

新たな原子力安全規制について

平成15年11月
原子力安全・保安院

原子力安全に係る国・事業者の課題

国の課題

- ・事業者の自主点検の位置づけが不明確
- ・運転開始後の健全性確認の方法が不明確

事業者の課題

- ・経営トップ、原子力部門以外の部門からの十分な監査が及ばない体制
- ・品質保証体制が不十分

安全性だけでなく、その達成過程の公正さを含めた説明責任の認識不足

国・事業者に共通する課題

安全規制上の課題

1. 事業者の「品質保証体制」のチェックが不十分であった

2. 基準等において不明確な点があった

原子力安全規制の質の向上

組織

「最新の知見の蓄積」

- ・検査技術、評価技術の開発
- ・海外との情報交換

個人

「専門的知識の習得」

- ・体系的、専門的な研修の実施と人材育成
- ・専門家養成のための人事制度

原子力安全・保安院の行動規範

強い使命感

科学的・合理的な判断

4つの行動規範に基づき行動する

業務執行の透明性

中立性・公平性

原子力の「安全」を国民の「安心」に

安全確保の実績の蓄積
規制の質の向上への継続的努力

透明性の確保
情報公開の徹底

説明責任の履行

信頼の回復

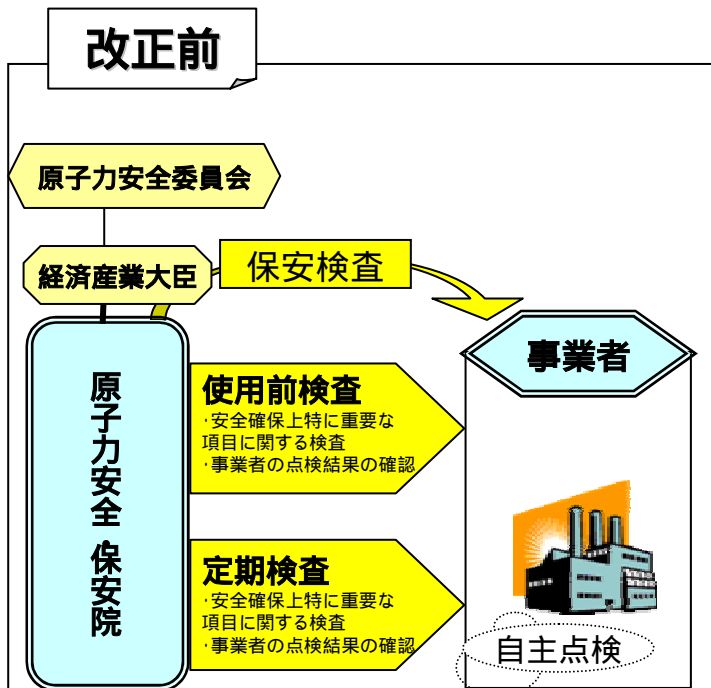
原子力安全規制の強化の概要

1. 品質保証体制・保守管理活動の確立
2. 定期事業者検査制度及び健全性評価の導入
3. 工事計画認可対象の明確化
4. 事故・故障等の報告基準の明確化
5. 軽微な事象を含めた情報の収集・提供体制の整備
6. 定期安全レビューを法令上位位置付け
7. 安全規制体制の大幅強化
8. 原子力安全にかかる専門的人材の育成
9. 「広聴・評価」活動の強化

1. の保守管理、2.、3. は、原子力発電所についてのみ適用。

安全規制の抜本強化の全体像

改正前



東京電力での自主点検に関する問題点

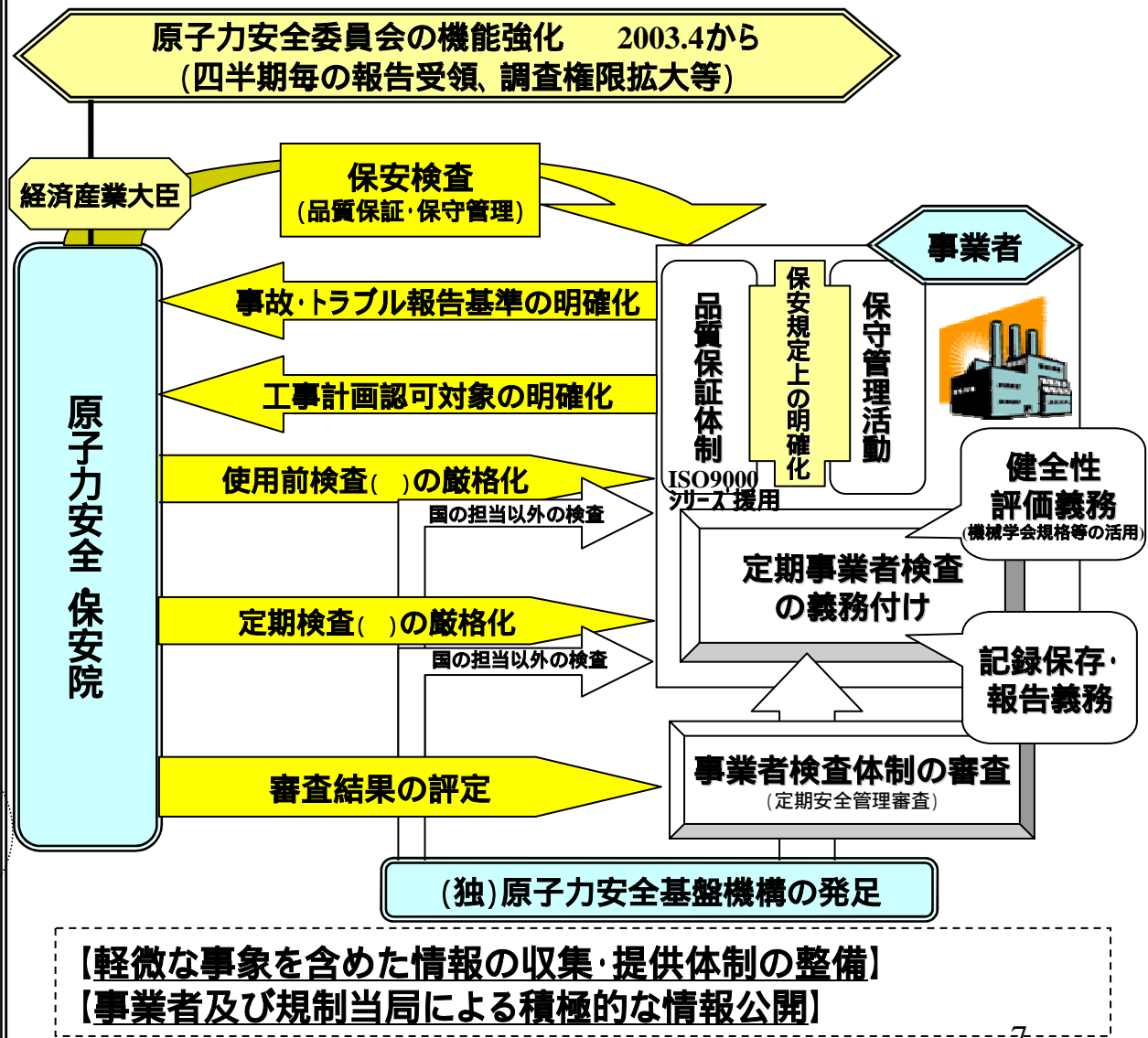
(事業者側)

限られた者の独善的な判断が習慣化。
品質保証体制が不十分。
点検結果の記録保存、再評価の軽視。

(国側)

自主点検の位置づけが不明確。
運転開始後の健全性確認の方法が不明確。

2003年10月から



() : 「原子炉停止」「炉心冷却」「放射性物質閉じこめ」機能を直接確認する検査のうち特に重要な検査
・「プラントの総合的な性能」を直接確認する検査

1. 品質保証体制・保守管理活動の確立

事業者に対し、保安活動において適切な品質保証体制や保守管理活動の確立について、原子炉等規制法に基づく保安規定に記載することを要求

国は保安検査を通じて、その実施状況をチェック

品質保証体制の確立

品質保証の目的

品質保証：原子力の安全確保活動の品質を維持・改善するための仕組み

- ・事業者自らの保安活動を確認することが可能となる。
- ・事業者が品質保証に関する説明責任を果たすことにより、国民の理解を得ることが可能となる。

品質保証活動のポイント

トップマネジメント(経営層)による実施

品質保証の国際規格(ISO9001:2000)を基礎

保安活動を計画、実施、評価し、改善するPlan-Do-Check-Actサイクルを廻すことにより継続的な改善を実施

社内の独立監査組織による全社的な監査の実施

法令上の措置

原子炉等規制法に基づく保安規定に「品質保証活動」を記載

国は、保安検査によって実施状況をチェック

保守管理活動の確立

保守管理の目的

- ・原子力発電設備が保有すべき性能や機能、安全水準等が維持されるよう、安全上の機能・重要度等に応じた適切な保守管理を実施

保守管理活動のポイント

保守管理の実施方針及び保守管理目標を設定

設備・機器等の分類及び保全対象範囲を設定

保全対象設備・機器等に関する保全プログラムを策定

保全活動の実施及び評価

必要な補修、取替、改造等の是正措置を実施

保全プログラム等の妥当性評価及び継続的改善

法令上の措置

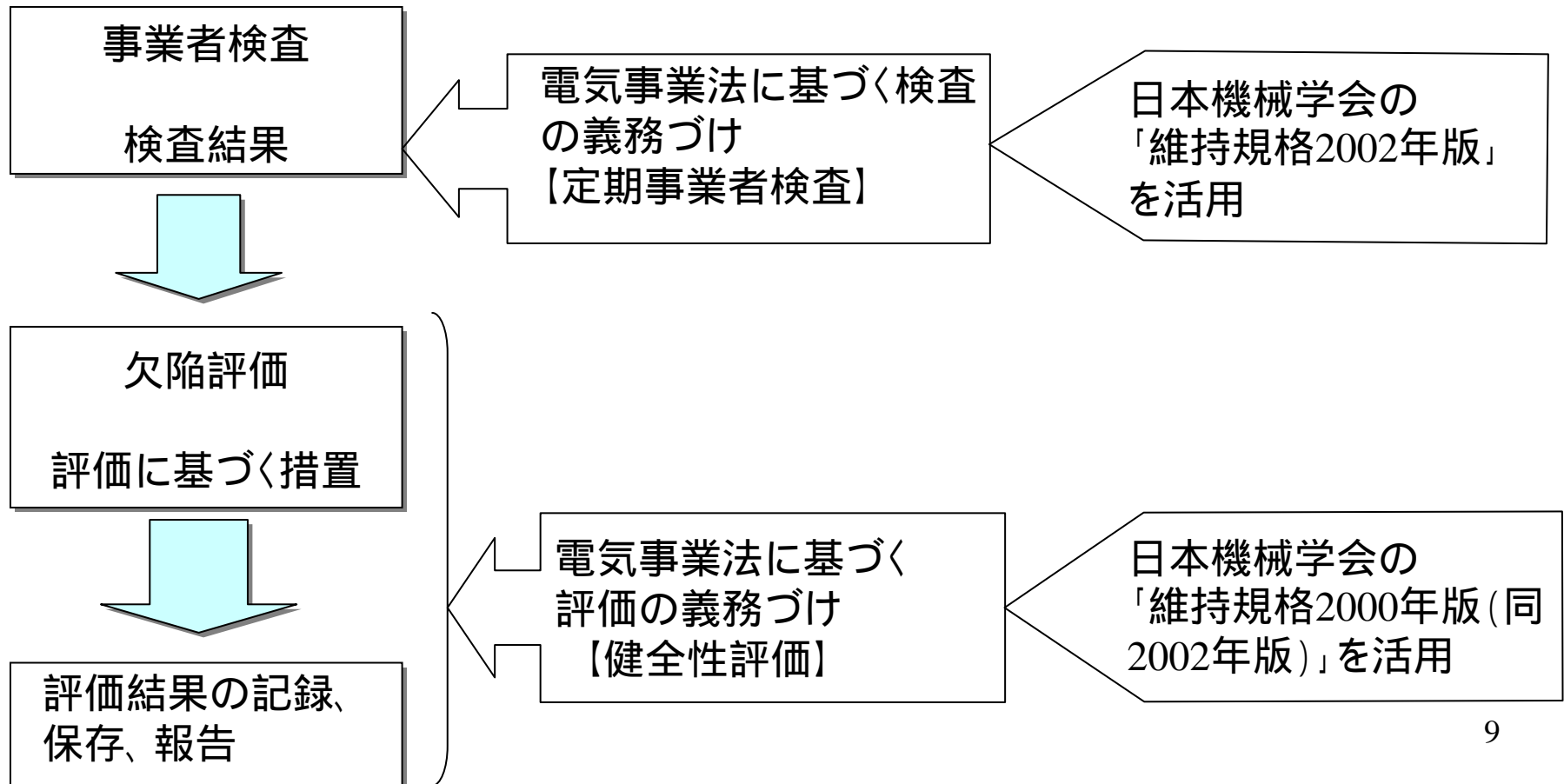
原子炉等規制法に基づく保安規定に「保守管理活動の実施」を記載

国は、保安検査によって実施状況をチェック

2. 定期事業者検査と健全性評価の導入(1)

～制度の流れ～

従来自主点検としていた設備について、事業者の点検の範囲を明確にし、定期事業者検査として法令上位置付け。その際、健全性評価を実施し、その結果を国へ報告することを義務付け。
対象設備にき裂が発見された場合に設備の健全性を評価する方法をルールとして明確化。基準として、日本機械学会の規格を活用。



2. 定期事業者検査と健全性評価の導入(2)

～ 定期事業者検査制度の導入～

従来自主点検としていた設備について、事業者の点検の範囲を明確にし、定期事業者検査として法令上位置付け。当該検査の実施体制を独立行政法人が定期安全管理審査としてチェック。国が審査結果を評定。

改正前

事業者が定期的に点検すべきものを法令上明確化
検査対象・手法は学協会規格を活用

技術基準適合義務

事業者

事業者による自主点検
(事業者が任意に実施)

定期検査

公共の安全確保上特に
重要なものとして、
国が設備を検査

原子力安全・保安院

改正後

技術基準適合義務

事業者

定期事業者検査

事業者が定期的に実施すべきものとして、点検を義務付け

定期検査

公共の安全確保上特に
重要なものとして、
国が設備を検査

実施体制の整備

・組織、体制
・検査方法 等

**検査の記録、
保存の義務**

**健全性評価、
結果報告の
義務**

原子力安全・保安院

定期安全管理審査

事業者の定期事業者検査を
実施する組織・体制、検査
方法等を審査

独立行政法人
原子力安全基盤機構

**定期安全管理審査
の評定**

審査結果に基づく評定及
びその結果の通知

2. 定期事業者検査と健全性評価の導入(3)

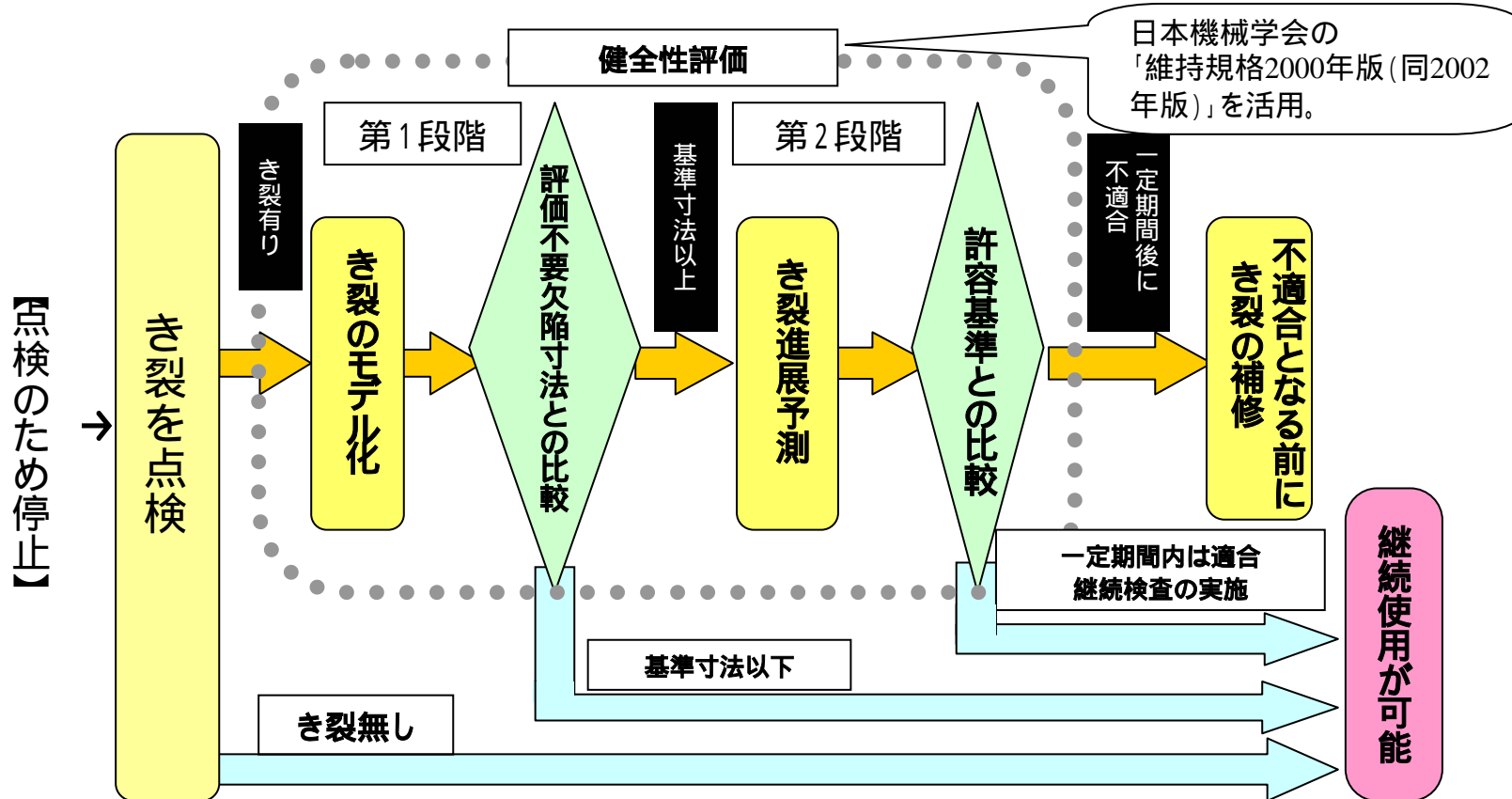
～ 健全性評価の流れ ～

事業者に対し、定期事業者検査の際に健全性評価を実施し、その結果を国へ報告することを義務付け。対象設備にき裂が発見された場合に、その設備の健全性を評価する方法をルールとして明確化。

対象設備：原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器、炉心シュラウド

(SUS316(LC)材を用いた再循環系配管等については、検査精度の信頼性が確認できるまで除外。)

評価の方法：健全性評価に係る審査基準として、日本機械学会の「維持規格2000年版(同2002年版)」について技術的妥当性の評価を行った上で、これを信頼できる基準として活用。



2. 定期事業者検査と健全性評価の導入(4)

～ 健全性評価の考え方 ～

安全水準は、構造物の破壊限界を考慮して一定の裕度をもって設定。

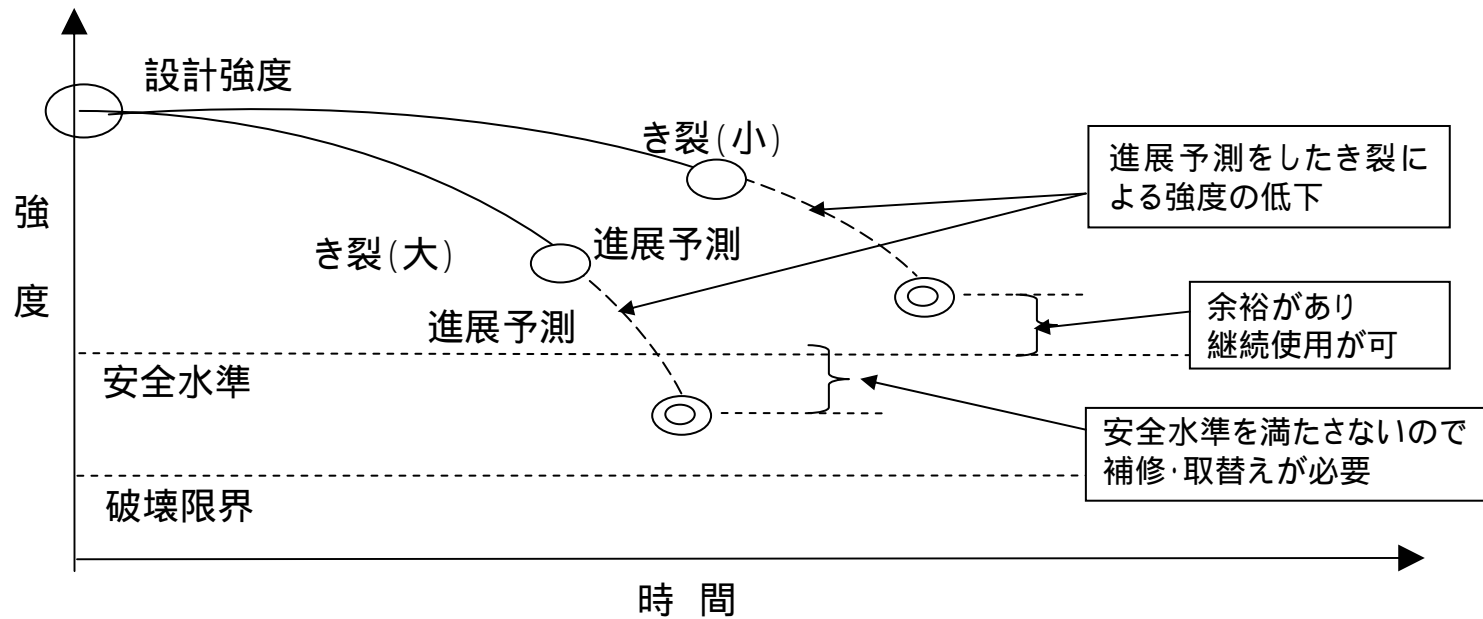
設計時においては、この安全水準に対して、通常、裕度をもって設計。

設備の供用開始後において、き裂などの欠陥が生じると、その設備の構造強度が低下していく。
(実際の強度低下は実線で示す。)

一定期間後(例えば5年)にき裂がどの程度進展するかを予測(進展予測)。

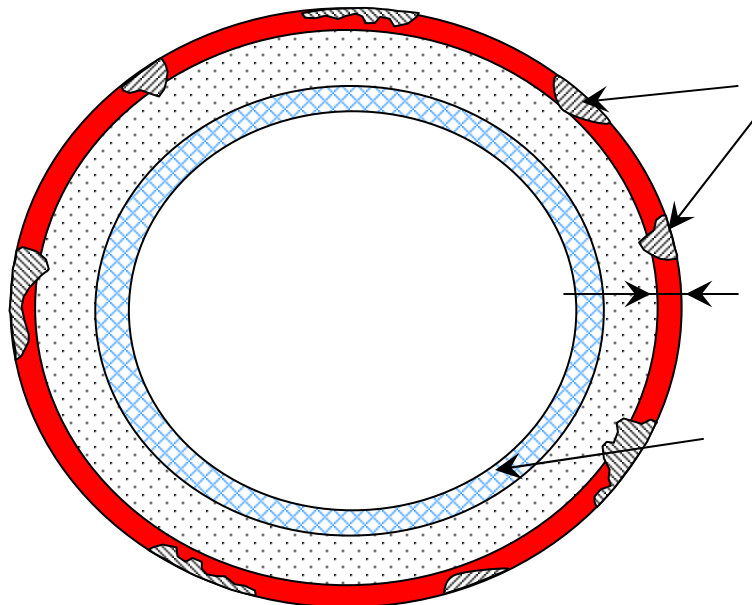
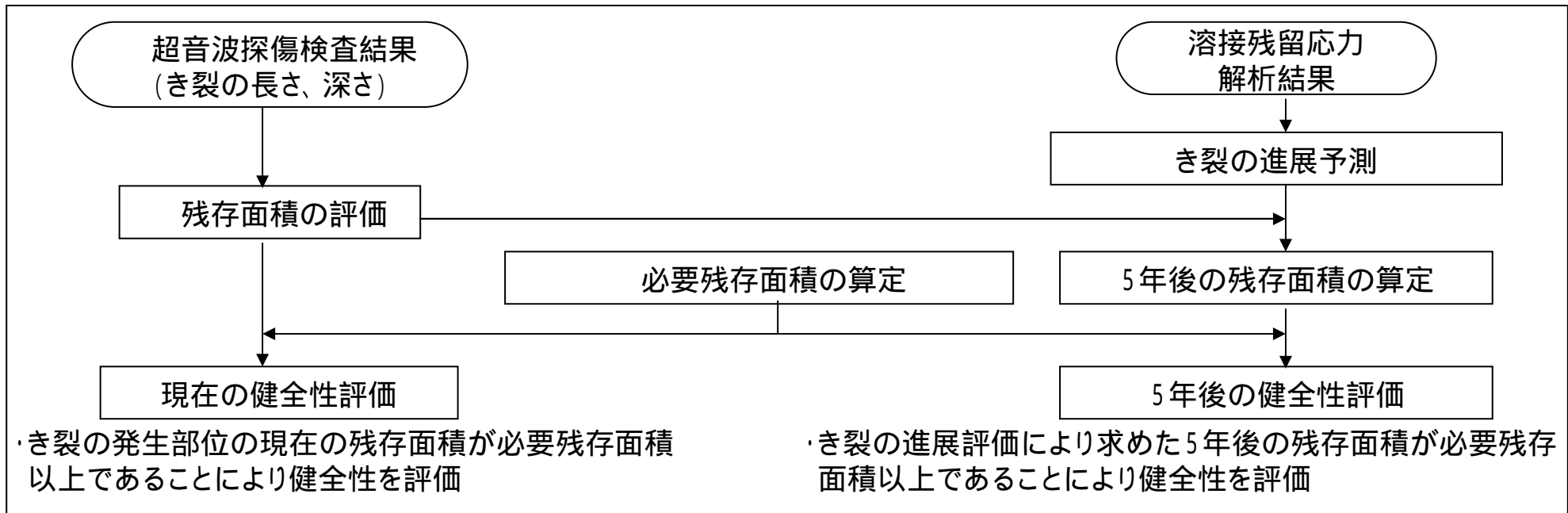
その予測をしたき裂を基に、構造強度がどの程度低下しているかを工学的に求め、その構造強度が、安全水準を満たしている場合は、予測期間は引き続き使用可能と判断され、安全水準を満たさない場合は、修理・取替が必要と判断される。

継続使用が可能となった場合においても、安全水準を満たす予測期間内の一定期間毎に、き裂の進展状況をチェック(継続検査)する。



2. 定期事業者検査と健全性評価の導入(5)

～ シュラウドにおける健全性評価手法の一例(健全性評価小委) ～



実際にき裂が発生している部分

平均的な深さのき裂が、シュラウドの全周にある
ものと仮定した部分

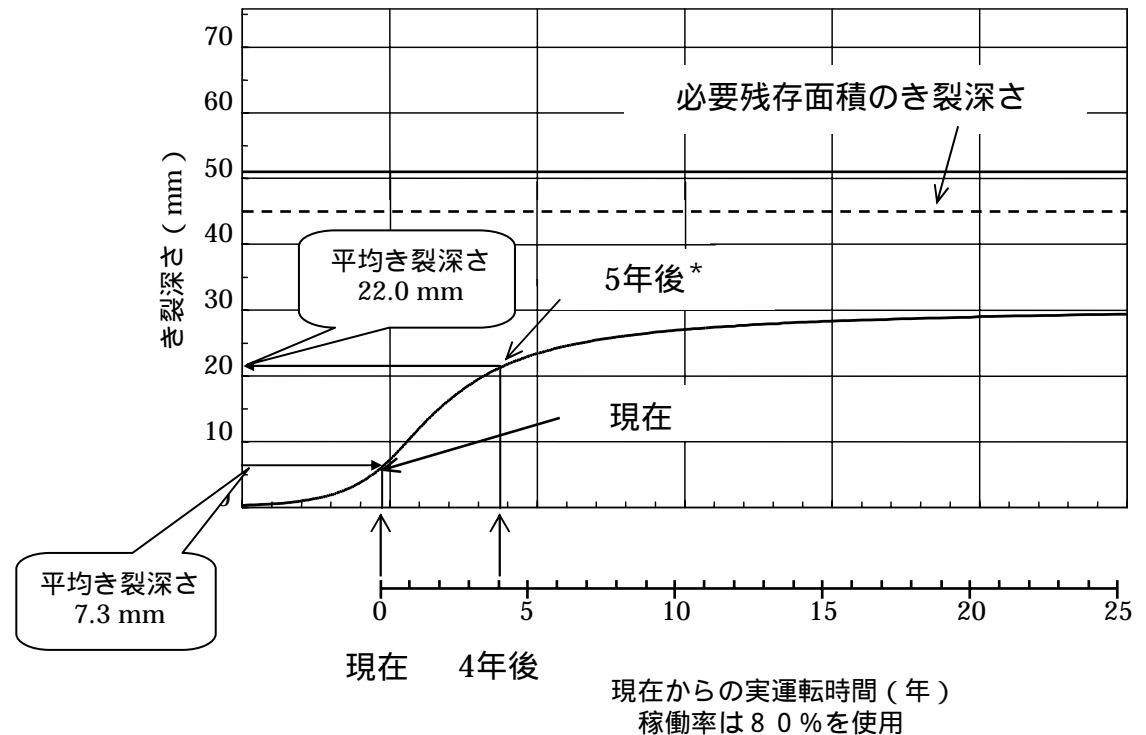
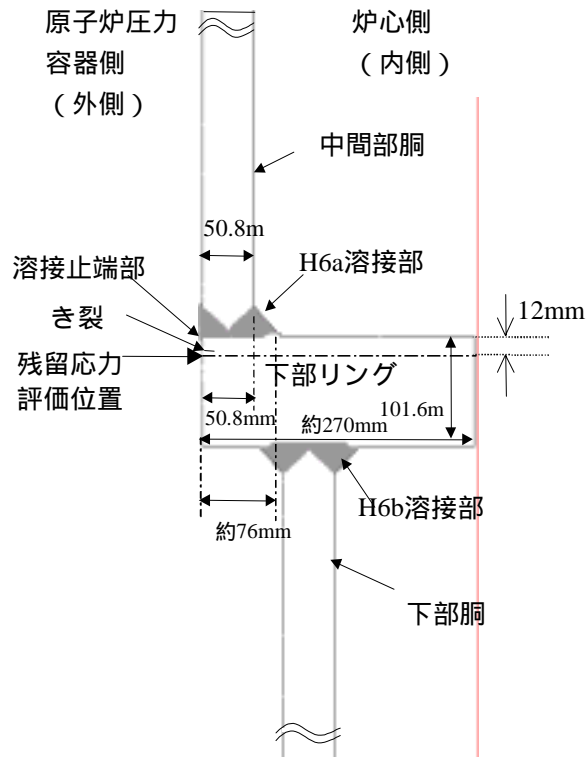
強度を確保するために必要な面積(必要残存面積)

2. 定期事業者検査と健全性評価の導入(6)

～ シュラウドのき裂進展予測の一例(健全性評価小委) ～

材料及び腐食環境等の条件が明らかな場合、「き裂進展速度」が残留応力に依存することが知られており、これに基づき、き裂の進展を予測。

< 柏崎刈羽3号機下部リング(H6a)のき裂進展予測 >



3. 工事計画認可対象の明確化

原子力発電施設の設置(新增設)の工事

・安全機能の重要度分類指針におけるクラス1～3の機器等は原則として「認可」の対象

原子力発電施設の変更の工事

・既に設置に際し認可を受けた工事計画との相違点に着目し、改めて設置許可との整合性や技術基準への適合性を国が確認する必要がある場合に「認可」または「届出」の対象

「改造」:建設当初の設計から設計内容自体の変更を伴う以下の工事を実施する場合
機器等を当初設計とは異なる仕様のものに取替え
既に設置されている機器等の撤去や台数の変更

変更後の設計につき改めて審査が必要であることから原則「認可」
(安全上の重要度が相対的に低いクラス3機器は「届出」とし、重要度の高いクラス1・2機器は「認可」)

「修理」:供用中に不具合が発見された場合等に機器等の機能維持又は回復を目的として以下の工事を行う場合
現在使用している機器等をそのまま使用することとして、供用中に発見された不具合を修復
現在使用している機器等を同一の仕様のものに取替

「変更後の機器等の性能や構造強度に影響が生じる場合」に基準への適合性を確認するため「届出」
(国の審査をより重要度の高い機器等に重点化するため、届出の対象をクラス1・2機器とする)

「同一仕様のものに取り替える場合」には、原則として工事計画に係る審査手続きは「不要」
ただし、機器等の重要度が高い「原子炉冷却材圧力バウンダリ」を構成する機器については、届出により同一仕様であることを確認の上、使用前検査を実施

クラス1機器:原子炉圧力容器、非常用炉心冷却設備、原子炉格納容器等

クラス2機器:使用済燃料運搬用容器、燃料取扱設備、使用済燃料貯蔵設備等

クラス3機器:固定式周辺モニタリング設備、新燃料貯蔵庫等

4. 事故・故障等の報告基準の明確化

原子力設備の事故・故障等に係る国への報告について、事業者が報告すべき事象であるか否かを的確に判断できるよう、可能な限り定量化・明確化を図るとともに、現行の通達基準の内容を含め報告基準を省令に一本化し、法令上の位置付けを明らかにする。

新報告基準(実用炉規則第24条第2項の改正)

(1) 原子炉の停止及び原子炉の出力抑制

- ・原子炉の運転中における原子炉施設の故障による原子炉の運転停止又は出力低下(運転上の制限から逸脱せず、故障の状況に変化がみられないものを点検するために停止する場合等)があった場合。

(2) 原子炉施設の故障

- ・原子炉施設を構成する安全上重要な機器等に技術基準不適合又は安全を確保するために必要な機能を有していないと認められた場合。
- ・火災により安全上重要な機器等が故障した場合。
- ・保安規定に定められた運転上の制限から逸脱する原子炉施設の故障(軽微なものを除く)があった場合。
- ・運転上の制限からの逸脱があった場合に、保安規定で定められた措置が行われなかった場合。

(3) 原子炉施設の故障等による影響

- ・原子炉施設の故障等による放射性廃棄物の計画外の排出、汚染されたものの管理区域内での漏えい及び被ばくがあった場合。

(4) 放射線管理

- ・濃度限度を超える放射性廃棄物の排出、管理区域内漏えい、管理区域外漏えい及び線量限度を超えた放射線従事者被ばくがあった場合。

(5) 人の障害

- ・原子炉施設の故障等が原因で、人の障害(入院治療が必要でない場合を除く)が発生した場合。

5. 軽微な事象を含めた情報の収集・提供体制の整備

また、情報公開の徹底の一環として、事業者は軽微な事象であっても適切に公開していくことが必要。

災害防止上支障のない軽微なトラブルやトラブルに至らない運転管理上の情報について、事業者、原子力施設のメーカー、大学・研究機関、規制当局等において共有し、その内容を分析し、保安活動の改善や安全規制の実施の中で適切に活用していくことが重要。



軽微な事象に係る情報を含めたトラブル情報を適切に収集し整理する体制を事業者において構築。また、データの集積基盤を産学官の連携の下で整備する。

6. 定期安全レビューを法令上位置付け

従来、10年毎に任意で実施されてきた原子力発電所等の運転経験や最新の技術的知見の反映状況等を評価する定期安全レビューについて、原子炉等規制法に基づく保安規定に規定。

国は、保安検査において、事業者が定期安全レビューを保安規定に従って実施しているかを確認。

定期安全レビュー事項	(現行)	(改正後)
運転経験の包括的評価:	任意	保安規定要求事項
最新の技術的知見の反映:	任意	保安規定要求事項
確率論的安全評価:	任意	任意
高経年化対策検討:	任意	保安規定要求事項

なお、確率論的安全評価については、変更後も任意の事項とするが、従前のとおり、事業者に実施を要請する。

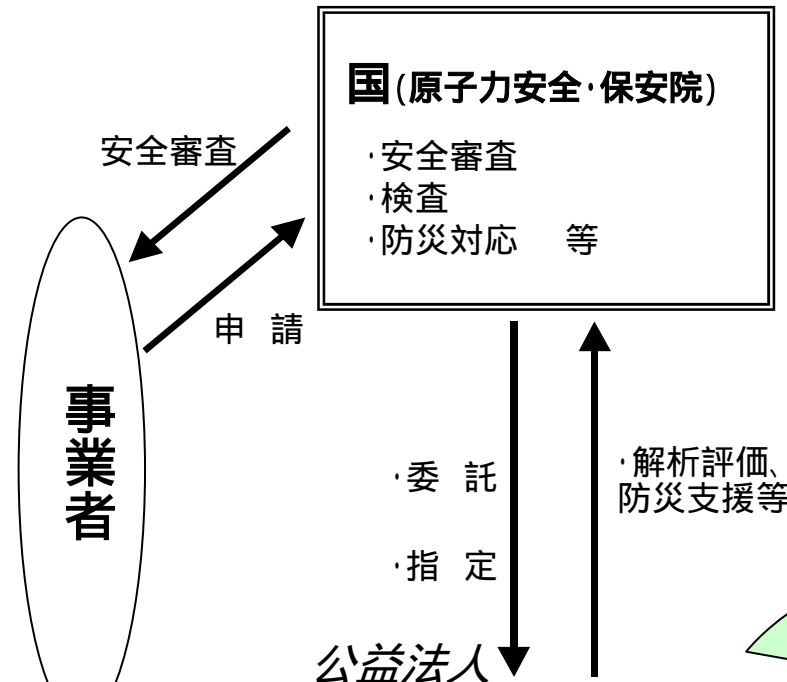
7. 安全規制体制の大幅強化(1)

～ 独立行政法人原子力安全基盤機構 (JNES)の設置～

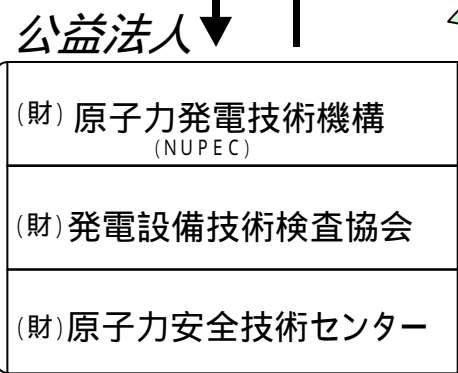
現在国が実施している検査のうち、材料や機器のスペック、検査データの妥当性など専門的技術的な部分は独立行政法人へ移管して実施。

独立行政法人へ一部を移管する検査についても、行政処分は今後とも国の名前で言い、国が責任を負う。

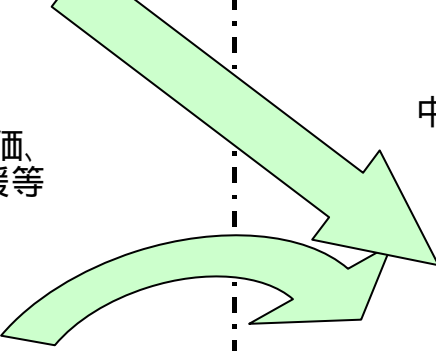
< 独法設立前 >



- 指定検査事務 (溶接検査/確認等)
- 安全解析・評価
- 防災支援
- 調査、研究、試験、研修
- 情報の収集等



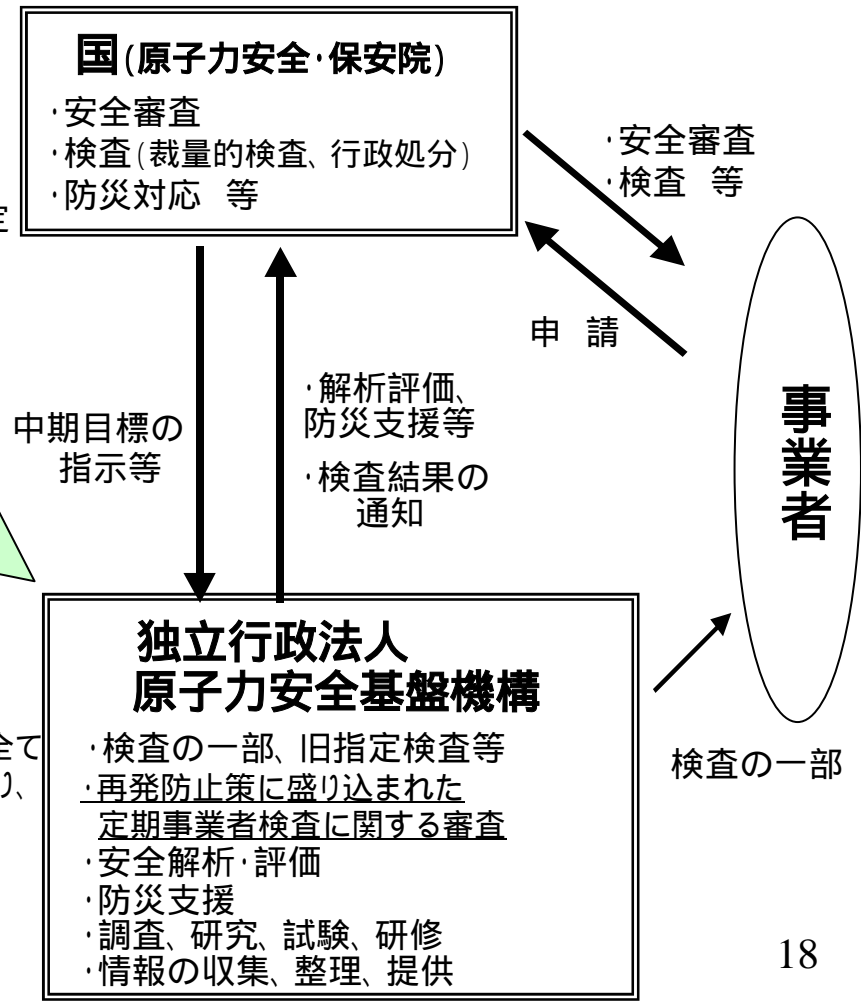
検査(使用前検査、定期検査等)の一部を移管



3法人への委託指定業務を全て引き上げ、整理・合理化を図り、独立行政法人へ移管

業務の移管であり、法人の統合ではない。

< 独法設立後 >



7. 安全規制体制の大幅強化(2)

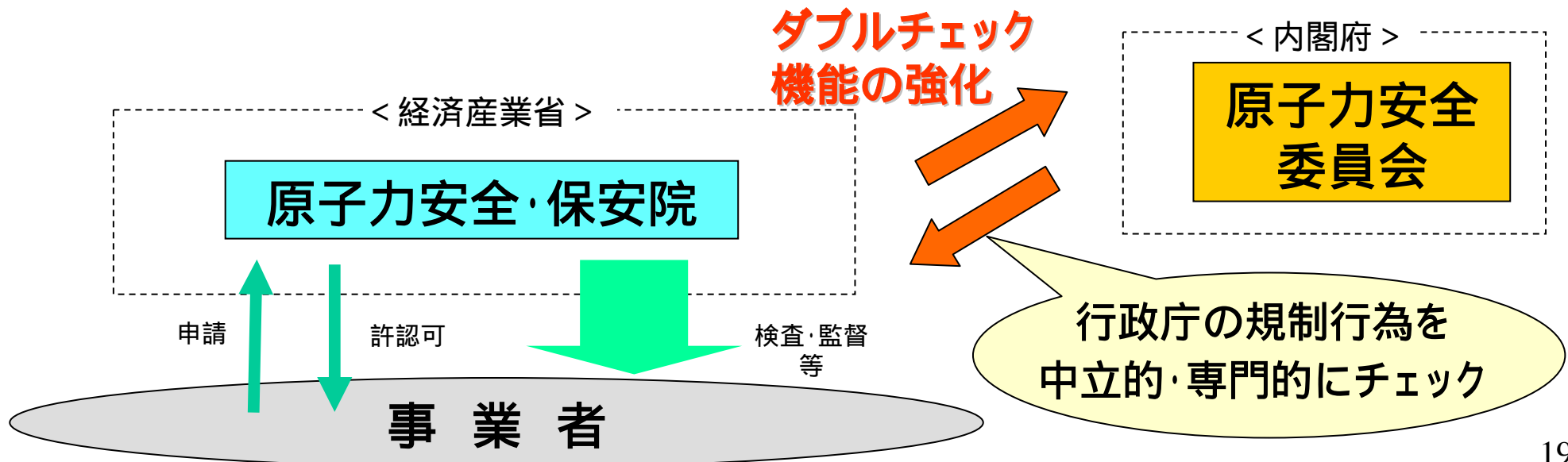
～ダブルチェック体制の強化の変遷～

原子力安全委員会は、行政庁による安全規制を中立的・専門的に監視する機関として昭和53年に設置。

平成12年にはJCO事故等の教訓を踏まえ、設置許可時のダブルチェックに加え、建設段階及び運転段階における規制行政庁の安全規制の調査を開始。

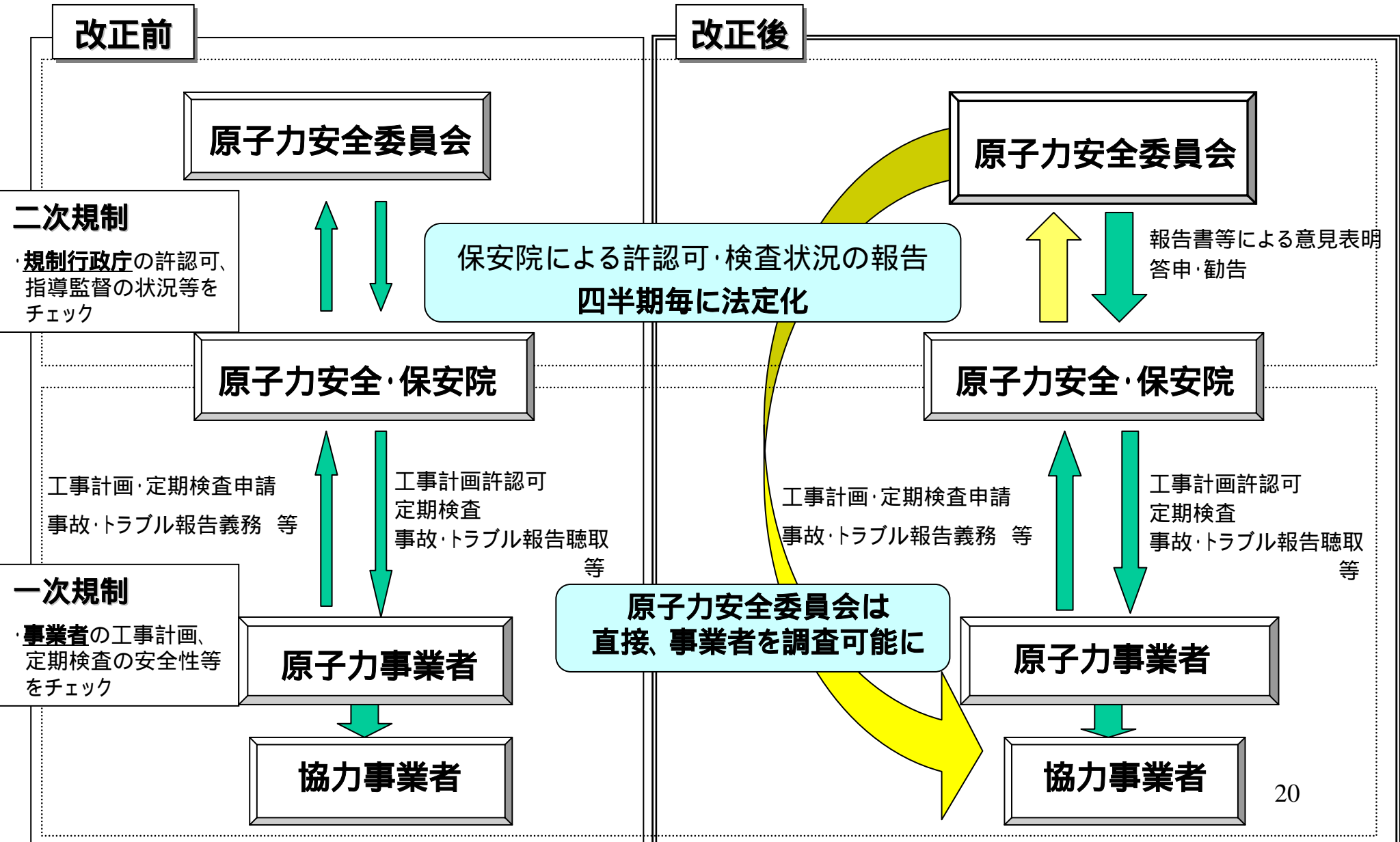
中央省庁再編時(平成13年)には、原子力安全委員会は一段高い内閣府に位置づけ。また、専ら原子力安全規制を担当する機関であり、高い独立性が確保された「特別の機関」として、原子力安全・保安院を設置。

今回の一連の問題を踏まえ、昨年12月に可決成立した改正電気事業法等により、調査権限の強化等、原子力安全委員会のダブルチェックの機能が一層強化されたところ。



7. 安全規制体制の大幅強化(3)

～ ダブルチェック機能の強化 ～



7. 安全規制体制の大幅強化(4) ~ 人員の強化 ~

原子力安全委員会

委員 : 5名

事務局: 約100名

原子力安全・保安院

約300名

〔プラントサイト常駐検査官

約100名

〔独立行政法人〕
原子力安全基盤機構

約420名

2001.1省庁再編
以前の体制

約20名

約140名

約50名

3つの
公益法人に
分散

8. 原子力安全にかかる専門的人材の育成

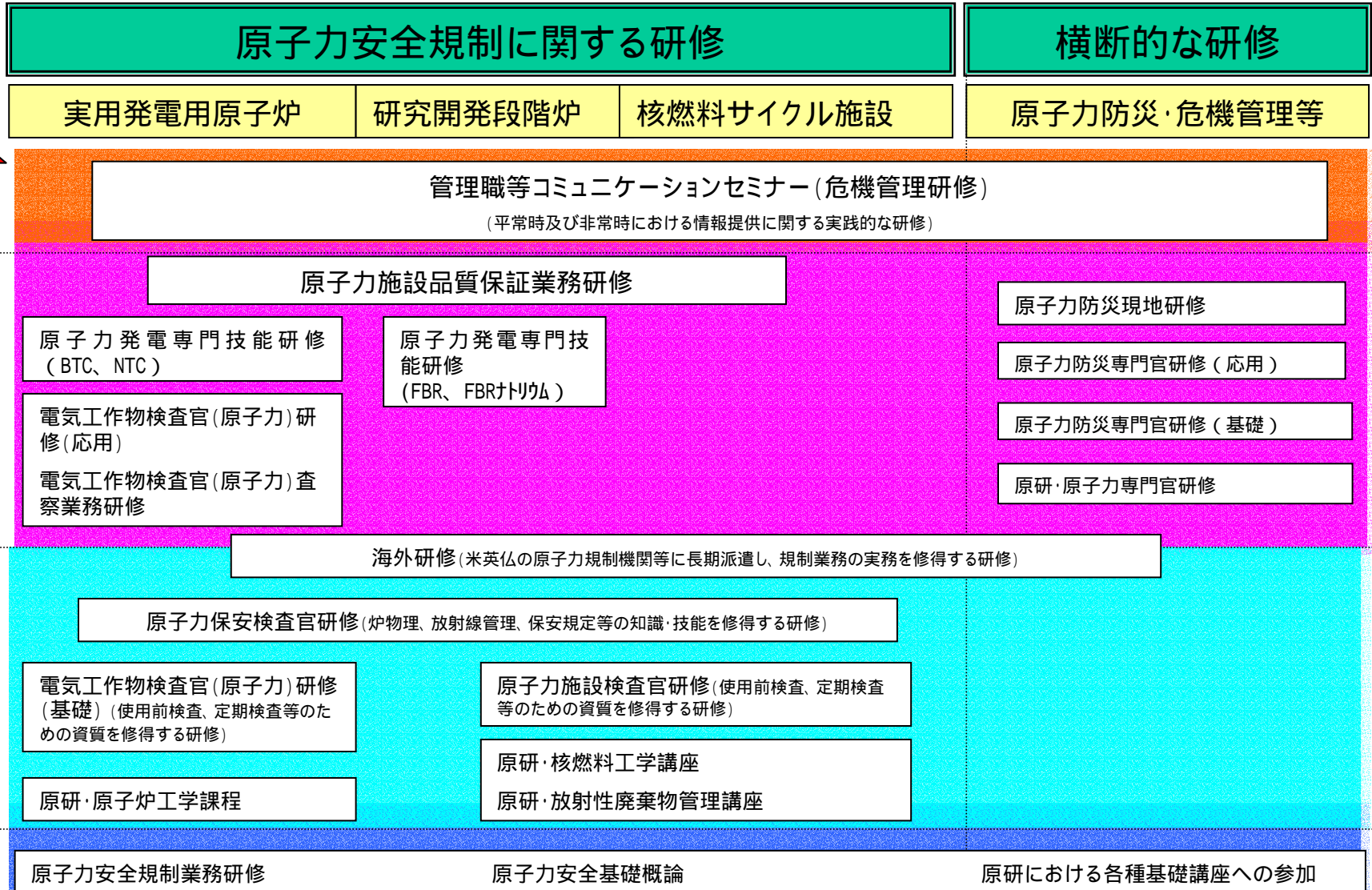
日本原子力研究所等と連携しながら、原子力施設の安全確保や防災対策に関する体系的な職員研修を実施するとともに、米英仏等の原子力規制機関に長期派遣等を実施し、長期的な観点から原子力安全に係る専門的人材の育成を図っている。

マイスター

シニアエキスパート

エキスパート

エントリー



9. 「広聴・評価」活動の強化

国民、特に立地地域住民の声に謙虚に耳を傾け、自らの活動を検証し、質的な向上に繋げていく努力を重ねていく



わかりやすい原子力安全広報を充実

立地地域における広聴・広報活動を強化

地域への説明機会の充実、ニュースレターの配布等

原子力安全行政に関する評価システムを導入

.....