

提言

# 原子力安全規制の課題とあるべき姿



令和2年（2020年）6月30日

日 本 学 術 会 議

総合工学委員会

原子力安全に関する分科会

この提言は、第23期総合工学委員会原子力事故対応分科会福島第一原発事故調査に関する小委員会での審議内容を、第24期総合工学委員会原子力安全に関する分科会福島第一原発事故調査に関する小委員会に引き継ぎ、第24期総合工学委員会原子力安全に関する分科会において取りまとめて公表するものである。

#### 日本学術会議総合工学委員会原子力安全に関する分科会（第24期）

委員長	矢川 元基	（連携会員）	公益財団法人原子力安全研究協会会長、東京大学名誉教授
副委員長	柘植 綾夫	（連携会員）	公益社団法人日本工学会顧問・元会長
幹事	越塚 誠一	（連携会員）	東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻教授
幹事	野口 和彦	（連携会員）	横浜国立大学リスク共生社会創造センター長、大学院環境情報研究院教授
	大倉 典子	（第三部会員）	芝浦工業大学名誉教授・SIT 総研特任教授
	上坂 充	（連携会員）	東京大学大学院工学系研究科教授
	佐倉 統	（連携会員）	東京大学大学院情報学環教授
	柴田 徳思	（連携会員）	株式会社千代田テクノ大洗研究所長、東京大学名誉教授
	関村 直人	（連携会員）	東京大学副学長、東京大学大学院工学系研究科教授
	竹田 敏一	（連携会員）	福井大学附属国際原子力工学研究所・特任教授
	松岡 猛	（連携会員）	宇都宮大学地域創生推進機構 宇大アカデミー非常勤講師
	向殿 政男	（連携会員）	明治大学顧問・名誉教授
	森口 祐一	（連携会員）	東京大学大学院工学系研究科教授
	山地 憲治	（連携会員）	公益財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE) 副理事長
	成合 英樹	（特任連携会員）	筑波大学名誉教授

#### 日本学術会議総合工学委員会原子力事故対応分科会（第23期）

委員長	矢川 元基	（連携会員）	公益財団法人原子力安全研究協会会長、東京大学名誉教授
副委員長	山地 憲治	（連携会員）	公益財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE) 理事・研究所長
幹事	松岡 猛	（連携会員）	宇都宮大学基盤教育センター非常勤講師
幹事	柴田 徳思	（連携会員）	公益社団法人日本アイソトープ協会専務理事、東京大学名誉教授

岩田 修一	(連携会員)	事業構想大学院大学教授
関村 直人	(連携会員)	東京大学副学長、東京大学大学院工学系研究科教授
竹田 敏一	(連携会員)	福井大学附属国際原子力工学研究所特任教授
柘植 綾夫	(連携会員)	公益社団法人科学技術国際交流センター会長、公益社団法人日本工学会元会長
二ノ方 壽	(連携会員)	東京工業大学名誉教授
山本 一良	(連携会員)	名古屋学芸大学教養教育機構長、名古屋大学参与・名誉教授
成合 英樹	(特任連携会員)	筑波大学名誉教授

(※第 23 期分科会委員については、肩書は当時のものを記載。)

#### 福島第一原発事故調査に関する小委員会 (第 24 期)

委員長	松岡 猛	(連携会員)	宇都宮大学地域創生推進機構 宇大アカデミー非常勤講師
幹事	澤田 隆		内閣府原子力政策担当室政策企画調査官
	吉村 忍	(第三部会員)	東京大学副学長、東京大学大学院工学系研究科教授
	越塚 誠一	(連携会員)	東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻教授
	関村 直人	(連携会員)	東京大学副学長、東京大学大学院工学系研究科教授
	柘植 綾夫	(連携会員)	公益社団法人日本工学会顧問・元会長
	矢川 元基	(連携会員)	公益財団法人原子力安全研究協会会長、東京大学名誉教授
	白鳥 正樹		横浜国立大学名誉教授
	中村 晋		日本大学工学部土木学科教授
	成合 英樹		筑波大学名誉教授
	宮野 廣		法政大学大学院デザイン工学研究科客員教授
	山本 章夫		名古屋大学大学院工学研究科総合エネルギー工学専攻教授
	吉田 至孝		福井大学附属国際原子力工学研究所客員教授

#### 福島第一原発事故調査に関する小委員会 (第 23 期)

委員長	松岡 猛	(連携会員)	宇都宮大学基盤教育センター非常勤講師
幹事	澤田 隆		公益社団法人日本工学会事務局長
	越塚 誠一	(連携会員)	東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻教授

関村 直人 (連携会員)	東京大学副学長、東京大学大学院工学系研究科教授
柘植 綾夫 (連携会員)	公益社団法人科学技術国際交流センター会長、公益社団法人日本工学会元会長
矢川 元基 (連携会員)	公益財団法人原子力安全研究協会会長、東京大学名誉教授
亀田 弘行	京都大学名誉教授
白鳥 正樹	横浜国立大学名誉教授
成合 英樹	筑波大学名誉教授
宮野 廣	法政大学大学院デザイン工学研究科客員教授
山本 章夫	名古屋大学大学院工学研究科総合エネルギー工学専攻教授
吉田 至孝	福井大学附属国際原子力工学研究所客員教授

(※第 23 期小委員会委員については、肩書は当時のものを記載。)

本件の作成にあたり、以下の方に御協力いただいた。

櫻田 道夫	原子力規制庁原子力規制技監
-------	---------------

本件の作成に当たり、以下の職員が事務を担当した。

事務局	犬塚 隆志	参事官 (審議第二担当)
	五十嵐 久留美	参事官 (審議第二担当) 付参事官補佐
	柳原 情子	参事官 (審議第二担当) 付専門職付

## 要 旨

国民からの信頼を得られる原子力安全規制を進めるためには、その基本要素として、科学的合理性に基づき、原子力安全の確保とその継続的な改善をすることが最も重要である。国際的に確立された考え方であり、リスクに基づいて安全上重要な事項について優先的に資源を割り当てるグレーデッドアプローチは、規制機関のみならず事業者にも適用されるもので、その方法としてリスク情報の活用によるリスクインフォームド規制が採用されるべきである。また個々のリスク評価を詳細化するだけでなく、他に有意なリスクや取るべき対策に抜けないかを検討できるよう、総合的な判断が必要となる。

これら原子力安全規制の目的達成のためには、規制機関は継続的に運転経験や安全に関する情報を分析、評価し、新たな検査制度を充実させるとともに、現行の規制基準の課題については新たな知見も参考にしつつ改めて検討しなければならない。また、さらに安全研究を進め、これらの結果に基づいて規制基準の性能規定化に取り組み、規制上の要求事項は規制機関が自ら定め、それを達成する詳細規定は学協会規格を厳格にレビューした上で規制機関として活用することが有効である。産学官が協力することと規制が独立性を保つことは、同時に達成されるべきものであって、規制の実効性を高めるためにも規制機関は、事業者のみならず、多様なステークホルダとのコミュニケーションを進めるべきである。危機管理能力を有し、総合的な原子力安全規制での意思決定に必要となる技術情報基盤を継続的に収集評価するためには、専門家を育成する制度や人事制度を含む国としての原子力安全規制のための基盤が確立されることが必要である。

総合工学委員会に設置された原子力安全に関する分科会は、以上のような議論を行い、下記に示す8つの観点から、原子力安全規制機関<sup>1</sup>を主たる対象として提言をとりまとめた。

- (1) 規制機関と被規制者・事業者の関係と双方の取り組み姿勢  
規制機関の原子力安全確保のための継続的改善と事業者の自主的安全性向上への取り組みが、互いにスパイラルアップするよう、両者が対等のコミュニケーションを図れる関係を構築すべきである。
- (2) リスク情報の活用  
新たな検査制度などの規制の取り組みにおいて、定量的にあるいは定性的にリスクの大小を表す情報を収集し、統合的評価を実施し、この評価結果に基づいた意志決定の活用と実践を進めるべきである。
- (3) 規制機関における優先順位と迅速性  
グレーデッドアプローチに基づき、安全上重要な対策を優先するとともに、短期的

---

<sup>1</sup> 法律に基づいて設置されている原子力規制委員会及び原子力規制庁

に対応すべきものから迅速に対策を実施し、さらに中長期的に継続的改善を進めるべきである。

(4) 安全対策機器の増設に伴う課題への対応

安全対策機器の増設に伴うメリット(リスク低減効果)とデメリット(人的過誤率の上昇の可能性等)を認識し、これらをシステム全体として定量化することで、リスク評価すべきである。

(5) 規制機関における規制基準の体系的かつ継続的な改善

規制基準の性能規定化を進め、学協会で作成された規格・標準を活用することにより、最新知見を迅速に取り込んで規制に反映する仕組みを構築するなど、規制基準の体系的かつ継続的な改善に取り組むべきである。

(6) 規制機関における安全の目標について

安全の目標について、規制機関の基本的な考え方を文書化し、明確化すべきである。

(7) 組織文化と安全文化の課題

原子力安全がすべてに優先されるよう、規制機関、事業者、さらには原子力安全に関連する全ての関係者がリーダーシップを発揮するとともにマネジメントの重要性を認識すべきである。

(8) 規制機関における安全研究、情報基盤の確立及び人材育成の統合的マネジメント

危機管理能力を有し、総合的な意思決定に必要となる安全研究や運転経験に基づく技術情報基盤を継続的に収集、評価する能力を有した人材の育成に注力するとともに、原子力安全に資する研究計画を立案・遂行し、その結果を活用する体制を確立すべきである。

## 目 次

1	はじめに.....	1
2	原子力安全規制の課題とその解決のための提言.....	2
(1)	規制機関と被規制者・事業者の関係と双方の取り組み姿勢.....	2
(2)	リスク情報の活用.....	2
(3)	規制機関における優先順位と迅速性.....	3
(4)	安全対策機器の増設に伴う課題への対応.....	3
(5)	規制機関における規制基準の体系的かつ継続的な改善.....	3
(6)	規制機関における安全の目標について.....	4
(7)	組織文化と安全文化の課題.....	5
(8)	規制機関における安全研究、情報基盤の確立及び人材育成の統合的マネジメント.....	5
3	まとめ.....	7
	<用語集>.....	8
	<略語集>.....	10
	<参考文献>.....	11
	<参考資料1> 審議経過.....	13
	<参考資料2> 原子力規制委員会の設置と新規制基準の策定の経緯.....	20
	<参考資料3> IAEAによるIRRSにおける勧告、提言、良好事例(文献[1]別表VIより引用).....	26

## 1 はじめに

原子力規制委員会（以下、規制委員会と略す）及びその事務局である原子力規制庁（以下、規制庁と略す）が、2012年9月12日に設置された。東京電力福島第一原子力発電所事故（以下、福島原発事故と言う）を踏まえ、これらの原子力安全規制機関（以下、規制機関と言う）が設置され新規制基準が策定されて、適合性の審査がおこなわれるに至った背景と一連の経緯については、＜参考資料2＞としてとりまとめた。

また規制委員会は、2016年1月にIAEA<sup>2</sup>（国際原子力機関）によるIRRS<sup>3</sup>（総合規制評価サービス）のミッションを受入れ、IRRS報告書では＜参考資料3＞に示すように、13件の勧告及び13件の提言がなされている[1]。これらの指摘を受けて、2017年4月に「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下「原子炉等規制法」と言う）の再改正がなされ、現在、新たな検査制度についても試行が具体的に進められている。

しかしながら規制委員会及び規制庁からなる規制機関には、日本学術会議における提言・報告でも指摘されてきたように、今後解決されるべき多くの課題が存在している。原子力利用の将来像についての検討委員会 原子力発電の将来検討分科会では、2017年に原子力利用の将来像について、提言[2]を発出しており、この中で7件の提言がなされている。これらのうち、提言2, 3, 7では、安全確保対策、外的事象への対応、継続的な安全性向上、バックフィットの実践など原子力安全規制に関連する事項について言及されている。総合工学委員会 原子力事故対応分科会及び原子力安全に関する分科会では、2014, 2019年に報告[3][4]を発出しており、この中で過酷事故対策強化、ステークホルダ間での率直なコミュニケーション、リスク情報の活用、新知見への取り組み強化などについて報告を行っている。また2017年には、総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会が安全目標に関する報告[5]を発出している。

日本学術会議総合工学委員会に設置された原子力安全に関する分科会は、規制基準の策定及びそれに基づいた原子力施設の適合性審査を踏まえ、原子力施設における継続的な安全性向上を進めるために、規制機関が、事業者及び多くのステークホルダとともに改革を進めるべき課題とその解決の方向性の基盤となるべき事項を、＜参考資料2＞の新規制基準の策定の経緯及び＜参考資料3＞のIAEAによるIRRS報告書での指摘を踏まえて抽出し、総合的な議論を進めてきた。

これらをふまえて、本分科会として、本提言をとりまとめるものである。なお原子力安全規制に関する課題には、短期的に解決されるべき事項に加え、中長期的に継続的に取り組むべきものがあり、日本学術会議として引き続き検討を加えていく予定である。

---

<sup>2</sup> ＜略語集＞参照

<sup>3</sup> ＜略語集＞参照



## 2 原子力安全規制の課題とその解決のための提言

### (1) 規制機関と被規制者・事業者の関係と双方の取り組み姿勢

原子力安全は、人及び環境を放射線の有害な影響から防護することを目的としている[6]。原子力安全を達成することは、規制機関と事業者の双方がともに果たしていくべき共通の目標であって、各々が独立して果たすことが求められる使命[7]である。そのため、事業者は、規制機関が定めた規制基準に従っていれば良いとの考え方から脱却しなければならない。また、規制機関の側からの原子力安全確保のための継続的改善と事業者の「自主的安全性向上」への取り組みが、互いにスパイラルアップする関係が必要である。

このような関係を実現するためには、規制機関は、被規制者である事業者に対してより適切に互いの姿勢や努力を認め合う成熟した関係を築き、対等のコミュニケーションを図るようにしていかなければならない。また、事業者は、現場を持ち安全に対して一義的な責任を持った成熟したプロフェッショナル集団として、これに応えなければならない。

### (2) リスク情報の活用

リスク情報に基づいた意思決定 (RIDM)<sup>4</sup>の活用は、リスクが大きく安全上重要な課題に優先的に取り組むという観点から、安全性の継続的な向上のために規制機関と事業者の双方に課せられた課題である。確率論的リスク評価結果など、様々な定量的あるいは定性的なリスク情報を統合的に評価し、対応を決定することにより、個別の機器だけではなく、プラント全体のリスクを俯瞰した安全確保が可能となる。

リスク情報から安全性向上のための意思決定をおこなっていくためには、機器の故障率データ、ヒューマンエラーの統計的検討など、データの蓄積を進めていく地味な過程が前提となるとともに、個別のプラントが置かれる自然条件に基づいた知見が必要となる。

またリスク評価には不確かさが含まれ、リスク評価モデルに入っていない知識は使うことができないなどの限界を有している。今後、意思決定に資する重要な情報を得るための確率論的リスク評価 (PRA<sup>5</sup>) の成熟度に関する課題は大きい。しかしながら、確率論的リスク評価手法が成熟したとしても知見が得られていない事故シナリオは存在しうるため、計算結果には不確かさが含まれる。

規制機関と事業者の双方は、不確かさを含んだ情報を用いた意思決定について、経験を積み重ね、リスク情報を活用していくための実践を進めていく必要がある。そのため、新たな検査制度の中で、安全性の継続的な向上に関わるリスク情報に基づいた安全規制 (リスクインフォームド規制<sup>6</sup>) が実現されるべきである。この際、リスク情報の解釈に際して規制機関と事業者に不一致や食い違いが生ずることがありうるが、対等な立ち位

<sup>4</sup> <用語集>および<略語集>参照

<sup>5</sup> <略語集>参照

<sup>6</sup> <用語集>参照

置での意見交換を積み重ねて、安全性の向上のために合理的な意思決定が継続的に進められるべきである。

### (3) 規制機関における優先順位と迅速性

規制機関は、安全上の重要な見落としがないかを見つけ、安全上重要な対策を優先し、短期的に対応できるところから迅速に対策を実施することが重要である。その上で実施されている対策が十分であるかを検討し、中長期的に必要な改善を継続的に進めていくことが要請される。これらのためには、リスクの定量化やモデル化を実施することが求められる。また、リスクに基づいて資源を割くグレーデッドアプローチ<sup>7</sup>は、規制機関のみならず、事業者に対しても求められる。

### (4) 安全対策機器の増設に伴う課題への対応

シビアアクシデント対策が規制上の要求とされたことに伴い、原子力施設が事故に至るリスクは低減されてきたと考えられる。一方で、多数の機器の導入に伴うシステムの機能喪失確率の上昇やヒューマンエラーの発生確率が上昇することによるデメリットが考慮されなければならない。これらのデメリットを低減するための努力は、規制機関と事業者の双方からなされるべきであって、両者は、個別の安全対策機器の効果のみに着目するのではなく、システムの全体から定量的にリスクの評価を進める必要がある。この点が重要であることについては、日本学術会議の提言[2]及び報告[3]においても言及されている。

規制機関は、安全上重要度並びにリスク情報に基づいた機器及びシステムのメンテナンス、コンフィグレーション・マネジメント<sup>8</sup>、多様なメニューを含む訓練などが重要な課題であることを認識し、新たな検査制度を活用して、事業者とともに取り組みを進める必要がある。

また規制機関、事業者ともに最新の知見を獲得する努力を進め、学术界の協力も得つつ、最新知見に基づく学協会規格を活用するなど、第三者の指摘を取り込んでいくことが重要である。

### (5) 規制機関における規制基準の体系的かつ継続的な改善

科学的合理性に基づいた規制基準の高度化は規制機関側の重要な責任であり、安全評価手法の高精度化や不確実さの低減が進むことと同時並行的に、判断基準の高度化をバランスよく進展させることが必要である。

このために規制機関は、最新の科学的知見や運転経験などを迅速に反映する仕組みを構築し、規制基準の性能規定化を進めることなどの手段により学協会において策定され

---

<sup>7</sup> <用語集>参照

<sup>8</sup> <用語集>参照

た規格・標準などを活用するとともに、トピカルレポート<sup>9</sup>制度や型式認定<sup>10</sup>に係る制度の整備を進めることが望まれる。性能規定化を進めることによって、原子力施設の安全を確保する「性能」を対象に規制を行うことが可能となる。規制基準が性能規定化された原子力安全規制では、事業者が個別の状況に応じた最適な対応策を採用できることから、安全を確保する「方法」を規定する仕様規定に比べて、迅速に新しい知見を取り入れることが可能となる。

現行の規制基準は、旧原子力安全委員会の「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」[8]を主な基盤としており、主として IAEA の SSR<sup>11</sup>-2/1[9]に相当するハードウェアに対する要求である。

しかし、これまでの様々な事故調査委員会報告書に記載されている福島原発事故の教訓からも明らかのように、原子力安全はハードウェアだけでは確保できないのであって、SSR-2/2 に対応するソフトウェアすなわち、人、組織及び運営が重要である[3], [10]-[13]。

その視点を加味して、事業者の組織や技術的対応能力が規制機関における適合性審査で確認されているが、IRRS においても人的・組織的要因を体系的に考慮すべきことが指摘されており、この面から規制機関は規制基準を改善していくことが重要である。

サイバーセキュリティについては、現行規制基準で規定・言及されているものの、その重要性を鑑み、規制機関はより詳細なガイドラインなどを整備することが望まれる。

## (6) 規制機関における安全の目標について

規制機関が示すべき安全の目標<sup>12</sup>は、福島原発事故のような重大な事故を再び起こさないとの決意の下、関係者のみならず社会が安全神話に陥ることなく、安全における見落としを低減する不断の努力、すなわち安全性向上を図る姿勢に基づくべきである。

安全の目標は、規制委員会として今後の規制基準の策定・改訂などに当たり参照すべきものである。規制委員会が示す安全の目標と、規制基準への適合によって達成される安全の水準を、確率という尺度のみを用いて直接に比較評価し説明することは、現状できないし、おこなうべきものではない。安全の目標については、以上のような点こそ、国民に説明するべきものである。

現在、規制委員会は「性能目標」のみを示している。しかし、性能目標は、上位の定性的安全目標、定量的安全目標から論理的に導かれるものである。規制委員会が示している 100TBq の放射性物質(<sup>137</sup>Cs 相当)をサイト外に放出するような事故の確率を 10<sup>-6</sup>/炉年以下にするとの性能目標は、旧原子力安全委員会の中間とりまとめには明示されていない「土地汚染」に関連するものであり、性能目標からは、規制委員会が「長期の避難を余儀なくされる土地汚染を回避する」という方針であることが推察される。しかしな

<sup>9</sup> <用語集>参照

<sup>10</sup> <用語集>参照

<sup>11</sup> <略語集>参照

<sup>12</sup> <用語集>参照

がら、このような基本的な考え方は規制委員会の文書となっていないことから、基本的な考え方を明確にすることが望まれる。

また、事業者においても、独立して安全の目標を議論し、これに基づいた自主的安全性向上対策を達成していくことが求められる。

#### (7) 組織文化と安全文化の課題

規制機関は、原子力の特殊性や原子力固有のリスクを認識し、規則・規制に基づく安全の確保に加えて、原子力安全を組織としての目的と設定し、保守的な判断が前提ではあるが、安全は常に適切に向上させ改善していくべきものとの認識を関連するステークホルダとともに共有し、原子力安全規制の役割を実践していかなければならない。

IAEAは、「安全のためのリーダーシップとマネジメント (GSR<sup>13</sup> Part 2)」を2016年6月に改訂している。これは、従前のGS-R-3「原子力施設と活動のためのマネジメントシステム」を置き換えた全般的な安全要件であり、組織構想、目標、戦略、計画及び目的を定めかつ統合すること、電離放射線の有害な影響から人及び環境を防護すること、要員がこれを実施・約束するよう先導すること及び基本安全原則を支持し、行動による期待事項の確立及び強固な安全文化を醸成することを求めている。すなわち、原子力の平和利用の要となる規制機関の役割としてのリーダーシップが重要であることを示している。それは、規制機関のみの問題ではなく、事業者、ひいては原子力安全に関連する全ての関係組織と関係者においても同様にこのリーダーシップとマネジメントが重要であることは変わらない。

安全を損なうかどうか分からないリスク情報に対して、資源を投入する決断をいかにおこなうか、また不確実な将来に対して、現状維持ではなく、行動ができるのか、不作為や先送りを犯すことはいかに戒められるべきか、多くの課題が規制機関及び事業者における組織文化と安全文化の課題として指摘できる。インセンティブを持ち、優先順位をつけていく際には多くの障害がありうるが、これらをどのように打破できるのか、規制機関及び事業者に課せられている課題は大きく、双方とも着実に解決方法を検討していく必要がある。

#### (8) 規制機関における安全研究、情報基盤の確立及び人材育成の統合的マネジメント

規制機関は、事業者のみならず学協会、地方自治体、地元住民や公衆などの重要なステークホルダとともに、継続的な安全性向上の基盤を形成しなければならない。これらのために、規制機関の人材には、危機管理能力を有し、総合的な意思決定に必要となる安全研究や運転経験に基づく技術情報基盤を継続的に収集、評価する能力が求められる。また、専門的な知識や力量のみならず、地方自治体、地元住民、公衆との確にコミュニケーションできる必要がある。これらを実現するために、規制機関における専門家に対

---

<sup>13</sup> <略語集>参照

する力量評価・人材評価と育成の制度や人事制度を国としての統合的な基盤として確立し、継続的に維持発展していくことが重要である。

規制機関は、審査、検査などに係る科学的合理性を自ら確保し、規制基準とその体系を継続的に改善していくために、規制機関として原子力安全に資する研究計画を立案・遂行し、技術基準・制度へ反映するなどの成果活用を図る体制を確立すべきである。さらに、これまで国際社会と連携して進めてきた内的・外的な起因事象に関連した安全研究の成果や国内外の運転経験を知識ベースとして取りまとめた知識基盤を活用するとともに、これまで活用されてきた範囲を超えて、原子力安全のために活用されるべき広範な知見を取り入れていく技術情報基盤を構築していかなければならない。そのために、規制機関は各国の原子力安全規制組織や国際機関などと協調するとともに、リーダーシップを発揮しこのような取り組みを主導するように努めるべきである。さらに原子力安全の確保は、科学技術のみでは閉じない点もあることから、コミュニケーションなどに関わる科学技術以外の分野での人文科学・社会科学の研究課題を提示し、学際的な研究体制を構築する必要がある。

これらのために、規制機関には高度な人材育成のマネジメントシステムと安全研究及び技術情報基盤を相互に効果的に運用することが求められる。また規制機関は国内外の大学や研究機関などとの研究協力関係のみならず、国際会議や国際機関での活動に積極的に参画し、原子力安全に関する知的なネットワークを拡大し、そこから得られる成果を共有すべきである。

### 3 まとめ

東京電力福島第一原子力発電所の事故を踏まえて、2012年に新たに設置された原子力規制委員会及び原子力規制庁は、原子力安全規制機関として規制基準の策定及びこれに基づいた原子力施設の適合性審査を進めてきている。

原子力施設には、規制基準を満足するのみならず継続的に安全性を向上させていくことが求められ、そのために原子力安全規制機関は科学的な合理性に基づいて、原子力安全の確保とさらなる改善を継続的に実施していくことが求められる。

原子力安全規制機関には基本理念として、リスク情報の活用によるリスクインフォームド規制が採用されるべきであり、リスクに基づいて合理的に資源を割くグレーデッドアプローチを適用することが求められる。また内外の運転経験や安全に関する情報を分析、評価し、新たな検査制度を充実させるとともに、現行の規制基準の課題については得られた知見も参考にしつつ改訂を継続しなければならない。

これらのためには、原子力安全規制機関が自ら安全研究を計画的に進め、規制基準の性能規定化に取り組むことが必要である。

産学官が協力することと原子力安全規制機関が独立性を保つことは、同時に達成されるべきものであり、原子力安全規制機関は規制の実効性を高めるためにも、事業者のみならず多様なステークホルダとのコミュニケーションを進めるべきである。

また原子力安全規制機関においては、規制での総合的な意思決定に必要な技術情報の継続的な収集評価、危機管理能力を有する専門家としての原子力安全規制人材の育成など、人事制度を含む国としての基盤が確立されることが必要である。

## ＜用語集＞

### グレーデッドアプローチ (Graded Approach)

リスクの大きい事象に対して重点的に安全性向上のための活動を行い、そのための人員や資源を投入する手法。IAEA による原子力安全の基本原則 (Fundamental Safety Principles : SF-1) [6]では、その原則5において「規制機関により投入される規制資源は、施設の潜在的なリスクに応じたものでなければならない」とされており、その下での一般安全要件 (General Safety Requirements : GSR Part 1 (rev. 1)) [14]においても具体化されている。例えば、大型の発電用原子炉と極低出力の研究炉では原子力安全のリスクは大きく異なるが、これらを「原子炉」というカテゴリー分けに基づき同等の安全規制を実施するのではなく、リスクの大きな大型の発電用原子炉にはより厳格な安全規制を実施し、また検査・保安にも人員や資源をより多く投入する一方で、極低出力の研究炉にはそのリスクに応じた安全規制を実施し、施設全体のシステムとしての安全リスクを検証することで、当該カテゴリーの施設全体として安全性を向上させることができる[15]。

### リスクインフォームド規制 (Risk Informed Regulation)

リスクの大小を表す情報をできるだけ収集し、それらの情報を統合的に評価して、その評価結果に基づき実施する原子力安全規制。一例として、2020年4月から実施されている新しい原子力検査制度における検査指摘事項の重要度を決定するプロセスが挙げられる。このプロセスにおいては、確率論的リスク評価の結果、過去の事故事例などから得られるプラント全体に対する原子力安全への影響の大小、プラントにおけるモニタリング指標(パフォーマンスインディケータ)などのリスク情報に基づき、指摘された事象やトラブルの重要度を多角的に検討した上、安全規制上の対応を決定する。

### リスク情報に基づく意志決定 (Risk Informed Decision Making : RIDM)

事業者の保安活動や規制機関の規制活動において、安全への影響度などを考慮するリスク情報に基づき、着目すべき項目などを見だし、より良い活動とするための意思決定をおこなうこと。RIDMは、パフォーマンス監視・評価、リスク評価、意志決定と実施の3つの主要な要素からなる。パフォーマンス監視・評価においては、原子力施設のモニタリング指標(パフォーマンスインディケータ)、要員の活動、設計や運転を変更したときの影響等を監視・評価し、課題が発生した場合には解決策の選択肢を検討する。リスク評価においては、解決策のオプションを決定論的安全性評価、確率論的リスク評価、新知見、国内外の運転経験等に照らし合わせて比較検討する。意志決定と実施においては、リスク評価結果に基づき、適切な解決策を選択し、実施する。この際、安全目標、保安規定、規制要件等、多角的な視点を勘案する。なお、RIDMにおいては、上記3要素を繰り返し実施し、継続的改善につなげることが重要である。

### コンフィグレーション・マネジメント (Configuration Management)

設計要件、物理構成、設備構成情報の3要素の整合を図るため、原子力発電所の構築物、

系統及び機器が設計で要求したとおりに製作・設置され、運転・維持（保全）されていることを常に確認、保証するしくみ。原子力施設の構造、設備、機器の特性を特定し文書化するプロセスであり、構造、設備、機器の変更が原子力施設に与える影響を適切に評価、承認、実装、検証、記録することを確実におこなうための一連の取り組み。

#### **トピカルレポート (Topical Report)**

原子力施設によらない共通する技術事項について、予め認証を受けることで共通に審査できる部分を合理化し、新しい技術の早期導入につなげること。

#### **型式認定 (Type Approval)**

詳細な設計段階までを一括で審査し、原子力施設の標準設計に認証を付与すること。

#### **安全目標 (Safety Goals)**

原子力施設の安全性を議論するための目標であり、一般的に、定性的な目標を示した定性的安全目標、定量的な目標を示した定量的安全目標、さらに、安全評価の結果と照らし合わせて議論をおこなうための性能目標からなる。



## <略語集>

GSR : General Safety Requirements、一般安全要件

IAEA : International Atomic Energy Agency、国際原子力機関

IRRS : Integrated Regulatory Review Service、総合規制評価サービス

RIDM : Risk Informed Decision Making、リスク情報に基づいた意志決定

PRA : Probabilistic Risk Assessment、確率論的リスク評価

SSR : Specific Safety Requirements、個別安全要件

## <参考文献>

- [ 1 ] INTEGRATED REGULATORY REVIEW SERVICE (IRRS) MISSION TO JAPAN, Tokyo, Japan, 10-22, January 2016, IAEA (<https://www.nsr.go.jp/data/000148261.pdf>) 日本語仮訳 (<https://www.nsr.go.jp/data/000148263.pdf>)
- [ 2 ] 日本学術会議原子力利用の将来像についての検討委員会原子力発電の将来検討分科会 提言「我が国の原子力発電のあり方について－東京電力福島第一原子力発電所事故から何をくみ取るか」 2017年9月12日
- [ 3 ] 日本学術会議総合工学委員会原子力事故対応分科会 報告「東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓」 2014年6月13日
- [ 4 ] 日本学術会議総合工学委員会原子力安全に関する分科会 報告「我が国の原子力発電所の津波対策－東京電力福島第一原子力発電所事故前の津波対応から得られた課題－」 2019年5月21日
- [ 5 ] 日本学術会議総合工学委員会・機械工学委員会合同工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会 報告「工学システムに対する社会安全目標の基本と各分野への適用」 2017年9月20日
- [ 6 ] Fundamental Safety Principles, Safety Standards Series No. SF-1, 2006, IAEA (<https://www.iaea.org/publications/7592/fundamental-safety-principles>)
- [ 7 ] 原子力規制委員会の組織理念 (原子力規制委員会、2013年1月9日)
- [ 8 ] 旧原子力安全委員会の「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」は、既に廃止されているが、[https://atomica.jaea.go.jp/data/detail/dat\\_detail\\_11-03-01-05.html](https://atomica.jaea.go.jp/data/detail/dat_detail_11-03-01-05.html) において、その内容を知ることができる。
- [ 9 ] Safety of Nuclear Power Plants : Design, Specific Safety Requirements, No. SSR-2/1 (rev. 1), 2016, IAEA (<https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1715web-46541668.pdf>) 日本語仮訳 (<https://www.nsr.go.jp/data/000156028.pdf>)
- [ 1 0 ] 政府事故調報告 (東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会、中間報告 : 2011年12月26日、最終報告 : 2012年7月23日)
- [ 1 1 ] 国会事故調報告書 (東京電力福島原子力発電所事故調査委員会、2012年7月5日)
- [ 1 2 ] 民間事故調報告 (福島原発事故独立検証委員会、2012年3月11日)
- [ 1 3 ] 東電事故調報告 (福島事故調査報告書、東京電力、2012年6月20日)
- [ 1 4 ] Governmental, Legal and Regulatory Framework for Safety, General Safety Requirements, No. GSR Part 1 (Rev.1), 2016, IAEA (<https://www.iaea.org/publications/10883/governmental-legal-and-regulatory-framework-for-safety>)
- [ 1 5 ] Use of a Graded Approach in the Application of the Safety Requirements for

Research Reactors, No. SSG-22, 2012, IAEA

(<https://www.iaea.org/publications/8765/use-of-a-graded-approach-in-the-application-of-the-safety-requirements-for-research-reactors>)

## <参考資料 1> 審議経過

[分科会]

第 23 期

2014 年

- 12 月 4 日 総合工学委員会原子力事故対応分科会（第 1 回）  
委員長選任、副委員長、幹事指名が行われた。  
福島第一原発事故調査に関する小委員会の設置が承認された。

2015 年

- 9 月 14 日 総合工学委員会原子力事故対応分科会（第 2 回）  
福島第一原発事故調査に関する小委員会の活動経過を報告

2016 年

- 3 月 16 日 総合工学委員会原子力事故対応分科会（第 3 回）  
福島第一原発事故調査に関する小委員会の審議状況を報告
- 6 月 3 日 総合工学委員会原子力事故対応分科会（第 4 回）  
福島第一原発事故調査に関する小委員会の審議状況を報告。津波リスクについての検討を開始していることを報告。
- 10 月 28 日 総合工学委員会原子力事故対応分科会（第 5 回）  
福島第一原発事故調査に関する小委員会の報告（記録）のまとめ方について審議。

2017 年

- 3 月 13 日 総合工学委員会原子力事故対応分科会（第 6 回）  
福島第一原発事故調査に関する小委員会でまとめた記録 1 及び記録 2 の英訳が承認され、海外へ発信していると報告。現在津波に関する知見と、規制の妥当性を検討中と報告。
- 6 月 8 日 総合工学委員会原子力事故対応分科会（第 7 回）  
津波に関するシンポジウム（「原子力発電所の自然災害への対応—福島事故の津波対策を例として—」、資料 6-1, 2 参照）を 8 月 1 日に開催予定と報告。
- 9 月 5 日 総合工学委員会原子力事故対応分科会（第 8 回）  
福島第一原発事故調査に関する小委員会は次期においても活動を継続し、津波リスク・規制の在り方について審議を進める予定と報告。

第 24 期

2017 年

- 12 月 21 日 原子力安全に関する分科会（第 1 回）  
委員長選任、副委員長、幹事指名がおこなわれた。  
福島第一原発事故調査に関する小委員会の設置が承認された。

2018 年

- 3月23日～3月26日メール審議 原子力安全に関する分科会（第2回）  
提言（案）「我が国の研究用原子炉の在り方について」の承認
- 4月24日 原子力安全に関する分科会（第3回）  
福島第一原発事故調査に関する小委員会から審議経過を報告した。
- 7月18日～7月23日メール審議 原子力安全に関する分科会（第4回）  
公開シンポジウム「原子力総合シンポジウム」の承認
- 9月4日 原子力安全に関する分科会（第5回）  
福島第一原発事故調査に関する小委員会から津波に関する報告書がまとまり、提出予定であるとの報告があった。この報告書の査読委員を決定した。
- 10月22日 原子力安全に関する分科会（第6回）  
福島第一原発事故調査に関する小委員会でまとめている報告は分科会での査読結果を踏まえて現在修正中であるとの報告があった。  
原子力総合シンポジウムの進行について打ち合わせが行われた。
- 12月19日～12月25日メール審議 原子力安全に関する分科会（第7回）  
報告（案）「我が国の原子力発電所の津波対策—東京電力福島第一原子力発電所事故前の津波対応から得られた課題—」の承認

2019年

- 3月28日 日本学術会議第276回幹事会  
報告「我が国の原子力発電所の津波対策—東京電力福島第一原子力発電所事故前の津波対応から得られた課題—」について承認
- 4月11日 原子力安全に関する分科会（第8回）  
各小委員会からの活動報告がなされた。  
今後の進め方に関して審議した。
- 7月24日 原子力安全に関する分科会（第9回）  
原子力総合シンポジウムを本年12月2日の午後に開催することとした。  
原発事故による環境汚染調査に関する検討小委員会（第24期・第3回）  
「意思の表出」に関する議事内容が報告され、本報告の作成を分科会として承認した。  
報告「我が国の原子力発電所の津波対策—東京電力福島第一原子力発電所事故前の津波対応から得られた課題—」が5月21日に公表となった旨の報告があった。
- 10月7日～10月10日メール審議 原子力安全に関する分科会（第10回）  
公開シンポジウム「原子力総合シンポジウム」の開催を承認
- 12月2日 原子力安全に関する分科会（第11回）  
提言「原子力規制の課題とあるべき姿」内容について了承  
分科会としての査読を大倉委員に依頼し最終チェックを行うこととした。  
査読後の修正案の承認は矢川委員長に一任することとした。

2020 年

- 5月14日 日本学術会議第290回幹事会  
提言「原子力安全規制の課題とあるべき姿」について承認

[小委員会]

第23期

2014年

- 12月26日 日本学術会議幹事会（第206回）  
福島第一原発事故調査に関する小委員会設置の承認

2015年

- 3月31日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第1回）  
委員長・幹事決定、今後の進め方について審議  
第2報内容についての検討、高圧注水系動作、ベント操作、放射性物質放出について  
原子力総合シンポジウム開催について打ち合わせ
- 5月8日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第2回）  
第2報技術的内容についての検討  
報告書、記録の英訳を進めることとした。  
原子力総合シンポジウム開催について打ち合わせ
- 6月17日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第3回）  
第2報3項目内容について審議  
報告書、記録の英訳のスケジュール確認  
原子力総合シンポジウム内容について打ち合わせ
- 7月1日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第4回）  
第2報内容について審議  
報告書、記録の英訳のスケジュール確認  
原子力総合シンポジウム、司会者、講演者最終確認
- 8月31日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第5回）  
第2報内容について最終確認  
報告書、記録の英訳について検討  
津波リスク評価について今後の検討方法について審議
- 9月14日 記録第2報が原子力事故対応分科会にて承認される
- 10月21日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第6回）  
原子力安全の耐津波工学の概要紹介と津波リスクへの取り組みの審議  
英文化の進め方について審議
- 11月26日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第7回）  
英文化ルールの確認  
津波リスクの検討の進め方の審議

## 原子力総合シンポジウム 2016 企画案の審議

2016 年

- 2月 9日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第8回）  
杉野氏より津波論文の内容を紹介  
英文第2報の記載内容についての審議  
規制の在り方のうち新規制基準に基づく安全審査体系について審議
- 3月 16日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第9回）  
分科会活動全般についての報告  
原子力総合シンポジウム 2016、司会者、講演者最終確認
- 3月 31日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第10回）  
原子力総合シンポジウム 2016 総評の確認  
リスク情報の活用及び外的事象対策に関する審議
- 5月 10日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第11回）  
原子力総合シンポジウム 2016 アンケート結果の報告  
英文第2報の作成分担に関する審議  
津波リスク関連の報告書作成方針に関する審議
- 6月 3日 日本学術会議第三部にて記録第2報が承認される
- 6月 16日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第12回）  
原子力情報連絡小委員会の設置報告  
津波を例にした新知見への取り組みに関する審議  
福島事故以前の津波高さに関する検討経緯の審議  
英文第2報記載内容の確認
- 7月 19日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第13回）  
英文第2報原案の最終確認  
津波を例にした新知見への取り組みに関する審議
- 9月 14日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第14回）  
福島事故以前の津波高さに関する検討経緯の審議  
IRRS 報告書に基づく規制の在り方の審議
- 10月 28日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第15回）  
第3報の構成について審議  
規制の在り方に関する論点の審議
- 12月 2日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第16回）  
第3報の構成案に関する各委員コメントの審議  
福島事故以前の津波高さに関する検討経緯の審議  
規制の在り方の検討に係わる委員の追加提案の審議

2017 年

- 1月 16日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第17回）  
現状と今後の進め方に関する審議

- 第3報の構成及び津波高さに関する検討経緯の審議  
規制の在り方の検討方針の審議及び委員追加の承認
- 2月14日 日本学術会議第三部にて英文第2報が承認される
- 3月9日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第18回）  
小委員会の現状と今後の進め方に関する審議  
第3報原案作成方針の審議
- 4月18日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第19回）  
第3報原案作成方針の審議  
津波シンポジウム企画案の審議
- 6月8日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第20回）  
津波シンポジウム企画案の報告  
原子力総合シンポジウム2017、司会者、講演者最終確認
- 6月12日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第21回）  
第3報記載内容の審議  
津波シンポジウム企画案の最終確認  
英文第2報及び和文第2報の外部発表の報告  
規制の在り方の検討分担及び今後の進め方の報告
- 7月26日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第22回）  
第3報記載内容の審議  
津波シンポジウムプレゼン案の確認
- 8月1日 公開シンポジウム「原子力発電所の自然災害への対応－福島事故の津波  
対策を例として－開催
- 9月5日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第23回）  
津波シンポジウムの事後検討  
第3報記載内容の審議  
規制の在り方についての審議  
次期に向けての活動の審議

## 第24期

2018年

- 2月22日 日本学術会議幹事会（第260回）  
福島第一原発事故調査に関する小委員会設置の承認
- 4月10日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第1回）  
委員長・幹事決定、今後の進め方について審議  
第3報記載内容の審議
- 6月7日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第2回）  
第3報記載内容の審議
- 7月18日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第3回）



- 第3報記載内容の審議  
原子力安全規制の在り方についての審議
- 9月4日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第4回）  
第3報記載内容の審議  
原子力安全規制の在り方についての審議
- 11月14日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第5回）  
第3報記載内容の審議  
原子力安全規制の在り方についての審議

2019年

- 1月8日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第6回）  
第3報の分科会査読結果の対応についての審議  
原子力安全規制の在り方についての審議
- 2月8日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第7回）  
新知見への取り組みに関する審議  
原子力安全規制の在り方についての審議
- 4月2日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第8回）  
第4報案とりまとめ方針の審議  
原子力安全規制の在り方についての審議
- 5月9日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第9回）  
新知見への取り組みに関する審議  
原子力安全規制の在り方についての審議
- 6月20日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第10回）  
島崎邦彦氏との意見交換
- 7月29日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第11回）  
新知見への取り組みに関する審議  
原子力安全規制の在り方についての審議
- 8月29日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第12回）  
新知見への取り組みに関する審議  
原子力安全規制の在り方についての審議
- 9月27日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第13回）  
新知見への取り組みに関する審議  
原子力安全規制の在り方についての審議
- 10月23日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第14回）  
原子力安全規制の在り方についての審議
- 11月14日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第15回）  
櫻田道夫原子力規制庁原子力規制技監との意見交換  
原子力安全規制の在り方についての審議

11月17日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第16回）  
原子力安全規制の在り方についての審議  
今後のスケジュールについて確認

12月24日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第17回）  
原子力安全規制の在り方についての提言案の審議

2020年

2月27日 福島第一原発事故調査に関する小委員会（第18回）  
原子力安全規制の在り方についての提言案について査読結果への対応を  
審議

## <参考資料2> 原子力規制委員会の設置と新規制基準の策定の経緯

### 1. 原子力規制委員会及び原子力規制庁の設置

東京電力福島第一原子力発電所事故（以下、福島原発事故と言う）を踏まえ、原子力安全・保安院と原子力安全委員会に代わる新たな原子力規制のための機関として、2012年9月19日に原子力規制委員会（以下、規制委員会と略す）が設置された。

規制委員会は、「国民の生命、健康及び財産の保護、環境の保全並びに我が国の安全保障に資するため、原子力利用における安全の確保を図ること」がその任務となっている。

規制委員会は5人の委員から構成され、その事務局として原子力規制庁（以下、規制庁と呼ぶ）が設置された。2013年4月には、文部科学省が担当していた放射線モニタリングや保障措置に関する業務が規制庁に移管された。2014年3月に独立行政法人原子力安全基盤機構（JNES）を統合し、同年10月には防災に関する業務を内閣府に移管している。

### 2. 新規制基準の意義と従前の規制基準との差異

「原子力規制委員会設置法」においては、新たな規制機関の設置という体制の整備にあわせて、規制体系の整備についても規定され、原子炉等規制法などが改正された。

原子炉等規制法などが改正される以前は、原子炉等規制法による原子力発電所の設置許可の後には、電気事業法による規制が行われた。電気事業法の下で技術基準が定められ、設置される施設や機器などに係る工事計画認可や使用前検査の判断に用いられるとともに、認可や検査後においても、事業者はこれらの施設などが基準に適用するよう維持する義務が課せられていた。許認可権者であった経済産業大臣が、施設や機器などが技術基準に適合していないと認めるときは、事業者に対して技術基準に適合するようにそれらの修理、改造、移転、使用の一時停止、使用の制限などの措置を命ずることができた。

新たな知見などにより技術基準が改正され、新たな要求項目が導入された場合には、当該規定に基づき、新基準に対して適合を求めることが可能であった。他方で、原子炉等規制法上は、仮に許可後に新たな知見により基準が変更になったり、あるいは基準に適合しないことが判明したりした場合であっても、これに適合することを求められていなかった<sup>14</sup>。

福島原発事故を踏まえ、既設の原発についても適用を求める新たな規制基準は、強制力を伴うべきものであり、後述するようにバックフィット制の導入が最も重要である。またシビアアクシデントを発生させないこと、すなわちその発生防止のみを念頭において策定されていた以前の基準に代わり、福島原発事故の教訓を踏まえ、シビアアクシデントが発生することをも念頭において、その対応を含めた基準体系が求められた。

### 3. 新たな規制基準策定の経緯とその制約

規制委員会の発足と同時に、規制に係る一切の判断は規制委員会が自ら行い、許認可な

<sup>14</sup> 例えば、耐震指針が改められた際には、行政指導によりバックチェックを求めるにとどまり、強制力を持った基準への適合は求められなかった。

どの規制権限は一元化されることとなったが、バックフィットの適用やシビアアクシデント対策の強化などに係る基準などについては、原子力発電所に関するものは発足から10か月以内（2013年7月18日まで）に、また再処理施設などに関しては発足から1年3か月以内（2013年12月18日まで）に施行することが規定された。

この新基準策定のための期限は極めて短く、外部有識者の参画が必要であったが、事業者などからの中立性、議論の透明性の確保が重要であることから、規制委員会において議論に参加を求める外部有識者の選定などに係るルールが定められた。

その上で、「シビアアクシデント対策規制を含む基準などの策定について」<sup>15</sup>、新基準の骨子案を策定するために、担当の規制委員、規制庁職員及び外部有識者からなる検討チームを設置し、公開の場で検討することが決定された。この検討チームは、新基準の骨子案を策定することを目的として、新基準を委員会規則として定めることは規制委員会の責任であることも明確にされた。また委員会規則である新基準案については、骨子案の段階においてもパブリックコメントに付す方針が示されている。

これらを受けて、外部専門家6人を含む「発電用軽水型原子炉の新安全基準に関する検討チーム」及び、外部専門家6人を含む「発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる新安全設計基準に関する検討チーム」が設置され、議論が開始された。前者の検討チームでは事業者からの意見聴取も2回実施され、設計基準に関する骨子案及びシビアアクシデントに関する骨子案が取りまとめられた。

地震・津波に関する基準策定に関しても、「地震・津波関係設計基準の策定について」が規制委員会の議題<sup>16</sup>になり、外部専門家の参加を得た検討チームを設置して検討を進めることとなった。検討チームでは、原子力発電所サイトにおける津波対策の状況や耐震裕度向上に向けた取り組みやサイトの地下構造把握のための取り組みなどについて、事業者へのヒアリングが行われた後、地震津波基準に関する骨子案が取りまとめられている。

これら両検討チームの作業結果である設計基準、シビアアクシデント、地震津波に関する3分野の新基準の骨子案は、2013年2月7日から2月28日までの間、パブリックコメントに付されることとされた。寄せられた計4,379件のコメントに対する回答と骨子案の修正がなされ、規制委員会規則としての条文化の作業に移行することとなった。同時に、当初「安全基準」と呼んでいた基準を「規制基準」と呼ぶこととなった<sup>17</sup>。

さらに条文化された規制基準案は、2013年4月11日から30日間のパブリックコメントに付された。委員会規則など法定のパブリックコメント募集に対しては合計1,800通のコメントが、評価ガイドなど任意のパブリックコメント募集に対しては合計312通のコメントが寄せられた。また規制委員会では、これらの規則などの施行日を2013年7月8日とすること、特定重大事故等対処施設などの信頼性向上のためのバックアップ対策に関する基準については2018年7月7日までに適用を求めることなども決定された。

<sup>15</sup> 2012年10月10日 平成24年度第4回規制委員会

<sup>16</sup> 2012年10月24日 平成24年度第7回規制委員会

<sup>17</sup> 2013年4月3日 平成25年度第3回規制委員会

#### 4. 安全目標に関する議論

2000年代初頭、当時の原子力安全委員会において、安全目標に関する集中的に議論がなされ、中間とりまとめがなされていたものの、そこで提示された安全目標案及び性能目標案については、安全委員会としての決定はなされていない。

福島原発事故を経て、それまで事業者の任意の取り組みとされていたシビアアクシデント対策を強制力のある規制として求めるのであれば、どの程度の対応と結果としての安全性を求めるのかを定めておく必要があると考えられる。規制委員会においても、シビアアクシデント対策のための規制基準の整備に係る進め方が議論された際、その指標となる安全目標に関する問題意識が提示され、規制基準の整備にあわせて、規制委員会として安全目標の議論を進めていくとされた<sup>18</sup>。ここでは、安全目標としての数値を定めることが目的ではなく、その議論を通じて、規制上の指標としてどのような対策が必要であるかといった議論に資することを目的とするものであるとの考え方が示されていた。

規制委員会では6回にわたり議論が行われ、安全委員会の中間とりまとめ内容や海外での検討状況に加え、安全委員会でのとりまとめの中心であった人物へのヒアリングなどが実施された。また、福島原発事故を踏まえて、単に事故発生確率の議論だけでなく、周辺住民の避難を不要とする放射性物質の放出量に関する指標についても議論がなされた。

この結果、2013年4月10日には、安全委員会の検討結果は安全の目標を議論する上での基礎となること、安全目標は規制を進めていく上で達成を目指す目標であること、安全の目標に関する議論は規制委員会として引き続き検討を進めていくことといった方針が示され、事故時の放射性セシウム放出量が100TBqを超えるような事故の発生頻度は100万炉年に1回程度を超えないように抑制されるべきであることといった具体的内容も提示された。

これらから明確なように、規制委員会により定められた安全の目標は、社会的な受容性と直結するものではなく、規制をおこなう上で目指すべき考え方、達成を目指すべき目標である。

規制委員会は、改めて本件について原子炉安全専門審査会と核燃料安全専門審査会に諮問しており、継続的な議論が進められている。

#### 5. 新規制基準とバックフィットルールの課題

原発を安全に用いるためには、立地や基本設計の妥当性はもとより、適切な詳細設計がなされ、施工され、検査がなされ、運転や維持管理がなされる必要がある。福島原発事故後の法改正においては、原発については設置許可以降の規制を含めて原子炉等規制法に集約されるとともに、従来、技術基準にのみ設けられていた維持義務規定や、基準に適合していない場合の措置命令規定が、設置許可の基準にも設けられることとなった。この規定の導入により、新たな技術的な知見や経験が得られたことにより、許可の基準が見直された場合に、この基準に適合させるよう事業者に法的に義務付けること、すなわちバックフィットを求めることが可能となった。

---

<sup>18</sup> 2012年10月10日 平成24年度第4回規制委員会

福島原発事故により失墜した原子力規制に対する信頼を回復するために、独立の機関として設置された規制委員会にとって、新規制基準の内容の重要性はもとより、この施行の仕方を定めることは、その信頼性に係る重要な項目である。安全を最優先にした姿勢に加え、現行の規制基準は、その後も新知見を踏まえて改訂がなされるべきである。将来にわたって適用することができるバックフィットの採否に関する考え方を定めておく必要がある。

当時の規制委員会委員長は「原子力発電所の新規制施行に向けた基本的な方針（私案）」を規制委員会に提示し、議論を進めた<sup>19</sup>。同私案においては、継続的な安全向上が重要であること、バックフィットは今後も繰り返して実施していくものであり、この制度を定着させるため明確かつ普遍的なシステムが必要であることなどが示された上で、新基準導入の際には、安全上緊急の必要性がある場合を除き、基準の適合を求めるまでに一定の期間を置くことを基本とするとの方針が示された。すなわち、新基準への適合のためには、施設側の対応などが必要であって、事業者に対しそのための期間を与えるものであった。新たな知見などを踏まえて基準の改訂を行った際には、一般論として早急にバックフィットを求めることが重要であるものの、施行の瞬間にバックフィットを求めることとなれば、その都度運転中のプラントを止めることにもつながりかねない。そうなれば、社会の混乱を招き、それを避けるために新知見の取り込み、基準の改訂やバックフィットの適用に及び腰となり、本来の眼目である安全上のための継続的な改善が達成できなくなる恐れがあることから、これを避けることをも勘案して考えられた案であった。また、基準の内容が決まってから施行までの期間が短期間であり、一定の期間が確保できない場合には、事業者が次に施設の運転を開始するまでに基準への適合を求めることとするとの考えも示された。これは、今般のように、施行日が法律によって決められ、基準を準備する期間が限られているような場合には、事業者が、施行期日の直前に提示された基準への対応をおこなうことができなくなる可能性があるため、その対応のための期間を確保するという考えによるものであった。

規制委員会においては、委員長私案に関し、その趣旨の確認などに関する議論が行われた上で、委員長の提示した私案に示される施行ルールが基本的な合意事項としてその後の規制基準適合性審査が進められることとなった。

バックフィットの運用に関する基本的考え方は、2015年11月に文書化されている<sup>20</sup>。

## 6. 新規制基準の適合性審査と再稼働

### (1) 新規制基準適合性審査

事業者が福島原発事故を踏まえ、新規制基準により示されるまでもなく、これを大きく上回るような安全対策を自ら講じることを期待し、規制基準の改訂ともに継続的な安全性向上を図るべきである。一方、事業者は新規制基準適合性審査の過程において、個別の対策や考え方が新規制基準を満たすかどうかを確認しつつ、適合性審査の過程で対策を上乗

<sup>19</sup> 2013年3月19日 平成24年度第33回規制委員会

<sup>20</sup> 2015年11月13日 平成27年度第40回規制委員会

せするような対応が見られる場面があった。

規制委員会は、これらの事業者の姿勢に対しては、「対策を小出しにして新規制基準を満たす最低線を探ろうとするかのような姿勢は、新規制基準施行後審査を効率的に進める上で障害になるものと考えられる」との認識を表明している。

## (2) 規制委員会と再稼働の関係

原発の再稼働の前提となる原発の安全性に係る確認は、規制委員会に委ねられるものであるが、規制委員会は、新規制基準の策定やそれに対する適合性審査の過程において、従来の規制機関とは異なる幾つかの特徴的をもっている。

規制委員会は原発の再稼働の判断には関与しないとしている。規制委員会は申請された原発の新規制基準への適合性を確認し、法律に基づき、運転に当たり求められる安全性を有するか否かの判断はするものの、それでもゼロではないリスクを踏まえた上でもなお原発を再稼働させるかどうか、社会がそれを受け入れるかどうかは、事業者、政府、自治体などにより判断されるものであるとのスタンスをとっている。

また規制委員会は、再稼働の判断に関与しないこととあわせて、その判断に関与するであろう自治体等関係者の範囲についても関与しないとした。審査書案の策定過程において、自治体の求めに応じ自治体との共催により公聴会を開催する提案をした際にも、どの範囲の自治体の意見を聴くかは自治体自ら調整するべきとのスタンスを示した。公聴会自体が成立しなかったため、この過程により地元の範囲が明確になることはなかった。

規制委員会では、審査を「新規制基準への適合性」と称した。福島原発事故以前は、指針や基準への適合性を確認する審査は「安全審査」と称されていたが、規制基準に適合していたとしてもリスクは残っているのであって、それにもかかわらず「安全審査」と称すれば、審査を通過すればあたかも絶対安全が確保されるものと誤解されかねず、これを避けるためのものであった。新たに策定する基準を、安全基準ではなく規制基準と称することとした議論と同様であった。

規制委員会は、規制基準の策定・改訂などにおける安全の水準については、安全の目標を参照することにより明確化しようとしている。このような取り扱いを明示的にできるようになったのは、再稼働の判断と一線を画し、判断の責任やそのための説得責任から解放されたからであるとの見方は成立しうる。これは原子力安全・保安院が福島原発事故以前において、いわば安全性を保証することによって住民や自治体の理解を得て、原発の稼働を支えていたものとは異なるものであった。当時の規制委員会委員長は、いくつかの福島事故後の報告書が指摘した安全神話の復活を否定し、あたかも絶対安全が達成され得るかのようないわゆる安全神話から「卒業しないといけない」とし、規制機関の側の変化だけでなく、受け手である国民・住民の側も変化することが必要であることを示している。規制委員会は原子炉等規制法の下で安全性に係る判断のみを行い、再稼働に係る判断には一切関与しないとする一方で、避難計画の重要性を絶えず指摘し、これがないと再稼働は厳しいだろうとの認識を示している。その上で、地域防災計画や避難計画の策定は地域に精通する自治体の役割であるとし、規制委員会は、科学的技術的な観点から原子力災害対策

指針の策定やマニュアルの策定、試算の提供などをおこなうとの立場を明確化しているが、それが自治体における再稼働を容認する際の大きな課題になっている。



<参考資料3> IAEAによるIRRSにおける勧告、提言、良好事例  
(文献[1]別表VIより引用)

別表VI-勧告(R)、提言(S)、良好事例(GP)

分野	R:勧告 S:提言 GP:良好事例	勧告、提言、又は良好事例
1. 法律及び政府の責任	GP1	良好事例:強化された権限を有する独立した透明性のある新しい規制機関を支える、法律と行政の枠組みの速やかな構築
	GP2	良好事例:原子力規制委員会による、自然災害、シビアアクシデントマネジメント、緊急事態に対する準備、既存施設へのバックフィットといった分野における東京電力福島第一原子力発電所事故での教訓の、新しい規制の枠組みへの速やかで効果的な取り入れ
	R1	勧告:政府は、原子力と放射線の安全について責任を負っている日本の規制当局が、調和された効果的な規制監視を実現し、また、それぞれが所管する規制が調和されるよう、政策、許認可、検査及び執行措置に関する情報交換を行うための効果的で協力的なプロセスを構築し実施すべきである。
	S1	提言:原子力規制委員会は、共同検査に対する関連機関との連絡、外部委託した検査の監督に関する改善を検討すべきである。
	R2	勧告:政府は、規制機関に対し、職業被ばくと公衆被ばくのモニタリング及び一般的な環境のモニタリングを行うサービス提供者について許認可又は承認のプロセスの要件を定め、許認可取得者がそれらの要件を満たしていることを確認する権限を与えるべきである。
2. 国際的な原子力安全のための枠組み		
3. 規制機関の責任と機能	R3	勧告:原子力規制委員会は、許認可取得者による放射線防護対策の実施を監視すること、NIRSとの協力を通じて、放射線防護の国際基準の策定や関連する研究活動に参加することに、優先度を高くし、一層の資源を配分すべきである。
	R4	勧告:原子力規制委員会は、現在の組織体制の有効性を評価し、適切な横断的プロセスを実施し、年度業務計画の立案に際して利害関係者からの情報収集を強化し、さらに、自らの実績と資源利用を測るツールを開発すべきである。
	R5	勧告:原子力規制委員会は、原子力と放射線の安全におけるその規制責任を果たす能力と経験を備えた職員を確保するため、能力の評価、研修プログラムの実施、OJT、内部での職務ローテーション、さらに、TSO(JAEA)、大学、研究機関、国際機関、外国機関との安全研究や協力の充実に活動をさらに発展させ実施すべきである。

分野	R:勧告 S:提言 GP:良好事例	勧告、提言、又は良好事例
	S2	提言:原子力規制委員会は、より多くの責任、許認可取得者の安全実績に直接影響を及ぼす能力、原子力産業界の様々な部門を規制する選択肢、国の政策に影響する法的要件を定める能力、そして原子力規制委員会内で上級職員に至る明確なキャリアパスを職員に提供することにより、選ぶべき雇用主としての原子力規制委員会の魅力と、職員の担う役割の向上を目指すことを通じて、新規の技術専門家を獲得するとともに、現職の技術専門家を維持する戦略の策定を検討すべきである。
	S3	提言:原子力規制委員会は、規制審査及び評価の結果を受けて、一層の規制上の期待事項、現在の課題について、許認可取得者/申請者とのコミュニケーションに関するメカニズムの有効性について評価することを検討すべきである。
4. 規制機関のマネジメントシステム	R6	勧告:原子力規制委員会は、所掌業務を遂行するために必要なすべての規制及び支援プロセスに対する統合マネジメントシステムを構築し、文書化し、完全に実施すべきである。マネジメントシステムには等級別扱いを一貫して適用し、文書・製品・記録の管理、及び変更管理などの組織共通のプロセスを組織内すべてに展開すべきである。改善の機会を特定するために、包括的な方法で原子力規制委員会マネジメントシステムの有効性を監視及び測定するようすべきである。
	S4	提言:原子力規制委員会は、自らの活動の実施において高度な安全文化を促進かつ持続するために、意識啓発研修又は意識調査などの具体的な対策を導入することを検討すべきである。
	S5	提言:原子力規制委員会委員は、マネジメントシステム構築に特化した複数年計画の策定に着手し、その実施状況を定期的に審査することによって、このプロジェクトに対する各委員のコミットメントを示し、マネジメントシステムの実施に関する戦略的アプローチを検討すべきである。
	S6	提言:原子力規制委員会は、マネジメントシステムが、使用しやすく、規制活動の効果的で一貫した実施を図れるようなものにするため、マネジメントシステムを階層構造にすることを検討すべきである。各プロセスについて、その要件、リスク、相互作用、入力、プロセスの流れ、出力、記録及び測定基準を含む

分野	R：勧告 S：提言 GP：良好事例	勧告、提言、又は良好事例
		めて具体的な説明を記述したものを統一された形式で作成することを検討すべきである。
5. 許認可	S7	提言：原子力規制委員会は、発電用原子炉施設の高経年化対策に係る3つの既存規制プロセスのインターフェース及び全体としての一貫性を改善することを検討すべきである。
	R7	勧告：原子力規制委員会は施設検査の結果を放射線源の審査、評価及び許認可プロセスに組み入れるべきである。
	R8	勧告：原子力規制委員会は、原子力及び放射線施設の供用期間の全段階において廃止措置を考慮することに関する要件、廃止措置の終了後におけるサイトの解放に関する基準を規定すべきである。
6. 審査と評価	S8	提言：原子力規制委員会は、現在の運転経験フィードバックプロセスについて、 <ul style="list-style-type: none"> <li>- その基準が、安全上重大な事象の報告について十分なものとなっているかどうか</li> <li>- 長期停止後の再稼働を含め、得られた教訓が許認可取得者により考慮され、実際に施設における適切かつ適時の対策につながることを確かなものとするように</li> </ul> レビューすることを検討すべきである。
	S9	提言：原子力規制委員会は、すべての原子力施設について、プラントの設計に人的及び組織的要因とヒューマンエラーに対する十分な体系的考察が、許認可取得者による提出書類において行われることを確かなものとするための規制要件と、これを評価するための能力及び経験を有する原子力規制委員会の資源を十分なものとするについて検討すべきである。
7. 検査	R9	勧告：政府は、 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 効率的で、パフォーマンスベースの、より規範的でない、リスク情報を活用した原子力安全と放射線安全の規制を行えるよう、原子力規制委員会がより柔軟に対応できるように、</li> <li>• 原子力規制委員会の検査官が、いつでもすべての施設と活動にフリーアクセスができる公式の権限を持てるように、</li> </ul>

分野	R：勧告 S：提言 GP：良好事例	勧告、提言、又は良好事例
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可能な限り最も低いレベルで対応型検査に関する原子力規制委員会としての意思決定が行えるように</li> </ul> するために、検査制度を改善、簡素化すべきである。 変更された検査の枠組みに基づいて、原子力規制委員会は、等級別扱いに沿って、規制検査（予定された検査と事前通告なしの検査を含む）の種類と頻度を特定した、すべての施設及び活動に対する検査プログラムを開発、実施すべきである。
	S10	提言：原子力規制委員会は、検査、関連する評価そして意思決定に関わる能力を向上させるため、検査官の訓練及び再訓練の改善について検討すべきである。
8. 執行	R10	勧告：原子力規制委員会は、不適合に対する制裁措置又は罰則について程度を付けて決定するための文書化された執行の方針を基準とプロセスとともに、また、安全上重大な事象のおそれが差し迫っている場合には是正措置を決定する時間を最小にできるような命令を処理するための規定を策定すべきである。
9. 規則とガイド	R11	勧告：原子力規制委員会は、以下を行うべきである。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 規則及びガイドを定例的に、また、新たな必要性が生じた場合に評価・見直すためのプロセスの改善及び文書化</li> <li>• 必要な場合、規則のガイダンス文書による補完</li> </ul> 安全性の向上のための評価に係るガイダンスの改善
10. 緊急事態に対する準備と対応	R12	勧告：原子力規制委員会及び他の放射線源の規制当局は、緊急時計画、タイムリーな通報と対応の取決め、等級別扱いを用いた品質保証プログラムに関連する要件を含む、線源に関連する緊急事態に対する準備と対応のための要件とガイダンスを1つにまとめて策定すべきである。
	S11	提言：原子力規制委員会は、放射線源に関連する緊急事態に一貫して対応するための計画と手順の強化を検討すべきである。
	R13	勧告：原子力規制委員会は下記を策定すべきである。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 発電用原子炉施設以外の原子力施設に関する緊急時活動レベル式、すべての原子力事業者が緊急時活動レベルを即時に識別できるようにするためのガイダンス</li> </ul>

分野	R：勧告 S：提言 GP：良好事例	勧告、提言、又は良好事例
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 原子力施設周辺の緊急時計画区域内の公衆に対する情報の提供に許認可取得者が準備段階で参加していることを検証する手続き</li> </ul>
11. 追加的事項	S12	提言：政府は関連当局が同等の任務を行う緊急作業者の区分に応じて一貫性のある要件を定めるよう検討すべきである。
12.安全とセーフティのインターフェース	S13	提言：原子力規制委員会は、原子力安全及びセキュリティを統合された形で評価、監視及び実行する取決めの改善を迅速化することを検討すべきである。