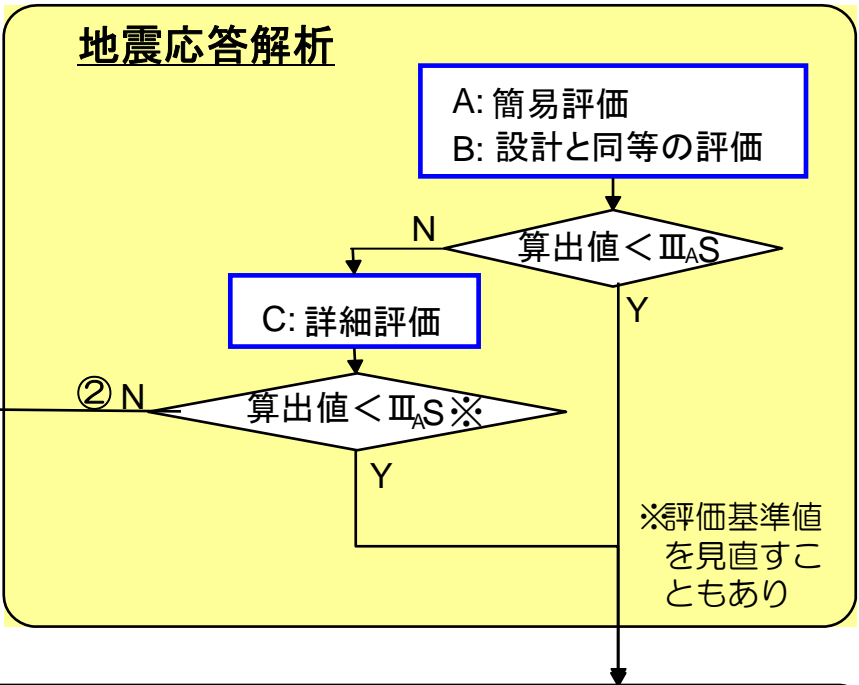
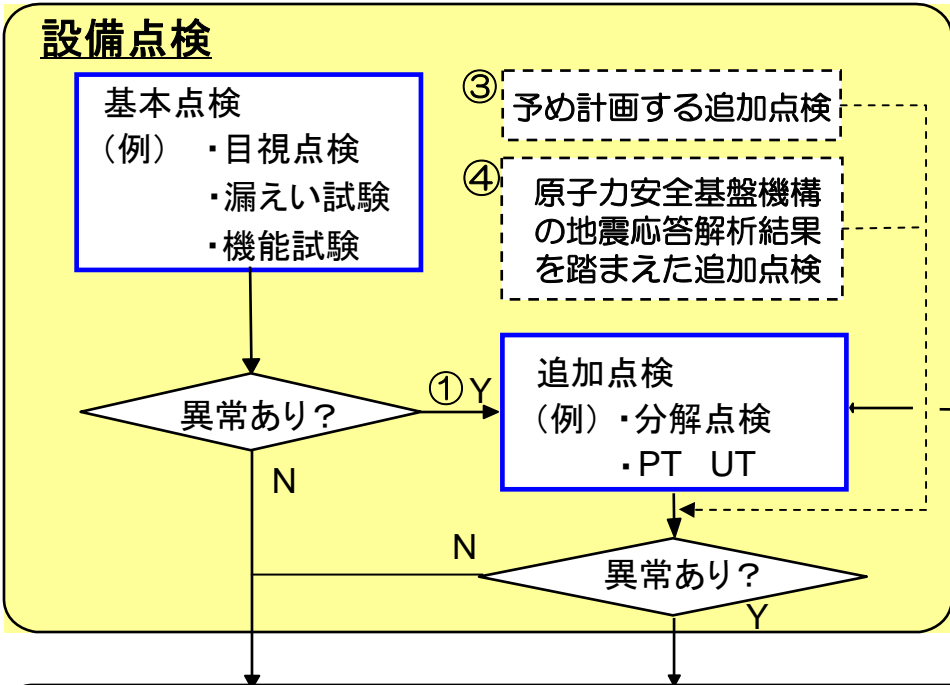


系統レベルの点検・評価の範囲



- ※1：設備点検の結果「異常あり（不適合）」と判断したすべてを定義しており、経年劣化等、構造強度・機能に影響の無かったものも含めて「異常」としている。
- ※2：算出値が評価基準値を下回る場合においても、詳細評価を実施した箇所等、地震応答解析の結果、地震の影響が比較的大きい箇所については、予め計画する追加点検を実施した。
- ※3：機器レベルにおいて、設備点検及び地震応答解析の結果を基に総合的に評価を実施した。

設備健全性の総合評価について (2)



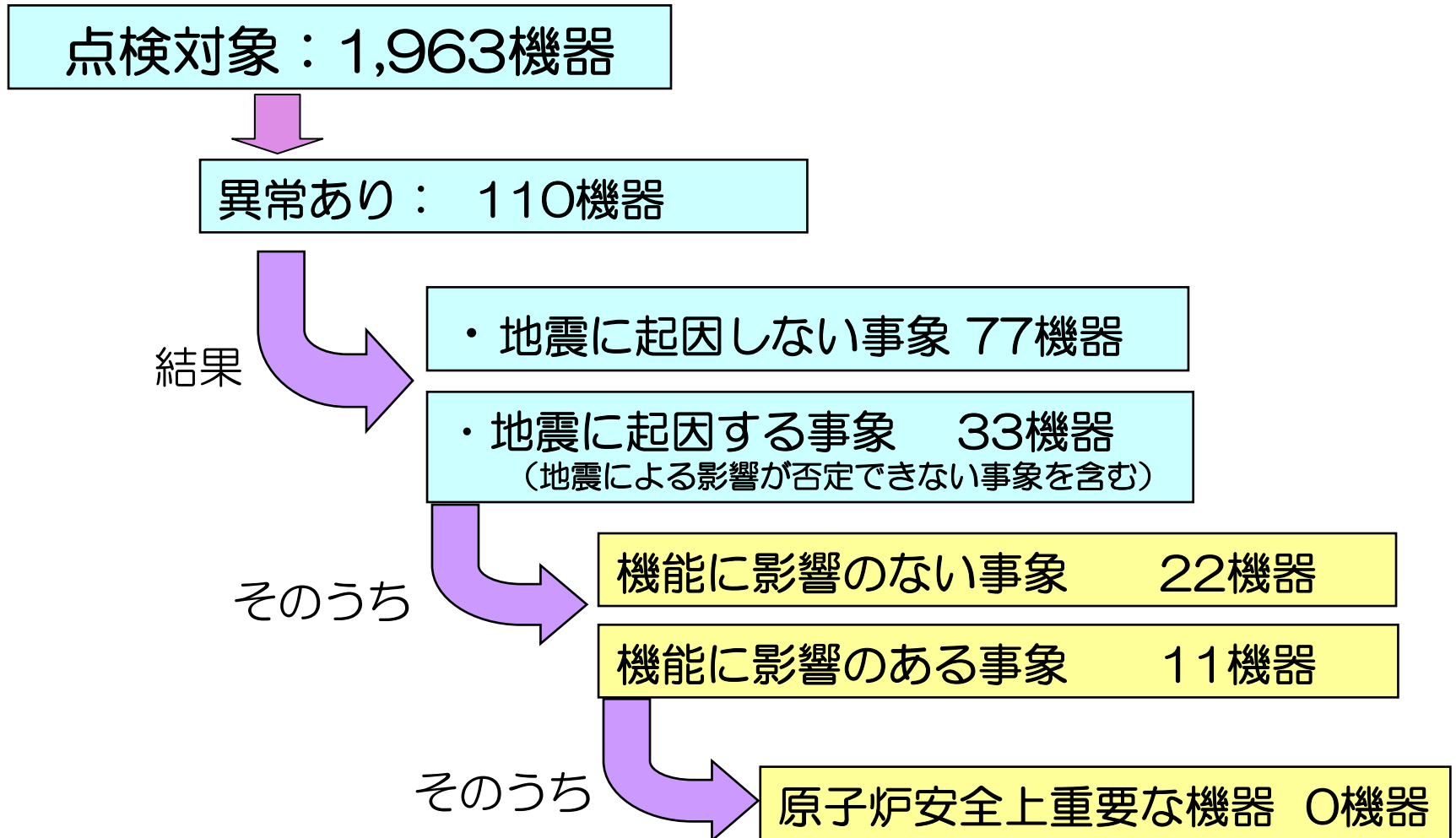
総合評価

- 設備点検、地震応答解析の結果に応じて以下のような判断を行う

解析 \ 点検	異常なし	異常あり
	良好	評価終了
評価基準を満足しない	<ul style="list-style-type: none"> ・ モックアップ試験 ・ 追加評価 (規格基準の範疇に対し、より現実的な計算結果を与える合理的解析の実施) 	

点検・解析評価の流れ (構造強度評価の例)

確認された異常（不適合）事象の分類について



地震の影響による事象で健全性に影響を与えると考えられる事象

- 以下の事象については健全性評価の結果，構造強度又は機器の機能に影響を及ぼすものと判断した(11機器)。
 - 地震力による部品のずれ，こすれ，損傷等の事象 (9機器)
 - ◆ 主タービン (高圧および低圧タービン(A,B,C)) の内部構造物のずれ等 (4機器)
 - ◆ 変圧器 (主変圧器，所内変圧器(A,B)) の内部構造物等のずれ (3機器)
 - ◆ 焼却装置の耐火レンガの転倒および，耐火ボードの損傷 (1機器)
 - ◆ 補助ボイラー(A)の給電部と電極部をつなぐボルトの折損 (1機器)
 - 地盤沈下による変形，損傷事象 (2機器)
 - ◆ 配管および支持構造物 (不活性ガス系主配管 2・3) の変形 (2機器)

上記の事象については，点検手入れ，補修，取替を実施することで原形に復旧を実施した。

地震応答解析結果

- これまでに実施した地震応答解析の結果、構造強度評価（108／110設備）および動的機能維持評価（44／44設備）については、評価基準値を満足することを確認した。
- 評価対象設備のうち、原子炉冷却材再循環系配管支持構造物については、追加点検として低速走行試験および分解点検を実施し、異常のないことを確認している。また、文献から得られる減衰定数を用いた地震応答解析を実施した結果、評価基準値を満足することを確認している。
- また、原子炉補機冷却水系配管の地震応答解析に関する評価については、今後も継続して実施する。

機器レベルの点検・評価結果

- 原子炉安全上重要な設備について、これまでに点検・評価が完了した設備については、構造強度や要求機能に影響を及ぼす異常は確認されなかった。
- 原子炉補機冷却水系配管の地震応答解析に関する評価については、今後も継続して実施する。
- 設備点検で異常が確認された機器について
 - いずれも原子炉安全を阻害する可能性はなく、原形復旧を基本として、取替、補修、手入れを実施した。

3. 新潟県中越沖地震に係る 不適合管理について

新潟県中越沖地震による不適合

■新潟県中越沖地震による3,749件の不適合を確認

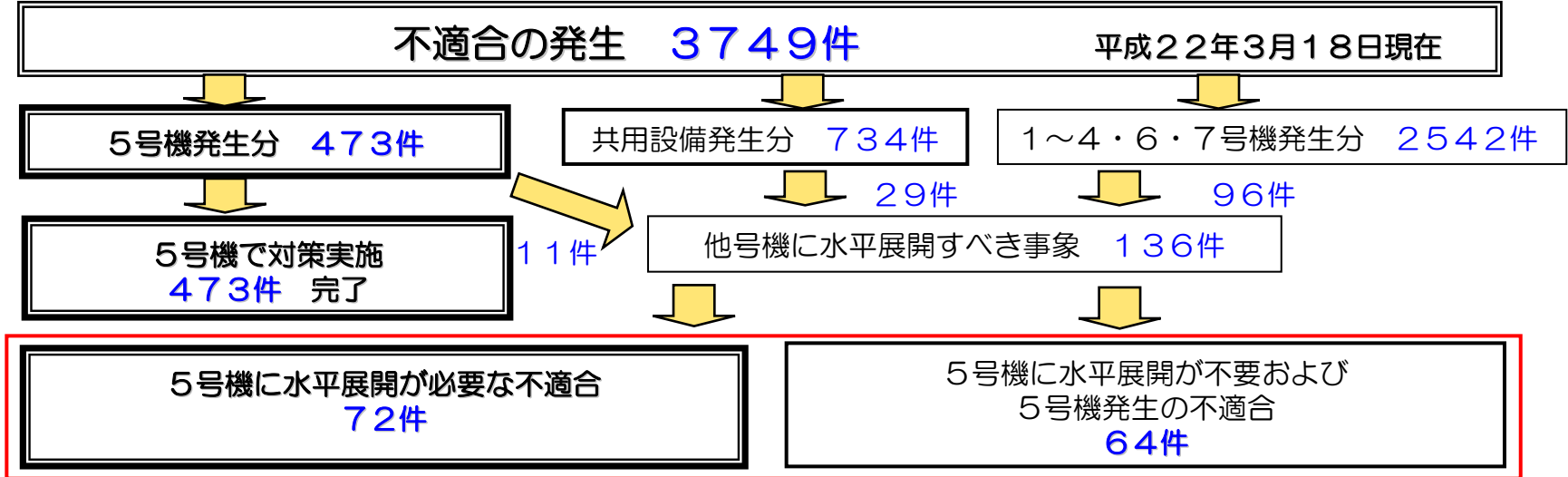
(平成22年3月18日現在)

区分※	定義	地震による主な不適合	発生件数
I	法令、安全協定に基づく報告事象 性能に重大な影響を与える事象 等	3号機所内変圧器の火災 オペレーティングフロアの水漏れ 等	10
II	品質保証の要求事項に対する重大な 不具合事象 等	主排気ダクトのずれ ドラム缶の転倒 等	34
III	品質保証の要求事項に対する不具合 事象 等	展望台斜面の土砂崩れ 変圧器周辺防油堤の沈下 等	36
IV	品質保証の要求事項に対する軽微な 不具合事象 等	重要度の低い配管の変形 コンクリートの軽微なひび 等	723
V	通常のメンテナンス範囲の事象 等	作業台車が動いて蛍光灯が破損 等	2,937

上表の他に9件の対象外を確認

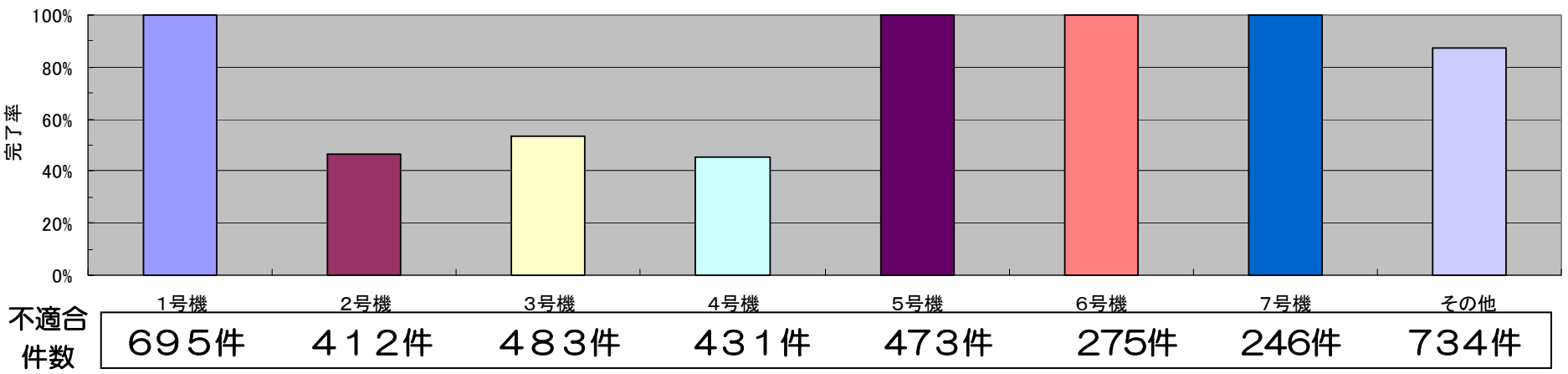
※不適合管理グレードAs～Dを、耐震グレードとの混同を避けるため、区分I～Vに読み替え

新潟県中越沖地震に係る不適合 号機別処理状況



各号機で発生している**3749件**の不適合のうち、5号機発生分の**473件**について処理が完了[※]。また、共用設備並びに他号機で発生し5号機に水平展開が必要なもの**72件**について処理が完了[※]。

新潟県中越沖地震に係る不適合 号機別処理状況



[※]不適合処理を完了又はプラント運転に影響がないことの評価を完了

地震以外の不適合事象について

- 地震によるもの以外の不適合事象についても、5号機で発見した不適合事象、共用設備で発見した不適合事象、他号機で発見し5号機に水平展開が必要な不適合事象について、適切に処理を実施中。
- 今後発見した不適合事象についても、適切に処理を実施していく。

4. 他号機と共用する 設備の点検・評価について

他号機と共用する設備の点検・評価について



3号高起動変圧器



3号高起動変圧器
中性点接地装置

主な共用設備の機器の例

以下の内容により対象機器の抽出を行い、点検・評価報告を行った。

- ① 5号機で工認記載している共用設備の健全性評価については、5号機の点検・評価報告書において記載する。
- ② 工認記載が1、6、7号機の共用設備の健全性評価については、既にその報告を実施していることから、記載対象から外した。
- ③ 工認記載が2～4号機の共用設備については、1、6、7号機の共用設備として報告している設備についても再掲した。

報告対象の機器は別号機の報告で以前報告したものであり、新たな機器はない。

他号機と共用する設備の点検・評価について

▶ 共用設備の点検状況

	基本点検対象機器の数	原子炉安全上重要な機器※の数
目視点検	44 / 44 (完了)	0
作動試験・機能試験	43 / 43 (完了)	0
漏えい試験	0 / 0 (完了)	0
基本点検完了	44 / 44 (完了)	0

※：原子炉安全上重要な機器：重要度分類クラス1および2の設備で耐震クラスがAs、Aのものおよびその他動的地震動による耐震評価の対象としているもの

▶ 共用設備の点検結果について

他号機と5号機が共用する設備（44機器）の点検・評価についても健全性評価を行い、2機器に不適合が確認されている。

いずれも原子炉安全を阻害するものではなく、部品の取替、補修、手入れ等により原形に復旧した。

他号機と共用する設備の点検・評価について

▶確認した不適合事象について

機器名（工認記載号機）	確認された不適合	復旧対応の内容（全て復旧を完了済）
3号高起動変圧器※ 1～7号共用設備（4号機）	・巻線、絶縁物のずれを確認した。 （機能影響あり）	・巻線、絶縁物のずれを修復し、ずれ防止のため固縛を実施した。 （地震影響）
3号高起動変圧器 中性点接地装置※ 1～7号共用設備（4号機）	・地震により絶縁油が脈動し、継電器が動作した。 （機能影響なし）	・継電器の点検結果に異常は無かったが、念のため継電器を交換した。 （地震影響）

※上記2機器とも、柏崎刈羽原子力発電所1号機、6号機及び7号機「新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価報告書」において不適合内容を報告済

5. 系統レベルの点検評価

系統レベルの健全性確認の概要

- 系統レベルの健全性確認においては、機器レベルの健全性が確認された後、系統内の機器を作動させることによって、インターロック、警報の作動、弁の作動、系統流量等を確認し、系統全体の機能（「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」等の機能）が正常に発揮されることを評価する。
- 「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」（省令62号）に要求される系統機能を確認するため、系統レベルの健全性確認として29試験を抽出している。
- 技術基準への適合性確認の方法として、**定期事業者検査の判定基準**を用いる。

実施する系統機能試験一覧（5号機：全29試験）

対象系統	系統機能試験
原子炉本体	原子炉停止余裕試験
原子炉冷却系統設備	主蒸気隔離弁機能試験
	非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系，低圧炉心スプレイ系，低圧注水系，原子炉補機冷却系機能試験
	自動減圧系機能試験
	タービンバイパス弁機能試験
	給水ポンプ機能試験
計測制御系統設備	制御棒駆動系機能試験
	ほう酸水注入系機能試験
	原子炉保護系インターロック機能試験
	計装用圧縮空気系機能試験
	制御棒駆動機構機能試験
	選択制御棒挿入機能試験
燃料設備	原子炉建屋天井クーン機能試験
放射線管理設備	非常用ガス処理系機能試験
	中央制御室非常用循環系機能試験
蒸気タービン	蒸気タービン性能試験（その2）※1

対象系統	系統機能試験
廃棄設備	液体廃棄物処理系機能試験
	液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能試験（その1）
	液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能試験（その2）
	固体廃棄物処理系焼却炉機能試験※2
原子炉格納施設	原子炉格納容器漏えい率試験
	原子炉格納容器隔離弁機能試験
	可燃性ガス濃度制御系機能試験
	原子炉格納容器スプレイ系機能試験
	原子炉建屋気密性能試験
非常用予備発電装置	主蒸気隔離弁機能試験
	非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系，低圧炉心スプレイ系，低圧注水系，原子炉補機冷却系機能試験
	非常用ディーゼル発電機定格容量確認試験
	直流電源系機能試験
補助ボイラー	補助ボイラー試運転試験（その1）
	補助ボイラー試運転試験（その2）※2

※1：蒸気を発生させた後に行う試験を除く ※2：共用設備に係る試験

5号機 系統機能試験進捗状況（1）

対象系統	系統機能試験名	検査実施状況	評価結果	実施時期	
原子炉本体	原子炉停止余裕試験	実施済 (平成22年1月25日)	良	燃料装荷状態	
原子炉冷却系統設備	主蒸気隔離弁機能試験	実施済 (平成21年12月11日)	良	特に制約なし	
	非常用ディーゼル発電機、高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電機、高圧炉心スプレイ系、低圧炉心 スプレイ系、低圧注水系、原子炉補機冷却系機能試験	実施済 (平成21年11月26日、27日)	良	燃料装荷前	
	自動減圧系機能試験	実施済 (平成21年11月18日)	良	特に制約なし	
	タービンバイパス弁機能試験	実施済 (平成22年1月13日)	良	蒸気タービン復旧後	
	給水ポンプ機能試験	実施済 (平成21年12月24日)	良	給・復水系の 水張り後	
計測制御系統設備	制御棒駆動系機能試験	実施済 (平成22年2月5日)	良	燃料装荷状態	
	ほう酸水注入系機能試験	実施済 (平成21年11月13日)	良	特に制約なし	
	原子炉保護系 インターロック機能試験	原子炉設備に関わる インターロック ※1	実施済 (平成21年11月16日、12月15日)	良	燃料装荷前※1
		タービン設備に関わる インターロック	実施済 (平成22年2月13日)	良	主蒸気止め弁、主蒸気 加減弁復旧後
	計装用圧縮空気系機能試験	実施済 (平成21年11月19日)	良	特に制約なし	
	制御棒駆動機構機能試験	実施済 (平成22年2月3日)	良	燃料装荷状態	
選択制御棒挿入機能試験	実施済 (平成22年2月10日)	良	燃料装荷状態		

■：前回報告から進捗した試験

※1：一部の試験項目は燃料装荷後に実施。

※2：H21.11.13以降系統機能試験としての評価を実施。H21.11.12以前の検査は暦年管理等に基づき定期事業者検査を実施。

5号機 系統機能試験進捗状況（2）

対象系統	系統機能試験名	検査実施状況	評価結果	実施時期
燃料設備	原子炉建屋天井クレーン機能試験	実施済 (平成21年9月19日) ※2	良	特に制約なし
放射線管理設備	非常用ガス処理系機能試験	実施済 (平成21年11月19日)	良	燃料装荷前
	中央制御室非常用循環系機能試験	実施済 (平成21年11月30日)	良	燃料装荷前
廃棄設備	液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインター ロック機能試験（その1）	実施済 (平成21年10月6日～29日、 11月19日、27日、 12月15日、22日) ※2	良	特に制約なし
	液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインター ロック機能試験（その2）	実施済 (平成21年9月17日、10月1日、 11月12日) ※2	良	特に制約なし
	液体廃棄物処理系機能試験	実施済 (平成21年10月30日、 11月5日) ※2	良	特に制約なし
	固体廃棄物処理系焼却炉機能試験	実施済 (平成21年11月2日) ※2	良	特に制約なし

 ：前回報告から進捗した試験

※2：H21.11.13以降系統機能試験としての評価を実施。H21.11.12以前の検査は暦年管理等に基づき定期事業者検査を実施。

5号機 系統機能試験進捗状況（3）

対象系統	系統機能試験名	検査実施状況	評価結果	実施時期
原子炉格納施設	原子炉格納容器漏えい率試験	実施済 (平成22年2月15～17日)	良	燃料装荷状態
	原子炉格納容器隔離弁機能試験	実施済 (平成22年2月2日)	良	特に制約なし
	可燃性ガス濃度制御系機能試験	実施済 (平成21年11月20日)	良	特に制約なし
	原子炉格納容器スプレイ系機能試験	実施済 (平成21年11月23日)	良	特に制約なし
	原子炉建屋気密性能試験※3	実施済 (平成22年2月19日)	良	燃料装荷前※3
	主蒸気隔離弁機能試験※4	実施済 (平成21年12月11日)	良	特に制約なし
非常用予備発電装置	非常用ディーゼル発電機、高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電機、高圧炉心スプレイ系、低圧炉心 スプレイ系、低圧注水系、原子炉補機冷却系機能試験※4	実施済 (平成21年11月26日、27日)	良	燃料装荷前
	非常用ディーゼル発電機定格容量確認試験	実施済 (平成21年11月23日)	良	燃料装荷前
	直流電源系機能試験	実施済 (平成21年11月13日)	良	燃料装荷前
蒸気タービン	蒸気タービン性能試験（その2）※5	実施済 (平成22年2月9日)	良	特に制約なし
補助ボイラー	補助ボイラー試運転試験（その1）	実施済 (平成20年6月20日) ※2	良	特に制約なし
	補助ボイラー試運転試験（その2）	実施済 (平成19年10月23日) ※2	良	特に制約なし

■：前回報告から進捗した試験

※2：H21.11.13以降系統機能試験としての評価を実施。H21.11.12以前の検査は暦年管理等に基づき定期事業者検査を実施。

※3：燃料装荷前の確認としては、原子炉建屋気密性能検査（停止後）および非常用ガス処理系機能検査により確認。
原子炉格納容器漏えい率試験後に再度実施。

※4：原子炉冷却系統設備の検査と重複する試験項目。

※5：設備健全性に係る点検・評価計画書の見直し（平成22年2月2日改訂）により追加。



系統レベルの健全性確認の結果

- 全29試験の系統機能試験を実施済みである。
- これまでに実施した試験は、全て判定基準を満足しており、系統機能が正常に発揮されていることを確認した。
重点的に確認する項目※についても、異常がないことを確認した。
(結果の詳細は添付資料1参照)
- 実施済の29試験のうち、2試験において不適合事象を確認した。
 - 原子炉保護系インターロック機能試験 → : 設備の不具合による不適合
 - 非常用ディーゼル発電機定格容量確認試験 → : 要領書の誤記等、
設備の不具合ではない不適合

※ 系統機能試験において重点的に確認する項目（点検・評価計画書より）

- 試験実施前の前提条件の確認
- インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認
- 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認
- 地震前の試験結果との比較

設備の不具合による不適合について

5号機 系統機能試験における不適合事象

➤不適合事象を確認した試験：原子炉保護系インターロック機能試験

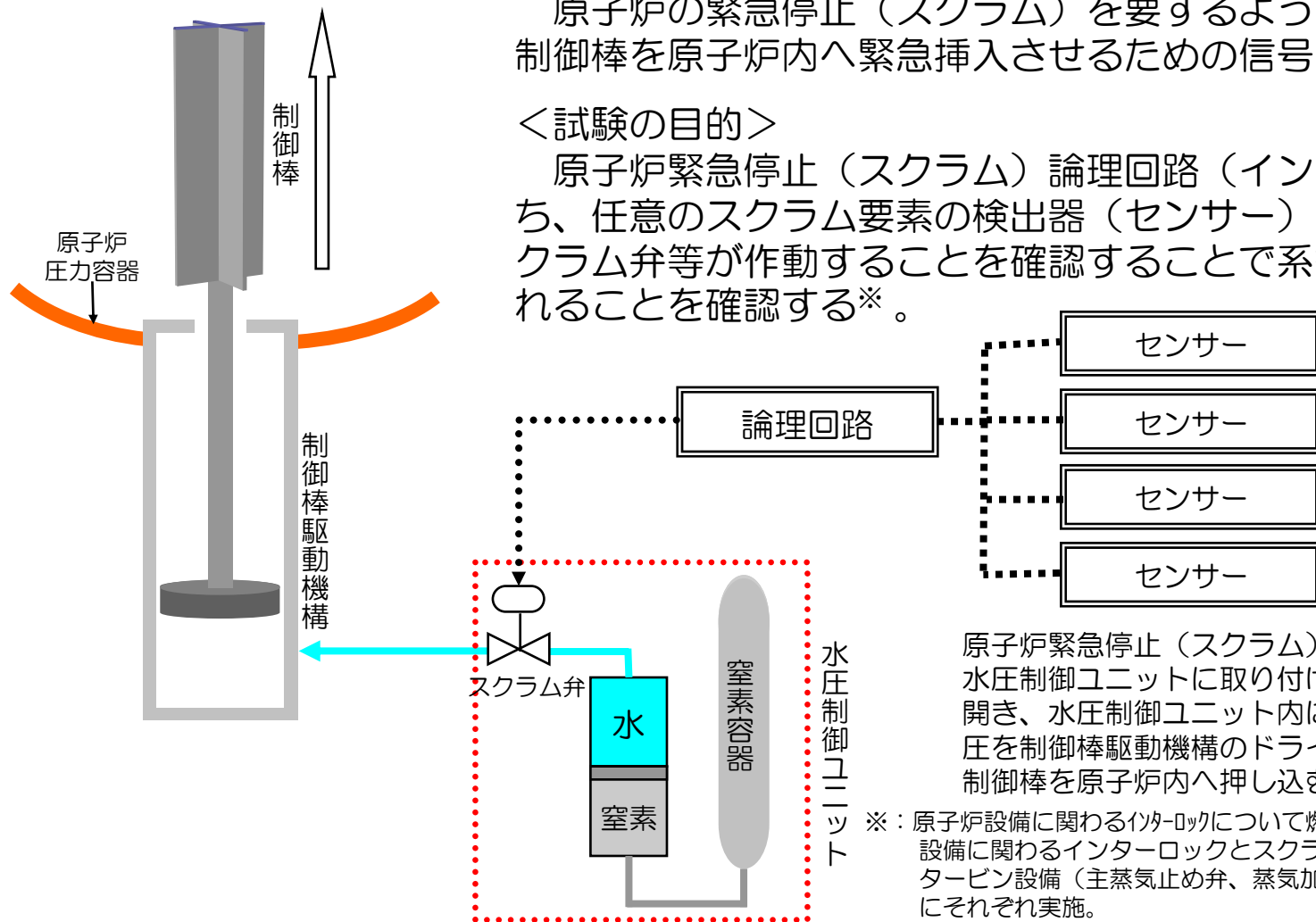
➤試験概要

＜本システムの役割【止める】＞

原子炉の緊急停止（スクラム）を要するような状況を検出し、制御棒を原子炉内へ緊急挿入させるための信号を出力すること。

＜試験の目的＞

原子炉緊急停止（スクラム）論理回路（インターロック）のうち、任意のスクラム要素の検出器（センサー）の作動を模擬しスクラム弁等が作動することを確認することでシステムの性能が発揮されることを確認する*。



原子炉緊急停止（スクラム）信号が発信されると、水圧制御ユニットに取り付けられたスクラム弁が開き、水圧制御ユニット内に充てんされていた水圧を制御棒駆動機構のドライブピストンに与え、制御棒を原子炉内へ押し込む

※：原子炉設備に関わるインターロックについて燃料装荷前に実施。タービン設備に関わるインターロックとスクラム弁の実作動等の確認は、タービン設備（主蒸気止め弁、蒸気加減弁）復旧後、燃料装荷後にそれぞれ実施。

5号機 系統機能試験における不適合事象

不適合事象の概要

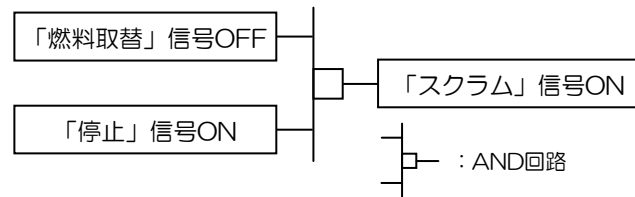
原子炉保護系インターロック機能試験の論理回路試験において、原子炉モードイッチ「停止」位置におけるスクラム信号発生状態を確認したところ、A系の信号発生後、約5秒遅れてB系の信号が発生する事象が確認された（本来は同時に信号が発生する）。



原子炉モードスイッチ

不適合事象の原因

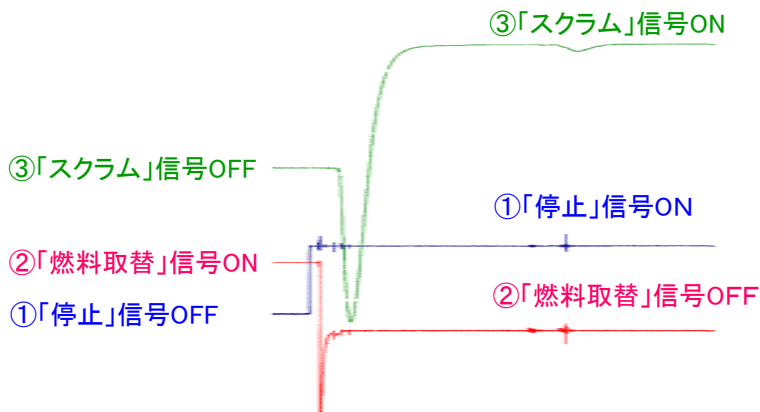
当該モードスイッチ操作時（「燃料取替」→「停止」）における、接点出力信号を確認した結果、スイッチ本体の「停止」信号用接点の動作遅れを確認した。



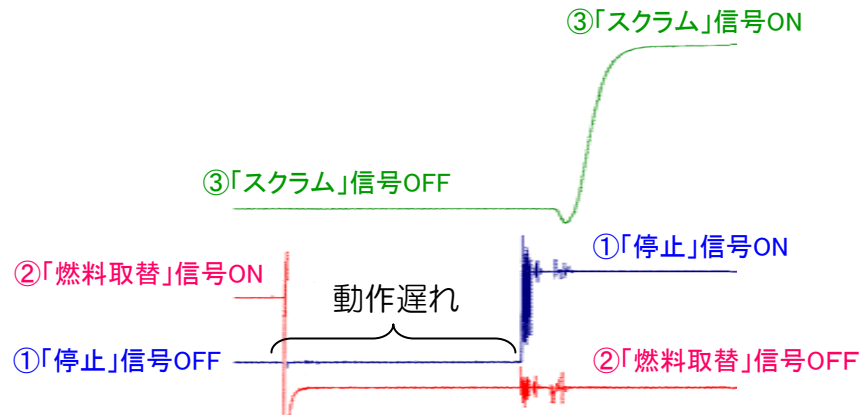
□ジック図

➡ スイッチ本体の接点動作に原因があると推定。

通常の信号発生動作



今回確認された信号発生動作



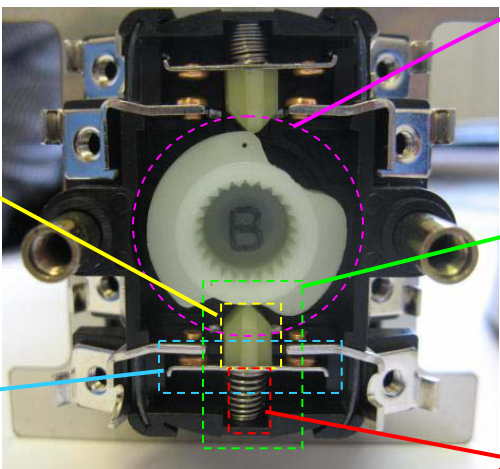
5号機 系統機能試験における不適合事象

不適合事象の原因

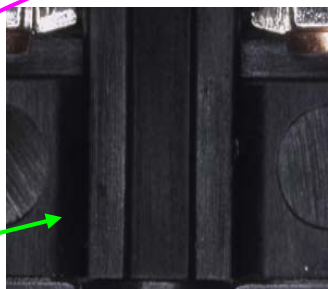
- 当該モードスイッチを分解し、内部機構の各部材に対し目視点検を実施した結果、変形、損傷等の異常及び異物は確認されなかった。



ブラケット



当該スイッチ内部機構



コンタクトベース



カム

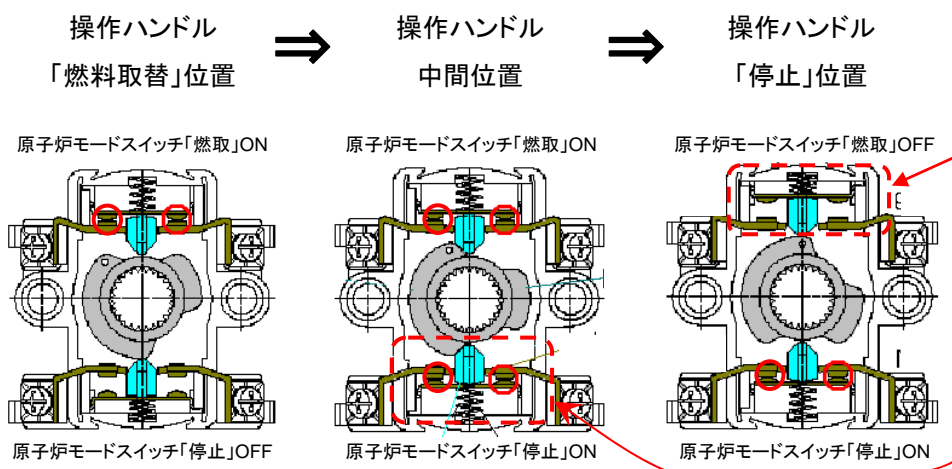


接点



バネ

接点動作機構



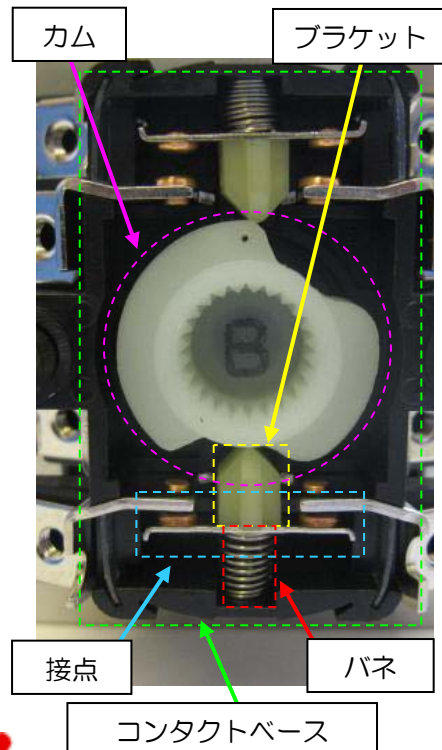
原子炉モードスイッチのハンドル操作によりカムも回転し、カムがコンタクトベースに挟まれたブラケットを上方にスライドさせることにより、接点がOFFする。

原子炉モードスイッチのハンドル操作によりカムが回転し、バネがコンタクトベースに挟まれたブラケットを上方にスライドさせることにより、接点がONする。

5号機 系統機能試験における不適合事象

不適合事象の原因

- スイッチ本体の接点動作不良が発生する要因を分析し、調査した結果、本事象の原因は、ブラケットの摩擦力の増加による、ブラケットの動作不良と推定した。
- 摩擦力増加の原因は、経年的な使用によりブラケット表面の凹凸が減少し、ブラケットとコンタクトベース間との接触が点接触から面接触になり、接触面積が増加したためと推定した。
- また、目視点検の結果、内部機構の各部材に変形、損傷等の異常は確認されなかったことから、本事象は、地震の影響によるものではないと評価した。



想定要因	調査結果	評価結果 [※]
バネ力の低下	バネ力低下によるブラケットの動作不良の可能性が考えられたが、バネ力は規定値以内であった。 ■測定値：2.4[N]、管理値：2.1～2.9[N]	なし
ブラケットの動作不良	ブラケットとコンタクトベース間の摺動面に摩擦力増加や傷等による動作不良の可能性が考えられた。表面の凹凸を測定した結果、ブラケット表面の凹凸の減少が確認され、摩擦力測定の結果、新品に比べ摩擦係数の増加が確認された。 ■当該品 静摩擦係数（最大値）：0.300[-] ■新規品 静摩擦係数（最大値）：0.213[-]	あり
カムの動作不良	カムのねじれにより、ハンドル操作にカムが追従できない可能性が考えられたが、カムに外観上の異常は無く、操作トルク値は規定値以内であった。 ■測定値：1.75[N・m]、管理値：1.2～2.2 [N・m]	なし
接点部の接触不良	酸化被膜等により接触状態が不安定になっている可能性が考えられたが、接点に異常は無く、接触抵抗は既定値以内であった。 ■測定値：30[mΩ]、管理値：50[mΩ]以下	なし

※ あり：原因の可能性「有」 なし：原因の可能性「無」

5号機 系統機能試験における不適合事象

➤ 対応内容

- 当該原子炉モードスイッチの内部機構部品については、同様の経年劣化が考えられることから、コンタクトベースを含め一式交換を実施した。
- その後、再度原子炉保護系インターロック機能試験を実施し、A系、B系共に、スクラム信号が正常に発生することを確認した。
- また、本事象の原因調査の過程で得られた知見に基づき、同型式の原子炉モードスイッチについては、定期的な交換を検討していく。

6. 原子力安全基盤機構による 地震応答解析結果に基づく 追加点検について

原子力安全基盤機構による地震応答解析結果について

■原子力安全基盤機構による地震応答解析結果について

- 設備健全性評価サブワーキンググループ※において、原子力安全基盤機構により、5号機の新潟県中越沖地震時の地震応答解析の結果が報告され、評価基準値及び追加点検機器選定目安値（Sy）との比較において、以下の機器の余裕度が小さいとの説明がなされた。

- ◆ 蒸気乾燥器
- ◆ シュラウドヘッド
- ◆ 局部領域出力モニタ検出器
- ◆ 残留熱除去系配管支持構造物
- ◆ 原子炉補機冷却水系配管

- ◆ 原子炉補機冷却水系配管支持構造物
- ◆ 原子炉冷却材再循環系配管

- ◆ 原子炉格納容器スタビライザ
- ◆ 低圧炉心スプレイ系ノズル

□ : 「③予め計画する追加点検」※2として実施
□ : 「④原子力安全基盤機構の地震応答解析結果を踏まえた追加点検」※2として実施

- これらの機器の設備健全性は、基本点検により確認しているが、設備健全性をより確実に確認する観点から、地震応答解析結果を踏まえた追加点検を実施した。

- 本報告では、上記の設備のうち、原子炉補機冷却水系配管および支持構造物を除く設備に関する追加点検の内容および結果について添付資料2により報告する。

※1 第25回 設備健全性評価サブワーキンググループ（平成22年1月29日） 資料3
第27回 設備健全性評価サブワーキンググループ（平成22年2月19日） 資料6
※2 資料3「5号機 設備健全性に係る点検・評価に関する報告書（概要版）」P10参照

7. 評価のまとめ

全体の評価まとめ

1. 機器健全性の評価

原子炉安全上重要な設備について、構造強度や要求機能に影響を及ぼす異常は確認されなかった。また、これまでに実施した地震応答解析の結果、構造強度評価（108／110設備）および動的機能維持評価（44／44設備）については、評価基準値を満足することを確認した。

なお、原子炉補機冷却水系配管の地震応答解析に関する評価については、今後も継続して実施する。

2. 系統健全性の評価

系統レベルの点検・評価については、予定していた全29試験が終了し、地震による影響と考えられる異常は確認されず系統機能が正常に発揮されることを確認しているが、系統健全性の評価のまとめについては、原子炉補機冷却水系配管の評価結果を踏まえてとりまとめる。

3. 不適合対策

5号機設備ならびに共用設備の不適合処理と必要な水平展開については、すべての対策を完了している。

■添付資料 1

柏崎刈羽原子力発電所5号機 系統機能試験結果一覧

■添付資料 2

柏崎刈羽原子力発電所5号機 原子力安全基盤機構による地震応答解析結果に基づく追加点検について

柏崎刈羽原子力発電所5号機

系統機能試験結果一覧

平成22年3月24日



実施する系統機能試験一覧（5号機：全29試験）

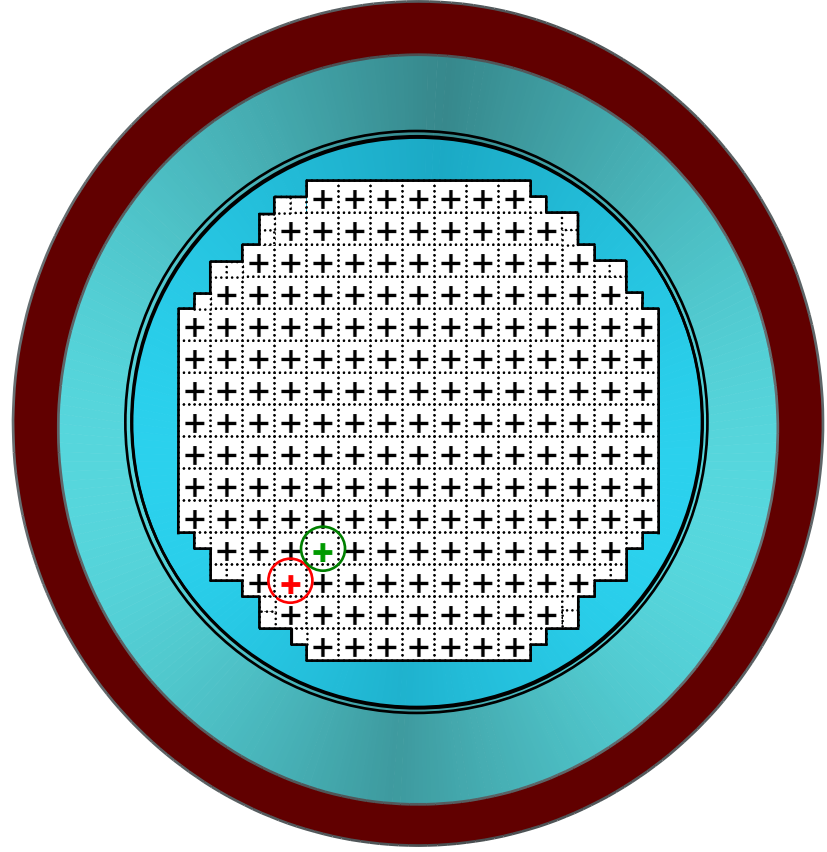
対象系統	系統機能試験
原子炉本体	原子炉停止余裕試験
原子炉冷却系統設備	主蒸気隔離弁機能試験
	非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系，低圧炉心スプレイ系，低圧注水系，原子炉補機冷却系機能試験
	自動減圧系機能試験
	タービンバイパス弁機能試験
	給水ポンプ機能試験
計測制御系統設備	制御棒駆動系機能試験
	ほう酸水注入系機能試験
	原子炉保護系インターロック機能試験
	計装用圧縮空気系機能試験
	制御棒駆動機構機能試験
	選択制御棒挿入機能試験
燃料設備	原子炉建屋天井クーン機能試験
放射線管理設備	非常用ガス処理系機能試験
	中央制御室非常用循環系機能試験
蒸気タービン	蒸気タービン性能試験（その2）

対象系統	系統機能試験
廃棄設備	液体廃棄物処理系機能試験
	液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能試験（その1）
	液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能試験（その2）
	固体廃棄物処理系焼却炉機能試験
原子炉格納施設	原子炉格納容器漏えい率試験
	原子炉格納容器隔離弁機能試験
	可燃性ガス濃度制御系機能試験
	原子炉格納容器スプレイ系機能試験
	原子炉建屋気密性能試験
	主蒸気隔離弁機能試験
非常用予備発電装置	非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系，低圧炉心スプレイ系，低圧注水系，原子炉補機冷却系機能試験
	非常用ディーゼル発電機定格容量確認試験
	直流電源系機能試験
補助ボイラー	補助ボイラー試運転試験（その1）
	補助ボイラー試運転試験（その2）

系統機能試験結果（１） 【原子炉停止余裕試験】

試験概要

原子炉



＜本系統の役割【止める】＞

原子炉停止余裕とは、最大反応度価値を持つ制御棒※¹が、原子炉から完全に引抜かれた状態でも原子炉を未臨界状態とすることが出来る余裕のことをいう。

＜試験の目的＞

最大反応度価値を持つ制御棒※¹を原子炉から完全に引抜き、さらに反応度補正※²した状態であっても原子炉が未臨界であることを確認する。

※¹ 最大反応度価値を持つ制御棒：原子炉から制御棒 1 本を完全に引抜いたとき、最も核分裂が起こる制御棒

※² 反応度補正：最も核分裂反応の起きやすい状態を模擬するため、最大反応度価値を持つ制御棒以外の制御棒を引き抜くこと

燃料	制御棒
最大反応度価値制御棒	反応度補正をするために引抜く制御棒

系統機能試験結果（１） 【原子炉停止余裕試験】

試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果
最大価値制御棒を全引抜きし、反応度補正をした状態で、原子炉が臨界未満であること。	最大価値制御棒を全引抜きし、反応度補正をした状態で、原子炉が臨界未満であることを確認した。 【最大価値制御棒を全引抜きし、反応度補正をした状態で、原子炉が臨界未満であることを確認した。】

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	本試験において実作動する設備はない。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：中性子源領域計測装置検出器A 異常内容：停止中に係数率指示のふらつきを確認	試験中に計器の指示値に異常なふらつきがないことを確認した。
対象設備：中性子源領域計測装置検出器C 異常内容：停止中に他のチャンネルに比べ指示が若干高めを確認	試験中に計器の指示値に異常な指示がないことを確認した。
対象設備：燃料集合体 異常内容：燃料集合体1体が燃料支持金具からの外れを確認	試験前準備として燃料集合体炉内配置検査が終了していることを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（２） 【主蒸気隔離弁機能試験】

試験概要

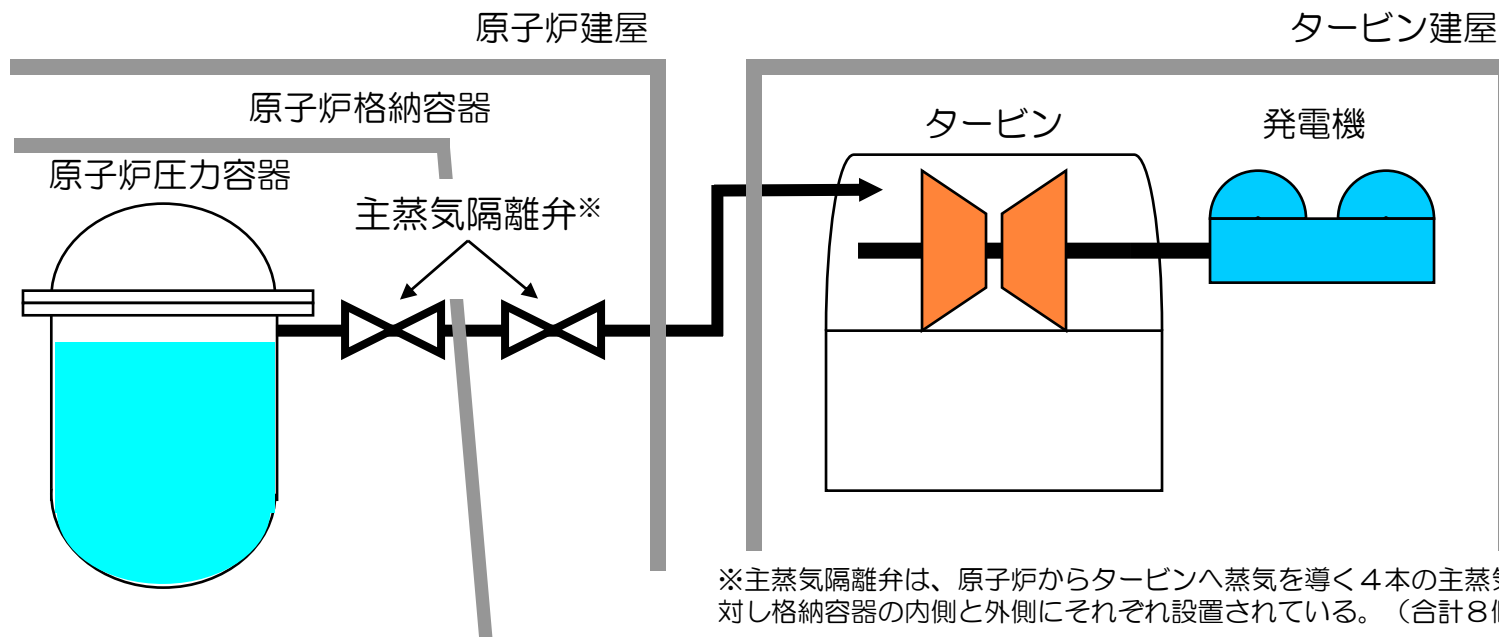
＜本系統の役割【閉じ込める】＞

主蒸気隔離弁の主な機能は

- ・主蒸気配管破断事故等の際に蒸気を遮断し、原子炉格納容器内に閉じ込めること
- ・原子炉の水位が低下した際に原子炉からの冷却材（蒸気）の流出を防ぐことで燃料の露出による破損を防ぐこと
- ・燃料破損の際には、放射能を検知し、タービン系への放射性物質の流出を防ぐことである。

＜試験の目的＞

主蒸気隔離弁機能試験は、原子炉水位異常低の模擬信号を発生させ、所定の時間内に主蒸気隔離弁が完全に閉まることを確認し系統の性能が発揮されることを確認する。



※主蒸気隔離弁は、原子炉からタービンへ蒸気を導く4本の主蒸気配管に対し格納容器の内側と外側にそれぞれ設置されている。（合計8個）

系統機能試験結果（２） 【主蒸気隔離弁機能試験】

試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果		
原子炉水位異常低（L-2）の模擬信号により主蒸気隔離弁が3.0～4.5秒の範囲において全閉すること。	模擬信号により主蒸気隔離弁が全閉することを確認した。 【模擬信号により主蒸気隔離弁が全閉することを確認した。】		
		内側（秒）	外側（秒）
	(A)	3.95 【3.98】	3.87 【3.82】
	(B)	3.94 【3.90】	3.92 【3.95】
	(C)	3.96 【3.98】	3.88 【3.50】
	(D)	4.19 【3.98】	3.92 【3.91】
原子炉水位異常低の模擬信号により、原子炉格納容器隔離弁（主蒸気管ドレン系2台、炉水サンプル系2台）が全閉すること。	原子炉格納容器隔離弁（主蒸気管ドレン系2台、炉水サンプル系2台）が全閉することを確認した。 【原子炉格納容器隔離弁（主蒸気管ドレン系2台、炉水サンプル系2台）が全閉することを確認した。】		

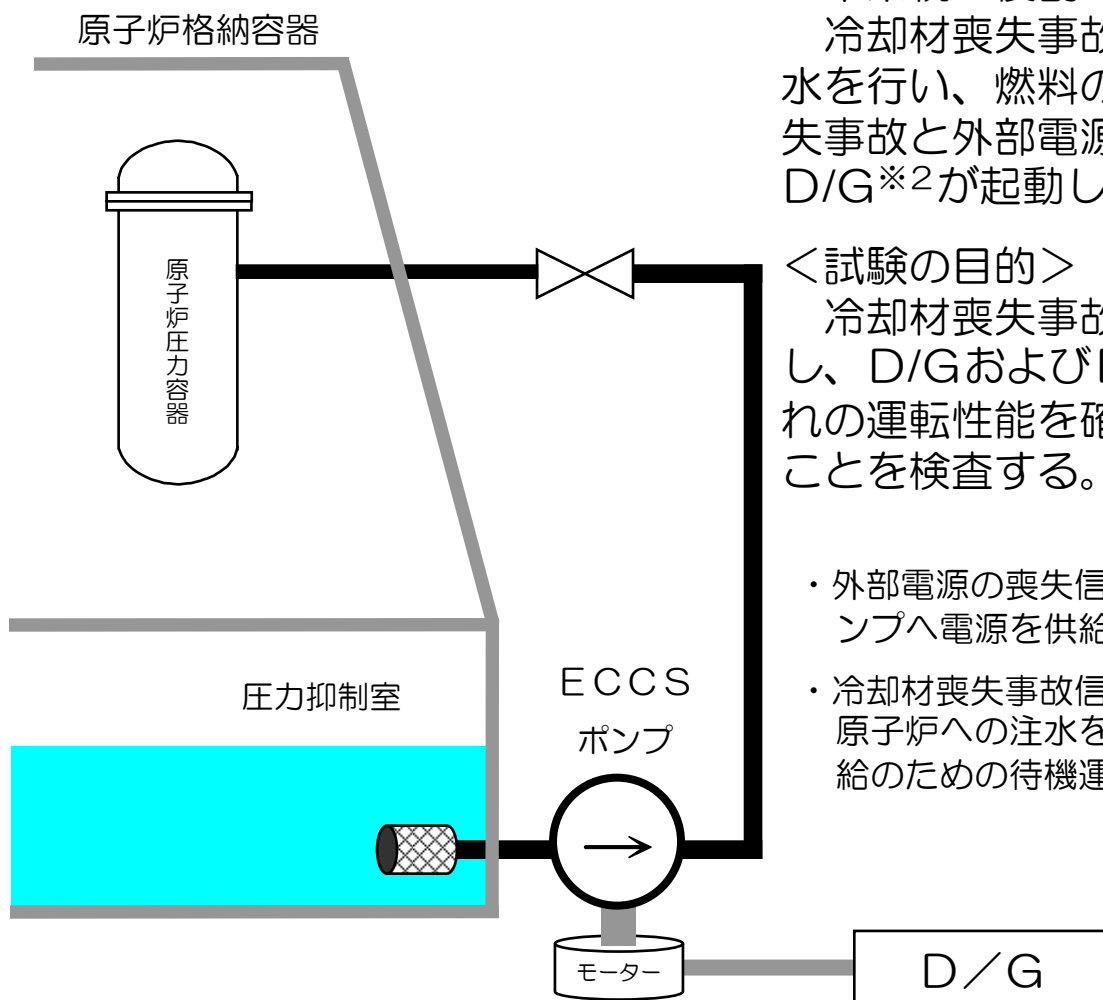
系統機能試験結果（２） 【主蒸気隔離弁機能試験】

➤試験結果（前ページより続き）

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認 対象設備：主蒸気外側隔離弁 3B 異常内容：弁体パイロットシート面および弁箱シート面に線状指示模様を確認した。	当該弁の作動時に異常な振動、異音、異臭、漏えいがなく正常に動作することを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

試験概要



<本系統の役割【冷やす】>

冷却材喪失事故時にECCS※¹により原子炉への注水を行い、燃料の露出による破損を防止する。冷却材喪失事故と外部電源喪失事故が同時に発生した場合でも、D/G※²が起動しECCSへの電源供給を確保する。

<試験の目的>

冷却材喪失事故および外部電源喪失事故を同時に模擬し、D/GおよびECCSが所定時間内に起動し、それぞれの運転性能を確認することで系統の性能が発揮されることを検査する。

- ・外部電源の喪失信号を受け、D/Gは自動起動し、ECCSポンプへ電源を供給する。
- ・冷却材喪失事故信号を受け、ECCSポンプが自動起動し、原子炉への注水を行う。同時に、D/Gは自動起動し、電源供給のための待機運転を開始する。

※1 ECCS：非常用炉心冷却系（高圧／低圧炉心スプレイ系、低圧注水系）

※2 D/G：非常用ディーゼル発電機、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機

系統機能試験結果 (3)

〔非常用ディーゼル発電機, 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機, 高圧炉心スプレイ系, 低圧炉心スプレイ系, 低圧注水系, 原子炉補機冷却系機能試験〕

試験結果

(注) 【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果		
	A系	B系	
<p>起動信号により非常用ディーゼル発電機（以下「D/G」）が自動起動し、以下の時間内にD/Gの遮断機が投入されること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ D/G(A)(B)：10秒 <p>また、D/Gの遮断機投入後、各ポンプが以下の時間内に自動起動すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 低圧炉心スプレイ系ポンプ：0+2秒 ・ 残留熱除去系ポンプ(C)：0+2秒 ・ 残留熱除去系ポンプ(A)(B)：5±2秒 ・ 原子炉補機冷却水ポンプ(A)(B)：10±2秒 ・ 原子炉補機冷却水ポンプ(C)(D)：15±2秒 ・ 原子炉補機冷却海水ポンプ(A)(B)：15±2秒 ・ 原子炉補機冷却海水ポンプ(C)(D)：20±2秒 	非常用ディーゼル発電機 (秒)	7.7 【7.7】	7.4 【7.6】
	低圧炉心スプレイ系ポンプ (秒)	0.3 【0.2】	—
	残留熱除去系ポンプ (秒)	(A)5.3 【5.2】	(C)0.3 【0.3】 (B)5.3 【5.3】
	原子炉補機冷却水ポンプ (秒)	(A)10.3 【10.2】 (C)15.5 【15.3】	(B)10.4 【10.3】 (D)15.5 【15.2】
	原子炉補機冷却海水ポンプ (秒)	(A)15.8 【15.7】 (C)20.2 【20.2】	(B)15.1 【15.1】 (D)20.4 【20.4】

系統機能試験結果（3）

（非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系，低圧炉心スプレイ系，低圧注水系，原子炉補機冷却系機能試験）

➤試験結果（前ページより続き）

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

判定基準	結果										
<p>起動信号により非常用ディーゼル発電機（以下「D/G」）が自動起動し、以下の時間内にD/Gの遮断機が投入されること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ D/G(HPCS)：13秒 <p>また、D/Gの遮断機投入後、各ポンプが以下の時間内に自動起動すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧炉心スプレイ系ポンプ：0+2秒 ・ 高圧炉心スプレイディーゼル補機冷却水ポンプ：10±2秒 ・ 高圧炉心スプレイディーゼル補機冷却海水ポンプ：10±2秒 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="917 392 1787 464">HPCS系</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="917 464 1265 664">非常用ディーゼル発電機（秒）</td> <td data-bbox="1265 464 1787 664">10.0【10.1】</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 664 1265 878">高圧炉心スプレイ系ポンプ（秒）</td> <td data-bbox="1265 664 1787 878">0.3【0.2】</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 878 1265 1078">高圧炉心スプレイディーゼル補機冷却水ポンプ（秒）</td> <td data-bbox="1265 878 1787 1078">10.3【10.2】</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 1078 1265 1292">高圧炉心スプレイディーゼル補機冷却海水ポンプ（秒）</td> <td data-bbox="1265 1078 1787 1292">10.3【10.2】</td> </tr> </tbody> </table>	HPCS系		非常用ディーゼル発電機（秒）	10.0【10.1】	高圧炉心スプレイ系ポンプ（秒）	0.3【0.2】	高圧炉心スプレイディーゼル補機冷却水ポンプ（秒）	10.3【10.2】	高圧炉心スプレイディーゼル補機冷却海水ポンプ（秒）	10.3【10.2】
HPCS系											
非常用ディーゼル発電機（秒）	10.0【10.1】										
高圧炉心スプレイ系ポンプ（秒）	0.3【0.2】										
高圧炉心スプレイディーゼル補機冷却水ポンプ（秒）	10.3【10.2】										
高圧炉心スプレイディーゼル補機冷却海水ポンプ（秒）	10.3【10.2】										

系統機能試験結果 (3)

〔非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機，高圧炉心スプレィ系，低圧炉心スプレィ系，低圧注水系，原子炉補機冷却系機能試験〕

➤試験結果 (前ページより続き)

(注) 【 】は地震前試験結果を示す。

判定基準	結果			
	A系	B系	HPCS系	
<p>D/Gの運転状態が以下の判定基準値を満足すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 機関回転速度：500±10rpm(A) (B) ：1,000±20rpm(H) ・ 機関出口ディーゼル冷却水温度：<75℃(A) (B) ：<90℃(H) ・ 機関入口潤滑油温度：<65℃(A) (B), ：<83℃(H) ・ 機関入口潤滑油圧力：>0.41MPa ・ 発電機電圧：6.9±0.345kV ・ 発電機周波数：50±1Hz 	機関回転速度 (rpm)	500 【500】	500 【500】	1000 【1000】
	機関出口ディーゼル冷却水温度 (℃)	62.0 【62.5】	62.5 【62.5】	77.0 【77.5】
	機関入口潤滑油温度 (℃) ※1	52.5	52.5	62.0
	機関入口潤滑油圧力 (MPa)	0.590 【0.588】	0.600 【0.608】	0.570 【0.579】
	発電機電圧 (kV)	6.90 【6.9】	6.90 【6.9】	6.92 【6.9】
	発電機周波数 (Hz)	50.40 【50.4】	50.50 【50.5】	50.20 【50.2】

※1：検査項目の見直しにより、地震前の定期事業者検査とは異なる項目を測定しているため比較データはない。
(地震前は機関出口潤滑油温度を測定。)

系統機能試験結果（3）

〔非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系，低圧炉心スプレイ系，低圧注水系，原子炉補機冷却系機能試験〕

試験結果（前ページより続き）

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

判定基準			結果			
			A系	B系	HPCS系	
ポンプの流量、全揚程が以下の判定基準値以上であること。 ・高圧炉心スプレイ系 ：高定格流量1,469 m ³ /h 全揚程274m ：低定格流量 371 m ³ /h 全揚程863m ・低圧炉心スプレイ系 ：流量 1,470 m ³ /h 全揚程214m ・低圧注水系 ：流量 1,662m ³ /h 全揚程90 m	高圧炉心スプレイ系	高定格	流量 (m ³ /h)	—	—	1480 【1480】※1
			全揚程 (m)	—	—	331 【334】
		低定格	流量 (m ³ /h)	—	—	410 【390】※1
			全揚程 (m)	—	—	943 【957】
	低圧炉心スプレイ系		流量 (m ³ /h)	1480 【1457】※1	—	—
			全揚程 (m)	233 【225】	—	—
	低圧注水系		流量 (m ³ /h)	1730 【1660】※1	(B) 1740 【1660】※1 (C) 1730 【1650】※1	—
			全揚程 (m)	100 【108】	(B) 103 【107】 (C) 101 【107】	—

※1地震前試験では流体密度補正分を加味していない判定基準で実施、高圧炉心スプレイ系（高定格）1462m³/h、高圧炉心スプレイ系（低定格）369m³/h、低圧炉心スプレイ系369m³/h、低圧注水系1629m³/h。

▶ 試験結果（前ページより続き）

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

判定基準	結果	
D/G及びポンプに異常な振動、異音、異臭がないこと。	異常な振動、異音、異臭がないことを確認した。 【異常な振動、異音、異臭が無いことを確認した。】	
系統・機能に影響を及ぼす漏えいがないこと。	系統・機能に影響を及ぼす漏えいがないことを確認した。 【系統・機能に影響を及ぼす漏えいがないことを確認した。】	
模擬信号により所定の弁が全開、全閉すること。 また開側の動作については1 2秒以内に動作すること。	所定の弁が全開、全閉することを確認した。 【所定の弁が全開、全閉することを確認した。】	
	高圧炉心スプレイ系：8.92秒 【9.39秒】 低圧炉心スプレイ系：11.04秒 【11.39秒】	低圧注水系(A)：10.84秒 【11.24秒】 低圧注水系(B)：11.48秒 【11.70秒】 低圧注水系(C)：11.23秒 【11.56秒】

▶ 試験結果（前ページより続き）

✓ 重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。振動診断により、異常兆候がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：原子炉補機冷却海水ポンプ（A） 異常内容：電動機負荷電流が定格電流以上。	当該ポンプ運転中に異常な振動、異音、異臭、漏えいがなく正常に動作することを確認した。
対象設備：原子炉補機冷却海水ポンプ（D） 異常内容：・電動機負荷電流が定格電流以上。 ・電動機軸受温度検出器ケーブル被膜に損傷。	当該ポンプ運転中に異常な振動、異音、異臭、漏えいがなく正常に動作することを確認した。
対象設備：残留熱除去系ポンプ（B） 異常内容：電動機スペースヒータの絶縁抵抗低下	当該ポンプ起動前にスペースヒータの電源投入されていることを確認した。またポンプの運転状態に異常がないことを確認した。
対象設備：残留熱除去系ポンプ（C） 異常内容：電動機スペースヒータの絶縁抵抗低下	当該ポンプ起動前にスペースヒータの電源投入されていることを確認した。またポンプの運転状態に異常がないことを確認した。
対象設備：高圧炉心スプレイ系ポンプ 異常内容：電動機上部油面計レベル上限超え	当該ポンプ運転中に異常な振動、異音、異臭、漏えいがなく正常に動作することを確認した。

系統機能試験結果（3）

〔非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系，低圧炉心スプレイ系，低圧注水系，原子炉補機冷却系機能試験〕

➤ 試験結果（前ページより続き）

✓ 重点的に確認する項目

確認項目	結果
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：非常用ディーゼル発電機（A） 異常内容：発電機コイルエンドカバーパッキンの割れ、剥がれ	ディーゼル発電機（A）の運転中に下記項目を確認した。 ・コイルエンドカバーパッキン部に外観上異常がないこと。
対象設備：非常用ディーゼル発電機（A） 異常内容：燃料フィルタ上蓋より燃料油漏えい	ディーゼル発電機（A）の運転中に下記項目を確認した。 ・燃料フィルタ上蓋より燃料油の漏えいがないこと。
対象設備：非常用ディーゼル発電機（HPCS） 異常内容： <ul style="list-style-type: none"> ・機関付属配管のナット緩み、一部外れ ・燃料噴射ポンプ配管継手部からの燃料油滲み 	ディーゼル発電機（HPCS）の運転中に下記項目を確認した。 ・配管のサポートにナットが取り付けられ緩みがないこと。 ・燃料噴射ポンプ配管継手部からの燃料油滲みがないこと。
対象設備：排気タービン過給機（B-1） 異常内容：排気配管に排気ガスの漏えい痕、パッキンの割れ	ディーゼル発電機（B）の運転中に下記項目を確認した。 ・排気配管より漏えいがないこと。
対象設備：排気タービン過給機（B-2） 異常内容：ブロウケース、排気配管に排気ガスの漏えい痕、パッキンの割れ	ディーゼル発電機（B）の運転中に下記項目を確認した。 ・ブロウケース、排気配管より漏えいがないこと。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（４） 【自動減圧系機能試験】

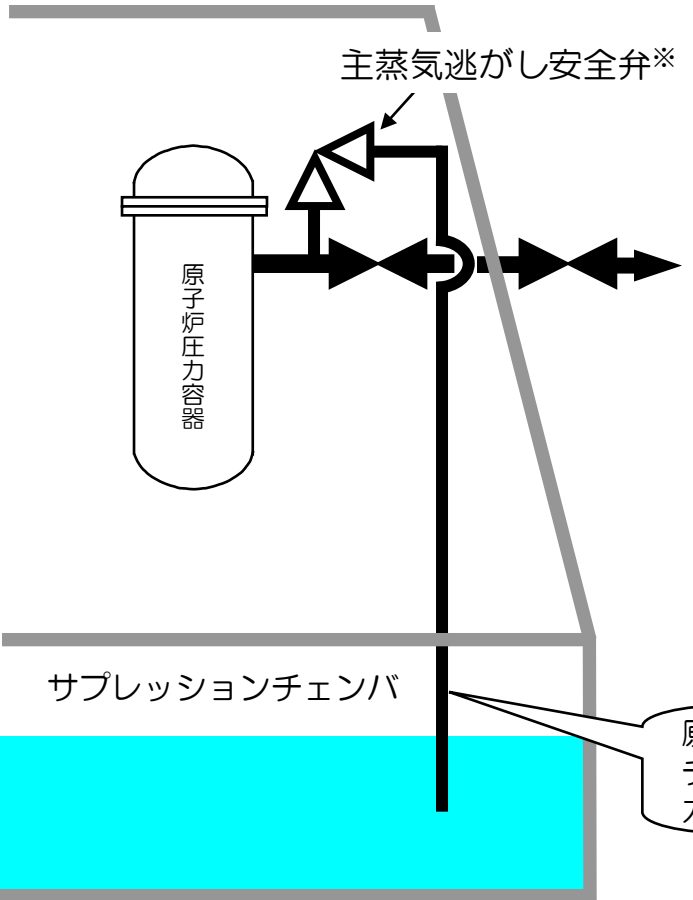
試験概要

＜本システムの役割【冷やす】＞

冷却材喪失事の際に、高圧炉心スプレイ系等の機能が十分に発揮されず、原子炉の水位を維持することができない場合に、強制的に主蒸気逃がし安全弁を開いて原子炉の炉圧を早く減圧させ、低圧注水系及び低圧炉心スプレイ系による注水を促し、炉心の冷却を行うことで燃料の破損を防止する。本システムは、高圧炉心スプレイ系の後備機能を果たす。

＜試験の目的＞

冷却材喪失事故信号を模擬し、自動減圧系機能を装備した主蒸気逃がし安全弁※が完全に開くことを確認することで系統の性能が発揮されることを確認する。



※：自動減圧機能は、主蒸気逃がし安全弁全15台中7台が備える

系統機能試験結果（４） 【自動減圧系機能試験】

試験結果

(注) 【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果		
自動減圧機能を有する主蒸気逃がし安全弁の全数が、「原子炉水位異常低」、「原子炉水位低」および「ドライウェル圧力高」の模擬信号により、116.0～119.8秒の範囲において全開すること。	弁名称	動作時間（秒）	
		A系	B系
	B21-NO-FOO1A	118.1【118.1】	118.2【118.2】
	B21-NO-FOO1C	118.1【118.1】	118.2【118.2】
	B21-NO-FOO1G	118.1【118.1】	118.2【118.2】
	B21-NO-FOO1H	118.1【118.1】	118.2【118.2】
	B21-NO-FOO1J	118.1【118.1】	118.2【118.2】
	B21-NO-FOO1K	118.1【118.1】	118.2【118.2】
	B21-NO-FOO1P	118.1【118.1】	118.2【118.2】
当該弁が全開することを現場及び中央制御室にて確認した。 【当該弁が全開することを現場及び中央制御室にて確認した。】			

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	本試験にて作動する設備で、異常が確認された設備はない。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（５）．【タービンバイパス弁機能試験】

試験概要

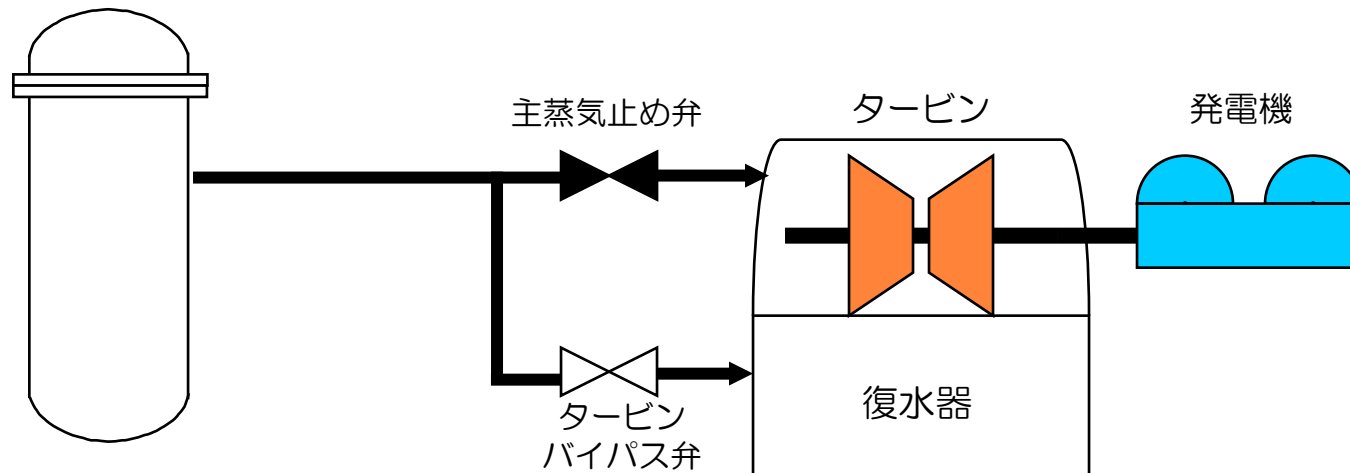
＜本系統の役割【その他】＞

タービンバイパス弁は、プラントの起動、停止、負荷遮断などにおいて、原子炉にて発生した蒸気を復水器に流すことにより、原子炉の圧力制御を行っている。

＜試験の目的＞

タービンの運転状態を模擬した状態で、タービンを手動停止させ、主蒸気止め弁が完全に閉まることにより、8台有るタービンバイパス弁が全て完全に開くことを確認することで系統の性能を発揮されることを確認する。

原子炉圧力容器



系統機能試験結果（５） 【タービンバイパス弁機能試験】

試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果																								
<p>・タービントリップにより、タービンバイパス弁#1～8の弁動作が全閉から全開すること。また、警報が発生すること。</p>	<p>・タービンバイパス弁#1～8が全閉から全開することを確認した。また、警報が発生することを確認した。【タービンバイパス弁#1～8が全閉から全開することを確認した。また、警報が発生することを確認した。】</p> <p>・中央制御室弁開度計指示値：</p> <table border="0"> <tr> <td>#1</td> <td>0% → 100%</td> <td>【0% → 100%】</td> </tr> <tr> <td>#2</td> <td>0% → 100%</td> <td>【0% → 100%】</td> </tr> <tr> <td>#3</td> <td>0% → 100%</td> <td>【0% → 100%】</td> </tr> <tr> <td>#4</td> <td>0% → 100%</td> <td>【0% → 100%】</td> </tr> <tr> <td>#5</td> <td>0% → 100%</td> <td>【0% → 100%】</td> </tr> <tr> <td>#6</td> <td>0% → 100%</td> <td>【0% → 100%】</td> </tr> <tr> <td>#7</td> <td>0% → 100%</td> <td>【0% → 100%】</td> </tr> <tr> <td>#8</td> <td>0% → 100%</td> <td>【0% → 100%】</td> </tr> </table>	#1	0% → 100%	【0% → 100%】	#2	0% → 100%	【0% → 100%】	#3	0% → 100%	【0% → 100%】	#4	0% → 100%	【0% → 100%】	#5	0% → 100%	【0% → 100%】	#6	0% → 100%	【0% → 100%】	#7	0% → 100%	【0% → 100%】	#8	0% → 100%	【0% → 100%】
#1	0% → 100%	【0% → 100%】																							
#2	0% → 100%	【0% → 100%】																							
#3	0% → 100%	【0% → 100%】																							
#4	0% → 100%	【0% → 100%】																							
#5	0% → 100%	【0% → 100%】																							
#6	0% → 100%	【0% → 100%】																							
#7	0% → 100%	【0% → 100%】																							
#8	0% → 100%	【0% → 100%】																							
<p>主蒸気止め弁の閉動作開始から0.1秒以内にタービンバイパス弁が急開を開始すること。</p>	<p>・主蒸気止め弁の閉動作開始からタービンバイパス弁が急開動作開始する時間</p> <table border="0"> <tr> <td>#1</td> <td>0.0秒</td> <td>【0.0秒】</td> <td>#5</td> <td>0.0秒</td> <td>【0.0秒】</td> </tr> <tr> <td>#2</td> <td>0.0秒</td> <td>【0.0秒】</td> <td>#6</td> <td>0.0秒</td> <td>【0.0秒】</td> </tr> <tr> <td>#3</td> <td>0.0秒</td> <td>【0.0秒】</td> <td>#7</td> <td>0.0秒</td> <td>【0.0秒】</td> </tr> <tr> <td>#4</td> <td>0.0秒</td> <td>【0.0秒】</td> <td>#8</td> <td>0.0秒</td> <td>【0.0秒】</td> </tr> </table>	#1	0.0秒	【0.0秒】	#5	0.0秒	【0.0秒】	#2	0.0秒	【0.0秒】	#6	0.0秒	【0.0秒】	#3	0.0秒	【0.0秒】	#7	0.0秒	【0.0秒】	#4	0.0秒	【0.0秒】	#8	0.0秒	【0.0秒】
#1	0.0秒	【0.0秒】	#5	0.0秒	【0.0秒】																				
#2	0.0秒	【0.0秒】	#6	0.0秒	【0.0秒】																				
#3	0.0秒	【0.0秒】	#7	0.0秒	【0.0秒】																				
#4	0.0秒	【0.0秒】	#8	0.0秒	【0.0秒】																				

系統機能試験結果（５）． 【タービンバイパス弁機能試験】

➤ 試験結果（前ページより続き）

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	本試験にて作動する設備で、異常が確認された設備はない。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（6） 【給水ポンプ機能試験】

試験概要

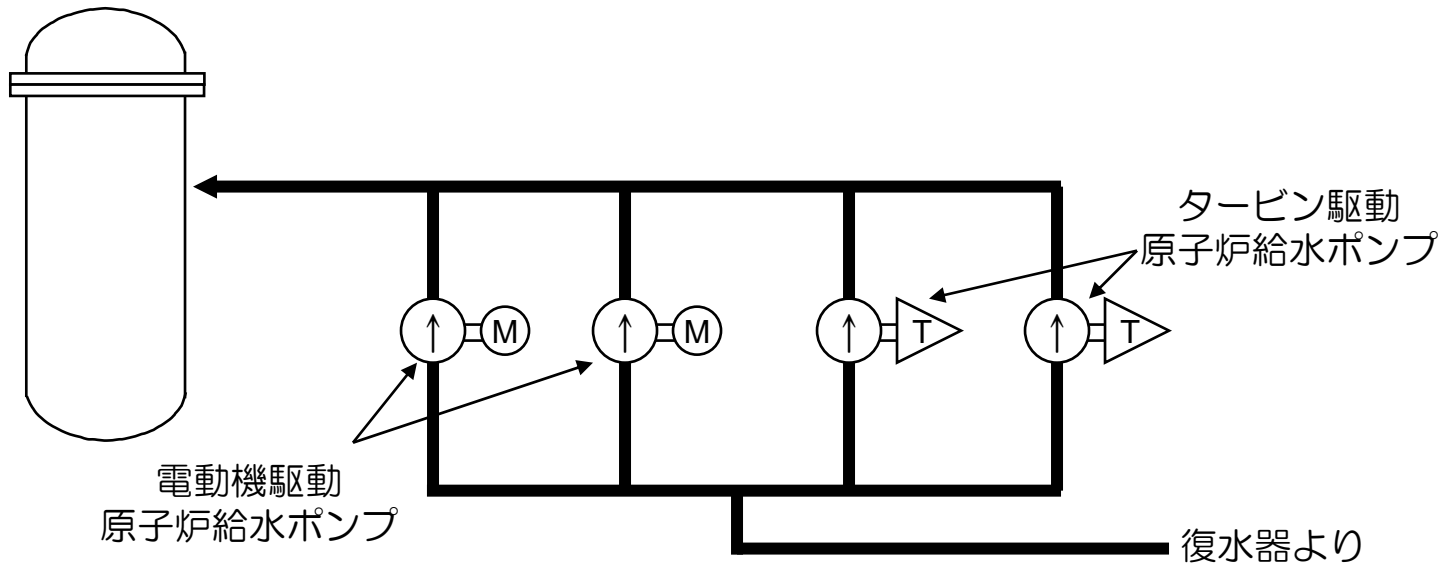
＜本系統の役割【冷やす】＞

給水ポンプは、タービンで仕事を終え復水器に回収された水を再び原子炉へ戻し、原子炉内の水位を一定に保つ役割を持つ。通常時は、タービン駆動原子炉給水ポンプが運転しているが、タービン駆動原子炉給水ポンプが故障等で停止した場合には、電動機駆動原子炉給水ポンプが自動起動し、原子炉への給水を途絶えさせないようにしている。

＜試験の目的＞

タービン駆動給水ポンプの2台運転を模擬した状態で、1台を手動で停止させ、電動機駆動原子炉給水ポンプ2台が自動起動することを確認することで系統の性能を発揮されることを確認する。

原子炉压力容器



系統機能試験結果（6） 【給水ポンプ機能試験】

試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

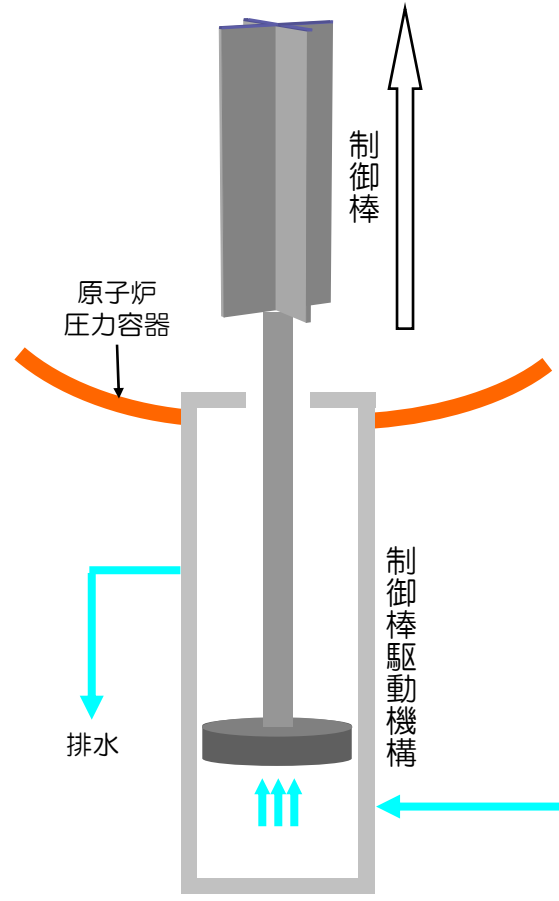
判定基準	結果
タービン駆動原子炉給水ポンプA、Bの2台運転を模擬し、1台手動にてトリップすることにより、電動機駆動原子炉給水ポンプ2台が自動起動すること。	<p>タービン駆動原子炉給水ポンプAとBについて、各々1台手動トリップさせることにより、電動機駆動原子炉給水ポンプ2台が自動起動することを確認した。</p> <p>【タービン駆動原子炉給水ポンプAとBについて、各々1台手動トリップさせることにより、電動機駆動原子炉給水ポンプ2台が自動起動することを確認した。】</p>

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。 振動診断により、異常兆候がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：電動機駆動原子炉給水ポンプA 異常内容：電動機単体試験時に反負荷側軸受内部に断続的に火花が発生。	当該ポンプ作動時に反負荷側軸受内部を目視点検し異常のないことを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（7） 【制御棒駆動系機能試験】

試験概要

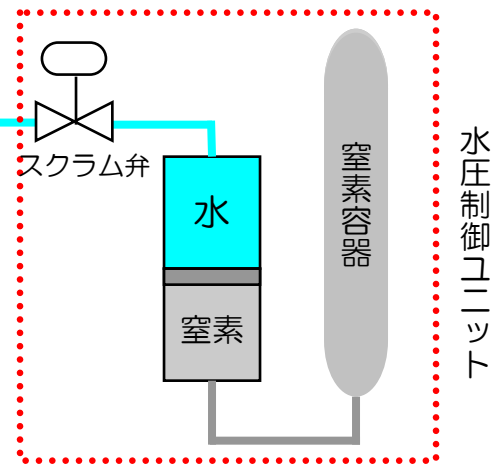


＜本システムの役割【止める】＞

原子炉緊急停止（スクラム）信号により制御棒は原子炉内に緊急挿入される。制御棒が挿入されることによって、核分裂連鎖反応が停止する。なお、制御棒の駆動方法は、水圧による通常動作と緊急挿入がある。

＜試験の目的＞

本試験においては、制御棒緊急挿入について検査を行う。制御棒1本ずつを原子炉緊急停止（スクラム）テストスイッチにより全引抜き位置から緊急挿入させ、規定時間内に制御棒が挿入完了することを確認することでシステムの性能が発揮されることを確認する。



原子炉緊急停止（スクラム）信号が発信されると、水圧制御ユニットに取り付けられたバルブ（スクラム弁）が開き、水圧制御ユニット内に充てんされている水圧を制御棒駆動機構の駆動ピストンに与え、制御棒を原子炉内へ挿入する。

系統機能試験結果（7） 【制御棒駆動系機能試験】

試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

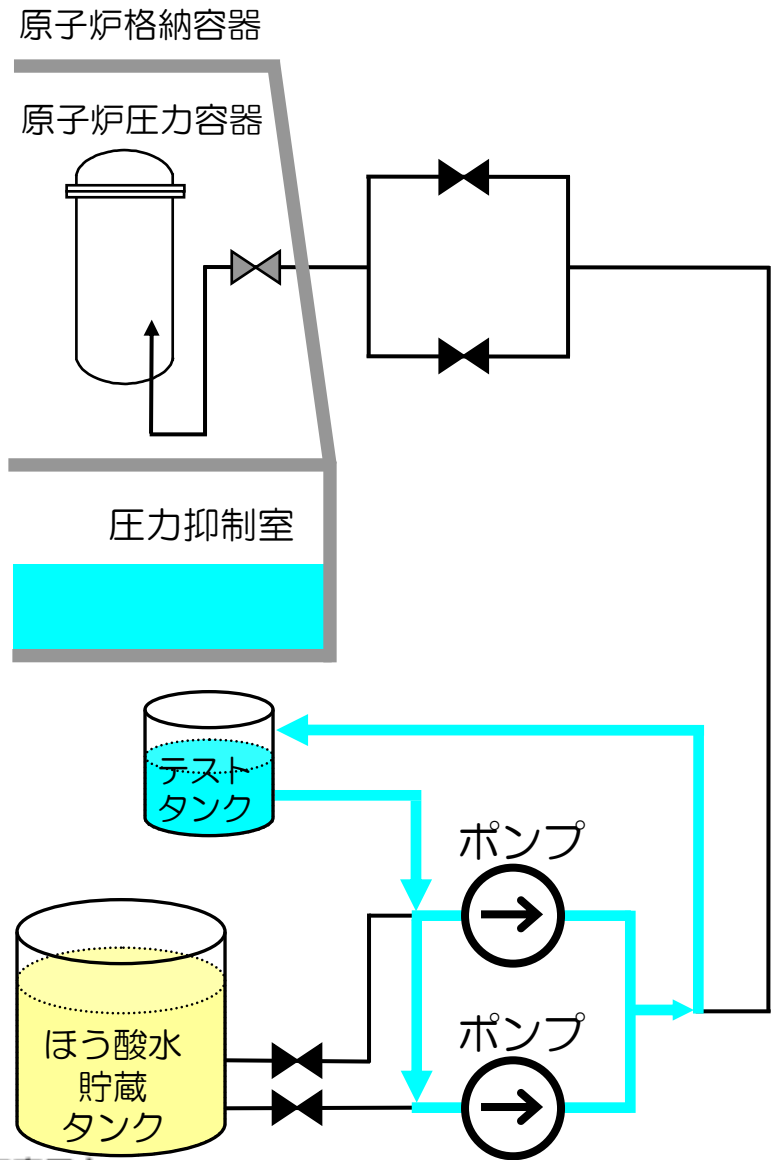
判定基準	結果
全ストロークの75%挿入に要する時間が全制御棒の平均値で1.62秒以下であること。	全制御棒の75%挿入に要する平均時間 1.49秒【1.46秒】

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：制御棒 異常内容：ハンドルのガイドローラ部に微少なひびを確認	スクラム時の挿入時間に異常のないことを確認した。
対象設備：制御棒駆動機構（34-03、42-59） 異常内容：結合不良状態を確認	カップリングチェックを実施しカップリング状態に異常がないことを確認した。
対象設備：水圧制御ユニット アキュームレータ 125 異常内容：シリンダー及びピストンに摺動傷を確認	スクラム時の挿入時間に異常のないことを確認した。
対象設備：水圧制御ユニット（38-39） 異常内容：常駆動切替弁123弁のニードル部から漏えいを確認	スクラム時の挿入時間に異常のないことを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（８）．【ほう酸水注入系機能試験】

試験概要



＜本システムの役割【止める】＞

万一制御棒が挿入できず原子炉を停止できないという状態になった場合に、制御棒と同じ機能（中性子吸収材）である、ほう酸水を原子炉に注入することにより、原子炉を安全に停止させる。

＜試験の目的＞

ポンプを起動させ、ポンプの運転性能（吐出圧力および振動・異音・異臭などの異常がないこと）の確認、原子炉にほう酸水を注入するために必要な弁の開閉試験および、貯蔵タンク内のほう酸質量の確認により、系統の性能が発揮されることを確認する。

系統機能試験結果（８） 【ほう酸水注入系機能試験】

試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果
ポンプの吐出圧力が以下の判定基準値以上であること。 吐出圧力：9.58 (Mpa)	A系 圧力(MPa) 9.80【9.80】 B系 圧力(MPa) 9.80【9.80】
ポンプに異常な振動、異音、異臭がないこと。	異常な振動、異音、異臭がないことを確認した。 【異常な振動、異音、異臭がないことを確認した。】
ポンプ廻りについて系統・機能に影響を及ぼす漏えいがないこと。	系統・機能に影響を及ぼす漏えいがないことを確認した。 【系統・機能に影響を及ぼす漏えいがないことを確認した。】
操作スイッチによりほう酸水注入弁が全開しポンプが起動すること。	ほう酸水注入弁が全開しポンプが起動することを確認した。 【ほう酸水注入弁が全開しポンプが起動することを確認した。】
操作スイッチによりほう酸水注入系ポンプ吸込弁が全開すること。	操作スイッチによりほう酸水注入系ポンプ吸込弁が全開することを確認した。 【操作スイッチによりほう酸水注入系ポンプ吸込弁が全開することを確認した。】
ほう酸質量（五ほう酸ナトリウム）が判定基準を下回らないこと。 五ほう酸ナトリウム質量：2270 (kg)	五ほう酸ナトリウム質量(kg)：3070【3210】

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。 振動診断により、異常兆候がないことを確認した。

系統機能試験結果（８） 【ほう酸水注入系機能試験】

▶ 試験結果（前ページより続き）

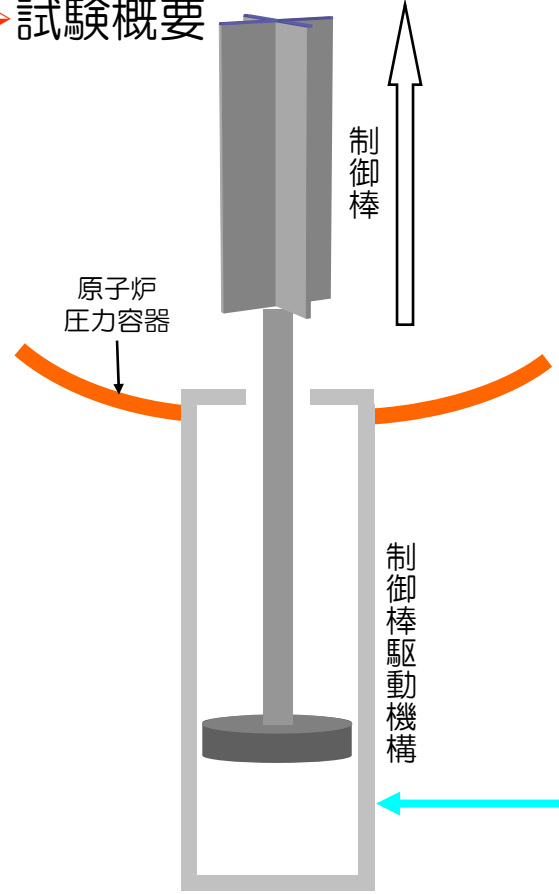
（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓ 重点的に確認する項目（前ページより続き）

確認項目	結果
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：ほう酸水注入系ポンプA 異常内容： <ul style="list-style-type: none"> ・コネクティングロッド（No.1, No.2, No.3）ホワイトメタル部に判定基準外の浸透指示模様を確認 ・ベアリングケース（カップリング側・反カップリング側）寸法測定の結果、ベアリングとの間隙許容値の逸脱を確認 	当該ポンプ運転時に異常な振動、異音、異臭、漏えいがなく正常に動作することを確認した。
対象設備：ほう酸水注入系ポンプB 異常内容： <ul style="list-style-type: none"> ・NO. 3シリンダーグランド部に許容漏れ量を超える漏えいを確認 	当該ポンプ運転時に異常な振動、異音、異臭、漏えいがなく正常に動作することを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

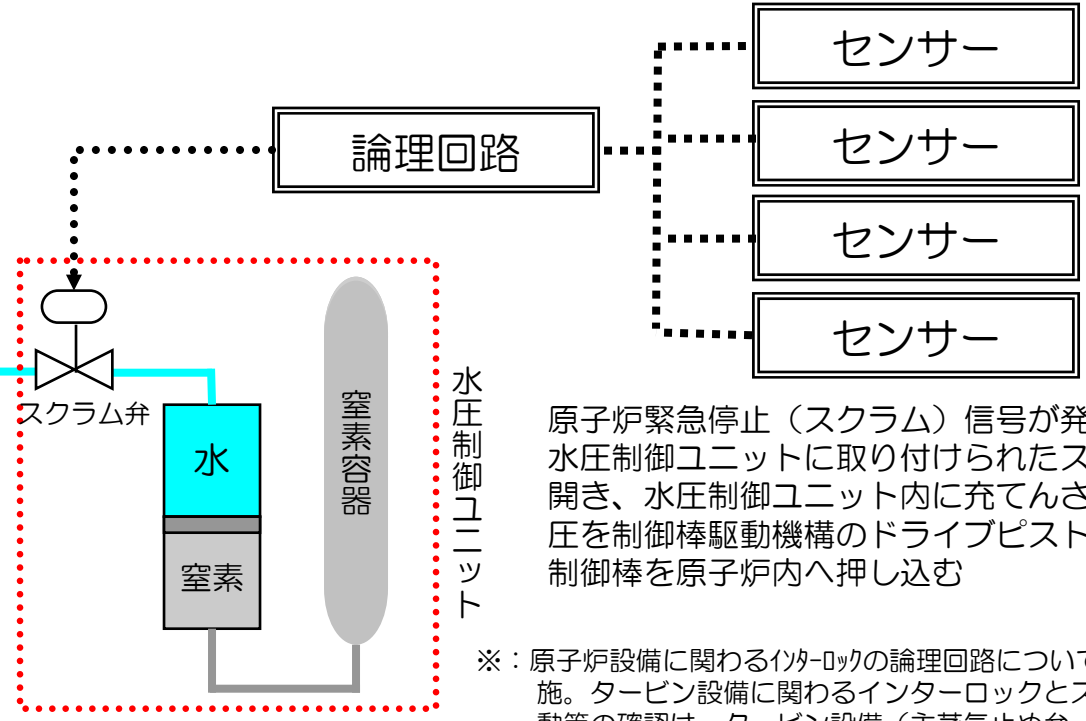
系統機能試験結果（9） 【原子炉保護系インターロック機能試験】

試験概要



＜本システムの役割【止める】＞
 原子炉の緊急停止（スクラム）を要するような状況を検出し、制御棒を原子炉内へ緊急挿入させるための信号を出力すること。

＜試験の目的＞
 原子炉緊急停止（スクラム）論理回路（インターロック）のうち、任意のスクラム要素の検出器（センサー）の作動を模擬しスクラム弁等が作動することを確認することでシステムの性能が発揮されることを確認する※。



原子炉緊急停止（スクラム）信号が発信されると、水圧制御ユニットに取り付けられたスクラム弁が開き、水圧制御ユニット内に充てんされていた水圧を制御棒駆動機構のドライブピストンに与え、制御棒を原子炉内へ押し込む

※：原子炉設備に関わるインターロックの論理回路について燃料装荷前に実施。タービン設備に関わるインターロックとスクラム弁の実作動等の確認は、タービン設備（主蒸気止め弁、蒸気加減弁）復旧後、燃料装荷後に実施。

系統機能試験結果（9） 【原子炉保護系インターロック機能試験】

試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果
<p>原子炉保護系計装において、模擬信号により以下の各スクラム要素の論理回路が正常に動作すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 平均出力領域モニタ ・ 中間領域モニタ ・ 原子炉圧力高 ・ 原子炉水位低（バル3） ・ 主蒸気隔離弁閉 ・ ドライウェル圧力高 ・ 主蒸気管放射能高高 ・ 地震加速度大 ・ スクラム排出容器水位高 ・ 原子炉手動スクラム ・ 原子炉モードスイッチ「停止」位置 	<p>各スクラム要素の論理回路が正常に動作することを確認した。 【各スクラム要素の論理回路が正常に動作することを確認した。】</p>

系統機能試験結果（9） 【原子炉保護系インターロック機能試験】

▶ 試験結果（前ページより続き）

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓ 定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果
<p>原子炉保護系計装論理回路において、模擬信号により以下のスクラム動作論理回路が正常に動作すること。 また、原子炉再循環ポンプトリップ計装論理回路において、以下の作動要素の検出器の作動を電気回路を模擬し、トリップ動作論理回路が正常に作動すること。 ・主蒸気止め弁閉 ・蒸気加減弁急速閉</p>	<p>各スクラム要素の論理回路が正常に作動することを確認した。また、原子炉再循環ポンプトリップ動作論理回路が正常に作動することを確認した。 【各スクラム要素の論理回路が正常に作動することを確認した。また、原子炉再循環ポンプトリップ動作論理回路が正常に作動することを確認した。】</p>
<p>任意のスクラム要素において、模擬信号により原子炉緊急停止系の動作論理回路が働くことを警報、表示灯並びにスクラム弁、バックアップスクラム弁の作動により確認する。</p>	<p>模擬信号により原子炉緊急停止系の動作論理回路が正常に作動することを確認した。【模擬信号により原子炉緊急停止系の動作論理回路が正常に作動することを確認した。】</p>
<p>原子炉再循環ポンプトリップ要素において模擬信号により、原子炉再循環ポンプトリップ遮断機が作動することで、原子炉再循環ポンプトリップ機能が作動すること。</p>	<p>模擬信号により原子炉再循環ポンプトリップ機能が作動することを確認した。【模擬信号により原子炉再循環ポンプトリップ機能が作動することを確認した。】</p>

系統機能試験結果（9）．【原子炉保護系インターロック機能試験】

▶試験結果（前ページより続き）

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	警報表示及び一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	本試験にて作動する設備で、異常が確認された設備はない。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

✓不適合事象について

原子炉保護系インターロック機能試験の論理回路試験において、原子炉モードスイッチ「停止」位置におけるスクラム信号発生状態を確認したところ、A系の警報発生後、約5秒遅れてB系の警報が発生する事象が確認された。

原子炉モードスイッチの分解点検の結果、内部部品に摺動性の悪化が確認されたことから、原子炉モードスイッチ内部部品を新規部品に交換した。その後の動作確認において異常が確認されなかったことから、検査を再開し、系統機能に問題がないことを確認した。

系統機能試験結果（10） 【計装用圧縮空気系機能試験】

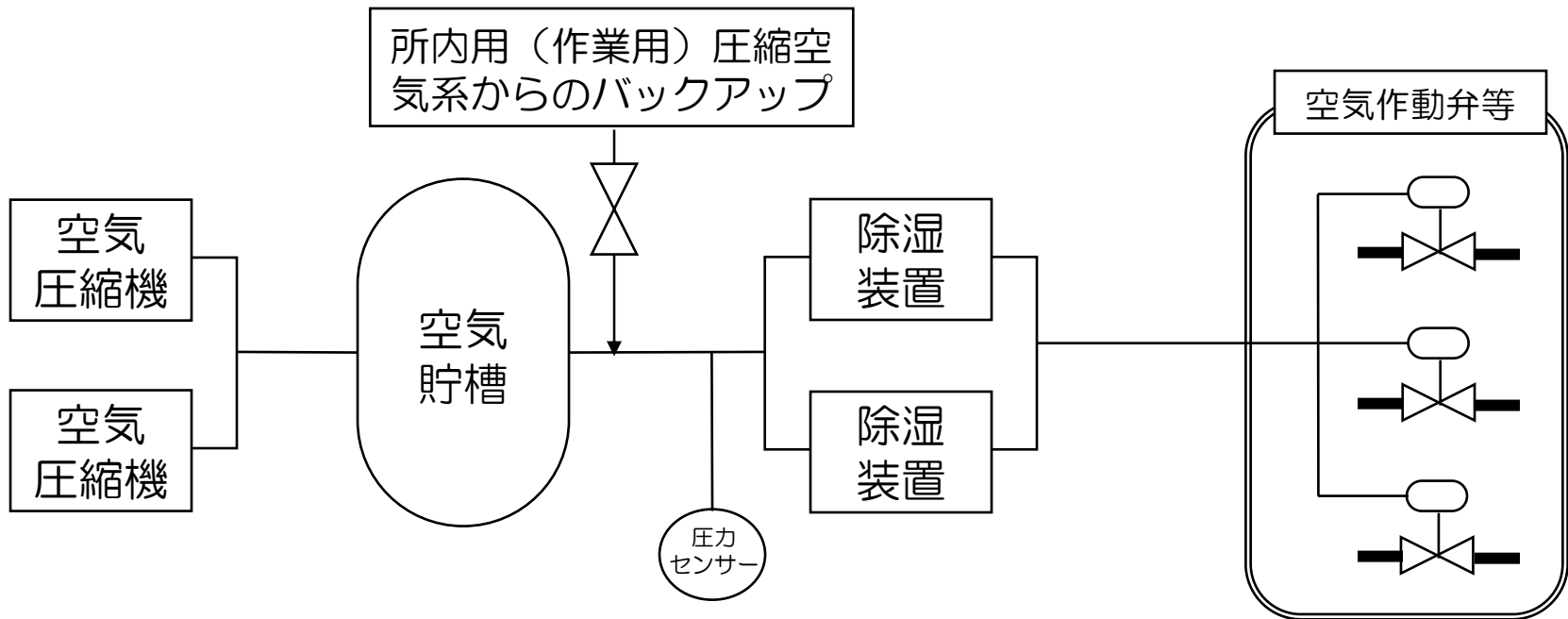
試験概要

＜本システムの役割【その他】＞

計装用圧縮空気系は、発電所運転制御用の各システムに備えられた空気作動弁（流量、水位および温度の調整を行う弁）等へ除湿された高品質の圧縮空気を供給する。

＜試験の目的＞

1台の空気圧縮機を運転状態とし、システムの圧力低下を模擬することで、予備の空気圧縮機が自動起動することやバックアップ用の連絡弁が自動的に開くことを確認することでシステムの性能を発揮されることを確認する。



系統機能試験結果（10） 【計装用圧縮空気系機能試験】

試験結果

(注) 【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

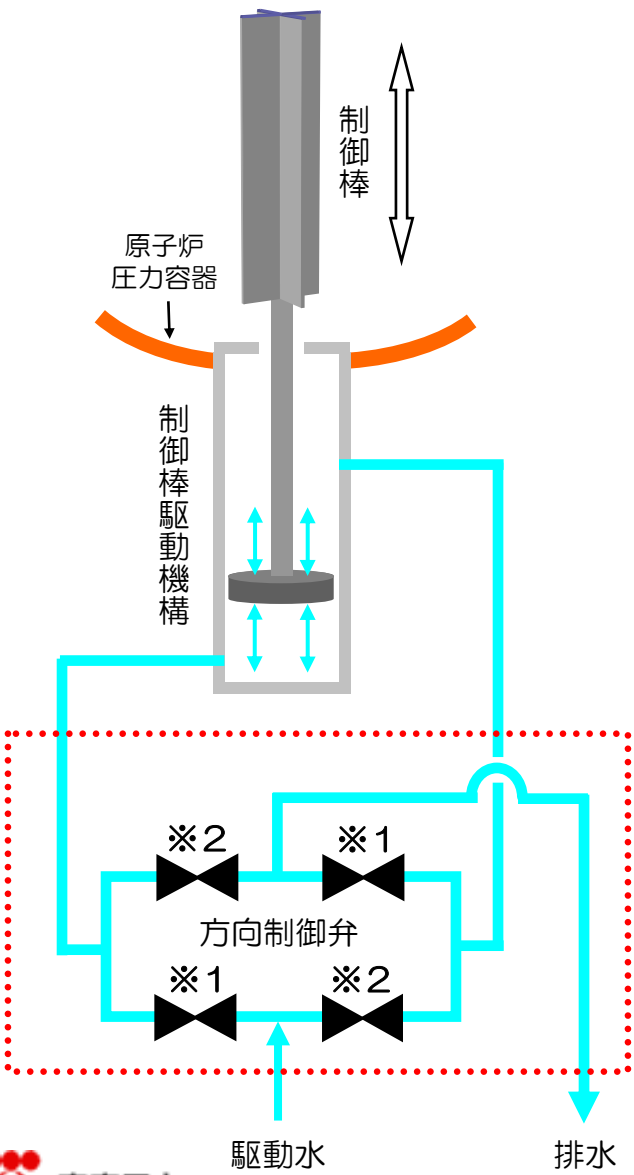
判定基準	結果
1台の空気圧縮機運転時に圧力低を模擬し、予備機が自動起動するとともに警報が発生すること。また、動作値が0.645～0.655(MPa)であること。	予備機が自動起動することを確認した。 【予備機が自動起動することを確認した。】 ＜動作値＞ A号機運転時・B号機自動起動(MPa)：0.650【0.648】 B号機運転時・A号機自動起動(MPa)：0.652【0.650】
圧力低を模擬したときにIAバックアップ弁が自動開し、警報が発生すること。また、動作値が0.600～0.620(MPa)であること。	IAバックアップ弁が自動開し、警報が発生することを確認した。 【IAバックアップ弁が自動開し、警報が発生することを確認した。】 動作値(MPa)：0.606【0.615】

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。 振動診断により、異常兆候がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	本試験にて作動する設備で、異常が確認された設備はない。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（11） 【制御棒駆動機構機能試験】

試験概要



＜本システムの役割【止める】＞

制御棒駆動機構は、制御棒の挿入または引抜きを行う。制御棒の挿入状況によって、原子炉内で生じている核分裂連鎖反応を調整することが出来る。なお、制御棒の駆動方法には、水圧による通常動作と緊急挿入がある。

＜試験の目的＞

本試験においては、制御棒通常動作について検査を行う。制御棒を駆動させ、全挿入位置から全引抜き位置および全引抜き位置から全挿入位置までの動作に要する時間を測定するとともに位置表示装置が正常に動作することを確認することでシステムの性能を発揮されることを確認する。

- ※1 制御棒挿入時、弁が開になる。
- ※2 制御棒引抜き時、弁が開になる。

系統機能試験結果（11） 【制御棒駆動機構機能試験】

試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果
<ul style="list-style-type: none"> 全挿入位置から全引抜位置までに要する時間が47～59秒※であること。 全引抜位置から全挿入位置までに要する時間が43～52秒※であること。 位置表示がラッチ位置毎に表示されること。 	<ul style="list-style-type: none"> 引抜時間：48～55秒【51～56秒】 挿入時間：45～50秒【45～52秒】 制御棒の位置表示：全て良好【全て良好】

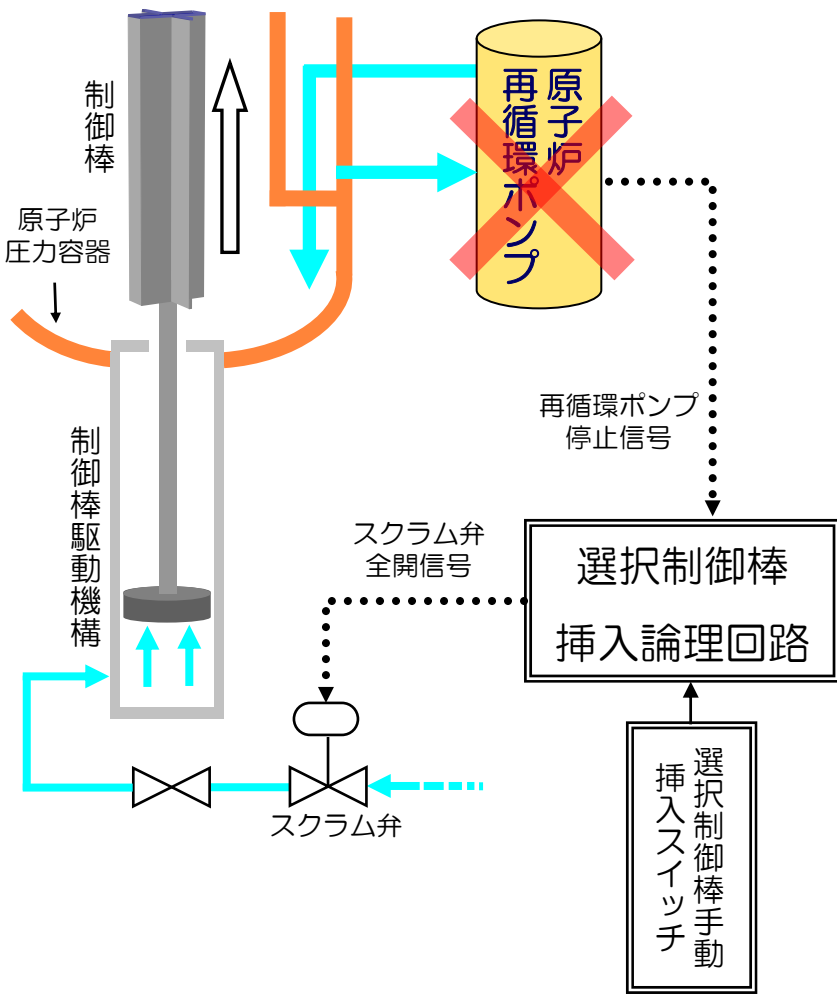
✓重点的に確認する項目

※ 前回の試験結果に基づき判定基準を設定している。

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：制御棒 異常内容：ハンドルのガイドローラ部に微少なひびを確認	引抜、挿入時間及び位置表示に異常のないことを確認した。
対象設備：制御棒駆動機構（34-03、42-59） 異常内容：結合不良状態を確認	カップリングチェックを実施しカップリング状態に異常がないことを確認した。
対象設備：水圧制御ユニット（38-39） 異常内容：常駆動切替弁123弁のニードル部から漏えいを確認	引抜、挿入時間及び位置表示に異常のないことを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（12） 【選択制御棒挿入機能試験】

試験概要



＜本系統の役割【その他】＞
原子炉運転中に、原子炉再循環ポンプが停止すると、原子炉内の冷却材流量に乱れが生じ、核分裂反応が不安定になる可能性がある。選択制御棒は、再循環ポンプの停止を検知し、予め選択された制御棒を自動的に挿入することで、原子炉の核分裂反応を安定させる。

＜試験の目的＞
原子炉再循環ポンプトリップ模擬および選択制御棒手動挿入操作により、選択制御棒挿入論理回路の作動を確認する。また、原子炉再循環ポンプトリップ模擬による自動論理回路にて選択制御棒挿入機能が作動することをスクラム弁の実動作により確認することで、系統の性能を発揮されることを確認する。

系統機能試験結果（12） 【選択制御棒挿入機能試験】

➤ 試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓ 定期事業者検査における確認項目

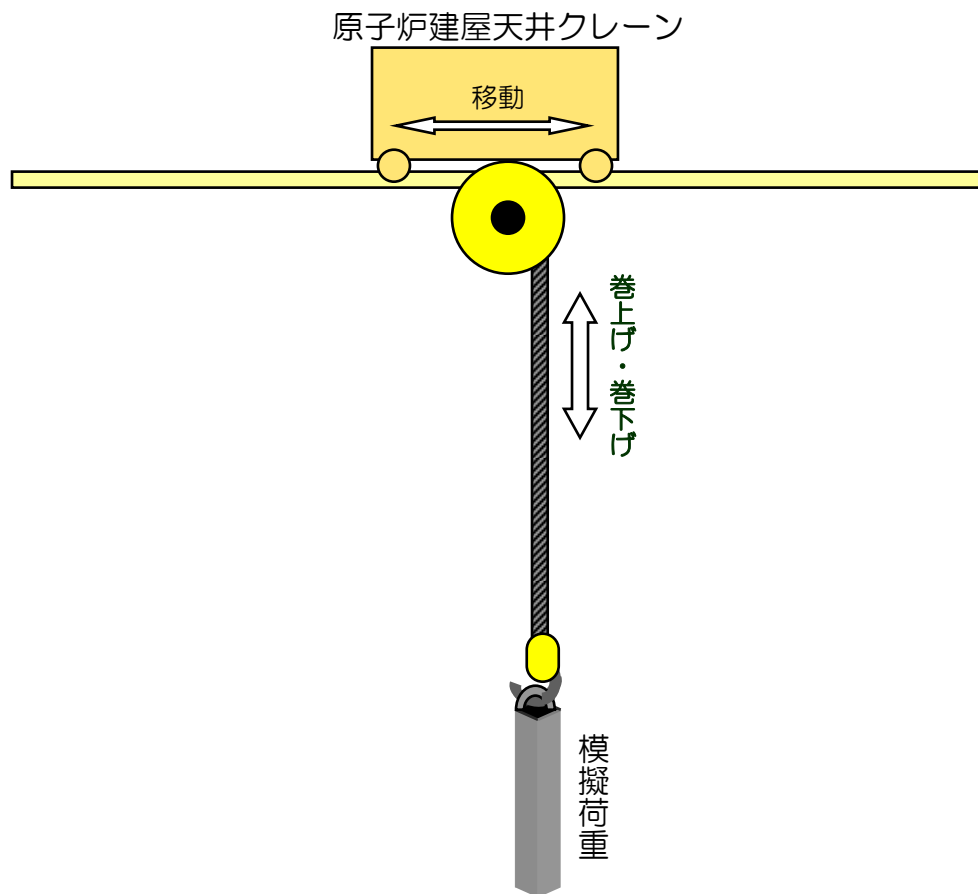
判定基準	結果
原子炉再循環ポンプのトリップ及び蒸気加減弁急速閉信号の模擬により、選択制御棒挿入論理回路が正常に作動すること。	選択制御棒挿入論理回路が正常に作動することを確認した。 【選択制御棒挿入論理回路が正常に作動することを確認した。】
選択制御棒手動挿入押しボタンスイッチを押すことにより、選択制御棒挿入論理回路が正常に作動すること。	選択制御棒挿入論理回路が正常に作動することを確認した。 【選択制御棒挿入論理回路が正常に作動することを確認した。】
選択制御棒挿入論理回路のうち自動論理回路において、選択制御棒挿入機能が正常に動作すること。	選択制御棒挿入機能が動作することを確認した。 【選択制御棒挿入機能が動作することを確認した。】

✓ 重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	本試験にて作動する設備で、異常が確認された設備はない。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（13） 【原子炉建屋天井クレーン機能試験】

試験概要



＜本システムの役割【その他】＞

原子炉建屋天井クレーンは、燃料関連の取扱いや重量物の移動を行う。燃料や重量物の吊り上げ中に、動力源が喪失した場合においても、吊り上げられた物を落下させないこと（原子炉および使用済み燃料プールに納められた使用済み燃料を落下物により破損させないこと）が求められる。

＜試験の目的＞

燃料相当の模擬荷重を実際に吊り上げ、巻下げ動作中に動力源を喪失させ模擬荷重が保持されることを確認する。また、巻上げ・巻下げおよびクレーンの移動に支障のないことなどを確認することで系統の性能を発揮されることを確認する。

系統機能試験結果（13） 【原子炉建屋天井クレーン機能試験】

試験結果

(注) 【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果
原子炉建屋天井クレーンのランウェイのレールにき裂等の異常がないこと。また、クレーンガードの構造部分に異常変形等の異常がないこと。	原子炉建屋天井クレーンのランウェイのレール及びクレーンガードの構造部分に異常がないことを確認した。 【原子炉建屋天井クレーンのランウェイのレール及びクレーンガードの構造部分に異常がないことを確認した。】
原子炉建屋天井クレーン補巻で、燃料相当の模擬荷重を保持した状態でクレーンの動作に異常がないこと。	クレーンの動作に異常がないことを確認した。 【クレーンの動作に異常がないことを確認した。】
原子炉建屋天井クレーン補巻で、燃料相当の模擬荷重を吊り、巻下げ動作中、動力源を喪失させ模擬荷重が保持されていること。	動力源を喪失させても模擬荷重が保持されていることを確認した。 【動力源を喪失させても模擬荷重が保持されていることを確認した。】
キャスク移送モードにて主巻が燃料貯蔵プールに貯蔵されている燃料上へ進入する手前で、クレーン横行及び走行が自動停止すること。	クレーンの自動停止を確認した。 【クレーンの自動停止を確認した。】

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：原子炉建屋クレーン 異常内容：受電電圧計の指針のひっかかりを確認	受電電圧計の指示値に振れがなく正常に指示することを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（14） 【非常用ガス処理系機能試験】

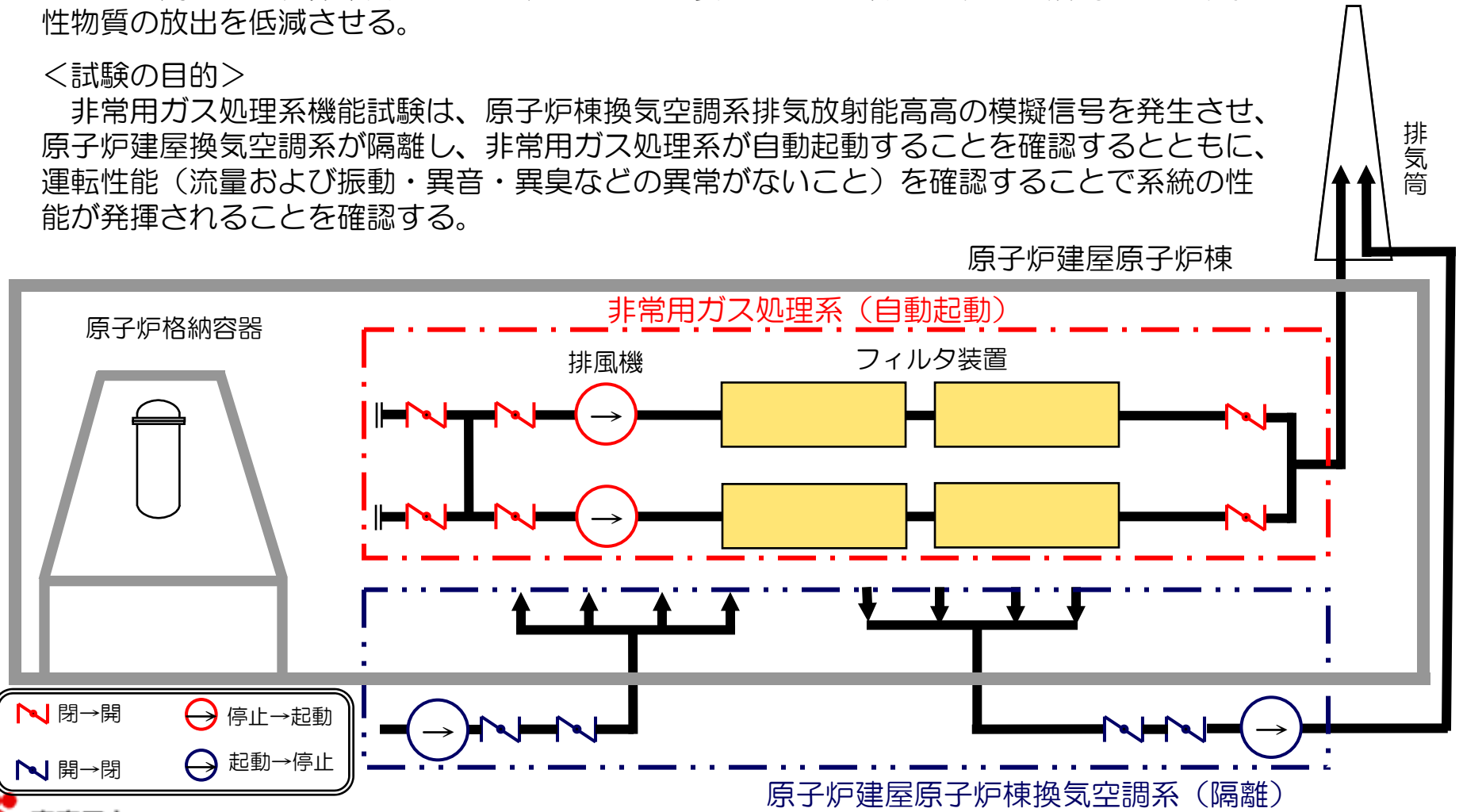
試験概要

<本システムの役割【閉じ込める】>

冷却材喪失事故時等に、原子炉建屋原子棟に漏出してくる放射性物質を換気空調系の隔離によって閉じ込め、非常用ガス処理系のフィルタ装置によって除去し、発電所周辺への放射性物質の放出を低減させる。

<試験の目的>

非常用ガス処理系機能試験は、原子炉棟換気空調系排気放射能高の模擬信号を発生させ、原子炉建屋換気空調系が隔離し、非常用ガス処理系が自動起動することを確認するとともに、運転性能（流量および振動・異音・異臭などの異常がないこと）を確認することで系統の性能が発揮されることを確認する。



系統機能試験結果（14） 【非常用ガス処理系機能試験】

➤ 検査結果

(注) 【 】は地震前試験結果を示す。

✓ 定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果	
模擬信号を発信し、原子炉建屋原子炉棟換気空調系を隔離して系統が自動起動すること。	模擬信号発信により原子炉建屋原子炉棟換気空調系の隔離および系統が自動起動することを確認した。 【模擬信号発信により原子炉建屋原子炉棟換気空調系の隔離および系統が自動起動することを確認した。】	
自動起動後、各系毎に排風機の流量が以下の判定基準値を下回らないこと。 ・流量：5000(m ³ /h)	A系 流量(m ³ /h)：5150【5200】	B系 流量(m ³ /h)：5150【5200】
排風機等に異常な振動、異音、異臭がないこと。	異常な振動、異音、異臭がないことを確認した。 【異常な振動、異音、異臭がないことを確認した。】	

✓ 重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。 振動診断により、異常兆候がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	本試験にて作動する設備で、異常が確認された設備はない。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（15） 【中央制御室非常用循環系機能試験】

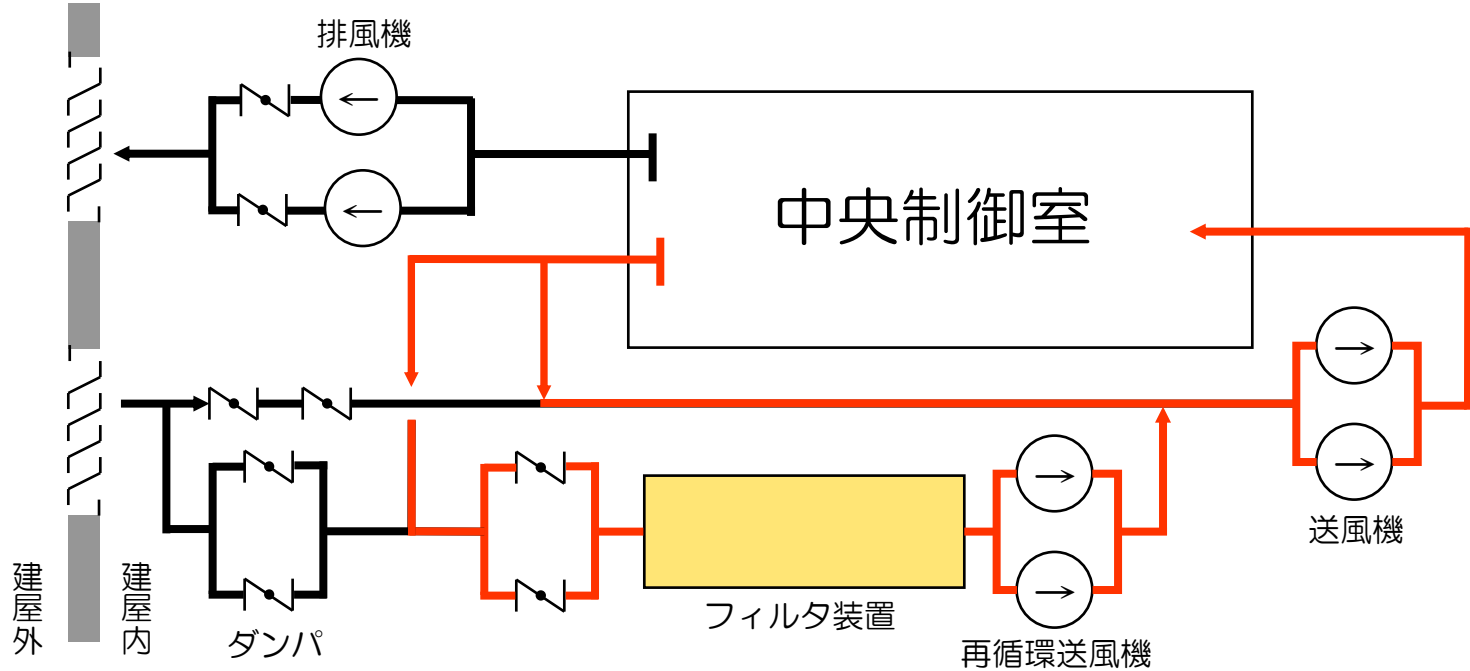
試験概要

＜本系統の役割【その他】＞

冷却材喪失事故等の際に中央制御室への外気取入れダンパを閉じ、中央制御室を隔離するとともに、非常用の再循環送風機を起動し、フィルタ装置により中央制御室内空気をろ過する。

＜試験の目的＞

模擬信号※を発生させ、再循環送風機が自動起動し、ダンパの開閉により非常用の循環系（室内空気を再循環させる）に切替わることを確認するとともに、運転状態（振動・異音・異臭などの異常がないこと）を確認することで系統の性能が発揮されることを確認する。



※：模擬信号とは、「原子炉棟換気空調系排気放射能高高」及び「燃料取替エリア排気放射能高高」を模擬する。

系統機能試験結果（15） 【中央制御室非常用循環系機能試験】

試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果
<p>模擬信号により中央制御室再循環送風機が自動起動し、非常用循環系に切り替わることを確認した。</p>	<p>中央制御室再循環送風機が自動起動し、非常用循環系に切り替わることを確認した。 【中央制御室再循環送風機が自動起動し、非常用循環系に切り替わることを確認した。】</p>
<p>非常用循環系運転時に放射能高信号オーバーライドスイッチを操作し、中央制御室排風機を起動させ、非常時外気取入ダンパが開閉できることを確認した。</p>	<p>非常用循環系運転時に放射能高信号オーバーライドスイッチを操作し、中央制御室排風機を起動させ、非常時外気取入ダンパが開閉できることを確認した。 【非常用循環系運転時に放射能高信号オーバーライドスイッチを操作し、中央制御室排風機を起動させ、非常時外気取入ダンパが開閉できることを確認した。】</p>
<p>中央制御室送風機・再循環送風機及び排風機に異常な振動、異音、異臭がないことを確認した。</p>	<p>異常な振動、異音、異臭がないことを確認した。 【異常な振動、異音、異臭がないことを確認した。】</p>

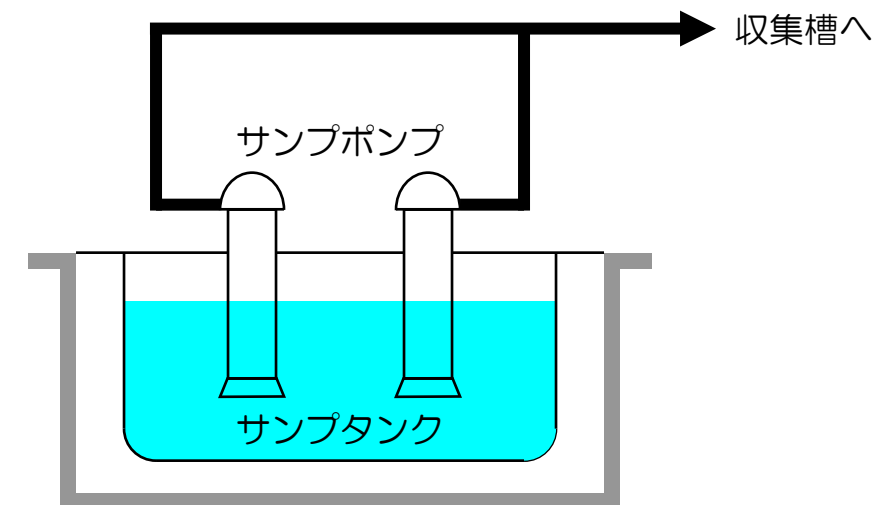
系統機能試験結果（15） 【中央制御室非常用循環系機能試験】

▶試験結果（前ページより続き）

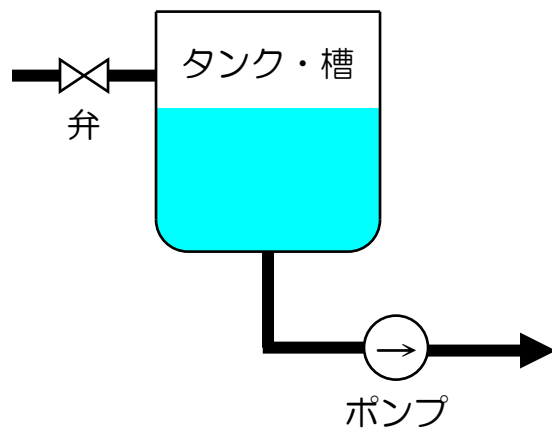
✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。 振動診断により、異常兆候がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：中央制御室送風機（B） 異常内容：シャフト貫通部（軸封部）より空気の吸い込み	当該送風機作動時に異常な振動、異音、異臭がなく正常に動作することを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

試験概要



＜本システムの役割【その他】＞
 サンプポンプは、サンプルタンクの液位が高くなることにより自動で起動し、ドレン水を収集槽へ移送するが、さらに液位が高くなった場合には、2台目のポンプを起動させることにより、サンプルタンクからの溢水を防止している。タンク・槽は通常、液体廃棄物を受け入れているが、液位が高くなった場合には流入側の弁が完全に閉まることにより、タンク・槽からの溢水を防止する。



＜試験の目的＞
 タンク・槽の水位を模擬して、ポンプの起動または弁の開閉を確認することでシステムの性能を発揮されることを確認する。

試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓ 定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果
インターロックに係わる機器が、これを作動させるのに必要な信号により作動すること。 （具体的な動作機器は以下のとおり。） <ul style="list-style-type: none"> ・ポンプが起動又は停止すること ・所定の弁が全閉又は全開になること 	タンク、槽の液位高の信号により、 <ul style="list-style-type: none"> ・ポンプが起動又は停止すること ・所定の弁が全閉又は全開になること を現場、及び制御室の表示灯により確認した。 【タンク、槽の液位高の信号により、 <ul style="list-style-type: none"> ・ポンプが起動又は停止すること ・所定の弁が全閉又は全開になること を現場、及び制御室の表示灯により確認した。】

✓ 重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：原子炉建屋付属棟高電導度廃液サンプポンプD 異常内容：ポンプグランド部からリーク発生	当該ポンプ運転時に異常な振動、異音、異臭、漏えいがなく正常に動作することを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

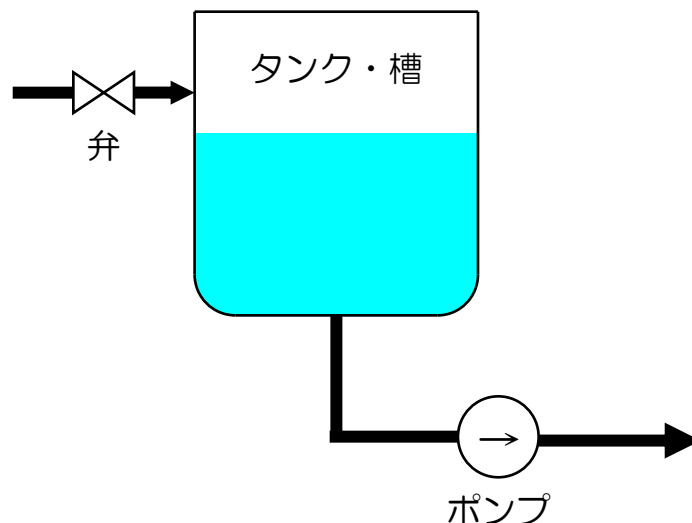
試験概要

＜本システムの役割【その他】＞

タンク・槽の液位が高くなった場合には流入側の弁を完全に閉めることにより、タンク・槽からの溢水を防止する。

＜試験の目的＞

タンク・槽の水位を模擬して、流入側の弁が完全に閉まることを確認することでシステムの性能を発揮されることを確認する。



➤ 試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓ 定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果
インターロックに係わる機器が、これを作動させるのに必要な信号により作動すること。 （具体的な動作機器は以下のとおり。） ・ 所定の弁が全閉になること	タンク、槽の液位高の信号により、 ・ 所定の弁が全閉になること を現場及び中央制御室の表示灯により確認した。 【タンク、槽の液位高の信号により、 ・ 所定の弁が全閉になること を現場及び中央制御室の表示灯により確認した。】

✓ 重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	本試験にて作動する設備で、異常が確認された設備はない。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（18） 【液体廃棄物処理系機能試験】

試験概要

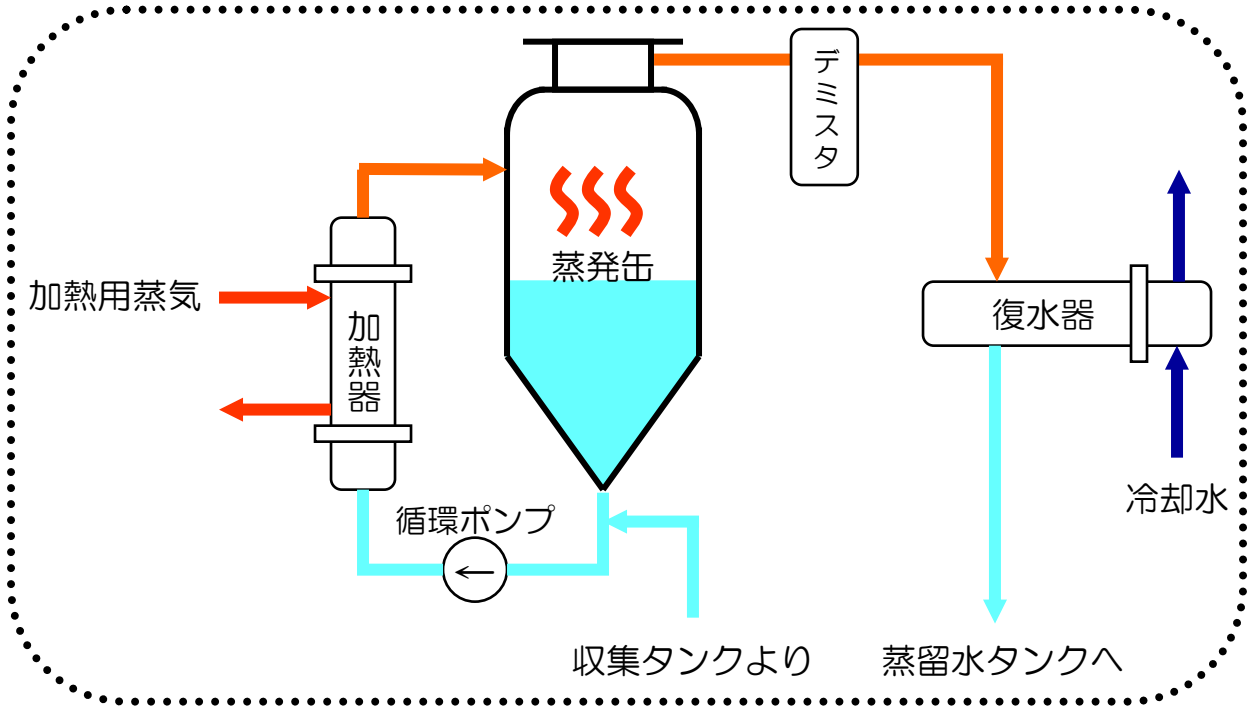
＜本系統の役割【その他】＞

液体廃棄物処理系にて回収した放射性廃液を濃縮装置にて濃縮・蒸発処理し、放射性濃縮廃液と蒸留水とに分離する。

＜試験の目的＞

濃縮装置で放射性廃液を濃縮・蒸発処理する際の、流量、液位等の運転状態を確認することで系統の性能を発揮されることを確認する。

濃縮装置



蒸発缶内の放射性液体を循環ポンプにて加熱器へ導き、蒸発缶内部の水を加熱し、放射性液体から発生する蒸気を復水器にて蒸留水とし、不純物（放射性物質）を蒸発缶内部に濃縮させる。

蒸発缶内には、収集タンクより連続的に放射性廃液が流入し、蒸発缶内の液位が調整される。

系統機能試験結果（18） 【液体廃棄物処理系機能試験】

試験結果

(注) 【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準		結果						
高電導度廃液系濃縮装置の運転状態が次の値を満足すること。		A系						
		経過時間 (分)	0	15	30	45	60	75
加熱器蒸気入口流量 (t/h)	3.50 ≤ 測定値 ≤ 5.00	4.81 【4.7】	4.81 【4.7】	4.81 【4.7】	4.81 【4.7】	4.81 【4.7】	4.82 【4.7】	
給液流量 (t/h)	3.00 ≤ 測定値 ≤ 5.50	4.15 【4.0】	4.15 【4.2】	4.15 【4.1】	4.15 【4.2】	4.15 【3.9】	4.15 【4.2】	
デミスタ差圧 (kPa)	< 0.44	0.07 【0.03】	0.06 【0.03】	0.06 【0.03】	0.07 【0.03】	0.07 【0.03】	0.07 【0.03】	
蒸発缶液位 (%)	32 < 測定値 < 73	53 【52】	52 【52】	53 【52】	53 【52】	53 【54】	53 【52】	
蒸発缶密度 (g/cm ³)	< 1.050 (A系) < 1.180 (B系)	0.973 【0.99】	0.973 【0.99】	0.973 【0.99】	0.973 【0.99】	0.973 【0.99】	0.974 【0.99】	
復水器導電率 (μS/cm)	< 50	2 【3.0】	2 【3.0】	2 【3.0】	2 【3.0】	2 【3.0】	2 【3.0】	
		B系						
		経過時間 (分)	0	15	30	45	60	75
		加熱器蒸気入口流量 (t/h)	4.71 【4.7】	4.71 【4.7】	4.71 【4.7】	4.70 【4.7】	4.71 【4.7】	4.71 【4.7】
		給液流量 (t/h)	3.71 【3.8】	3.70 【4.1】	3.69 【4.0】	3.72 【4.2】	3.70 【3.9】	3.71 【3.9】
		デミスタ差圧 (kPa)	0.03 【0.03】	0.03 【0.03】	0.03 【0.03】	0.03 【0.03】	0.03 【0.03】	0.03 【0.03】
		蒸発缶液位 (%)	53 【52】	53 【52】	52 【52】	52 【52】	52 【52】	53 【52】
		蒸発缶密度 (g/cm ³)	0.973 【0.97】	0.973 【0.97】	0.973 【0.97】	0.973 【0.97】	0.973 【0.97】	0.973 【0.97】
		復水器導電率 (μS/cm)	2 【1.0】	2 【1.0】	2 【1.0】	2 【1.0】	2 【1.0】	2 【1.0】

系統機能試験結果（18） 【液体廃棄物処理系機能試験】

➤試験結果（前ページより続き）

✓重点的に確認する項目（前ページより続き）

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：濃縮装置加熱器入口減圧弁 異常内容：弁の制御不良を確認した。	当該弁の作動時、正常に動作することを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（19） 【固体廃棄物処理系焼却炉機能試験】

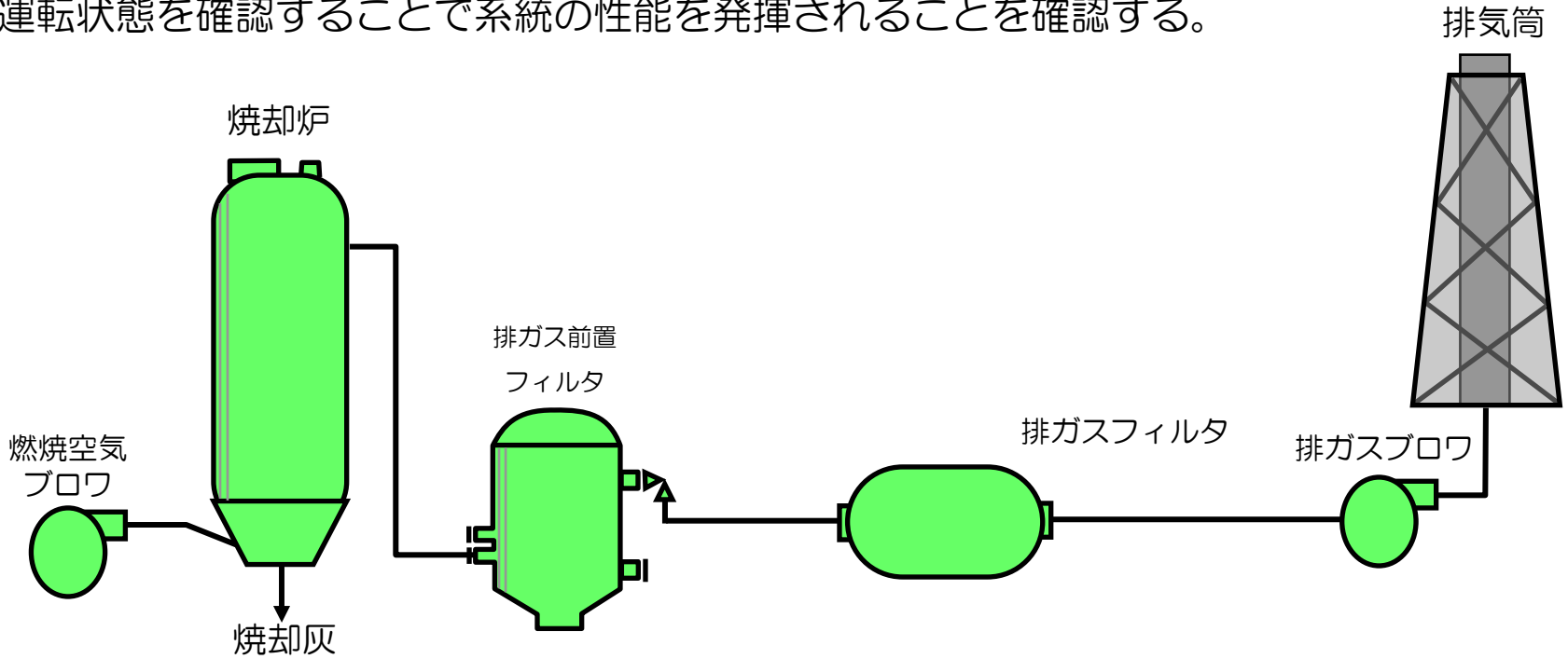
試験概要

＜本システムの役割【その他】＞

本設備は発電所管理区域内で発生する可燃性の雑固体廃棄物（ポリエチレン、紙、木材等）、廃油及び使用済樹脂を安全に且つ効率よく焼却処理し、廃棄物の容量を減少させ、排ガスの処理を行う設備である。

＜試験の目的＞

固体廃棄物処理系焼却炉を運転して可燃性雑固体廃棄物を焼却処理し、焼却炉の運転状態を確認することで系統の性能を発揮されることを確認する。



固体廃棄物処理系焼却炉系統概要図

系統機能試験結果（19） 【固体廃棄物処理系焼却炉機能試験】

試験結果

(注) 【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準		結果											
焼却炉本体の下記運転状態について異常の有無を確認する。		今回の定期事業者検査結果						地震前試験結果 ※					
		経過時間 (分)	0	15	30	45	60	75	0	60	120	180	240
容量 (kW)		472						[457.3]					
項目	判定基準	焼却炉一次燃焼室圧力 (Pa)	-420	-425	-440	-445	-870	-780	[-720~-820]	[-600~-800]	[-600~-800]	[-700~-800]	[-700~-800]
容量 (kW)	> 390	焼却炉一次燃焼室温度 (°C)	620	640	640	655	665	675	[900]	[902]	[900]	[910]	[900]
焼却炉一次燃焼室圧力 (Pa)	< -30	焼却炉二次燃焼室温度 (°C)	860	880	890	910	910	890	[900]	[902]	[900]	[910]	[900]
焼却炉一次燃焼室温度 (°C)	< 1190	焼却炉出口温度 (°C)	790	800	810	820	830	825	[865]	[874]	[880]	[880]	[885]
焼却炉二次燃焼室温度 (°C)	< 1190	焼却炉排ガススクーラ出口温度 (°C)	174	179	175	179	179	182	[180]	[185]	[185]	[180]	[177]
焼却炉出口温度 (°C)	< 1190	排ガス温度 (°C)	139	141	141	142	143	143	[133]	[147]	[157]	[162]	[164]
焼却炉排ガススクーラ出口温度 (°C)	< 230	排ガス前置フィルタ差圧 A (Pa)	170	220	220	220	220	220	[171]	[146]	[143]	[145]	[137]
排ガス温度 (°C)	< 230	排ガス前置フィルタ差圧 B (Pa)	210	260	260	260	260	260	[180]	[142]	[141]	[144]	[133]
排ガス前置フィルタ差圧 A・B (Pa)	< 750	排ガスフィルタ差圧 A (Pa)	228	230	227	229	215	235	[215]	[195]	[235]	[181]	[191]
排ガスフィルタ差圧 A・B (Pa)	< 500	排ガスフィルタ差圧 B (Pa)	245	247	245	246	225	253	[250]	[220]	[270]	[204]	[216]
焼却炉建屋排気筒ガス放射線モニタ A・B (s ⁻¹)	< 2.8×10 ¹	焼却炉建屋排気筒ガス放射線モニタ A (s ⁻¹)	3.0×10 ⁰	3.0×10 ⁰	3.0×10 ⁰	3.0×10 ⁰	3.0×10 ⁰	3.0×10 ⁰	[2.50×10 ⁰]	[3.10×10 ⁰]	[3.00×10 ⁰]	[3.00×10 ⁰]	[3.00×10 ⁰]
		焼却炉建屋排気筒ガス放射線モニタ B (s ⁻¹)	3.0×10 ⁰	3.0×10 ⁰	3.0×10 ⁰	3.0×10 ⁰	3.0×10 ⁰	3.0×10 ⁰	[3.50×10 ⁰]	[3.10×10 ⁰]	[3.00×10 ⁰]	[3.00×10 ⁰]	[3.00×10 ⁰]

※ 固体廃棄物処理系焼却炉新設により定期事業者検査は今回初めてである。前回の試験結果（地震前）との比較は、本項使用前検査データと比較し地震による影響が無いことを評価した。

系統機能試験結果（19） 【固体廃棄物処理系焼却炉機能試験】

➤ 試験結果（前ページより続き）

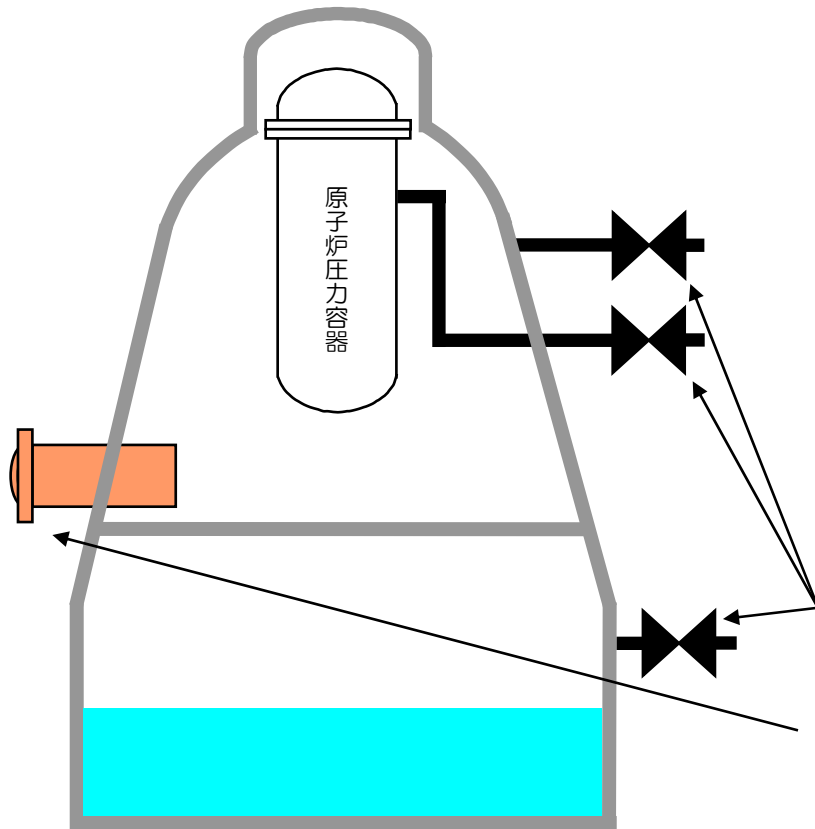
✓ 重点的に確認する項目（前ページより続き）

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認 ----- 対象設備：焼却装置 異常内容：・二次燃焼室内、手積み耐火レンガ19枚のうち4枚の 転倒および耐火ボードの一部割れ ・排ガススクーラーと煙道との取合いフランジ部にて シールロープの一部が内側に垂れ下がっていることを確認 ----- 対象設備：焼却装置 異常内容：本体の外カバー（マグネット貼り付け）が剥がれ落ちて いることを確認 ----- 対象設備：焼却装置 異常内容：本体ベースと本体間のレベル調整用ライナー損傷（外れ）	当該焼却炉運転時に漏えいが無いこと、および運転状況に異常がない ことを確認。 ----- 当該焼却炉運転時、カバー設置状態に異常がないことを確認した。 ----- 当該焼却炉運転時、レベル調整用ライナーに異常がないことを確認し した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（20） 【原子炉格納容器漏えい率試験】

試験概要

原子炉格納容器



＜本系統の役割【閉じ込める】＞

冷却材喪失事故の際に、原子炉圧力容器から漏れ出した蒸気または高温水および放射性物質を原子炉格納容器に閉じ込めること。

＜試験の目的＞

原子炉格納容器に設置されているハッチや弁を閉じ、原子炉格納容器を窒素ガスにて加圧し、原子炉格納容器から外部への漏えい量（漏えい率）を確認することで系統の性能が発揮されることを確認する。

弁

ハッチ

弁およびハッチ（人員の出入用および機器搬出入用）を閉じ原子炉格納容器内を窒素ガスにて加圧する。

系統機能試験結果（20） 【原子炉格納容器漏えい率試験】

➤ 試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓ 定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果
平均漏えい率の95%信頼限界（上の限界）が許容漏えい率0.45%/d以下であること。	0.070 %/d（検査圧力：294kPa） 【0.052 %/d（検査圧力：296kPa）】

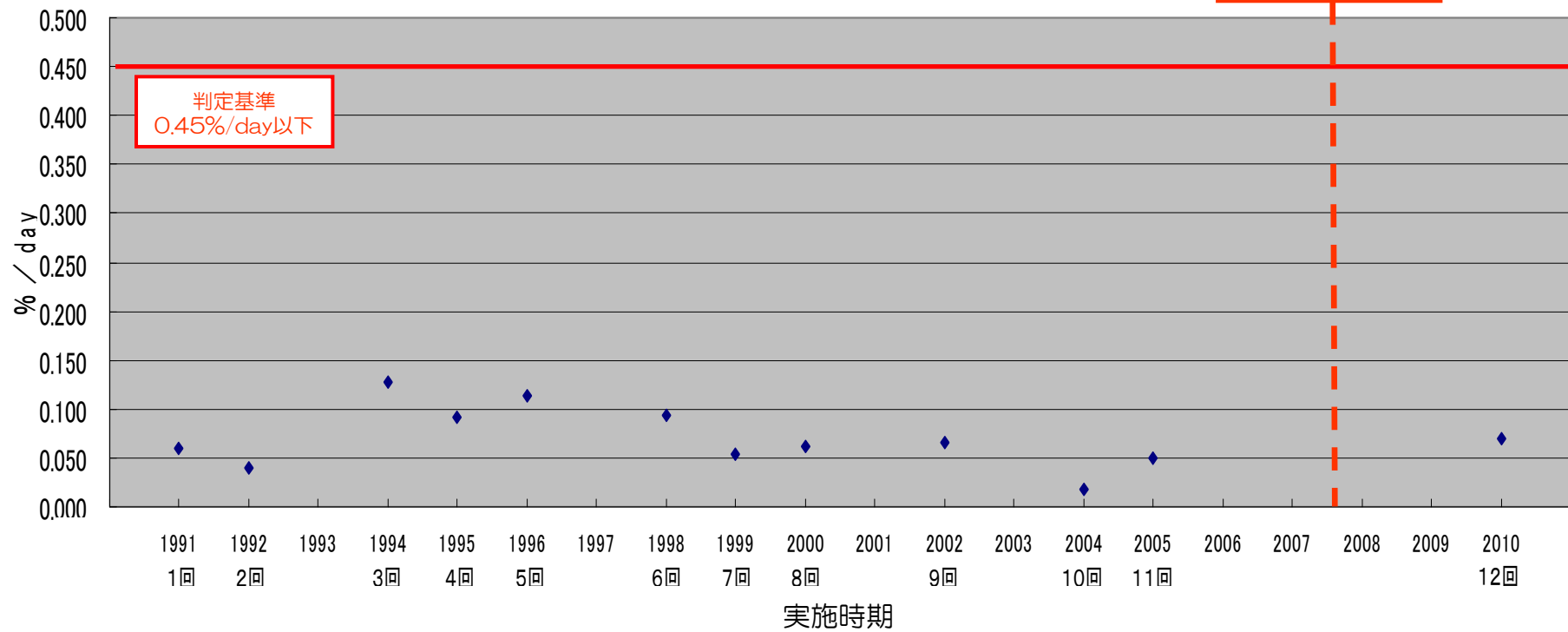
✓ 重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	本試験において実作動する設備はない。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：原子炉冷却材浄化系吸込ライン外側隔離弁 異常内容：ギアドリミットスイッチ、トルクスイッチから油にじみ	ギアドリミットスイッチ及びトルクスイッチの交換により不適合対応を実施した上で原子炉格納容器の漏えい率を確認し異常のないことを確認した。
対象設備：主蒸気系主蒸気外側隔離弁B 異常内容：弁体パイロットシート面、弁箱シート面に線状指示模様を確認	線状指示模様を除去し肉盛り溶接、摺り合わせ、当たり確認等不適合対応を実施した上で原子炉格納容器の漏えい率を確認し異常のないことを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（20） 【原子炉格納容器漏えい率試験】

➤ 過去のデータとの比較

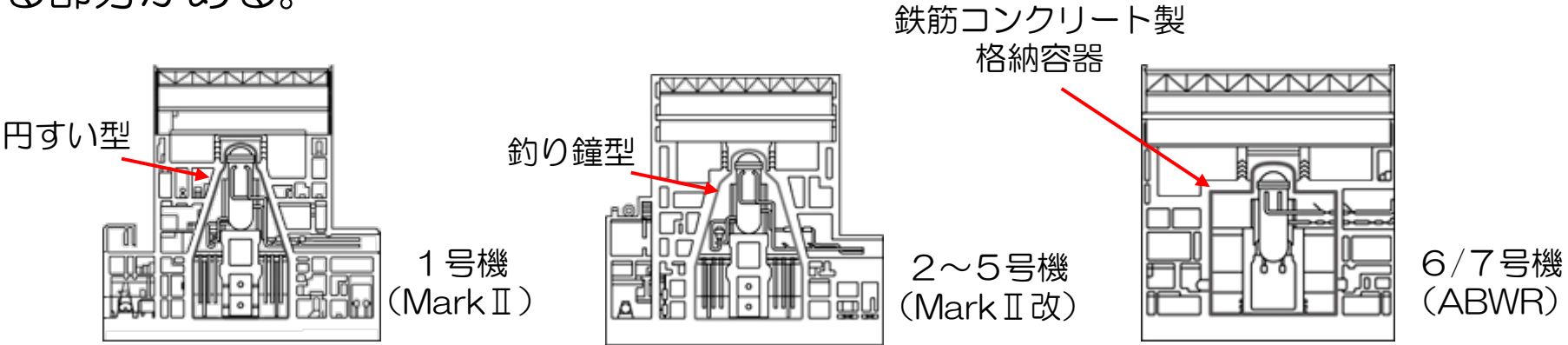
原子炉格納容器漏えい率比較



系統機能試験結果（20） 【原子炉格納容器漏えい率試験】 参考

<原子炉格納容器型式について>

5号機の原子炉格納容器は、「Mark II改」と呼ばれる型式で、これまでに原子炉格納容器漏えい率試験を実施した1/6/7号機とは、構造が異なる部分がある。

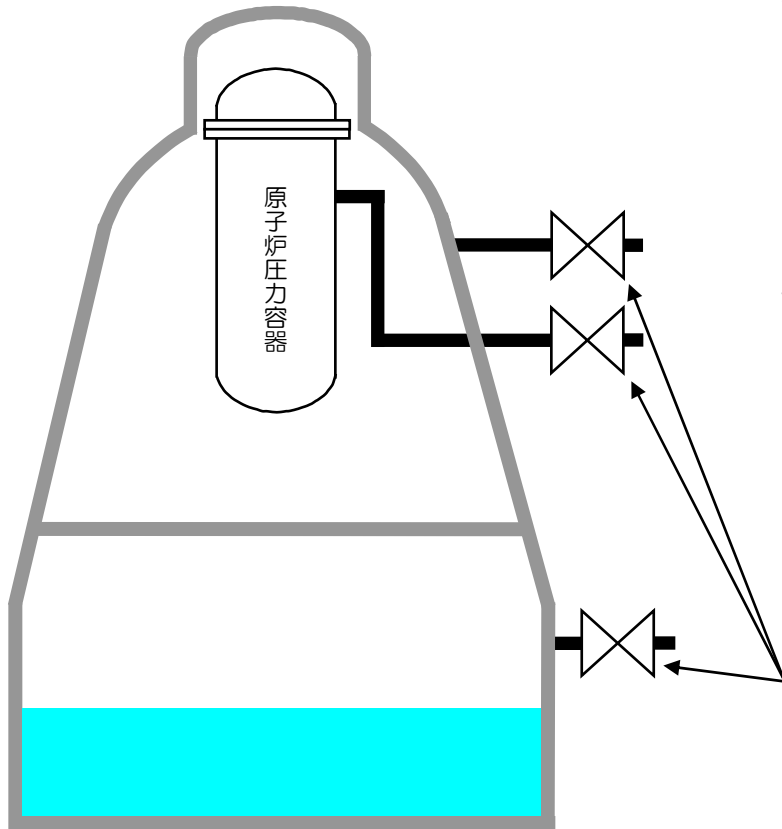


プラント	KK-1/5	KK-6/7
型式	BWR-5	ABWR
冷却材再循環方式	冷却材再循環ポンプ、配管 およびジェットポンプ	インターナルポンプ
制御棒駆動機構	水圧駆動	水圧駆動+電動駆動
原子炉格納容器型式	鋼製原子炉格納容器 1号機：Mark II 5号機：Mark II改	鉄筋コンクリート製 原子炉格納容器
原子炉格納容器 設計漏えい率	0.5%/Day (試験時の判定基準は0.45%/Day)	0.4%/Day (試験時の判定基準は0.36%/Day)

系統機能試験結果（21） 【原子炉格納容器隔離弁機能試験】

試験概要

原子炉格納容器



＜本系統の役割【閉じ込める】＞

冷却材喪失事故の際に、原子炉格納容器と外部とを接続している弁を自動的に閉じることで、原子炉圧力容器から漏れ出した蒸気または高温水および放射性物質を原子炉格納容器に閉じ込める。

＜試験の目的＞

原子炉水位低（冷却材喪失事故）の模擬信号を発信し、原子炉格納容器隔離弁が完全に閉まることを確認することで系統の性能が発揮されることを確認する。

原子炉格納容器隔離弁
（冷却材喪失事故信号にて、自動的に閉じる）

系統機能試験結果（21） 【原子炉格納容器隔離弁機能試験】

試験結果

(注) 【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

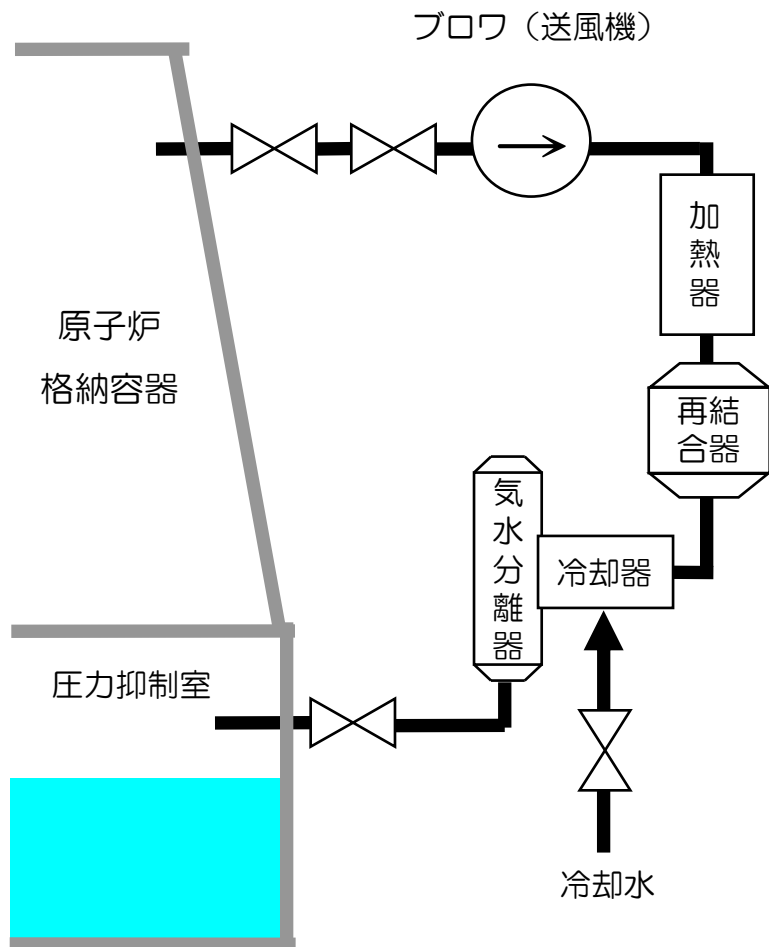
判定基準	結果
原子炉水位低（レベル3）の模擬信号により原子炉格納容器隔離弁が全閉すること。	原子炉格納容器隔離弁が全閉することを確認した。 【原子炉格納容器隔離弁が全閉することを確認した。】

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：不活性ガス系ドライウェルパーシジョン用入口隔離弁 異常内容：一時的に動作しない事象を確認	当該弁の作動時に異常な振動、異音、異臭、漏えいがなく正常に動作することを確認した。
対象設備：不活性ガス系圧力抑制室パーシジョン用入口隔離弁 異常内容：一時的に動作しない事象を確認	当該弁の作動時に異常な振動、異音、異臭、漏えいがなく正常に動作することを確認した。
対象設備：原子炉冷却材浄化系吸込ライン外側隔離弁 異常内容：ギアドリミットスイッチ、トルクスイッチから油にじみを確認	当該弁の作動時に異常な振動、異音、異臭、漏えいがなく正常に動作することを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（22） 【可燃性ガス濃度制御系機能試験】

試験概要



＜本系統の役割【閉じ込める】＞

冷却材喪失事故時には、燃料の温度が高くなり被覆管と水が反応して可燃性ガス（水素）が発生し、原子炉格納容器内に滞留する。水素はある濃度以上で酸素（空気）と反応すると爆発的な燃焼を起こす可能性があるため、水素ガス濃度を安全な濃度以下になるよう処理する。

＜試験の目的＞

ブロウ（送風機）を起動し、再結合器内ガス温度制御点に到達するまでの時間、再結合器内ガス温度およびブロウ吸込ガス流量の測定、弁動作状態を確認することで系統の性能を発揮することを確認する。

系統機能試験結果（22） 【可燃性ガス濃度制御系機能試験】

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

試験結果

✓定期事業者検査における確認項目

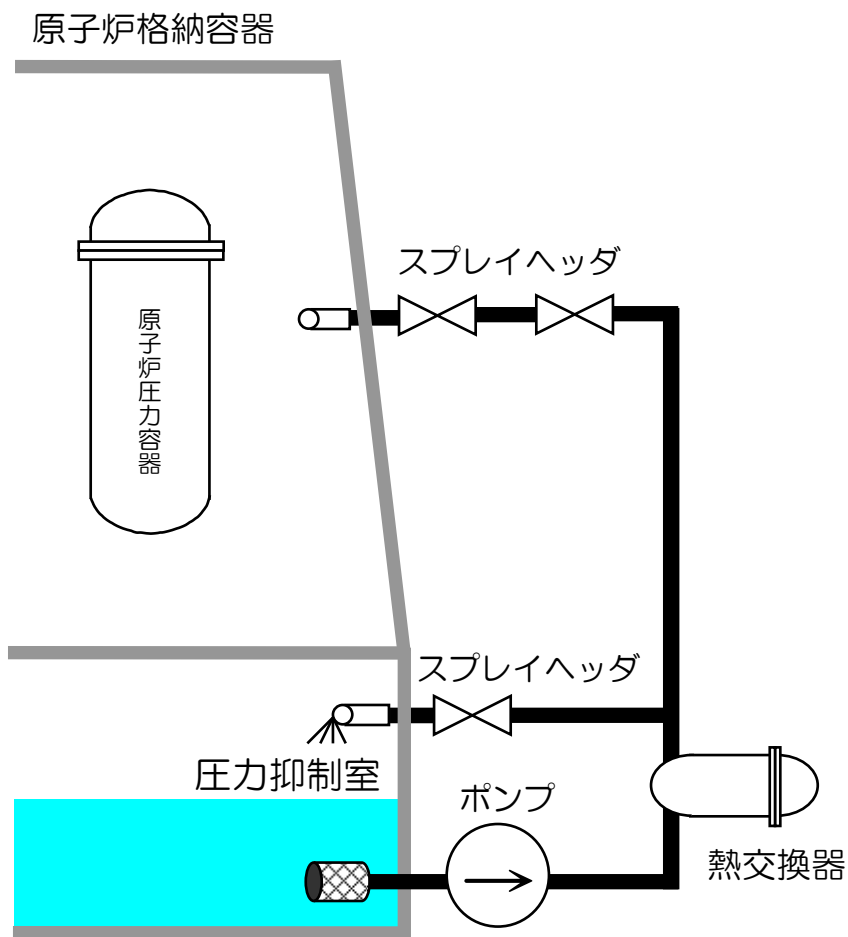
判定基準	結果	
可燃性ガス濃度制御系を起動させ、再結合器内ガス温度が温度制御点649℃に到達する時間が3時間以内であること。 また、再結合器内ガス温度が安定した時点において、再結合器内ガス温度が649℃以上、ブロー吸込ガス流量が255m ³ _N /h以上であること。	A系 温度(℃) : 649【651】 流量(m ³ _N /h) : 255.8【255.7】 時間 : 1時間29分【1時間23分】	B系 温度(℃) : 649【649】 流量(m ³ _N /h) : 258.1【255.0】 時間 : 1時間21分【1時間17分】
補給水系を使用した場合、冷却水入口弁が全開すること。	B系 : 冷却水入口弁が全開することを確認した。 【 B系 : 冷却水入口弁が全開することを確認した。 】	

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認。振動診断により、異常兆候がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	本試験にて作動する設備で、異常が確認された設備はない。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（23） 【原子炉格納容器スプレイ系機能試験】

試験概要



＜本系統の役割【閉じ込める】＞

冷却材喪失事故時に流出する高温水によって、原子炉格納容器内の圧力・温度が上昇することにより、原子炉格納容器が破損し、放射性物質が放出される可能性があるため、原子炉格納容器内に水を噴霧し、圧力・温度の上昇を抑制し、原子炉格納容器を保護する。

＜試験の目的＞

ポンプを起動させポンプの運転性能（流量および振動・異音・異臭などの異常がないこと）を確認するとともに、原子炉格納容器スプレイヘッドへ通じる弁の開閉試験を実施することで、系統の性能が発揮されることを確認する。

系統機能試験結果（23） 【原子炉格納容器スプレイ系機能試験】

試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果	
ポンプの流量、全揚程が以下の判定基準値を下回らないこと。 流量：1726(m ³ /h) 全揚程：69(m)	A系 流量(m ³ /h)：1730【1720】※1 全揚程(m)：95【96】	B系 流量(m ³ /h)：1730【1700】※1 全揚程(m)：101【100】
ポンプに異常な振動、異音、異臭がないこと。	異常な振動、異音、異臭がないことを確認した。 【異常な振動、異音、異臭がないことを確認した。】	
系統・機能に影響を及ぼす漏えいがないこと。	系統・機能に影響を及ぼす漏えいがないことを確認した。 【系統・機能に影響を及ぼす漏えいがないことを確認した。】	
操作スイッチにより所定の弁が全開、全閉すること。	弁が全開、全閉することを確認した。 【弁が全開、全閉することを確認した。】	

✓重点的に確認する項目

※1地震前試験では流体密度補正分を加味していない判定基準1692（m³/h）で実施。

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。 振動診断により、異常兆候がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：残留熱除去系（B）ポンプ電動機 異常内容：電動機スペースヒータの絶縁抵抗の低下	残留熱除去系（B）ポンプ電動機起動前にスペースヒータの投入状態を確認し、起動後運転状態に異常がないことを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（24） 【原子炉建屋気密性能試験】

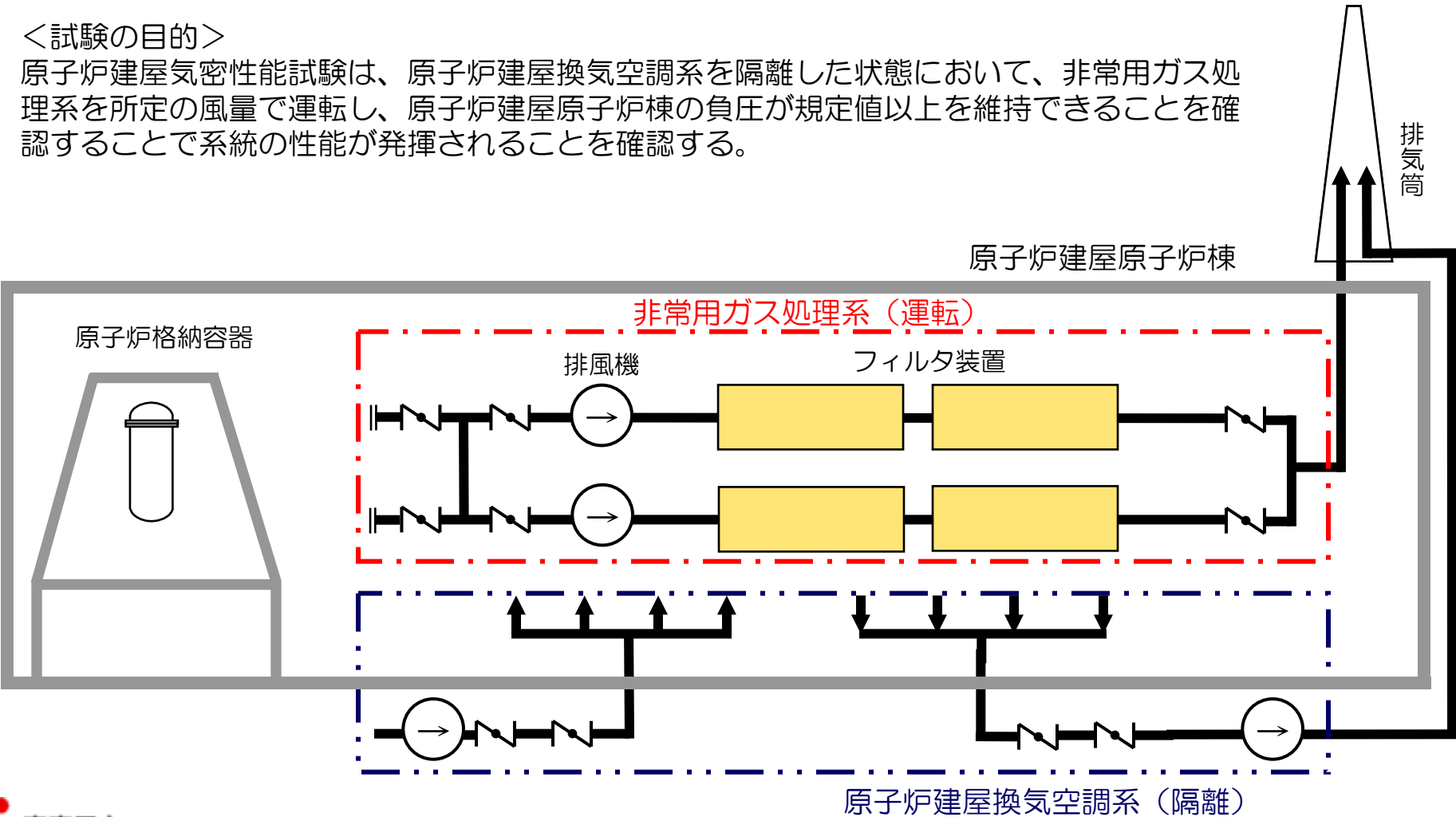
試験概要

＜本系統の役割【閉じ込める】＞

冷却材喪失事故時等に、原子炉建屋原子炉棟に漏出して来る放射性物質を、原子炉建屋原子炉棟を負圧に維持することで閉じ込めること。

＜試験の目的＞

原子炉建屋気密性能試験は、原子炉建屋換気空調系を隔離した状態において、非常用ガス処理系を所定の風量で運転し、原子炉建屋原子炉棟の負圧が規定値以上を維持できることを確認することで系統の性能が発揮されることを確認する。



系統機能試験結果（24） 【原子炉建屋気密性能試験】

試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓検査における確認項目

判定基準	結果	
非常用ガス処理系の系統流量が4600m ³ /h以下の条件下において原子炉建屋原子炉棟内の負圧が規定値（-0.063kPa）以上※ ¹ であること。 ※1：「原子炉建屋原子炉棟の負圧が規定値以上」とは、原子炉建屋一外気差圧の値がマイナス側に大きくなることをいう。	原子炉建屋原子炉棟負圧 (kPa) ※2	系統流量 (m ³ /h)
	-0.130 【-0.104】	4300 【4060】
	-0.131 【-0.116】	4300 【4060】
	-0.132 【-0.125】	4300 【4040】
※2：10分毎に測定した値（東西南北における測定値の平均値）		

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	本試験において実作動する設備はない。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	本試験にて作動する設備で、異常が確認された設備はない。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

➤試験概要

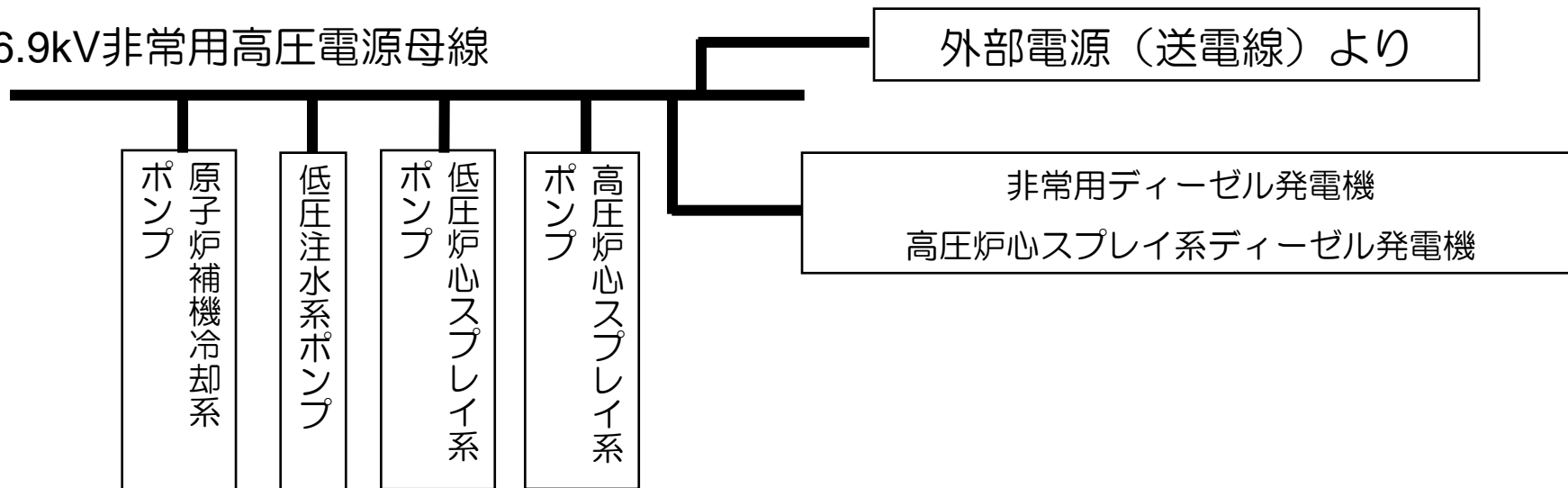
＜本系統の役割【冷やす】＞

外部からの電源が喪失した場合であっても、非常用炉心冷却系（高圧炉心スプレイ系、低圧炉心スプレイ系、低圧注水系など）、原子炉補機冷却系および工学的安全施設（非常用ガス処理系、可燃性ガス濃度制御系など）が接続されている6.9kV非常用高圧電源母線へ電源を供給する。

＜試験の目的＞

非常用ディーゼル発電機、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を定格発電機出力にて運転し、容量とともに運転状態を確認することで系統の性能を発揮されることを確認する。

6.9kV非常用高圧電源母線



系統機能試験結果 (25)

〔非常用ディーゼル発電機 定格容量確認試験〕

試験結果

(注) 【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果			
	A系	B系	HPCS系	
非常用ディーゼル発電機の運転状態が以下の判定基準を満足していること。 機関回転速度：A・B系 500±10 (rpm) : HPCS系 1,000±20 (rpm) 発電機電圧：6.9 ±0.345(kV) 発電機出力：A・B系 6.6(MW) : HPCS系 3.6(MW) 発電機周波数：50±1 (Hz) 機関出口ディーゼル冷却水温度：A・B系 <75(°C) : HPCS系 <90(°C) 機関入口潤滑油温度：A・B系 <65(°C) : HPCS系 <83(°C) 機関入口潤滑油圧力：>0.41 (MPa)	機関回転速度 (rpm)	500 【498】	500 【498】	1000 【1000】
	発電機電圧(kV)	7.00 【7.00】	7.10 【7.10】	7.00 【7.00】
	発電機出力(MW)	6.60 【6.60】	6.60 【6.60】	3.60 【3.60】
	発電機周波数(Hz)	50.10 【50.10】	50.00 【50.00】	50.10 【50.10】
	機関出口ディーゼル冷却水温度(°C)	64.0 【64.0】	64.5 【64.5】	77.5 【77.5】
	機関入口潤滑油温度(°C)	53.5 【53.2】	53.5 【53.2】	63.0 【61.5】
	機関入口潤滑油圧力(MPa)	0.585 【0.586】	0.590 【0.584】	0.560 【0.564】
	D/Gに異常な振動、異音、異臭がないこと。	A系：異常なし 【異常なし】	B系：異常なし 【異常なし】	HPCS系：異常なし 【異常なし】
	系統・機能に影響を及ぼす漏えいがないこと。	A系：異常なし 【異常なし】	B系：異常なし 【異常なし】	HPCS系：異常なし 【異常なし】

▶試験結果（前ページより続き）

✓重点的に確認する項目

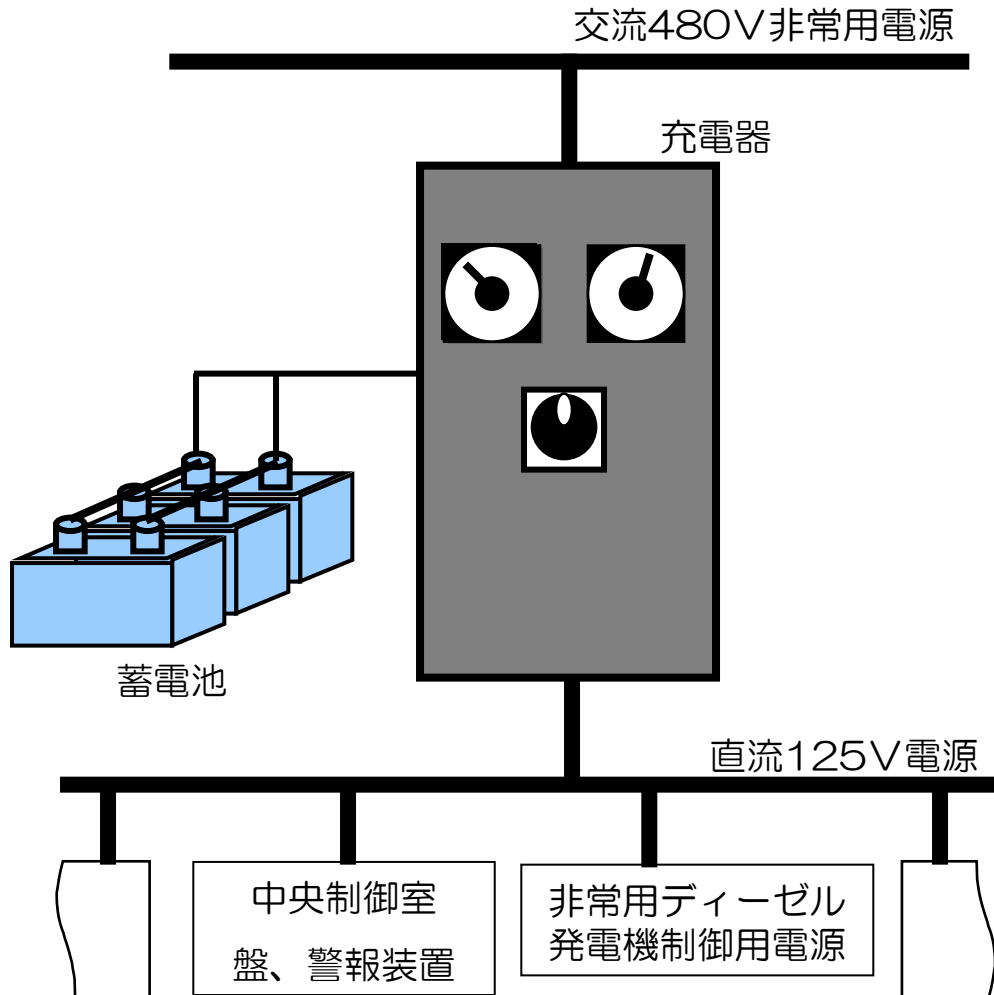
確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：非常用ディーゼル発電機（A） 異常内容：発電機コイルエンドカバーパッキンの割れ、剥がれ	ディーゼル発電機（A）の運転中に下記項目を確認した。 ・コイルエンドカバーパッキン部に外観上異常がないこと。
対象設備：非常用ディーゼル発電機（A） 異常内容：燃料フィルタ上蓋より燃料油漏えい	ディーゼル発電機（A）の運転中に下記項目を確認した。 ・燃料フィルタ上蓋より燃料油の漏えいがないこと。
対象設備：非常用ディーゼル発電機（HPCS） 異常内容：・機関付属配管のナット緩み、一部外れ ・燃料噴射ポンプ配管継手部からの燃料油しみ	ディーゼル発電機（HPCS）の運転中に下記項目を確認した。 ・配管のサポートにナットが取り付けられ緩みがないこと。 ・燃料噴射ポンプ配管継手部からの燃料油しみがないこと。
対象設備：排気タービン過給機（B-1） 異常内容：排気配管に排気ガスの漏えい痕、パッキンの割れ	ディーゼル発電機（B）の運転中に下記項目を確認した。 ・排気配管より漏えいがないこと。
対象設備：排気タービン過給機（B-2） 異常内容：ブロウケース、排気配管に排気ガスの漏えい痕、パッキンの割れ	ディーゼル発電機（B）の運転中に下記項目を確認した。 ・ブロウケース、排気配管より漏えいがないこと。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

✓不適合事象について

定期事業者検査終了後、成績書添付の検査体制図記載漏れ（電気主任技術者の記載が抜けていた）を発見した。
なお、検査に与える影響を評価完了しており、検査結果および成立性に影響を与えるものではない。

系統機能試験結果（26） 【直流電源系機能試験】

試験概要



＜本系統の役割【その他】＞

外部からの電源が喪失した場合であっても、原子炉を安全に停止し、その後冷却するための設備に電源を供給する。

＜試験の目的＞

直流電源系機能試験は、充電器と蓄電池の電圧等を測定し、所定の機能が発揮できることを確認する。

充電器：通常、交流480Vを直流125Vに変換し、蓄電池を充電するとともに、各負荷へ電源を供給している。

蓄電池：外部電源喪失事故が発生した場合などに、自動的に各負荷へ電源が供給される。

系統機能試験結果（26） 【直流電源系機能試験】

試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果			
		A系	B系	HPCS系
浮動充電状態における各電圧が以下の判定基準値内であること。 充電器電圧：129±3(V) 蓄電池電圧：129±3(V)	充電器電圧 (V)	130.0 【129.5】	129.5 【129.5】	129.0 【129.0】
	蓄電池電圧 (V)	130.0 【129.5】	129.5 【129.0】	129.0 【129.0】
端子電圧が2.10 (V) 未満もしくは比重が1.205 (20℃換算値) 未満のセルが、全セル数の8%以上 (4セルを超えて) 発生していないこと。	端子電圧 (V)	2.14~2.15 【2.14~2.16】	2.14~2.17 【2.14~2.18】	2.14~2.19 【2.14~2.17】
	端子電圧2.10(V) 未満のセル数	0セル 【0セル】	0セル 【0セル】	0セル 【0セル】
	比重	1.219~1.225 【1.214~1.223】	1.214~1.225 【1.210~1.224】	1.212~1.217 【1.209~1.219】
	比重1.205 未満のセル数	0セル 【0セル】	0セル 【0セル】	0セル 【0セル】

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	本試験において実作動する設備はない。

系統機能試験結果（26） 【直流電源系機能試験】

➤ 試験結果（前ページより続き）

✓ 重点的に確認する項目（前ページより続き）

確認項目	結果
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：直流125V充電器盤5B 異常内容：地絡継電器の表示器（N側）の動作不良	当該地絡継電器の表示器に動作不良が無いことを確認した。
対象設備：直流125V蓄電池HPCS 異常内容：No. 21 蓄電池電解液中の浮遊物確認	当該蓄電池の電解液中に浮遊物が無いことを確認した。
対象設備：直流125V蓄電池HPCS 異常内容：蓄電池架台アース線端子緩み	当該蓄電池架台アース線端子に緩みが無いことを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（27） 【補助ボイラー試運転試験（その1）】

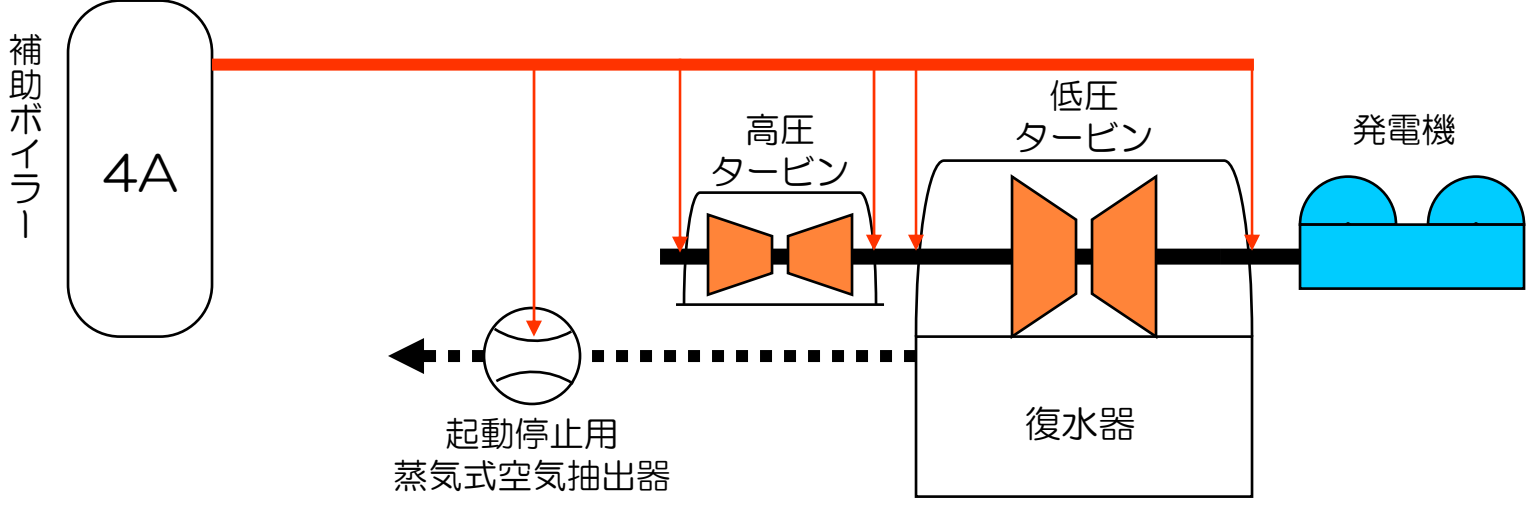
試験概要

＜本システムの役割【その他】＞

補助ボイラーは、プラントの起動・停止時にタービンの軸封部および空気抽出器の駆動用の蒸気を供給する。通常時には、発電所内の洗濯設備等への熱源供給として利用される。

＜試験の目的＞

補助ボイラー（4A）を定格状態で運転し、データ採取（圧力・流量等）を行い所定の性能が発揮されることを確認する。また、ボイラーに設置されている安全弁や保護装置の確認も実施する。



通常時の主な利用方法

- ・洗濯設備および暖房用バックアップ用熱源等

起動・停止時の主な利用方法

- ・高圧タービンの軸から蒸気が外に漏れることを防ぐ
- ・低圧タービンの軸から空気が復水器に流れこむことを防ぐ
- ・起動停止用蒸気式空気抽出器に蒸気を流し空気を抽出する。

系統機能試験結果（27） 【補助ボイラー試運転試験（その1）】

試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果																				
<p>以下の項目について、保安装置が設定値内で作動するとともに、所定の機能（警報発生・主電源遮断）が維持されていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・循環ポンプトリップ ・ボイラー缶内水位高高 ・ボイラー缶内圧力高高 ・フード位置高高位置 ・フード位置低低位置 ・導電率高高 ・主電源回路異常 ・緊急停止スイッチ「ON」 ・ボイラー缶内水位低 ・ボイラー缶内水位高 	<p>保安装置が各項目について、設定値内で作動するとともに、警報が発生し、主電源が遮断されることを確認した。</p> <p>【保安装置が各項目について、設定値内で作動するとともに、警報が発生し、主電源が遮断されることを確認した。】</p>																				
<p>安全弁が判定基準内で作動するとともに、所定の機能が維持されていること。</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">項目</th> <th>判定基準</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">安全弁</td> <td rowspan="3">P62-F047A</td> <td>吹出圧力 (MPa)</td> <td>1.475 ≤ 動作値 ≤ 1.569 1.515 【16.0 (kg/cm²)】※2</td> </tr> <tr> <td>ブローダウリ※1 (%)</td> <td>7% 以下 1 【2】</td> </tr> <tr> <td>リフト (mm)</td> <td>11.4 以上 17.8 【12.5】</td> </tr> <tr> <td rowspan="3"></td> <td rowspan="3">P62-F048A</td> <td>吹出圧力 (MPa)</td> <td>1.512 ≤ 動作値 ≤ 1.608 1.536 【16.1 (kg/cm²)】※3</td> </tr> <tr> <td>ブローダウリ※1 (%)</td> <td>7% 以下 1 【1】</td> </tr> <tr> <td>リフト (mm)</td> <td>11.4 以上 16.9 【12.3】</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 $\text{ブローダウリ}(\%) = (\text{吹出圧力} - \text{吹止圧力}) \div \text{吹出圧力} \times 100$</p> <p>※2 前回使用計器単位がkg/cm²。16.0 kg/cm² = 1.569MPa</p> <p>※3 前回使用計器単位がkg/cm²。16.1 kg/cm² = 1.579MPa</p>	項目		判定基準	結果	安全弁	P62-F047A	吹出圧力 (MPa)	1.475 ≤ 動作値 ≤ 1.569 1.515 【16.0 (kg/cm ²)】※2	ブローダウリ※1 (%)	7% 以下 1 【2】	リフト (mm)	11.4 以上 17.8 【12.5】		P62-F048A	吹出圧力 (MPa)	1.512 ≤ 動作値 ≤ 1.608 1.536 【16.1 (kg/cm ²)】※3	ブローダウリ※1 (%)	7% 以下 1 【1】	リフト (mm)	11.4 以上 16.9 【12.3】
項目		判定基準	結果																		
安全弁	P62-F047A	吹出圧力 (MPa)	1.475 ≤ 動作値 ≤ 1.569 1.515 【16.0 (kg/cm ²)】※2																		
		ブローダウリ※1 (%)	7% 以下 1 【2】																		
		リフト (mm)	11.4 以上 17.8 【12.5】																		
	P62-F048A	吹出圧力 (MPa)	1.512 ≤ 動作値 ≤ 1.608 1.536 【16.1 (kg/cm ²)】※3																		
		ブローダウリ※1 (%)	7% 以下 1 【1】																		
		リフト (mm)	11.4 以上 16.9 【12.3】																		

系統機能試験結果（27） 【補助ボイラー試運転試験（その1）】

試験結果（前ページより続き）

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目（前ページより続き）

判定基準		結果								
補助ボイラー本体の下記運転状態についての異常の有無を確認する。		項目	判定基準	経過時間（分）	0	30	60	90	120	150
		ボイラー圧力 (MPa)	1.180 ≤ 測定値 ≤ 1.370	ボイラー圧力 (MPa)	1,274 【1.28】	1,278 【1.27】	1,275 【1.28】	1,279 【1.28】	1,278 【1.27】	1,278 【1.27】
		蒸気だめ圧力 (MPa)	1.18 ≤ 測定値 ≤ 1.37	蒸気だめ圧力 (MPa)	1.27 【1.25】	1.27 【1.25】	1.27 【1.25】	1.27 【1.25】	1.27 【1.25】	1.27 【1.25】
		給水ポンプ(C) 吐出圧力 (MPa)	< 1.96	給水ポンプ(C) 吐出圧力 (MPa)	1.75 【1.67】	1.75 【1.67】	1.75 【1.67】	1.75 【1.67】	1.75 【1.68】	1.75 【1.68】
		ボイラー水位 (%)	20.5 ≤ 測定値 ≤ 67.5	ボイラー水位 (%)	44.0 【44.0】	44.0 【44.0】	44.0 【44.0】	44.0 【44.0】	44.0 【44.0】	44.0 【44.0】
		ボイラー(A)入口 給水温度 (°C)	< 100.0	ボイラー(A)入口 給水温度 (°C)	27.0 【35.0】	34.0 【35.5】	26.0 【45.0】	34.0 【44.0】	28.0 【41.0】	26.0 【35.5】
		導電率 (μS/cm)	< 4600	導電率 (μS/cm)	4200 【4200】	4180 【4170】	4180 【4180】	4180 【4160】	4180 【4150】	4180 【4150】
		給電電流 (A)	< 900	R相	780 【760】	780 【730】	780 【750】	740 【730】	780 【720】	780 【740】
				S相	780 【760】	780 【750】	780 【740】	740 【720】	780 【730】	780 【740】
				T相	780 【760】	780 【740】	780 【740】	740 【730】	780 【730】	780 【740】
		給電電圧 (kV)	12.4 ≤ 測定値 ≤ 15.2	R相	13.6 【13.7】	13.5 【13.7】	13.6 【13.7】	13.5 【13.7】	13.5 【13.7】	13.5 【13.7】
				S相	13.6 【13.7】	13.5 【13.7】	13.6 【13.7】	13.5 【13.7】	13.5 【13.7】	13.5 【13.7】
				T相	13.6 【13.7】	13.5 【13.7】	13.6 【13.7】	13.5 【13.7】	13.5 【13.7】	13.5 【13.7】
		消費電力 (MW)	< 20.0	消費電力 (MW)	19.0 【18.4】	18.6 【18.3】	19.0 【18.2】	18.5 【18.2】	18.7 【18.3】	18.7 【18.5】
		負荷 (t/h)	≤ 25.0	負荷 (t/h)	- 【-】	24.4 【24.4】	24.4 【24.4】	24.4 【24.4】	24.4 【24.4】	24.4 【24.4】

系統機能試験結果（27） 【補助ボイラー試運転試験（その1）】

➤試験結果（前ページより続き）

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：補助ボイラー用変圧器 異常内容：ガス継電器まわり油にじみ	当該ガス継電器まわりに、油にじみが無いことを確認した。
対象設備：補助ボイラー（4A）電気盤 異常内容：電気盤扉ストッパー金具変形により扉閉不能	当該電気盤扉が異常無いことを確認した。
対象設備：補助ボイラー（4A）胴 異常内容：給電部と電極部をつなぐ「相」ボルト1本折損	当該補助ボイラー運転時、給電機能および運転状況に異常が無いことを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（28）．【補助ボイラー試運転試験（その2）】

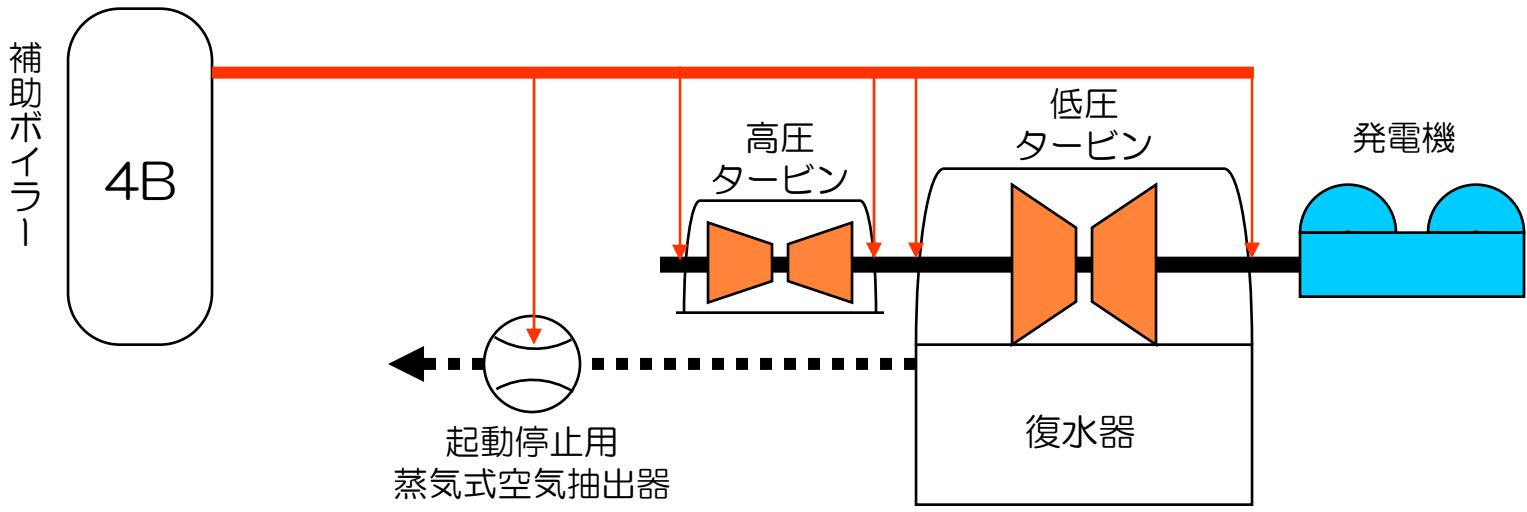
試験概要

＜本システムの役割【その他】＞

補助ボイラーは、プラントの起動・停止時にタービンの軸封部および空気抽出器の駆動用の蒸気を供給する。通常時には、発電所内の洗濯設備等への熱源供給として利用される。

＜試験の目的＞

補助ボイラー（4B）を定格状態で運転し、データ採取（圧力・流量等）を行い所定の性能が発揮されることを確認する。また、ボイラーに設置されている安全弁や保護装置の確認も実施する。



通常時の主な利用方法
・洗濯設備および暖房用バックアップ用熱源等

起動・停止時の主な利用方法
・高圧タービンの軸から蒸気が外に漏れることを防ぐ
・低圧タービンの軸から空気が復水器に漏れこむことを防ぐ
・起動停止用蒸気式空気抽出器に蒸気を流し空気を抽出する。

系統機能試験結果（28） 【補助ボイラー試運転試験（その2）】

試験結果

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果
<p>以下の項目について、保安装置が設定値内で作動するとともに、所定の機能（警報発生・主電源遮断）が維持されていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・循環ポンプトリップ ・ボイラー缶内水位高高 ・ボイラー缶内圧力高高 ・フード位置高高位置 ・フード位置低低位置 ・導電率高高 ・主電源回路異常 ・緊急停止スイッチ「ON」 ・ボイラー缶内水位低 ・ボイラー缶内水位高 	<p>保安装置が各項目について、設定値内で作動するとともに、警報が発生し、主電源が遮断されることを確認した。</p> <p>【保安装置が各項目について、設定値内で作動するとともに、警報が発生し、主電源が遮断されることを確認した。】</p>

安全弁が判定基準内で作動するとともに、所定の機能が維持されていること。

項目		判定基準	結果
安全弁	P62-F047B	吹出圧力 (MPa)	1.475 ≤ 動作値 ≤ 1.569 1.544 【1.53】
		ブローダウリ※ (%)	7% 以下 7 【1】
		リフト (mm)	11.4 以上 16.1 【13.5】
	P62-F048B	吹出圧力 (MPa)	1.512 ≤ 動作値 ≤ 1.608 1.595 【1.59】
		ブローダウリ※ (%)	7% 以下 3 【2】
		リフト (mm)	11.4 以上 18.2 【13.9】

※ブローダウリ (%) = (吹出圧力-吹止圧力) ÷ 吹出圧力 × 100

系統機能試験結果（28） 【補助ボイラー試運転試験（その2）】

▶ 試験結果（前ページより続き）

（注）【 】は地震前試験結果を示す。

✓ 定期事業者検査における確認項目

判定基準		結果							
補助ボイラー本体の下記運転状態についての異常の有無を確認する。		経過時間（分）	0	30	60	90	120	150	
項目	判定基準	ボイラー圧力 (MPa)	1.273 【1.27】	1.273 【1.27】	1.274 【1.27】	1.275 【1.27】	1.273 【1.28】	1.279 【1.28】	
ボイラー圧力 (MPa)	1.180 ≤ 測定値 ≤ 1.370	蒸気だめ圧力 (MPa)	1.28 【1.27】	1.27 【1.27】	1.27 【1.27】	1.28 【1.27】	1.27 【1.28】	1.28 【1.28】	
蒸気だめ圧力 (MPa)	1.18 ≤ 測定値 ≤ 1.37	給水ポンプ(B)吐出圧力 (MPa)	1.63 【1.70】	1.64 【1.70】	1.65 【1.66】	1.66 【1.70】	1.67 【1.70】	1.68 【1.70】	
給水ポンプ(B)吐出圧力 (MPa)	< 1.96	ボイラー水位 (%)	44.0 【43.8】	43.9 【43.8】	44.0 【43.7】	44.0 【43.8】	44.0 【43.7】	44.0 【43.8】	
ボイラー水位 (%)	20.5 ≤ 測定値 ≤ 67.5	ボイラー(B)入口給水温度 (°C)	26.0 【18.0】	26.0 【12.0】	23.0 【22.0】	21.5 【14.0】	21.5 【10.5】	25.5 【22.0】	
ボイラー(B)入口給水温度 (°C)	< 100.0	導電率 (μS/cm)	4100 【4280】	4100 【4250】	4100 【4250】	4050 【4210】	4050 【4200】	4020 【4190】	
導電率 (μS/cm)	< 4600	給電電流 (A)	R相	780 【790】	830 【830】	790 【780】	830 【830】	800 【800】	810 【800】
給電電流 (A)	< 900		S相	790 【790】	830 【830】	790 【800】	840 【840】	820 【810】	820 【810】
			T相	780 【800】	820 【820】	780 【780】	830 【830】	810 【810】	820 【800】
		給電電圧 (kV)	R相	13.6 【13.7】	13.6 【13.8】	13.6 【13.7】	13.5 【13.7】	13.6 【13.7】	13.5 【13.7】
S相	13.6 【13.7】		13.6 【13.8】	13.6 【13.7】	13.5 【13.7】	13.6 【13.7】	13.5 【13.7】		
T相	13.5 【13.7】		13.5 【13.7】	13.5 【13.6】	13.4 【13.6】	13.5 【13.6】	13.5 【13.6】		
消費電力 (MW)	< 20.0	消費電力 (MW)	19.0 【19.2】	19.5 【18.9】	19.0 【18.5】	19.5 【19.1】	19.4 【19.1】	19.0 【19.2】	
負荷 (t/h)	≤ 25.0	負荷 (t/h)	- [-]	24.8 【24.4】	24.6 【24.4】	24.5 【24.4】	24.4 【24.4】	24.7 【24.4】	

系統機能試験結果（28）．【補助ボイラー試運転試験（その2）】

➤試験結果（前ページより続き）

✓重点的に確認する項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：補助ボイラー（4B）胴 異常内容：フード開閉機モーター側グランド部からの蒸気リーク	当該補助ボイラー運転時にグランド部パッキンからの漏えいが無いことを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（29） 【蒸気タービン性能試験（その2）】

試験概要

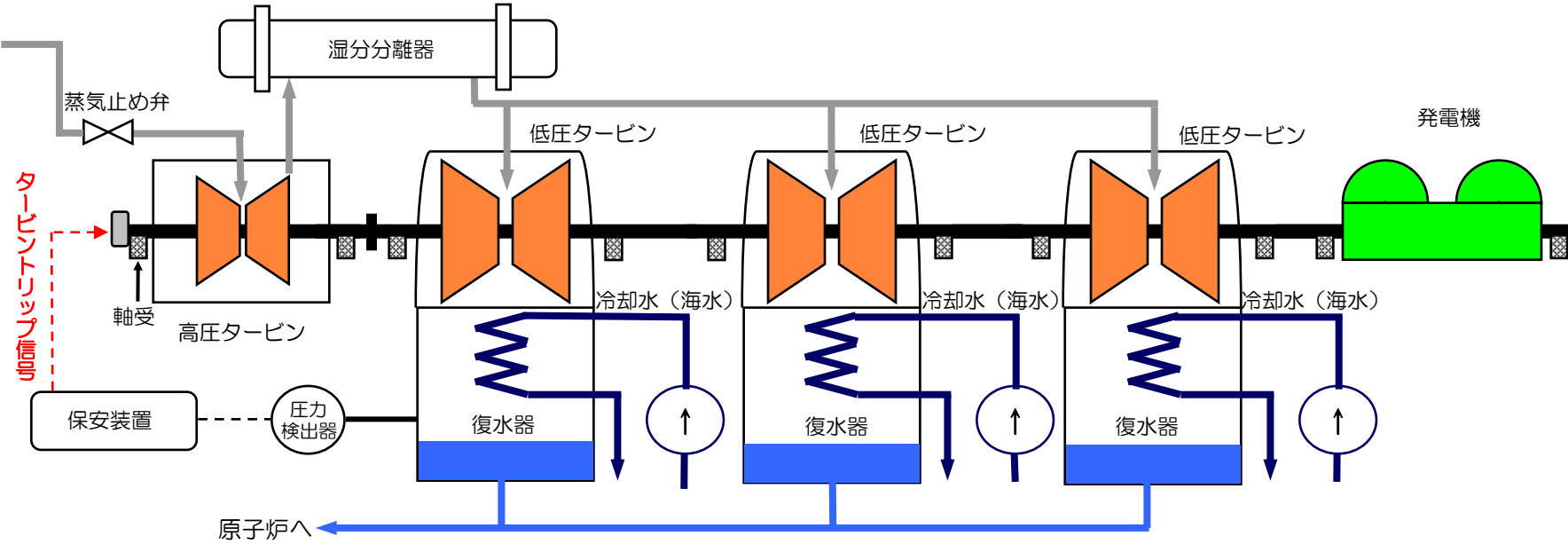
＜本システムの役割＞

復水器真空度、軸受け油圧等の異常などによるタービン設備の損傷を防止する。

＜試験の目的＞

復水器真空度低トリップの作動確認およびその他タービン保安装置の作動状態（設定範囲内でタービントリップ装置が作動すること）を確認する。

※今回の系統機能試験としては、復水器真空度低トリップの作動確認およびその他タービン保安装置の作動状態（設定範囲内でタービントリップ装置が作動すること）を確認する。原子炉の蒸気発生後におけるタービン保安装置の作動状態については、プラント全体の機能試験の中で実施する予定。



系統機能試験結果（29） 【蒸気タービン性能試験（その2）】

➤ 試験結果

✓ 定期事業者検査における確認項目

（注）【 】内の数値は地震前の試験結果

本検査にて組立状況検査（ボルト締付状況、ローターアライメント状況）を系統機能である保安装置検査の前提条件として確認した。

判定基準	結果
<p>[真空低下しゃ断装置作動検査]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 復水器真空度低 真空度低を以下の設定範囲で模擬したとき、「復水器真空度低」の警報が発生すること。 設定範囲：13.21～13.39 kPa abs 	<p>真空度低を模擬し警報が発生することを確認した。 【真空度低を模擬し警報が発生することを確認した。】</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 復水器真空度低トリップ 真空度低を以下の設定範囲で模擬したとき、タービントリップ装置が作動すること、その時「真空度低トリップ」の警報が発生すること。 設定範囲：24.81～25.79 kPa abs 	<p>真空度低を模擬し、タービントリップ装置が作動すること、警報が発生することを確認した。 【真空度低を模擬し、タービントリップ装置が作動すること、警報が発生することを確認した。】</p>

系統機能試験結果（29） 【蒸気タービン性能試験（その2）】

試験結果（前ページからの続き）

（注）【 】内の数値は地震前の試験結果

✓定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果
<p>[スラスト軸受摩耗トリップ検査]</p> <p>軸受の摩耗を以下の設定範囲で模擬したとき、タービントリップ装置が作動すること、「タービンスラスト軸受摩耗トリップ」、「タービンマスタートリップ油圧低」警報が発生し表示灯が点灯すること。</p> <p>設定範囲： 0.0570～0.0630 MPa</p>	<p>軸受摩耗を模擬し、タービントリップ装置が作動すること及び警報が発生、状態表示灯が点灯することを確認した。</p> <p>【軸受摩耗を模擬し、タービントリップ装置が作動すること及び警報が発生、状態表示灯が点灯することを確認した。】</p>
<p>[油ポンプ自動起動検査]</p> <p>油圧系統において油圧低下を以下の設定範囲で模擬したとき圧カスイッチが作動して各ポンプが自動起動すること、その時に表示灯が点灯すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主タービントーニング油ポンプ 設定範囲：0.1000～0.1060 MPa ・主タービン非常用油ポンプ 設定範囲：0.0670～0.0730 MPa ・主タービンモータサクシオン油ポンプ 設定範囲：0.0670～0.0730 MPa ・電気油圧式制御装置高圧油ポンプ（A） 設定範囲：8.846～8.994 MPa ・電気油圧式制御装置高圧油ポンプ（B） 設定範囲：8.846～8.994 MPa 	<p>油圧低下を模擬し圧カスイッチが作動して各ポンプが自動起動すること、その時に表示灯が点灯することを確認した。</p> <p>【油圧低下を模擬し圧カスイッチが作動して各ポンプが自動起動すること、その時に表示灯が点灯することを確認した。】</p>

系統機能試験結果（29） 【蒸気タービン性能試験（その2）】

➤ 試験結果（前ページからの続き）

✓ 定期事業者検査における確認項目

確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	本試験にて作動する設備で、異常が確認された設備はない。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

柏崎刈羽原子力発電所5号機

原子力安全基盤機構による 地震応答解析結果に基づく追加点検について

平成22年3月24日



東京電力

原子力安全基盤機構による地震応答解析結果について

■原子力安全基盤機構による地震応答解析結果について

- 設備健全性評価サブワーキンググループ※において、原子力安全基盤機構により、5号機の新潟県中越沖地震時の地震応答解析の結果が報告され、評価基準値及び追加点検機器選定目安値（Sy）との比較において、以下の機器の余裕度が小さいとの説明がなされた。

- ◆ 蒸気乾燥器
- ◆ シュラウドヘッド
- ◆ 局部領域出力モニタ検出器
- ◆ 残留熱除去系配管支持構造物
- ◆ 原子炉補機冷却水系配管

- ◆ 原子炉補機冷却水系配管支持構造物
- ◆ 原子炉冷却材再循環系配管

- ◆ 原子炉格納容器スタビライザ
- ◆ 低圧炉心スプレイ系ノズル

□ : 「③予め計画する追加点検」※2として実施
□ : 「④原子力安全基盤機構の地震応答解析結果を踏まえた追加点検」※2として実施

- これらの機器の設備健全性は、基本点検により確認しているが、設備健全性をより確実に確認する観点から、地震応答解析結果を踏まえた追加点検を実施した。

- 本報告では、上記の設備のうち、原子炉補機冷却水系配管および支持構造物を除く設備に関する追加点検の内容および結果について報告する。

※1 第25回 設備健全性評価サブワーキンググループ（平成22年1月29日） 資料3
第27回 設備健全性評価サブワーキンググループ（平成22年2月19日） 資料6
※2 資料3「5号機 設備健全性に係る点検・評価に関する報告書（概要版）」P10参照

蒸気乾燥器

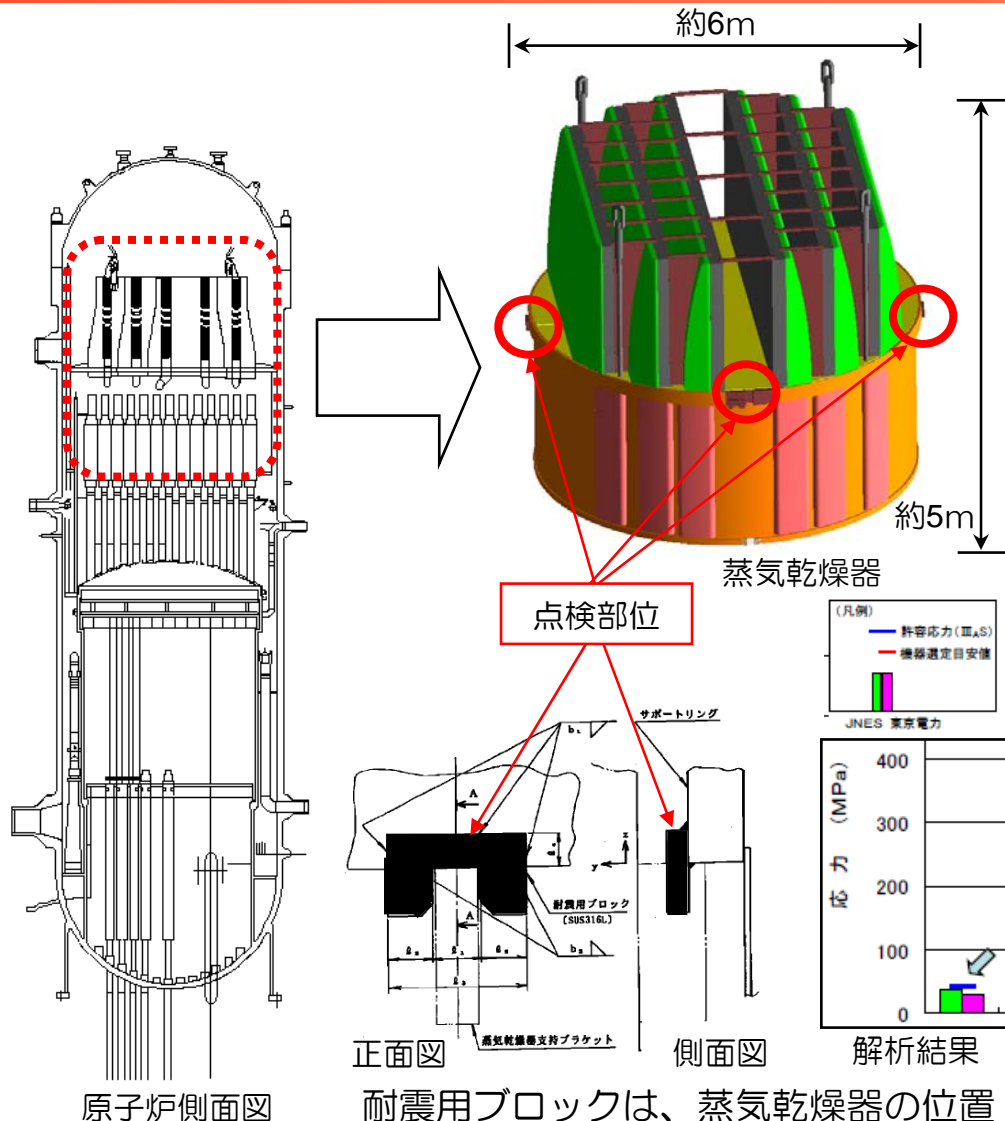
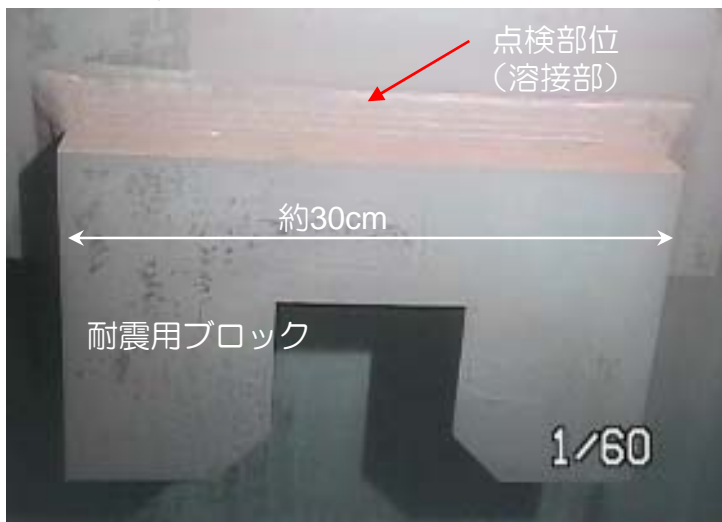
点検方法

地震応答解析の結果、余裕度が小さい部位は、耐震用ブロックの溶接部である。

蒸気乾燥器は、定期検査中は機器保管用プール内に保管されるため、当該部に対し、水中カメラによる詳細目視点検を実施した。

点検結果

詳細目視点検の結果、溶接部近傍に割れ等の異常がないことを確認した。



耐震用ブロックは、蒸気乾燥器の位置決めのためのガイド機能も兼ねており、90度方向おきに4個設置されている。

シュラウドヘッド

点検方法

地震応答解析の結果、余裕度が小さい部位は、鏡板とフランジの接合部である。

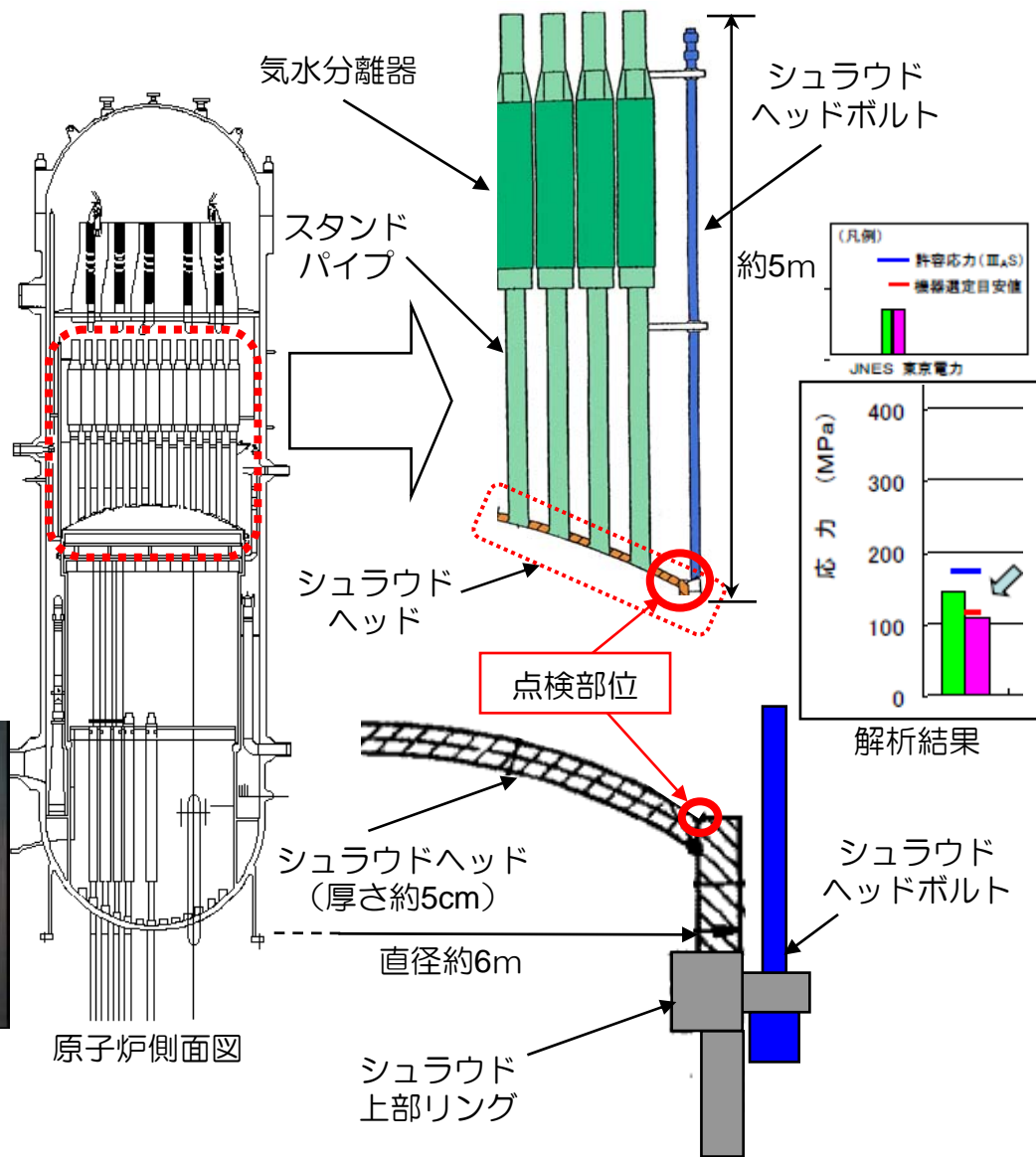
シュラウドヘッドは、定期検査中は機器保管用プール内に保管されるため、当該部に対し、水中カメラによる詳細目視点検を実施した。

点検結果

詳細目視点検の結果、溶接部近傍に割れ等の異常がないことを確認した。



詳細目視点検結果



局部領域出力モニタ検出器

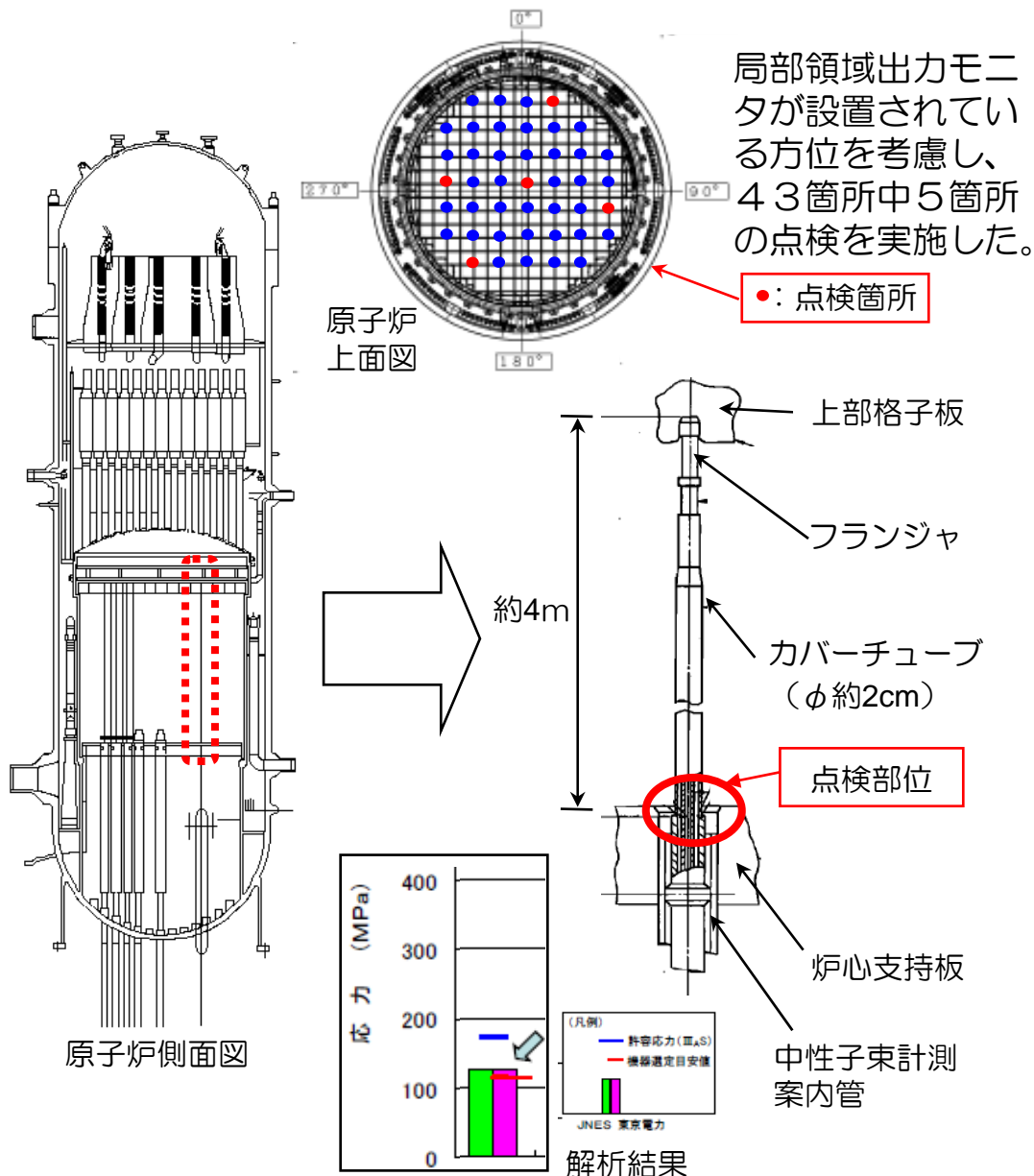
点検方法

地震応答解析の結果、余裕度が小さい部位は、検出器集合体カバーチューブの炉心支持板近傍である。

局部領域出力モニタ検出器は、原子炉内に設置されていることから、当該部に対し、水中カメラによる詳細目視点検を実施した。

点検結果

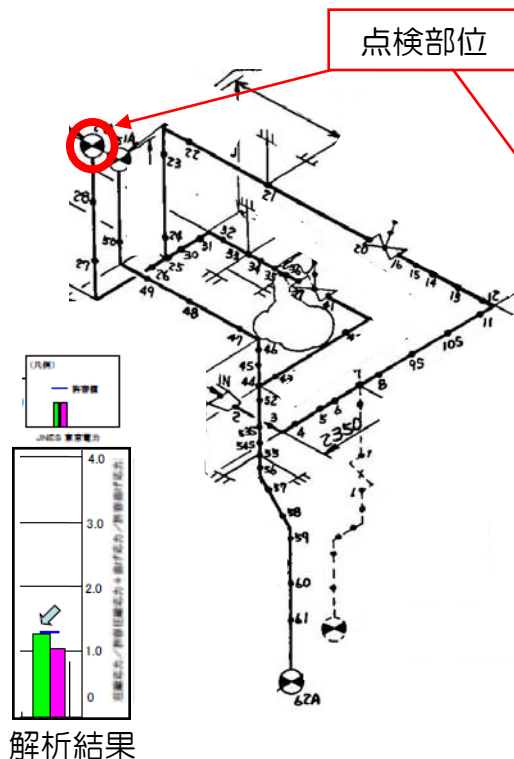
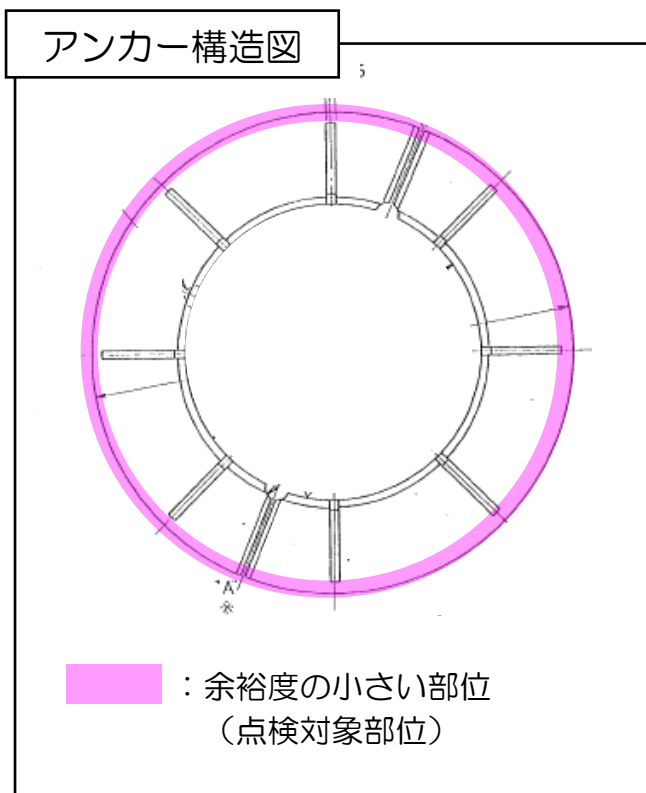
詳細目視点検の結果、表面に割れ等の異常がないことを確認した。



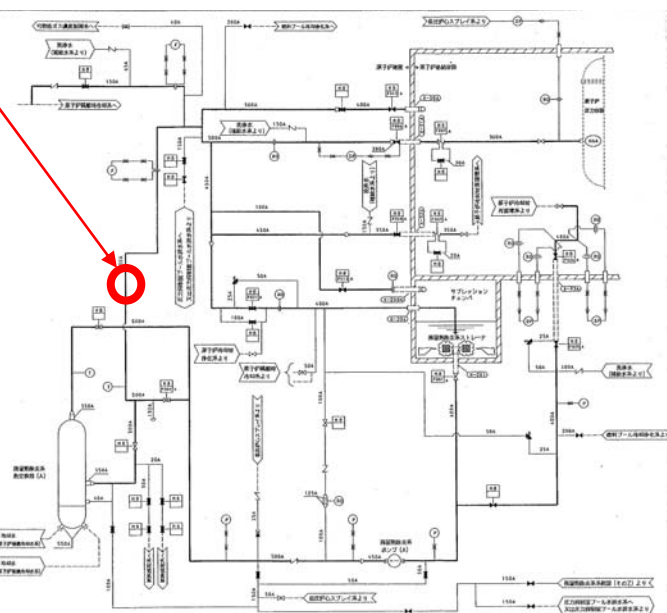
残留熱除去系配管支持構造物

点検方法

地震応答解析の結果、余裕度が小さい部位は、残留熱除去系配管支持構造物のうち、残留熱除去系熱交換器の出口配管を支持しているアンカーであることから、当該部について、詳細目視点検および浸透探傷試験を実施した。



点検対象箇所概略図

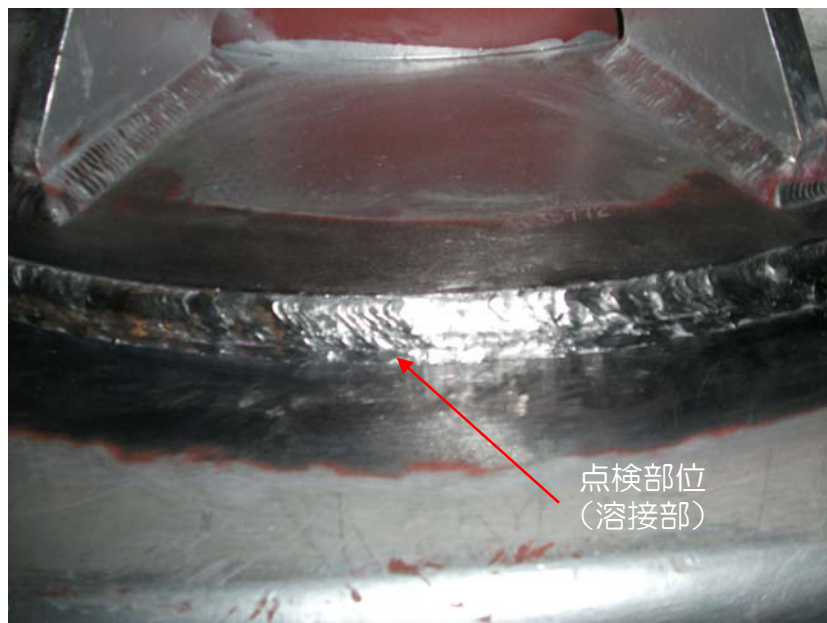


残留熱除去系 系統概略図

残留熱除去系配管支持構造物

■点検結果

詳細目視点検および浸透探傷試験の結果、支持構造物の表面に割れ等の異常がないことを確認した。



詳細目視点検結果

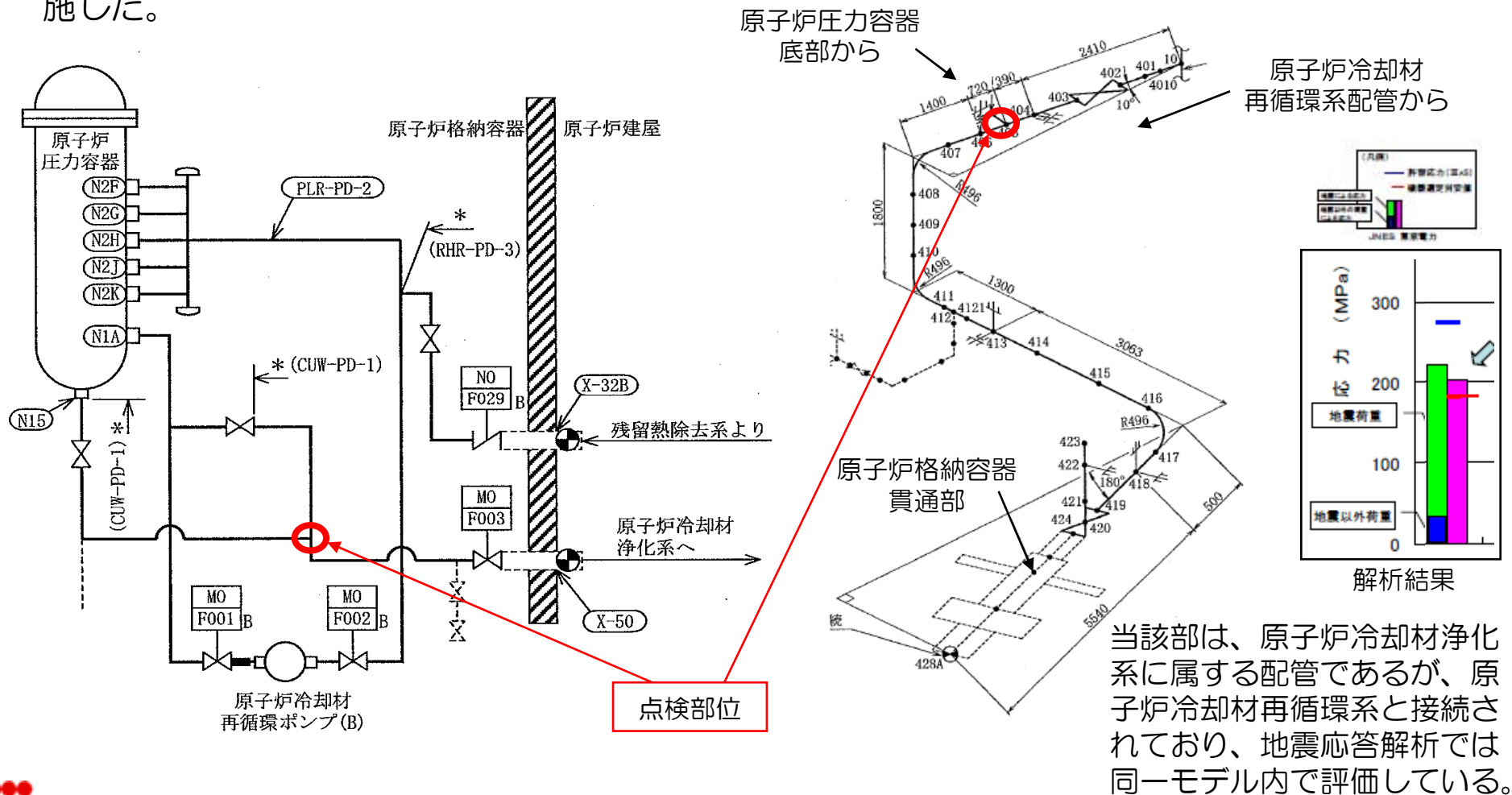


浸透探傷試験結果

原子炉冷却材再循環系配管本体

点検方法

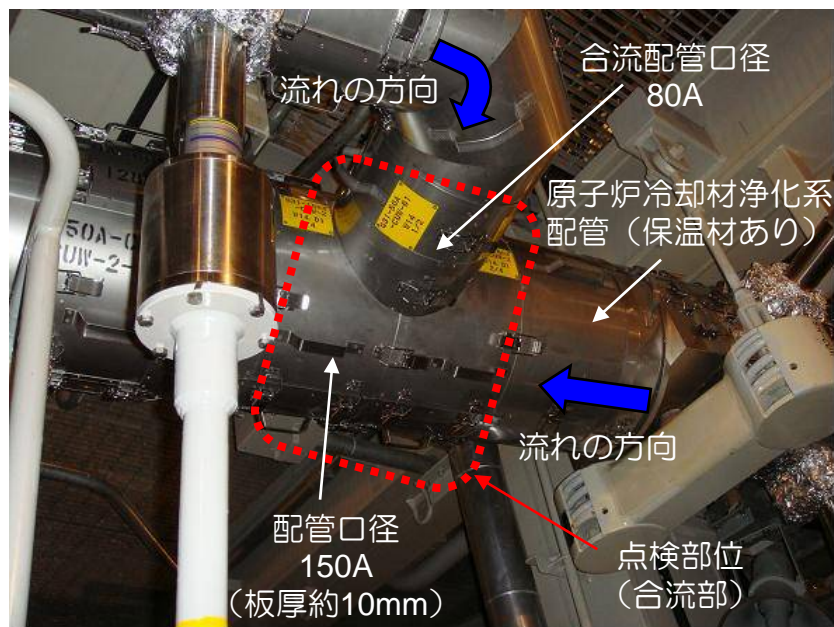
地震応答解析の結果、余裕度が小さい部位は、原子炉冷却材再循環系から分岐した原子炉冷却材浄化系配管の合流部であることから、当該部に対し、詳細目視点検および浸透探傷試験を実施した。



原子炉冷却材再循環系配管本体

点検結果

詳細目視点検および浸透探傷試験の結果、合流部の配管表面に割れ等の異常がないことを確認した。



点検対象箇所



浸透探傷試験結果

原子炉格納容器スタビライザ

点検方法

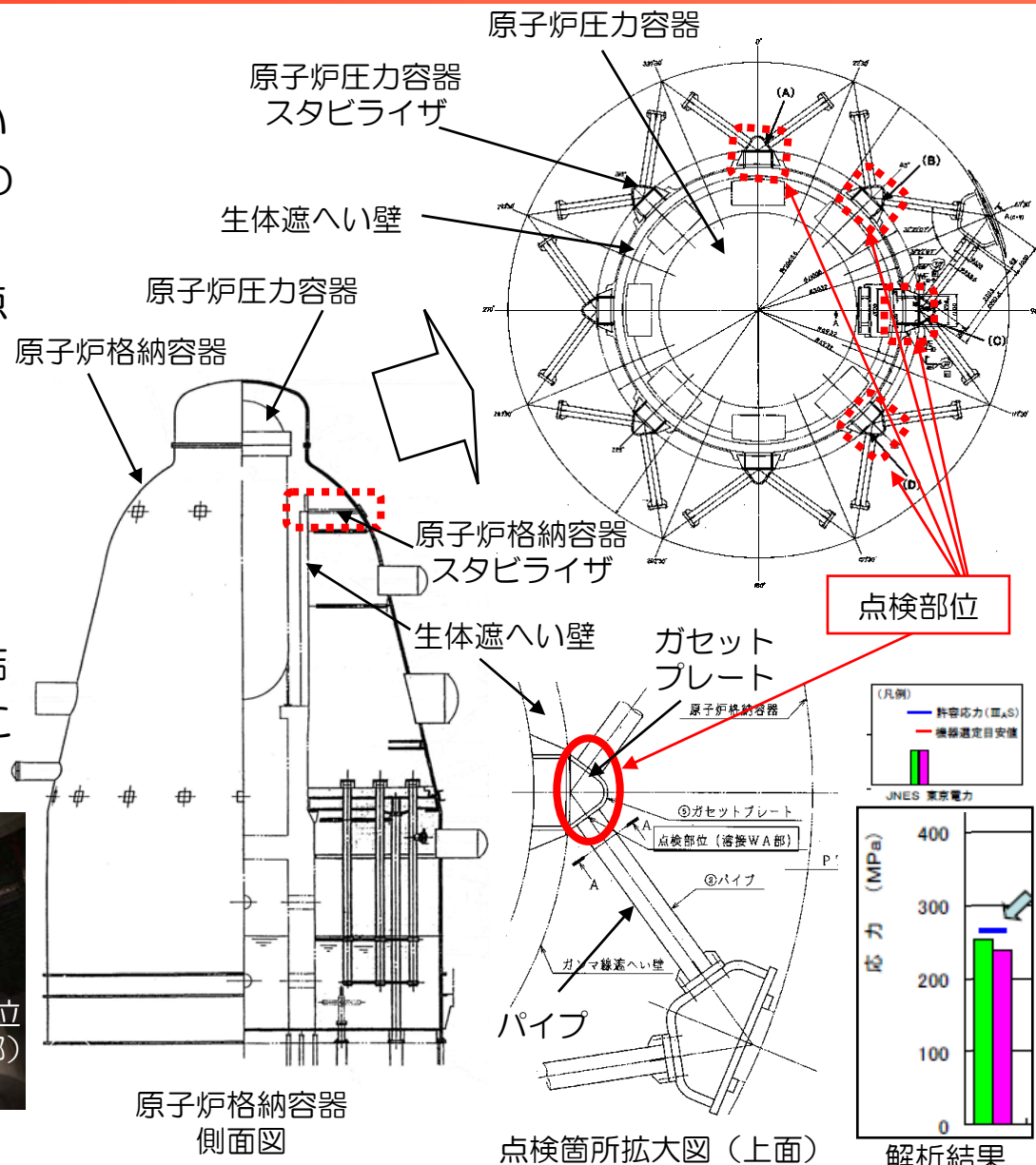
地震応答解析の結果、余裕度が小さい部位は、パイプとガセットプレートとの溶接部である。

このため、当該部について詳細目視点検及び浸透探傷試験を実施した。

(点検は、方位を考慮し8箇所中4箇所の点検を実施した(右図))

点検結果

詳細目視点検および浸透探傷試験の結果、溶接部近傍に割れ等の異常がないことを確認した。



詳細目視点検結果



浸透探傷試験結果

低圧炉心スプレイ系ノズル

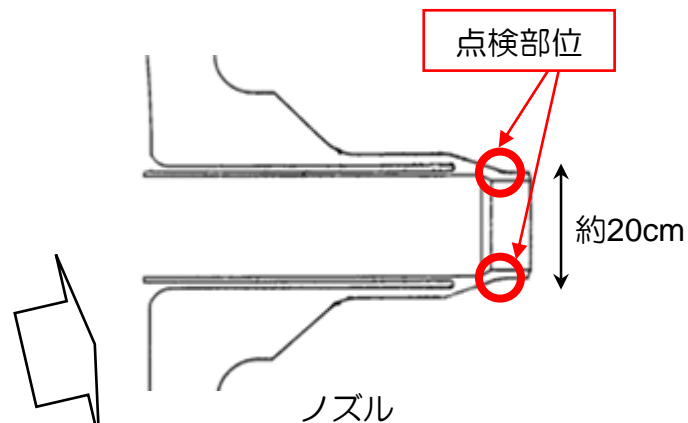
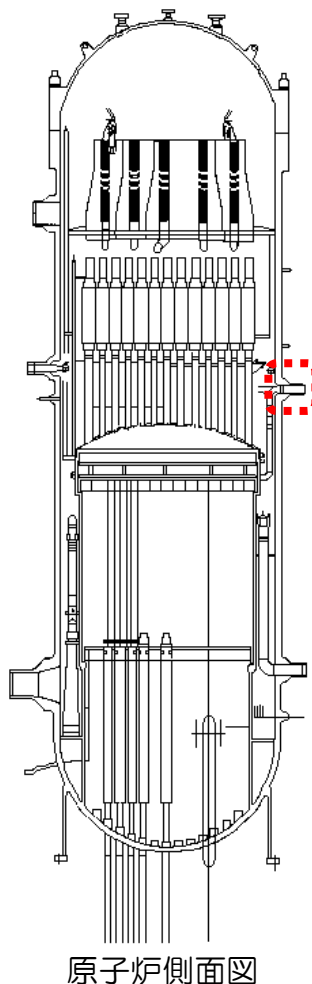
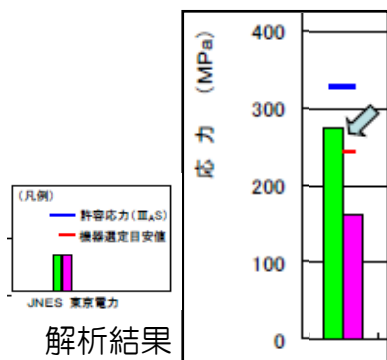
点検方法

地震応答解析の結果、余裕度が小さい部位は、ノズルセーフエンドである。

このため、当該部に対し、浸透探傷試験を実施した。また、当該部は原子炉圧力容器の圧力バウンダリに該当する部分であることから、耐圧試験を実施（原子炉圧力容器全体の耐圧試験に合わせて実施）した。

点検結果

詳細目視点検および浸透探傷試験の結果、表面に割れ等の異常がなく、耐圧試験においても漏えい等の異常がないことを確認した。



浸透探傷試験結果

まとめ

- 原子力安全基盤機構による地震応答解析結果において、余裕度が小さいことが確認された設備のうち、これまでに以下の設備について追加点検を実施した。
 - ◆蒸気乾燥器
 - ◆シュラウドヘッド
 - ◆局部領域出力モニタ検出器
 - ◆残留熱除去系配管支持構造物
 - ◆原子炉冷却材再循環系配管
 - ◆原子炉格納容器スタビライザ
 - ◆低圧炉心スプレイ系ノズル
- 追加点検の実施にあたっては、地震応答解析において余裕度が小さいと評価された部位に対して点検を実施するよう計画した。
- 追加点検の結果、上記の7設備においては、いずれの機器においても異常は確認されなかった。
- 原子炉補機冷却水系配管および支持構造物の追加点検については、現在実施している地震応答解析の評価と合わせ、今後ご説明する予定である。