

関西電力株式会社 殿
北海道電力株式会社 殿
東北電力株式会社 殿
東京電力ホールディングス株式会社 殿
中部電力株式会社 殿
北陸電力株式会社 殿
中国電力株式会社 殿
四国電力株式会社 殿
九州電力株式会社 殿
日本原子力発電株式会社 殿
電源開発株式会社 殿

2020 年度

「原子力の安全規制及び対応にかかる調査」
(RS-30)報告書

2021 年 3 月

一般社団法人 日本機械学会

目次

1	はじめに.....	1-1
2	海外のオンラインメンテナンス.....	2-1
2.1	米国におけるオンラインメンテナンス.....	2-1
2.1.1	関連規制要件とガイダンス.....	2-1
(1)	保守規則における運転中保全の規定.....	2-1
(a)	保守規則の制定と 1999 年の改定 ⁽²⁾	2-1
(b)	OLM 時のリスク評価に関する産業界のガイダンス ^{(3),(4),(5)}	2-3
(2)	Tech. Spec. の規定（運転制限条件（LCO）との関連）.....	2-4
(3)	リスクの評価と管理に対する産業界ガイダンス.....	2-8
(4)	リスク管理措置（RMA）.....	2-11
2.1.2	運転中保全の実践.....	2-12
(1)	運転中保全計画の作成とその実施 ^{(2),(8)}	2-12
(2)	運転中保全の安全管理（リスクモニターの利用）.....	2-14
(3)	運転中保全の実態.....	2-15
2.1.3	リスク情報を活用した運転中保全.....	2-17
(1)	Tech. Spec. の AOT の延長とその適用例.....	2-17
(2)	リスク管理 Tech. Spec.（RMTS）とその導入例.....	2-20
2.1 節	参考文献.....	2-23
2.2	欧州のオンラインメンテナンス.....	2-25
2.2.1	フランス.....	2-25
2.2.2	ドイツ.....	2-26
2.2.3	フィンランド.....	2-28
2.2.4	ベルギー.....	2-29
2.2.5	スペイン.....	2-30
2.2.6	スウェーデン.....	2-32
2.2.7	英国.....	2-32
2.2.8	スイス.....	2-32
2.2.9	まとめ.....	2-32
2.2 節	参考文献.....	2-37
3	各国における COVID-19 対応事例.....	3-1
3.1	米国.....	3-1
3.1.1	原子力発電所の全体状況.....	3-1

(1)	全体状況	3-1
(a)	燃料交換停止の状況	3-1
(b)	NEI の対応	3-4
(2)	米国原子力発電所のパンデミック対応計画	3-7
(a)	背景	3-7
(b)	NEI のパンデミック対応計画（最新版）	3-7
(c)	NEI のパンデミック対応リソースガイド	3-10
(d)	米国のパンデミック対応計画	3-11
(3)	米国発電所の燃料交換停止の事例	3-14
(a)	エクセロン社の発電所 ^{(13),(14)}	3-14
(b)	APS 社 Palo Verde 発電所 ⁽¹⁵⁾	3-16
(c)	DTE Energy 社 Fermi 発電所 ⁽¹⁶⁾	3-16
(d)	Grand Gulf 発電所 ⁽¹⁷⁾	3-17
3.1.2	NRC による規制免除とその事例	3-17
(1)	規制免除に関する NRC の通知の発行	3-17
(a)	全体方針	3-17
(b)	規制免除に関する NRC の通知（NRC 書簡）	3-18
(2)	NRC への免除申請のタイプ	3-28
(a)	免除リクエスト（Exemption Request）	3-28
(b)	認可変更リクエスト（License Amendment Requests）	3-28
(c)	規制緩和リクエスト（Relief Request）	3-29
(d)	NRC への電子的な文書提出ガイダンス	3-30
(3)	NRC への規制免除申請の最新情報	3-30
(4)	規制免除申請関連情報の分析結果（JANUS まとめ）	3-54
3.1.3	NRC のコロナ対応	3-63
(1)	NRC 職員の勤務体制	3-63
(2)	パンデミック期間中の NRC の規制検査（ROP 検査）	3-64
(a)	ROP の方針	3-64
(b)	パンデミックに対応した NRC の検査マニュアルの変更	3-72
(c)	パンデミック期間中の NRC の基本検査報告書の例	3-77
(d)	2020 年の ROP 結果（パンデミックの教訓報告書）	3-79
3.1	節参考文献	3-83
3.2	フランス	3-86
3.2.1	はじめに	3-86
(1)	フランスの状況	3-86
3.2.2	フランスにおけるパンデミックに対応するための事前準備	3-90

3.2.3	フランスにおける COVID-19 パンデミックに対する規制の枠組み.....	3-92
(1)	COVID-19 に関する規制の枠組み.....	3-92
(2)	外出許可証明書と原子力発電所.....	3-99
3.2.4	フランスの原子力発電所における COVID-19 パンデミック対応	3-99
(1)	EDF の事業継続計画	3-99
(2)	原子力発電所における COVID-19 対策	3-100
(a)	基本的な感染防止策	3-100
(b)	会議及び出張	3-103
(c)	原子力発電所への入所.....	3-103
(d)	管理区域の感染対策	3-103
(e)	原子力発電所の清掃・消毒	3-108
(3)	原子力発電所への影響	3-110
(a)	1 回目のロックダウン	3-110
(b)	夜間外出禁止令と 2 回目のロックダウン	3-113
(4)	原子力発電所の感染例	3-114
(5)	リモートワークの導入	3-115
3.2.5	ASN の対応と事例.....	3-116
(1)	ASN の対応.....	3-116
(2)	事例①（シボー原子力発電所の COVID-19 対策に関する検査） ⁽³⁵⁾	3-118
(3)	事例②（パリュエル原子力発電所の遠隔検査） ⁽³⁶⁾	3-119
(4)	事例③（シノン原子力発電所の遠隔調査） ⁽³⁷⁾	3-120
3.2.6	COVID 19 のフランスの原子力発電への影響.....	3-120
(1)	需要、供給への影響.....	3-121
(2)	保守スケジュールへの影響.....	3-122
(3)	将来起こりうる影響.....	3-123
3.2 節	参考文献.....	3-125
3.3	日本.....	3-128
3.3.1	はじめに.....	3-128
3.3.2	パンデミックに対応するための事前の備え	3-129
(1)	経緯	3-129
(2)	日本の電力会社のパンデミック対応計画.....	3-134
(3)	日米のパンデミック対応計画の違い	3-136
3.3.3	新型コロナウイルスと日本の対応	3-137
(1)	時系列.....	3-137
(2)	コロナ禍における原子力発電の状況	3-154
(a)	規制機関の活動.....	3-154

(b)	原子力発電所の地元自治体の活動	3-162
3.3.4	コロナ禍における原子力発電所地元自治体(道及び県)の状況	3-166
(1)	現在新型コロナウイルスの死亡者、医療体制等	3-166
(2)	新型コロナウイルス感染症対策の体制整備状況、独自のコロナ対応	3-168
(a)	新型コロナウイルス感染症対策の体制整備状況.....	3-168
(b)	独自のコロナ対応.....	3-169
(3)	知事会見	3-171
(4)	景気動向指数(CI)	3-172
3.3	節参考文献.....	3-180
3.4	日米仏における COVID-19 対応のまとめ	3-181
4	米国ピーチボトム原子力発電所における 80 年運転認可に関する調査.....	4-1
4.1	SLR に関する米国の制度について.....	4-1
4.1.1	審査プロセス	4-1
(1)	安全レビュー	4-2
(2)	環境レビュー	4-3
(3)	審査スケジュール.....	4-4
4.1.2	規則の背景	4-5
(1)	10 CFR Part 54 の背景.....	4-5
(2)	10 CFR Part 51 の背景.....	4-6
4.1.3	運転認可更新プロセスに関するガイダンス文書	4-6
(1)	報告書経年劣化に関する知見 (GALL 報告書)	4-6
(2)	Regulatory Guide (Reg. Guide)	4-7
(3)	標準審査指針 (SRP)	4-7
(4)	暫定スタッフガイダンス (ISG)	4-8
4.1.4	公衆の参加	4-8
4.1.5	SLR の申請状況	4-8
4.2	Peach Bottom 原子力発電所 2、3 号機の SLR 申請の概要	4-10
4.2.1	SLR 申請書の概要.....	4-10
(1)	1 章：一般情報	4-11
(2)	2 章：経年劣化管理レビュー (AMR) の対象となる構築物及び機器を特定するためのスクリーニング手法とその実施結果	4-11
(a)	系統及び構築物のスコーピングプロセス及び結果.....	4-11
(b)	構築物及び機器のスクリーニングプロセス及び結果	4-12
(3)	3 章：経年劣化管理レビュー (AMR) 結果.....	4-19
(a)	原子炉容器、炉内構築物及び一次冷却系の AMR 結果.....	4-19
(b)	原子炉圧力容器及び炉内構築物の AMR 結果.....	4-21

(4)	4 章：期間限定経年劣化解析 (TLAA)	4-25
(a)	「炉内構造物の中性子照射量解析」の概要	4-27
(b)	「炉内構造物の中性子照射量解析」の評価	4-27
(5)	Appendix A：最終安全解析書更新版 (UFSAR) 補遺	4-28
(6)	Appendix B：経年劣化管理プログラム (AMP)	4-42
(a)	プログラム概要	4-42
(b)	GALL-SLR との整合	4-42
(c)	GALL-SLR からの除外	4-42
(d)	プログラム強化	4-43
(e)	運転経験 (OE)	4-43
(f)	結論	4-44
(7)	Appendix C：BWRVIP による運転認可更新に適用されるアクション項目への対応	4-50
(8)	Appendix D：Tech. Spec.の変更	4-50
4.2.2	SLR 申請書の補足資料	4-50
4.2.3	申請書に対する追加情報要求 (RAI) 及び回答	4-51
(1)	TLAA：原子炉容器及び炉内構造物の中性子脆化解析に関する RAI	4-51
(a)	NRC からの RAI	4-51
(b)	Exelon 社の回答	4-51
(2)	AMP：構造物監視に関する RAI	4-52
(a)	NRC からの RAI	4-52
(b)	Exelon 社の回答	4-52
4.2.4	安全評価報告書 (SER)	4-53
(1)	SER ドラフト	4-53
(2)	CI 3.0.3.2.3-1. BWR 炉内構造物	4-53
(3)	SER 改訂版	4-54
(4)	確認項目のクローズ	4-54
(5)	確認項目 3.0.3.2.3-1 BWR 炉内構造物	4-54
(a)	RAI 強化策 1	4-54
4.2.5	原子炉安全諮問委員会 (ACRS) の見解	4-55
(1)	レターの内容	4-55
(a)	結論及び勧告	4-56
(b)	議論	4-56
4.3	考察	4-58
4.3.1	原子炉安全諮問委員会 (ACRS) の SLRA に対する見解レターの比較	4-58
4 章	参考文献	4-61

付録 A 米国におけるコロナ対策に関する資料

付録 B フランスにおけるコロナ対策に関する資料

1 はじめに

原子力発電所の安全性向上に関する取り組みは、国内外の規制の動向等を考慮しながら進めていくことが重要である。このため、今年度は2020年度原子力の安全規制及び対応にかかる調査分科会(RS-30)に於いて、DB設備へのオンラインメンテナンス(OLM)適用に向けた準備を進めていく必要がある。

2020年度の海外事例調査は、海外のOLMの調査を昨年度同様に実施し、それに加えて、昨今の情勢を踏まえて、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)への対応、米国ピーチボトム原子力発電所における80年運転認可の調査を実施する。

本報告書では、2章で海外のOLM、3章で各国におけるCOVID-19対応事例、4章で米国ピーチボトム原子力発電所の80年運転認可についてまとめた。各章の概要は以下の通りである。

<2章：海外のOLM>

DB設備へのOLM適用に向けた準備として、米国を中心にして、海外のDB設備のOLM実施内容、関連する規制要件、規制審査・検査等の情報を調査し整理する。

<3章：各国におけるCOVID-19対応事例>

世界中で猛威を奮っているCOVID-19について、米国及びフランスを中心に原子力事業者及び規制機関の対応及び現状を調査・整理する。

米国の調査では、2020年3月～12月までのCOVID-19に係るNRCの対応方針、事業者の申請(規制免除、認可変更、規制緩和)とNRCの承認のやりとりを網羅的に調査・整理し、その整理した情報を分析し考察する。

フランスの調査では、原子力発電所内のCOVID-19対策を具体的に示す。また、パンデミック時における事業者の事業継続計画(以前のインフルエンザ・パンデミック時にも実施され、今回のCOVID-19にも適用されているパンデミック計画)について説明し、ロックダウン中の原子力発電所の運転体制についてまとめる。米国、フランスいずれも規制機関の遠隔検査について、その概要と実施例を示す。なお、日本国内の対応事例についても可能な範囲でとりまとめる。

<4章：米国ピーチボトム原子力発電所の80年運転認可>

米国ピーチボトム原子力発電所における80年運転認可にあたっての重要点を抽出し、整理する。

2 海外のオンラインメンテナンス

2.1 米国におけるオンラインメンテナンス

オンラインメンテナンス（運転中保全：OLM）とは、プラントが運転中、つまり原子炉が出力状態にあり、タービン発電機から電力が生産されている状態に実施される様々な予防保全、監視・診断、事後保全（修理作業）を指す。運転中保全の実施に当たっては、米国原子力規制委員会（NRC）が規定している様々な制約事項を遵守するとともに、作業実施に伴う産業事故や不慮のプラント停止をもたらすことのないように配慮がなされる。ここで、「様々な制約事項」とは、主として日本の保安規定にほぼ相当する **Technical Specifications**（以下 **Tech. Spec.**）の規定と保守規則（10CFR50.65）に規定される保全作業に伴うリスクの事前評価・管理の要件である。

運転中保全は現在、米国の原子力発電所では一般的な保全方法になっている。以前は、不具合発見時の修理（事後保全）を目的として実施されていたが、1980年代後半から、稼働率向上、停止期間短縮を目指した予防保全のために多用されるようになった。今日では、プラント保守活動のかなりの部分が運転中保全で実施されている。対象は、非安全関連設備のみならず、**Tech. Spec.**の対象設備である安全関連設備も含められている。保全のタイプとしても、時間基準保全（例、非常用ディーゼル発電機（EDG）の分解点検など）、状態監視（例、ポンプの診断測定など）とその結果に基づく保全、事後保全（修理）のいずれも含まれる。

2.1.1 関連規制要件とガイダンス

(1) 保守規則における運転中保全の規定

米国保守規則（10CFR50.65、1991年制定、1999年改訂）において、停止中、運転中のいずれにおいても、保守作業の実施に伴うリスクの評価と管理が要求されている⁽¹⁾。たとえ、**Tech. Spec.**で規定される当該設備の許容待機除外時間（AOT）を順守したとしても、待機除外にされる機器構成（「コンフィグレーション」と呼ばれる）によっては発電所のリスクが増加しうるためである。逆に、規則に沿ってリスクを評価・管理すれば、運転中でも予防保全を含めて保守は実施できる。

保守規則の制定前にはこのような要件は設けられておらず、運転中保全の実施可否について、規制上の明確な制約事項は存在していなかった。

(a) 保守規則の制定と1999年の改定⁽²⁾

NRCが1980年代後半、産業界の状況を検査した結果、保守活動の計画・工程作成、優先度付けにおいて発電所のリスクを考慮していないことが、共通した弱点として見つかった。そのため、1991年に新たに策定した保守規則10CFR50.65のa(3)項において、「監視及び予防保全活動を実施するうえでは、供用外にされる全ての発電所設備を考慮して、安全機能

の遂行に対する全体的な影響を決定すること (should)。」という規定がなされた (発効は 1996 年)。この should という表現は、要求事項ではなく、勧告事項 (することが推奨される) の位置づけであった。

NRC が 1994 年頃に産業界の実態を検査したところ、運転中に実施される保全の量と頻度がいずれも増加していることが分かった。これは当時の産業界が置かれた規制緩和の環境下で、発電所の稼働率と信頼性を最大化するという経済的なインセンティブがその一因である。産業界の原子力発電運転協会 (INPO) のスピーチ (1996 年) では、「燃料交換停止期間の中央値は 1990 年の 78 日間から 1995 年に 52 日になったが、この一部は、より注意深い運転中保全によるものである。」と述べている。

発電所によっては、許容待機除外時間 (AOT) の規定を守った上で、複数の設備を同時に保守のために供用外にしている事例が見られた。AOT は、一つの系統内でランダムな単一故障が発生した場合に、発電所の停止が必要になるまでに保守作業に許容される時間を合理的に判断した結果に基づくものである。Tech. Spec. は、同時に複数の装置が供用外にされる場合の許容待機除外時間を規定するものではない。NRC はこのような状況から、「事業者は、Tech. Spec. に従って系統の保全を行っても良いが、同時に複数の系統に保全を行う場合には、安全性への影響を総合的に評価する必要がある。」との通知を 1994 年 10 月に電力会社に通知した。

その後 NRC は保守規則が発効した 1996 年から 2 年間かけて全発電所を対象にベースライン検査を行ったところ、保守規則 (a) (3) 項に対応した保守作業時のリスク評価が適切でない発電所がいくつか見つかった。そのため NRC は、保守規則の改正作業を進め、保守作業前のリスク評価を従来の推奨 (should) ベースから強制的な要件 (shall) にするために、(a) (3) 項の内容をより明確にした (a) (4) 項を新設し、1999 年 7 月 19 日付で公表した。

現在の保守規則 (10CFR50.65) の骨子を表 2.1-1 に示す。新設された (a) (4) 項の規定は、下記の通りである(この要件は、運転中と停止時の両方に当てはまる)。

10 CFR 50.65 (a)(4) : 保守活動 (サーベイランス、保守後試験、事後保全・予防保全が含まれるが、これらに限らない) を行う前に、認可取得者は、提案される保守活動によって発生し得るリスクの増分を評価し、管理しなければならない。(以下、省略)

表 2.1-1 現在の保守規則 (10CFR50.65) の骨子

<p>§50.65 原子力発電所の保守の有効性の監視に係る要件</p> <p>本節の要件は、通常の停止時運転を含む発電所運転の全ての状態に適用される。</p>	
(a) (1)	<p>構築物、系統又は機器 (SSC) のパフォーマンスや状態を自らが設定した目標に照らして監視する。目標を満足できない場合は適切な是正措置を講じる。</p>
(2)	<p>適切な予防保全の実施によって、SSC が所定の機能を果たせるよう SSC のパフォーマンスや状態が効果的に管理されていることが実証される場合は、(a) (1) 項の監視は要求されない。</p>
(3)	<p>パフォーマンスと状態監視活動、及び目標並びに予防保全活動を、24ヶ月を越えない燃料交換サイクル毎に評価する。保守によって SSC の故障を防止する目的と、監視や予防保全に起因する SSC のアンアベイラビリティを最小限に抑えるという目的をバランスさせる。</p>
(4)	<p>保守作業 (サーベイランス、保守後試験、事後保全及び予防保全を含むがそれらに限定されない) の実施前に、保守作業を実施することにより増加するリスクを評価し、管理する。</p>
(b)	<p>(a) (1) 項の監視プログラムの対象となる SSC の範囲は、安全関連及び一部の非安全関連 SSC とする。</p>

(b) OLM 時のリスク評価に関する産業界のガイダンス^{(3),(4),(5)}

保守規則を実施するための産業界のガイダンスが NUMARC93-01 として作成され、NRC の承認を受けていたが、1999 年の保守規則の改定を受けた変更が行われ、NUMARC 93-01 の 11 章「保守作業により生じるリスクの評価」(2000 年 2 月 22 日付)として作成された。(その内容は 4 節でまとめた。)

NRC は、2000 年 5 月付で Reg. Guide 1.182 「原子力発電所における保守作業実施前のリスク評価及び管理」を公表し、条件付で本ガイダンスが保守規則 (a) (4) 項の規定を満足するアプローチである、と承認した。(本規制指針の内容は、2012 年 5 月発行の Reg. Guide 1.160 「原子力発電所における保守の有効性の監視」 Rev.3 に取り込まれたため、現在は廃止とされている。)

Reg. Guide 1.182 には、「運転中に保守活動を行う利点としては、系統及びプラントの信頼性向上、運転に悪影響を及ぼしうる設備及び系統の材料状態の不具合の修復、ならびに燃料交換停止時の作業スコープ削減等が挙げられる。しかしながら、リスクの適切な管理及び慎重な検討を行わずに運転中に保守を行うと、安全裕度が減少する可能性がある。・・・」と

記載されている。

なお、NUMRAC ガイダンスの「背景」には、運転中保全のメリットに関して下記の記載がある（上記の Reg. Guide よりやや踏み込んだ記載になっている）。

出力運転時に万全な管理下で保守を行うことの利点としては、系統や装置のアベイラビリティが増加し、運転に影響を与え得る機器や系統の不具合が減り、専門リソースが必要となる保守活動の重なりが減ることで注意力が増し、停止時の作業範囲が縮小することがあげられる。また、特に停止時に重要となる系統や、出力運転時に機能の多重性が十分利用できる系統では、停止時よりもリスクの正味の影響が小さい状態で、出力運転時に多くの保守活動を実施できる場合がある。

(2) Tech. Spec.の規定（運転制限条件（LCO）との関連）

発電所の認可条件である Tech. Spec.には、安全運転を確保する上で必要な最小限度の要求事項（LCO（運転制限条件: Limiting Conditions for Operation）と呼ばれる）と、この LCO が満足できない場合に必要な対応措置とその措置の完了までに許容される時間（完了時間（CT: Completion Time））などが主要な安全系統設備に対して規定されている。この「完了時間（CT）」は、通称「許容待機除外時間（AOT: Allowed Outage Time）」とも呼ばれる。安全系の設備を対象に運転中保全を行う場合は、この AOT の時間制限を遵守する必要があることは言うまでもない。

我が国では、保安規定の運転制限条件（LCO）に既定される条件が満足できない状態になった場合は、「運転制限条件への逸脱」とされ、規制当局への通知など所定の対応措置が取られる¹。

これに対して米国では、「運転中保全のために意図的に LCO のアクションステートメントの状態に入ることは、Tech. Spec.違反ではない」との見解が NRC から示されている（NRC の検査マニュアル・パート 9900「技術的ガイダンス、予防保全実施のための運転制限条件アクションステートメントへの意図的なエントリー」（2002年1月17日）⁶）。この検査マニュアルの内容を表 2.1-2 に示す。なお、本文書は NRC の検査官向けに出された文書であ

¹ 我が国では、保安規定の運転制限条件（LCO）に既定される条件が満足できない状態になった場合は、「運転制限条件への逸脱」とされ、規制当局への通知など所定の対応措置が取られる。これは、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」の第八十七条「発電用原子炉の運転」の九において、「運転上の制限を逸脱したときは、その旨を直ちに原子力規制委員会に報告すること。ただし、第百三十四条第五号に掲げるときを除く。」とされている。そして、第百三十四条（事故故障等の報告）第五号において、「前三号のほか、発電用原子炉施設の故障（発電用原子炉の運転に及ぼす支障が軽微なものを除く。）により、運転上の制限を逸脱したとき、又は運転上の制限を逸脱した場合であって、当該逸脱に係る保安規定で定める措置が講じられなかったとき。」とされている。また、自治体と事業者との安全協定に基づき、このような状態は、国だけではなく、自治体（県、市町村）にも報告される。

り、2002年のものであるが、これとほぼ同様の趣旨の検査マニュアル文書は1991年4月18日付で出されていた。

後述の通り、米国では通常、LCO設備に対する運転中保全は、AOTの概ね半分の時間でできる作業を計画する。LCO状態に入る場合に、NRCへの報告義務はない。報告義務があるのは、AOTを超えるなど、LCOなどのTech. Spec.条件に違反する場合に限定される。NRCへの報告義務は、LER規則(10CFR50.73)や即時通報要件規則(10CFR50.72)で規定されていて、Tech. Spec.の関係では以下の規定があるのみである。

LERとして報告すべき事象(10CFR50.73(a)(2))のTech. Spec.関係部分：

Tech. Spec.からの逸脱は60日以内にNRCにLERを提出する

即時通報要件(10CFR50.72)のTech. Spec.関係部分：

Tech. Spec.から逸脱した場合、1時間以内にNRCの運転センターに通報する。

LCO状態に入る場合、Tech. Spec.で要求されるアクションを実施するとともに、その状態に入った時間と復帰した時間は記録され、アンアベイラビリティ時間としてカウントされる。(通常、発電所では、Tech. Spec.のLCO Action Request (LCOAR)対応の手順書が用意されている。)

また、米国では、不測の事態が生じた場合に、Tech. Spec.のLCOやその他の許認可条件に適合できない状態が想定されるとき、限定的に1回だけ、強制措置(罰則)の適用を免除する措置が認められる場合がある。これは、強制措置の免除(NOED: Notice of Enforcement Discretion)と呼ばれるプロセスである。ただし、予防保全に対して適用することを意図したものではなく、あくまでも計画外の事態に限って認められる。これについては、NRCの検査官向けにNRC検査マニュアル・パート9900「技術的ガイダンス：運転-強制措置の免除(2005年2月7日付)」が出されている⁽⁷⁾。

表 2.1-2 NRC 検査マニュアル・パート 9900「技術的ガイダンス」
保守-予防保全実施のための運転制限条件アクションステートメントへの
意図的なエントリー (2002年1月17日)

A. 目的

予防保全(PM)の実施の際に、システムまたは機器をインオペラブル状態にする必要がある場合、すなわちオンラインの予防保全についての一連の安全原則を提供する。これらの原則は、主に運転中のPMに適用されるが、燃料交換やミッドループ運転などの停止時に運転可能でなければならない機器のPMにも適用される。このガイダンスは、オンラインPMの乱用を認知するための定性的基準を提供する。そのような乱用が認められた場合は、被認可者と話し合う前に、NRC内で管理者と話し合う必要がある。これにより、本ガイダンスは全ての被認可者に合理的かつ一貫した方法で適用できるものとなる。

B. 背景

オンライン PM（たとえば、運転中の非常用ディーゼル発電機の分解点検）を実施するためには、影響を受ける系統の Tech. Spec. (TS) の運転制限条件（LCO : limiting conditions for operation）に意図的にエントリーする必要がある。事業者はその場合、LCO の適切なアクションステートメントで指定された時間（すなわち許容待機除外時間（AOT）²と通称される）内に PM を完了し、オペラビリティを回復する必要がある。LCO のアクションステートメントへの意図的なエントリーは、TS 違反ではない（ただし、単に運転上の便宜のために機能喪失状態を意図的に作成したり、LCO 3.0.3 にエントリーするような場合を除く）。たとえば、TS では、LCO アクションステートメントへのエントリーが必要な場合でも、被認可者は運転中にサーバランス試験が実施できる。TS は、いくつかの理由でサーバランス試験を実施するために LCO のアクションステートメントへのエントリーを許可している。1つの理由は、サーバランス試験に必要な時間は、通常、アクションステートメントに関連する AOT のごく一部にすぎない。もう一つの理由は、安全性へのメリットである。サーバランス要件を満たすことで得られる信頼性の保証レベルの向上とオペラビリティの検証は、AOT のごく一部の間で LCO アクションステートメントの状態での運転することによる安全性へのリスクを補う以上のものと見なされる。

保守規則 10CFR50.65 では、発電所の保守の有効性を監視する要件を示している。その背後にある目的は、規則の範囲内の構築物・系統及び機器（SSC）のパフォーマンスと状態を傾向分析することで、信頼性とアベイラビリティの面から、今後のパフォーマンスと状態を予測し、保守の有効性を評価することである。特に、10CFR50.65(a)(3)では、保守によって SSC の故障を防止すること、すなわち信頼性の目標が、監視または PM による SSC のアベイラビリティを最大化する（またはアンアベイラビリティを最小化する）という目標に照らして、適切にバランスが取られることの保証を事業者に対して要求している。さらに、10CFR50.65(a)(4)では、保守活動の前にリスク評価を行い提案される活動により生じる可能性のあるリスクを管理することを要求している。

C. 議論

被認可者は運転中に PM を実施するために設備を待機除外できる（オンライン PM）が、TS に加えて（その代替ではなく）10CFR50.65 の要件に適合しなければならない。このことは全ての運転モードでの保守活動に当てはまる。TS がない機器（すなわち TS の AOT がない機器）に対して PM を実施する場合、TS のオペラビリティの定義に込められた原則と TS 設備のオペラビリティへの影響について注意を払うべきである。

被認可者が、オンライン PM プログラムによって機器の信頼性が向上することで安全性が向上するとの合理的な期待が持てるのであれば、被認可者は機器のアンアベイラビリティが増加するとしても、そのプログラムを実施できる。10 CFR 50.65(a)(3)に従って被認可者が実施する定期的評価では、アベイラビリティと信頼性の目標を可能な範囲で調整するべきである。

10 CFR 50.65(a)(4)に従って被認可者が実施するリスク評価では、オンライン PM の実施中

² 標準 Tech. Spec. の 1.3 節では許容待機除外時間（AOT）を定義しておらず、必要なアクションを完了するために許可される時間として完了時間（Completion Time）を説明している。これは、特に指定がない限り、ユニットが LCO の適用性に記載されているモードまたは指定された状態にある場合に、アクション状態へのエントリーを必要とする状態（たとえば、動作不能な機器または制限内にはない変数）を発見した時間を基準とする。許容停止時間は、完了時間の一般的な用語である。

に影響を受ける機器のアンアベイラビリティを反映するべきである。ただし、機器のその後のパフォーマンスについては保守規則に基づいて監視または原子炉監視プロセス（ROP）パフォーマンス指標（該当する場合）で追跡、傾向分析し、PRAの故障確率をそれに応じて調整することで、オンラインPMの実施による安全性が向上することの期待を正当化するべきである。ただし、10 CFR 50.65(a)(4)のリスク評価の実施は、その認可（TSを含む）及びその他の該当する規制への適合を緩和させるものではない。

被認可者からは、10 CFR 50.65(a)(4)に沿ったリスク評価をその正当化の理由に挙げて、（強制措置の裁量通知（notice of enforcement discretion (NOED)）プロセスによって）認可条件又はTSの1回限りの緩和の要求が増加している。その場合、以下の3つのケースが注目される。(1)リスク評価によってAOT延長に伴うリスクが無視できることを示している可能性があり追加のリスク管理措置の必要がない。(2)被認可者は、緩和を求めるTSまたは認可条件で規定された前提条件または補償措置と同様の特定のリスク管理措置の実施をコミットする（またはコミットする必要がある）。または(3)リスク評価の結果、AOTの延長を必要とする長期の保守関連プラント構成によってプラントが特定のリスク管理措置（または特定のリスク管理計画）を必要とするリスクカテゴリに分類されることが示される。ただし、いずれの場合も、(1) 10 CFR 50.65(a)(4)のリスク評価は、その保守作業中に存在すると予想される特定のプラント構成のみを対象としていることに注意しなければならない。そして、(2) 主要な安全機能を維持するために、規定された（またはコミットされた）リスク管理措置を効果的に実施することが重要である。特に、オンラインPMの場合は、以下で説明する安全原則を考慮するべきである。

理想的には、被認可者の一般的なリスク管理措置（保守計画作成とスケジューリングを含む）またはその手順によって、及び/または特定の保守関連プラント構成の特定のリスク管理計画で規定された特定のリスク管理アクションは、次の保守的な安全原則を反映すること。

1. 停止時ではなく運転中にPMを実施するという選択は、システムとプラントの信頼性が向上し、そしてプラントの運転に悪影響を与える可能性のあるプラント機器とシステムの状態の欠陥を低減させるという合理的な期待に基づくべきである。
2. 被認可者は、LCOアクションステートメントに繰り返しエントリー及び終了して、オンラインPMを実施するための許可を乱用してはいけない。被認可者は、そのような乱用を防ぐためにPMを慎重に計画すべきである。
3. オンラインPM実施の間、被認可者は、他の機器を待機除外するかどうかを決定する際に、リスクの洞察に基づくべきである。影響を受ける機器に対して冗長性（または多様性）のある独立した機器のオペラビリティに対する信頼度は高く、運用上の管理（機器の保護）などの積極的なリスク管理措置によって強化されるべきである。機器の一部がオペラブルであるが、劣化しているまたは劣化状態に向かっている場合、被認可者は一般に、定期的なPMにおいて冗長性のあるもう一方の機器を待機除外しないようにすべきである。
4. オンラインPMの実施中、被認可者は過渡事象の可能性を高めるその他の試験や保守の実施を回避すべきである。被認可者は、施設が安定して運転継続することが期待できる理由を持つべきである。（この期待事項の根拠には、発電側の設備(BOP設備)の劣化または待機除外についての考慮を含める必要がある）。

(3) リスクの評価と管理に対する産業界ガイダンス

保守規則の改定に応じて 2000 年に作成された NUMARC 93-01 の 11 章では、運転中、停止中含めて、規則対応として要求される保守作業実施時のリスク評価のガイダンスが記載されている。また、そのリスク評価の結果に応じて、通常の作業管理のもとで保守が実施できる状態にあるか、あるいは保守を実施する上でリスク管理措置（RMA: Risk Management Action）が必要であるかを判断する際の基準が記されている。リスク管理措置の必要性は一般に、炉心損傷確率の増分と早期大規模放出確率の増分により決定される。

NUMARC 93-01, Rev.3（2000 年 7 月）は、上記の 11 章の内容を取り込んだものとして作成されていて、新たに、保守規則(a)(4)項を実施するための定量的ガイダンスが以下のよう示されている^③。

- ・ 計画される保守のコンフィグレーションのリスク影響の評価においては、コンフィグレーション固有の CDF を考慮すべきである。その値が 10^{-3} /年を超える場合は、そのような状態に自発的に入る場合には、十分に考慮することとし、もし入る場合には、非常に短時間として、リスクのレベルの原因となる事象について明確で詳細な理解を持つこと。
- ・ リスク管理措置の開始のためのしきい値は、表 2.1-3 の通りである。

表 2.1-3 リスク管理措置（RMA）アクションのしきい値（NUMARC 93-01, Rev.3）

炉心損傷確率の増分 (ICDP)	対策	早期大規模放出確率の増分 (ILERP)
$> 10^{-5}$	・ 通常、自主的にはそのコンフィグレーションには入らない	$> 10^{-6}$
$10^{-6} - 10^{-5}$	・ 定量化できない因子を評価する ・ リスク管理措置を策定する	$10^{-7} - 10^{-6}$
$< 10^{-6}$	・ 通常の作業管理	$< 10^{-7}$

- ・ ここで、ICDP (incremental core damage probability) は計画される保守作業に伴うコンフィグレーション固有の炉心損傷確率の増分（炉心損傷頻度の増分とその継続時間の積）であり、ILERP (incremental large early release probability) はそのコンフィグレーション固有の早期大規模放出確率の増分（早期大規模放出頻度の増分とその継続時間の積）である。

CDF の増加量は、「構成固有の」CDF とベースライン（ここでは、ゼロ保守の状態）CDF の差である。

このしきい値は、EPRIのPSA適用ガイド（EPRI TR-105396）の第4.2.3節に示されるコンフィグレーション固有のCDFとICDP、ILERPを考慮する一時的なリスク増分に対するガイダンスを参考にして定めたもの、とされている。

上記のテーブルに示されるしきい値は、NUMARCの最新ガイダンスでも変更されていない。

上記は一時的な保守コンフィグレーションの変更に伴うリスク増分についての基準である。恒久的な設備変更に伴うリスクの増分については、Reg. Guide 1.174に示す恒久的変更に関するガイドラインに従う、としている。

この表に示される炉心損傷確率の増分（ICDP: Incremental Core Damage Probability）について、図2.1-1にその意味合いを示す⁽²⁾。図において、炉心損傷確率の増分ICDPは、保守作業のために当該系統構成が変更されている間の炉心損傷頻度のベースライン・リスク（保守が行われないと想定したときのリスク）からの増分（ICDF: Incremental Core Damage Frequency）の時間積分値である（第一のピークのICDPは、 $(2.0E-4/year - 5.0E-5/year) * 2 \text{ hr} / (8760 \text{ hr/year}) = 3.4E-8$ ）。

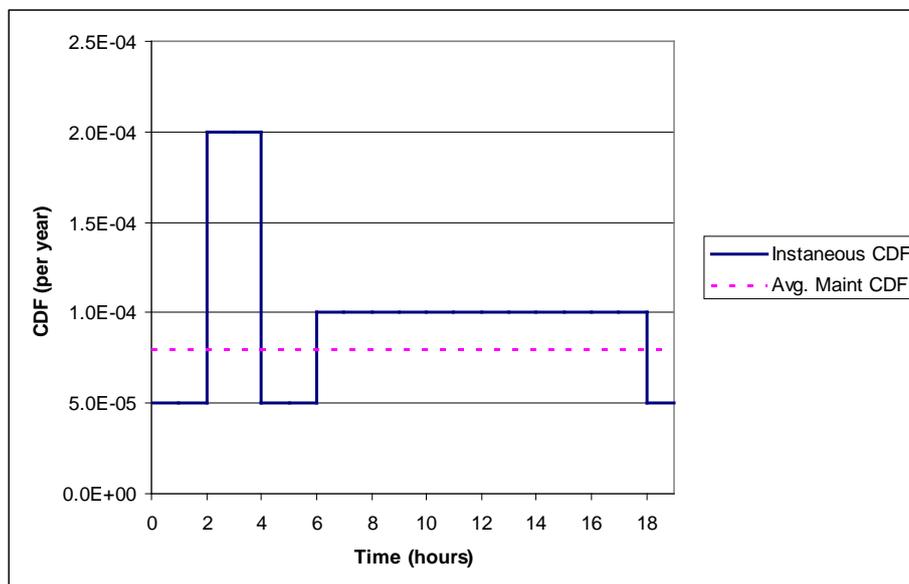


図 2.1-1 コンフィグレーション・リスクの概念図：炉心損傷確率の増分（ICDP）

リスク評価のスコープ：

保守規則（10CFR50.65）（a）（4）項で要求されるリスクの評価スコープについて、NUMARC 93-01, Rev.3（2000年7月）で付録E「PSAの属性」が追加され、以下の点が明記された⁽³⁾。

- ・ (a)(4)項の評価に使用される PSA では内部事象を扱い、レベル 1 の所見が得られるようにすること（炉心損傷頻度への寄与）。
- ・ 格納容器のパフォーマンス（レベル 2）、外部事象、出力運転以外の状態の定量的解析を行う必要はなくて、そうした拡大 PSA を使用するか否かは、任意である。
- ・ PSA を定期的に見直し、必要に応じて更新してプラントの現行設計が適正に反映されるようにすること。

なお、外部事象の扱いについては、ガイダンスの 11 章 11.3.4.2「定性的検討事項」で以下の記載がある。

- ・ 外部事象及びレベル 1 の内部事象 PSA で範囲外とされた、（例、専門家パネルが検討した結果、評価範囲内に含まれるもの）については、定性的な検討も必要となる場合がある。
- ・ 気象、外部溢水、他の外部影響が差し迫っている場合や、予定されている供用外期間中に発生する確率が高い場合は、評価段階でそれらを考慮する必要がある。それらを考慮すべき状況の例としては、外部ドア、ハザードバリヤ、フロアプラグの長期取り外しがある。
- ・ 内部溢水に関する考察要件（内部事象あるいは外部事象に起因する）は、それが当てはまる場合は検討する。

その後、火災リスクの扱いが産業界との間で議論された（2008 年頃）。その結果、以下の規制上の措置が取られることになった⁽⁴⁾。

- ・ 2010 年の NUMARC 93-01, Rev.4 の 11.3.3 節「出力運転状態に対する評価のスコープ」において、「出力運転状態中の評価で考察すべきハザードグループには内部事象、内部溢水、内部火災が含まれる」、と追記された。
- ・ この改訂版では、火災リスク評価に関して、11.3.4.3「火災リスク評価における考察」、11.3.7.3「火災リスク管理措置しきい値の設定」と 11.3.7.5「火災リスク管理措置」が追加された。そこでは、保守作業によって機器を供用外の状態にする場合の火災リスクを考察することとし、定性評価が一般的だが、定量評価を実施できるプラントは随意に実施すること、との規定が加えられた。
- ・ そして保守作業中の火災リスクについて、CDF で計算される他の定量的リスク増分とは別扱いとして、「炉心損傷の回避に利用可能なサクセスパスの数」と「保守作業に伴う設備のアンアベイラビリティ継続時間」に応じて、リスク管理措置の必要性が定められた。

(4) リスク管理措置 (RMA)

NUMARC 93-01 では、保守作業に伴うリスクの増加を最小限に抑えると共に、これを管理するためのリスク管理措置 (RMA) の候補が規定されている。一般的に、RMA を適用した場合の影響 (CDF の変化等) は定量化できないが、NRC や INPO はリスク増大時にリスク管理措置 (RMA) を実施するのが適切と考えている。

リスク管理措置の例としては以下がある⁽⁴⁾。

1. リスク認識を高めリスク管理を強化する措置
 - ・ 保守作業案について運転当直と協議を行い、計画案について運転員の理解と承認を得る。
 - ・ 保守作業案のリスク面に重点を置いて、開始前に保守要員に説明を行う。
 - ・ 保守作業あるいはその一部を実施する場合にシステムエンジニアの立ち会いを求める。
 - ・ 保守作業案についてプラント経営者の承認を得る。
2. 保守作業時間を短縮する措置
 - ・ パーツや資材の事前配備
 - ・ 保守実施前の踏査によるタグアウト及び保守活動
 - ・ 原寸模型を使った訓練を行い保守要員に作業内容を周知徹底させる。
 - ・ 24 時間保守を行う。
 - ・ 必要に応じて供用外機器を迅速に復旧させる非常時計画を作成する。
3. リスク増加量を最小限に抑える措置
 - ・ 起因事象に影響を与え得るエリア [例：RPS 機器分野、開閉所、D/G ルーム、開閉器室] での他の作業を最小限に抑えて、供用外状態が果たす安全機能によって緩和される起因事象の頻度を減らす。
 - ・ 他の冗長系統に影響を与え得るエリア [例：HPCI/RCIC ルーム、補助給水ポンプ室] の他の作業を最小限に抑えて、当該エリアが果たす所定の安全機能の可用性を高める。
 - ・ 供用外状態の安全機能を実行する代替サクセスパスを構築する。(注記：これらの代替サクセスパスの構築に使用する機器は、必ずしも保守規則の全適用範囲内に含まれている必要はない。)
 - ・ 他の補償措置を策定する。
4. 最終的な措置のしきい値を設定して、通常、自主的にリスク上重要なコンフィグレーションを取ることがないようにすべきである

米国の発電所ではこのガイダンスを参照して、リスク管理手順書を作成し、その時点のコンフィグレーションにおけるリスクレベルに応じたリスク管理を実施している。そこでは、発電所職員が発電所のリスク状態について適正に認識できるように、リスクの増分に応じ

た色分類が用いられている。この色分類とリスク管理措置について、ある発電所での一例を表 2.1-4 に示す⁽²⁾。通常は、ICDF が 1.0E-3/年を越えることは許容されない。

表 2.1-4 リスクの増分に応じたリスク管理措置の例

分類	対策の有無	リスク
緑	最もリスクが少ない。措置を講じる必要なし。	保全を行わない場合のリスクの3倍以下のリスク
黄	わずかにリスクがある。運転及び保全担当者はリスクレベルを上げる作業に注意を払う必要あり。	保全を行わない場合のリスクの3倍より大で、10倍以下のリスク
オレンジ	安全機能が大幅に低減する。リスク軽減措置(ブリーフィング、機器の事前配置、複雑な保全計画等)を講じる必要あり。	保全を行わない場合のリスクの10倍より大で、1.0E-3/年未満
赤	許容できない構成。このような状況になることは想定外。装置の故障によって、このような状況になった場合には、即刻是正措置を講じること。	上記より大、ICDF が 1.0E-3/年以上

2.1.2 運転中保全の実践

(1) 運転中保全計画の作成とその実施^{(2),(8)}

運転中保全計画の作成に当たってはまず、3ヶ月を一つのブロックとして、12(あるいは13)の作業週に分ける(この3ヶ月という単位は供用中試験(IST)などの機能試験が3ヶ月単位で実施されることを反映している)。1年間ではこの3ヶ月ブロックが4回繰り返されることになる。

各作業週(Work week)では、事故リスクを著しく増大させない、もしくは発電能力を著しく低下させずに供用外とすることができる特定の系統、もしくは系統グループ単位で隔離され、保守を行う。この隔離範囲は通常は系統全体よりも狭い範囲となり、機能設備グループ(FEG: Functional Equipment Group)と称される。機能別設備グループ(FEG)は、系統の隔離特性あるいは供用外になる場合の、共通の考慮事項を有する、ある大型機器周辺の複数の装置の部品の集合を指す。例えば、大型ポンプのFEGは、モータ(駆動装置)、ポンプアセンブリ、支援系あるいは補助系(油冷却又はシール冷却機器等)、補助計装機器、及び電源から構成される。このようなグループ化によって、個々の部品に関連する全ての作業を特定し、保守作業を同じ時期に計画できることになる。

作業週と機能設備グループ(FEG)は、なるべく多くの保全作業をまとめて実施することで、供用外となる回数を最小化することで、設備のアンアベイラビリティを最小化し、信頼性を最適化させるとの発想に基づいている。

作業週スケジュールの簡単な例を以下に示す:

第1週: 高圧注入系 A

第2週: 補助給水系 A

第3週：非常用ディーゼル発電機 A

第4週：低圧注入系 A

第5週：補助給水系タービン駆動ポンプ

以前は、上記の例のように、一時期に一系統だけに作業を計画していたが、経験を積むことで、近年では、安全上の大きな影響がない範囲で同時に複数の系統を待機除外することも増えている（例、安全機能に影響しない系統、別のユニットの系統など）。

各作業週の調整者（責任者）として、1名の職員が割り当てられる。基本スケジュールが1燃料サイクル前から作成された上で、各週の保守作業の内容は、その12週（以上）前から計画作成が開始され、実施週が間近になった時点で作業スケジュールが最終化・固定化されていく。

計画策定に当たっての最初のステップは、必要となる保守作業の明確化である。作業としては、設備不具合などの問題があってその解決が迫られているものと、サーベイランス試験や予防保全などの計画作業との両者が含まれる。計画作成時には、規制要件、放射線管理上の問題点、労働力、予備品、保守作業支援（足場、バリア等）の制約、作業案のリスク評価結果などを考慮する。安全関連設備の場合には、許容待機除外時間（AOT）の半分以下の時間で作業を実施できるか、が一つの基準となっている。事故リスクは、定量的または半定量的評価が行われ、発電（トリップ）リスクについてはほとんどが定性的評価である。リスク評価は作業週の数週間前に（例、6週前と2週前の2回）実施され、作業内容が固定されていく。その他、保守作業で予想される潜在的な問題を見出すために発電所の踏査や運転部門との協議も実施される。作業開始1週間前の時点で、作業グループは設備／部品の準備、ツール準備の確認、足場設置などの最終準備を完了する。

作業実施の段階では、緊急対応が必要な作業も検討される。例えば、計画外の装置故障事例、天候や送電線の状態等の要因も最終的なスケジュールに影響を与えうる。作業後には反省会を開き、得られた教訓をその後の作業週に反映させる。完了した作業の割合や、スキープの安定度（例、実施5週間前から実施までに追加又は削除されたスケジュール数）などが指標として追跡される。重要設備に対する作業は、24時間体制で行われるものもある。

運転中保全作業実施のための標準ガイダンスとして利用されている INPO の作業管理ガイダンス（AP-928）には、典型的な運転中保全作業計画の作成プロセスが記載されており、その内容を表 2.1-5 に示す⁹⁾。ここでは12週前に計画の作成に着手している。

表 2.1-5 典型的な 12 週間運転中保全作業準備・実施スケジュール

(INPO 情報につき、取り扱い注意)

作業週	主な作業内容
T-12~9	関係者とスケジュールと範囲について会合。作業パッケージの作成。必要な資材・要員の明確化、必要なパーツや供給品の発注、制約事項の明確化。
T-8~7	作業スコープとリソースに基づき予備的作業スケジュールを作成。関係者との会合で、スケジュールと状況を見直し、変更箇所を確認。
T-6~4	チームの会合で、制限のある作業活動をスケジュールから移動。範囲及び資材・要員の凍結。計画作業について、予備的なりリスク評価の実施。
T-4~3	保守部門と運転クルーに作業週スケジュールを提示し、レビューを依頼。必要な資材・要員の準備。
T-3~2	すべての作業パッケージのレビューまたは踏査。運転部門にクリアランス要求を送付。倉庫から必要パーツ／供給品の取得。
T-2~1	スケジュールの凍結とリスク評価の最終化。作業準備（パーツ配置、許可など）の完了。運転クリアランスの最終許可。最終スケジュールの提示。
T-0 (実施週)	スケジュール作業項目の実行。作業活動への計画外変更の処理。作業週活動の調整。
T+1	更なる改善に向けた反省会。関係者間での教訓の共有。プロセス／パフォーマンス上の問題点に関する是正措置の作成。

(2) 運転中保全の安全管理（リスクモニターの利用）

運転中保全に関するリスク評価では、保守の作業工程に応じて変動するコンフィグレーションに応じたリスクを短時間で評価できるコンフィグレーション・リスク管理ソフトウェアが利用される。この種のソフトでは、確率論的リスク評価（PRA）に関する専門知識がない運転・保守部門の職員も使いこなすことができるようユーザインターフェイスが用意されている。

画面の表示例を図 2.1-2 に示す⁽¹⁰⁾。図の上部には保守スケジュールが、下部にはそれに伴うリスクプロファイルが示される。図のバーをユーザーがドラッグすれば、保守作業の時期と期間を変更できる。

なお、米国では停止時 PRA を実施していない発電所が多いため、停止時のリスク評価方法は深層防護（DID: Defense-In-Depth）評価が主体となっている。運転中のリスク評価に関しては、深層防護の評価で補足しながら、上記のような定量的評価方法である PRA 結果を取り込んだツールで評価するのが通例となっている。

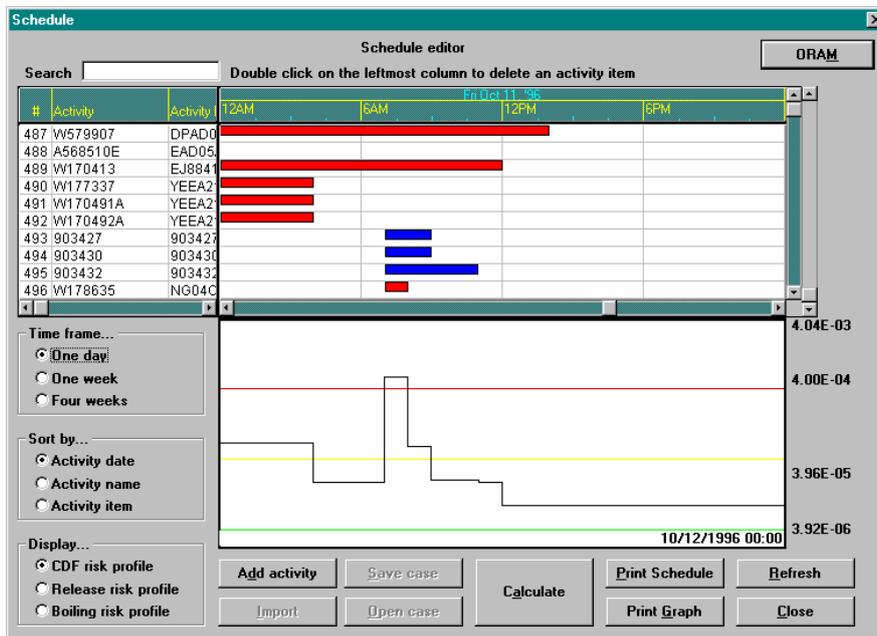


図 2.1-2 コンフィグレーション・リスク管理ソフト (Safety Monitor™) の画面表示例
(NEA/CSNI/R(2004)20) ⁽¹⁰⁾

(3) 運転中保全の実態

EPRI は 2009 年 1 月、「原子力発電所の運転中保全：歴史、実施、及び便益」という白書を発行し、米国の原子力発電所で運用されている運転中保全の概要として、運転中保全の始まり、規制上の根拠、実施状況、支援ツール並びにプラント固有の運用について紹介している⁽¹¹⁾。

この白書によれば、運転中保全が好ましいと考えられる一般的なシナリオ（対象設備）は以下の通りである。

- 安全機能を有しておらず、発電に必要とされない系統及び機器
 - 例えば、職員をサポートする建屋あるいは構築物（オフィスや倉庫）における発電を阻害しない作業、並びに暖房、換気及び空調（HVAC）とその支援系統。
- 停止時の安全余裕の維持に必要な系統及び機器
 - 例えば、崩壊除去、インベントリ管理、反応度管理、並びに格納容器閉止等の機能のために燃料交換停止時に使用される系統や機器に関する作業
- 保守によるアンアベイラビリティに関するリスクが小さい、安全機能あるいは発電機能の提供に必要な系統及び機器
 - 例えば、給水、計装用空気、並びに制御室換気等の冗長性を有するバックアップのある系統や機器に関する作業

米国では、原子力発電所の約半数の設備が予防保全プログラムにより保守されている。こ

の設備には、図 2.1-3 に示した「クリティカル（安全あるいは発電にとってクリティカルである機器）」あるいは「重要（安全あるいは発電にとってクリティカルではないが、故障により重大な経済的損失を引き起こす可能性のある機器）」に分類されるものが含まれている。

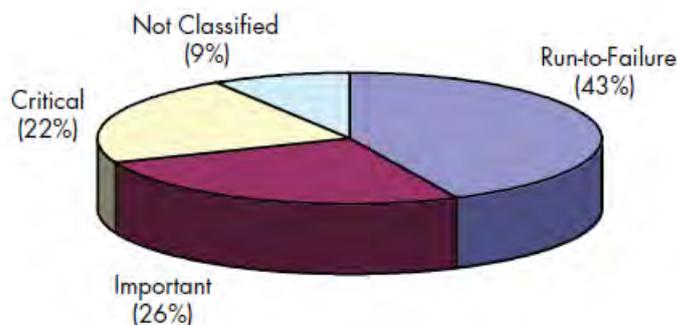


図 2.1-3 米国発電所の設備信頼性のための機器重要度分類
(EPRI の 2009 年 OLM 白書) (11)

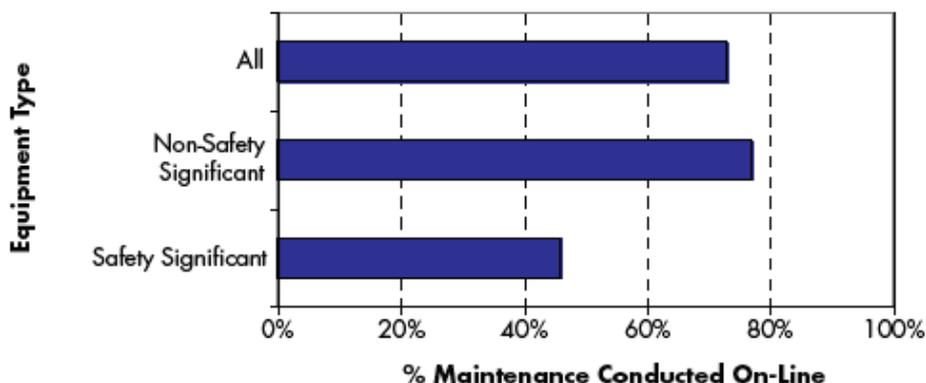


図 2.1-4 運転中保全の導入状況：NMAC 調査結果（EPRI の 2009 年 OLM 白書）(11)

原子力発電所における運転中保全の導入状況については、2008 年に原子力保守支援センター（NMAC）が実施した調査結果に基づき、以下のようにまとめている（図 2.1-4 を参照）。

- ・ プラントの約半数の設備で予防保全が必要である。
- ・ 全プラントで何らかの運転中保全が適用されている。
- ・ 過半数のプラントで安全関連設備に運転中保全を適用している。
- ・ プラントの安全上重要な設備の半分近くが運転中保全されている。
- ・ プラントの大部分の安全上重要でない設備は運転中保全されている。

2.1.3 リスク情報を活用した運転中保全

リスク情報を活用することで、Tech. Spec.の AOT（正式には完了時間（CT）と呼ばれる）を延長して運転中保全の適用範囲を増やそうという動きがある。これには、①恒久的な AOT の延長、②一時的な AOT の延長、あるいは③AOT をその場のコンフィグレーションに応じて柔軟に運用するリスク管理 Tech. Spec.の導入といった方法が取られている。

(1) Tech. Spec.の AOT の延長とその適用例

許容待機除外時間（AOT）で通称される完了時間（CT）は発電所別の許認可文書である Tech. Spec.に規定されていて、これを修正するには NRC の認可が必要になる。

リスク情報を活用して Tech.Spec.の完了時間（CT）やサーベイランス試験間隔（STI）を変更するためのガイダンス（Reg.Guide 1.177 及び SRP 16.1 節）が、1998 年 8 月付で公表されていて、その改訂 1 版が 2011 年 5 月付で公表されている⁽¹²⁾。

そこでは、リスク情報を活用した Tech.Spec.の変更申請は、以下の原則を満たしていなければ正当化されない、とされている。

- ・ 変更が現行規制に適合している。
- ・ 深層防護を維持できる。
- ・ 十分な安全裕度を維持できる。
- ・ 変更に伴うリスクの増加及びその全体的な影響が小さく、NRC の安全目標への適合を維持できる。
- ・ 是正措置が必要になった場合に適時に是正措置を実施できるように、解析モデルやデータの不確かさを考慮して策定した、パフォーマンス・ベースの変更実施及び監視計画案を示している。

そして、Tech. Spec.の変更がプラントのリスクに及ぼす影響が小さいことを示す定量的な基準として、恒久的な完了時間（CT）変更の場合、単一の Tech. Spec.状態へのエントリーに対して、条件付き炉心損傷確率の増分（ICCDP）が $1.0E-06$ 未満で条件付き早期大規模放出確率の増分（ICLERP）が $1.0E-07$ 未満であれば、変更による影響は小さいと考えられる、としている。

一方、一時的な完了時間（CT）変更の場合、ICCDP が $1.0E-06$ 未満で ICLERP が $1.0E-07$ 未満、あるいは増加するリスク源を削減するための効果的な補償措置を伴う場合は ICCDP が $1.0E-05$ 未満で ICLERP が $1.0E-06$ 未満であれば変更は認められるであろう、としている。

上記に示される定量的な数値基準は、保守規則の産業界ガイダンス NUMARC 93-01 で示される ICDP や ILERP の基準（表 2.1-3 を参照）と整合するものとして設定されていることが Reg.Guide 1.177（Rev.1）の脚注で述べられている。

恒久的な完了時間 (CT) の延長申請の例

以下にその例を挙げる。いずれもオンラインの予防保全への移行を意図して、恒久的に AOT を延長する申請となっている^{(13),(14),(15)}。

- ・ North Anna (WH-PWR) において、EDG の分解点検を運転中に実施できるように、AOT を 3 日から 14 日に延長する申請が 1995 年 9 月に提出され、NRC は 1998 年 8 月 26 日付で承認した。
- ・ Pilgrim (BWR) において、EDG の分解点検を運転中に実施できるように、AOT を 3 日から 14 日に延長する申請が 1996 年 4 月に提出され、NRC は 1998 年 12 月 11 日付で承認した。リスク評価では、全交流電源喪失規則対応で追加設置された代替交流電源の効果を考慮した評価も行われている。なお、AOT を 14 日に延長する理由としては、以下の点が上げられている。
 - EDG の 2 年に 1 度の予防保全では、ギアのバックラッシュ、クランクシャフトのたわみ、クリアランスなどの摩耗についての兆候の測定、エアスタートモーターの再組立てと検査、燃料噴射装置の洗浄と試験、燃料ポンプのタイミング、及びラックの検査、発電機の検査と絶縁抵抗の測定などの保守作業を行っていて、通常この作業完了に 6 日間を要している。
 - Tech. Spec. 設備の運転中の予防保全は AOT の半分の時間で計画する。
- ・ 1995 年 8 月、CE オーナーズグループは Arkansas Nuclear One-2 (ANO-2) をリードプラントに取り上げて安全注入タンク (SIT) 及び低圧注入系 (LPSI) の AOT を延長する申請書を提出し、1997 年 5 月にこれを承認した。これは SIT の AOT を 1 時間から 24 時間に、LPSI の AOT は従来の 72 時間から 7 日間に延長するものである。

なお、NRC は標準審査指針の補足版にあたる Branch Technical Position (BTP) の 8-8 「所内 (非常用ディーゼル発電機) と外部電源の AOT の延長」 (2012 年 2 月) において、リスク情報を活用した非常用ディーゼル発電機 (EDG) の AOT の延長申請の審査にかかわる決定論的な見解を示していて、特に以下の点が指摘されている⁽¹⁶⁾。

- ・ (EDG の) 運転中保全は、燃料交換停止中に電源が喪失するリスクの低減効果がある。NRC スタッフは、決定論及び PRA の観点から、AOT 延長に対する被認可者の要求を評価している。
- ・ 全電源喪失規則対応で追加設置された非安全関連の代替交流電源は、その容量などを考慮して、場合によっては追加の補助的電源としてクレジットを取ることができる。
- ・ 所内及び外部電源の AOT は、Reg. Guide 1.8 「電源のアベイラビリティ」において最大 72 時間と規定している。
- ・ 保守作業を行うための EDG または外部電源の AOT は 14 日以内にすべきである。
- ・ この期間は、業界の運用経験に基づいている。たとえば、最大 216 時間 (13.5 日、2 シフトで各シフト 8 時間) は、EDG の大規模なオーバーホールまたは外部電源の大規模

な保守に十分な時間と見なされる。被認可者は、要求する AOT 期間の正当化を示す必要がある（実際の時間にプラント固有の経験に基づくマージンを加えて）。

- ・ NRC スタッフは 14 日を超える EDG または外部電源の AOT 認可条件の修正申請を審査するべきではない。

一次的な完了時間（CT）の延長申請の例

- ・ 故障した DG の修理のための AOT の延長（Palo Verde 発電所）^{(17),(18),(19)}

Palo Verde 発電所 (CE-PWR) の非常用ディーゼル発電機 (DG) の許容待機除外時間 (AOT) について、リスク情報を活用した恒久的な完了時間の変更申請として、従来の 72 時間から 10 日間に延長する申請が 2005 年 12 月に提出され、2006 年 12 月 5 日に NRC の承認を受けていた。

同発電所では、2016 年 12 月 15 日に実施した 3 号機の DG サーベイランス試験時に故障が発生し、その原因分析と修理を実施するために当該 DG についてのみ AOT を延長する必要があったため、1 回だけの条件で、AOT を 21 日間に延長する申請が 2016 年 12 月 21 日に提出され、12 月 23 日に NRC の承認を受けた。この申請にあたっては、Branch Technical Position (BTP) の 8-8 「所内（非常用ディーゼル発電機）と外部電源の AOT の延長」（2012 年 2 月）に基づいて深層防護と補償措置を評価するという、決定論的な CT 延長ガイダンスがベースとされているが、補足的な情報として Reg. Guide 1.177 に照らしたリスク評価も行っている。

さらに、2016 年 12 月 30 日には緊急用の認可条件修正申請を提出し、DG の AOT を 1 回だけ 62 日間に延長する申請を提出した。この 62 日間の待機除外時間は故障した DG の修理の完了に必要なとされる時間とされた（故障修理に要すると思われる期間は 56 日間で、6 日間の予備を加えている）。NRC は前回と同様に決定論的な評価基準に基づき、更に別途提出されたリスク情報の評価に基づいて、この申請を 2017 年 1 月 3 日付で承認している。そこでは、最初に設置した DG2 台（各ユニットごと）のほかに、全交流電源用に追加設置された DG と、さらに FLEX 対応で追加設置された可搬式 DG によってもたらされる深層防護の強化とリスク低減効果を定量評価している。この AOT 延長期間中、3 台の可搬式 DG は FLEX 接続ボックスを通して 3 号機の母線に接続する措置をとることとしている。

このケースと同様、故障した DG の修理のために、AOT を 14 日から 30 日に延長する申請が St. Lucie 発電所からも 2019 年 7 月に提出されて NRC の承認を受けている⁽²⁰⁾。

- ・ DG の予防保全のための AOT の延長（Seabrook 発電所）⁽²¹⁾

Seabrook 発電所 (WH-PWR) は、非常用ディーゼル発電機 (EDG) の予防保全のために AOT を 14 日から 30 日間に 1 回だけ延長する申請を 2020 年 7 月 13 日に提出し、NRC はこれを同年 11 月 24 日付で承認した。

これはもともと 2020 年春の燃料交換停止中に EDG の予防保全（分解点検）を予定していたが、コロナ感染症対応でサイト内の作業者の増加を回避するために停止時の保守作業を厳選した影響で、当該 EDG の保守ができなかったことに起因している。この作業は、8 台のシリンダーのライナー検査と O リングの交換、それに伴うエンジン部品の分解作業が予定されていて、かなりの時間とリソースを必要とする作業であった。そのため、事業者は 2020 年秋の運転中にこの保守作業を行うことを計画し、それに必要となる保守作業時間を確保するために、14 日間から 30 日間への AOT の延長を申請した。

NRC は事業者から提出された BTP 8-8 に示される深層防護と補償措置に関連した評価や Reg. Guide 1.177 に示される 1 回限りの AOT 延長基準に照らしたリスク評価などを審査し、これを承認した。ただし、PRA のピアレビューが完了していないことから、リスク評価の数値そのものについては評価対象には含めておらず、これに基づく定性的及び定量的なリスク上の洞察については問題がないと評価した。

(2) リスク管理 Tech. Spec. (RMTS) とその導入例

リスク管理 Tech. Spec. (RMTS : Risk-Managed Technical Specifications) は、プラントのコンフィグレーション・リスク評価結果を条件とし、保守規則 10CFR50.65(a)(4)項対応で評価する定量的な方法を用いて、Tech. Spec.の完了時間 (CT) を一時的に延長することを容認するものである。この検討活動は、産業界の Tech. Spec.タスクフォース (TSTF) の活動の一つで、TSTF-505 「リスク情報を活用した完了時間 (RICT) (イニシアチブ 4b)」とも呼ばれている。

NEI 及び EPRI は、NEI 06-09,Rev.0 「リスク管理 Tech. Spec. (RMTS) ガイダンス」(2006 年 11 月付) を NRC に提出し、NRC は 2007 年 5 月 17 日付安全評価報告書でこれを承認した。また、NRC はイニシアチブ 4b の申請に利用可能な産業界文書 (TSTF-505, Rev.1) を承認し、2012 年 3 月 6 日付官報で安全評価モデル及び認可変更申請モデルを公表した。その後 2016 年になって NRC が当時の審査で見いだされた課題を指摘し、審査が停止された。課題の解決に努めた TSTF 側ではそれらの課題に対する回答を 2017 年に提出した。そして、TSTF-505 の改訂版 (Rev.2) が出され、2018 年 11 月には TSTF-505 Rev. 2 に対する NRC の安全評価書が出た。これによって、事業者に申請の道が大きく開けたことになる。

RICT を用いる発電所では、コンフィグレーション・リスクに応じた CT を採用するにあたって、既存の Tech. Spec.の CT をフロントストップとして使用し、それを超えた場合はバックストップとして最大 30 日間の CT という条件のもとで、リスク情報を活用した完了時間 (RICT) を用いることができる。

リスク情報を活用した完了時間 (RICT) の例 (CT が 72 時間のケース) と RMTS リスク許容ガイドラインをそれぞれ表 2.1-6 と表 2.1-7 に示す⁽²²⁾。

RMTS プログラムのリスク許容ガイドラインでは、ICDP (炉心損傷確率の増分) 及び

ILERP（早期大規模放出確率の増分）について 10^{-6} 及び 10^{-7} というしきい値が用いられるが、それぞれリスク管理アクション（RMA）しきい値と呼ばれる。これらしきい値は保守規則の NUMARC ガイダンスに示されるリスク管理措置のそれと整合している。

2004 年 8 月にリスク情報を活用した完了時間（RICT）のパイロットプラントの South Texas Project (STP) 発電所 (WH-PWR) が申請書を申請したのが最初の導入事例であり、NRC は 2007 年 7 月 13 日付でこれを承認した⁽²³⁾。

上記の経緯があったため、これに後に続く発電所はしばらくなかったが、2019 年になってからは、TSTF-505 適用のパイロットプラントとなった Vogtle (WH-PWR) の他に、Farley (WH-PWR) や Palo Verde (CE-PWR) 等から申請が提出され、NRC の承認が出ている。これまで STP 発電所以外で申請・承認が進まなかった理由としては、PRA の高い品質が要求されている点が挙げられる。

表 2.1-6 リスク情報を活用した完了時間 (RICT) のフォーマット例 (NEI 06-09) ⁽²²⁾

状態	必要な措置	完了時間 (CT)
B. サブシステムがインオペラブル	B.1 サブシステムを復旧する	72 時間
	あるいは	
	B.2.1 RMTS のしきい値を用いて完了時間が 72 時間を超えてもよいか判断する	72 時間
	及び	
	B.2.2 完了時間が 72 時間を超えてもよい状態が維持されているか確認する	RMTS プログラム従う
	及び	
	B.2.3 サブシステムを復旧する	30 日間あるいは許容可能な完了時間 (RICT) のいずれか短い期間

RMTS : Risk-Managed Technical Specifications (リスク管理 Tech. Spec.)

表 2.1-7 リスク管理 Tech. Spec. (RMTS) 定量的リスク管理しきい値 (NEI 06-09) ⁽²²⁾

基準*		保守規則のリスク管理 ガイダンス	RMTS リスク管理 ガイダンス
CDF	LERF		
$\geq 10^{-3}$ events/year	$\geq 10^{-4}$ events/year	- そのコンフィグレーションに移行する前に十分検討を行う (LERF についてはなし)。	- コンフィグレーションへの自主的な移行は禁止。緊急の事象の場合は、適切なリスク管理措置を実施する。
ICDP	ILERP		
$\geq 10^{-5}$	$\geq 10^{-6}$	- 通常、自主的にそのコンフィグレーションに移行すべきではない。	- 適合してない場合に従うべき Tech. Spec.の要件に従う。
$\geq 10^{-6}$	$\geq 10^{-7}$	- 定量化できない因子を評価する。 - 補償的リスク管理活動を確立する。	- RMAT と RICT 要件が適用される。 - 定量化できない因子を評価する。 - 補償的リスク管理活動を実施する。
$< 10^{-6}$	$< 10^{-7}$	- 通常の作業管理を行う。	- リスク管理活動を確立する。

* 二つの列にある RMTS 基準の両者が適用され、より厳しい方に沿った対応が取られる。

CDF : 炉心損傷頻度、LERF : 早期大規模放出頻度

ICDP : 炉心損傷確率の増分、ILERP : 早期大規模放出確率の増分

RMAT : リスク管理アクション時間、RICT : リスク情報を活用した完了時間

2.1 節参考文献

- (1) 10CFR50.65, Requirements for monitoring the effectiveness of maintenance at nuclear power plants.
- (2) 伊藤邦雄、米国原子力発電所の保全とその安全管理 (2) 運転中保全とその安全管理、保全学会誌、Vol.7、No.4 (2009)
- (3) NUMARC 93-01, Revision 3, "Industry Guideline for Monitoring the Effectiveness of Maintenance at Nuclear Power Plants," July 2000
- (4) NUMARC 93-01, Revision 4A, "Industry Guideline for Monitoring the Effectiveness of Maintenance at Nuclear Power Plants," April 2011
- (5) NRC Reg. Guide 1.182, Assessing and Managing Risk Before Maintenance Activities at Nuclear Power Plants, May 2000
- (6) NRC Inspection Manual Part 9900: Technical Guidance, Maintenance - Voluntary Entry into Limiting Conditions for Operation Action Statements to Perform Preventive Maintenance, January 17, 2002
- (7) NRC Inspection Manual Part 9900: Technical Guidance, Operations - Notices of Enforcement Discretion. February 7, 2005
- (8) EPRI-1009708, Guidance for Developing and Implementing an On-Line Maintenance Strategy, August 2004
- (9) INPO AP-928, Revision 1, Work Management Process Description, November 2003 (非公開)
- (10) NEA/CSNI/R(2004)20, "Risk Monitors: The State of the Art in their Development and Use at Nuclear Power Plants" (2004)
- (11) EPRI White Paper, On-Line Maintenance at Nuclear Power Plants: History, Implementation, and Benefits, January 2009
- (12) NRC Reg. Guide 1.177, Revision 1, An Approach for Plant-Specific, Risk-Informed Decisionmaking: Technical Specifications, May 2011
- (13) NRC Letter to Mr. J. P. O'Hanlon, Virginia Electric and Power Company, "North Anna Power Station, Units 1 and 2 – Issuance of Amendments Regarding a Proposed Technical Specification Change on Emergency Diesel Generator Allowed Outage Time (TAC Nos. M93415 and M93416)", August 26, 1998. (ADAMS Accession No. ML013510576)
- (14) NRC Letter to Mr. T .A. Sullivan, Boston Edison Company, "Issuance of Amendment No.179 to Facility Operating License No.DPR-35, Pilgrim Nuclear Power Station (TAC No.M95277)", December 11, 1998, (ADAMS Accession No. ML011920230)
- (15) CE NPSD-995, Joint Applications Report for LPSI System AOT Extension, May

- 1995, (ADAMS Accession No. ML17228B183)
- (16) NRC, Branch Technical Position 8-8, Onsite (Emergency Diesel Generators) and Offsite Power Sources Allowed Outage Time Extensions, February 2012
- (17) NRC Letter to Mr. James M. Levine, Arizona Public Service Company, Palo Verde, Units 1, 2, and 3 - Issuance of License Amendments 164, 164, and 164 Re: Extended Allowed Outage Time for Emergency Diesel Generators, December 5, 2006, (ADAMS Accession No. ML040290877)
- (18) NRC Letter to Mr. Robert S. Bement, Arizona Public Service Company, Palo Verde Nuclear Generating Station, Unit 3 - Issuance of Amendments RE: Revision to Technical Specification 3.8.1, "AC [Alternating Current] Sources-Operating" (Emergency Circumstances), December 23, 2016, (ADAMS Accession No. ML16358A676)
- (19) Palo Verde Nuclear Generating Station, Unit 3 – Safety Evaluation Input Regarding Changes to Technical Specifications for One-Time Extension of Completion Time for Emergency Diesel Generator, January 3, 2017, (ADAMS Accession No. ML17003A083)
- (20) Amendment 248 for St. Lucie, Unit No. 1, "Issuance of Exigent Amendment No. 248 Regarding Technical Specifications Change to Allow a One-Time Extension of the Allowed Outage Time for One Inoperable Emergency Diesel Generator", July 26, 2019, (ADAMS Accession No. ML19203A166).
- (21) NRC Letter, "Seabrook Station, Unit No. 1 - Issuance of Amendment No. 166 Re: Revise Technical Specification 3/4.8.1, "A.C. Sources Operating" (EPID L-2020-LLA-0157)", November 24, 2020, (ADAMS Accession No. ML20298A253)
- (22) NEI 06-09, Risk-Informed Technical Specifications Initiative 4b, Risk-Managed Technical Specifications (RMTS) Guidelines, November 2006
- (23) NRC Letter, "South Texas Project, Unit 1 and 2 – Issuance of Amendments Re: Broad-Scope Risk-Informed Technical Specification Amendment Request", July 13, 2007, (ADAMS Accession No. ML071780186)

2.2 欧州のオンラインメンテナンス

経済協力開発機構／原子力機関（OECD／NEA）は2001年、OECD/NEA加盟国（欧州のほかに米国、日本を含む15か国）の規制機関に向けて運転中の予防保全の実施状況に関する質問状を送付し、それによって得られた回答をまとめた報告書（「原子力発電所運転中の安全系に対する保守の検査」NEA/CNRA/R(2001)6）を発行している⁽¹⁾。ここでは、欧州主要国について示された情報を中心にまとめた。

なお、フィンランドについては規制当局の最新の公開資料⁽³⁾、スペインについてはIAEA資料^{(4),(5)}を用いて情報を補足した。

2.2.1 フランス

安全系の設備に対する運転中の予防保全と試験に関する特別な規制要件はない⁽¹⁾。但し、全ての運転状態（運転時あるいは停止時）において、どのシステムが必要であるか、あるいは状況を考慮した上でどの程度の時間、供用外にできるかについては、プラント個別のTech. Spec.に規定されている。事業者は、このTech. Spec.を遵守しなければならない。

2001年5月の資料によれば、フランス電力（EDF）は、Tech. Spec.に基づいて、補助給水系、非常用ディーゼル発電機、必須サービス水／補機冷却系の熱交換器に対してのみ運転中の予防保全を実施している⁽²⁾。しかも、そのために年間で許容される時間は限定されていて、例えば、非常用ディーゼル発電機に許容される予防保全の時間は、6時間／3か月、＋17時間／6ヶ月とされている。米国EPRIのORAMやSENTINELといったオンラインリスクモニターは使用していない。

Tech. Spec.は、事業者が提案し、原子力安全規制委員会（ASN）が承認している。また、各プラントの保守プログラムは、情報としてASNに連絡され、問題がない場合、2ヶ月後に施行される。

事業者は、Tech. Spec.を変更する際に、安全解析を提出する。変更の妥当性は、ASNとその技術的サポート機関である放射線防護・原子力安全研究所（IRSN）が審査する。Tech. Spec.の変更審査は、事故に対する対応機能を考慮し、当該機能のアンアベイラビリティの最大値を決定するために、システムの設計及び能力に関する工学的及び確率論的な手法に基づいて行う。例えば、Tech. Spec.では、蒸気発生器への補助給水の供給ができなくなった場合、最大1時間で原子炉を安全な状態（補助給水系が必要とされない状態）にしなければならないと規定されている。なお、事業者は、特定の安全関連システムのアンアベイラビリティが25%超過したときは、必ずその事象をASNに報告することが要求される⁽¹⁾。

ASNは、事業者によるTech. Spec.及び定期試験の遵守に対して検査を行っている。これらの検査に関する特別な手順書はないが、サーベイランス・プログラムの対象となっており、サンプリング・ベースで行われる。検査は、原子炉の（系統毎の）定期試験の実施組織に対する検査、あるいは（予防保全を含む）特別なシステムに対する検査の2種類がある。⁽¹⁾

現在、フランスの原子炉は、2つの冗長トレインを持つ安全系の設計となっている。将来

の原子炉に関して、事業者は、4つのライン（4×50%）を持つ設計を提案しており、ASNはこの提案を受け入れた。この新しい設計は、事業者に対して、安全に有害な影響を及ぼすことなく運転中に保守あるいは試験を実施するうえで、より大きな柔軟性を確実に与えると考えている⁽¹⁾。

2.2.2 ドイツ

安全系の設備に対する運転中の予防保全は、1992年12月9日の原子炉力安全委員会(RSK)の会合で出された以下の勧告に基づいて実施されている⁽¹⁾。

- ・ 運転中保全は、特別な運転中保全計画あるいはプラントの運転マニュアルの一部である安全仕様(Safety Specification)に記載されている待機系について、1度に1トレインにのみ認められる。
- ・ 冗長性の程度は、N+2以上でなければならない(単一故障基準が適用されない系統の場合は、N+1でも認められる)。
- ・ 運転中保全は、試験、再起動、停止あるいは他の通常運転から逸脱した状態では認められない。
- ・ 以下のいずれかに該当する場合、運転中保全が認められる。
 - プラントの運転状態に基づいて、安全な運転の維持に必ずしも必要とされない系統あるいは機器
 - 冗長性がN+3の場合

運転中保全は、安全仕様の特記として規定されている。ここには、運転中保全に関する非常に詳細な要件が記載されており、それは、各州の監督官庁の承認が要求される。安全仕様には、他のものも含まれているが、安全関連機器の保守リスト及び許容供用外時間が記載されている。保守リストには、機器毎に運転中保全が認められているかを示す明確な印がつけられている。供用外時間リストには、他のものも含まれているが、利用可能な残りの系統トレイン数に応じた許容供用外時間が含まれている。

安全仕様には、事業者が運転中の予防保全に対して実施する検査要件も規定されている。これらの要件は、各州の監督官庁が承認する。また、事業者は、計画している運転中保全実施日の少なくとも8週間前に、各州の監督官庁に対して詳細な運転中保全プログラムを提出しなければならない。

専門家組織であるTUV等の専門家は、各州の監督官庁の代わりとしてサイトに訪問し、これらの専門家が事業者の安全関連の作業を検査している

プラントの安全仕様には、安全関連機器の許容供用外の最大期間が決められているが、その内容は以下のように各州によって少し異なる。

- ・ ケース1：運転中保全は、1年間に冗長性を有する2つのトレインで行うことが認められている。1つのトレインのアンアベイラビリティは、1年間で最大14日間に制限

されている。

- ・ ケース 2：1 年間に運転中保全を実施できる冗長性を有するトレインの数の制限はないが、1 つのトレインのアンアベイラビリティは、1 年間で最大 7 日間に制限されている。

運転中保全を行っている際のプラントの安全性レベルは、膨大な確率論的評価の経験に基づいた決定論的な手法で評価する。いくつかのプラントでは、簡略化 PSA を開発している。全ての評価は、専門家組織である TUV 等の専門家のサポートを受け、各州の監督官庁がレビューし、承認する。

運転中保全は、以下に示す待機安全系の 1 トレインに認められている（当該トレインに接続されている全ての補助系を含む）。

- ・ 余熱除去系（4 つの独立した冗長性を有するセクション）
- ・ 燃料プール冷却系用の非常用余熱除去系（2 つの独立した冗長性を有するセクション）
- ・ 非常用給水系（4 つの独立した冗長性を有するセクション）
- ・ 2 台の非常用電源を有する給水泵を作動させる非常用給水ディーゼル系（4 つの独立した冗長性を有するセクション）
- ・ 補助ホウ酸系（4 つの独立した冗長性を有するセクション）
- ・ 非常用ディーゼル発電系（4 つの独立した冗長性を有するセクション）

運転中保全は、通常運転中にのみ認められる。これは、試験中である、保全の実施が困難であるという兆候がある、あるいは安全装置に対する脅威を増加させる可能性のある他の作業が行われている、という場合には認められないことを意味している。

一方、以下に該当する場合、運転中保全は認められない。

- ・ 原子炉冷却系の過圧防護及び隔離
- ・ 二次系の過圧防護及び隔離
- ・ 原子炉保護系
- ・ 制限装置
- ・ 原子炉制御系
- ・ 一次系及び放射能サーベイランス・システム
- ・ 運転中保全が認められている系統の計装制御（I&C）系を除いた安全上重要な全ての I&C 系
- ・ 設計基準及びシビアアクシデントに関する計装
- ・ 通常及び非常用電源の切替ギア、副配電盤、並びに変圧器。装置が、1 つの冗長性セクションに接続されており、隔離可能な場合、ケースバイケースで運転中保全が認められる。

2.2.3 フィンランド

事業者による原子炉運転中の安全系の予防保全の実施は認められている。予防保全の一般原則は、各プラントの Tech. Spec. で定義されており、放射線原子力安全本部 (STUK) の承認を受ける⁽¹⁾。なお、事業者の運転中の予防保全に対する検査を対象とする規制上の手順書はない。ただし、予防保全を実施している間、プラントにいる STUK の駐在検査官が作業を監視する。

予防保全に関する STUK の指針である YVL 1.8 には、どのように運転中の原子力施設の系統、機器、及び構築物の修理、改造、並びに予防保全を規制するかが規定されている。また、個別の機器に関して以下の指針がある。

- ・ YVL 5.5 : 電気及び計装設備の予防保全
- ・ YVL 7.11 : 放射線測定系

個々の安全系を供用外にする最大期間は、Tech. Spec. (Loviisa 原子力発電所) 及び予防保全に関する運転手マニュアル (Olkiluoto 原子力発電所) に規定されている。

安全関連システムが利用できない場合あるいは供用外となる場合の安全上の重要度は、事業者が確率論的安全解析を用いて計算し、可能な場合には STUK も計算する。予防保全の実施に伴い増加するリスクの許容量は、総リスクの 1%未満にしなければならないことが要求されている。

(補足)

上記の情報は 2001 年の OECD/NEA 資料に基づくものであり、記載した YVL 指針はいずれも現在は廃止されているようである。

現在の新しい指針では、運転中保全や Tech. Spec. の運転上の制限及び条件 (LCO) に関して、以下の規定がある。つまり、リスクを評価することで運転中の予防保全の実施が認められている、と読み取ることができる⁽³⁾。

(関連部分の抜粋を以下に示す。)

YVLA.6 「原子力発電所での運転の実施」

727. 運転上の制限及び条件 (Operational Limits and Conditions) に定められる要件と制限は、決定論的分析に基づくこと。要件と運転上の制限の包括性と両者の十分なバランスは、確率論的リスク解析 (PRA) によって検証されること。供用中の予防保全と試験はいずれも、PRA によって最適化及び正当化されること。PRA に関する詳細な要件は、ガイド YVLA.7 「原子力発電所の確率論的リスクとリスク管理」に記載されている。[2013-11-15]

YVLA.7「原子力発電所の確率論的リスク評価とリスク管理」

319. 確率論的リスク評価（PRA）は、安全上重要な系統及び機器の出力運転中に実施される予防保全プログラムに対するリスク情報に基づく検討において使用されること。リスク情報に基づく方法の説明は、建設中の承認を求めて、また運転制限及び条件に関する文書の提出までに情報として STUK に提出されること。[2013-11-15]
330. PRA は、運転上の制限と条件を評価するために使用されるものとする。申請書は、情報として STUK に提出すること。新しいリスク要因が特定されたとき、またはプラントの大幅な変更や手順の変更が行われたときは、運転上の制限と条件を改訂する必要性を評価すること。修正または運転上の制限及び条件からの免除については、計画される免除によってもたらされるリスクを評価すること。[2019-02-15]
331. PRA は、構築物、系統及び機器の供用中検査プログラム、及び試験と予防保全プログラムを開発するために使用されること。方法論の説明とその更新は、承認及び承認を求める情報として STUK に提出されること。[2019-02-15]

2.2.4 ベルギー

運転中、安全系は動作可能な状態にすることが Tech. Spec. で要求されているため、運転中の安全系の予防保全は、原則、認められていない。ただし、以下に該当する場合には、この原則から逸脱することが認められている⁽¹⁾。

- ・ 十分な冗長性がある安全系（予備ディーゼル発電機を有する内部交流電源系等）。
- ・ 燃料サイクルの期間に比べて短い期間で行う予防保全で、製造元から提供されている保守説明書に従い設備の信頼性を維持する必要があるもの（例、モータ及びポンプの軸受けの潤滑油交換等）。
- ・ 第 2 レベルの保護系の予防保全。これらの保護系は、外部ハザードに対応するよう設計されている。このような事故の発生頻度は非常に低く、大部分の第 2 レベルの保護系は全ての運転モードで動作可能な状態にする必要がある。

全てのケースにおいて、必要となる安全機能を機能させるために必要となる最低限の系統の能力があることを（単一故障を考慮に入れずに）保証する必要がある。また、Tech. Spec. でどのような完了時間が規定されていても、安全系が動作不能となる期間をできる限り制限することが要求される。この見解は、Tech. Spec. の根拠に記載されている。一般的な完了時間は以下の通りである。

- ・ 補助給水系、補機冷却水系、非常用炉心冷却系、ディーゼル発電機等の安全系については 72 時間。
- ・ 格納容器隔離弁については 4 時間。
- ・ 第 2 レベルの保護系については 61 日間。

事業者は、予防保全を実施するために Tech. Spec.の原則から逸脱することに関して規制当局の承認を得る必要がある。この要請が受け入れられるためには、安全性の観点から正当化され、以下を考慮していることが必要である。

- ・ 安全性に対する総合的な影響がプラスである。
- ・ アンアベイラビリティの期間と完了時間を比較する。
- ・ 予想される当該設備に関する事象の発生確率が小さい。
- ・ 冗長性のある安全設備及び系統のアベイラビリティを実証する（この場合、第一及び第二レベルの安全系に対してクレジットを取ってもよい）。
- ・ 同じ安全分類レベルであることが必ずしも必要とされていない代替系統のアベイラビリティがある。
- ・ 運転員に対する特別な暫定手順書及び指示書がある。

2.2.5 スペイン

スペインでは、運転中の安全系の予防保全及び試験が許容されている⁽⁴⁾。事業者は、プラント固有の Tech. Spec.に基づいて運転中の安全系の予防保全及び試験を実施している。更に、米国 NRC の保守規則（10CFR50.65）がスペインのプラントには要求されている。このため、10CFR50.65 に基づいて安全系に関連すると考えられる系統及び機器を供用外にするためには、安全解析を実施することが事業者には要求される。

Tech. Spec.には、安全系の個々のトレインを供用外（動作不能）にする最大の期間が定義されている。但し、運転時に安全系の予防保全及び試験を実施するために認められている期間は、Tech. Spec.の値より、より制限的となっている。これらの制限は、保守活動を実施するための予定期間が延長した場合でも容認されている最大の供用外時間内に収まることを保証するためである。

運転中予防保全を行う際のプラントの安全性レベルは、決定論的及び確率論的手法の両方を用いて評価している。事業者の保守及び運転部門は、安全系の冗長性を考慮し、個々のトレインが保守あるいは試験のために供用外にすることが可能で、Tech. Spec.要件を満足していることを保証するために決定論的評価を実施している。また、系統の安全機能がトレインが供用外でも機能することを保証することが要求される。

また、事業者は、プラントの確率論的リスク解析に基づいた個別プラント解析（IPE）を実施し、個々の保守活動について、1つのトレインあるいは系統が供用外となることによるプラントのリスクへの寄与を評価している。保守に関するリスクは、10CFR50.65 の基準に基づいて評価している。

事業者は、安全評価の実施に責任を有しており、決定論的及び確率論的評価は、安全報告書として組み合わせられ、事業者から原子力安全審査会（CSN）に提出される。CSN はその結果をレビューしている。また、事業者は、運転時の安全系の予防保全及び試験に関する活動の年間プログラムを CSN に提出している。この報告書は、CSN が評価し、承認する。そ

の後、実施後の作業の妥当性については、駐在検査官による通常の検査及び CSN 本部検査官によるサンプルベースの特別検査の両方で確認している。

事業者による運転中予防保全に対する CSN の検査手順書として、PT.IV.24「保守規則の履行検査」がある。現在、10CFR50.65(a)(4)との関連をより明確にし、運転時の予防保全及び試験についての特別な確認要件を追加するため、手順書の改訂を進めている。

(以下は、2000 年公表の IAEA 資料その他^{(4),(5)}から)

Cofrentes 原子力発電所 (GE-BWR, 1,092 MWe) では、安全性の維持・向上、並びに保守費用を削減するためにリスク情報を活用したオンライン保守を導入している⁽⁴⁾⁽⁵⁾。ここでは、以下の制限を設けている。各 LCO に移行することは 1 回限りとする。

- ・ 系統で 1 年に 1 回限りとする。
- ・ 予防保全期間は LCO の完了時間の 60%未満とする。
- ・ LCO の完了時間が 72 時間を超えるもののみを対象とする。
- ・ 同時に複数系統に対して適用しない。
- ・ 計画外のプラント運転モードの変更を行わない。

実際にオンライン保守を導入する前に、フィージビリティ研究として以下を実施した。

- ・ 影響を受ける Tech. Spec.の特定
- ・ 影響を受ける安全機能の特定
- ・ アンアベイラビリティに関する決定論的及び確率論的評価 (PSA) の実施
- ・ 影響を受ける安全機能を担う代替システムの特定
- ・ トリップ確率が増加しないことの確認

フィージビリティ研究の結果を踏まえて、現在、Cofrentes 原子力発電所では、残留熱除去、低圧炉心注入、低圧炉心スプレー、非常用ガス処理系、必須圧縮空気、ドライウェル/格納容器混合空気系、移送チューブ/燃料上部プール、制御室換気空調系、火災防護システム、並びに主蒸気隔離弁漏えい管理システムに対してオンライン保守を適用しており、今後、ディーゼル発電機も対象とすることを検討している。

オンライン保守の実施に関するリスク制限・管理値は、米国と同様でリスク情報を活用した全般的な要件を示した Reg. Guide 1.174 及び米国保守規則 (10CFR50.65) 実施のための産業界のガイダンスである NUMARC 93-01 を採用している。また、オンライン保守の実施において以下の項目について担保することを記載したマニュアルを作成した。

- ・ 責任範囲
- ・ フィージビリティ研究の結果
- ・ 解析済みのプラント構成
- ・ 補償措置

- ・ 詳細なタスク計画（予備品の確保、保守作業員の訓練を含む）
- ・ 計画外の運転モードへの移行禁止

オンライン保守におけるリスク評価では、米国と同様にリスク評価ツールであるリスク・モニターを採用している。また、保守作業員に対しては、オンライン保守対象系統について、機能、安全上の重要度、Tech. Spec.、及び PSA について理解を深めること、作業の重要度を認識すること、並びにタスクに対する責任を持つことについての訓練を行っている。

2.2.6 スウェーデン

事業者は、Tech. Spec.の規定に基づいて運転中の予防保全を実施している⁽¹⁾。特定の安全系あるいはトレインに対する許容待機除外時間も規定している 2 トレインの発電所の場合は、ごく限られた機器について予防保全が認められている。一方、4 トレインの発電所の場合は、予防保全のために 1 トレインを供用外にすることが認められている。試験及び保守の一般要件は、特定の原子力発電所における安全に関するスウェーデンの原子力発電検査庁（SKI）の規制である SKIFS 1998:1 に規定されている。

運転中予防保全を行う際のプラントの安全性レベルは、事業者が確率論的及び／あるいは決定論的な手法で評価し、SKI が Tech. Spec.の一部として承認している。

事業者による運転中の予防保全に対する特別な検査手順書は作成されておらず、通常の検査で対応している。

2.2.7 英国

運転中予防保全に関する規制要件は規定されていないが、事業者は、燃料装荷時に保守を行わない方針を有している⁽¹⁾。但し、Sizewell B は各安全関連システムが 4 トレインとなっており、今後、動作可能な 3 トレインでの短期運転を提案する可能性がある。

2.2.8 スイス

Goesgen（KWU 製 PWR、N+2 基準を採用）及び Leibstadt（GE 製 BWR）では、運転中保全を行っている⁽¹⁾。Goesgen では 4 トレインの安全注入系と炉心冷却系に対して年に 1 回運転中保全が実施されている。許容待機除外時間は最大 1 か月間で、認められる時期が異なっている。

Leibstadt では年に 1 回、2 つの系統（特別非常用・熱除去系と、残留熱除去系）で運転中保全が実施されている。それぞれ、許容待機除外時間が前者は春に 1 か月間、後者は秋に 1 か月間与えられている。

2.2.9 まとめ

欧州各国の状況をまとめると以下の通りとなる⁽¹⁾。

- OECD/NEA が 2001 年に調査した欧州の多くの国で、規制当局によって承認される発電所個別の Tech. Spec.に従って、事業者によって運転中の予防保全が実施されている。
- フィンランド、ドイツ、スペインの規制機関は、運転中の予防保全に関する規則を有している。
- いずれの国でも、系統及び機器に対して最大のアンアベイラビリティ時間を Tech. Spec.にて規定している。
- 調査した欧州の多くの国で、決定論的及び確率論的解析結果に基づいて、最大のアンアベイラビリティ時間を決定している。
- 調査した欧州の多くの国で、通常の基本検査によって運転中の予防保全の結果を確認している。
- 多くの国では運転中保全は最近の話題とされてはいないが、電力自由化の市場において、事業者は停止期間短縮のために運転中保全の量を増やす意向がある。

2001 年の OECD/NEA の報告書には調査に参加した 15 か国の運転中予防保全に対する考え方が表に整理されている。ここではそのうち、本節で取りあげた 7 か国（ベルギー、フィンランド、フランス、ドイツ、スペイン、スウェーデン、スイス、英国）の概要を表 2.2-1 に示す⁽¹⁾。

また、表 2.2-2 には、各国の原子炉の安全系の設計情報（一部推定を含む）を加えて運転中保全の実施状況を簡単にまとめた。

表 2.2-1 欧州主要国における運転中予防保全に対する考え方のまとめ (1/2) (NEA/CNRA/R(2001)6)

	質問項目	ベルギー	フィンランド	フランス	ドイツ
1	運転中の保守・試験に関する国の方針は	原則、運転中の安全システムの予防保全 (PMO) は認めていない	規制機関による特別な許可がある場合にのみ認められる。TS の最大アンアベイラビリティ時間を PMO に使用することは認められない。	特別な規則はない。事業者は、TS の最大アンアベイラビリティ時間を利用することを認められている。	運転中予防保全 (PMO) を認める RSK の勧告がある。
2	事業者が更に運転中に保守を移行することを計画しているかどうか	計画していない。他の方法で停止時の短縮に努めている。	計画していない。既に広範囲で運転中に予防保全を実施している。	事業者はリスク解析の結果を提供する。	詳細にその条件を定義した勧告のもとで PMO を行うことが出来る。PMO は広く実施されている。更なる認可申請はない。
3	安全評価	特別な評価は必要ない。事業者は TS に関する責任を有している。	事業者が TS を解析し、規制機関が承認する。	事業者が TS を解析し、規制機関が承認する。	事業者と技術検査機関 (TUV) が TS を評価し、TUV が承認する。
4	工学的及び/あるいはは確率論的要件	問 1 及び 3 の回答を参照。	工学的要件と確率論的解析に基づいている。	事業者による工学的及び確率論的解析	事業者による工学的及び確率論的解析
5	最大アンアベイラブル時間	TS に記載	確率論的解析に基づく。	TS に記載。	TS に記載。
6	規制機関の手順書	ない。	手順書はないが、規制機関の内部向け QA マニュアルに指針がある。	ない。サーベイランス・プログラム。	RSK 勧告に基づき事業者が TS を遵守。
7	事業者パフォーマンスの確認方法	文書監査を含む検査プログラム。	駐在検査官による週毎の検査	定期試験	規制機関の代わりに独立専門家がサイトに常駐。
8	運転中と停止時で保守方法及び試験方法に違いはあるか	ない。	ない。しかし、実際には試験条件に違いがある。	停止時の保守後のシステムの適格性の再確認。	ない。
9	その他の安全要件	ない。	ない。	ない。	ない。
10	この問題は重大な問題とされているか	ない。	ない。	ない。	例えば、事業者は、1 年間の許容スイッチ・オフ時間の延長に興味を持っている。

表 2.2-1 欧州主要国における運転中予防保全に対する考え方のまとめ (2/2) (NEA/CNRA/R(2001)6)

	質問項目	スペイン	スウェーデン	スイス	英国
1	運転中の保守・試験に関する国の方針は	保守規則 (10CFR50.65)。事業者が TS の最大アンアベイラビリティ時間を利用することを認めている。	TS で指定されている系統及び機器のみ認められる。	特別な規則はない。事業者は、TS の最大アンアベイラビリティ時間を利用することを認められている。	特別な規則はない。事業者は、TS の最大アンアベイラビリティ時間を利用することを認められている。
2	事業者が更に運転中に保守を移行することを計画しているかどうか	している。既に事業者は運転中 PMO を開始した。ある事業者は範囲の拡大を表明している。	長期的には予想される。	4 トレインのプラントでは、異なる時間枠で運転中に1年に1回の割合で実施している。	している。更なる申請は4トレインのプラントで予想される。
3	安全評価	事業者は保守規則に基づいて評価し、規制機関が審査する。	事業者が TS を解析し、規制機関が承認する。	規制機関が安全評価を行う。	事業者が TS を解析し、規制機関が承認する。
4	工学的及び/あるいは確率論的要件	事業者による工学的及び確率論的解析	事業者による工学的及び確率論的解析	工学的要件	事業者による工学的及び確率論的解析
5	最大アンアベイラブル時間	TS に記載。	TS に記載。	(回答なし)	TS に記載。
6	規制機関の手順書	検査マニュアル	検査プロセス	既存の規制	ない。
7	事業者パフォーマンスの確認方法	定常的に保守活動を監視し、事業者の報告書を評価。	通常の検査プロセス。	基本検査プログラム。	規制機関が監視。
8	運転中と停止時で保守方法及び試験方法に違いはあるか	ない。しかし、実際には試験条件に違いがある。	いくつかの試験は全出力時に実施できない。	ない。	ない。
9	その他の安全要件	ない。	ない。	ない。	ない。
10	この問題は重大な問題とされているか	重大ではないが、しばしば事業者と協議している。	2 の回答を参照	ない。	ない。

表 2.2-2 欧州主要国における運転中保全の実施状況

国名	関連規制	実施状況	安全系の設計*
フランス	Tech. Spec. の AOT 利用は許容	実施は限定されている。	Framatome 製 PWR 2 トレイン設計 (N+1 設計)
ドイツ	RSK 勧告で許容	待機安全系 (N+2 トレイン) の 1 トレインで実施 (トレインに単独で接続されている全ての補助系を含む)。	KWU 製 PWR/BWR : 4 トレイン設計(50%×4) (N+2 基準を採用) または 3 トレイン設計 (3x100%)
フィンランド	規制指針で許容	リスク評価して、安全系の予防保全を実施。	Olkiluoto-1,2 (ABB-Atom 製 BWR) : N+2 基準を採用 Loviisa-1,2 (VVER-440/213 PWR)
ベルギー	原則として禁止	例外規定のもとで実施。	Doel-1,2,3,4, Tihange-1,2,3 ; いずれも Framatome または W 社中心コンソーシアム設計 (Doel-3,4, Tihange-2,3 の安全系は独立 3 トレイン)
スペイン	米国と類似の基準 (保守規則) を採用。	安全系の予防保全を実施。	Cofrentes (GE-BWR) 他 ; 2 トレイン設計 (N+1 設計) Trillo (KWU 型 PWR) : 4 トレイン設計
スウェーデン	Tech. Spec. で指定されているものは許容	安全系の予防保全を実施。	Oskarshamn,Forsmark (ABB-Atom 製 BWR) : 4 トレイン設計 (50%×4) (N+2 基準を採用) Ringhals (W 社 PWR) : 2 トレイン設計
英国	なし (Tech. Spec. の AOT 利用は可能)	(事業者からの申請が予想される。)	Sizewell B (PWR) ; 4 トレイン設計
スイス	Tech. Spec. の AOT 利用は可能	安全系の予防保全を実施 (Goesgen と Leibstadt)。 1 年に 1 回、2 系統ほどを対象。	Beznau 1,2 (W 製 PWR) ; 2 トレイン (推定) (実施せず) Goesgen (KWU 製 PWR)、Leibstadt (GE 製 BWR) ; 4 トレイン構成 (推定)

* 安全系の設計の多重性については、推定して記載したものがあある。

2.2 節参考文献

- (1) NEA/CNRA/R(2001)6, "Inspection of Maintenance on Safety Systems During NPP Operation", August 16, 2001.
- (2) EPRI MRUG Meeting Handout, "EDF Industry Branch, A Traditional Approach to Safety", May 2001.
- (3) <https://www.stuklex.fi/en/yvl-ohje>
- (4) IAEA Training Course on Safety Assessment of NPP to Assist Decision Making, "Risk-Informed On-Line Maintenance at Cofrentes NPP", Lecture Lesson IV 3_11.12, Workshop Information, IAEA Workshop. (発行年不明)
- (5) Suarez, J.; Moreno, M (Iberdrola), On-line Maintenance at Cofrentes NPP, IAEA-TECDOC-1138, 2000

3 各国における COVID-19 対応事例

3.1 米国

3.1.1 原子力発電所の全体状況

(1) 全体状況

(a) 燃料交換停止の状況

米国の原子力発電所は通常、電力需要が少ない春と秋に 18 か月或いは 24 か月ごとに燃料交換停止をしている。米国エネルギー情報局（EIA）によると、燃料交換停止時間は近年減少しており、2012 年の平均 46 日から 2019 年には 32 日に短縮され、2019 年一部の原子炉では 20 日未満で完了している（図 3.1-1 を参照）⁽¹⁾。

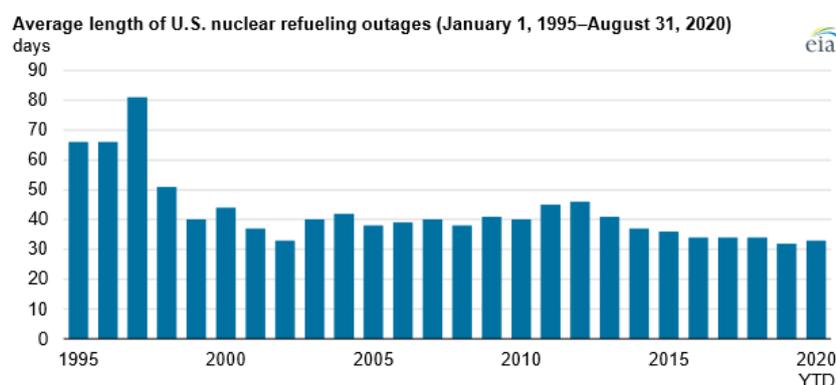


図 3.1-1 米国原子力発電所の燃料交換停止期間⁽¹⁾

NEI が DOE に宛てた書簡（後述）によれば、米国内の 58 サイトのうち 56 サイトで 2020 年に燃料交換停止を予定しており、そのうち 32 サイトが春（2 月中旬～5 月上旬）に、また残りの 24 サイトが秋（8 月下旬～10 月下旬）に予定している⁽²⁾。この書簡に添付される発電所別の停止予定時期のデータを表 3.1-1 に示す。

燃料交換停止時には多くの保守作業が短期間に行われるため、複数の作業員が接近する場面も多い。自社職員のほかに、外部から多数の委託業者が追加される。そのため、いずれのサイトでも、新型コロナウイルス感染症対応と作業員の安全を確保するうえで、停止時の保守作業に影響がでる可能性があると考えられている。

業界団体の NEI は連邦政府のエネルギー省（DOE）に対して 2020 年 3 月 20 日付書簡を送付し、原子力発電事業が重要なインフラストラクチャー（critical infrastructure）として政府から指定済みであることを認めたいと、春に予定される燃料交換停止が円滑に遂行できるよう支援を求めた⁽²⁾。特に、委託業者を含めて燃料交換停止に携わる作業員をエッセンシャルワーカーと指定し、業務が円滑に継続できるよう作業員を支援する措置を講じるよう求めた。この書簡では、以下の点が重要であると指摘し、連邦政府の支援を求めている。

- ・ 連邦政府によるエッセンシャルワーカーの指定には、原子力発電所の運転と燃料交換停止を支援する作業員が含まれることを確かなものとする。

- ・ これら重要な活動を実施するために、発電所への移動を許可すること。
- ・ これら重要な活動をサポートするためにホテルとフードサービスを維持すること。
- ・ 発電所サイト、宿泊施設及びフードサービスにアクセスするために、州の境界を越えてコミュニティ内の自由な移動を許可すること。
- ・ 個人保護具、特に外科用手袋、消毒済みワイプ、防塵マスク、使い捨て体温計の手配を優先すること。
- ・ COVID-19 検査キットと、原子力労働者に必要な放射線及び医療用保護具及び備品を優先すること。
- ・ 高度に専門的な職務を遂行する海外からの作業者が米国に旅行することを許可し、安全な入国を可能にするためのプロトコルを直ちに確立すること。

(補足) エッセンシャルワーカーについて(3),(4)

コロナ禍でも社会の重要な機能を担う、いわゆるエッセンシャルワーカーは米国では「Critical Infrastructure Workers (社会インフラを保つために必要な労働者)」とも呼ばれていて、国土安全保障省 (Department of Homeland Security : DHS) のサイバーセキュリティ・インフラストラクチャセキュリティ庁 (Cybersecurity and Infrastructure Security Agency : CISA) が、他の連邦政府機関、州政府、地方自治体、及び民間と協力して「エッセンシャルワーカー」リストを作成している。その初版が 2020 年 3 月 19 日付で出された後、随時見直しが行われていて、最新版 (Version 4.0) は、2020 年 12 月 16 日付で出されている。

このリストでは、公衆衛生、国家の安全、経済活動に不可欠な機能継続を確保しながら、人々の生活や地域社会に必要な重要インフラの継続的な存続に必要な労働者が「エッセンシャルワーカー」として定義されている。発電を含むエネルギー分野の労働者を含む大部分のエッセンシャルワーカーは、社会的な制約の中でも勤務場所への自由な移動が許可されることになる。

表 3.1-1 2020年に予定される燃料交換停止の予定⁽²⁾
 (出典：DOE宛 NEI 書簡 (2020年3月20日付))

2020年 燃料取替停止計画			
No.	発電所	事業者	燃料取替停止時期
1	Browns Ferry	Tennessee Valley Authority	2月中旬
2	Grand Gulf	Entergy	2月中旬
3	Brunswick	Duke Energy Progress	2月下旬
4	Davis Besse	First Energy	2月下旬
5	Byron	Exelon	3月上旬
6	Nine Mile	Exelon	3月上旬
7	Vogtle	Southern Nuclear Operating Co.	3月上旬
8	South Texas Project	STP Nuclear Operating Co.	3月上旬
9	Arkansas Nuclear One	Entergy	3月上旬
10	Point Beach	NextEra (FPL)	3月上旬
11	Salem	PSEG	3月上旬
12	Fermi	DTE Energy	3月中旬
13	McGuire	Duke Energy	3月中旬
14	Susquehanna	Talen Energy	3月中旬
15	Sequoyah	Tennessee Valley Authority	3月下旬
16	Beaver Valley	FirstEnergy	3月下旬
17	Limerick	Exelon	3月下旬
18	Quad Cities	Exelon	3月下旬
19	Turkey Point	Florida Power & Light	3月下旬
20	Seabrook	NextEra Energy	4月上旬
21	Salem	PSEG	4月上旬
22	Palo Verde	Arizona Public Service Company	4月上旬
23	Comanche Peak	Luminant	4月上旬
24	Ginna	Exelon	4月上旬
25	Oconee	Duke Energy	4月上旬
26	VC Summer	Dominion Energy	4月上旬
27	Millstone	Dominion Energy	4月上旬
28	Braidwood	Exelon	4月中旬
29	Watts Bar	Tennessee Valley Authority	4月中旬
30	Catawba	Duke Energy	5月上旬
31	Surry	Dominion Energy	5月上旬
32	Indian Point	Entergy	5月上旬
33	Palisades	Entergy	8月下旬
34	North Anna	Dominion Energy	9月上旬
35	Robinson	Duke Energy Progress	9月上旬
36	Vogtle	Southern Nuclear Operating Co.	9月上旬
37	Fitzpatrick	Exelon	9月上旬
38	Prairie Island	Northern States Power	9月上旬
39	DC Cook	AEP	9月中旬
40	McGuire	Duke Energy	9月中旬
41	Cooper	Nebraska Public Power District	9月中旬
42	Waterford	Entergy	9月中旬
43	Point Beach	NextEra (FPL)	10月上旬
44	Salem	PSEG	10月上旬
45	Palo Verde	Arizona Public Service Company	10月上旬
46	Browns Ferry	Tennessee Valley Authority	10月上旬
47	Diablo Canyon	Pacific Gas & Electric	10月上旬
48	Callaway	Ameren	10月上旬
49	Byron	Exelon	10月上旬
50	Turkey Point	Florida Power & Light	10月上旬
51	Farley	Southern Nuclear Operating Co.	10月上旬
52	Comanche Peak	Luminant	10月上旬
53	Peach Bottom	Exelon	10月中旬
54	Millstone	Dominion Energy	10月中旬
55	Watts Bar	Tennessee Valley Authority	10月中旬
56	Duane Arnold	NextEra Energy	10月下旬
出典:NEI			

- ・青マーカー (Grand Gulf) は最初に許可修正を申請した発電所 (3月31日)。
- ・赤マーカー (Limerick) は最初に免除申請した発電所 (4月2日)。
- ・黄マーカー (Palo Verde) は最初に規制緩和申請した発電所 (3月27日)。

(b) NEI の対応

産業界団体である原子力エネルギー協会（NEI）の公開用ホームページ（一部は、会員用ホームページ）で、新型コロナ対応のページを設けて各種の情報を発信している⁶⁾。

そこで示されるキーメッセージは以下のとおりである。

- ・ 国の重要なインフラストラクチャの一部として、電力会社は、運転の中断を最小限に抑えることを目的として、原子力発電所がパンデミックに備えて対応できるようにする計画を立てている。原子力産業は、2006 年以來、事業継続とパンデミックへの備えに関するガイダンスと手順を維持してきている。
- ・ このガイダンスは、特定のプラントの状況に応じて、すべての原子力施設が検討すべき問題と活動のチェックリストを提供している。これらの手順のほとんどは、事業継続計画のために一般に検討されている手順と同様のものである。
- ・ 原子力発電所の緊急時計画は、ハリケーンなどの自然現象を含むさまざまな課題に対処するように設計されているため、関連する知識とインフラストラクチャを活用してパンデミック対応を進めることができている。

そして、以下のメッセージ情報とパンデミックリソースガイド、コミュニケーションのベストプラクティスと教訓、ニュース情報を NEI 会員用のサイトで提供している。（「パンデミック対応計画」の内容については、次節にまとめた。）

メッセージング：

- ・ 論点：パンデミック対応計画
- ・ 論点：COVID-19 中の燃料交換停止
- ・ 論点：COVID-19 中の NRC 規制免除申請

パンデミックリソースガイド：

- ・ COVID-19 の蔓延の防止と緩和
- ・ エッセンシャルワーカー安全ポスター（下図を参照）

コミュニケーションのベストプラクティスと教訓：

ニュース：

(c) NRC への規制免除の申請

感染防止対策としてサイトの作業者をできるだけ減らす必要が生じるため、NRC の規制要件への対応を満足できなくなる可能性がある。そのため、事業者は規制免除の申請を提出して NRC から承認を受ける必要がある。

2020 年には以下の規制要件に関連して NRC から規制免除を受けるための手続きを示す書簡が出ており、事業者はこれらを含む個々の規制要件ごとに申請を提出し承認を受けている。

- 職員の就業時間管理要件（10 CFR 26.205(d)）
- 供用期間中検査に関する要件（10 CFR 50.55a）
- 運転員認可要件（10 CFR 55）
- セキュリティ関連要件の逸脱に対する強制措置裁量方針（10 CFR 73）

- 呼吸防護装置の評価 (10 CFR 20)
- 緊急時計画演習要件 (10 CFR 50 と附則 E)
- 火災防護要件の緩和 (10 CFR 50 と附則 R)

図 3.1-2 COVID-19 に対する NRC の活動の概要 (JANUS まとめ)

時期	トピックス	対 NEI		対原子力事業者		対 NRC スタッフ	その他
		NRC	NEI	NRC	原子力事業者		
1月	○初のコロナ感染者 ◎緊急事態宣言						
2月	○初のコロナ死亡者 (感染者:60人)						
3月	◎WHO パンデミック宣言 ○感染者:約 12.5 万人 死亡者:約 2,200 人 (2020 年 3 月末時点)		DOE への支援要請			検査マニュアル改正 違反処理ガイド改正	Web にて Covid-19 関 連情報揭示 ◆◆◆◆
4月		Part 26、50 等の の規制免除等の準 備,手続きの通知 (複数)	Part 50.48 関連 の救済要請	審査 のべ審査 日数 =5476 日	免除等申請 のべ申請 数 =204 件		
5月				監視と通知 の RIS 発行		違反処理ガイド関連 常駐ガイド補足	副大統領へ の活動報告 ◆◆◆◆
6月							
7月		Part 50.55a 関連通知					
8月							上院への報 告、質問対 応 ◆◆◆◆
9月	〔感染者:約 2,000 万人 死亡者:約 34.7 万人 (2020 年 12 月末時点)〕	Part50 の補足					
10月		Part73 関連通知					
11月		2021 年以降の対応通知					
12月・ 1月		Part 73 関連通知					パンデミック教訓 EP 検査ガイド発行 ◆◆◆◆

(説明) ①RIS: Regulatory Issue Summary、②EP: Emergency Preparedness、③のべ申請数等のデータは 2020 年末までの NRC 公開情報に基づくもの

④ :主な活動、⑤◆:主な公開会議

(2) 米国原子力発電所のパンデミック対応計画

(a) 背景

2005年11月1日、ブッシュ大統領（当時）は「パンデミック（感染症の世界的流行）に対する国家戦略」を公表し、全連邦省庁に対して感染症の世界的流行への準備計画に着手するよう指示した。この指示を受け、国土安全保障協議会は、連邦省庁のガイダンス文書として、2006年5月に「パンデミックに対する国家戦略の実施計画」（以後、実施計画）を公表した。また、国土安全保障省（DHS）は、2006年3月1日に連邦緊急事態管理庁（FEMA）のために、パンデミック時の対応計画に関する詳細なFEMAガイドラインを発行した。

NRC委員長は、パンデミック・タスク・グループを発足し、実施計画とFEMAガイドラインに基づいて「パンデミック時の暫定対応計画」を2006年12月1日に公表した。

産業界のNEIは、NRCのパンデミック時の暫定対応計画の策定を受けて、2007年1月15日付NEI白書「パンデミック時の許認可計画」を公表した。本NEI白書は、パンデミック発生後、規則で要求されているプラント職員数以下になった場合に、通常状態に復旧するまで安全に継続運転するための方法を記載したものである。

NEIは、2007年12月付でNEI白書の改訂1版をNRCに提出した⁽⁶⁾。その後、NRCは、NEI白書（初版及び改訂1版）に対するコメントをNEIに通知していた。

NEI白書改訂1版「パンデミック時の許認可計画」（2007年12月付）は、パンデミック発生後、規則で要求されているプラント職員数以下になった場合に、通常状態に復旧するまで安全に継続運転するための方法を記載したものである。各章で、以下の内容が示されている。

- 1章「序文」：原子力産業界におけるパンデミック時の許認可計画に対する期待事項
- 2章「スタッフィング要求」：パンデミックが原因でプラント職員の減少が深刻な場合、認可取得者が遵守できなくなる可能性があるNRC規則
- 3章「規制上のオプション」：NRCスタッフが規制上の救済として適用可能なオプションのリスト、及びパンデミック時のオプションの適用可能性
- 4章「パンデミック対応」：パンデミック時における原子炉への問題に対応する許認可枠組み

NRCと産業界は、2009年6月18日にミーティングを行い、パンデミック（感染症の世界的流行）時の対応計画に関するNEI白書の改訂2版について議論した。

(b) NEIのパンデミック対応計画（最新版）

NEIのホームページ（会員用サイト）に掲載されている「パンデミック対応計画」を以下に示す^{(7),(8)}。

米国原子力産業界は、2006年以降、事業継続とパンデミックへの備えに関するガイダン

と手順を維持している。産業界は、米国疾病対策センター(CDC)と世界保健機関(WHO)からの推奨措置に合わせて、2019年にガイダンスを改訂しており、更に2020年8月にはCOVID-19による公衆衛生緊急事態(Public Health Emergency)の発生³以降に学んだ教訓を取り入れて、本ガイダンスを更新した。

このパンデミック対応ガイダンスは、特定のプラント環境に応じて、原子力施設が検討すべき課題と活動のチェックリストを提供するもので、その手順の多くは、組織が事業継続計画のために検討する手順と類似している。

電力会社は、重要なインフラストラクチャの一部として、原子力発電所がパンデミックに備え、対応する準備ができていることを確認し、労働力とサービスを提供する地域コミュニティの健康と安全を保護しながら、運転の中断を最小限に抑えるための計画を立てている。

原子力発電所の緊急時計画は、ハリケーンなどの自然現象を含むさまざまな課題に対処するように設計されている。原子力施設を所有する企業は、関連する知識とインフラストラクチャを活用して、パンデミック対応の取り組みをサポートしてきている。

原子力産業界は、共同作業の文化、運転経験の共有の効果的な実践、及び既存の安全文化と放射線障害に対処するための訓練の結果としての職場での手順書の規律ある遵守によって、COVID-19に対して高い対応能力を示している。

電力会社は、必要に応じて在宅勤務を実施し、職場と家庭の両方で責任あるソーシャルディスタンスを取り、サイト内で職員をスクリーニングするなどして、感染の可能性を制限するための措置を講じている。

各プラントによる具体的な対応は、そのプラントとその状態によって異なっているが、以下が含まれる。

- ・ 感染の脅威を最小限に抑えるために、連邦、州及び地方のガイドラインを順守する
- ・ 施設外でのCOVID-19への曝露のリスクを軽減するための行動に関して、意識を維持するためにコミュニケーションをとる
- ・ 気分がすぐれない従業員に家にいるように指示し、医師の診察を受けるように勧め、病欠について寛大な措置を取り、在宅勤務の方針を作成・更新する
- ・ 症状のある人を特定するために、プラントに入る前にスクリーニングポイントを設ける
- ・ マスク、手指消毒剤、手袋をプラント内の必要な場所に用意する

³ 米国では、新型コロナウイルスに対して、2020年1月31日に保健福祉長官(アレックス・アザー)名で、公衆衛生緊急事態(Public Health Emergency)が宣言されており、2020年3月13日にトランプ大統領が国家緊急事態を宣言している。新型コロナウイルス対策は州政府が重要な役割を果たしており、2020年3月末までに、50州すべての州知事が緊急事態を宣言した。州民の外出禁止や不要不急の業種の休業とその解除を命じることができるのも州政府(と州政府から権限委譲された地方政府)である。たとえ連邦政府が国民に対して統一的な行動指針を打ち出したとしても、それを州民に命じることができるのは州政府である。

<https://www.tkfd.or.jp/research/detail.php?id=3420>

- ・ 共有の場所は追加の消毒を行う
- ・ ペーパーレスの作業プロセスを使用して人との接触を減らし、可能な場合はビデオやバーチャルなトレーニングあるいは電話会議を行い、ソーシャルディスタンスを最大化する。

この計画作成は、国家が困難な状況に直面したときに安全で信頼できる運転を維持するという原子力産業界の取り組みの一部である。

原子力発電所を運転し電力を供給することは、パンデミックが一般市民に与える影響を最小限に抑え、病院、医療施設とその対応者に信頼できる電力を確実に提供するために非常に重要である。

産業界は、この計画作成とパンデミック計画の実行経験に基づいて、COVID-19による公衆衛生上の緊急事態においても、原子力発電所を安全に運転し続けることができると確信している。

COVID-19 感染を最小限に抑えるために発電所で取られている措置：

- ・ COVID-19 に対応して、すべてのプラントが 2020 年 3 月からパンデミック計画を実行している。これらの計画には、職員がプラントに入る前のスクリーニングが含まれ、職員がウイルス検査で陽性となる状況も考慮される。
- ・ 全社規模で、COVID-19 のリスクを制限するための予防措置が講じられている。その例として；
 - バーチャル会議開催の技術を最大化し、重要な対面会議を小人数に制限し、職場とオフサイトの両方でソーシャルディスタンスを取る
 - (マスク・手袋・キャップ・シューズカバーなどの) 個人用保護具 (PPE) を使用し、場所によっては手指消毒剤と殺菌ワイプを用意する
 - 作業の開始と終了時間、休憩時間をずらし、制御室への立ち入りを制限する
 - プラントのゲートでの従業員、委託業者及び訪問者のスクリーニング、一部では体温の測定
 - より頻繁に表面を消毒する
 - 従業員が集まるカフェテリアやその他の場所へのアクセスを閉鎖または制限する
 - 手洗い施設の数を増やす
 - 気分が悪い従業員に家にいるように指示し、医師の診察を受けるように促し、健康状態について報告を求める

発電所作業者が COVID-19 の検査で陽性の場合：

全プラントでは、職員がプラントに立ち入る前のスクリーニング、ウイルス検査を含むパンデミック計画を実施に移している。COVID-19 のリスクを制限するために、会社全体で

多くの予防策が講じられている。誰かが陽性を示した場合に取られる対応には、次のものが含まれる。

- ・ 直ちに従業員を自宅療養させる
- ・ その接触者に自宅隔離を依頼する
- ・ 個人及びその接触者の最近の作業場所を特定して除染する

欠勤に対処するための最小限の人員配置、不可欠な職員及び業界の行動：

- ・ 各電力会社、安全で信頼性の高い運転を継続するために不可欠な職員の人員/位置を指定している。
- ・ このプロセスは、ハリケーンなどの悪天候時にも利用される。
- ・ 不可欠な職員（Essential personnel）とは、プラントを安全に保守・運転するために必要な要員で、運転員、保守、エンジニアリング、放射線防護、セキュリティ及び関連機能を含む。
- ・ 通常の運転員で欠勤者の増加への対処が可能である。
- ・ 多くのプラントでは、クルーを統合したり、当直スケジュールを調整することで、欠勤者の増加を吸収できる。
- ・ 原子力発電所の計画では、運転員の人数に特に重点を置いて、ハリケーンなどの極端な気象状況で利用可能なさまざまな対応を含めている。
- ・ この国家緊急事態の間にプラントの運転に十分な数の認可運転員を確保するために、定期的に定められた身体検査などの不可欠ではない措置のスケジュールを見直す場合がある。
- ・ プラントは、現在制御室のシフトに対応していない運転員の免許を再開できるよう原子力規制委員会からの承認を求めることを検討している。

従業員の隔離のための電力会社と発電所の計画：

- ・ 多くの事業者のパンデミック計画に含まれている戦略の一つとして不可欠な職員の隔離がある。
- ・ 各プラントは、安全で信頼性の高い運転を確保し、安全な労働力を維持する責任がある。したがって、隔離の判断は発電所ごとに行われる。
- ・ 隔離に加えて、元運転員の再雇用やクルーの統合など、他の多くの方策を採用することができる。これらの各方策の役割、タイミング及び利点は、サイトや状況によって異なる。

(c) NEI のパンデミック対応リソースガイド

NEI はパンデミック対応リソースガイド（2020年8月24日付）を作成し、NEI 会員用サイトで提示している。本書の内容は、上記のパンデミック対応計画をさらに詳しく記述し

たものとなっている⁹⁾。

本書の目的は、COVID-19 への初期の対応で特定された発電所作業者の保護について学んだ教訓を原子力発電所から収集して文書化したもので、学習した知識を保持し、将来に備えるものである。

本書では、パンデミックがエッセンシャルワーカーに与える影響を軽減するために組織が講じることができる感染症の保護的措置に関するガイダンスと推奨事項を以下の各段階別に提供することで、公衆衛生上の緊急時にサイトの安全、確実、効果的な運転を可能とするよう作成されている。

委託業者を含む作業者の保護戦略は、大きく以下の 4 つのカテゴリーに分類されていて、それぞれの段階で推奨されるアクション、注目すべき慣行などが提示されている。

- ・ 職場外での緩和
- ・ サイト到着時の緩和
- ・ 職場での緩和
- ・ 症例の特定と対応

また、付録 A 「作業者スクリーニング質問の案」には、サイトへの入所時に推奨される作業者のスクリーニングに関する質問の案が、付録 B 「停止時固有の教訓と推奨される慣行」には、2020 年春の原子炉停止後に特定された停止時固有の教訓と推奨される慣行について説明している。付録 C には、感染症防護対策のイメージ図（イラスト）が提示されている。

なお本資料は、NEI メンバーのみが使用可能で、無断複写・転載は禁止されている。

(d) 米国のパンデミック対応計画

米国の電力会社のパンデミック対応計画は原子力発電所に特化したものがある。

前述の NEI の資料がベースになっているようであるが NEI 資料は会員限定であるためか、原子力発電所のパンデミック対応計画が公開されている例は少ない。

以下は、Exelon 社がパンデミック計画(案)に関して NRC とのすり合わせを行ったときに使用した資料⁹⁾の様である。この資料がいつのものなのかを明記したものがなく、ベースとしている NEI 資料は古いものが引用されていることから古いものと思われる。したがって内容として今は正確ではないかもしれない。しかし、改訂によって抜本的に内容が変わる可能性は少ない。大体どんなことが書いてあるのか、どの程度具体的に書いてあるのか、など参考になるのではないかと考え、その概要を表 3.1-2 に記す。

表 3.1-2 Exelon のパンデミック計画(案)の概要(1/2)

ステージ	説明	対応案
0	平時の段階	<ul style="list-style-type: none"> ・業務継続計画の延長としてのパンデミック対応計画の策定 ・計画の検証 ・個人名により人員配置、必要な消耗品及び IT 機器、地域特有の要件の決定 ・年に 2 回のレビュー
1	海外で人への感染が疑われた段階	<ul style="list-style-type: none"> ・直ぐに内容のレビュー/更新 ・従業員、家族、及び関係業者とのコミュニケーション活動 ・8 週間分の消耗品の確保準備 ・リードタイムが長い購入品についての購入の検討 ・健康スクリーニングの訓練、認定などの完了
2	海外で人への感染が確認された段階	<ul style="list-style-type: none"> ・全ての従業員が毎日^{*1} 自己健康スクリーニングとその結果報告を開始 ・8 週間分の消耗品の確保 ・IT 機器を利用したリモート支援開始 ・^{*2} 個人用衛生キットの配布準備 ・消毒液の設置
3	海外で人への感染が広がった段階	<ul style="list-style-type: none"> ・ステージ 3～5 への移行は非常に速いことが予想されるため、打ち合わせや会議は最小限のものに限定 ・^{*1} 発電所入所時の健康スクリーニングの準備 ・ソーシャルディスタンスの要請 ・ソーシャルディスタンスが確保できない場合は個人用衛生キットを使用 ・スーパークルー（サイト勤務が必須となるクルー）の割り当てとローテーションサポートのため人のスケジュール調整
4	北米で最初の感染者が出た段階	<ul style="list-style-type: none"> ・12 時間勤務のスーパークルーローテーションへ移行 ・不要不急の業務については全てリモートワークに移行 ・計画の前提との整合性を確認するため人員配置、消耗品、及びインフラストラクチャを監視 ・発電所入所時の健康スクリーニングを 24 時間無休で実施 ・職員と物品のアクセス制限を実施

表 3.1-2 Exelon のパンデミック計画(案)の概要(2/2)

ステージ	説明	対応案
5	米国全体がパンデミックになった段階 (又は Exelon 社で感染が確認された段階)	・ 同上 (波は 6~8 週間続くと考える)
6	回復の段階	・ 次の波への準備 ・ 人やロジの確認 ・ 消耗品の補給、等

※1 ステージ 2 以降での毎日の自己健康スクリーニング(診断);

- ①過去 24 時間以内の発熱、悪寒、頭痛、筋肉痛、咳、または息切れがないか?
- ②過去 8 日以内にこれらの症状の一部またはすべてを経験している他の人との密接な接触がなかったか?
- ③過去 8 日以内に旅行(空路、海路、または陸路)しなかったか?

ステージ 3 以降でのサイトや事務所入所時のスクリーニング;

- ①有資格者による健康状態のレビュー
- ②作業場所での個人用衛生キットの使用義務
- ③体温チェック(100 度 F(37.8 度 C)未満)

※2 個人用衛生キット

- ・6ft のソーシャルディスタンスが維持できないときに使用するもの
- ・中身は、①マスク、②消毒材、③ティッシュ、④デジタル体温計、等



(3) 米国発電所の燃料交換停止の事例

2020年春の燃料交換停止時の状況について、発電所の Web サイトやメディア情報から、いくつかの事例を以下に示す^{(10),(11)}。なお、2020年9月時点の DOE の情報によれば、2020年春の燃料交換停止期間は平均 33 日間で、前年の平均 32 日と大差なかった⁽¹²⁾。

(後述するように) その中でも Fermi-2 と Grand Gulf の停止期間は長期間を要している、Fermi-2 ではコロナ感染関係で停止期間が 83 日間の予定が 131 日間に延期されたこと、また Grand Gulf ではタービン制御系の更新プロジェクト実施のために 89 日間停止したことが主要な点として挙げられる。

(a) エクセロン社の発電所^{(13),(14)}

エクセロン社の Byron 発電所 1 号機の場合、自社職員 800 人に加えて 1,200 人の委託業者を、また Nine Mile 1 号機では 1,300 人が外部から追加された。

エクセロン社のイリノイ州の 4 か所の発電所でのこの春の燃料交換停止の結果は以下の通りであった。

- ・ LaSalle の燃料交換停止期間は最短の 18 日で終了した。
- ・ Quad Cities は、サイトで最長の 722 日間の連続運転を完了し、16 日間の燃料交換停止期間（新記録）を達成した。
- ・ Byron と Braidwood はどちらも、6 サイクル期間（10 年間）に及ぶ安全な連続運転を行った。
- ・ イリノイ州内の発電所の燃料交換停止期間の平均は 17 日で、全国平均よりも 2 週間短かった。
- ・ 同社の原子力発電所はパンデミック計画を調整して実施し、健康と安全を強化した。その結果、数千人の作業者が関与した燃料交換停止時に確認された COVID-19 の症例は数件であった。
- ・ 2 サイト（Quad Cities と Braidwood）では、NRC から労働時間管理の免除を受けていたが、実際に労働者の時間を延長するために免除を使用したのか、それとも不測時に備えて許可を得ただけなのかは不明である。

このうち、Braidwood 発電所の燃料交換停止についてはそのホームページで以下のデータが示されている⁽¹³⁾。

- ・ 停止期間は 16 日間の予定。
- ・ 社員数は 734 人。外部の委託業者は 1,300 人
- ・ 停止時の作業は 1/3 の燃料交換のほか、重要な修理作業、点検、予防保全などを行う。
- ・ タスクの数は合計 8,500 で、約 1,000 のタスクは今回の停止時作業から排除された。在宅勤務によって、オンサイトで必要な作業を約 300 人分減らした。
- ・ 連邦政府とイリノイ州は、エクセロン社とその作業者を「重要なインフラストラクチャ

(Critical Infrastructure)」(いわゆるエッセンシャルワーカー)と見なしている。§

ペンシルバニア州にある Limerick 発電所 (BWR) の 2020 年春の燃料交換停止検査については、下記の発電所ホームページに詳しい紹介がある⁽¹⁴⁾。

- ・ 2020 年 4 月 13 日に開始され、16 日間で終了した。
- ・ 停止期間中に確認された感染者数はわずか 2 名で、いずれも自宅療養している。
- ・ 発電所に入る際の検温、ソーシャルディスタンスの確保、食堂での対策 (室内での飲食なしで、持ち帰りのみ、24 時間サービス)、その他サイトで取られた対策について、写真付きで紹介がある。その一部を図 3.1-3 に示す。
- ・ 全ての作業員に対し、感染対策として、以下の注意を提供している。
- ・ 期間中は、モンゴメリー郡、チェスター郡、バークス郡、及びフィラデルフィア郡に出されている外出禁止命令に従い、サイト外の移動は重要な経路のみ (家やホテルのみ) に制限する。
- ・ CDC (疾病管理センター) のガイドラインを順守し、すべてのオフサイトの集まりを制限する。
- ・ サイト内カフェテリアの持ち帰りメニューを利用し、グループでの食事は避ける。
- ・ ホテルでは「非接触」オプションを備えたモバイル配信アプリを使用する。
- ・ 服、電話、鍵、クレジットカード、眼鏡、靴などすべての私物は消毒する。
- ・ 場所に関係なく、歩道には 6 フィート離れるためのマークをつける。
- ・ 可能な限り、従業員は在宅勤務として、シフトをずらして混雑したターンオーバーを排除する。
- ・ 20 台のモジュラーオフィススペーストレーラーを導入し、24 時間体制の監視人を採用した。安全に実行できないタスクは停止するか、回避策を取るか、ガウン、フェイスシールド、マスクなどの追加の個人用保護具を提供する。

§ 「重要なインフラストラクチャ (Critical Infrastructure)」(いわゆるエッセンシャルワーカー)については、前項を参照。



図 3.1-3 Limerick 発電所の 2020 年春の燃料交換停止検査⁽¹⁴⁾

(b) APS 社 Palo Verde 発電所⁽¹⁵⁾

4月に燃料交換停止を行った Arizona Public Service (APS)社の Palo Verde 発電所 2号機では、3基合計で約 2,000名の職員がいるが、通常の燃料交換停止時には 800~1,000人の委託業者を雇用する。その職種は放射線管理、特別な溶接工など様々で、同じ日に全員がサイトに来るわけではない。4月の停止時に予定されていた保守作業については見直しを行い、作業者の数と時間をできるだけ減らせるように、燃料の交換とその後の 18か月の安全な運転にとって不可欠なものだけに限定した。その結果、自社職員は半数がリモートで在宅勤務を行うことにして、委託業者の数は 40%に減らした。

また、保守作業時には、ソーシャルディスタンスの徹底、会合人数の制限などを行った。ミーティングは原則 10名以下として、20名以上集まる場合は、外のテントを利用する。サイト内の移動や入域の経路も限定した。

(c) DTE Energy 社 Fermi 発電所⁽¹⁶⁾

ミシガン州 DTE Energy 社の Fermi-2 では、2020年春の燃料交換停止時に 200名以上の作業者が新型コロナの検査で陽性が判明したため、83日間で完了する予定が 131日間を要した。サイトでは合計 2,000人以上の全作業者に対して検査を行っており、作業開始に当たっては、通常のクリーニングを強化するほか、体温測定、マスクの装着義務化、ソーシャルディスタンスの確保などの対策を取っていた。3月 21日に開始した作業は、5月 1日に一時作業が停止され、4日には一部の作業が再開されている。NRCはこの件について通知を受けていて、発電所は NRCの安全性とセキュリティ要件に適合しているとの見解を示している。

(d) Grand Gulf 発電所⁽¹⁷⁾

ミシシッピ州 Grand Gulf 発電所では、タービン制御系の更新のために 89 日間の燃料交換停止時作業を行った。タービン制御系の更新作業は 2 億ドル以上をかけた発電所の近代化工事のもとで実施されている。Entergy 社の 800 人の職員に加えて、1,500 人の委託業者が追加された。

3.1.2 NRC による規制免除とその事例

(1) 規制免除に関する NRC の通知の発行

(a) 全体方針

NRC スタッフは、2020 年 4 月 16 日付文書 (SECY-20-0034) で、パンデミックの影響による認可取得者の規制要件への不適合についての対応方針を NRC 委員会に通知した⁽¹⁸⁾。

NRC スタッフは、前提として、すべての認可取得者がパンデミック期間中であっても、適用されるすべての規制要件に適合することを期待している。もし認可取得者が不適合状態を特定した場合、NRC に通知するとともに、通常の許認可プロセス（認可変更、免除又は緩和申請、代替手段など）に従い、規制適合を維持すべきであるとしている。

不適合状態に至るまでに認可取得者が通常の許認可プロセスに従って対応できない場合、NRC に対して強制措置の一時的な執行猶予を書面または口頭（書面での通知が不可の場合に限る）にて求めることができる。認可取得者からの強制措置の一時的な執行猶予の求めに対して、NRC スタッフは事業者から提出された情報をレビューし、承認を判断する。

NRC スタッフは初期段階での対応として、強制措置政策声明書（規制への不適合時に事業者課される罰則等の強制措置を定めた文書）をレビューし、パンデミックを理由とする強制措置の一時的な執行猶予が、強制措置政策声明書の記載内容で網羅されているか、あるいは、NRC 委員会の判断により強制措置政策声明書の解釈を拡大する必要があるかどうかを確認した。この結果、強制措置政策声明書の 3.5 項「特殊な状況による違反」に従うと、強制措置政策声明書はパンデミックを理由とする強制措置の一時的な執行猶予を網羅していると結論した。

NRC スタッフは強制措置の一時的な執行猶予の要請を評価するとともに、NRC 認可施設の安全な運転を維持するために特別な注意を必要とするような規制要件に対しては、強制措置ガイダンスメモ (EGM) を作成し、対応にあたることもある。

また、原子炉の認可取得者の場合不適合状態によりプラント停止が必要となる場合があるが、これにより、電力網の安定性及び信頼性または他の重要なインフラに悪影響を与える可能性がある。強制措置政策声明書の 3.8 項「運転中原子炉に対する強制措置の一時的な執行猶予の通知」に従うと、NRC スタッフは、運転を停止した場合の公衆衛生への影響や運転を継続する場合に生じる他のハザードを比較し、強制措置の一時的な執行猶予により施設の安全性が容認できないほどに影響を受けないと判断することにより、過酷気象または他

の自然現象がかかわるケースで強制措置の一時的な執行猶予を認めることができる。

その後、以下の7件のテーマについての規制要件の免除を認める内容の書簡が NRC から電力会社に送付されている (19),(20),(21),(22),(23),(24),(25)。

(b) 規制免除に関する NRC の通知 (NRC 書簡)

規制要件への適合免除を認める NRC からの書簡が、それぞれのテーマに対して 2020 年 3 月から 5 月にかけて発行されている。

- ・ 職員の就業時間管理要件 (10 CFR 26.205(d))
- ・ 供用期間中検査に関する要件 (10 CFR 50.55a)
- ・ 運転員認可要件 (10 CFR 55)
- ・ セキュリティ関連要件の逸脱に対する強制措置裁量方針 (10 CFR 73)
- ・ 呼吸防護装置の評価 (10 CFR 20)
- ・ 緊急時計画演習要件 (10 CFR 50 と附則 E)
- ・ 火災防護要件の緩和 (10 CFR 50 と附則 R)

NRC のコロナ対応について説明するページ (NRC COVID-19 Update) を 2020 年 3 月頃に立ち上げて、その後も随時更新している。その中には、事業者からの申請に関する情報を紹介するページも用意されている。

NRC のコロナ対応について説明するページ (NRC COVID-19 Update)

<https://www.nrc.gov/about-nrc/COVID-19/index.html>

原子力発電所向けのコロナ関係の申請について説明するページ (COVID-19 Activities: Operating Reactors)

<https://www.nrc.gov/about-nrc/COVID-19/reactors/index.html>

コロナ関係の申請に対する NRC の承認状況を示すページ (Approved COVID-19 Licensing Requests)

<https://www.nrc.gov/about-nrc/COVID-19/reactors/licensing-actions.html>

NRC は公開ミーティングを開催して、上記の免除に関する通知内容、その他を説明している。主なものとしては、以下がある。

- 2020 年 3 月 20 日：産業界と新型コロナウイルスによる原子力産業の規制への影響についてテレビ会議で議論した。
- 3 月 26 日：産業界と 10 CFR PART 50.55a、蒸気発生器細管検査等のコロナ禍における燃料取替検査への影響について TV 会議で議論した。
- 4 月 2 日：産業界と 10 CFR PART 26 のコロナ禍における影響と規制免除の手続きについて TV 会議で議論した。

- 4月15日：産業界とコロナ禍における 10 CFR PART 20 の必要性について TV 会議で議論した。
- 4月29日：産業界とコロナ禍における 10 CFR PART 50.48 の必要性について TV 会議で議論した。
- 4月30日：産業界とコロナ感染の拡散防止の観点から緊急時のガイドや規制免除について TV 会議で議論した。
- 5月5日：市民に対してコロナ禍における核物質防護に関する規制緩和に関して TV 会議で説明した。
- 5月27日：産業界とコロナ禍における 2020 年の燃料取替停止の必要性について TV 会議で議論した。
- 6月8日：ネクストエラ・エナジー社及びフロリダ電力と立入承認及び職務適正プログラムに関する規制免除について TV 会議で議論した。
- 6月16日：産業界とコロナ禍における原子力発電所のセキュリティ監視に関して TV 会議で議論した。
- 6月23日：産業界と緊急時対応の隔年訓練に関する規制免除について TV 会議で議論した。
- 6月30日：利害関係者(ステークホルダー)とコロナ禍における認可及び監視に関する将来可能性がある問題に関して TV 会議で議論した。
- 10月15日：利害関係者(ステークホルダー)と今後のコロナ対応の課題に関して TV 会議で議論した
- 11月2日：産業界と 2021 年の FOF 検査に関して TV 会議で議論した。
- 12月3日：産業界とコロナ禍における Regulatory Guide (RG) 5.75 の使用に関して TV 会議で議論した。

従来から、NRC は 10CFR の各パートの要件について、個別の事情で要件の適用免除を認める場合があり、それぞれ以下の条項でその旨を規定している。NRC から出されたそれぞれの書簡では、これらの条項を参照して適用免除を認める際の手続きを説明している。

- Part 50 要件に対して：10 CFR 50.12, Specific exemptions (個別の免除)
- Part 55 要件に対して：10 CFR 55.11, Specific exemptions (個別の免除)
- Part 20 要件に対して：10 CFR 20.2301, Applications for exemptions (免除申請)
- Part 26 要件に対して：10 CFR 26.9, Specific exemptions (個別の免除)

以下に、各テーマ別の免除要件の通知内容をまとめる。

(i) 職員の就業時間管理要件 (10CFR 26.205)

- ・ NRC は 10CFR Part 26 「職務適性プログラム」で規定される職員の就業時間管理要件 (10CFR 26.205(d)(1)-(d)(7)) の免除に関する要件を 2020 年 3 月 28 日付の書簡で通知した⁽¹⁹⁾。
- ・ また、4 月 8 日付書簡では、燃料サイクル施設への適用性について明記するとともに、3 月 28 日付書簡のマイナーな修正点を 2 か所指摘した。更に、NRC の web サイトで FAQ 情報を掲載していることを追加した。
- ・ 被認可者は本書簡に示される条件を満たせば、10CFR26.9 「特別免除」のもとで、本要件の免除が申請できる。
- ・ 免除期間中に適用される代替要件は以下の通り：
 - 1) 当直の引き継ぎを除いて、24時間で16時間以下、7日間で86時間以下の作業時間
(現行の要件：24時間で16時間以下、48時間で26時間以下、7日間で72時間以下)
 - 2) 連続する作業の場合、最低でも10時間の休息
(同：連続する作業の場合、10時間又は8時間)
 - 3) 12時間シフトを連続14日間に制限
(同：8時間シフトで週毎に少なくとも1日休息、10時間シフトで週毎に少なくとも2日休息、12時間シフトで業務に応じて週毎に少なくとも2～3日休息)
 - 4) 30日間で最低でも6日の休養
(同：9日間で34時間)
 - 5) 規制要件が免除されている期間における行動観察及び自己申告要件の確立

(ii) 供用期間中検査に関する要件 (10CFR50.55a)

- ・ NRC は、新型コロナウイルス (COVID-19) による公衆衛生緊急事態 (PHE : public health emergency) 中の ASME コードの供用期間中検査 (ISI) の報告要件について、NRC の対応計画を示す書簡を 2020 年 4 月 9 日付で産業界に送付した⁽²⁰⁾。
- ・ NRC は 10CFR 50.55a(z) 「規格・基準要件の代替案」に従って ISI の結果を報告するためのオーナー活動報告 (OAR : Owner's Activity Reports) の提出の延期の要求に対応する計画を示した。
- ・ 10CFR 50.55a(b)(2)(xxxii)では、供用期間中検査 (ISI) の結果として、運転継続のための評価を必要とする欠陥または関連する状態のある項目の概要、及び燃料交換停止中に発生した運転継続に必要な修理及び交換作業をまとめた報告書 (OAR-1) を、燃料交換停止の終了後 90 日以内に作成し、NRC に提出する必要があるが、事業者はその提出の延期を申請できる。
- ・ NRC スタッフは、本書簡に記載されている基準と合致した十分な根拠が提供される場

合、迅速なプロセスを使用してこれらの要求を検討する。NRC スタッフは、PHE が終了してから最大 90 日間、この書簡で説明されている OAR-1 の提出の延期の代替案を承認することを検討するが、その後の燃料交換停止の開始より遅れることはない。口頭での承認が与えられた場合、NRC スタッフは、LIC-102, Rev. 3「規制緩和リクエスト、提案された代替案、及びより新しいコードのエディション及びアデンダの使用の要求の審査」のガイダンスに従って、書面にて妥当性をフォローアップする。NRC 検査官は、ASME コード Sec. XI の活動に関する問題を定期的に審査することができる。

(iii) 運転員認可要件 (10CFR Part 55)

- ・ 10CFR Part 55「運転員認可」で規定される運転員の資格更新プログラム要件、健康診断要件、及び研究及び試験炉の認可運転員の活動状態要件を逸脱すると想定される場合、10CFR 55.11「特別免除」に基づいて免除申請を行うことができること、また、NRC は免除申請に対する審査の準備が整っていることを、2020 年 4 月 14 日付の書簡で通知した⁽²¹⁾。
- ・ 対象となる運転員の資格更新プログラム要件：
 - ✓ 10CFR55.91(c)(1)：少なくとも 2 年を超えない頻度で事業者の運転員の資格更新プログラムを実施する。
 - ✓ 10CFR55.59(a)(1)：運転員及び上級運転員が NRC の承認を受けた運転員の資格更新プログラムを完了する。
 - ✓ 10CFR55.59(a)(2)：運転員及び上級運転員が資格更新に関する総合筆記試験及び 1 年毎の運転試験に合格する。
- ・ 対象となる健康診断要件：
 - ✓ 10CFR55.21 及び 10CFR55.53(i)：運転員及び上級運転員に対する 2 年毎の健康診断
 - ✓ 10CFR55.57(a)(6)：運転員及び上級運転員の資格更新の申請者の疾患及び全般的な健康状態の事業者による証明書の提示

(iv) セキュリティ関連要件の逸脱に対する強制措置裁量方針

- ・ NRC は、10CFR Part 73「プラント及び材料の物的防護」に基づく保安訓練及び資格更新要件からの逸脱に対する強制措置の裁量の発動プロセスについて示した強制措置ガイダンスメモ (EGM : Enforcement Guidance Memorandum) 20-002 及び付属文書を、2020 年 4 月 15 日付の書簡で通知した⁽²²⁾。
- ・ 本裁量は、過去に技能が実証されており、現状、10CFR Part 73 Appendix B「保安職員の一般基準」Section VI「原子力発電所の保安プログラム業務を遂行する職員の訓練及び資格更新計画」に従って認定を受けている保安職員への適用に限定したものである。

- ・ 保安職員訓練プログラムは、武器を用いた訓練、不測事態対応ドリル及び演習を含む定期的な訓練活動で構成されており、日常の業務活動（検知と評価、パトロール、捜索、及び防戦等）について許容可能なパフォーマンスが実証される、厳格な特質を有しているため、NRC は、資格更新の間隔が一時的に延長しても保安職員の技能が継続して維持されると結論することは合理的であると考えている。
- ・ 以下の条件を満足する場合、強制措置の裁量の適用が合理的であるとする。
 - COVID-19 の公衆衛生緊急事態宣言（PHE）前後の期間、集会の制限及び社会的距離を確立するために、訓練及び資格更新要件に関する 10CFR Part 73 発電所及び核物質の物的防護、附則 B 「セキュリティ要員の一般基準」、セクション VI 「セキュリティプログラムの職務を遂行する職員のための原子力発電所の訓練及び資格計画」、サブパート(B) 「雇用の適切性及び資格」、(C) 「職務訓練」、(D) 「職務の資格と再資格」、(E) 「武器の訓練」、(F) 「武器の資格と再資格プログラム」、(G) 「武器、個人用装置と保守」の免除を要求した事業者
 - 資格更新の間隔が規制要件の間隔を超えた場合に、そのことを追跡し、文書として記録することを誓約する事業者

(v) 呼吸防護装置

- ・ 内部被ばくから防護するための個人呼吸防護装置に関する 10 CFR 20.1703(c)(5)(iii)及び 10CFR 20.1703(c)(6)で要求される 12 か月ごとの医療評価頻度及び適合試験頻度の要件からの免除について 2020 年 4 月 27 日付の書簡で産業界に通知した⁽²³⁾。
- ・ 10CFR 20.2301 「免除申請」を適用して、本書簡に示される情報を添えて NRC に対して、その猶予が申請できる。猶予期間について、Reg. Guide 8.15 「安全な呼吸の確保に関する容認可能なプログラム」は最大 90 日を慣例としているが、免除申請が承認されれば 90 日間を超えて猶予期間を設けることが認められる。

(vi) 緊急時計画要件

- ・ NRC は、2020 年 5 月 14 日付書簡を発行し、緊急時計画に関する規制要件 10CFR Part 50 附則 E セクション IV.F.2.c で要求される 2 年ごとのオフサイト演習の実施の免除申請のための情報を通知した⁽²⁴⁾。
- ・ 2020 年に必要とされていた演習の延期が認められる場合、潜在的な影響を評価し、演習参加者と調整するのに十分な時間を提供するために、次の演習は 2022 年末までに行う必要がある。
- ・ これを受けて、コロンビア発電所、ペリー発電所、STP 発電所から緊急時演習延期申請が出されている。いずれも 10 CFR 50.12 「個別の免除」に基づいている^{(26),(27),(28)}。
- ・ 10CFR 50.12 「個別の免除」は、緊急時計画のみならず、10CFR Part 50 の規定に関する免除条件を定めたもので、国家の防衛とセキュリティに沿っていて、公衆の健康と安全に不当なリスクをもたらさないといった諸条件が認められれば、特別な状況が生

じた場合に NRC が 10CFR50 の要件への免除を認める場合があると規定されている。

(vii) 火災防護要件の緩和

- ・ NEI はパンデミック期間中の火災防護規則（10 CFR 50.48、10CFR50 附則 R）で要求される要件（①自衛消防隊員の年次身体検査、②四半期ごとの消防訓練、③年次の実火災訓練）の緩和について 2020 年 4 月 23 日付の書簡で NRC に求めた。
- ・ これを受けて、NRC は、当該要件からの免除の申請に含むべき情報をまとめた書簡を 2020 年 5 月 14 日付で公表した⁽²⁵⁾。
- ・ 例えば、四半期ごとの消防訓練の緩和申請では、以下についての情報を添えて NRC に申請する必要がある。
 - 火災防護の認可ベース文書等の審査で参照される参考資料
 - 感染拡大防止のため、当該要件の履行が不可能であるとの声明
 - 当該要件からの免除が認められている期間中に、事業者が隊員を管理するために実施する事業者個別のプロセス
 - 規制要件の免除及び上記プロセスの開始日（免除が承認された場合）
 - 隊員同士の近接が不要となるような消防訓練プログラムの見直しと免除期間中の隊員の評価の説明
 - 規制要件の免除の対象が消防隊員としての経験を有する隊員に限られることの声明
 - 規制要件への適合が 2020 年 12 月 31 日またはパンデミックに関する PHE の終了から 90 日のどちらか早い方までに回復することの声明

表 3.1-3 NEI とのやり取りなど NRC の活動一覧(申請/認可、公開会議等の情報は含まない)

(1/3)

日付	内容	備考
2020年3月20日	NEI は DOE に対してパンデミック中、電力需要を賄うため原子力発電の運転支援について要請した。	
3月27日	NRC は NEI に対してパンデミック、伝染病、その他の疾病に対応するよう検査マニュアルを改正した。	常駐検査官関連
3月28日	NRC は NEI に対して 10 CFR 26.205 (d) (1) – (d) (7) で指定された労働時間管理からの一時的な免除を認める準備について、プロセスの概要を通知した。	Part 26 関連
4月6日	NRC は常駐検査官に対してパンデミック中の検査の在り方(最大テレワーク、ベースライン検査等)に関するガイダンスを発行した。	常駐検査官関連
4月8日	NRC は NEI に対して 3月28日に通知した 10 CFR 26.205 (d) (1) – (d) (7) で指定された労働時間管理からの一時的な免除を認める準備について修正した。	Part 26 関連
4月9日	NRC は NEI に対して COVID-19 による公衆衛生上の緊急事態により 10 CFR 50.55a (z) (2) の繰り延べ規定による迅速なレビューのための要件を通知した。	Part 50.55a 関連
4月10日	NRC は上院の環境公共事業委員会に対してライセンス料金などを一時的に凍結する考えを通知した。	
4月14日	NRC は NEI に対して Part 55 で規定されている運転員の 24 か月の再認定プログラム、RTR の習熟度、及び隔年の健康診断に関連する要件の一時的な免除について準備をしているプロセスの概要を通知した。	Part 50 関連
4月14日	NRC は事業者に対して新型コロナウイルスが 10CFR Part26.4(a) で規定されている発電所の作業時間管理に影響を及ぼす可能性があることから新型コロナウイルスに関する作業時間管理の免除申請に関するオンライン申請様式を通達した。	Part 26 関連
4月15日	NRC は 10 CFR 20.2301 の「免除の適応」の手続きを迅速にするために免除の適応の考え方を NRC 内で議論した。	Part 20 関連
4月15日	NRC は NRC スタッフに対してセキュリティトレーニングと再認定に関する要件の明らかな違反の処理について書かれているガイダンス(EGM-20-002)を発行した。	Part 73 関連
4月20日	NRC は NEI に対して 10 CFR Part 73, Appendix B, Section VI, SubParts B, C, D, E, F, and/or G.の一時免除に関するプロセスの概要を通知した。	Part 73 関連
4月23日	NEI は NRC に対して COVID-19 による公衆衛生上の緊急事態により火災訓練での特定の消防隊関連の要件について救済の必要性を指摘した。	Part 50.48 関連
4月27日	NRC は NEI に対して 10 CFR 20.1703 (c) (5) (iii) 及び 10 CFR 20.1703 (c) (6) で指定されている医療評価頻度及び呼吸器適合試験頻度要件からの免除要求を迅速にレビューを受け取るためのプロセスの概要を通知した。	Part 20 関連
4月29日	NRC は事業者に対して 10 CFR 55 に関する規制免除申請の様式を提示した。なお、このコロナ免除は 11 月 30 日まで有効である。	Part 55 関連

表 3.1-3 NEI とのやり取りなど NRC の活動一覧(申請/認可、公開会議等の情報は含まない)

(2/3)

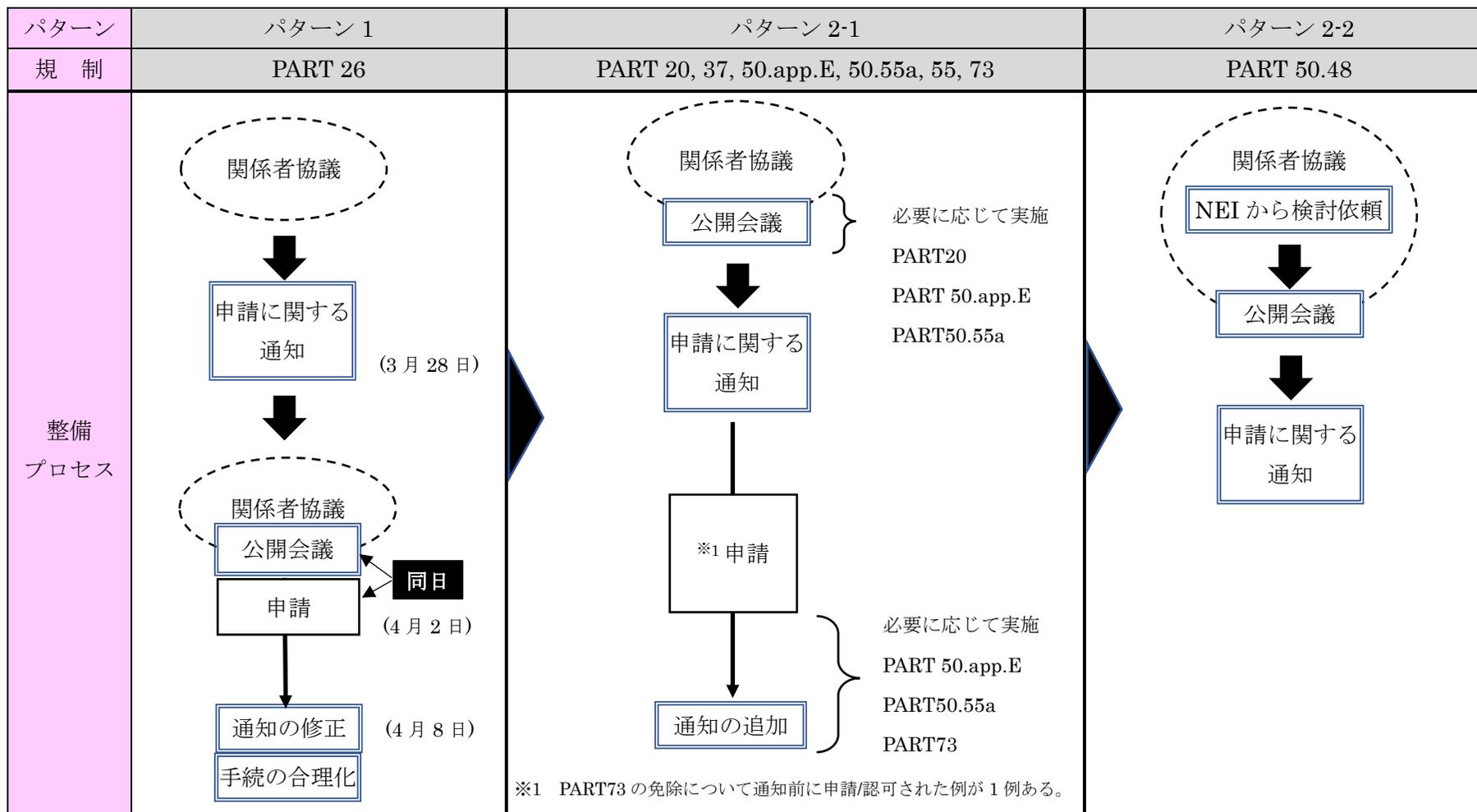
日付	内容	備考
4月30日	NRC は事業者など関係者に対して 10 CFR 37 「カテゴリー1,2 の放射性物質」に関する規制免除の考え方を通知した。	Part 37 関連
5月14日	NRC は NEI に対してコロナ禍での「放射線災害対策計画」に関する規制免除に関する考え方を通知した。	Part 50 関連
5月14日	NRC は NEI に対して 10 CFR 50.48 で規定されている消防隊についての年次のメディカルチェック、四半期毎の訓練、及び年次の火災訓練に関する免除を迅速に行うプロセスを通知した。	Part 50.48 関連
5月18日	NRC は副大統領に対しコロナ禍における NRC の活動を報告した。	
5月19日	NRC は NRC 検査スタッフに対してコロナ禍における NRC 要件の違反処理の強制措置ガイダンス(4月15日発行)の 10 CFR 30.36 及び 10 CFR 30.39 に関する情報を提供した。	Part 30 関連
5月25日	NRC は事業者に対してパンデミック中の状態監視と NRC スタッフへの自主的通知を記した規制情報の概要 (RIS 2010-04) を発行した。	常駐検査官関連
5月27日	NRC は NRC 検査スタッフに対してコロナ禍における NRC 要件の違反処理の強制措置ガイダンス(4月15日発行)の放射線災害防止計画に関する情報を提供した。	
5月28日	NRC は常駐検査官に対して4月6日に発行したパンデミック中の検査の在り方(最大テレワーク、ベースライン検査等)に関するガイダンスを補足した。	常駐検査官関連
6月1日	NRC は NRC スタッフに対して核物質及び放射性廃棄物についてのテレワーク期間中の検査ガイド情報を提供した。	
6月24日	NRC は事業者に対して 10 CFR 50.55a(z)(1) と(z)(2)の代替規定についての通達をした。	Part 50.55a 関連
7月1日	NRC が 2020 年度版 OGP(OPEN GENERATION PLAN)[活動白書]を発表した。	
8月12日	NRC は上院に対して7月14日の上院からの質問の回答をした。	
8月12日	NRC は上院に対して第3四半期報告を行った。	
9月2日	NRC は NEI に対して 2020 年 5 月 14 日付レター、10 CFR Part 50 の附属書 E セクション IV.F.2.c で要求される 2020 年暦年 (CY) のオフサイト隔年演習の実施の免除を求める原子炉事業者への説明と追加情報の提供するための補足を行った。	Part 50 関連
9月8日	NRC は、事業者に対して COVID-19 対策として行われている静電スプレーによるクリーニングの不具合について通知した。	
9月15日	NRC は NRC スタッフに対してコロナ対応のブリーフィングを行った。	
10月13日	NRC は NEI に対して 10 CFR Part 73, Appendix B, Section VI で規定されている毎年の事業者が実施する強制力 (FOF) 要件の免除に関するガイダンスを通知した。	Part 73 関連
11月5日	NRC はスタッフに対して発行した COVID-19 の緊急事態宣言下での緊急時準備 (EP) 検査に関する暫定ガイドを発行した。	

表 3.1-3 NEI とのやり取りなど NRC の活動一覧(申請/認可、公開会議等の情報は含まない)

(3/3)

日付	内容	備考
11月10日	NRC は NEI に対して 2020 年 12 月 31 日以降、いくつかの分野での COVID-19 関連の要求に迅速に対応するプロセスが書かれているガイダンスを通知した。	Part 20 関連 Part 26 関連 Part 50.48 関連 Part 50.55a 関連 Part 55 関連 Part 73 関連
12月11日	NRC は NEI に対して緊急事態宣言下における武器携行演習 (FOF) の評価について通知した。	Part 73 関連

図 3.1-4 COVID-19 関連 免除等申請手続きの整備プロセスのパターンについて (JANUS 作成)



(説明) 関係者協議については行われていると思われるが、その内容が分かるエビデンスが殆どなく、破線で表示している。

(2) NRC への免除申請のタイプ

事業者から出される NRC への申請には 3 つのタイプがある。

- 免除リクエスト (Exemption Request)
- 認可変更リクエスト (License Amendment Requests)
- 規制緩和リクエスト (Relief Request)

(a) 免除リクエスト (Exemption Request)

前述の 7 つの個別テーマに関して、本年発行された NRC 書簡を引用して、要件の免除・緩和を申請するものである。

COVID-19 に係る免除申請の一覧 (2020 年末までのデータ) を表 3.1-4 に示す。

(b) 認可変更リクエスト (License Amendment Requests)

緊急的な事象の発生に伴い、Tech. Spec. の規定など認可条件の一時的な修正を官報通知や公衆コメントなどの所定の手続きなしで進めることを申請するものである。申請書では、10CFR50.91(a)(5) や 10CFR50.91(a)(6) の緊急条件下での認可条件の修正条項を引用している。扱われるテーマは、以下に例を示すように、上記の NRC 書簡で扱われていないものが取り上げられている。

例 1 : 10CFR50.91(a)(5) (発電所の出力低下や停止にかかわる緊急事態)

エクセロン社の Quad Cities 発電所で燃料交換中に実施した MSIV 漏洩試験で TS 限度をわずかに超えるリークが見つかったが、修理作業は、高温条件で複数の作業者が接近した作業となり、コロナ感染リスクが高くなる状況が生じる。さらに、シート交換が必要になれば、州外からのベンダー支援が必要だが、州外からの業者の移動は制限されている状況下にある。TS 限度にはマージンが含まれるので、TS 限度を変更し、次回停止時まで運転継続することを、10CFR50.91(a)(5) に規定される緊急の認可条件修正のもとで申請した。

なお、10CFR50.91(a)(5) では、緊急の事態が発生して、発電所の出力停止または停止が必要な事態に至る場合に、NRC が認可条件の修正を発行できる場合がある、と規定している。事業者は申請書において、その事態が発生した理由、そしてそれが回避できなかった理由を説明し、認可条件の修正が重大なハザードをもたらさないことを評価している。

上記の申請では、3 月 30 日に実施された MSIV 試験で事態が発見され、申請書が 2020 年 4 月 1 日に出され、NRC の承認が 4 月 9 日に出されている⁽²⁹⁾。

例 2 : 10CFR50.91(a)(6) の緊急条件下での認可条件の修正

Turkey Point 3 の Tech. Spec. では、燃料交換停止時 1 回おきに SG の伝熱管を検査すると規定されていたが、2020 年春の停止時には保守作業量を減らす必要が生じたため、この

検査を次回まで延長することを申請した。発電所の **Tech. Spec.**を修正し、2020 年春（4 月 18 日開始）の停止時に予定していた各蒸気発生器の検査を 1 回に限って延長し、次の 3 号機の停止が予定されている 2021 年秋に次の検査を行うものとした。4 月 4 日に申請し、7 日に補足書を提出し、4 月 16 日に NRC の承認を受けた⁽³⁰⁾。

10CFR50.91(a)(6)のもとでは、緊急事態が発生して通常の認可条件の変更に必要な公衆コメント期間 30 日間を設けるとい官報通知が発行できない場合、代替プロセスを通して認可条件の修正を発行することができる、とされている。なお、現行の TS では、全出力運転換算で 72 か月ごとに 100%の伝熱管を検査することとしており、それには変更はない。

COVID-19 に係る認可変更申請の一覧（2020 年末までのデータ）を表 3.1-5 に示す。

(c) 規制緩和リクエスト (Relief Request)

燃料交換停止時に ASME の ISI などの要件対応が必要とされていた種々の検査を延期するための申請が規制緩和リクエスト (Relief Request) として出されている。

その申請は、10 CFR 50.55a 「コード及びスタンダード」に規定される燃料交換停止時等を実施すべき炉容器や配管、弁などの供用期間中検査 (ISI) や供用期間中試験 (IST) 等の要件の免除（代表的な例は、次回の燃料交換停止時への延期）を申請するものが大半である。主な理由としては、当該の検査を行うために委託業者や特別な検査装置を持ち込む必要があること、作業員間の十分な隔離を確保することが難しいこと、などがあげられている。いずれの申請と承認でも、10 CFR 50.55a (z)に示される適用免除の条件が適用されている。

10 CFR 50.55a (z) 「コード及びスタンダード要件の代替策 (Alternatives to codes and standards requirements)」では、10CFR50.55a の要件が満たせない理由とその代替の方法を示すことで、その代替案を認める場合があると規定されている。その場合、(1)提案される代替方策が許容できる信頼性と安全性のレベルを提供するか、或いは(2)要件への適合が品質と安全性のレベルの増加を埋め合わせるものとはならない事情があることを示す必要がある。いずれの申請に対しても、上記の 10 CFR 50.55a(z)(2) の要件が適用されて承認されている。

規制緩和リクエスト申請のほとんどは、燃料交換停止時に予定している検査を次回の燃料交換停止時に延期することを申請するものであるが、一部については、運転中に実施予定の検査を 1 年後に延期するという申請もある (Callaway 発電所と Palo Verde 発電所の格納容器テンドン検査)。

規制緩和リクエストの例には、以下のものがある。

- ・ Palo Verde, Unit 2 : 2020 年春の燃料交換停止時に予定されていた炉容器底部ノズルの検査 (Code Case N-722-1 の目視検査) と加圧器サージノズルオーバーレイの

検査（Code Case N-770-2 の体積検査）を 2021 年秋の停止時検査に遅らせることを 2020 年 3 月 27 日に 10 CFR 50.55a(z)の(2)の条件を適用して申請し、3 月 30 日にはその補足情報を提出し、3 月 31 日の電話により口頭での承認を受けた⁽³¹⁾。本検査を実施するためには委託業者の専門性と装置の持ち込みが必要となるが、サイトに派遣される委託業者の数を減らすことで、コロナ感染のリスクが下がる効果が期待できることを申請の理由としている。現状の ISI プログラムの管理手続きによって多くの検査を 2021 年秋の停止時に遅らせることは可能であったが、上記の 2 件だけはそのような対応が不可だったために、申請することになった。

COVID-19 に係る規制緩和申請の一覧（2020 年末までのデータ）を表 3.1-6 に示す。

(d) NRC への電子的な文書提出ガイダンス

事業者は、NRC に対する規制免除の申請文書を所定の方法で提出する必要があり、その代表的な方法は下記の EIE システムと呼ばれている⁽³²⁾。その他にも電子メールなどの連絡方法も適宜使用されている。

事業者は、NRC に対して、宣誓または確認の下で提出する文書またはその他の情報、あるいは安全な転送が必要または適切であるその他の文書について、電子情報交換（EIE：Electronic Information Exchange）システムを使用して NRC に提出するか、光記憶媒体（OSM：optical storage media）で提出する必要がある。

NRC の EIE システム（<http://www.nrc.gov/site-help/e-submittals.html> でアクセス可能）は、インターネットを通して、様々な文書を NRC に送付するためのソフトウェアアプリケーションで、関係者が電子データと文書を電子的に署名したうえで NRC に安全に提出できるようにするために作成されている。

EIE システムの使用を希望するものは、NRC からデジタル ID 証明書を取得する必要がある。デジタル ID 証明書を使用すると、送信者はドキュメントの送信に使用されるフォームにデジタル署名して送信できる。追加のガイダンスについては、NRC の「Getting Started」ページ（<http://www.nrc.gov/site-help/e-submittals/getting-started.html>）に記載されている。

(3) NRC への規制免除申請の最新情報

NRC スタッフと産業界は 2020 年 10 月 15 日に開催されたミーティングで、パンデミックによる各種許認可活動への影響について議論した⁽³³⁾。

NRC スタッフは、パンデミックの発生以降、ケースバイケースで規制免除に対する方針を決定してきた。NRC スタッフが規制免除を認めた規制要件は以下の通りである。

- ・ 10CFR Part 20 「放射線防護基準」：保護マスクの試験及び身体検査

- ・ 10CFR Part 26 「職務適性管理」：労働時間
- ・ 10 CFR 50.48 「火災防護要件」
- ・ 10 CFR 50.55a 「規格及び基準」
- ・ 10CFR Part 55 「運転員認可」：運転員試験及び身体検査
- ・ 10CFR Part 73 「プラント及び物質の物的防護」：セキュリティ訓練及び認定

また NRC スタッフはパンデミック期間中、事業者からの各種認可申請に対して、以下の方針で対応した。

- ・ NRC 内部の各種活動間の調整
- ・ 規制活動への累積的及び相乗的影響の評価
- ・ ケースバイケースでの対応
- ・ ステークホルダーとの継続的な対話
- ・ NRC スタッフは 2020 年 11 月 2 日に、2021 年における武器携行（Force-on-Force）演習検査の実施計画について議論するためのミーティングを開催予定である。
- ・ 産業界を代表して NEI は、産業界における規制免除に関する今後の方針について NRC スタッフに説明した。

ミーティングで NRC から提出された資料によれば、2020 年 4 月から 9 月までの間のテーマ別の免除申請の提出件数は、図 3.1-5 のとおりである。テーマ別にみると、セキュリティ訓練と認定（武器携行演習）（Part 73）が多く、その次はセキュリティ訓練と認定（武器携行演習以外）（Part 73）、緊急時計画の演習要件（Part 50 附則 E）、労働時間（Part 26）、運転員訓練（Part 55）などで、火災防護（Part 50 附則 R）、規格・基準要件（OAR：オーナー活動報告）（Part 50.55a）（規制緩和申請）、放射線防護（Part 20）についてはそれほど件数はなかった。

NRC スタッフとしては、武器携行訓練について明確化する書簡を 2020 年秋にも発行し、2021 年向けの書簡を発行する必要があること、また緊急時演習についても 2021 年の演習を扱う書簡を発行する必要があると考えている。

この会議に提出された NEI 資料によれば、労働時間に関して、保守作業者の休暇日数を 6 日から 4 日に減らすこと、燃料交換停止期間に入る前（例、1 週間）にも免除規定が適用されること、などの要望が NEI からは出されているようである。

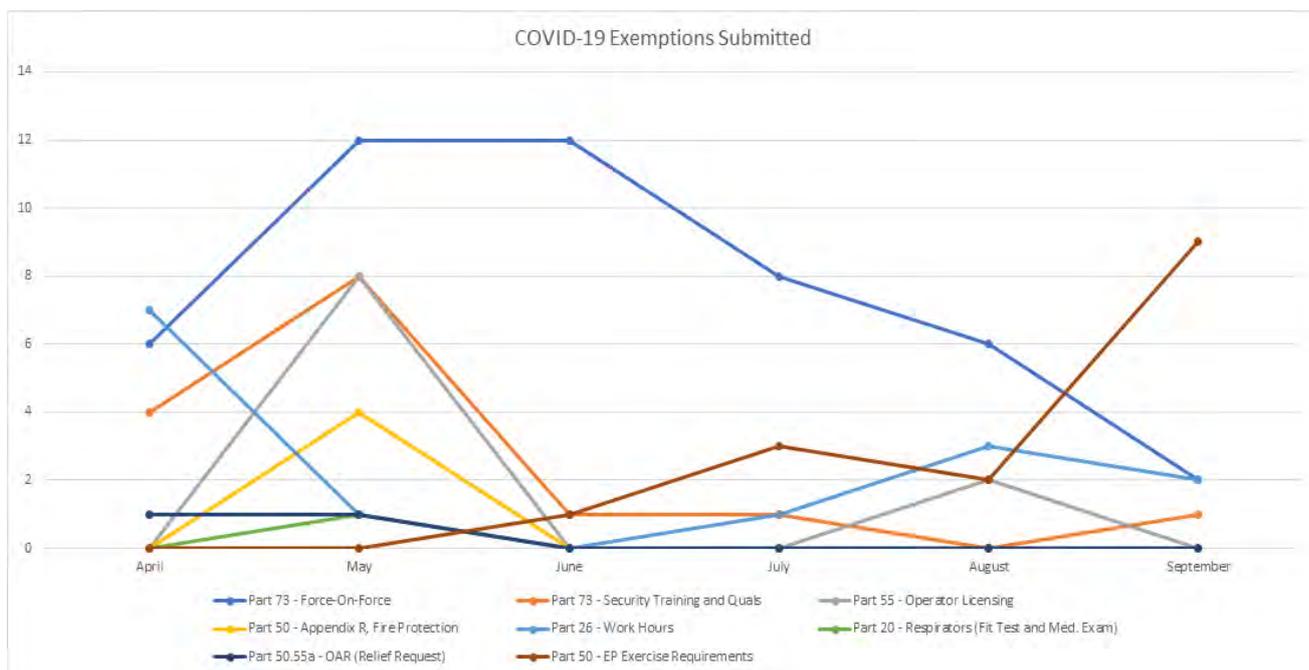


図 3.1-5 免除申請の提出件数（月別、テーマ別）

（出典：2020年10月15日NRCミーティング資料）(33)

NRCの公開情報に基づき整理したCOVID-19に係る認可変更申請、免除申請、規制緩和申請の一覧（2020年末までのデータ）を表3.1-4～6に示す。

表には、NRCへの申請日、内容、対象プラント、申請会社、NRCの審査日数、備考（追加情報提出など）についてデータを示した。また、原文資料とのリンクも張っている。

表 3.1-4 COVID-19に係る認可変更申請一覧 (JANUS 作成資料) (1/2)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
3月31日	TS (Tech. Spec.) に記載されている格納容器等の漏えい率検査の1サイクル延長に係る認可変更申請	Grand Gulf, Unit 1	Entergy Operations, Inc.	15	
4月1日	TS に記載されている主蒸気隔離弁の許容漏えい量の変更に係る認可変更申請	Quad Cities, Unit 2	Exelon Generation Company, LLC	8	
4月1日	TS に記載されている主蒸気隔離弁の許容漏えい量の変更に係る認可変更申請	Limerick, Unit 1	Exelon Generation Company, LLC	8	補正申請 ML20098F749 (04/01/2020)
4月4日	TS に記載されているSG 検査の一回限りの延長に係る認可変更申請	Turkey Point, Unit No. 3	Florida Power & Light Co.	12	補正申請 ML20098F341 (04/07/2020)
4月6日	TS に記載されているSG 検査の一回限りの延長に係る認可変更申請	Braidwood, Unit 2	Exelon Generation Company, LLC	25	補正申請 ML20104C139 (04/13/2020) ML20107G585 (04/16/2020)
4月10日	TS に記載されているSG 検査の一回限りの延長に係る認可変更申請	Comanche Peak, Unit Nos. 1 and 2	Vistra Operations Company, LLC	7	補正申請 ML20105B268 (04/14/2020)
4月14日	TS に記載されているSG 検査の一回限りの延長に係る認可変更申請	Surry, Unit Nos. 1 and 2	Virginia Electric and Power Company	23	
4月15日	中央制御室の空調に関する新規施設の変更に係る認可変更申請認可の実施の延長に係る認可変更申請	Columbia	Energy Northwest	19	
4月15日	TS に記載されている動作不能な配電システムの完了時間の一回限りの変更に係る認可変更申請	Columbia	Energy Northwest	27	補正申請 ML20114E280 (04/23/2020)
6月8日	TS に記載されている格納容器漏えい率試験の試験間隔の一回限りの変更に係る認可変更申請	DC Cook, Unit 1	Indiana Michigan Power Company	87	補正申請 ML20198M423 (07/09/2020)
6月24日	TS に記載されている動作不能チラーシステムの完了時間の一回限りの変更に係る認可変更申請	Comanche Peak	Vistra Operations Company, LLC	68	補正申請 ML20198M635 (07/16/2020) ML20210M089 (07/28/2020)

表 3.1-4 COVID-19に係る認可変更申請一覧 (JANUS 作成資料) (2/2)

申請日 (2020年)	内容	対象プラン ト	申請会社	審査 日数	備 考
6月26日	TS に記載されている SG 検査の一回限りの 延長に係る認可変更申 請	Callaway, Unit No. 1	Union Electric Co.	112	
6月26日	TS に記載されている SG 検査の一回限りの 延長に係る認可変更申 請	Callaway, Unit No. 1	Union Electric Co.	112	
6月26日	TS に記載されている SG 検査の一回限りの 延長に係る認可変更申 請	Callaway, Unit No. 1	Union Electric Co.	112	
7月10日	TS に記載されている SG 検査の一回限りの 延長に係る認可変更申 請	Byron, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	73	補正申請 ML20232D036 (08/19/2020)
7月31日	TS に記載されている 動作不能な交流電源シ ステムの完了時間の一 回限りの変更に係る認 可変更申請	Hatch, Unit Nos. 1 and 2	Southern Nuclear Operating Company	49	補正申請 ML20236S786 (08/23/2020)
8月11日	TS に記載されている SG 検査の一回限りの 延長に係る認可変更申 請	Millstone, Unit 3	Dominion Energy Nuclear Connecticut, Inc.	64	
8月13日	新規施設の変更に係る 認可変更申請認可の実 施の一回限りの延長に 係る認可変更申請	Point Beach, Unit 1	NextEra Energy Point Beach, LLC	43	補正申請 ML20259A372 (09/15/2020)
9月4日	TS に記載されている SG 検査の一回限りの 延長に係る認可変更申 請	Millstone, Unit 3	Dominion Energy Nuclear Connecticut, Inc.	40	

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(1/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
4月2日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Limerick, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	1	
4月6日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Ginna	Exelon Generation Company, LLC	1	
4月6日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Surry, Units 1 and 2	Virginia Electric and Power Company	3	10 CFR 2.390 により非公開
4月7日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Quad Cities, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	1	
4月9日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Braidwood, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	4	
4月10日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Seabrook, Unit No. 1	NextEra Energy Seabrook, LLC	3	
4月13日	10 CFR 50, Appendix R, Section III.H で規定されている火災訓練に関する要件の免除申請	Indian Point, Units 2 and 3	Entergy Nuclear Operations, Inc.	9	補正申請 ML20107J551 (04/16/2020)
4月14日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Palo Verde, Units 1, 2, and 3	Arizona Public Service Co.	2	
4月14日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Oconee, Units 1, 2, and 3	Duke Energy Carolinas, LLC	3	
4月18日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Beaver Valley, Units 1 and 2	Energy Harbor Nuclear Corp.	0	(Verbal)
4月18日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Beaver Valley, Units 1 and 2	Energy Harbor Nuclear Corp.	2	(Written)
4月23日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Davis-Besse, Unit No. 1	Energy Harbor Nuclear Corp.	15	補正申請 ML20128J218 (05/06/2020)
4月23日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Beaver Valley, Units 1 and 2	Energy Harbor Nuclear Corp.	26	10 CFR 2.390 により非公開 補正申請 ML20128J218 (05/06/2020)

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(2/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
4月24日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Perry, Unit No. 1	Energy Harbor Nuclear Corp.	17	補正申請 ML20128J218 (05/06/2020)
4月29日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Indian Point, Unit Nos. 2 and 3	Entergy Nuclear Operations, Inc.	44	補正申請 ML20148M389 (05/27/2020)
4月30日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Robinson, Unit 2	Duke Energy Progress, LLC	14	10 CFR 2.390により非公開
2020年5月					
5月1日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Duane Arnold	NextEra Energy Duane Arnold, LLC.	25	10 CFR 2.390により非公開 補正申請 ML20141L497 (05/20/2020)
5月4日	10 CFR Part 55で規定されている運転員の認定に関する要件の免除申請	Hope Creek	PSEG Nuclear, LLC.	3	
5月4日	10 CFR Part 55で規定されている運転員の認定に関する要件の免除申請	Salem, Unit Nos. 1 and 2	PSEG Nuclear, LLC.	3	
5月8日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Vogtle, Units 1 and 2	Southern Nuclear Operating Company	6	10 CFR 2.390により非公開
5月8日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Peach Bottom, Units 2 and 3	Exelon Generation, LLC.	12	10 CFR 2.390により非公開
5月11日	10 CFR Part 26で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Fermi-2	DTE Electric Company	3	
5月12日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Hope Creek	PSEG Nuclear, LLC.	7	10 CFR 2.390により非公開
5月14日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Comanche Peak, Units 1 and 2	Vistra Operations Company, LLC	15	10 CFR 2.390により非公開

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(3/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
5月14日	10 CFR 50.71(e)(4)で規定されている FSAR 及び TS の定期更新スケジュールに関する要件の免除申請	Diablo Canyon, Units 1 and 2	Pacific Gas & Electric Co.	19	
5月20日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Harris, Unit 1	Duke Energy Progress, LLC	20	10 CFR 2.390 により非公開
5月21日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Seabrook, Unit No. 1	NextEra Energy Seabrook, LLC	18	10 CFR 2.390 により非公開 補正申請 (05/22/2020)
5月21日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	St. Lucie, Unit Nos. 1 and 2	Florida Power & Light Co.	20	10 CFR 2.390 により非公開
5月21日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Point Beach, Units 1 and 2	NextEra Energy Point Beach, LLC	25	10 CFR 2.390 により非公開
5月21日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Turkey Point, Units 3 and 4	Florida Power & Light Co.	25	10 CFR 2.390 により非公開
5月21日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	South Texas Project, Units 1 and 2	STP Nuclear Operating Co.	28	
5月21日	10 CFR Part 26 で規定されている発電所へのアクセス認可等に関する要件の免除申請	St. Lucie, Unit Nos. 1 and 2	Florida Power & Light Co.	63	10 CFR 2.390 により非公開 補正申請 ML20164A055 (06/12/2020)
5月21日	10 CFR Part 26 で規定されている発電所へのアクセス認可等に関する要件の免除申請	Duane Arnold	NextEra Energy Duane Arnold, LLC	64	10 CFR 2.390 により非公開 補正申請 ML20167A262 (06/15/2020)
5月21日	10 CFR Part 26 で規定されている発電所へのアクセス認可等に関する要件の免除申請	Point Beach, Units 1 and 2	NextEra Energy Point Beach, LLC	64	10 CFR 2.390 により非公開 補正申請 ML20164A187 (06/12/2020)
5月21日	10 CFR Part 26 で規定されている発電所へのアクセス認可等に関する要件の免除申請	Turkey Point, Units 3 and 4	Florida Power & Light Co.	70	補正申請 ML20163A226 (06/11/2020)

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(4/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
5月21日	10 CFR Part 55 で規定されている運転員の認定に関する要件の免除申請	Salem, Unit Nos. 1 and 2	PSEG Nuclear, LLC.	8	
5月21日	10 CFR Part 55 で規定されている運転員の認定に関する要件の免除申請	Hope Creek	PSEG Nuclear, LLC.	8	
5月22日	10 CFR Part 50.48 で規定されている毎年の火災訓練に関する要件の免除申請	Farley, Units 1 and 2	Southern Nuclear Operating Company	11	補正申請 ML20149K302 (05/27/2020)
5月22日	10 CFR Part 50.48 で規定されている毎年の火災訓練に関する要件の免除申請	Farley, Units 1 and 2	Southern Nuclear Operating Company	11	補正申請 ML20149K302 (05/27/2020)
5月22日	10 CFR, Part 50, Appendix R, Section III.I で規定されている火災訓練に関する要件の免除申請	Hatch, Unit Nos. 1 and 2	Southern Nuclear Operating Company	11	補正申請 ML20149K302 (05/27/2020)
5月22日	10 CFR, Part 50, Appendix R, Section III.I で規定されている火災訓練に関する要件の免除申請	Hatch, Units Nos. 1 and 2	Southern Nuclear Operating Company	11	補正申請 ML20149K302 (05/27/2020)
5月27日	10 CFR Part 26 で規定されている発電所へのアクセス認可等に関する要件の免除申請	Seabrook, Unit No. 1	NextEra Energy Seabrook, LLC	64	10 CFR 2.390 により非公開 補正申請 ML20169A728 (06/16/2020)
5月28日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Millstone, Units 1, 2, and 3	Dominion Energy Nuclear Connecticut, Inc.	15	10 CFR 2.390 により非公開
5月28日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	North Anna, Units 1 and 2	Virginia Electric and Power Company	15	10 CFR 2.390 により非公開
5月29日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	FitzPatrick	Exelon Generation Company, LLC	31	10 CFR 2.390 により非公開 補正申請 (06/04/2020)
2020年6月					
6月4日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	McGuire, Units 1 and 2	Duke Energy Carolinas, LLC	19	10 CFR 2.390 により非公開

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(5/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
6月4日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Callaway, Unit No. 1	Union Electric Co.	19	補正申請 ML20169A542 (06/17/2020)
6月5日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Three Mile Island, Unit 1	Exelon Generation Company, LLC	25	10 CFR 2.390 により非公開
6月8日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Ginna	Exelon Generation Company, LLC	16	10 CFR 2.390 により非公開
6月15日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Braidwood, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	24	10 CFR 2.390 により非公開
6月16日	10 CFR Part 50, Appendix E,で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Cooper	Nebraska Public Power District	79	補正申請 ML20107J551 (04/16/2020)
6月17日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Diablo Canyon, Units 1 and 2	Pacific Gas & Electric Co.	7	10 CFR 2.390 により非公開
6月18日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	DC Cook, Units 1 and 2	Indiana Michigan Power Company	33	10 CFR 2.390 により非公開 補正申請 ML20191A170 (07/06/2020)
6月19日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Farley, Units 1 and 2	Southern Nuclear Operating Company	10	10 CFR 2.390 により非公開
6月19日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Brown's Ferry, Units 1, 2, and 3	Tennessee Valley Authority	17	
6月24日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Cooper	Nebraska Public Power District	61	10 CFR 2.390 により非公開 補正申請 (07/28/2020)
6月25日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Summer, Unit 1	Dominion Energy South Carolina	15	10 CFR 2.390 により非公開

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(6/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
6月25日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Monticello	Northern States Power Company – Minnesota	27	10 CFR 2.390により非公開 補正申請 (07/14/2020)
2020年7月					
7月6日	10 CFR Part 26で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Ferri-2	DTE Electric Company	8	補正申請 ML20193A003 (07/11/2020)
7月9日	10 CFR Part 50, Appendix Eで規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Diablo Canyon, Units 1 and 2	Pacific Gas & Electric Co.	71	
7月13日	10 CFR Part 50, Appendix Eで規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Arkansas Nuclear One, Units 1 and 2	Entergy Operations, Inc.	85	補正申請 ML20255A116 (09/01/2020)
7月17日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	LaSalle, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	17	10 CFR 2.390により非公開
7月21日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の銃器取扱いに関する要件の免除申請	Diablo Canyon, Units 1 and 2	Pacific Gas & Electric Co.	9	10 CFR 2.390により非公開
7月21日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Hope Creek	PSEG Nuclear, LLC	13	
7月21日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Salem, Unit Nos. 1 and 2	PSEG Nuclear, LLC	13	
7月23日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Clinton, Unit 1	Exelon Generation Company, LLC	21	10 CFR 2.390により非公開
7月24日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Nine Mile Point, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	32	10 CFR 2.390により非公開
7月27日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Quad Cities, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	31	10 CFR 2.390により非公開

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(7/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
7月28日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Dresden, Units 2 and 3	Exelon Generation Company, LLC	30	10 CFR 2.390 により非公開
7月29日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Limerick, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	21	10 CFR 2.390 により非公開
7月30日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Byron, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	18	10 CFR 2.390 により非公開
8月					
8月3日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Perry, Unit No. 1	Energy Harbor Nuclear Corp.	39	
8月4日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Palisades	Entergy Nuclear Operations, Inc.	17	10 CFR 2.390 により非公開
8月5日	10 CFR Part 55 で規定されている運転員の認定に関する要件の免除申請	Point Beach, Units 1 and 2	NextEra Energy Point Beach, LLC	22	補正申請 ML20230A299 (08/17/2020)
8月6日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Waterford	Entergy Operations, Inc.	21	10 CFR 2.390 により非公開
8月6日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Fermi-2	DTE Electric Company	35	10 CFR 2.390 により非公開
8月6日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Point Beach, Units 1 and 2	NextEra Energy Point Beach, LLC	11	
8月7日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Farley, Units 1 and 2	Southern Nuclear Operating Co.	11	10 CFR 2.390 により非公開
8月11日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	South Texas Project, Units 1 and 2	STP Nuclear Operating Co.	76	補正申請 ML20254A217 (09/10/2020)

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(8/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
8月18日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Susquehanna, Units 1 and 2	Susquehanna Nuclear, LLC.	35	10 CFR 2.390 により非公開
8月20日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Surry, Units 1 and 2	Virginia Electric and Power Company	27	10 CFR 2.390 により非公開
8月20日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Fitzpatrick	Exelon Generation Company, LLC	8	
8月28日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Peach Bottom, Units 2 and 3	Exelon Generation, LLC.	13	
2020年9月					
9月3日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Callaway, Unit No. 1	Union Electric Co	47	10 CFR 2.390 により非公開 補正申請 (09/18/2020)
9月3日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Byron, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	13	
9月8日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Calvert Cliffs, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	31	10 CFR 2.390 により非公開
9月14日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Dresden, Units 2 and 3	Exelon Generation Company, LLC	14	
9月17日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Grand Gulf, Unit 1	Entergy Operations, Inc.	32	10 CFR 2.390 により非公開
9月17日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Millstone, Units 1, 2, and 3	Dominion Energy Nuclear Connecticut, Inc.	68	
9月21日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Farley, Units 1 and 2	Southern Nuclear Operating Co.	50	
9月22日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Beaver Valley, Units 1 and 2	Energy Harbor Nuclear Corp.	45	補正申請 ML20283A772 (10/09/2020)

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(9/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
9月22日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Duane Arnold	NextEra Energy Duane Arnold, LLC.	64	
9月24日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Quad Cities, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	49	
9月25日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Peach Bottom, Units 2 and 3	Exelon Generation, LLC.	42	補正申請 ML20283A772 (10/09/2020)
9月28日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Susquehanna, Units 1 and 2	Susquehanna Nuclear, LLC	39	補正申請 ML20283A772 (10/09/2020)
9月30日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Sequoyah, Units 1 and 2	Tennessee Valley Authority	41	
9月30日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Palisades	Entergy Nuclear Operations, Inc.	70	
2020年10月					
10月5日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Catawba, Units 1 and 2	Duke Energy Carolinas, LLC	28	10 CFR 2.390 により非公開 補正申請 (10/22/2020)
10月6日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Point Beach, Units 1 and 2	NextEra Energy Point Beach, LLC	9	補正申請 ML20282A706 (10/08/2020)
10月6日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	River Bend, Unit 1	Entergy Operations, Inc.	50	
10月7日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Prairie Island, Units 1 and 2	Northern States Power Company – Minnesota	33	
10月8日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	DC Cook, Units 1 and 2	Indiana Michigan Power Company	1	

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(10/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
10月13日	10 CFR Part 50, Appendix E,で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Hope Creek	PSEG Nuclear, LLC.	55	
10月13日	10 CFR Part 50, Appendix E,で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Salem, Unit Nos. 1 and 2	PSEG Nuclear, LLC.	55	
10月14日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の銃器取扱いに関する要件の免除申請	Diablo Canyon, Units 1 and 2	Pacific Gas & Electric Co.	65	補正申請 (12/03/2020(S)) 10 CFR 2.390 により非公開
10月14日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Diablo Canyon, Units 1 and 2	Pacific Gas & Electric Co.	64	補正申請 (12/03/2020(S)) 10 CFR 2.390 により非公開
10月14日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Prairie Island, Units 1 and 2	Northern States Power Company - Minnesota	68	補正申請 (12/03/2020(S)) 10 CFR 2.390 により非公開
10月26日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Hope Creek	PSEG Nuclear, LLC.	25	
10月26日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Salem, Unit Nos. 1 and 2	PSEG Nuclear, LLC.	25	
10月27日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Cooper	Nebraska Public Power District	45	
10月28日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Beaver Valley, Units 1 and 2	Energy Harbor Nuclear Corp.	48	
10月28日	10 CFR Part 26で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Palo Verde, Units 1, 2, and 3	Arizona Public Service Co.	5	
10月29日	10 CFR Part 73, Appendix Bで規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Perry, Unit No. 1	Energy Harbor Nuclear Corp.	46	補正申請 ML20335A531 (11/25/2020(S))

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(11/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査日 数	備考
10月29日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Davis-Besse, Unit No. 1	Energy Harbor Nuclear Corp	47	補正申請 ML20342A199 (12/07/2020(S))
10月29日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Columbia	Energy Northwest	49	補正申請 ML20338A541 (12/03/2020(S))
10月29日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Columbia	Energy Northwest	49	
10月30日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Monticello	Northern States Power Company – Minnesota	53	補正申請 (12/14/2020(S)) 10 CFR 2.390 により非公開
2020年11月					
11月4日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Watts Bar, Units 1 and 2	Tennessee Valley Authority	34	
11月4日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	DC Cook, Units 1 and 2	Indiana Michigan Power Company	34	
11月4日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	McGuire, Units 1 and 2	Duke Energy Carolinas, LLC	35	補正申請 (11/19/2020) 10 CFR 2.390 により非公開
11月4日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Brunswick, Units 1 and 2	Duke Energy Progress, LLC.	43	補正申請 (11/19/2020(S)) 10 CFR 2.390 により非公開
11月4日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Harris, Unit 1	Duke Energy Progress, LLC.	43	補正申請 (11/19/2020(S)) 10 CFR 2.390 により非公開
11月4日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Oconee, Units 1, 2, and 3	Duke Energy Carolinas, LLC	43	補正申請 (11/19/2020(S)) 10 CFR 2.390 により非公開
11月4日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Robinson, Unit 2	Duke Energy Progress, LLC	43	補正申請 (11/19/2020(S)) 10 CFR 2.390 により非公開

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(12/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
11月5日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Callaway, Unit No. 1	Union Electric Co.	12	
11月6日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Hatch, Units Nos. 1 and 2	Southern Nuclear Operating Company	28	
11月6日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Farley, Units 1 and 2	Southern Nuclear Operating Company	28	
11月6日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Vogtle, Units 1 and 2	Southern Nuclear Operating Company	28	
11月8日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Indian Point, Units 2 and 3	Entergy Nuclear Operations, Inc.	30	
11月10日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Fermi-2	DTE Electric Company	8	
11月10日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	North Anna, Units 1 and 2	Virginia Electric and Power Company	28	
11月12日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Indian Point, Unit Nos. 2 and 3	Entergy Nuclear Operations, Inc.	32	
11月12日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Waterford	Entergy Operations, Inc.	34	
11月12日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Palisades	Entergy Nuclear Operations, Inc.	21	
11月12日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Fermi-2	DTE Electric Company	26	

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(13/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
11月13日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Quad Cities, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	21	10 CFR 2.390 により非公開
11月13日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	FitzPatrick	Exelon Generation Company, LLC	25	
11月13日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	LaSalle, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	26	10 CFR 2.390 により非公開
11月13日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Braidwood, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	27	10 CFR 2.390 により非公開
11月13日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Peach Bottom, Units 2 and 3	Exelon Generation, LLC.	27	
11月13日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Byron, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	30	10 CFR 2.390 により非公開
11月13日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Limerick, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	27	
11月13日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Ginna	Exelon Generation Company, LLC	27	
11月13日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Clinton, Unit 1	Exelon Generation Company, LLC	28	10 CFR 2.390 により非公開
11月13日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Calvert Cliffs, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	28	
11月13日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Dresden, Units 2 and 3	Exelon Generation Company, LLC	31	

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(14/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
11月13日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Nine Mile Point, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	31	
11月13日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Catawba, Units 1 and 2	Duke Energy Carolinas, LLC	34	補正申請 (11/19/2020(S)) 10 CFR 2.390 により非公開
11月13日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Fermi-2	DTE Electric Company	35	補正申請 ML20338A333 (12/03/2020(S))
11月13日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Grand Gulf, Unit 1	Entergy Operations, Inc.	11	
11月13日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	LaSalle, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	35	補正申請 ML20342A259 (12/03/2020(S))
11月16日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	South Texas Project, Units 1 and 2	STP Nuclear Operating Co.	24	
11月17日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Braidwood, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	14	補正申請 ML20328A215 (11/23/2020)
11月18日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Davis-Besse, Unit No. 1	Energy Harbor Nuclear Corp.	1	
11月19日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Point Beach, Units 1 and 2	NextEra Energy Point Beach, LLC	26	補正申請 (12/08/2020(S)) 10 CFR 2.390 により非公開
11月20日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Beaver Valley, Units 1 and 2	Energy Harbor Nuclear Corp.	3	
11月20日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Perry, Unit No. 1	Energy Harbor Nuclear Corp.	3	
11月23日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Seabrook, Unit No. 1	NextEra Energy Seabrook, LLC	23	補正申請 ML20343A112 (12/08/2020(S))

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(15/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
11月24日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Susquehanna, Units 1 and 2	Susquehanna Nuclear, LLC.	23	
11月24日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	LaSalle, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	7	
11月24日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Byron, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	8	補正申請 ML20336A341 (12/01/2020)
11月30日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	DC Cook, Units 1 and 2	Indiana Michigan Power Company	3	
2020年12月					
12月3日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Surry, Unit Nos. 1 and 2	Virginia Electric and Power Company	11	10 CFR 2.390 により非公開
12月3日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	North Anna, Units 1 and 2	Virginia Electric and Power Company	12	10 CFR 2.390 により非公開
12月3日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Millstone, Units 1, 2, and 3	Dominion Energy Nuclear Connecticut, Inc.	13	10 CFR 2.390 により非公開
12月3日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Summer, Unit 1	Dominion Energy South Carolina	15	10 CFR 2.390 により非公開
12月3日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Clinton, Unit 1	Exelon Generation Company, LLC	13	
12月3日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	Seabrook, Unit No. 1	NextEra Energy Seabrook, LLC	18	
12月3日	10 CFR Part 50, Appendix E, で規定されている緊急時計画等に関する要件の免除申請	River Bend, Unit 1	Entergy Operations, Inc.	19	

表 3.1-5 COVID-19に係る免除申請一覧(2020年4月～12月) (JANUS 作成資料)

(16/16)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備 考
12月4日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Quad Cities, Units 1 and 2	Exelon Generation Company, LLC	13	
12月8日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Brown's Ferry, Units 1, 2, and 3	Tennessee Valley Authority	7	
12月9日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	St. Lucie, Unit Nos. 1 and 2	Florida Power & Light Co.	9	10 CFR 2.390 により非公開
12月10日	10 CFR Part 73, Appendix B で規定されている毎年の保安要員の訓練に関する要件の免除申請	Comanche Peak, Unit Nos. 1 and 2	Vistra Operations Company, LLC	12	
12月11日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Comanche Peak, Unit Nos. 1 and 2	Vistra Operations Company, LLC	5	補正申請 ML20350B830 (12/15/2020(S))
12月21日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Palo Verde, Units 1, 2, and 3	Arizona Public Service Co.	2	
12月23日	10 CFR Part 26 で規定されている作業時間管理に関する要件の免除申請	Hope Creek, Salem, Units 1 and 2	PSEG Nuclear, LLC.	5	

表 3.1-6 COVID-19に係る規制緩和申請一覧 (JANUS 作成資料) (1/3)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備考
3月27日	原子炉圧力容器下部取り付けノズルと加圧サージノズルの溶接オーバーレイを2020年春の燃料取替停止から2021年秋の燃料取替停止まで延期する規制緩和申請	Palo Verde, Unit 2	Arizona Public Service Co.	4	補正申請 ML20090L944 (03/30/2020)
3月28日	パンデミック関連の14-R23の格納容器表面検査関係の規制緩和申請	Limerick, Unit 1	Exelon Generation Company, LLC	3	
3月29日	電動弁(MOV)のGVRR-9の規制緩和申請	Limerick, Unit 1	Exelon Generation Company, LLC	2	
4月1日	ISTD 5200に示されている安全関連スナバ試験を延長する規制緩和申請	Beaver Valley, Unit 2	Energy Harbor Nuclear Corp.	3	
4月1日	10年毎の逃し弁試験の試験間隔を延長する規制緩和申請	Beaver Valley, Unit 2	Energy Harbor Nuclear Corp.	6	
4月2日	ホットレグノズル検査等を延長する規制緩和申請	Beaver Valley, Unit 2	Energy Harbor Nuclear Corp.	7	
4月3日	電動弁(MOV)の試験間隔を延長する規制緩和申請	Beaver Valley, Unit 2	Energy Harbor Nuclear Corp.	1	補正申請 ML20093G651 (04/03/2020)
4月3日	下部設置の計器に関する試験を延長する規制緩和申請	Beaver Valley, Unit 2	Energy Harbor Nuclear Corp.	6	
4月5日	10年毎の圧力容器内の目視検査等を延長する規制緩和申請	Seabrook, Unit No. 1	NextEra Energy Seabrook, LLC	3	
4月6日	格納容器隔離弁の水試験の試験間隔を延長する規制緩和申請	Beaver Valley, Unit 1	Energy Harbor Nuclear Corp.	2	
4月6日	格納容器テンドンのサーベイランス試験を延長する規制緩和申請	Callaway, Unit No. 1	Union Electric Co.	14	
4月7日	逆止弁と逃し弁の供用期間中試験を2020年春の燃料取替停止から2021年秋の燃料取替停止まで延期する規制緩和申請	Comanche Peak, Unit 2	Vistra Operations Company, LLC	2	補正申請 ML20101L082 (04/10/2020)
4月9日	①原子炉圧力容器の異種金属溶接部の超音波検査②下部設置計器の目視検査③原子炉圧力容器上蓋のペネトレーションの目視検査を2020年春の燃料取替停止から2021年秋の燃料取替停止まで延期する規制緩和申請	Comanche Peak, Unit 2	Vistra Operations Company, LLC	6	

表 3.1-6 COVID-19に係る規制緩和申請一覧 (JANUS 作成資料) (2/3)

申請日 (2020年)	内容	対象プラント	申請会社	審査 日数	備考
4月10日	スナバの試験と検査を2020年春の燃料取替停止から2021年秋の燃料取替停止まで延期する規制緩和申請	Comanche Peak, Unit 2	Vistra Operations Company, LLC	4	補正申請 ML20104C062 (04/13/2020)
4月17日	10 CFR50.55a に規定されている所有者の活動報告を延期する規制緩和申請	Braidwood, Unit 2, Byron, Unit No. 1 Calvert Cliffs, Unit 1 Ginna LaSalle, Unit 1 Limerick, Unit 1 Nine Mile Point, Unit 2 Quad Cities, Unit 2	Exelon Generation Company, LLC	13	
5月22日	10 CFR50.55a に規定されている所有者の活動報告を延期する規制緩和申請	Hatch, Unit 1 Vogtle, Unit 1	Southern Nuclear Operating Company	12	
7月14日	各種コンポーネントの溶接部に関する供用期間中検査を延期する規制緩和申請	Comanche Peak, Unit 1	Vistra Operations Company, LLC	27	
7月14日	原子炉圧力容器上蓋の制御棒ノズル部の供用中検査を延期する規制緩和申請	Comanche Peak, Unit 1	Vistra Operations Company, LLC	27	補正申請 ML20218A863 (08/05/2020)
7月14日	スナバに関する特別供用期間中検査を一回限り延長する規制緩和申請	Comanche Peak, Unit 1	Vistra Operations Company, LLC	28	補正申請 ML20218A853 (08/05/2020)
7月14日	逃し弁及び逆止弁に関する供用期間中検査間隔を一回限り延長する規制緩和申請	Comanche Peak, Unit 1	Vistra Operations Company, LLC	28	
7月17日	原子炉圧力容器底部の計装ノズル貫通部試験の供用中検査を延期する規制緩和申請	Comanche Peak, Unit 1	Vistra Operations Company, LLC	24	
7月17日	600 合金製原子炉圧力容器上蓋貫通部検査を一回限り延長する規制緩和申請	Byron, Unit 2	Exelon Generation Company, LLC	54	
10月30日	10 CFR50.55a に規定されている所有者の活動報告を延期する規制緩和申請	Vogtle, Unit 2	Southern Nuclear Operating Company	13	

表 3.1-6 COVID-19 に係る規制緩和申請一覧 (JANUS 作成資料) (3/3)

申請日 (2020 年)	内容	対象プラン ト	申請会社	審査 日数	備 考
11 月 5 日	格納容器テンドンのサーベイ ランス試験を一回限り延長す る規制緩和申請	Palo Verde, Unit 2	Arizona Public Service Co.	14	

(4) 規制免除申請関連情報の分析結果 (JANUS まとめ)

表 3.1-4～6 に示した規制免除申請の情報をもとに以下の整理・分析を実施した。

免除申請の月別、要件別 (10CFR のパート別)、タイプ別 (規制免除、認可変更、規制緩和申請) の推移や、発電所別、事業者別の申請件数の内訳は以下の通りである。

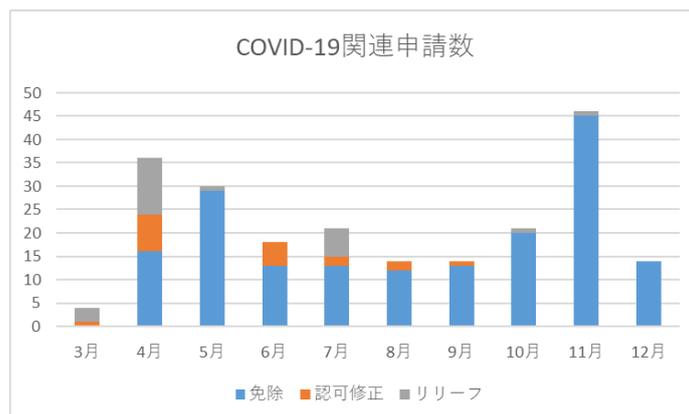


図 3.1-6 COVID-19 に関連するタイプ別 (規制免除、認可変更、規制緩和申請) の申請件数 (2020年3月～12月) (JANUS まとめ)

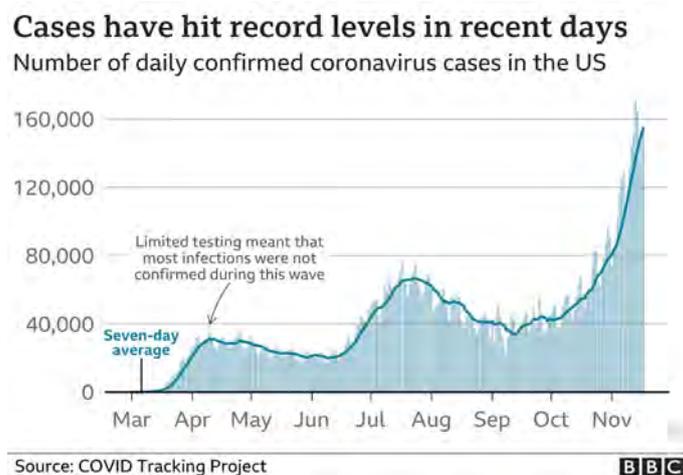


図 3.1-7 米国における COVID-19 の感染者数の推移 (2020年5月～11月)

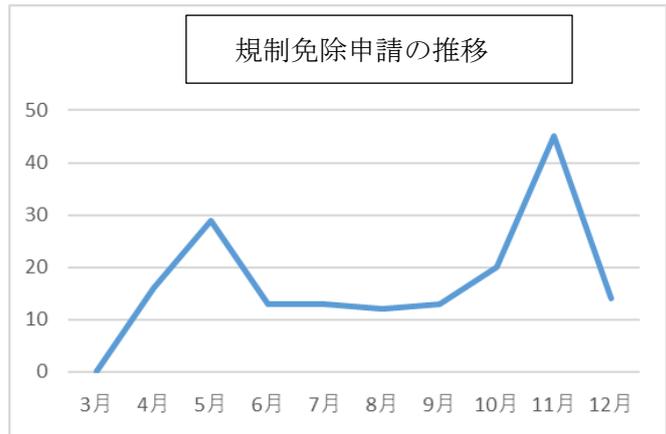
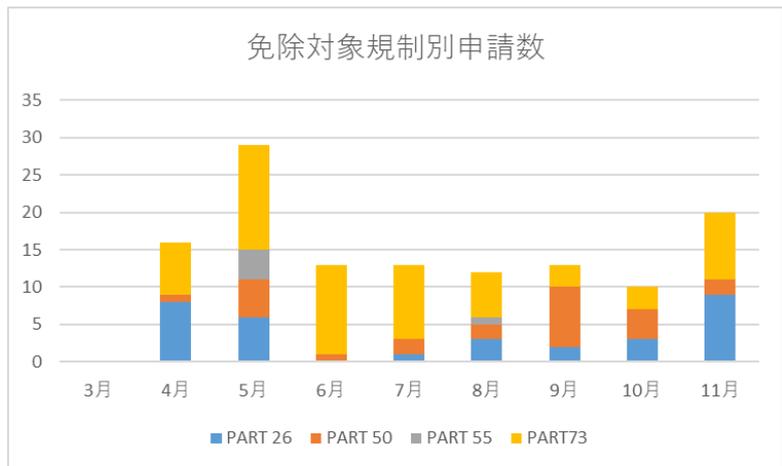


図 3.1-8 COVID-19 に関連する免除申請の申請件数
(2020年3月～12月) (JANUSまとめ)



PART 26	PART 50	PART 55	PART 73	計
37	30	5	103	175

図 3.1-9 COVID-19 に関連する要件別 (10CFR のパート別) の免除申請件数
(2020年4月～11月) (JANUSまとめ)

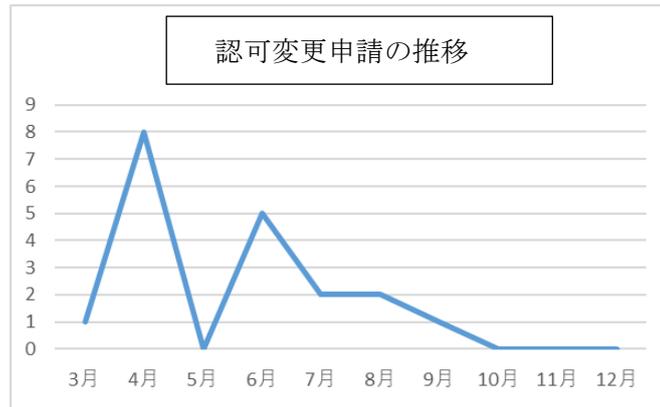


図 3.1-8 COVID-19 に関連する認可変更申請の申請件数
(2020年3月～12月) (JANUSまとめ)

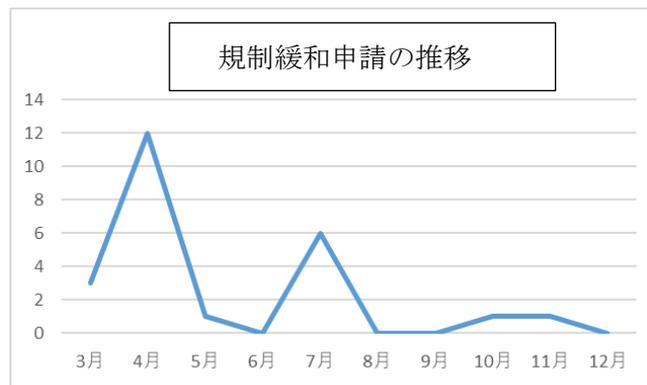


図 3.1-9 COVID-19 に関連する規制緩和申請の申請件数
(2020年3月～12月) (JANUSまとめ)

表 3.1-7 COVID-19 に関連する COVID-19 に関連する申請件数（規制免除、認可変更、
規制緩和申請の合計）が多かった上位 5 位までの原子力発電所
(2020 年 3 月～12 月) (JANUS まとめ)

順位	原子力発電所	申請数
1	Comanche Peak	13
2	Beaver Valley	11
3	Hope Creek	7
4	Point Beach	7
5	Braidwood, Byron, Quad Cities	6

表 3.1-8 COVID-19 に関連する COVID-19 に関連する申請件数（規制免除、認可変更、
規制緩和申請の合計）が多かった上位 5 位までの事業者
(2020 年 3 月～12 月) (JANUS まとめ)

順位	申請事業者	申請数
1	Exelon Generation Company, LLC	49
2	Energy Harbor Nuclear Corp.	19
3	NextEra Energy Duane Arnold, LLC	16
4	Entergy Nuclear Operations, Inc.	15
5	Southern Nuclear Operating Co.	14

申請に関連する状況の事実関係は、以下のとおりである。

- NRC への COVID-19 関連の申請は 2020 年 3 月末から始まった。
- 3 月の規制免除申請はゼロであった。規制免除申請は 5 月にピークがあり、11 月にも 2 回目のピークが出てきている。
- 7 月に規制緩和（救済）申請の 2 回目のピークがあるが、基本的には認可変更申請数も規制緩和申請数も減少傾向にある。
- 最も多く免除された規制は Part 73（セキュリティ要件）であった。
- 最も COVID-19 関連で申請をした事業者は、米国で最大の発電所を運転する Exelon 社であった。
- COVID-19 関連の申請の合計数は 167 件で、申請した事業者数は 20 社であった。申請していない事業者もあるとみられる。

- COVID-19 関連で申請数が最も多い発電所は、Beaver Valley 発電所（PWR）と Comanche Peak 発電所（PWR）であった。それぞれ、2020 年 3 月下旬と 4 月上旬に燃料交換停止を行っている。

考察：

- 米国では 2020 年 1 月 31 日、COVID-19 の全国的な感染に関して、緊急事態を宣言した（報告書 p.3-8 の脚注を参照）。それから、関係者との協議などの準備期間を経て、実際の申請開始になるため、規制免除申請の開始時期が 3 月末になったものと思われる。また、米国での感染者数の推移を見ると 3 月初めまで 1 日の新規感染者数は多くて 10 数人で、まだ緊迫した状況ではなかったのかもしれない。しかし、1 日の新規感染者が 3 月 8 日には 132 人、15 日には 941 人、17 日には 2010 人、翌 18 日には 3000 人を超えるなど、考えられないスピードで増えたため急遽対処し始めたのかもしれない。
- 規制免除については NRC 側では Online 申請など申請/認可の迅速化を図るための準備しており、事業者側もそれを知っていた。このことにより事業者はその準備完了を待って申請しようと考え、3 月の申請はなかったものと思われる。
- 2 回目のピークについては Part 26（労働時間）と Part 73（セキュリティ要件）の案件である。理由としては 2 つ考えられ、①Part 26 と Part 73 規制免除に期限があり、2 回目の申請を行っている、②たまたま規制の時期の少し前が 11 月であった、と考えられる。
- Beaver Valley 発電所の事業者（Energy Harbor Nuclear Corp.）は、以下の申請（表 3.1-9）を行っている。2 号機が 4 月 12 日から燃料交換停止を開始している。

表 3.1-9 Beaver Valley 発電所の申請（規制免除、認可変更、規制緩和申請（救済））状況（JANUS まとめ）

申請月日	種別	内容	プラント
2020/4/1	救済	ISTD 5200に示されている安全関連スナバ試験を延長する救済申請	Beaver Valley, Unit 2
2020/4/1	救済	10年毎の逃し弁試験の試験間隔を延長する救済申請	Beaver Valley, Unit 2
2020/4/2	救済	ホットレグノズル検査等を延長する救済申請	Beaver Valley, Unit 2
2020/4/3	救済	電動弁(MOV)の試験間隔を延長する救済申請	Beaver Valley, Unit 2
2020/4/3	救済	下部設置の計器に関する試験を延長する救済申請	Beaver Valley, Unit 2
2020/4/6	救済	格納容器隔離弁の水試験の試験間隔を延長する救済申請	Beaver Valley, Unit 1
2020/4/18	免除	Part 26 Exemption - Work Hours	Beaver Valley, Units 1 and 2
2020/4/18	免除	Part 26 Exemption - Work Hours	Beaver Valley, Units 1 and 2
2020/4/23	免除	Exemption from Certain 10 CFR Part 73, Appendix B, Requirements	Beaver Valley, Units 1 and 2
2020/9/22	免除	Temporary Exemption from Biennial Emergency Preparedness Exercise Requirements of 10 CFR Part 50, Appendix E, Section IV.F	Beaver Valley, Units 1 and 2
2020/11/20	免除	Exemption from Certain Requirements of 10 CFR Part 26 – Work Hours	Beaver Valley, Units 1 and 2

- Comanche Peak 発電所の事業者 (Vistra Operations Company, LLC) は以下の申請 (表 3.1-10) を行った。2号機が4月19日から、1号機が10月10日から燃料交換停止を行っている。

表 3.1-10 Comanche Peak 発電所の申請 (規制免除、認可変更、規制緩和申請 (救済))
状況 (JANUS まとめ)

申請月日	種別	内容	プラント
2020/4/7	救済	逆止弁と逃し弁の供用期間中試験を2020年春の燃料取替停止から2021年秋の燃料取替停止まで延期する救済申請	Comanche Peak, Unit 2
2020/4/9	救済	①原子炉圧力容器の異種金属溶接部の超音波検査②下部設置計器の目視検査③原子炉圧力容器上蓋のペネトレーションの目視検査を2020年春の燃料取替停止から2021年秋の燃料取替停止まで延期する救済申請	Comanche Peak, Unit 2
2020/4/10	救済	スナバの試験と検査を2020年春の燃料取替停止から2021年秋の燃料取替停止まで延期する救済申請	Comanche Peak, Unit 2
2020/4/10	変更認可	TSに記載されているSG検査の一回限りの延長	Comanche Peak, Unit Nos. 1 and 2
2020/5/14	免除	Exemption from Certain 10 CFR Part 73, Appendix B, Requirements	Comanche Peak, Units 1 and 2
2020/6/24	変更認可	TSに記載されている動作不能チラーシステムの完了時間の一回限りの変更	Comanche Peak Units 1 and 2
2020/7/14	救済	各種コンポーネントの溶接部に関する供用期間中検査を延期する救済申請	Comanche Peak, Unit 1
2020/7/14	救済	原子炉圧力容器上蓋の制御棒ノズル部の供用中検査を延期する救済要請	Comanche Peak, Unit 1
2020/7/14	救済	スナバに関する特別供用期間中検査を一回限り延長する救済申請	Comanche Peak, Unit 1
2020/7/14	救済	逃し弁及び逆止弁に関する供用期間中検査間隔を一回限り延長する救済申請	Comanche Peak, Unit 1
2020/7/17	救済	原子炉圧力容器底部の計装ノズル貫通部試験の供用中検査を延期する救済要請	Comanche Peak, Unit 1
2020/12/10	免除	Exemption from Annual Force-On-Force Exercise Requirement of 10 CFR Part 73, Appendix B	Comanche Peak, Unit Nos. 1 and 2
2020/12/11	免除	Exemption from Certain Requirements of 10 CFR Part 26 – Work Hours	Comanche Peak, Unit Nos. 1 and 2

- 両発電所とも燃料取替停止時期に当たっており、COVID-19 のため実施が難しそうなものについて申請していた。発電所毎により検査内容等が異なるため、申請内容が異なっているものと思われる。
- COVID-19 関連の申請の合計数は 167 件で、そのうち上記 2 発電所で 22 件であった。申請していない発電所もあるようである。
- 2020 年に燃料取替停止を予定している発電所で COVID-19 関連の申請をしていない発電所はない。
- 2020 年に燃料取替停止を予定していないが、免除申請をした発電所もある。その内容は主に、10 CFR Part 26（労働時間管理）、10 CFR Part 73（保安要員）、10 CFR Part 50, App.E（緊急時計画）などにかかわるものである。

申請に対する NRC の審査日数については、免除申請、認可変更、規制緩和（救済）の各タイプ別に以下に示す。

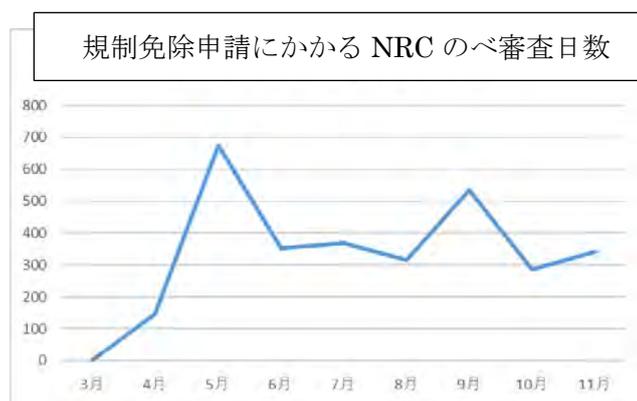


図 3.1-10 COVID-19 に関連する規制免除申請にかかる NRC のべ審査日数
(2020 年 3 月～12 月) (JANUS まとめ)

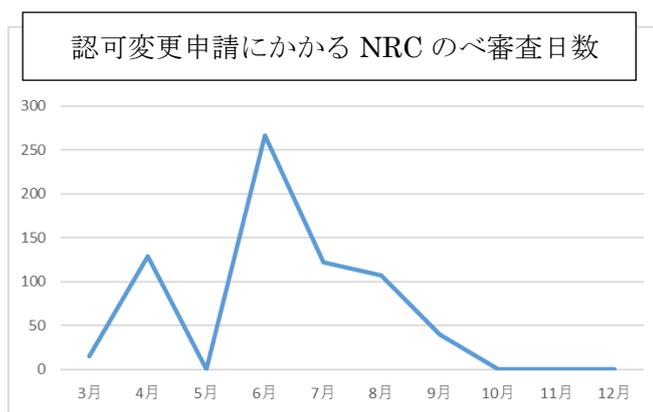


図 3.1-11 COVID-19 に関連する認可変更申請に対する NRC のべ審査日数
(2020 年 3 月～12 月) (JANUS まとめ)

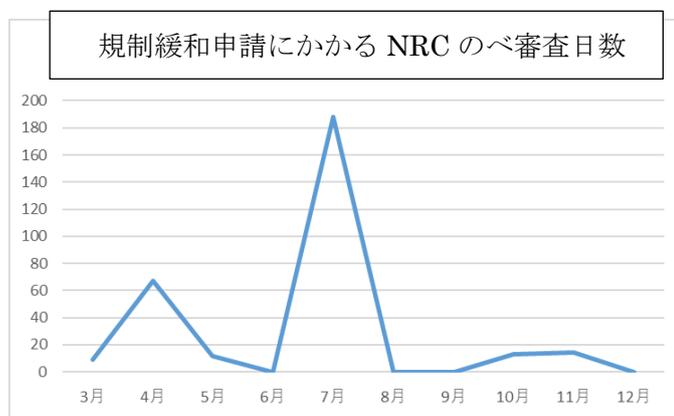


図 3.1-12 COVID-19 に関連する規制緩和申請に対する NRC のべ審査日数
(2020 年 3 月～12 月) (JANUS まとめ)



図 3.1-13 COVID-19 に関連する申請の NRC の平均審査日数
(2020 年 3 月～12 月) (JANUS まとめ)

審査日数に関する事実関係は以下のとおりである。

- 免除申請、認可変更申請、規制緩和（救済）申請の月別のべ審査日数を見ると、それぞれにピーク月があるが、そのピーク月は異なっている。
- 平均審査日数が単調減少していない。

考察事項

- 免除申請の「のべ審査日数」のピーク月は2020年5月と9月、認可変更申請は6月、規制緩和申請は7月頃に見られた。これら全ての申請を合わせた月別のべ審査日数を見ると、ピークはなくなり、5月頃に定常化した認可業務が、7～8月頃から少しずつ減少している。これは、認可業務の当初はマンパワーをフルに活用して、7～8月頃からは申請数の減少や業務の慣れにより減少したのではないかとと思われる。
- 多分ピークは優先順位を表していると思われるので、最初のころの一番の優先順位は規制免除で、次に認可変更、そして規制緩和（救済）に移って、再び規制免除に来ていると思われる。多分、発電所業務に支障を与えないように優先順位を決めているのではないかとと思われるが、事実関係は不明である。
- 同じ業務内容であれば慣れ等により平均審査日数は単調減少するはずである。特に規制免除の審査は、迅速化するために申請を定型化しているにもかかわらず、逆に9月まで増加している。初期は急を要した申請であったために特例で認可したためなのかもしれないが、事実関係は不明である。
- 認可変更申請については、他の申請に比べるとやや審査期間が長い傾向にある。ほとんどは1回限りの認可変更申請ではあるが、認可条件の変更にかかわる審査であるために、慎重に行われているのではないかと推察される。

3.1.3 NRCのコロナ対応

(1) NRC 職員の勤務体制

2020年春の段階でのNRCのコロナウイルス対応状況を以下にまとめる。

- ・ コロナウイルスへの対応として、NRCスタッフは最大限可能な範囲でテレワークを実施する。
- ・ 原子力発電所及びカテゴリ1燃料製造施設における駐在検査官の健康及び安全のために、駐在検査官は遠隔で作業を実施している。なお、駐在検査官は、検査対象の施設において安全上の問題が生じた場合でも、迅速に対応できるように準備している。また、駐在検査官は、定期的にサイトを訪問するとともに、遠隔でプラントデータシステム、会議、及びその他の情報をモニタリングしている。さらに、監視機能維持の必要性に応じて、地方局または本部からバックアップの検査官も用意している。

- ・ 原子力発電所とは定期的に連絡を取り、発電所の現状や今後の計画（人員の手当て（スタッフィング）、感染者のスクリーニング、重要でないメンテナンス作業の削減、その他）について議論している。
- ・ NRC規則では原子力発電所の運転員及びセキュリティのスタッフィングに関する指針を定めている。また、原子力発電所側でも、悪条件における適切なスタッフィング維持のための計画を策定している。原子力発電所において適切なスタッフィングが確保できない場合、NRCは当該発電所に対して運転停止を要求することもある。
- ・ 核原料物質関連の認可取得者や研究試験炉を担当するNRC検査官が重要な検査を継続できるようにする。NRCは、NRCと認可取得者のスタッフの安全性を確保できるように、定期検査のスケジュールを評価する予定である。
- ・ 地方局の検査官による出張や検査の大部分を延期する。一方で、地方局の検査官による検査の準備については、遠隔による文書のレビューや発電所関係者との議論により継続する。
- ・ 電話会議、テレビ会議、ウェビナー等の通信技術を最大限活用できるように、公開ミーティングを延期または日程の再調整を行う。
- ・ NRCスタッフに対して、NRCの活動状況や米国疾病管理予防センター（CDC）が発信する新型コロナウイルスに関するガイドラインを周知するために、NRC内部での情報伝達手段を確立する。
- ・ CDCのガイドラインに従う形で、検査で陽性となった人と接触した可能性があるNRCスタッフの自己隔離に備える。
- ・ 遠隔会議の実施や会議等の中止または延期により、NRC部外者によるNRC施設へのアクセスを最小化する。

(2) パンデミック期間中のNRCの規制検査（ROP検査）

(a) ROPの方針

NRCは2020年4月6日付の書簡で新型コロナウイルスのパンデミック期間中におけるNRC検査の方針について各地方局宛に通知した⁽³⁴⁾。当該書簡には、①駐在検査官の作業方針、②プラント状況の確認、③プラントでの事象の対応、及び④基本検査のそれぞれの方針について以下の通りまとめられている。

- ① 駐在検査官の作業方針（図3.1-14にパンデミック期間中の駐在検査官の様子を示す）
 - 駐在検査官は3営業日に一度（例：月曜の次は木曜）を目安にプラントを訪問する（通常は毎日）。
- ② プラント状況の確認
 - 事業者提供のコンピュータ等を用いて、遠隔でプラント状況（プラントパラメータや新型コロナへの事業者の対応状況）を確認する。
 - NRC検査官がプラントを訪問する場合は、ソーシャルディスタンスを確保し、サ

イト固有の新型コロナに関する要件に従う。

③ プラントでの事象の対応

- 複雑でないプラントトリップや過渡事象については、遠隔で確認する。
- リスク重要度の高い事象（複雑なスクラム、外電喪失等）に対しては、NRC地方局長の許可のもとで、NRC検査官が現場で対応する。
- NRC検査官がプラントを訪問する場合は、ソーシャルディスタンスを確保し、サイト固有の新型コロナに関する要件に従う。

④ 基本検査

- 検査官の出張及び現場作業が必要となる基本検査（緊急時対応訓練検査、セキュリティ武器携行演習（Force-on-Force）の演習検査等）については、パンデミック期間中は実施を延期する。
- 他の基本検査の項目については、遠隔で検査目的を達成できるか、今後評価を行う。

なお、2020年4月6日付の書簡においては、以下の条件次第で、地方局ごとに検査の規模を柔軟に変更（拡大または縮小）することができる旨を指示している。

- ・ 検査官自身や検査官の家族の健康状態、他の検査官を手配できるかどうか
- ・ プラントのリスク・コンフィグレーション（例、安全関連の構築物、系統及び機器（SSC）のアベイラビリティ、停止時の活動、予定されている保守活動）
- ・ プラントの安全パフォーマンス（プラント状態及び是正措置プログラム）及び予定されている活動（例、停止時作業、保守活動）を駐在検査官の遠隔作業場所から監視する能力（通信の接続性、情報の入手可能性）
- ・ サイトにおけるCOVID-19の感染状況
- ・ サイト周辺や駐在検査官の居住地におけるCOVID-19の感染状況（地方自治体からの指示内容を含む）

その後NRCは、2020年5月28日付書簡で、全米で新型コロナウイルス感染症（COVID-19）に係る制限が緩和され始めたことを受けて、2020年4月6日付の「パンデミック期間中におけるNRC検査の方針」を補足するガイダンスを各地方局宛てに通知した⁽³⁵⁾。

NRCスタッフは、パンデミック期間中のNRCの検査方針を示した2020年4月6日付書簡では、条件次第で、地方局ごとに検査の規模を柔軟に変更（拡大または縮小）できると指示していた。

2020年5月28日付のNRC書簡に示すガイダンスは、COVID-19影響下において、NRC検査官の健康と安全を保護することの重要性と、NRCの使命を果たすための効果的なオンサ

イトでの検査の実施の必要性とのバランスを取ることを意図したものである。

本ガイダンスでは、検査の実施、その規模の拡大、縮小を判断するに当たり、以下の条件を考慮することを推奨している。これらの条件は、2020年4月6日付NRC書簡で示されたものを、米国の現状に合わせ最新化したものである。

- ・ 検査官自身やその家族の健康状態、他の検査管を手配できるかどうか。
- ・ プラントのリスク・コンフィグレーション（安全関連のシステムのアベイラビリティ、停止時の活動、計画された又は緊急時の保守活動等。）
- ・ 検査官が、プラントの情報（会議、是正措置プログラム、その他のデータ）を含む、安全及びセキュリティ活動を効果的に監視するための、リモート技術の利用可能性、接続性及び有用性。
- ・ サイトにおけるCOVID-19の感染状況。
- ・ サイト周辺の自治体、NRC検査官の居住地域、その居住地域から地方局までの経路におけるCOVID-19の感染状況。

そして、2020年5月28日付のNRC書簡には、COVID-19の影響下で2020年のROPを完遂するに当たり、基本検査を最低限のサンプル数で実施するための方針が示された。ROPプログラム毎の方針を表3.1-11に示す。

NRCスタッフが、2020年のROPを完遂する上で、懸念している事項を以下に示す。

- ・ 手順書に非常に具体的な要求事項が定められており、特定の期間にしか実施出来ない検査がある。（例：原子炉格納容器内部のウォークダウン、燃料交換中の放射線ハザード評価と被ばく管理等）
- ・ NRC検査官がサイトを訪問しないと実施できない検査がある。（例：運転員資格の更新試験等）
- ・ 事業者から必要な情報が得られず、期間内に完了できない検査がある。（例：演習の評価等）

表3.1-11 2020年のROPを完遂するための指針(1/4)

(2020年5月28日付NRC書簡)⁽³⁵⁾

ROPプログラム	実施指針	コメント
基本検査の完了 (ROPパフォーマンス基準I-1) (IMC 0307 App A, p.1参照)	必要最低限のサンプルについて検査を実施する。	定期的にサンプルを用いた検査の完了状況を評価すること。
チーム検査 (3年毎又は2年毎)	手順書の一部又は、全てについてリモートで完了出来ないか判断する。検査をサイクル内で完了するために、オンサイトの活動を必要とする一部又は、検査全体をリスケジュールする。	リスケジュールによっても、サイクル内に検査を完了することができるように、情報を収集し、定期的に見直しを行うこと。
緊急時対策に係る検査 段階的な訓練及びプログラムに係る検査 (2年毎)	サイクル内で完遂できるように、リスケジュールする。	段階的な訓練が2021年にリスケジュールされた場合、2年毎のプログラムに係る検査も2021年に実施すること。
武器携行 (Force-on-Force) セキュリティ演習検査	リスケジュールと、期間内で検査を完了するための努力がなされている。しかしながら、COVID-19による制限が続いているため、更なる遅延を余技なくされる可能性がある。	FOF検査を段階的に実施すること。すなわち、7月に修正された“A”週の活動を再開し、8月に“B”週の活動を開始するための、暫定的な計画を策定すること。また、計画された検査の6~8週間前に、サイトの具体的な状況を評価すること。

表3.1-11 2020年のROPを完遂するための指針(2/4)

(2020年5月28日付NRC書簡)⁽³⁵⁾

ROPプログラム	実施指針	コメント
セキュリティ基本検査プログラム	サイクル内で完遂できるように、リスケジュールする。	NRCスタッフは、サイトへの移動制限が解除された場合に実施する、検査の優先順位を、地方局と調整している。(FOF検査と年次のサンプルが優先されるべきである。) リスケジュールによっても、検査がサイクル内で完了する場合は、2年毎又は3年毎のIPのレビューに向けて、関連する情報を継続的に入手すること。
暫定検査要領 (TI)	必要に応じ有効期間を延長する。	なし
サイバーセキュリティ実施完了検査	サイクル内で完遂できるように、リスケジュールする。	6月に予定されていた、全ての検査は2020年後半又は2021年前半へリスケジュールされた。
放射線安全に係る検査 (IP71124.01~08参照)	サイクル内で完遂できるように、リスケジュールする。	オンサイトで実施される検査の一部は、サイトへのアクセスが可能となるまで延期される。
Vogtle 3号機及び4号機	未定	ITAAC検査を見直すことを計画。
ベンダ検査プログラム	改訂された2020年の検査スケジュールが計画されている。	年度に20件の検査の実施、という目標が危ぶまれる可能性がある。
事象対応検査 (ROPパフォーマンス基準E-2) (IMC0307 App A, p.8参照)	実施に影響はない。	事象対応検査は実施可能であり、個々の事情に即し評価すること。
追加検査の完了 (ROPパフォーマンス基準E-1) (IMC0307 App A, p.8参照)	個々の事情に即し評価する。	現状のアクションマトリックスにおいては、追加検査の予定は非常に少ない。
Deep backshift 検査(※)の実施時間 (IMC2515, page16 参照) ※: 土日、NRCと事業者の休日、平日の午後10時から午前5時に実施される検査。	実施に影響はない。	IMC2515 の要求は、1サイトあたり50時間。

表3.1-11 2020年のROPを完遂するための指針(3/4)

(2020年5月28日付NRC書簡)⁽³⁵⁾

ROPプログラム	実施指針	コメント
ROPのパフォーマンス指標 (IMC0608参照)	緊急時対応組織の演習参加割合のPIが影響を受ける可能性がある。この影響を緩和するためにFAQ20-02が承認された。	FAQを再検討して、現在の期日(2020年12月31日)が、(PIを取得、評価する上で)十分に余裕があることを確認すること。
検査官の客観性レビュー (ROPパフォーマンス基準I-4) (IMC0307 App A, p.3参照)	合理的に達成可能な限り実施する。	進捗状況をレビューすること。各地方局は、2020年のパフォーマンス基準の責任を負わない。
上級マネジメントサイト訪問 (IMC0102, p.7-8参照)	合理的に達成可能な限り実施する。	オーバーサイトの必要性に応じ、訪問するサイトの優先順位付けをすること。
地方局IVの年次ROP監査 (IMC0307 App C draft参照)	実施に影響はない。	対面の監査を合理的に計画することができない場合は、リモートで監査全体を実施すること。
恒常的なサイトスタッフィングの分析 (ROPパフォーマンス基準I-6) (IMC0307, App A p.4参照)	実施に影響はないと考えられる。	各サイトの事情に即し評価すること。
年次評価会議またはその他の活動の実施 (ROPパフォーマンス基準O-3) (IMC0307, App A p.6参照)	実施に影響はない。	地方局は、IMC0305に基づき、バーチャルな公開会議又は、その他のパブリック・エンゲージメント活動を実施することができる。
サイト訪問が必要となる重要度決定プロセス(SDP)の詳細なリスク評価とそれに伴う遅延(255日間)(IMC0307, App A p.9参照)	実施に影響はない。	延期した場合、2020年の自己監査で説明をすること。
裁判外紛争解決(ADR)／規制会議／強制措置会議(PEC)の遅延	実施に影響はない。	全ての活動はバーチャルで実施可能である。
検査官資格の初回認定 (IMC1245, p.5参照)	実施に影響はない。	検査官資格の初回認定プログラムは既に管理されている。
検査官資格の再認定 (ROPパフォーマンス基準I-5) (IMC0307, App A p.3参照)	実施に影響はない。	検査官資格の再認定の遅延に係る問題については、IMC1245で取り扱われている。

表3.1-11 2020年のROPを完遂するための指針(4/4)

(2020年5月28日付NRC書簡)⁽³⁵⁾

ROPプログラム	実施指針	コメント
多様な経験を通じた駐在検査官の客観性 (ROPパフォーマンス基準I-3) (IMC0307, App A p.2参照)	合理的に達成可能な限り、上級駐在検査官及び駐在検査官は、他のサイトへの訪問を実施することが可能である。	進捗状況をレビューすること。各地方局は、2020年のパフォーマンス基準の責任を負わない。
2020年ROP自己評価	実施に影響はない。	なし
運転員資格の交付 (NUREG-1021参照)	実施に様々な影響がある。	“COVID19 期間中の運転員資格の初回試験の実施”に係るガイダンスが各地方局に与えられている。



自宅での遠隔作業
(NRC ホームページより (2020 年 4 月 15 日閲覧))



Indian Point 発電所の中央制御室 (左端が NRC 駐在検査官)
(NRC ホームページより (2020 年 5 月 6 日閲覧))

図 3.1-14 NRC 駐在検査官の作業の様子

NRCは、COVID-19影響下の検査に係る産業界のフィードバックを2020年6月24日付で公表した⁽³⁶⁾。

NRCスタッフと産業界は、COVID-19の影響下における、リモート技術を用いたROP検査で得られた知見を共有した。以下に主な内容を示す。

- ・ NRCスタッフと事業者は、COVID-19のパンデミックへの移行期間において良好に機能した。そして、プラントの安全と監督及び、プラントとNRCの職員の健康と安全が適切に重視された。産業界は、NRCがCOVID-19のパンデミックで得られた知見を、今後も実用可能な範囲で採用し、検査プログラムに反映することを望んでいる。
- ・ パンデミックの初期段階において、NRCが予定されていた検査を延期したことは、各サイトがこの新しい事象に対処し、更なるリモート技術の利用の可能性と、職員の健康を守るための対策を、調整、開発することを可能とした。
- ・ COVID-19のパンデミックは、ソーシャルディスタンスの確保、リモート技術を活用した仕事の進め方、個人をウイルスから守る方法等に係る、産業界とNRCの業務に対する考え方を、変えさせる契機となった。
- ・ リモート技術による検査は、産業界にとって非常に有意義なものであった。NRC検査官は、プラントのモニタリング、CAPシステム等の、重要なプラントの情報にアクセスすることができた。ただし、以前は現地でNRC検査官が自ら調べていた質問の答えを得るために、事業者の更なる支援が必要となることが判明した。
- ・ 産業界は、検査をリモートで実施することは、NRC検査官のサイトへの移動に伴うストレスやコストを低減するとともに、NRC検査官がサイトに精通するための時間を削減させることで、検査をより効率的なものにできると確信している。
- ・ 産業界は、現状を鑑みCOVID-19のワクチンが無く、新しいホットスポットが発生していることを前提とした、2020年秋のプラントの運転計画を策定している。産業界は、計画されたプラントの運転停止を実施するためには、NRCが2020年春と同様に、事業者に適時に承認を与えることが重要だと考えている。

(b) パンデミックに対応したNRCの検査マニュアルの変更

NRCはパンデミック発生時のROP(規制検査)の基本検査プログラムを変更するために、IMC 2515「軽水炉検査プログラム—運転段階」に新たな節(2515-14)を追加するとともに、付録Eを新たに追加した^{(37),(38)}。発効日はそれぞれ2021年1月1日と2020年3月27日である。

パンデミック期間中の規制検査の変更にかかわる主なポイントは、以下の通りである。

- ・ 検査プログラムの目的に沿って、グレード別のアプローチをとる。これにより、計画していた検査の延期/再スケジュール、検査間隔の変更、検査レベル(検査サンプルの数)の調整、またはこれらのアクションの組み合わせが可能になる。
- ・ 「基本検査」は、事業者と検査官のリソースに応じて削減されるものがある。その場合、

主要なプラントパラメータと事業者の活動の監視のみが、利用可能な場合は検査官によって、または利用可能な検査官がいない場合はリモート手段によって実施される。

- ・ 「追加検査」と「一般安全性検査」は、地方局長が承認した場合に延期される場合がある。事象対応の検査は継続される。
- ・ リモート検査の候補には、問題の特定と解決、LER（異常事象報告）の終了、ヒートシンク検査、保守の有効性検査、オペラビリティ評価の検査、発電所の変更（改造）、及びパフォーマンス指標の検査が含まれる。

IMC 2515（改訂版）とその付録 E（新設）の該当部分の内容を以下に示す。

IMC 2515「軽水炉検査プログラム—運転段階」（発効日：2021年1月1日）

2515-14：パンデミックが発生した場合の検査プログラムの変更

- ・ パンデミックが発生した場合、NRC のパンデミック対応計画（PRP）では、優先機能として特定された検査プログラムを維持する必要がある。さらに、NRC の PRP では、限られた検査リソースの関係から、重要度の低い検査プログラムを変更することが許容されている。
- ・ したがって、「追加検査」及び「一般安全性検査」は、地方局長が承認した場合に延期される場合がある。基本検査は、検査官及び被認可者の利用可能なリソースに整合して削減できる可能性がある。原子炉及びセキュリティ事象の検査（特別検査、AIT、IIT など）は継続される。必要に応じて、基本検査プログラムが削減され、主要なプラントパラメータと活動の監視のみが、利用可能な場合は検査官によって、または利用可能な検査官がいない場合はリモート手段によって実施される。パンデミックが終了すれば通常の検査活動が再開され、暦年の終わりまでに見逃された基本検査を完了するために合理的な努力が払われる。IMC 付録 E には、上記の詳細に関する追加の背景と基礎を提供する。

IMC 2515 付録 E「パンデミック、エピソード、またはその他の広範囲にわたる病気や疾病の間の検査プログラムの変更（発効日：2020年3月27日）」から（主要部分）

2515E-01 目的：

- ・ パンデミック、エピソード、またはその他の広範囲にわたる病気や疾病（以下、パンデミックなど）は、ゆっくりと進行し、広がりも大きく、他の自然現象よりも長く続く可能性がある。これらの期間中、NRC の検査は柔軟に行う必要がある。
- ・ パンデミックなどの期間中 NRC は監視プログラムの目的に適合するためにグレード別のアプローチを使用する。グレード別アプローチにより、計画された検査の延期/再スケジュール、検査間隔の変更、検査レベル（完了したサンプルの数）の調整、またはこれらのアクションの組み合わせが可能になり、経験している条件や州などからのガイダンスに基づいて通常の検査プログラムを可能な限り維持することができる。
- ・ 運用継続手順 429、「委員会のパンデミック計画」（ADAMS 番号 ML14030A634）では、委員会の任務に不可欠な機能として特定された検査プログラムの一部については、パンデミック期間中の委員会の法定義務を維持するために、認可施設の検査監視を含めて維持する

必要があると規定している。

2515E-07 ガイダンス：

- a) 地方局は、各検査活動の最小数のサンプルを完了するために合理的な努力をすることが期待される。ただし、地方局長は、原子炉規制局（NRR）長の同意を得て、状況に応じて（サイトでの感染など）、基本検査プログラムの実施を一時停止できる。その場合、駐在検査官と地域局の主な機能は、状況の認識と緊急事態に対応する能力を維持することになる。
- b) 地方局は、パンデミックなどの期間中、施設での事象を適切に評価し、対応し続けるものとする。NRC 職員による立入検査が不可能な場合、地方局は事象に関する情報を遠隔で収集するものとする。
- c) サイトカバレッジ要件は、パンデミックなどの期間中も有効である（IMC 2515、2515-11 節、段落 11.01 を参照）。サイトカバレッジ要件を満たせない場合、地方局は原子炉規制局（NRR）及び事務局長（EDO）に通知すること。この状況では、地方局は被認可者との間でプラント活動をリモート監視するための取り決めを行うものとする。
一時的に駐在検査官の職務にある職員は、旅行の制限（宿泊施設や食事へのアクセスなど）のために呼び戻すことが必要になる場合がある。地方局は、バックアップサイト、他の近くのサイト、または地方局または NRC 本部の職員を使って、一時的な駐在検査官が帰宅のために当該区域を離れなければならないために発生する可能性のある課題の解決を検討する必要がある。
- d) パンデミックなどの開始時及びその後は定期的に、地方局は米国国土安全保障省（DHS）または州の指定連絡先に連絡して、影響を受ける州が関連する緊急対応機能を実行できるかどうか確認する必要がある。
- e) パンデミックなどの発症時、及びその後は定期的に、検査官は被認可者が重要な職務（運転、緊急時対応組織、セキュリティなど）に十分な人員を配置していることを確認する必要がある。
さらに、延期された保守やその他の活動、残業時間の使用、許認可やその他の地方局の支援の必要性を評価する。
被認可者の運転状況は、基本検査プログラムとサイトカバレッジの変更を決定する際の追加の考慮事項になる場合がある。
- f) 駐在検査官は、パンデミックに関連する課題に対処する被認可者の能力についての状況認識を維持する必要性について、被認可者と話し合う必要がある。彼らは、2010 年 5 月 25 日付の RIS 2010-04「パンデミック中の規制された活動の状況の監視」及びその他の適切なガイダンスを使用する必要がある。この RIS には、駐在検査官が被認可者との日常的なビジネス連絡の際に考慮すべきいくつかの質問が含まれている。得られた情報により、NRC は潜在的な課題を抱える被認可者に効果的に対応できるようになる。検査官は、パンデミックなどの際に、被認可者のリソースが圧迫される可能性があることを認識する必要がある。したがって、検査官は被認可者と協力して、状況に応じて可能な限り最良の情報を入手する必要がある。
- g) 検査官は、パンデミックなどの期間中に、被認可者の従業員の健康を不必要に危険にさらさないように、保守的で適切な判断を使用して、被認可者の施設に立ち入る場合に注意を払う必要がある。検査官のサイトへのアクセスを決定するには、現在の被認可者の対応姿勢に基づくグレード別のアプローチを検討すべきである。
感染の拡大を最小限に抑えるために、サイトの NRC スタッフは、実施されている被認可者

の計画に従うよう努める必要がある。さらに、検査官は、有効な連邦、州または地方の健康診断ガイダンスに従って、サイトへの立ち入りや、被認可者の担当者とやり取りすることが適切かどうかを判断する必要がある。

被認可者がサイトへのアクセスを許可するために健康診断を実施している場合、検査官は通常、労働安全衛生局（OSHA）またはその他の産業安全要件の順守と同様に、これらの要求に準拠する必要がある。被認可者がサイトへの通常のアクセスを変更する場合、検査官は管理者に連絡し、制限のないサイトアクセスが拒否または制限される場合は管理者と調整する必要がある。

- h) パンデミックなどの期間中、地方局は次のように（段階に応じて）基本検査の変更を検討する必要がある。
- ・ 注意喚起されている場合
 - 駐在検査官：通常どおりオンサイト活動を実施
 - 地方局ベースの検査：通常どおり活動を実施
 - ・ 限定的なソーシャルディスタンスの確保が地方で要求されている場合（例：放課後の活動のキャンセル、集会の制限、または必須ではない労働者が家にいるようにアドバイスされる場合）
 - 駐在検査官：影響を受ける地域でのオンサイト活動の削減。駐在検査官のオフィス内で勤務体制の変更を評価（つまり、一度に1人の駐在検査官がサイトにおいて、燃料交換停止時を含む、リスクの高い発電所運転時だけはサイトに来て、3日間ルール（検査官が連続3日以上不在とならないルール）を柔軟に適用）し、影響を受ける職員の対面のやり取りを減らす。技術を活用して、準備、文書化及びいくつかの検査を実行するために、時間の一部をリモートで作業する機会を特定する。
 - 技術を活用してリモートで検査する機会を特定する。リモート検査の候補には、問題の特定と解決のサンプル、LER（異常事象報告）の終了、ヒートシンク検査、保守の有効性検査、オペラビリティ評価の検査、発電所の変更、及びパフォーマンス指標が含まれる。
 - 被認可者情報へのリモートアクセスにより、検査できる活動の範囲を広げることができる。
 - 地方局ベースの検査：オンサイト検査を延期または再スケジュールする可能性を評価する。リモート/バーチャル手段を介した検査の可能性を評価する。
 - 技術を活用してリモートで検査する機会を特定する。候補としては、問題の特定と解決のサンプル、LERの終了、ヒートシンク検査などが含まれる。
 - ・ 地域または国の非常事態宣言、または積極的に広範囲にわたるソーシャルディスタンスの確保が要求される場合（例：学校、公園及び非必須事業の閉鎖、必須でない労働者は家にいることを要求）
 - 駐在検査官：サイトには日常的には居ないようにする。ただし、検査官は、サイトカバレッジ（駐在）に関するIMC 2515の規定について、追加のガイダンスを探るか、地方局管理者に相談する必要がある。
 - 実施可能な最大限の範囲で、プラントの状態と活動をリモートで監視する。
 - 複雑でない事象と過渡事象をリモートで監視する。事象または過渡事象へのオンサイトの対応について、管理者の承認を取得する。

- サイトへのアクセスを被認可者と調整する。
 - 地方局ベースの検査：すべてのオンサイト検査活動を延期することを検討する。
 - 検査手順の目的と被認可者の担当者サポートを評価して、手順をリモートで実施できるかどうか判断する。
 - 地方局事務所：原子力保安・事故対応局（NSIR）と協議して、プラントの状態を監視し、NRC活動を調整するために、事故対応センターの一部にスタッフを配置する必要性を検討する。
- ・ NRCの事業継続計画を実施する段階
 - NRCの事業継続計画（ADAMS 番号 ML14024A688）に従って、サイトカバレッジ、発電所状況の監視及び緊急時対応を実施する。
被認可者が地方または国の立場を超えてソーシャルディスタンスまたは感染管理を実施する場合は、上記と同様の管理を実施することを検討する。
- i) パンデミックなどの期間中、地方局は次のことも考慮する必要がある。
- ・ プラントの状態（監視）活動は、可能な限り継続すべきである。ただし、被認可者を通じて利用可能な技術リソースを使用してリモートで情報にアクセスするためのあらゆる手段を考慮すべきである。これには、被認可者会議へのバーチャル出席（電話またはコンピュータによる）が含まれる。駐在検査官が現場にいない場合は、可能であれば地方局の検査官を施設に派遣することを検討すべきである。ただし、これは、スタッフの病気、移動の制限、被認可者の感染措置、及びその他の要因のために困難な場合がある。プラント状態監視活動を現場で実施できない場合は、リモート手段を検討すべきである。地方局は、遠隔地から情報を入手するために被認可者と取り決めを行う必要がある。駐在検査官は、被認可者のコンピュータシステムとネットワークにアクセスし、被認可者が重要な情報パッケージとログを電子的に提供し、被認可者の担当者と電話またはビデオで話し合い、被認可者のカメラを使用し、ビデオキャプチャを使用して物理的なウォークダウンを実行し、その他のオンライン表示を探すことでこれを実現できる。
 - ・ 制御室へのアクセスについて検査官は、被認可者の健康保護措置に従って実行可能な範囲で訪問を最小限に抑えるべきである。駐在検査官は、プラントの状態を取得するために必要以上に制御室または他のエリアを歩き回らないように努めるべきである。検査官は、対面ではなく電話で通話し、実行可能な最大限の範囲でリモート監視と技術を使用すべきである。
 - ・ 事象対応の場合、地方局は、オンサイト応答が必要となる事象のしきい値を考慮すべきである。例えば、NRCは、被認可者のネットワークのアクセス可能性に応じて、計画外の出力低下または複雑でない原子炉トリップのリモート監視を実施できる。オンサイトの対応が適切である場合、地方局は、上級駐在検査官に緊急時対応施設または技術支援センターのみに対応させるなど、対応を制限することを検討できる。
 - ・ 供用期間中検査については、検査官は、可能な場合、記録レビュー、リモートビデオまたは記録された供用期間中検査を最大限に活用すべきである。
 - ・ 駐在検査官は、適宜、基本検査を選択して減らすべきである。
 - ・ NRCは、予定された追加検査、暫定指示書及び特別でめったに実施しない検査を延期すべきである（IMC 2515 付録 C「特別でめったに実施されない検査」を参照）。

- ・ 年次評価会議において、NRC は、プログラム要件の範囲内で、バーチャル会議の使用、または会議の延期を評価すべきである。
- ・ NRC は、必要に応じて、IMC0102「原子炉施設における検査官及び検査官の監視と客観性」に従って必要となる管理者によるサイト訪問を減らすべきである。さらに、停止中の格納容器の視察要件が緩和される場合がある。
- ・ プログラムオフィスと協議して、地方局は、健康問題が高まっている期間中は、サイトカバレッジの指標を保留できるかどうか判断すべきである。

(c) パンデミック期間中の NRC の基本検査報告書の例

パンデミック期間中に実施された NRC の基本検査の報告書において、これまでの検査とは記載内容が異なる部分について以下に示す^{(39),(40)}。

・ ハッチ発電所の基本検査

2020 年 4 月から 6 月にかけてハッチ発電所 (BWR) に対して実施された複数の基本検査の結果をまとめた報告書から関連箇所を示す。2 名の駐在検査官によって数多くの基本検査が、前記の検査マニュアル (IMC2515 付録 D) に沿って実施されているが、検査のどの部分をリモートで実施したといった具体的な記載までは検査報告書には書かれてはいない。

発電所 (電力会社) : Edwin I. Hatch 原子力発電所 (Southern Nuclear Operating Co. Inc.)

検査期間 : 2020 年 4 月 1 日～6 月 30 日

検査方法 (リモート検査関係の記載) : 2020 年 3 月 20 日以降、コロナウイルス (COVID-19) の公衆衛生上のリスクについて米国大統領が宣言した国家緊急事態に対応して、駐在検査官はテレワークを開始し、利用可能な技術を使用して被認可者の情報にリモートアクセスするように指示された。この間、駐在検査官は毎週定期的に現場訪問を行い、その間、IMC2515 の付録 D の記載に従い発電所の状態を監視し、リスク上重要な活動を観察し、検査手順書 (IP) のサイト部分を完了した。さらに、駐在検査官と地方局用の基本検査の手順書を評価して、手順書に記載されている目的と要件のすべてまたは一部をリモートで実施できるかどうか判断し、リモートで実施できる検査は、該当する IP に従って検査を実施した。場合によっては、手順書の一部をリモート及びオンサイトで完了した。その結果、手順書の目的と要件を満たす検査を完了した。

検査項目 (検査手順書番号)

- 71111.01 悪天候からの防護
- 71111.04 機器の調整
- 71111.05 火災防護
- 71111.06 洪水防御対策

- 71111.07A ヒートシンクのパフォーマンス
- 71111.11Q 認可運転員の再認定プログラムと認可運転員のパフォーマンス
- 71111.12 保守の有効性
- 71111.13 保守のリスク評価と緊急作業管理
- 71111.15 オペラビリティの決定と機能性の評価
- 71111.18 発電所の改造
- 71111.19 保守後の試験
- 71111.20 燃料交換及びその他の停止活動
- 71111.22 サーベイランス試験
- 71114.06 演習（緊急時対応）の評価
- 71151 パフォーマンス指標の検証
- 71152 問題の特定と解決
- 71153 事象と強制措置の裁量のフォローアップ

・ グランドガルフ発電所の火災防護 3 年検査

2020 年 8 月にグランドガルフ発電所（BWR）に対して実施された 3 年ごとの火災防護検査結果をまとめた報告書から関連箇所を示す。おそらく地方局から派遣された 3 名の検査官によって検査が実施されていて、手順書に沿って、一部リモートで検査を行った旨の記載がある。なお、感染上の懸念から 6 か所のうち 2 か所については現場踏査ができなかった旨が記載されている。

発電所（電力会社）：Grand Gulf 原子力発電所（Entergy Operations, Inc.）

検査期間：2020 年 8 月 10 日～8 月 28 日

検査方法（リモート検査関係の記載）：

リモート検査の方法については、ハッチ発電所と同様の記載がある。

なお、防火、検知、消火または火災後安全停止レビューでクレジットされた構造物、系統及び機器（SSC）（IP の 03.01 節）の検査で、4 件（4 か所）のサンプル検査を完了したが、他の 2 件については部分的な完了にとどまっていることが記載されている。これは、2 か所の現場踏査が、コロナ感染上の関係でできない場所にあったためである。これについては後日、認可運転員の同行のもとで現場を訪問し、検査を行うこととしている。

検査項目（検査手順書番号）

- 71111.21N.05 （3 年毎）火災防護チーム検査（FPTI）

(d) 2020年のROP結果（パンデミックの教訓報告書）

NRCは2021年1月、パンデミック禍の規制検査を振り返り、その教訓をまとめた報告書「運転中原子力発電所の規制監視に焦点を当てた2020年COVID-19公衆健康緊急事態からの課題、教訓及び良好事例に関する最初の報告書」を公表した⁽⁴¹⁾。

報告書の作成にあたって、17名からなるNRCの調査チームが結成され、24項目の質問状が作成され、2020年3月から7月にROPの検査にかかわったすべてのスタッフとその上長と管理者に対してこれが送付され、248件の回答を受領した（回収率は40%）。そこに寄せられた回答とその他の情報から本報告書が作成された。

この報告書の要旨を以下に示す。

新型コロナウイルス感染症2019（COVID-19）による公衆衛生緊急事態（PHE）の結果として原子力規制委員会（NRC）には多数の課題が生まれたにもかかわらず、NRCの関係部署（地方域事務所、原子炉規制局（NRR）、原子力安全事象対応局（NSIR））は、オンサイトとリモートによる監視活動用に新しく作成されたガイダンスを適正に活用した。

NRCスタッフは、米国疾病対策センター（CDC）が推奨する予防措置を講じながら、各サイトで行う基本検査プログラムと運転員認可試験（初期）を完了した。NRCスタッフは2020年の基本検査サンプルの最小件数を超える検査を実施した。さらに、米国で稼働中の原子力発電所について、約150,000時間かけて直接的な基本検査時間を実施した。なお、2ユニットサイトの平均時間は約2,700時間であった。燃料交換停止時の検査や特定のチーム検査など、いくつかの検査手順については、COVID-19の制限のために実施できず、延期または後日に再スケジュールされたものもある。

検査マニュアルの章（IMC）2515付録D「プラント状態（検査）」に従ったサイト常駐検査官の存在とプラント活動の監視、プラント担当者と検査官の話し合い、プラント記録のレビュー、調査結果やパフォーマンス指標そして事象と機器パフォーマンスを含むプラント全体のパフォーマンスの観察、及び実施された検査サンプルの満足な結果によって、プラント運転の安全性についての合理的な保証が得られた。

17名のメンバーからなる調査チームが結成され、この間の教訓とベストプラクティスを特定し、NRCの将来の緊急事態・非緊急事態への準備を改善するための推奨事項が検討された。チームは、パンデミック中のNRCによる原子炉の継続的な監視はこの状況からみて適切なものであり、パンデミックが提示した課題に適応するNRCスタッフとその経営陣の能力が示されていると結論付けた。NRC検査官、スタッフ及び経営陣はこの非常に短期間に多くのことを学んだ。今後このパンデミックが続く間、これらの教訓とベストプラクティスは、原子力発電所サイトへのアクセスが制限されるような緊急事態にも非常に有益である。

チームが作成した推奨事項は、以下の目的に使用できる。つまり、継続的なCOVID-19による公衆衛生緊急事態中の原子炉監視プロセス（ROP）の実施の改善を支援し、検査プログ

ラムが将来の緊急事態に備えて適切に準備されていることを確認し、そして、NRC がより近代的でリスク情報に基づいた規制当局として通常運転中に利用可能なプロセスとアクションを特定するという目的である。

チームの推奨事項は、1) 情報技術 (IT) の機能と信頼性、2) 遠隔検査の実施、3) 検査ガイダンスの強化という 3 つの主要な分野に焦点を当てている。分野別の推奨事項を以下に示す。短期的な (今後 6 か月以内に) 完了を推奨するものには、アスタリスク (*) が付いている。

情報技術 (IT) の機能と信頼性

- ・ プラント情報及び NRC の監視に必要な被認可者が管理するその他の情報に検査官が引き続きアクセスできるよう、被認可者との合意事項を公式なものとする。 (推奨事項 1a *)
- ・ 家庭用に 2 台目のコンピュータモニターをスタッフに提供すること。 (推奨事項 1b *)
- ・ 利用可能な IT ツールの機能と利点について、スタッフと被認可者の教育を継続すること。 (推奨事項 1c *)
- ・ セキュリティ検査官とその検査をサポートする指定された本社スタッフのセーフガード情報へのリモートアクセスを改善する措置を取ること。 (推奨事項 1d)

推奨事項 1c に関して、事業者が使用するビデオ会話ツールには、Skype、Microsoft (MS) Teams、WebEx などがあり、NRC は最近 MS Teams の使用を始めている。検査官が使用するラップトップには CD ドライブが装備されておらず、大容量ファイルの通信には BOX-EFSS が利用可能な状況にある。

遠隔検査の実施

- ・ 駐在検査官に対してリモートワークの実践の使用を拡大すること。 (推奨事項 2a)
- ・ 現在のチーム検査の枠組みを評価して、効率と有効性を向上させるために変更を加える必要があるかどうか評価すること。 (推奨事項 2b)

推奨事項 2a に関連して、有効な ROP 検査を維持したうえで、駐在検査官は 1 週間に何時間ほどテレワークが可能か、という質問に対する回答が図 3.1-15 (全ての回答) と 3.1-16 (駐在検査官からの回答) に示される。図 3.1-7 によれば、駐在検査官の 98%は、1 週間に 8 時間以上、テレワークが可能と回答している。

Figure 4: Resident Inspector Telework - All Responses (excluding "no basis" responses)



図 3.1-15 駐在検査官が可能なテレワーク時間 (すべての回答) ⁽⁴¹⁾

Figure 5: Resident Inspector Telework - Resident Inspector Responses

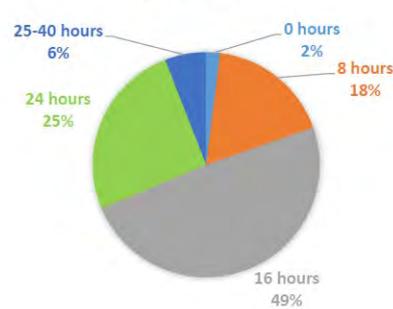


図 3.1-16 駐在検査官が可能なテレワーク時間 (駐在検査官の回答) ⁽⁴²⁾

検査ガイダンスの強化

- ・ 検査行為と検査要件が完全にリモート、部分的にリモート、またはオンサイトのいずれかで実施できることを示すよう、検査手順またはガイダンスの改訂を検討すること。(推奨事項 3a *)
- ・ ROP プログラム文書を改訂して、COVID-19 による公衆衛生緊急事態 (PHE) の開始以降に策定されたベストプラクティスとガイダンスを含めること。(推奨事項 3b *)

推奨事項 3a に関連して、NRC は 2020 年 3 月に、COVID-19 への対応のために検査マニュアル IMC-2515 の付録 E を新たに作成している (本報告書 3.1.3 (2) の (b) 項を参照)。このマニュアルは短期的な対応のために作成されたものであるため、今後の長期的な解決策として、この検査ガイダンスを強化することを推奨している。今回のチーム検査では、様々な基本検査の手順書 (IP シリーズ) の中で、リモート検査に対応が可能な部分についてアンケート調査しており、その結果が図 3.1-17 に示されている。リモート検査が可能な部分として、プラント状態のレビュー、是正措置プログラム検査、基本検査の一部がその候補としてあがっている。

Figure 8: Answers on top areas for NRC to potentially perform remotely

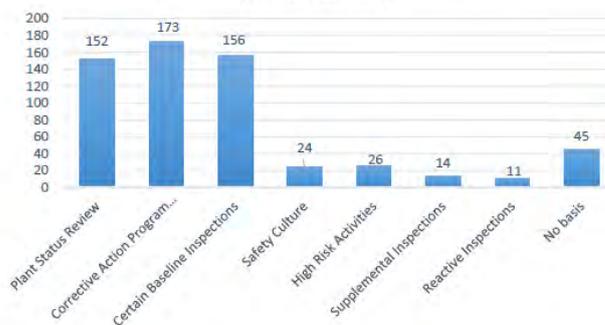


図3.1-17 NRCによるリモート検査が可能な部分についてのアンケート回答 ⁽⁴¹⁾

このレポートではまた、COVID-19による公衆衛生緊急事態（PHE）が継続し、将来の緊急事態に効果的に対応するうえで NRC スタッフが役立つと思われるベストプラクティスを特定している。

3.1 節参考文献

- (1) Today in Energy, U.S. Energy Information Administration's (EIA) web site, September 18, 2020
<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=45176>
- (2) NEI Letter to DOE, Support Needed to Maintain a Reliable Electricity Grid During the COVID-19 Pandemic, March 20, 2020
<https://www.nei.org/CorporateSite/media/filefolder/resources/letters-filings-comments/letter-nei-secretary-brouillette-20200320.pdf>
- (3) Advisory Memorandum On Ensuring Essential Critical Infrastructure Workers' Ability To Work During The COVID-19 Response, December 16, 2020
https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/ECIW_4.0_Guidance_on_Essential_Critical_Infrastructure_Workers_Final3_508_0.pdf
- (4) <https://www.cisa.gov/publication/guidance-essential-critical-infrastructure-workforce>
- (5) <https://nei.org/news/2020/nei-coronavirus-COVID-19-response>
- (6) NEI White Paper Revision 1, Pandemic Licensing Plan, December 2007
<https://www.nrc.gov/docs/ML0800/ML080020173.pdf>
- (7) NEI, Pandemic Response Plan, NEI member website, December 2, 2020
<https://www.nei.org/member-center/advocating-for-nuclear/talking-points/pandemic-response-plan>
- (8) NEI, Preventing and Mitigating the Spread of COVID-19 A Resource Guide, Version 2: Issued 08/24/2020, For use by NEI Member only
- (9) <https://www.nrc.gov/docs/ML0811/ML081150416.pdf>
- (10) <https://www.powermag.com/COVID-19-threatens-outages-scheduled-at-97-of-u-s-nuclear-plants-in-2020/>
- (11) https://www.powermag.com/nuclear-power-plants-set-performance-records-in-spite-of-pandemic/?itm_source=parsely-api
- (12) <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=45176>
- (13) <https://www.exeloncorp.com/locations/Documents/Braidwood-Outage-Fact-%20Sheet.pdf>
- (14) <https://www.exeloncorp.com/locations/Pages/Limerick-Generating-Station-Refueling-Outage.aspx>
- (15) https://www.powermag.com/palo-verdes-refueling-ensure-safety-reliability/?itm_source=parsely-api
- (16) <https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/latest-news/electric-power/051320-fermi-2-reactor-in-michigan-sees-over-200-workers-test-positive-for-novel-coronavirus-during-outage>

- (17) <https://www.power-eng.com/nuclear/grand-gulf-nuclear-station-gets-turbine-control-upgrade-during-200m-refueling-maintenance-outage/#gref>
- (18) SECY-20-0034, "Staff Approach to Exercise Enforcement Discretion for Noncompliances Caused by the COVID-19 Pandemic", April 16, 2020
- (19) NRC, "U.S. Nuclear Regulatory Commission Planned Actions related to The Requirements for Work Hour Controls During the Coronavirus Disease 2019 Public Health Emergency," March 28, 2020
- (20) NRC, "NRC Planned Actions Related to the Requirements for ASME Code Inservice Inspection Reporting during the Coronavirus Disease 2019 Public Health Emergency," April 9, 2020
- (21) NRC, "U.S. Nuclear Regulatory Commission Planned Actions related to the Requirements for Operator Licensing during the Coronavirus Disease 2019 Public Health Emergency," April 14, 2020.
- (22) April 20, 2020, letter regarding 10 CFR Part 73 (ADAMS Accession No. ML20105A483), with addendum letter dated October 13, 2020 (ADAMS Accession No. ML20273A058), NRC, "Enforcement Guidance Memorandum 20-002, - Attachment 1, Requirements for Completion Periodicities Associated with Security Training and Requalification Requirements during the COVID-19 Public Health Emergency," April 15, 2020.
- (23) NRC, "NRC Planned Actions Related to the Respiratory Protection Requirements for All Licensees during the Coronavirus Disease 2019 Public Health Emergency", April 27, 2020
- (24) NRC, "Addendum to U.S. Nuclear Regulatory Commission Planned Actions Related to Emergency Preparedness Biennial Exercise Requirements for Power Reactors During the Coronavirus Disease 2019 Public Health Emergency", September 2, 2020 (ADAMS Accession No. ML20223A152)
- (25) NRC, "NRC Planned Actions related to certain Fire Protection Requirements for Operating and Decommissioning Reactor Licensees during the Coronavirus Disease 2019 Public Health Emergency", May 14, 2020.
- (26) Letter to NRC from Energy Northwest, Columbia Generating Station, Docket No. 50-397; Exemption Request From 10 CFR 50 Appendix E Due To COVID-19 Pandemic, October 29, 2020
<https://www.nrc.gov/docs/ML2030/ML20303A348.pdf>
- (27) Letter to NRC from Energy Harbor Nuclear Corp., Request for One-Time Exemption from 10 CFR 50, Appendix E, Biennial Emergency Preparedness Exercise Requirements Due to COVID-19 Pandemic, August 3, 2020
<https://www.nrc.gov/docs/ML2021/ML20216A258.pdf>
- (28) Letter to NRC from STP Nuclear Operating Company, Exemption Request from 10

CFR 50 Appendix E due to COVID-19 Pandemic, August 11, 2020

<https://www.nrc.gov/docs/ML2022/ML20224A211.pdf>

- (29) NRC Letter, Quad Cities Nuclear Power Station, Unit 2 - Issuance of Amendment No. 276, Revise Technical Specification 3.6.1.3 Related to Increased Allowed Main Steam Isolation Valve Leakage (Emergency Circumstances) (EPID L-2020-LLA-0063), April 9, 2020, NRC ADAMS Accession No. ML20094F833
- (30) NRC Letter, Turkey Point Nuclear Generating Unit No. 3 - Issuance of Exigent Amendment No. 291 Concerning the Deferral of Steam Generator Inspections (EPID L-2020-LLA-0067), April 16, 2020, NRC ADAMS Accession No. ML20111A327
- (31) NRC memo, Palo Verde 2 -Verbal Authorization of RR 65, Request for Relief from RPV Bottom Mounted Instrumentation Nozzles and a Pressurizer Surge Line Weld Overlay ISI Examinations (EPID L-2020-LLR-0045), March 31, 2020, NRC ADAMS Accession No. ML20091M199
- (32) NRC Guidance for Electronic Submissions to the NRC, May 18, 2017, NRC ADAMS Accession No. ML13031A056
- (33) NRC, “Summary of October 15, 2020, Public Meeting with Nuclear Industry to Discuss Potential Future Licensing Issues to Address the COVID-19 Public Health Emergency Beyond 2020,” October 26, 2020.
- (34) NRC, Implementation of Resident Inspector Site Coverage during COVID19, April 6, 2020
- (35) NRC, “Inspection Guidance during Transition from COVID-19 Mandatory Telework”, May 28, 2020.
- (36) NRC, “Industry Feedback on Inspection Experience During COVID-19 Public Health Emergency”, June 24, 2020.
- (37) NRC Inspection Manual Chapters (IMC) 2515, Light Water Reactor Inspection Program Operations Phase – Effective Date: January 1, 2021
- (38) NRC, Inspection Manual Chapters (IMC) 2515 Appendix E, Inspection Program Modifications During Pandemics, Epidemics, or Other Widespread Illnesses or Diseases 03/27/20
- (39) NRC Inspection Report, Edwin I. Hatch Nuclear Plant Integrated Inspection Report, August 5, 2020, ML20218A205
- (40) NRC Inspection Report, Grand Gulf Nuclear Station - Triennial Fire Protection Inspection Report, December 3, 2020, ML20338A271
- (41) NRC, “Initial Report on Challenges, Lessons Learned and Best Practices from the 2020 COVID-19 Public Health Emergency, Focus on Regulatory Oversight of Operating Nuclear Reactors”, January 2021

3.2 フランス

3.2.1 はじめに

(1) フランスの状況

フランスでは、2020年3月16日に公衆衛生法典に基づくデクレにより、外出禁止措置（ロックダウン）が講じられ、公衆衛生緊急事態が3月24日～7月10日まで続いた。10月には2回目のロックダウン（第1回目よりも柔軟性が高い）と緊急事態宣言が出されている。

フランス政府は、2020年3月14日、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行状況を鑑み、パンデミック時における対応計画（パンデミック計画）を正式に有効とした。

EDFは、フランス政府がパンデミック計画を有効化する以前よりCOVID-19に対する準備を進めており、2003年の重症急性呼吸器症候群（SARS）及び2009年の豚インフルエンザ（H1N1）の流行時に実施されたパンデミック対応計画を更新し、2020年3月16日から本計画を実施した。本計画には、従業員が大幅に欠員した場合（最大40%の人員削減で2週間、25%の人員削減で12週間）でも事業を継続できる計画が立てられており、運転中の57基**の原子炉すべてに適用された。EDFのパンデミック計画は、政府のパンデミック計画ガイドライン（国防・安全保障事務総局（SGDSN）が発行）に従って作成されたものである。

フランスでは、COVID-19に関する原子力安全規制機関（ASN）の規制文書（ASN指針、ASN決定、ASN見解書）は発行されておらず、EDFは政府から交付される法律、政令（デクレ）、アレテ（省令）等に従っている（詳細は、3.2.2項参照）。ASNからは、COVID-19に関するInformation Noticeが、2020年3月17日、3月26日、5月25日、11月19日付で4件発行されている（各Information Noticeの内容は、本報告書の付録B参照）。

保守計画停止については、EDFは、1回目のロックダウン期間中に予定していた保守計画停止のいずれかが延期できるか全国規模で分析を行い、ペンリー発電所の保守計画停止が2020年4月半ばから5月16日へと1カ月先送りされた。またシボー発電所1号機の停止時保守作業は、本質的な活動の優先順位をつけ、感染対策を厳密に遵守し、継続された。2020年10月から2021年冬までに予定されていた保守作業や燃料交換作業の一部を延期することになったことから、EDFでは現在全ての原子力安全要件を遵守しつつ、各省庁と協力して、原子炉の停止と保守のスケジュールを最適化し、電力需要が高い、次の冬の間原子炉を最大限に利用できるように備えている。2021年2月末時点でASNのウェブサイト⁽³⁴⁾で報告されている2020年3月～2020年12月に実施された燃料交換停止及び10年検査による停止期間を表3.2-1に示す。

規制検査については、できる限り遠隔で検査を実施することにしており、ASN検査官は、状況の緊急性や深刻さから現場への立ち会いが必要な場合に限り、サイトに出向いている。

** 本計画適用開始時の2020年3月は57基であったが、2020年6月にフェッセンハイム2号機が永久停止し、2021年2月現在は56基。

遠隔での検査のために、新たなデジタル技術、例えば原子炉の運転パラメータをリアルタイムで記録して遠隔で調査する技術を採用することとし、発電所の従業員とは、デジタル文書を交換している。また、運転員との音声会議を伴う日々の運転に関連する文書（定期試験記録、運転文書など）のレビューを含め、サイトへの立入検査を遠隔検査に置き換えた。ASN は 2020 年 11 月、検査プログラムを見直し、COVID-19 の流行に関連する問題をまとめ、今後数ヶ月間の検査の優先順位付けを検討している。

なお、フランスでは、原子力発電所のコロナ感染対策の実施状況についても規制検査を行っている。ASN は 2020 年 5 月にシボー発電所で COVID-19 の健康危機管理についての検査を実施した。ソーシャルディスタンス確保策などの面でいくつか指摘がなされたが、対策は適切であり、労働省の勧告と要求事項を遵守しているとの評価がなされた。

原子力発電所における感染状況については、2020 年 7 月、ベルビル発電所の 10 年検査時に下請業者で十数件のクラスターが発生し、全作業従事者 523 人を検査したところ、23 人から陽性結果が出た。ショー発電所では合計 90 人の感染者（全体 1,000 人のうち EDF 従業員が 56 人、下請業者 34 人）が出た。

COVID-19 に関連した死亡者は、フラマトムの下請け業者 1 人であった。

表 3.2-1 2020年3月～2020年12月に実施された燃料交換停止及び10年検査 (1/2)
 (2021年2月末時点の報告分)

プラント名	停止期間	日数	10年検査
Chinon-B3	2019年8月24日～2020年4月25日	245	○
Bugey-5	2020年2月26日～2020年5月2日	66	
Gravelines-5	2019年8月3日～2020年4月3日	244	
Gravelines-2	2020年3月16日～2020年5月28日 (1回目のロックダウン中だが、予定通り開始。)	73	
Dampierre-4	2020年2月8日～2020年7月10日	153	
Tricastin-3	2020年2月29日～2020年7月5日	127	
Tricastin-2	2020年3月7日～2020年4月25日	49	
Blayais-2	2020年5月9日～2020年7月4日 (1回目のロックダウン中だが、予定通り開始。)	56	
Cruas-2	2020年5月23日～2020年7月8日	46	
Nogent-2	2020年2月9日～2020年8月6日	179	○
Chooz-B1	2020年2月21日～2020年8月19日	180	○
St. Alban-1	2020年4月25日～2020年8月22日 (1回目のロックダウン中だが、予定通り開始。)	119	
Cruas-3	2020年2月23日～2020年7月19日	147	
Gravelines-4	2020年5月30日～2020年8月11日	73	
St.Laurent-B1	2020年7月3日～2020年9月14日	73	
Civaux-1	2020年3月14日～2020年9月21日	191	
Dampierre-2	2020年6月6日～2020年9月24日	110	
Tricastin-4	2020年7月4日～2020年9月28日	86	
Cattenom-2	2020年4月3日～2020年9月11日 (1回目のロックダウン中だが、予定通り開始。)	161	
Penly-1	2020年5月16日～2020年10月18日 (本来は、2020年4月18日～2020年8月9日に実施予定であったが、COVID-19感染拡大に伴い、現場の人員を最小限に削減するため、EDFは1回目のロックダウン中にどのプラントの保守計画停止を延期すべきか分析し、Penly-1を予定より約1ヶ月延期した。)	155	

表 3.2-1 2020 年 3 月～2020 年 12 月に実施された燃料交換停止及び 10 年検査 (2/2)
(2021 年 2 月末時点の報告分)

Blayais-3	2020 年 6 月 13 日～2020 年 10 月 14 日	123	
Dampierre-3	2020 年 9 月 12 日～2020 年 10 月 14 日	32	
Paluel-3	2020 年 6 月 20 日～2020 年 10 月 30 日	132	
Cattenom-4	2020 年 9 月 5 日～2020 年 10 月 25 日	50	
Chinon-B1	2020 年 8 月 15 日～2020 年 11 月 11 日	88	
Gravelines-1	2020 年 8 月 22 日～2020 年 11 月 9 日	79	
Tricastin-1	2020 年 10 月 10 日～2020 年 11 月 14 日	35	
Gravelines-6	2020 年 6 月 13 日～2020 年 11 月 23 日	163	
Cruas-4	2020 年 8 月 15 日～2020 年 11 月 24 日	101	
Blayais-1	2020 年 8 月 22 日～2020 年 11 月 27 日	97	
Flamanville-2	2019 年 1 月 10 日～2020 年 12 月 12 日	702	○
Blayais-4	2020 年 10 月 31 日～2020 年 12 月 24 日	54	
Chinon-B4	2020 年 5 月 30 日～2021 年 1 月 7 日	222	○
Golfech-1	2020 年 8 月 10 日～2020 年 12 月 15 日	127	
Paluel-2	2019 年 10 月 25 日～2021 年 2 月 1 日	465	
Bellemeville-1	2020 年 6 月 6 日～2021 年 1 月 26 日	234	○

3.2.2 フランスにおけるパンデミックに対応するための事前準備

フランスでは、事業者が1社であるため、EDFが特例措置を含む内容のパンデミック対応計画を事前に作成し、規制当局の承認を得て運転中の原子炉にこの計画を適用した。EDFのパンデミック対応計画は、政府が作成したパンデミック計画ガイドラインに従って作成されたものである。

ここでは、政府が作成した最新のパンデミック計画ガイドライン（2011年度版）⁽³³⁾について紹介する。

パンデミック計画ガイドラインは、2000年代初頭に初版が発行され、その後数回の更新を得て、現在の最新版（2011年度版）は、国防・安全保障事務総局（SGDSN）によって作成され、2011年10月付で公表された。本パンデミック計画ガイドラインは、Part 1「定義、準備・対応戦略、及び原則」とPart 2「意思決定ガイド」の2つから成っており、準備のための参考資料であると同時に、パンデミック時における意思決定のガイドでもある。本計画の主な内容は以下の通りである。

<目的>

- フランス本土や海外在住のフランス人の中でのパンデミックの犠牲者の数をできるだけ減らし、国民を保護すること
- 社会の機能及び経済活動を維持すること

<内容・方針>

- パンデミック前：取るべき準備行動の注意喚起
- パンデミック期：

意思決定のガイド。すべてのシナリオを予測することは不可能であるため、意思決定者と関係するすべての専門家が認識し、状況の変化に応じて適応しなければならない本質的な要素を提示。意思決定、リソース（人手、資金）の合理的な使用、アクターフォロー、コミュニケーションの管理を促進することを意図している。
- パンデミック後：

新たな流行の波の可能性を考慮に入れて、国家、医療専門家、社会経済関係者、住民自身の行動を導き、可能な限り通常の生活に戻せるようにすることを目指す。

本パンデミック計画ガイドラインの目次を表 3.2-2 に示す。

表 3.2-2 フランスにおけるパンデミック計画ガイドライン (2011 年度版)

Part 1 : 定義、準備・対応戦略、及び原則

1. 一般的な枠組み
 - 1.1. 季節性インフルエンザとパンデミック・インフルエンザ
 - 1.2. 流行の影響の見積もり方
 - 1.3. WHO のフェーズによる国際的な基準から、フランスの 4 段階の流行基準へ
2. 準備：実行中 (on-going) の活動
3. パンデミック状況では
 - 3.1. 危機管理の組織体制
 - 3.2. 多角的な対応戦略
 - 3.3. 公衆衛生に関する戦略
 - 3.4. 社会的・経済的生活の継続性
 - 3.5. 国際的な枠組みと欧州の枠組み
 - 3.6. コミュニケーション戦略

Part 2 : 意思決定ガイド

1. 推奨事項及び意思決定ガイドの使用方法
2. パンデミックの主な段階における意思決定の支援
 - 初期アラート (INITIAL ALERT) : 最初の対策
 - ステージ 1 : ウイルスの国内への導入を遅らせる
 - ステージ 2 : 領土内でのウイルスの拡散を止める
 - ステージ 3 : 流行波の影響を緩和する
 - ステージ 4 : 通常状態に戻り、次の波が来る可能性に備える
3. 水平展開するための対策
 - 予防接種 : 戦略的意思決定をする
 - コミュニケーション : 各施策に伴う

3.2.3 フランスにおける COVID-19 パンデミックに対する規制の枠組み

(1) COVID-19 に関する規制の枠組み

フランスの規制は、以下の種類に分類される。

- 法律：
国会が制定するもの
- オルドナンス：
ある条件（国会から期間限定で委任された特定の事項）の下、政府が制定するもので、法律と同じ効力を有するもの
- デクレ（政令）：
大統領または首相が制定するもの
- 閣僚命令、アレテ（省令）：
各省大臣、知事、市町村長が制定するもの

COVID-19 に関連する主な規制文書は以下の通りである。

- ① COVID-19 ウイルスの拡散対策のために移動を抑制するデクレ（2020年3月16日付）
- ② フランスにおける公衆衛生緊急事態を宣言する法律（2020年3月23日付）
- ③ COVID-19 の流行に対応するために取られた様々な社会的措置への対応に関するオルドナンス（2020年3月27日付）
- ④ COVID-19 の流行に対処するための諸施策に関するオルドナンス（2020年4月22日付）
- ⑤ 公衆衛生緊急事態を延長し、その規定を補足する法律（2020年5月11日付）
- ⑥ 公衆衛生緊急事態の終了に関する法律（2020年7月9日付）
- ⑦ 公衆衛生緊急事態を宣言するデクレ（2020年10月14日付）
- ⑧ 公衆衛生緊急事態の延長を認める法律（2020年11月14日付）

フランスでは、まず公衆衛生法典に基づき上記①のデクレにより、外出を原則として禁止する措置（ロックダウン）が講じられた。次に公衆衛生法典の改定を行った。この改定では

- 衛生緊急事態の章の追加(2021年4月1日までの期限付き)
- デクレによる緊急事態宣言の発令
- 緊急事態宣言下での罰則規定、等

の変更を行った。そして、同時に改定した法律により公衆衛生緊急事態を宣言し、⑤の法律で終了が宣言されるまでの間(2020年3月24日～7月10日)公衆衛生緊急事態であった。

1回目のロックダウンは2020年3月16日に開始され、5月11日から段階的に解除された。まず解除の第1段階（5月11日～6月1日）では、5月11日から外出証明なしで外出

が可能になる（自宅から直線距離で 100km 以内であれば外出証明なしで移動が可能。同じ県内なら 100km を超えても移動は可能である。どちらの場合も、自宅住所を証明するものは携帯する必要がある。県を超えて 100km 以上移動する場合は移動証明が必要である。国境は引き続き閉鎖する。）

第 2 段階（6 月 2 日～6 月 21 日）では、6 月 15 日から EU 圏内の国との国境閉鎖を解除した。また、レストラン・カフェなどの飲食店が店内も含め全面的に営業を再開した。

第 3 段階（6 月 22 日～）では、保育園・幼稚園・中学校も完全に再開した。

その後、10 月 17 日から、イル・ド・フランス、エクス＝マルセイユ、リヨン、リール、グルノーブル、モンペリエ、ルーアン、サンテティエンヌ、トゥールーズの大都市圏で、夜 9 時から朝 6 時までの夜間外出禁止令は発令され、同時に公衆衛生緊急事態も宣言された。10 月 24 日には、夜間外出禁止令の対象の件は、54 県に拡大した。

夜間外出禁止令にもかかわらず感染状況の急速な悪化に伴い、10 月 30 日から 2 回目のロックダウンが開始され、12 月 15 日から段階的に解除されたが、その後は引き続き夜間の外出は禁止された。1 回目のロックダウンと同様に段階的にロックダウンが解除された。第 1 段階（11 月 28 日～12 月 14 日）では、外出制限が緩和され、小売店や在宅サービスは再開されたが、外出証明書の提出は継続された。

第 2 段階（12 月 15 日～2021 年 1 月 19 日）では、日中の外出証明は不要となった。第 3 段階（1 月 20 日～）で夜間外出禁止令も解除された。

COVID-19 に関連する規制文書を表 3.2-3 に示す。

表 3.2-3 COVID-19 に関連する規制文書 (1/4)

日付	内容
2020年3月4日 Décret n° 2020-193 du 4 mars 2020	コロナウイルス感染者のための日当への追加手当に適用される待機期間に関するデクレ
2020年3月16日 Décret n° 2020-260 du 16 mars 2020	COVID-19 ウイルスの拡散対策のために移動を抑制するデクレ
3月23日 Loi n° 2020-289 du 23 mars 2020	2020年の財政改正に関する法律
3月23日 Loi n° 2020-290 du 23 mars 2020	フランスにおける公衆衛生緊急事態を宣言する法律
3月25日 Décret n° 2020-325 du 25 mars 2020	部分的な活動に関するデクレ
3月25日 Ordonnance n° 2020-324 du 25 mars 2020	労働法典 第L.5421条第2項に規定されている立替収入の緊急措置に関するオルドナンス
3月25日 Ordonnance n° 2020-323 du 25 mars 2020	有給休暇、労働時間、休日などの緊急措置に関するオルドナンス
3月25日 Ordonnance n° 2020-322 du 25 mars 2020	労働法第L.1226条第1項に規定されている追加補償を与えるための条件と方法を一時的に適応させ、例外的に利益分配と利益分配のために支払われた金額の支払い期限と条件の変更に関するオルドナンス
3月27日 Ordonnance n° 2020-346 du 27 mars 2020	部分的な活動に対する緊急措置に関するオルドナンス
3月27日 Décret n° 2020-361 du 27 mars 2020	失業保険制度に関する2019年7月26日のデクレ第2019-797号を改正するデクレ
3月30日 Loi organique n° 2020-365 du 30 mars 2020	COVID-19 流行に対する緊急に対処する組織法律
4月1日 Ordonnance n° 2020-389 du 1^{er} avril 2020	従業員代表者団体の緊急措置に関するオルドナンス
4月1日 Ordonnance n° 2020-388 du 1^{er} avril 2020	従業員が11人未満の企業の従業員の労働組合聴聞会を測定するための投票の延期、および産業裁判所のメンバーと地域の合同専門家間委員会のメンバーの任務の延長に関するオルドナンス
4月1日 Ordonnance n° 2020-387 du 1^{er} avril 2020	職業訓練のための緊急措置に関するオルドナンス
4月1日 Ordonnance n° 2020-386 du 1^{er} avril 2020	産業保健サービスの職務を遂行するための条件を公衆衛生緊急事態に適合させ、部分的活動の許可を求める事前の要求の枠組みを変更するオルドナンス

表 3.2-3 COVID-19 に関連する規制文書 (2/4)

日付	内容
4月1日 Ordonnance n° 2020-385 du 1^{er} avril 2020	購買力特別賞与の支払期限と条件の変更に関するオルドナンス
3月31日 Arrêté du 31 mars 2020	2020年の部分活動の年間補償時間枠の変更に関するアレテ
4月3日 Arrêté du 3 avril 2020	COVID-19 流行の結果に直面している訓練組織の困難とニーズのリストの実施に関連する個人データの処理確立に関するアレテ
4月7日 Arrêté du 7 avril 2020	労災や職業病に関する負担金、立替金、補助金、追加負担金の割戻しの付与に関する 2010年12月9日のアレテと、通勤災害のカバーに対応した定額増額の割戻しの付与に関する 1977年9月19日付アレテの特定規定免除に関するアレテ
4月8日 Décret n° 2020-410 du 8 avril 2020	公衆衛生緊急事態における職員代表組織への相談体制に関するデクレ
4月14日 Décret n° 2020-419 du 10 avril 2020	労働法典第 L.5421 条第 2 項に規定されている立替収入の緊急措置に関するデクレ
4月15日 Décret n° 2020-425 du 14 avril 2020	COVID-19 流行に対処するための様々な社会的規定に関するオルドナンス
4月16日 Ordonnance n° 2020-428 du 15 avril 2020	労働法典第 L.5421 条第 2 項に規定されている立替収入の緊急措置の検討に関するアレテ
4月16日 Décret n° 2020-435 du 16 avril 2020	部分活動の緊急措置に関するデクレ
4月16日 Décret n° 2020-434 du 16 avril 2020	フランス労働法第 L.1226 条第 1 条に規定されている追加手当の期限及び支払条件の一時的な調整に関するデクレ
4月17日 Décret n° 2020-441 du 17 avril 2020	COVID-19 流行の拡大がもたらす経済的、財政的、社会的影響に対処するための支部協定の延長期限に関するデクレ
4月22日 Ordonnance n° 2020-460 du 22 avril 2020	COVID-19 の流行に対処するための諸施策に関するオルドナンス
4月21日 Décret n° 2020-459 du 21 avril 2020	コロナウイルスに感染した人への現金給付金の支給条件を採択した 2020年1月31日デクレ第 2020-73 号の改訂に関するデクレ
4月24日 Décret n° 2020-471 du 24 avril 2020	労働・雇用分野における COVID-19 流行に関連した公衆衛生緊急事態の期間中の制限時間の停止の原則の適用除外に関するデクレ
5月2日 Décret n° 2020-509 du 2 mai 2020	COVID-19 の流行に対処するための諸施策に関する 2020年4月22日付オルドナンス第 2020-460 号第 9 条第 1 項規定の変更を実施するための条件を定めるデクレ

表 3.2-3 COVID-19 に関連する規制文書 (3/4)

日付	内容
5月2日 Décret n° 2020-508 du 2 mai 2020	COVID-19 流行に対処するため、社会経済委員会への諮問及び通知の期限の一時的な適応に関するデクレ
5月2日 Ordonnance n° 2020-507 du 2 mai 2020	COVID-19 流行に対処するため、社会経済委員会の協議及び情報提供の時間制限の一時的な適応に関するデクレ
5月5日 Décret n° 2020-522 du 5 mai 2020	部分活動の緊急措置に関する第 2020 年 4 月 16 日付デクレ第 435 号の補足に関するデクレ
5月11日 Décret n° 2020-549 du 11 mai 2020	産業医による休業時効更新の仮条件を定めるデクレ
5月11日 Loi n° 2020-546 du 11 mai 2020	公衆衛生緊急事態を延長し、その規定を補足する法律
5月13日 Ordonnance n° 2020-560 du 13 mai 2020	公衆衛生緊急事態中の様々な手順に適用可能な期限の設定に関するオルドナンス
5月25日 Arrêté du 25 mai 2020	COVID-19 の流行に対処するための雇用省における資格審査会の組織化に対応するための経過措置の実施に関するアレテ
5月15日 Décret n° 2020-573 du 15 mai 2020	COVID-19 流行拡大に対する対策における識別、指導、カウンセリング及び疫学的サーベイランス活動のための日曜休息規則の免除に関するデクレ
5月19日 Décret n° 2020-587 du 19 mai 2020	年金を担当する連帯・健康大臣と、COVID-19 の流行から従業員の健康を守る責任を持つ労働大臣への国務長官の権限に関するデクレ
5月27日 Décret n° 2020-639 du 27 mai 2020	COVID-19 の流行の拡大の影響に対処するために、フランス郵政公社の健康、安全、労働条件委員会及びこれらの委員会の調整機関の協議と情報に関連する期限の一時的な適用に関するデクレ
5月27日 Ordonnance n° 2020-638 du 27 mai 2020	COVID-19 の流行に対処するための様々な社会的規定に関するオルドナンス
6月10日 Décret n° 2020-706 du 10 juin 2020	COVID-19 の流行を制限するために講じられた措置の結果に対処するために、レストラン、ホテルレストラン、及び同様の飲酒施設での食事券の使用条件の一時的な免除に関するデクレ
6月17日 Ordonnance n° 2020-737 du 17 juin 2020	COVID-19 の流行の拡大の結果に対処するために、様々な社会的及び健康的手順に適用される期限を変更するオルドナンス
6月17日 Loi n° 2020-734 du 17 juin 2020	健康危機、その他の緊急措置、及び EU からの英国の脱退に関連する様々な規定に関する法律
6月11日 Arrêté du 11 juin 2020	労働検査官および研修検査官の教育の訓練方法および評価・制裁条件の適用に関するアレテ

表 3.2-3 COVID-19 に関連する規制文書 (4/4)

日付	内容
6月26日 Décret n° 2020-794 du 26 juin 2020	部分活動に関するデクレ
6月29日 Décret n° 2020-810 du 29 juin 2020	部分活動手当の時給調整に関するデクレ
7月9日 Loi n° 2020-856 du 9 juillet 2020	公衆衛生緊急事態の終了に関する法律
7月28日 Décret n° 2020-926 du 28 juillet 2020	持続可能な活動が減少した場合の部分活動のための具体的な取り決めに関するデクレ
8月5日 Décret n° 2020-981 du 5 août 2020	COVID-19 流行の拡大による経済的、財政的、社会的影響に対処するための支部協定の延長期限を延長するデクレ
10月14日 Décret n° 2020-1257 du 14 octobre 2020	公衆衛生緊急事態を宣言するデクレ
10月16日 Décret n° 2020-1262 du 16 octobre 2020	公衆衛生緊急事態の枠組みの中で COVID-19 の流行に対処するために必要な一般的な措置を規定するデクレ
10月29日 Décret n° 2020-1310 du 29 octobre 2020	公衆衛生緊急事態の枠組みの中で COVID-19 の流行に対処するために必要な一般的な措置を規定するデクレ
11月14日 Loi n° 2020-1379 du 14 novembre 2020	公衆衛生緊急事態の延長を認める法律

図 3.2-1 COVID-19に関するフランスの状況 (JANUS まとめ)

時期	公衆衛生緊急事態宣言、ロックダウン、外出禁止令	感染拡大の状況	ASN	EDF
1月		○国内初のコロナ感染者 (1/24)		
2月		○初のコロナ死亡者 (2/25) ○感染者 100 人突破 (2/29) ○感染者 1,000 人突破 (3/8)		パンデミック対応計画の準備
3月	1回目のロックダウン 開始: 3/16	◎WHO パンデミック宣言 (3/11) ○感染者 1 万人突破 (3/19) ○死者 1,000 人突破 (3/24) ○死者 1 万人突破 (4/7)	COVID-19 流行に合わせた検査・業務状況に関する通知 (3/17)	パンデミック対応計画の実施 (3/16)
4月		○感染者 10 万人突破 (4/14)	COVID-19 流行に合わせた原子力施設に関する通知 (3/26)	
5月	解除: 5/11		ロックダウン開始以降の検査活動に関する報告 (5/17)	
6月				
7月				
8月				
9月				
10月	夜間外出禁止 開始: 10/17	○感染者 100 万人突破 (10/23)		
11月	2回目のロックダウン 開始: 10/30		ASN の業務遂行のための COVID-19 対策に関する通知 (11/19)	
12月・1月	解除: 12/15 夜間外出禁止	○感染者:約 260 万人 (12/30) ○死亡者:約 6.4 万人 (12/30)		

(注) ロックダウンの解除は、地域や県によって段階的に実施された。上記の解除は外出証明書の提出が不要になった日。

(2) 外出許可証明書と原子力発電所

現在（2020年11月）フランスは、部分的なロックダウンの期間にある。2020年春の一回目のロックダウンの間、及び2020年10月16日付デクレ No.2020-1262 (Décret n° 2020-1262 du 16 octobre 2020) の適用では、居住地を離れるために証明書が必要となる。証明書は、フランス政府のウェブサイトで購入可能である。

原子力発電所については、2020年10月29日付デクレ No.2020-1310 (Décret n° 2020-1310 du 29 octobre 2020) を適用して、例えば、許可された時間内又は許可された時間外の原子力発電所への出勤を正当化するために、事業者の取締役が署名した職業上の外出許可証明書が従業員に提供されている。この公式文書は、すべての従業員、特に待機業務の従業員やシフトチームで働く従業員のために必要となる。

フランスでは現在（2020年11月）、2回目のロックダウンが行われている。2回目のロックダウンは、1回目の全面的なロックダウンとは異なり、専門的な活動のため自宅で作業ができない場合は、出勤が可能である。出勤する場合は、上記の2つの証明書が必要である。

3.2.4 フランスの原子力発電所における COVID-19 パンデミック対応

(1) EDF の事業継続計画

本項では、EDF の事業継続計画（EDF のパンデミック計画。以下では、「EDF のパンデミック計画」という）について紹介する。

現在の健康危機は、前例のないものである。2020年3月、フランス政府が発表した全面的なロックダウンに EDF は迅速に対応する必要があった。

このような状況の中で、EDF はすでにこの状況に対処するための準備をしていた。2020年1月末までに、EDF は状況を管理し、必要な措置を講じるための準備を開始した。2020年3月初めには、EDF のパンデミック計画に関連した必要な措置を迅速に講じるために、EDF は特別の危機管理組織を立ち上げた。EDF のパンデミック計画は国が2000年代初頭に策定したパンデミック計画ガイドラインに沿っている。2009年に発行された EDF の参考資料⁽⁴⁾の「リスク要因」の部分には、次のように書かれている。

« 大規模な健康被害が発生した場合、EDF は2006年に、危機の大きさに応じて電力供給の継続性を確保しつつ、設備の安全性を保証し、従業員が被る健康リスクを最小限に抑えるための計画を策定し、試験を行った。この計画に記載された組織は、2009年5月から2010年2月にかけて、世界中の EDF グループのほぼすべての事業所に影響を与えた新型インフルエンザに対処するために活動をした。パンデミック計画の規定は、当初、鳥インフルエンザ（H5N1型）の流行の一部として定義されていたが、2009年の豚インフルエンザ（H1N1型）の流行の状況に合わせて更新された。»

各企業のパンデミック対応計画は、次のようないくつかの情報を含まなければならない。

- 背景、会社の義務、パンデミック対応計画の目的
- 事業継続のために最も深刻なリスクとして特定されたリスクの評価
- 事業継続戦略
- パンデミック対応計画を実施するための様々な責任者の役割とその実施に必要な手続きと手段
- 危機管理システム
- パンデミック対応計画の運用を維持するための方法

より詳しい情報は、パンデミック対応計画を策定するためのガイドラインを英語で詳述した文書⁽¹³⁾を参照。

今回の EDF の COVID-19 パンデミック対応計画では、2 つのシナリオが計画されている。1 つは、スタッフの 25% が 12 週間、もう 1 つは、スタッフの 40% が 2~3 週間の間、原子力発電所を完全に安全に運営することを可能にするものである。この計画では、ロックダウンが始まって以来、消費量は 15% 近く減少しているが、電力網の管理、電力供給へのセキュリティアクセス、フランス国内の電力供給を確保することができる⁽⁵⁾。

(2) 原子力発電所における COVID-19 対策

ここでは、原子力発電所における具体的な COVID-19 感染防止対策を紹介する。

(a) 基本的な感染防止策

原子力発電所に入る際はすべての人に対して、以下が必須になっている。

1. 手は必ずハンドアルコールジェルで消毒すること。
2. 新しいマスクの着用すること。

マスクの着用は、サイト内での作業でも屋外での作業でも、終日義務付けられている。

EDF は、布製や洗濯可能なマスクの代わりにサージカルマスクを着用することを決定した。布マスクは洗濯可能で、一般的には業者によっては 20~50 回の洗濯で性能が保証されているが、洗濯により性能が落ちる。

サージカルマスクは、95% の 3 ミクロンの粒子ろ過率を保証し、その品質の安定性を保証する AFNOR 規格を満たしている。効果を発揮するためには、マスクは 3 ミクロンの粒子ろ過レベルが 70% 以上でなければならない。基準を満たしているマスクには、UNS2 のロゴ (図 3.2-3 参照) が入っている。



図 3.2-3 UNS2 のロゴ

サージカルマスクを利用した場合は、廃棄物とごみ収集の問題が生じるが、従業員の利用の観点からサージカルマスクを選んだ。なお、EDF は、リサイクルやサージカルマスクの洗浄のための対策を研究しているが、現時点ではまだ実行可能ではない。

他の基本対策は以下の通りである。

- 病気の症状があったり、COVID-19 感染者と接触した場合は家にいること
- 挨拶・別れの挨拶は、1m 以上の距離を保つこと（握手なし）
- 咳やくしゃみの際は肘で鼻や口を覆うこと
- 使い捨てティッシュを使用すること
- 石鹸と水で定期的手を洗うか、ハイドロアルコールジェルで消毒すること
- 口や鼻に触れないようにし、触れた場合はすぐに手を洗うこと

上記の対策について、EDF の所内向け COVID-19 対策マニュアルには、以下のイラスト（図 3.2-4 参照）を用い、注意喚起している。フッセンハイム原子力発電所で配布された所内向け COVID-19 対策マニュアルを本報告書の付録 B に添付する。



図 3.2-4 COVID-19 感染防止対策の注意喚起のイラスト（出典：EDF の所内向け COVID-19 対策マニュアル）

以下、対策の具体的事例を紹介する。

- プリンターの使用については、印刷は避ける。どうしても使用しなければならない場合は、使用前と使用後に手を洗い、狭い部屋ではソーシャルディスタンスを尊重するように注意する。
- 食堂では、トレーを取る前に入口にハイドロアルコールジェルを用意している。トレーにはカトラリー、ナプキン、パンの有無などが表示されており、極力会話を減らして

いる。

- 個々の料理（前菜、チーズ、デザート）は用意され、ラップで包まれている。従業員が選択したメインコースは、食堂のスタッフによって提供される。
- テーブルに座るまでマスクを着用しなければならない。テーブルは間隔をあけて配置されており、椅子は 2 脚に 1 脚しか使用できない。したがって、誰も対面で食事をすることはできない。
- 食事をした後は、テーブルの上に置いてあるティッシュで自分の場所と椅子をきれいにしなければならない。トレーを洗浄に回した後、手はヒドロアルコールジェルで消毒する。午後には新しいマスクを着用する。午前中に使用したマスクは、特定のゴミ箱に捨てなければならない。



図 3.2-5 使用済みマスク用のゴミ箱

- 喫煙者は、特に注意が必要である。タバコを吸う前に石鹼と水で手を洗うことが推奨されている。フラマンビル原子力発電所 3 号機では、喫煙休憩時のソーシャルディスタンスを確保するために、以下のようなマークを使用している⁽³¹⁾。



図 3.2-6 ソーシャルディスタンスの確保を喚起するためのマーク

(b) 会議及び出張

原子力発電所関係者との会議は可能な限り遠隔で行う。現在（2020年11月）では音声会議による会議が主流となっている。やむを得ず対面での会議を行う場合は、距離（1m以上）を考慮して4名までとしている。それ以上の人数が会議に参加する場合は、全員がマスクを着用しなければならない。

会議は音声で行うか、2脚のうち1脚の椅子を設置してソーシャルディスタンス（1メートル）を確保して行う。会議室や交流スペースのテーブルは1日2回消毒する。

セミナーは禁止されている。

フランスでの出張は、活動を継続するために必要な出張に限定され、経営陣の承認を得なければならない。また、ヨーロッパでの出張は、活動の利益のために例外的なものでなければならず、管理者の承認を受けなければならない。ヨーロッパ外への出張は禁止されている。

(c) 原子力発電所への入所

1メートルのソーシャルディスタンスを確保するための通路が設けられ、管理者と現場に入る従業員の間にはプレキシガラススクリーンが設置されている。EDFは、2020年4月27日からEDF全従業員と下請け業者に紙製サージカルマスクを配布した。2020年12月中旬から、マスクの支給ルールが変更され、これまでは、EDFが発電所に入る全員にマスクを配布した後、下請け業者には有料で提供していたが、変更後は下請け業者にはマスクを提供しないこととした。下請け業者は雇用主から直接マスクを手に入れなければならない。

(d) 管理区域の感染対策

(i) COVID-19 パンデミック以前から実施されていた対策

フランスの多くの原子力発電所では、スタッフは「コールドロッカールーム」と呼ばれる

ロッカールームで服を脱いだ後、「ホットロッカールーム」と呼ばれる第二のロッカールームでユニフォーム（上着、Tシャツ、靴下、靴、手袋、帽子、ヘルメット）を着て管理区域に入る。運転員が使用した衣類は、洗濯する場合を除き、管理区域から出ることはない⁽⁶⁾。



図 3.2-7 制御室内の様子

2014 年以降、一部の原子力発電所では「EVEREST」（Évoluer VERs une Entrée Sans Tenue universelle - Evolve towards an entrance without universal outfit）と名付けられた新たな取り組みが開始された。これは、作業員の被ばくを制限するために、施設のより良い放射線清浄度（radiological cleanliness）を確保するという EDF の目的に沿ったものである。

EVEREST アプローチは、EVEREST アプローチでは、管理区域を以下の 3 つのエリアに分類している⁽⁷⁾。

表 3.2-5 EVEREST アプローチによる管理区域の分類

EVEREST 区域	汚染レベル
クリーンエリア	<0.4 Bq/cm ²
汚染エリア	0.4 Bq/cm ² ~ 40 Bq/cm ²
高汚染エリア	> 40 Bq/cm ²

- クリーンエリア：床の汚染がないかどうかのチェックは、月 1 回の頻度で実施され、作業員は青いオーバーオールを着用したままクリーンエリアにアクセスする。
- 汚染エリア及び高汚染エリア：これらのエリアにアクセスするには、追加の保護具を着用せねばならず、保護具を外した後、汚染エリア及び高汚染エリア出入口で管理される。

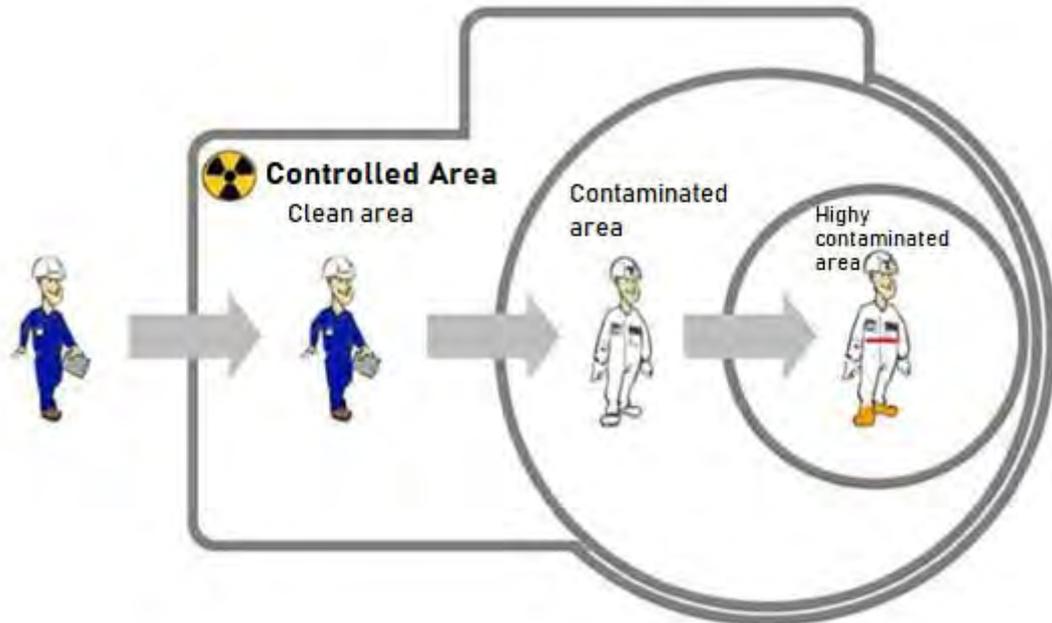


図 3.2-8 汚染レベルに応じた管理区域内の対応

EVEREST アプローチの主な原則：

- クリーンエリアでは、青いオーバーオールを着用して作業
- 汚染状況に適した白い保護具（手袋、靴等）を着用
- 青いオーバーオール着用の作業員と白いオーバーオール着用の作業員の接触をなくす
- 汚染エリア外へ移動する作業員の着脱に関する厳格な管理規則を遵守
- 汚染エリア外へ移動する作業員及び機器の厳格な管理

管理区域の出入口での作業員の管理は、青いオーバーオールとヘルメットの着脱及び最新のポータル放射線測定器を通過することによって行われる。これらのポータル測定器にはベータ線とガンマ線検出器が装備されており、衣類、身体、内部の汚染を検出することができる。

施設内の放射線清浄度を遵守するために、 0.4Bq/cm^2 を超える機器には、専用のマークを付け、管理、保管しなければならない。

(ii) COVID-19 パンデミックにより実施された対策

COVID-19 パンデミック下では、洗浄、着衣、脱衣について以下のルールが適応されている。

したがって、すべてのエリア（EVEREST または非 EVEREST）では、検出ゲートは少

なくとも 1 日に 6 回清掃されている。また、コールドロッカールームや委託エリア、ホットロッカールーム（着替え・脱衣のための）へのアクセスには、作業員間の距離を 1m にするルールを適用しなければならない。

冷蔵室や委託エリアへのアクセスは、線量計の回収や脱衣、ポータル測定器の通過、着替えなどの作業の前に手洗いを義務付ける新しいルールによって強化されている。

青いオーバーオールを着て直接クリーンエリアへのアクセスを許可している EVEREST アプローチを採用しているサイトでは、管理区域へのアクセス前とポータル測定器の汚染管理後に手を洗うことを義務化している。しかし、COVID-19 の期間中は、クリーンエリアでの手と機器の直接の接触を制限するために、保護手袋（硝化剤、綿）が利用できるようになってきている。実際、管理区域内には、定期的に手洗いをするための水場がないため、管理区域への各アクセスの前後に手洗いは必要となる。

すべての原子力発電所について、サイト内では感染防止対策と 1m の最小距離を尊重しなければならない。よって、着替え室や管理区域でも同様である。

管理区域でのマスクの着用は、以下の規則に従わなければならない。

- 管理区域内で使用されるサージカルマスクは核廃棄物であり、管理区域外に持ち出すことはできない。
- 使用するサージカルマスクにはゴムバンドが付いており、手洗い後、管理区域に入る前にサージカルマスクの位置を確認し、着用すること。
- サージカルマスクの取り外しは、現地で表示されているルールを尊重し、クリーンエリアで行うこと。
- 手の汚染と消毒を確認した後、出入口での汚染管理を確認する前に、サージカルマスクを取り外すこと。

EVEREST アプローチを採用していない発電所での汚染管理については、作業員は、管理区域内の規制に沿って綿手袋を着用して自分自身で確認する。EVEREST アプローチを採用している発電所では、作業員は規則に従って、「保護手袋」を着用して汚染を管理する。

すべての発電所では、各作業員は管理区域での活動を終えた後、シャワーを浴びることが推奨されている。

C2 型ポータルモニタ（ポータル放射線測定器）の場合、汚染が検出された際は、COVID 19 パンデミック下で従うべき行動は以下の通りである。

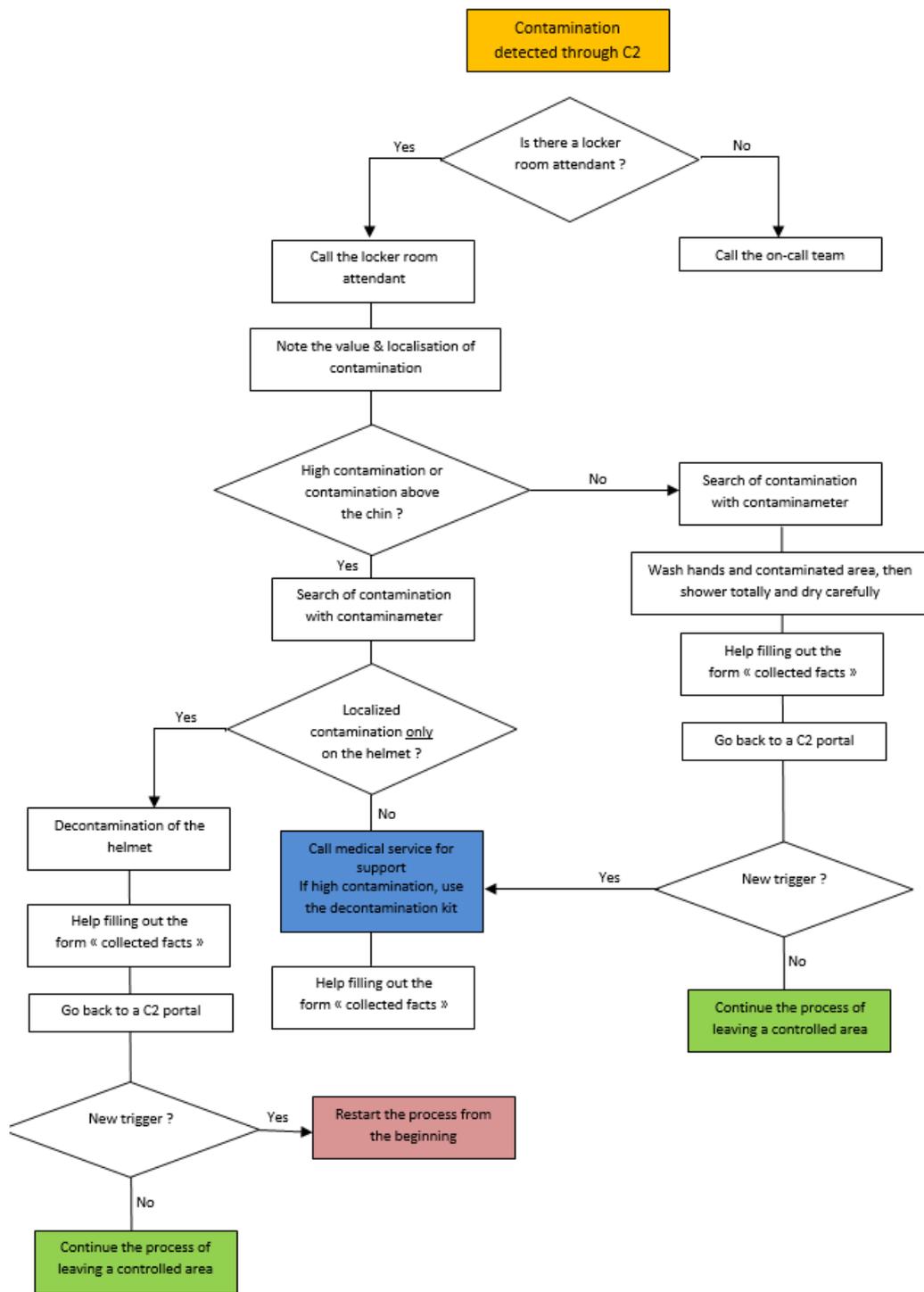


図 3.2-8 C2 型ポータルモニタで汚染が検出された場合に取りべき行動

(e) 原子力発電所の清掃・消毒

毎晩、退社時には、従業員に用意された消毒用ペーパーを使って、それぞれのオフィスの平面を清掃している。

ここで、COVID-19 感染防止対策として、EDF が実施している清掃のルールを以下に示す。本ルールは、1 回目と 2 回目のロックダウンで更新されている。

表 3.2-6 COVID-19 感染防止対策として EDF が実施している清掃のルール



Covid-19 prevention

CLEANING IS REINFORCED

PLACES	BEFORE	1 st lockdown	2 nd lockdown
Offices	Once every 2 days Flat surfaces, trash cans	1 time per day : flat surfaces, trash cans, handles, switches, armrests...	1 time per day : trash cans 2 times per week : floors Distribution of wipes to the office occupants: flat surfaces, handles, switches, armrests...
Kitchen, restauration	1 time per day Flat surfaces, trash can	1 time per day : flat surfaces, trash cans, handles, switches, armrests...	No change from the 1st lockdown
Sanitaries	1 time per day Handles, taps, floors, sinks, basins	1 complete cleaning (including disinfection) + 1 other disinfection per day Handles, flaps, taps, switches, distributors, floors, sinks, interior latches of showers and toilets 2 disinfections on Saturdays of used sanitories.	1 complete cleaning (including disinfection) + 1 other disinfection per day Handles, flaps, taps, switches, distributors, floors, sinks, interior latches of showers and toilets 2 disinfections on week-end
Common areas and corridors	Once every 2 days Floors only	1 time per day : switches, ramps, handles 1 time per week : floors	1 time per day : switches, ramps, handles 1 time per week (busy areas up to 5 times) : floors
Meeting rooms	Once every 2 days tables	1 time per day : 1 complete cleaning (including disinfection) Tables, handles, switches, armrests	No change from the 1st lockdown
Lockers hot room	Daily	3 times a day : floors, flat surfaces, lockers doors, coffee machines and water dispensers, switches, handles, ramps	No change from the 1st lockdown
Other lockers	1 time per day Handles, switches, distributors, floors, sinks	1 complete cleaning (including disinfection) + 1 other disinfection per day Handles, flaps, taps, switches, distributors, floors, sinks, benches	No change from the 1st lockdown
Site protection and national gendarmerie buildings	1 time per day Floors, offices	1 time per day, including week-end (Saturday) : floors, offices, switches, door handles	1 time per day, including week-end : floors, offices, switches, door handles
Digicodes / badgers / intercom	-	2 times per day : Cleaning and disinfection	No change from the 1st lockdown
Machines room all levels	2 times per week Floors	1 time per day : barriers, stair ramps d'escaliers and circulation ramps, door handles	No change from the 1st lockdown
Inside lockers	Monthly	2 times per week : inside of the lockers disinfection	No change from the 1st lockdown
Shift teams rooms	1 time per day Floors, offices	2 times per day including week-end : floors, offices, switches, door handles	No change from the 1st lockdown
All C2 portals	-	Disinfection of « upper body contact areas », every 4 hours	No change from the 1st lockdown
X-Ray conveyors	-	2 times per day: RX conveyors	No change from the 1st lockdown

オフィスの清掃ルールに従うために、フラマンビル 3 号機では、オフィスの清掃と消毒を確実にするために、下記のようなマーキングを実施している⁽³¹⁾。



図 3.2-9 清掃と消毒が完了したことを示すマーキング

参考までに、ここではすべての C2 型ポータルモニタ（ポータル放射線測定器）の清掃ルールを説明する。

主に消毒する領域は、ポータルモニタの顔検出ゾーンである。



図 3.2-10 C2 型ポータルモニタの消毒

- 洗浄は、湿らせた消毒用ペーパーを使用すること
- 拭く際は、滑らかに、面と平行に、ゆっくりと、連続的に動かすことが望ましい
- C2 型ポータルモニタごとに 1 枚のペーパーを使用すること
- 検出器のグリッドに圧力をかけないこと
- 清掃作業者は、ニトリル手袋を着用すること
- 消毒後、乾いた布で消毒したセンサーを拭く

C2 型ポータルモニタを清掃する際に、以下のことは禁止されている。

- 検出器のグリッドに（消毒液等の）スプレーをする。
- 検出器のグリッドに掃除機をかける。



ポータルモニタの側面の金属帯のみをペーパーで擦ることができる。



図 3.2-11 C2 型ポータルモニタの清掃

(3) 原子力発電所への影響

(a) 1 回目のロックダウン

ここでは、1 回目のロックダウン（2020 年 3 月 16 日～5 月 11 日）中の原子力発電所における活動への影響を項目ごと（運転、保守停止、環境モニタリング、建設、再処理施設）にまとめた。

<運転>

EDF は、フランス国内の全発電所でパンデミック計画を作成し、2020 年 3 月 16 日から本計画を実施した。本計画は、運転中の 57 基の原子炉すべてに展開されており、最大 40%の人員削減で 2 週間、25%の人員削減で 12 週間、原子力発電所を運転することができる。

原子力事故即応チーム（FRAN）は、原子力事故発生の際に迅速に追加支援を提供するべく、2011 年の福島第一発電所事故を受けて設立されたものである。FRAN は、約 100 名で構成され、パンデミックによって重要な人員が大幅に不足した場合にいかなる原子力発電所の運転にも介入できるようになっている。FRAN スタッフは、呼出し後 30 分以内に原子力発電所に到着できるよう待機している⁽³³⁾。

フラマンビル原子力発電所は、パンデミック計画を適用した最初の原子力発電所であった。原子力発電所内で働くことが許されたのは、現場の安全とセキュリティを確保するためのシフトチームと従業員だけであった。また、EDF の職員だけが残り、臨時の作業員と一部の下請け業者は現場を離れなければならなかった。通常の 800 人の従業員のうち、数百

人しか残っていなかった。

ベルビル原子力発電所は、自身の従業員を一晩でゼロにした。所長は、会見で次のように発表した。「我々は、作業を削減し、厳密に必要な活動だけに絞っている。我々はすべてのチームを2つに分け、約500人を在宅勤務とし、彼らにコンピュータリソースを提供した。」

(14)

2020年3月20日、カットノン発電所で2名のCOVID-19感染者が判明し、インフルエンザの症状がある約15名の従業員を自宅待機とした。フレックス勤務体制も実施され、管理部門従業員はテレワーク、運転部門従業員については半数がサイト勤務とし、残り半数は必要時に出勤できるよう在宅している。

また、必要に応じて、「潜水艦モード」を特定のチーム（制御室で原子炉の運転を行うなど、密な環境で作業を行うチーム）で運用するために、追加の行動計画を策定することもある。「潜水艦モード」とは、感染を避けるために、外界から切り離されていることを意味する。このモードは、感染の可能性が極端に高まった場合にのみ実施される。フランスの潜水艦の乗組員がそうであるように運転員は数日、または数週間隔離される⁽¹⁷⁾。

<保守停止>

原子力発電所にとって、運転中の発電所の発電を確保することはもちろんのこと、今後数ヶ月間の電力供給を確保するために、2020年4月中旬に停止中の原子炉の保守作業を継続することが不可欠であった。このため、シボー原子力発電所1号機の停止中の保守作業は、本質的な活動の優先順位をつけ、感染対策を厳密に遵守し、継続された⁽¹⁶⁾。



図 3.2-12 シボー原子力発電所1号機における停止中の保守作業の様子

EDF は、1 回目のロックダウン期間中に実施を予定していた保守計画停止のうちいずれが延期できるかを全国規模で分析した結果、ペンリー原子力発電所の保守計画停止が2020

年 4 月半ばから 5 月 16 日へと 1 カ月先送りされた。これは、ロックダウンは原子力発電所内の人員数が限られ、保守計画停止を延期することで保守作業に必要とされる人員数を削減できると考えたためである。

フラマンビル 2 号機では、COVID-19 健康危機により、2019 年 1 月 10 日から、10 年検査のために 181 日(約 6 ヶ月)、停止された。その後の再起動は、技術的な理由または COVID-19 による理由のいずれかの理由で数回延期されている。

<環境モニタリング>

パンデミック計画で想定しているように、環境モニタリング機能も継続的に管理することが不可欠である。例えば、フェッセンハイム原子力発電所には、独自の認定を受けた認定試験所がある。環境モニタリングの測定は、発電所の専門チームによって行われ、年間 2500 回のサンプル採取と 6000 回の分析が行われている。発電を含むすべての重要な原子力活動と同様に、今回のパンデミック期間中にリスク分析を実施し、状況に応じて優先度の高い活動を特定し、関係者の健康と安全を確保した。その中で、排水規制、放出規制、環境モニタリング規制の遵守は、重点活動の一つである。実際、EDF が環境に影響を与えないことを保証するために実施している組織と手段は、流行期の中でも常に効果を発揮してきた。健康危機が始まって以来、排水、放出の規制分析、リアルタイム分析、及び定期的な放射能分析はすべて維持されている。モニタリング活動の実施は、健康危機に対抗するために現場で実施されているパンデミック対応計画の一部であり、ASN との数回の議論の対象となっている⁽¹⁶⁾。

<建設>

フランスで建設中のフラマンビル 3 号機 (EPR) では、COVID-19 による公衆衛生緊急事態期間中、サイト内での建設及び試験の大部分は中断された。2020 年 3 月 17 日から 4 月末まで、以下の活動のみを維持した。

- ・ 材料の保管
- ・ 施設の監視
- ・ サイトの監視
- ・ 二次冷却系の溶接部補修の準備

さらに、フラマンビル 3 号機 (EPR) では、当初、次世代原子炉は 2020 年 4 月までには試運転が可能とされていた。しかし、2020 年 3 月、政府は EPR の試運転の期限を 2024 年に正式に延長した。COVID-19 の影響で、2020 年 3 月中旬から 5 月上旬にかけて現場の建設活動がすべて一時的に中断されたため、更なる遅延と追加費用が発生する可能性がある。

<再処理施設>

フランスでは、COVID-19 の影響を受けたのは原子力発電所だけではなかった。他の基

本的な原子力施設（INB： Installations Nucléaires de Base）も、影響を受けている。その中には、ノルマンディーのラ・アークにある使用済燃料再処理サイトがある。

このサイトの運営者であるオラノ社は、UP3（再処理施設）での使用済燃料の再処理作業を 2020 年 3 月 17 日にすべて停止することを決定した。施設は段階的に停止し、約 10 日間を要した。現場での活動は、施設の安全・セキュリティに関連した作業と、原子力発電所の「重要な活動」に限定された。この停止期間中、現場にはオラノ社と下請け業者の従業員が約 400 人しかおらず、通常の 1 割にも満たない。

オラノ社のラ・アークにある UP3 は、2020 年 4 月 13 日に再稼働した。復旧も徐々に行われた。実際、現場の人数を制限することで活動は回復した。以前は、24 時間の間に 1,200 人が現場にいたが、復旧時には、24 時間の間に 200 人しか現場にいなかった。それ以外は在宅勤務が 800 人、チームの入れ替えが急遽必要になった場合に備えて 300 人が待機していた。仕事量が減少したため、パートタイム雇用の従業員もいた。

オラノ社の経営陣は、従業員 1 人につき 1 労働日 2 枚のサージカルマスクを用意し、現場の入口には EDF と同様にハイドロアルコールジェルを用意している。今回の活動停止の決定は、予防的に行われたものであることに留意する必要がある。COVID-19 の陽性例は報告されていない。現在（2020 年 11 月）、このサイトでそれ以降に症例が発生したかどうかの情報は無い⁽²⁶⁾⁽²⁷⁾。

(b) 夜間外出禁止令と 2 回目のロックダウン

2020 年 5 月から 10 月までの原子力発電所の現場の人数については、具体的な情報は無い。1 回目のロックダウン後、人々は原子力発電所での作業に戻り、2 回目のロックダウン開始（2020 年 10 月末）以降はリモートワークが強く推奨されている。

現在（2020 年 11 月）、1 回目のロックダウン時よりも多くの人々が現場で作業しているが、この件についての具体的な数字は公表されていない。

1 回目のロックダウン後、ほぼ通常の現場体制への復帰は、数週間であった。週を追うごとに、より多くの原子力発電所の従業員が、通常の復帰と外部の下請け業者の復帰までの間に、可能な限り効率的に活動を遂行するために、現場への復帰を余儀なくされていた。しかし、この期間を経ても、健康状態は一向に改善されず、さらに悪化している。そこで政府は、2020 年 10 月 17 日からフランスの最も影響を受けた地域で夜間外出禁止令を発令することを決定した。この夜間外出禁止令の期間中、関係地域で働く EDF の従業員とサービスの下請け業者は、いくつかの指示に従わなければならなかった。

- 通常の勤務状況では、従業員が夜間外出禁止令の門限時間を尊重するように勤務組織が配慮すること。
- 夜間外出禁止令の時間内に勤務または移動する従業員は、渡航免除証明書と雇用主の正当性を証明する証明書が必要である。証明書は雇用主が提供する。

- すべての従業員は、可能であれば、チームと管理者との調整の下、少なくとも週に1日は現場で、それ以外はリモートワークが奨励されている。
- ビジネスでの夜間外出禁止令区域への出入りは、管理者の検証の下、許可され、必要な範囲内で厳しく制限される。
- 職場での6人以下の会議は、感染対策を実施し、可能である。ただし、夜間外出禁止令の門限時間を考慮すること。
- 職場での親睦行事の開催は禁止とする。

その後、2020年10月30日から2回目のロックダウン（第1回目よりも柔軟性が高い）が速やかに実施された。その日以降、従業員の現場での作業は可能な限り週3日から5日の間に維持され、予防の原則を確保し、政府が公表したルールを遵守した。人と人との接触は避けるべきであり、会議はソーシャルディスタンスを確保して実施され、3~4人以上が同席しないようにしなければならない。

現在（2020年11月）では、EDFと下請け業者との間の契約文書では、COVID-19対策を考慮しなければならない。実際、予防計画や活動のリスク分析などの文書は、計画された活動中にウイルスの拡散を防止するために実施された措置と救済策を詳細に記載しなければならない。

（4） 原子力発電所の感染例

従業員と下請け業者を保護するためにあらゆる措置を取ったにもかかわらず、いくつかの原子力発電所でCOVID-19の感染事例が確認されている。

例えば、2020年7月初旬、ベルビル原子力発電所では、523人が作業していたが、10年検査の作業を停止せざるを得なかった。EDFの下請け業者内で十数件のクラスターが発生したことを受けて、作業に従事している523人の従業員全員が検査を受けた。この523人のうち、23人の従業員から陽性結果が出た。関係者は全員隔離され、陽性の従業員はいずれも重症化しなかった⁽¹⁸⁾。

ショー原子力発電所でもCOVID-19の感染者が発生している。2020年12月14日、現地の報道によると、流行が始まってから合計90人の感染者が出た。これは、全体1,000人のうちEDFの従業員が56人、下請け業者が34人である。発電所の所長は、「第一波の時には影響は少なく、第二波の時には非常に大きな影響を受けたが、これは、ショー原子力発電所があるフランスのアルデンヌ県自体がそうであったので珍しいことではない。2020年10月上旬には、第二波が到来し、週に10~15人程が感染した。2020年11月中旬には、感染者は週に4~8人程に少し減少した。」と説明している。現在、5人の従業員が感染のために仕事を休んでおり、感染者はいずれも重症化していない。分析によると、感染は会社の外部からのもので、家族の集まりや交友関係、友人とのつながりが多い。発電所内での作業中の接触による感染は確認されていない⁽¹⁹⁾。

EDF の 2020 年の年次報告書⁽³⁵⁾によると、COVID-19 に関連した死亡者は、フラマトムの下請け業者 1 人であった。

(5) リモートワークの導入

リモートワークの一般化が非常に早く実現したことで、コンピュータリソースのニーズだけでなく、重要なニーズも生まれている。2020 年 4 月初旬には、同時遠隔接続 (VPN) の利用量が急増し、EDF の最大容量である 7 万件の同時接続に近づいていた。この状況では、想定外の回線切断が起こった。ネットワークトラフィックの分析では、午前中に接続のピークがあり、特定のアクティビティアプリケーションの使用に必要でなくても、これらの接続は一日中継続される。そのため、VPN 接続を必要とする人を優先し、本当に必要なときに誰もが接続できるようにするために、できるだけオフラインで仕事をするを社員に求めていた。また、EDF では、音声会議で接続しなければならない社員に対して、主催者ではないときはオンラインではなく、スマホで接続し、ネットワークや接続数が飽和状態にならないようにするように呼びかけた。これらの新たな制約に対応するため、EDF は、リモートコンピュータへのアクセスの急増を考慮し、2 台のサーバーを追加で設置した。コンピュータ設備の提供も迅速に行わなければならなかった。ノートパソコンやタブレットが在宅勤務で使用できるようになるまでには、数日から数週間かかった。

EDF の子会社 ENGIE でも同様の状況が見られる。6 万 5000 人の従業員が VPN のおかげで毎日自宅から接続し、Teams アプリで毎日 4 万 7500 件の会議や通話が行われ、7 万人以上の従業員のスマートフォンにはビジネスアプリが搭載されている。遠隔地での交流は、グループのネットワークの強化と、4 年前に取られた戦略的なデジタル志向のおかげで可能になったものであり、例えばクラウドの採用や遠隔地での作業に必要とされるより簡単なアクセスのためのソフトウェアなどが挙げられる⁽²²⁾。

また、在宅勤務が増加し、企業へのサイバー攻撃が増加しており、コンピュータの保護とセキュリティの更新が不可欠であった。そのため、EDF の IT 部門では、サイバー攻撃を防ぐための対策を実施した。すべてのステーションで定期的なアップデートを可能にするためには、ユーザー側で他の操作をしなくても、週に一度、PC を VPN に接続したままにしておくだけで十分であった。VPN 経由でネットワークに接続されていることで、更新プログラムのダウンロードは、一日のうちで最も混雑しない時間帯に自動的に行われた。

以下は、原子力発電所に出向している原子力コンサル会社の経験談である。

「1 回目のロックダウンが行われた 2020 年 3 月、原子力発電所内では、EDF とサービスプロバイダーはテレワークを行うことが決定された。最初の 2 週間は、EDF のコンピュータへのリモートアクセスができるようになるのを待っている間、私は自社のパソコンを使

ってテレワークを開始した。この時、私の活動はネットワーク接続を必要としなかったが、それでも定期的に電話で顧客と連絡を取り合っていた。

その後、EDF ネットワークへのすべてのアクセスが可能なタブレットが使用できるようになったので、SDIN ネットワークへの接続を必要とする他の活動（EAM、Web DRT、Visu SMX など）にも取り組むことができた。その 10 日後、私は再び原子力発電所の IT 部門から、タブレットからノートパソコンへの変更するように連絡を受けた。このノートパソコンがあったおかげで、2020 年 6 月 15 日の現場復帰までテレワークをすることができた。

1 回目のロックダウンから 3 ヶ月後にサイトに戻ったときには、いくつかのことが変わっていた。例えば、オフィスやサイト全体でのマスク着用が義務化されたこと、同一オフィス内での人数が最大 3 名までに制限されたこと、Lync アプリケーションのおかげで、会議の開催は可能な限りオンラインで行わなければならなくなったことなどである。

2020 年 10 月 30 日、第 2 回目のロックダウンが発表されたことを受けて、今回の出向している原子力発電所では、サイトに出向く可能性のある（現地視察または確認を行う）者も可能な限りテレワークを優先するという新たな決定が下された。」

3.2.5 ASN の対応と事例

(1) ASN の対応

フランス原子力安全規制機関（ASN）は、国民に原子力安全と放射線防護の管理を行い、国民と環境を守るための情報を提供している。ASN は、あらゆる種類の基本原子力施設の活動と管理に関与している。

COVID-19 の流行が原子力活動に及ぼす影響は、活動の性質に応じて区別されなければならない。国の活動の継続のために必要不可欠でない運転を伴う多くの原子力施設が停止され、安全な状態に保たれている。特に解体を中心とした建設現場はほとんどが停止している。使用済燃料の処分、再処理、新燃料製造プラントなど、原子力発電所の運転に必要な活動は維持されている。

原子力発電所の場合、EDF は電力供給のために必要な運転を優先しており、現在、燃料交換停止中に原子炉の保守作業を継続するための条件を検討している。例えば、グラブリース原子力発電所は 2020 年 3 月 21 日、燃料の 3 分の 1 を交換するために 2 号機の計画停止を実施した。この措置は、原子力発電の継続性を確保するために不可欠である。

このような観点から、ASN は原子力発電事業者に対する高いレベルの要求を維持している。

ASN は、以下の 3 つの原則を適用することで、現場での監視体制を整えている⁹⁾。

- ウイルスの影響拡大を制限するため、絶対的に必要な場合を除き、対面での接触を禁止する

- 運転中の施設の管理を優先する
- リスクに応じた監視活動を維持する

このような状況の中で、ASN は、パンデミック対応計画のレッドレベルを発動することを決定した。この決定により、ASN 全組織のテレワークの開発、原子力発電所の従業員とのデジタル文書交換の開発、ビデオ会議や音声会議の開発による遠隔での指示などが実施された。

必要な場合（例えば、立入検査を必要とするような重大な事象の場合）を除き、サイトへの立ち入りを伴う検査は停止される。運転を継続している施設、特に EDF 原子炉については、運転員との音声会議を伴う日々の運転に関連する文書（定期試験記録、運転文書など）のレビューを含め、サイトへの立入検査を遠隔操作に置き換えている。

停止中施設については、ASN は、施設の保守と安全性のための実際の手順と将来の再起動のための条件について運転員と議論する。このようなやりとりでは、特に、点検や試験の頻度の調整が含まれている。

福島第一発電所事故後、安全性向上の一環として、EDF は、危機管理チームを十分に編成することがより困難になる可能性を盛り込むため、所内緊急時計画（PUI）も更新した。この PUI の変更は、ASN が IRSN の支援を受けて変更したものであり、ASN は、抜き打ち演習で具体的な状況を示し、万が一そのような状況が発生した場合、EDF が PUI を実施できることを確認している。

ASN 検査官は、サイトへの立ち入りが必要とされる場合に限り、緊急時や深刻度の理由から EDF サイトに移動する。しかし、事業者と ASN の間では、状況の変化とその影響を共有するために、国レベルと地方レベルの両方で、音声会議による定期的な交流が行われている⁽¹¹⁾。

2020 年 3 月 15 日から 5 月 15 日までの間に、合計 18 回の現場（サイト立ち入り）検査が実施された。そのうち 12 回は、安全と COVID-19 が施設の運転に及ぼす潜在的影響をテーマにした検査で、6 回は、労働安全衛生をテーマにした検査であった。ASN は、2020 年 11 月前半に 53 件の検査を実施したと発表した。より具体的には、36%が立入検査、14%が遠隔検査、50%がこれら 2 つの組み合わせで実施された⁽¹²⁾。

ASN は、ロックダウン解除期間中（2020 年 5 月中旬から 10 月末まで）も、引き続き大部分の職員に在宅勤務の継続を推奨している。また、遠隔監視に加えて、立ち入り監視業務も強化した。この間、原子力施設以外の病院、研究センター等もの検査件数はロックダウン前の水準に回復した。当初予定していた 1,900 件の検査のうち、これまでに 1,241 件の検査を実施した（2020 年 11 月 19 日発表時）。医療分野の一部検査の中止は、健康危機による病院への負荷の増加を避けるためであり、また、健康危機に関連して INB におけるある原子炉の停止や産業界活動の一部が 2021 年に延期されることから、当初 2020 年に予定されていた検査の一部を中止することになった。

EDF が受けた検査の中で、緊急性のある安全性の悪化は見られなかった。ASN 検査官は、主に最初の立入検査の際に、感染防止対策の遵守に関して、いくつかの小さな逸脱を指摘した。これらの是正は、関係する事業者によって迅速に行われた。

この遠隔検査は、次のような利益をもたらした。

- 新しい遠隔管理ツールの発見
- 立入検査を補完する可能性のある新しい管理手法の評価
- 音声会議の増加により、EDF の設備や戦略の状況を非常に厳密に監視

ASN チームは現在（2020 年 11 月）、2020 年検査プログラムを見直し、COVID-19 の流行に関連する問題をまとめ、今後数ヶ月間の検査の優先順位を決定している。その中で、組織的要因と人的要因に特に注意が払われることになる。現在、当初の 2020 年検査プログラムへの全体的な影響はまだ不明である。

(2) 事例①（シボー原子力発電所の COVID-19 対策に関する検査）⁽³⁵⁾

原子力発電所の管理に関する ASN の責任の一環として、2020 年 5 月 13 日と 14 日にシボーの原子力発電所で COVID-19 の健康危機管理についての検査が行われた。

今回の検査では、1 号機の原子力補助建屋（BAN）と原子炉建屋（BR）を訪問し、現在進行中の様々なプロジェクトに関わるサービス提供者や安全・放射線防護担当の EDF 職員と面談した。また、2 号機の制御室を訪問し、シフトチームと安全技術者との面談を行った。最後に、所長をはじめとする現場管理の代表者数名と面談した。

今回の検査では、以下の点が評価された。

- EDF によるサージカルマスク（不織布で、家庭用と比べて非常にフィルタの目が細かい医療用マスク）の提供、発電所全体での体系的なマスク着用、正午休憩時にマスク交換を義務化
- ソーシャルディスタンスの遵守を容易にするための職場のレイアウト（会議室、食堂、エレベータ、制御室など）：ソーシャルディスタンスを取ることができない場合は、フロアサイン・マーク（立ち位置の指示、注意喚起など）や透明なアクリルパネルの使用、会議室や食堂の間隔をあけた座席
- EDF 職員とサービス提供者の物理的な距離の確保
- スタッフへのアルコール消毒、石けん、事務用洗剤の提供とその有効的な利用
- 定期的な清掃と消毒（特に、管理区域）
- COVID-19 ウイルスに汚染された可能性の高い廃棄物（主にマスク）の特定分別管理

しかし、フロアサイン・マークについて等、いくつかの指摘があった。確かに、発電所はソーシャルディスタンスのルールを強制するために、多くの場所でフロアサイン・マークを設置しているが、検査官は、管理区域の出入り口、社内食堂の食事トレイ置き場、喫煙場所

など、特定の場所では、これらのマークがないことに気が付いた。そこで ASN は、これらの場所にマークをつけるように要請した。

さらに、手袋の着用についての指摘事項もある。検査官は、管理区域の入り口にある手袋に、施設内の感染を防止するとの表示があることを発見した。しかし、労働省が制定したルールには、以下のように明記載されている。

「手袋は着用しないこと：手袋は、誤って保護されているかのような錯覚を与える。手袋自体が感染の媒介する可能性がある。手が顔に触れるリスクは、手袋をしていない場合と同じであり、感染のリスクは同等かそれ以上である。」

したがって、EDF は、手袋の着用について、今後の対応を示すことになっている。全般的には、検査官は、シボー原子力発電所で実施されている COVID-19 感染防止対策は適切であり、労働省の勧告と要求事項を遵守していると考えている。

(3) 事例②（パリュエル原子力発電所の遠隔検査）⁽³⁶⁾

パリュエル原子力発電所の検査は、COVID19 の流行に伴うロックダウン中の制限のため、遠隔で実施された。

今回の検査は、2020 年 3 月 23 日から 5 月 4 日の間に 5 回の電話会議で実施された。今回の検査内容は、ロックダウン中のパリュエル原子力発電所の運転上の問題点についてであった。

検査官は、ロックダウンにより遅延した可能性のある規制活動のリストを要求し、ロックダウン中の独立安全監督組織の運営、定期試験のフォローアップ、逸脱の管理についてサンプルベースで調査した。

例えば、ここでは、ロックダウン中におけるパリュエル発電所の運転体制を紹介する。

パリュエル発電所は、運転に必要な人員を恒常的に確保するために、全部門に対して、全く異なる 2 つのチームを編成して運転を行った。安全部門については通常の 7 週間ごとの待機ではなく、6 週間ごとのローテーションで 7 日間連続して待機することとした。維持する安全技術者は 1 名とした。この技術者は、他の 2 名のテレワークの安全技術者によってリモートでサポートされる。運転部門については、シフトチームは 3×8 のシフトで、7 週の代わりに 5 週の交代制で運営し、チーム内で感染が発生した場合の代替要員を確保するために 2 つのチームがテレワークとした。

パリュエル発電所は、ロックダウン期間中に安全な運転に必要な活動（SSP 活動）を特定し、それ以外の活動をすべて停止した。

規制上の期限の遵守について、ASN は、パリュエル原子力発電所がロックダウンにより遅延した可能性のある規制活動のリストを要求したが、検討の結果、この件については特に問題はなかった。

このサンプリングによる無作為検査の結果、独立安全監督組織の全体の運営と、ロックダウン中に実施された特定の活動、特に定期試験のフォローアップと逸脱の処理は満足のいくものであった。

しかし、今回の検査では、定期試験や逸脱を監視するための全体的な組織の弱点が浮き彫りになった。それは定期試験計画の管理を全部門に渡って適切に実施し、作業要求事項(DT)、行動計画(PA)、及びそれらの更新内容を厳格に実施することができていなかった。

(4) 事例③(シノン原子力発電所の遠隔調査)⁽³⁷⁾

シノン原子力発電所の検査では、COVID-19の状況下で2020年4月2日から4月14日まで、代表者との電話会議で文書レビューを含む「安全管理」をテーマとした遠隔検査を実施した。

検査官は、サンプリングにより、2019年の複数の事象報告ファイルを分析した。その後、ASNが実施した過去の検査で明らかになった逸脱と、安全、放射線防護、または環境保護に観点から、重要な事象発生後に事業者が実施した分析から得られた教訓と誓約事項の効果的な実施を分析した。

COVID-19パンデミックに関連した健康上の緊急事態のため、本検査は遠隔地で実施し、責任者と電話交換を伴う様々な文書レビューを行った。例えば、運転員と独立安全監督組織との間の対立については、以下のような内容であった。

年間を通じて、シノン発電所によって検出された安全に関連する事象は、クラス分け、分析、是正措置が示される。これらの事象が重要か否かは運転員からの「安全」の視点と、独立安全監督組織の見解によって判断される。事象が重要となればASNの規制対象となる。運転員と独立安全監督組織の間で見解の不一致があった場合、仲裁を行う。2019年1月1日から2020年2月29日までの期間に、25件のそのような状況が確認された。今回の検査では、そのうち9件の仲裁がASNによってサンプリングされた。

結論として、この検査では、管理されている是正措置及び誓約事項が計画された期限内に完了し、レビューされた文書に対するASNの指摘はほとんどなかった。ASNは、これらの措置の管理とフォローアップは、満足できるものであるとした。

3.2.6 COVID 19のフランスの原子力発電への影響

原子力は現在もフランス経済に必要なものである。原子力発電はフランスの電力の70%以上を供給している。フランスの原子力産業には2500社の企業があり、フランス国内で約22万人の従業員を雇用している。500億ユーロ(約6.3兆円)の売上高を誇るこの強力な産業は、COVID-19の影響を免れてはいない⁽²⁴⁾。

(1) 需要、供給への影響

発電と供給の面では、2020年の間、特にロックダウン期間中に需給ルールが大きく揺らぐことになった。

COVID-19がEDFの決算を圧迫し、2020年7月30日にはCOVID-19に連動した7億ユーロ（約880億円）の純損失（1年前の25億ユーロ（約3,100億円）の利益に対して）を出した後、巨額の節約計画を発表した。同グループの2020年上半期の売上高は347億1000万ユーロ（約4.4兆円）で、2019年同期比4.9%減となった。これは、電力消費量の減少と、COVID-19危機によって原子力発電所の発電を停止した結果である。フランスの原子力発電量は174.0TWhで、2019年上半期と比較して29.7TWhに減少したが、そのうち約13TWhはCOVID-19に関連していた⁽³⁰⁾。

需要が減少すると、供給に占める制御不能な発電（風力や太陽光など）の割合が増加する、このような制御不能な発電が需要を上回ることもある。この場合、電気網への注入の優先順位は、再生可能エネルギーを介して行われる。これは、送電事業者がいくつかの従来型発電所（石炭、ガス、原子力）を停止することにつながる。これに加えて、多くの産業プラントが停止し、発電を消費に合わせるための重要な手段が奪われているという事実がある。

天候も需給に影響を与えている。2020年3月と第1回ロックダウン期間を含む2020年4月第1週目は、特に風が強く、晴れの日が多く、上記のような状況の典型であった。需要は時折、特に週末には非常に低くなり、欧州ではいくつかの原子力発電所や在来型発電所が停止し、電力価格がマイナスになることさえあった。

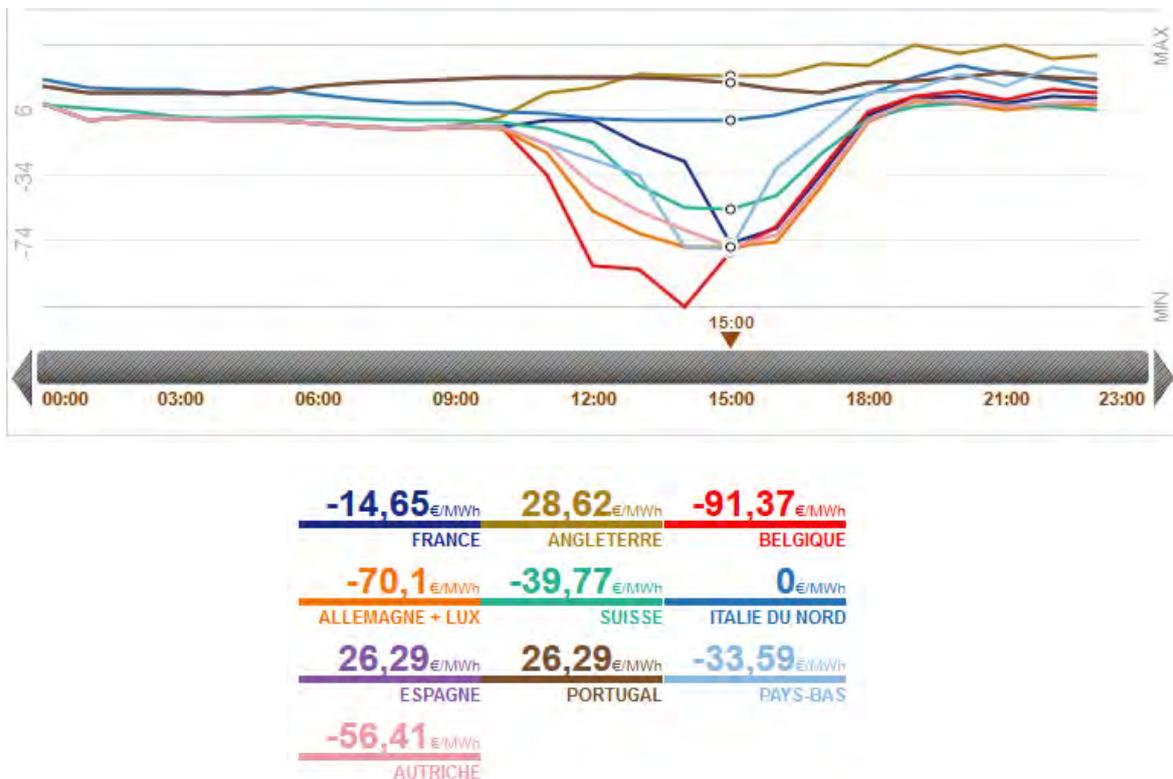


図 3.2-13 欧州各国における欧州卸売市場の電力価格（2020年4月13日）

ここでは、2020年4月13日のフランスと欧州各国の電力価格を比較した例を示す。

稼働している発電所のほとんどが原子力発電所であるため、深夜から昼間の価格はほぼゼロである。午後の早い時間帯には、需要を吸収するには太陽光発電の発電量が多すぎるため、価格はマイナスになる。発電所（一般的には原子力発電所）を数時間停止させることは、その発電を吸収するために消費者に支払うよりもコストがかかる⁽²⁰⁾。

(2) 保守スケジュールへの影響

上述したように COVID-19 により、原子力発電所の保守スケジュールに影響が出ている例がある。フラマンビル 2 号機である。この原子炉は、2019年1月10日から、10年検査のために181日（約6ヶ月）、停止された。

フランスの法律では、2年間連続して運転を停止している原子力発電所は、通常、「完全に停止している」とみなされる。新たな延期のリスクの中で、EDFは、フラマンビル 2 号機の停止の場合には、2年を超えた場合の緩和措置を政府に求めていた。結局、フラマンビル 2 号機は10年検査の保守のために合計23ヶ月間停止し、2020年12月12日の夜に再稼働したため、フラマンビル 2 号機はこの免除を必要としなかった。1号機は腐食問題のため2019年9月18日に停止し、現在は数回の延期を経て2021年1月31日に再稼働する予

定である⁽²³⁾。

(3) 将来起こりうる影響

COVID-19 危機では、フランスの原子力発電所の回復力が試されている。

上述したように、原子炉の保守スケジュールの影響は、フランスの電力網の緊張につながる可能性がある。COVID-19 によって、いくつかの原子力発電所の保守作業と燃料補給作業を中断した。

発電所のいくつかの保守作業は、計画されたスケジュールに従って実施することができなかった。これは、原子炉の定期的な保守作業のために今後、一時的な停止を必要とするリスクとなった。今考えなければならない課題は、電力が最も必要とされる来年（2021年）の冬期に、特に家庭の暖房用に保守作業が集中するのを避けることだ。EDF は、すべての原子力安全要件を遵守しつつ、各省庁と協力して、原子炉の停止と保守のスケジュールを最適化し、冬の間原子炉を最大限に利用できるようにしている。

原子炉の稼働率が不確かなため、2021年の冬、あるいは2022年の冬にも影響が出る可能性がある。

フランスの配電管理を担当する RTE 社は、2021年初めには緊張期が訪れると予想している。気温が例年の気温を大きく下回ると、電圧低下が想定され、さらには送電網の切断も想定されている。これらの悪い条件が重なった場合、消費が増えすぎてしまうリスクがある。RTE 社は、以下のように、行動し、需要と供給を管理するために、いくつかの対応策を考えている。

- グリッドの電圧を 5%下げる。消費者にはほとんど影響を与えない。これにより、一部の電気機器の性能が若干低下するだけである。水やヒーターを温めるのに少し時間がかかるが、これで消費電力相当の 4,000 メガワットの節約になる。
- 最後の手段：2 時間を超えないように、一時的に、早期で、局所的な、ローテーションのカットを行う。

これらの対応策が数年前から知られているが、フランスで一時的なカットが実施されるのは初めてのことだろう⁽²⁵⁾。

したがって、ロックダウンの規則や供給困難に関連して発生したこれらの危機により、現在（2020年10月）から2021年の冬までの間に予定されていた保守作業や燃料交換作業を一定数延期することになった。この延期は、寒冷化が発電所の需要増加につながる可能性のある時期に、制御可能な発電所の稼働率に影響を及ぼす可能性がある。欧州の電力システムの本質的な脆弱性は、今後数ヶ月の間に露呈する可能性がある。

COVID-19 とそれによる活動の低下と電力消費量の低下への影響により、フランスと欧

州の発電・送電・配電システムの安定性を見直しが必要になっている。これらのシステムが安全な状態で今後数年間の課題に対応できるようにするためには、重要な進展が研究されなければならない。

3.2 節参考文献

- (1) <https://solidarites-sante.gouv.fr/>
- (2) <https://travail-emploi.gouv.fr/le-ministere-en-action/coronavirus-covid-19/article/textes-reglementaires>
- (3) <https://www.edf.fr/groupe-edf/nos-energies/carte-de-nos-implantations-industrielles-en-france/centrale-nucleaire-de-fessenheim/actualites/nos-priorites-face-au-covid-19-sante-surete-et-continuite>
- (4) https://www.edf.fr/sites/default/files/uploads/edf_ddr2009_04b_vf.pdf
- (5) <https://www.sfen.org/rgn/covid-19-production-electricite-maintenance-service-public-assure-france>
- (6) https://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/Documents/surete/Rapport-Surete-Parc-2014_IRSN-2015-00003.pdf
- (7) <https://www.edf.fr/sites/default/files/Lot%203/FOURNISSEURS/DEVENIR%20FOURNISSEUR/PDF/memento-de-la-radioprotection-en-exploitation-.pdf>
- (8) <https://www.editions-legislatives.fr/actualite/%5ben-cours%5d-le-nouveau-protocole-sanitaire-prevoit-des-derogations-au-port-du-masque-en-continu>
- (9) <https://www.asn.fr/Informer/Actualites/Covid-19-l-ASN-adapte-son-mode-de-fonctionnement-tout-en-maintenant-son-niveau-d-exigence>
- (10) <https://www.asn.fr/Informer/Actualites/Epidemie-de-Coronavirus>
- (11) <https://www.sfen.org/rgn/surete-nucleaire-france-contexte-covid-19>
- (12) <https://www.asn.fr/Informer/Actualites/L-ASN-dresse-un-bilan-de-ses-controles-depuis-le-debut-du-confinement>
- (13) <https://www.aig.co.uk/content/dam/aig/emea/united-kingdom/documents/property-insights/business-continuity-planning-guidelines-for-preparation-of-your-plan.pdf>
- (14) https://www.leberry.fr/belleville-sur-loire-18240/actualites/comment-la-crise-du-covid-19-a-oblige-la-centrale-nucleaire-de-belleville-a-se-reorganiser_13796984/#refresh
- (15) <https://www.edf.fr/groupe-edf/nos-energies/carte-de-nos-implantations-industrielles-en-france/centrale-nucleaire-de-fessenheim/actualites/surveillance-de-l-environnement-maintenue-en-periodes-de-covid>
- (16) <https://www.edf.fr/groupe-edf/nos-energies/carte-de-nos-implantations-industrielles-en-france/centrale-nucleaire-de-civaux/actualites/covid-19-des-equipes-mobilisees-pour-assurer-la-continuite-d-un-service-public-essentiel>
- (17) <https://www.leparisien.fr/economie/coronavirus-edf-actionne-le-plan-pandemie-au-sein-de-l-epr-de-flamanville-16-03-2020-8281569.php>

- (18) <https://www.ouest-france.fr/sante/virus/coronavirus/covid-19-23-cas-confirmes-a-la-centrale-nucleaire-de-belleville-sur-loire-6901983>
- (19) <https://abonne.lardennais.fr/id215237/article/2020-12-13/les-salaries-se-sentent-en-securite-la-centrale-de-chooz-malgre-le-covid>
- (20) <https://www.strategie.gouv.fr/point-de-vue/impacts-de-crise-covid-19-systeme-electrique>
- (21) <https://www.hub4health.fr/2020/06/22/limpact-de-la-covid-19-sur-la-digitalisation/>
- (22) <https://www.latribune.fr/supplement/direct-covid-19-quand-la-transformation-digitale-s-accelere-846809.html>
- (23) <https://www.goodplanet.info/2020/12/14/flamanville-2-redemarrage-du-reacteur-apres-23-mois-darret/>
- (24) <https://surfeo.fr/la-filiere-nucleaire-francaise-impactee-par-le-covid-19-evolution-et-consequences/>
- (25) <https://france3-regions.francetvinfo.fr/auvergne-rhone-alpes/rhone/lyon/covid-19-rte-envisage-coupures-alimentation-electricite-fevrier-mars-2021-1896682.html>
- (26) https://actu.fr/normandie/la-hague_50041/coronavirus-orano-hague-met-larret-installations_32342507.html
- (27) https://actu.fr/normandie/la-hague_50041/covid-19-hague-une-unite-repris-production-sur-orano_33022507.html
- (28) <https://www.sfen.org/rgn/recycler-combustible-nucleaire-preserver-environnement>
- (29) https://www.orano.group/docs/default-source/orano-doc/groupe/publications-reference/traitement-des-combustibles-uses-provenant-de-l-etranger-la-hague-2018.pdf?sfvrsn=6e75d797_4
- (30) <https://www.lamanchelelibre.fr/actualite-898180-flamanville-les-mauvais-resultats-d-edf-pourraient-retarder-le-chantier-de-l-epr>
- (31) CORONA-Book-Recap-FLA3-GB-V2.pdf
- (32) https://www.orano.group/docs/default-source/orano-doc/presse/dossiers-presse/dossier-recyclage-la-hague/dossier-presse-orano-la-hague-2019.pdf?sfvrsn=9e9dea0c_6
- (33) https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/PlanPandemieGrippale-Version_Anglais.pdf
- (34) <https://www.asn.fr/Controler/Actualites-du-controle/Arret-de-reacteurs-de-centrales-nucleaires/>
- (35) <https://www.edf.fr/sites/default/files/contrib/groupe-edf/producteur-industriel/nucleaire/Notes%20d%27information/report-2020-uk-v06b-web.pdf>
- (36) ASN の検査報告書 : CODEP-CAE-2020-029279 : Civaux off-site inspection about

operation of the NPP during COVID-19 lockdown

(37) ASN の検査報告書 : CODEP-BDX-2020-028865 : Paluel on-site inspection about COVID-19 measures

(38) ASN の検査報告書 : CODEP-OLS-2020-025691 : Chinon off-site inspection about safety management

3.3 日本

3.3.1 はじめに

2020年1月に日本人で初めて新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の感染者が確認されてから1年が経過した。2021年1月現在、この1年の間の日本国内の感染者はのべ40万人に迫ろうとしており、感染は拡大している。このような状況を鑑み、政府は2021年1月7日、2月7日までの1ヶ月間、COVID-19で2回目となる「緊急事態宣言」を1都3県に対して出した。そして2021年1月13日に7つの府県を加え対象は11都府県に拡大した。一方、国会では、「インフルエンザ等特別措置法」について緊急事態宣言の有効性を強化するための改正作業が進んでいる。

COVID-19のワクチンの接種は、世界各国で始まり、2021年2月に日本においても医療従事者を中心に摂取を開始すべく、準備を進めている。このワクチンが予想通りの効果を発揮すれば、世界がパンデミック前の生活を取り戻せる可能性もある。

しかしながら、ウイルスの変異、ワクチンの副作用、ワクチンの効果など不確定要素が数多くある。現時点では、COVID-19の感染について、今後の見通しは全く立っていない。

日本におけるCOVID-19に関する情報は日々、マスメディアやSNSを通じて世間に溢れているが、原子力関係の情報は少ない。しかし、日本の電力会社はコロナ禍における原子力関係の情報をよく知っている。そのような状況下で、ネット情報を中心に原子力に関して何を調査することが良いのか。

本節では、以下の2点の観点から、日本におけるCOVID-19の状況を調査した。

今後、COVID-19の感染対応は暫く続くことが予想される。原子力発電所におけるCOVID-19の対応は独立しているわけではなく、国等の全体の動きの中で動いている。従って、この段階で今までの対応を国等と関係して整理し評価しておくことは今後の対応に役立つ。

もう一つは、日本の原子力の運営で最も重要な地元自治体の意向である。日本の原子力では国の許可が下りても地元が同意しないと進まない。コロナ禍でも相談することはあるが、全国どこの自治体もコロナ対応でそれ以外の業務をする余裕はないのではないかと。原子力発電所の地元自治体がどんな状況なのか、できるだけ客観的情報を把握しておくことも有益である。

3.3.2 パンデミックに対応するための事前の備え

(1) 経緯

米国では2005年11月1日、ブッシュ大統領（当時）は「パンデミック（感染症の世界的流行）に対する国家戦略」を公表し、全連邦省庁に対して感染症の世界的流行への準備計画に着手するよう指示し、パンデミックに対する準備が始まった。

フランスでは2000年初頭に電力など国の重要な活動を行っているすべての企業を対象に、パンデミック計画に策定された。そして日本でもほぼ同時期にパンデミックへの本格的な準備が始まった。

表 3.3-1 日米仏のパンデミックに対する準備開始時期

項目	日本	米国	フランス
パンデミックに対する準備開始時期	2005年12月	2005年11月	2000年初頭

2005年12月に、WHOが8月に世界インフルエンザ事前対策計画^①が策定されたことを契機として、日本でもそれに準ずる「新型インフルエンザ対策行動計画」^②を策定した。

2007年3月、政府は「新型インフルエンザ対策ガイドライン(フェーズ4^{††}以降)」を策定した。これを受けて、同年同月、経済産業省資源エネルギー庁並びに原子力安全・保安院は電力、ガス等のライフライン関係事業者に対して新型インフルエンザが大流行した場合においても社会経済活動に支障を及ぼさないよう新型インフルエンザ対策行動計画の作成を要請した。

2007年4月、電力各社は「新型インフルエンザ対策行動計画」^③を作成した。

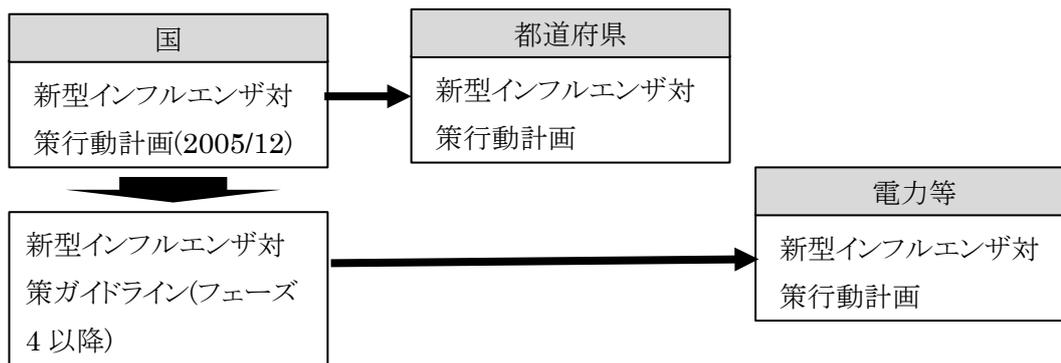


図 3.3-1 日本における新型インフルエンザ対策行動計画策定までの流れ

†† フェーズ4:

ここで言うフェーズ4というのはWHOが定めたパンデミックインフルエンザフェーズのことで、1~3は大部分の感染が動物間で人の感染が僅かな場合、4は人から人への感染が持続した状態で、5~6が人から人への感染が広範囲に拡大している状態、いわゆるパンデミックを示している。したがって、この段階でガイドラインが整ったということである。

「新型インフルエンザ対策行動計画」が実際に使われる機会が訪れた。2009年に流行した新しいH1N1型インフルエンザウイルス、豚インフルエンザウイルスである。当初、豚インフルエンザは豚の間で流行っていたが、ウイルスが変異してヒトに感染するようになった。メキシコで流行したこの新型インフルエンザウイルスによる感染は後に全世界へ拡大した。そのため、2009年6月には世界保健機関（WHO）が世界的流行病（パンデミック）宣言した。この感染拡大により2010年1月までに全世界で1万4千人以上の死者を出した。

2009年7月、日本では鳥インフルエンザ（H5N1）由来の新型インフルエンザ等の発生に備えた対策の整備・強化を行うため、内閣官房に「新型インフルエンザ等対策室」を設置した。そして、鳥インフルエンザウイルス（H5N1型）の人への感染の変異した場合に備えて、政府の「新型インフルエンザ対策行動計画」の改訂準備を行うことになった。

2011年9月、関係省庁の緊密な連携を確保し、新型インフルエンザが発生した場合に備え、平時において、必要な対策をまとめていくことを目的に「新型インフルエンザ等対策閣僚会議」が設置された。そしてそこで政府の「新型インフルエンザ対策行動計画」^④が改訂された。

しかしながら、「新型インフルエンザ対策行動計画」の実現性を高めるためには法的枠組みが必要と言うことで、2012年5月「新型インフルエンザ等対策特別措置法」^⑤（以下「特措法」という）を制定した。特措法により政府は「新型インフルエンザ等対策政府行動計画」^⑥を、都道府県は「都道府県新型インフルエンザ等対策行動計画」を、電力各社は「新型インフルエンザ等対策業務計画」を策定し、必要の都度、改訂を行ってきた。

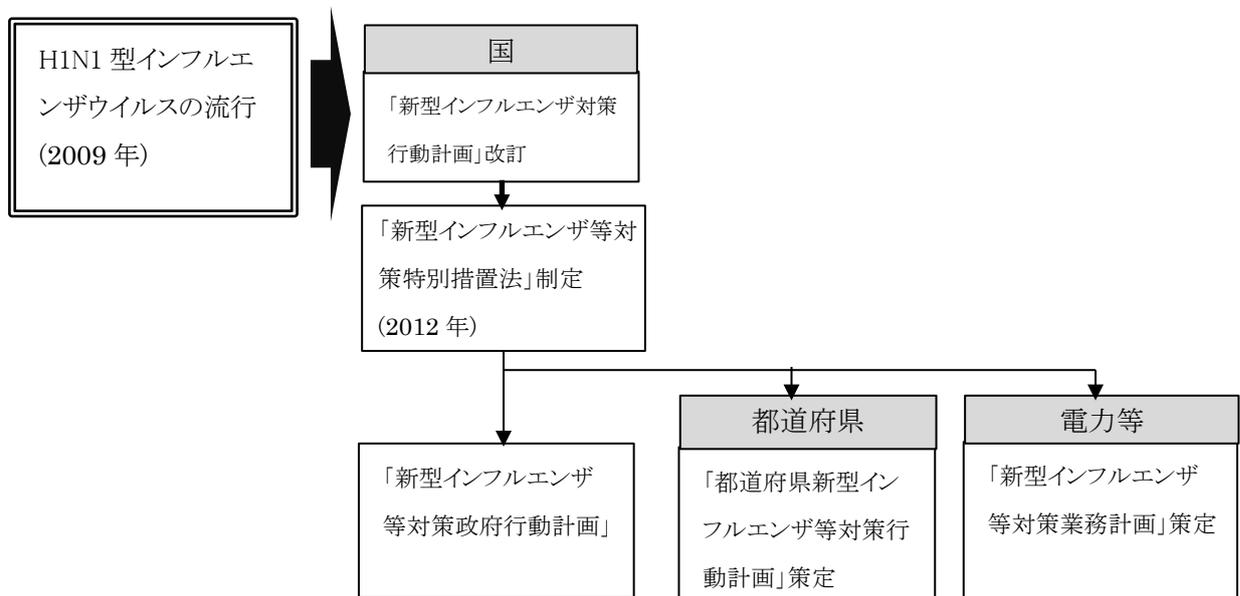


図 3.3-2 H1N1 型インフルエンザウイルスの流行後の新型インフルエンザ対策行動計画策定の流れ

以上が電力のパンデミック対応計画、いわゆる「新型インフルエンザ対策業務計画」が策定されるまでの経緯である。

以上により、

①日本においても世界がパンデミック対応への準備を始めた当初から世界の流れと同調して、パンデミックについていろいろな議論を行い、計画を検討してきた

②その対策の検討は政府が中心となって、自治体も、多分電力会社も、その中の原子力部門においても連携しながら行われていた

ことが分かる。

そして、今回の新型コロナウイルスパンデミックの対応計画の骨格は2012年頃に作られた。この時期は福島事故で大変な時期であった。また、国側も原子力の規制機関が原子力安全・保安院から原子力規制庁と全く新しい組織となり、その立ち上げに奔走していた時期であった。こうした時期に、国、都道府県、そして電力会社を含む関係者で合意された計画が基となって現在、原子力発電所でパンデミック対応を行っているのである。

(詳細は、表 3.3-2 に示す)

表 3.3-2 新型インフルエンザ等感染対策の事前活動に係る主な時系列 (1/2)
(2005年~2019年新型コロナウイルス感染確認前)

年	月	感染状況等	政府	電力	備考
2005年	8月	・31日 WHO が「世界インフルエンザ事前対策計画」を策定した。			
	12月		・WHO の「世界インフルエンザ事前対策計画」に準じて「新型インフルエンザ対策行動計画」を策定した。		・各都道府県では「新型インフルエンザ対策行動計画」を策定した。
2007年	3月		・26日 政府は新型インフルエンザ対策ガイドライン(フェーズ4以降)を策定した。		
			・30日 経済産業省資源エネルギー庁ならびに原子力安全・保安院は新型インフルエンザ対策について要請を行った。		
	4月			・電力各社は政府ガイドラインに基づき「新型インフルエンザ対策行動計画」を策定した。	
2009年	冬季	・新型インフルエンザ(A/H1N1型)は、またたく間に世界中に感染拡大し大流行(パンデミック)となった。			
	2月		・新型インフルエンザ対策行動計画及び新型インフルエンザ対策ガイドラインを抜本的に改正した。		・各都道府県では「新型インフルエンザ対策行動計画」を改訂した。
	7月		・13日 新型インフルエンザ等対策室を設置した。		

表 3.3-2 新型インフルエンザ等感染対策の事前活動に係る主な時系列 (2/2)
(2005 年~2019 年新型コロナウイルス感染確認前)

年	月	感染状況等	政府	電力	備考
2009 年	8 月		<ul style="list-style-type: none"> ・新型インフルエンザ (A/H1N1 型) の政府対策本部を閉じる際の宿題として、今後の懸念される鳥インフルエンザ (H5N1) 由来の新型インフルエンザの流行に備えて、「新型インフルエンザ対策行動計画」を見直すこととなった。 		
2011 年	9 月		<ul style="list-style-type: none"> ・20 日 新型インフルエンザの発生に関して、関係省庁の緊密な連携を確保し、政府一体となって対応するため、「新型インフルエンザ等対策閣僚会議」を設置し、第 1 回会合が開催した。 ・「新型インフルエンザ対策行動計画」を改訂した。 		
2012 年	5 月		<ul style="list-style-type: none"> ・11 日 新型インフルエンザ対策の実効性を確保するため、各種対策の法的根拠の明確化など法的整備の必要性から「新型インフルエンザ等対策特別措置法」(以下「特措法」という)を制定した。 		
	6 月		<ul style="list-style-type: none"> ・26 日 特措法第 6 条第 1 項の規定に基づき新型インフルエンザ等対策政府行動計画を策定し、関係するガイドラインを策定した。 		<ul style="list-style-type: none"> ・各都道府県では特措法第 7 条第 1 項の規定に基づき「都道府県新型インフルエンザ対策行動計画」を作成した。
	8 月		<ul style="list-style-type: none"> ・「新型インフルエンザ等対策閣僚会議」の下に「新型インフルエンザ等対策有識者会議」を設置した。 		
2012 年 ~				<ul style="list-style-type: none"> ・電力各社は特措法第 9 条第 1 項に基づき「新型インフルエンザ等対策業務計画」を策定した。 	

(2) 日本の電力会社のパンデミック対応計画

－「新型インフルエンザ等対策業務計画」－

「新型インフルエンザ等対策業務計画」については各社表現には相当バラつきがあるが、概ね記載されている内容は以下の表 3.3-3 の通りである。

表 3.3-3 「新型インフルエンザ等対策業務計画」の目次例

1. 総則
 - 1-1 目的
 - 1-2 基本方針
 - 1-3 業務計画の運営
2. 新型インフルエンザ等対策の実施体制
 - 2-1 平常時の体制
 - 2-2 発生時の体制
 - 2-2-1 対策態勢の区分
 - 2-2-2 対策組織
 - 2-2-3 対策態勢の発令及び解除
 - 2-2-4 権限の行使
 - 2-2-5 動員
 - 2-2-6 指令伝達及び情報連絡の経路
 - 2-2-7 社外関係機関との連携
3. 新型インフルエンザ等対策に関する事項
 - 3-1 発生時の人員計画に関する基本方針
 - 3-1-1 基本方針
 - 3-1-2 要員確保の考え方
 - 3-2 重要業務の選定
 - 3-2-1 業務分類
 - 3-2-2 事業継続計画の進め方
 - 3-3 感染対策の検討・実施
 - 3-3-1 職場における感染対策
 - 3-3-2 海外駐在員等への感染対策
4. その他

どんな風に書いてあるかであるが、例えば職場における感染対策については「(平常時には) 従業員等への新型インフルエンザ等感染予防のため、国や世界保健機関 (WHO) の新型インフルエンザ等に関する情報等を注視しつつ、その流行の度合いに応じ、必要に応じて以下の措置等を講ずる。また、政府対策本部の決定に基づき、

特定接種を迅速に受けられるよう対策を講ずる。なお、特定接種の有無に関わらず、電力の安定供給を始めとする必要な業務の継続に努める。」と記載されている。

具体的な実施内容というより、考え方や方針と言ったようなことが書いてある。

(3) 日米のパンデミック対応計画の違い

本報告書の3.1.1(2)(d)に示した米国パンデミック対応計画と上記の資料での違いは、日本の「新型インフルエンザ等対策業務計画」は内容が方針的なものであるのに対して、米国のパンデミック対応計画は具体的であるということである。ただし、日本の場合は多分、下部規定があり、それにより具体的なことが書いてあるだろうと思われる。また米国についても最新の記載ではないので、ここで内容についてどうこう記すのは意味がない。そこでここでは、米国方式の記載についての短所を1点、触れることとする。

確かに米国方式の記載はある意味優れている。感染状況がどの段階になったら何をすべきかが明確になっている。したがって、あまり考えることなく感染対策をタイムリーにすることができる。しかし、それで本当に上手く行くのか。まず感染は人が事前に考えた計画通り進んでくれない。そしてどうしても人が行う感染時期の判断はまちまちになる。一番の原因は人によって入手できる情報は同じではないからだ。その結果、どうなるのか。仮に本来はもうすぐ感染蔓延しそうと言うことで、出入り制限やリモートワークに移行する時期として、ある部門による初動が遅れ、必要なレベルの防止策を実行することができないが生ずるとする。そうすると結果、全体として感染防止策は不十分なものとなり、感染はどんどん進むこととなる。

このようなことにならないためには、初動をしようとする時期から全ての部門が参加する対策本部を設置することである。この本部での役割は以下の3つと考える。

- ① 状況の把握
- ② 今後の計画変更の要否の判断
- ③ 何時、どの対策を行うかの判断

そして、これはできるだけ早く設置した方が良い。それは各部門のパンデミック対応の準備運動として以降の対応をスムーズに立ち上げることができるからである。こういった本部を設置することが前提であれば、米国方式の記載のパンデミック対応計画は優れていると思う。また、「年に2度の見直し」、「計画の検証」、実施途中での「計画の前提条件に齟齬がないかの確認」など、なるべくパンデミックに直面した時に役に立つ計画にしようとしているところに米国の素晴らしさがある。

3.3.3 新型コロナウイルスと日本の対応

(1) 時系列

世界が中国 武漢市で原因不明の肺炎が多発していることを知ったのが 2019 年の大みそかであった。中国と当局が WHO の中国事務所へ通報したのが第一報であった。ただし、我々、一般市民が知ることになる年を明けてからのことである。この時期は WHO の「パンデミック対応計画」ではステージ 1 に当る。

政府がいつ知ったのかは分からないが、厚生労働省が新型コロナウイルスに関して第一報をプレスしたのは 2020 年 1 月 6 日であった。その内容は以下の通りである。

「中華人民共和国湖北省武漢市において、昨年 12 月以降、原因となる病原体が特定されていない肺炎の発生が複数報告されています。」

1 月 16 日、国内で初めての感染者が確認された。

しかし、この時点でも人から人へ感染するウイルスかどうかは分かっていなかった。そのため「原因となる病原体が特定されていない肺炎に武漢に滞在した経験のある日本人が罹ったことが国内で確認された。」という程度の認識であった。従って、「インフルエンザ等対策政府行動計画」の段階では「未発生期」に当たる。

「未発生期」の対策の概要を以下の表 3.3-4 に記す。

表 3.3-4 「未発生期」の対策の概要

項目	「未発生期」の対策等
目的	1) 発生に備えて体制の整備を行う 2) 国際的な連携の下に発生の早期確認に勤める
主な対策	1) 警戒と地方公共団体等との連携を図り、準備をする 2) 国民への情報提供 3) 継続的な海外からの情報収集 4) 異変が生じている国に対しての支援、協力

この段階では、電力会社、ガス会社など特措法による指定公共機関への要請事項は特にない。

1 月 20 日、中国政府は新型コロナウイルスが人から人へうつるウイルスであることを認めた。また、1 月 23 日、中国政府は武漢市を封鎖した。

この段階は「インフルエンザ等対策政府行動計画」の「海外発生期」となり、1 月 16 日に国内で感染者が確認されていることから「国内発生早期」に当たると考える。一気に対応レベルが上昇した。

以下に「インフルエンザ等対策政府行動計画」の「海外発生期」及び「国内発生早期」

の対策等の概要を記す。

表 3.3-5 「海外発生期」の対策の概要

項目	「海外発生期」の対策等
目的	1) 新型インフルエンザ等の国内侵入で出来るだけ遅らせる 2) 国内発生に備えて体制の整備を行う
主な対策	1) 海外との積極的な情報交換 2) 政府内に対策本部を設置するなどの体制強化 3) 国内サーベランス、情報収集の強化 4) 国内発生に備えて、地方公共団体、医療機関、事業者、国民に情報提供して、準備を促す 5) 検疫の強化 6) ワクチン開発等、国内発生への体制整備

表 3.3-6 「国内発生早期」の対策の概要

項目	「国内発生早期」の対策等
目的	1) 国内での感染拡大をできるだけ抑える 2) 患者に適切な医療を提供する 3) 感染拡大に備えた体制整備を行う
主な対策	1) 国民への積極的な情報提供 2) 医療機関への海外情報に加えて国内情報の積極的提供 3) 医療機関の院内感染防止強化 4) 感染拡大禍での国民の生活及び経済の確保のための準備

この段階で「緊急事態宣言」が出されていなかった。従って、電力会社に対して求められるのは他の事業者同様、従業員の健康管理の徹底と職場内での感染対策の開始である。

1月28日、政府は新型コロナウイルスを指定感染症とすることを閣議決定した。

1月30日、政府は新型コロナウイルス感染症対策本部を設置し、同日、全国知事会でも「新型コロナウイルス緊急対策会議」を設置した。また、この前後で多くの都道府県では「都道府県新型コロナウイルス感染症対策本部」（名称は都道府県により多少バラつきがある）を設置し、政府と地方自治体がやり取りする体制が実質的に整った。

そして、感染は「国内感染期」へと移行となる。「国内感染期」とは国内のいずれかの都道府県で新型インフルエンザ等の患者の接触歴が疫学調査で追えなくなった段階のことを言う。中々同定するのは難しいが、当時経路不明の感染が広がったのは北海道であった。北海道で緊急事態宣言が出されたのが2月28日で、「札幌雪まつり」が終わったのが

2月11日であるので、その2週間後の2月25日から28日ぐらいの間に「国内感染期」に入ったものとする。

以下に「インフルエンザ等対策政府行動計画」の「国内感染期」の対策等の概要を記す。

表 3.3-7 「国内感染期」の対策の概要

項目	「国内感染期」の対策等
目的	1) 医療体制の維持 2) 健康被害を最小限に抑える 3) 国民生活及び国民経済への影響を最小限に抑える
主な対策	1) 対策の判断は都道府県が行う 2) 国民一人一人がとるべき行動について分かりやすい情報提供を行う 3) 必要なライフライン等の事業活動を継続する 4) 医療体制の負荷低減、維持に全力を尽くす 5) ワクチン接種をできるだけ速やかに実施する 6) 必要性の低下した対策の縮小、中止をする

この段階で、「緊急事態宣言」は出されておらず、電力会社に対して求められるのは「国内感染早期」と変わらない。2月27日、電事連は「新型コロナウイルス感染症対策本部」を設置した。2月25日、政府が感染症拡大防止の基本方針を提示したことに呼応したものとする。

そして、3月に入り、3月13日、新型コロナウイルスが特措法適応となる法改正が行われ、3月26日、特措法に基づく「政府対策本部」が設置され、それに伴い各都道府県でも特措法に基づく「都道府県対策本部」が設置された。しかし、先に記したように実質的には1月末の段階で体制は出来上がっていたので、大きな体制上の変化があったわけではない。

大きな変化があったのは政府が特措法に基づく「緊急事態宣言」を発令した時であった。特措法により緊急事態宣言によって、各所、しなければいけないことがある。政府は4月7日、7都府県対象に発令し、16日、全国へ拡大した。以下に各所の必要な措置を記す。

表 3.3-8 緊急事態宣言による各所の必要な措置

対象	内容	根拠
緊急事態宣言 対象の市町村	●市町村対策本部の 設置	特措法第 34 条
電力会社等の 指定公共機関	●業務計画の履行	特措法第 52 条
政府関係機関	●指定公共機関の業 務継続のための法令 の弾力運用について の周知	政府行動計画

4 月 22 日
NRA は規制検査の弾
力的運用について規制
員会で決定した(7)

この緊急事態宣言は5月25日、全国的に解除された。

それに伴い、各所は必要に応じて処置を解除していった。

6月、都道府県をまたぐ移動、1000人以下のコンサートや地域の行事などの開催、接待を伴う飲食店やライブハウスの再開等の自粛の緩和が行われた。

その1週間後には全国の新規感染者が1か月ぶりに100人を超えた。

その後も全国の感染者数の増加は拡大していった。そんな中、7月22日、政府は東京を除く地域を対象にGOTOキャンペーンを開始した。10月、GOTOキャンペーンの対象に東京も加えた。その後、暫くして感染者の増加は急上昇した。そのため医療体制を維持することも難しくなってきた。

2021年1月7日、政府は新型コロナウイルス対策で2回目となる「緊急事態宣言」を1都3県(東京、千葉、埼玉、神奈川)に対して出した。13日に大阪、兵庫、京都、愛知、岐阜、福岡、栃木の計7府県を追加し、11都府県に拡大した。そして、現在に至っている。

(詳細は、表3.3-9に示す)



図3.3-3 新型コロナウイルスの国内感染者数の累計

表 3.3-9 日本における新型コロナウイルス感染防止に係る主な時系列(1/12)

年	月	感染状況等	政府	原子力規制委員会	電力	その他
2019年	12月	<ul style="list-style-type: none"> ・31日 中国当局よりWHO 中国事務所に中国湖北省武漢市で検出された病因不明の肺炎(原因不明)の事例について通知された。 				
2020年	1月	<ul style="list-style-type: none"> ・11日、12日にWHO は中国の国家衛生健康委員会(中国の保健衛生当局)から追加情報を受領した。 ●海産物市場における曝露との関係が強い ●この市場は1月1日に閉鎖 ●現時点ではヒトからヒトへの感染の明らかな証拠はない 	<ul style="list-style-type: none"> ・7日 厚生労働省は「中華人民共和国湖北省武漢市において、昨年12月以降、原因となる病原体が特定されていない肺炎の発生が複数報告されています。」とプレス発表した。 			
		<ul style="list-style-type: none"> ・16日 国内で初めて感染者を確認した。 				
		<ul style="list-style-type: none"> ・20日 中国政府は人から人へ移るウイルスであることを認めた。 				
		<ul style="list-style-type: none"> ・23日 中国政府は武漢市を封鎖した。 				
		<ul style="list-style-type: none"> ・26日 総理は準備が整い次第、武漢市にいる邦人をチャーター便にて帰国させる旨言及した。 				

表 3.3-9 日本における新型コロナウイルス感染防止に係る主な時系列(2/12)

年	月	感染状況等	政府	原子力規制委員会	電力	その他
2020年	1月		<p>・28日 政府は2020年1月28日、「新型コロナウイルス感染症を指定感染症として定める等の政令」を閣議決定した。</p>			
			<p>・30日 「新型コロナウイルス感染症対策本部」の設置を閣議決定し、第1回会合を開催した。</p>			<p>・30日 全国知事会は、一般の新型コロナウイルスの流行に対応するため、「新型コロナウイルス緊急対策会議」を設置、第1回会議を開催した。</p>
		<p>・31日 米国は米国保健福祉省は新型コロナウイルスの拡散に関して、緊急事態を宣言した。</p>				
	2月	<p>・5日 「ダイヤモンドプリンセス号」横浜沖で14日間の船上隔離を開始した。</p>				
		<p>・13日 国内初の感染による死者を確認した。</p>				
			<p>・14日 「新型コロナウイルス感染症対策本部」の下、「新型コロナウイルス感染症対策専門会議」を設置した。</p>			

表 3.3-9 日本における新型コロナウイルス感染防止に係る主な時系列(3/12)

年	月	感染状況等	政府	原子力規制委員会	電力	その他
2020年	2月		<ul style="list-style-type: none"> ・25日 第13回「新型コロナウイルス感染症対策本部」が開催され、国民に対して感染拡大防止の基本方針を提示した。 ●テレワークや時差出勤の推進 ●手洗い、咳エチケット等の一般感染対策の徹底 ●外出される場合にはマスクを着用、等 ・26日 経団連に協力要請を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> ・28日 来訪者に対するマスク着用をお願いを行った。 	<ul style="list-style-type: none"> ・27日 電事連に「新型コロナウイルス感染症対策本部」を設置した。 	
			<ul style="list-style-type: none"> ・27日 小中高に対して春休みに入るまで休校の要請をした。 			
	3月	<ul style="list-style-type: none"> ・12日 WHOがパンデミック宣言を行った。 				
		<ul style="list-style-type: none"> ・13日 新型コロナウイルスを特措法の対象に加える改正法が成立し、14日から施行された。これにより新型コロナウイルスに伴う対応についての法的根拠が明確となった。 				

表 3.3-9 日本における新型コロナウイルス感染防止に係る主な時系列(4/12)

年	月	感染状況等	政府	原子力規制委員会	電力	その他
2020年	3月		<ul style="list-style-type: none"> ・26日 特措法第15条第1項に基づき「政府対策本部」を設置した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・27日 3月30日～4月10日の間、一般傍聴の中止、審査等会合のweb会議の利用、職員の在宅勤務の推進、等を行うことを決定した。 		<ul style="list-style-type: none"> ・各都道府県は政府が「政府対策本部」を設置したことにより、特措法第22条第1項に基づき「都道府県対策本部」を設置した。このことにより政府と各都道府県はこれまで以上に連携を密にしながら、一体となって対策を進める体制が整った。
	4月	<ul style="list-style-type: none"> ・3日 世界の感染者100万人突破した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・7日 特措法第32条第1項により7都府県対象に対して5月6日までの期限で緊急事態宣言を発令した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・8日 5月10日までの間、今後は審査を特定日として集中開催すること等を決定した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急事態宣言が発令したためその対象の電力会社では特措法第52条第1項により、業務計画による必要な処置を講じる。 ・7日 電事連は7都府県対象に対して緊急事態宣言が発令されたことを踏まえ、新型コロナウイルス感染症対策に万全を期する声明を出した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急事態宣言が発令された市町村は特措法第34条第1項により、市町村対策本部を設置した。

表 3.3-9 日本における新型コロナウイルス感染防止に係る主な時系列(5/12)

年	月	感染状況等	政府	原子力規制委員会	電力	その他
2020年	4月		<p>・8日 経済産業省は緊急事態宣言が発令されたことにより指定公共機関である電力等に対して、①事業継続、②職員が罹患した場合における代替要員の確保、③安定供給に支障のない範囲での検査等の繰り延べ及び見直し、等を要請した。</p>			
					<p>・15日 九州電力は14日に玄海原子力発電所の工事関係者一人の感染が確認されたことにより、関係工事を中断した。</p>	
			<p>・16日 緊急事態宣言を全国に拡大した。</p>			

表 3.3-9 日本における新型コロナウイルス感染防止に係る主な時系列(6/12)

年	月	感染状況等	政府	原子力規制委員会	電力	その他
2020年	4月			<p>・22日 緊急事態宣言が全国に拡大したことを踏まえ、原子力施設に係わる検査等についての今後の方針を決定した。</p> <p>①保安活動: 事業者から申し出があれば弾力的に対応する。</p> <p>②使用前検査: 極力本庁からの検査官出張は控え、出張する場合は感染防止の徹底(当該検査地域への2週間滞在等)を図る。</p> <p>③規制検査: 弾力的に運用する。</p>		<p>・保安活動の弾力化については、京都大学、日本原燃、日立から申請があり、全て了承された。なお、申請から認可までの期間は3日～11日であった。</p>
	5月					<p>・23日 福井県は関西電力に対して新型コロナウイルスの「県民行動指針」の活用を伝えた。</p>
					<p>・1日 5月8日に開始する予定であった大飯3号機の定期検査について、県外から多くの作業員が来ることによる県民の不安を鑑みて、開始時期を2～3ヶ月、延期することを決めた。</p>	

表 3.3-9 日本における新型コロナウイルス感染防止に係る主な時系列(7/12)

年	月	感染状況等	政府	原子力規制委員会	電力	その他
2020年	5月		<ul style="list-style-type: none"> ・4日 全国に発令している緊急事態宣言の期限を5月31日まで延期した。 			
						<ul style="list-style-type: none"> ・22日 福井県は「新型コロナウイルスに備えた避難所運営の手引き」を作成し、関係者へ研修を行った。
			<ul style="list-style-type: none"> ・25日 緊急事態宣言を全国的に解除した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・28日 規制委員会の一般傍聴の再開、検査地域への2週間滞在の廃止など一部新型コロナウイルス感染症対策の変更を行った。 		
	6月		<ul style="list-style-type: none"> ・2日 新型コロナウイルス感染拡大を踏まえた感染症の流行下での原子力災害時における防護措置の基本的な考え方を作成し、原子力発電所地域の道府県へ周知した。 			
			<ul style="list-style-type: none"> ・18日 ベトナム、タイ、オーストラリア、ニュージーランドからの入国制限を緩和した。 			

表 3.3-9 日本における新型コロナウイルス感染防止に係る主な時系列(8/12)

年	月	感染状況等	政府	原子力規制委員会	電力	その他	
2020年	6月		<ul style="list-style-type: none"> ・19日 社会経済活動のレベル引き上げるため以下の緩和措置を行った。 <ul style="list-style-type: none"> ●都道府県をまたぐ移動 ●1000人以下のコンサートや、地域の行事などの開催 ●接待を伴う飲食店やライブハウスの再開 	<ul style="list-style-type: none"> ・24日 一部対面での審査等会合を再開した。 			
		<ul style="list-style-type: none"> ・26日 全国の新規感染者が緊急事態宣言下の5月9日以降1カ月半ぶりに100人を超えた。 					
	7月				<ul style="list-style-type: none"> ・1日 新型コロナウイルス感染症対策について事務所職員を通常勤務に戻すなど一部変更を行った。 		
		<ul style="list-style-type: none"> ・7日 全国の感染者2万人突破、東京は新規感染者が6日連続で100人を超えた。 					
			<ul style="list-style-type: none"> ・22日 東京以外の地域に対してGo Toトラベルキャンペーンがスタートした。 				
		<ul style="list-style-type: none"> ・国内の新型コロナウイルス感染による死者が1000人を超えた。 					
		<ul style="list-style-type: none"> ・29日 全国の新規感染者が1000人を超えた。 					

表 3.3-9 日本における新型コロナウイルス感染防止に係る主な時系列(9/12)

年	月	感染状況等	政府	原子力規制委員会	電力	その他
2020年	8月					<ul style="list-style-type: none"> ・27日 福井県は大飯原発3号機と高浜原発4号機の同時事故を想定した新型コロナ対策と広域避難を並行した全国初原子力防災訓練をおおい町などで行った。
	9月					<ul style="list-style-type: none"> ・福井県は「新型コロナウイルスに備えた避難所運営の手引き」を改定した。
	10月		<ul style="list-style-type: none"> ・1日 東京をGOTOトラベルの対象とした。 			
						<ul style="list-style-type: none"> ・20日 新潟県は県の災害対策本部等運営訓練を実施し、24日は原子力発電所から30km圏内の市町村の住民を対象とした避難訓練を実施した。
					<ul style="list-style-type: none"> ・22日 愛媛県は新型コロナ対策と広域避難を並行した原子力防災訓練を行った。 	
						<ul style="list-style-type: none"> ・31日 北海道はNTTドコモのデータ回線等を使用した原子力防災訓練を実施した。

表 3.3-9 日本における新型コロナウイルス感染防止に係る主な時系列(10/12)

年	月	感染状況等	政府	原子力規制委員会	電力	その他
2020年	10月					<p>・31日、島根県と鳥取県は感染症流行下の避難を想定した訓練を行った。</p>
	11月		<p>・2日 新型コロナウイルス感染拡大を踏まえた感染症の流行下での原子力災害時における防護措置の実地ガイドラインを作成し、原子力発電所の地元の道府県へ周知した。</p>			<p>・6日 宮城県は住民が参加しない形での原子力防災訓練を実施した。</p>
						<p>・7日 佐賀県はコロナ禍における九州電力玄海原発（東松浦郡玄海町）の重大事故を想定した原子力防災訓練を長崎、福岡両県と連携して実施した。ただし、住民参加は例年の5分の1であった。</p>
						<p>・22日 石川県はコロナ禍で北陸電力志賀原発の放射能漏れ事故を想定した原子力防災訓練を行った。ただし、例年の住民参加はなかった。</p>

表 3.3-9 日本における新型コロナウイルス感染防止に係る主な時系列(11/12)

年	月	感染状況等	政府	原子力規制委員会	電力	その他	
2020年	12月	・8日 イギリスにて世界で初めて臨床試験で許可された新型コロナウイルスのワクチン接種が始まった。				・	
		・18日 イギリスで感染力が70%強い新型コロナウイルスの変異種が確認された。					
		・22日 南アフリカでイギリスの変異種とは違うタイプの変異種が確認された。(以下「南アフリカ型変異種」という)					
		・26日 イギリスで確認された新型コロナウイルス変異種の感染者が国内で初めて確認された。					
2021年	1月		・7日 新型コロナウイルス対策で2回目となる「緊急事態宣言」を1都3県(東京、千葉、埼玉、神奈川)に対して出した。		・指定公共機関となっている全電力会社では特措法第52条第1項により、業務計画による必要な処置を講じる。		
			・13日 新型コロナウイルス特別措置法に基づく緊急事態宣言の対象地域に大阪、兵庫、京都、愛知、岐阜、福岡、栃木の計7府県を追加した。	・13日 7割在宅勤務など緊急事態宣言を踏まえ原子力規制委員会の対応を変更した			

表 3.3-9 日本における新型コロナウイルス感染防止に係る主な時系列(12/12)

年	月	感染状況等	政府	原子力規制委員会	電力	その他
2021年	1月		<p>・22日 2月上旬に予定していた女川原子力発電所での原子力総合防災訓練について新型コロナウイルス感染症の流行状況を踏まえ当面延期を決めた。</p>			
						<p>・鹿児島県は新型コロナウイルス感染症の拡大等を踏まえ、2月6日に予定していた原子力防災訓練を中止した。</p>

(2) コロナ禍における原子力発電の状況

(a) 規制機関の活動

a. 事業者活動の特例措置

先の記載にあったように米国では 2020 年度に 58 サイト中 56 サイトで燃料取替停止が予定されていて、その平均停止日数が近年とあまり変わらなかった。つまり米国では原子力発電所の稼働にコロナが影響を及ぼさなかったということである。そしてその一因は、規制機関が行った規制免除などの特例措置であった。

フランスでは、EDF は、1 回目のロックダウン期間中に実施を予定していた保守計画停止のうちいずれかが延期できるかを全国規模で分析し、その結果、ペンリー原子力発電所の保守計画停止が 2020 年 4 月半ばから 5 月 16 日へと 1 カ月先送りされた。これは、ロックダウン中は原子力発電所内の人員数が限られ、保守計画停止を延期することで保守作業に必要とされる人員数を削減できると考えたためである。

それでは日本ではどうであったのか。

規制免除等の特例措置に係る日米仏の比較を以下に記す。

表 3.3-10 規制免除等の特例措置に係る日米仏の比較 (1/3)

項目	米国(NRC)	日本(NRA)	フランス (政府、関連省庁、ASN)
<p>●特例措置に関する事前の制度整備</p>	<p>・10CFR の各パートの要件については個別の事情で要件の適用免除を認める規定が設けられている。例えば以下のようなものがある。</p> <p>◆Part 50 要件に対して：10 CFR 50.12, Specific exemptions (個別の免除)</p> <p>◆Part 55 要件に対して：10 CFR 55.11, Specific exemptions (個別の免除)</p> <p>◆Part 20 要件に対して：10 CFR 20.2301, Applications for exemptions (免除申請)</p> <p>◆Part 26 要件に対して：10 CFR 26.9, Specific exemptions (個別の免除)、等</p>	<p>・特措法に基づき政府が作成した「新型インフルエンザ等対策政府行動計画」の「緊急事態宣言における対応」のなかに以下のような記載がある。</p> <p>◆「登録事業者(電力会社等)は、医療の提供並びに国民生活及経済の安定寄与する業務継続的な実施に向けた取組を行う。その際、国は当該事業継続のための法令弾力運用について、必要に応じ周知を行う。またその他な対策速やかに検討する。(関係省庁)」</p>	<p>・パンデミック計画ガイドラインは、2000 年代初頭に初版が発行され、その後数回の更新を得て、現在の最新版 (2011 年度版) は、国防・安全保障事務総局 (SGDSN) ⁷が作成。EDF は、本ガイドラインに沿って、EDF のパンデミック計画を更新し、従業員が大幅に欠員した場合でも事業を継続できるようにしていた。</p> <p>◆パンデミックのピーク時に 2~3 週間は 40%の欠員、12 週間は 25%の欠員に対応することが可能。(通常、7 チーム (各チーム 20 人前後) が交代で 24 時間 365 日原子炉を運転している。待機人数も含めると原子炉 1 基を運転するために 100~200 人が必要となる。)</p>

⁷ フランスの安全保障政策を政治指導者と各省庁の間で調整する機関

表 3.3-10 規制免除等の特例措置に係る日米仏の比較 (2/3)

項目		米国	日本	フランス
コロナ禍	●事業者側との事前の意見交換	<ul style="list-style-type: none"> ・2020年3月からNRCとNEI等の事業者側は頻繁にレター交換や公開での意見交換を行った。 ・これらにより特例措置の対象を確認し、発令までの時間的余裕を確認し、内容を詰めた。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ASNとEDFの事前の意見交換の有無については不明だが、EDFは特例措置（パンデミック対応計画）を適用通知前から事前に準備していた。
	●特例措置の通知	<ul style="list-style-type: none"> ・2020年3月～5月にかけて職員の就業時間管理要件（10 CFR 26.205(d)）など7件について規制要件を免除するレターを事業者側の窓口であるNEIや電力会社へ通知した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・4月22日、原子力規制委員会で以下の内容が審議され、結果がホームページで公表された。⁽⁷⁾ <p>「事業者から保安活動の運用について申し出があった場合は、原子力施設への安全上の影響を考慮した上で、事業者における点検等のタイミングや体制などについて弾力的に扱うことが可能になるよう運用する。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・3月14日、フランス政府は、パンデミック対応計画を適用するよう通知した。

表 3.3-10 規制免除等の特例措置に係る日米仏の比較 (3/3)

項目		米国	日本	フランス
コロナ禍	●特例措置の公表	・準備段階で公開会議を行った。		
	●特例措置の通知	・ COVID-19 特設ホームページにより公表した。	・ 同左	・ COVID-19 に関する Information Notice を ASN ホームページにて定期的に通知した。(3月17日、3月26日、5月25日、11月19日)。
	●特例措置の適用	・ 2020 年末までに公表されたデータによると原子力発電所からの申請総数は 204 件であった。	・ 原子力発電所からの申請は 0 件であった。 ・ 京大炉、日立及び日本原燃から計 3 件申請があった。 ⁽⁸⁾	・ 申請という形ではなく、EDF は事前にパンデミック対応計画を準備し、政府による有効化(適用)の通知後、運転中の 57 基の原子炉すべてに適用した。

日米共にパンデミック状況において電力等、生活に必要なものについては事業継続する必要があると考えている。そして、特例措置を設けて弾力的な運用ができるような制度が整備していた。しかし、その適用実績については日米では大きな開きがあった。

原子力発電所関係の申請は米国では 204 件、日本では 0 件であった。

数が少ないことが問題ではない。

しかし、仮に米国のように申請や審査が定型化され、容易に申請できるのであれば特例措置を受けたかったのに、それが容易ではなかったために現場に過度の負担が掛かっている場合があるならそれは問題である。

冒頭記したように、今後新型コロナウイルスの感染がどうなるかは全く分からない。仮にワクチンによって事態が収束するにしても 1 年以上はかかる。現場の負担はできるだけ低減すべきである。仮に現在はなくても将来を見据えて現場に過度の負担が掛かることが無いかわかり評価して規制機関と話し合うべきである。

米国では NRC が NEI へ積極的にアプローチをしているところもある。

しかし、日本の NRA にはそれは期待できない。以下の 2020 年 4 月 22 日の原子力規制委員会での更田委員長の発言を記す。

「これは弾力的運用とこっち（原子力規制委員会）から言う話ではないですよ。NRC（米国原子力規制委員会）の議題みたいなエグゼンプションというほど大げさではないかもしれないけれども、飽くまで事業者からの申出を受けて、それに対して対応するという形になるのですね。」

以上により、日本では規制側からコロナ禍の業務をスムーズにしようと積極的に動くことはまずない。

b. 規制庁職員への対応

米国では早い段階から NRC 職員に向けたメッセージが送られ、コロナ禍において職員の安全と検査の実効性を高める措置が取られてきた。日本ではどうであったのか。これについても日米比較を以下に記す。

表 3.3-11 規制機関の対応に係る日米仏の比較 (1/2)

項目	米国	日本	フランス
職員の勤務体制	<ul style="list-style-type: none"> ・最大限可能な範囲でテレワークを実施する。 ・出張を極力避ける。 	<ul style="list-style-type: none"> ・原則自宅勤務とし、登庁する職員は必要最小限とする。 ・2 班体制。 ・本庁からの検査官派遣は極力避け、派遣した場合は、2 週間以上の滞在。 	<ul style="list-style-type: none"> ・3 月 17 日時点で全職員がテレワークを実施。 ・ロックダウン解除期間中（2020 年 5 月中旬から 10 月末まで）も、引き続き大部分の職員に在宅勤務の継続を推奨。 ・職員の出張を制限。 ・ASN が緊急事態にも対応できるように待機人員（オンコール体制）を整備。
規制機関施設へのアクセス	<ul style="list-style-type: none"> ・NRC 部外者による NRC 施設へのアクセスを最小化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・審査会合等は原則 Web 会議。対面で行う場合は人数を限定。 ・セキュリティ上 Web 審査が難しいものは書面審査。 ・審査日は特定日に集中。 ・一般傍聴は中止。 	

表 3.3-11 規制機関の対応に係る日米仏の比較 (1/2)

項目	米国	日本	フランス
検査業務	<ul style="list-style-type: none"> ・遠隔でプラントデータシステム、会議、その他情報をモニタリングする。 ・検査官の出張及び現場作業が必要となる一部の基本検査についてはパンデミック期間中の実施を延期する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・(使用前検査については) 原則、本庁での記録確認、規制事務所職員の活用にて行う。 ・(原子力規制検査については) 弾力的に運用を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新たなデジタル技術、例えば原子炉の運転パラメータをリアルタイムで記録して遠隔で調査する技術を採用。 ・できる限り遠隔で検査を実施。ただし、ASN 検査官は、状況の緊急性や深刻さから現場への立ち会いが必要な場合に限り、EDF のサイトに直接出向く。 ・原子力発電所の従業員とのデジタル文書交換の開発。 ・運転員との音声会議を伴う日々の運転に関連する文書（定期試験記録、運転文書など）のレビューを含め、サイトへの立入検査を遠隔検査に置き換え。 ・ASN は 2020 年 11 月、2020 年検査プログラムを見直し、COVID-19 の流行に関連する問題をまとめ、今後数ヶ月間の検査の優先順位付けを検討。
その他		<ul style="list-style-type: none"> ・上記の勤務体制は 3 月 30 日～5 月 30 日として、以下段階的に解除。 	<ul style="list-style-type: none"> ・COVID-19 対策をテーマとした検査を実施。

米国と日本では業務内容が違うので、一概に比較することはできないが、方向性としては同じようなことをしていたと考える。

1点、米国では現場で事業者が検査官にコンピューターを提供して、それで発電所の状況を遠隔で確認している。日本で同様のことが行われているかどうかは分からない。感染防止を行いながらの業務は今しばらく続くと思われる。仮にそうであれば日本でも遠隔モニタリングになる可能性があるのではないかと思う。

(b) 原子力発電所の地元自治体の活動

新型コロナウイルスパンデミックが起こって、世間では大規模な台風や大きな地震が起こって避難した時に如何に感染を食い止めるかが話題となった。そこで、2020年度の原子力防災訓練では避難において如何に新型コロナウイルス感染を防止するかが課題となった。

原子力防災訓練については原子力災害対策特別措置法に基づき実施される「原子力総合防災訓練」と災害対策基本法等にもとづき道府県が実施する原子力防災訓練がある。前者については、2020年度、女川原子力発電所を対象に2021年2月に行う予定であったが、新型コロナウイルスの感染状況を鑑みて、中止を決定した。従って、ここでは後者について説明する。

以下、道府県の原子力防災訓練の実施結果または実施予定を表 3.3-12 に記す。

表 3.3-12 道府県の原子力防災訓練の実施結果または実施予定 (1/3)

北海道	宮城県	福島県
・10月31日に北海道は避難所、バス、オフサイトセンターの感染症防止対策に焦点を当てた住民避難訓練を実施した。	・11月6日に石巻浄化センターにて2019年度に策定した避難計画の検証及び習熟を目的に関係者による訓練を実施した。 ・住民避難訓練なし	・11月28日は川俣町で住民20人が参加して避難訓練を実施した。これまでは実際の避難先自治体へ移動して訓練していたが、今年は新型コロナウイルスの影響で、町内の体育館や保健センターで簡易的に実施した。

表 3.3-12 道府県の原子力防災訓練の実施結果または実施予定 (2/3)

茨城県	新潟県	静岡県
<p>・「実効性ある避難計画」を策定/検証中。</p>	<p>・ 10月24日、柏崎刈羽原発の事故を想定し、県災害対策本部において対処方針を決定する本部運営訓練や、住民避難、屋内退避、スクリーニング等を目的とした住民避難訓練を行った。</p> <p>・ 訓練記事に感染症防止対策に関する記載はなかった。</p>	<p>・ 2021年2月4日に実施予定。</p> <p>・ 新型コロナウイルス感染症の県内の感染拡大を踏まえ、例年実施していた住民避難等の実動訓練は行わない。</p>
石川県	福井県	京都府
<p>・ 11月22日、原子力防災訓練を北陸電力志賀原発が立地する志賀町などで実施した。例年は、地元や近隣の住民1000人を含め、総勢2200人が参加しているが、新型コロナウイルスの感染防止のため、住民は参加せず。関係する130機関の440人のみが参加した。</p>	<p>・ 8月27日、国や県、周辺市町、関電など約40機関の約300人と住民約50人が参加した。原発事故の防災訓練では全国で初めて、新型コロナウイルスの感染防止対策を踏まえた広域避難を実施した。</p> <p>・ 昨年は2日間、住民約9000人が参加したが、今年は新型コロナウイルスの関係により規模を縮小しての実施となった。</p>	<p>・ 11月29日、京都府福知山市などで原子力災害を想定した防災訓練があった。市職員10人を含む府内の行政職員ら約280人が、新型コロナウイルスの感染症対策を講じながら、スクリーニング（避難退域時検査）などの進め方を確かめた。</p> <p>・ 例年は住民参加の訓練をしているが、今年は新型コロナウイルスの関係で関係者のみの訓練となった。</p>

表 3.3-12 道府県の原子力防災訓練の実施結果または実施予定 (3/3)

島根県	愛媛県	佐賀県
<p>・10月31日、感染症流行下の避難を想定した訓練を行った。島根県では、バスで避難する住民が集まる「一時集結所」での住民の検温や健康確認の手順、バス内部の3密を防ぐ方法を確認した。避難する車やバスの車体、住民自身の放射線量を測定する「避難退域時検査会場」でも同様の手順を確認した。鳥取県でも、避難退域時検査の際、感染が疑われる住民がいた場合を想定して訓練を実施した。</p>	<p>・10月22日、愛媛県、近隣県(山口県、大分県、広島県、四国3県)、県内市町等自治体のほか、自衛隊、消防、警察などの関係機関と住民が参加した。</p> <p>・訓練では感染症に対する拡大防止対策と原子力災害に対する防護措置を実施した。</p>	<p>・11月7日、新型コロナウイルスのような感染症の流行が重なったと想定し、被ばくと感染拡大の二つのリスクから身を守るための対応の手順を樹民避難訓練にて確認した。なお、避難訓練の参加者を例年の5分の1に減らすなど実際の感染拡大防止にも腐心した。</p>
鹿児島県		
<p>・中止。</p>		

住民が参加して感染症に対する拡大防止対策と原子力災害に対する防護措置の確認訓練を行ったのは以下の7自治体であった。

- 北海道
- 福島県
- 福井県
- 島根県、鳥取県
- 愛媛県
- 佐賀県

このうち最も早く訓練を行ったのは福井県であった。

そして、福井県が訓練を始めるにあって、「新型コロナウイルスに備えた避難所運営の手引き」を作成し、5月22日に関係者へ研修を行った。時期は前後するが、内閣府も6月2日、「新型コロナウイルス感染拡大を踏まえた感染症の流行下での原子力災害時における防護措置の基本的な考え方」を作成し、原子力発電所地元の道府県へ周知している。そし

て、福井県は8月27日に訓練を実施して、9月に「新型コロナウイルスに備えた避難所運営の手引き」を改定した。

【福井県の事例】

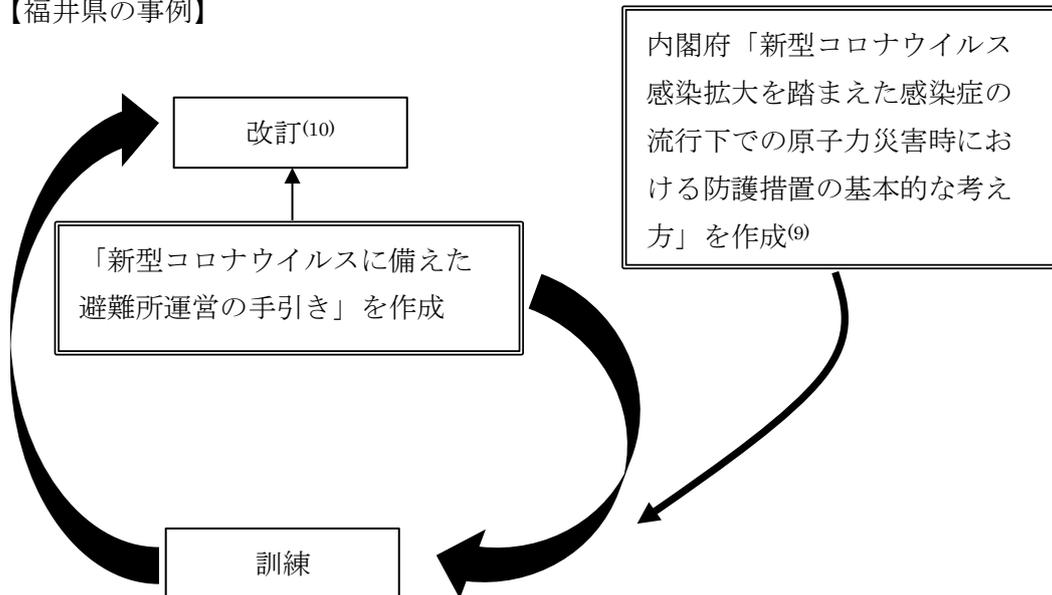


図 3.3-4 福島県における「新型コロナウイルスに備えた避難所運営の手引き」改訂の流れ

現在、全国どの都道府県もコロナ禍でコロナ以外の業務に時間を割くことは難しい状況にある。しかしながら、原子力発電所の所在地となっている多くの道府県では原子力防災訓練を実施し、今までの訓練ではなかった感染症の拡大防止策にも踏み込んで訓練を行った。そしてその結果を標準化して、いつでも原子力災害に対応できる準備を整えた。このことは、原子力発電所の地元自治体がコロナ禍においても原子力の業務を優先的に取り組んだ証ではないかと思う。

3.3.4 コロナ禍における原子力発電所地元自治体(道及び県)の状況

先に記したようにコロナ禍で全国どの自治体も忙しい。そんな中で原子力発電所の地元自治体は原子力の業務を優先的にしている。どんな状況下で行ってくれているのか。以下の観点からなるべく客観的データでその状況を把握できないかと調べてみた。

- ① 現在新型コロナウイルス感染状況はどうか、医療体制はどうか
- ② いつ頃から感染防止に力を入れてはじめて、独自にどんなことをしてきたのか
- ③ 知事の負担はどうか
- ④ 景気はどうか

(1) 現在新型コロナウイルスの死亡者、医療体制等

新型コロナウイルスが怖いのはその死亡率の高さである。感染者の内、1.5%弱の方が亡くなっている。この値は季節性インフルエンザの死亡率の約5倍と言われている。実際どのくらいの方が亡くなっているのか。以下に自治体別ののべ死亡者数を示す。(2月4日現在のデータ⁽¹¹⁾)

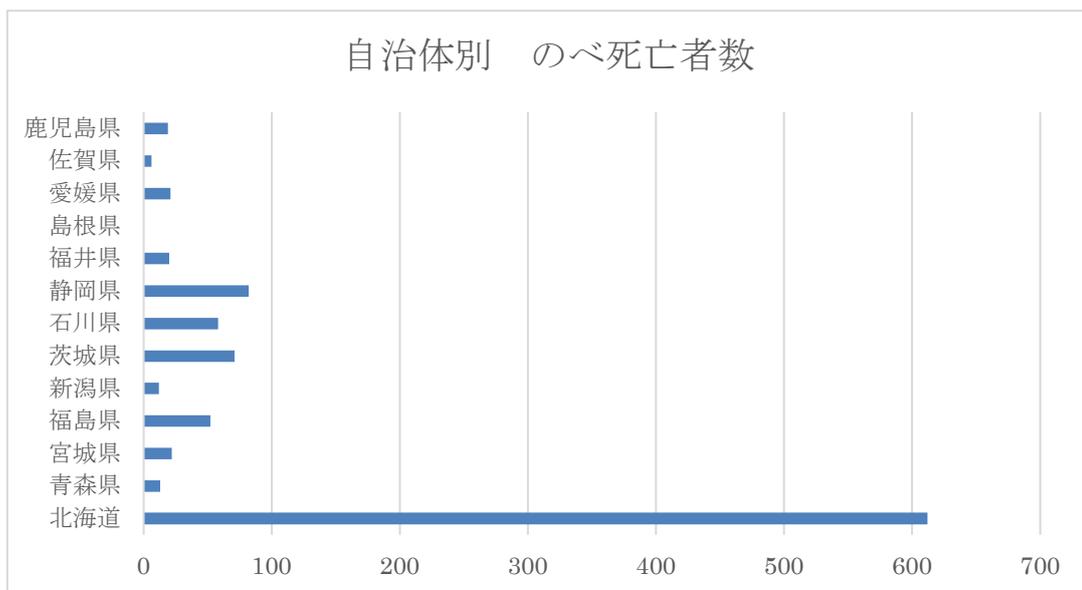
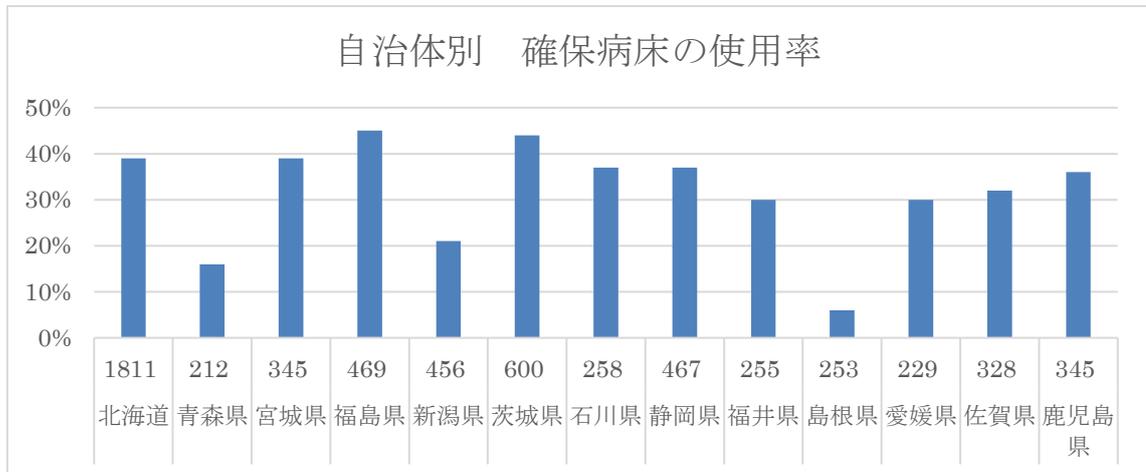


図 3.3-5 自治体別の COVID-19 によるのべ死亡者数

北海道が断トツ多い。ただし、北海道は人口も多いので人口割で評価すべきである。北海道の人口はおよそ 520 万人で以上の自治体で最も人口が少ない島根県は 67 万人であるから人口当たりにしても北海道の死亡者数は多いことが分かる。しかし、その死亡者が多い北海道でも人口当たりの死亡者数は全国平均よりは少ない。

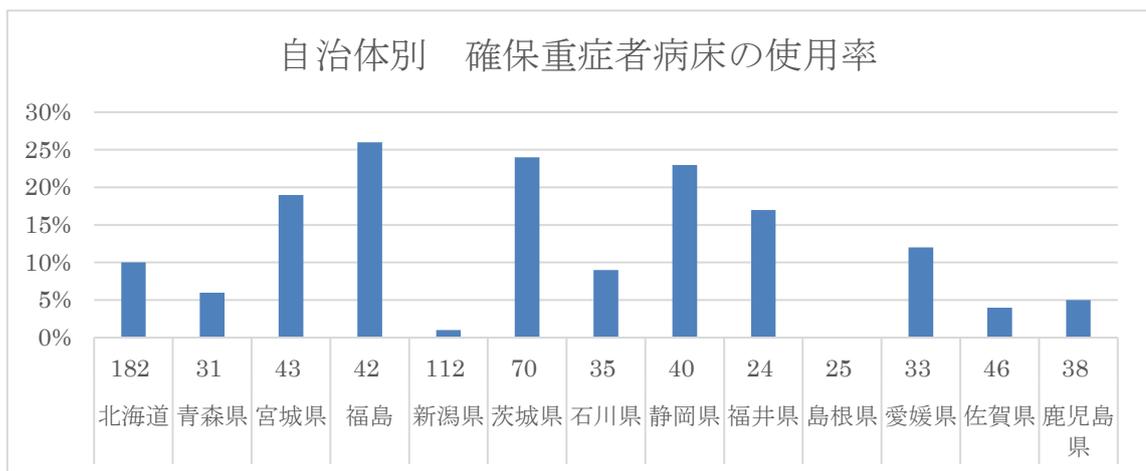
それではこのように死に至らないようにするための医療体制はどうか。ここではその指標として①確保病床数とその使用率②確保重症者病床数とその使用率を

取り上げた。以下に自治体別のグラフを示す。(データは2021年1月27日現在のもの
(12))



(注) 数字は確保病床数

図 3.3-6 自治体別の確保病床数とその使用率



(注) 数字は確保病床数

図 3.3-7 自治体別の確保重症者病床数とその使用率

ちなみに同日の東京の確保病床使用率は73%、重症者病床使用率は113%であった。これから原子力発電所の地元の感染状況は東京に比べれば相当良いように思う。

ただし、ここで注目してもらいたいのは確保病床の絶対数である。これは都市部に比べれば圧倒的に少ない。新型コロナウイルスの特徴は感染力が強くクラスターが発生すると一気に何十人と感染者が発生する。もう一つの特徴は、死亡率は年齢によって大きく違うということである。平均は1.5%弱であるが、70歳以上では5%近く、80%以上であれば二桁である。一方、地元は高齢者が多く、若者との同居率も高い。仮に地元で市

中感染が起これば、若者が家にウイルスを持ち帰り、同居の高齢者を感染させ、あっという間に病床を埋めてしまう確率が極めて高い。そして、高齢者の入院は高齢者の痴呆を進める。仮に命は助かって家族ともども元の生活には戻れない。

このように地元の生活は新型コロナウイルスの感染に極めて脆弱なのである。

(2) 新型コロナウイルス感染症対策の体制整備状況、独自のコロナ対応

(a) 新型コロナウイルス感染症対策の体制整備状況

我が国の新型コロナウイルス感染症対策の体制整備は1月28日に政府が設置した「新型コロナウイルス感染症対策本部」が最初であった。都道府県関係では1月30日に知事会が開催され、そこで「新型コロナウイルス緊急対策会議」が設置された。

そうしたことを踏まえて各地元自治体がどの段階で体制を整備したのかを調べてみた。理由はトラブルなど緊急事態では初動が極めて重要だからである。大きな災害は、合初動の時期を誤って、どうしようもなくなってから動いたものが多い。また初動がちゃんどできるかどうかは知事のリーダーシップよるところが大きい。ここでは各地元自治体の対策本部(または対策本部に準ずるもの)の設置時期に注目した。以下の表 3.3-13 に記す。

表 3.3-13 各自治体の対策本部(または対策本部に準ずるもの)の設置時期

北海道	青森県	宮城県	福島県	新潟県	茨城県	石川県
1月28日	2月17日	1月27日	1月30日	3月27日	2月28日	2月21日
静岡県	福井県	島根県	愛媛県	佐賀県	鹿児島県	
2月17日	2月18日	?	3月2日	1月27日	3月26日	

3月13日に新型コロナウイルスが特措法の対象となり、政府が特措法第15条第1項に基づき「政府対策本部」を設置したのが3月26日である。そして、政府が「政府対策本部」を設置したら特措法により都道府県は「都道府県対策本部」を設置することが定められている。一番遅くてもこの頃には対策本部を整備しておかなければならない。

ほとんどの自治体の体制整備はそれよりも相当早く、北海道、宮城県、佐賀県は国と同時に体制を整備したと言うことで、相当危機意識が高いことが伺える。2月中～下旬に整備したのが第二集団である。この時期は国内初の死亡者が出た時期で、政府が感染防止の基本方針を出した時期である。

1点注意すべきことがある。それは地元自治体の体制整備に関する情報は全てが開示されている訳ではない。例えば島根県については確認できなかった。従って、新潟県や鹿児島県なども対策本部は3月下旬であるが、準備組織は早い段階で立ち上げているかもしれない。そういう意味で、以上の情報から読み取れることは「多くの自治体が新型コロナウイルス感染症は大変なことになるとの認識から体制整備をルール以上に早くおこなった。」ということと思う。

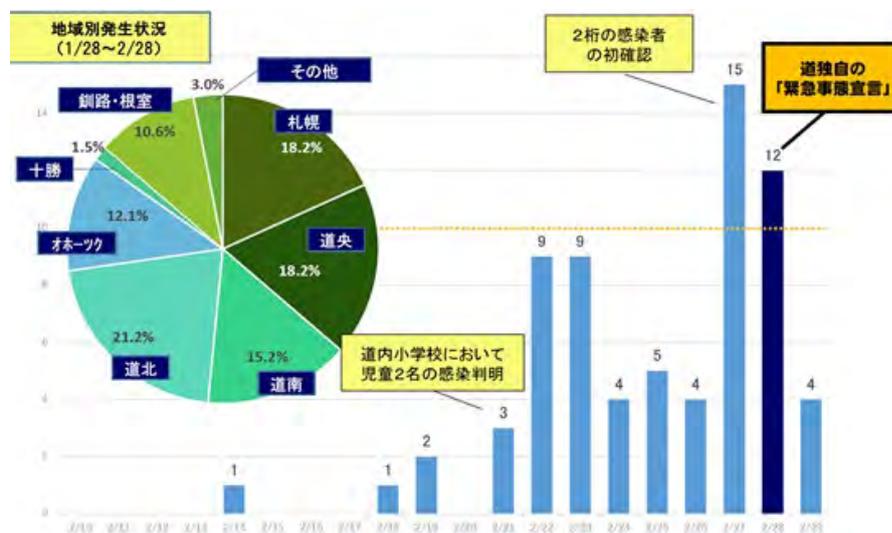
(b) 独自のコロナ対応

危機に対していろいろなアイデアを出して立ち向かう知事は積極的で勇気があり優秀と思う。各地元知事がそうした人であったかどうか知っておくことは今後の付き合いで重要と思った。

ただし、これらの情報であるがある面、知事の自慢話と捉えることができ各自治体のホームページに分かるように記載されていない。そこで頼りはプレス情報であるが、これも記憶に残っていないと検索できない。そのため、今回は記憶に残っていた北海道知事と福井県知事をここでは取り上げた。従って、ここに取り上げていないからと言って他の知事が何もしていないという訳では決してない。

a.北海道知事

- ・ ご存じのように北海道では2月上～中旬、「札幌雪祭り」が開催され、道外から多くの観光客が訪れる。2020年は丁度、中国で新型コロナウイルスの感染の拡大が起こっている時期が、雪祭りの時期と重なった。
- ・ その結果、北海道で国内最初の感染拡大が起こった。
- ・ 当時の北海道での感染状況を以下に示す。



- ・ 北海道はこの状況を国と共有し、厚生労働省は職員を北海道に派遣した。
- ・ 2月27日、新規感染者が2桁になったことから道内幹部により、「北海道独自の緊急事態宣言」の協議に入った。
- ・ 2月28日、2日続けて新規感染者が2桁になった。国の感染症の専門家の助言も受け、「北海道独自の緊急事態宣言」を出した。

以上のように、北海道だけの力で出来たのではなく、国の協力があったことではあるが、それも早くから国とのやり取りができる体制を整備した北海道の成果ともいえる。

b.福井県知事

・第1波（3～4月）の際、早期に国の疫学専門家チーム「クラスター対策班」の派遣を要請し、感染拡大に歯止めをかけた。医療機関が重症者らの治療に専念できるよう、「福井市少年自然の家」を全国初の軽症・無症状感染者向け一時生活施設として開設。さらに民間ホテルにも施設を拡大し、軽症患者の療養生活の質を高めた。

・新型コロナウイルスの影響でマスクが手に入りづらい状況が続く中、福井県が県内全世帯に購入券を配布した。都道府県単位で県民にマスク購入をあっせんするのは全国初。最寄りのドラッグストア「ゲンキー」に購入券を持参すれば、50枚入り1箱（税込み2350円）を最大2箱購入できる。県内の世帯数は約28万9千世帯（3月1日時点）。郵便局を通して各世帯に購入券1枚を発送した。

・感染症指定医療機関の負担を軽減するため、県医師会と連携して発熱者外来「感染症対策センター」を開設。「少しでも基幹病院の助けになれば」と開業医らが交代で出向き、PCR検査のための検体採取に当たってきた。インフルエンザの同時流行に備え、11月からは約250の医療機関の協力を得て、新型コロナの検査体制を増強した。

・その結果、以下のような評価があった。

○2021年1月8日～13日の間、医療従事者向け情報サイト「m3.com」が会員の全国の医師を対象にしたアンケートを実施した。その結果、杉本知事は5段階評価で、平均3・96の評価を得て全国1位だった。自由回答欄には「感染経路や濃厚接触者を把握できている」などの意見があった。2位は鳥取県の平井伸治知事で平均3・79、3位が和歌山県の仁坂吉伸知事で平均3・58。最下位は石川県の谷本正憲知事で平均2・11だった。全国平均は2・87。

○都市部では自治体と医師会のスムーズな連携が必ずしも実現していない中、福井県医師会の池端幸彦会長は「危機管理はトップが現場の状況を即理解し、即決断して即行動に移すかにかかっている。杉本知事は現場の声をしっかり聞いてくれる」と評価。県幹部や県医師会長、県看護協会会長らが原則週1回ミーティングを続け情報共有を図っており、「これほど連携を密にしている県は他にないのでは」と話した。

非常時と言うのはリーダーの実力がよく分かる時期である。都道府県の知事の第一の使命は非常時においても住民の安全を守ることである。ほとんどの知事が同じような非常時にあった経験はないであろう。初めてのことである。そして、知事の判断の住民に

対する影響は大きい。もしかしたら首長の判断がオーバーアクションで、住民に迷惑を掛けることになるかもしれない。だから中々行動を起こしにくい。上記の2名はそのような厳しい状況において、率先して行動して、結果、多くの人から評価された。素晴らしいことと考える。

地元では知事に関する情報は取得しやすい。今一度、コロナ過での地元知事の行動をチェックすることは、知事をよく知るよい機会ではないかと思う。

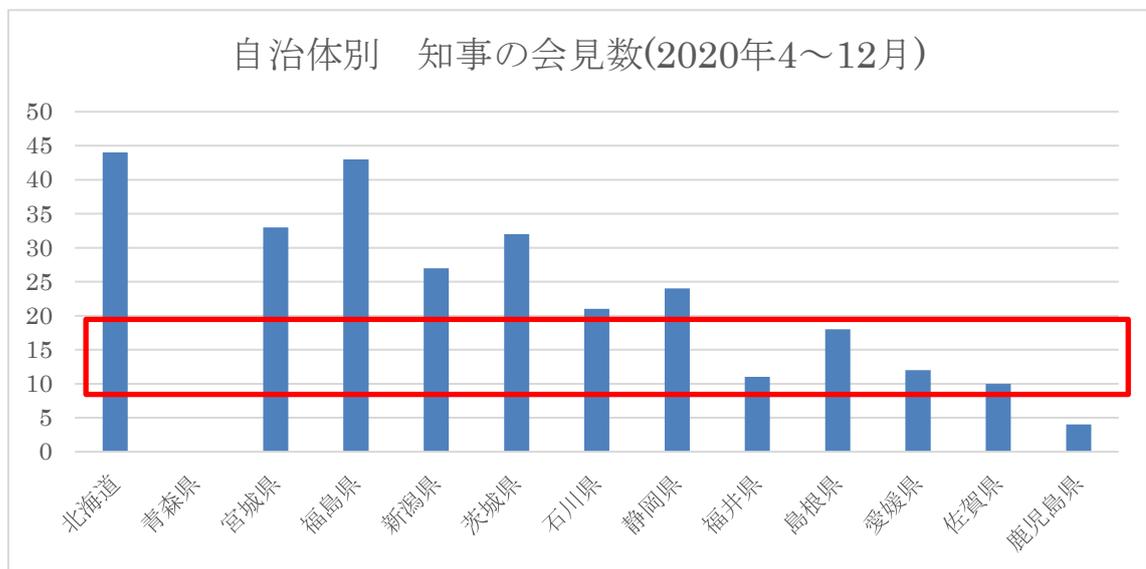
(3) 知事会見

都道府県知事の中で一番目立っているのは東京都の小池知事である。毎日、どこかのニュースや番組で顔を見る。東京では分かりにくいので大阪の吉村知事も報道番組に毎日のように出演して、ご自分の考えをリアルタイムで府民に伝えていた時期がある。その時ネット上では「吉村、休め。」と知事を心配するメッセージが多く見られた。

このように頻繁に記者会見をすることは知事に多大な負担を強いる。

このことからコロナ過における知事の記者会見の回数は知事の負担の一つのバロメーターになるのではないかと考えその回数を調べてみた。期間は2020年4月～12月である。それは多くの自治体のホームページでその期間は実績一覧が載っていたためである。その回数を数えた。しかし、青森県のように過去分は直ぐに削除してしまうところもあり、確認できなかった地元自治体もあった。

調べてはいるがコロナがなければ定例会見は月1～2回ぐらいではないかと思う。これを一つのベンチマークとして以下のグラフを見て貰いたい。



(注1)青森県は記録がなかっただけで、会見は開かれている。鹿児島県は2020年7月に知事が変わったため、それ以降の記録しかなかった。(注2) は月1～2回実施した場合の回数範囲。

図 3.3-8 自治体別の知事の記者会見数 (2020年4月～12月)

回数が少ない所は知事の負担が少ないと思ってもらいたくない。先に記した福井県知事は医療機関と頻繁に情報交換して相当忙しかったと思われるからである。

ここで言えるのは半分以上の知事がコロナのために記者会見の数を増やしていた。やはりそれなりの負担があったということである。そして、そのトップは北海道である。回数だけ見ると福島県知事と競っているみたいだが、北海道が先の独自の緊急事態先遣を発した時、全国ニュースで毎日のように知事会見をしていたのを記憶している。

北海道知事は大変である。

(4) 景気動向指数(CI)

「不要不急の外出は控えること」、「時短営業」などの感染症対策はどうしても経済に悪影響を与える。経済の指標はいろいろあると思うが、ここでは「景気動向指数(CI)」の一致指数に注目した。「景気動向指数(CI)」が如何なるものかを詳細に知りたい方は内閣府の「景気動向指数の利用の手引⁽¹⁴⁾」をご覧ください。

景気動向指数(CI)には先行指数、一致指数、遅行指数がある。ここでは現時点の景気を示す指数と言うことで一致指数に注目した。また、この値は年度の景気を基準にした相対値で、基準年としては2015年としている。以下に内閣府が作成している国の景気動向指数(CI)の推移を示す。

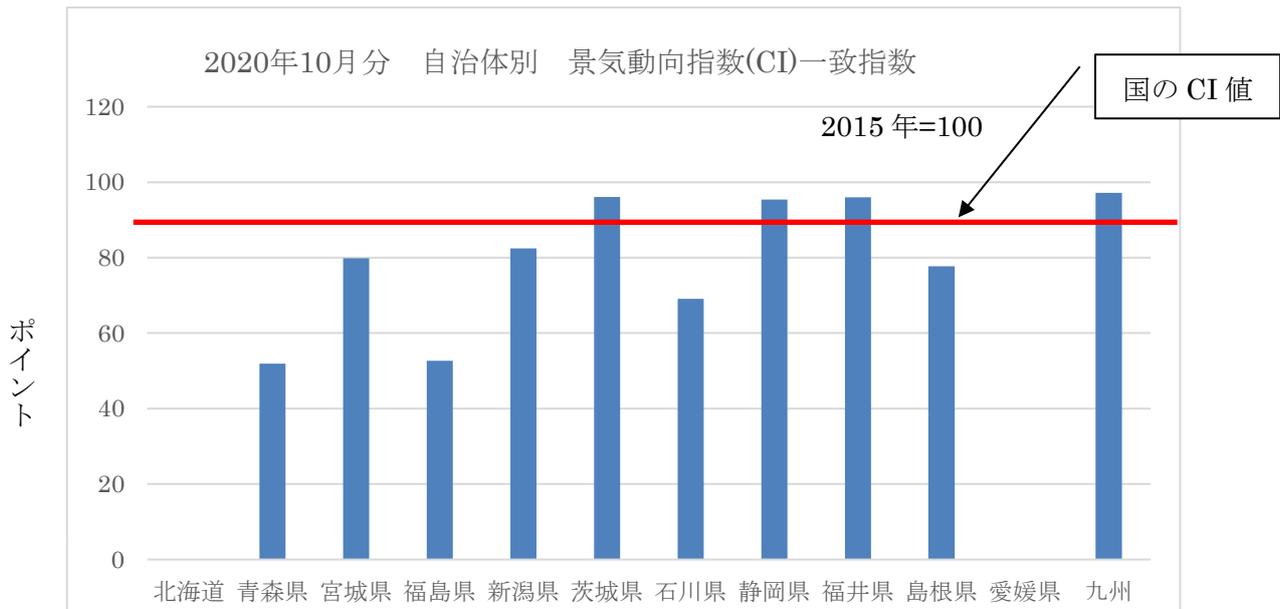


図 3.3-9 景気動向指数(CI) : 一致指数 (2017年~2020年)

コロナの関係で2020年3月ぐらいから指数が急激に減少して、緊急事態宣言が解除された5月に底を打って、その後上昇していたがまた少し下がり気味と言うところである。地元の景気の傾向も大体これと同じである。ただし、自治体によりばらつきはあると思う。

データとしては2020年10月分の景気動向指数(CI)一致指数(以下「CI値」という)を調べた。この時期が多くデータを揃えることができ、かつ最新の時期だったからである。なお、北海道と愛媛県は景気動向の指標として定性的なものしかなく、佐賀県と鹿児島県のCI値は九州7県合算のものしかなかった。ちなみに、2020年10月分の国のCI値は89.7ポイントであった。

以下、自治体別の2020年10月のCI値をグラフに示す。



(注)北海道及び愛媛県はデータがない。

図 3.3-10 自治体別の景気動向指数(CI)：一致指数 (2020年10月)

原子力発電所の地元は国の平均よりは多くが下回っている。回復が遅れていると言うことである。10月と言うとGOTOに東京都が入って、地元は景気回復を期待していた時である。結果、感染者が爆発的に増えて、GOTOは中止になった。GOTO中止の影響は地元では大きい。従って、現状はこれよりもかなり悪いのではないかとと思われる。

国も地元も一緒に、そして長い年月をかけて新型インフルエンザ等新たな感染症に対する準備を十分やってきた。一度経験したこともある。そして、また今回、新たな感染症が現れた。地元は都市部に比べて新たな感染症に対する病床の絶対数が少ない。新たな感染症は感染力が強いようだ。死亡率も高い。特に高齢者に対して。そんな思いが各地元自治体の知事にあり、初動から積極的に、そして今も全力で感染症対策を行っている。

今は感染症対策だが、今後は経済の立て直しだ。都市部でも大変なのに地元の落ち込みは更に酷い。本当に回復できるのか。地元の悩みは尽きない。

以上をまとめるとこのようなことでないかと思う。

参考に以上のデータを自治体毎に纏めたものを表 3.3-14 に示す。

表 3.3-14 コロナ禍における原子力発電所地元の状況(1/5)

項 目		北海道	青森県	宮城県
感染状況	※1 のべ感染者数 (2月4日)	17,840	736	3,445
	※1 のべ死者数	612	13	22
	※2 確保病床数 (使用率)	1811 (39%)	212 (16%)	345 (39%)
	※2 確保重傷者病床数 (使用率)	182 (10%)	31 (6%)	43 (19%)
	※2 宿泊確保居室数 (使用率)	1835 (17%)	290 (1%)	500 (40%)
主な感染防止対策		<ul style="list-style-type: none"> ・1月28日 北海道感染症危機管理対策本部会議を設置した。 ・2月28日 北海道が独自の緊急事態宣言(～3月19日)を発令した。 ・7月23日 すずきの地区臨時PCR検査センターを開設した。 ・11月7日 感染拡大を阻止するため11月27日まで間、集中対策期間を設け、対策強化を図った。 ・その後もすずきの地区等に何回も時短等の要請をした。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2月17日 青森県危機対策本部を設置した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・1月27日 宮城県新型コロナウイルス感染症対策本部を設置した。 ・11月9日 宮城県緊急警報を発信した。 ・2021年1月12日 感染防止に協力した飲食店等事業者に対しての、「新型コロナウイルス感染症拡大防止協力金」を支給した。
その他	コロナ関連の知事記者会見数 (2020年4月～12月)	46回	(定例会見、危機対策本部の会見を行った。)	33回
	景気動向指標(CI値)の一致指数		一致指数 51.9(前月を4.2ポイント上回り、2カ月連続で上昇した) 2015年を100	一致指数 79.8(前月を7.5ポイント上回り、3か月連続の上昇となった。) 2015年を100

※1 <https://news.yahoo.co.jp/pages/article/20200207>

※2 <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000731215.pdf>

表 3.3-14 コロナ禍における原子力発電所地元の状況(2/5)

項 目		福島県	新潟県	茨城県
感染状況	※1 のべ感染者数 (2月4日)	1,759	941	4,978
	※1 のべ死者数	52	12	71
	※2 確保病床数 (使用率)	469 (45%)	456 (21%)	600 (44%)
	※2 確保重傷者病床数 (使用率)	42 (26%)	112 (1%)	70 (24%)
	※2 宿泊確保居室数 (使用率)	160 (14%)	176 (13%)	324 (35%)
主な感染防止対策		<p>・1月30日 福島県新型コロナウイルス感染症対策本部を設置した。</p> <p>・2021年1月13日 2月7日までの間を「福島県新型コロナウイルス緊急対策期間」を設定した。</p>	<p>・3月27日 新潟県新型コロナウイルス感染症対策本部を設置した。</p> <p>・12月17日 新潟県独自の警報を発信した。</p>	<p>・2月28日 茨城県新型コロナウイルス感染症対策本部を設置した。</p> <p>・2021年1月18日 茨城県独自の緊急事態宣言を発令した。</p>
その他	コロナ関連の知事記者 会見数 (2020年4月～12月)	43回	27回	32回
	景気動向指標(CI値)の 一致指数	一致指数 52.7 ポイント (前月(47.0ポイント)を 5.7ポイント上回り、3 か月連続の上昇となっ た。) 2015年を100	一致指数 82.5(前月 差 8.5ポイント上昇し、 2か月ぶりの上昇となり ました。) 2015年を100	一致指数 96.1(前月 差 4.7ポイント上昇 し、5か月連続の上 昇となった) 2015年を100

※1 <https://news.yahoo.co.jp/pages/article/20200207>

※2 <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000731215.pdf>

表 3.3-14 コロナ禍における原子力発電所地元の状況(3/5)

項目		石川県	静岡県	福井県
感染状況	※1 のべ感染者数 (2月4日)	1,494	4,676	519
	※1 のべ死亡者数	58	82	20
	※2 確保病床数 (使用率)	258 (37%)	467 (37%)	255 (30%)
	※2 確保重傷者病床数 (使用率)	35 (9%)	40 (23%)	24 (17%)
	※2 宿泊確保居室数 (使用率)	340 (10%)	592 (14%)	75 (0%)
主な感染防止対策		<p>・2月21日 石川県新型コロナウイルス感染症対策本部を設置した。</p> <p>・4月7日 石川県独自の緊急事態宣言を発令した。</p> <p>・2021年1月21日 県独自の「感染拡大警報」を発令した。</p>	<p>・2月17日 静岡新型コロナウイルス感染症対策本部を設置した。</p>	<p>・2月18日 警戒本部を設置して、2月28日 福井県新型コロナウイルス感染症対策本部を設置した。</p> <p>・4月14日 福井県独自の緊急事態宣言を発令した。</p>
その他	コロナ関連の知事記者 会見数 (2020年4月～12月)	21回	24回	11回
	景気動向指標(CI値)の 一致指数	一致指数 69.1(前月差 1.3ポイント上昇した) 2015年を100	一致指数 95.4(前月差 1.5ポイント上昇し、5か月連続で上昇した) 2015年を100	一致指数 96.0(前月差 2.4ポイント上昇し、5か月連続で上昇した) 2015年を100

※1 <https://news.yahoo.co.jp/pages/article/20200207>

※2 <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000731215.pdf>

表 3.3-14 コロナ禍における原子力発電所地元の状況(4/5)

項 目		島根県	愛媛県	佐賀県
感染状況	※1 のべ感染者数 (2月4日)	273	1,000	970
	※1 のべ死亡者数	0	21	6
	※2 確保病床数 (使用率)	253 (6%)	229 (30%)	328 (32%)
	※2 確保重傷者病床数 (使用率)	25 (0%)	33 (12%)	46 (4%)
	※2 宿泊確保居室数 (使用率)	98 (0%)	192 (14%)	253 (25%)
主な感染防止対策		<ul style="list-style-type: none"> ・第2回 島根県新型コロナウイルス感染症対策本部を開催しているの、その前に設置。 	<ul style="list-style-type: none"> ・3月2日 愛媛県/愛媛県議会新型コロナウイルス感染症対策本部を設置した。 ・2021年1月8日 特別警戒器官を宣言した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・1月27日「情報連絡室」設置、2月18日「佐賀県新型コロナウイルス感染症対策本部準備体制」に移行し、3月13日 佐賀県新型コロナウイルス感染症対策本部を設置した。
その他	コロナ関連の知事記者 会見数 (2020年4月～12月)	18回	12回	10回
	景気動向指標(CI値)の 一致指数	一致指数は77.7(前月と比較して10.0ポイント上回り、2か月連続の上昇となった。) 2015年を100		<ul style="list-style-type: none"> ・九州7県のCI予測値は97.2ポイントと前月比+1.8%となり、5か月連続で連続でプラスとなった。 2015年を100

※1 <https://news.yahoo.co.jp/pages/article/20200207>

※2 <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000731215.pdf>

表 3.3-14 コロナ禍における原子力発電所地元の状況(5/5)

項 目		鹿児島県
感染状況	※1 のべ感染者数 (2月4日)	1,643
	※1 のべ死亡者数	19
	※2 確保病床数 (使用率)	345 (36%)
	※2 確保重傷者病床数 (使用率)	38 (5%)
	※2 宿泊確保居室数 (使用率)	370 (18%)
主な感染防止対策		・3月26日 鹿児島県新型コロナウイルス感染症対策本部を設置した。
その他	コロナ関連の知事記者 会見数 (2020年4月～12月)	4回 (7月～12月)
	景気動向指標(CI値) の 一致指数	・九州7県のCI予測値は97.2ポイントと前月比+1.8%となり、5カ月連続で連続でプラスとなった。 2015年を100

※1 <https://news.yahoo.co.jp/pages/article/20200207>

※2 <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000731215.pdf>

3.3 節参考文献

- (1) <http://idsc.nih.gov/jp/disease/influenza/05pandemic/EAResponse05.pdf>
- (2) <http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ful/kettei/071026keikaku.pdf>
(2007年10月改訂版)
- (3) <https://www.kepcoco.jp/corporate/notice/flu.html>
(関西電力)
- (4) <https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ful/kettei/110920keikaku.pdf>
- (5) <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=424AC0000000031>
- (6) https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ful/keikaku/pdf/h29_koudou.pdf
- (7) <https://www.nsr.go.jp/data/000309141.pdf>
- (8) <https://www.nsr.go.jp/data/000312481.pdf>
- (9) https://www8.cao.go.jp/genshiryoku_bousai/pdf/08_sonota_bougosochi.pdf
- (10) https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/kikitaisaku/hinanjotebiki_d/fil/tebiki.pdf
- (11) <https://news.yahoo.co.jp/pages/article/20200207>
- (12) <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000731215.pdf>
- (13) <https://www.esri.cao.go.jp/jp/stat/di/di3.html>

3.4 日米仏における COVID-19 対応のまとめ

本節では、3.1 節～3.3 節に示した米国、フランス、日本の原子力発電所における COVID-19 対応について、緊急事態宣言の状況、パンデミック対応・感染症対策、燃料交換停止時保守作業の状況、規制免除等の特例措置、規制検査の状況についてまとめた。これらを整理した結果を表 3.4-1 に示す。

<緊急事態宣言の状況>

米国、フランス、日本の 3 か国ともに、国レベルで緊急事態宣言が発出されていて、フランスでは 2 度のロックダウンが実施されている。

米国では 2020 年 1 月 30 日、米国保健福祉省 (HHS) 長官により公衆衛生緊急事態 (PHE) が宣言され、3 月末までに全ての州知事が緊急事態を宣言した。その後、HHS の緊急事態宣言は 3 か月ごとに更新されていて、最新版は 2021 年 1 月の更新である。

フランスでは、2020 年 3 月 16 日に公衆衛生法典に基づくデクレにより、外出禁止措置 (ロックダウン) が講じられ、公衆衛生緊急事態が 3 月 24 日～7 月 10 日まで続いた。10 月には 2 回目のロックダウン (第 1 回目よりも柔軟性が高い) と緊急事態宣言が出されている。

日本では、政府が 2020 年 4 月 7 日、7 都府県を対象に緊急事態宣言を発令し、16 日にこれを全国へ拡大した。5 月 25 日には宣言が解除されたが、感染再拡大により、2021 年 1 月 7 日には 2 回目となる緊急事態宣言を 1 都 3 県に、そして 13 日にはこれを 11 都府県に拡大した。その後、一部地域が解除され、3 月 1 日以降は 4 都県 (埼玉県、千葉県、東京都及び神奈川県) がその対象となっている。

<パンデミック対応・感染症対策>

3 か国いずれも、2000 年代半ばから、鳥インフルエンザや新型インフルエンザを受けてパンデミック対応計画の必要性が国レベルで認識され、電力会社でも事業継続計画の一環でこれを作成している。現在の COVID-19 への対応計画もこの時のパンデミック対応計画がベースとなっている。

米国原子力産業界は 2006 年以降、パンデミック対応計画を作成・維持している。また、事業者団体の NEI はパンデミック対応作成ガイダンスを作成していて、2020 年 8 月に作成されたその最新版ではコロナ対応の初期の経験を反映している。発電所で取られている COVID-19 対応は、CDC (疾病管理センター) のガイドラインを遵守するのが基本となっていて、電力会社は、必要に応じて在宅勤務を実施し、職場と家庭の両方で責任あるソーシャルディスタンスを取り、サイト内で職員をスクリーニングするなどして、感染の可能性を制限するための措置を講じている。

フランスでは、EDF がパンデミック対応計画を事前に準備しており、2020 年 3 月 14 日、フランス政府はそのパンデミック対応計画を適用するよう EDF に通知した。パンデミック

対応計画には2つのシナリオがあり、1つはスタッフの25%が12週間、もう1つはスタッフの40%が2～3週間、発電所を完全に安全に運営することを可能にするものである。

日本では、WHOの「世界インフルエンザ事前対策計画」（2005年8月）や政府の「新型インフルエンザ対策ガイドライン（フェーズ4以降）」（2007年3月）を受けて、2007年4月、電力各社が「新型インフルエンザ対策行動計画」を作成した。その後、2012年5月「新型インフルエンザ等対策特別措置法」の制定を受け、電力各社は「新型インフルエンザ等対策業務計画」を策定し、必要の都度、改訂を行い、現在のCOVID-19に対してはこれに基づく対策を施している。

<燃料交換停止の状況>

燃料交換停止時には多数の作業者が接近する可能性があることから、感染防止対策のうえで特に注意が払われている。米国やフランスでは、停止時の保守作業を必要なものに限定するなどして、感染拡大の防止に努めているが、感染者が出てしまうケースも皆無ではない。

米国の原子力発電所は18～24か月ごとに主に春と秋に燃料交換停止と停止時保守作業を実施している。2020年には58サイト中56サイトで燃料取替停止が予定されており、その平均停止日数の実績は近年とあまり変わらなかった（2020年9月時点）。事業者は、燃料交換停止時の保守作業スコープを必要なものだけに限定したり、規制要件の免除（後述）を申請するなどして、作業者の感染抑止に努めている。

フランスEDFは、1回目のロックダウン期間中に予定していた保守計画停止のいずれが延期できるか全国規模で分析を行い、ペンリー発電所の保守計画停止が2020年4月半ばから5月16日へと1か月先送りされた。またシボー発電所1号機の停止時保守作業は、本質的な活動の優先順位をつけ、感染対策を厳密に遵守し、継続された。2020年10月から2021年冬までに予定されていた保守作業や燃料交換作業の一部を延期することになったことから、EDFでは現在全ての原子力安全要件を遵守しつつ、各省庁と協力して、原子炉の停止と保守のスケジュールを最適化し、電力需要が高い、次の冬の間原子炉を最大限に利用できるように備えている。

日本では、9基の原子炉が再稼働の承認を受けており、再稼働後は13ヶ月に1度の定期検査が行われているが、特にコロナ感染症関係での特記事項は報告されていない。

<規制免除等の特例措置>

米国では2020年春に、感染防止対策上、支障が出そうな規制要件の順守要件を緩和できる可能性があることを通知する文書を発行した。フランスでは、事業者が1社であるため、EDFが特例措置を含む内容のパンデミック対応計画を事前に作成し、規制当局の承認を得て運転中の原子炉にこの計画を適用した。日本でも柔軟な運用をするのが方針が規制当局から出されているが、発電所での適用事例はまだない。

米国NRCは、事業者がパンデミック対応を進めるうえで、その遵守が困難となる可能性

のある規制要件について産業界と話し合いを進め、2020年3月～5月にかけて、下記7つの規制要件について免除できる可能性があることを事業者に通知した。

- 職員の就業時間管理 (10 CFR 26.205(d))
- 供用期間中検査要件 (10 CFR 50.55a)
- 運転員認可要件 (10 CFR 55)
- セキュリティ関連要件 (10 CFR 73)
- 呼吸防護装置 (10 CFR 20)
- 緊急時計画演習 (10 CFR 50 と附則 E)
- 火災防護要件 (10 CFR 50 と附則 R)

これらの通知文書による措置を含めて、米国原子力発電所からは 2020 年末までに合計 204 件の緩和申請が出された。申請内容を上記のテーマ別にみると、「セキュリティ訓練と認定」に関して（特に武器携行演習要件の緩和）が最も多く、その次は緊急時計画の演習要件、労働時間、運転員訓練などであった。申請のタイプは、上記のテーマについては免除申請として、それ以外のテーマについては、認可変更申請や規制緩和（リリース）申請という形で出されている。

フランスでは、EDF が特例措置を含むパンデミック対応計画を事前に作成し、政府による有効化（適用）の通知後、運転中の 57 基の原子炉すべてにこの計画を適用した。

日本では、2020 年 4 月 22 日、原子力規制委員会から、「事業者から保安活動の運用について申し出があった場合は、原子力施設への安全上の影響を考慮した上で、事業者における点検等のタイミングや体制などについて弾力的に扱うことが可能になるよう運用する。」との方針が示された。これまでに、原子力発電所からの申請は 0 件、京大炉、日立及び日本原燃から計 3 件の申請があった。

<規制検査の状況>

米国、フランスではリモートでの検査を増やすなどして、規制検査の方法や内容・頻度が変更されている。日本でも、規制検査を弾力的に運用するとの方針が出されている。フランスのシボー発電所では、健康管理検査 (COVID-19 感染症対策の実施状況についての検査) も実施されている。

米国 NRC は 2020 年 4 月 6 日付でパンデミック期間中における NRC の規制検査の方針を明らかにした。駐在検査官のサイト訪問はそれまで毎日だったものが 3 日に 1 度に減らされ、リモート検査が増やされた。また NRC の ROP 検査マニュアルが改訂され、パンデミック時の検査方針が追加された。そこでは、グレード別のアプローチをとることで、検査の延期/再スケジュール、検査間隔の変更、検査レベル（検査サンプルの数）の調整、またはこれらのアクションの組み合わせが可能になった。リモート検査の対象としては、問題の特定と解決（事業者の是正措置プログラム）、LER（異常事象報告）の終了、ヒートシンク検

査、保守の有効性検査、オペラビリティ評価の検査、発電所の変更（改造）、及びパフォーマンス指標の検査が含まれる。

フランスでは、できる限り遠隔で検査を実施することにしており、規制当局（ASN）の検査官は、状況の緊急性や深刻さから現場への立ち会いが必要な場合に限り、サイトに出向く。遠隔での検査のために、新たなデジタル技術、例えば原子炉の運転パラメータをリアルタイムで記録して遠隔で調査する技術を採用することとし、発電所の従業員とは、デジタル文書を交換している。また、運転員との音声会議を伴う日々の運転に関連する文書（定期試験記録、運転文書など）のレビューを含め、サイトへの立入検査を遠隔検査に置き換えた。ASNは2020年11月、検査プログラムを見直し、COVID-19の流行に関連する問題をまとめ、今後数ヶ月間の検査の優先順位付けを検討している。

なおフランスでは、原子力発電所のコロナ感染対策の実施状況についても規制検査を行っている。ASNは2020年5月にシボー発電所でCOVID-19の健康危機管理についての検査を実施した。ソーシャルディスタンス確保策などの面でいくつか指摘がなされたが、対策は適切であり、労働省の勧告と要求事項を遵守しているとの評価がなされた。

（前項にも示した通り）日本では、2020年4月22日、原子力規制委員会が原子力規制検査の弾力的運用について審議しており、当日出された委員会資料「新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言を踏まえた原子力規制検査等の運用について（案）」には、以下の記載がある。

「緊急事態措置の対象が全都道府県に拡大されたことに伴い、原子力事業者が職員の出勤頻度を減少させ、メーカー、建設会社等の技術者の原子力施設への入構を抑制すること等から、保安規定等で定めている点検や巡視、定期事業者検査などの保安活動を通常時と同様に行うことが困難になることが考えられる。こうした事情を踏まえ、事業者から保安活動の運用について申し出があった場合は、原子力施設への安全上の影響を考慮した上で、事業者における点検等のタイミングや体制などについて弾力的に取扱う（感染症予防対策を講じる範囲で、保安活動のタイミングが遅れたり体制が十分でないなどの場合に、計画通り実施が困難である事由として原子力規制検査において勘案する）ことが可能となるよう運用する。」

表 3.4-1 日米仏における COVID-19 対応のまとめ (1/4)

	米国	フランス	日本
緊急事態宣言の状況	<p>2020 年 1 月 30 日、米国保健福祉省 (HHS) 長官により公衆衛生緊急事態が宣言され、3 月末までに全ての州知事が緊急事態を宣言した。</p> <p>HHS の宣言は 3 か月ごとに更新されていて、最新は 2021 年 1 月の更新である。</p>	<p>2020 年 3 月 16 日に公衆衛生法典に基づくデクレにより、外出禁止措置 (ロックダウン) が講じられ、公衆衛生緊急事態が 3 月 24 日～7 月 10 日まで続いた。10 月には 2 回目のロックダウン (第 1 回目よりも柔軟性が高い) と緊急事態宣言が出されている。</p>	<p>政府は 2020 年 4 月 7 日、7 都府県を対象に緊急事態宣言を発令し、16 日にこれを全国へ拡大した。</p> <p>5 月 25 日には宣言が解除された。</p> <p>2021 年 1 月 7 日、2 回目となる緊急事態宣言を 1 都 3 県に、そして 13 日には 11 都府県に拡大した。</p>
原子力発電所のパンデミック対応・感染症対策	<p>原子力産業界は 2006 年以降、事業継続計画の一環でパンデミック対応計画を作成・維持している。</p> <p>NEI はそのためのガイダンスを作成していて、2020 年の最新版では COVID-19 対応の初期の経験を反映している。</p> <p>感染症対策は CDC (疾病管理センター) のガイドラインを遵守するのが基本となる。なお、エネルギー分野の労働者は社会インフラを保つために必要な労働者としてみなされている。</p> <p>例えば、エクセロン社のパンデミック計画文書 (作成年不明) では、感染ゼロから全米での蔓延、回復までをカバーする 6 段階に分けて対応策を示している。</p>	<p>政府のパンデミック計画ガイドラインは、2000 年代初頭に初版が発行され、その後数回の更新を得て、その最新版 (2011 年度版) は、国防・安全保障事務局 (SGDSN) が作成している。</p> <p>EDF は 2006 年以降、鳥インフルエンザ (H5N1) 対応を契機として事業継続計画としてのパンデミック対応計画を作成していた。</p> <p>2020 年 3 月 14 日、フランス政府は EDF にパンデミック対応計画を適用するよう通知した。</p> <p>パンデミック対応計画には 2 つのシナリオがあり、1 つはスタッフの 25% が 12 週間、もう 1 つはスタッフの 40% が 2～3 週間、発電所を完全に安全に運営することを可能にするものである。</p>	<p>WHO の「世界インフルエンザ事前対策計画」(2005 年 8 月) や政府の「新型インフルエンザ対策ガイドライン (フェーズ 4 以降)」(2007 年 3 月) を受けて、2007 年 4 月、電力各社は「新型インフルエンザ対策行動計画」を作成した。</p> <p>2012 年 5 月「新型インフルエンザ等対策特別措置法」の制定を受け、電力各社は「新型インフルエンザ等対策業務計画」を策定し、必要の都度、改訂を行い、現在に至っている。</p>

表 3.4-1 日米仏における COVID-19 対応のまとめ (2/4)

	米国	フランス	日本
燃料交換停止の状況	<p>各発電所は 18~24 か月ごとに燃料交換停止を実施（主に春と秋）。</p> <p>2020 年度に 58 サイト中 56 サイトで燃料取替停止が予定されており、その平均停止日数の実績は近年とあまり変わらなかった（2020 年 9 月時点）。</p> <p>事業者は、燃料交換停止時の作業スコープを限定したり、規制要件の免除（後述）を申請するなどして、作業者の感染抑止に努めている。</p>	<p>EDF は、1 回目のロックダウン期間中に予定していた保守計画停止のいずれが延期できるか全国規模で分析した結果、ペンリー発電所の保守計画停止が 2020 年 4 月半ばから 5 月 16 日へと 1 カ月先送りされた。シボー発電所 1 号機の停止時保守作業は、本質的な活動の優先順位をつけ、感染対策を厳密に遵守し、継続された。</p> <p>2020 年 10 月から 2021 年冬までに予定されていた保守作業や燃料交換作業の一部を延期することになった。</p>	(公開情報はない)
原子力発電所の感染例	<p>Limerick 発電所の 2020 年春の燃料交換停止検査は 4 月 13 日に開始され、16 日間で終了した。その期間中に確認された感染者数は 2 名だった。</p> <p>Fermi-2 号機の 2020 年春の燃料交換停止時に 2,000 名を超える全作業者のうち 200 名以上が検査で陽性が判明し、停止期間 83 日間の予定が 131 日間を要した。</p>	<p>2020 年 7 月、ベルビル発電所の 10 年検査時に下請業者で十数件のクラスターが発生し、全作業従事者 523 人を検査したところ、23 人から陽性結果が出た。</p> <p>ショー発電所では合計 90 人の感染者（全体 1,000 人のうち EDF 従業員が 56 人、下請業者 34 人）が出た。</p> <p>COVID-19 に関連した死亡者は 1 名で、フラマトムの下請け業者 1 名であった。</p>	(公開情報はない)

表 3.4-1 日米仏における COVID-19 対応のまとめ (3/4)

	米国	フランス	日本
規制機関による規制免除等の特例措置	<p>2020年3月～5月、NRCは下記7つの規制要件の免除の可能性について事業者へ通知した。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 職員の就業時間管理 (10 CFR 26.205(d)) - 供用期間中検査要件 (10 CFR 50.55a) - 運転員認可要件 (10 CFR 55) - セキュリティ関連要件 (10 CFR 73) - 呼吸防護装置 (10 CFR 20) - 緊急時計画演習 (10 CFR 50 と附則 E) - 火災防護要件 (10 CFR 50 と附則 R) 	<p>EDFは特例措置を含むパンデミック対応計画を事前に作成し、政府による有効化(適用)の通知後、運転中の57基の原子炉すべてに適用した。</p>	<p>2020年4月22日、原子力規制委員会から、規制検査を弾力的に運用する方針が示された。</p>
	<p>2020年末までの原子力発電所からの緩和申請件数は204件だった。</p> <p>テーマ別にみると、「セキュリティ訓練と認定」に関して(特に武器携行演習要件の緩和)が最も多く、その次は緊急時計画の演習要件、労働時間、運転員訓練などであった。</p>		<p>原子力発電所からの申請は0件、京大炉、日立及び日本原燃から計3件申請があった。</p>
規制機関の対応	<p>COVID-19 関連サイトを NRC のホームページに設けて公表した。</p>	<p>COVID-19 に関する Information Notice を ASN ホームページにて定期的に通知した。(3月17日、3月26日、5月25日、11月19日)。</p>	<p>COVID-19 関連サイトを原子力規制委員会のホームページに設けて公表した。</p>

表 3.4-1 日米仏における COVID-19 対応のまとめ (4/4)

	米国	フランス	日本
規制検査	<p>NRC は 2020 年 4 月 6 日付でパンデミック期間中における NRC 検査の方針を明らかにした。駐在検査官のサイト訪問は毎日だったものが 3 日に 1 度に減らされ、リモート検査が増やされた。</p> <p>NRC の検査マニュアルが改訂され、パンデミック時の検査方針が追加された。グレード別のアプローチをとり、検査の延期/再スケジュール、検査間隔の変更、検査レベル（検査サンプルの数）の調整、またはこれらのアクションを組み合わせた。</p> <p>リモート検査には、問題の特定と解決、LER（異常事象報告）の終了、ヒートシンク検査、保守の有効性検査、オペラビリティ評価の検査、発電所の変更（改造）、及びパフォーマンス指標の検査が含まれる。</p>	<p>できる限り遠隔で検査を実施。ASN 検査官は、状況の緊急性や深刻さから現場への立ち会いが必要な場合に限り、サイトに出向く。</p> <p>新たなデジタル技術、例えば原子炉の運転パラメータをリアルタイムで記録して遠隔で調査する技術を採用。</p> <p>発電所の従業員とは、デジタル文書を交換。</p> <p>運転員との音声会議を伴う日々の運転に関連する文書（定期試験記録、運転文書など）のレビューを含め、サイトへの立入検査を遠隔検査に置き換えた。</p> <p>ASN は 2020 年 11 月、検査プログラムを見直し、COVID-19 の流行に関連する問題をまとめ、今後数ヶ月間の検査の優先順位付けを検討。</p>	<p>2020 年 4 月 22 日、原子力規制委員会は規制検査の弾力的運用について規制員会で決定した。</p> <p>使用前検査については 原則、本庁での記録確認、規制事務所職員の活用にて行う。</p>
		<p>ASN は 2020 年 5 月、シボー発電所で健康危機管理（COVID-19 感染防止 対策）の検査を実施した。ソーシャルディスタンス確保策などの面でいくつか指摘がなされたが、労働省の勧告と要求事項を遵守していると評価された。</p>	

4 米国ピーチボトム原子力発電所における 80 年運転認可に関する調査

4.1 SLR に関する米国の制度について

米国の原子力発電所の運転認可は、1954 年原子力法により、40 年までの期間に対して発給すると定められているが、認可期間満了後はこれを更新してもよいとされている。40 年という期間は、経済性及び反トラストを考慮したものである。米国原子力規制委員会（NRC）は、運転認可を最長 20 年延長する運転認可更新（LR）のプロセスを構築するとともに、更新後のプラント安全性を保証するために必要な要求事項を 10 CFR Part 51 及び 10 CFR Part 54 に規定した。法令及び NRC 規則において運転期間延長回数に関する制限はなく、近年、2 回目の運転認可更新（SLR）により 80 年運転が可能なプラントが現れている。

2021 年 1 月現在、米国では 94 基（内廃止 7 基）のプラントで運転認可更新が承認され、60 年運転が可能となっている。さらに、4 基のプラント（ターキーポイント 3、4 号機及びピーチボトム 2、3 号機）で 2 回目の運転認可更新（SLR）が認められている。

以下に LR 及び SLR に関する制度の概要を述べる⁽¹⁾⁽²⁾。

4.1.1 審査プロセス

運転認可更新プロセスは、安全レビュー及び環境レビューが実施される。各レビューの要求事項は、それぞれ 10 CFR Part 54「原子力発電所の運転認可更新規則」及び 10 CFR Part 51「国内許認可及び関連する規制機能に関する環境保護規制」に規定されている。事業者は LR 申請前に、経年劣化影響の管理について分析し、延長期間においても安全性が維持されることを確認しなければならない。LR 申請書には、10 CFR Part 54 に従い、プラントの一般的・技術的情報を記載し、管理を必要とする経年劣化事象及びプラント個別の経年劣化管理プログラムに関する技術的情報並びに評価結果について記載する。LR 申請書提出から NRC の決定までの審査プロセスフローを図 4.1-1 に示す。図 4.1-1 の赤色の矢印が安全レビュー、緑色の矢印が環境レビューのプロセスを表している。

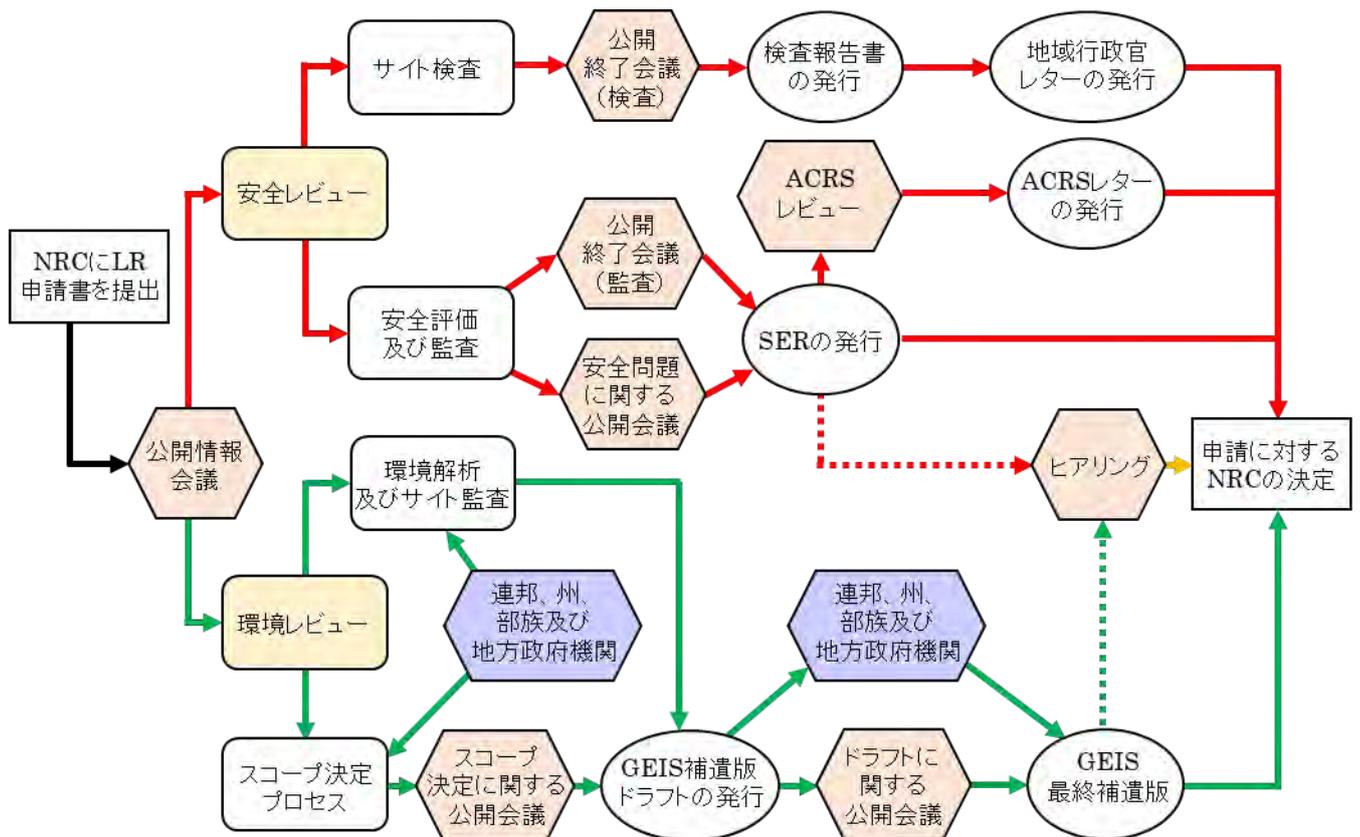


図 4.1-1 NRCによる運転認可更新審査フロー図⁽²⁾

(1) 安全レビュー

安全レビューでは、NRCは申請書の審査を実施し、必要に応じて追加情報要求 (RAI) を行い、プラントの運転延長により公衆の健康及び安全に過度なリスクをもたらさないかを評価する。審査資料には以下の情報を記載する。

- ・ 技術的情報 (10 CFR 54.21)

- 総合プラント評価 (IPA) :

10 CFR 54.4「スコープ」で定義される SSCのうち、経年劣化管理の対象となる構築物及び機器を特定し、それらの機能に対する経年劣化の影響を管理することにより、後述する現行認可ベース (CLB) が確実に維持されることを実証する申請者による評価。対象となるのは、可動部なしで要求機能を果たし、取替を実施しない長寿命の静的構築物及び機器であり、原子炉圧力容器、蒸気発生器、配管等が該当する。

- 現行認可ベース (CLB) :

プラントに適用される一連の NRC の要求事項及び事業者の誓約事項を指す。最低限、10CFR Part 2, 19, 20, 21, 26, 30, 40, 50, 51, 54, 55, 70, 72, 73 及び 100 とこれらの付則、命令、認可条件、免除、並びに Tech. Spec.に示されている NRC の要件を含む。また、最新の FSAR に記載されているプラント個別の設計基準情報 (10

CFR50.2 で定義されているもの)、NRC Bulletin、Generic Letter、その他の実施要件等への対応、及び NRC の安全評価や LER に記載されている事業者の誓約が含まれる。

- 期間限定経年劣化解析 (TLAA) :
- 長寿命静的 SSC の中から、既存の経年劣化解析の想定期間が限定されているものを摘出し、以下のいずれかを実証する。
 - (1)既存の解析の想定期間が、追加の認可期間まで含む。
 - (2)再解析した結果、追加の認可期間まで考慮しても結論に変わりはない。
 - (3)追加の認可期間を通して経年劣化影響が適切に管理される。
- 最終安全解析報告書 (FSAR) 補遺 :
経年劣化影響を管理するプログラム及び活動と、延長する期間における TLAA 評価の概要を記載する。

・ Technical Specification (Tech. Spec.) 変更点

LR 審査期間には、運転中の検査に加えてサイト検査が実施される。サイト検査の目的は、プラント延長期間においても経年劣化影響が適切に管理され、公衆の健康及び安全に過度なリスクをもたらさないかを評価すること、申請者の現行認可ベース (CLB) と整合しながら経年劣化が確実に管理されるようにすることである。検査チームは技術、プログラム及び運転分野の専門家から構成される。経年劣化管理活動の追加が要求された場合、申請者は新たな監視プログラムの作成や検査を強化するなどの措置が必要となる。

NRC スタッフによる安全レビューが完了すると安全評価報告書 (SER) 案が作成される。SER は、NRC スタッフによる経年劣化管理のレビュー結果及び運転延長期間における申請者の経年劣化対策プログラムを文書化したものである。未合意事項が残っていた場合は申請者が回答し、SER 最終版となる。その後、独立の原子炉安全諮問委員会 (ACRS) によるレビューが実施される。公聴会が開催される場合、NRC スタッフは SER を根拠に公聴会において議論し、原子力安全許認可会議 (ASLB) による検討がなされる。最終的に、原子炉規制局 (NRR) 局長により申請の認否が決定される。

※原子炉安全諮問委員会 (ACRS) :

連邦諮問委員会法 (FACA) に基づき 1954 年原子力法により設置された委員会。目的は、(1)安全関連の研究及び運転認可及び運転認可更新のレビュー及び報告、(2)原子力施設における危険及び安全基準に関する助言、(3)原子力施設の安全関連事項及び特定事項に関するレビューの立案である。LR 審査では安全レビューを実施する。

(2) 環境レビュー

国家環境政策法 (NEPA) 及び 10CFR Part 51 に従って、申請者が分析した更新認可によ

る環境影響に関して評価する。評価は通常、以下の技術分野を対象とする。

LR 承認の前には、LR 検査プログラムを実施し、経年劣化管理プログラム及び活動が文書化され、その実効性及び有効性が運転延長期間において経年劣化管理対象機器の要求機能を維持すると保証するかを評価する。

- ・ 土地利用
- ・ 地下水及び地上水の利用
- ・ 地下水及び地上水の水質
- ・ 空気質
- ・ 水資源
- ・ 地上資源
- ・ 絶滅危惧種、準絶滅危惧種
- ・ 放射線影響
- ・ 社会経済的要素
- ・ 環境的公正
- ・ 歴史的、建築的資源
- ・ 関連する連邦プロジェクト活動
- ・ 想定事故
- ・ ウラン燃料サイクル及び土壌廃棄管理
- ・ 廃止措置
- ・ 運転認可更新の代替措置
- ・ 資源への不可逆的な影響

LR 承認の前には、LR 検査プログラムを実施し、経年劣化管理プログラム及び活動が文書化され、その実効性及び有効性が運転延長期間において経年劣化管理対象機器の要求機能を維持すると保証するかを評価する。

(3) 審査スケジュール

LR に関する審査期間は、公聴会が開催される場合は申請書の受領から 30 か月以内、公聴会が開催されない場合は申請書の受領から 22 か月以内であると NRC は述べている。LR 審査の時系列例を図 4.1-2 に示す。なお、事業者は運転認可の発効から失効する 5 年前までに申請することができる。5 年前までに申請した場合、NRC の最終決定まで現行の運転認可は失効しないだろうと NRC は説明している。例として、Entergy 社インディアナポイント 2、3 号機の運転認可はそれぞれ 2013 年 9 月 28 日、2015 年 12 月 12 日までであったが、審査長期化のため、2018 年 9 月 17 日に更新認可が発給されるまで運転認可は失効しなかった。

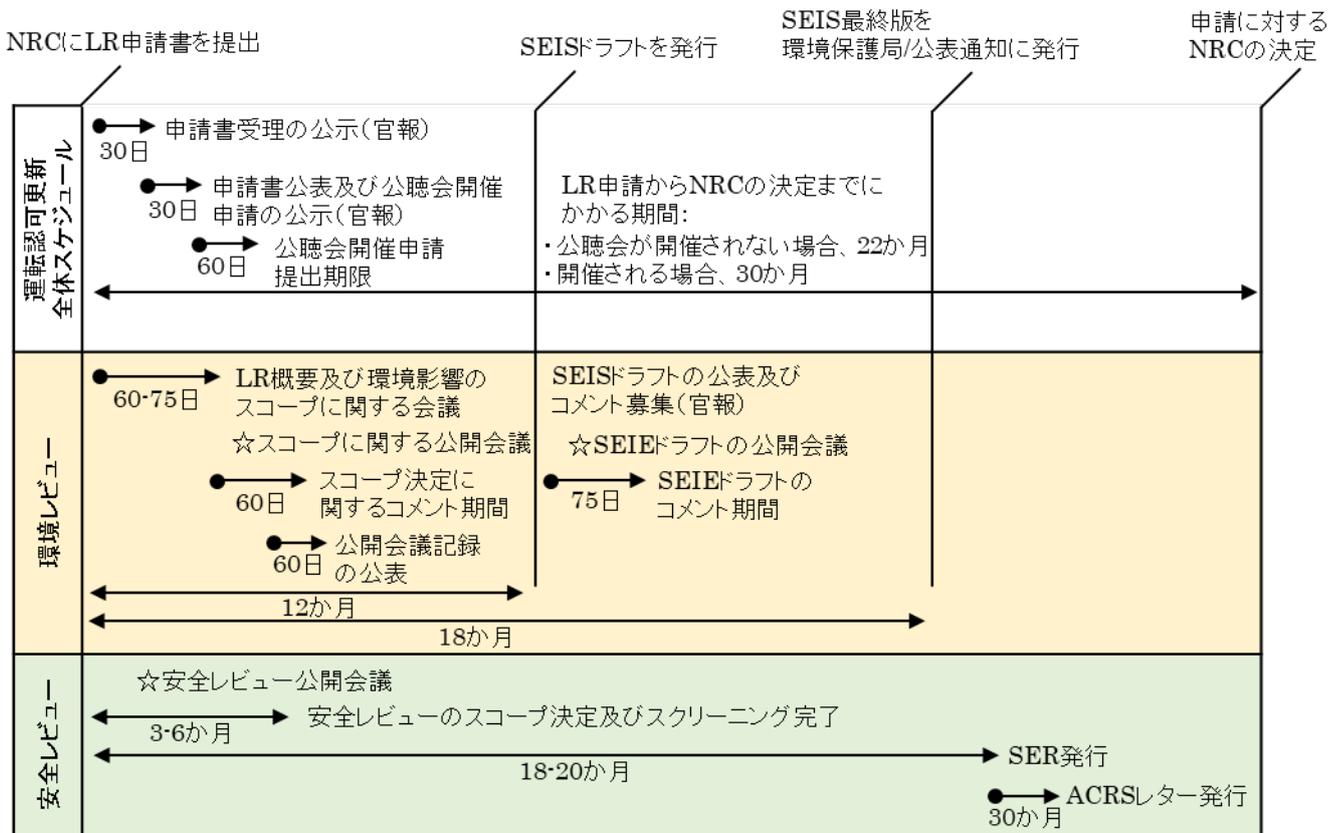


図 4.1-2 運転認可更新申請書提出から NRC の決定までの時系列例⁽²⁾

4.1.2 規則の背景

LR に関する規則として、10 CFR Part 54 「原子力発電所の運転認可更新規則」及び 10 CFR Part 51 「国内許認可及び関連する規制機能に関する環境保護規制」の背景について説明する。

(1) 10 CFR Part 54 の背景

1982 年、NRC は LR の関心を予期し、原子力発電所の経年劣化に関するワークショップを開催した。これは原子力発電所経年劣化研究プログラム (NPAR) の包括的計画の作成につながった。NPAR の研究結果をもとに、技術審査グループは、原子力発電所の経年劣化現象は容易に管理でき、その運転期間延長を妨げるような技術的問題は存在しないと結論付けた。

1991 年、NRC は 10 CFR Part 54 「原子力発電所の運転認可更新規則」として LR に関する規則を公表した。その後、パイロットプラントで試運用プログラムを実施し、LR ガイダンス作成のための知見を収集した。LR 審査範囲を明確にするため、対象を運転期間延長に関連する経年劣化に限定していたが、試運用プログラムにおいて多くの経年劣化メカニズムが最初の運転期間において発生し管理されていることを確認した。さらに、経年劣化管

理を定める保守規則（10CFR50.65）との整合性も問題となった。

結果、NRC は 1995 年に LR 規則を修正し、より簡潔、安定、さらに予見性の高い規制プロセスとなった。10 CFR Part 54 の変更は、重要な系統、構築物及び機器（SSC）が長期間においても要求機能を維持することを目的としており、すべての経年劣化メカニズムを特定するよりも、経年劣化影響の管理に注目することが明確化された。加えて、静的・長寿命構築物及び機器を LR の対象とするよう IPA プロセスが明確化及び簡潔化された。10 CFR Part 54 は、LR 申請書の提出、内容（一般情報、技術情報、環境情報など）、LR の基準等について規定している。

(2) 10 CFR Part 51 の背景

10 CFR Part 51 は 1996 年、LR の環境レビューを円滑にし、一般環境影響声明書(GEIS) で文書化された知見を規則とするため修正された。GEIS は商用原子力発電所の LR による潜在的な環境への影響を検証するものであり、その影響の範囲と大きさを可能な限り分析している。LR 申請書は環境影響に関する分析結果を記載し、その審査は安全レビューと別に実施される。

LR 申請書には、10 CFR Part 51, Subpart A の要件に遵守した環境報告書（ER）の補遺版を添付する。

4.1.3 運転認可更新プロセスに関するガイダンス文書

LR の申請及び審査を円滑にするため、NRC は LR に関するガイダンス文書を公表している。以下に主なガイダンス文書とその概要を示す。

(1) 報告書経年劣化に関する知見（GALL 報告書）

経年劣化に関する知見（GALL 報告書）は、原子力発電所における経年劣化情報を整理したものであり、運転認可更新の標準審査指針（SRP）に技術的根拠を提供することを目的として作成された。GALL 報告書には、NRC スタッフが既存プラントの経年劣化管理プログラム（AMP）を包括的に評価して特定した、既存プログラムの強化等が必要な経年劣化メカニズム及びその技術的根拠が示されている。GALL 報告書はまた、プログラム強化に関する推奨事項も記載している。GALL 報告書は以下に示すように、LR と SLR を対象としたものがそれぞれ公表されている。

- ・ NUREG-1801「経年劣化に関する知見報告書（GALL）」：
最初の運転認可更新に関する報告書。運転期間 40 年～60 年を対象としている。
- ・ NUREG-2191「2 回目の運転認可更新の経年劣化に関する知見報告書（GALL-SLR）」：
2 回目の運転認可更新に関する報告書。運転期間 60 年～80 年を対象としている。

NUREG-1801 (GALL) と異なる点として、NUREG-2191 (GALL-SLR) には Appendix B「経年劣化管理プログラムの運転経験」が追加され、XI章「経年劣化管理プログラム」に電気品の AMP に関する最終安全解析書更新版 (UFSAR) の補遺概要が表形式で示されている。また、経年劣化管理が要求される機器については変更、追加はないが、AMP 及び TLAA は変更、追加されている。

(2) Regulatory Guide (Reg. Guide)

Reg. Guide は、連邦規則への適合に関する NRC の具体的な見解、すなわち規制要件の解釈や容認される「例」を示した指針である。LR に関しては、NRC の審査で適用される規則、特定事象の評価に用いる技術及び審査に必要な情報等に関する指針を提示している。以下に例を示す。

- ・ Reg. Guide 1.188「運転認可更新申請の標準様式」：
LR 申請の標準フォーマットを提示し、原子力エネルギー協会 (NEI) 95-10「運転認可更新に関する産業界ガイダンス」及び NEI 17-01「2 回目の運転認可更新に関する産業界ガイドライン」をエンドースしている。これらと異なる申請内容となった場合でも、NRC はケースに応じて対応する。
- ・ Reg. Guide 4.2 補足 1「運転認可更新申請時の環境報告書補遺の作成」：
LR 申請として提出する ER のフォーマットと内容に関する指針。

(3) 標準審査指針 (SRP)

SRP は、申請者が提出する安全解析書 (SAR) や環境報告書等の文書を NRC がどのように審査するのか、各々の分野と題目、NRC の担当部署、適用される規則や指針等の容認基準、審査手順、審査結果のまとめ方等の諸要領を示したものである。SRP は、本来は NRC の審査の質と一貫性を維持するための NRC 内部向けの文書であるが、申請者や公衆の審査に対する理解を促進するための参考としても活用できるので公開されている。SRP は、NUREG 報告書として公表されている。LR 及び SLR に関する SRP を以下に示す。

- ・ NUREG-1800「運転認可更新申請の標準審査指針 (SRP-LR)」
- ・ NUREG-2192「2 回目の運転認可更新申請の標準審査指針 (SRP-SLR)」
- ・ NUREG-1555 補足 1「運転認可更新申請時の環境報告書の標準審査指針」
- ・ NUREG-1950「NUREG-1800 及び 1801 の変更における公衆コメントへの対応及び技術的根拠」
- ・ NUREG-2221「2 回目の運転認可更新に関するガイダンス (NUREG-2191 及び 2192) の技術的根拠」
- ・ NUREG-2222「2 回目の運転認可更新に関するガイダンス案 (NUREG-2191 及び 2192) に対するコメント対応」

(4) 暫定スタッフガイダンス (ISG)

NRC スタッフは、運転認可更新申請書の審査過程で摘出された運転認可更新上の問題点を検討し、その解決策やガイダンスを暫定スタッフガイダンス (ISG) として発行している^③。ISG は、運転認可更新に関するガイダンス類 (SRP-LR、GALL 報告書等) の次回改訂時に、ガイダンスの中に取り込まれる位置づけのものであるが、それまでの間、申請者は ISG-XX (XX は問題の番号) として申請書の中で参照することができる。

2 回目の運転認可更新の暫定スタッフガイダンス (SLR-ISG) として作成されているものを以下に示す。

- ・ SLR-ISG-ELECTRICAL-2020-XX :
電気品の経年劣化管理における基準値を更新。
- ・ SLR-ISG-MECHANICAL-2020-XX :
機械品の経年劣化管理における基準値を更新。
- ・ Errata for SLR-ISG-MECHANICAL-2020-XX :
機械品の経年劣化管理における基準値の正誤表。
- ・ SLR-ISG-STRUCTURES-2020-XX
構築物の経年劣化管理における基準値を更新。
- ・ SLR-ISG-PWRVI-2020-XX :
加圧水型原子炉炉内構造物 (PWRVI) の経年劣化管理における基準値を更新。

4.1.4 公衆の参加

運転認可に関するいかなる活動においても、NRC の意思決定プロセスに公衆の参加機会が認められており、LR についても同様である。ガイダンスは NRC だけではなく産業界の知見にも基づいており、審査プロセスでは技術的・学術的組織の専門知識も適宜活用している。また、公衆は公開ミーティングの参加、パブリックコメントの提出が推奨されており、LR により悪影響を及ぼす可能性がある場合は公式の聴聞の開催を要求できる。

4.1.5 SLR の申請状況

これまでに SLR 申請、または SLR 申請計画表明を NRC に提出しているプラントは、表 4.1-1 の通り (申請中、承認済みのプラントも含む) であり、申請済みプラントは 10 基 (更新認可取得済み : 4 基、審査中 : 6 基)、申請計画表明プラントは 13 基 (内 3 基は NRC に申請を表明) となっている。また表には、申請や申請表明はしていないが、検討を進めているプラントについても記載している。

表 4.1-1 2 回目の運転認可更新申請の状況 (2021 年 1 月 29 日現在)

プラント名	設置者	炉型	申請表明 (含：検討)	SLR 申請	2 回目の更新 認可発給	OL 期限	
Turkey Point-3 Turkey Point-4	FP&L	WH-PWR WH-PWR	— —	2018.1.30 同上	2019.12.4 同上	2032.7→2052.7 2033.4→2053.4	
Peach Bottom-2 Peach Bottom-3	Exelon	BWR/4 BWR/4	2016.6.7 同上	2018.7.10 同上	2020.3.5 同上	2033.8→2053.8 2034.7→2054.7	
Surry-1 Surry-2	Dominion	WH-PWR WH-PWR	2015.11.5 同上	2018.10.15 同上		2032.5 2033.1	
North Anna-1 North Anna-2		WH-PWR WH-PWR	2017.11.9 同上	2020.8.24 同上		2038.4 2040.8	
Point Beach -1 Point Beach -2	NextEra Energy	WH-PWR WH-PWR	— —	2020.11.16 同上		2030.10 2033.3	
Brunswick-1 Brunswick-2	Duke Energy	BWR/4 BWR/4	○*1 ○*1			2036.9 2034.12	
Catawba-1 Catawba-2		WH-PWR WH-PWR	○*1 ○*1			2043.12 2043.12	
Shearon Harris		WH-PWR	○*1			2046.10	
McGuire-1 McGuire-2		WH-PWR WH-PWR	○*1 ○*1			2041.6 2043.3	
Oconee-1 Oconee-2 Oconee-3		B&W-PWR B&W-PWR B&W-PWR	2019.9.24 同上 同上	2021.10-12 予定 同上 同上		2033.2 2033.10 2034.7	
H. B. Robinson		WH-PWR	○*1			2030.7	
Callaway		Ameren Missouri	WH-PWR	○*1			2044.10
(Monticello) *2		(Xcel Energy)	(BWR)				(2030.9)

*1 : <https://www.nei.org/resources/statistics/second-license-renewal-filings-for-u-s-nuclea>

*2 : <https://www.mprnews.org/story/2019/10/18/in-monticello-a-city-at-the-center-of-the-nuclear-energy-debate>

Monticello が申請予定の報道がされているが、正式表明されていないため、括弧書きで記載。

4.2 Peach Bottom 原子力発電所 2、3 号機の SLR 申請の概要

Peach Bottom 原子力発電所 2、3 号機 (Peach Bottom-2/3) (BWR/4) を保有する Exelon 社は、1 回目の運転認可更新の承認を 2003 年 5 月に受け、2 号機は 2033 年 8 月、3 号機は 2034 年 7 月までの認可を取得していた。2018 年 7 月 10 日、Exelon 社は SLR 申請を行い、NRC は 2020 年 3 月 5 日に Peach Bottom-2/3 の SLR を認め、80 年運転の更新認可を発給した。これにより 2 号機では 2053 年 8 月 8 日、3 号機で 2054 年 7 月 2 日までの運転が認められた。以下に本 SLR 申請の審査に関する時系列を示す。

・ 申請書の受領	2018 年 7 月 10 日
・ 申請書の公表の通知 (官報)	2018 年 8 月 1 日
・ 申請書の受理の公示・公聴会の開催申請に関する通知 (官報)	2018 年 9 月 6 日
・ 運転認可更新の概要及び環境影響の範囲に関する公開ミーティング	2018 年 9 月 25 日
・ 環境影響の範囲の完了	2018 年 10 月 10 日
・ 公聴会開催に関する申請期限	2018 年 11 月 5 日
・ ドラフト環境影響声明書補足 (SEIS) の公表 (コメント用)	2019 年 7 月 30 日
・ ドラフト SEIS に関する公開ミーティング	2019 年 9 月 12 日
・ ドラフト SEIS に対するコメント募集終了	2019 年 9 月 23 日
・ SER の発行	2019 年 11 月 19 日
・ ACRS 小委員会ミーティング	2019 年 11 月 5 日
・ ACRS 全体ミーティング	2019 年 12 月 4 日
・ 最終 SEIS の発行	2020 年 1 月 27 日
・ 環境保護庁 (EPA) の官報発行	2020 年 1 月 31 日
・ NRR 局長の決定	2020 年 3 月 5 日

以降では、SLR の審査における安全レビューに注目し、SLR 申請書、NRC からの RAI と Exelon 社による対応及び SER について説明する。

4.2.1 SLR 申請書の概要

Peach Bottom-2/3 の SLR 申請書⁽⁴⁾は、4.1.3 で述べた Reg. Guide 1.188、NEI 17-01 に従って構成されている。更に、Section 3「経年劣化管理レビュー (AMR) 結果」及び Appendix B「経年劣化管理プログラム (AMP)」は、NUREG-2192「SRP-SLR」に対応するよう構成されている。また SRP-SLR は、NUREG-2191「GALL-SLR」を参照している。既存の AMP の妥当性の判断及び SLR のために既存の AMP が拡張されるべき箇所の妥当性の判断のため、GALL-SLR を使用した。Peach Bottom-2/3 の SLR 申請書の構成を以下に示す。

1 章：	一般情報
2 章：	経年劣化管理レビュー (AMR) の対象となる構築物及び機器を特定するためのスクリーニング手法とその実施結果
3 章：	経年劣化管理レビュー (AMR) 結果
4 章：	期間限定経年劣化解析 (TLAA)
Appendix A：	最終安全解析書 (UFSAR) の補遺版 (誓約事項を含む)
Appendix B：	経年劣化管理プログラム (AMP)
Appendix C：	BWR 炉容器及び炉内構造物プロジェクト (BWRVIP) による運転認可更新に適用されるアクション項目への対応
Appendix D：	Tech. Spec.の変更

各章及び Appendix の概要を以下に示す。

(1) 1 章：一般情報

プラント及び申請者の名称、住所及び事業内容等の基本的な情報が示されている。

(2) 2 章：経年劣化管理レビュー (AMR) の対象となる構築物及び機器を特定するためのスクリーニング手法とその実施結果

経年劣化管理レビューの対象となる系統、構築物及び機器を特定するため、総合プラント評価において使用される手法 (スコーピング及びスクリーニング手法) を説明し、及び当該手法の根拠を示している。図 4.2-1 に Peach Bottom-2/3 におけるスコーピング及びスクリーニング手順のフローチャートを示す。

(a) 系統及び構築物のスコーピングプロセス及び結果

スコーピングプロセスは、10 CFR 54.4(a)で示されているスコーピング基準に従い、まずは系統及び構築物レベルで実施される。Peach Bottom-2/3 のスコーピングプロセスは、プラントの系統と構築物の包括的なリストを作成することから開始され、系統及び構築物は、以下のカテゴリのいずれかにグループ化された。

- ・ 原子炉容器、炉内構築物、及び原子炉冷却系統
- ・ 工学的安全施設
- ・ 補助系統
- ・ 蒸気及び電力変換系統
- ・ 構築物及び機器サポート
- ・ 電気及び計装制御 (I&C) 系統

系統及び構築物のスコーピング結果を表 4.2-1 に記載する。

(b) 構築物及び機器のスクリーニングプロセス及び結果

SLR のスコープとなる構築物、系統及び機器 (SSC) が決まると、次のステップとしての構築物及び機器 (SC) が経年劣化管理レビュー (AMR) の対象となるかを決める、つまりスクリーニングを実施することとなる。

IPA では、スコープに含まれる構築物、系統及び機器 SSC の中から、10 CFR 54.4 「スコープ」に規定されている通り、AMR の対象となる SC を以下のように定める。

- (i) 10 CFR 54.4 に規定されている通り、可動部分がなく、またはコンフィギュレーションや特性が変化することなく、要求機能を果たすもの。
- (ii) 検証寿命または特定の期間に基づく交換の対象とならないもの。

スクリーニングは、表 4.2-2 に示す 10 CFR 54.21(a)(1) の要求事項に従って実施された。スクリーニングにより選定された SC に対して AMR が実施される。例として、炉内構造物のスクリーニング結果を表 4.2-3 に示す。

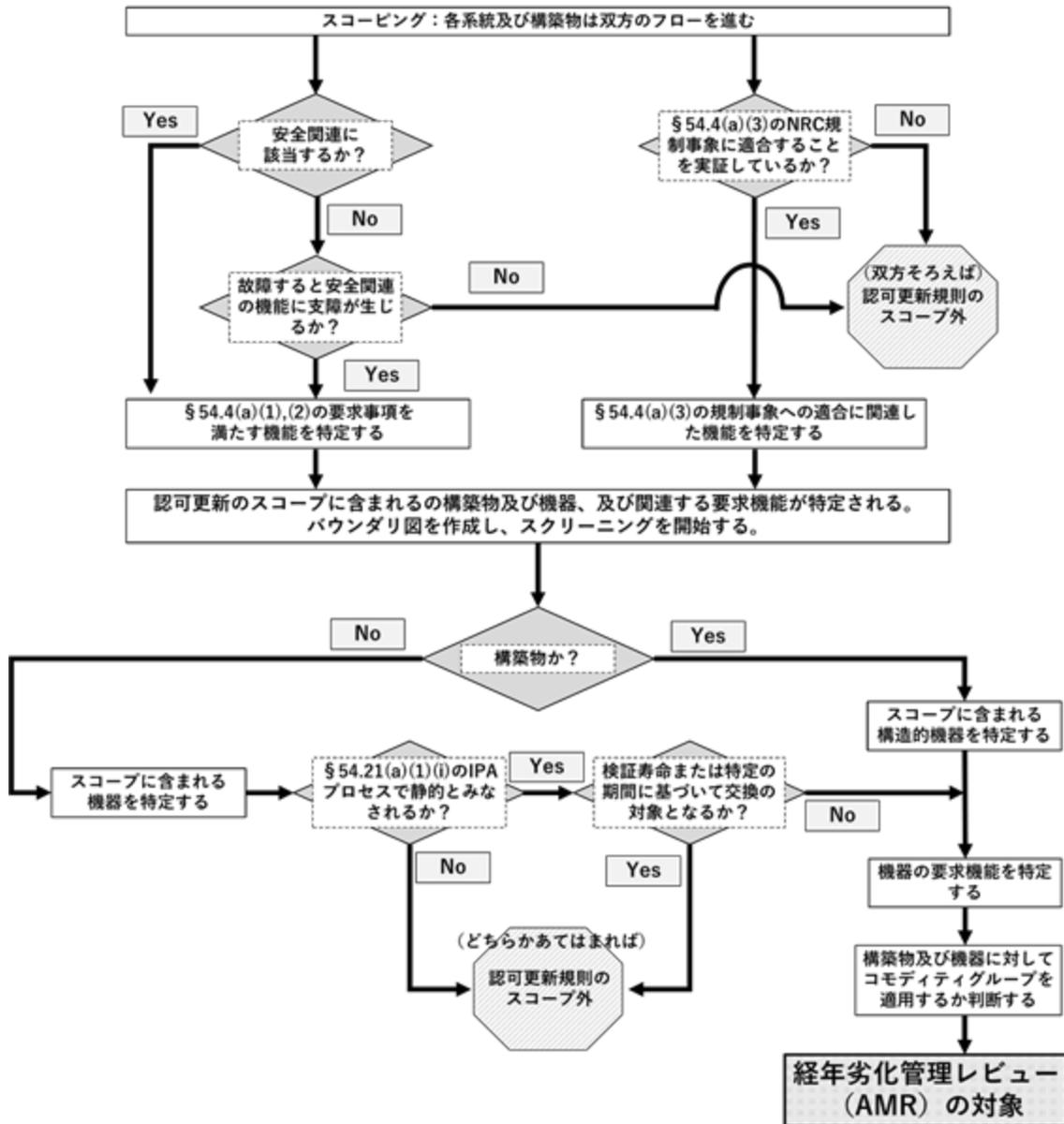


図 4.2-1 Peach Bottom-2/3 スクリーニング及びスクリーニングフローチャート⁽⁴⁾

表 4.2-1 Peach Bottom-2/3 のスコーピング結果 (1/3)

系統、構築物及びコモディティグループ	SLR スコープに該当するか	SLR 申請書での参照セクション
原子炉、炉内構築物及び原子炉冷却系		
原子炉圧力容器及び炉内構築物系統	Yes	2.3.1.1
原子炉圧力容器計装系統	Yes	2.3.1.2
原子炉再循環系統	Yes	2.3.1.3
燃料集合体	Yes	2.3.1.4
工学的安全施設		
格納容器空気制御及び希釈系統	Yes	2.3.2.1
炉心スプレイ系統	Yes	2.3.2.2
高圧注水系統	Yes	2.3.2.3
1次格納容器隔離系統	Yes	2.3.2.4
原子炉隔離時冷却系統	Yes	2.3.2.5
残留熱除去 (RHR) 系統	Yes	2.3.2.6
2次格納容器系統	Yes	2.3.2.7
非常用ガス処理系統	Yes	2.3.2.8
補助系統		
補助蒸気系統	Yes	2.3.3.1
B.5.b 装置	No	なし
予備 ADS 窒素ガス計装系統	Yes	2.3.3.2
バッテリー及び非常用開閉装置換気空調系統	Yes	2.3.3.3
空調用冷水系統	Yes	2.3.3.4
循環水系統及び冷却塔	No	UFSAR 11.6
復水移送系統	Yes	2.3.3.5
制御棒駆動 (CRD) 系統	Yes	2.3.3.6
制御室換気空調系統	Yes	2.3.3.7
クレーン及びホイスト系統	Yes	2.3.3.8
ディーゼル発電機建屋換気空調系統	Yes	2.3.3.9
所内雑用水系統	Yes	2.3.3.10
ドライウェル換気空調系統	No	UFSAR 5.2.3.7
非常用冷却水系統	Yes	2.3.3.11
非常用ディーゼル発電機系統	Yes	2.3.3.12
非常用眼洗浄及びシャワー系統	No	なし
非常用サービス水系統	Yes	2.3.3.13
火災防護系統	Yes	2.3.3.14
FLEX 装置	No	なし
燃料取扱系統	Yes	2.3.3.15
燃料プール冷却及び洗浄系統	Yes	2.3.3.16
高圧サービス水系統	Yes	2.3.3.17
水素水化学系統	No	UFSAR 9.4.4.5
次亜塩素酸塩系統	No	なし
計装用空気系統	No	UFSAR 10.17
窒素ガス計装系統	No	UFSAR 10.17
種々の機械機器系統	No	なし
種々の換気空調系統	No	UFSAR 10.15
オフガス及び再結合器系統	Yes	2.3.3.18
プラント機器及び床ドレン系統	Yes	2.3.3.19
事故後サンプリング系統	Yes	2.3.3.20
1次格納容器漏えい試験系統	No	UFSAR 5.2

表 4.2-1 Peach Bottom-2/3 のスコーピング結果 (2/3)

系統、構築物及びコモディティグループ	SLR スコープに該当するか	SLR 申請書での参照セクション
補助系統		
プロセスサンプリング系統	Yes	2.3.3.21
ポンプ構築物換気空調系統	Yes	2.3.3.22
放射線量モニタリング系統	Yes	2.3.3.23
放射性廃棄物建屋換気空調系統	No	UFSAR 10.15
放射性廃棄物系統	Yes	2.3.3.24
原子炉建屋閉冷却水系統	Yes	2.3.3.25
原子炉建屋換気空調系統	No	UFSAR 10.14
原子炉水洗浄系統	Yes	2.3.3.26
燃料交換水貯蔵及び移送系統	Yes	2.3.3.27
安全グレード計装ガス系統	Yes	2.3.3.28
セキュリティ系統	No	なし
サービス空気系統	No	UFSAR 10.17
サービス水バイ化学注入系統	No	なし
サービス水系統	Yes	2.3.3.29
下水処理系統	No	UFSAR 10.18
予備液体制御系統	Yes	2.3.3.30
サブプレッションプール温度監視系統	Yes	2.3.3.31
トーラス水洗浄系統	Yes	2.3.3.32
トーラス水貯蔵及び移送系統	Yes	2.3.3.33
トラベルウォータースクリーン系統	Yes	2.3.3.34
移動式炉心内計装計系統	No	UFSAR 7.5.9
タービン建屋閉冷却水系統	Yes	2.3.3.35
タービン建屋換気空調系統	No	UFSAR 10.15
水処理系統	Yes	2.3.36
蒸気及び電気変換系統		
復水系統	Yes	2.3.4.1
復水貯蔵系統	Yes	2.3.4.2
給水系統	Yes	2.3.4.3
主復水器系統	Yes	2.3.4.4
主蒸気系統	Yes	2.3.4.5
タービン発電機系統	No	UFSAR 4.11
構築物及び機器サポート		
速度制御ドライブ配電セントラ建屋	No	コメント(1)
管理建屋及びショップ	Yes	2.4.1
ボイラ室	Yes	2.4.2
橋梁構築物	No	コメント(2)
循環水ポンプ構築物	Yes	2.4.3
機器サポート	Yes	2.4.4
格納容器構築物	Yes	2.4.5
冷却塔ポンプ構築物	No	コメント(3)
冷却塔	No	コメント(4)
脱水建屋	Yes	2.4.6
ディーゼル発電機建屋	Yes	2.4.7
放出制御構築物	No	コメント(5)
電気及び計装エンクロージャ及びレースウェイ	Yes	2.4.8
非常用冷却塔及び貯蔵槽	Yes	2.4.9

表 4.2-1 Peach Bottom-2/3 のスコーピング結果 (3/3)

系統、構築物及びコモディティグループ	SLR スコープに該当するか	SLR 申請書での参照セクション
電気及び計装制御系統		
中性子監視系統	Yes	UFSAR 7.5
原子炉手動制御系統	Yes	UFSAR 7.7
原子炉保護系統	Yes	UFSAR 7.2
遠隔停止パネル系統	Yes	UFSAR 7.18
原子炉保護系統 (RPS) -MG セット及び代替電源供給系統	No	UFSAR 7.2.3.2
地震監視系統	No	UFSAR 7.1.1
全交流電源停止系統	Yes	UFSAR 8.1
所内電灯系統	No	UFSAR 10.22
変電及び変圧所	Yes	UFSAR 8.3

表 4.2-2 静的な構築物及び機器の要求機能 (1/2)

要求機能	定義
中性子の吸収	中性子を吸収する機能。
流れの方向付け	スプレيشールドまたは縁 (へり) といった、流れの方向を決める機能。中エネルギー配管破断 (MELB : Medium Energy Line Break) を防ぐ機能を含む。また、流体を拡散/放散する機能を有するディフューザ、例えば換気空調系 (HVAC) ディフューザにも適用される。
電気の伝達	電圧、電流、または信号を伝達するため、電気回路の特定の部分に電気的な接続を行う機能。
拡張/分離	熱の拡張及び/または耐震のための分離を行う機能。
フィルタ	フィルタまたは異質物質の排除を行う機能。
防火壁	プラントの隣接区域への延焼、または隣接区域からの延焼を抑制のための、定格の防火壁の機能。
浸水防護施設	内部及び外部の洪水による被害を防ぐ洪水防護壁の機能。MELB を防ぐ機能が含まれる場合がある。
ガス放出経路	フィルタされた、またはされていない気体を放出する経路を確保する機能。
熱交換	熱交換を行う機能。
高エネルギー配管破断 (HELB) /MELB シールド	高エネルギー配管破断 (HELB) 及び MELB に対する防護を行う機能。
貯留 (Holdup)	事故後に放出する前のヨウ素及び非凝縮性ガスの封じ込め、及び貯留 (放射性崩壊のため) を行う機能。
貯留 (Holdup) 及び沈着 (Plateout)	事故後に放出する前のヨウ素の封じ込め及び沈着、並びにヨウ素及び非凝縮性ガスの貯留 (放射性崩壊のため) を行う機能。
電氣的絶縁	電気コンダクタを絶縁及び支持する機能。
漏えいバウンダリ	安全関連 SSC の故障の原因となる空間的な干渉を防ぐため、機械的及び構造的な健全性を維持する非安全関連機器の機能。この機能には、非安全関連の漏えいバウンダリ配管が安全関連の配管に接続されている場合に要求される構造的な健全性 (structural integrity) も含まれる。
接着性の保持	基材との接着性を保持する機能。
機械的閉じ込め	機器を閉じ込める機能。典型的な例としてボルトが挙げられる。
飛来物バリア	飛来物バリアの機能 (内部または外部の飛来物に対して)。
配管ホィップ抑制	配管ホィップを抑制する機能。

表 4.2-2 静的な構築物及び機器の要求機能 (2/2)

要求機能	定義
圧力バウンダリ	適切な圧力で十分な流量を供給するための耐圧バウンダリ機能、または格納容器圧力バウンダリの核分裂生成物バリア機能、あるいは核分裂生成物保持のため格納容器隔離機能、または格納容器機能、または貯留 (holdup) 及び沈着 (plateout) 機能 (主蒸気系の場合)。この機能には、安全関連 SSC の故障の原因となる空間的干渉を防止するために必要な漏えいバウンダリ機能を含む。
圧力逃し	過圧事象を防ぐ機能。
シェルタ及び防護	安全関連機器をシェルタまたは防護する機能。
遮断	放射線を遮断する機能。
スプレイ	液体をスプレイに変換する機能。
構造的健全性 (付属機器)	安全関連の配管を構造的に支持して機械的及び構造的健全性を維持する非安全関連機器の機能。
構造的圧力バリア	想定される設計基準事象が発生した際に、公衆の健康と安全を保護するための圧力バウンダリまたは必要な漏えい防止バリアの機能。
構造サポート	10 CFR 54.4(a)(1), (a)(2), (a)(3)のスコープに含まれる構築物及び機器に対する構造サポートを行う機能、または安全関連の機能の十分な達成を妨げる可能性のある非安全関連機器の干渉を排除するための構造的健全性を維持する機能。
炉心内のコンフィグレーションや流量分布を維持する構造サポート	燃料集合体、制御棒、炉内計装機器を構造的にサポートし、炉心内のコンフィグレーションと流量分布を維持する機能。
断熱	近傍の安全関連 SSC の過熱を防ぐための熱損失を制御する機能。
断熱ジャケットの健全性	水分の吸着を防ぎ、断熱材の物理的な支持を行う機能。
絞り弁 (Throttle)	流量抑制を行う機能。
水保持バウンダリ	必要な漏えい防止バウンダリの機能。

表 4.2-3 Peach Bottom-2/3 のスクリーニング結果 (炉内構築物) (1/3)

機器タイプ	要求機能
(N-1A/B 再循環出口) 原子炉容器ノズル	圧力バウンダリ
(N-1A/B 再循環出口) 原子炉容器ノズル、セーフエンド、溶接部	圧力バウンダリ
(N-2A-K 再循環入口) 原子炉容器ノズル	圧力バウンダリ
(N-2A-K 再循環入口) 原子炉容器ノズル、セーフエンド、溶接部	圧力バウンダリ
(N-2A-K 再循環入口) 原子炉容器ノズル、サーマルスリーブ	流れの方向付け
(N-3A-D 蒸気出口) 原子炉容器ノズル	圧力バウンダリ
(N-3A-D 蒸気出口) 原子炉容器ノズル、セーフエンド、溶接部	圧力バウンダリ
(N-4A-F 給水) 原子炉容器ノズル	圧力バウンダリ
(N-4A-F 給水) 原子炉容器ノズル、セーフエンド、溶接部	圧力バウンダリ
(N-4A-F 給水) 原子炉容器ノズル、サーマルスリーブ	流れの方向付け
(N-5A/B 炉心スプレイ) 原子炉容器ノズル	圧力バウンダリ
(N-5A/B 炉心スプレイ) 原子炉容器ノズル、セーフエンド、溶接部	圧力バウンダリ
(N-5A/B 炉心スプレイ) 原子炉容器ノズル、サーマルスリーブ	流れの方向付け
(N-6A/B 計装) 原子炉容器ノズル	圧力バウンダリ
(N-6A/B 計装) 原子炉容器ノズル、セーフエンド、溶接部	圧力バウンダリ
(N-7 ヘッドベント) 原子炉容器ノズル	圧力バウンダリ
(N-7 ヘッドベント) 原子炉容器ノズル、セーフエンド、溶接部	圧力バウンダリ

表 4.2-3 Peach Bottom-2/3 のスクリーニング結果 (炉内構造物) (2/3)

機器タイプ	要求機能
(N-8A/B ジェットポンプ計装) 原子炉容器ノズル	圧力バウンダリ
(N-8A/B ジェットポンプ計装) 原子炉容器ノズル、セーフエンド、溶接部	圧力バウンダリ
(N-9 制御棒駆動水圧系リターン) 原子炉容器ノズル	圧力バウンダリ
(N-9 制御棒駆動水圧系リターン) 原子炉容器ノズル、セーフエンド、溶接部	圧力バウンダリ
(N-10 炉心支持板差圧検出及びほう酸水注入系) 原子炉容器ノズル	圧力バウンダリ
(N-10 炉心支持板差圧検出及びほう酸水注入系) 原子炉容器ノズル、セーフエンド、溶接部	圧力バウンダリ
(N-11A/B, N12A/B 計装) 原子炉容器ノズル	圧力バウンダリ
(N-11A/B, N12A/B 計装) 原子炉容器ノズル、セーフエンド、溶接部	圧力バウンダリ
(N-13 フランジリークオフ) 原子炉容器ノズル	圧力バウンダリ 流れの方向付け
(N-14 フランジリークオフ) 原子炉容器ノズル	圧力バウンダリ
(N-15 底部ドレン) 原子炉容器ノズル	圧力バウンダリ
(N-15 底部ドレン) 原子炉容器ノズル、セーフエンド、溶接部	圧力バウンダリ
(N-16A/B 計装) 原子炉容器ノズル	圧力バウンダリ
(N-16A/B 計装) 原子炉容器ノズル、セーフエンド、溶接部	圧力バウンダリ
ボルト (クラス 1)	機械的閉じ込め
ボルト (クロージャ)	機械的閉じ込め
炉心シュラウド及び炉心支持板: アクセスホールカバー (機械的-3 号機)	流れの方向付け 機械的閉じ込め
炉心シュラウド及び炉心支持板: アクセスホールカバー (溶接-2 号機)	流れの方向付け
炉心シュラウド及び炉心支持板: 炉心シュラウド (上・中・下部)	炉心内のコンフィグレーションや流量分布を維持する構造サポート
炉心シュラウド及び炉心支持板: 炉心シュラウドサポート構造 (シュラウドサポートシリンダ、シュラウドサポートプレート、シュラウドサポートレグ)	炉心内のコンフィグレーションや流量分布を維持する構造サポート
炉心シュラウド及び炉心支持板: 炉心支持板、炉心支持板ボルト	炉心内のコンフィグレーションや流量分布を維持する構造サポート
炉心スプレイライン及びスパーチャ: 炉心スプレイライン (ヘッダ)、スプレイリング、スプレイノズル、サーマルスリーブ	流れの方向付け スプレイ
炉心スプレイスパーチャノズルエルボー	流れの方向付け
流量制御装置	圧力バウンダリ 絞り弁 (Throttle)
ジェットポンプ: インレットエルボー、ミキサ、ディフューザ	流れの方向付け
ジェットポンプ: ホールドダウンビームボルト	機械的閉じ込め
ジェットポンプ: ジェットポンプセンシングライン	流れの方向付け
ジェットポンプ: サーマルスリーブ、ライザ管、ホールドダウンビーム、ウェッジ	流れの方向付け
配管及び配管機器: クラス 1 配管、取付け金具及び枝管接続部 (呼び径 1 以上 4 未満)	圧力バウンダリ
原子炉容器 (底部ヘッド及び溶接部)	圧力バウンダリ
原子炉容器 (シェル及び溶接部)	圧力バウンダリ
原子炉容器 (上部ヘッド)	圧力バウンダリ
原子炉容器フランジ部	機械的閉じ込め 圧力バウンダリ
原子炉容器外部取付け部品、支持スカート及び溶接部	構造サポート

表 4.2-3 Peach Bottom-2/3 のスクリーニング結果 (炉内構造物) (3/3)

機器タイプ	要求機能
原子炉容器フランジ漏えい検出ライン	漏えいバウンダリ
	圧力バウンダリ
原子炉容器内部取付け部品	炉心内のコンフィグレーションや流量分布を維持する構造サポート
炉内構造物 (炉心スプレイ補修部)	圧力バウンダリ
	構造的健全性 (付属機器)
炉内構造物 (ジェットポンプ補助ウェッジ)	構造的健全性 (付属機器)
炉内構造物 (ジェットポンプオーバーサイズドウェッジ)	構造的健全性 (付属機器)
炉内構造物 (ジェットポンプライザ管クランプ)	構造的健全性 (付属機器)
炉内構造物 (ジェットポンプスリップジョイントクランプ)	構造的健全性 (付属機器)
炉内構造物 (燃料支持金具及び制御棒駆動機構)	炉心内のコンフィグレーションや流量分布を維持する構造サポート
	絞り弁 (Throttle)
炉内構造物 (計装)	炉心内のコンフィグレーションや流量分布を維持する構造サポート
炉内構造物 (蒸気乾燥器)	構造的健全性 (付属機器)
炉内構造物 (トップガイド)	炉心内のコンフィグレーションや流量分布を維持する構造サポート
原子炉容器貫通部: 制御棒駆動機構スタブチューブ、インコアモニターハウジング、ジェットポンプ計装、ほう酸水注入系、中性子束モニター	流れの方向付け
	圧力バウンダリ
	炉心内のコンフィグレーションや流量分布を維持する構造サポート
弁箱	圧力バウンダリ
弁箱 (クラス 1)	圧力バウンダリ

(3) 3章: 経年劣化管理レビュー (AMR) 結果

GALL-SLR には、既存のプラントプログラムにおける一般的な評価が記載されている。GALL-SLR は、既存のプログラムが 2 回目の運転延長期間に向けて適応できるか、あるいは強化すべきかを判断するのに必要となる技術的根拠を文書化したものである。Exelon 社は、スコーピング及びスクリーニングされた機器に関して GALL-SLR に基づいて AMR を実施し、2 回目の延長された運転期間において、当該機器に要求される機能を CLB に従って維持できるように、経年劣化影響が適切に管理するための AMP を選定した。

例として、原子炉圧力容器及び炉内構造物の AMR について系統ごとの結果、機器ごとの結果の順に以下に示す。

(a) 原子炉容器、炉内構造物及び一次冷却系の AMR 結果

SLR 申請書の「原子炉容器、炉内構造物及び一次冷却系に対する経年劣化評価の概要」の抜粋を表 4.2-4 に示す。表 4.2-4 は、ID 番号、機器、経年劣化影響/メカニズム、経年劣化管理プログラム (AMP) /期間限定経年劣化解析 (TLAA)、追加評価の勧告の有無及び議

論の欄で構成されており、議論の欄を除いて SLR-SRP と同じ内容になっている。議論の欄は、記載内容の明確化や補足が示されている。議論の欄の記載内容の例を以下に示す。

- ・ 「追加評価の勧告」に関連する情報または対応する SLR 申請書の節番号
- ・ プラント個別の AMP が用いられている場合の名称
- ・ SLR-SRP からの除外内容
- ・ SLR-SRP との整合性の説明
- ・ SLR-SRP との相違点の説明

表 4.2-4 原子炉容器、炉内構造物及び一次冷却系に対する経年劣化評価の概要（抜粋）

ID 番号	機器	経年劣化影響/メカニズム	経年劣化管理プログラム/期間限定経年劣化解析	追加評価の勧告の有無	議論
3.1.1-001	屋内空気環境の鋼製原子炉圧力容器フランジ部	累積疲労損傷：疲労、繰返し荷重による	TLAA, SRP-SLR Section 4.3「金属疲労」	Yes	疲労及び繰返し荷重は TLAA 実施、追加評価は Subsection 3.1.2.2.1 に記載
3.1.1-002	加圧水型原子炉（PWR）のみ				
3.1.1-003	原子炉冷却材及び中性子束環境のステンレス鋼、ニッケル合金製の炉内構造物	累積疲労損傷：疲労、繰返し荷重による	TLAA, SRP-SLR Section 4.3「金属疲労」	Yes	疲労及び繰返し荷重は TLAA 実施、追加評価は Subsection 3.1.2.2.1 に記載
3.1.1-004	原子炉容器鋼製支持スカート及び溶接部	累積疲労損傷：疲労、繰返し荷重による	TLAA, SRP-SLR Section 4.3「金属疲労」	Yes	疲労及び繰返し荷重は TLAA 実施、追加評価は Subsection 3.1.2.2.1 に記載
3.1.1-005	加圧水型原子炉（PWR）のみ				
3.1.1-006	ステンレス鋼、鋼（ニッケル合金、ステンレス鋼被覆を含む）、ニッケル合金製の原子炉冷却材圧力バウンダリ機器（配管、その他の冷却材と接触する耐圧機器）	累積疲労損傷：疲労、繰返し荷重による	TLAA, SRP-SLR Section 4.3「金属疲労」	Yes	疲労及び繰返し荷重は TLAA 実施、追加評価は Subsection 3.1.2.2.1 に記載

(b) 原子炉圧力容器及び炉内構造物の AMR 結果

Peach Bottom-2/3 の SLR 申請書の「原子炉圧力容器及び炉内構造物—経年劣化評価の概要」の抜粋を表 4.2-5 に示す。表 4.2-5 は、機器タイプ、要求機能、材料、環境、管理が要求される経年劣化影響、AMP、GALL-SLR での ID 番号、表 4.2-4 での ID 番号及び注記で構成されている。また表には、GALL-SLR に記載されている AMR 結果との比較も記載されている。GALL-SLR の記載内容とどの程度一致しているかは、注記の欄において以下に示す A～J を割り当てることで表記している。A～J に該当しない内容は、数字を用いて注記が示されている場合もある。

- ・ A : GALL-SLR の各項目と一致しており、AMP も GALL-SLR と一致
- ・ B : GALL-SLR の各項目と一致しているが、GALL-SLR の AMP から一部が除外
- ・ C : GALL-SLR の各項目とは機器が異なっているが、AMP は GALL-SLR と一致
- ・ D : GALL-SLR の各項目とは機器が異なっており、GALL-SLR の AMP から一が除外
- ・ E : GALL-SLR の各項目と一致しているが、GALL-SLR とは異なる AMP を適用またはプラント個別の AMP にて対応
- ・ F : GALL-SLR では扱われていない材料の機器
- ・ G : 機器及び材料の環境が GALL-SLR で扱われていない
- ・ H : 機器、材料及び環境の組み合わせに対する経年劣化影響が GALL-SLR で扱われていない
- ・ I : 機器、材料及び環境の組み合わせに対して GALL-SLR で記載された経年劣化影響が適用されない
- ・ J : GALL-SLR において未評価

Peach Bottom-2/3 の SLR 申請書 3 章には、前述の表形式を用いた AMR の結果の他に、GALL-SLR において追加評価が勧告された項目への対応が文章で記載されている。本項目に対する審査指針は、SRP-SLR に記載されており、Peach Bottom-2/3 の SLR 申請書で取り扱われている場合は前述の表 4.2-4 に対応する SLR 申請書の節番号が記載されている。

Peach Bottom-2/3 の SLR 申請書において対応された GALL-SLR 及び SRP-SLR にて追加評価が勧告された項目と SLR 申請書での記載箇所を表 4.2-6 に示す。

表 4.2-5 原子炉圧力容器及び炉内構造物—経年劣化評価の概要 (抜粋)

機器タイプ	要求機能	材料	環境	管理が要求される経年劣化影響	経年劣化管理プログラム	NUREG-2191 (GALL-SLR) での ID 番号	NUREG-2192 での ID 番号 (表 4.2-X の ID 番号)	注記
原子炉容器 フランジ部	機械的 締結	高張力低合金鋼 (降伏強度 1034MPa 以上)	屋内空気 (外側)	亀裂	原子炉容器 スタッド ボルト (B.2.1.3)	IV.A1.RP-51	3.1.1-091	B
				累積疲労 損傷	TLAA	IV.A1.RP-201	3.1.1-001	A, 1
				材料喪失	原子炉容器 スタッド ボルト (B.2.1.3)	IV.A1.RP-165	3.1.1-091	B
	圧力バウンダリ	炭素鋼、 ステンレス 鋼被覆の低 合金鋼	屋内空気 (外側)	なし	なし	IV.C1.R-431	3.1.1-124	I, 9
				原子炉 冷却材 (内側)	亀裂	ASME Section XI 「供用期間 中検査」 Subsection IWB, IWC, IWD (B.2.1.1)	IV.E.R-444	3.1.1-114
			水化学 (B.2.1.2)		IV.E.R-444	3.1.1-114	B	
			累積疲労 損傷		TLAA	IV.A1.R-04	3.1.1-007	A, 1
			材料喪失		一回検査 (B.2.1.21)	IV.A1.RP-157	3.1.1-085	A
					水化学 (B.2.1.2)	IV.A1.RP-157	3.1.1-085	B

表 4.2-6 GALL-SLR において追加評価が勧告された項目と Peach Bottom-2/3 の SLR 申請書での記載箇所 (1/2)

系統名称	追加評価が勧告された項目	SLR 申請書での記載箇所
原子炉冷却系	累積疲労損傷	3.1.2.2.1
	全面腐食、孔食、及び隙間腐食による材料喪失	3.1.2.2.2
	中性子照射脆化による破壊靱性の喪失	3.1.2.2.3
	応力腐食割れ (SCC) 及び粒界応力腐食割れ (IGSCC) による割れ	3.1.2.2.4
	繰返し荷重による亀裂の成長	3.1.2.2.5
	SCC による亀裂	3.1.2.2.6
	繰返し荷重による亀裂	3.1.2.2.7
	浸食による材料喪失	3.1.2.2.8
	PWR 炉内構造物の経年劣化管理	3.1.2.2.9
	摩耗による材料喪失	3.1.2.2.10
	PWSCC による亀裂	3.1.2.2.11
	IASCC による割れ	3.1.2.2.12
	中性子照射または熱時効脆化による破壊靱性の喪失	3.1.2.2.13
	熱促進又は照射促進応力緩和による予荷重喪失	3.1.2.2.14
	全面腐食、隙間腐食または孔食による材料喪失並びに SCC による割れ	3.1.2.2.15
	ステンレス鋼及びニッケル合金での孔食及び隙間腐食による材料喪失	3.1.2.2.16
	非安全関連機器の経年劣化管理に関する品質保証	3.1.2.2.17
	運転経験の継続レビュー	3.1.2.2.18
工学的安全施設	累積疲労損傷	3.2.2.2.1
	ステンレス鋼及びニッケル合金での孔食及び隙間腐食による材料喪失	3.2.2.2.2
	全面腐食による材料喪失及び付着物による閉塞	3.2.2.2.3
	ステンレス鋼での SCC による割れ	3.2.2.2.4
	非安全関連機器の経年劣化管理に関する品質保証	3.2.2.2.5
	運転経験の継続レビュー	3.2.2.2.6
	繰返し内部腐食による材料喪失	3.2.2.2.7
	アルミニウムでの SCC による割れ	3.2.2.2.8
	全面腐食、隙間腐食または孔食による材料喪失並びに SCC による割れ	3.2.2.2.9
	アルミニウムでの孔食及び隙間腐食による材料喪失	3.2.2.2.10
補助系	累積疲労損傷	3.3.2.2.1
	SCC 及び繰返し荷重による亀裂	3.3.2.2.2
	ステンレス鋼の SCC による割れ	3.3.2.2.3
	ステンレス鋼及びニッケル合金での孔食及び隙間腐食による材料喪失	3.3.2.2.4
	非安全関連機器の経年劣化管理に関する品質保証	3.3.2.2.5
	運転経験の継続レビュー	3.3.2.2.6
	繰返し内部腐食による材料喪失	3.3.2.2.7
	アルミニウムでの SCC による割れ	3.3.2.2.8
	全面腐食、隙間腐食または孔食による材料喪失並びに SCC による割れ	3.3.2.2.9
	アルミニウムでの孔食及び隙間腐食による材料喪失	3.3.2.2.10
蒸気出力変換系	累積疲労損傷	3.4.2.2.1
	ステンレス鋼での SCC による割れ	3.4.2.2.2
	ステンレス鋼及びニッケル合金での孔食及び隙間腐食による材料喪失	3.4.2.2.3
	非安全関連機器の経年劣化管理に関する品質保証	3.4.2.2.4
	運転経験の継続レビュー	3.4.2.2.5
	繰返し内部腐食による材料喪失	3.4.2.2.6
	アルミニウムでの SCC による割れ	3.4.2.2.7
	全面腐食、隙間腐食または孔食による材料喪失並びに SCC による割れ	3.4.2.2.8
	アルミニウムでの孔食及び隙間腐食による材料喪失	3.4.2.2.9

表 4.2-6 GALL-SLR において追加評価が勧告された項目と Peach Bottom-2/3 の SLR 申請書での記載箇所 (2/2)

系統名称	追加評価が勧告された項目	SLR 申請書での記載箇所
格納容器、構築物及び機器支持物	沈下に起因する応力レベルの増加による亀裂及び歪み；多孔質コンクリート基礎部の不等沈下及び浸食による基礎部の強度低下及び亀裂	3.5.2.2.1.1
	温度上昇による強度及び弾性率の低下	3.5.2.2.1.2
	全面腐食、孔食及び隙間腐食による材料喪失	3.5.2.2.1.3
	応力緩和、収縮、クリープ、及び温度上昇によるプレストレスの喪失	3.5.2.2.1.4
	累積疲労損傷	3.5.2.2.1.5
	SCC による割れ	3.5.2.2.1.6
	凍結融解による材料喪失（スケーリング（剥がれ）、スポーリング（剥落））及び亀裂	3.5.2.2.1.7
	骨材との反応に起因する膨張による亀裂	3.5.2.2.1.8
	水酸化カルシウムの浸出及び炭酸化による空隙率及び透水性の増加	3.5.2.2.1.9
	アクセス不能領域の経年劣化管理；コンクリートの凍結融解による材料喪失（剥落）及び亀裂	3.5.2.2.2.1.1
	アクセス不能領域の経年劣化管理；コンクリートの膨張及び骨材反応による亀裂	3.5.2.2.2.1.2
	アクセス不能領域の経年劣化管理；沈下に起因する応力レベルの増加による亀裂及びひずみ	3.5.2.2.2.1.3
	アクセス不能領域の経年劣化管理；コンクリートの水酸化カルシウムの浸出及び炭酸化による空隙率及び透水性の増加及び強度の低下	3.5.2.2.2.1.4
	温度上昇による強度及び弾性率の低下	3.5.2.2.2.2
	グループ 6 の建造物のアクセス不能領域の経年劣化；コンクリートの凍結融解による材料喪失（Scaling（剥がれ）、Spalling（剥落））	3.5.2.2.2.3.1
	グループ 6 の建造物のアクセス不能領域の経年劣化；コンクリートの膨張及び骨材反応による亀裂	3.5.2.2.2.3.2
	グループ 6 の建造物のアクセス不能領域の経年劣化；コンクリートの水酸化カルシウムの浸出及び炭酸化による空隙率及び透水性の増加及び強度の低下	3.5.2.2.2.3.3
	SCC による割れ、並びに孔食及び隙間腐食による材料喪失	3.5.2.2.2.4
	累積疲労損傷	3.5.2.2.2.5
	電気機器	照射によるコンクリートの強度及び機械的特性の低下
非安全関連機器の経年劣化管理に関する品質保証		3.5.2.2.3
運転経験の継続レビュー		3.5.2.2.4
耐環境性能検証（EQ）の対象となる電気設備		3.6.2.2.1
水分侵入、ダスト、産業汚染、雨、氷、光分解、オーム加熱に起因するケーブル母線配置の経年劣化による絶縁抵抗の低下、並びに、全面腐食及び屋外空気への曝露によるケーブル母線配置の支持構造物及びルーバーの強度喪失		3.6.2.2.2
送電線導体、開閉所母線及び接続部に対する風による摩耗による材料喪失、腐食による導線の強度低下及び酸化または予荷重喪失による接続部の抵抗増加		3.6.2.2.3
非安全関連機器の経年劣化管理に関する品質保証		3.6.2.2.4
運転経験の継続レビュー		3.6.2.2.5

(4) 4章：期間限定経年劣化解析 (TLAA)

Peach Bottom-2/3 の TLAA を特定するためのプロセスは、10 CFR 54「原子力発電所の運転認可更新に対する要求事項」及び NUREG-2192「原子力発電所の SLR 申請書の審査のための標準審査指針 (SLR-SRP)」に従っている。

SLR-SRP には、TLAA の候補例が記載されている。Peach Bottom-2/3 の SLR 申請書に記載されている TLAA の一覧、10 CFR 54.21(c)(i)~(iii)の内どれを実証したか及び SLR 申請書での記載箇所を表 4.2-7 に示す。

表 4.2-7 Peach Bottom-2/3 の TLAA の結果と SLR 申請書における記載箇所 (1/2)

TLAA 項目	10 CFR 54.21(c)(i)~(iii)への対応	SLRA での章節番号
TLAA の特定及び評価項目		4.1
Peach Bottom-2/3 の TLAA の特定		4.1.1
Peach Bottom-2/3 の TLAA の評価		4.1.2
許容基準		4.1.3
結果概要		4.1.4
10 CFR 50.12 に基づく除外項目の特定		4.1.5
原子炉容器及び炉内構造物の中性子脆化解析		4.2
原子炉容器中性子照射量解析	(ii) 2 回目の運転延長期間の終了まで解析	4.2.1.1
炉内構造物中性子照射量解析	(ii) 2 回目の運転延長期間の終了まで解析	4.2.1.2
原子炉容器上部棚エネルギー解析	(ii) 2 回目の運転延長期間の終了まで解析	4.2.2
原子炉容器関連温度解析	(ii) 2 回目の運転延長期間の終了まで解析	4.2.3
原子炉容器圧力-温度 (P-T) 制限	(iii) 要求機能に対する経年劣化影響について SPEO を通して適切に管理	4.2.4
原子炉容器周方向溶接部の破損確率解析	(iii) 要求機能に対する経年劣化影響について 2 回目の運転延長期間を通して適切に管理	4.2.5
原子炉容器軸方向溶接部の破損確率解析	(ii) 2 回目の運転延長期間の終了まで解析	4.2.6
原子炉容器の再冠水熱衝撃解析	(ii) 2 回目の運転延長期間の終了まで解析	4.2.7
炉心シュラウドの再冠水熱衝撃	(i) 2 回目の運転延長期間において妥当性を維持	4.2.8
炉心プレートリムホルドダウンボルトの予荷重喪失解析	(i) 2 回目の運転延長期間において妥当性を維持	4.2.9
ジェットポンプ・スリップジョイントリペアクランプの予荷重喪失解析	(i) 2 回目の運転延長期間において妥当性を維持	4.2.10
ジェットポンプ補助スプリングウェッジアセンブリの予荷重喪失解析	(i) 2 回目の運転延長期間において妥当性を維持	4.2.11
ジェットポンプライザ管リペアクランプの予荷重喪失解析	(i) 2 回目の運転延長期間において妥当性を維持	4.2.12
交換炉心プレートプラグの寿命の延長による照射誘起応力緩和解析	(ii) 2 回目の運転延長期間の終了まで解析	4.2.13
1 回目の運転認可更新申請書 (LRA) の炉心シュラウド照射誘起応力腐食割れ (IASCC) 及び脆化解析	(iii) 要求機能に対する経年劣化影響について 2 回目の運転延長期間を通して適切に管理	4.2.14
3 号機炉心スプレイ交換配管ボルトの予荷重喪失評価	(ii) 2 回目の運転延長期間の終了まで解析	4.2.15
金属疲労解析		4.3
ASME Section III, クラス 1 機器の疲労解析	(iii) 要求機能に対する経年劣化影響について 2 回目の運転延長期間を通して適切に管理	4.3.2
ASME Section III, クラス 1 疲労ウェーバー (Fatigue Waiver)	(ii) 2 回目の運転延長期間の終了まで解析	4.3.3

表 4.2-7 Peach Bottom-2/3 の TLAA の結果と SLR 申請書における記載箇所 (2/2)

TLAA 項目	10 CFR 54.21(c)(i)~(iii)への対応	SLRA での章節番号
ASME Section III, クラス 2,3 及び ANSI B31.1 許容応力解析	(i) 2 回目の運転延長期間において妥当性を維持	4.3.4
RPV 及びクラス 1 配管の環境疲労解析	(iii) 要求機能に対する経年劣化影響について 2 回目の運転延長期間を通して適切に管理	4.3.5
一般的 BWR における様々な炉内構造物機器の疲労解析	(ii) 2 回目の運転延長期間の終了まで解析	4.3.6.1
一般的 BWR における炉心シュラウドの疲労解析	(i) 2 回目の運転延長期間において妥当性を維持	4.3.6.2
炉心シュラウドサポート疲労解析再評価	(iii) 要求機能に対する経年劣化影響について 2 回目の運転延長期間を通して適切に管理	4.3.6.3
ジェットポンプディフューザー及び炉心シュラウドサポート板疲労解析	(iii) 要求機能に対する経年劣化影響について 2 回目の運転延長期間を通して適切に管理	4.3.6.4
交換蒸気乾燥機応力レポート及び解析評価	(i) 2 回目の運転延長期間において妥当性を維持	4.3.6.5
累積疲労使用係数に基づく高エネルギー配管破断 (HELB) 解析	(iii) 要求機能に対する経年劣化影響について 2 回目の運転延長期間を通して適切に管理	4.3.7
60 年供用された RPV 閉止蓋溶接損傷解析	(i) 2 回目の運転延長期間において妥当性を維持	4.3.8
電気設備の耐環境性能検証 (EQ)		4.4
電気設備の耐環境性能検証 (EQ)	(iii) 要求機能に対する経年劣化影響について 2 回目の運転延長期間を通して適切に管理	4.4.1
コンクリート製格納容器のテンドンプレストレス解析		4.5
コンクリート製格納容器のテンドンプレストレス解析	TLAA なし	4.5.1
一次格納施設疲労解析		4.6
一次格納容器構築物、貫通部及び関連機器の疲労解析	(iii) 要求機能に対する経年劣化影響について 2 回目の運転延長期間を通して適切に管理	4.6.1
格納容器プロセスライン貫通部ベローズ	(i) 2 回目の運転延長期間において妥当性を維持	4.6.2
その他のプラント個別の TLAA		4.7
クレーンサイクル荷重解析	(i) 2 回目の運転延長期間において妥当性を維持	4.7.1
原子炉容器主蒸気ノズルクラッドの腐食除去の容認	(ii) 2 回目の運転延長期間の終了まで解析	4.7.2
NUREG-0619 「BWR 給水ノズル及び制御棒制御機構戻りラインノズルのクラック」の意図に適合していることを実証する Generic Letter 81-11 によるき裂進展解析	(iii) 要求機能に対する経年劣化影響について 2 回目の運転延長期間を通して適切に管理	4.7.3
グループ 1 配管に対する供用期間中検査 (ISI) で報告対象となったインジケーションの破損メカニズム：供用前の超音波試験 (UT) にて発見された 3 号機の主蒸気エルボ近傍溶接部 1-B-3BC-LDO の鍛造層はく離	(ii) 2 回目の運転延長期間の終了まで解析	4.7.4
3 号機炉心スプレイ交換配管疲労及び漏洩評価	(i) 2 回目の運転延長期間において妥当性を維持	4.7.5

SLR 申請書の 4.2 節～4.7 節には、以下の項目を用いて Peach Bottom-2/3 での TLAA が記載されている。

- TLAA の概要： 評価された経年劣化影響の概要、解析で用いられた期間が限定された変数とその根拠を含む、TLAA として特定された CLB における解析の概要
- TLAA 評価： 60 年運転のために検討した TLAA で用いた情報との比較のため、80 年運転に関連した情報を含む、TLAA の解決に対する根拠を示す 2 回目の運転延長期間のための TLAA 評価。
- TLAA の結果処理： 10 CFR 54.21(e)(i)~(iii) (前述) で規定された許容基準のどれに従っているかを分類

例として、SLR 申請書の 4.2.1.2 項「炉内構造物の中性子照射量解析」に関する TLAA を以下に示す。

(a) 「炉内構造物の中性子照射量解析」の概要

中性子照射量は、炉心シュラウド、トップガイド、炉心支持板、炉心支持板ボルト、ジェットポンプ（及びジェットポンプクランプ）を含む Peach Bottom-2/3 炉内構造物に対する解析を実施する際のインプットとして利用される。また、照射量予測は、規定された照射量閾値を超える可能性がある場合に、経年劣化管理に関する特定の要件（検査等）を行うか判断するために使用される。中性子照射量は時間に依存するため、中性子照射量解析は 2 回目の運転延長期間のために評価が必要な TLAA として特定されている。

(b) 「炉内構造物の中性子照射量解析」の評価

SLR 申請書 4.2.8 項から 4.2.12 項に記載されている炉内構造物機器に関する中性子照射量により TLAA の評価を行い、総運転期間 80 年間で 70EFPY（全出力換算年）と想定しての照射量予測を実施した。2 回目の運転延長期間におけるこれらの照射量予測では、2018 年 1 月時点で計画している Peach Bottom-2/3 の計装精度の不確かさの改善（MUR）による出力増強にて従来より約 1.66%上昇した 4,018MWt を想定している。現在承認されている最大熱出力は 4,016MWt となっている。これらの 80 年運転での予測は、Transware 社の放射線解析モデル適用（RAMA）照射量算出手法（BWRVIP-114-A 及び BWRVIP-145-A）に基づいており、容認可能である。

炉内構造物機器に対する 80 年での照射量予測は、Peach Bottom-2/3 の原子炉容器の評価に用いられた GEH 社の 80 年での照射量予測とは独立している。Peach Bottom-2/3 の炉内構造物機器に対する 80 年での RAMA 照射量予測を表 4.2-8 及び表 4.2-9 に示す。

表 4.2-8 Peach Bottom 2 号機における炉内構造物機器照射量予測

炉内構造物機器照射量予測	
機器	70 EFPY での照射量 (n/cm ²)
炉心支持板リムホールダウンボルト	8.10E+20
ジェットポンプスリップジョイントクランプ	1.17E+19
ジェットポンプ補助スプリングウェッジアセンブリ	1.53E+20
ジェットポンプライザ管溶接部 RS-1	5.31E+15

表 4.2-9 Peach Bottom 3 号機における炉内構造物機器照射量予測

炉内構造物機器照射量予測	
機器	70 EFPY での照射量 (n/cm ²)
炉心支持板プレートリムボルトの中の一番上に位置するボルト	8.05E+20
ジェットポンプ補助スプリングウェッジアセンブリ	8.12E+18
ジェットポンプライザ管溶接部 RS-1	5.29E+15

TLAA 結果の処理：10 CFR 54.21(c)(1)(ii)

Peach Bottom-2/3 の炉内構造物機器の照射量解析では、2 回目の運転延長期間の全体にわたる十分な予測を行うことができた。ここで実施された予測結果は、4.2.8 項から 4.2.12 項の炉内構造物機器の照射量関連の TLAA 評価で活用されている。

(5) Appendix A：最終安全解析書更新版（UFSAR）補遺

Appendix A には、最終安全解析書更新版（UFSAR）の補遺として、「経年劣化管理プログラム（AMP）および期間限定経年劣化解析（TLAA）活動」が以下の構成で示されている。

- ・ Section A.1.1： SLR 申請書提出時のプログラムの状況を含め、NUREG-2191 11 章「経年劣化管理プログラム（AMP）」に該当する AMP がリスト化されている。
- ・ Section A.1.2： SLR 申請書提出時のプログラムの状況を含め、プラント固有の AMP がリスト化されている。
- ・ Section A.1.3： SLR 申請書提出時のプログラムの状況を含め、TLAA に関連する NUREG-2191 10 章「期間限定経年劣化解析（TLAA）」に対応する AMP がリスト化されている。
- ・ Section A.1.4： TLAA の概要がリスト化されている。
- ・ Section A.1.5： 品質保証（QA）プログラムと統制管理（Administrative Controls）

- に関する議論が記されている。
- Section A.2 : AMP の概要が示されている。
 - Section A.2.1 : 経年劣化の影響を管理するための GALL-SLR XI 章「経年劣化管理プログラム (AMP)」の概要が示されている。
 - Section A.2.2 : 経年劣化の影響を管理するためのプラント固有のプログラムの概要が示されている。
 - Section A.3 : TLAA を支援する NUREG-2191 10 章「期間限定経年劣化解析 (TLAA)」の概要が示されている。
 - Section A.4 : 2 回目の運転延長期間に適用される TLAA の概要が示されている。
 - Section A.5 : SLR 誓約事項がリスト化されている。

誓約事項の概要の一覧を表 4.2-10 に示す。

表 4.2-10 Peach Bottom-2/3 の SLR のための誓約事項の概要一覧 (1/12)

No.	AMP または活動	GALL-SLR での AMP 番号	誓約事項	実施スケジュール	出典
1	ASME コード XI 供用期間中検査、Subsection IWB, IWC, 及び IWD	XI.M1	既存の AMP を継続して実施する。	実施中。	Section A.2.1.1
2	水化学	XI.M2	既存の AMP を継続して実施する。	実施中。	Section A.2.1.2
3	原子炉容器スタッドボルト	XI.M3	既存の AMP を継続して実施する。	実施中。	Section A.2.1.3
4	BWR 原子炉容器 ID 取付部品溶接部	XI.M4	既存の AMP を継続して実施する。	実施中。	Section A.2.1.4
5	BWR 応力腐食割れ (SCC)	XI.M7	既存の AMP を継続して実施する。	実施中。	Section A.2.1.5
6	BWR 貫通部	XI.M8	既存の AMP を継続して実施する。	実施中。	Section A.2.1.6
7	BWR 炉内構造物	XI.M9	以下の強化策を実施する。 <ol style="list-style-type: none"> 2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前または、2 回目の運転延長期間前の最後の燃料交換による出力停止期間終了のどちらか遅い方までに、炉心プレートウェッジ (core plate wedge) を設置するか、2 回目の運転延長期間が開始される 2 年前までに炉心プレートリムホールダウンボルト (core plate rim hold-down bolt) の検査計画書を NRC に提出し、承認を得る。 ジェットポンプホールダウンビームのフルエンス値が $1.3E+20$ n/cm² (2 号機では 51EFPY、3 号機では 63EFPY) に達した後、燃料交換サイクルの度にジェットポンプ入口ミキサとビーム領域の VT-3 検査を実施する。 WH 製 (Nordic 型) ステンレス鋼蒸気乾燥機の経年劣化による材料喪失及び亀裂について定期的な目視検査を 10 年を超えない頻度で実施する。最初の検査は 2 回目の運転延長期間開始前に実施する。 	AMP は本誓約事項に記載されているスケジュールに沿って強化改訂される。蒸気乾燥機の最初の検査は、2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前または、2 回目の運転延長期間前の最後の燃料交換による出力停止期間終了のどちらか遅い方までに完了する。	Section A.2.1.7
8	オーステナイト・ステンレス鋳鋼 (CASS) の熱時効脆化	XI.M12	オーステナイト・ステンレス鋳鋼 (CASS) の熱時効脆化管理プログラムは、熱時効脆化が顕著になる可能性のある原子炉冷却材圧力バウンダリの CASS 機器 (クラス 1 配管やポンプケーシングなど) が要求機能を満たすことを保証する新しい状態監視プログラムである。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までにプログラムを実施する。	Section A.2.1.8

表 4.2-10 Peach Bottom-2/3 の SLR のための誓約事項の概要一覧 (2/12)

No.	AMP または活動	GALL-SLR で の AMP 番号	誓約事項	実施スケジュール	出典
9	流れ加速腐食 (FAC)	XI.M17	<p>流れ加速腐食 (FAC) は、既存のプログラムを強化したものである。</p> <p>1. プログラムの適用範囲からは除外されている使用頻度の低い配管システムを再評価し、2 回目の運転延長期間での除外の正当性を証明する十分な根拠が存在することを確認する。</p>	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。	Section A.2.1.9
10	ボルト健全性	XI.M18	<p>ボルト健全性では、既存のプログラムの強化策を実施する。</p> <p>1. ESW (必須サービス水)、HPSW (高圧サービス水)、防火ポンプの水中の炭素鋼閉鎖ボルトで材料喪失が発生していないか、閉鎖ボルトを手で締め付けられていることを確認する検査を確実に実施する。各ユニットの 2 回目の運転延長期間中、10 年毎に最低 19 回のボルト点検を実施する。これらのポンプのオーバーホール・交換時の閉鎖ボルト点検は、2 回目の運転延長期間中の 10 年毎に保証することができる。</p> <p>2. 循環水ポンプ構造物の取水トラベリングスクリーンのステンレス鋼製の水中の機械式ボルトで、材料喪失が発生していないか点検され、またメカニカルボルトは手締めによる検査も実施される。</p> <p>3. 空気またはガスの含まれる圧力容器の閉鎖ボルトに、管理されていない屋内空気と接する炭素鋼及びステンレス鋼と環境条件を組み合わせ、材料のクラック及び材料喪失の検査を確実に実施する。</p> <p>4. ソープバブル試験 (soap bubble testing)、サーモグラフィ、音響試験、または手締めによる確認といった検査方法を行い、閉鎖ボルトから漏れが発生していないことを確認する。</p> <p>5. 水、油、蒸気といった流体を含む圧力保持ボルト接合部での目に見える部品の漏れ、過去の漏れの痕跡、またはその他の経年劣化の識別ができるよう、現場のウォークダウン仕様書を改訂する。</p> <p>6. 水中環境での材料喪失を識別できるよう適切な照明及び検査距離のガイダンスが提供されるよう既存の反復タスクを改訂する。検査を補完するカメラやビデオ機器が用いられる。</p> <p>7. ①サンプルベースの検査で基準を満たさないボルト 1 本があるごとに、5 本以上のボルトの追加検査。②または、適用される材料、環境、及び経年劣化の組み合わせ毎に総本数の 20%以上のボルトの追加検査。①または②のいずれか少ない方を実施する。</p>	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。	Section A.2.1.10

表 4.2-10 Peach Bottom-2/3 の SLR のための誓約事項の概要一覧 (3/12)

No.	AMP または活動	GALL-SLR での AMP 番号	誓約事項	実施スケジュール	出典
11	開サイクル冷却水系	XI.M20	同じ材料で構成され、同じ環境にさらされているすべての機器を修理または交換し、該当する材料と環境の組み合わせごとの経年劣化の原因が是正されない場合は、追加検査を実施するよう仕様に記載する。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。	Section A.2.1.11
12	閉処理水系	XI.M21A	2 回目の運転延長期間の 10 年毎に経年劣化の影響を緩和する水化学管理の効果を検証するため、必要に応じて、材料喪失、クラック、かじりを検出できる手法（目視、表面、または容積検査）を用いて、機会に応じた目視検査及びサンプルベースの定期検査を含む状態監視を実施する。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。	Section A.2.1.12
13	頭上重量物及び軽量物取扱い系（燃料交換関係）検査	XI.M23	クレーンに付随する橋梁、構造部材、構造機器の変形、クラック、腐食や摩耗による材料喪失、及び関連するボルト接続部の材料喪失、クラック、予荷重喪失の兆候の検査といった強化策を実施する。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。	Section A.2.1.13
14	圧搾空気モニタリング	XI.M24	乾燥機使用后、水分が含まれていないか、装置の窒素検査を毎日実施する。検査結果は記録され、是正処置が必要であるか確認される。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。	Section A.2.1.14
15	BWR 炉水浄化系	XI.M25	既存の AMP を継続して実施する。	実施中。	Section A.2.1.15
16	火災防護	XI.M26	1. 低圧二酸化炭素消火設備の外面に材料喪失につながる可能性のある腐食を識別するため、1 年半ごとに定期的な目視検査を行う。 2. 可燃性液体漏れ防止部材の定期的な目視検査を 24 ヶ月毎に実施する。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。	Section A.2.1.16
17	消火水系	XI.M27	流量試験の改訂といった 14 の強化策を実施する。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。 検査は、2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前または、2 回目の運転延長期間前の最後の燃料交換による出力停止期間終了のどちらか遅い方までに完了する。	Section A.2.1.17

表 4.2-10 Peach Bottom-2/3 の SLR のための誓約事項の概要一覧 (4/12)

No.	AMP または活動	GALL-SLR での AMP 番号	誓約事項	実施スケジュール	出典
18	地上の金属製タンク	XI.M29	2 年毎に復水タンク及び給油タンク基礎外周部のシーリング材の目視検査を行い、劣化の兆候がないかどうかを確認する。シーリング材及びコーキングの目視検査を実施し、補足として物理的確認によって劣化を検出するといった強化策を実施する。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。ただし詳細なスケジュールは強化策内に記載する。検査は、2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前または、2 回目の運転延長期間前の最後の燃料交換による出力停止期間終了のどちらか遅い方までに完了する。	Section A.2.1.18
19	燃料油化学	XI.M30	定期的な内部検査といった強化策を 9 つ実施する。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。ただし詳細なスケジュールは強化策内に記載する。検査は、2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前または、2 回目の運転延長期間前の最後の燃料交換による出力停止期間終了のどちらか遅い方までに完了する。	Section A.2.1.19
20	原子炉容器サーベイランス	XI.M31	2 号機及び 3 号機それぞれで 120° 再構成カプセルを取り出し、策定されたスケジュールに従い試験を実施する。詳細な試験条件が定められている。	強化策内でスケジュールを策定する。	Section A.2.1.20

表 4.2-10 Peach Bottom-2/3 の SLR のための誓約事項の概要一覧 (5/12)

No.	AMP または活動	GALL-SLR での AMP 番号	誓約事項	実施スケジュール	出典
21	一回検査	XI.M32	2 回目の運転延長期間中に要求機能が損なわれない範囲で、劣化を防止または最小化するように設計された AMP システム全体の有効性を検証する。新しい状態監視プログラムである。	2 回目の運転延長期間開始の 10 年前までに強化策を実施する。 一回検査は、2 回目の運転延長期間開始の 10 年前までに実施と、6 カ月前または直前の燃料交換停止時のどちらか遅い時点に実施する。	Section A.2.1.21
22	選択腐食	XI.M33	選択腐食の影響を受けやすい材料で構成された機器を監視する。新しい状態監視プログラムである。	2 回目の運転延長期間開始の 10 年前までに強化策を実施する。 一回検査は、2 回目の運転延長期間開始の 10 年前までに実施と、6 カ月前または直前の燃料交換停止時のどちらか遅い時点に実施する。	Section A.2.1.22
23	ASME コードクラス 1 小口径配管の一回検査	XI.M35	応力腐食割れ (SCC) や熱疲労・振動疲労によるクラックを防止するため、クラス 1 配管のペネトレーション (バット) 溶接部及び部分貫通 (ソケット) 溶接部のサンプルの体積試験を実施する。	2 回目の運転延長期間開始の 10 年前までに強化策を実施する。 一回検査は、2 回目の運転延長期間開始の 10 年前までに実施と、6 カ月前または直前の燃料交換停止時のどちらか遅い時点に実施する。	Section A.2.1.23

表 4.2-10 Peach Bottom-2/3 の SLR のための誓約事項の概要一覧 (6/12)

No.	AMP または活動	GALL-SLR での AMP 番号	誓約事項	実施スケジュール	出典
24	機器の外表面監視	XI.M36	金属機器、エラストマ材、絶縁被覆（被覆していない場合は絶縁材）の定期的な目視検査を、燃料交換による出力停止間隔を超えない頻度で実施する。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。	Section A.2.1.24
25	種々の配管及びダクトの内面検査	XI.M38	配管、配管機器、ダクト、熱交換器部品、及び他の機械部品のすべてのアクセス可能な内表面の目視検査を実施する。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。	Section A.2.1.25
26	潤滑油分析	XI.M39	既存の AMP を継続して実施する。	実施中。	Section A.2.1.26
27	Boraflex 以外の中性子吸収材の監視	XI.M40	既存の AMP を継続して実施する。	実施中。	Section A.2.1.27
28	埋設及び地下配管及びタンク	XI.M41	コーティング材を除去して母材を露出させてクラックを検出することで、埋設ステンレス鋼配管のクラックを管理するといった強化策が 7 つ策定されている。	2 回目の運転延長期間開始の 10 年前までに強化策を実施する。ただしさらに詳細なスケジュールは強化策内で策定する。検査は、2 回目の運転延長期間前に 10 年間隔で実施され、2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前または、2 回目の運転延長期間前の最後の燃料交換による出力停止期間終了のどちらか遅い方までに完了する。	Section A.2.1.28

表 4.2-10 Peach Bottom-2/3 の SLR のための誓約事項の概要一覧 (7/12)

No.	AMP または活動	GALL-SLR での AMP 番号	誓約事項	実施スケジュール	出典
29	スコープ内の配管、配管機器、熱交換器、及びタンクのコーティング/ライニング	XI.M42	コーティング/ライニングがデブリとなったときに、母材の材料喪失や、流量の低下、圧力の低下、熱伝達の低下などの系統の下流部に影響を及ぼす可能性がある、未処理水、処理水、排水、結露、潤滑油等にさらされる内部のコーティング/ライニングの劣化の状態監視を行う。	2 回目の運転延長期間開始の 10 年前までにプログラムを実施する。基本的な検査は、2 回目の運転延長期間前に 10 年間隔で実施され、2 回目の運転延長期間開始の 6 カ月前または直前の燃料交換停止時のどちらか遅い時点に実施する。	Section A.2.1.29
30	ASME コード XI, Subsection IWE	XI.S1	高温ドライウエルの機械的貫通部のアクセス可能な部分の表面検査を追加で実施する。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。	Section A.2.1.30
31	ASME コード XI, Subsection IWF	XI.S3	支持体のアクセス不能領域（例えば、コンクリートで覆われている、地下に埋設されている、またはガードパイプで覆われている支持体の部分）にアクセスする可能性を、条件が存在する場合に、定期的評価を実施するといった強化策が 3 つ策定されている。	プログラムの強化策が策定されたスケジュールに沿って実施される。検査は、2 回目の運転延長期間前に 5 年間隔で実施され、2 回目の運転延長期間開始の 6 カ月前または直前の燃料交換停止時のどちらか遅い時点に実施する。	Section A.2.1.31
32	10CFR50 附則 J	XI.S4	既存の AMP を継続して実施する。	実施中。	Section A.2.1.32
33	石積み壁	XI.S5	管理棟と排水棟の石積み壁をスコープに含むようにプログラムを改訂する。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。	Section A.2.1.33

表 4.2-10 Peach Bottom-2/3 の SLR のための誓約事項の概要一覧 (8/12)

No.	AMP または活動	GALL-SLR での AMP 番号	誓約事項	実施スケジュール	出典
34	構造物監視	XI.S6	スコープに含める機器を追加する強化策を定める。12 の強化策が策定されている。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。基本的な検査は、2 回目の運転延長期間開始の 6 カ月前または直前の燃料交換停止時のどちらか遅い時点に実施する。	Section A.2.1.34
35	原子力発電所に関連する治水構造物の検査	XI.S7	循環水ポンプ構造物の水門をプログラムのスコープを明確にするといった強化策 13 個定める。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。基本的な検査は、2 回目の運転延長期間開始の 6 カ月前または直前の燃料交換停止時のどちらか遅い時点に実施する。	Section A.2.1.35
36	保護塗装監視及び保守プログラム	XI.S8	サービスレベル I のコーティング検査には、認定コーティング検査員に当たらせる。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。	Section A.2.1.36
37	耐環境性能保証要件 (10CFR50.49) の対象外の電気ケーブル及び接続部の絶縁材	XI.E1	要求機能の遂行に影響を及ぼす可能性のある劣化または損傷した状態が目視検査で特定された場合、潜在的なフォローアップ処置を定める。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。強化策に含まれる一回目の検査は、2 回目の運転延長期間開始の 6 カ月前または直前の燃料交換停止時のどちらか遅い時点に実施する。	Section A.2.1.37

表 4.2-10 Peach Bottom-2/3 の SLR のための誓約事項の概要一覧 (9/12)

No.	AMP または活動	GALL-SLR で の AMP 番号	誓約事項	実施スケジュール	出典
38	計装回路に使用されている耐環境性能保証要件 (10CFR50.49) の対象外の電気ケーブル及び接続部の絶縁材	XI.E2	放射線モニターをプログラムのスコープに追加し、実施仕様書を改訂する。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。1 回目の定期的文書レビューは、2 回目の運転延長期間開始の 6 カ月前または直前の燃料交換停止時のどちらか遅い時点に実施する。	Section A.2.1.38
39	耐環境性能保証要件 (10CFR50.49) の対象外のアクセス不能の中電圧電源ケーブルの絶縁材	XI.E3A	追加回路の定期的なケーブルテストを追加する。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。2 回目の運転延長期間前までの実施を要求されている試験及び検査は、2 回目の運転延長期間開始の 6 カ月前または直前の燃料交換停止時のどちらか遅い時点に実施する。	Section A.2.1.39

表 4.2-10 Peach Bottom-2/3 の SLR のための誓約事項の概要一覧 (10/12)

No.	AMP または活動	GALL-SLR で の AMP 番号	誓約事項	実施スケジュール	出典
40	耐環境性能保証要件 (10 CFR 50.49) の 対象外のアクセス不 能の電源ケーブル及 び制御ケーブルの絶 縁材	XI.E3B	EQ 対象外でスコープに含まれる、アクセス不能領域（例えば埋設管 路、ケーブルトレンチ、ケーブルトラフ、ダクトバンク、地下ボールド、 または直接地下に埋設されているもの）の絶縁抵抗低下の影響を管理す る。	2 回目の運転延長期 間開始の 6 ヶ月前まで にプログラムを実施す る。ケーブルの一回試 験、初回マンホール検 査、及び初回ケーブル 目視検査は、2 回目の 運転延長期間開始の 6 カ月前または直前の燃 料交換停止時のどちら か遅い時点に実施す る。	Section A.2.1.40
41	耐環境性能保証要件 (10CFR50.49) の 対象外のアクセス不 能の低電圧電源ケー ブルの絶縁材	XI.E3C	EQ 対象外でスコープに含まれる、アクセス不能領域（例えば埋設管 路、ケーブルトレンチ、ケーブルトラフ、ダクトバンク、地下ボールド、 または直接地下に埋設されているもの）にある著しい湿気にさらされて いる低電圧電力ケーブル（動作電圧 2 kV 未満）の絶縁抵抗の低下の影 響を管理する。	2 回目の運転延長期 間開始の 6 ヶ月前まで にプログラムを実施す る。ケーブルの一回試 験、初回マンホール検 査、及び初回ケーブル 目視検査は、2 回目の 運転延長期間開始の 6 カ月前または直前の燃 料交換停止時のどちら か遅い時点に実施す る。	Section A.2.1.41

表 4.2-10 Peach Bottom-2/3 の SLR のための誓約事項の概要一覧 (11/12)

No.	AMP または活動	GALL-SLR での AMP 番号	誓約事項	実施スケジュール	出典
42	金属被覆母線	XI.E4	サンプリングを実施し、スコープ内の金属被覆母線の特定された経年劣化影響を管理する。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までにプログラムを実施する。一回検査及び耐性測定は、2 回目の運転延長期間開始の 6 カ月前または直前の燃料交換停止時のどちらか遅い時点に実施する。	Section A.2.1.42
43	耐環境性能保証要件 (10CFR50.49) の対象外の電気ケーブル接続部	XI.E6	電気接続部の代表サンプルが 2 回目の運転延長期間前に試験される。試験結果は、10 年毎の定期試験が必要かどうか評価される。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までにプログラムを実施する。試験及び結果の評価は、2 回目の運転延長期間開始の 6 カ月前または直前の燃料交換停止時のどちらか遅い時点に実施する。	Section A.2.1.43
44	木製ポール	-	是正処置プログラムの容認基準を満たさない結果を文書化する強化策が策定される。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。	Section A.2.2.1
45	疲労監視	-	SI:FatiguePro ソフトウェアをアップデートし、NUREG/CR-6909 Revision 1 に準拠した環境支援疲労 (EAF) の計算及び追跡を含むといった強化策 4 つが策定された。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。	Section A.3.1.1
46	中性子フルエンス監視	X.M2	原子炉圧力容器及び原子炉容器内の蓄積中性子フルエンスを定期的に監視するよう強化策が策定された。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。	Section A.3.1.2

表 4.2-10 Peach Bottom-2/3 の SLR のための誓約事項の概要一覧 (12/12)

No.	AMP または活動	GALL-SLR での AMP 番号	誓約事項	実施スケジュール	出典
47	電気設備の耐環境性能保証	X.E1	少なくとも 10 年に 1 度は、局地的に不利な環境にあるアクセス可能なパッシブ EQ 機器を目視で検査するための活動を追加する。	2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに強化策を実施する。アクセス可能な過酷環境下にあるパッシブ EQ 機器の新規の目視検査は、2 回目の運転延長期間開始の 6 カ月前または直前の燃料交換停止時のどちらか遅い時点に実施する。	Section A.3.1.3
48	運転経験	-	既存の AMP を継続して実施する。	実施中。	Section A.1.6
49	運転経験レビュー	-	Exelon 社は、出力増強 (EPU) レベルでの運転経験が AMP で適切に管理されていることを確認するため、2 回目の運転延長期間前に、EPU レベルでの運転経験の評価を実施する。評価には、EPU レベルで運転されている Peach Bottom 及び他の BWR プラントが含まれる。	評価は 2 回目の運転延長期間開始の 6 ヶ月前までに完了する。	NUREG-2192 Section 1.2.2
50	Conowingo ダム水力発電所の FERC による検査	-	既存の AMP を継続して実施する。	実施中。	FERC No. 405 NUREG-2191 Section XI.S7

(6) Appendix B : 経年劣化管理プログラム (AMP)

AMR 及び TLAA の結果として摘出された機器及び構造物の AMP を示している。AMP には、予防、緩和、状態監視及びパフォーマンス監視の 4 種類があり、SSC に対して 1 種類以上の AMP を実施することで経年劣化影響が管理されることを保証している。

Appendix B では、各 AMP について以下の構成に従って経年劣化影響を適切に管理するプログラム及び活動を評価している。

- ・ プログラム概要：プログラム全体の構成及び機能の要約を示す。
- ・ GALL-SLR との整合：GALL-SLR の AMP と一致、除外及び強化を示す。
- ・ GALL-SLR からの除外：除外の内容及び正当性を示す。
- ・ プログラム強化：Peach Bottom-2/3 の AMP の強化または追加項目を示す。
- ・ 運転経験 (OE)：AMP に関連する OE を示す。
- ・ 結論：Peach Bottom-2/3 の AMP が SLR に対して有効であることを示す。

例として、以下に SLR 申請書 B.2.1.7 節「BWR 炉内構造物」を示す。

(a) プログラム概要

BWR 炉内構造物の AMP は、承認済みの BWRVIP 報告書のガイドラインに従った損傷評価を含む既存の状態監視と緩和プログラムからなり、ニッケル合金とステンレス鋼からなる BWR 炉内構造物の長期的な構造健全性を合理的に保証する。

AMP は、応力腐食割れ (SCC)、粒界型応力腐食割れ (IGSCC) または照射誘起応力腐食割れ (IASCC)、繰返し荷重 (流れ誘起の振動を含む) による亀裂、材料喪失、中性子照射/熱時効脆化による破壊靱性低下、熱または中性子による応力緩和の影響を管理する。AMP は BWRVIP 報告書及び ASME Section XI のガイドラインに従った損傷評価と検査を含む。また、水化学 (B.2.1.2) プログラムにより経年劣化影響を緩和する。

亀裂や材料喪失に対して、BWRVIP 報告書のガイドライン及び ASME Section XI 表 IWB-2500-1 の要件に従い検査を実施する。破壊靱性低下の構造健全性への影響は目視または体積試験により間接的に管理される。また、炉心支持板リムホールダウンボルト及びジェットポンプホールダウンビームボルトの応力緩和は目視試験または応力解析により管理される。本節ではさらに、検査、評価及び補修において使用するガイドラインを紹介している。

(b) GALL-SLR との整合

本 AMP は、後述する除外項目を除き、GALL-SLR XI.M9 「BWR 炉内構造物」記載のプログラムの要素と一致している。

(c) GALL-SLR からの除外

BWRVIP-139-A「BWR 原子炉容器及び炉内構造物、蒸気乾燥器検査及び損傷評価ガイドライン」の要件を AMP から除外する。これは、当ガイドラインが Peach Bottom-2/3 の WH 社製 (Nordic 型) 蒸気乾燥器を対象としていないためである。

Peach Bottom では、2 号機、3 号機の GE 社製蒸気乾燥器をそれぞれ 2014 年、2015 年に WH 社製 (Nordic 型) へと取替している。当蒸気乾燥器は少なくとも 50 年の運転に耐えるよう設計されており、2 回目の運転延長期間においても使用可能である。

2 号機では 2016 年の燃料交換停止時において新たな蒸気乾燥器の目視検査が実施されており、構造部に関して良好な結果を得ている。4 か所の非構造物溶接部において亀裂が確認されたが、適切に処置を施しており、現在は許容可能な状態である。

3 号機では 2017 年の燃料交換停止時において新たな蒸気乾燥器の目視検査が実施されており、構造部に関して良好な結果を得ている。3 か所の非構造物溶接部において亀裂、1 か所のくさびにおいて指示模様/摩耗痕が確認されたが、適切に処置を施しており、現在は許容可能な状態である。

WH 社製 (Nordic 型) 蒸気乾燥器を対象とした検査計画を作成した。BWR 炉内構造物 AMP は、2 回目の運転延長期間における材料喪失及び亀裂の影響を管理するための定期的な目視検査を実施するよう強化される。

(d) プログラム強化

2 回目の運転期間延長前に、以下の強化プログラムを適用する。

1. 2 回目の運転延長期間が開始する遅くとも 6 か月前または直前の燃料交換停止時のいずれか遅い時点で、炉心支持板くさびを設置する。または、2 回目の運転延長期間開始の遅くとも 2 年前に炉心支持板リムホールダウンボルトの検査計画及びそれを補助する解析結果を NRC に提出する。
2. ジェットポンプホールダウンビームの中性子フルエンス値が $1E+20$ n/cm² に到達した後、すべての燃料交換サイクルでジェットポンプインレットミキサ及びビーム部に対する VT-3 検査を実施する。
3. 10 年を超えない間隔で、蒸気乾燥器の材料喪失及び亀裂に対する目視検査を実施する。一回目の検査は 2 回目の運転延長期間開始前に実施する。

傷や異常な指示模様を確認した場合、是正処置プログラム開始し、工学的評価を実施する。評価では検査の間隔短縮及びスコープ適正化を検討する。

(e) 運転経験 (OE)

以下の OE 例は BWR 炉内構造物 AMP が、2 回目の運転延長期間においても有効であり、要求機能及び CLB との整合性が維持されることを示す。ここでは、例を 1 つ紹介する。

2、3 号機の炉心シュラウドは、6 年以上の高温条件での運転経験がある Type 304 ステン

レス鋼であることからカテゴリ C に分類され、補修を施していない。

2012 年の 2 号機の炉心シュラウド検査では、水平溶接部 H-1 から H-7 と、垂直溶接部 V-1 から V-8 に対して体積試験 (UT) が実施された。水平溶接部 H-1 から H-7 及び垂直溶接部 V-3 において欠陥指示が確認され、是正処置プログラムが開始された。評価の結果、すべての溶接部に対して 10 年間隔の検査を実施することとなった。従って、2022 年に再検査を実施する。UT 試験に加えて、IASCC に対する炉心シュラウド内表面の EVT-1 目視試験を実施している。対象箇所は 45° における H-4、H-4 と V-5 が交差する点、H-4 と V-6 が交差する点であったが、欠陥指示は確認されなかった。

2015 年の 3 号機の炉心シュラウド検査では、水平溶接部 H-1 から H-7 と、垂直溶接部 V-3 から V-6 に対して体積試験 (UT) が実施された。水平溶接部 H-1、H-3、H-4 及び H-5 並びに垂直溶接部 V-3 及び V-6 において欠陥指示が確認され、是正処置プログラムが開始された。評価の結果、すべての溶接部に対して 10 年間隔の検査を実施することとなった。従って、2025 年に再検査を実施する。

この OE 例は、炉心シュラウド検査が BWRVIP 報告書のガイドラインに従って実施されており、適切に経年劣化管理がなされていることを示している。

(f) 結論

強化された BWR 炉内構造物 AMP は、2 回目の運転延長期間において SLR のスコープ内に含まれる機器の要求機能が CLB に従って維持されることを合理的に保証する。

各 AMP の評価結果を整理したリストを表 4.2-11 に示す。

表 4.2-11 Peach Bottom-2/3 の AMP 一覧 (1/5)

GALL-SLR	AMP タイトル	SLR 申請書での章節番号	既存/新規	GALL-SLR との比較		備考 (除外の根拠または GALL-SLR の AMP を適用しない理由)
				強化	除外	
X. M1	疲労監視	B.3.1.1	既存	Yes	No	
X. M2	中性子照射量監視	B.3.1.2	既存	Yes	No	
X. S1	コンクリート製格納容器非結合テンドンのプレストレス	—	—	—	—	対象外プラント
X. E1	電気設備の耐環境性能検証	B.3.1.3	既存	Yes	No	
XI. M1	ASME コード XI 供用期間中検査 Subsection IWB, IWC 及び IWD	B.2.1.1	既存	No	No	
XI. M2	水化学	B.2.1.2	既存	No	Yes	XI.M2 の要素 1「プログラムのスコープ」に含まれていない補助蒸気系における処理水をスコープに追加。当該箇所のパラメータは、ASME standard ISBN-0-7918-1204-9「現代の工業用ボイラにおける給水及びボイラ水化学の管理手法に関する一致した見解」により監視する。AMP の有効性は一回検査 (B.2.1.21) により検証する。
XI. M3	原子炉容器スタッドボルト	B.2.1.3	既存	No	Yes	XI. M3 の要素 2「予防処置」を除外。代替として、ASME Code, Section XI, Table IWB-2500-1, Exam Category B-G-1 に基づいて高強度ボルトの亀裂に対する体積試験を実施する。 要素 7「是正処置」を除外。代替措置として、ASME Code, Section XI, Table IWB-2500-1, Exam Category B-G-1 に基づいて高強度ボルトの亀裂に対する体積試験を実施する。
XI. M4	BWR 原子炉容器 ID アタッチメント溶接部	B.2.1.4	既存	No	No	
XI. M7	BWR 応力腐食割れ	B.2.1.5	既存	No	No	
XI. M8	BWR 貫通部	B.2.1.6	既存	No	No	

表 4.2-11 Peach Bottom-2/3 の AMP 一覧 (2/5)

GALL-SLR	AMP タイトル	SLR 申請書での章節番号	既存/新規	GALL-SLR との比較		備考 (除外の根拠または GALL-SLR の AMP を適用しない理由)
				強化	除外	
XI. M9	BWR 炉内構造物	B.2.1.7	既存	Yes	Yes	XI.M9 の要素 1「プログラムのスコープ」、要素 3「監視及び検査パラメータ」、要素 4「経年劣化影響の検知」、要素 5「監視及び傾向分析」及び要素 6「許容基準」について、Peach Bottom の WH 製蒸気乾燥器が対象外のため除外。代替措置として、定期的な目視検査を含むよう AMP を強化する。
XI. M10	ホウ酸腐食	—	—	—	—	対象外プラント
XI. M11B	ニッケル合金製機器の割れ及び RCP バウンダリ機器のホウ酸による腐食での材料喪失	—	—	—	—	対象外プラント
XI. M12	オーステナイト・ステンレス鋼の熱時効脆化	B.2.1.8	新規	No	No	
XI. M16A	PWR 炉内構造物	—	—	—	—	対象外プラント
XI. M17	流れ加速腐食	B.2.1.9	既存	Yes	No	
XI. M18	ボルト健全性	B.2.1.10	既存	Yes	Yes	XI.M18 の要素 1「プログラムのスコープ」に含まれない循環水ポンプ吸込トラベリングスクリーンのボルトをスコープに追加。
XI. M19	蒸気発生器	—	—	—	—	対象外プラント
XI. M20	開サイクル冷却水系	B.2.1.11	既存	Yes	No	
XI. M21A	閉処理水系	B.2.1.12	既存	Yes	Yes	XI. M21A の要素 3「監視及び検査パラメータ」を除外。GALL-SLR で参照された EPRI 1007820 よりも新しい EPRI TR 3002000590 を使用。
XI. M22	Boraflex (SFP の中性子吸収剤) 監視	—	—	—	—	Peach Bottom では Boraflex が中性子吸収材としてクレジットされていない。
XI. M23	頭上重量物及び軽量物取扱い系 (燃料交換関係) 検査	B.2.1.13	既存	Yes	No	
XI. M24	圧縮空気監視	B.2.1.14	既存	Yes	No	
XI. M25	BWR 炉水浄化系	B.2.1.15	既存	No	No	
XI. M26	火災防護	B.2.116	既存	Yes	No	

表 4.2-11 Peach Bottom-2/3 の AMP 一覧 (3/5)

GALL-SLR	AMP タイトル	SLR 申請書での章節番号	既存/新規	GALL-SLR との比較		備考 (除外の根拠または GALL-SLR の AMP を適用しない理由)
				強化	除外	
XI. M27	消火水系	B.2.1.17	既存	Yes	Yes	XI.M27 の要素 4「経年劣化影響の検知」について、補助ボイラ燃料貯蔵タンク内のフォームノズルのスプレー形状が異なるため、フォーム放出検査を除外。代替措置として、フォームノズル及びディフレクターに対する一回検査を含むよう AMP を強化する。
XI. M29	屋外及び大型金属製貯蔵タンク	B.2.1.18	既存	Yes	No	
XI. M30	燃料油化学	B.2.1.19	既存	Yes	No	
XI. M31	原子炉容器サーベイランス	B.2.1.20	既存	Yes	No	
XI. M32	一回検査	B.2.1.21	新規	No	No	
XI. M33	選択腐食	B.2.1.22	新規	No	No	
XI. M35	ASME コードクラス 1 小口径配管	B.2.1.23	新規	No	No	
XI. M36	機械機器の外表面監視	B.2.1.24	新規	No	No	
XI. M37	中性子シングル管検査	—	—	—	—	対象外プラント
XI. M38	種々の配管及びダクトの内面検査	B.2.1.25	新規	No	No	
XI. M39	潤滑油分析	B.2.1.26	既存	No	No	
XI. M40	Boraflex 以外の中性子吸収材の監視	B.2.1.27	既存	No	No	
XI. M41	埋設及び地下配管及びタンク	B.2.1.28	既存	Yes	No	
XI. M42	スコープ内の配管、配管機器、熱交換器及びタンクのコーティング/ライニング	B.2.1.29	新規	No	Yes	XI.M27 の要素 4「経年劣化影響の検知」について、埋設配管の定期的な検査を除外。代替措置として、関連設備の点検に合わせて検査（機会便乗検査：Opportunistic Inspection）を実施する。 要素 7「是正処置」について、高圧注水系の潤滑油オイルリザーバーの内部コーティングの補修及び取替を EPRI TR-1007459 のガイドに基づいて除外。

表 4.2-11 Peach Bottom-2/3 の AMP 一覧 (4/5)

GALL-SLR	AMP タイトル	SLR 申請書での章節番号	既存/新規	GALL-SLR との比較		備考 (除外の根拠または GALL-SLR の AMP を適用しない理由)
				強化	除外	
XI. S1	ASME コード XI, Subsection IWE	B.2.1.30	既存	Yes	Yes	XI. S1 の要素 3「監視及び検査パラメータ」及び要素 4「経年劣化影響検知」について、運転経験に基づき、高温の機械設備貫通部を除く設備に対する表面目視検査を除外。
XI. S2	ASME コード XI, Subsection IWL	—	—	—	—	対象外プラント
XI. S3	ASME コード XI, Subsection IWF	B.2.1.31	既存	Yes	No	
XI. S4	10 CFR 50 附則 J 「格納容器漏えい試験」	B.2.1.32	既存	No	No	
XI. S5	石積み壁	B.2.1.33	既存	Yes	No	
XI. S6	構築物監視	B.2.1.34	既存	Yes	No	
XI. S7	原子力発電所に関連する治水構造物の検査	B.2.1.35	既存	Yes	No	
XI. S8	保護コーティング監視及び保守プログラム	B.2.1.36	既存	Yes	No	
XI. E1	10 CFR 50.49 (耐環境性能検証に関する要求事項) の対象外の電気ケーブル及び接続部の絶縁材	B.2.1.37	既存	Yes	No	
XI. E2	計装回路に使用されている 10 CFR 50.49 の対象外の電気ケーブル及び接続部の絶縁材	B.2.1.38	既存	Yes	No	
XI. E3A	10 CFR 50.49 の対象外のアクセス不能の中電圧電源ケーブルの絶縁材	B.2.1.39	既存	Yes	Yes	XI.E3A の要素 2「予防処置」について、マンホールに対する毎年の検査を、少なくとも 5 年に 1 回の検査とする。また、大雨、急激な雪解け、洪水が発生した後に実施するマンホールの水蓄積に対する検査を、大雨、急激な雪解け、洪水が起こり、かつ水位上昇が確認された場合にのみ実施する。
XI. E3B	10 CFR 50.49 の対象外のアクセス不能の計装制御ケーブルの絶縁材	B.2.1.40	新規	No	Yes	XI.E3B の要素 2「予防処置」について、マンホールに対する毎年の検査を、少なくとも 5 年に 1 回の検査とする。また、大雨、急激な雪解け、洪水が発生した後に実施するマンホールの水蓄積に対する検査を、大雨、急激な雪解け、洪水が起こり、かつ水位上昇が確認された場合にのみ実施する。

表 4.2-11 Peach Bottom-2/3 の AMP 一覧 (5/5)

GALL-SLR	AMP タイトル	SLR 申請書での章節番号	既存/新規	GALL-SLR との比較		備考 (除外の根拠または GALL-SLR の AMP を適用しない理由)
				強化	除外	
XI. E3C	10 CFR 50.49 の対象外のアクセス不能の低電圧電源ケーブルの絶縁材	B.2.1.41	新規	No	Yes	XI.E3C の要素 2「予防処置」について、マンホールに対する毎年の検査を、少なくとも 5 年に 1 回の検査とする。また、大雨、急激な雪解け、洪水が発生した後に実施するマンホールの水蓄積に対する検査を、大雨、急激な雪解け、洪水が起こり、かつ、水位上昇が確認された場合にのみ実施する。
XI. E4	金属被覆母線	B.2.1.42	新規	No	No	
XI. E5	ヒューズホルダ	—	—	—	—	管理が必要な経年劣化影響が確認されず、AMP は不要と評価。
XI. E6	10 CFR 50.49 の対象外の電気ケーブル接続部	B.2.1.43	新規	No	No	
XI. E7	高電圧碍子	—	—	—	—	管理が必要な経年劣化影響が確認されず、AMP は不要と評価。
プラント個別	木製柱	B.2.2.1	既存	Yes	—	1 回目の運転認可更新において NRC に承認された既存の AMP と一致した検査プログラムにより、木製柱に対する目視、打診、ボーリング及び掘削による 10 年毎の検査を継続して管理する。

(7) Appendix C : BWRVIP による運転認可更新に適用されるアクション項目への対応

EPRI は、材料劣化に関する研究として、BWR 原子炉圧力容器及び炉内構造物プロジェクト (BWRVIP) を展開している。BWRVIP は、BWR の原子炉容器及び炉内構造物の問題に焦点を置くプロジェクトで 1994 年に設立され、研究成果及び運転経験に基づいた数多くの報告書を作成している。BWRVIP は原子炉容器及び炉内構造物ごとに検査/評価/補修/取替/緩和ガイドラインを作成している。

Appendix C には、Peach Bottom-2/3 の SLR における AMP でクレジットされている BWRVIP 報告書のガイドラインに対する SER のアクション項目の概要及び Peach Bottom-2/3 の対応が記載されている。

(8) Appendix D : Tech. Spec.の変更

10 CFR 54.22 では、延長した運転期間中の経年劣化影響の管理に必要な Tech. Spec.の変更点または追加点を申請書に記載することを要求している。Peach Bottom-2/3 の SLR 申請書および Tech. Spec.に対するレビューに基づき、Tech. Spec.の変更が不要であることが確認された。

4.2.2 SLR 申請書の補足資料

Exelon 社は、2018 年 7 月 10 日の申請書提出後、申請書の変更箇所について、NRC に補足資料を複数回送付している⁽⁵⁻¹³⁾。補足資料記載の主な変更箇所を以下に示す。

- ・ 適用可能な経年劣化の影響として、流れの閉塞を追加。
- ・ 処理水環境の定義を明確化。
- ・ エラストマ製火災バリア貫通シールに関する経年劣化影響として、収縮を摘出していなかったが、修正して記載追加 (収縮も経年劣化影響とする)。
- ・ 耐火性セメント製及びグラウト材製火災バリアに関する経年劣化影響として、材料喪失を摘出していなかったが、修正して記載追加 (材料喪失も経年劣化影響とする)。
- ・ ケイ酸アルミニウム製の火災バリア貫通シールに関する経年劣化影響を追加。
- ・ 水管理が必要な構造物の検査に関する SLR 申請書 Appendix B のプログラムの説明 (B.2.1.35) には、水中検査プログラムについての議論を含んでいるが、ASME Section XI, Subsection IWF (B.2.1.31) 及び構造物監視 (B.2.1.34) プログラムに関する SLR 申請書 Appendix B のプログラムの説明では、水中検査を取り扱っていなかったため、SLR 申請書 Appendix B, Sections B.2.1.31 及び B.2.1.34 は水中検査を実施するよう変更する。
- ・ BWR 炉内構造物 (B.2.1.79) AMP の強化策 1 について、BWRVIP-25 の Revision 1 ガイダンスを使用することで炉心板リムホールダウンボルトに関して、SLR における特定の措置を追加するよう変更する。変更後の強化策では、BWRVIP-25 の Revision

1 ガイダンスに従って、2 回目の延長された運転期間開始の 6 カ月前、または 2 回目の延長された運転期間開始の直前の燃料交換停止時のいずれかのより遅い時点で、炉心板へのくさびの取付けを行う、または炉心板リムホールダウンボルトの SCC 検査を行う、もしくは炉心板へのくさびの取付け及び炉心板リムホールダウンボルトの SCC 検査が不要であることを解析により示すこととした。

4.2.3 申請書に対する追加情報要求 (RAI) 及び回答

SLR 申請書の提出後、NRC は Exelon 社に対して、追加情報要求 (RAI)、つまり SLR 申請書に対する質問、コメント、追加情報の提示依頼を実施しており、SLR 申請の内容を確認するとともに、審査を進めていた。安全面に関する RAI のうち、体裁や誤字脱字に関するものを抜くと、57 件の RAI と 1 件の情報確認依頼 (RCI) が発行されている。RCI は RAI とは異なり、新しい情報や解析結果を要求するものではなく、SLR 申請書の解釈について確認を取ることが目的である。Peach Bottom-2/3 では 1 件の RCI があり、Exelon 社はその 1 件の RCI に対して、正しい解釈であると回答した (RCI は、火災防護に関わるペネトレーションシールの素材として用いられている、ケイ酸アルミニウムの使用環境に関するものであった)。

各章に対する RAI の件数は、以下の通り。

2 章 経年劣化管理レビュー (AMR) の対象となる構築物及び機器を特定するためのスクリーニング手法とその実施結果 :	11 件
3 章 経年劣化管理レビュー (AMR) 結果 :	6 件
4 章 期間限定経年劣化解析 (TLAA) :	13 件
Appendix B 経年劣化管理プログラム (AMP) :	22 件

RAI の約 70%が TLAA 及び AMP に関連していることがわかる。RAI の例として、構築物監視の TLAA 及び AMP に関する RAI を紹介する。

(1) TLAA : 原子炉容器及び炉内構築物の中性子脆化解析に関する RAI

(a) NRC からの RAI

長寿命炉心サポートプラグ (ELCSP) に関する応力緩和 (予荷重喪失) の評価が、2 回目の延長された運転期間に関して有効であること検証する上で十分な情報がない。設置された状態 (寿命開始時) の予荷重に関する十分な情報または応力緩和計算に使用された手法の十分な説明がない。これらに関する情報を提示せよ。

(b) Exelon 社の回答

予荷重に関して、寿命開始時係数は 6.2 で、設置時の保守的な余裕を反映したものであ

る。フルエンスによる応力緩和を決定するための再評価において GEH 社が使用した手法は、所有権情報であると GEH 社は判断している。

しかし、BWRVIP-25 Revision 1、Appendix I の Section 6.3 ではフルエンスによる応力緩和を説明しており、図 6-4 は再評価で使用された曲線と非常に類似している。これらは手法の説明に適したものである。しかし、GEH の提示した結果は（BWRVIP-25 Revision 1、Appendix I よりも）より保守的なものである。

(2) AMP：構造物監視に関する RAI

(a) NRC からの RAI

将来の地下水/土壌化学分析に基づいて将来的な措置を提案する SLR 申請書 Section B.2.1.34 で提供される強化策は、GALL 報告書の勧告と一致しない。この GALL 報告書には、腐食性の地下水/土壌環境にさらされる構造物におけるコンクリートの経年劣化を効果的に管理するためのプラント個別の AMP 措置を実行するための勧告が記載されている。

NRC スタッフは、構造物が腐食性の地下水/土壌にさらされた場合、地下水の化学物質の監視と評価、及び（機会便乗検査：Opportunistic Inspection）の活用だけでは、コンクリート構造物の劣化（亀裂、鉄筋腐食による材料喪失など）に伴うすべての経年劣化影響について、機能喪失の前に適切に監視、検出、管理することを保証するには不十分であると述べた。また、NRC スタッフは、腐食性の地下水/土壌環境にさらされていない他の構築物で行われる機会便乗検査の結果は、腐食性の地下水/土壌環境にさらされている建造物の代表的な指標とはならない可能性があるとして述べている。

以下に回答せよ。

- ・ 既知の腐食性の地下水に関して、GALL 報告書にて推奨されるプラント個別の経年劣化管理プログラム（AMP）が開発されていないことを考慮して、構造監視プログラムが GALL-SLR 報告書の AMP XI.S6 の 10 項目のプログラム要素と整合がとれている SLR 申請書 Section B.2.1.34 の記述を明確化すること。
- ・ プラント個別の AMP が作成される場合、プラント個別の措置または強化策について説明すること。この措置または強化策は、腐食性の地下水/土壌環境にさらされたアクセス不可能なコンクリート構築物に関する経年劣化影響が、2 回目の延長された運転期間中に適切に管理されているか、またはプラント個別の措置を行わないことの技術的根拠を確保するために行われるものである。

(b) Exelon 社の回答

SLR 申請書 Section B.2.1.34 の構造監視プログラムは、GALL-SLR が推奨する腐食性の地下水に関連したプラント個別の措置に関する GALL-SLR AMP XI.S6 の 10 項目のプログ

ラム要素と整合がとれている。その理由は、強化策が開発され、5年を超えない間隔で、地下水の定期的かつ代表的な試験と、強化策 6 に記載されている水化学の結果の評価を要求しているからである。

以下に要約されているように、構造監視プログラムの強化策 6 がさらに明確になるように改訂される予定である。定期的な水質試験の結果、腐食性の地下水が認可更新の対象となる構築物に影響を与える可能性が特定された場合は、追加的に他の位置で地下水の試験と土壌試験を実施する。腐食性の地下水と土壌が特定された場合、さらなる是正措置には、最低限、代表的でアクセス可能な構築物の集中的な検査が含まれる。アクセス可能な場所が経年劣化メカニズムの主要な指標にならない場合、さらなる是正措置として、腐食性の地下水/土壌にさらされた埋設コンクリート要素を掘削し、検査が行われることになる。集中的な検査の一環として、劣化したコンクリートが特定された場合、修理し、新しい予防措置、追加の評価、及び将来的な検査などの追加の是正措置が特定される。初期の地下水試験と評価は、2回目の運転延長期間開始前に工学的評価の一部として行われ、その後5年を超えない間隔で定期的な地下水試験と評価が行われる。

構造監視 AMP の強化策 6 は、プラント個別の措置に関するより詳細な説明のために明確化される。整合性のため、AMP に関連する水管理構築物の検査の同じ強化（誓約事項 35 項目 6）においても、同様の変更が加えられる。

上記に伴い、SLR 申請書 Appendix A Section A.2.1.34 及び A.2.1.35、Appendix B Section B.2.1.34 及び B.2.1.35 並びに SLR 申請書 Appendix A Section A.5 「誓約事項 34」及び「誓約事項 35」を改訂。

4.2.4 安全評価報告書 (SER)

(1) SER ドラフト

NRC は、Peach Bottom-2/3 の SLR 申請書に対する未合意事項を含む SER のドラフトを 2019 年 10 月 7 日付で Exelon 社に送付した。

本 SER ドラフトは、2019 年 8 月 13 日までに Exelon 社が提出した情報を審査した結果をまとめており、1 件の確認事項 (CI) が示されていた。NRC スタッフは、本 CI を除き、Exelon 社が運転認可更新規則 (10 CFR Part 54) を満足していると結論付けた。

(2) CI 3.0.3.2.3-1. BWR 炉内構築物

NRC スタッフは、Section B.2.1.7 の強化策 1 にある炉心支持板へのくさびの取付け、または SCC を軽減させる炉心支持板リムホールダウンボルトの検査計画に関して、本 SLR 申請書内には、この検査計画を承認するには十分な情報が提示されていないとした。

NRC との協議後、Exelon 社はこの強化策を改訂することを提案した。SLR 申請書を補足する文書の提出をもって、この CI はクローズした。

(3) SER 改訂版

NRC は、安全評価報告書 (SER) の改訂版を 2019 年 11 月 30 日付で Exelon 社に送付した⁽¹⁴⁾。本 SER は、Exelon 社から 2019 年 10 月 9 日までに提出された情報を NRC スタッフがレビューした状態までを反映している。2019 年 10 月 7 日に発行された SER の中で、以前指摘されていた確認項目はクローズされた。また、この SER は編集上の訂正も含む。この 2 回目の運転認可更新申請のレビューを基に、NRC スタッフは Exelon 社が 10CFR 54.29(a) (運転延長認可発行基準) の要求を満たしたと結論付けた。

なお、SER は以下の構成となっている。

- 1 章 : 序文及び概論
- 2 章 : 経年劣化管理レビュー (AMR) の対象となる構築物及び機器
- 3 章 : 経年劣化管理の評価結果
- 4 章 : 期間限定経年劣化解析 (TLAA)
- 5 章 : 原子炉安全諮問委員会 (ACRS) による審査
- 6 章 : 結論

(4) 確認項目のクローズ

NRC スタッフは、Exelon 社より 2019 年 10 月 9 日に提出された追加情報も含めて、Peach Bottom の SLR 申請書をレビューした後、「Peach Bottom-2/3 の運転認可更新に関する未合意事項を含む安全評価報告書」で以前に指摘していた確認項目をクローズした。他に対処しなければならない確認項目は残されていない。この確認項目の完了の基本的な概要を以下に示す。

(5) 確認項目 3.0.3.2.3-1 BWR 炉内構造物

NRC スタッフは、Section B.2.1.7 の強化策 1 にある炉心板へのくさびの取付けまたは SCC を軽減させる炉心支持板リムホールドダウンボルトの検査計画に関して、当初の SLR 申請書には、この検査計画を承認するには十分な情報が提示されていないとした。

Exelon 社は、NRC との協議後、この BWR 炉内構造物プログラムの強化策 1 の改訂版を提出し、確認項目 3.0.3.2.3-1 として追跡された。Exelon 社は強化策を含む SLR 申請書改訂版を提出した。改訂された強化策への評価と、それを許容するという結論は、本 SER の section 3.0.3.2.3 に記されている。本確認項目はこれによりクローズした。

(a) RAI 強化策 1

NRC スタッフは、Peach Bottom 原子力発電所が、炉心支持板リムホールドダウンボルトに照射される中性子フルエンスに関して、BWRVIP-25 Revision 1 の制限値を満足することを確認したため、BWRVIP-25 Revision 1 の解析手法を適用可能であると判断した。NRC スタッフは、BWRVIP-25 Revision 1 を活用することによって、応力腐食割れ (SCC)

を緩和、特定または評価するのに十分な手法が取られ、本申請が 2 回目の運転延長期間の経年劣化影響の管理に取る適切な処置を提示していると理解した。以上より、NRC スタッフはこの改訂された強化策を認可すると結論付けた。

Exelon 社は、2019 年 10 月 9 日に、以下の改訂版の強化策を含めることで SLR 申請書を改訂し、確認項目 3.0.3.2.3-1 に対応した。BWRVIP-25 Revision 1 のガイダンスに従って、2 回目の延長された運転延長期間開始前の 6 カ月以内または直前の燃料交換停止時のいずれか遅い時点で、炉心支持板へのくさびの取付けを実施または炉心支持板リムホールドダウンボルトの SCC に対する検査を行う、もしくはこれらの措置が不要であることを解析により示す。Exelon 社は、本強化策を SLR 申請書の UFSAR 補遺 Section A.2.1.7 改訂版及び表 A.5「2 回目の運転認可更新誓約事項リスト」の誓約事項 7 項目 1 の改訂版に反映した。NRC スタッフは、改訂版の強化策と誓約事項は炉心支持板リムホールドダウンボルトにおける SCC の適切な管理を可能にすると結論付けた。その理由として、Exelon 社は、(1)炉心板リムホールドダウンボルトにおける、いかなる経年劣化問題も除去し、炉心支持板アSEMBリの荷重に耐える構造物として、炉心支持板リムホールドダウンボルトの応力緩和のためにくさびを使用するという変更案を実施する。または、(2)BWRVIP-25 Revision 1 報告書で定義されている検査または解析手法を用いることによって、炉心支持板リムホールドダウンボルトにおける SCC を管理する、これらいずれかの方法を実行できるからであると示した。確認項目 3.0.3.2.3-1 をクローズする。

4.2.5 原子炉安全諮問委員会 (ACRS) の見解

原子炉安全諮問委員会 (ACRS) は、Peach Bottom-2/3 の SLR 申請に対する見解を 2019 年 12 月 19 日付のレターで NRC の Svinicki 委員長に送付した⁽¹⁵⁾。以下に同レターの内容を示す。

(1) レターの内容

2019 年 12 月 4～6 日に行われた第 669 回 ACRS 全体ミーティングにおいて、Peach Bottom-2/3 の SLR 申請書及び関連する SER 最終版のレビューを完了した。ACRS によるレビューは、現行の 60 年の運転認可を更に 20 年延長するための Exelon 社の申請を検討している。

Peach Bottom における SLR に対処するための過去、現在及び未来の措置について重点的なレビューを行うべく、ACRS のプラント運転認可更新小委員会は、2019 年 11 月 5 日のミーティングで本件をレビューした。レビューを通して、NRC スタッフ及び Exelon 社の担当者との議論及び参考文献から結論を得た。本報告書は、ACRS が全ての運転認可更新申請書をレビューし報告するという 10CFR54.25 (ACRS の報告書) の要件を満足するものである。

(a) 結論及び勧告

ACRS はレビュー結果に基づき、以下の結論及び勧告を通知した。

1. Exelon 社が経年劣化を管理するために確立したプログラム及び誓約事項は、公衆の健康と安全へ過度なリスクをもたらすことなく、2 回目の運転延長期間において Peach Bottom-2/3 が CLB を遵守して運転可能であることの合理的な保証を示している。
2. Peach Bottom-2/3 の SLR のための Exelon 社の申請書を承認すべきである。

(b) 議論

NRC スタッフは、Exelon 社の SLR 申請書を、GALL-SLR 及び SRP-SLR にしたがってレビューした。ガイダンスの記載内容と矛盾がなければ、60 年を超える追加の 20 年の運転期間延長を目指す Exelon 社は、プラントが 2 回目の運転延長期間において十分な公衆防護を保証するという結論の根拠が示されたことになる。

60 年超運転における最も重要で一般的な問題は、原子炉圧力容器の脆化、炉内構造物の IASCC、コンクリート構築物及び格納容器の劣化、電気ケーブルの耐環境性能保証、状態監視及び評価である。これらの各問題については、レビュープロセスにおいて Exelon 社が対応し、NRC スタッフが評価した。ACRS は、これらの問題について示した NRC スタッフの SER に同意する。

SLR を申請する前に、Exelon 社は Peach Bottom-2/3 の施設における体系的な改良を実施してきた。各号機は当初、それぞれ 3,293MWt 未満の定常状態原子炉出力レベルで運転できるよう認定を受けていた。一連の運転認可変更を通じ、各号機は現在それぞれ 4,016MWt までの最大出力レベルを承認されている。これらの出力レベル増加の根拠には、解析技術、燃料及び炉心設計、ハード面でのプラントの追加改修における継続的改善があり、それによってプラントの出力は当初の運転認可熱出力から約 20%増加することが可能となった。拡張型出力増強及び 1 回目の運転認可更新のために実施された、施設の改修と改良に加えて、Exelon 社は、最近、主要システムをデジタル制御に変更し、燃料プール冷却熱交換器を入れ換えた。これらの改善は、各号機の良好な材料状態を維持するための、Exelon 社による投資を示すものでもある。

NRC スタッフは、この SER 最終版に SLR 申請書、Exelon 社からの提出物及び NRC スタッフによる監査から得られたその他情報のレビュー結果を文書化した。NRC スタッフは、2018 年 11 月 13 日から 2019 年 4 月 29 日まで、SLR 申請書の技術面の詳細について監査を実施した。その監査では、運転認可更新の範囲に含まれる SSC の完全性が評価された。Exelon 社は 47 件の AMP を SLR のために実施する予定であり、それには 36 件の現行プログラムと 11 件の新しいプログラムが含まれている。11 件の新しいプログラムのうち、8 件は GALL-SLR 報告書と合致しており、3 件は許可済みの例外事項と合致したもの

となっている。

36 件の現行プログラムのうち、8 件は GALL-SLR 報告書と、19 件は強化策と、2 件は許可済みの例外事項と、6 件は強化策及び許可済みの例外事項と合致したものとなっており、残りの 1 件は SRP-SLR に対して評価されたプラント個別の強化策となっている。NRC スタッフは、例外事項及び強化策を含んだプログラムは承認できると結論付けた。

Exelon 社は、材料状態保全、系統及び設備の性能の維持、並びに施設の安全性及び信頼性を保証する改良事項を特定することに対して、プログラムの有効性を説明した。Exelon 社は、Exelon 社及び産業界の運転認可更新に関する教訓を実践している。SLR 申請書及び NRC スタッフの監査並びに検査に対する Exelon 社の回答に記載されている誓約事項は、自社のプログラムが運転延長期間において継続されることの保証を示すものである。これらは、Exelon 社の誓約事項追跡プログラムを通じて管理される。

NRC スタッフは、運転認可更新の監査を実施した。その監査によって、Exelon 社の AMP におけるスコーピング及びスクリーニング手法の適合性、経年劣化管理レビューの適合性、及びプラント個別の期間限定経年劣化解析の容認性が証明された。NRC スタッフの監査報告書は、Peach Bottom-2/3 の AMP の妥当性を裏付けている。運転認可更新の承認後のサイト検査では、現在の運転認可更新要件が適切に実施されているということを検証した。監査及び検査は広範囲に渡り、対応する報告書は徹底的に調べられた。運転認可更新プログラムの検査によって、LR で関連付けられた AMP は適切に実施され、指摘事項はなかったことが実証された。

NRC スタッフは、これらの監査、検査及び NRC スタッフによるレビューに基づき、Peach Bottom-2/3 における経年劣化影響の適切な管理が維持されることを Exelon 社が実証したと結論付けた。安全機能は、10CFR54.21(a)(3)によって要求されているように、Peach Bottom-2/3 の 2 回目の運転延長期間における認可ベースと矛盾せずに維持される予定である。NRC スタッフによる SLR 申請書のレビューにより、BWR 炉内構造物の検査計画に関連する確認事項が 1 件特定され、未合意事項は特定されなかった。Exelon 社は、SLR 申請書を補足する文書を提出し、NRC スタッフの懸念を解決する追加措置を誓約した。この確認事項は現在クローズされている。ACRS は、Peach Bottom-2/3 の SLR を不可能とするような 10CFR54.29(a)(1)及び(a)(2)記載の事象に関する問題はないという NRC スタッフの結論に合意した。

4.3 考察

4.3.1 原子炉安全諮問委員会（ACRS）の SLRA に対する見解レターの比較

SLR 認可に至った要点については、「4.2.5 原子炉安全諮問委員会（ACRS）の見解」で示した ACRS 見解レターに纏められている。初めて 80 年運転の認可を受けた Turkey Point の見解レターと比較を行った。表 4.3.1 に比較結果を示す。

NRC の審査では、経年劣化管理プログラム（AMP）におけるスコーピング/スクリーニング手法の適合性、経年劣化管理レビューの適合性、プラント個別の期間限定経年劣化解析の容認性の検証がなされ、また、LR 承認後のサイト検査で運転認可更新要件が適切に実施されているということも検証される。

米国の運転認可更新では、「4.1.2 (1) 10CFR Part 54 の背景」で示しているとおりに当初保守規則（10CFR50.65）との整合性が問題になったこともあり、静的・長寿命構築物及び機器を LR の対象とするよう明確化及び簡素化され、すべての経年劣化メカニズムを特定するよりも、経年劣化影響の管理に注目することが明確化されている。

経年劣化影響の管理については、事業者が申請した経年劣化管理プログラム（AMP）に対して、NRC が経年劣化情報を整理してまとめた GALL-SLR の AMP との比較に重点を置いて審査される。しかしながら、単に GALL-SLR の AMP と整合していればいいというものではなく、プラントの運転経験、プラント固有設備を考慮して、必要に応じて GALL-SLR の AMP をさらに強化し、プラント固有の AMP を策定する必要がある。

表 4.3.1 ACRS の SLRA に対する見解レターの比較 (1/2)

	Turkey Point-3/4 (WH-PWR)	Peach Bottom-2/3 (BWR)
60 年超運 転での重 要な問題	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器の脆化 炉内構造物の照射誘起応力腐食割れ (IASCC) コンクリート構造物及び格納容器の劣化 電気ケーブルの耐環境性能検証、状態監視及び評価 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器の脆化 炉内構造物の照射誘起応力腐食割れ (IASCC) コンクリート構造物及び格納容器の劣化 電気ケーブルの耐環境性能検証、状態監視及び評価
経年劣化 管理プロ グラム (AMP)	<ul style="list-style-type: none"> 50 件の AMP を実施 (内 36 件は既存、14 件は新規追加) 新規 14 件の内訳 GALL-SLR と整合：12 件 GALL-SLR を強化：1 件 プラント固有 (高電圧碍子)：1 件 既存 36 件の内訳 既存強化で GALL-SLR と整合：24 件 GALL-SLR を一部除外：1 件 既存強化・GALL-SLR 一部除外：10 件 プラント固有 (加圧器サージライン疲労)：1 件 	<ul style="list-style-type: none"> 47 件の AMP を実施 (内 36 件は既存、11 件は新規追加) 新規 11 件の内訳 GALL-SLR と整合：8 件 GALL-SLR を一部除外：3 件 既存 36 件の内訳 GALL-SLR と整合：8 件 既存強化で GALL-SLR と整合：19 件 GALL-SLR を一部除外：2 件 既存強化・GALL-SLR 一部除外：6 件 プラント固有 (木製柱)：1 件
監査及び 検査	<p>監査により以下を検証。</p> <ul style="list-style-type: none"> AMP におけるスコーピング及びスクリーニング手法の適合性 経年劣化管理レビューの適合性 プラント個別の期間限定経年劣化解析の容認性 <p>LR 承認後のサイト検査で、運転認可更新要件が適切に実施されているということを検証した。</p>	<p>監査により以下を検証。</p> <ul style="list-style-type: none"> AMP におけるスコーピング及びスクリーニング手法の適合性 経年劣化管理レビューの適合性 プラント個別の期間限定経年劣化解析の容認性 <p>LR 承認後のサイト検査で、運転認可更新要件が適切に実施されているということを検証した。</p>

表 4.3.1 ACRS の SLRA に対する見解レターの比較 (2/2)

	Turkey Point-3/4 (WH-PWR)	Peach Bottom-2/3 (BWR)
SLR 申請書レビュー結果	<p>未合意事項：1 件</p> <ul style="list-style-type: none"> 埋設/地下の配管/タンクの AMP <p>埋設配管で複数のリーク発生が確認されており、関連する運転経験を AMP へ反映するよう要求。陰極防食プログラム及び土壌防食試験の結果に基づき、2 回目の運転認可更新に入る 10 年前（即ち 50 年運転前）に追加検査を実施する旨を SLRA に反映し、クローズ。</p> <p>確認事項 なし</p>	<p>未合意事項：なし</p> <p>確認事項：1 件</p> <ul style="list-style-type: none"> BWR 炉内構造物の検査計画 <p>炉心支持板に関する検査計画の情報が不十分であった。検査計画に関する補足する文書を提出し、クローズ</p>
主な取替、修繕	<p>寿命延長準備として以下の取替を実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器上蓋 主変圧器、補助変圧器 キャスククレーン構造物及びクレーン 高圧タービンロータ 主復水器細管及び水室 タービン建屋冷却水熱交換器 復水ポンプ 低圧タービンロータ（実施中） 格納容器スプレイ配管（実施中） <p>寿命延長準備として以下の修繕を実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> 冷却カナル 追設非常用ディーゼル発電機（2 台） 	<p>熱出力向上 (3,293MWt⇒4,016MWt) が承認済であり、それに伴い以下を実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> 解析技術の改良 燃料及び炉心設計の改良 その他プラント改造 <p>出力向上及び寿命延長に伴い以下を実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> 主要系統のデジタル制御への変更 燃料プール冷却熱交換器の取替

4 章 参考文献

- (1) 米国原子力規制委員会 (NRC) ウェブサイト：運転認可更新
<https://solidarites-sante.gouv.fr/>
- (2) NRC, “NUREG-1850: Frequently Asked Questions on License Renewal of Nuclear Power Reactors”, March 2016.
<https://travail-emploi.gouv.fr/le-ministere-en-action/coronavirus-covid-19/article/textes-reglementaires>
- (3) 米国原子力規制委員会 (NRC) ウェブサイト：運転認可更新 (LR 及び SLR) の暫定スタッフガイダンス (ISG)
<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/isg/license-renewal.html>
- (4) Exelon, “SUBSEQUENT LICENSE RENEWAL APPLICATION Peach Bottom Atomic Power Station Units 2 and 3”, July 2018.
<https://www.nrc.gov/docs/ML1819/ML18193A773.pdf>
- (5) Exelon, “Letter PBAPS SLRA Supplement No. 1”, September 14, 2018.
<https://www.nrc.gov/docs/ML1825/ML18257A143.pdf>
- (6) Exelon, “Letter PBAPS SLRA Supplement No. 2”, January 23, 2019.
<https://www.nrc.gov/docs/ML1902/ML19023A015>
- (7) Exelon, “Letter PBAPS SLRA Supplement No. 3”, February 11, 2019.
<https://www.nrc.gov/docs/ML1904/ML19042A131>
- (8) Exelon, “Letter PBAPS SLRA Supplement No. 4”, March 18, 2019.
<https://www.nrc.gov/docs/ML1907/ML19077A253.pdf>
- (9) Exelon, “Letter PBAPS SLRA Supplement No. 5”, June 12, 2019.
<https://www.nrc.gov/docs/ML1916/ML19163A221.pdf>
- (10) Exelon, “First 10 CFR 54.21 (b) Annual Amendment to the Peach Bottom Atomic Power Station, Units 2 and 3, Subsequent License Renewal Application (SLRA Supplement No. 6)”, July 1, 2019.
<https://www.nrc.gov/docs/ML1918/ML19182A112.pdf>
- (11) Exelon, “Letter PBAPS SLRA Supplement No. 7”, July 12, 2019.
<https://www.nrc.gov/docs/ML1919/ML19193A006.pdf>
- (12) Exelon, “Letter PBAPS SLRA Supplement No. 8”, July 25, 2019.
<https://www.nrc.gov/docs/ML1920/ML19206A180.pdf>
- (13) Exelon, “Letter PBAPS SLRA Supplement No. 9”, October 9, 2018.
<https://www.nrc.gov/docs/ML1928/ML19283A362>
- (14) NRC, “Safety Evaluation Report Related to the Subsequent License Renewal of Peach Bottom Atomic Power Station, Units 2 and 3 (FINAL REPORT)”, February

2020.

<https://www.nrc.gov/docs/ML2004/ML20044D902.pdf>

- (15) Advisory Committee on Reactor Safeguards (ACRS), "REPORT ON THE SAFETY ASPECTS OF THE SUBSEQUENT LICENSE RENEWAL APPLICATION REVIEW OF THE PEACH BOTTOM ATOMIC POWER STATION, UNITS 2 AND 3", December 19 2019.

<https://www.nrc.gov/docs/ML1935/ML19353D382.pdf>