

東京電力福島第一原子力発電所の 施設定期検査に関する検討について

原子力規制庁原子力規制部
専門検査部門

東京電力福島第一原子力発電所事故対策室

1. 経緯

- 令和3年度 第73回 原子力規制委員会において、これまで実施してきた施設定期検査の内容について、リスクマップとの関係等を踏まえ、より軽重を付けた検査方法の検討など改善する必要性が指摘された。
- 当該指摘を踏まえ、施設定期検査をより効果的に実施するために改善すべき内容について、専門検査部門及び東京電力福島第一原子力発電所事故対策室（以下「1F室」という。）にて検討してきた。

令和4年3月23日第73回原子力規制委員会議事録（抜粋）

○更田委員長 （略）保安検査の内容というのは1F検討会（特定原子力施設監視・評価検討会）でも話題になるわけでしょう。というのは、1F検討会のプレーヤーが検査しているから。だけれども、この施設定期検査というのはなかなか1F検討会でも話題になりにくいけれども、定検をやったら、概要や気付き等を1F検討会に専検から報告してもらえば、少し改善にはなるかなと思いますけれども。

というのは、当然、この見ようとする施設というのは、リスクマップだとか、そういったものとリンクが貼られているし、1F検討会の関心ともリンクが貼られているわけだから、専検も、常時ではないけれども、定検の実施とともに1F検討会へ向けてフィードバックをしてもらえれば改善になるのだらうと思いますので、これは伴委員、田中委員に少し検討いただければと思います。

2. 施設定期検査の現状

- 特定原子力施設（東京電力福島第一原子力発電所）に対する施設定期検査は、実施計画に記載された施設・設備・機器について、使用開始後に定期的かつ網羅的に検査を実施している。
- 検査内容は、施設管理の一環として東京電力が定期に行う検査（以下「事業者定期検査」という。）を対象に実施計画で定めた性能が維持されているかについて、記録確認等を行っている。

3. 現状の課題

- 施設定期検査では、実施計画で機能が要求される設備・機器を網羅的に検査対象としており、また、検査内容も実施計画で定められた「供用期間中に確認する項目」に基づき検査時点において設備・機器の「性能」が維持されていることの確認となっており、検査対象設備・機器や検査内容に優先度や重要度という考え方を導入していない（事業者定期検査も同様）。
- 一方で、震災から10年以上が経過し、震災前から使用を開始している設備のみならず、震災後に使用を開始した設備も含め、経年劣化によるトラブルが増加しているが、現在の検査方法は固定的なものであり1Fの現状に応じた柔軟な検査が必要なところ、検査による施設全体のリスク低減効果は限定的となっている。

4. 今後の方向性 1/2

- 東京電力は、1F検討会での議論を踏まえ、トラブル等の発生防止及び抑制のため、経年による放射性物質の閉じ込め機能（バウンダリ機能）が喪失した際の人や環境への影響などを踏まえた設備の保守管理の優先度を定め、それらの優先度から予防保全（TBM）に重きを置いた「長期保守管理計画」を策定し、今年度から本格的に運用を開始している。
- 東京電力が事業者定期検査において、バウンダリ機能が喪失した際の影響が大きい設備を対象に、バウンダリ機能が維持されているか否かの検査を実施することについて、1F規則に基づく検査の計画に取り入れることを規制庁として求める。

4. 今後の方向性 2/2

- 規制庁の施設定期検査においては、東京電力の「長期保守管理計画」を踏まえ、リスクマップに掲げる設備を対象に、バウンダリ機能の劣化に着目して、重点的に検査を実施する。
- 一方で、その他の設備における規制庁の施設定期検査については、設備の網羅性や代表性に留意しつつ、より効率的に検査が行えるよう工夫していく。

5. 今後の進め方

- バウンダリ機能に焦点を当てた場合、東京電力が抽出している対象設備・機器は約26万件である。
- 今後は、漏えいリスクのある媒体（建屋滞留水、ALPS関係処理水等）を確認の上、重点的な検査の対象とする設備・機器の絞り込みを実施。
- 絞り込みを行った設備・機器について、東京電力が実施している保全内容を確認し、事業者定期検査及び施設定期検査への取り入れを検討する。
- 今年度は、2ないし3設備を対象に試行的に実施し、その効果を確認・検証した上で、来年度以降の施設定期検査の実施方法を検討する。

【補足】 定義

名称	概要	実施主体
施設定期検査	実施計画に定められた施設の使用を開始した後に、当該施設の「性能」について行う検査。	<ul style="list-style-type: none"> 原子力規制庁 原子力規制部専門検査部門
保安検査	保安のための措置（実施計画第三章に記載の内容）の実施状況について行う検査。	<ul style="list-style-type: none"> 原子力規制庁 福島第一原子力規制事務所 原子力規制庁 原子力規制部 福島第一原子力発電所事故対策室
事業者が定期に行う検査 （事業者定期検査）	使用を開始した施設について実施計画に定められた性能を有することを確認する定期的に行う検査。	<ul style="list-style-type: none"> 東京電力
保全、保守、点検	長期保守管理計画、点検長期計画に定められた各項目について、設備・機器の性能を維持するために事業者が自ら行う行為。	<ul style="list-style-type: none"> 東京電力

～参考（JEAC 4209-2021より抜粋）～

保守管理：保全及びそれを実施するために必要な体制、教育等を含めた活動全般

保全：プラントの運転に関わる設備の機能を確認、維持又は向上させる活動

点検：劣化が発生若しくは進展していないこと、又は部位の劣化が故障に至る恐れの有無を確認

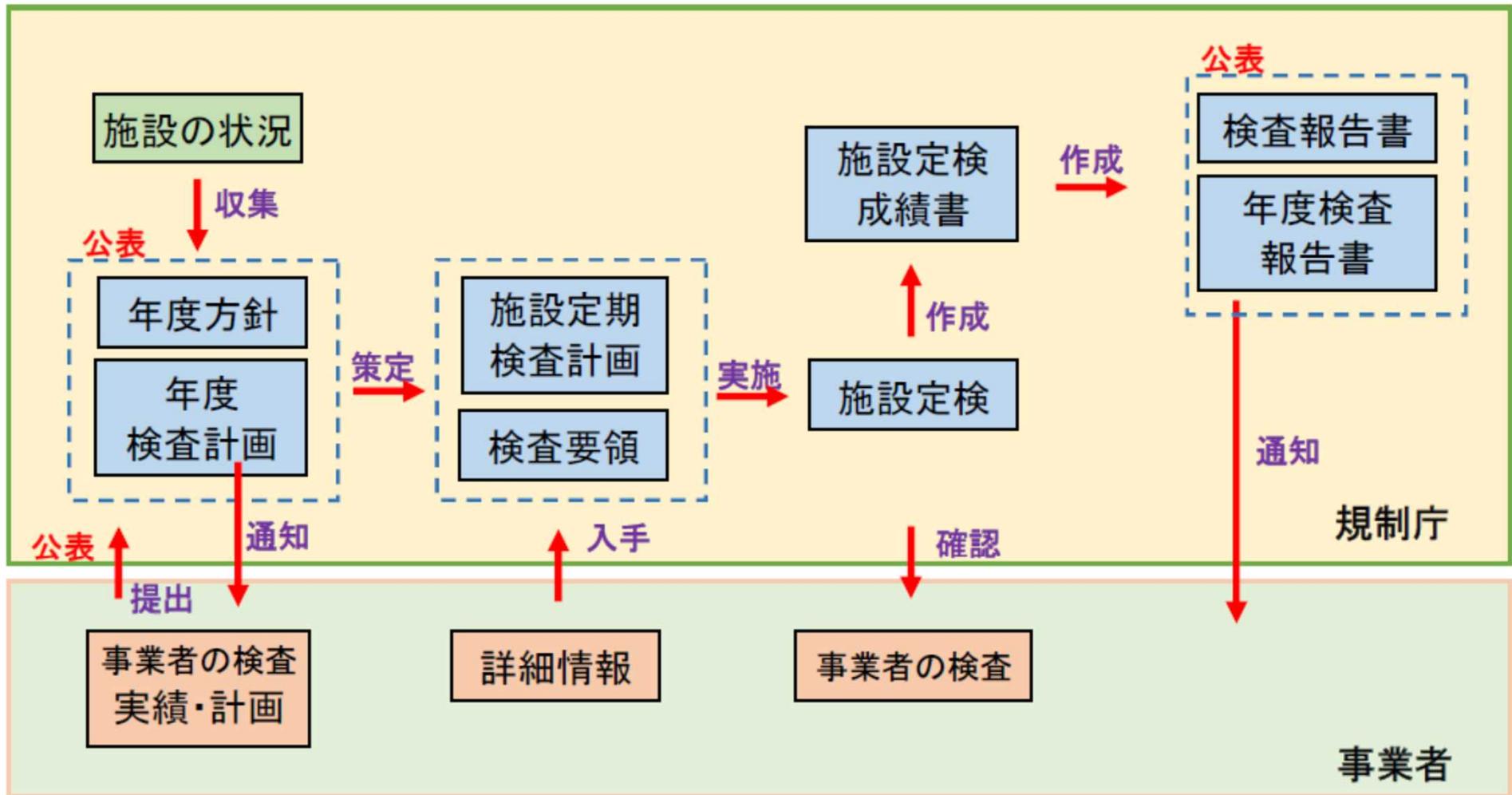
福島第一原子力発電所施設定期検査 について

1. 施設定期検査の実施について

原子力規制庁は、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則」に基づき、実施計画において認可され供用を開始した施設の性能について毎年度1回以上、検査を行う。

発電用原子炉設置者は、使用を開始した施設について、定期的に検査を行い、実施計画に定められた性能を有するものであることを確認する。

2. 施設定期検査の実施の流れについて



3. 施設定期検査項目の検討について

施設定期検査の実施にあたって

- ・ 実施計画に記載されている設備の中から供用期間中に確認すべき機能を担う主要機器を抽出
- ・ 実施計画に記載の「要求される機能」及び「供用期間中に確認する項目」に基づき、設備毎に性能確認内容を整理

4. 施設定期検査項目の検討例

福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画

2. 1 原子炉圧力容器・格納容器注水設備

2.1.1.2 要求される機能

- (1) 原子炉圧力容器・格納容器内での崩壊熱を適切に除去できること。
- (2) 原子炉圧力容器底部温度を概ね100℃未満に維持できる機能を有すること。
- (3) 原子炉注水系は多重性または多様性及び独立性をそなえること。
- (4) 異常時にも適切に対応できる機能を有すること。
- (5) 常設の原子炉注水系が冷却機能を喪失した際は代替冷却機能を有すること。

2.1.1.4 供用期間中に 確認する項目

- (1) 崩壊熱相当注水量以上で原子炉へ注水できること。
- (2) 原子炉圧力容器底部温度が100℃未満であること。

施設定期検査

常用原子炉注水系ポンプ
運転性能検査

【主な確認項目】

- ・ポンプ流量
- ・冷却状態
- ・運転状態

非常用原子炉注水系ポンプ
運転性能検査

【主な確認項目】

- ・ポンプ流量
- ・運転状態

検査実施要領書策定

検査実施

5. 施設定期検査における対象設備及び確認内容 (1 / 3)

要領書 番号	対象設備	主な確認内容
①	原子炉圧力容器・格納容器注水設備 原子炉圧力容器・格納容器ホウ酸水注入設備 原子炉圧力容器内・原子炉格納容器内監視計測器 監視室・制御室	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉注水系ポンプによる原子炉への注水量が崩壊熱相当注水量以上で原子炉へ注水ができること ・原子炉圧力容器底部温度が100℃未満であること ・運転状態に異常がないこと
②	原子炉格納容器内窒素封入設備 原子炉格納容器ガス管理設備 原子炉圧力容器内・原子炉格納容器内監視計測器 監視室・制御室	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器内圧力以上で必要窒素量が封入できること、また窒素濃度が99%以上であること ・非常用窒素ガス分離装置が定格容量以上で運転できること ・水素濃度が可燃限界以下であること ・フィルタの総合除去効率が1号機99.9%以上、2号機及び3号機99%以上であること ・運転状態に異常がないこと
③	使用済燃料プール設備 監視室・制御室	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料プール水温が1号機60℃以下、2号機及び3号機65℃以下であること ・スキマサージタンクの水位が一定に保持され、有意な変動がないこと ・非常用冷却注水系の電動ポンプの運転によりスキマスキマサージタンクの水位が上昇すること ・運転状態に異常がないこと ・漏えい検知器が漏えいを検知し、警報が作動すること
④	汚染水処理設備等 滞留水を貯留している(滞留している場合を含む)建屋 監視室・制御室	<ul style="list-style-type: none"> ・汚染水処理装置出口の処理水の放射性物質濃度が低減されていること ・淡水化装置及び建屋内ROの出口の処理水の塩素濃度が100ppm以下であること ・汚染水処理設備のポンプの運転状態に異常がないこと ・汚染水貯留設備の水位が監視できること
⑤	電気系統設備	<ul style="list-style-type: none"> ・所内共通ディーゼル発電機が定格出力で運転できること ・所内共通ディーゼル発電機の運転状態に異常がないこと

5. 施設定期検査における対象設備及び確認内容（2/3）

要領書 番号	対象設備	主な確認内容
⑥	使用済燃料共用プール設備 監視室・制御室	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料共用プール水温が65℃以下であること ・使用済燃料共用プールの水がスキマサージタンクへオーバーフローしていること ・使用済燃料共用プールへ冷却水が補給できること ・運転状態に異常がないこと ・燃料取扱装置及び天井クレーンが動力源を遮断しても吊り荷を保持できること
⑦	使用済燃料乾式キャスク仮保管設備 監視室・制御室	<ul style="list-style-type: none"> ・キャスクの蓋間圧力及び外筒表面温度に対する警報及び表示灯が作動すること ・キャスクの蓋間圧力及び外筒表面温度に異常のないこと
⑧	放射線管理関係設備等 使用済燃料プールからの燃料取り出し設備 使用済燃料共用プール設備 使用済燃料乾式キャスク仮保管設備 放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設 放射性固体廃棄物等の管理施設及び関連施設 監視室・制御室 5・6号機計測制御設備	<ul style="list-style-type: none"> ・検出器が正しく校正されていること ・モニタリングポスト、ダスト放射線モニタの監視指示値が正しいこと ・ダスト放射線モニタ、エリアモニタ、プロセスモニタの警報及び表示灯が作動すること。
⑨	放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設	<ul style="list-style-type: none"> ・漏えい検知器が漏えいを検知し、警報が作動すること ・増設多核種除去設備の処理水に含まれる放射性核種が周辺監視区域外の水中の濃度限度未満であること ・運転状態に異常がないこと
⑩	放射性固体廃棄物等の管理施設及び関連施設 雑固体廃棄物焼却設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ガス放射線モニタの警報及び表示灯が作動すること ・排気筒から放出する排ガスの放射性物質の濃度が環境に放出可能な値まで低減されること

5. 施設定期検査における対象設備及び確認内容 (3/3)

要領書 番号	対象設備	主な確認内容
⑪	5・6号機 残留熱除去系 復水冷却系 燃料プール冷却浄化系 燃料取扱系及び燃料貯蔵設備 電源系統設備 放射性液体廃棄物処理系(既設設備) 放射性固体廃棄物等の管理施設	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料プールの水温が65℃以下であること ・使用済燃料プールの水がオーバーフローしていること ・スキマサージタンクの水位が保持されていること ・残留熱除去系ポンプ、復水移送ポンプ、循環ポンプの運転状態に異常がないこと ・ディーゼル発電機の定格容量が確保されていること ・ディーゼル発電機の運転状態に異常がないこと ・所内蓄電池の容量が確保されていること ・燃料取扱装置及び天井クレーンが動力源を遮断しても吊り荷を保持できること ・5・6号機の放射性液体廃棄物処理系(固体廃棄物等の管理施設を含む)のタンクの水位に有意な変動がないこと
⑫	5・6号機 放射性液体廃棄物処理系 5・6号機 仮設設備(滞留水滞留設備)	<ul style="list-style-type: none"> ・受け入れタンク、貯留タンク及び中間タンクの水位警報が、所定の水位で作動すること ・淡水化装置及び浄化ユニットの処理水の放射能濃度が低減されていること ・運転状態に異常がないこと
⑬	サブドレン他水処理施設	<ul style="list-style-type: none"> ・サブドレン他浄化設備の処理水の放射能濃度が低減されていること ・サブドレン集水設備、地下水ドレン集水設備、サブドレン他浄化設備、サブドレン他移送設備から移送先まで通水できること ・漏えい検出器が漏えいを検知し、警報が作動すること
⑭	雨水処理設備等	<ul style="list-style-type: none"> ・RO膜装置の処理水の放射能濃度が低減されていること ・運転状態に異常がないこと ・漏えい検出器が漏洩を検知し、警報が作動すること
⑮	大型機器除染設備	<ul style="list-style-type: none"> ・加工室内圧力の異常により除染処理停止信号が発生し、ブラスト装置が停止すること ・加工室内の負圧が維持されていること

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律

(実施計画)

第六十四条の三

7 特定原子力事業者等は、特定原子力施設の保安又は特定核燃料物質の防護のための措置が実施計画に従って行われているかどうかについて、**実施計画の定めるところにより、原子力規制委員会が行う検査を受けなければならない。**

東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則

(発電用原子炉施設の施設管理)

第十二条 **法第四十三条の三の二十二第一項**の規定により、**発電用原子炉設置者は、発電用原子炉施設の保全のために行う設計、工事、巡視、点検、検査その他の施設の管理(以下この条及び第十七条の二第二項第一号において「施設管理」という。)**に関し、**発電用原子炉施設ごとに、次の各号に掲げる措置を講じなければならない。**

(略)

八 **使用を開始した発電用原子炉施設について、定期的に検査を行い、当該発電用原子炉施設が実施計画に定められた性能を有するものであることを確認すること。ただし、廃止措置対象施設については、この限りでない。**

九 **毎年度一回、前号に規定する検査の計画及び実施状況について原子力規制委員会に報告すること。**

東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則

(実施計画検査)

第十八条の二 **法第六十四条の三第七項**の検査(以下「実施計画検査」という。)は、次に定めるところにより行う。

一 発電用原子炉施設のうち実施計画に定められたものの使用の開始前に、当該発電用原子炉施設を使用しようとする者の申請を受けて、その工事及び性能について検査を行うこと。

二 **発電用原子炉施設のうち実施計画に定められたものの使用を開始した後、当該発電用原子炉施設の性能について検査を行うこと。**

三 保安のための措置の実施状況について検査を行うこと。

四 特定核燃料物質の防護のための措置の実施状況について検査を行うこと。

五 前各号に掲げるもののほか、発電用原子炉施設の保安又は特定核燃料物質の防護のための措置が実施計画に従って行われているかどうかを確認するために必要な検査を行うこと。

2 実施計画検査のうち、前項第二号から第四号までに掲げる検査については、毎年度一回以上行うものとする。

東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設実施計画検査実施要領

5.4 施設定期検査

(1) 検査対象

実施計画に定める施設のうち使用を開始したものの実施計画に定める性能の維持に関する事項

(2) 年度方針及び年度検査計画の作成等

年度方針及び年度検査計画の作成等は、4. 実施計画検査の年度方針及び年度検査計画に従う。

(3) 検査の実施

a. 検査に関する事前準備

担当課等の検査官は、年度検査計画を踏まえた上で、事業者検査計画等を参考に、より詳細な施設定期検査の実施に係る計画（以下「施設定期検査計画」という。）を作成する。施設定期検査計画には検査対象、実施時期及び立会区分を含めることとする。

立会区分の設定に当たっては、規則第12条第8号に基づき事業者が実施する検査の実施時期及びリスク低減目標マップへの関連性等の条件を考慮するものとする。

なお、施設定期検査計画は、事業者の活動計画の変更及び直近の施設の状況等に応じ、適宜見直すこととする。

b. 検査実施要領書の策定

担当課等の検査官は、施設定期検査計画を作成した場合には、施設定期検査の検査実施要領書を定める。

施設定期検査で確認する事項については、作成した施設定期検査計画の内容、検査対象の施設に係る法第64条の3第1項及び第2項に基づく実施計画の認可内容等を踏まえ、設定するものとする。

c. 検査の実施

施設定期検査は、担当課等の検査官が、事業者の規則第12条第8号に基づいて実施する検査に立ち会い、又はその記録を確認することにより行うものとする。