



島根原子力発電所における 点検不備について

平成22年11月22日

中国電力株式会社



1. 点検不備問題の公表(3月30日)に至る経緯
及び保守管理の変遷
2. 3月30日以降の点検不備問題に係る対応経過
3. 点検不備の調査体制・結果
4. 点検不備を起こした原因の究明
5. 直接原因と再発防止対策
6. 根本原因と再発防止対策
7. 原子力安全文化醸成活動
8. これまでの活動を通じた所員の声・行動の変化
9. 再発防止対策の定着化
10. 点検時期超過機器の健全性評価
11. 島根原子力発電所2号機の運転再開について
【参考資料】

1.1 点検不備問題の公表(3月30日)に至る経緯

島根原子力発電所1号機第28回定期検査（平成21年5月～平成21年10月）後の「不適合管理検討会」 1（平成22年1月22日開催）において、「点検計画表」(参考1-1) 上では第26回定期検査で点検したこととなっていた「**高圧注水系蒸気外側隔離弁の駆動用電動機**」(参考1-2) が、実際には点検されておらず、当該機器を自ら定めた点検期間を超過して使用していたことについて、**不適合事象にあたるものと判定した。**

1月22日以降、島根原子力発電所1,2号機において、他にも同様の事象がないか、優先して「**重要度の高い系統に属する機器**」 2」(参考1-3) について至近の点検実績を調査した(参考1-4) ところ、弁の分解やヒューズの取替えなど、当該電動機も含め**合計123件（1号機74件，2号機49件）の機器について、自ら定めた点検計画どおりに点検されていないことを確認した。** ▶

1 課内で不適合の可否に迷う場合、発電所全体で開催（当時）



〔不適合管理：原子力発電所の業務プロセスや設備の改善の柱となる活動で、機能があるべき状態でなくなった場合に、他の正常な状態と区別して管理すること。〕

2 重要度の高い設備：安全機能の重要度 クラス1,2系統の構成機器（約12,600機器）

1.2 保守管理の変遷

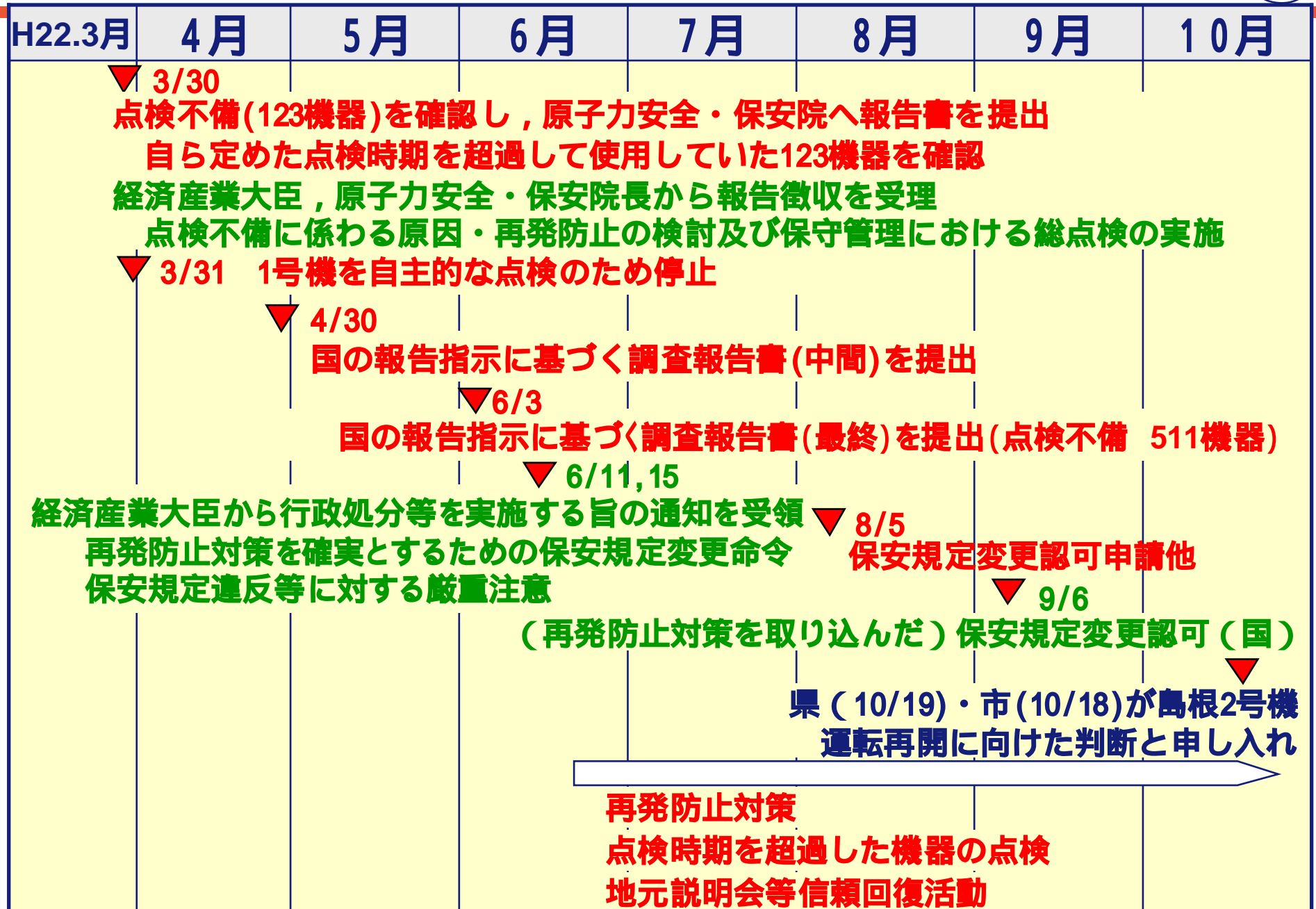


		検査制度の変更	当社の対応	
H15年度	10月	定期事業者検査制度の導入 品質保証体制及び保守管理 活動の法定化 (参考1-8)	7月	(株)エネア・ニューテック (ENT) の設立
H16年度		<ul style="list-style-type: none"> ・ENT設立により保守部門の人員がほぼ半減した状態で、保守管理の制度変更に対応 ・保守部門に繁忙感 ・事後保全の弁等について一律に点検周期を設定し点検計画表に取り込み ・過剰で実務に適さない点検計画 	10月	定期事業者検査要領書の作成 (~H16.12)
H17年度			5月	保安規定へのQMSの導入 定期事業者検査制度の導入
H18年度			10月	2号「点検計画表」の制定
			4月	1号「点検計画表」の制定
			10月 1月	QMS高度化活動の開始 (~H20.2) (株)エネア・ニューテック (ENT) の解散
H19年度			5月	不適切事案に係る再発防止 対策の推進 (~H21.2)
H20年度	1月	新検査制度の導入	2月	1号「保全計画」の策定
H21年度			12月 1月	2号「保全計画」の策定 不適合管理検討会(1号HPCI電動弁)

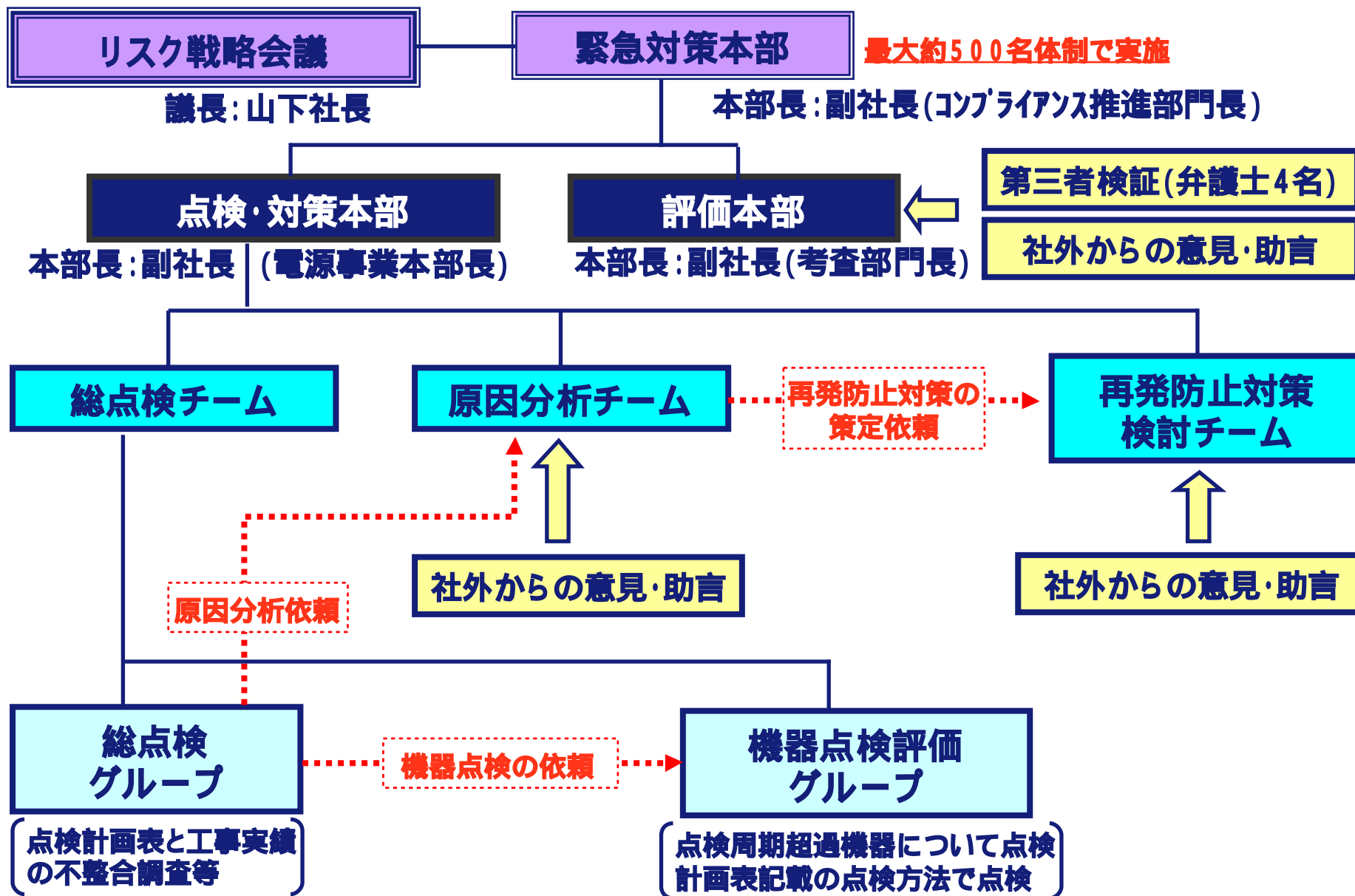
QMS:品質マネジメントシステム, HPCI:高圧注水系

2. 3月30日以降の点検不備問題に係る対応経過

5

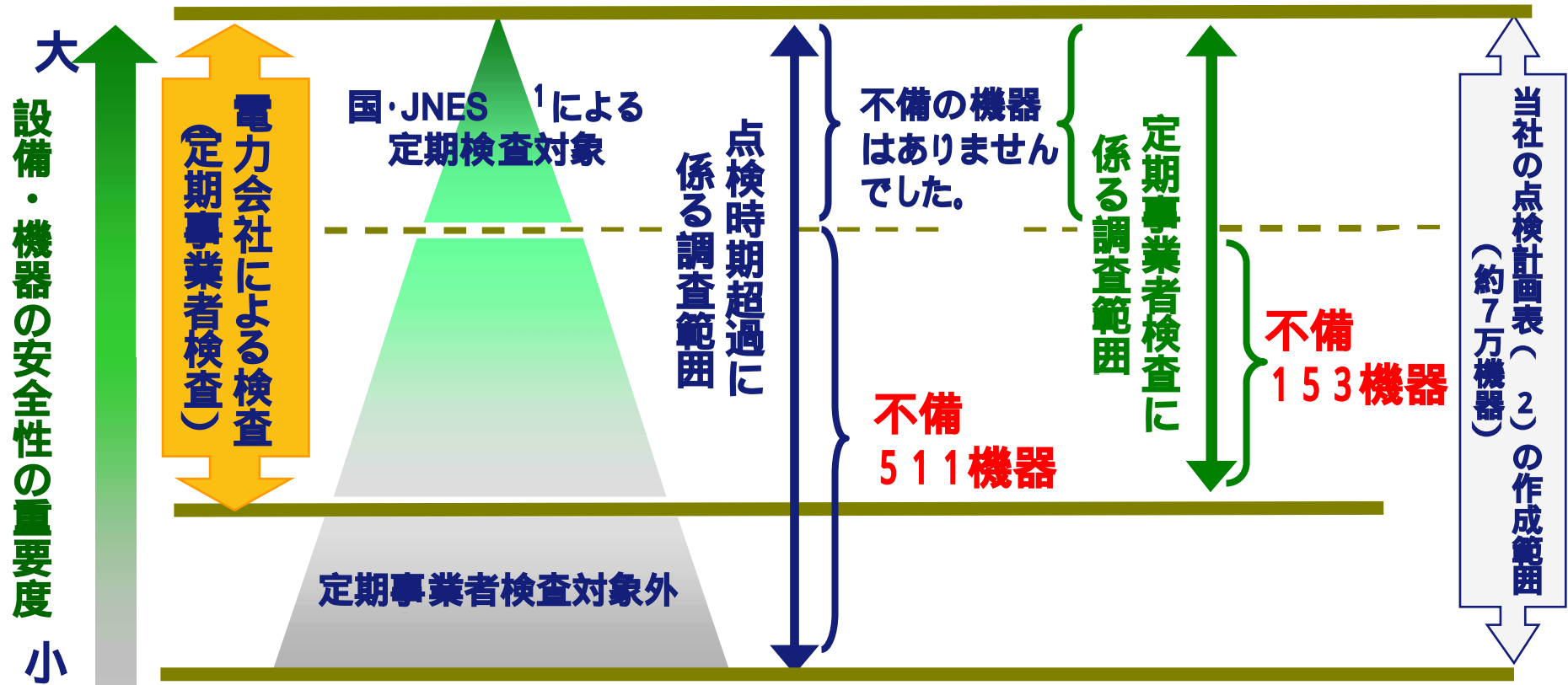


3.1 点検不備の調査体制



3.2 点検不備の調査結果

最終結果	点検時期を超過している機器	511機器
	点検記録に不整合があった機器 (実際の点検実績が点検計画表に反映されていなかったもの 等)	1,160機器
	点検時期を超過している機器のうち 定期事業者検査対象となるもの	153機器



1: JNES(ジエイネス):独立行政法人 原子力安全基盤機構

2: 点検計画表: 機器の点検を計画するために, 点検方法や点検頻度を定めたもの

4. 点検不備を起こした原因の究明

- 「点検計画表どおりに点検を行わなかった」、「(点検計画変更後の)不適合管理が十分でなかった」ことが、511機器の点検時期の超過につながった。
- この原因が何であったか、以下の観点から原因を分析した。

● 直接原因分析

関係書類や関係者のインタビューから、511機器の点検超過につながった問題点を抽出し、その直接的な原因を分析

● 根本原因分析

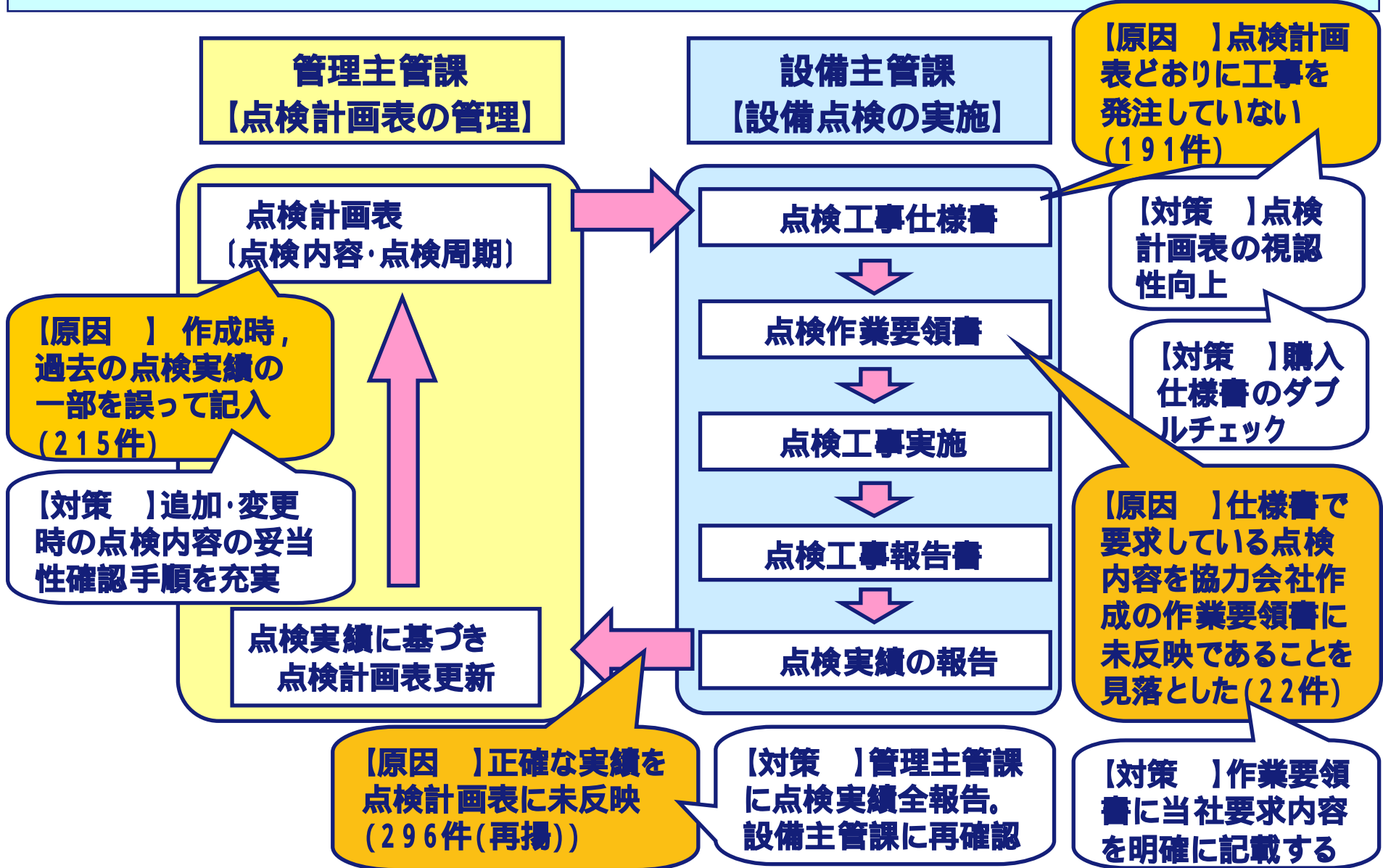
保守管理に関する制度変更など周辺環境の変化も考慮して、事実関係や関係者の行動等の問題点を洗い出し、組織要因まで掘り下げて根本的な原因を分析

不適合管理

原子力発電所の業務プロセスや設備の改善の柱となる活動で、機能があるべき状態でなくなった場合に、他の正常な状態と区別して管理すること。例えば、不具合のある機器の使用を中止する等の処置を言う。

5.1 直接原因と再発防止対策(主要項目)

点検計画表どおり点検を行わなかった主な直接原因と再発防止対策



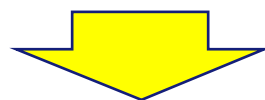
5.2 直接原因と再発防止対策

- 点検計画表どおりに点検を行わなかったこと等について分析を行い、直接原因を抽出するとともに、その再発防止対策を実施した。

直接原因

主な直接原因

- 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。
- 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。
- 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。

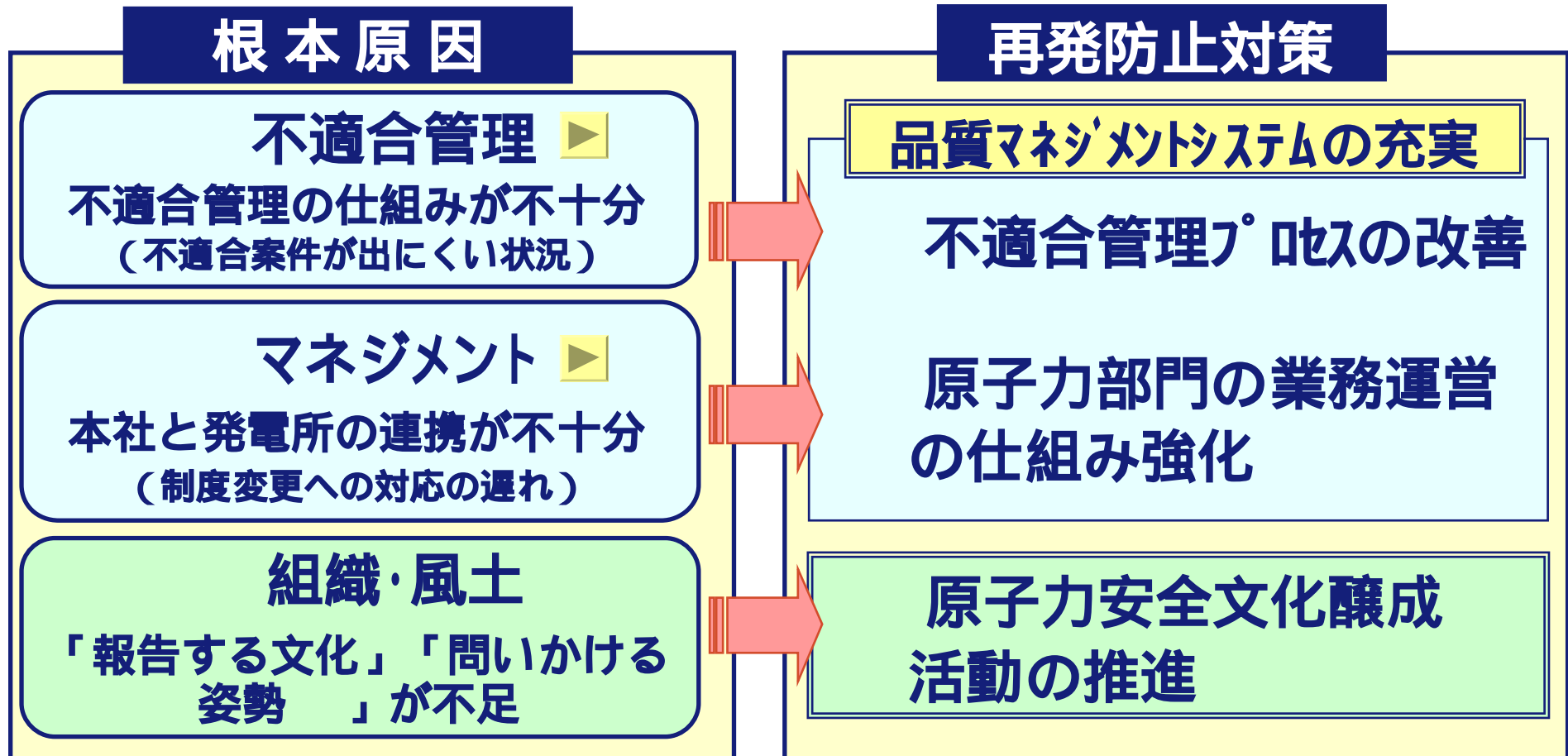


再発防止対策

- 点検計画表の不整合箇所を修正 (H22年6月未完了)
- 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等を実施 (H22年7月未完了)

6.1 根本原因と再発防止対策

- 点検計画表どおり点検を行わなかったこと等について掘り下げて分析した結果、不適合管理の仕組みが十分でなかったこと、制度変更に対応した迅速なマネジメントができなかったこと、および それらの背景として組織・風土を加えた、3つの 根本原因を抽出した。

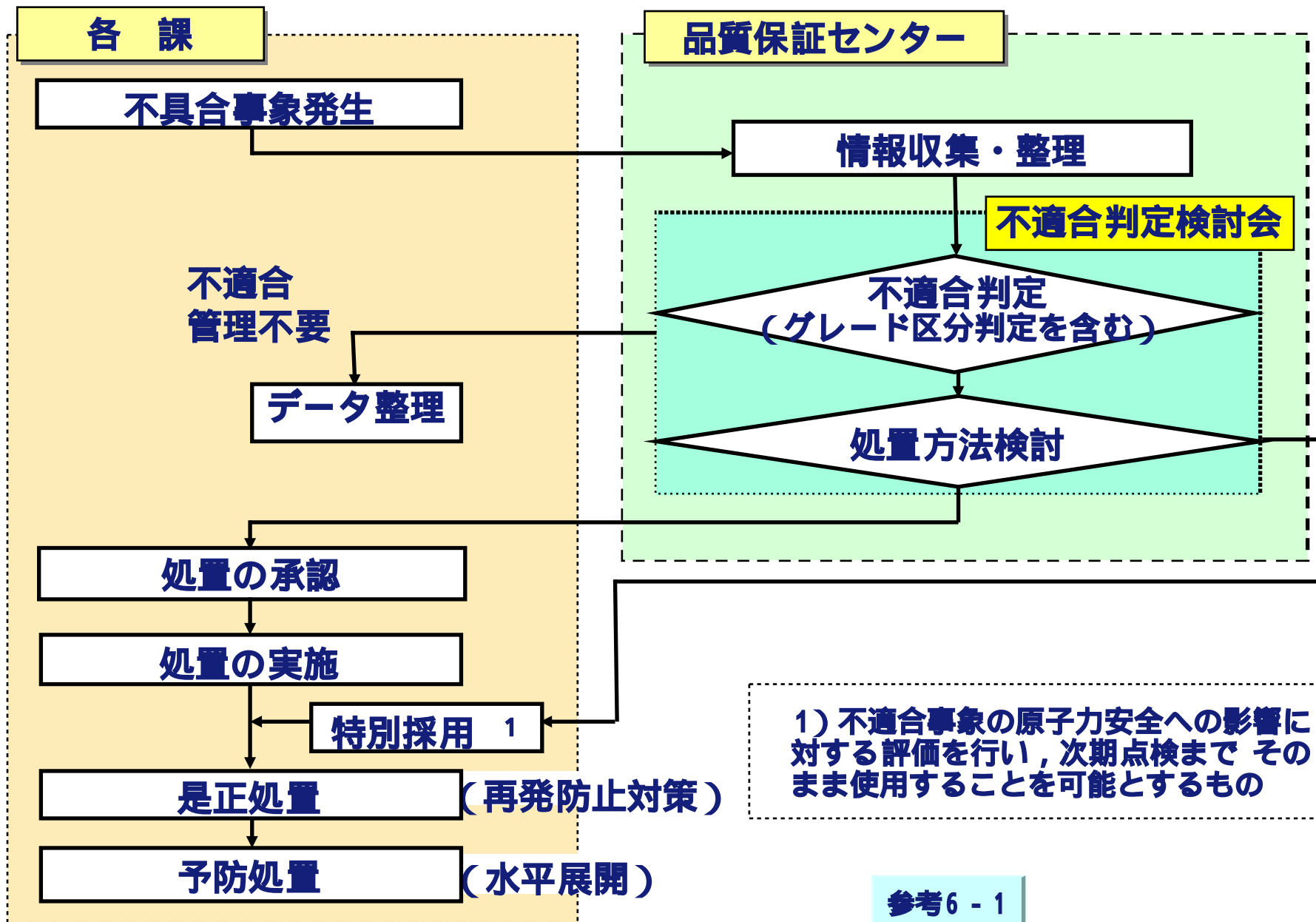


設備が健全であれば、速やかに行うべき不適合管理は後回しでもよいという前例踏襲的な風土

6.2.1 不適合管理プロセスの改善(1/2)



6.2.1 不適合管理プロセスの改善(2/2)



6.2.2 不適合管理プロセスの改善状況

■ 不適合審議件数の推移 (8/2 ~ 原則毎日開催)

審議月	6月	7月	8月	9月	10月
不適合審議件数(件)	52	31	176	174	78
不適合件数	52	31	94	107	52

■ 全ての不適合情報を当社ホームページ上で公開 (H22.9.7開始)

- ・平成22年8～10月の不適合審議件数428件のうち、不適合と判定された253件について公開中。
- ・不適合情報の公開は、原則2回/月の頻度で更新。

H22.10.15現在

[ホームページでの公開例]

http://www.energia.co.jp/atom/shimane_jyouhou/jyouhou.html

審議日	号機	運転状態	不適合事象・処置計画
8月2日	2号機	停止中	定期事業者検査「燃料集合体外観検査」の準備作業として検査対象燃料のチャンネルファスナを……
8月5日	1号機	停止中	原子炉建物天井クレーンの停止用リミットスイッチ感

発電所

部制の導入による統括機能強化 (H22.9.7 設置)

原子力部門戦略会議

■ 機能 (H22.7.27 設置)

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
- ・ 発電所所長，課長ほか

< 活動実績 >

H22.7.27 ~ 11.21
(11 回開催)

原子力安全情報検討会

(H22.7.30 設置)

■ 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

< 活動実績 >

H22.8.13 ~ 11.21
(9 回開催)

活動状況報告

規制要求

本社



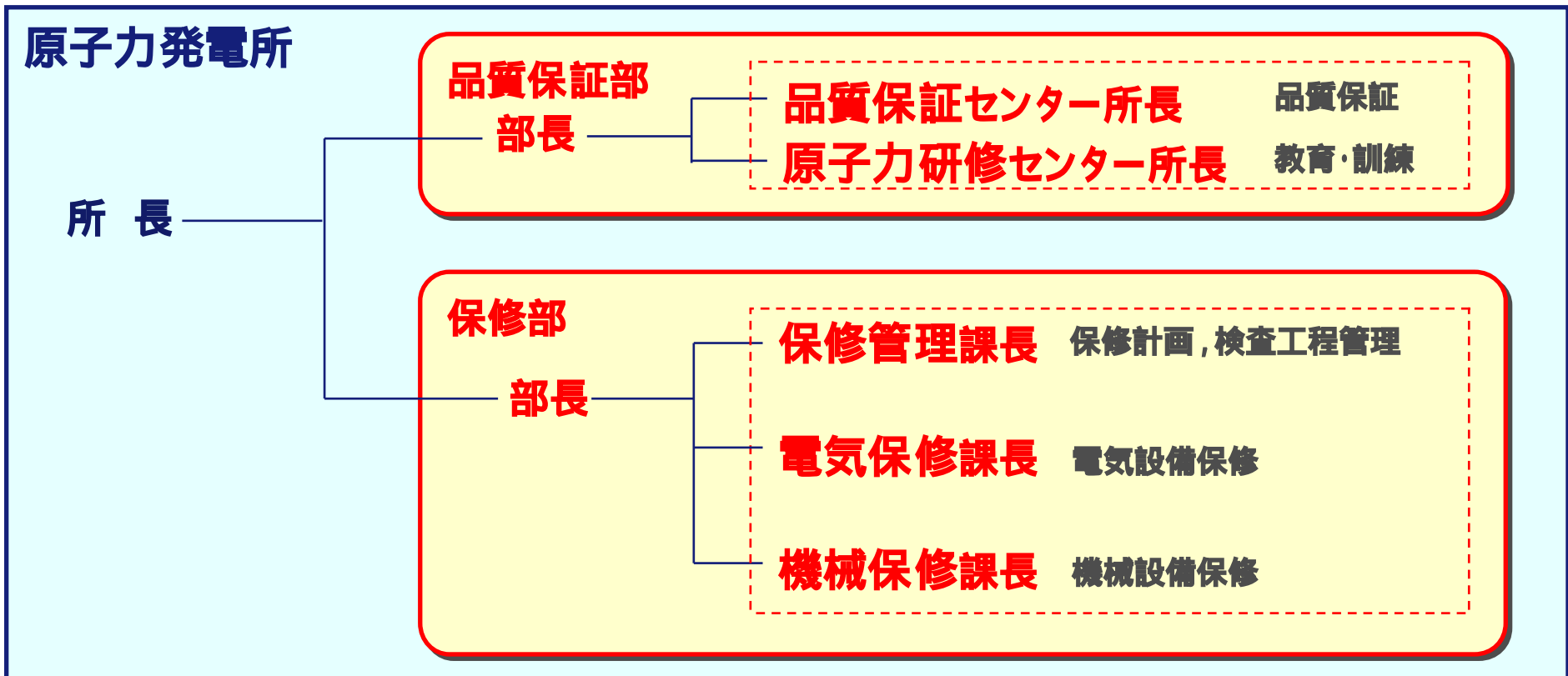
活動状況報告

経営層

6.3.2 島根原子力発電所における部制の導入

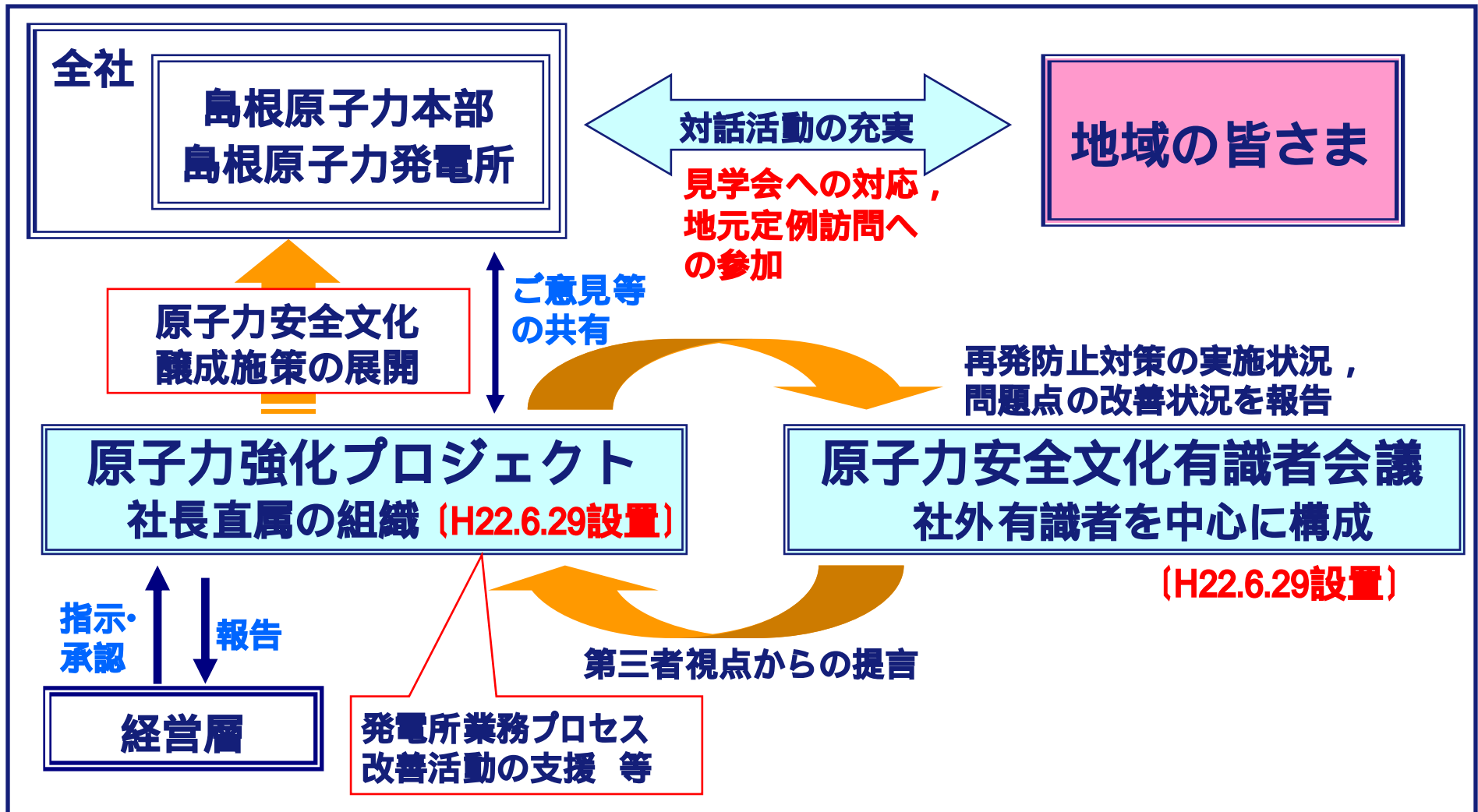
統括機能の強化および責任体制を明確化するため、品質保証部門と保修部門の関係課を統括する「部」を新設し、部長をおく。

(H22.9.7運用開始)



7.1 原子力安全文化醸成活動

■社長直属の組織「原子力強化プロジェクト」を設置し，社外有識者を中心に構成された「原子力安全文化有識者会議」からの提言を受け，原子力安全醸成施策を展開



7.2.1 原子力安全文化有識者会議

第1回 日 時 8月1日(日) 14:00～16:40

出席者 社外委員11名, 社内委員3名

【議題】

- ・点検不備問題の概要・原因および再発防止対策と進捗状況について
- ・中国電力の原子力安全文化醸成に向けた取り組みについて

第2回 日 時 9月12日(日) 13:30～16:40

出席者 社外委員10名, 社内委員3名

【議題】

- ・再発防止対策他の進捗状況について
- ・原子力安全文化醸成施策について



7.2.2 原子力安全文化有識者会議の主なご意見・提言¹⁹

第1回原子力安全文化有識者会議(8/1)

赤字はご意見と現在進めている施策との対応

技術者が地域と安全について語り合う活動を継続して実施することが有効。

技術系社員による戸別訪問・見学会対応、地域行事への参加ほか
対策を検討する上では、現場社員の声をしっかり聞くことが大切。

経営層と所員、所長と所員の意見交換ほか

経営層や管理者だけでなく、仕事を動かす一般社員や協力会社全員が同じ意識で取り組むことが必要。

職場話し合い研修、協力会社訪問ほか

第2回原子力安全文化有識者会議(9/12)

第1回会議の意見・提言は概ね施策への反映ができており、その状況を確認いただくとともに、更なる充実に向けて意見・提言をいただいている。

社内の安全文化醸成は、ルールの整備とその遵守から始まる。制度や仕組みをしっかりとすべき。

社内・社外ともに発電所を見学する機会を増やすことが理解に繋がる。

信頼には 能力、誠実さ、価値の共有の要素があり、信頼回復のポイントは、そのどれかを考えながら対策を進めることである。

7.3 原子力安全文化醸成活動の充実

これまで取組んできた安全文化醸成活動により全般的な改善は図られているが、不足がみられた「報告する文化」及び「問いかける姿勢」を中心に充実・強化する。

	取組の背景	主な施策
報告する文化	<ul style="list-style-type: none"> ■悪い情報は言い出さない, 言っても改善されない意識 ■問題を言い出した人が自ら改善に取り組むことになり, 忙しくなることへの懸念 ■業務が忙しく, 意見を発信できない 	<ul style="list-style-type: none"> ■経営層と所員, 所長と所員等の意見交換から出た意見については, 組織として対応を検討し, その結果を提案者へフィードバックする仕組みを構築 (参考7-1) ■わいがやE-ねっとの構築 (参考7-2)
問いかける姿勢	<ul style="list-style-type: none"> ■ルールどおり行わないことが, 地域の信頼を失うことになるという認識の不足 ■所員一人ひとりが自らの業務の重要性, ルールどおり業務を行うことの大切さについて問いかける姿勢が不足 	<ul style="list-style-type: none"> ■技術系社員による戸別訪問・見学会対応他 ■職場話し合い研修 (参考7-4) (参考7-3) ・グループごとの行動基準を策定・掲示 ・地元行事への積極的な参加 (参考7-5) ■スローガンの掲示 (参考7-7) (参考7-6)
全社風化防止	<ul style="list-style-type: none"> ■今回の教訓を風化させることなく, 地域・社会の信頼あつての原子力発電所という原点に立ち返り, 原子力安全文化の大切さを全社で共有 ■風化させない風土の醸成 	<ul style="list-style-type: none"> ■原子力安全文化の日(6月3日)の制定 ■忘れないためのモニュメント

意識変化につながる所員の声

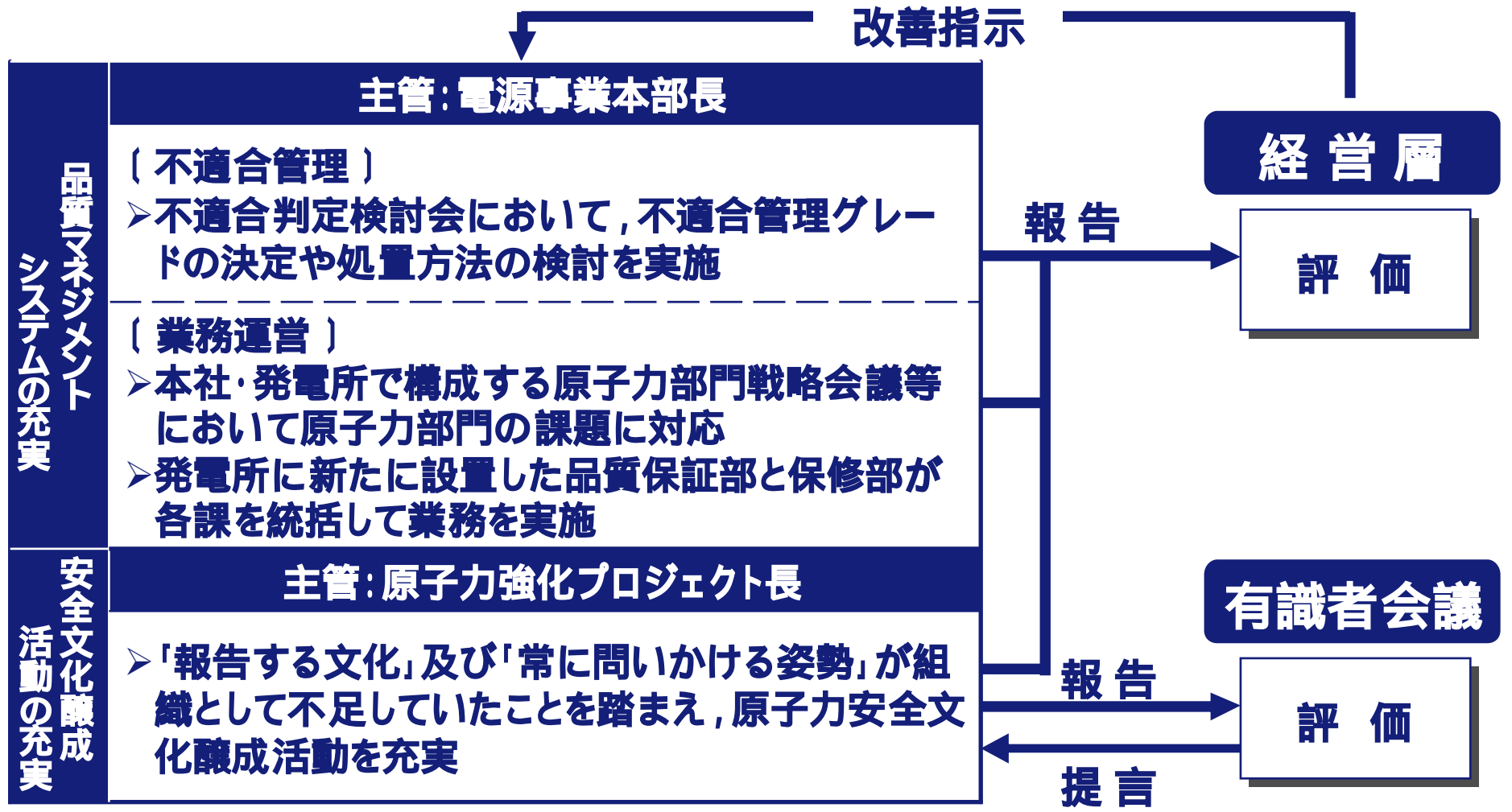
- 地域の皆さまから「信じていたのに」と言われ、事の重大性を認識した。地域の皆さまの期待の大きさを痛感するとともに、その期待を裏切らないよう行動していかなければならないと感じた。
- 多くの方から、「技術的・専門的なことは分からないので、あなた方に任せるしかない。」とのご意見を頂き、改めて信頼に応えるよう業務運営をしないといけないと痛感した。
- 「頑張っ！」「ご苦労さま」と言っていたいただいた地域の皆さまを裏切る（ルールどおりの業務を行わない）ようなことは、絶対にあってはならない。
- 地域の皆さまに安心していただくためには、自分たちの活動をわかりやすく説明をすることが大切だということが分かった。
- 対話活動を通して、地域の皆さまが原子力に対する期待とともに、今回の点検不備の件について不安を抱えていることが感じられた。今後はこの期待に応えるべく、今まで以上に原子力安全に対する意識を高め、業務を遂行していく必要があると感じた。

所員の行動変化

- 朝のあいさつや作業現場でのあいさつを「自ら」「大きな声で」「積極的に」するようになった。(よりよいコミュニケーション構築への第一歩)
- 上司に業務承認を受けるとき、判断根拠とした手順書を明記または添付するようになった。(より速く、より確実な確認をしてもらうため)
- 点検計画表を見直すときは、ミーティングの場で議論するようになり、より広い範囲で情報を共有するようになった。
- グループの行動基準を定め、毎朝唱和するようになった。(グループ内意識の統一)
- 不適合について担当者が迷うことなく報告するようになり、報告件数も大幅に増加した。
- ルールの内容について、活発に議論する機会が増えた。(常に問いかける姿勢、良好なコミュニケーション)

9. 再発防止対策の定着化

- 「品質マネジメントシステムの充実」については電源事業本部長が主管で活動を実施し、その状況を経営層に報告し、改善・定着化を図る。(経営層は積極的に関与)
- 「原子力安全文化醸成活動の充実」については原子力強化プロジェクト長が主管で活動を実施し、有識者会議の提言を踏まえ、経営層に報告し、改善・定着化を図る。



点検時期を超過した機器【5 1 1 機器】



- 5 1 1 機器については，超過を確認の都度，外観点検・動作確認等の代替点検を実施。

➡ 5 1 1 機器について異常のないことを確認（4月完了）

なお，発電所は24時間体制での運転監視，日常的な機能確認，1日2回の巡視点検等を行っている。



「点検計画表」に記載されている方法で点検を実施

- ・ 2号機 1 6 2 機器について点検を全て完了し，健全性を確認（7/27完了）



- ・ 1号機 1 7 8 機器 / 3 4 9 機器の点検を完了し，健全性を確認（11/14現在）

11. 島根原子力発電所2号機の運転再開について(1/2) 25

- 9月6日, 国から島根原子力発電所における**保守管理・品質保証体制や2号機の機器の健全性について, 安全上の問題はない旨**の判断をいただき, **保安規定が変更認可**された。
- 10月18, 19日, 島根県および松江市から「**島根原子力発電所2号機運転再開に支障はない**」との判断をいただいた。
- 上記を踏まえ, **当社として運転再開について表明**するとともに, 島根原子力発電所2号機第16回定期検査の定期検査申請内容変更の届出を行いました。(平成22年10月21日)
(**島根2号機は12月上旬発電開始予定。1号機は11月8日から第29回定期検査開始**しました。)

11. 島根原子力発電所2号機の運転再開について(2/2) 26

- 島根県および松江市からの運転再開に伴う申し入れ事項については、再発防止対策を実施する中で確実に対応していきます。

島根県からの申し入れ

再発防止対策等の確実な実施
と検証・改善

意見交換する場への協力

積極的な情報公開

進捗状況を報告

松江市からの申し入れ

経営層の積極的な関与と、
社員意識の継続的改善

保守管理の充実

積極的な情報公開

地域に密着した企業経営

參考資料

【参考1 - 1】点検計画表の内容

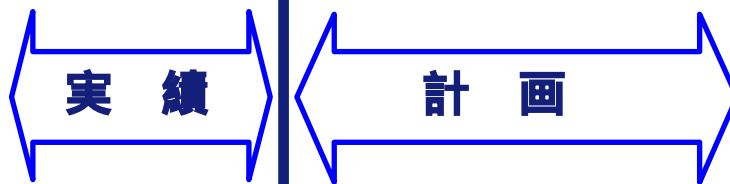


「点検計画表」とは、原子力発電所の各設備について、点検内容や点検時期（計画および実績）等を管理するもの。この計画表に基づき点検を計画、実施する。

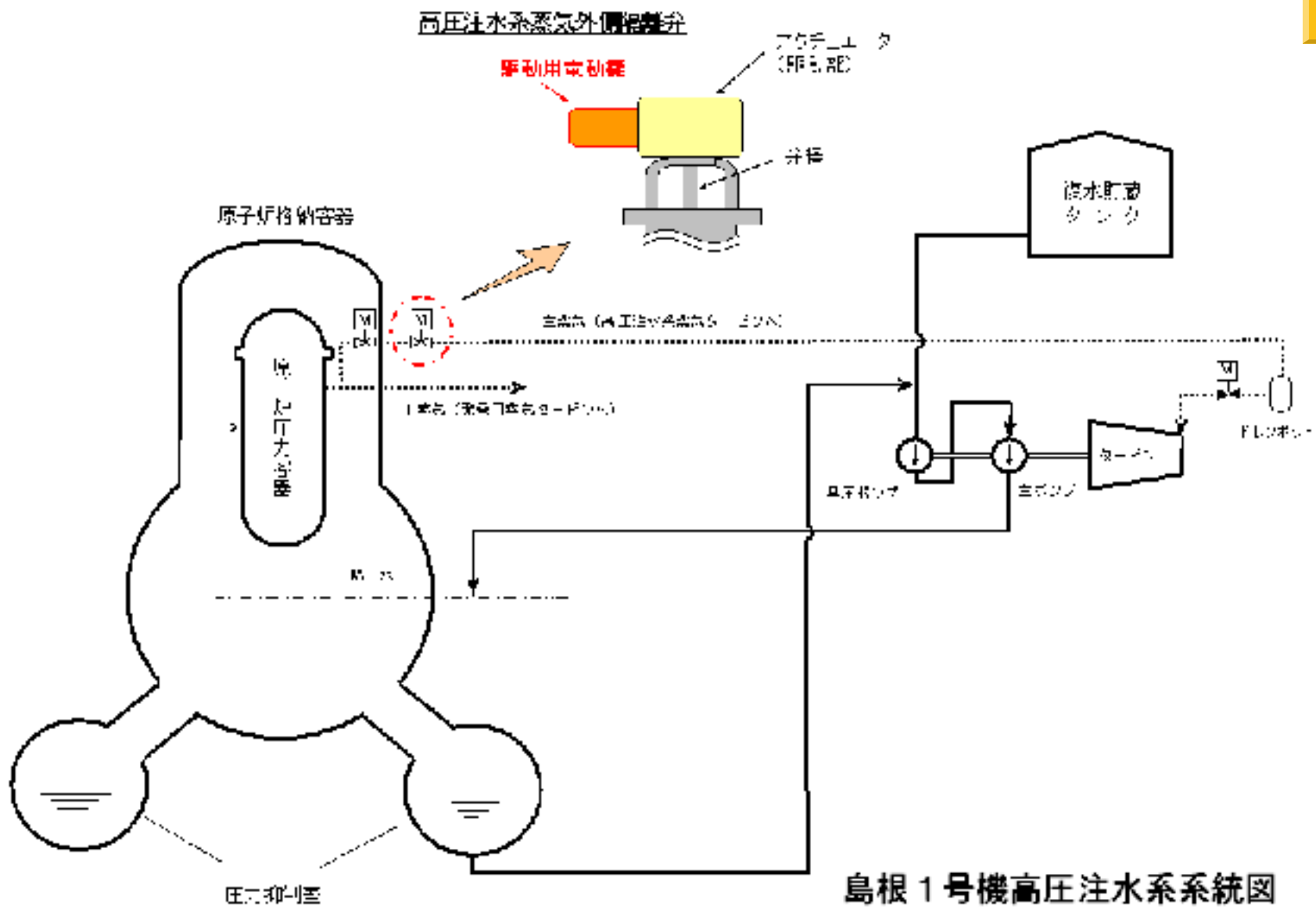
【点検計画表のイメージ】

凡例： …計画， …実施済， ×…点検不要

設備	機器名	点検箇所	点検頻度	点検内容	定期事業者 検査該当 の有無	定期検査回数						
						26	27	28	29	30	31	…
設備	弁	A	26ヶ月	分解点検	無		×		×		×	
		B	13ヶ月	動作確認	機能・性能 検査							



【参考1 - 2】島根1号機 高压注水系 蒸気外側隔離弁



島根1号機高压注水系系統図

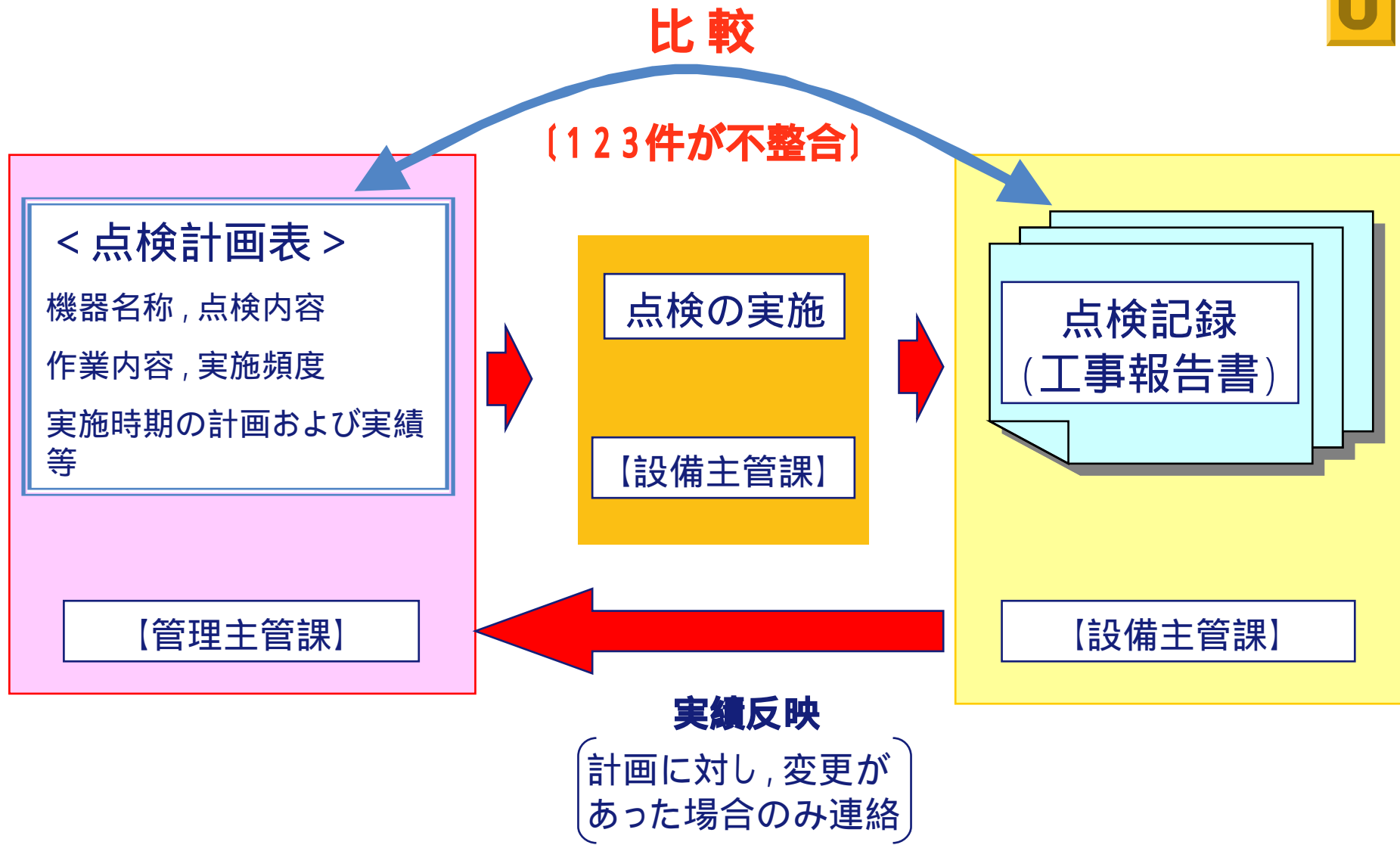
【参考1 - 3】安全機能の重要度(クラス分類)について

- 原子炉施設の安全性を確保するために必要な安全機能について、相対的重要度を定めたもので、構築物、系統および機器を重要度に応じクラス別に分類したもの。



安全機能の重要度		例
クラス1	合理的に達成し得る最高度の信頼性を確保する必要がある機器	原子炉压力容器 非常用炉心冷却系
クラス2	高度の信頼性を確保する必要がある機器	主蒸気系 原子炉浄化系
クラス3	一般の産業施設と同等以上の信頼性を確保する必要がある機器	タービン発電機 廃棄物処理系
ノンクラス	安全に関連しない機器	純水装置 水ろ過装置

【参考1 - 4】点検計画表と点検記録との不整合確認方法 31



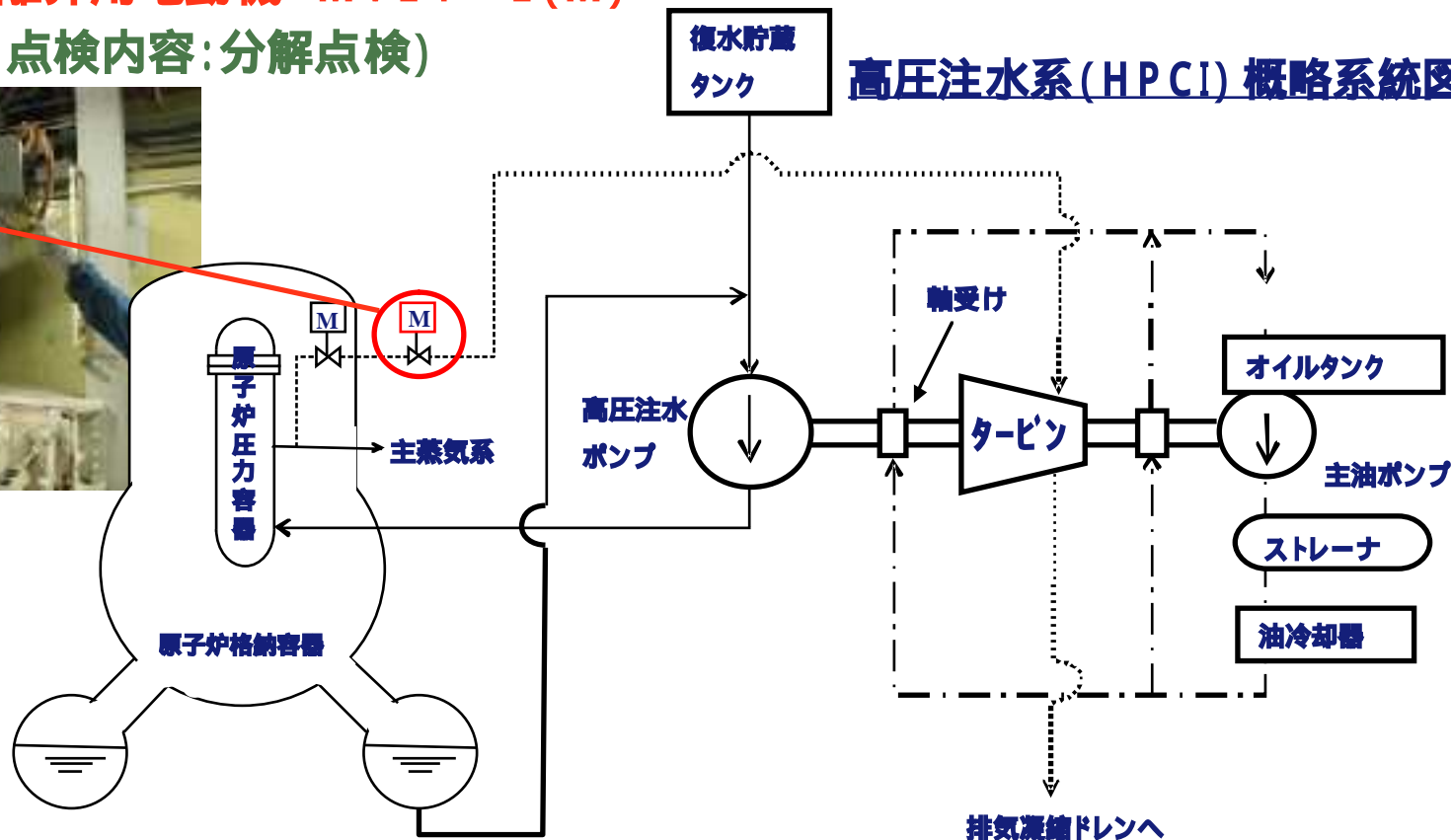
【参考1-5】点検周期超過機器の例(電動弁)

(高压注水系蒸気外側隔離弁用電動機)

32

HP CI蒸気外側隔離弁用電動機 MV24-2(M)

【1号機 クラス1】 (点検内容:分解点検)



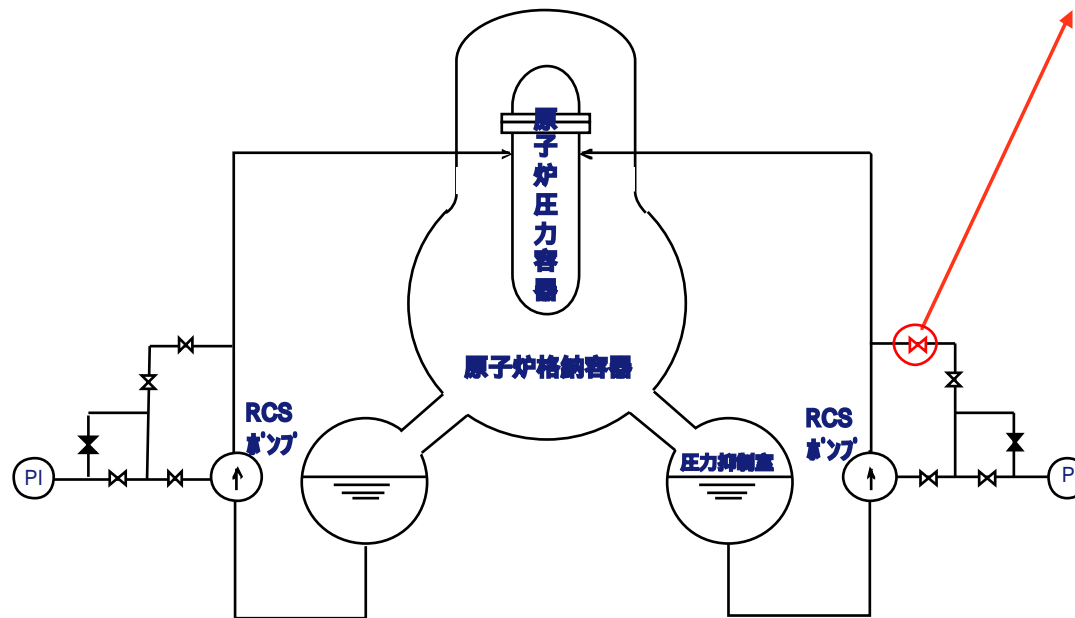
- この弁は、通常時に開いており、非常用炉心冷却装置(ECCS)起動信号時も「開」。開閉機能が失われてもHP CI系の機能に影響はない。
- 万一蒸気管が破断した場合には「閉」になる必要があるが、隔離弁は多重防護の設計のため、当該弁が閉まらなくても、原子炉格納容器内側の隔離弁が閉まり、安全性に影響は小さい。

【参考1 - 6】点検周期超過機器の例(手動弁)

〔メカシールフラッシング(洗浄)水元弁〕

33

炉心スプレイ系(RCS) 概略系統図



メカシールフラッシング水元弁
V23-112B【1号機 クラス1】
(点検内容:分解点検)



- 毎月ポンプの定期試験で、漏えいがないことを確認。
- 1日1回の定例巡視点検で漏えいの有無を確認し、漏えいが認められた場合は、増締め等により安全性を維持することが可能。
- 常時「開」であり、ポンプ起動時にも動作しない。
- 構造等から経年劣化事象は少なく、今後も使用環境に変化がないことから、安全性への影響は小さい。



【参考1 - 7】点検周期超過機器の例 (計器類のヒューズ) (プロセス放射線モニタ系電離箱モニタ)

34

対数線量率計 (原子炉建物排気モニタ)
【1号機 クラス1】 (点検内容: ヒューズ取替)

ヒューズは, 過電流から機器
を保護する目的で設置

盤表面



線量率計背面

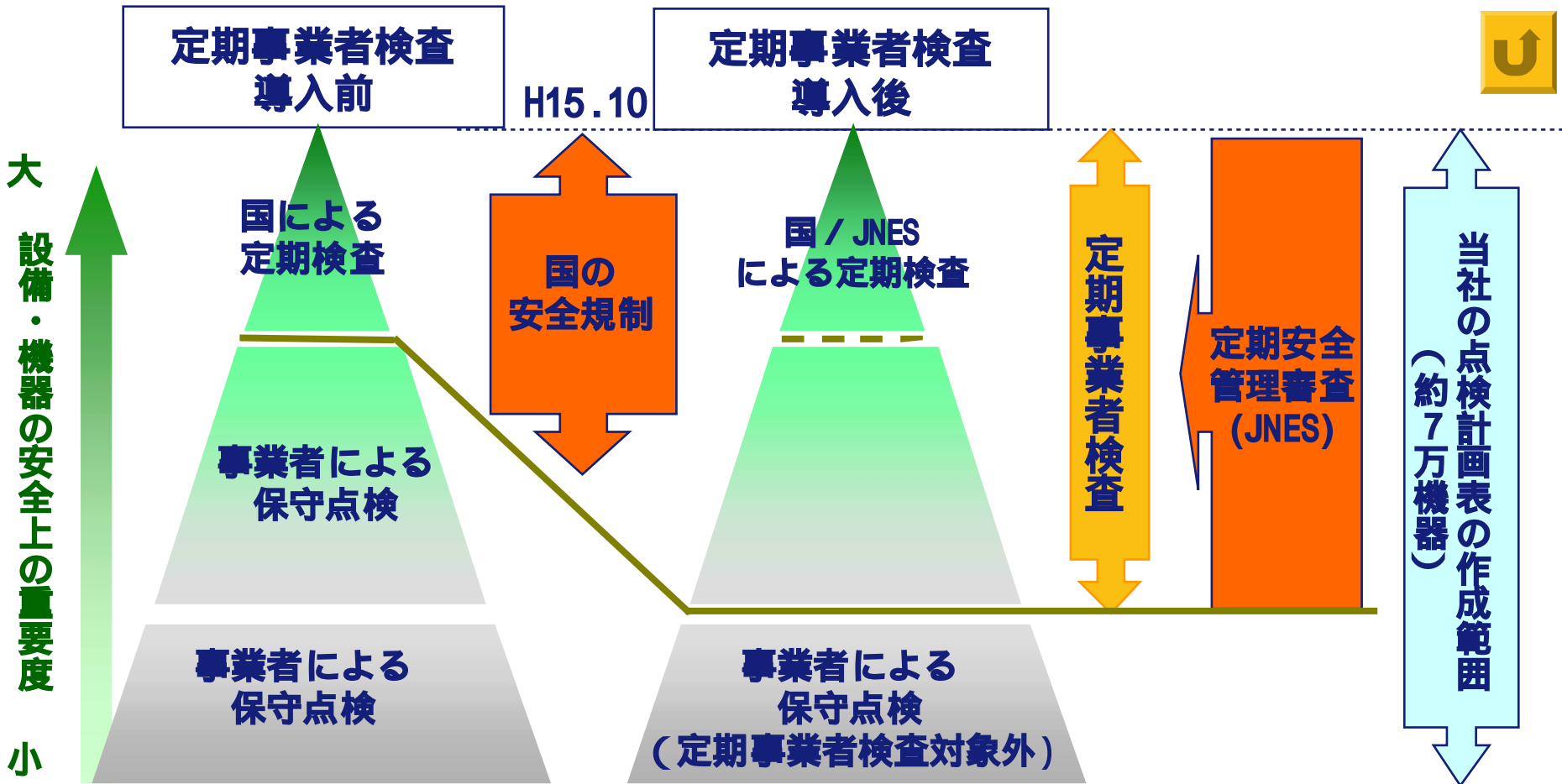


ヒューズホルダーと
ヒューズ



- プラント運転中にヒューズが切れても取替えは可能。
- 当該モニタは, 機能喪失した場合, フェールセーフ機能で原子炉スクラム, 原子炉建物隔離等プラントを安全側に移行する信号を発信するため, 安全機能に影響はない。

【参考1 - 8】定期事業者検査について



定期検査対象機器について、13ヶ月を超えない時期ごとに検査を実施。

H15年10月の電気事業法改正により、定期検査に加えて定期事業者検査が導入される。原子炉等規制法に係る経済産業省令も改正され、保安規定に規定すべき事項として「原子炉の保守管理に関すること」が定められる。



グレード	不適合事象	処置
A	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉施設の安全に係る機能の設備・機器において機能喪失が生じた事象 ・法令に基づく報告事象など 	不適合事象に対する処置の実施に加えて、原因分析、再発防止対策を実施する。
B	<ul style="list-style-type: none"> ・一般産業施設と同等以上の信頼性が求められる設備・機器の不具合事象など 	
C	<ul style="list-style-type: none"> ・状態を監視しながら点検・保全を行う設備・機器の不具合事象 	不適合事象に対する処置を実施する



言い出したことが，業務改善に繋がることを通じて，「報告する文化」を充実

- 経営層，所長と所員の意見交換を定期的実施
- 所員からの意見や提案については，「原子力部門戦略会議」が取扱いの方向性を審議
- 結果については，確実に提案者へフィードバック

実施状況

- ・社長と副長 (8/23)
- ・副社長と係長・主任 (8/27)
- ・副社長と課長・課長代理 (9/3)
- ・発電所長と発電所員 (課別に適宜実施)
- ・強化プロジェクトと協力会社社員 (7/15～27) 他



対応例

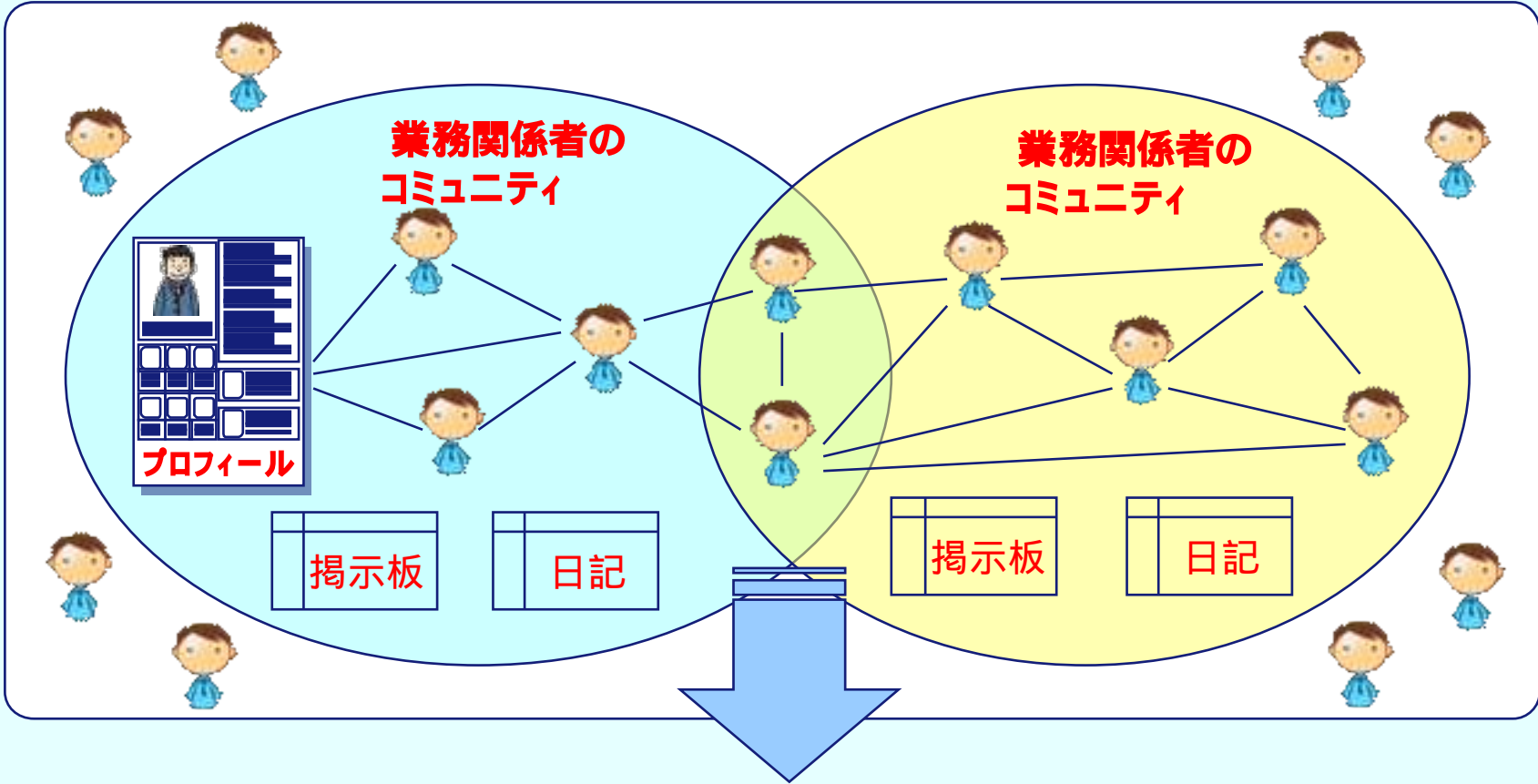
〔意見〕 教育スタッフが手薄になっている実態 (所員)

対策：OB活用等によるスタッフの支援策を検討・実施

〔意見〕 工事仕様書の記載方法の効率化 (協力会社社員)

対策：工事仕様書の記載方法を変更・ルール化

パソコンを使って気軽に気付いたことを自由に書き込み情報共有化
～ ネットを活用した話し合いの場を構築 ～



コミュニケーションの活性化・情報の共有化

地元からのご意見を直接聞き取ることで、地元の思い、地元からの期待を実感

- 再発防止対策の取り組み状況について、社員が直接地域の皆様へ説明
- いただいたご意見を持ち帰り意見集約し、今後の活動に反映
- 戸別訪問・見学会後に対応者へアンケート調査を実施し、感想を把握

実施状況

- ・ 7/12～ 定例訪問（以降も月2回程度実施予定）
- ・ 7/8 ～ 見学会（申し込み受付の都度）
- ・ 8/30～9/17 戸別訪問（訪問件数：約33,000戸）



今回の点検不備を踏まえて、社員一人ひとりが
「自分には何が不足していたのか？」話し合いを実施

第1回 (7/23 ~ 9/3)

お客さまから寄せられたご意見を基に話し合い研修を実施 (81グループ, 507人)

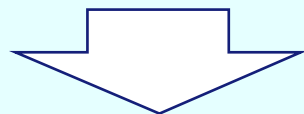
- 話し合いテーマ 当社に対する不信感・落胆などのご意見について
- 生まれた施策
 - ・グループごとの「行動基準」を策定
 - ・地元行事への積極的な参加

第2回 (10/1 ~ 実施中)

有識者会議, 社内他部門等の意見を基に話し合い研修を実施

第3回 (12月頃)

一人ひとりが、これから自分達はどのように行動していくのか、「行動基準」を策定



今後も継続的に話し合い研修を実施



これから自分たちはどう行動していくか、グループ毎の「行動基準」を策定

- 点検不備問題について発電所員が再発防止対策を確実に実施していくため、話し合い研修を通じて、グループ毎に「行動基準」を策定し、今後の業務への取組みの指針とする。

「行動基準」をグループ写真とともに掲示



「行動基準」を毎朝唱和



地元の方との触れ合いや、一緒に汗を流して、
地元の思い、地元からの期待を実感

- 地域活動への参加を通じて、地域に密着した発電所運営の実施と地域共生意識の醸成
- 地元行事への積極的な参加を呼びかけるため、発電所ロビーにコーナーを設け、地元行事の告知チラシや実施後の写真等を掲示し、参加行事の情報を社員に周知

清掃活動の風景



発電所ロビー





今回の教訓を決して風化させないため、モニュメントを設置

- 活動状況を発電所ロビーに掲示し、安全意識を高揚
- 今後更に充実

社員公募による
スローガン



新聞記事のパネル

活動の実施状況の
掲示板

