

1号機 設備健全性に係る 点検・評価に関する報告書（概要版）

平成22年 2月19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. 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
- 4. 新潟県中越沖地震に係る不適合について
- 5. 他号機と共用する設備の点検・評価について
- 6. 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1号機 系統機能試験結果一覧
 - 添付資料2 委員会での御質問事項等に対する回答

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、地震応答解析およびシステム機能試験がすべて終了し、設備健全性の評価を実施したことから、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

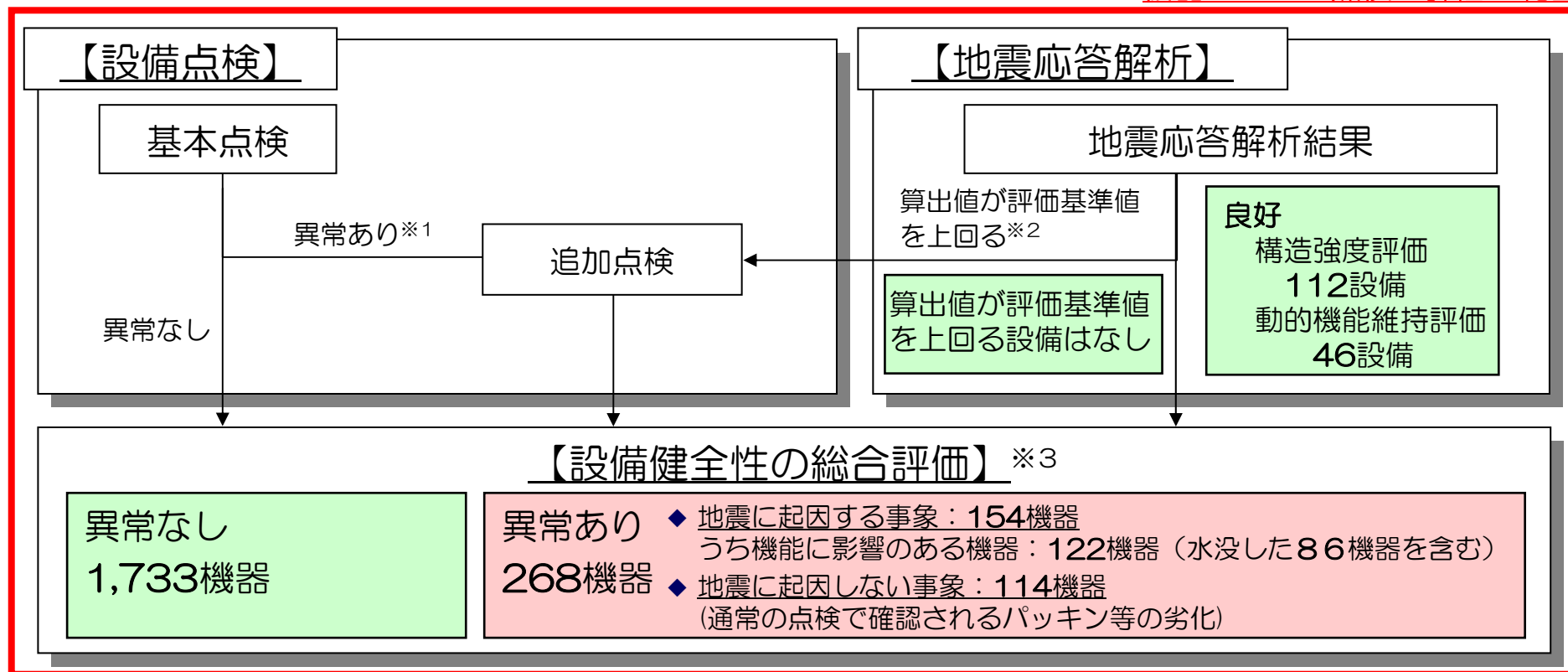
重要度分類クラス1の設備および重要度分類クラス2の設備であって、耐震安全上重要度が高い設備（耐震クラスがAs、Aのものおよびその他動的地震動による耐震評価の対象としているもの）を指す。

機器レベルの点検・評価の概要（2/2）

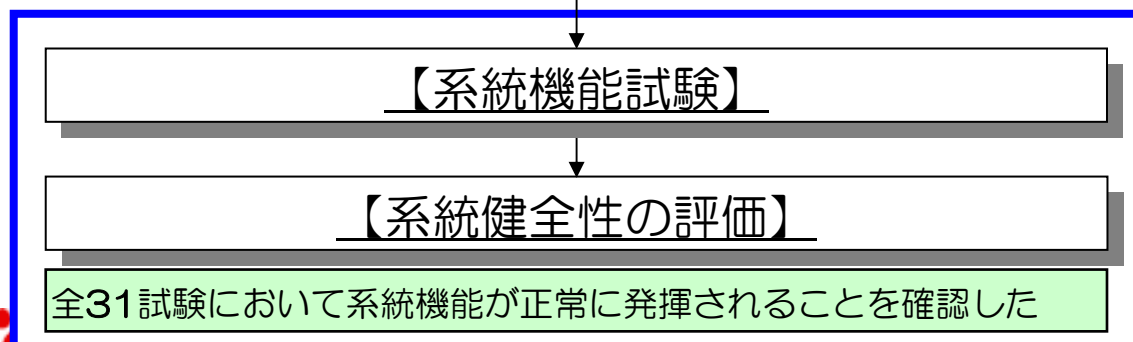
- 設備点検では、対象設備全2001機器のうち、268機器に異常（不適合）を確認した。
- 地震応答解析では、評価対象設備の算出値は、評価基準値を満足することを確認した。
- 設備点検と地震応答解析の結果から、総合評価を実施し地震に起因する事象（154機器）、地震に起因しない事象（114機器）を確認した。

設備健全性の総合評価について

機器レベルの点検・評価の範囲



システムレベルの点検・評価の範囲

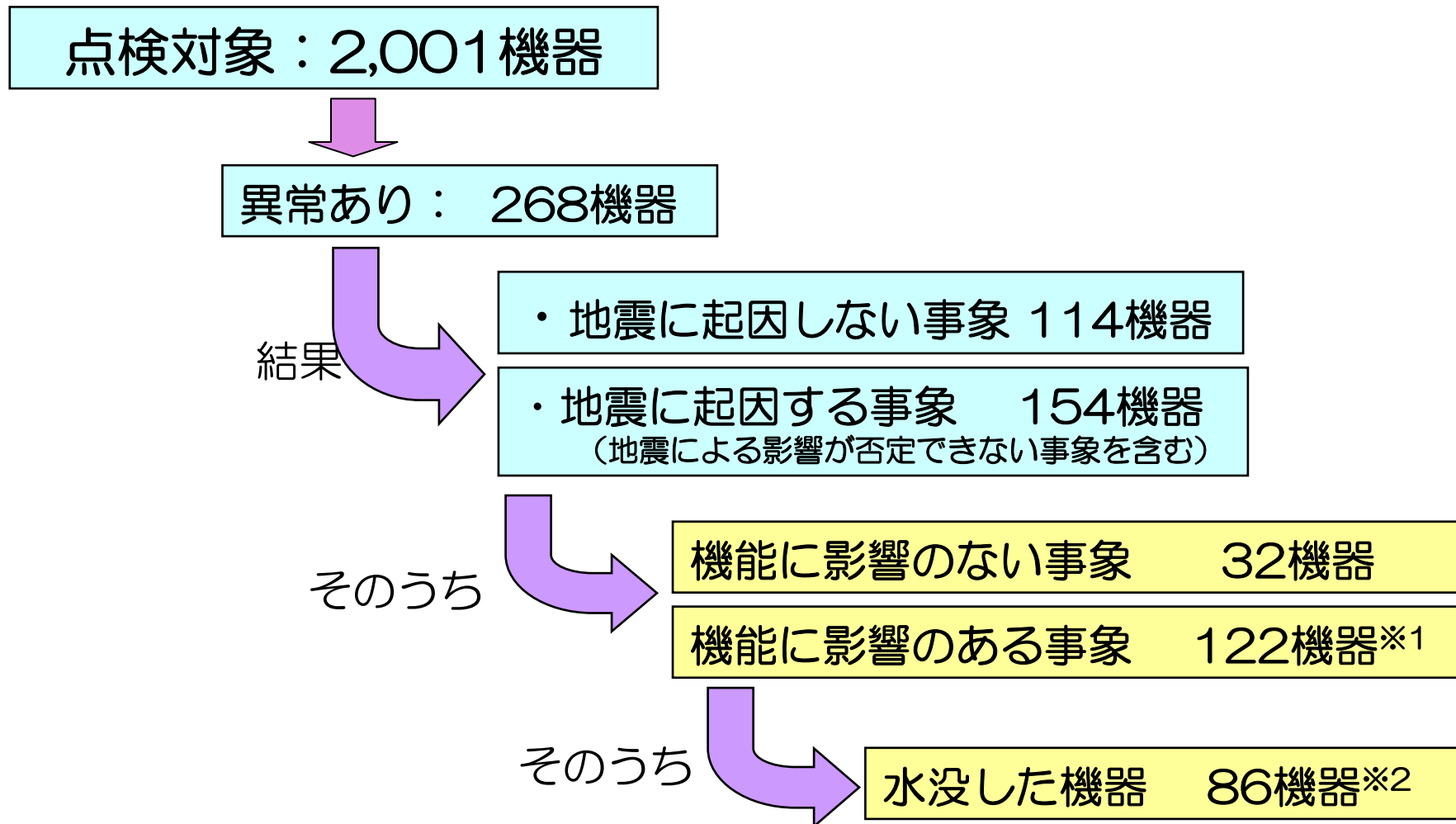


※1：設備点検の結果「異常あり（不適合）」と判断したすべてを定義しており、経年劣化等、構造強度・機能に影響の無かったものも含めて「異常」としている。

※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。

確認された事象の分類



※1 安全上重要な設備である5機器を含む。

※2水没した機器については、水処理後機器の外観を確認した結果、変形等の損傷がないことを確認している。また、基礎ボルトにも緩み等の異常は確認されなかった。

地震応答解析結果

- 地震応答解析については、解析対象設備のすべてについて評価を終了した。構造強度評価（112設備）および動的機能維持評価（46設備）について評価を実施し、すべて評価基準値を満足していることを確認している。

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、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。

- 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。
(なお防災上の観点から、消火配管、純水タンク等について対策を実施した。)
 - 圧力抑制室プール水排水系配管※1の腐食による補修及び、予備変圧器※2の外部接続ケーブルの復旧については時間を要することから、今後も引き続き復旧作業を継続するが、何れも今後実施予定のプラント全体の機能試験の健全性確認に影響しない設備である。

※1) 当該配管部は、定期検査時において圧力抑制室のプール水を移送するためのラインであり、プラントの起動、運転時において運用はしない。

※2) 予備変圧器は、154kV送電線から発電所内に電力を供給する設備であるが、通常は使用しておらず、保安規定上の外部電源にも該当しない。

3. 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31試験を抽出している。（共用設備に係る試験の追加、復水器インリーク試験の実施時期変更に伴い、先行して試験を完了した6号機と比較して5試験が追加となる。）
- 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（1号機：全31試験）

対象系統	系統機能試験	対象系統	系統機能試験
原子炉本体	原子炉停止余裕試験	廃棄設備	液体廃棄物処理系機能試験
原子炉 冷却系統 設備	主蒸気隔離弁機能試験		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）
	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		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）
	自動減圧系機能試験		固体廃棄物処理系焼却炉機能試験
	タービンバイパス弁機能試験	固体廃棄物貯蔵庫管理状況試験	
	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	原子炉 格納施設	原子炉格納容器漏えい率試験
	ほう酸水注入系機能試験		原子炉格納容器隔離弁機能試験
	原子炉保護系インターロック機能試験		可燃性ガス濃度制御系機能試験
	計装用圧縮空気系機能試験		原子炉格納容器スプレイ系機能試験
	制御棒駆動機構機能試験		原子炉建屋気密性能試験
	選択制御棒挿入機能試験		主蒸気隔離弁機能試験
燃料設備	原子炉建屋天井クーン機能試験	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
放射線 管理設備	非常用ガス処理系機能試験		非常用ディーゼル発電機定格容量確認試験
	中央制御室非常用循環系機能試験		直流電源系機能試験
蒸気 タービン	蒸気タービン性能試験（その2）※	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）
			補助ボイラー試運転試験（その3）

□ : 6号機から追加された試験

※ : 蒸気を発生させた後に行う試験を除く

1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21年12月20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19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12月9日、10日)	良	燃料装荷前	
	自動減圧系機能試験	実施済 (平成21年12月15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22年1月20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1月7日、8日、 20日、2月1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20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27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1月22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12月11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1月5日、11日、 12日、20日、28日、29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1月12日、21日)	良	燃料装荷状態	

■：前回報告（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））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。

1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10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12月1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26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11月27日、12月1日、16日、22日、25日、平成22年1月8日、16日)	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12月16日、25日、平成22年1月15日)	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12月14日、16日)	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11日) ²	良	特に制約なし
	固体廃棄物貯蔵庫管理状況試験	実施済 (平成21年12月17日)	良	特に制約なし

※2：H21.11.17以降系統機能試験としての評価を実施。H21.11.16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。

1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8日、9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1月19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18日、12月2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22年2月12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12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19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12月9日、10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12月3日、12月4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17日、11月19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4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21年2月19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20年8月28日) ²	良	特に制約なし
	補助ボイラー試運転試験(その3)	実施済 (平成21年12月9日、10日)	良	特に制約なし

☐: 前回報告(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))から進捗した試験

※2: H21.11.17以降系統機能試験としての評価を実施。H21.11.16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31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31試験のうち、6試験において不適合事象を確認した。
 - 制御棒駆動系機能試験
 - 制御棒駆動機構機能試験 } 設備の不具合による不適合
 - 計装用圧縮空気系機能試験
 - 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
 - 直流電源系機能試験
- } 要領書の誤記等、設備の不具合ではない不適合

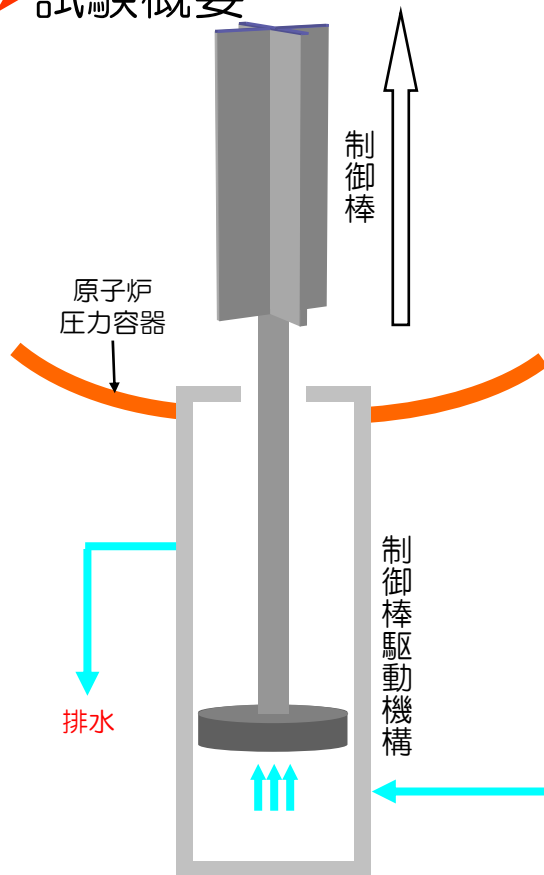
※ 系統機能試験において重点的に確認する項目（点検・評価計画書より）

- a. 試験実施前の前提条件の確認
- 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
- 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
- d. 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

制御棒駆動系機能試験（試験概要）

▶ 試験概要

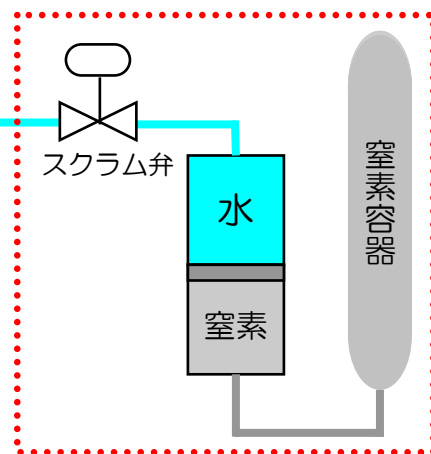


<本系統の役割【止める】>

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系統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た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。

水圧制御ユニット

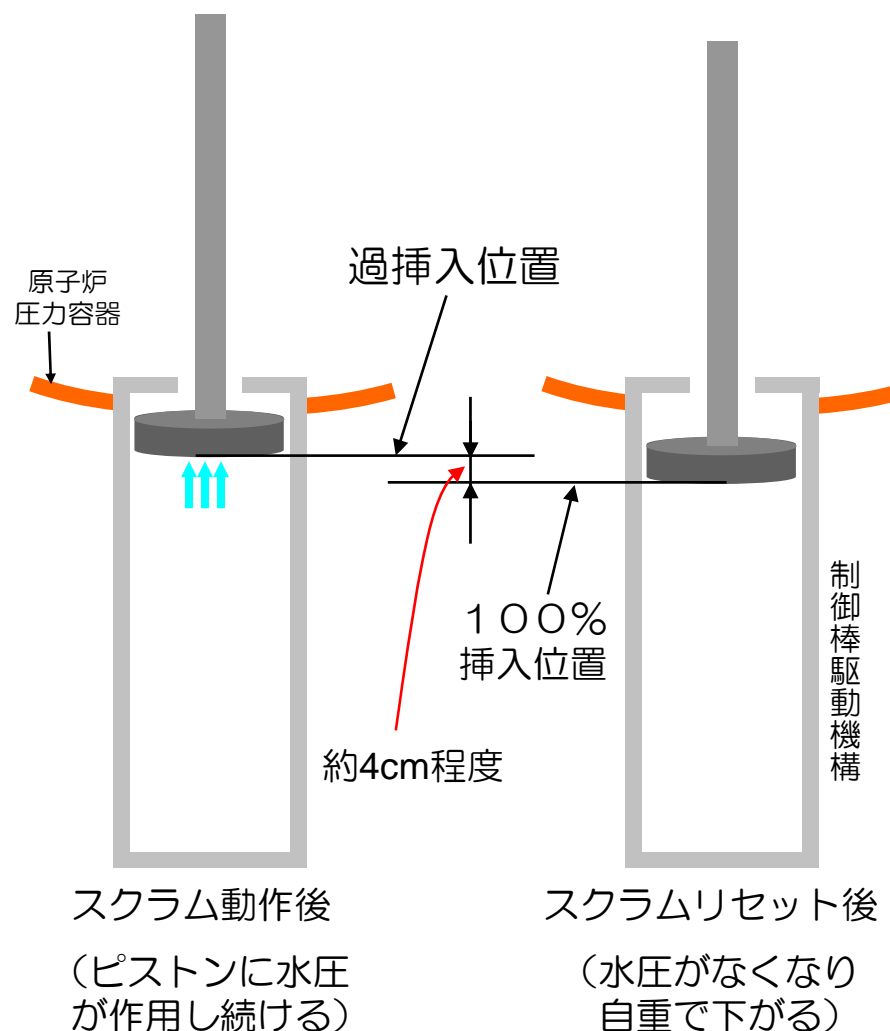
制御棒駆動系機能試験（不適合事象）

➤ 不適合事象の概要

制御棒駆動系機能試験実施時において、スクラム動作（全引抜位置から全挿入位置（過挿入）まで動作）に問題なかったものの、スクラムリセット後（スクラム信号の解除後）に全挿入位置（過挿入）から全挿入位置（100%位置）へ戻る※までの時間が、他の制御棒に比べて長い制御棒が1本確認された。

なお、挿入時間は判定基準を満足しており、スクラム機能に問題はない。

※スクラムリセットすると、ピストンへの水圧がなくなり、機械的に保持（ラッチ）する位置まで、自重により下がる構造となっている



制御棒駆動系機能試験（不適合事象）

➤ 対応状況

スクラム機能に問題はなく、通常駆動による動作確認においても異常が確認されていないことから、系統に要求される機能は満足しているが、念のため、当該の制御棒駆動機構を予備品と交換し、取り外した制御棒駆動機構の分解点検を実施した。

その結果、制御棒駆動機構内部に残存していた原子炉水中に含まれるクラッドが、運転圧スクラム試験の際に一時的に制御棒駆動機構内部の摺動面に付着・捕捉され、フリクションの増加が生じたものであり、地震の影響によるものではないと判断した。

なお、新規に取り付けた制御棒駆動機構について、取付後に必要となる系統機能試験（制御棒駆動系機能試験、制御棒駆動機構機能試験）を実施し、異常のないことを確認した。

制御棒駆動系機能試験（試験結果）

➤ 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90%挿入に要する時間が全制御棒の平均値で3.5秒以下であること。	全制御棒の90%挿入に要する平均時間 2.9秒【2.9秒】

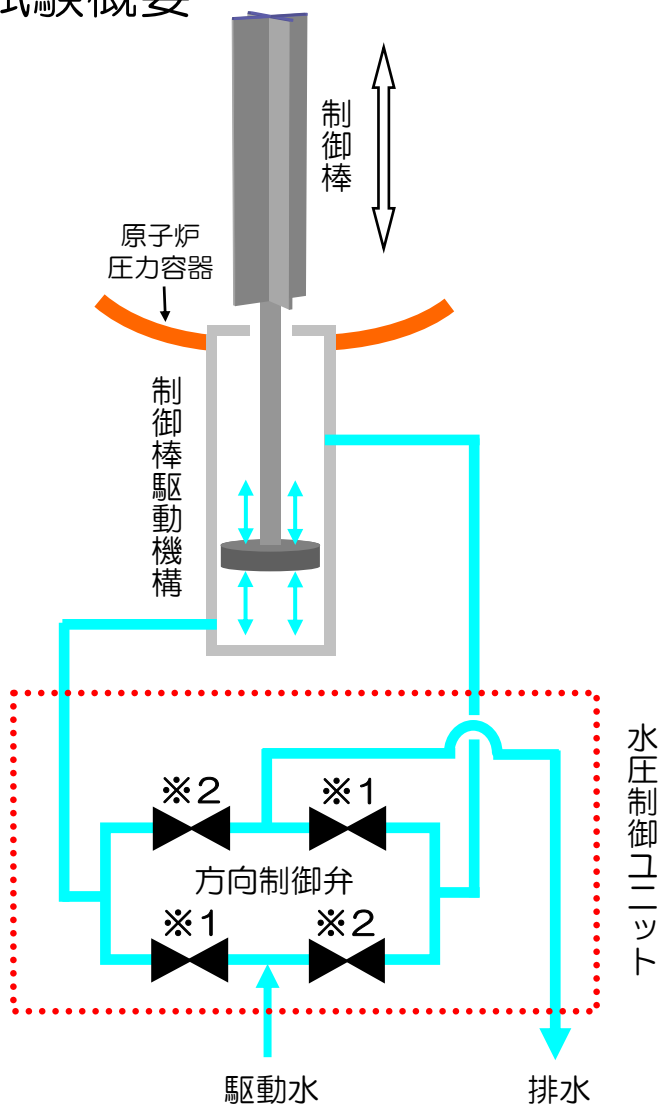
✓ 重点的に確認する項目

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：制御棒駆動機構 異常内容：引抜の初動に遅延を確認（30-55、46-47、38-11、30-19）	スクラム時の挿入時間に異常がないことを確認した。
対象設備：制御棒駆動機構 異常内容：過挿入位置から全挿入位置へ戻りに遅延を確認（54-31）	スクラム時の挿入時間に異常がないことを確認した。 また、全挿入位置への戻り動作に異常がないことを確認した。
対象設備：制御棒駆動機構 異常内容：シール材であるOリングに傷を確認（42-59）	スクラム時の挿入時間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 異常内容：動作不良が確認（18-55）	スクラム時の挿入時間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。

系統機能試験の結果、制御棒駆動系に要求される機能に問題がないことを確認したが、設備に不適合が発生し、制御棒駆動機構の取替を実施したことから、取り替えた制御棒駆動機構を対象に、再度、系統機能試験を実施し異常のないことを確認した。

制御棒駆動機構機能試験（試験概要）

▶ 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が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。

制御棒駆動機構機能試験（不適合事象）

➤ 不適合事象の概要

制御棒駆動機構機能試験実施時、駆動時間（全挿入位置から全引抜位置までの移動時間）が判定基準を逸脱した制御棒駆動機構が、185体中38体確認された。

➤ 不適合事象の原因

制御棒駆動機構の駆動時間は、駆動水の流量によって調整しており、駆動機構の点検にあわせて流量調整弁の調整を実施しているが、系統内に混入している空気泡等の影響により駆動水の流量が変化し、駆動時間が変化した。

➤ 対応内容

系統内の空気抜き、駆動水の流量調整により、駆動時間の調整を実施した。その後、再検査を実施した結果、判定基準を満足していたことから、系統機能に問題ないことを確認した。

なお、本事象は、地震前の検査時においても確認されている事象であり、地震の影響によるものではないと判断している。

制御棒駆動機構機能試験（試験結果）

▶ 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50.4～59.0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41.0～48.5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：50.4～59.0秒【49～60秒】 挿入時間：42.5～48.5秒【42～49秒】 制御棒の位置表示：全て良好【全て良好】

※ 前回の試験結果に基づき判定基準を設定している。

✓ 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。

制御棒駆動機構機能試験（試験結果）

▶ 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：制御棒駆動機構 異常内容：引抜の初動に遅延を確認（30-55、46-47、38-11、30-19）	引抜、挿入時間及び位置表示に異常がないことを確認した。
対象設備：制御棒駆動機構 異常内容：過挿入位置から全挿入位置への戻りに遅延を確認（54-31）	引抜、挿入時間及び位置表示に異常がないことを確認した。
対象設備：制御棒駆動機構 異常内容：シール材であるOリングに傷を確認（42-59）	引抜、挿入時間及び位置表示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 異常内容：動作不良を確認（18-55）	引抜、挿入時間及び位置表示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。

系統機能試験の結果、制御棒駆動系に要求される機能に問題がないことを確認したが、設備に不適合が発生し、制御棒駆動機構の取替を実施したことから、取り替えた制御棒駆動機構を対象に、再度系統機能試験を実施し異常のないことを確認した。

4. 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

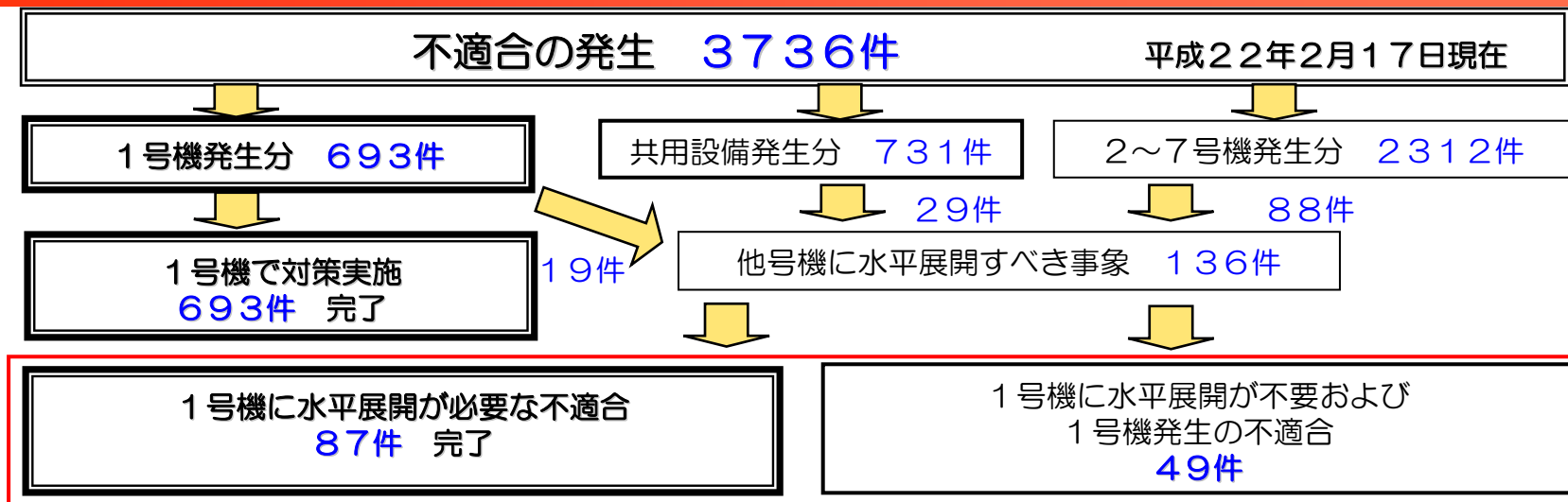
■新潟県中越沖地震による3,736件の不適合を確認

(平成22年2月17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	733
V	通常のメンテナンス範囲の事象 等	扉の取っ手やなどの固定ネジの外 れや変形 一般照明の不具合 等	2,914
対象外	消耗品の交換等の事象 等	事務用機器の紛失 等	9

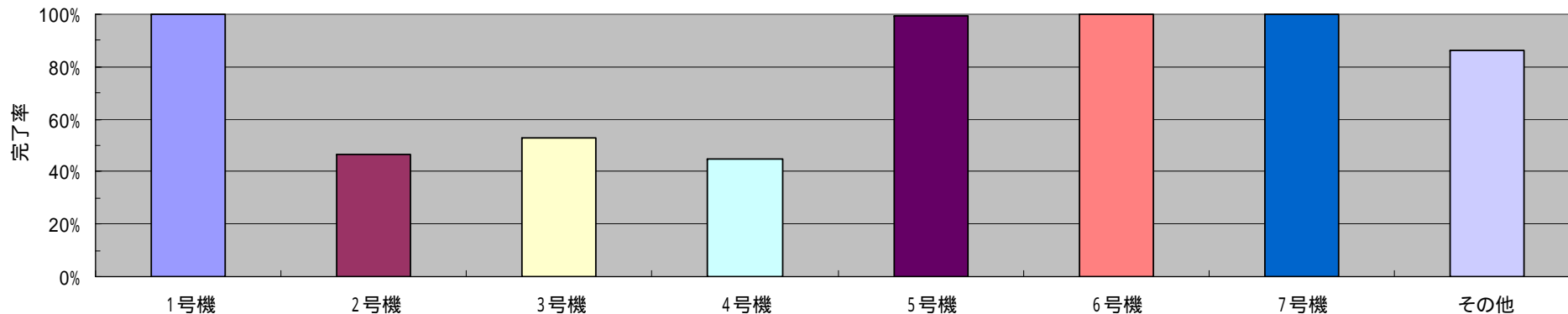
※不適合管理グレードAs～Dを、耐震グレードとの混同を避けるため、区分I～Vに読み替え

新潟県中越沖地震に係る不適合 号機別処理状況※1



各号機で発生している3736件の不適合のうち、1号機発生分の693件について、運転に影響を与えるものすべての処理が完了。また、共用設備並びに他号機で発生し1号機に水平展開が必要なもの87件について運転に影響を与えるものすべての処理が完了。

新潟県中越沖地震に係る不適合 号機別処理状況



不適合件数	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機	7号機	その他
件数	693件	409件	482件	428件	472件	275件	246件	731件

※1 不適合処理を完了したもの又はプラント運転に影響がないことの評価を完了したもの

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、1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1号機に水平展開が必要な不適合事象について、プラントの運転に影響を与えるものについて処理を完了した。
- 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。

5. 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



モニタリングポスト



超高圧開閉所



主な共用設備の機器の例



純水タンク

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 1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、1号機の点検・評価報告書において記載する。
- ② 工認記載が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2~5号機の共用設備については、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。

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	118/118 (完了)	0
作動試験・機能試験	110/110 (完了)	0
漏えい試験	23/23 (完了)	0
基本点検完了	118/118 (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1号機が共用する設備（118機器）の点検・評価についても健全性評価を行い、7機器に不適合が確認された。（次頁にこれら7機器の不適合内容について記載）

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

太枠内は地震影響によるもの

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）
3A補助ボイラ-用給水ポンプ 1～4号共用設備（2号機）	・吐出フランジ部に、にじみを確認した。	・フランジパッキンの交換を実施した。（劣化事象）
補助ボイラ3A 1～4号共用設備 （2号機）	蒸気ドラム胴 ・支持脚取付ボルト（ナット）の極僅かな緩み（4本中2本）及び、ライナーのずれを確認した。	・ボルト（ナット）の締付け及びライナーの再設定を実施した （地震影響を否定できない事象）
	脱気器胴 ・支持脚取付ボルト（ナット）の極僅かな緩み（4本中3本）及び、ライナーのずれを確認した。	
補助ボイラに附属する管 蒸気だめ 1～4号共用設備（2号機）	・支持脚取付ボルト（ナット）の極僅かな緩み（4本中2本）及び、ライナーのずれを確認した。	
補助ボイラ用変圧器 1～4号共用設備（2号機）	・放圧装置の動作を確認した。放圧装置が動作したことより変圧器内部に空気が混入しガス検出装置（接続箱用）が動作した。	・放圧装置の交換を実施した。 （地震影響）
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。	・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。	・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）

※柏崎刈羽原子力発電所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」において報告済

6. 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。

また地震応答解析の結果、評価基準値を満足していることを確認した。

※地震影響を受けた安全上重要な設備の復旧について

- ・主蒸気管放射線モニタ検出器については、地震発生当時のプラント停止時において燃料が炉心から全て取り出された状態であったことから検出機能の要求はなかったが、取替を実施するとともに、建屋への浸水防止の観点から浸水の主要原因であった消火系配管に対し、地盤変位対策（配管地上化）を実施した。
- ・残留熱除去海水ポンプ電動機(A)については、点検のため仮置中であった為に発生した事象であり、当該ポンプ電動機には地震発生当時において送水機能が要求されていなかった。このため変形した部位の交換を実施し、原形復旧を行った。

2. 系統健全性の評価

系統レベルの点検・評価については、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た。

3. 不適合対策

1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、プラント全体の機能試験の健全性確認に影響しない、圧力抑制室プール水排水系配管と予備変圧器を除いて、すべて対策が完了している。

添付資料

■添付資料 1

柏崎刈羽原子力発電所 1 号機 系統機能試験結果一覧

■添付資料 2

委員会での御質問事項等に対する回答

柏崎刈羽原子力発電所 1 号機 系統機能試験結果一覧

系統機能試験一覧（1号機：全31試験）

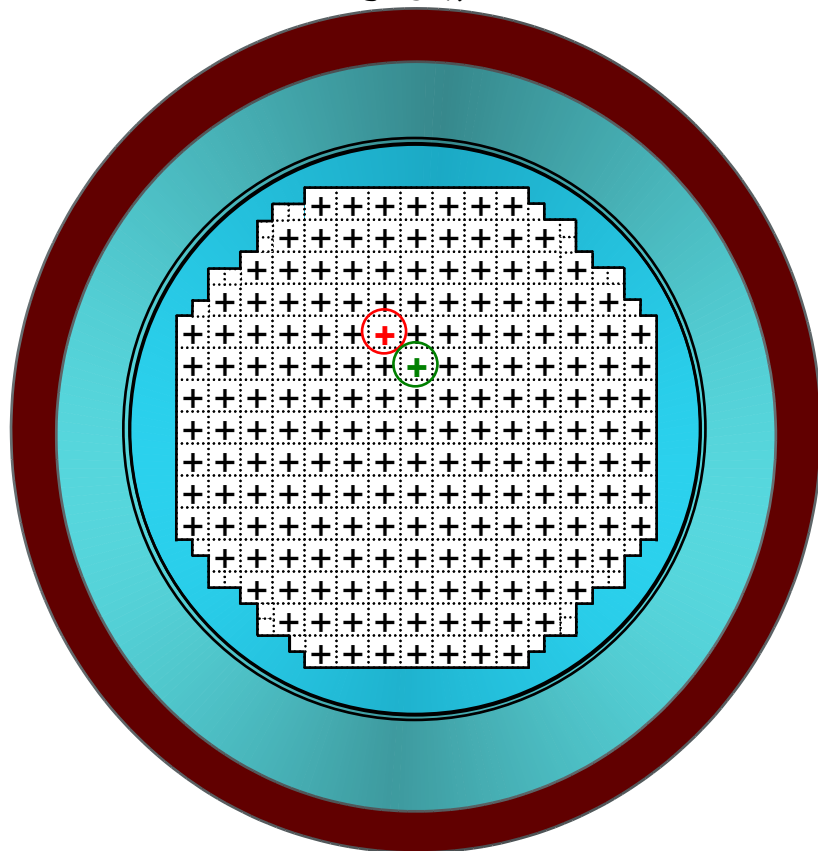
対象系統	系統機能試験
原子炉本体	原子炉停止余裕試験
原子炉 冷却系統 設備	主蒸気隔離弁機能試験
	非常用ディーゼル発電機、高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電機、高圧炉心スプレイ系、低圧炉心 スプレイ系、低圧注水系、原子炉補機冷却系機能試 験
	自動減圧系機能試験
	タービンバイパス弁機能試験
	給水ポンプ機能試験
計測制御 系統設備	制御棒駆動系機能試験
	ほう酸水注入系機能試験
	原子炉保護系インターロック機能試験
	計装用圧縮空気系機能試験
	制御棒駆動機構機能試験
	選択制御棒挿入機能試験
燃料設備	原子炉建屋天井クーン機能試験
放射線 管理設備	非常用ガス処理系機能試験
	中央制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
	固体廃棄物貯蔵庫管理状況試験
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）
	補助ボイラー試運転試験（その3）

※：蒸気を発生させた後に行う試験を除く

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	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（２） 【主蒸気隔離弁機能試験】

試験概要

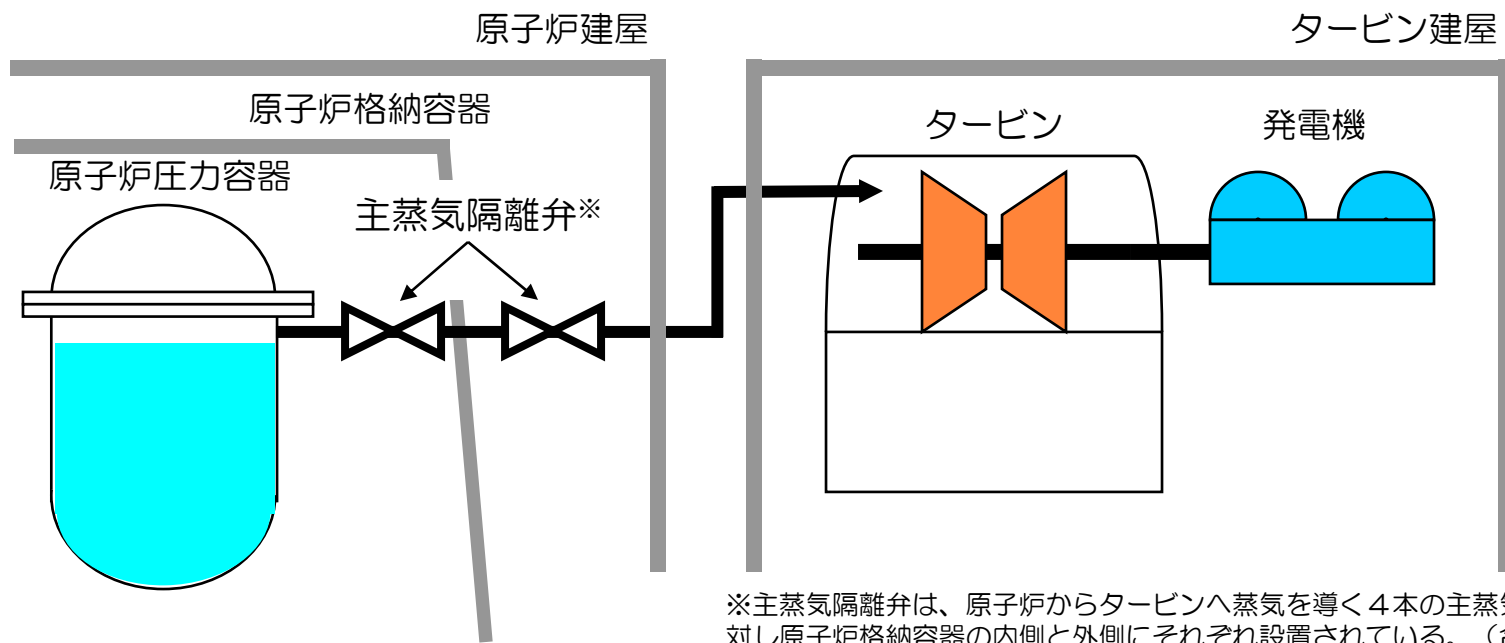
＜本系統の役割【閉じ込める】＞

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原子炉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】

（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		
原子炉水位異常低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)	3.73 【3.9】	3.73 【3.6】
	(B)	4.15 【4.0】	3.94 【4.2】
	(C)	4.03 【4.0】	3.69 【3.8】
	(D)	3.99 【4.1】	3.66 【3.8】
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（主蒸気ドレン系2台、MSⅠV間ドレン系4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（主蒸気ドレン系2台、MSⅠV間ドレン系4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（主蒸気ドレン系2台、MSⅠV間ドレン系4台、炉水サンプル系2台）が全閉することを確認した。】		

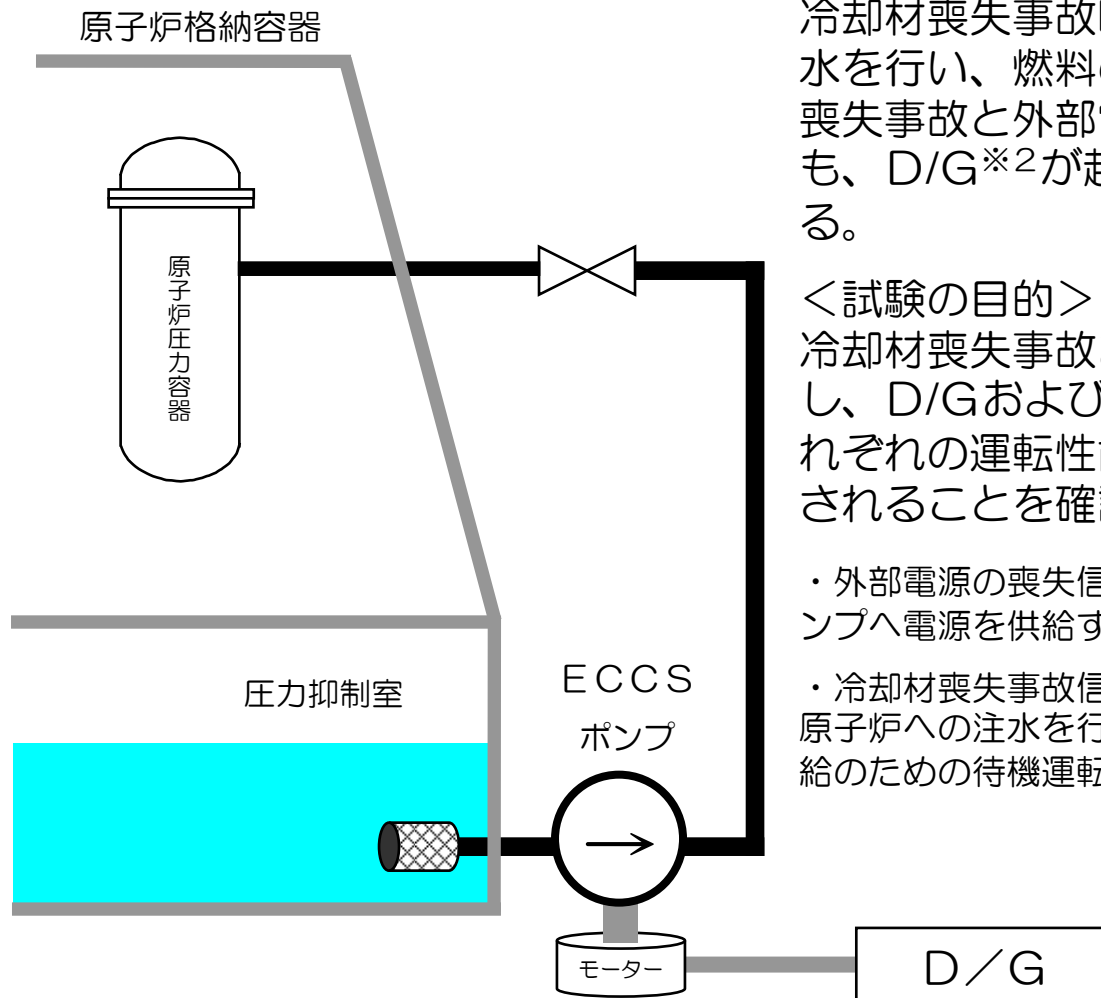
✓ 重点的に確認する項目

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（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〕

試験概要



＜本システムの役割【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システムの性能が発揮されることを確認する。

・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。

✓定期事業者検査および社内検査 (B系のみ) 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 ・ 残留熱除去冷却中間ループポンプ (A)(B)(C)(D) : 10±2秒 ・ 非常用補機冷却中間ループポンプ (A)(B) : 10±2秒 ・ 残留熱除去海水ポンプ(A)(B)(C)(D) : 15±2秒 	非常用ディーゼル発電機 (秒)	7.6 【7.7】	7.7 【8.0】
	低圧炉心スプレイ系ポンプ (秒)	0.4 【0.3】	—
	残留熱除去系ポンプ (秒)	(A)5.4 【5.3】	(C)0.3 【0.3】 (B)5.3 【5.3】
	残留熱除去冷却中間ループポンプ (秒)	(A)10.3 【10.3】 (C)10.3 【10.3】	(B)10.0 【10.0】 (D)10.0 【10.0】
	非常用補機冷却中間ループポンプ (秒)	(A)10.3 【10.3】	(B)9.9 【10.0】
	残留熱除去海水ポンプ (秒)	(A)15.3 【15.2】 (C)15.3 【15.2】	(B)15.4 【15.4】 (D)15.4 【15.4】

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) : 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"> ・ 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冷却中間ループポンプ : 10±2秒 ・ 高圧炉心スプレイディーゼル海水ポンプ : 10±2秒 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="911 392 1789 464">HPCS系</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="911 464 1267 672">非常用ディーゼル発電機（秒）</td> <td data-bbox="1267 464 1789 672">7.8 【7.5】</td> </tr> <tr> <td data-bbox="911 672 1267 881">高圧炉心スプレイ系ポンプ（秒）</td> <td data-bbox="1267 672 1789 881">0.3 【0.2】</td> </tr> <tr> <td data-bbox="911 881 1267 1089">高圧炉心スプレイディーゼル冷却中間ループポンプ（秒）</td> <td data-bbox="1267 881 1789 1089">10.1 【10.0】</td> </tr> <tr> <td data-bbox="911 1089 1267 1298">高圧炉心スプレイディーゼル海水ポンプ（秒）</td> <td data-bbox="1267 1089 1789 1298">10.1 【10.0】</td> </tr> </tbody> </table>	HPCS系		非常用ディーゼル発電機（秒）	7.8 【7.5】	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冷却中間ループポンプ（秒）	10.1 【10.0】	高圧炉心スプレイディーゼル海水ポンプ（秒）	10.1 【10.0】
HPCS系											
非常用ディーゼル発電機（秒）	7.8 【7.5】										
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冷却中間ループポンプ（秒）	10.1 【10.0】										
高圧炉心スプレイディーゼル海水ポンプ（秒）	10.1 【10.0】										

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			
D/Gの運転状態が以下の判定基準値を満足すること。 ・ 機関回転速度：500±10rpm(A) (B) (H) ・ 機関出口ディーゼル冷却水温度：<75℃(A) (B) (H) ・ 機関入口潤滑油温度：<65℃(A) (B) (H) ・ 機関入口潤滑油圧力：>0.41MPa ・ 発電機電圧：6,900±345V ・ 発電機周波数：50±1Hz		A系	B系	HPCS系
	機関回転速度(rpm)	502 【510】	500 【502】	500 【500】
	機関出口ディーゼル冷却水温度(℃)	61.0 【60.5】	60.0 【59.5】	59.5 【59.0】
	機関入口潤滑油温度(℃) ※1	50.5	52.0	50.5
	機関入口潤滑油圧力(MPa)	0.570 【0.58】	0.560 【0.56】	0.545 【0.55】
	発電機電圧(V)	6900 【6900】	6900 【6800】	6900 【6800】
	発電機周波数(Hz)	50.50 【50.6】	50.50 【50.6】	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 1,467 m ³ /h 全揚程 273m : 低定格流量 370 m ³ /h 全揚程 866m ・低圧炉心スプレイ系 : 流量 1,448 m ³ /h 全揚程 206m ・低圧注水系 : 流量 1,638 m ³ /h 全揚程 89 m	高圧炉心スプレイ系	高定格	流量 (m ³ /h)	—	—	1490 【1470】※1
			全揚程 (m)	—	—	279 【303】
		低定格	流量 (m ³ /h)	—	—	380 【380】※1
			全揚程 (m)	—	—	918 【925】
	低圧炉心スプレイ系		流量 (m ³ /h)	1470 【1452】※1	—	—
			全揚程 (m)	221 【222】	—	—
	低圧注水系		流量 (m ³ /h)	1650 【1644】※1	(B) 1650 【1643】※1 (C) 1650 【1643】※1	—
			全揚程 (m)	110 【110】	(B) 117 【111】 (C) 111 【109】	—

※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）1460m³/h、高圧炉心スプレイ系（低定格）368m³/h、低圧炉心スプレイ系1441m³/h、低圧注水系1630m³/h。

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	
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12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：9.28秒 【9.48秒】 低圧炉心スプレイ系：10.82秒 【10.92秒】	低圧注水系(A)：10.98秒 【11.14秒】 低圧注水系(B)：10.83秒 【11.00秒】 低圧注水系(C)：10.99秒 【11.13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：残留熱除去海水ポンプ（A） 異常内容：基礎部（グラウト及び基礎台）のひび	当該ポンプ作動時、当該基礎部に異常な振動等がないことを確認した。
対象設備：残留熱除去海水ポンプ（B） 異常内容：・基礎部（グラウト及び基礎台）のひび ・インペラ・シャフト等に円形状の浸透探傷指示模様 ・中間カップリング用リーマボルトナットの腐食 ・ポンプ吐出フランジボルト用絶縁ワッシャの変形	当該ポンプ作動時に下記項目を確認した。 ・当該基礎部に異常な振動等がないこと。 ・異常な振動、異音、異臭、漏えいがなく、正常に動作すること。
対象設備：残留熱除去海水ポンプ（C） 異常内容：基礎部（グラウト及び基礎台）のひび	当該ポンプ作動時、当該基礎部に異常な振動等がないことを確認した。
対象設備：残留熱除去海水ポンプ（D） 異常内容：基礎部（グラウト及び基礎台）のひび	当該ポンプ作動時、当該基礎部に異常な振動等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：基礎部（グラウト及び基礎台）のひび	当該ポンプ作動時、当該基礎部に異常な振動等がないことを確認した。
対象設備：低圧炉心スプレイ系ポンプ 異常内容：・ポンプメカクーラーのシェル内面塗装部塗膜の剥離および腐食 ・基礎ボルト1本、廻り止め座金の立て起こし未実施	当該ポンプ作動時に下記項目を確認した。 ・異常な振動、異音、異臭、漏えいがなく、正常に動作すること。および当該ポンプメカクーラーに漏えいがなく、正常に動作すること。 ・当該基礎ボルトの廻り止め座金の立て起こし状態に異常がないこと

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：高圧炉心スプレイディーゼル海水ポンプ 異常内容：基礎部（グラウト及び基礎台）のひび	当該ポンプ作動時、当該基礎部に異常な振動等がないことを確認した。
対象設備：高圧炉心スプレイディーゼル冷却中間ループポンプ 異常内容：基礎部（グラウト及び基礎台）のひび	当該ポンプ作動時、当該基礎部に異常な振動等がないことを確認した。
対象設備：非常用補機冷却中間ループポンプ（A） 異常内容：基礎部（グラウト及び基礎台）のひび	当該ポンプ作動時、当該基礎部に異常な振動等がないことを確認した。
対象設備：残留熱除去冷却中間ループポンプ（A） 異常内容：基礎部（グラウト及び基礎台）のひび	当該ポンプ作動時、当該基礎部に異常な振動等がないことを確認した。
対象設備：残留熱除去冷却中間ループポンプ（B） 異常内容：基礎部（グラウト及び基礎台）のひび	当該ポンプ作動時、当該基礎部に異常な振動等がないことを確認した。
対象設備：残留熱除去冷却中間ループポンプ（C） 異常内容：・基礎部（グラウト及び基礎台）のひび ・ポンプシャフト及びインペラキーの腐食 ・インペラ吸込み側の指示模様	当該ポンプ作動時に下記項目を確認した。 ・当該基礎部に異常な振動等がないこと。 ・異常な振動、異音、異臭、漏えいがなく、正常に動作すること。
対象設備：残留熱除去冷却中間ループポンプ（D） 異常内容：基礎部（グラウト及び基礎台）のひび	当該ポンプ作動時、当該基礎部に異常な振動等がないことを確認した。

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）

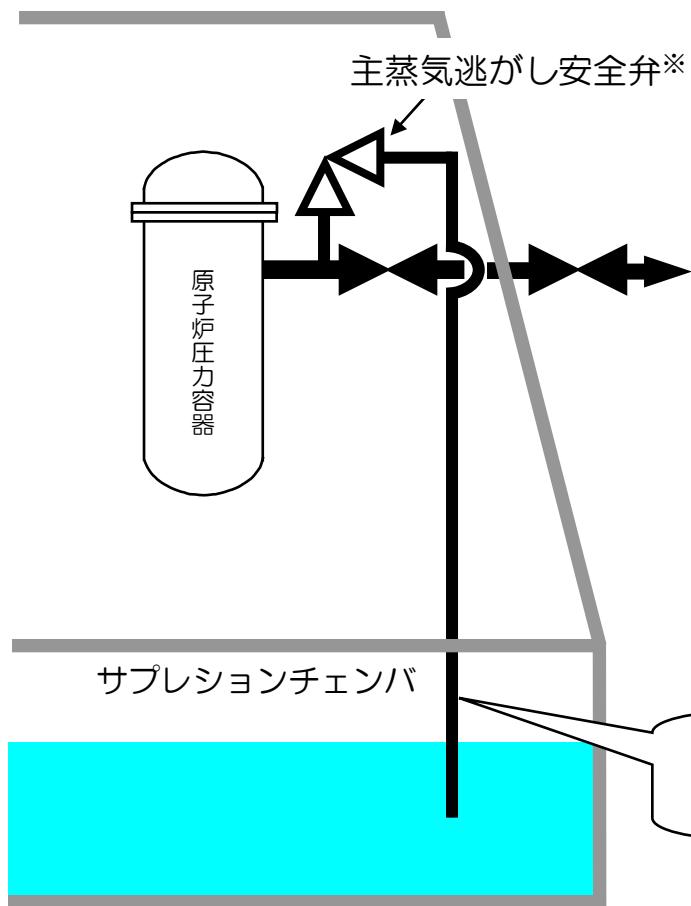
▶ 試験結果（前ページより続き）

✓ 重点的に確認する項目

確認項目	結果
<p>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</p> <hr/> <p>対象設備：高圧炉心スプレイ系ポンプ電動機 異常内容：・フレキシブルチューブと電線管との間にずれ ・ローターバー58本（総本数58本）の緩み</p> <hr/> <p>対象設備：残留熱除去海水ポンプ（A）電動機 異常内容：電動機上部ファンカバー，端子箱等の損傷</p> <hr/> <p>対象設備：非常用ディーゼル発電機（A） 異常内容：・過給機漏水配管タンクフランジ部油にじみ ・クランクケース安全弁作動圧力の許容値外れ ・発電機NO.18ブラシの位置ずれ ・点検後の無負荷運転時、速度信号の出力波形が周期的に変動（約4Hz）</p>	<p>当該ポンプ作動時に下記項目を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フレキシブルチューブと電線管との間にずれがないことを確認した。 ・異常な振動、異音、異臭、漏えいがなく、正常に動作すること。 <hr/> <p>当該ポンプ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。</p> <hr/> <p>非常用ディーゼル発電機運転時に下記項目を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該タンクフランジ部より油にじみがないこと。 ・当該ブラシ位置のずれがないこと。 ・パラメータに異常がないこと。
<p>d. 地震前の試験結果との比較</p>	<p>地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。</p>

系統機能試験結果（４） 【自動減圧系機能試験】

試験概要



＜本系統の役割【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。本系統は、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18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	118.3 【118.3】	118.3 【118.3】
	B21-NO-FOO1D	118.3 【118.3】	118.3 【118.3】
	B21-NO-FOO1H	118.3 【118.3】	118.3 【118.3】
	B21-NO-FOO1L	118.3 【118.3】	118.3 【118.3】
	B21-NO-FOO1N	118.3 【118.3】	118.3 【118.3】
	B21-NO-FOO1R	118.3 【118.3】	118.3 【118.3】
B21-NO-FOO1T	118.3 【118.3】	118.3 【118.3】	
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 ・対象設備：主蒸気逃がし安全弁 ・異常内容：排気管フランジ取付ボルトの緩み	当該弁の作動時にボルトの緩み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（５）． 【タービンバイパス弁機能試験】

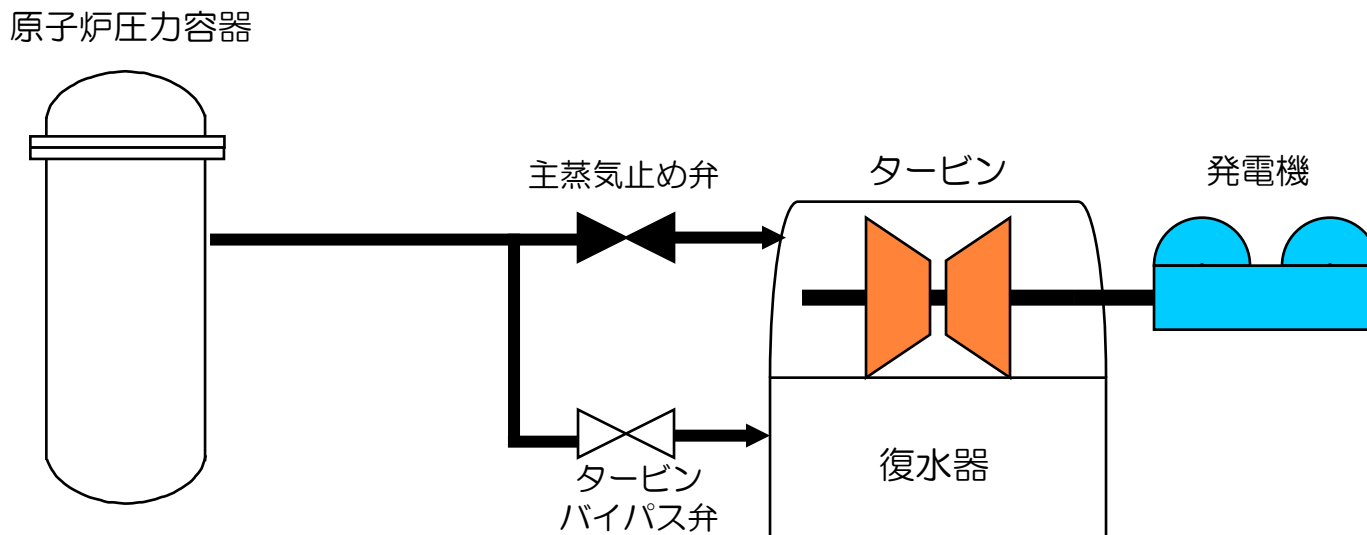
➤試験概要

＜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、5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が発揮されることを確認する。



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#1～5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#1～5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#1～5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 style="margin-left: 40px;"> <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> </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%】			
#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%】																	
<p>主蒸気止め弁の閉動作開始から0.3秒以内にタービンバイパス弁開度が80%に到達すること。</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開度が80%に到達する時間</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>#1</td> <td>0.162秒</td> <td>【0.146秒】</td> <td>#4</td> <td>0.163秒</td> <td>【0.156秒】</td> </tr> <tr> <td>#2</td> <td>0.164秒</td> <td>【0.152秒】</td> <td>#5</td> <td>0.164秒</td> <td>【0.153秒】</td> </tr> <tr> <td>#3</td> <td>0.160秒</td> <td>【0.150秒】</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	#1	0.162秒	【0.146秒】	#4	0.163秒	【0.156秒】	#2	0.164秒	【0.152秒】	#5	0.164秒	【0.153秒】	#3	0.160秒	【0.150秒】			
#1	0.162秒	【0.146秒】	#4	0.163秒	【0.156秒】														
#2	0.164秒	【0.152秒】	#5	0.164秒	【0.153秒】														
#3	0.160秒	【0.150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	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

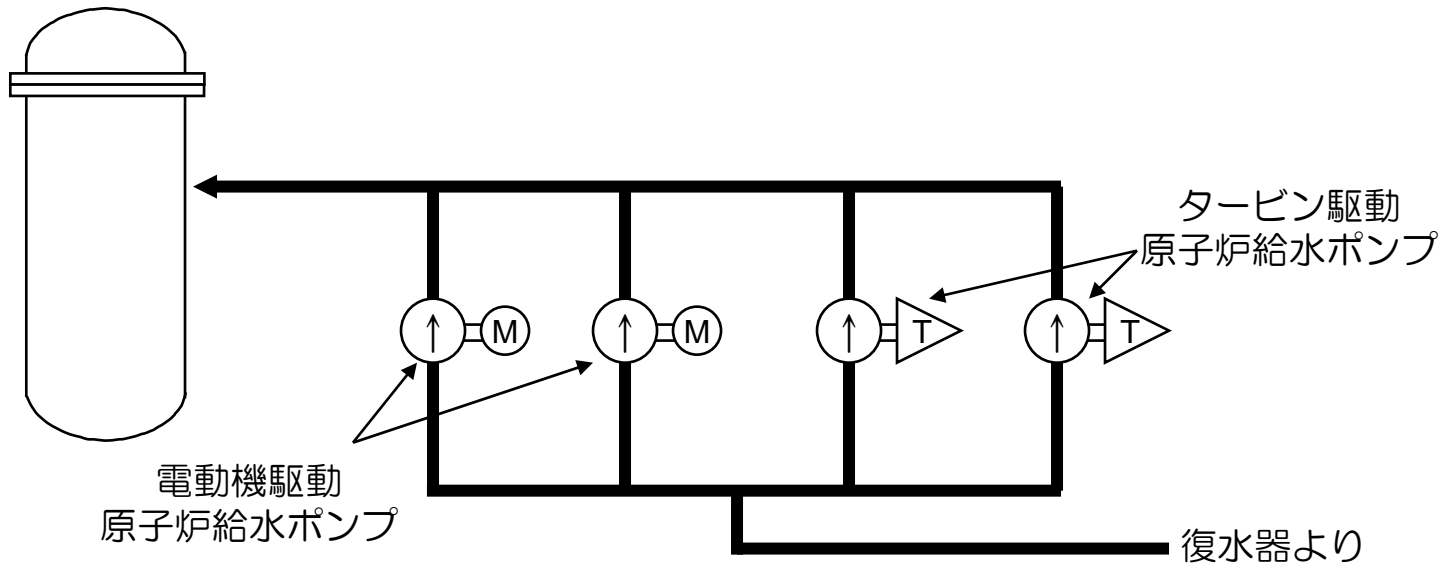
＜本システムの役割【冷やす】＞

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システムの性能が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

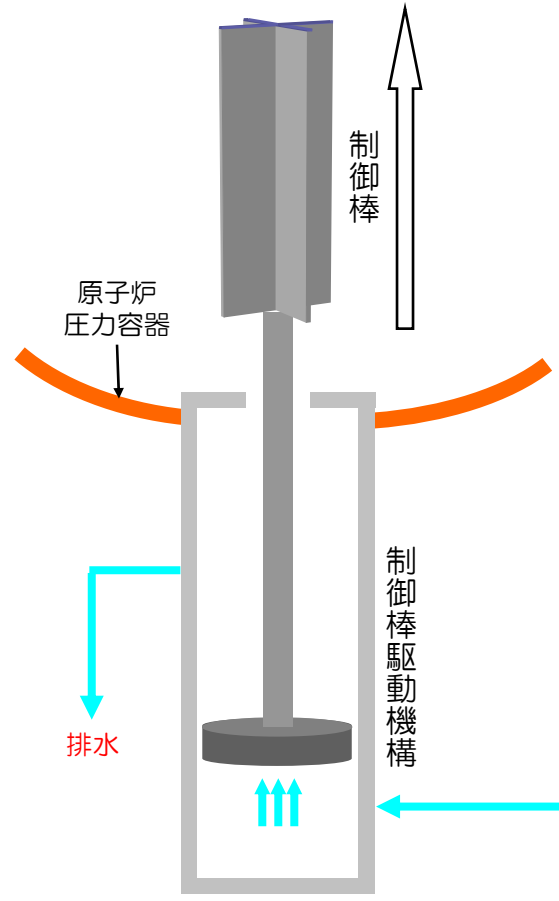
判定基準	結果
タービン駆動原子炉給水ポンプA、Bの2台運転を模擬し、1台手動にてトリップすることにより、電動機駆動原子炉給水ポンプ2台が自動起動すること。	<p>タービン駆動原子炉給水ポンプAとBについて、各々1台手動トリップさせることにより、電動機駆動原子炉給水ポンプ2台が自動起動することを確認した。</p> <p>【タービン駆動原子炉給水ポンプAとBについて、各々1台手動トリップさせることにより、電動機駆動原子炉給水ポンプ2台が自動起動することを確認した。】</p>

✓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電動機B 異常内容：負荷側軸受部の油切りにクラック	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（7） 【制御棒駆動系機能試験】

試験概要

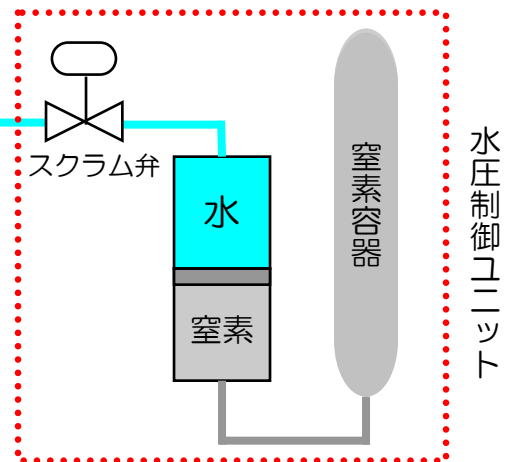


＜本システムの役割【止める】＞

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た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90%挿入に要する時間が全制御棒の平均値で3.5秒以下であること。	全制御棒の90%挿入に要する平均時間 2.9秒【2.9秒】

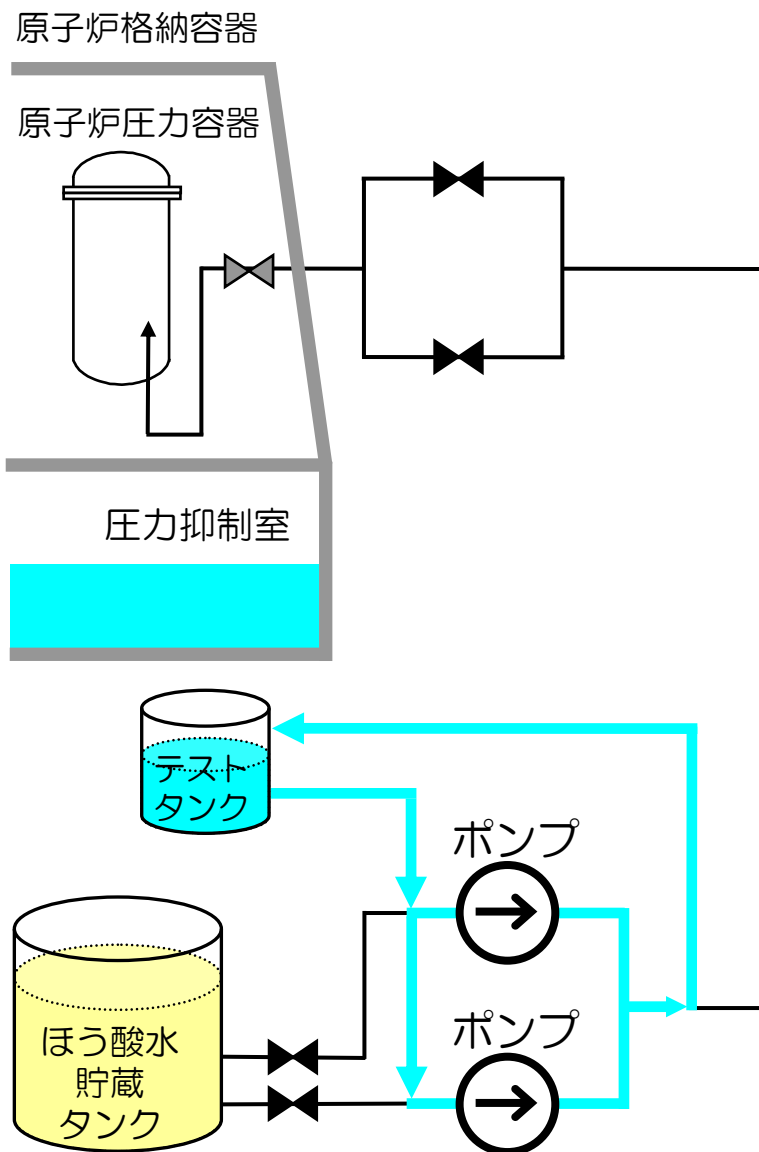
✓重点的に確認する項目

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：制御棒駆動機構 異常内容：引抜の初動に遅延（30-55、46-47、38-11、30-19）	スクラム時の挿入時間に異常がないことを確認した。
対象設備：制御棒駆動機構 異常内容：過挿入位置から全挿入位置への戻りに遅延（54-31）	スクラム時の挿入時間に異常がないことを確認した。 また、全挿入位置への戻り動作に異常がないことを確認した。
対象設備：制御棒駆動機構 異常内容：シール材であるOリングに傷（42-59）	スクラム時の挿入時間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 異常内容：動作不良（18-55）	スクラム時の挿入時間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。

✓不適合事象について

制御棒駆動系機能試験実施時にスクラム動作（全引抜位置から全挿入位置（過挿入）まで動作）に問題なかったものの、スクラムリセット後（スクラム信号の解除後）に全挿入位置（過挿入）から全挿入位置（100%位置）へ戻るまでの時間が他の制御棒に比べて長い制御棒が1本確認された。なお、挿入時間は判定基準を満足しており、スクラム機能に問題はない。

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水質量の確認により、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】

（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	
ポンプの吐出圧力が以下の判定基準値を下回らないこと。 吐出圧力：8.4 (MPa)	A系 圧力(MPa) 8.5 【8.6】	B系 圧力(MPa) 8.5 【8.6】
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（五ほう酸トリウム）が判定基準以上であること。 五ほう酸トリウム質量：2270 (kg)	五ほう酸トリウム質量(kg)：2850 【2920】	

✓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】

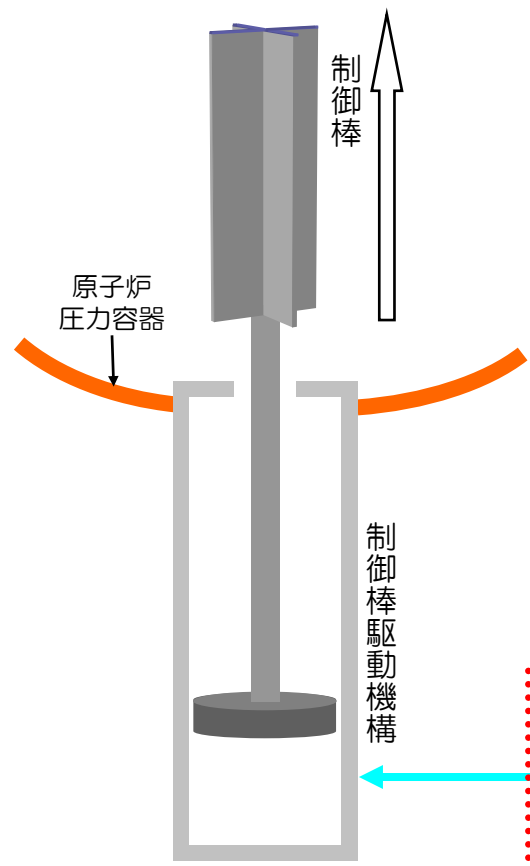
➤ 試験結果（前ページより続き）

✓ 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：コネクティングロッドのNo.1及びNo.2の クロスヘッドブッシュ内面に円形指示模様	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。

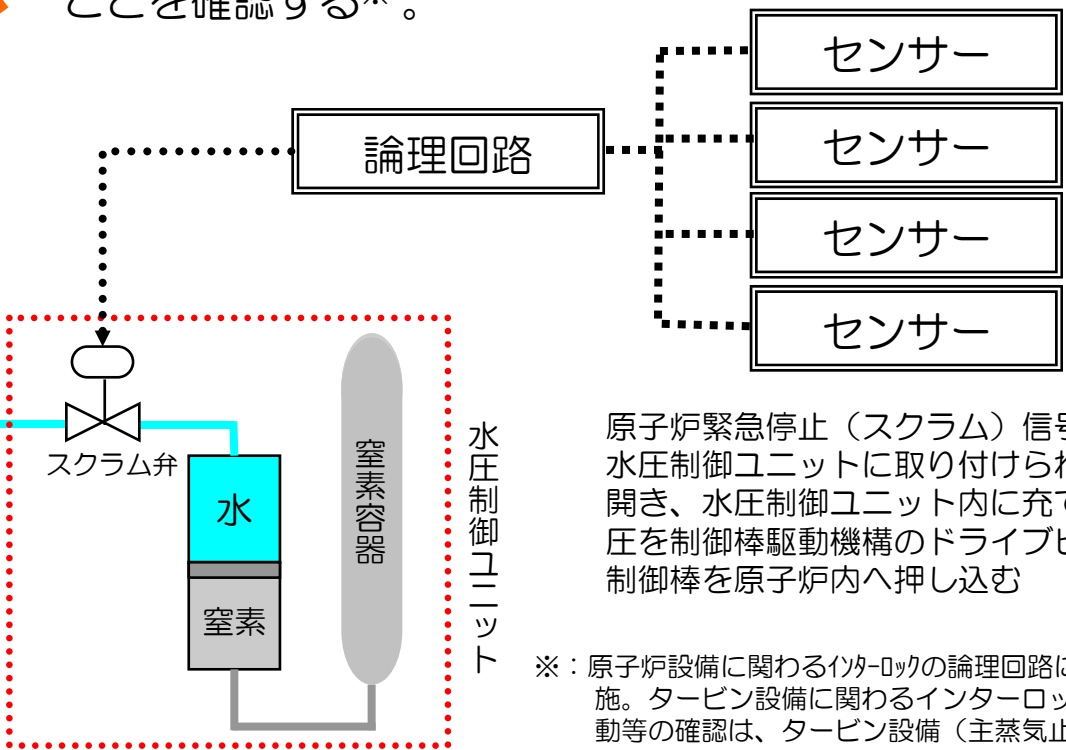
系統機能試験結果（9） 【原子炉保護系インターロック機能試験】

試験概要



＜本系統の役割【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系統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 ・ 起動領域モニタ ・ 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 <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ 主蒸気管放射能高高 	<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>

✓ 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	警報表示等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（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
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	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。】
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、スクラム排出容器ドレン隔離弁・ベント弁、バックアップスクラム弁の作動により確認する。	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。】
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受電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。	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。】

✓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（10） 【計装用圧縮空気系機能試験】

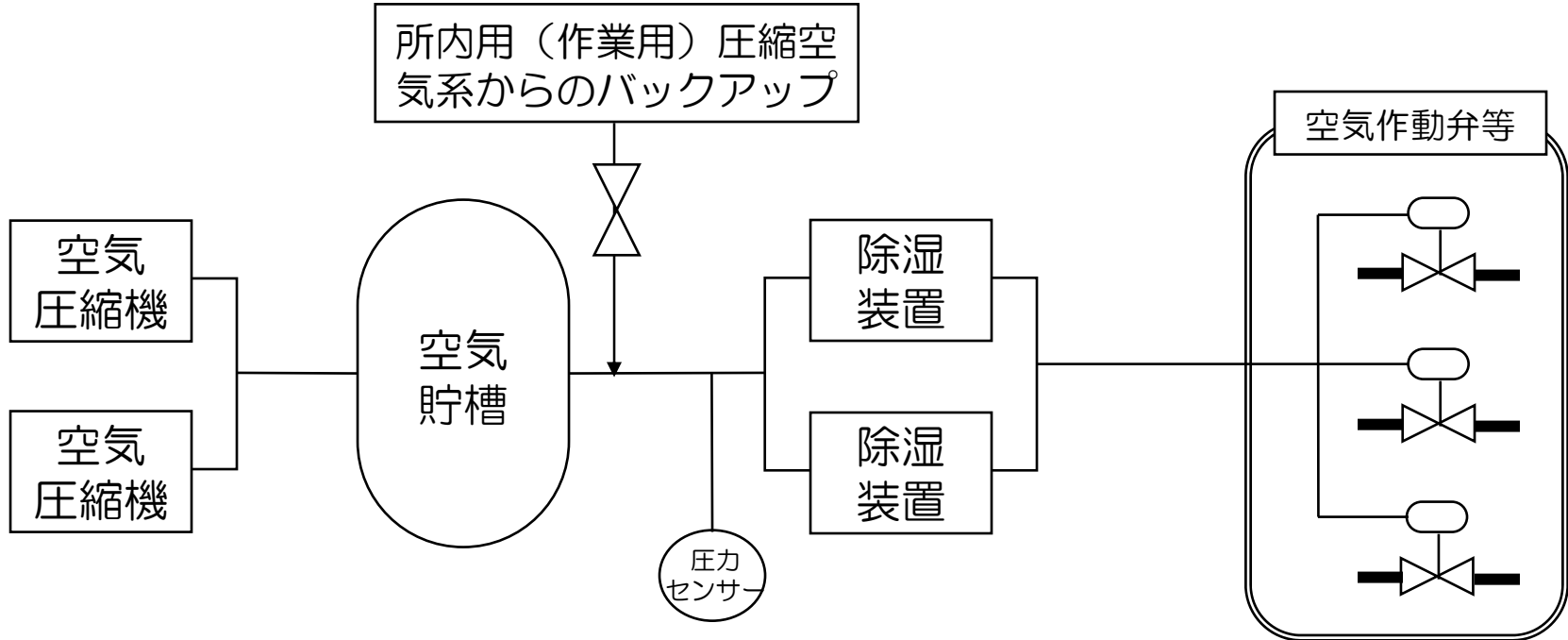
試験概要

<本系統の役割【その他】>

計装用圧縮空気系は、発電所運転制御用の各系統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、系統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（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 0.65 ± 0.01 (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) : 0.65 【0.65】 B号機運転時・A号機自動起動(MPa) : 0.65 【0.65】
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 0.61 ± 0.01 (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) : 0.61 【0.61】

✓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。

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

✓重点的に確認する項目（前ページより続き）

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：計装用圧縮空気系空気圧縮機 ・異常内容：シリンダーライナー内径の許容値逸脱	当該圧縮機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。

✓不適合事象について

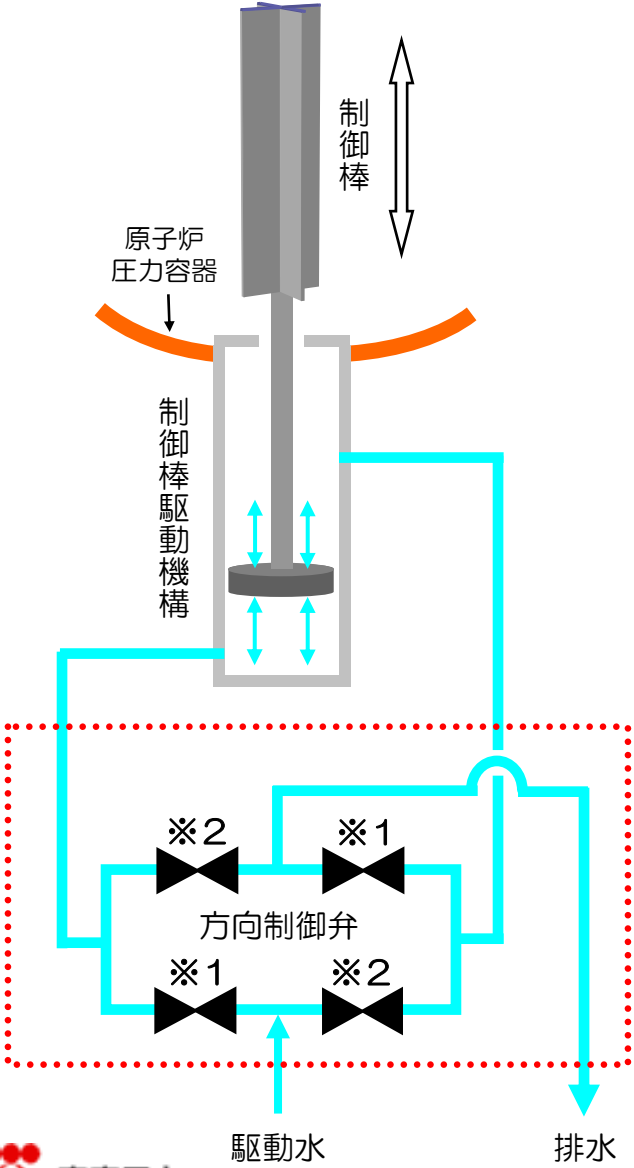
定期事業者検査終了後、要領書における検査手順の誤記を発見した。

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。

※：弁動作試験に関わる警報について、「中操」に発報すると記載すべきところ「中操」と「現場」両方に警報が発報するとの記載であった。

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。

水圧制御ユニット

- ※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50.4～59.0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41.0～48.5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：50.4～59.0秒【49～60秒】 挿入時間：42.5～48.5秒【42～49秒】 制御棒の位置表示：全て良好【全て良好】

※ 前回の試験結果に基づき判定基準を設定している。

✓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。

系統機能試験結果（11） 【制御棒駆動機構機能試験】

➤試験結果（前ページより続き）

✓重点的に確認する項目

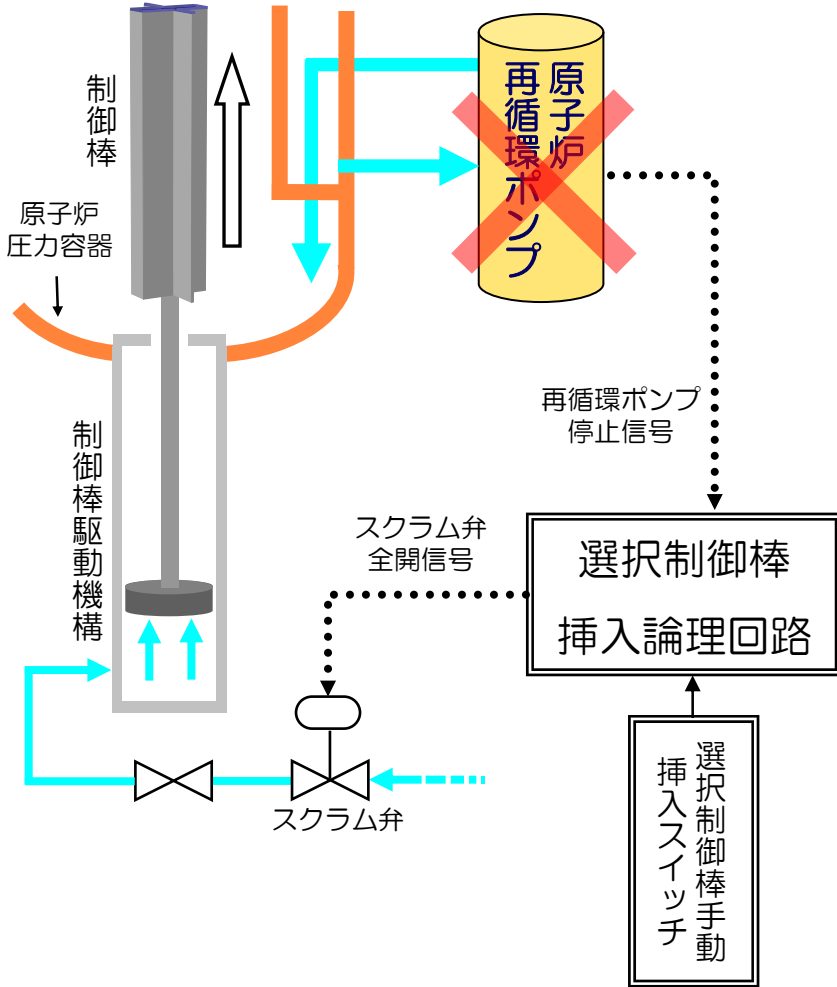
確認項目	結果
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	
対象設備：制御棒駆動機構 異常内容：引抜の初動に遅延（30-55、46-47、38-11、30-19）	引抜、挿入時間及び位置表示に異常がないことを確認した。
対象設備：制御棒駆動機構 異常内容：過挿入位置から全挿入位置への戻りに遅延（54-31）	引抜、挿入時間及び位置表示に異常がないことを確認した。
対象設備：制御棒駆動機構 異常内容：シール材であるOリングに傷（42-59）	引抜、挿入時間及び位置表示に異常がないことを確認した。
対象設備：水圧制御ユニット 異常内容：動作不良（18-55）	引抜、挿入時間及び位置表示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。

✓不適合事象について

試験実施時、駆動時間が判定基準を逸脱した制御棒駆動機構（CRD）を確認した。機構内の一時的なエア混入等が原因と考えられ過去の同検査においても確認されておりエアイベント、時間調整作業等を実施した後、再度時間測定を実施し判定基準を満足していたことから、系統機能に問題ないことを確認した。

系統機能試験結果（12） 【選択制御棒挿入機能試験】

試験概要



＜本システムの役割【その他】＞
原子炉運転中に、原子炉冷却材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作動により確認する。

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

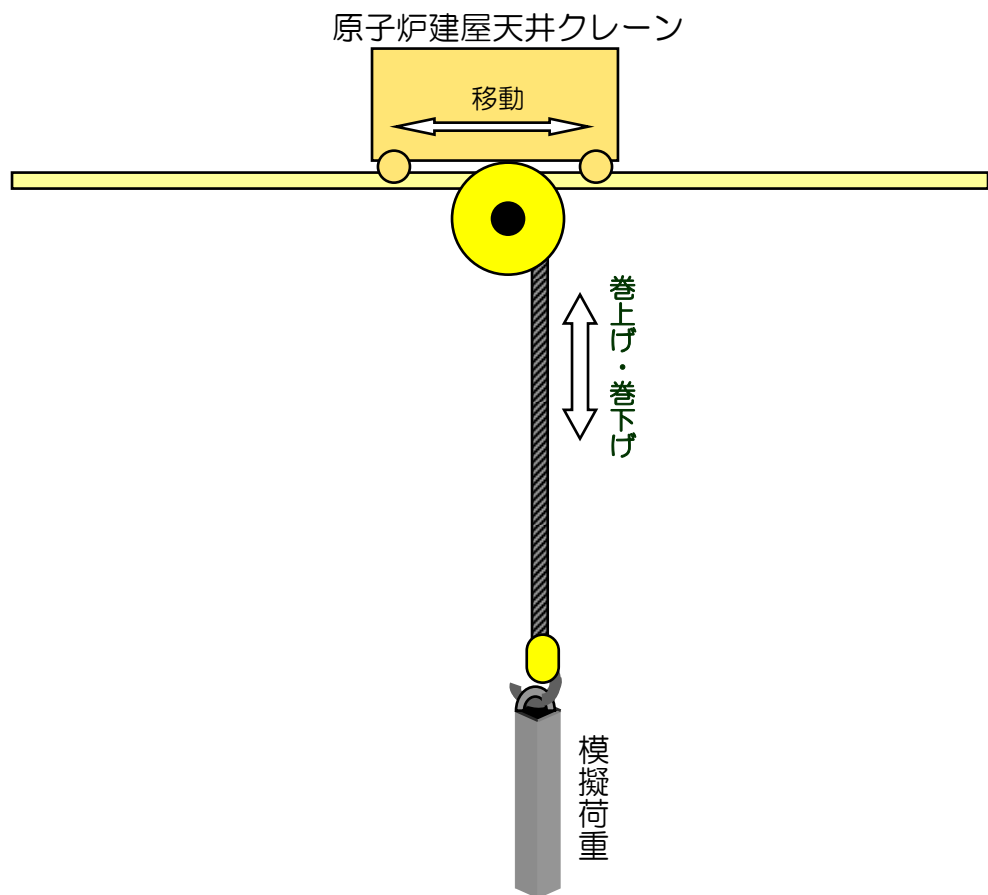
判定基準	結果
原子炉冷却材再循環ポンプのトリップ信号の模擬により、選択制御棒挿入論理回路が正常に作動すること。	選択制御棒挿入論理回路が正常に作動することを確認した。 【選択制御棒挿入論理回路が正常に作動することを確認した。】
選択制御棒手動挿入押しボタンスイッチを押すことにより、選択制御棒挿入論理回路が正常に作動すること。	選択制御棒挿入論理回路が正常に作動することを確認した。 【選択制御棒挿入論理回路が正常に作動することを確認した。】
選択制御棒挿入論理回路のうち自動論理回路において、選択制御棒挿入機能が正常に動作すること。	選択制御棒挿入機能が動作することを確認した。 【選択制御棒挿入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



＜本系統の役割【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が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、クレーンガーダ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ダ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ダ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。

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（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
<p>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</p> <hr/> <p>対象設備：原子炉複合建屋原子炉棟クレーン 異常内容：トロリのケーブルベアがレールから逸脱 ：補巻減速機ドレン配管の緩み ：電気品室内のチェッカープレートはずれ ：巻き上げ装置のドラムトロリ上部アクリル ：保護カバーの損傷 ：10tホイストケーブルガイド外れ ：ロッカーピンのエンド蓋のボルト緩み</p>	<p>当該クレーンの運転状態に異常のないことを確認した。また、外観状態に変形等の異常が無いことを確認した。</p>
<p>d. 地震前の試験結果との比較</p>	<p>地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。</p>

系統機能試験結果（14） 【非常用ガス処理系機能試験】

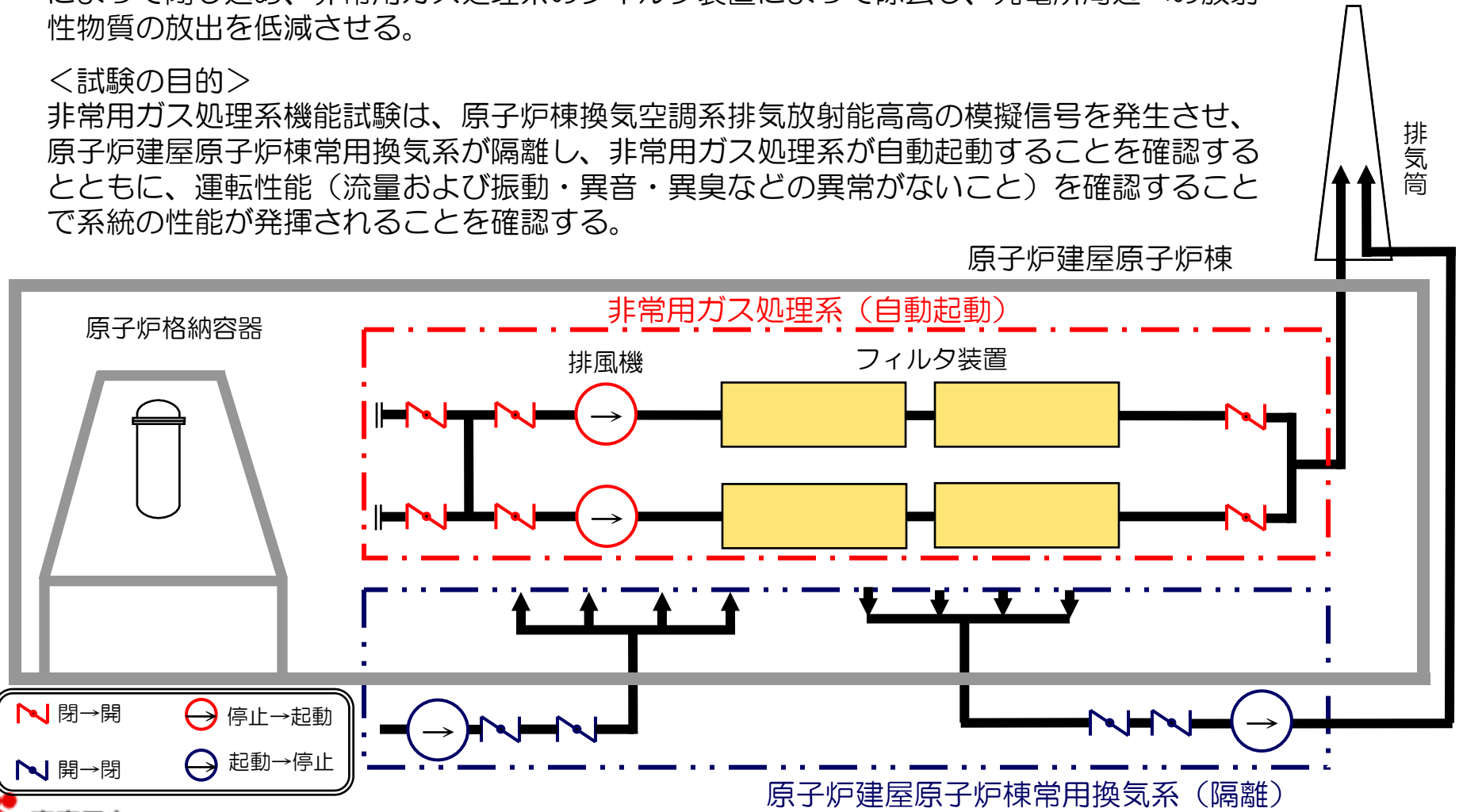
試験概要

＜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、原子炉建屋原子炉棟常用換気系が隔離し、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常用換気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常用換気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常用換気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。 ・容量：6000(m ³ /h)	A系 流量(m ³ /h)：6200【6100】	B系 流量(m ³ /h)：6200【6100】
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。

今回、重点的に確認する項目として、原子炉建屋の気密（負圧の維持）についても併せて確認した。

✓ 不適合事象について

定期事業者検査終了後、要領書の誤記（検査記録対象の機器名称の誤記）及び検査体制図の記載漏れを発見した。

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。

※：機器名称の誤記3件 【正】SGTS1B電気加熱器（第1,2ヒータ）→【誤】SGTS2B電気加熱器（第1,2ヒータ）等

系統機能試験結果（15） 【中央制御室非常用循環系機能試験】

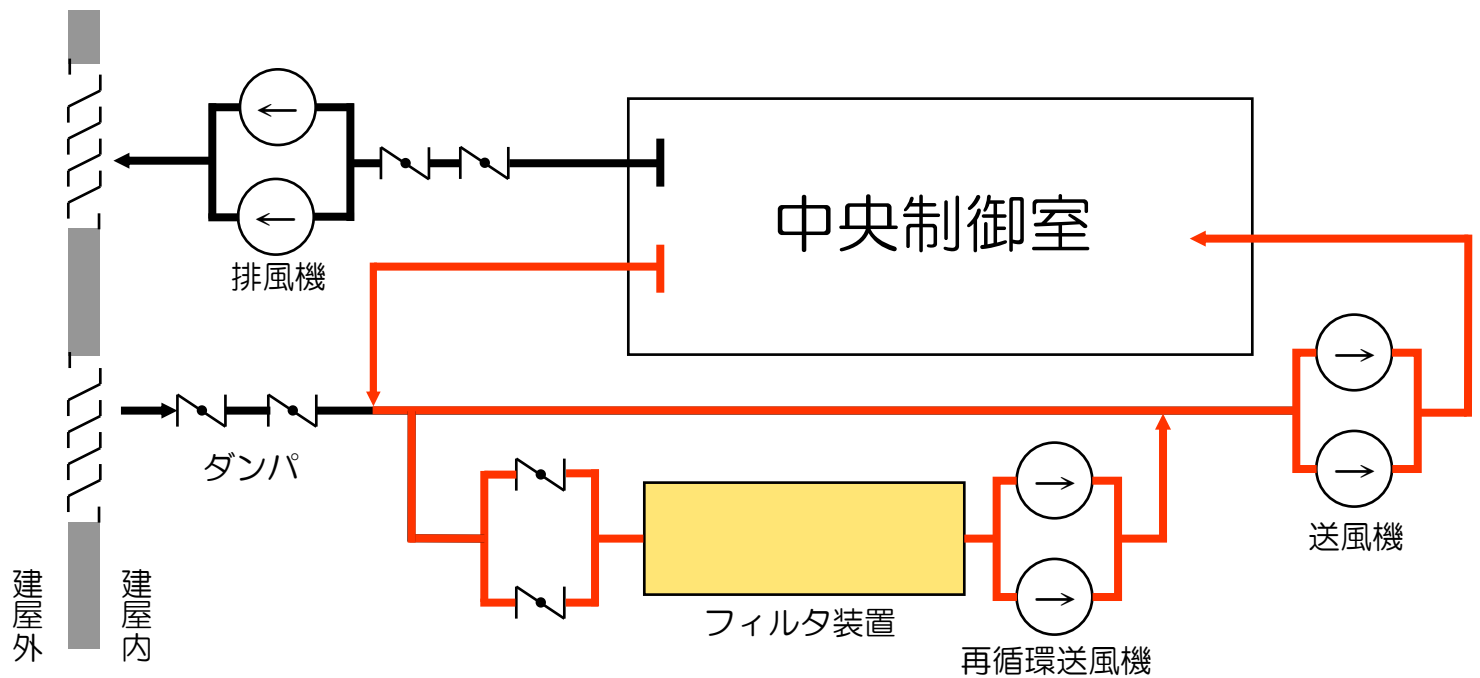
試験概要

＜本システムの役割【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、原子炉棟換気系排気放射能高、「燃料取替エリア排気放射能高」、「換気系排気筒入口放射能高」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
中央制御室非常用換気空調系計装論理回路について、模擬信号により各論理回路信号が発生すること。	各論理回路信号が発生することを確認した。 【各論理回路信号が発生することを確認した。】
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。	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。】
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の操作により、中央制御室排風機が自動起動し、外気取入運転に切り替わること。	中央制御室排風機が自動起動し、非常時外気取入運転に切り替わることを確認した。 【中央制御室排風機が自動起動し、非常時外気取入運転に切り替わることを確認した。】
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。	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。

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（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：中操換気空調系エアフィルタ 異常内容：エアフィルタトレイン上部の保温材カバーの破損	当該保温材の取り付け状態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。

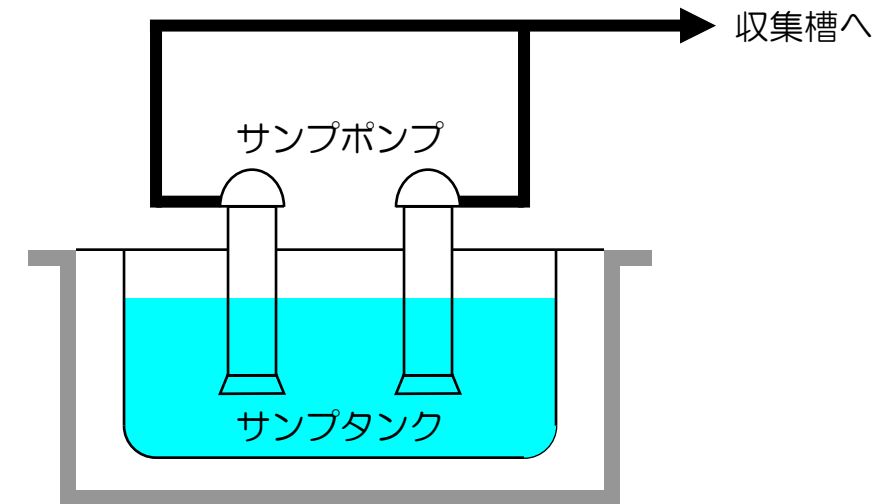
✓ 不適合事象について

定期事業者検査終了後、成績書における検査手順の実施者記載不足を発見した。

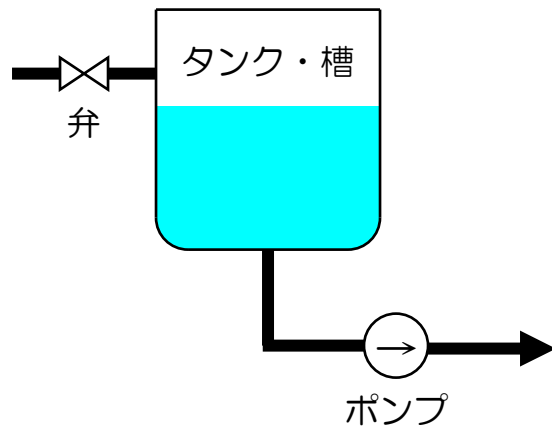
なお、検査に与える影響を評価完了しており、検査結果および成立性に影響を与えるものではない。

※：検査担当者と検査助勢員で、電動機の現場確認を実施した。検査手順の記録実施者として「検査担当者」と「検査助勢員」の両者を記入すべきところ、「検査助勢員」のみの記載であった。

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が発揮されることを確認する。

系統機能試験結果（16）. 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）

➤ 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	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。

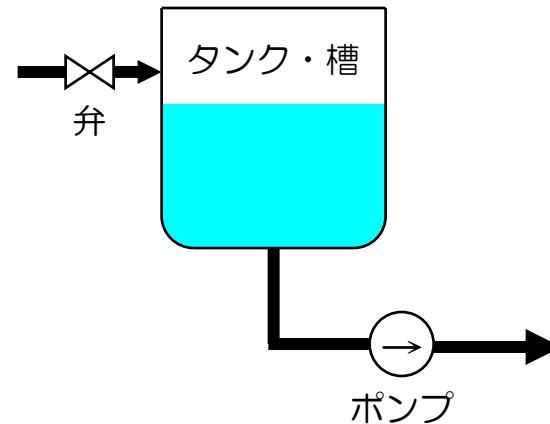
➤試験概要

＜本系統の役割【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（17） 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）

➤ 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

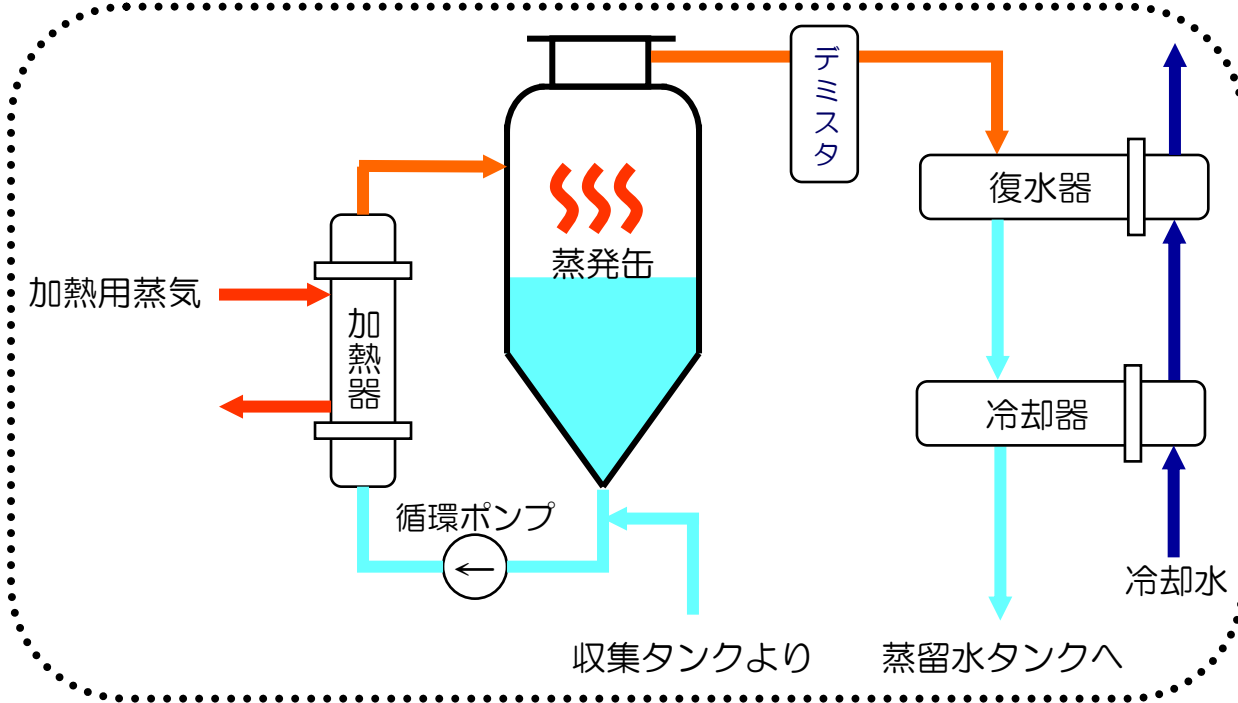
＜本系統の役割【その他】＞

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が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
加熱器入口蒸気流量 (t/h)	3.50 ≤ 測定値 ≤ 4.00	3.62 【3.7】	3.81 【3.8】	3.68 【3.8】	3.82 【3.8】	3.68 【3.8】	3.80 【3.7】	
入口流量 (m ³ /h)	2.50 ≤ 測定値 ≤ 3.50	2.90 【3.1】	2.93 【3.1】	3.02 【3.0】	3.05 【3.0】	2.89 【3.0】	2.95 【3.1】	
デミスタ差圧 (kPa)	< 1.96	^{0.10-0.11} _{0.10-0.12}	^{0.10-0.12} _{0.10-0.13}	^{0.10-0.12} _{0.10-0.13}	^{0.10-0.12} _{0.09-0.13}	^{0.10-0.11} _{0.10-0.13}	^{0.10-0.11} _{0.09-0.13}	
蒸発缶液位 (%)	15.0 < 測定値 < 80.0	40.0 【35】	40.0 【35】	40.0 【35】	40.0 【35】	40.0 【36】	40.0 【35】	
蒸発缶密度 (g/cm ³)	< 1.300	1.020 【1.02】	1.020 【1.02】	1.020 【1.02】	1.020 【1.02】	1.020 【1.02】	1.020 【1.02】	
復水器出口導電率 (μS/cm)	< 30.0	2.7 【2.2】	2.7 【2.2】	2.7 【2.2】	2.7 【2.2】	2.7 【2.3】	2.7 【2.3】	
		B系						
		経過時間 (分)	0	15	30	45	60	75
		加熱器入口蒸気流量 (t/h)	3.61 【3.7】	3.61 【3.7】	3.60 【3.7】	3.60 【3.7】	3.60 【3.7】	3.60 【3.7】
		入口流量 (m ³ /h)	2.80 【2.8】	2.80 【2.8】	2.80 【2.9】	2.81 【2.9】	2.80 【2.8】	2.80 【2.9】
		デミスタ差圧 (上部・下部) (kPa)	^{0.10-0.11} _{0.11-0.15}	^{0.10-0.11} _{0.11-0.14}	^{0.10-0.11} _{0.11-0.14}	^{0.10-0.11} _{0.11-0.14}	^{0.10-0.11} _{0.11-0.15}	^{0.10-0.11} _{0.11-0.14}
		蒸発缶液位 (%)	40.0 【36】	40.0 【36】	40.0 【35】	40.0 【35】	40.0 【37】	40.0 【36】
		蒸発缶密度 (g/cm ³)	1.045 【0.96】	1.045 【0.96】	1.045 【0.96】	1.045 【0.96】	1.045 【0.96】	1.045 【0.96】
		復水器導電率 (μS/cm)	1.8 【1.7】	1.8 【1.7】	1.8 【1.7】	1.8 【1.7】	1.8 【1.7】	1.8 【1.7】

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	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（19） 【固体廃棄物処理系焼却炉機能試験】

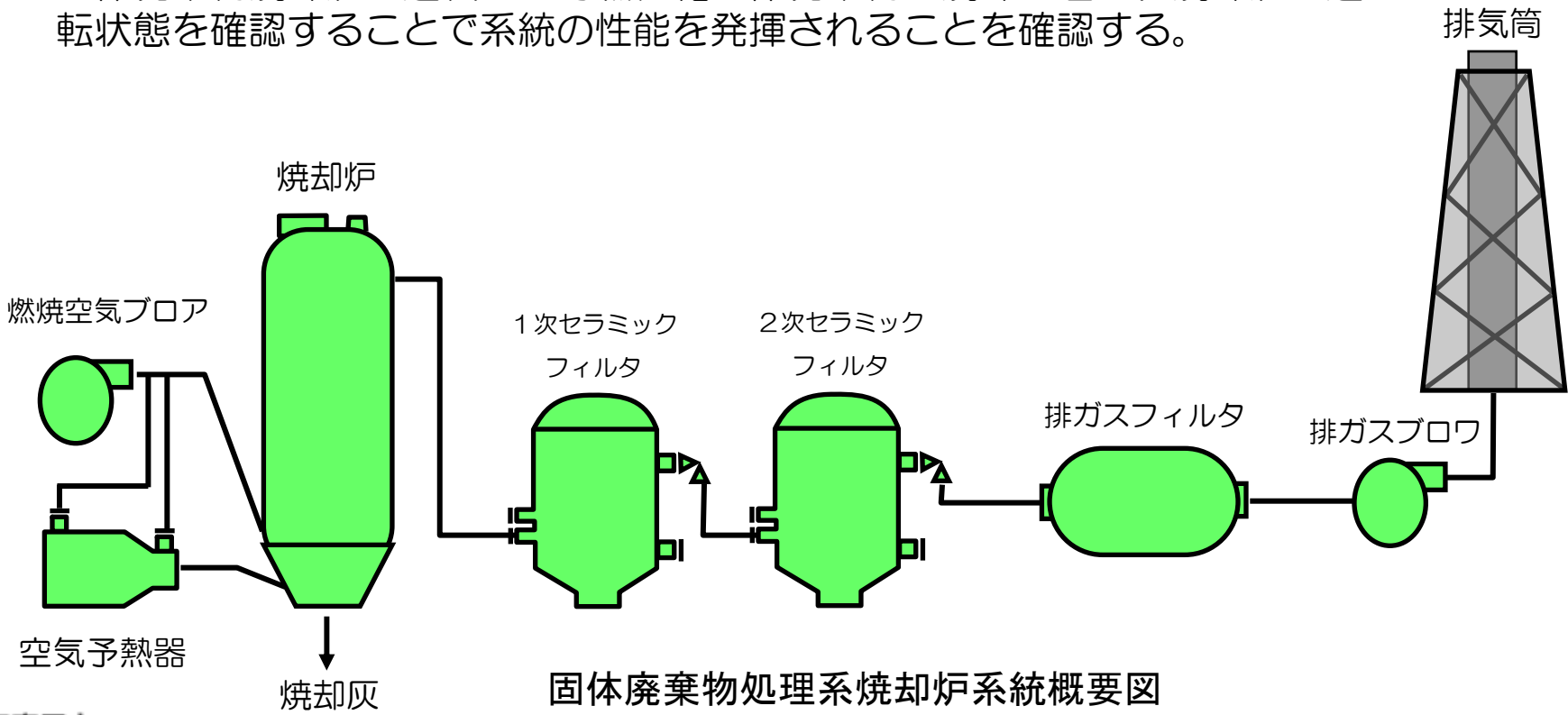
試験概要

＜本系統の役割【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か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。		項目	判定基準	経過時間 (分)	0	15	30	45	60	75
		焼却炉下部温度(°C)	< 1050.0	797.0 【735.4】	824.5 【774.8】	841.2 【794.8】	846.6 【805.2】	851.5 【814.1】	861.9 【819.7】	
		焼却炉上部温度(°C)	< 1080.0	742.8 【668.9】	778.9 【789.4】	800.7 【817.1】	810.2 【830.2】	815.1 【837.8】	823.4 【839.5】	
		空気混合部出口温度(°C)	< 240.0	200.6 【188.9】	199.6 【191.2】	200.4 【190.9】	200.5 【190.6】	200.4 【191.0】	200.4 【191.3】	
		排ガス温度(°C)	< 270.0	235.0 【228.8】	235.1 【229.0】	235.5 【229.1】	235.5 【228.9】	235.8 【229.2】	235.7 【229.5】	
		焼却炉内圧力(kPa)	< -0.10	-2.64 【-2.75】	-3.14 【-2.99】	-2.98 【-3.14】	-2.99 【-3.10】	-3.08 【-3.21】	-2.69 【-2.80】	
		一次セラミックフィルタ A・B差圧(kPa)	< 7.00	2.98 【1.53】	2.94 【1.59】	3.04 【1.65】	3.11 【1.73】	3.11 【1.76】	3.16 【1.81】	
		燃焼空気流量(Nm ³ /h)	> 300.0	2795.1 【2572.0】	2808.6 【2777.6】	2761.4 【2777.6】	2818.1 【2791.1】	2768.2 【2802.7】	2794.1 【2822.2】	
		排ガス流量(Nm ³ /h)	< 13000.0	12230.8 【10665.1】	12800.4 【10716.7】	12494.5 【11205.7】	12005.8 【11183.4】	12409.3 【11550.8】	12388.7 【11083.3】	
		焼却炉建屋排気筒放射線 モニタ A (cps)	< 5.0×10 ¹	3.5×10 ⁰ 【3.0×10 ⁰ 】	3.5×10 ⁰ 【3.0×10 ⁰ 】	3.5×10 ⁰ 【3.5×10 ⁰ 】	3.5×10 ⁰ 【3.0×10 ⁰ 】	3.5×10 ⁰ 【3.0×10 ⁰ 】	3.6×10 ⁰ 【3.0×10 ⁰ 】	
		焼却炉建屋排気筒放射線 モニタ B (cps)	< 5.0×10 ¹	3.5×10 ⁰ 【3.0×10 ⁰ 】	3.5×10 ⁰ 【3.0×10 ⁰ 】	3.5×10 ⁰ 【3.5×10 ⁰ 】	3.5×10 ⁰ 【3.0×10 ⁰ 】	3.5×10 ⁰ 【3.0×10 ⁰ 】	3.6×10 ⁰ 【3.0×10 ⁰ 】	
		焼却処理能力(kW)	> 1337	1376 【1376】						

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：焼却炉建屋排気筒放射線モニタA 異常内容：高圧電源用ケーブルコネクタ内芯線のピン外れ	当該設備試験時、焼却炉建屋排気筒放射線モニタBとの指示値に顕著な差が無いことを確認した。
対象設備：一次および二次セラミックフィルタ 異常内容：セラミックフィルタ破損	当該設備運転時に、フィルタ差圧、運転状態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（20） 【固体廃棄物貯蔵庫管理状況試験】

試験概要

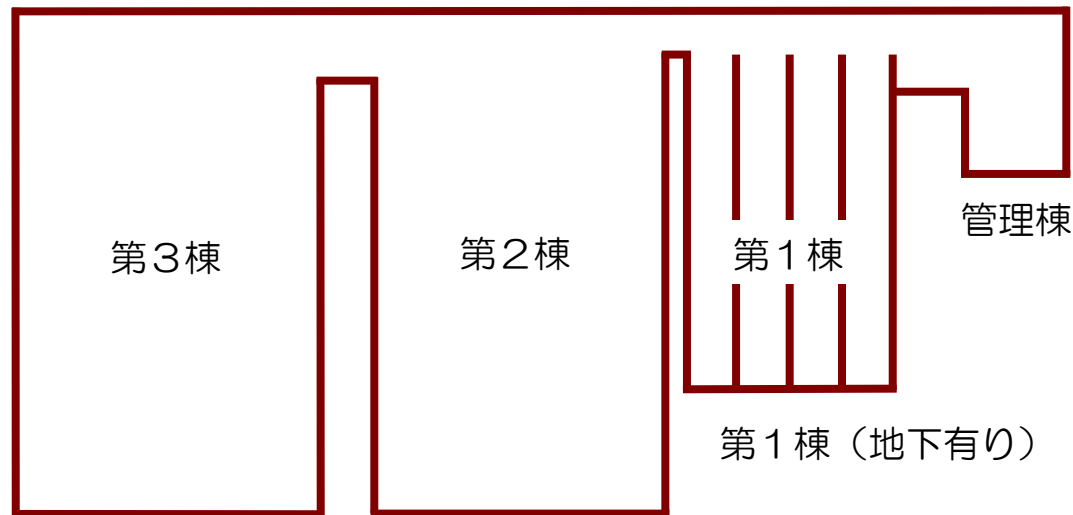
＜本システムの役割【その他】＞

発電所内で発生した放射性固体廃棄物（不燃物、難燃物等）については、ドラム缶詰めし固体廃棄物貯蔵庫に保管する。

＜試験の目的＞

固体廃棄物貯蔵庫の管理区域境界の線量当量率、床表面汚染密度が規定値以下であることを確認する。また、固体廃棄物の保管状況（転倒、落下がないこと）を確認する。

雑固体廃棄物貯蔵庫平面図



ドラム缶貯蔵状況



系統機能試験結果（20） 【固体廃棄物貯蔵庫管理状況試験】

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
管理区域境界の線量当量率が2.6 $\mu\text{Sv/h}$ 以下であること。	管理区域境界の線量当量率が2.6 $\mu\text{Sv/h}$ 以下であることを確認した。 ・線量当量率：0.07~0.09 $\mu\text{Sv/h}$ 【0.07~0.09 $\mu\text{Sv/h}$ 】
表面汚染密度が $8 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^2$ 未満の検出限界値未満であること。	表面汚染密度が $8 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^2$ 未満の検出限界値未満であることを確認した。 ・検出限界値： $1.8 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^2$ 【 $1.8 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^2$ 】 ・表面汚染密度： $1.8 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^2$ 未満【 $1.8 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^2$ 未満】
固体廃棄物貯蔵庫に保管されている固体廃棄物が転倒・落下していないこと。	固体廃棄物貯蔵庫に保管されている固体廃棄物が転倒・落下していないことを確認した。 【固体廃棄物貯蔵庫に保管されている固体廃棄物が転倒・落下していないことを確認した。】

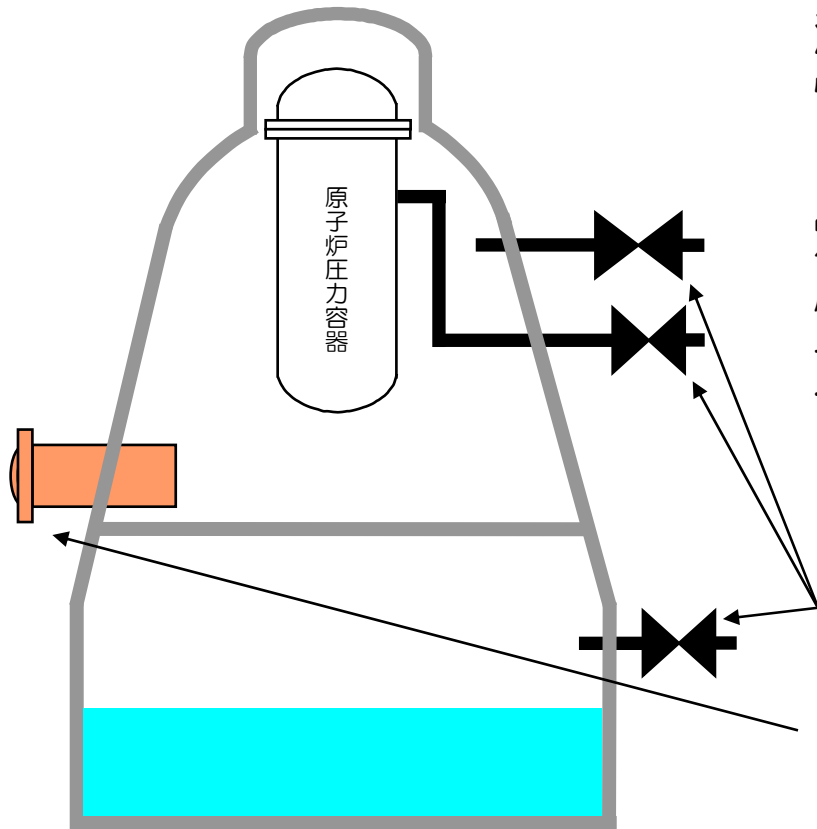
✓重点的に確認する項目

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、定期事業者検査はない。
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	本試験で実動作する設備はない。
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	設備点検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（21） 【原子炉格納容器漏えい率試験】

試験概要

原子炉格納容器



＜本システムの役割【閉じ込める】＞

冷却材喪失事故の際に、原子炉格納容器内に漏れ出した蒸気または高温水に含まれる放射性物質を閉じ込めること。

＜試験の目的＞

定期検査中に開放していたハッチや弁を閉じ、原子炉格納容器内を窒素ガスにて加圧し、原子炉格納容器外に漏れ出す量を測定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（21） 【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%/day以下であること。	0.087 %/day（検査圧力：298kPa） 【0.057 %/day（検査圧力：301kPa）】

✓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：原子炉隔離時冷却系蒸気ライン内側隔離弁 異常内容：リミットスイッチ部の接点不良	リミット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：残留熱除去系低圧注水ライン試験可能逆止弁A 異常内容：電磁弁にエアリーク	電磁弁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。

系統機能試験結果（21） 【原子炉格納容器漏えい率試験】

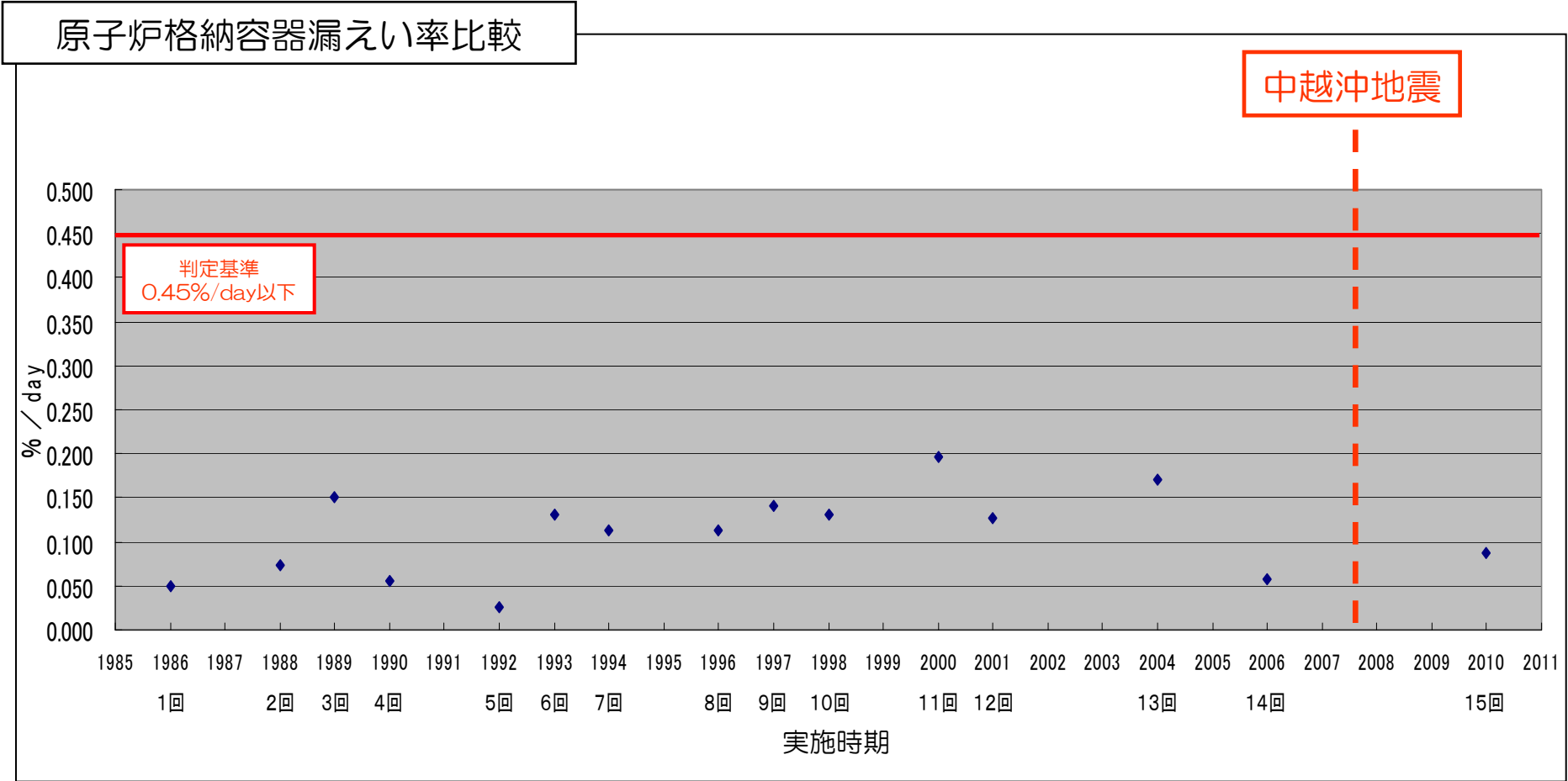
➤ 試験結果（前ページより続き）

✓ 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：残留熱除去系低圧注水ライン試験可能逆止弁A 異常内容：ガラス編組絶縁ケーブルの編組ほつれ	絶縁ケーブル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：残留熱除去系低圧注水ライン試験可能逆止弁C 異常内容：電磁弁にエアリーク	電磁弁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：残留熱除去系吸込ライン外側隔離弁B 異常内容：開度計表示のズレ	開度針固定用部品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：低圧炉心スプレイ系注入ライン内側試験可能逆止弁 異常内容：シリンダー継ぎ手部シールに傷	継ぎ手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：低圧炉心スプレイ系注入ライン内側試験可能逆止弁 異常内容：端子箱蓋のガスケットに傷	ガスケット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。
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（21） 【原子炉格納容器漏えい率試験】

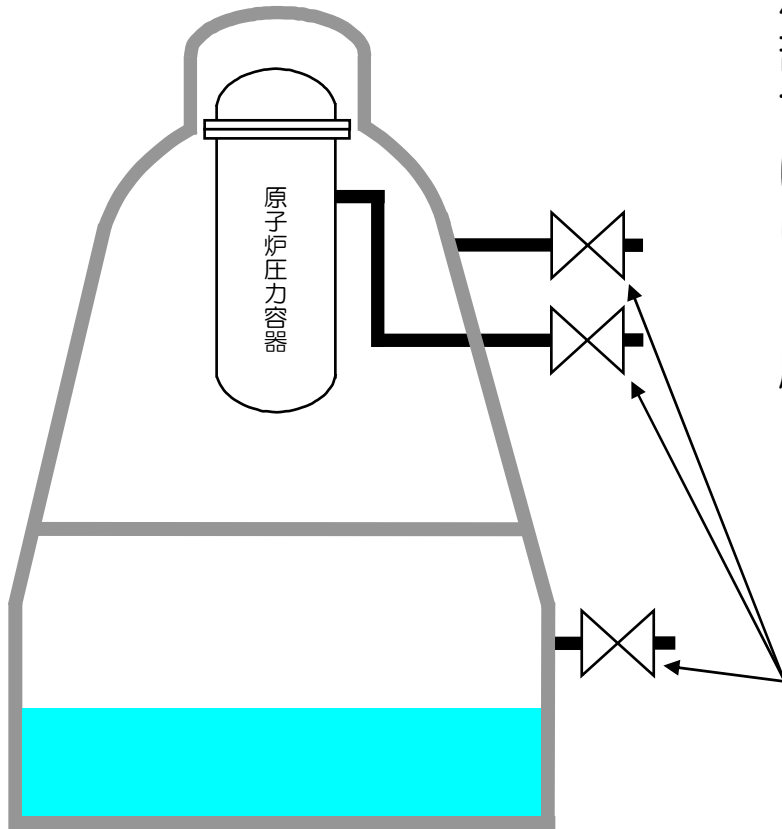
➤ 過去のデータとの比較



系統機能試験結果（22） 【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（レベル3）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（22） 【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

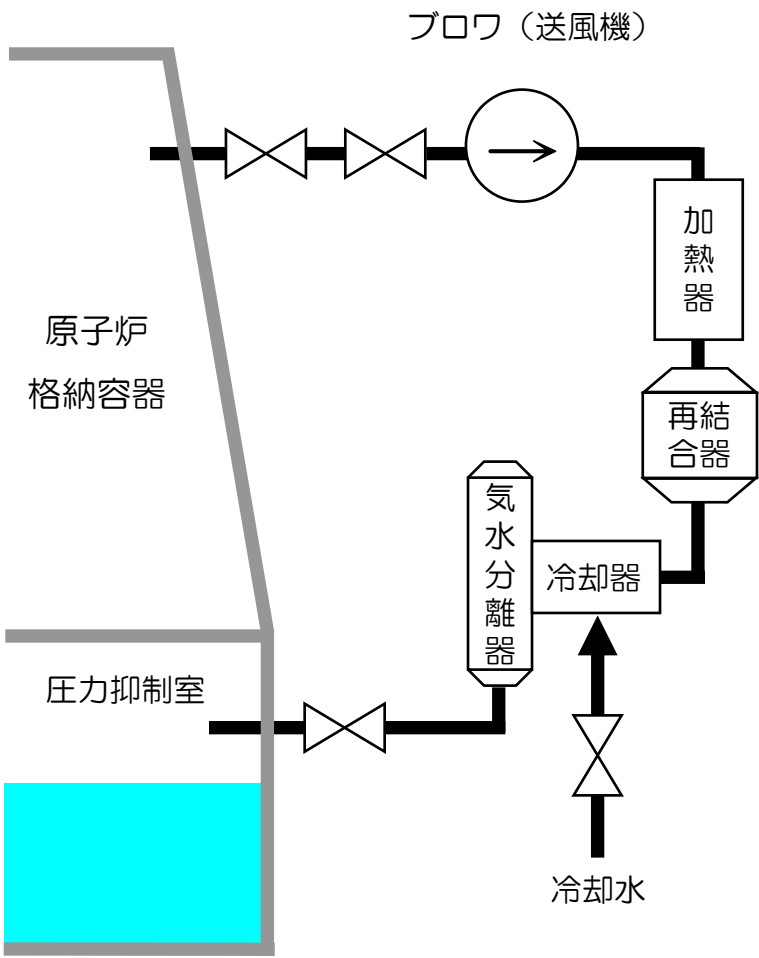
判定基準	結果
原子炉水位低（レベル3）の模擬信号により原子炉格納容器隔離弁が全閉すること。	原子炉格納容器隔離弁が全閉することを確認した。 【原子炉格納容器隔離弁が全閉することを確認した。】

✓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	
<ul style="list-style-type: none"> 対象設備：不活性ガス系パーシ用窒素供給側隔離弁 異常内容：駆動部より微量のエアーリーク 	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。
<ul style="list-style-type: none"> 対象設備：不活性ガス系ベント用格納容器換気空調系側隔離弁 異常内容：駆動部（上部パッキン箱）より微量のエアーリーク 	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。
<ul style="list-style-type: none"> 対象設備：残留熱除去系吸込ライン外側隔離弁 異常内容：開度計表示のズレ 	当該弁の作動時に開度計指示にズレ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（23） 【可燃性ガス濃度制御系機能試験】

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されることを確認する。

系統機能試験結果（23） 【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

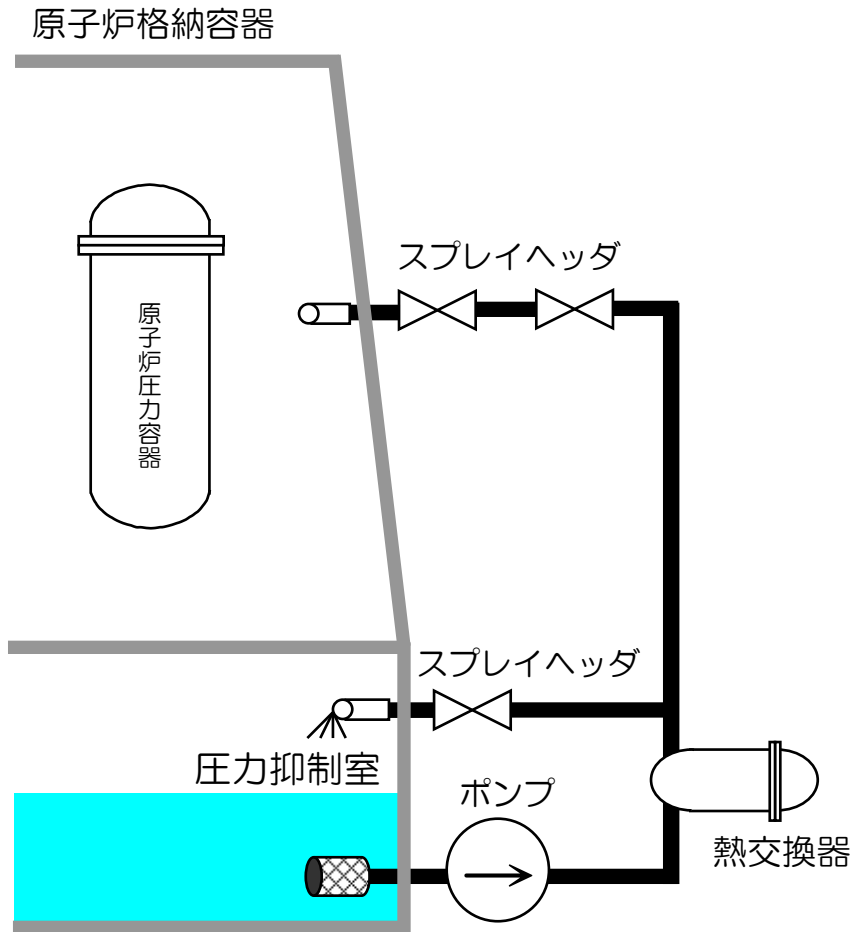
判定基準	結果	
可燃性ガス濃度制御系を起動させ、再結合器ガス温度が温度制御点649℃に到達する時間が3時間以内であること。 また、再結合器ガス温度が安定した時点において、再結合器ガス温度が649±14℃、ブロー吸込ガス流量が255m ³ _N /h以上であること。	A系 温度(℃)：646.3【650.3】 流量(m ³ _N /h)：255.1【255.3】 時間：1時間17分【1時間17分】	B系 温度(℃)：651.4【651.3】 流量(m ³ _N /h)：257.1【259.3】 時間：1時間11分【1時間12分】
補給水系を使用した場合、冷却水止め弁が全開すること。	A系：冷却水止め弁が全開することを確認した。 【 B系：冷却水止め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（24） 【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（24） 【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満足すること。 流量：1699(m ³ /h)以上 全揚程：83(m)以上	A系 流量(m ³ /h)：1700【1700】 全揚程(m)：105【105】	B系 流量(m ³ /h)：1700【1700】 全揚程(m)：106【105】
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開、全閉すること。	弁が開、全閉することを確認した。 【弁が開、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。 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（25） 【原子炉建屋気密性能試験】

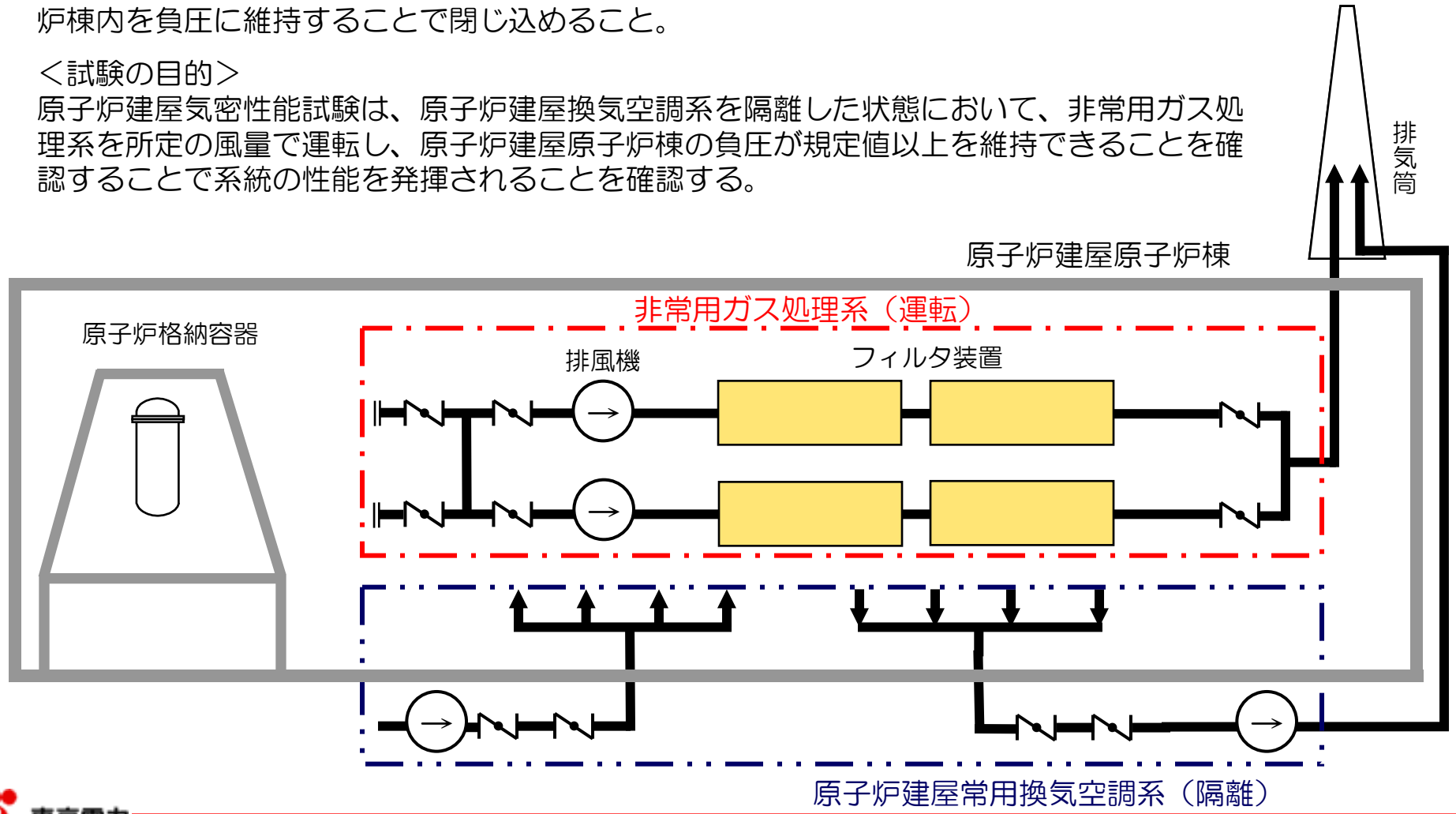
試験概要

＜本システムの役割【閉じ込める】＞

冷却材喪失事故時等に、原子炉建屋原子炉棟に漏出してくる放射性物質を、原子炉建屋原子炉棟内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（25） 【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									
<p>非常用ガス処理系の系統流量が6000m³/h以下の条件下において原子炉建屋原子炉棟の負圧が規定値（-0.063kPa）以上※1であること。</p> <p>※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。</p>	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">原子炉建屋原子炉棟負圧 (kPa) ※2</th> <th style="width: 50%;">系統流量 (m³/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">-0.115 【-0.164】</td> <td style="text-align: center;">4250 【4100】</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-0.117 【-0.171】</td> <td style="text-align: center;">4250 【4100】</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-0.120 【-0.175】</td> <td style="text-align: center;">4250 【4100】</td> </tr> </tbody> </table> <p>※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）</p>		原子炉建屋原子炉棟負圧 (kPa) ※2	系統流量 (m ³ /h)	-0.115 【-0.164】	4250 【4100】	-0.117 【-0.171】	4250 【4100】	-0.120 【-0.175】	4250 【4100】
原子炉建屋原子炉棟負圧 (kPa) ※2	系統流量 (m ³ /h)									
-0.115 【-0.164】	4250 【4100】									
-0.117 【-0.171】	4250 【4100】									
-0.120 【-0.175】	4250 【4100】									

✓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。

系統機能試験結果（26）

〔非常用ディーゼル発電機
定格容量確認試験〕

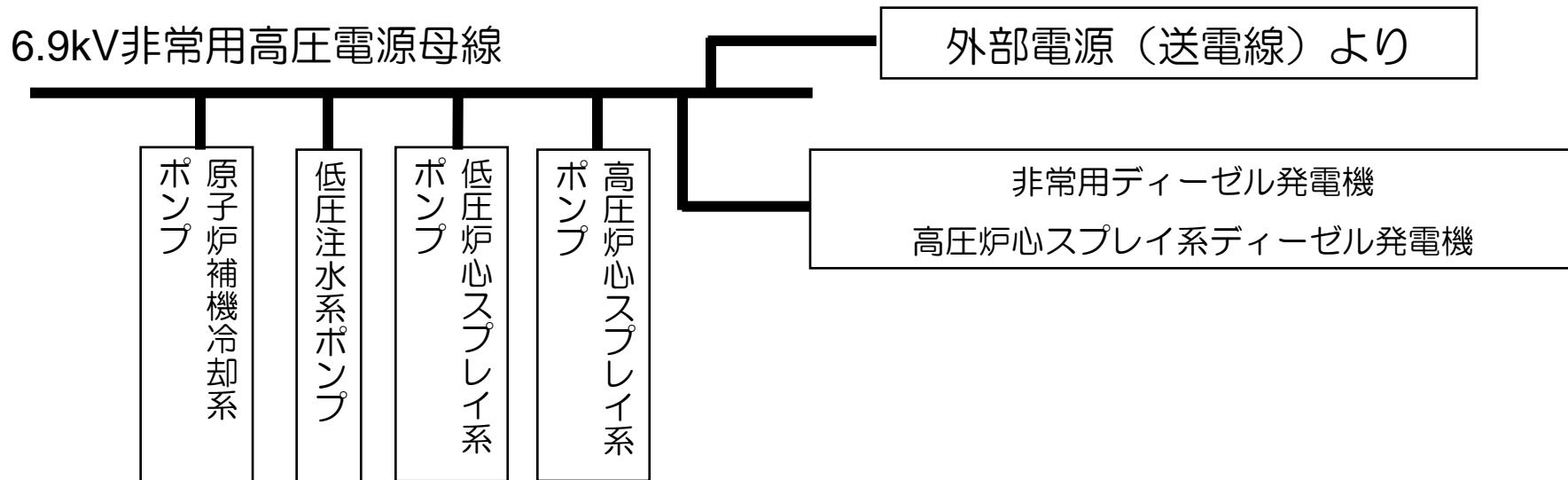
試験概要

＜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。



系統機能試験結果 (26)

〔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：500±10 (rpm) 発電機電圧：6900 ±345(V) 発電機出力：A・B系 6.6(MW) : HPCS系 3600(kW) 発電機周波数：50±1 (Hz) 機関出口ディーゼル冷却水温度：<75(°C) 機関入口潤滑油温度：<65(°C) 機関入口潤滑油圧力：>0.41 (MPa)		機関回転速度 (rpm)	500 【502】	500 【498】	500 【498】	
		発電機電圧(V)	7020 【7000】	7050 【6950】	7000 【7000】	
		発電機出力	(MW)	6.60 【6.60】	6.60 【6.60】	—
			(kW)	—	—	3600 【3600】
		発電機周波数(Hz)	50.00 【50.00】	50.00 【50.00】	50.05 【50.00】	
		機関出口ディーゼル冷却水温度(°C)	64.0 【62.0】	60.0 【62.2】	60.0 【60.8】	
		機関入口潤滑油温度(°C)※1	50.5	49.5	51.0	
		機関入口潤滑油圧力(MPa)	0.569 【0.569】	0.590 【0.549】	0.542 【0.549】	
		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】			

※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（26）

〔非常用ディーゼル発電機
定格容量確認試験〕

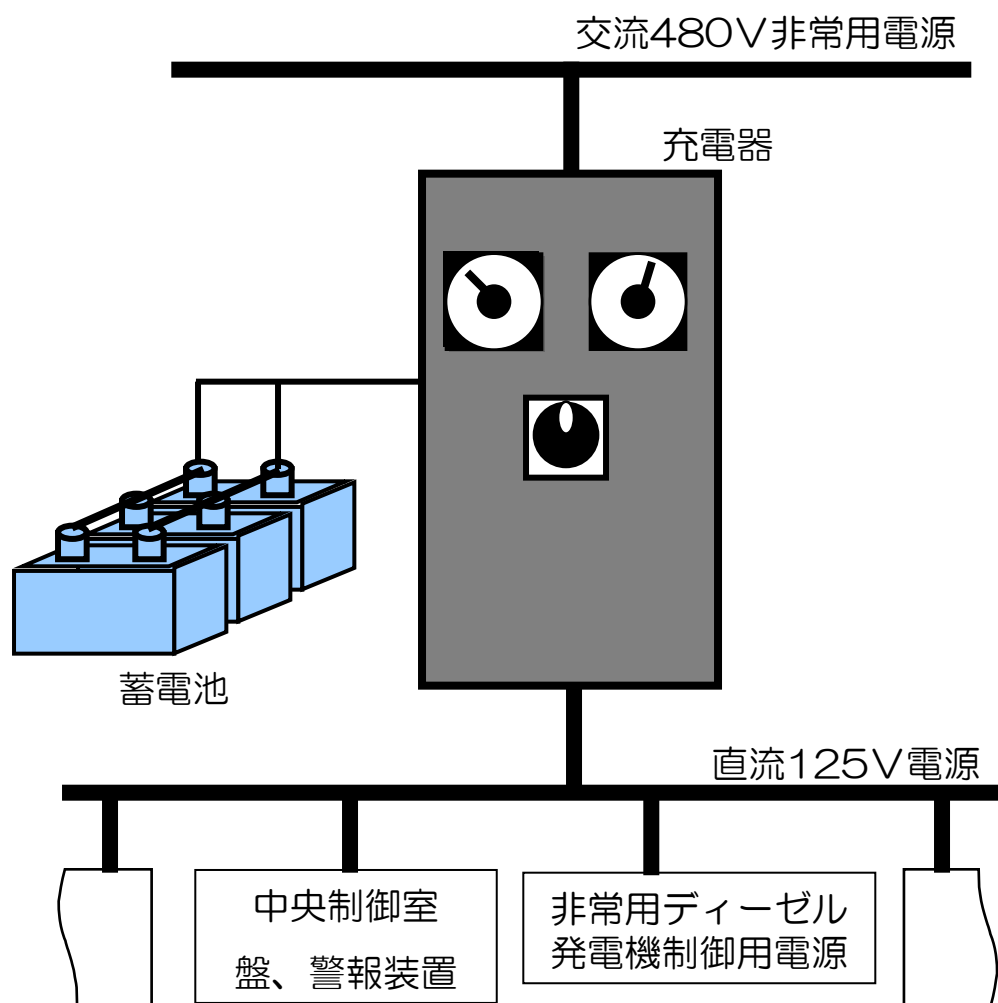
▶試験結果（前ページより続き）

✓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：非常用ディーゼル発電機（A） 異常内容：・過給機漏水配管タンクフランジ部に油にじみ ・クランクケース安全弁の作動圧力に許容値外れ ----- 対象設備：非常用ディーゼル発電機（A） 異常内容：・No.18ブラシの位置ズレ ・点検後の無負荷運転にて速度信号の出力波形が周期的に変動（約4Hz）する事象	非常用ディーゼル発電機（A）運転中に当該タンクフランジ部より油にじみが無いことを確認した。 ----- 非常用ディーゼル発電機（A）の運転中に下記項目を確認。 ・ブラシ位置のズレがないことを確認した。 ・パラメータ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（27） 【直流電源系機能試験】

試験概要



<本システムの役割【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（27） 【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)	131 【131】	131 【131】	130 【130】
	蓄電池電圧 (V)	131 【131】	131 【131】	130 【130】
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)	2.14~2.18 【2.14~2.17】	2.14~2.17 【2.13~2.16】	2.14~2.15 【2.14~2.16】
	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	1.202~1.221 【1.206~1.221】	1.216~1.221 【1.214~1.222】	1.213~1.221 【1.212~1.222】
	比重1.205未満のセル数	2セル 【0セル】	0セル 【0セル】	0セル 【0セル】

系統機能試験結果（27） 【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
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	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

検査実施条件の確認において、直流125V（A）系の充電状態を確認したところ、蓄電池の定例点検により検査条件の充電状態と異なっていた。

このため、直流125V（A）系の検査を中断し、（B）系及び（HPCS）系の検査を実施した。

その後、当該点検が終了した後に、充電状態が検査条件を満足していることを確認した上で検査を再開した。

系統機能試験結果（28）．【蒸気タービン性能試験（その2）】

試験概要

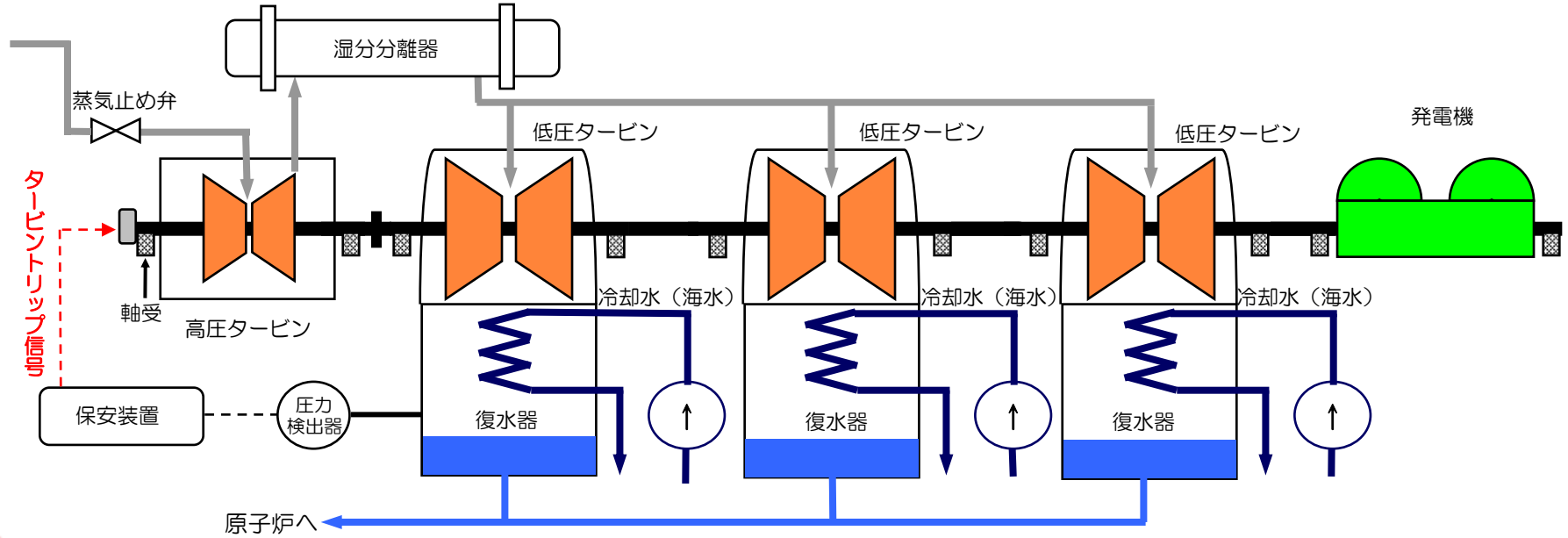
＜本システムの役割＞

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（28） 【蒸気タービン性能試験（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

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：12.8～13.8 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"> ・タービン真空度低トリップ 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「タービン真空度低トリップ」の警報が発生すること。 設定範囲：24.6～25.6 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（28） 【蒸気タービン性能試験（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（前ページからの続き）

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」警報が発生し状態表示灯が点灯すること。</p> <p>設定範囲： 0.0531～0.0569 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：0.1719～0.1757 MPa ・主タービン非常用油ポンプ 設定範囲：0.1319～0.1357 MPa ・主タービンモータサクシオン油ポンプ 設定範囲：0.1515～0.1553 MPa ・電気油圧式制御装置高圧油ポンプ（A） 設定範囲：8.83～8.97 MPa ・電気油圧式制御装置高圧油ポンプ（B） 設定範囲：8.83～8.97 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（28） 【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（前ページからの続き）

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、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（29） 【補助ボイラー試運転試験（その1）】

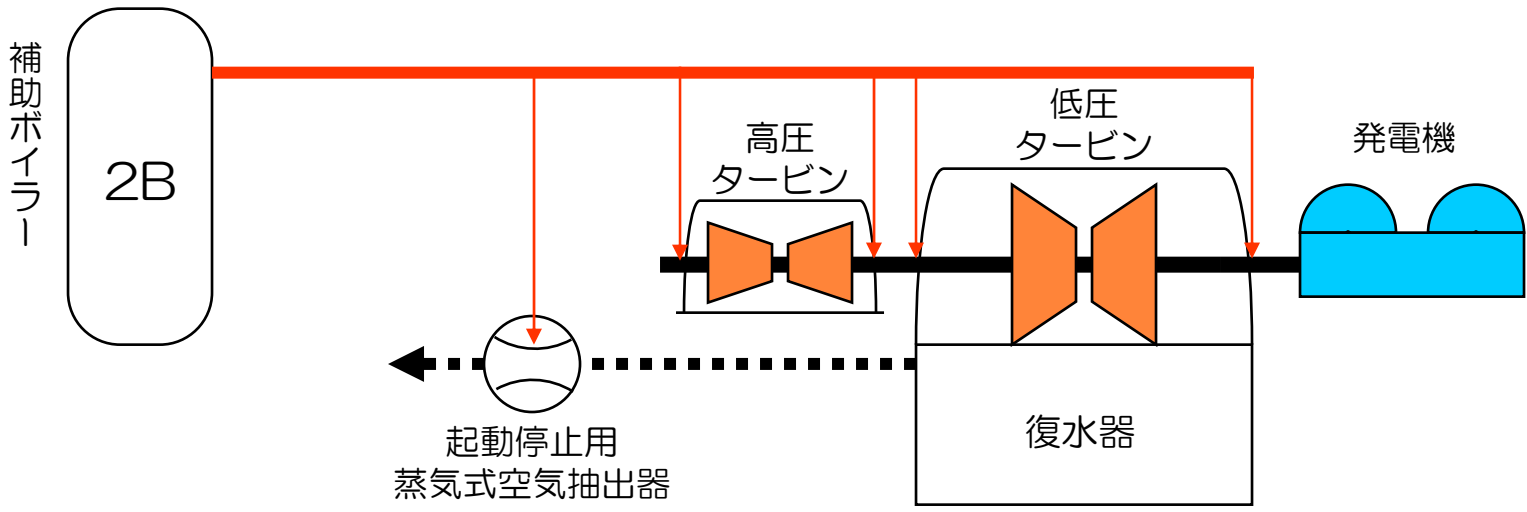
試験概要

<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（2B）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（29） 【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、所定の機能が維持されていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電動機過負荷トリップ ・バーナ失火 ・重油圧力低 ・バーナ噴霧媒体圧力低 ・非常停止 ・給水圧力低 ・ドラム圧力過昇 ・ドラム水位高 ・ドラム水位低 ・ドラム危険水位低 		<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、燃焼が停止することを確認した。</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、燃焼が停止することを確認した。】</p>																					
<p>安全弁が判定基準値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"> <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">安全弁</td> <td rowspan="3">P62-F201B</td> <td>吹出圧力 (kg/cm²)</td> <td>15.6 ≤ 動作値 ≤ 16.0 15.9 【15.8】</td> </tr> <tr> <td>ブローダウリ※ (%)</td> <td>7% 以下 2 【2】</td> </tr> <tr> <td>リフト (mm)</td> <td>9.5 以上 15.8 【11.5】</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">安全弁</td> <td rowspan="3">P62-F202B</td> <td>吹出圧力 (kg/cm²)</td> <td>16.0 ≤ 動作値 ≤ 16.4 16.0 【16.3】</td> </tr> <tr> <td>ブローダウリ※ (%)</td> <td>7% 以下 2 【1】</td> </tr> <tr> <td>リフト (mm)</td> <td>9.5 以上 13.0 【11.8】</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ブローダウリ (%) = (吹出圧力-吹止圧力) ÷ 吹出圧力 × 100</p>		項目		判定基準	結果	安全弁	P62-F201B	吹出圧力 (kg/cm ²)	15.6 ≤ 動作値 ≤ 16.0 15.9 【15.8】	ブローダウリ※ (%)	7% 以下 2 【2】	リフト (mm)	9.5 以上 15.8 【11.5】	安全弁	P62-F202B	吹出圧力 (kg/cm ²)	16.0 ≤ 動作値 ≤ 16.4 16.0 【16.3】	ブローダウリ※ (%)	7% 以下 2 【1】	リフト (mm)	9.5 以上 13.0 【11.8】
項目		判定基準	結果																				
安全弁	P62-F201B	吹出圧力 (kg/cm ²)	15.6 ≤ 動作値 ≤ 16.0 15.9 【15.8】																				
		ブローダウリ※ (%)	7% 以下 2 【2】																				
		リフト (mm)	9.5 以上 15.8 【11.5】																				
安全弁	P62-F202B	吹出圧力 (kg/cm ²)	16.0 ≤ 動作値 ≤ 16.4 16.0 【16.3】																				
		ブローダウリ※ (%)	7% 以下 2 【1】																				
		リフト (mm)	9.5 以上 13.0 【11.8】																				

系統機能試験結果（29） 【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。		経過時間(分)	0	30	60	90	120	150
		ドラム圧力 (MPa)	1.29 【1.28】	1.28 【1.31】	1.30 【1.28】	1.29 【1.27】	1.29 【1.27】	1.28 【1.27】
		蒸気だめ(B)圧力 (MPa)	1.28 【1.25】	1.27 【1.29】	1.28 【1.29】	1.26 【1.29】	1.28 【1.29】	1.26 【1.29】
		補助ボイラー(2B)バーナ入口噴霧媒体圧力 (MPa)	0.43 【0.38】	0.43 【0.38】	0.43 【0.38】	0.43 【0.38】	0.43 【0.38】	0.43 【0.38】
		給水ポンプ(B)入口圧力 (kPa)	45.11 【44.12】	44.12 【44.12】	48.05 【44.12】	44.12 【44.12】	46.09 【44.12】	45.11 【44.12】
		給水ポンプ(B)出口圧力 (MPa)	2.31 【2.30】	2.31 【2.30】	2.33 【2.30】	2.32 【2.35】	2.33 【2.35】	2.31 【2.35】
		補助ボイラー(2B)給水入口圧力 (MPa)	1.40 【1.70】	1.40 【1.80】	1.40 【1.80】	1.40 【1.80】	1.40 【1.80】	1.40 【1.80】
		重油サービスタンク(A・B)出口ストレーナー出口圧力 (kPa)	1.96-3.92 【6.86-6.86】	1.96-2.94 【6.86-6.86】	0.98-2.94 【6.86-6.86】	0.98-1.96 【6.86-6.86】	0.98-1.96 【6.86-6.86】	0.98-2.94 【4.90-5.88】
		重油ポンプ(B)出口圧力 (MPa)	1.12 【1.13】	1.12 【1.13】	1.12 【1.13】	1.12 【1.13】	1.12 【1.13】	1.12 【1.13】
		重油圧力 (MPa)	1.07 【1.05】	1.07 【1.07】	1.07 【1.06】	1.07 【1.07】	1.07 【1.06】	1.07 【1.07】
		補助ボイラー(2B)バーナ入口重油圧力 (MPa)	0.09 【0.12】	0.09 【0.12】	0.09 【0.12】	0.09 【0.12】	0.09 【0.12】	0.09 【0.12】
		ドラム水位(mm)	0 【0】	0 【0】	0 【0】	0 【0】	0 【0】	0 【0】
		排ガス温度(°C)	225 【230】	228 【230】	228 【230】	229 【230】	229 【230】	228 【230】
		補助ボイラー(2B)給水温度(°C)	70 【57】	74 【55】	67 【55】	70 【49】	65 【46】	70 【44】
		補助ボイラー(2B)重油温度(°C)	22 【30】	22 【30】	22 【30】	22 【30】	24 【30】	24 【30】

系統機能試験結果（29） 【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。		経過時間（分）	0	30	60	90	120	150
		風箱圧力	2.89 【3.33】	2.79 【3.33】	2.84 【3.31】	2.84 【3.31】	2.79 【3.33】	2.74 【3.33】
		炉内圧力	0.27 【0.40】	0.27 【0.39】	0.27 【0.39】	0.27 【0.40】	0.27 【0.39】	0.27 【0.39】
		補助ボイラー（2B） 排ガスO ₂	3.9 【4.5】	4.0 【4.6】	4.0 【4.6】	4.0 【4.5】	4.0 【4.6】	4.0 【4.6】
		補助ボイラー（2B） 排ガスSO ₂	330 【340】	330 【340】	330 【340】	330 【340】	335 【340】	325 【340】
		補助ボイラー（2B） 排ガスNO _x	63 【55】	64 【55】	66 【55】	64 【55】	65 【55】	63 【55】
		補助ボイラー（2B） 蒸気流量	11.5 【11.4】	11.7 【11.3】	11.5 【11.0】	11.7 【11.1】	11.5 【11.1】	11.6 【11.1】
		項目	判定基準					
風箱圧力	<4.60 kPa							
炉内圧力	<0.50 kPa							
補助ボイラー（2B） 排ガスO ₂	3.0% ≤ 測定値 ≤ 4.8%							
補助ボイラー（2B） 排ガスSO ₂	<450 ppm							
補助ボイラー（2B） 排ガスNO _x	<100 ppm							
補助ボイラー（2B） 蒸気流量	≤12.0t/h							

系統機能試験結果（29）．【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（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、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(2B)胴 異常内容：設置地盤の変位により、胴の傾き	当該ボイラー運転状態に異常のないこと及び漏えい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（30） 【補助ボイラー試運転試験（その2）】

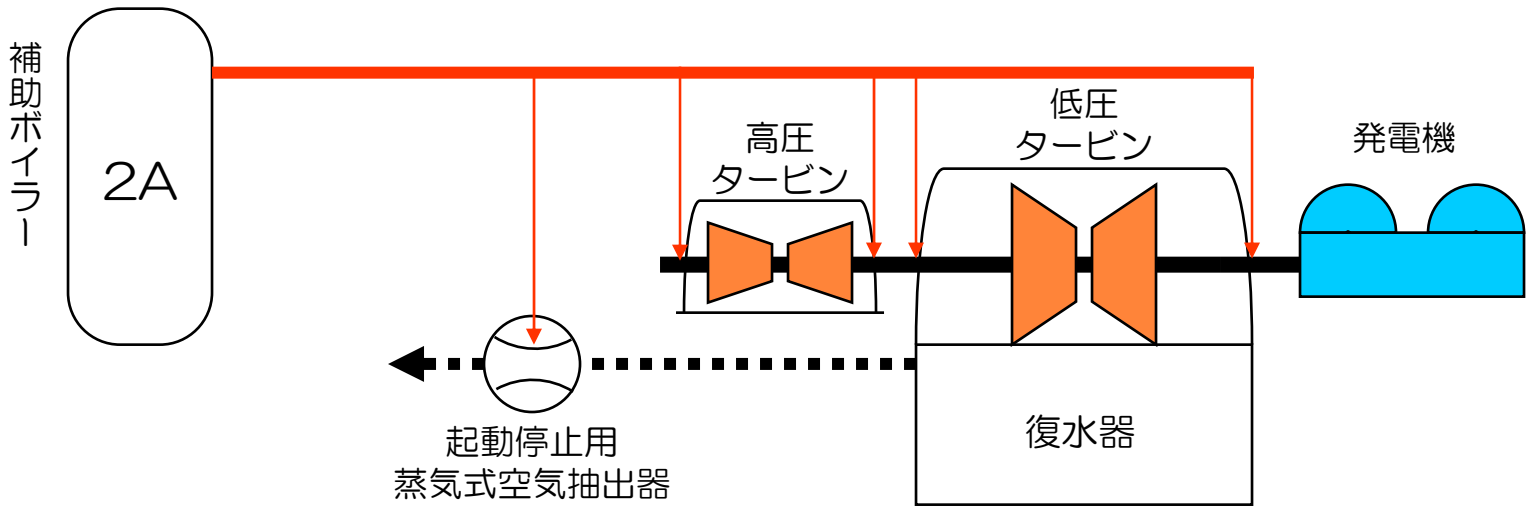
試験概要

＜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（2A）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（30） 【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、所定の機能が維持されていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電動機過負荷トリップ ・バーナ失火 ・重油圧力低 ・バーナ噴霧媒体圧力低 ・非常停止 ・給水圧力低 ・ドラム圧力過昇 ・ドラム水位高 ・ドラム水位低 ・ドラム危険水位低 	<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、燃焼が停止することを確認した。</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、燃焼が停止することを確認した。】</p>																				
<p>安全弁が判定基準値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" style="width: 20%;">項目</th> <th style="width: 30%;">判定基準</th> <th style="width: 50%;">結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">安全弁</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">P62-F201A</td> <td>吹出圧力 (kg/cm²)</td> <td>15.6 ≤ 動作値 ≤ 16.0 15.9 【16.0】</td> </tr> <tr> <td>ブローダウリ※ (%)</td> <td>7% 以下 1 【3】</td> </tr> <tr> <td>リフト (mm)</td> <td>9.5 以上 13.0 【11.6】</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">安全弁</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">P62-F202A</td> <td>吹出圧力 (kg/cm²)</td> <td>16.0 ≤ 動作値 ≤ 16.4 16.1 【16.1】</td> </tr> <tr> <td>ブローダウリ※ (%)</td> <td>7% 以下 1 【2】</td> </tr> <tr> <td>リフト (mm)</td> <td>9.5 以上 12.5 【9.9】</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">※ブローダウリ (%) = (吹出圧力-吹止圧力) ÷ 吹出圧力 × 100</p>	項目		判定基準	結果	安全弁	P62-F201A	吹出圧力 (kg/cm ²)	15.6 ≤ 動作値 ≤ 16.0 15.9 【16.0】	ブローダウリ※ (%)	7% 以下 1 【3】	リフト (mm)	9.5 以上 13.0 【11.6】	安全弁	P62-F202A	吹出圧力 (kg/cm ²)	16.0 ≤ 動作値 ≤ 16.4 16.1 【16.1】	ブローダウリ※ (%)	7% 以下 1 【2】	リフト (mm)	9.5 以上 12.5 【9.9】
項目		判定基準	結果																		
安全弁	P62-F201A	吹出圧力 (kg/cm ²)	15.6 ≤ 動作値 ≤ 16.0 15.9 【16.0】																		
		ブローダウリ※ (%)	7% 以下 1 【3】																		
		リフト (mm)	9.5 以上 13.0 【11.6】																		
安全弁	P62-F202A	吹出圧力 (kg/cm ²)	16.0 ≤ 動作値 ≤ 16.4 16.1 【16.1】																		
		ブローダウリ※ (%)	7% 以下 1 【2】																		
		リフト (mm)	9.5 以上 12.5 【9.9】																		

系統機能試験結果（30） 【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（前ページより続き）

判定基準		結果						
		経過時間(分)	0	30	60	90	120	150
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
ドラム圧力 (MPa)	< 1.42	ドラム圧力 (MPa)	1.29 【1.29】	1.31 【1.28】	1.29 【1.30】	1.29 【1.28】	1.28 【1.29】	1.28 【1.30】
蒸気ため(B)圧力 (MPa)	> 1.08	蒸気ため(B)圧力 (MPa)	1.27 【1.26】	1.29 【1.26】	1.27 【1.29】	1.27 【1.26】	1.27 【1.28】	1.27 【1.28】
補助ボイラー(2A)バーナ入口噴霧媒体圧力 (MPa)	> 0.04	補助ボイラー(2A)バーナ入口噴霧媒体圧力 (MPa)	0.38 【0.41】	0.38 【0.41】	0.38 【0.41】	0.38 【0.41】	0.38 【0.41】	0.38 【0.41】
給水ポンプ(B)入口圧力 (kPa)	> 9.80	給水ポンプ(B)入口圧力 (kPa)	46.09 【49.03】	46.09 【49.03】	46.09 【49.03】	46.09 【49.03】	46.09 【49.03】	46.09 【49.03】
給水ポンプ(B)出口圧力 (MPa)	> 1.28	給水ポンプ(B)出口圧力 (MPa)	2.35 【2.35】	2.35 【2.35】	2.35 【2.35】	2.35 【2.35】	2.35 【2.35】	2.35 【2.35】
補助ボイラー(2A)給水入口圧力 (MPa)	> 1.28	補助ボイラー(2A)給水入口圧力 (MPa)	1.39 【1.40】	1.39 【1.40】	1.39 【1.40】	1.39 【1.40】	1.39 【1.40】	1.39 【1.40】
重油サービスタンク(A・B)出口ストレナー出口圧力 (kPa)	> 0.00	重油サービスタンク(A・B)出口ストレナー出口圧力 (kPa)	11.76・12.74 【9.8】	11.76・12.74 【9.8】	10.78・11.76 【9.8】	10.78・11.76 【9.8】	9.80・10.78 【9.8】	9.80・10.78 【9.8】
重油ポンプ(C)出口圧力 (MPa)	> 0.74	重油ポンプ(C)出口圧力 (MPa)	1.09 【1.08】	1.09 【1.08】	1.09 【1.08】	1.09 【1.08】	1.09 【1.08】	1.09 【1.08】
重油圧力 (MPa)	> 0.74	重油圧力 (MPa)	1.05 【1.03】	1.05 【1.03】	1.05 【1.03】	1.05 【1.03】	1.05 【1.03】	1.05 【1.03】
補助ボイラー(2A)バーナ入口重油圧力 (MPa)	< 0.19	補助ボイラー(2A)バーナ入口重油圧力 (MPa)	0.14 【0.14】	0.14 【0.14】	0.14 【0.14】	0.14 【0.14】	0.13 【0.14】	0.13 【0.14】
ドラム水位(mm)	-100≦測定値≦100	ドラム水位(mm)	0 【0】	0 【0】	0 【0】	0 【0】	0 【0】	0 【0】
排ガス温度(℃)	< 280	排ガス温度(℃)	229 【220】	229 【223】	230 【227】	230 【227】	230 【227】	230 【227】
補助ボイラー(2A)給水温度(℃)	< 95	補助ボイラー(2A)給水温度(℃)	30 【76】	29 【74】	31 【74】	30 【74】	28 【76】	31 【76】
補助ボイラー(2A)重油温度(℃)	< 50	補助ボイラー(2A)重油温度(℃)	34 【18】	34 【18】	34 【19】	34 【19】	34 【19】	34 【19】

系統機能試験結果（30）．【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（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。		経過時間（分）	0	30	60	90	120	150
		風箱圧力	3.33 【 2.99 】	3.33 【 2.99 】	3.33 【 2.99 】	3.33 【 2.99 】	3.33 【 2.99 】	3.33 【 2.99 】
		炉内圧力	0.44 【 0.29 】	0.39 【 0.29 】	0.44 【 0.29 】	0.39 【 0.29 】	0.44 【 0.29 】	0.44 【 0.29 】
		補助ボイラー（2A） 排ガスO ₂	3.6 【 4.2 】	3.7 【 4.2 】	3.7 【 4.2 】	3.7 【 4.2 】	3.7 【 4.2 】	3.7 【 4.2 】
		補助ボイラー（2A） 排ガスSO ₂	390 【 320 】	380 【 320 】	380 【 320 】	380 【 320 】	380 【 320 】	380 【 320 】
		補助ボイラー（2A） 排ガスNO _x	55 【 65 】	56 【 64 】	55 【 64 】	54 【 64 】	52 【 60 】	52 【 60 】
		補助ボイラー（2A） 蒸気流量	11.8 【 11.6 】	11.5 【 11.5 】	11.8 【 11.7 】	11.8 【 11.6 】	11.8 【 11.4 】	11.8 【 11.6 】
		項目	判定基準					
風箱圧力	<4.60 kPa							
炉内圧力	<0.50 kPa							
補助ボイラー（2A） 排ガスO ₂	3.0% ≤ 測定値 ≤ 4.8%							
補助ボイラー（2A） 排ガスSO ₂	<450 ppm							
補助ボイラー（2A） 排ガスNO _x	<100 ppm							
補助ボイラー（2A） 蒸気流量	≤12.0t/h							

系統機能試験結果（30）．【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（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、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。

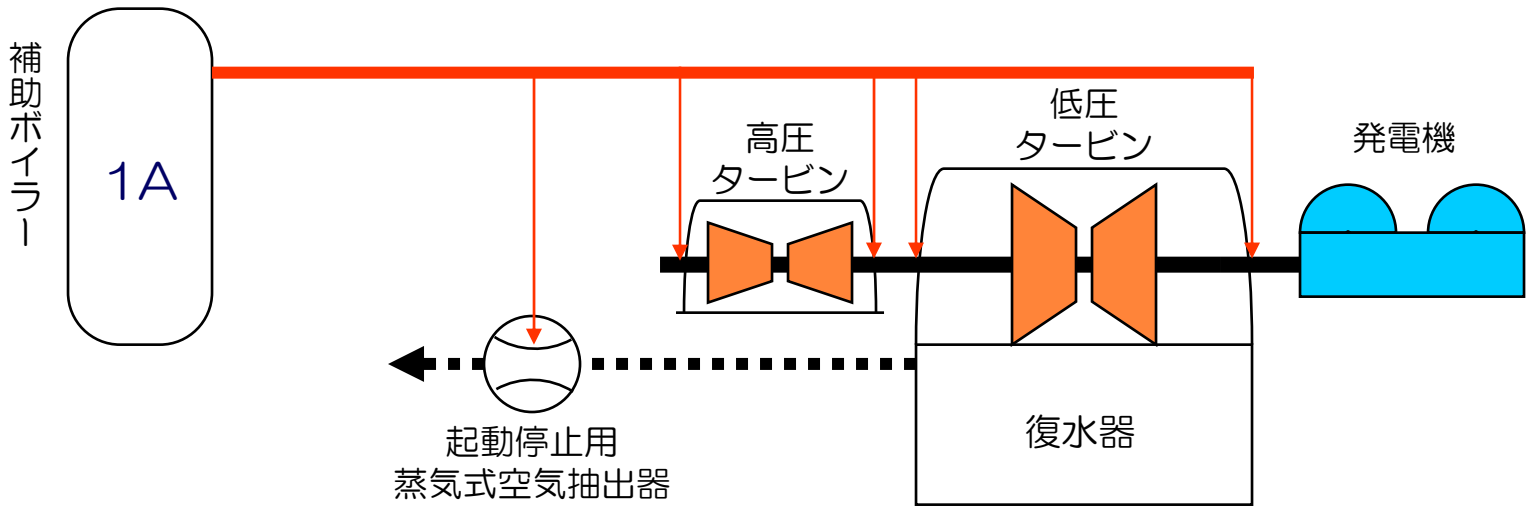
系統機能試験結果（31） 【補助ボイラー試運転試験（その3）】

<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（1A）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（31） 【補助ボイラー試運転試験（その3）】

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、所定の機能が維持されていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電動機過負荷トリップ ・バーナ失火 ・重油圧力低 ・バーナ噴霧媒体圧力低 ・非常停止 ・給水圧力低 ・ドラム圧力過昇 ・ドラム水位高 ・ドラム水位低 ・ドラム危険水位低 		<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、燃焼が停止することを確認した。</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、燃焼が停止することを確認した。】</p>																					
<p>安全弁が判定基準値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"> <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">安全弁</td> <td rowspan="3">P62-F101</td> <td>吹出圧力 (kg/cm²)</td> <td>15.6 ≤ 動作値 ≤ 16.0 15.6 【15.6】</td> </tr> <tr> <td>ブローダウン※ (%)</td> <td>7% 以下 3 【2】</td> </tr> <tr> <td>リフト (mm)</td> <td>14.3 以上 23.0 【15.4】</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">安全弁</td> <td rowspan="3">P62-F102</td> <td>吹出圧力 (kg/cm²)</td> <td>16.0 ≤ 動作値 ≤ 16.4 16.1 【16.1】</td> </tr> <tr> <td>ブローダウン※ (%)</td> <td>7% 以下 2 【3】</td> </tr> <tr> <td>リフト (mm)</td> <td>14.3 以上 16.6 【15.3】</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ブローダウン (%) = (吹出圧力-吹止圧力) ÷ 吹出圧力 × 100</p>		項目		判定基準	結果	安全弁	P62-F101	吹出圧力 (kg/cm ²)	15.6 ≤ 動作値 ≤ 16.0 15.6 【15.6】	ブローダウン※ (%)	7% 以下 3 【2】	リフト (mm)	14.3 以上 23.0 【15.4】	安全弁	P62-F102	吹出圧力 (kg/cm ²)	16.0 ≤ 動作値 ≤ 16.4 16.1 【16.1】	ブローダウン※ (%)	7% 以下 2 【3】	リフト (mm)	14.3 以上 16.6 【15.3】
項目		判定基準	結果																				
安全弁	P62-F101	吹出圧力 (kg/cm ²)	15.6 ≤ 動作値 ≤ 16.0 15.6 【15.6】																				
		ブローダウン※ (%)	7% 以下 3 【2】																				
		リフト (mm)	14.3 以上 23.0 【15.4】																				
安全弁	P62-F102	吹出圧力 (kg/cm ²)	16.0 ≤ 動作値 ≤ 16.4 16.1 【16.1】																				
		ブローダウン※ (%)	7% 以下 2 【3】																				
		リフト (mm)	14.3 以上 16.6 【15.3】																				

系統機能試験結果（31） 【補助ボイラー試運転試験（その3）】

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						
		経過時間(分)	0	30	60	90	120	150
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。		ドラム圧力 (MPa)	1.33 【1.27】	1.33 【1.27】	1.33 【1.27】	1.33 【1.27】	1.33 【1.27】	1.33 【1.31】
		蒸気だめ(B)圧力 (MPa)	1.33 【1.27】	1.33 【1.27】	1.33 【1.27】	1.33 【1.27】	1.33 【1.27】	1.33 【1.27】
		補助ボイラー(1A)バーナ入口噴霧媒体圧力 (MPa)	0.29 【0.25】	0.29 【0.25】	0.29 【0.25】	0.29 【0.25】	0.29 【0.25】	0.29 【0.25】
		給水ポンプ(A)入口圧力 (kPa)	44.12 【49.0】	44.12 【49.0】	44.12 【49.0】	44.12 【49.0】	44.14 【49.0】	44.14 【49.0】
		給水ポンプ(A)出口圧力 (MPa)	2.25 【2.26】	2.26 【2.26】	2.24 【2.26】	2.26 【2.26】	2.25 【2.26】	2.25 【2.26】
		補助ボイラー(1A)給水入口圧力 (MPa)	1.37 【1.37】	1.38 【1.37】	1.39 【1.37】	1.39 【1.37】	1.38 【1.37】	1.38 【1.37】
		重油サービスタンク(A)出口ストレーナ出口圧力 (kPa)	3.92 【10】	2.94 【10】	1.96 【10】	1.96 【10】	0.98 【10】	0.98 【10】
		重油ポンプ(A)出口圧力 (MPa)	1.06 【1.08】	1.06 【1.08】	1.07 【1.08】	1.06 【1.08】	1.06 【1.08】	1.06 【1.08】
		重油圧力 (MPa)	1.01 【1.03】	1.02 【1.03】	1.01 【1.03】	1.01 【1.03】	1.02 【1.03】	1.02 【1.03】
		補助ボイラー(1A)バーナ入口重油圧力 (MPa)	0.19 【0.22】	0.19 【0.22】	0.19 【0.22】	0.19 【0.22】	0.19 【0.22】	0.20 【0.22】
		ドラム水位(mm)	2 【0】	2 【0】	-1 【0】	3 【0】	0 【0】	3 【0】
		排ガス温度(℃)	239 【240】	239 【240】	239 【240】	239 【240】	239 【240】	239 【240】
		補助ボイラー(1A)給水温度(℃)	23.0 【26】	23.0 【26】	25.9 【26】	26.1 【23】	24.1 【20】	24.1 【21】
		補助ボイラー(1A)重油温度(℃)	20.0 【20】	20.1 【20】	20.0 【20】	20.1 【20】	20.0 【21】	20.0 【21】

系統機能試験結果（31） 【補助ボイラー試運転試験（その3）】

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。		経過時間（分）	0	30	60	90	120	150
		風箱圧力	3.71 【3.73】	3.73 【3.73】	3.75 【3.73】	3.71 【3.73】	3.75 【3.73】	3.65 【3.73】
		炉内圧力	0.92 【0.93】	0.92 【0.93】	0.92 【0.93】	0.90 【0.93】	0.92 【0.93】	0.89 【0.93】
		補助ボイラー（1A） 排ガスO ₂	3.20 【3.1】	3.30 【3.1】	3.30 【3.1】	3.25 【3.1】	3.40 【3.1】	3.25 【3.0】
		補助ボイラー（1A） 排ガスSO ₂	260 【340】	255 【340】	260 【340】	260 【340】	255 【340】	260 【340】
		補助ボイラー（1A） 排ガスNO _x	82 【75】	83 【74】	80 【74】	78 【74】	78 【74】	78 【74】
		補助ボイラー（1A） 蒸気流量	24.3 【24.0】	24.2 【24.0】	24.2 【24.0】	24.0 【24.0】	24.1 【24.0】	24.2 【24.0】
		項目	判定基準					
風箱圧力	<5.30 kPa							
炉内圧力	<2.07 kPa							
補助ボイラー（1A） 排ガスO ₂	3.00% ≤ 測定値 ≤ 4.80%							
補助ボイラー（1A） 排ガスSO ₂	<450 ppm							
補助ボイラー（1A） 排ガスNO _x	<100 ppm							
補助ボイラー（1A） 蒸気流量	≤25.0t/h							

系統機能試験結果（31） 【補助ボイラー試運転試験（その3）】

➤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、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(1 A)胴 異常内容：・設置地盤の変位による胴傾き ・連絡管からの漏えい	当該ボイラー運転状態に異常のないこと及び漏えい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。

委員会での御質問事項等に対する回答

はじめに

- これまでのSWGでのご質問事項を踏まえ、主に1号機に関連する以下の資料について紹介する。

- 質 問ー1 1号機では、定期検査中ということで支持構造物が外されていたり、仮置きしていた機器が転倒し、安全上重要な設備に影響があったとの報告がある。今回のように定期検査中に地震が発生した場合の影響を今後どの様に対策していくのか？
- 質 問ー2 移動式炉心内計装系検出器の絶縁電圧低下事象について
- ・定期的な点検結果、交換頻度等が分かれば地震影響の有無が判定できるので補足データとして提示すること。

- 1号機では、定期検査中ということで支持構造物が外されていたり、仮置きしていた機器が転倒し、安全上重要な設備に影響があったとの報告がある。
今回のように定期検査中に地震が発生した場合の影響を、今後どの様に対策していくのか？

仮置きしていた安全上重要な機器の転倒事象について

1号機 残留熱除去海水ポンプ電動機(A)については、点検のため電動機単体で仮置中であった。

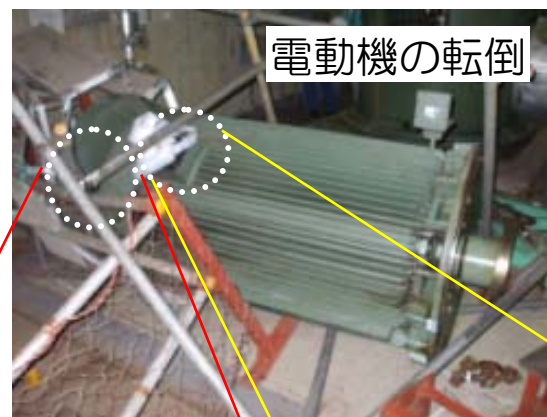
地震による影響で転倒し、上部カバーと端子箱が損傷した。

なお当該ポンプ電動機は、地震発生当時において待機除外※中であり、送水機能（安全機能）は要求されていなかった。変形した部位については、現状復旧により補修を実施している。

中越沖地震発生時において、1号機は定期検査の全盛期であったことから分解点検中の機器に対する不適合があった。

2,5,6号機も定期検査中ではあったが、主要機器の組込は終了し、燃料が炉内に

装荷された定期検査終盤の状況であった。1号機 残留熱除去海水ポンプ電動機の転倒事象



電動機の転倒



上部カバーの破損



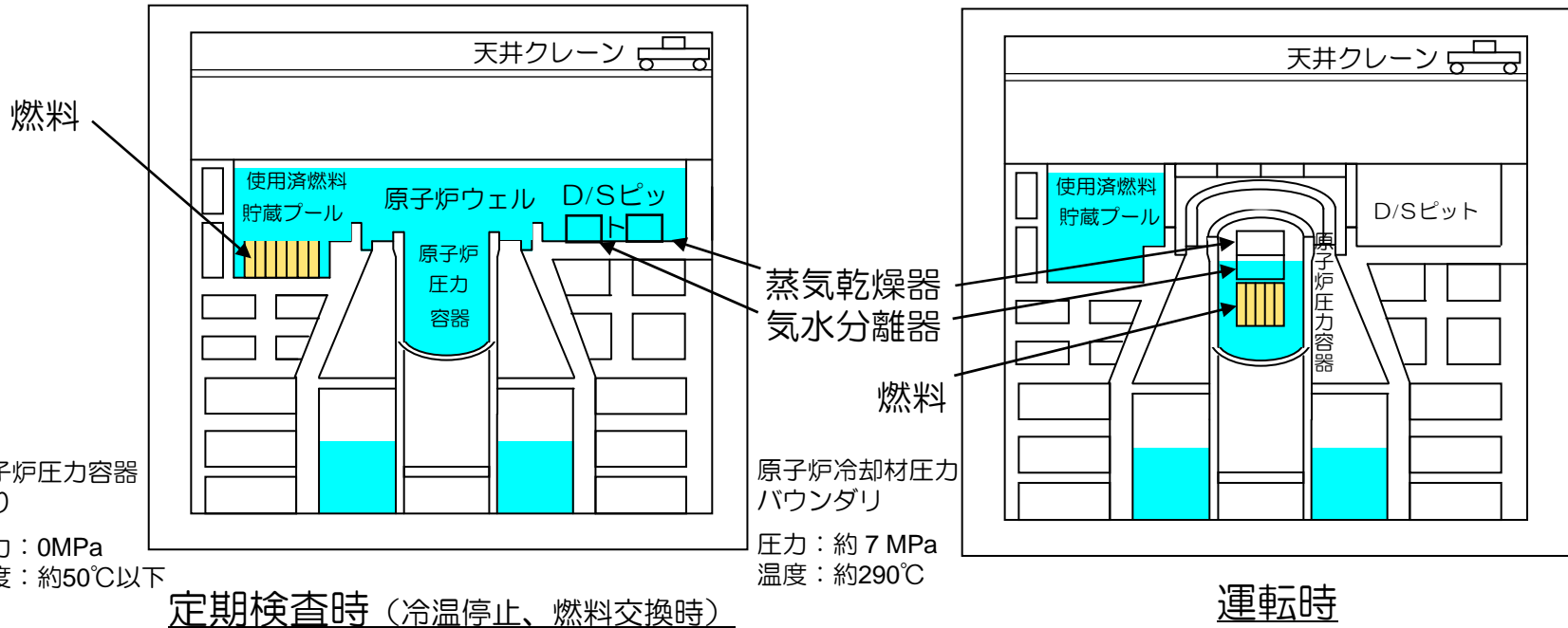
端子箱の破損

※ 待機除外とは、運転、または起動できる状態（待機状態）にある機器を点検等のために起動できない状況にすること。

地震時及び地震後のプラントの状況

		1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機	7号機	
地震発生時の状況	運転状況	定検中 (定検中期)	定検中 (起動中)	運転中	運転中	定検中 (定検末期)	定検中 (定検末期)	運転中	
	自動停止	—	○	○	○	—	—	○	
	原子炉の状況	燃料の所在	全燃料取出中 (燃料プール)	炉内	炉内	炉内	炉内	炉内	炉内
		圧力容器上蓋	開	閉	閉	閉	閉	閉	閉
		格納容器上蓋	開					開	
ウェルカバー		開	開						
燃料プールの状況	有	有	有					有	
地震発生後の状況	運転状況	冷温停止中	冷温停止中	冷温停止中	冷温停止中	冷温停止中	冷温停止中	冷温停止中	
	放射性物質の放出	—	—	—	—	—	ケーブル貫通部経由で燃料プール水が系外へ放出	タービン軸封部から排気筒へ放出	
	火災と主な漏れ	原子炉建屋外周部に消火水流入 2,000m ³	—	所内変圧器火災	タービン建屋海水漏えい 24m ³	—	—	—	

定期検査におけるプラント状態と点検の考え方について



- 定期検査時には原子炉圧力と温度が低下し、地震を想定しても系統に発生する応力は低い。
- 安全機能ごとに必要な設備と機能を保安規定に定めており、それ以外の設備は待機除外が可能である。
- 設備の点検を行う際は、待機除外中の設備を隔離する等の必要な安全処置を実施している。
- 配管の支持構造物であるメカニカルスナッパの点検は、待機除外された系統に対し実施している。

プラント停止中の状態に応じ必要とされる設備の例

- プラント停止中にも必要とされる機能
定期検査時（冷温停止時、燃料交換時等）に応じて、「止める」「冷やす」放射性物質を「閉じ込める」の安全機能に係る設備は、保安規定等に従いその機能を維持している。

（次ページ参照）

プラント停止中の状態に応じ必要とされる設備の例

	機能	機能維持のために必要な設備	機能が要求されるプラント状態等
止める 未臨界の継続	未臨界監視機能	核計装設備	<ul style="list-style-type: none"> 炉内に燃料が装荷された状態 炉内に燃料が装荷された状態
	未臨界維持機能	原子炉保護系	
冷やす	崩壊熱除去機能	残留熱除去系 原子炉冷却材浄化系 燃料プール冷却浄化系	<ul style="list-style-type: none"> 停止後の期間、炉内からの燃料の取り出し状況等により、必要な系統およびその数が異なる。
	注水機能	高圧炉心スプレイ系 低圧炉心スプレイ系 残留熱除去系 復水補給水系	
放射性物質を閉じ込める	隔離機能	原子炉建屋 非常用ガス処理系	<ul style="list-style-type: none"> 制御棒の挿入・引抜時 照射された燃料に係る作業時等
その他	補助設備	非常用電源	<ul style="list-style-type: none"> 上記設備が要求される期間

原子炉施設に関する設計上の考慮

重要度の特に高い安全機能を有する系統については、機器の単一故障の仮定に加え、外部電源が利用できない場合においても安全機能が達成できるよう、多重性、又は多様性、及び独立性を備えた設計としている。

多重性：同一の機能を有する同一の性質の系統又は機器が二つ以上あること。

多様性：同一の機能を有する異なる性質の系統又は機器が二つ以上あること。

独立性：二つ以上の系統又は機器が設計上考慮する環境条件及び運転状態において、共通要因又は従属要因によって、同時にその機能が阻害されないこと。

参考資料：「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」

新潟県中越沖地震の知見を踏まえた対策について

- 分解開放点検中の仮置き機器等において、転倒、移動等が確認された。

また運転中プラントにおいて、定期検査用機材等が地震の影響で移動し、設備に影響を及ぼす事象があった。

このような事例に対しては、事象に応じた対策を実施している。

(次頁に仮置き物品移動に対する対策の実施例を示す)

仮置き物品移動に対する対策の実施例

- 3号機において、定期検査用機器が地震影響により移動し、ほう酸水注入系配管の保温材に接触した。
- 配管自体に損傷はなかったが、安全上重要な系統の配管であり、その機能に影響を及ぼす恐れがあった。
- 発電所内の仮置き物品については、地震による二次被害を防止する目的で、固縛等の処置を実施した。
- また、機材の仮置きにあたっては、地震時における影響を考慮し、固縛等の処置を実施するよう、マニュアルおよび工事共通仕様書※に反映した。

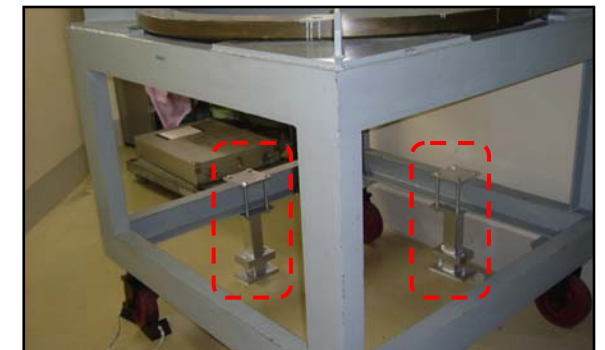
※ 当社が協力企業に要求する一般共通仕様を示す書類



機材が地震の影響で移動し接触



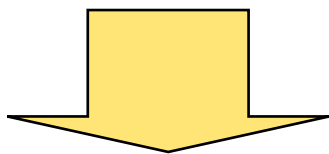
対策(柵の設置)



対策(機材の固定)

まとめ

- プラント状態（運転時、冷温停止時、燃料交換時等）に応じて、「止める」「冷やす」放射性物質を「閉じ込める」の安全機能に関係する設備は、保安規定等に従いその機能を維持している。
- 定期検査等のプラント停止を伴う点検を実施する際には、必要とされていない設備を待機除外して、点検を実施している。
- 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する設備の点検に対しても事前に設備の隔離等の安全処置を実施している。
- 中越沖地震時に発生した事象を教訓とした対策を実施している。



地震が発生し、待機除外となっている点検中の設備が損傷しても、原子炉安全は確保する様にしている。

- 移動式炉心内計装系検出器の絶縁電圧低下事象について定期的な点検結果，交換頻度等が分かれば，地震影響の有無が判定できるので，補足データとして提示すること。

移動式炉心内計装系検出器絶縁破壊電圧低下事象について

事象：移動式炉心内計装系検出器（D）及び（E）の機能確認において、絶縁破壊電圧値の低下を確認した。

原因：検出器の外観上は損傷等の異常がなく、過去にも絶縁破壊電圧の低下は確認されていることから、本事象は検出器内部の電極表面（陰極側）の経年的な肌荒れによるものであり、地震の影響ではないと判断した。

対策：検出器（D）及び（E）の交換を実施した。

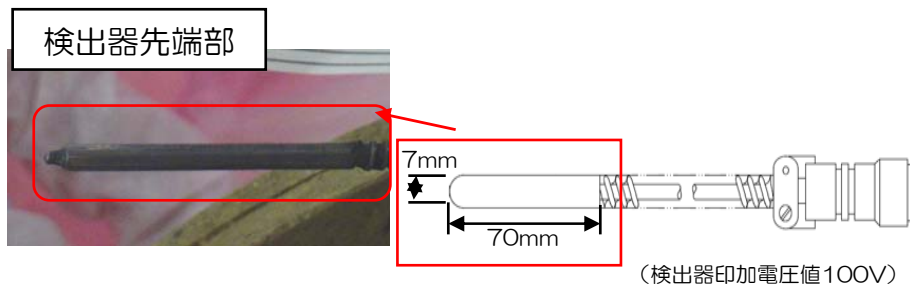
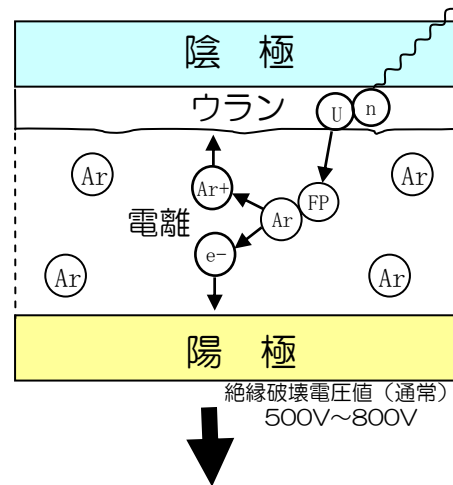


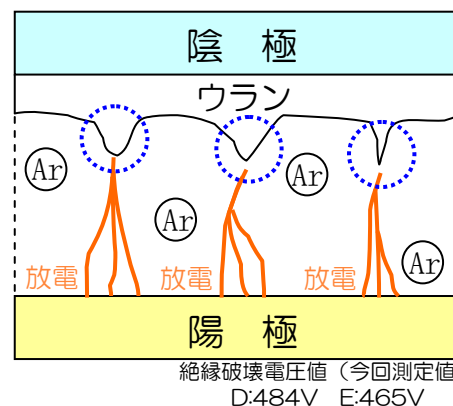
図1. 移動式炉心内計装系検出器外形図

①通常の検出器内部（図1. □内）の状態



炉心内で発生した中性子（ n ）が陰極表面に塗布されたウラン（ U ）に衝突すると、核分裂生成物（FP）が発生し、このFPがイオンチェンバ内に封入されたアルゴンガス（ Ar ）に衝突すると電子（ e^- ）を放出する。この電子（ e^- ）が陽極に吸収された際に発生する電流を測定することにより中性子のレベルを測定している。

②検出器内部（図1. □内）に肌荒れが発生した状態



肌荒れにより生じた突起部に電界が集中して放電事象が発生し（○部）、絶縁破壊電圧の低下が発生する。この放電事象により、正確な中性子のレベルが測定できなくなる恐れがある。

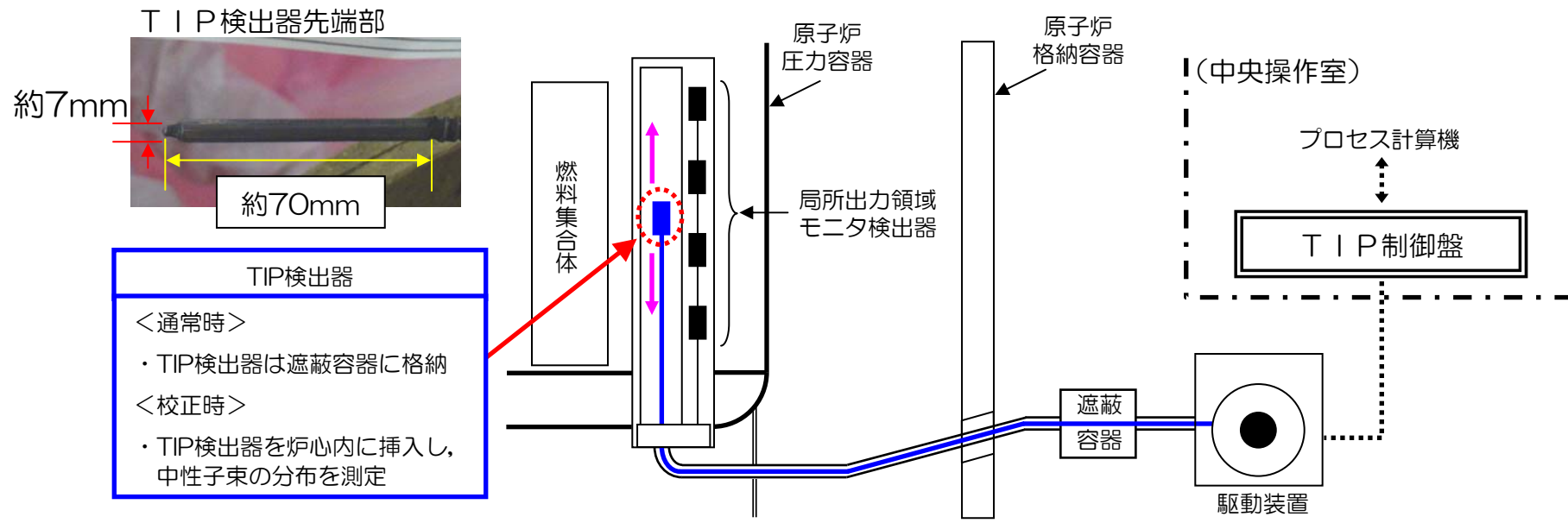
図2. 検出器内部の想定劣化（肌荒れ）事象

移動式炉心内計装系検出器絶縁破壊電圧低下事象について

■移動式炉心内計装系検出器（以下「TIP^{※1}」）の概要

- ✓プラント起動及び運転中において、炉心内の中性子束レベルを監視している局部出力領域モニタは、定期的（1ヶ月に1回）な校正^{※2}を実施している。
- ✓この局部出力領域モニタの校正を行うため、TIP検出器を炉心内に挿入し、中性子束の分布を測定する。
- ✓TIPで測定された中性子束分布をもとに、プロセス計算機で局部出力領域モニタの校正値を算出し、校正を実施する。

※1) TIP : Traversing Incore Probe system



※2) 中性子照射に伴い局部出力領域モニタ検出器の感度が低下するため校正を実施

移動式炉心内計装系検出器絶縁破壊電圧低下事象について

■ T I P 検出器の交換周期と交換実績

- ✓ 当社のマニュアル※¹では、T I P 検出器の交換は不適合※²発生の都度実施することとしており、定期的な交換周期は定めていない。

※1) 原子力発電所電気・計装設備交換マニュアル ※2) 機能喪失、絶縁破壊電圧低下等

- ✓ T I P 検出器の至近の交換実績を確認した結果、福島第二原子力発電所4号機のT I P 検出器1台（全5台中）について、肌荒れによる絶縁破壊電圧の低下と想定される交換実績を確認した。（下表参照）

- ✓ 柏崎刈羽原子力発電所1号機と福島第二原子力発電所4号機の使用年数を比較した結果、同等であることを確認した。（下表参照）

【表】当社原子力発電所におけるT I P 検出器の交換実績について

発電所	号機	使用開始時期	交換時期	使用年数
柏崎刈羽	1号機	S59年10月	H22年1月	約25年
福島第二	4号機	S61年12月	H21年9月	約22年

【参考】今後の保全活動への反映

実用炉規則の改正に伴い、H21.1.1に施行された新検査制度においては、保全活動から得られる情報を基に、保全の有効性について評価、改善を繰り返し、保全プログラム（点検の方法、実施頻度、実施時期）の充実を図ることとしている。