

東海第二発電所
運転期間延長認可申請
(共通事項)

平成30年 3月 8日

目 次

1. ご説明内容の概要	3
2. 運転期間延長認可申請に係る概要	4
3. 運転期間延長認可申請の業務フロー	5
4. 実施体制	6
5. 特別点検の実施手順	7
6. 劣化状況評価の実施手順	8
7. 運転経験及び最新知見の反映	15
8. 劣化状況評価で追加する評価	16
9. 震災影響評価	17
10. 新規制基準への対応	19
11. 補正申請の予定	20

1. ご説明内容の概要

本資料(共通事項)では、東海第二発電所 運転期間延長認可申請が社内QMS 規程に則り、適切な業務管理のもと実施していることを説明する。

2. 運転期間延長認可申請に係る概要

運転期間延長認可申請は、以下を実施し、延長しようとする期間(20年間)の運転を想定した技術評価を行い、設備の健全性(技術基準規則に定める基準へ適合すること)を確認する。

①特別点検の実施、②劣化状況の評価、③保守管理に関する方針の策定

①特別点検の実施

これまでの運転に伴う設備の劣化状況把握のために実施。

対象設備	特別点検の内容
原子炉圧力容器	母材及び溶接部、給水ノズルコーナー部、CRDスタブチューブ、ハウジング、SLCノズル及び基礎ボルト等に対する点検による欠陥の有無を確認
原子炉格納容器	鋼板の目視点検による塗膜状態の確認
コンクリート構造物	コアサンプルによる強度、遮蔽能力等の確認

○最新知見・運転経験等

国内外における最新の情報を入手し、知見を拡充。

- ・最新の経年対策に係るガイド等による評価
- ・長期保守管理方針の実施
- ・国内外におけるトラブル知見の反映

○新規制基準への対応

新規制基準適合のための追加設備、仕様・条件等を確認。

- ・設計基準対象設備(防潮堤等)
- ・常設重大事故等対処設備(低圧代替注水系ポンプ等)

②劣化状況の評価

原子力発電所の安全上重要な機器及び構築物等に対して、延長しようとする期間の運転を想定した設備の健全性評価を実施。

評価にあたっては、下記の知見を取り込み、健全性(技術基準規則に定める基準へ適合すること)を確認する。

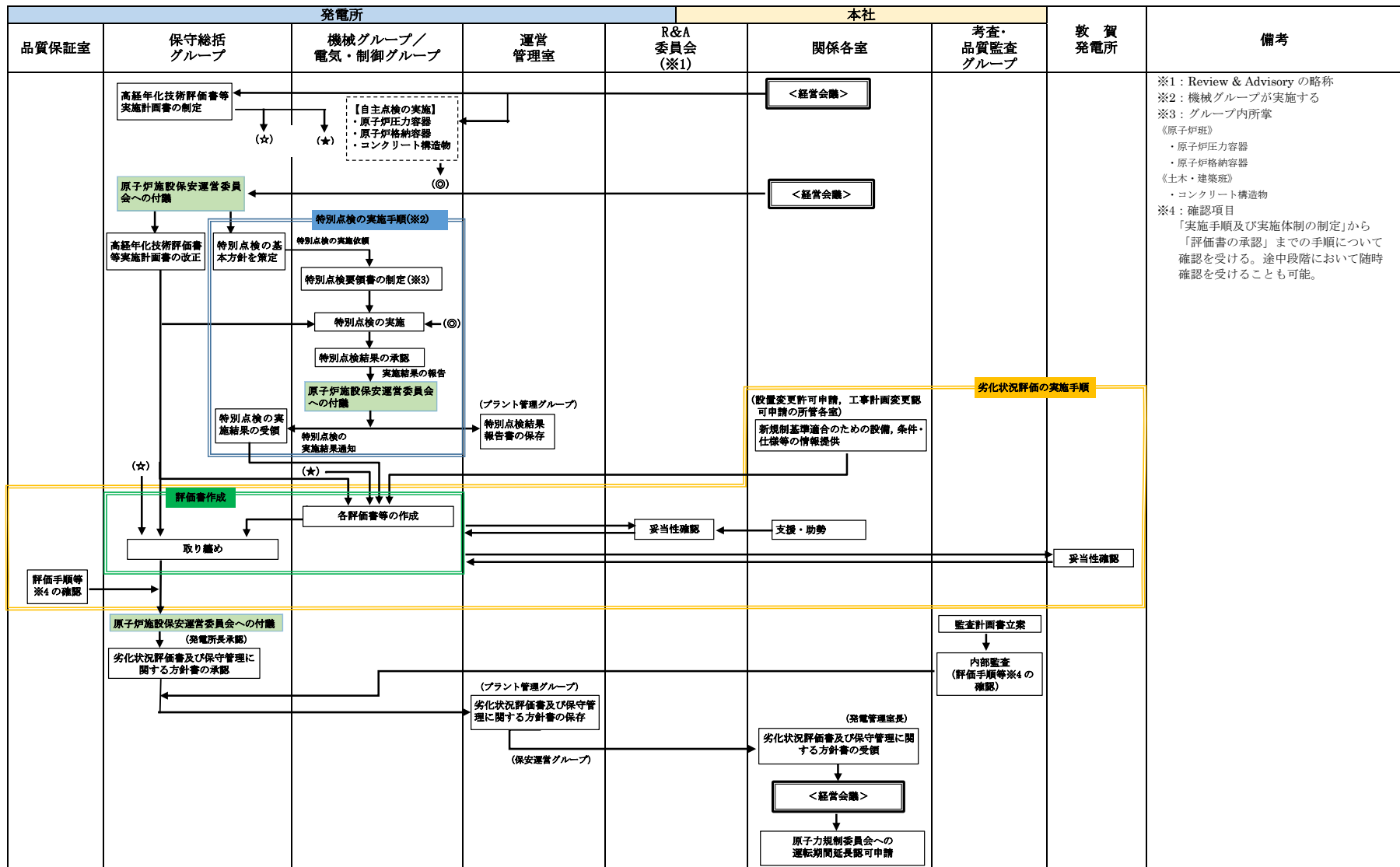
- 特別点検の結果
- 最新知見・運転経験等
- 新規制基準への対応

③保守管理に関する方針の策定

延長しようとする期間に実施すべき保守管理に関する方針を策定。
(長期保守管理方針として保安規定に反映)

保守管理に関する方針の確実な実施と、保全活動の継続により、延長しようとする期間の設備の健全性を確保する。

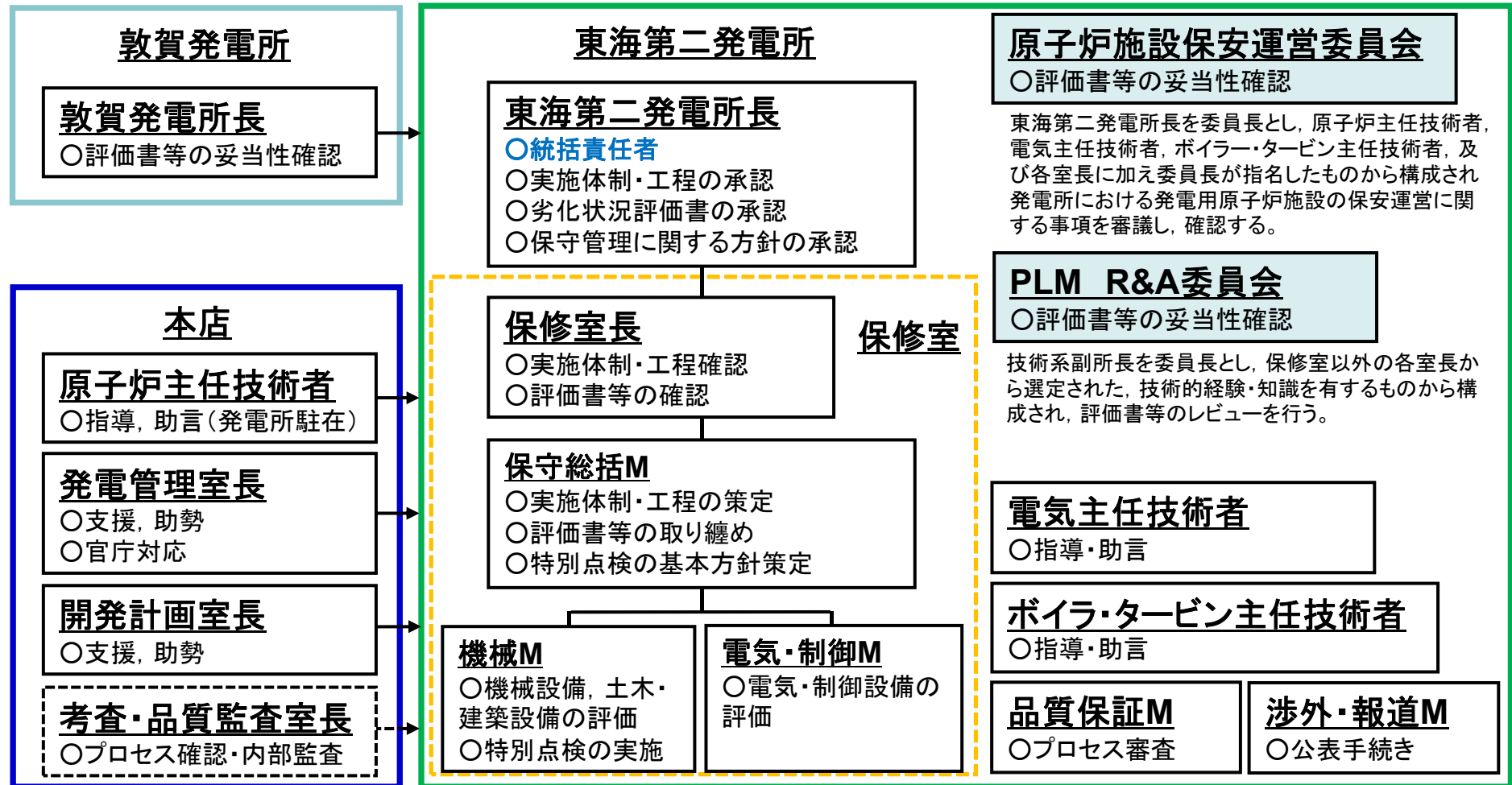
3. 運転期間延長認可申請の業務フロー



4. 実施体制

○評価の実施に係る組織

- ・東海第二発電所長を統括責任者として東海第二発電所、本店、敦賀発電所の組織で評価の実施に係る役割を設定。
- ・機械グループ及び電気・制御グループが劣化状況評価書を作成し、保守総括グループが取り纏めを行った。



評価の実施に係る組織

5. 特別点検の実施手順

- ◆ 特別点検のプロセスは以下のように大別することができる。

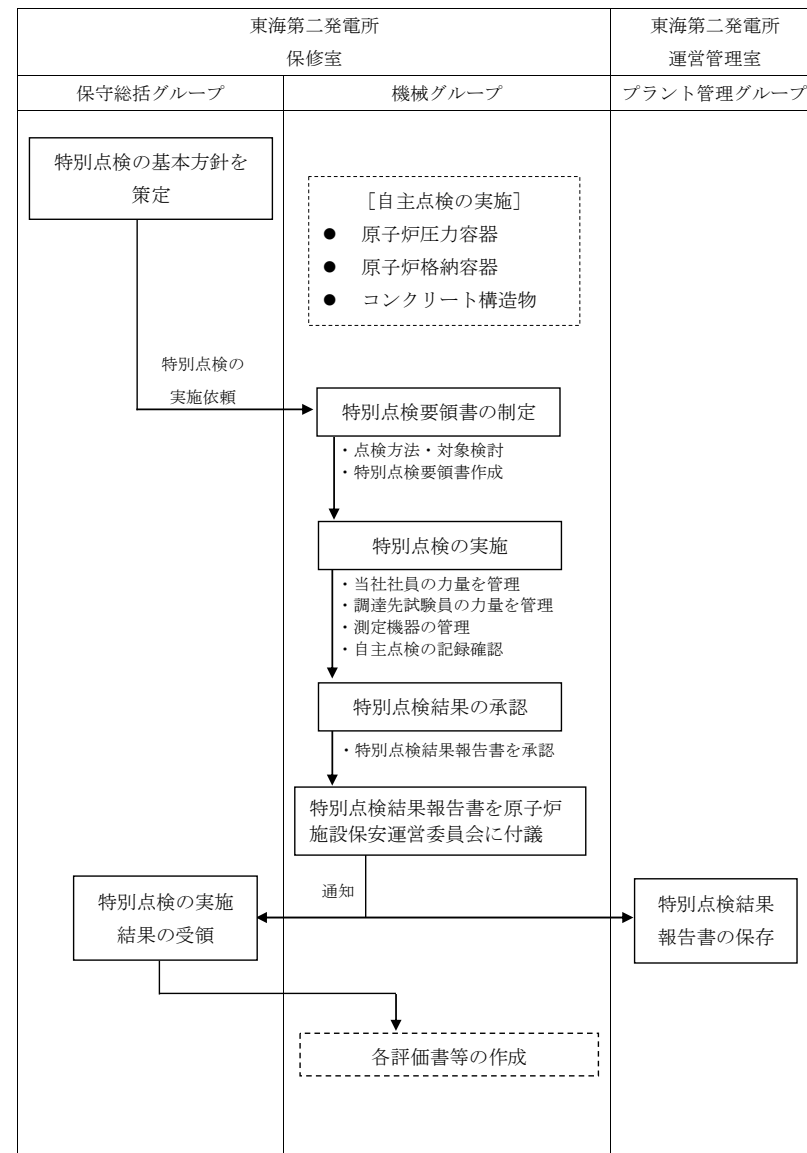
1. 特別点検要領書の制定
2. 特別点検の実施（力量等確認含む）
3. 特別点検結果報告書の承認
4. 原子炉施設保安運営委員会に付議
5. 文書・記録管理

- ◆ 保守室機械グループは、特別点検の要領書を制定するとともに、自主点検※の記録の確認により特別点検を実施している。

※運転開始後35年以降に実施した設備の劣化状況を把握するための点検であり、東北地方太平洋沖地震後に伴う長期の停止期間中に原子炉圧力容器等の安全性を確保するために実施した点検。

点検に際しては、「実用発電用原子炉の運転期間延長認可申請に係る運用ガイド」を参考にし、着目する劣化事象を踏まえて、点検対象部位に応じた点検方法を設定した。

- ◆ 特別点検結果は、保守総括グループが内容確認の上、劣化状況評価への反映事項を検討し必要に応じインプットとして用いている。



6. 劣化状況評価の実施手順

- ◆ 技術評価手法は社内規程「高経年化対策実施手引書」で明確にして実施。

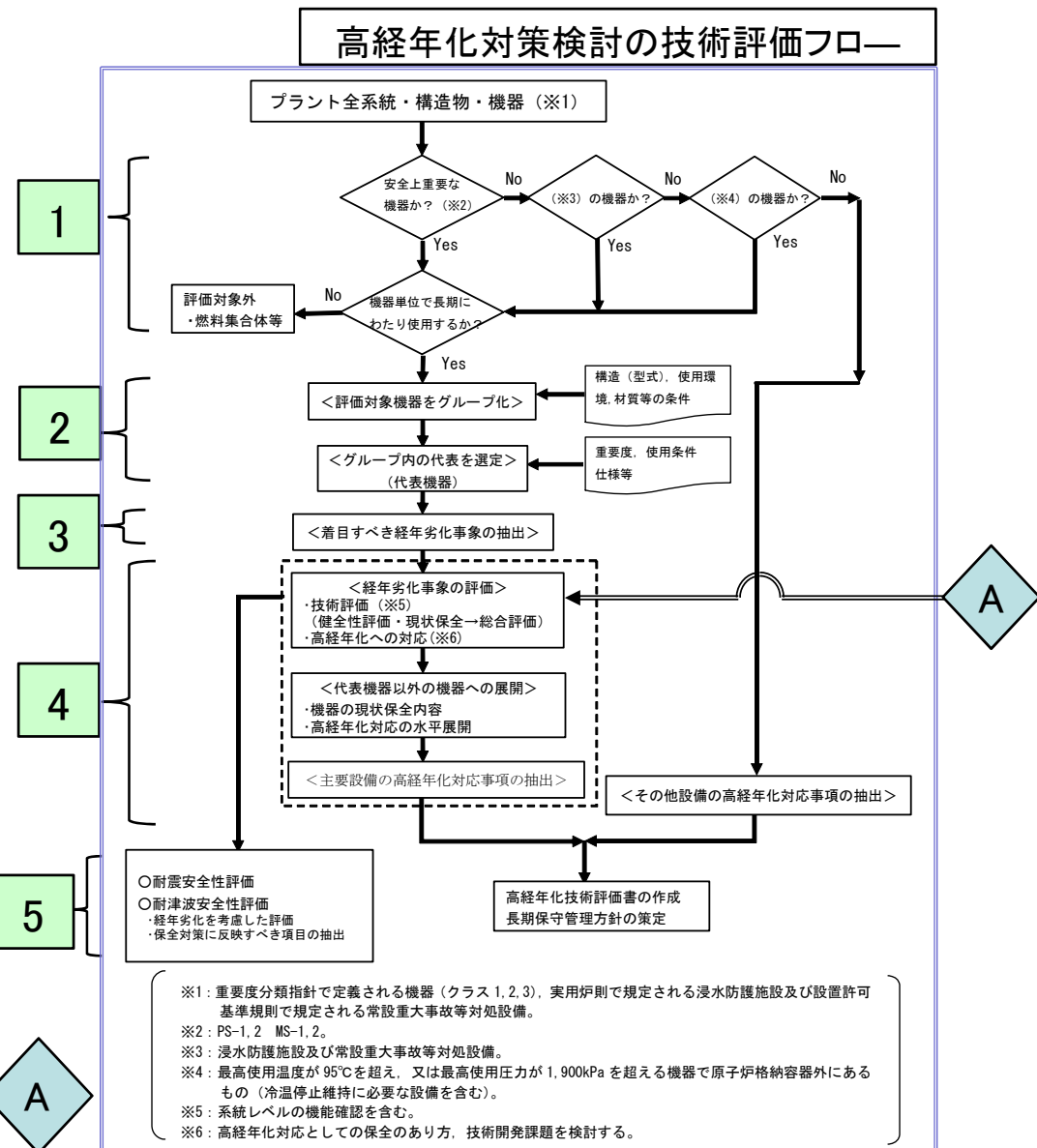
(注)「劣化状況評価」は「高経年化技術評価」と同じ内容であることから、「高経年化技術評価」と同様のQMS体制に基づいて評価を実施している。このため、「劣化状況評価」は「高経年化技術評価」と同意とする。また、同様の理由で、「保守管理に関する方針」と「長期保守管理方針」も同意とする。

- ◆ 高経年化技術評価は、大別すると下記の1～5にて実施する。詳細についてはそれぞれ次頁以降で説明。

1. 技術評価対象機器の抽出
2. 機器のグループ化・代表機器の選定
3. 着目すべき劣化事象の抽出
4. 経年劣化事象に対する技術評価
5. 耐震・耐津波安全性評価

- ◆ 劣化状況評価の場合、上述の高経年化技術評価に以下の内容を含める。

特別点検を実施した機器は、特別点検結果を踏まえた評価を実施する。



6. 劣化状況評価の実施手順（運転を前提とした評価 1/5）

1. 技術評価対象機器の抽出

(1)重要度分類指針※¹で定義されるクラス1, 2及び3の機能を有する機器・構造物(実用炉則で規定される浸水防護施設に属する機器・構造物を含む。)並びに常設重大事故等対処設備※²に属する機器・構造物とし, 保全プログラムシステム, 配管計装線図(P&ID), ケーブルリスト, 工事計画認可申請書関連書類※³を基に抽出。

(2)機器単位で長期にわたり使用しないもの(「学会標準※⁴ 2008版」6.3.1で除外対象としているもの)は, 機器毎評価対象から除外。具体的には, 使用により機器単位で消耗する燃料集合体等が該当。

※1:「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)

※2:「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)
第43条第2項に規定される常設重大事故等対処設備」

※3:運転期間延長認可申請時は平成29年10月12日付の工事計画認可申請書関連書類を基に抽出した。

※4: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」

2. 機器のグループ化・代表機器の選定

(1)抽出した機器を15機種※⁵に分類(カテゴリ化)し機種毎に評価。

(2)評価対象機器について合理的に評価するため, 構造(型式等), 使用環境(内部流体等), 材料等により, 「学会標準 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, 対象機器を分類しグループ化。なお, 最新知見として「学会標準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。

(3)グループ化した対象機器から重要度, 使用条件, 仕様等により各グループの代表機器(以下, 「代表機器」という。)を選定し, 代表機器で評価した結果をグループ内の全機器に水平展開するという手法で全ての機器について評価を実施。代表機器の評価結果をそのまま水平展開できない経年劣化事象については個別に評価を実施。

※5:15機種とはポンプ, 熱交換器, ポンプモータ, 容器, 配管, 弁, 炉内構造物, ケーブル, 送受電・発電設備, タービン設備, コンクリート構造物及び鉄骨構造物, 計測制御設備, 空調設備, 機械設備, 電源設備の15機種である。

6. 劣化状況評価の実施手順（運転を前提とした評価 2/5）

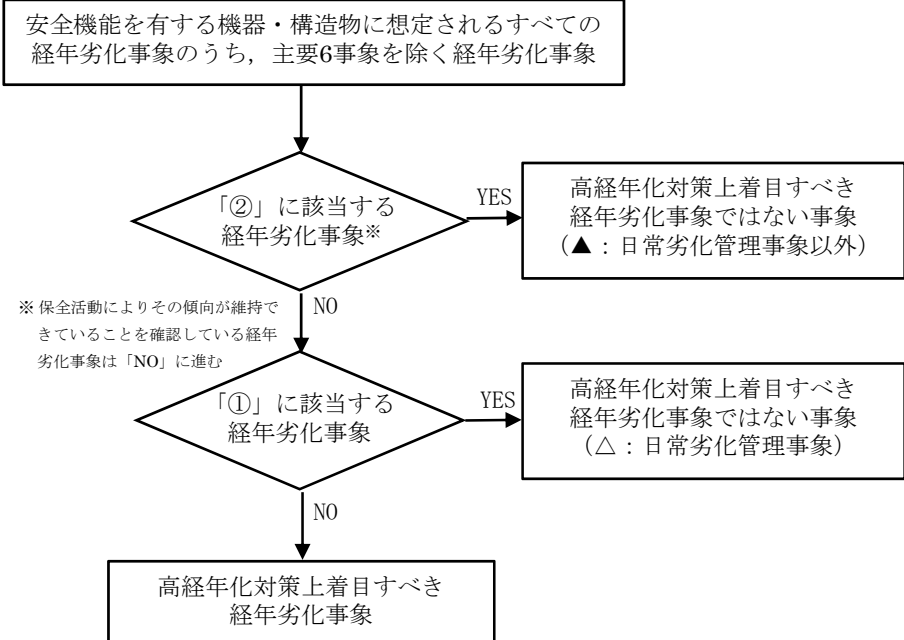
3. 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象の抽出

- (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, 「学会標準 2008版」附属書A(規定)及び「経年劣化メカニズムまとめ表」に基づき, 経年劣化事象と部位の組み合わせを抽出する。
- (2) 主要6事象※¹: 原則高経年化対策上着目すべき経年劣化事象(○事象)
主要6事象以外: 下記①, ②のいずれかに該当する場合は, 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整理。

① 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(△: 日常劣化管理事象)

(②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。)

② 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, または進展傾向が極めて小さいと考えられる経年劣化事象(▲: 日常劣化管理事象以外)



※1: 原子力規制委員会の「高経年化対策実施ガイド」に示された, 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をいう。

6. 劣化状況評価の実施手順（運転を前提とした評価 3/5）

4. 経年劣化事象に対する技術評価

抽出した高経年化対策上着目すべき経年劣化事象に対する技術評価を下記の手順のとおり実施する。評価期間は、60年間の使用を仮定する。

なお、特別点検を実施した機器は、特別点検結果を踏まえた評価を実施する。

(1)健全性評価

傾向管理データによる評価及び解析等の定量評価、過去の点検実績、一般産業で得られている知見等を用いて評価。

(2)現状保全

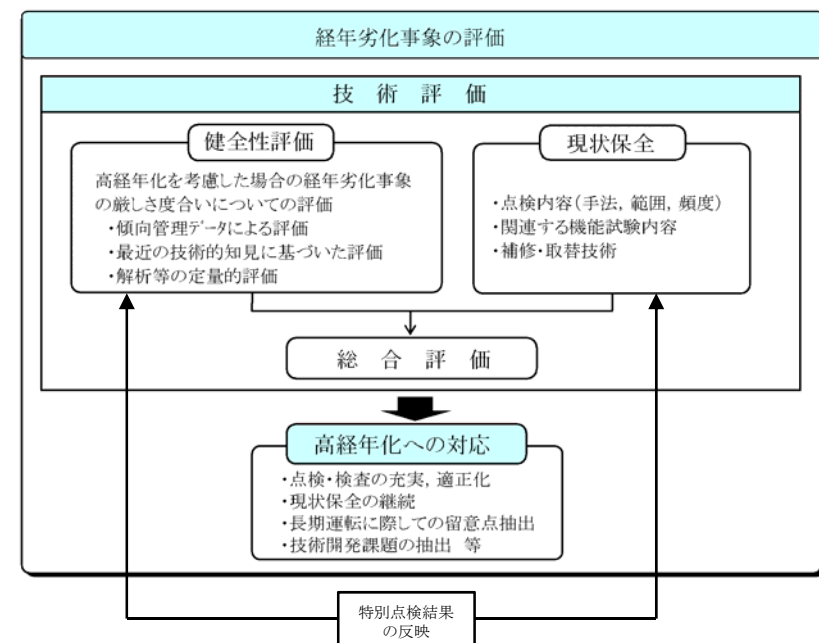
評価対象部位に実施している現状保全(点検内容、関連する機能試験内容、補修・取替等)について整理。また、長期保守管理方針に基づく保守管理の実績と特別点検の実績についても整理する。

(3)総合評価

上記(1)、(2)をあわせて現状保全の妥当性等を総合的に評価。具体的には、健全性評価結果と整合の取れた点検等が、現状の発電所における保全活動で実施されているか、また点検内容は当該の経年劣化事象の検知が可能か等を評価。

(4)高経年化への対応

高経年化対策の観点から点検・検査項目を充実すべき項目、現状保全を継続すべき項目、充実すべき技術開発課題等を抽出する。



技術評価フロー

6. 劣化状況評価の実施手順（運転を前提とした評価 4/5）

5-1. 耐震安全性評価

(1)耐震安全性評価対象機器・構造物の抽出（「技術評価対象機器」と同じ。）

(2)経年劣化事象の抽出

技術評価で抽出した機器・構造物に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象及び日常劣化管理事象について、これらの事象が顕在化した場合、振動応答特性上または構造・強度上、影響が「有意」か「軽微もしくは無視できる」かを検討し、「有意」なものを対象の経年劣化事象として抽出。

(3)耐震安全性評価

抽出した経年劣化事象毎に、耐震安全性評価を実施。評価に際しては、「原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601-1987）」等に準じて実施。

項目		
○対象機器のグループ化及び代表機器の選定		
○耐震安全性評価上考慮すべき経年劣化事象の抽出結果		
技術評価における検討結果の整理		
第1段階	「△事象」を抽出,「▲事象」は評価対象外	
第2段階	「△事象」のうち, 対象機器の振動応答特性上または構造・強度上の影響	「有意」を抽出
		「軽微もしくは無視」は評価対象外
その他の評価対象外(例) ・耐震性に関連しない経年劣化事象(例:絶縁特性低下) ・目視点検等の実施⇒事象発生が抑制可能なもの。		
○耐震安全性評価上考慮すべき経年劣化事象に対する耐震安全性評価(抽出した経年劣化事象毎について実施。評価に際しては,「原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601-1987)」等に準じて実施)		
○評価対象機器への展開		
○動的機能維持評価結果(動的機能の維持が要求される対象機器)		
○高経年化対応項目の抽出結果		
○追加保全策の策定		

6. 劣化状況評価の実施手順（運転を前提とした評価 5/5）

5-2. 耐津波安全性評価

(1)耐津波安全性評価対象機器・構造物の抽出

「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」（原子力規制委員会，平成25年6月19日）において津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備及び津波影響軽減施設・設備が耐津波設計の対象とされていることから，それらを対象とし，津波による浸水高または波力等による影響を受けると考えられるものを耐津波安全性評価の対象として抽出。

(2)経年劣化事象の抽出

技術評価で抽出した高経年化対策上着目すべき経年劣化事象及び日常劣化管理事象について，これらの事象が顕在化した場合，構造・強度上または止水性上，影響が「有意」か「軽微もしくは無視できる」かを検討し，「有意」なものを対象の経年劣化事象として抽出。

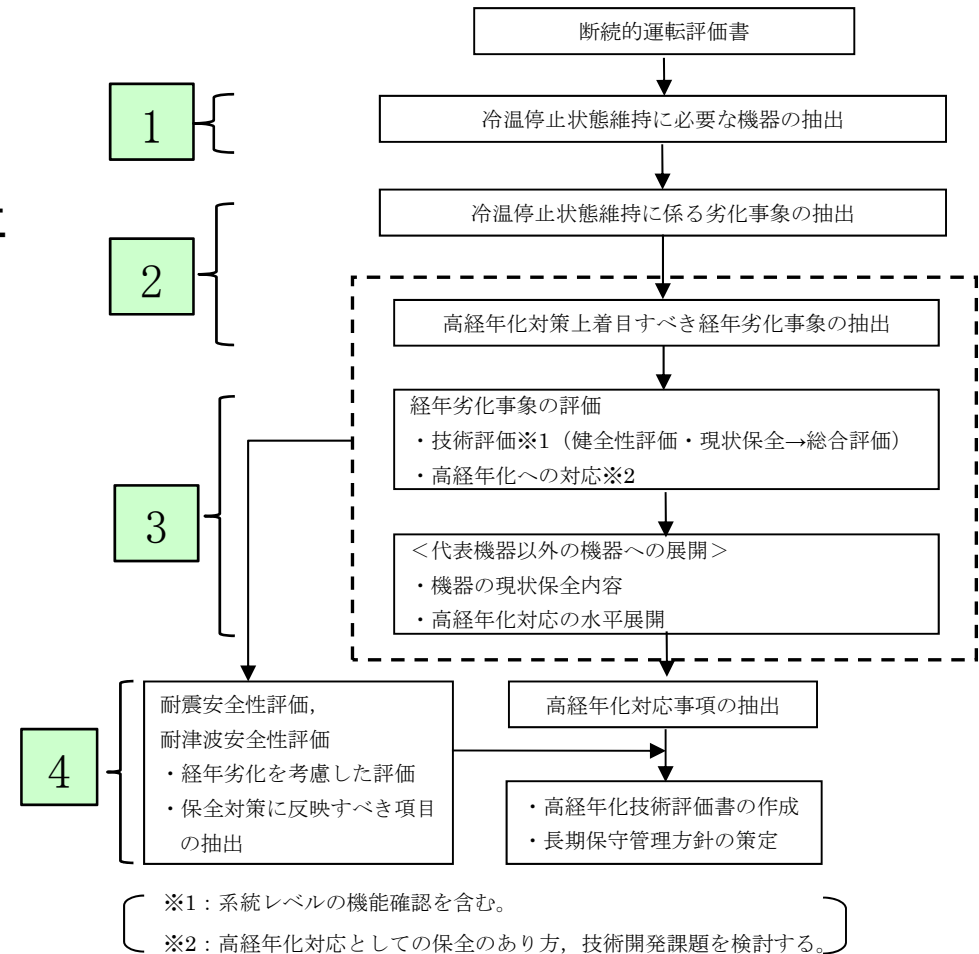
(3)耐津波安全性評価

耐津波安全性評価上考慮する必要がある経年劣化事象が想定される設備に対し，耐津波安全性に関する評価を実施。

項目		
○対象機器のグループ化及び代表機器の選定		
○耐津波安全性評価上考慮すべき経年劣化事象の抽出結果		
第1段階	「△事象」を抽出,「▲事象」は評価対象外	
第2段階	「△事象」のうち, 対象機器の強度や止水性への影響を及ぼす経年劣化事象の耐津波安全性評価上の影響	「有意」を抽出
		「軽微もしくは無視」は評価対象外
耐津波安全性評価上考慮すべき経年劣化事象に対する耐津波安全性評価		
評価対象機器への展開		
高経年化対応項目の抽出結果		
追加保全策の策定		

6. 劣化状況評価の実施手順（冷温停止を前提とした評価）

- ◆ 技術評価書は社内規程「高経年化対策実施手引書」で明確にして実施。
- ◆ 右図に冷温停止を前提とした技術評価フローを示す。
- ◆ 評価は、大別すると下記の1～4の流れにて実施する。
 1. 冷温停止に必要な機器の抽出
 2. 冷温停止に係る高経年化対策上着目すべき経年劣化事象の抽出
 3. 経年劣化事象に対する技術評価
 4. 耐震・耐津波安全性評価
- ◆ 冷温停止を前提とした評価においては、運転を前提とした評価の知見を活用し冷温停止で特に評価が必要となる事象を抽出し、それらの条件を加味した評価を実施する。



7. 運転経験及び最新知見の反映

◆ 国内外の新たな運転経験及び最新知見

これまでの高経年化技術評価を参考にするとともに、それ以降スクリーニング未実施の2008年3月～2017年9月の国内外の運転経験、最新知見について劣化状況評価への影響を整理し、技術評価への反映要否を判断した。なお、その期間以降に更新が確認された最新知見、運転経験については、審査の状況等も踏まえ、適宜反映していく。

1. 運転経験

国内運転経験として、原子力安全推進協会が運営している原子力発電情報公開ライブラリーにおいて公開されている「トラブル情報」、「保全品質情報」、「その他情報」を海外運転経験として、NRC（米国原子力規制委員会; Nuclear Regulatory Commission）のBulletin（通達）、Generic Letter及びInformation Noticeを対象としてスクリーニングを実施。期間中の情報において、新たに劣化状況評価書に反映すべき運転経験を抽出する。

2. 最新知見

スクリーニング対象期間中に発行された原子力規制委員会文書及び日本機械学会、日本電気協会、日本原子力学会の規格・基準類、並びに原子力規制委員会のホームページに公開されている試験研究の情報等を検討し、劣化状況評価を実施する上で、新たに反映が必要な知見を抽出する。

8. 劣化状況評価で追加する評価

運転開始後40年目に実施する劣化状況評価は、30年目の高経年化技術評価を過去約10年間の供用実績、保全実績及び安全基盤研究等技術的知見をもって検証し、課題を抽出して、それらの課題に対応したものであるとともに、30年目の長期保守管理方針の実績についても、その有効性を評価し、結果を反映する。具体的には、追加検討を要する事項として、以下の評価を行った。

① 経年劣化傾向の評価

30年目の高経年化技術評価で予測した経年劣化の発生、進展傾向と、実機データの傾向を反映した40年目評価で予測する経年劣化の進展傾向を比較し、予測結果に乖離が認められる場合には、これまでの知見等を考慮し、劣化状況評価に反映する。

② 保全実績の評価

30年目の高経年化技術評価の結果、経年劣化に関する保全が有効でなかったため生じたと考えられるトラブル事象について、その評価を実施する。

③ 長期保守管理方針の有効性評価

30年目の長期保守管理方針について、その有効性を評価する。

9. 震災影響評価(1/2)

◆評価方針

東海第二発電所は、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の影響(地震・津波)を受けたプラントであるため、震災の状況と復旧状況を踏まえ、震災による通常環境からの乖離で進展が考えられる事象について検討する。

また、長期停止することで使用環境が変化し進展が考えられる事象について、検討する。

◆震災の状況

- ①津波による影響：取水口ポンプ室内の一部及び同ポンプ室外の設備が水没し機能喪失に至った。
- ②地震による影響：当時の基準地震動 S_s に耐震設計上重要な設備の固有周期を含むほとんどの周期帯で包絡されており、Sクラス設備について影響のないことを確認した。
- ③その他の影響：主蒸気逃がし安全弁の作動で原子炉格納容器内の温度が上昇したが、サプレッションプールの冷却を継続したため、原子炉格納容器の最高使用温度以内であった。

◆震災復旧状況

津波の影響を受けた設備については、計画的に点検、補修及び取替を実施し、設備の健全性を確認している。

地震の影響を受けた耐震B・Cクラス機器の一部については損傷を確認したが、補修を実施し、設備の健全性を確認している。

9. 震災影響評価(2/2)

◆震災影響評価

1) 震災による通常環境からの乖離で進展が考えられる事象(今後も特別な保全計画等により確認を継続)

①津波による影響

機器の腐食, 動的機器のアブレシブ摩耗, 電気・計装品の絶縁特性低下, コンクリートの強度低下があげられるが, 機器の分解点検, コンクリートのコアサンプルによる評価, 補修, 洗浄, 取替等により健全性を確認している。

②地震による影響

地震による荷重の作用により損傷, 疲労の蓄積があげられるが, 一部損傷を確認した耐震B, Cクラスの機器については補修により健全性を確認している。耐震Sクラス設備について影響は軽微であると考えるが, 念のため地震による疲労の影響を確認する。

③その他の影響(原子炉格納容器内温度上昇)

温度上昇によるコンクリート構造物の強度低下及び遮へい能力低下, 電気・制御品の絶縁特性低下があげられる。温度上昇を考慮しても原子炉格納容器の最高使用温度以下であり短期間であるため, 影響は軽微であると考える。念のためコンクリートの強度低下及び遮へい能力低下, 電気・制御品の絶縁特性低下の評価に及ぼす影響を確認する。

2) 長期停止することで使用環境が変化し進展が考えられる事象

通常停止している機器の長期間運転による劣化(摩耗, 絶縁特性低下)があげられるが, 特別な保全計画により点検周期を見直している。

10. 新規制基準への対応

○ 新規制基準適合への対応

平成29年11月24日に運転期間延長認可を申請した段階では、新規制基準適合への対応として平成29年10月12日付の工事計画認可申請関連書類を用い、常設重大事故等対処設備の抽出状況の最終確認を実施した。抽出された設備の劣化状況評価については、必要な事項の検討を行い、劣化状況評価書に反映している。

運転期間延長認可申請と同日に提出した工事計画認可申請の第1回補正と平成30年2月13日の第2回補正の内容を劣化状況評価書へ反映し、平成30年2月23日に運転期間延長認可申請の第1回補正申請を実施した。

【新規制基準適合への対応による設置される機器の評価(例)】

対象設備等		評価(例)
常設重大事故等対処設備	常設低圧代替注水系ポンプ	○代表機器の評価を確認し、構造・材料及び内部流体を考慮し、経年劣化事象を抽出し、評価する。
津波防護施設 (耐津波安全性評価)	防潮堤(浸水防護施設)	○防潮堤について、構造・強度上又は止水性への影響が「有意」となる経年劣化事象がないことを確認する。

11. 補正申請の予定

東海第二発電所 運転期間延長認可(補正)申請の予定

- 特別点検(原子炉圧力容器)の追加点検結果による評価見直し⇒5月初旬予定
- 工事計画変更認可申請の補正による対応
- 審査指摘事項の対応(熱時効等評価)
- スクリーニング期間以降に確認された運転経験の反映

⇒適時

これらについて適切に補正申請を実施して行く。

★:申請
▽:補正(予定)
▼:補正(実績)

	運転期間延長認可(補正)申請スケジュール								
	平成29年		平成30年						
	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
工事計画 認可(補正)	24 ▼			13 ▼			特別点検(追加点検)の反映		
運転期間延長 認可(補正)	24 ★			23 ▼			▽		

参考資料

BWRとPWRの高経年化対策上の違いについて

BWRプラントとPWRプラントについて、高経年化対策上着目する6事象についての比較をした結果、以下に示すとおり、大きな違いはない。

- ◆低サイクル疲労：評価対象機器以外は概ね違いなし
- ◆中性子照射脆化：概ね違いなし※
- ◆照射誘起型応力腐食割れ：評価対象機器以外は概ね違いなし
- ◆2相ステンレス鋼の熱時効：評価対象機器以外は概ね違いなし
- ◆電気・計装設備の絶縁特性低下：概ね違いなし
- ◆コンクリート構造物：概ね違いなし

※PWRでは原子炉容器が加圧された状態で急激な冷却が起きると加圧熱衝撃による影響が懸念される。BWRの設計基準事故では加圧熱衝撃は考慮されないが、重大事故等時の挙動を確認する必要がある。

劣化状況評価等に関する社内QMS規程

管理番号	規程名称	業務フロー 番号	文書レベ ル	劣化状況評価 (高経年化 技術評価)	特別 点検	保全 管理
—	—	東海第二発電所原子炉施設保安規定	①～⑬ (全般)	一次文書	○	○
QM共通:	4-2	品質保証規程	①～⑬ (全般)	一次文書	○	○
QM共通:	4-1-2	品質管理要項	①～⑬ (全般)	二次文書	○	○
QM共通:	7-2-4	官庁定期報告書作成及び官庁 対応業務要項	②, ⑧	二次文書	○	—
QM東Ⅱ:	7-1-1	保守管理業務要項	②, ③, ⑤, ⑧	二次文書	○	○
QM東Ⅱ:	7-1-1-7	工事要領書作成手引書	⑧	三次文書	△	○
QM東Ⅱ:	7-1-1-16	状態監視手引書	⑧	三次文書	△	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-17	ディーゼル機関診断手引書	⑧	三次文書	△	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-20	巡視点検実施取扱書	⑧	三次文書	△	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-26	配管肉厚管理マニュアル	⑧	三次文書	△	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-51	回転機械振動診断手引書	⑧	三次文書	△	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-52	赤外線サーモグラフィ診断手 引書	⑧	三次文書	△	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-53	潤滑油診断手引書	⑧	三次文書	△	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-54	電動弁診断手引書	⑧	三次文書	△	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-55	保全計画検討・策定マニュアル	⑧	三次文書	△	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-57	保全活動管理指標設定・監視 業務手引書	⑧	三次文書	△	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-58	保全活動管理指標運用検討業 務要領	⑧	三次文書	△	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-59	保守管理の有効性評価記録作 成手引書	⑧	三次文書	△	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-60	高経年化対策実施手引書	①～⑬ (全般)	三次文書	○	—

管理番号	規程名称	業務フロー 番号	文書レベ ル	劣化状況評価 (高経年化 技術評価)	特別 点検	保全 管理
QM東Ⅱ:	7-1-1-61	R&A委員会運用手引書	⑩	三次文書	○	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-63	敦賀発電所による高経年化 対策レビュー取扱書	⑪	三次文書	○	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-64	保全の有効性評価実施要領	⑧	三次文書	○	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-66	供用期間中検査管理手引書	⑧	三次文書	△	—
QM東Ⅱ:	7-1-1-69	特別な保全計画作成手引書	⑧	三次文書	△	—
QM東Ⅱ:	6-3-1-1	点検計画作成手引書	⑭	三次文書	△	—
QM共通:	6-2-1	力量設定管理要項	⑤, ⑧	二次文書	○	○
QM東Ⅱ:	6-2-1-3	力量運用要領	⑤, ⑧	三次文書	○	○
QM東Ⅱ:	6-2-1-14	保修室員教育取扱書	⑤, ⑧	三次文書	○	○
QM共通:	7-2-3	原子炉施設保安委員会及び 原子炉施設保安運営委員会 要項	①, ⑥, ⑫	二次文書	○	○
QM東Ⅱ:	7-2-3-1	原子炉施設保安運営委員会 運営要領	①, ⑥, ⑫	三次文書	○	○
QM共通:	7-4-1	調達管理要項	⑤, ⑧	二次文書	○	○
QM共通:	4-2-1	文書取扱要項	①～⑬ (全般)	二次文書	○	○
QM東Ⅱ:	4-2-1-1	文書管理要領	①～⑬ (全般)	三次文書	○	○
QM共通:	4-2-2	品質記録管理要項	①～⑬ (全般)	二次文書	○	○
QM東Ⅱ:	4-2-2-3	保安に関する記録等の取扱 手引書	①～⑬ (全般)	三次文書	○	○
QM共通:	8-2-1	内部監査要項	⑬	二次文書	○	○
QM東Ⅱ:	8-2-1-1	内部監査員認定要領	⑬	三次文書	○	○
QM共通:	7-3-1	設計管理要項	⑤, ⑧	二次文書	△	○
QM東Ⅱ:	7-3-1-2	工事等に係る技術検討会運 営手引書	⑧	三次文書	○	—
QM共通:	8-2-3	試験・検査管理要項	⑤	二次文書	—	○
QM東Ⅱ:	8-2-3-4	定期事業者検査実施手引書	⑤	三次文書	—	○
QM共通:	8-3-1	不適合管理要項	⑧	二次文書	○	○
QM東Ⅱ:	8-5-1-2	トラブル検討会運営手引書	⑧	三次文書	○	—

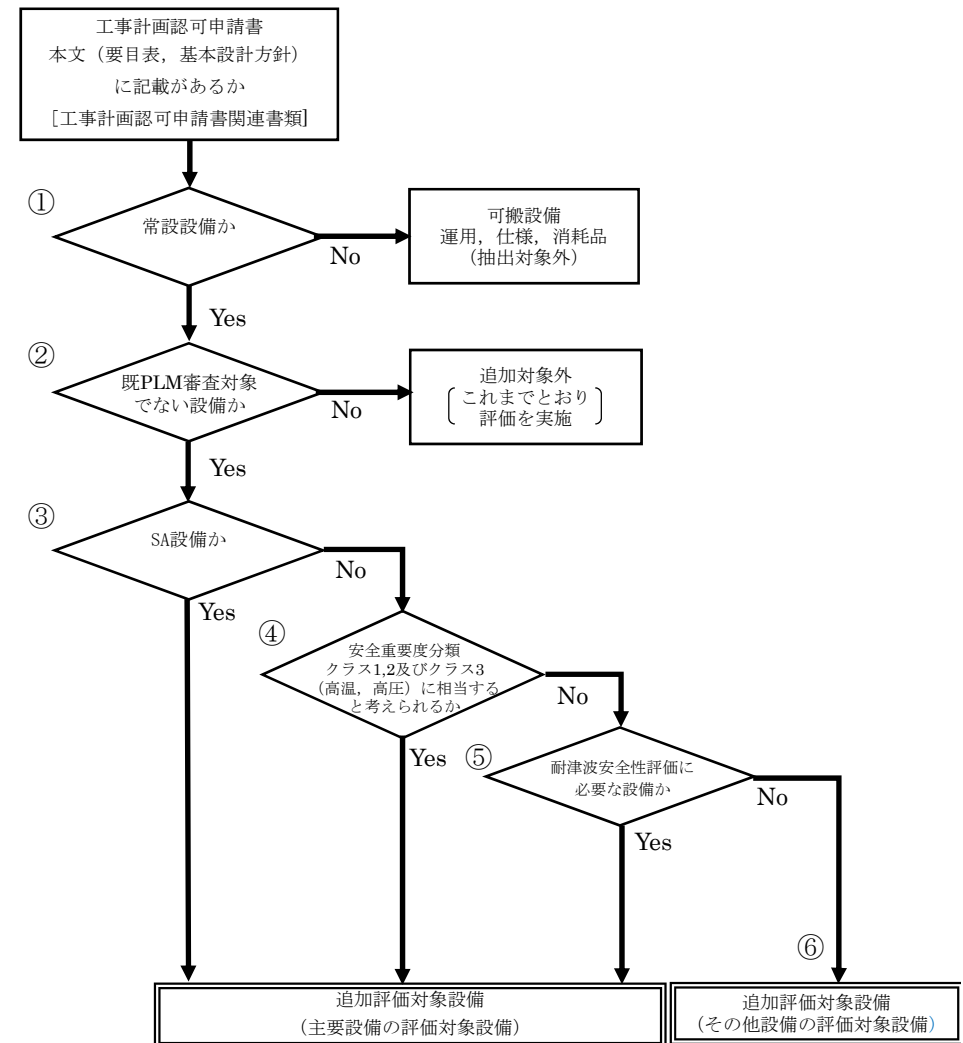


○:業務に直接関連する項目, △:業務に間接的に関連する項目, —:該当なし

新規制基準適合性審査として評価が必要な機器・構造物の抽出手法

工事計画認可申請を踏まえ新たに劣化状況評価に追加する必要がある設備については、工事計画認可申請書本文(要目表, 基本設計方針)に記載の全ての設備の中から、右図のフロー図に基づき抽出する。

なお、本フローにより抽出がされない設備についても配管計装線図を用い、抽出する。



日常劣化管理事象の保全管理に係る社内文書及び実施体制(1/3)

□保全管理に係る主な社内文書

◆「品質保証規程」(QM共通:4-2)

当社発電所の品質マネジメントシステムについて定めている。

◆「保守管理業務要項」(QM東Ⅱ:7-1-1)

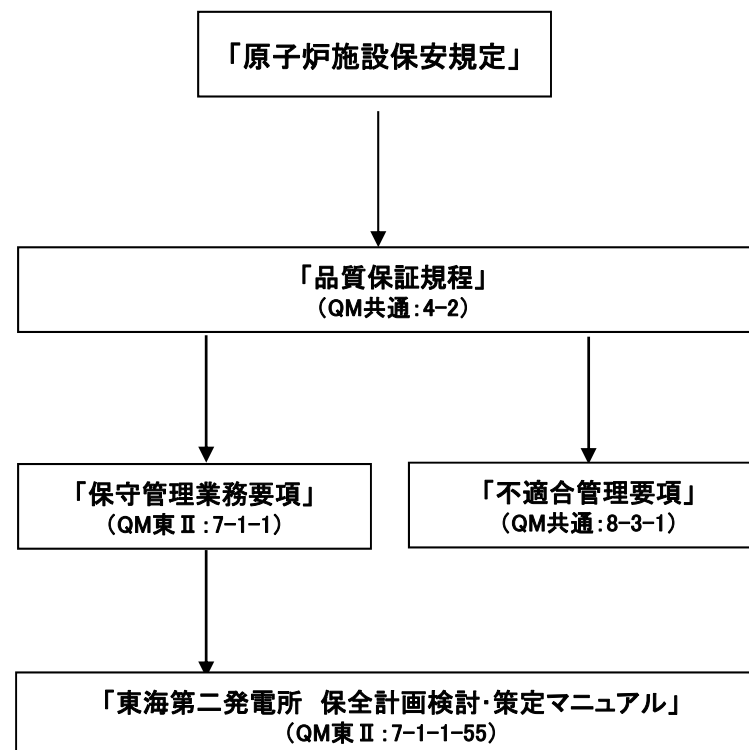
発電用原子炉施設の安全性, 電力の供給信頼性を確保するために実施する保守管理の具体的事項について定めている。

◆「不適合管理要項」(QM共通:8-3-1)

品質マネジメントシステムで検出された不適合の処理, 是正処置及び予防処置に関する管理について定めている。

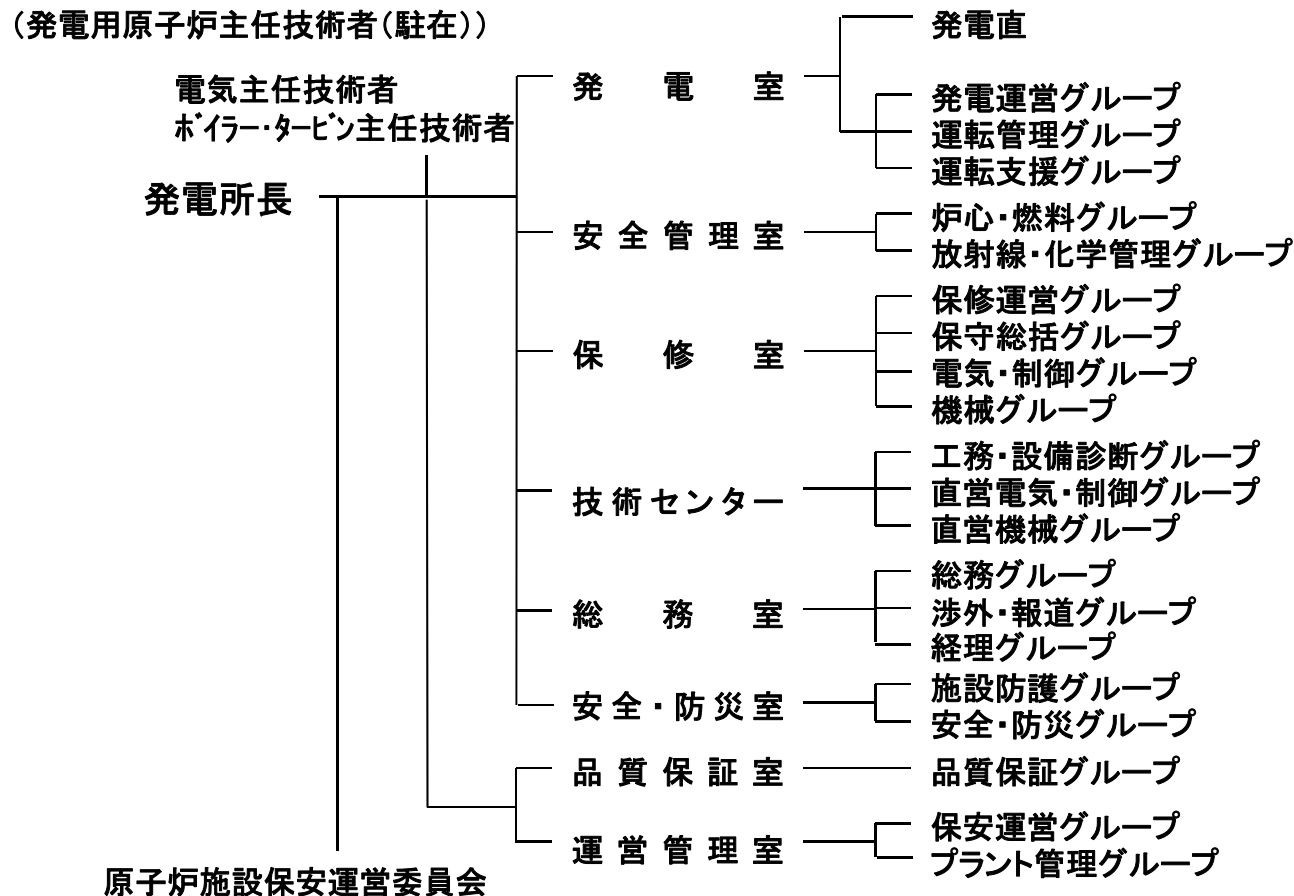
◆「東海第二発電所保全計画検討・策定マニュアル」(QM東Ⅱ:7-1-1-55)

「保守管理業務要項」の規定のうち, 保全計画の策定に関する手順について定めている。



日常劣化管理事象の保全管理に係る社内文書及び実施体制(2/3)

□ 保全管理に係る実施体制



日常劣化管理事象の保全管理に係る社内文書及び実施体制(3/3)

「東海第二発電所 原子炉施設保安規定」第5条(保安に関する職務)より抜粋

- ・ 発電直は、原子炉施設の運転及び燃料取扱いに関する当直業務を行う。
- ・ 炉心・燃料グループは、燃料の管理(発電直所管業務を除く。)に関する業務を行う。
- ・ 保守総括グループは、原子炉施設の保守管理の総括に関する業務を行う。
- ・ 電気・制御グループは、原子炉施設のうち電気、計測制御関係設備の保守管理(工務・設備診断グループ及び直営電気・制御グループ所管業務を除く。)に関する業務を行う。
- ・ 機械グループは、原子炉施設のうち機械関係設備(建物、構築物を含む。)の保守管理(工務・設備診断グループ及び直営機械グループ所管業務を除く。)に関する業務を行う。
- ・ 工務・設備診断グループは、電気・制御グループ又は機械グループと協議して定める原子炉施設の保全のうち設備診断の実施に関する業務及び技術センターの運営管理に関する業務を行う。
- ・ 直営電気・制御グループは、電気・制御グループと協議して定める原子炉施設の保全の実施(工務・設備診断グループ所管業務を除く。)に関する業務を行う。
- ・ 直営機械グループは、機械グループと協議して定める原子炉施設の保全の実施(工務・設備診断グループ所管業務を除く。)に関する業務を行う。
- ・ 施設防護グループは、警備及び安全・防災室の運営管理に関する業務を行う。
- ・ 安全・防災グループは、非常時の措置、初期消火活動のための体制の整備及び労働安全衛生管理に関する業務を行う。

運転経験のスクリーニング

1. スクリーニング期間の設定

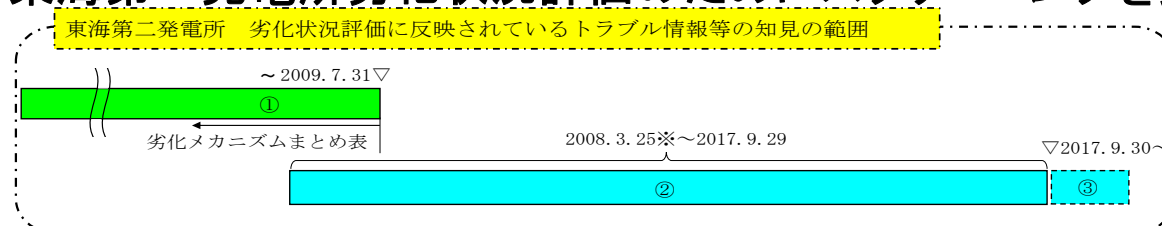
東海第二発電所 運転期間延長認可申請期限の3ヶ月前までをスクリーニング期間に設定した。

2. 東海第二発電所 劣化状況評価に反映されているトラブル情報

①～2009.7.31のトラブル情報等(関西電力美浜1号炉40年目高経年化技術評価時までの知見)劣化メカニズムまとめ表に整理, このまとめ表を活用

②2008.3.25～2017.9.29のトラブル情報等

東海第二発電所劣化状況評価のためにスクリーニングを実施



トラブル情報等による知見については、東海第二発電所のスクリーニング期間中のものはスクリーニング結果から評価に反映が必要かどうかを判断した結果、経年劣化に起因する案件は155件抽出されたが、学会標準2008版(2015版を含む)の経年劣化メカニズムまとめ表にて取り込まれている事象であり、新たに反映すべき運転経験は0件であった。

3. 申請提出以降のスクリーニング作業

2017.9.30以降の運転経験については、社内検討結果を踏まえ適宜反映する。

運転経験のスクリーニング(反映要否検討中の案件)

運転期間延長認可申請のスクリーニング期間においてNUCIA情報が「最終」報告となっていない事例が241件あり、未完結事例となっている。この未完結事例については、適時更新情報を確認していく。以下の2件については、今後、劣化状況評価への反映要否の検討が必要な事例として整理しており、必要に応じて劣化状況評価書の見直し行う。

- 島根原子力発電所2号機 中央制御室空調換気系ダクトの腐食事象
NUCIA登録(更新)状況:平成30年2月5日 「最終」報告
- 島根原子力発電所2号機 アクセスホールカバーのひびの発生
NUCIA登録(更新)状況:平成30年2月16日時点 「中間」報告

上記2件のうち、中央制御室空調換気系ダクトの腐食事象については、現在水平展開による点検(5月点検完了予定)を実施しており、点検結果を踏まえて評価書の補正を行う。また、補正にあたっては、類似事象として当社の敦賀発電所1号機で発生した過去の運転経験についても評価に取り込むこととする。

劣化状況評価における文書及び記録の管理(1/6)

□東海第二発電所の劣化状況評価に関する主なQMS文書

1) 発電所の保安活動全般を規定する主な文書類

① 品質保証規程(1次文書)

「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)」を適用規格とし、品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善することを目的とした品質マニュアル。

② 品質管理要項(2次文書)

品質マネジメントシステム(安全文化を醸成するための活動を含む。)の一般要求事項並びに組織の責任及び権限に関する事項を定めているもの。

2) 劣化状況評価の実施に関する事項を規定する主な文書類

① 官庁定期報告書作成及び官庁対応業務要項(2次文書)

高経年化技術評価書を含む官庁定期報告書等の具体的取扱い手続きを定め、高経年化技術評価の実施に伴う実施計画作成のためのプロセス等を定めているもの

② 東海第二発電所 運転期間延長認可申請に係る高経年化技術評価書の作成及び記載内容のチェックに関する実施計画書(所内決裁文書)

「QM共通:7-2-4 官庁定期報告書作成及び官庁対応業務要項」及び「QM東Ⅱ:7-1-1-60 東海第二発電所 高経年化対策実施手引書」に基づき、作成方法・手順、体制・要員、スケジュールを含む報告書作成に関する具体的な運用を定めた実施計画を策定し所内決裁しているもの。

劣化状況評価における文書及び記録の管理(2/6)

③ 保守管理業務要項(2次文書)

高経年化技術評価の実施にあたり、評価の時期、実施体制並びに実施手順を定めているもの。

④ 東海第二発電所 高経年化対策実施手引書(3次文書)

高経年化技術評価の実施にあたり、具体的な実施体制、実施手順(機器・構造物の抽出方法、技術評価方法等)を定めているもの。

⑤ 東海第二発電所 R&A委員会運用手引書(3次文書)

高経年化技術評価のレビューの実施にあたり、R&A委員会の具体的な要領を定めているもの。

⑥ 敦賀発電所による高経年化対策レビュー取扱書(3次文書)

東海第二発電所の高経年化対策の評価方法及び評価結果の妥当性について、客観性をもたせるため敦賀発電所長による確認を受ける手続き等を定めたもの。

⑦ 点検計画作成手引書(3次文書)

東海第二発電所の長期保守管理方針に基づき定められた点検計画を管理するもの。

劣化状況評価における文書及び記録の管理(3/6)

3) 教育訓練, 力量管理に関する事項を規定する主な文書類

① 力量設定管理要項(2次文書)

原子力安全の達成に影響がある業務に従事する要員の力量管理に係る事項並びに具体的な保安教育の内容及びその見直し頻度について定めているもの。

② 力量運用要項(3次文書)

東海第二発電所に係る原子力安全に関する業務に従事する要員の力量管理に係る運用について定めているもの。

③ 保修室員教育取扱書(3次文書)

保修室員が業務を遂行するのに必要な知識, 技能(力量)及びその維持向上を図るため, 保修室員の教育訓練について定めたもの。

4) 原子炉施設の保安運営に関する事項を規定する主な文書類

① 原子炉施設保安委員会及び原子炉施設保安運営委員会要項(2次文書)

原子炉施設保安委員会及び原子炉施設保安運営委員会の運営等について定めたもの。

② 原子炉施設保安運営委員会運営要領(3次文書)

原子炉施設保安運営委員会の運営, 具体的な付議事項, 審議事項に該当しない軽微な事項について定め, 原子炉施設保安運営委員会の適切な運営を図ることを目的として定めたもの。

劣化状況評価における文書及び記録の管理(4/6)

5) 調達管理に関する事項を規定する主な文書類

① 調達管理要項(2次文書)

調達に係るプロセス及び受注者に対する品質マネジメントシステムに関する要求事項に関して定めているもの。

6) 文書・記録の管理に関する事項を規定する主な文書類

① 文書取扱要項(2次文書)

文書業務の具体的取扱いに関する事項について定めているもの。

② 東海第二発電所 文書管理要領(3次文書)

文書に関する管理の具体的事項を定めているもの。

③ 品質記録管理要項(2次文書)

品質記録の作成, 識別, 保存期間及び廃棄等の手順について定めているもの。

④ 東海第二発電所 保安に関する記録等の取扱手引書(3次文書)

QMSに関する記録及び保安に関する記録の管理手順について定めているもの。

7) 内部監査に関する事項を規定する主な文書類

① 内部監査要項(2次文書)

QMSに係る内部監査業務の具体的事項について定めているもの。

② 内部監査員認定要領(3次文書)

内部監査員及び内部監査リーダーの認定に係る事項について定めているもの。

劣化状況評価における文書及び記録の管理(5/6)

8) 東海第二発電所の運転期間延長認可申請に係る高経年化技術評価の作成及び記載内容のチェックに関する実施計画書(所内決裁文書)

① 目的

劣化状況評価を実施するにあたり、実施手順・実施体制、実施スケジュール等の計画を定め計画的な業務の実施を図るもの。

② 規定事項

・実施体制、実施手順

実施体制及び実施手順について、別途定める高経年化対策実施手引書に基づいて実施するものと定めている。

・スケジュール

劣化状況評価書作成について、申請の目標時期を定め、機器の抽出から申請に至るまでの詳細なスケジュールを定めている。

③ 計画書の制定及び改定

劣化状況評価実施に係る全体調整等の業務を行う保守総括グループマネージャーが計画書案を作成・起案し、関係グループマネージャーの合議及び各主任技術者等の確認を経て、発電所長が決裁する。

劣化状況評価における文書及び記録の管理(6/6)

9)高経年化対策実施手引書(3次文書)

① 目的

「保守管理業務要項」に基づき、東海第二発電所原子炉施設保安規定に定めた発電用原子炉施設の定期的な評価を適切に実施することを目的とし、発電用原子炉施設の定期的な評価の実施体制及び手順の具体的事項を定めたもの。

② 適用範囲

「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」

- ・第82条に基づく発電用原子炉施設の経年劣化に関する技術的な評価
- ・第92条第1項及び第2項に基づく保安規定認可及び変更認可の申請
- ・第113条第1項及び第2項に基づく発電用原子炉運転延長認可の申請について適用する。

③ 主な規定事項

・実施体制

高経年化技術評価(運転期間延長認可申請における劣化状況評価と同じ)の実施体制及び役務を定めている。

・最新知見、運転経験及び実過渡回数の反映

原子力発電所の経年劣化に関する最新知見、運転経験の調査・分析及び評価に反映する実過渡回数の調査の実施を定めている。

・対象機器、対象期間及び評価期間

高経年化技術評価書作成にあたって、対象機器の抽出方法及び高経年化技術評価の期間を定めている。

劣化状況評価における力量管理(1/2)

□力量管理及び協力事業者の管理

1) 力量管理について

① 目的

高経年化対策検討を行う者は、「保修室員教育取扱書」により監理員に認定されたもののの中から、「東海第二発電所 高経年化対策実施手引書」に基づき、誤記発生防止のための事前教育を要件とし指名を行っている。「保修室員教育取扱書」には、監理員の認定に必要な力量について定めている。

② 力量の明確化

保修室長は、監理員に必要な力量を原子力安全の達成に影響がある業務の力量基準として保修室員教育取扱書にて明確にしている。

③ 力量の評価

保修室長は、監理員として認定する原子力安全の達成に影響がある業務に従事する室員に対して、必要な力量が付加されていることを、力量基準に従い評価する。

④ 評価の有効期間

評価の有効期間は3年とし、評価の結果、必要な力量が不足している場合には、その必要な力量に到達することができるように再教育等の必要な処置を講じる。

劣化状況評価における力量管理(2/2)

2) 協力事業者の管理について

契約・委託に係る社内規程に基づき、高経年化技術評価に係る委託を行った以下の協力事業者(日立GEニュークリア・エナジー株式会社, 株式会社GE日立・ニュークリアエナジー・インターナショナル・エルエルシ, 岡野バルブ製造株式会社, 日立造船株式会社, 日揮株式会社, 日本ガイシ株式会社, オルガノ株式会社, 清水建設株式会社及び株式会社原子力エンジニアリング)の管理を実施。

① 協力事業者の評価

製品又は役務の調達にあたって、協力事業者が当社の要求事項に対して必要な技術力等があるか評価する。

② 調達文書の作成

協力事業者が行うべき業務の要求事項を明確にした契約書(仕様書等を含む)を作成し、協力事業者へ提示する。

③ 品質保証体制等の確認

協力事業者に対しては、品質監査や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する。

④ 調達製品の検証

- ・調達要求事項に従って、協力事業者から文書等を提出させ、仕様書を満足していることを審査する。
- ・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。

劣化状況評価の内部監査(1/3)

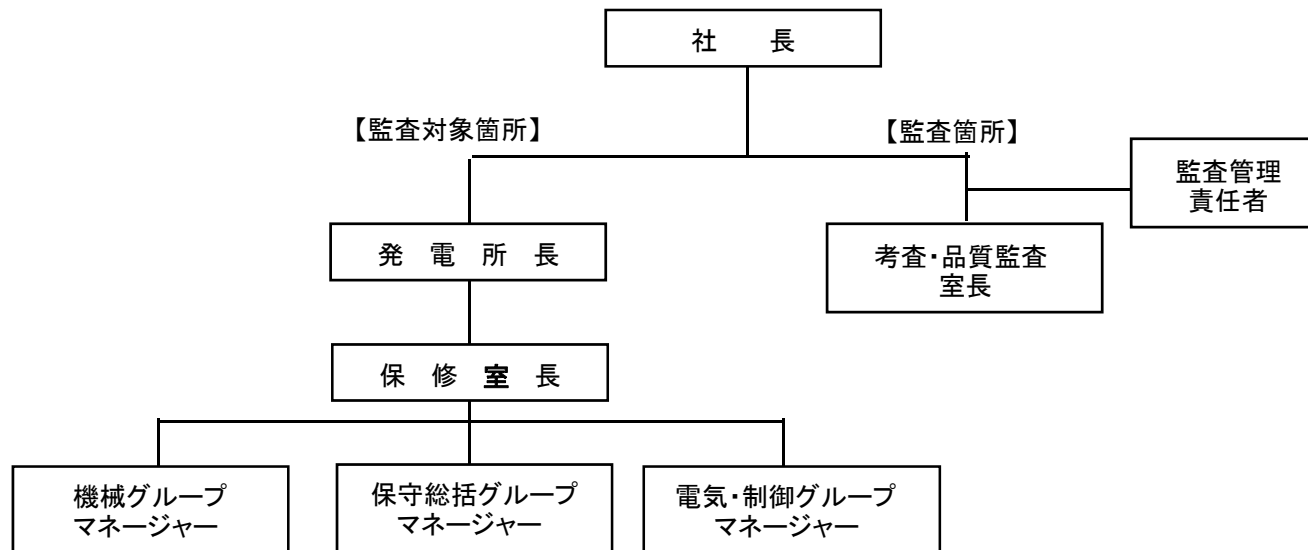
□劣化状況評価の内部監査

1) 目的

東海第二発電所の劣化状況評価に関する監査として、東海第二発電所の高経年化技術評価書及び長期保守管理方針の作成に関するプロセスについて、「保守管理業務要項」及び「高経年化対策実施手引書」等に基づき実施されていることを確認する。

2) 体制

内部監査に係る体制図



劣化状況評価の内部監査(2/3)

3) 内部監査の実施方法

① 監査チームの編成

考査・品質監査室長は、「内部監査員認定要領」に基づく認定を受けた内部監査員及び内部監査リーダーにて構成される監査チームを編成する。

② 内部監査実施計画書の作成

内部監査リーダーは、東海第二発電所の高経年化技術評価書及び長期保守管理方針の作成に関するプロセスに係る内部監査実施計画書を作成し、考査・品質監査室長の承認を得る。

③ 監査実施と監査結果のまとめ

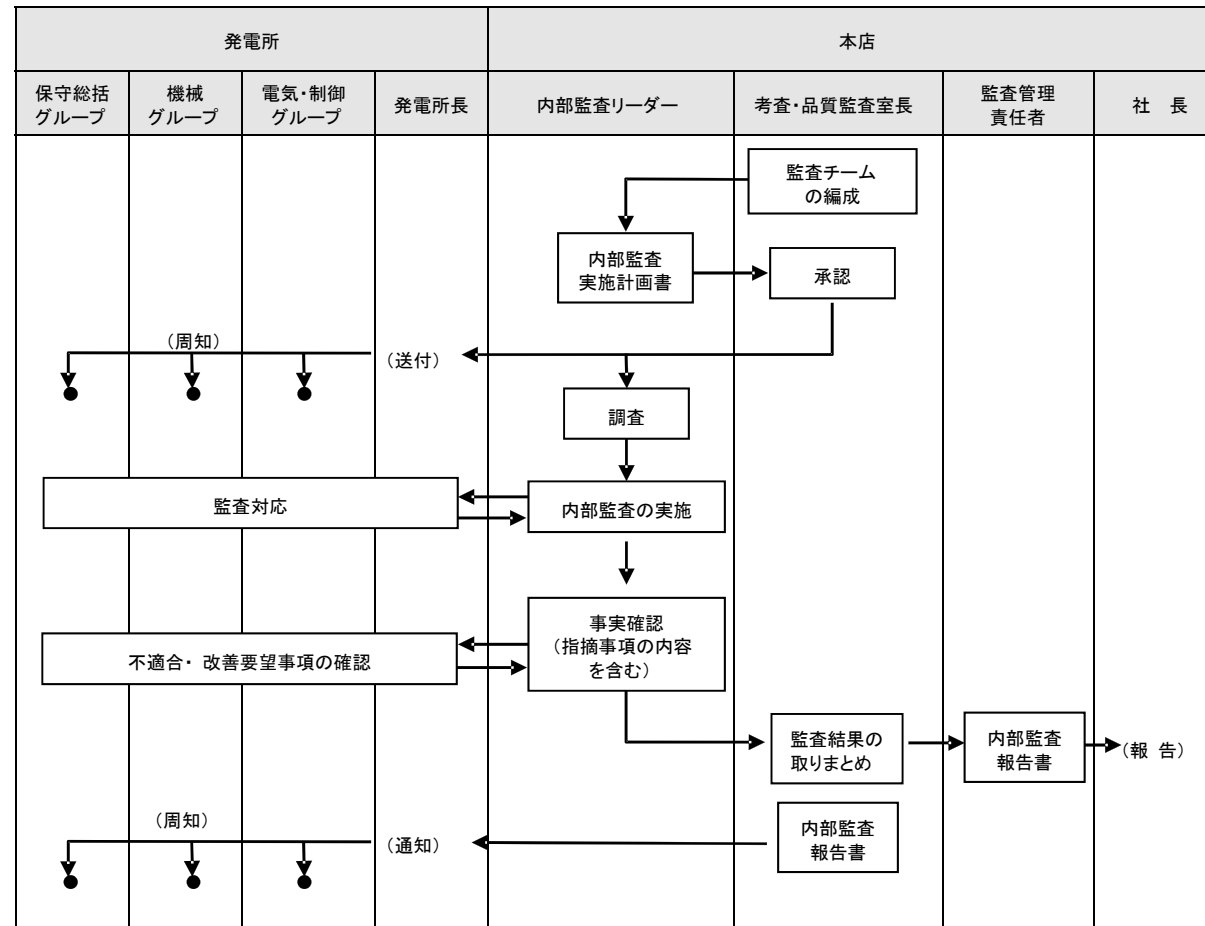
内部監査実施計画書に基づき、内部監査リーダーは、関係書類の確認、会議体への立会及び監査対象箇所との質疑応答により監査を実施する。

考査・品質監査室長は、上記の実施内容を基に、指摘事項、改善の機会及び良好事例を含む監査結果を取りまとめ、監査管理責任者に報告する。

監査管理責任者は、上記の内容を基に内部監査報告書を作成し、社長に報告する。

劣化状況評価の内部監査(3/3)

内部監査に係る業務フローを以下に示す。



4) 内部監査結果

考査・品質監査室長は、東海第二発電所の高経年化技術評価書及び長期保守管理方針の作成に関するプロセスは、「保守管理業務要項」及び「高経年化対策実施手引書」等に基づき、適切に実施されていることを確認した。