

高浜発電所3, 4号炉の運転延長 (40年超運転)について

令和6年8月



説明事項

1. 高浜3, 4号炉の40年超の運転に係る審査結果
2. 今後の対応

1. 高浜3, 4号炉の40年超の運転延長 (40年超運転)に係る審査結果

申請の概要

- ・高浜3、4号炉の運転期間延長認可申請は、令和5年4月25日に提出され、その後運転期間延長認可は1回の補正、高経年化に係る保安規定変更認可は2回の補正を受け、令和6年5月29日に原子力規制委員会認可
- ・延長する期間は、高浜3号炉は2045年1月16日まで、高浜4号炉は2045年6月4日まで（それぞれ60年を経過する日まで）

	高浜3号炉	高浜4号炉
運転開始日	1985年1月17日	1985年6月5日
40年経過する日	2025年1月16日	2025年6月4日
延長する期間	2045年1月16日まで	2045年6月4日まで
60年を経過する日	2045年1月16日	2045年6月4日
運転期間延長認可の申請日	申請 令和5年4月25日 第1回補正 令和6年4月16日	
高経年化に係る保安規定変更認可の申請日	申請 令和5年4月25日 第1回補正 令和6年4月16日 第2回補正 令和6年5月 8日	

審査の経緯

- 運転延長審査は、原子力規制委員が参加する審査会合を5回実施し、主要な議論を行うとともに、原子力規制庁によるヒアリングを20回実施
- 高浜発電所における現地確認を2回実施し、特別点検や施設管理の実施状況を確認

(参考) 審査会合における主な議題

回数	日付	議題
1	令和5年6月1日(第1154回)	全体概要
2	令和5年9月5日(第1182回)	指摘事項回答、特別点検(原子炉容器、原子炉格納容器、コンクリート構造物)
3	令和5年10月10日(第1195回)	指摘事項回答、劣化状況評価(共通事項、低サイクル疲労、絶縁低下)
4	令和5年12月14日(第1211回)	指摘事項回答、劣化状況評価(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、コンクリート構造物及び鉄骨構造物)
5	令和6年3月7日(第1234回)	指摘事項回答、劣化状況評価(耐震・耐津波安全性評価、施設管理方針について)



現地調査の状況

主な審査内容

1. 設計及び工事計画認可について

3, 4号炉について、現時点で適用される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に定める基準に適合するために必要な設計及び工事の計画の認可等の手続きがなされ、設計及び工事の計画が確定していることを確認

2. 特別点検について(P8)

原子炉容器の炉心領域部全ての母材及び溶接部の超音波探傷試験、原子炉格納容器の腐食状況の目視試験、コンクリート構造物の圧縮強度試験等、「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」を踏まえて特別点検が適切に行われていることを確認。また、保安規定に基づく品質マネジメントシステム計画に従い、点検計画及び要領書の策定、要員の力量の確認、測定機器の管理等が行われていることを確認

3. 劣化状況評価について(P9～10)

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・計装設備の絶縁低下、コンクリート構造物の強度低下等の劣化事象について、特別点検の結果を踏まえた技術評価が行われ、延長しようとする期間において「実用発電用原子炉の運転の期間の延長の審査基準」(以下「運転延長審査基準」という。)の要求事項に適合すること、または要求事項に適合しない場合には、適切な施設管理がなされることにより、延長しようとする期間において審査基準の要求事項に適合することを確認

4. 耐震・耐津波安全性評価について(P9～10)

耐震安全性評価及び耐津波安全性評価として、それぞれ着目すべき経年劣化事象を考慮した上で、評価が行われ、延長しようとする期間において運転延長審査基準の要求事項に適合することを確認

5. 長期施設管理方針について(P11)

劣化状況評価の結果において施設管理に関する方針を定めるとした項目が、長期施設管理方針として適切に定められていることを確認

審査結果

運転延長認可申請について、審査の結果、本申請が原子炉等規制法第43条の3の3第2第5項に規定する基準である実用炉規則第114条に適合しているものと認める。また、保安規定変更認可申請について、審査の結果、本申請が原子炉等規制法第43条の3の24第2項に規定する「核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上十分でないもの」等には該当しないと認める。

「運転期間延長認可 審査結果」

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA100002532> (3号炉)

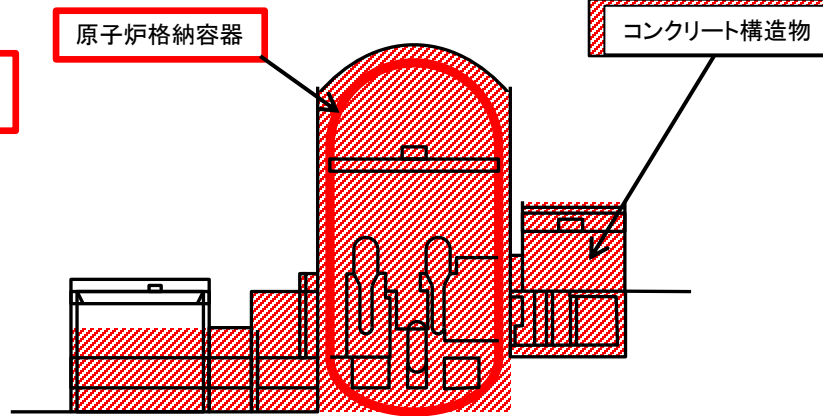
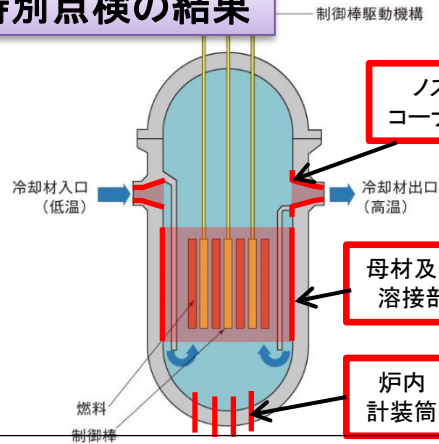
<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA100002531> (4号炉)

「高経年化技術評価に係る保安規定変更認可 審査結果」

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA100002533>

運転期間延長認可申請に対する審査での主な確認内容

特別点検の結果



原子炉容器

○母材及び溶接部（炉心領域の100%）

・点検方法：超音波探傷試験

【高浜3/4確認結果】

⇒有意な欠陥は認められなかった

○一次冷却材ノズルコーナー部

・点検方法：渦流探傷試験

【高浜3/4確認結果】

⇒有意な欠陥は認められなかった

○炉内計装筒（全数）

・点検方法：目視確認、渦流探傷試験

【高浜3/4確認結果】

⇒有意な欠陥は認められなかった

原子炉格納容器

○原子炉格納容器鋼板（接近できる点検可能範囲の全て）

・点検方法：目視試験

【高浜3/4確認結果】

⇒有意な塗膜の劣化や腐食は認められなかった

コンクリート構造物

○コンクリート

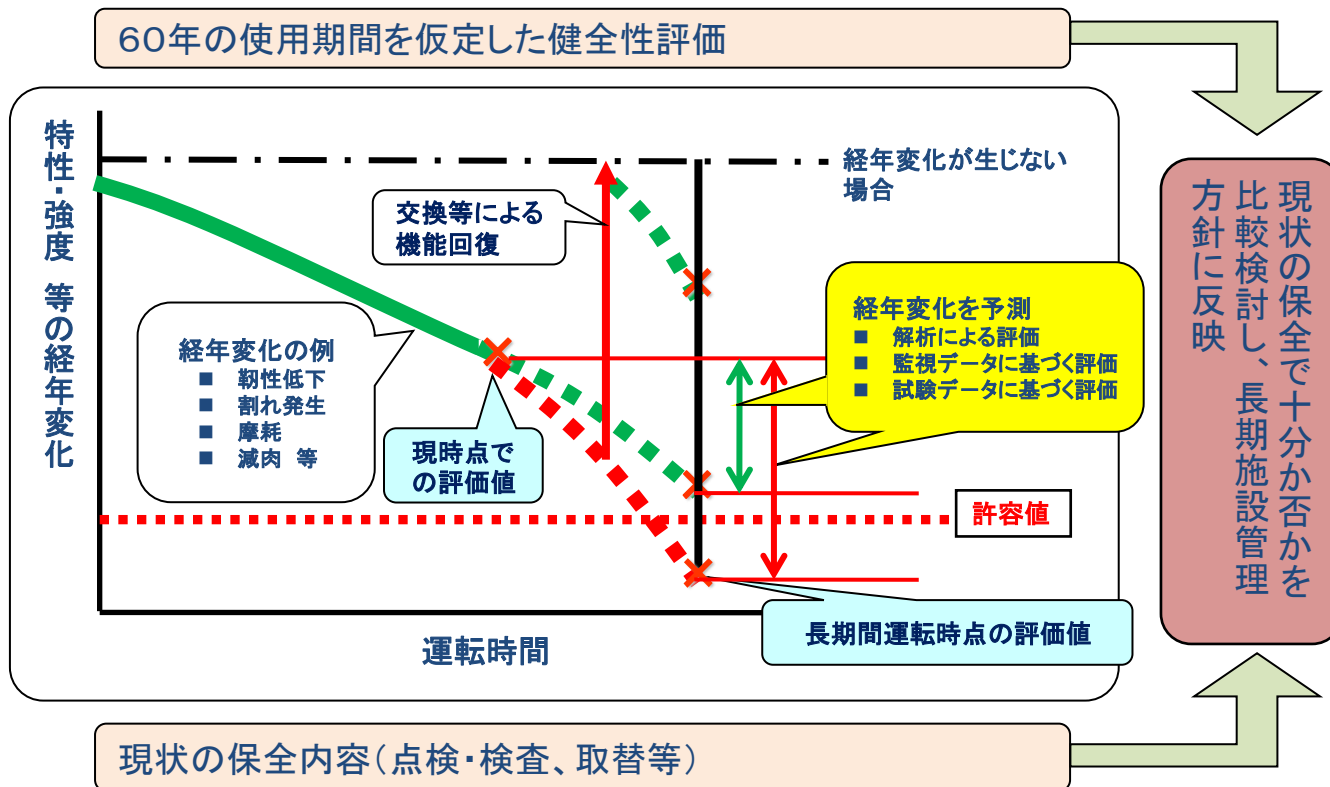
・点検方法：コアサンプルによる強度、遮蔽能力、中性化、塩分浸透、アルカリ骨材反応

【高浜3/4確認結果】

⇒設計基準強度を上回っている、アルカリ骨材反応の兆候が見られない等（得られた測定値等は劣化状況評価で使用）

劣化状況評価の考え方

プラントの運転開始から延長しようとする期間において、機器・構造物の健全性評価を行うとともに、現状の保全内容が十分かどうか確認し、追加すべき保全策の必要性を検討する。



特別点検結果を踏まえた劣化状況評価の結果

③照射誘起型応力腐食割れ

中性子の照射により、応力腐食割れの感受性が高くなり、ひび割れが発生する事象

【高浜3/4確認結果】

⇒バップルフォーマボルトの破損予測本数は0本であり、管理損傷ボルト本数以下であった

⑤電気・計装設備の絶縁低下

電気・計装設備に使用されている絶縁物が環境要因等で劣化し、電気抵抗が低下する事象

【高浜3/4確認結果】

⇒有意な絶縁低下と判断する値となるまでの期間が60年未満のケーブルについては、50年時点までに環境測定を実施し、再評価を行う【施設管理方針】

その他の設備は当該期間が60年以上であった

⑦耐震・耐津波安全性評価

耐震設計において、必要な構造・強度に影響する劣化事象を考慮した評価

津波を受ける浸水防護施設の経年劣化事象を考慮した評価

【高浜3/4確認結果】

⇒流れ加速型腐食等を考慮しても耐震上の許容値を満足した。耐津波安全性評価の結果、評価対象機器・構造物は抽出されなかった

②原子炉容器の中性子照射脆化

長期間にわたり原子炉容器に中性子が照射されることにより、その靱性が徐々に低下(脆化)する事象

【高浜3/4確認結果】

⇒加圧熱衝撃評価の結果、原子炉容器の破損のおそれがない(破壊靱性値が応力拡大係数を上回る)。上部棚吸収エネルギーは判断基準(68J)以上であった

①低サイクル疲労

温度・圧力の変化によって、大きな繰り返し応力がかかる部位に割れが発生する事象

【高浜3/4確認結果】

⇒評価対象部位のすべてにおいて疲れ累積係数が1を下回った

⑥コンクリート構造物の強度低下

コンクリートの強度が、熱、放射線照射等により低下する事象。また、放射線の遮へい能力が熱により低下する事象

【高浜3/4確認結果】

⇒評価の結果、中性化深さは、鉄筋が腐食し始める深さにならなかった。コンクリート構造物の強度は設計強度を下回らなかった

④2相ステンレス鋼の熱時効

ステンレス鋼が高温での長期使用に伴い、靱性の低下を起こす事象

【高浜3/4確認結果】

⇒亀裂進展評価の結果、亀裂は貫通まで至らない。不安定破壊評価の結果、欠陥が拡大することはない

施設管理に関する方針(3号炉の例(4号炉も同様))

<主な要求事項>

原子炉その他の設備の劣化の状況に関する技術的な評価の結果、要求事項に適合しない場合には、延長しようとする期間における原子炉その他の設備についての施設管理に関する方針の実施を考慮した上で、延長しようとする期間において、要求事項に適合すること。

No	施設管理に関する方針
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は、今後の原子炉の運転サイクル・照射量を勘案して第6回監視試験を実施する。
2	原子炉容器等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し、運転開始後60年時点の推定過渡回数を上回らないことを確認する。
3	ステンレス鋼配管溶接部の施工条件に起因する内面からの粒界割れについて、2020年8月に確認された「大飯発電所3号炉加圧器スプレイ配管溶接部における有意な指示」を踏まえて実施する知見拡充結果に基づき、第27保全サイクルまで継続して実施する類似性の高い箇所に対する検査の結果も踏まえて、第28保全サイクル以降の検査対象および頻度を検討し、供用期間中検査計画に反映を行う。
4	蒸気発生器については、取替計画に基づき取替を実施するとともに、高経年化技術評価への影響を確認する。
5	運転開始後60年時点において絶縁低下の可能性が否定できない難燃PHケーブルについては、運転開始後50年時点に至る前に布設エリア近傍の環境測定(温度および放射線線量率)を実施し、その環境データを踏まえた健全性の再評価を実施する。再評価の結果においても、運転開始後60年時点における健全性が確認できない場合は、評価期間に至る前に取替を実施する。

審査結果

運転延長認可申請について、審査の結果、本申請が原子炉等規制法第43条の3の32第5項に規定する基準である実用炉規則第114条に適合しているものと認められる。また、保安規定変更認可申請について、審査の結果、本申請が原子炉等規制法第43条の3の24第2項に規定する「核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上十分でないもの」等には該当しないと認められる。

2. 今後の対応

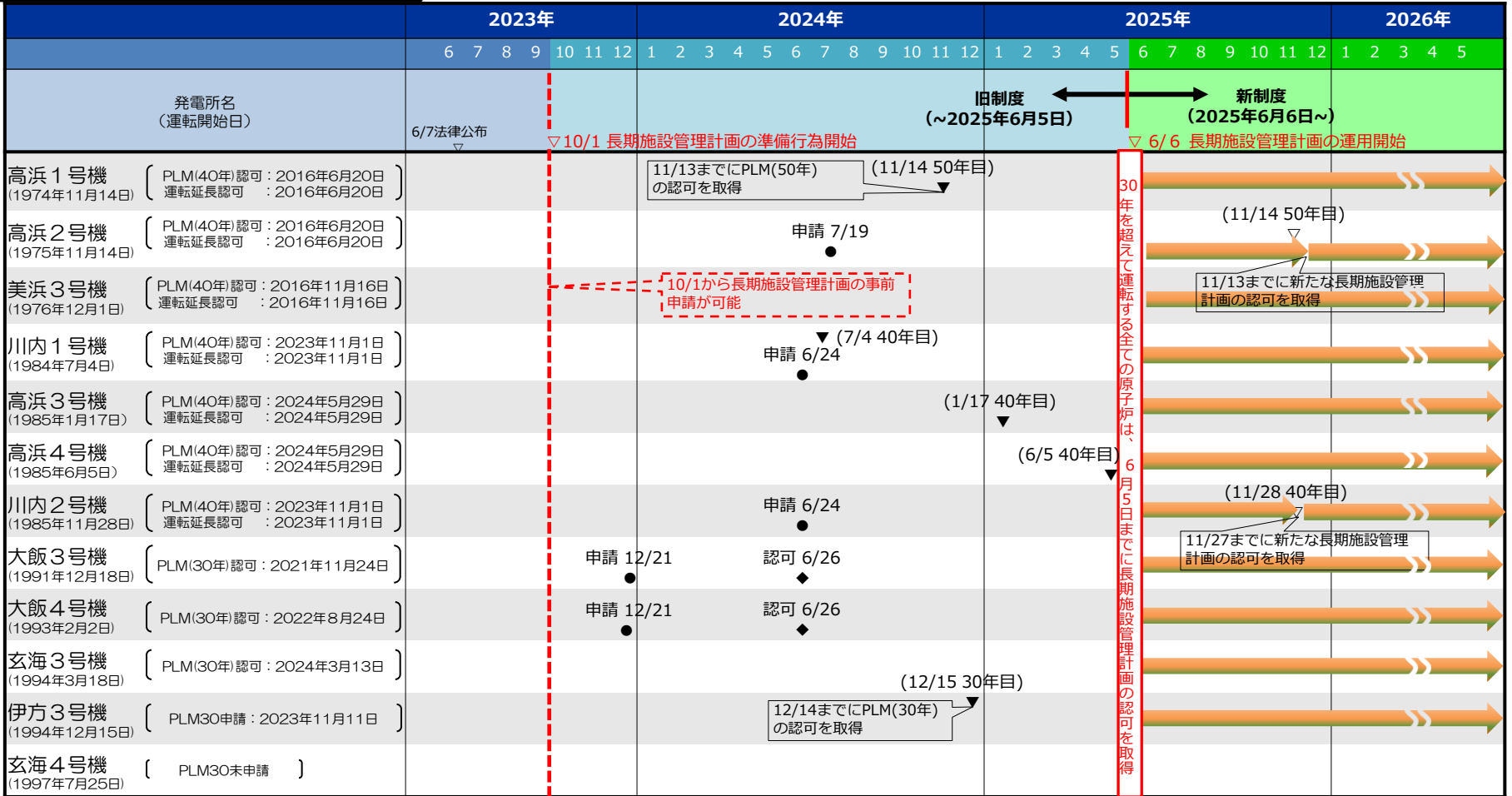
運転期間延長認可後の対応

- 事業者は、運転期間延長認可取得後においても、長期施設管理方針が定められた保安規定に基づき、施設管理を実施することをはじめ、原子炉施設が技術基準に適合するよう、継続的な施設管理業務を適切に実施することが重要。
- 原子力規制委員会は、事業者の施設管理の実施の状況について、原子力規制検査等で厳正に確認していく。

新制度(長期施設管理計画の認可制度)への移行

- 「運転期間延長認可制度」及び「高経年化技術評価制度(保安規定変更認可)」は廃止され、令和7年6月6日に本格施行される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(GX脱炭素電源法)により、新たな劣化管理制度が導入される。
- 令和7年6月6日以降も引き続き運転をしようとする場合は、改正法の本格施行までの経過措置期間中(令和7年6月5日まで)に、長期施設管理計画の認可を受ける必要がある。
- 事業者は、経過措置期間中に、長期施設管理計画の申請を行うと予想され、申請に対し、原子力規制委員会は厳正に審査を行っていく。

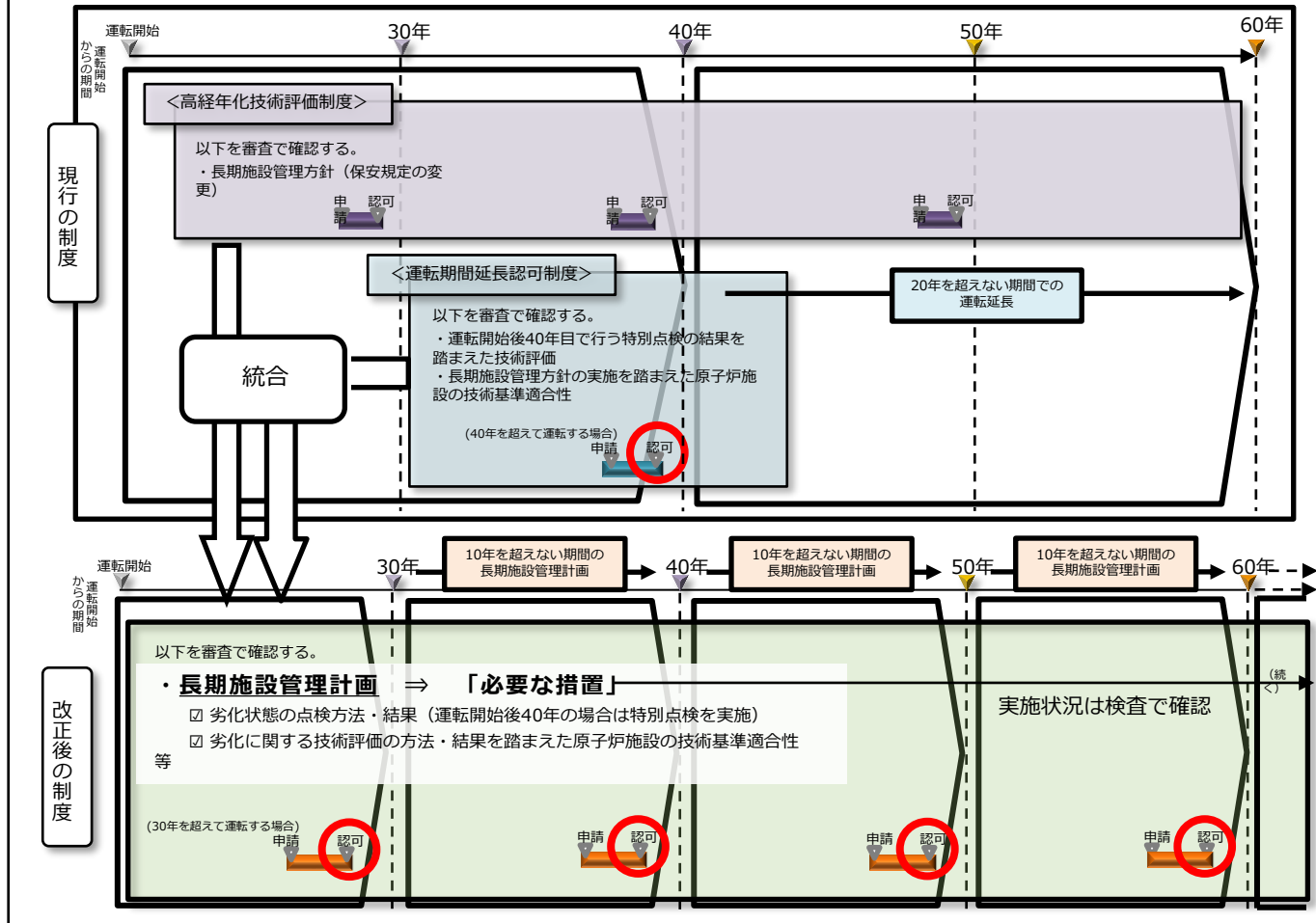
既存の原子炉に関する手続き



注) : 上記のスケジュールは、2024年6月現在において再稼働している発電所を対象として、継続的に運転がされる場合を想定しており、実際の申請時期などについては、事業者が判断するものである。

高経年化原子炉の安全性を確保するための制度

○：高経年化原子炉の技術基準適合性を確認するタイミング



運転期間延長認可、高経年化技術評価及び長期施設管理計画の概要

	運転期間延長認可	高経年化技術評価	長期施設管理計画
開始時期	40年	30年	30年
頻度(間隔)	1回 (最大20年)	10年ごと (40年目、50年目)	10年を超えない 期間ごと
劣化評価	必要 (省略可)	必要	必要
長期施設管理	方針 (添付書類)	方針 (添付書類)	計画 (本文(追加項目:技術の旧式化等))
認可後の 履行義務	あり (保安措置の一部)	あり (保安措置の一部)	あり
違反時の制裁	許可の取消し又は 運転停止命令	保安措置命令	許可の取消し又は 運転停止命令
認可の基準	劣化を考慮して 技術基準規則に適合	災害防止上 支障がないこと	災害防止上支障がないこと、かつ、 劣化を考慮して技術基準規則に適合
法令	法律	実用炉規則	法律

令和4年11月2日原子力規制委員会資料1より抜粋、一部加筆

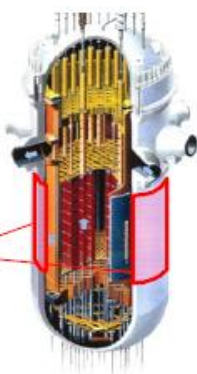
(参考1)

高浜3号, 4号炉の運転期間延長(40年超運転)
に係る審査結果の詳細

特別点検「原子炉容器」

<点検方法>

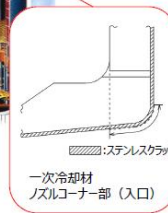
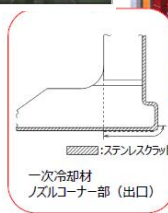
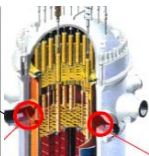
母材及び溶接部 (炉心領域の100%)



炉心領域100%
(溶接部・母材)

- ・中性子照射脆化に着目
- ・超音波探傷試験による欠陥の有無の確認

一次冷却材ノズルコーナー部 (クラッドの状態を確認)



一次冷却材
ノズルコーナー部 (出口)

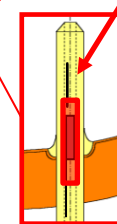
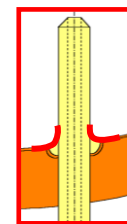
一次冷却材
ノズルコーナー部 (入口)

- ・疲労に着目
- ・渦流探傷試験による欠陥の有無の確認

炉内計装筒 (全数)



ECTプローブ



溶接部VT検査

管内面ECT検査

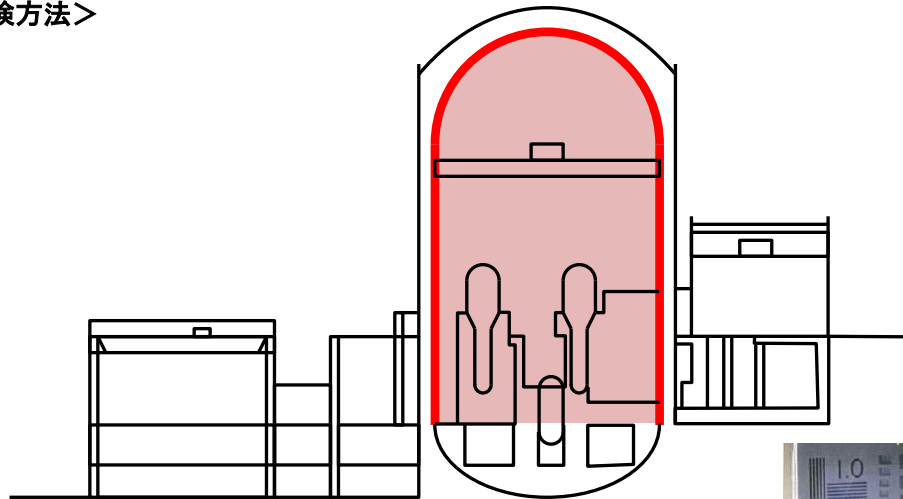
- ・応力腐食割れに着目
- ・目視試験及び渦流探傷試験に欠陥の有無の確認

<主な確認結果>

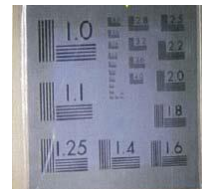
- 対象部位、着目する劣化事象、点検方法に基づき適切に行われていること
- 保安規定の品質保証計画等に基づき、点検計画及び要領書の策定、要員の力量の確認、測定機器の管理等が行われていること
- 点検の結果、有意な欠陥は認められなかったこと

特別点検「原子炉格納容器」

<点検方法>



- ・腐食に着目
- ・目視試験による塗膜状態の確認



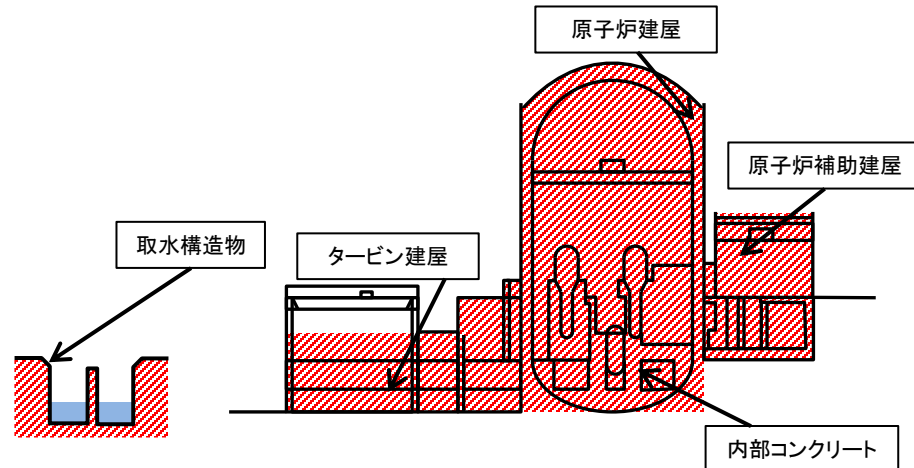
<主な確認結果>

- 対象部位、着目する劣化事象、点検方法に基づき適切に行われていること
- 保安規定の品質保証計画等に基づき、点検計画及び要領書の策定、要員の力量の確認、測定機器の管理等が行われていること
- 点検の結果、有意な塗膜の劣化や腐食は認められなかったこと

特別点検「コンクリート構造物」

<点検方法>

- ・強度低下及び遮蔽能力低下に着目
- ・採取したコアサンプルによる強度、中性化深さ、塩分浸透、遮蔽能力、アルカリ骨材反応の確認



強度



中性化深さ



塩分浸透



遮蔽能力



アルカリ骨材反応



<主な確認結果>

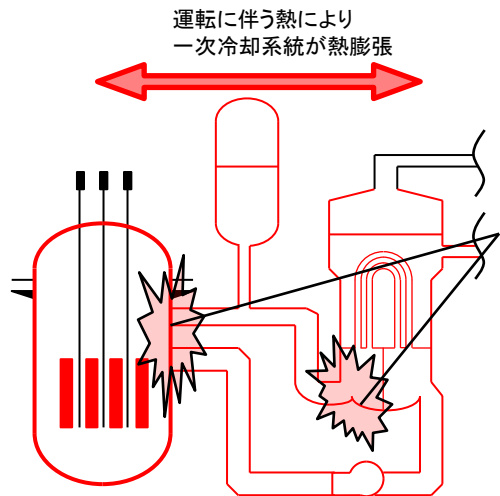
- 対象部位、着目する劣化事象、点検方法に基づき適切に行われていること
- 保安規定の品質保証計画等に基づき、点検計画及び要領書の策定、要員の力量の確認、測定機器の管理等が行われていること
- 点検の結果、得られた測定値等は、劣化状況評価で使用していること

劣化状況評価 ①「低サイクル疲労」

1次系の配管等は運転－停止に伴う加熱－冷却の熱サイクルにより繰り返し応力を受ける
 容器と配管の接続部等、応力集中の大きい部位で、加熱－冷却の繰り返しによる疲労割れが発生する可能性がある

<主な要求事項>

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



熱サイクルによる疲労の発生

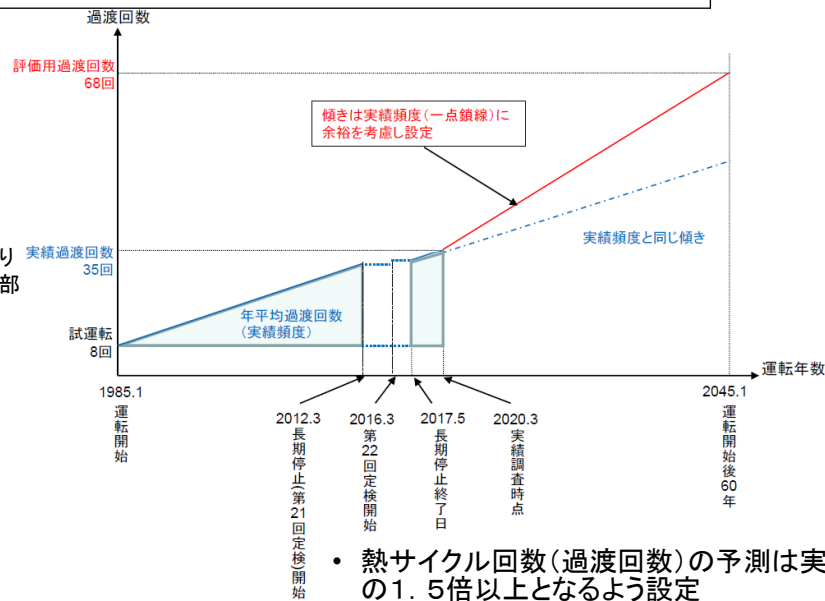


図 評価用過渡回数の略式図(高浜3号炉「停止」の例)

<主な確認結果>

熱サイクル回数の予測回数をこれまでの実績の1.5倍とした評価を行い、評価対象部位のすべてにおいて疲れ累積係数が1を下回ったこと

劣化状況評価 ②「原子炉容器の中性子照射脆化」(1)

原子炉の運転に伴い、原子炉容器の材料である低合金鋼が中性子照射を受けることにより靱性(粘り強さ)が低下する

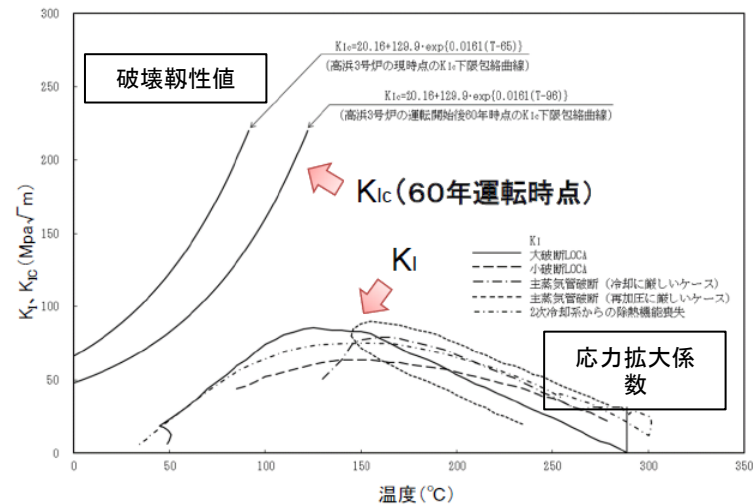
<主な要求事項(1)>

加圧熱衝撃評価の結果、原子炉压力容器の評価対象部位において破壊靱性値が応力拡大係数を上回ること

加圧熱衝撃事象の評価

加圧された運転状態における事故の際に、非常用炉心冷却系の作動に伴う冷却水の炉内注入により原子炉压力容器が冷却され、原子炉压力容器内外間の温度差により高い引張応力が容器内面に発生する現象

加圧熱衝撃の評価では原子炉容器の耐え得る力(破壊靱性値)が欠陥を想定した上で亀裂を進展させようとする力(応力拡大係数)を上回ることを確認する



加圧熱衝撃評価の評価例(3号炉)

運転開始後60年時点での予測される破壊靱性値と応力拡大係数をすべての温度域で確認

<主な確認結果>

加熱衝撃試験の結果、原子炉容器の耐力の指標となる「破壊靱性値」は、設計基準事故及び重大事故等時に亀裂を進展させようとする力「応力拡大係数」を上回り、原子炉容器が破壊を起こさないこと。

なお、高浜3号・4号とも第5回監視試験において国内予測式の適用範囲($1.0 \times 10^{17} \text{ n/cm}^2 \sim 1.3 \times 10^{20} \text{ n/cm}^2$)を超える照射量(3号炉: $1.47 \times 10^{20} \text{ n/cm}^2$ 、4号炉: $1.40 \times 10^{20} \text{ n/cm}^2$)の監視試験結果が得られており、それを加味した評価も確認した。

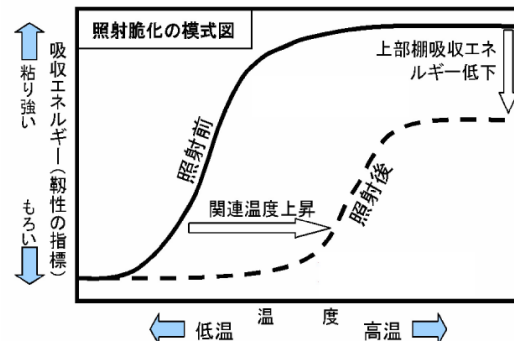
劣化状況評価 ②「原子炉容器の中性子照射脆化」(2)

原子炉の運転に伴い、原子炉容器の材料である低合金鋼が中性子照射を受けることにより靱性(粘り強さ)が低下する。

<主な要求事項(2)>

原子炉圧力容器について以下を満たすこと。ただし、上部棚吸収エネルギーの評価の結果、68J以上である場合は、この限りでない。

- ・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ること
- ・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ること
- ・欠陥深さ評価の結果、評価対象部位において母材厚さの75%を超えないこと
- ・塑性不安定破壊評価の結果、塑性不安定破壊を生じないこと



中性子による照射脆化について

表: 母材の1/4t深さにおける関連温度※と上部棚吸収エネルギーの予測値

対象炉	評価時期: 運転開始後60年時点	
	関連温度	上部棚吸収エネルギー
高浜3号炉	25°C	191J
高浜4号炉	40°C	179J

※関連温度とは、高温側では柔らかく粘り強く、低温側では硬く脆くなるという、鋼材の持つ性質が変わる温度のこと

上部棚吸収エネルギーの評価

原子炉運転状態の温度領域(上部棚)において、原子炉容器母材の粘り強さを示す指標(吸収エネルギー)が68Jを上回るかどうか確認する。

68J以下の場合は、運転時の温度・圧力(供用状態)に応じた亀裂進展評価を行う。

<主な確認結果>

上部棚吸収エネルギー評価の結果、高浜3号炉で191J、高浜4号炉で179Jあり、判断基準の68Jを上回ること

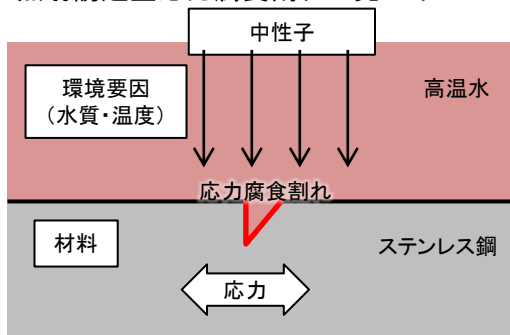
劣化状況評価 ③「照射誘起型応力腐食割れ」

原子炉の炉内構造物は、運転に伴う中性子照射量が一定の値を超えた場合、材料の組成、構造物にかかる応力、水質・温度の環境の3つの条件が重なることにより、応力腐食割れが発生する可能性がある

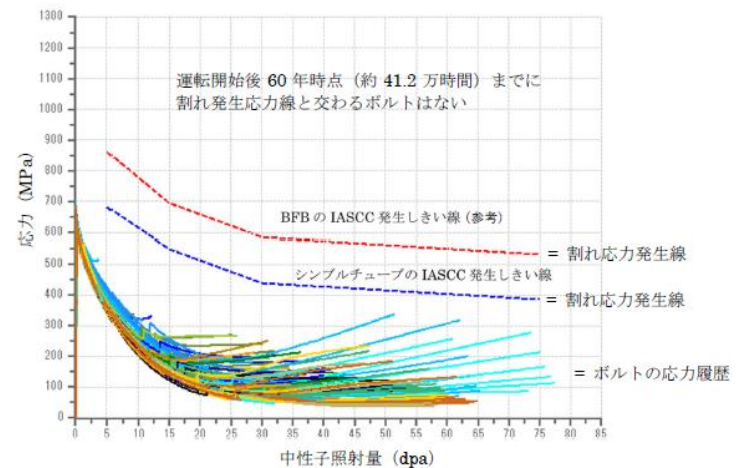
<主な要求事項>

ステンレス鋼で中性子の照射量が多く、応力の高い構造物に対し、応力腐食割れが発生するかどうかを評価し、発生した場合を想定しても技術基準規則に適合すること。

照射誘起型応力腐食割れの発生イメージ



- 中性子照射量の大きい炉内構造物のステンレス鋼として、バブルフォーマボルトが主な対象となっている。



(BFB: バブルフォーマボルトの略 FTT: フラックスシムルチューブの略)

バブルフォーマボルトの損傷予測結果

<主な確認結果>

照射誘起型応力腐食割れの発生予測方法に基づき、環境条件が最も厳しいバブルフォーマボルトの損傷予測を行った結果、運転開始後60年時点の損傷予測本数は0本(管理損傷ボルト本数(全体の20%)以下)であり、安全に関わる機能を維持できること

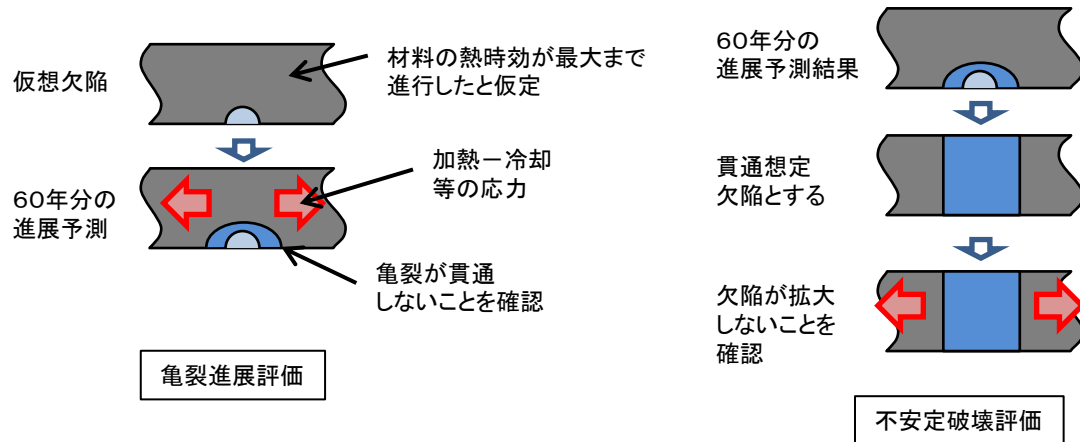
劣化状況評価 ④「2相ステンレス鋼の熱時効」

1次冷却材管、弁・ポンプのケーシングに使用されている2相ステンレス鋼※は、原子炉の運転に伴い長期間高温にさらされると材料の靱性(粘り強さ)が低下する

※2相ステンレス鋼:ステンレス鋼のうち、鋳造法で製造され、フェライト相とオーステナイト相の組織構造を有するもの

<主な要求事項>

原子炉施設で使用されている2相ステンレス鋼の熱時効(靱性低下)について、欠陥を想定した亀裂進展評価及び不安定破壊評価にて、亀裂が進展しないこと



<主な確認結果>

熱時効による靱性低下が、使用年数によらずその材料の最大まで進行したと仮定した

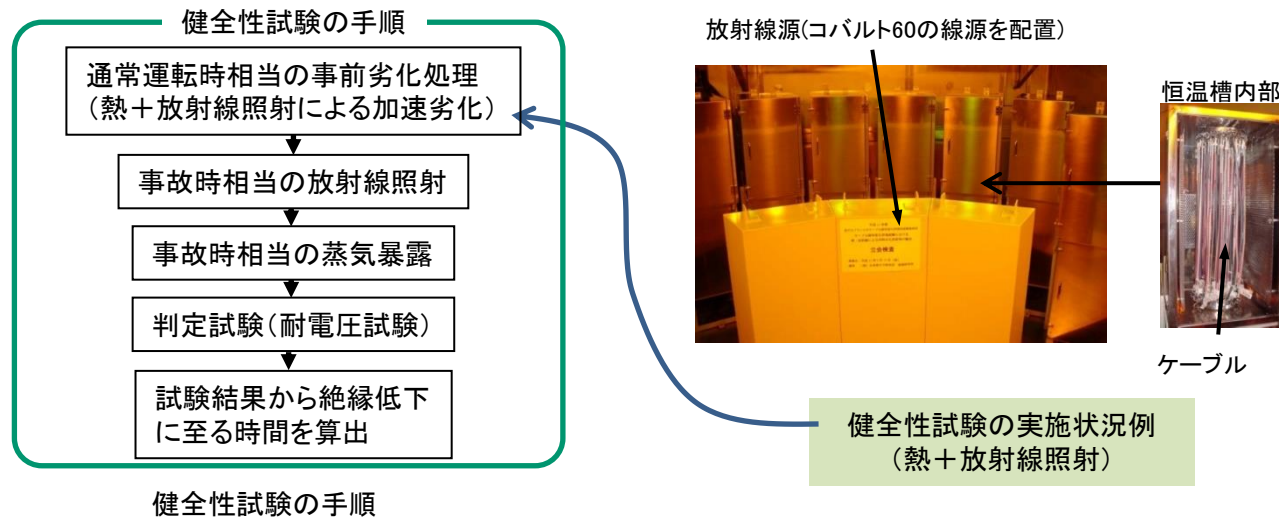
- ・亀裂進展評価の結果、初期欠陥を想定して60年後の亀裂の進展を想定しても、亀裂は貫通まで至らないこと
- ・不安定破壊評価の結果、貫通欠陥を想定しても、欠陥が拡大することはないこと

劣化状況評価 ⑤「電気・計装設備の絶縁低下」

電気・計装設備は使用環境や設計基準事故、重大事故等時の熱・放射線により絶縁性能が低下する可能性がある

<主な要求事項>

設計基準事故及び重大事故等で機能が要求される電気・計装設備は、健全性試験による評価の結果、有意な絶縁低下が生じないこと



<主な確認結果>

健全性評価の結果、一部ケーブルについて運転開始後60年以前に有意な絶縁低下が発生すると評価されたこと
(3号炉:難燃PHケーブル(59年)、4号炉:難燃PHケーブル(58年))

そのため、ケーブルの交換について施設管理に関する方針を策定したこと

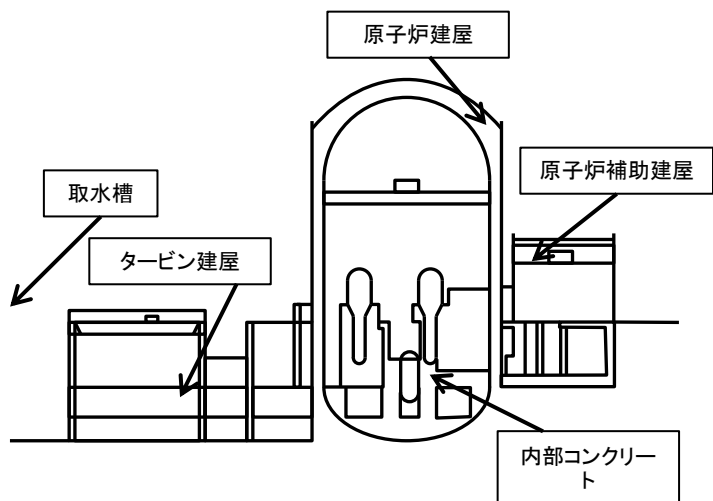
上記以外の電気計装設備は運転開始後60年まで、有意な絶縁低下が発生しないと評価されたこと

劣化状況評価 ⑥「コンクリートの強度低下」

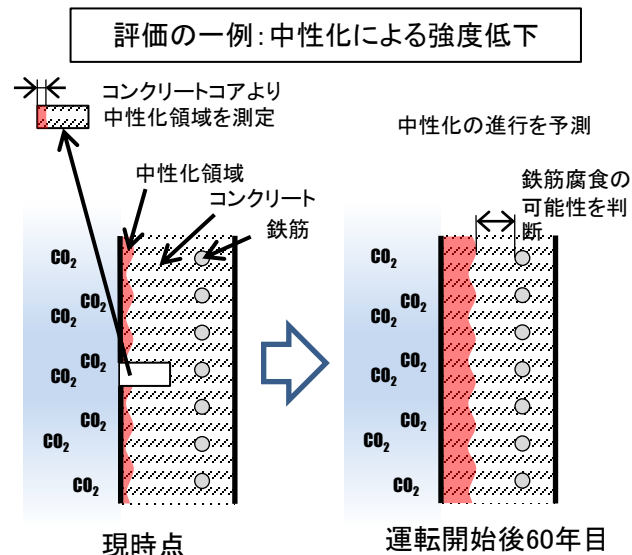
コンクリートは、「熱」、「放射線」、「中性化」、「塩分浸透」、「機械振動」、「アルカリ骨材反応」、「凍結融解」等の経年劣化事象により、強度が低下する可能性がある

<主な要求事項>

コンクリート構造物の強度は、経年劣化事象の進行により設計強度を下回ることがないこと



評価対象のコンクリート構造物



<主な確認結果>

評価の結果、コンクリートの中性化深さは運転開始後60年目においても、鉄筋が腐食し始める深さにならなかったこと
また、中性化以外の劣化事象について特別点検の結果を踏まえ評価を行った結果、コンクリート構造物の強度は経年劣化事象の進行により設計強度を下回らなかったこと

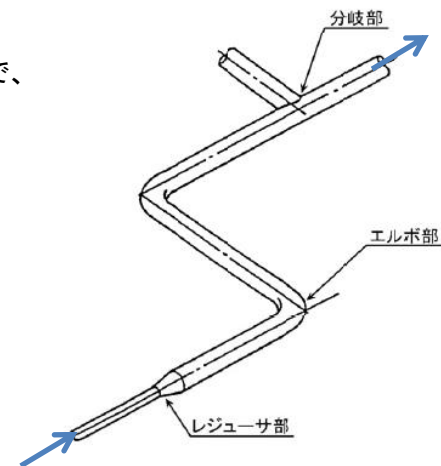
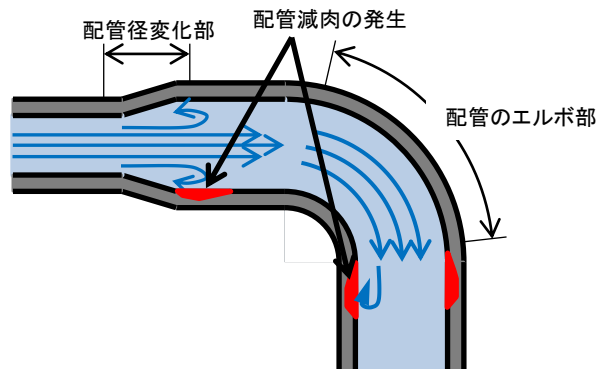
劣化状況評価 ⑦「耐震安全性評価」

<主な要求事項>

- ・これまでに評価した各種経年劣化事象を考慮した耐震評価の結果、耐震上の設計許容値を下回る事
- ・弁やポンプなど動的機能が要求される機器に対して、劣化を考慮しても、地震時に確認済み加速度以下である事
- ・劣化を考慮した燃料集合体の耐震評価の結果、相対変位と制御棒挿入時間が規定範囲にある事

評価の一例：流れ加速型腐食

- ・炭素鋼配管のエルボ部、配管径変化部等の内部の流体が偏流する部位で、流速、温度条件等により配管の腐食が発生する。



【流れ加速型腐食が想定される代表的な部位】

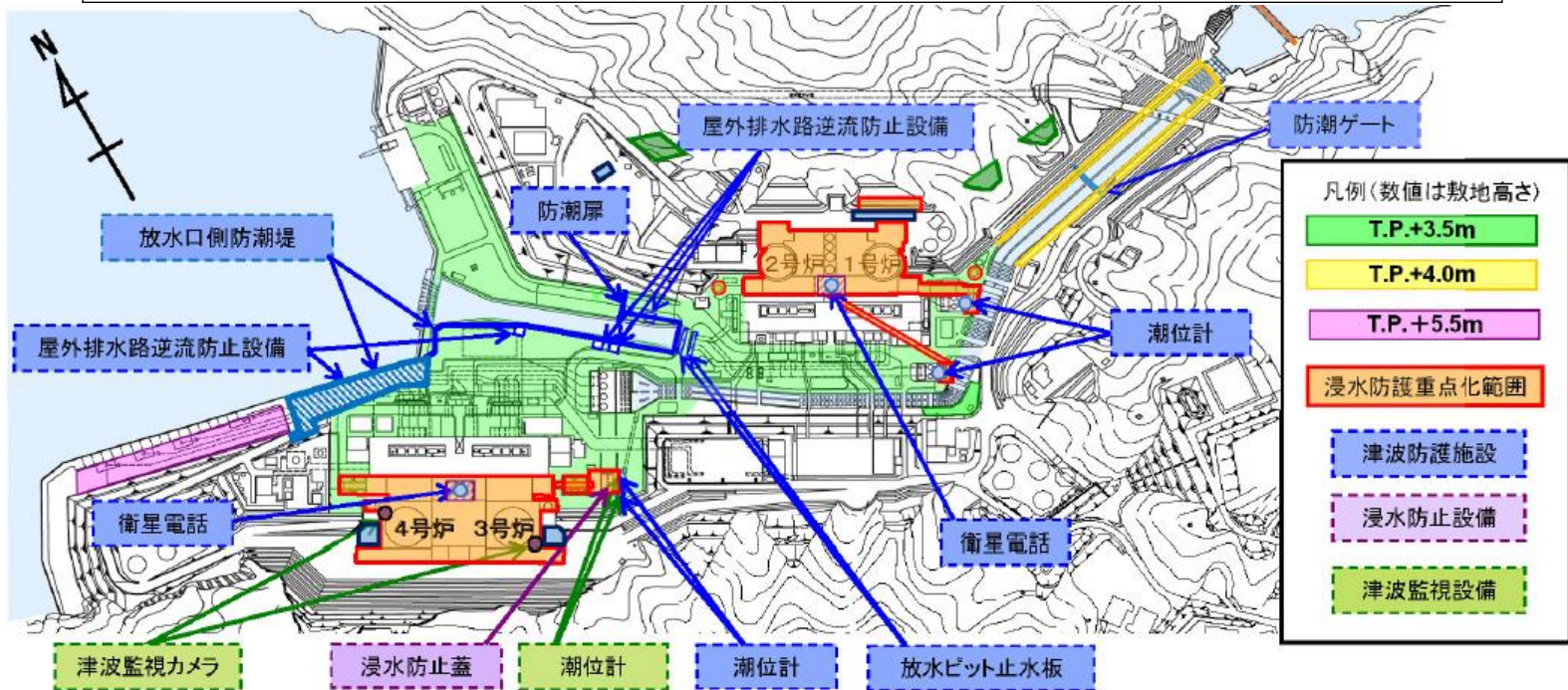
<主な確認結果>

評価の結果、流れ加速型腐食を考慮しても耐震上の許容応力を下回る事、地震時に動的機能が要求される機器(主蒸気逃し弁等)の動的機能が維持される事、地震時の制御棒挿入性の評価等の耐震安全性評価項目についても、要求事項を満足した事

劣化状況評価 ⑦「耐津波安全性評価」

＜主な要求事項＞

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、健全性を確保すること



高浜発電所の耐津波安全性評価対象設備

＜主な確認結果＞

日常的な点検を実施し、施設の健全性を確保することにより、津波が発生した場合においても浸水防護施設が機能すること。評価対象機器・構造物は抽出されなかった

(参考2)

長期施設管理計画に係る「設計の古さ」への対応

- ◆原子炉施設が高経年化することにより、物理的な経年劣化に加え、非物理的な劣化（設計の古さ）への対応も課題となります。
- ◆このうち長期施設管理計画では対応が難しいものもあります。例えば、設計思想や設備が今の時代に求められる安全水準を満たさなくなるような問題については、次のような仕組みにより対応していくことにております。
 - ・規制基準の見直しとバックフィット
 - ・事業者による安全性向上評価届出制度
- ◆これらの仕組みにより対応するに当たっては、対応が必要な「設計の古さ」をどのように発見するかが重要であり、そのために次のような取組を進めます。
 - ・事業者が行う安全性向上評価のうち、10年に1度行う中長期的な評価において、他プラントや新技術との比較・ベンチマークを求める
 - ・年1回程度の頻度で、事業者や関係団体と原子力規制委員会との間で、技術的観点から改善すべき点がないかどうかの対話を行う

「設計の古さ」への対応イメージ

国内外の事故・トラブル情報、規制動向、安全研究等から得られた知見

対応が必要なレベルの「設計の古さ」を認知

バックフィット

規制の水準を引き上げることで相対的に「古い設計」に対応
(例) 重大事故を想定していなかった「古い設計」に対して重大事故対策を要求

施設管理

将来的な基準適合性を維持するため、通常保全に加え、劣化を管理するための追加保全を抽出・実施

長期施設管理

安全性向上評価

自然ハザード等の外環境の変化に対する評価や経年劣化が効果的に管理されているか（製造中止品管理を含む）などを評価

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。

大飯発電所3, 4号炉の 長期施設管理計画 (30年超)認可の概要

令和6年8月



原子力規制委員会
Nuclear Regulation Authority

大飯3号炉及び4号炉長期施設管理計画認可申請に対する 審査での主な確認内容並びに手続の対象となる炉について

1. 大飯3, 4号炉の30年超の長期施設管理計画に係る審査結果
 - 1-1. 申請の概要及び審査の経緯……………P.3
 - 1-2. 主な審査の内容……………P.4
2. 今後の対応について……………P.13
3. 手続の対象となる炉について……………P.14

申請の概要及び審査の経緯

①申請の概要

- ・大飯3、4号炉の長期施設管理計画認可申請は、令和5年12月21日に提出され、その後1回の補正を受け、令和6年6月26日に原子力規制委員会認可
- ・長期施設管理計画の期間は、改正法附則第1条第4号に定める日である令和7年6月6日を始期とし、大飯3号炉は2031年12月17日まで、大飯4号炉は2033年2月1日まで
(それぞれ運転開始日から起算して40年を経過する日まで)

	大飯3号炉	大飯4号炉
運転開始日	1991年12月18日	1993年2月2日
30年経過した日	2021年12月18日	2023年2月2日
長期施設管理計画の期間	2031年12月17日まで	2033年2月1日まで
40年を経過する日	2031年12月17日	2031年2月1日
申請日	申請 令和5年12月21日 補正 令和6年5月31日	

②審査の経緯

○長期施設管理計画審査は、原子力規制庁長官官房審議官が参加する審査会合を4回実施し、主要な議論を行うとともに、原子力規制庁によるヒアリングを25回実施

(参考)審査会合における主な議題

回数	日付	議題
1	令和6年2月6日(第1回)	全体概要
2	令和6年3月12日(第3回)	指摘事項回答(技術の旧式化の管理及び品質マネジメントシステムの詳細説明)
3	令和6年3月26日(第4回)	指摘事項回答(各種用語の定義付け、審査基準と申請書の対応説明、劣化評価の内容説明)
4	令和6年4月9日(第5回)	指摘事項回答(基本的な方針及び目標の説明、技術の旧式化の管理の実例紹介、技術の旧式化の管理及び品質マネジメントシステムの詳細再説明、追加評価及び妥当性評価の詳細説明、最新知見等の反映要否説明)

主な審査の内容(1/2)

①新原子炉等規制法第43条の3の32第6項第1号関連

- 劣化評価の方法について、通常点検及び劣化点検の結果に基づき、発電用原子炉施設の劣化の状況を把握していること
- 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技術評価の方法を定めていることを確認した。

②新原子炉等規制法第43条の3の32第6項第2号関連(P.10～12)

- 劣化を管理するために必要な保全及び技術評価で抽出された追加保全策(監視試験に関する措置を含む)を実施することが定められていること
- 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運用するとしていること
- これらの措置に係る品質マネジメントシステムとして、保安規定において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を確認した。

③新原子炉等規制法第43条の3の32第6項第3号関連(1/2)(P.8)

- 長期施設管理計画の期間における劣化を考慮した上で、技術基準規則に適合すること
 - 評価対象機器等が、技術評価の時点で適用される最新の技術基準規則に適合するために必要な設計及び工事の計画の認可等の手続がなされていること
 - 技術評価の時点で現に設置されている評価対象機器等が、通常点検を含む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
 - 技術評価において、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・計装設備の絶縁低下、コンクリート構造物の強度低下等の劣化事象について、劣化点検等の結果を踏まえた経年劣化事象の発生又は進展に係る評価が行われ、長期施設管理計画の期間を含む運転開始日から起算して60年までの期間において、審査基準に掲げる判定基準を満足すること
 - 技術評価において、耐震安全性評価及び耐津波安全性評価として、それぞれ着目すべき経年劣化事象を考慮した上で評価が行われ、長期施設管理計画の期間を含む運転開始日から起算して60年までの期間において、審査基準に掲げる判定基準を満足すること

(次頁へ続く)

主な審査の内容(2/2)

③新原子炉等規制法第43条の3の32第6項第3号関連(2/2)(P.6~9)

- 技術評価においては、本申請が現行制度下での残存期間と同じ期間を対象として作成される長期施設管理計画であることを踏まえて、既認可の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ことを確認した上で、それに基づく評価を行っていること
 - 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い、次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ていること
 - 評価の方法や判断基準について、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
 - 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
 - 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
 - 評価対象機器の更新状況が適切であること
 - 4号炉においては、高経年化技術評価書に所内常設電源設備(3系統目)及び特定重大事故等対処施設が含まれており、新たに技術評価を行う必要のある評価対象設備等の追加がないこと
 - 3号炉においては、高経年化技術評価書の作成以降に供用を開始した所内常設電源設備(3系統目)、特定重大事故等対処施設について、新たに技術評価を実施していること

を確認した。

④審査結果

長期施設管理計画認可申請について、審査の結果、本申請が新原子炉等規制法第43条の3の32第6項に定める要件に適合していることを確認した。

高経年化技術評価書(PLM30)の妥当性確認について(1/4)

- 規制庁は、申請者が、高経年化技術評価書(PLM30)の技術的内容が引き続き妥当であることを、以下のとおり確認した上で評価を行っていることから、審査基準を満足していると判断した。

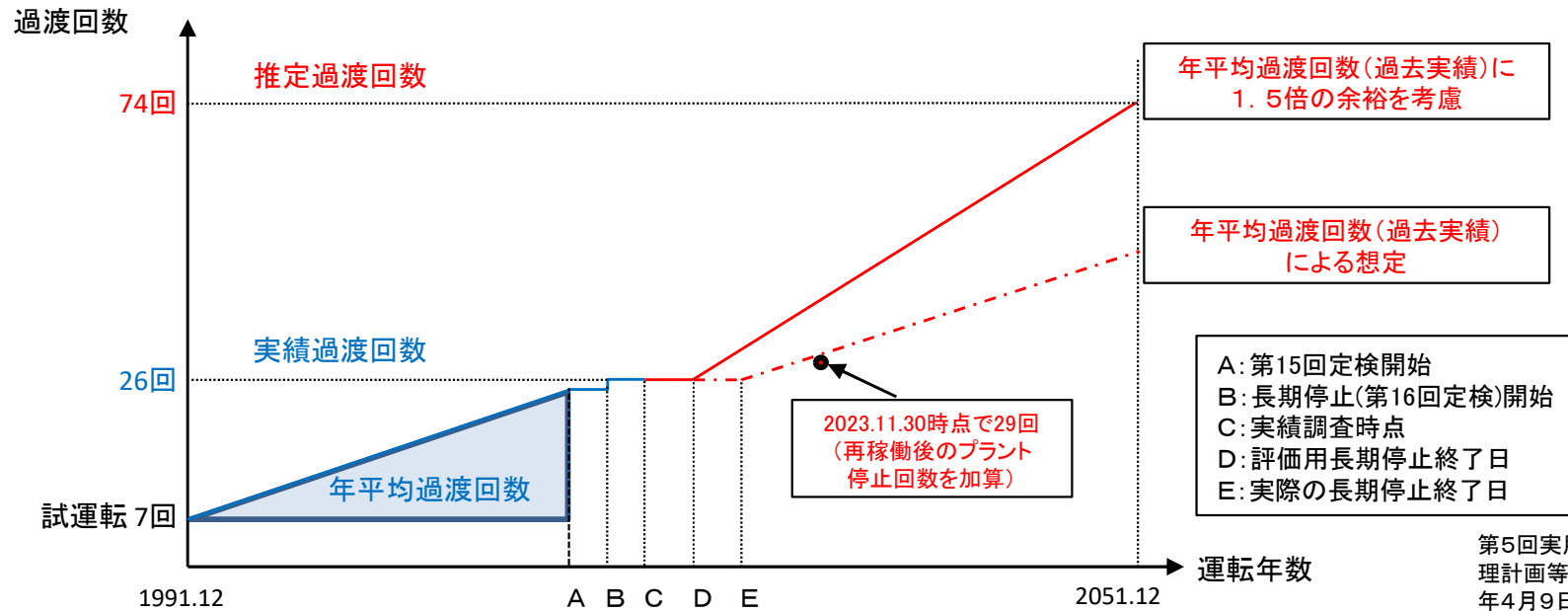
① 既認可等以降の最新知見の反映状況

- 国内外の運転経験や最新知見の調査として、PLM30以降の2020年6月から2023年6月までの「国内トラブル情報(NUCIA)」、「国外トラブル情報(NRC通達等)」、「日本機械学会、日本電気協会、日本原子力学会等の規格・基準情報」、「原子力規制委員会が公開した技術情報、安全研究成果報告」、「電力共通研究、原子力安全システム研究所の報告書」等の情報収集を実施し、PLM30の技術的内容の見直しの要否を確認している。(なお、長期施設管理計画作成以降も情報収集・調査を継続し、必要に応じ再評価、変更を実施していく。)
- 更に、上記の調査結果を踏まえた妥当性評価を行い、下表に示す理由等から、PLM30の技術的内容が引き続き妥当であると判断している。

長期施設管理計画の技術評価に必要な事項	確認結果概要
① 評価プロセス(実施体制、実施方法等)	・ 技術評価に関連するプロセス(実施体制、実施方法等)は現在の観点でも適切なものである
② 評価対象(機器・構造物及び部位)の選定	・ 機器・構造物、評価対象部位の選定の考え方に変更なし
③ 使用材料及び使用環境(圧力、温度等)及び想定される経年劣化事象	・ 使用材料及び使用環境(プラントの起動・停止等の温度・圧力変化等)に変更なし ・ 想定される経年劣化事象の抽出の考え方に変更なし
④ 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象の抽出	・ 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象等の抽出の考え方に変更なし
⑤ 評価の条件及び評価の方法(判定基準、規格・基準等を含む。)	・ 評価に用いた規格、判定基準等について、評価結果に影響を及ぼすような変更なし ・ 運転開始後60年時点の「低サイクル疲労等の評価に用いた推定過渡回数」、「中性子照射脆化等の評価に用いた照射量(EFPY)」は十分に保守的に設定されている
⑥ 現状の施設管理(劣化監視を含む。)	・ 現状の施設管理で想定を超えるような異常は認められていない ・ 評価結果に影響を及ぼすような変更なし

高経年化技術評価書(PLM30)の妥当性確認について(2/4)

PLM30の推定過渡回数と至近の過渡実績 (3号炉の「停止」の例)



第5回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資料2(令和6年4月9日)から抜粋・修正
<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA100000804?contents=NRA100000804-002-003#pdf=NRA100000804-002-003>

② 評価対象機器の更新状況等

➤ 評価対象機器の更新状況等は次のとおりとしている。

対象号炉	設備更新の状況
3号炉	<ul style="list-style-type: none"> PLM30以降に供用開始した所内常設電源設備(3系統目)、特定重大事故等対処施設について新たに技術評価を実施。
4号炉	<ul style="list-style-type: none"> 新たに技術評価を行う必要のある評価対象設備等の追加はない。

高経年化技術評価書(PLM30)の妥当性確認について(3/4)

③ 劣化評価の結果の基準適合性

➤ ①及び②を踏まえた評価を行った結果、審査基準に掲げる判定基準を満足することを確認している。

③照射誘起型応力腐食割れ

中性子の照射により、応力腐食割れの感受性が高くなり、ひび割れが発生する事象

【大飯3/4確認結果】

⇒バッフルフォーマボルトの破損予測本数は0本であり、管理損傷ボルト本数以下であった。

⑤電気・計装設備の絶縁低下

電気・計装設備に使用されている絶縁物が環境要因等で劣化し、電気抵抗が低下する事象

【大飯3/4確認結果】

⇒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。

⑦耐震・耐津波安全性評価

耐震設計において、必要な構造・強度に影響する劣化事象を考慮した評価

津波を受ける浸水防護施設の経年劣化事象を考慮した評価

【大飯3/4確認結果】

⇒流れ加速型腐食等を考慮しても耐震上の許容値を満足した。耐津波安全性評価の結果、考慮する必要がある経年劣化事象は抽出されなかった。

⑥コンクリート構造物の強度低下

コンクリートの強度が、熱、放射線照射等により低下する事象。また、放射線の遮へい能力が熱により低下する事象

【大飯3/4確認結果】

⇒評価の結果、中性化深さは、鉄筋が腐食し始める深さにならなかった。コンクリート構造物の強度は設計強度を下回らなかった。

②原子炉容器の中性子照射脆化

長期間にわたり原子炉容器に中性子が照射されることにより、その靱性が徐々に低下(脆化)する事象

【大飯3/4確認結果】

⇒加圧熱衝撃評価の結果、原子炉容器の破損のおそれがない(破壊靱性値が応力拡大係数を上回る)※。上部棚吸収エネルギーは判断基準(68J)以上であった。

①低サイクル疲労

温度・圧力の変化によって、大きな繰り返し応力がかかる部位に割れが発生する事象

【大飯3/4確認結果】

⇒評価対象部位のすべてにおいて疲れ累積係数が1を下回った。

④2相ステンレス鋼の熱時効

ステンレス鋼が高温での長期使用に伴い、靱性の低下を起こす事象

【大飯3/4確認結果】

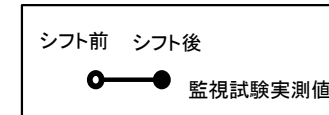
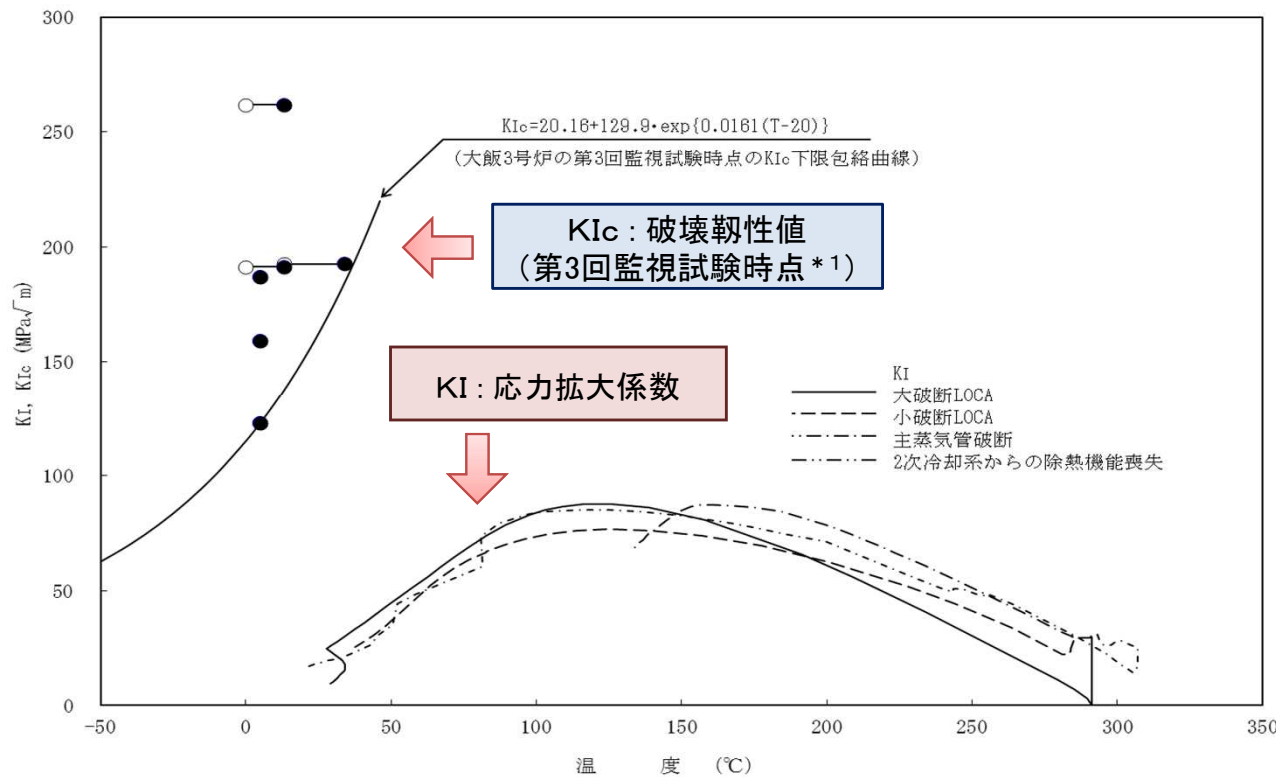
⇒亀裂進展評価の結果、亀裂は貫通まで至らない。不安定破壊評価の結果、欠陥が拡大することはない。

※「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」も実施し、同様の結果であった。(詳細は次頁参照)

高経年化技術評価書(PLM30)の妥当性確認について(4/4)

- PLM30で未実施の「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」については、追加で評価を実施し、破壊靱性値が応力拡大係数を上回ることを確認している。

中性子照射脆化(加圧熱衝撃事象)に対する 将来予測を伴わない実測データに基づく評価結果(3号炉の例)



*1: 大飯3号炉の第3回監視試験の照射量は原子炉容器内表面から深さ10mm位置の照射量に換算すると運転開始後約85年時点に相当

第5回実用発電用原子炉の長期施設管理計画等に係る審査
 会合資料2(令和6年4月9日)から抜粋・修正
<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA100000804?contents=NRA100000804-002-003#pdf=NRA100000804-002-003>

製造中止品管理について (1/2)

- 規制庁は、申請者が、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、以下に示すとおり、製造中止品管理プログラムを策定し運用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 製造中止品管理プログラムの策定

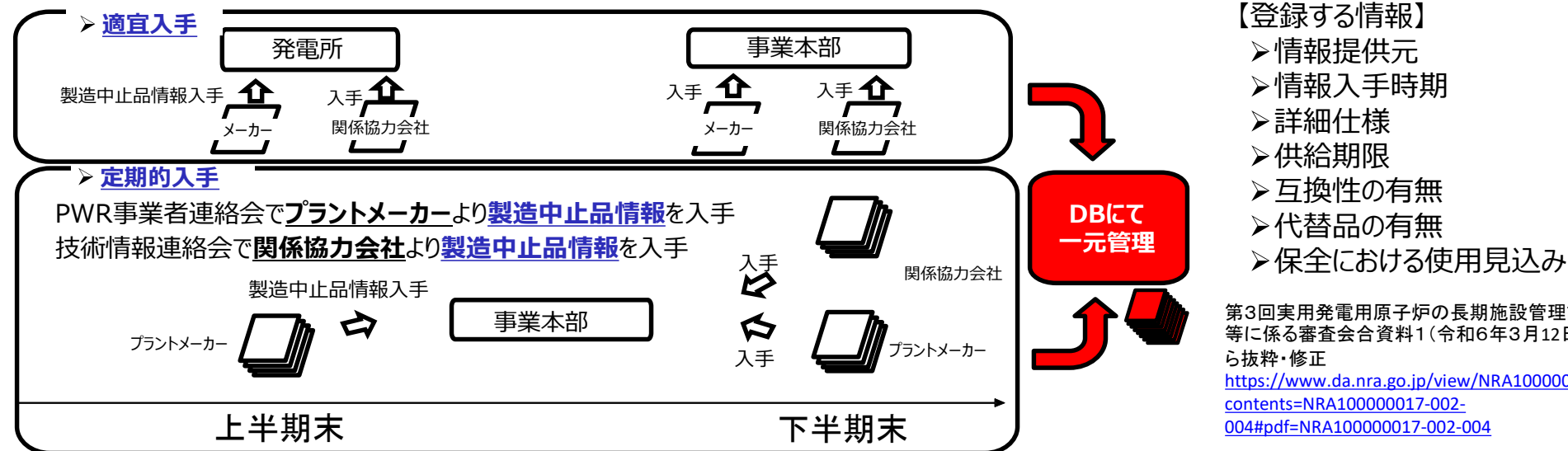
- 製造中止品管理プログラムを策定し運用を行う。(当該プログラムの内容は②のとおり。)
＜適用範囲＞ 技術評価の評価対象機器等を含む保全対象範囲全ての構造物、系統及び機器、並びにこれらの機能維持に必要な物品及び役務が対象

② 製造中止品管理プログラムに基づく製造中止品管理

情報収集

- PWRプラントメーカー、関係協力会社等と連携、PWR事業者連絡会等を通じ、製造中止品情報を収集

【情報入手からデータベース登録までの流れ】



※PWR事業者連絡会

PWR電力事業者4社、PWRプラントメーカー2社が参加するPWRプラントの安全安定運転、総合的な技術力向上を推進するための会議体

製造中止品管理について (2/2)

対象の特定

- 入手した製造中止品情報を元に、調達支障のおそれがある構造物、系統及び機器を特定

対応方針の策定

- 特定された機器等に対する対応方針として、対応の方法及び実施時期を定め、保全計画に反映

対応の方法	実施時期の考慮要素
市中在庫品等の活用	施設管理の重要度
特別生産	予備機の有無
設備更新／修理	使用環境及び設置環境による劣化傾向
他の機器部品の活用	予備品の保有数量及び使用見込み
リバースエンジニアリング	特殊性(汎用的ではない技術を用いた機器等)
設計変更を伴う設備更新	
保守サービス契約	

【参考】大飯3号炉における運用の実績

項目	総数	2023年度実績
① 登録件数	519	155
② ①のうち対策を策定した件数	376	69
③ ①のうち検討中の件数	85	28
④ ①のうち未検討の件数	58	58(※)

※ 年度末時点での状況であり、2024年3月実施のPWR事業者連絡会での入手件名58件は未検討。

対策の事例	
製造中止部品名	対策内容
ノンヒューズブレーカ	代替品に取替えを実施
ヒューズ	代替品に取替えを実施
エアホース	代替品に取替え
水中カメラケーブル	必要な長さを購入、定期的に取り替えを実施

対応の実施

- 保全計画に従い、保全の一環として点検、工事等の対応を実施

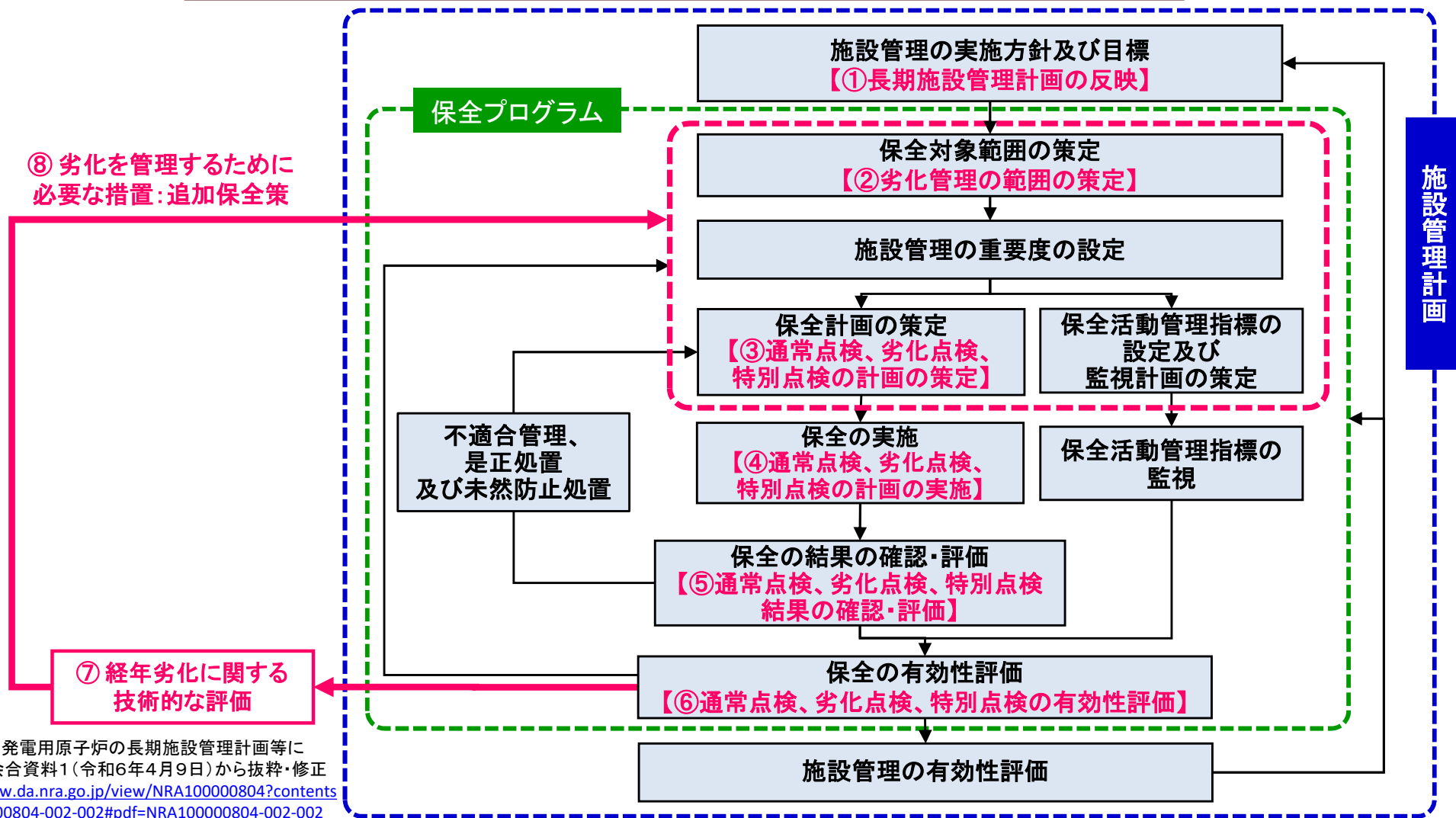
有効性評価

- 保全及び施設管理の有効性評価を実施、それらの有効性を定期的に確認し、継続的な改善を行う

品質マネジメントシステムについて

- 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。
 - 品質管理基準規則及び同規則の解釈を踏まえ、設置(変更)許可の方針に従い、保安規定において品質マネジメントシステム計画を定める。
 - 劣化管理に係る業務は、上記の品質マネジメントシステム計画に基づき実施する。

通常点検、劣化点検及び特別点検並びに技術評価に係る業務プロセス



事業者は、長期施設管理計画認可制度の本格施行後において、運転に伴い生じる劣化を考慮しても発電用原子炉施設が技術基準に適合するよう、長期施設管理計画に基づき劣化管理を実施することが重要。

原子力規制委員会は、事業者の劣化管理の実施の状況について、原子力規制検査等で厳正に確認していく。



既存の原子炉に関する手続き【個別炉ごとの手続き】

凡例 (旧制度) 高経年化技術評価制度 (PLM) の節目：▼ (新制度) 長期施設管理計画の申請日：●
 長期施設管理計画の認可日：● 長期施設管理計画制度の対象期間：→

		2023年			2024年			2025年			2026年										
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
発電所名 (運転開始日)	各種制度認可日	▽10/1 長期施設管理計画の準備行為開始												▽6/6 長期施設管理計画の運用開始							
		旧制度 ← (～2025年6月5日) (2025年6月6日～) → 新制度																			
高浜1号機 (1974年11月14日)	PLM(40年)認可：2016年6月20日 運転延長認可：2016年6月20日	(11/14 50年目)																			
		11/13までにPLM(50年)の認可を取得																			
高浜2号機 (1975年11月14日)	PLM(40年)認可：2016年6月20日 運転延長認可：2016年6月20日	申請 7/19																			
		10/1から長期施設管理計画の事前申請が可能																			
		(11/14 50年目)																			
美浜3号機 (1976年12月1日)	PLM(40年)認可：2016年11月16日 運転延長認可：2016年11月16日	11/13までに新たな長期施設管理計画の認可を取得																			
東海第二 (1976年12月1日)																					
川内1号機 (1984年7月4日)	PLM(40年)認可：2023年11月1日 運転延長認可：2023年11月1日	(7/4 40年目)▼																			
		申請 6/24																			
高浜3号機 (1985年1月17日)	PLM(40年)認可：2024年5月29日 運転延長認可：2024年5月29日	(1/17 40年目)																			
高浜4号機 (1985年6月5日)	PLM(40年)認可：2024年5月29日 運転延長認可：2024年5月29日	(6/5 40年目)▼																			
川内2号機 (1985年11月28日)	PLM(40年)認可：2023年11月1日 運転延長認可：2023年11月1日	申請 6/24																			
島根2号機 (1989年2月10日)	PLM(30年)認可：2024年4月24日	申請 7/30																			
大飯3号機 (1991年12月18日)	PLM(30年)認可：2021年11月24日 長期施設管理計画認可：2024年6月26日	申請 12/21																			
		認可 6/26																			
大飯4号機 (1993年2月2日)	PLM(30年)認可：2022年8月24日 長期施設管理計画認可：2024年6月26日	申請 12/21																			
		認可 6/26																			
玄海3号機 (1994年3月18日)	PLM(30年)認可：2024年3月13日	(3/18 30年目)																			
伊方3号機 (1994年12月15日)		(12/15 30年目)																			
		12/14までにPLM(30年)の認可を取得																			
女川2号機 (1995年7月28日)		申請 6/27																			
柏崎刈羽6号機 (1996年11月7日)																					
柏崎刈羽7号機 (1997年7月2日)																					
玄海4号機 (1997年7月25日)																					

30年を超えて運転する全ての原子炉は、6月5日までに長期施設管理計画の認可を取得

注意：上記のスケジュールは、令和6年6月現在において本体施設の設置変更許可処分を行った発電所を対象として、継続的に運転がされる場合を想定しており、実際の申請時期などについては、事業者が判断するものである。

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。

原子力災害時の屋内退避の運用 に関する検討状況

原子力規制庁



1. 検討趣旨
2. 検討の進め方
3. 検討の目的
4. 検討事項
5. スケジュール

参考資料





1. 検討趣旨

- ✓ 令和6年1月13日に女川地域において開催された地元自治体との意見交換を実施したところ、原子力災害時に周辺住民等が行う屋内退避の解除の基準はどういったものかと問われるなど、自治体から質問が寄せられた。
- ✓ 屋内退避は、主にブルームからの被ばく低減を目的とする防護措置であることから、屋内退避を効果的に運用するには、放射性物質が放出されるタイミングにおいて確実に実施する必要がある。
- ✓ 一方で、屋内退避は、長期にわたる継続が困難であり恒久的な措置ではなく、いずれかの時点で解除や避難への切替えを判断しなければならないものであるが、原災指針では、放射性物質の放出後に空間放射線量率を踏まえた避難や一時移転の実施が定められているものの、屋内退避の解除や避難への切替えの判断は示されていない。
- ✓ このため、屋内退避という防護措置を最も効果的に運用するための検討を行うことを目的として「検討チーム」を設置した。



2. 検討の進め方

- ✓検討チームの主な構成員は下記のとおり。
- ✓検討チーム会合は、公開で議論するとともに資料も原則として公開し、必要に応じて関係者等からの意見を聴取する。

【主な構成員】

原子力規制委員会委員：伴 信彦 委員、杉山 智之 委員

原子力規制庁：長官官房審議官（放射線防護グループ長） 他

内閣府（原子力防災担当）：官房審議官（原子力防災担当）、参事官（地域防災担当）

外部専門家：栗原 治（量子科学技術研究開発機構放射線医学研究所計測・線量評価部長）

高原 省五（日本原子力研究開発機構 リスク評価・防災研究グループリーダー）

坪倉 正治（福島県立医科大学 医学部 主任教授）

丸山 結（日本原子力研究開発機構 JAEAフェロー）

自治体関係者：宮城県 復興・危機管理部 原子力安全対策課長

敦賀市 市民生活部 危機管理対策課長

3. 検討の目的



○原子力災害対策指針における事態進展及び防護措置の考え方

- ✓ 原子力災害対策指針は、格納容器が破損して大量の放射性物質が環境中に放出される事態進展を想定した上で、オフサイトの緊急時計画を策定することとしている。
- ✓ そのような事態に対応するため、原子力災害対策指針は、防護措置として
 - 全面緊急事態に至った場合はPAZにおける予防的な避難やUPZにおける屋内退避
 - 放出後はOILによる空間線量率等から判断してUPZにおける避難や一時移転等のほか、施設の状況に応じてUPZ内の段階的避難、UPZ外の屋内退避等を行うこととしている。

○現実に想定される事態進展を踏まえた今回の検討の目的

- ✓ 重大事故等対策が有効に機能することを適合性審査で確認しているため、現実の事故では、重大事故等対策が有効に機能して奏功する事態進展も想定される。
 - その場合、原子力災害対策指針で想定されている大量の放射性物質が環境中に放出される事態進展とは放出の形態が異なるとともに放出の規模も小さくなる。
 - 原子力災害対策指針の防護措置では、住民等の負担が過度なものになり得る。
- ✓ よって、屋内退避の最も効果的な運用（対象範囲や実施時期）のあり方を検討する必要がある。



① 屋内退避の対象範囲及び実施期間の検討に当たって想定する事態の進展の形

屋内退避を最も効果的に運用するための原子力規制委員会の判断について、原子力施設で現実に想定される事態に応じて検討する。

実用発電用原子炉について、新規制基準に適合することが原子炉等規制法上求められていることから、異常事態が生じた場合には、環境中への大量の放射性物質の放出を回避できるようにするために、重大事故等対策として炉心損傷防止のための対策や格納容器破損防止のための対策が強化されている。このため、現実に想定される事態として、このような重大事故等対策が奏功する事態の進展の形を想定する。

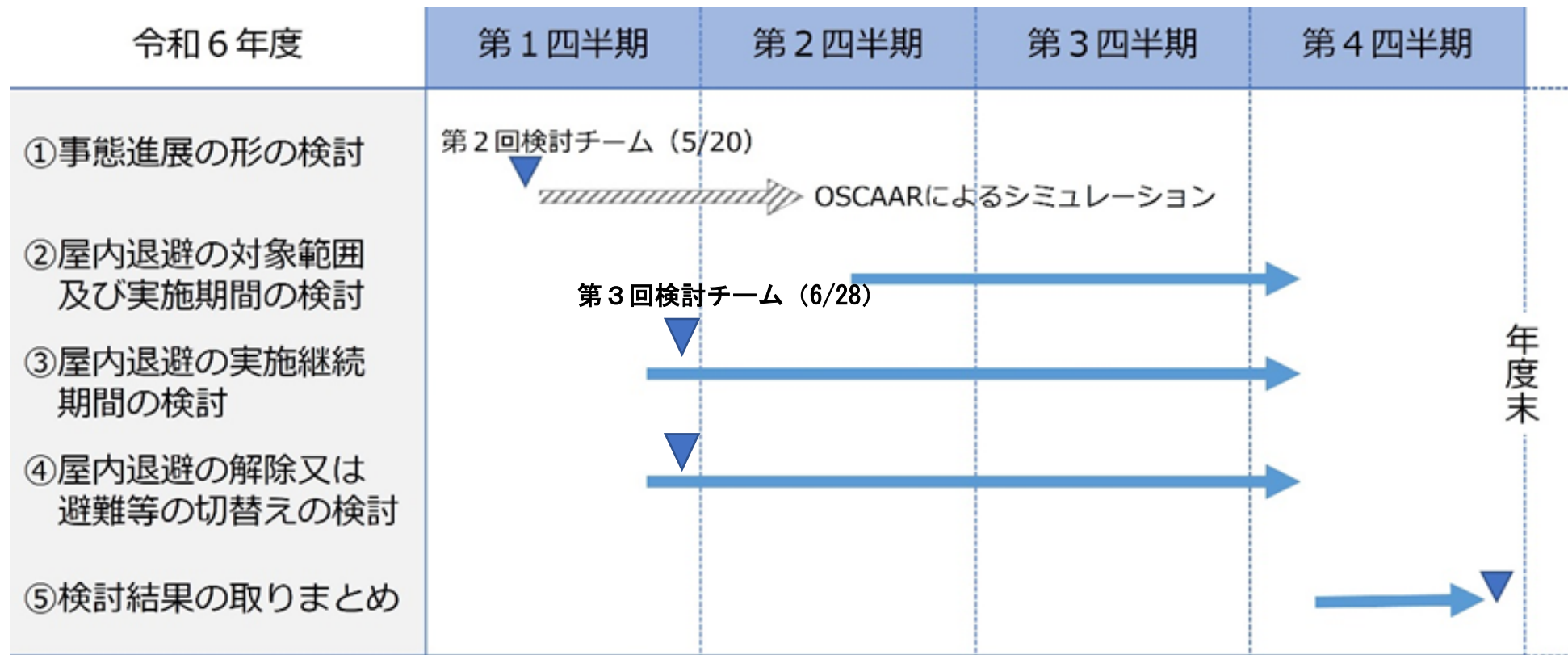
② 屋内退避の対象範囲及び実施期間

想定した事態の進展の形についてのシミュレーションの結果等を踏まえ、屋内退避の対象範囲及び実施期間のあり方について、それが有効に機能するよう検討する。その際、防護措置の効果についても必要に応じて評価を行う。また、屋内退避の実施継続期間についても併せて検討する。

③ 屋内退避の解除又は避難・一時移転への切替えを判断するに当たって考慮する事項

屋内退避の解除又は避難等への切替えを原子力規制委員会が判断する際に必要となる原子力施設の状況（重大事故等対策の実施状況や放射性物質の更なる放出の可能性の有無など）及び原子力施設周辺の状況（屋内退避の対象となった地域の放射線や放射性物質のモニタリングの状況、避難等への切替えの準備状況、屋内退避の実施継続期間、自然災害による被災状況など）等の考慮する事項を、東京電力福島第一原子力発電所事故における事例等を踏まえ、検討する。

5. スケジュール



※検討チームで取りまとめる報告書は、原子力規制委員会に報告し、検討チームの検討状況についても必要に応じて報告する。