

柏崎刈羽原子力発電所 7号機

系統レベルの健全性確認の実施状況について

平成20年12月3日



東京電力

系統レベルの健全性確認の実施状況

- 前回までの報告内容（第14回、第15回SWGにて報告）
燃料装荷前に実施する試験を含め、14試験の試験結果を報告。
- 今回の報告内容
燃料装荷状態で実施する試験のうち、「止める」機能に係る試験（制御棒駆動系に係る試験）等、6試験の試験結果を報告。

系統機能試験の実施状況

➤ 12月3日現在で18試験（全23試験）を実施済み。

実施時期	系統機能試験	
燃料装荷前に実施するもの (7試験)	非常用ディーゼル発電機，高压炉心注水系，低压注水系，原子炉補機冷却系機能試験 原子炉保護系インターロック機能試験 ¹ (原子炉設備に関わるインターロック)	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 原子炉建屋気密性能試験 ² 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
燃料装荷状態で実施するもの (5試験)	原子炉停止余裕試験 制御棒駆動系機能試験 制御棒駆動機構機能試験	選択制御棒挿入機能試験 ・原子炉格納容器漏えい率試験
蒸気タービンの復旧後に実施するもの (3試験)	・タービンバイパス弁機能試験 ・給水ポンプ機能試験	・原子炉保護系インターロック機能試験 ³ (タービン設備に関わるインターロック)
特に制約がないもの (9試験)	主蒸気隔離弁機能試験 計装用圧縮空気系機能試験 ほう酸水注入系機能試験 可燃性ガス濃度制御系機能試験 原子炉建屋天井クレーン機能試験	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 原子炉格納容器スプレイ系機能試験 原子炉格納容器隔離弁機能試験 自動減圧系機能試験

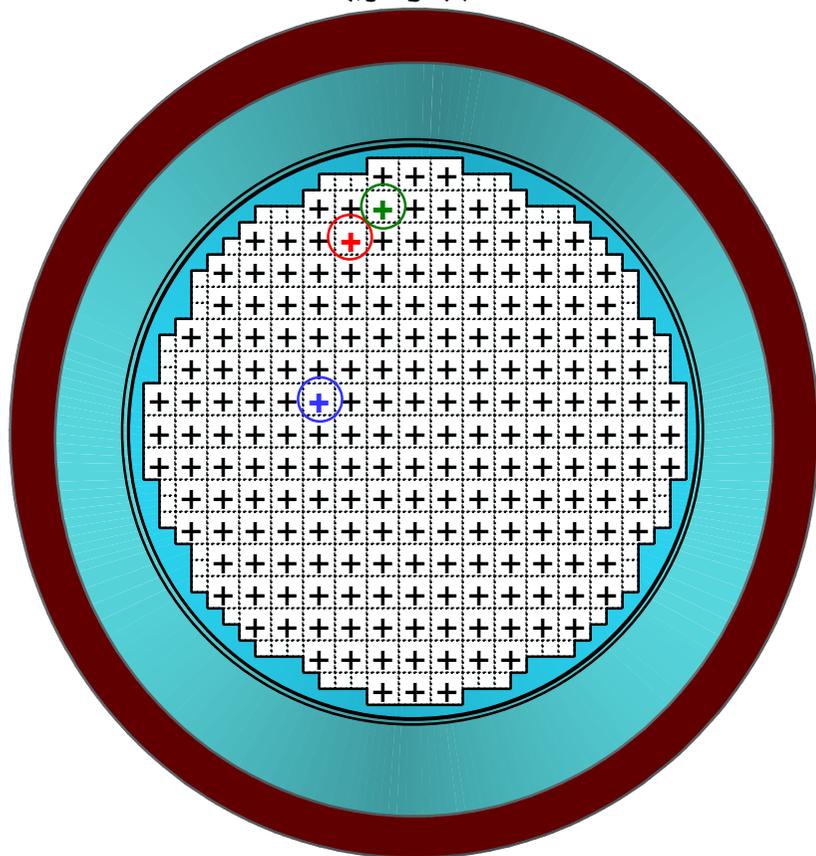
- 1 : 一部の試験項目は燃料装荷後に実施。
- 2 : 燃料装荷前の確認としては、原子炉建屋気密性能検査（停止後）および非常用ガス処理系機能検査により確認。今後、原子炉格納容器漏えい率試験後に原子炉建屋気密性能試験を実施予定。
- 3 : 原子炉保護系インターロック機能試験は何回かに分けて実施され、タービン設備に関わるものについては、蒸気タービンの復旧後に実施予定。

: 今回の報告範囲

: 「第14回及び15回 運営管理・設備健全性評価サブワーキンググループ」にて報告済

詳細試験結果 (原子炉停止余裕試験)

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。

<検査の目的>

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検査する。

1 最大反応度価値を持つ制御棒：原子炉から制御棒1組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

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

制御棒

最大反応度価値制御棒と同一の水圧制御ユニットに属する制御棒

詳細試験結果 (原子炉停止余裕試験)

➤ 試験結果

✓ 定期事業者検査における確認項目

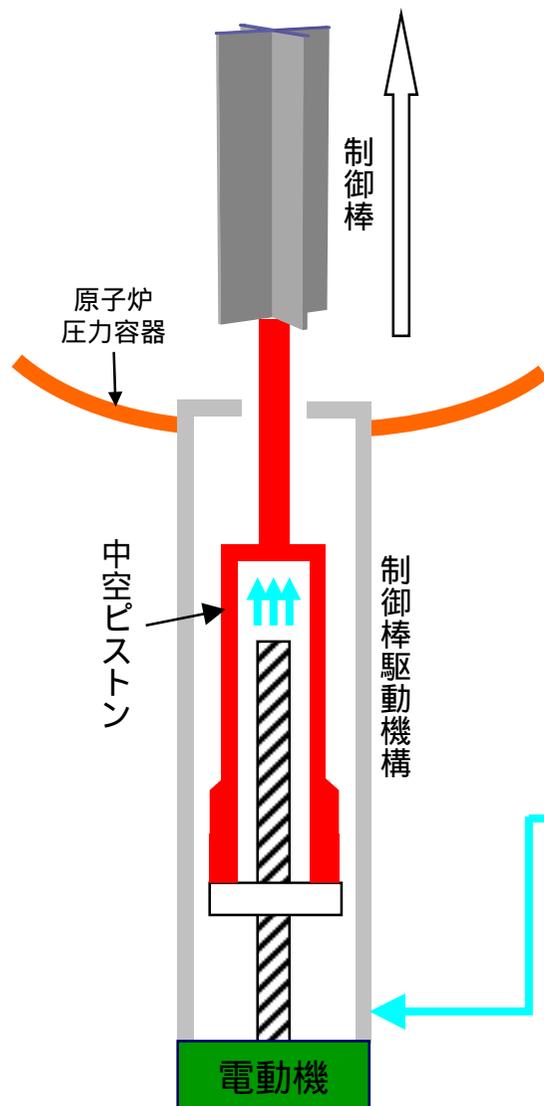
判定基準	結果
最大価値制御棒を全引抜きし、反応度補正をした状態で、原子炉が臨界未満であること。	最大価値制御棒を全引抜きし、反応度補正をした状態で、原子炉が臨界未満であることを確認した。

✓ 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。

詳細試験結果

(制御棒駆動系機能試験)

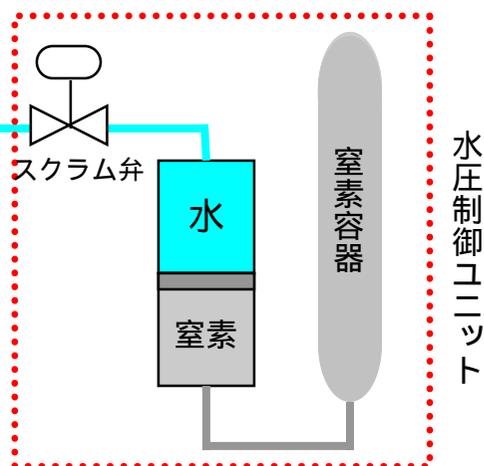


<本システムの役割【止める】>

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、制御棒の駆動方法には、電動機による通常動作と水圧による緊急挿入がある。

<検査の目的>

本検査においては、水圧による緊急挿入動作について検査を行う。原子炉緊急停止（スクラム）テストスイッチにより制御棒を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検査する。



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中空ピストンに与え、制御棒を原子炉内へ挿入する。

詳細試験結果 (制御棒駆動系機能試験)

試験結果

✓ 定期事業者検査における確認項目

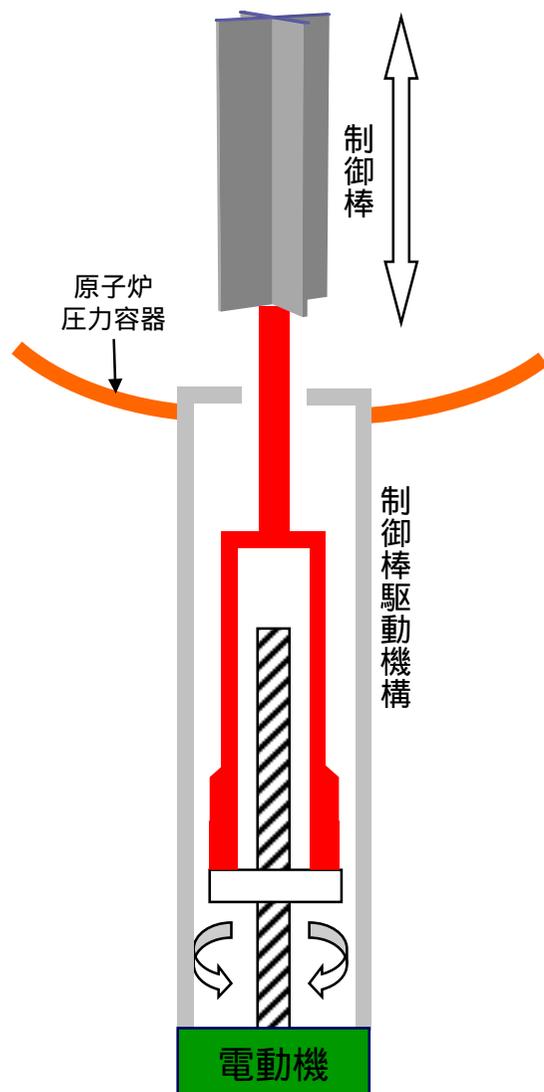
判定基準	結果
制御棒（同一の水圧制御ユニットに属する1組又は1本ずつ）を全引き抜き位置からスクラムテストスイッチによりスクラムさせスクラム時間が以下の判定基準を満たすこと。 全制御棒の挿入に要する平均時間 <ul style="list-style-type: none"> ・ 60%挿入：1.44秒以下 ・ 100%挿入：2.80秒以下 	全制御棒の挿入に要する平均時間 <ul style="list-style-type: none"> ・ 60%挿入：1.04秒 ・ 100%挿入：1.63秒

✓ 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：ハンドルガイドローラ部に微少なひび ----- ・ 対象設備：制御棒駆動機構 ・ 異常内容：引き抜き不良	挿入時間の確認により、制御棒及び制御棒駆動機構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。

詳細試験結果

(制御棒駆動機構機能試験)



< 本系統の役割【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、電動機による通常動作と水圧による緊急挿入がある。

< 検査の目的 >

本検査においては、電動機による通常動作について検査を行う。制御棒を電動機により駆動させ、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検査する。

詳細試験結果 (制御棒駆動機構機能試験)

➤ 試験結果

✓ 定期事業者検査における確認項目

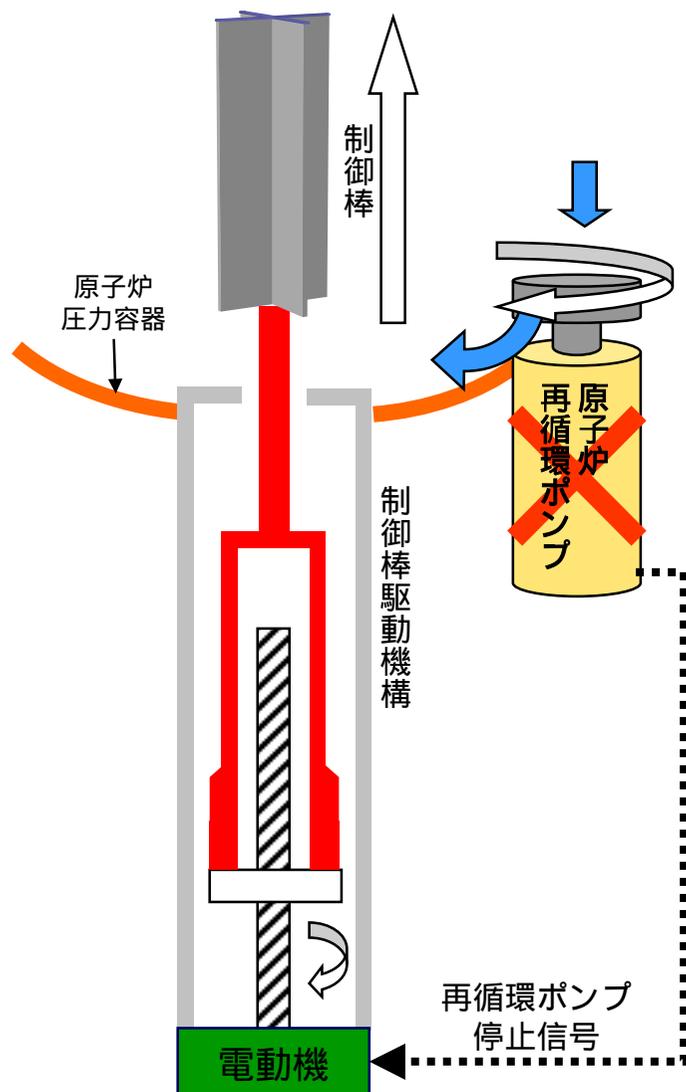
判定基準	結果
全ストロークの連続駆動に要する時間が112秒～134秒であること。 位置表示装置にステップ位置が表示されること。	<ul style="list-style-type: none"> ・挿入時間：130～132秒 ・引抜時間：130～132秒 ・制御棒の位置表示：全て良好

✓ 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：ハンドルガイドローラ部に微少なひび ----- ・対象設備：制御棒駆動機構 ・異常内容：引き抜き不良	挿入・引抜時間の確認及び位置表示の確認をすることで、制御棒及び御棒駆動機構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。

詳細試験結果

(選択制御棒挿入機能試験)



<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。

<検査の目的>

選択制御棒として選択された制御棒を1本引抜いた状態で、再循環ポンプの停止信号を模擬し、制御棒が電動機により自動的に挿入されることを検査する。

詳細試験結果 (選択制御棒挿入機能試験)

➤ 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警報により確認した。
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警報により確認した。
選択制御棒挿入論理回路のうち手動論理回路において、選択制御棒挿入機能が正常に働くこと。	選択制御棒挿入機能が働くことを確認した。

✓ 重点的に確認する項目

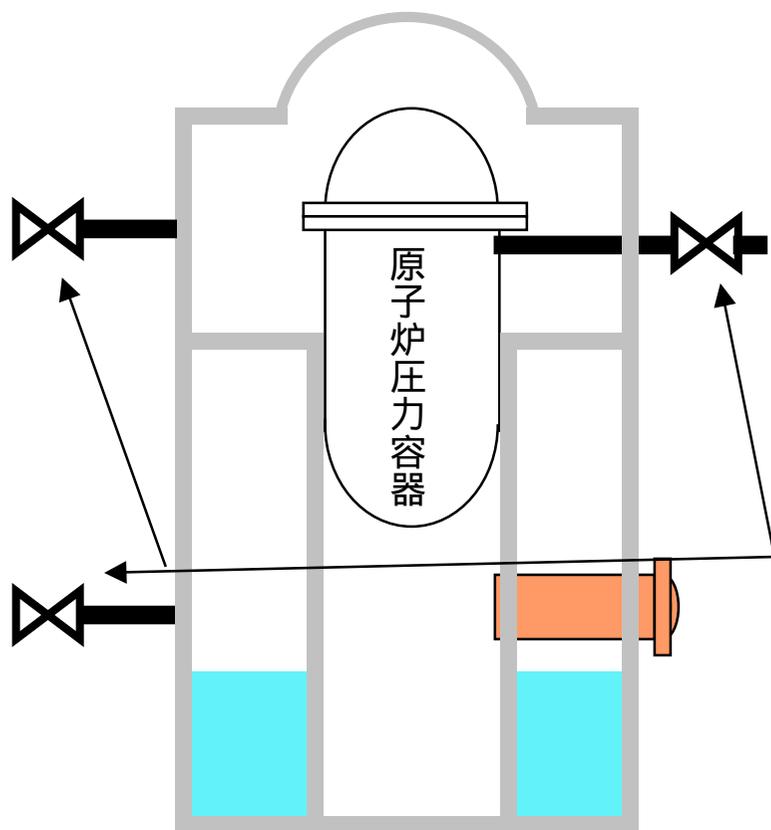
確認項目	結果
a. 試験実施前の前提条件の確認	前提条件となる点検、定期事業者検査が完了していることを確認した。
b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認	一連の作動状態に異常がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認	本試験にて作動する設備で、異常が確認された設備はない。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

詳細試験結果 (原子炉格納容器隔離弁機能試験)

< 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。

原子炉格納容器



< 検査の目的 >

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検査する。

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)

詳細試験結果 (原子炉格納容器隔離弁機能試験)

➤ 試験結果

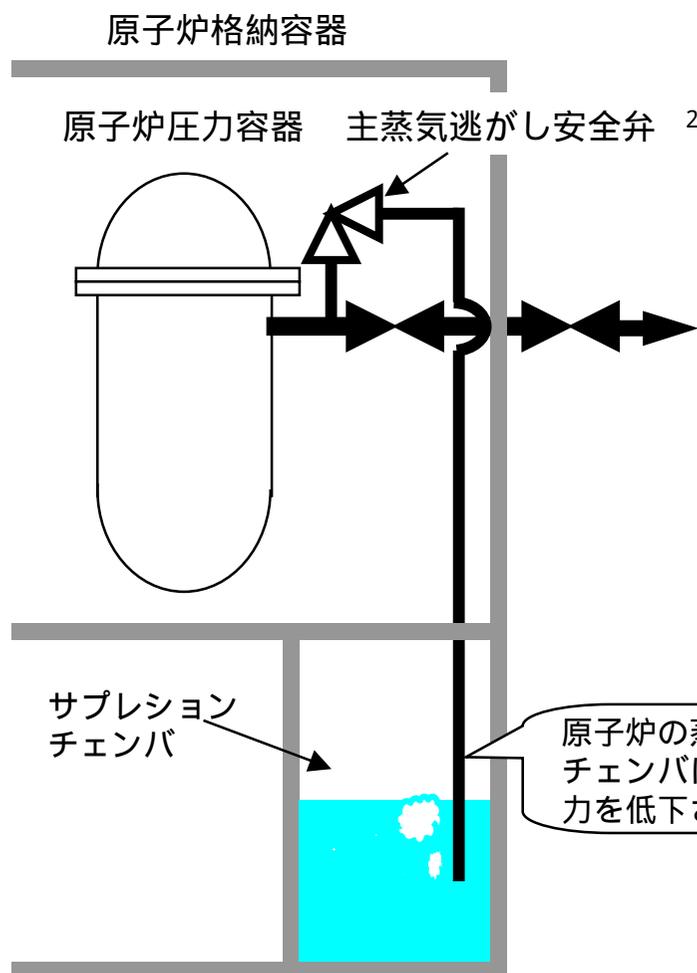
✓ 定期事業者検査における確認項目

判定基準	結果
「原子炉水位低」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。

✓ 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：原子炉冷却材浄化系 吸込ライン内側隔離弁 ・異常内容：弁駆動部のギアボックス部における油のにじみ 	<ul style="list-style-type: none"> ・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 サプレッションバルブ パージ用入口隔離弁 ・異常内容：弁駆動部上部のパッキン箱からのエアリーク 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。

詳細試験結果 (自動減圧系機能試験)



<本系統の役割【冷やす】>

冷却材喪失事故の際に、高圧ECCS系¹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出来ない場合に、強制的に主蒸気逃がし安全弁を開いて原子炉の圧力を早く減圧させ、低圧炉心注水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、高圧注水系のバックアップ機能を果たす。

<検査の目的>

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²が完全に開くことを検査する。

原子炉の蒸気をサプレッションチェンバに放出し、原子炉の圧力を低下させる。

1：高圧注水系および原子炉隔離時冷却系

2：自動減圧機能は、主蒸気逃がし安全弁全18台中8台が備える

詳細試験結果 (自動減圧系機能試験)

➤ 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		
自動減圧機能を有する主蒸気逃がし安全弁の全数が、「原子炉水位低」および「ドライウェル圧力高」の模擬信号により28.0～29.8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-F001A	28.3	28.3
	B21-NO-F001C	28.3	28.3
	B21-NO-F001F	28.3	28.3
	B21-NO-F001H	28.3	28.3
	B21-NO-F001L	28.3	28.3
	B21-NO-F001N	28.3	28.3
	B21-NO-F001R	28.3	28.3
	B21-NO-F001T	28.3	28.3
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。			

✓ 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。

✓ 不適合事象について

当該試験において模擬信号の一部を間違えて入力する不適合があったが、当該の模擬信号を復帰後、適切な模擬信号を入力し、試験を継続した。なお、当該事象は検査結果及び成立性に影響を与えるものではない。

柏崎刈羽原子力発電所7号機タービン建屋1階大物搬入口(管理区域)での火災について

平成20年12月3日
東京電力株式会社

1. 事象発生日時

平成20年11月22日 21時49分頃(火災報知器発報)

2. 事象発生場所

7号機タービン建屋1階大物搬入口付近(管理区域)

3. 事象発生概要

平成20年11月22日21時10分頃より、タービン建屋1階大物搬入口(管理区域)付近で洗浄機を使用した低圧タービン(A)ロータの洗浄作業を行っていたところ、21時45分頃、洗浄液に引火し火災が発生した。

現場作業員が直ちに消火器等を用いて初期消火を行い消火した。また、火災発生の連絡を受けた当直長が消防署へ通報した。その後、23時35分消防により鎮火が確認された。

初期消火活動の際に、作業員1名が右手に軽度の火傷を負ったため、救急車で病院に搬送し手当を受けた。

本事象による外部への放射能の影響は確認されなかった。

【時系列】

平成20年11月22日

20時00分～ 低圧タービン(A)ロータ洗浄作業のTBM-KYを現場作業員6名にて実施

21時10分頃～ 2台の洗浄機を使用してロータ上部および下部の洗浄作業を開始

21時43分頃 2台の洗浄機および油圧式昇降装置を接続している電工ドラム(100V)のブレーカが落ちたため、一旦洗浄作業を中断し、ロータ下部の洗浄に使用していた洗浄機の電源を「切」

21時45分頃 電工ドラムのブレーカを投入後、ロータ下部の洗浄に使用していた洗浄機の電源を「入」にしたところ洗浄液に引火

21時45分頃 現場作業員9名(内4名はタービンオペフロで発煙を確認したことから消火に駆けつけた応援者)にて、消火器4本および消火栓2箇所を使用して初期消火開始

21時49分 火報発報

21時49分 現場作業班長より中操へ火災発生を連絡。自衛消防隊(初期消火班・当直補機操作員)2名が火災現場へ出動

21時51分 中操(当直長)より119番通報

21時58分 中操(当直長)より消防署へ初期消火完了を連絡

22時05分～ 消防車両、警察車両、救急車発電所入構

22時33分 第一報FAX送付

22時45分 救急車にて負傷者2名を病院に搬送

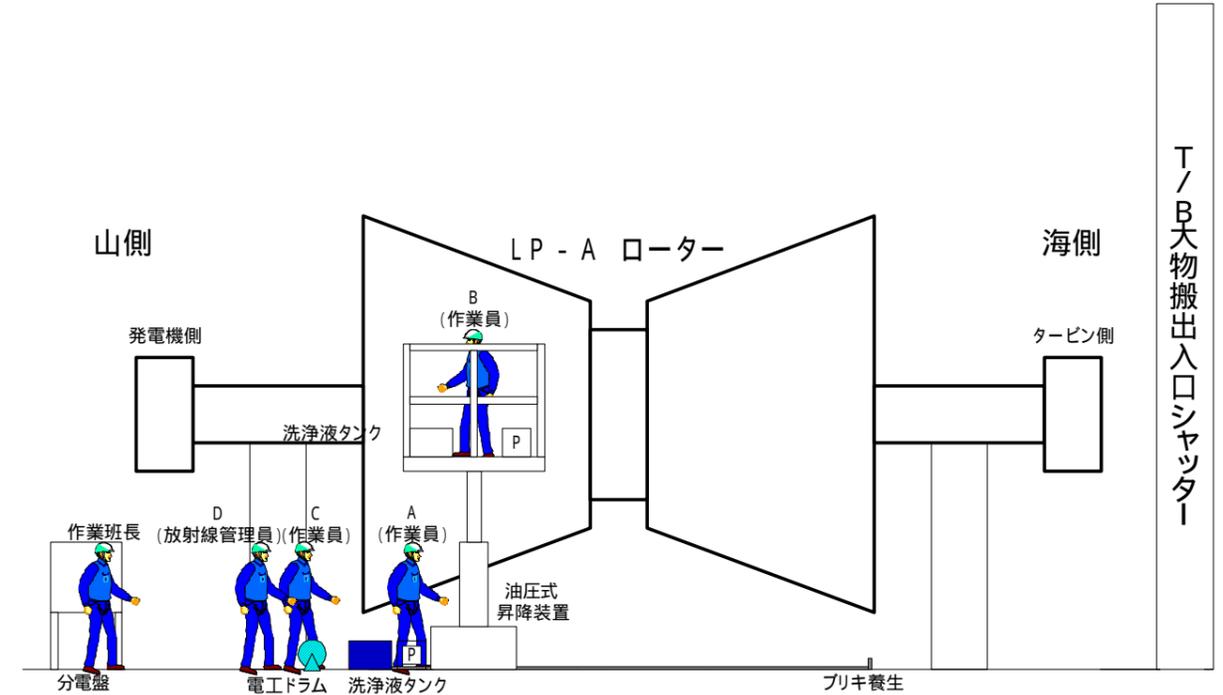
負傷者1名は右手甲を火傷、他の1名は気分が悪くなったもので、両名とも身体汚染なし

22時45分 プレスへ第一報FAX送付

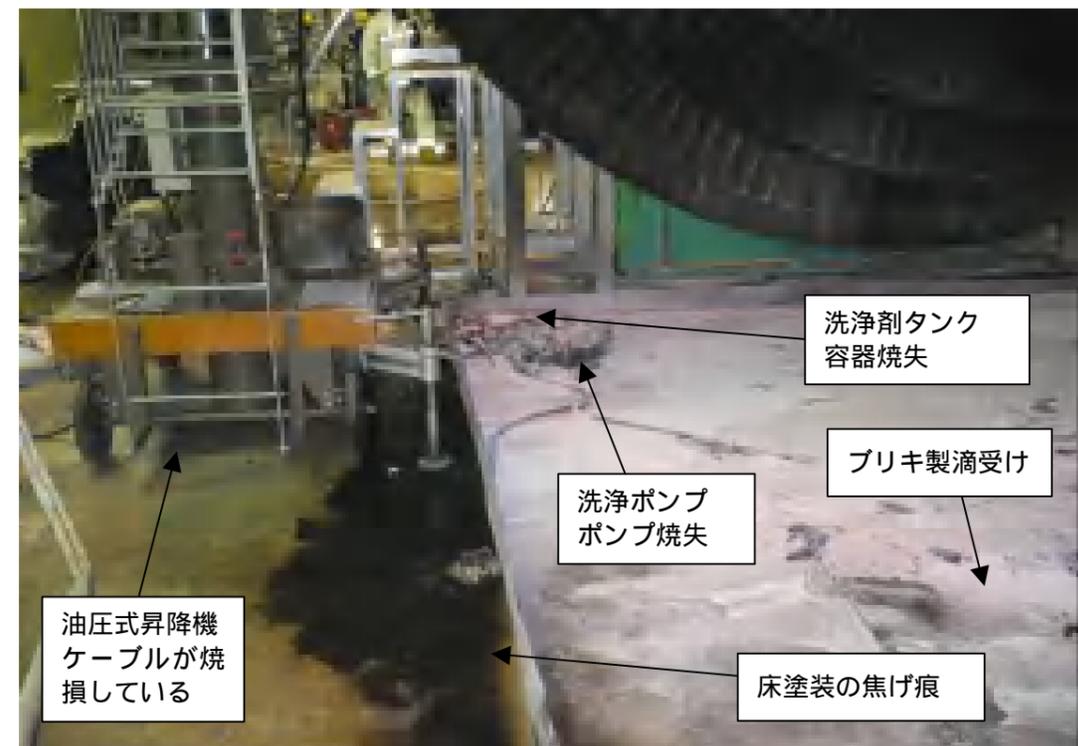
23時35分 消防により鎮火確認

平成20年11月23日

0時40分 プレス発表



作業状況(人員配置図)



鎮火後の状況

以上