

平成21年6月29日
経済産業省
原子力安全・保安院

「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設備健全性に係る報告（プラント全体の設備健全性）」、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第6号機の設備健全性に係る報告（系統単位の設備健全性）」及び「柏崎刈羽原子力発電所6号機の設備健全性に係るプラント全体の機能試験・評価計画書の評価及び実施状況の確認方針」のとりまとめについて

原子力安全・保安院（以下、「当院」という。）は、本日（6月29日）、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設備健全性に係る報告（プラント全体の設備健全性）（以下「7号機のプラント全体の報告書」という）」をとりまとめ、原子炉の起動から定格熱出力段階までの試験は適切に実施され、その結果は妥当なものと判断し、今後継続的かつ安定的に運転する上で、プラント全体の機能健全性に係る安全上の問題はないと判断しました。

また、当院は、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第6号機の設備健全性評価に係る報告（系統単位の設備健全性）（以下「6号機の系統単位の報告書」という。）」を取りまとめ、各試験の結果は技術基準に適合し、所要の系統機能は有していることを確認したことから、原子炉を起動した状態で行うプラント全体の機能試験に進むことは設備健全性の観点から問題ないと判断しました。また、東京電力から提出のあった「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所6号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係るプラント全体の機能試験・評価計画書（以下「6号機プラント全体の計画書」という。）」について確認を行い、地震の影響を考慮した適切な計画になっていると評価するとともに、当院の確認方針を策定しました。

上記の報告書等については、本日（6月29日）開催された原子力安全委員会に報告を行いました。

1. 経緯

- 中越沖地震の影響を受けた東京電力株式会社（以下、「東京電力」という。）柏崎刈羽原子力発電所の各号機では、機器単位の評価、系統単位の評価、プラント全体の評価といった段階的な手順を踏みながら設備健全性の評価を進めています。

【7号機のプラント全体の報告書】

- 当院は、柏崎刈羽原子力発電所7号機（以下、「7号機」という。）について、平成21年6月23日、東京電力から「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・評価報告書」の提出を受け、

これまで7号機に対して実施した保安検査等や、設備健全性評価サブワーキンググループ等の有識者による審議を行ってきました。この結果、当院は、東京電力が実施したプラント全体の機能試験は、適切な方法で実施されており、その結果は妥当なものと評価され、今後継続的かつ安定的に運転する上で、プラント全体の設備健全性に係る安全上の問題はないと判断し、本日（6月29日）、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設備健全性評価に係る報告（プラント全体の設備健全性）」をとりまとめました。（別添1）

【6号機の系統単位の報告書】

○当院は、柏崎刈羽原子力発電所6号機（以下、「6号機」という。）については、平成21年6月23日、東京電力から「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・評価報告書」の提出を受け、これまで6号機に対して実施した定期検査等や、設備健全性評価サブワーキンググループ等の有識者による審議を行ってきました。この結果、当院は、東京電力が実施した系統単位の設備点検は、適切な方法で実施されており、所要の系統機能を有していることを確認し、原子炉を起動して行うプラント全体の機能試験に進むことは安全上の問題はないと判断し、本日（6月29日）、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第6号機の設備健全性評価に係る報告（系統単位の設備健全性）」をとりまとめました。（別添2）

【6号機プラント全体の計画書に係る評価及び確認方針】

○当院は、平成21年6月23日、東京電力から「6号機プラント全体の計画書」の提出を受け、その内容について厳格に確認を行った結果、本計画書の内容は、技術基準の適合性を確認する上で必要な内容が含まれたものになっていること及び地震影響を考慮した事項を追加したのになっていることから適切な計画であると評価しました。また、今後6号機のプラント全体の機能試験に対する当院の確認方針を策定しました。（別添3）

上記の報告書等については、当院より、本日（6月29日）開催された原子力安全委員会に報告を行いました。

2. 今後の予定

【7号機について】

○今後、当院は、設備健全性評価の結果を踏まえ、柏崎刈羽原子力発電所7号機の法令に基づく定期検査を引き続き実施し、これを終了させるとともに、今後、東京電力より届出がなされる特別な保全計画を厳格に確認した上で、当該計

画に基づく保全活動が的確に実施されることを確認していくこととします。

【6号機について】

○当院は、6月23日、東京電力より、今後実施されるプラント全体の評価に係る「柏崎刈羽原子力発電所6号機新潟県中越沖地震後の設備健全性に係るプラント全体の機能試験・評価計画書」を受理しており、今後、東京電力において実施される、プラント全体の機能に対して、原子力保安検査官による立会いを行い、同試験が適切に行われることやその結果について厳格に確認します。

(本発表資料のお問い合わせ先)

原子力発電検査課長 山本 哲也

担当者：前川、熊谷

電 話：03-3501-1511 (内線 4871)

03-3501-9547 (直通)

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所
第7号機の設備健全性評価に係る報告
(プラント全体の設備健全性)

平成21年6月29日
原子力安全・保安院

目次

| | |
|---|--------|
| 1. はじめに..... | - 1 - |
| 1. 1 設備の健全性評価の目的..... | - 1 - |
| 1. 2 検討体制..... | - 2 - |
| 1. 3 本報告書の位置づけ..... | - 2 - |
| 1. 4 主な経緯..... | - 3 - |
| 3. プラント全体の機能試験に対する保安規定の遵守状況の確認..... | - 5 - |
| 3. 1 原子炉起動前における不適合事象に対する是正処置等の確認結果..... | - 5 - |
| 3. 2 原子炉起動に当たっての系統構成の確認結果..... | - 5 - |
| 3. 3 原子炉起動時の安全性の確保等の確認結果..... | - 6 - |
| 4. プラント全体の機能試験に対する確認..... | - 7 - |
| 4. 1 確認の視点..... | - 7 - |
| 4. 2 確認結果..... | - 8 - |
| 5. 原子炉起動中に発生した不適合事象に対する確認..... | - 17 - |
| 5. 1 確認の視点..... | - 17 - |
| 5. 2 原子炉起動中に発生した不適合事象の確認結果..... | - 18 - |
| 6. プラント全体の機能試験終了後の特別な保全計画..... | - 23 - |
| 7. 原子力安全委員会の指示を踏まえた対応..... | - 24 - |
| 8. 保安院による評価..... | - 24 - |

(添付資料)

- 添付1 他号機(1から6号機及び共用設備)で発見された不適合事象
- 添付2 設備点検確認状況
- 添付3 系統機能試験確認実績
- 添付4 プラント運転パラメータの保安院による確認事例
- 添付5 ドライウェル点検において詳細に確認した配管支持構造物の確認実績一覧
- 添付6 設備点検で異常が確認された設備に対する東京電力の対応に係る保安院の評価一覧表

1. はじめに

1. 1 設備の健全性評価の目的

新潟県中越沖地震により大きな影響を受けた東京電力株式会社(以下、「東京電力」という。)柏崎刈羽原子力発電所については、運転中及び起動中のものは地震直後に安全に冷温停止ができ、これまで地震後の緊急的な目視点検や機能試験が実施され、機器・設備には大きな影響がないことを確認したところである。

同地震については、柏崎刈羽原子力発電所の各号機の設計で想定した地震動を大きく超える地震動が観測されており、発電所を構成する各設備の健全性について、詳細な点検・評価を実施することが必要である。このことから、保安院は、東京電力に対し、東京電力が発電所内の各設備の詳細な点検作業等を実施するにあたって留意すべき事項を提示するとともに、号機ごとに点検・評価計画書(以下、「計画書」という。)を策定するよう指示し、計画書の内容妥当性を評価した。そして、計画書に基づき、柏崎刈羽原子力発電所の各号機に係る設備の健全性の評価については、

- ①当該号機を構成する機器単位について地震による影響を評価し、健全性が維持されているのかの評価(機器単位の設備健全性評価)を行い、
- ②次にこれら機器から構成される系統単位で担うべき安全機能が健全に維持されているかの評価(系統単位の設備健全性評価)を行うこととする。
- ③そして、機器単位、系統単位の評価を踏まえた上で原子力発電所のプラント全体としての機能が健全に維持されているかの評価(プラント全体の設備健全性評価)を行うとともに、号機全体としての設備健全性について評価を行う。

7号機の機器単位の評価については、平成20年9月19日付けで、東京電力から「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(機器レベルの点検・評価報告)」が原子力安全・保安院(以下、「保安院」という。)に提出され、平成20年10月3日付けで「柏崎刈羽原子力発電所7号機の設備健全性評価に係る報告(機器単位の設備健全性)」をとりまとめている。

7号機の系統単位の評価については、東京電力により、燃料装荷前に実施すべき試験項目、燃料装荷後に行う試験項目の順に実施し、併せて系統を構成する計測系、制御系等の各要素に係る確認が行われており、平成20年11月6日、保安院は、燃料装荷前までに実施すべき系統機能試験の評価結果として、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設備健全性評価に係る中間報告(燃料装荷前の系統機能試験)」をとりまとめるとともに、本年2月13日、燃料装荷後に行う系統機能試験の評価結果として、「柏崎刈羽原子力発電所7号機の設備健全性評価に係る報告(系統単位の設備健全性)」をとりまとめた。

東京電力は、柏崎刈羽原子力発電所7号機のプラント全体の設備健全性評価として、平成21年2月12日に策定した「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プラント全体の機能試験・評価計画書」(以下、「評価計画書」という。)を踏まえ、平成21年5月8日より原子炉起動操作を開始し、プラント全体の機能試験を実施した。当該機能試験は、機能試験のため起動準備操作、原子炉起動、発電機の並列及び定格運転状態までの出力上昇操作を行い、地震による設備健全性への影響の有無を確認するとともに、プラント全体の健全性評価を行い、継続的かつ安定的に運転する上で問題点がないことを確認するものである。

1.2 検討体制

中越沖地震発生時における柏崎刈羽原子力発電所の運営管理の状況と、設備の健全性及び今後の対応について取りまとめるため、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会中越沖地震における原子力施設に関する調査・対策委員会(以下、「調査・対策委員会」という。)の下に、運営管理・設備健全性評価ワーキンググループ(以下「WG」という。)を設置し、審議を行ってきた。

このうち、プラント全体の機能試験に係る評価については、WGの下に設置された「設備健全性評価サブワーキンググループ」(以下、「サブWG」という。)において、審議を行ってきたところである。

また、プラント全体の機能試験にあたっては、サブWGにおける現地開催の機会を設け、プラント全体の機能試験の実施状況の調査を行う等、現場の状況を委員が直接確認しつつ議論を行った。

1.3 本報告書の位置づけ

本報告書は、東京電力より平成21年6月23日付けで提出された「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プラント全体の機能試験・評価報告書」に示されている設備健全性評価の妥当性について、保安院としての評価についてとりまとめたものであるとともに、東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設備健全性評価に係る保安院の最終報告書として位置づけるものとする。

とりまとめに際しては、これまで保安院や原子力安全基盤機構(以下、「JNES」という。)が実施した定期検査、立入検査、保安検査等に加え、設備健全性評価サブWGにおける現地調査等を踏まえたものである。なお、保安院は、7号機に対する原子炉起動時の保安検査として、本院及び他の原子力保安検査官事務所から検査官を派遣し、体制を強化して(述べ約110人日)プラント全体の機能試験の確認を厳格に実施するとともに、特に、定格熱出力に到達するまでの間については、中央制御室に24時間体制で保安検査官を常駐(述べ約60人日)させた。

さらに、地元自治体の委員会における議論や地元説明会等で頂いたご意見も踏まえたものである。

1.4 主な経緯

中越沖地震発生以降の設備健全性評価に関する主な経緯については、以下のとおりである。

(平成19年7月16日10時13分頃、新潟県中越沖地震が発生)

- (1)平成19年11月9日、保安院は、東京電力に対し、東京電力が発電所内の各設備の詳細な点検作業等を実施するにあたって留意すべき事項を提示するとともに、号機ごとに点検・評価計画書を策定し、保安院に提出するよう指示。
- (2)平成20年1月22日から、保安院は、東京電力による7号機の設備点検状況について、保安検査、定期検査、及び立入検査等により厳格に確認するための検査を開始。
- (3)平成20年4月16日、保安院は、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設備健全性評価に係る中間報告」(以下「中間報告」という。)を取りまとめ、平成20年4月17日、原子力安全委員会に報告。さらに、東京電力に対し、柏崎刈羽原子力発電所7号機の設備健全性評価に係る追加的な検討を行うよう指示。
- (4)平成20年5月20日、保安院は、原子力安全委員会からの「新潟県中越沖地震による影響を踏まえた原子力安全・保安院における検討(東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設備健全性評価に係る中間報告)に関する意見(平成20年5月16日20安委決第12号)」を受け、東京電力に対し、同意見を踏まえて設備の健全性評価作業を進めるよう指示。
- (5)平成20年10月3日、保安院は、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設備健全性評価に係る報告(機器単位の設備健全性)」をとりまとめ。
- (6)平成20年11月6日、保安院は、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設備健全性評価に係る中間報告(燃料装荷前の系統機能試験)」をとりまとめ。
- (7)平成21年2月13日、保安院は、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設備健全性評価に係る報告(系統単位の設備健全性)」をとりまとめ。
- (8)平成21年5月20日、サブWG委員は、柏崎刈羽原子力発電所7号機のプラント全体の機能試験の実施状況等について確認するため、現地調査を実施。

- (9)平成21年6月5日、保安院は、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設備健全性評価に係る報告(プラント全体の設備健全性)(発電機出力50%までの中間報告)」をとりまとめ。
- (10)平成21年6月23日、東京電力は、「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(プラント全体の機能試験・評価報告)」を保安院に提出。
- (11)平成21年6月29日、保安院は、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設備健全性評価に係る報告(プラント全体の設備健全性)」をとりまとめ。

2. プラント全体の機能試験に関する評価計画書の妥当性評価

東京電力は、柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設備健全性評価として、プラント全体の健全性の確認、評価を実施するための評価計画書を平成21年2月12日付けで保安院に提出した。

保安院は、7号機に係る評価計画書の記載事項について内容の確認を行い、平成21年2月13日に開催した「中越沖地震における原子力施設に関する調査・対策検討会(第9回)」において、地震の影響を評価する上で適切な点検・試験項目等を計画していると評価し、妥当であると判断した。

3. プラント全体の機能試験に対する保安規定の遵守状況の確認

3.1 原子炉起動前における不適合事象に対する是正処置等の確認結果

柏崎刈羽原子力発電所において、新潟県中越沖地震後に発生したすべての不適合事象は、地震の影響によるもの及び地震の影響でないもの¹を含め、不適合管理の仕組みに従い、是正処置の内容及び進捗状況等、適切に対応していることを確認した。また、各不適合事象については、不適合管理委員会において、原子炉の起動に際し、設備健全性に対する影響の有無を適切に評価していることを確認した。

地震の影響による不適合事象は、平成21年2月13日に開催した「中越沖地震における原子力施設に関する調査・対策検討会(第9回)」において、それまでに発生した不適合事象について適切に措置されていることをすでに確認しているが、それ以降、原子炉起動前日の平成21年5月7日までの間に発生した地震による不適合事象の処理状況について、以下のとおり確認を行った。

- ・7号機に係る地震による不適合事象は発生していないことを確認した。
- ・他号機(1から6号機及び共用設備)で発生した地震による不適合事象のうち、新たに7号機に反映することが必要と判断された事象は5件(別添1)であり、これらに対する原因究明が適切に行われ、7号機に対し、予防処置としての補修等の対策がすべて完了していることを確認した。

3.2 原子炉起動に当たっての系統構成の確認結果

原子炉の起動に際し、施設及び設備を点検し、非常用炉心冷却設備、安全上重要な機器等が正常な待機状態又は運転状態にあること、原子炉の停止時に実施した検査(系統機能試験等)について、検査の結果、異常がないことについて、以下のとおり

¹地震の影響によるものでない不適合事象として、柏崎刈羽原子力発電所6号機で判明した「制御棒駆動機構と制御棒のアンカカップリング事象」始め、運転に影響を与えるものについて、補修等の対策がすべて完了していることを確認した。

確認を行った。

(1) 施設及び設備の点検結果の確認結果

原子炉の起動に際し、「原子炉冷却系統施設」、「制御材駆動設備」及び「電源、給排水及び排気施設」について、東京電力の点検に立ち会うとともに、点検記録により各施設及び設備に異常がないことを確認した。

また、東京電力が原子炉起動前に実施する「起動前評価会議」(平成21年5月8日開催)において、主要設備及び機器等の点検結果に異常がないこと等、プラント全体の起動前の状態について適切に評価していることを、同会議に出席し確認した。

(2) 原子炉の停止時に実施した検査(系統機能試験等)の確認結果

原子炉の起動に際し、系統、弁及び電源に関する点検、保守及び機能確認が実施され、復旧を確実にするための状態管理が適切に行われていることを立会及び記録により確認した。

また、東京電力が原子炉起動前に実施する「起動前評価会議」(平成21年5月8日開催)において、原子炉の停止時に実施した検査結果に異常がないことについて評価していることを、同会議に出席し確認した。

さらに、7号機における原子炉起動承認手続きが「原子炉起動・停止承認手続き要領」に基づき、「施設及び設備の点検結果の確認」及び「原子炉の停止時に実施した検査(系統機能試験等)の確認」を踏まえ、発電所長により適切に行われていることを確認した。

3.3 原子炉起動時の安全性の確保等の確認結果

原子炉の状態に応じ、あらかじめ定められた体制、手順書等に従い、「止める」、「冷やす」及び「閉じこめる」の各安全機能等が維持されていること、原子炉の起動・出力上昇操作が実施されていること等について、以下のとおり確認を行った。

(1) 運転員の確保の確認結果

原子炉の起動から出力上昇に至るまでの一連の操作に際し、運転責任者を含む運転員が確保され、常時中央制御室に配置していることを中央制御室への立入及び記録により確認した。

(2) 手順書等の作成の確認結果

原子炉起動に際し、運転操作手順書、警報発生時操作手順書及び制御棒操

作手順書等が作成又は必要に応じ改正され、関係部署に配布及び周知されていることを中央制御室への立入及び記録により確認した。

(3) 原子炉の起動・出力上昇操作の確認結果

原子炉起動のための復水器真空度の上昇操作があらかじめ定められた手順書に従い実施されていること、制御棒引抜き操作が制御棒操作手順書等に従い適切に実施され、臨界近傍に際しては、慎重に操作を行っていること等、一連の運転操作が適切に実施されていることを中央制御室への立入により確認した。

(4) 「止める」、「冷やす」及び「閉じこめる」の各安全機能等の確保の確認結果

「冷やす」安全機能の確保として、原子炉圧力が1.03MPaにおいて実施される原子炉隔離時冷却系の定例試験(ポンプ及び弁の動作確認)が実施されていること等、原子炉の起動中に、「止める」、「冷やす」及び「閉じこめる」の各安全機能等が確保されていることを中央制御室への立入及び記録により確認した。

4. プラント全体の機能試験に対する確認

4.1 確認の視点

柏崎刈羽原子力発電所7号機の原子炉の起動試験中において、東京電力によるプラント全体の機能試験・評価の実施状況に係る適切性の観点から、以下の3項目について確認を行う。

(1) プラント起動時の設備点検の確認

評価計画書に基づき、原子炉の蒸気が通気されることにより作動確認及び漏えい確認等が可能となる点検対象設備が抽出され、点検対象設備ごとに設備点検に係る手順書(体制、判定基準、対象機器等)が策定されていること、その手順書に従いプラントの状況に応じた設備点検が実施されていること、設備点検の結果が評価されていることについて確認する。

(2) プラント起動時の系統機能試験の確認

工事計画書に記載される電気工作物の系統機能のうち、プラント起動時に行われる原子炉隔離時冷却系機能試験(A項目)、気体廃棄物処理系機能試験(B項目)、蒸気タービン性能試験(その1)(A項目)及び蒸気タービン性能試験(その2)(B項目)の定期事業者検査4項目について確認する。

保安院としては、上記4項目の系統機能試験について、実施方法・内容(定期事業者検査要領書)の適切性や結果等について厳格に確認するとともに、試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していること、系統機能試験の結果が評価されていること等について確認する。

その際、地震影響の有無を評価する上で特に注意すべき事項として追加した、重点確認事項である4事項(試験実施前の前提条件(必要な検査が終了していること)の確認、インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認、設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認、地震前の試験結果との比較)についても確認する。

なお、各系統機能試験は、それぞれ定期事業者検査のA項目(保安院が定期検査で確認するもの)及びB項目(原子力安全基盤機構が定期検査で確認するもの)であることから、定期検査において確認することを原則とし、東京電力が定期事業者検査とは別に試験を実施する場合は、立入検査によって確認する。

(3)プラント確認試験の確認

評価計画書に基づきプラントが継続的かつ安定的に運転する上で問題がないことを確認するため、対象機器や主要パラメータを抽出し、判定基準となる地震前の運転データ等と比較する手順書等が策定され、手順書に従い一定時間毎にパラメータを採取していること、また、ドライウェル点検においては、機器の健全性及び耐震強化工事範囲の配管系の健全性を確認していること、プラント確認試験の結果が評価されていることについて確認する。

4.2 確認結果

(1)プラント起動時の設備点検の確認結果

①設備点検手順書の適切性確認(体制、判定基準、対象機器等)結果

プラント起動時の設備点検の実施体制として、ユニット所長補佐を専任の主査とした起動運転チームの下に、7号機試運転チーム等が編成され、個別の点検については、「保守管理基本マニュアル」に従い、設備保守担当GMの責任と権限において監視・評価していることを確認した。

判定基準については、工事計画書に記載されている当該性能・機能に係る数値を定期事業者検査要領書に明記しているとともに、設計値等を判定基準に用いているものは、技術的妥当性について確認した。

点検対象設備項目については、保全の対象範囲の明確化や設備の重要度に応じた保守管理等の目的で作成されている「原子炉設備点検長期計画、検査実施計画表」を設備健全性確認用に改訂した「第7号機新潟県中越沖地震後の原子炉設備点検計画表」を作成し、適切に管理がなされていることを確認した。

②設備点検の実施状況の確認結果

東京電力は、工事計画書に記載のある設備のうち、原子炉に蒸気等が通ることにより初めて作動確認等が実施可能となる106機器を設備点検の対象とし、プラント起動後の各段階(原子炉圧力3.5MPa・7.0MPa、発電機出力20%・50%・75%、定格熱出力等)において実施可能な作動確認、漏えい確認等を順次実施した。

これらに対し、保安院は、機器単位の設備健全性確認と同様の立入検査対象の選定方針に基づいて、確認対象設備を選定し、立入検査により、その実施状況及び結果の妥当性を確認した。

ポンプ、電動機、弁等の動的機器(確認対象5機種32機器)については、地震による機能への影響について、あらかじめ損傷形態の想定を踏まえ、それらが検知できる点検方法として目視点検や作動試験を選択し、損傷があった場合の現象として現れる異常な振動、異音、異常な温度上昇、漏えいの有無等について確認が行われ、また、特に損傷しやすい部位として、基礎ボルト、支持構造物、軸受、軸継手等に着目した確認が行われていることを立会いにより確認した。また、地震前のデータ(振動等)と比較可能なデータが存在する場合は併せて確認を行った。

復水器、熱交換器、配管等の静的機器(確認対象8機種74機器)についても、地震による機能への影響について、動的機器と同様な観点で目視点検や漏えい確認の他、計器類の動作確認が行われ、また、特に損傷しやすい部位として、基礎ボルト、支持構造物、管、管台、継手部、フランジ部等に着目した確認が行われていることを立会いにより確認した。

確認の結果、立入検査で確認した範囲において、技術基準の適合性に係る異常は認められなかった。

なお、プラント起動時の設備点検の際に確認された原子炉隔離時冷却系の蒸気止め弁の動作不良については、5. 原子炉起動中に発生した不適合事象の確認において述べる。

プラント起動時の設備点検の保安院による確認状況については(添付2)を参照。

(2)プラント起動時の系統機能試験の確認結果

プラント全体の機能試験において実施する系統機能試験4項目について、保安院は、定期検査及び立入検査で確認を実施した。

①実施プロセスの確認結果

1)定期検査における確認事項

○定期事業者検査要領書の適切性の確認結果

各系統機能試験は「検査及び試験基本マニュアル」に基づいて作成された定期事業者検査要領書に従って実施されており、定期事業者検査要領書には判断基準等に照らし、適切な検査目的及び手順が記載され、これまでの検査、他プラントでの経験(不適合等)については、「不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」に従って、適切に反映され、検査関係者へは、「定期事業者検査等管理要領」に従って、検査範囲、方法及び時期等が周知されていることを確認した。

また、定期事業者検査全体の工程の中における当該検査の実施時期の妥当性確認については、定期事業者検査要領書に、検査の制約となる主要工程を併せて記載することで、実施時期を適切に設定されていることを確認した。

さらに、判定基準については、工事計画書、設置変更許可申請書、保安規定に記載されている当該性能・機能に係る数値を定期事業者検査要領書に明記しているとともに、設計値等を判定基準に用いているものは、技術的妥当性について確認した。

○検査要員の適切性の確認結果

検査実施にあたっての必要な資格等については、「検査及び試験基本マニュアル」に基づき、必要な資格が明確化され、検査実施責任者は「教育及び訓練基本マニュアル」で定める力量を有している検査員を指名し、配置されていることを確認した。

○検査用機器の適切性の確認結果

検査用機器・計器については、東京電力所有の計測器については「計測器管理マニュアル」に基づき管理され、校正の有効期間内であることを確認した。また、受注者所有の計測器については、「共通仕様書作成および運用マニュアル」の共通仕様書等に基づき管理され、校正の有効期限内であることを確認した。なお、検査実施責任者は、検査用計器等の検査準備が完了していることを、検査実施前に確認し、検査が実施されていることを確認した。

○検査内容の適切性の確認結果

検査前確認事項としては、定期事業者検査要領書において、検査対象範囲(試験回路等)、検査で監視又は測定に使用するコンピュータソフトウェアが適切なものか、不要なジャンパー、リフトがないか、検査に使用する装置及び検査用計器についてトレーサビリティが取れている等を確認することが明記され実施されていることを確認した。

また、要領書の図面(番号表示)と現場表示とが一致していることの確認については、定期事業者検査要領書の作成段階において、「検査要領書チェックシート」を用いて确实に行い、作成、審査されていることを確認した。

さらに、検査記録の読み取りについては、定期事業者検査要領書に検査用計器の「測定範囲」「精度」が明記され、測定データの整理及び計算処理

が適切に実施されていることを確認した。測定データの有効桁数についても、定期事業者検査要領書に明記され、有効桁数の処理が確実に実施されていることを確認した。

なお、検査実施にあたっては、定期事業者検査要領書の検査手順に従って、手順通り適切に実施したか確認するチェックシートを作成し実施されていることを確認した。

○検査結果の適切性の確認結果

検査結果は定期事業者検査要領書の判定基準に従って判定を行うとともに、過去のデータとの比較も含めて適切に判定が行われていることを確認した。

なお、検査中に発生した不適合(1件:データの読み取りミス)については、定期事業者検査要領書に明記された不適合の処置方法に従って適切に処理されていることを確認している。

2)重点確認事項について

○試験実施前の前提条件の確認結果

東京電力は、「新潟県中越沖地震後の系統レベルの点検・評価に係る基本方針」において、系統機能試験実施前の前提条件の確認として、

a)設備健全性の確認(機器単位の評価が終了していること)

b)関連する定期事業者検査の確認(当該検査の実施時期の前に完了すべき検査が終了していること)

c)個別に記録確認を実施する定期事業者検査の確認(当該検査で模擬しない論理回路については、既の実施した検査記録に異常がないこと)

の3項目について、確認範囲、確認方法を定め、確認結果を記録することとしており、保安院は、当該系統機能試験前に完了すべき定期事業者検査等が、すべて完了していることを「定期事業者検査等管理要領」に基づく「点検結果確認書」によって確認した。

○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結果

模擬信号による各機器及び弁の実作動状態を確認した。また、原子炉隔離時冷却系機能検査(ABWR)、気体廃棄物処理系機能検査、蒸気タービン性能検査(その1)については、振動データの採取を行い、異常兆候がないことを確認した。

○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結果

気体廃棄物処理系機能検査、蒸気タービン性能検査(その1)については、設備点検で確認された異常の内容を考慮した確認項目が設定され、補修等の復旧が実施されていることを確認した。

○地震前の試験結果との比較

プラント全体の機能試験において実施する系統機能試験4項目について、地震前の定期事業者検査結果(例:ポンプの容量、揚程等)との比較が行われていることを確認した。

②系統機能試験等の結果

プラント全体の機能試験において系統機能試験として実施した定期事業者検査4項目については、技術基準を満足する結果であることを確認した。プラント起動時の系統機能試験の保安院による確認状況については(添付3)を参照。

1)原子炉隔離時冷却系機能検査(ABWR)(A項目)

○試験目的

技術基準には、通常運転時又は一次冷却材の小規模漏えい時等に生じた一次冷却材の減少分を自動的に補給する設備を施設する等の要求がある。本試験は、模擬信号を発信させ、原子炉隔離時冷却系が自動起動し、ポンプが所定の機能を満足していること、所定時間内に注入弁が全開すること等について確認する。

○技術基準要求に対する確認結果

原子炉隔離時冷却系が自動起動し、所定流量までの到達時間については、判定基準28秒以内に対し18.3秒、運転性能については、判定基準として、流量 $182\text{m}^3/\text{h}$ 以上、検査時原子炉圧力に揚程72mを加えた全揚程(全揚程795m)以上に対し、流量 $182.1\text{m}^3/\text{h}$ 、全揚程821m、弁動作時間については、判定基準15秒以内に対し10.49秒であり、判定基準を満足することを確認した。

○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結果

当該設備について、異常は確認されていない。

○地震前の試験結果との比較等の確認結果

前回定期事業者検査と比較した結果、異常がないことを確認した

○確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

2)気体廃棄物処理系機能検査(B項目)

○試験目的

技術基準には、周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度が、それぞれ基準以下になるように原子力発電所において発生する放射性廃棄物を処理する能力の要求がある。本試験は、プラント運転状態において、排ガス予熱器出口温度等のパラメータを連続4時間以上測定(30分毎に記録)し、判定基準値を満足していること、測定値が測定期間中を通じて安定していることを確認する。

○技術基準要求に対する確認結果

連続4時間測定(30分毎に記録)したパラメータについて、判定基準として、排ガス再結合器上部温度 150°C 以上に対し $335.2\sim 335.6^\circ\text{C}$ 、排

ガス再結合器下部温度415°C以下に対し335.6~335.9°C、排ガス除湿冷却器出口水素濃度2.0%以下に対し0.45~0.46%、排ガス放射線モニタ(ホールドアップ塔出口)25cps以下に対しA系が5.0cps、B系が4.9cps等であり、判定基準を満足することを確認するとともに、測定値が測定期間中を通じて安定していることを確認した。

○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結果

設備点検で異常が確認された気体廃棄物処理系排ガス再結合器のモルタルとソールプレートの間のずれや基礎ボルトのナットの緩みに対して、異常の内容を考慮した確認項目を設定し、補修等の復旧状況を確認した。

○地震前の試験結果との比較等の確認結果

前回定期事業者検査と比較した結果、異常がないことを確認した

○確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

3)蒸気タービン性能検査(その1)(事業者自主検査)

○試験目的

技術基準には、蒸気タービンの軸受は、運転中の荷重を安定的に支持できるものであって、かつ、異常な摩耗、変形及び過熱が生じないものでなければならないとの要求がある。本試験は、プラント運転状態において、所定のパラメータ(21種類64項目)を連続4時間以上測定(30分毎に記録)し、判定基準値を満足していること、測定値が測定期間中を通じて安定していることを確認する。

○技術基準要求に対する確認結果

連続4時間測定(30分毎に記録)したパラメータについて、判定基準として、主タービン回転速度1,500rpmに対し1,498~1,500rpm、主タービン軸受軸振動第1~7軸受0.175mm以下に対し0.012mm~0.057mm、主タービンスラスト軸受部温度(軸受前後部、上下部)82°C以下に対し61.1~65.5°C等であり、判定基準を満足することを確認するとともに、測定値が測定期間中を通じて安定していることを確認した。

○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結果

設備点検で異常が確認された動翼と静翼及び車軸の接触痕・傷等については、適切に補修等が実施されたことを確認し、各出力段階に加え、定格熱出力時における作動状態に異音等の異常がないこと、回転速度、軸受振動、軸受温度等のパラメータが判定基準範囲内であること、過去の定格熱出力時における運転パラメータと比較して、最小値と最大値の範囲内におさまっていることを確認した。なお、最小値と最大値の範囲を超えるものについては適切な考察がなされていることを確認した。

○地震前の試験結果との比較等の確認結果

前回定期事業者検査と比較した結果、異常がないことを確認した

○確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

4) 蒸気タービン性能検査(その2)(B項目)

○試験目的

技術基準には、タービン運転中に万一異常が発生した場合に、タービンの過回転等により設備への影響を防止するため、タービンに流入する蒸気を自動的かつ速やかに遮断する非常用調速装置やその他の非常停止装置を設置する等の要求がある。本試験は、復水器真空度低下を模擬することでタービントリップ装置等が作動すること、タービン回転速度を徐々に上昇させ、所定の設定値において警報が発生し、タービンがトリップすること等について確認する。

○技術基準要求に対する確認結果

試験結果については、電気式トリップテストスイッチにより正常に非常調速装置が作動したこと、復水器真空度低下を模擬することで発生する警報表示に異常がないこと、タービントリップ装置が正常に作動したこと、タービン回転速度を上昇させ、設定値1,665rpm(111%)以下に対して1,648rpm(約110%)でタービンがトリップしたこと等の結果より、判定基準を満足していることを確認した。

○機器単位の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

当該設備で異常が確認され、補修がなされた動翼と静翼及び車軸については、「蒸気タービン性能検査(その1)」において、その作動状況等の確認を行い異常がないこと、過去の運転データと比較して問題がないことを確認した。

○地震前の試験結果との比較

地震前の定期事業者検査(平成18年12月5日に実施。1,648rpmでタービントリップ)と比較した結果、異常がないことを確認した。

○確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

(3) プラント確認試験の確認結果

① プラント確認試験に係る手順書の適切性確認(体制、判定基準、対象機器等)結果

プラント確認試験の実施体制として、ユニット所長補佐を専任の主査とした起動運転チームの下に、7号機試運転確認チーム等が編成され、個別の試験については、「保守管理基本マニュアル」に従い、設備保守担当GMの責任と権限において監視・評価していることを確認した。

判定基準には、保安規定に記載されている当該性能・機能に係る数値を用いていること、設計値等を判定基準に用いているものは、技術的妥当性について確認した。また、判定基準値が定められていないものについては、地震前のデータと比較を行い、異常のないことを確認した。

プラント確認試験の確認対象項目については、「新潟県中越沖地震後のプラント全体の機能試験・評価に係る基本方針」において明確にし、適切に管理がなされていることを確認した。

②プラント確認試験の実施状況の確認結果

前述のプラント確認試験に対する確認の視点に基づき、プラント運転パラメータの確認及び設備機器の健全性等の確認を行った。

1) プラント運転パラメータ

通常の起動時に確認する運転パラメータは約400項目であるのに対し、今回は約2倍の823項目のプラント運転パラメータについて、復水器真空度上昇時、原子炉昇圧時、タービン起動時、発電機仮並列時及びそれ以降の発電機出力約20%、約50%、約75%、定格電気出力並びに定格熱出力段階におけるパラメータ採取が定められた手順書に従い適切に実施され、計画したパラメータ項目が採取されていること、採取したデータは判定基準範囲内であることを確認した。また、地震前のデータと比較し、最小値と最大値の範囲内におさまっていることを確認した。最小値と最大値の範囲を超えるものについては適切な考察がなされていることを確認した。

復水器の真空度については、タービン動翼の損傷の原因として、真空度が低下した状態で低出力運転を行った際に、蒸気流の乱れによるランダム振動が発生したことの知見が得られたことから、タービン動翼の保護のため、発電機出力約20%、約50%及び約75%時においては、過去の運転実績よりも真空度を上昇させた状態で行っており、これは適切な対応であると評価する。

また、原子炉内の炉心流量が過去の運転実績と比べて小さい値を示しているが、燃料配置や制御棒位置等の炉心構成によって炉心流量は変動するもので、保安規定に定める運転範囲を十分満たしており、通常の変動範囲内と評価される。

さらに、発電機出力約20%、約50%、約75%、定格電気出力及び定格熱出力時において、系統間(主蒸気流量と給水流量)の相関関係を確認するとともに、定格熱出力時におけるヒートバランス及び熱交換比率については、地震前との比較を行った結果、同等の値を示しており、問題ないことを確認した。

保安院において確認したプラント運転パラメータのうち、主な事例については(添付4)を参照。

2) 設備の健全性等

プラント起動後に蒸気や高温水が通る配管等について、漏えいや熱移動による干渉等を確認することを目的とした3.5MPa、7.0MPaのドライウェル点検において、定められた手順書に従い、目視点検、漏えい確認等が適切に実施されていることを立会により確認した。確認の結果、異常は認められなかった。また、応力評価上最も厳しかった部位や専門家等から確認すべきと意見があった部位として、原子炉インターナルポンプ、残留熱除去系配管については、保安院独自に目視点検や作動確認を行い、異常な振動、異音、異常な温度上昇、漏えいの有無等について確認したほか、各出力段階における振動診断の結果を確認し、異常は認められなかった。

主蒸気系、残留熱除去系、原子炉隔離時冷却系等の耐震強化工事に関わる支持構造物について、入熱された状態での変位量は適切であり、異常な変位、変形がないこと、入熱の影響で機器や配管と支持構造物の干渉がないこと、運転時の振動が想定される箇所であらう拘束条件を変更した箇所については振動測定を行い、振幅が設計許容範囲内であることを立会等により確認した。また、地震前のデータと比較可能なデータが存在する場合は、併せて確認を行った。

なお、一部、主蒸気逃がし安全弁排気管に設置されたメカニカルスナッパのアイボルトと天井(グレーチングの梁)との近接が確認されたが、保全グループによりアイボルトが撤去され、適切な処理がなされていることを立会により確認した。また、東京電力が実施した配管サポートの点検において、撤去すべき配管サポートを取り違え、近傍の配管サポートを撤去していたことが確認されたが、これら不適合については、5. 原子炉起動中に発生した不適合事象の確認において述べる。

耐震強化工事を実施した設備の配管熱膨張等に対する保安院による確認のうち、主な事例については(添付5)、設備点検で異常が確認された設備の保安院による評価の一覧については(添付6)を参照。

タービン駆動原子炉給水ポンプ等のプラント起動に影響を与える主要な回転機器に対して行う振動診断について確認を行い、測定結果は設計許容範囲内であること、地震前のデータと比較して同等であることを確認した。なお、タービン駆動原子炉給水ポンプについては、JNESによる独自の振動測定を実施し、測定結果が東京電力による結果と同等であることを、併せて確認した。

機器単位の設備点検で異常が確認された設備(24機種、71設備)については、補修等が行われているが、当該異常の内容を考慮した確認項目、プラント運転パラメータ採取項目が設定され、プラント起動に合わせて設備

健全性の再確認が適切に実施されていることを確認した。

コンクリート建造物のひび割れ(復旧対策済み)について目視点検が適切に実施されていることを立会により確認し、周辺部を含む当該部位に変化が無く、復旧対策が適切であることを確認した。また、原子炉建屋、タービン建屋、コントロール建屋等で確認され、機能に影響を及ぼさないとして補修されていない各建屋の最大のひびの箇所については、保安院はクラックスケール及びメジャーにより、ひびの幅及び長さを測定し、進展がないことを確認した。

主発電機(軸受廻りに接触痕等が確認され補修等を実施済み)については、作動確認が適切に実施されていることを立会により確認するとともに、保安院は聴診棒による軸受廻りの異音等の状況を確認し、問題がないことを確認した。

主変圧器(放圧管からの油漏れ等が確認され補修等を実施済み)では、目視点検や温度測定等が適切に実施されていることを立会により確認するとともに、保安院は赤外線温度計により状態を確認し、問題がないことを確認した。

(4) プラント全体の機能試験の評価結果の確認

東京電力が実施するプラント確認試験に立ち会うとともに、復水器真空度上昇後、原子炉昇圧後(3.5MPa、7.0MPa)、タービン起動後、発電機仮並列後及びそれ以降の発電機出力約20%、約50%、約75%、定格電気出力及び定格熱出力時に実施される各評価会議に出席し、それまでに実施されたプラント起動時の設備点検、プラント起動時の系統試験及びプラント確認試験の結果並びに不適合事象に対する措置等についての報告に基づき、次ステップに進むことについて、適切に評価がなされていることを確認した。

5. 原子炉起動中に発生した不適合事象に対する確認

5.1 確認の視点

原子炉の起動中に発生した不適合事象については、以下の点に着目し、是正処置等の妥当性の確認を行う。

- ・発見された不適合について、適切に原因の調査が行われているか。
- ・不適合の原因について、地震の影響の有無に係る判断は妥当なものか。
- ・不適合に対する対策について、その原因に照らして適切なものか。必要に応じて十分な水平展開が図られているか。

・不適合対応全般に係る実施体制(品質マネジメントシステムの運用)は適切か。

5. 2 原子炉起動中に発生した不適合事象の確認結果

保安院は、東京電力において詳細評価が行われた以下の事象について評価を行った。

(1) 原子炉隔離時冷却系²に係る不適合事象及び同系統に係る運転上の制限の逸脱事象

○事象の概要

平成21年5月9日、原子炉圧力0.98MPaにおいて、原子炉隔離時冷却系の試運転を実施し異常のないことを確認後、停止操作として現場で弁の全閉スイッチを操作したところ、動作不良が発生した。調査の結果、弁を全開から全閉にするための駆動機構の動きが渋かったため、注油等の手入れを行い、正常に動作することを確認した。

しかしながら、5月11日、原子炉圧力7.0MPaにおいて、プラント全体の機能試験のうち、原子炉隔離時冷却系の設備検査として、蒸気止め弁を全閉にする停止操作をしたところ、前日と同様に動作不良が発生したことから、保安規定に基づく運転上の制限逸脱を宣言し、当該弁を動作不能にして現場調査を行い、同日、復帰操作を行い、運転上の制限の逸脱から復帰した。

○原因と対策

調査の結果、今回の定期検査において主蒸気止め弁の点検を行った際(平成20年12月)、弁駆動部のリミットスイッチの調整不備により、主蒸気止め弁全開時の弁体設置位置不良が発生し、弁を全開から全閉にするための駆動機構に、設計値(約100N)以上の引張力(183N)がかかっていたことが原因と推定された。

対策として、5月12日、リミットスイッチ位置調整を行い、適正な弁体設置位置にし、駆動機構に生じる引張力を設計値以下にすることにより、5月13日、正常に動作することを確認した。また、リミットスイッチ位置調整に係わる施工要領書を適切な手順となるよう改正した。

○保安院の評価

東京電力による原因調査(現場での引張力測定)、対策の検討(東京電力が実施するトラブル検討委員会)、対策実施後の作動状況確認(現場での全閉操作)等に立ち会って確認を行い、東京電力が実施した原因の推定とその対策は妥当であると判断した。

²原子炉隔離時冷却系とは、何らかの原因により、通常の原子炉給水系が使用不可能となり、原子炉水位が低下した場合等において、原子炉の蒸気を駆動源にしてポンプを回し、原子炉の水位確保及び炉心の冷却を行う系統である。なお、本系統は非常用炉心冷却系でもある。

(2) サプレッションプール水位の運転上の制限の逸脱事象

○事象の概要

平成21年5月11日、原子炉圧力7.0MPaにおいて、プラント全体の機能試験のうち、原子炉隔離時冷却系の設備検査を実施していたところ、非常用炉心冷却系の水源となっているサプレッションプールの水位が保安規定に定める範囲より上昇したため、運転上の制限の逸脱を宣言し、その後、水位低下操作を行い、同日、運転上の制限の逸脱から復帰した。

○原因と対策

調査の結果、原子炉隔離時冷却系の起動試験によりサプレッションプールへ水が流入し、水面が波打ちを起こしていたにもかかわらず、サプレッションプール水位の変動に対する監視が足りなかったことからサプレッションプール水位高警報が発生した。

対策として、5月13日以降、原子炉隔離時冷却系の運転時には、サプレッションプール水位のトレンドの監視を十分に行い、警報が発生させることなく速やかにサプレッションプール水の移送を実施することとした。

○保安院の評価

東京電力による原因調査、対策の検討、対策実施後の状況確認等に立ち会って確認した結果、東京電力が実施した原因の推定とその対策は妥当であると判断した。

(3) タービン駆動原子炉給水ポンプ起動試験時の漏電警報の発報

○事象の概要

平成21年5月13日、プラント全体の機能試験のうち、タービン駆動原子炉給水ポンプの起動試験を実施していたところ、B系のポンプ駆動用のタービンの速度の上昇操作中にタービン多重伝送盤の電気回路に漏電を示す警報が数秒間発生する不適合が発生した。

○原因と対策

調査の結果、具体的な漏電箇所の特定には至らなかったものの、調査時において一時的に漏電の警報が発生したケーブル等について、5月14日、絶縁処理を実施した結果、同様の事象が発生していないことを確認した。

○保安院の評価

東京電力による原因調査、対策の検討、対策実施後の状況確認等に立ち会って確認した結果、東京電力が実施した原因の推定とその対策は妥当であると判断した。

(4) 原子炉給水ポンプの給水流量調整弁の開度表示の不適合

○事象の概要

平成21年5月15日、試験的な発電(仮並列)の準備をしていたところ、運転状態である電動機駆動原子炉給水ポンプ(B)において、「計算機検出器故障」の計算機監視警報及び「電動機駆動原子炉給水ポンプ(B)給水流量調整弁開度レンジ逸脱」の警報が発生したことから、当該弁の開度発信器を点検・修理・調整するとともに、もう1台ある電動機駆動原子炉給水ポンプ(A)の給水流量調整弁の開度発信器についても併せて点検することとし、同日主タービンを停止し、翌5月16日、原子炉を未臨界状態にした。

○原因と対策

調査の結果、給水流量調整弁については、原子炉隔離時冷却系の不適合事象への対応等のために、同弁の流量を絞った状態としていたため、弁に取り付けられている開度発信器に振動が加わり、開度発信器内のゼロ点調整部等がずれ、開度表示が適切に行われなくなったものと推定された。

このため、5月17日、電動機駆動原子炉給水ポンプ(B)の給水流量調整弁の開度発信器について、ゼロ点調整部等を固定する等、振動対策を強化したものと交換し、試験を実施して正常に動作することを確認した。また、現場に遠隔監視カメラを設置し、当該弁の開度を常時監視できるようした。

なお、電動機駆動原子炉給水ポンプ(A)の給水流量調整弁については、5月11日に当該ポンプを起動した際の点検で、開度表示にわずかなずれが発生したことから、本年5月14日に電動機駆動原子炉給水ポンプ(A)を停止し、開度表示の調整を行い、給水流量制御に影響はないと、5月15日に開催された「タービン起動後の評価会議」で判断し、恒久対策として、5月17日に開度発信器を交換した。

○保安院の評価

電動機駆動原子炉給水ポンプ(B)の給水流量調整弁の開度表示が適切に行われなくなったことについて、東京電力による原因調査(現場での点検)、対策の検討(東京電力が実施するトラブル検討委員会)、対策実施後の作動状況確認(中央制御室における試験)等に立ち会って確認した結果、東京電力による原因の推定及び再発防止対策は妥当であると判断した。

(5) 耐震強化工事に伴う配管サポートの取り外し箇所の相違

○事象の概要

平成21年5月18日、耐震強化工事を実施した範囲に係る配管サポート点検を実施していたところ、可燃性ガス濃度制御系において、撤去すべき配管サポートを取り違え、近傍の配管サポートを撤去していることが確認された。

○原因と対策

調査の結果、配管サポートの撤去については、東京電力管理のもと、工事

請負会社と工事請負会社の協力会社(以下「協力会社」という。)で実施していたが、実際の撤去工事については、現場での施工図との照合を協力会社の監督及び作業班長に委ね、東京電力と工事請負会社は、協力会社が作成した工事記録を確認していた。

しかしながら、協力会社従業員が施工図を読み誤ったことにより、誤った配管サポートを撤去するとともに、誤った認識に基づく工事記録を作成したため、東京電力と工事請負会社は、工事記録を確認した際に、誤った配管サポートを撤去していることに気付かなかったことが原因と判明した。

このため、平成21年5月23日に撤去すべき配管サポートを撤去し、誤って撤去された配管サポートを復旧させるとともに、協力会社が理解しやすい施工図を準備すること、配管サポートの撤去に対しては、重要度の高い配管については、東京電力及び工事請負会社が工事の実施時にサポート施工図との照会を立会いで行うよう、立会区分を記録確認から立会確認に変更することが対策として実施された。

○保安院の評価

東京電力による原因調査、対策の検討(東京電力が実施するトラブル検討委員会)、及び対策実施後の確認(現場での配管サポートの撤去・復旧状況)等に立ち会って確認した結果、東京電力による原因の推定及び再発防止対策は妥当であると判断した。

(6) 主排気筒からのヨウ素133の検出

○事象の概要

平成21年5月25日、主排気筒放射線モニタのサンプリング測定を実施したところ、ヨウ素133が 2.0×10^{-8} ベクレル/cm³(総放出量 1.5×10^6 ベクレル)、検出された。

なお、今回確認されたヨウ素133から受ける放射線量は、 7×10^{-10} ミリシーベルトである。これは、一般人が自然界から1年間に受ける放射線量2.4ミリシーベルトの約30億分の1であり、半減期(20.8時間)などを考慮すれば、さらに低減する。

○原因と対策

調査の結果、今回の不適合事象に関連して設備の不具合は生じていないことが確認された。また、原子炉給水ポンプの駆動軸ではシール水で内部水を封入しているが、通常の運転においても内部水がシール水の一部混入することがあり、さらに原子炉給水ポンプの低流量時はポンプ内部の圧力が高い状態であったことから、その一部が配管の開口部を通じて放射性管理区域内に放出され、主排気筒に導かれて微量のヨウ素133が検出されたものと推定された。

このため、5月26日、当該配管開口部が存在する復水回収タンク室に局所排風機を設置するとともに、5月28日、シール水流量を増加させることにより

ポンプ内部水の混入量を低減させる対策を実施した。その結果、対策実施後に行った5月28日及び6月8日の主排気筒放射線モニタのサンプリング測定の結果、主排気筒でのヨウ素133濃度は検出限界未満であることが確認された。今後も定期的に主排気筒でのヨウ素133濃度の測定を実施することとしている。

○保安院の評価

東京電力による原因調査、対策の検討(東京電力が実施するトラブル検討委員会)、及び対策実施状況(中央制御室での確認等)等に立ち会って確認した結果、東京電力による原因の推定及び再発防止対策は妥当であり、引き続き、主排気筒放射線モニタの測定結果を監視していくことが重要であると考えられる。

(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

○事象の概要

平成21年5月23日、50%出力時に当直による巡視点検にて高圧ヒータドレンポンプ(C)のモーターとポンプの軸結合部(ギアカップリング)のカバー下部に油にじみが確認され、油拭き取り及び経過観察を実施した。

経過観察の結果、改善が見られなかったため、平成21年5月30日、当直からタービングループに調査・保全依頼を実施した。

平成21年6月2日、高圧ヒータドレンポンプの切替として、Bポンプを起動、Cポンプを停止し、平成21年6月4日、75%出力から定格出力への上昇過程にて制御棒パターン調整の際の出力降下にあわせて、ギアカップリング部の点検及び手入れを実施し、復旧した。

○原因と対策

調査の結果、出力上昇に伴うポンプの振動の影響等により、モーター側グリスプラグにわずかな緩みが生じたため、グリスの漏えいが発生した。

対策として、グリスを補充し、ギアカップリング部のグリスプラグのシールテープの交換・再締め付け等を実施した。

○保安院の評価

漏えいは微少であり、外部への影響はなかったこと、事象発生から経過監視をするなど管理された状態であり、シールテープの交換・再締め付け後の漏えい確認でも異常は認められなかったことから、東京電力の実施した処置は妥当であると判断する。

(8) プラント全体の機能試験におけるタービン駆動原子炉給水ポンプ(A)吐出弁からの漏えい

○事象の概要

平成21年6月6日、定格熱出力一定運転中でプラント全体の機能試験を

実施していたところ、タービン建屋地下一階にあるタービン駆動原子炉給水ポンプ(A)吐出弁上蓋付近から蒸気が漏れていることを発見した。弁上蓋の増し締めを行った結果、漏えいは停止した。

○原因と対策

建屋内の放射線モニタの値に変化はなく、外部への放射線の漏えいもなかった。また、調査の結果、当該弁の保守管理上の不備がないこと、増し締めをして漏えいが止まったことから、通常のメンテナンス範囲として処置した。

○保安院の評価

漏えいは微少であり、外部への影響はなかったこと、当該弁は規定のトルクで締め付けており、速やかに増し締めしていることから管理上の不備は認められなかった。増し締め後の漏えい確認でも異常は認められなかったことから、東京電力の実施した処置は妥当であると判断する。

(9)その他の不適合事象

上記以外に発生した不適合事象(65件)について、保安院は、東京電力において原因究明がなされ、対策検討・実施されていることをトラブル検討会や評価会議への出席等により確認した。

なお、上記8つの不適合事象のうち、「原子炉隔離時冷却系に係る不適合事象及び同系統に係る運転上の制限の逸脱事象」、「原子炉給水ポンプの給水流量調整弁の開度表示の不適合」については、各々発生した事象としては2件ずつとなっていることから、不適合事象の件数としては10件となり、不適合の総数としては75件となる。

6. プラント全体の機能試験終了後の特別な保全計画

保安院は、原子力発電所の保安活動の一層の充実を図るため、事業者においてプラント毎の特性を踏まえた科学的な保安活動を充実させるため、プラント毎に保全計画の作成と、本計画に基づく保安活動の実施を義務付け、平成21年4月より施行している。この中で地震や事故等で長期にプラントを停止させる場合、通常の保全計画に加え、「特別な保全計画」の策定と国への提出を義務づけている。

東京電力においては、「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プラント全体の機能試験・評価報告書」において、次回定期検査までの運転期間中に実施するものとして、プラントの主要パラメータ及びプラント確認試験時に確認した運転パラメータのうち、過去の最大・最小値の幅に含まれないもので、漏えい、振動などの地震を起因とした影響が及ぶと想定されるものを継続監視することとしている。また、次回定期検査時には、設備点検の結果、地震による軽微な影響が確認されているが、機能に影響を及ぼさないと判断から補修等を行わず復旧した設備を点検するとしていることや、今回の健全性評価において地震による疲労評価を行う

た部位は、念のため非破壊検査実施を計画するなどの特別な保全計画の作成方針が示された。これらの作成方針は、地震影響に、その後の経時的劣化が加わることによる設備への影響を監視できる計画となっており妥当なものと評価する。

今後、保安院では、東京電力より届出がなされる特別な保全計画を厳格に確認した上で、当該計画に基づく保全活動が的確に実施されることを確認していくこととする。

7. 原子力安全委員会の指示を踏まえた対応

原子力安全委員会から「柏崎刈羽原子力発電所7号機の耐震安全性評価等について(平成20年12月11日、原子力安全委員会決定)」に基づき、プラント全体の機能試験では、各出力段階でプラントパラメータや試験結果等を公表する等、透明性確保に特段の配慮をするよう指示を受け、保安院として当該決定に対して検討し、「柏崎刈羽原子力発電所7号機におけるプラント全体の機能試験に対する確認について(平成21年2月12日)」(以下、「確認方針」という。)において確認方針を示し、当該方針に対して、原子力安全委員会は「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所7号機の施設健全性評価に関する見解について(平成21年2月18日、原子力安全委員会決定)」に基づき、当該方針を適切に実施することが肝要との見解が示された。

これらを受け、保安院では、柏崎刈羽原子力発電所7号機におけるプラント全体の機能試験について、保安検査等で厳格に確認を行うとともに、定格熱出力に到達するまでの間については、中央制御室に24時間体制で保安検査官を常駐させた。また、発電機出力20%の段階で設備健全性サブWG委員による現地調査を行うとともに、発電機出力50%段階での保安院としての確認結果及び評価の内容について、設備健全性評価サブWGで審議を行い、中間報告書としてとりまとめ、6月5日に公表した。

また、東京電力においては、原子炉の起動・出力上昇中の各ホールドポイントで評価結果等を公表し、保安院においても、東京電力における評価結果に対する確認結果(延べ11回)や不適合事象に対する評価(延べ6回)を、現地(柏崎)と東京で公表することにより、プラント全体の機能試験に係る透明性の確保を行った。

8. 保安院による評価

○原子炉起動時及び出力上昇時における安全性の確認について、保安規定に要求されている安全上の要求事項をすべて満たしており、必要な安全性は確保されている。

○プラント起動時の設備点検については、技術基準の適合性に係る異常はない。

○プラント起動時の系統機能試験については、適切な実施方法、体制の下で行われ、技術基準に適合し、所要の系統機能を有していることが確認されている。

○プラント確認試験については、原子炉昇圧時、タービン起動時、発電機仮並列後及びそれ以降の発電機出力20%・50%・75%、定格熱出力の各段階において、パ

ラメータ採取が適切に実施され、データは判定基準値範囲内であることを確認している。また、機器単位の設備点検で異常が確認され、補修等が実施された設備についても、異常はなく運転への影響がないことを再度確認していること、耐震強化工事に関わる支持構造物については、異常な変位等がないこと等を確認している。

○原子炉起動中に発生した不適合事象について、原因究明の上、補修等の措置が適切に実施されている。

以上のことから、保安院として、原子炉の起動、出力上昇等に係る一連の運転操作、プラント全体の機能試験は適切に実施され、その結果も妥当なものと評価できることから、柏崎刈羽原子力発電所7号機のプラント全体の機能健全性に係る問題はないと判断する。

これまでの機器単位及び系統単位の評価結果と併せると、柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設備健全性は維持されており、継続的かつ安定的に運転する上で問題ないものと判断する。

今後、保安院として、設備健全性評価の結果を踏まえ、柏崎刈羽原子力発電所7号機の法令に基づく定期検査を引き続き実施し、これを終了させるとともに、東京電力より届出がなされる特別な保全計画を厳格に確認した上で、当該計画に基づく保全活動が的確に実施されることを確認していくこととする。

| 件数 | 事象名 | 対応状況* |
|----|--|---------------------|
| 5 | 【中越沖地震】所内変圧器(A)コイル間ダクトピースずれについて | 完了 (平成20年3月28日) |
| | 【中越沖地震】原子炉建屋(非管)南側 FMCRD盤近傍漏水について | 完了 (平成20年12月22日) |
| | 【中越沖地震】原子炉建屋 SRNMプリアンプ付近電源ケーブルダクト内より床等へ水滴下について | 完了 (平成20年12月22日) |
| | 【中越沖地震】原子炉建屋2F南側通路上部・電気ペネ室上部水たまり・水滴下について | 完了 (平成20年12月22日) |
| | 【中越沖地震】原子炉建屋 南側電気ペネ室水溜まりについて | 完了 (平成20年12月22日) |

* 平成21年2月6日から平成21年5月7日までの間に発生した地震による不適合事象のうち、7号機に反映することが必要と判断された事象は、5件発生しているが、これらについては、他の不適合事象の対応として7号機に対しては、完了済である。

| 分類 | 番号 | 機種 | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | プラント 状態 | 立会日 | 点検内容 | 確認項目 | | | | |
|----------|-------------|-------------------|-----------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|----------|-----|---|---|
| | | | | | | | | | 立会 | 記録※ | | | |
| 動的 機器 | 1 | 立形ポンプ | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 横形ポンプ | 原子炉隔離時冷却系ポンプ | E51-C001 | - | 3.5MPa | H21.5.10 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | | | 7.0MPa | H21.5.11 | 作動、漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | | | | | H21.5.13 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | | 7.0MPa | H21.5.13 | 作動、漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | 100% | H21.6.6 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | 2 | 横形ポンプ | タービン駆動原子炉給水ポンプ | N21-C007 | A | 7.0MPa | H21.5.13 | 作動、漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | | | | | 100% | H21.6.6 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | 7.0MPa | H21.5.13 | 作動、漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | 100% | H21.6.6 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | 3 | 往復動式ポンプ | | | | | | | | | | | |
| | 4 | ポンプ駆動用タービン | 原子炉隔離時冷却系ポンプ背圧式蒸気タービン | E51-C002 | - | 3.5MPa | H21.5.10 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | | | 7.0MPa | H21.5.11 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | | | | | H21.5.13 | 作動、漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | | 7.0MPa | H21.5.13 | 作動、漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | 100% | H21.6.6 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| 4 | ポンプ駆動用タービン | 原子炉給水ポンプ駆動用蒸気タービン | N38-C001 | A | 7.0MPa | H21.5.13 | 作動、漏えい | ○ | ○ | | | | |
| | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | | |
| | | | | | | | 100% | H21.6.6 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | 7.0MPa | H21.5.13 | 作動、漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | 100% | H21.6.6 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| 5 | 電動機 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | ファン | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 冷凍機 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 空気圧縮機 | | | | | | | | | | | | |
| 動的 機器 | 9 | 弁 | タービンバイパス弁 | N37-F001 | 1 | 7.0MPa | - | 漏えい | - | ○ | | | |
| | | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | 2 | 7.0MPa | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ |
| | | | | | | | 3 | 7.0MPa | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ |
| | | | | 原子炉隔離時冷却系 主要弁 | E51-F004 | - | 3.5MPa | H21.5.10 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | 7.0MPa | H21.5.11 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | | H21.5.13 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | E51-F037 | - | 3.5MPa | H21.5.10 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | 7.0MPa | H21.5.11 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | | H21.5.13 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | 第2段加熱器加熱蒸気減圧弁 | N39-F035 | A | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | グラウンド蒸気蒸化器加熱蒸気減圧弁 | N36-F022 | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | グラウンド蒸気蒸化器加熱蒸気減圧弁 | N36-F023 | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | グラウンド蒸気減圧弁 | N33-F002 | A | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | グラウンド蒸気蒸化器加熱蒸気安全弁 | N36-F010 | A | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | グラウンド蒸気管安全弁 | N33-F011 | A | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| 10 | ダンパ | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 非常用ディーゼル発電機 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 制御棒 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 制御棒駆動機構 | | | | | | | | | | | | |
| 動的 機器 | 14 | 主タービン | 高圧タービン | N31-C001 | - | 主タービン 起動後 | H21.5.15 | 作動、漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | | | 100% | H21.6.6 | 漏えい | ○ | ○ |
| | | | | | | | A | 主タービン 起動後 | H21.5.15 | 作動、漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ |
| | | | | | | | | | 100% | H21.6.6 | 漏えい | ○ | ○ |
| | | | | 低圧タービン | N31-C002 | B | 主タービン 起動後 | H21.5.15 | 作動、漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | 100% | H21.6.6 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | 主タービン 起動後 | H21.5.15 | 作動、漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | 100% | H21.6.6 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | 调速装置 | - | - | 主タービン 起動後 | H21.5.15 | 作動 | ○ | ○ | | | | |
| | | 非常调速装置 | - | - | 20% | H21.5.20 | 作動 | ○ | ○ | | | | |
| 15 | 発電機 | 主発電機本体 | - | - | 主タービン 起動後 | H21.5.15 | 作動 | ○ | ○ | | | | |
| | | | | | | | | 仮並列後 | H21.5.19 | 作動 | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | 100% | H21.6.6 | 作動 | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | 100% | - | 漏えい | - | ○ | |
| 16 | インターナルポンプ | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 燃料取替機 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | クレーン | | | | | | | | | | | | |

灰色：点検なしの機種

※記録確認は5月28、29日、6月9、10日に実施

| 分類 | 番号 | 機種 | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 確認項目 | | | | | |
|----------|------------------|-------------------|------------------------|----------|----------|------------|----------|---------|-----|---|---|
| | | | | | | プラント 状態 | 立会日 | 点検内容 | 立会 | | |
| | | | | | | | | | 記録※ | | |
| 静的 機器 | 19 | 原子炉圧力容器及び付属機器 | | | | | | | | | |
| | 20 | 炉内構造物 | | | | | | | | | |
| | 21 | 配管 | 主蒸気系 主配管3 | - | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | 主蒸気系 主配管4 | - | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | 原子炉隔離時冷却系 主配管2 | - | - | 3.5MPa | H21.5.10 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 7.0MPa | H21.5.11 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | リード管 | - | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | クロスアラウンド管 | - | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | 湿分分離加熱器第1段加熱器加熱蒸 気管 | - | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | 第1抽気管 | - | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | 第2抽気管 | - | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | 第3抽気管 | - | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | 第4抽気管 | - | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | グラント蒸気蒸化器加熱蒸気管 | - | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | タービン補助蒸気系の管 | - | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | 抽気系の管 | - | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | タービングラント蒸気系の管 | - | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | 復水器空気抽出系の管 | - | - | 真空上昇後 | H21.5.8 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | 給水加熱器ドレンベント系の管 | - | - | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | | |
| | | | | 3.5MPa | H21.5.10 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | 復水給水系 主配管2 | - | - | 7.0MPa | H21.5.14 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | H21.5.19 | 漏えい | ○ | ○ | | | | |
| | 給水加熱器ドレンベント系 主配管 | - | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | | |
| | 抽気系 主配管 | - | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | | |
| | 22 | 燃料ラック類 | | | | | | | | | |
| | 23 | 熱交換器 | グラント蒸気蒸化器 | N33-B001 | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 100% | H21.6.6 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | グラント蒸気復水器 | N33-B002 | - | 20% | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 100% | H21.6.6 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | 24 | 復水器、給水加熱器、湿分分離加熱器 | 復水器 | N61-B001 | A | 真空上昇後 | H21.5.8 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 20% | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | | | | B | 真空上昇後 | H21.5.8 | 漏えい | ○ | ○ |
| | | | | | | | 20% | - | 漏えい | - | ○ |
| | | | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ |
| | | | C | 真空上昇後 | H21.5.8 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 20% | - | 漏えい | - | ○ | | | |
| | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | | |
| | | | 湿分分離加熱器 | N35-B001 | A | 20% | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | | | | 20% | - | 漏えい | - | ○ | |
| | | | 第1給水加熱器 | N21-B001 | A | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | B | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | 第2給水加熱器 | N21-B002 | A | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | B | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | 第3給水加熱器 | N21-B003 | A | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | B | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | 第4給水加熱器 | N21-B004 | A | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | B | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | C | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | | | |
| | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | | | |

灰色：点検なしの機種

※記録確認は5月28、29日、6月9、10日に実施

| 分類 | 番号 | 機種 | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 確認項目 | | | 確認項目 | | |
|---------------------------|--------------------|--|----------------|----------|---|--------------|----------|--------------|----------|-----|---|
| | | | | | | プラント 状態 | 立会日 | 点検内容 | 立会 | 記録※ | |
| | | | | | | | | | | | |
| 静的 機器 | 24 | 復水器、給水加熱器、湿水分離加熱器 | 第5給水加熱器 | N21-B005 | A | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | B | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | |
| | | 第6給水加熱器 | A | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | B | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | C | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | | | |
| | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | | | |
| | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | | | |
| | 25 | ブルーライニング | | | | | | | | | |
| | 26 | 変圧器 | 主変圧器 | S11 | - | 主タービン 起動後 | H21.5.15 | 作動 | ○ | ○ | |
| | | | | | | 仮並列後 | H21.5.19 | 作動 | ○ | ○ | |
| | | | | | | 100% | H21.6.6 | 作動 | ○ | ○ | |
| | | | 所内変圧器 | R11 | A | 仮並列後 | H21.5.19 | 作動 | ○ | ○ | |
| | | | | | | 100% | H21.6.6 | 作動 | ○ | ○ | |
| | | | | | | 仮並列後 | H21.5.19 | 作動 | ○ | ○ | |
| | B | 100% | H21.6.6 | 作動 | ○ | ○ | | | | | |
| | | 仮並列後 | H21.5.19 | 作動 | ○ | ○ | | | | | |
| 100% | | H21.6.6 | 作動 | ○ | ○ | | | | | | |
| 27 | 蓄電池 | | | | | | | | | | |
| 28 | 遮断器 | | | | | | | | | | |
| 29 | 計器、継電器、調整器、検出器、変換器 | 主発電機AVR EX-2000(励磁装置) | H21-P225 | - | 主タービン 起動後 | H21.5.15 | 作動 | ○ | ○ | | |
| | | | | | 局所出力領域モニタ(検出器) 原子炉スクラム信号(中性子束高、中 性子束計装動作不能) | C51- LPRM | 208個 | 主タービン 起動後 | H21.5.15 | 作動 | ○ |
| | | 100% | H21.6.6 | 作動 | ○ | | | ○ | | | |
| | | 起動領域モニタ(検出器) 原子炉スクラム信号(原子炉周期(ベリ オド)短、中性子束計装動作不能) | C51- SRNM | 10個 | 主タービン 起動後 | | | H21.5.15 | 作動 | ○ | ○ |
| | | 移動式炉心内計装装置 TIP検出器 | C51-NE- 007 | A | 100% | H21.6.6 | 作動 | ○ | ○ | | |
| B | 100% | | | | H21.6.6 | 作動 | ○ | ○ | | | |
| C | 100% | H21.6.6 | 作動 | ○ | ○ | | | | | | |
| | 30 原子炉格納容器及び付属機器 | | | | | | | | | | |
| 31 アクキュムレータ | | | | | | | | | | | |
| 32 | ろ過脱塩器 | 復水脱塩装置復水脱塩塔 | N27-D001 | A | 真空上昇後 | H21.5.8 | 作動 | ○ | ○ | | |
| | | | | | B | 真空上昇後 | H21.5.8 | 作動 | ○ | ○ | |
| | | | | | C | 真空上昇後 | H21.5.8 | 作動 | ○ | ○ | |
| | | | | | D | 真空上昇後 | H21.5.8 | 作動 | ○ | ○ | |
| | | | | | E | 真空上昇後 | H21.5.8 | 作動 | ○ | ○ | |
| | | | | | F | 真空上昇後 | H21.5.8 | 作動 | ○ | ○ | |
| 33 ストレーナ/フィルタ | | | | | | | | | | | |
| 34 | 空気抽出器 | 起動・停止用蒸気式空気抽出器 | N21-D022 | - | 真空上昇後 | H21.5.8 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | 真空上昇後 | H21.5.8 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | 蒸気式空気抽出器 | N21-D023 | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| N21-B007 | - | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | | | |
| | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | | | |
| | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | | | |
| 35 除湿塔 | | | | | | | | | | | |
| 36 | タンク | 湿水分離加熱器 (湿水分離器ドレンタンク) | N22-A003 | A1 | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | |
| | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | A2 | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | |
| | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | |
| | | | B1 | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | | |
| | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | |
| | | | | B2 | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | |
| | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | |
| | | 湿水分離加熱器 (第1段加熱器ドレンタンク) | N22-A004 | A1 | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | |
| | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | A2 | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | |
| | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | |
| | | | N22-A004 | B1 | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | B2 | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | |
| | | | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | |
| | | | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | |
| 湿水分離加熱器 (第2段加熱器ドレンタンク) | N22-A005 | A1 | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | | |
| | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | | | |
| | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | | |
| | | A2 | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | | | |
| | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | | |
| | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | | | |
| | N22-A005 | B1 | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | | |
| | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | | |
| | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | | |
| | | B2 | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | | |
| | | | 20% | H21.5.20 | 漏えい | ○ | ○ | | | | |
| | | | 50% | - | 漏えい | - | ○ | | | | |
| 低圧ドレンタンク | N22-A002 | - | 20% | - | 漏えい | - | ○ | | | | |
| | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | | |
| 高圧ドレンタンク | N22-A001 | - | 20% | - | 漏えい | - | ○ | | | | |
| | | | 50% | H21.5.23 | 漏えい | ○ | ○ | | | | |

灰色:点検なしの機種

※記録確認は5月28、29日、6月9、10日に実施

設備点検確認状況

添付2

| 分類 | 番号 | 機種 | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | プラント 状態 | 立会日 | 点検内容 | 確認項目 | |
|----------|----|------------------------|-----------|------|----------|----------------------|----------|------|------|-----|
| | | | | | | | | | 立会 | 記録※ |
| 静的 機器 | 37 | 計装ラック | | | | | | | | |
| | 38 | 制御盤・電源盤 | | | | | | | | |
| | 39 | 空調ダクト | | | | | | | | |
| | 40 | 燃料体(燃料集合体およびチャンネルボックス) | | | | | | | | |
| | — | 配管支持構造物 | 耐震強化工事分以外 | | | 3.5MPa | H21.5.10 | 目視 | ○ | ○ |
| | | | | | 7.0MPa | H21.5.14 H21.5.19 | 目視 | ○ | ○ | |
| | | | | | 20% | H21.5.20 | 目視 | ○ | ○ | |
| | | | | 50% | H21.5.23 | 目視 | ○ | ○ | | |

系統機能試験確認実績

添付3

| 試験項目 | 対象定期事業者検査 | 項目種別 | 実施日 | 備考 | | |
|--------|-----------|-----------------|---|-----------------------------------|----------------------------|--------------|
| 系統機能試験 | 1 | 原子炉隔離時冷却系機能試験 | 保安院 定期検査(A項目) | 平成21年6月9日 | 立会確認 | |
| | 2 | 気体廃棄物処理系機能試験 | JNES 定期検査(B項目) | 平成21年6月8日 | 立会確認 | |
| | 3 | 蒸気タービン性能試験(その1) | 保安院 立入検査 | 平成21年6月9日、10日 | 立会確認 記録確認 | |
| | 4 | 蒸気タービン性能試験(その2) | 組立状況検査(*) | JNES 定期検査(B項目) または 保安院 立入検査 | 平成21年5月19日 | 記録確認 |
| | | | 油ポンプ自動起動検査 スラスト軸受磨耗トリップ検査 軸受油圧力低トリップ検査 (*) | | 平成21年5月19日 | 記録確認 |
| | | | 復水器真空度低下しゃ断装置作動検査 | | 平成21年5月8日、9日 平成21年5月19日 | 立会確認 記録確認 |
| | | | 非常用調速機油圧トリップ検査 | | 平成21年5月15日 | 記録確認 |
| | | | タービン過速度トリップ検査(機械式)及び主要弁作動検査 | | 平成21年5月20日 | 立会確認 |

(*) : 組立状況検査、油ポンプ自動起動検査、スラスト軸受磨耗トリップ検査、軸受油圧力低トリップ検査については、原子炉起動前に実施した検査結果を記録確認することにより確認を行った。

プラント運転パラメータの保安院による確認事例

添付4

| パラメータ項目 | 判定基準 | 採取時期 | 過去データ | | 今回値 | 保安院の 確認状況 |
|---|---|----------|--------|--------|-----------|--------------|
| | | | 最小値 | 最大値 | | |
| 原子炉熱出力(MW) | 3926 MW以下 (保安規定の要求としては、 熱出力30%以上) | 仮並列後 | — | — | 1087.9 | ○ |
| | | 発電機出力20% | 1008 | 1149 | 1086.3 | ○ |
| | | 発電機出力50% | 1756 | 2214 | 2167.9 | ○ |
| | | 発電機出力75% | 2643 | 3161 | 3028.9 | ○ |
| | | 定格熱出力 | 3910.3 | 3923.7 | 3919.6 | ○ |
| 原子炉圧力(Mpa) | 7.17MPa以下 | 3.5MPa | — | — | 3.52 | ○ |
| | | 7.0MPa | 7.061 | 7.136 | 7.109 | ○ |
| | | 主タービン起動後 | 6.570 | 6.669 | 6.619 | ○ |
| | | 仮並列後 | 6.653 | 6.686 | 6.686 | ○ |
| | | 発電機出力20% | 6.653 | 6.686 | 6.678 | ○ |
| | | 発電機出力50% | 6.828 | 6.865 | 6.836 | ○ |
| | | 発電機出力75% | 6.865 | 6.972 | 6.962 | ○ |
| | | 定格熱出力 | 7.073 | 7.089 | 7.109(*1) | ○ |
| 原子炉水位(mm) | 1070mm以上1290mm以下 | 3.5MPa | — | — | 1170 | ○ |
| | | 7.0MPa | 1179 | 1189 | 1193(*2) | ○ |
| | | 主タービン起動後 | 1180 | 1191 | 1195(*2) | ○ |
| | | 仮並列後 | 1180 | 1193 | 1185 | ○ |
| | | 発電機出力20% | 1180 | 1193 | 1196(*2) | ○ |
| | | 発電機出力50% | 1175 | 1190 | 1188 | ○ |
| | | 発電機出力75% | 1178 | 1188 | 1193(*2) | ○ |
| | | 定格熱出力 | 1172 | 1196 | 1196 | ○ |
| 炉心流量(N _o O ₂)(t/h) | 保安規定の要求としては、 (別紙)に定める運転範囲に あることで、熱出力30%以上 が対象。 | 3.5MPa | — | — | 20231 | ○ |
| | | 7.0MPa | — | — | 19318 | ○ |
| | | 主タービン起動後 | — | — | 20924 | ○ |
| | | 仮並列後 | 22071 | 24143 | 22036(*3) | ○ |
| | | 発電機出力20% | 22071 | 24143 | 21924(*3) | ○ |
| | | 発電機出力50% | 26096 | 39268 | 24050(*3) | ○ |
| | | 発電機出力75% | 28840 | 45003 | 43729 | ○ |
| 主蒸気流量(t/h) | — | 定格熱出力 | 55208 | 55989 | 55145(*3) | ○ |
| | | 主タービン起動後 | 738 | 821 | 774 | ○ |
| | | 仮並列後 | 1726 | 1910 | 1812 | ○ |
| | | 発電機出力20% | 1726 | 1910 | 1800 | ○ |
| | | 発電機出力50% | 3673 | 4169 | 3915 | ○ |
| 主蒸気圧力(Mpa) | 6.08 MPa以上 | 発電機出力75% | 4969 | 5978 | 5724 | ○ |
| | | 定格熱出力 | 7672 | 7696 | 7660(*4) | ○ |
| | | 3.5MPa | — | — | 3.49 | ○ |
| | | 7.0MPa | 7.05 | 7.09 | 7.09 | ○ |
| | | 主タービン起動後 | 6.58 | 6.64 | 6.60 | ○ |
| 給水流量 | — | 仮並列後 | 6.63 | 6.65 | 6.65 | ○ |
| | | 発電機出力20% | 6.63 | 6.65 | 6.64 | ○ |
| | | 発電機出力50% | 6.70 | 6.73 | 6.73 | ○ |
| | | 発電機出力75% | 6.74 | 6.76 | 6.76 | ○ |
| | | 定格熱出力 | 6.74 | 6.75 | 6.75 | ○ |
| | | 主タービン起動後 | 744 | 840 | 768 | ○ |
| | | 仮並列後 | 1662 | 1876 | 1770 | ○ |
| | | 発電機出力20% | 1662 | 1876 | 1759 | ○ |
| 発電機出力(MW) | — | 発電機出力50% | 3627 | 4146 | 3858 | ○ |
| | | 発電機出力75% | 4909 | 5930 | 5677 | ○ |
| | | 定格熱出力 | 7636 | 7686 | 7651 | ○ |
| | | 仮並列後 | 244 | 280 | 272 | ○ |
| | | 発電機出力20% | 244 | 280 | 270 | ○ |
| 発電機電圧(kV) | — | 発電機出力50% | 675 | 720 | 714 | ○ |
| | | 発電機出力75% | 900 | 1090 | 1046 | ○ |
| | | 定格熱出力 | 1376 | 1400 | 1389 | ○ |
| | | 仮並列後 | 26.58 | 27.09 | 26.77 | ○ |
| | | 発電機出力20% | 26.58 | 27.09 | 27.00 | ○ |
| 発電機電流(kA) | — | 発電機出力50% | 26.64 | 27.26 | 26.98 | ○ |
| | | 発電機出力75% | 26.75 | 27.79 | 26.94 | ○ |
| | | 定格熱出力 | 26.27 | 27.07 | 26.81 | ○ |
| | | 仮並列後 | 5.88 | 7.05 | 5.90 | ○ |
| | | 発電機出力20% | 5.88 | 7.05 | 6.21 | ○ |
| 発電機電流(kA) | — | 発電機出力50% | 14.00 | 16.65 | 15.64 | ○ |
| | | 発電機出力75% | 19.85 | 23.70 | 22.70 | ○ |
| | | 定格熱出力 | 29.10 | 30.70 | 30.21 | ○ |

| パラメータ項目 | 判定基準 | 採取時期 | 過去データ | | 今回値 | 保安院の確認状況 |
|-----------------|----------------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|
| | | | 最小値 | 最大値 | | |
| 復水器真空度(kPa abs) | 13.3 kPa abs以下 | 3.5MPa | — | — | 2.15 | ○ |
| | | 7.0MPa | 1.60 | 6.63 | 2.38 | ○ |
| | | 主タービン起動後 | 6.02 | 8.32 | 6.35 | ○ |
| | | 仮並列後 | 5.71 | 7.7 | 5.95 | ○ |
| | | 発電機出力20% | 5.71 | 7.7 | 4.95(*5) | ○ |
| | | 発電機出力50% | 5.80 | 8.46 | 4.17(*5) | ○ |
| | | 発電機出力75% | 4.40 | 6.32 | 4.31(*5) | ○ |
| | | 定格熱出力 | 4.30 | 7.43 | 5.15 | ○ |
| 排気筒放射線モニタ(cps) | 13E+01cps以下 | 3.5MPa | 5.0E+00 | 5.5E+00 | 5.0E+00 | ○ |
| | | 7.0MPa | 5.0E+00 | 5.5E+00 | 5.2E+00 | ○ |
| | | 主タービン起動後 | 5.0E+00 | 5.5E+00 | 5.5E+00 | ○ |
| | | 仮並列後 | 5.0E+00 | 5.5E+00 | 5.0E+00 | ○ |
| | | 発電機出力20% | 5.0E+00 | 5.5E+00 | 4.7E+00(*6) | ○ |
| | | 発電機出力50% | 5.1E+00 | 6.0E+00 | 5.1E+00 | ○ |
| | | 発電機出力75% | 5.0E+00 | 5.5E+00 | 5.0E+00 | ○ |
| | | 定格熱出力 | 5.0E+00(*7) | 4.8E+00(*6) | 4.8E+00(*6) | ○ |

(*1): 原子炉圧力については、同一パラメータを3箇所にて採取しており、その他のパラメータは、最大値、最小値の範囲内に入っていることから、通常の変動範囲内と評価。

(*2): 原子炉水位については、同一パラメータを3箇所にて採取しており、その他のパラメータは、最大値、最小値の範囲内に入っていることから、通常の変動範囲内と評価。

(*3): 炉心流量は、制御棒の引抜状態により変動するものであることから、問題になるものではない。

(*4): 主蒸気流量については、給水流量と相関がとれているとともに、原子炉水位等にも異常がないことから、通常の変動範囲内と評価。

(*5): 低圧タービン動翼フォーク部の損傷の対応として、復水器真空度を高真空側(目標5.1kPa程度)に設定した為。

(*6): 2つあるモニタが同様の値を示すとともに、他の放射線モニタ(排ガス放射線モニタ等)に異常を示すデータがないため、通常の変動の範囲内と評価。

(*7): 過去1回の測定結果。

ドライウエル点検において詳細に確認した配管支持構造物の確認実績一覧

| 系統 | 種別 | 耐震強化 (箇所) | 既設 (箇所) | 確認内容 | 確認結果 |
|--------------|--------------|--------------|------------|--|------|
| 主蒸気系 | スナツバ、レストレイント | 8 | 2 | ・配管サポート、スナツバに変形がないこと ・摺動痕、摩耗痕等がないこと ・異音、著しい振動がないこと ・機器、配管及び支持構造物の干渉がないこと ・スナツバのインジケータ指示値に異常がないこと | 良 |
| 給水系 | スナツバ、レストレイント | 7 | 2 | | 良 |
| 原子炉冷却材浄化系 | スナツバ | 10 | 3 | | 良 |
| 残留熱除去系 | スナツバ、レストレイント | 12 | 1 | | 良 |
| 換気空調補機常用冷却水系 | レストレイント | 5 | | | 良 |
| 原子炉隔離時冷却系 | スナツバ、レストレイント | 11 | | | 良 |
| 原子炉補機冷却系 | スナツバ | 1 | | | 良 |
| 高圧炉心注水系 | スナツバ、レストレイント | | 2 | | 良 |

※確認した配管、支持構造物については、蒸気による熱影響を受けやすい箇所を選定

※表に記載した詳細確認箇所のほか、ドライウエル内を巡回しながら配管支持構造物の点検が適切に実施されているかを確認

| No. | 設備区分(1) | 設備区分(2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 原子炉安全上重要な設備 | 設備点検結果 | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価 | 東京電力の対応 | | | 保安院の評価 | | |
|----------------------|-----------|------------------|--------------------|----------|----|-------------|--|---|---------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | | | | 系統機能試験 | プラント確認試験 | | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価が適切か | 異常を考慮した確認項目、パラメータ採取項目等が設定されているか | 保安院の確認状況 |
| | | | | | | | | | 関連する系統機能試験名(確認する項目) | 現場確認項目(内容) | プラント運転パラメータ採取項目 | | | |
| (1)立形ポンプ | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 廃棄設備 | 液体廃棄物処理系 | タービン建屋高電導度廃液サンプポンプ | K11-C151 | C | - | 基本点検における作動試験前のハンドタニングにて、動作不良を確認した。原因究明のため、追加点検(分解点検)を実施した結果、グランドバッキンの劣化による固着、軸受内面の異物によると思われる摺動傷が確認された。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い動作する設備ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考えられる。 | - | - | - | ○ | - | - |
| (2)横形ポンプ | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 原子炉冷却系統設備 | 復水給水系 | タービン駆動原子炉給水ポンプ | N21-C007 | B | - | 予め計画する追加点検として分解点検を実施した結果、軸継ぎ手面にへこみが確認された。 | - | - | - | - | ○ | ○ | ○ |
| (4)ポンプ駆動用タービン | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 原子炉冷却系統設備 | 復水給水系 | 原子炉給水ポンプ駆動用蒸気タービン | N38-C001 | B | - | 予め計画する追加点検として分解点検を実施した結果、軸受油切り部(車軸と油切り歯先部)に接触痕が確認された。 | - | - | - | - | ○ | ○ | ○ |
| (5)電動機 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 計測制御系統設備 | 原子炉冷却材再循環ポンプ電源装置 | 原子炉冷却材再循環ポンプMGセット | O81-C002 | A | - | 基本点検における目視点検にて、センターゲージのずれを確認した。 | - | - | 作動状態の確認(現場にてセンターゲージの位置が正常であることを確認する。) | ・軸受け給油温度 ・MGセット発電機・電動機・励磁器軸受け温度 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | B号機の油切り判定基準逸脱事象に伴い、水平展開として実施する追加点検として、分解点検にて油切りとシャフトのギャップ測定を実施した結果、判定基準の逸脱が確認された。 | - | - | 作動状態の確認(現場にてMGセットに油漏れ等の異常がないことを確認する。) | ・軸受け給油温度 ・MGセット発電機・電動機・励磁器軸受け温度 | ○ | ○ | ○ |
| 5 | | | | | B | - | 基本点検における目視点検にて、センターゲージのずれを確認した。 | - | - | 作動状態の確認(現場にてセンターゲージの位置が正常であることを確認する。) | ・軸受け給油温度 ・MGセット発電機・電動機・励磁器軸受け温度 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | 予め計画する追加点検として、分解点検にて油切りとシャフトのギャップ測定を実施した結果、判定基準の逸脱が確認された。 | - | - | 作動状態の確認(現場にてMGセットに油漏れ等の異常がないことを確認する。) | ・軸受け給油温度 ・MGセット発電機・電動機・励磁器軸受け温度 | ○ | ○ | ○ |

| No. | 設備区分(1) | 設備区分(2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 原子炉安全上重要な設備 | 設備点検結果 | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価 | 東京電力の対応 | | | 保安院の評価 | | |
|---------------|-----------|---------------|------------------|----------|----|-------------|--|---|---------------------|--|-----------------|------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | | | | 系統機能試験 | プラント確認試験 | | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価が適切か | 異常を考慮した確認項目、パラメータ採取項目等が設定されているか | 保安院の確認状況 |
| | | | | | | | | | 関連する系統機能試験名(確認する項目) | 現場確認項目(内容) | プラント運転パラメータ採取項目 | | | |
| 6 | 原子炉冷却系統設備 | 原子炉冷却材再循環系 | 原子炉冷却材再循環ポンプ電動機 | B31-C001 | E | ○ | 予め計画する追加点検として分解点検を実施した結果、スラストカラー摺動面下面に指示模様を確認された。また、回転子、固定子表面に錆が確認された。 | - | - | ・RIP速度 ・振動 ・差圧 ・回転数 ・炉心流量 ・電力 | ○ | ○ | ○ | |
| 7 | 原子炉冷却系統設備 | 高圧復水ポンプ | 高圧復水ポンプ電動機 | N21-C002 | A | - | 予め計画する追加点検として分解点検を実施した結果、固定子巻線楔の緩みが確認された。 | - | - | ・吐出圧力 ・復水流量 | ○ | ○ | ○ | |
| 8 | 原子炉冷却系統設備 | 高圧復水ポンプ | 高圧復水ポンプ電動機 | N21-C002 | C | - | 予め計画する追加点検として分解点検を実施した結果、固定子巻線楔の緩みが確認された。 | - | - | ・吐出圧力 ・復水流量 | ○ | ○ | ○ | |
| 9 | 原子炉冷却系統設備 | 電動機駆動原子炉給水ポンプ | 電動機駆動原子炉給水ポンプ電動機 | N21-C008 | A | - | 予め計画する追加点検として分解点検を実施した結果、固定子巻線楔の緩みが確認された。 | - | - | ・吐出圧力 ・吸込流量 | ○ | ○ | ○ | |
| 10 | 原子炉冷却系統設備 | 高圧ドレンポンプ | 高圧ドレンポンプ電動機 | N22-C001 | A | - | 基本点検における目視点検にて、電動機停止状態でセンターゲージのずれを確認した。予め計画する追加点検として分解点検を実施した結果、固定子巻線に楔の緩みと部分放電痕、油切りのねじ穴摩耗が確認された。 | - | - | ・高圧ドレンポンプ吐出圧力 ・出口流量 | ○ | ○ | ○ | |
| 11 | | | | | B | - | 基本点検における目視点検にて、電動機停止状態でセンターゲージのずれを確認した。 | - | - | ・高圧ドレンポンプ吐出圧力 ・出口流量 | ○ | ○ | ○ | |
| 12 | | | | | C | - | 予め計画する追加点検として分解点検を実施した結果、固定子巻線に部分放電痕を確認した。 | - | - | ・高圧ドレンポンプ吐出圧力 ・出口流量 | ○ | ○ | ○ | |
| (6)ファン | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 放射線管理設備 | 非常用ガス処理系 | 非常用ガス処理系排風機 | T22-C001 | A | ○ | 基本点検における目視点検にて、ファン側軸受けとモータ側軸受けの間に設けられるスペーサに緩みを確認した。原因究明のための追加点検として、分解点検を実施した結果、スペーサを固定するベアリングナットが、締め付け不足であることを確認した。また、その他の部品に異常が無いことを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い動作する設備ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考えられる。 | - | - | ○ | - | - | |

| No. | 設備区分(1) | 設備区分(2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 原子炉安全上重要な設備 | 設備点検結果 | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価 | 東京電力の対応 | | | 保安院の評価 | | |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----|-------------|---|---|---------------------|--------------|-----------------|------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | | | | 系統機能試験 | プラント確認試験 | | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価が適切か | 異常を考慮した確認項目、パラメータ採取項目等が設定されているか | 保安院の確認状況 |
| | | | | | | | | | 関連する系統機能試験名(確認する項目) | 現場確認項目(内容) | プラント運転パラメータ採取項目 | | | |
| (9) 弁 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 原子炉冷却系統設備 | 主蒸気系 | 主蒸気逃がし安全弁 | B21-F001 | B | ○ | 付属品であるLVDT(開度計)のロッド部他に不具合が確認された。 ・プッシュの摩耗 ・ロッドの曲がり(摺動痕有り) ・ロッドの折損 | - | - | ・当該部の目視点検を行う | - | ○ | ○ | ○ |
| 15 | | | | | D | ○ | 付属品であるLVDT(開度計)のロッド部他に不具合が確認された。 ・プッシュの摩耗 ・ロッドの曲がり(摺動痕有り) ・ロッド固定用廻り止め溶接破損 | - | - | ・当該部の目視点検を行う | - | ○ | ○ | ○ |
| 16 | | | | | U | ○ | 付属品であるLVDT(開度計)のロッド部他に不具合が確認された。 ・プッシュの摩耗 ・ロッドの曲がり(摺動痕有り) ・ロッド固定用廻り止め溶接破損 | - | - | ・当該部の目視点検を行う | - | ○ | ○ | ○ |
| 17 | 原子炉冷却系統設備 | 主蒸気系 | 主要弁 | B21-F002 | C | ○ | 主蒸気隔離弁の漏えい率検査(停止後)を実施した結果、漏えい率が分解点検の実施を判断するレベルを超えた。 | MSIVのシート機能の確認のためには、MSIVを全閉する必要があるため、蒸気発生後に確認することは出来ない。また、シート機能の確認は起動前のMSIV L/Tにより十分確認可能である。 | - | - | - | ○ | - | - |
| 18 | 原子炉冷却系統設備 | 原子炉冷却材浄化系 | 主要弁 | G31-F002 | - | ○ | 基本点検における目視点検にて、弁駆動部のギアボックス部から油がにじみ出しているのが確認された。 原因究明のための追加点検として、分解点検を実施した結果、ギアボックス部のパッキンの劣化を確認した。 また、その他ギアボックス内に損傷・変形などの異常が無いことを確認した。 | - | - | ・当該部の目視点検を行う | - | ○ | ○ | ○ |
| 19 | 原子炉格納施設 | 不活性ガス系 | 主要弁 | T31-F003 | - | ○ | 基本点検における作動試験にて、駆動部上部パッキン箱よりエアリークを確認した。 原因究明のための追加点検として分解点検を実施した結果、パッキンシート面に塗装片が付着していることを確認した。また、その他内部構成部品に異常が無いことを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い動作する設備ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考えられる。 | - | - | - | ○ | - | - |

| No. | 設備区分(1) | 設備区分(2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 原子炉安全上重要な設備 | 設備点検結果 | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価 | 東京電力の対応 | | | 保安院の評価 | | |
|------------------------|-----------|--------------|-------------|----------|-------------------|-------------|---|---|---------------------|------------|-----------------|------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | | | | 系統機能試験 | プラント確認試験 | | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価が適切か | 異常を考慮した確認項目、パラメータ採取項目等が設定されているか | 保安院の確認状況 |
| | | | | | | | | | 関連する系統機能試験名(確認する項目) | 現場確認項目(内容) | プラント運転パラメータ採取項目 | | | |
| (11)非常用ディーゼル発電機 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 非常用予備発電装置 | 非常用ディーゼル発電設備 | 空気圧縮機 | R43-C005 | A1 | — | 基本点検における目視点検にて、スポンジ製吸入フィルターの劣化が認められた。追加点検として分解点検を実施した結果、基本点検で確認されたもの以外の異常は確認されなかった。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い動作する設備ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考えられる。 | — | — | — | ○ | — | — |
| 21 | | | | | A2 | — | 基本点検における目視点検にて、スポンジ製吸入フィルターの劣化が認められた。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い動作する設備ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考えられる。 | — | — | — | ○ | — | — |
| 22 | 非常用予備発電設備 | 非常用ディーゼル発電設備 | 非常用ディーゼル発電機 | R43-C001 | A | ○ | 基本点検における目視点検にて、基礎部コンクリートに軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い動作する設備ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考えられる。 | — | — | — | ○ | — | — |
| 23 | | | | | B | ○ | 基本点検における目視点検にて、基礎部コンクリートに軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い動作する設備ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考えられる。 | — | — | — | ○ | — | — |
| 24 | | | | | C | ○ | 基本点検における目視点検にて、基礎部コンクリートに軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い起動する設備ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考えられる。 | — | — | — | ○ | — | — |
| (12)制御棒 | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 計測制御系統設備 | 制御材 | 制御棒 | — | — | ○ | 基本点検における目視点検にて、ハンドルのガイドローラ部に微小なひびが確認されたが、IASCCにより運転中に発生していると判断され、また、継続使用しても健全性が損なわれることはないことが既に確認されているものであるため、点検結果は良(異常なし)と判断した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い動作する設備ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考えられる。 | — | — | — | ○ | — | — |
| (13)制御棒駆動機構 | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 計測制御系統設備 | 制御材駆動装置 | 制御棒駆動機構 | C12-D005 | ロケーション番号 34-27 | ○ | 地震直後の燃料移動時に引き抜き不良が確認された。点検・評価計画書に基づく作動試験では、異常は確認されていない。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い動作する設備ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考えられる。 | — | — | — | ○ | — | — |

| No. | 設備区分(1) | 設備区分(2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 原子炉安全上重要な設備 | 設備点検結果 | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価 | 東京電力の対応 | | | 保安院の評価 | | |
|-------------------|----------|---------|--------|----------|----|-------------|---|--|---------------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | | | | 系統機能試験 | プラント確認試験 | | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価が適切か | 異常を考慮した確認項目、パラメータ採取項目等が設定されているか | 保安院の確認状況 |
| | | | | | | | | | 関連する系統機能試験名(確認する項目) | 現場確認項目(内容) | プラント運転パラメータ採取項目 | | | |
| (14) 主タービン | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | 蒸気タービン設備 | 蒸気タービン | 高圧タービン | N31-C001 | - | - | | - | 蒸気タービン性能検査(その1) (タービン軸振動・軸受けメタル温度) | 作動状態の確認 (ターニング時に異音が無いことを確認する。) | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン 軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁 開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | | | 蒸気タービン性能検査(その1) (タービン軸振動・軸受けメタル温度) | 作動状態の確認 (ターニング時に異音が無いことを確認する。) | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン 軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁 開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | | | 蒸気タービン性能検査(その1) (タービン軸振動・軸受けメタル温度) | 作動状態の確認 (ターニング時に異音が無いことを確認する。) | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン 軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁 開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | | | 蒸気タービン性能検査(その1) (タービン軸振動・軸受けメタル温度) | 作動状態の確認 (ターニング時に異音が無いことを確認する。) | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン 軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁 開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | 目視点検にて地震の荷重を直接受けもつ中間軸受台基礎部コンクリート(グラウト部)に割れが確認された。 | タービン起動後の現場確認は困難であるため、スラスト軸受およびタービン軸受関連データを含め、タービン関連データ採取を実施する。 | - | - | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン 軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁 開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ |

| No. | 設備区分(1) | 設備区分(2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 原子炉安全上重要な設備 | 設備点検結果 | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価 | 東京電力の対応 | | | 保安院の評価 | | |
|-----|----------|---------|--------|----------|----|-------------|--|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | | | | 系統機能試験 | プラント確認試験 | | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価が適切か | 異常を考慮した確認項目、パラメータ採取項目等が設定されているか | 保安院の確認状況 |
| | | | | | | | | | 関連する系統機能試験名(確認する項目) | 現場確認項目(内容) | プラント運転パラメータ採取項目 | | | |
| 28 | 蒸気タービン設備 | 蒸気タービン | 低圧タービン | N31-C002 | A | - | | - | 蒸気タービン性能検査(その1) (タービン軸振動・軸受けメタル温度) | 作動状態の確認 (ターニング時に異音が無いことを確認する。) | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | | | 蒸気タービン性能検査(その1) (タービン軸振動・軸受けメタル温度) | 作動状態の確認 (ターニング時に異音が無いことを確認する。) | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | | | 蒸気タービン性能検査(その1) (タービン軸振動・軸受けメタル温度) | 作動状態の確認 (ターニング時に異音が無いことを確認する。) | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | | | 蒸気タービン性能検査(その1) (タービン軸振動・軸受けメタル温度) | 作動状態の確認 (ターニング時に異音が無いことを確認する。) | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | | - | 蒸気タービン性能検査(その1) (タービン軸振動・軸受けメタル温度) | 作動状態の確認 (ターニング時に異音が無いことを確認する。) | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | 動翼については、さらなる追加点検として、翼付け根部の目視点検及び非破壊検査を行った結果、第14段から第16段まで磁粉指示模様を確認された(第14段:1枚/304枚、第15段:0枚/252枚、第16段:19枚/260枚)。 | - | 蒸気タービン性能検査(その1) (タービン軸振動・軸受けメタル温度) | 作動状態の確認 (ターニング時に異音が無いことを確認する。) | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ |

| No. | 設備区分(1) | 設備区分(2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 原子炉安全上重要な設備 | 設備点検結果 | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価 | 東京電力の対応 | | | 保安院の評価 | | |
|-----|----------|---------|--------|----------|----|-------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---|---|------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | | | | 系統機能試験 | プラント確認試験 | | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価が適切か | 異常を考慮した確認項目、パラメータ採取項目等が設定されているか | 保安院の確認状況 |
| | | | | | | | | | 関連する系統機能試験名(確認する項目) | 現場確認項目(内容) | プラント運転パラメータ採取項目 | | | |
| 29 | 蒸気タービン設備 | 蒸気タービン | 低圧タービン | N31-C002 | B | - | | - | 蒸気タービン性能検査(その1) (タービン軸振動・軸受けメタル温度) | 作動状態の確認 (ターニング時に異音が無いことを確認する。) | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン 軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁 開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | | - | 蒸気タービン性能検査(その1) (タービン軸振動・軸受けメタル温度) | 作動状態の確認 (ターニング時に異音が無いことを確認する。) | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン 軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁 開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | | - | 蒸気タービン性能検査(その1) (タービン軸振動・軸受けメタル温度) | 作動状態の確認 (ターニング時に異音が無いことを確認する。) | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン 軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁 開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | | - | 蒸気タービン性能検査(その1) (タービン軸振動・軸受けメタル温度) | 作動状態の確認 (ターニング時に異音が無いことを確認する。) | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン 軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁 開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | 動翼については、さらなる追加点検として、翼付け根部の目視点検及び非破壊検査を行った結果、第14段タービン側に1枚の翼付け根部に折損が確認されるとともに、第14段から第16段まで磁粉指示模様を確認された(第14段:72枚/304枚、第15段:0枚/252枚、第16段:37枚/260枚)。 | 蒸気タービン性能検査(その1) (タービン軸振動・軸受けメタル温度) | 作動状態の確認 (ターニング時に異音が無いことを確認する。) | <ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン加減弁蒸気室圧力、第1段後蒸気室圧力 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン回転速度 ・主タービン 軸受軸振動 ・主タービンスラスト位置、軸受温度 ・主タービン軸受メタル温度、軸受給油圧力 ・主タービン偏心 ・低圧タービン排気室温度 ・主タービン振動位相角 ・主タービン加減弁 開度、バイパス弁開度 ・高圧タービン排気圧力 ・主タービン車室伸び ・高圧タービン伸び差、低圧タービン伸び差 | ○ | ○ | ○ | |

| No. | 設備区分(1) | 設備区分(2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 原子炉安全上重要な設備 | 設備点検結果 | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価 | 東京電力の対応 | | | 保安院の評価 | | |
|-----------------|---------|---------|--------|------|----|-------------|---|--------------------------|---------------------|---|-----------------|------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | | | | 系統機能試験 | プラント確認試験 | | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価が適切か | 異常を考慮した確認項目、パラメータ採取項目等が設定されているか | 保安院の確認状況 |
| | | | | | | | | | 関連する系統機能試験名(確認する項目) | 現場確認項目(内容) | プラント運転パラメータ採取項目 | | | |
| (15) 発電機 | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | 電気設備 | 発電機 | 主発電機本体 | - | - | - | <p>予め計画する追加点検として、軸受廻り詳細点検を実施した結果、以下を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・軸受廻りの油切と回転子が接触 ・シールリング摺動面に焼け、線状痕、打痕 ・シールリングスプリングに伸び <p>予め計画する追加点検として、ブラシホルダー廻り詳細点検を実施した結果、以下を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コレクタファンとコレクタファンデフレクターの接触 ・発電機コレクタリングブラシホルダーのリテーナがコレクタリングと接触 ・回転子シャフトとコレクタハウジングの防風板が接触 <p>予め計画する追加点検として、キー部、基礎ボルト詳細点検を実施した結果、以下を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電機脚板底面とソールプレート間のキーが変形 ・発電機脚板下のライナーのはみだしと一部ライナーの損傷 ・コレクタ側アライメントキーの損傷 | - | - | <ul style="list-style-type: none"> ・発電機電力 ・発電機電力量 ・発電機電圧 ・発電機電流 ・発電機 無効電力 ・発電機 界磁電圧 ・発電機 界磁電流 ・発電機 界磁巻線温度 ・発電機 機内水素ガス圧力 ・発電機 機内水素ガス純度 ・発電機 機内水素ガス温度 ・発電機入口固定子冷却水導電率 ・発電機出口固定子冷却水導電率 ・固定子冷却水 イオン交換樹脂塔出口導電率 ・密封油圧力 ・軸振動 | ○ | ○ | ○ | |
| | | | | | | | <p>予め計画する追加点検として、水素冷却器詳細点検を実施した結果、水室締付ボルトからの漏えいを確認した。</p> <p>予め計画する追加点検として、固定子本格点検を実施した結果、楔の一部に緩みが確認された。</p> | - | - | <ul style="list-style-type: none"> ・発電機電力 ・発電機電力量 ・発電機電圧 ・発電機電流 ・発電機 無効電力 ・発電機 界磁電圧 ・発電機 界磁電流 ・発電機 界磁巻線温度 ・発電機 機内水素ガス圧力 ・発電機 機内水素ガス純度 ・発電機 機内水素ガス温度 ・発電機入口固定子冷却水導電率 ・発電機出口固定子冷却水導電率 ・固定子冷却水 イオン交換樹脂塔出口導電率 ・密封油圧力 ・軸振動 | ○ | ○ | ○ | |

| No. | 設備区分(1) | 設備区分(2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 原子炉安全上重要な設備 | 設備点検結果 | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価 | 東京電力の対応 | | | 保安院の評価 | | |
|---------------------------|---------|--------------|--------------|----------|----|-------------|---|---|---------------------|---|-----------------|------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | | | | 系統機能試験 | プラント確認試験 | | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価が適切か | 異常を考慮した確認項目、パラメータ採取項目等が設定されているか | 保安院の確認状況 |
| | | | | | | | | | 関連する系統機能試験名(確認する項目) | 現場確認項目(内容) | プラント運転パラメータ採取項目 | | | |
| (17) 燃料取替機 | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 燃料設備 | 燃料取扱装置 | 燃料取替機 | F15-E001 | - | - | 基本点検における目視点検にて、走行駆動部カップリング合わせボルトの折損が確認された。尚、ボルトは回収済みであり、ルースパーツ無し。カップリング合わせボルトは、2分割構造のカップリングを合わせるためのボルトである。また、伸縮管の第2管ガイドレール締め付けねじ(皿ねじ)1ヶが頭部より破損しているのを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い動作する設備ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考える。 | - | - | - | ○ | - | - |
| | | | | | | | 地震後に「電気室異常」警報が確認されていたが、基本点検において、目視点検・絶縁抵抗測定・作動試験を実施し、異常の無いことを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い動作する設備ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考える。 | - | - | - | ○ | - | - |
| (18) クレーン | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | 燃料設備 | 燃料取扱装置 | 原子炉建屋クレーン | U31-E001 | - | - | 基本点検における目視点検にて、クレーントロリのケーブル車輪がレールから脱落していることを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い動作する設備ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考える。 | - | - | - | ○ | - | - |
| (19) 原子炉圧力容器及び付属機器 | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | 原子炉本体 | 原子炉圧力容器支持構造物 | 原子炉圧力容器基礎ボルト | - | - | ○ | 予め計画する追加点検として、全基礎ボルトの10%員数のボルトに対し、建設時の施工目標値のトルクにてトルク確認を実施した結果、12本のうち11本に、施工目標値からのトルク低下事象が確認された。また、締結機能の確認のため、建設時の施工目標トルクの1%以上のトルクで緩め方向のトルク確認により、締結機能が喪失していないことを確認した。また、同員数のボルトに対し、超音波探傷検査を実施し、異常のないことを確認した。 | - | - | 目視点検(可能な範囲で目視点検を実施し、ボルトナットに異常がないことを確認する。) | - | ○ | ○ | ○ |

| No. | 設備区分(1) | 設備区分(2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 原子炉安全上重要な設備 | 設備点検結果 | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価 | 東京電力の対応 | | | 保安院の評価 | | |
|------------------|-----------|-----------|-----------------|------------------|----|-------------|--|---|---------------------|--|--|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| | | | | | | | | | 系統機能試験 | プラント確認試験 | | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価が適切か | 異常を考慮した確認項目、パラメータ採取項目等が設定されているか | 保安院の確認状況 |
| | | | | | | | | | 関連する系統機能試験名(確認する項目) | 現場確認項目(内容) | プラント運転パラメータ採取項目 | | | |
| (21) 配管 | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | 原子炉冷却系統設備 | 主蒸気系 | 主配管4 | RE-MS-R015 | - | - | 基本点検における目視点検にて、配管サポートにひび割れが確認された。 原因究明のため、損傷箇所に対し追加点検として詳細目視点検を実施した結果、ひび割れは溶接部近傍に発生しており、開口部に塗料の付着が確認された。 | - | - | 目視点検 (起動時の3.5MPa及び7.0MPaD/Wインスペクション時に合わせて、当該部の目視点検を実施する。) | - | ○ | ○ | ○ |
| 36 | 原子炉冷却系統設備 | 残留熱除去系 | 主配管1 | RH-RHR-R034.R059 | - | ○ | 基本点検における目視点検にて、リジットハンガロッドにロッドの緩みが確認された。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、新たに流路が形成される範囲ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考ええる。 | - | - | - | ○ | - | - |
| 37 | 原子炉冷却系統設備 | 復水給水系 | 主配管2 | SH-FDW-R009.R011 | - | - | 基本点検における目視点検にて、スプリングハンガのインジケータ指示値が設計値と相違していることが確認された。 | - | - | 目視点検 (給水中に当該部分の目視点検を実施する。) | - | ○ | ○ | ○ |
| (23) 熱交換器 | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | 原子炉冷却系統設備 | 原子炉冷却材浄化系 | 原子炉冷却材浄化系再生熱交換器 | G31-B001 | - | - | 基本点検における打診試験にて、基礎ボルト8本中2本(固定側4本の内、内側2本)にナットの緩みが確認された。 | - | - | 目視点検 (原子炉冷却材浄化系設備検査の際に、当該部の目視点検を実施する。) | 原子炉冷却材浄化系ポンプ出口圧力 原子炉冷却材浄化系 入口温度 原子炉冷却材浄化計 入口流量 | ○ | ○ | ・現場確認は100%出力時に確認 ・パラメータ○ |
| 39 | 原子炉冷却系統設備 | 残留熱除去系 | 残留熱除去系熱交換器 | E11-B001 | A | ○ | 予め計画する追加点検として、全基礎ボルトの10%員数のボルトに対し、建設時の施工目標値のトルクにてトルク確認を実施した結果、2本のうち2本に、施工目標値からのトルク低下事象が確認された。 また、締結機能の確認のため、建設時の施工目標トルクの1%以上のトルクで緩め方向のトルク確認により、締結機能が喪失していないことを確認した。 また、全基礎ボルトの10%員数のボルトに対し、超音波探傷検査を実施し、異常のないことを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該基礎ボルトへの荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考ええる。 | - | - | ○ | - | - | |

| No. | 設備区分(1) | 設備区分(2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 原子炉安全上重要な設備 | 設備点検結果 | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価 | 東京電力の対応 | | | 保安院の評価 | | |
|-------------------------------|----------|---------|------|----------|----|-------------|--|--------------------------|---------------------|--|--|------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | | | | 系統機能試験 | プラント確認試験 | | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価が適切か | 異常を考慮した確認項目、パラメータ採取項目等が設定されているか | 保安院の確認状況 |
| | | | | | | | | | 関連する系統機能試験名(確認する項目) | 現場確認項目(内容) | プラント運転パラメータ採取項目 | | | |
| (24) 復水器、給水加熱器、湿分分離加熱器 | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | 蒸気タービン設備 | 復水器 | 復水器 | N61-B001 | A | - | 基本点検における目視点検にて、水室蓋のズレ跡・ボルトナットの締付トルクの低下、漏れ痕及び水室連絡弁エキスパンション用ストレッチャーボルトの緩み、予め計画する追加点検において、内部整流板の干渉等、軽微な損傷を確認した。 | - | - | 目視点検 (循環水ポンプ起動状態で当該部からの漏れがないことを確認する。) | ・復水器 真空度 ・復水器 水位 ・復水器 ホットウェル出口導電率 ・復水器 復水流量 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | 目視点検にて基礎台のひび割れ、基礎ボルト用ワッシャの固着・変形を確認した。打診点検の結果、異常なし。 基礎台のひび割れは、剥落に至るようなひびの形状ではない。また、基礎台の打診試験にて異常のないことを確認した。 | - | - | 目視点検 (真空状態における当該基礎部に異常が無いことを確認する。) | ・復水器 真空度 ・復水器 水位 ・復水器 ホットウェル出口導電率 ・復水器 復水流量 | ○ | ○ | ○ |
| 41 | 蒸気タービン設備 | 復水器 | 復水器 | N61-B001 | B | - | 基本点検における目視点検にて、水室蓋のズレ跡・ボルトナットの締付トルクの低下、漏れ痕及び水室連絡弁エキスパンション用ストレッチャーボルトの緩み、予め計画する追加点検にて、内部整流板の干渉等、軽微な損傷を確認した。 | - | - | 目視点検 (循環水ポンプ起動状態で当該部からの漏れがないことを確認する。) | ・復水器 真空度 ・復水器 水位 ・復水器 ホットウェル出口導電率 ・復水器 復水流量 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | 予め計画する追加点検として分解点検を実施した結果、器内小口径配管とサポートとの地震による軽微なこすれ痕を確認した。 | - | - | - | ・復水器 真空度 ・復水器 水位 ・復水器 ホットウェル出口導電率 ・復水器 復水流量 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | 目視点検にて基礎台のひび割れ、基礎ボルト用ワッシャの固着・変形を確認した。打診点検の結果、異常なし。 基礎台のひび割れは、剥落に至るようなひびの形状ではない。また、基礎台の打診試験にて異常のないことを確認した。 | - | - | 目視点検 (真空状態における当該基礎部に異常が無いことを確認する。) | ・復水器 真空度 ・復水器 水位 ・復水器 ホットウェル出口導電率 ・復水器 復水流量 | ○ | ○ | ○ |
| 42 | 蒸気タービン設備 | 復水器 | 復水器 | N61-B001 | C | - | 基本点検における目視点検にて、水室蓋のズレ跡・ボルトナットの締付トルクの低下、漏れ痕及び水室連絡弁エキスパンション用ストレッチャーボルトの緩み、予め計画する追加点検にて内部整流板の干渉等、軽微な損傷を確認した。 | - | - | 目視点検 (循環水ポンプ起動状態で当該部からの漏れがないことを確認する。) | ・復水器 真空度 ・復水器 水位 ・復水器 ホットウェル出口導電率 ・復水器 復水流量 | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | 基本点検における目視点検にて、基礎台のひび割れを確認した。打診点検の結果、異常なしを確認した。 | - | - | 目視点検 (真空状態における当該基礎部に異常が無いことを確認する。) | ・復水器 真空度 ・復水器 水位 ・復水器 ホットウェル出口導電率 ・復水器 復水流量 | ○ | ○ | ○ |

| No. | 設備区分(1) | 設備区分(2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 原子炉安全上重要な設備 | 設備点検結果 | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価 | 東京電力の対応 | | | 保安院の評価 | | |
|--------------------------------|-----------|------------------------------|-----------------|----------------------|----|------------------------------------|--|---|---|--|-----------------|------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | | | | 系統機能試験 | プラント確認試験 | | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価が適切か | 異常を考慮した確認項目、パラメータ採取項目等が設定されているか | 保安院の確認状況 |
| | | | | | | | | | 関連する系統機能試験名(確認する項目) | 現場確認項目(内容) | プラント運転パラメータ採取項目 | | | |
| (26) 変圧器 | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | 電気設備 | 変圧器 | 主変圧器 | S11 | - | - | <p>予め計画する追加点検として目視点検を実施した結果、放圧管より油漏れが確認された。</p> <p>予め計画する追加点検として分解点検を実施した結果、巻線部の絶縁物の一部にズレが確認された。</p> | - | <p>作動状態の確認 (並列～各出力段階で、変圧器の運転状態確認を実施する。)</p> | <p>・主変圧器油温度 ・主変圧器二次電流</p> | ○ | ○ | ○ | |
| | | | | | | | <p>予め計画する追加点検のため、変圧器を工場へ搬出する際に変圧器二次プッシング内の絶縁油分析を行った結果、微量のPCB混入が確認された。</p> | - | <p>作動状態の確認 (並列～各出力段階で、変圧器の運転状態確認を実施する。)</p> | <p>・主変圧器油温度 ・主変圧器二次電流</p> | ○ | ○ | ○ | |
| (27) 蓄電池 | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | その他の発電装置 | 蓄電池及び充電器 | 125V蓄電池7A | R42-J002 | A | ○ | <p>基本点検における機能確認にて、No. 4セルで端子電圧の低下を確認した。</p> | <p>蒸気発生及びプラント運転に伴い作動する設備ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考ええる。</p> | - | - | ○ | - | - | |
| (29) 計器、継電器、調整器、検出器、変換器 | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | 電気設備 | 所内母線負荷用6.9kV遮断器(保護継電装置の種類) | 過電流継電器 | M/C 7A-1-4B-49-50-51 | R | - | <p>基本点検における目視点検にて、51要素コイルに熱の影響による変形を確認した。</p> | <p>蒸気発生及びプラント運転に伴い作動する範囲に係る計装品ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考ええる。</p> | - | - | ○ | - | - | |
| 46 | 電気設備 | 所内母線負荷用6.9kV遮断器(保護継電装置の種類) | 過電流継電器 | M/C 7B-1-5A-49-50-51 | T | - | <p>基本点検における目視点検にて、51要素コイルに熱の影響による変形を確認した。</p> | <p>蒸気発生及びプラント運転に伴い作動する範囲に係る計装品ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考ええる。</p> | - | - | ○ | - | - | |
| 47 | 非常用予備発電装置 | 非常用ディーゼル発電設備(発電機)(保護継電装置の種類) | 発電機界磁地絡継電器(警報用) | R43-64FDB | - | ○ | <p>基本点検における機能確認において、接点の動作不良を確認した。</p> | <p>蒸気発生及びプラント運転に伴い作動する範囲に係る計装品ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考ええる。</p> | - | - | ○ | - | - | |
| 48 | 電気設備 | 発電機(保護継電装置の種類) | スラスト軸受磨耗検出装置 | N31-POE-055 | A | - | <p>基本点検における目視点検にて、検出部損傷が確認された。</p> | - | - | <p>・主タービンスラスト位置 ・主タービンスラスト軸受温度</p> | ○ | ○ | ○ | |
| B | | | | | - | <p>基本点検における目視点検にて、検出部損傷が確認された。</p> | - | - | <p>・主タービンスラスト位置 ・主タービンスラスト軸受温度</p> | ○ | ○ | ○ | | |
| C | | | | | - | <p>基本点検における目視点検にて、検出部損傷が確認された。</p> | - | - | <p>・主タービンスラスト位置 ・主タービンスラスト軸受温度</p> | ○ | ○ | ○ | | |

| No. | 設備区分(1) | 設備区分(2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 原子炉安全上重要な設備 | 設備点検結果 | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価 | 東京電力の対応 | | | 保安院の評価 | | |
|--------------------------|---------------------|--|---------------------------|------------|----|-------------|--|---|---------------------------------------|------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | | | | 系統機能試験 | プラント確認試験 | | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価が適切か | 異常を考慮した確認項目、パラメータ採取項目等が設定されているか | 保安院の確認状況 |
| | | | | | | | | | 関連する系統機能試験名(確認する項目) | 現場確認項目(内容) | プラント運転パラメータ採取項目 | | | |
| 51 | 計測制御系統設備 放射線管理設備 | 非常用ガス処理系(燃料取替エリア排気放射能高) フロセモニタリング設備 | 燃料取替エリア排気放射線モニタ | D11-RE-066 | A | ○ | <p>予め計画する追加点検として、全基礎ボルトの10%員数のボルトに対し、建設時の施工目標値のトルクにてトルク確認を実施した結果、2本のうち1本に、トルクの低下が確認された。</p> <p>また、締結機能の確認のため、建設時の施工目標トルクの1%以上のトルクで緩め方向のトルク確認により、締結機能が喪失していないことを確認した。</p> <p>また、詳細目視点検において、異常のないことを確認した。</p> | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該基礎ボルトへの荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | - | - | 燃料取替エリア排気放射線モニタ | ○ | ○ | ○ |
| 52 | 放射線管理設備 | フロセモニタリング設備 | 格納容器内雰囲気放射線モニタライウエル | D23-RE-005 | B | ○ | <p>基本点検における機能確認において、対数線量率計から記録計への出力信号のふらつきを確認した。</p> | - | - | - | 格納容器内雰囲気放射線モニタ | ○ | ○ | ○ |
| (30)原子炉格納容器及び付属機器 | | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | 原子炉格納施設 | 原子炉格納施設 | 原子炉格納容器 | T11 | - | ○ | <p>基本点検における目視にて、一部の壁面塗装部に剥離が認められた。</p> | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該部の構造強度に影響を与えるような状態変化はないため、蒸気発生前までの点検により健全性は十分確認できると考える。 | - | - | - | ○ | - | - |
| 54 | 放射線管理設備 | 生体遮へい装置 | 原子炉遮へい壁 | - | - | - | <p>基本点検における目視点検にて、R/B D/W 生体遮へい厚(340° 人員厚、N3D/ズル)閉防止ストッパーの損傷を確認した。</p> <p>原因究明のため実施する追加点検として、損傷箇所に対し詳細目視点検を実施した結果、遮へい機能に影響する異常は確認されなかった。</p> | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該部の構造強度に影響を与えるような状態変化はないため、蒸気発生前までの点検により健全性は十分確認できると考える。 | - | - | - | ○ | - | - |
| (33)ストレーナ、フィルタ | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | 放射線管理設備 | 非常用ガス処理系 | 非常用ガス処理系フィルタ(乾燥装置、フィルタ装置) | T22-D002 | - | ○ | <p>予め計画する追加点検として、全基礎ボルトの10%員数のボルトに対し、建設時の施工目標値のトルクにてトルク確認を実施した結果、2本のうち2本に、施工目標値からのトルク低下事象が確認された。</p> <p>また、締結機能の確認のため、建設時の施工目標トルクの1%以上のトルクで緩め方向のトルク確認により、締結機能が喪失していないことを確認した。</p> <p>また、全基礎ボルトの10%員数のボルトに対し、超音波探傷検査を実施し、異常のないことを確認した。</p> <p>また、詳細目視点検において、異常のないことを確認した。</p> | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該基礎ボルトへの荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | - | - | - | ○ | - | - |
| (36)タンク | | | | | | | | | | | | | | |
| 56 | 廃棄設備 | 気体廃棄物処理系 | 気体廃棄物処理系排ガス再結合物 | N62-D001 | - | - | <p>基本点検における目視点検にて、モルタルとソールプレートの間にずれが確認された。</p> <p>また、打診試験において基礎ボルト16本中10本のナットに回転が確認された。</p> | - | 気体廃棄物処理系機能検査(気体廃棄物処理系の運転時の当該ボルトの目視点検) | - | 排ガス再結合物温度 排ガス再結合物出口水素濃度 | ○ | ○ | ○ |

| No. | 設備区分(1) | 設備区分(2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 原子炉安全上重要な設備 | 設備点検結果 | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価 | 東京電力の対応 | | | 保安院の評価 | | |
|---------------------|-----------|-------------------|--------------------------------|----------|----|---|---|---|---------------------|------------|-----------------|------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | | | | 系統機能試験 | プラント確認試験 | | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価が適切か | 異常を考慮した確認項目、パラメータ採取項目等が設定されているか | 保安院の確認状況 |
| | | | | | | | | | 関連する系統機能試験名(確認する項目) | 現場確認項目(内容) | プラント運転パラメータ採取項目 | | | |
| (38) 制御盤、電源盤 | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | 非常用予備発電装置 | 非常用ディーゼル発電設備(発電機) | 非常用ディーゼル発電機7A リアクトル盤 DIV-I | H21-P603 | A | ○ | 設備点検における目視点検にて、基礎ベース周辺グラウト部に軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該制御盤への荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | - | - | - | ○ | - | - |
| 58 | | | 非常用ディーゼル発電機7B リアクトル盤 DIV-II | H21-P606 | B | ○ | 設備点検における目視点検にて、基礎ベース周辺グラウト部に軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該制御盤への荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | - | - | - | ○ | - | - |
| 59 | | | 非常用ディーゼル発電機7Cリアクトル盤 DIV-III | | C | ○ | 設備点検における目視点検にて、基礎ベース周辺グラウト部に軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該制御盤への荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | - | - | - | ○ | - | - |
| 60 | | | 非常用ディーゼル発電機7A 中性点接地装置盤 DIV-I | | A | ○ | 設備点検における目視点検にて、基礎ベース周辺グラウト部に軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該制御盤への荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | - | - | - | ○ | - | - |
| 61 | | | 非常用ディーゼル発電機7B 中性点接地装置盤 DIV-II | B | ○ | 設備点検における目視点検にて、基礎ベース周辺グラウト部に軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該制御盤への荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | - | - | - | ○ | - | - | |
| 62 | | | 非常用ディーゼル発電機7C 中性点接地装置盤 DIV-III | C | ○ | 設備点検における目視点検にて、基礎ベース周辺グラウト部に軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該制御盤への荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | - | - | - | ○ | - | - | |

設備点検で異常が確認された設備に対する東京電力の対応に係る保安院の評価一覧表

添付6

| No. | 設備区分(1) | 設備区分(2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 原子炉安全上重要な設備 | 設備点検結果 | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価 | 東京電力の対応 | | | 保安院の評価 | | |
|-----|----------|------------------|---------------------------|--------------|----|-------------|--|---|---------------------|------------|-----------------|------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | | | | 系統機能試験 | プラント確認試験 | | プラント全体の機能試験における確認の必要性の評価が適切か | 異常を考慮した確認項目、パラメータ採取項目等が設定されているか | 保安院の確認状況 |
| | | | | | | | | | 関連する系統機能試験名(確認する項目) | 現場確認項目(内容) | プラント運転パラメータ採取項目 | | | |
| 63 | 計測制御系統設備 | 原子炉冷却材再循環ポンプ電源装置 | 原子炉冷却材再循環ポンプ 可変周波数電源装置(A) | C81-P001.2.3 | A | — | 設備点検における目視点検にて、基礎ベース周辺グラウト部に軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該制御盤への荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | — | — | — | ○ | — | — |
| 64 | | | 原子炉冷却材再循環ポンプ 可変周波数電源装置(B) | — | — | — | 設備点検における目視点検にて、基礎ベース周辺グラウト部に軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該制御盤への荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | — | — | — | ○ | — | — |
| 65 | | | 原子炉冷却材再循環ポンプ 可変周波数電源装置(C) | — | — | — | 設備点検における目視点検にて、基礎ベース周辺グラウト部に軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該制御盤への荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | — | — | — | ○ | — | — |
| 66 | | | 原子炉冷却材再循環ポンプ 可変周波数電源装置(D) | — | — | — | 設備点検における目視点検にて、基礎ベース周辺グラウト部に軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該制御盤への荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | — | — | — | ○ | — | — |
| 67 | | | 原子炉冷却材再循環ポンプ 可変周波数電源装置(E) | — | — | — | 設備点検における目視点検にて、基礎ベース周辺グラウト部に軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該制御盤への荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | — | — | — | ○ | — | — |
| 68 | 計測制御系統設備 | 原子炉冷却材再循環ポンプ電源装置 | 原子炉冷却材再循環ポンプ 可変周波数電源装置(F) | — | F | — | 設備点検における目視点検にて、基礎ベース周辺グラウト部に軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該制御盤への荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | — | — | — | ○ | — | — |
| 69 | | | 原子炉冷却材再循環ポンプ 可変周波数電源装置(G) | — | J | — | 設備点検における目視点検にて、基礎ベース周辺グラウト部に軽微なひび割れを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該制御盤への荷重状態等は変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | — | — | — | ○ | — | — |
| 70 | | | 原子炉冷却材再循環ポンプ 可変周波数電源装置(H) | C81-P002 | H | — | 基本点検における機能確認において、出力電圧計が判定基準値を逸脱していることが確認された。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い、当該出力電圧計の状態が変化しないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | — | — | — | ○ | — | — |
| 71 | その他の発電装置 | バイタル交流電源設備 | バイタル交流電源装置 7D DIV-IV | R46-P001 | D | ○ | 基本点検における機能確認において、直流電圧検出ユニットの動作値が管理値を逸脱していることを確認した。 | 蒸気発生及びプラント運転に伴い新たに作動する設備ではないため、蒸気発生前までの確認で十分であると考え。 | — | — | — | ○ | — | — |

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所
第 6 号機の設備健全性評価に係る報告
(系統単位の設備健全性)

平成 2 1 年 6 月 2 9 日
原子力安全・保安院

目次

| | |
|--------------------------------------|----|
| 1. はじめに | 1 |
| 1. 1 設備の健全性評価（系統機能試験）の目的 | 1 |
| 1. 2 検討体制 | 2 |
| 1. 3 本報告書の位置づけ | 2 |
| 1. 4 主な経緯 | 2 |
| 2. 系統機能試験計画について | 4 |
| 2. 1 保安院の考え方 | 4 |
| 2. 1. 1 系統機能に係る法令上の枠組み | 4 |
| 2. 1. 2 保安院による系統機能試験の基本的な方針 | 5 |
| 2. 2 東京電力柏崎刈羽原子力発電所6号機の系統機能試験計画書の妥当性 | 5 |
| 3. 系統機能試験に係る確認方針 | 7 |
| 3. 1 確認対象 | 7 |
| 3. 2 確認方針 | 8 |
| 3. 3 確認方法 | 8 |
| 3. 4 確認状況 | 9 |
| 4. 燃料装荷前に行われる系統機能試験の確認結果 | 10 |
| 4. 1 確認の視点 | 10 |
| 4. 2 確認結果 | 10 |
| 4. 3 系統機能試験結果お評価 | 22 |
| 5. 燃料装荷前、燃料移動時及び燃料装荷状態における安全性確認について | 23 |
| 5. 1 確認方針 | 23 |
| 5. 2 燃料の健全性の確認 | 23 |
| 5. 2. 1 確認の視点 | 23 |
| 5. 2. 2 確認結果 | 23 |
| 5. 3 燃料の移動に当たっての安全性の確認 | 24 |
| 5. 3. 1 確認の視点 | 24 |
| 5. 3. 2 確認結果 | 24 |
| 5. 4 燃料を装荷した状態での安全性の確認 | 25 |
| 5. 4. 1 確認の視点 | 25 |
| 5. 4. 2 確認結果 | 26 |
| 5. 5 燃料装荷前、燃料移動時及び燃料装荷状態における安全性の確認結果 | 27 |
| 6. 燃料装荷後に行われる系統機能試験等の確認結果 | 28 |
| 6. 1 確認の視点 | 28 |
| 6. 2 確認結果 | 28 |
| 6. 3 系統機能試験結果の評価 | 36 |

| | |
|------------------------------------|----|
| 7. 設備点検に対する確認結果 | 37 |
| 7. 1 系統試験時等を実施する設備点検に対する確認結果 | 37 |
| 7. 2 共用設備に対する確認結果 | 37 |
| 8. 保安院としての評価 | 38 |

(添付資料)

| | |
|------|---|
| 添付 1 | 技術基準要求事項の確認方法について |
| 添付 2 | 中越沖地震後の系統機能試験として実施する第 6 号機定期事業者検査 2 6 項目について |
| 添付 3 | 系統機能試験の確認状況 |
| 添付 4 | 燃料装荷を実施するに当たって安全性を事前に確認する為に必要となる系統機能試験以外の定期事業者検査 9 項目について |
| 添付 5 | 立入検査対象の選定方針 |
| 添付 6 | 共用設備立入検査対象一覧 |
| 参考 | 柏崎刈羽原子力発電所 6 号機の点検・評価計画書（系統レベルの点検・評価計画）の評価について |

1. はじめに

1. 1 設備の健全性評価（系統機能試験）の目的

中越沖地震を受けた東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所の各号機に係る設備の健全性の評価に当たっては、

- ① まず当該号機を構成する機器単位について地震による影響を評価し、健全性が維持されているのかの評価（機器単位の評価）を行い、
- ② 次にこれら機器から構成される系統単位で担うべき安全機能が健全に維持されているかの評価（系統単位の評価）を行うこととする。
- ③ そして、機器単位、系統単位の評価を踏まえた上で原子力発電所のプラント全体としての機能が健全に維持されているかの評価（プラント全体の評価）を行うこととする。

原子力発電所は多くの機器・系統等から構成されることから、このような段階的な手順を踏みながら評価を進めていく。

このうち、6号機の機器単位の評価については、本年1月28日付けで、東京電力から「柏崎刈羽原子力発電所6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（機器レベルの点検・評価報告）」が保安院に提出され、当院は本年2月3日付けで「柏崎刈羽原子力発電所第6号機の設備健全性評価に係る報告（機器単位の設備健全性）」をとりまとめている。

6号機の系統機能試験については、東京電力により、燃料装荷前に実施すべき試験項目、燃料装荷後に行う試験項目の順に実施し、併せて系統を構成する計測系、制御系等の各要素に係る確認が行われており、本年2月3日、当院は、燃料装荷前までに実施すべき系統機能試験の評価結果として、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第6号機の設備健全性評価に係る中間報告（燃料装荷前の系統機能試験）」をとりまとめた。

本報告書は、本年6月17日に実施されたタービンバイパス弁機能検査をもって、燃料装荷後に行う系統機能試験が終わったことから、本年6月〇日、保安院は、定期検査や立入検査の結果等を踏まえ、燃料装荷前に実施すべき系統機能試験の評価、燃料装荷にあたっての安全確認及び燃料装荷後に行う系統機能試験の評価について整理し、「柏崎刈羽原子力発電所第6号機の設備健全性評価に係る報告（系統単位の設備健全性）」として報告書を取りまとめたものである。

1. 2 検討体制

中越沖地震発生時における柏崎刈羽原子力発電所の運営管理の状況と、設備の健全性及び今後の対応について取りまとめるため、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会「中越沖地震における原子力施設に関する調査・対策委員会」（以下「調査・対策委員会」という。）の下に、「運営管理・設備健全性評価ワーキンググループ」（以下「WG」という。）を設置し、審議を行ってきた。

このうち、系統機能試験に係る検討については、WGの下に設置された「設備健全性評価サブワーキンググループ」（以下「サブWG」という。）において、審議を行ってきたところである。

1. 3 本報告書の位置づけ

本報告書は、東京電力より平成20年11月5日付けで提出された「柏崎刈羽原子力発電所6号機 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（改訂1）」に示されている設備健全性評価の妥当性についての保安院としての評価についてとりまとめたものである。

とりまとめに際しては、これまで保安院や原子力安全基盤機構（以下「JNES」という。）が実施した定期検査、立入検査等を踏まえたものである。

1. 4 主な経緯

中越沖地震発生以降の6号機に係る設備健全性評価に関する主な経緯については、以下のとおりである。

（平成19年7月16日10時13分頃、新潟県中越沖地震が発生）

（1）平成19年11月9日、保安院は、東京電力に対し、東京電力が発電所内の各設備の詳細な点検作業等を実施するにあたって留意すべき事項を提示するとともに、号機ごとに点検・評価計画書を策定し、保安院に提出するよう指示

（2）平成20年3月7日、東京電力は、「柏崎刈羽原子力発電所6号機 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」を保安院に提出（当該計画書については、平成20年11月5日付けで改訂版が提出された。）

（3）平成20年4月22日から、保安院は、東京電力による6号機の設備点検状況について、保安検査、定期検査、及び立入検査等により厳格に確認するため

の検査を開始

- (4) 平成21年1月28日、東京電力は、「柏崎刈羽原子力発電所6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（機器レベルの点検・評価報告）」を保安院に提出
- (5) 平成21年2月3日、保安院は、「柏崎刈羽原子力発電所6号機の設備健全性評価に係る報告（機器単位の設備健全性）」を取りまとめ
- (6) 平成21年2月3日、保安院は、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第6号機の設備健全性評価に係る中間報告（燃料装荷前の系統機能試験）」を取りまとめ
- (7) 平成21年6月23日、東京電力は、「柏崎刈羽原子力発電所6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」を保安院に提出
- (8) 平成21年6月29日、保安院は、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第6号機の設備健全性評価に係る報告（系統単位の設備健全性）」をとりまとめ

2. 系統機能試験計画について

2. 1 保安院の考え方

2. 1. 1 系統機能に係る法令上の枠組み

原子力発電所の設備に対する具体的な法令上の要求事項は、電気事業法に基づく「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令（昭和40年通商産業省令第62号）」（以下「技術基準」という。）によって規定されています。

系統機能試験に関連する技術基準上の規定としては、以下の条項に係る系統機能について適合している状態を維持することが求められている。

技術基準要求事項の確認方法については、（添付1）参照。

- 第5条 耐震性
- 第8条 原子炉施設
- 第9条 材料及び構造
- 第11条 耐圧試験等
- 第16条 循環設備等
- 第16条の3 原子炉冷却材圧力バウンダリの漏えい等
- 第17条 非常用炉心冷却設備
- 第18条 一次冷却材の排出
- 第20条 計測装置
- 第21条 警報装置等
- 第22条 安全保護装置
- 第23条 反応度制御系統及び原子炉停止系統
- 第24条 制御材駆動装置
- 第24条の2 原子炉制御室等
- 第25条 燃料貯蔵設備
- 第26条 燃料取扱設備
- 第28条 換気設備
- 第30条 廃棄物処理設備等
- 第32条 原子炉格納設備
- 第33条 保安電源設備
- 第34条 準用

「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令（平成9年通商産業省令第51号）」を準用。

- 第6条 ボイラー等の構造

- 第7条 安全弁
- 第8条 給水装置
- 第11条 計測装置

2. 1. 2 保安院による系統機能試験の基本的な方針

2. 1. 2. 1 系統単位での評価について

工事計画書に記載される電気工作物の系統単位で担うべき安全機能については、技術基準に適合している状態を維持することが求められていることから、当該要求に対する健全性を確認する試験（以下「系統機能試験」という。）として、電気事業法に基づく定期事業者検査項目（26項目）での確認を行うこととした。（添付2参照）さらに、保安院が東京電力に対し、地震影響を踏まえた追加的な確認事項の検討を指示したことから、各系統機能試験を実施するに当たって東京電力が地震影響の有無を評価する上で特に注意すべき事項として追加した、以下の重点確認事項である4事項についても確認することとした。

- ① 試験実施前の前提条件（必要な検査が終了していること）の確認
- ② 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
- ③ 設備点検で異常が確認された部位に対する作動状態等の確認
- ④ 地震前の試験結果との比較

2. 1. 2. 2 燃料装荷前の安全確認について

系統機能試験には、燃料を装荷した状態で行う試験が含まれることから、燃料装荷を実施するに当たっての安全性を事前に確認する必要があるため、以下の3点についても確認を行うこととした。

- ① 燃料の健全性の確認
- ② 燃料の移動に当たっての安全性の確認
- ③ 燃料を装荷した状態での原子炉の安全機能の確認

これらの具体的な要件は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に基づき国が認可した柏崎刈羽原子力発電所原子炉施設保安規定に要求事項として定められていることから、保安規定を遵守しているかの観点から確認を行うこととした。

2. 2 東京電力柏崎刈羽原子力発電所6号機の系統機能試験計画書の妥当性

保安院は平成19年11月9日付けで東京電力に対し、号機毎に点検・評価計画書を策定し、保安院に提出することを求める指示文書を発出し、これを受け東京電力は保安院に対し平成20年3月7日付けで「柏崎刈羽原子力発電所6号機 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」を提出した。その後、平成20年11月5日付けで改訂版が提出された。

保安院は6号機に係る点検・評価計画書の記載事項については、技術基準で要求される系統単位で担うべき安全機能に対する要求はすべて確認できる計画になっていると評価し、妥当であると判断した。点検・評価計画書の評価については、(参考) 参照。

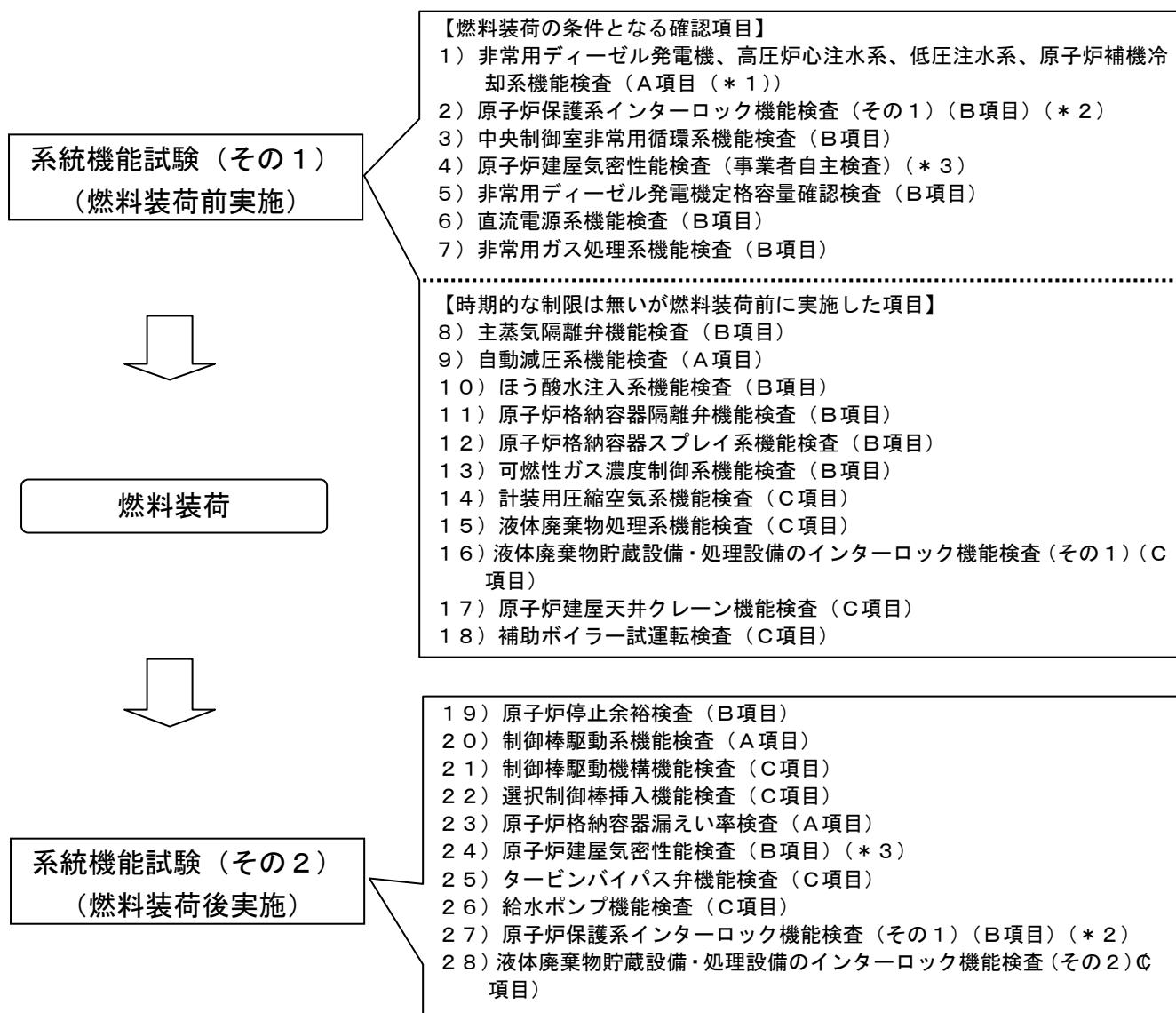
3. 系統機能試験に係る確認方針

保安院は、以下の方法で東京電力が実施している系統機能試験の妥当性確認を実施した。

3. 1 確認対象

工事計画書に記載される電気工作物の系統機能について、技術基準の要求に対する健全性を確認する試験として、電気事業法に基づく定期事業者検査26項目について確認する。さらに、地震影響の有無を評価する上で特に注意すべき事項として追加した、各系統機能試験に当たっての重点確認事項である4事項についても確認する。定期事業者検査26項目については、(添付2)参照。

なお、東京電力の系統機能試験の進め方は、燃料装荷前に実施すべき試験項目、燃料装荷後に行う試験項目の順に実施し、併せて系統を構成する計測系、制御系等の各要素に係る確認が行われている。



- (* 1) 定期事業者検査のうち定期検査において、A項目とは国が確認する項目、B項目とは原子力安全基盤機構が確認する項目、C項目とはそれ以外の項目。
- (* 2) 原子炉保護系インターロック機能検査は2回に分けて実施
- (* 3) 原子炉建屋気密漏えい検査は、燃料装荷前として、停止後に実施した事業者自主検査及び非常用ガス処理系機能検査により確認するとともに、燃料装荷後も実施。(2回実施)

なお、燃料装荷を実施するに当たって保安規定で要求される安全性の確保については、5. の燃料装荷前燃料移動時及び燃料装荷状態における安全性確認において考察する。

3. 2 確認方針

東京電力の系統機能試験の進め方は、燃料装荷前に実施すべき試験項目、燃料装荷後に行う試験項目の順に実施し、併せて系統を構成する計測系、制御系等の各要素に係る確認が行われている。

保安院としては、系統機能試験について、実施方法・内容や結果等について厳格に確認し、燃料装荷前及び燃料装荷後に行うべき試験項目が終了しているか、試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有しているか等を確認することとした。また、燃料装荷を実施するに当たって、保安規定に照らした評価も実施した。

3. 3 確認方法

燃料装荷前及び燃料装荷後に行われる系統機能試験26項目のうち、定期事業者検査(※1)のA項目にあたる系統機能試験4項目(例：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検査)、B項目にあたる系統機能試験12項目(例：原子炉保護系インターロック機能検査(その1))については、定期検査により立ち会い又は記録を確認することで、妥当性を確認するとともに、定期事業者検査のC項目にあたる系統機能試験10項目(例：計装用圧縮空気系機能検査)、事業者自主検査1項目(中越沖地震によるプラント停止後に実施した原子炉建屋気密性能検査)については、立入検査により立会又は記録を確認することで、妥当性を確認することとした。

なお、重点確認事項である4事項については、各系統機能試験の前提条件となるべき項目や試験結果に影響を与えるものであることから、各系統機能試験の中で確認実施することとした。

(※1) 定期事業者検査に対する国・原子力安全基盤機構の確認区分

| | 通常の定期事業者検査 | 設備健全性による確認 |
|-----|-------------------|-----------------|
| A項目 | 国(定期検査) | 国(定期検査) |
| B項目 | 原子力安全基盤機構(定期検査) | 原子力安全基盤機構(定期検査) |
| C項目 | 原子力安全基盤機構(安全管理審査) | 国(立入検査) |

3. 4 確認状況

国が確認するA項目については、該当する4項目の系統機能試験（例：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検査）について、延べ24人日をかけて、事業者の試験に直接立ち会うことにより確認を実施した。

原子力安全基盤機構が確認するB項目については、該当する12項目の系統機能試験については、延べ28人日をかけて、立会により確認を実施した。また、併せて保安検査官による保安調査において適宜現場の確認を行った。

また、原子炉建屋気密性能検査については、通常定期検査においては燃料装荷後に検査を実施するものであるが、今回、中越沖地震を受けた対応として、燃料装荷前にも同等の建屋気密性能を確認することが必要である。

これについて東京電力は、中越沖地震後の燃料取出しに先立ち実施した原子炉建屋気密性能検査（停止後）及び燃料装荷前に実施した非常用ガス処理系機能検査により、原子炉建屋が負圧維持されていることの確認を行い、これに対し保安院は、立入検査及び定期検査で確認するとともに、燃料装荷後に実施した系統機能試験の中でも、原子炉建屋気密性能検査において定期検査として確認を行った。

定期事業者検査のC項目については、該当する10項目の系統機能試験について、立入検査により延べ19人日をかけて、保安院の検査官が、事業者が実施した試験に直接立ち会うか、記録の確認を行った。

系統機能試験の確認状況については、（添付3）を参照。

4. 燃料装荷前に行われる系統機能試験の確認結果

4. 1 確認の視点

(1) 実施プロセスの確認

定期事業者検査における確認としては、定期事業者検査の要領書、検査要員、検査用機器、検査内容及び検査結果の判定の適切性等の観点から確認を行った。

また、重点確認事項である4事項として、

- i) 試験実施前の前提条件の確認については、当該系統機能試験に係わる設備の健全性が機器単位の点検・評価によって確認されているか等の観点から確認を行った。
- ii) 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については、実作動による確認が困難な場合は、代替手段により確認を行っているか等の観点から確認を行った。
- iii) 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については、事業者において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ているかの観点から確認を行った。
- iv) 地震前の試験結果との比較については、今回の検査結果が、判定基準を満たしていることに加え、地震前の定期事業者検査結果（前回データ等）との比較が行われているかの観点から確認を行った。

(2) 系統機能試験等の結果確認

技術基準に適合している状態が維持されているかの観点から、燃料装荷前に実施した系統機能試験18項目について確認を行った。

4. 2 確認結果

系統機能試験18項目について、保安院は定期検査及び立入検査等で確認を実施した。

(1) 実施プロセスの確認

①定期検査における確認事項について

○定期事業者検査要領書の適切性

各系統機能試験は「検査及び試験基本マニュアル」に基づいて作成された定期事業者検査要領書に従って実施されており、定期事業者検査要領書には判断基準等に照らし、適切な検査目的及び手順が記載され、これまでの検査、他プラントでの経験（不適合等）については、「不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」に従って、適切に反映され、検査関係者へは、「定期事業者検査等管理要領」に従って、検査範囲、方法及び時期等が周知されていることを確認した。

また、定期事業者検査全体の工程の中における当該検査の実施時期の妥当性確認については、定期事業者検査要領書に、検査の制約となる主要工

程を併せて記載することで、実施時期を適切に設定されていることを確認した。

さらに、判定基準については、工事計画書、設置変更許可申請書、保安規定に記載されている当該性能・機能に係る数値を定期事業者検査要領書に明記しているとともに、設計値等を判定基準に用いているものは、技術的妥当性が確認されていることを確認した。

○検査要員の適切性

検査実施にあたっての必要な資格等については、「検査及び試験基本マニュアル」に基づき、必要な資格が明確化され、検査実施責任者は「教育及び訓練基本マニュアル」で定める力量を有している検査員を指名し、配置されていることを確認した。

○検査用機器の適切性

検査用機器・計器については、東京電力所有の計測器については「計測器管理マニュアル」に基づき管理され、校正の有効期間内であることを確認した。また、受注者所有の計測器については、「共通仕様書作成および運用マニュアル」の共通仕様書等に基づき管理され、校正の有効期限内であることを確認した。なお、検査実施責任者は、検査用計器等の検査準備が完了していることを、検査実施前に確認し、検査が実施されていることを確認した。

○検査内容の適切性

検査前確認事項としては、定期事業者検査要領書において、検査対象範囲（試験回路等）、検査で監視又は測定に使用するコンピュータソフトウェアが適切なものか、不要なジャンパー、リフトがないか、検査に使用する装置及び検査用計器についてトレーサビリティが取れている等を確認することが明記され実施されていることを確認した。

また、要領書の図面（番号表示）と現場表示とが一致していることの確認については、定期事業者検査要領書の作成段階において、「検査要領書チェックシート」を用いて確実に言い、作成、審査されていることを確認した。

さらに、検査記録の読み取りについては、定期事業者検査要領書に検査用計器の「測定範囲」「精度」が明記され、測定データの整理及び計算処理が適切に実施されていることを確認した。測定データの有効桁数についても、定期事業者検査要領書に明記され、有効桁数の処理を確実に実施されていることを確認した。

なお、検査実施にあたっては、定期事業者検査要領書の検査手順に従って、手順通り適切に実施したか確認するチェックシートを作成し実施されていることを確認した。

○検査結果の適切性

検査結果は定期事業者検査要領書の判定基準に従って判定を行うとともに、過去のデータとの比較も含めて適切に判定が行われていることを確認した。

なお、検査において発生した不適合（誤記修正（2件）、系統試験に係わる設備点検（硬さ測定）において測定箇所（1件））については、定期事業者検査要領書に明記された不適合の処置方法に従って適切に処理されていることを確認している。

②重点確認項目について

○試験実施前の前提条件の確認

東京電力は、「新潟県中越沖地震後の系統レベルの点検・評価に係る基本方針」において、系統機能試験実施前の前提条件の確認として、

- a) 設備健全性の確認（機器単位の評価が終了していること）
- b) 関連する定期事業者検査の確認（当該検査の実施時期の前に完了すべき検査が終了していること）
- c) 個別に記録確認を実施する定期事業者検査の確認（当該検査で模擬しない論理回路については、既の実施した検査記録に異常がないこと）

の3項目について、確認範囲、確認方法を定め、確認結果を記録することとしており、保安院は、当該系統機能試験前に完了すべき定期事業者検査等が、すべて完了していることを「定期事業者検査等管理要領」に基づく「点検結果確認書」によって確認した。

なお、系統機能試験時に実作動の状態を確認しない（実作動を模擬しない）論理回路確認等に係る健全性については、当該回路について既の実施した定期事業者検査の記録により、判定が「良」であることを確認した。

○作動状態の確認

実作動による確認が困難な試験がないこと、系統機能試験18項目のうち、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検査、ほう酸水注入系機能検査、非常用ガス処理系機能検査、中央制御室非常用循環系機能検査、原子炉格納容器スプレイ系機能検査、可燃性ガス濃度制御系機能検査（その1）、計装用圧縮空気系機能検査の7項目については、振動データの採取が行われ、地震の前と比較して、異常な兆候が現れていないことを確認した。

○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

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検査、非常用ガス処理系機能検査、原子炉格納容器隔離弁機能検査、非常用ディーゼル発電機定格容量確認検査、原子炉建屋天井クレーン

機能検査、補助ボイラー試運転検査の6項目において設備点検で確認された異常の内容を考慮した確認項目が設定され、補修等の復旧状態が実施されていることを確認した。

○地震前の試験結果との比較

燃料装荷前に実施される18項目の系統機能試験について、地震前の定期事業者検査結果（前回データ等）との比較が行われていることを確認した。

(2) 個別系統機能試験等の結果

燃料装荷前に系統機能試験として実施した定期事業者検査18項目については、技術基準を満足する結果であることを確認した。

① 主蒸気隔離弁機能検査（B項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生した場合に蒸気を遮断し、原子炉格納容器内に閉じこめるため、原子炉冷却材圧力バウンダリに蒸気等の流出を制限する隔離等の要求がある。本試験は主蒸気隔離弁が閉となる模擬信号を発生させ、所定の時間内に全閉することを確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

主蒸気隔離弁が全閉するまでの動作時間は判定基準3.0～4.5秒に対し、A～Dの各弁3.65～4.03秒であり、保安規定に基づく判定基準を満足すること、動作状態についても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

当該設備について異常は確認されていない。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査との結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

② 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検査（A項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生した場合に燃料体の損傷を防止するため、原子炉へ注水を行い、緊急冷却できる機能等の要求がある。本試験は非常用ディーゼル発電機や高圧炉心注水系等が起動する模擬信号を発生させ、所定の時間内に起動し、運転性能等について確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

非常用ディーゼル発電機等が起動する時間は判定基準13秒以内対し約

11秒であり、運転性能についても高圧炉心注水系（B）（高定格）で判定基準、流量 727m³/h 以上、揚程 190m 以上に対し、流量 746m³/h、揚程 354m であり、工事計画認可等に基づく判定基準を満足することを確認した。

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

設備点検時に、燃料噴射ポンプの入口配管フランジ部で確認された燃料油のにじみや、非常用ディーゼル発電機の基礎部コンクリートで確認された軽微なひび割れ等については設備健全性上の問題はないことを確認した。また、系統機能試験時に、当該フランジ部から油のにじみがないこと、基礎部の振動について異常がないこと等を確認した。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査との結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

③ 自動減圧系機能検査（A項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生し、高圧系の非常用炉心冷却系の機能が発揮できない場合に、強制的に主蒸気逃がし安全弁を開いて原子炉圧力を減圧させ、低圧系の非常用炉心冷却系の機能による注水を促し、燃料体の著しい破損を防止する機能要求がある。本試験は、原子炉冷却材喪失事故信号を模擬し、自動減圧系機能を持った主蒸気逃がし安全弁が完全に開くことを確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

自動減圧系主蒸気逃がし安全弁の動作時間は判定基準 28.0～29.8 秒に対し全弁 28.4 または 28.5 秒であり、設置認可等に基づく判定基準を満足すること、動作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

当該設備について異常は確認されていない。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

④ ほう酸水注入系機能検査（B項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生し制御棒が挿入できない状態となった場合に、制御棒と同じ核反応を停止できるほう酸水を原子炉に注入し、

原子炉を安全に停止する機能要求がある。本試験はポンプを手動で起動させ、吐出圧力等の運転性能等について確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

各系統の吐出圧力は判定基準 8.34MPa 以上に対し、A系 8.51MPa, B系 8.49MPa であり保安規定に基づく判定基準を満足していること、振動、漏えい等の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

当該設備について異常は確認されていない。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査との結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑤ 原子炉保護系インターロック機能検査（その1）（タービン系は除く）（B項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生した場合に、原子炉の緊急停止を要する状況を検出し、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機能要求がある。本試験は制御棒を緊急挿入するための検出器の作動を模擬し、制御棒を緊急挿入するためにスクラム弁が作動することを確認する。

なお、燃料装荷前には原子炉設備に関わるインターロックの論理回路が正常に動作することを確認し、スクラム弁等の実作動等の確認は燃料装荷状態で確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

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

当該設備について異常は確認されていない。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑥ 非常用ガス処理系機能検査（B項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生し、原子炉や原子炉格納容器から放射性ガス等が漏えいしてくる場合に、放射性ガス等の濃度を低減させる機能要求がある。本試験は、非常用ガス処理系が自動起動する信号を模擬し、

自動起動すること、流量等の運転状態を確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

各システムの流量は判定基準 2000m³/h 以上に対し A 系 2050m³/h, B 系 2084m³/h であり、工事計画認可等に基づく判定基準を満足すること、振動等の運転状態、弁の動作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

非常用ガス処理系の端子箱取り付けボルトの一部に確認された緩みに対しては、所定のトルクにて再締付が実施されていることを確認した。また、システム機能試験時に、当該ボルトに緩み等の異常が生じていないことを確認した。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑦ 中央制御室非常用循環系機能検査 (B項目)

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生し、原子炉や原子炉格納容器から放射性ガス等が漏えいしてくる場合に、従事者が一定期間中央制御室に留まるために、中央制御室を隔離するとともに、中央制御室非常用循環系を起動し、中央制御室内の空気をろ過する機能要求がある。本試験は、中央制御室非常用循環系が自動起動する信号を模擬し、中央制御室非常用循環系が自動起動すること、ダンパの開閉により中央制御室非常用循環系に切り替わること等を確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

ファンの運転状態、ダンパの動作状態に異常がなく、中央制御室非常用循環系が正常に動作したことを確認した。

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

当該設備について異常は確認されていない。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑧ 原子炉格納容器隔離弁機能検査 (B項目)

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生した場合に、原子炉圧力容器から

漏れ出した蒸気等放射性物質を原子炉格納容器に閉じ込める機能要求がある。本試験は、原子炉冷却材喪失事故信号を模擬し、原子炉格納容器隔離弁が完全に閉まることを確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

原子炉格納容器隔離弁の動作状態に異常がなく、全閉することを確認した。

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

設備点検で異常が確認された駆動部上部パッキン箱からのエアリークについては、ロッドパッキン溝部にグリスが混入したことが原因であり、パッキンの交換、手入れが実施されていることを確認した。また、系統試験において、当該異常が確認された弁の作動状態に異常がないことを確認した。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑨ 原子炉格納容器スプレイ系機能検査（B項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生し、原子炉格納容器の温度・圧力が上昇することによる原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内に水をスプレイし、温度・圧力を抑制する機能要求がある。本試験は、原子炉格納容器内に水をスプレイするためのポンプの運転性能、スプレイヘッドへ通じる弁の動作状況を確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

ポンプの流量は判定基準 954m³/h 以上に対し B系 987m³/h, C系 988m³/h、揚程は判定基準 125m 以上に対し B系 129m, C系 129m であり、工事計画認可等に基づく判定基準を満足すること、弁動作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

当該設備について異常は確認されていない。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑩ 可燃性ガス濃度制御系機能検査（その1）（B項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生し、水素及び酸素が原子炉格納容器に滞留する場合に、水素ガスを安全な濃度以下にする機能要求がある。本

試験では、可燃性ガス濃度制御系を起動し、系統内の再結合器温度が制御点に到達するまでの時間、再結合器内温度、送風機吸込流量等を確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

再結合器温度が制御点に到達するまでの時間は判定基準 3 時間以内に対し A 系 1 時間 58 分, B 系 1 時間 59 分、再結合器内温度は判定基準 649°C 以上に対し A 系, B 系とも 649°C、送風機吸込流量は 255Nm³/h 以上に対し A 系 257.2Nm³/h, B 系 256.9Nm³/h であり、設置許可に基づく判定基準を満足すること、可燃性ガス濃度制御系の起動状態に異常がないこと等を確認した。

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

当該設備について異常は確認されていない。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査との結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑪ 非常用ディーゼル発電機定格容量確認検査

a) 試験目的

技術基準には、常時使用されている発電機からの電気の供給が停止した場合に、保安を確保するための非常用予備動力装置を施設することが要求されている。本試験では、非常用ディーゼル発電機を定格発電機出力にて運転し、容量、運転状態等を確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

発電機出力は、判定基準 5.00MW に対し、A, B, C 系ともに 5.00MW、周波数は判定基準 50±1Hz に対し A 系 50.1 Hz, B, C 系 50.0 Hz であり、工事計画認可等に基づく判定基準を満足すること、振動、漏えい等運転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

設備点検時に、燃料噴射ポンプの入口配管フランジ部で確認された燃料油のにじみや、非常用ディーゼル発電機の基礎部コンクリートで確認された軽微なひび割れ等については設備健全性上の問題はないことを確認した。また、系統機能試験時に、当該フランジ部から油のにじみがないこと、基礎部の振動について異常がないこと等を確認した。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査との結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑫ 直流電源系機能検査（B項目）

a) 試験目的

技術基準には、外部からの電源の供給が停止した場合に、原子炉を安全に停止し、停止後に冷却するための設備に電源を供給するために必要な容量を有する蓄電池を施設する要求がある。本試験は、充電器と蓄電池の電圧等を確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

充電器電圧は、設計値に基づく判定基準 $129 \pm 3V$ に対し A系 129V, B系 130V, C系 130V, D系 129V、蓄電池電圧は $129 \pm 3V$ に対し A系 129V, B系 130V, C系 130V, D系 129V であり、判定基準を満足することを確認した。

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

当該設備について異常は確認されていない。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査との結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑬ 計装用圧縮空気系機能検査（C項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉の運転制御用の自動弁を動作するために必要な圧縮空気を供給する機能要求がある。本試験は、運転中の計装用空気圧縮機の系統圧力の低下を模擬し、予備の計装用空気圧縮機が自動起動すること等を確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

予備機起動時の系統圧力は判定基準 $0.650 \pm 0.005MPa$ に対し A号機起動時, B号機起動時ともに $0.650MPa$ であり、設計値に基づく判定基準を満足していること、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

当該設備について異常は確認されていない。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査と比較した結果、有意な差が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑭ 液体廃棄物処理系機能検査（C項目）

a) 試験目的

技術基準には、容器、配管等から放射性物質を含む液体が漏えいする場

合に、放射性物質を含む液体を安全に処理する機能要求がある。本試験は、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・蒸発処理する際の流量、液位等の運転状態を確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

加熱器蒸気流量は判定基準 4.0~6.0t/h に対し 4.7t/h、給液流量は判定基準 3.0~5.0t/h に対し 4.0~4.1t/h、蒸発缶液位は判定基準 31.9~73.0% に対し 52.0%、蒸発缶密度は判定基準 1.05g/cm³ 未満に対し 0.99 g/cm³、蒸留水導電率は判定基準 50.0μS/cm 未満に対し 7.0μS/cm であり、運転性能は設計値に基づく判定基準を満足することを確認した。

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

当該設備について異常は確認されていない。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑮ 液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査（その1）（C項目）

a) 試験目的

技術基準には、容器、配管等から放射性物質を含む液体が漏えいする場合に、放射性物質を含む液体を安全に処理する機能要求がある。本試験は、液体廃棄物のサンプタンク等の液位が高くなった場合に、流入側の弁が閉じること、2台目のポンプが自動起動することを確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

ポンプの運転状態、弁の動作状態等に異常がなく、正常に動作することを確認した。

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

当該設備について異常は確認されていない。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査との結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑯ 原子炉建屋天井クレーン機能検査（C項目）

a) 試験目的

技術基準には、燃料を取扱う設備は燃料を破損することないよう、動力源が無くなった場合においても吊り上げた燃料を落下させない機能要求がある。本試験は、模擬荷重を吊り上げ時に動力源を喪失させ、模擬荷重が保持

されること等を確認する。なお、本検査は事業者の定期事業者検査要領上、燃料装荷前に実施されることとなっている。

b) 技術基準要求に対する確認結果

動作状態に異常がなく、模擬荷重の保持状態が維持されていることを確認した。

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

設備点検で確認された走行伝動用継手の破損等については、当該部品が同型の新品に交換されていることを確認した。また、系統機能試験において、クレーン作動時の走行伝動用継手の動作等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等

前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑰ 補助ボイラー試運転検査（C項目）

a) 試験目的

技術基準には、ボイラー等及びその付属設備は、発生する最大の応力に対して安全なものであることや安全弁、給水装置等の設置の要求がある。本試験は、補助ボイラーを定格状態で運転し、所定の性能が発揮されることを確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

ボイラー缶内圧力は判定基準 1.37MPa 未満に対し 1.27MPa、ボイラー水位は判定基準 20.5～67.5%に対し 44.0%、ボイラー負荷は判定基準 25.0t/h 以下に対し 24.7t/h であり、運転性能は設計値に基づく判定基準を満足することを確認した。

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

補助ボイラー用変圧器の油面計の固着や、缶体側給水ラインフランジ部からの漏えい跡等が確認されたが、当該油面計及びフランジ部ガスケットの交換等補修が行われていることを確認した。また、系統機能試験において、補助ボイラー運転時に当該油面計の指示に異常がないこと等を確認した。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査との結果に、有意な差が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑱ 原子炉建屋気密性能検査（事業者自主検査、B項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生し、原子炉や原子炉格納容器から放射性ガス等が漏えいしてくる場合に、原子炉建屋を負圧に維持することで放射性ガス等を原子炉建屋内に閉じこめる機能要求がある。本試験は、原子炉建屋内換気空調系を隔離した状態で非常用ガス処理系を所定の流量で運転し、原子炉建屋内を負圧に維持できるかを確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

非常用ガス処理系の流量が $2,000\text{m}^3/\text{h}$ 以下の条件で、原子炉建屋内の負圧は判定基準 -0.063kPa 以下に対し -0.172kPa であり、工事計画認可等に基づく判定基準を満足することを確認した。

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

当該設備について確認された異常は、前述の非常用ガス処理系機能検査において異常のないことの確認を行っている。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査との結果に、有意な差が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

4. 3 系統機能試験結果の評価

燃料装荷前に実施した系統機能試験 18 項目については、定期事業者検査の要領書、検査要員、検査用機器、検査内容及び検査結果の判定等が適切に実施され、試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断する。

また、地震の影響の有無を評価する上で特に注意すべきとした 4 つの重点確認事項についても適切に確認が行われ、健全性は確保されていると判断する。

5. 燃料装荷前、燃料移動時及び燃料装荷状態における安全性確認について

5. 1 確認方針

保安院は、燃料装荷前、燃料移動時及び燃料装荷状態における安全性の確保について、以下の3点について確認を行うこととした。

- (1) 燃料の健全性の確認
- (2) 燃料の移動に当たっての安全性の確認
- (3) 燃料を装荷した状態での原子炉の安全機能の確認

これらの具体的な要件は、原子炉等規制法に基づき、国が認可した保安規定において要求事項として定められていることから、その適合性については、保安検査として確認を行うこととした。

また、これらの要求される安全機能を備えているかを確認するため、東京電力が実施する系統機能試験や、「燃料集合体外観検査」や「プロセスモニタ機能検査」等の系統機能試験以外の定期事業者検査9項目を選定し、その妥当性を定期検査等として確認を行うこととした。定期事業者検査9項目については、(添付4)参照。

これらの定期事業者検査9項目については、立入検査として、延べ21人日をかけて、原子力安全基盤機構の検査員が、事業者の試験記録の確認を行った。

5. 2 燃料の健全性の確認

5. 2. 1 確認の視点

燃料の健全性の確認として、原子炉に装荷する燃料は、変形や漏えい等がなく、健全性に異常がないことを、「燃料集合体外観検査」(定期事業者検査)の結果を確認することとした。

5. 2. 2 確認結果

平成20年12月10日、立入検査により、東京電力が設備点検としてそれまでに実施した燃料集合体の外観目視点検の記録について確認した結果、中越沖地震時に装荷されていた20体[※]の燃料集合体(燃焼度等の観点から選定した体数)については、変形や漏えい等がなく、健全性に異常がないことを確認した。

また、平成21年1月20日に実施した「燃料集合体外観検査」においても、上記20体の燃料集合体について、変形や漏えい等がなく、健全性に異常がないことを点検記録により確認した。

以上のことから、今後行われる系統機能試験のために装荷される燃料は、技術基準及び保安規定に適合していることを確認した。

※通常の定期事業者検査における対象数は2体であるが、地震後の点検であることを考慮して対象数を増加している。

5. 3 燃料の移動に当たっての安全性の確認

5. 3. 1 確認の視点

燃料移動に当たっての安全性の確認については、以下の4項目について、保安規定の適合性について確認することとした。

(1) 燃料取替計画・燃料移動手順の設定

燃料の取替に当たって、燃料取替計画を策定し、燃料集合体の配置、燃料移動作業に係る実施体制等を定めていること、また、それに基づき燃料移動手順を策定していること。

(2) 燃料移動時の安全確保

燃料移動時の「閉じこめる」安全機能の確保のために、燃料棒からの放射能漏れを検知し、放射性ヨウ素を十分除去できる機能を備えていること。

(3) 燃料移動時の原子炉の安全確保

燃料移動時の原子炉の安全確保として、燃料移動手順に従い、燃料取替機を使用して燃料移動を行っていること。

また、燃料を装荷する場合には、当該セルの制御棒が全挿入され未臨界状態であること。

(4) 使用済燃料プール及び原子炉の水位・温度

使用済燃料のプールの水位は、オーバーフロー水位付近であり、水温は65℃以下であること、及び燃料移動時において、原子炉の水位はオーバーフロー水位付近にあること。

5. 3. 2 確認の結果

燃料移動に当たっての安全性について確認した結果、技術基準及び保安規定に適合していることを確認した。4項目の確認結果については、以下のとおりである。

(1) 燃料取替計画・燃料移動手順の設定

確認の結果、燃料集合体外観検査の結果（結果が「良」であること）を踏まえ、「燃料取替計画」を策定し、次回運転サイクル（第9サイクル）向け取替炉心としての燃料集合体の配置及び燃料移動に当たっての発電所における体制が適切に定められ、原子炉主任技術者の確認を得た後、発電所長の承認が得られていることを確認した。

また、取替炉心の評価として、「取替炉心検討会報告書（昭和52年原子力安全委員会）」に基づき、4つの項目（反応度停止余裕、最大線出力密度、限界出力比、及び燃料集合体最大燃焼度）が適切に評価されていることを確認した。

さらに、「燃料移動手順」が、燃料取替計画に基づき策定され、燃料の移動に関係する部署に配布され、手順が周知されていることを確認した。

(2) 燃料移動時の安全確保

燃料移動時の「閉じこめる」安全機能確保のために必要な各機器について、以下の各系統機能試験を立会又は記録にて確認した結果、技術基準に適合していること、また、各機器が待機状態であり、保安規定に適合していることを中央制御室への立ち入り及び記録により確認した。

- ・ プロセスモニタ機能検査（定期事業者検査）
- ・ 原子炉保護系インターロック機能検査（その2）（定期事業者検査）
- ・ 原子炉建屋気密性能検査（停止後）
- ・ 非常用ガス処理系フィルタ性能検査（定期事業者検査）
- ・ 非常用ガス処理系機能検査（系統機能試験）
- ・ 中央制御室非常用循環系フィルタ性能検査（定期事業者検査）
- ・ 中央制御室非常用循環系機能検査（系統機能試験）

(3) 燃料移動時の原子炉の安全確保

燃料移動時の原子炉の安全確保として、「柏崎刈羽原子力発電所6号機燃料移動手順書（燃料装荷）」に従い、燃料取替機を使用して燃料移動を行っていること、燃料を装荷する場合には、当該セルの制御棒が全挿入され未臨界状態であることを中央制御室への立ち入り及び原子炉建屋オペレーションフロアにて確認した。

(4) 使用済燃料プール及び原子炉の水位・温度

使用済燃料のプール及び原子炉の水位がオーバーフロー水位付近であり、かつ、水温は65℃以下であることを、記録、中央制御室への立ち入り及び原子炉建屋オペレーションフロアにて確認した。

5. 4 燃料を装荷した状態での安全性の確認

5. 4. 1 確認の視点

燃料装荷状態での安全性の確認については、以下の5項目について、技術基準及び保安規定の適合性について確認することとした。

(1) 原子炉の監視機能等の確保

燃料装荷状態での原子炉の安全性を確保するために、原子炉の状態等を監視する計測装置が燃料装荷前までに機能すること。

(2) 緊急時の原子炉冷却機能の確保

非常用炉心冷却系2系列が動作可能であること、又は非常用炉心冷却系1系列及び復水補給水系1系列が動作可能であること。

(3) 緊急時の原子炉冷却装置等への電源の確保

原子炉の炉心を冷却するための装置を駆動する電源系統（非常用ディーゼル発電機、直流電源、外部電源及び所内電源）が動作可能であること。

(4) 原子炉の残留熱の除去

燃料装荷の状態において、炉心からの残留熱を除去する原子炉停止時冷却系が機能していること。

(5) 運転員の確保

原子炉の運転責任者を含む運転員が確保され、常時中央制御室に配置していること。

5. 4. 2 確認の結果

燃料装荷状態での安全性について確認した結果、技術基準及び保安規定に適合していることを確認した。上述の5項目の確認結果については、以下のとおりである。

(1) 原子炉の監視機能等の確保

燃料装荷状態の安全性確保のために必要な原子炉の状態を監視する計測装置について、以下の各検査を立会又は記録にて確認した結果、技術基準に適合していることを確認した。また、各計測装置が待機状態であり、保安規定に適合していることを中央制御室への立ち入り及び記録にて確認した。

- ・安全保護系設定値確認検査（定期事業者検査）
- ・原子炉保護系インターロック機能検査（その1、その5）（系統機能試験、定期事業者検査）

(2) 緊急時の原子炉冷却機能の確保

燃料装荷状態の原子炉冷却機能確保のために必要な非常用炉心冷却系について、「非常用ディーゼル発電機、高圧炉心注水系、低圧炉心注水系、原子炉補機冷却系機能検査」を立会及び記録にて確認した結果、技術基準に適合していることを確認した。

また、非常用炉心冷却系2系列が動作可能であること、又は非常用炉心冷却系1系列及び復水補給水系1系列が動作可能であることを記録及び中央制御室への立ち入りにより確認した。

(3) 緊急時の原子炉冷却装置等への電源の確保

燃料装荷前及び燃料装荷状態において、原子炉冷却のための設備を動作するために必要な各電源系統について、以下の各検査を立会又は記録にて確認した結果、技術基準に適合していることを確認した。また、各電源系統が待機状態であり、保安規定に適合していることを中央制御室の立ち入り及び記録にて確認した。

- ・直流電源系機能検査（系統機能試験）
- ・非常用ディーゼル発電機、高圧炉心注水系、低圧炉心注水系、原子炉補機冷却系機能検査（系統機能試験）
- ・非常用ディーゼル発電機定格容量確認検査（系統機能試験）

(4) 原子炉の残留熱の除去

燃料移動時及び燃料装荷の状態において、原子炉停止時冷却系 1 系列が動作し、もう 2 系列が待機状態であり、炉心からの残留熱を除去する機能が確保されていることを記録及び中央制御室への立ち入りにより確認するとともに崩壊熱除去能力評価の結果についても確認した。

(5) 運転員の確保

燃料装荷前、燃料移動時及び燃料装荷状態において、必要とされる運転員が確保され、保安規定に適合していることを記録及び中央制御室への立ち入りにより確認した。

また、中越沖地震で得られた教訓と課題の 1 つである「地震を起因とする多重故障への対応を踏まえた運転員の訓練」については、「地震時プラント診断訓練」を開発し、地震を起因事象として複数の設備が故障に至るシナリオについて、訓練を実施していることを確認した。

5. 5 燃料装荷前、燃料移動時及び燃料装荷状態における安全性の確認結果

柏崎刈羽原子力発電所 6 号機における燃料装荷を実施するに当たっての安全性について、「燃料の健全性の確認」、「燃料の移動に当たっての安全性の確認」及び「燃料を装荷した状態での原子炉の安全機能の確認」の観点から確認を行った結果、燃料装荷前に実施すべき系統機能試験が実施され、かつ、技術基準に適合していること、燃料装荷前に必要とされる各機器の機能については、保安規定に基づき確保されていることが確認した。

燃料移動時及び燃料装荷状態における安全性については、平成 21 年 1 月 22 日～2 月 16 日に実施した「第 8 回定期検査における安全確保上重要な行為の保安検査（燃料取替えに係る操作）」として確認を行った結果、燃料移動時に当たっては、あらかじめ定められた手順書に従い、適切に実施されていること、燃料移動時及び燃料装荷状態で必要とされる各機器については、保安規定に基づき確保されていること等が確認した。

以上のことから、燃料装荷前、燃料移動時及び燃料装荷状態における安全性については、確保されていたと評価する。

6. 燃料装荷後に行われる系統機能試験等の確認結果

6. 1 確認の視点

(1) 実施プロセスの確認

定期事業者検査における確認事項及び重点確認事項である4項目について、燃料装荷前に行われる系統機能試験と同様の視点で確認を行った。

(4. 1 (1) 参照)

(2) 系統機能試験の確認状況

技術基準に適合している状態が維持されているかの観点から、燃料装荷後に実施された系統機能試験10項目について確認を行った。

6. 2 確認結果

系統機能試験10項目について、保安院は、定期検査及び立入検査で確認を実施した。

(1) 実施プロセスの確認

①定期検査における確認事項について

○定期事業者検査要領書の適切性

各系統機能試験は「検査及び試験基本マニュアル」に基づいて作成された定期事業者検査要領書に従って実施されており、定期事業者検査要領書には判断基準等に照らし、適切な検査目的及び手順が記載され、これまでの検査、他プラントでの経験（不適合等）については、「不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」に従って、適切に反映され、検査関係者へは、「定期事業者検査等管理要領」に従って、検査範囲、方法及び時期等が周知されていることを確認した。

また、定期事業者検査全体の工程の中における当該検査の実施時期の妥当性確認については、定期事業者検査要領書に、検査の制約となる主要工程を併せて記載することで、実施時期を適切に設定されていることを確認した。

さらに、判定基準については、工事計画書、設置変更許可申請書、保安規定に記載されている当該性能・機能に係る数値を定期事業者検査要領書に明記しているとともに、設計値等を判定基準に用いているものは、技術的妥当性について確認した。

○検査要員の適切性

検査実施にあたっての必要な資格等については、「検査及び試験基本マニュアル」に基づき、必要な資格が明確化され、検査実施責任者は「教育及び訓練基本マニュアル」で定める力量を有している検査員を指名し、配置されていることを確認した。

○検査用機器の適切性

検査用機器・計器については、東京電力所有の計測器については「計測器管理マニュアル」に基づき管理され、校正の有効期間内であることを確認した。また、受注者所有の計測器については、「共通仕様書作成および運用マニュアル」の共通仕様書等に基づき管理され、校正の有効期限内であることを確認した。なお、検査実施責任者は、検査用計器等の検査準備が完了していることを、検査実施前に確認し、検査が実施されていることを確認した。

○検査内容の適切性

検査前確認事項としては、定期事業者検査要領書において、検査対象範囲（試験回路等）、検査で監視又は測定に使用するコンピュータソフトウェアが適切なものか、不要なジャンパー、リフトがないか、検査に使用する装置及び検査用計器についてトレーサビリティが取れている等を確認することが明記され実施されていることを確認した。

また、要領書の図面（番号表示）と現場表示とが一致していることの確認については、定期事業者検査要領書の作成段階において、「検査要領書チェックシート」を用いて確実にを行い、作成、審査されていることを確認した。

さらに、検査記録の読み取りについては、定期事業者検査要領書に検査用計器の「測定範囲」「精度」が明記され、測定データの整理及び計算処理が適切に実施されていることを確認した。測定データの有効桁数についても、定期事業者検査要領書に明記され、有効桁数の処理を確実に実施されていることを確認した。

なお、検査実施にあたっては、定期事業者検査要領書の検査手順に従って、手順通り適切に実施したか確認するチェックシートを作成し実施されていることを確認した。

○検査結果の適切性

検査結果は定期事業者検査要領書の判定基準に従って判定を行うとともに、過去のデータとの比較も含めて適切に判定が行われていることを確認した。

なお、検査中に発生した不適合（2件：要領書の記載漏れ、旧版の成績書様式の使用）については、定期事業者検査要領書に明記された不適合の処置方法に従って適切に処理されていることを確認している。

②重点確認事項について

○試験実施前の前提条件の確認

東京電力は、「新潟県中越沖地震後の系統レベルの点検・評価に係る基

本方針」において、系統機能試験実施前の前提条件の確認として、

- a) 設備健全性の確認（機器単位の評価が終了していること）
- b) 関連する定期事業者検査の確認（当該検査の実施時期の前に完了すべき検査が終了していること）
- c) 個別に記録確認を実施する定期事業者検査の確認（当該検査で模擬しない論理回路については、既の実施した検査記録に異常がないこと）

の3項目について、確認範囲、確認方法を定め、確認結果を記録することとしており、保安院は、当該系統機能試験前に完了すべき定期事業者検査等が、すべて完了していることを「定期事業者検査等管理要領」に基づく「点検結果確認書」によって確認した。

なお、系統機能試験時に実作動の状態を確認しない（実作動を模擬しない）論理回路確認等に係る健全性については、当該回路について既の実施した定期事業者検査の記録により、判定が「良」であることを確認した。

○作動状態の確認

実作動による確認が困難な場合は、代替手段（例：制御棒の位置表示等）の実施状況について確認した。また、系統機能試験10項目のうち、給水ポンプ機能検査については振動データの採取が行われ、地震の前後において異常な兆候現れていないことを確認した。

○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

燃料装荷後に実施した10項目の系統機能試験のうち、制御棒駆動機構機能検査、制御棒駆動系機能検査、原子炉格納容器漏えい率検査において設備点検で確認された3項目については、異常の内容を考慮した確認項目が設定され、補修等の復旧状態が確認されていることを確認した。

○地震前の試験結果との比較

燃料装荷後に実施された10項目の系統機能試験について、地震前の定期事業者検査結果（例：制御棒の挿入・引抜時間、弁の動作時間等）との比較が行われていることを確認した。

(2) 系統機能試験等の結果

燃料装荷後に系統機能試験として実施した定期事業者検査10項目については、技術基準を満足する結果であることを確認した。

① 原子炉停止余裕検査（B項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生した場合に最大反応度価値を持つ制御棒1組または1本が、原子炉から完全に引き抜かれた状態でも原子炉を未臨界状態に維持する機能等の要求がある。本試験は最大反応

度価値を持つ制御棒を引き抜き、さらに反応度補正した状態であっても未臨界であることを確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

起動領域モニタの指示値より原子炉が未臨界に維持されていることを確認した。

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

当該設備について異常は確認されていない。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

② 選択制御棒挿入機能検査（C項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生し原子炉再循環ポンプが停止し、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った場合でも、原子炉の核分裂反応を安定に制御する機能要求がある。本試験は原子炉再循環ポンプの停止信号を模擬し、予め選択された制御棒が自動的に挿入されることを確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

警報表示等により選択制御棒駆動機構が正常に動作し、自動的に挿入されたことを確認した。

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

当該設備について異常は確認されていない。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

③ 制御棒駆動機構機能検査（C項目）

a) 試験目的

技術基準には、制御棒の挿入または引抜動作により原子炉内で生じている核分裂反応を調整することができる機能要求がある。本試験は、制御棒を電動機により駆動させ、全挿入位置から全引抜位置および全引抜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。

b) 技術基準要求に対する確認結果

挿入時間及び引抜時間は判定基準 112～134 秒に対し挿入時間 125～126 秒、引抜時間 124～126 秒であり、工事計画認可等に基づく判定基準を満足すること、位置表示装置の動作状況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

地震直後の燃料移動時に確認された引き抜き不良については、分解点検により内部構造物に異常が無くクラッド等の一時的な干渉による動作不良と判断されていること、系統機能試験において制御棒の挿入時間が判定基準内であることから、作動状態として異常なしと判断されていることを確認した。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

④ 制御棒駆動系機能検査（A 項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生した場合でも、原子炉の反応度を制御する能力を有する機能要求がある。本試験は、原子炉緊急停止信号により制御棒を全引抜位置から緊急挿入し、規定の時間内に制御棒が挿入することを確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

全ストロークの 60%挿入時間は判定基準 1.44 秒以下（全制御棒の平均値）に対し 0.85 秒、全ストロークの 100%挿入時間は判定基準 2.80 秒以下（全制御棒の平均値）に対し 1.33 秒であり、工事計画認可等に基づく判定基準を満足すること、位置表示装置の動作状況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

地震直後の燃料移動時に確認された引き抜き不良については、分解点検により内部構造物に異常が無くクラッド等の一時的な干渉による動作不良と判断されていることを確認した。また、スクラム弁のシート漏えいについては、分解点検により弁棒に傷、弁座に欠損が確認され、弁棒、弁座が新品に交換されていることを確認した。これらの異常については、系統機能試験において異常が確認された制御棒の挿入時間が判定基準内であることから、作動状態として異常なしと判断されていることを確認した。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑤原子炉格納容器漏えい率検査（A項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生した場合に、原子炉圧力容器から漏れ出した蒸気等放射性物質を原子炉格納容器に閉じ込める機能要求がある。本試験は、原子炉格納容器に設置されている外部との隔離弁等を閉じ、原子炉格納容器を窒素ガスで加圧し、外部への漏えい率を確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

平均漏えい率の95%信頼限界が0.36%/日以下に対し0.086%/日であり、設置許可や「原子炉格納容器漏えい率試験規程(JEAC4203-2004)」等に基づく判定基準を満足することを確認した。

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

設備点検で異常が確認された主要弁のシート漏えいについては、分解点検により弁体弁座に変形や損傷等の異常が無く、シート面の異物の付着が原因であり、シート面の手入れが実施されていること、系統試験において平均漏えい率が判定基準を満足することから原子炉格納容器の設備健全性に異常はないと判断されていることを確認した。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑥原子炉建屋気密性能検査（B項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生し、原子炉や原子炉格納容器から放射性ガス等が漏えいしてくる場合に、原子炉建屋を負圧に維持することで放射性ガス等を原子炉建屋内に閉じこめる機能要求がある。本試験は、原子炉建屋内換気空調系を隔離した状態で非常用ガス処理系を所定の流量で運転し、原子炉建屋内を負圧に維持できるかを確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

非常用ガス処理系の流量が1792m³/h以下の条件で、原子炉建屋内の負圧は判定基準-0.063kPa以下に対し-0.167kPaであり、工事計画認可等に基づく判定基準を満足することを確認した。

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

当該設備について異常は確認されていない。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

なお、原子炉建屋気密性能検査については、代替確認として、中越沖地震後の燃料取り出しに先立ち実施した原子炉建屋気密性能検査（停止後）及び燃料装荷前に実施した非常用ガス処理系機能検査により、原子炉建屋が負圧維持されていることを立入検査及び定期検査で確認している。

⑦タービンバイパス弁機能検査（C項目）

a) 試験目的

技術基準には、負荷変動等による原子炉圧力容器内の圧力変動に対し、自動的に調整する機能要求がある。本試験は、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することにより、タービンバイパス弁3台が完全に開することを確認する。

b) 技術基準要求に対する確認結果

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指示が80%に到達する時間は判定基準0.3秒以内に対し0.1秒であり、設計値に基づく判定基準を満足することを確認した。

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

当該設備について異常は確認されていない。

d) 地震前の試験結果との比較等

前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。

e) 確認及び評価結果

試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑧給水ポンプ機能検査（C項目）

a) 試験目的

技術基準には、通常運転時又は一次冷却材の小規模漏えい等の異常が発生した場合に、一次冷却材の減少分を自動的に補給する機能要求がある。本試験では、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。

b) 技術基準要求に対する確認結果

電動機駆動原子炉給水ポンプの自動起動状態及び運転状態に異常がな

いことを表示灯やポンプの動作状態等により確認した。

- 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
当該設備について異常は確認されていない。
- d) 地震前の試験結果との比較等
前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。
- e) 確認及び評価結果
試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑨原子炉保護系インターロック機能検査（その1）（タービン設備）（B項目）

a) 試験目的

技術基準には、原子炉に万一異常が発生した場合に、原子炉の緊急停止を要する状況を検出し、制御棒を原子炉内へ緊急挿入させる為の信号を出力する機能要求がある。本試験は制御棒を緊急挿入するための検出器の作動を模擬し、制御棒を緊急挿入するためにスクラム弁が作動することを確認する。

なお、燃料装荷後にはタービン設備に関わるインターロックの論理回路が正常に動作することを確認し、スクラム弁等の実作動等については燃料装荷前の状態で確認する。

- b) 技術基準要求に対する確認結果
警報表示、弁作動状態等に異常がなく、正常に動作したことを確認した。
- 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
当該設備について異常は確認されていない。
- d) 地震前の試験結果との比較等
前回定期事業者検査と比較した結果、異常が無いことを確認した。
- e) 確認及び評価結果
試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

⑩液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査（その1）（C項目）

a) 試験目的

技術基準には、容器、配管等から放射性物質を含む液体が漏えいする場合に、放射性物質を含む液体を安全に処理する機能要求がある。本試験は、液体廃棄物の復水浄化系逆洗水受等の液位が高くなった場合に、流入側の弁が閉じることを確認する。

- b) 技術基準要求に対する確認結果
警報表示、弁作動状態等に異常がなく、正常に動作したことを確認し

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
当該設備について異常は確認されていない。
- d) 地震前の試験結果との比較等
前回定期事業者検査との結果に、有意な差が無いことを確認した。
- e) 確認及び評価結果
試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断した。

6. 3 系統機能試験結果の評価

燃料装荷後に実施された系統機能試験10項目については、定期事業者検査の要領書、検査要員、検査用機器、検査内容及び検査結果の判定等が適切に実施され、試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有していると判断する。

また、地震の影響の有無を評価する上で特に注意すべきとした4つの重点確認事項についても適切に確認が行われており、健全性は維持されていると判断する。

7. 設備点検に対する確認結果

7. 1 系統試験時等に実施する設備点検に対する確認結果

東京電力は、基本点検対象設備1538機器のうち、原子炉圧力容器漏えい率試験時やタービン組立て後に、作動試験、機能試験や漏えい試験を実施する予定とされていた150機器について、点検を終了しており、機器単位の設備健全性での確認すべき対象のすべての基本点検が終了している。

これらに対し、保安院は、機器単位の設備健全性確認と同様の立入検査対象の選定方針（添付5）に基づいて、確認対象設備を選定し、立入検査により、その実施状況及び結果の妥当性の確認を行った。

ポンプ、電動機、弁等の動的機器（確認対象5機種68機器）については、記録確認により作動試験による異常な振動、異音、異常な温度上昇、漏えいの有無等について、東京電力が適切に点検していることの確認を行った。確認に際し、地震前のデータ（振動等）と比較が可能なデータが存在する場合には、併せて確認を行った。

また、原子炉圧力容器及び付属機器、配管等の静的機器（確認対象5機種13機器）については、動的機器と同様な観点で確認する作動試験、漏えい確認の他、計器類の校正・動作確認等について、記録確認により東京電力が適切に点検していることの確認を行った。

確認の結果、立入検査で確認した範囲において、技術基準の適合性に係る異常は認められなかった。

系統試験時等に実施する設備点検において、不適合が発見された機器（地震影響によるもの及び地震による影響が否定できないもの10件、その他の原因によるもの2件、合計12件）について、不適合の内容、原因及び対策等の調査を行った。

（例）タービン車室静翼の接触痕、主蒸気系配管スプリングハンガーの溶接割れ・ロックナットの緩み等

調査の結果、各不適合は直ちに安全上問題となるものではないこと、不適合管理の仕組みに従い、適切な対応がとられていることを確認した。また、地震によって機能に影響があるような損傷は認められなかった。

なお、7号機で発見された不適合「耐震強化工事に伴う配管サポートの取り外し箇所相違」の水平展開として、東京電力は6号機においても同様の不適合がないことの確認を行っていたところ、不活性ガス系の配管サポートにおいて、取付位置と施工図に相違のあることが確認された。これについては、取り付けるべき位置にサポートの付け替えが行われていること、工事計画書に記載の無い当該サポート等についても、東京電力の管理員等により現場確認を行うこととする立会区分の変更が行われている等、適切な不適合処理がとられていることを確認した。

7. 2 共用設備に対する確認結果

東京電力は、共用設備に対する設備健全性の確認を、工事計画書に記載のある申請号機において行うこととしているが、先行して設備健全性評価が進んでいる7号機では、プラント全体の機能試験への移行に際し必要となる共用設備について、設備健全性の評価を実施している。

6号機においてプラント全体の機能試験への移行に際し必要となる共用設備は、7号機のプラント全体の機能試験への移行に際し必要となる共用設備と同一であることから、その健全性については、7号機の健全性確認においてすでに確認されている。

保安院においても、7号機の共用設備に対し、機器単位の設備健全性確認と同様の立入検査対象の選定方針（添付5）に基づいて、確認対象設備を選定し、立入検査により、その実施状況及び結果の妥当性の確認を行っており、東京電力が適切に点検していることを、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設備健全性評価に係る報告（系統単位の設備健全性）」において報告している。

保安院の7号機の共用設備に対する確認状況については、添付6を参照。

8. 保安院としての評価

系統機能試験については、燃料装荷前に行われた18項目及び燃料装荷後に行われた10項目（原子炉保護系インターロック機能検査（その1）及び原子炉建屋気密性能検査については、燃料装荷前後にも確認しており重複しているので計26項目）について、適切な実施方法・体制の下ですべて終了しており、各試験の結果は技術基準に適合し、所要の系統機能を有していることを確認した。地震の影響の有無を評価する上で特に注意すべきとした4つの重点確認事項についても適切に確認が行われており、健全性が維持されていることを確認した。なお、燃料装荷に当たって、燃料装荷前、燃料移動時及び燃料装荷状態における安全性の確認についても、保安規定に要求されている安全上の要求事項をすべて満たしており、燃料の装荷された現時点で必要となる安全性は確保されていることを確認した。

また、系統機能試験の際に行う設備点検の確認結果や共有設備に対する確認結果より、技術基準の適合性に係る異常はなく、不適合事象も原因究明の上、補修等の措置が適切に実施されていることを確認した。

これらのことから、6号機については、プラントを起動した状態で行うプラント全体の機能試験に進むことは、設備健全性の観点から問題ないと評価する。

技術基準要求事項の確認方法について

| 省令条項番号 | | | | | 技術基準条文 | 要求概要 | 系統機能要求の確認方法 | 備考 |
|--------|----|---|----|--|---|--|---|----------------------|
| 条 | の | 項 | 号 | | | | | |
| 原 | 5 | | 1 | | 第5条 原子炉施設並びに一次冷却材又は二次冷却材により駆動される蒸気タービン及びその附属設備は、これらに作用する地震力による損壊により公衆に放射線障害を及ぼさないように施設しなければならない。 | 耐震性(地震力による損壊により公衆に放射線障害を及ぼさないよう施設) | 原子炉建屋天井クレーン機能検査 | |
| 原 | 8 | | 1 | | 第8条 原子炉施設は、通常運転時において原子炉の反応度を安全かつ安定に制御でき、かつ、運転時の異常な過渡変化時においても原子炉固有の出力抑制特性を有するとともに原子炉の反応度を制御することにより核分裂の連鎖反応を制御できる能力を有するものでなければならない。 | 原子炉施設通常運転時における原子炉の反応度の安全かつ安定制御運転時の異常な過渡変化時における原子炉固有の出力抑制特性及び原子炉の反応度を制御 | 原子炉停止余裕検査 制御棒駆動系機能検査 制御棒駆動機構機能検査 選択制御棒挿入機能検査 原子炉保護系インターロック機能検査 ほう酸水注入系機能検査 総合負荷性能検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| 原 | 8 | | 3 | | 3 原子炉施設は、通常運転時において容器、配管、ポンプ、弁その他の機械器具から放射性物質を含む流体が著しく漏えいする場合は、流体状の放射性廃棄物を処理する設備によりこれを安全に処理するように施設しなければならない。 | 原子炉施設流体状の放射性廃棄物漏えいの安全処理 | 液体廃棄物処理系機能検査 液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査(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検査(その2) | |
| 原 | 9 | | 十三 | | 第9条 原子炉施設(圧縮機及び補助ボイラーを除く。)に属する容器、管、ポンプ若しくは弁(以下「機器」という。)若しくはこれらの支持構造物又は炉心支持構造物の材料及び構造は、次の各号によらなければならない。この場合において、第1号から第7号まで及び第15号の規定については、使用前に適用されるものとする。 十三 コンクリート製原子炉格納容器の構造及び強度は、次によること。 イ コンクリートにあつては、荷重状態Ⅰ、荷重状態Ⅱ及び荷重状態Ⅲにおいて圧縮破壊が生じず、かつ、荷重状態Ⅳにおいてコンクリート製原子炉格納容器が大きな塑性変形に至る圧縮破壊が生じないこと。 ロ 鉄筋等にあつては、荷重状態Ⅰ、荷重状態Ⅱ及び荷重状態Ⅲにおいて降伏せず、かつ、荷重状態Ⅳにおいて破断に至るひずみが生じないこと。 ハ コンクリート部にあつては、荷重状態Ⅰ、荷重状態Ⅱ及び荷重状態Ⅲにおいてせん断破壊が生じず、かつ、荷重状態Ⅳにおいてコンクリート製原子炉格納容器が大きな塑性変形に至るせん断破壊が生じないこと。 ニ ライナプレート(貫通部スリーブが取り付け部分を除く。)にあつては、荷重状態Ⅰ及び荷重状態Ⅱにおいて著しい残留ひずみが生じず、かつ、荷重状態Ⅲ及び荷重状態Ⅳにおいて破断に至らないこと。 ホ ライナプレート(貫通部スリーブが取り付け部分を除く。)にあつては、二の規定によるほか、第12号への原子炉格納容器の規定を準用する。 ヘ ライナプレート(貫通部スリーブが取り付け部分に限る。)、貫通部スリーブ及び定着金具(ライナプレートに取り付ける定着金具であつて、すべての荷重状態において全体的な変形を弾性域に抑えることができるものを除く。)にあつては、第12号ハ、ニ、ヘ及びチの原子炉格納容器支持構造物の規定を準用する。この場合において、第12号中「運転状態Ⅰ及び運転状態Ⅱ」とあるのは「荷重状態Ⅰ及び荷重状態Ⅱ」と、「運転状態Ⅰ、運転状態Ⅱ、運転状態Ⅲ及び運転状態Ⅳ」とあるのは「荷重状態Ⅰ、荷重状態Ⅱ、荷重状態Ⅲ及び荷重状態Ⅳ」と読み替えるものとする。 ト ナックルにあつては、第12号ロ、ニ及びへの原子炉格納容器のうち著しい応力が生じる部分及び特殊な形状の部分の規定を準用する。 | 材料及び構造(コンクリートPCVの構造・強度) | 原子炉格納容器漏えい率検査 | |
| 原 | 11 | | 3 | | 3 原子炉格納容器は、最高使用圧力の0.9倍に等しい気圧で気密試験を行つたとき、著しい漏えいがないものでなければならない。 | 耐圧試験等 原子炉格納容器の気密試験の方法 | 原子炉格納容器漏えい率検査 | |

技術基準要求事項の確認方法について

| 省令条項番号 | | | | | 技術基準条文 | 要求概要 | 系統機能要求の確認方法 | 備考 |
|--------|----|---|---|-----|---|---|---|----------------------|
| 条 | の | 項 | 号 | | | | | |
| 原 | 16 | | | 一 | 第16条 原子力発電所には、次の各号に掲げる設備を施設しなければならない。 一 原子炉圧力容器内において発生した熱を除去するために、熱を輸送することができる容量の一次冷却材を循環させる設備 | 循環設備等 原子炉圧力容器内発生熱の輸送するための一次冷却材の循環 | 総合負荷性能検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| 原 | 16 | | | 二 | 二 負荷の変動等による原子炉圧力容器内の圧力の変動を自動的に調整する設備 | 循環設備等負荷の変動等による原子炉圧力容器内の圧力の変動の自動的調整 | タービンバイパス弁機能検査 総合負荷性能検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| 原 | 16 | | | 三 | 三 通常運転時又は一次冷却材の小規模漏えい時等に生じた一次冷却材の減少分を自動的に補給する設備 | 循環設備等通常運転時又は一次冷却材の小規模漏えい時等に生じた一次冷却材の減少分の自動的補給 | 給水ポンプ機能検査 原子炉隔離時冷却系機能検査 計装用圧縮空気系機能検査 総合負荷性能検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| 原 | 16 | | | 四 | 四 一次冷却材中の不純物及び放射性物質の濃度を原子力発電所の運転に支障を及ぼさない値以下に保つ設備 | 循環設備等一次冷却材中の不純物及び放射性物質の濃度を原子力発電所の運転に支障を及ぼさない値以下への保持 | 総合負荷性能検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| 原 | 16 | | | 五 | 五 原子炉停止時(短時間の全交流動力電源喪失時を含む。)に原子炉圧力容器内において発生した残留熱を除去することができる設備 | 循環設備等原子炉停止時(短時間の全交流動力電源喪失時を含む。)に原子炉圧力容器内において発生した残留熱の除去 | 原子炉隔離時冷却系機能検査 直流電源系機能検査 自動減圧系機能検査 原子炉格納容器漏えい率検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| 原 | 16 | 3 | 1 | | 第16条の3 原子炉冷却材圧力バウンダリには、原子炉冷却材の流出を制限するために隔離装置を施設しなければならない。 | 原子炉冷却材圧力バウンダリの漏えい等原子炉冷却材の流出を制限するための隔離 | 主蒸気隔離弁機能検査 原子炉格納容器隔離弁機能検査 | |
| 原 | 17 | | 2 | 一/二 | 2 非常用炉心冷却設備は、次の機能を有するものでなければならない。 一 燃料被覆管の温度が燃料材の溶融又は燃料体の著しい破損を生ずる温度を超えて上昇することを防止できるものであること。 二 燃料被覆管と冷却材との反応により著しく多量の水素を生ずるものでないこと。 | 非常用炉心冷却設備 一 燃料被覆管の温度上昇防止 二 燃料被覆管と冷却材との反応 | 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検査 原子炉隔離時冷却系機能検査 自動減圧系機能検査 原子炉格納容器漏えい率検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| 原 | 17 | | 3 | | 3 非常用炉心冷却設備のポンプは、原子炉圧力容器内又は原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに冷却材中の異物の影響につき想定される最も厳しい条件下においても正常に機能する能力を有するものでなければならない。 | 非常用炉心冷却設備 原子炉圧力容器内又は原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに冷却材中の異物の影響につき想定される最も厳しい条件下での正常に機能する能力 | 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検査 原子炉隔離時冷却系機能検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| 原 | 18 | | | | 第18条 放射性物質を含む一次冷却材(第16条第4号の装置から排出される放射性物質を含む流体を含む。)を通常運転時において一次冷却系統外に排出する場合は、これを安全に処理する装置を施設しなければならない。 | 一次冷却材の排出 放射性物質を含む一次冷却材(第16条第4号の装置から排出される放射性物質を含む流体を含む。)を通常運転時において一次冷却系統外に排出する場合の安全に処理する装置の施設 | 液体廃棄物処理系機能検査 液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査(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検査(その2) | |

技術基準要求事項の確認方法について

添付1

| 省令条項番号 | | | | | 技術基準条文 | 要求概要 | 系統機能要求の確認方法 | 備考 |
|----------------|----|---|---|---|--|--|--|----------------------|
| 条 | の | 項 | 号 | | | | | |
| 原 | 20 | | 1 | 三 | 三 制御棒の位置及び液体制御材を使用する場合にあつては、その濃度 | 計測装置 制御棒の位置及び液体制御材を使用する場合にあつては、その濃度 | 制御棒駆動機構機能検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| | | | | | | | 総合負荷性能検査 | |
| 原 | 20 | | 3 | | 3 第1項第1号及び第3号から第14号までに掲げる事項を計測する装置にあつては、計測結果を表示し、かつ、記録することができるものでなければならない。 | 計測装置 第1項第1号及び第3号から第14号までに掲げる事項を計測する装置の計測結果の表示、記録 | 制御棒駆動機構機能検査 | |
| 原 | 21 | | 1 | | 第21条 原子力発電所には、その機械器具の機能の喪失、誤操作等により原子炉の運転に著しい支障を及ぼすおそれが生じた場合、前条第9号の放射性物質の濃度若しくは同条第12号及び第13号の線量当量率が著しく上昇した場合又は流体状の放射性廃棄物(気体状のものを除く。以下同じ。)を処理し、若しくは貯蔵する設備から流体状の放射性廃棄物が著しく漏えいするおそれが生じた場合にこれらを確実に検出して自動的に警報する装置を施設しなければならない。 | 警報装置等 機械器具の機能の喪失、誤操作等により原子炉の運転に著しい支障を及ぼすおそれが生じた場合、前条第9号の放射性物質の濃度若しくは同条第12号及び第13号の線量当量率が著しく上昇した場合又は流体状の放射性廃棄物の処理設備、貯蔵設備から流体状の放射性廃棄物が著しく漏えいするおそれが生じた場合にこれらを確実に検出して自動的に警報する装置の施設 | 原子炉保護系インターロック機能検査 | |
| 原 | 22 | | | 一 | 第22条 原子力発電所には、安全保護装置を次の各号により施設しなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が生じる場合又は地震の発生等により原子炉の運転に支障が生じる場合において、原子炉停止系統及び工学的安全施設と併せて機能することにより燃料許容損傷限界を超えないようにできるものであること。 | 安全保護装置 運転時の異常な過渡変化が生じる場合等での原子炉停止系統及び工学的安全施設の機能による燃料許容損傷限界の維持 | 制御棒駆動系機能検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| | | | | | | | 原子炉保護系インターロック機能検査 | |
| | | | | | | | 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検査 | |
| | | | | | | | 原子炉隔離時冷却系機能検査 | |
| | | | | | | | 自動減圧系機能検査 | |
| | | | | | | | 非常用ガス処理系機能検査 | |
| | | | | | | | 主蒸気隔離弁機能検査 | |
| 原子炉格納容器隔離弁機能検査 | | | | | | | | |
| 原 | 23 | | 1 | | 第23条 原子力発電所には、反応度制御系統及び原子炉停止系統を施設しなければならない。この場合において、反応度制御系統と原子炉停止系統とを独立させて設置しなくてもよい。 | 反応度制御系統及び原子炉停止系統 反応度制御系統及び原子炉停止系統の施設 | 総合負荷性能検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| 原 | 23 | | 2 | | 2 反応度制御系統は、計画的な出力変化に伴う反応度変化を燃料許容損傷限界を超えることなく制御できる能力を有するものでなければならない。 | 反応度制御系統及び原子炉停止系統 反応度制御系統の制御能力 | 総合負荷性能検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| 原 | 23 | | 3 | 一 | 3 原子炉停止系統は、制御棒、液体制御材等による二つ以上の独立した系統を有するものであり、かつ、次の能力を有するものでなければならない。 一 通常運転時の高温状態において、二つ以上の独立した系統がそれぞれ原子炉を未臨界に移行し未臨界を維持できるものであり、かつ、運転時の異常な過渡変化時の高温状態においても原子炉停止系統のうち少なくとも一つは、燃料許容損傷限界を超えることなく原子炉を未臨界に移行し未臨界を維持できること。この場合において、非常用炉心冷却設備等の作動に伴って注入される液体制御材による反応度値を加えることができる。 | 反応度制御系統及び原子炉停止系統 通常運転時の高温状態および運転時の異常な過渡変化時の高温状態における原子炉の未臨界維持 | 原子炉停止余裕検査 | |
| | | | | | | | 制御棒駆動系機能検査 | |
| | | | | | | | ほう酸水注入系機能検査 | |

技術基準要求事項の確認方法について

| 省令条項番号 | | | | | 技術基準条文 | 要求概要 | 系統機能要求の確認方法 | 備考 |
|--------|----|---|---|---|--|--|---|-------------------------------|
| 条 | の | 項 | 号 | | | | | |
| 原 | 23 | | 3 | 二 | 二 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時における低温状態において、少なくとも一つは、原子炉を未臨界に移行し未臨界を維持できること。 | 反応度制御系統及び原子炉停止系統 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時における低温状態における原子炉の未臨界維持 | 原子炉停止余裕検査 制御棒駆動系機能検査 ほう酸水注入系機能検査 | |
| 原 | 23 | | 3 | 三 | 三 一次冷却材喪失等の事故時において、少なくとも一つは、原子炉を未臨界へ移行することができ、少なくとも一つは、原子炉を未臨界に維持できること。この場合において、非常用炉心冷却設備等の作動に伴って注入される液体制御材による反応度価値を加えることができる。 | 反応度制御系統及び原子炉停止系統 一次冷却材喪失等の事故時における原子炉の未臨界維持 | 原子炉停止余裕検査 制御棒駆動系機能検査 ほう酸水注入系機能検査 | |
| 原 | 23 | | 3 | 四 | 四 制御棒を用いる場合にあつては、反応度価値の最も大きな制御棒一本が固着した場合においても第1号から第3号までの規定に適合すること。 | 反応度制御系統及び原子炉停止系統 制御棒を用いる場合にあつては、反応度価値の最も大きな制御棒一本が固着した場合における原子炉の未臨界維持 | 原子炉停止余裕検査 | |
| 原 | 24 | | | 一 | 第24条 制御材を駆動する装置は、次の各号により施設しなければならない。 一 原子炉の特性に適合した速度で制御材を駆動できるものであること。 | 制御材駆動装置 原子炉の特性に適合した速度での制御材の駆動 | 制御棒駆動系機能検査 原子炉保護系インターロック機能検査 | |
| 原 | 24 | | | 二 | 二 原子炉の通常運転時において、制御棒の異常な引抜きが生じた場合でも燃料許容損傷限界を超える速度で駆動できないものであること。 | 制御材駆動装置 原子炉の通常運転時の制御棒の異常な引抜きが生じた場合における速度制限 | 制御棒駆動機構機能検査 | |
| 原 | 24 | 2 | 2 | | 2 原子炉制御室には、反応度制御系統及び原子炉停止系統に係る設備を操作する装置、非常用炉心冷却設備等非常時に原子炉の安全を確保するための設備を操作する装置、原子炉及び一次冷却系統に係る主要な機械器具の動作状態を表示する装置、主要計測装置の計測結果を表示する装置その他の原子炉を安全に運転するための主要な装置(第21条第1項に規定する装置を含む。)を集中し、かつ、誤操作することなく適切に運転操作することができるように施設しなければならない。 | 原子炉制御室等 主要な装置の計測結果を表示する装置その他の原子炉を安全に運転するための主要な装置を集中し、かつ、誤操作することなく適切に運転操作することができるように施設 | ほう酸水注入系機能検査 原子炉保護系インターロック機能検査 総合負荷性能検査 制御棒駆動機構機能検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| 原 | 24 | 2 | 3 | | 3 原子炉制御室及びこれに連絡する通路等には、一次冷却系統に係る施設の故障、損壊等が生じた場合に原子炉の運転の停止等の措置をとるため、従事者等が支障なく原子炉制御室に入り、かつ、一定期間とどまることができるように、遮へいその他の適切な放射線防護措置及び制御室外の火災等により発生した有毒ガスに対する換気設備の隔離その他の適切な防護措置を講じなければならない。 | 原子炉制御室等 原子炉制御室及びこれに連絡する通路等には、一次冷却系統に係る施設の故障、損壊等が生じた場合に原子炉の運転の停止等の措置をとるため、従事者等が支障なく原子炉制御室に入り、かつ、一定期間とどまるための適切な防護措置 | 中央制御室非常用循環系機能検査 | |
| 原 | 25 | | | 二 | 二 崩壊熱により燃料が溶融しないものであること。 | 燃料貯蔵設備 崩壊熱による燃料の溶融防止 | 総合負荷性能検査 | 総合負荷性能試験にて、燃料プール冷却浄化系の性能確認を実施 |
| 原 | 25 | | | 四 | 口 燃料の放射線を遮へいするために必要な量の水があること。 | 燃料貯蔵設備 使用済燃料その他高放射性の燃料を貯蔵する水槽の燃料の放射線遮へいのための水量 | 総合負荷性能検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| 原 | 25 | | | 四 | ハ 燃料の被覆が著しく腐しよくするおそれがある場合は、これを防止すること。 | 燃料貯蔵設備 使用済燃料その他高放射性の燃料を貯蔵する水槽の燃料の被覆の腐しよく防止 | 総合負荷性能検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| 原 | 25 | | | 五 | 五 燃料落下により燃料が破損して放射性物質が放出されることに伴い公衆に放射線障害を及ぼすおそれがある場合、放射性物質による原子力発電所外への影響を低減するため、燃料貯蔵設備を格納する施設及び放射性物質の放出を低減する施設を施設すること。 | 燃料貯蔵設備 燃料落下により燃料が破損して放射性物質が放出されることに伴い公衆に放射線障害を及ぼすおそれがある場合の燃料貯蔵設備を格納する施設及び放射性物質の放出を低減する施設 | 原子炉建屋気密性能検査 非常用ガス処理系機能検査 | |
| 原 | 26 | | | 一 | 第26条 燃料を取り扱う設備は、次の各号により施設しなければならない。 一 通常運転時において使用する燃料を取り扱う能力を有するものであること。 | 燃料取扱設備 通常運転時において使用する燃料を取り扱う能力 | 原子炉建屋天井クレーン機能検査 | |

技術基準要求事項の確認方法について

添付1

| 省令条項番号 | | | | | 技術基準条文 | 要求概要 | 系統機能要求の確認方法 | 備考 |
|--------|----|---|---|--------|---|---|--|--|
| 条 | の | 項 | 号 | | | | | |
| 原 | 26 | | | 四 | 四 取扱い中に燃料が破損するおそれがないこと。 | 燃料取扱設備 取扱い中の燃料破損防止 | 原子炉建屋天井クレーン機能検査 | |
| 原 | 26 | | | 七 | 七 燃料取扱い中に燃料を取り扱うための動力源がなくなつた場合に、燃料を保持する機構を設ける等により燃料の落下を防止できること。 | 燃料取扱設備 燃料取扱い中に燃料を取り扱うための動力源がなくなつた場合の燃料の落下防止 | 原子炉建屋天井クレーン機能検査 | |
| 原 | 28 | | | 一 | 第28条 原子力発電所内の場所であつて、放射性物質により汚染された空気による放射線障害を防止する必要があるものには、次の各号により換気設備を施設しなければならない。 一 放射線障害を防止するために必要な換気能力を有するものであること。 | 換気設備 放射線障害を防止するために必要な換気能力 | 中央制御室非常用循環系機能検査 非常用ガス処理系機能検査 | |
| 原 | 28 | | | 二 | 二 放射性物質により汚染された空気が漏えいし難い構造で、かつ、逆流するおそれがないこと。 | 換気設備 放射性物質により汚染された空気の漏えい、逆流防止構造 | 中央制御室非常用循環系機能検査 非常用ガス処理系機能検査 | |
| 原 | 30 | | 1 | 一 | 第30条 原子力発電所には、次の各号により放射性廃棄物を処理する設備（排気筒を含み、第28条及び次条に規定するものを除く。）を施設しなければならない。 一 周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度が、それぞれ別に告示する値以下になるように原子力発電所において発生する放射性廃棄物を処理する能力を有するものであること。 | 廃棄物処理設備等 周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度が、それぞれ別に告示する値以下とするための放射性廃棄物処理能力 | 液体廃棄物処理系機能検査 液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査（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検査（その2） 気体廃棄物処理系機能検査 総合負荷性能検査 | 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 蒸気発生以降の点検・評価計画書に従い実施 |
| 原 | 32 | | | 一 イ | 第32条 原子力発電所には、一次冷却系統に係る施設の故障又は損壊の際の漏えい率が公衆に放射線障害を及ぼすおそれがないよう、次の各号により原子炉格納施設を施設しなければならない。 一 原子炉格納容器にあつては、次によること。 イ 一次冷却系統に係る施設の故障又は損壊の際に想定される最大の圧力及び最高の温度に耐えること。 | 原子炉格納施設 原子炉格納容器の耐圧、耐熱性 | 原子炉格納容器漏えい率検査 | |
| 原 | 32 | | | 一 ロ | ロ 原子炉格納容器に開口部を設ける場合には気密性を確保すること。 | 原子炉格納施設 原子炉格納容器に開口部を設ける場合の気密性確保 | 原子炉格納容器漏えい率検査 | |

技術基準要求事項の確認方法について

| 省令条項番号 | | | | | 技術基準条文 | 要求概要 | 系統機能要求の確認方法 | 備考 |
|--------|----|---|---|---|---|--|---|--------------------|
| 条 | の | 項 | 号 | | | | | |
| 原 | 32 | | 二 | イ ／ ロ ／ ハ ／ ニ ／ ホ | <p>二 原子炉格納容器を貫通して取り付ける管には、次により隔離弁(閉鎖隔離弁(ロック装置が付されているものに限る。))又は自動隔離弁(隔離機能がない逆止め弁を除く。)をいう。以下同じ。)を設けること。 イ 原子炉格納容器に取り付ける管であつて原子炉格納容器を貫通するものには当該貫通箇所の内側及び外側であつて近接した箇所に1個の隔離弁を施設すること。 ロ 前イにかかわらず、次によることができる。 (1) 一次冷却系統に係る施設内及び原子炉格納容器内に開口部がなく、かつ、一次冷却系統に係る施設の損壊の際に損壊するおそれがない管又は一次冷却系統に係る施設の損壊の際に構造上内部に滞留する液体により原子炉格納容器内の放射性物質が外部へ漏えいするおそれがない管にあつては貫通箇所の内側又は外側の近接した箇所に1個の隔離弁を施設すること。 (2) 貫通箇所の内側又は外側に隔離弁を設けた場合、一方の側の設置箇所における管であつて、湿気等によりその隔離弁の機能が著しく低下するおそれがあると認められるものにあつては、貫通箇所の他方の側であつて近接した箇所に2個の隔離弁を施設すること。 ハ 前イ及びロの規定にかかわらず、次の場合には隔離弁を設けることを要しない。 (1) 事故の収束に必要な系統の配管に隔離弁を設けることにより安全性に支障が生じるおそれがあり、かつ、当該系統の配管により原子炉格納容器の隔離機能が失われない場合。 (2) 計測又は制御棒駆動装置に関連する配管であつて、当該配管を通じての漏えい量が十分許容される程度に抑制されているもの場合。 ニ 隔離弁は、閉止後において駆動動力源が喪失した場合でも隔離機能が失われないこと。</p> | <p>原子炉格納施設 イ、ロ: 原子炉格納容器を貫通して取り付ける管であつて原子炉格納容器を貫通するものへの隔離弁の施設 ハ: 原子炉格納容器を貫通して取り付ける管への隔離弁施設除外 ニ: 隔離弁の閉止後における駆動動力源が喪失した場合の隔離機能 ホ: 隔離弁の漏えい試験</p> | <p>主蒸気隔離弁機能検査</p> | |
| | | | | | | | <p>原子炉格納容器隔離弁機能検査</p> | |
| 原 | 32 | | 三 | | <p>三 一次冷却系統に係る施設の故障又は損壊の際に生ずる水素及び酸素により原子炉格納容器の安全性に支障を生ずるおそれがある場合は、水素又は酸素の濃度を抑制する設備を施設すること。</p> | <p>原子炉格納施設 一次冷却系統に係る施設の故障又は損壊の際に生ずる水素及び酸素により原子炉格納容器の安全性に支障を生ずるおそれがある場合の水素又は酸素の濃度を抑制する設備の施設</p> | <p>可燃性ガス濃度制御系機能検査</p> | |
| 原 | 32 | | 四 | | <p>四 一次冷却系統に係る施設の故障又は損壊の際に原子炉格納容器から気体状の放射性物質が漏えいすることにより公衆に放射線障害を及ぼすおそれがある場合は、当該放射性物質の濃度を低減する設備(当該放射性物質を格納する施設を含む。)を施設すること。</p> | <p>原子炉格納施設 一次冷却系統に係る施設の故障又は損壊の際に原子炉格納容器から気体状の放射性物質が漏えいすることにより公衆に放射線障害を及ぼすおそれがある場合の放射性物質の濃度を低減設備の施設</p> | <p>原子炉格納容器スプレイ系機能検査</p> | |
| | | | | | | | <p>非常用ガス処理系機能検査</p> | <p>原子炉建屋気密性能検査</p> |
| 原 | 32 | | 五 | イ | <p>五 一次冷却系統に係る施設の故障又は損壊の際に生ずる原子炉格納容器内の圧力及び温度の上昇により原子炉格納容器の安全性に支障が生ずることを防止するため、原子炉格納容器内において発生した熱を除去する設備(以下「格納容器熱除去設備」という。)を次により施設すること。 イ 格納容器熱除去設備のポンプは、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに冷却材中の異物の影響の想定される最も厳しい条件下においても、正常に機能すること。</p> | <p>原子炉格納施設 格納容器熱除去設備の原子炉格納容器内の想定される最も厳しい条件下での機能確保</p> | <p>原子炉格納容器スプレイ系機能検査</p> | |
| 原 | 33 | | 2 | | <p>2 原子力発電所には、前項の電線路及び当該原子力発電所において常時使用されている発電機からの電気の供給が停止した場合において、保安を確保するために必要な装置の機能を維持するため、内燃機関を原動力とする発電装置又はこれと同等以上の機能を有する非常用予備動力装置を施設しなければならない。</p> | <p>保安電源設備 電気の供給が停止した場合における保安を確保するための非常用予備動力装置の施設</p> | <p>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検査</p> | |
| | | | | | | | <p>非常用ディーゼル発電機定格容量確認検査</p> | |
| 原 | 33 | | 3 | | <p>3 原子力発電所の安全を確保するため特に必要な設備には、無停電電源装置又はこれと同等以上の機能を有する装置を施設しなければならない。</p> | <p>保安電源設備 原子力発電所の保安を確保するため特に必要な設備への無停電電源装置又はこれと同等以上の機能を有する装置の施設</p> | <p>直流電源系機能検査</p> | |
| 原 | 33 | | 4 | | <p>4 非常用電源設備及びその附属設備は、多重性又は多様性、及び独立性を有し、その系統を構成する機械器具の単一故障が発生した場合であつても、運転時の異常な過渡変化時又は一次冷却材喪失等の事故時において工学的安全施設等の設備がその機能を確保するために十分な容量を有するものでなければならない。</p> | <p>保安電源設備 非常用電源設備及びその附属設備の多重性又は多様性、独立性、工学的安全施設等の設備がその機能を確保するための容量</p> | <p>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検査</p> | |
| | | | | | | | <p>非常用ディーゼル発電機定格容量確認検査</p> | |

技術基準要求事項の確認方法について

添付1

| 省令条項番号 | | | | | 技術基準条文 | 要求概要 | 系統機能要求の確認方法 | 備考 |
|--------|----|---|---|--|---|--|--|---------------------|
| 条 | の | 項 | 号 | | | | | |
| 原 | 33 | | 5 | | 5 原子力発電所には、短時間の全交流動力電源喪失時においても原子炉を安全に停止し、かつ、停止後に冷却するための設備が動作することができるよう必要な容量を有する蓄電池等を施設しなければならない。 | 保安電源設備 原子力発電所への必要な容量を有する蓄電池等の施設 | 直流電源系機能検査 | |
| 原 | 34 | | 1 | | 第34条 第8条第3項の規定は、原子力発電所に施設する一次冷却材により駆動する蒸気タービン及びその附属設備について準用する。 | 準用 第8条第3項の規定は、原子力発電所に施設する一次冷却材により駆動する蒸気タービン及びその附属設備について準用 | 液体廃棄物処理系機能検査 液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査(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検査(その2) | |
| 原 | 34 | | 2 | | 2 第9条第15号の規定及び発電用火力設備に関する技術基準を定める省令(平成9年通商産業省令第51号)第2章の規定は、原子力発電所に施設する補助ボイラーについて準用する。 | 準用 第9条第15号の規定及び発電用火力設備に関する技術基準を定める省令(平成9年通商産業省令第51号)第2章の規定は、原子力発電所に施設する補助ボイラーについて準用 | 火力技術基準5条～11条参照 | |
| 火 | 6 | | | | (ボイラー等の構造)～火力技術基準第6条～ ボイラー等及びその附属設備(液化ガス設備を除く。以下この章において同じ。)の耐圧部分の構造は、最高使用圧力又は最高使用温度において発生する最大の応力に対し安全なものでなければならない。この場合において、耐圧部分に生ずる応力は当該部分に使用する材料の許容応力を超えてはならない。 | ボイラー等の構造 ボイラー等及びその附属設備の耐圧部分の構造は、最高使用圧力又は最高使用温度において発生する最大の応力に対し安全なものでなければならない | 補助ボイラー試運転検査(K5, 6申請) | 5、6号機の点検・評価計画書に従い実施 |
| 火 | 7 | | | | (安全弁)～火力技術基準第7条～ ボイラー等及びその附属設備であって過圧が生ずるおそれのあるものにあつては、その圧力を逃がすために適当な安全弁を設けなければならない。この場合において、当該安全弁は、その作動時にボイラー等及びその附属設備に過熱が生じないように施設しなければならない。 | 安全弁 ボイラー等及びその附属設備であつて過圧が生ずるおそれのあるものにあつては、その圧力を逃がすために適当な安全弁の設置 | 補助ボイラー試運転検査(K5, 6申請) | 5、6号機の点検・評価計画書に従い実施 |
| 火 | 8 | | 1 | | (給水装置)～火力技術基準第8条第1項～ ボイラーには、その最大連続蒸発時において、熱的損傷が生ずることのないよう水を供給できる給水装置を設けなければならない。 | 給水装置 ボイラーには、その最大連続蒸発時において、熱的損傷が生ずることのないよう水を供給できる給水装置を設けなければならない。 | 補助ボイラー試運転検査(K5, 6申請) | 5、6号機の点検・評価計画書に従い実施 |
| 火 | 11 | | | | (計測装置)～火力技術基準第11条～ ボイラー等には、設備の損傷を防止するため運転状態を計測する装置を設けなければならない。 | 計測装置 ボイラー等の運転状態を計測する装置の設置 | 補助ボイラー試運転検査(K5, 6申請) | 5、6号機の点検・評価計画書に従い実施 |

中越沖地震後の系統機能試験として実施する第6号機定期事業者検査26項目について

1. 燃料装荷前に実施するもの(7項目)

- (1) 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検査
- (2) 原子炉保護系インターロック機能検査(その1) * 1
- (3) 非常用ガス処理系機能検査
- (4) 中央制御室非常用循環系機能検査
- (5) 原子炉建屋気密性能検査 * 2
- (6) 非常用ディーゼル発電機定格容量確認検査
- (7) 直流電源系機能検査

2. 特に検査時期に制約がないが、燃料装荷前に実施するもの(11項目)

- (1) 主蒸気隔離弁機能検査
- (2) 自動減圧系機能検査
- (3) ほう酸水注入系機能検査
- (4) 原子炉格納容器隔離弁機能検査
- (5) 原子炉格納容器スプレイ系機能検査
- (6) 可燃性ガス濃度制御系機能検査
- (7) 計装用圧縮空気系機能検査
- (8) 液体廃棄物処理系機能検査
- (9) 液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査(その1)
- (10) 原子炉建屋天井クレーン機能検査
- (11) 補助ボイラ試運転検査

3. 特に検査時期に制約がないが、燃料装荷後に実施するもの(4項目)

- (1) タービンバイパス弁機能検査
- (2) 給水ポンプ機能検査
- (3) 原子炉保護系インターロック機能検査(タービン設備に関するもの) * 1
- (4) 液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査(その2)

4. 燃料装荷状態で実施するもの(6項目)

- (1) 原子炉停止余裕検査
- (2) 制御棒駆動系機能検査
- (3) 制御棒駆動機構機能検査
- (4) 選択制御棒挿入機能検査
- (5) 原子炉格納容器漏えい率検査
- (6) 原子炉建屋気密漏えい率検査 * 2

* 1 原子炉保護系インターロック機能検査については、数回に分けて実施。

* 2 原子炉建屋気密性能検査については、燃料装荷前に代替確認を実施し、格納容器復旧後定期事業者検査として実施。

柏崎刈羽原子力発電所 6号機
系統試験の確認状況

添付3

| 試験項目 | 対象定期事業者検査 | 項目種別 | 実施日 | 確認状況 |
|--------|--|----------------|---|------------------------------------|
| 系統機能試験 | 1 原子炉停止余裕検査 | JNES 定期検査(B項目) | 平成21年2月17日 | 立会確認 |
| | 2 主蒸気隔離弁機能検査 | JNES 定期検査(B項目) | 平成20年12月7日 | 立会確認 |
| | 3 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検査 | 保安院 定期検査(A項目) | 平成21年1月14日、15日、16日 | 立会確認 |
| | 4 自動減圧系機能検査 | 保安院 定期検査(A項目) | 平成20年12月18日、19日 | 立会確認 |
| | 5 制御棒駆動系機能検査 | 保安院 定期検査(A項目) | 平成21年2月17日、18日 平成21年3月3日、4日 平成21年4月9日 | 試験前確認として制御棒駆動系設備検査(その3)に立会立会確認記録確認 |
| | 6 ほう酸水注入系機能検査 | JNES 定期検査(B項目) | 平成20年12月5日 | 立会確認 |
| | 7 原子炉保護系インターロック機能検査(その1) | JNES 定期検査(B項目) | 平成21年1月23日 平成21年6月10日 | 立会確認 記録確認 |
| | 8 非常用ガス処理系機能検査 | JNES 定期検査(B項目) | 平成21年1月21日 | 立会確認 |
| | 9 中央制御室非常用循環系機能検査 | JNES 定期検査(B項目) | 平成20年12月10日 | 立会確認 |
| | 10 原子炉格納容器漏えい率検査 | 保安院 定期検査(A項目) | 平成21年5月19日、20日 平成21年6月10日 | 立会確認 記録確認 |
| | 11 原子炉格納容器隔離弁機能検査 | JNES 定期検査(B項目) | 平成20年12月20日 | 立会確認 |
| | 12 原子炉格納容器スプレイ系機能検査 | JNES 定期検査(B項目) | 平成20年12月25日 | 立会確認 |
| | 13 可燃性ガス濃度制御系機能検査 | JNES 定期検査(B項目) | A系:平成20年12月6日 B系:平成20年12月4日 | A:記録確認 B:立会確認 |
| | 14 原子炉建屋気密性能検査 | JNES 定期検査(B項目) | 平成21年5月26日 | 立会確認 |
| | 15 非常用ディーゼル発電機定格容量確認検査 | JNES 定期検査(B項目) | A系:平成21年1月13日 B系:平成20年12月28日 C系:平成20年12月15日 | A:記録確認 B:記録確認 C:立会確認 |
| | 16 直流電源系機能検査 | JNES 定期検査(B項目) | 平成20年12月16日 | 立会確認 |
| | 17 タービンバイパス弁機能検査 | 保安院 立入検査(C項目) | 平成21年6月17日 | 記録確認 |
| | 18 給水ポンプ機能検査 | 保安院 立入検査(C項目) | 平成21年6月17日 | 記録確認 |
| | 19 計装用圧縮空気系機能検査 | 保安院 立入検査(C項目) | 平成21年1月21日 | 記録確認 |
| | 20 液体廃棄物処理系機能検査 | 保安院 立入検査(C項目) | 平成21年1月21日 | 記録確認 |
| | 21 液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査(その1) | 保安院 立入検査(C項目) | 平成21年1月21日 | 記録確認 |
| | 22 液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査(その2) | 保安院 立入検査(C項目) | 平成21年6月17日 | 記録確認 |
| | 23 制御棒駆動機構機能検査 | 保安院 立入検査(C項目) | 平成21年4月9日 | 記録確認 |
| | 24 原子炉建屋天井クレーン機能検査 | 保安院 立入検査(C項目) | 平成21年1月21日 | 記録確認 |
| | 25 選択制御棒挿入機能検査 | 保安院 立入検査(C項目) | 平成21年4月9日 | 記録確認 |
| | 26 補助ボイラー試運転検査 | 保安院 立入検査(C項目) | 平成21年1月21日 | 記録確認 |

燃料装荷を実施するに当たっての安全性を事前に確認する為に必要となる
系統試験以外の定期事業者検査9項目について

- (1) 燃料集合体外観検査
- (2) 燃料取扱装置機能検査
- (3) プロセスモニタ機能検査
- (4) 原子炉保護系インターロック機能検査 (その2)
- (5) 非常用ガス処理系フィルタ性能検査
- (6) 中央制御室非常用循環系フィルタ性能検査
- (7) 安全保護系設定値確認検査 (プロセス計装)
- (8) 安全保護系設定値確認検査 (核計測装置)
- (9) 原子炉保護系インターロック機能検査 (その5)

立入検査対象の選定方針

安全上重要な設備¹等の個別の点検状況の確認の個別点検については、確認対象設備を以下の考え方に基づいて選定した。

ア) 耐震A_s、Aクラスで設計された設備の内、地震による影響を受けやすいと推定される以下の設備等を選定する。具体的な対象設備については、添付4-1参照。

- ①構造等の特性から耐震性が厳しい設備
- ②鉛直地震動に対し応答が大きいと考えられる設備
- ③経年化によりひび等の存在が確認されている設備
- ④安全重要度クラス1及び2の設備を補助する設備
- ⑤地震応答解析の結果、耐震上比較的裕度が小さいと判定された設備
- ⑥東京電力の点検の結果、地震による影響が認められた設備

イ) 耐震A_s、Aクラス以外の設備については、点検方法に係る機種分類毎に、地震による影響を受けやすいと推定される設備を1設備以上選定する。

¹ 重要度分類クラス1の設備、耐震重要度分類A、A_sの設備、及びこれらへの設備への波及的影響を考慮すべき設備。

具体的な確認対象設備の選定の考え方

(1) 耐震性が厳しい設備

- ① 原子炉圧力容器などの大型機器の地震荷重を原子炉建屋側に伝えるための設備
 - ・ 原子炉圧力容器スタビライザ、原子炉格納容器スタビライザ(BWR5)、上部シヤラグ(BWR5)
 - ・ ダイヤフラムフロア、下部シヤラグ(BWR5)、下部シヤプレート (ABWR)
 - ・ 原子炉本体の基礎

- ② 片持ちはり状に荷重(せん断力、曲げモーメント)が端部に生じる設備
 - ・ 原子炉圧力容器スカートおよび原子炉圧力容器基礎ボルト
 - ・ 原子炉圧力容器ノズルおよび原子炉圧力容器貫通部(制御棒等)
 - ・ 気水分離器及びスタンドパイプ基部
 - ・ 炉心シュラウドサポート
 - ・ 原子炉格納容器貫通部(電気配線、配管等)
 - ・ 使用済み燃料貯蔵ラック(本体、基礎ボルト)
 - ・ インターナルポンプ(ABWR)
 - ・ 縦型ポンプ・縦型熱交換器
 - ・ 建屋ペネトレーション

- ③ 構造上耐震性が厳しい設備
 - ・ 上部格子板
 - ・ 炉心支持板
 - ・ 炉内核計装設備(LPRM等)

- ④ 地震荷重の値で構造が決まる設備
 - ・ 配管サポート(本体、コンクリート定着部を含む)
 - ・ 機器サポート(基礎ボルト、コンクリート定着部を含む)

- ⑤ 動的機器
 - ・ 動的機能に関しては耐震性によらず確認を行う。

⑥ その他

- ・ 重心が高く、支持部が比較的弱いもの
四脚構造物（タンク、熱交換器）
- ・ 動的機器同士の軸心のずれ
例えば原子炉隔離時冷却系のタービンとポンプの軸心のずれ（基礎が違った場合の相対変位の影響）
- ・ 耐震A_s、Aクラスで設計された設備への波及的影響評価として、低位の耐震クラス設備により影響を受けた可能性がある設備
- ・ 定検中に地震が発生した場合は、仮設設備により影響を受けた可能性がある設備
（仮設設備が接触した、倒れ込んだ 等）
- ・ 「止める」機能として制御棒

（2）鉛直地震動に対し応答が大きいと考えられる設備

従来の耐震設計では動的鉛直地震動の影響を考慮しなかったため、工認の耐震設計結果にかかわらず調査対象として選定する。

- ・ 配管本体（サポート含む）
- ・ 空調ダクト本体（サポート含む）
- ・ トレイ本体（サポート含む）
- ・ 天井クレーン、燃料交換機

（3）経年化によりひび等の存在が確認されている設備

一般的には、シュラウド、配管がある。

（当該設備・経年化部位はプラント毎に相違）

（4）安全重要度クラス1及び2の設備を補助する設備

- ・ 原子炉補機冷却系（主設備、補助設備）

（5）地震応答解析の結果、耐震上比較的裕度が小さいと判定された設備

今回の地震に対して耐震上の裕度が小さい設備とその部位を選定する。具体的な判断基準は、今回の地震動に対して応力評価を行い、発生応力が $\sigma_A S$ （降伏応力）に近い設備とする。

（6）事業者の点検の結果、地震による影響が認められた設備

事業者の設備点検によって、何らかの影響が認められた設備については、確認対象設備に加える。

柏崎刈羽原子力発電所 共用設備 立入検査対象一覧

添付6

ー:計画なし

| 設備区分 (1) | 設備区分 (2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 安全 重要度 | 耐震 重要度 | 基本点検 | | | 追加点検 分解点検 非破壊検 査など | 要領書 等確認 | 備考 | |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|------|--------------|-----------|-----------------------------|------------|----|--|
| | | | | | | | 目視点検 | 作動確認 機能確認 | 漏えい 確認 | | | | |
| 電気設備 | 変圧器 | 高起動変圧器 | S21-#1HSTr | — | クラス3 | C | — | — | — | ✓ | ✓ | | |
| 電気設備 | 変圧器 | 3号高起動変圧器 | S12-# 3HSTR | — | クラス3 | C | — | — | — | ✓ | ✓ | | |
| 原子炉格納施設 | 不活性ガス | 主配管1 | — | — | クラス1 | As | — | — | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| | | 主配管2 | — | — | クラス3 | C | — | — | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| 補助ボイラ | 補助ボイラ(4A) | 胴 | P62-D001A | 4A | クラス3 | C | ✓ | ✓ | ✓ | — | ✓ | | |
| | | 胴取付の主な管台 | | | クラス3 | C | ✓ | — | ✓ | — | ✓ | | |
| | 補助ボイラ(4B) | 胴 | P62-D001B | 4B | クラス3 | C | ✓ | ✓ | ✓ | — | ✓ | | |
| | | 胴取付の主な管台 | | | クラス3 | C | ✓ | — | ✓ | — | ✓ | | |
| 蒸気タービン | 蒸気タービンに附 属する給水処理設 施 | 純水移送ポンプ | P11-C001 | B | クラス3 | C | ✓ | ✓ | ✓ | — | ✓ | | |
| 原子炉格納施設 | 可燃性ガス濃度制 御系 | 可燃性ガス濃度制御 系可搬式再結合装置 プロワ | T49-C001 | A | クラス1 | A | ✓ | ✓ | ✓ | — | ✓ | | |
| | | | | B | クラス1 | A | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| | | 可燃性ガス濃度制御 系可搬式再結合装置 加熱器 | T49-B001 | A | クラス1 | A | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | — | ✓ | |
| | | | | B | クラス1 | A | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | — | ✓ | |
| | | 可燃性ガス濃度制御 系可搬式再結合装置 内配管 | — | A | クラス1 | A | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | — | ✓ | |
| | | | | B | クラス1 | A | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | — | ✓ | |
| 原子炉格納施設 | 可燃性ガス濃度制 御系 | 可燃性ガス濃度制御 系可搬式再結合装置 加熱器 | — | A | クラス1 | A | ✓ | ✓ | — | — | ✓ | | |
| | | | | B | クラス1 | A | ✓ | ✓ | — | — | ✓ | | |
| 放射線管理設備 | 換気空調系 廃棄物処理建屋 換気空調系 | 廃棄物処理建屋送風 機 | U41-C901 | A | クラス3 | C | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| | | | | B | クラス3 | C | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| 廃棄設備 | 廃棄物貯蔵設備 | 使用済樹脂槽 | K21-A201 | A | クラス3 | B | ✓ | — | ✓ | — | ✓ | | |
| | | | | B | クラス3 | B | ✓ | — | ✓ | — | ✓ | | |
| 廃棄物処理設備 | 液体廃棄物処理 系 放射性ドレン移送 系 | サービス建屋高電導 度廃液サンブ | K11-A103 | — | クラス3 | B | ✓ | — | ✓ | — | ✓ | | |
| | | 廃棄物処理建屋高電 導度廃液サンブポンプ | K11-C181 | A | クラス3 | B | ✓ | ✓ | ✓ | — | ✓ | | |
| | 液体廃棄物処理 系 低電導度廃液系 | 低電導度廃液系収集 槽 | K12-A001 | A | クラス3 | B | ✓ | — | ✓ | — | ✓ | | |
| | | | | B | クラス3 | B | ✓ | — | ✓ | — | ✓ | | |
| | | | | C | クラス3 | B | ✓ | — | ✓ | — | ✓ | | |
| | 液体廃棄物処理 系 高電導度廃液系 | 高電導度廃液系収集 タンク | K13-A001 | A | クラス3 | B | ✓ | — | ✓ | — | ✓ | | |
| | | | | B | クラス3 | B | ✓ | — | ✓ | — | ✓ | | |
| | | | | C | クラス3 | B | ✓ | — | ✓ | — | ✓ | | |
| | 固体廃棄物処理 系 | スラッジ移送ポンプ | K21-C301 | — | クラス3 | B | ✓ | ✓ | ✓ | — | ✓ | | |
| | 補助ボイラ | 補助ボイラ(4C) | 胴 | P62-D001C | 4C | クラス3 | C | ✓ | ✓ | ✓ | — | ✓ | |
| 胴取付の主な管台 | | | クラス3 | | | C | ✓ | — | ✓ | — | ✓ | | |
| 安全弁 | | 補助ボイラ用安全弁 | P62-F047C | 4C | クラス3 | C | ✓ | ✓ | ✓ | — | ✓ | | |

柏崎刈羽原子力発電所 共用設備 立入検査対象一覧

添付6

ー:計画なし

| 設備区分 (1) | 設備区分 (2) | 機器名称 | 機器番号 | 種類 | 安全 重要度 | 耐震 重要度 | 基本点検 | | | 追加点検 | 要領書 等確認 | 備考 |
|-------------|--------------------|-------------|--------------|----|-----------|-----------|------|--------------|-----------|------|------------|----|
| | | | | | | | 目視点検 | 作動確認 機能確認 | 漏えい 確認 | | | |
| | | | P62-F048C | 4C | クラス3 | C | ✓ | ✓ | ✓ | ー | ✓ | |
| 廃棄物設備 | 廃棄物貯蔵設備 | 使用済樹脂槽液位 | K21-LS201A-2 | A | ノンクラス | C | ✓ | ✓ | ー | ー | ✓ | |
| | | | K21-LS201B-2 | B | ノンクラス | C | ✓ | ✓ | ー | ー | ✓ | |
| | | | K21-LS201A-1 | A | ノンクラス | C | ✓ | ✓ | ー | ー | ✓ | |
| | | | K21-LS201B-1 | B | ノンクラス | C | ✓ | ✓ | ー | ー | ✓ | |
| | 廃棄物処理設備 高電導度廃液系 | HCW収集ポンプ電動機 | K13-C001 | A | ノンクラス | B | ✓ | ✓ | ✓ | ー | ✓ | |
| | | | | B | ノンクラス | B | ✓ | ✓ | ✓ | ー | ✓ | |
| | | | | C | ノンクラス | B | ✓ | ✓ | ✓ | ー | ✓ | |
| 蒸気タービン設備 | 蒸気タービンに附属する水処理設備 | 純水移送ポンプ | P11-C001 | C | クラス3 | C | ✓ | ✓ | ✓ | ー | ✓ | |
| 補助ボイラ | 補助ボイラに付属する給水設備 | 給水ポンプ電動機 | P62-C001D | ー | ノンクラス | C | ✓ | ✓ | ✓ | ー | ✓ | |

柏崎刈羽原子力発電所6号機の点検・評価計画書(系統レベルの点検・評価計画)の評価について

平成20年12月3日
原子力安全・保安院

1. はじめに

原子力安全・保安院(以下、「保安院」という。)は、柏崎刈羽原子力発電所の設備健全性に係る点検・評価計画書について、これまで、設備点検と地震応答解析を組み合わせた評価を実施している。

東京電力の設備健全性評価は、機器単位、系統単位(系統レベル)、プラント単位の健全性の確認、評価順序で進められており、11月6日付けで系統単位の計画書の提出があったことから、当該計画に対する保安院としての評価方針等を紹介する。

なお、東京電力は、本年12月以降、当該点検・評価計画書に基づき、順次系統試験の実施を予定している。

2. 系統試験の主な内容

原子力設備の技術基準を定める省令(以下、「技術基準」という。)には、原子炉の安全性に対して、系統機能を維持することが要求されている。

東京電力は、当該要求に対する健全性を確認する試験として、通常の定期検査時に実施する定期事業者検査項目(26項目)を実施する計画としており、7号機と同様に、地震影響の有無を評価する上で特に注意すべき事項として、以下の検査内容を追加することとしている。

- ① 試験実施前の前提条件(必要な検査が終了していること)の確認
- ② 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
- ③ 設備点検で異常が確認された部位に対する作動状況等の確認
- ④ 地震発生前との振動データ等の比較

なお、東京電力では、系統試験の実施状況を地元プレス等に対して公開していくこととしている。

3. 保安院の評価

(1) 評価の方針

保安院は、東京電力が抽出した試験項目及び重点的に確認することになった確認内容について、以下の観点から評価を行う。

(1) 試験項目の確認

- ・技術基準上の要求事項に対して、計画された系統試験は十分か。
- ・系統試験に係る品質保証上の対応は万全か。

(2) 試験実施の適切性

・検査の実施時期

時期については、系統を構成する動的機器、計測機器、制御系機器等の個別機器の健全性確認が終了して、試験時期が設定されているか。

・検査前条件の確立状況

関連する論理回路（インターロック）等の試験が終了しているか
試験のための適切な系統構成が確立しているか

・技術基準適合性の確認

(2) 評価結果

東京電力より、今回提出された計画書では、系統試験項目として26目を選定されている。これらの試験を実施することで、技術基準で要求される系統機能要求はすべて、確認できる計画となっていると評価する。

また、品質保証上の対応については、保安規定に定める品質マネジメントシステムに基づき実施されることとしており計画段階での問題はない。

今後、試験が実施されることになるが、保安院は、定期検査、立ち入り検査等により、系統試験の適切性について、前述の評価方針に従い適宜確認することとする。

なお、6, 7号機の共有設備として液体廃棄物処理系機能検査、液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査（その1）および5, 6, 7号機の共有設備として補助ボイラー試運転試験に関連する設備が、6号機の工事計画認可申請号機である為、6号機の系統試験として計画されている。

4. まとめ

東京電力が提出した点検・評価計画書(系統レベルの点検・評価)は、技術基準の適合性を確認する上で必要なものとなっていること及び地震影響を考慮した事項を追加したものであることから適切な計画であると評価する。

今後、実際の試験の実施に際して、保安院は定期検査、立ち入り検査等により、必要な確認を厳格に実施するとともに、その確認内容は設備健全性評価SWGに報告し、審議を行うこととする。また、それらの内容や結果等については公開するとともに、地元説明会等で説明を行うこととする。

東京電力の系統試験の進め方は、系統を構成する計測系、制御系等の各要素に係る試験項目から実施し、燃料装荷前に実施すべき試験項目を終了させ

た上で、燃料装荷後に行う試験項目を実施することとしている。保安院としては、燃料装荷前に行われる試験について、実施方法・内容や結果等について厳格に確認し、燃料装荷前に行うべき試験項目が終了しているか、試験結果が技術基準に適合し所要の機能を有しているか等を厳格に確認・評価することとする。

また、東京電力では、系統試験の実施状況を地元プレス等に公開することとしており、系統試験の透明性、客観性を確保し、地元の信頼を得ていく上で重要な取組みであると評価する。

なお、東京電力が実施した地震応答解析の検証を行うため、現在JNESにおいて、独自に地震応答解析を実施していることから、解析の結果から追加点検が必要と評価された場合は、別途指示することとする。

柏崎刈羽原子力発電所6号機の設備健全性に係るプラント全体の機能試験・評価計画書の評価及び実施状況の確認方針について

平成 21 年 6 月 29 日
原子力安全・保安院

1. はじめに

原子力安全・保安院(以下、「保安院」という。)は、柏崎刈羽原子力発電所の設備健全性について、これまで6号機については、機器単位及び系統単位の点検や試験等を実施してきた。

次の段階として、プラント全体の健全性の確認、評価を実施することになるが、柏崎刈羽原子力発電所6号機の設備健全性評価に係るプラント全体の機能試験・評価計画書(以下、「評価計画書」という。)が東京電力から提示されたことから、評価計画書に対する保安院としての評価を示す。

また、今後、評価計画書に基づきプラント全体の機能試験を実施するにあたり、保安院として、東京電力が行うプラント全体の機能試験に対して、原子炉の起動作業時の安全確認を行うとともに、プラント起動時の設備点検・系統機能試験の確認、プラント確認試験の確認を保安検査等により確認を行うこととし、保安院の確認方針についても示す。

2. 評価計画書の評価

2. 1 評価計画書の主な内容

東京電力の計画書案では、これまで原子炉の停止状態で実施することができなかった事項を中心として、以下の3つの観点で点検、試験等を実施するとしている。

- (1)プラントの起動によって初めて実施可能となる機器の漏えい試験、機能試験等を実施すること
- (2)プラントの起動によって初めて実施可能となる系統機能試験を実施すること
- (3)プラントの運転状態における総合的な性能の確認を実施すること

なお、東京電力では、試験の段階ごとにホールドポイントを設け、確認及び評価を実施して、問題がないことを確認した上で次の段階に進めるとしており、その際の評価結果についても適宜公表していくとしている。

2. 2 評価計画書の評価方針

保安院は、東京電力が計画しているプラント起動時の機器単位の点検項目、系統機能試験の項目、プラントの運転状態の確認内容等について、以下の観点から評価を行った。

(1) 共通事項

- ・地震の影響を評価する上で、プラント全体の点検・試験項目及び現場での巡視・点検箇所として十分か。
- ・各種確認事項について、不適合事象の発生及び対応状況並びに長期間プラントを停止していたことに対して十分留意がされているか。
- ・起動に当たっての安全上の確認事項等について、適切に計画されているか。
- ・点検、試験等に係る品質マネジメント上の対応は万全か。

(2) プラント起動時の機器単位の点検項目等の確認

- ・これまでに実施できていない点検対象に対して、計画された点検対象は十分か。
- ・点検の実施時期について、適切に計画されているか。

(3) プラント起動時の系統機能試験の項目等の確認

- ・これまでに確認できていない技術基準上の要求事項に対して、計画された系統機能試験は十分か。
- ・系統機能試験の実施時期について、適切に計画されているか。

(4) プラント確認試験の項目等の確認

- ・確認する運転パラメータは、プラントの性能を評価する上で十分か。
- ・運転パラメータの採取時期、評価の実施時期は適切か。
- ・現場の巡視・点検等の実施対象、実施時期は適切か。

2.3 評価計画書の評価結果

東京電力より、今回提出された計画書案は、2.2の方針に従って評価した結果、地震の影響を評価する上で適切な点検・試験項目等を計画していると評価する。

(1) 共通事項

- ・ポンプ等動的機器は、運転状態の性能・振動等の作動試験、配管等の静的機器は漏えい確認を主体とした点検、支持構造物は入熱による影響の点検等を行うこととしており、地震影響を考慮した適切な点検項目・手法となっている。
- ・通常の起動時に比べ、原子炉圧力上昇及び発電機出力上昇時のホールドポイント(原子炉圧力約3.5MPa及び約7.0MPa、発電機出力約20%、約50%及び約75%の時点)を増やし、採取パラメータを追加するとともに、定格熱出力到達後も一定期間監視を強化した状態で試験運転を継続することとしている等、不適合事象の発生状況及びプラントの長期間停止等について適切に考慮している。
- ・原子炉格納容器内のドライウェル点検については、原子炉起動後の定格圧力時(約7.0MPa)に加えて、中間圧力時(約3.5MPa)においても行うこととしており、通常の起動試験よりも点検を行う段階や点検時間を増やす等の対応を行っており、妥当なものである。
- ・起動に当たっての安全上の確認事項等についても、適切に記載されているものと評価する。なお、プラント起動中又は運転中に設備の異常が確認された場合には、その状況を評価し、必要に応じプラントを停止して原因究明を行うこととしており、適切なものである。

る。

- ・本試験に係る品質マネジメント上の対応については、保安規定に定める品質マネジメントシステムに基づき実施することとしており計画段階での問題はない。

(2) プラント起動後の機器単位の点検項目等の確認

起動後に実施する機器の点検において、約100機器が計画されている。これらの点検を実施することで、保安院が指示した点検対象機器についてはすべて、健全性を確認できる計画となっている。

(3) プラント起動後の系統機能試験等の項目の確認

起動後に実施する系統試験において、4項目が計画されている。これらの試験を実施することで、技術基準で要求される系統機能要求はすべて確認できる計画となっている。また、これまでの系統機能試験と同様に、地震影響を考慮した重点確認項目を追加している。

(4) プラント確認試験の項目等の確認

プラント確認試験においては、原子炉の起動・運転状態、蒸気タービン・発電機の運転状態等を適切に把握するために必要な約800項目の運転パラメータの採取を行うこととしており、地震による影響があった設備等について重点的に確認するための点検及びパラメータ採取を含めて計画している。この際、通常の起動試験よりもパラメータを採取する時期を増やすとともに、定格熱出力時において、地震の影響の有無や安定的な運転が可能であることを確認するために、数週間程度の期間を設定し対応を行うなど、地震影響や長期間停止を適切に考慮することとしている。

3. プラント全体の機能試験に対する確認方針

保安院は、原子炉の起動に際し、「止める」、「冷やす」及び「閉じこめる」の各安全機能等の確保の観点、及び東京電力におけるプラント全体の機能試験・評価の実施状況に係る適切性の観点から、以下の4項目について、原子炉の起動時の保安検査等として確認を行うこととする。

(1) プラント全体の機能試験に対する保安規定の遵守状況の確認

(I) 不適合事象の処理の確認

- (i) 原子炉起動前の不適合事象に対する是正処置等の確認
- (ii) 原子炉起動中に発生した不適合事象に対する確認

(II) 原子炉起動前の系統構成の確認

(III) 原子炉起動時における安全性の確認

(2) プラント起動時の設備点検の確認

(3) プラント起動時の系統機能試験の確認

(4) プラント確認試験の確認

3. 1 確認の視点

(1) プラント全体の機能試験に対する保安規定の遵守状況の確認

(I) 不適合事象の処理の確認

(i) 原子炉起動前の不適合事象に対する是正処置等の確認

原子炉を起動前に発生した不適合事象に対する是正処置、及び柏崎刈羽原子力発電所の他号機で発見された不適合事象等が、適切に処理されていること、さらに、柏崎刈羽原子力発電所における「教訓と課題(10項目)」の対応状況について、以下の項目ごとに確認を行う。これまで発生した不適合事象に対する是正処置等の確認結果については別添1参照。

(ii) 原子炉起動中に発生した不適合事象に対する確認

原子炉の起動中に発生した不適合事象については、以下の点に着目し、不適合処置等の妥当性の確認を行う。(別添2参照)

- ・発見された不適合について、適切に原因の調査が行われているか。
- ・不適合の原因について、地震の影響の有無に係る判断は妥当なものか。
- ・不適合に対する対策について、その原因に照らして適切なものか。必要に応じて十分な水平展開が図られているか。
- ・不適合対応全般に係る実施体制(品質マネジメントシステムの運用)は適切か。

(II) 原子炉起動前の系統構成の確認

原子炉の起動に際し、施設及び設備を点検し、非常用炉心冷却設備、安全上重要な機器等が正常な待機状態又は運転状態にあることを確認するとともに、原子炉の停止時に実施した検査(系統機能試験等)について、検査の結果、異常がないことを以下の項目ごとに確認を行う。(別添2参照)

- ①施設及び設備の点検結果の確認
- ②原子炉の停止時に実施した検査(系統機能試験等)の確認

(III) 原子炉起動時における安全性の確認

原子炉の起動に当たって、運転員が確保されていること、制御棒操作手順書等、原子炉の起動に必要な手順書等が作成されていること、「止める」、「冷やす」及び「閉じこめる」各安全機能等の確保に必要な系統・設備が運転状態又は待機状態であることについて、以下の項目ごとに確認を行う。(別添2参照)

- ①運転員の確保
- ②原子炉起動・出力上昇に際し手順書等の作成の確認及び手順書に基づいた操作手順の確認
- ③「止める」、「冷やす」及び「閉じこめる」各安全機能等の確保

(2) プラント起動時の設備点検の確認

評価計画書に基づき、原子炉の蒸気が通気されることにより作動確認及び漏えい確認等が可能となる点検対象設備が抽出され、点検対象設備ごとに設備点検に係る手順書が策

定されていること、その手順書に従いプラントの状況に応じた設備点検が実施されていること、設備点検の結果が評価されていることについて、事業者のプロセスに沿って以下の項目ごとに確認を行う。(別添2参照)

- ①設備点検手順書の適切確認(体制、判定基準、対象機器等)
- ②設備点検の実施状況の確認
- ③設備健全性の評価結果の確認

(3)プラント起動時の系統機能試験の確認

プラント起動時に行われる以下4項目の系統機能試験について、実施方法・内容や結果等について確認するとともに、試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を有しているか等を確認する。(別添2参照)

- ・原子炉隔離時冷却系機能試験(A項目)
- ・気体廃棄物処理系機能試験(B項目)
- ・蒸気タービン性能試験(その1)(A項目)
- ・蒸気タービン性能試験(その2)(B項目)

その際、地震影響の有無を評価する上で特に注意すべき事項として追加した、以下の重点確認事項である4事項についても確認する。

- ①試験実施前の前提条件(必要な検査が終了していること)の確認
- ②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
- ③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
- ④地震前の試験結果との比較

各系統機能試験は、それぞれ定期事業者検査のA項目(保安院が定期検査で確認するもの)及びB項目(原子力安全基盤機構が定期検査で確認するもの)であることから、定期検査において確認することを原則とし、事業者が定期事業者検査とは別に試験を実施することとした場合は、立入検査によって確認することとする。

(4)プラント確認試験の確認

評価計画書に基づきプラントが継続的かつ安定的に運転が可能であることを確認するための主要パラメータ等を抽出し、判定基準として、保安規定の要求事項等との適合性の確認や、地震前の運転データ等と比較する手順書等が策定されていること、その手順書に従い一定時間毎にパラメータの採取していること、また、ドライウェル点検時においては、機器の健全性及び耐震強化工事範囲の配管系の健全性を確認していること、プラント確認試験の結果が評価されていることについて、事業者のプロセスに沿って以下の項目ごとに確認を行う。(別添2参照)

- ①プラント確認試験に係る手順書の適切確認(体制、判定基準、対象機器等)
- ②プラント確認試験の実施状況の確認
- ③プラント確認試験の評価結果の確認

4. まとめ

東京電力が提出したプラント全体の機能試験・評価計画書は、技術基準の適合性を確認

する上で必要な内容が含まれたものとなっていること及び地震影響等を考慮した事項を追加したものであることから適切な計画であると評価する。

今後、保安院は、柏崎刈羽原子力発電所6号機におけるプラント全体の機能試験・評価に対する確認状況については、保安検査等で厳格に行うとともに、その内容や結果について、設備健全性評価WG等に報告し、審議を行うこととする。

なお、東京電力では、起動に当たってのホールドポイントの評価結果や起動後に実施する系統試験の実施状況を地元プレス等に公表することとしており、プラント全体の健全性確認に係る透明性、客観性を確保し、地元の信頼を得ていく上で重要な取組である。保安院においても、原子炉の起動・出力上昇中の各ホールドポイントにおいて、東京電力による評価結果に対する確認結果を適時公表することとする。

原子炉起動前の不適合事象に対する是正処置等の確認結果について

平成21年6月24日
原子力安全・保安院

これまで、原子炉起動前に発生した不適合事象に対する是正処置等について、「原子炉の起動時の保安検査」として確認を行った結果を以下に示す。

1. 確認結果

東京電力における不適合の管理の仕組みについては、平成19年12月19日付け「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震発生時の運営管理に係る評価結果」において、是正処置、予防処置に至るまで一連のプロセスが適切に構築されていることを確認しており、また、その後の保安検査においても、適時確認している。

今回、柏崎刈羽原子力発電所において発生したすべての不適合事象は、不適合管理の仕組みに従い、是正処置の内容、進捗状況等、適切に対応していること、各不適合事象については、不適合管理委員会において、原子炉の起動に際し、影響の有無を適切に評価していることを確認した。

次に、地震による不適合事象は、3683件(平成21年6月22日時点)発生しており、不適合事象の処理状況について確認を行った結果を以下に示す。

① 6号機に係る不適合事象(中越沖地震に伴う事象等)の処理の確認

地震による不適合事象(3683件)のうち、6号機に係る不適合事象は、275件発生しているが、原因究明を適切に行い、運転に影響を与えるものについて、補修等の対策がすべて完了していることを確認した。

② 他号機(1から5・7号機及び共用設備)で発見された不適合事象の6号機への処理の確認

地震による不適合事象(3683件)のうち、1から5・7号機及び共用設備で発生した事象で、6号機に反映することが必要と判断された事象については、46件発生しているが、原因究明を適切に行い、運転に影響を与えるものについて、補修等の対策がすべて完了していることを確認した。

③ 柏崎刈羽原子力発電所における「教訓と課題(10項目)」の対応状況の確認

柏崎刈羽原子力発電所における「教訓と課題(10項目)」の対応状況については、6号機については、すべて処理が完了していることを確認した。

④ 地震以外の要因で発生した不適合事象の水平展開の対応状況の確認

- ・6号機での不適合事象として、平成21年6月20日に発生した、低圧復水ポンプ(A)シール水流量検出器の動作不良の不適合があり、原因究明を行い、対策を実施し、正常に動作することを確認した。
- ・6号機制御棒駆動機構と制御棒の結合不良の不適合事象については、手順書の見直し及び水中カメラによる確認等により、結合作業が確実に実施されたことを確認した。
- ・7号機のプラント試験時に発生した不適合事象で、6号機に反映することが必要と判断された10件の事象については、動作確認や手順書の確認等が、適切に実施されていることを確認した。このうち、6号機の配管サポートについて、現場との図面照合を行ったところ、小口径配管サポートの取付箇所に誤りがあったことを発見し、是正処置が適切に講じられたことを確認した。
- ・中部電力株式会社浜岡原子力発電所4号機及び5号機における気体廃棄物処理系の水素濃度上昇については、6号機には同種の処理系があることから、中部電力が行った原因調査及び実施対策の反映として、触媒の機器試験による評価などの対応が適切になされていることを確認した。なお、保安院が平成21年6月23日に指示した水素濃度計の検出時間に関する検証の結果を今後確認していく。

以上のことから、6号機において対応すべき不適合事象は、適切に原因究明がなされ、対策については処理が完了していることを確認した。

2. 保安院による評価

柏崎刈羽原子力発電所6号機における不適合事象の処理については、適切に原因究明がなされ、対応が必要なものについては、すべて処置が完了していることを確認した。

このことから、原子炉の起動前に処理すべき不適合事象については、適切に対応がなされていると評価する。

① 6号機に係る不適合事象（275件）

| 東京電力における不適合区分 | 件数 | 事象名 | 対応状況 |
|---------------|-----|---|------|
| A S | 3 | 【中越沖地震】原子炉建屋3階、中3階の非管理区域への放射能含む水の漏えい・海への放射能放出 | 完了 |
| | | 【中越沖地震】原子炉建屋（管理）オペフロほぼ全域への使用済燃料プール水飛散 | 完了 |
| | | 【中越沖地震】原子炉建屋オペフロ R/B天井クレーンユニバーサルジョイントに破損確認 | 完了 |
| A | 2 | 【中越沖地震】 LSTr6SB 放圧装置油リークによる LSTr6SB 停止 | 完了 |
| | | 【中越沖地震】 6号機原子炉建屋より海に放出された放射線量の評価・通報連絡の遅延 | 完了 |
| B | 2 | 【中越沖地震】 6号機使用済み燃料プール内の水中作業台の固定位置からのはずれ | 完了 |
| | | 【中越沖地震】「6号機の放射性物質の漏えいについて」における海に放出された放射エネルギーの訂正について | 完了 |
| C以下 | 268 | 【中越沖地震】原子炉建屋2F南側通路上部・電気ペネ室上部水たまり水滴下 | 完了 |
| | | 【中越沖地震】原子炉建屋クレーン用15tホイスト ストライカー損傷 他266件 | 完了 |
| 合計 | 275 | | 完了 |

② 他号機(1から5・7号機及び供用設備)で発見された不適合事象(46件)

| 東京電力における不適合区分 | 件数 | 事象名 | 対応状況 |
|---------------|----|--|------|
| A S | 7 | 【中越沖地震】所内変圧器3B火災発生(3号機) | 完了 |
| | | 【中越沖地震】原子炉建屋オペレーションフロア床への使用済燃料プール水飛散(3号機) | 完了 |
| | | 【中越沖地震】原子炉建屋3Fオペレーションフロア全域水浸し(1号機) | 完了 |
| | | 【中越沖地震】原子炉建屋 使用済燃料プール水散逸による原子炉建屋オペフロ水浸し・使用済燃料プール混濁不可視(4号機) | 完了 |
| | | 【中越沖地震】原子炉建屋オペレーションフロアほぼ全域への使用済み燃料プール水飛散(5号機) | 完了 |
| | | 【中越沖地震】原子炉建屋 使用済燃料プール水飛散(2号機) | 完了 |
| | | 【中越沖地震】原子炉建屋4Fオペフロ全域水たまり有り(7号機) | 完了 |
| A | 10 | 【中越沖地震】原子炉建屋使用済燃料プール内ワーキングテーブル燃料上に落下(4号機) | 完了 |
| | | 【中越沖地震】主排気筒の定期測定(1回/週)においてヨウ素及び粒子状放射性物質(クロム51、コバルト60)の検出について(7号機) 他8件 | 完了 |
| B | 5 | 【中越沖地震】原子炉建屋ブローアウトパネル破損(3号機) | 完了 |
| | | 【中越沖地震】5号機 燃料取替機荷重異常発生に伴う自動除外(5号機) 他3件 | 完了 |
| C以下 | 24 | 【中越沖地震】所内トランス1B放圧装置油漏れ出し(1号機) | 完了 |
| | | 【中越沖地震】原子炉建屋3F(管)R/Bオペフロ北側ブローアウトパネル脱落の恐れについて(3号機) 他22件 | 完了 |
| 合計 | 46 | | 完了 |

③ 6号機における「教訓と課題(10項目)」の対応状況

| 評価項目 | 教訓と課題 | 対応状況 |
|-------------------|---|------|
| 地震発生時の各安全機能等の確保 | (1)運転員の訓練 | 完了 |
| | (2)体制の整備・強化 | 完了 |
| | (3)非常用DG等の作動確認試験について | 完了 |
| 地震発生に伴い発生した不適合事象 | (4)定期検査の際に使用する仮置き物品等の管理 | 完了 |
| | (5)中越沖地震発生時の作業員の管理区域からの退域について | 完了 |
| | (6)燃料集合体の原子炉内装荷時における着座について | 完了 |
| 放射性物質の放出に係る根本原因分析 | (7)設計プロセスにおける根本原因 | 完了 |
| | (8)運転員の訓練カリキュラム作成プロセスにおける根本原因 | 完了 |
| | (9)使用頻度の少ない非常時等対応マニュアルの周知プロセスにおける根本原因 | 完了 |
| | (10)管理区域に隣接する非管理区域への放射性物質を含む漏えいのリスクを考慮しない放射線管理プロセスの問題 | 完了 |

④7号機のプラント試験時に発生した不適合事象の6号機への対応が必要な10件

| 東京電力における不適合区分 | 件数 | 事象名 | 対応状況 |
|---------------|----|--|------|
| A | 2 | 運転上の制限逸脱ならびに復帰について（圧力抑制室の水位上昇について） | 完了 |
| | | 運転上の制限逸脱ならびに復帰について（原子炉隔離時冷却系の通常操作での停止不可について） | 完了 |
| B | 2 | 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適合について | 完了 |
| | | 主排気筒からのヨウ素（I-133）の検出について | 完了 |
| C | 6 | 原子炉隔離時冷却系 停止操作における現場押しボタンの一過性の動作不良について | 完了 |
| | | 直流電源設備直流125V 7B地絡警報の発生について | 完了 |
| | | 配管サポート撤去対象物の誤りについて | 完了 |
| | | 気体廃棄物処理系 除湿冷却器出口排ガス水素分析計の監視不能について | 完了 |
| | | 蒸気タービン性能検査（その2）定期事業者検査成績書の添付書類不備について | 完了 |
| | | 原子炉隔離時冷却系機能検査時の検査記録の読み取り間違いについて | 完了 |
| 合計 | 10 | | |

プラント全体の機能試験に対する確認方針

(1) プラント全体の機能試験に対する保安規定の遵守状況の確認

(I) 不適合事象の処理の確認

(i) 原子炉起動前の不適合事象に対する是正処置等の確認

| 安全確認の項目 | 安全上の要求事項(保安規定) | 国の確認 |
|--|--|---|
| ① 6号機に係る不適合事象 (中越沖地震に伴う事象 等)の処理の確認 | 組織は、発見された不適合を除去するための処置等をとるとともに、発見された不適合のもつ影響に見合う再発防止について「NQ-11 不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」に基づき、不適合の原因を除去する措置をとる。(保安規定第3条、第107条) | 【確認結果】 地震により発生した不適合事象3683件のうち、6号機に係る不適合事象は、275件発生しているが、原因究明を適切に行い、運転に影響を与えるものについて、補修等の対策がすべて完了していることを確認した。 |
| ②6号機における他号機(1から5・7号機及び共用設備)で発見された不適合事象の処理の確認 | 組織は、起こり得る不適合が発生することを防止するために、保安活動の実施によって得られた知見及び他の施設から得られた知見の活用を含め「NQ-11 不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」に基づき、その原因を除去する処置を決める。(保安規定第3条) | 【確認結果】 地震による不適合事象(3683件)のうち、1から5・7号機及び共用設備で発生した事象で6号機に対し、水平展開が必要と判断された事象については、46件発生しているが、原因究明を適切に行い、運転に影響を与えるものについて、補修等の対策がすべて完了していることを確認した。 【今後の確認】 その後発生した1から5・7号機及び共用設備に係る不適合事象についても、適切に原因究明がなされ、補修等の処理がなされていることを記録により確認する。また、その内容が、事業者が原子炉起動前に実施する「起動前評価会議」等において、評価されていることを会議体への出席又は記録により確認する。 |
| ③柏崎刈羽原子力発電所における「教訓と課題(10項目)」の対応状況の確認 | 組織は、起こり得る不適合が発生することを防止するために、保安活動の実施によって得られた知見及び他の施設から得られた知見の活用を含め | 【確認結果】 当院が明らかにした「教訓と課題(10項目)」の対応状況について確認した結果、6号機については、すべて対策が完了していることを確認した。 |

| | | |
|------------------------------|---|---|
| | 「NQ-11 不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」に基づき、その原因を除去する処置を決める。(保安規定第3条) | |
| ④地震以外で発生した不適合事象の水平展開の対応状況の確認 | | <p>【確認結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・6号機での不適合事象として、平成21年6月20日に発生した、低圧復水ポンプ(A)シール水流量検出器の動作不良の不適合があり、原因究明を行い、対策を実施し、正常に動作することを確認した。 ・6号機制御棒駆動機構と制御棒の結合不良の不適合事象については、手順書の見直し及び水中カメラによる確認等により、結合作業が確実に実施されたことを確認した。 ・7号機のプラント試験時に発生した不適合事象で、6号機に反映することが必要と判断された10件の事象については、動作確認や手順書の確認等が、適切に実施されていることを確認した。このうち、6号機の配管サポートについて、現場との図面照合を行ったところ、小口径配管サポートの取付箇所に戻りがあったことを発見し、是正処置が適切に講じられたことを確認した。 ・中部電力株式会社浜岡原子力発電所4号機及び5号機における気体廃棄物処理系の水素濃度上昇については、6号機には同種の処理系があることから、中部電力が行った原因調査及び実施対策の反映として、触媒の機器試験による評価などの対応が適切になされていることを確認した。なお、保安院が平成21年6月23日に指示した水素濃度計の検出時間に関する検証の結果を今後確認していく。 |

(ii)原子炉起動中に発生した不適合事象に対する確認

| 安全確認の項目 | 安全上の要求事項(保安規定) | 国の確認 |
|-----------------|--|--|
| ① 不適合処置等の妥当性の確認 | 組織は、発見された不適合を除去するための処置等をとるとともに、発見された不適合のもつ影響に見合う再発防止について「NQ-11 不適合管理及び | その後発生した6号機に係る不適合事象についても、適切に処理されていることを記録により確認する。 また、その内容が、事業者が原子炉起動前に実施する「起動前評価会議」等に |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>是正処置・予防処置基本マニュアル」に基づき、不適合の原因を除去する措置をとる。(保安規定第3条、第107条)</p> | <p>において、評価されていることを会議体への出席及び記録により確認する。</p> <p>なお、以下の項目について不適合処置等の妥当性の確認を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発見された不適合について、適切に原因の調査が行われているか。 ・不適合の原因について、地震の影響の有無に係る判断は妥当なものか。 ・不適合に対する対策について、その原因に照らして適切なものか。必要に応じて十分な水平展開が図られているか。 ・不適合対応全般に係る実施体制(品質マネジメントシステムの運用)は適切か。 |
|--|---|---|

(Ⅱ) 原子炉起動前の系統構成の確認

| 安全確認の項目 | 安全上の要求事項(保安規定) | 国の確認 |
|-----------------------------|--|--|
| ①施設及び設備の点検結果の確認 | 当直長は、原子炉起動前に、「原子炉冷却系統施設」、「制御材駆動施設」及び「電源、給排水及び排気施設」を点検し、異常の有無を確認する。(保安規定第16条) | <p>事業者においては、原子炉の起動に際し「原子炉起動前・停止後点検要領」に基づき、施設及び設備の異常の有無を確認することから、当該要領に基づく点検の実施状況を立会いにて確認するとともに、点検結果である「原子炉起動前点検表」についても併せて確認する。</p> <p>また、その内容が、事業者が原子炉起動前に実施する「起動前評価会議」等の会議体において、評価されていることを会議体への出席又は当該会議の議事録により確認する。</p> |
| ②原子炉の停止時に実施した検査(系統機能試験等)の確認 | 当直長は、定検停止後の原子炉起動前に定検時に実施する検査の結果を確認する。(保安規定第16条) | <p>事業者においては、原子炉の起動に際し、系統、弁、電源に関する点検、保守及び機能確認が実施され、復旧を確実にするための状態管理を「原子炉起動前系統健全性確認要領」に基づき実施することから、当該要領に基づく記録である「原子炉起動前系統健全性確認記録」を確認する。</p> <p>また、その内容が、事業者が原子炉起動前に実施する「起動前評価会議」等の会議体において、評価されていることを会議体への出席又は当該会議の議事録により確認する。</p> <p>さらに、「原子炉起動前点検表」、「原子炉起動前系統健全性確認記録」等を踏まえ、原子炉起動承認手続きが所定の要領に基づき適切に行われていることを確認する。</p> |

(Ⅲ) 原子炉起動時における安全性の確認

| 安全確認の項目 | 安全上の要求事項(保安規定) | 国の確認 |
|--|--|--|
| ①運転員の確保 | <p>運転管理部長は、原子炉の運転に必要な知識を有する者を確保する。(保安規定第12条)</p> | <p>原子炉の起動に当たって、運転責任者を含む運転員が確保され、常時中央制御室に配置していることを中央制御室への立ち入り又は記録により確認する。</p> <p>○主な記録</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「運転員の確保マニュアル」に基づく「発電直の組織表」 ・「当直長引継日誌記載の手引き」に基づく「当直長引継ぎ日誌」 |
| ②原子炉起動・出力上昇に際し手順書等の作成の確認及び手順書に基づく操作手順の確認 | <p>発電GMは、当直長が実施する原子炉施設の運転管理に関する事項のマニュアルを作成する。(保安規定第14条)</p> <p>原子炉の状態が運転及び起動において、かつ原子炉熱出力10%相当以下の場合、制御棒の操作は、あらかじめ定められた制御棒操作手順に従って実施すること。(保安規定第23条)</p> | <p>原子炉の起動に当たって、以下の手順書が作成又は必要に応じ改正され、関係部署に配布及び周知されていること、また、起動・出力上昇操作が手順書に基づいて適切に行われていることを中央制御室への立ち入り又は記録により確認する。</p> <p>○主な手順書</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ユニット運転操作手順書 ・事故時運転操作手順書(事象ベース、徴候ベース) ・警報発生時操作手順書 ・定例試験手順書 ・制御棒操作手順書(起動用) ・起動予定曲線 |
| ③「止める」、「冷やす」及び「閉じこめる」各安全機能等の確保 | <p>原子炉の状態が運転及び起動において要求される系統及び設備が運転上の制限を満足していることを確認する。(保安規定第72条)</p> | <p>原子炉の起動に当たって、「止める」、「冷やす」及び「閉じこめる」各安全機能等の確保されていることを中央制御室への立ち入り又は以下の記録により確認する。</p> <p>○主な記録</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「定例試験手順書」に基づく「定例試験」 ・「日常点検表運用要領」に基づく「日常点検表」 ・「運転日誌記載要領」に基づく「運転日誌」 ・「巡視点検要領」に基づく「巡視点検記録」 |

(2)プラント起動時の設備点検の確認

| 安全確認の項目 | 安全上の要求事項(保安規定) | 国の確認 |
|------------------------------|--|---|
| ①設備点検手順書の適切確認(体制、判定基準、対象機器等) | プラント起動時の設備点検に当たり、実施体制、対象機器、判定基準等を明確にした手順書を作成すること。(保安規定第3条) | <p>○設備点検に当たり、点検体制が確立していることを確認する。</p> <p>○評価計画書に基づき点検対象設備が抽出されていること、点検対象設備ごとに手順書を策定し、判定基準等が適切であることを確認する。</p> <p>○手順書が関係部署に配布され周知されていることを確認する。</p> |
| ②設備点検の実施状況の確認 | あらかじめ定められた手順書を用いて設備点検が管理された状態で実施すること。(保安規定第3条) | <p>○確立された点検体制に基づき以下のプラントの状況に応じた点検が手順書に従い実施されていることを原子炉施設への立ち入り及び記録により確認する。</p> <p>①真空上昇時の点検(復水器点検、復水ろ過脱塩装置点検)</p> <p>②原子炉昇圧時の点検(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)</p> <p>③タービン、発電機の起動時の点検・試験(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)</p> <p>④発電機出力20、50%、定格熱出力時の点検・試験(蒸気系配管点検、支持構造物点検等)</p> |
| ③設備健全性の評価結果の確認 | プラント起動時の設備点検の結果を確認し評価する。(保安規定第3条) | <p>○上記①から④で実施された点検結果を確認し、判定基準等を満足していることを点検記録により確認する。</p> <p>また、点検結果が、事業者が実施する「技術評価会議」において評価されていることを会議に出席することにより確認する。</p> |

(3)プラント起動時の系統機能試験の確認

| 試験名 | 試験内容 | 判定基準 | 重点確認項目※1 | | | |
|-----------------|--|--|----------|---|----|---|
| | | | ① | ② | ③ | ④ |
| 原子炉隔離時冷却系機能試験 | 原子炉水位異常低等の信号により、自動起動を確認するとともに、定格流量到達までの時間を測定し、揚程を評価する。 また、ポンプ停止中に注入弁動作信号を模擬し、弁が動作することを確認する。 | a.運転性能検査 ・系統が自動起動してから定格流量に至るまでの時間が所定の時間以内であること。 ・系統の運転状態(流量、全揚程、振動、異音、異臭、漏えい)に異常がないこと。 b.弁動作検査 ・注入弁が所定の時間以内に全開すること。 | 要 | 要 | ※2 | 要 |
| 気体廃棄物処理系機能試験 | プラント運転状態において、主要機器のパラメータを連続4時間以上採取する。 | ・主要機器の各パラメータの測定値が、所定の値を満足すること。 ・測定値が検査中を通じて安定していること。 | 要 | 要 | ※2 | 要 |
| 蒸気タービン性能試験(その1) | プラント運転状態において、主要機器のパラメータを連続4時間以上採取する。 | ・タービンに係る各パラメータの測定値が、所定の値を満足すること。 ・測定値が検査中を通じて安定していること。 | 要 | 要 | ※2 | 要 |
| 蒸気タービン性能試験(その2) | タービン過速度トリップの動作確認、及びその他タービン保安装置の作動確認を行う。 | a.タービン過速度トリップ検査(機械式) ・タービンの定格回転速度から過速度テスト用押しボタンスイッチにてタービン回転速度を徐々に上昇させ、所定の回転数以下でトリップすること。 ・その際、警報が発生し、表示灯が点灯すること。 b.主要弁作動検査 ・トリップに際して主要弁が所定の動作をすること。 ・弁開閉表示灯が所定の点灯をすること。 | 要 | 要 | ※2 | 要 |

※1 重点確認項目

- ①試験実施前の前提条件の確認
- ②インターロックから実動作までの一連の動作確認
- ③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
- ④地震前の試験結果との比較

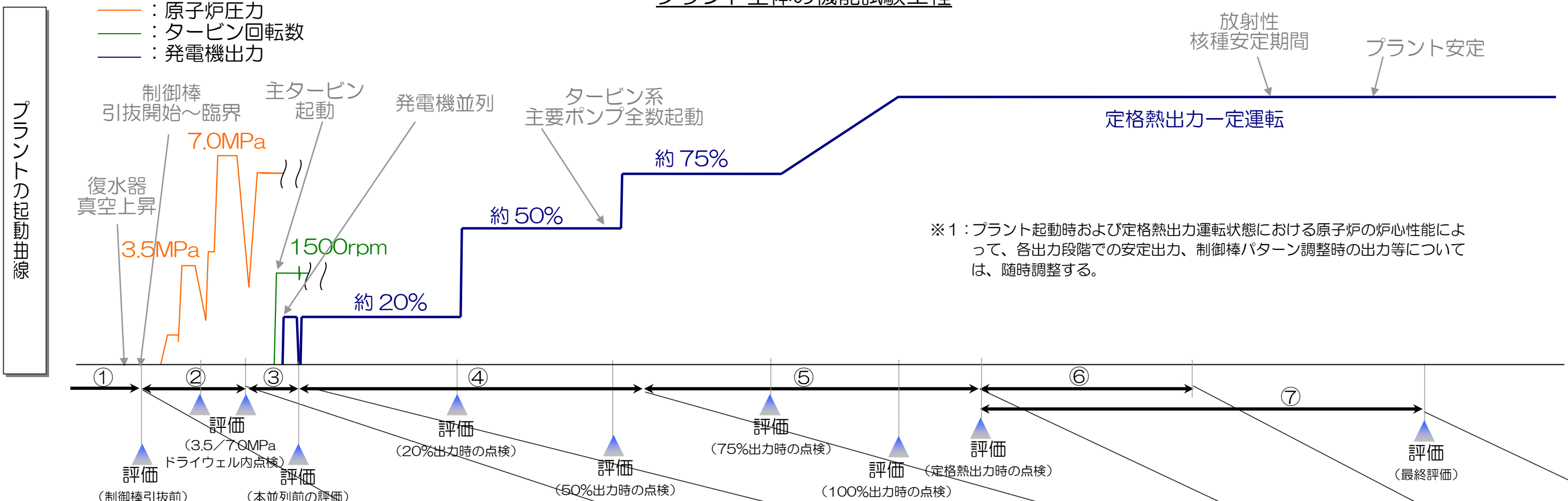
※2 設備点検結果に応じて実施

(4) プラント確認試験の確認

| 安全確認の項目 | 安全上の要求事項(保安規定) | 国の確認 |
|---|--|---|
| ① プラント確認試験に係る手順書の適切確認(体制、判定基準、対象機器等) | プラント確認試験に当たり、実施体制、対象機器、判定基準等を明確にした手順書を作成すること。(保安規定第3条) | <p>○プラント確認試験に当たり、点検体制が確立していることを確認する。</p> <p>○評価計画書に基づきプラントが継続的かつ安定的に運転が可能であることを確認するための主要パラメータを抽出し、判定基準として地震前の運転データ等と比較する手順書が策定されていることを確認する。</p> <p>○原子炉圧が約3.5MPa及び約7.0MPaで実施するドライウエル点検における、機器の健全性及び耐震強化工事範囲の配管系の健全性確認のための手順書が策定されていることを確認する。</p> <p>○手順書が関係部署に配布され周知されていることを確認する。</p> |
| ② プラント確認試験の実施状況の確認 ・原子炉起動から発電機並列まで(原子炉圧力約3.5MPa、約7MPa時等) ・発電機並列以降から定格熱出力到達まで(発電機出力20%、50%、75%) ・定格熱出力到達以降(評価期間中) | あらかじめ定められた手順書等を用いてプラント確認試験が管理された状態で実施すること。(保安規定第3条) | <p>○確立された点検体制に基づき以下のプラント確認試験が手順書に従い実施されていることを中央制御室及び原子炉施設への立ち入り並びに記録により確認する。</p> <p>①原子炉圧が約3.5MPa及び約7.0MPaで実施するドライウエル点検(配管の熱変位量確認等)</p> <p>②主要設備のパラメータ採取(一定時間毎)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・真空上昇時、原子炉昇圧時、タービン、発電機の起動時 ・発電機出力20、50、75、100%出力時 ・定格熱出力時、プラント安定後 |
| ③ プラント確認試験の評価結果の確認 | プラント起動時の設備点検の結果を確認し評価する。(保安規定第3条) | <p>○上記①から②で実施されたプラント確認試験を確認し、判定基準等を満足していることをプラント確認試験記録により確認する。</p> <p>また、プラント確認試験結果が、事業者が実施する「技術評価会議」において評価されていることを会議に出席することにより確認する。</p> |

プラント全体の機能試験工程

参考資料



※1：プラント起動時および定格熱出力運転状態における原子炉の炉心性能によって、各出力段階での安定出力、制御棒パターン調整時の出力等については、随時調整する。

| | | 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 | ⑥定格熱出力一定運転時の試験 | ⑦最終の健全性評価 | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|---|
| 東京電力の活動 | 主な点検項目 ※2 | <ul style="list-style-type: none"> ◆復水器点検 <ul style="list-style-type: none"> ・漏えい確認 ◆復水器過脱塩装置点検 <ul style="list-style-type: none"> ・機能確認 | <ul style="list-style-type: none"> ◆原子炉隔離時冷却系設備点検 <ul style="list-style-type: none"> ・作動、漏えい確認 ◆給水ポンプ等起動時の点検 <ul style="list-style-type: none"> ・作動、漏えい確認 ◆給水系配管点検 <ul style="list-style-type: none"> ・漏えい確認 ◆支持構造物点検 <ul style="list-style-type: none"> ・目視点検 | <ul style="list-style-type: none"> ◆タービン点検 <ul style="list-style-type: none"> ・作動、漏えい確認 ◆発電機並列時点検 <ul style="list-style-type: none"> ・機能確認 ◆発電機並列時の変圧器類点検 <ul style="list-style-type: none"> ・機能確認、変圧器潮流試験 | <ul style="list-style-type: none"> ◆蒸気系配管点検 <ul style="list-style-type: none"> ・目視点検、漏えい確認 ◆支持構造物点検 <ul style="list-style-type: none"> ・目視点検 | <ul style="list-style-type: none"> ◆定格熱出力時の発電機点検 <ul style="list-style-type: none"> ・機能、漏えい確認 ◆定格熱出力時の変圧器点検 <ul style="list-style-type: none"> ・機能確認 | - | - | |
| | 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) | - | ◆蒸気タービン性能試験 (その2) | - | - | ◆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"> ◆一定時間毎の主要設備のパラメータ採取 ◆異常が確認された設備の確認 <ul style="list-style-type: none"> ・復水器の状態監視開始 ・給水加熱器ベント系配管 ・オイルスナバの状態監視開始 | <ul style="list-style-type: none"> ◆炉圧約 3.5MPa、約 7.0MPa 時のドライウエル内点検 ◆一定時間毎の主要設備のパラメータ採取 | <ul style="list-style-type: none"> ◆一定時間毎の主要設備のパラメータ採取 ◆異常が確認された設備の確認 <ul style="list-style-type: none"> ・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%時の主要パラメータ採取 ◆異常が確認された設備の確認 <ul style="list-style-type: none"> ・第1給水加熱器基礎部の状態監視開始 ・低圧ドレンポンプ基礎部の状態監視開始 ・タービン系配管の状態監視開始 | <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 | - | ◆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"> ◆配管の熱変位置確認 ◆配管振動確認 | - | ◆配管振動確認 | ◆発電機出力 75%、定格熱出力時の配管振動確認 | - | - | |
| 評価内容 | ◆制御棒引抜前の機器健全性確認が完了 | ◆ドライウエル内機器の健全性確認および耐震強化工事範囲の配管系の健全性確認が完了 | ◆破損等が確認されたタービン、発電機の健全性確認が完了 | ◆タービン系の配管点検およびタービン系の主要ポンプの起動が完了し、全ての機器および配管系の設備点検が概ね完了 | ◆定格熱出力到達時までに実施する健全性確認が完了 | ◆非常用炉心冷却系を含む、全ての系統健全性確認試験が完了 | ◆全ての健全性確認が完了し、最終評価後、プラント全体の機能試験の結果をワーキング等に報告 | | |

| | | (1) 原子炉起動時及び出力上昇時における保安規定の遵守状況の確認 | |
|--------|--------------------|-----------------------------------|---|
| 保安院の確認 | (2) プラント起動時の設備点検 | (共通) 復水器真空上昇前までに手順書の策定状況等の確認 | 上記①から⑤の間で実施される設備点検の実施状況について立会い すべての技術評価会議に出席し、評価内容を確認 |
| | (3) プラント起動時の系統機能試験 | | 「蒸気タービン性能試験」の実施状況及び評価結果の確認 気体廃棄物処理系機能試験等の実施状況及び評価結果の確認 |
| | (4) プラント確認試験の確認 | パラメータ採取の立会い | 3.5、7.0MPaドライウエル内点検に立会い 上記①から⑦のパラメータ採取に立会い すべての技術評価会議に出席し、評価内容を確認 |
| | | | |

※2：赤字は地震後の健全性確認のため特別に実施する点検項目

(本資料は、東京電力(株)より提供された資料に保安院の確認内容を追記したものです)