

第2回 もんじゅ保守管理改善検討委員会

議事次第

1. 日 時 : 平成25年1月25日 9時30分～11時30分
2. 場 所 : 敦賀本部 アトムホール
3. 議事次第 :
 - 1) 開会 (事務局)
 - 2) 原子力機構挨拶
 - 3) 出席委員、機構の参加者の紹介
 - 4) 第1回議事要旨の確認
 - 5) 議題
 - (1) 不適合解消に向けた取組みと対応状況について
 - (2) 事実調査及び直接原因分析と再発防止策
 - (3) 根本原因分析の結果及び当該結果を踏まえた対策の提言
根本原因分析に基づく対策提言を踏まえた再発防止策
 - (4) その他 (今後のスケジュール、報告書の扱いなど事務局からの連絡)
 - 6) 閉会の挨拶
 - 7) 閉会 (事務局)

以 上

第1回もんじゅ保守管理改善検討委員会議事録

1. 開催日時：平成25年1月14日（月）13：00～15：30
2. 開催場所：敦賀本部事務所 アトムホール 2F
3. 出席者（敬称略）（五十音順）

委員	大木 義路	
委員	小澤 守（委員長に選出）	
委員	作田 博	
委員	宮野 廣	
原子力機構	辻倉 米蔵	副理事長・敦賀本部長
	廣井 博	理事・敦賀本部長代理
	谷川 信吾	敦賀本部 敦賀本部長代理
	瀬戸口 啓一	敦賀本部経営企画部長
	田中 和彦	敦賀本部安全品質推進部長
	近藤 悟	高速増殖炉研究開発センター 所長
	中島 文明	高速増殖炉研究開発センター 副所長
	櫻井 直人	高速増殖炉研究開発センター 品質保証室長
	竹内 則彦	高速増殖炉研究開発センター プラント保全部長
	森下 喜嗣	原子炉廃止措置研究開発センター 技術開発部長
4. 配付資料：
 - 資料-1 第1回もんじゅ保守管理改善検討委員会 議事次第
 - 資料-2 高速増殖原型炉もんじゅにおける電気・計測制御設備の保守管理の不備について（プレス文）
 - 資料-3 もんじゅにおける保安規定遵守義務違反等について（原子力規制庁HPより抜粋、指示文書）
 - 資料-4 もんじゅ保守管理の不備に係る機構の報告と原子力規制委員会による措置命令等について
 - 資料-5 不適合解消に向けた取組みと対応状況について
 - 資料-6 直接原因分析と再発防止策及び根本原因分析の方針と実施方法
5. 議事概要：
 - (1) もんじゅ保守管理の不備に係る機構の報告と原子力規制委員会による措置命令等について
配付資料-4に従い機構から説明を行った。ご意見、ご助言は以下のとおり。
○設備点検、機器点検にあたっては、重要度分類を行い、重要度に応じた点検を行っていく必要がある。

○保全プログラムの導入において、新しいシステムには新しい点検方法を確立していくことが重要であり、時間をかけてより良くするという認識が必要である。

(2) 不適合解消に向けた取組みと対応状況について

配付資料―5に従い機構から説明を行った。ご意見、ご助言は以下のとおり。

○業務の流れは明確か、規定はあるのか、工程管理部門はどのように管理していたのか、今回のようなことが発生した際わかる仕組みとなっているのか。抜けた場合どうフォローするのかを確認する必要がある。

○点検計画の最適化だけでは供用開始後乗り切れない。建設段階、試運転段階と供用期間中の設備点検は違ってくる。継続的に改善していく必要がある。

(3) 直接原因分析と再発防止策及び根本原因分析の方針と実施方法

配付資料―6に従い機構から説明を行った。ご意見、ご助言は以下のとおり。

○工程変更が直接原因ではなく、なぜこのような事態になったのかが直接原因となる。

○仕組みがあってもなぜ、うまく対応できなかったのか、工程と品質のどちらに問題があったのか。工程変更となった場合誰がチェックしているのか。各組織で実施する際、横串が取れる仕組みとなっていたか。上位者にもインタビューを実施し要因分析を行うこと。

今回は幸い重要な機器に範囲が及んでいないが仕組みに問題がある。

○責任追及の場ではない。再発防止のために行うものであることを認識のこと。

○先入観を持たずに中立的立場で検討のこと。

○機械保修課は対応できており、良好事例と捉え、どこが違ったのか比較検討のこと。

○各委員の意見も参考に、継続的な改善活動を行い、環境の変化にも耐えられるロバストなシステムに改善して欲しい。

以 上



第2回もんじゅ保守管理改善検討委員会

1. 不適合解消に向けた取組みと対応状況について

平成25年1月25日

独立行政法人 日本原子力研究開発機構

○ 保守管理の不備の発生

A: 点検時期を延長する手続き: **点検・補修等の結果の確認に準じた確認**

点検計画から決まる点検時期を超過する場合に、次回点検までの機器の健全性が維持できることを確認し、その範囲内で点検することを可能とする。点検間隔・頻度を変更するものではない。

⇒ 点検時期を超過する前に、実施されていなかった。

B: 点検間隔・頻度の変更に係る手続き: **保全の有効性評価(点検間隔・頻度の変更)**

点検計画に定められた点検間隔・頻度を変更するために、点検計画の変更在先立って実施しておく必要がある。

⇒ 点検計画を変更する前に、実施されていなかった。

○ 手続きの実施と不適合の解消

A: 点検・補修等の結果の確認に準じた確認を **平成24年11月25日までに実施済み**

本手続を実施することにより点検時期が延長されるため、未点検機器は無くなった。

B: 保全の有効性評価(点検間隔・頻度の変更)を **平成24年12月29日までに実施済み**

本手続を実施しても、現在の点検計画が変更されないため、未点検機器は無くならない。

【規制委措置命令(第36条)】

(1) 点検時期を超過している未点検機器について、原子炉の安全性への影響に留意しつつ、早急に点検を行うこと。

(2) 保安規定に基づく原子炉の保全の有効性評価を行い、その結果を踏まえ点検計画表を含む保全計画の見直しを行うこと。

【対応】

・未点検機器の点検

この状況について今回、説明

・保全の有効性評価の実施
・保全計画の見直し実施

未点検機器を漏れなく点検するためには、発生した不適合とその後の不適合処理の状況を踏まえ、**未点検機器を確定する**必要がある。



- 不適合数の確定作業は、**電気保修課以外の組織を加えた体制**で再実施した。
- 点検機器・点検日のデータと**点検報告書との関連性**を明確にした（報告書とのひも付け）。
- 11月27日時点では報告できなかった**点検データ（例、11月に実施した点検等）**を追加した。
- 上記の作業を通じて、11月の報告には
 - ① 重複してリストアップされた機器
 - ② 機器名等の誤記
 - ③ リストアップ不要な機器 が確認された。
- 現在、**データを精査**して、**不適合数を確定中**。

(1) 点検時期を超過している未点検機器について、原子炉施設の安全性への影響に留意しつつ、早急に点検を行うこと。



- ① 点検間隔の変更に係る手続き(有効性評価)の不備があった機器のうち、平成24年11月末時点で点検時期を超過している169個(再確認中)の機器を未点検機器と確定。(有効性評価は平成24年12月29日までに完了。)
- ② 169個の機器のうち機能要求のある機器4個については次の通り。
 - ・ 1次主ポンプ潤滑油圧カススイッチ2個：**平成25年1月18日に点検を行った。**
 - ・ 中性子検出器2個：**平成25年1月中に点検間隔を延長する点検計画の変更を行うので、点検済みとなる予定。**
- ③ 169個の機器のうち**機能要求のない機器165個についても、平成25年1月末の完了を目標に点検中。**

機能要求のない165個の機器について、平成25年1月末の完了を目標に点検中。

機器名称	点検項目	数	目標工程 平成25年1月			
			1日	11日	21日	31日
1次主冷却系予熱制御盤等	外観 機能性能	8個				
原子炉補機冷却水系温度指示計等	外観 特性	6個				
1次メンテナンス冷却系温度指示計等	外観 特性	10個				
空調用冷水設備電磁弁	外観 特性	3個				
遅発中性子法破損燃料検出器計測器等	外観 特性	12個				
カバーガス法破損燃料検出器ガスフィルタ、圧縮器等	外観 運転性能	19個				
タギング法カバーガス法破損燃料検出器圧弁、縮器等	外観 運転性能	88個				
ディーゼル発電機ターニングギアハンドルリミットスイッチ	外観 特性	1個				
その他12月までに実施済み等	—	18個				

機能性能: 機器が持っている機能や性能が、異常のないことを確認する。

運転性能: 機器を運転して異常のないことを確認する。

特性: 機器が持っている機能や性能を発揮するために必要な特性を確認する。絶縁抵抗測定、導通確認等。

- ① 点検時期を延長する手続き(点検・補修等の結果の確認に準じた確認)の不備があった機器のうち、現在機能要求のある機器472個(再確認中)について、次の通り点検を行う。
 - ・クラス1の機器61個(再確認中): **平成25年1月までに点検を完了する。**
 - ・クラス2以下の機器411個(再確認中): **平成25年2月までに点検を実施する。**

- ② 点検時期を延長する手続き(点検・補修等の結果の確認に準じた確認)の不備があった機器のうち、現在機能要求のない機器4561個(再確認中)について、原子炉起動までに原子炉施設の安全性への影響に留意しつつ、計画的かつ着実に点検を行う。

- 今回の不適合が発生した第2保全サイクルでは、原子炉は「**低温停止**」(1次冷却材温度250℃以下)状態にある。
- 「**低温停止状態**」において、安全の基本である「**止める**」、「**冷やす**」、「**閉じ込める**」の**機能要求**を満たすため、**保安規定**では下記が要求されている。

- ・線源領域中性子束監視機能
- ・ナトリウム漏えい監視機能
- ・原子炉容器ナトリウム液位監視機能
- ・崩壊熱の除去に係る機能
(1次・2次主循環ポンプポニーモータ、補助冷却設備、原子炉容器出口Na温度計)
- ・外部電源の確保
- ・非常用交流電源(ディーゼル発電機)
- ・直流電源(蓄電池設備)の確保
- ・所内非常用母線(非常用交流電源、直流電源、交流無停電電源)の受電

これらの機能要求がある機器のうち、未点検状態にあった機器476個(再確認中)については、技術評価やサーベイランス試験等により機能が維持されていることを確認している。

建設段階の「もんじゅ」保全計画の考え方

- ナトリウム炉の特徴を踏まえ、PDCAを通じて改善を積み重ね、「もんじゅ」に適した保全プログラムとしていくことを目的としている。
- 保守データ等の十分な技術的蓄積に基づいて定めることができなかったことから、保全方式の選定、点検項目、点検間隔・頻度等の側面において、保守的なものとなっている。
- 「もんじゅ」の保全プログラムとしては、開発途上にある。

保守管理の不備を踏まえた改善の方向性

1. 原子炉停止状態の劣化の進展を考慮した見直し

プラントが低温低止状態でもその設備が運転されていれば、定格運転と同等の劣化が進むと想定して、点検間隔/頻度を定めている。

2. 原子炉停止状態における機能要求に対応した見直し(特別な保全計画)

3. 保全計画記載内容の見直し

4. 保守管理業務を円滑に進めるための「保守管理システム」の整備

- 保守管理不備の原因調査の結果で、保全計画の改善が必要な要因
1. 電気保修課では、点検間隔の起点の考え方が十分に理解されていなかったため、点検期限/実績を確認しておらず、期限管理ができていなかった。
 2. 電気保修課では、点検間隔の単位期間を「サイクル」としていたが、1サイクルが「12ヶ月×1サイクル+4ヶ月」と明確化された際に、十分に理解されていなかった。
 3. 進捗管理する帳票に点検実績の記入欄がなかったため、また電気保修課の担当者は膨大な量の点検実績を処理する必要があったため、点検計画の進捗管理が機能していなかった。
 4. プラント保全部は、電気・計測設備について、過去の点検実績の整理や評価方法の具体化が不足しており、電気保修課では、担当者は有効性評価の方法を十分理解していなかった。また、評価を実施する教育や技術支援が十分でなかった。

(2) 保安規定に基づく原子炉施設の保全の有効性評価を行い、その結果を踏まえ、点検計画表を含む保全計画の見直しを行うこと。



【1月末までに実施】

- 保全の有効性評価を踏まえて、以下の**保全計画の見直し**を行う。
 - ・平成24年12月末までに完了した有効性評価の結果の反映
線源領域系中性子検出器の点検(交換)間隔1サイクルから供用開始前10サイクル、供用開始後2サイクルへ変更
 - ・点検実績と次回点検期限を記載
 - ・適切な管理単位を設定
 - ・点検期限の考え方の明記
- また、点検時期を延長する手続きを不適合管理で行うように、保守管理要領を見直す。

保全プログラムに基づく保守経験を積みながら、保全計画の継続的な改善を行い、建設段階における各保全サイクルでの設備の稼動状況や運転状況、各保全サイクルでの点検実績に基づくデータ蓄積の視点から、建設段階の「もんじゅ」に適した保全計画に見直していく。

【中長期的取組み】

- 1) 低温停止状態における機能要求に対応した保全計画へ見直す。
- 2) 状態監視が妥当な点検項目を精査し、点検内容の適正化を行う。
- 3) **安全上重要な設備を個々の機器レベルで再整理**し、保全重要度の適正化、保全方式の適正化を行う。
- 4) 事後保全により管理することが適切な機器を選別し、点検計画に反映する。
- 5) **劣化事象、運転実績、事故・故障事例等を蓄積**し、点検計画を充実する。

なお、警告機能等をもった**保守管理システムの試運用を、来年度より開始する。**

【規制委措置命令(第36条)】

(1) 点検時期を超過している未点検機器について、原子炉の安全性への影響に留意しつつ、早急に点検を行うこと。



- 未点検機器を含む不適合件数について、確定中。
- 未点検機器は保全の有効性評価(点検間隔・頻度の変更)が未実施のため不適合だったもののうち、平成24年11月末時点で点検時期を超過している機器。
- 平成25年1月末完了を目標に点検中。

(2) 保安規定に基づく原子炉の保全の有効性評価を行い、その結果を踏まえ点検計画表を含む保全計画の見直しを行うこと。



- 保守管理の不備の発生を踏まえ、「もんじゅ」の保全活動から得られた情報から、「もんじゅ」の保全がどのように機能しているかの評価を今週末を目途に実施中。
- 保全の有効性評価を踏まえて、1月末までに保全計画の見直しを行う。
 - ・平成24年12月末までに完了した有効性評価の結果の反映。
 - ・点検実績と次回点検期限を記載。
- 中長期的に、保全プログラムに基づく保守経験を積みながら、保全計画の継続的な改善を行い、建設段階の「もんじゅ」に適した保全計画に見直していく。

参考資料

1次主ポンプ潤滑油圧カススイッチ2個⇒ 1月18日に点検終了

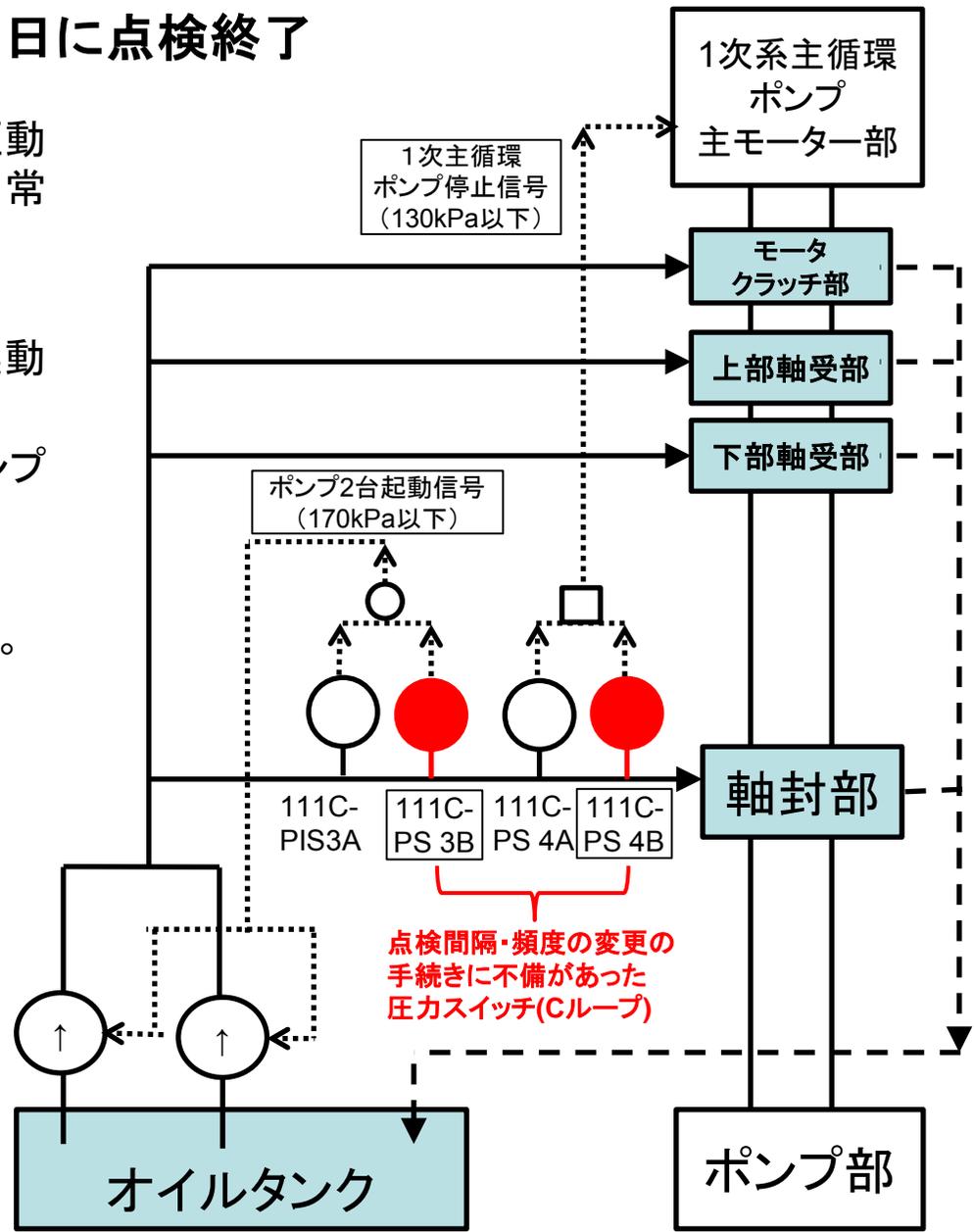
1次主循環ポンプの運転に必要な潤滑油を、軸封部、駆動用電動機(主モータ)の軸受部及びモータクラッチ部に、常時供給する。

【圧カススイッチの役割】

- ・111C-PIS3A or PS3Bが170kPa以下で油ポンプ2台起動信号を発信
- ・111C-PS4A and PS4Bが130kPa以下で1次主循環ポンプ停止信号を発信

【圧カススイッチが機能しなかった場合】

- ・軸封部への潤滑油供給圧力の監視が一部できなくなる。
- 111C-PIS3A、PS4A等の他の計器で監視可能
- 111C-PS3Bについては、170kPa以下となっても111C-PIS3Aの1 out of 2信号で油ポンプ2台起動信号は発信されるため問題ない。
- 111C-PS4Bについては、130kPa以下となっても1次主循環ポンプ停止信号が発信されなかったとしても、現状の原子炉低温停止中においては主モータを運転しない限り機器、設備等への影響はない。



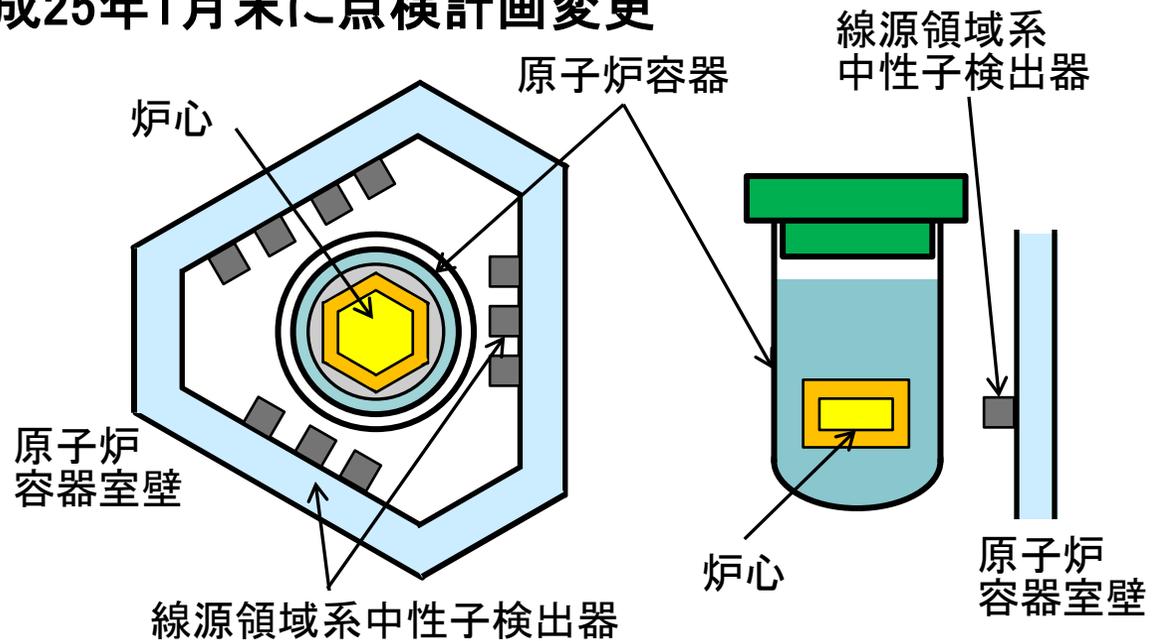
線源領域系中性子検出器2個 ⇒ 平成25年1月末に点検計画変更

【線源領域系中性子検出器の役割】

- ・炉停止時の炉心未臨界状態の監視
- ・原子炉起動時中性子束の監視

【線源領域系中性子検出器の点検項目】

- ・特性試験(絶縁抵抗測定、検出器特性等)
1サイクル(16ヶ月)
- ・分解点検(検出器交換)
1サイクル(16ヶ月)



原子炉停止状態にあることから、中性子検出器は中性子照射を受けず、検出器の劣化進行はない。

【有効性評価の実施】

分解点検(検出器交換)の点検(交換)間隔を以下の通り変更する保全の有効性評価(点検間隔・頻度の変更)を平成24年11月29日に実施。

1サイクル ⇒ 供用開始前10サイクル
供用開始後 2サイクル

線源領域系中性子検出器の交換は平成17年12月に実施していることから、上記有効性評価に従って点検計画を変更することにより、不適合状態から復帰(点検済みとなる。)

機器名	機能維持の確認
ディーゼル発電機設備 (発電機固定子2個、盤11個)	・毎月の サーベイランス試験
直流電源設備(盤1個)	・毎週の サーベイランス試験 、及び毎日の 巡視点検 等
交流無停電電源設備(盤7個)	
線源領域中性子束検出器(2個)	・原子炉停止状態にあることから、中性子照射を受けず検出器の劣化進行はない。 ・ 特性試験を実施。
原子炉容器出口Na温度計(2個)	・当該 検出器はドリフト要素はなく 、また、計装ループの 信号変換器は点検校正 を行っている。 ・巡視点検時の温度記録計等による確認。
原子炉容器ガードベッセル液位計(2個)	・当該検出器は ドリフト要素はなく 、また、計装ループの 信号変換器は点検校正 を行っている。
1次冷却系関連室液位計(18個)	(安全保護系の機能を有するが、低温停止状態にて、安全保護系機能は要求されていない。また、ナトリウム漏えい監視機能を有するが、他のナトリウム漏えい監視設備で検出可能。)
1次冷却系関連室温度計(18個)	・当該検出器は ドリフト要素はなく 、また、計装ループの 信号変換器は点検校正 を行っている。

技術評価によっても、健全性が維持されているものと判断。



いずれの機器についても機能が維持されていることを確認しており、**原子炉施設の安全性への影響はない。**

➤ 点検実績と次回点検期限を記載した点検計画表の見直しを行った。

点検計画 変更前(例)

機器名称	点検項目	点検間隔/頻度	供用開始前第2保全サイクル		
			工程変更分		
			1	2	
〇〇継電器盤	外観点検	1サイクル	○	○	○
	分解点検	4サイクル			○

点検計画 変更後(例)

機器名称	点検項目	点検間隔/頻度	点検実績/予定				次回点検期限
			H22	H23	H24	H25	
〇〇継電器盤	外観点検	16M	● H22.12	● H23.9	● H24.9	○	H26.1
	分解点検	52M				○	H25.8

●点検間隔管理単位を従来の「サイクル」から「月」に変更することを原則とした。

●終了年月及び点検周期を踏まえた次回点検期限を明記することで、実績/予定管理を容易かつ明確にした。

年度単位の実績／予定の管理を明確にし、実績管理表(仮称)により確実に管理する。

➤ 点検時期を延長する手続きを不適合管理で行うように、保守管理要領を見直した。

保全サイクル

第1保全サイクル: 炉心確認試験終了まで	第2保全サイクル: 40%出力プラント確認試験終了まで	第3保全サイクル: 出力上昇試験終了(供用開始)まで
----------------------	-----------------------------	----------------------------



点検時期(実施済) 点検時期(実施済) 点検時期(予定)

プラント工程変更に伴う保全サイクルが延長された場合

プラント工程変更による第2保全サイクルの延長
←-----→

第1保全サイクル	第2保全サイクル	第3保全サイクル
----------	----------	----------



点検時期(実施済) 点検時期(実施済) 点検時期(点検できない) 点検時期(予定) 点検時期(予定)

不適合報告

次の点検まで健全性が維持できることを評価し、点検実施まで特別採用する。



第2回もんじゅ保守管理改善検討委員会

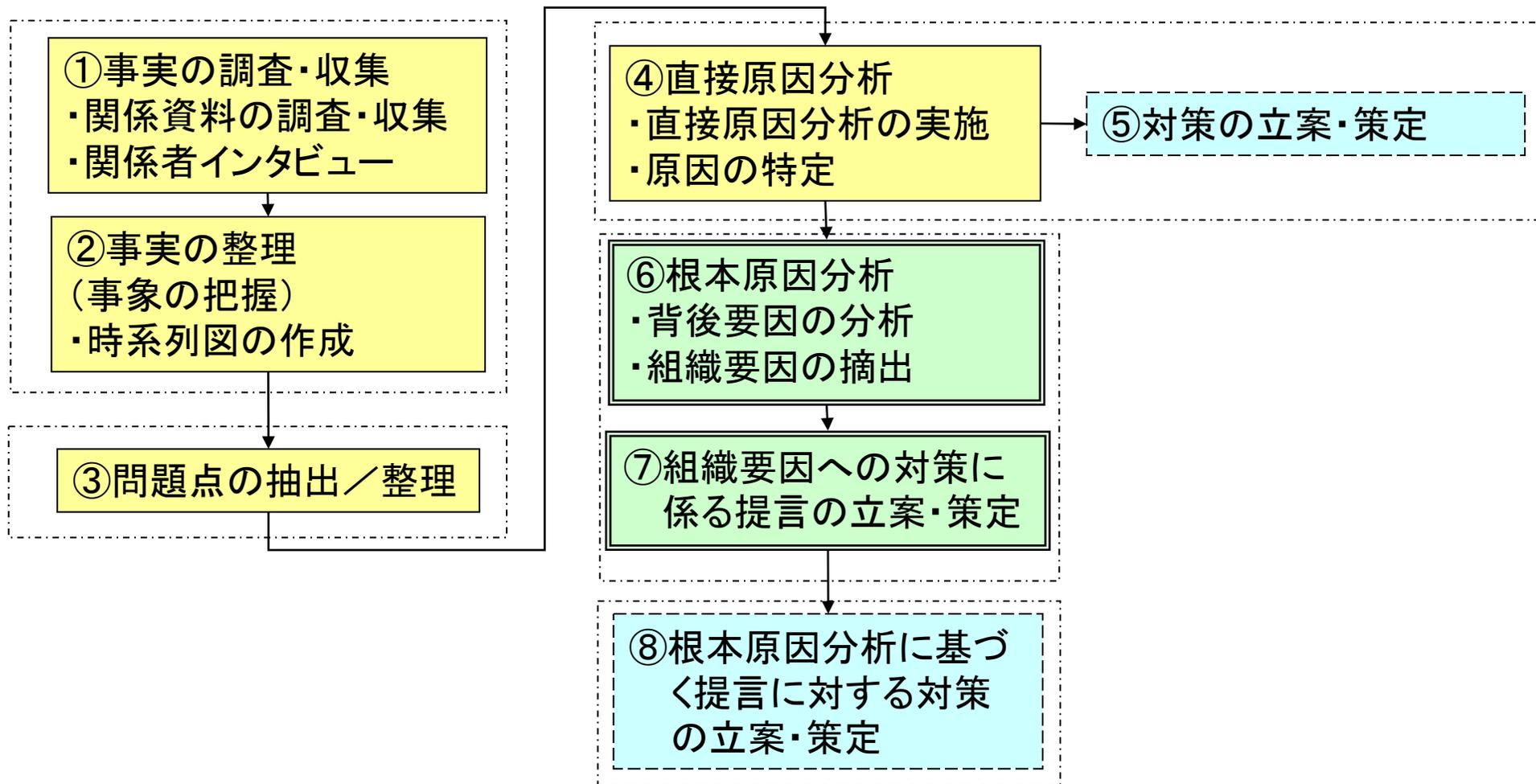
2. 事実調査及び直接原因分析と再発防止策

平成25年1月25日

独立行政法人 日本原子力研究開発機構

<事実関係の調査・問題点の整理>

<原因特定と対策策定>

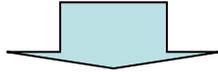


■ : 直接原因チーム、根本原因チーム作業

■ : 直接原因チーム作業

■ : 根本原因チーム作業

事実関係と問題点の関係を整理した時系列図の作成



時系列図より、下記の時期に問題点が集中し、「最も再発を防止したい問題点(手続きをしないで点検を超過した、あるいは点検頻度を変更した)」を含んでいる。

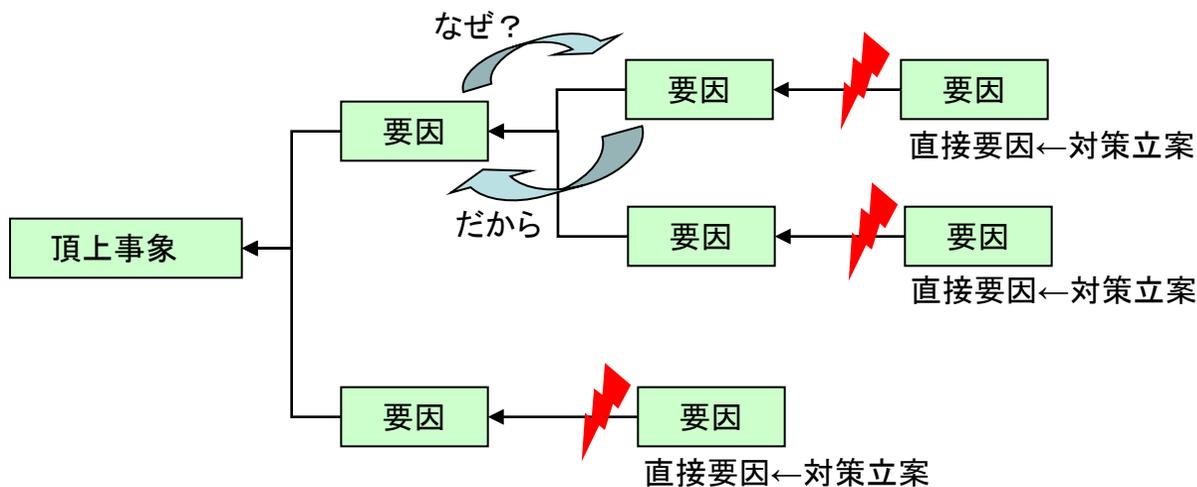
1. 保全計画・点検計画作成時の問題
2. 保全計画・点検計画変更時の問題
3. 保全サイクル作業計画(月間レビュー)の問題

日付	トピックス	QMS文書	所長	各主任技術者	品質保証室長	運営管理室長	プラント保全部長	保修計画課			電気保修課				エビデンス				
								課長	チームリーダー	担当者	課長	チームリーダー	担当者	点検計画					
H24.3.2	保全計画改正5		承認	確認押印	確認押印	確認押印	保全計画作成	各課取りまとめ											
<p>問題点 保全計画の改正は、保安管理に係る専門委員会の審議事項ではなかった。</p>			<p>問題点 所幹部は点検期限の超過、頻度の変更を見つけれなかった。</p>				<p>問題点 点検計画表の電子データの管理が十分でなかった。</p>			<p>問題点 保全の有効性評価要領に基づく過去の点検実績やそれを用いた評価方法の具体化が不足していた。</p>				<p>問題点 電気・計装設備に係る「準じた確認」手順が整備されていなかった。</p>					

時系列図の例

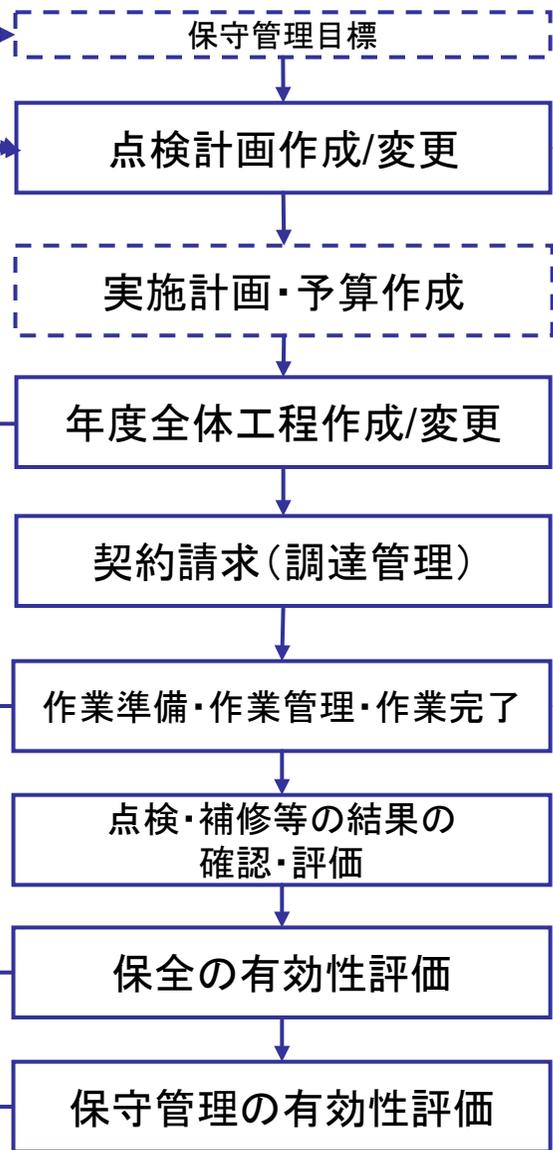
事実確認の調査結果から作成した時系列を基に、下記の時期に発生した問題について分析を行い直接要因を抽出し、それに対する対策を立案した。

1. 保全計画・点検計画作成時の問題
2. 保全計画・点検計画変更時の問題
3. 保全サイクル作業計画(月間レビュー)の問題



保守管理業務の流れ

主な直接要因



1) 点検実績・期限の未確認(電気必修課)

電気必修課は、点検間隔Nサイクル(N年+4ヶ月)の起点の考え方が十分に理解されていなかったため、機器毎の点検計画策定時及びプラント工程検討時に、これまでの点検実績を確認しておらず、実績及び期限管理ができていなかった。

2) 点検計画の進捗管理の確認不足(プラント保全部・電気必修課)

プラント保全部は、点検期限内に点検が行われていることを定量的にチェックできる帳票及び運用方法を定めていなかったため、部内での横断的なチェックができなかった。
点検計画の進捗管理は人の手で管理しており、電気必修課の担当者一人で膨大な量の点検実績を限られた時間で記入する必要があり、進捗管理の帳票を提出できていなかった。

3) プラント工程検討時の確認不足(運営管理室・プラント保全部・電気必修課)

運営管理室、プラント保全部では、プラント工程策定時に、点検計画との関連、点検作業との影響確認が不十分なため、点検間隔又は頻度通りに点検できない期間が発生した。

4) 保全の有効性評価、「準じた確認」が未実施(電気必修課)

電気必修課では、点検間隔又は点検頻度の変更に係る具体的な実施方法等の実務的・実効的な教育や技術支援が十分でなく、「準じた確認」の手順が整備されていなかったため、それらの業務が進められなかった。

5) 教育内容の徹底不足(電気必修課)

電気必修課は、保全プログラムの教育を受講していたが、点検間隔Nサイクル(N年+4ヶ月)の起点の考え方が十分に理解されていないこと、点検計画の進捗管理ができていなかったことから、教育の内容が徹底されていなかった。

保守管理業務の流れ

主な直接要因

保守管理目標

点検計画作成/変更

実施計画・予算作成

年度全体工程作成/変更

契約請求(調達管理)

作業準備・作業管理・作業完了

点検・補修等の結果の
確認・評価

保全の有効性評価

保守管理の有効性評価

6) 不適合管理の徹底不足(電気保修課)

電気保修課は、点検間隔又は頻度が保守的に設定されており、点検期間を延長しても安全は確保されていると考え、有効性評価の手続きを実施していなかった。

7) 教育・技術支援の不足(プラント保全部・電気保修課)

プラント保全部及び電気保修課は、電気保修課担当者へ、有効性評価の実務的・実効的な教育や技術的な支援が十分でなかったため、電気保修課担当者は、有効性評価の方法を十分に理解していなかった。

8) 保全計画策定・変更時の検討不足(センター・プラント保全部)

- ・保全計画の策定・変更について、複数の目で検討・審議する場を設けておらず、保全業務等への影響を認識できなかった。
- ・センター幹部は、トラブル処理のために設定された目標や40%出力プラント確認試験の工程は厳守すべきとし、点検計画との整合性についての検討・協議が十分になされなかった。

9) 点検間隔の設定を保守的に設定(センター・プラント保全部)

保全プログラム導入時に、点検データの不足を補充する方策の検討や点検間隔を適切に設定する分析が不足していたため、保守的な点検間隔又は頻度を設定し、電気・計装設備の点検間隔又は頻度が点検間隔1サイクル(16ヶ月)の機器が多くなり、電気・計装設備の一部の機器について、保全サイクル初期の燃料交換時期に点検期限となった。

プラント保全部

- ・点検間隔の検討不十分
- ・保全計画策定・変更時の検討不足
- ・技術支援の不足
- ・点検計画の進捗管理の横断的なチェックの不足

センター・運営管理室・プラント保全部

- ・プラント工程策定・変更時の確認不足
- ・年度実施計画策定時の点検計画との整合性確認不足

品質保証室

- ・品質マネジメントシステム全体の中で、保全計画の進捗・課題の確認不足(仕組み、運用ツール、運用状況、等)

電気保修課内の主な直接要因

- ・点検実績・期限の未確認
- ・点検計画の進捗管理の確認不足
- ・有効性評価、準じた確認への技術的検討に対する対応が不十分

■ : 組織のガバナンスの部分

電気保修課の保全計画における環境の要因(機械保修課との違い)

- ・点検機器数が膨大
(電気保修課:約3万2千個、機械保修課:約7千個)
- ・点検間隔及び頻度が短い
- ・プラント工程のクリティカルパスになるものが少ない
(計装設備は神経のようなもの)

1) 点検期限の未確認(電気必修課)

電気必修課は、点検間隔Nサイクル(N年+4ヶ月)の起点の考え方が十分に理解されていなかったため、機器毎の点検計画策定時及びプラント工程検討時に、これまでの点検実績を確認しておらず、期限管理ができていなかった。

2) 点検計画の進捗管理の確認不足(プラント保全部・電気必修課)

プラント保全部は、点検期限内に点検が行われていることを定量的にチェックできる帳票及び運用方法を定めていなかったため、部内での横断的なチェックができなかった。

点検計画の進捗管理は人の手で管理しており、電気必修課の担当者一人で膨大な量の点検実績を限られた時間で記入する必要があり、進捗管理の帳票を提出できていなかった。

【再発防止対策①】保全計画の予定・実績・進捗管理の改善

- 保全計画の新規策定時、改訂時において、点検計画表に「前回点検実績(点検周期の起点)」と「次回点検期限」を記入することを品質マネジメントに係る文書に定める。
(実施済)
- 点検計画表は、もんじゅイントラネットに掲載し、センター全体で共有する。(実施済)
- 実績管理表(仮称)を新規に作成し、保全計画に定めた計画の予定・実績の管理を確実に実施することを品質マネジメントに係る文書に定める。
- 警告機能等をもった保守管理システムを整備する。
(平成25年度より試運用開始予定)
- 電気必修課は(機械必修課等と比べ)機器数が多いため、予定・実績管理が適切にできるよう体制面での強化を図り、確実に進捗管理を行う。

➤ 点検実績と次回点検期限を記載した点検計画表の見直しを行った。

点検計画 変更前(例)

機器名称	点検項目	点検間隔/頻度	供用開始前第2保全サイクル		
			工程変更分		
			1	2	
〇〇継電器盤	外観点検	1サイクル	○	○	○
	分解点検	4サイクル			○

点検計画 変更後(例)

機器名称	点検項目	点検間隔/頻度	点検実績/予定				次回点検期限
			H22	H23	H24	H25	
〇〇継電器盤	外観点検	16M	● H22.12	● H23.9	● H24.9	○	H26.1
	分解点検	52M				○	H25.8

●点検周期管理単位を従来の「サイクル」から「月」に変更することを原則とした。

●終了年月及び点検周期を踏まえた次回点検期限を明記することで、予実績管理を容易かつ明確にした。

年度単位の実績／予定の管理を明確にし、実績管理表(仮称)により確実に管理する。

3) プラント工程検討時の確認不足(運営管理室・プラント保全部・電気保修課)

運営管理室、プラント保全部では、プラント工程策定時に、点検計画との関連、点検作業との影響確認が不十分なため、点検間隔又は頻度通りに点検できない期間が発生した。

【再発防止対策②】プラント工程制定時の改善

○運営管理室は、プラント工程を審議する検討会の審議事項に「保全計画との整合性」を追加することを品質マネジメントに係る文書に定め、プラント工程制定・変更の際、保全計画との整合性について検討するとともに、センター全体で審議するよう改善する。品質保証室は、プラント工程作成までのプロセスが確実に行われていることを確認する。

(品質マネジメントに係る文書の改正を平成25年1月31日までに実施予定)

○プラント保全部、安全管理課は、プラント工程制定・変更の際、機器毎に点検計画表(実績管理表(仮称))の「次回点検期限」を確認し、点検計画表に定めている点検計画への影響を検討する。

○運営管理室は、実施予算編成・変更時、プラント工程より想定した年度実施計画と点検計画が整合していることをプラント保全部、安全管理課に確認する。

○プラント保全部、安全管理課は、点検計画が年度実施計画と整合するか確認する。

○上記により、年度実施計画(実施工程、予算、契約)策定・変更時に点検計画との整合性を確実に確認する。

4) 保全の有効性評価、「準じた確認」が未実施(電気保修課)

電気保修課では、点検間隔又は点検頻度の変更に係る具体的な実施方法等の実務的・実効的な教育や技術支援が十分でなく、「準じた確認」の手順が整備されていなかったため、それらの業務が進められなかった。

【再発防止対策③】保全の有効性評価の改善

- 品質マネジメントに係る文書に電気・計測制御設備の有効性評価のサンプルを例示し、評価が容易にできるように改善する。 (平成25年1月31日までに実施予定)
- 保守管理のデータベースの構築 (実施中)
- 今回の事象で実施した有効性評価等の知識や経験を蓄積し、技術伝承に活用する。
- プラント保全部員に要求される技術的能力の明確化を行い、その技術能力を養成する教育・訓練システムを構築し、教育する。 (実施中)
- 計装設備の技術評価に係る技術的チェックと指導に専念する計装設備の保守経験を有した技術専門職を置く。 (実施中)

5) 教育内容の徹底不足(電気必修課)

電気必修課は、保全プログラムの教育を受講していたが、点検間隔Nサイクル(N年+4ヶ月)の起点の考え方が十分に理解されていないこと、点検計画の進捗管理ができていなかったことから、教育の内容が徹底されていなかった。

7) 教育・技術支援の不足(プラント保全部・電気必修課)

プラント保全部及び電気必修課は、電気必修課担当者へ、有効性評価の実務的・実効的な教育や技術的な支援が十分でなかったため、電気必修課担当者は、有効性評価の方法を十分に理解していなかった。

【再発防止対策④】教育プログラムへの反映

○保全計画に基づく点検について、実務的・実効的な教育を実施する。

- ・点検計画等に基づく適正な保守管理の重要性
- ・点検計画表の点検間隔/頻度の起点、管理の考え方。

(今回を踏まえ平成24年12月実施済)

- ・点検間隔又は点検頻度の変更に係る具体的な実施方法
- ・点検期限を超過する場合の不適合処理方法の考え方及び具体例

6) 不適合管理の徹底不足(電気保守課)

電気保守課は、点検間隔又は頻度が保守的に設定されており、点検期間を延長しても安全は確保されていると考え、有効性評価の手続きを実施していなかった。

【再発防止対策⑤】不適合の仕組みで管理

○下記の事項について実施する。

- ・点検周期内に点検を計画すること、点検期限を越える場合の処置として、不適合管理の仕組みで管理し、その中で技術評価(準じた確認)を行うとともに、確実に記録することを該当する品質マネジメントに係る文書に定める。
(平成25年1月31日までに実施予定)
- ・技術評価(準じた確認)方法は、今回作成した電気・計測制御設備の点検間隔超過に対する健全性確認に係る要領書を基に整備する。
(平成25年1月31日までに実施予定)

8) 保全計画策定・変更時の検討不足(センター・プラント保全部)

- ・保全計画の策定・変更について、複数の目で検討・審議する場を設けておらず、保全業務等への影響を認識できなかった。
- ・センター幹部は、トラブル処理のために設定された目標や40%出力プラント確認試験の工程は厳守すべきとし、点検計画との整合性についての検討・協議が十分になされなかった。

【再発防止対策⑥】保全計画・点検計画表の妥当性確認の改善

○所長は、プラント工程に影響が生じる事態が発生した場合は、プラントの安全性、保全計画等への影響について幅広く検討すると共に、課題への対応方針の検討を開始することをセンター内に指示する。

○プラント保全部の安全技術検討会^{*1}の審議事項に保全計画の制定、改正を加える。

- ・プラント保全部の安全技術検討会では、保全計画 点検計画表で定められた点検時期、点検周期等の変更理由、変更後の実施時期の妥当性、変更による影響等について検討する。検討の際、実績管理表(仮称)の点検実績等を基に、変更後の実施時期の妥当性を確認する。

(平成25年1月31日までに実施予定)

* 1: プラント保全部に設置した技術的審査を行う会議。会議の委員長はプラント保全部長が指名した者、委員はプラント保全部各課長。

○保安に係る専門委員会^{*2}の審議事項に保全計画の制定、改正を加える。

- ・保全計画の作成者(プラント保全部長)は、プラント保全部の安全技術検討会での審議を踏まえ、保全計画・点検計画で定めた点検時期、点検周期等を変更する際は、変更の理由、変更後の実施時期の妥当性、変更による影響等についてまとめ、保安に係る専門委員会に提出する。

- ・保安に係る専門委員会は、保全計画・点検計画で定めた点検時期、点検周期等の変更について、原子炉施設の保安の観点から検討・審議する。

(平成25年1月31日までに実施予定)

* 2: 保安規定に基づきセンターに設置した原子炉の保安に関する事項を審議する会議。会議の委員長はセンター所長、委員は炉主任、各部室長、及びセンター所長が指名する者。

9) 点検間隔の設定を保守的に設定(センター・プラント保全部)

保全プログラム導入時に、点検データの不足を補充する方策の検討や点検間隔を適切に設定する分析が不足していたため、保守的な点検間隔又は頻度を設定し、電気・計装設備の点検間隔又は頻度が点検間隔1サイクル(16ヶ月)の機器が多くなり、電気・計装設備の一部の機器について、保全サイクル初期の燃料交換時期に点検期限となった。

【再発防止対策⑦】保全計画の改善

○保全計画を計画的・継続的に改善する。

- ・保全の有効性評価を行い、保全計画を見直す。(実施済)
 - －平成24年度末までに完了した有効性評価の結果反映
 - －点検計画表に点検実績と次回点検期限を記載
- ・安全上重要な設備を個々の機器レベルで再整理し、点検計画に反映する。
- ・特別な保全計画に移行できる低温停止状態で機能要求のない機器を明確化する。
- ・点検項目(特に状態監視レベル)の精査、劣化進展時間の考え方、点検間隔又は頻度の管理単位及び管理主旨の明確化等も合わせて行う。
- ・過去の知見、自他社トラブル情報、劣化モード等を踏まえて、点検内容、点検間隔又は頻度等の根拠となる「保全内容根拠書」(仮称)を機器単位で作成する。
(作業を継続中: 第1回定期検査前まで)
- ・長期的には運転経験を踏まえた点検計画の見直しにおける保全方式の選定に資する。

【まとめ】

1. 関連文書の調査、プラント運営管理の視点からの事実調査、聞き取り調査により、もんじゅに保全プログラムを導入した前後から現在までの事実を調査し、時系列図に整理し、まとめた。
2. 事実調査の結果からまとめた時系列図を基に、問題点を抽出・整理した。
3. 要因分析を行い、直接要因を抽出した。
4. 直接要因に対応した再発防止対策を検討・立案した。
 立案した再発防止対策の中で、下記については実施済または1月31日までに実施予定であり、これらの対策により再発防止が可能である。
 - ・保全計画の予定・実績・進捗管理の改善(点検計画表の改善)
 - ・プラント工程制定時の改善(品質マネジメントに係る文書の改正)
 - ・保全の有効性評価の改善(技術評価(準じた確認)の文書整備)
 - ・保全計画に基づく点検について、実務的・実効的な教育を実施する。(継続して実施)
 - ・不適合の仕組みで管理(品質マネジメントに係る文書の改正)
 - ・保全計画・点検計画の妥当性確認の改善(品質マネジメントに係る文書の改正)

なお、今後長期的に取り組む対策である保全計画の計画的・継続的改善、保守管理システムの整備等について、徹底して取り組んでいく。

5. 再発防止対策は、レビューを行い、有効性を確認するとともに、改善を行っていく。



第2回もんじゅ保守管理改善検討委員会

3. 根本原因分析の結果及び当該結果を 踏まえた対策の提言

平成25年1月25日

独立行政法人 日本原子力研究開発機構

<事実関係の調査・問題点の整理>

<原因特定と対策策定>

①事実の調査・収集
 ・関係資料の調査・収集
 ・関係者インタビュー

②事実の整理
 (事象の把握)
 ・時系列図の作成

③問題点の抽出／整理

④直接原因分析
 ・直接原因分析の実施
 ・原因の特定

⑥根本原因分析
 ・背後要因の分析
 ・組織要因の抽出

⑦組織要因への対策に係る提言の立案・策定

⑧根本原因分析に基づく提言に対する対策の立案・策定

⑤対策の立案・策定

: 直接原因チーム、根本原因チーム作業

: 直接原因チーム作業

: 根本原因チーム作業

1. 調査すべき事項

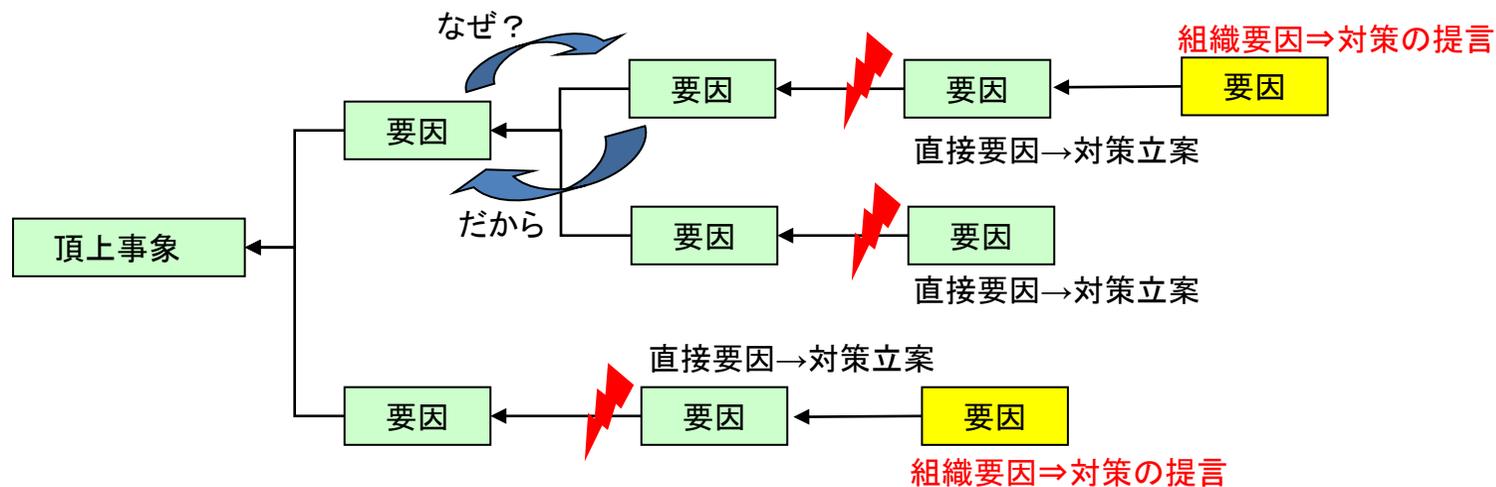
- (1) もんじゅの点検間隔等の変更に係る保守管理の不備について
- (2) 機構から提示した保守管理上の不備に係る情報の提供が不十分であったことについて
- (3) その他分析チームが必要と認めた事項について

2. 調査の方針

- 中立的立場で調査や評価が行えるよう、チームの主体が今般の保守管理の不備に直接関係しない部署から分析に係る教育を受けた者を中心に「根本原因分析チーム」を組織して実施
- 本件の発生に組織としての問題(企業風土の問題を含む)が潜在していないかどうかを調査・分析
 - ・ 関連する文書、記録等から、客観的な事実を収集
 - ・ 必要に応じて関係者からのインタビュー等を実施
- 分析結果から組織としての問題(企業風土の問題を含む)が認められた場合、それに対する是正事項(または検討事項)について提言

事実確認の調査結果から作成した時系列を基に、下記の時期に発生した問題について分析を行い直接要因の背後要因から組織要因を抽出し、それに対する対策を提言した。

1. 保全計画・点検計画作成時の問題
2. 保全計画・点検計画変更時の問題
3. 保全サイクル作業計画管理(月間レビュー)の問題
4. 保安検査時に根拠となる情報の整理がされていなかった問題



1. 保全計画・点検計画作成時の問題

第2保全サイクルの点検計画 ⇒ 一部の電気・計装設備点検の未実施

2. 保全計画・点検計画変更時の問題

プラント工程
の変更



- ①点検計画変更時に一部の電気・計装設備の点検期限超過及び点検頻度変更気付かなかった
- ②一部の電気・計装設備で点検が実施できないものが発生した
- ③点検時期の延期に必要な手続きをしなかった

3. 保全サイクル作業計画管理(月間レビュー*)の問題

「月間レビュー」時 ⇒ 一部の電気・計装設備機器の点検期限超過を見つけれなかった

*: 保全計画を確実に実施するために設けられている月毎の点検計画予定・実績管理表

1. 保全計画・点検計画作成時の問題

* :独)原子力安全基盤機構の組織要因分類による

問題点	直接要因	組織要因	組織要因の分類*
<p>第2保全サイクルの点検計画</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>一部の電気・計装設備点検の未実施</p>	<p>プラント工程検討時の確認不足</p> <p>プラント工程設定時に、第2保全サイクル開始直前に加わった点検間隔Nサイクル(N年+4ヶ月)の影響(工程開始直後に点検期限がくる機器が発生)があることを確認できなかった</p>	<p>プラント保全部では、設備の重要度が高く時間基準保全を行っていく機器を整理し、その機器の点検期限が工程に及ぼす影響について確認することが十分でなかった</p>	<p>4.中間管理要因 4-9-3 工程・計画 5.集団要因 5-3 集団浅慮</p> <p>安全文化「常に問いかける姿勢」</p>
	<p>点検間隔等の保守的な設定</p> <p>点検間隔等を検討するにあたり、情報や分析が不足していたため保守的な計画を設定したが、その後の改善が図られなかった</p>	<p>プラント保全部長及び運営管理室長は、点検計画における点検頻度等について、プラントの本格運転開始に向け、日常の保守管理を通して保全プログラムを充実・発展させるための展開が十分でなかった</p>	<p>4.中間管理要因 4-1-1 部署レベルの目標・戦略</p>

2. 保全計画・点検計画変更時の問題(1/2)

* : 独)原子力安全基盤機構の組織要因分類による

問題点	直接要因	組織要因	組織要因の分類*
プラント工程の変更  ①点検計画変更時に一部の電気・計装設備の点検期限超過及び点検頻度変更に気付かなかった	保全計画変更時の検討不足 保全計画を制改訂する際に、センター及びプラント保全部内で 複数の視点で検討・協議する場 がなかった	プラント保全部長は、工程変更に伴う点検計画の変更時における 点検期限の影響等が保安上の重要事項 との認識が低く、各課の責任で点検計画の変更が問題なく行われると考えていたため、 各課からの情報収集 をしなかった	4.中間管理要因 4-1-4 発電所の意思決定 4-5-1 部署レベルのコミュニケーション 安全文化「常に問いかける姿勢」
プラント工程の変更  ②一部の電気・計装設備で点検が実施できないものが発生した	プラント工程と点検計画との不整合 トラブル処理のために設定された目標やプラント確認試験の工程は守るものとし、 点検計画との整合性 について確認しなかった	経営層及び所長は、トラブル等によって 工程変更する必要がある場合 、試験工程の維持よりもプラント施設設備の安全確保のための点検工程を確保することについて、 現場とのコミュニケーション が十分でなかった	3.経営管理要因 3-5 本社のコミュニケーション
		運営管理室長及びプラント保全部長は、トラブル等により工程が遅延するような場合において、 点検工程等への影響について十分な情報収集 を行っておらず、保安規定を遵守し、点検計画に基づく点検工程を確保する必要があることを 経営層及び所長に意見具申 することができなかった	4.中間管理要因 4-5-1 部署レベルのコミュニケーション

2. 保全計画・点検計画変更時の問題(2/2)

* : 独)原子力安全基盤機構の組織要因分類による

問題点	直接要因	組織要因	組織要因の分類*
<p>プラント工程の変更</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>③点検時期の延期に必要な手続きをしなかった</p>	<p>保全の有効性評価が未実施</p> <p>点検時期が延期される設備機器が発生した際には、有効性評価を行い点検間隔又は頻度を変える必要があるが、有効性評価ができなかった</p>	<p>プラント保全部(保修計画課)は、実際の有効性評価は保守担当課が行うものであり、さまざまな評価方法の適用についてフォローしなかった</p>	<p>4.中間管理要因</p> <p>4-3-1 学習意欲の促進</p> <p>4-7-1 役割・責任</p>

3. 保全サイクル作業計画管理(月間レビュー)の問題

* :独)原子力安全基盤機構の組織要因分類による

問題点	直接要因	組織要因	組織要因の分類*
<p>「月間レビュー」時</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>一部の電気・計装設備機器の点検期限超過を見つけられなかった</p>	<p>点検計画の進捗管理の確認不足</p> <p>数万点に及ぶ機器の点検項目を人の手で管理していた</p>	<p>プラント保全部(電気保修課)の管理職は、保守管理データが人の手で管理不能な量であったにも関わらず、点検期限のチェックなど月間レビューを合理的に管理するシステムの導入が図られていなかった</p>	<p>4.中間管理要因 4-1-1 部署レベルの目標・戦略 4-9-4 作業実態</p>
	<p>業務の範囲が不適切</p> <p>計装設備では、担当1人で数千個の機器を担当しており、現場作業で手一杯で月間レビューに時間を割けなかった</p>	<p>プラント保全部(電気保修課)では、設備点検に係る項目数が多く、業務の管理範囲が適切でなかった</p>	<p>4.中間管理要因 4-9-4 作業実態</p>

○要因分析においては、幅広くかつ数多くの組織要因(中間管理要因、経営管理要因、集団要因及び個人要因)が抽出された。

○このため、各組織要因を根本原因の階層(「品質マネジメントシステムに関する要因」、「経営管理に関する要因」、「安全文化、組織風土などに関する要因」)に合わせ体系的に整理し、以下の5つの根本原因を特定した。



保守管理の不備に係る根本原因

- | |
|--|
| 1. 点検実績の管理や保全の有効性評価等のマネジメントが不十分だった |
| 2. 品質保証や技術調整の観点からチェックする機能が不十分だった |
| 3. 本格運転に備えた保全プログラムの改善への取組みが明確でなかった |
| 4. 工程変更等に係る経営層と現場とのコミュニケーションが不十分だった |
| 5. 安全文化要素のうち「常に問いかける姿勢」、「良好なコミュニケーション」及び「学習する組織」が組織として不足していた |

根本原因1: 点検実績の管理や保全の有効性評価等のマネジメントが不十分だった

組織要因		
<p>プラント保全部(電気必修課)では、設備点検に係る項目数が多く、業務の管理スパンが適切でなかった</p>	<p>プラント保全部では、設備の重要度が高く時間基準保全を行っていく機器を整理し、その機器の点検期限が工程に及ぼす影響について確認することが十分でなかった</p>	<p>プラント保全部長は、工程変更に伴う点検計画の変更時における点検期限の影響等が保安上の重要事項との認識が低く、各課の責任で点検計画の変更が問題なく行われると考えていたため、各課からの情報収集をしなかった</p>



対策の提言
<p>○プラント保全部(電気必修課)では、設備点検に係る業務の管理範囲を適切化する必要がある。</p> <p>○プラント保全部は、恒常的に点検を行う必要のある機器を特定して期限を遵守した点検が実施されていることを確認する仕組みを構築すること。</p> <p>○プラント保全部長は、プラント状況の変化に対する保安上の重要事項に係る情報収集を確実にし、期限延長のおそれがある場合等には所長に報告すること。</p>

根本原因2: 品質保証や技術調整の観点からチェックする機能が不十分だった

組織要因	
<p>プラント保全部(電気保修課)の管理職は、保守管理データが人の手で管理不能な量であったにも関わらず、点検期限のチェックなど月間レビューを合理的に管理するシステムの導入が図られていなかった</p>	<p>プラント保全部(保修計画課長)は、各保守担当課に対して保全の有効性評価を円滑に実施できるよう指導すべきであったが、さまざまな評価方法の適用についてフォローしなかった</p>



対策の提言
<ul style="list-style-type: none"> ○所長は、点検期限のチェックなど保全プログラムを合理的に管理するシステムの早期導入を図ること。 ○プラント保全部長は、保全の有効性評価を行う者に対し、さまざまな評価が実践できるような教育の仕組み及びサポート体制を構築すること。

根本原因3: 本格運転に備えた保全プログラムの改善への取組みが明確でなかった

組織要因

プラント保全部長及び運営管理室長は、点検計画における点検頻度等について、プラントの本格運転開始に向け、日常の保守管理を通して保全プログラムを充実・発展させるための展開が十分でなかった



対策の提言

○所長は、保守管理を充実・発展させるために、当面蓄積すべき知見を明確にし、実践を通して得られた経験をもとに、プラント状態に適した保全計画が策定できるようにしていくこと。

根本原因4: 工程変更等に係る経営層と現場とのコミュニケーションが不十分だった

組織要因	
<p>経営層及び所長は、トラブル等によって工程変更する必要がある場合、試験工程の維持よりもプラント施設設備の安全確保のための点検工程を確保することについて、現場とのコミュニケーションが十分でなかった</p>	<p>運営管理室長及びプラント保全部長は、トラブル等により工程が遅延するような場合において、点検工程等への影響について十分な情報収集を行っておらず、保安規定を遵守し、点検計画に基づく点検工程を確保する必要があることを経営層及び所長に意見具申することができなかった</p>



対策の提言

- 所長は、**理事長の現場巡視時に保全計画の実施状況**を報告するなど、保全に係る**コミュニケーション**を強化すること。
- 経営層及び所長は、トラブル等によって工程変更する必要がある場合、プラント施設設備の安全確保のための点検工程を確保することについて、**現場から情報が入るような仕組み**を構築するとともに、保全計画の実施状況を**定期的に確認する場**を設けるなど**コミュニケーション**を強化すること。
- 運営管理室長及びプラント保全部長は、トラブル等により工程が遅延するような場合において、点検計画の実施に当たっての**課題を明確化**し、関係部署に幅広く収集させるとともに、抽出結果について**所長及び経営層と情報共有**し、改善に繋げるよう取り組むこと。

根本原因5:安全文化要素のうち「常に問いかける姿勢」、「良好なコミュニケーション」及び「学習する組織」が組織として不足していた

組織要因	
<p>プラント保全部では、設備の重要度が高く時間基準保全を行っていく機器を整理し、その機器の点検期限が工程に及ぼす影響について確認することが十分でなかった</p>	<p>プラント保全部(電気保修課)では、機器設備の経年劣化の長期的傾向を分析する能力が必要であったが、課員の経験・知見を伸ばし、業務改善に活かすような取組みが十分でなかった</p>



対策の提言
<ul style="list-style-type: none"> ○所長は、教育等を通して安全文化・意識が現場へ確実に浸透するよう努めること。 ○所長は、電気事業者・メーカーの経験・知見を学ぶ機会を作り保全に係る技術力を向上させること。 ○プラント保全部長は、保全の実施にあたって、保安上の重要事項に係る情報の収集や立ち止まって実施計画を再考する等、常に問いかける姿勢の定着化に努めること。

1. 反映すべき類似事象の対象

- (1) 中国電力 島根発電所における保守管理の不備
- (2) 中部電力 浜岡発電所の点検周期を超過した機器
- (3) 東京電力 柏崎刈羽発電所、福島第一及び第二発電所の点検周期を超過した機器
- (4) 東京電力 柏崎刈羽発電所における保守管理の不備

2. 対策への検討:

反映すべき類似事象の対策は、今回のRCAに基づく対策に反映されている。

<検討事例:多数の点検機器を合理的に管理する方法の不足>

東京電力 柏崎刈羽、福島第一・第二	
類似事象の要因	類似事象の対策
多数の点検機器を合理的に管理するために必要な方法が不足していた	《保守・予算管理システムへの移行》 ・機器点検計画を前回の点検実績を基に システムで自動作成 ・点検頻度を超える計画は 警告機能により監視 ・ 計画と実績の差異をシステムにより出力して点検漏れを確認 ・点検対象機器のシステムへの 登録、修正、削除のログを記録

もんじゅ	
事象の要因	対策の提言
数万点に及ぶ機器の点検項目を人の手で管理していた	所長は、点検期限のチェックなど 保全プログラムを合理的に管理するシステム の早期導入を図ること

もんじゅ反映への検討結果

多数の点検機器を合理的に管理するための方法に関する類似性の反映について検討した。

本事象において、「所長は、保全プログラムを合理的に管理するシステムの早期導入を図る」ことを対策として提言している。また、システムには警告機能等を有するものとしている。

これらのことから本件については、今回の**対策提言中に含まれている**。



1. 反映すべきもんじゅの過去の根本原因分析(RCA)対象事象:

- (1) 1次メンテナンス冷却系ナトリウム漏えい検出器の不具合 (平成20年3月26日発生)
- (2) ナトリウム漏えい検出器の点検体制等 (平成20年9月6日発生)
- (3) 屋外排気ダクトの腐食孔の確認 (平成20年9月9日発生)
- (4) 炉内中継装置の落下による変形 (平成22年8月26日発生)
- (5) 非常用ディーゼル発電機C号機シリンダのひび割れ (平成22年12月28日発生)

2. 対策への反映:

過去のRCAから反映すべき対策は、今回のRCAに基づく対策に反映されている。

《検討例》((3)「屋外排気ダクトの腐食孔の確認」)

保守管理

【過去のRCAから反映すべき対策】

【今回の事象のRCAに基づく対策】

保全プログラムでの点検頻度の一元管理と確実な点検実施



保全プログラムを合理的に管理するシステムの早期導入

コミュニケーション

現場の声が経営まで確実に上がり、施設管理に係る経営方針が現場に浸透する取組みの実施



経営層及び所長が点検工程確保のため現場から情報を入手する仕組みの構築と保全計画の実施状況を定期的に確認する場の設置

- 「もんじゅにおける点検間隔等の変更に係る保守管理上の不備」等に対して、組織としての問題(企業風土の問題を含む)の潜在等ついて、「根本原因分析チーム」を組織し、中立的な立場で調査・分析を実施した。
- この結果、「品質マネジメントシステムに関する要因」、「経営管理に関する要因」、「安全文化、組織風土などに関する要因」として、5つの根本原因を抽出し、その根本原因を構成する組織要因に対して、対策案を提言した。
- 「もんじゅ」は、現在、建設段階にあることから、その状況を踏まえて適切な保全計画とするとともに、今後の本格運転に備えて、保全プログラムを充実・発展させていく必要があり、今回の根本原因分析の結果を踏まえた対策立案と適切な取組みが求められる。
- また、今回の事象は勿論のこと、他プラントでの類似事象や「もんじゅ」の過去の根本原因分析結果を継続的に教育し、安全文化を定着させ良好な職場風土が形成されるように努めていく必要がある。

参考資料

4. 保安検査時に根拠となる情報の整理がされていなかった問題

* :独)原子力安全基盤機構の組織要因分類による

問題点	直接要因	組織要因	組織要因の分類*
①説明資料に係るエビデンスの確認不足	点検報告書の調査不足 照合調査作業を行う際、 点検報告書の調査 が不十分だった	プラント保全部(電気保修課)では、設備の 点検計画及び実績 の管理に必要なデータを担当以外でも確認できるよう、 一元管理 していなかった	4.中間管理要因 4-8-2 試験・検査
	点検報告書の調査体制不足 説明資料の内容確認についてセンター及びプラント保全部に 応援体制を要請 しなかった	プラント保全部(電気保修課長)は、SIDの類似調査は電気保修課内で行うものと考え、 部レベルで取り組む課題との認識 がなかった	4.中間管理要因 4-5-1 部署レベルのコミュニケーション 安全文化「良好なコミュニケーション」
②資料確認チームによる説明資料の不十分な確認	点検調査要領の不備 確認チームが用いた点検調査要領書は、 エビデンスとの照合ではなく 、担当課が調査した手続き不備の件数を確定するものとなっていた	品質保証室及び運営管理室は、点検実績の調査に係る要領書策定の際に 横断的にチェックする機能 が十分に働かなかった	4.中間管理要因 4-1-4 発電所の意思決定



第2回もんじゅ保守管理改善検討委員会

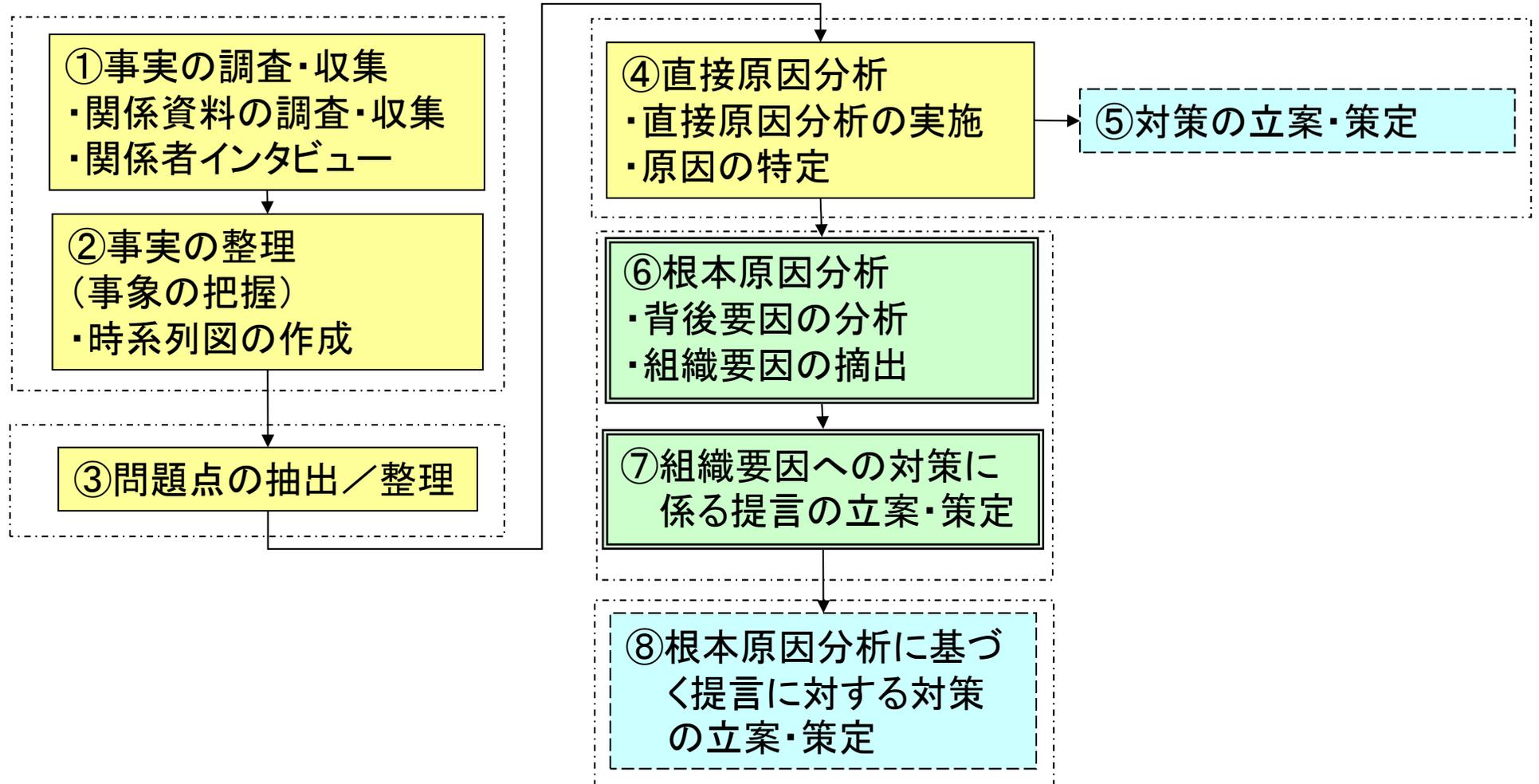
4. 根本原因分析に基づく 対策提言を踏まえた再発防止策

平成25年1月25日

独立行政法人 日本原子力研究開発機構

<事実関係の調査・問題点の整理>

<原因特定と対策策定>



: 直接原因チーム、根本原因チーム作業

: 直接原因チーム作業

: 根本原因チーム作業

根本原因(組織的要因)

1. 点検実績の管理や保全の有効性評価等のマネジメントが不十分
2. 工程管理や技術調整の観点からチェックする機能が不十分
3. 本格運転に備えた保全プログラムの改善への取組みが明確でない
4. 工程変更等に係る経営層と現場とのコミュニケーションが不十分
5. 安全文化要素のうち、「常に問いかける姿勢」、「良好なコミュニケーション」、「学習する組織」が組織として不足

【根本原因①】 点検実績の管理や保全の有効性評価等のマネジメント不足に対する対策**○設備点検における業務管理スパンの適正化**

- ・電気計装類の点検項目数に配慮し、電気保修課における要員の増加等の体制強化策を検討する。

○恒常的に実施する点検項目の特定と作業遵守

- ・定常的に行う点検項目については、年度実施計画策定時に点検計画の確認を行うとともに、点検作業が確実に行われることを実績管理表(仮称)に基づき確認する。

○保安上の重要事項に係る情報収集と意見具申

- ・プラント保全部は、プラント状況の変化に対する保安上の重要事項に係る情報収集を確実に行うことにより、点検期限の延長の恐れがある場合には事前に把握し、所長に報告する。

【根本原因②】 工程管理や技術調整の観点からチェック機能が不十分に対する対策**○ 保全の有効性評価に係る技術支援体制強化**

- ・保全の有効性評価において、評価者に対して多様な評価が実践できるよう評価の経験と実績を蓄積するとともに、教育制度の仕組みとサポート体制を整備する。
- ・計装設備の技術評価の技術的チェックと指導に専念する計装設備の経験を有した技術専門職を置く。

⇒(直接原因の再発防止対策⑧「保全の有効性評価の改善」の一環として対応)

○ 保全計画の遂行に係るセンター内チェック機能の強化

- ・保全計画の実施状況について、センター品質マネジメントの仕組みの中で、四半期毎に所長へ報告・確認を行うとともに、所長は、必要に応じ実施計画の変更、是正措置を指示する。センター内の責任体制を明確にすることにより、保全計画の遂行におけるPDCAを確実に展開する。

【根本原因③】 本格運転に備えた保全プログラムの改善への取組みに対する対策**○ 本格運転に備えた保守管理に対する対応計画の検討**

- ・今回の事象で実施した有効性評価の経験と実績を蓄積し、技術伝承に活用する。
- ・保全計画に基づく保守点検を通じて、保守管理のデータベースを構築する(実施中)。

⇒(直接原因の再発防止対策⑧「保全計画の有効性評価の改善」の一環として対応)

- ・「もんじゅ」の運転・保守経験、他プラントのトラブル情報、劣化モード等を踏まえた「保全内容根拠書」(仮称)を機器単位で作成し、点検間隔又は頻度等の技術的根拠を整備する。(実施中)

⇒(直接原因の再発防止対策⑪「保全内容根拠書の作成」の一環として対応)

○ 保全計画管理に係る電算処理システムの早期導入

- ・平成25年度より、電子化した保守管理システムの試行運用を開始する。
- ・点検頻度を超える計画は警報機能により監視するとともに、工程完了時、計画と実績との差異を出力することで、点検期間の充足性を図るとともに点検漏れを確実に防止する。

⇒(直接原因の再発防止対策⑪「保全計画の電子データ管理の改善」の一環として対応)

【根本原因④】工程変更等に係る経営層と現場とのコミュニケーションが不十分に対する対策**○経営層ともんじゅ現場との情報共有の改善**

- ・運営管理室は、もんじゅ工程の大きな変更など、状況変化に対する保全計画への影響を把握し、センターで情報共有を図る。
- ・工程変更等、プラント状況の変化によって設備点検に影響を及ぼす可能性がある場合には、センターの経営層が直接関与することにより、経営層と現場との情報共有を確実に行うこととする。
- ・課題が発生した場合には、敦賀本部会議等の場で情報を共有することにより、状況を相互に把握し、原因究明・対策を協議することとしている。
- ・これら情報共有の場を有効に活用することにより、必要な手続きや事前調整など、経営層と「もんじゅ」の現場間で密接に情報共有を図り、経営上の重要事項について、迅速かつ柔軟に対応するものとする。

【根本原因⑤】安全文化要素のうち

「常に問いかける姿勢」、「良好なコミュニケーション」、「学習する組織」に対する対策

○安全文化の醸成活動の改善

- ・直接原因への対策に係る教育研修の拡充を通じて、保守管理に関する意識の浸透や組織としての安全文化の醸成を図る。
- ・電気事業者における保全プログラムの運用実績やメーカーの経験・知見を学ぶ講習等を計画、実施し、保守管理技術など、保修員に要求される技術的能力を向上を継続的に図る。
- ・理事長マネージメントレビューにおいて、「もんじゅ」の保全計画の状況及び課題の報告を義務化する。

- 根本原因分析の結果から抽出された5つの組織要因について、分析チームによる対策案の提言を受け、具体的な再発防止策を提示した。
- 保全計画の点検実績の管理や有効性評価など、保全プログラムの改善に係る具体的な対策の一部については、直接原因による再発防止対策と同様の措置で対処することが可能である。
- 一方、組織的要因として、点検計画のマネジメント、経営層と現場とのコミュニケーション、及び安全文化については、更なる再発防止対策案を検討・提案した。
- 今後、これら対策案について、建設段階の「もんじゅ」の特殊性を踏まえた保全計画における課題解決と着実な運用を目指し、継続的改善に取り組んでいく。
- 今般の保守管理の不備について、本件を重く受け止め、経営上の最重要課題であるとの認識の下、機構を挙げて全力で再発防止に取り組む所存。