

高経年化した発電用原子炉の安全規制の概要 —長期施設管理計画の審査について—

2026年6月3日 原子力規制庁
地域の会 説明資料



<u>1. はじめに</u>	3
<u>2. 原子炉等規制法による安全規制の全体像</u>	4
<u>3. 劣化の管理</u>	6
• 事業者による日常的な点検・補修等と規制委員会による監視	
• 高経年化への対応	
<u>4. 長期施設管理計画の審査</u>	8
• 規制制度の概要	
• 長期施設管理計画の記載事項と認可の基準	
• 高経年化に係る主要な6つの経年劣化事象	
• 経年劣化の予測と評価	
• 劣化状況把握のための点検	
• プラントごとの認可実績と運転年数	
<u>5. 柏崎刈羽原子力発電所6号炉の申請の概要</u>	15

参考資料



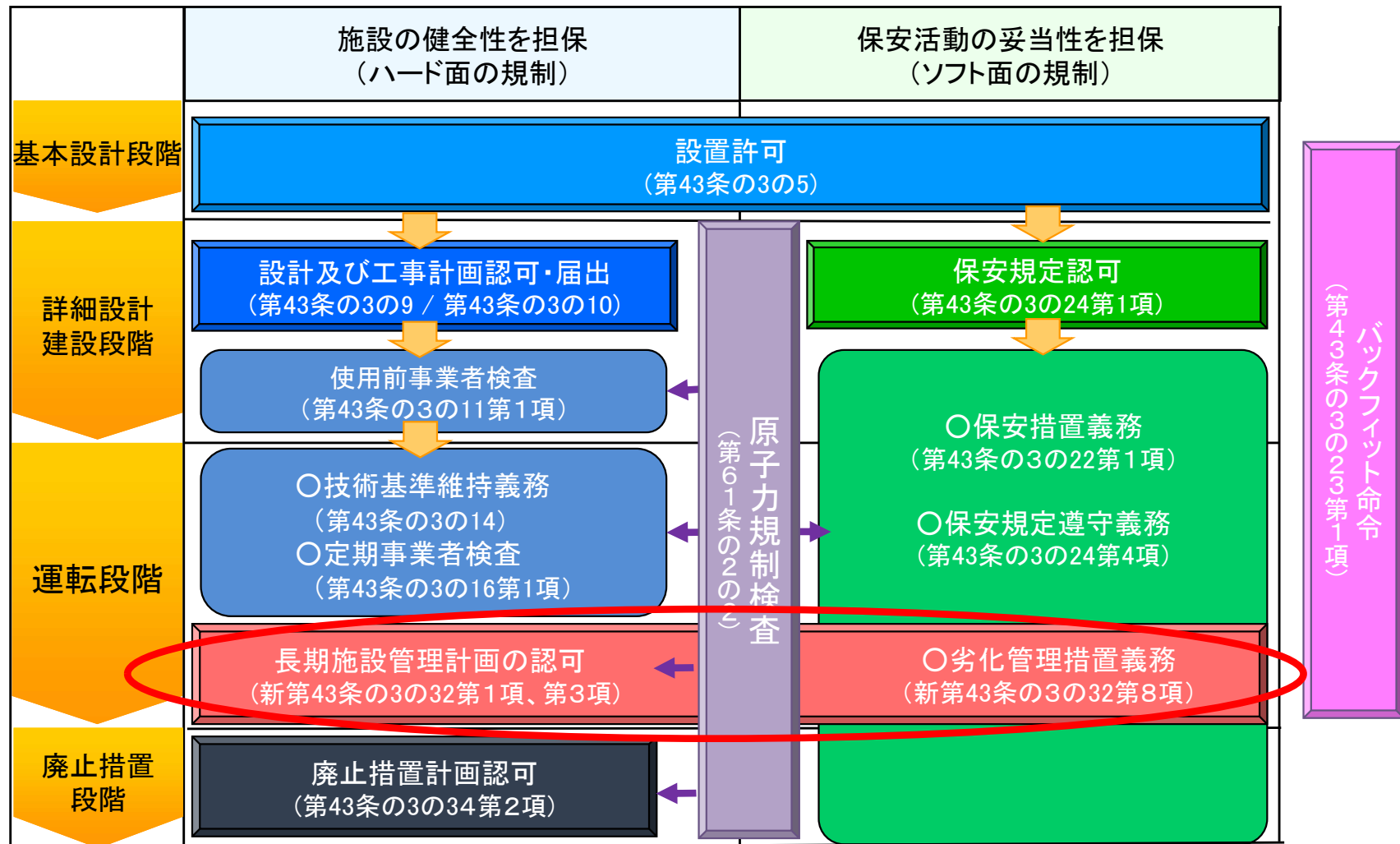
1. はじめに

- 高経年化した原子炉施設に対する安全規制については、2025年6月にこれまで実施していた制度を改正し、新たな規制制度を実施している。
- 発電用原子炉の運転期間を原子力利用の在り方の観点から見直し、運転開始から法令上の上限である60年を超えての運転も認め得る法改正(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)が、2023年5月31日に国会において可決・成立し、同年6月7日に公布された。
- 原子力規制委員会は、運転期間がどのようなものになろうとも、運転開始から長期間経過した原子炉施設の安全規制を適切に実施できる仕組みを設けることが必要と考え、そのための法改正を併せて国会に提出し、こちらも同じ日に可決・成立し、2025年6月6日から、改正された法令(核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律。以下「原子炉等規制法」という。)に基づく新たな制度が実施されている。
- 本資料は、高経年化した発電用原子炉の安全規制の概要について説明する。



2. 原子炉等規制法による安全規制の全体像(1/2)

- 設備・機器などのハード面の性能や設備保全の方法や体制などのソフト面の取組について、規制基準が守られているか、原子力規制委員会は様々な段階で確認する。
- 具体的には、運転開始前の基本設計段階と詳細設計段階でそれぞれ規制基準への適合を確認(審査)するとともに、運転期間中も常時、規制基準への適合を義務付け、原子力規制検査を通じて監視している。





2. 原子炉等規制法による安全規制の全体像(2/2)

様々な段階での規制基準への適合性の確認

原子炉施設の審査

(原子炉等規制法第43条の3の5/第43条の3の9 等)

原子炉施設の設置許可に係る申請や、設計及び工事の計画の申請、保安規定の申請について、安全性に問題がないかを審査



(YouTube等による公開での審査会合の様子)

原子炉施設の検査

(原子炉等規制法第61条の2の2 等)

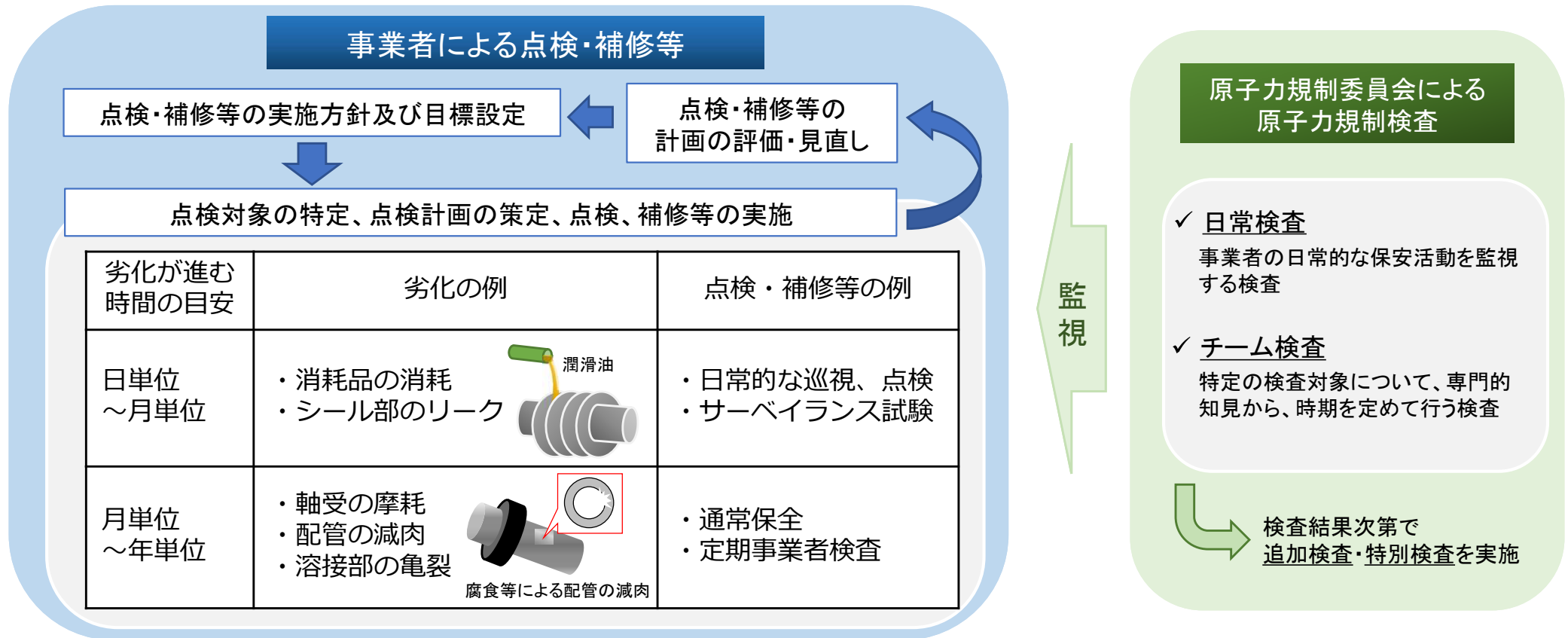
原子炉を運転する前に行われる使用前事業者検査や、保安規定の遵守状況等、事業者のあらゆる保安活動について、原子力規制検査を通じて監視





3. 劣化の管理 - 事業者による日常的な点検・補修等と規制委員会による監視 -

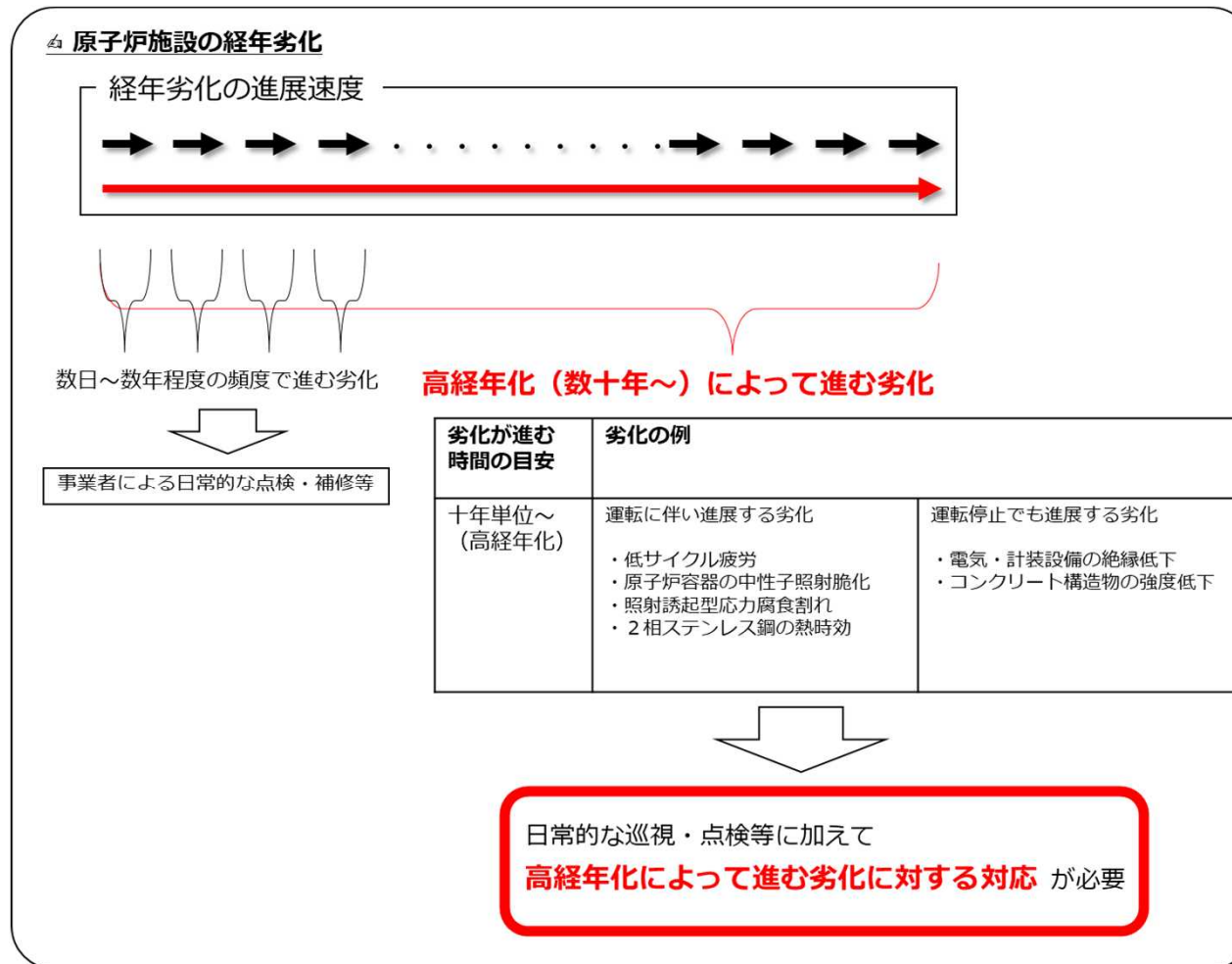
- 原子炉施設における時間の経過に伴う劣化には、消耗品の消耗、部品の摩耗、設備の経年劣化などがあり、劣化の進展するスピードは場所や条件ごとに異なるため、それぞれのスピードに応じた適切なタイミング(日単位、月単位、年単位)での確認が必要になる。
- そのため事業者は、法令に基づき、以下により規制基準に適合した状態を維持させている。
 - ① 日常的な巡視・点検を行わせる
 - ② 13か月に1回の検査(定期事業者検査)を義務付ける
- 原子力規制委員会は、これらの事業者の活動が適切かを原子力規制検査で監視している。





3. 劣化の管理 - 高経年化への対応 -

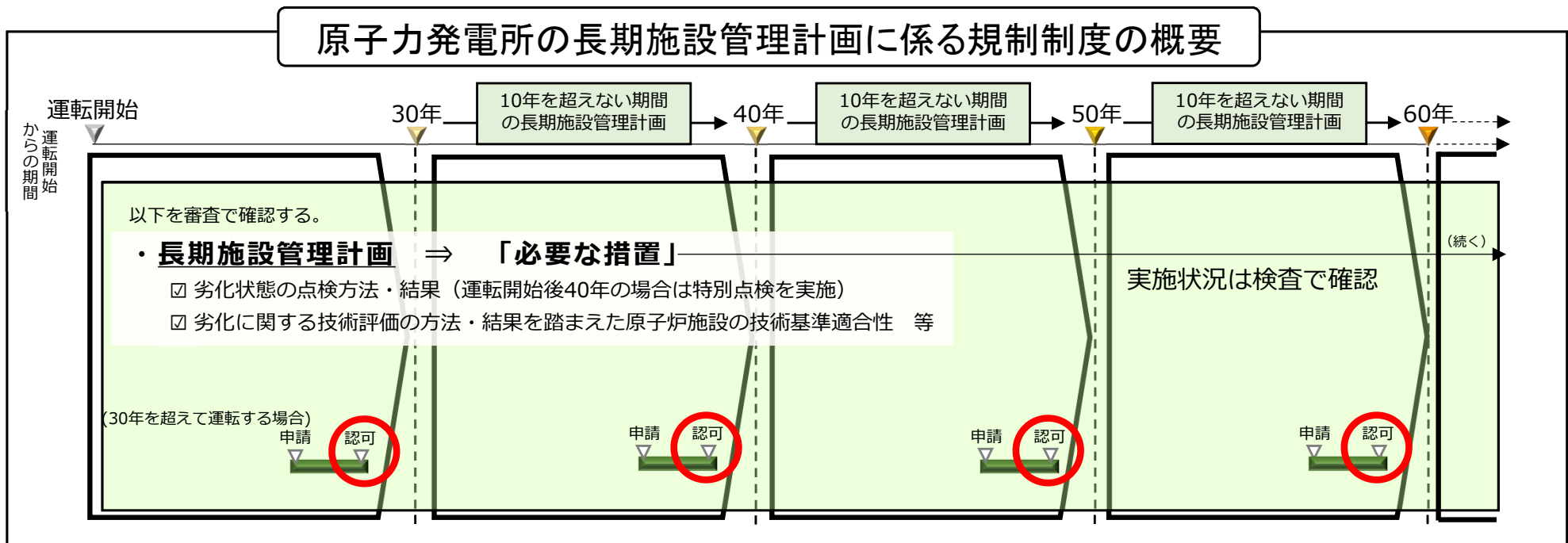
- 経年劣化の中には、年単位では変化が捉えにくい、10年単位の長期間をかけて徐々に進んでいくものがある。
- そこで、高経年化した原子炉施設においては、日常的な巡視・点検、13か月に1回の定期事業者検査などに加えて、10年単位で変化を捉え、今後も規制基準への適合を維持し続けられるかを確認する仕組みが必要となる。





4. 長期施設管理計画の審査 - 規制制度の概要 -

- 原子力発電所については、原子炉等規制法に基づき、運転開始後30年から10年を超えない期間ごとに、事業者が原子炉施設の経年劣化などを管理するための「長期施設管理計画」を策定し、原子力規制委員会の認可を受ける必要がある。
- 長期施設管理計画には、次のような内容を定めることになる。
 - その時点での劣化の状況を把握するために行った点検の方法とその結果
 - 将来の劣化の予測・評価をどのように行うかの方法と、予測・評価の結果
 - 劣化を管理するために必要な措置(追加的な監視、交換・補修など)
- 原子力規制委員会は、申請を受けた長期施設管理計画が認可基準に適合するか審査する。





4. 長期施設管理計画の審査 - 長期施設管理計画の記載事項と認可の基準 -

➤ 長期施設管理計画の記載内容

長期施設管理計画
✓ 長期施設管理計画の期間 ・計画の始期、終期
✓ 劣化評価の方法及びその結果 ・劣化状況把握のための点検 ・劣化評価の方法 ・劣化評価の結果
✓ 劣化を管理するために必要な措置 ・追加保全策 ・劣化管理プログラム
✓ 技術の旧式化等を予防するための措置
✓ 劣化管理に関する方針及び目標
✓ 劣化管理に係る品質マネジメントシステム

添付資料
✓ 運転開始日を証する書類
✓ 劣化評価の方法及びその結果に関する説明書
✓ 劣化を管理するために必要な措置に関する説明書
✓ 技術の旧式化等を予防するための措置に関する説明書
✓ 劣化管理に係る品質マネジメントシステムに関する説明書

➤ 長期施設管理計画の認可の基準は、次のとおり。 (原子炉等規制法第43条の3の32第6項)

- 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。
- 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に適合するものであること。



4. 長期施設管理計画の審査 - 高経年化に係る主要な6つの経年劣化事象 -

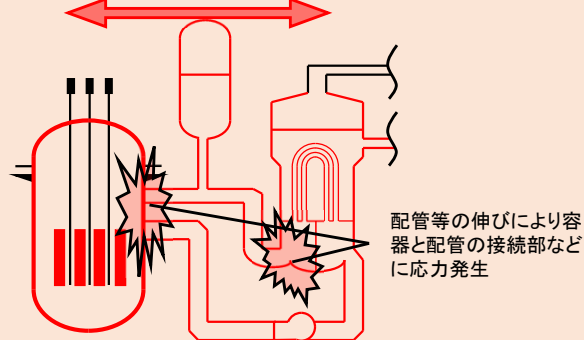
- 高経年化した原子炉施設は、日常的な点検・補修等に加えて、追加的な対応が必要な課題がある。
- 高経年化により起こる物理的な経年劣化事象の主なものは、下図の6つ事象がある。いずれも短期間で劣化が進むことはなく、数十年を経過した後に問題となる性質のものである。

運転に伴い劣化が進展するもの

① 低サイクル疲労

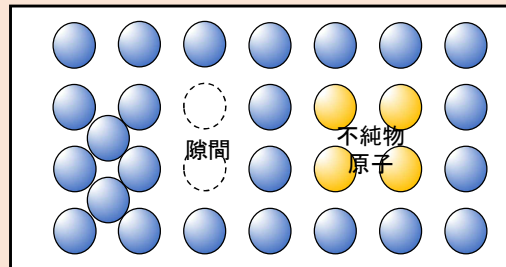
温度・圧力の変化によって、大きな繰り返し応力がかかる部位に割れが発生する事象。

運転に伴う熱により一次冷却系統が熱膨張



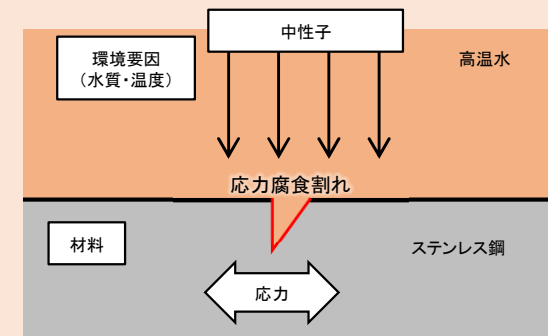
② 中性子照射脆化

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、金属の粘り強さ(靱性)が徐々に低下(脆化)する事象。



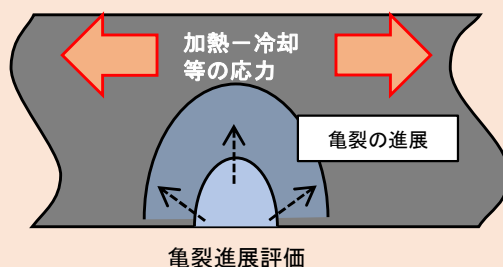
③ 照射誘起型応力腐食割れ

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。



④ 2相ステンレス鋼の熱時効

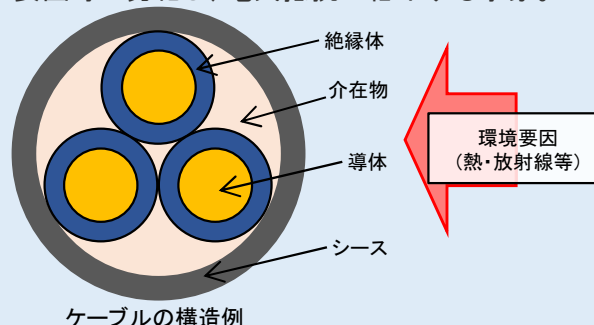
ステンレス鋼が高温での長期使用に伴い、靱性の低下を起こす事象。



停止中でも進展するもの

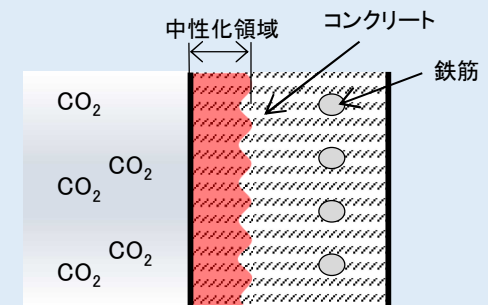
⑤ 電気・計装設備の絶縁低下

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。



⑥ コンクリート構造物の強度低下

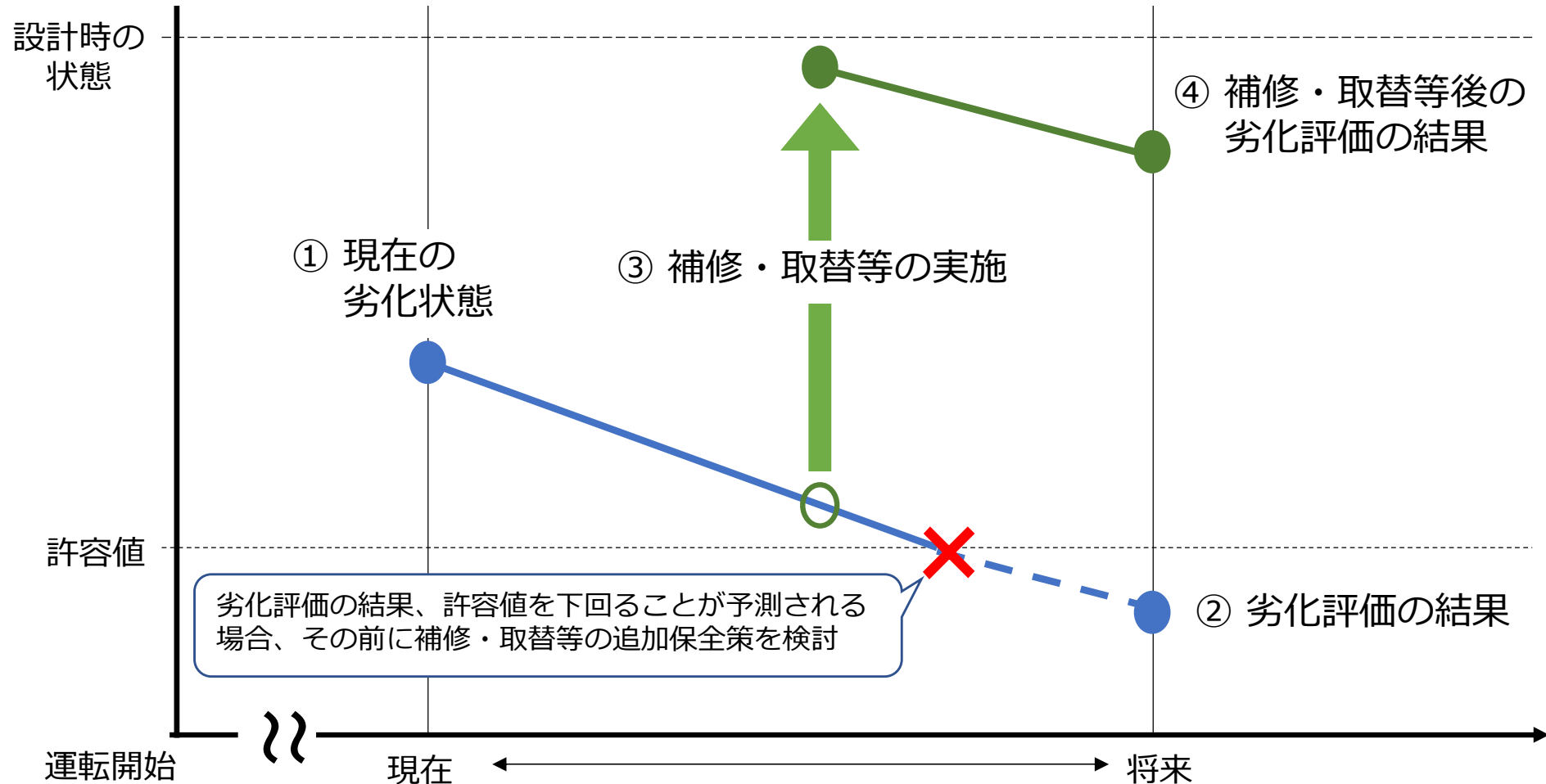
コンクリートの強度が、熱、放射線照射、中性化等により低下する事象。





4. 長期施設管理計画の審査 - 経年劣化の予測と評価 -

- 事業者は予測式を用いて、将来どのように劣化が進むかを予測し、劣化が許容される基準と比較して評価を行う。この予測式と基準は、過去の劣化のデータをもとに、安全側に余裕を持つ形で定められている。また、劣化のデータは今後も収集が続けられ、必要に応じて見直しが行われていく。
- 原子力規制委員会としては、そのような事業者の評価が適確なものであるか、根拠となるデータが十分なものであるかも含めて、厳格に審査を行っていく。





4. 長期施設管理計画の審査 -劣化状況把握のための点検-

- 劣化の状況把握の点検については、事業者は運転開始から40年以降の長期施設管理計画を策定する際に、詳細な「特別点検」を実施をすることが求められている。
- また、60年以降の長期施設管理計画を策定する際には、「追加点検」を行うことになる。追加点検の項目は特別点検と同じであるが、点検の具体的な手法は特別点検とは異なる方法も認められる。また、運転の履歴などを踏まえて、プラントごとの特徴に応じた、追加的な項目の点検の実施も求められる。

沸騰水型軽水炉(BWR)

対象設備	対象の部位	点検方法/点検項目
原子炉容器	・ 母材及び溶接部(炉心領域、接近できる全検査可能範囲)	・ 超音波探傷検査(UT)による欠陥の有無の確認
	・ 給水ノズルコーナー部(最も疲労損傷係数が高い部位)	・ 表面検査又は渦流探傷試験による欠陥の有無の確認
	・ 制御棒駆動機構(CRD)スタブチューブ、炉内計装設備(ICM)ハウジング(全数)等	・ 目視試験(MVT-1)による炉内側からの溶接部の欠陥の有無の確認及びハウジング内表面の表面検査又は渦流探傷試験による欠陥の有無の確認
	・ 基礎ボルト(全数)	・ 超音波探傷検査(UT)によるボルト内部の欠陥の有無の確認
原子炉格納容器	・ 原子炉格納容器鋼板(接近できる全検査可能範囲) ・ 鉄筋コンクリート製原子炉格納容器	・ 目視による塗膜状態の確認 ・ コアサンプリングによる強度、遮へい能力、中性子化及びアルカリ骨材反応の確認
コンクリート構造物	・ 原子炉設備の安全性を確保するための機能を有するコンクリート構造物(原子炉圧力容器ペDESTAL又はこれに準ずる部位 等)	・ コアサンプリングによる強度、遮へい能力、中性子化、塩分浸透及びアルカリ骨材反応の確認

特別点検の点検項目

(注) 柏崎刈羽原子力発電所6号炉の長期施設管理計画認可申請においては、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ため、特別点検の方法及びその結果の記載は省略されている。



4. 長期施設管理計画の審査 - プラントごとの認可実績と運転年数 -

(2026年5月末時点)

プラント	年数
高浜(1号)	51
高浜(2号)	50
美浜(3号)	49
東海第二	47
川内(1号)	41
高浜(3号)	41
高浜(4号)	40
柏崎刈羽(1号)	40
川内(2号)	40
敦賀(2号)	39
浜岡(3号)	38
島根(2号)	37
泊(1号)	36
柏崎刈羽(5号)	35
柏崎刈羽(2号)	35
泊(2号)	34
大飯(3号)	34
大飯(4号)	33

プラント	年数
志賀(1号)	32
柏崎刈羽(3号)	32
浜岡(4号)	32
玄海(3号)	32
柏崎刈羽(4号)	31
伊方(3号)	31
女川(2号)	30
柏崎刈羽(6号)	29
柏崎刈羽(7号)	28
玄海(4号)	28
女川(3号)	24
浜岡(5号)	21
東通(1号)	20
志賀(2号)	20
泊(3号)	16

表の色	長期施設管理計画 認可済
	それ以外



5. 柏崎刈羽原子力発電所6号炉の申請の概要

申請の概要

- 長期施設管理計画認可申請は、2025年12月24日に提出された(2026年3月27日一部補正)。
- 長期施設管理計画の期間は、運転開始日(1996年11月7日)から起算して30年を超える2026年11月7日を始期とし、2036年11月6日を終期としている。

審査の状況

- これまで原子力規制庁長官官房審議官が参加する公開の審査会合を3回(原子力規制庁によるヒアリングを14回)実施しており、申請の内容を確認している。
- 引き続き、申請の内容について、ヒアリングで事実確認を行い、審査会合で技術的論点等の確認を行う。

審査会合の実績(2026年5月末時点)

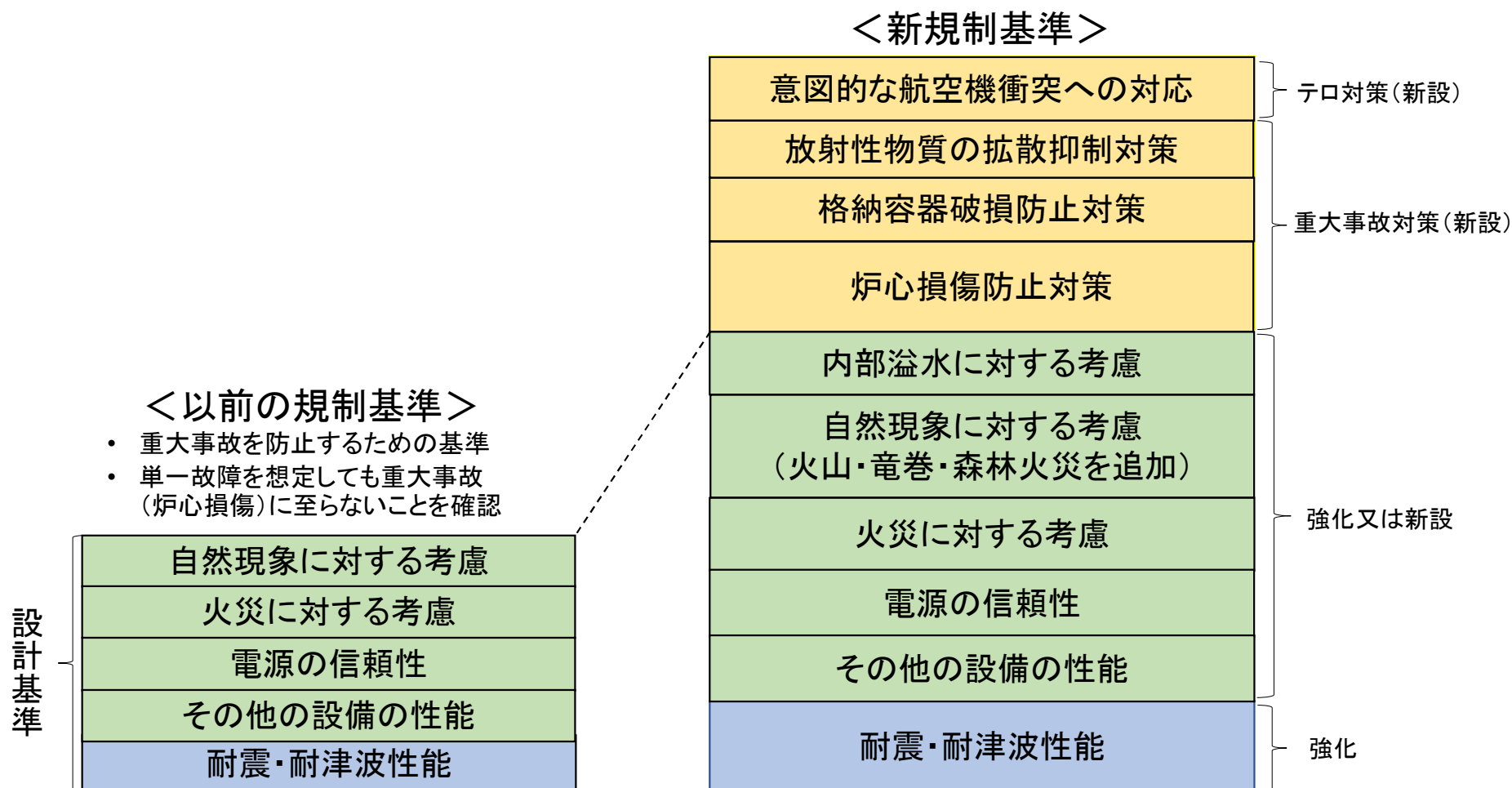
開催日	議論の概要
2026年2月17日	<ul style="list-style-type: none">• 長期施設管理計画認可申請の概要、申請書の記載事項の不備等
2026年4月7日	<ul style="list-style-type: none">• 申請書の記載事項の不備に対する原因と対策• 経年劣化に関する技術的な評価(2相ステンレス鋼の熱時効、コンクリート構造物の強度低下、電気・計装設備の絶縁低下及び気密性低下)
2026年5月21日	<ul style="list-style-type: none">• 経年劣化に関する技術的な評価(中性子照射脆化、耐津波安全性評価、照射誘起型応力腐食割れ)• 耐震安全性評価における配管解析の不備



参 考 资 料



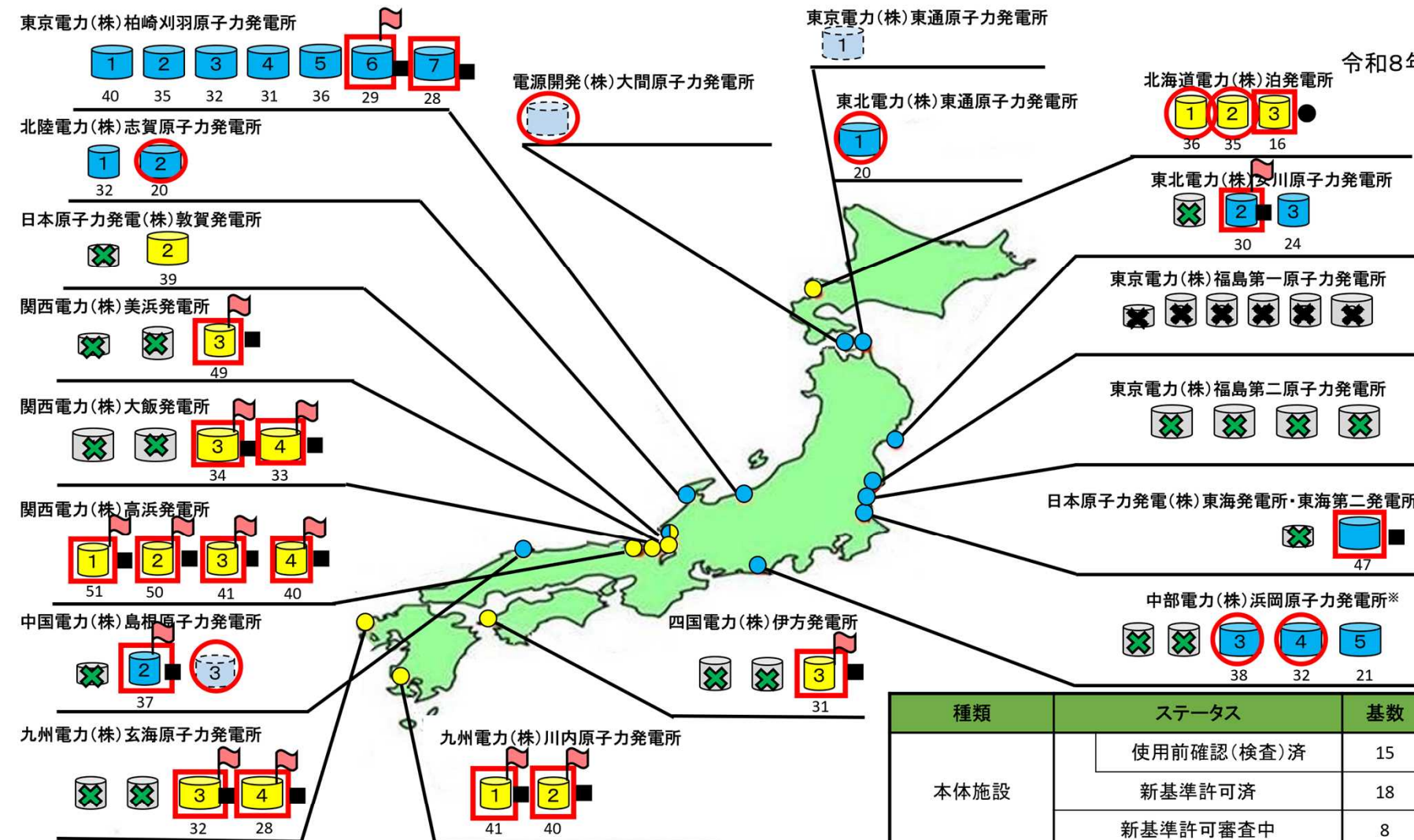
- 東京電力福島第一原子力発電所の事故における教訓や国内外からの知見を踏まえて、平成25年7月に新規制基準を策定した。
- 地震や津波への対策を強化し、火山噴火や竜巻等の自然現象に対する考慮や内部溢水に対する考慮を新たに追加するとともに、重大事故が発生した後の対策（重大事故対策）を新たに義務づけるなど、従前の規制基準と比べて大幅な強化を行った。



新規制基準適合性審査等の状況



令和8年4月16日時点



○凡例		○出力規模			○原子炉の種類		
	設備番号					17基	
	運転年数	50万kW未満	100万kW未満	100万kW以上		16基	
						3基	

※基準地震動策定に係る不正行為により審査を実施しないこととした。

種類	ステータス	基数	マーク
本体施設	使用前確認(検査)済	15	
	新基準許可済	18	
	新基準許可審査中	8	
特重施設	許可済	17	
	許可審査中	1	
廃止措置	認可済	18	
	審査中	0	
特定原子力施設	実施計画等に基づき 廃炉作業中	6	

柏崎刈羽原子力発電所6号炉の概要



○柏崎刈羽6号炉の主な仕様

電気出力	1356MW
原子炉型式	沸騰水型原子炉
原子炉熱出力	3926 MW
燃料	濃縮ウラン (燃料集合体872 体)
減速材	軽水
タービン	くし形6流排気再熱再生復水式



○柏崎刈羽6号炉の主な経緯

原子炉設置許可	1991年5月
着工	1991年9月
営業運転開始	1996年11月7日
営業運転開始後30年目	2026年11月7日