

令和元年度

リスク低減のための最適な原子力安全規制に関する研究

活動報告書

令和2年3月

一般社団法人 日本機械学会

イノベーションセンター 研究協力事業委員会
原子力の安全規制および対応にかかる調査分科会

動力エネルギーシステム部門
リスク低減のための最適な原子力安全規制に関する研究会

令和元年度 リスク低減のための最適な原子力安全規制に関する研究会報告書

目 次

| | |
|---|---------|
| 目 次 | i |
| まえがき（活動内容の要旨） | ii |
| | |
| I 研究結果 | |
| 1. 重大事故等対処設備の運転中保全実施時における補償措置検討ガイダンス | I.1-1 |
| 2. 海外視察 | I.2-1 |
| | |
| II 提言 | II-1 |
| | |
| 〈付録-1〉 委員名簿 | 付 1-1 |
| | |
| 〈付録-2〉 研究開催実績 | |
| (1) 令和元年度リスク低減のための最適な原子力安全規制に関する研究会検討スケジュール | 付 2.1-1 |
| (2) 研究会、部会、WG 開催実績 | 付 2.2-1 |
| | |
| 参考資料（別冊） | |
| 1. リスク低減を目指したRIDM（第5回原子力安全合同シンポジウム） | |
| 2. SA設備のオンラインメンテナンスの考え方（第5回原子力安全合同シンポジウム） | |
| 3. 訪米調査結果速報（第5回原子力安全合同シンポジウム） | |
| 4. 重大事故等対処設備の運転中保全実施時における補償措置検討ガイダンス | |

まえがき（活動内容の要旨）

本研究会では平成23年度の福島第一原子力発電所事故発生後、シビアアクシデント及び原子力安全に関する様々な検討及び活動を行なってきた。その中には福島第一事故の経過の確認、及び原因の究明、過去にシビアアクシデントを起こした海外プラントの事故時の対応、及び事故後の短期、及び長期の対応について調査、欧米におけるシビアアクシデント対策の調査・検討、更には国内プラントでの新たな安全対策の一つであるフィルタ付きベントシステム(FCVS)に関する検討等がある。

これらの流れを踏まえ、本研究会では以下の項目に重点を置いて活動を行なった。

- 我が国で平成25年7月に施行された新規制基準において、福島第一原子力発電所事故を受けてシビアアクシデントに対する規制の見直しが行われ、FCVSの設置が義務付けられ、FCVSに関する規制に関しても見直しが行われている。原子力発電所の安全性向上への取り組み・検討に資するため、中立・公正な立場より、欧州主要国におけるFCVSに対する事業者のプラント運用等に関する調査を行うとともに、国内における運用及び手順等の方針、課題について整理し、技術評価を実施した。これらの検討結果を規定当局に情報提供するとともに、学会発表や日本機械学会ホームページの掲載などにより情報公開を進めてきた。最終的に平成30年3月に報告書にまとめ、日本機械学会の出版承認手続きを経て、同年8月に、日本機械学会 編、フィルタベントワーキンググループ 著（主査 奈良林 直 監修）「フィルタベント～原子力安全の切り札を徹底解説～」として出版し、9月の日本機械学会年次大会の市民開行事で、その本の内容を紹介した。

- 平成29年度は、新規制基準対応として整備されている主にモバイル機器の保守管理や、運用を確立することが必要であるので、シビアアクシデント時の対応、特にモバイル機器の在り方や緊急時支援組織について、フランス、アメリカ、スイスの海外事例を訪問調査した。特に、アメリカで整備が進んでいるFLEXについて現地の発電所、SAFER 基地、規制当局との議論を通じて、発電所外における緊急支援の重要性を強く認識する事が出来た。フランス、スイスでも同様の支援組織と支援物資が国レベルで準備されている。

- また、工事認可取得後5年以内に設置が義務付けられている特定重大事故等対処施設（以下特重施設という）についても、海外事例の現地調査などを通じて、その位置づけを評価した。特に特重施設に対する保全の在り方について、協議・検討を行った。具体的には、スイスの原子力発電所などの調査を行った結果なども参考にした上で、

特重施設の規制要求上の位置付けを整理し、この成果を、報告書に取りまとめるとともに、日本機械学会ホームページに掲載した。

平成30年度は、これらの成果を踏まえ、「リスク低減のための最適な原子力安全規制に関する研究会」として新たにリスク低減を主体として取り組む研究会として再出発した。

福島事故後、国内の各原子力発電所ではさまざまな安全対応が進められてきており、これらの安全対策の有効性確認や作動の信頼性を確保するための保全対象機器や系統が増えたことから、リスクベースの保全活動、特にオンラインメンテナンスが必要となった。

なかでも、令和2年4月からは、原子力規制庁の規制検査は、米国 NRC の原子炉監督プロセス (ROP) が主体となり、検査方法も、機器や系統の検査は事業者検査、その検査の妥当性を規制側が規制検査で確認することとなった。我が国では、プラント毎に設置されているモバイル機器を中心としたシビアアクシデント (SA) 対策とともに、恒設型の SA 機器もあり、これらの SA 機器をオンラインメンテナンスに移行することにより、停止時検査(従来の定期検査)での人的・時間的な負荷を軽減し、また余裕を持った保全活動や事業者検査ができることから、リスクの低減につながると予想される。平成30年度は、リスク低減を目的としてリスク情報に基づく SA 機器のオンラインメンテナンスの実施の論理構築、海外調査による米国でのオンラインメンテナンスの基本的な考え方やそのメリットについて調査を行い、この成果を報告書に取り纏めるとともに、日本機械学会ホームページに掲載した。

令和元年度は、重大事故等対処設備の運転中保全実施を実施するための基本的な考え方及び補償措置についての検討、海外調査による米国でのオンラインメンテナンスの基本的な考え方やそのメリットについて調査を行った。本報告書は、これらの成果についてまとめたものである。

I 研究結果

I-1. 重大事故等対処設備の運転中保全実施時における補償措置検討ガイダンス

本研究会では今年度、重大事故等対処設備の運転中保全を実施するための基本的な考え方及び運転中保全実施時の補償措置について検討を実施し、研究会意見としてガイダンスに纏めるとともに、日本機械学会ホームページに公開した。

I-2. 海外視察

本年度は、今後の安全規制の高度化に資することを目的として、

- ①80年運転延長申請
- ②運転中保全（OLM）
- ③FLEX設備活用

の3つのテーマについて情報収集するため、令和元年12月9日から11日にかけて、米国を訪問した。訪問先は、Monticello 原子力発電所、Turkey Point 原子力発電所である。併せて、FLEX 設備に関して NEI（原子力エネルギー協会）の担当者と意見交換を行った（Monticello 原子力発電所）。視察の成果は、次頁以降にまとめた。

(1) 日程、訪問先、主な調査

| 日程 | 訪問先 | 主な調査 |
|--------|-------------------------------|---|
| 12月9日 | Monticello 原子力発電所 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 80年運転延長申請 ・ 運転中保全 (OLM) ・ FLEX 設備活用 |
| | NEI (Monticello 原子力発電所にて意見交換) | <ul style="list-style-type: none"> ・ FLEX 設備活用 |
| 12月11日 | Turkey Point 原子力発電所 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 80年運転延長申請 ・ 運転中保全 (OLM) ・ FLEX 設備活用 |

Monticello (BWR/3)



事業者：Xcel Energy
 場所：Minnesota 州 Minneapolis
 出力：2,004MWt - 691MWe
 運転開始：1971年6月30日
 更新認可発給：2006年11月8日
 認可期限：2030年9月8日 (2回目の更新を計画中)

Turkey Point-3&4 (WH-PWR)



事業者：Florida Power & Light Co.
 場所：Florida 州 Homestead
 出力：2,644MWt – 829MWe
 運転開始：1972年12月14日 (Unit 3)
 1973年9月7日 (Unit 4)
 1回目更新認可発給：2002年6月6日
 2回目更新認可発給：2019年12月4日
 認可期限：2052年7月19日 (Unit 3)
 2053年4月10日 (Unit 4)

(2) 調査参加者

| 氏名 | Company | Note |
|--------|--|-----------------------|
| 岡本 孝史 | The University of Tokyo | Leader |
| 奈良林 直 | Tokyo Institute of Technology | Sub leader |
| 豊田 望 | Chubu Electric Power Co., Inc. | EPR representative |
| 橋本 慎一 | Shikoku Electric Power Co., Inc. | |
| 右田 拓郎 | Kyushu Electric Power Co., Inc. | |
| 宮崎 雅人 | Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. | |
| 坂本 辰次郎 | Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd. | |
| 石橋 文彦 | Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation | |
| 西 優弥 | Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation | |
| 今井 直人 | Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. | |
| 森松 秀文 | The Kansai Electric Power Co., Inc. | |
| 内山 康志 | The Kansai Electric Power Co., Inc. | |
| 澁谷 武真 | Japan NUS Co., Ltd. | Coordinator |
| 小倉 篤 | Gloria Eurex | Travel agent |



Turkey Point 原子力発電所にて

(3) 調査結果

Monticello 原子力発電所及び Turkey Point 原子力発電所での調査結果は以下の通り。

【Monticello 原子力発電所】（NEI との意見交換を含む）

・ 80 年運転延長申請に関して

- Xcel Energy の脱炭素化目標は、2030 年までに 80%脱炭素化、2050 年までに 100%脱炭素化すること。
- Monticello の運転認可期限は 2030 年 9 月 8 日であり、脱炭素化目標の達成には原子力が不可欠であり、2 回目の認可更新（SLR と呼ばれる）が必須となる。
- 原子力の Flex Power 運転*により、再生可能エネルギー（風力発電）とのベストミックスを図っている。

(* Flex Power: 翌日の風力発電量予測に応じ、原子力発電量を最大 75%まで抑制。)

- NRC（原子力規制委員会）は事業者の経年劣化管理プログラム（AMPs）が SLR のガイダンス（GALL-SLR）に準拠しているかを確認するため、Monticello では、今後、GALL と GALL-SLR のギャップ分析を行い、確認されたギャップに対し AMPs の見直しを行う計画。
- 過去 2 回の出力増強に伴い主要機器を交換済みであり、80 年運転へ向け、主要機器交換はそれ程多く発生しない見込み。
- 80 年運転へ向け、材料疲労、照射脆化、電気設備の耐環境性能保証（EQ）対象機器（ケーブル等）に対する評価・対策が主要課題となる見込み。

・ 運転中保全（OLM）に関して

- 1 サイクル（24 ヶ月運転）のうち 20 ヶ月はメンテナンスしている。
- プラントの機能単位で OLM を計画し、13 週間で一通り実施する。これを 1 単位としてメンテナンスを繰り返し実施する。
- 緊急時の対応も考慮して計画する。
- プラントの状態に応じて、運転員と共に計画を都度見直す。
- OLM のリスク管理は専門家パネルで検討される。メンテナンス実施日の 16 週間前、7 週間前、3 週間前に工事内容について検証する。
- OLM により変化したプラントリスクはリスク管理システムに入力され、リスクの変化が十分小さいことを確認したうえで OLM を実施している。
- リスク管理システムは EPRI 製の Phoenix という Configuration Risk Monitor を使用し、基本的には保修担当部門でリスク管理・評価をしている。

・ FLEX 設備活用に関して

- FLEX 設備（福島事故後に追加設置された可搬式設備）の LCO 及び AOT（NEI 12-06, Rev. 4）については、冗長性を有している場合は 90 日間以内に、ない場合は 7 日間以内に復旧する必要がある。

- FLEX 設備の AOT を超えた場合の措置は、設計基準の対象外であり、AOT を超えてもプラントは停止しない。ただし NRC の要求に違反している状態であるため、復旧に努める必要はある。
- FLEX 設備のメンテナンスは、商用設備のように通常運転しているものとは異なるため保全計画の改善は必要である。殆どの発電所では FLEX の起動試験を 3 ヶ月毎に実施。SAFER 基地（サイト外）設備の起動試験は基本 6 ヶ月毎に実施。
- FLEX 設備の所内配置は、モンティセロでは竜巻による設備全損リスクを考慮し、設備を 2 セット用意し分散配置している。洪水や地震の影響は小さい。
- FLEX 設備は原子力品質を満足していないため、AOT を緩和するためには使われない。（設備容量が不十分の場合もある）
- FLEX 設備は PRA のリスクモデルに加えているが、NRC のクレジットは得られていない。FLEX 設備を取入れた PRA 評価で OLM の実施可否を決定することはない。
- FLEX 設備を活用した OLM は NEI のガイダンスでは可能としているが、産業界では限られた範囲内では適用されていない。（消火ポンプのメンテナンス時に活用した事例有り）

・日本の特重施設に関する意見交換

本研究会で一昨年検討した、「特重施設の保全の在り方」を紹介し、FLEX 戦略と比較しながら意見交換した。本研究会では、特重施設はテロ対策を主としていることから“セキュリティ施設”と位置付けている。

《米国側意見概要》

- 米国では、FLEX は“セキュリティ設備”ではない。福島第一の事故を参考に、安全系の「補助設備」の位置づけで導入した。
- 米国で日本と同じように特重を導入するとなると、少なくとも経済性の観点で原子力発電所は運転できない。NRC も反対する。
- 米国と比較して、特重の規制は厳しい。

【Turkey Point 原子力発電所】

・80 年運転延長申請に関して

- プロジェクト開始と同時に、実現可能性評価を実施した。かなり深掘を行い、主要な取替対象機器を取り替えるかどうかを検討した。これにより、着眼点が明確となり、申請書の作成期間を大幅に短縮できた。（2～3 か月で作成した。）
- 1 回目のライセンスリニューアル（LR）で確認済の機器以外の GALL-SLR に関わる全ての機器を確認した。具体的には、機器のスクリーニングを行い、どの機器がライセンスリニューアルの対象かどうかを明確にした。最終的には、一連の機器リストを作成し、各機器に対し、どのような経年劣化が想定されるのかを整理した。

- GAP 評価の結果、LR 時には、28 の経年劣化管理プログラムだったものが、SLR 時には 50 の経年劣化管理プログラムが対象となった。
- 中性子照射脆化の評価では、監視試験片（クーポン）を用いるが、溶接ベルトラインの試験片は建設当初より 1 つしかなく（溶接部以外のクーポンは複数ある）、当該クーポンの既定の取り出し計画は 60 年目評価用であったため、SLR 用に NRC と交渉し、80 年目評価用に取り出し時期を変更する例外事例を認めてもらった。（変更後の取り出し時期は、72EFPY（暦年 80 年相当））
- 炉内構造物については、NRC の基準が明確でなかったため、60 年と 80 年の GAP 評価を実施する必要があった。
- 原子炉容器（RV）周りのコンクリート、サポート等については、LR 時は問題なかったが、SLR 時は照射量の閾値を超えてしまったため、学者等を導入し、6 か月にわたって NRC と議論を行い対応した。
- 埋設配管については、陰極防食の有効性および土壌の腐食性試験の結果に基づいて、運転年数が 50 年になる前に追加試験を実施する旨をコミットした。
- ・ FLEX 設備活用に関して
 - FLEX 設備の目的は、「交流電源の長期喪失」、「最終ヒートシンク喪失」、「設計基準 (DB) を超える事象」において、炉内の燃料と使用済み燃料プール（SFP）燃料を保護すること。
 - 配備数は、N+1（必要数+1 台）。
 - FLEX 設備は Tech Spec で定められておらず、AOT を満たさない場合でもプラント停止の要求は無い。
 - シビアアクシデントに対して以下の 3 フェーズの対応がある。
 - フェーズ 1：既存設備で対応
 - フェーズ 2：サイト内の FLEX 設備を活用
 - フェーズ 3：サイト外（オフサイト）の FLEX 設備を活用
 - FLEX 設備配備に伴う既設設備の改修としては、FLEX 設備の保管建屋設置、FLEX 設備接続口の設置、FLEX 設備配置箇所（地面）のマーキング等がある。
 - サイト外の FLEX 設備は、事前にリスト化しているものは 24 時間以内に到着する。それ以外も 72 時間以内に到着する。マイアミ空港には、サイト外からの空輸に備え、専用エリアを確保している。輸送はトラックで行うが、道路が使用できない場合にはヘリで輸送する。
- ・ 運転中保全（OLM）に関して
 - アウテージ期間に実施するか、オンラインで実施するかをスクリーニングにより決める。
 - スクリーニング後 30 週前から作業準備を実施する。

- 作業実施 3 週前にリスク評価のレポートを用いてミーティングを行い、ディレクター・マネージャが確認する。
- リスク管理については、下記 6 事象を考慮している。
原子力安全、労働安全、放射線影響、社内状況、化学環境、外的要因

Ⅱ 提言

平成 23 年 3 月 11 日の福島第一原子力発電所事故以降、本研究会では事故に直接関係する対応として事故原因の究明、事故の後処理、周辺環境の復旧、住民の生活向上・健康確保等について検討を行うとともに、福島第一事故を踏まえた原子力発電の安全性向上に関する事業者の対応、規制のあり方等について継続して調査検討を行っている。

原子力関係者の努力により上記の対応は確実に進んでいると考えられるが、残念ながら規制側の対応や、事業者の対応等において円滑に進んでいるとはいえない部分もある。これらの認識を踏まえ本年度の提言としては以下のものを挙げる。

【すべてのステークホルダーに対して】

- シビアアクシデント対策のために、新たに追加設置されたシステム（SA 機器）の保全に関しては、本報告書に取りまとめた成果を参考として、運転中保全の導入を含めた、リスク低減策をとることが必要である。運転中保全によって、総合的なリスク低減につながる人が多いことは、すでに、海外での経験や、本研究会の過去の報告書で明らかである。硬直した安全の考え方では、逆に安全性を損なうという良い見本である。特に SA 機器は、極めてまれな事象に対するバックアップの意味が大きいので、SA 機器が待機除外になったとしても、リスクはほとんど増えない。一方で、SA 機器を意図的に待機除外してメンテナンスを行う運転中保全を行うことで、SA 機器の信頼性を維持向上することが可能となり、リスクの大きな低減につながる。すなわち、リスクを低減するために、SA 機器の積極的な運転中保全を行うことが必要である。国民の検討と安全を守るために、リスクを低減するという共通の目標に向かって、事業者と規制当局を含む国が、十分な議論を行い、真の安全に向けた活動を進めることが必須である。

- 平成 30 年度はシビアアクシデント対策として用意されている常設設備やモバイル設備の保全の在り方について検討を行った。また、本年度は、SA 設備の OLM 実施時に検討する補償措置の内容及びその定性的なリスク評価方法及び事例をまとめた。一方、セキュリティ対策として、SA 機器に加えて追加設置されている特別重大事故対処設備については、その在り方について、本研究会の平成 29 年度報告書を参考に、見直しを含めた評価が必須である。リスクを低減するという世界標準の考え方を、日本の原子力発電所にも導入することが必要である。

【規制当局に対して】

- 規制当局は、法令に基づき規制を行う者として、事業者が十分な安全確保を合理的に行えるよう監視、規制する役割があることを再度自覚し、我が国の規制内容を原子力

安全確保に有効なものにしていく義務がある。安全規制の目的は国民の安全と環境を守る事にあり、これは国民や事業者も共有している。いたずらに、独立性を確保しようとするあまり、国民や事業者との対話を避ける事はあってはならない。

また、安全規制は、総合的なリスク低減を行うことが目的でなければならない。特別重大事故対処設備のように、セキュリティーのために、リスクを増加させる設備の設置については、より慎重な対応が必須である。原子力の安全規制を原子力安全確保に有効になることを旨として見直し、最適化すべきである。

様々なステークホルダーから、規制が信頼を得ることができないと、悲劇であり、事故が再発する。規制の役割を、トップから現場まで理解し活動することが重要であり、そのため、規制委員会のトップマネジメントの重要性を指摘したい。是非、抜本的な改善を進めてほしい。

- IAEA の規制に関する要求事項、世界の規制制度・検査制度を再度確認し、これら世界標準から乖離しない規制を行うべきである。この意味で、これまでの当研究会の調査・検討事項は大いに参考となる。
- 規制当局は原子力発電所の早期再起動の重要性について十分認識し、事業者との情交換を積極的に行うとともに、安全性確保対策の優先度、重要度を考慮し、科学的合理的で迅速な審査を行うべきである。

【事業者・メーカーに対して】

- 事業者には、安全に対する一義的な責任がある。事業者とメーカーが協力し、より安全な原子力プラントの概念を作り上げ、提案すべきである。特に、新たに設置されるフィルターベントについてはその内容、有効性、運用の考え方等について十分検討し、規制当局に対する積極的な説明対応、地元の理解促進のための努力を払うべきである。
- 事業者は原子力安全を最優先することに関して、運転・保守等保安活動のそれぞれの立場からより具体的に何をすればよいかを検討し、実行すべきである。
規制当局からの指摘を受けないことが、安全の目的ではない。事業者が安全を目的として、改善を続けていく姿勢を取り続けることをトップから現場までが強く認識し、そのために労力を惜しまないことが必須である。
- 事業者等は自律的に安全向上を進める中で、独善的な考えに陥ることなく、世界各国の安全対応についても十分な情報を入手して、自らの活動に反映すべきである。米国の NEI のような機能を持つことも重要である。これらに対しては、これまでの当研究会の調査・検討事項は大いに参考となると考えられる。

【日本機械学会に対して】

- わが国における原子力の安全を継続的に高めていくためには関係者が相互に意見を出し合い、効果的で合理的な規制及びその対応を示していく必要がある。
現在ともすれば規制側と事業者側の意思疎通が必ずしも十分でないといわれている中で、学会の場で規制当局、事業者及び第三者である学識経験者等も交えて対等な立場で議論することが期待される。

- ステークホルダーの一員である地元の方々、あるいはより広く国民の方々、更にはマスメディアに対し、原子力安全の理解を深めてもらうための情報発信が今後より重要になってくる。日本機械学会についても学会発表、インターネットの活用、雑誌への掲載、書籍の出版等を通じて第三者的な立場でわかりやすく情報を発信することが期待される。

- 現在原子力にかかわる学会として日本機械学会、日本保全学会、日本原子力学会等の学会が活動しているが、必要な取り組みについて抜けがないように、各学会が相互に連携をとり、それぞれの持ち味を生かして活動することが重要である。

〈付録-1〉 委員名簿

リスク低減のための最適な原子力安全規制に関する研究会

委員名簿（令和2年3月18日）

| 番 号 | | 氏 名(敬称略) | 所 属 | 就任時期 |
|-----|--------|----------|----------------------|-----------|
| 1 | 主査 | 岡本 孝司 | 東京大学 | 平成17年11月～ |
| 2 | 副主査 | 佐藤 拓 | 関西電力 株式会社 | 2019年7月～ |
| 3 | 副主査 | 奈良林 直 | 東京工業大学 | 平成18年1月～ |
| 4 | 委員・主幹事 | 石橋 文彦 | 東芝エネルギーシステムズ 株式会社 | 平成28年4月～ |
| 5 | 委員・幹事 | 西 優弥 | 東芝エネルギーシステムズ 株式会社 | 平成28年4月～ |
| 6 | 委員・幹事 | 峯村 武宏 | 東芝エネルギーシステムズ 株式会社 | 平成28年7月～ |
| 7 | 委員・幹事 | 今野 隆博 | 日立GEニュークリア・エナジー 株式会社 | 平成26年4月～ |
| 8 | 委員・幹事 | 吉江 豊 | 日立GEニュークリア・エナジー 株式会社 | 平成31年4月～ |
| 9 | 委員・幹事 | 松澤 寛 | 三菱重工業 株式会社 | 平成29年4月～ |
| 10 | 委員・幹事 | 茅田 英章 | 三菱重工業 株式会社 | 平成30年5月～ |
| 11 | 委員・幹事 | 富田 洋一郎 | 日本エヌ・ユー・エス 株式会社 | 平成28年7月～ |
| 12 | 委員・幹事 | 澁谷 武真 | 日本エヌ・ユー・エス 株式会社 | 2019年8月～ |
| 13 | 委員 | 高木 敏行 | 東北大学 | 平成18年1月～ |
| 14 | 委員 | 根井 寿規 | 政策研究大学院大学 | 平成27年3月～ |
| 15 | 委員 | 牧野 武史 | 北海道電力 株式会社 | 平成30年8月～ |
| 16 | 委員 | 佐藤 公仁弘 | 東北電力 株式会社 | 2020年3月～ |
| 17 | 委員 | 山本 正之 | 東京電力ホールディングス 株式会社 | 平成30年5月～ |
| 18 | 委員 | 山口 嘉温 | 日本原子力発電 株式会社 | 2019年7月～ |
| 19 | 委員 | 浜田 誠一 | 中部電力 株式会社 | 平成30年8月～ |
| 20 | 委員 | 上野 晋介 | 北陸電力 株式会社 | 平成30年8月～ |
| 21 | 委員 | 北野 立夫 | 中国電力 株式会社 | 平成29年7月～ |
| 22 | 委員 | 渡辺 浩 | 四国電力 株式会社 | 平成29年7月～ |
| 23 | 委員 | 篠原 雅道 | 九州電力 株式会社 | 平成30年8月～ |
| 24 | 委員 | 古賀 薫 | 電源開発 株式会社 | 平成29年7月～ |
| 25 | 委員 | 中原 隆 | 三菱重工業 株式会社 | 平成31年4月～ |
| 26 | 委員 | 中田 耕太郎 | 東芝エネルギーシステムズ 株式会社 | 平成27年7月～ |

リスク低減のための最適な原子力安全規制に関する研究会
オブザーバー名簿（令和2年3月18日）

| 番 号 | | 氏 名 (敬称略) | 所 属 | 就任時期 |
|-----|--------|-----------|---------------------------------|-----------|
| 1 | オブザーバー | 佐川 涉 | 東京大学 | 平成26年4月～ |
| 2 | オブザーバー | 小林 正英 | 原子力規制委員会 | 平成26年3月～ |
| 3 | オブザーバー | 長谷川 順久 | 電事連 | 平成30年3月～ |
| 4 | オブザーバー | 高島 賢二 | 新潟工科大学一般社団法人 電力土木技術協会 中央大学 理工学科 | 平成21年9月～ |
| 5 | オブザーバー | 伊藤 康隆 | 北海道電力 株式会社 | 平成29年6月～ |
| 6 | オブザーバー | 音喜多 諭 | 東北電力 株式会社 | 2019年8月～ |
| 7 | オブザーバー | 橋本 哲 | 東京電力ホールディングス 株式会社 | 平成17年4月～ |
| 8 | オブザーバー | 島 晃洋 | 東京電力ホールディングス 株式会社 | 平成29年8月～ |
| 9 | オブザーバー | 米澤 和宏 | 日本原子力発電 株式会社 | 平成24年4月～ |
| 10 | オブザーバー | 鈴木 直浩 | 中部電力 株式会社 | 平成29年6月～ |
| 11 | オブザーバー | 木村 浩樹 | 中部電力 株式会社 | 2019年7月～ |
| 12 | オブザーバー | 長谷川 和宏 | 北陸電力 株式会社 | 2019年7月～ |
| 13 | オブザーバー | 安田 宗浩 | 関西電力 株式会社 | 平成30年8月～ |
| 14 | オブザーバー | 藤原 良治 | 関西電力 株式会社 | 平成30年8月～ |
| 15 | オブザーバー | 岩崎 晃 | 中国電力 株式会社 | 平成29年8月～ |
| 16 | オブザーバー | 田中 正和 | 九州電力 株式会社 | 平成30年8月～ |
| 17 | オブザーバー | 木元 健悟 | 九州電力 株式会社 | 平成30年8月～ |
| 18 | オブザーバー | 笠毛 誉士 | 九州電力 株式会社 | 平成26年4月～ |
| 19 | オブザーバー | 山崎 謙吾 | 電源開発 株式会社 | 平成29年8月～ |
| 20 | オブザーバー | 田中 朗雄 | 東芝エネルギーシステムズ 株式会社 | 平成20年5月～ |
| 21 | オブザーバー | 野上 均 | 日立GEニュークリア・エナジー 株式会社 | 平成31年4月～ |
| 22 | オブザーバー | 丸末 安美 | 日立GEニュークリア・エナジー 株式会社 | 平成30年3月～ |
| 23 | オブザーバー | 大橋 智樹 | 日立GEニュークリア・エナジー 株式会社 | 平成30年3月～ |
| 24 | オブザーバー | 田中 太 | 三菱重工業 株式会社 | 平成30年12月～ |
| 25 | オブザーバー | 木村 浩 | パブリック・アウトリーチ | 平成22年5月～ |
| 26 | オブザーバー | 清水 俊一 | 株式会社 ワクア | 平成29年2月～ |
| 27 | オブザーバー | 伊藤 邦雄 | 日本エヌ・ユー・エス 株式会社 | 2019年8月～ |

〈付録-2〉 研究開催実績

(1) 令和元年度リスク低減のための最適な原子力安全規制に関する研究会検討スケジュール

Rev.3 2020.3.31

| 項目 | 令和元年度 | | | | | 令和2年度 | | | 記事/説明 | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------|----------------|-------|-----|-----|-------|-----|----|----|-------------------------------------|
| | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
| 0. 研究会 | 第67回 (5/30)▼ | 第68回 (8/22)▼ | 第69回 (12/17)▼ | 第70回：COVID-19により延期 | | | | | | | | | 会期：H30/4-R2/3(2年間) |
| 0-1. 保守規則課題検討作業会 | 第5回作 (5/8)▼ | 第6回作 (7/18)▼ | 第7回作 (9/25)▼ | 第8回作 (11/19)▼ | 第9回作 (2/3)▼ | | | | | | | | 主幹事 |
| 1. リスクを取り入れた保守に係る規制の最適化に関する検討 | | | | | | | | | | | | | 主幹事 主査 岡本先生 副主査 奈良林先生 佐藤部長 |
| 1-1. 保守規制の課題等の調査 | | | | | | | | | | | | | 主査/副主査 電力委員 幹事団 |
| 1-2. 課題の分析、整理 | | | | | | | | | | | | | 主査/副主査 電力委員 幹事団 |
| 1-3. 課題に係る海外訪問調査 | | | | | | | | | | | | | 主査/副主査 電力委員 幹事団 |
| 1-4. 課題の改善策、提言の整理 | | | | | | | | | | | | | 主査/副主査 電力委員 幹事団サポート |
| 1-5. 提言案、ロードマップの策定 | | | | | | | | | | | | | 主査/副主査 電力委員 幹事団サポート |
| 2. 学会等発表等 | | | | | | | | | | | | | 主査/副主査 電力委員 幹事団サポート |
| 3. その他 ① H30年度 研究活動報告書の調製 | | | | | | | | | | | | | 主査/副主査 幹事団 取り纏め調製 |

(2) 研究会、部会、WG 開催実績

●目次

- ・リスク低減のための最適な原子力安全規制に関する研究会
- ・リスク低減のための最適な原子力安全規制に関する研究会 保守規則課題検討作業会
- ・原子力の安全規制の最適化に関する研究会（終了）
- ・原子力の安全規制の最適化に関する研究会作業部会（終了）
- ・海外調査部会（終了）
- ・タービン検査周期検討 WG（終了）
- ・保全の最適化検討 WG（終了）
- ・原子力発電所の耐震安全余裕検討 WG（作業部会と合同）
- ・フィルター付きベント WG（終了）
- ・ストレステスト WG（終了）
- ・動力エネルギーシステム部門 リスク低減のための最適な原子力安全規制に関する研究会
組織図

・リスク低減のための最適な原子力安全規制に関する研究会

（原子力の安全規制の最適化に関する研究会より連番扱い）

- 第 63 回 平成 30 年 5 月 31 日
- 第 64 回 平成 30 年 8 月 22 日
- 第 65 回 平成 30 年 12 月 6 日
- 第 66 回 平成 31 年 2 月 28 日
- 第 67 回 令和元年 5 月 30 日
- 第 68 回 令和元年 8 月 22 日
- 第 69 回 令和元年 12 月 17 日

・リスク低減のための最適な原子力安全規制に関する研究会 保守規則課題検討作業会

- 第 1 回 平成 30 年 9 月 10 日
- 第 2 回 平成 30 年 11 月 2 日
- 第 3 回 平成 30 年 11 月 30 日
- 第 4 回 平成 31 年 3 月 25 日
- 第 5 回 令和元年 5 月 8 日
- 第 6 回 令和元年 7 月 18 日
- 第 7 回 令和元年 9 月 25 日
- 第 8 回 令和元年 11 月 19 日

第9回 令和2年2月3日

・原子力の安全規制の最適化に関する研究会（終了）

- 第1回 平成17年3月23日
- 第2回 平成17年5月24日
- 第3回 平成17年7月20日
- 第4回 平成17年9月28日
- 第5回 平成17年11月28日
- 第6回 平成18年1月30日
- 第7回 平成18年2月27日
- 第8回 平成18年3月28日
- 第9回 平成18年5月23日
- 第10回 平成18年8月2日
- 第11回 平成18年10月5日
- 第12回 平成18年12月15日
- 第13回 平成19年2月21日
- 第14回 平成19年4月18日
- 第15回 平成19年6月20日
- 第16回 平成19年8月22日
- 第17回 平成19年10月24日
- 第18回 平成20年1月29日
- 第20回 平成20年3月4日
- 第20回 平成20年5月9日
- 第21回 平成20年7月16日
- 第22回 平成20年10月10日
- 第23回 平成20年12月4日
- 第24回 平成21年2月9日
- 第25回 平成21年3月31日
- 第26回 平成21年6月17日
- 第27回 平成21年9月27日
- 第28回 平成21年12月22日
- 第29回 平成22年3月4日
- 第30回 平成22年5月25日
- 第31回 平成22年8月5日
- 第32回 平成22年11月30日
- 第33回 平成23年3月1日

- 第 34 回 平成 23 年 6 月 2 日
- 第 35 回 平成 23 年 9 月 5 日
- 第 36 回 平成 23 年 12 月 7 日
- 第 37 回 平成 24 年 3 月 12 日
- 第 38 回 平成 24 年 6 月 12 日
- 第 39 回 平成 24 年 9 月 3 日
- 第 40 回 平成 24 年 12 月 19 日
- 第 41 回 平成 25 年 3 月 1 日
- 第 42 回 平成 25 年 5 月 14 日
- 第 43 回 平成 25 年 8 月 26 日
- 第 44 回 平成 25 年 12 月 3 日
- 第 45 回 平成 26 年 2 月 19 日
- 第 46 回 平成 26 年 4 月 22 日
- 第 47 回 平成 26 年 7 月 29 日
- 第 48 回 平成 26 年 12 月 2 日
- 第 49 回 平成 27 年 3 月 2 日
- 第 50 回 平成 27 年 5 月 7 日
- 第 51 回 平成 27 年 7 月 30 日
- 第 52 回 平成 27 年 12 月 1 日
- 第 53 回 平成 28 年 3 月 9 日
- 第 54 回 平成 28 年 5 月 19 日
- 第 55 回 平成 28 年 8 月 25 日
- 第 56 回 平成 28 年 12 月 22 日
- 第 57 回 平成 29 年 3 月 2 日
- 第 58 回 平成 29 年 6 月 1 日
- 第 59 回 平成 29 年 8 月 30 日
- 第 60 回 平成 29 年 10 月 31 日
- 第 61 回 平成 29 年 12 月 22 日
- 第 62 回 平成 30 年 3 月 5 日 終了

・原子力の安全規制の最適化に関する研究会作業部会（終了）

- 第 1 回 平成 17 年 4 月 12 日
- 第 2 回 平成 17 年 6 月 1 日
- 第 3 回 平成 17 年 7 月 12 日
- 第 4 回 平成 17 年 8 月 3 日
- 第 5 回 平成 17 年 9 月 9 日

- 第6回 平成17年10月7日
- 第7回 平成17年11月24日
- 第8回 平成17年12月20日
- 第9回 平成18年1月27日
- 第10回 平成18年2月20日
- 第11回 平成18年3月23日
- 第12回 平成18年4月21日
- 第13回 平成18年5月18日
- 第14回 平成18年6月16日
- 第15回 平成18年7月27日
- 第16回 平成18年10月2日
- 第17回 平成18年12月4日
- 第18回 平成19年2月20日
- 第19回 平成19年4月12日
- 第20回 平成19年6月8日
- 第21回 平成19年8月8日
- 第22回 平成19年10月20日
- 第23回 平成20年1月9日
- 第24回 平成20年2月25日
- 第25回 平成20年4月24日
- 第26回 平成20年7月9日
- 第27回 平成20年10月2日
- 第28回 平成20年11月27日
- 第29回 平成21年1月30日
- 第30回 平成21年3月25日
- 第31回 平成21年6月5日
- 第32回 平成21年9月3日
- 第33回 平成21年12月17日
- 第34回 平成22年2月24日
- 第35回 平成22年5月18日
- 第36回 平成22年7月22日
- 第37回 平成22年11月11日
- 第38回 平成23年2月16日
- 第39回 平成23年8月23日
- 第40回 平成23年11月16日
- 第41回 平成24年2月21日

- 第 42 回 平成 24 年 5 月 29 日
- 第 43 回 平成 24 年 8 月 22 日
- 第 44 回 平成 24 年 12 月 5 日
- 第 45 回 平成 25 年 2 月 15 日
- 第 46 回 平成 25 年 5 月 9 日
- 第 47 回 平成 25 年 8 月 21 日
- 第 48 回 平成 25 年 11 月 28 日

終了

・海外調査部会（終了）

- 第 1 回 平成 22 年 11 月 4 日
- 第 2 回 平成 23 年 3 月 1 日（研究会と合同）
- 第 3 回 平成 23 年 7 月 19 日
- 第 4 回 平成 23 年 11 月 16 日（作業部会と合同）
- 第 5 回 平成 24 年 5 月 29 日（作業部会と合同）
- 第 6 回 平成 24 年 8 月 22 日（作業部会と合同）
- 第 7 回 平成 24 年 12 月 5 日（作業部会と合同）
- 第 8 回 平成 25 年 2 月 15 日（作業部会と合同）
- 第 9 回 平成 25 年 5 月 9 日（作業部会と合同）
- 第 10 回 平成 25 年 8 月 21 日（作業部会と合同）
- 第 11 回 平成 25 年 11 月 28 日（作業部会と合同）

終了

・タービン検査周期検討 WG（終了）

- 第 1 回 平成 17 年 11 月 2 日
- 第 2 回 平成 17 年 12 月 20 日
- 第 3 回 平成 18 年 2 月 2 日
- 第 4 回 平成 20 年 6 月 1 日

終了

・保全の最適化検討WG（終了）

- 第1回 平成17年12月20日
- 第2回 平成18年1月27日
- 第3回 平成18年2月8日
- 第4回 平成18年2月20日
- 第5回 平成18年3月9日
- 第6回 平成18年3月23日 終了

・原子力発電所の耐震安全余裕検討WG（作業部会と合同）

- 第1回 平成21年5月14日
- 第2回 平成21年8月19日
- 第3回 平成21年10月2日
- 第4回 平成22年1月8日
- 第5回 平成22年4月13日
- 第6回 平成22年7月9日
- 第7回 平成22年11月4日
- 第8回 平成23年2月16日（作業部会と合同）

・フィルター付きベントWG（終了）

- 第1回 平成24年10月3日
- 第2回 平成24年11月15日
- 第3回 平成24年12月18日
- 第4回 平成25年1月23日
- 第5回 平成25年2月6日
- 第6回 平成25年4月11日
- 第7回 平成25年8月21日
- 第8回 平成25年10月2日
- 第9回 平成25年10月31日
- 第10回 平成25年12月20日
- 第11回 平成26年1月29日
- 第12回 平成26年3月19日
- 第13回 平成26年4月16日
- 第14回 平成26年6月19日
- 第15回 平成26年7月17日
- 第16回 平成26年11月26日
- 第17回 平成27年1月23日

- 第 18 回 平成 27 年 3 月 13 日
- 第 19 回 平成 27 年 4 月 24 日
- 第 20 回 平成 27 年 6 月 5 日
- 第 21 回 平成 27 年 7 月 24 日
- 第 22 回 平成 27 年 8 月 18 日
- 第 23 回 平成 27 年 9 月 18 日
- 第 24 回 平成 27 年 10 月 20 日
- 第 25 回 平成 27 年 11 月 19 日
- 第 26 回 平成 27 年 12 月 19 日
- 第 27 回 平成 28 年 1 月 27 日 終了

・ストレステスト WG (終了)

- 第 1 回 平成 27 年 5 月 29 日
- 第 2 回 平成 27 年 6 月 23 日
- 第 3 回 平成 27 年 9 月 3 日
- 第 4 回 平成 27 年 11 月 19 日 終了

日本機械学会

・動力エネルギーシステム部門 リスク低減のための最適な原子力安全規制に関する研究会 組織図

(令和 2 年 3 月末の活動組織)

- * リスク低減のための最適な原子力安全規制に関する研究会
 - 主 査：岡本孝司（東京大学）
 - 副主査：奈良林直（東京工業大学）
 - 副主査：佐藤拓（関西電力）
 - 主幹事：石橋文彦（東芝エネルギーシステムズ）