

参考資料

1. 四国電力株式会社伊方発電所 3 号炉の長期施設管理計画認可申請に関する審査結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・P.1
2. 関連条文・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・P.45
3. 準備行為期間中における長期施設管理計画認可申請等の審査の進め方（抜粋）・・・P.54

原規規発第 2503277 号

令和 7 年 3 月 2 7 日

四国電力株式会社伊方発電所 3 号炉の
長期施設管理計画認可申請に関する審査結果

令和 7 年 3 月

原子力規制庁

目 次

I. はじめに.....	1
II. 申請概要.....	2
III. 審査の内容.....	3
III-1. 第4号（長期施設管理計画の期間）.....	3
III-2. 第5号（劣化評価の方法及びその結果）.....	3
1. 通常点検、劣化点検及び特別点検の方法及び結果.....	3
(1) 通常点検及び劣化点検の実施の考え方及びその方法.....	3
(2) 通常点検及び劣化点検の結果.....	4
(3) 特別点検の実施.....	5
(4) 特別点検の実施時期（特定共用施設を除く。）.....	5
(5) 特別点検の実施時期（特定共用施設）.....	5
(6) 特別点検の実施体制、実施手順、対象機器・構造物ごとの点検方法、点検結果 等.....	6
2. 経年劣化に関する技術的な評価.....	6
(1) 技術評価の実施体制、実施方法等のプロセス.....	6
(2) 評価対象機器等の選定.....	7
(3) 想定すべき経年劣化事象及び部位の抽出方法.....	7
(4) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象.....	8
(5) 評価期間、評価条件、評価手法等.....	9
(6) 追加保全策の抽出.....	9
(7) 耐震安全上着目すべき経年劣化事象.....	10
(8) 耐震安全性評価の評価期間、評価条件、評価手法等.....	10
(9) 耐震安全性評価に関する追加保全策の抽出.....	11
(10) 耐津波安全上着目すべき経年劣化事象.....	11
(11) 耐津波安全性評価の評価期間、評価条件、評価手法等.....	11
(12) 耐津波安全性評価に関する追加保全策の抽出.....	12

(1 3) 地震、津波その他の自然現象の影響.....	12
(1 4) 最新の科学的及び技術的知見等の反映.....	12
3. 技術評価の結果.....	13
(1) 技術基準規則への適合.....	13
(2) 評価対象事象ごとの評価結果等.....	14
①低サイクル疲労.....	14
②中性子照射脆化.....	15
③照射誘起型応力腐食割れ.....	18
④2相ステンレス鋼の熱時効.....	19
⑤電気・計装設備の絶縁低下.....	21
⑥コンクリート構造物に係る強度低下及び遮蔽能力低下(コンクリートの強度低下、コンクリートの遮蔽能力低下、鉄骨の強度低下)	22
⑦上記評価対象事象以外の事象.....	29
⑧耐震安全性評価.....	30
⑨耐津波安全性評価.....	33
III-3. 第6号(発電用原子炉施設の劣化を管理するために必要な措置)	34
1. 劣化管理のために必要な措置の実施時期.....	34
2. 追加保全策.....	34
3. 監視試験の実施方針及び監視試験に関する措置.....	35
4. 特定共用施設に係る特別点検の実施時期及び実施方針.....	35
III-4. 第7号(技術の旧式化その他の事由により、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な物品又は役務の調達に著しい支障が生じることを予防するための措置)	36
1. 技術の旧式化の管理のためのプログラム.....	36
2. 機器・構造物に対しての対応方針等.....	36
3. プログラムの適切性、有効性の定期的な評価等.....	37
III-5. 第8号(第5号の点検及び評価並びに第6号及び第7号の措置の実施に関する基本的な方針及び目標)	38

1. 劣化管理の方針及び目標.....	38
2. 劣化評価の見直し及び長期施設管理計画の変更.....	39
III-6. 第9号(第5号の点検及び評価並びに第6号及び第7号の措置に係る品質マネジメントシステム)	39
1. 劣化管理に関するプロセス.....	39
2. 品質マネジメントシステムに基づく劣化管理の実施.....	39
IV. 審査結果.....	40

I. はじめに

原子力規制委員会原子力規制庁（以下「規制庁」という。）は、令和6年10月31日付け原子力発第24330号（令和7年3月21日付け原子力発第24503号をもって一部補正）をもって、四国電力株式会社から、脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律（令和5年法律第44号。以下「改正法」という。）附則第4条第1項の規定に基づき申請された伊方発電所3号炉長期施設管理計画認可申請書（以下「本申請」という。）が、改正法第2条の規定による改正後の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下「新原子炉等規制法」という。）第43条の3の3第6項に定める以下の要件に適合するものであるかどうかについて審査した。

- ・ 発電用原子炉施設の劣化の状況に関する技術的な評価（以下「劣化評価」という。）の方法が、発電用原子炉施設の劣化の状況を適確に評価するための基準として原子力規制委員会規則で定める基準（実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則及び研究開発段階発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の一部を改正する規則（令和5年原子力規制委員会規則第4号。以下「改正規則」という。）第1条の規定による改正後の実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号。以下「新実用炉規則」という。）第114条第1項）に適合するものであること
 - ・ 長期施設管理計画の期間における発電用原子炉施設の劣化を管理するために必要な措置が、核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものであること
 - ・ 発電用原子炉施設が、長期施設管理計画の期間における運転に伴い生ずる当該発電用原子炉施設の劣化の状況を踏まえ、当該期間において安全性を確保するための基準として原子力規制委員会規則で定める基準（新実用炉規則第114条第2項）に適合するものであること
- なお、各要件への適合性の審査に当たっては、具体的に確認すべき事項を定めた「実用発電用原子炉の長期施設管理計画の審査基準」（原規規発第2308304号（令和5年8月30日原子力規制委員会決定）。以下「審査基準」という。）を基に判断した。

具体的な審査の内容等については以下のとおり。

なお、審査においては、次に掲げる原子力規制委員会規則等による改正後の改正規則及び審査基準に基づき、特定共用施設（新実用炉規則第113条第3項ただし書に規定する特定共用施設をいう。以下同じ。）に係る特別点検の実施方針等について確認を行った。

- ・ 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則及び研究開発段階発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の一部を改正する規則の一部を改正する規則（令和7年原子力規制委員会規則第1号）
- ・ 実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準等の一部改正等に関する規程（令和7年1月22日付け原規規発第2501225号。以下「改正審査基準」という。）

また、ここで用いる号番号は、特に断りのない限り新実用炉規則第113条第1項各号を表し

ている。

II. 申請概要

本申請によれば、申請の概要は以下のとおりである。

1. 運転開始後 30 年を経過した伊方発電所 3 号炉について長期施設管理計画を定める。
2. 長期施設管理計画の期間は、改正法附則第 1 条第 4 号に定める日（以下「第 4 号施行日」という。）である 2025 年 6 月 6 日を始期とし、運転開始日から起算して 40 年を経過する日である 2034 年 12 月 14 日を終期とする。
3. 発電用原子炉施設の劣化を管理するために必要な措置として、特定共用施設に該当する焼却炉建家に係る特別点検の実施時期及び実施方針を記載する。これらの内容は以下のとおり。

（1）焼却炉建家に係る特別点検の実施時期及び実施方針

焼却炉建家については、コンクリート構造物に係る特別点検の 5 つの点検項目のうち一部（遮蔽能力及び塩分浸透）を実施しておらず、令和 6 年度第 38 回原子力規制委員会（令和 6 年 10 月 16 日）において共用設備の特別点検の取扱いの明確化に係る方針が決定された時点で既に特別点検の実施時期である供用開始日から起算して 40 年を経過していたことから、改正規則附則第 3 条の規定に基づき、長期施設管理計画の期間中に、当該施設の特別点検を実施する。

具体的には、特別点検の点検項目のうち、未実施の遮蔽能力については新たにコアサンプル採取による点検を実施すること、また、同様に点検が未実施の塩分浸透については自主点検結果の記録確認による点検を実施すること、その結果に基づき当該施設に係る経年劣化に関する技術的な評価（以下「技術評価」という。）を行い、長期施設管理計画の変更を実施すること、これらの措置を 2025 年度末までに行うことなどを、発電用原子炉施設の劣化を管理するために必要な措置として実施する。

なお、特別点検の 5 つの点検項目のうち、強度、中性化深さ及びアルカリ骨材反応については、令和 6 年 10 月 16 日付け原規発第 2410166 号にて認可を受けた伊方発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書に添付された「伊方発電所 3 号炉高経年化技術評価書」（以下「高経年化技術評価書」という。）の技術評価にあたり点検を実施しており、当該点検結果に基づき、長期施設管理計画の期間を含む評価期間である運転開始日から起算して 60 年までの期間における健全性を確認している。また、特別点検の点検項目のうち遮蔽能力及び塩分浸透については、それぞれ、最も厳しい熱の影響を受ける格納容器内部コンクリート、海水が直接接触する海水ピットを代表構造物とした評価結果に包絡されることから、運転開始日から起算して 60 年までの期間における健全性を確認している。これらの評価において、追加保全策は抽出されていない。

Ⅲ. 審査の内容

Ⅲ－１. 第４号（長期施設管理計画の期間）

審査基準は、長期施設管理計画の期間として、発電用原子炉施設の劣化評価及び劣化を管理するために必要な措置を踏まえた期間が定められており、当該期間は連続する一の期間であってその期間が10年を超えないように始期及び終期が定められていること等を要求している。また、改正法附則第4条第2項第1号は、長期施設管理計画の期間を第4号施行日から運転開始日から起算して40年を経過する日までの期間とすることを要求している。

規制庁は、長期施設管理計画の期間として、第4号施行日である2025年6月6日を始期とし、運転開始日から起算して40年を経過する日である2034年12月14日を終期としていることを確認したことから、審査基準及び改正法附則を満足していると判断した。

Ⅲ－２. 第５号（劣化評価の方法及びその結果）

1. 通常点検、劣化点検及び特別点検の方法及び結果

（１）通常点検及び劣化点検の実施の考え方及びその方法

審査基準は、発電用原子炉施設の使用の履歴及び施設管理の状況に基づき、最新の科学的及び技術的な知見を踏まえて、通常点検及び劣化点検の実施の考え方及びその方法が適切に定められていることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。なお、最新の科学的及び技術的な知見等の反映については、2.（14）に記載する。

- ①伊方発電所原子炉施設保安規定（以下「保安規定」という。）の施設管理計画に従って実施する点検又は検査のうち、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第6号。以下「技術基準規則」という。）への適合性確認を目的に定常的に実施するものを通常点検と位置づけていること
- ②通常点検について、保安規定の施設管理計画に基づく点検計画において、保全方式として予防保全（時間基準保全、状態基準保全）、事後保全を選定し、選定した保全方式の種類に応じて点検の具体的方法を定め、定めた点検計画に従って点検を実施していること
- ③通常点検以外の点検又は検査であって、技術評価に用いるデータのうち、通常点検の結果に含まれないものを採取した点検等を劣化点検と位置づけていること
- ④劣化点検の実施体制として、劣化点検を実施するための組織、劣化点検の方法、工程の管理、協力事業者の物品又は役務の調達に係る管理、劣化点検の記録の管理、劣化点検に係る力量管理及び教育訓練、測定機器の管理等の業務プロセスを明確にしていること。また、保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い、点検計画及び点検手順を社内文書として定め、それに基づき点検を実施していること
- ⑤（2）－1. に示すとおり、劣化点検の対象となる機器又は構造物ごとにそれぞれ点検方法が定められていること

(2) 通常点検及び劣化点検の結果

審査基準は、通常点検及び劣化点検の結果として技術評価に用いる点検等の結果が明らかにされていること等を要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①通常点検の結果として、技術評価の時点で現に設置されている2.(2)に示す評価対象機器等が技術基準規則に適合している状態を維持していることを、保安規定の施設管理計画に従って実施する通常点検を含む保全により確認していること
- ②劣化点検の結果として、(2)－1.に示すとおり、技術評価に用いる点検等の結果が明らかにされていること

(2)－1. 劣化点検の結果等

①コンクリート構造物点検

a. 点検方法

点検方法は、コンクリートの強度低下に対し、点検項目毎に以下のとおりとしていること

- ア) 中性化深さは日本産業規格「コンクリートの中性化深さの測定方法」(JIS A 1152:2018)を参照していること
- イ) 塩分浸透は日本産業規格「硬化コンクリート中に含まれる塩化物イオンの試験方法」(JIS A 1154:2020)を参照していること
- ウ) アルカリ骨材反応はコアサンプルの実体顕微鏡観察を用いていること
- エ) 強度は日本産業規格「コンクリートの圧縮強度試験方法」(JIS A 1108:2018)を参照していること

b. 点検結果

点検の結果、中性化深さ、平均塩化物イオン濃度、アルカリ骨材反応の実体顕微鏡観察結果及び平均圧縮強度が示されていること

②監視試験

a. 点検方法

一般社団法人日本電気協会「原子炉構造材の監視試験方法」(JEAC4201-2007[2013年追補版])(以下「JEAC4201」という。)を参照していること

b. 点検結果

点検の結果、中性子照射量、遷移温度(Tr30)及び上部棚吸収エネルギーが示されていること

③破壊靱性試験

a. 点検方法

一般社団法人日本電気協会「原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法」(JEAC4206-2007)(以下「JEAC4206」という。)を参照していること

b. 点検結果

点検の結果、静的平面ひずみ破壊靱性値が示されていること

(3) 特別点検の実施

審査基準は、原子力規制委員会が必要と認める特別点検として審査基準の表1に規定する点検を実施していること等を要求している。

規制庁は、新実用炉規則第113条第3項の規定に基づき、長期施設管理計画の期間に運転開始日から起算して40年を超える期間が含まれない場合に該当するため、特別点検の方法及びその結果の記載を省略していることを確認した。

また、2.(2)に示す評価対象機器等には、供用開始日から起算して40年を経過した特定共用施設が含まれるが、(5)に示すとおり、改正規則附則第3条の規定に基づき、本長期施設管理計画の期間中に当該施設の特別点検を実施する旨を記載していることから、新実用炉規則第113条第3項ただし書の規定は適用していないことを確認した。

(4) 特別点検の実施時期（特定共用施設を除く。）

審査基準は、原子力規制委員会が必要と認める時期として、発電用原子炉施設（特定共用施設を除く。）に係る初回の特別点検については、運転開始日から起算して35年を経過する日以降、運転開始日から起算して40年を経過した日を含む長期施設管理計画の始期までに実施していること等を要求している。

規制庁は、新実用炉規則第113条第3項の規定に基づき、長期施設管理計画の期間に運転開始日から起算して40年を超える期間が含まれない場合に該当するため、特別点検の方法及びその結果の記載を省略していることを確認した。

(5) 特別点検の実施時期（特定共用施設）

審査基準は、原子力規制委員会が必要と認める時期として、特定共用施設に係る初回の特別点検については、特定共用施設の供用開始日から起算して35年を経過する日以降、特定共用施設の供用開始日から起算して40年を経過する日までに実施していること等を要求している。

また、改正規則附則第3条は、特定共用施設（その特別点検の実施時期を超過したことその他の正当な事由により、改正規則の施行の日である第4号施行日前に当該特別点検を実施することができないものに限る。）が含まれるときは、長期施設管理計画の期間中に当該特定共用施設について特別点検を実施する旨を記載すること等を要求している。さらに改正審査基準附則第5条は、改正規則附則第3条の規定の適用を受ける場合は、審査基準の特別点検の実施時期に関する規定は適用しないとしている。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、改正規則附則第3条に規定する正当な事由があると認められ、改正審査基準附則第5条の規定が適用できると判断した。

① 2.(2)に示す評価対象機器等には、供用開始日から起算して40年を経過した特定共用施

設である焼却炉建家が含まれること

- ②当該施設については、コンクリート構造物に係る特別点検の5つの点検項目のうち一部（遮蔽能力及び塩分浸透）が実施されていないものの、令和6年度第38回原子力規制委員会（令和6年10月16日）において共用設備の特別点検の取扱いの明確化に係る方針が決定された時点で既に特別点検の実施時期である供用開始日から起算して40年を経過していたことから、改正規則附則第3条に規定する正当な事由により第4号施行日前に当該特別点検を実施することができない特定共用施設に該当すると認められること
- ③当該施設について、Ⅲ－3. 4. に示すとおり、改正規則附則第3条の規定に基づき、本長期施設管理計画の期間中に特別点検を実施するとしていること

（6）特別点検の実施体制、実施手順、対象機器・構造物ごとの点検方法、点検結果等

審査基準は、特別点検の実施体制及び実施手順並びにその点検の対象となる機器又は構造物ごとにそれぞれ点検方法及び実施時期が適切に定められていること、特別点検の結果として技術評価に用いる点検等の結果が明らかにされていること等を要求している。

規制庁は、新実用炉規則第113条第3項の規定に基づき、長期施設管理計画の期間に運転開始日から起算して40年を超える期間が含まれない場合に該当するため、特別点検の方法及びその結果の記載を省略していることを確認した。

2. 経年劣化に関する技術的な評価

（1）技術評価の実施体制、実施方法等のプロセス

審査基準は、技術評価の実施体制、実施方法等のプロセスが適切に定められていることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①技術評価の実施体制として、技術評価を実施するための組織、技術評価の方法、工程の管理、協力事業者の物品又は役務の調達に係る管理、技術評価の記録の管理、技術評価に係る教育訓練等の業務プロセスを明確にしていること
- ②保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い、技術評価の実施計画及び実施手順を社内文書として定め、それに基づき実施していること
- ③高経年化技術評価書について、以下の手順に従い、妥当性評価を行うとしていること。また、必要に応じて新たに技術評価を実施するとしていること
 - a. 評価対象機器等が高経年化技術評価書の評価対象機器等に含まれない場合には、新たに技術評価を実施する。
 - b. 評価対象機器等が高経年化技術評価書の評価対象機器等に含まれる場合には、国内外の運転経験や最新知見を踏まえた妥当性評価を行う。
 - c. b. の妥当性評価の結果、再評価が必要と判断した場合には、新たに技術評価を実施する。
 - d. b. の妥当性評価の結果、再評価が不要と判断した場合には、高経年化技術評価書の技術

的内容を今回の技術評価の結果として使用する。

(2) 評価対象機器等の選定

審査基準は、評価対象機器等の選定について、以下に掲げる事項を要求している。

- イ) 発電用原子炉施設の使用の履歴及び劣化の状況に基づき、その特性に応じた評価対象機器等を選定していること。評価対象機器等の選定に当たって、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（平成2年8月30日原子力安全委員会決定）において安全機能を有する構造物、系統及び機器として定義されるクラス1、2及び3の機能を有するもの、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則別表第2において規定される浸水防護施設に属する機器及び構造物並びに実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第5号。以下「許可基準規則」という。）第43条第2項に規定される常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物（以下これらを総称して「機器・構造物」という。）が選定されていること
- ロ) これらの機器・構造物のうち、消耗品・定期取替品等の評価対象機器等から除外する機器・構造物がある場合は、その除外理由が適切なものであること
- ハ) 機器・構造物は、長期施設管理計画の始期において適用される技術基準規則に定める基準に適合する見込みに基づき、抽出されていること

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①上記イ)において選定が要求されている機器・構造物を、設備の詳細な情報が記載されている設計及び工事の計画の認可申請書、系統図等を用いて、抽出していること
- ②設計時において、供用に伴う消耗があらかじめ想定される部品であって取替を前提としているもの等は消耗品として、また、耐用期間内に計画的に取り替えることを前提としている機器であって、その取替基準が保安規定の施設管理計画に基づく点検計画等により定められているものは定期取替品として、それぞれ評価対象機器等から除外するとしていること
- ③長期施設管理計画の始期において適用される技術基準規則に適合する見込みに基づき、長期施設管理計画の始期までに使用を開始する見込みのない機器・構造物を評価対象機器等から除外するとしていること
- ④選定された評価対象機器等のうち特別点検の対象となる機器・構造物に、特定共用施設として、コンクリート構造物である焼却炉建家が含まれているとしていること

(3) 想定すべき経年劣化事象及び部位の抽出方法

審査基準は、発生が想定される経年劣化事象を抽出するために、各機器・構造物の部位ごとに使用材料及び使用環境が同定され、想定すべき経年劣化事象及び部位の抽出方法が適切に定められていることを要求している。ただし、当該部位のうち、発電用原子炉設置者の施設管理活動

において性能低下の状況が的確に把握され、長期施設管理計画において引き続き当該施設管理活動を適切に実施することが認められる動的機器については、技術評価の対象としないことができるとしている。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①選定された評価対象機器の使用条件（型式、材料、環境条件等）を考慮し、一般社団法人日本原子力学会「日本原子力学会標準 原子力発電所の高経年化対策実施基準：2008」の経年劣化メカニズムまとめ表（以下「経年劣化メカニズムまとめ表」という。）を参考に、経年劣化事象と部位の組み合わせを抽出することが定められていること
- ②①の経年劣化事象と部位の抽出において、動的機器についても技術評価の対象に含めるとしていること

（４）高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

審査基準は、機器・構造物に発生するか又は発生が否定できない経年劣化事象を抽出し、その発生・進展について評価を行い、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象が適切に抽出されていること、抽出に当たっては、以下の主要 6 事象は必ず抽出されていることを要求している。

（主要 6 事象）

- ・低サイクル疲労
- ・中性子照射脆化
- ・照射誘起型応力腐食割れ
- ・2相ステンレス鋼の熱時効
- ・電気・計装品の絶縁低下
- ・コンクリート構造物に係る強度低下及び遮蔽能力低下

また、審査基準は、上記の主要 6 事象以外の機器・構造物に発生するか又は発生が否定できない経年劣化事象のうち、日常的な施設管理において時間経過に伴う特性変化に対応した劣化管理が的確に行われている経年劣化事象（以下「日常劣化管理事象」という。）及び今後も経年劣化の進展が考えられず、又は進展傾向が極めて小さいと考えられる経年劣化事象以外の事象が高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として抽出されていること、日常劣化管理事象については、その発生・進展について適切に評価され、劣化傾向監視等の劣化管理の考え方が適切に定められていることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①経年劣化メカニズムまとめ表を参考に、機器・構造物に発生するか又は発生が否定できない経年劣化事象を抽出していること
- ②高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として主要 6 事象を抽出していること
- ③抽出された経年劣化事象と部位の組み合わせのうち、下記のイ又はロに該当する場合は、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象とし、それ以外を高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として整理していること

イ 日常劣化管理事象

ロ 現在までの運転経験や使用条件から得られた材料試験データとの比較等により、今後も経年劣化の進展が考えられない、又は進展傾向が極めて小さいと考えられる経年劣化事象

④③の整理の結果、主要6事象以外の高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として電気ペネトレーションの気密性低下及び光ファイバケーブル（屋外布設）のコード外被、シース及び心線被覆の劣化を抽出していること

⑤日常劣化管理事象については、保安規定の施設管理計画に基づく点検計画において、その発生・進展を考慮して予防保全として選定した保全方式（時間基準保全、状態基準保全）の種類に応じて点検の具体的方法、実施時期等を定め、定めた点検計画に従って点検を実施していること

（5）評価期間、評価条件、評価手法等

審査基準は、運転が見込まれる期間が適切に設定され、評価対象機器等に対する高経年化対策上着目すべき経年劣化事象の発生又は進展に係る健全性の評価（以下「健全性評価」という。）が当該期間について実施されていること、健全性評価を行うために設定した条件及び評価手法が明確となっており、経年劣化事象に応じて関連する適切な規格・基準等が用いられていること、また、健全性評価に当たっては、停止状態の方がより厳しい評価条件となる場合には、その影響を適切に考慮していることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

①新実用炉規則第113条の4第1項第4号の規定に基づき、評価期間を運転開始日から起算して60年とし、健全性評価を当該期間について実施していること

②3.（2）①から⑦までに示すとおり、健全性評価を行うために設定した条件及び評価手法を明確にしており、経年劣化事象に応じて関連する適切な規格・基準等を用いていること

③停止状態の維持を前提とした場合において、劣化の発生・進展が運転を前提とした場合より厳しくなることが想定される経年劣化事象について評価した結果、追加保全策は抽出されなかったこと

（6）追加保全策の抽出

審査基準は、健全性評価の結果から現状の保全策の妥当性を評価し、追加保全策が適切に抽出されていることを要求している。

規制庁は、3.（2）①から⑦までに示すとおり、健全性評価の結果等から評価対象機器等が審査基準の表2に掲げる判定基準を満足していることから、現状の保全策の妥当性が確認されていること、その上で、追加保全策として、劣化の進展を監視していくためなどの更なる対応として以下に掲げる措置を抽出していることを確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①原子炉容器等¹の疲労割れについては、実績過渡回数を確認を継続的に実施する
- ②原子炉容器胴部（炉心領域部）の中性子照射脆化については、JEAC4201 等に基づき、今後の原子炉の運転サイクル・照射量を勘案して、適切な時期に監視試験を実施する

なお、特定共用施設に該当する焼却炉建家については、技術評価において、より厳しい評価となる代表構造物の評価等により健全性を確認しており、追加保全策はないとしていることを確認した。

（7）耐震安全上着目すべき経年劣化事象

審査基準は、耐震安全性に関する評価（以下「耐震安全性評価」という。）の対象とする経年劣化事象（以下「耐震安全上着目すべき経年劣化事象」という。）として、経年劣化の進展により機器・構造物の振動特性又は構造・強度に影響を及ぼすことが想定される経年劣化事象が適切に抽出されていることを要求している。

規制庁は、3.（2）⑧に示すとおり、耐震安全上着目すべき経年劣化事象として、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象に加え、劣化傾向監視等の劣化管理がなされている劣化事象のうち、これらの劣化事象が顕在化した場合に、振動応答特性上又は構造強度上、地震による影響が有意である事象を抽出していることを確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

（8）耐震安全性評価の評価期間、評価条件、評価手法等

審査基準は、耐震安全上着目すべき経年劣化事象に対する耐震安全性評価が、運転が見込まれる期間について実施されていること、耐震安全性評価を行うために設定した条件及び評価手法が明確となっており、関連する適切な規格・基準等が用いられていること、また、耐震安全性評価に当たっては、許可基準規則に適合することが確認された基準地震動及び弾性設計用地震動を用いた評価が行われていることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①耐震安全上着目すべき経年劣化事象に対する耐震安全性評価を評価期間について実施していること
- ②3.（2）⑧に示すとおり、耐震安全性評価を行うために設定した条件及び評価手法を明確にするとともに、関連する適切な規格・基準等を用いていること
- ③3.（2）⑧に示すとおり、長期施設管理計画の始期に適用される技術基準規則への適合の確認に用いる基準地震動及び弾性設計用地震動である平成27年7月15日付け原規規発第1507151号にて設置変更許可を受けたところによる基準地震動及び弾性設計用地震動を用いた評価が行われていること。また、最新の技術基準規則への適合については、標準応答スペクトルの取り入れへの対応として、令和5年5月24日付け原規規発第2305244号にて設

¹ 疲労累積係数による低サイクル疲労の評価を実施した全ての機器をいう。

置変更許可を受けて基準地震動（Ss-3-3）の追加が行われたところ、（9）に示すとおり、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下「原子炉等規制法」という。）第43条の3の9第1項若しくは第2項の認可（以下「設計及び工事の計画の認可」という。）後、速やかに本件に係る長期施設管理計画の変更を行う方針としていること

（9）耐震安全性評価に関する追加保全策の抽出

審査基準は、耐震安全性に対する現状の保全策の妥当性を評価し、耐震安全上着目すべき経年劣化事象に対し、耐震安全性が確保されない場合に、追加保全策が適切に抽出されていることを要求している。

規制庁は、3.（2）⑧に示すとおり、耐震安全性に対する現状の保全策の妥当性を評価した結果、評価対象機器等が審査基準の表2に掲げる判定基準を満足し、耐震安全性が確保されるものの、長期施設管理計画の期間中において、標準応答スペクトルの取り入れへの対応として長期施設管理計画の変更を行う必要があるため、以下に掲げる措置を追加保全策として抽出していることを確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①令和5年5月24日付け原規規発第2305244号にて設置変更許可を受けた基準地震動（Ss-3-3）の追加（以下「基準地震動の追加」という。）について、設計及び工事の計画の認可後、劣化評価の見直しを速やかに行い、長期施設管理計画の変更認可申請を行う

（10）耐津波安全上着目すべき経年劣化事象

審査基準は、耐津波安全性に関する評価（以下「耐津波安全性評価」という。）の対象とする経年劣化事象（以下「耐津波安全上着目すべき経年劣化事象」という。）として、経年劣化の進展により浸水防護施設に属する機器及び構造物の構造・強度に影響を及ぼすことが想定される経年劣化事象が適切に抽出されていることを要求している。

規制庁は、3.（2）⑨に示すとおり、耐津波安全上着目すべき経年劣化事象として、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象に加え、劣化傾向監視等の劣化管理がなされている劣化事象のうち、これらの劣化事象が顕在化した場合に、構造強度上又は止水性能上、津波による影響が有意である事象を抽出した結果、評価対象の機器・構造物について耐津波安全上着目すべき経年劣化事象はないとしていることを確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

（11）耐津波安全性評価の評価期間、評価条件、評価手法等

審査基準は、耐津波安全上着目すべき経年劣化事象に対する耐津波安全性評価が、運転が見込まれる期間について実施されていること、耐津波安全性評価を行うために設定した条件及び評価手法が明確となっており、関連する適切な規格・基準等が用いられていること、また、耐津波安全性評価に当たっては、許可基準規則に適合することが確認された基準津波を用いた評価が行われていることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ① 3. (2) ⑨に示すとおり、耐津波安全上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかったことを確認していること
- ② 3. (2) ⑨に示すとおり、長期施設管理計画の始期に適用される技術基準規則への適合の確認に用いる基準津波である平成 27 年 7 月 15 日付け原規規発第 1507151 号にて設置変更許可を受けたところによる基準津波を用いた評価が行われていること

(1 2) 耐津波安全性評価に関する追加保全策の抽出

審査基準は、耐津波安全性に対する現状の保全策の妥当性を評価し、耐津波安全上着目すべき経年劣化事象に対し、耐津波安全性が確保されない場合に、追加保全策が適切に抽出されていることを要求している。

規制庁は、3. (2) ⑨に示すとおり、耐津波安全評価上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかったことから、現状の施設管理について耐津波安全性の観点から変更すべきものはないとしていることを確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

(1 3) 地震、津波その他の自然現象の影響

審査基準は、地震、津波その他の自然現象により受けた影響について、これによる機器・構造物への影響を考慮して劣化の状況を把握した上で、技術評価が行われていることを要求している。

規制庁は、地震については、発電所構内で弾性設計用地震動を超える地震動を観測した実績はないこと、津波については発電所構内で基準津波を超える津波の到来を観測した実績はないこと、及びそれ以外の自然現象については敷地周辺において設置変更許可で確認した設計上の想定を超えるものを観測した実績はないことから、技術評価において考慮すべき自然現象による影響はないとしていることを確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

(1 4) 最新の科学的及び技術的知見等の反映

審査基準は、評価対象機器等の選定、経年劣化事象の抽出、健全性評価・耐震安全性評価・耐津波安全性評価の手法、現状の保全策の評価等については、国内外の運転経験、関連する適切な規格・基準等、最新の科学的及び技術的知見等が反映されていること、反映に当たって、少なくとも以下の事項について検討・評価がなされていることを要求している。

- イ) 機器・構造物の運転実績データに加えて、国内外の発電用原子炉施設における事故・トラブルやプラント設計・点検・補修等のプラント運転経験に係る情報、経年劣化に係る安全基盤研究の成果、経年劣化事象やそのメカニズム解明等の学術情報、及び関連する適切な規格・基準等の最新の情報が適切に反映されていること
- ロ) 当該申請に至るまでの間の運転に伴い生じた原子炉その他の設備の劣化状況把握のために実施した点検の結果が適切に反映されていること

ハ) 過去に技術評価を実施している場合には、当該評価を最新の運転経験、科学的及び技術的知見をもって検証するとともに、劣化管理の有効性評価を行い、これらの結果が適切に反映されていること

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①運転経験や最新知見については、機器・構造物の運転実績データに加え、国内外の原子力発電プラントにおける事故・トラブルやプラント設計、点検、補修等のプラント運転経験に係る情報、経年劣化に係る安全基盤研究の成果、経年劣化事象やそのメカニズム解明等の学術情報及び関連する規制、規格、基準等の最新情報を調査し、技術評価への反映の要否を検討していること。その結果、反映が必要なものとして、3.(1)に示すとおり、新たに技術評価が必要な事項を抽出していること
- ②本申請に至るまでの間の運転に伴い生じた原子炉その他の設備の劣化状況把握のために実施した通常点検及び劣化点検の結果が技術評価に反映されていること
- ③高経年化技術評価書について、最新の運転経験、科学的及び技術的知見をもって検証した結果、3.(1)に示す新たな技術評価が必要な事項を抽出したことを除き、その技術的内容は妥当であると判断していること。また、施設管理計画に基づく点検において、技術評価の想定を超えるような結果は得られておらず、劣化管理の意図した効果が得られていると判断していること。高経年化技術評価書の評価結果を踏まえて策定された長期施設管理方針に基づく措置については、いずれも継続実施中であり、第4号施行日以降についても(6)の追加保全策として今後も継続して実施していくとしていること

3. 技術評価の結果

(1) 技術基準規則への適合

審査基準は、長期施設管理計画の期間における運転に伴い生じる劣化を考慮した上で発電用原子炉施設が技術基準規則に定める基準に適合すること、具体的には、次の事項を満足することを要求している。

- イ) 長期施設管理計画の申請の際現に設置されている機器・構造物について、技術基準規則に定める基準に適合していることが確認されたものであること
 - ロ) 機器・構造物が最新の技術基準規則(適用されているものに限る。)に定める基準に適合することについて、原子炉等規制法第43条の3の9第1項若しくは第2項の認可を受け、又は原子炉等規制法第43条の3の10第1項の届出がなされていること
 - ハ) 技術評価の結果、長期施設管理計画の期間において、技術評価の対象となる機器・構造物が審査基準の表2に掲げる判定基準を満足すること
- ニ) 上記ハ)の判定基準を満足しない場合には、長期施設管理計画の期間における原子炉その他の設備の劣化の管理のために必要な措置の実施を考慮した上で、長期施設管理計画の期間において判定基準を満足すること

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①技術評価の時点で現に設置されている機器・構造物について、施設管理計画に従って実施する施設管理のための保全により、技術基準規則への適合状態を維持していることを確認していること
- ②機器・構造物が、技術評価の時点で適用されている最新の技術基準規則に適合するよう、設計及び工事の計画の認可を受け、又は届出がなされていること
- ③技術評価の結果、(2)に示すとおり、追加保全策の実施を考慮した上で、長期施設管理計画の期間を含む評価期間である運転開始日から起算して60年までの期間において、評価対象機器等が審査基準の表2に掲げる判定基準を満足すること
- ④高経年化技術評価書の技術的内容に基づき、以下のとおり、高経年化技術評価書の技術評価の妥当性評価を実施していること。また、新たに技術評価を実施していること
 - a. 技術評価の対象となる機器・構造物が高経年化技術評価書の評価対象機器等に含まれており、追加の評価を実施すべきものがないことを確認していること
 - b. 高経年化技術評価書の技術的内容の妥当性評価を行い、以下のとおり評価の追加を実施していること
 - ア) 中性子照射脆化について、(2)②-1.に示すとおり、中性子照射脆化の将来予測を伴わない実測データに基づく評価を行っていること
 - c. a.及びb.に示す評価の追加を除いては、以下の理由から高経年化技術評価書の技術的内容が引き続き妥当であると判断した上で、その技術的内容を今回の技術評価の結果として使用していること
 - ア) 評価手法について、関連する規格・基準類の改訂状況等を踏まえても見直しの必要がないこと
 - イ) 評価条件について、これまでの運転実績データを踏まえても評価に用いる推定過渡回数や設備利用率の想定が十分に保守的であるなど、見直しの必要がないこと
 - ウ) 評価の前提となる現状の保全策の内容に変更がないこと

(2) 評価対象事象ごとの評価結果等

①低サイクル疲労

審査基準は、低サイクル疲労について、健全性評価の結果、評価対象部位の疲れ累積係数が1を下回ることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

評価対象機器及び部位として、プラントの起動及び停止時等の過渡時に温度、圧力及び流量変化の影響を受ける機器及び部位を抽出していること

b. 評価の条件

ア) 運転開始から実績調査実施時点(2020年3月末)までの過渡回数は、運転実績に基づいた値を設定していること

イ) 実績調査実施時点から運転開始後 60 年時点までの過渡回数は、2020 年 4 月から運転開始後 60 年時点までの期間において、運転開始から実績調査実施時点まで (2011 年 5 月から 2016 年 6 月までの停止期間を除く。) の過渡の発生頻度の 1.5 倍以上の値を設定していること

ウ) 運転開始後 60 年時点の推定過渡回数は、上記ア) とイ) の過渡回数の和としていること

c. 評価の方法

ア) 疲れ累積係数の評価では、一般社団法人日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」(以下「設計・建設規格」という。)(2005 年版、2007 年追補版) (JSME S NC1-2005、JSME S NC1-2007) による評価手法を用いていること

イ) 環境中疲れ累積係数の評価では、評価対象部位のうち炉水環境にある評価対象部位に対し、一般社団法人日本機械学会「発電用原子力設備規格 環境疲労評価手法 (2009 年版)」(JSME S NF1-2009) による評価手法を用いていること

ウ) 疲れ累積係数の評価のうち、熱成層の発生が予想される水平配管等の部位の評価で使用する発生応力値は、3 次元モデルによる有限要素法により求めていること

d. 健全性評価

評価の結果、評価対象部位の運転開始後 60 年時点における疲れ累積係数及び環境中疲れ累積係数が、全ての部位で 1 を下回ったこと

②中性子照射脆化

②-1. 加圧熱衝撃評価

審査基準は、中性子照射脆化について、加圧熱衝撃評価の結果、原子炉圧力容器の評価対象部位において静的平面ひずみ破壊靱性値が応力拡大係数を上回ること、加圧熱衝撃評価を行う際には、照射脆化の将来予測を伴わない実測データに基づく評価及び照射脆化の将来予測を保守的に行うことができる方法による評価を行うこと等を要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

評価対象部位として、中性子照射量が最も大きい原子炉容器炉心領域部を抽出していること

b. 評価の条件

ア) 監視試験では、JEAC4201 を用いて、中性子照射量及び遷移温度 (Tr30) が求められていること。また、破壊靱性試験では、JEAC4206 を用いて、静的平面ひずみ破壊靱性値が求められていること

イ) 原子炉容器の炉心領域内表面 (内張りを除く。以下同じ。) から深さ 10mm における中性子照射量を、監視試験により算出された中性子照射量、これまでの運転実績、運転開始後 60 年時点までの期間の設備利用率から算出していること。また、

当該中性子照射量を保守的に評価するため、炉心領域内表面の値と同じ値としていること

c. 評価の方法

c-1. 共通の方法

ア) 運転開始後 60 年時点での炉心領域内表面における中性子照射量の算出においては、2020 年 4 月から運転開始後 60 年時点までの期間の設備利用率の値を 100% と設定していること

イ) ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料 (MOX 燃料) 導入により中性子照射量が増加することを考慮した値を設定していること

c-2. 照射脆化の将来予測を保守的に行う方法による評価

照射脆化の将来予測を保守的に行う方法による評価に当たっては、JEAC4206 の附属書 C「供用状態 C², D³における加圧水型原子炉压力容器の炉心領域部に対する非延性破壊防止のための評価方法」を用いて、運転開始後 60 年時点の静的平面ひずみ破壊靱性値の下限包絡曲線及び原子炉容器炉心領域部内表面に深さ 10mm の欠陥を想定した応力拡大係数を示す加圧熱衝撃状態遷移曲線 (以下「PTS 状態遷移曲線」という。) を求めていること。PTS 状態遷移曲線は、加圧熱衝撃事象として、設計基準事故では小破断 LOCA、大破断 LOCA 及び主蒸気管破断事故を、重大事故等では 2 次冷却系からの除熱機能喪失を対象としていること

c-3. 照射脆化の将来予測を伴わない実測データに基づく評価

ア) 破壊靱性実測値に基づき、第 1 回監視試験の実測値を監視試験における Tr30 実測値と第 2 回監視試験における Tr30 実測値との差分だけ温度移行させた上で、静的平面ひずみ破壊靱性値の下限包絡曲線を求めるとともに、c-2. と同様に PTS 状態遷移曲線を求めていること

イ) c-2. 及びア) に加え、温度移行させない破壊靱性値の実測値のみを用いた方法による追加的な評価として、第 2 回監視試験までに得られた破壊靱性の実測値のみに基づき試験回次ごとに静的平面ひずみ破壊靱性値の下限包絡曲線を求めた上で、c-2. と同様に PTS 状態遷移曲線を求めていること

d. 健全性評価

ア) 評価の結果、加圧熱衝撃評価により求めた静的平面ひずみ破壊靱性値の下限包絡曲線は、c-2.、c-3.ア) 及びイ) のいずれの場合も、原子炉容器炉心領域部内表面に深さ 10mm の欠陥を想定した応力拡大係数を示す PTS 状態遷移曲線を上回ったこと

² 「設計・建設規格」で運転状態Ⅲ (原子炉の運転の停止が緊急に必要とされる状態) に対応した荷重の状態

³ 「設計・建設規格」で運転状態Ⅳ (主蒸気管破断事故、冷却材喪失事故等) に対応した荷重の状態

イ) 試験回次ごとに求めた静的平面ひずみ破壊靱性値の下限包絡曲線は、原子炉容器炉心領域内表面から深さ 10mm の位置の中性子照射量に換算すると、第 2 回監視試験については運転開始後約 42 年時点に相当すること

②- 2. 上部棚吸収エネルギーの評価

審査基準は、中性子照射脆化について、原子炉压力容器の供用状態に応じた延性亀裂進展性評価の結果、評価対象部位において亀裂進展抵抗が亀裂進展力を上回ること等の要件を満たすことを要求している。ただし、上部棚吸収エネルギーの評価の結果、当該エネルギーが 68J 以上である場合は、この限りでないとしている。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

評価対象部位として、中性子照射量が大きい原子炉容器炉心領域部を抽出していること

b. 評価の条件

ア) 監視試験は、JEAC4201 を用いて行われ、中性子照射量及び上部棚吸収エネルギーが求められていること

イ) 原子炉容器の炉心領域内表面及び内表面から板厚の 1/4 の深さにおける中性子照射量を、監視試験により評価された中性子照射量、これまでの運転実績、運転開始後 60 年時点までの期間の設備利用率から算出していること

c. 評価の方法

運転開始後 60 年時点の上部棚吸収エネルギーの評価において、JEAC4201 の附属書 B 「中性子照射による関連温度移行量及び上部棚吸収エネルギー減少率の予測」を用いていること

d. 健全性評価

評価の結果、運転開始後 60 年時点における上部棚吸収エネルギーの値は 68J 以上であったこと

②- 3. 1 次冷却系の加熱・冷却時の 1 次冷却材温度・圧力の制限範囲の設定等

審査基準は、中性子照射脆化について、②- 1. 及び②- 2. の評価の結果から、運転上の制限として遵守可能な、通常の 1 次冷却系の加熱・冷却時の 1 次冷却材温度・圧力の制限範囲又は原子炉冷却材圧力バウンダリに対する供用中の漏えい若しくは水圧検査時の原子炉冷却材の最低温度が設定可能と認められることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価の条件

ア) 通常の 1 次冷却系の加熱・冷却時の 1 次冷却材温度・圧力を、通常実施する原子炉の起動・停止操作による温度・圧力曲線としていること

- イ) 原子炉冷却材圧力バウンダリに対する供用中の漏えい若しくは水圧検査時の原子炉冷却材の温度・圧力を、通常実施する原子炉冷却材圧力バウンダリに対する供用中の漏えい若しくは水圧検査時の温度・圧力範囲としていること
- ウ) 1次冷却材の温度・圧力の制限範囲を、運転開始後60年時点の評価結果から設定していること

b. 評価の方法

本評価において、通常の1次冷却系の加熱・冷却時の1次冷却材温度・圧力及び原子炉冷却材圧力バウンダリに対する供用中の漏えい又は水圧検査時の原子炉冷却材の温度・圧力が、a.ウ)の1次冷却材の温度・圧力の制限範囲内に設定可能であることを確認していること

c. 健全性評価

評価の結果、これらの温度・圧力が、a.ウ)の1次冷却材の温度・圧力の制限範囲内に設定可能であったこと

③照射誘起型応力腐食割れ

審査基準は、照射誘起型応力腐食割れについて、健全性評価の結果、評価対象部位において照射誘起型応力腐食割れの発生の可能性が認められる場合は、照射誘起型応力腐食割れの発生及び進展を前提としても技術基準規則に定める基準に適合することを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

- ア) 評価対象機器として、ステンレス鋼で製作され、照射誘起型応力腐食割れに対する感受性が発生すると考えられる $1 \times 10^{21} \text{n/cm}^2$ ($E > 0.1 \text{MeV}$) 以上の中性子照射を受ける炉内構造物を抽出していること
- イ) 炉内構造物の評価対象部位を、バッフルフォーマボルト、炉心バッフル、炉心槽等としていること

b. 評価の条件

本評価を、ステンレス鋼の照射誘起型応力腐食割れの発生可能性評価（以下「発生可能性評価」という。）及び照射誘起型応力腐食割れの発生可能性のある部位に対する損傷可能性評価（以下「損傷可能性評価」という。）により行っていること

c. 評価の方法

ア) 発生可能性評価手法

- i) 発生可能性評価を、各部位の中性子照射量、応力、温度及び海外の損傷事例により行っていること
- ii) 中性子照射量に対する照射誘起型応力腐食割れの発生可能性の判断基準を、一般財団法人発電設備技術検査協会「平成8年度プラント長寿命化技術開発に関する事業報告書」（平成9年3月）により、中性子照射量 $1 \times 10^{21} \text{n/cm}^2$

($E > 0.1 \text{ MeV}$) 以上としていること

イ) 損傷可能性評価手法

- i) バッフルフォーマボルトの損傷可能性評価に用いる手法として、独立行政法人原子力安全基盤機構「平成 20 年度 照射誘起応力腐食割れ (IASCC) 評価技術に関する報告書」(平成 21 年 9 月) の添付資料「PWR 型原子力発電所炉内構造物 IASCC 評価ガイド (案)」(平成 21 年 3 月) 及び一般社団法人原子力安全推進協会「PWR 炉内構造物点検評価ガイドライン [バッフルフォーマボルト] (第 3 版)」(平成 30 年 3 月) (以下「点検評価ガイドライン」という。) による手法を用いていること
- ii) バッフル構造の機能維持の判断基準を、点検評価ガイドラインを用いて、バッフルフォーマボルトの損傷ボルト数を全バッフルフォーマボルト数の 20% 以下としていること

d. 健全性評価

ア) 発生可能性評価結果

発生可能性評価の結果、照射誘起型応力腐食割れの発生及び進展の可能性が認められる部位として、中性子照射量に対する判断基準を超え、応力が高く、海外における損傷事例があるバッフルフォーマボルトが抽出されたこと。その他の部位については、中性子照射量、応力及び温度の条件がバッフルフォーマボルトに比べて相対的に低いレベルであるため、照射誘起型応力腐食割れの発生の可能性が小さいことから、抽出されなかったこと

イ) 損傷可能性評価結果

損傷可能性評価の結果、運転開始後 60 年時点でのバッフルフォーマボルトの損傷ボルト数は 0 本であって、全バッフルフォーマボルト数の 20% 以下であり、バッフル構造の機能が維持されること

ウ) 総合評価

ア) 及びイ) の結果から、照射誘起型応力腐食割れに対して、炉内構造物の構造強度及び機能が維持されること

④ 2 相ステンレス鋼の熱時効

審査基準は、2 相ステンレス鋼の熱時効について、延性亀裂進展性評価の結果、評価対象部位において亀裂進展抵抗が亀裂進展力を上回ること、及び亀裂不安定性評価の結果、評価対象部位において亀裂進展抵抗と亀裂進展力が等しい状態で亀裂進展抵抗の微小変化率が亀裂進展力の微小変化率を上回ることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

評価対象機器及び部位として、2相ステンレス鋼製の機器であって使用温度が250℃以上となるもののうち、亀裂の原因となる劣化事象の発生が想定される部位を抽出していること

b. 評価の条件

- ア) 評価代表部位として、発生応力が大きい部位、材料中のフェライト含有量の大きい部位並びに発生応力及び材料中のフェライト含有量の大きい部位を抽出していること
- イ) 運転開始後60年時点の推定過渡回数については、①b.に示すとおり設定していること
- ウ) フェライト量を、クロム及びニッケルの含有量から、「Standard Practice for Estimating Ferrite Content of Stainless Steel Castings Containing Both Ferrite and Austenite」(ASTM A800/A800M-20)の状態線図により求めていること

c. 評価の方法

- ア) 延性亀裂進展性評価及び亀裂不安定性評価を、熱時効後の亀裂進展抵抗の算出、評価用想定亀裂の算出、亀裂進展力の算出、亀裂進展抵抗と亀裂進展力の比較という手順により行っていること
- イ) 熱時効後の亀裂進展抵抗の算出において、共同研究報告書「1次冷却材管等の時効劣化に関する研究(STEPⅢ)(その2)平成10年度(最終報告書)」(平成11年3月)による脆化予測モデルを用い、さらに材料の脆化度合いを運転年数によらず最大まで進行したと仮定していること
- ウ) 亀裂進展力の評価に使用する評価用想定亀裂の算出において、一般社団法人日本電気協会「原子力発電所配管破損防護設計技術指針」(JEAG4613-1998)を用い、初期欠陥を設定し、亀裂進展解析により運転開始後60年時点の亀裂長さ及び深さを求めた上で、さらに深さについては貫通亀裂としていること
- エ) 亀裂進展力の算出において、評価用想定亀裂と供用状態A⁴、B⁵及び重大事故等時の内圧、自重、熱及び地震力を考慮していること

d. 健全性評価

- ア) 延性亀裂進展性評価の結果、亀裂進展抵抗が亀裂進展力を上回ったこと
- イ) 亀裂不安定性評価の結果、亀裂進展抵抗と亀裂進展力が等しい状態で、亀裂進展抵抗の微小変化率が亀裂進展力の微小変化率を上回ったこと

⁴ 「設計・建設規格」で運転状態Ⅰ(起動、停止、出力運転等)に対応した荷重の状態

⁵ 「設計・建設規格」で運転状態Ⅱ(運転状態Ⅰから逸脱した状態であって、運転状態Ⅲ、運転状態Ⅳ及び試験状態以外の状態)に対応した荷重の状態

⑤電気・計装設備の絶縁低下

⑤-1. 点検検査結果による健全性評価

審査基準は、電気・計装設備の絶縁低下について、点検検査結果による健全性評価の結果、評価対象の電気・計装設備に有意な絶縁低下が生じないことを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

評価対象部位は、電気・計装設備の絶縁材料としていること

b. 評価の方法

ア) 点検検査結果による健全性評価として、評価対象機器ごとに現状の施設管理による絶縁低下傾向の管理ができていないか確認を行っていること

イ) 絶縁低下傾向の管理として、点検検査の実施、絶縁低下の状況の傾向把握、有意な絶縁低下と判断する値の設定及び有意な絶縁低下と判断する値に達する前の取替え等の管理を行っていること

c. 健全性評価

評価の結果、評価対象の電気・計装設備に有意な絶縁低下が生じないように絶縁低下傾向の管理を行っていること

⑤-2. 環境認定試験による健全性評価

審査基準は、電気・計装設備の絶縁低下について、環境認定試験による健全性評価の結果、設計基準事故環境下で機能が要求される電気・計装設備及び重大事故等環境下で機能が要求される電気・計装設備に有意な絶縁低下が生じないことを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

評価対象機器として、設計基準事故環境下及び重大事故等環境下で機能が要求される電気・計装設備を抽出していること

b. 評価の条件

ア) 評価代表部位として、電圧区分、型式、設置場所、絶縁材料等によりグループ化した中から使用条件が厳しいものを抽出していること

イ) 評価に用いる通常運転時の放射線量及び温度として、布設箇所周囲の実測値等を用いていること。また、設計基準事故及び重大事故等における放射線量、温度及び圧力として、工事計画認可申請書に記載の値又はそれを包絡する値を用いていること

c. 評価の方法

ア) 環境認定試験による健全性評価において、「IEEE Standard for Qualifying Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations」(IEEE Std. 323-1974)等のIEEE規格、一般社団法人電気学会「電気学会技術報告(Ⅱ部)第139号原

子力発電所用電線・ケーブルの環境試験方法ならびに耐延焼性試験方法に関する推奨案」及び独立行政法人原子力安全基盤機構「原子力発電所のケーブル経年劣化評価ガイド」(平成 26 年 2 月)を用い、有意な絶縁低下に至るおそれがある時期を求めていること

イ) 評価に用いるケーブルの劣化特性として、独立行政法人原子力安全基盤機構「原子力プラントのケーブル経年変化評価技術調査研究に関する最終報告書」(平成 21 年 7 月)にある、温度及び放射線量に応じた試験結果及びそれらを踏まえた劣化特性を用いていること

d. 健全性評価

評価の結果、有意な絶縁低下と判断する値となるまでの期間が運転開始後 60 年以上であったこと

⑥コンクリート構造物に係る強度低下及び遮蔽能力低下(コンクリートの強度低下、コンクリートの遮蔽能力低下、鉄骨の強度低下)

⑥-1. コンクリートの強度低下(熱)

審査基準は、コンクリートの熱による強度低下について、評価対象部位のコンクリートの温度が制限値(貫通部は 90℃、その他の部位は 65℃)を超えたことがある場合は、耐力評価を行い、その結果、当該部位を構成する部材又は構造体の耐力が設計荷重を上回ることを要求している。規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

評価対象部位として、運転時に最も高温状態となる格納容器内部コンクリートを抽出していること。また、評価点は、次のとおりとしていること

ア) ガンマ発熱の影響が最も大きい炉心領域部

イ) 原子炉容器サポートからの伝達熱の影響が最も大きい原子炉容器サポート直下部

b. 評価の条件

ア) 定格出力運転を前提とした温度解析をしていること

イ) 評価で使用するガンマ発熱を、DORT コードによるガンマ発熱量分布から算出していること

c. 評価の方法

ア) 炉心領域部の温度分布を、DORT コードを用いてガンマ発熱量分布を算出した後、熱伝導方程式を解いて求めていること

イ) 原子炉容器サポート直下部の温度分布を、評価の条件を基に、3次元有限要素法による熱流動解析により求めていること

d. 健全性評価

- ア) 評価の結果、評価点の最高温度は炉心領域部で約 55℃、原子炉容器サポート直下部で約 53℃であり、制限値（炉心領域部については 65℃、原子炉容器サポート直下部については 90℃）を超えなかったこと
- イ) 特定共用施設である焼却炉建家については、格納容器内部コンクリートの評価結果に包絡されるとしていること

⑥-2. コンクリートの強度低下（放射線照射）

審査基準は、コンクリートの放射線照射による強度低下について、評価対象部位の累積放射線照射量が、コンクリート強度に影響を及ぼす可能性のある値を超えている又は超える可能性が認められる場合は、耐力評価を行い、その結果、当該部位を構成する部材又は構造体の耐力が設計荷重を上回ることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

評価対象部位として、運転時に放射線照射を受ける格納容器内部コンクリートを抽出していること。また、評価点は、中性子照射量及びガンマ線照射量が最大となる 1 次遮蔽壁炉心側コンクリートとしていること

b. 評価の条件

評価で使用する放射線照射量を、これまでの運転実績と運転開始後 60 年時点までの期間の設備利用率から算出していること

c. 評価の方法

- ア) 本評価として、コンクリート構造物の中性子線及びガンマ線による影響の評価を行い、累積放射線照射量がコンクリート強度に影響を及ぼす可能性があるとは判断した場合には耐力評価を行うとしていること
- イ) 累積放射線照射量の評価の手法として、DORT コードを用いて、1 次遮蔽壁壁面及び深さ方向の照射量分布を算出していること
- ウ) イ) の累積放射線照射量の算出においては、2020 年 4 月から運転開始後 60 年時点までの期間の設備利用率を 100%と設定していること
- エ) コンクリート強度に影響を及ぼす可能性のある累積放射線照射量の判断基準として、小嶋他の文献⁶から、中性子照射量は $1 \times 10^{19} \text{n/cm}^2$ ($E > 0.1 \text{MeV}$)、Hilsdorf 他の文献⁷から、ガンマ線照射量は $2 \times 10^8 \text{Gy}$ としていること
- オ) 耐力評価の手法として、コンクリートの壁厚のうち、判断基準を超えた累積放射線照射量を受けたコンクリート壁厚を除いた壁厚で、コンクリートの耐力及び最大せん断ひずみを算出していること

⁶ 小嶋他「中性子照射がコンクリートの強度に及ぼす影響」(NTEC-2019-1001, 2019)

⁷ H. K. Hilsdorf, J. Kropp, and H. J. Koch 「The Effects of Nuclear Radiation on the Mechanical Properties of Concrete」(SP 55-10)

カ) コンクリートの耐力の基準値は設計荷重としていること。また、最大せん断ひずみは一般社団法人日本電気協会「原子力発電所耐震設計技術指針」(JEAG4601-1987)の基準値を用いていること

d. 健全性評価

ア) 累積放射線照射量評価の結果、1次遮蔽壁炉心側コンクリートの一部において、運転開始後60年時点での中性子照射量が判断基準を超えたこと。そのため、耐力評価を行ったこと

イ) 耐力評価の結果、コンクリートの耐力は設計荷重を上回ったこと。また、最大せん断ひずみは基準値を下回ったこと

ウ) 特定共用施設である焼却炉建家については、格納容器内部コンクリートの評価結果に包絡されるとしていること

⑥-3. コンクリートの強度低下(中性化)

審査基準は、コンクリートの中性化による強度低下について、評価対象部位の中性化深さが、鉄筋が腐食し始める深さまで進行しているか又は進行する可能性が認められる場合は、耐力評価を行い、その結果、当該部位を構成する部材又は構造体の耐力が設計荷重を上回ることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

評価対象部位を、環境の違いとしての温度、相対湿度及び二酸化炭素濃度の測定結果、供用開始後の経過年数を踏まえて抽出していること。また、評価点を、塗装等の有無を踏まえて抽出していること

b. 評価の条件

中性化深さの推定に用いる温度、相対湿度及び二酸化炭素濃度は、実測値を用いていること

c. 評価の方法

ア) 運転開始後60年時点の中性化深さの推定では、森永式⁸、岸谷式⁹及び実測値に基づく \sqrt{t} 式¹⁰を用い、その最大値を抽出していること

イ) 鉄筋が腐食し始める深さの基準値は、一般社団法人日本建築学会「鉄筋コンクリート造建築物の耐久設計施工指針・同解説」(平成28年7月)に基づき、屋外は鉄筋のかぶり厚さ、屋内は鉄筋のかぶり厚さに2cmを加えた値としていること

d. 健全性評価

⁸ 学位論文「鉄筋の腐食速度に基づいた鉄筋コンクリート建築物の寿命予測に関する研究」(森永繁、昭和61年11月)

⁹ 一般社団法人日本建築学会「高耐久性鉄筋コンクリート造設計施工指針(案)・同解説」(平成3年7月)

¹⁰ 公益社団法人土木学会「コンクリート標準示方書 維持管理編」(令和5年3月)

- ア) 評価の結果、調査時点及び運転開始後 60 年時点における中性化深さは鉄筋が腐食し始める深さ以下であったこと
- イ) 特定共用施設である焼却炉建家については、評価対象に含まれており、ア) に示すとおり、調査時点及び運転開始後 60 年時点における中性化深さは鉄筋が腐食し始める深さ以下であったこと

⑥-4. コンクリートの強度低下（塩分浸透）

審査基準は、コンクリートの塩分浸透による強度低下について、評価対象部位に塩分浸透による鉄筋腐食により有意なひび割れが発生しているか又は発生する可能性が認められる場合は、耐力評価を行い、その結果、当該部位を構成する部材又は構造体の耐力が設計荷重を上回ることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

評価対象部位として、海水及びその飛沫の影響により厳しい塩分浸透環境下にある状況を踏まえて、取水構造物（気中帯、干満帯、海中帯）を抽出していること。また、評価点を、環境条件を踏まえて抽出していること

b. 評価の条件

評価時点での塩化物イオン濃度は、実測値を用いていること

c. 評価の方法

ア) 運転開始後 60 年時点の鉄筋位置での塩化物イオン濃度は、拡散方程式により算出していること。鉄筋腐食減量は、森永式⁸を用いて塩化物イオン濃度から算出していること

イ) かぶりコンクリートにひび割れが発生する時点の鉄筋腐食減量は、森永式⁸により算出した値を用いていること

d. 健全性評価

ア) 評価の結果、調査時点及び運転開始後 60 年時点における鉄筋腐食減量は、かぶりコンクリートにひび割れが発生する鉄筋腐食減量を下回ったこと

イ) 特定共用施設である焼却炉建家については、取水構造物の評価結果に包絡されるとしていること

⑥-5. コンクリートの強度低下（アルカリ骨材反応）

審査基準は、コンクリートのアルカリ骨材反応による強度低下について、評価対象部位にアルカリ骨材反応による有意なひび割れが発生している場合は、耐力評価を行い、その結果、当該部位を構成する部材又は構造体の耐力が設計荷重を上回ることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

評価対象部位は、全てのコンクリート構造物としていること

b. 評価の方法

ア) 現状の施設管理による目視点検の結果から、アルカリ骨材反応によるひび割れがないことを確認していること

イ) モルタルバー法¹¹、化学法¹²、アルカリ溶液浸漬法¹³及び実体顕微鏡観察による反応性試験の結果から、使用骨材が無害であることを確認していること

c. 健全性評価

ア) 評価の結果、目視点検でアルカリ骨材反応による有意なひび割れは確認されなかったこと

イ) 特定共用施設である焼却炉建家を除き、モルタルバー法等による反応性試験で、使用骨材が無害であったこと

ウ) 焼却炉建家については、実体顕微鏡観察により、アルカリ骨材反応の反応性が認められなかったこと

⑥-6. コンクリートの強度低下（機械振動）

審査基準は、コンクリートの機械振動による強度低下について、評価対象機器のコンクリート基礎への定着部周辺コンクリート表面に機械振動による有意なひび割れが発生している場合は、耐力評価を行い、その結果、当該部位を構成する部材又は構造体の耐力が設計荷重を上回ることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

評価対象部位として、比較的大きな振動を受ける部位である原子炉補助建屋の非常用ディーゼル発電機基礎及びタービン建屋のタービン架台を抽出していること。また、評価点は基礎ボルト周辺コンクリートとしていること

b. 評価の方法

現状の施設管理による目視点検の結果から、機械振動によるひび割れがないことを確認していること

c. 健全性評価

評価の結果、目視点検で機械振動による有意なひび割れは確認されなかったこと

¹¹ JIS A 5308:1986, 1989（日本産業規格「レディーミクスコンクリート（モルタルバー法）」）及び JIS A 1146:2007（一般社団法人日本建築学会「骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（モルタルバー法）」）

¹² JIS A 1145:2001, 2007, 2017（JIS A 1145：日本産業規格「骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（化学法）」）

¹³ 公益社団法人日本コンクリート工学会「ASR 診断の現状とあるべき姿研究委員会 報告書」（平成 26 年 7 月）

⑥ー 7. コンクリートの強度低下（凍結融解）

審査基準は、コンクリートの凍結融解による強度低下について、評価対象部位に凍結融解による有意なひび割れが発生している場合は、耐力評価を行い、その結果、当該部位を構成する部材又は構造体の耐力が設計荷重を上回ることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

評価対象部位は、全てのコンクリート構造物としていること

b. 評価の方法

ア) 現状の施設管理による目視点検の結果から、凍結融解によるひび割れがないことを確認していること

イ) 凍結融解が発生する可能性の有無について、一般社団法人日本建築学会「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事」（令和4年11月）による凍害危険度の分布により、伊方発電所の周辺地域の凍害危険度を確認していること

ウ) 凍結融解の発生の可能性の判断基準を、凍害危険度2以上としていること

c. 健全性評価

ア) 評価の結果、目視点検で凍結融解による有意なひび割れが確認されなかったこと

イ) 伊方発電所の周辺地域は凍害危険度が設定されておらず、凍害危険度1よりさらに危険度が低い区域であり、凍結融解が生じる可能性は低いこと

⑥ー 8. コンクリートの遮蔽能力低下（熱）

審査基準は、コンクリートの熱による遮蔽能力低下について、中性子遮蔽のコンクリートの温度が 88℃又はガンマ線遮蔽のコンクリートの温度が 177℃を超えたことがある場合は、評価を行い、その結果、当該部位を構成する部材又は構造体の遮蔽能力が原子炉設置（変更）許可における遮蔽能力を下回らないことを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

評価対象部位として、運転時に最も高温状態となる格納容器内部コンクリートを抽出していること。また、評価点は、次のとおりとしていること

ア) ガンマ発熱の影響が最も大きい炉心領域部

イ) 原子炉容器サポートからの伝達熱の影響が最も大きい原子炉容器サポート直下部

b. 評価の条件

ア) 定格出力運転を前提とした温度解析をしていること

イ) 評価で使用するガンマ発熱を、DORT コードによるガンマ発熱量分布から算出していること

c. 評価の方法

- ア) 炉心領域部の温度分布を、DORT コードを用いてガンマ発熱量分布を算出した後、熱伝導方程式を解いて求めていること
- イ) 原子炉容器サポート直下部の温度分布を、評価の条件を基に、3次元有限要素法による熱流動解析により求めていること

d. 健全性評価

- ア) 評価の結果、評価点の最高温度は炉心領域部で約 55℃、原子炉容器サポート直下部で約 53℃であり、中性子遮蔽のコンクリート温度の制限値 (88℃)、ガンマ線遮蔽のコンクリート温度の制限値 (177℃) を下回ったこと
- イ) 特定共用施設である焼却炉建家については、格納容器内部コンクリートの評価結果に包絡されるとしていること

⑥-9. 鉄骨の強度低下 (腐食)

審査基準は、鉄骨の腐食による強度低下について、評価対象部位に腐食による断面欠損が生じている場合は、耐力評価を行い、その結果、当該部位を構成する部材又は構造体の耐力が設計荷重を上回ることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

評価対象部位は、全ての鉄骨構造物を対象としていること

b. 評価の方法

現状の施設管理による目視点検の結果から、断面欠損が生じるような鉄骨の腐食がないことを確認していること

c. 健全性評価

評価の結果、評価対象部位に断面欠損が生じるような腐食はなかったこと

⑥-10. 鉄骨の強度低下 (風などによる疲労)

審査基準は、鉄骨の風などによる疲労による強度低下について、評価対象部位に風などの繰り返し荷重による疲労破壊が発生している又は発生する可能性が認められる場合は、耐力評価を行い、その結果、当該部位を構成する部材又は構造体の耐力が設計荷重を上回ることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 評価対象

- ア) 評価対象部位は、疲労破壊が生じるような風などによる繰り返し荷重を継続的に受ける構造物から、一般社団法人日本建築学会「建築物荷重指針・同解説」(平成 27 年 2 月)に基づき、構造物のアスペクト比が 4 以上の構造物を抽出していること
- イ) 抽出の結果、アスペクト比が 4 以上の構造物は抽出されなかったこと

⑦上記評価対象事象以外の事象

審査基準は、①から⑥までの経年劣化事象以外の事象に関して、劣化傾向監視等劣化管理がなされていない事象について、当該事象が発生又は進展している若しくはその可能性が認められる場合は、その発生及び進展を前提とした健全性評価を行い、その結果、技術基準規則に定める基準に適合することを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

⑦-1. 電気ペネトレーションの気密性の低下

a. 評価対象

評価対象機器及び部位として、電気ペネトレーションのポッティング材及びOリングを抽出していること

b. 評価の条件

評価に用いる通常運転時の放射線量及び温度は、設置箇所周囲の実測値等を用いていること。また、設計基準事故及び重大事故等における放射線量、温度及び圧力は、工事計画認可申請書に記載の値又はそれを包絡する値を用いていること

c. 評価の方法

環境認定試験による健全性評価は、「IEEE Standard for Electric Penetration Assemblies in Containment Structures for Nuclear Power Generating Stations」(IEEE Std. 317-2013)を用い、有意な気密性の低下と判断する値となるか評価していること

d. 健全性評価

評価の結果、運転開始後 60 年時点において、有意な気密性の低下と判断する値を下回ったこと

⑦-2. 光ファイバケーブル（屋外布設）のコード外被、シース及び心線被覆の劣化

a. 評価の条件

評価対象機器及び部位として、外部からの水分混入を考慮し、屋外の埋設管路内に布設されている光ファイバケーブルのコード外被、シース及び心線被覆を抽出していること

b. 評価の方法

ア) 現状の施設管理による光量測定の結果から、伝送機能に影響を及ぼす光量低下がないことを確認していること

イ) 伝送光量の減少傾向が認められる場合の取替え等の実施、埋設管路内の滞留水の排出等の管理が行われていること

c. 健全性評価

評価の結果、伝送機能に影響を及ぼす光量低下が生じないよう光量低下傾向の管理を行っていること

⑧耐震安全性評価

⑧－１．応力等評価

審査基準は、耐震安全性評価について、経年劣化事象を考慮した機器・構造物について地震時に発生する応力及び疲れ累積係数を評価した結果、耐震設計上の許容限界を下回ることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 代表機器又は構造物の考え方

ア) 耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象として、低サイクル疲労、摩耗、流れ加速型腐食及び全面腐食を抽出していること

イ) 評価対象機器・構造物及び部位として、耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象の影響を受ける機器・構造物であって、かつ応力評価及び疲れ累積評価が必要な部位を抽出していること。抽出された機器・構造物及び部位から、代表構造物・部位として、発生応力と許容応力の比が最も大きいもの等を選定していること

b. 評価に用いる地震力

評価において使用する地震力は、平成 27 年 7 月 15 日付け原規規発第 1507151 号にて設置変更許可を受けたところによる基準地震動及び弾性設計用地震動による地震力等としていること

c. 評価手法

ア) 評価は、一般社団法人日本電気協会「原子力発電所耐震設計技術指針」(JEAG4601・補-1984、JEAG4601-1987、JEAG4601-1991 追補版)等の規格に基づき、工事計画認可申請書で使用している手法に従い実施していること

イ) 評価対象部位の劣化の想定では、運転開始後 60 年時点での推定劣化量等を使用していること

ウ) 流れ加速型腐食の減肉条件は、保守的な解析条件として、減肉形状を必要最小肉厚までの一様減肉としていること

エ) 疲れ累積係数評価は、①で求めた疲れ累積係数及び環境中疲れ累積係数に、地震時の疲れ累積係数を加えて求めていること

d. 評価の結果

ア) 応力評価の結果、発生応力が許容応力を下回ったこと

イ) 疲れ累積係数評価の結果、疲れ累積係数が 1 を下回ったこと

⑧－２．想定亀裂（欠陥）に対する破壊力学評価

審査基準は、耐震安全性評価について、経年劣化事象を考慮した機器・構造物について地震時に発生する応力、亀裂進展力及び応力拡大係数を評価した結果、想定亀裂（欠陥）に対する破壊力学評価上の許容限界を下回ることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 代表機器又は構造物の考え方

- ア) 耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象として、高サイクル熱疲労、中性子照射脆化、2相ステンレス鋼の熱時効、中性子照射による靱性低下、中性子及びガンマ線照射脆化並びに応力腐食割れを抽出していること
- イ) 評価対象機器・構造物及び部位として、耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象の影響を受ける機器・構造物であって、かつ想定亀裂（欠陥）に対する破壊力学評価が必要な部位を抽出していること。抽出された機器・構造物及び部位から、代表構造物・部位として、地震時応力と安定限界応力の比が最も大きいもの等を選定していること

b. 評価に用いる地震力

評価において使用する地震力は、平成 27 年 7 月 15 日付け原規規発第 1507151 号にて設置変更許可を受けたところによる基準地震動及び弾性設計用地震動による地震力等としていること

c. 評価手法

- ア) 評価は、一般社団法人日本電気協会「原子力発電所耐震設計技術指針」（JEAG4601・補-1984、JEAG4601-1987、JEAG4601-1991 追補版）等の規格に基づき、工事計画認可申請書に記載の手法に従い実施していること
- イ) 本評価として、評価対象機器・構造物に想定される経年劣化事象に応じて、線形破壊力学評価、弾塑性破壊力学評価又は極限荷重評価を実施していること
- ウ) 評価対象部位の劣化の想定では、中性子照射脆化や熱時効等の靱性低下を伴う経年劣化事象について、運転開始後 60 年時点での推定劣化量を超える値として、運転年数によらず最大の推定劣化量を用いるなどの保守的な劣化量としていること。また、想定欠陥を、経年劣化事象に応じて、JEAC4206 等の規格又は文献を用いて初期欠陥から 60 年間の進展を予測し、設定していること
- エ) 線形破壊力学評価では、②-1. の評価で用いた手法を参照し、地震力を含む応力拡大係数を算出していること
- オ) 弾塑性破壊力学評価では、④の評価で用いた手法を参照し、地震時応力及び地震力を含む亀裂進展力を算出していること
- カ) 極限荷重評価では、地震時応力を算出していること

d. 評価の結果

- ア) 線形破壊力学評価の結果、応力拡大係数が破壊靱性値を下回ったこと
- イ) 弾塑性破壊力学評価の結果、亀裂進展力が亀裂進展抵抗を下回ったこと
- ウ) 極限荷重評価の結果、地震時応力が安定限界応力を下回ったこと

⑧－ 3. 動的機能維持評価

審査基準は、耐震安全性評価について、経年劣化事象を考慮した、地震時に動的機能が要求される機器・構造物の地震時の応答加速度を評価した結果、機能確認済加速度以下であることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 代表機器又は構造物の考え方

ア) 耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象として、流れ加速型腐食を抽出していること

イ) 代表機器・構造物及び部位として、耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象の影響を受ける機器・構造物であって、かつ動的機能維持評価が必要な部位を抽出していること。抽出された機器・構造物及び部位から、代表構造物・部位として、応答加速度と機能確認済加速度の比が最も大きいものを選定していること

b. 評価に用いる地震力

評価において使用する地震力は、平成 27 年 7 月 15 日付け原規規発第 1507151 号にて設置変更許可を受けたところによる基準地震動による地震力としていること

c. 評価手法

ア) 評価は、一般社団法人日本電気協会「原子力発電所耐震設計技術指針」(JEAG4601・補-1984、JEAG4601-1987、JEAG4601-1991 追補版)等の規格に基づき、工事計画認可申請書に記載の手法に従い実施していること

イ) 応答加速度の算出では、平成 30 年 11 月 26 日付け原規規発第 1811269 号にて認可を受けた工事計画認可申請書と同じ手法により地震時の応答加速度を算出していること

ウ) 流れ加速型腐食の減肉条件は、保守的な解析条件として、減肉形状を必要最小肉厚までの一様減肉としていること

エ) 判定に用いる機能確認済加速度は、イ)の工事計画認可申請書に記載の機能確認済加速度としていること

d. 評価の結果

評価の結果、地震時の応答加速度が機能確認済加速度以下であったこと

⑧－ 4. 制御棒挿入性評価

審査基準は、耐震安全性評価について、経年劣化事象を考慮した、地震時の燃料集合体の変位を評価した結果、機能確認済相対変位以下であるか又は、同様に制御棒挿入時間を評価した結果、安全評価上の規定時間以下であることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 代表機器又は構造物の考え方

ア) 耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象として、照射誘起型応力腐食割れ及

び摩耗を抽出していること

イ) 代表機器・構造物及び部位として、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の影響を受ける機器・構造物であって、かつ制御棒挿入性評価が必要な部位を抽出していること

b. 評価に用いる地震力

評価において使用する地震力は、平成 27 年 7 月 15 日付け原規規発第 1507151 号にて設置変更許可を受けたところによる基準地震動による地震力としていること

c. 評価手法

ア) 評価は、一般社団法人日本電気協会「原子力発電所耐震設計技術指針」(JEAG4601・補-1984、JEAG4601-1987、JEAG4601-1991 追補版)等の規格に基づき、工事計画認可申請書に記載の手法に従い実施していること

イ) 制御棒挿入性の評価手法では、経年劣化事象として摩耗を考慮し、工事計画認可申請書と同じ手法を用いて制御棒挿入時間を算出していること

ウ) 摩耗による評価対象部位の劣化の想定について、制御棒クラスタ案内管は、保守的に制御棒直径まで摩耗するとしていること。また、制御棒被覆管は、保守的に被覆管の一部が 100%摩耗するとしていること

エ) 制御棒挿入時間の判断基準は、工事計画認可申請書に記載の制御棒駆動装置の規定挿入時間を使用していること

d. 評価の結果

評価の結果、算出した制御棒挿入時間は規定挿入時間以下であったこと

⑨耐津波安全性評価

審査基準は、耐津波安全性評価について、経年劣化事象を考慮した機器・構造物について、津波時に発生する応力等を評価した結果、許容限界を下回ることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

a. 代表機器又は構造物の考え方

ア) 評価対象機器として津波の影響を受ける浸水防護施設を抽出していること

イ) 耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象として、①から⑦までの経年劣化事象に加え、劣化傾向監視等の劣化管理がなされている経年劣化事象のうち、これらの経年劣化事象が顕在化した場合に、構造強度上又は止水性能上、津波による影響が有意である事象を抽出した結果、該当する経年劣化事象はないとしていること

b. 耐津波安全評価に用いる津波

平成 27 年 7 月 15 日付け原規規発第 1507151 号にて設置変更許可を受けたところによる基準津波を用いるとしていること

c. 評価手法及び評価結果

a. に示すとおり、耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象は抽出されなかったため、耐津波安全性評価として評価すべき項目はないとしていること

Ⅲ－３．第６号（発電用原子炉施設の劣化を管理するために必要な措置）

１．劣化管理のために必要な措置の実施時期

審査基準は、劣化管理のために必要な措置について、施設管理の項目の内容に応じて実施する時期が定められていることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①保安規定の施設管理計画に従って実施する保全のうち、通常点検及び劣化点検並びに技術の旧式化その他の事由により、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な物品又は役務の調達に著しい支障が生じることを予防するための措置を除くものを、劣化を管理するために必要な保全と位置づけていること
- ②①の劣化を管理するために必要な保全については、施設管理計画に基づいて策定する保全計画において実施する時期が定められること
- ③追加保全策、監視試験及び特定共用施設の特別点検についても、２．、３．及び４．に示すとおり、内容に応じた実施時期が定められていること

２．追加保全策

審査基準は、運転が見込まれる期間における技術評価で抽出された全ての追加保全策がその実施時期とともに実施方針として示されており、そのうち長期施設管理計画の期間中に実施する措置が具体的に定められていることを要求している。

規制庁は、技術評価の結果等から抽出された追加保全策について、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①原子炉容器等の疲労割れについて、実績過渡回数の確認を継続的に実施するとしていること。長期施設管理計画の期間中に実施する措置として、運転開始後 35 年を目途に実績過渡回数の確認を実施し、推定過渡回数を上回らないことを確認するとしていること
- ②原子炉容器胴部（炉心領域部）の中性子照射脆化について、３．に示すとおり、監視試験の実施方針及び監視試験に関する措置が具体的に定められていること
- ③基準地震動の追加について、長期施設管理計画の期間中に実施する措置として、設計及び工事の計画の認可後、劣化評価の見直しを速やかに行い、長期施設管理計画の変更認可申請を行うとしていること
- ④上記①から③までの実績過渡回数の確認、監視試験等については、保安規定の施設管理計画に基づく措置として追加して実施するとしていること

3. 監視試験の実施方針及び監視試験に関する措置

審査基準は、JEAC4201 等に基づき、運転が見込まれる期間において劣化を評価できる適切な時期に監視試験を実施する方針が示され、同方針に基づき長期施設管理計画の期間中に実施する必要がある監視試験に関する措置が具体的に定められていることを要求している。

規制庁は、監視試験の実施方針等について、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①原子炉容器胴部（炉心領域部）の中性子照射脆化について、JEAC4201 及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）別記－6 日本電気協会「原子炉構造材の監視試験方法（JEAC4201）」の適用に当たって」（以下「技術基準規則解釈別記－6」という。）に基づき、運転が見込まれる期間における適切な時期に監視試験を実施していること
- ②実施時期については、JEAC4201 及び技術基準規則解釈別記－6 に基づき設定していること。具体的には、2024 年 3 月末時点の原子炉容器内面が受けた中性子照射量が、技術基準規則解釈別記－6 に規定されている中性子照射量である $2.4 \times 10^{19} \text{n/cm}^2$ を上回るため、技術基準規則解釈別記－6 に基づき、運転開始後 40 年から 50 年に少なくとも 1 回、更に運転開始後 50 年から 60 年に少なくとも 1 回、監視試験を実施していること。なお、これらの監視試験については、JEAC4201 及び技術基準規則解釈別記－6 に基づき、原子炉容器内面が受ける中性子照射量がこれまでに取り出された監視試験片の中性子照射量を超えない時期に実施していること
- ③実施方法については、JEAC4201 に基づきシャルピー衝撃試験を実施し、JEAC4206 に基づき破壊靱性試験を実施していること。また、これらの試験により求められた関連温度、上部棚吸収エネルギー及び静的平面ひずみ破壊靱性値を基に、JEAC4201、JEAC4206 及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）別記－1 日本電気協会「原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法（JEAC4206-2007）」の適用に当たって」に従い、関連温度評価、上部棚吸収エネルギー評価、加圧熱衝撃評価（照射脆化の将来予測を伴わない実測データに基づく評価のうち、温度移行させない破壊靱性値の実測値のみを用いた方法による追加的な評価を含む。）、1 次冷却材温度・圧力の制限範囲の評価を実施していること
- ④長期施設管理計画の期間中に実施する措置として、今後の原子炉の運転サイクル及び照射量を勘案して、第 3 回監視試験を実施していること

4. 特定共用施設に係る特別点検の実施時期及び実施方針

審査基準は、長期施設管理計画の期間中に特別点検を実施すべき特定共用施設がある場合には、当該特別点検の実施時期及び実施方針が適切に定められていることを要求している。また、改正規則附則第 3 条は、発電用原子炉の附属施設に特定共用施設（その特別点検の実施時期を超過したことその他の正当な事由により、改正規則の施行の日前に当該特別点検を実施すること

ができないものに限る。)が含まれる場合には、長期施設管理計画の期間中に当該特定共用施設について特別点検を実施する旨を記載することを要求している。

規制庁は、特定共用施設の特別点検の実施時期及び実施方針について、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準及び改正規則附則を満足していると判断した。

- ①特定共用施設である焼却炉建家について、Ⅲ－２．１．（５）に示すとおり、改正規則附則第３条に基づき、次のとおり特別点検を実施するとしていること
 - a. コンクリート構造物の特別点検の５つの点検項目のうち、点検が未実施の遮蔽能力について、新たにコアサンプル採取による点検を実施する。
 - b. 同様に点検が未実施の塩分浸透について、自主点検結果の記録確認による点検を実施する。なお、記録確認による点検において、新たにコアサンプル採取が必要と判断した場合には、コアサンプル採取による点検を実施する。
- ②①の特別点検の結果に基づき、当該施設に係る技術評価を実施し、長期施設管理計画の変更を実施するとしていること
- ③長期施設管理計画の期間中に実施する措置として、2025 年度末までに①及び②の措置を行うこと

Ⅲ－４．第 7 号（技術の旧式化その他の事由により、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な物品又は役務の調達に著しい支障が生じることを予防するための措置）

1. 技術の旧式化の管理のためのプログラム

審査基準は、技術の旧式化により、機器・構造物の機能を維持するために必要となる予備品等の物品の調達及び保守、技術支援等の役務の調達に著しい支障が生じることを予防するため、技術の旧式化の管理のためのプログラムが適切に策定されていることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①技術の旧式化その他の事由により、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な物品又は役務の調達に著しい支障が生じることを予防するための措置として、製造中止品管理プログラムを策定し、当該プログラムに基づき製造中止品管理を行うとしていること
- ②上記①の製造中止品管理を、保安規定の施設管理計画の一部として追加して実施するとしていること

2. 機器・構造物に対するの対応方針等

審査基準は、当該プログラムの運用においては、機器・構造物を対象とし、運転が見込まれる期間において旧式化するおそれがある機器・構造物を特定し、特定された機器・構造物に対するの対応方針があらかじめ定められていること、また、旧式化の兆候を的確に捉えるために情報収集等の活動を行い、必要に応じて対応方針等を見直すことが定められていることを要求している。

規制庁は、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①製造中止品管理プログラムの運用において、技術評価の評価対象である機器・構造物を含む保安規定の施設管理計画で定める保全対象範囲の構造物、系統及び機器、並びにこれらの機能を維持するために必要となる予備品等の物品及び保守、技術支援等の役務を対象とするとしていること
- ②製造中止品管理プログラムに基づき、以下のとおり製造中止品管理を実施していること
 - a. 旧式化の兆候を的確に捉えるため、PWRプラントメーカ、関係協力会社等と連携し、PWR事業者連絡会¹⁴等を通じて、情報収集等の活動を行う
 - b. 入手した製造中止品¹⁵に関する情報（調達に著しい支障が生じることを未然に防止する観点から、自ら登録するものを含む。）を元に、運転が見込まれる期間において、その機能を維持するために必要な物品又は役務の調達に著しい支障が生じるおそれがある構造物、系統及び機器を特定する
 - c. 特定された構造物、系統及び機器に対する対応方針として、それらの機能を維持するために必要な対応の方法及び実施時期を定め、施設管理計画に基づいて策定する保全計画に反映して実施する
 - d. 対応の方法については、市中在庫品の確保、特別生産、設備更新／修理、他の機器部品の活用、リバースエンジニアリング、設計変更を伴う設備更新及び保守サービス契約を含む対応方法から適切なものを選定する
 - e. 対応の実施時期については、当該構築物、系統及び機器の施設管理の重要度、予備機の有無、使用環境及び設置環境による劣化傾向、予備品の保有数量及び使用見込み、並びに特殊性（汎用的ではない技術を用いた機器等）を考慮して定める
 - f. c. の保全計画に反映して実施した対応の有効性を確認し、対応の変更を含めて継続的な改善を行う

3. プログラムの適切性、有効性の定期的な評価等

審査基準は、当該プログラムの適切性、有効性を品質マネジメントシステムに基づき、定期的に評価、改善することが定められていることを要求している。

規制庁は、保安規定の品質マネジメントシステム計画に基づき、施設管理計画に従って実施される施設管理の有効性評価において、製造中止品管理プログラムが有効に機能しているかを定期的に確認し、継続的な改善を行うことを定めるとしていることを確認したことから、審査基準

¹⁴ PWR電力事業者4社、PWRプラントメーカ2社と連携し、共通案件に関する技術検討の実施や会員間の技術情報の一層の共有を図ることにより、PWRプラントの安全安定運転、総合的な技術力の向上を推進するための会議体

¹⁵ 構造物、系統及び機器の機能を維持するために必要となる予備品等の物品又は保守、技術支援等の役務のうち、製造又は役務の終了によりその調達に著しい支障が生じるおそれがあるもの

を満足していると判断した。

Ⅲ－５．第８号（第５号の点検及び評価並びに第６号及び第７号の措置の実施に関する基本的な方針及び目標）

１．劣化管理の方針及び目標

審査基準は、発電用原子炉施設の劣化管理について、劣化評価、劣化を管理するために必要な措置等に係る方針及び目標が定められていることを要求している。

規制庁は、劣化評価、劣化管理に必要な措置等に係る方針及び目標について、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①施設管理計画に基づいて策定する保全計画に従い、通常点検を実施し、発電用原子炉施設の技術基準規則への適合状態を維持するとともに、劣化の状況を適切に把握していること
- ②長期施設管理計画を策定又は変更するまでに、施設管理計画に基づいて策定する保全計画に従い、劣化点検を実施し、劣化の状況を適切に把握していること
- ③運転開始日から起算して 35 年を経過する日以降、運転開始日から起算して 40 年を経過した日を含む長期施設管理計画を策定するまでに、施設管理計画にて策定する保全計画に基づき、実用発電用原子炉の長期施設管理計画の審査基準の表 1 において規定される点検又は検査を特別点検として実施し、長期間の運転に伴って生じるおそれがある発電用原子炉施設の劣化の状況を精密に調査又は確認していること
- ④長期施設管理計画を策定又は変更するまでに、技術評価を実施し、長期施設管理計画の期間における運転に伴い生じる劣化を考慮した上で、発電用原子炉施設が技術基準規則に適合することを確認するとともに、追加保全策を抽出していること
- ⑤施設管理計画に基づいて策定する保全計画に従い、劣化を管理するために必要な保全を実施し、技術基準規則への適合状態を維持していること
- ⑥Ⅲ－３．２．に示したとおり、追加保全策（監視試験を含む。）のうち長期施設管理計画の期間中に実施する措置をその内容に応じた時期に実施することにより、発電用原子炉施設の劣化を適切に管理していること
- ⑦Ⅲ－３．４．に示したとおり、特定共用施設の特別点検等を実施することにより、劣化の状況を精密に調査又は確認するとともに、その結果を踏まえて、長期施設管理計画の期間における運転に伴う劣化を考慮した上で当該施設が技術基準規則に適合することを確認していること
- ⑧製造中止品管理として、製造中止品に係る情報を入手し、運転が見込まれる期間において、その機能を維持するために必要な物品又は役務の調達に著しい支障が生じるおそれのある構造物、系統及び機器を特定し、それらへの対応を検討し、施設管理計画に基づいて策定する保全計画に反映して実施することにより、発電用原子炉施設の安全性を確保していること

いること

2. 劣化評価の見直し及び長期施設管理計画の変更

審査基準は、国内外の運転経験、最新の科学的及び技術的知見、試験研究成果、規制基準や規格・基準の改訂、点検等・補修・取替えの実績及び設備の新設・更新等の情報を収集し、それらを踏まえ、劣化評価の見直しの検討を速やかに行い、必要に応じ、長期施設管理計画の変更を行う方針が定められていることを要求している。

規制庁は、国内外の運転経験や最新の科学的及び技術的知見等の情報を収集し、それらを踏まえ、劣化評価の見直しや長期施設管理計画の見直しの検討を速やかに行い、必要に応じ、長期施設管理計画の変更を行う方針としていることを確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

Ⅲ－6. 第9号（第5号の点検及び評価並びに第6号及び第7号の措置に係る品質マネジメントシステム）

1. 劣化管理に関するプロセス

審査基準は、原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則（令和2年原子力規制委員会規則第2号。以下「品質管理基準規則」という。）を踏まえ、設置許可申請書等に記載された方針に従って構築された品質マネジメントシステムに基づく劣化管理に関する一連のプロセスが示されていることを要求している。

規制庁は、劣化管理に係る品質マネジメントシステムについて、以下に掲げる事項を確認したことから、審査基準を満足していると判断した。

- ①品質管理基準規則及び同規則の解釈を踏まえ、原子炉施設設置変更許可申請書本文十一号の「発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項」に記載された方針に従って品質マネジメントシステムを構築し、保安規定において品質マネジメントシステム計画として定めていること
- ②劣化管理に係る業務については、①で構築された品質マネジメントシステム計画に基づき実施するとしていること
- ③Ⅲ－3. からⅢ－5. までに示すとおり、①で構築された品質マネジメントシステムに基づく劣化管理に関する一連のプロセスを示していること

2. 品質マネジメントシステムに基づく劣化管理の実施

審査基準は、構築された品質マネジメントシステムに基づき劣化管理を実施することが定められていることを要求している。

規制庁は、1. に示したとおり、設置許可申請書等に記載された方針に従って構築された品質マネジメントシステムに基づき劣化管理を実施することが定められていることを確認したこと

から、審査基準を満足していると判断した。

IV. 審査結果

規制庁は、Ⅲ. に示すとおり、本申請が審査基準を満足していることを確認したことから、本申請が、新原子炉等規制法第43条の3の3第6項に定めるいずれの要件にも適合していると認められると判断した。

脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律（令和5年法律第44号）（抄）

附 則

（原子炉等規制法の一部改正に伴う経過措置）

第四条 第四号施行日前に平成二十四年既設発電用原子炉（その設置の工事について最初に原子力規制委員会設置法附則第四十一条の規定による改正前の電気事業法第四十九条第一項の検査に合格した日（次項において「運転開始日」という。）から起算して三十年を経過しているものに限る。）を運転している者であって、第四号施行日において引き続き当該平成二十四年既設発電用原子炉を運転しようとするものは、第四号施行日の前日までに、新原子炉等規制法第四十三条の三の三十二第一項、第二項、第五項及び第六項の規定の例により、長期施設管理計画（同条第一項に規定する長期施設管理計画をいう。以下同じ。）を定め、原子力規制委員会の認可を受けなければならない。この場合において、当該認可は、第四号施行日において同条第一項の認可とみなす。

2 前項の規定により認可を受けなければならない長期施設管理計画の期間は、次の各号に掲げる平成二十四年既設発電用原子炉の区分に応じ、第四号施行日から当該各号に定める日までの期間とする。

一 次号及び第三号に掲げるもの以外のもの 運転開始日から起算して四十年を経過する日

二 第四号施行日において運転開始日から起算して四十年を超えて運転しようとするもの（次号に掲げるものを除く。） 運転開始日から起算して五十年を経過する日

三 第四号施行日において運転開始日から起算して五十年を超えて運転しようとするもの 運転開始日から起算して六十年を経過する日

3・4 （略）

5 原子力規制委員会は、第一項又は第三項の認可をする場合においては、あらかじめ、経済産業大臣に通知するものとする。

6 （略）

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 32 年法律第 166 号）
（長期施設管理計画関係 抄）※

（発電用原子炉施設の劣化の管理等）

第四十三条の三の三十二 発電用原子炉設置者は、その設置した発電用原子炉について最初に第四十三条の三の十一第三項の確認を受けた日から起算して三十年を超えて当該発電用原子炉を運転しようとするときは、原子力規制委員会規則で定めるところにより、あらかじめ、当該三十年を超えて運転しようとする期間（十年以内に限る。）における当該発電用原子炉に係る発電用原子炉施設の劣化を管理するための計画（以下この条において「長期施設管理計画」という。）を定め、原子力規制委員会の認可を受けなければならない。

2 長期施設管理計画には、原子力規制委員会規則で定めるところにより、長期施設管理計画の期間、第五項の規定により実施した劣化評価（発電用原子炉施設の劣化の状況に関する技術的な評価をいう。以下この条において同じ。）の方法及びその結果、発電用原子炉施設の劣化を管理するために必要な措置その他原子力規制委員会規則で定める事項を記載しなければならない。

3・4 （略）

5 発電用原子炉設置者は、長期施設管理計画を定め、又は長期施設管理計画に記載された事項のうち発電用原子炉施設の劣化を管理するために必要な措置に係る重要な事項その他の原子力規制委員会規則で定める事項を変更しようとするときは、原子力規制委員会規則で定めるところにより、劣化評価を実施しなければならない。

6 原子力規制委員会は、第一項、第三項又は第四項の認可の申請が次の各号のいずれにも適合していると認めるときでなければ、これらの認可をしてはならない。

一 劣化評価の方法が、発電用原子炉施設の劣化の状況を適確に評価するための基準として原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。

二 長期施設管理計画の期間における発電用原子炉施設の劣化を管理するために必要な措置が、核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものであること。

三 発電用原子炉施設が、長期施設管理計画の期間における運転に伴い生ずる当該発電用原子炉施設の劣化の状況を踏まえ、当該期間において安全性を確保するための基準として原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。

7 （略）

8 発電用原子炉設置者は、第一項又は第三項の認可を受けた長期施設管理計画（第四項又は前項の規定による変更の認可又は届出があつたときは、その変更後のもの。第六十一条の二の二第一項第三号ホにおいて同じ。）に従つて、発電用原子炉施設の劣化を管理するために必要な措置を講じなければならない。

9 (略)

(許可等についての意見等)

第七十一条 (略)

2～4 (略)

5 原子力規制委員会は、第三十三条、第三十六条第一項、第四十三条の三の八第六項、第四十三条の三の二十、第四十三条の三の二十三第一項、第四十三条の三の三十二第一項、第三項若しくは第四項又は第六十四条第三項の規定による処分（第三十六条第一項の規定による処分にあつては試験研究用等原子炉の使用の停止の命令に限り、第四十三条の三の二十三第一項の規定による処分にあつては発電用原子炉施設の使用の停止の命令に限り、第六十四条第三項の規定による処分にあつては試験研究用等原子炉施設又は発電用原子炉施設の使用の停止の命令に限る。）をする場合（以下この項において「処分をする場合」という。）においては、次の各号に掲げる場合の区分に応じ、あらかじめ、当該各号に定める大臣に通知するものとする。

- 一 発電用原子炉に係る処分をする場合 経済産業大臣（試験研究の用に供する原子炉に係る場合にあつては、文部科学大臣及び経済産業大臣）

二・三 (略)

6 (略)

※未施行（令和7年6月6日施行）

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和 53 年通商産業省令第 77 号）
（長期施設管理計画関係 抄）※

（長期施設管理計画の認可の申請）

第百十三条 法第四十三条の三の三十二第一項及び第二項の規定により、発電用原子炉設置者は、その設置した発電用原子炉に係る長期施設管理計画について同条第一項の認可を受けようとするときは、当該発電用原子炉ごとに次に掲げる事項を記載した申請書を原子力規制委員会に提出しなければならない。

一 氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名

二 工場又は事業所の名称及び所在地

三 発電用原子炉の名称

四 長期施設管理計画の期間

五 劣化評価の方法及びその結果に関する次に掲げる事項

イ 通常点検（施設管理実施計画に従って実施する施設管理のための点検等のうち、その内容がハに掲げる評価の方法又はその結果に密接に関連するものをいう。以下この号及び第百十三条の六第二項第三号において同じ。）及び劣化点検（通常点検以外の点検又は検査であって、発電用原子炉施設の劣化の状況を把握するため追加的に実施する必要があるものをいう。以下この号、第百十三条の四第一項第三号及び第百十三条の六第二項において同じ。）の方法及びその結果

ロ 特別点検（通常点検及び劣化点検以外の点検又は検査であって、長期間の運転に伴って生じるおそれがある発電用原子炉施設の劣化の有無若しくは状況を精密に調査し、又は確認するため特別に実施する必要があると原子力規制委員会が認めるものをいう。以下同じ。）の方法及びその結果

ハ 経年劣化に関する技術的な評価に関する次に掲げる事項

（１） 評価期間

（２） 評価対象機器等（発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な機器及び構造物のうち、経年劣化に関する技術的な評価の対象とすべきものをいう。以下同じ。）

（３） 評価方法及び評価結果

六 発電用原子炉施設の劣化を管理するために必要な措置（中性子の照射による脆化の影響を確認するため、中性子照射量に応じ、監視試験片（技術基準規則第二十二条に規定する監視試験片をいう。以下同じ。）を用いて第四号の期間中に実施する必要がある試験（第百十三条の四第一項第六号において「監視試験」という。）に関する措置を含む。）

七 技術の旧式化（科学技術の進展に伴い、その技術が旧式となり一般に利用されなくなることをいう。）その他の事由により、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な物品又は役務の調達に著しい支障が生じることを予防するための措置

八 第五号の点検及び評価並びに前二号の措置の実施に関する基本的な方針及び目標

九 第五号の点検及び評価並びに第六号及び第七号の措置に係る品質マネジメントシステム

2 前項の申請書には、次に掲げる書類を添付しなければならない。

一 申請に係る発電用原子炉について最初に法第四十三条の三の十一第三項の確認を受けた日（以下「運転開始日」という。）を証する書類

二 前項第五号イからハまでに掲げる劣化評価の方法及びその結果に関する説明書

三 前項第六号、第七号及び第九号の事項に関する説明書

3 第一項第四号の期間に運転開始日から起算して四十年を超える期間が含まれない場合には、同項の規定にかかわらず、同項各号に規定する申請書の記載事項のうち同項第五号ロに掲げる事項の記載を省略することができる。ただし、評価対象機器等に特定共用施設（二以上の発電用原子炉施設において共用する発電用原子炉の附属施設（法第四十三条の三の三十二第一項、第三項又は第四項の認可を受けた長期施設管理計画に、その特別点検に係る第一項第五号ロに掲げる事項が記載されているものを除く。）であって、その供用開始日が運転開始日前であるものをいう。以下同じ。）が含まれる場合において、当該特定共用施設について特別点検を実施したときは、同号ロに掲げる事項のうち当該特別点検に係るものの記載については、この限りでない。

4 前項本文の規定により第一項第五号ロに掲げる事項の記載を省略するときは、第二項第二号に掲げる書類のうち第一項第五号ロに掲げる事項に関する説明書の添付を省略することができる。

（長期施設管理計画に記載すべき事項等）

第百十三条の四 法第四十三条の三の三十二第二項の規定により、発電用原子炉設置者は、次の各号に定めるところにより長期施設管理計画を記載しなければならない。

一 第百十三条第一項各号に掲げる事項を記載すること。

二 第百十三条第一項第四号の期間は、連続する一の期間であって、その期間が十年を超えないように始期及び終期を記載すること。

三 第百十三条第一項第五号イの劣化点検の方法及び同号ロの特別点検の方法は、その点検の対象となる機器又は構造物ごとにそれぞれ点検方法及び実施時期を明らかにして記載すること。

四 第百十三条第一項第五号ハ（１）の評価期間は、同項第四号の期間を含むものであって、運転開始日から起算して六十年を下回らない範囲内において発電用原子炉の運転が見込まれる期間に応じて定め、これを記載すること。

五 第百十三条第一項第五号ハ（３）の評価方法及び評価結果は、評価対象機器等の劣化の特性に応じて区分して記載すること。

六 百十三条第一項第六号の措置のうち監視試験に関する措置は、当該監視試験の実施時期又は実施基準及び実施方法を明らかにして記載すること。

- 2 法第四十三条の三の三十二第一項又は第三項の認可を受けようとする者は、その申請に係る長期施設管理計画の評価対象機器等に特定共用施設が含まれる場合であって、百十三条第一項第四号の期間中に当該特定共用施設について特別点検を実施しようとするときは、同項第六号に掲げる事項には、当該特別点検の実施時期及び実施方針を記載しなければならない。
- 3 第一項第四号の評価期間は、発電用原子炉施設の劣化を管理するために必要な措置を計画的に講ずるため、発電用原子炉施設の劣化の兆候又は長期的な傾向を科学的及び技術的な方法により評価する目的で用いられるものであって、法及びこの規則により長期施設管理計画の期間を超えて当該発電用原子炉の運転が認められたものと解してはならない。
- 4 法第四十三条の三の三十二第一項又は第三項の認可を受けた長期施設管理計画（同条第四項又は第七項の規定による変更の認可又は届出があったときは、その変更後のもの）に記載された事項に施設管理として実施すべきものがあるときは、発電用原子炉設置者は、これらの認可を受けた後遅滞なく当該事項を施設管理実施計画に反映しなければならない。

（劣化評価）

百十三条の六 法第四十三条の三の三十二第五項に規定する原子力規制委員会規則で定める事項は、長期施設管理計画に記載された事項のうち次に掲げるものとする。

一～三 （略）

- 2 法第四十三条の三の三十二第五項の規定により、発電用原子炉設置者は、次に掲げるところにより、同項の規定による劣化評価を実施しなければならない。
 - 一 発電用原子炉施設の使用の履歴及び施設管理の状況に基づき、最新の科学的及び技術的な知見を踏まえて劣化点検の方法を定めること。
 - 二 原子力規制委員会が必要と認める特別点検を原子力規制委員会が必要と認める時期に実施すること。
 - 三 通常点検及び劣化点検の結果（特別点検を実施したときはその結果を含む。）に基づき、地震、津波その他の自然現象により受けた影響を考慮して発電用原子炉施設の劣化の状況を把握すること。
 - 四 発電用原子炉施設の使用の履歴及び劣化の状況に基づき、その特性に応じた評価対象機器等を選定し、最新の科学的及び技術的な知見を踏まえて経年劣化に関する技術的な評価の方法を定めること。

3～7 （略）

(長期施設管理計画の認可の基準)

第百十四条 法第四十三条の三の三十二第六項第一号の原子力規制委員会規則で定める基準は、劣化評価の方法が前条第二項各号に適合するものであることとする。

2 法第四十三条の三の三十二第六項第三号の原子力規制委員会規則で定める基準は、長期施設管理計画の期間において、当該期間における運転に伴い生じる劣化を考慮した上で発電用原子炉施設が技術基準規則に定める基準に適合するものであることとする。

※未施行（令和7年6月6日施行）

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則及び研究開発段階発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の一部を改正する規則（令和5年原子力規制委員会規則第4号）（抄）※

附 則

(特別点検の特例)

第三条 改正法附則第四条第一項若しくは第三項、第五条第一項又は第六条第一項の認可を受けようとする者は、その長期施設管理計画に係る平成二十四年既設発電用原子炉の附属施設に特定共用施設（その特別点検の実施時期を超過したことその他の正当な事由により、この規則の施行の日前に当該特別点検を実施することができないものに限る。）が含まれるときは、当該長期施設管理計画に、その期間中に当該特定共用施設について特別点検を実施する旨を記載しなければならない。この場合において、当該長期施設管理計画に対する新実用炉規則第百十三条の四第二項の規定の適用については、同項中「特別点検を」とあるのは「特別点検（実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則及び研究開発段階発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の一部を改正する規則（令和五年原子力規制委員会規則第四号）附則第三条前段の規定により長期施設管理計画に当該期間中に実施する旨を記載しなければならないものを含む。）を」とする。

※未施行（令和7年6月6日施行）

実用発電用原子炉の長期施設管理計画の審査基準（原規規発第 2308304 号（令和 5 年 8 月 30 日原子力規制委員会決定））（抄）

I. まえがき

（略）

長期施設管理計画は、原子炉等規制法第 43 条の 3 の 3 第 6 項に定める認可要件である以下のいずれの要件にも適合すると認められる場合に限り認可を受けることができることとされている。

- ・ 発電用原子炉施設の劣化の状況に関する技術的な評価（以下「劣化評価」という。）の方法が、発電用原子炉施設の劣化の状況を適確に評価するための基準として原子力規制委員会規則で定める基準（実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和 53 年通商産業省令第 77 号。以下「実用炉規則」という。）第 114 条第 1 項）に適合するものであること。
- ・ 長期施設管理計画の期間における発電用原子炉施設の劣化を管理するために必要な措置が、核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものであること。
- ・ 発電用原子炉施設が、長期施設管理計画の期間における運転に伴い生ずる当該発電用原子炉施設の劣化の状況を踏まえ、当該期間において安全性を確保するための基準として原子力規制委員会規則で定める基準（実用炉規則第 114 条第 2 項）に適合するものであること。

これらの認可基準について、原子力規制委員会の行う長期施設管理計画の審査における基準を明確にする観点から、長期施設管理計画の認可又は変更の認可の審査に当たって確認すべき事項を次のとおり定める。

なお、本審査基準の規定は、当該規定に適合しない場合であっても、それが技術的な改良、進歩等を反映したものであって、本審査基準を満足する場合と同等又はそれを上回る安全性を確保し得ると判断される場合には、これを排除するものではない。

1. （略）

2. （略）

II. 長期施設管理計画の審査に当たって確認すべき事項

1. 実用炉規則第 113 条第 1 項第 4 号 長期施設管理計画の期間

（略）

2. 実用炉規則第 113 条第 1 項第 5 号 劣化評価の方法及びその結果

（1）通常点検、劣化点検及び特別点検の方法及び結果

（略）

（2）経年劣化に関する技術的な評価

（略）

(3) 技術評価の結果

(略)

3. 実用炉規則第113条第1項第6号 発電用原子炉施設の劣化を管理するために必要な措置（中性子の照射による脆化の影響を確認するため、中性子照射量に応じ、監視試験片（技術基準規則第22条に定める監視試験片をいう。）を用いて長期施設管理計画の期間中に実施する必要がある試験（以下「監視試験」という。）に関する措置を含む。）

(略)

4. 実用炉規則第113条第1項第7号 技術の旧式化（科学技術の進展に伴い、その技術が旧式となり一般に利用されなくなることをいう。）その他事由により、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な物品又は役務の調達に著しい支障が生じることを予防するための措置

(略)

5. 実用炉規則第113条第1項第8号 実用炉規則第113条第1項第5号の点検及び評価並びに第6号及び第7号の措置の実施に関する基本的な方針及び目標

(略)

6. 実用炉規則第113条第1項第9号 実用炉規則第113条第1項第5号の点検及び評価並びに同条同項第6号及び第7号の措置に係る品質マネジメントシステム

(略)

準備行為期間中における長期施設管理計画認可申請等の 審査の進め方

令和 5 年 11 月 8 日
原子力規制庁

1. 趣旨

本議題は、準備行為期間中における長期施設管理計画認可申請等の審査の方針及び審査のプロセスの了承を諮るものである。

2. 経緯

令和 5 年 10 月 1 日に施行された脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律（以下「改正法」という。）附則第 4 条から第 6 条までの規定に基づき、改正法の本格施行（令和 7 年 6 月 6 日）までの経過措置期間中（以下「準備行為期間中」という。）に、長期施設管理計画の認可申請が多数なされる予定である。

準備行為期間中の長期施設管理計画認可申請の審査については、既に原子力規制委員会として確認している現行制度の高経年化技術評価¹及び運転期間延長認可²（以下「既認可等」と総称する。）の確認内容を活用し合理的な審査実務に努めるという方針が、令和 4 年度第 57 回原子力規制委員会（令和 4 年 12 月 14 日）で議論されている（参考 1 の「3. 検討状況（3）準備行為における審査の在り方」参照）。

3. 審査の方針（委員会了承事項）

準備行為期間中の長期施設管理計画認可申請の審査について、以下の方針により実施することを了承いただきたい。

- (1) 現行制度下での残存期間を超えない期間について作成される長期施設管理計画については、既認可等で確認した劣化評価の技術的内容が引き続き妥当であるかを、以下のとおり確認する。また、新制度で新たに追加された事項（技術の旧式化、品質マネジメントシステム等）については、新たに策定した審査基準への適合性を確認する。

① 既認可等以降の最新知見の反映状況

最新知見が適切に収集されているか、また、それらの知見を踏まえて、劣化評価の方法や判断基準等の見直しが行われているか確認する。

② 評価対象機器の更新状況

設備変更等による評価対象機器の更新（特定重大事故等対処施設の追加を含む）が適切に行われているか確認する。

¹ 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第 82 条第 1 項から第 3 項に規定する経年劣化に関する技術的な評価及びその評価結果に基づき策定された長期施設管理方針に関する保安規定の変更の認可

² 原子炉等規制法第 43 条の 3 の 32 第 2 項に規定する運転期間の延長の認可

③ 劣化評価の結果の基準適合性

①, ②を踏まえた評価が行われ、その評価の結果が判定基準を満足するか確認する。

- (2) 準備行為期間中に、既認可等での劣化評価の実績がない長期施設管理計画（新たに運転開始から30年目を迎える発電用原子炉等）の申請があった場合は、その申請内容の審査基準への適合性を全て確認する。

4. 審査のプロセス（委員会了承事項）

準備行為期間中の長期施設管理計画認可申請等の審査については、以下のプロセスにより実施することを了承いただきたい。

- 「実用発電用原子炉の長期施設管理計画等に係る審査会合」を設置する。
- 本審査会合は、担当審議官以下の審査チームで審査を行う³。
- 現行の「原子力発電所の高経年化技術評価等に係る審査会合」（担当審議官出席）は本審査会合に一元化する。
なお、現在審査中の運転期間延長認可申請については、これまでと同様、「原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合」（担当委員出席）で審査を行う。

【附属資料一覧】

- 参考1 令和4年度第57回原子力規制委員会（令和4年12月14日）資料1（高経年化した発電用原子炉に関する安全規制の検討（第4回））
- 参考2 実用発電用原子炉の長期施設管理計画の審査基準
- 参考3 既存の原子炉に関する手続き（個別炉ごとの手続き）

³ 準備行為期間中には、残存期間を活用した現行制度から新制度へ移行するための長期施設管理計画申請の他、3.(2)のとおり既認可等での劣化評価の実績がない長期施設管理計画の認可申請（女川2号：30年目、高浜2号：50年目）が予想されるが、これらについては仮に現行制度における申請であっても原子力発電所の高経年化技術評価等に係る審査会合で審査を行うこととなるものであり、審査体制は今回提案するものと差はない。