

原子力発電施設に対する検査制度の改善について －検査の在り方検討会報告の概要－

平成19年1月

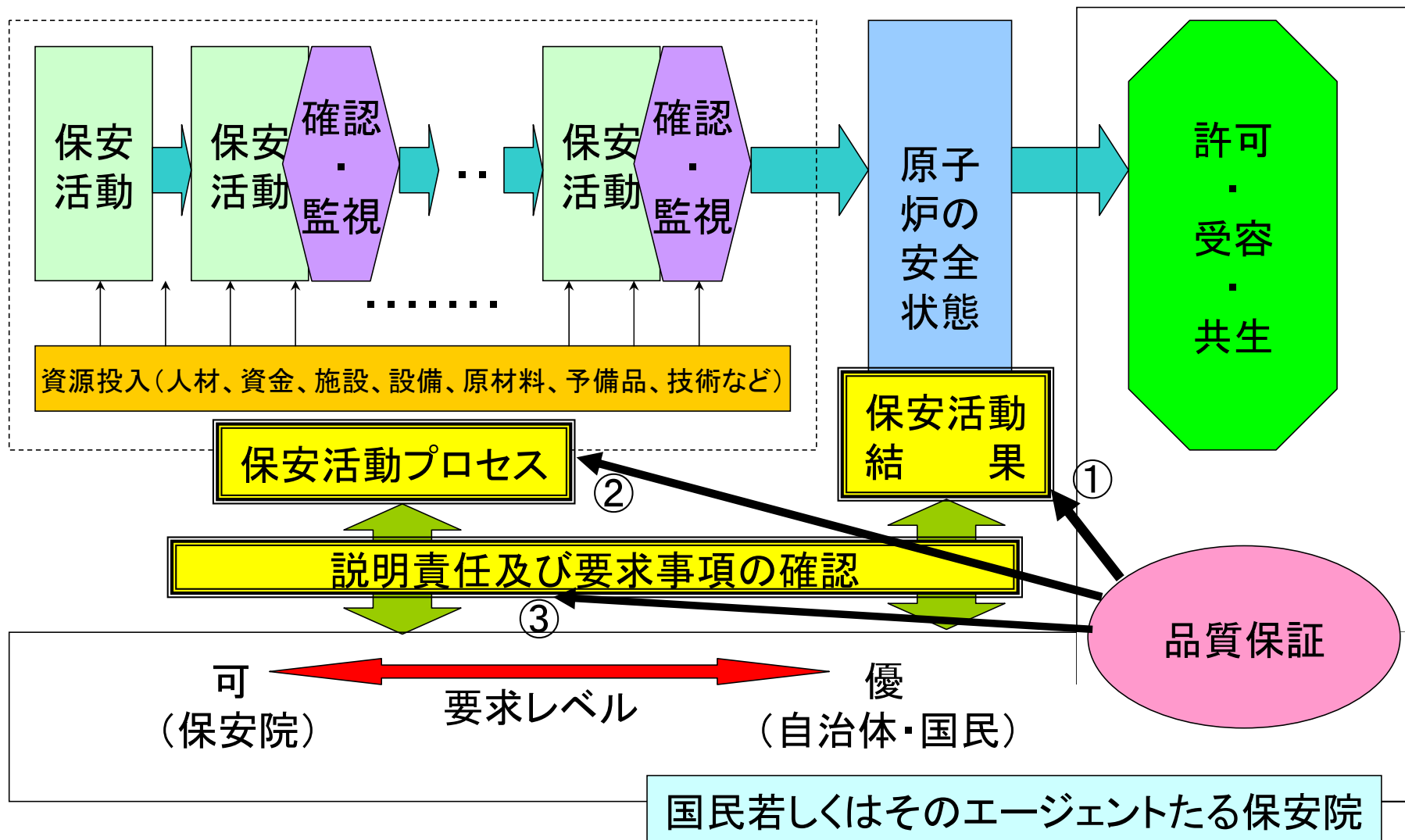
原子力安全・保安院

柏崎刈羽原子力保安検査官事務所

原子力安全地域広報官 金城 慎司

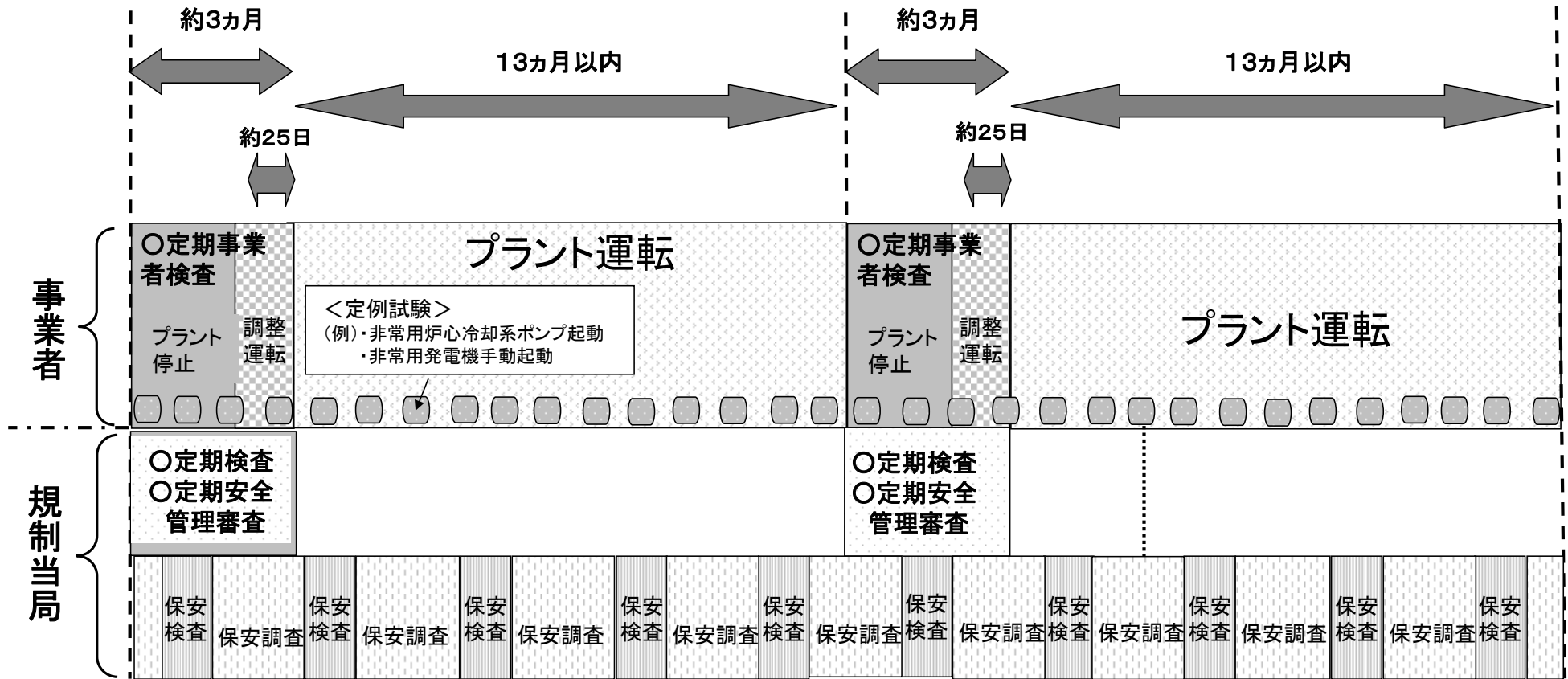
原子力安全における品質保証とは (前回制度改正のおさらい)

原子力安全における品質保証



検査制度の現状について

—我が国の原子力発電所の運転状況と検査の関係—



<保守管理に係る保安検査項目(例)>

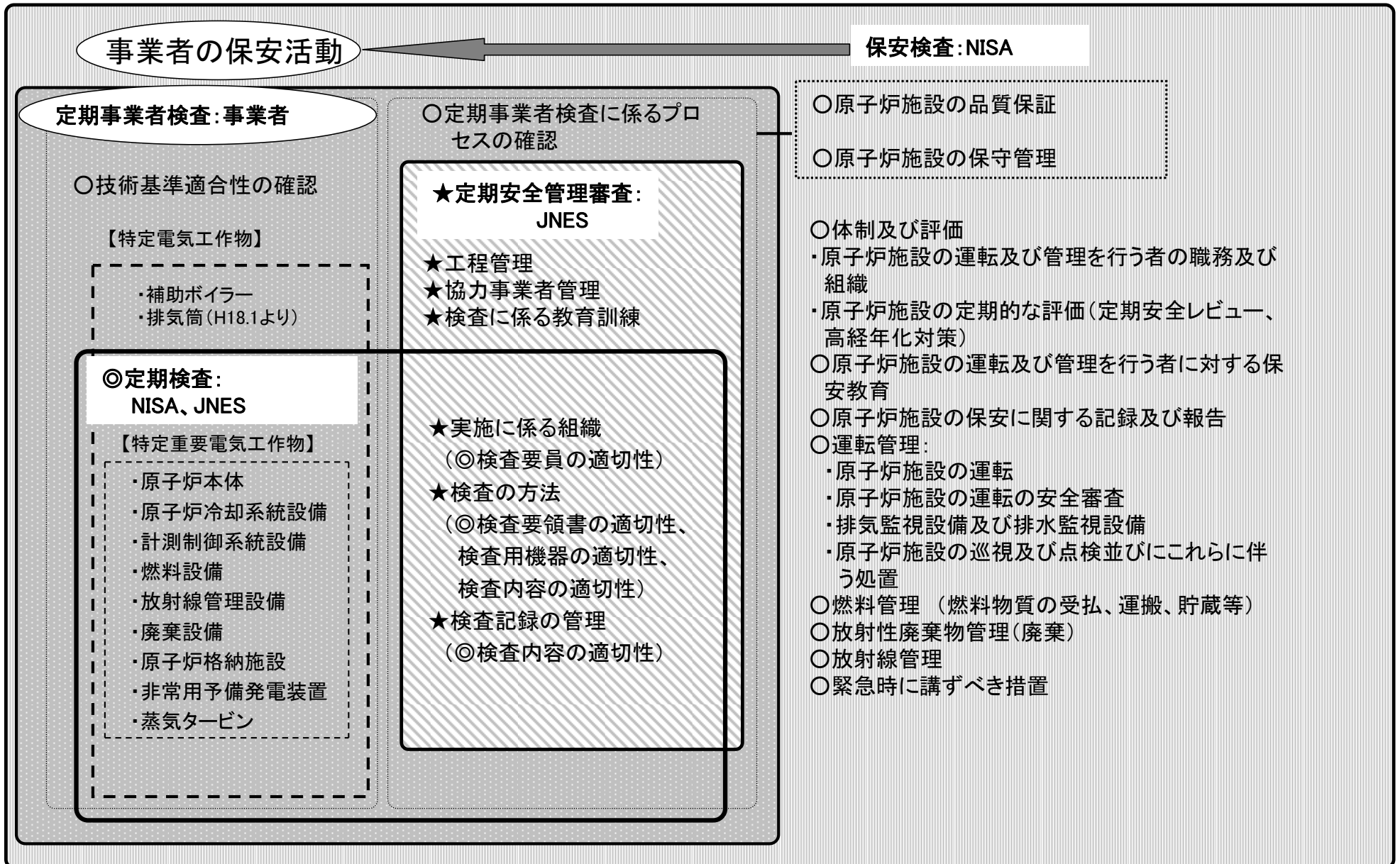
- ・保守管理計画の策定・実施状況
- ・配管の肉厚管理の実施方針及び実施状況
- ・定例試験への立会(非常用発電機手動起動等)

<保安調査>

保安検査期間外においては、施設立入、書類等の検査、関係者への質問、試料の提出について法律上の権限を有していない。

(ただし、実態上は、検査官の任意の要請に応じて事業者の協力を得て、現場の巡視パトロールや定例試験への立会いなどを行っている)

—各検査制度における検査対象—



現行の検査制度の課題と 改善の方向性について

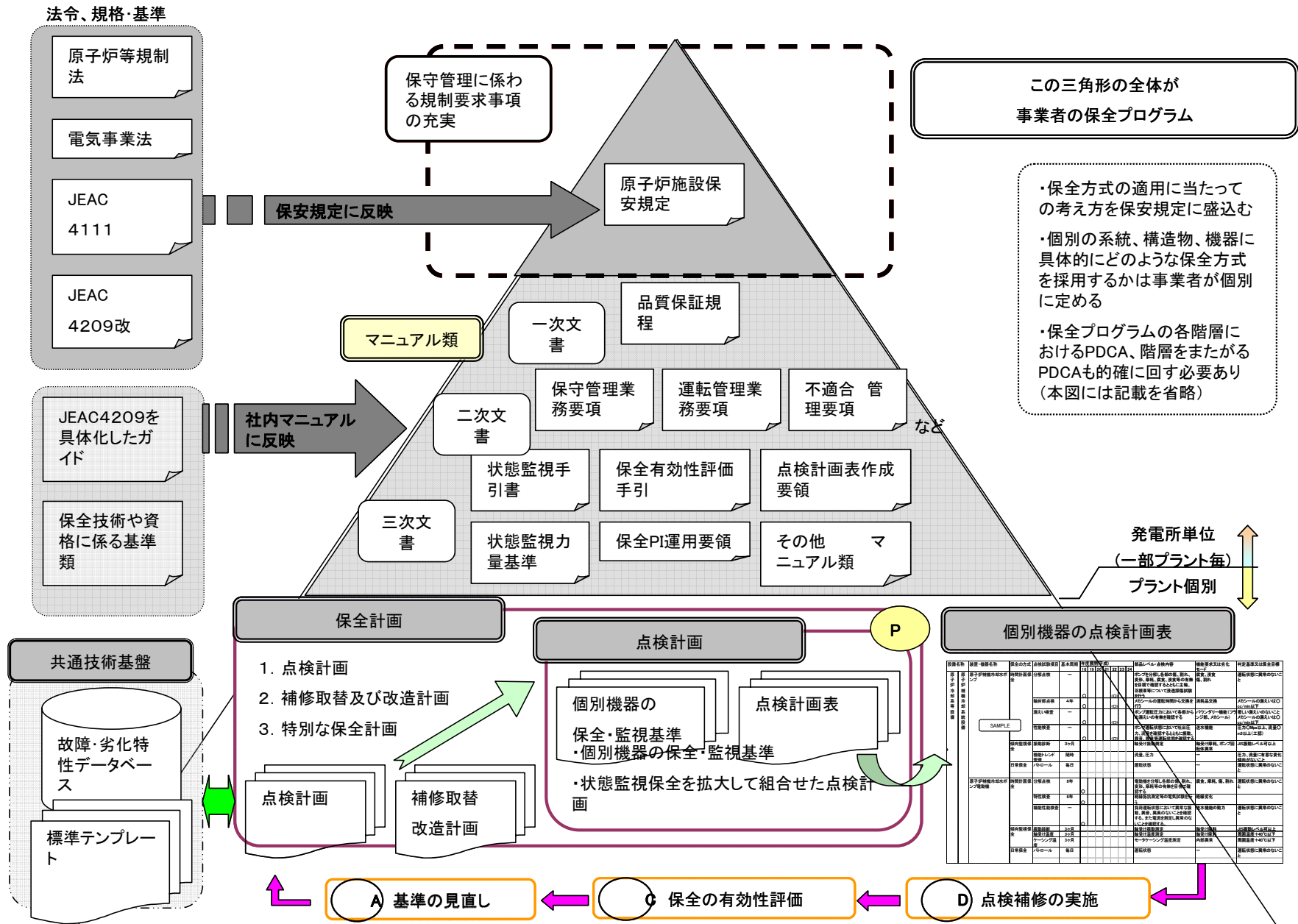
検査の在り方に関する検討会報告書の要旨 ＜現行の検査制度の課題と改善の方向性＞

- (1) 高経年化するプラントがある中、プラント毎の特性を踏まえて保全活動を充実させることが必要。
→ 高経年化対策の強化のために、一律の検査からプラント毎のきめ細かい検査に移行していく。
- (2) 運転中、停止中を問わず事業者の保安活動における安全確保を徹底することが必要。
→ 現在集中している停止中の検査に加え、運転中の検査を充実強化していく。
- (3) 美浜3号機事故のような、事業者の人的過誤、組織要因による事故・トラブルを防止するため、事業者による不適合是正を徹底することが必要。
→ 美浜3号機事故の再発防止を徹底するため、事故・トラブルの根本的な原因分析に積極的に取り組む。

－規制当局による事業者の保全プログラムに対する要求事項例－

	規制当局の要求事項
<p>保全プログラムに 規定すべき事項 (事前確認すべき事項)</p>	<p>(1)対象とする設備の選定 ・設備の重要度に応じ保全プログラムの対象とする設備を決定</p> <p>(2)管理指標の設定 ・保全プログラムの対象とする設備、系統、及び安全機能毎に着目し、当該設備・系統に要求される性能を維持するための管理指標を定める ・各指標は、安全目標、リスク評価等、原子力安全に係る指標との関係が明確であることが求められる ・当面、故障率等は、これまでの保全実績に基づくものを基礎とするが、今後、プラント相互間、炉型間の相違を考慮し、整合性のあるものとすべき</p> <p>(3)保全の方式・頻度等の選定 ・機器・系統の構造・要求機能に基づく管理指標に応じて、時間計画保全、状態監視保全毎に適切な保全方式及びその適用頻度等を決定。</p> <p>(4)保全データの採取及び保存 ・採取すべき保全データとその保存方法及び年限を定める</p> <p>(5)保全データの評価 ・保全データに基づく経年劣化の発生・進展の程度を評価する手法を定める ・可能な限り定量的な評価手法(含 確率・統計的手法)を活用</p> <p>(6)保全データの評価に基づく措置 ・保全データの評価に基づき、他プラントの経験、技術的知見等を考慮して、保全の方式、頻度等を見直しを定める</p> <p>(7)保全プログラムの中長期的な評価 ・経年劣化の傾向、最新の技術知見に基づき、保全方式を考慮し、保全プログラムの妥当性を評価し改善を図る</p>

事業者における保全プログラムの充実強化に向けた体制



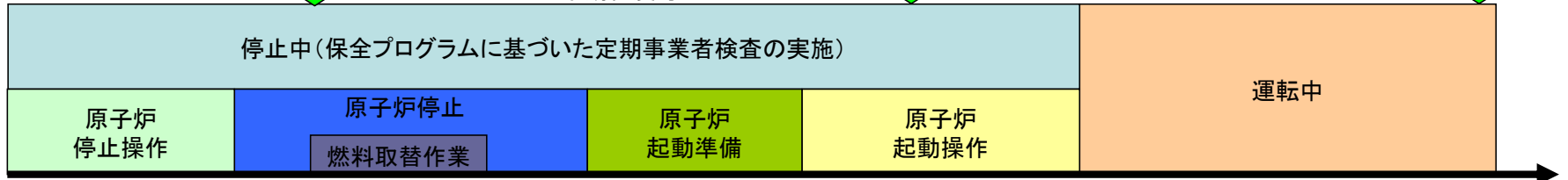
事業者の保安活動のリスク重要度等を踏まえた検査対象及び頻度の具体的検討

定期的
事項に係る
検査対象項目

事業者の①～⑩の活動について保安検査・保安調査で定期的に確認

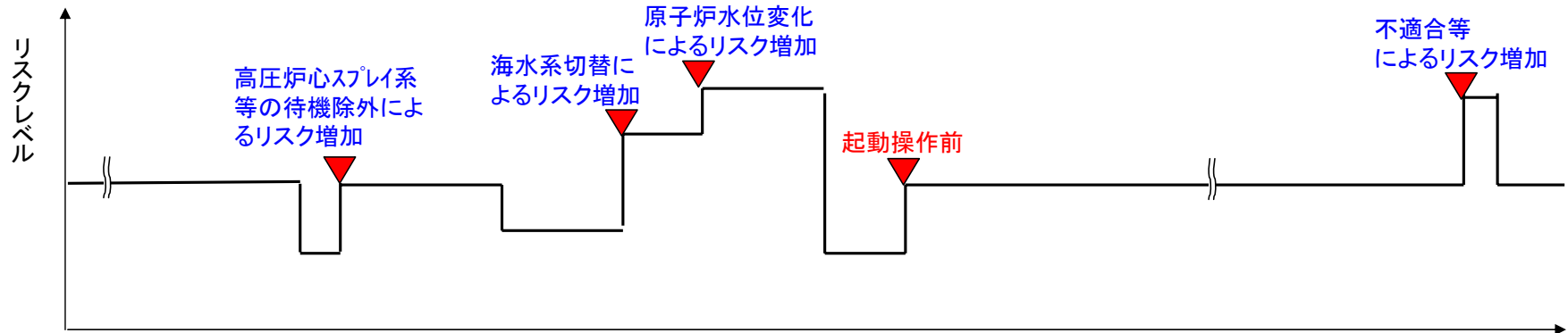
- ①品質保証計画の策定、実行
- ②運転員の確保及び育成
- ③原子炉運転
- ④原子炉停止
- ⑤燃料の貯蔵
- ⑥放射性廃棄物放出管理用計測器の管理
- ⑦放射線被ばく管理
- ⑧保守管理計画
- ⑨原子力防災計画及び訓練
- ⑩所員及び請負会社従業員への保安教育

四半期程度毎



事業者の活動により増加する事故・トラブルリスクやこれらの発生時の影響のうち重大なものに着目して行う検査対象項目

- 原子炉停止操作
 - 原子炉停止前の確認
 - 出力変化及び温度制御に係る機能確認
 - 原子炉停止に係る設備・機器の機能確認
 - 運転手順書の作成・整備確認
- 原子炉停止 燃料取替作業
 - 燃料取替
- 原子炉起動準備
 - 海水系切替
 - 放射性物質の閉じ込め機能確認
 - 原子炉停止時の設備・機器の健全性及び機能等の確認
 - 分解検査等停止時に確認する事項
- 原子炉起動操作
 - 原子炉起動前の確認
 - 出力変化及び温度制御に係る機能確認
 - 原子炉起動に係る設備の機能確認
 - 運転手順書の作成・整備確認
- 運転中
 - 非常用電源の確保
 - 事故時の放射性物質の閉じ込め機能確認
 - 事故時の原子炉冷却に係る設備・機器の性能維持及び信頼性確保
 - 不適合発生時の処置(イレギュラーに発生)の作業確認(イレギュラーに発生)



－日本機械学会「保全の最適化検討WG」の検討結果をふまえた今後の検討課題－ (原子力安全・保安院による課題抽出結果)

日本機械学会「保全の最適化検討WG」では、主要な40機器について、実質的に14ヶ月以内で定められている原子炉停止間隔を24ヶ月に延長することを仮定して、それぞれの構造・機能要求を踏まえ、以下の5つのパターンに分類して評価を実施した。

①現状耐久性有(十分な運転実績があり、劣化モードを考慮しても現状2年以上の構造耐久性を有するもの)

[検討結果] 2年以上の点検間隔であるものについては、2年以上の耐久性を有するとの評価を行っている。

②定例試験代替(運転中の定例試験により停止時の機能検査の代替が可能と判断できるとするもの)

[検討結果] 停止時の機能検査項目が運転中の定例試験の検査項目と同等のものについては、運転中に要求される機能を確認可能。

③運転中のモニタリング(運転中の状態監視により停止時の機能検査の代替が可能と判断できるとするもの)

[検討結果] 要求される機能を運転中のモニタリングで確認できるものについては、その妥当性を評価。分解検査対象機器は、状態監視保全により運転中に健全性確認が可能と評価。

④類似機器の運転実績(火力プラント等の類似機器の運転・点検実績により、点検間隔の変更(延長)の可能性を有するもの)

[検討結果] 火力プラント・米国プラントの同種機器で2年以上の点検間隔のものについて、製造メーカ、構造、材料及び使用環境が同等以上であれば、点検間隔が2年以上でも健全性を確保可能。

⑤データの収集・分析(運転保守データの分析・評価、実証試験成果から、点検間隔の変更(延長)可能性を有するもの)

[検討結果] 過去の点検記録、トラブル情報及び劣化モードの評価等から、2年程度の点検間隔の変更可能性を提示。特に主要4機器(原子炉格納容器、主蒸気逃がし安全弁、主蒸気隔離弁、安全保護系(BWRの場合)については、モデルプラントの実績データを用いて詳細に評価。



プラント全体の停止間隔の在り方を検討するための今後の更なる検討すべき課題:

○上記5つのパターン毎に、より慎重に評価すべきである。また、これに加え、以下の3点が課題である。

①機器の劣化状況を正確に把握するために点検手入れ前データの蓄積を充実すること。

②保守管理における機器・系統ごとの管理目標を定めるとともに、経年劣化傾向と当該管理目標との関係を定量的に評価する手法を整備すること。更に、個々の経年劣化がプラント全体の安全性にどう影響するカリリスク評価を行う手法を整備すること。

③上記のデータ蓄積及び評価方法の整備を充実させ、共有できる体制を整備すること。

－根本原因分析に係るガイドライン等の作成の必要性－

① 人的過誤等の直接要因の評価に係るガイドライン

規制当局は、事故・故障等発生時に、事業者が人的過誤の直接原因分析を実施し、人的過誤低減の取り組みを適確に実施していることを確認するため、分析・評価するためのガイドラインを整備する。

なお、人的過誤低減の取り組みは、これまで事業者が取り組んできた各種手法等を考慮し、事業者の選択する手法に柔軟に対応できるように考慮する。

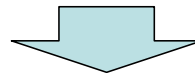
② 根本原因分析(組織要因)の調査対象の選定に係る考え方及び事業者の根本原因分析実施内容を規制当局が評価するガイドラインの整備

規制当局は、事故・故障等が発生した時に、直接原因分析で終結させるだけでなく、組織要因まで遡って根本原因を明らかにするために、調査対象を選定する考え方を整備し、事業者に体系的かつ恒久的処置を実施することを求める。規制当局は、事業者の取り組みを評価するため、事業者の根本原因を分析・評価するためのガイドラインを整備する。

③ 事業者の安全文化・組織風土の劣化防止の取り組みを評価するガイドラインの整備

組織風土の劣化防止については、高経年化対策の一環として定期安全レビュー(PSR)において事業者の実施内容を保安検査で確認する取り組みが平成18年1月より開始された。

このような取り組みに加え、事業者の日常保安活動の基礎となる品質保証活動をより一層確実なものとする取り組みを求め、事業者の日常活動における安全文化・組織風土劣化防止の取り組みを規制当局が分析・評価するためのガイドラインを整備する。

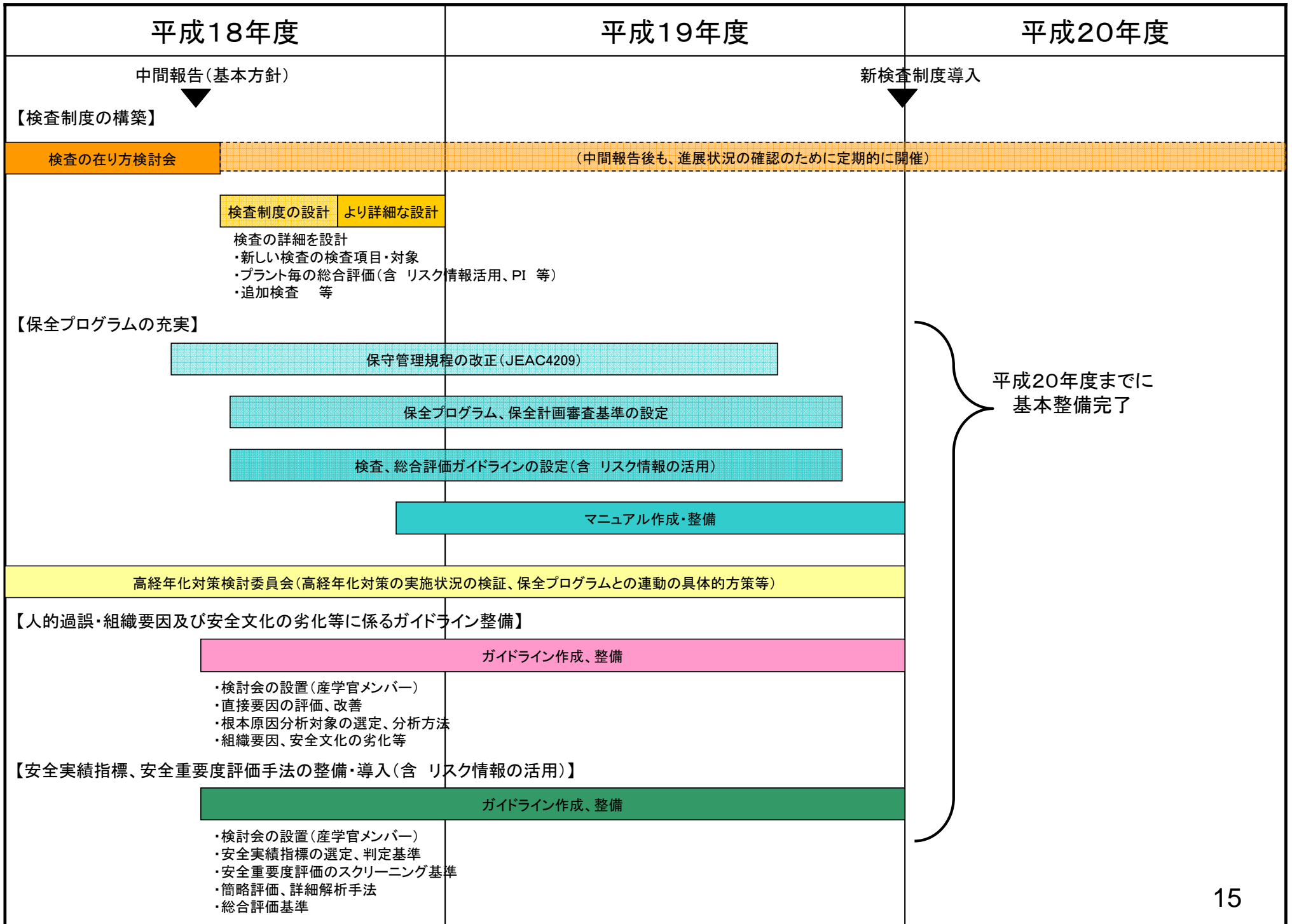


産学官が連携して検討会を開催し、各ガイドラインの詳細を検討する。

ープラント毎の総合評価の具体化に向けた考え方ー

- 規制当局による検査結果及び安全実績指標(PI)を科学的・合理的に組み合わせ、プラント毎に評価を実施
- 規制当局による検査結果の重要度を分析する安全重要度決定手法(SDP)を導入
- プラント毎の評価結果に基づき、各プラントの弱点を補うべく、必要に応じて追加検査を実施
- 安全実績指標(PI)、安全重要度決定手法(SDP)の詳細については、(独)原子力安全基盤機構(JNES)を中心に今後検討を実施し、その後、試行的に評価を実施
- 追加検査の方向性については、試行結果を踏まえ今後検討

—今後の進め方—



検査の在り方に関する検討会開催状況等

- 第20回開催（平成18年9月7日）
 - －「原子力施設に対する検査制度の改善について」
- 第21回開催（平成18年12月15日）
 - －新たな検査制度の実現に向けた取り組み状況等
- 次回開催予定（平成19年2月下旬）