

検査制度見直しに係る事業者の対応について

2017年6月14日

電気事業連合会
尾野 昌之

- 「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」が改正される。
 - 改正の主要なポイントの1つに、「原子力事業者等に対する検査制度の見直し」がある。
 - 検査制度の見直しは、国際原子力機関(IAEA)による勧告を受けて実施されるもの。
-

検査制度見直しの背景

- 2016年4月に公表された国際原子力機関(IAEA)による総合規制評価サービス(IRRS)報告において、今後更に改善が可能な分野として「検査制度の見直し」が挙げられた。

IRRS指摘事項【勧告9】②



政府は、

- ・ 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、
- ・ 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、
- ・ 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

するために、検査制度を改善、簡素化すべきである。

関連する主なIAEA安全基準GSR Part1の要件等

要件28	状況に対応した検査
要件29 4.50, 4.52	施設及び活動の検査に対する等級別扱い
要件29 4.52	独立した検査を実施する権限

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。

関連する主なIAEA安全基準GSR Part1の要件等

要件27 4.50	規制要件及び許認可事項の遵守の確認
要件28 4.50	通知型・抜打ち型の併用
要件29 4.50, 4.52	施設及び活動の検査に対する等級別扱い

■ 芯を喰った検査をすべき

「効率的で、・・・、より規範的でない、リスク情報を活用した」

⇒ 検査は、**些末な事ではなく、安全上重要なことに集中し**、効率的にすべき

■ 評価の判断基準

「パフォーマンスベースの、・・・リスク情報を活用した」

⇒ 検査は**実質的安全性への影響を判断の軸**に監視・評価し、効果的にすべき

■ 力量の必要性

IAEAからも提言されているとおり、上記を達成するには力量の向上が重要

IRRS指摘事項【提言10】

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。

米国の検査制度(ROP(Reactor Oversight Process:原子炉監督プロセス))を参考に日本の検査制度を見直すこととしているため、事業者として平成29年5月に米国の規制及び産業界関係者と検査制度に関して意見交換を行った。

【現地調査の目的】

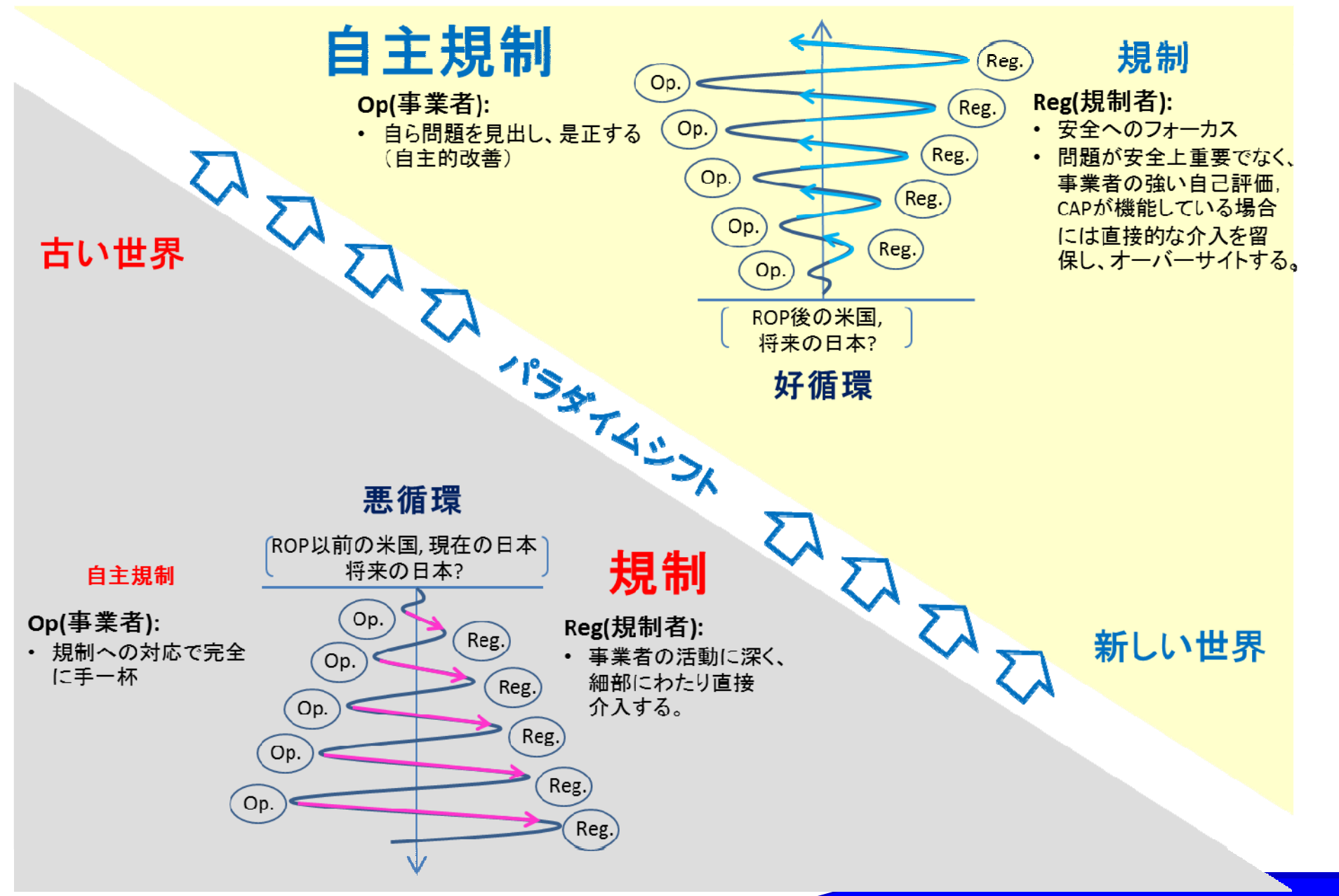
- ・米国ROPをベースに日本の検査制度が見直されている中で、米国ROPが日本に導入された際に事業者として備えておくべき能力、ツールを理解する。
- ・日本において、新たな検査制度の議論を行っている中で、米国ROP導入にあたっての哲学、価値観を把握し、日本における検査制度の詳細設計を行うための必要な考え方を理解する。

【現地調査の行程】

- 5/3 米国コンサルタント1との意見交換
- 5/5 米国コンサルタント2との意見交換
- 5/8 NRC との意見交換
- 5/11 NEI との意見交換

我々はどこにいるのか？ どこを目指しているのか？

6

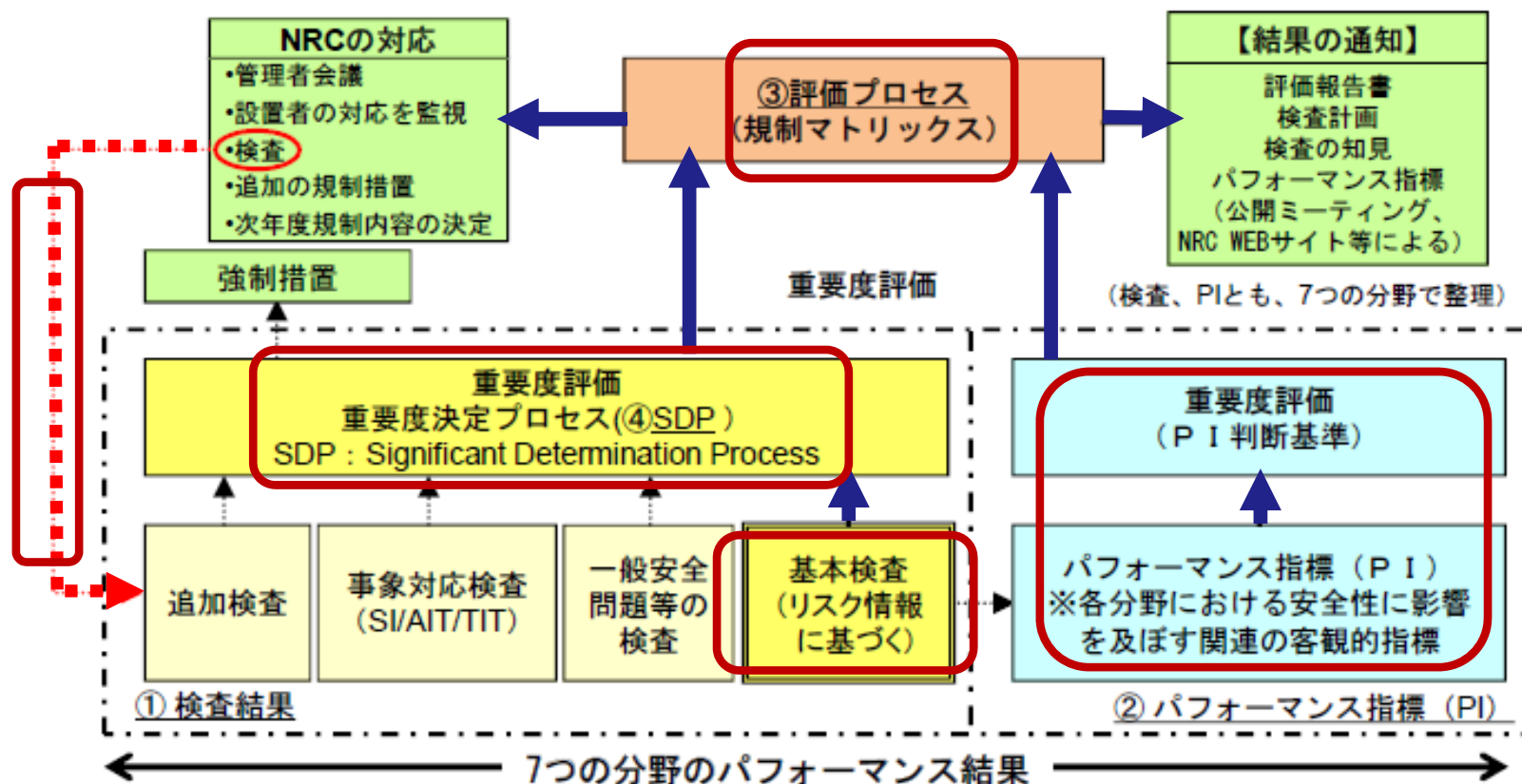


- ① 規制と事業者は立場と役割は異なるが、実質の安全を目指すことに関しては同じ目的を持っている
- ② 規制はパフォーマンスベース、リスクインフォームドで、安全上の重要度が高いところにフォーカスする(規制と事業者が共通の言語を持つことが大切)
- ③ 規制はプロセスではなく、アウトカム(結果)で評価する
- ④ 一方、事業者が自ら問題を見出し、自ら改善すること(を**結果として**促すこと)が効果的な安全性向上に不可欠
- ⑤ ROPの要は客観性(主観性の入るところを極力排除)
- ⑥ 仕組み、ルール、結果に関する公表は重要(客観性、予見性につながる)
- ⑦ ROP導入は時間を要する大規模な仕事であるため、共通のロードマップが必要
- ⑧ 手段(CAP、PRA等)を完璧にしてから始めるよりも、実施可能なものを使って始めることが大切
- ⑨ 規制と事業者の間のコミュニケーションが大切

米国におけるROPの概要(1/4)

8

＜米国ROP(Reactor Oversight Process:原子炉監督プロセス)の全体図＞



- ・ ①検査結果と②PIを用い、③評価プロセスにより各プラントのパフォーマンスを評価する。
(検査結果とPIは四半期毎に評価・公表し、緑・白・黄・赤の4段階で評価している。)
- ・ ④SDPは、検査時の発見事項について、リスクを考慮し、安全上の重要度を判定するプロセスである。他、事業者の本重要度について共通認識を持つことを促したり、評価や強制措置の根拠を示すことも目的としている。

基本検査

全プラントに対する基本的な検査

・目的

- ー安全パフォーマンス評価のための検査情報の取得
- ー事業者による「問題の特定と解決」プロセスの有効性の評価
- ーPIデータの正確性と完全性の確認

・7つの分野(コーナーストーン)と分野横断問題をカバーする多面的な検査

頻度: 毎日、四半期、停止時、1年毎、2年毎、3年毎

種類: 約40項目

(例)

- ・保守の有効性の検査
- ・燃料交換停止期間の作業の検査
- ・機器設計ベースの検査
- ・問題の特定と解決の検査

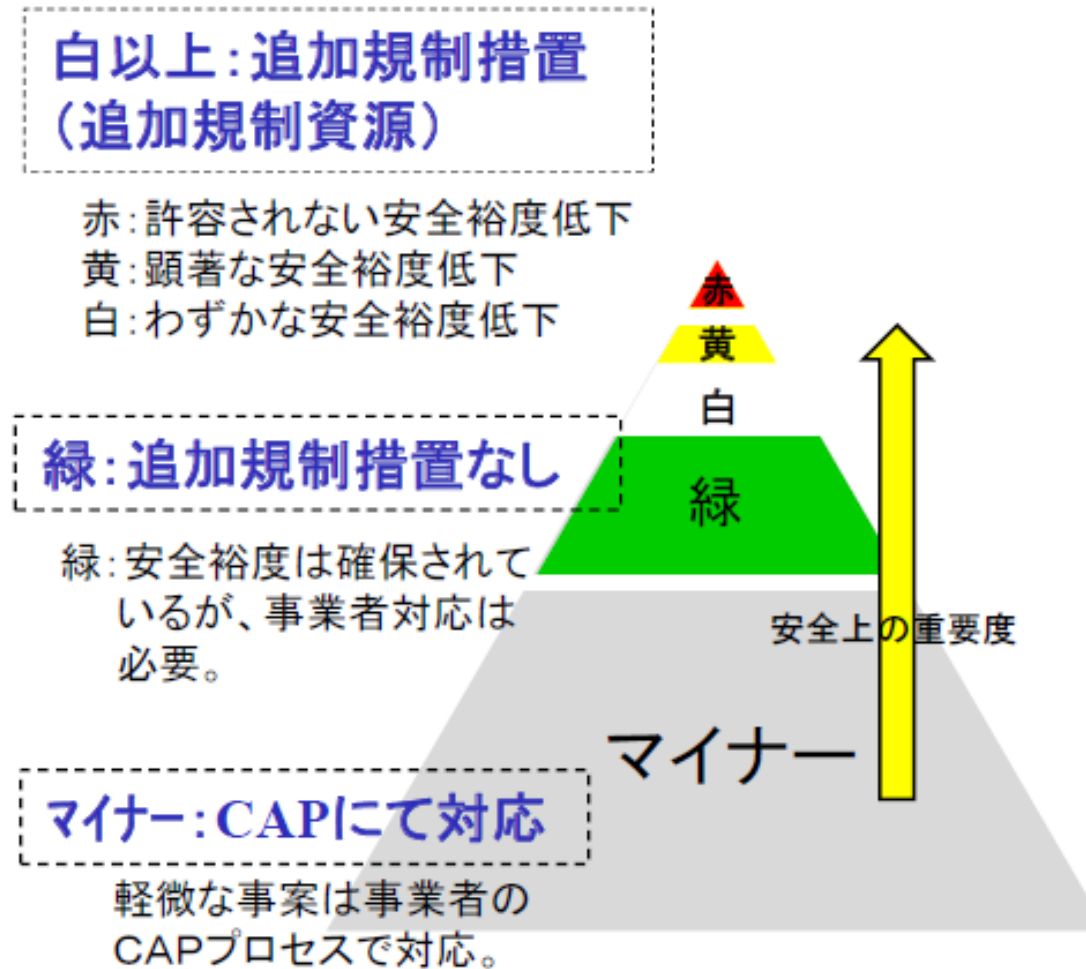
・検査結果の定量化／色分け

重要度決定プロセス(SDP)により、緑、白、黄、赤に色分け

検査報告書

IMC 0612 “Power Reactor Inspection Reports”に検査報告書を作成するための基本要件と内容が記載

<基本検査時における気付き事項の取り扱い>



<CAP>

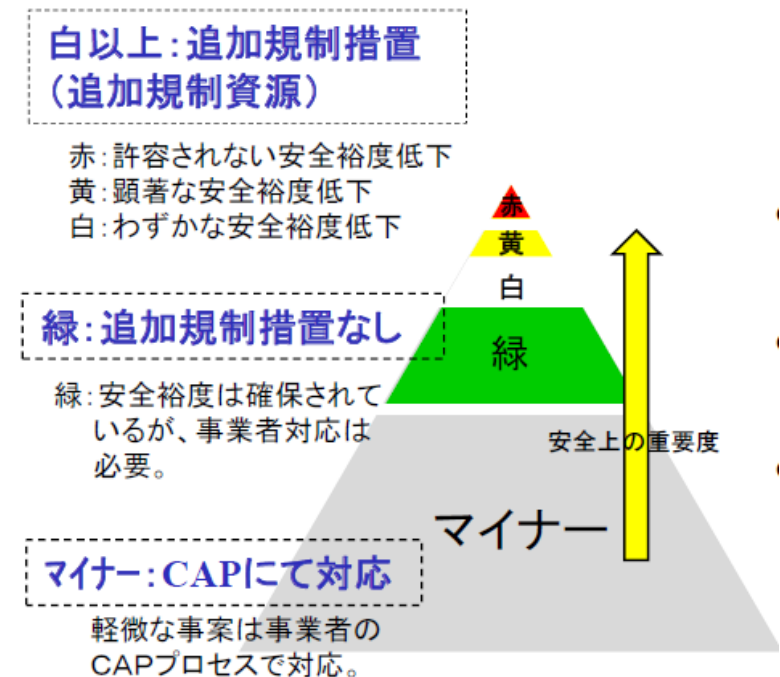
CAP (Corrective Action Program) : 是正措置プログラムとは、品質保証マネジメントシステムに基づく是正処置プログラムのことで、発電所等で発生する不適合情報等を共有し、是正・予防処置等を管理するしくみ。

■ 米国におけるマイナー事例集の整備

(Appendix E of IMC 0612、“Examples of Minor Issues”)

- 9のカテゴリー(記録管理上の問題、事業者の管理要求/制限にかかる問題、重要でない寸法、時間、計算、図面の不整合等)、55事例を紹介

- 事例記述
(Example:)
- 当該事例を違反とする根拠
(The violation:)
- 当該違反をマイナーとする理由
(Minor because:)
- マイナーと判断しないケース
(Not minor if:)



■ 米国におけるマイナー事例集のイメージ (Appendix E of IMC 0612、“Examples of Minor Issues”)

1. Record Keeping Issues

Example a. Post-maintenance testing was performed on ten glycol air handling units during an outage of a Westinghouse ice condenser facility. All the required tests were performed, based on statements from licensee workers, but there was no record that an actual air flow test was conducted on two of the units. Based on indication in the control room, both air handling units had comparable air flow to those that had documented test results, and the ice condenser technical specification required air temperatures were all well-within specification.

The violation: 10 CFR 50, Appendix B, Criterion XI or the licensee's procedures require test results to be documented and evaluated to assure that test requirements are satisfied.

Minor because: This was a record keeping issue of low significance. There was reasonable assurance that test requirements were met as evidenced by actual air flow being satisfactory and technical specification temperatures being within limits.

Not minor if: The air flow was determined to be degraded during subsequent testing.

米国におけるROPの概要(4/4)

13

＜米国ROPにおけるパフォーマンス評価プロセス＞

- ◆ 事業者の評価結果に応じた追加検査、対応要求命令、認可変更、停止、抹消命令等の措置が体系化されている。

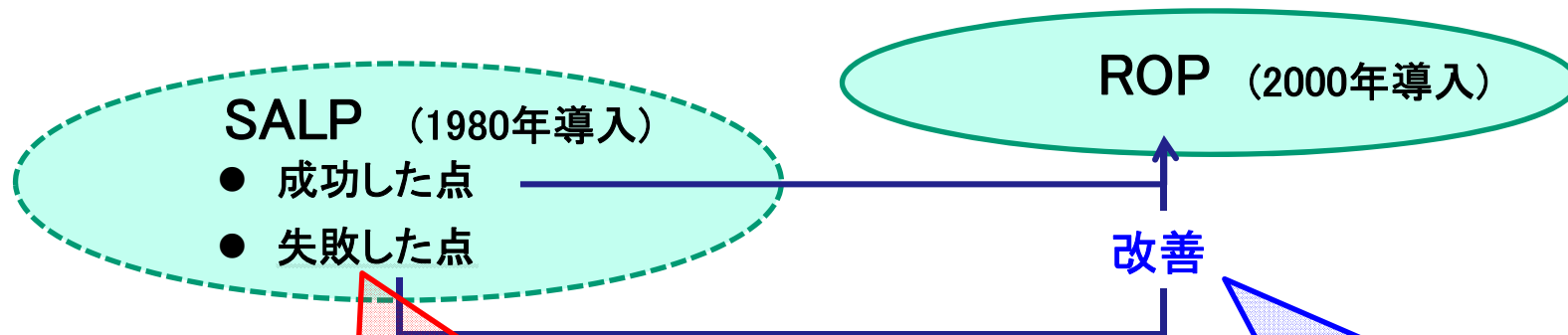
		低 ← 安全上の重要度 → 高				
		設置者対応	規制側対応	コーナーストーン劣化	繰り返し劣化・複数分野劣化	許容不可能なパフォーマンス
評価結果		全部 ●	・ O 1又は2 (戦略的R°フォメツ分野)	・ O × O又は、 ● × 1 (CS) 又は、 ・ O × O (戦略的R°フォメツ分野)	・ ● × 1, ● 複数 ・ 左記が ↓ S 四半期以上	・ 全体的に許容できないパフォーマンス
		・ 各コーナーストーン (CS) の目的を達成	・ 各CSの目的を達成 ・ 安全R°フォメツでの極少ない劣化はある	・ 各CSの目的を達成 ・ 安全R°フォメツの中程度の劣化はある	・ 各CSの目的を達成 ・ 長期的問題あり ・ 安全R°フォメツでの重大な劣化はある	・ 運転は許可されない ・ 安全裕度が許容できない
対応	事業者の措置	・ 是正措置	・ 個別根本原因分析と是正措置	・ 個別及び総合的根本原因分析と是正措置	・ パフォーマンス改善計画の検討	—
	NRCの検査	・ 基本検査のみ	・ 基本検査 ・ 追加検査 (IP95001) 白の項目の問題及び事業者の是正処置のフォローアップ検査	・ 基本検査 ・ 追加検査 (IP95002) パフォーマンス劣化に焦点を置いた追加検査	・ 基本検査 ・ 追加検査 (IP95003) パフォーマンス劣化に焦点を置いた追加検査	—
	規制措置	・ なし	・ 追加検査のみ	・ 追加検査のみ	・ 情報提示の要請、補強アクション通知や指令の通知 ・ CAL命令	・ 認可変更、停止、取り消し
結果の通知		なし (地方局)	なし (地方局)	なし (地方局) (3年間継続の場合はNRC委員会会議で議論する可能性あり)	6ヶ月以内にNRC委員会と事業者管理職で議論	NRC委員会と事業者管理職で議論

H28.12.27 検査制度の見直しに関する検討チーム第8回会合資料より

米国の従来プロセスの問題点とその改善

14

- スリーマイル島事故以降の規制強化の中で、ROP導入以前の制度(SALP※)においては、**検査官の恣意的判断や介入、安全上影響のない又は影響の小さな問題に過剰な対応を求めたことにより発電所現場が混乱**
- ROPは、**SALPで失敗した点を改善したプロセスである**



SALPでは以下の問題点あり

- ① 安全上重要な問題にフォーカスしていない
- ② 制度の重複(規制措置と評価結果)
- ③ 過度に主観的。理解できない、予見できない規制措置を伴う

※ SALP: Systematic Assessment of Licensee Performance

- 主観的な決定と判断が中心とならないよう**客観性を増す**。
- 規制措置を**事業者のパフォーマンスと明確に結び付ける**ことで規制措置の理解性を高める。
- プラント安全に大きな影響をもつ側面にNRCと事業者のリソースをフォーカスできるよう、プロセスを**リスクインフォームド**にする。
- ROPの評価と強制措置(Enforcement)を密接に関連付け統合。

ROP導入による結果

- ROP導入によりプラントの安全性が一貫した価値軸で適確に評価されることとなり、評価結果に基づく規制介入範囲の明確化及び軽微な事項は事業者の改善活動に委ねられることなどから、事業者の安全向上努力が促された。
- これに伴い米国のプラントの志気、安全性、運転成績が共に向上した。

ROPが成功した要因

- 安全性への実質的インパクトを評価軸に、一貫性のある合理的な制度設計と運用
(恣意的判定の排除、判定フローやクライテリアの明文化、規制と事業者の役割分担)
- 検査官の養成・力量
(プラント状態の運営状況の把握、リスク分析が的確にできる力量)
- 事業者の主体性
(CAP活動、リスク評価、産業界のピアレビュー活動)
- 検査の判定結果の明快な公表

検査結果等の明快な公表

✉ Subscribe To Receive ROP Updates

Reactor Oversight Process (ROP)

The Reactor Oversight Process is the U.S. Nuclear Regulatory Commission (NRC)'s program to inspect, measure, and assess the safety and security performance of operating commercial nuclear power plants, and to respond to any decline in their performance. If you have any questions, please use our [Contact Us form](#).

KEY TOPICS

[ROP Update Schedule](#)

ADDITIONAL OVERSIGHT:

[Arkansas Nuclear 1, Units 1 and 2](#)

[Pilgrim](#)

	<i>ROP Framework</i>		<i>Plant Summaries</i>
	<i>Performance Indicators</i>		<i>Inspection Findings</i>
	<i>Inspection Reports</i>		<i>Assessment of Plant Performance (Action Matrix)</i>
	<i>ROP Evaluation</i>		<i>Communications and Public Involvement</i>
	<i>Transitioning In: New Plants</i>		<i>Transitioning Out: Decommissioning Plants</i>
	<i>ROP References</i>		

(NRCホームページより)

検査結果等の明快な公表

17

ROP Framework



The following information describes the framework of the Reactor Oversight Process (ROP).

KEY TOPICS

[ROP Update Schedule](#)

RELATED INFORMATION

[Allegations](#)

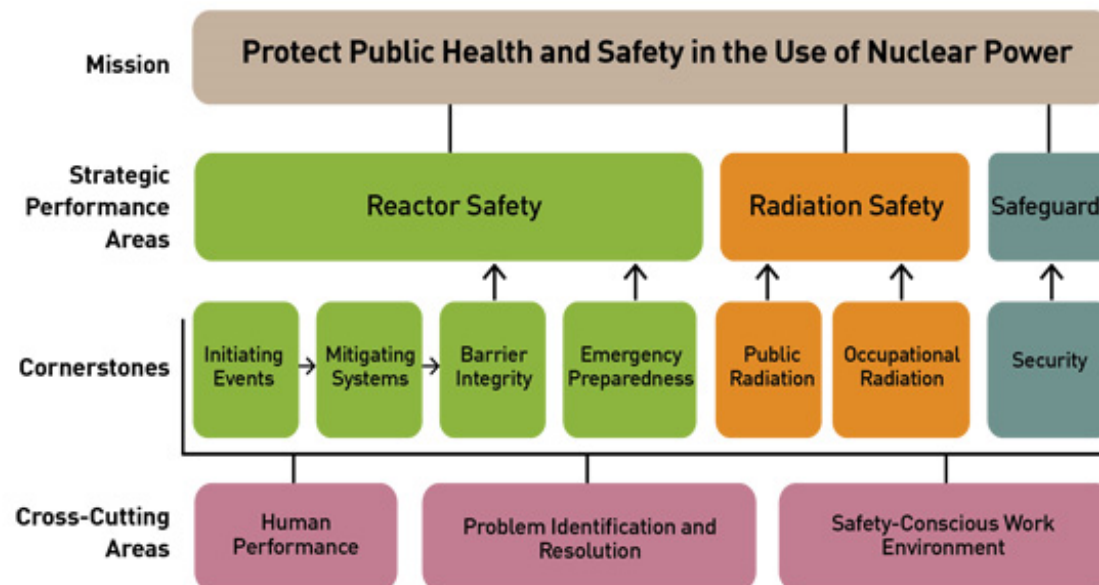
[Emergency Preparedness and Response](#)

On this page:

- [Regulatory Framework](#)
- [Cornerstones of Safe Operation](#)
- [Overall Description](#)

Within this framework, the NRC's ROP provides a means to collect information about licensee performance, assess the information for its safety significance, and provide for appropriate licensee and NRC response.

Reactor Oversight Framework



(NRCホームページより)

検査結果等の明快な公表

Subscribe To Page Updates

Performance Indicators



A quantitative measure of a particular attribute of licensee performing when measured against established thresholds. NRC regularly conducts inspections to verify the submittals.

Schedule

Plants	IE 01	IE 03	IE 04	MS 05	MS 06	PR 01	PP 01
Arkansas Nuclear 1	G	G	G	G	G	G	G
Arkansas Nuclear 2	G	G	G	G	G	G	G
Beaver Valley 1	G	G	G	G	G	G	G
Beaver Valley 2	G	G	G	G	G	G	G
Braidwood 1	G	G	G	G	G	G	G
Braidwood 2	G	G	G	G	G	G	G
Braidwood 3	G	G	G	G	G	G	G

(NRCホームページより)

検査結果等の明快な公表

19

✉ Subscribe To Receive ROP Updates

Inspection Findings



4Q/2016 Performance Summary

This summary provides the color designation of the most significant findings from the previous 4 quarters. See [Using Performance Indicators on the ROP Framework](#)

KEY TOPICS

[ROP Update Schedule](#)

RELATED INFORMATION

Plants	Initiating Events	Mitigating Systems	Operational Reliability	Public Radiation Safety	Security
Arkansas Nuclear 1	Yellow (1)	Yellow (1)	Green	No Findings	Green
Arkansas Nuclear 2	Yellow (1)	Yellow (1)	Findings	No Findings	Green
Beaver Valley 1	Green	Green	Findings	No Findings	Green
Beaver Valley 2	No Findings	Green	Findings	No Findings	Green
Braidwood 1	Green	Green	No Findings	No Findings	Green
Braidwood 2	Green	Green	No Findings	No Findings	Green

(NRCホームページより)

Arkansas Nuclear 1 – Quarterly Plant Inspection Findings

Significance: **Y** Feb 10, 2014

Identified By: NRC

Item Type: VIO Violation

Unit 1 - Failure to Follow the Materials Handling Program during the Unit 1 Generator Stator Move

Unit 1 Apparent Violation. The inspectors reviewed a self-revealing apparent violation of 10 CFR 50, Appendix B, Criterion V, "Instructions, Procedures and Drawings," which states, in part, that "activities affecting quality shall be prescribed by documented instructions, procedures, or drawings, of a type appropriate to the circumstances and shall be accomplished in accordance with these instructions, procedures or drawings." The licensee did not follow the requirements specified in Procedure EN-MA-119, "Material Handling Program," in that, the licensee did not perform an adequate review of the subcontractor's lifting rig design calculation and the licensee failed to conduct a load test of the lifting rig prior to use. The licensee initiated Condition Report CR-ANO-C-2013-00888 to capture this issue in the corrective action program. The licensee's corrective actions included repairing damage to the Unit 1 turbine deck, fire main system, and electrical system. In addition, changes were made to various procedures including Procedure EN-DC-114, "Project Management," to provide guidance on review of calculations, quality requirements, and standards associated with third party reviews.

The inspectors determined that the finding was more than minor because it was associated with the procedural control attribute of the initiating event cornerstone, and adversely affected the cornerstone's objective to limit the likelihood of events that upset plant stability and challenge critical safety functions during shutdown, as well as power operations. The stator drop affected offsite power to Unit 1, resulting in a loss of offsite power for approximately 6 days and a loss of the alternate AC diesel generator. The inspectors used Inspection Manual Chapter 0609, Attachment 0609.04, "Initial Characterization of Findings," dated June 19, 2012, to evaluate the significance of the finding. Since the plant was shutdown, the inspectors were directed to Inspection Manual Chapter 0609, Appendix G, Attachment 1, "Shutdown Operations Significance Determination Process Phase 1 Operational Checklists for Both PWRs and BWRs," Checklist 4, dated May 25, 2004. Using Appendix G, Attachment 1, Checklist 4, the inspectors concluded that this finding represented a degradation of the licensee's ability to add reactor coolant system inventory when needed since a loss of offsite power occurred and therefore, this finding required a Phase 3 analysis. A shutdown risk model was developed by modifying the at-power Arkansas Nuclear One Unit 1 Standardized Plant Analysis Risk Model, Revision 8.19. The NRC risk analyst assessed the significance of shutdown events by calculating an instantaneous conditional core damage probability. The results were dominated by two sequences. The largest risk contributor (approximately 97 percent) was based on a failure of the emergency diesel generators without recovery. The second largest risk contributor was the failure to recover decay heat removal. The result of the analysis was an instantaneous conditional core damage probability of $3.8E-4$; therefore, this finding was preliminarily determined to have high safety significance (Red).

This finding had a cross-cutting aspect in the area of human performance associated with field presence, because the licensee did not ensure adequate supervision and management oversight of work activities, including contractors and supplemental personnel. Specifically, the licensee did not provide a

(NRCホームページより)

ROP References



On this page:

- [Inspection Guidance](#)
- [Assessment Guidance](#)
- [Enforcement and Allegations Guidance](#)
- [Policy Documents](#)

KEY TOPICS

[ROP Update Schedule](#)

Policy Documents

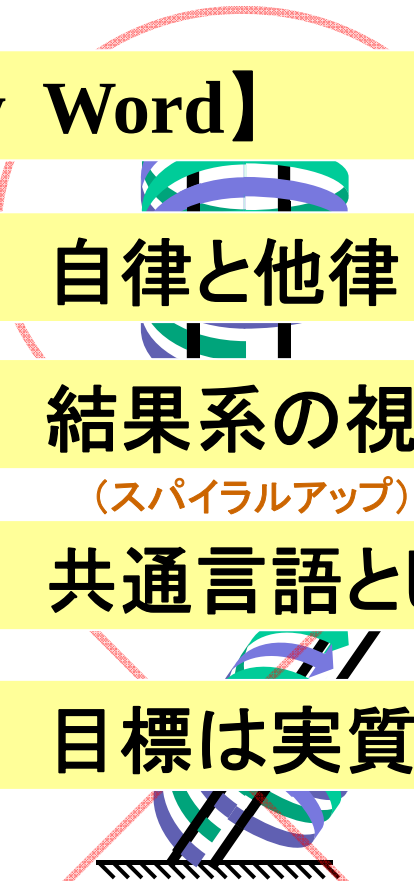
- [MD 8.13, "Reactor Oversight Process"](#) - ROP policy, including discussion of regulatory framework and the seven cornerstones of safety
- [IMC 0308, "Reactor Oversight Process \(ROP\) Basis Document"](#) - The document and its attachments describe the basis for the significant decisions reached by the NRC staff during the development and implementation of the ROP.
- [SECY-01-0111](#) , "Development of an Industry Trends Program for Operating Power Reactors"
- [SECY-00-0061](#) , "Proposed Revision to the Enforcement Policy to Address the Revised Reactor Oversight Process"
 - [SRM for SECY-00-0061](#) 
- [SECY-00-0049](#) , "Results of the Revised Reactor Oversight Process Pilot Program"
 - [SRM 1 for SECY-00-0049](#) 
 - [SRM 2 for SECY-00-0049](#) 
- [SECY-99-007A](#) , "Recommendations for Reactor Oversight Process Improvements"
 - [SRM for SECY-99-007A](#) 
- [SECY-99-007](#) , "Recommendations for Reactor Oversight Process Improvements"
 - [SRM for SECY-99-007](#) 
- [Annual ROP Self-Assessment Commission papers](#)
- [Industry Trends](#)

規制と事業者のベクトルの方向性

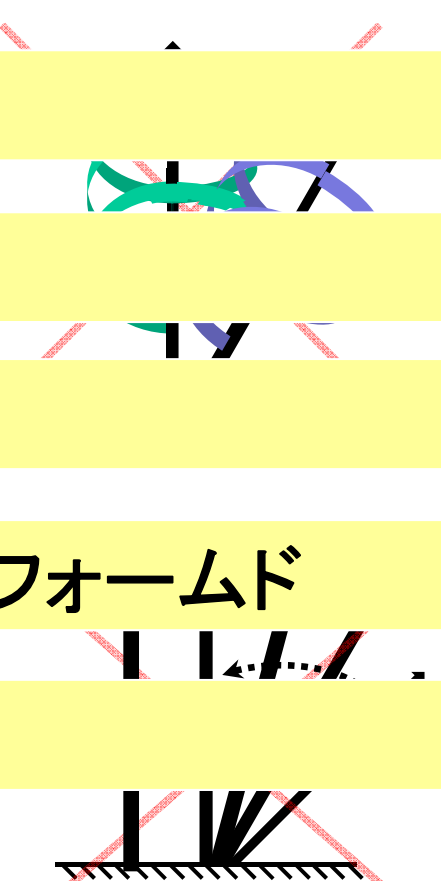
- 実質的な安全性向上に向けて、規制と事業者が納得する基準で方向を向くことが重要

【Key Word】

- 自律と他律
- 結果系の視点による評価
(スパイラルアップ)
- 共通言語としてのリスクインフォームド
- 目標は実質的安全

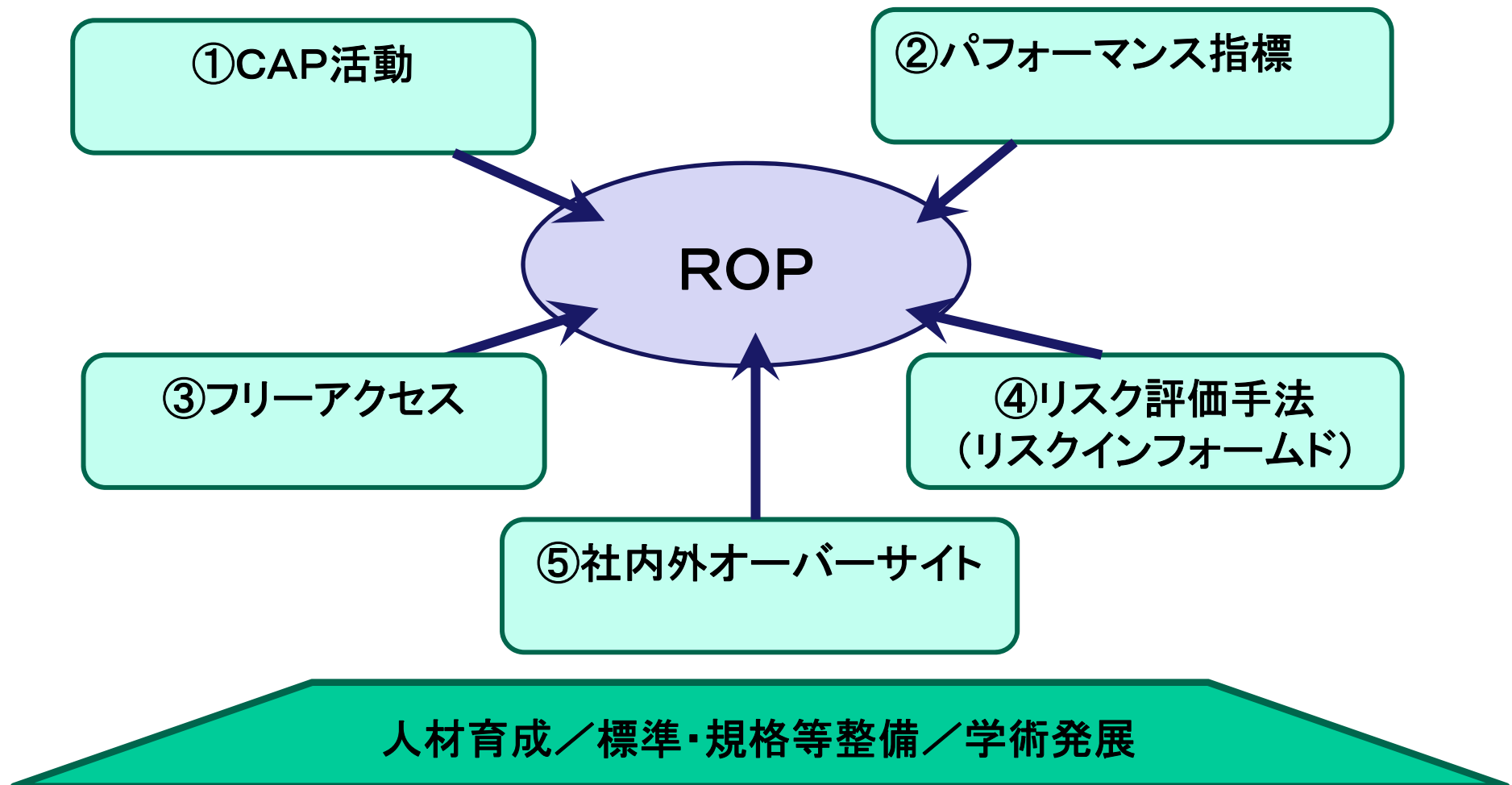


向くべき方向が違う



対象の発電所によって
向く方向が異なる

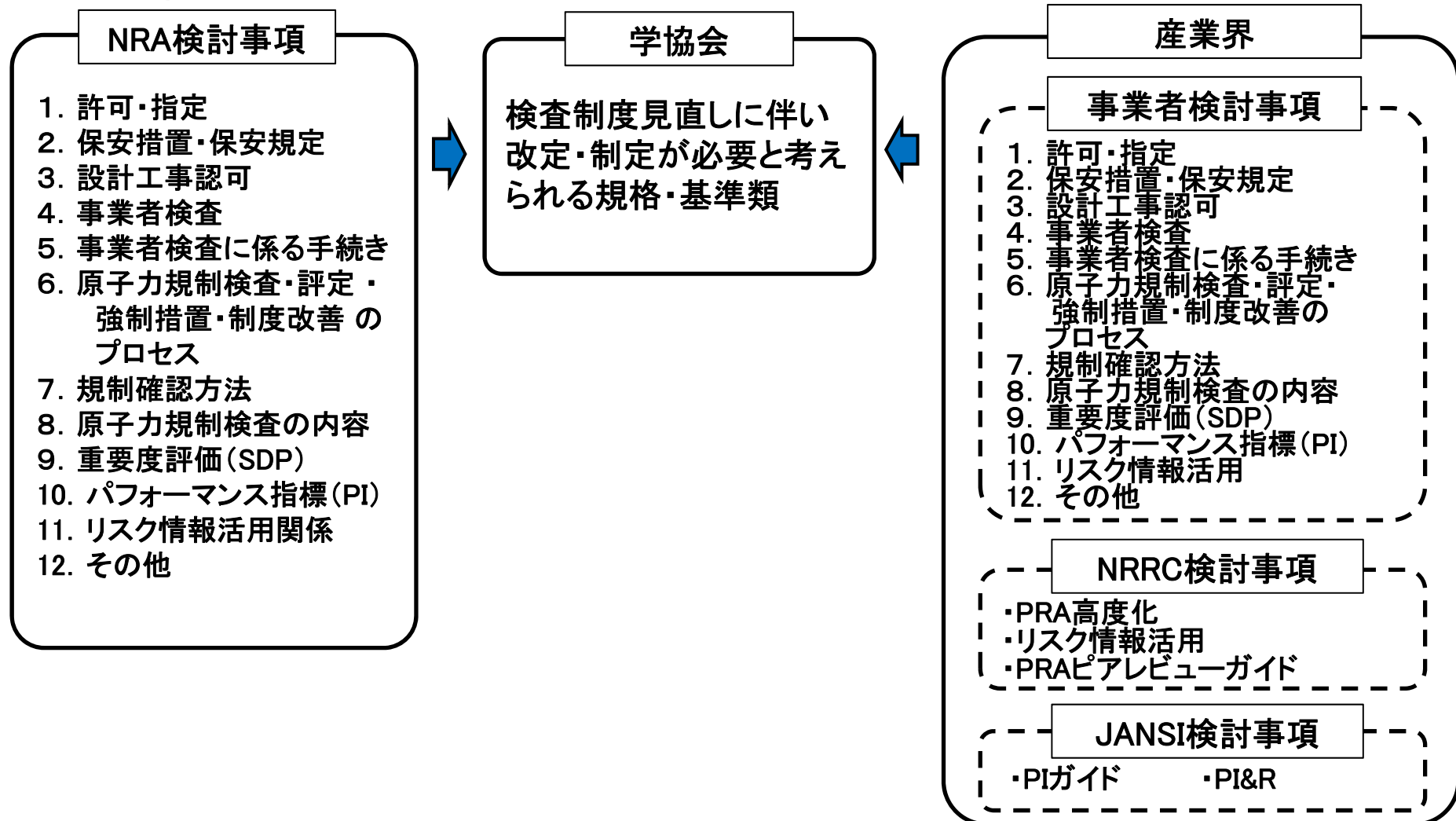
新たな検査制度では、事業者の保安活動の主体性・自律性は重要であり、事業者として以下の活動に取り組んでいく。



- 原子力発電設備の設計、建設、維持管理等における民間の規格・基準の重要性は従来から変わることがなく、産業界として着実に取り組む。
- 規制基準の制定や検査制度の見直しなど、規制システムの変更が続いており、それらに対応する規格・基準の整備を早急に進めることは、規制の予見性を高めて的確に対応する観点で重要な課題であり、事業者としても前向きに取り組む。
- 検査制度の見直しに伴う法令改正等の対応に必要な規格類の検討を進めるにあたっては、第一義的責任を持つ事業者と公平・公正なプロセスを経て規格類を策定する各学協会が、共通の認識を持つことが重要。

規格・基準整備に係る事業者の取り組み(1)

- 検査制度の見直しにあたって、規制サイド(NRA)、産業界サイド(事業者、NRRC、JANSI)で検討している事項について、改定・制定が必要な規格・基準を抽出。



規格・基準整備に係る事業者の取り組み(2)

- 三学協会(日本電気協会、日本機械学会、日本原子力学会)との意見交換会を昨年12月から実施しており、事業者の規格・基準整備に関するニーズや三学協会の規格・基準の整備状況について意見交換を行っている。

事業者が検査制度見直しに伴い改定・制定が必要と考える規格・基準(例)

- ・原子力安全のためのマネジメントシステム規程(JEAC4111)
- ・原子力発電所の保守管理規程(JEAC4209)
- ・PRA標準関連(AESJ)
- ・新規制基準対応関係基準(竜巻、火山、津波、浸水防護、大規模損壊対処設備、重大事故等対処設備、可搬設備、火災防護)
- ・原子力発電所における炉心・燃料に係る検査規程(JEAC4212)
- ・取替炉心の安全性評価規程(JEAC4211)
- ・安全機能を有する電気・機械装置の重要度分類指針(JEAG4612)
- ・安全機能を有する計測制御装置の設計指針(JEAG4611)
- ・原子力安全のためのマネジメントシステム規程の適用指針(JEAG4121)
- ・発電用原子力設備規格 設計・建設規格(JSME)
- ・発電用原子力設備規格 維持規格(JSME)

人材育成／標準・規格等整備／学術発展

まとめ

■ 米国制度の成功の要因

- 米国制度の成功は、従来プロセスの失敗から学び、制度を具体化する際に以下を考慮したことにある。
 - リスク情報の活用／安全へのリソースフォーカス
 - パフォーマンスをベースとした規制措置（パフォーマンスベース）
 - 主観性抑制と客観性確保
- 事業者側の取り組みを前提とし、事業者側の取り組みと相俟って、規制と自主規制の補完関係の上に実効的な規制制度を作ってきた点にあると認識。

＜キーとなる要素＞

- CAP活動、PI指標による保安活動の監視、フリーアクセスに係る環境整備、リスク情報の活用、社内外オーバーサイト 等

- 3年後のROP導入に向けて、規制側とコミュニケーションを図りながら、試運用を行い、実効的な制度となるよう、制度設計に取り組んでいく。
- 一方、ROP導入に際して、様々な課題があり、課題によっては、新制度施行後も長期的な対応を必要とするものもあると思慮。米国の実施状況を検証しつつ、制度の継続的改善を図っていきたい。
- 自主的に安全性を向上させていくため、民間規格を積極的に活用していく。

御清聴ありがとうございました。

電気事業連合会
