



第7回 日本電気協会 原子力規格委員会 シンポジウム

原子力安全向上に資する規格整備と今後の課題について
— 福島第一原子力発電所事故後10年の変化と今後の展望 —

講演資料

第7回 日本電気協会原子力規格委員会シンポジウム 講演資料

- (講演1) 佐々木 晴子 (原子力規制庁 長官官房 技術基盤課 企画調整官)
題 目 学協会規格への期待・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- (講演2) 山中 康慎 (電気事業連合会 原子力部 部長)
題 目 規格基準に対する事業者の期待と今後の取組み・・・・・・・・ 15
- (講演3) 山本 章夫 (日本原子力学会 標準委員会 委員長)
題 目 標準委員会の規格策定に向けた取組みと今後の戦略・・・・・・・・ 23
- (講演4) 加口 仁 (日本機械学会 発電用設備規格委員会 委員長)
題 目 日本機械学会 発電用設備規格委員会における規格策定活動について
—福島第一事故10年を踏まえて—・・・・・・・・・・・・・・・・ 36
- (講演5) 阿部 弘亨 (原子力規格委員会 幹事)
題 目 日本電気協会 原子力規格委員会のこれまでの取組みと今後の規格整備について 52

日本電気協会原子力規格委員会シンポジウム
－ 原子力安全向上に資する規格整備と今後の課題について －

学協会規格への期待

令和3年10月6日

佐々木 晴子
原子力規制庁

本日は、1 担当者として、
率直な意見を述べたいと思います。

担当者が感じた学協会の改善された点

- 透明性、公開性
 - ✓ 規格策定委員会の録音と原子力規制委員会への提供
 - ✓ 規格策定委員会において反対意見が解消されなかった場合の経緯等について解説に記載
 - ✓ 技術評価検討チーム会合におけるデータの積極的な開示やわかりやすい説明資料の作成
- 規格策定委員会のweb開催
 - ✓ 限られた時間しかなくとも参加しやすい
- 電力共通研究の成果等の迅速な取り込み
- 規格の品質向上への取り組み（誤記対応やピアレビュー）

担当者が感じた学協会の課題

- 規格策定委員会において、最新知見の取り込みを行っているが...
 - ✓ 規格策定がされていない・弱い分野がある
 - ・ 外部ハザード（自然科学、土木工学等）
 - ✓ シビアアクシデント用の設備の設計・検査が規定されていない



得意分野に偏っていませんか？

担当者が感じた学協会の課題

- 東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間取りまとめから得られた知見として「水素防護」、「ベント機能」、「減圧機能」が挙げられています。
 - ✓ シビアアクシデント時の漏えい経路、漏えい率の推定方法を規定できないか？
 - ✓ 電線やシール材の材料選定や劣化評価について規定できないか？
 - ✓ シビアアクシデント条件下での弁や制御装置の機能や動作に関する試験や評価が規定できないか？

検討していますか？

担当者が感じた学協会の課題

- 審査実績を踏まえた規制基準等の記載の具体化・表現の改善の令和3年度の実施計画には、以下の案件があります。
 - ✓ (ATENAからの提案) 重大事故等対処設備に属する機器の供用期間中検査規定がないため、記載の追加を希望する。
 - 供用期間中検査については、亀裂解釈に規定している
 - 亀裂解釈は、具体的検査は維持規格によることとしている
 - 維持規格には重大事故等対処設備に属する機器の供用期間中検査規定がない

規格が整備されていれば規制側の検討は不要では？

担当者が感じた素朴な疑問

- 学協会以外の団体が策定する文書との関係が整理されていない？
 - ✓ 例えば、原子力エネルギー協議会の「プラント長期停止期間中における保全ガイドライン」、「重大事故等対処施設 免震構造設計ガイドライン」、「原子力発電所におけるデジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障緩和対策に関する技術要件書」等



学協会の策定する規格との違いは何か？



リソースが分散しているのではないか？

担当者から産業界への提案

- 利用者としての事業者は、どのような規格を必要としているのかについて、事業者のニーズ（新規に策定すべき規格、規格に取り込むべき技術等）・意見（不満も含む。）を集約・明確化し、学協会に伝える必要があるのではないか？
 - ✓ 規格策定団体としての学協会は、事業者のニーズ・意見を踏まえた規格策定ができる。
 - ✓ 対話の場として、原子力関連規格類協議会があるのでは？

規制庁職員として議論に参加したいと思います。

原子力関連規格類協議会が「より強いリーダーシップ」を発揮することを期待します。

- 原子力関連規格類協議会のステートメント「原子力安全の向上に向けた学協会活動の強化（平成30年3月8日）」の「4. 学協会規格策定活動の強化」として、より具体的な活動を行うことを期待します。
- その内容と理由を次ページ以降にまとめました。

学協会規格への期待

原子力安全の向上に向けた学協会活動の強化（抜粋）

(1) ステークホルダーとのインターフェイスの改善

- 新規制基準適合性審査プロセスを通じて決められた安全性向上に関する諸対策を学協会規格に積極的に反映します。その際、安全重要度や学協会規格のユーザの要望等を基に優先度を見極めながら推進します。

➤ 各学協会、各分科会ごとの優先度は付けているが、全分野の優先度を見極めて規格策定を推進できる体制にはなっていない。

期待①「今策定すべき規格」の見極めとリソースの配分

期待②規格が策定されていない・弱い分野へのリソースの投入

学協会規格への期待

- 学協会は、原子力の学協会規格に関連する国内外の民間団体や関係機関との意見交換や連携の充実を図ります。
- 各学協会、各分科会レベルでの連携努力はみられるが、3学協会として国内外の民間団体や関係機関との連携しているとはいえない（特に、国外）。
- 国内外の知見が広く収集されているかが分からない。

期待③他の学協会との協力・連携

学協会規格への期待

(2) 緊急度や重要度に応じた優先度に基づく学協会規格整備計画の見直しと策定活動の推進

- ステークホルダー間の情報共有，信頼醸成を図り，公平，公正，公開の原則の下で機能する学協会規格の場の活用を強く働きかけ，学協会規格の活性化，高度化を図っていきます。

➤ 3学協会は、電気事業連合会やATENAに遠慮している。

期待④産業界とのコミュニケーション

学協会規格への期待

- 既存規格については規制による技術評価に迅速・適切に対応すると共に、新知見に係る要件等のタイムリーな反映など規格の維持・改善に努めます。
- 各学協会、分科会は、技術評価の対応に尽力しているが、技術評価における規制側の意見、要望等が3学協会の中で共有されているのかが分からない。

期待⑤技術評価の経験の共有

学協会規格への期待

(3) 規格の高度化と品質向上への取組み

- 学協会規格策定の公平性，公正性，公開性の一層の強化を図るため，学協会規格策定の適正なプロセスに関するピアレビューの導入の検討，技術倫理の徹底などを進めます。

- プロセスだけでなく、規格に規定された内容についても「技術の陳腐化」といった観点から改善できるはず（例えば、古い図面や使われていない機器の修正・削除）。

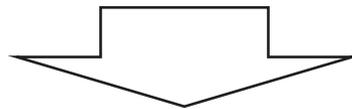
期待⑥規格の規定内容の品質向上

第7回日本電気協会
原子力規格委員会シンポジウム

規格基準に対する事業者の期待と今後の取組み

電気事業連合会
山中 康慎
yamanaya@fepec.or.jp

- 原子力発電事業を取り巻く環境の変化
 - － 電力市場自由化（強まるコストダウン圧力）
 - － プラント建設の停滞（メーカーや事業者の技術力の相対的低下）
- 福島第一原子力発電所事故の発生
 - － 国と民間の役割分担の変化
 - NRA設立後は、NRAが性能規定（技術基準）だけでなく仕様規定（ガイド類）までも制定するようになった。
 - － 事業者による規格基準策定支援の実施
 - 事業者は、規格基準策定支援業務をJANTIに持たせた。
（目的：人的・経済的リソースの集中による効率的な支援の実施）
 - JANSIへの改組時の検討の結果、次の支援組織が定まるまでの経過措置としてJANSIが規格基準策定支援を継続することとなった。
 - その後の議論を経て、事業者自ら実施することとし、JANSIからの業務移管に着手した。



事業者として、今後規格基準へどのように関わっていくべきかについて検討を開始

- 事業者は、原子力発電事業を進めるうえで“規格基準は必須”との共通認識に立ち、事業者間での公平な負担の原則に基づき、事業者全体で規格基準策定活動に積極的に取り組む。
- 事業者は、“使いやすく、安全性向上に貢献する規格基準”の策定を目的に活動する。このためには“技術力”と“適時性”が必要。
 - － 技術力；新知見や新技術が反映され、専門的な検討がなされ、過度に保守的でなく、合理的に実行できる。
 - － 適時性；適切なタイミング（使用したいタイミング）で発刊される。

1. 事業者全体で取り組むための仕組み

1.1 策定のための準備業務（原案の作成等）

- JANSIで実施してきたものについて、事業者はノウハウを引き継ぐ必要。

1.2 規格基準策定会議体への委員派遣

- 主に東京、中部、関西、原電で対応してきたため、**それ以外の事業者**は経験不足であり、委員（特に三役）として参画可能な**人材不足**が懸念。
- 特に、各学協会の上位会議体（例；原子力学会標準委員会）において**JANSIが果たしてきた役割は大きく**、これらも事業者で引き受けるためには事業者全体でのバックアップ体制が必要。

2. 規格基準策定

2.1 “技術力”に関する事業者の貢献としては、事業者からの規格の案や電共研成果の提供等が考えられるが、以下のような課題を認識。

2.1.1 規格基準策定に関与できる経験・能力を有した**技術者の減少及び高齢化**が進んでいる。この結果、特定の個人へ業務が集中する傾向が見られる。（業界全体の課題でもある）

2.1.2 研究開発成果を規格基準策定に提供するケースがあるが、事業者内での規格担当と研究担当の連携が不十分な場合がある。

2.2 “適時性”については、以下のような課題を認識。

2.2.1 **事業者ニーズ**（内容、必要となる時期）が必ずしも**反映された策定計画**になっていない。

2.2.2 学協会内での**審査プロセスに時間を要する**。

2.2.3 **既存の規格基準の数が多すぎる**。原子力業界全体でリソースが縮小傾向にある中、これら全てをこれまで通りのやり方で維持していくことは困難。

3. その他

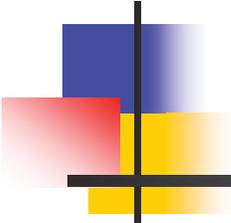
3.1 NRAとの関係について、以下の課題を認識。

- 3.1.1 NRAが規制ガイド等まで制定するようになり、事業者はそのガイドに則した対応を求められている（対応に必要なリソースも大きい）。事業者が自主的安全向上を訴えていくためにも、技術基準を満足することを前提とし、事業者として、より使いやすかつ安全性向上に資する方法を**規制ガイドとは別に民間規格として整備しエンドースを求める**ことも一つの選択肢として検討する必要がある。
- 3.1.2 NRA設立後は規制側は規格基準策定活動には関与せず、情報収集のみ行っている。技術評価についても、規格基準発刊後で事業者からの要望があるもののみを対象としている。また、**技術評価の結果、根拠資料が不十分**等の理由により、技術基準解釈への**引用が見送られる**ケースもある。新技術・新知見を取り込んだ民間規格を早期に活用するためにも、**手戻りのない技術評価とすることが重要**であり、この点についてNRAの関わり方について意見交換する必要がある。

- 事業者は、基本方針実現のための課題解決に向け、以下の取り組みを進める。
 - － グループ1；事業者内の整備
 - 全規格基準を対象に、担当技術委員会、担当事業者を割当てる。（着手済）
 - 担当技術委員会は、必要に応じて、研究開発と連携が明示的にとられていることを確認する。（着手済）
 - 担当事業者は、素案作成や作業会委員としての活動等、**担当規格基準の制改定、NRAによる技術評価**（事業者ニーズがある場合に限定）**に対し責任を負う**ものとし、関連する研究開発の内容や進捗状況も把握し、規格基準の観点から必要なコメントを行う。
 - 全事業者は、担当する規格基準について、**各社の業務計画に織り込む**とともに、担当者の人選を行う。また、担当者の異動があることを前提に、今後の**人材育成**についても検討する。
 - JANSIから**上位会議体の3役**等を引き継ぐ場合には、**当面は引き継ぐことを優先**し、担当事業者に過大な負担が発生することで、学協会活動に支障を生じないように、担当の**電事連技術委員会**でフォローする。なお、その際には学協会と担当業務の調整を行うことも検討する。（着手済）
 - 学協会活動への様々な貢献（担当する件数のみならず、学協会への人的支援状況も考慮）を踏まえ、全事業者公平な負担となるよう協力する。（着手済）

- 事業者は、基本方針実現に向け、以下に示すとおり対応する。
 - － グループ2；学協会との調整
 - 事業者は、学協会規格基準に対して、今後優先的に取り組む分野を予め決定し、学協会に申し入れる。
 - 事業者は、今後学協会に対して、より効率的な規格基準策定活動となるための方策を検討し、学協会と調整を行う。
 - （例）
 - － 規格基準の数の削減（使用していない、使用予定のない規格基準の廃刊、海外規格の流用）
 - － 規格基準のグループ分け、及びグループ単位での継続的な規格基準策定活動の実施（人的リソース制約や、事業者の業務上及び人材育成上のメリット）
 - － 審査プロセスの効率化（Web会議等の活用によって移動等による時間制約を取り除き、審査を効率よく進めることで、成案から発刊までの期間を短縮）
 - 現行のNRAガイドとは異なる方法で、合理的に技術基準を満足する方法があるか調査する。その結果、民間規格として制定する方向となった場合は、学協会と調整し必要な準備を進める。
 - － グループ3；NRAとの対話
 - 事業者内で、NRAに対する要望項目（例；将来技術評価を希望する可能性のある規格基準に関する意見交換）に関する調査を行い、学協会と協調してNRAに訴求していく。

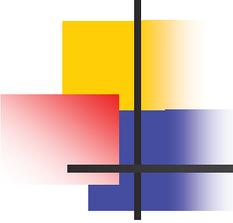
第7回 日本電気協会 原子力規格委員会シンポジウム
原子力安全向上に資する規格整備と今後の課題について
2021/10/6



標準委員会の規格策定に向けた 取り組みと今後の戦略

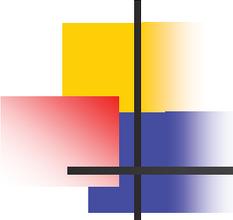
名古屋大学

山本章夫



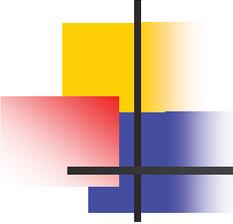
発表の概要

- 基本的な考え方と活動目的
- 制定する標準の位置づけ・性格
- 目指す標準の姿
- 傘下の組織と活動
- 関連組織との連携
- 課題と検討事項



活動の基本的な考え方

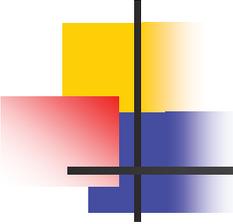
- 原子力安全の確保のためには、高品質な規格基準類が重要
- 規格基準類は、原子力施設のライフサイクルにわたり安全性を確保するための重要な手段
- 原子力安全の確保のために、いわゆる「規格」や「基準」のみで十分か？
- 福島第一原子力発電所事故からの学び
 - 安全性確保に直接必要となる情報に加え、それらの背後にある「概念」や「考え方」を自らの頭で理解し自分の血肉にすることの必要性
 - 「概念」や「考え方」は、原子力施設の安全性を確保し、それを継続的に改善していく際に正しい方向に進んでいくための羅針盤として重要
- 日本原子力学会標準委員会の名称には、「規格」や「基準」ではなく「標準」が用いられている。
- これは、標準委員会としてprescriptiveな規格・基準のみならず、より基本的な「概念」や「考え方」まで含めて議論の対象とするためである。



活動目的

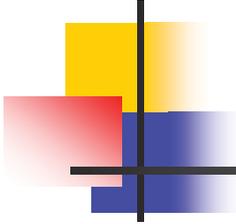
- 「標準委員会(以下,「委員会」という)は,原子力施設の安全性・信頼性を高い水準の技術に基づき効果的かつ効率的に確保する観点から,原子力施設の設計・建設・運転・廃止に関する規格・指針・手引き等(以下,「標準」という)を最新の技術的知見をふまえて制定・改定することを目的とする。」

日本原子力学会標準委員会「標準委員会の活動基本方針」より



標準の位置づけと性格

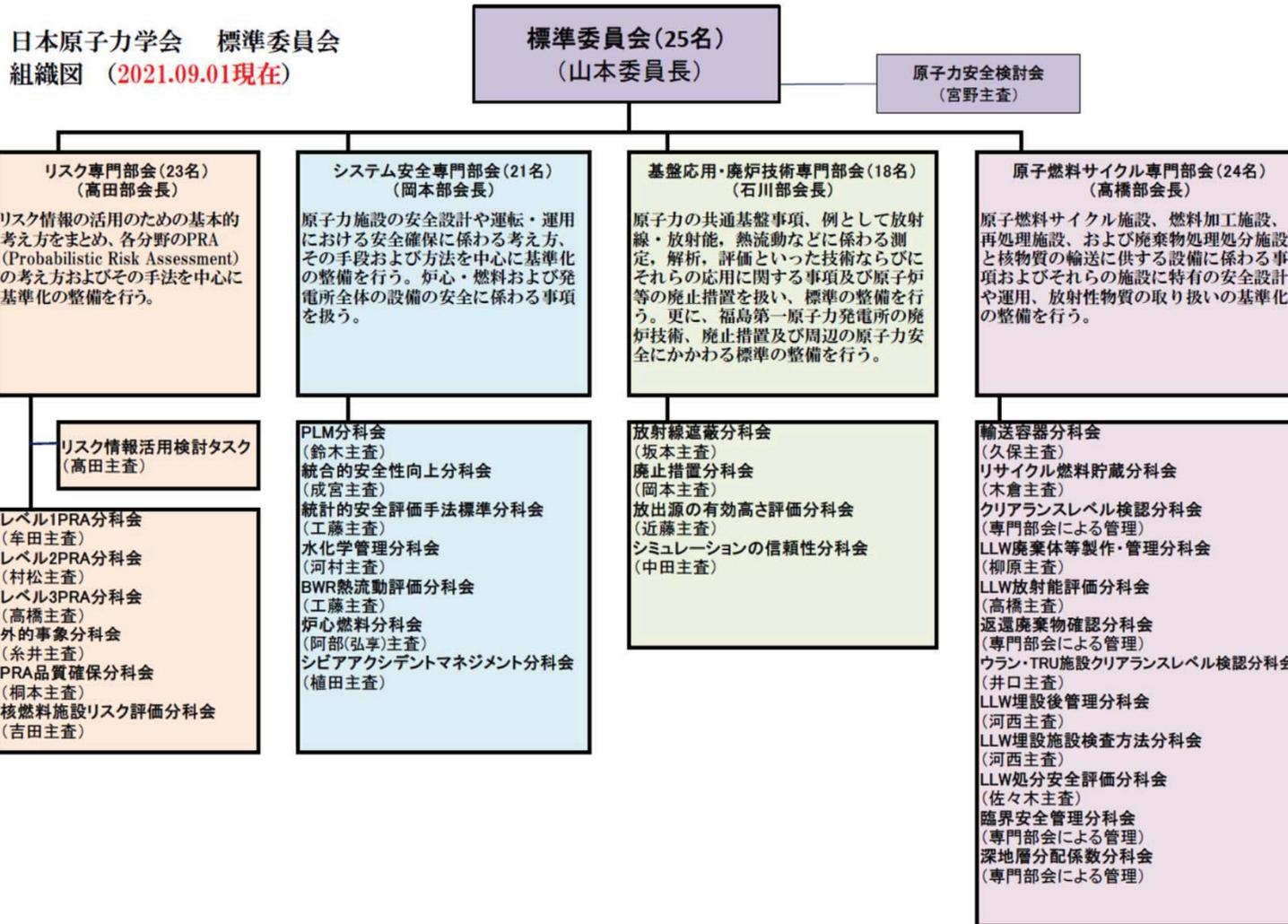
- 原子力施設の設計・建設・運転経験を含む最新の技術的知見を十分反映し、過度に保守的でなく、合理的な設計・建設・運転管理並びに廃止措置を可能にする信頼性の高いもので、国内外の関係者に広く利用されるもの
- 備えられるべき性格
 - 公平性: 特定の個人・企業・業界の利益に偏らないものである
 - 公正性: 標準内容に関する広範囲の知見・意見の収集・検討を踏まえたものである
 - 公開性(透明性): 明確かつ公開された審議・制定過程に基づくものである
 - 専門性: 専門家の結集による高い技術水準の維持に寄与するものである
 - 迅速性: 新技術を迅速かつ弾力的に取り込んでいるものである
 - 合理性: 安全確保を前提とした合理的設計・運用を可能にするものである
 - 発展性: 民間の技術力向上へのインセンティブをあたえるものである
 - 国際性: 海外の標準との交流, 調整を通じて, 海外でも引用され, 統一規格化に資するものであると同時に非関税障壁にならないものである

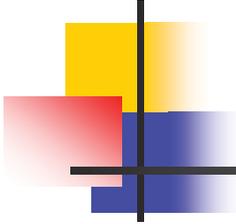


目指すべき標準の姿

- 高い水準の技術に基づき、原子力施設の安全性・信頼性を効果的かつ効率的に確保する観点から、最新の技術的知見をふまえて制定・改定する
- 最新の技術的知見を十分反映し、過度に保守的でなく、信頼性の高いもので、国内外の関係者に広く利用される
- 時期を逸することなく適切に制定し、原子力安全と原子力事故のリスク低減に貢献する
- 関連する学会・機関と協力し、関係する組織との緊密な連携・調整に基づく
- 統一的な安全哲学に基づいた階層構造を有する
- 使用者（国及び民間）のニーズ、シーズを反映して速やかに整備する

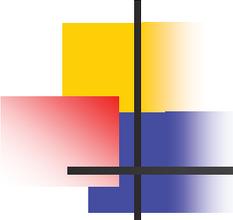
傘下の組織と活動





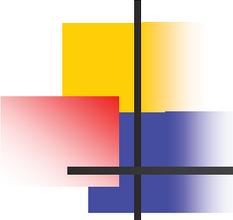
原子力安全検討会

- 標準委員会として制改定すべき標準の戦略策定に必要となる調査及び検討を行うこと、特に標準委員会として制改定すべき標準の方向性及び見通しを継続して発信することを目的
- 国内関係機関、国内学協会及び世界の状況を広く見つつ、俯瞰的・包絡的な議論を重視
- 得られた成果は、技術レポートとして知見を共有するだけにとどまらず、標準委員会4専門部会及び他学協会の規格において具体化されることを想定
- 原子力安全検討会のミッション
 - 国内外の標準・基準・規格に係る最新の動向を調査し標準委員会で共有する
 - 原子力学会の技術部会及び国内関係機関(電気事業者、メーカー等)と標準整備にかかる意見交換を実施する
 - 「原子力安全にかかる基本的考え方」の整備と発信を行い、標準を含む学協会規格の整備の基礎とする
 - 標準活用に資する教育プログラムの整備と発信を行う



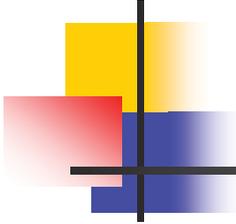
専門部会と5カ年計画

- リスク専門部会
 - 今後の我が国における原子力施設の継続的な安全性向上においてPRA標準が今まで以上に重要な位置づけになることを踏まえ、PRA 標準の規定文の階層化、新知見の導入迅速化、などを図ることによりPRA標準のあり方、構成を見直していくことに重点的に取り組む。
- システム安全専門部会
 - 原子力施設の安全性・信頼性を高い水準の技術に基づき効果的かつ効率的に確保する観点から、原子力施設の設計・建設・運転・廃止等に関する標準を最新の技術的知見を踏まえて制定・改定することを目的とする。
- 基盤応用・廃炉技術専門部会
 - 放射線、廃止措置及びシミュレーション技術等に関する標準の制定、改定、廃止の原案の策定を実施する。
- 原子燃料サイクル専門部会
 - 原子燃料サイクル施設、放射性廃棄物処理処分施設及び核燃料物質輸送設備等の安全設計、運用に係る標準の制定、改定（追補版発行を含む、以下同じ）、廃止の原案の策定に責任を持つ。
- 各専門部会において5カ年計画を整備し、標準委員会のWebにて公開している



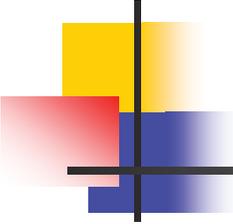
関連組織との連携

- 原子力安全に関わる幅広い分野の規格・基準・標準類を効率的に策定するため、関連学協会との連携が重要
 - 原子力関連学協会規格類協議会による学協会規格整備計画の策定
 - 日本機械学会発電用設備規格委員会
 - 日本原子力学会標準委員会
 - 日本電気協会原子力規格委員会
- 検査制度を中核とする事業者の一義的責任における安全性向上の観点から、規制委員会における学協会規格の活用が明確化
 - 学協会規格の技術評価
 - 学協会との意見交換会
- ATENAにおけるガイドライン整備
- IAEA, ASME, ANSなどとのコミュニケーション



課題と検討事項

- 標準委員会の第1回会合が開かれたのは、1999年11月1日であり、20年以上にわたって活動を続けている
- 2011年には福島第一原子力発電所事故が発生し、標準委員会に期待される事項も発足当初とは大きく変化してきているのではないか
- 標準委員会の取り組みに関する課題
 - 標準委員会で作成する標準は誰のためのものか
 - 標準に対するニーズは、ステークホルダー間で整合しているか
 - 現場の運営に役立つ「仕様規定的」「ガイドライン的」な標準策定を行うべきか
 - 規制にエンドースされる標準を策定すべきか
 - 規制委員会の現行規制に準拠した標準を策定すべきか
 - 事業者(ATENA)が策定するガイドラインとの関係
 - 策定している標準とその議論の過程は、標準委員会が目標としている性格を満足しているか
 - 策定している標準は、標準委員会が目指している姿と合致しているか
 - 標準委員会が目標としている位置づけの標準が策定できているか
 - 原子力関連学協会による規格策定活動の方向性。規格の位置づけや活動のあり方、規格策定の優先順位、安全研究ロードマップなど



まとめ

- 標準委員会の標準策定の取り組みと今後の取り組み方針についてとりまとめた。
- 高品質かつ包括的な規格基準類を効率的に策定していく上で、日本電気協会 原子力規格委員会、日本機械学会 発電用設備規格委員会、規制機関、事業者などとの緊密な連携は不可欠である。
 - INSAG-27: Strength-in-Depth
- 本日のシンポジウムにおいて、幅広いステークホルダーからご意見を頂きたい。

Strength in Depth (SiD): INSAG-27



Ensuring Robust National Nuclear Safety Systems -Institutional Strength in Depth, INSAG-27, IAEA, 2017, Fig.1.



日本機械学会 発電用設備規格委員会
における規格策定活動について
— 福島第一事故10年を踏まえて —

2021年10月6日

(一社)日本機械学会
発電用設備規格委員会
委員長 加口 仁

-
1. JSME発電用設備規格の概要
 2. 新規制基準を踏まえたこれまでの取り組み
 3. 今後の取り組み
 4. JSME規格委員会における課題

JSME発電用設備規格の概要



- 1997年に告示501号(構造規格)に相当する民間規格を策定する組織として機械学会内に「発電用設備規格委員会」を設置
- 火力および原子力発電所における機器、配管等の構造健全性(圧力バウンダリの機能維持等)確保を主たる目的に活動
- 発電炉以外に、再処理施設、使用済み燃料輸送・貯蔵機器(キャスク)、核融合炉の構造規格も策定

代表的規格

- 設計・建設規格(設計時の強度要求、材料、検査への要求)
- 材料規格(他の規格で使用される材料の許容応力等)
- 溶接規格(製造、建設、補修における溶接に対する要求)
- 維持規格(供用期間中の検査要求、損傷の評価・補修方法)

参考(原子力規制庁においてエンドース済みのJSME規格)

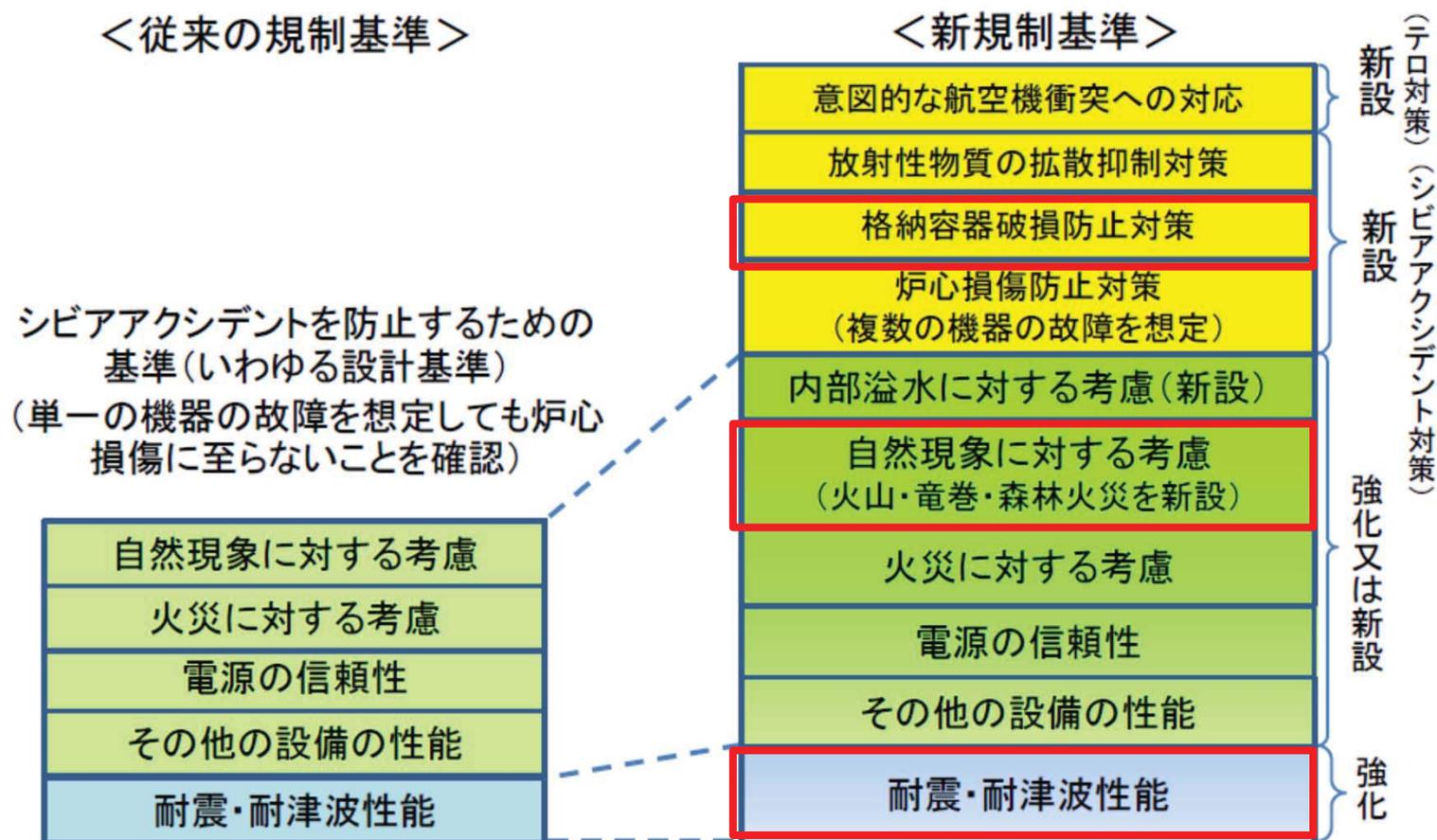


No.	規格名称・番号・年版
1	設計・建設規格 (NC1-2005(2007), NC1-2012)
1-1	設計・建設規格 事例規格 発電用原子力設備における「応力腐食割れ発生の抑制に対する考慮」(NC-CC-002)
1-2	設計・建設規格 事例規格 過圧防護に関する規定 (NC-CC-001)
1-3	設計・建設規格 事例規格 設計・建設規格2005 年版「管の設計」(管継手, フランジ)のJIS 規格年版の読替規定 (NC-CC-003)
1-4	設計・建設規格 事例規格 設計・建設規格2005 年版付録材料図表のJIS 規格年版の読替規定 (NC-CC-004)
2	材料規格 (NJ1-2012)
3	溶接規格 (NB1-2007, NB1-2012/2013)
4	コンクリート製原子炉格納容器規格 (NE1-2003)
5	維持規格 (NA1-2008, NA1-2012/2013/2014)
5-1	維持規格 事例規格 周方向欠陥に対する許容欠陥角度制限の代替規定 (NA-CC-002)
6	配管の高サイクル熱疲労に関する評価指針 (JSME S017)
7	配管内円柱状構造物の流力振動評価指針 (JSME S012)
8	使用済核燃料貯蔵施設規格 金属キャスク構造規格 (FA1-2007)

注) 着色部は主要規格

福島第一事故を踏まえた新規制基準

- 従来と比較すると、シビアアクシデントを防止するための基準を強化するとともに、万一シビアアクシデントやテロが発生した場合に対処するための基準を新設



(注)原子力規制委員会資料(発電用原子炉に係る新規制基準について-概要-(2016年2月17日更新)からの抜粋



新規制基準を踏まえたこれまでの取り組み

1. シビアアクシデント関連

- シビアアクシデント時の格納容器の構造健全性評価ガイドラインを発行

2. 外荷重条件関連

- 外荷重条件として新たに加えられた竜巻に関してガイドラインを発行
- 地震荷重の増大に伴い、より現実的な評価手法として弾塑性解析に基づく配管の事例規格を発行



シビアアクシデント時の格納容器構造健全性評価 ガイドライン

設計基準を超える状態時に格納容器に要求される耐圧・耐漏えい機能, あるいは放射性物質の閉じ込め機能を評価することを目的とした構造健全性ガイドラインを策定。

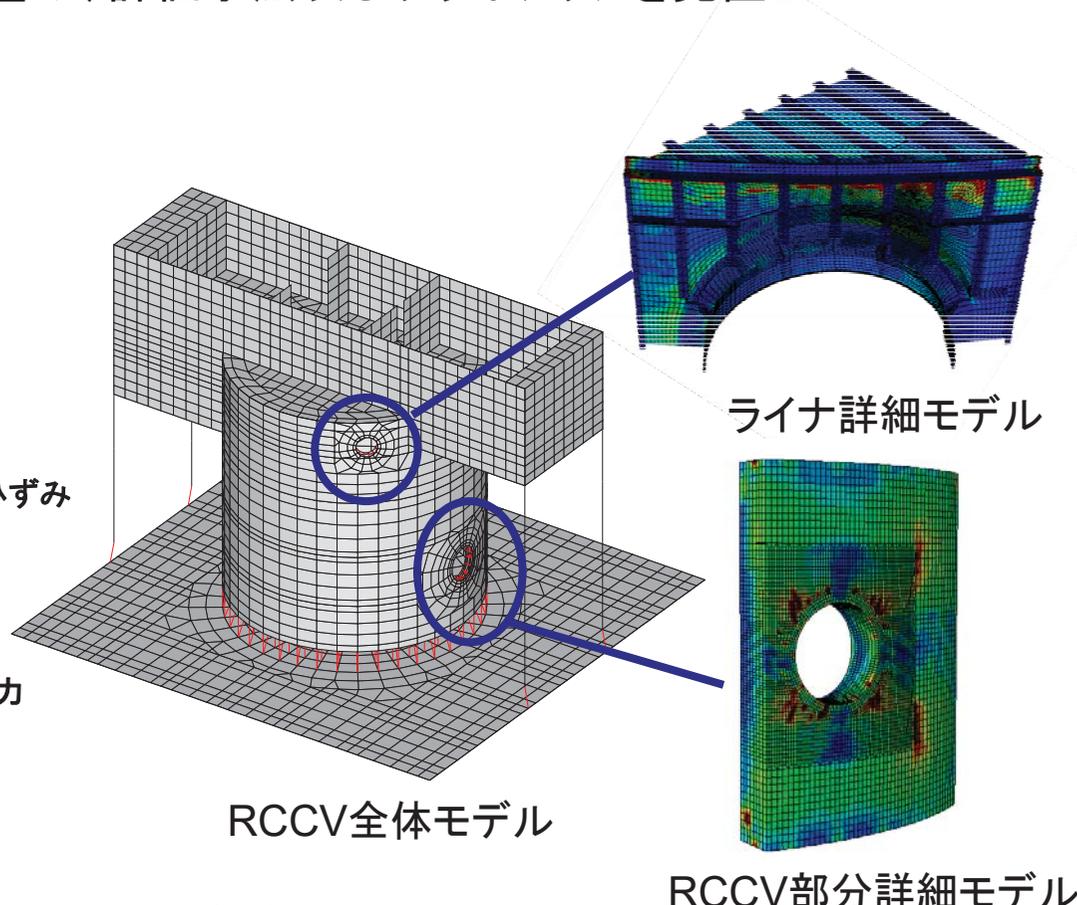
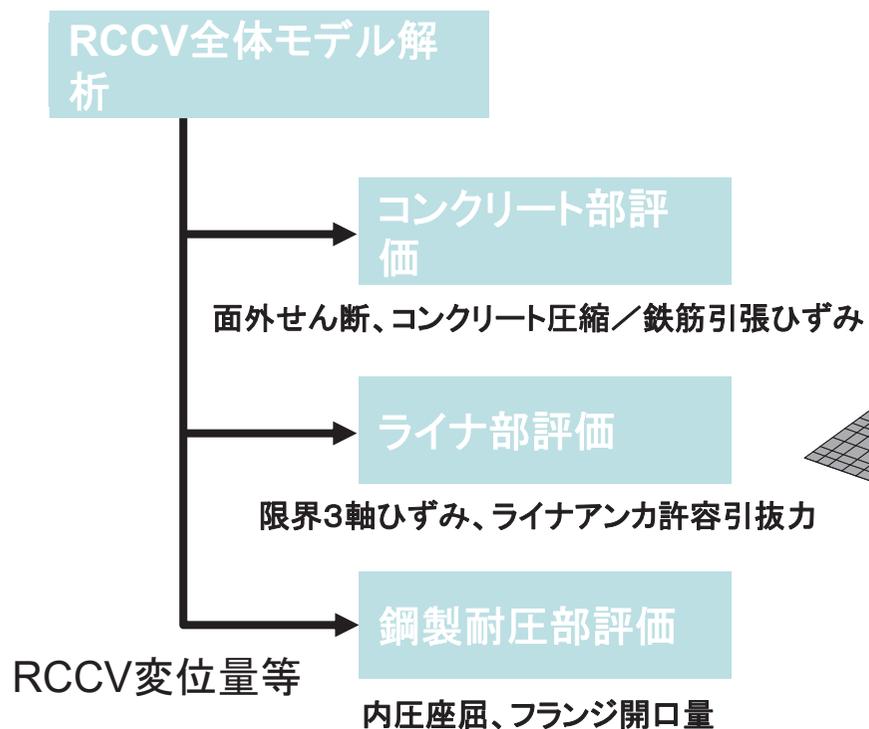
- 1 <BWR鋼製格納容器編> (JSME S NX2-2014)
2014年7月
- 2 <PWRプレストレストコンクリート製格納容器編> (JSME S NX3-2015)
2015年11月
- 3 <PWR鋼製格納容器編> (JSME S NX4-2015)
2015年12月
- 4 <BWR鉄筋コンクリート製格納容器編> (JSME S NX5-2018)
2018年9月

BWR鉄筋コンクリート製格納容器編の概要



- RCCVの耐圧・耐漏えい性をコンクリート部、ライナ部、鋼製耐圧部それぞれで評価
- PCVベント後のライナ背圧を評価するためPCVベントの有無を評価フローに取り込み
- 限界圧力・温度評価であることを鑑み、評価手法及びクライテリアを見直し

【主要評価フロー】



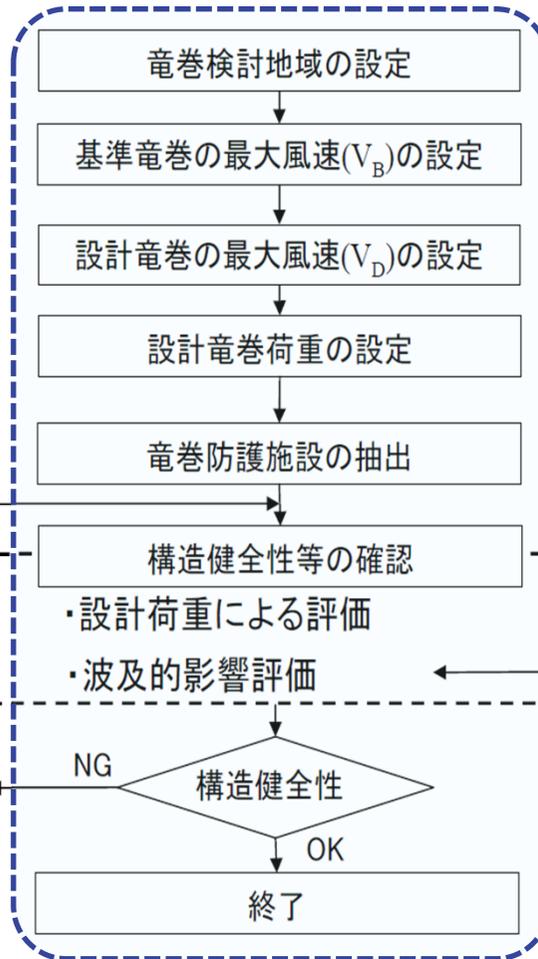
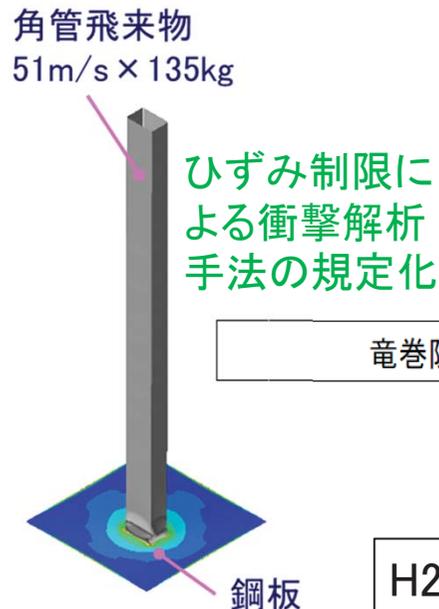
(JSMEシビアアクシデント時の構造健全性評価ガイドラインより)

竜巻影響評価のガイドライン概要



竜巻飛来物の衝撃荷重による建造物の構造健全性評価手法ガイドライン (JSME S NX6-2019)

- A章 総則
- B章 竜巻影響評価の概要
- C章 設計飛来物の設定
- D章 簡易モデルによる構造健全性評価
- E章 衝撃解析コードによる構造健全性評価**



竜巻対策後の海水ピットポンプ室

出典: 四国電力 伊方発電所3号機
竜巻防護対策他について, 2016年9月2日

波及的影響を及ぼし得る施設の抽出

H25.6. 原子力規制委員会制定「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」

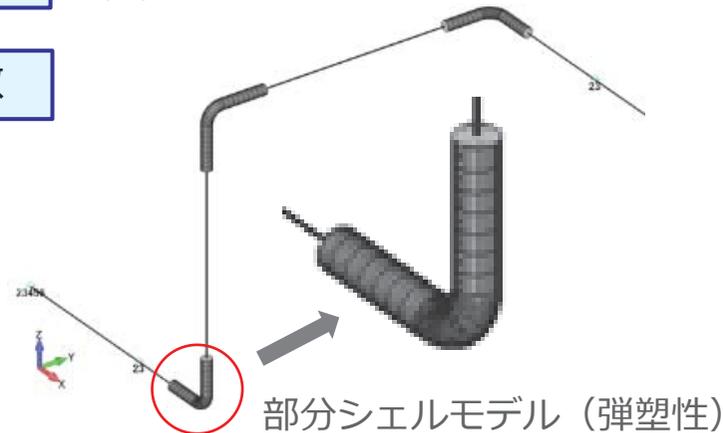
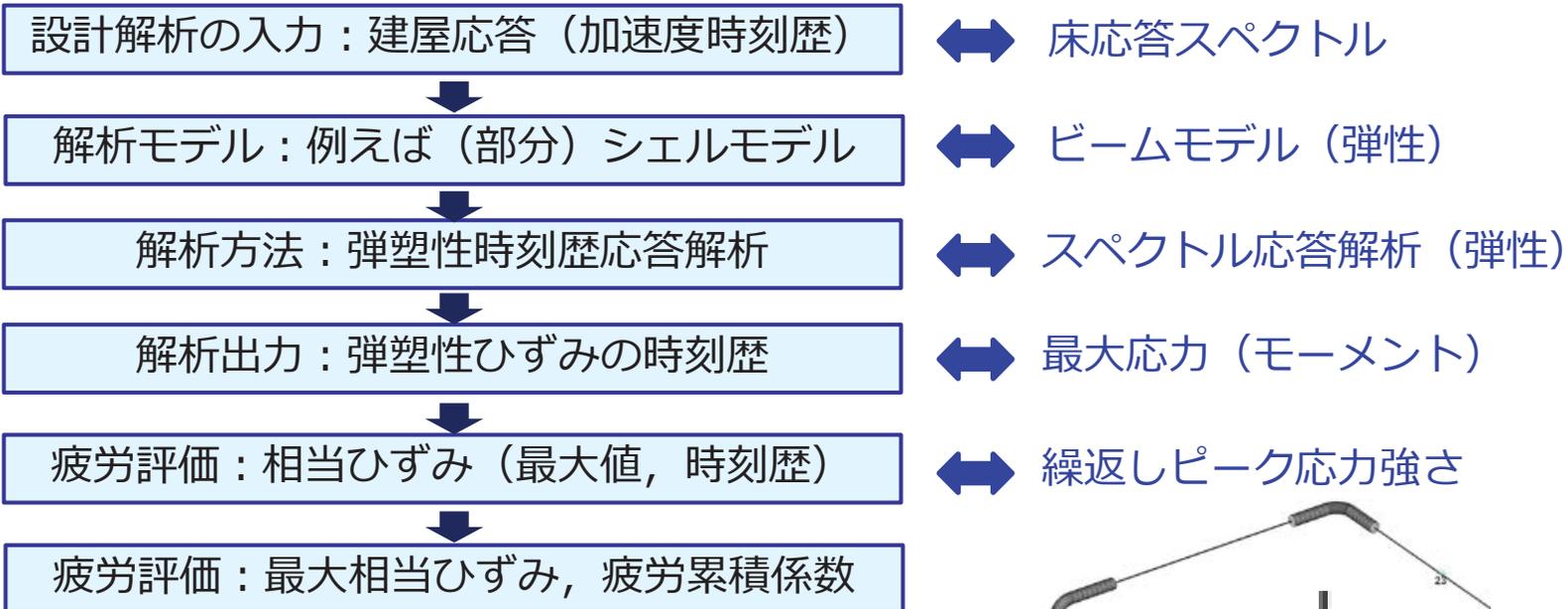
弾塑性応答解析による配管の耐震設計規定の概要



弾塑性応答解析とひずみベースの配管耐震設計(事例規格)2019年6月発行
事例規格の狙い：塑性による応答低減効果の取り入れ → 設計の合理化

事例規格の方法 (疲労評価)

青字は現行規格 (JEAC)



今後の取組み(全体方針)

- 2018年3月のステートメント「原子力安全の向上に向けた学協会活動の強化」に基づく活動の推進
 1. **ステークホルダーとのインターフェイスの改善**
 - ステークホルダーのニーズの把握
 - 審査適用のためのNRAの技術評価への協力
 2. **緊急度・重要度からの優先度に基づく規格整備計画とその推進**
 - Risk-Informed/Performance Basedの考え方の構造規格へ
 3. **規格の高度化と品質向上への取組み**
 - 公平性、公正性、公開性の強化と規格の品質向上
 - 国際的な最新知見の迅速な反映

今後の取組み(原子力専門委員会)

- 構造規格の高度化に必要な7項目を抽出(下記)
- 抽出のポイント
 - 構造健全性評価に関わる最新技術の取込み、新製造・検査技術の取込み、自主的安全性向上に資する規格整備の観点
 - ステートメントに記載された新知見のタイムリーな反映、規制基準への対応性向上、新検査制度に対応したRisk-informed/Performance-basedの考え方の取込みを考慮

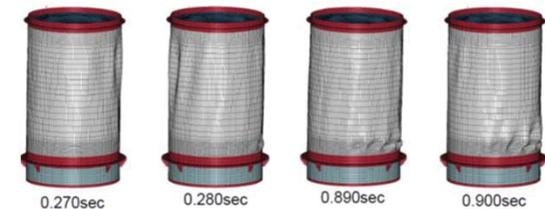
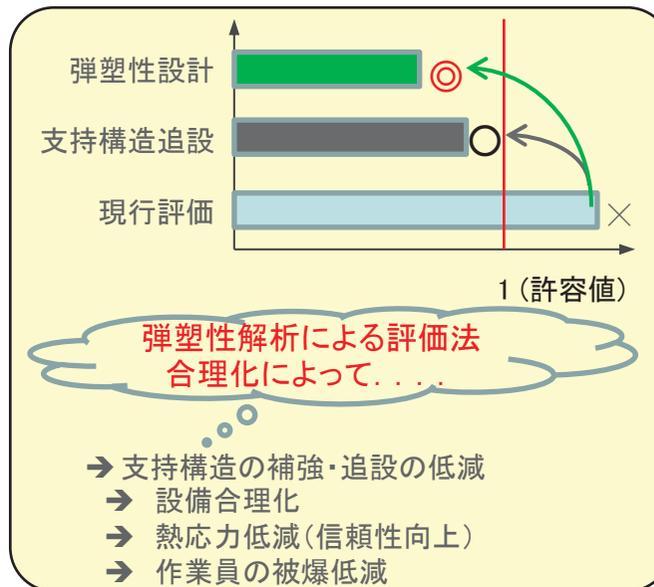
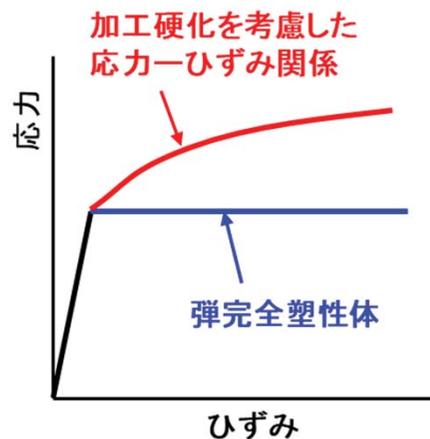
- [1] 構造解析手法の高度化(弾塑性解析手法の高度化 他)
- [2] 材料挙動・強度の精緻化(応力-歪関係, 設計疲労曲線)
- [3] 新しい製造技術の取込み(AM(3次元造形) 他)
- [4] 検査技術の高度化(デジタルRT 他)
- [5] 維持規格 個別検査/個別評価規定の高度化
- [6] 亀裂評価法の高度化
- [7] リスク情報を提供するための評価手法の開発

今後の取り組み(新規制基準関連)



新規制基準を踏まえ、荷重条件の増大や設計条件を超える事象に対する評価に対応するための取り組み

- 加工硬化を考慮した弾塑性設計手法の高度化
- 配管耐震弾塑性設計手法の適用範囲の拡大及び評価手法の高度化
- シビアアクシデント評価対象機器・破損モードの拡大



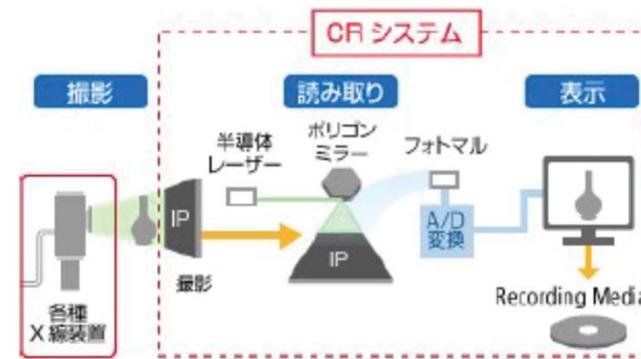
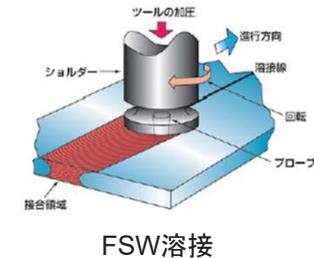
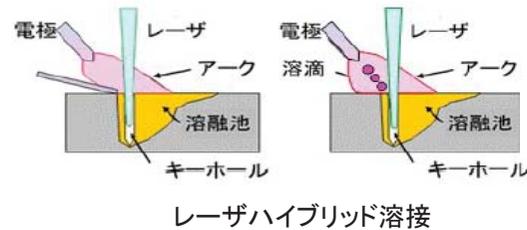
弾塑性解析適用による
座屈評価合理化

今後の取り組み(新技術の取込み)



一般産業で活用されている最新の製造技術を取り込み、サプライチェーンの維持や設計・製造の効率化を図る

- AM(3Dプリンタによる金属積層造形)技術の規格化
- 新溶接手法の取込み
- 検査技術の高度化



今後の取り組み(新検査制度関連)

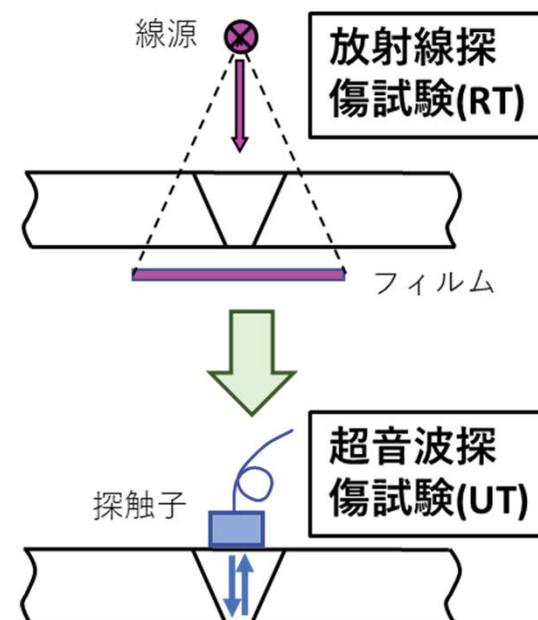


新検査制度に対応したRisk-informed/Performance-basedの考え方を
取り込んだ規格や検査関係の規格の高度化

- RI-ISI(リスク情報を活用した供用期間中検査)手法の規格化
- 検査技術の高度化

EPRIのリスクマトリクス		配管破損影響評価			
		NONE	LOW	MEDIUM	HIGH
配管破損可能性 評価	HIGH 流れ加速腐食	LOW	MEDIUM	HIGH	HIGH
	MEDIUM その他の劣化メカニズム	LOW	LOW	MEDIUM	HIGH
	LOW 劣化メカニズムなし	LOW	LOW	LOW	MEDIUM

米国の事例を参考に、リスク情報に基づく供用期間中検査の適用や検査の合理化を目指す



JSME規格委員会における課題



- 規格検討における他学協会との連携
 - JSME規格委員会は、バウンダリー設備の構造健全性を中心に活動してきており、リスク評価の取り込みにあたっては他学協会との連携が必要

- 委員会活動の運営基盤改善の強化
 - 規格活動を維持するための人材確保が最重要課題
 - 真に産業に貢献する意義ある先進的な規格の策定
 - 規格委員会の財政面の改善
 - 規格の電子配信サービス開始(ユーザー利便性も向上)

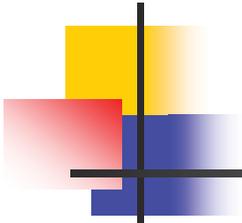
- 規格の継続的な品質向上と効率化
 - 誤記等の削減に継続的に取り組む
 - 規格策定プロセスの効率化を図る



日本電気協会 原子力規格委員会の
これまでの取り組みと今後の規格整備について

2021年10月6日

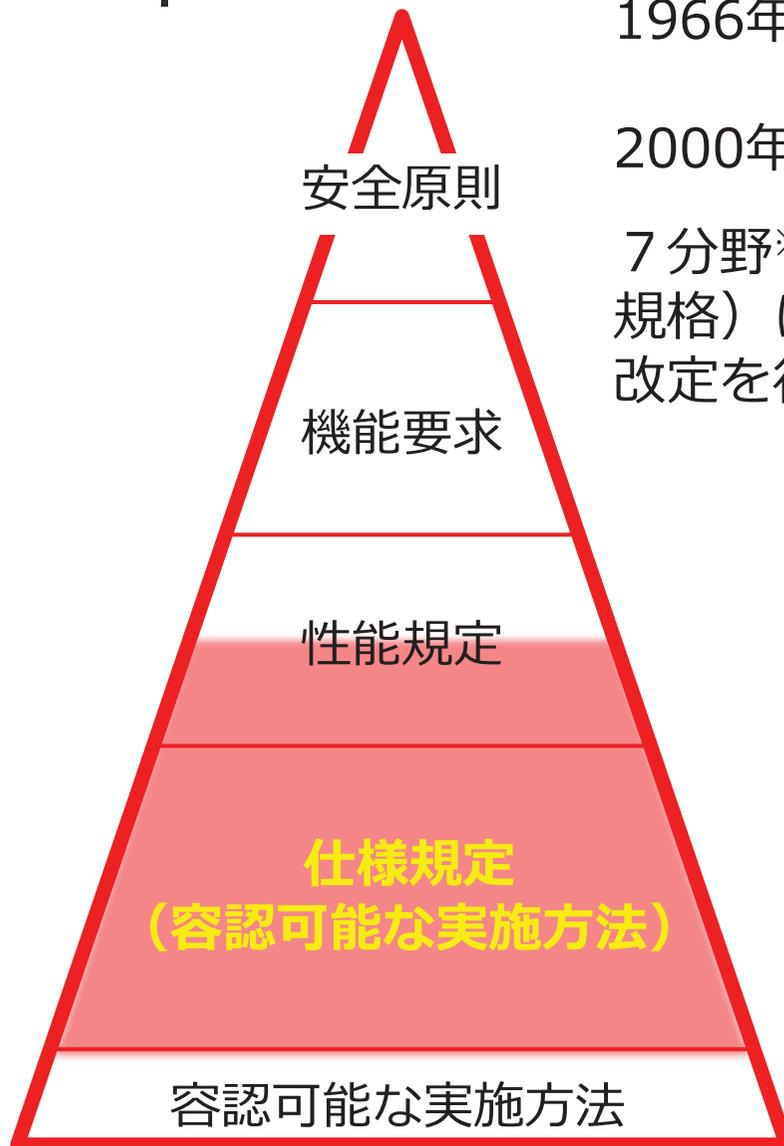
原子力規格委員会 幹事
阿部弘亨（東京大学）



目次

- 原子力規格委員会（NUSC）の概要
- 福島第一原子力発電所事故後の原子力関係規格に関する主な動き
- NUSCの活動
- 今後の規格整備

原子力規格委員会（NUSC）の概要



1966年 日本電気協会 電気技術基準調査委員会
原子力専門委員会 設置

2000年 日本電気協会 原子力規格委員会 設置

7分野※における28の規程と31の指針（計59規格）について、最新の知見を踏まえ、制定、改定を行っている。

※ 安全設計、構造、原子燃料、品質保証、耐震設計、放射線管理、運転・保守

NUSC、分科会、検討会含め、
委員会開催： 175回（2020年度）
委員： 932名
常時参加者： 102名（NRA含めず）
総計： 1034名

12規格が国の規制解釈等に引用されている。

事故以降の主な動き

- 2011年3月 福島第一原子力発電所事故発生
事故調査報告書等（政府、NISA、他）
- 2012年1月 学協会規格類協議会 NISAへ学協会規格の活用を提言
NISA 原子力安全規制の転換
- 2012年3月 学協会規格類協議会 ステートメント発表
- 2012年9月 原子力規制委員会（NRA）発足
- 2012年11月 原子力安全の向上に向けた学協会規格の整備計画（52項目）
- 2013年6月 NRA 民間規格活用方針、設置許可基準規則、技術基準規則
- 2014年3月 学協会規格整備計画見直し（83項目）
- 2016年8月 NRA 検査制度見直し 中間とりまとめ
- 2018年3月 学協会規格類協議会 新ステートメント発表

原子力規格委員会は学協会規格類協議会の主要メンバーとして積極的に参画

規格類協議会との協調（1）

2012年3月 学協会規格類協議会 ステートメント

「原子力安全の向上に向けた学協会活動の強化」発表

日本機械学会 発電用発電用規格委員会委員長

日本原子力学会 標準委員会委員長

日本電気協会 原子力規格委員会委員長 3委員長連名

1. 積極的な学協会規格活用の意義の再確認

①具体的な仕様規定としての技術規格

2015年2月 分科会委員構成見直し

②公平性、公正性、公開性

③最新知見のタイムリな反映

2017年3月 規格作成手引き見直し

2. 学協会規格策定活動の強化

(1) 原子力安全に関する学協会規格を最優先で制定・改定

(2) 規格基準の体系化、学協会規格への反映

(3) IAEA等の国際安全基準との調和

(4) 原子力の規格基準策定に関連する全ての組織との関係

(5) 国の規制基準との相互補完、規制当局とのコミュニケーション

(6) 広く国民との情報交換、対話

2014年5月～ シンポジウム開催

規格類協議会との協調（2）

2012年11月 原子力安全の向上に向けた学協会規格の整備計画案(52項目)

- ・国内外の1F事故調査報告書から制改定を要する規格の抽出
- ・原子力安全確保の体系の整理
- ・抽出した52規格について、3学協会の分担、優先度、スケジュール検討

2014年3月 学協会規格整備計画の見直し（83項目）

- ・新規制基準文書の発効に伴う見直し
 - ・設計基準の項目 強化、新設
 - ・SA対策及びテロ対策の項目 新設
 - ・新規制基準文書の仕様規定階層の充足性（補完）
- ・原子力安全委員会指針類及びNISA文書の学協会規格化による見直し

2017年6月 学協会規格整備計画の見直し（91項目）

- ・規格の新検査制度への対応を検討

規格類協議会との協調（3）

2018年3月 学協会規格類協議会 新ステートメント 発表

「原子力安全の向上に向けた学協会活動の強化」

～事業者の自主的安全性向上の取組みを前提とする検査制度見直しを踏まえて～

(1) ステークホルダーとのインターフェイスの改善

- ・原子力安全の更なる向上に関する責任、役割、義務の明確化
- ・国内外の民間団体・関係機関との意見交換、連携の充実
- ・規制との意見交換、連携の充実
- ・ステークホルダー間の情報共有、信頼醸成

(2) 優先度に基づく学協会規格整備計画の見直しと策定活動の推進

- ・規制による技術評価に迅速・適切に対応
- ・検査制度見直し対応、事業者の自主的安全性向上への取組み
risk-informed、performance-basedの考え方に沿って
効果的、効率的に安全性向上を図る規格の制改定を最優先に推進
- ・検査制度見直し本格運用後、その経験を逐次規格へ反映

規格類協議会との協調（3） 続き

(3) 規格の高度化と品質向上への取組み

- ・ IAEA等の国際安全基準との調和
- ・ 学協会規格の体系化、これに沿った見直し・策定
最新知見の迅速な反映
- ・ 規格策定の公平性、公正性、公開性の一層の強化
ピアレビューの導入検討
技術倫理の徹底
- ・ 品質向上
誤記対応、誤記をなくすための取組み

これらを受けて、NUSCでは様々な改善を行っている。
以下、その概要を紹介する。

NUSCの活動

活動の内容と改善の状況

- 安全性向上を図る規格の制改定
- ステークホルダーとのインターフェイス
- 検査制度見直しへの対応
- 規制による技術評価への対応
- 最新知見の迅速な反映
- 公平性、公正性、公開性の一層の強化
- ピアレビューの導入
- 技術倫理の徹底
- 誤記をなくすための取り組み

安全性向上を図る規格の制改定（1）

- 品質が高く、計画的な規格策定
 - ✓ 「活動の基本方針」に基づいた規格策定活動
 1. 委員倫理の遵守
 2. 活動の心得
 3. 規格策定の基本事項
 4. 委員会における規格整備及び普及活動
 5. 国内外他機関との協力
 - ✓ 年度計画、「各分野の規格策定活動」に基づいた実践
 - ・ 毎年度末に次年度の活動計画を審議
 - ・ 承認された年度計画に基づき、規格策定活動を実践

安全性向上を図る規格の制改定（2）

■ 年度計画

- ✓ 全規格個別に実績と次年度計画を記載
- ✓ 制改定要否、整備計画との関係、優先度等を明確化

原子力規格委員会 安全設計分科会 2021年度活動計画(案)

規格名称／改定来歴／検討会名称	規格概要／法令等への引用	制・改・廃の見通し	2020年度活動実績	2021年度活動計画／中長期活動計画	整備計画
JEAC4602-2016 原子炉冷却材圧力バウンダリ、原子炉格納容器バウンダリの範囲を定める規程 (改定来歴) 1971年12月17日制定 1986年1月8日第1回改定 1992年5月25日第2回改定 2004年12月21日第3回改定 2016年2月8日第4回改定 安全設計指針検討会	(規格概要) 原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリについては、十分な配慮を行った設計とする必要があり、その範囲について規定するとともに参考としてPWR、APWR、BWR、ABWRの具体例を示している。 (法令等への引用) ・発電用原子炉施設の工事計画に係る手続きガイドにおいて、原子炉冷却材圧力バウンダリは技術基準規則に定めるものとし、原子炉格納容器バウンダリはJEAC4602に定めるものとしている	2016年2月改定済	・2020年度は、改定が必要となるような状況の変化はなかった。	(2021年度活動計画) ・最新の知見を確認し、改定の要否を継続検討。 (活用を見込む国内外研究成果等) ・なし (分科会、原子力規格委員会上程時期) ・なし (中長期活動計画(改定時期及び検討項目)) ・改定後5年までに改定要否を判断する。	
JEAC4603-2019 原子力発電所保安電源設備及び重大事故等対処設備における電源設備の設計規程 (改定来歴) JEAG4603「原子力発電所保安電源設備の設計規程」 1971年12月17日制定 1985年11月12日第1回改定 1992年5月25日第2回改定 2010年1月5日JEAC4603として制定(第3回改定) 2019年1月15日第4回改定 安全設計指針検討会	(規格概要) 原子炉の安全停止を達成するために必須の機器・設備及び重要度の特に高い安全機能を有する構築物、系統及び機器を作動させるために必要な電力を供給する、保安電源設備についての設計を規定している。 (法令等への引用) なし	2019年1月改定済	・改定作業は、2019年度に完了	(2021年度活動計画) ・なし (活用を見込む国内外研究成果等) ・なし (分科会、原子力規格委員会上程時期) ・なし (中長期活動計画(改定時期及び検討項目)) ・改定後5年までに改定要否を判断する。改定の必要な事例等の収集を検討する。	○
JEAC4604-2009 原子力発電所安全保護系の設計規程	(規格概要) 原子力発電所の安全保護系は、原子力発電所の安全性を確保するために、原子炉の	2021年度以降も改定の要否を継続検討	JEAC4620との統合を視野。当面は4620側の動向を注視。	(2021年度活動計画) ・左記の通り。	

安全性向上を図る規格の制改定（3）

・ 2011年度以降の制改定実績（1/4）

規格番号	規格名称
2012年	
JEAG4207-2008 [2012年追補版]	軽水型原子力発電用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程[2012年追補版]
JEAG4208-2012	軽水型原子力発電所用蒸気発生器伝熱管の供用試験中検査における過流探傷試験指針
2013年	
JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程
JEAG4121-2009 [2013年追補版]	原子力発電所における安全のための品質保証規程(JEAC4111-2009)の適用指針 －原子力発電所の運転段階－[2013年追補版]
JEAC4201-2007 [2013年追補版]	原子炉構造材の監視試験方法[2013年追補版]
JEAC4211-2013	取替炉心の安全性評価規程
JEAC4212-2013	原子力発電所における炉心・燃料に係る検査規程
JEAG4614-2013	原子力発電所免震構造設計技術指針
JEAG4617-2013	中央制御室の計算機化されたヒューマンマシンインターフェースの開発及び設計に関する指針
2014年	
JEAC4209-2014	原子力発電所の保守管理規程
JEAG4210-2014	原子力発電所の保守管理指針
JEAG4625-2014	原子力発電所火山影響評価技術指針
JEAC4629-2014	原子力発電所耐津波設計技術規程
JEAC4804-2014	原子力発電所運転責任者の判定に係る規程
JEAC4805-2014	原子力発電所運転責任者の判定に係るシミュレータ規程

・ 2011年度以降の制改定実績 (2/4)

規格番号	規格名称
2015年	
JEAG4102-2015	原子力発電所の緊急時対策指針
JEAG4121-2015	原子力安全のためのマネジメントシステム規程(JEAC4111-2013)の適用指針
JEAC4216-2015	フェライト鋼の破壊靱性参照温度 T_0 決定のための試験方法
JEAG4221-2015	原子力発電所の設備診断に関する技術指針-回転機械振動診断技術
JEAG4222-2015	原子力発電所の設備診断に関する技術指針-潤滑油診断技術
JEAG4223-2015	原子力発電所の設備診断に関する技術指針-赤外線サーモグラフィ診断技術
JEAC4601-2015	原子力発電所耐震設計技術規程
JEAG4601-2015	原子力発電所耐震設計技術指針
JEAG4610-2015	個人線量モニタリング指針
JEAG4625-2015	原子力発電所火山影響評価技術指針
2016年	
JEAG4204-2016	発電用原子燃料の製造に係る品質管理指針
JEAC4206-2016	原子炉圧力容器に対する供用期間中の破壊靱性の確認試験方法
JEAC4207-2016	軽水型原子力発電用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程
JEAC4209-2016	原子力発電所の保守管理規程
JEAG4210-2016	原子力発電所の保守管理指針
JEAC4213-2016	運転中における漏えい燃料発生の監視及び漏えい燃料発生時の対応規程
JEAG4601-2015 [2016年追補版]	原子力発電所耐震設計技術指針重大事故等対処施設編(基本方針)
JEAC4602-2016	原子炉冷却材圧力バウンダリ, 原子炉格納容器バウンダリの範囲を定める規程
JEAG4630-2016	浸水防止設備技術指針

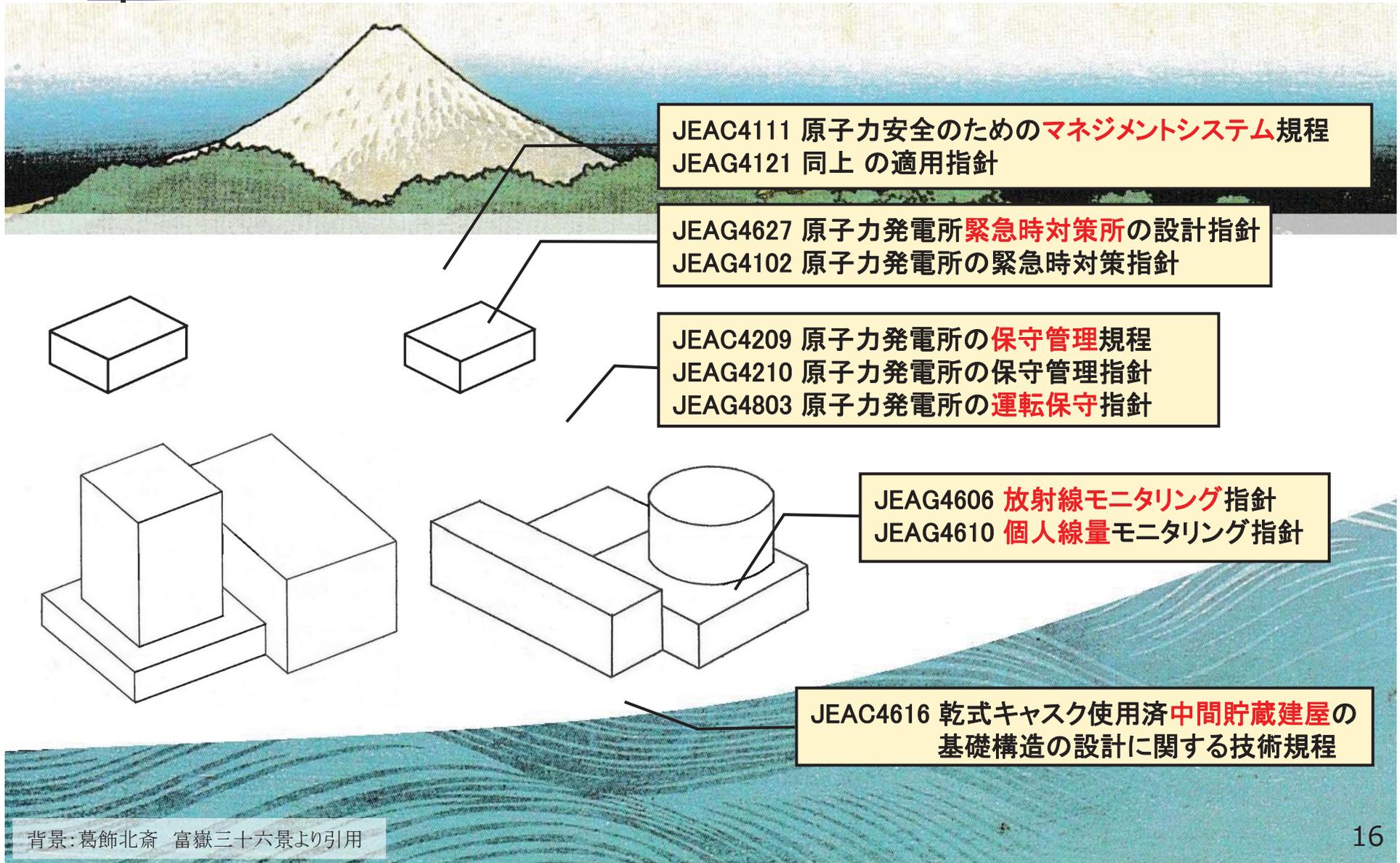
・ 2011年度以降の制改定実績 (3/4)

規格番号	規格名称
2017年	
JEAC4203-2017	原子炉格納容器の漏えい率試験規程
JEAG4606-2017	原子力発電所放射線モニタリング指針
JEAG4627-2017	原子力発電所緊急時対策所の設計指針
JEAG4802-2017	原子力発電所運転員の教育・訓練指針
2018年	
JEAG4121-2015 [2018年追補版]	原子力安全のためのマネジメントシステム規程(JEAC4111-2013)の適用指針[2018年追補版]
JEAC4211-2018	取替炉心の安全性確認規程
JEAG4217-2018	原子力発電所用機器における渦電流探傷試験指針
JEAG4623-2018	原子力発電所の安全系電気・計装品の耐環境性能の検証に関する指針
JEAG4640-2018	確率論的破壊力学に基づく原子炉圧力容器の破損頻度の算出要領
2019年	
JEAC4603-2019	原子力発電所保安電源設備及び重大事故等対処設備における電源設備の設計規程
JEAG4614-2019	原子力発電所免震構造設計技術指針
2020年	
JEAC4001-2020	原子燃料管理規程
JEAG4102-2020	原子力発電所の緊急時対策指針
JEAC4212-2020	原子力発電所の炉心・燃料に係る検査規程
JEAC4214-2020	発電用原子燃料の製造に係る燃料体検査規程

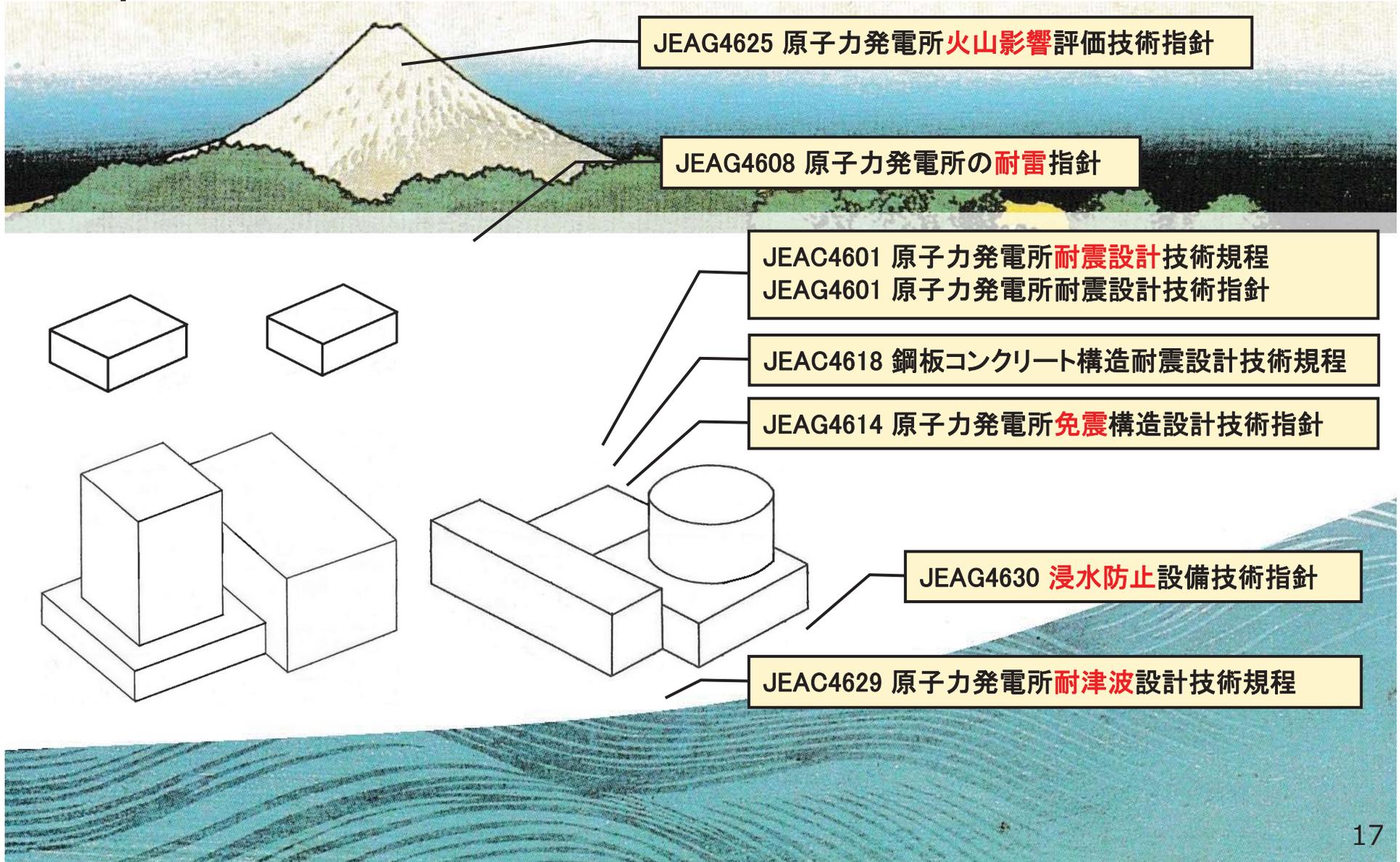
・ 2011年度以降の制改定実績 (4/4)

規格番号	規格名称
JEAG4608-2020	原子力発電所の耐雷指針
JEAG4609-2020	デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認(V&V)に関する指針
JEAC4615-2020	原子力発電所放射線遮蔽設計規程
JEAC4620-2020	安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程
JEAG4630-2020	浸水防止設備技術指針
2021年	
JEAC4111-2021	原子力安全のためのマネジメントシステム規程
JEAC4209-2021	原子力発電所の保守管理規程
JEAG4210-2021	原子力発電所の保守管理指針
JEAC4601-2021	原子力発電所耐震設計技術規程
JEAG4601-2021	原子力発電所耐震設計技術指針
JEAG4607-2021	原子力発電所の火災防護指針
JEAG4610-2021	個人線量モニタリング指針
JEAG4611-2021	安全機能, 重大事故等に対処する機能を有する計測制御装置の設計指針
JEAG4612-2021	安全機能, 重大事故等に対処する機能を有する電気・機械装置の重要度分類指針
JEAC4626-2021	原子力発電所の火災防護規程
JEAC4629-2021	原子力発電所耐津波設計技術規程
JEAC4804-2021	原子力発電所運転責任者の判定に係る規程

JEAC/JEAGの適用先 (1) マネジメント、被曝管理、等



JEAC/JEAGの適用先 (2) 外部事象



JEAG4625 原子力発電所火山影響評価技術指針

JEAG4608 原子力発電所の耐雷指針

JEAC4601 原子力発電所耐震設計技術規程
JEAG4601 原子力発電所耐震設計技術指針

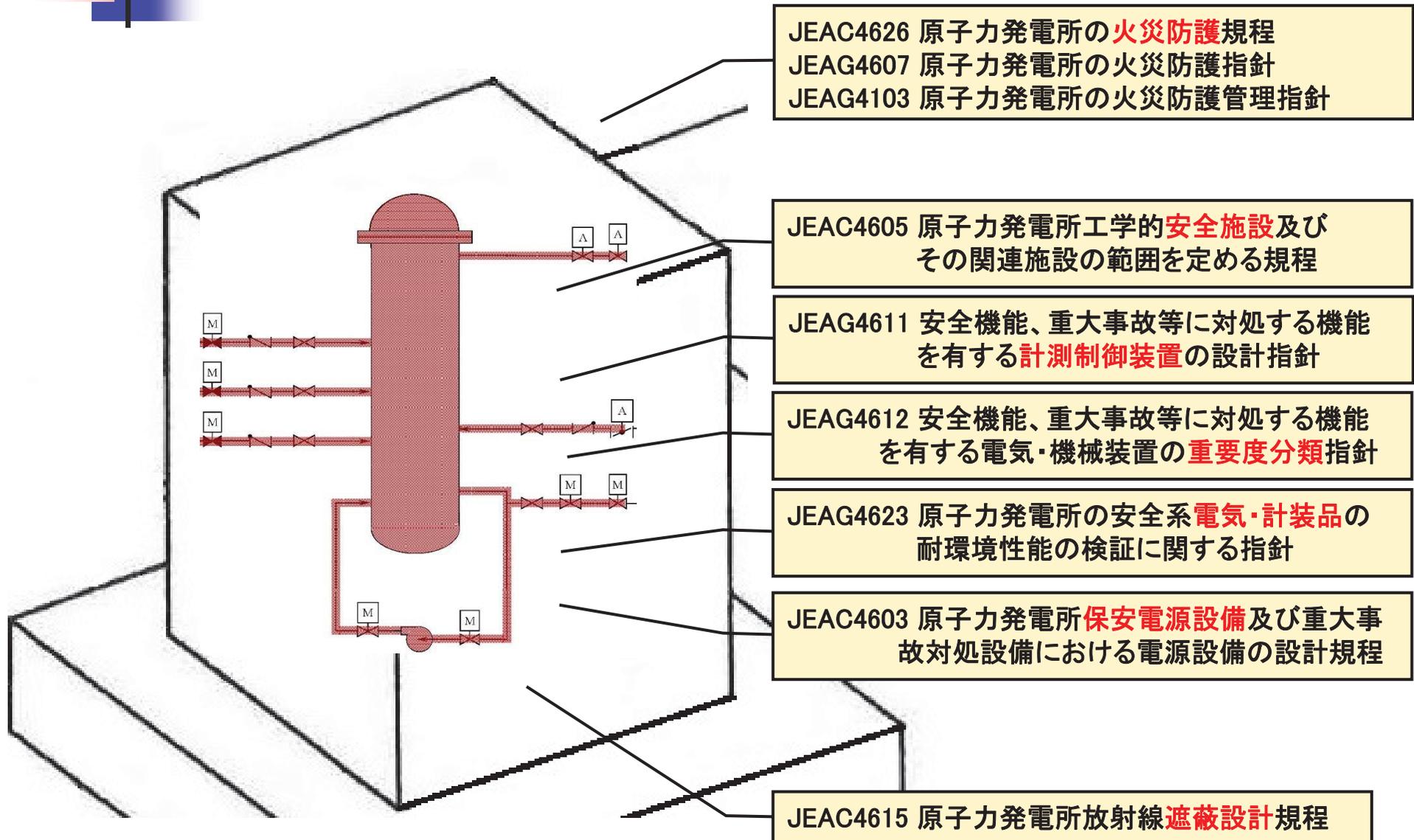
JEAC4618 鋼板コンクリート構造耐震設計技術規程

JEAG4614 原子力発電所免震構造設計技術指針

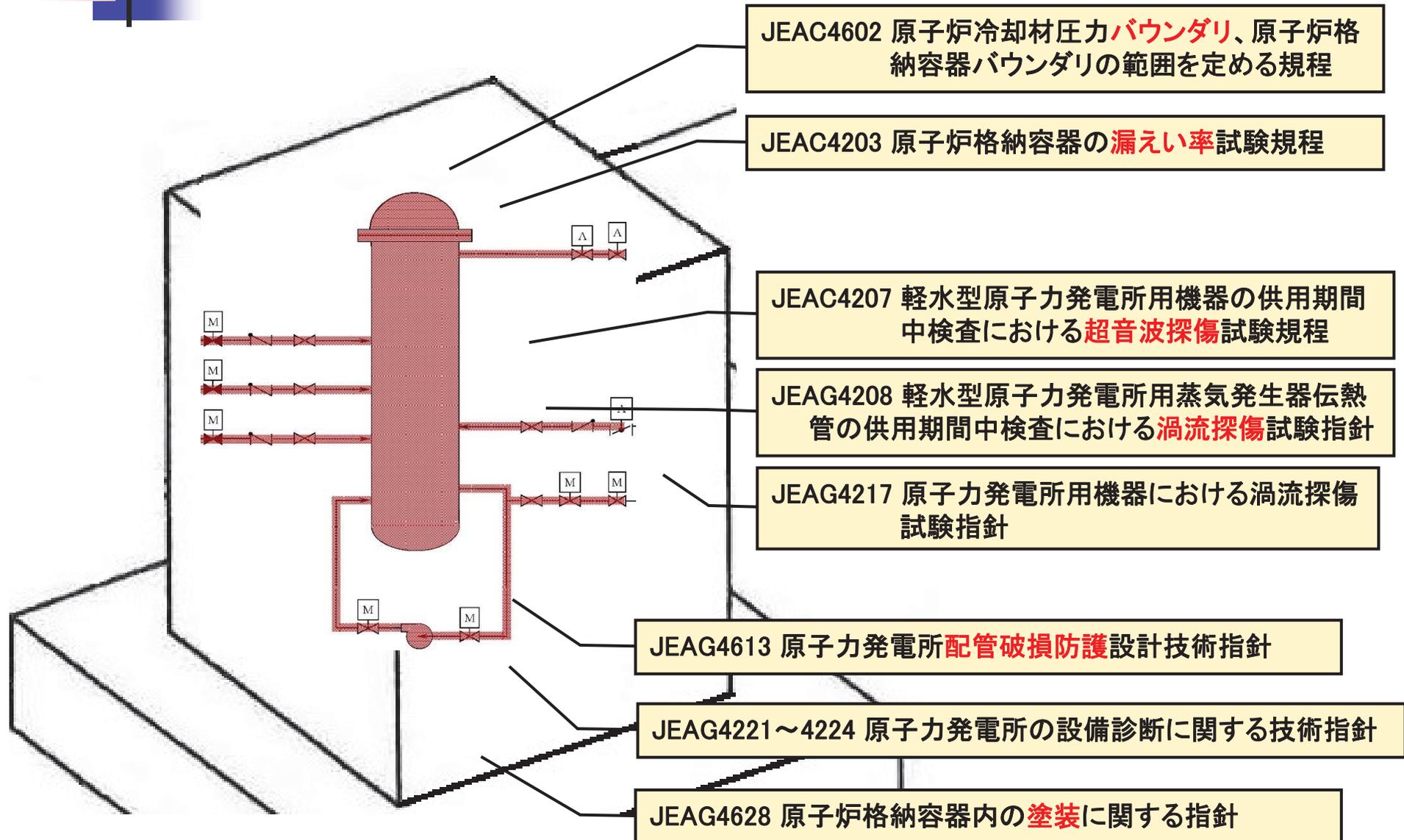
JEAG4630 浸水防止設備技術指針

JEAC4629 原子力発電所耐津波設計技術規程

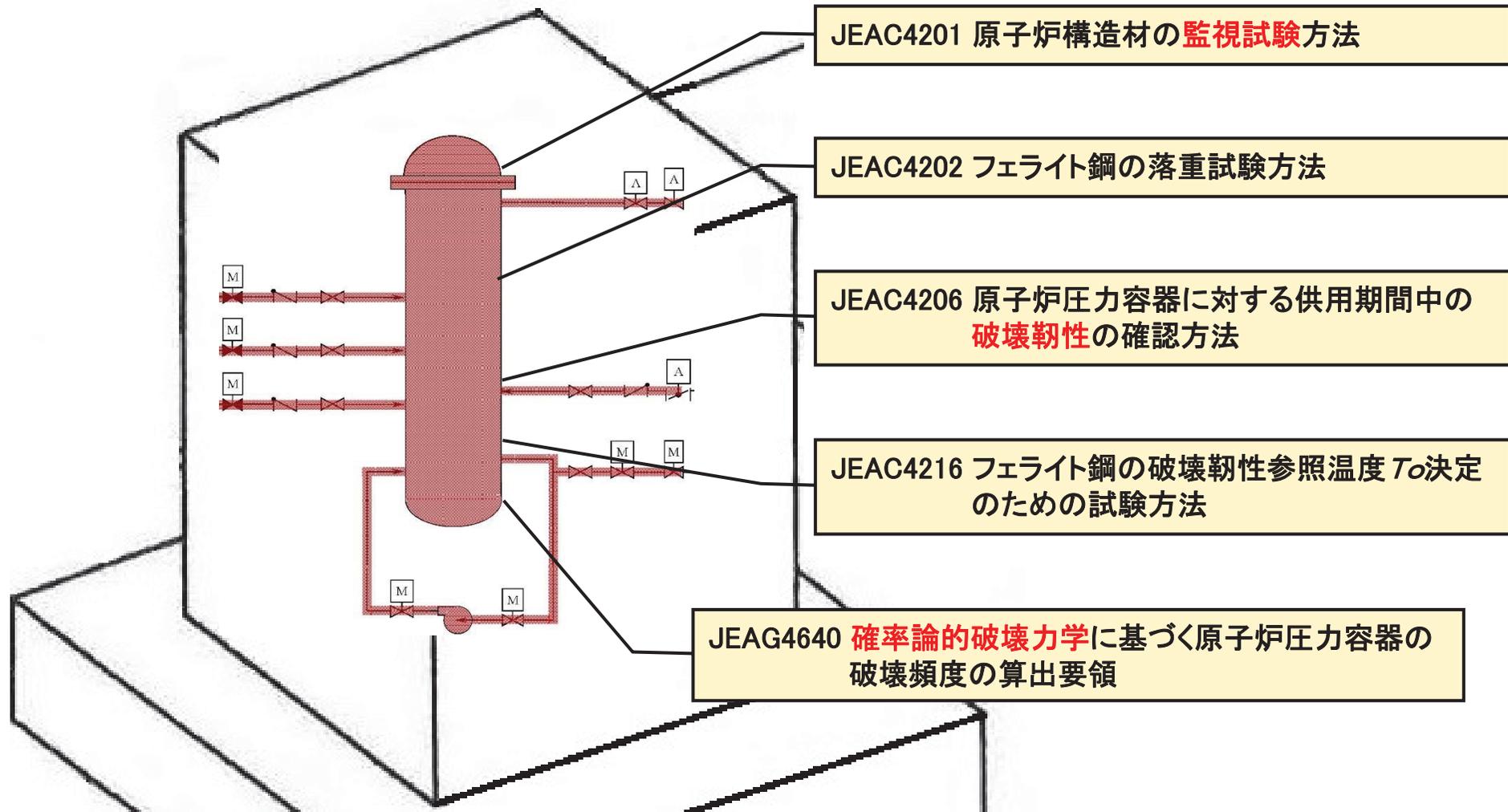
JEAC/JEAGの適用先 (3) 火災、安全設備



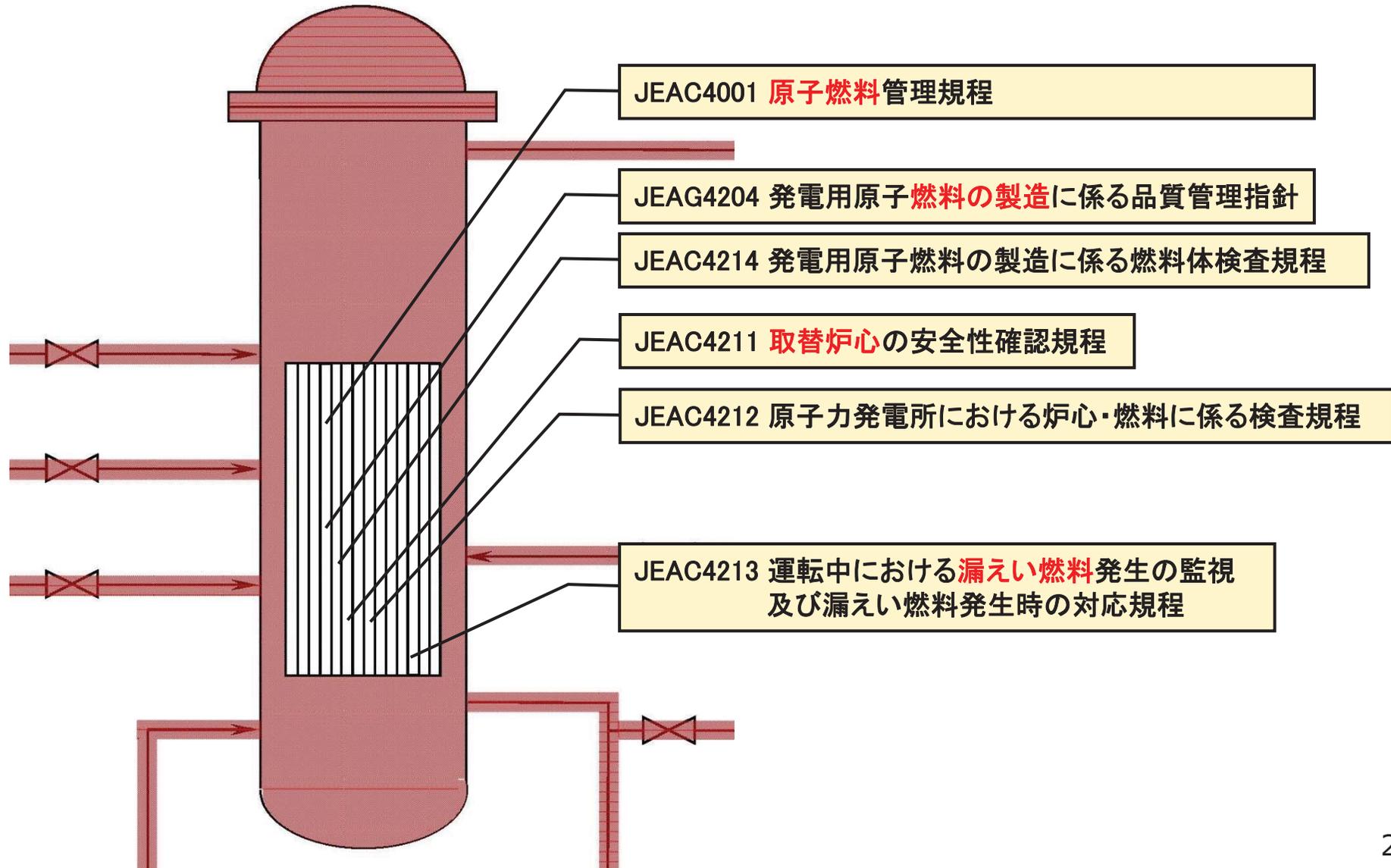
JEAC/JEAGの適用先 (4) 構造物、配管



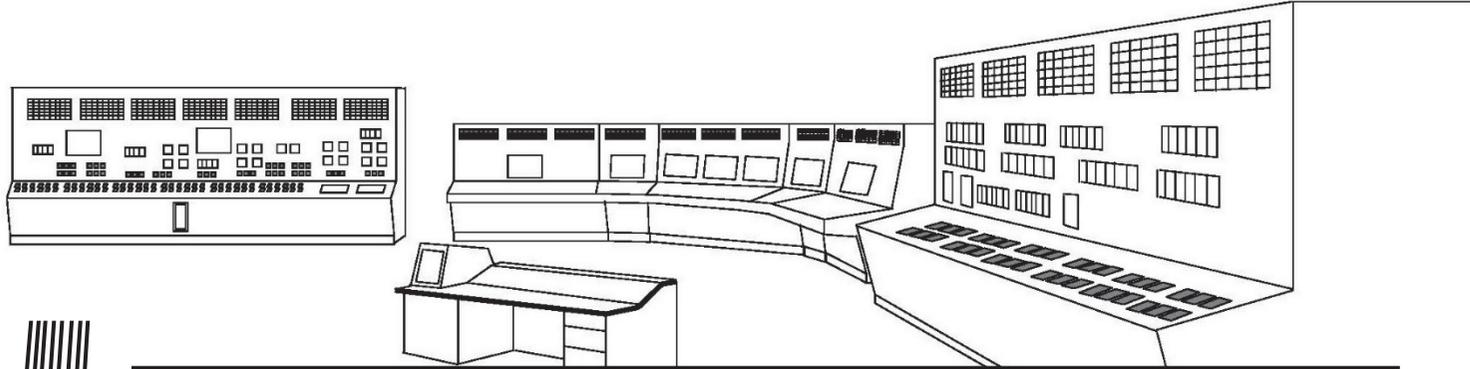
JEAC/JEAGの適用先 (5) 圧力容器



JEAC/JEAGの適用先 (6) 燃料



JEAC/JEAGの適用先 (7) 制御室、人



JEAC4604 原子力発電所**安全保護系**の設計規程
 JEAC4620 安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程
 JEAG4607 デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認(V&V)に関する指針

JEAG4617 中央制御室の計算機化された**ヒューマンマシンインタフェース**の
 開発及び設計に関する指針

JEAG4621 安全保護系計器のドリフト評価指針

JEAC4622 原子力発電所**中央制御室運転員**の事故時被ばくに関する規程

JEAC4624 原子力発電所の中央制御室における**誤操作防止の設備**設計に関する規程

JEAG4802 原子力発電所**運転員**の教育・訓練指針

JEAC4804 原子力発電所**運転責任者**の判定に係る規程

JEAC4805 原子力発電所**運転責任者**の判定に係るシミュレータ規程

NUSCの活動

活動の内容と改善の状況

- ・ 安全性向上を図る規格の制改定
- ・ ステークホルダーとのインターフェイス
- ・ 検査制度見直しへの対応
- ・ 規制による技術評価への対応
- ・ 最新知見の迅速な反映
- ・ 公平性、公正性、公開性の一層の強化
- ・ ピアレビューの導入
- ・ 技術倫理の徹底
- ・ 誤記をなくすための取り組み

ステークホルダーとのインターフェイス（1）

・原子力規格委員会シンポジウム

2014年5月以降、毎年開催（2020年はコロナ禍のため延期）

回	開催日	テーマ
第1回	2014年5月16日	東京電力福島第一原子力発電所事故を受けた原子力安全の更なる向上の課題と学協会規格
第2回	2015年6月 4日	原子力の自主的安全性向上の取組みと規格基準の整備について
第3回	2016年6月 7日	国際基準と原子力規格の現状と課題について
第4回	2017年6月14日	検査制度見直しと学協会規格の役割、課題
第5回	2018年6月 5日	検査制度の見直しと学協会規格の役割、課題 (原子力規制検査の試運用に向けた最近の活動のまとめと課題抽出)
第6回	2019年6月12日	原子力規格におけるリスク情報活用について
第7回	2021年10月6日	原子力安全向上に資する規格整備と今後の課題について ～福島第一原子力発電所事故後10年の変化と今後の展望～

ステークホルダーとのインターフェイス (2)

・ JEAC/JEAG講習会

2012年～2014年

開催日	規格番号	規格・講習会名
2012年		
2012年1月26日～27日	JEAC4111-2009	原子力発電所における安全のための品質保証規程 (コースⅡ講習会)
2012年2月20日～21日	JEAC4111-2009	原子力発電所における安全のための品質保証規程 (コースⅢ講習会)
2012年3月21日	JEAC4111-2009	原子力発電所における安全のための品質保証規程 (コースⅣ講習会)
2012年10月15日～16日	JEAC4111-2009	原子力発電所における安全のための品質保証規程 (コースⅡ講習会)
2012年11月22日	JEAG4207-2008 [2012年追補版]	軽水型原子力発電用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程 [2012年追補版] 講習会
2012年12月14日	JEAC4111-2009	原子力発電所における安全のための品質保証規程 (コースⅣ講習会)
2013年		
2013年1月22日～23日	JEAC4111-2009	原子力発電所における安全のための品質保証規程 (コースⅢ講習会)
2013年8月28日～29日	JEAC4111-201X(案)	原子力安全のためのマネジメントシステム規程(案)改定内容に係る特別講習会
2013年12月16日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程の実効的活動のためのワークショップ (コースⅣ講習会)
2014年		
2014年1月22日～23日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程 (コースⅢ講習会)
2014年6月2日	JEAC4201-2007	原子炉構造材の監視試験方法(2013年追補版) 講習会
2014年11月19日～20日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程 (コースⅡ講習会, 於東京)
2014年12月12日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程 (コースⅣ講習会)

2015～2021年

開催日	規格番号	規格・講習会名
2015年		
2015年1月28日～29日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程（コースⅡ講習会，於大阪）
2015年2月12日～13日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程（コースⅢ講習会）
2015年10月22日～23日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程（コースⅡ講習会）
2015年11月12日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程（コースⅣ講習会）
2016年		
2016年1月28日～29日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程（コースⅢ講習会）
2016年10月4日～5日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程（コースⅡ講習会，於東京）
2016年10月18日～19日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程（コースⅡ講習会，於大阪）
2016年11月8日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程（コースⅣ講習会）
2017年		
2017年1月31日～2月1日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程（コースⅢ講習会）
2017年5月19日	JEAC4206-2016 JEAC4216-2015	原子炉圧力容器に対する供用期間中の破壊靱性の確認試験方法及びフェライト鋼の破壊靱性参照温度T0決定のための試験方法 講習会
2017年10月24日～25日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程（コースⅡ講習会）
2017年11月17日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程（コースⅣ講習会）
2018年		
2018年1月30日～31日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程（コースⅢ講習会）
2018年10月17日～18日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程講習会 実務コース講習会
2018年11月2日	JEAC4111-2013	原子力安全のためのマネジメントシステム規程講習会 ワークショップ
2019年		
2019年7月11日	JEAC4640-2018	確率論的破壊力学に基づく原子炉圧力容器の破損頻度の算出方法 講習会
2021年		
2021年6月14日～7月14日	JEAC4111-2021	JEAC4111-2021 原子力安全のためのマネジメントシステム規程特別講習会 (オンデマンド配信)

NUSCの活動

活動の内容と改善の状況

- ・ 安全性向上を図る規格の制改定
- ・ ステークホルダーとのインターフェイス
- ・ 検査制度見直しへの対応
- ・ 規制による技術評価への対応
- ・ 最新知見の迅速な反映
- ・ 公平性、公正性、公開性の一層の強化
- ・ ピアレビューの導入
- ・ 技術倫理の徹底
- ・ 誤記をなくすための取り組み

検査制度見直しへの対応（1）

NRA検査制度見直し



5. 規制制度の見直しの基本的考え方

【事業者】	【規制機関】
基本理念	
<ul style="list-style-type: none"> 事業者の安全確保に関する一義的責任が果たされ、自らの主体性により継続的に安全性の向上が図られる 事業者及び規制機関の双方の努力により、より高い安全水準が実現される 	
役割と責任	
規制要求への適合を実現 その状況を確認し、かつ、維持・向上させることにより、安全確保の一義的責任を果たす	事業者の適合すべき安全上の規制要求を設定 供用開始前は、規制要求に適合していることを各段階において確認 供用開始後は、事業者の規制要求への適合を確実なものとするために保安活動を監視・評価、行政上の措置を実施
法的枠組み	
安全確保に係る一義的責任を明確にした体系（事業者検査の実施義務等）	規制機関の関与の体系（段階的規制の体系による供用開始前の許認可等と、供用開始後の包括的な監視・評価）
運用のポイント	
安全上の重要度に応じた効果的な活動を実現するため、客観的な指標としてリスク情報、安全確保水準データを活用	事業者の保安活動の実績に応じた監視、安全上の重要度に応じた評価、行政上の措置を実施するため、客観的な指標としてリスク情報、安全確保水準データを活用
<ul style="list-style-type: none"> 学会等で議論された民間規格等を活用するなど、保安活動の透明性を高める 積極的な情報公開、コミュニケーションを通じて、保安活動への理解を高める 	<ul style="list-style-type: none"> 規制判断の基準やプロセスなどの対応方針を明確にしたガイド文書等を作成・公開して、規制機関による対応の透明性・予見性を確保し、事業者の主体的取組みを促す 積極的な情報公開、コミュニケーションにより、規制機関の活動内容に対する信頼性を高める

⇄

情報提供 / 協調して実施

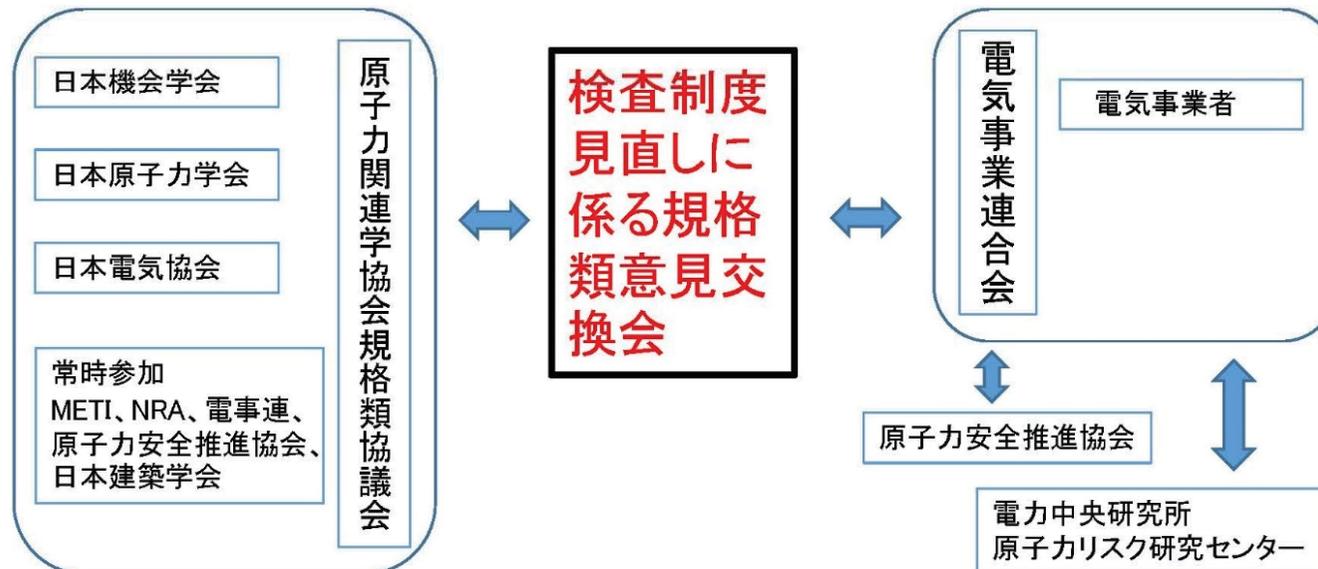
検査制度見直しへの対応（2）

検査制度見直しへの迅速な対応（第4回シンポジウム）

Ⅱ. 検査制度見直し等に関する学協会規格の整備体制

検査制度の見直しに対応して、電気事業連合会からの依頼に基づき、学協会規格の整備に関する事業者、学協会の意見交換の場を設立（H28.12）

- ・事業者ニーズ、優先順位を含めた策定方針を議論



検査制度見直しへの対応（3）

電気協会

- ・ 検査制度見直しに伴い制定／改定が必要と考えられる
JEAC/JEAG 14項目 を抽出
- ・ risk-informed、performance-basedの導入
- ・ これまで国が実施していた検査を事業者が行うための規格を制定
(JEAC4211、4212、4213、4214)
- ・ 当該14件の規格制改定を優先して推進、委員会で進捗確認
- ・ 2021年9月時点で14規格の制改定をほぼ完了（次頁）

検査制度見直しへの対応（４）

14規格の状況

規格番号	規格名称	状況
JEAC4111／JEAG4121	原子力安全のためのマネジメントシステム規程／同規定の適用指針	JEAG4121の内容の一部を取込んで、JEAC4111-2021発刊済
JEAC4209／JEAG4210	原子力発電所の保守管理規程／指針	2021年版発刊済
JEAC4211	取替炉心の安全性確認規程	2018年版発刊済
JEAC4212	原子力発電所の炉心・燃料に係る検査規程	2020年版発刊済
JEAC4214	発電用原子燃料の製造に係る燃料体検査規程	2020年版発刊済
JEAC4001	原子燃料管理規程	2020年版発刊済
JEAG4611	安全機能、重大事故等に対処する機能を有する計測制御装置の設計指針	2021年版成案済
JEAG4612	安全機能、重大事故等に対処する機能を有する電気・機械装置の重要度分類指針	2021年版成案済
JEAC4626／JEAG4607	原子力発電所の火災防護規程／指針	2021年版成案済
JEAG4103	原子力発電所の火災防護管理指針	改定中（公衆審査中）
JEAG4630	浸水防止設備技術指針	2020年版発刊済

NUSCの活動

活動の内容と改善の状況

- ・ 安全性向上を図る規格の制改定
- ・ ステークホルダーとのインターフェイス
- ・ 検査制度見直しへの対応
- ・ 規制による技術評価への対応
- ・ 最新知見の迅速な反映
- ・ 公平性、公正性、公開性の一層の強化
- ・ ピアレビューの導入
- ・ 技術倫理の徹底
- ・ 誤記をなくすための取り組み

規制による技術評価への対応（1）

- 原子力規制委員会における民間規格の活用について（2018年6月6日 NRA）
 - ✓ “学協会規格について、性能規定化された規制要求に対する容認可能な実施方法としてあらかじめ評価しておくことは、効率的な審査の実施に資すると考えられる”
 - ✓ “学協会規格を含む民間規格については、規定内容が技術的に妥当であるかという観点から、原子力規制委員会として技術評価を行う”
 - ✓ “被規制者から意見を聴取し、3学協会の意見を参考に、計画的に技術評価を実施する”

- 電気協会では以下2規格の技術評価の対応中。

（第7回 原子力規制委員会 2021年5月12日）

 - ✓ JEAC 4620-2020
安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程
 - ✓ JEAG 4609-2020
デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認(V&V)に関する指針

規制による技術評価への対応（2）

- ・ 前頁2規格を含めて、12規格が規制解釈等に引用されている

規格番号	規格名称	エンドース後に発行された規格
JEAC4201	原子炉構造材の監視試験方法	
JEAC4206	原子炉圧力容器に対する供用期間中の破壊靱性の確認試験方法	2016年版
JEAC4605	原子力発電所工学的安全施設及びその関連施設の範囲を定める規程	
JEAG4609	デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認(V&V)に関する指針	2020年版
JEAC4620	安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程	2020年版
JEAC4203	原子炉格納容器の漏えい率試験規程	
JEAC4615	原子力発電所放射線遮へい設計規程	2020年版
JEAC4626	原子力発電所の火災防護規程	
JEAG4607	原子力発電所の火災防護指針	
JEAG4207	軽水型原子力発電用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程	
JEAG4217	原子力発電所用機器における渦電流探傷試験指針	
JEAG4208	軽水型原子力発電所用蒸気発生器伝熱管の供用試験中検査における渦流探傷試験指針	

NUSCの活動

活動の内容と改善の状況

- ・ 安全性向上を図る規格の制改定
- ・ ステークホルダーとのインターフェイス
- ・ 検査制度見直しへの対応
- ・ 規制による技術評価への対応
- ・ 最新知見の迅速な反映
- ・ 公平性、公正性、公開性の一層の強化
- ・ ピアレビューの導入
- ・ 技術倫理の徹底
- ・ 誤記をなくすための取り組み

最新知見の迅速な反映（1）

- 2017年3月（規格作成手引きの改定）
 - ✓ 最新知見反映の要否判断、記録の保管を明確化（規格上程付議資料として義務化）
 - ✓ 最新知見反映に関するチェックポイントの添付
 - ✓ 最新知見反映状況のまとめ様式の添付

最新知見の迅速な反映（2）チェックポイント

- 規格を制改定する際に確認すべき国内外の最新知見
 1. 国内外の原子炉施設の**運転経験**（トラブル情報等）から得られた知見
 2. 国内外の**研究・開発の成果**（学術論文、報告書等）
 3. 国内外の**規格・基準の動向**
 4. 国内の**規制経験**
 5. 国内の**法令の動向**
 6. **諸外国**の規制動向
- 最新知見の反映にあたり必要な視点
 - ✓ 十分な調査、十分な議論がなされたか。
 - ✓ 安易な取り込みをしていないか。
（必要な安全性を阻害しないか。適用の条件はないか。公開情報か等）
 - ✓ 知見採用の根拠を適切に提示できるか。
 - ✓ 確認した知見が信用に足るか。
（査読付き論文か。被引用件数が多いか。学会での評価はどうか等）

NUSCの活動

活動の内容と改善の状況

- ・ 安全性向上を図る規格の制改定
- ・ ステークホルダーとのインターフェイス
- ・ 検査制度見直しへの対応
- ・ 規制による技術評価への対応
- ・ 最新知見の迅速な反映
- ・ 公平性、公正性、公開性の一層の強化
- ・ ピアレビューの導入
- ・ 技術倫理の徹底
- ・ 誤記をなくすための取り組み

公平性、公正性、公開性の一層の強化（1）

原子力規格委員会では、公平性、公正性、公開性（透明性）の確保により一層努めつつ、規格の制定・改定などの手続きを実施

■ 公平性

- ✓ 委員は5業種以上から選定し、特定の業種に偏らない
（同一業種の委員は委員総数の1/3を超えない）

【強化】

分科会は、従来は「同一業種の委員は過半数を超えない」であったが、「委員総数の1/3を超えない」に変更（2015年2月）

公平性、公正性、公開性の一層の強化（2）

■ 公正性

- ✓ 委員会成立（2/3以上の出席）、決議（4/5以上の賛成）の条件を規定
- ✓ 書面投票成立（4/5以上の投票）、決議（2/3以上の賛成）の条件を規定
- ✓ 決議に反対意見があった場合の対応を規定

■ 公開性（透明性）

- ✓ 原子力規格委員会、分科会及び検討会を公開で実施
- ✓ オブザーバ参加を容認
- ✓ 審議過程（議事録）の公開
- ✓ 規格案の公衆審査を実施（2ヶ月間）

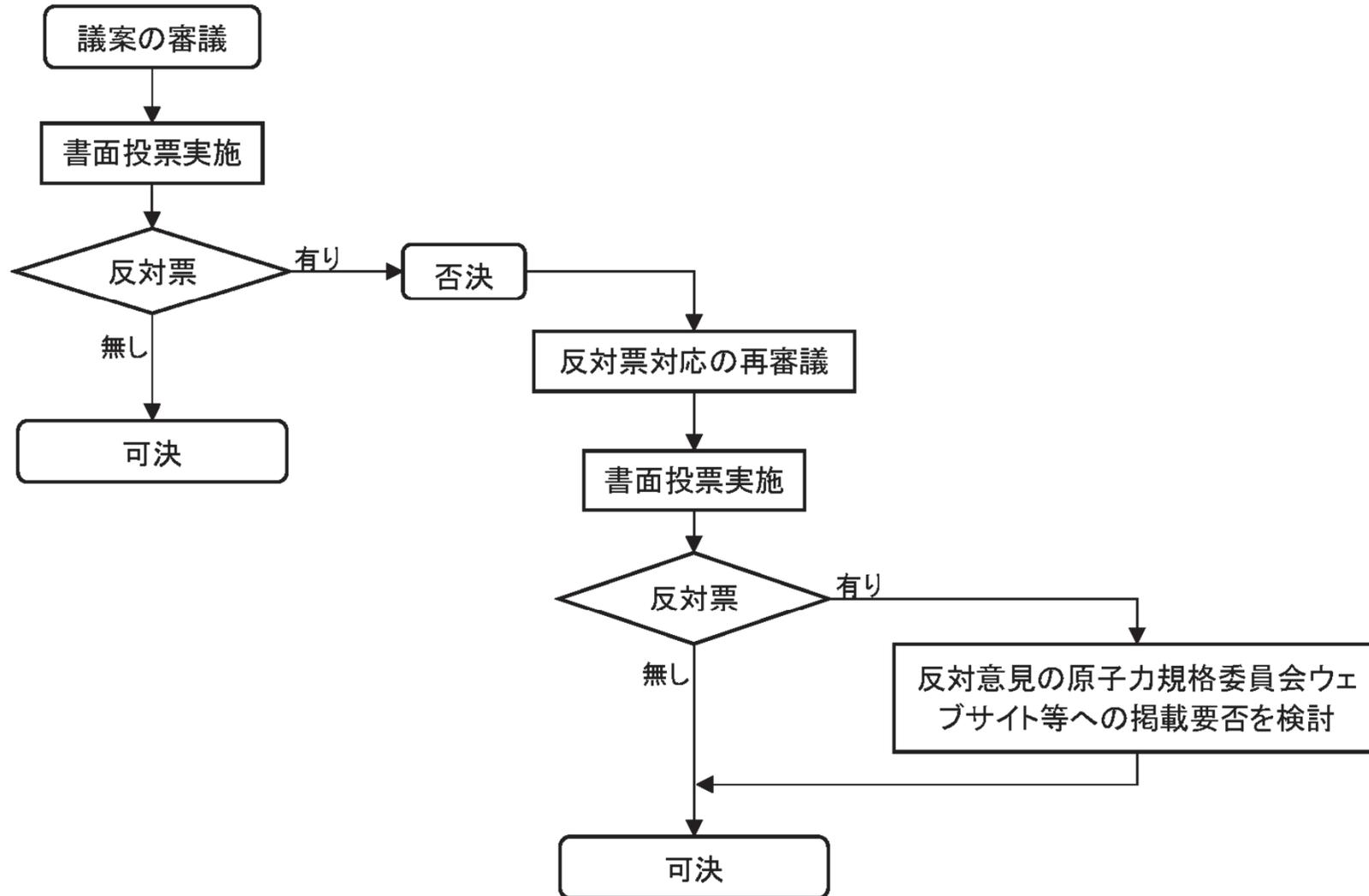
【強化】

2017年3月 少数意見・反対意見の取扱いを明確化（規格作成手引き）

2019年5月 少数意見・反対意見についてウェブサイトへの掲載を開始

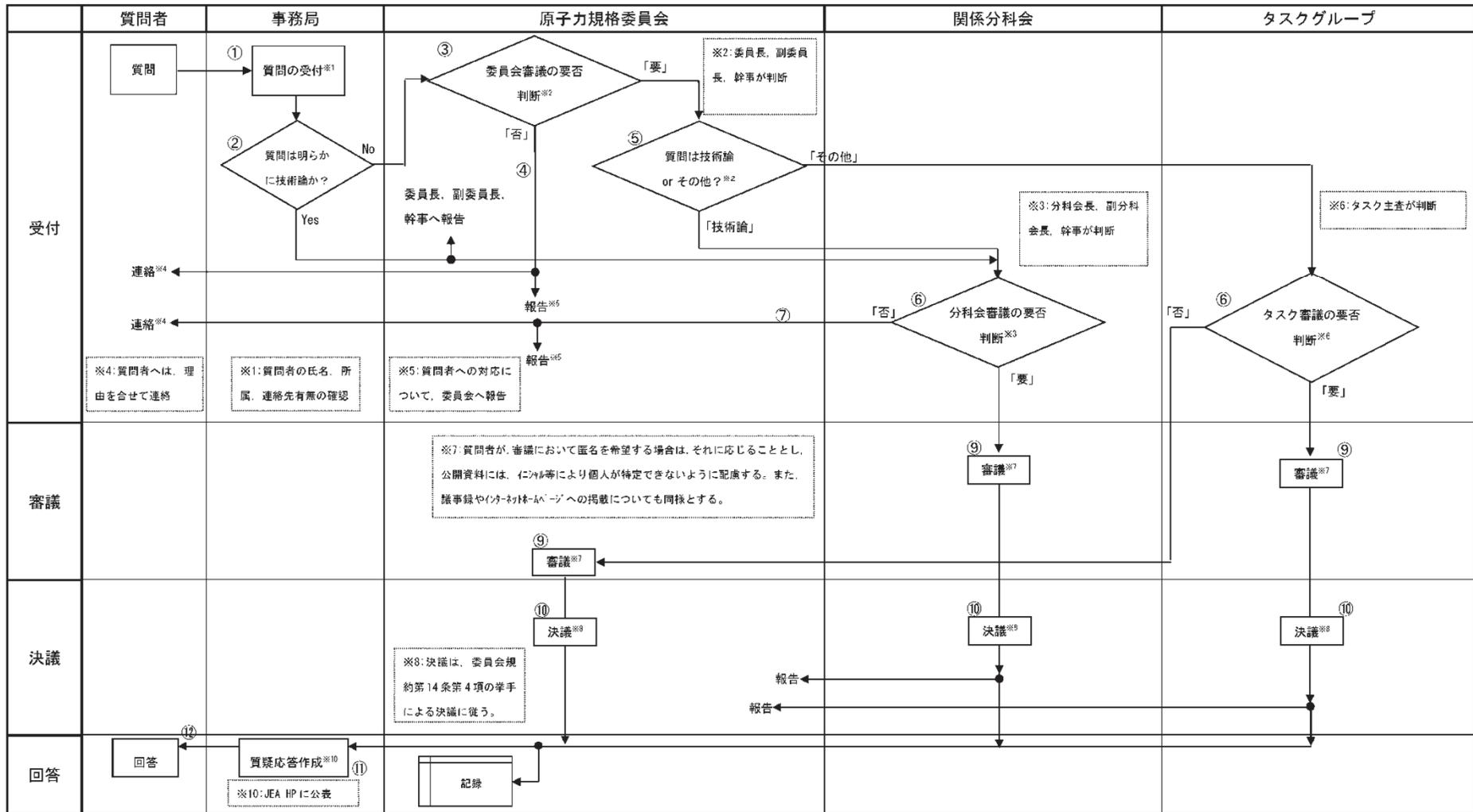
公平性、公正性、公開性の一層の強化（3）

投票における反対票に対する扱いはルール化され、厳密に適用されている。
その他の意見（意見付き賛成、保留意見）についても同様の扱い。



公平性、公正性、公開性の一層の強化（４）

質問意見に対する対応の詳細もルール化し厳密に取り扱っている



NUSCの活動

活動の内容と改善の状況

- ・ 安全性向上を図る規格の制改定
- ・ ステークホルダーとのインターフェイス
- ・ 検査制度見直しへの対応
- ・ 規制による技術評価への対応
- ・ 最新知見の迅速な反映
- ・ 公平性、公正性、公開性の一層の強化
- ・ **ピアレビューの導入**
- ・ 技術倫理の徹底
- ・ 誤記をなくすための取り組み

ピアレビューの導入

規格類協議会では、三学協会に対し

公平性、公正性、公開性の一層の強化を図るためピアレビューを導入

- 2019年度 3学協会のピアレビューを試行
 - ✓ ホスト：日本原子力学会 標準委員会
 - レビューチーム：日本電気協会 原子力規格委員会
日本機械学会 発電用設備規格委員会 で実施

- 2021年度 試行結果を踏まえ、本格導入を開始
 - ✓ 3学協会持ち回りで役割をローテーション
 - ✓ ホスト：日本電気協会 原子力規格委員会
 - レビューチーム：日本機械学会 発電用設備規格委員会
日本原子力学会 標準委員会 で実施中

NUSCの活動

活動の内容と改善の状況

- ・ 安全性向上を図る規格の制改定
- ・ ステークホルダーとのインターフェイス
- ・ 検査制度見直しへの対応
- ・ 規制による技術評価への対応
- ・ 最新知見の迅速な反映
- ・ 公平性、公正性、公開性の一層の強化
- ・ ピアレビューの導入
- ・ 技術倫理の徹底
- ・ 誤記をなくすための取り組み

技術倫理の徹底（1）

新ステートメント

公平性、公正性、公開性の一層の強化を図るため技術倫理の徹底を進める

- 従来から「活動の基本方針」に、委員倫理の遵守、活動の心得を明記

「活動の基本方針」 2. 委員倫理の遵守

規格策定に参加する委員は、委員会の目的に関連する技術及び管理に関する職務経験や規格原案作成に必要な専門的知見の向上に努め、専門家としての名誉にかけて、公共の福祉のため、偏見なく、忠実かつ正直に、知識及び技術を用いること。

技術倫理の徹底（2）

「活動の基本方針」 3. 活動の心得

（基本事項）

- I. 公衆の安全・健康・福祉のため知識及び技術を用いる。
- II. 偏見なく忠実かつ正直に活動する。
- III. 専門能力及び委員会の名声を向上させるよう努める。

（委員心得）

- 1) 委員は、専門分野の活動をするにあたり、公衆の安全、健康、福祉を最優先に考える。
- 2) 委員は、自己の専門能力の限界を正しく認識し、能力を適切に発揮することによって公衆に危害を与えないように努める。
- 3) 委員は、“自らの専門能力の向上”、“他の関係者への知識の普及”、及び“円滑な世代交代に向けた人材育成”に努める。
- 4) 委員は、専門家として中立的立場で行動し、関係者の利害関係の相反の回避に努める。
- 5) 委員は、委員としての名誉を汚す行為を慎む。
- 6) 委員は、事実を尊重し、公平・公正な態度で振舞う。

技術倫理の徹底（3）

■ 徹底の観点から

- ✓ 現状、「委員倫理の遵守」「活動の心得」は明文化され、確立
- ✓ 倫理に関する問題事例は発生していない

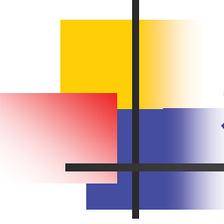
- ✓ 今後も良い状態を維持するために、一層の対応を実施

- ✓ 具体的には、
 - ・ 委員倫理に関する補足資料の作成
 - ・ 定期的な委員倫理のリマインドを実施予定

NUSCの活動

活動の内容と改善の状況

- ・ 安全性向上を図る規格の制改定
- ・ ステークホルダーとのインターフェイス
- ・ 検査制度見直しへの対応
- ・ 規制による技術評価への対応
- ・ 最新知見の迅速な反映
- ・ 公平性、公正性、公開性の一層の強化
- ・ ピアレビューの導入
- ・ 技術倫理の徹底
- ・ 誤記をなくすための取り組み



規格の品質向上：誤記をなくすための取り組み

- チェック項目の精緻化とチェック体制の厳格化
 - ✓ 「規格作成手引き」3.9 誤記等のチェック にて義務付け
 - ✓ 同 附属書添付6「規格作成時におけるチェック項目について」に具体的な方法、時期、様式例等を明記（2016年）

- 規格の元ファイルの管理強化
 - ✓ 最終版の電子ファイルの誤認による「先祖返り」の事例発生
 - ✓ 「規格作成手引き」3.10 に最終版の管理ルールを明記（2020年）

- 継続的改善
 - ✓ 戦略タスクを中心として、自他の誤記事例に常に留意し、必要な改善を継続

最後に、今後の規格整備に向けた論点整理

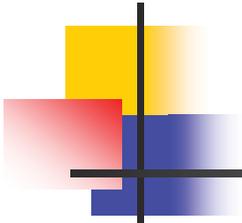
外的因子

- ・ 新検査制度本格運用開始後の経験の反映
- ・ 発電所での不祥事、その防止と規格の関係
- ・ 3学協会共通の課題（所掌の整理）
- ・ ATENAとの関係
- ・ 規制庁との関係

規格の作成に従事する方々の
モチベーションを上げる取り組み

内的因子

- ・ 電気協会の規格とは何か、独自性、民間規格のあるべき姿の再考
- ・ 規格の高度化（新知見の継続的な取り込み、リスク情報の更なる活用）
- ・ 規格策定体制、役割分担の見直し
- ・ 規格の統廃合



おわりに

日本電気協会 原子力規格委員会では、今後とも公平性、公正性、公開性（透明性）の確保に一層努めつつ、規格の制定・改定活動を進めてまいります。

皆様のご支援、ご指導よろしくお願いいたします。