

5号機 設備健全性に係るプラント全体の
機能試験・評価について
(定格熱出力段階)

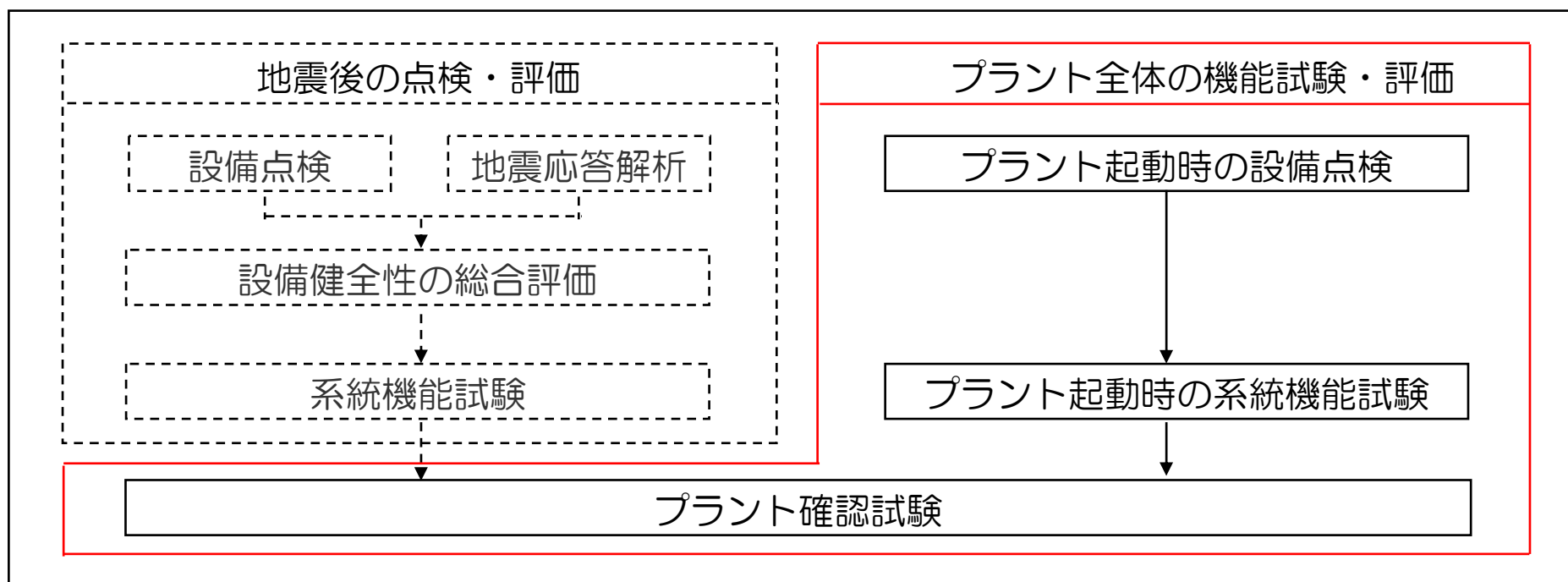
平成22年12月28日



東京電力

1. はじめに

- これまで、「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」に基づき、原子炉の蒸気発生前に実施する点検・評価（以下、「起動前の点検・評価」という）を行い、設備健全性を確認してきた。
- 上記の点検・評価が完了したことから、現在、「**プラント全体の機能試験・評価**」を実施し、地震による設備への影響を確認するとともに、今後、継続的に運転が可能であることを確認している。



プラント全体の機能試験・評価の全体フロー

2. プラント全体の機能試験・評価の概要（1 / 2）

■ 「プラント起動時の設備点検」

プラント起動時に初めて確認可能となる作動確認、漏えい確認等を実施し、機器レベルの健全性を確認する。

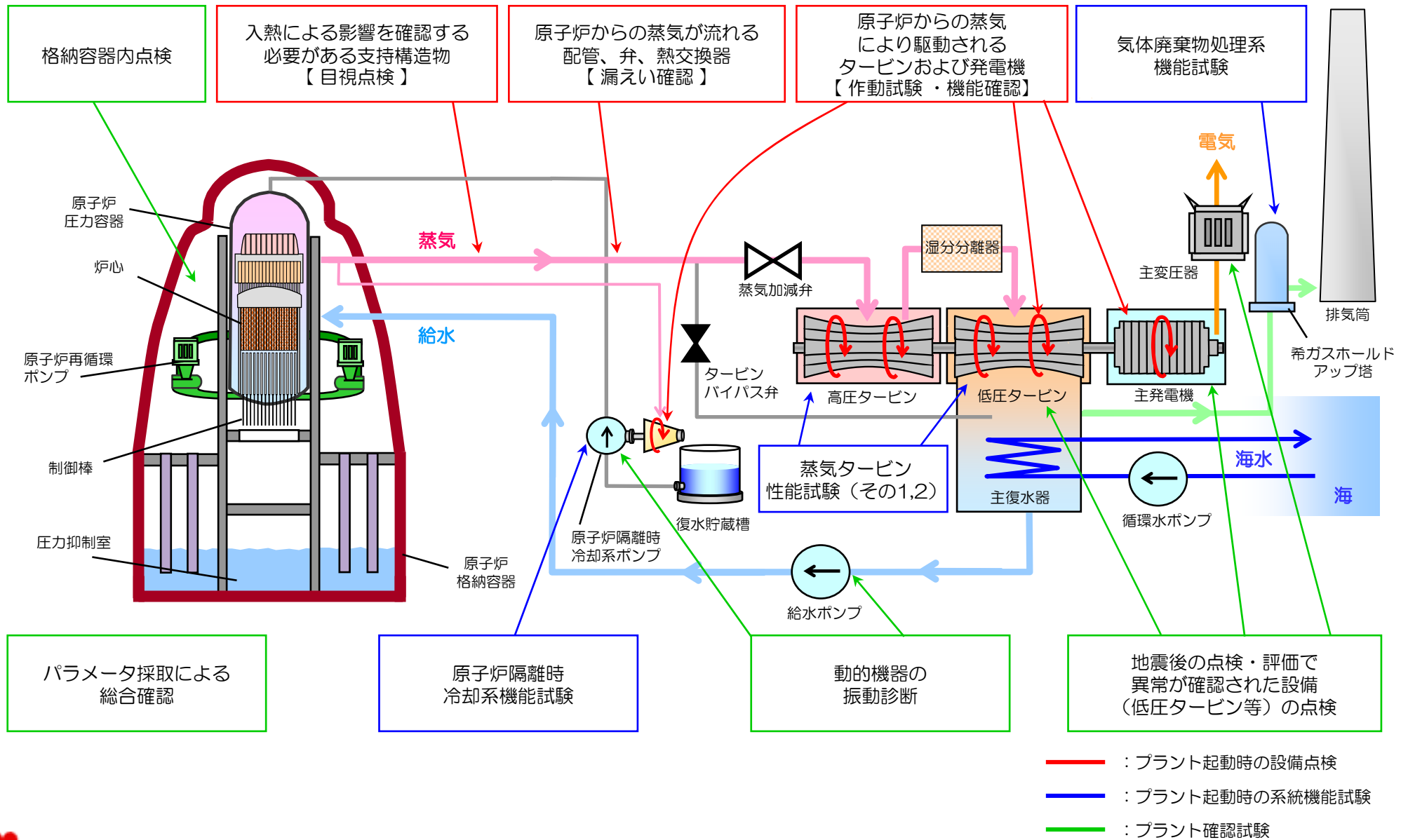
■ 「プラント起動時の系統機能試験」

プラント起動時に初めて実施可能となる系統機能試験を実施し、系統レベルの健全性を確認する。

■ 「プラント確認試験」

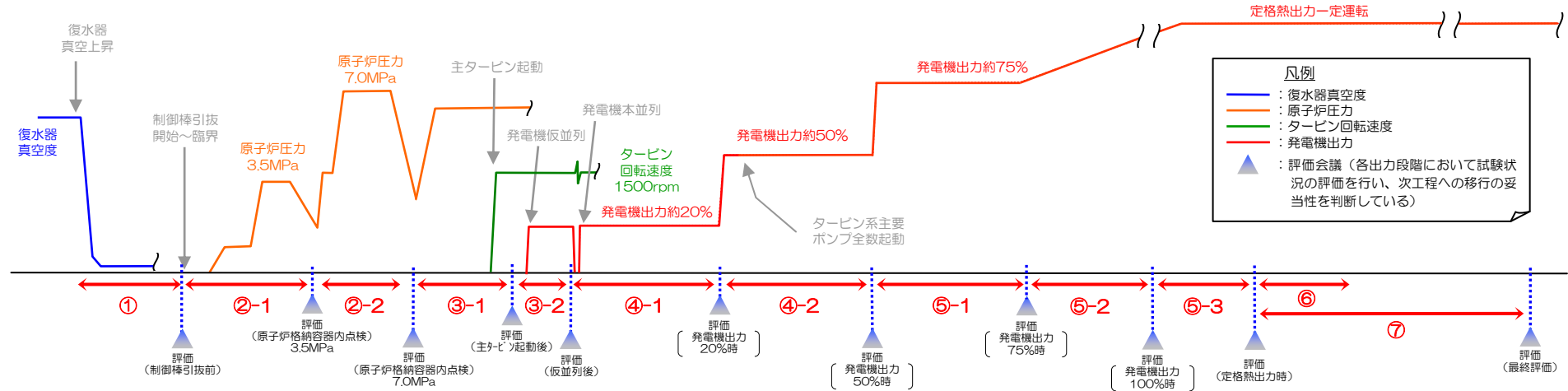
プラント運転状態でのパラメータ採取、運転に関連する設備の状態監視等を実施し、プラント全体の総合性能を確認する。

2. プラント全体の機能試験・評価の概要 (2/2)



3. プラント全体の機能試験・評価の進捗状況（1 / 2）

■ プラント全体の機能試験の進捗状況※1



※1 プラント起動からの実績工程を参考資料-1に示す

	① 真空上昇時の点検	② 原子炉昇圧時の点検	③ タービン、発電機の起動時の点検・試験	④ 発電機出力20、50%時の点検・試験	⑤ 発電機出力75%～定格熱出力時の点検・試験	⑥ 定格熱出力一定運転時の試験	⑦ 最終の健全性評価
主な点検項目							
プラント起動時の設備点検	-	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉隔離時冷却系設備点検 給水ポンプ等起動時の点検 給水系配管点検 支持構造物点検 	<ul style="list-style-type: none"> タービン点検 発電機並列時点検 発電機並列時の変圧器類点検 蒸気系配管点検 	<ul style="list-style-type: none"> 蒸気系配管・機器点検 支持構造物点検 	<ul style="list-style-type: none"> 定格熱出力時の発電機点検 定格熱出力時の変圧器点検 	-	-
プラント起動時の系統機能試験	-	-	<ul style="list-style-type: none"> 蒸気タービン性能試験（その2） 	-	-	<ul style="list-style-type: none"> 気体廃棄物処理系機能試験 原子炉隔離時冷却系機能試験 蒸気タービン性能試験（その1） 	-
プラント確認試験	<ul style="list-style-type: none"> 一定時間毎の主要パラメータ採取 	<ul style="list-style-type: none"> 炉圧約3.5MPa、約7.0MPa時の格納容器内点検 一定時間毎の主要パラメータ採取 	<ul style="list-style-type: none"> 一定時間毎の主要パラメータ採取 異常が確認された設備の確認 タービンの状態監視開始 発電機の状態監視開始 変圧器の状態監視開始 	<ul style="list-style-type: none"> 発電機出力20、50%出力時の主要パラメータ採取 異常が確認された設備の確認 復水器の状態監視開始 	<ul style="list-style-type: none"> 発電機出力75%、定格熱出力時の状態監視 発電機出力75、100%、および定格熱出力時の主要パラメータ採取 	-	<ul style="list-style-type: none"> 定格熱出力一定運転時の状態監視 定格熱出力一定運転時における主要パラメータ採取
その他	-	<ul style="list-style-type: none"> 配管の熱変位量確認 配管振動確認 	-	<ul style="list-style-type: none"> 配管振動確認 	<ul style="list-style-type: none"> 発電機出力75%、定格熱出力時の配管振動確認 	<ul style="list-style-type: none"> 配管振動確認 	-

3. プラント全体の機能試験・評価の進捗状況（2/2）

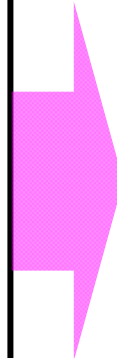
- 現状、定格熱出力時に実施する点検・試験までが完了した。設備点検、系統機能試験、プラント確認試験のそれぞれの点検項目において実施した点検、試験結果は以下のとおり。

		点検・試験の実施時期											
		① 真空上昇時の点検	結果	② 原子炉昇圧時の点検	結果	③ タービン、発電機の起動時の点検・試験	結果	④ 発電機出力20、50%時の点検・試験	結果	⑤ 発電機出力75%～定格熱出力時の点検・試験	結果	⑥ 定格熱出力一定運転時の試験	結果
主な点検項目	プラント起動時の設備点検	-	-	◆原子炉隔離時冷却系設備点検 ◆給水ポンプ等起動時の点検 ◆給水系配管点検 ◆支持構造物点検	異常なし	◆タービン点検 ◆発電機並列時点検 ◆発電機並列時の変圧器類点検 ◆蒸気系配管点検	異常なし	◆蒸気系配管・機器点検 ◆支持構造物点検	異常なし	◆定格熱出力時の発電機点検 ◆定格熱出力時の変圧器点検	異常なし	-	-
	プラント起動時の系統機能試験	-	-	-	-	◆蒸気タービン性能試験(その2)	異常なし	-	-	-	-	◆気体廃棄物処理系機能試験 ◆原子炉隔離時冷却系機能試験 ◆蒸気タービン性能試験(その1)	異常なし
	プラント確認試験	◆一定時間毎の主要パラメータ採取	異常なし	◆炉圧約3.5MPa、約7.0MPa時の格納容器内点検 ◆一定時間毎の主要パラメータ採取	異常なし	◆一定時間毎の主要パラメータ採取 ◆異常が確認された設備の確認 ・タービンの状態監視開始 ・発電機の状態監視開始 ・変圧器の状態監視開始	異常なし	◆発電機出力20、50%出力時の主要パラメータ採取 ◆異常が確認された設備の確認 ・復水器の状態監視開始	異常なし	◆発電機出力75%、定格熱出力時の状態監視 ◆発電機出力75、100%、および定格熱出力時の主要パラメータ採取	異常なし	-	-
	その他	-	-	◆配管の熱変位量確認 ◆配管振動確認	異常なし	-	-	◆配管振動確認	異常なし	◆発電機出力75%、定格熱出力時の配管振動確認	異常なし	◆配管振動確認	異常なし
評価結果	良		良		良		良		良		良		

- これまでに実施したプラント全体の機能試験では、試験結果に影響を及ぼすような重大な不適合はなく、結果に異常がないと評価しているが、軽微な不適合が確認されている。これらの不適合は、原子炉の安全性に影響を与えるような重大な不適合ではない、と評価している。

4. 「プラント起動時の設備点検」の内容（1 / 2）

動的機器※	静的機器※
2) 横形ポンプ 4) ポンプ駆動用タービン 9) 弁 14) 主タービン 15) 発電機	23) 配管 25) 熱交換器 26) 復水器、給水加熱器、 湿分分離器 28) 変圧器 31) 計器、継電器、調整器、 検出器、変換器 36) 空気抽出器



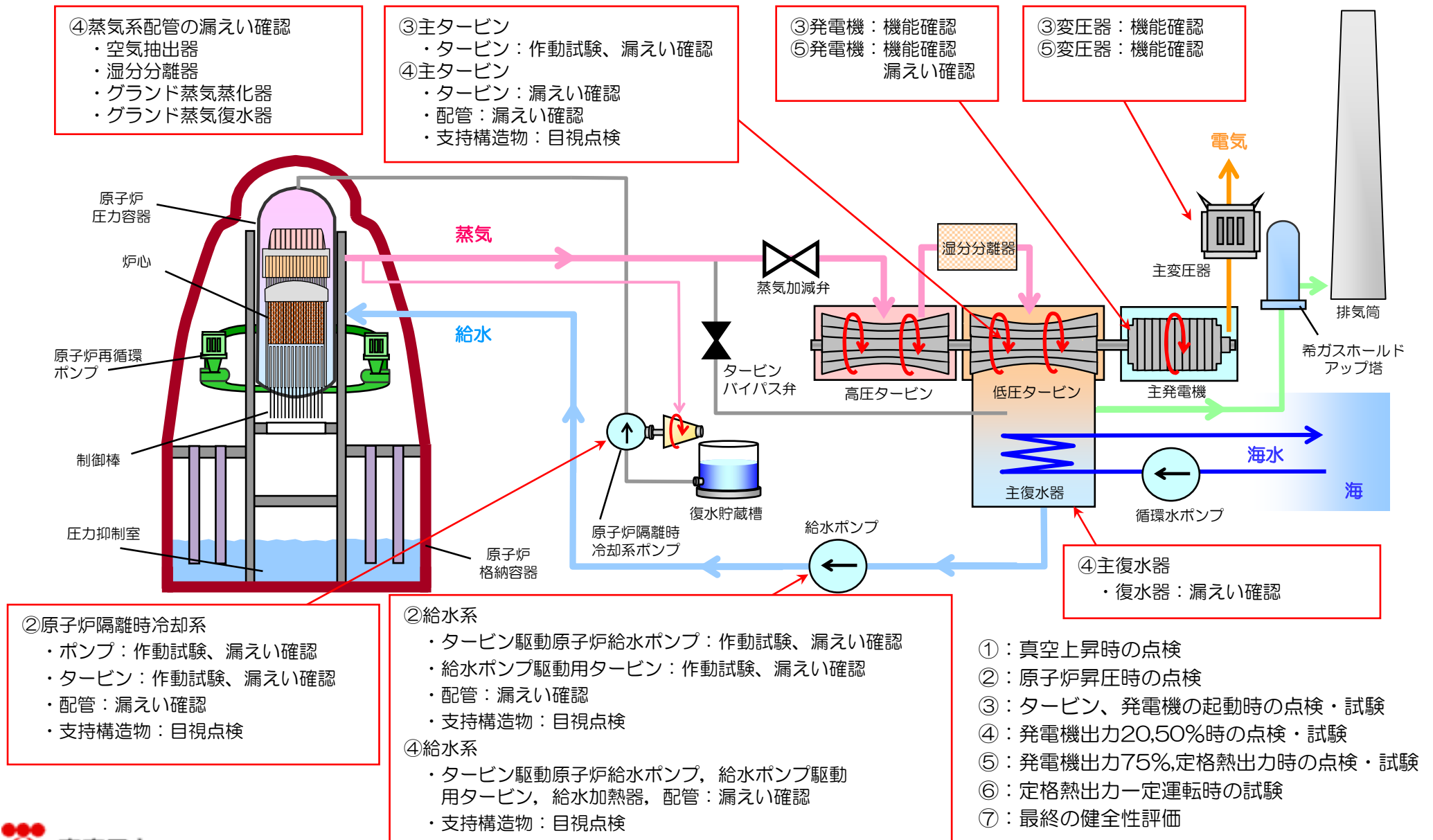
点検内容（全90機器）
<ul style="list-style-type: none"> ■ 動的機器（全31機器） 作動試験を主体として実施 ■ 静的機器（全59機器） 漏えい確認を主体として実施 ■ 支持構造物（上記に係わるもの） 目視点検を主体として実施

※ 片括弧内の符番はプラント全体の機能試験・評価計画書の3.による



① 真空上昇時の点検	② 原子炉昇圧時の点検	③ タービン、発電機の 起動時の点検・試験	④ 発電機出力20、50% 時の点検・試験	⑤ 発電機出力75%～ 定格熱出力時の点検・試験
—	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 原子炉隔離時冷却系 <ul style="list-style-type: none"> ・ ポンプ : 作動試験、漏えい確認 ・ タービン : 作動試験、漏えい確認 ・ 配管 : 漏えい確認 ・ 支持構造物: 目視点検 ◆ 給水系 <ul style="list-style-type: none"> ・ タービン駆動原子炉給水ポンプ : 作動試験、漏えい確認 ・ 給水ポンプ駆動用タービン : 作動試験、漏えい確認 ・ 配管 : 漏えい確認 ・ 支持構造物: 目視点検 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 主タービン : 作動試験、漏えい確認 ◆ 発電機: 機能確認 ◆ 変圧器: 機能確認、変圧器潮流試験 ◆ 蒸気系配管点検: 漏えい確認 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 蒸気系配管・機器点検 : 漏えい確認 ◆ 支持構造物点検: 目視点検 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 定格出力時の発電機点検 : 機能確認、漏えい確認 ◆ 定格出力時の変圧器点検 : 機能確認

4. 「プラント起動時の設備点検」の内容 (2/2)



4. 「プラント起動時の設備点検」の結果

- 動的機器の作動試験、蒸気系配管の漏えい確認および支持構造物の目視点検を実施し、いずれの点検においても結果が良好であり、地震による機器レベルの健全性への影響がないことを確認している。

点検結果の例については、参考資料－2参照。

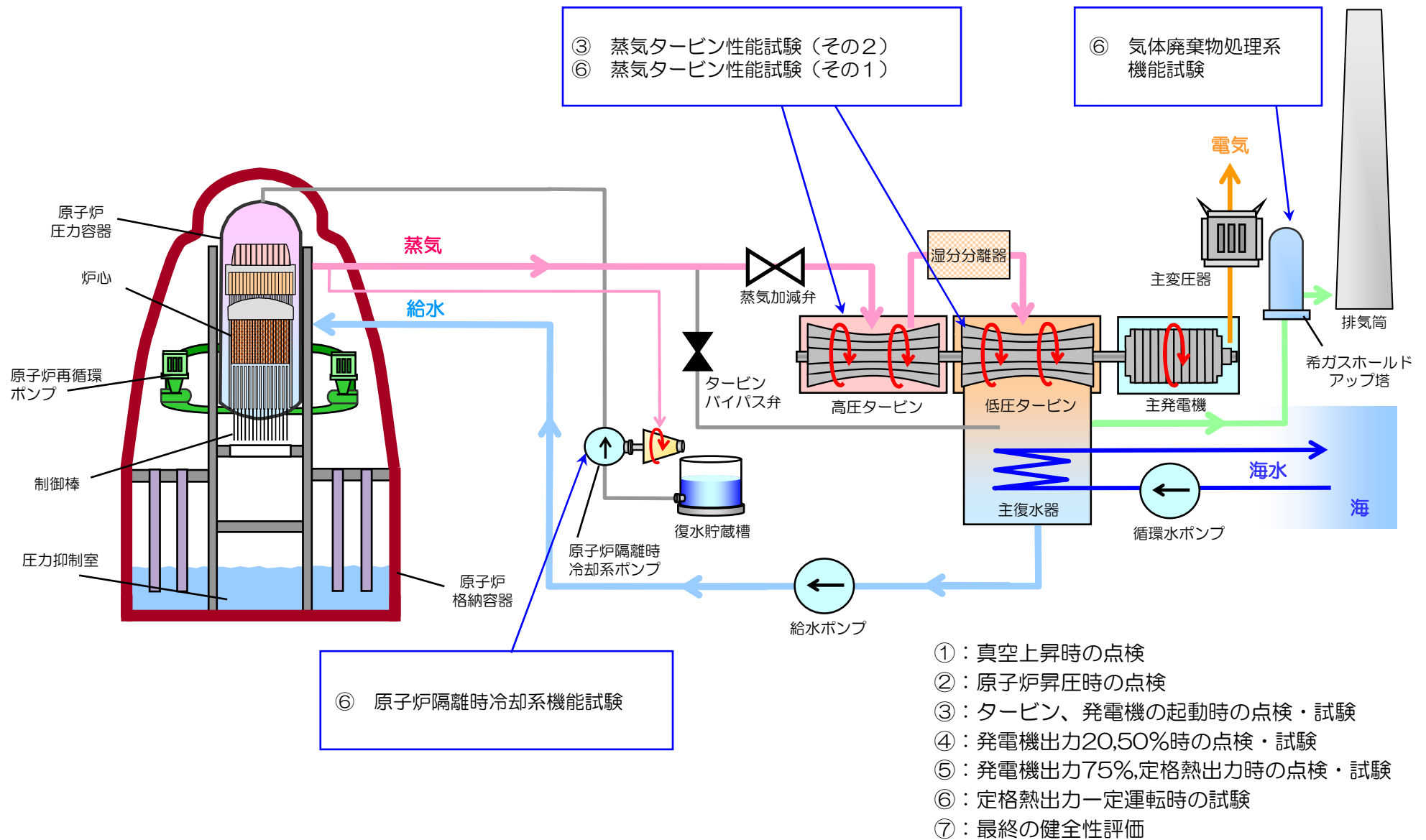
5. 「プラント起動時の系統機能試験」の内容（1 / 2）

■プラント起動時に初めて実施が可能となる下記4試験を実施した。

●プラント起動時に実施する系統機能試験（4試験）

- ◆原子炉隔離時冷却系機能試験
 - ◆気体廃棄物処理系機能試験
 - ◆蒸気タービン性能試験（その1）
 - ◆蒸気タービン性能試験（その2）
- } 定格熱出力運転時に試験完了
- : タービン、発電機の起動時に試験完了

5. 「プラント起動時の系統機能試験」の内容 (2/2)



5. 「プラント起動時の系統機能試験」の結果

- 以下の試験を実施し、いずれの試験においても判定基準を満足しており、系統機能が正常に発揮され、技術基準に適合しているものと評価した。
 - 原子炉隔離時冷却系機能試験
 - 気体廃棄物処理系機能試験
 - 蒸気タービン性能試験（その1）
 - 蒸気タービン性能試験（その2）

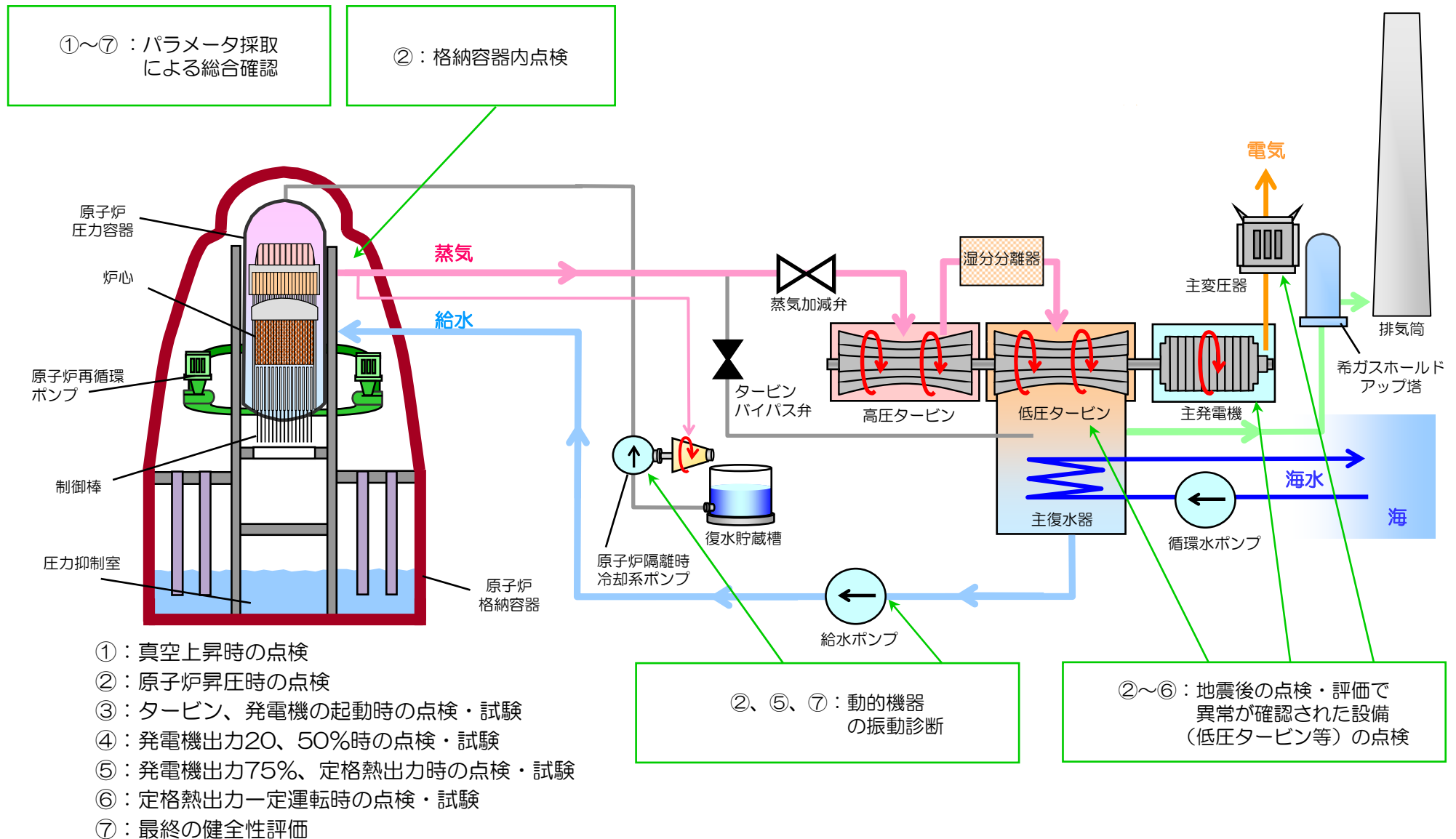
- また、重点的に確認する項目（地震前の試験結果との比較など）についても、異常は確認されなかった。

試験結果の詳細については、参考資料-3参照。

6. プラント確認試験の内容（1 / 2）

- 各系統機能を総合したプラント全体の総合性能を確認するため、「パラメータ採取による総合確認」を実施している。
- プラント起動に伴い運転するポンプ類に対し、今後、安定して運転が可能であることの確認を目的とし、JEAG4221（原子力発電所の設備診断に関する技術指針 - 回転機械振動診断技術）に基づいて「振動診断」を実施している。
- 昇圧過程における変化をより慎重に確認するため、通常実施している定格圧力近傍（約7.0MPa）に加え、定格圧力の約半分（約3.5MPa）において、原子炉格納容器内設備に対する目視点検を実施した。
- 地震の影響を考慮した総合確認として、「起動前の点検・評価で異常が確認された設備に対する点検」（低圧タービン等）を実施した。

6. プラント確認試験の内容 (2/2)



6. プラント確認試験の結果

- 「パラメータ採取による総合確認」では、これまでの評価においては、パラメータ採取を実施した結果（約900項目）、判定基準※を逸脱したものは確認されず、プラント全体の総合性能が正常に発揮されていると評価している。

※ 保安規定に定めている値（運転上の制限）や警報が発報する値

- 過去の運転パラメータとの比較を行った結果、過去の運転パラメータの最小値から最大値の範囲に含まれないパラメータが確認されたが、いずれも過去のパラメータ採取時と運転状態が異なる等の理由により、地震の影響によるものではないと評価している。
- 採取したパラメータから、プラントの熱平衡（ヒートバランス）、熱効率を算出し、過去値との比較を行い、異常のないことを確認している。
- また、「振動診断」、「格納容器内点検」、「起動前の点検・評価で異常が確認された設備に対する点検」では、加圧、加温、運転状態での状態監視を行った。その結果、地震の影響による設備の異常は確認されず、今後の安定運転を阻害するような事象も確認されなかった。

試験結果の詳細については、参考資料-4参照。

7. その他の確認事項

■ その他の確認事項の概要

地震の影響確認として実施する点検、試験に加え、プラント起動に併せ、以下の項目についても確認した（参考資料-5参照）。

● プラント起動前確認事項

プラント起動にあたり、以下に示す要件が満たされていることを確認した。

- ◆ 地震後の点検・評価が終了し、異常のないこと
- ◆ 5号機および共用設備で確認された不適合に対し、プラントの起動および定格運転に影響を与えるものは、すべて処置が完了していること 等

● プラント長期停止の影響確認

プラントが長期間停止していたことに鑑み、「プラント長期停止時対応マニュアル」に基づく、発錆防止、固着防止等を考慮した適切な保管管理が機器の特性に応じて実施されていることを確認した。

● 耐震強化工事を実施した設備

耐震強化工事を実施した設備について、以下を確認している。

- ◆ 配管および支持構造物にプラント起動時の入熱に伴う、設備の温度変化の影響による異常がないこと
- ◆ 振動測定により、異常な振動がないこと

8. 評価のまとめ（平成22年12月27日現在）

■プラント起動時の設備点検の評価結果

プラント起動時の設備点検の結果、いずれの設備にも地震の影響と考えられる異常は確認されず、地震による設備健全性への影響がないと評価している。

■プラント起動時の系統機能試験の評価結果

プラント起動時の系統機能試験の結果、いずれの試験においても判定基準を満足しており、また、重点的に確認する項目についても異常は確認されず、系統機能が正常に発揮され、技術基準に適合しているものと評価した。

■プラント確認試験の評価結果

プラント確認試験の結果、地震の影響を示す兆候は確認されず、地震によるプラント全体の運転状態への影響はないものと評価した。

■その他の確認項目の結果

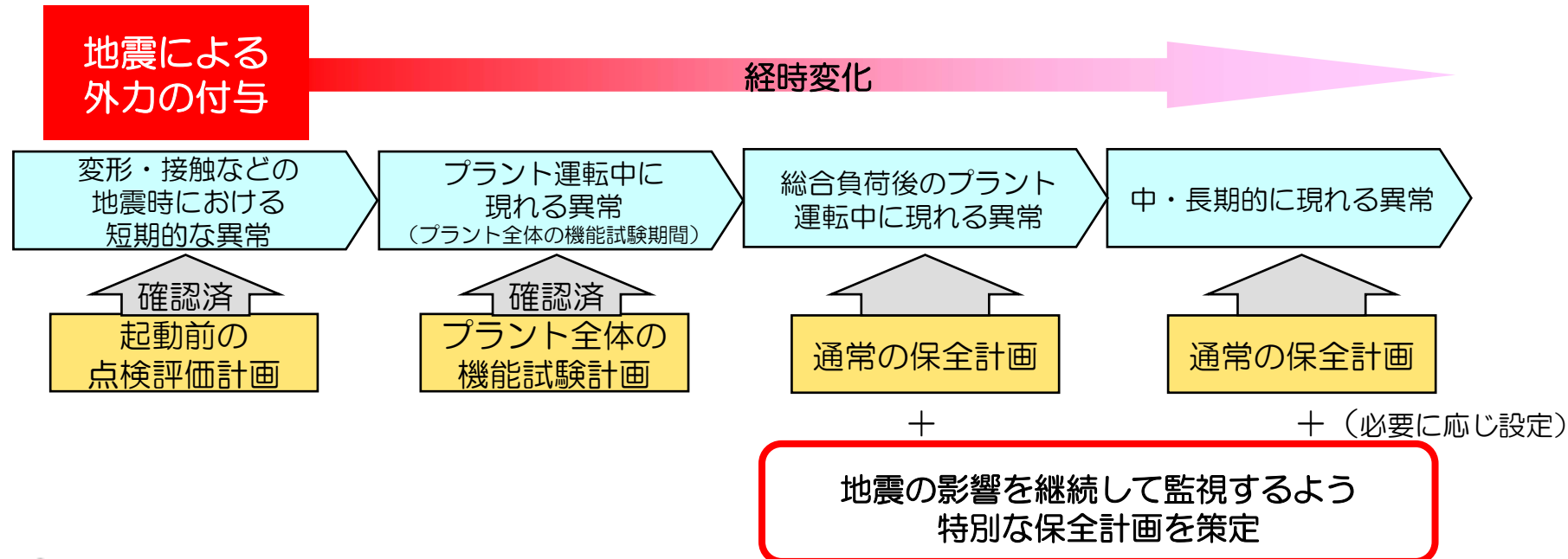
プラント起動前の確認、プラント長期停止の影響の確認および、耐震強化工事を実施した設備の確認を行った結果、いずれにおいても異常は確認されていない。

今後、定格熱出力運転を継続し、プラントが安定した状態において、最終的な評価を行う予定。

9. 今後の保全計画

■ 運転開始後の特別な保全計画の考え方

- プラント全体の機能試験の完了後、地震を受けた影響を継続的に監視する観点から、通常時の保全活動に加えて実施する項目を「特別な保全計画」として計画する。
- これまでの点検で、地震による影響が設備の異常として現れないことを確認しているが、運転開始後の保全活動では、地震による影響に加え、その後の経時的変化が加わることによる設備への影響を監視するよう保全計画を立案する。
- これら策定にあたっては、地震前と状態が異なる設備に特に注意するよう考慮し、保全方式等を検討する。
- また、策定された保全計画で今後ルーチン化されるものは通常の保全計画の反映も検討していくが、地震の影響を継続監視する観点から、中・長期的な評価も検討する。

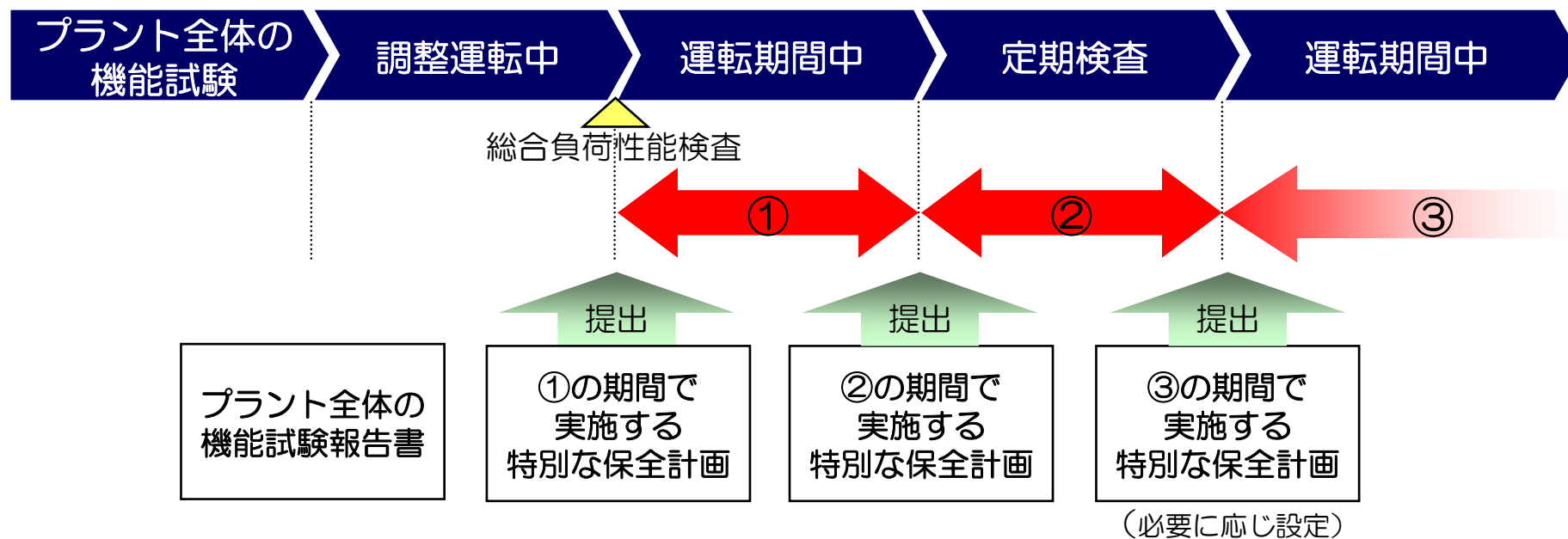


9. 保全プログラムへの反映（1 / 3）

- 地震の影響の有無に関わらず、状態監視、時間基準保全などの現状の保全活動で、設備の状態についての確認がなされているが、地震の影響を特に注意する観点から、特別な保全計画として実施する項目を以下の期間毎に策定する。

- ①プラント全体の機能試験終了後の運転期間中
- ②次回定期検査期間中
- ③それ以降（必要に応じて設定）

次回定期検査までの流れと特別な保全計画の提出時期



9. 保全プログラムへの反映（2 / 3）

①プラント全体の機能試験終了後の運転期間中

- プラントの主要パラメータ※¹については、プラント全体の機能試験終了後も継続して監視を行う観点から、通常の状態監視※²に加え、3ヶ月ごとのパラメータ採取および傾向の確認を行い、運転後の影響について評価を行う。
- また、これまでのプラント確認試験では、全てのパラメータで異常がないと評価されているが、今後実施する最終評価時において、過去の最大、最小値の範囲に含まれないパラメータのうち、振動など、地震による影響が考えられるものは、3ヶ月ごとのパラメータ採取および傾向の確認を行い、運転後の影響について評価を行う。

※1：総合負荷性能検査および蒸気タービン性能検査（その1）の確認項目

※2：回転機器における振動診断、巡視点検 など

②次回定期検査期間中

- 設備点検の結果、地震による軽微な影響が確認されたものの、機能に影響を及ぼさないとの理由により、補修等※³を行わず復旧した設備の点検を計画し、運転後の影響について評価を行う。
- 起動前の点検・評価において地震による劣化事象の助長が考えられる事象として「疲労」を抽出して解析評価を実施した。次回定期検査までの運転によっても、疲労による健全性への影響はないものと判断されているが、念のため、非破壊試験を計画し、運転後の影響について評価を行う。
- 上記の他に運転期間中の特別な保全計画（上記①）の有効性評価の結果に応じて設定する。

※3：補修等とは、補修、交換、補強を示す。

9. 保全プログラムへの反映（3／3）

③その後（次回定期検査終了後）

- ①および②によって保全を実施した設備について点検、状態監視の結果から、継続監視の必要性の有無を評価するとともに、保全周期、保全方式を策定する。なお、これらを策定した後は、通常の保全計画として取り扱うことも検討する。
- また、通常の保全計画も含め、今後の保全活動において異常が確認された設備については、その異常の原因が、地震の影響によるものかについて評価を行う。
- その後においても、地震の影響を継続的に監視する観点から、定期安全レビューや高経年技術評価においても、評価を実施することを検討する。

参考資料

参考資料-1：プラント起動からの実績工程

参考資料-2：「プラント起動時の設備点検」結果の具体例

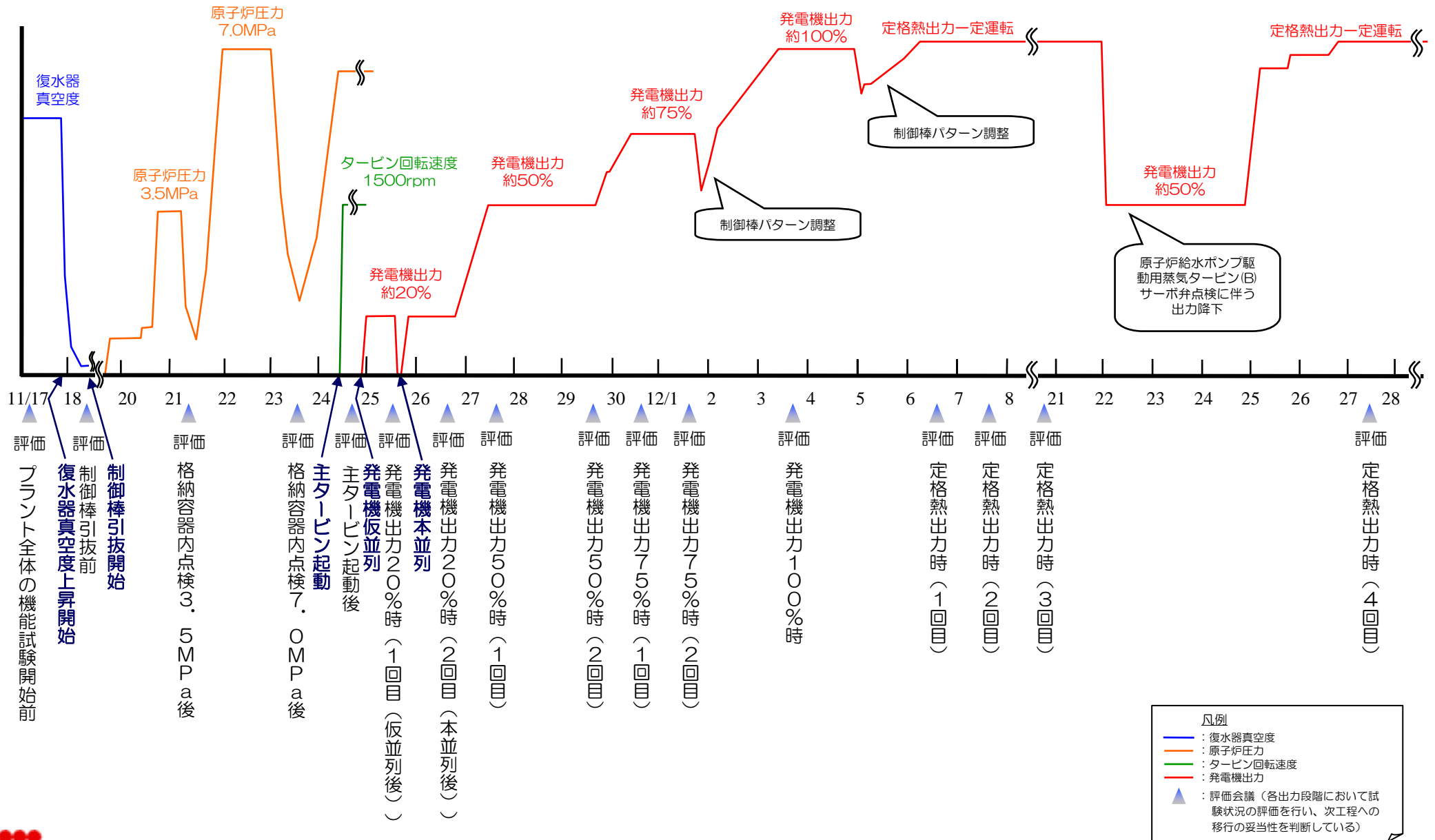
参考資料-3：「プラント起動時の系統機能試験」の結果

参考資料-4：「プラント確認試験」の結果

参考資料-5：その他の確認事項

参考資料-6：主要プラントパラメータ

参考資料-1. プラント起動からの実績工程



参考資料-2. 「プラント起動時の設備点検」結果の具体例（1 / 2）

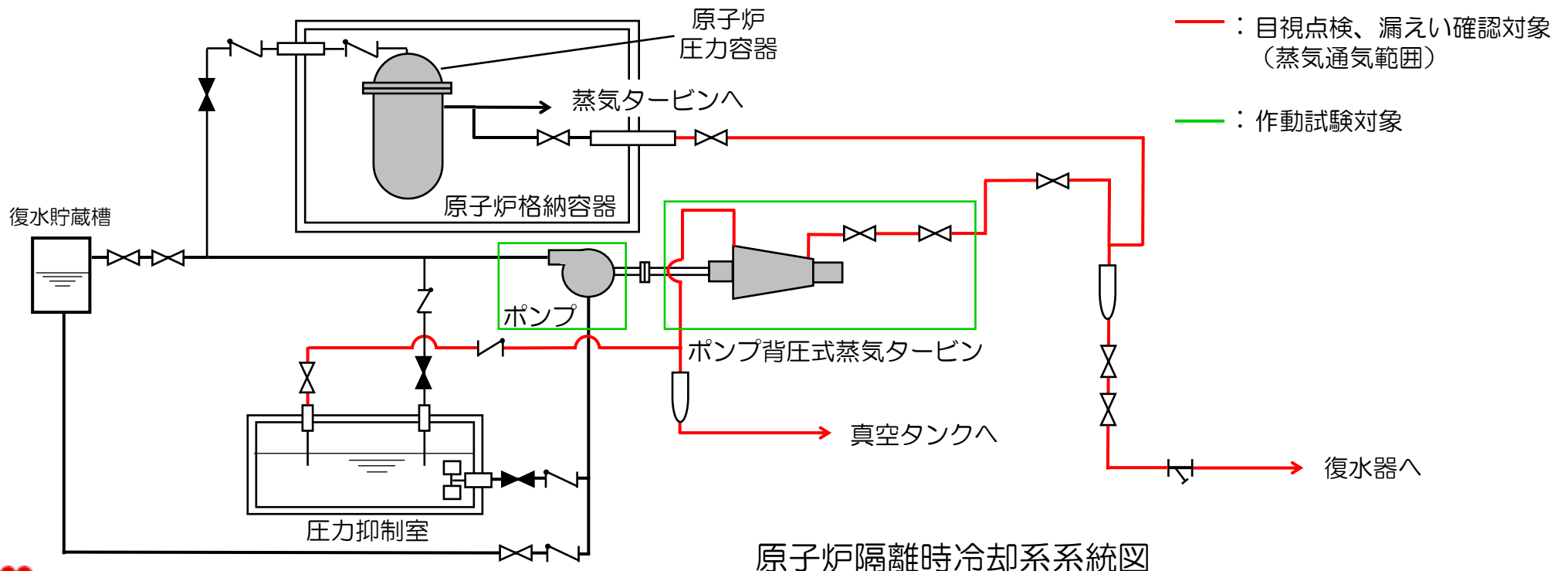
■原子炉隔離時冷却系設備点検

●点検対象設備

- ・原子炉隔離時冷却系ポンプ
- ・原子炉隔離時冷却系配管
- ・原子炉隔離時冷却系ポンプ背圧式蒸気タービン
- ・支持構造物
- ・弁

●点検内容

原子炉定格圧力状態において、原子炉の蒸気により原子炉隔離時冷却系を作動させ、作動状態、漏えいの有無、入熱による干渉の有無を確認した。



参考資料-2. 「プラント起動時の設備点検」結果の具体例（2/2）

■点検結果

●原子炉隔離時冷却系ポンプ

	全揚程 [m]	流量 [m ³ /h]	振動 [μ m(P-P)]	軸受温度 [°C]	異音	異臭	漏えい
判定基準	原子炉圧力に加えて 80m以上であること※1	≥ 137 ※3	≤ 50 ※2	75.0以下かつ 「周囲温度(34.3) +40°C以下」※2	異音が ないこと	異臭が ないこと	漏えいが ないこと
今回結果	原子炉圧力：6.85MPa (揚程換算：779以上で あること) 全揚程：787	137.5	2.0	35.2	異常なし	異常なし	異常なし

●原子炉隔離時冷却系ポンプ背圧式蒸気タービン

	振動 [μ m(P-P)]	軸受油温度 [°C]	異音	異臭	漏えい
判定基準	≤ 30 ※2	≤ 82 ※2	異音が ないこと	異臭が ないこと	漏えいが ないこと
今回結果	3.0	47.3	異常なし	異常なし	異常なし

※1 保安規定 第41条

※2 設計値

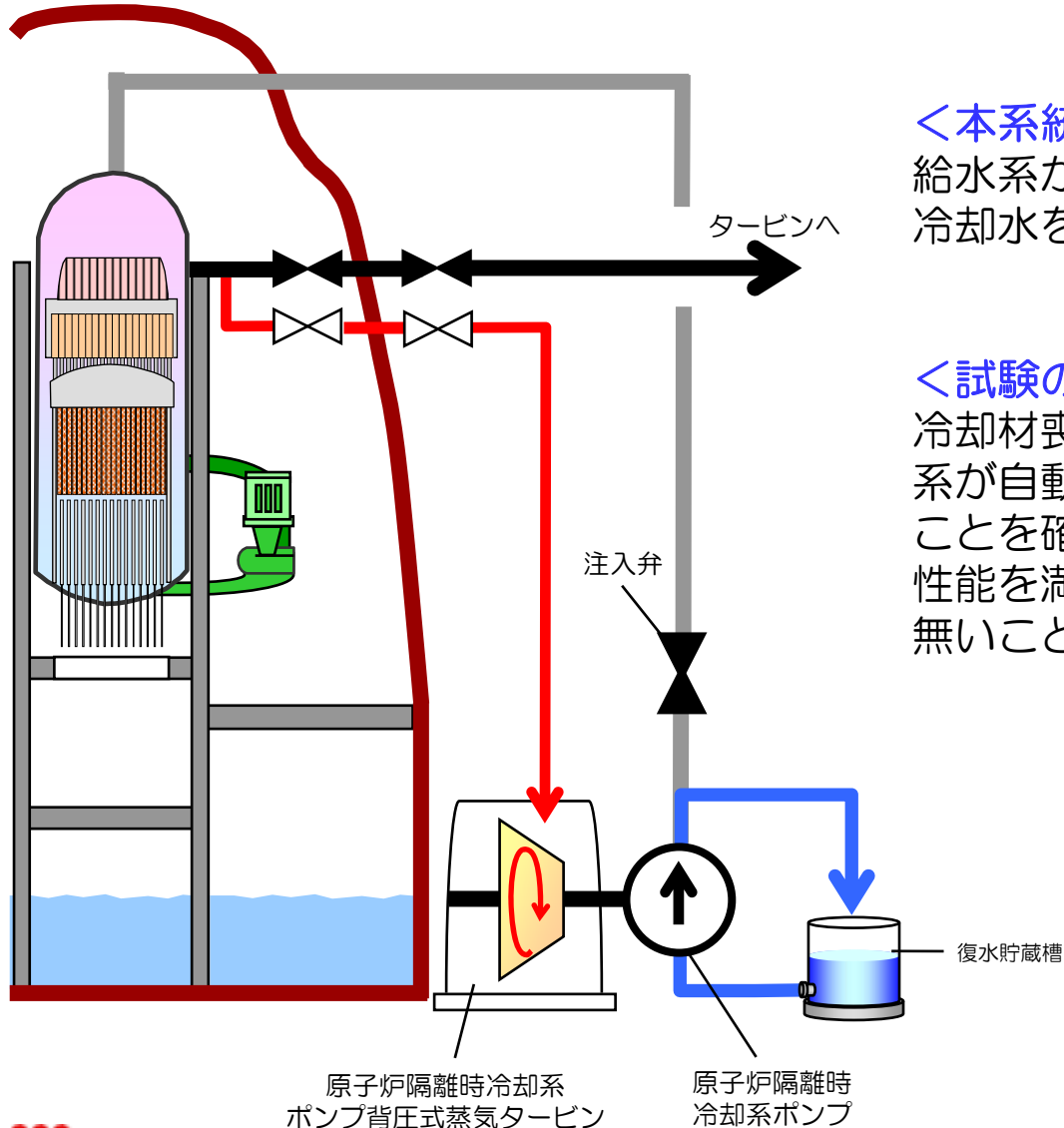
※3 保安規定の値に、測定系による流体密度補正分を加味した流量

●原子炉隔離時冷却系配管、支持構造物、弁

配管、弁からの漏えいがないこと、入熱による干渉がないことを確認した。

参考資料-3. 「プラント起動時の系統機能試験」の結果（1 / 14）

原子炉隔離時冷却系機能試験の試験概要



＜本系統の役割【冷やす】＞

給水系からの冷却水の喪失による原子炉隔離時、原子炉に冷却水を送り炉心の冷却ならびに炉水位の維持を行う。

＜試験の目的＞

冷却材喪失事故信号を模擬することで、原子炉隔離時冷却系が自動起動し、所定時間内に機能に必要な流量に達することを確認する。また、運転状態においてポンプが所定の性能を満足し、異常（異音・異臭・振動・漏えいなど）が無いことの確認を行う。

参考資料-3. 「プラント起動時の系統機能試験」の結果（2/14）

原子炉隔離時冷却系機能試験の試験結果

● 定期事業者検査における確認項目

（注）【】内の数値は地震前（H17.10.21）の試験結果

判定基準	結果				
模擬信号により原子炉隔離時冷却系が自動起動し、30（s）以内※1に系の機能に必要な流量に到達すること。	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉隔離時冷却系が自動起動することを確認した。 定格流量到達時間（s）：12.6【12.4】 				
流量特性が、テストループに基づくデータを用いたシミュレーション解析により予め確認されている流量特性と比較して、著しい差異のないこと。	テストループに基づくデータを用いたシミュレーション解析結果と比較して、今回のテストループ時の流量特性に著しい差異がないことを確認した。				
原子炉隔離時冷却系の運転状態が下記を満足すること。 流量（m ³ /h）：137を下回らないこと※3 全揚程（m）：778（原子炉圧力+80以上）※2	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>流量（m³/h）</td> <td>137.0【136.0】</td> </tr> <tr> <td>全揚程（m）</td> <td>808（原子炉圧力6.840 MPa） 【806（原子炉圧力6.845 MPa ※4）】</td> </tr> </tbody> </table>	流量（m ³ /h）	137.0【136.0】	全揚程（m）	808（原子炉圧力6.840 MPa） 【806（原子炉圧力6.845 MPa ※4）】
流量（m ³ /h）	137.0【136.0】				
全揚程（m）	808（原子炉圧力6.840 MPa） 【806（原子炉圧力6.845 MPa ※4）】				
ポンプに異常な振動、異音、異臭がないこと。	ポンプに異常な振動、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著しい漏えいがないこと。	系統・機能に影響を及ぼす著しい漏えいがないことを確認した。				
注入弁が全開・全閉すること。 また、注入弁が15（s）※1以内に全開すること。	<ul style="list-style-type: none"> 注入弁が全開および全閉することを確認した。 注入弁全開時間（s）：9.44【9.37】 				

※1 設計値

※2 保安規定 第41条

※3 保安規定の値に、測定系による流体密度補正分を加味した流量

※4 記載値はS I単位に換算した値。実測定値は69.80kg/cm²。



参考資料-3. 「プラント起動時の系統機能試験」の結果（3/14）

原子炉隔離時冷却系機能試験の試験結果

●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	<ul style="list-style-type: none">一連の作動状態に異常がないことを確認した。原子炉隔離時冷却系ポンプ背圧式蒸気タービンおよび原子炉隔離時冷却系ポンプについて、運転状態確認および振動診断を実施し、異常兆候がないことを確認した。
c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認 対象設備：原子炉隔離時冷却系ポンプ 異常内容：4段目インペラキーの先端部にへこみ	ポンプ運転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。

参考資料-3. 「プラント起動時の系統機能試験」の結果（4/14）

気体廃棄物処理系機能試験の試験概要

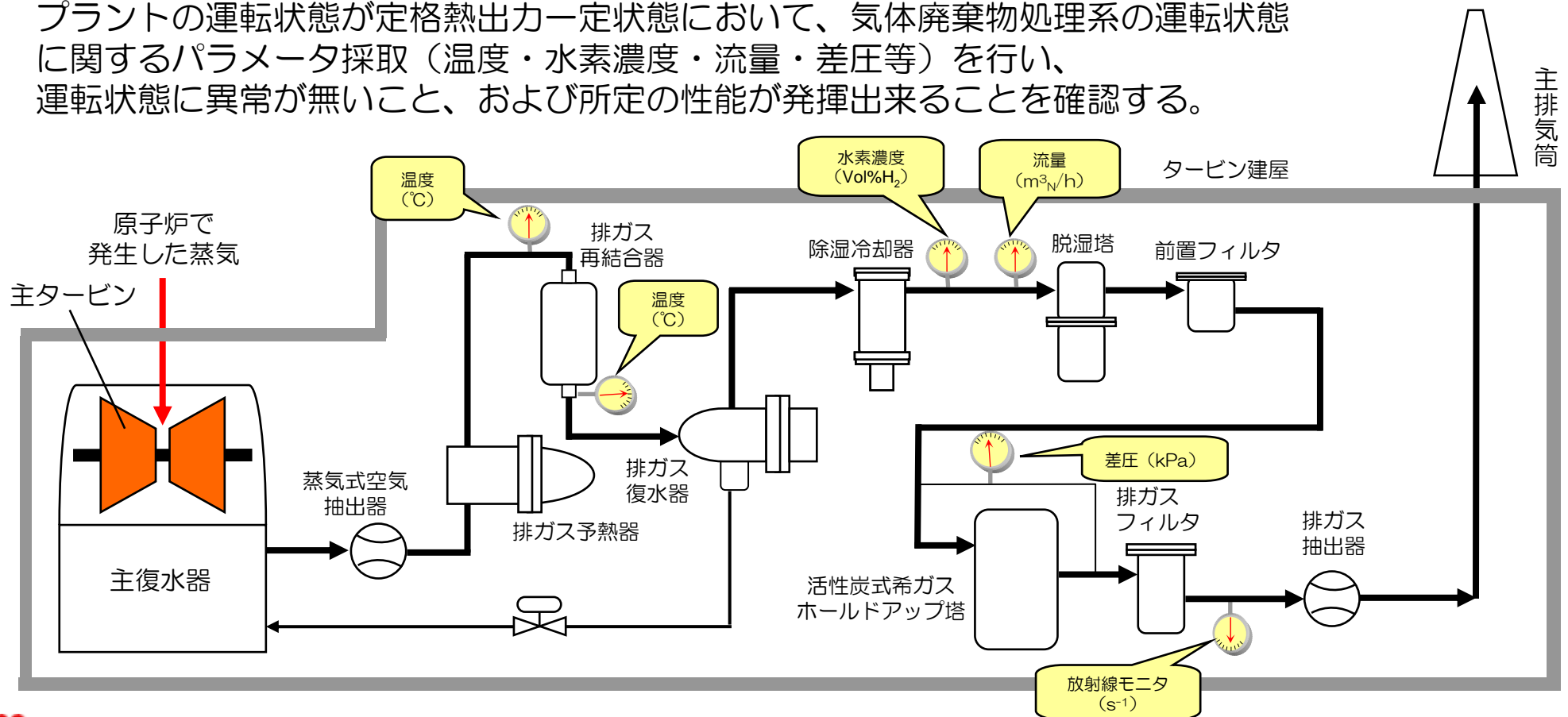
＜本系統の役割＞

原子炉で発生した蒸気に含まれている排ガス（水素、酸素、希ガス）を適切に処理※する。

※ 水素と酸素については、再結合させて水に戻す。また、希ガスについては、時間減衰させて放射能を十分低い状態にする。

＜試験の目的＞

プラントの運転状態が定格熱出力一定状態において、気体廃棄物処理系の運転状態に関するパラメータ採取（温度・水素濃度・流量・差圧等）を行い、運転状態に異常が無いこと、および所定の性能が発揮出来ることを確認する。



参考資料-3. 「プラント起動時の系統機能試験」の結果（5/14）

気体廃棄物処理系機能試験の試験結果

● 定期事業者検査における確認項目

(注) 【】内の数値は地震前（H17.10.18）の試験結果

判定基準		結果								
プラント運転状態において、各項目のパラメータを30分毎に連続4時間以上採取し、測定値が以下を満足すること。 ・判定基準を満足していること ・試験中を通じて安定していること		・判定基準を満足していることを確認した。 ・試験中を通じて安定していることを確認した。								
		＜A系＞								
		項目	排ガス再結合器 入口温度（℃）	排ガス再結合器 出口温度（℃）	排ガス除湿冷却器 出口水素濃度 （vol%H ₂ ）	除湿塔入口 通常流量 （m ³ N/h）	活性炭式希ガスホールドアップ塔差圧 （kPa）	排ガス放射線モニタ （ホールドアップ塔出口） （s ⁻¹ ）※4		
			A	A				A	B	
		判定基準	>120 ※1	< 400 ※1	<2 ※1	3 ≤ ※2 ≤ 40 ※3	< 3.43 ※1	< 2.9 × 10 ¹ ※1		
		経過時間 （分）	0	140 【142】	318 【324】	0.16 【0.45】	8.9 【7.6】	0.04 【0.04】	6.0	6.5
			30	140 【142】	318 【324】	0.16 【0.45】	8.8 【7.4】	0.04 【0.04】	6.0	6.5
			60	141 【142】	318 【324】	0.16 【0.45】	8.8 【7.3】	0.04 【0.04】	6.0	6.5
			90	140 【142】	318 【324】	0.16 【0.45】	8.7 【7.4】	0.04 【0.04】	6.0	6.5
			120	140 【142】	318 【324】	0.18 【0.45】	8.8 【7.4】	0.04 【0.04】	5.5	6.5
150	140 【142】		318 【324】	0.16 【0.45】	8.8 【7.6】	0.04 【0.04】	6.0	6.5		
180	141 【142】		318 【324】	0.16 【0.45】	8.7 【7.4】	0.04 【0.04】	6.0	6.5		
210	140 【142】		318 【324】	0.16 【0.45】	8.7 【7.6】	0.04 【0.04】	6.0	6.5		
240	140 【142】	318 【324】	0.16 【0.45】	8.8 【7.5】	0.04 【0.04】	6.0	6.5			

※1 警報設定値 ※2 設計値 ※3 工事計画書

※4 パラメータ採取項目の見直しにより追加された項目であり、地震前の試験結果はない。



参考資料-3. 「プラント起動時の系統機能試験」の結果（6/14）

気体廃棄物処理系機能試験の試験結果

● 定期事業者検査における確認項目

(注) 【】内の数値は地震前（H17.10.20）の試験結果

判定基準	結果								
プラント運転状態において、各項目のパラメータを30分毎に連続4時間以上採取し、測定値が以下を満足すること。 ・判定基準を満足していること ・試験中を通じて安定していること	・判定基準を満足していることを確認した。 ・試験中を通じて安定していることを確認した。								
	<B系>								
	項目	排ガス再結合器 入口温度 (°C)	排ガス再結合器出 口温度 (°C)	排ガス除湿冷却器 出口水素濃度 (vol%H ₂)	除湿塔入口 通常流量 (m ³ /h)	活性炭式希ガスホー ルドアップ塔差圧 (kPa)	排ガス放射線モニタ (ホールドアップ塔出口) (s-1) ※2		
		B	B			A	B		
	判定基準	>120 ※1	< 400 ※1	<2 ※1	3 ≤ ※2 ≤ 40 ※3	<3.43 ※1	<2.9×10 ¹ ※1		
	経過時間 (分)	0	140 【141】	317 【324】	0.15 【0.45】	8.7 【7.6】	0.04 【0.04】	6.0	6.5
		30	140 【141】	317 【324】	0.15 【0.45】	8.7 【7.7】	0.04 【0.04】	6.0	6.5
		60	140 【140】	317 【324】	0.15 【0.45】	8.7 【7.7】	0.04 【0.04】	6.0	6.5
		90	140 【140】	317 【324】	0.15 【0.46】	8.8 【7.6】	0.04 【0.04】	6.0	6.5
		120	140 【140】	317 【324】	0.16 【0.46】	8.7 【7.7】	0.04 【0.04】	5.9	6.5
150		140 【140】	317 【324】	0.16 【0.45】	8.8 【7.6】	0.04 【0.04】	6.0	6.5	
180		140 【141】	317 【324】	0.16 【0.45】	8.7 【7.7】	0.04 【0.04】	6.0	6.5	
210		140 【141】	317 【324】	0.15 【0.45】	8.7 【7.6】	0.04 【0.04】	5.9	6.5	
240		140 【140】	317 【324】	0.15 【0.45】	8.8 【7.4】	0.04 【0.04】	6.0	6.5	

※1 警報設定値 ※2 設計値 ※3 工事計画書

※4 パラメータ採取項目の見直しにより追加された項目であり、地震前の試験結果はない。



参考資料-3. 「プラント起動時の系統機能試験」の結果（7/14）

気体廃棄物処理系機能試験の試験結果

●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	本試験にて作動する設備で、作動状態の確認を実施できる設備はない。
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：気体廃棄物処理系主配管（支持構造物） 異常内容：レストレイント（Uバンド）サポートにて支持されている箇所に接触した痕	レストレイント（Uバンド）サポート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。

参考資料-3. 「プラント起動時の系統機能試験」の結果（8/14）

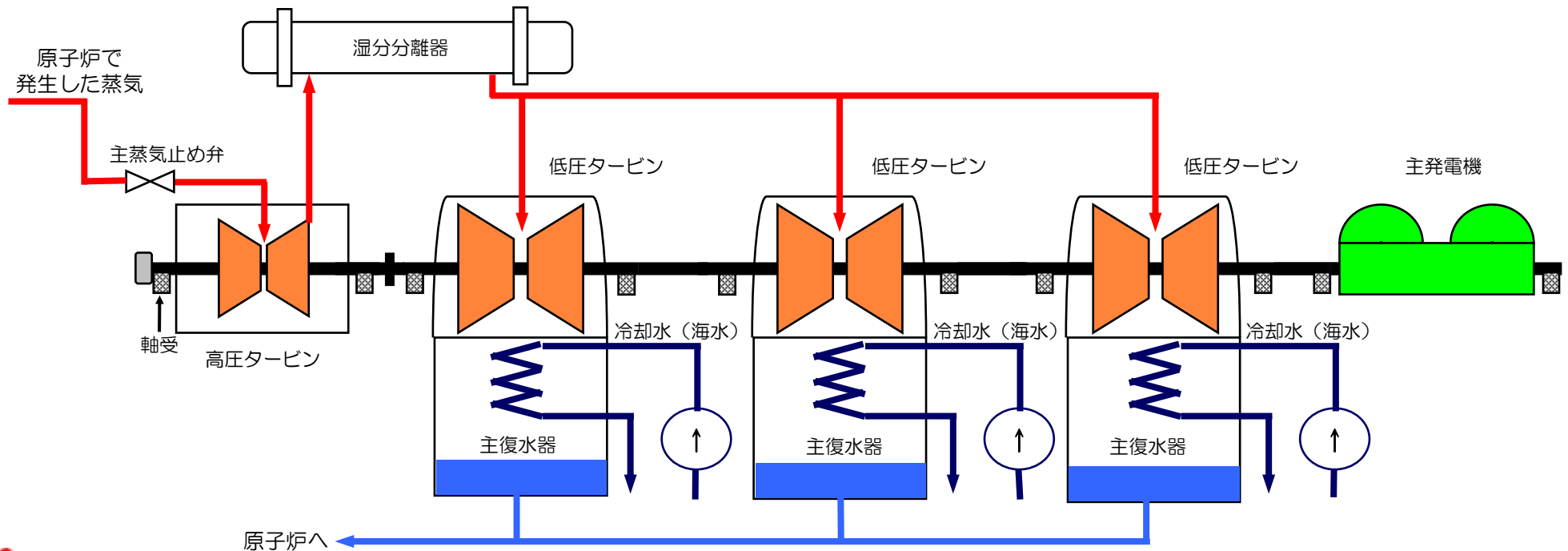
蒸気タービン性能試験（その1）の試験概要

＜本系統の役割＞

原子炉で発生した蒸気にて蒸気タービンを回転させ、その回転エネルギーを同軸に直結された主発電機に伝達する。

＜試験の目的＞

プラントの運転状態が定格熱出力一定状態において、蒸気タービン関連設備に関するパラメータ採取（回転速度・軸振動・温度・圧力等）を行い、安全かつ安定した運転状態であることを確認する。



参考資料-3. 「プラント起動時の系統機能試験」の結果（9/14）

蒸気タービン性能試験（その1）の試験結果

●社内検査における確認項目

（注）【】内の数値は地震前（H17.11.2）の試験結果

判定基準		結果（一部抜粋）														
各項目のパラメータを30分毎に連続4時間以上採取し、測定値が以下を満足すること。 ・判定基準がある項目については、判定基準を満足していること ・試験中を通じて安定していること		・判定基準を満足していることを確認した。						・試験中を通じて安定していることを確認した。								
		項目	発電機有効電力	主タービン回転速度	主蒸気流量	主蒸気圧力	高圧タービン排気圧力	湿分分離器出口蒸気圧力A	主タービン伸び差（低圧タービン側）	主タービン軸受給油圧力※2	主タービン高圧制御油圧力	主タービン油冷却器油温度	復水器			
							A	A					（狭帯域）復水器（器内圧力）	復水器入口温度（平均値）	復水器出口温度（平均値）	
		単位	MW	rpm	t/h	MPa	MPa	MPa	mm	MPa	MPa	℃	kPa abs	℃	℃	
		判定基準	-	-	-	-	-	-	3.2 < 45.4 ※1	> 0.103 ※1	> 8.92 ※1	-	< 13.3 ※1	-	-	
		経過時間（分）	0	1120 【1118】	1499 【1501】	6560 【6550】	6.55 【6.57】	1.33 【1.32】	1.31 【1.30】	24.2 【24.8】	0.19 【0.196】	11.5 【11.3】	46.4 【45.9】	5.4 【6.8】	16.3 【21.4】	22.7 【27.8】
			30	1120 【1116】	1499 【1500】	6560 【6520】	6.55 【6.57】	1.33 【1.32】	1.31 【1.30】	24.2 【24.8】	0.19 【0.196】	11.5 【11.3】	46.3 【45.7】	5.4 【6.8】	16.7 【21.3】	23.0 【27.7】
			60	1120 【1118】	1499 【1501】	6560 【6550】	6.55 【6.57】	1.33 【1.32】	1.31 【1.30】	24.2 【24.8】	0.19 【0.196】	11.5 【11.3】	46.3 【45.7】	5.4 【6.8】	16.9 【21.3】	23.4 【27.7】
			90	1120 【1116】	1498 【1499】	6560 【6520】	6.55 【6.57】	1.33 【1.32】	1.31 【1.30】	24.2 【24.7】	0.19 【0.196】	11.5 【11.3】	46.5 【45.8】	5.4 【6.8】	17.2 【21.3】	23.6 【27.7】
			120	1120 【1116】	1499 【1500】	6580 【6520】	6.55 【6.57】	1.33 【1.32】	1.31 【1.30】	24.2 【24.7】	0.19 【0.196】	11.5 【11.3】	46.5 【45.7】	5.5 【6.8】	17.5 【21.5】	23.9 【27.8】
150	1120 【1116】		1499 【1500】	6560 【6520】	6.55 【6.57】	1.33 【1.32】	1.31 【1.30】	24.2 【24.8】	0.19 【0.196】	11.5 【11.3】	46.4 【45.8】	5.5 【6.8】	17.5 【21.5】	23.9 【27.8】		
180	1120 【1116】		1500 【1500】	6560 【6520】	6.55 【6.57】	1.33 【1.32】	1.31 【1.30】	24.2 【24.8】	0.19 【0.196】	11.5 【11.3】	46.4 【45.8】	5.5 【6.8】	17.4 【21.4】	23.8 【27.8】		
210	1120 【1116】		1499 【1499】	6560 【6520】	6.55 【6.57】	1.33 【1.32】	1.31 【1.30】	24.2 【24.8】	0.19 【0.196】	11.5 【11.3】	46.4 【45.9】	5.5 【6.8】	17.2 【21.5】	23.6 【27.9】		
240	1120 【1116】	1500 【1500】	6560 【6520】	6.55 【6.57】	1.33 【1.32】	1.31 【1.30】	24.2 【24.8】	0.19 【0.196】	11.5 【11.3】	46.3 【45.7】	5.5 【6.8】	17.1 【21.6】	23.5 【28.0】			

※1 警報値

※2 過去値はkPa→MPaに換算した値 実測値は196kPa



参考資料-3. 「プラント起動時の系統機能試験」の結果（10/14）

蒸気タービン性能試験（その1）の試験結果

●社内検査における確認項目

（注）【】内の数値は地震前（H17.11.2）の試験結果

判定基準		結果（一部抜粋）										
各項目のパラメータを30分毎に連続4時間以上採取し、測定値が以下を満足すること。 ・判定基準がある項目については、判定基準を満足していること ・試験中を通じて安定していること	項目	主タービン軸受軸振動				発電機軸受軸振動	主タービン・発電機軸受温度（30°）					
		第1軸受	第3軸受	第5軸受	第7軸受	第9軸受	第1軸受	第3軸受	第5軸受	第7軸受	第9軸受	
	単位	mm					℃					
	判定基準	<0.175*					<107*					
	経過時間（分）	0	0.018 【0.031】	0.042 【0.030】	0.058 【0.039】	0.056 【0.026】	0.012 【0.044】	70 【70】	80 【78】	75 【75】	75 【76】	72 【72】
		30	0.018 【0.033】	0.042 【0.030】	0.056 【0.039】	0.056 【0.027】	0.014 【0.044】	70 【70】	80 【78】	75 【75】	75 【76】	72 【72】
		60	0.016 【0.033】	0.042 【0.030】	0.058 【0.039】	0.056 【0.027】	0.014 【0.044】	70 【70】	80 【78】	75 【75】	75 【76】	72 【72】
		90	0.018 【0.033】	0.042 【0.029】	0.056 【0.039】	0.058 【0.027】	0.014 【0.044】	70 【70】	80 【78】	75 【75】	75 【76】	72 【72】
		120	0.016 【0.032】	0.042 【0.030】	0.056 【0.039】	0.056 【0.027】	0.014 【0.044】	70 【70】	80 【78】	75 【75】	75 【76】	72 【72】
		150	0.018 【0.034】	0.044 【0.030】	0.056 【0.039】	0.058 【0.027】	0.014 【0.044】	70 【70】	80 【78】	75 【75】	75 【76】	72 【72】
180		0.018 【0.033】	0.042 【0.030】	0.058 【0.039】	0.058 【0.027】	0.014 【0.044】	70 【70】	80 【78】	75 【75】	75 【76】	72 【72】	
210		0.018 【0.032】	0.044 【0.030】	0.058 【0.039】	0.056 【0.027】	0.014 【0.044】	70 【70】	80 【78】	75 【75】	75 【76】	72 【72】	
240	0.016 【0.033】	0.042 【0.030】	0.056 【0.039】	0.056 【0.027】	0.014 【0.044】	70 【70】	80 【78】	75 【75】	75 【76】	72 【72】		

※ 警報値

参考資料-3. 「プラント起動時の系統機能試験」の結果（11/14）

蒸気タービン性能試験（その1）の試験結果

●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	<ul style="list-style-type: none"> ・主タービンの運転状態を現場にて確認し、異常のないことを確認した。 ・主タービンについて振動値を採取し、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：高圧タービン 異常内容： <ul style="list-style-type: none"> ・軸受の油切りにロータとの接触による損傷及び接触痕 ・動翼と静翼の接触 ・中間軸受台キーの変形 ・中間軸受台基礎部コンクリートに割れ ・オイルシールリングの割れ 対象設備：低圧タービン（A）（B）（C） 異常内容： <ul style="list-style-type: none"> ・軸受の油切りにロータとの接触による損傷及び接触痕 ・動翼と静翼、軸受、車室固定キーに接触痕 	主タービン軸振動および主タービン軸受温度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。

参考資料-3. 「プラント起動時の系統機能試験」の結果（12/14）

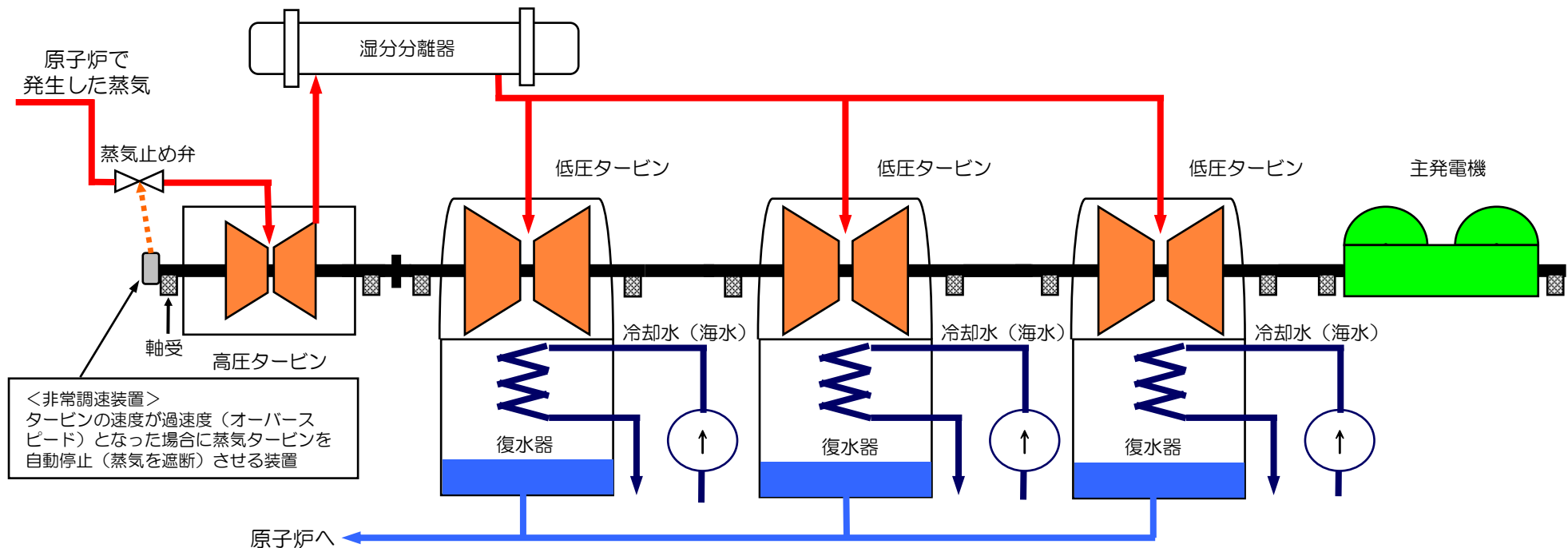
蒸気タービン性能試験（その2）の試験概要

<本系統の役割>

蒸気タービンの過回転、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>

タービン過速度トリップの作動確認（タービン速度1,665rpm以下でトリップすること）およびその他タービン保安装置の作動状態（設定範囲内でトリップ装置が作動すること）を確認する。



参考資料-3. 「プラント起動時の系統機能試験」の結果（13/14）

蒸気タービン性能試験（その2）の試験結果

● 定期事業者検査における確認項目

（注）【】内の数値は地震前（H17.10.7）の試験結果

判定基準	結果
<p>[非常调速機油圧トリップ検査]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・非常调速機が作動すること。 ・そのときに表示灯が点灯すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・非常调速機が作動することを確認した。 ・そのときに表示灯が点灯することを確認した。
<p>[タービン過速度トリップ検査および主要弁作動検査]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タービン回転速度を徐々に上昇させることにより以下の設定範囲内でタービンがトリップすること。 ・そのときに警報が発生し、表示灯が点灯すること。 ・主要弁が所定の動作をすること。 ・そのときに弁開閉表示灯が所定の点灯をすること。 <p>設定範囲：1,665rpm以下※</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・タービンが設定範囲内でトリップすることを確認した。 ・そのときに警報が発生し、表示灯が点灯することを確認した。 ・主要弁が所定の動作をすることを確認した。 ・そのときに弁開閉表示灯が所定の点灯をすることを確認した。 <p>動作値： 1,660 rpm 【1,664rpm】</p>

※ 発電用火力設備に関する技術基準

参考資料-3. 「プラント起動時の系統機能試験」の結果（14/14）

蒸気タービン性能試験（その2）の試験結果

●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。

参考資料-4. 「プラント確認試験」の結果（1 / 9）

「プラント運転パラメータ採取」結果（1 / 4）

■採取するパラメータ（約900項目）

●主要パラメータ

総合負荷性能検査、蒸気タービン性能検査（その1）において採取しているパラメータ、発電機に関連するパラメータ

●プラント起動時に動作する主要ポンプ、発電機、変圧器、熱交換器に関連するパラメータ

●漏えい検知に関するパラメータ

各系統の圧力、流量および放射線モニタ 等

●起動前の点検・評価で異常が確認された設備に関連するパラメータ

■確認方法

●運転パラメータについては、以下のような判定基準を設け、確認を行っている。

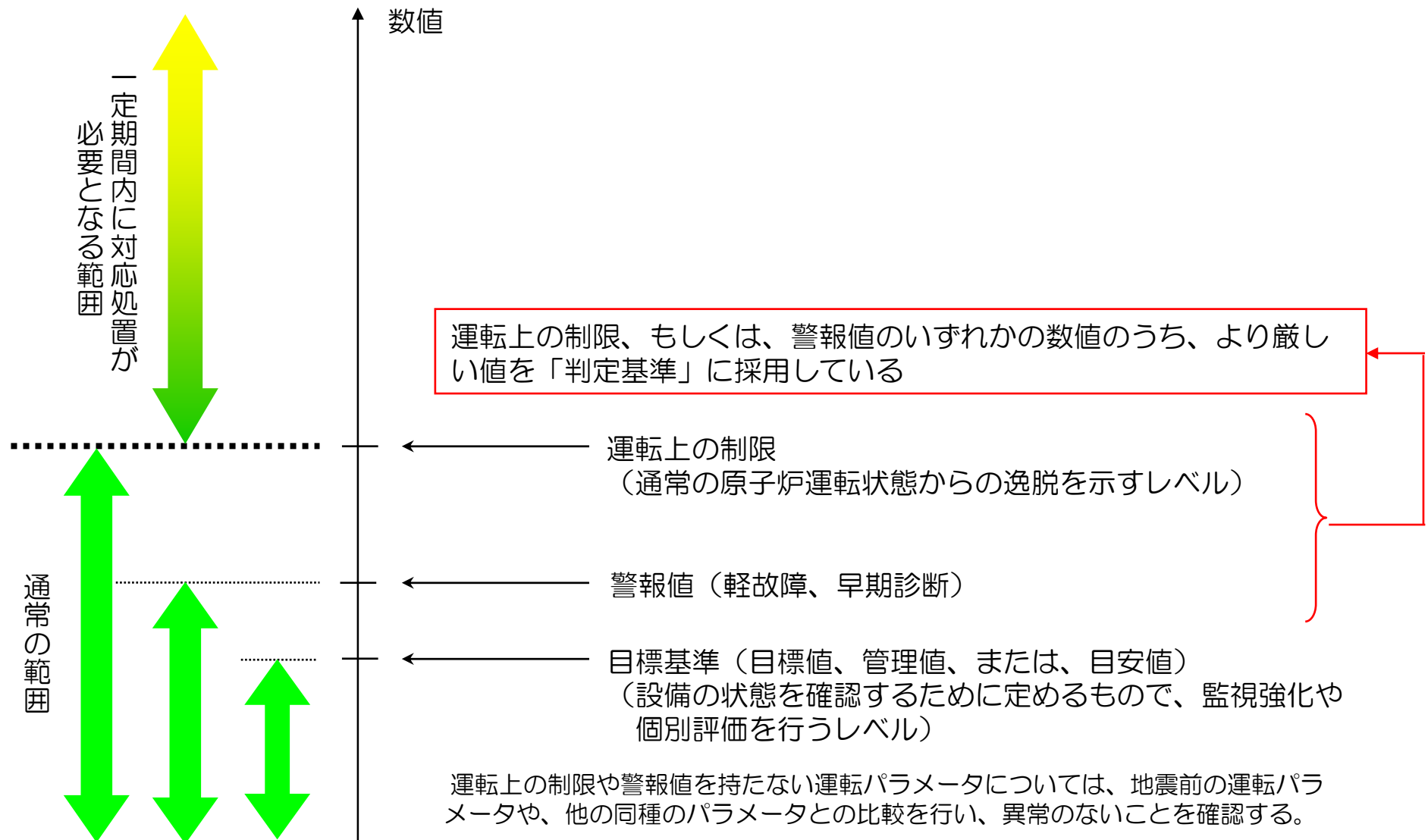
- ◆保安規定に定めている値（運転上の制限）を満たしていること
- ◆警報が発報する値になっていないこと

●また、地震前の運転パラメータ（過去の運転パラメータの最大値～最小値）との比較を行い、妥当性について確認を行っている。

参考資料-4. 「プラント確認試験」の結果（2/9）

「プラント運転パラメータ採取」結果（2/4）

■ 判定基準の設定の考え方



参考資料-4. 「プラント確認試験」の結果（3／9）

「プラント運転パラメータ採取」結果（3／4）

■ 確認結果

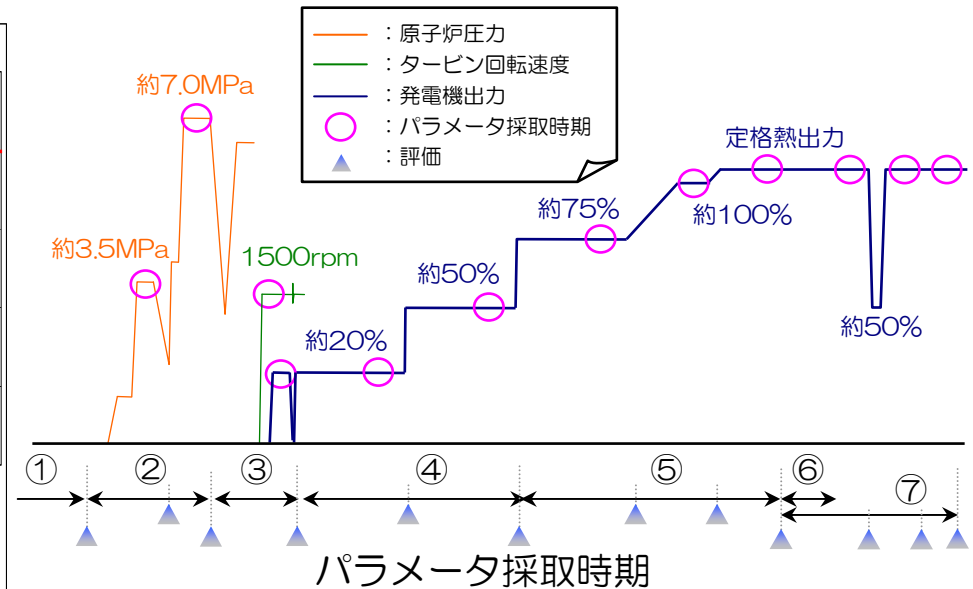
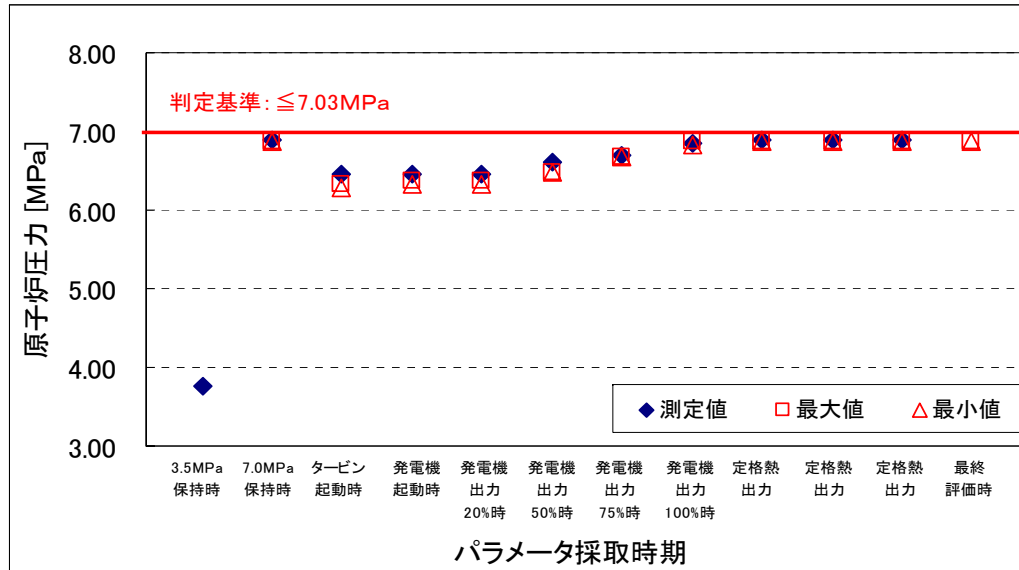
- 判定基準を逸脱したパラメータは確認されていない。
- また、過去の運転パラメータとの比較を行った結果、過去のパラメータ採取時と運転状態が異なる等の理由により、過去の運転パラメータの最大値～最小値の範囲を超える運転パラメータがあったが、これらのパラメータについては
 - ① 過去の運転パラメータの採取時と、予備機のあるポンプの運転号機の違い等、設備の運転、運用状態が異なることに起因するもの（排ガス予熱器出口流量 等）
 - ② 過去の運転パラメータの採取時と、気温・海水温・海面水位等、外部の環境条件が異なることに起因するもの（復水器水室入口温度 等）
 - ③ 過去との相違が極めて微小であり、他の計器による同一パラメータの指示値等、関連パラメータの確認により、通常時に見られる相違の範囲内と判断できるもの（原子炉圧力 等）
 - ④ 中間出力段階で抽気蒸気がない等の理由により、安定しないパラメータであり、定格熱出力時等の安定した状態で最終評価を行うもの（発電機電流 等）

であり、地震による影響で範囲を超えているものは、確認されていない。

参考資料-4. 「プラント確認試験」の結果（4/9）

「プラント運転パラメータ採取」結果（4/4）

■ 確認結果の例（原子炉圧力）



パラメータ 採取時期	②原子炉昇圧時		③タービン、発電機の 起動時		④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性評価時		
	3.5MPa 保持時	7.0MPa 保持時	タービン 起動時	発電機 起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)
判定基準 [MPa]	≤ 7.03 (保安規定)											
測定値 [MPa]	3.76	6.90	6.45	6.45	6.45	6.60	6.70	6.84	6.90	6.90	6.90	
過去値 [MPa]	最大値	—	6.86	6.32	6.37	6.37	6.67	6.86 ^{※1}	6.86 ^{※1}	6.86 ^{※1}	6.86 ^{※1}	6.86 ^{※1}
	最小値	—	6.86	6.28	6.33	6.33	6.67	6.82 ^{※1}	6.86 ^{※1}	6.86 ^{※1}	6.86 ^{※1}	6.86 ^{※1}
	相違理由	—	③ ^{※2}	③ ^{※2}	③ ^{※2}	③ ^{※2}	③ ^{※2}	③ ^{※2}	—	③ ^{※2}	③ ^{※2}	③ ^{※2}

※1 過去の総合負荷性能検査の値
 ※2 相違理由番号はP41に対応

今後
実施予定

■対象設備

●プラント起動に影響を与える回転体（全16機器）

- ◆ 復水ポンプ(A) (B) および電動機(A) (B)
- ◆ 電動機駆動原子炉給水ポンプ(A) (B) および電動機(A) (B)
- ◆ 原子炉隔離時冷却系ポンプ
- ◆ 原子炉隔離時冷却系ポンプ背圧式蒸気タービン
- ◆ タービン駆動原子炉給水ポンプ(A) (B)
- ◆ 原子炉給水ポンプ駆動用蒸気タービン(A) (B)
- ◆ 原子炉冷却材再循環ポンプMGセット(A) (B)

●振動診断結果

- ◆ 振動速度値、振動周波数に、地震の影響と考えられる異常兆候がないことを確認している。

■振動診断結果の例（復水ポンプ(B)）

- 振動診断の結果、定格熱出力到達時（2010年12月27日）におけるポンプの振動値は0.25mm/s*であり、管理値（11.0mm/s）に比べて十分小さいことを確認している。

※プラント起動以降に実施した振動診断における振動値は以下のとおり。

- ◆ 原子炉圧力約7.0MPa時：0.77mm/s（2010年11月22日）
 - ◆ 定格熱出力到達時：0.24mm/s（2010年12月6日）
 - ◆ 定格熱出力一定運転時：0.27mm/s（2010年12月17日）
-
- また、プラント起動前（2009年12月19日）に測定した振動値（0.57mm/s）と同程度であり、特に問題となる傾向はないものと評価している。
 - 周波数分析の結果、異常な周波数成分（回転体の接触に起因する回転周波数：12.3Hz及びその整数倍付近）でのピークがないことを確認している（右図1参照）。

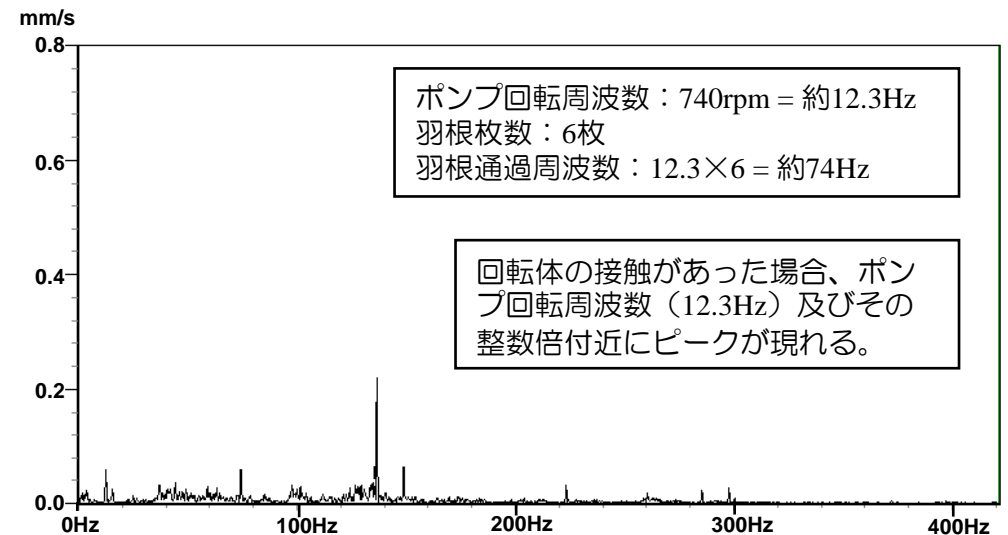


図1. 周波数分析結果：2010年12月27日
（定格熱出力時のポンプ運転時）

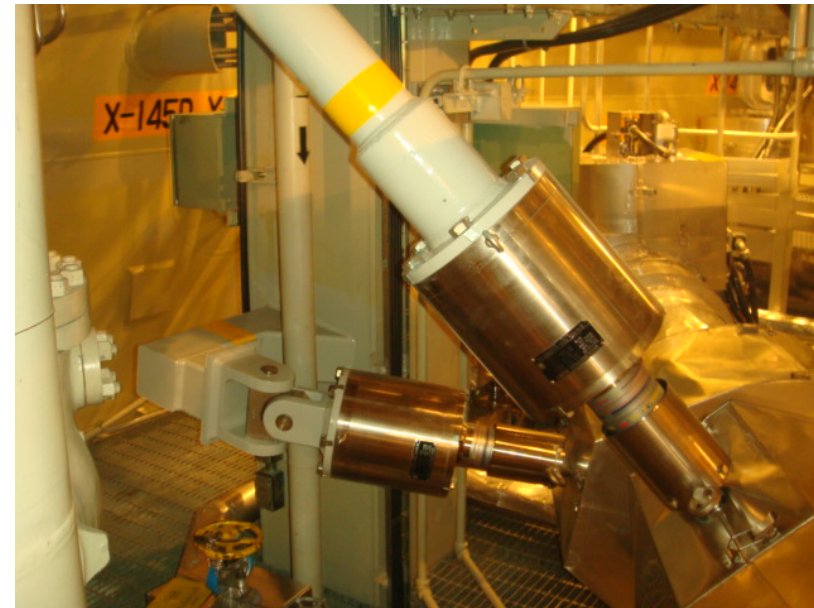
■点検結果

原子炉定格圧力の約半分（約3.5MPa）の圧力および原子炉定格圧力近傍（約7.0MPa）にて、格納容器内設備に対し目視点検を実施し、

- 加圧、加温状態において、配管や弁グランド部からの漏えいがないこと
- 熱移動による配管や支持構造物の干渉等の異常がないことを確認した。



主蒸気隔離弁



配管支持構造物

参考資料-4. 「プラント確認試験」の結果（8／9）

「起動前の点検・評価で異常が確認された設備の点検」結果（1／2）

■ 点検内容

- 起動前の点検・評価にて異常が確認された設備に対して、『パラメータ採取による総合確認』により、関連パラメータ採取を実施している。
- 上記に加え、プラント起動時に動作し、現場での確認が可能な以下の設備について、作動状態の確認を実施している。
 - ・ 原子炉隔離時冷却系ポンプ
 - ・ 原子炉冷却材再循環ポンプMGセット(A)流体継手
 - ・ 電動機駆動原子炉給水ポンプ(A)電動機
 - ・ 高圧タービン
 - ・ 低圧タービン(A)(B)(C)
 - ・ 主発電機
 - ・ 主変圧器
 - ・ 所内変圧器(A)(B)
 - ・ 平均出力領域モニタ
 - ・ 出力領域計測装置検出器
 - ・ 中間領域計測装置検出器
 - ・ 中性子源領域計測装置検出器

また、プラント起動時に動作しない設備（配管支持構造物等）については、異常が確認された箇所に対し目視点検を行い、漏えいや熱移動による影響の有無を確認している。

■ 点検結果

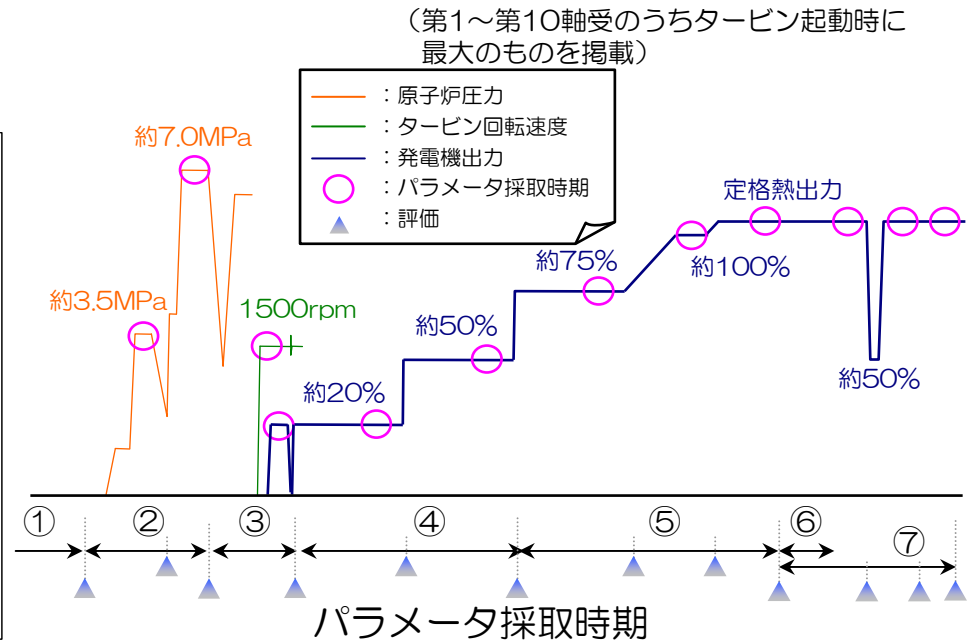
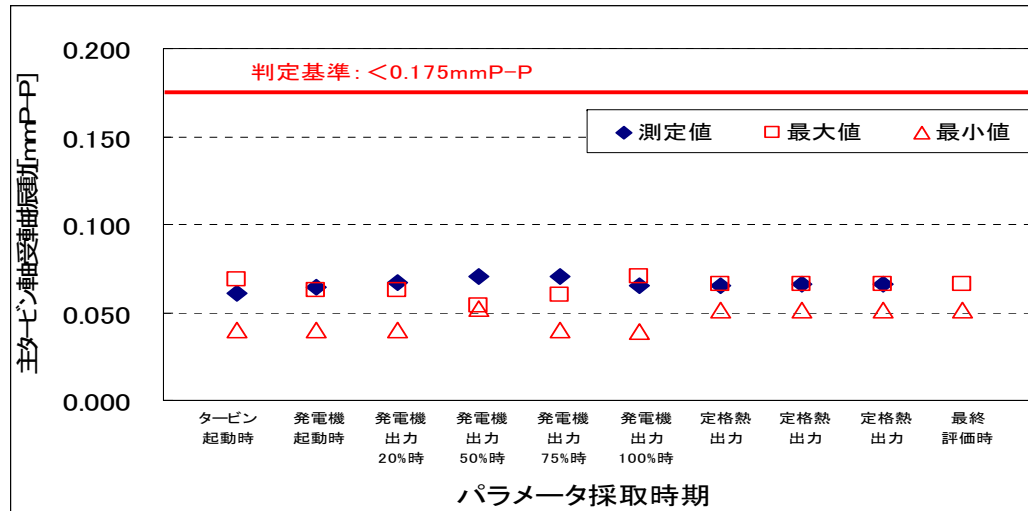
- 関連パラメータの値等に異常は確認されず、問題のないことを確認している。
- 上記12機種種の作動状態、およびその他設備の目視点検の結果、異常がないことを確認している。

参考資料-4. 「プラント確認試験」の結果（9/9）

「起動前の点検・評価で異常が確認された設備の点検」結果（2/2）

■点検結果の例（主タービン軸受軸振動）

●パラメータ採取結果（第4軸受軸振動の例）



パラメータ 採取時期	③タービン、発電機 の起動時		④発電機出力 20、50%出力時		⑤ 発電機出力 75%～定格熱出力時			⑦最終の健全性 評価時			
	タービン 起動時	発電機 起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)	
判定基準 [mmP-P]	< 0.175 (警報値)										
測定値 [mmP-P]	0.061	0.064	0.067	0.070	0.070	0.065	0.065	0.066	0.066		
過去値 [mmP-P]	最大値	0.069	0.063	0.063	0.054	0.060	0.070※1	0.066※1	0.066※1	0.066※1	今後 実施予定
	最小値	0.040	0.040	0.040	0.052	0.040	0.039※1	0.051※1	0.051※1	0.051※1	
	相違理由	—	③④ ※2	③④ ※2	③④ ※2	③④ ※2	—	—	—	—	

※1 過去の蒸気タービン性能検査（その1）の値

※2 相違理由番号はP41に対応



参考資料-5. 「その他確認事項」結果（1 / 4）

プラント起動前確認事項確認結果

■プラント起動にあたって、以下の事項について確認した。

確 認 事 項
<ul style="list-style-type: none">●起動前の点検・評価結果<ul style="list-style-type: none">・起動前の点検・評価の結果、機器レベル、系統レベルの健全性が確保されていることを確認した
<ul style="list-style-type: none">●不適合の処置状況<ul style="list-style-type: none">・5号機および共用設備で確認された不適合に対し、プラントの起動および定格運転に影響を与えるものは、すべて処置が完了していることを確認した・他プラントで確認された不適合のうち、5号機に水平展開が必要な不適合の処置がすべて完了していることを確認した
<ul style="list-style-type: none">●プラント起動に関する運転計画<ul style="list-style-type: none">・起動予定曲線、起動予定出力曲線等により、運転計画が定められていることを確認した
<ul style="list-style-type: none">●プラント起動および異常発生時における運転手順<ul style="list-style-type: none">・運転操作手順書、起動手順書、制御棒操作手順等により、プラント運転に必要な運転手順が定められていることを確認した
<ul style="list-style-type: none">●プラント起動に必要な系統のラインナップ<ul style="list-style-type: none">・予め定めたバルブチェックリスト等により、プラント起動に必要なラインナップ等が完了していることを確認した
<ul style="list-style-type: none">●原子炉の運転に必要な運転員の確保<ul style="list-style-type: none">・原子炉施設の保安のために定めた保安規定に従い、原子炉の運転に必要な運転員が確保されていることを確認した

参考資料-5. 「その他確認事項」結果（2/4）

プラント長期停止の影響確認

- プラントが長期間停止していたことに鑑み、「プラント長期停止時対応マニュアル」に基づく、発錆防止、固着防止等を考慮した適切な保管管理が機器の特性に応じて実施されていることを確認した。

実施した保全活動

- 機器の長期的な劣化抑制の観点から、各設備及び機器の点検手入れの前後において、発錆、固着等を防止するため、満水、乾燥保管を実施した。
- プラント長期停止中も機能要求のある系統並びに機器については、定例試験等を実施し、機能確認を行った。

実施した保全活動の例

設 備	目 的	保 管 対 策
原子炉及び一次系	発錆防止	満水保管（主蒸気系は乾燥保管）
非常用ディーゼル発電設備	固着防止、機能維持	定例試験（1回/月）
主タービン	ロータ曲り防止 軸受発錆防止、固着防止	ターニング15分間運転（1回/週）
主発電機	発錆防止	固定子巻線内窒素保管 コレクターリング防錆紙養生
電動機	絶縁抵抗低下防止	本設スペースヒータ通電（常時）

参考資料-5. 「その他確認事項」結果（3／4）

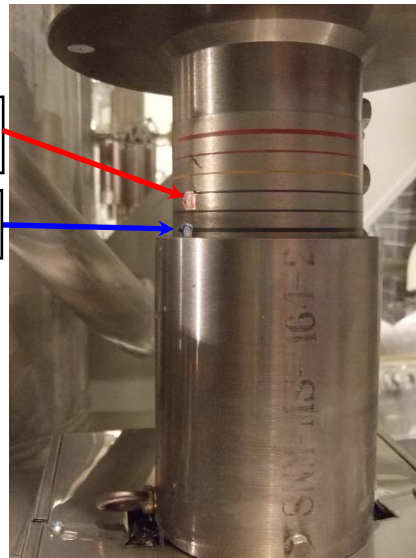
耐震強化設備の確認結果（1/2）

■ 確認結果

- プラント起動に伴う機器の熱移動により、
 - ◆ 支持構造物の干渉がないこと
 - ◆ 静的レストレイントについては、変形等の異常がないこと
 - ◆ 動的レストレイントについては、インジケータ指示値が全ストローク内にあることを確認し、入熱による機器等への悪影響がないことを確認した。

高温時の指示値（目安値）

低温時の指示値（目安値）



<低温時>

インジケータの確認



<高温時>

- 原子炉の起動により配管振動が想定される範囲で、拘束条件を変更した箇所については、振動測定により、異常な振動がないことを確認した。

参考資料-5. 「その他確認事項」結果 (4/4)

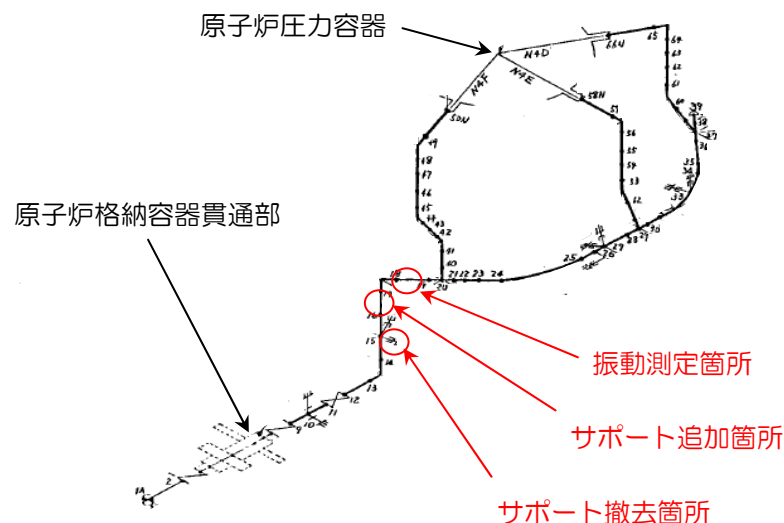
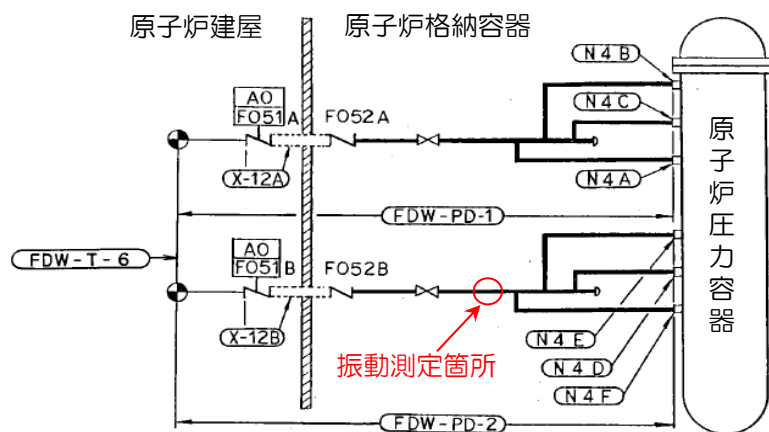
耐震強化設備の確認結果 (2/2)

● 振動測定による確認結果

振動測定により、異常な振動がないことを確認した。

振動測定による確認結果例 (給水系配管)

● 測定箇所



● 測定結果

測定方向 \ 出力段階	測定値 [mm (P-P)]					目安値 (目標基準)
	定格圧力保持時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	定格熱出力時	
水平X (N-S) 方向	0.023	0.055	0.078	0.011	0.146	18.9 mm (P-P) 以下
上下Y方向	0.019	0.056	0.056	0.078	0.112	
水平Z (E-W) 方向	0.022	0.047	0.061	0.115	0.135	

参考資料-6. 主要プラントパラメータ (1/18)

■ 定格熱出力時 (プラント安定時 (H22.12.20時点)) のパラメータ

これまでの段階で、異常と評価されるパラメータは確認されていない。以下に代表的なパラメータを示す。

原子炉熱出力：3285.6 MWt
 原子炉圧力：6.84 MPa
 原子炉水位：890 mm

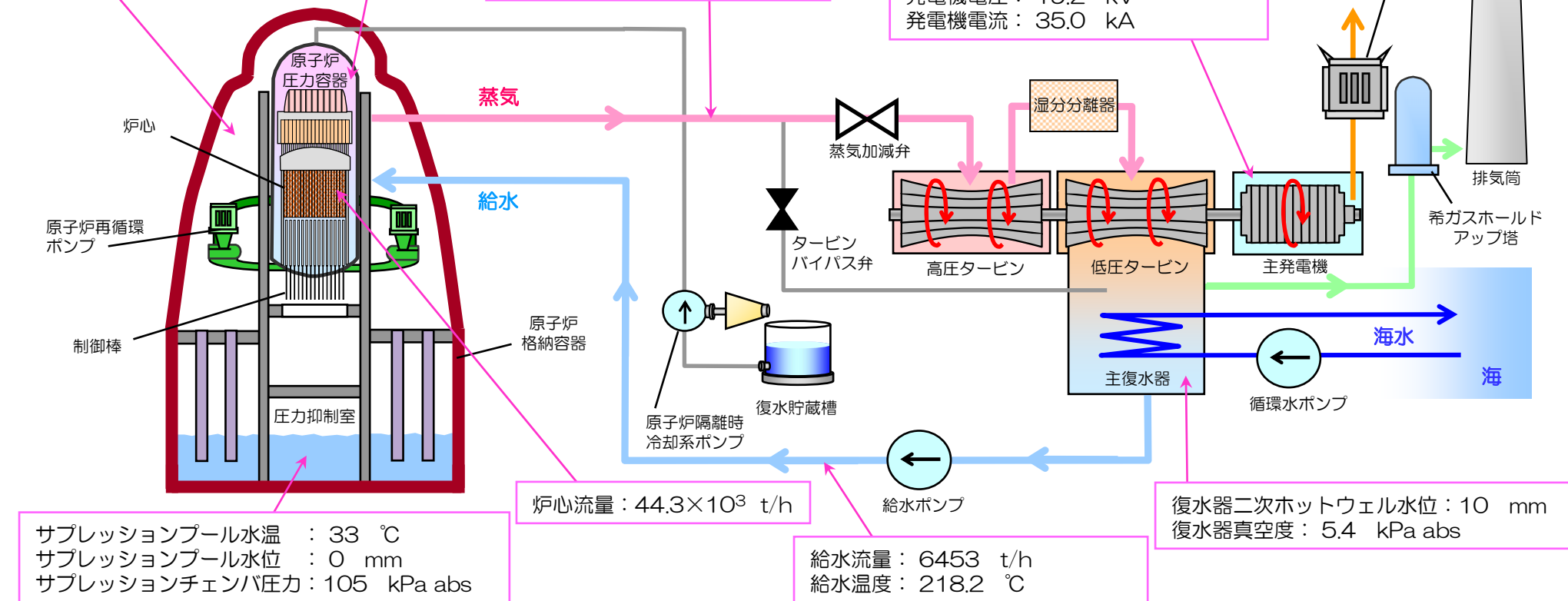
原子炉水 (よう素131)：1.79E-02 Bq/g
 原子炉水 (全放射能)：2.92E+02 Bq/cm³
 排ガス除湿冷却器出口放射線モニタ：4.5E-12 A

排気筒放射線モニタ
 : 5.9E+00 s⁻¹

格納容器内温度：55.2 °C
 格納容器圧力：105 kPa abs

主蒸気流量：6522 t/h
 主蒸気圧力：6.50 MPa

発電機出力：1115 MW
 発電機電圧：19.2 kV
 発電機電流：35.0 kA



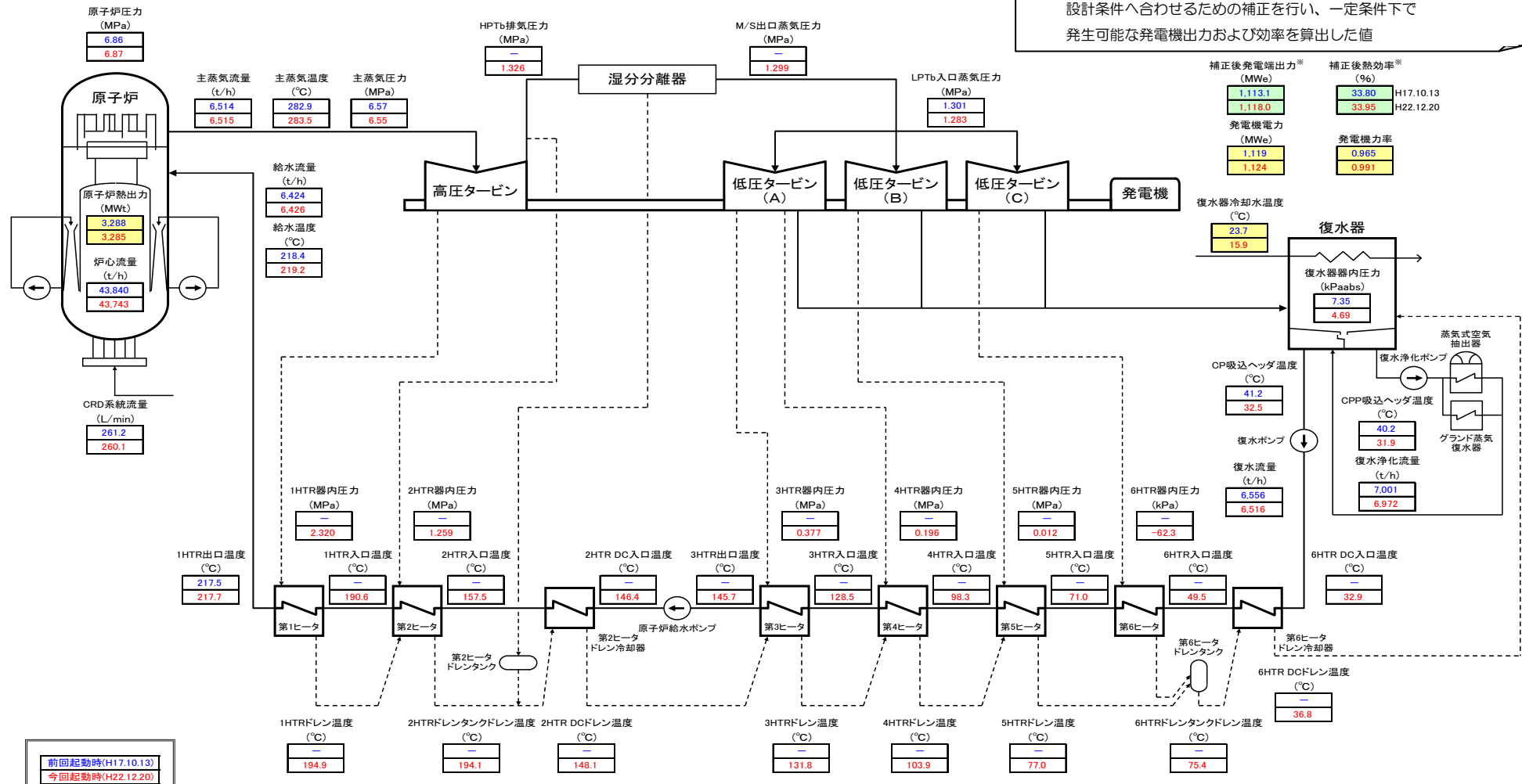
参考資料-6. 主要プラントパラメータ (2/18)

■ 定格熱出力時 (プラント安定時 (H22.12.20時点)) のヒートバランス

プラントの熱効率およびヒートバランスを確認した結果、前回起動時と比較してほぼ同等の値であり、性能低下はないものと評価している。

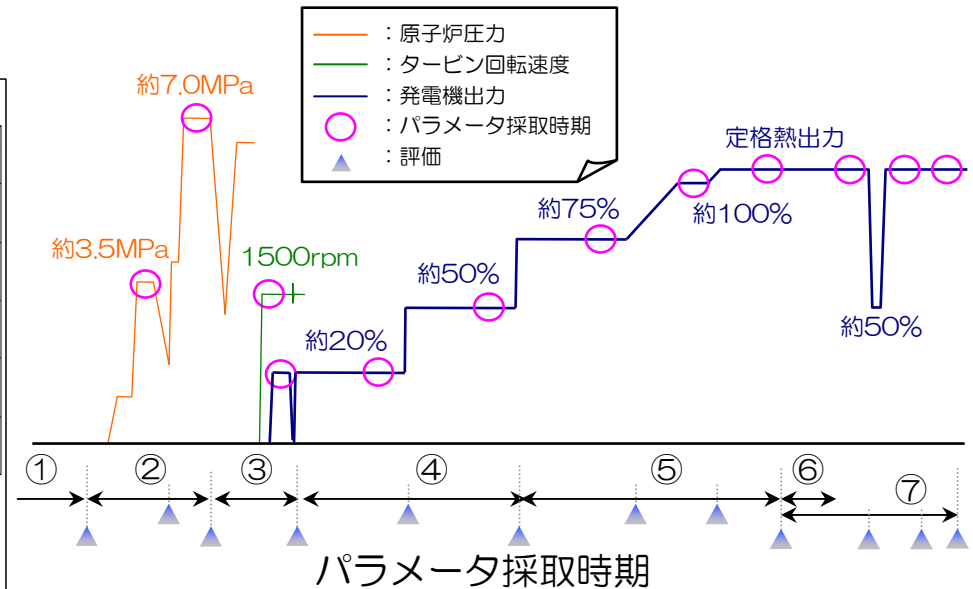
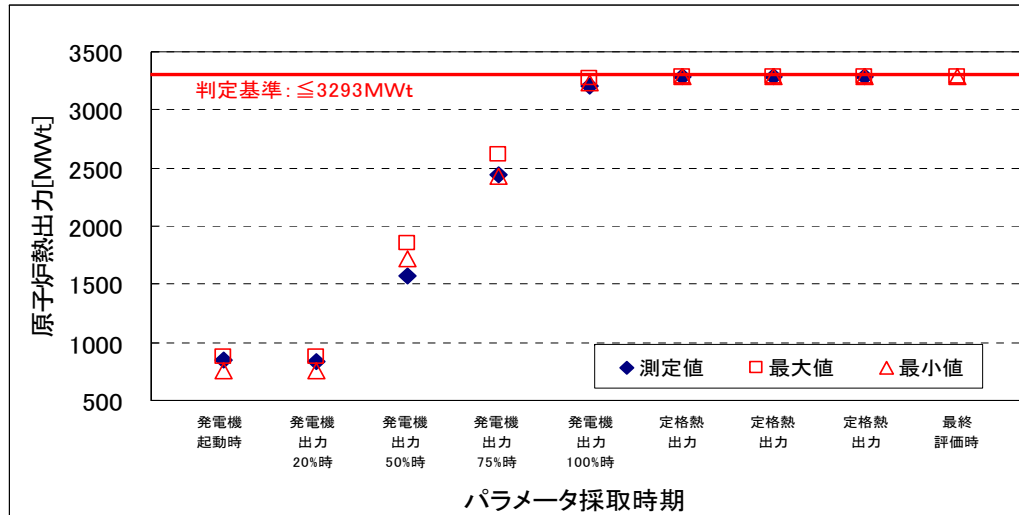
※補正後発電端出力および補正後熱効率

原子炉熱出力、復水器冷却水温度、発電機効率を設計条件へ合わせるための補正を行い、一定条件下で発生可能な発電機出力および効率を算出した値



参考資料-6. 主要プラントパラメータ (3/18)

■原子炉熱出力 (瞬時値)



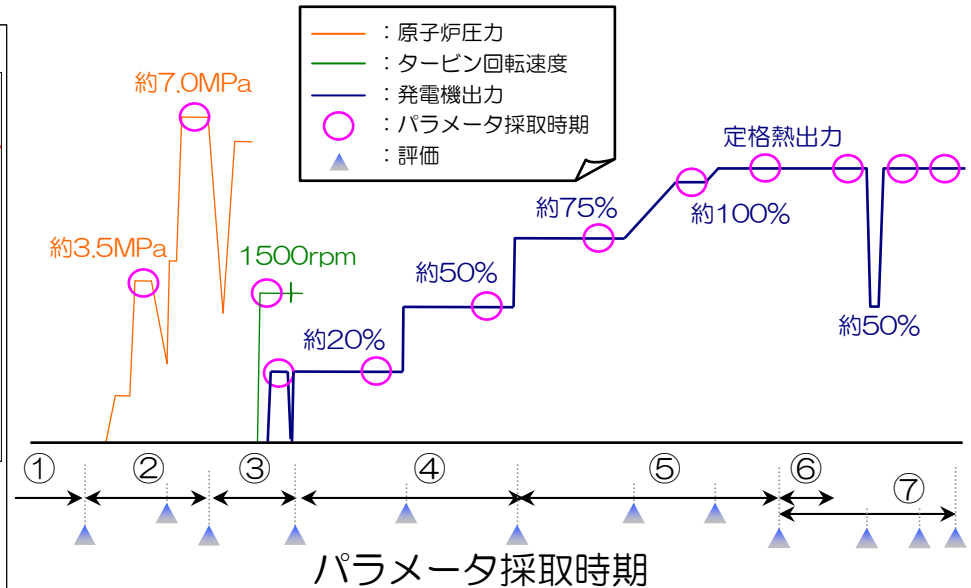
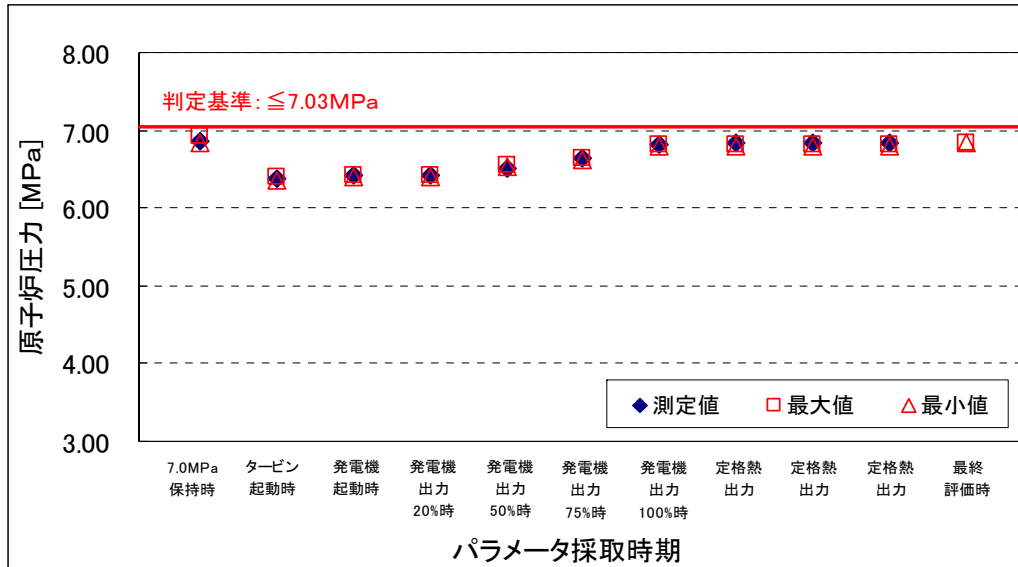
パラメータ 採取時期	③タービン、 発電機の起動時	④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性 評価時			
	発電機起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)	
判定基準 [MWt]	≤ 3293 (保安規定)									
測定値 ^{※4} [MWt]	851.4	840.2	1568.8	2443.4	3208.8	3286.2	3285.6	3287.1	今後 実施予定	
過去値 [MWt]	最大値	874 ^{※1}	874 ^{※1}	1850 ^{※1}	2618	3276 ^{※2}	3288 ^{※2}	3288 ^{※2}		3288 ^{※2}
	最小値	758 ^{※1}	758 ^{※1}	1713 ^{※1}	2432 ^{※1}	3226 ^{※2}	3282 ^{※2}	3282 ^{※2}		3282 ^{※2}
	相違理由	—	—	③④ ^{※3}	—	③④ ^{※3}	—	—		—

- ※1 過去の計算機の値
- ※2 過去の総合負荷性能検査の値
- ※3 相違理由番号はP41に対応
- ※4 今回(第12回)定期検査時の計算機リプレースにより小数第1位まで表示



参考資料-6. 主要プラントパラメータ (4/18)

■原子炉圧力 (狭帯域)

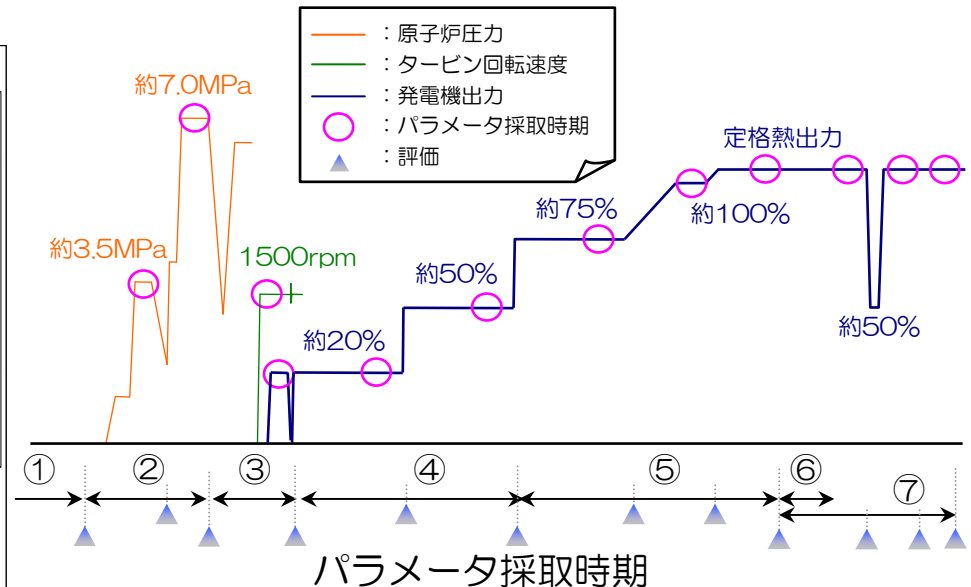
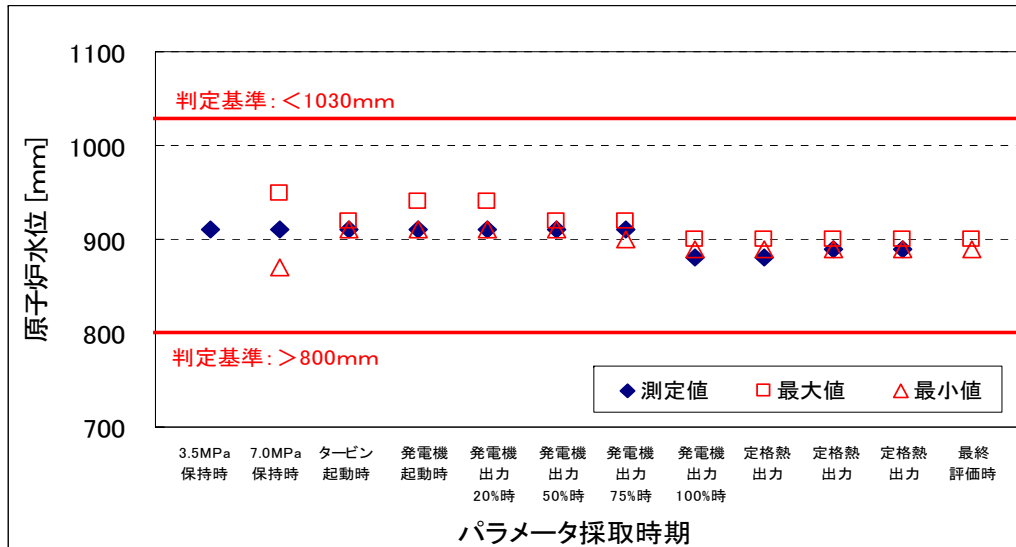


パラメータ 採取時期	②原子炉 昇圧時	③タービン、発電機 の起動時		④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性評価時			
	7.0MPa 保持時	タービン 起動時	発電機 起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)	
判定基準 [MPa]	≤ 7.03 (保安規定)											
測定値 [MPa]	6.86	6.37	6.42	6.42	6.50	6.64	6.82	6.84	6.84	6.83		
過去値※1 [MPa]	最大値	6.93	6.40	6.43	6.43	6.55	6.65	6.82 ※2	6.84 ※2	6.84 ※2	6.84 ※2	今後 実施予定
	最小値	6.83	6.36	6.39	6.39	6.52	6.62	6.80 ※2	6.83 ※2	6.83 ※2	6.83 ※2	
	相違理由	—	—	—	—	③ ※3	—	—	—	—	—	

※1 過去の計算機の値
 ※2 過去の総合負荷性能検査の値
 ※3 相違理由番号はP41に対応

参考資料-6. 主要プラントパラメータ (5/18)

■原子炉水位

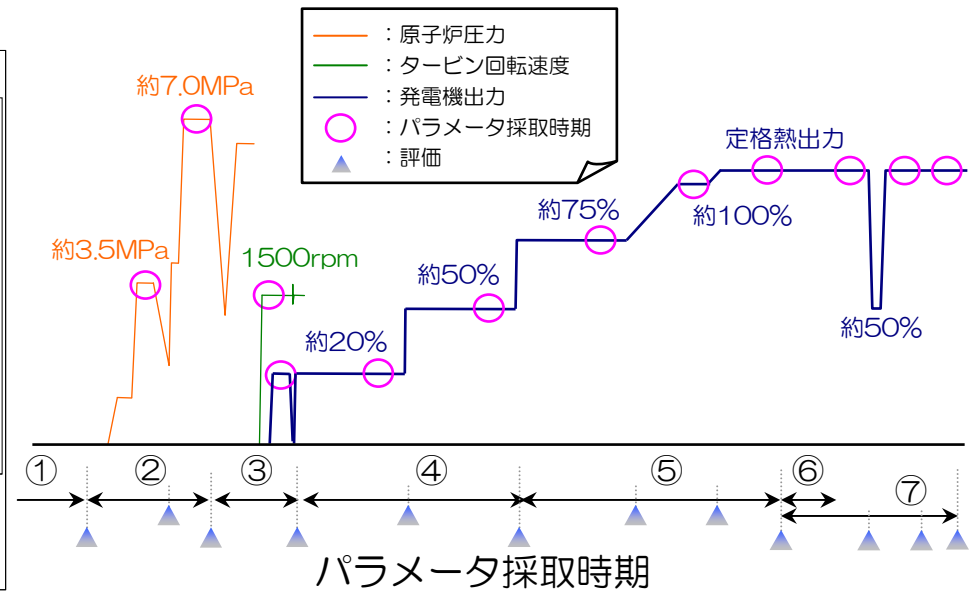
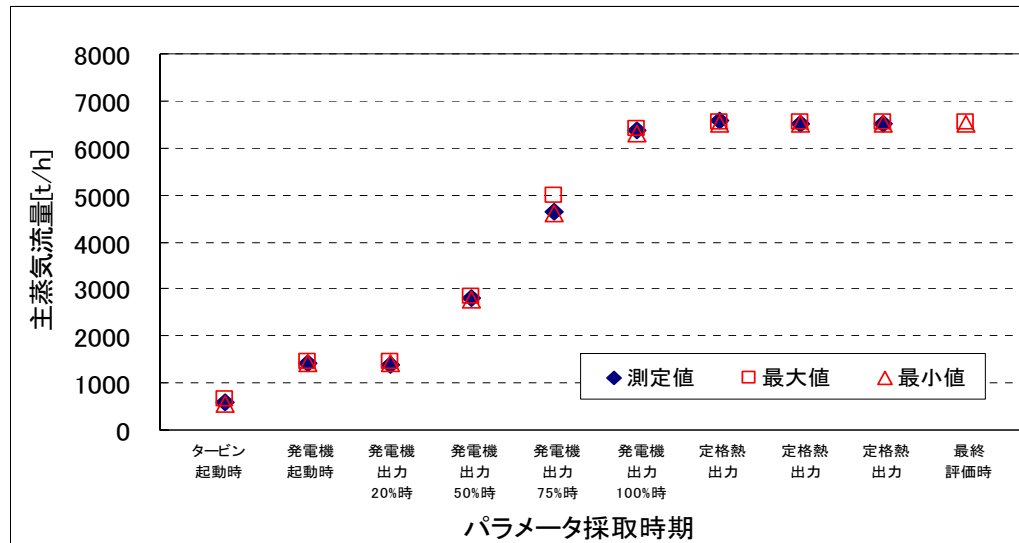


パラメータ 採取時期	②原子炉昇圧時		③タービン、発電機 の起動時		④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性評価時		
	3.5MPa 保持時	7.0MPa 保持時	タービン 起動時	発電機 起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)
判定基準 [mm]	800 < 原子炉水位 < 1030 (警報値)											
測定値 [mm]	910	910	910	910	910	910	910	880	880	890	890	今後 実施予定
過去値 [mm]	—	950	920	940	940	920	920	900※1	900※1	900※1	900※1	
相違理由	—	—	—	—	—	—	—	③ ※2	③ ※2	—	—	

※1 過去の総合負荷性能検査の値
 ※2 相違理由番号はP41に対応

参考資料-6. 主要プラントパラメータ (6/18)

主蒸気流量



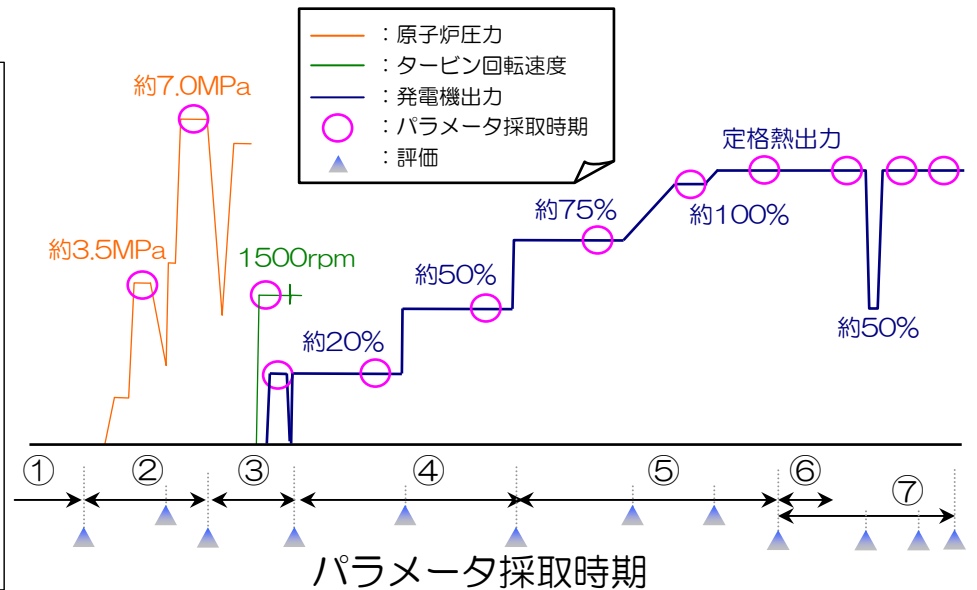
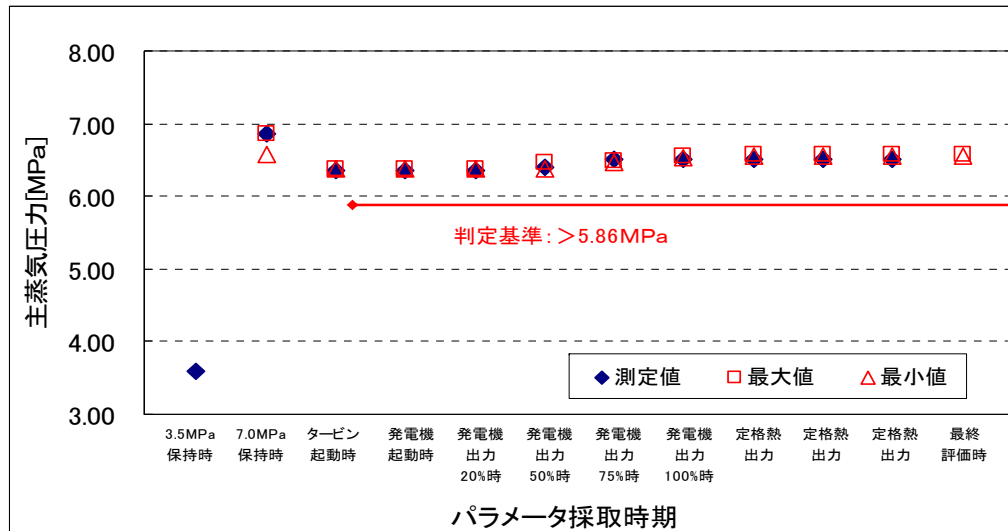
パラメータ 採取時期	③タービン、発電機 の起動時		④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性 評価時			
	タービン 起動時	発電機 起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)	
判定基準 [t/h]	—										
測定値 [t/h]	574	1418	1393	2816	4644	6376	6570	6522	6517	今後 実施予定	
過去値 [t/h]	最大値	655	1453	1453	2829	4982	6410 ※2	6550 ※2	6550 ※2		6550 ※2
過去値 [t/h]	最小値	570	1437	1437	2778	4603 ※1	6320 ※2	6500 ※2	6500 ※2		6500 ※2
過去値 [t/h]	相違理由	—	③ ※3	③ ※3	—	—	—	③ ※3	—	—	

※1 過去の計算機の値
 ※2 過去の総合負荷性能検査の値
 ※3 相違理由番号はP41に対応



参考資料-6. 主要プラントパラメータ (7/18)

主蒸気圧力



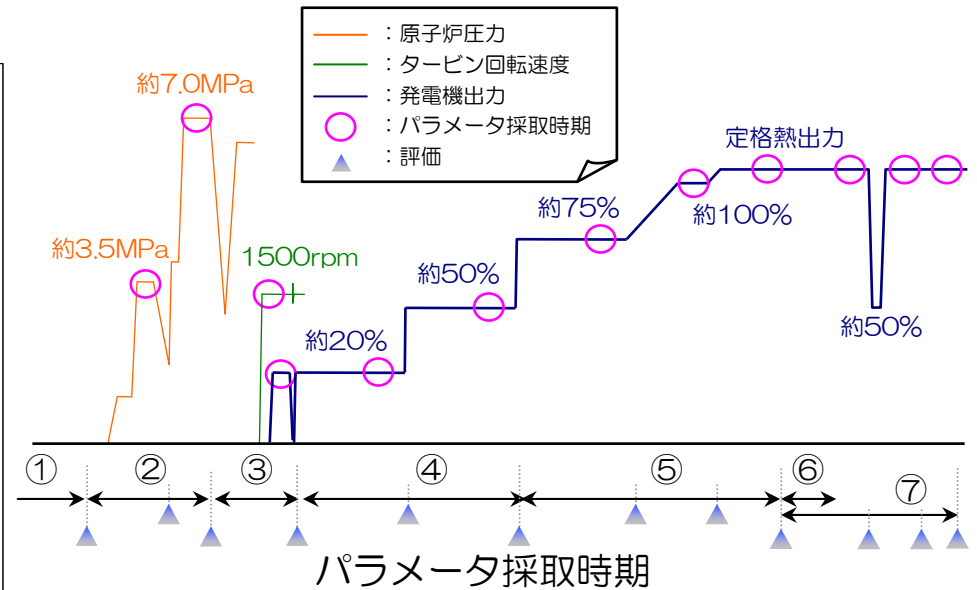
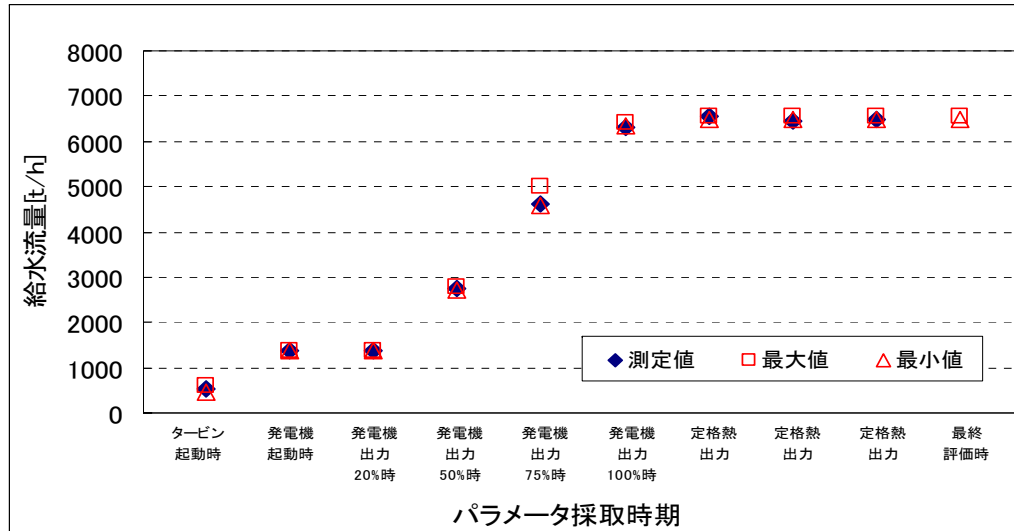
パラメータ 採取時期	②原子炉昇圧時		③タービン、発電機 の起動時		④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性評価時		
	3.5MPa 保持時	7.0MPa 保持時	タービン 起動時	発電機 起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)
判定基準 [MPa]	—		> 5.86 (警報値)									
測定値 [MPa]	3.60	6.85	6.35	6.35	6.35	6.40	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50
過去値 [MPa]	最大値	—	6.86	6.37	6.37	6.37	6.47	6.49 ※1	6.56 ※2	6.57 ※2	6.57 ※2	6.57 ※2
	最小値	—	6.57	6.37	6.37	6.37	6.38	6.47	6.53 ※2	6.55 ※2	6.55 ※2	6.55 ※2
	相違理由	—	—	③ ※3	③ ※3	③ ※3	—	③ ※3	③ ※3	③ ※3	③ ※3	③ ※3

今後
実施予定

※1 過去の計算機の値
※2 過去の総合負荷性能検査の値
※3 相違理由番号はP41に対応

参考資料-6. 主要プラントパラメータ (8/18)

■ 給水流量

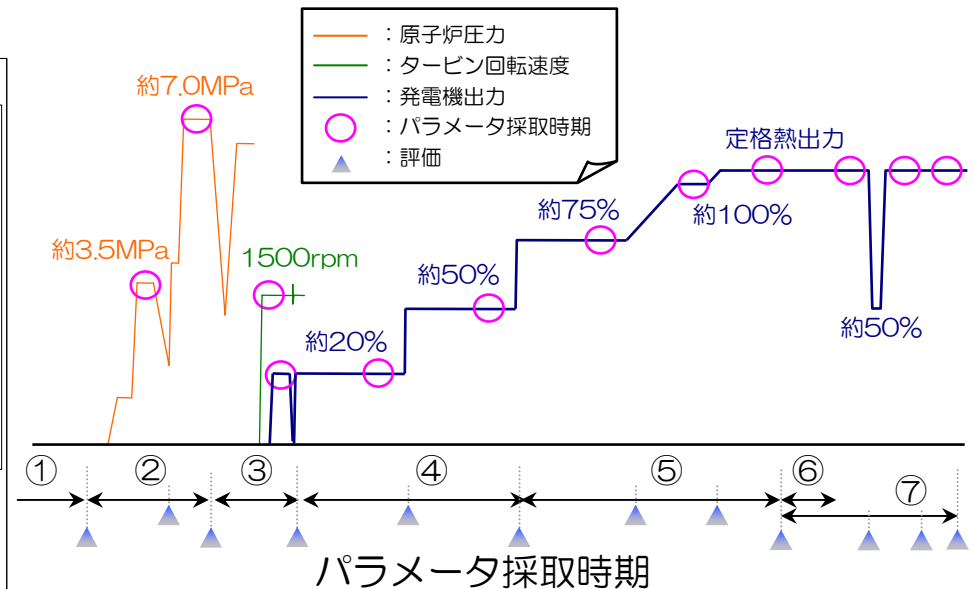
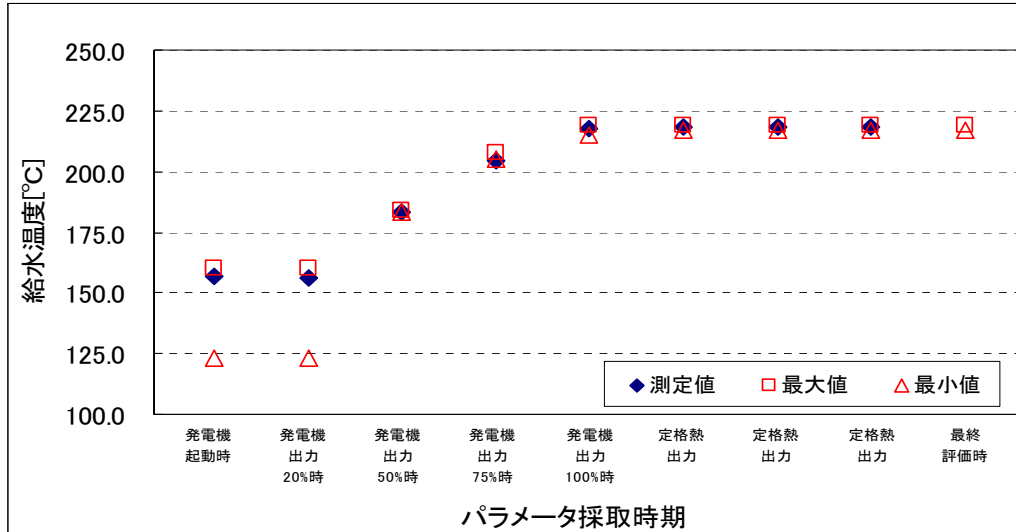


パラメータ 採取時期	③タービン、発電機の 起動時		④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性 評価時			
	タービン 起動時	発電機 起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)	
判定基準 [t/h]	—										
測定値 [t/h]	514	1380	1361	2763	4632	6322	6560	6453	6471	今後 実施予定	
過去値 [t/h]	最大値	590	1390	1390	2797	5001	6410 ※2	6560 ※2	6560 ※2		6560 ※2
	最小値	456	1388	1388	2726	4573 ※1	6350 ※2	6500 ※2	6500 ※2		6500 ※2
相違理由	—	③ ※3	③ ※3	—	—	③ ※3	—	③ ※3	③ ※3	③ ※3	

※1 過去の計算機の値
 ※2 過去の総合負荷性能検査の値
 ※3 相違理由番号はP41に対応

参考資料-6. 主要プラントパラメータ (9/18)

■ 給水温度



パラメータ 採取時期	③タービン、 発電機の起動時	④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性 評価時			
	発電機起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)	
判定基準 [°C]	—									
測定値 [°C]	156.8	156.3	183.0	204.3	217.3	218.5	218.2	218.2		
過去値 [°C]	最大値	160.0	160.0	184.0	208.0	219.0 ^{※1}	219.0 ^{※1}	219.0 ^{※1}	219.0 ^{※1}	今後 実施予定
	最小値	123.0	123.0	183.0	205.0	215.0 ^{※1}	217.0 ^{※1}	217.0 ^{※1}	217.0 ^{※1}	
	相違理由	—	—	—	③④ ^{※2}	—	—	—	—	

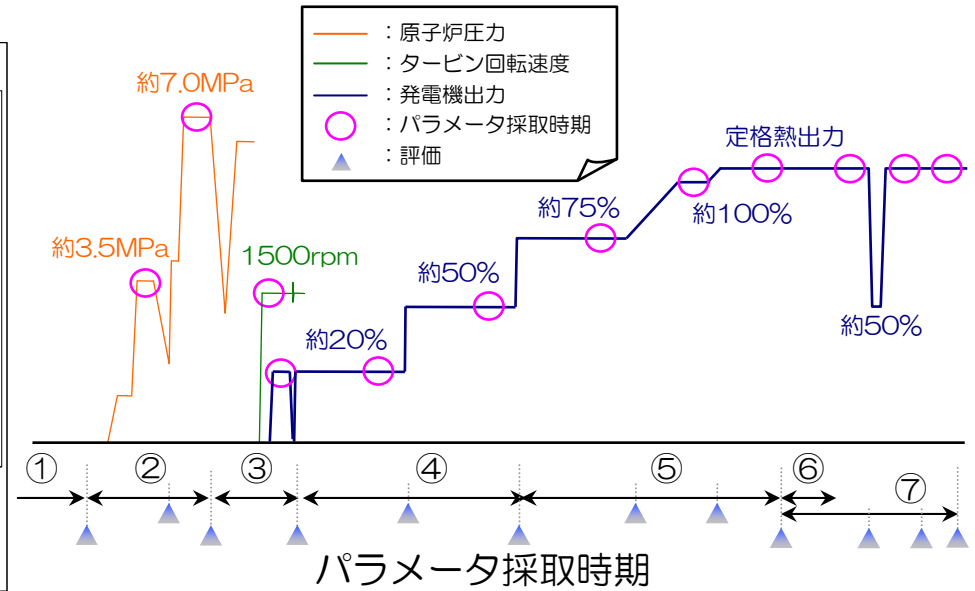
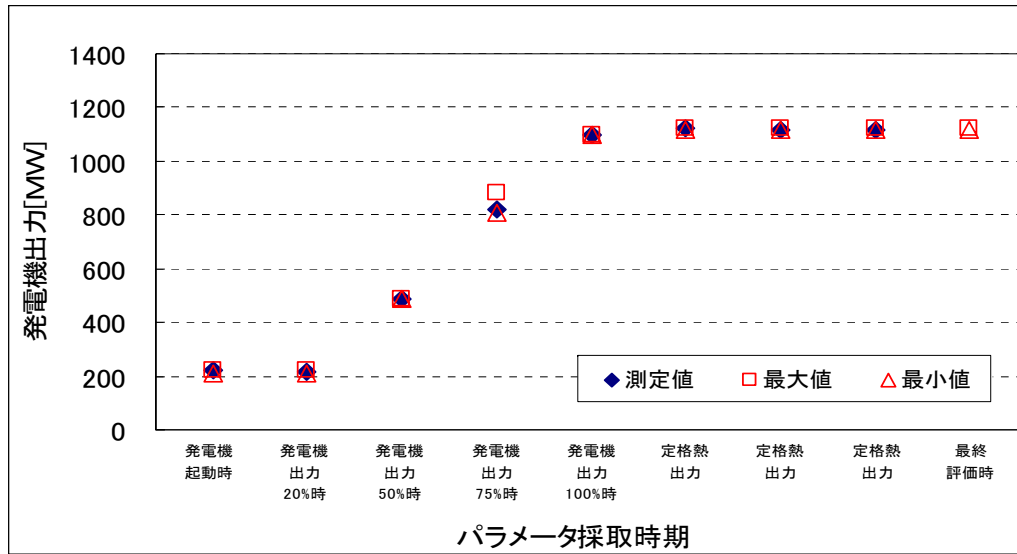
※1 過去の総合負荷性能検査の値

※2 相違理由番号はP41に対応



参考資料-6. 主要プラントパラメータ (10/18)

■ 発電機出力

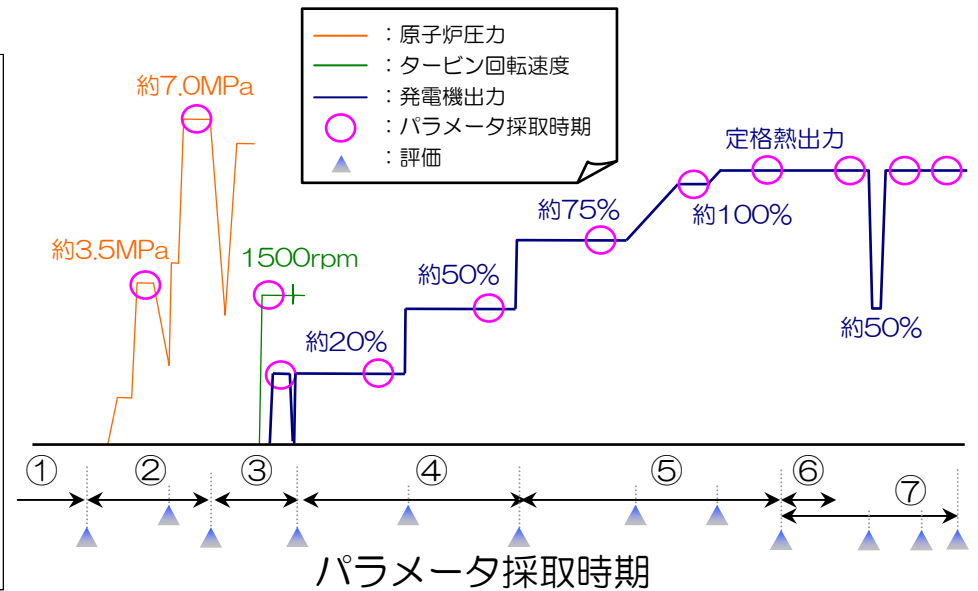
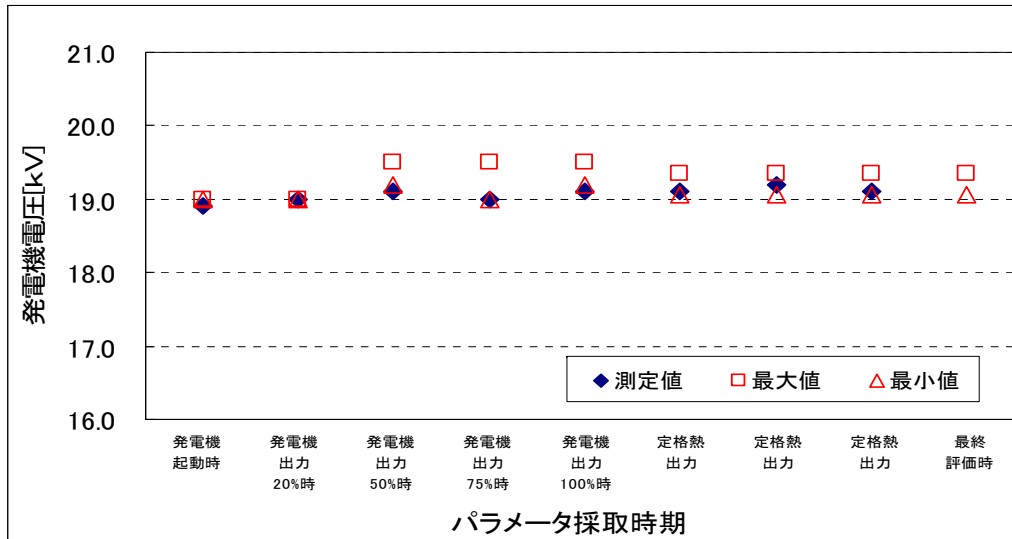


パラメータ 採取時期	③タービン、 発電機の起動時	④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性 評価時			
	発電機起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)	
判定基準 [MW]	—									
測定値 [MW]	220	215	490	820	1100	1120	1115	1115	今後 実施予定	
過去値 [MW]	最大値	220	220	485	880	1100 ※1	1120 ※1	1120 ※1		1120 ※1
	最小値	210	210	485	810	1100 ※1	1116 ※1	1116 ※1		1116 ※1
相違理由	—	—	③④ ※2	—	—	—	③ ※2	③ ※2	③ ※2	

※1 過去の総合負荷性能検査の値
 ※2 相違理由番号はP41に対応

参考資料-6. 主要プラントパラメータ (11/18)

■ 発電機電圧



パラメータ 採取時期	③タービン、 発電機の起動時	④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性 評価時			
	発電機起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)	
判定基準 [kV]	—									
測定値 [kV]	18.9	19.0	19.1	19.0	19.1	19.1	19.2	19.1	今後 実施予定	
過去値 [kV]	最大値	19.0	19.0	19.5	19.5	19.5	19.3 ※1	19.3 ※1		19.3 ※1
	最小値	19.0	19.0	19.2	19.0	19.2	19.1 ※1	19.1 ※1		19.1 ※1
	相違理由	③④ ※2	—	③④ ※2	—	③④ ※2	—	—	—	

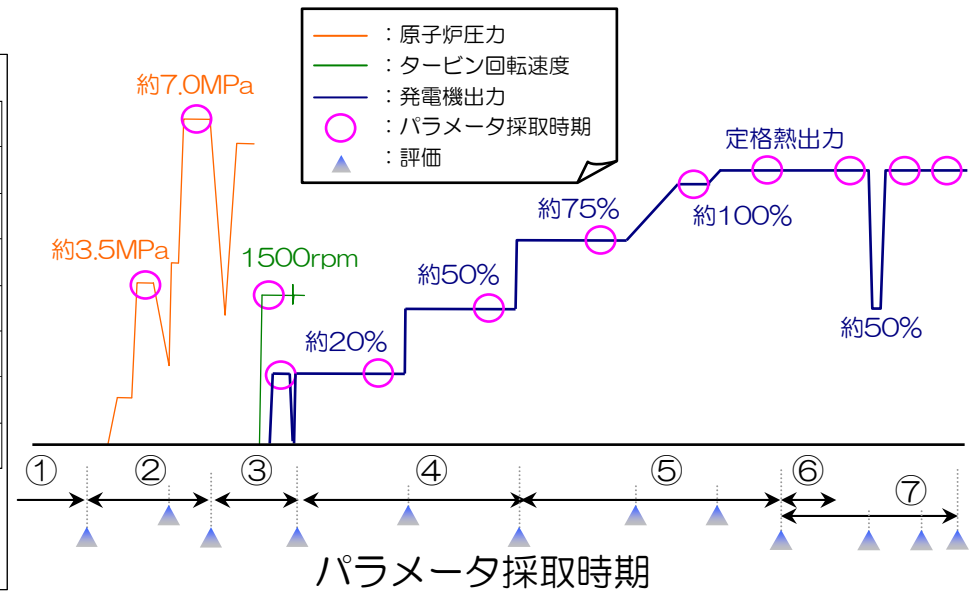
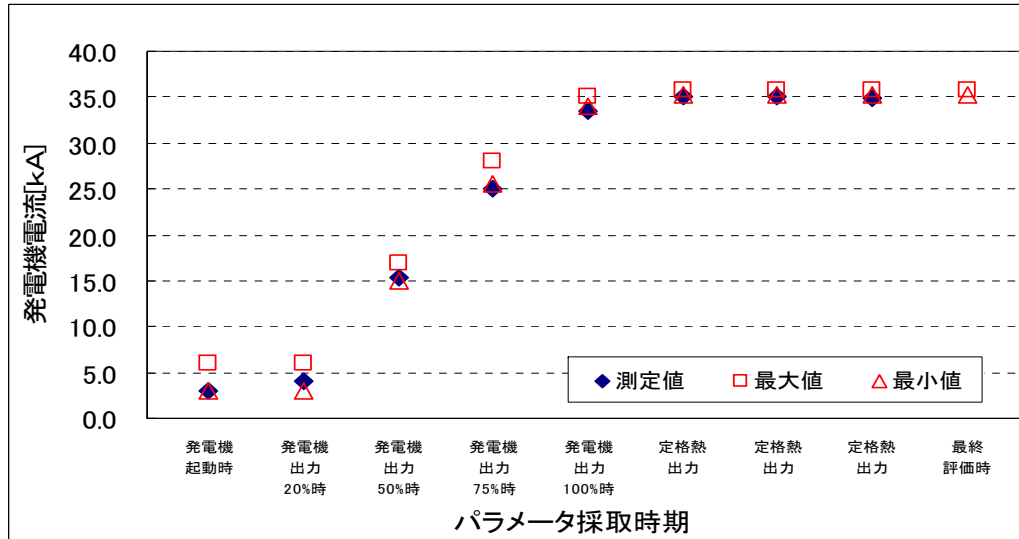
※1 過去の計算機の値

※2 相違理由番号はP 4 1 に対応



参考資料-6. 主要プラントパラメータ (12/18)

■ 発電機電流

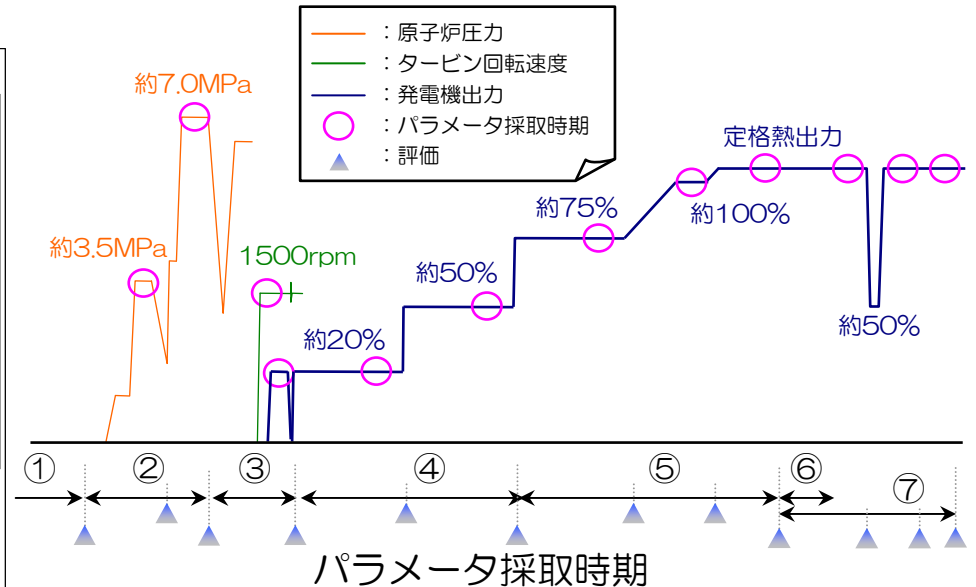
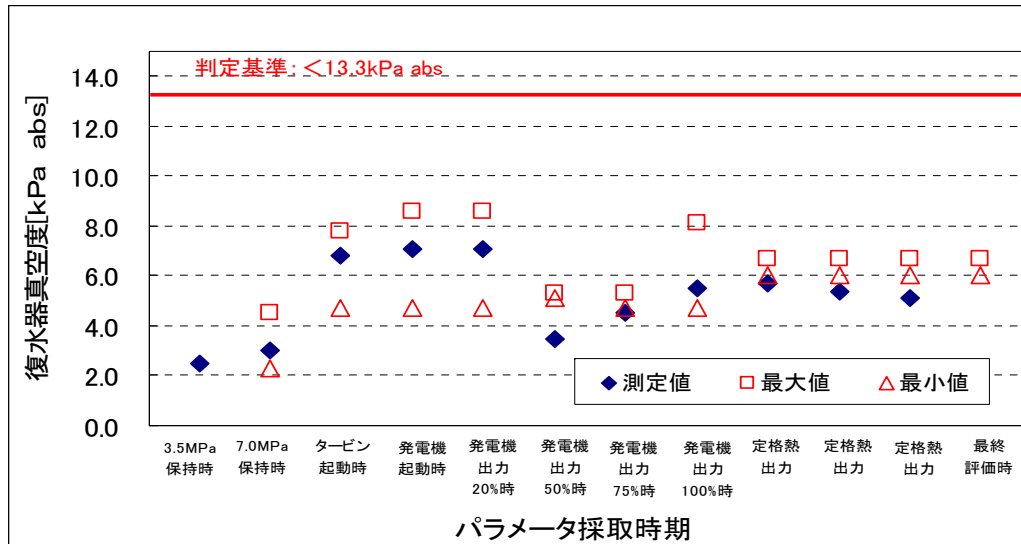


パラメータ 採取時期	③タービン、 発電機の起動時	④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性 評価時			
	発電機起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)	
判定基準 [kA]	—									
測定値 [kA]	3.0	4.0	15.3	25.0	33.5	35.0	35.0	34.9	今後 実施予定	
過去値 [kA]	最大値	6.0	6.0	17.0	28.0	35.0	35.8 ※1	35.8 ※1		35.8 ※1
	最小値	3.0	3.0	15.0	25.5	34.0	35.2 ※1	35.2 ※1		35.2 ※1
相違理由	—	—	—	③④ ※2	③④ ※2	③ ※2	③ ※2	③ ※2	③ ※2	

※1 過去の計算機の値
 ※2 相違理由番号はP 4 1 に対応

参考資料-6. 主要プラントパラメータ (13/18)

■ 復水器真空度

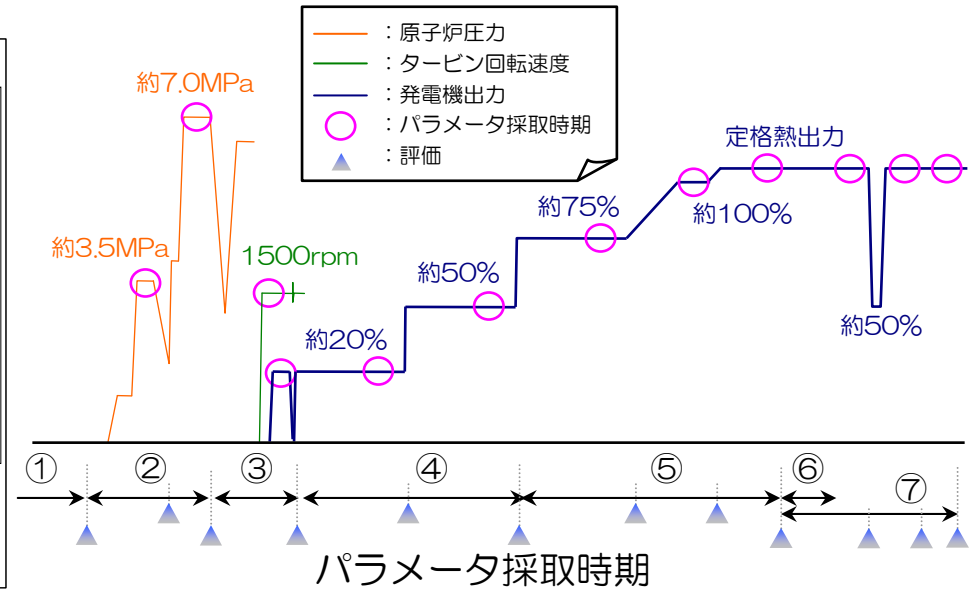
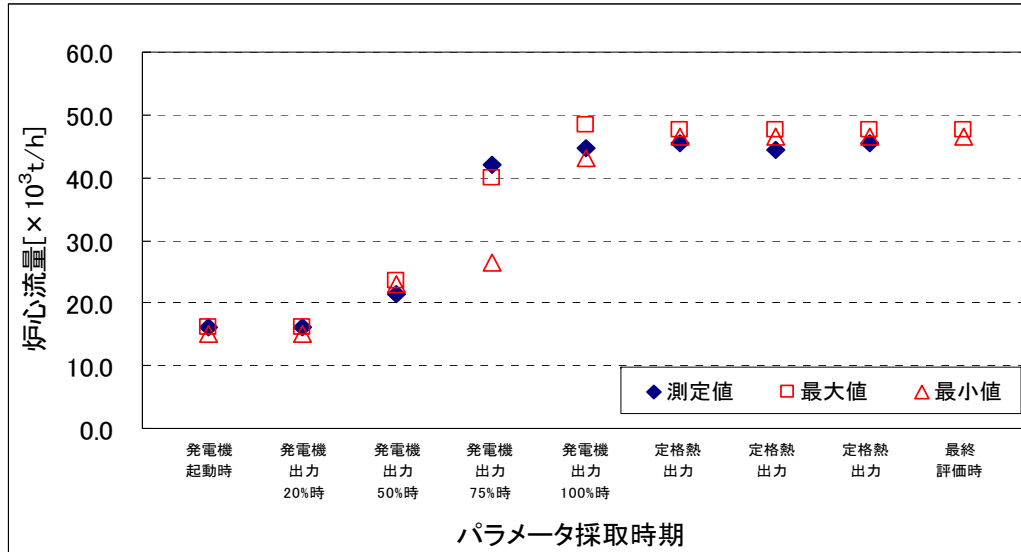


パラメータ 採取時期	②原子炉昇圧時		③タービン、発電機 の起動時		④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性評価時			
	3.5MPa 保持時	7.0MPa 保持時	タービン 起動時	発電機 起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)	
判定基準 [kPa abs]	< 13.3 (警報値)												
測定値 [kPa abs]	2.5	3.0	6.8	7.1	7.1	3.5	4.5	5.5	5.7	5.4	5.1	今後 実施予定	
過去値 [kPa abs]	最大値	—	4.5	7.8	8.6	8.6	5.3	5.3	8.1 ※1	6.7 ※1	6.7 ※1		6.7 ※1
	最小値	—	2.3	4.7	4.7	4.7	5.1	4.7	4.7 ※1	6.0 ※1	6.0 ※1		6.0 ※1
	相違理由	—	—	—	—	—	③④ ※2	③④ ※2	—	③ ※2	③ ※2	③ ※2	

※1 過去の総合負荷性能検査の値
 ※2 相違理由番号はP41に対応

参考資料-6. 主要プラントパラメータ (14/18)

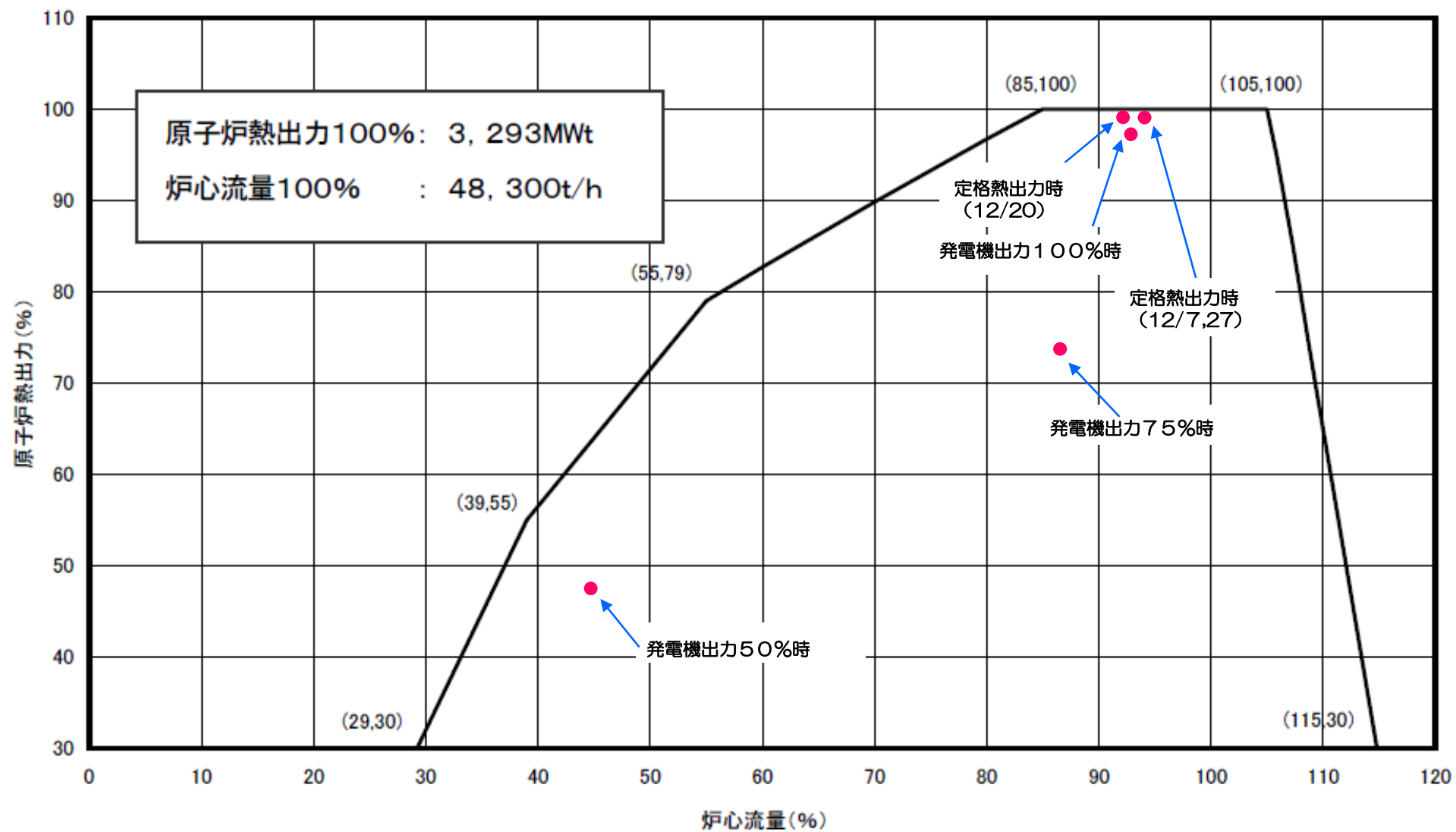
■炉心流量



パラメータ 採取時期	③タービン、 発電機の起動時	④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性 評価時			
	発電機 起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)	
判定基準 [×10 ³ t/h]	—		原子炉熱出力30%以上においては、保安規定に定める運転範囲にあることを確認している。							
測定値 [×10 ³ t/h]	16.0	16.0	21.5	42.0	44.8	45.5	44.3	45.5	今後 実施予定	
過去値 [×10 ³ t/h]	最大値	16.2	16.2	23.5	40.0	48.5 ※ ¹	47.5 ※ ¹	47.5 ※ ¹		47.5 ※ ¹
	最小値	15.0	15.0	23.0	26.5	43.0 ※ ¹	46.5 ※ ¹	46.5 ※ ¹		46.5 ※ ¹
相違理由	—	—	③④ ※ ²	③④ ※ ²	—	③ ※ ²	③ ※ ²	③ ※ ²		③ ※ ²

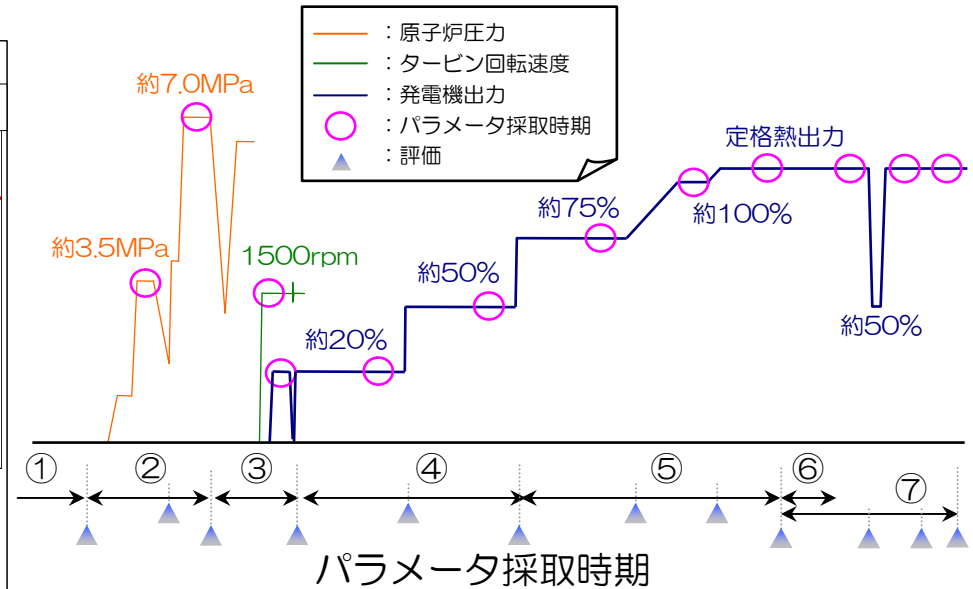
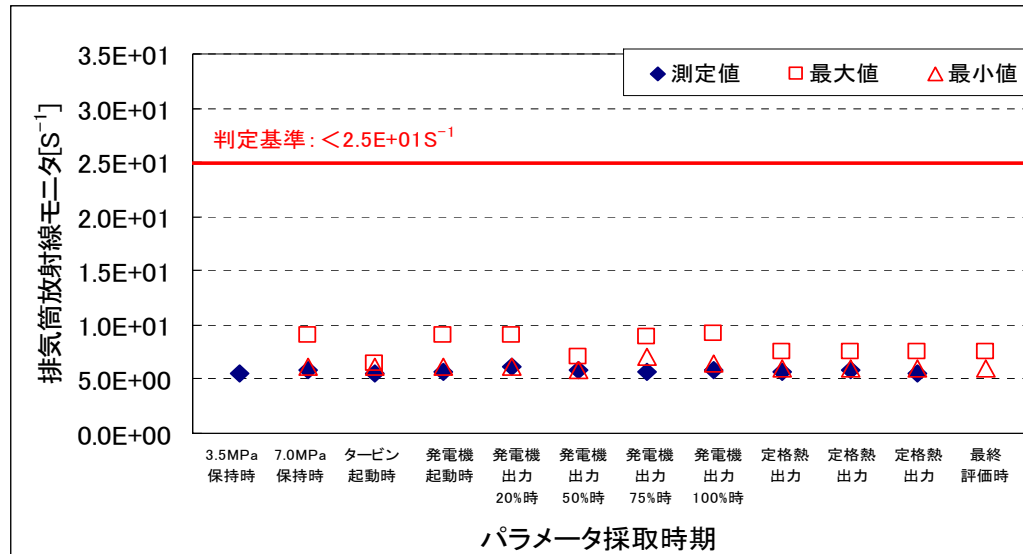
※1 過去の総合負荷性能検査の値
 ※2 相違理由番号はP41に対応

＜原子炉熱出力および炉心流量における運転範囲＞



参考資料-6. 主要プラントパラメータ (15/18)

■排気筒放射線モニタ



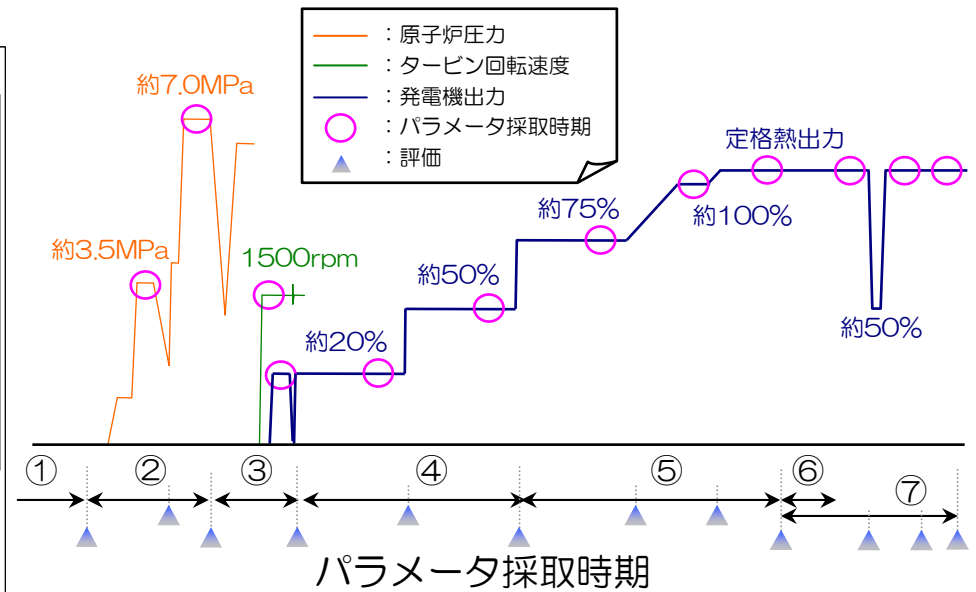
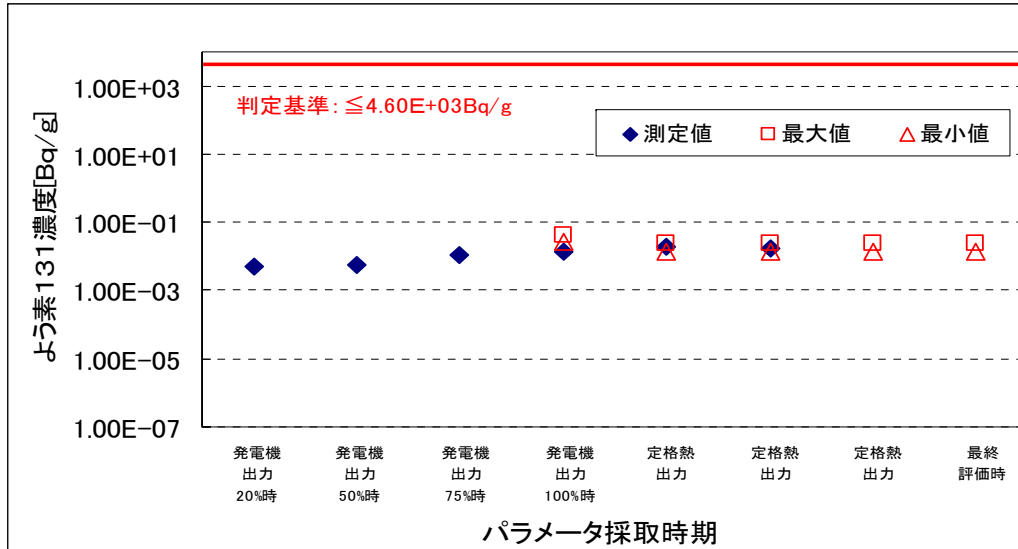
パラメータ 採取時期	②原子炉昇圧時		③タービン、 発電機の起動時		④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性評価時		
	3.5MPa 保持時	7.0MPa 保持時	タービン 起動時	発電機 起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)
判定基準 [s ⁻¹]	<math>< 2.5E+01</math> (警報値)											
測定値 [s ⁻¹]	5.6E+00	5.8E+00	5.5E+00	5.7E+00	6.1E+00	5.9E+00	5.7E+00	5.8E+00	5.7E+00	5.9E+00	5.6E+00	
過去値 [s ⁻¹]	最大値	—	9.0E+00	6.5E+00	9.0E+00	9.0E+00	7.1E+00	8.9E+00	9.2E+00 ※ ¹	7.5E+00 ※ ¹	7.5E+00 ※ ¹	7.5E+00 ※ ¹
	最小値	—	6.2E+00	6.2E+00	6.1E+00	6.1E+00	5.9E+00	7.0E+00	6.5E+00 ※ ¹	6.0E+00 ※ ¹	6.0E+00 ※ ¹	6.0E+00 ※ ¹
	相違理由	—	③④ ※ ²	③④ ※ ²	③④ ※ ²	—	—	③④ ※ ²	③④ ※ ²	③ ※ ²	③ ※ ²	③ ※ ²

今後
実施予定

※1 過去の総合負荷性能検査の値
 ※2 相違理由番号はP 4.1に対応

参考資料-6. 主要プラントパラメータ (16/18)

■原子炉水 (よう素131) 手分析結果

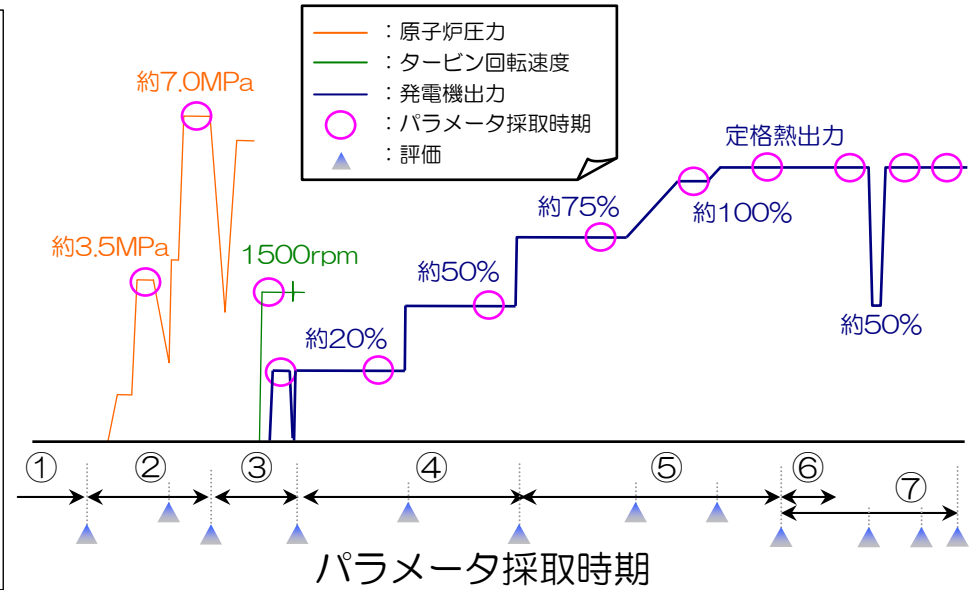
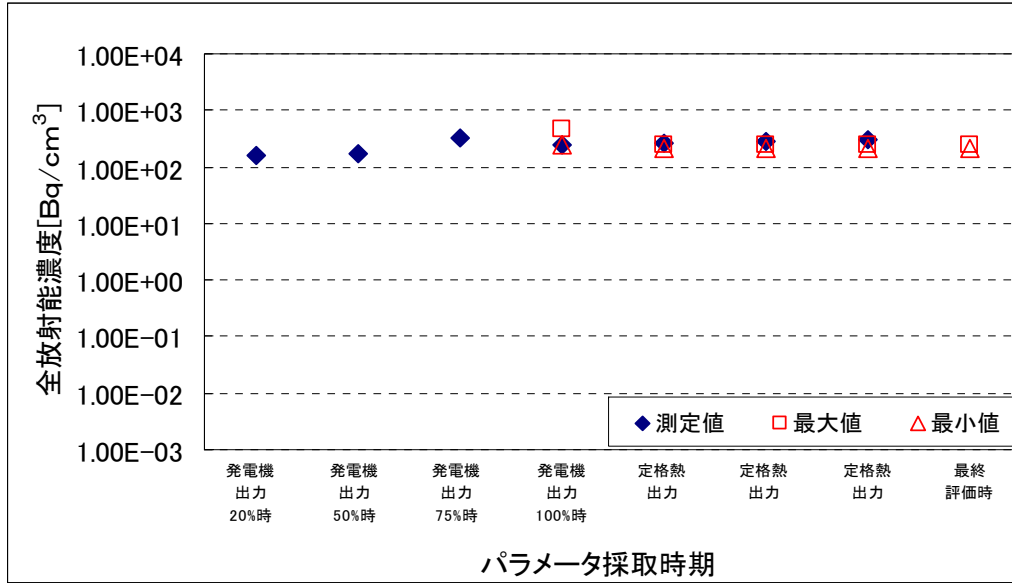


パラメータ 採取時期	④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時				⑦最終の健全性 評価時	
	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)
判定基準 [Bq/g]	$\leq 4.60E+03$ (保安規定)							
測定値 [Bq/g]	4.94E-03	5.50E-03	1.10E-02	1.32E-02	1.88E-02	1.79E-02		
過去値 [Bq/g]	最大値	—	—	4.10E-02 ※1	2.40E-02 ※1	2.40E-02 ※1	今後 報告予定	今後 実施予定
	最小値	—	—	2.60E-02 ※1	1.44E-02 ※1	1.44E-02 ※1		
	相違理由	—	—	—	① ※2	—		

※1 過去の総合負荷性能検査の値
 ※2 相違理由番号はP 4 1に対応

参考資料-6. 主要プラントパラメータ (17/18)

■原子炉水 (全放射能) 手分析結果



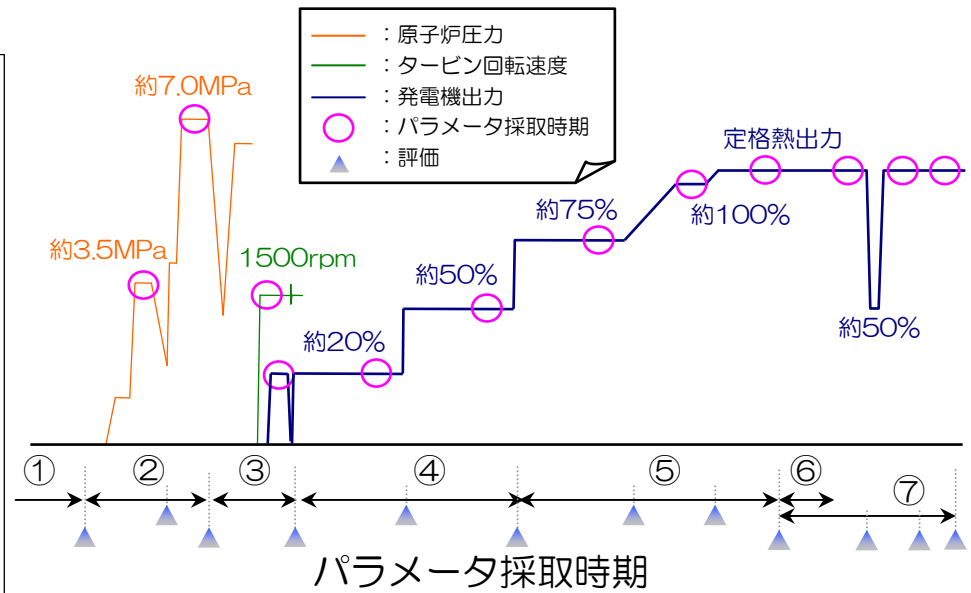
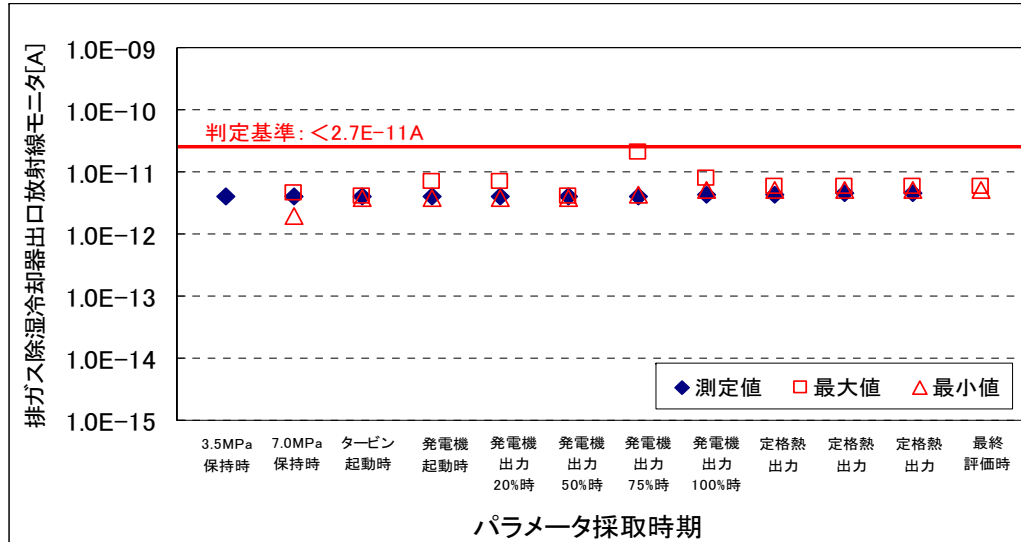
パラメータ 採取時期	④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性 評価時		
	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)
判定基準 [Bq/cm ³]	—							
測定値 [Bq/cm ³]	1.60E+02	1.77E+02	3.35E+02	2.49E+02	2.55E+02	2.92E+02	3.10E+02	今後 実施予定
過去値 [Bq/cm ³]	最大値	—	—	4.60E+02 ※1	2.38E+02 ※1	2.38E+02 ※1	2.38E+02 ※1	
	最小値	—	—	2.50E+02 ※1	2.09E+02 ※1	2.09E+02 ※1	2.09E+02 ※1	
	相違理由	—	—	① ※2	① ※2	① ※2	① ※2	

※1 過去の総合負荷性能検査の値
 ※2 相違理由番号はP 4.1に対応



参考資料-6. 主要プラントパラメータ (18/18)

■排ガス除湿冷却器出口放射線モニタ



パラメータ 採取時期	②原子炉昇圧時		③タービン、発電機 の起動時		④発電機出力 20、50%時		⑤発電機出力 75%~定格熱出力時			⑦最終の健全性評価時		
	3.5MPa 保持時	7.0MPa 保持時	タービン 起動時	発電機 起動時	発電機出力 20%時	発電機出力 50%時	発電機出力 75%時	発電機出力 100%時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	定格 熱出力時	最終評価時 (定格熱出力時)
判定基準 [A]	$< 2.7E-11$ (警報値)											
測定値 [A]	4.0E-12	4.0E-12	4.0E-12	4.0E-12	4.0E-12	4.1E-12	4.1E-12	4.2E-12	4.2E-12	4.5E-12	4.6E-12	
過去値 [A]	最大値	—	4.5E-12	4.0E-12	7.0E-12	7.0E-12	4.0E-12	2.1E-11	8.0E-12 ※1	5.9E-12 ※1	5.9E-12 ※1	5.9E-12 ※1
	最小値	—	2.0E-12	3.8E-12	3.8E-12	3.8E-12	3.9E-12	4.2E-12	5.1E-12 ※1	5.1E-12 ※1	5.1E-12 ※1	5.1E-12 ※1
	相違理由	—	—	—	—	—	③④ ※2	③④ ※2	③④ ※2	③ ※2	③ ※2	③ ※2

今後
実施予定

※1 過去の総合負荷性能検査の値
 ※2 相違理由番号はP41に対応

(添付資料-1)

5号機 プラント全体の
機能試験・評価における
不適合の発生状況について



東京電力

1. はじめに

■不適合の対応状況について

- 5号機では、11月17日からプラント全体の機能試験・評価を開始しており、これまでに39件の不適合事象が確認されている（12月20日現在）。
- これらの事象は、いずれも原子炉の安全性に影響を与えるような重大な不適合ではないと評価した。
- 先行して実施した1 / 6 / 7号機のプラント全体の機能試験・評価の際に確認された不適合事象の水平展開についても、確実に実施した。

これら不適合事象への対応状況について、ご説明する。

2. 5号機不適合事象に対する対応

- 5号機で確認された不適合事象は、いずれも原子炉の安全性に影響を与えるような重大な不適合ではなく、また、地震の影響によるものではないと判断した。

 - 参考として、以下の不適合事象についてご説明する。
 - ①復水器補給水調節弁グランドリーク
 - ②電動機駆動原子炉給水ポンプ（A）吐出配管オイルスナッパからの漏えい

 - また、点検長期計画表に関する実績調査において、現在までに、以下の機器について、点検計画に不備があることを確認したため、これらについてご説明する。
 - 原子炉給水ポンプ駆動用タービン蒸気加減弁用サーボ弁※
 - タービン建屋低電導度廃液サンプ（B）ポンプ（D）電動機
 - 原子炉冷却材浄化系保持ポンプ※
- ※ 「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」の対象外の設備

2. 5号機不適合事象に対する対応

(①復水器補給水調節弁グランドリーク)

【事象】

- 平成22年11月22日、管理区域パトロールにてタービン建屋地下2階の復水器室にて復水器補給水調節弁からグランドリークによる水たまりを確認した。

【原因】

- 当該の弁は地震後に設備点検を実施しており、異常がないことを確認している。
- 本事象発生以前にも当該弁設置配管は通水されており、その際は問題なかったことから、経年的な影響によるものと推定した。

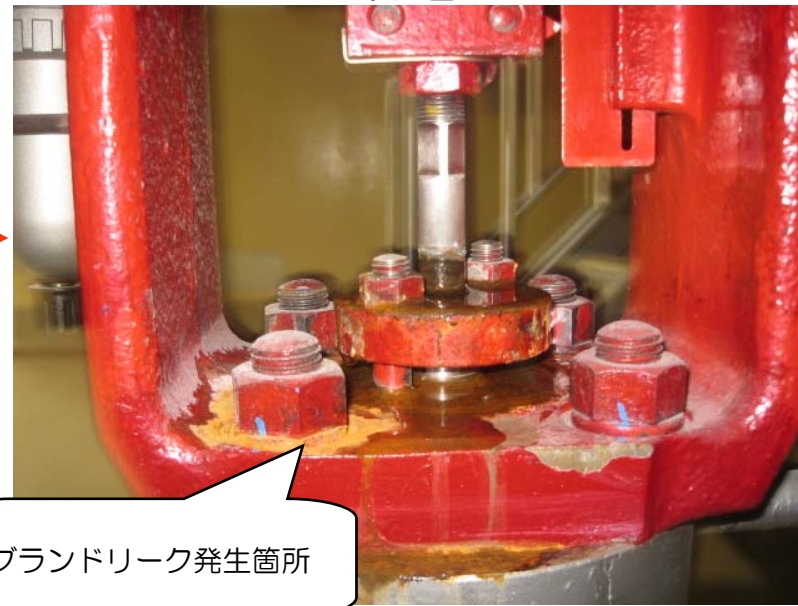
【対策】

- グランド増締めを実施し、漏えいのないことを確認した。

<復水器補給水調節弁>



<拡大図>



グランドリーク発生箇所

2. 5号機不適合事象に対する対応 (②電動機駆動原子炉給水ポンプ(A)吐出配管オイルスナッパからの漏えい)

【事象】

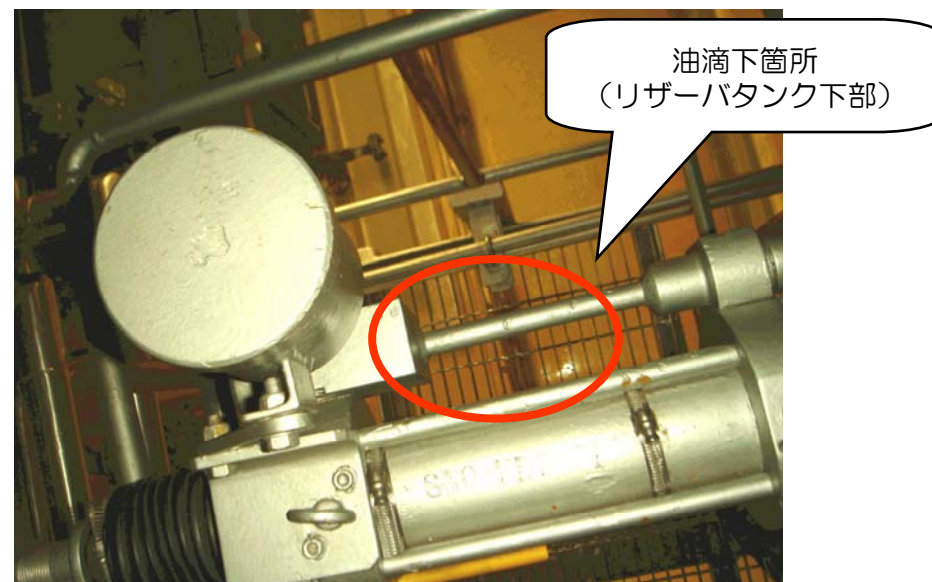
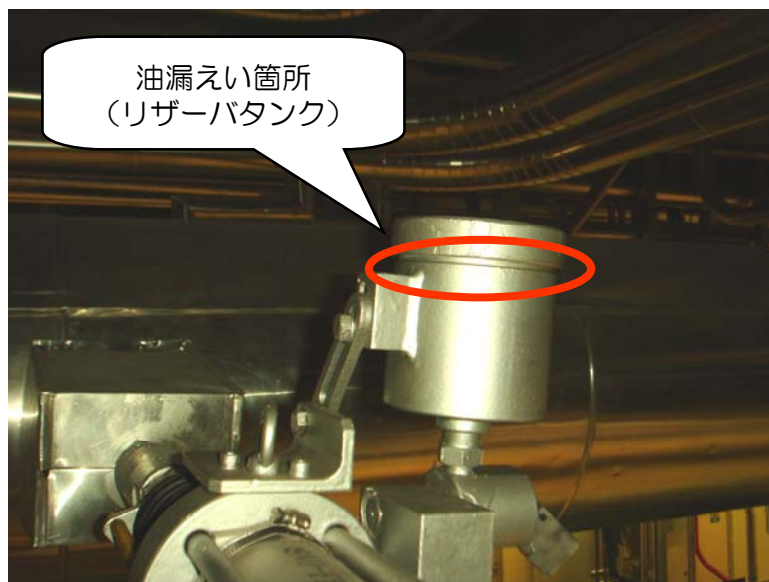
- 平成22年11月24日、管理区域の現場操作員が電動機駆動原子炉給水ポンプ吐出配管に設置されているオイルスナッパのリザーバタンク上蓋部から油漏えいを発見した。

【原因】

- 当該のオイルスナッパは地震後にリザーバタンク油量確認のため、上蓋の取り外し・取り付けを実施している。
- 本事象発生以前には漏えいは確認されていないことから、経年的な影響によるものと推定した。

【対策】

- 当該オイルスナッパのリザーバタンク上蓋ネジ部にシールテープを巻き、再締め付けを実施し、漏えいがないことを確認した。



3. 点検長期計画表に関する実績調査結果（2 / 3）

■タービン建屋低電導度廃液サンプ（B）ポンプ（D）電動機

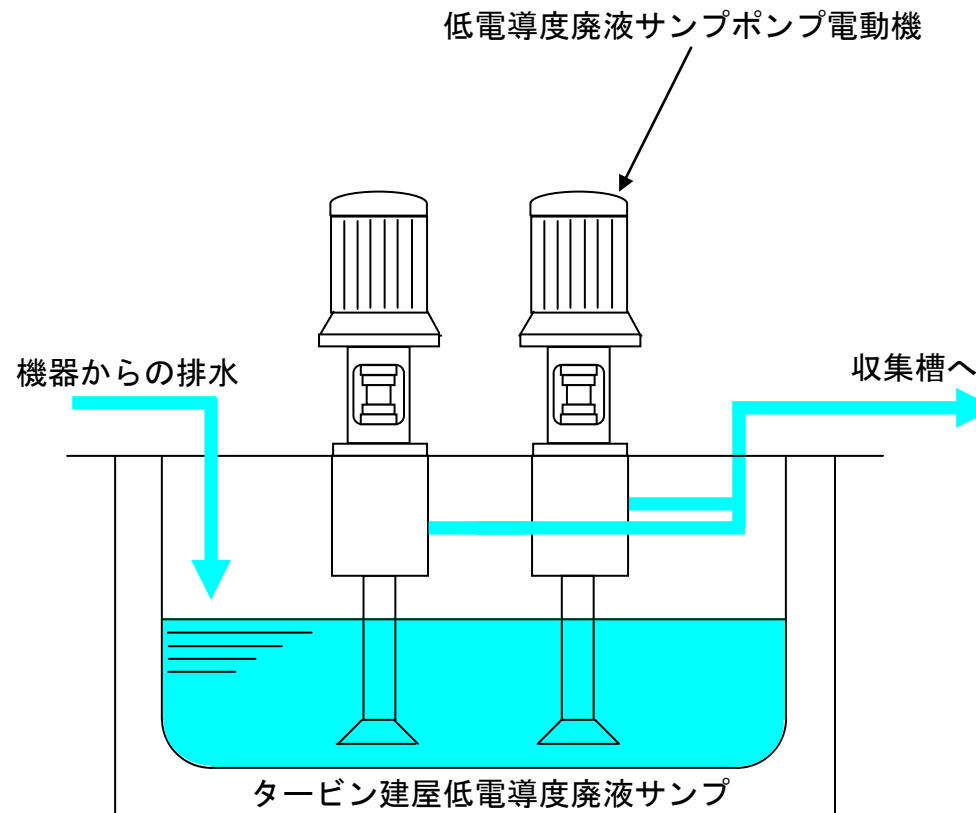
【事象】

今回の定期検査（第12回）において本格点検を実施すべきところ、過去の点検長期計画表の実績反映に誤りがあったため、本格点検を実施していなかった（対象は電動機1台）。

【対応】

プラント起動前の設備点検では、目視点検及び作動試験を実施し、異常のないことを確認している。

本事象確認後、当該電動機の本格点検を実施し、異常のないことを確認した。



＜サンプポンプ＞

サンプポンプは、サンプ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、サンプからの溢水を防止している。

3. 点検長期計画表に関する実績調査結果（3／3）

■原子炉冷却材浄化系保持ポンプ

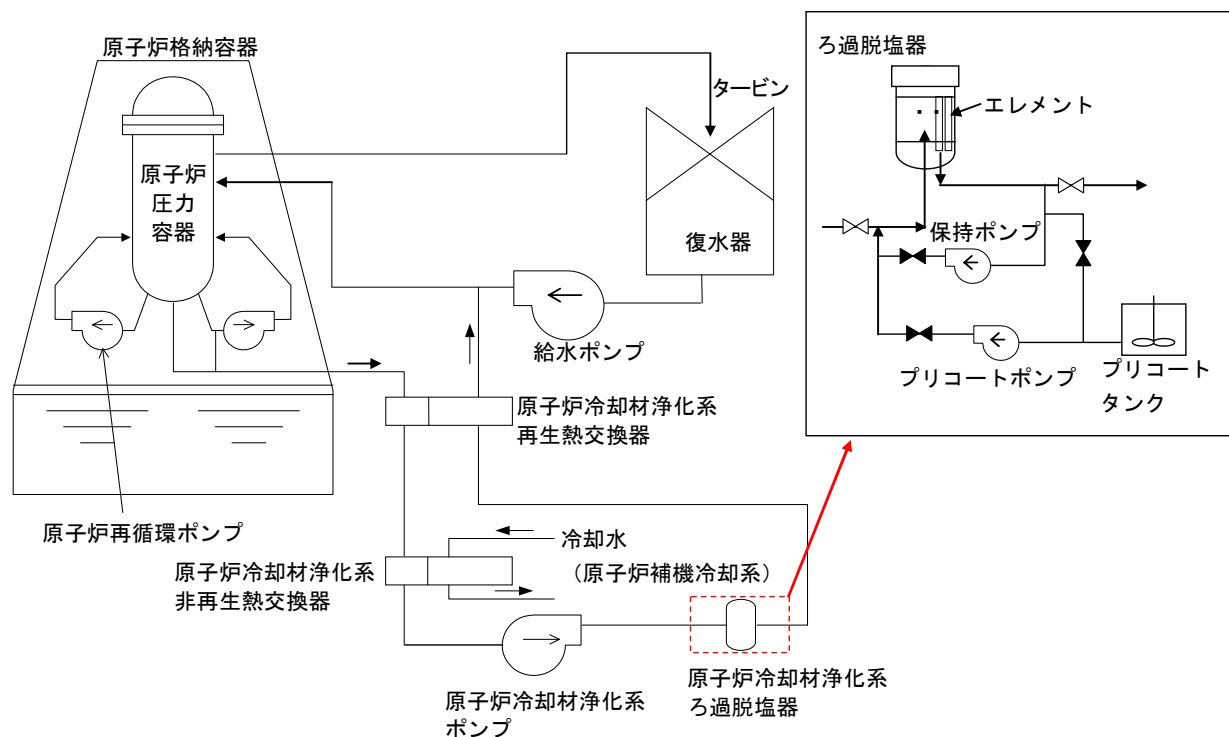
【事象】

前回の定期検査（第11回）において本格点検を実施すべきところ、過去の点検長期計画表の実績反映に誤りがあったため、本格点検を実施していなかった。

【対応】

プラント起動前の設備点検では、目視点検及び作動試験を実施し、異常のないことを確認している。

本事象確認後、当該ポンプの本格点検を実施し、異常のないことを確認した。



<保持ポンプ>

原子炉冷却材浄化系の系統流量が規定値以下となった時などに、ろ過脱塩器のエレメントにプリコートされているプリコート材（イオン交換樹脂）が剥離しないよう保持する。通常運転中は、原子炉冷却材浄化系の系統水により保持されているため、保持ポンプは使用していない。

4. 1 / 6 / 7号機で確認された不適合への対応について

- 先行してプラント全体の機能試験を実施した、1 / 6 / 7号機のプラント全体の機能試験・評価において確認された不適合事象のうち、水平展開が必要と判断した不適合事象について、以下のように対応した。
 - プラント起動前に確認・対応が必要な事項について、確実に実施されていることを確認した。
 - プラント全体の機能試験・評価期間中に対応を実施するものについて、適切な時期に必要な対策が実施されていることを確認した。
- 1 / 6 / 7号機で確認された不適合事象のうち、プラント起動工程に影響を与えた主な不適合事象について、5号機における対応状況を以下のページでご説明する。

4. 1 / 6 / 7号機で確認された不適合への対応について

■ 7号機で確認された主な不適合事象への対応

No.	不適合概要	5号機における起動前対応事項	5号機プラント全体の機能試験における対応状況	結果
1	原子炉隔離時冷却系（RCIC）の通常操作での停止不可	<ul style="list-style-type: none"> トリップ機構のラッチ力を測定し、機械式および電磁式トリップにおける動作力が、ラッチを外すために必要な力を十分上回っていることを確認した。 バックシートが干渉していないことを確認した。 トリップ動作確認試験を実施し異常のないことを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> 7.0MPa時の定例試験時において、異常のないことを確認した。 	良
2	圧力抑制室（S/C）の水位上昇	<ul style="list-style-type: none"> RCIC系の運転中はサプレッションプール水位を監視し、水位高警報が発生しない程度に余裕を持って移送するようマニュアルに定めた。 	<ul style="list-style-type: none"> マニュアルに従い、定例試験を実施した。 RCIC系運転中は、S/Cプール水を監視し、水位高警報が発生しないよう移送できる運用とした。 	良
3	電動機駆動原子炉給水ポンプ給水流量調節弁の開度表示の不具合	<ul style="list-style-type: none"> 5号機の当該箇所（M/D FCV）については、振動対策に実績のある開度計を使用していることから、対策は不要であると判断している。 	<ul style="list-style-type: none"> 当該弁について、プラント起動中に異常のないことを確認した。 	良
4	直流電源設備直流125V 7B 地絡警報の発生	<ul style="list-style-type: none"> 本事象は一過性の事象であり、本事象が発生した場合においても、プラントの運転に影響がないことから、水平展開は不要であると判断した。 	—	—

4. 1 / 6 / 7号機で確認された不適合への対応について

No.	不適合概要	5号機における起動前対応事項	5号機プラント全体の機能試験における対応状況	結果
5	配管サポート撤去対象物の誤り	<ul style="list-style-type: none"> 撤去サポートについても、当社監理員及びメーカー担当者が現場立ち会いにより確認するよう、要領書に記載した。 耐震強化工事を実施した箇所全数について、当社監理員及びメーカー担当者により、現場確認を実施した。 	—	—
6	主排気筒からのよう素 (I-133) の検出	<ul style="list-style-type: none"> 5号機においては、原子炉給水ポンプの吸込部への流入がないことから、対策は不要と判断した。 (事象の原因は、原子炉給水ポンプの吸込部に、高圧ドレンポンプの吐出水 (高圧タービンからの抽気蒸気が凝縮したものを含んでおり、よう素濃度が高い) が流入していることに起因している。) 	—	—
7	高圧ヒータドレンポンプ軸結合部からのグリスにじみ	<ul style="list-style-type: none"> グリスにじみは軽微であり、当該ポンプの機能に影響をあたえる事象ではないことから、水平展開は不要であると判断した。 	<ul style="list-style-type: none"> 巡視点検においてポンプの運転状況を確認し、問題のないことを確認した。 	良
8	タービン駆動原子炉給水ポンプ(A)吐出弁上蓋部からの漏えい	<ul style="list-style-type: none"> 5号機においては、当該弁の型式が異なるため、水平展開は不要とするが、蒸気系の弁を含めてプラント起動前にフランジ部のギャップ測定、もしくはトルク確認を実施した。 	<ul style="list-style-type: none"> 系統インサービス時に漏えい確認を実施し、漏えいのないことを確認した。 	良

4. 1 / 6 / 7号機で確認された不適合への対応について

■ 6号機で確認された主な不適合事象への対応

No.	不適合概要	5号機における起動前対応事項	5号機プラント全体の機能試験における対応状況	結果
1	主蒸気ドレンラインからの微少な漏えい	◆ 類似箇所（主蒸気系、原子炉隔離時冷却系）のYストレーナについて、ガスケット交換を実施した。	◆ 蒸気通気時に漏えい確認を実施し、問題のないことを確認した。	良
2	入熱に伴う耐震強化サポートと配管保温材との干渉	◆ プラント起動による入熱に伴う事象であることから、プラント起動後に入熱影響の確認を行う。	◆ プラント起動時にサポートと配管接触の有無等、入熱影響に伴う異常の有無を確認し、問題のないことを確認した。	良

4. 1 / 6 / 7号機で確認された不適合への対応について

■ 1号機で確認された主な不適合事象への対応

No.	不適合概要	5号機における起動前対応事項	5号機プラント全体の機能試験における対応状況	結果
1	原子炉給水ポンプバイパス弁等の不具合	<ul style="list-style-type: none"> 給水ラインの各弁に対し漏えい確認を実施した。その結果、基準を超える漏えいのないことを確認した。 	—	—
2	気体廃棄物処理系除湿冷却器の温度制御不良	<ul style="list-style-type: none"> 5号機の膨張弁は、1号機とは異なる構造であるため、水平展開は不要と判断した。 <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div style="margin-left: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> 1号機：電子制御式膨張弁 (温度信号によるモーター駆動式) 5号機：温度式自動膨張弁 (温度変化に伴う圧力変動によるダイヤフラム動作式) </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 気体廃棄物処理系の運転時に、運転状態に異常がないことを確認した。 	良
3	原子炉冷却材再循環系MGセット(B)油フィルタからの油漏れ	<ul style="list-style-type: none"> 閉止栓の下部にドレンパンを設置すると共に、MGセットの試運転後に漏えい確認を実施し、漏えいのないことを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> MGセット運転状態において、漏えいのないことを確認した。 	良