

柏崎刈羽原子力発電所 7 号機
新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る
点検・評価に関する報告書（補足説明）

平成21年2月12日



東京電力

本資料のご説明内容について

- 1 . 本報告書の位置づけ
- 2 . 機器レベルの設備点検
 - ・ 前回報告（H20.9.19）からの進捗について
 - ・ 地震応答解析結果
 - ・ 総合評価
- 3 . 系統レベルの点検評価
 - ・ 系統健全性評価の位置づけ
 - ・ 系統機能試験実施状況
 - ・ 系統機能試験結果
 - ・ 系統健全性評価
- 4 . 新潟県中越沖地震に係る不適合について
 - ＜補足説明＞ 不適合機器数と不適合件数の関係について
- 5 . 他号機と共用する設備の点検・評価について
- 6 . まとめ

1 . 本報告書の位置づけ

本報告書の位置づけ（１）

- 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

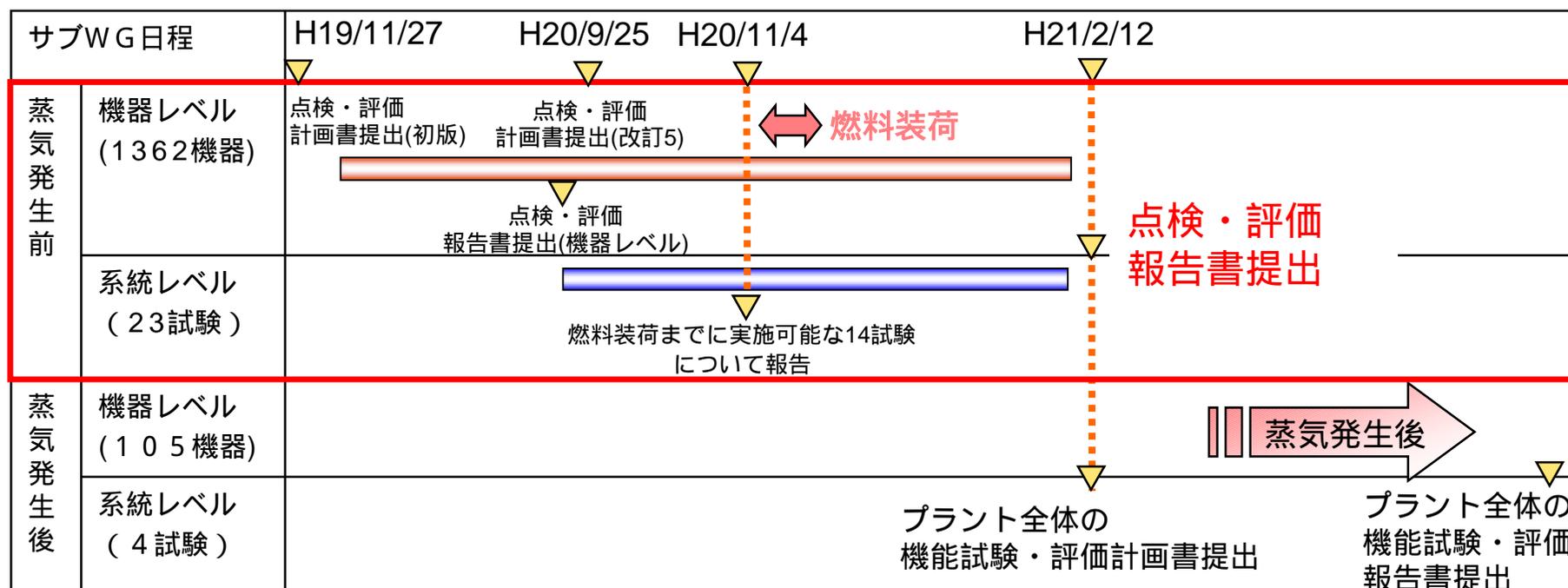
- このうち、工事計画書対象設備については、原子力安全・保安院からの指示に基づき、「点検・評価計画書」を策定
原子力安全・保安院指示文書：「新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の設備の健全性に係る点検・評価計画について」（平成19年11月9日付）

- 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、系統を対象に、点検、試験および評価を実施してきた。
 - 平成20年4月10日には、原子炉安全上重要な設備を中心に設備点検ならびに地震応答解析について取りまとめた「中間とりまとめ（報告書）」を提出した
 - 平成20年9月19日には、燃料装荷およびタービン復旧前までに実施可能な設備点検の結果について取りまとめた「機器レベルの点検・評価報告」を提出した

本報告書の位置づけ（２）

平成19年11月27日に提出した新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書（初版）は，地震による設備への影響を確認することを目的として策定された。

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系統機能試験が終了し，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。



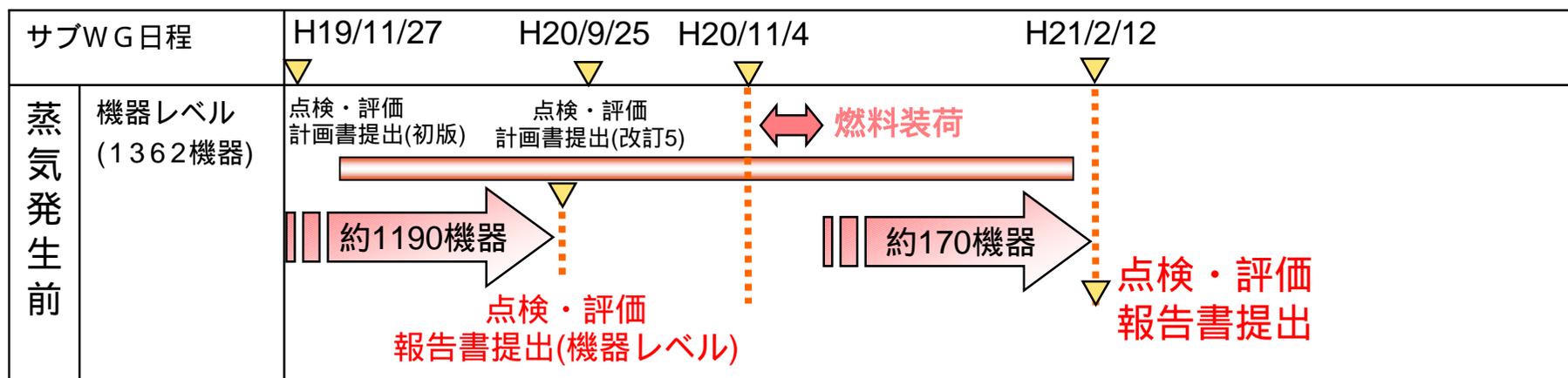
< 参考 > 機器レベル・系統レベルの点検・評価の流れ（7号機）

2 . 機器レベルの設備点検

前回報告からの進捗

機器レベルの設備点検については、昨年9月に機器レベルの報告を行った。設備点検が完了した約1190機器のうち71機器について異常ありと判断した。（地震影響あり29機器、その他経年劣化事象42機器）なお、これらの機器はすべて取替・補修・手入れ等の対応が完了している。

また、前回報告以降の点検では、燃料装荷後とタービン復旧後に実施可能な約170機器についての点検を行い、異常が新たにないことを確認し、全ての設備点検を完了した。



地震応答解析結果

- 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）について構造強度評価および動的機能維持評価を実施した。
- 地震応答解析について、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
 - 構造強度の評価結果より、機器・配管系の算出値はいずれも評価基準値以下であることを確認
 - 地震による建屋間相対変位を含む1次+2次応力が厳しくなる設備を選出し疲労評価を実施した結果、本地震による疲れ累積係数と設計時の運転状態による疲れ累積係数の和は、評価基準値を十分下回っていることを確認
 - 動的機器の応答加速度は、いずれも機能確認済加速度以下であることを確認

総合評価結果（１）

- **地震応答解析の結果：全対象設備が評価基準を満足**
設備点検において異常が確認された設備について、総合評価を実施
- **設備点検で異常が確認された機器について**
 - 健全性評価の結果、原子炉安全上重要な設備に重要な損傷は確認されず
 - 簡易な補修、手入れにより健全性を確保できることを確認。
 - 健全性を損なった可能性のある設備は、取替・補修・手入れ等により設備を原形復旧
- **設備の状況や地震応答解析結果等を踏まえて損傷原因を検討し、以下のとおり分類**
 - 地震に起因しない事象
例：通常の保全活動にて確認される劣化事象（パッキンの劣化等）
 - 地震に起因すると考えられる事象（含：地震による影響が否定できない事象）
例：動的機器内部構造物の接触事象（主タービン等）

総合評価結果（２）

点検対象：1362機器

結果

・地震に起因しない事象 42機器

・地震に起因する 29機器
(地震による影響が否定できない事象を含む)

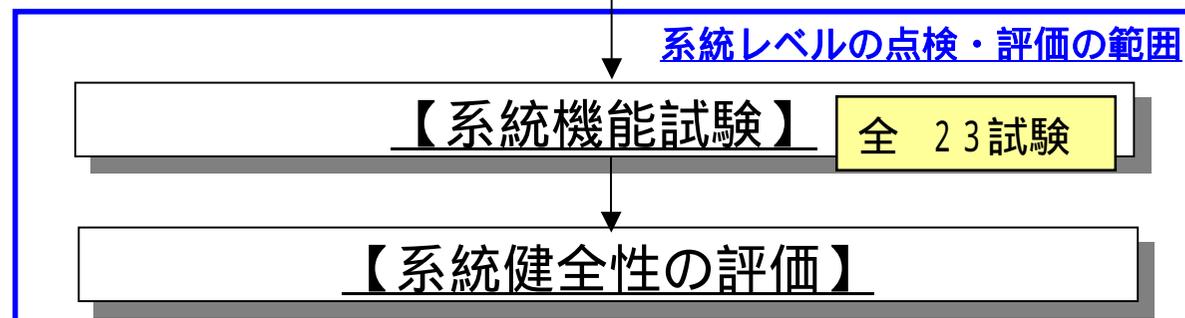
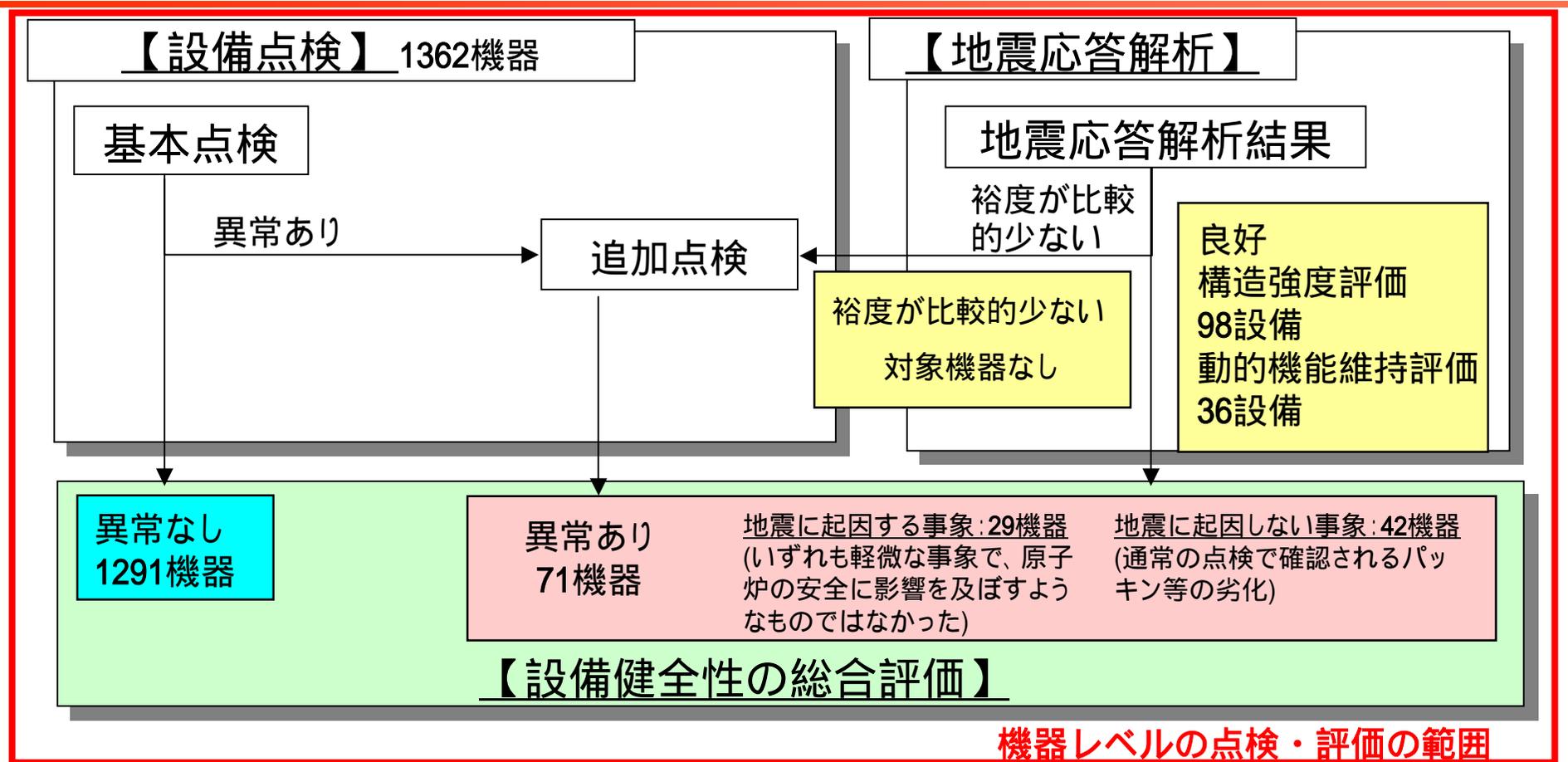
9機器に構造強度や機能に影響

そのうち

1. 動的機器内部構造物の接触事象（7機器）
 - ・主タービン（高圧，低圧（A，B，C））内部構造物の接触・損傷等
 - ・スラスト軸受摩耗検出装置（A，B，C）の損傷
2. 部品等のずれ，こすれ，損傷等（2機器）
 - ・原子炉建屋天井クレーン ケーブルベアの車輪脱落
 - ・燃料取替機 走行駆動用のシャフトカップリング部のボルト折損
伸縮管ガイドレールの締め付け用皿ネジの折損

重要度分類クラス，耐震重要度As，Aの機器には構造強度や機能に影響は確認されなかった。

(補足) 設備健全性の総合評価について



3 . 系統レベルの点検評価

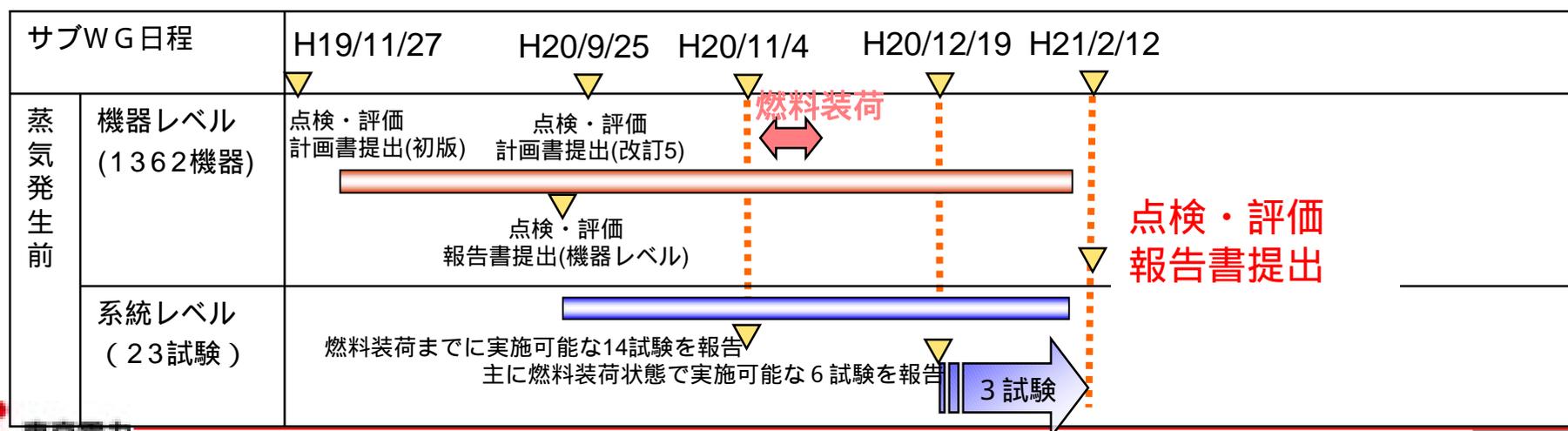
系統健全性評価の概要

系統レベルの点検・評価とは、系統レベルの健全性を確認する試験および系統レベルの健全性の評価をいう。

系統機能試験では、系統の運転等によって、インターロック、警報の作動、弁の作動、系統流量等の状況を確認し、系統健全性の評価では、系統機能試験の結果から、系統全体の機能が正常に発揮されることを総合的に評価した。

なお、系統機能試験は、試験に係わる設備の健全性が、機器レベルの点検・評価によって確認された後に実施した。

前回のSWGまでに20試験の結果について報告を行っている。残り3試験が完了したことから、系統健全性の評価についてとりまとめた。



系統機能試験実施状況（1）

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)	1.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 2-1.原子炉保護系インターロック機能試験 ² (原子炉設備に関わるインターロック)	3.非常用ガス処理系機能試験 4.中央制御室非常用循環系機能試験 5.原子炉建屋気密性能試験 ³ 6.非常用ディーゼル発電機定格容量確認試験 7.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)	8.原子炉停止余裕試験 9.制御棒駆動系機能試験 10.制御棒駆動機構機能試験	11.選択制御棒挿入機能試験 12.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)	13.タービンバイパス弁機能試験 14.給水ポンプ機能試験	2-2.原子炉保護系インターロック機能試験 ⁴ (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)	15.主蒸気隔離弁機能試験 16.計装用圧縮空気系機能試験 17.ほう酸水注入系機能試験 18.可燃性ガス濃度制御系機能試験 19.原子炉建屋天井クレーン機能試験	20.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 21.原子炉格納容器スプレイ系機能試験 22.原子炉格納容器隔離弁機能試験 23.自動減圧系機能試験

- 1 : 原子炉保護系インターロック機能試験については、すべての試験項目（タービン復旧後の実施分含む）の完了をもって1試験完了とする。
- 2 : 一部の試験項目は燃料装荷後に実施。
- 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、改めて原子炉建屋気密性能試験を実施済み。
- 4 : 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

: 報告済

系統機能試験実施状況（2）

□ 前回報告からの進捗箇所

対象系統	系統機能試験名	検査実施状況	実施時期	
原子炉本体	原子炉停止余裕試験	実施済 (平成20年11月18日)	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20年10月28日)	特に制約なし	
	非常用ディーゼル発電機、高圧炉心注水系、 低圧注水系、原子炉補機冷却系機能試験	実施済 (平成20年10月31日)	燃料装荷前	
	自動減圧系機能試験	実施済 (平成20年11月25日)	特に制約なし	
	タービンバイパス弁機能試験	実施済 (平成21年2月4日)	タービン復旧後	
	給水ポンプ機能試験	実施済 (平成21年2月2日)	タービン復旧後	
計測制御系統設備	制御棒駆動系機能試験	実施済 (平成20年11月28日)	燃料装荷状態	
	ほう酸水注入系機能試験	実施済 (平成20年10月16日)	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 ¹ (平成20年11月1日)	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21年2月3日)	タービン復旧後
	計装用圧縮空気系機能試験	実施済 (平成20年10月28日)	特に制約なし	
	制御棒駆動機構機能試験	実施済 (平成20年11月25日)	燃料装荷状態	
	選択制御棒挿入機能試験	実施済 (平成20年11月18日)	燃料装荷状態	

1：一部の試験項目は燃料装荷後に実施。

系統機能試験実施状況（3）

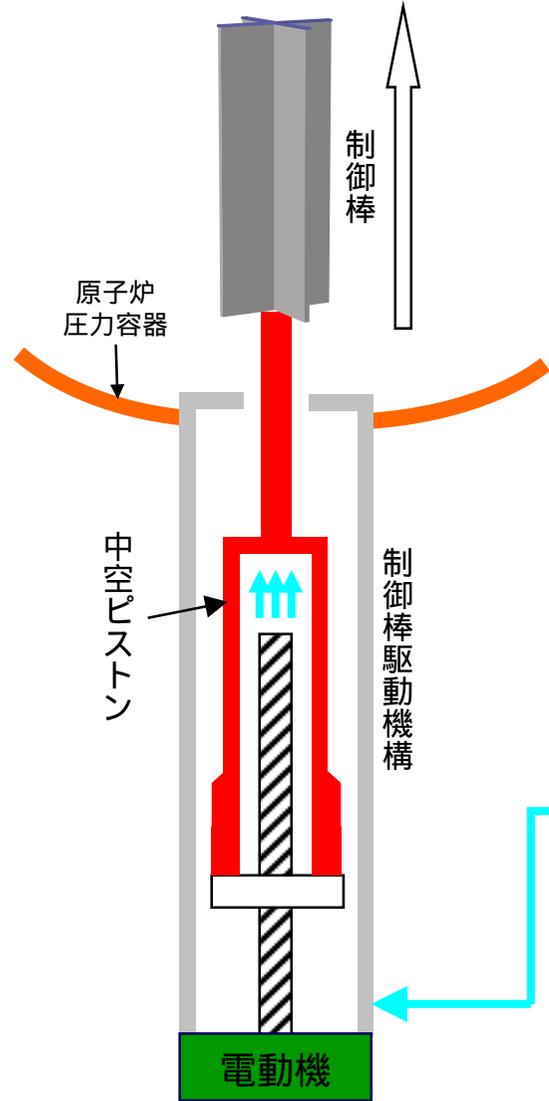
対象系統	系統機能試験名	検査実施状況	実施時期
燃料設備	原子炉建屋天井クレーン機能試験	実施済 (平成20年10月27日)	特に制約なし
放射線管理設備	非常用ガス処理系機能試験	実施済 (平成20年10月24日)	燃料装荷前
	中央制御室非常用循環系機能試験	実施済 (平成20年11月2日)	燃料装荷前
廃棄設備	液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能試験	実施済 (平成20年9月19日)	特に制約なし
原子炉格納施設	原子炉格納容器漏えい率試験	実施済 (平成20年12月5日)	燃料装荷状態
	原子炉格納容器隔離弁機能試験	実施済 (平成20年11月24日)	特に制約なし
	可燃性ガス濃度制御系機能試験	実施済 (平成20年10月10日)	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20年9月18日)	特に制約なし
	原子炉建屋気密性能試験 ²	実施済 ² (平成20年10月24日、12月7日)	燃料装荷前 ²
	主蒸気隔離弁機能試験 ³	実施済 (平成20年10月28日)	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、高圧炉心注水系、低圧注水系、原子炉補機冷却系機能試験 ³	実施済 (平成20年10月31日)	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20年10月28日)	燃料装荷前
	直流電源系機能試験	実施済 (平成20年9月24日)	燃料装荷前

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。
原子炉格納容器漏えい率試験後、改めて原子炉建屋機密性能検査を実施済み（12月7日）。

3：原子炉冷却系統設備の検査と重複する試験項目。

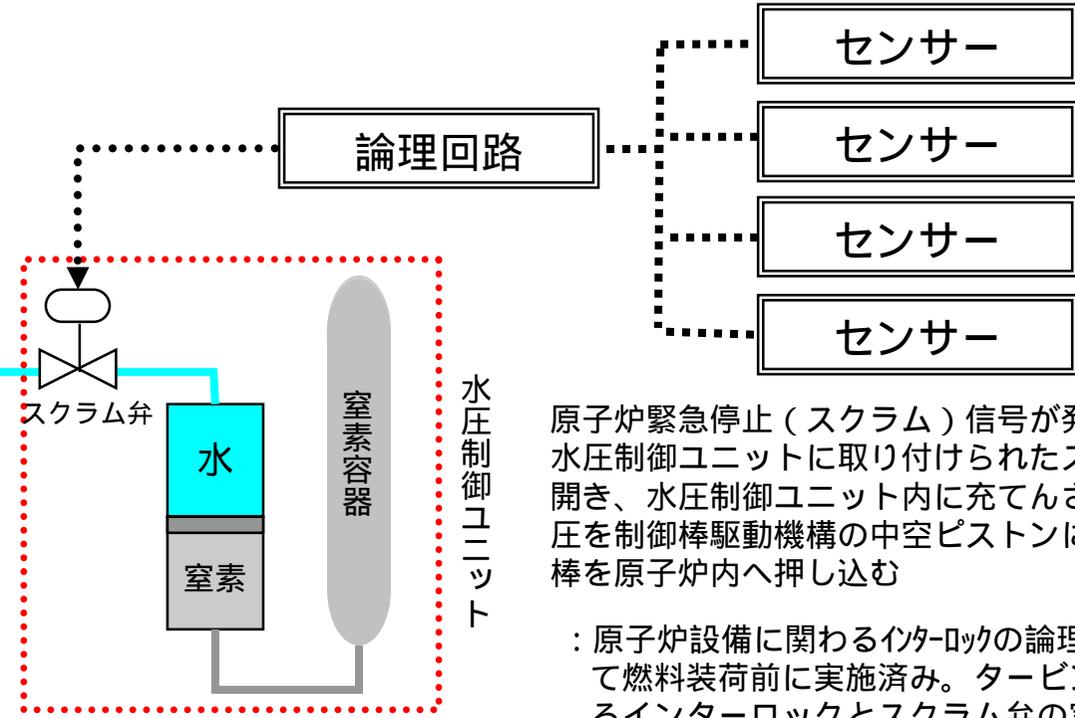
詳細試験結果 2-2

原子炉保護系インターロック機能試験 (タービン設備に関わるインターロック)



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

<試験の目的>
 原子炉緊急停止（スクラム）論理回路（インターロック）のうち、任意のスクラム要素の検出器（センサー）の作動を模擬しスクラム弁等が作動することを試験する。



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中空ピストンに与え、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済み。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を今回実施。

詳細試験結果 2-2

原子炉保護系インターロック機能試験 (タービン設備に関わるインターロック)

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。</p> <p>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、模擬信号により以下のトリップ動作論理回路が正常に動作すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主蒸気止め弁閉 ・蒸気加減弁急速閉 	<p>各要素の論理回路が正常に動作することを確認した。</p> <p>【各要素の論理回路が正常に動作することを確認した。】</p>
<p>原子炉緊急停止系論理回路のうち任意のスクラム要素の検出器の作動を模擬し、スクラム機能が正常に動作すること。</p>	<p>スクラム弁及びバックアップスクラム弁が正常に動作することを確認した。【スクラム弁及びバックアップスクラム弁が正常に動作することを確認した。】</p>
<p>原子炉再循環ポンプトリップ要素において、模擬信号により、原子炉再循環ポンプトリップ機能が働くこと。</p>	<p>再循環ポンプ可変周波数電源装置の受電遮断機並びに再循環ポンプ可変周波数電源装置が正常に動作することを確認した。【再循環ポンプ可変周波数電源装置の受電遮断機並びに再循環ポンプ可変周波数電源装置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	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。

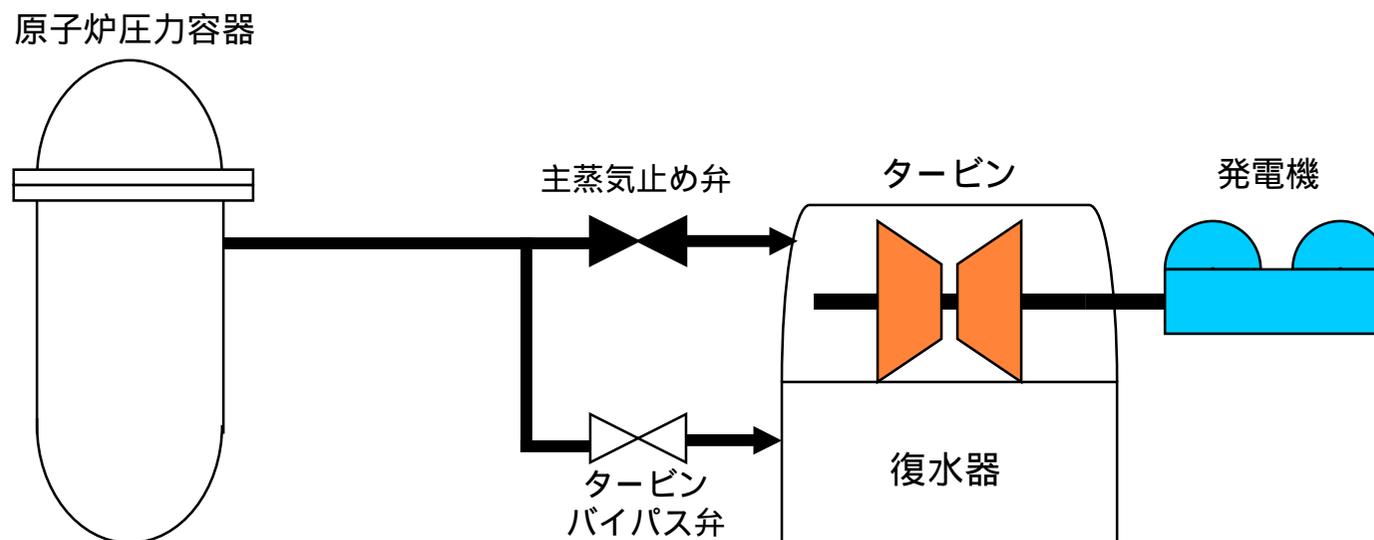
詳細試験結果 13. (タービンバイパス弁機能試験)

<本システムの役割【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、3台のタービンバイパス弁が全て完全に開くことを確認する。



詳細試験結果 13. (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																
<ul style="list-style-type: none"> タービントリップにより、タービンバイパス弁 1～3の弁動作が全閉から全開すること。 また、中央制御室弁開度指示計の指示値が許容範囲内であること及び中央制御室警報が消灯から点灯すること。 	<ul style="list-style-type: none"> タービンバイパス弁 1～3が全閉から全開することを現場にて確認した。【タービンバイパス弁# 1～3が全閉から全開することを現場にて確認した。】 中央制御室弁開度指示計の指示値が許容範囲内であること及び警報が点灯することを確認した。【中央制御室弁開度指示計の指示値が許容範囲内であること及び警報が点灯することを確認した。】 <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>100</td> <td>【 0</td> <td>100】</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>100</td> <td>【 0</td> <td>100】</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0</td> <td>100</td> <td>【 0</td> <td>100】</td> </tr> </table>		1	0	100	【 0	100】	2	0	100	【 0	100】	3	0	100	【 0	100】
1	0	100	【 0	100】													
2	0	100	【 0	100】													
3	0	100	【 0	100】													
主蒸気止め弁の閉動作開始から0.1秒以内にタービンバイパス弁が開動作を開始し、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。	主蒸気止め弁の閉動作開始からタービンバイパス弁が開動作開始する時間	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															
	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>0.1 秒</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.1 秒</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.1 秒</td> </tr> </table>	1	0.1 秒	2	0.1 秒	3	0.1 秒	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>0.2 秒【 0.20 秒】</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.2 秒【 0.21 秒】</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.2 秒【 0.20 秒】</td> </tr> </table>	1	0.2 秒【 0.20 秒】	2	0.2 秒【 0.21 秒】	3	0.2 秒【 0.20 秒】			
1	0.1 秒																
2	0.1 秒																
3	0.1 秒																
1	0.2 秒【 0.20 秒】																
2	0.2 秒【 0.21 秒】																
3	0.2 秒【 0.20 秒】																

データ測定項目の見直しにより、地震前の定期事業者検査では当該の項目は測定していない。

✓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。

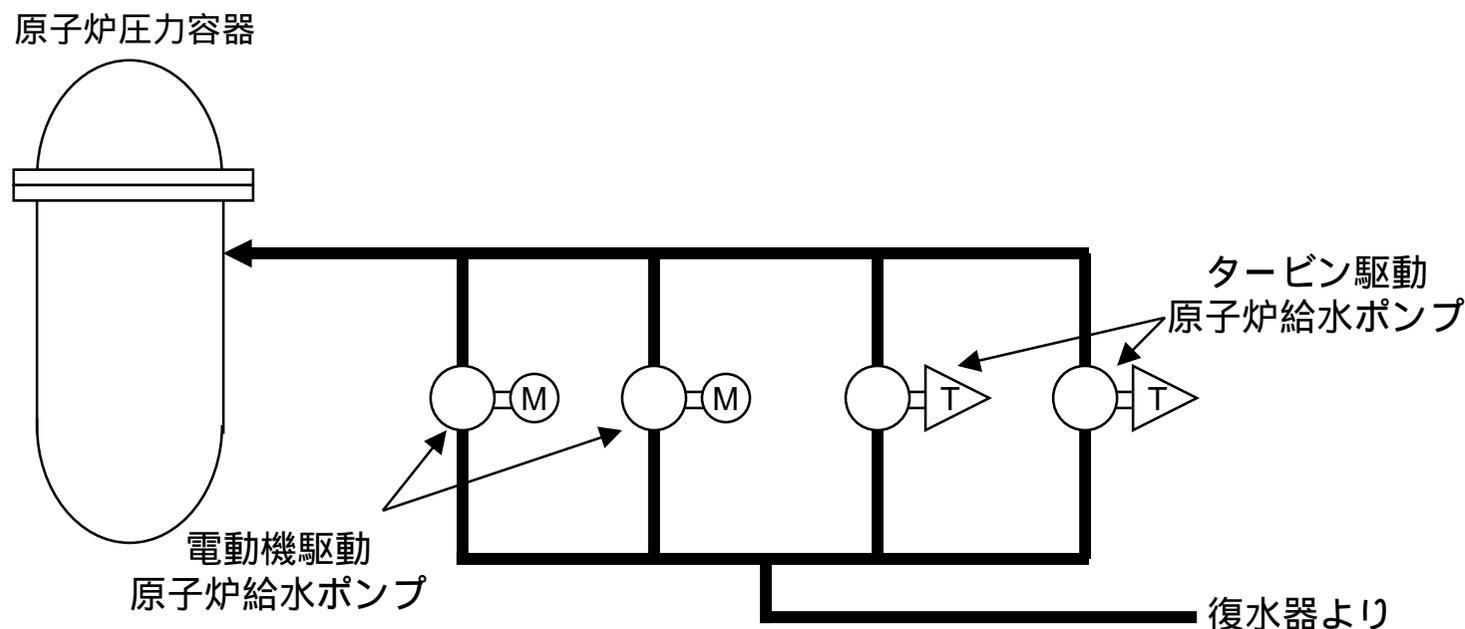
詳細試験結果 14. (給水ポンプ機能試験)

< 本系統の役割【冷やす】 >

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

< 試験の目的 >

タービン駆動原子炉給水ポンプの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試験する。



詳細試験結果 14. (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を2台運転模擬し、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。	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中央制御室表示灯及び現場にて確認した。 【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中央制御室表示灯及び現場にて確認した。】

✓ 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。 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A ・異常内容：固定子巻線楔の緩み	ポンプ作動時に異常な振動、異音、異臭がなく、正常に動作することを確認した。
d. 地震前の試験結果との比較	地震前の試験結果と比較し、問題ないと評価した。

系統機能試験結果（１）

- 1．系統機能試験については、全23項目の試験を実施し、すべての試験について判定基準を満足しており、異常のないことを確認した。
- 2．地震影響に特に注意する観点から、以下の項目について重点的に確認を行った。

試験実施前の前提条件の確認

インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認

試験項目に応じて、現場と、測定値等により確認した。また、振動診断等も活用した。

設備点検において異常が確認された設備に対する確認

設備点検で異常が確認された設備が作動する場合、異常の内容を考慮した確認項目を設定し、補修等の復旧状態を確認した。

地震前の試験結果との比較

- 3．重点的に確認を行った結果から、流量，温度，その他のパラメータに顕著な差異は認められず，地震の影響を示す兆候は確認されなかった。

系統機能試験結果（２）

■ 系統機能試験について4件の不適合が確認された。これらは、地震を起因として発生したものはなく、地震による影響を評価の上、系統健全性の評価を実施しなければならなかったものはなかった。

また、いずれも検査の成立性に影響を及ぼさないものであったことから系統健全性が確認できたと判断する。

系統機能試験	不適合事象	原因と 不適合に対する対応	地震 影響
原子炉格納容器漏えい率試験	窒素ガスにより原子炉格納容器を昇圧中、高圧炉心注入系（B）（C）圧力が上昇する事象を確認した。 継続監視をしたところ、原子炉格納容器昇圧完了後、高圧炉心注入系の圧力は安定し、試験を継続実施した。	原子炉格納容器内のN ₂ ガスが、高圧炉心注入系隔離弁からシートパスし、高圧炉心注入系へ流れ込んだためと推定される。当該弁は仕切り弁であるため、構造上低背圧時のシートパスを完全に防ぐことは困難であり、当該事象は地震発生前にも度々確認されている。また、当該弁は、弁間リークテストにより、規定圧でのシート機能が健全であることを確認している。	なし
自動減圧系機能試験	模擬信号の一部を間違えて入力した。	当該の模擬信号を復帰後、適切な模擬号を入力し、試験を継続した。	なし
非常用ガス処理系機能試験（SGTS）	B系検査時に押しボタンの「自動」を押したところ、B系SGTSは自動起動したが、押しボタンの「自動」ランプが点灯しなかった。	原因調査として、再度「自動」を押したところ、ランプが正常に表示したことから、一過性の押しボタン接点不良と判断し、検査を再開した。	なし
計装用圧縮空気系機能試験	定期事業者検査終了後、検査記録の誤記の修正処置が適切でない不適合事象を確認した。	測定値の記録において小数点以下第二位まで記載とすべきところを第三位まで記載した。不適合の処置方法に従い修正した。	なし

系統健全性の評価（まとめ）

1．系統健全性の評価の方法

系統機能試験においては、判定基準を満足することで評価することを基本とした。また、地震影響に特に注意する観点から実施する項目の結果について、あわせて評価するよう計画した。

2．系統健全性の評価結果

系統機能試験の結果、全ての試験において判定基準を満足しており、重点的に確認する項目についても異常は確認されなかった。

また、試験中に確認された異常（不適合）事象については、地震の影響によるものではないと評価した。

従って、地震による系統機能への影響はなく、系統機能は正常に発揮されているものと評価した。

4 . 新潟県中越沖地震に係る 不適合について

新潟県中越沖地震による不適合

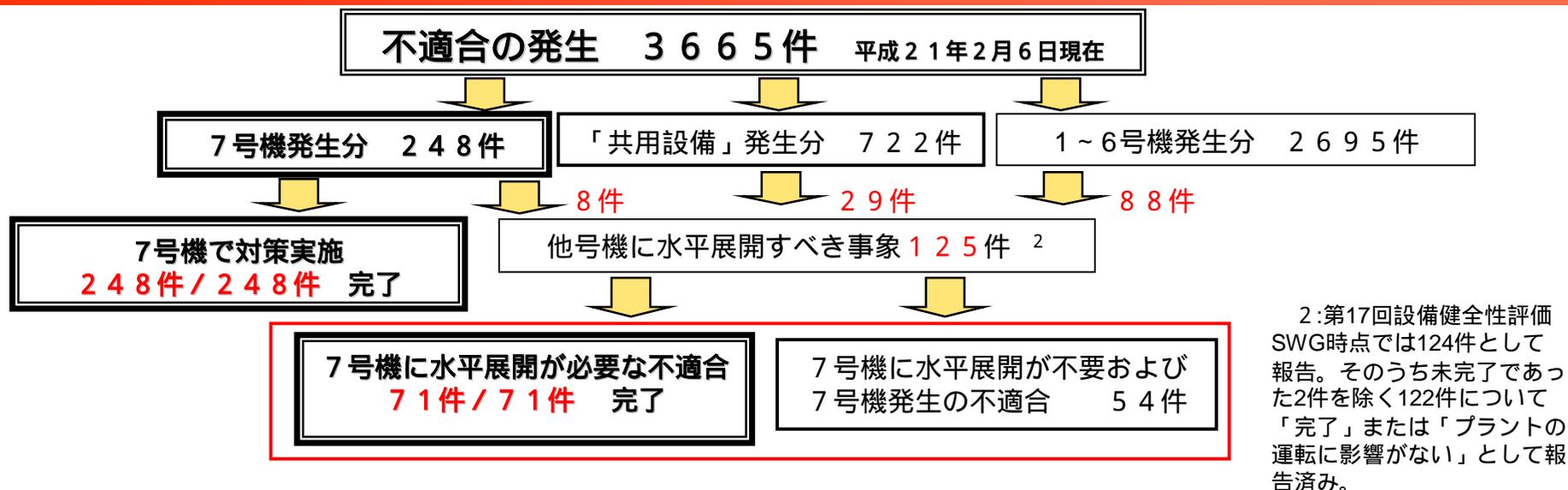
■新潟県中越沖地震による3,665件の不適合を確認

(平成21年2月6日現在)

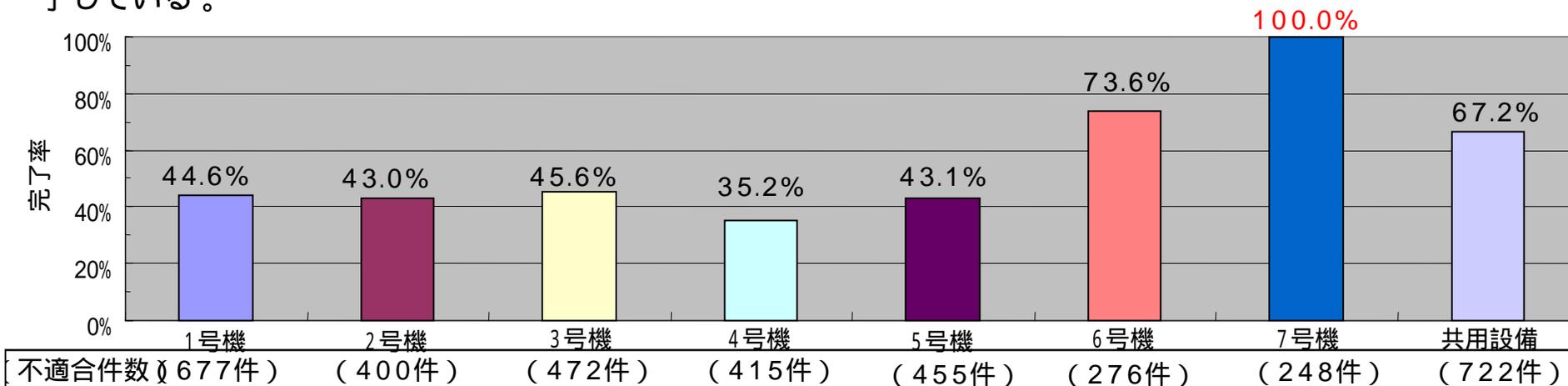
区分	定義	地震による主な不適合	発生件数
	法令、安全協定に基づく報告事象 性能に重大な影響を与える事象 等	3号機所内変圧器の火災 オペレーティングフロアの水漏れ 等	10
	品質保証の要求事項に対する重大な 不具合事象 等	主排気ダクトのずれ ドラム缶の転倒 等	34
	品質保証の要求事項に対する不具合 事象 等	展望台斜面の土砂崩れ 変圧器周辺防油堤の沈下 等	36
	品質保証の要求事項に対する軽微な 不具合事象 等	重要度の低い配管の変形 コンクリートの軽微なひび 等	1,085
	通常のメンテナンス範囲の事象 等	扉の取っ手やなどの固定ネジの外 れや変形 一般照明の不具合 等	2,491
対象外	消耗品の交換等の事象 等	発電所管轄外の設備の不具合 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～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3665件の不具合のうち、平成21年2月9日現在、7号機発生分は248件については運転に影響を与えるものすべての処理が完了している。また、「共用設備」発生分722件並びに他号機で発生し7号機に水平展開が必要なもの71件について、7号機の運転に影響を与えるものすべての処理が完了している。



1 不適合処理を完了したもの又はプラントの運転に影響が無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

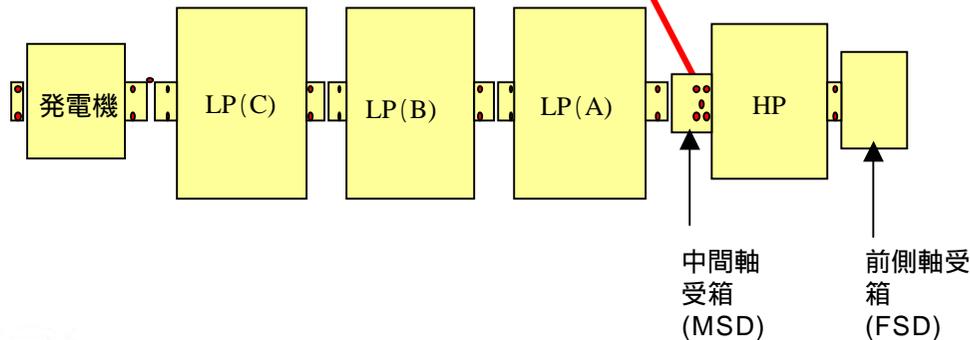
- 地震によるもの以外の不適合事象についても，7号機で発見した不適合事象は，平成21年2月10日現在，プラントの運転に影響を与えるものはすべて処理が完了している。また，共用設備で発見した不適合事象については，7号機の運転に影響を与えるものはすべて処理が完了している。
- 他号機で発見し7号機に水平展開が必要な不適合事象についても，プラントの運転に影響を与えるものは全て7号機への水平展開が完了している。
- 今後発見した不適合事象についても，適切に処理を実施していく。

7号機不適合事象の処理 完了状況 (自プラント発生)

7号機タービン スラスト摩耗検出装置の損傷について



接触磨耗痕



接触磨耗痕が確認された
検出器を交換
3カ所摩耗あり (全3カ所中)

7号機不適合事象の処理 完了状況（自プラント発生）

7号機原子炉建屋天井トラス照明水銀灯落下防止用網のはずれ



落下防止用網のはずれ

はずれた網は2カ所（全40カ所中）

落下防止用網を復旧

7号機不適合事象の処理 完了状況（他号機からの水平展開）

1号機屋外（地中）にある消火配管が破損



地中にある消火配管破損
（配管破断箇所 計4カ所）



7号機原子炉建屋
・建屋廻り消火配管地上化

7号機不適合事象の処理 完了状況（他号機からの水平展開）

重油タンク用泡消火設備の現場盤損傷（共用設備）

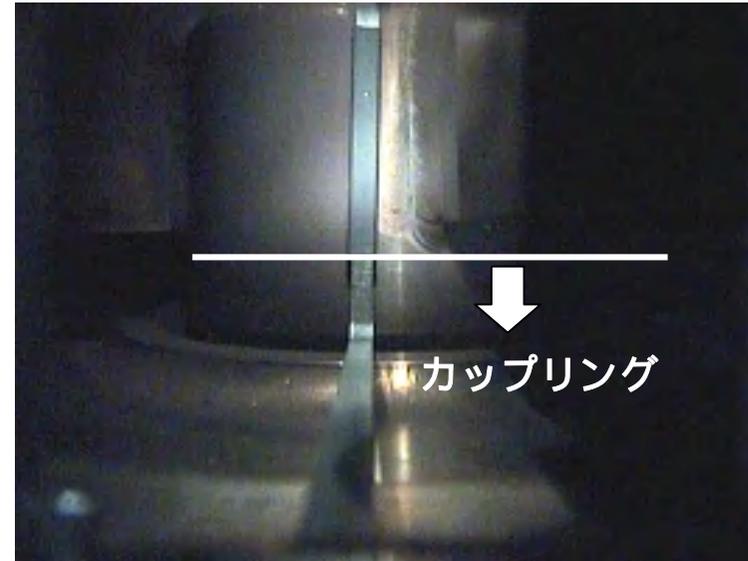
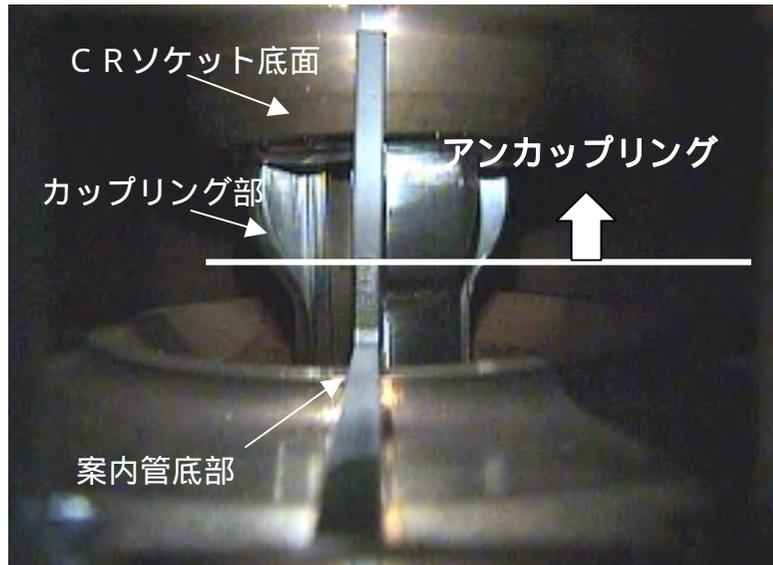


重油タンク用泡消火設備の
現場盤損傷
損傷した現場盤は
1カ所（全4カ所中）

7号機軽油タンク用泡消火設備の現場盤
・自立型の現場盤に取替

<参考> 不適合事象の処理 地震影響以外（他号機からの水平展開）

制御棒駆動機構と制御棒のアンカップリング事象について



- 6号機の制御棒アンカップリング事象の水平展開として、水中カメラにより制御棒駆動機構と制御棒が確実に結合していることを確認

以下の再発防止対策の周知および実施を徹底

- カップリング作業時に使用するチェックシートの見直し（運用面での対策）
- カップリングチェックを定期事業者検査と位置づけ（運用面での対策）
- 制御棒分離検出信号の発生状態においてカップリングチェックに移行できないようなインターロックの設置（設備面での対策）
- カップリングチェックの重要性に鑑み、制御棒駆動機構と制御棒の結合確認を保安規定に記載

< 補足説明 > 異常あり機器数と不適合件数の関係について

異常あり機器数 7 1 機器

不適合件数 2 4 8 件

スラスト軸受摩耗検出装置 A

スラスト軸受摩耗検出装置 B

スラスト軸受摩耗検出装置 C

例 1

複数の異常あり機器を 1 件の不適合が含む

【中越沖地震】タービン建屋 タービン監視計器損傷について

【中越沖地震】タービン建屋 高圧タービンローター接触痕他について

【中越沖地震】T/B 加 M - S T D 中間軸受台廻り基礎ひび割れについて

【中越沖地震】7号機タービン建屋 主タービン中間軸受台、ソールプレート及びキー損傷について

【中越沖地震】タービン建屋 スラスト軸受球面及びシールリング損傷の件について

高圧タービン

例 2

1 件の異常あり機器が複数の不適合を含む

< 補足説明 > 異常あり機器数と不適合件数の関係について

異常あり機器数 71 機器

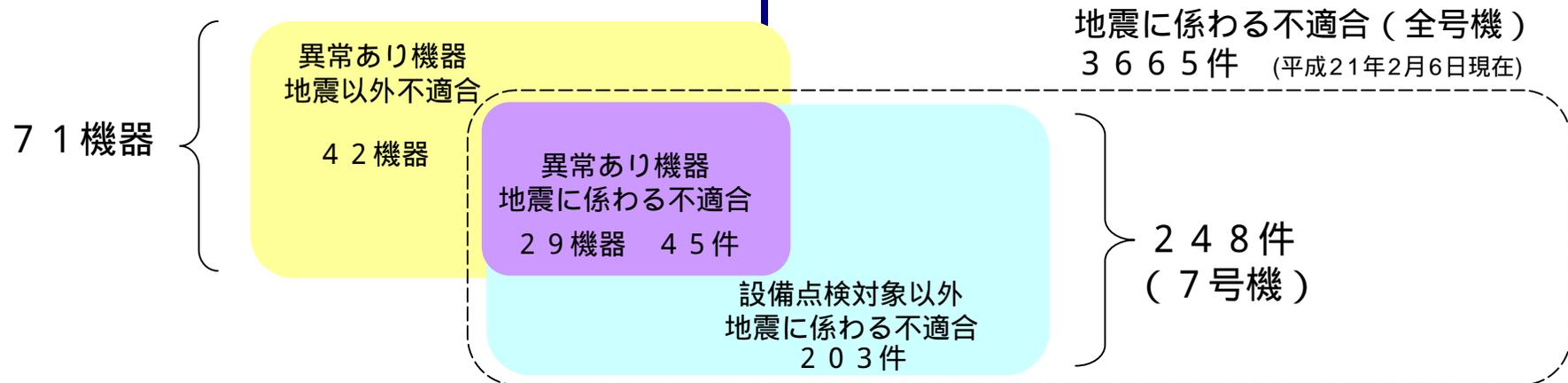
地震の影響 29 機器
地震の影響以外 42 機器

点検・評価計画書に記載のある1362機器のうち異常ありと判断した機器ごとに計数している。よって1つの機器が2件以上の不適合を含むことも、1件の不適合が複数の異常あり機器を含むこともある。

不適合件数 248 件

新潟県中越沖地震に係わる不適合件数
3665 件
7号機発生分 248 件

7号機で発生した不適合で、中越沖地震に係わる不適合を集計した。よって点検評価計画書に記載のある1362機器以外の不適合も含まれる。



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（7号機）



7号機のプラント全体の機能試験に必要な共用設備として477機器を抽出し、機器レベルの点検を実施した。25機器に不適合が確認されたが、いずれも原子炉安全を阻害する可能性はない事象であった（地震影響あり21機器、その他経年劣化事象4機器）。その中で、構造強度や機能維持へ影響を及ぼす可能性のあるものは4機器であったが、いずれも補修、取替により原型復旧できる事象であった。なお、これらの機器はすべて補修が完了済み。また、共用設備の系統レベルの機能試験として補助ボイラ試運転検査など実施し、異常がないことも確認済み。

報告書：参考資料5

6 . まとめ

まとめ

1．機器レベルの総合評価

点検の結果，重要度分類クラス ，耐震重要度As，Aの機器には構造強度や機能に影響は確認されなかった。また，地震応答解析の結果，評価基準値を下回っていることを確認した。

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

7号機設備ならびに共用設備の不適合処理と必要な水平展開についてはすべて対策が完了している。

まとめ

4．地震の教訓を踏まえた対応

運転員の地震時の対応強化を目的に操作訓練に新たなメニューを追加し実施した。また、今後も継続的に実施していく計画。

- ・地震に起因する多重故障への対応等

5．設備・機器についての対策

- ・火災対策（消火配管地上化，主変圧器の杭基礎化）
- ・系外放出対策（管理区域からの漏水防止措置，燃料プール水スロッシング対策，排気塔からのヨウ素放出対策）

6．耐震強化について

原子炉安全上重要な設備については必要に応じ耐震強化を完了させた。また、新基準地震動Ssによる耐震安全性の確認を実施した。