

継続的な安全向上に関する検討チーム

継続的に安全性を高める取組みについて

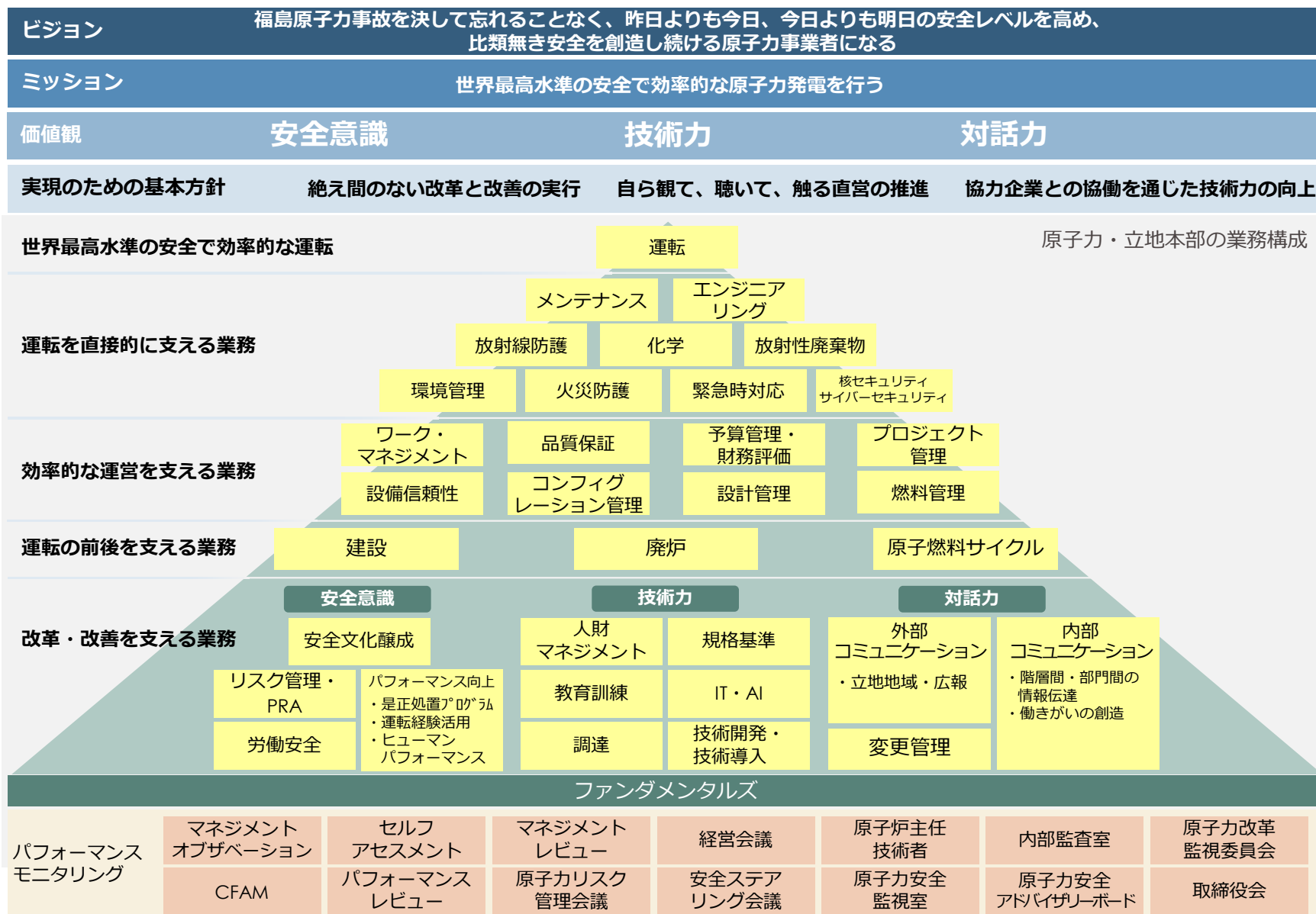
2020年10月16日

TEPCO

東京電力ホールディングス（株）

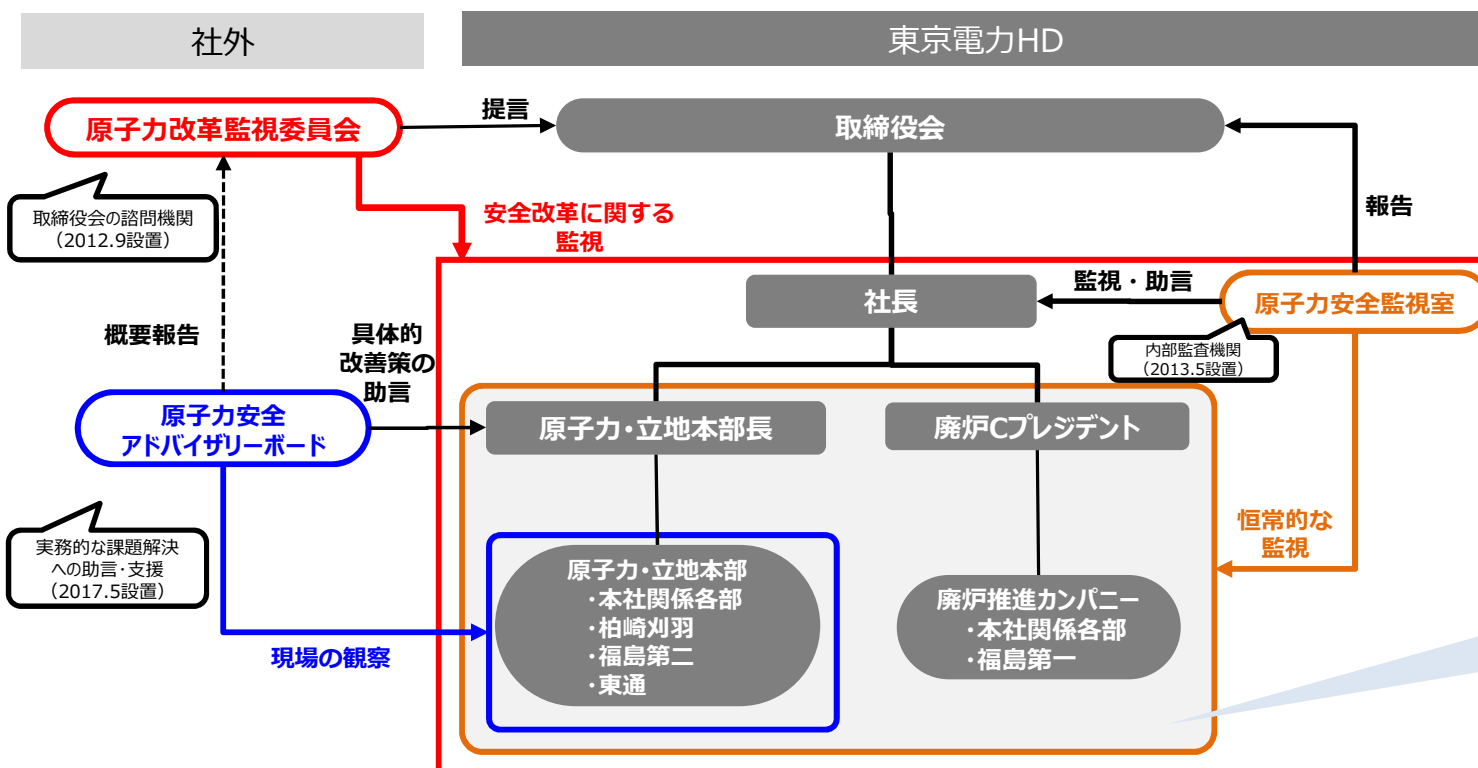
- 1.安全性向上の取組み・工夫
- 2.現在の取組みの課題、提案・要望
- 3.各委員から寄せられた問題提起、質問事項等

1. 安全性向上の取組み・工夫（安全に対する基本姿勢）



1. 安全性向上の取組み・工夫（安全を高めるための組織）

- “安全は既に確立された”との思い込みを排除するため、経営層の強いリーダーシップのもと、組織全体が“安全性は日々向上すべきもの”と認識し、安全意識を高める必要
- 経営層をはじめ組織全体を監視するため、社内外の独立した3つの監視組織（原子力改革監視委員会・原子力安全アドバイザーボード・原子力安全監視室）を設置し、原子力安全に係る提言・報告・助言
- 原子力安全の自己評価を強化し、自律的に改善できるよう取組みを展開



原子力・立地本部
廃炉推進カンパニー
「自己評価の強化」

自分達で自組織の弱点を特定し、自律的に改善

- 世界で実績のある評価手法を導入し、ルール化
- 自己評価チームは、別の発電所や外部組織メンバーで構成し、批判的な目を担保
- 評価にあたり、文書・会議等の観察、過去の指摘事項へのアクション確認や有効性の評価から、組織の強み・弱みを抽出

(成果)

- 2019年のWANOLレビューでは、レビュー前に自組織の弱みを概ね把握
- 本社リーダーシップについて、過去の弱みを強みに昇華

1. 安全性向上の取組み・工夫（「欠け」を防ぐ取組み・工夫）

- 福島第一原子力発電所事故の当事者として教訓を抽出し、規制基準に範囲を限定することなく、自ら安全性を向上する対策を考案し、実施してきている。

- ①マスターガイドラインの策定：P14～16
- ②代替循環冷却系の設計・設置（柏崎刈羽6/7号炉）：P17
- ③ICS訓練体制の導入：P18、19

- 上記の活動が普遍的なものとなるよう、第三者からの気づきを含めた原子力部門の活動を評価する全体的な仕組み（パフォーマンスモニタリング：P20、21）を導入。
- この各層の取組みとして、世界最高水準に近づくためギャップ（欠け）を把握し対処する取組みを継続するとともに、これに加え、専門家の視点に偏ることがないよう、専門性から一歩離れたところから安全性向上に対する気づきを得る取組みを実施。

【世界最高水準に近づくためのギャップの把握と対処の取組み】

- ④原子力安全監視室、原子力安全アドバイザーボードの設置：P4
- ⑤リスク管理、重要なリスク情報入手時の対応：P22～25
- ⑥積極的な海外ベンチマーク活動：P26、27
- ⑦設計等に関する最新知見の取入れ（入手、反映）：P28、29
- ⑧設計基準を超える外部ハザード分析：P30～32
- ⑨多様なシナリオでの訓練：P33

【専門家の視点だけに偏ることがないようにする取組み】

- ⑩安全性向上コンペ：P34
- ⑪「クールなでしこ」パトロール：P35、36

安全性を高める取組みを進めるにあたり、進め方の工夫が可能と思われる点は以下の通り。

- ◆ 新たな対策を立案する際、それが許認可等の手続きが必要である場合に、対策の迅速性という点で対策を選択する際の障害とならないか
 - 安全性向上評価届出書を活用した手続きの簡略化

- ◆ 審査による設計手戻りの可能性や審査長期化の懸念から新技術導入に踏み切れず、結果としてprovenな技術に頼ってしまうことにならないか
 - 許認可申請より前段階における新たな技術の導入の見通し（技術的論点など）を確認する仕組み

2. 現在の取組みの課題、提案・要望（海外ベンチマーク活動より）

他国において安全性向上に寄与すると考えられる仕組みとして、以下のような例あり。

- 米国におけるFSAR、トピカルレポート制度などは参考になると考えられ、現行の制度の適用拡大、利用促進などは有効ではないか
- 加えて、規制-被規制者等とのコミュニケーションの充実は、安全上の課題解決・向上に対し、共通の認識を持って進めることができるという点で、有効ではないか

■ フィンランド

- 規制当局も加わった国家研究プログラム（SAFIR）

■ 南アフリカ

- 性能規定に近い規制、事業者自身の目標設定
- IAEA等のレビューの積極的受け入れ

■ オランダ

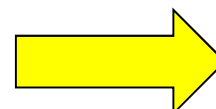
- INPO指標の上位25%に入ることによる運転延長

■ 英国

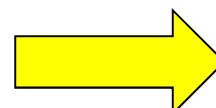
- ONR5か年計画書、“Enable Regulation”

■ 米国

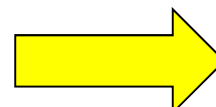
- ROP
- トピカルレポート制度
- 型式認証（DC）制度
- 欠陥・不適合報告（10CFRPart21）
- FSAR
- バックフィット時のコスト－ベネフィット分析



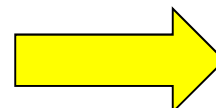
• 原子力の課題に関して意見をお互いに述べる場



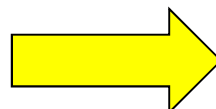
• 国際機関の積極的活用
• 学びの姿勢



• 明確なインセンティブ



• ステークホルダーを交えたコミュニケーション
• 規制判断影響（コスト）の把握



• 効率的な審査・検査
• 審査予見性
• 事業者-メーカーの役割明確化とリソース効率的活用
• 規制化根拠の明確化

3. 各委員から寄せられた問題提起・質問事項等への回答（1 / 4） **TEPCO**

委員からの質問	当社の取組み、意見など
<p>○亀井委員</p> <p>・リスクの見落とし、欠落を防ぐ工夫を、具体的に現場でどのようにしているのか。またその中で、組織運営や人事の面での工夫として、具体的に何かしていることがあるか。 （安全性に関わる組織の構成、安全に携わる人の人事、リスクを見落とした人や見落としを発見した人への評価・賞罰など）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ リスクの見落とし、欠落を防ぐ工夫はP5に記載した通り。 ・ 組織運営や人事の面での工夫として、各分野において専門性の高い人材をCFAM※1、SFAM※2として世界最高水準に近づくためのサイト横断的な活動をする職務に任用している。また、原子炉主任技術者の資格を有するものを原子力安全監視室に任用している。 ・ また、原子力安全に関して顕著な功績をたてた者への本部長表彰や、安全性向上コンペでの優良提案への表彰を行っている。 <p style="text-align: right;">※1 : Corporate Functional Area Manager ※2 : Site Functional Area Manager</p>
<p>○板垣委員</p> <p>・9月10日の第2回会合の資料2-3「議論の参考になると考えられる継続的改善事例」中の疑問形で書かれた各問いかけについて、何か考えるところはあるか。（例えば、事例4「柏崎刈羽原子力発電所の審査知見を踏まえた対策」のように、自主的に提案した取組が規制基準に取り入れられることについて、どう考えるか。）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 弊社の場合は規制に明文化されていないことで、比較的自由な発想の下で検討することができた。明文化後の対応において、選択の自由度が減らしてしまったのではという懸念を感じる。 ・ 規制化する又はしないかなどの議論において、規制者－事業者間のコミュニケーションの充実を図ることは大事な要素と考えており、共通の認識が醸成された以降の対応はより円滑なものになると考える。

3. 各委員から寄せられた問題提起・質問事項等への回答（2 / 4） **TEPCO**

委員からの質問	当社の取組み、意見など
<p>○大屋委員 ・法令等の解釈について疑問を感じたときにどのように対応しているか。必要があれば原子力規制委員会／規制庁に確認することができるか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 規制基準の解釈については、他社含めた過去の審査実績を参照。必要に応じて面談も活用。 法令上の解釈等には、ノーアクションレター制度が利用可能。
<p>○大屋委員 ・実際に運転・点検等にたずさわっている従業員等から安全上の懸念を指摘しにくいような状態はあると考えているか。 あるとすれば、その理由はどのようなものだと考えているか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 例えば、過去「ケーブル跨ぎ」問題を自主的に検知し懸念を上申できており、またCR（コンディションレポート）の運用状況を見ても細かなものまで拾い上げられていると認識している。 こうした状況をより確たるものにしていくため、安全文化の醸成を目的とした10トレイツの中で“懸念の表明”に関する項目を設け、継続的に意識醸成を行っている。
<p>○大屋委員 ・安全対策の向上手法を積極的に提言した場合に一定のインセンティブが付与されるといった制度を考えた場合、インセンティブとしてはどのようなものが望ましいと考えるか。たとえば経済的メリット、検査等の一部免除、検査等の周期の延長、公表と表彰などが考えられる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 効率的リソースの活用につながる検査等の一部免除、検査等の周期の延長などはインセンティブに該当すると考える。 また、積極的な安全向上への取組みがなされた場合の講評などは、対外的にも認められる証として社会的信頼の獲得に寄与するものとする。 ROPが導入され、安全性向上に関する事業者取組みによりパフォーマンスが向上し、検査結果に反映され公表されることもインセンティブの一つと考える。

3. 各委員から寄せられた問題提起・質問事項等への回答（3 / 4） **TEPCO**

委員からの質問	当社の取組み、意見など
<p>○山本委員 ・自主的安全性向上を効果的に進める上で、改善しうる規制制度はあるか。ある場合、どのように改善できるか。</p>	<ul style="list-style-type: none">・ 自主的安全性向上を持続的なものとするためには、規制と事業者の双方が、現有するリソースを有効に活用することが、大事な要素の一つであると認識。
<p>○山本委員 ・自主的安全性向上を進める際、総合的な安全性向上届出をより有効に活用するために制度面で改善できる点はあるか。</p>	<ul style="list-style-type: none">・ 安全性向上評価届出の活用は、P6でも述べた通り、対策の迅速性及び審査リソースの低減という観点で有効な手段の一つになるものとする。事業者において、安全上有意に影響しないことの確認を自ら行い、対策反映は届出において示すというやり方はあり得るものとする。
<p>○山本委員 ・安全上の課題をどのように体系的に特定しているか。</p>	<ul style="list-style-type: none">・ P5で述べた最新知見反映の取組み等を通じて、課題の認知と対処に努めていく。・ 現状に満足することなく、安全性向上に向けた取組みが自発的、継続的に続けられることが大事であるとする。

3. 各委員から寄せられた問題提起・質問事項等への回答（4 / 4） **TEPCO**

委員からの質問	当社の取組み、意見など
<p>○山本委員 課題の特定にあたって、規制組織、学术界、立地自治体などとの連携について改善できる点はあるか。</p>	<ul style="list-style-type: none">• 課題の特定にあたって、研究知見や国内外の規格基準について収集しているが、安全性向上に有用な知見・研究成果について、各組織において引き続き公表又は共有していただきたい。• また、新たな安全研究の実施、国際機関による研究への参画などは、より連携した対応を希望したい。• 柏崎刈羽周辺の方々からは、情報伝達などについて改善の要望を受け反映するなど、良いものがあれば発電所の運営に取り込むようにしている。
<p>○山本委員 ・安全性を向上させるための新技術は円滑に導入できているか。新技術の導入をしやすくするために規制/事業者/学協会などに改善できる点はあるか。</p>	<ul style="list-style-type: none">• 安全性向上を進める上で、新たな技術の導入可否に見通しを得るために、技術的な内容について、適合性審査以前の段階での予見性（論点など）を得たい場合が今後あり得るものと考える。• 事業者からの要請に応じて、技術的な見解や論点などを得る枠組みがあるとより円滑な導入の環境を醸成するものと考える。

ご清聴ありがとうございました。

福島原子力事故を決して忘れることなく、昨日よりも今日、今日よりも明日の安全レベルを高め、比類なき安全を創造し続ける原子力事業者になる

以下、補足

- 1F事故以前は、新知見に対する取組みに積極性が不足していた

【要点】

- ・ 設計段階から外的事象を起因とする共通原因故障への配慮が足りず、全電源喪失という過酷な状況を招き、安全設備のほとんど全てが機能喪失したこと
- ・ 海外の安全性強化策や運転経験の情報を収集・分析して活用したり新たな技術的な知見を踏まえたりする等の継続的なリスク低減の努力が足りず、過酷事故への備えが設備面でも人的な面でも不十分であったこと

1F事故の教訓を踏まえた様々な取組みの中で、新知見との係わり方を見直し／発展させていった

- ✓ 全体的な事故時対応方針の導入
- ✓ 新たな知見に基づいた新規設備の導入

【深層防護の拡充設計】

✓ 設計基準を超えた津波（外的事象）という共通要因により多重故障が発生
→深層防護の全ての層の対策を充実させる

○設計ベース：従来の設計基準にSBOを追加

○設計拡張状態(Design Extension Condition ; DEC)：設計ベースを超える領域として新たに追加

■ 新たにDECとして追加した領域

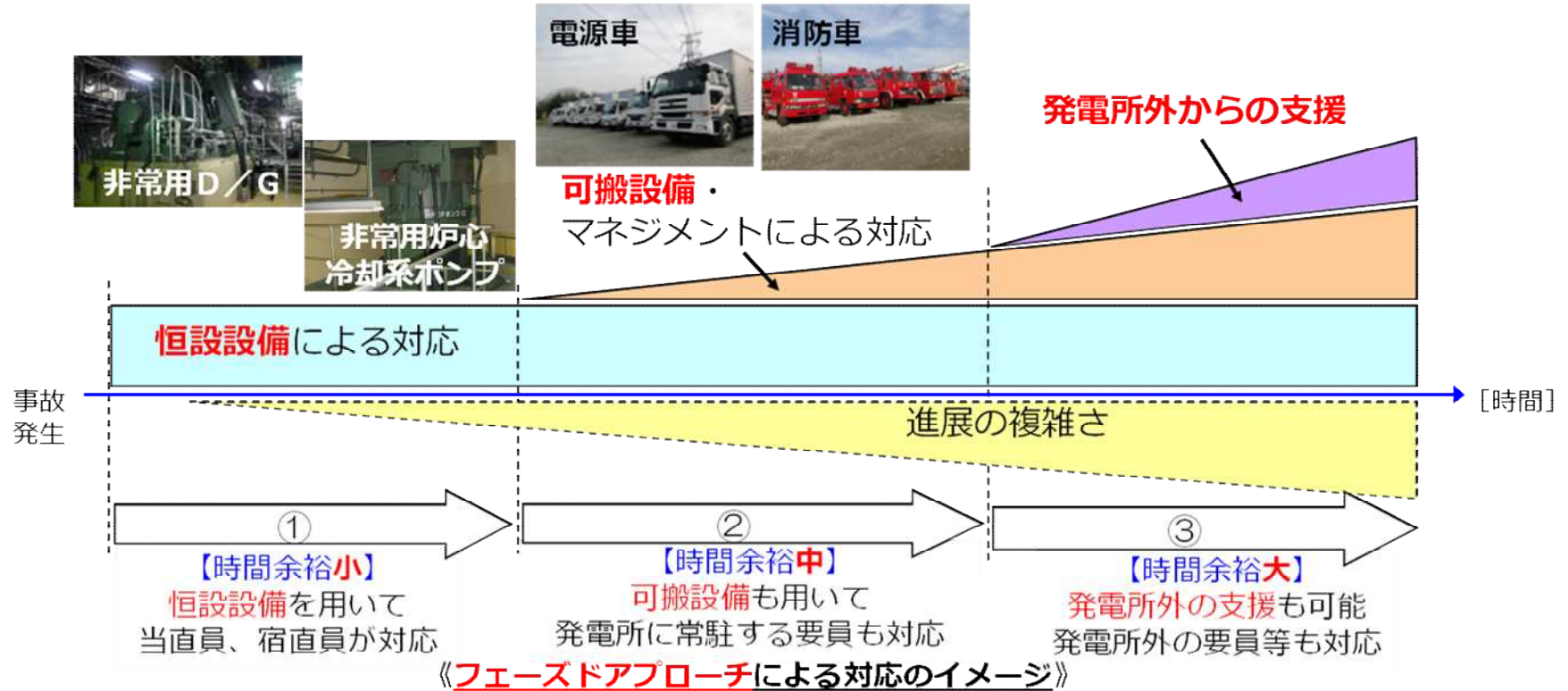
■ 欧州では従来からDECとしていた領域

《外的事象を中心とした深層防護各層の設計要件と主な対策》

層	目的	設計ベース	機能強化の方向	DEC
第1層	異常発生防止	津波の例：設計津波に対しSBOの発生を防止し、 後段各層の安全機能の喪失を防ぐ (対策例：防潮堤、建屋貫通部止水)		津波の例：津波用設備の異常を考慮し、 ある程度の建屋内浸水があっても、重要区画内の設備の機能喪失を防ぐ 、重要区画からの排水を行う (対策例：重要区画の浸水対策設備、排水設備)
第2層	事故への拡大防止 (止める)	従来から変更なし(反応度値が最大の制御棒1本が挿入できない場合の未臨界確保。常用系での原子炉冷却)		従来から変更なし(制御棒以外の設備による未臨界確保。制御棒による停止機能の信頼性を向上)
第3層	炉心損傷防止 (冷やす)	冷却：SBO+動的機器の単一故障 (対策例：ECCS、RCIC、HPAC) 減圧：SBO+動的機器の単一故障 (対策例：SRVの専用DC、N ₂ 予備ポンペ配備)		冷却：長期SBOに対し、 多様又は多重の設備 で対応 (対策例：RCICのDC強化、電源車等による既存設備の活用、代替海水熱交換器車、W/Wベント、炉心損傷前のフィルタベント) 減圧：長期SBOに対し、 多様又は多重の設備 で対応 (対策例：DECにも対応したSRVの専用DC、N ₂ 予備ポンペ配備)
第4層	炉心損傷後の 影響緩和、放出抑制 (閉じ込める)	格納容器と格納容器を防護する設備の機能とを併せて 長期にわたる土地汚染及び制御できない放射性物質放出を防ぐ (対策例：代替スプレイ、ペDESTAL注水、格納容器フランジ水張り、フィルタベント(炉心損傷後、W/W経由ならびにD/W経由)、原子炉建屋内の触媒式水素結合装置)		

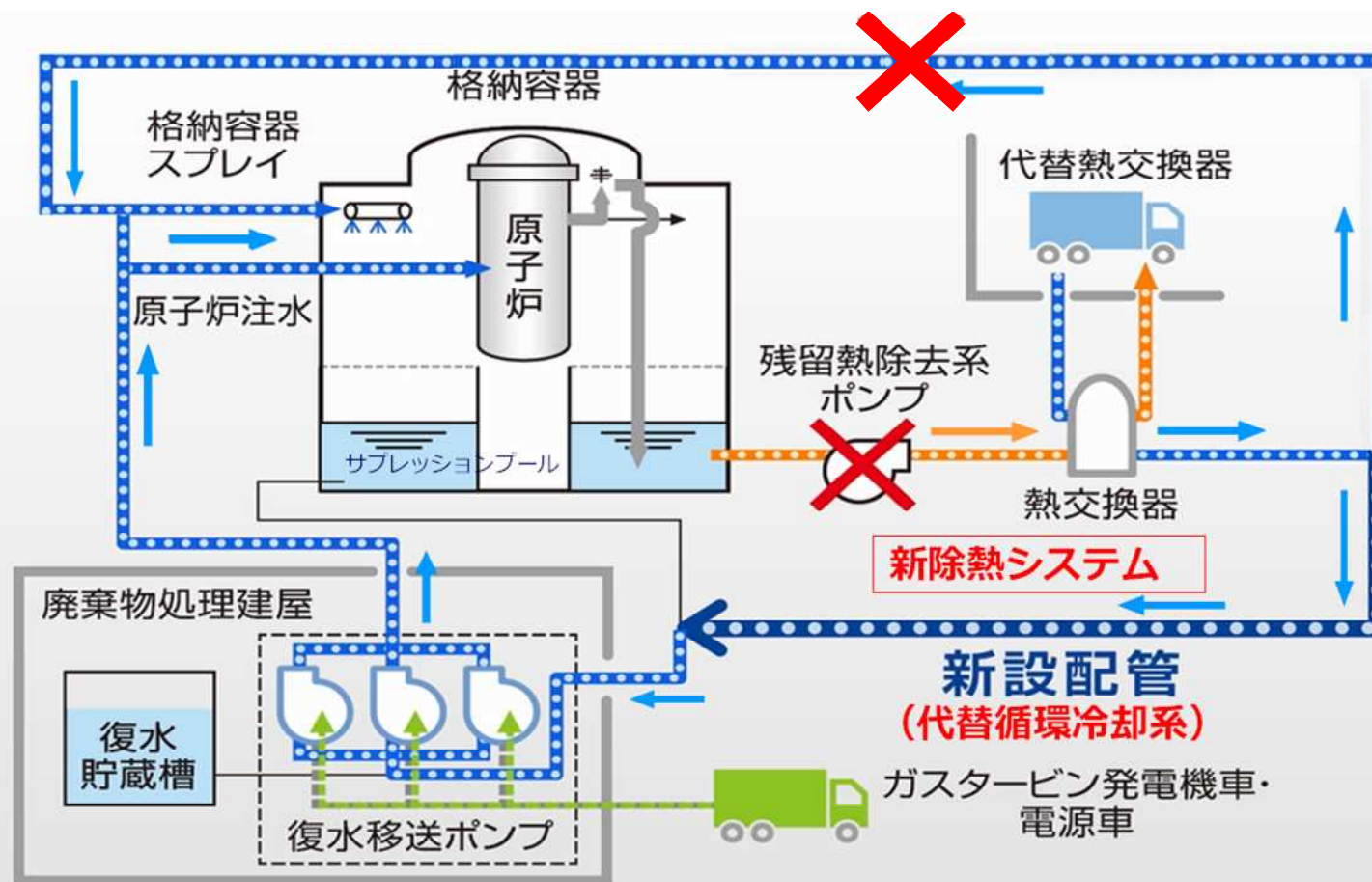
【フェーズドアプローチの導入】

✓ 対策は時間余裕や代替可能性に応じて適切に選定しなければ、安全上有効に機能せず
 →時間余裕に応じた段階ごとに対策を設定（フェーズドアプローチの導入）



代替循環冷却系の設計・設置（柏崎刈羽6/7号炉）（1/1）

- ✓ ベントは有効な除熱手段ではあるが、環境への放出は極力避けたい
- サプレッションプール水を循環・除熱するシステム（代替循環冷却系）を構築
- 閉じ込め機能を維持したままでの除熱手段を新たに導入



代替熱交換器車

【福島原子力発電所事故の教訓】

- ✓ 緊急時対策本部長(所長)がフラットに全ての班(12班)を統括する体制となっていたため、あらゆる情報が所長に報告され、情報が輻輳し対策本部が混乱した。
- ✓ 緊急時対策本部の幹部は、複数の号機の復旧活動の計画とその対応状況の把握に追われ、落ち着いて考える余裕がなかった。



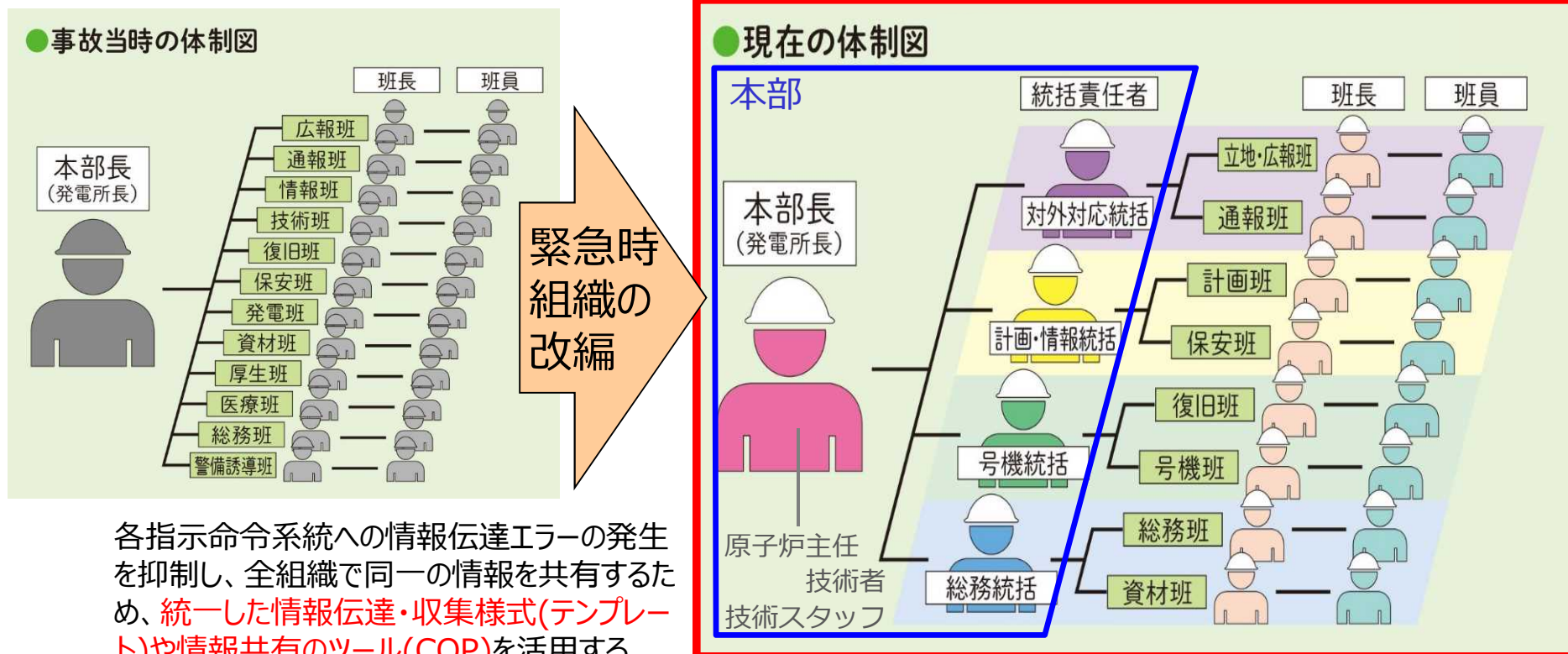
福島原子力発電所事故時のテレビ会議映像

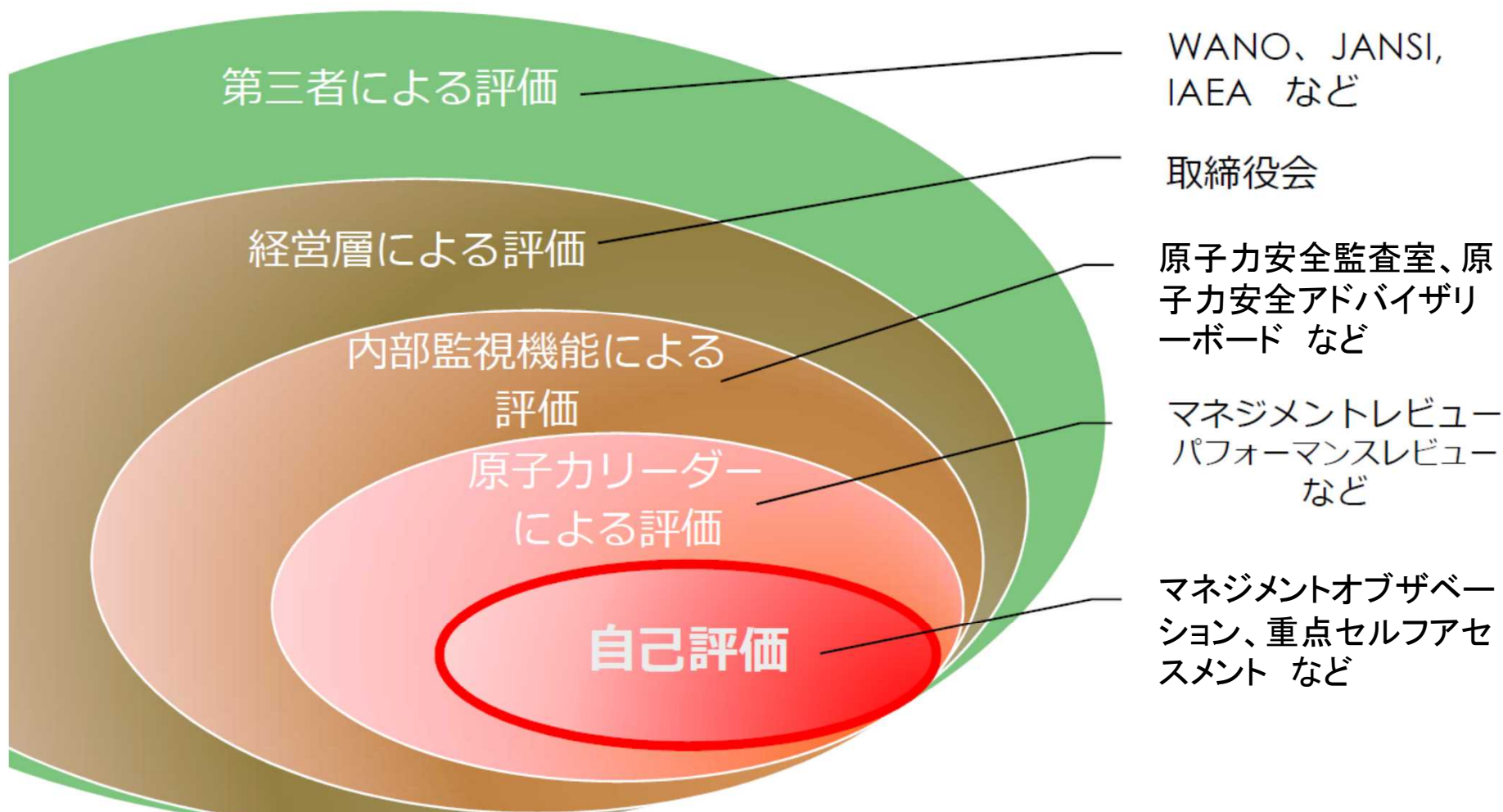
【指揮者の判断】

- ✓ 必要な役割や対応について、あらかじめ本部長の権限を統括に委譲することで、統括や班長が自発的な対応を行えるようにする。
- ✓ 指揮者(特に本部長)の負担を低減し、指揮者は、プラント状況等を客観的に俯瞰し、指示が出せる環境を整備。
 - ① 原子力防災組織の見直し
 - ② 目標設定会議による事故収束対応の優先順位決定
 - ③ 同一の役割を担う人員の確保及び訓練評価
 - ④ 多様なシナリオによる臨機応変な判断能力の獲得

【実施内容】

- ✓ 機能毎に統括を置き、各管理者の監督人数を低減することで、**本部長が重大な意思決定・指揮に集中**できる組織を構築
- ✓ 同時に多くのプラントが過酷な状況になることを想定し、中央操作室とのカウンターパートとして各号機の号機統括を配置。各統括・班長に権限を委譲し、緊急時対策本部の指揮命令系統を明確化(インシデントコマンドシステム(ICS)の考え方の導入)





- ✓ 第三者を含めた複数の階層にわたるモニタリング体制を導入
- ✓ 「自己評価」を強化することで、問題の発生を事前に察知し防止

■ 重点セルフアセスメント

：パフォーマンスモニタリング第一層「自己評価」を強化する具体的施策

■ 業界標準の自己評価方法をベンチマークし、重点セルフアセスメント (FSA) ガイド※を制定

※ガイドの内容

外部評価者による批判的視点の担保や、エクセレンスとのギャップに対する改善点の特定など、自らを厳しく見るためのルールを制定

※ FSA: Focused Self Assessmentの略

2016年度
セルフアセスメントが有効に機能していないとのギャップを特定

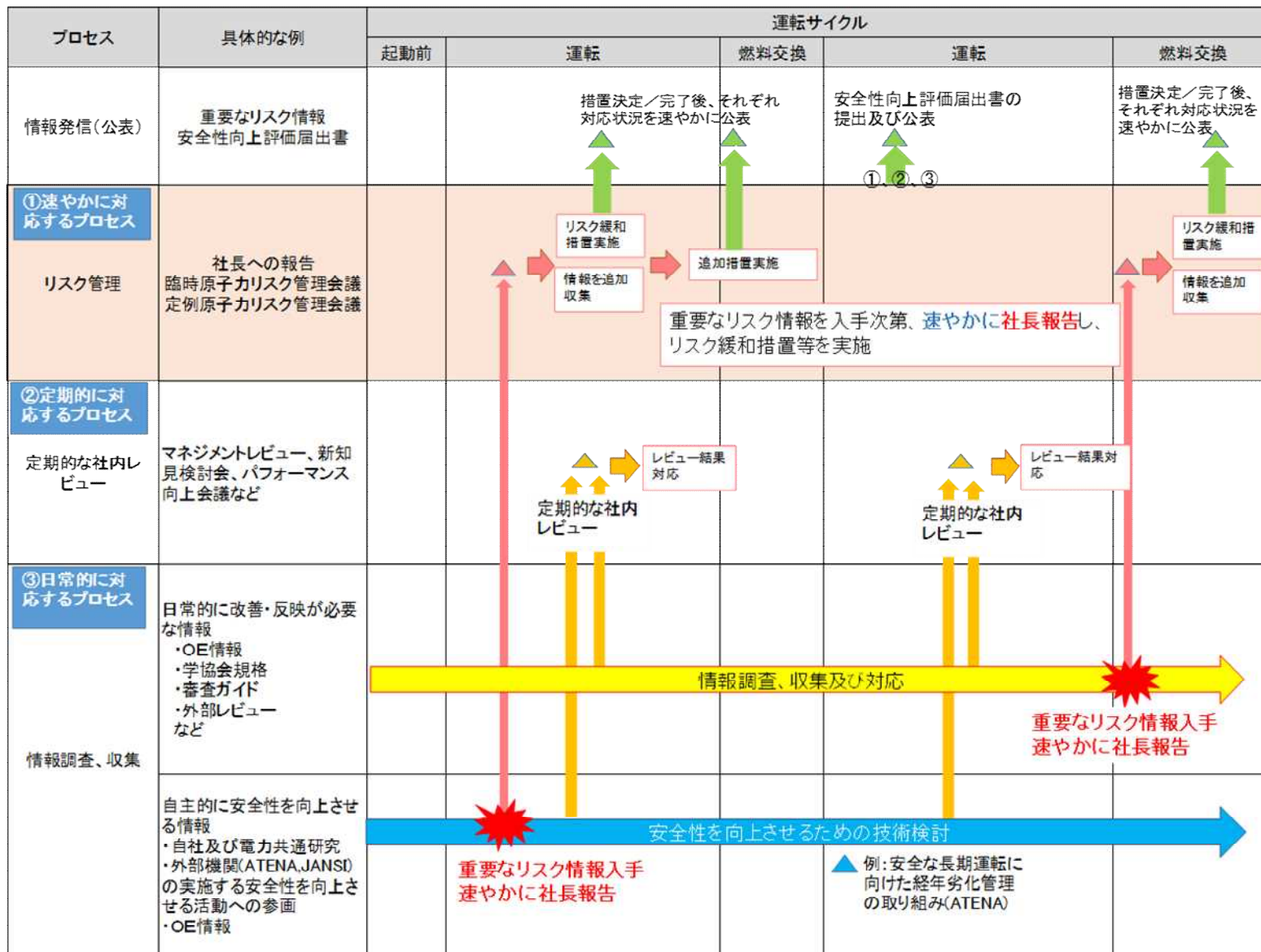
2017年度
業界標準のベンチマーク、ガイド化を進め、SOER 2015-02のセルフアセスメントで試運用し 実効性を確認

2018年度
重点セルフアセスメントガイド制定、運用開始
計画的な実施を担保するために、2年先までのFSA計画を策定、管理

重点セルフアセスメントのテーマ：
✓ マネジメントモデルの機能分野
✓ 重要運転経験報告書 (SOER)
✓ 外部レビュー前の事前確認

リスク管理の対応（リスク情報に対するプロセスの全体像）（1/4）

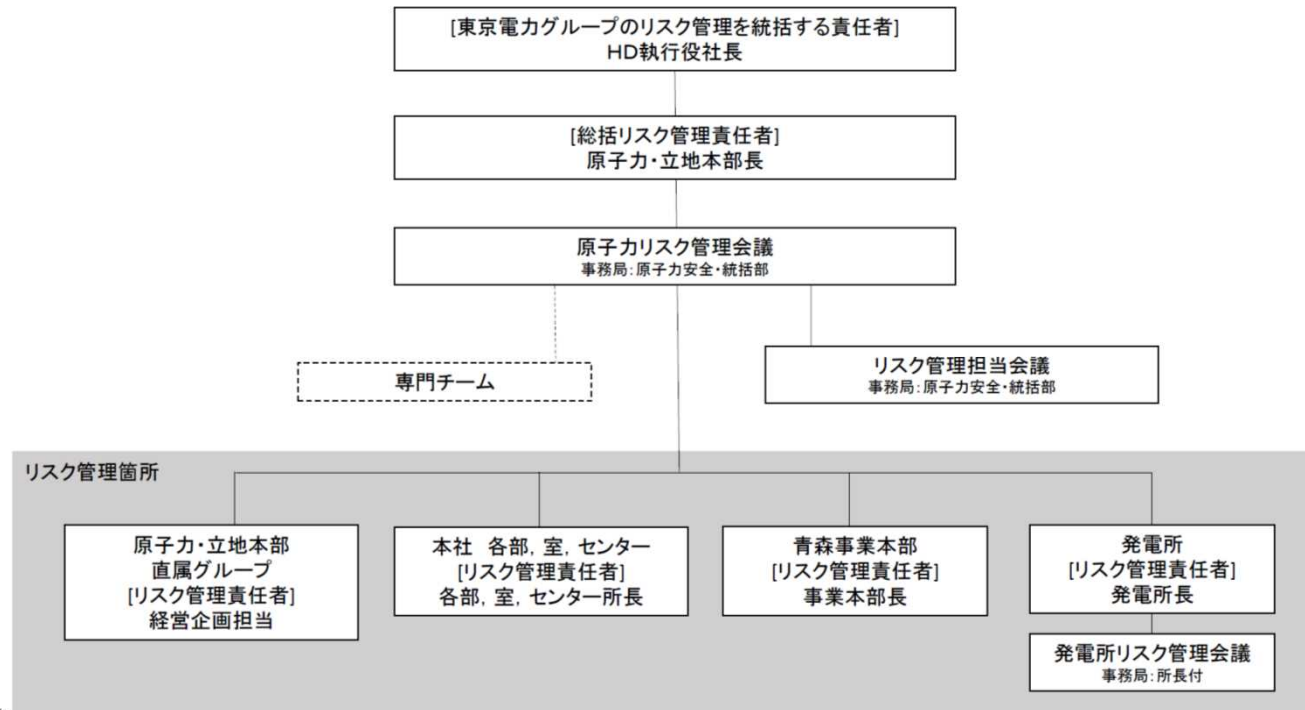
✓ 速やかな対応／日常的・定期的な対応



リスク管理の対応（体制）（2/4）

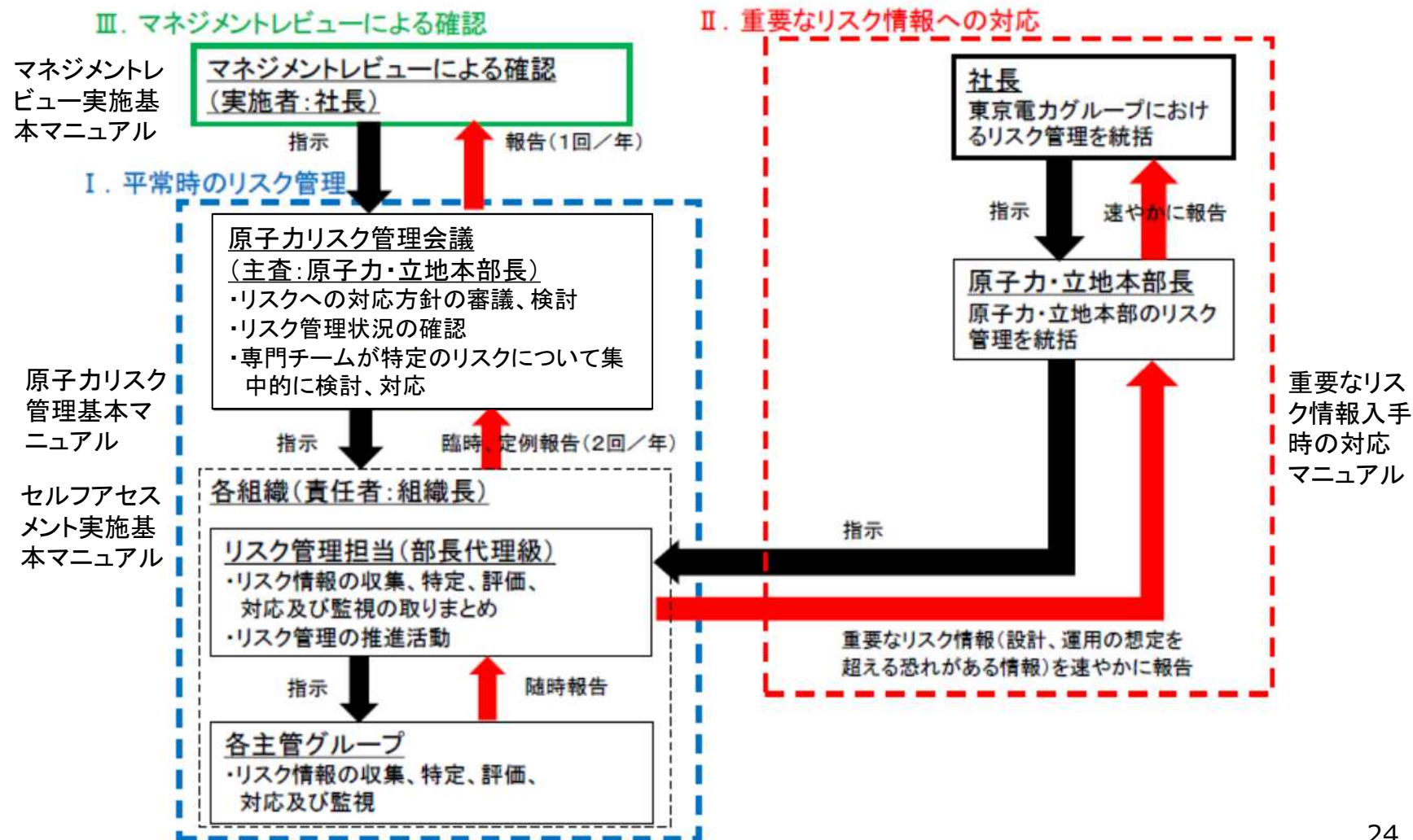
✓ リスク情報に対する管理体制

- **原子力リスク管理基本マニュアル**: リスク管理に関する基本方針、体制、責任を定める
- **重要なリスク情報入手時の対応マニュアル**: 重要なリスク情報に関する業務を定める
 - －不確実・未確定な段階の情報も含めて重要なリスク情報への対応を確実にするために、保安規定に記載した内容を具体化したマニュアル
- **社長**は、東京電力グループにおけるリスク管理の統括責任者
 - －東京電力におけるリスク管理の基本方針の決定、組織・体制の決定、重要なリスク情報入手時の対応決定 等
- **原子力・立地本部長**は、原子力・立地本部における総括リスク管理責任者
 - －原子力・立地本部におけるリスク管理の基本方針の決定、組織・体制の決定 等



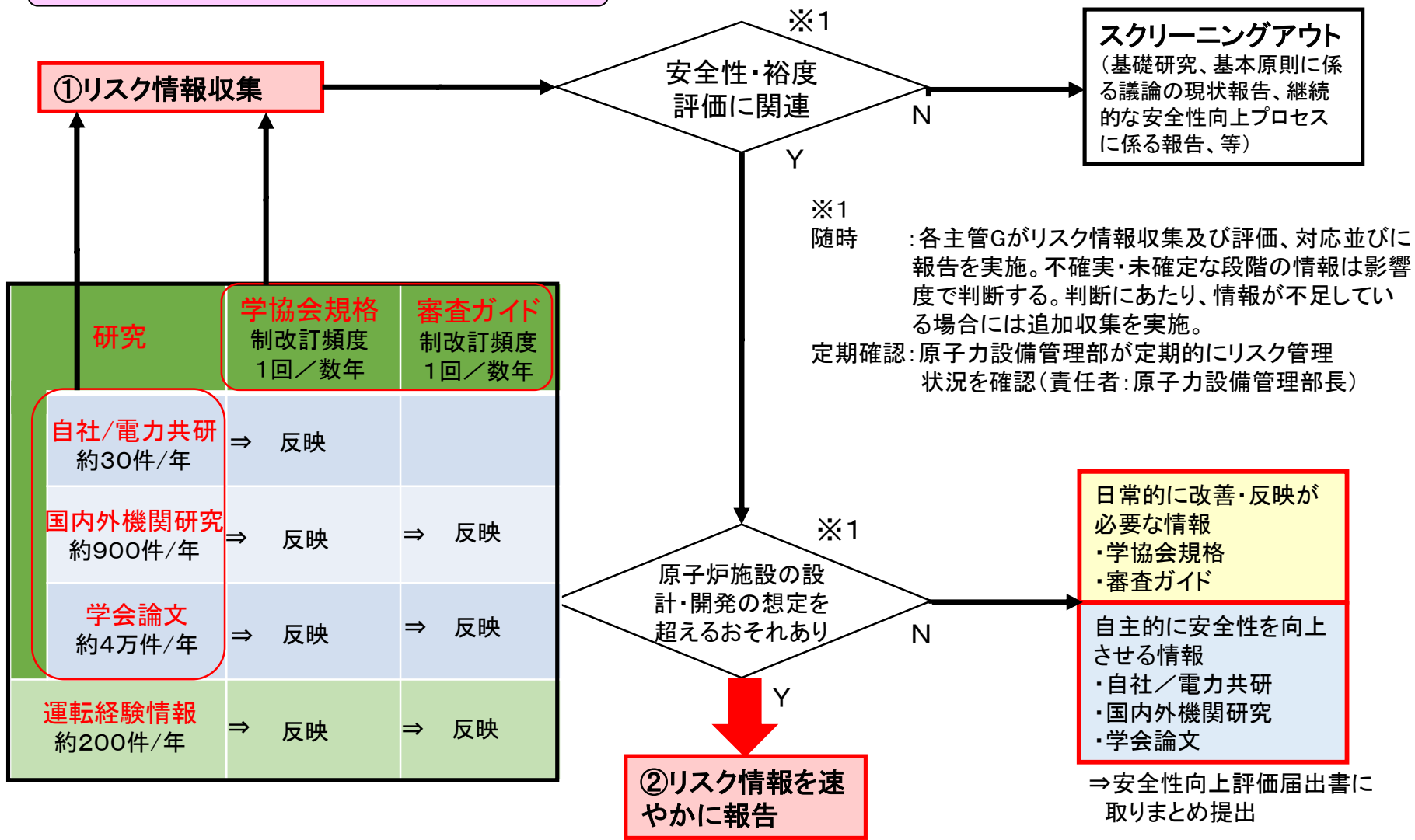
リスク管理の対応（重要なリスク情報入手時の対応）（3/4）

- I. 平常時、組織は、リスク情報の収集、特定、評価、対応及び監視を日常的に実施
- II. 組織は、重要なリスク情報を入手した際、速やかに社長へ報告し、リスク緩和措置等の対応を実施
- III. 社長は、リスク管理プロセスが有効に機能していることを確認



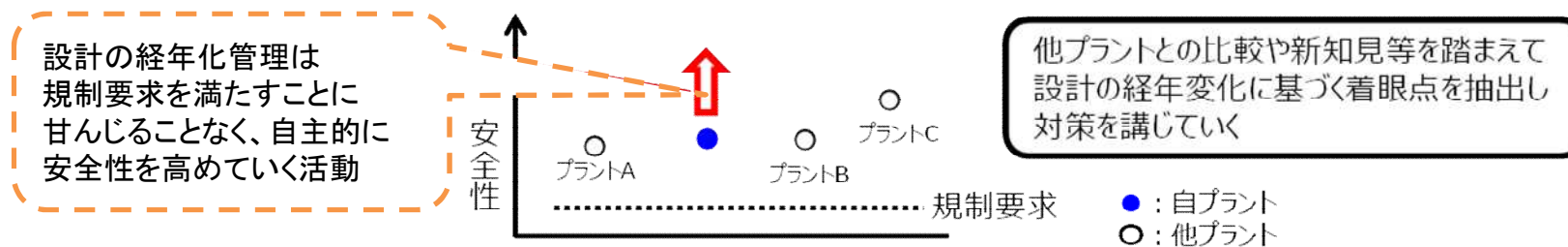
リスク管理の対応（リスク情報の処理プロセス）（4/4）

✓ リスクの重要度に応じて適切に処理

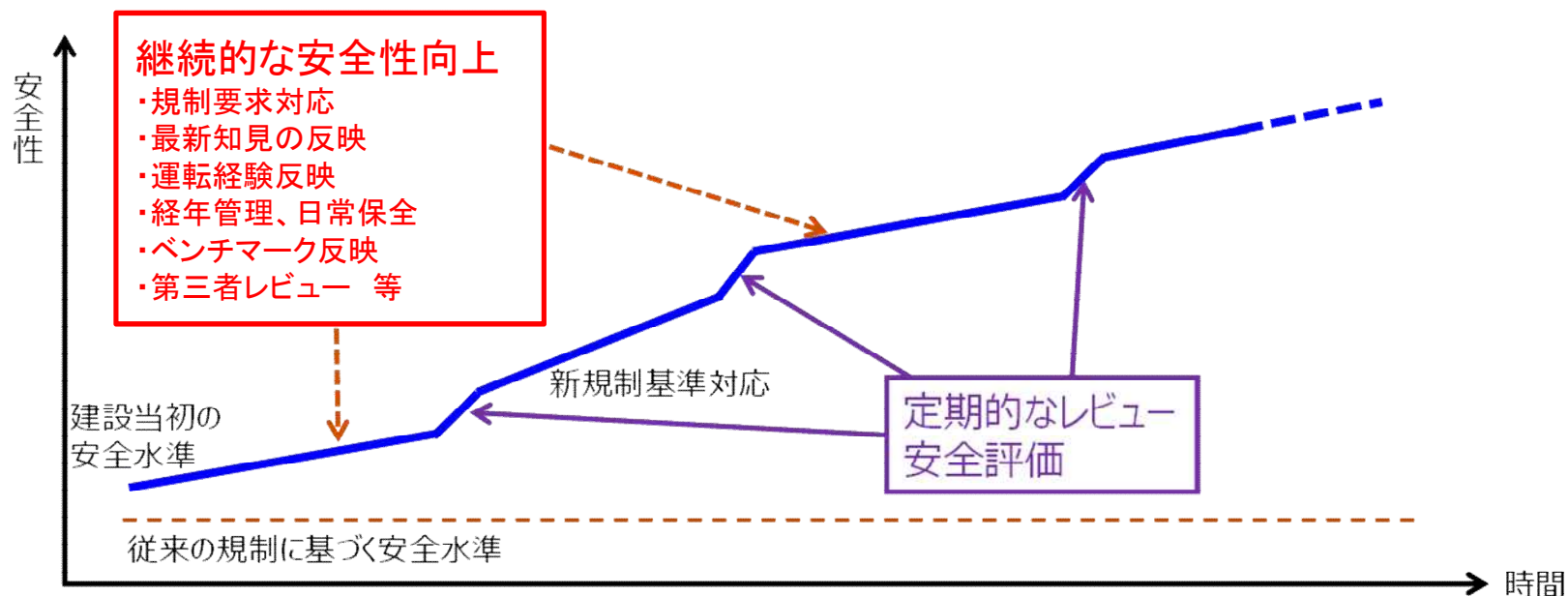


訪問先	聞き取り内容（出張報告より）
Eskom社クバーグ発電所（南アフリカ）	<ul style="list-style-type: none"> ・高経年化対策は、IAEAのガイドラインに従っている。南アフリカの規制は英国のやり方に近く、<u>仕様を細かく規定するのではなく、事業者が安全目標を設定しそれを満足するよう日々安全性を向上することを求めている。</u> Eskom社は安全目標に適合していることを説明して承認を得る。安全目標はリスクベースと従来の安全設計基準を組み合わせたものである。 ・Koeberg原子力発電所はアフリカ大陸唯一の原子力発電所であり、事故が起きた際に<u>他の発電所からの支援等に期待できないため、自己完結しなければならないという意識が強い。</u>
EPZ社ボルセウ発電所（オランダ）	<ul style="list-style-type: none"> ・2034年に商業運転終了の見込み。（2003年(30年)で廃止することが政治的に合意されたが、訴訟及び政府との議論を通じ、それを見直した。2013年に運転延長を申請し60年間の運転が認められた。） ・この<u>運転延長の条件として、オランダ規制機関に世界の発電所の上位25%(INPO発表)に入り続けることを約束。</u> 5年毎にベンチマークを受けている。 <p>Q：PSRで設備を改造する際に、PRAや海外の新知見を確認して意思決定をすると思うが、新知見はどのように収集しているか？</p> <p>A：PRAはインプットの一つ。IAEAに収集すべき項目が記載されているが、前回からの変更の有無をすべて確認する。IAEA、WANOなどがある。</p> <p>Q：新知見の取り入れの頻度は、PSRに併せて10年に一度か？</p> <p>A：2年に一度小規模のレビューを実施している。リスクの高いTOP10の項目に対して、PSRのタイミングまたは次の定検のタイミングで実施するか判断している。</p>

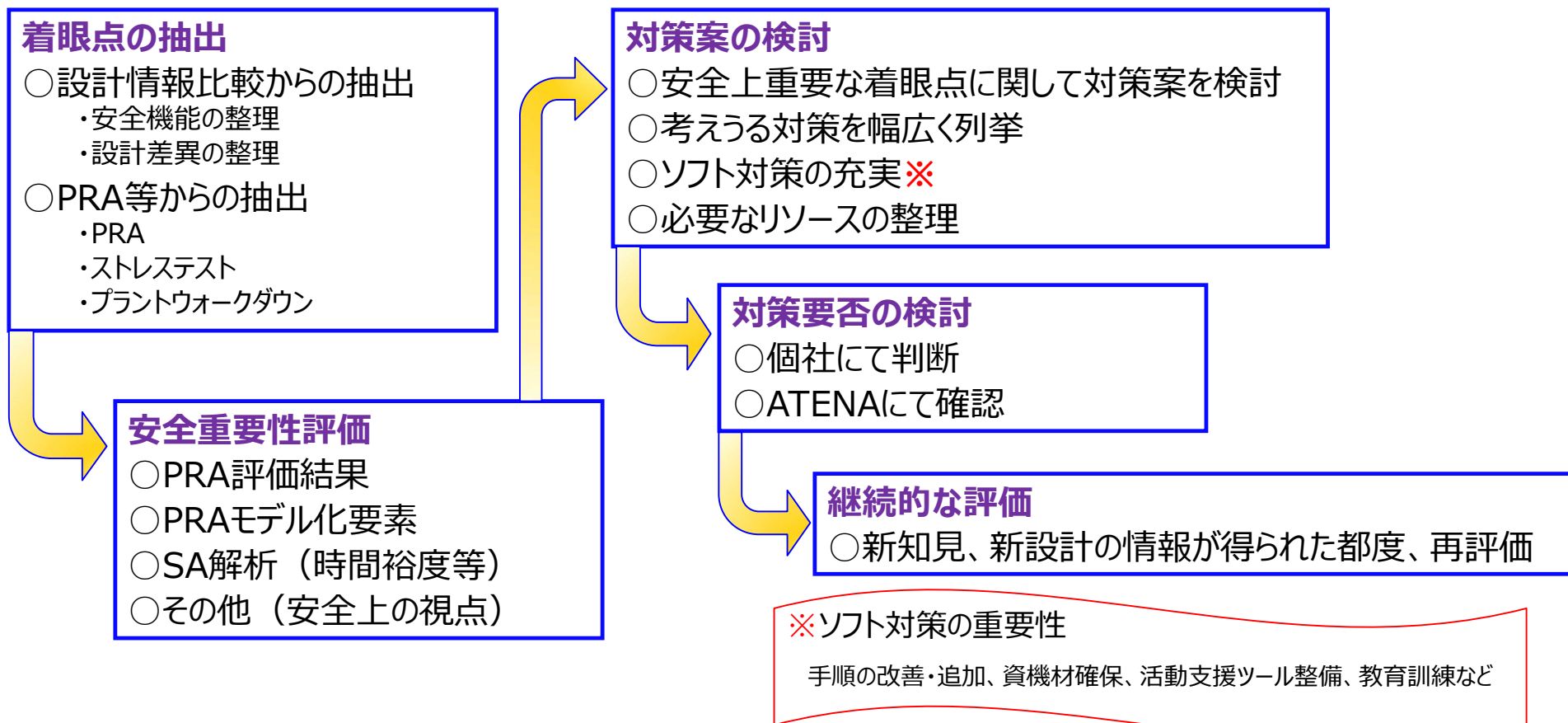
訪問先	聞き取り内容（出張報告より）
Fortum社 （フィンランド） （※電事連調査）	<p>気候変動に起因するバルト海の水面上昇に関して熱心に議論している。地震の発生しない地域ということで、地震起因津波による水面上昇はほとんど議論になっていないが、気候変動に関する議論はフィンランド政府主導の原子力研究として立ち上げた「SAFIR」プロジェクト^{（注1）}の中でも来年度以降の計画に組み込まれるなど、精力的に検討を続けているようである。</p> <p>（注1）SAFIRプロジェクト：フィンランド経済雇用省の立ち上げている原子力に関する国家プロジェクト、原子力事業者等が参加。外部事象に限らず、高経年化、シビアアクシデント分野、解析コード検証等のテーマを取り扱っている。国際的な研究機関との連携も視野に入れている。当面は2019～2022年の4か年のプロジェクト。</p>



継続的安全性向上の概念

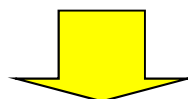


- ✓ 技術は時代に応じて進展していくことから、日々取り入れるための取組みを継続することが重要
- ✓ 規制基準に甘んじることなく、最新知見を踏まえた定期的なレビューを通じた安全性向上が必要



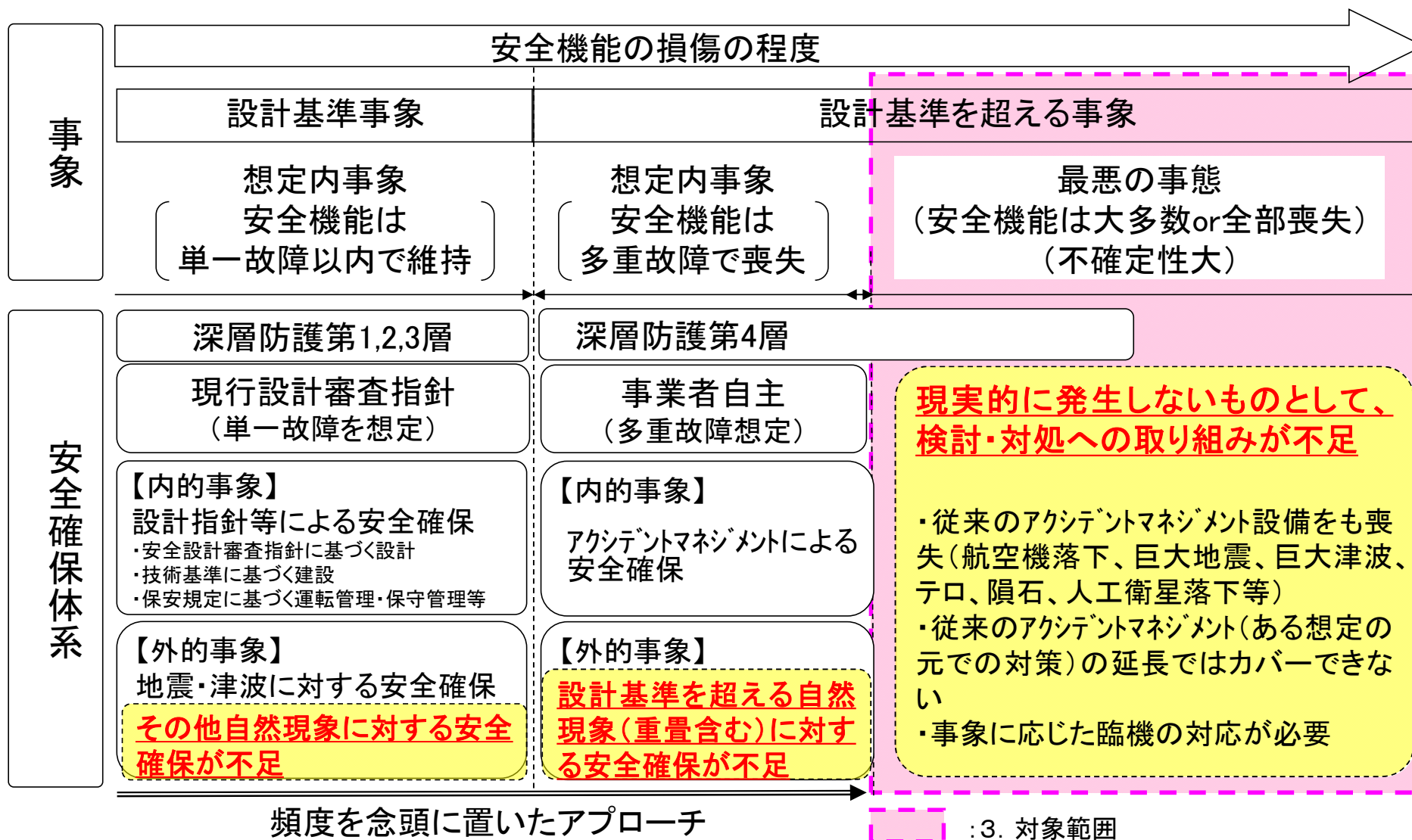
✓ 事業者とATENAが連携して、最新知見反映を含めた自主的な安全性向上の仕組みを構築

- 福島原子力発電所事故の根本原因分析から得られた問題点
 - 巨大津波のように発生頻度の不確かさが大きく、クリフエッジ性が高い事象(重大影響となる外的事象)に備える考え方、仕組みが不足
- こうした認識の下に設計基準ハザードに対する取組み、設計基準を超えるハザードに対する取組みを区別して取り組んでいく
 - 設計基準ハザードに対する取組み
 - 設計基準をしっかりと設定して安全設備に影響を与えないようにする
 - 設計基準を超える外的ハザードに対する取組み (残余のリスクを低減させるための取組み)
 - 実質的に炉心損傷を防止、あるいは炉心損傷後の影響を緩和、放出を抑制できるようにする
 - 究極は設備的に最も直接的に機能を発揮させる手段を確保する取組み



ハザード分析を踏まえたリスク管理

規制要件を満足していれば良いということではなく、自ら原子力安全を向上させる(残余のリスクを低減させる)ための対策(改善)の検討に資する。



設計を超える外部ハザード分析(3/3)



ハザード 〔類似ハザード〕		ハザードのレベル					〔黄色の吹き出しは、具体化の検討に取り組む対策の例 青の吹き出しは、壊滅的影響への対処案（継続検討含む）〕		
		弱 ←						強 →	
水影響	津波 〔地震随伴、山体崩壊 隕石（海洋衝突） 海底火山〕	~8m 安全設備健全	8~12m ドライサイト対応分、 可搬設備のみ健全	12~15m DEC1のみ健全	15m超 （短期間） 水没しても動くもの(HPAC) • DEC2のみ健全 • 可搬設備は排水後	15m超 （長期間） 恒設安全設備喪失 • 対応要員不能	サイト要員によるFP放出抑制 (PCVフタディング)	安全設備無 • 対応要員有	安全設備無 • 対応要員無
	地震影響	地震 〔断層変位〕	Ss未満	建屋損壊（屋内A/B可）	建屋損壊（屋内A/B不可）	Ss超※4 • 一時退避 • 応援要員を受入れる策	建屋損壊（壊滅的）	サイト外要員によるFP放出抑制 (建屋積極破壊、石棺)	〔津波〕と同様
		安全設備健全	• 内部溢水発生→〔津波〕 • R/B内設備健全の可能性	R/B内状況把握不能 FP放出抑制、建屋入口近傍からの冷却	• 安全設備無 • 対応要員有	• 安全設備無 • 対応要員無			
物理的荷重	隕石／人工衛星 〔軍事ミサイル 航空機衝突 妨害破壊行為（火砲攻撃） タービンミサイル〕	敷地周辺 地上ラインと地下ラインを分離する対策	建屋損壊（部分的）	建屋直撃	• SFP冷却材流出 (遮へい低下による接近不能) • MCR要員対応不能	建屋損壊（壊滅的）	サイト要員によるFP放出抑制 (R/B外部スプレー等)	〔地震〕と同様	
		• 地下階安全設備のみ健全 • 要員の一部対応不能 • 流出抑制 • 流出後に冷却する手段	• 安全設備無 • 対応要員有	• 安全設備無 • 対応要員有	• 安全設備無 • 対応要員無	• 安全設備無 • 対応要員無			
火熱影響	火山	火砕流・火山灰到達せず	陸路寸断 海路からの人員・物資補給手段	火砕流・火山灰到達	• 屋外設備、建屋損傷・地下階設備健全の可能性 • 対応要員不能	• 安全設備無 • 対応要員有	〔地震〕と同様	〔地震〕と同様	
	火災	単一火災	複数同時火災	防火・消火設備健全	防火・消火設備使用不能	• 火災の検知不能 • 複数区分の誤動作・誤表示の可能性	• 炉心損傷	サイト要員によるFP放出抑制 (PCVフタディング、 PCV、R/B外部スプレー)	
電気・磁気影響	サイバーテロ	情報系侵入	制御系侵入	異常認知可能	異常認知不能	• 火報の機能喪失を想定した火災の検知手段 • 既設消火設備の使用不能を想定した消火戦術の検討			
		安全設備健全	• 火災区画毎のプラント対応	• 監視、プラント状態把握不能 又は • 遠隔制御不能	• 対応困難（炉心損傷） デジタルを介さない監視・制御手段	• 厳しいプラント状態に陥ったことの検知 (可搬型線量計による常時線量計測等) • サイト要員によるFP放出抑制 (PCV、R/B外部スプレー)			
その他	妨害破壊行為 〔サボタージュ〕	単独行動	他者（当直員等）により回復	集団行動	• モチベーション維持 • 核セキュリティ意識向上		〔サイバーテロ〕と同様		
					過渡変化誘発、安全機能不能、炉心損傷				

【実施内容】

- ✓ 多様なシナリオを想定した総合訓練を実施し、事故時対応能力を向上中（福島原子力発電所事故以降100回以上の総合訓練を実施）
- ✓ 中央操作室との連携訓練の実施によりプラント状況をリアルに模擬
- ✓ 「シナリオをブラインド」「使用可能な機器が刻々と変化」「事故対応以外の外乱発生」など、判断の難易度を上げ、リアリティのある訓練を実施

プラント状況のリアルな模擬



中央操作室

(訓練ではBWR運転訓練センターやサイトシミュレータ、ダム-当直長+訓練SPDSなどで模擬)

緊急時対策本部

(本部長以下統括や全機能班が実動)



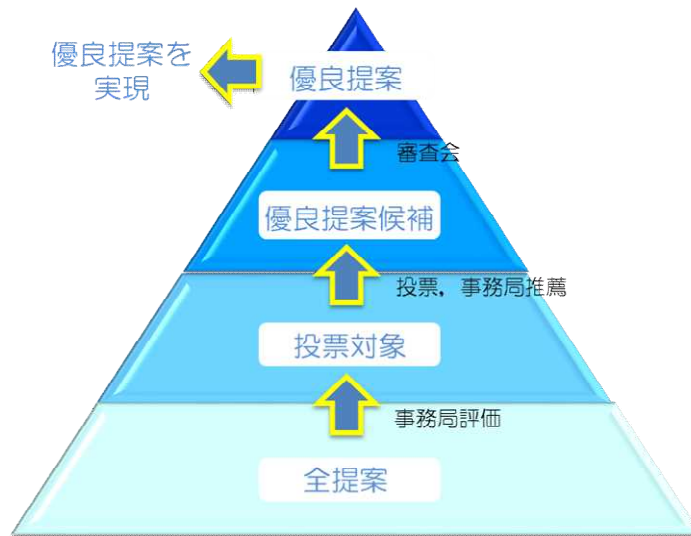
多様なシナリオの例

- 地震による全交流電源喪失 + 複数プラント同時被災
- 津波による全交流電源喪失 + 複数プラント同時被災
- 航空機衝突による放射性物質系外放出
- 竜巻による全交流電源喪失 + 通信障害 + 負傷者発生
- 落雷による全電源喪失
- 過酷な気象状況(爆弾低気圧) ~ 原子力災害への移行
- テロリスト侵入(破壊妨害行為)



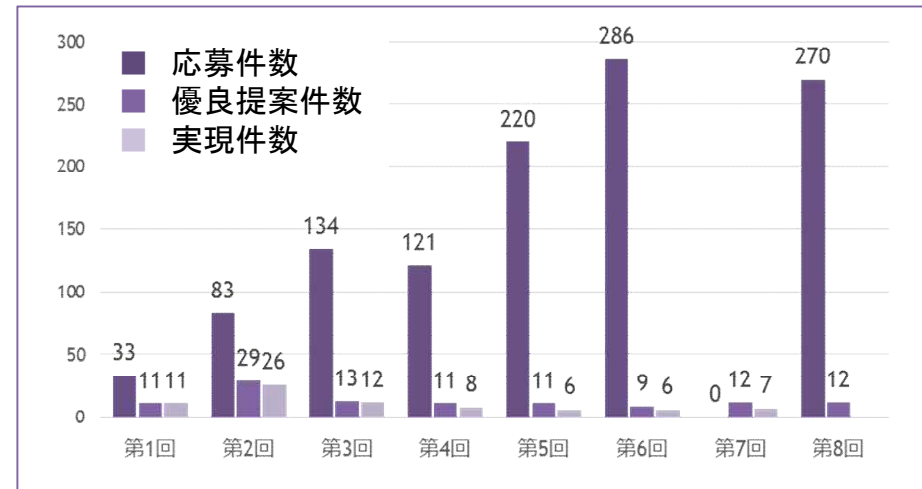
✓ 費用対効果の大きい安全対策を短期間で提案し、実現する技術力を強化

<プロセス>

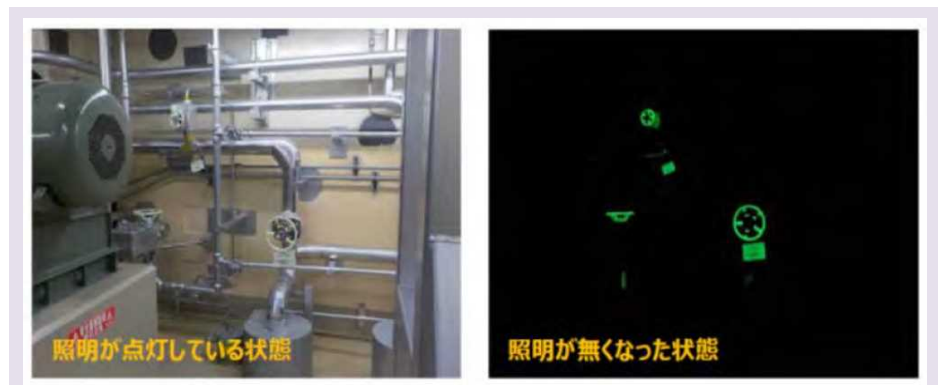


- 全社社員から提案を募集
- 原子力部門全員の投票による審査を実施
- 原子力リーダーを主査とする審査会を開催
- 自社技術力により優良提案を実現
- 提案者及び対策実施箇所を表彰
- 社員が求めるインセンティブ制度を導入

<過去の実績>



<採用事例>



重要設備等への高輝度蓄光剤の採用 34

- ✓ 日常のパトロールにおいて現場危険個所の除去等が必ずしも確実に対処できているとは言えない
- ✓ 外部レビューの指摘（気づき）を必ずしも先取りできていない
→新たな視点での気づきが必要

■ 「クールなでしこ」パトロール

■ 体制:

リーダー／サブリーダー／メンバー(20人)※公募による女性／事務局

■ 活動回数:1回/月

■ 活動時間:約2時間(往復の時間を含む)

■ 参加人数:1回あたり、平均3~5名+事務局1人+監督者1名

■ 内容:重点パトロール

- ・参加可能なメンバーにてパトロール班を作り、現場を確認
- ・“一般的な目線”からの“気づき”を報告
- ・報告内容は事務局が確認し改善要望をCR(コンディションレポート)に起票後、主管Gに依頼
- ・関係箇所へ情報共有して、活動実績をCRに蓄積

■ パトロールの特徴(様々な気づきが可能な理由)

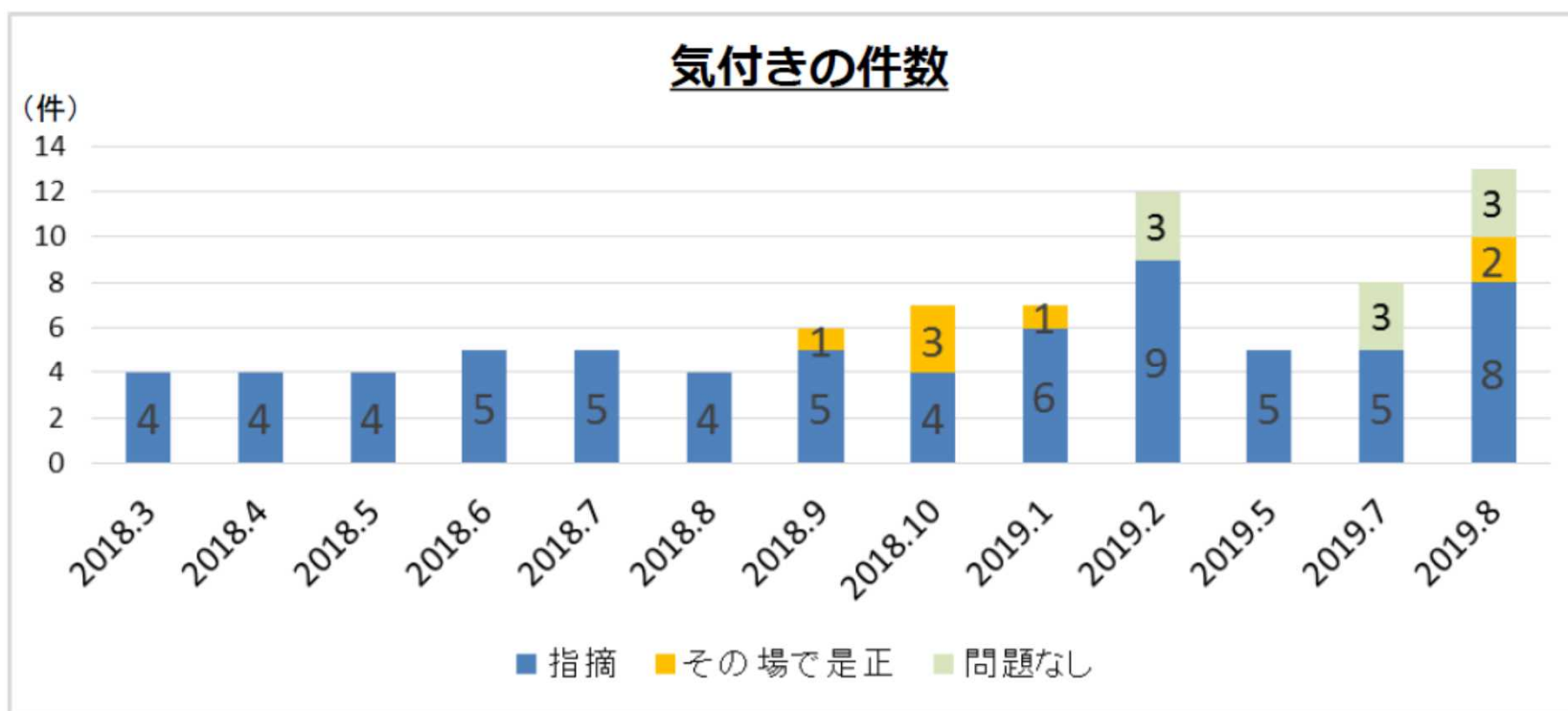
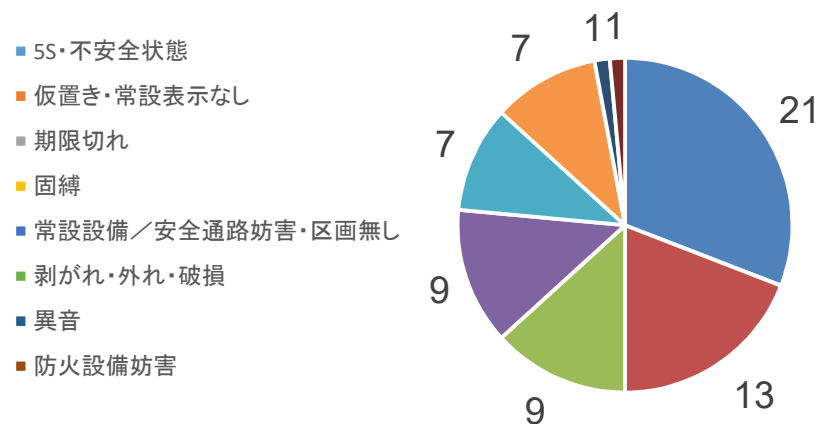
- ・【目標が明確】少しでも発電所のお役に立ちたい
- ・【意識の高さ】“自分の家”だと思って観察
- ・【雰囲気良好】言い出しやすい、聞きやすい、その場で解決
- ・【みんなで探検】一か所を一定時間かけてくまなく観察

「クールなでしこ」パトロール (2/2)



【2018.3～2019.8の実績】

- “気づき(指摘)”は68件
- 平均すると約4件/回



以下、参考

- リスク情報の活用
- CAP(是正処置プログラム)
- ファンダメンタルズ
- 安全文化醸成(10トレイツ)

【参考】リスク情報の活用 (1/3)

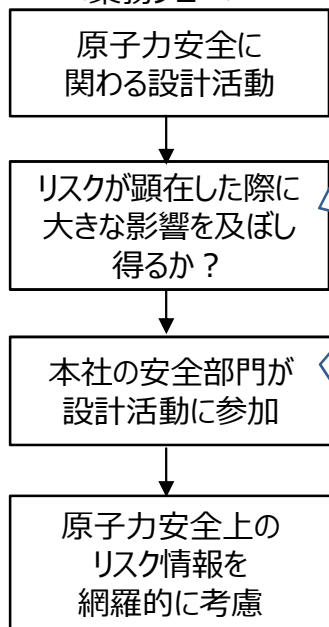


<設計管理プロセス>

リスク情報を設計活動に活用する

- 設計活動において、原子力安全の観点から確認すべき視点を**リスク情報(決定論とPRA)**から選定し、そのリスト化を実施。
- 安全部門は、原子力安全に関わる設計活動に参加(**リスク顕在化時の影響の大きさに応じ対象は選択**)。この際に上記のリストを活用し、原子力安全上のリスク情報を網羅的に考慮する。
⇒**原子力安全の観点から重要な項目を網羅的に検討することが可能となる。**

<業務フロー>



・安全機能に対し、当社原子力部門で初めて導入する新設計及びそれに関わる設計変更を実施する場合
・リスク重要度「高」のシステムに対する設計変更など

安全部門は設計活動に参加し、原子力安全の観点(決定論とPRA)から確認。
<視点の例>
[決定論]許認可、保安規定、深層防護、波及的影響、多重性 など
[確率論]信頼性解析の実施、CDFへの悪影響の確認など

<停止時安全管理プロセス>

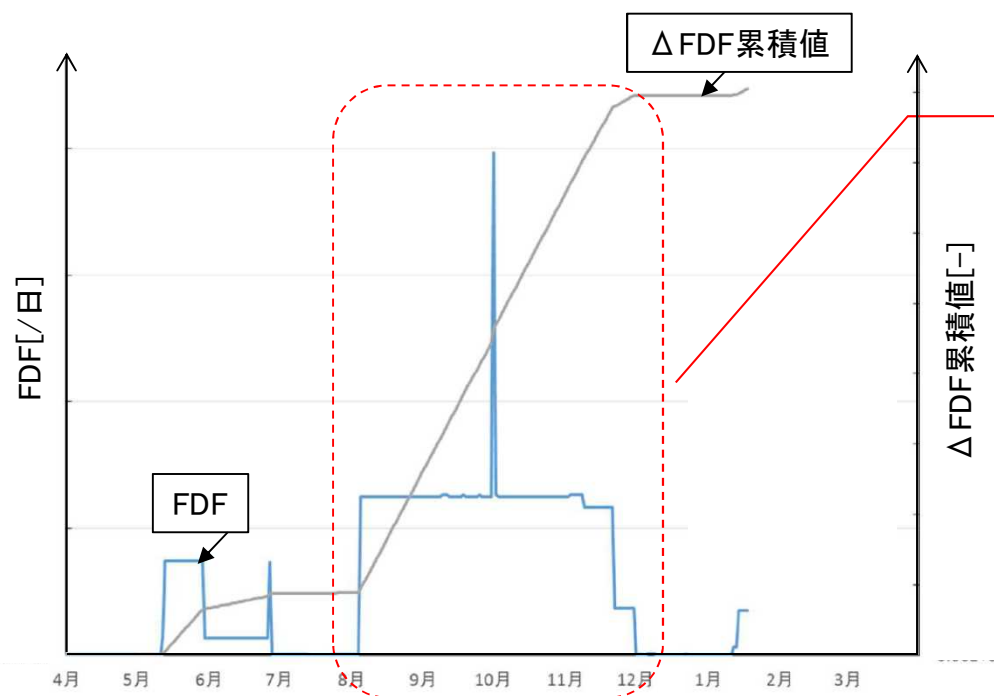
リスクモニタを日常的に活用中

- 現状と今後継続するプラント状態を考慮して、CDFの管理基準を検討し、マニュアルに明確化。基準値からの**リスク上昇の大きさに応じ**、3段階でその**重要度を評価し**、それに**応じた低減策(工程変更または代替措置)を実施する**。
- リスク予報のメール発信と掲示を行い、本社と発電所内でリスクを周知。
- 本社と発電所が毎日行うプラント情報会議で、**リスクを確認**
⇒**リスクの低い工事工程の策定や、バックアップ対策の事前準備が可能となる。**

柏崎刈羽原子力発電所 プラント停止中の 週間『リスク』予報									
RISK ASSESSMENT IN PLANT SHUTDOWN (WEEKLY FORECAST)									
K7									
<p>現在の設備系の状況 (Current decay heat)</p> <p>RPV側 除熱全停止の場合 約 221 時間後に100℃に到達 (0.29 ℃/h) (RBP4除熱減速: 35℃)</p> <p>SFP側 除熱全停止の場合 約 118 時間後に65℃に到達 (0.25 ℃/h) (RBP4除熱減速: 35℃)</p>									
<p>炉心状態</p> <p>炉心温度: 約 221 ℃ (RBP4側) / 約 118 ℃ (SFP側)</p> <p>燃料温度: 約 221 ℃ (RBP4側) / 約 118 ℃ (SFP側)</p> <p>燃料棒温度: 約 221 ℃ (RBP4側) / 約 118 ℃ (SFP側)</p>									
<p>炉心損傷頻度 (CDF)</p> <p>Core Damage Frequency</p> <p>注: CDFは現状を維持しています。</p>									
<p>保安規定要求からの逸脱のリスクに関する情報</p> <p>注: 保安規定要求からの逸脱のリスクに関する情報は、PRAを用いた定量的なリスク情報に基づいて評価されています。</p>									

【参考】リスク情報の活用 (2/3)

- 柏崎刈羽原子力発電所6、7号機の作業工程検討時に
燃料損傷頻度(FDF)および燃料損傷頻度増加量の累積値(ΔFDF累積値)を活用
 - ✓ 作業工程のリスク評価を実施し、FDFおよびΔFDF累積値を評価
 - ⇒ 評価結果が基準値よりも大きい場合は、作業工程の変更を検討
 - ⇒ 作業工程変更が難しい場合や工程変更後もリスク評価結果が基準値よりも大きい場合は、代替措置(代替の注水手段の確保等)の準備によりリスクを低減 または、設備ガード(関連する電源、起動スイッチ、現場の制御盤等)の設置によりリスクを低減
- 本取り組みにより、リスク情報を踏まえ作業工程変更を検討し、その結果に基づき作業工程変更または補償措置を行い、リスクの低減を行うことができた
- また、本取り組みを通じてリスクに対する感度を高めることができた



リスクが大きい期間：
代替措置の準備、設備ガードの設置
設備ガード(イメージ)



系統監視プログラムの構築

- 米国をベンチマークして系統監視プログラムを構築
(リスク情報を用いて約200の系統から重要系統40系統を抽出し、現在停止時に必要な22系統を整備)
- パフォーマンス低下を検知する指標、検知した際のアクション等を整理

系統監視活動

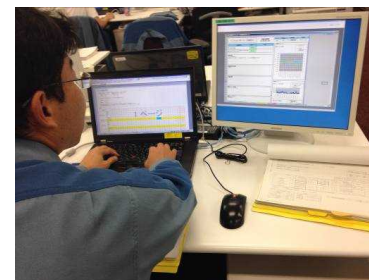
- システムエンジニアによる系統のパフォーマンス分析・評価
(重要系統をカラーコードで評価)
- 系統健全性報告書 (システムヘルスレポート) を定期発行
- 系統のパフォーマンス低下を検知した場合は是正、継続改善を実行

⇒ 予防保全が強化され、トラブルの発生防止に貢献。

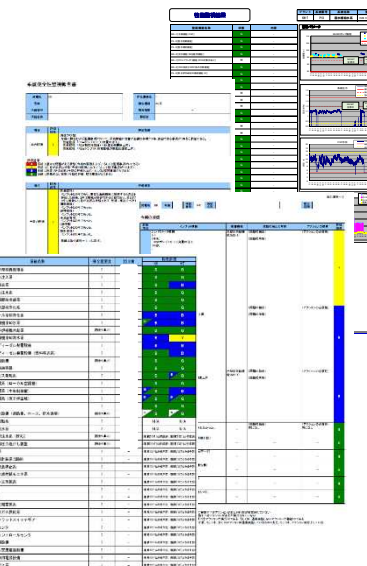
(例：原子炉補機冷却海水系の流量低下発見・熱交換余裕の監視強化・熱交換器内の流路清掃による圧損低減実施)

システムエンジニアの育成

- 米国ACAD98-004 (米国INPOが定めた技術者教育のガイドライン) をベースに教育カリキュラムを構築し、系統全体を俯瞰する技術力を有するエンジニアを養成中
- カリキュラムを修了したうえで資格認定のための力量確認を実施し、システムエンジニアとして配置

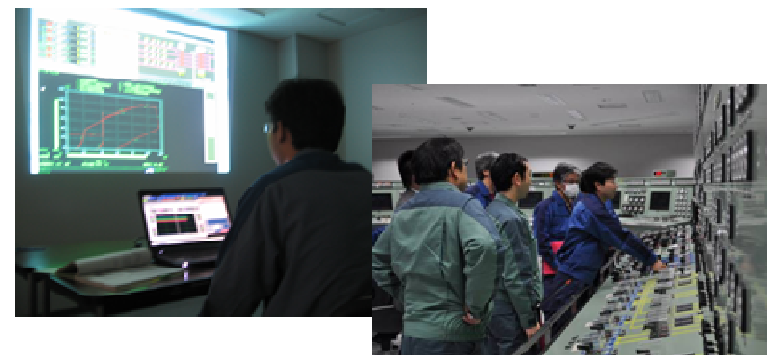


系統監視プログラム検討



系統健全性報告書

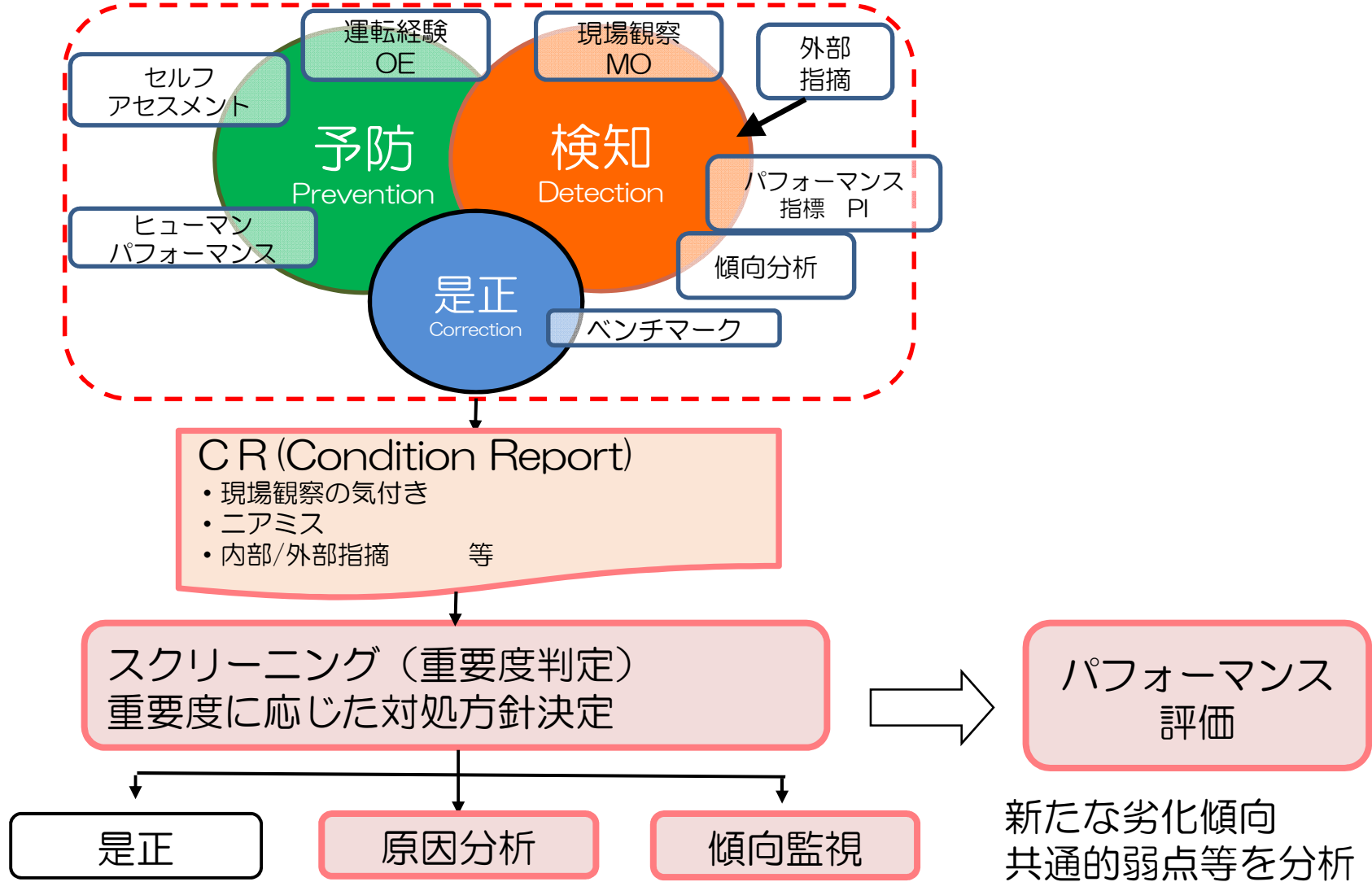
系統状態コードと意味	
R	重大な問題がある状態
Y	注意が必要な状態
B	許容できる状態
G	問題のない状態



シミュレータ訓練を含む教育

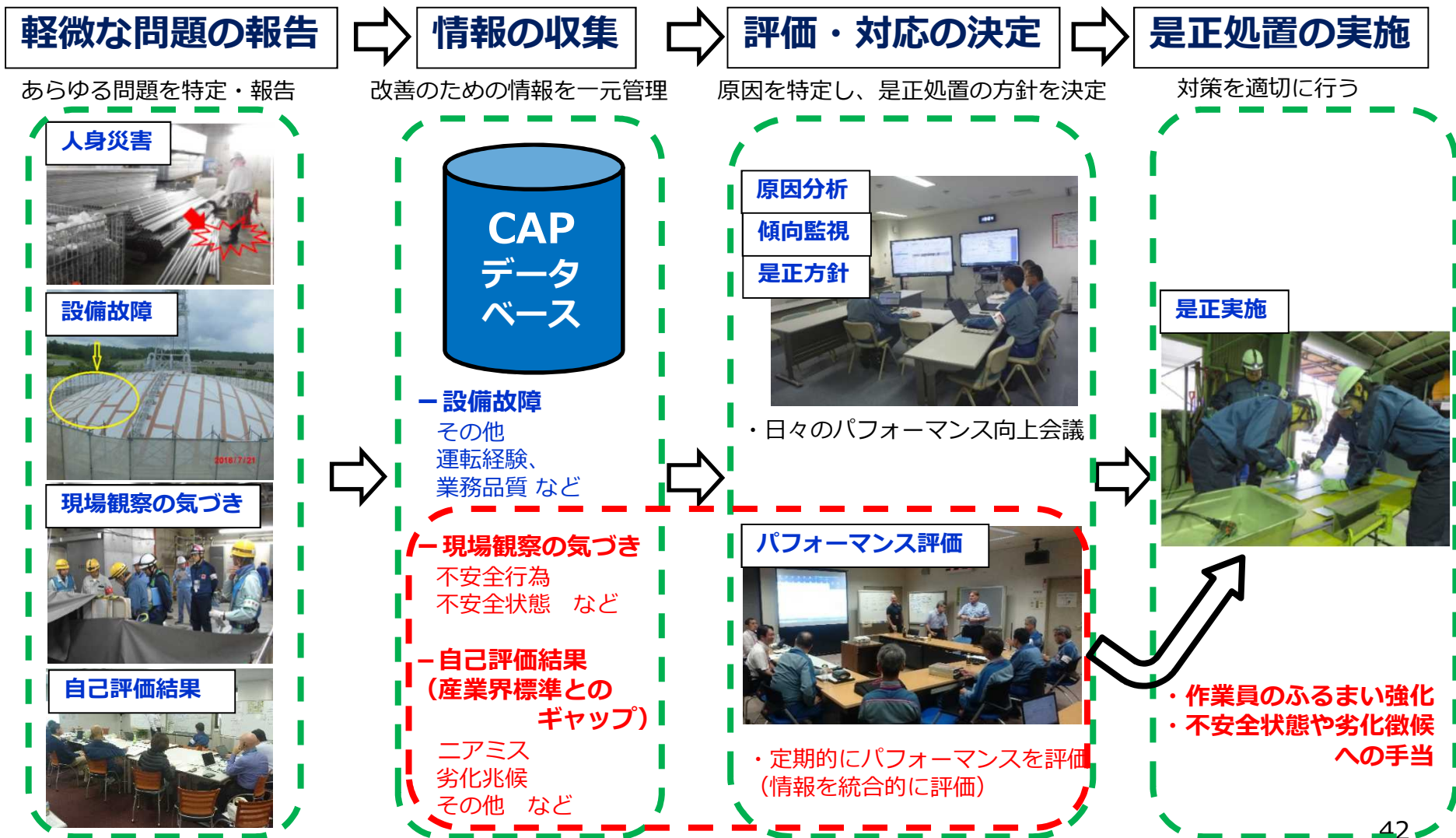
【参考】CAP（是正処置プログラム）

✓ 事象発生前の劣化兆候や品質未達事項を特定し、原因分析・是正を図る



【参考】CAP（是正処置プログラム）

✓ 問題を特定・文書化・評価し、傾向把握すること、並びに特定された問題を是正するために適切な処置を行うこと。



【参考】ファンダメンタルズ



✓ 良い仕事をするための、期待される振る舞い

- 日常的に業務に携わる全ての人たちが知っておくべき「心得」や求められるふるまいなどの「業務遂行の原則」をまとめたもの

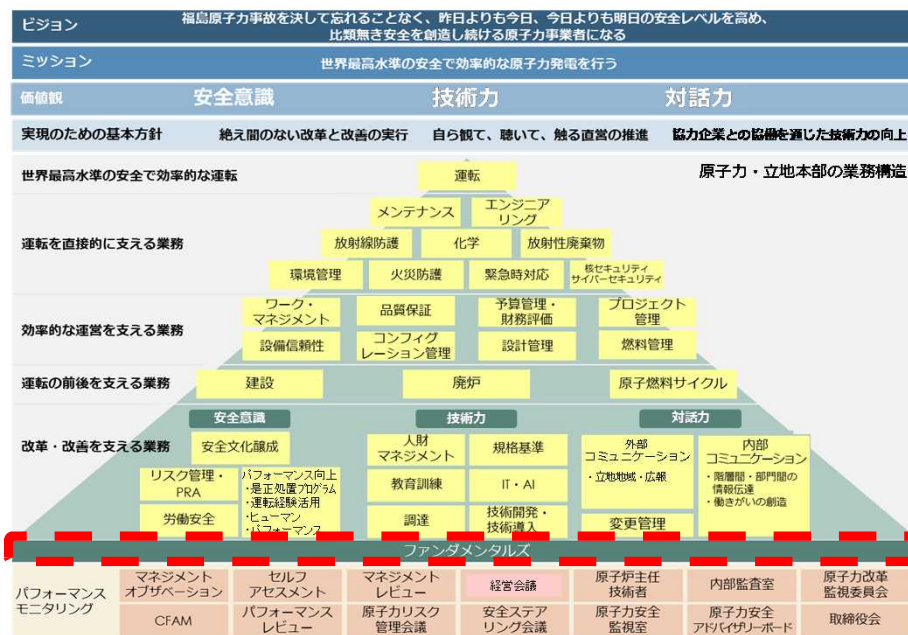
ファンダメンタルズを指標とすることで、自分たちのあるべき姿に立ち返る

- 原子力部門全体が同じファンダメンタルズを使う
＝行動やふるまいの基準の明確・明快化

→未経験の状況でも指標として活用することで
質の高い業務の遂行が可能に！



期待される行動やふるまい → (ファンダメンタルズ)



10 Traits (Traits of a Healthy Nuclear Safety Culture)の導入

- 経営層による米国ベンチマークや外部レビューにおける助言を受けて、10 Traitsの導入を検討
- 本社経営層、発電所幹部、主任技術者などが参加し、10 Traits導入の可否について議論
 - ・ PrinciplesとTraits の違いなどを議論
 - ・ 自分たちの現状に合った形で、表現を見直すことを検討したものの、最終的に原文を尊重し、出来る限り忠実な形で導入
(2014.11.11)



10 Traitsを使った振り返り活動

- 以下の福島原子力発電所事故前の安全文化醸成活動の反省を踏まえ、本活動を開始
理想の原子力安全文化のありようとの差を認識し、絶えず向上に努める仕組みが不足し、
習慣までには至っていなかった
- 原子力部門の全員が、イントラネットのシステムを使って、
10 Traitsに記載されている内容と自身のふるまいを照らし合わせ、
差を埋めていく活動を展開



イントラネットを使用した日々の振り返りの実施

この2週間、あなたは以下のふるまいを意識し、行動できましたか？

【ふるまい CO1】日々の仕事におけるコミュニケーション：
安全に関するコミュニケーションを日々の仕事の中に取り入れる

- ▼ 良くできた
- ▼
- ▼
- ▼
- ▼
- ▼ 出来なかった



【参考】安全文化醸成（10 Traits）



ふり返り活動結果を使ったグループ討議

- 2週間に1度、ふり返り結果は集計され、各グループへフィードバックされる。
- フィードバックされた結果を使い、自分達が抱える安全文化の課題について議論。
- 議論の材料として、Traitsごとの行動例や関連するトラブル事例などをまとめた Traits解説書を作成・配布。

安全文化週報シート		所属		本社原子力安全・統括部品質・安全評価グループ【略称:原子力安・統.品質・安全評価G】		361		15		名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
回答率 50%以下でピンク 100%を超えると黄色 21C 月 火 水 木 金 土 日 月 火 水 木 金 土 日 月 火 水 木 金 土 日 回答率 0% 0% 67% 0% 133% 0% 0% 0% 0% 100% 327% 140% 0% 67% 回答数 0 0 10 0 20 0 0 0 0 15 49 21 0 10 97%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
※0 回答数は0点~100点を選択した人の数+対象外選択者数+わからない+選択者数です。 ※1 集計人数は0点~100点を選択した人の数です。 ※2 平均点の分母は、対象外・わからないと回答した人を含めていません。 ※3 対象外は、「該当する業務がない」と考えている人の数です。(2人以上でピンク、一人以上で黄色) ※4 対象外は、「該当する業務があるから分らない」と考えている人の数です。(2人以上でピンク、一人以上で黄色)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
回答数																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
特性 (コメント欄に特性の説明が記載されています)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">特性</th> <th colspan="4">今サイクル</th> <th colspan="4">前サイクル</th> <th rowspan="2">全社</th> </tr> <tr> <th>回答数※0(人)</th> <th>集計人数※1(人)</th> <th>平均値※2(点)</th> <th>標準偏差※3(点)</th> <th>回答数※0(人)</th> <th>集計人数※1(人)</th> <th>平均値※2(点)</th> <th>標準偏差※3(点)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>PA1</td><td>15</td><td>15</td><td>51.3</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>50.0</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>82</td></tr> <tr><td>PA2</td><td>15</td><td>15</td><td>52.7</td><td>28</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>49.2</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>81</td></tr> <tr><td>PA3</td><td>15</td><td>15</td><td>53.3</td><td>26</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>50.0</td><td>22</td><td>0</td><td>0</td><td>80</td></tr> <tr><td>QA1</td><td>15</td><td>15</td><td>55.3</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>50.0</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>81</td></tr> <tr><td>QA2</td><td>15</td><td>15</td><td>51.3</td><td>26</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>50.8</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>80</td></tr> <tr><td>QA3</td><td>15</td><td>15</td><td>56.0</td><td>26</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>45.3</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>80</td></tr> <tr><td>QA4</td><td>15</td><td>15</td><td>48.3</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>44.2</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>CO1</td><td>15</td><td>15</td><td>58.0</td><td>28</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>55.0</td><td>26</td><td>0</td><td>0</td><td>82</td></tr> <tr><td>CO2</td><td>15</td><td>15</td><td>53.3</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>47.5</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>79</td></tr> <tr><td>CO3</td><td>15</td><td>15</td><td>51.3</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>50.8</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>80</td></tr> <tr><td>CO4</td><td>15</td><td>15</td><td>52.0</td><td>29</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>48.7</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>80</td></tr> <tr><td>LA1</td><td>15</td><td>15</td><td>40.7</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>38.3</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>75</td></tr> <tr><td>LA2</td><td>15</td><td>15</td><td>52.0</td><td>26</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>44.2</td><td>20</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>LA3</td><td>15</td><td>15</td><td>52.7</td><td>19</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>45.0</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>77</td></tr> <tr><td>LA4</td><td>15</td><td>15</td><td>51.3</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>45.0</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>LA5</td><td>15</td><td>15</td><td>49.3</td><td>20</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>43.3</td><td>22</td><td>0</td><td>0</td><td>76</td></tr> <tr><td>LA6</td><td>15</td><td>15</td><td>48.3</td><td>27</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>45.0</td><td>26</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>LA7</td><td>15</td><td>15</td><td>55.3</td><td>22</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>44.2</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>LA8</td><td>15</td><td>15</td><td>60.7</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>45.8</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>DM1</td><td>15</td><td>15</td><td>50.7</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>45.8</td><td>21</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>DM2</td><td>15</td><td>15</td><td>58.7</td><td>22</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>48.7</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>DM3</td><td>15</td><td>15</td><td>50.7</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>45.8</td><td>21</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>WE1</td><td>14</td><td>14</td><td>55.7</td><td>30</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>54.5</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>83</td></tr> <tr><td>WE2</td><td>14</td><td>14</td><td>57.1</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>50.9</td><td>29</td><td>0</td><td>0</td><td>81</td></tr> <tr><td>WE3</td><td>14</td><td>14</td><td>51.4</td><td>29</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>52.7</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>80</td></tr> <tr><td>WE4</td><td>14</td><td>14</td><td>51.4</td><td>27</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>47.3</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>80</td></tr> <tr><td>CL1</td><td>14</td><td>14</td><td>62.9</td><td>20</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>58.2</td><td>18</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>CL2</td><td>14</td><td>14</td><td>49.3</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>45.5</td><td>26</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>CL3</td><td>14</td><td>14</td><td>67.1</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>48.2</td><td>22</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>CL4</td><td>14</td><td>14</td><td>47.3</td><td>29</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>45.5</td><td>21</td><td>0</td><td>0</td><td>77</td></tr> <tr><td>PI1</td><td>14</td><td>14</td><td>49.3</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>48.4</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>PI2</td><td>14</td><td>14</td><td>49.3</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>48.1</td><td>22</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>PI3</td><td>14</td><td>14</td><td>49.3</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>46.4</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>PI4</td><td>14</td><td>14</td><td>47.8</td><td>22</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>46.4</td><td>21</td><td>0</td><td>0</td><td>77</td></tr> <tr><td>RC1</td><td>14</td><td>14</td><td>52.1</td><td>22</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>50.9</td><td>27</td><td>0</td><td>0</td><td>81</td></tr> <tr><td>RC2</td><td>14</td><td>14</td><td>49.3</td><td>22</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>50.9</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>WP1</td><td>14</td><td>14</td><td>53.6</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>50.9</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>80</td></tr> <tr><td>WP2</td><td>14</td><td>14</td><td>47.8</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>48.4</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>WP3</td><td>14</td><td>14</td><td>50.0</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>50.9</td><td>22</td><td>0</td><td>0</td><td>78</td></tr> <tr><td>WP4</td><td>14</td><td>14</td><td>50.7</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>50.0</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>81</td></tr> </tbody> </table>												特性	今サイクル				前サイクル				全社	回答数※0(人)	集計人数※1(人)	平均値※2(点)	標準偏差※3(点)	回答数※0(人)	集計人数※1(人)	平均値※2(点)	標準偏差※3(点)	PA1	15	15	51.3	24	0	0	12	50.0	23	0	0	82	PA2	15	15	52.7	28	0	0	12	49.2	25	0	0	81	PA3	15	15	53.3	26	0	0	12	50.0	22	0	0	80	QA1	15	15	55.3	23	0	0	12	50.0	23	0	0	81	QA2	15	15	51.3	26	0	0	12	50.8	24	0	0	80	QA3	15	15	56.0	26	0	0	12	45.3	23	0	0	80	QA4	15	15	48.3	24	0	0	12	44.2	24	0	0	78	CO1	15	15	58.0	28	0	0	12	55.0	26	0	0	82	CO2	15	15	53.3	25	0	0	12	47.5	24	0	0	79	CO3	15	15	51.3	23	0	0	12	50.8	25	0	0	80	CO4	15	15	52.0	29	0	0	12	48.7	25	0	0	80	LA1	15	15	40.7	25	0	0	12	38.3	23	0	0	75	LA2	15	15	52.0	26	0	0	12	44.2	20	0	0	78	LA3	15	15	52.7	19	0	0	12	45.0	24	0	0	77	LA4	15	15	51.3	25	0	0	12	45.0	24	0	0	78	LA5	15	15	49.3	20	0	0	12	43.3	22	0	0	76	LA6	15	15	48.3	27	0	0	12	45.0	26	0	0	78	LA7	15	15	55.3	22	0	0	12	44.2	24	0	0	78	LA8	15	15	60.7	23	0	0	12	45.8	24	0	0	78	DM1	15	15	50.7	24	0	0	12	45.8	21	0	0	78	DM2	15	15	58.7	22	0	0	12	48.7	23	0	0	78	DM3	15	15	50.7	24	0	0	12	45.8	21	0	0	78	WE1	14	14	55.7	30	0	0	11	54.5	25	0	0	83	WE2	14	14	57.1	25	0	0	11	50.9	29	0	0	81	WE3	14	14	51.4	29	0	0	11	52.7	24	0	0	80	WE4	14	14	51.4	27	0	0	11	47.3	25	0	0	80	CL1	14	14	62.9	20	0	0	11	58.2	18	0	0	78	CL2	14	14	49.3	23	0	0	11	45.5	26	0	0	78	CL3	14	14	67.1	25	0	0	11	48.2	22	0	0	78	CL4	14	14	47.3	29	0	0	11	45.5	21	0	0	77	PI1	14	14	49.3	24	0	0	11	48.4	24	0	0	78	PI2	14	14	49.3	25	0	0	11	48.1	22	0	0	78	PI3	14	14	49.3	23	0	0	11	46.4	23	0	0	78	PI4	14	14	47.8	22	0	0	11	46.4	21	0	0	77	RC1	14	14	52.1	22	0	0	11	50.9	27	0	0	81	RC2	14	14	49.3	22	0	0	11	50.9	25	0	0	78	WP1	14	14	53.6	24	0	0	11	50.9	23	0	0	80	WP2	14	14	47.8	24	0	0	11	48.4	23	0	0	78	WP3	14	14	50.0	25	0	0	11	50.9	22	0	0	78	WP4	14	14	50.7	23	0	0	11	50.0	24	0	0	81
特性	今サイクル				前サイクル				全社																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	回答数※0(人)	集計人数※1(人)	平均値※2(点)	標準偏差※3(点)	回答数※0(人)	集計人数※1(人)	平均値※2(点)	標準偏差※3(点)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
PA1	15	15	51.3	24	0	0	12	50.0	23	0	0	82																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
PA2	15	15	52.7	28	0	0	12	49.2	25	0	0	81																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
PA3	15	15	53.3	26	0	0	12	50.0	22	0	0	80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
QA1	15	15	55.3	23	0	0	12	50.0	23	0	0	81																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
QA2	15	15	51.3	26	0	0	12	50.8	24	0	0	80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
QA3	15	15	56.0	26	0	0	12	45.3	23	0	0	80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
QA4	15	15	48.3	24	0	0	12	44.2	24	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
CO1	15	15	58.0	28	0	0	12	55.0	26	0	0	82																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
CO2	15	15	53.3	25	0	0	12	47.5	24	0	0	79																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
CO3	15	15	51.3	23	0	0	12	50.8	25	0	0	80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
CO4	15	15	52.0	29	0	0	12	48.7	25	0	0	80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
LA1	15	15	40.7	25	0	0	12	38.3	23	0	0	75																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
LA2	15	15	52.0	26	0	0	12	44.2	20	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
LA3	15	15	52.7	19	0	0	12	45.0	24	0	0	77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
LA4	15	15	51.3	25	0	0	12	45.0	24	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
LA5	15	15	49.3	20	0	0	12	43.3	22	0	0	76																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
LA6	15	15	48.3	27	0	0	12	45.0	26	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
LA7	15	15	55.3	22	0	0	12	44.2	24	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
LA8	15	15	60.7	23	0	0	12	45.8	24	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
DM1	15	15	50.7	24	0	0	12	45.8	21	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
DM2	15	15	58.7	22	0	0	12	48.7	23	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
DM3	15	15	50.7	24	0	0	12	45.8	21	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
WE1	14	14	55.7	30	0	0	11	54.5	25	0	0	83																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
WE2	14	14	57.1	25	0	0	11	50.9	29	0	0	81																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
WE3	14	14	51.4	29	0	0	11	52.7	24	0	0	80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
WE4	14	14	51.4	27	0	0	11	47.3	25	0	0	80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
CL1	14	14	62.9	20	0	0	11	58.2	18	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
CL2	14	14	49.3	23	0	0	11	45.5	26	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
CL3	14	14	67.1	25	0	0	11	48.2	22	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
CL4	14	14	47.3	29	0	0	11	45.5	21	0	0	77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
PI1	14	14	49.3	24	0	0	11	48.4	24	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
PI2	14	14	49.3	25	0	0	11	48.1	22	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
PI3	14	14	49.3	23	0	0	11	46.4	23	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
PI4	14	14	47.8	22	0	0	11	46.4	21	0	0	77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
RC1	14	14	52.1	22	0	0	11	50.9	27	0	0	81																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
RC2	14	14	49.3	22	0	0	11	50.9	25	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
WP1	14	14	53.6	24	0	0	11	50.9	23	0	0	80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
WP2	14	14	47.8	24	0	0	11	48.4	23	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
WP3	14	14	50.0	25	0	0	11	50.9	22	0	0	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
WP4	14	14	50.7	23	0	0	11	50.0	24	0	0	81																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
表中の識別 今サイクル: 48.0, 52.0, 56.1 前サイクル: 44.3, 48.0, 51.6 全社: 77.8, 79.3, 80.9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
人員データの読み込み時刻: 2017/01/17 8:48:45 人員データの読み込みファイル: *F-honten-2b2404Mその他\原子力・立地本部共用\原子力安全・統括部_管理フォルダ\品質・安全情報共有\安全文化\★QMS組織書フォルダ\新人員管理台帳.xlsx																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					



健全な原子力安全文化を体現する
各人・リーダー・組織の特性
-健全な原子力安全文化の10の特性-

解説集

PA 安全 一人ひとりの責任 Personal Accountability	QA 問いかける姿勢 Questioning Attitude	CO 安全を強化するためのコミュニケーション Effective Safety Communication
LA リーダーの安全に対する価値観と行動 Leadership Safety Values and Actions	DM 意思決定 Decision Making	WE お互いを尊重しよう 職場環境 Respectful Work Environment
PI 問題の特定と解決 Problem Identification	CL 継続的な学習 Continuous Learning	RC 懸念を表明できる環境 Environment for Raising Concerns
WP 仕事の計画・管理 Work Processes	WP 手続書 手順書	WP 品質管理 品質管理

安全文化の経営層レビュー

- 本社や発電所の経営層が、安全文化の状態についてレビュー。
- 繰り返りの集計結果や日頃のマネジメントを参考に、経営層が、各自、自組織の安全文化の状況を評価し、その結果を使って議論を実施。
⇒安全文化について、深い議論ができるようになった。
- 将来的には、NEI09-07 Rev1 Fostering a Healthy Nuclear Safety Culture を参考に、パフォーマンス情報をベースに文化の状態を評価していくことを試行中。