

柏崎刈羽原子力発電所5号炉 審査資料	
資料番号	KK5PLM-01 改0
提出年月日	2019年7月18日

柏崎刈羽原子力発電所5号炉
審査会合における指摘事項の回答
(共通事項)

2019年7月18日
東京電力ホールディングス株式会社

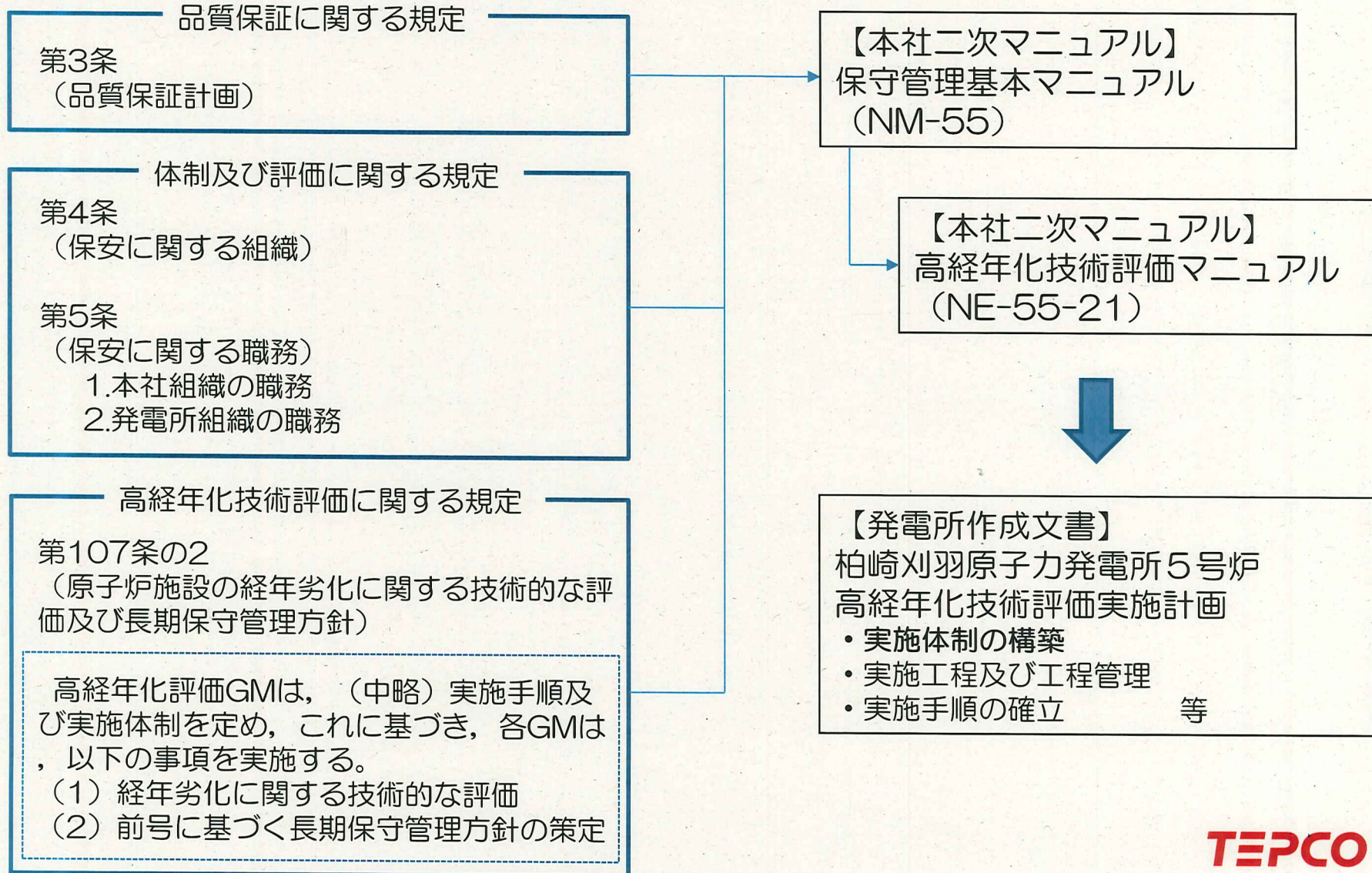
TEPCO

柏崎刈羽原子力発電所5号炉 審査会合における指摘事項の回答一覧表

No.	指摘事項	回答
17-1 共通事項 (2019年6月20日 第17回審査会合)	<ul style="list-style-type: none"> 評価の実施体制 今回の技術評価の体制について、保安規定との関連をふまえて説明し、本文に反映すること。	P.2, 3
17-2 共通事項 (2019年6月20日 第17回審査会合)	<ul style="list-style-type: none"> 冷温停止の維持に必要な機器 MSIV, PLRポンプ(ケーシング)等、冷温停止の維持に必要な機器の抽出について考え方を整理して説明すること。	P.4
17-3 共通事項 (2019年6月20日 第17回審査会合)	<ul style="list-style-type: none"> ロードセルの特性変化 主要6事象以外の劣化抽出の考え方について説明すること。	P.5
17-4 共通事項 (2019年6月20日 第17回審査会合)	<ul style="list-style-type: none"> 特別な保全計画 長期停止で実施している特別な保全計画について、その考え方や内容を整理して説明すること。	P.6
17-5 共通事項 (2019年6月20日 第17回審査会合)	<ul style="list-style-type: none"> 不適合の水平展開 過去の不適合や他プラントでの不適合について、対策や水平展開の実施状況について、実例を参照して説明すること。	P.7
17-6 共通事項 (2019年6月20日 第17回審査会合)	<ul style="list-style-type: none"> 保全の有効性評価 現在実施している保全の有効性について評価し、適切に保全へ反映することになっているため、評価の内容や改善の反映状況について、実例を参照して説明すること。	P.8, 9

17-1 評価の実施体制(1/2)

○高経年化技術評価の実施体制の構築と保安規定の関連について



17-1 評価の実施体制(2/2)

○技術評価書（本冊）への反映方針について

反映（補正）前	反映（補正）後
<p>3. 高経年化技術評価の実施体制</p> <p>3. 1 評価の実施に係る組織及び評価の方法</p> <p>高経年化技術評価及び長期保守管理方針策定に係る組織を資料3-1に示す。</p> <p>本社原子力設備管理部設備技術グループは、高経年化技術評価の長期実施計画を策定し、発電所所管グループが実施する高経年化技術評価に資する情報提供、評価・改善措置立案への助言及び評価書のレビューの実施・とりまとめを行った。</p> <p>発電所においては、高経年化評価グループが制定した「柏崎刈羽原子力発電所5号炉高経年化技術評価実施計画」（以下、「実施計画」という。）に基づき、各所管グループが高経年化技術評価の検討等を行った。</p>	<p>3. 高経年化技術評価の実施体制</p> <p>高経年化技術評価の実施は、保安規定「第107条の2」に規定している。実施にあたっては、保安規定に基づく品質保証計画に従い、実施体制を構築し、実施手順を確立して実施した。</p> <p>3. 1 評価の実施に係る組織及び評価の方法</p> <p>保安規定に基づく品質保証計画に従い、社内マニュアル「高経年化技術評価マニュアル」を定め、これに従い策定した「柏崎刈羽原子力発電所5号炉高経年化技術評価実施計画」により評価の実施体制を構築している。</p> <p>高経年化技術評価及び長期保守管理方針策定に係る組織を資料3-1に示す。</p> <p>本社原子力設備管理部設備技術グループは、高経年化技術評価の長期実施計画を策定し、発電所所管グループが実施する高経年化技術評価に資する情報提供、評価・改善措置立案への助言及び評価書のレビューの実施・とりまとめを行った。</p> <p>発電所においては、高経年化評価グループが制定した「柏崎刈羽原子力発電所5号炉高経年化技術評価実施計画」（以下、「実施計画」という。）に基づき、各所管グループが高経年化技術評価の検討等を行った。</p>

17-2 冷温停止の維持に必要な機器

○ MSIV, PLRポンプ (ケーシング) 等, 冷温停止の維持に必要な機器の抽出の考え方について

■ 柏崎刈羽5号炉の高経年化技術評価の対象は, 重要度分類指針上の重要度分類クラス1, 2及び3の安全機能を有する機器・構造物のうち, 冷温停止の維持に必要な機器及び構造物 (保安規定で定義されている「原子炉モードスイッチが燃料取替又は停止及び照射燃料の移動に対して要求される設備」並びに「運転モードによらず要求される設備」及び「発電所維持運営に必要な設備」) を抽出した。抽出フローを図に示す。

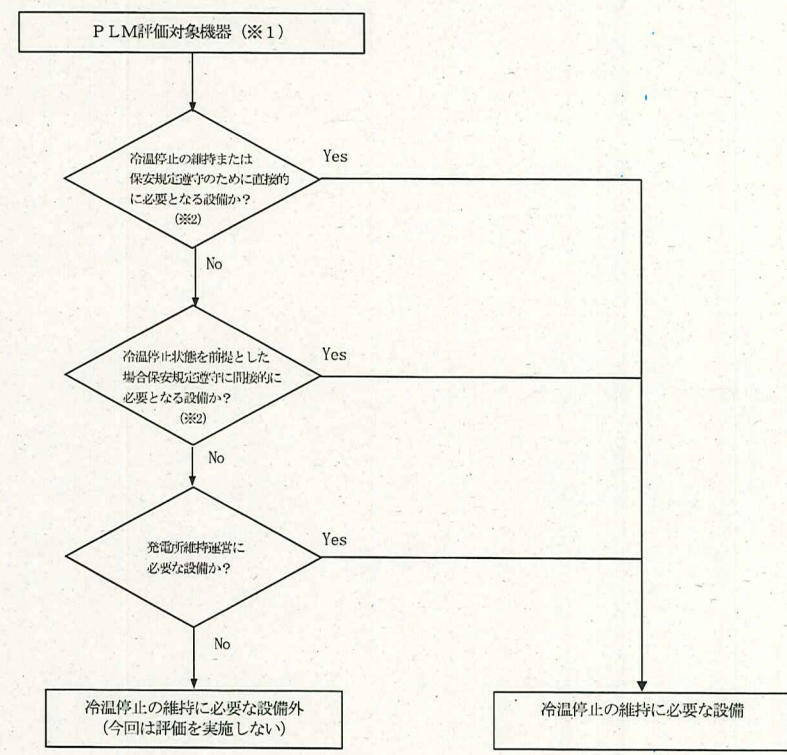
■ 抽出した主な設備

＜冷温停止の維持に必要な設備＞

- RHR,HPCS,LPCSポンプ：保安規定遵守に必要。
- PLR系弁 (バウンダリ)：保安規定遵守に必要ではない。ただし, 冷温停止維持のバウンダリとなるため, 発電所維持運営に必要。

＜冷温停止の維持に必要な設備外＞

- MSIV：保安規定遵守に必要ではなく, 冷温停止の維持状態では蒸気は発生しないことから発電所維持運営に必要ではない。
- PLRポンプ：保安規定遵守に必要ではなく, 冷温停止維持のバウンダリ外 (炉水は内包していない) となるため, 発電所維持運営に必要ではない。
- 高圧タービン：保安規定遵守に必要ではなく, 冷温停止の維持状態では蒸気は発生しないことから発電所維持運営に必要ではない。



※1：プラントの全機器及び構造物のうち, 重要度クラス1, 2, 3で長期にわたり使用するもの (技術評価書本冊資料 5-1 参照)
 ※2：保安規定において「原子炉モードスイッチが燃料取替又は停止及び照射燃料の移動に対して要求される設備」並びに「運転モードによらず要求される設備」

図 抽出フロー



17-3 ロードセルの特性変化

○主要6事象以外の劣化抽出の考え方

■「**「実用発電用原子炉施設における高経年化対策審査ガイド**」を参考に、主要6事象以外の経年劣化事象から以下のイ、ロに該当するものを除外し、「**燃料取替機ロードセルの特性変化**」を高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として抽出した。

- イ. 想定した劣化傾向と実際の劣化傾向の乖離が考え難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
- 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、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

■燃料取替機ロードセルの特性変化

〈事象の説明〉

ロードセルの歪ゲージは、長期間の使用に伴い、歪ゲージの劣化が生じた場合、初期ひずみが増加し測定値の誤差が大きくなる可能性がある。

〈現状保全〉

点検時に試験用標準ウェイトを用いたループ校正試験を実施し、特性が精度内であることを確認し、校正している。

■燃料取替機ロードセルの現状保全で実施している内容は、想定した劣化傾向等に基づく保全ではなく、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はいえないことから上記のイ、ロに該当せず、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象とした。

17-4 特別な保全計画

○長期停止に伴う特別な保全計画の考え方、内容

■概要

柏崎刈羽原子力発電所5号炉は、プラントの停止期間が1年以上となることから、設備の運転状況等を考慮し、機能の維持を図るために必要な保全や長期保管対策に関する保全計画書（特別な保全計画）を定めている。

■特別な保全計画

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第81条第1項第7号の規定を受けて、原子炉の運転期間が相当期間停止する場合その他原子炉施設がその保守管理を行う観点から特別な状態にある場合において策定する保全計画（保安規定第107条の保全対象範囲に対して定める保全計画）。

■特別な保全計画の策定

保安規定第107条の保全対象範囲に対して社内マニュアル「プラント長期停止時対応マニュアル」等により、特別な保全計画の対象機器を決定し、抽出した機器に対して実施する保全の方法（特別な保全としての方式・頻度等）を技術検討したうえで策定している。

■特別な保全計画による具体的な保全方法

プラント停止中に機能要求のある機器に対して、停止中に劣化する部位がある機器については時間基準保全(TBM)または状態基準保全(CBM)を実施している。ただし、停止中に劣化する可能性があるとした機器であっても、次回定期検査開始前日までの健全性が確保できることを確認・評価した場合には、起動前までの追加点検により、保全を実施する場合がある。停止中に機能要求のない機器については、各系統・機器に合わせた保管対策を実施している。

17-5 不適合の水平展開

○不適合の水平展開について

発生した不適合については、速やかに原因究明及び対策の検討、評価を行い、的確な復旧により、設備の機能回復を図っている。また、国内外プラントで発生した不適合について、必要に応じて再発防止対策を水平展開し、事故・故障の未然防止を図っている。具体例を以下に示す。

○中央制御室換気空調系ダクト腐食に対する対応について

■概要

原子力規制庁から、各原子力事業者に対し、島根原子力発電所2号機で確認された中央制御室空調換気系ダクトの腐食に関して発出された指示「中央制御室空調換気系ダクト等の点検調査について（平成29年1月18日付）」を受け、実施した点検調査結果を整理し、今後の対応を確認している。

■点検調査結果

柏崎刈羽原子力発電所5号炉においては、外気取入ラインに腐食孔が確認された。

■推定原因

外気とともに取り込まれた湿分（水分）及び海塩粒子（塩分）がダクト内面へ付着し、ダクト内面側を起点とした腐食が発生・進行し、腐食孔に至った。

■対策

換気空調系ダクト点検における点検周期及び点検方法の変更を実施。

■高経年化技術評価への反映

対策を実施することにより、今後の健全性は維持できると考えられる。したがって、中央制御室換気空調系ダクトの腐食は高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではなく、新たに評価に反映すべき事項はない。

17-6 保全の有効性評価(1/2)

○保全の有効性評価について

より一層の安全性，信頼性を確保するため，現行の保全活動レベルを向上することが重要であるとの観点から，改善活動として，保全データの推移及び経年劣化の長期的な傾向監視の実績，高経年化技術評価や定期安全レビュー結果，他プラントのトラブル及び経年劣化傾向に係るデータ等に基づいて保全の有効性評価を実施している。具体例を以下に示す。

○柏崎刈羽原子力発電所5号炉における保全の有効性評価結果について

■ 運転サイクル

第13保全サイクル

■ 評価結果（反映事項なし）

保全活動管理指標（計画外自動スクラム回数，計画外出力変動回数，工学的安全施設の計画外作動回数に関わるプラントレベルの指標等）監視結果，保全データの推移及び経年劣化の長期的な傾向監視の実績，トラブルなどの運転経験，他プラントのトラブル及び経年劣化傾向に係るデータ，高経年化技術評価及び定期安全レビュー結果について保全への反映の要否を確認した結果，反映すべき事項はなかった。

■ 評価結果（反映事項あり）

リスク情報，科学的知見の確認結果のうち，技術検討結果について点検計画，特別な保全計画への反映を実施した。（規制当局からの情報，社内指示文書については反映事項なし）

■点検計画，特別な保全計画へ反映した事項

○系統・機器名

換気空調系プロセス計器

○保全への反映内容

	変更前	変更後
点検及び試験・検査の項目	—	特性試験
保全の重要度	—	1
保全方式または頻度	—	1C

○事象の概要

保全の重要度を高とした設備を点検計画に追加することに加えて，当該設備は停止中に機能要求があることから，特別な保全計画としても実施する。

○評価内容

換気空調補機非常用冷却水系冷凍機の温度コントローラーが故障し，当該の冷凍機が機能喪失したことで中央制御室の冷却機能を喪失したことから，保全の重要度を見直し点検計画に反映すると共に停止中での機能要求があることを考慮し，特別な保全計画（時間基準保全）として設備の維持を図る。

○点検頻度の変更に適用した評価方法

類似機器等の使用実績による評価

TEPCO
