



# 「もんじゅ」保守管理不備に関する 取組みと課題の整理

平成27年 12月28日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

1. 「もんじゅ」に関する基本的認識
2. 建設時からの経緯
3. 保守管理不備の経緯
4. 「もんじゅ」集中改革について
5. 現状の課題認識
6. 現状の課題への対応状況
7. 潜在する根本的な課題
8. オールジャパン体制での根本的な課題対応
9. 今後の機構の対応スケジュール
10. まとめ

- 「もんじゅ」は日本が国策として推進している高速炉路線に関して、次プラント(国産の高速炉実証炉)に反映してゆくための基盤データ(Na冷却発電炉の特性、安全性、運転性、保守性、他)の取得を目的に建設された原型炉。
- 加えて、将来の高速炉に関する「安全性強化を目指した研究開発」として、新規制基準に係る技術要件を模索する役割も期待されている。
- 一方、発電炉でもあるという観点から、研究炉を超えたプラントの安全・安定な運転維持管理等が要求されている。
- さらに、Na冷却炉は電力でも運転経験がなく、新しいものを動かすという観点等からも、軽水炉を上回る安全意識をもって運営にあたる必要がある。

一方において、

- 「もんじゅ」はナトリウム冷却高速増殖発電炉の初号機であることから、
  - ① 設備の健全性を確認する「保全プログラム」の核となる保全計画はゼロから作り上げなければならない。
  - ② 保全計画を作成するに際して必要な、設備・機器の劣化度合い、故障頻度、寿命等の蓄積されたデータが極めて少ない。
- 「もんじゅ」は「原型炉」として、運転・保守データを取得し、適切な保全計画を開発する事が重要な役割の一つだが、運転しないと十分なデータが得られない。
- 研究開発段階炉の特殊性から機器数が多く、ナトリウム冷却炉の特殊性から、ループ毎にナトリウムを抜き取った後に点検を行うなど、軽水炉にはない制約がある。

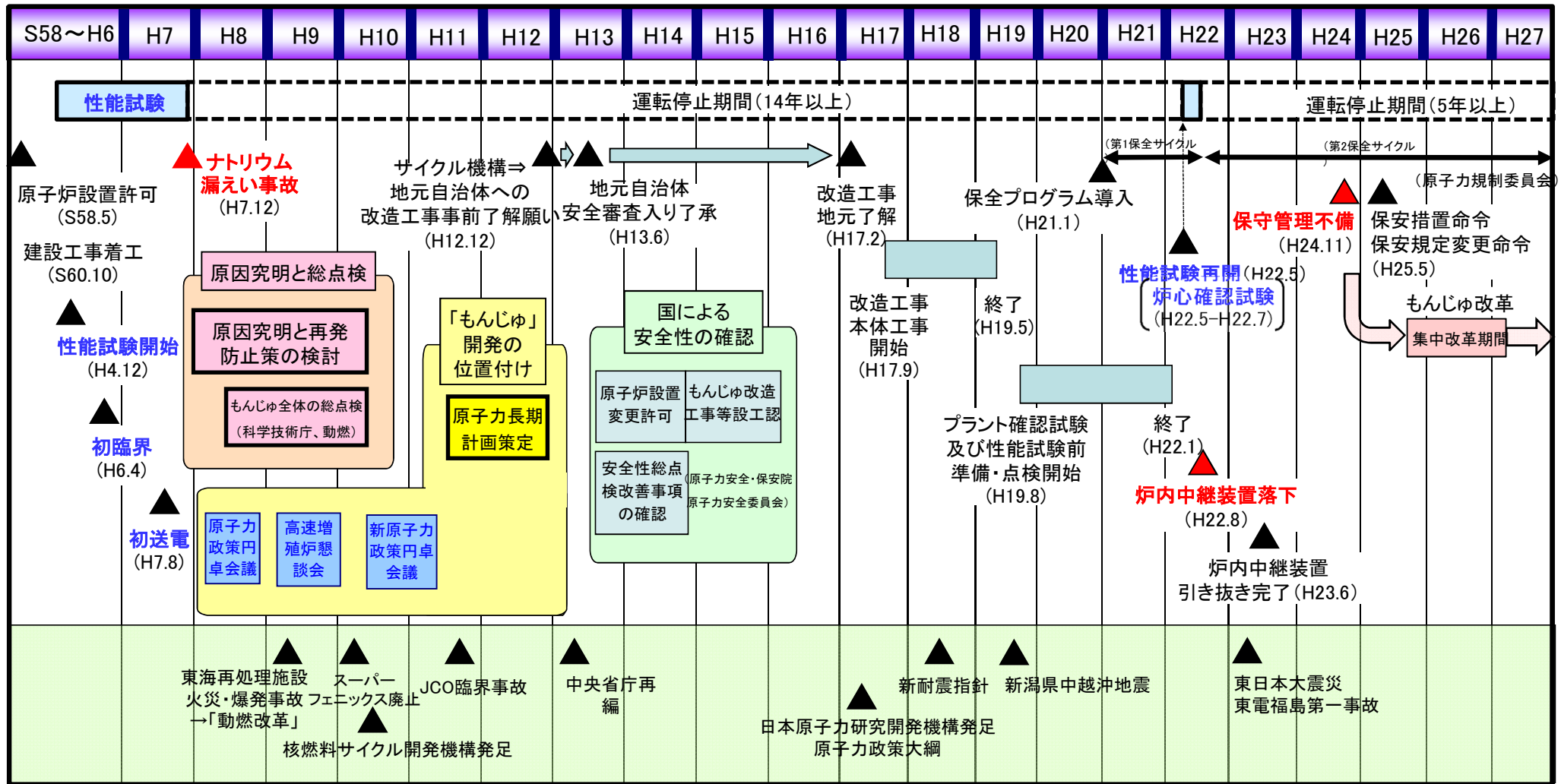
こうした制約や条件を踏まえた保守管理の対応が必要

# 2. 建設時からの経緯

- ・「もんじゅ」は国主導の下、国内各電力やメーカーの英知を結集して建設。
- ・平成22年に性能試験を再開するも、炉内中継装置落下トラブルや、平成24年の**保守管理不備**等により、現在でも停止状態。

原子炉運転実績：  
5,300時間  
発電実績：883時間

(暦年)



### 3. 保守管理不備の経緯 (1/3)

- H24年11月に保守管理不備の問題を確認して以降、原子力規制委員会(NRA)からの保安措置命令を受け、改善に取り組んできたが、未だNRAから認められる改善が出来ていない。

平成20年11月 : 原子力安全・保安院(当時)の方針を受け、軽水炉供用期間中と同等の保全計画作成を開始

平成21年 1月 : 保全プログラムを導入

(十分な技術的根拠や実績に基づくデータがない状況下で 2か月という短期間で計画を策定)

平成24年11月 : 点検時期の延長／点検間隔・頻度の変更手続きに不備 (保守管理不備)

12月 : <第36条 保安措置命令、第67条 報告徴収>

平成25年1月 : 命令に対する報告書提出

5月 : <第36条 保安措置命令、第37条 保安規定変更命令>

(平成25年6月、9月の保安検査で違反・指摘を受領)

9月、11月 : 命令に対する報告書(その1、その2)提出

(平成25年12月、平成26年3月、9月の保安検査で違反・指摘を受領)

平成26年12月 : 命令に対する報告書提出

平成27年3月 : <原子力規制庁の保安措置命令に関する対応方針>

(平成27年3月、6月の保安検査で違反・指摘を受領)

9月 : <第67条 報告徴収>

10月 : 報告徴収の報告書提出

11月 : <原子力規制委員会から文部科学省に勧告>



「もんじゅ」  
集中改革

# 3. 保守管理不備の経緯 (2/3) ~保全プログラム~

## 【保全プログラムの導入経緯】

- H20年10月、原子力安全・保安院(当時)より示された方針を受け、軽水炉と同様にH21年1月より保全プログラムを導入。
- 保全プログラムの中核となる保全計画を2カ月足らずの期間で策定。

⇒十分な技術的根拠や点検・補修の実績データがないため、**従前の点検内容やメーカー推奨等を基に作成。**そのため保全計画は**多くの問題を内包。**

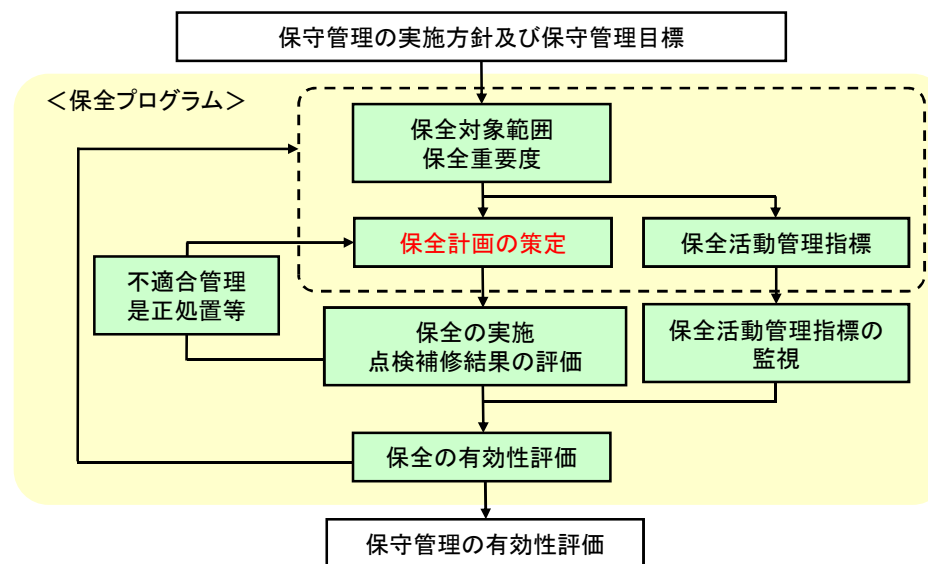
- 保全対象範囲の過不足
- 保全重要度分類の未了による影響
- 点検内容・頻度等の技術根拠が不十分
- 現場の状況の点検内容への反映が不十分 など

⇒保全計画の実施を支える要領類の最適化や職員の修練等は**実践しながら修正していく計画であった。**

【第15回もんじゅ安全性確認検討会(H20年10月22日)  
原子力安全・保安院資料より抜粋】

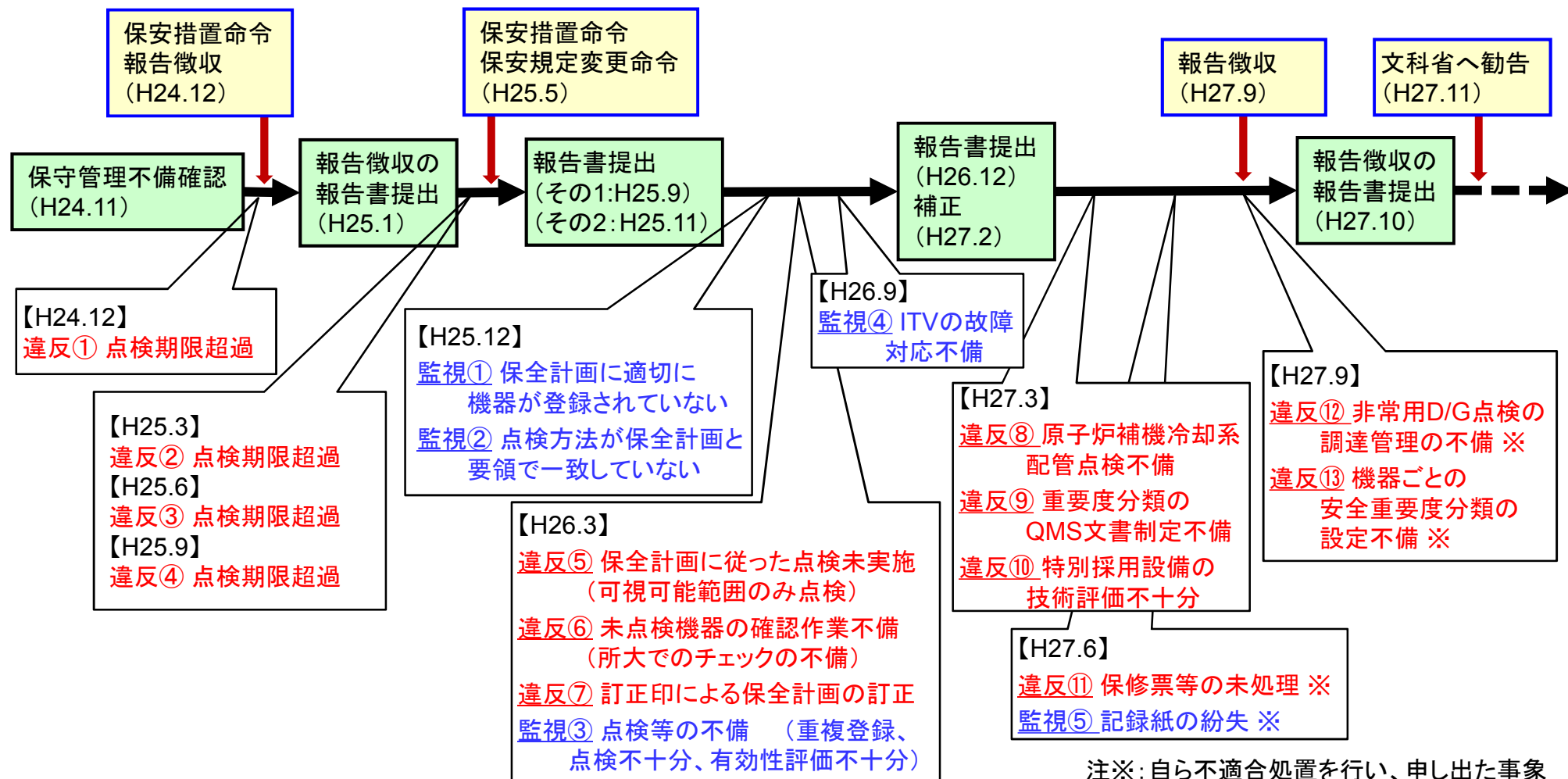
「もんじゅ」は、使用前検査の段階であるが、初臨界から14年を経過し、今後試運転を再開しても2年以上これを行うことを考慮すると、設備の重要度に応じ、劣化の状況を踏まえ適切な保守管理が行われる必要がある。原子炉等規制法に基づく研究開発段階炉規則の改正等(新検査制度に係るもの)により、事業者は、保安規定等を改正し、来年1月から使用前検査中の設備であっても、保全プログラムを作成し、計画的に劣化の状況を把握し、健全性を維持することが義務付けられることになった。当院は、原子力機構が、今回確認された保守管理上の問題\*を十分に踏まえた保全プログラムを作成しているか保安検査等で厳格に確認することとする。

\_: 下線は、出典資料に元々引かれていたもの  
\*: ナトリウム漏えい検出器誤警報(H20.3)、屋外排気ダクトの腐食孔(H20.9)



### 3. 保守管理不備の経緯 (3/3) ~保安規定違反の指摘~

・保守管理不備問題の確認以降、命令に対する報告書の提出・補正を繰り返しているが、原子力規制委員会より保安規定違反・監視の判定を繰り返し受領。





【平成25年10月～平成27年3月に原子力機構改革と並行実施】

- 「もんじゅ」を理事長直轄組織とし、理事長を本部長とする「もんじゅ安全・改革本部」を設置。
- 保守管理体制と品質保証体制の再構築、未点検機器の解消、保全計画の見直し等への取組み開始
- **第1／第2ステージの改革と並行して、保守管理不備の問題に関する根本原因分析(RCA)を実施し、そこから出された対策を実施**



【平成26年12月に原子力規制委員会に報告書を提出するも、その後にも保守管理や品質保証に関する問題が顕在化。】

- 「もんじゅ」改革として各種の改革・打ち手を実施してきたが、**結果として十分な効果を挙げていない**
  - ←根本的な課題への切り込みが不十分
  - ←長期停止による、職員の運転・保守に関するインセンティブ低下も影響

(経緯)

もんじゅ安全・改革本部設置  
基本計画/実施計画を策定

第1ステージ (平成25年10月～平成26年9月)

体制の改革

- 【主な対策】
- ・ 「もんじゅ」体制の強化
  - ・ 経営資源（予算・人材）の集中投入
  - ・ メーカー、協力会社との連携強化

風土の改革

- 【主な対策】
- ・ 理事長、所長と職員直接対話
  - ・ 小集団活動による業務改善
  - ・ コンプライアンス活動

人の改革

- 【主な対策】
- ・ マイプラント意識の醸成
  - ・ シニア技術者の活用による技術の継承
  - ・ 人事評価制度の見直し

RCA実施

- 【実施事項】
- ・ 発生したトラブル(違反)の発生原因のRCA分析を実施。

↓  
4種類の組織課題を抽出

第2ステージ (平成26年10月～平成27年3月) 第1ステージ改革で対策不十分な課題に対して集中対応

保守管理体制の再構築

- 【主な対策】
- ・ 組織再編を実施
  - ・ 保全計画の見直し
  - ・ 未点検機器の特定と対応

品質保証体制の再構築

- 【主な対策】
- ・ 品質保証体制の強化
  - ・ QMS\*文書の制改定
  - ・ CAP\*の本格運用

現場技術力の強化

- 【主な対策】
- ・ 職員の育成・教育
  - ・ メーカー、協力会社との連携による現場技術力向上

平成26年12月22日

必要な点検、保全計画の見直し後、**保安措置命令に対する報告書** 及び**保安規定変更申請**を提出

注\* QMS: Quality Control System , CAP: Corrective Action Plan

### 保守管理不備に関するRCA対策について

- 過去に実施したRCA から、導出された4種類の組織課題に対し、ここから78件の対策を展開。
  - ①**管理機能が不足**  
(管理者の役割と責任が不明確、組織としての対応が不十分、他)
  - ②**チェック機能が不足**  
(組織としてのルール遵守の定着化不十分、品証室等のチェック不十分、他)
  - ③**保全に係る技術基盤の整備が不足**  
(技術的対応が不十分、技術要員や力量不足、他)
  - ④**安全最優先の意識と取組みが不足及び安全文化の劣化**  
(意識改革不足 他)

### • RCAから導出された課題点(対策)は2種類

→ 即刻 解決すべき技術的事項(ポイントー1)、継続的に改善すべき体制整備(ポイントー2)

↳ 対策が有効であったかの評価(PDCAのC,A)が未了

(対策が十分実施されていないもの + 他の対策が必要なもの)

## (第1ステージ詳細)

(平成25年10月～平成26年9月)

基本方針(3項目)	課題	対策項目(14項目)
<p><b>【体制の改革】</b></p> <p>発電プラントとして 自立的な運営管理体制の 確立</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 強力なトップマネジメントにより安全最優先の徹底</li> <li>○ 安全で自立的な運営管理を遂行できる組織・管理体制の早急な確立</li> <li>○ 安全な運営管理を着実に実施できるマネジメント能力の改善</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【対策1】理事長を本部長とする「もんじゅ安全・改革本部」による改革の推進</li> <li>【対策2】「もんじゅ」組織、支援組織の強化</li> <li>【対策3】トップマネジメントによる安全確保のための経営資源の集中投入</li> <li>【対策4】保守管理方法、業務の進め方の見直し</li> <li>【対策5】電力会社の運営管理手法の導入</li> <li>【対策6】メーカー・協力会社との連携強化</li> </ul>
<p><b>【風土の改革】</b></p> <p>安全最優先の組織風土 への変革</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 強力なトップマネジメントにより安全最優先の徹底</li> <li>○ 安全最優先を徹底できる組織風土への再生</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【対策7】安全統括機能、リスクマネジメント及びコンプライアンス活動の強化</li> <li>【対策8】安全最優先の意識の浸透</li> <li>【対策9】保守管理体制・品質保証体制の強化</li> <li>【対策10】安全文化醸成活動、コンプライアンス活動の再構築</li> </ul>
<p><b>【人の改革】</b></p> <p>マイプラント意識の定着と 個々人の能力を最大限 発揮できる現場力強化 への改革</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 高い技術力の育成、モチベーションの高揚</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【対策11】「もんじゅ」を運転する意義の浸透、マイプラント意識の定着</li> <li>【対策12】運転・保守技術等に関する教育充実、技術力を認定する制度の確立</li> <li>【対策13】原子力機構やメーカーのシニア技術者による技術指導</li> <li>【対策14】「もんじゅ」の運転・保守から得られる技術を蓄積し、技術継承を図る</li> </ul>

## (第2ステージ詳細) 【集中課題1】保守管理体制の再構築

主要課題	<p>○管理機能の不足            管理者自らがプレーヤーとなりマネージャーとしての意識が不足していたため、業務の段取りの整備や、担当者の業務実施状況の確認が不十分で、保守管理における管理機能が十分に発揮されていなかった。</p>
	<p>○保全に係る技術基盤の整備不足            保守管理に係る課題に対し本質的な対応（保守管理に係る要領類や保全計画の見直し、点検要領標準化への取組、QMS理解への取組等）が十分でなく、これらを実施する要員、体制が不十分であった。</p>

具体的な課題	実施した対策
・経営層の保守管理のガバナンス機能が不十分	・「もんじゅ」を理事長直轄組織 ・もんじゅ運営計画・研究開発センターを新設
・豊富な経験を有する保守管理技術者が不足	・プロパー職員の異動、採用、 ・電力からの技術者の追加支援
・点検等の予算を十分確保できなかった	・点検等のための追加予算措置
・点検数量が膨大。	・保守管理業務支援システムを構築。
・メーカー間の調整や契約手続きが複雑化	・4メーカーと包括的複数年契約を締結
・保守担当者の育成が十分でない	・保守担当者個人ごとに育成計画を作成
・誤記、点検実績の誤り、機器の重複記載等	・保全計画の全面的な確認による見直し
・プラント工程を変更する際、点検工程との整合性を十分確認できていなかった	・工程の整合性を確認することをルール化
・点検要領標準化の取組みが不足	・標準点検要領書の作成マニュアルを整備

## (第2ステージ詳細) 【集中課題2】品質保証体制の再構築

主要課題	<p><b>○横串機能の不足</b> 組織としてルール遵守意識が不足。これを是正すべき品質保証室等による横串機能が十分に働いていなかった。</p>
	<p><b>○最優先の意識と取組の不足</b> 点検期限超過等の保守管理状況の実態把握が不足。現場の安全を最優先とする意識や資源確保等への取組が不足。また、過去のRCAの対策取組へのフォローも不足していた。</p>

具体的な課題	実施した対策
<ul style="list-style-type: none"> <li>・トップマネジメントが適切に評価できる情報をインプット出来ていなかった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マネジメントレビューを年度ごと2回以上に増加</li> <li>・品質保証専任副所長及び各課に品質保証担当者を配置(横串機能強化)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・品質マネジメントシステム文書類の維持管理が不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・品質マネジメントシステム文書類の制定・改正</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・不適合管理要領に誤った判断につながる記載</li> <li>・不適合管理の対応の遅れ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・所長以下幹部で情報共有し、不適合を検討する是正処置プログラム(CAP)を導入</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・業務の進捗管理等を行う取組みが不足</li> <li>・課員が抱える業務上の課題等の把握や指導が不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業務内容と工程を明確にする業務管理表の作成</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・品質保証に関する教育が十分でない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保守管理上の不備に関する教育を実施</li> <li>・ISO9000 外部研修の受講</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・幹部は、安全を最優先とする意識を現場の業務にまで浸透できていなかった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全最優先の組織への変革を目指した「松浦宣言」を公表</li> <li>・「もんじゅ」において職員と理事長の直接対話実施</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・課員が抱える業務上の課題等を共有し、相談する風土が十分に醸成されていなかった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全文化の醸成や関係法令及び規定の遵守に関する約30の小集団活動を実施</li> </ul>



# 4. 「もんじゅ」集中改革について (7/7) (参考)<sup>14</sup>

## (第2ステージ詳細) 【集中課題3】現場技術力の強化

主要課題	○現場技術力の不足 体制を再構築し、定着を図るための基礎能力の向上と再稼働を見据えた現場技術力の強化が不足
------	--

具体的な課題	実施した対策
<ul style="list-style-type: none"><li>・教育計画の設定が不十分</li><li>・教育内容が保守管理PDCAを回すためには不十分</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・個人ごとの育成計画を策定し管理</li><li>・運転を見据えた運転担当者及び保守担当者のOJT教育項目の明確化し、H27年度から反映</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>・不適合管理等の品質保証への理解が不十分</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・品質保証担当者を中心に、QMS研修を実施し、内部監査員として認定</li><li>・不適合管理に係る実例を用いた反復教育等を実施</li><li>・現場作業従事者の時間確保を図る環境整備</li><li>・法令要求のある資格取得の促進</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>・協力会社の技術者の技術力向上</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・技術力強化に向け、協力会社技術者の実習等について電力会社やメーカーにおける研修実施を調整。</li></ul>

安全確保の為に必要なこと  
= 従来からの改善活動 (RCA/もんじゅ改革から導出された課題)

(ポイント-1)  
(即刻**解決**すべき技術的事項)

- ① 「保全計画」が内包する問題対応
- ② 未点検機器の解消
- ③ RCA分析からの課題への対策  
実施と評価
- ④ 不適合事案の処理

(ポイント-2)  
(継続的に**改善**すべき体制整備  
=QMS改善活動)

- ① 保守管理体制と品証体制の定着  
(自律的なPDCA)
- ② 継続的な安全確保の体制整備
- ③ 軽水炉を上回る安全要求に  
応える改善活動

理事長の民間からの視点  
= 就任以降で痛感したこと

(ポイント-3) (潜在する根本的な課題) 過去の改革でも解決できなかった根本的な課題

- 人材、リソース(資金)面の課題、 職員の資質・力量面(視野、コスト感覚、危機感・スピード感の不足、モチベーション、指示待ち、同じミスを繰り返し 他)

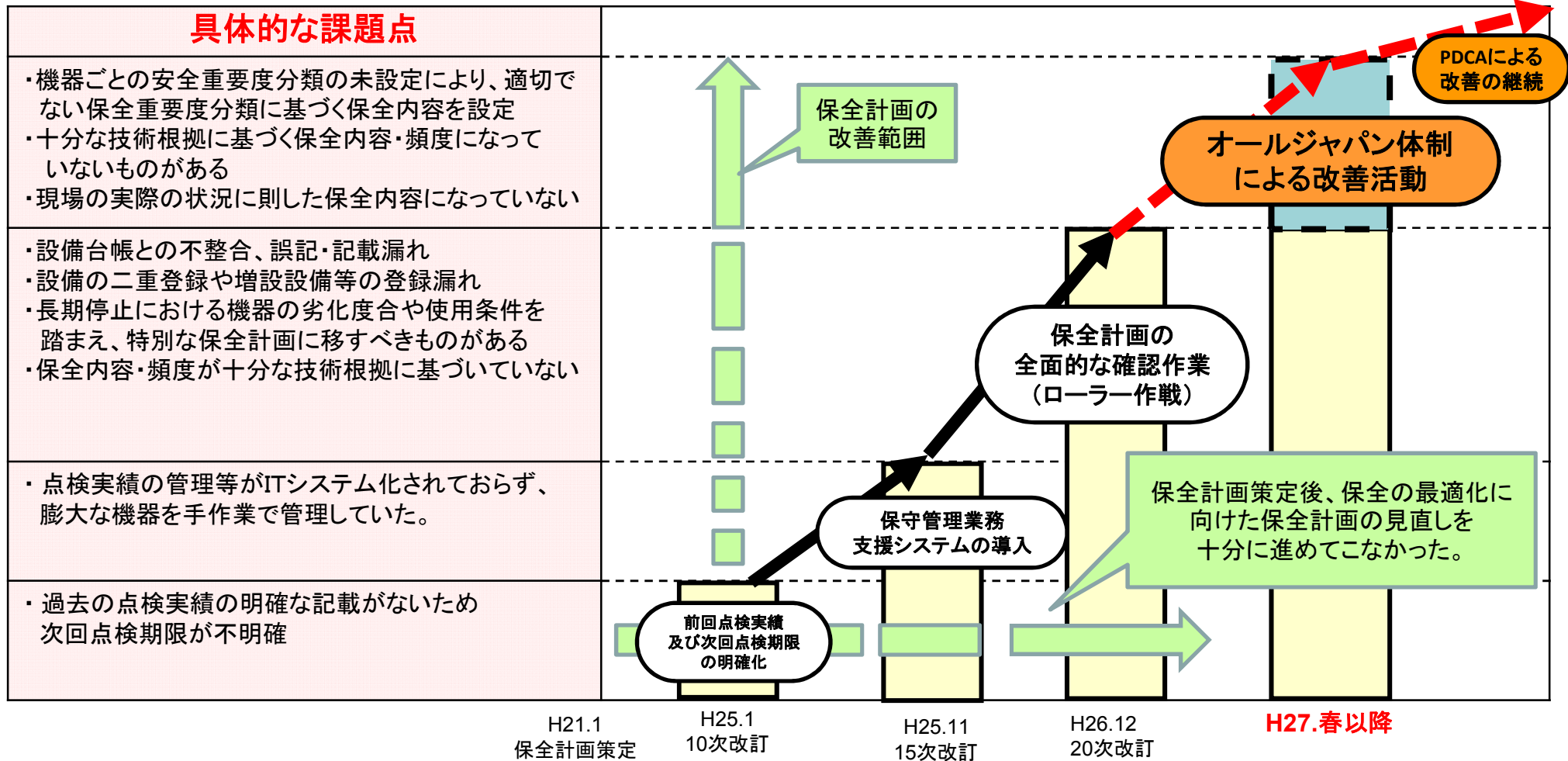


## (ポイント-1): 即刻**解決**すべき技術的事項

課題点と実施事項	現状	今後の取組
保全計画通りの保全を実施	① 保全計画が内包する問題の解決 (保全計画の見直し)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全重要度分類の再整理: 完了</li> <li>・保全方法の技術的根拠の整備: 実施中</li> <li>・技術的根拠に基づく保全の有効性評価方法の高度化: 追加実施中</li> </ul> > 来春までに重要設備の保全計画の見直しを完了 (後述するオールジャパン体制での活動を活用) (H28年5月)
	② 未点検設備の解消 ・未点検設備の点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>・未点検機器の点検: B系列分完了 75%完了</li> <li>・安全重要度変更に伴う追加点検: 38%完了</li> </ul> > 来春までに残るA系列/C系列、追加の未点検機器の点検を全て完了 (H28年3月)
保安規定に従った保守管理と品質保証を実施	③ 保守管理不備に係るRCA対策の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RCA分析より78の具体的対策を抽出: 実施中</li> </ul> > 1月までに実施中対策の有効性評価を実施(PDCAのC) > 評価結果により対策の修正・追加を予定(PDCAのA)
	④ 不適合事案の処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保守管理不備に係る不適合不適合の除去: 70%完了</li> </ul> > 来春までに保守管理不備に係る不適合事案の処理完了 (H28年5月)

共通: 進捗状況の**見える化**を推進中

**保全計画の課題点:** 保安措置命令解除に必要な保全計画の改善の範囲の判断が適切でなかった。  
 そのため、最初から**抜本的な見直し**を行わず、段階的に改善範囲を拡大していくこととなり、結果として時間を要した。

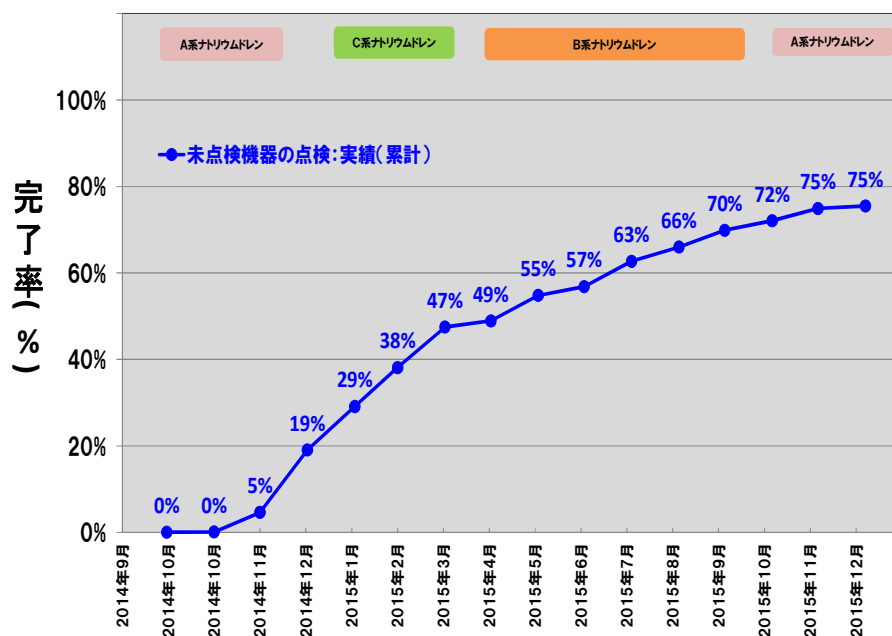


# 6. 現状の課題への対応状況(3/4)

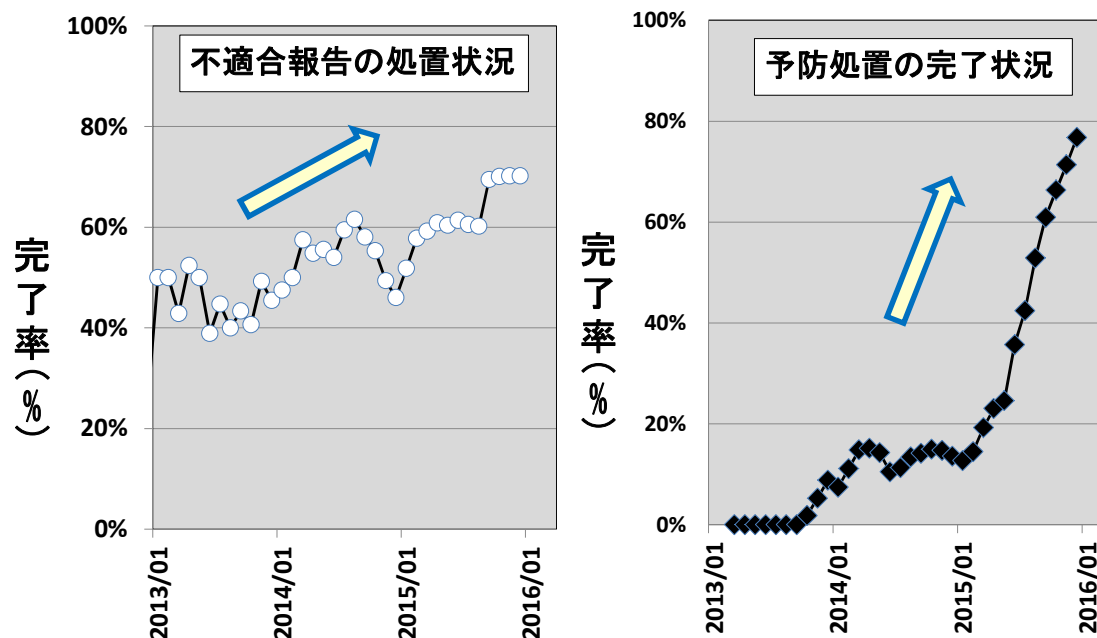
## 進捗状況の見える化の一例

- ・未点検機器の解消に向けて、計画的な保全作業を推進
- ・不適合の処置など、自律的にPDCAを回す活動を加速中

特別採用機器の点検完了率



保守管理不備に係る不適合の完了件数



「技術的根拠に基づく合理的な保全計画への抜本的見直し」  
 について、オールジャパンで人員を大幅投入し、対策を加速

## 6. 現状の課題への対応状況(4/4)

### (ポイント-2) : 継続的に**改善**すべき体制整備 = QMS改善活動

課題点		実施事項	現状	新たな視点を加味した活動
① 保守管理体制・品証体制	自律的にPDCAが回る組織	・業務管理表による管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業務管理表: 整備済み(4月)</li> <li>・実行する組織になるように、組織のMVS*1 制定(6月)</li> <li>・KPI *2 による進捗状況管理を強化(工程表の進捗フォロー等)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ライン管理職の徹底指導 (毎日のモーニングミーティングにて、具体例にて指導を実施)</li> </ul>
	ラインで業務が確実にできる組織	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マネジメント能力の高い人材の登用</li> <li>・適材適所のライン配置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ラインの体制: 整備済み(4月)</li> <li>・各階層の責任・権限を定め、指導を実施(6月)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ライン体制の固定化</li> <li>➢ライン補助要員の強化</li> </ul>
	十分な品質で業務が実行できる組織	・品証室の強化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・品証専任の所長代理、室長、担当者を配置(4月)</li> <li>・ISO等外部研修の受講</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢さらなる品証室の強化 11月よりメーカーからQMS専門家を2名招聘</li> <li>➢信賞必罰の制度を運用</li> </ul>
② 継続的な安全確保	プラントの運営に必要な技術力を備えた人材の配置 技術の蓄積・継承	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロパー職員増員</li> <li>・実務経験者採用</li> <li>・電力の指導技術者の配置</li> <li>・若手職員の電力への派遣</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラント保全部にプロパー増員(プロパー率: 34%⇒44%) (~本年4月)</li> <li>・保守担当者の力量評価と教育プログラムの運用を開始</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢プロパー中心の指導・啓発</li> <li>➢業務引継ぎルールの明確化</li> </ul>
	自分の責務を誠実に遂行する意識	・理事長講話、コミュニケーション指導による意識刷り込み	<ul style="list-style-type: none"> <li>・理事長講話・階層別面談等(H27年度 7回実施延べ67名)</li> <li>・理事長メッセージを全職員に配信</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢業務の重要性/意義の教育</li> </ul>

\*1 : Mission / Vision / Strategy,

\*2 : Key Performance Indicator

## (ポイント-3): 理事長の民間からの視点での **潜在する根本的な課題(1/3)**

課題点	実施中の対策と評価	今後の更なる対策
<p><b>人材面</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・少数(40%)のプロパーが多数(60%)の出向者を十分リードできていない</li> <li>・若年プロパーのスキル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機構内全体から短期的に、E-ス級人材を50人規模で投入 (Na取扱技術者、燃料取扱技術者を中心に配置)</li> <li>→依然として人材の問題は未解決</li> </ul>	<p>経験が少ない人材の活用のため、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・保守管理業務のIT化・システム化を強力に推進</li> <li>・データや作業手順の標準化 (後述するオールジャパン体制にて活動)</li> <li>・トレーニングメニューの充実化(検討中)</li> </ul>
<p><b>リソース(資金)面</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・予算が年度区切り</li> <li>・国家予算の制限により、保全活動に必要な予算が限定されてきた (機構の見積／予算請求の甘さ) (電力に比較して、集中して使用可能な予算が限定)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重要な点検は複数年契約として計画的な運用を開始(~H26年)</li> <li>→依然として単年度の運用は以前通り避けられない状況</li> </ul> <p>(今年度対策として)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機構全予算の10%以上を集中</li> <li>・機構内予算の理事長特別枠として、対策費用を投入</li> <li>→依然として 予算不足の状態が継続</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・さらなる費用合理化でQCDの同時成立を推進 (Q: quality C: cost D: delivery) (ダイエツプロジェクトとして機構大にて展開中)</li> <li>・次年度以降の予算確保に向けて監督官庁と連携</li> </ul>

# 7. 潜在する根本的な課題(2/4)

## (ポイント-3): 理事長の民間からの視点での 潜在する根本的な課題(2/3)

課題点	実施中の対策と評価	今後の更なる対策
<p><b>職員の資質・力量</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電炉に対する経験不足</li> <li>・危機感・スピード感不足</li> <li>・モチベーション不足 PDCA不調、 指示待ち体質</li> <li>・同じ様なミスを繰り返す</li> <li>・約束したことが 実行できていない</li> <li>・改革を繰り返しても いっこうに解決できない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電力からの支援による 啓蒙活動</li> <li>・理事長によるフォロー</li> <li>・KPIによる見える化</li> <li>・職員の適材配置</li> <li>・組織(ライン)によるフォロー徹底</li> <li>・RCA分析による対策</li> </ul> <p>→依然として 職員の資質・力量 の問題は未解決</p> <p>→20年間の停止で、 5年後10年後を見越した 十分 な組織・人づくりが出来ていな かったと反省。 加速度的な人の育成が必須。</p>	<p><u>・オールジャパン体制での課題への取組み</u></p> <p>機構内メンバーに加えて、 設計製作ノウハウを有するメーカー、 運転・保守の経験とスキルを有する電力 等の民間の知恵を結集した オールジャパン体制で、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①潜在する根本的課題が他にないか の洗出し作業</li> <li>②顕在化した課題への対策加速 等を実施</li> </ul> <p>ex. 保守管理業務のプロセス総合チェック(チームA) 保全計画改定・有効性評価(チームB、C) IT化・システム化推進(チームD) 悪さ処の深掘り検討(チームY)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・モチベーションの高い若手職員教育に力点</li> <li>①中期的に職員の教育システムの充実</li> <li>②成功体験を積ませる</li> <li>③徹底的なフォロー(成果はフォローに比例)</li> </ul>

## (ポイント-3): 理事長の民間からの視点での **潜在する根本的な課題(3/3)**

### 【現時点で考えている

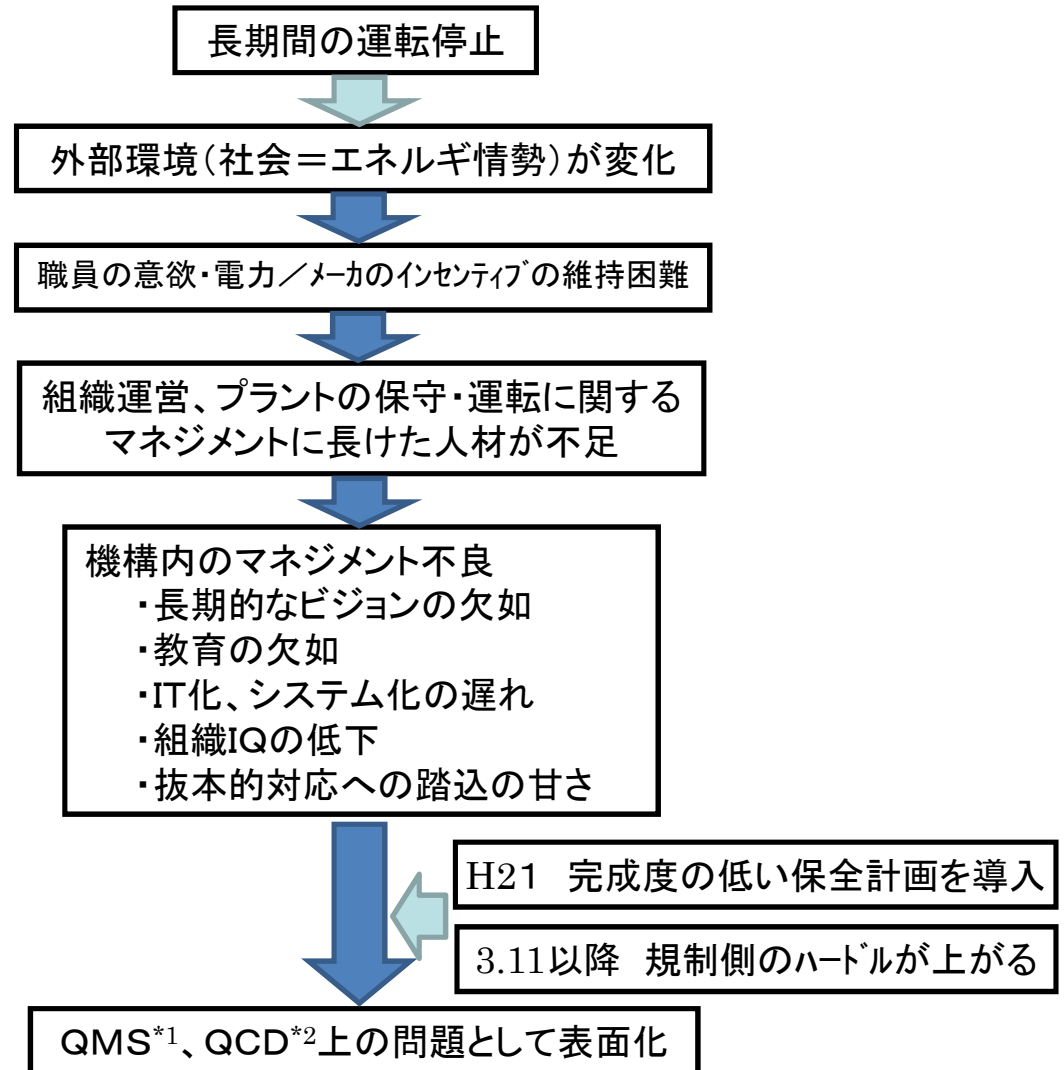
#### 根本的な課題の主要な要因】

- ① 長期停止期間中に行われた種々の課題対応が限られた範囲の検討により行われたこと  
(結果として抜本的対応になっていなかった)
- ② 規制や外部環境の変化への対応が遅れたこと
- ③ 結果的に職員のモチベーションや、協力していた電力・メカのインセンティブが維持困難となったこと

### 【これからの対応】

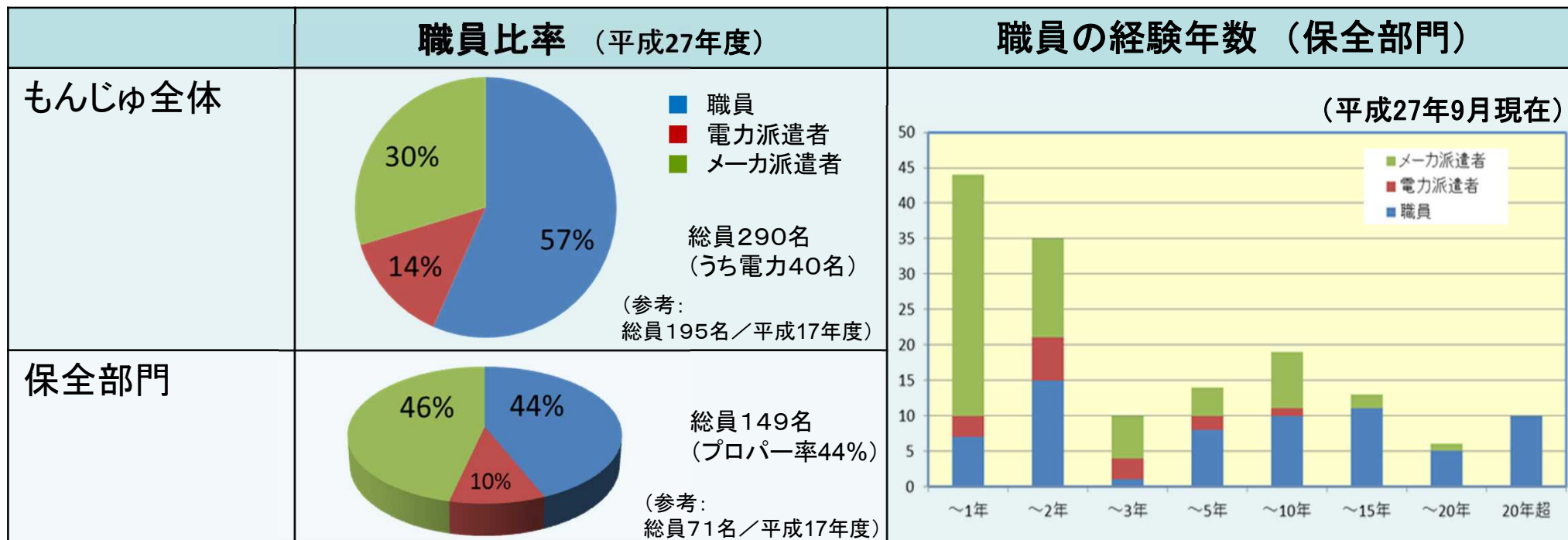
- ① 理事長の提示した計画(11/2公開面談時)を体制強化のうえ着実に実施
- ② 措置命令での指摘事項は、作業を加速させて来春すぎまでに解消する
- ③ 組織の根本的な問題については、民間の協力を得つつ、さらに時間をかけて深掘り+解消を目指す

\*1 : Quality Management System  
\*2 : Quality Cost Delivery



# 7. 潜在する根本的な課題 (4/4) (補足)

## 人材面での課題点



### 【現存する課題点】

- H21の保全プログラム導入以降、機構内より保全分門要員を大幅増員。  
→ 依然として保全部要員の職員比率は4割程度に留まっている。
- メーカー/電力派遣者の大半は原子力のメンテナンススキルを持ったメンバーであるが、数年単位の任期付き。
- 少数のベテランのプロパーが、多数の経験年数の少ないメンバーをリード(教育)してゆく構図となっている。

### 【参考: 関西電力大飯発電所(4基)の例】

保全職員(約150名)
メーカー駐在職員 (約30社 約1,500名)
非常駐メーカー職員 (ピーク時 約3,000名)



## 8. オールジャパン体制での根本的な課題対応

### オールジャパン体制の発足(平成27年12月1日～)

もんじゅの保安管理体制内に、機構内関連部門、電力、メーカーの力を結集した「オールジャパン体制」を発足させ、活動を開始

- もんじゅに潜在するあらゆる課題を体系的に抽出
- 保守管理のPDCAを自律的に機能させるために  
不可欠な業務基盤整備を加速
- 早期に保守管理業務の健全化を図る



# 8. オールジャパン体制での根本的な課題対応 (参考)

## プロセス 総合チェック (チームA)

① QMS文書の合規性確認  
② 保守管理プロセスの詳細確認

【文書チェックポイント例】

- 規定と整合しているか?
- 要求事項は明確か?
- 手順は明確か?
- 要求事項を満足しているか?

➤ 潜在する課題を洗い出し、保守管理要領へ反映

## 保全計画改定・有効性評価 (チームB・C)

保全に係わる業務システムを再構築

保守管理プロセス

取組み事項(例)

- 保守管理に係る規定類の改善
  - ・保守対象範囲見直し
  - ・保全重要度設定フロー見直しなど
- 技術根拠と一体となった保全計画の策定

点検

結果評価

※通常の業務体制で実施

有効性評価の改善

➤ 保守管理のPDCAサイクルが自律的に回るべく業務システムを再構築

## IT化・システム化推進 (チームD)

現状は、手作業や個別のシステムで業務を管理⇒システム化

設備・機器データベース

改善

保守票システム

保守管理業務支援システム

改善

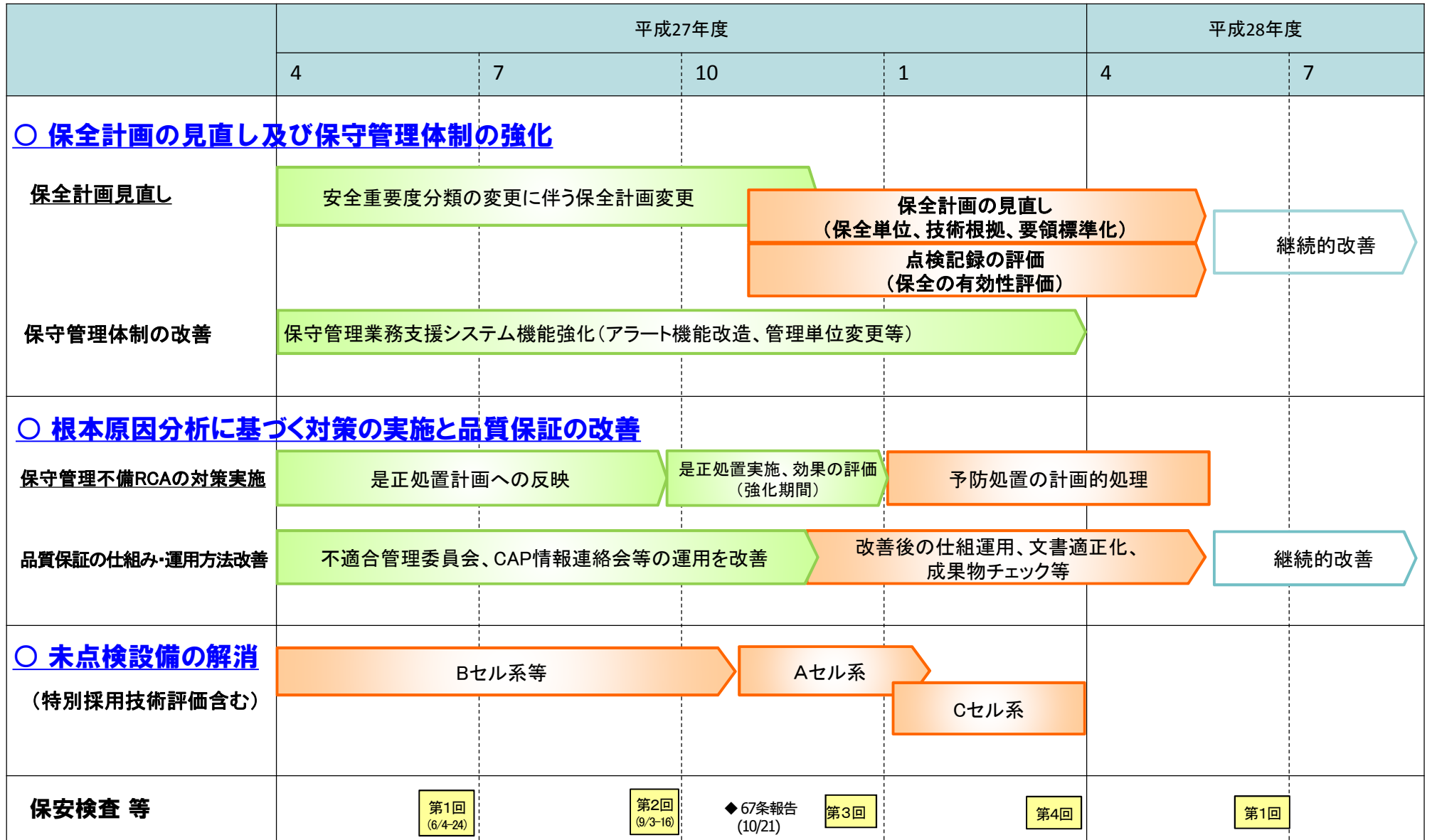
新規

不適合システム

➤ 従来の手作業のIT化、各システムの連携化により一元管理

# 9. 今後の機構の対応スケジュール

(保守管理不備への対応)





# 9. 今後の機構の対応スケジュール

(潜在する根本的な課題 対策)

	平成27年度				平成28年度			
	4	7	10	1	4	7	10	1
<b>○ 人材面</b> プロパー中心に人材補強 IT化・システム化・標準化	他拠点等からの異動・補強 (4月2名、7月1名、9月4名、10月1名)				プロパー中心に人材確保・適材適所の配置の継続実施			
	実務経験者採用 (10月4名、11月1名)							
<b>○ リソース面の強化</b> コスト削減	メーカー・協力会社との連携による コスト削減:継続実施				機構全体でキャンペーン実施 (JAEAダイエットプロジェクト)			
					コスト削減検討の継続実施			
<b>○ 職員の資質・力量の強化</b> 民間の力を借りた オールジャパン体制での 根本的課題への取組み (顕在化した課題への対策 加速)	【チームA】 保守管理プロセス総合チェック				メーカーのQMS活動経験者による指導 (保守管理業務の自主的総点検、内部監査等を通じて職員を徹底指導)			
	【チームB】 保全計画改定加速							
	【チームC】 保全の有効性評価							
	⇒ 【チームD】 システム化検討 (優先度高いものを選定)				システム詳細設計 (業務フロー、導入手順など)		システム製作・ 導入	
	・保守管理業務支援システム ・保守票管理システム ・不適合管理システム				設備点検仕様の標準化 (オールジャパンチーム活動【チームB】 保全計画改訂の成果物)			
<b>職員の意識改革・責任感            と誇りの醸成</b>	理事長訓示・講話・メッセージなど (訓示3回、講話7回67名、適宜継続)				徹底的なフォローによる職員の意識改革 (ライン各階層の職責・役割の指導、規程化、MM/CAP/部長会等において繰り返し徹底的に刷り込み)			
<b>職員の教育システム充実</b>	個人ごとの育成シートの運用 スキル評価基準の策定 など				保全部門各課のスキル評価 育成シートへの反映		保守員の力量評価に基づく技術力向上の仕組みの運用	
<b>オールジャパン体制で            潜在する根本的課題が            他にないかの洗出し</b>	根本的課題への対策立案に 関する議論を開始(12月)				<b>根本的課題の洗出しと            対策の立案</b>			
					根本的課題に対する対策実施			

- 「もんじゅ」は監督官庁指導の下、開発成果を出していくのは機構の責務。
- 過去に発生させた保守管理不備に対し、機構として平成25年10月～「もんじゅ」集中改革を実施したが、十分な成果を挙げられていない。
- 現時点で機構の考える課題認識は、以下の3点に分類。
  - ポイント1:「保全計画」や未点検機器などの技術的課題
  - ポイント2:継続的に改善すべき体制整備
  - ポイント3:人材、リソースなどの潜在する根本的な課題
- 以上を踏まえ、機構は国民の信頼を得るために、早期に顕在化した課題を解決するとともに、自律的にPDCAが回る組織を目指す。
- 長年染み付いた悪さ処＝根本的な課題 を解消すべく、今一度原点に立ち返り、潜在する問題が他にないかを含めて徹底的に洗い直し、地道な改善活動を浸透させていく。
- これらを実行・加速させるため、電力、メーカーの協力を得たオールジャパン体制の活動を展開する。

# 原子力発電所の保全について

## ～電気事業者における点検漏れ事象への対応の事例等～

平成28年 1月 28日

電気事業連合会

1. 電気事業者における点検漏れ事象への対応の事例等
2. まとめ

1. 電気事業者における点検漏れ事象への対応の事例等
  - (1) 平成22年島根原子力発電所の点検漏れ事象



(主な役割)

- 原子力事業者は、発電所運営にかかる全体方針を策定し、一義的責任をもって運営を行う（運転計画の策定、工程管理、予算管理、安全管理等）。
- プラントの運転操作や放射線管理などを、直営で行う。
- プラントメーカー、工事会社と一体となって、保全活動を実施する（管理業務が中心）。

**原子力事業者の責任の下、メーカー等と一体で、マイプラント意識を持ったきめ細かな保全活動を実施。**

- プラントメーカー、工事会社は、定期検査時等に、原子力事業者と一体となって、保全活動を実施（現場作業が中心）。

**【運転・保守】  
原子力事業者**

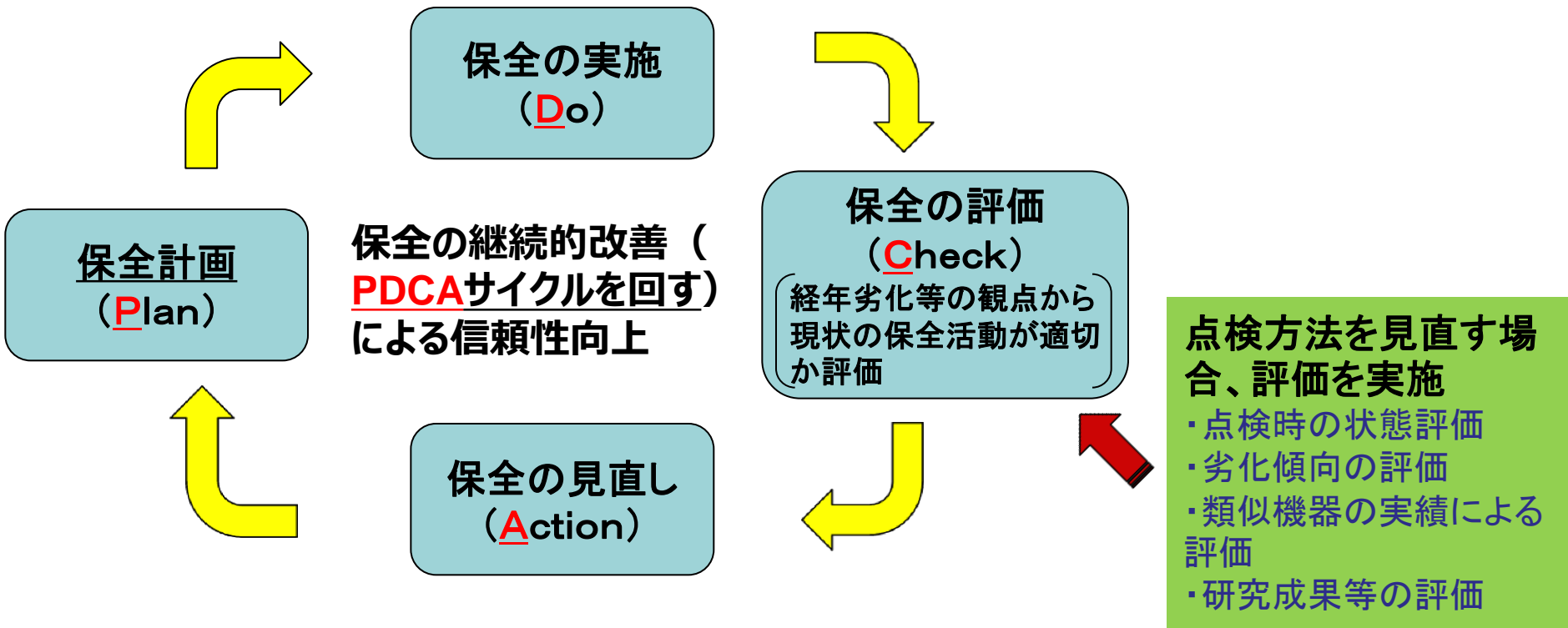
連携

【設備工事】  
プラントメーカー

【点検工事・保守】  
工事会社

- 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 検査の在り方に関する検討会にて「原子力発電施設に対する検査制度の改善について」（平成18年9月7日）が取りまとめられ、「保全プログラム」に基づく保全活動に対する検査制度の導入（平成21年1月より導入）が行われることになった。

【具体的な保全プログラムのイメージ】



## <島根原子力発電所の概要>

所在地: 島根県松江市

1号機: 電気出力 46万kW(BWR) 営業運転開始 1974年3月(2015年4月営業運転終了)

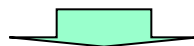
2号機: 電気出力 82万kW(BWR) 営業運転開始 1989年2月

## <経緯>

時期	概要
平成22年1月	・島根原子力発電所1号機(以下、島根1号機)において「点検計画表」上、点検済となっていた機器が実際には点検されておらず、自ら定めた点検時期を超過して使用していたことが判明。その他の機器についても確認し、当該機器含め123機器について、点検期間どおりに点検されていないことが確認された。
平成22年3月	・社長を議長とするリスク戦略会議の下にリスク管理を所管する副社長を責任者とする緊急対策本部を設置。 ・これらの不適合に関して健全性を確認したが、改めて点検を実施することとし、1号機を自主的に停止。 ・経済産業大臣および原子力安全・保安院より指示文書受領。
平成22年6月	・「点検計画表」と工事記録等を照合し、点検時期を超過していると考えられるものを511機器確認し、機器の健全性に影響を及ぼすものがないことを確認すると同時に、直接原因、根本原因および再発防止対策を取りまとめた最終報告書を取りまとめた。
平成22年8月	・2号機点検完了報告
平成23年1月	・1号機点検完了報告

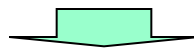
- ・ 点検時期を超過していた511機器の健全性評価を実施した。  
なお、日々の運転管理業務として、24時間体制での運転監視、日常的な機能確認や1日2回の巡視点検等を行っている

点検時期を超過した機器【511機器】



外観点検、動作確認等の代替点検を実施〔H22.4〕

511機器について異常のないことを確認



「点検計画表」に記載されている方法で点検を実施

■1号機全数（349機器中）〔H23.1.6〕、2号機全数（162機器）〔H22.7.27〕について、健全性を確認

## 直接原因

点検計画表のとおり、点検が実施されなかった主な問題と直接原因

**【問題1】点検計画表の一部に妥当でない点検内容や記載の誤りがあった**

- 点検計画表に点検できない内容や点検実績を誤って記載していた

**【問題2】点検計画表の要求に対し、一部の点検が実施されていなかった**

- 点検計画表から工事仕様書に適切に情報を取り込まなかった等

**【問題3】点検していない機器を点検計画表に点検済みと記載していた**

- 設備主管課から連絡がなければ点検をしていなくても実績が入力されていた



## 再発防止対策

- 点検計画表の作成・変更、工事仕様書の作成手順の見直し及び手順書類の整備を行う

加えて、「点検計画表」を、より適切に管理できるものに見直すとともに、EAM(統合型保全システム)を活用した保守管理による人的エラーの低減を図る

① 不適合管理を適切、確実に行うための仕組みが不足していた

② 規制要求事項の変更に速やかに対応してマネジメントできる仕組みが十分でなく適切な対応ができなかった

③ 組織・風土に関し、「報告する文化」、「常に問いかける姿勢」が組織として不足していた

- 本社・経営層と発電所との間で連携が十分でなく、そのため、検査制度変更に対応した適切な施策等の速やかな業務運営への展開が不足していた  
また、発電所も経営層に現場の状況を伝える活動が十分でなく、「報告する文化」が不足していた
- 設備の健全性が確保されていれば、その後速やかに行うべき不適合管理は後回しでも問題ないと考えるなど、一部に新たなルールに順応できず、過去の手順等で判断することがあり、「常に問いかける姿勢」が不足していた

## 根本的な原因

①不適合管理

②マネジメント

③組織・風土

## 再発防止対策

### 原子力品質マネジメントシステムの充実

①業務運営プロセスの改善

②原子力部門の業務運営の仕組み強化

③原子力安全文化醸成活動の推進

- 不適合管理が適切、確実に行われ、また不適合の判断が限られた箇所で決定されること等がないよう、不適合管理プロセスを改善する。

## 〔主要施策〕

不適合判定検討会の設置

不適合管理を専任で行う担当の設置

不適合管理の必要性や基準に関する教育の実施

EAM(統合型保全システム)の活用

○ 「不適合」とは、本来あるべき状態とは異なる状態のことで、広範囲の不具合事象が対象となる。



不適合が懸念  
されるすべての  
不具合情報

担当者が判断せず、  
迷わず検討会へ

## 不適合判定検討会

※. 不適合管理検討会に代えて設置  
複数のメンバーにより、不適合管  
理の要否や管理レベル等を決定

不適合処置の実施

不適合と判定された  
情報を全て公開

- 担当者が迷うことなく適切に検討会に持ち込めるよう、不適合管理の必要性や基準について、実務に即した教育を実施
- 発電所内に、不適合管理を専任で行う担当を設置
- EAMを活用して、担当者が迷うことなくシステム登録する運用に変更

- 国の検査制度変更など、規制要求等の状況変化に速やかに対応し、適切に管理できる仕組みを強化する。

## 〔主要施策〕

原子力部門戦略会議の設置

原子力安全情報検討会の設置

部制の導入

## 発電所

### 部制の導入による統括機能強化

#### 原子力部門戦略会議

##### ■ 機能

原子力部門の課題を統括し、  
検査制度変更等に対応するた  
めの全体計画を策定

##### ■ 構成員

- ・ 本社部長、マネージャー
- ・ 発電所長、部長、課長ほか

活動状況報告

#### 原子力安全情報検討会

##### ■ 機能

本社、発電所からなる検討会で、  
個別の検討課題に連携して対応

##### ■ 構成員

- ・ 本社マネージャー、副長
- ・ 発電所課長、副長ほか

規制要求

本社

活動状況報告

経営層

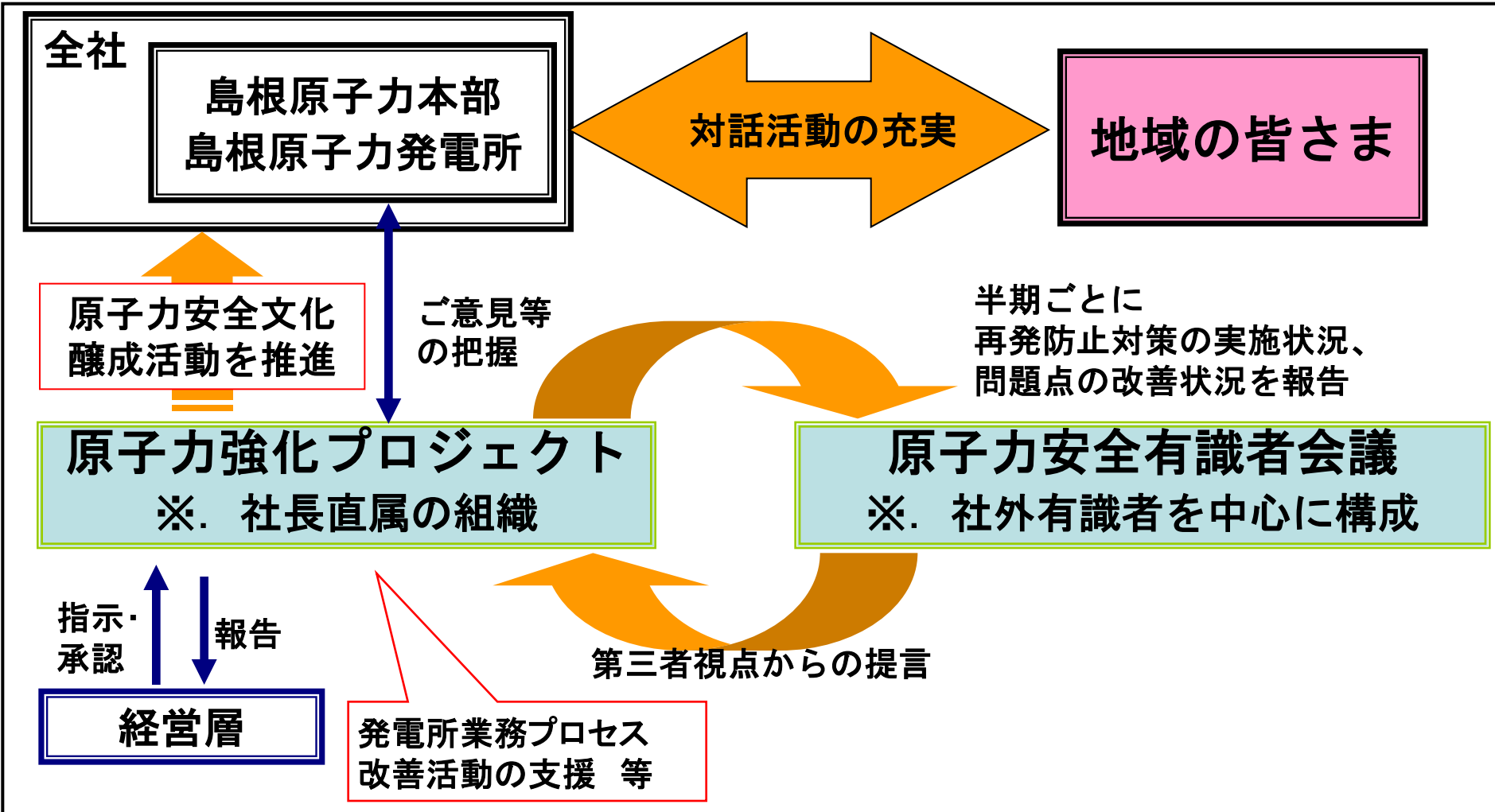
- 経営における原子力の重要性や地域社会の視点に立った安全文化の大切さを全社（関係会社・協力会社を含む）で醸成する活動を推進する。

## 〔主要施策〕

原子力強化プロジェクトを主体とした安全文化醸成活動の推進

原子力安全文化有識者会議の提言を踏まえた安全文化醸成施策の検討

原子力安全文化の日の制定



毎年6月3日を「原子力安全文化の日」とし、安全文化の大切さを全社で確認する。

## 保全方式の選定（JEAC4209（原子力発電所の保守管理規定））

保全方式

予防保全

時間基準保全

運転中の状態監視を含む

状態基準保全

- a. 設備診断技術を使った点検
- b. 巡視点検
- c. 定例試験

事後保全

保全重要度を勘案して保全方式、方法、頻度等を計画する。

## 保全方式選定の考え方

○経年劣化事象及び偶発事象を勘案し、保全重要度を踏まえた上で保全実績、劣化、故障モード等を考慮し、効果的かつ効率的な保全方式を選定する。

### 【時間基準保全】

- ・関係法令等で時間基準保全が要求されている場合
- ・消耗品の取替えを定期的実施する必要がある場合
- ・運転経験や劣化の進展予測から、定期的な保全が妥当と判断する場合 等

### 【状態基準保全】

- ・主要な劣化、故障モードに対応した状態監視データを適切に採取及び評価することにより、故障の兆候が捉えられ、また適切な時期に点検・補修等の処置ができる場合

### 【事後保全】

- ・機器の故障があった場合に原子炉施設の安全性、供給信頼性に与える影響が小さいと判断した場合は、事後保全とすることが可能

# <参考> 保全計画の策定について (2)

◇部位ごとの劣化メカニズムや故障データなどを考慮して点検計画を体系化していく。

現状の点検計画					
設備名称	設備/機器名称	保全重要度	保全方式	点検・試験内容	周期*
○○系統 ○○設備	○○ポンプ	○	時間基準 保全	分解点検	13ヵ月
				非破壊試験	13ヵ月
				漏えい試験	13ヵ月
				機能・性能試験	13ヵ月

劣化メカニズム整理表					
横型ポンプ					
部位	機能	部材	劣化メカニズム		保全方法 (検知方法)
			事象	因子	
主軸	送水	ステンレス鋼	割れ	応力腐食割れ	検査 振動測定
				疲労	検査



**保全テンプレート**  
これを基にPDCAを廻す。(保全根拠)



考慮すべき劣化メカニズムを整理、評価に参照する。  
(最新知見、情報の取り込み)

\* : 周期の単位 C...サイクル

保全内容の評価							
○○発電所 ○号機 ○ポンプ							
機能	部位	劣化メカニズム	現状の保全			保全実績	評価
			保全方式	保全タスク	周期*		
			時間基準	1分解点検	1C	過去の点検の結果、VT	保全実績 現状の

部位毎の劣化メカニズムを考慮し、保全内容を評価する。

(故障データ、設備診断データ、点検手入れ前データなどを集積・評価)



新しい点検計画		
保全方式	点検・試験内容	周期*
時間基準 保全	分解点検	2C
	非破壊試験	2C
	漏えい試験	1C
	機能・性能試験	1C

評価結果を基に新しい点検計画を策定する。

1. 電気事業者における点検漏れ事象への対応の事例等
- (2) 平成27年低レベル放射性廃棄物のモルタル充填に用いる流量計における不適切な取り扱い



島根発電所で発生した低レベル放射性廃棄物（LLW）の搬出に先立ち、LLW受入先の日本原燃が実施した監査にて、ドラム缶にモルタル充填する際に用いる添加水流量計の校正記録について不適切な取り扱いがあった。本件は、実際には校正していないにもかかわらず、校正されていたかのように記録を作成し、監査に提出していた。

## 原因分析

**【問題点1】**  
なぜ組織として未然に防止できなかったのか

### 【業務管理のしくみの問題】

- 流量計の校正はEAMで管理されておらず、点検計画実績管理表も未作成であったことから、担当者任せとなり、管理者が管理できていなかった。
- 固型化設備は、稼働前に必要な機器の点検・校正が終了していることを確認する業務手順ではなかった。
- 「固型化設備の管理」記録は、規定通り点検の都度作成されず、結果として日本原燃の監査にあわせて作成された。

### 【業務運営の問題】

- 管理者が業務管理を適切に行っていなかった。
  - ・作業の進捗を確認・把握していなかった。
  - ・監査資料の確認ができていなかった。

**【問題点2】**  
なぜ担当者は不正な行為を行ったのか

### 【意識面の問題】

- コンプライアンス（不正をしない、ルールを守る）の意識が一人ひとりにまで十分浸透・徹底していなかった。
- 「報告する文化」「常に問いかける姿勢」の意識が一人ひとりにまで十分に浸透・徹底していなかった。

## 再発防止対策

## 業務管理のしくみの改善

- EAMで管理していない機器の点検計画管理方法の改善(見える化)
- 固型化設備稼働前の確認プロセスの改善
- 業務に即した手順への見直し

※ これらの対策については、他の設備・手順書等への水平展開を検討・実施

## 業務運営の改善

- 管理者によるマネジメントの改善
- 内部牽制の強化につながる管理方法の改善

## 意識面の改善

コンプライアンスおよび原子力安全文化醸成活動を以下の対策を含め、一人ひとりの認識を向上させていくための取り組みを策定し、改善しながら継続実施する。

- 本事案の事例研修を実施
- 「地域に対し一人ひとりが約束を果たし続ける意識」のさらなる向上
- 適切な発注業務管理の推進

## 2. まとめ

- 「保全プログラム」に基づく保全活動に対する検査制度は平成21年1月より導入され、各電力会社が発電所の保守管理を実施してきている。
- 各社とも、今までの点検実績などをもとに点検計画を作成し、保守管理を実施してきたが、今回紹介したような保守管理に関する不適合事象は発生している。
- 中国電力の報告では、「地域・社会からの信頼あってこそその原子力発電所」が考え方の原点とされているが、各社とも同様の考えの下、発電所運営に取り組んでいる。
- 今後ともPDCAを廻しながら、現場に即した安全確保の維持・向上に向けて、より一層の努力を積み重ね、地元・社会の皆さまから安心いただける発電所運営に繋げて参りたい。