

泊発電所 1 号炉審査資料	
資料番号	HTN1-PLM30(冷停)-共通 改1
提出年月日	平成31年2月1日

泊発電所 1 号炉 高経年化技術評価  
(共通事項)

補足説明資料

平成31年2月1日  
北海道電力株式会社



## 目 次

1. はじめに.....	1
2. 今回実施した高経年化技術評価について.....	2
2.1 高経年化技術評価の実施体制及び実施手順.....	3
2.2 高経年化技術評価の前提とする運転状態.....	15
2.3 評価対象となる機器及び構造物の抽出.....	16
2.4 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象の抽出.....	19
2.5 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象に対する健全性評価.....	21
2.6 耐震安全性評価.....	22
2.7 高経年化技術評価書の作成に係る実施手順の確認.....	24
3. 泊発電所における保全活動.....	25
別紙1. 日常劣化管理事象等について.....	1-1
別紙2. 日常劣化管理事象以外の事象について.....	2-1
別紙3. 評価者以外の者による技術的な妥当性の確認（第三者レビュー）について.....	3-1

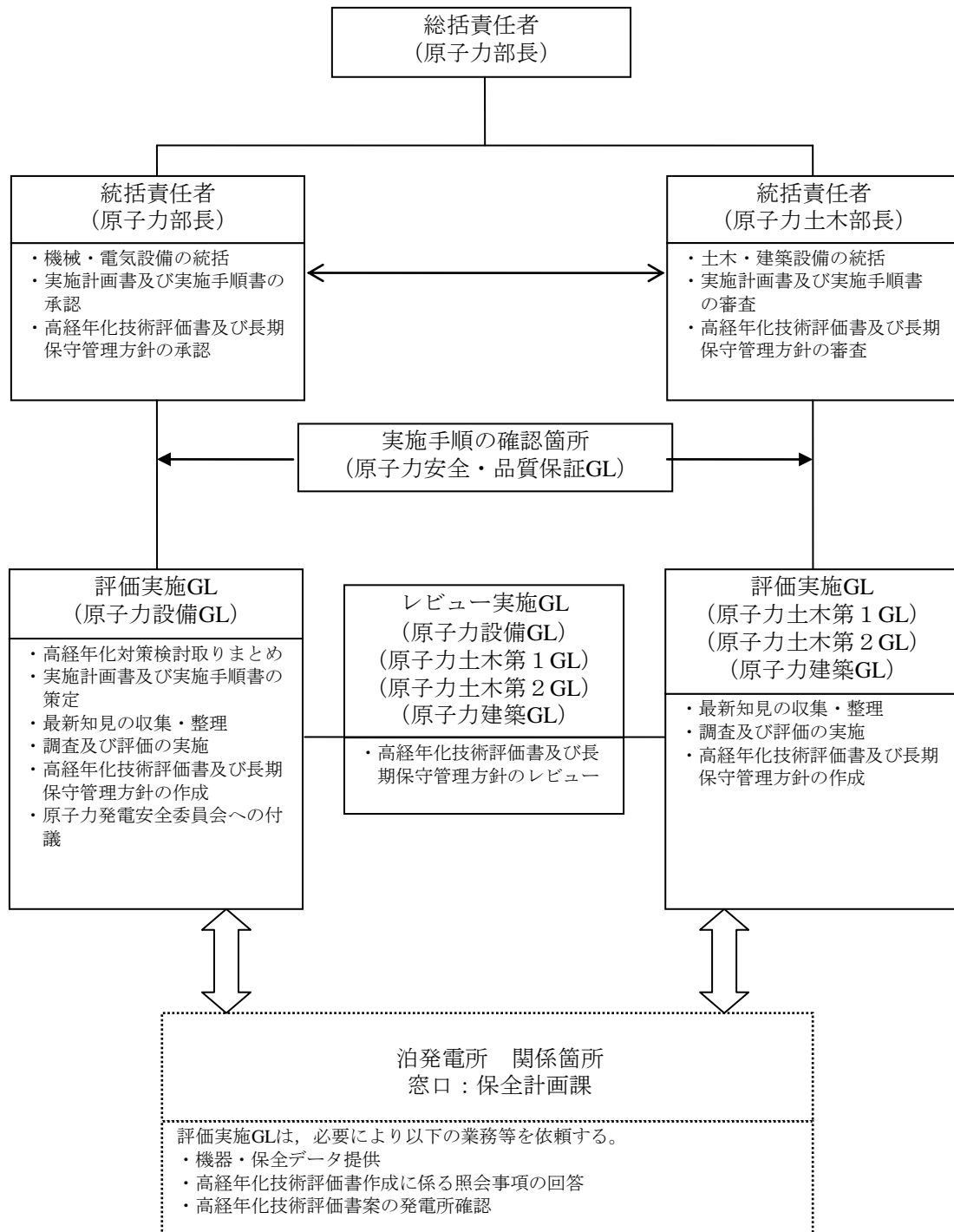
## 2.1 高経年化技術評価の実施体制及び実施手順

保安規定に基づく品質保証計画に従い、日本電気協会「原子力発電所における安全のための品質保証規程」(JEAC4111-2009)及び「原子力発電所の保守管理規程」(JEAC4209-2007)に則った高経年化技術評価の実施体制を構築している。

高経年化技術評価の実施体制及び実施手順は、**原子力発電安全委員会での審議を経て承認された**二次文書「泊発電所原子炉施設の高経年化対策検討マニュアル」(R-30-112)(以下、「PLMマニュアル」という。)により規定しており、PLMマニュアルに従い策定した「泊発電所1,2号炉 高経年化対策検討実施計画書」(以下、「実施計画書」という。)により実施体制を定めている。

具体的な実施体制は図-1のとおり。それぞれの責任と権限は以下のとおり。

- 総括責任者  
高経年化対策検討の全体を総括し、実施計画の策定、高経年化技術評価及び長期保守管理方針の策定を行う責任者。当該責任者は原子力部長である。
- 統括責任者  
機械・電気設備及び土木・建築設備の高経年化対策検討に係る責任者。当該責任者は原子力部長もしくは原子力土木部長である。
- 評価実施グループリーダー  
高経年化対策検討の実施担当であり、検討に必要な資料やデータ等の入手、高経年化技術評価書や長期保守管理方針の作成・調整を行うグループリーダー(以下、「グループリーダー」を「GL」という)。当該GLは原子力設備GL(機械・電気設備)、原子力土木第1GL(取水構造物)、原子力土木第2GL(浸水防護施設)及び原子力建築GL(建屋全般)である。なお、**原子力土木第2GLは所掌設備に評価対象がないことを確認した。**
- レビュー実施グループリーダー  
評価実施グループリーダーが作成する高経年化技術評価書や長期保守管理方針の内容をレビューするGL。当該GLは原子力設備GL、原子力土木第1GL、原子力土木第2GL及び原子力建築GLである。なお、評価実施グループリーダーとレビュー実施グループリーダーが同一の場合は、評価実施担当者と異なる者にレビューを実施させた。**レビューの体制について別紙3に示す。**
- 実施手順の確認箇所  
高経年化技術評価書が、このマニュアルで定める業務プロセスに基づき作成されているか確認する箇所。当該箇所は原子力安全・品質保証GLである。



注1：実線箇所が高経年化技術評価の実施体制範囲である。

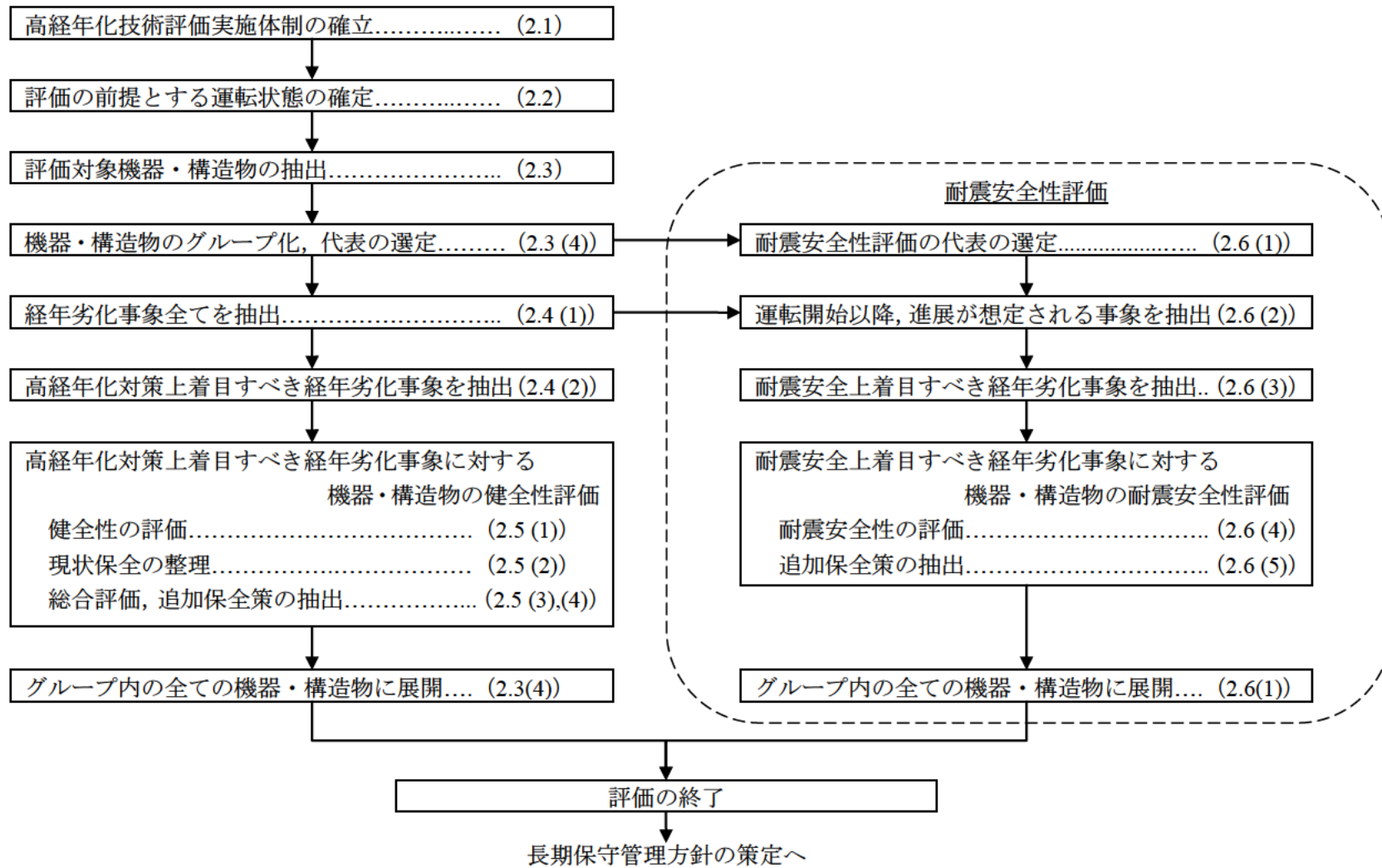
なお、泊発電所関係箇所及び窓口については、評価の実施に当たり必要な情報等の提供を示す。

注2：必要により評価書作成助勢等の外部委託を実施するものとする。

図－1 高経年化技術評価の実施体制

高経年化技術評価の実施手順は、PLMマニュアルに従い策定した「泊発電所1，2号炉高経年化対策検討実施手順書」（以下、「実施手順書」という。）により確立している。

高経年化技術評価の流れを図－2に示す。具体的な実施手順は2.2～2.6に示す。また、実施手順の確認については2.7に示す。

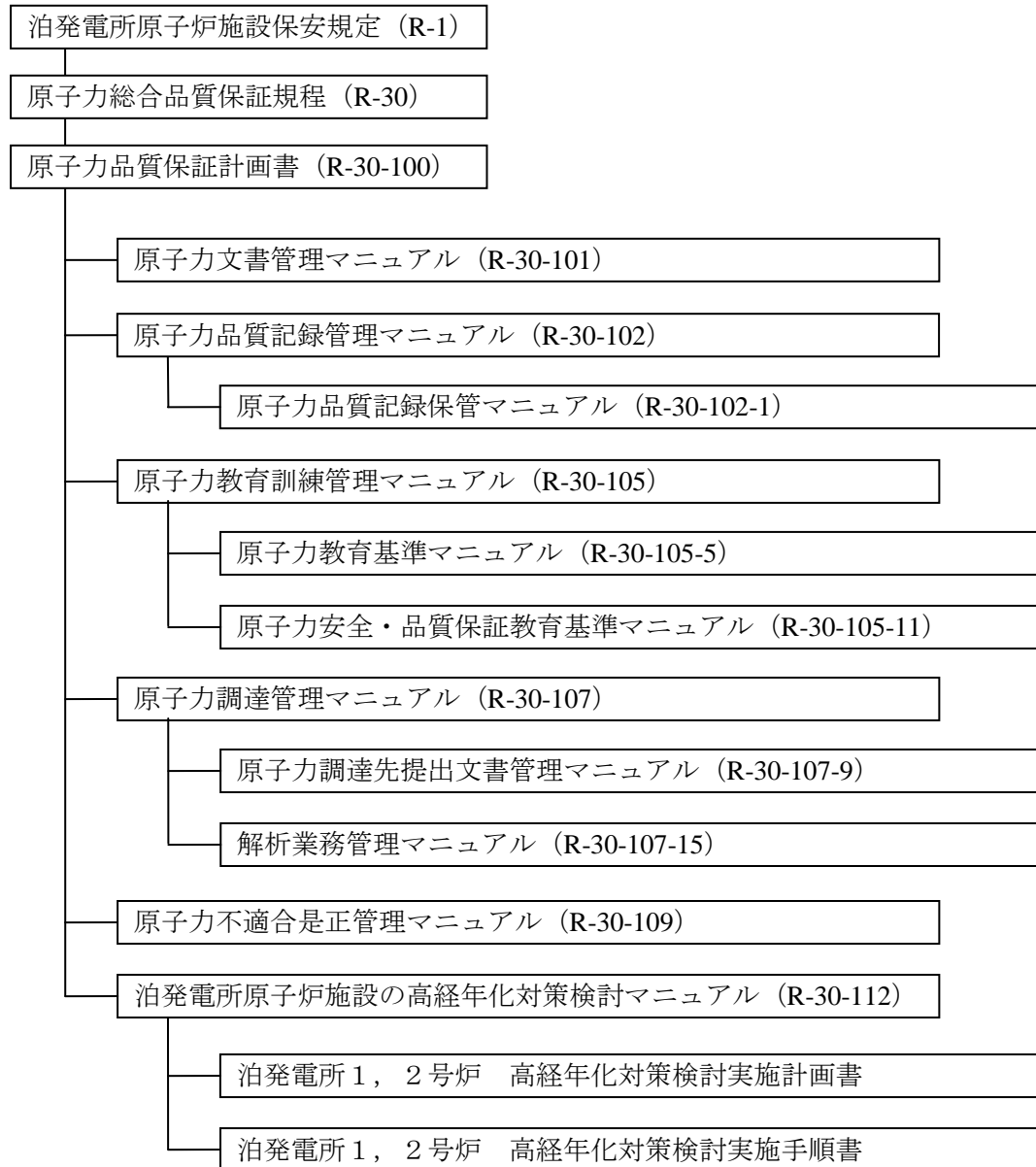


注 フロー中括弧内の番号は、本資料での記述箇所を示す。

図－２ 高経年化技術評価の流れ

(1) 高経年化技術評価に係る品質マネジメントシステムの文書体系

高経年化技術評価に係る品質マネジメントシステム（QMS）の文書体系を図－3に示す。



図－3 高経年化技術評価に係る品質マネジメントシステム文書体系



各文書の規定範囲は以下のとおり。

a. 一次文書

(a) 原子力総合品質保証規程 (R-30)

泊発電所の原子力安全の達成と信頼性の確保、及びこれらを維持、向上させるために、保安規定及び日本電気協会「原子力発電所における安全のための品質保証規程」(JEAC4111-2009)並びに関係法令に基づいて、泊発電所における保安活動に係るQMSを確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善することを目的とした規程。

(b) 原子力品質保証計画書 (R-30-100)

保安規定、原子力総合品質保証規程及び関連法令に基づき、原子力安全の達成と信頼性の確保、及びこれらを維持、向上させるために、原子力安全のためのQMSを確立し、これに基づいた品質保証活動を実施するとともに、QMSの有効性を評価確認し、継続的に改善することを目的とした計画書。

b. 二次文書 (マニュアル)

(a) 原子力文書管理マニュアル (R-30-101)

保安規定及び原子力品質保証計画書に基づき、手順書等を遵守するために重要度に応じた文書の管理方法について定め、これを円滑に実施することを目的としたマニュアル。

(b) 原子力品質記録管理マニュアル (R-30-102)

保安規定及び原子力品質保証計画書に基づき、品質保証活動に関する要求事項への適合及びQMSの効果的運用の証拠を示すための記録の対象の明確化及び管理方法について定め、これを円滑に実施することを目的としたマニュアル。

(c) 原子力教育訓練管理マニュアル (R-30-105)

保安規定及び原子力品質保証計画書に基づき、本店実施部門<sup>3</sup>において計画・実施する教育・訓練に関する基本的事項を定め、品質保証活動に従事する者の知識、技能、業務遂行能力の維持向上を図ることを目的としたマニュアル。

---

<sup>3</sup> 「本店実施部門」とは、原子力安全・品質保証部長、原子力部長、原子力土木部長及び資材部長が所管している組織並びに原子炉保安統括及び副原子炉保安統括を総称したもの。

(d) 原子力調達管理マニュアル (R-30-107)

保安規定及び原子力品質保証計画書に基づき、業務の外部委託等による製品又は役務（以下、「調達製品等」という。）の品質を確保し、当社の調達要求事項に適合させるため、調達先の評価、再評価及び選定、調達要求事項の明確化、調達先への発注並びに調達製品等の検証等に関する事項を定め、円滑に調達を実施することを目的としたマニュアル。

(e) 原子力不適合是正管理マニュアル (R-30-109)

保安規定及び原子力品質保証計画書に基づき、本店実施部門において発生した業務・原子炉施設に対する要求事項に適合しない状況が放置されることを防ぐために、それらを識別し、管理するための方法及びそれに関する責任と権限並びに根本原因分析を実施するための方法及び体制等を定め、これを円滑に実施することを目的としたマニュアル。

(f) 泊発電所原子炉施設の高経年化対策検討マニュアル (R-30-112)

保安規定及び原子力品質保証計画書に基づき、泊発電所原子炉施設の高経年化対策検討に関する実施手順及び実施体制を定め、高経年化技術評価の実施及び長期保守管理方針の策定に係る業務を、適用法令等の要求を満たしつつ、適切かつ円滑に実施することを目的としたマニュアル。

c. 三次文書（マニュアル）

(a) 原子力品質記録保管マニュアル (R-30-102-1)

原子力品質記録管理マニュアルに基づき、原子力部長及び原子力土木部長が所管している組織における記録の種類、保管担当箇所及び保管期間を定め、記録を適切に保管することを目的としたマニュアル。

(b) 原子力教育基準マニュアル (R-30-105-5)

原子力教育訓練管理マニュアルに基づき、原子力部長が所管するグループ及び原子力土木部長が所管するグループの各ステップに応じた業務の遂行能力及びその力量を確保するための教育方法を明確にし、各グループの品質保証活動に従事する者の知識、技能、業務遂行能力の維持向上を図ることを目的としたマニュアル。

(c) 原子力安全・品質保証教育基準マニュアル (R-30-105-11)

原子力教育訓練管理マニュアルに基づき、原子力安全・品質保証部長が所管している組織の各ステップに応じた業務の遂行能力及びその力量を確保するための教

育方法を明確にし、原子力安全・品質保証グループ員の知識、技能、業務遂行能力の維持向上を図ることを目的としたマニュアル。

(d) 原子力調達先提出文書管理マニュアル (R-30-107-9)

原子力調達管理マニュアルに基づき、調達先から提出される文書に関する当社の具体的な管理方法を定め、これを円滑に実施することを目的としたマニュアル。

(e) 解析業務管理マニュアル (R-30-107-15)

原子力調達管理マニュアルに基づき、許認可申請等での計算ミスや入力誤り等の不適合を未然に防止し、解析業務の品質を確保するため、当社及び受注者において実施すべき具体的な事項を定め、この業務を円滑に実施することを目的としたマニュアル。

d. 三次文書（二次文書に基づき作成した文書）

(a) 泊発電所 1，2号炉 高経年化対策検討実施計画書

PLMマニュアルに基づき、泊発電所 1，2号炉高経年化対策検討に係る実施体制、高経年化対策検討工程、高経年化技術評価書のレビュー実施要領、高経年化技術評価書の作成に係る実施手順の確認要領を定めた計画書。

(b) 泊発電所 1，2号炉 高経年化対策検討実施手順書

PLMマニュアルに基づき、泊発電所の高経年化対策検討に関する実施手順を定め、高経年化技術評価の実施及び長期保守管理方針の策定に係る業務を、適用法令等の要求事項を満たしつつ、適切かつ円滑に実施することを目的とした手順書。

(2) 高経年化技術評価の実施に係る協力事業者の管理

高経年化技術評価に係る業務を委託した協力事業者（三菱重工業株式会社、三菱電機株式会社及び株式会社原子力エンジニアリング）について、原子力調達管理マニュアルに基づく以下の管理を行っている。

a. 調達先の評価

調達要求事項に適合する調達製品等を供給できるかどうかの能力について評価している。

b. 調達要求事項の明確化

当社の要求事項は、調達文書（仕様書等）により明確にしている。

c. 品質保証体制等の確認

品質保証計画書により、品質保証体制等に問題の無いことを確認している。

d. 調達製品等の検証

調達製品等が、調達文書に規定した調達要求事項を満たしていることを、報告書の審査により検証している。また、必要に応じ、契約内容に基づいて、業務委託の履行状況を把握するものとしている。

(3) 高経年化技術評価の実施に関与する者の力量管理

高経年化技術評価の実施に関与する者に必要な力量及び教育・訓練は、PLMマニュアルにより表－1のとおり定めている。

表－1 高経年化技術評価の実施に関与する者の力量及び教育・訓練

力 量	教 育・訓 練
下記のいずれかの項目に該当するものであること。 ・担当する分野・設備又は高経年化対策業務における実務経験が3年以上 ・担当する分野・設備又は高経年化対策業務に関して「原子力教育訓練管理マニュアル」(R-30-105)に定める知識・技能がステップⅡ以上の者 ・当該要員の所属する箇所のGLが、上記と同等かそれ以上の力量を有すると判断した者(※1)	GLは、力量要件を満たしていない者に対して、各グループの教育基準マニュアルに定められる知識・技能がステップⅡ以上の教育・訓練を行う。

※1：GLは、その判断根拠を明確にすること。

PLMマニュアルに従い、評価実施GL、レビュー実施GL及び実施手順の確認箇所は、評価者又は確認者が表－1の力量を有している事を確認し、業務を実施させている。また、評価者又は確認者の資格認定記録及び教育の記録を保管している。

#### (4) 最新知見及び運転経験の反映

高経年化技術評価においては、これまでに実施された先行プラントの高経年化技術評価書を参考にするとともに、最新知見及び国内外の運転経験について高経年化技術評価への影響を整理し、反映要否を検討し、反映要と判断したものについて、高経年化技術評価に反映している。

##### a. 最新知見

###### (a) 調査対象期間

これまでに実施した定期安全レビューにおける調査結果を活用することとし、調査対象期間は平成29年12月末までとした。

なお、調査対象期間以降の最新知見についても適宜反映する。

###### (b) 調査範囲

調査対象期間中に発行された以下の情報を検討し、高経年化技術評価を実施する上で新たに反映が必要な知見を抽出している。

- ・ 原子力規制委員会からの指示文書
- ・ 日本機械学会，日本電気協会，日本原子力学会の標準類（規格，基準，指針，手引きなど）
- ・ 原子力規制委員会のホームページ（旧原子力安全基盤機構関連情報）に掲載されている高経年化技術情報データベースの試験研究の情報

##### b. 運転経験

###### (a) 調査対象期間

関西電力美浜2号炉40年目高経年化技術評価までの知見がPLM基準2015版<sup>4</sup>附属書A（規定）の経年劣化メカニズムまとめ表に取りまとめられており，これを活用することとし，調査対象期間は平成23年4月から平成29年12月末までとした。

なお，調査対象期間以降の運転経験についても適宜反映する。

---

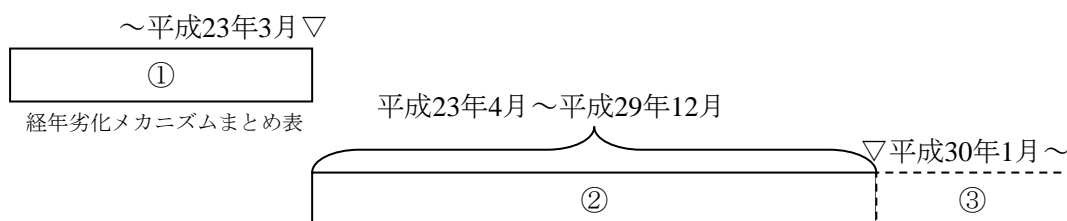
<sup>4</sup> 日本原子力学会「日本原子力学会標準 原子力発電所の高経年化対策実施基準：2015」（AESJ-SC-P005:2015）

(b) 調査範囲

調査対象期間中に発行された以下の情報について、高経年化技術評価への反映要否をスクリーニングしている。

- ・ 国内の運転経験として、原子力施設情報公開ライブラリー<sup>5</sup>において公開されている“トラブル情報”及び“保全品質情報”
- ・ 海外の運転経験として、米国原子力規制委員会（NRC）のBulletin, Generic Letter 及びInformation Notice

調査対象期間における運転経験の高経年化技術評価への反映の考え方を図－4に示す。



- ① 平成23年3月末までの運転経験（関西電力美浜2号炉40年目高経年化技術評価までの知見）は、PLM基準2015版の経年劣化メカニズムまとめ表に取りまとめられており、これを活用した。
- ② 平成23年4月から平成29年12月末までの運転経験についてスクリーニングを実施。
- ③ 平成30年1月以降の運転経験については、適宜反映する。

図－4 高経年化技術評価に反映した運転経験の範囲

調査対象期間中の運転経験は604件あり、経年劣化に起因するものは63件抽出された。このうち、高経年化技術評価に新たに反映が必要なものとして、以下の1件が抽出された。

- ・ 高浜発電所1号炉「非常用ディーゼル発電機からの潤滑油漏えいについて」（平成23年3月9日）

また、調査対象期間においてNUCIA情報が最終報告となっていない60件については、適宜更新情報を確認し、必要に応じて高経年化技術評価書の見直しを行う。

<sup>5</sup> 原子力安全推進協会が運営する国内の原子力発電所のトラブル情報などをまとめて保管し、公開しているデータベース。

## 2.4 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象の抽出

対象機器及び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を抽出した。

### (1) 発生しているか、又は発生が否定できない経年劣化事象の抽出

機器又は構造物について、その構造、仕様環境、材料等を考慮し、PLM基準2008版附属書A（規定）に基づき、「経年劣化メカニズムまとめ表」を参考に、経年劣化事象と部位の組み合わせを抽出した。

なお、最新知見として、PLM基準2015版附属書A（規定）の「経年劣化メカニズムまとめ表」も反映している。

### (2) 抽出した経年劣化事象の分類と高経年化対策上着目すべき経年劣化事象の抽出

(1)で抽出した経年劣化事象のうち、主要6事象<sup>13</sup>のいずれにも該当しないものであって、下記分類に該当する場合は、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て除外し、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を抽出した。

- イ 想定した劣化傾向と実際の劣化傾向の乖離が考えがたい経年劣化事象であって、想定した劣化傾向等に基づき適切な保全活動を行っているもの<sup>注</sup>
- 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
- ハ 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価において、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、運転開始後30年を経過する日以降において経年劣化の進展が考えられない経年劣化事象

注 「ロ」に該当する経年劣化事象であるものの、保全活動によりその傾向が維持できていることを確認しているものを含む。

上記分類の「イ」に該当する経年劣化事象は、主要6事象のいずれにも該当しないものであって、「3. 泊発電所における保全活動」に示す日常的な保守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を的確に行っている経年劣化事象(日常劣化管理事象)である。

---

<sup>13</sup> 実施ガイド3.1④に示される、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、コンクリートの強度低下及び遮蔽能力低下の6事象



また、主要6事象のいずれかであって、上記分類の「ハ」に該当する経年劣化事象は、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においては高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではないものの、現在までの経年劣化事象の発生又は進展を考慮した耐震安全性評価を行うため、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象と同様に健全性評価を行った。

上記分類により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たものを、別紙1（日常劣化管理事象等）について）及び別紙2（日常劣化管理事象以外の事象について）に示す。

## 2.6 耐震安全性評価

耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象を抽出し、プラントの運転を開始した日から40年間について、経年劣化事象の発生又は進展に伴う機器又は構造物の耐震安全性を評価するとともに、必要に応じ現状の保守管理に追加すべき保全策を抽出した。

評価に当たっては、実施ガイド3.1⑧ただし書きの規定に該当する場合\*1ではなくなった際には、プラントの運転を開始した日から60年間について健全性評価を行うことを踏まえ、今回の評価においても、60年間の劣化の進展を仮定した評価を行うことで、40年間における健全性を評価している。

\*1 運転開始以後30年を経過する日において技術基準に適合しないものがある場合

### (1) 評価対象機器及び構造物全てを評価する手法

耐震安全性評価についても、2.3(4)のグループ化及び代表機器又は構造物の選定結果を用い、グループの代表機器又は構造物について評価し、その評価結果をグループ内の全ての機器又は構造物に水平展開するという手法をとった。ただし、代表機器又は構造物と同様とみなせないものについては個別に評価した。

なお、グループ内に代表機器より耐震重要度が上位のものがある場合は、そのうち1つを代表機器に加えた。

### (2) 耐震安全性評価の対象となる経年劣化事象の抽出

2.4(2)で行った経年劣化事象の分類結果を用い、「ロ」に該当する経年劣化事象を除外し、また、抽出された経年劣化事象を以下の観点で整理し、「ii」に該当する経年劣化事象を耐震安全性評価の対象とした。

- i 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの又は小さいもの
- ii 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの

2.4(2)で日常劣化管理事象等（△）に分類した事象であって、上記「i」に該当するとして耐震安全性評価の対象外とした事象（―）について、今後も発生の可能性がない、又は小さいとした理由を別紙1に示す。

### (3) 耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象の抽出

(2)で抽出した経年劣化事象が顕在化した場合、機器又は構造物の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微若しくは無視できる」かを検討し、耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象を抽出した。

#### (4) 耐震安全性の評価

プラントの運転を開始した日から60年間について、経年劣化事象の発生又は進展に伴う機器又は構造物の耐震安全性を評価した。

耐震安全性評価は日本電気協会「原子力発電所耐震設計技術指針」(JEAG4601-1987)等に基づき行った。

なお、実施ガイドの付則(平成25年6月19日)の2)経過措置①に従い、耐震指針<sup>14</sup>によるSクラスの施設並びにSクラスの施設に波及的破損を生じさせるおそれのあるBクラス及びCクラスの施設については、耐震指針による基準地震動Ssによる評価を行った。

また、地震時に動的機能の維持が要求される機器については、経年劣化事象を考慮しても地震時の応答加速度が各機器の機能確認済加速度以下であるかを検討した。なお、発電用原子炉の冷温停止状態を維持する場合、制御棒は全挿入状態であるため、制御棒挿入性評価は対象外とした。

#### (5) 保全対策に反映すべき項目の抽出

耐震安全性評価結果に対応する現状の保全策の妥当性を評価し、耐震安全性の観点から保全対策に追加すべき項目を抽出した。

---

<sup>14</sup> 発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(平成18年9月19日原子力安全委員会決定)

# 別 紙

別紙1．日常劣化管理事象等について

別紙2．日常劣化管理事象以外の事象について

別紙3．評価者以外の者による技術的な妥当性の確認（第三者レビュー）について

タイトル	日常劣化管理事象等について
概要	<p>日常劣化管理事象等(△)を事象毎に分類し、劣化事象を考慮した劣化傾向監視等、劣化管理の考え方を示す。</p> <p>また、耐震安全性評価の対象外とした事象(一)を事象毎に分類し、今後も発生の可能性がない、又は小さいとした理由を示す。</p>
説明	<p><b>1. 日常劣化管理事象等に対する劣化管理の考え方</b></p> <p>当社は、「原子力発電所の保守管理規程(JEAC4209-2007)」に則り、保守管理計画(保安規定第118条)を定め、これに基づき保全プログラムを策定している。</p> <p>保全プログラムでは、保全計画として、保全方式、点検等の方法、実施頻度及び実施時期等を定めた「点検計画」、補修等の方法及び実施時期を定めた「補修、取替えおよび改造計画」、長期停止を伴った保全を実施する場合などは「特別な保全計画」を策定し、これに従い計画的に点検・補修等の保全を実施している。また、保全計画の策定に当たっては、必要に応じ劣化メカニズムを考慮するとともに、保全の有効性評価を踏まえ継続的な改善を行っている。</p> <p>高経年化技術評価において抽出された経年劣化事象のうち、下記分類「イ」に該当する経年劣化事象、及び「ロ」に該当するものであって保全活動によりその傾向が維持できていることを確認している経年劣化事象に関する保全は、保全計画に従い計画的に実施している。</p> <p>イ 想定した劣化傾向と実際の劣化傾向の乖離が考えがたい経年劣化事象であって、想定した劣化傾向等に基づき適切な保全活動を行っているもの</p> <p>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</p> <p>これらの事象を分類し、劣化事象を考慮した劣化傾向監視等、劣化管理の考え方を表1-1に示す。</p>

説 明	<p data-bbox="387 241 1091 275">2. 耐震安全性評価の対象外とした事象（一）について</p> <p data-bbox="387 295 1350 432">高経年化技術評価における耐震安全性評価では、△に分類した事象であつて、現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの又は小さいものは、耐震安全性評価の対象外（一）としている。</p> <p data-bbox="387 452 1350 533">この分類とした事象を事象毎に分類し、今後も発生の可能性がない、又は小さいとした理由を表1-2に示す。</p> <p data-bbox="1267 553 1350 586">以 上</p>
-----	---

表1-1 (1/14) 日常劣化管理事象等に対する劣化管理の考え方

No.	損傷モード	経年劣化事象	劣化管理の考え方	機器・部位の例
1	減肉	摩耗	摩耗による減肉は、点検時の目視確認、寸法計測、渦流探傷検査等によって確認することができ、記録に基づき劣化傾向を把握し、機器の健全性を確認している。	・ 構造上摩擦や滑りが生じる部位
			点検時の機能試験、機器の作動確認、振動確認等により、機器の健全性を確認している。	・ 配管移動を許容するサポートの摺動部 ・ 空調ダンパのシャフト及びブッシュ等 ・ 燃料取替クレーンのロッキングカム ・ 弁電動装置のステムナット ・ 制御棒クラスタ案内管（案内板） ・ 制御棒駆動装置のプランジャ、ラッチアーム、駆動軸 ・ 空気圧縮機のクランクシャフト、シリンダ等
			摩耗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部位については、点検時の目視確認、寸法計測、渦流探傷検査、漏えい確認、機器の特性試験等により、その傾向を確認している。	・ 構造上摩擦や滑りが想定される部位
2	減肉	全面腐食	全面腐食による減肉は、点検時の目視確認、寸法計測（超音波肉厚計測を含む）、渦流探傷検査等によって確認することができ、記録に基づき劣化傾向を把握し、機器の健全性を確認している。	・ 炭素鋼、低合金鋼、銅合金、アルミニウム合金等を使用し、純水（飽和溶存酸素濃度水）、蒸気、湿り空気、大気に接する部位
			原子炉格納容器については、原子炉格納容器漏えい率試験により、バウンダリ機能の健全性を確認している。	・ 原子炉格納容器鋼板 ・ 原子炉格納容器貫通配管
			全面腐食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部位については、点検時の目視確認、寸法計測、漏えい確認等により、その傾向を確認している。	・ 炭素鋼、低合金鋼、銅合金、アルミニウム合金等を使用している部位

表1-1 (2/14) 日常劣化管理事象等に対する劣化管理の考え方

No.	損傷モード	経年劣化事象	劣化管理の考え方	機器・部位の例
3	減肉	異種金属接触腐食	異種金属接触腐食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部位については、点検時の目視確認により、その傾向を確認している。	・炭素鋼と銅合金やチタンが共存する機器の海水接液部
4	減肉	孔食	孔食は、点検時の目視確認によって確認することができ、記録に基づき劣化傾向を把握し、機器の健全性を確認している。	・ステンレス鋼、銅合金等の海水接液部
5	減肉	ピitting	ピitting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部位については、点検時の目視確認、渦流探傷検査により、その傾向を確認している。 なお、蒸気発生器については、管板上洗浄により、管板上のスラッジ除去を実施している。更に、第13回定期検査（2005年度）以降は希薄薬品洗浄（ASCA）を実施している。	・原子炉容器の上部ふた及び上部胴フランジシート面 ・加圧器のマンホールシート面 ・蒸気発生器伝熱管（管板上スラッジ堆積部）
6	減肉	隙間腐食	隙間腐食による減肉は、点検時の目視確認によって確認することができ、記録に基づき劣化傾向を把握し、機器の健全性を確認している。	・弁棒とパッキン等の隙間 ・ステンレス鋼、銅合金等の海水接液部 ・炉内温度計装用フランジのヘリコフレックスシール取付部
			使用済燃料ピット等のプールゲートについては、隙間腐食の進展は考えられない、又は進展傾向が極めて小さいと考えられるが、点検時の目視確認により、その傾向を確認している。	・使用済燃料ピット、キャスクピット、燃料検査ピットのプールゲートとゲートパッキンの隙間



表1-1 (3/14) 日常劣化管理事象等に対する劣化管理の考え方

No.	損傷モード	経年劣化事象	劣化管理の考え方	機器・部位の例
7	減肉	流れ加速型腐食	流れ加速型腐食による減肉は、点検時の目視確認、超音波肉厚計測、渦流探傷検査等によって確認することができ、記録に基づき劣化傾向を把握し、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉補機冷却水冷却器、空調用冷凍機凝縮器、空調用冷凍機蒸発器、ディーゼル機関空気冷却器の伝熱管内面</li> <li>熱交換器の耐圧構成品等</li> <li>主蒸気系統、蒸気発生器ブローダウン系統、補助蒸気系統の玉形弁の弁箱等、主蒸気隔離弁の弁箱等</li> </ul>
			配管については、「日本機械学会 加圧水型原子力発電所配管減肉管理に関する技術規格 (JSME S NG1-2006)」等を反映した「泊発電所配管肉厚管理要則」に基づき、超音波肉厚測定を実施し、減肉の管理を行っている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>主蒸気系統、主給水系統、蒸気発生器ブローダウン系統、補助蒸気系統の母管</li> </ul>
			流れ加速型腐食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部位については、点検時の目視確認、渦流探傷検査、漏えい確認等により、その傾向を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱交換器の伝熱管内外面</li> <li>蒸気発生器2次側構成品</li> </ul>
8	減肉	エロージョン	エロージョンによる減肉は、点検時の目視確認、超音波肉厚計測によって確認することができ、記録に基づき劣化傾向を把握し、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>補助蒸気系統の母管</li> <li>中間開度で使用している玉形弁及びバタフライ弁の弁体及び弁座</li> </ul>
9	減肉	管板直上部腐食損傷	<p>蒸気発生器伝熱管については、管板直上部の腐食損傷の進展は考えられない、又は進展傾向が極めて小さいと考えられるが、点検時の渦流探傷検査により、その傾向を確認している。</p> <p>なお、管板上洗浄により、管板上のスラッジ除去を実施している。更に、第13回定期検査（2005年度）以降は希薄薬品洗浄（ASCA）を実施している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>蒸気発生器伝熱管（管板直上部）</li> </ul>

表1-1 (4/14) 日常劣化管理事象等に対する劣化管理の考え方

No.	損傷モード	経年劣化事象	劣化管理の考え方	機器・部位の例
10	減肉	キャビテーション	キャビテーション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部位については、点検時の目視確認により、その傾向を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ターボポンプの羽根車</li> <li>ディーゼル機関の燃料噴射ポンプデフレクタ</li> </ul>
11	割れ	疲労割れ	疲労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部位については、目視確認、浸透探傷検査、超音波探傷検査、漏えい確認、振動確認、系統機器の動作確認等により、亀裂の有無等、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次冷却材ポンプの熱遮へい装置及びフランジ</li> <li>再生熱交換器の連絡管</li> <li>電動機の回転子棒・エンドリング</li> <li>原子炉格納容器鋼板、機械ペネトレーションの耐圧構成品</li> <li>原子炉格納容器電気ペネトレーションの銅棒及び接続金具</li> <li>安全逃がし弁のベローズ</li> <li>弁空気作動装置の銅管及び継手</li> <li>蒸気発生器サポート及び1次冷却材ポンプサポートの支持脚のヒンジ溶接部</li> <li>燃料取扱設備（クレーン）の走横行レール及びガータ</li> <li>ディーゼル機関のカップリングボルト、ピストン上部（頂部）等</li> </ul>
12	割れ	高サイクル疲労割れ	高サイクル疲労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部位については、目視確認、浸透探傷検査、渦流探傷検査、漏えい検査等により、亀裂の有無等、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>回転機器の主軸</li> <li>往復動機器のクランクシャフト、リキッドシリンダ等</li> <li>熱交換器の伝熱管</li> <li>炉心そう等</li> </ul>

表1-1 (5/14) 日常劣化管理事象等に対する劣化管理の考え方

No.	損傷モード	経年劣化事象	劣化管理の考え方	機器・部位の例
13	割れ	高サイクル熱疲労割れ	高サイクル熱疲労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部位については、目視確認、浸透探傷検査、漏えい確認、振動確認等により、亀裂の有無等、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 余熱除去冷却器出口配管とバイパスラインの合流部、化学体積制御系統の再生熱交換器胴側出口配管（高低温水合流部）</li> <li>・ 1次冷却系統配管、化学体積制御系統配管（弁シートリーク型熱成層）</li> <li>・ 1次冷却材ポンプの主軸</li> </ul>
14	割れ	フレット疲労	フレット疲労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部位については、渦流探傷検査、巡視点検及び試運転時の振動確認等により、亀裂の有無等、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 余熱除去ポンプの主軸</li> <li>・ 蒸気発生器の伝熱管（最上段管支持板部等）</li> </ul>
15	割れ	応力腐食割れ	応力腐食割れ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部位については、目視確認、渦流探傷検査、漏えい確認等により、亀裂の有無等、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 材料がステンレス鋼等、腐食性環境、引張応力の3つが重畳する部位</li> <li>・ 原子炉容器、蒸気発生器の600系ニッケル基合金等使用部位</li> <li>・ 原子炉容器のふた管台、空気抜管台、加圧器のスプレイライン用管台等の690系ニッケル基合金使用部位</li> <li>・ 加圧器及び配管の溶接部、1次冷却材に接する計装配管等（316系ステンレス鋼使用部位）</li> <li>・ ステンレス鋼等で塩化物イオン濃度が高い環境の部位</li> </ul>

表1-1 (6/14) 日常劣化管理事象等に対する劣化管理の考え方

No.	損傷モード	経年劣化事象	劣化管理の考え方	機器・部位の例
16	割れ	照射誘起型 応力腐食割れ	制御棒被覆管については、照射誘起型応力腐食割れの進展は考えられない、又は進展傾向が極めて小さいと考えられるが、中性子照射量に応じた取替により、機器の健全性を維持している。 なお、点検時の水中テレビカメラによる目視確認により、機器の健全性を確認している。	・ 制御棒被覆管先端部
17	割れ	粒界腐食割れ	蒸気発生器の伝熱管については、粒界腐食割れの進展は考えられない、又は進展傾向が極めて小さいと考えられるが、点検時の渦流探傷検査により、亀裂の有無等、機器の健全性を確認している。	・ 蒸気発生器の伝熱管（管支持板クレビス部等）
18	割れ	クラッド下割れ	原子炉容器及び加圧器の内張りについてはクラッド下割れの進展は考えられない、又は進展傾向が極めて小さいと考えられるが、点検時の超音波探傷検査により、クラッド下割れがないことを確認している。	・ 原子炉容器の上部ふた等低合金鋼部の内張り下層部 ・ 加圧器の上部鏡板等低合金鋼部の内張り下層部
19	割れ	照射誘起割れ (外径増加による クラック)	制御棒被覆管については、中性子照射量に応じた取替により、機器の健全性を維持している。	・ 制御棒被覆管先端部
20	材質変化	熱時効	熱時効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部位については、目視確認、水中テレビカメラによる外観検査により、機器の健全性を確認している。	・ 1次冷却材ポンプの羽根車及びディフューザフランジ ・ 1次冷却系統、余熱除去系統、安全注入系統の仕切弁、スイング逆止弁（ステンレス鋼鋳鋼）の弁箱、弁蓋 ・ 制御棒クラスタのスパイダ、ベーン、フィンガ

表1-1 (7/14) 日常劣化管理事象等に対する劣化管理の考え方

No.	損傷モード	経年劣化事象	劣化管理の考え方	機器・部位の例
21	材質変化	中性子照射による 靱性低下	炉心そうについては、中性子照射による靱性低下の進展は考えられない、又は進展傾向が極めて小さいと考えられるが、水中テレビカメラによる可視範囲の目視確認により、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 炉心そう</li> </ul>
22	材質変化	中性子及びγ線 照射脆化	原子炉容器サポートのサポートブラケット（サポートリブ）については、中性子及びγ線照射脆化の進展は考えられない、又は進展傾向が極めて小さいと考えられるが、原子炉容器とキャビティの隙間計測により、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉容器サポートのサポートブラケット（サポートリブ）</li> </ul>
23	材質変化	劣化	樹脂等の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部位については、点検時の目視確認、動作状況の確認、絶縁抵抗測定、系統機器の動作確認、機器の振動確認等により、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ メカニカルスナバのグリス</li> <li>・ ケーブルのシース、外部シース</li> <li>・ 空調ダクトの伸縮継手</li> <li>・ ケミカルアンカ樹脂</li> </ul>

表1-1 (8/14) 日常劣化管理事象等に対する劣化管理の考え方

No.	損傷モード	経年劣化事象	劣化管理の考え方	機器・部位の例
24	絶縁特性低下	絶縁低下	絶縁低下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部位については、絶縁抵抗測定、機器の動作確認、目視確認により、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 無機物の絶縁体</li> <li>・ メタクラ（安全系）の注型ブッシング、投入コイル、引外しコイル</li> <li>・ 動力変圧器（安全系）の銅板支持碍子、垂直ダクト</li> <li>・ パワーセンタ（安全系）の絶縁リンク、絶縁ベース、支持碍子、絶縁支持板、投入コイル、引外しコイル</li> <li>・ 原子炉コントロールセンタ（安全系）の母線支え</li> <li>・ 制御設備の変圧器</li> <li>・ ディーゼル発電機制御盤の電磁ピックアップ</li> <li>・ 空調ユニット電気ヒータファン用電動機</li> <li>・ 加圧器後備ヒータの絶縁物</li> </ul>
25	導通不良	導通不良	水素再結合装置予熱器の電気ヒータについては、巡視点検時等の運転状態確認や開放点検時の導通抵抗測定により、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 空調ユニットの電気加熱コイル</li> <li>・ 水素再結合装置予熱器の電気ヒータ発熱線、絶縁材</li> </ul>

表1-1 (9/14) 日常劣化管理事象等に対する劣化管理の考え方

No.	損傷モード	経年劣化事象	劣化管理の考え方	機器・部位の例
25	導通不良	導通不良	導通不良が発生する可能性は小さいと考えられる部位については、抵抗測定、特性試験、機器の動作確認等により、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 加圧器後備ヒータの発熱体、リード、伸縮リード、端子及び銅棒</li> <li>・ 原子炉格納容器電気ペネトレーションの外部リード</li> <li>・ 弁電動装置のトルクスイッチ及びリミットスイッチ</li> <li>・ 制御設備の操作スイッチ</li> <li>・ 制御用空気圧縮機潤滑油圧力スイッチ、空気だめ圧力スイッチ及び空気温度スイッチ</li> <li>・ 燃料取扱設備（クレーン）、燃料移送装置の操作スイッチ及び押釦スイッチ</li> <li>・ ディーゼル機関の圧力・温度スイッチの接点部</li> <li>・ 直流電源設備のドロップ</li> <li>・ 計装用インバータの操作スイッチ</li> </ul>
26	導通不良	汚損	パワーセンタ（安全系）の消弧室については、点検時の目視確認により汚損の有無を確認し、機器の健全性を維持している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ パワーセンタ（安全系）の消弧室</li> </ul>
27	導通不良	断線	化学体積制御系統配管及び安全注入系統配管のヒートトレースについては、断線が生じた場合は内部流体であるほう酸水の温度が低下するため、ほう酸水温度の連続監視により、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 化学体積制御系統配管及び安全注入系統配管のヒートトレース</li> </ul>

表 1-1 (10/14) 日常劣化管理事象等に対する劣化管理の考え方

No.	損傷モード	経年劣化事象	劣化管理の考え方	機器・部位の例
28	特性変化	特性変化	<p>特性変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部位については、点検時の調整試験等各種試験により、機器の健全性を維持している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ メタクラ（安全系）、パワーセンタ（安全系）及び直流コントロールセンタの保護継電器（機械式）</li> <li>・ パワーセンタ（安全系）の遮断器の保護継電器（静止形）</li> <li>・ プロセス計測制御設備の伝送器等</li> <li>・ 制御設備の電源装置、半導体基板、電圧調整装置、回転数検出装置、調節計、温度スイッチ及び電流変換器</li> <li>・ 燃料取扱設備（クレーン）の荷重監視装置、速度制御装置、ロードセルの荷重変換部</li> <li>・ 計装用インバータの出力調整装置、ダイオード整流回路、ダイオード及びサイリスタインバータ</li> <li>・ ディーゼル発電機制御盤のシリコン整流器</li> <li>・ 制御用空気圧縮機盤のシリコン整流器、潤滑油圧カスイッチ、空気だめ圧カスイッチ及び空気温度スイッチ</li> <li>・ 直流電源設備のドロップのダイオード</li> <li>・ ディーゼル機関の圧力・温度スイッチ</li> <li>・ ディーゼル発電機制御盤の電圧設定器</li> </ul>



表1-1 (11/14) 日常劣化管理事象等に対する劣化管理の考え方

No.	損傷モード	経年劣化事象	劣化管理の考え方	機器・部位の例
29	コンクリートの強度低下	アルカリ骨材反応	アルカリ骨材反応による強度低下の進展は考えられない、又は進展傾向が極めて小さいと考えられるが、目視点検によりアルカリ骨材反応に起因するひび割れがないことを確認している。	・ コンクリート構造物
30	コンクリートの強度低下	凍結融解	凍結融解による強度低下の進展は考えられない、又は進展傾向が極めて小さいと考えられるが、目視点検により凍結融解に起因するひび割れがないことを確認している。	・ コンクリート構造物
31	鉄骨の強度低下	腐食	定期的な目視確認により、鉄骨の強度に支障をきたす可能性があるような鋼材の腐食がないことを確認している。	・ 鉄骨構造物
32	その他	クリープ	クリープ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部位については、点検時の目視確認により、その傾向を確認している。	・ 水素再結合装置反応器のバスケット等 ・ ディーゼル機関の過給機タービンロータ、排気管
33	その他	応力緩和	応力緩和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部位については、点検時の目視確認、機器の作動確認、特性試験、動作状況確認、電磁ブレーキの開放確認等により、機器の健全性を確認している。	・ スプリングハンガのばね ・ 玉形弁、リフト逆止弁、安全逃がし弁のばね ・ 弁空気作動装置のばね ・ メタクラ(安全系)及びパワーセンタのばね(遮断器) ・ 空気作動ダンパのばね ・ 燃料取扱設備(クレーン)、燃料移送装置の電磁ブレーキのばね ・ ディーゼル機関の燃料油供給ポンプ調圧弁等のばね、燃料油移送ポンプのリリーフ弁のばね、主始動弁のばね

表1-1 (12/14) 日常劣化管理事象等に対する劣化管理の考え方

No.	損傷モード	経年劣化事象	劣化管理の考え方	機器・部位の例
34	その他	照射クリープ	制御棒被覆管については、照射クリープの進展は考えられない、又は進展傾向が極めて小さいと考えられるが、点検時の外観検査により、その傾向を確認している。	・ 制御棒被覆管
35	その他	照射スウェリング	制御棒被覆管については、照射スウェリングの進展は考えられない、又は進展傾向が極めて小さいと考えられるが、水中テレビカメラによる目視確認により、その傾向を確認している。	・ 制御棒被覆管
36	その他	デンティング	蒸気発生器伝熱管（管支持板クレビス部）については、デンティングが発生する可能性は小さいと考えられるが、渦流探傷検査により、その傾向を確認している。	・ 蒸気発生器伝熱管（管支持板クレビス部）
37	その他	変形	変形は、点検時の目視確認や寸法計測によって確認することができ、記録に基づき劣化傾向を把握し、機器の健全性を確認している。	・ 雑固体焼却設備 1次セラミックフィルタ及び2次セラミックフィルタの支持プレート
38	その他	はく離	スライドサポートのスライドプレートのテフロンについては、巡視点検等時にスライドサポートの動作状況を目視確認することにより、機器の健全性を確認している。	・ スライドサポートのスライドプレートのテフロン
			燃料取扱設備（クレーン）電磁ブレーキのライニングについては、はく離の可能性は小さいと考えられるが、点検時の目視確認により、機器の健全性を確認している。	・ 燃料取扱設備（クレーン）電磁ブレーキのライニング
39	その他	緩み	動力変圧器（安全系）の鉄心については、緩みの可能性は小さいと考えられるが、点検時の目視確認により、機器の健全性を確認している。	・ 動力変圧器（安全系）の鉄心

表1-1 (13/14) 日常劣化管理事象等に対する劣化管理の考え方

No.	損傷モード	経年劣化事象	劣化管理の考え方	機器・部位の例
40	その他	スケール付着	<p>スケール付着及び伝熱性能の低下については、点検時の目視確認、渦流探傷検査又は運転時のパラメータ監視によって確認することができ、必要に応じ洗浄を行い、伝熱性能を維持している。</p> <p>なお、蒸気発生器については、スケール除去のため、第13回定期検査（2005年度）以降は希薄薬品洗浄（ASCA）を実施している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>蒸気発生器の伝熱管、管支持板穴</li> <li>原子炉補機冷却水冷却器の伝熱管</li> <li>濃縮減容設備、アスファルト固化装置、空調用冷凍機、ディーゼル機関付属設備の熱交換器伝熱管</li> </ul>
			<p>スケール付着及び伝熱性能の低下が考えられない、又は低下傾向が極めて小さいと考えられる機器については、運転中の処理流量及び温度等のパラメータ監視により、その傾向を確認している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>濃縮減容設備、アスファルト固化装置の熱交換器伝熱管</li> </ul>
41	その他	流路の閉塞	<p>格納容器再循環サンプスクリーンについては、流路が閉塞する可能性は小さいと考えられるが、点検時の目視確認により、機器の健全性を確認している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>格納容器再循環サンプスクリーン</li> </ul>
42	その他	目詰まり	<p>目詰まりの可能性が小さいと考えられる機器については、点検時の目視確認により、機器の健全性を確認している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ディーゼル機関の潤滑油主こし器、燃料油第1こし器、燃料油第2こし器、燃料油移送ポンプ出口こし器のエレメント</li> </ul>
43	その他	カーボン堆積	<p>ディーゼル機関のピストン上部頂面等燃焼室構成部品については、点検時の目視確認により、機器の健全性を確認している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ディーゼル機関のピストン上部頂面等燃焼室構成部品</li> </ul>
			<p>ディーゼル機関の過給機タービンハウジング等については、負荷運転時に排気温度、過給圧力が正常であることの確認及び点検時の目視確認により、機器の健全性を確認している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ディーゼル機関の過給機タービンハウジング等</li> </ul>

表1-1 (14/14) 日常劣化管理事象等に対する劣化管理の考え方

No.	損傷モード	経年劣化事象	劣化管理の考え方	機器・部位の例
44	その他	固着	点検時の目視確認、動作確認、開度調整等により状態を確認し、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉補機冷却水系統のリフト逆止弁の弁体</li> <li>・ メタクラ (安全系) 及びパワーセンタ (安全系) の操作機構 (遮断器)</li> <li>・ 空調ダンパのシャフト</li> <li>・ ディーゼル機関の燃料油供給ポンプ軸と軸スリーブ</li> </ul>
			ディーゼル機関の燃料噴射ポンプ調整装置組立品各リンクについては、点検時の摺動抵抗測定及び負荷運転時の性能確認により、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ディーゼル機関の燃料噴射ポンプ調整装置組立品各リンク</li> </ul>
45	その他	耐火物の減肉・割れ	点検時の目視確認や寸法計測により、機器の健全性を確認している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 雑固体焼却炉耐火物</li> </ul>

表1-2 (1/7) 耐震安全性評価の対象外とした事象(一)とその理由

No.	損傷モード	経年劣化事象	今後も発生の可能性がない、 又は小さいとした理由	機器・部位の例
1	減肉	摩耗	潤滑剤により摩耗を防止している。	・ 回転機器の軸-すべり軸受, 歯車
			摩耗の原因となる振動が生じない。	・ 熱交換器の伝熱管-管支持板等 ・ 仕切弁の弁体-弁棒連結部
			ころがり接触である等, 摺動が生じない。	・ 燃料取扱設備の走横行レール-車輪等 ・ 電動機の主軸-ランナ ・ リフト逆止弁の弁体-弁体ガイド ・ 制御棒クラスタのスパイダ溝-駆動軸接手
			作動回数が少ない。	・ 安全逃がし弁の弁体-弁座シート面, 弁棒 ・ 空気作動装置のレバー-ピン ・ 燃料取扱設備の電磁ブレーキ ライニング
			ブッシュ等で保護されている等, 直接接触しない。	・ 空気作動装置のピストン-ピストンガイド等 ・ 燃料取替クレーンのシリンダケース-ピストン
			摺動相手より硬い材料である。	・ 空気作動装置のピストンロッド-ブッシュ等 ・ 燃料取替クレーンのフィンガ等 ・ 燃料取扱設備の電磁ブレーキ ブレーキ板
			摩耗の原因となる異物を除去している。	・ 制御用空気除湿装置 比例弁の弁体等
2	減肉	全面腐食	油雰囲気である。	・ 減速機, 圧縮機のケーシング内面
			内部流体が油である。	・ 油系統の機器内面 ・ 軸受箱, 潤滑油ユニットの内面
			内部流体がヒドラジン水(防錆剤注入水)又はpH等を管理した脱気水(給水)である。	・ 原子炉補機冷却水系統等の機器内面 ・ 補助蒸気系統等の機器内面
			内部流体が窒素ガス, 乾燥空気, 希ガス等である。	・ 安全注入系統等の窒素ガスラインの機器内面 ・ 制御用空気系統の機器内面 ・ 気体廃棄物処理系統等の機器内面
			内部流体が冷媒(フルオロカーボン)である。	・ 空調用冷凍機の圧縮機等の内面

表1-2 (2/7) 耐震安全性評価の対象外とした事象(一)とその理由

No.	損傷モード	経年劣化事象	今後も発生の可能性がない、 又は小さいとした理由	機器・部位の例
2	減肉	全面腐食	締付管理により内部流体の漏えい防止を図っている。	・ ケーシングボルト等
			ワニス処理又は塗装により腐食を防止している。	・ 電動機の固定子コア, 回転子コア等 ・ 電磁ブレーキの固定鉄心
			塗装等により腐食を防止している。	・ 空調ファンの羽根車 ・ 燃料油貯油槽
			ライニングにより腐食を防止している。 メッキにより腐食を防止している。	・ 原子炉補機冷却海水系統の母管内面 ・ ケーブル接続部の端子等
3	減肉	異種金属接触腐食	除外(一)なし	
4	減肉	孔食	除外(一)なし	
5	減肉	ピitting	運転中は高温となり、シート面のステンレス鋼内張り表面に強固な酸化皮膜が形成される。	・ 原子炉容器の上部ふた, 上部胴のフランジシート面 ・ 加圧器のマンホールシート面
6	減肉	隙間腐食	ほう酸水中の塩化物イオン濃度が0.05ppmを超えないよう管理している。	・ 使用済燃料ピット等のプールゲート
7	減肉	流れ加速型腐食	耐流れ加速型腐食性に優れたステンレス鋼を使用している。	・ ステンレス鋼の伝熱管を使用している熱交換器の伝熱管外面
			耐流れ加速型腐食性に優れた低合金鋼又は600系ニッケル基合金を使用している。	・ 蒸気発生器の2次側構成品
			内部流体がヒドラジン水である。	・ 空調用冷凍機 蒸発器の伝熱管内面
			流速が十分に低い。	・ 原子炉補機冷却水冷却器の伝熱管外面
8	減肉	エロージョン	除外(一)なし	
9	減肉	管板直上部腐食損傷	除外(一)なし	

表1-2 (3/7) 耐震安全性評価の対象外とした事象(一)とその理由

No.	損傷モード	経年劣化事象	今後も発生の可能性がない、 又は小さいとした理由	機器・部位の例
10	減肉	キャビテーション	設計時にキャビテーションを起こさない条件を考慮している。	・ターボポンプの羽根車
			キャビテーションの発生を抑制する構造としている。	・燃料噴射ポンプのデフレクタ
11	割れ	疲労割れ	温度揺らぎが生じない	・1次冷却材ポンプの熱遮へい装置、フランジ ・再生熱交換器の連絡管
			発生応力が疲労強度より小さい。 アルミ充てん式(一体形成)のものは回転子棒とスロットの間に隙間が生じない。	・電動機の回転子棒、エンドリング
			有意な過渡を受けない。	・原子炉格納容器の鋼板、エアロック等の胴等耐圧構成品 ・蒸気発生器サポート、1次冷却材ポンプサポートのヒンジ溶接部 ・電気ペネトレーションの銅棒、接続金具 ・燃料取扱設備の走横行レール、ガータ ・ディーゼル機関 クランク軸のカップリングボルト、ピストン上部(頂部)等
			作動回数が少ない。 設計時に振動の影響を考慮している。	・加圧器安全弁のベローズ ・空気作動装置の銅管及び継手
12	割れ	高サイクル疲労割れ	設計時に高サイクル疲労を考慮している。	・回転機器の軸 ・往復ポンプのリキッドシリンダ等
			カルマン渦と共振しない又は発生応力が疲労限界より小さい。 有効流速が自励振動限界有効流速より小さい。	・熱交換器の伝熱管
			流動試験により問題ないことを確認している。 最大の温度差を考慮しても有意な応力が発生しない。	・炉心そう等

表1-2 (4/7) 耐震安全性評価の対象外とした事象(一)とその理由

No.	損傷モード	経年劣化事象	今後も発生の可能性がない、 又は小さいとした理由	機器・部位の例
13	割れ	高サイクル熱疲労 割れ	サーマルスリーブにより保護されている。	・ 1次冷却材ポンプの主軸
			内筒がない構造であり、高低温水の合流部が想定されない。	・ 再生熱交換器の胴側出口配管
14	割れ	フレットング疲労	曲げ応力振幅は疲労限を下回っている。	・ ターボポンプの主軸
15	割れ	応力腐食割れ	使用温度が低い又は溶存酸素濃度を0.01ppm以下に低減している。	・ 余熱除去ポンプ、熱交換器の伝熱管、炉内構造物、逆浸透装置の高圧ポンプ等のステンレス鋼使用部位
			応力を低減している。	・ 蒸気発生器の伝熱管(管板クレビス部)、冷却材入口管台セーフエンド ・ 原子炉容器の600系ニッケル基合金使用部位 ・ 炉内構造物の支持ピン
			690系ニッケル基合金を使用している。	・ 原子炉容器のふた管台、空気抜管台 ・ 加圧器のスプレイライン用管台等
			316系ステンレス鋼を使用している。	・ 加圧器の計装用管台 ・ 余熱除去系統、1次冷却系統、化学体積制御系統、安全注入系統の母管内面 ・ 1次冷却材管の母管・管台 ・ 1次冷却材系統に接する計装配管等
			溶接後熱処理を施しておらず、使用温度も低い。	・ ほう酸タンクの管台及び胴板等耐圧構成品内面
			酸素型応力腐食割れ発生環境下に置かれる時間が極めて短い。	・ 加圧器のヒータスリーブ(溶接部含む)
			大気と接触しない。 水環境になく、かつ温度も低い。	・ 電気ペネトレーションの本体等
バックシート部に過大な応力が発生しないようにしている。	・ 仕切弁・玉形弁の弁棒			



表 1 - 2 ( 5 / 7 ) 耐震安全性評価の対象外とした事象 (一) とその理由

No.	損傷モード	経年劣化事象	今後も発生の可能性がない、 又は小さいとした理由	機器・部位の例
16	割れ	照射誘起型応力腐食割れ	高照射領域は内外差圧による極小さな応力しか発生しない。	・ 制御棒クラスタ被覆管
17	割れ	粒界腐食割れ	除外 (一) なし	
18	割れ	クラッド下割れ	材料の化学成分 (ΔG 値) を踏まえ溶接入熱を管理し溶接している。	・ 原子炉容器の上部ふた, 加圧器の上部鏡板等低合金鋼部の内張り下層部
19	割れ	照射誘起割れ (外径増加によるクラック)	除外 (一) なし	
20	材質変化	熱時効	亀裂の原因となる経年劣化事象の発生が想定されない。	・ 1 次冷却材ポンプの羽根車及びディフューザフランジ ・ 余熱除去ライン入口止め弁, 蓄圧タンク出口第 2 逆止弁の弁箱等
			HIP (熱間等方加圧) 処理により内部欠陥をなくしている。	・ 制御棒クラスタのスパイダ等
21	材質変化	中性子照射による靱性低下	除外 (一) なし	
22	材質変化	中性子及びγ線照射脆化	除外 (一) なし	
23	材質変化	劣化	蒸発試験結果から油分減少量を推定し, 十分低いことを確認している。 耐放射線試験から長期の運転を考慮しても問題ないことを確認している。	・ メカニカルスナバのグリス
23	材質変化	劣化	メーカー試験や実機調査での引抜試験結果から有意な引抜力の低下は認められていない。	・ ケミカルアンカ

表1-2 (6/7) 耐震安全性評価の対象外とした事象(一)とその理由

No.	損傷モード	経年劣化事象	今後も発生の可能性がない、 又は小さいとした理由	機器・部位の例
24	絶縁特性低下	絶縁低下	耐震安全性に影響を与えないことが自明な経年劣化事象	
25	導通不良	導通不良		
26	導通不良	汚損		
27	導通不良	断線		
28	特性変化	特性変化		
29	コンクリートの強度低下	アルカリ骨材反応	使用している骨材については、モルタルバー法による反応性試験を実施し、反応性骨材ではないことを確認している。	・コンクリート構造物
30	コンクリートの強度低下	凍結融解	使用しているコンクリートについては、凍結融解作用に対する抵抗性を確保するために有効な空気量を満足している。	・コンクリート構造物
31	鉄骨の強度低下	腐食	除外(一)なし	
32	その他	クリープ	熱膨張により発生する応力が小さくなるよう設計されている。	・水素再結合装置のバスケット等
			予測累積運転時間はクリープ破損寿命と比較して短い。	・ディーゼル機関の過給機タービンロータ
33	その他	応力緩和	ばねに発生する応力は弾性範囲であり、ばね材料と使用環境温度の実態調査結果と比べて同等か余裕のある環境で使用している。	・スプリングハンガ、安全逃がし弁、空気作動装置、遮断器、電磁ブレーキ、調圧弁、リリース弁等のばね
			ばねにはほとんど荷重は加わっていない	・加圧器水位計上部元弁
			仮にばねの変形(応力緩和)が発生したとしても、弁の機能に影響しない。	・リフト逆止弁のばね
34	その他	照射クリープ	除外(一)なし	
35	その他	照射スウェリング	照射スウェリング量は照射量暫定取替基準に達した時点で微量であり、制御棒案内シングル細径部間ギャップは確保される。	・制御棒クラスタ被覆管

表1-2 (7/7) 耐震安全性評価の対象外とした事象(一)とその理由

No.	損傷モード	経年劣化事象	今後も発生の可能性がない, 又は小さいとした理由	機器・部位の例
36	その他	デンティング	除外(一)なし	
37	その他	変形	除外(一)なし	
38	その他	はく離	除外(一)なし	
39	その他	緩み	回り止めを施している。	・ 動力変圧器(安全系)の鉄心
40	その他	スケール付着	適切な水質管理により不純物の流入を抑制している。	・ 熱交換器の伝熱管
41	その他	流路の閉塞	除外(一)なし	
42	その他	目詰まり	除外(一)なし	
43	その他	カーボン堆積	除外(一)なし	
44	その他	固着	除外(一)なし	
45	その他	耐火物の減肉・割れ	除外(一)なし	

タイトル	評価者以外の者による技術的な妥当性の確認（第三者レビュー）について
概要	第三者レビューの体制を具体的に示す。
説明	<p>1. 機械・電気設備の評価について</p> <p>機械・電気設備の評価（原子力設備 GL が実施）についてのレビューは原子力設備 GL が実施した。評価実施 GL とレビュー実施 GL が同一のため、原子力設備 GL は各機種の評価者と異なる者にレビューさせた。</p> <p>具体的な体制を表 3 - 1 に示す。</p> <p>2. 土木・建築設備の評価について</p> <p>土木・建築設備のうち、取水構造物の評価（原子力土木第 1 GL が実施）についてのレビューは原子力建築 GL が、取水構造物以外の評価（原子力建築 GL が実施）についてのレビューは原子力土木第 1 GL が実施した。</p> <p>土木・建築設備の評価対象はコンクリート構造物及び鉄骨構造物であり、コンクリート及び鉄骨は土木・建築の共通分野であることから、他グループが実施した評価であっても技術的な妥当性は確認できていると考える。</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>

表3-1 (1/2) 機械・電気設備の第三者レビュー体制

章	節	健全性評価者	確認者	耐震安全性評価者	確認者
0. 総括		A	H	G	C
1. ポンプ		B	I	G	C
2. 熱交換器	前節	B	G	G	E
	1. 多管円筒型熱交換器	B	G		
	2. 蒸気発生器	C	G		
	3. サンプルクーラ	B	G		
3. ポンプ用電動機		D	F	G	F
4. 容器	前節	C	E	G	E
	1. 原子炉容器	C	E		
	2.1 加圧器本体	C	E		
	2.2 加圧器ヒータ	D	F		
	3.1 原子炉格納容器本体	C	E		
	3.2 機械ペネトレーション	C	E		
	3.3 電気ペネトレーション	D	F		
	4. 補機タンク	B	E		
	5. フィルタ	B	E		
6. 脱塩塔	B	E			
7. プール型容器	B	E			
5. 配管		E	C	G	C
6. 弁	前節	E	B	G	B
	1. 一般弁 (本体部)	E	B		
	2. 一般弁 (駆動部)	F	D		
7. 炉内構造物		C	B	G	B
8. ケーブル	前節	D	F	G	F
	1. 高圧ケーブル	D	F		
	2. 低圧ケーブル	D・F	J		
	3. 同軸ケーブル	F	D		
	4. ケーブルトレイ等	D・F	J		
	5. ケーブル接続部	D・F	J		
9. 電気設備		D	F	G	F
10. タービン設備		E	B	G	B
12. 計測制御設備	前節	F	D	G	D
	1. プロセス計測制御	F	D		
	2. 制御設備	F・D	A		

表3-1 (2/2) 機械・電気設備の第三者レビュー体制

章	節	健全性評価者	確認者	耐震安全性評価者	確認者
13. 空調設備	前節	B	E	G	C
	1. ファン	B	E		
	2. 電動機	D	F		
	3. 空調ユニット	B	E		
	4. 冷凍機	B	E		
	5. ダクト	B	E		
	6. ダンパ	B	E		
14. 機械設備	前節	C	G	G	E
	1. 重機器サポート	C	G		
	2. 空気圧縮装置	B	G		
	3. 燃料取扱設備	C	G		
	4. 原子炉容器上蓋付属設備	C	G		
	5. 非核燃料炉心構成品	C	G		
	6. 濃縮減容設備	B	I		
	7. 洗淨排水処理装置	B	I		
	8. アスファルト固化設備	C	I		
	9. 雑固体焼却設備	B	I		
	10. 水素再結合装置	B	I		
	11. 基礎ボルト	B	I	C	
15. 電源設備	前節	B	F	G	—
	1.1 ディーゼル発電機	D	F		F
	1.2 ディーゼル機関	B	C		C
	1.3 ディーゼル機関付属設備	B	C		C
	2. 直流電源設備	D	F		F
	3. 計器用電源設備	D	F		F