

原子力学会2020年秋の大会標準委員会企画セッション

リスク情報活用のための標準に求められるもの  
～新検査制度への適用～

# (1) 新検査制度におけるリスク情報活用

2020年9月16日

標準委員会 委員長

関村 直人(東京大学)

標準委員会 委員

成宮 祥介(JANSI)

# 本日の内容

- 本セッションの目的
- リスク情報活用の意義と標準整備
- 新検査制度の概観
- 原子力学会の貢献

# 本企画セッションの目的

新検査制度の基本理念を振り返り、原子力安全の継続的向上を目指すリスク情報活用の取り組みにかかる課題について意見交換する。

- ① 新検査制度では、事業者自らの主体性により継続的に安全性の向上が図られることが基本。事業者は多様な保安活動において安全性を向上し高いパフォーマンスが達成。CAP活動、CM、リスク情報活用、そして安全性向上評価制度の利用による。規制検査官がそのパフォーマンスを事実による観察から規制検査を行い、評価し対応措置を検討する。
- ② 新検査制度では、事業者、規制のこれらの活動結果としてパフォーマンスが評価されるという好ましい循環が生まれる。
- ③ 原子力学会標準委員会は、PRAやリスク情報活用の標準の提供により、②の循環における個々の活動のための技術基盤を示し、活動全体の円滑かつ論理的な実行を可能にする。さらに、技術部会、他学協会と連携し、その要となり、新知見、高度な手法などを提供する。

# リスク情報活用の意義と標準整備

- 原子力安全を継続的に向上させていくためには、深層防護をより確固たるものとし、原子力の施設及びそれにかかる活動が有する不確かさに合理的に対処することが必要。
- 確率論的解析の利点
  - 現実的な事故シナリオの顕在化、それによる脆弱性の明示
  - 優先順位を付けるための定量的な結果の提示
  - パフォーマンス、柔軟性、および費用対効果の更なる向上
  - 不必要な要求事項を判別と削減
  - 安全状態の監視
- 標準委員会ではこれらの意義を踏まえてPRA標準をリスク情報活用の目的に合致した情報を提供できるように整備。リスク情報活用が合理的明確に行えるように意思決定プロセスを示した標準も整備。

# 標準委員会のPRA 及びリスク情報活用にかかる標準

分類	標準名
PRA	レベル1PRA標準:2013
	レベル2PRA標準:2016
	レベル3PRA標準:2018
	停止時PRA標準:2019
	PRA用パラメータ推定標準:2015
	地震PRA標準:2015
	津波PRA標準:2016
	内部溢水PRA標準:2012 内部火災PRA標準:2014
	PRA共通用語定義標準:2018
	PRA品質確保標準:2013
	外部ハザード評価方法選定標準:2014
	核燃施設リスク評価標準:2018
	リスク情報活用
PSR+指針:2015	

# 原子力安全の継続的向上を目指した新検査制度

## □ 新検査制度の根幹

- 規制機関と事業者の双方に考え方の改革が必要
- 逐条型検査から“パフォーマンスベース”の検査制度へ
  - ✓ パフォーマンスとは、安全確保の実績
  - ✓ 安全機能着眼型検査：施設、設備、機器や保安活動が、安全確保のために果たすべき機能を発揮しているかどうかを検査

## □ 新検査制度の実効性確保

- 「統合的なリスク情報を活用した意思決定」の実現(参考8,9)
  - ✓ 決定論的考慮事項、深層防護、安全余裕、リスク評価(定量的、定性的)の統合方法の確立
  - ✓ パフォーマンス監視によるモニタリング & 問題抽出
  - ✓ PRA(内的事象、外的事象)モデル、PRAの不確実さ・不完全さの扱い、プラント個別モデルの研究と実炉への反映
  - ✓ 基礎的データ・知見の収集・分析・蓄積

# 原子力安全の継続的向上を目指した新検査制度

## □ 制度運用にかかる課題

- リスクインフォームド、グレーデッドアプローチの実現
- 人材育成（規制機関、事業者等）

## □ 関係組織間の継続的なコミュニケーション

- 学協会は、規制機関、事業者・産業界、学术界間の情報共有や活発な意見交換の場
- 学協会、事業者、規制機関等が参画する原子力関連学協会規格類協議会は規格策定の場ではないが、その基盤となるような相互理解と意見交換を実施

## □ 関係組織の役割について

- 規制、事業者、学協会が行う役割分担に従い、継続的な安全性向上に向けた課題解決に意見・知見を重ねて議論し取り組む。
- これに基づいて学協会間の役割分担を改めて明確にし、学協会規格を積極的に策定する。リスク情報活用のように学協会間の協働が必要な規格を策定、改定していく。

## 新検査制度における原子力学会の貢献

- 標準委員会は、原子力安全の考え方のような上位概念から、実施基準に至る階層的体系構造を有した「標準」を策定している。新検査制度の確実で効果的な実行は、我が国の原子力安全の向上に重要なものと考え、標準委員会としても標準の提供だけでなく、検査制度全体を俯瞰した課題を検討し、関係組織に提言することで貢献したい。
- 原子力学会では、原子力安全部会等の技術部会が活発な活動を進めており、その成果を原子力安全の横断的議論、考え方の発信、リスク手法の高度化などの観点から、標準委員会が活用している。
  - 原子力安全部会では、新検査制度の効果的な実施に関する中長期的課題も含め、検討を行っている。

## 新検査制度における原子力学会の貢献

### ① 標準委員会が果たす役割

- 標準委員会は、原子力安全の上位概念からの俯瞰的横断的な考え方を提示して、新検査制度の実施において組織間、あるいは仕組み間での円滑かつ網羅的な連携の実現に向けた活動を進めていく。

核燃料施設、さらに研究炉について「標準」の整備が必要：  
原子燃料サイクル施設、燃料加工施設、再処理施設、および廃棄物処理処分施設と核物質の輸送に供する設備に係わる事項およびそれらの施設に特有の安全設計や運用、放射性物質の取り扱いの基準化の整備を行っている。

# 新検査制度における原子力学会の貢献

## ① 標準委員会が果たす役割

例 新検査制度と安全性向上評価届出制度とを連携した原子力安全の向上

**PRA標準**

CAPによる是正措置を進めることにより、重要度に応じた是正を体系的に実施。

- 保安活動の実施状況の調査
- 新知見(運転経験、トラブル情報、安全研究等)の適切な反映
- PRA、安全裕度評価からの反映

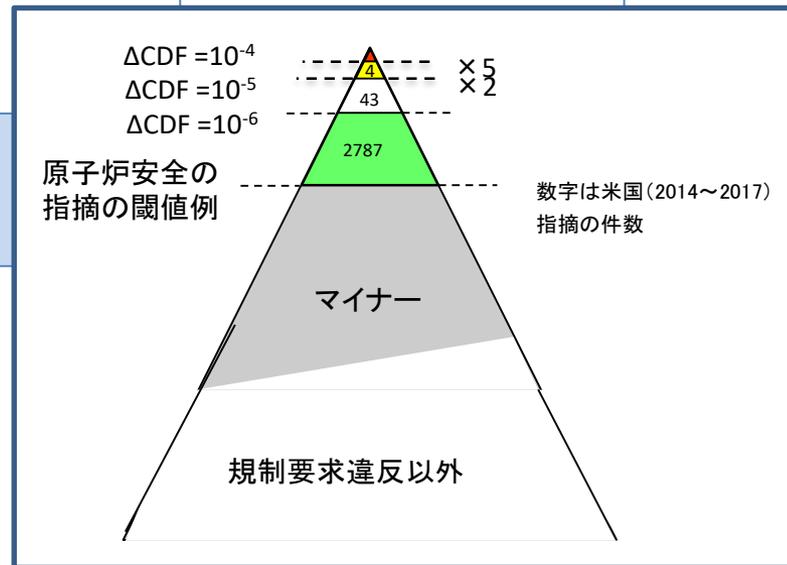
総合評価

**IRIDM標準**

改善活動実施によりプラントの継続的な安全性向上

安全性向上評価届出制度を利用し、プラントの安全性向上の取り組みを公表する。

## 事業者によるCAP



出典:原子力学会原子力安全部会「新検査制度と原子力発電所の安全性」フォローアップセミナー 2019年7月16日 関村部会長趣旨説明より

# 新検査制度における原子力学会の貢献

## ② 実行への体制

- 多くのステークホルダが集い議論を行う原子力学会の場を通じて、標準委員会は、組織間や分野間において生じる課題を取り上げ、検討を進めることに貢献
  - ✓ 学会内原子力安全部会、リスク部会、原子力発電部会等との協働
  - ✓ 電気協会、機械学会等とのこれまでの規格策定経緯を超えた協働

## ③ 今後新たな知見を取り入れ、策定・改定していく標準の例

- 新検査制度のプロセスにおいて用いることのできる実施基準として、PRA標準（L1PRA標準など）、IRIDM(Integrated Risk-Informed Decision Making)標準の整備
- 規制のみならず事業者が主に活用できる標準の整備
- 廃止措置および廃棄物処分に関する標準の整備

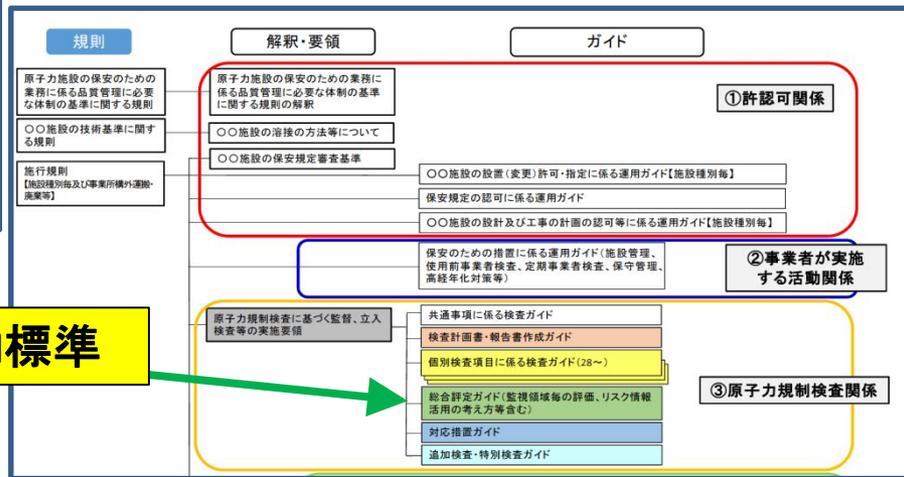
# 新検査制度における原子力学会の貢献

## 安全実績指標 (Performance Indicators : PI)

- ATENA 19-R 01 Rev.0 (2019年6月)
- 発生防止
    - 7,000 臨界時間当たりの計画外自動・手動スクラム回数
    - 7,000 臨界時間当たりの計画外出力変化回数
    - 追加的な運転操作が必要な計画外スクラム回数
  - 拡大防止・影響緩和
    - 安全系の使用不能時間割合
      - 緩和系性能指標(Mitigating Systems Performance Index : MSPi)
    - 安全系の機能故障件数 (運転上の制限逸脱件数)
  - 閉じ込めの維持

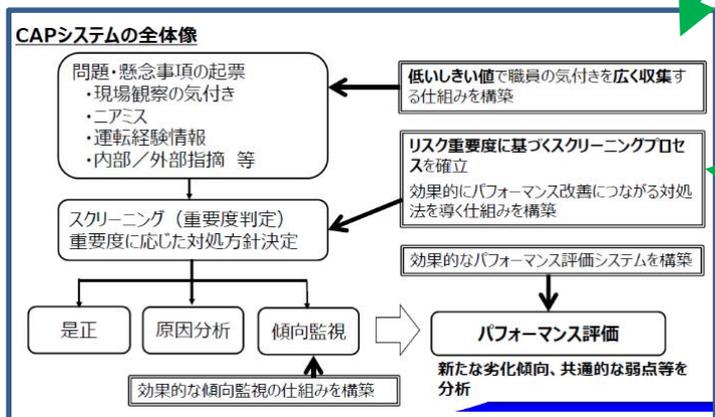
出典: 原子力学会原子力安全部会「新検査制度と原子力発電所の安全性」フォローアップセミナー 2019年7月16日 関村部会長趣旨説明より

## 例 検査における総合的な評価での、IRIDM標準の活用



出典: 第10回会合検査制度の見直しに関する検討チーム平成30年01月29日資料2

## 例 リスクへの影響評価でのPRA標準を踏まえたリスク情報の活用



出典: 第5回原子炉安全基本部会・第23回核燃料安全専門審査会令和元年7月5日 資料1-2 関西電力の取り組み～全体概要およびCAP～

**IRIDM標準**

**PRA標準**

- 基本となる内的L1PRA標準の高度化
- 外的事象PRA標準の整備

# まとめ

- 事業者の主体性による安全性向上が多様な保安活動によって進められることが事業者の側から見た検査制度であり、これに規制検査制度が的確に運用されていく必要がある。
- この検査制度の実効性向上と継続的な安全性向上に対して、原子力学会標準委員会が貢献すべき役割を示した。PRA標準、リスク情報活用の標準(IRIDM標準、PSR<sup>+</sup>指針)は検査制度をはじめとして、多様な活動に柔軟に適用可能なものである。
- 原子力学会標準委員会は、規制機関、事業者へ適切な考え方や標準を提供するとともに、原子力施設の継続的な安全性向上にための中核として機能するように、様々なステークホルダとの議論を一層、密にしながらその役割に取り組んでく。