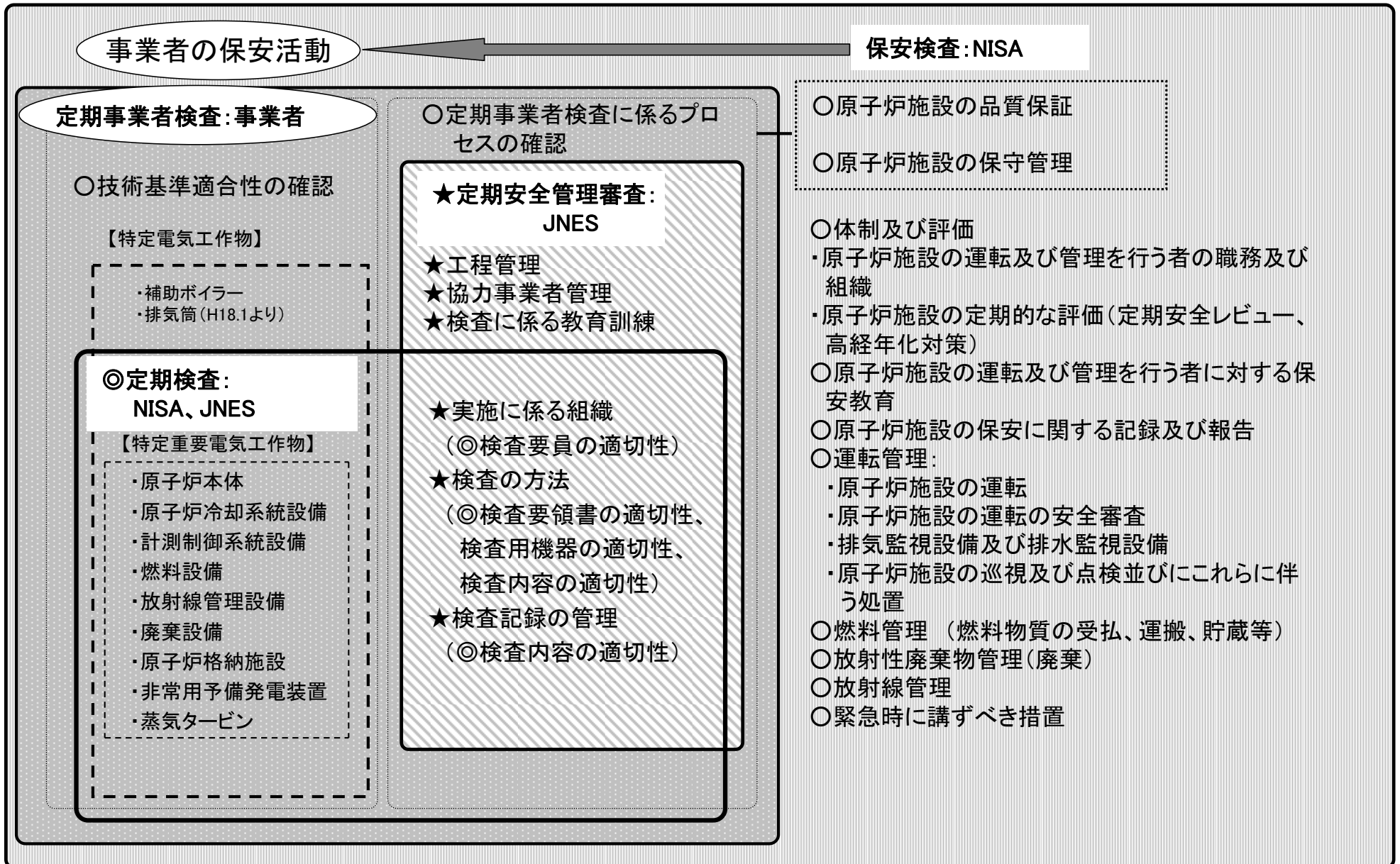


検査の在り方に関する検討会
原子力発電施設に対する検査制度
の改善について(案)
御説明資料

平成18年7月
原子力安全・保安院

検査制度の現状について

—各検査制度における検査対象—

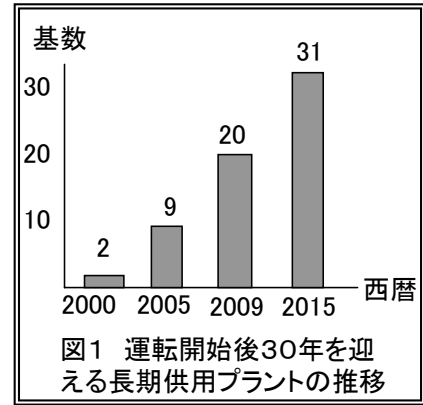


—原子力発電所の高経年化対策の充実について—

原子力発電所の長期供用に対する漠然とした不安
 → もともと30年、40年の寿命という説明？
 → プラント全体が老朽化し、安全性が低下するのではないか？

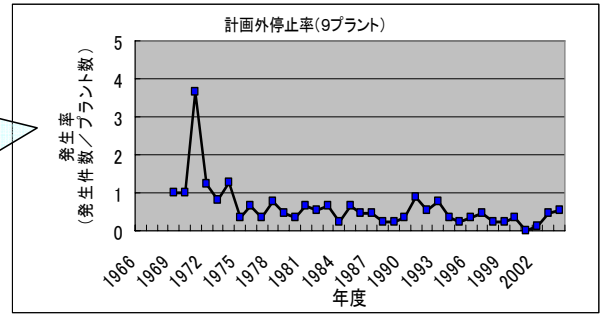
◎30年、40年は一部機器の評価上の仮定で、安全上重要な機器・構築物は、十分な余裕をもって設計
 ◎長期供用プラントであっても、適切な補修・取替など保守管理により安全に供用を継続することが可能(図2)

長期供用プラント増加への万全の対応を実施



2009年には運転開始後30年を迎えるプラントの累計は20基、2015年には30基を超える。

運転開始30年前後の9プラントを対象に、運転開始当初から現在まで、年度ごとに発生した1プラント当たりの計画外停止率(事故等により運転を停止した率)を見ると、供用期間の長期化に伴いこれが増加する傾向は認められない。



これまでの高経年化対策...平成8年から開始
 → 11プラントで実施済み(敦賀1、福島第一、美浜1等)

その後の状況の変化

1. 審査の実績、安全研究の成果、海外経験等データ・知見の蓄積。
2. 平成15年10月の制度改正により品質保証体制に対する安全規制の導入。
3. 組織風土の劣化に起因する事故の発生(美浜3号機二次系配管損傷)
4. 原子力従事者の減少に伴う技術伝承への懸念。
5. 長期供用プラント増加に伴う一般の関心の高まり。

これまでの対策の検証

これまでの高経年化対策は適切であると評価。その上で、長期供用プラントの安全確保を確実なものとするため、対策の更なる充実を図る。

高経年化対策の基本的考え方

着目すべき経年劣化事象に対する確な**高経年化技術評価**(運転開始後30年に至る前に60年の供用を仮定した経年劣化予測と設備の健全性評価)を実施するとともに、**長期保全計画**(現状の保全活動に追加すべき保全策)を策定・実施することが重要。

着目すべき経年劣化事象の明確化

プラントの長期供用に伴い性能低下が想定していた傾向を上回る速度等予測から乖離して進展するなどの性状を示す経年劣化事象(図3参照)

高経年化対策充実のための新たな施策

1. 透明性・実効性の確保(①対策の要求事項を明確にしたガイドライン及び標準審査要領等の整備、②事業者の高経年化対策に係る国の監視方法をプロセスを含めた方法に転換、③長期保全計画に基づく事業者の追加的な保全活動への国の監視の充実、④運転開始初期から着目すべき経年劣化事象への監視の充実)
2. 技術情報基盤の整備(①情報ネットワークの構築、②安全研究の推進、③国際協力の積極的展開、④産官学の有機的連携強化のための総合調整機能の整備)
3. 企業文化・組織風土の経年劣化防止及び技術力の維持・向上
4. 高経年化対策に関する説明責任の着実な実施

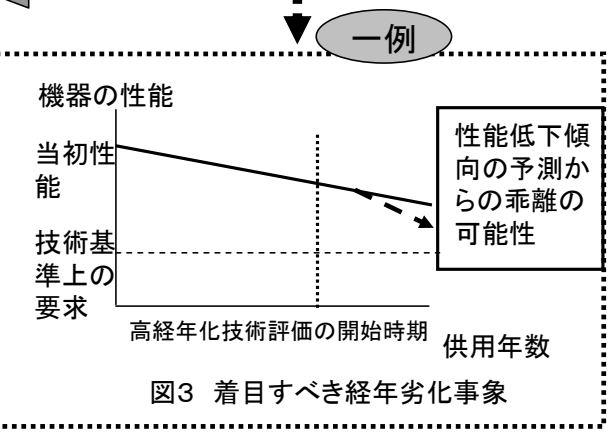


図3 着目すべき経年劣化事象

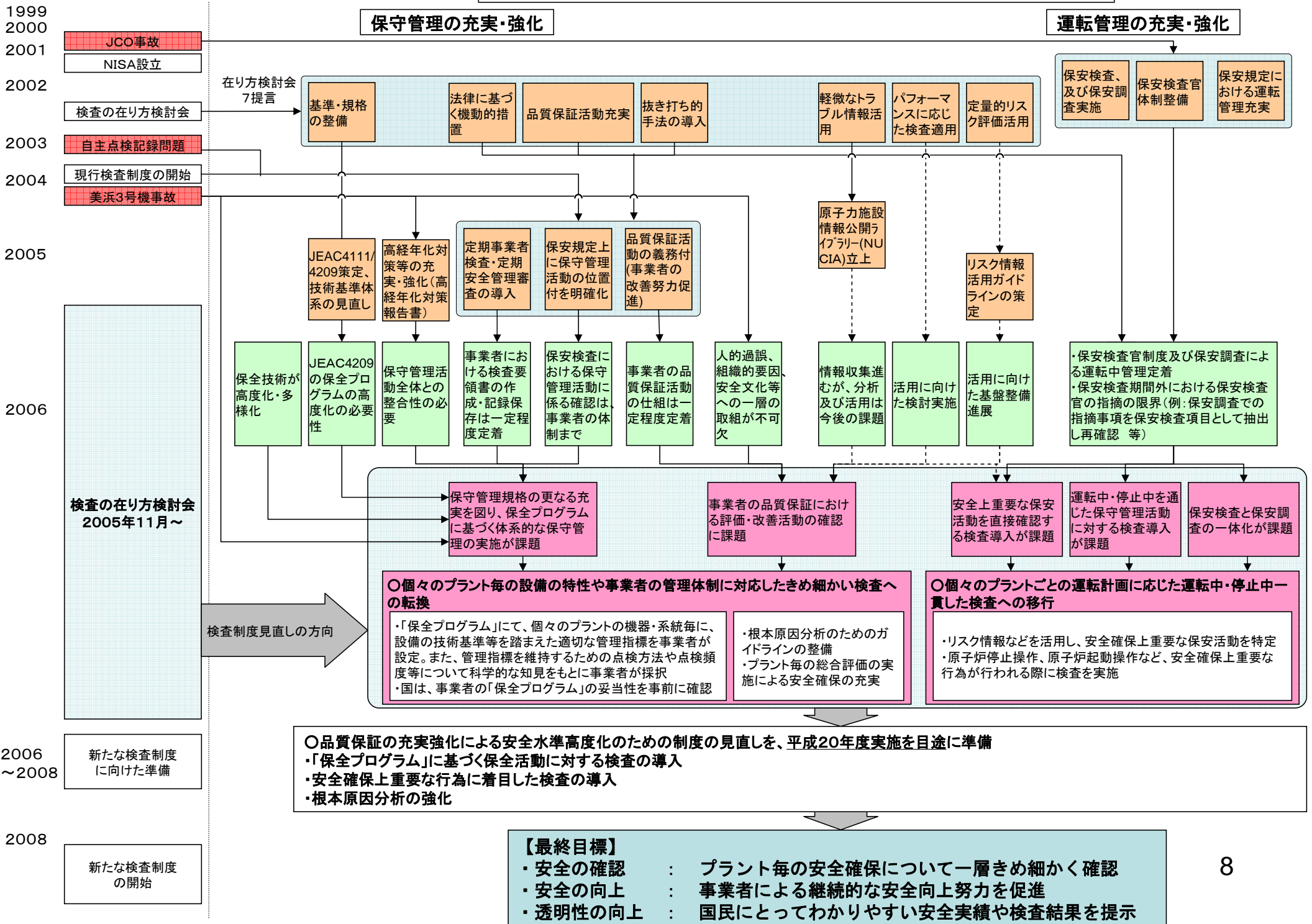
現行の検査制度の課題と 改善の方向性について

検査の在り方に関する検討会報告書案の要旨 ＜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。

実用発電用原子炉に係る検査制度の見直しのイメージ

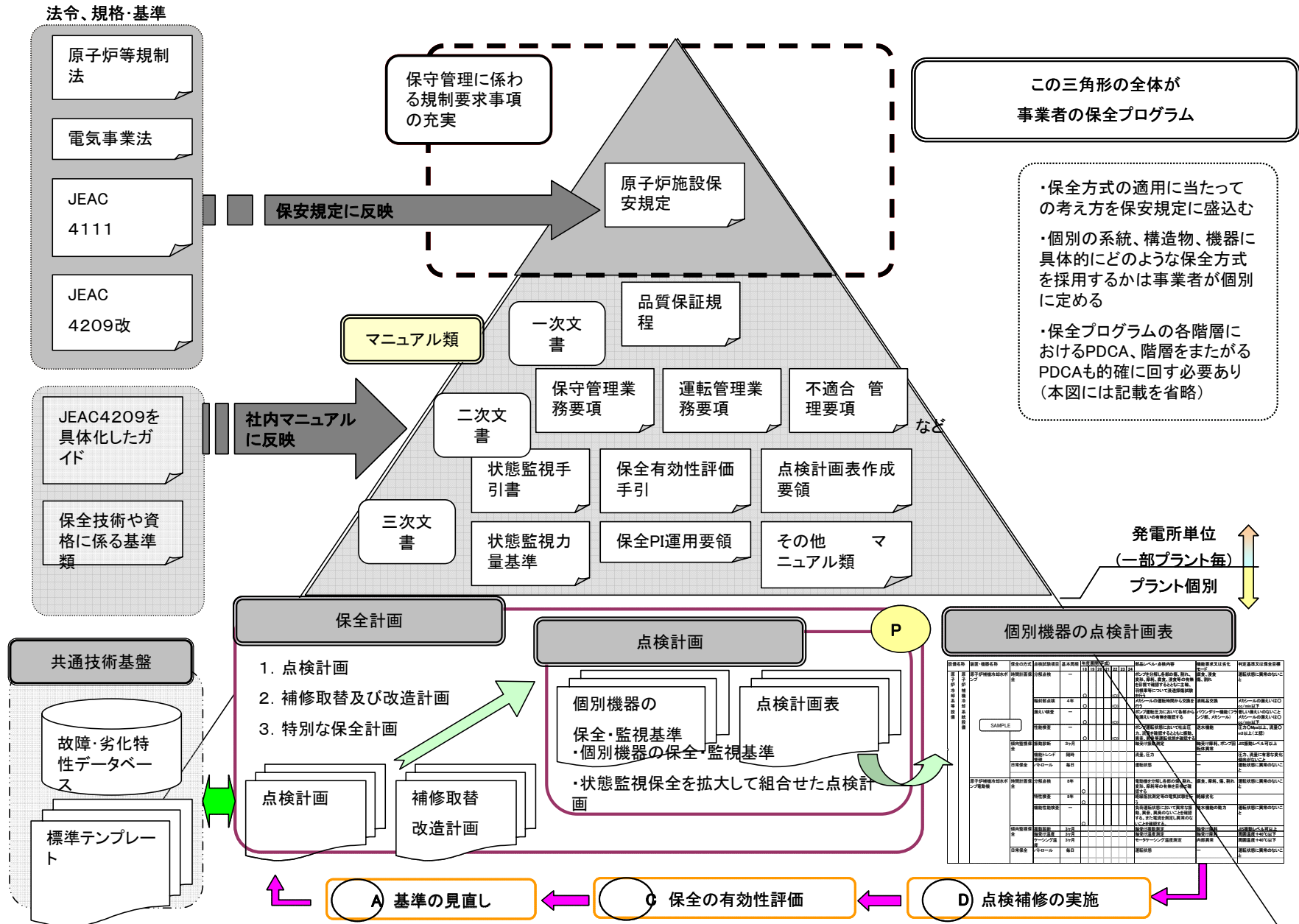
保安活動管理の充実・強化(品質保証計画の充実・強化)



－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



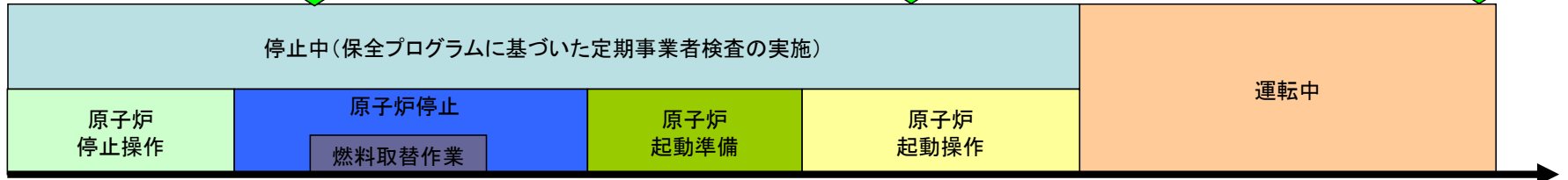
事業者の保安活動のリスク重要度等を踏まえた検査対象及び頻度の 具体的検討一

定期的
に確認
する事
項に
係る
検査
対象
事項

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

四半期程度毎



停止中(保全プログラムに基づいた定期事業者検査の実施)

運転中

原子炉
停止操作

原子炉停止
燃料取替作業

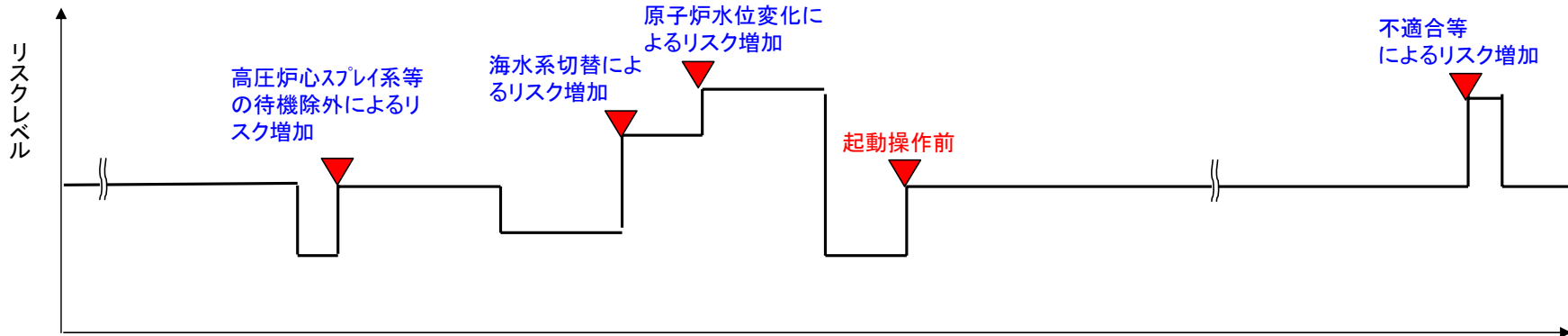
原子炉
起動準備

原子炉
起動操作

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
もの着目して行う検査対象項目

- 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
- 燃料取替
- 海水系切替
- 放射性物質の閉じ込め機能確認
- 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
- 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
- 緊急時の作業確認(イレギュラーに発生)
- 不適合発生時の処置(イレギュラーに発生)

[分解検査等停止時に確認する事項]



ー根本原因分析の不備、及び根本原因分析に係るガイドライン等の作成の必要性ー

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。

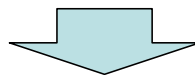
② 根本原因分析(組織要因)の調査対象の選定に係る考え方及び事業者の根本原因分析実施内容を規制当局が評価するガイドラインの整備

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。

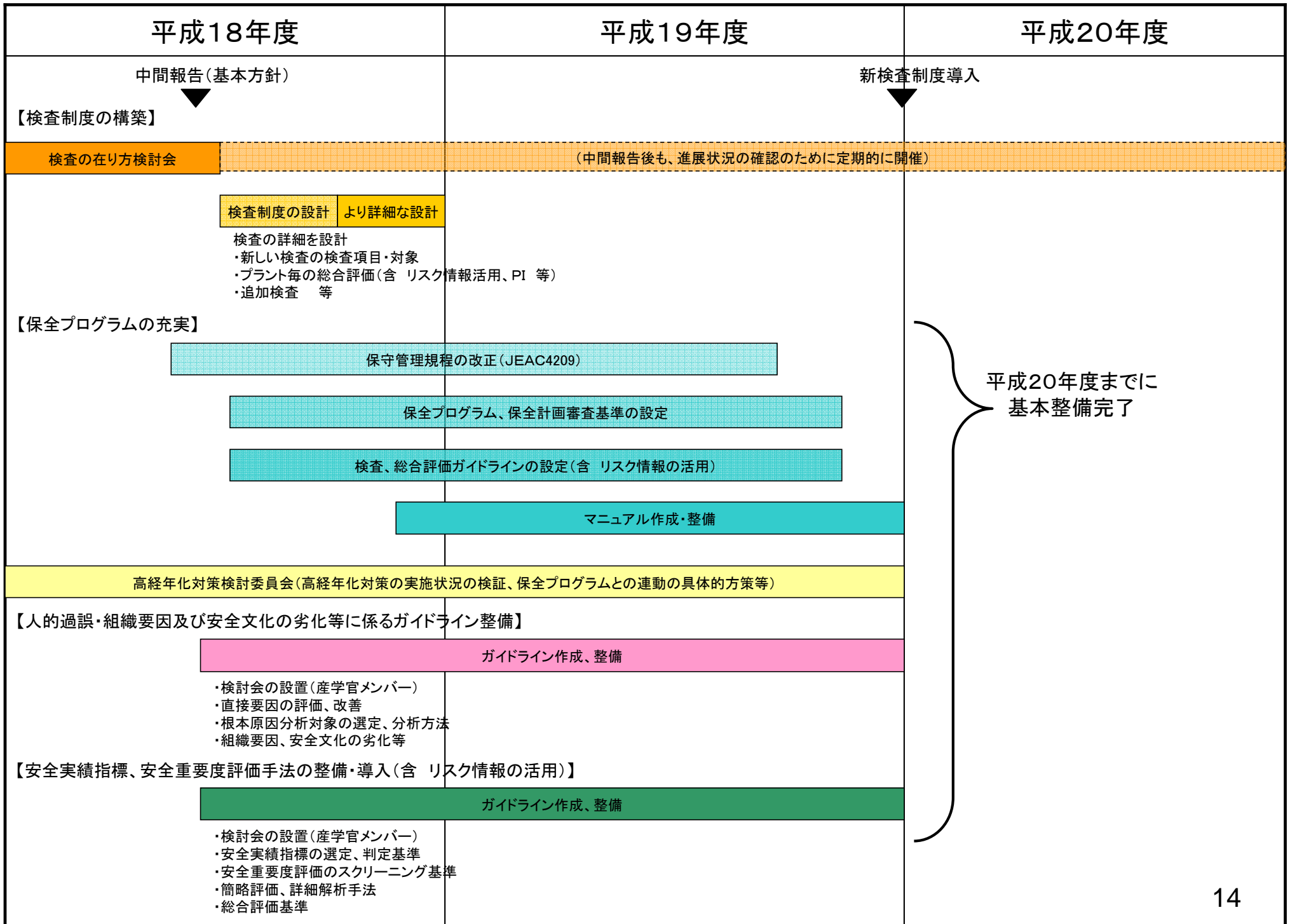


産学官が連携して検討会を開催し、各ガイドラインの詳細を検討する。

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 委員名簿

(敬称略・五十音順)

(委員長)

班目 春樹 東京大学大学院工学系研究科教授

関村 直人 東京大学大学院工学系研究科教授

中條 武志 中央大学理工学部教授

平野 雅司 (独)日本原子力研究開発機構 安全
研究センター 副センター長

廣瀬 久和 東京大学大学院法学政治学研究科教授

三角 逸郎 (財)発電設備技術検査協会 専務理事
宮 健三 法政大学大学院システムデザイン研
究科客員教授

山内 喜明 弁護士

和気 洋子 慶應義塾大学商学部教授

(特別専門員)

石川 迪夫 有限責任中間法人 日本原子力技術
協会理事長

齊藤 莊蔵 日本電機工業会(JEMA)原子力政策委
員長

武黒 一郎 電気事業連合会 原子力開発対策委
員会 総合部会 部会長

田代 典久 佐賀県 暮らし環境本部原子力安全
対策室 技術監

(委員)

飯塚 悦功 東京大学大学院工学系研究科教授

井口 新一 財団法人日本適合性認定協会常務
理事

大橋 弘忠 東京大学大学院工学系研究科教授

岡本 孝司 東京大学大学院新領域創成科学研
究科教授

長見 萬里野 財団法人日本消費者協会参与

川崎 俊広 原子力発電関係団体協議会代表幹
事(佐賀県暮らし環境本部長)

河瀬 一治 全国原子力発電所所在市町村協議
会会長(敦賀市長)

北村 行孝 読売新聞社東京本社 科学部長

小林 英男 横浜国立大学 特任教授

笹原 修 株式会社日本航空インターナシヨ
ナル執行役員整備本部副本部長

首藤 由紀 株式会社社会安全研究所 ヒュー
マンファクター研究部部長