

発電設備に係る総点検 調査結果と再発防止対策

平成19年5月30日
関西電力株式会社

【経緯】 原子力安全・保安院からの調査報告指示

1

(原子力、火力、水力設備)

原子力安全・保安院長指示「発電設備に係る点検について」(平成18年11月30日付)

- ・原子力発電設備、水力発電設備、火力発電設備に対し、データ改ざん、必要な手続きの不備
- その他同様な問題がないか、点検すること。

(背景)

- ・中国電力ダムのデータ改ざん
- ・東京電力、北陸電力、関西電力の河川法手続き不備
- ・火力、原子力における冷却用海水の温度測定値の不適切な補正

[平成18年12月14日公表] 大飯3・4号機における復水器海水温度に関する計器の不適切な調整

[平成19年 2月16日公表] 美浜1号機における溶接事業者検査手続き漏れ(余熱除去系統)

平成19年3月30日 原子力発電設備、水力発電設備、火力発電設備に係る総点検結果の報告・公表

平成19年4月 6日 再発防止対策の報告・公表

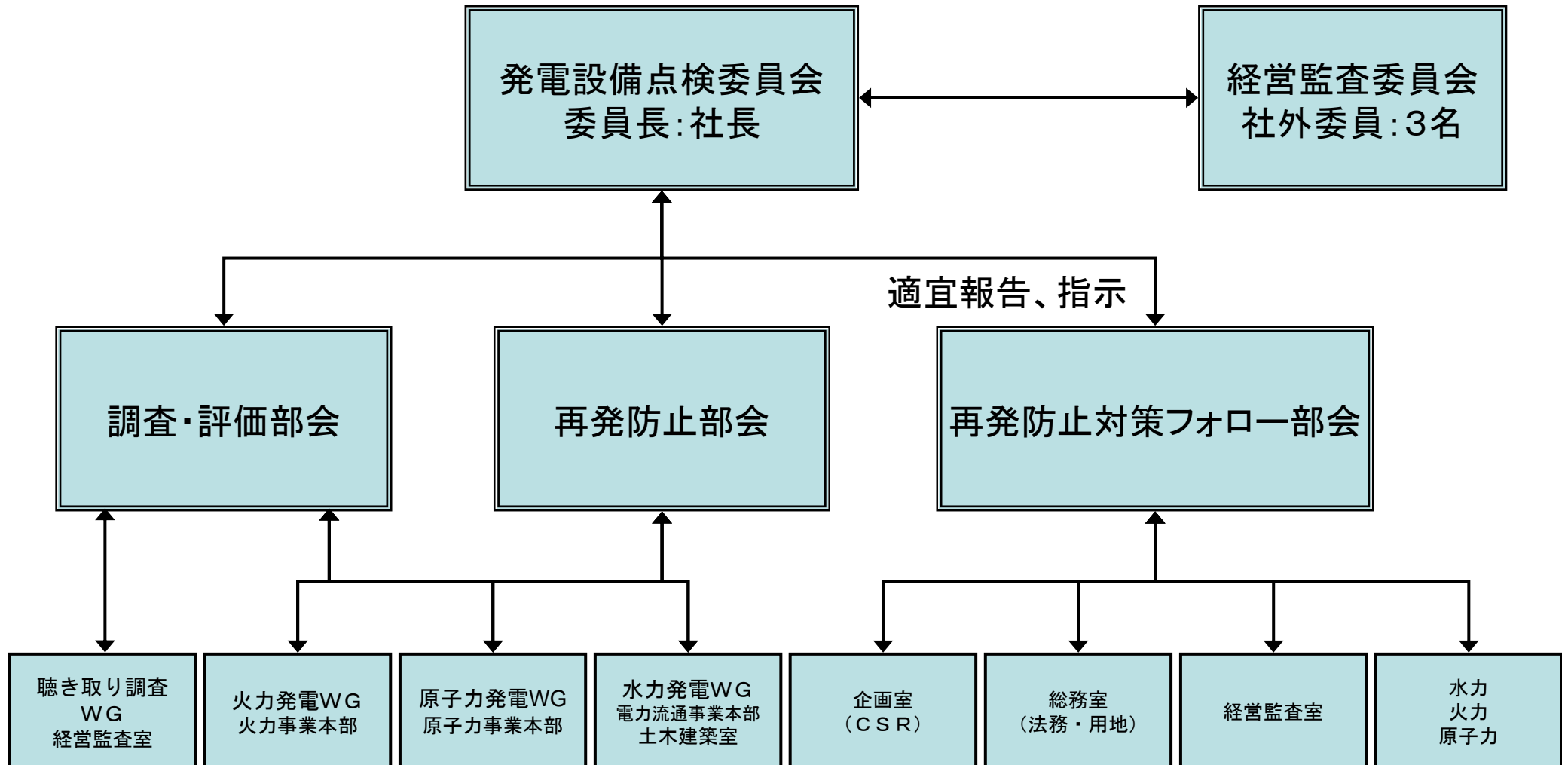
平成19年4月20日 経済産業大臣から「発電設備に係る総点検の結果を踏まえた今後の対応について」(嚴重注意及び指示)

平成19年5月 7日 経済産業大臣から「保安規程の変更命令について」(行政処分)

平成19年5月21日 再発防止対策行動計画(具体的な行動計画の公表)の報告・公表

点検およびフォロー体制

保安院からの「発電設備に係る点検について」の指示を受け、データ改ざん、必要な手続き不備等問題の有無について平成18年12月13日に「発電設備点検委員会」を設置した。また、平成19年5月16日に「再発防止対策フォロー部会」を新たに設置し、再発防止対策の実施状況を確認していく体制を整備した。



原子力発電設備に係る点検範囲・方法

対 象	点検項目		点検範囲		点検期間	点検方法
電事法 ・ 炉規法 ・ 安全協定	手続き不備		電事法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事計画 認可・届出 ・ 燃料体検査申請 ・ 溶接安全管理審査申請 ・ 定期事業者検査時期変更申請 ・ 公害防止等に関する届出 	文書保有期間 (最長10年間)	記録等で確認
			炉規法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 核燃料物質の使用の許可、変更届出申請 		
	データ 改ざん	計器	<ul style="list-style-type: none"> ・ 計器 (※1) ・ プロセスコンピューター 		現 時 点	
		記録	電事法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検査記録関係 ・ 定期事業者検査時期変更関係 	至近の記録 (※2)	
炉規法			<ul style="list-style-type: none"> ・ 実用炉則報告書 ・ 炉規則記録 			
協 定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 協定関係報告書 					
保安に係る技術的事項全般 (上記法等を含む)			全ての範囲		現在～過去	聴き取りで確認 (面談orアンケート)

※1：原子力発電所のうち、高浜3号機・大飯3号機以外のユニットについては、各ユニットの定期検査に合わせて点検を実施することとしており、平成19年12月に点検を完了する予定。

※2：現状に問題がないことを確認（周期的なものについて、過去の問題が常態化していないことについても確認）
また、至近の記録で確認できない過去の一過性の誤りなどは、聴き取り調査で確認。

原子力発電設備に係る不適切な事象

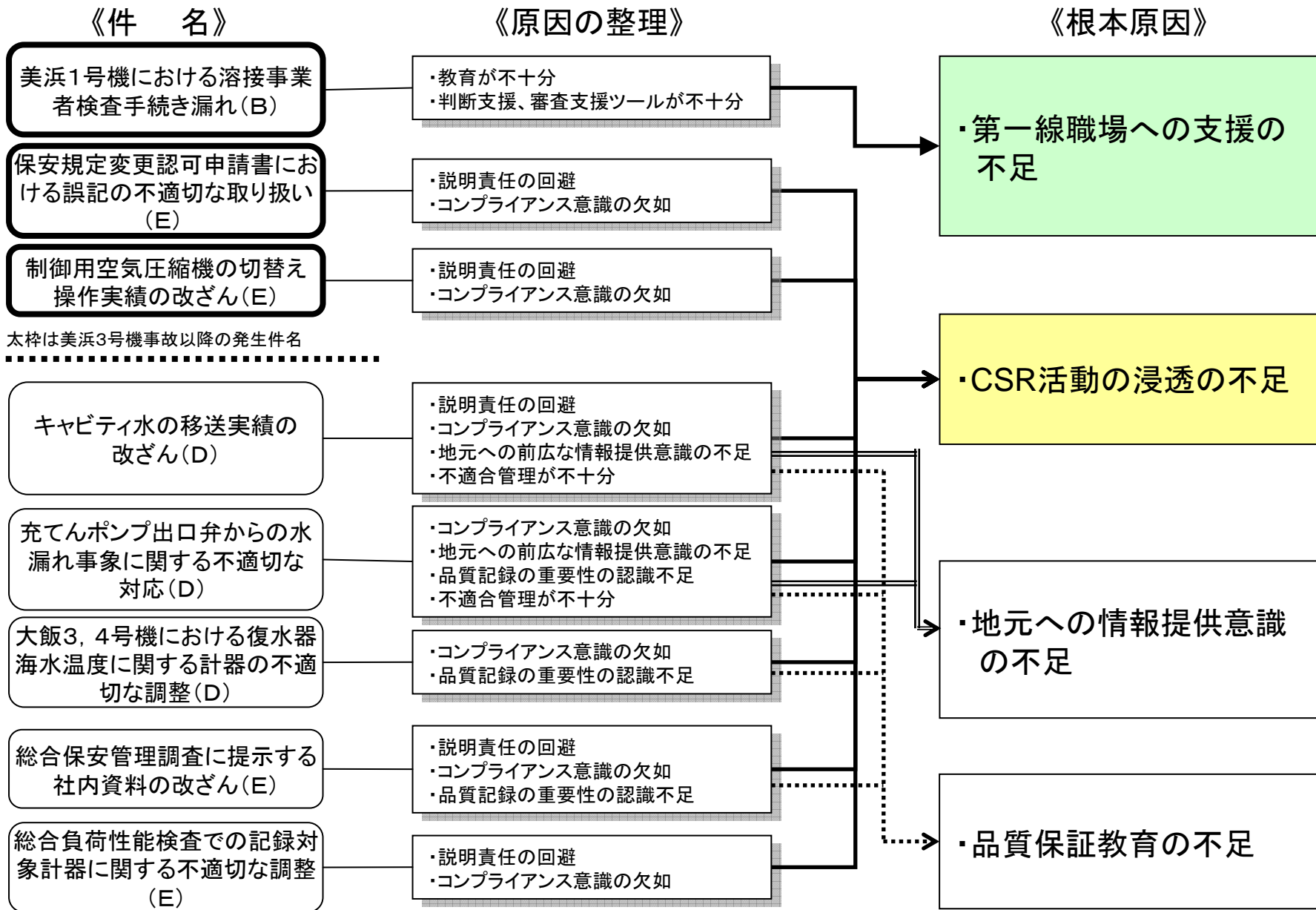
関連法令等	場所	不適切な事象	関電評価	保安院評価	時期
電気事業法	美浜1号機	溶接事業者検査手続き漏れ	B	Ⅳ	H19
安全協定 (報告書に影響)	大飯3・4号機	復水器海水温度に関する計器の不適切な調整	D	Ⅲ	H10
安全協定 (情報連絡の運用)	大飯3号機	キャビティ水の移送実績の改ざん(燃料集合体の支持格子のずれ)	D	Ⅲ	H7
安全協定 (情報連絡の運用)	大飯2号機	充てんポンプ出口弁からの水漏れ事象に関する不適切な対応	D	Ⅲ	H12
(社内規則)	若狭支社(当時)	総合保安管理調査に提示する社内資料の改ざん	E	Ⅲ	H7
(社内規則)	美浜、高浜、 大飯発電所	総合負荷性能検査での記録対象計器に関する不適切な調整	E	Ⅱ	H15. 10 以前
(社内規則)	原子力事業本部	保安規定変更認可申請書における誤記の不適切な取り扱い	E	Ⅲ	H17
(社内規則)	大飯3・4号機	制御用空気圧縮機の切替え操作実績の改ざん	E	Ⅲ	H19

電力の評価区分	
A	法令かつ保安規定に抵触するものであり、かつ設備の健全性が損なわれているもの(法定検査の成立性に問題があるものを含む)
B	法令・保安規定・地元との協定のいずれかに抵触するものであり、かつ設備の補修を伴うもの
C	法令、保安規定、地元との協定のいずれかに抵触するもの 法令、保安規定、地元との協定への影響は軽微※だが、広範囲にわたり行われていたもの、または継続的に行われていたもの
D	法令、保安規定、地元との協定への影響が軽微※ ¹ なもの
E	法令、保安規定、地元との協定のいずれにも抵触しないものの社内規則に抵触するもの

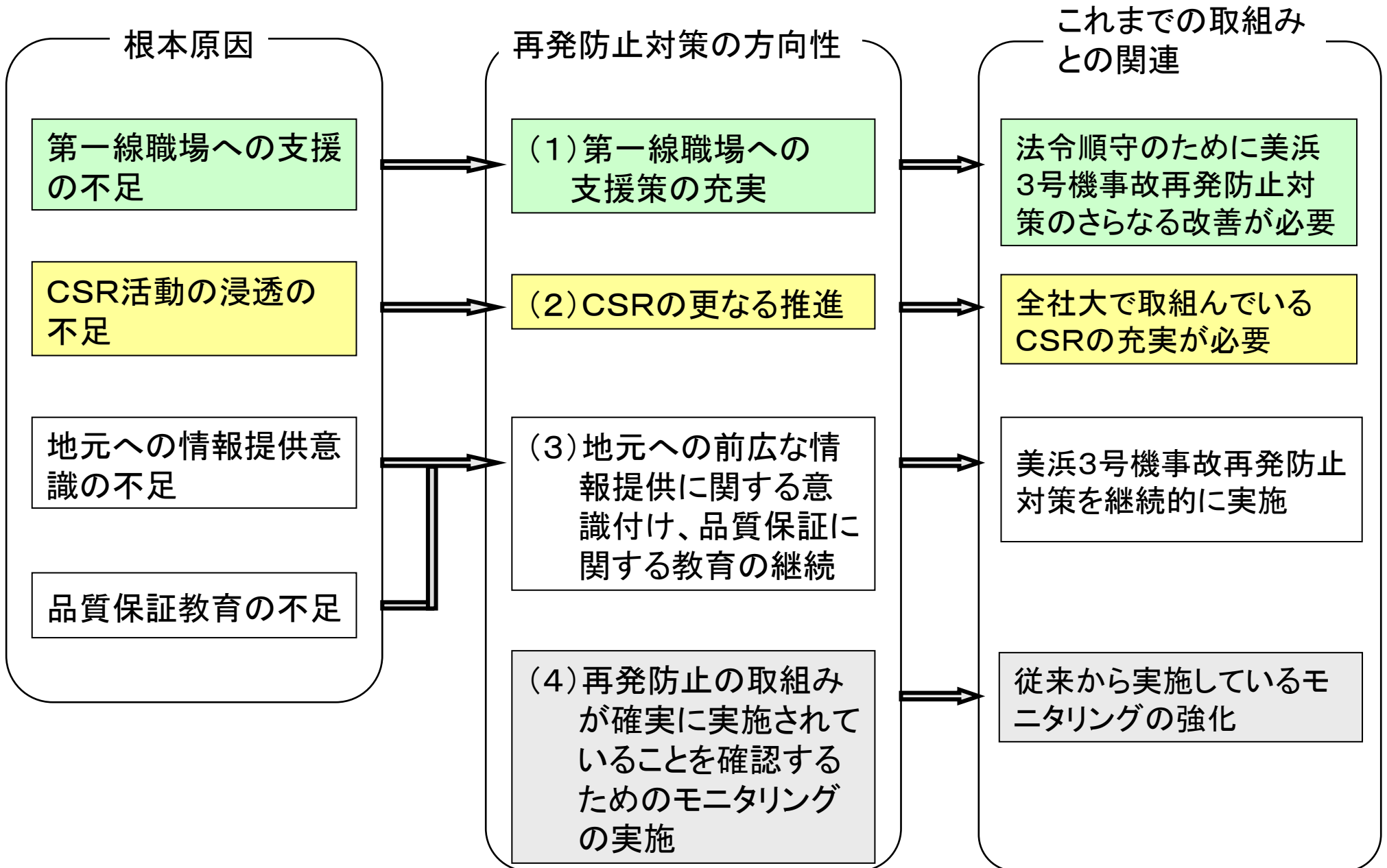
※ 軽微とは、例えば、法令などに基づく制限値内ではあるものの不適切な行為が実施されていたような場合、地元との協定には抵触しないものの運用改善が望ましいような場合

保安院の評価区分	
Ⅰ	原子炉等規制法又は電気事業法が安全を確保するために設けている規制に抵触し、同法が確保しようとする安全が損なわれたもの又は損なわれたおそれのあるもの
Ⅱ	原子炉等規制法又は電気事業法が安全を確保するために設けている規制に抵触したが、当該抵触によって直ちに安全が損なわれなかったこと又は損なわれるおそれがなかったことが4月20日までに確認又は評価されているものの、コンプライアンスの観点からは問題があったもの
Ⅲ	原子炉等規制法、電気事業法以外の法令等(電気事業法が電力の安定的・効率的な供給の観点から設けている規定を含む)に抵触したものであって、コンプライアンスの観点からは問題があったもの
Ⅳ	その他(誤記等)

不適切な事象の原因分析



再発防止対策の方向性



原子力部門における具体的な再発防止対策

項目	対策	概要
I 第一線職場への支援策の充実 (美浜3号機再発防止対策の充実)	法令相談窓口の明確化	各業務関連主要法令ごとに担当者を選任し「法令ネットワーク」を構成 ・法令改正時に必要な手当ての検討 ・法令手続き要否の相談窓口としての機能 ・相談ルート、社外コンサル等の整備
	法令教育の充実	法令ネットワークキーマン(相談窓口)の養成、力量付与 法令に関する知識の付与 (ネットワークキーマンが、OJT、職場内教育等により法令に関する知識を各職場に付与するなど)
	マニュアル・手順書等の整備 (法令手続き審査方法等の強化)	溶接検査要否判断支援ツールの整備 ・溶接検査手続き要否の判断を確実にする方策の充実(色塗り系統図、フロー図)
		審査方法および体制の明確化 ・主要法令毎に手続きを審査する審査者の役割分担、審査者の着目項目等の明確化
II CSRの更なる推進 (全社大の取組みの充実)	CSR推進委員会の設置	原子力事業本部および発電所でCSR推進委員会を設置し、CSR推進計画の策定、実施状況のフォローおよび現場の声の共有化を実施。 また、協力会社とCSRに関する情報の共有化を図る
	CSRサイトの開設	CSRサイトを開設し、CSR推進委員会の活動状況を発信する また、経営層のCSRに関する思いを定期的に発信する
	対話による意識改善活動の充実	経営層と現場従業員との直接の対話活動(膝詰め対話)を通じ、企業倫理を浸透させる
	コンプライアンス研修の充実	社外専門家を招き研修を実施し、倫理観の高揚を図る
社外専門家を招き研修を実施し、品質記録や説明責任の重要性の徹底を図る		
県民視線での安全協定の捉え方について研修を実施し、安全管理意識の高揚を図る		
III モニタリングの強化	再発防止対策実施状況の確認・評価	再発防止対策に対して、その取組みが有効に機能していることを経営監査室が実施する監査等の結果を含め、従来から実施しているマネジメントレビューで確実にフォローしていく

美浜3号機事故の再発防止対策に含まれる現在実施中の「地元とのコミュニケーションの充実」、「法令、品質保証、保全指針などの教育の充実」の取組みを今後も継続して実施する。

行政処分および経済産業大臣指示

行政処分内容

【H19.5.7】 水力・火力の不適切な事象を受けた、電気事業法に基づく保安規程の変更命令

◆保安規程を以下のとおり変更し、7/31までに届け出ること。

- ①主任技術者の独立性の確保、十分な責任と権限の付与等
- ②保安教育の充実
- ③工事計画届出に関する規定の明確化

指示内容

【H19.4.20】

◆4/6の再発防止対策については、これを実現していくための具体的な取組みが明記されておらず、改めて今後のスケジュールを含めた具体的な行動計画を定めて、5/21までに報告すること。

◆更なる安全性確保の観点から、以下の対策に取り組むこと。

対策（原子力）：8項目＋（火力・水力）：3項目

- | | |
|-------|---|
| 原子力 | <ol style="list-style-type: none"> ①経営責任者による安全確保に対する関与の強化 ②保安教育の徹底 ③警報等印字記録の保存 ④原子力保安検査官の施設へのフリーアクセスに対する協力 ⑤原子炉主任技術者の独立性を担保する体制の構築 ⑥国の保安検査結果公表に合わせて、事故・トラブル等の状況、安全確保・安全向上に対する取組み状況等を公表 ⑦原子力施設情報公開ライブラリー（ニューシア）への登録の推進 ⑧運転上の制限を逸脱した場合の国への確実な通報 |
| 火力・水力 | <ol style="list-style-type: none"> ①保安教育を確実に実施するよう周知・徹底 ②原子力・火力・水力等の部門間の情報共有を図り、安全確保に向けた対応能力の強化 ③火力・水力における電力会社間の情報共有の強化、および他社・他産業からの知見を活用する仕組みの構築 |

再発防止対策行動計画

行政処分への対応

- 保安規程に主任技術者の独立性の確保や保安教育の充実等を明記し届出（～7/31）

4/6再発防止対策の具体化

- 再発防止対策の一部の項目について、具体的な取組みを明記
 - ・法令教育充実 ・法令相談窓口明確化 ・マニュアル等整備（法令手続き審査方法等の強化）
 - ・CSR推進委員会、CSRサイトの開設 ・対話活動、コンプライアンス研修の充実
 - ・モニタリングの強化（再発防止対策実施状況確認・評価）
- 再発防止対策のスケジュールの明確化（H19月次計画の明記）
- 各再発防止対策の推進責任箇所の明確化（グループ単位まで明記）

更なる安全性確保のための取組み

- | | |
|-------|---|
| 原子力 | <ol style="list-style-type: none"> ①社長等への情報伝達方法の社内規則反映（～6月）、指示事項のフォロー ②保安教育徹底の指示（～6月）、主要法令に関する教育状況のレビュー、改善 ③警報等印字記録の保存年限などの社内規則反映（～10月） ④管理区域内アクセス方法等についての情報提供および社内規則反映（～11月） ⑤原子炉主任技術者の独立性が保たれる体制確立（～10月） ⑥国の保安検査結果公表時に合わせて当社が公表する内容等の検討 ⑦ニューシア活用方法等の検討、登録範囲の拡大・明確化を社内規則反映（～6月） ⑧運転上の制限を逸脱した場合の確実な通報実施 |
| 火力・水力 | <ol style="list-style-type: none"> ①保安教育を確実に実施するよう周知・徹底 ②部門横断技術連絡会の実施（半期に1回） ③他社・他産業事故・トラブル情報の電力会社間での共有、当社設備点検基準見直し等実施 |

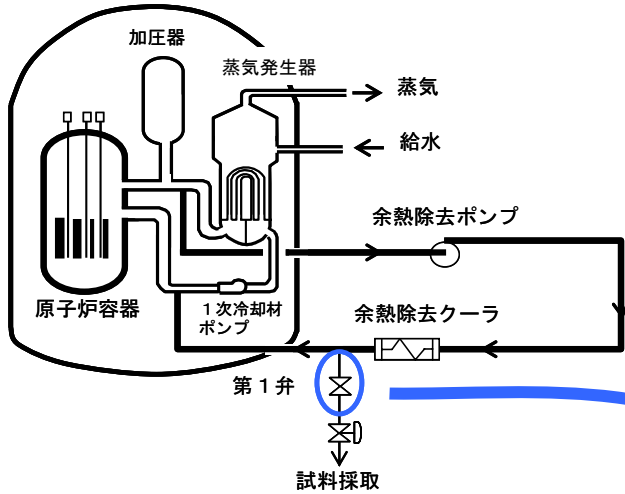
実施状況の評価と公表

行動計画の実施状況を確認・評価および結果を対外説明するため、発電設備点検委員会に再発防止対策フォロー部会を設置

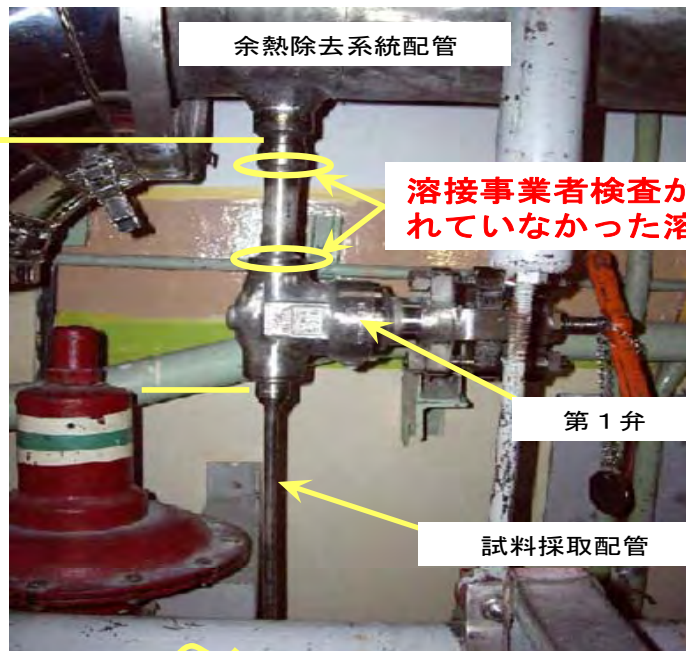
美浜1号機での溶接事業者検査手続き漏れ

参考 1-1

事象概要



定期検査中の美浜1号機において、溶接事業者検査を実施する必要のあった2箇所が、検査を行っていない状態で使用していることが認められた。



原因

審査方法および業務フォローの問題など

影響範囲

- ・安全に関する問題なし
- ・電気事業法に抵触
- ・社内規則に抵触

対策

<短期的対策>

- ・事業本部長による法令遵守再徹底の指示など

<中期的対策>

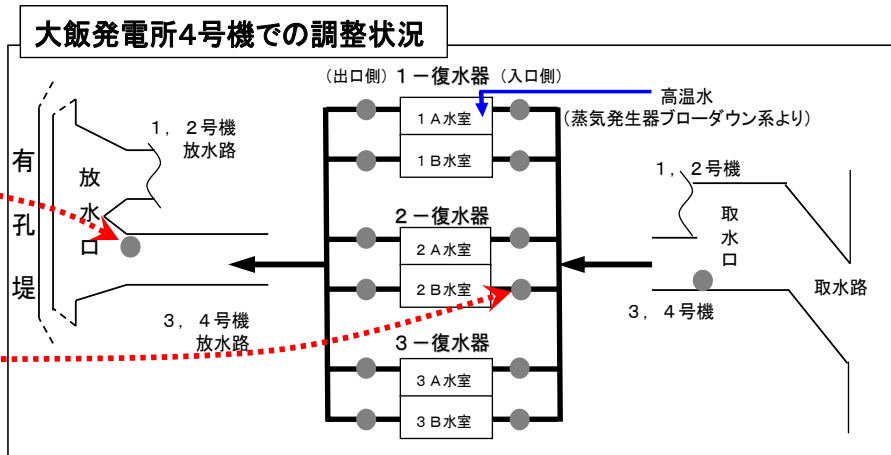
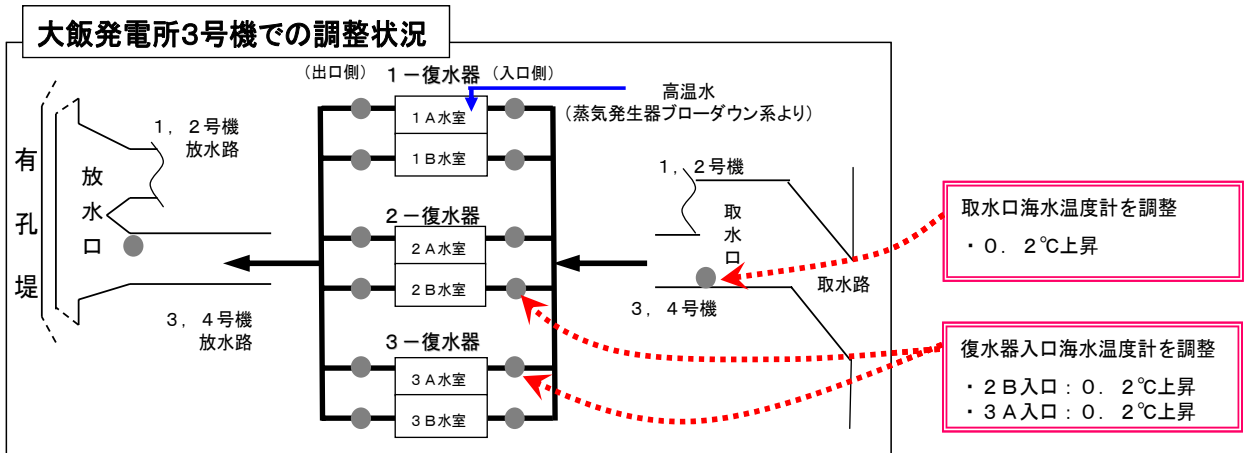
- ・審査者の役割分担、着目ポイント等の明確化など

大飯 3, 4号機における復水器海水温度に関する計器の不適切な調整

参考 1-2

事象概要

大飯 3号機では復水器入口海水温度計および取水口海水温度計を、大飯 4号機では復水器入口海水温度計および放水口海水温度計のデータについて不適切な調整を実施した。



原因

物理的に各測定場所の温度の整合性を図らねばならないという意識が働いたものと推定される。

影響範囲

- ・ 安全に関する問題なし
- ・ 安全協定に基づく報告書の数値に影響あり
- ・ 社内規則に抵触

対策

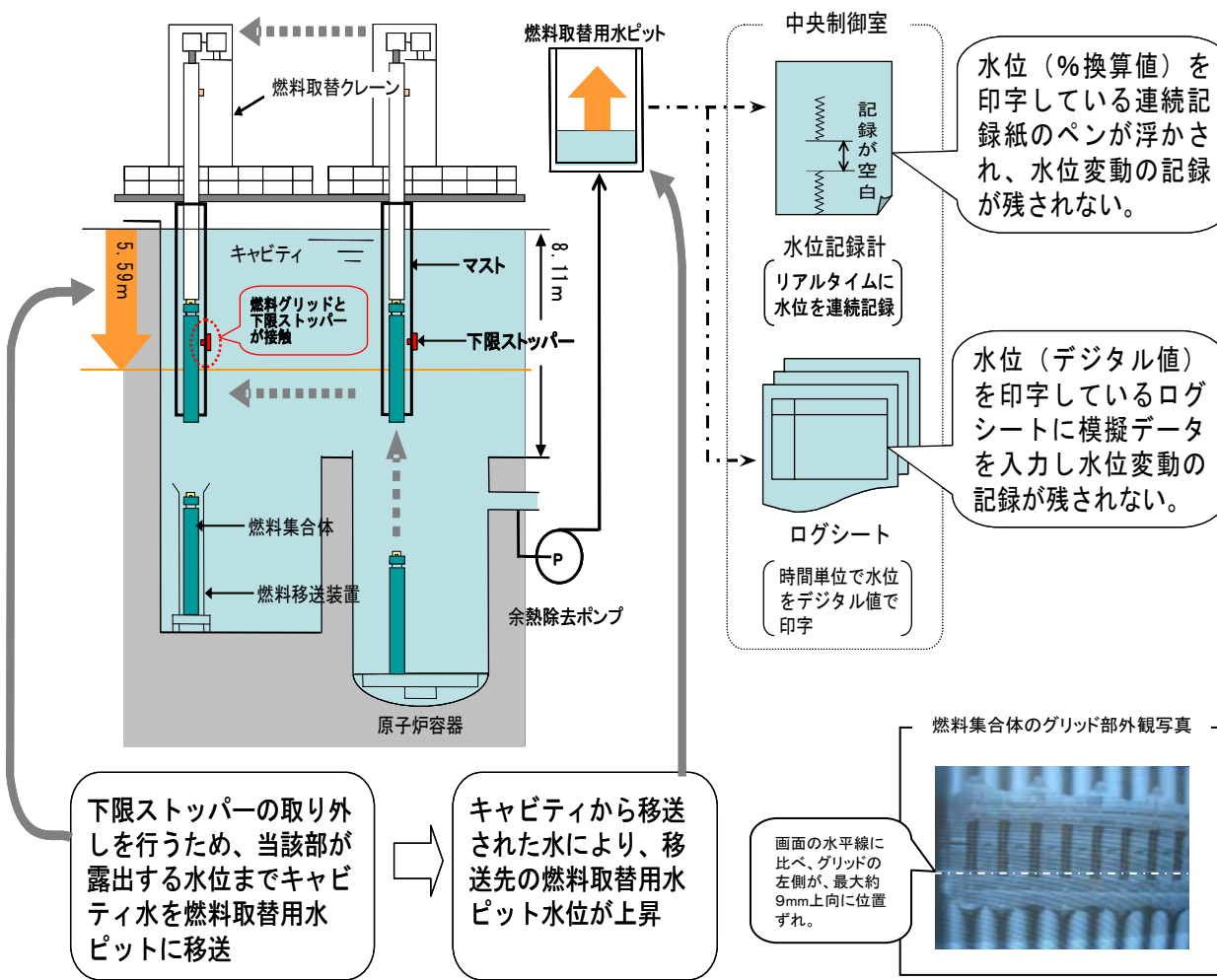
計器調整を実施する際には、目的と理由を明確にしたうえで正規の校正手続きに基づき実施することの周知・徹底等。

➤キャビティ水の移送実績の改ざん（燃料集合体の支持格子のずれ）

参考 1-3

事象概要

- ・キャビティ水位を下げる際に、燃料取替用水ピットの水位変動の記録を残さないようにした。
- ・接触した9体の燃料集合体には損傷は認められなかった。



原因

運転管理専門官（当時）に燃料取替クレーンの点検作業についても説明することになることを避けようとした意識が働いたものと推定される。

影響範囲

- ・安全に関して問題なし
- ・安全協定上、前広に情報連絡すべき事象
- ・社内規則に抵触

対策

以下の対策を徹底した。

- ・コンプライアンス遵守の重要性の再認識
- ・是正する勇気を持ち、不適合管理を履行すること
- ・現在では、前広に情報連絡しているが、今後も関係方面への前広な情報提供を徹底する。

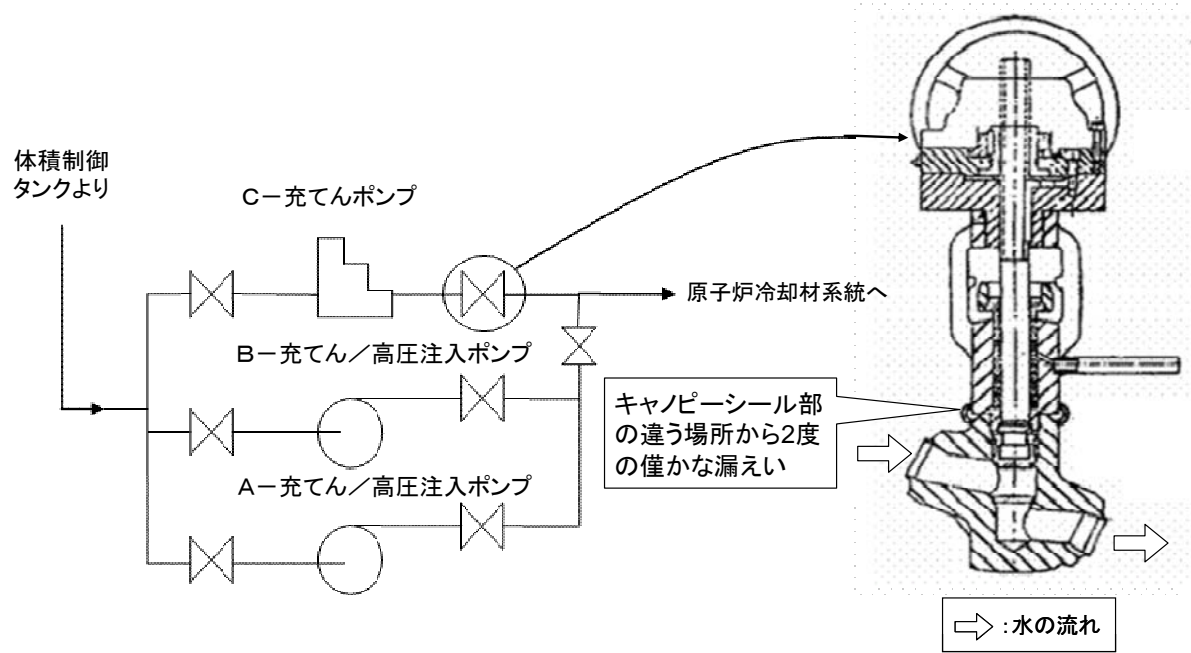
➤ 充てんポンプ出口弁からの水漏れ事象に関する不適切な対応

事象概要

大飯 2 号機において、C-充てんポンプ出口弁のキャノピーシール※部の違う場所から 2 度の僅かな漏えいのため、当該ポンプの補修を実施したが、国や福井県等への連絡はしていなかった。

当該キャノピーシール部は耐圧部ではなく、系統構成上当該部を隔離することで、容易に漏えいを止めることができた。また、運転停止した充てんポンプに要求される機能も他のポンプで代替でき、漏えい水も管理された状態で回収されていた。

※ ねじ等の機械的な方法により十分に接合された弁箱の接合部において、漏れ防止のために接合部外周に取り付けられた金属製リング形状の溶接シール



原因

軽微な漏えいを管理状態とすることができたこと等により、炉規則に基づく報告や安全協定の異常事象には該当しないと容易に判断したものと推定される。

影響範囲

- ・安全に関する問題なし
- ・安全協定上、前広に情報連絡すべき事象
- ・社内当直課長引継簿に不適切な記載

対策

現在では、前広に情報連絡しているが、今後も関係方面への前広な情報提供を徹底する。

当直課長引継簿には、軽微な事象についても丁寧に記載するように徹底する。

総合保安管理調査に提示する社内資料の改ざん

参考 1-5

事象概要

平成5年度の社内品質調査の結果抽出された13項目の要望事項のうち、4項目を社外扱い、9項目を社内扱いとすることを決定した社内文書を、社内扱い分を削除し日付を遡って作成した。

平成5年度社内品質調査結果

社外扱い	社内扱い
①品質保証書・検査書の要求・審査 (徴収、運用方法の見直し)	①品質保証書・検査書の記載項目の整合性確認 (保修業務要領と資材の要綱との整合をとる)
②標準類の誤用防止(原子力管理部門) (改正通知を行う側は、受け側が差し込み補完可能な研修とする等の徹底が必要)	②請負工事に要求する保証期間の食い違い (保修業務要領と資材の要綱との整合をとる)
③作業計画書のチェック内容の合理化 (重複しているチェック、サイン等を減らす)	③設備台帳のあり方 (現行設備台帳を廃止できないか検討)
④運転操作所側改正手続き時の迅速化 (簡易記入形式で2度手間をなくす)	④最新版運転操作所側の配布箇所の見直し (誤用防止の観点から配布箇所を必要最小限とする)
	⑤設備変更管理でのメモ兼管理表の作成範囲の見直し (管理対象範囲を絞り、業務的的確化を検討)
	⑥作業要領書の見直し (標準作業要領書の見直し、改良作業要領書(ベテラン用、初心者用)の適用および作成推進等が必要)
	⑦当直課長引継書の保有期間の整合調整 (要綱、支達のミスマッチ調整)
	⑧工事仕様書記載内容の明確化 (担当者は要求仕様を明示すべく努力が必要、役職者は要求仕様を漏れなく確認の強化が必要)
	⑨原子力用の共通技術スペックの整備に関して方針性検討 (大飯3、4号機のスペック活用等検討)

社内文書から削除した内容

原因

社内品質調査結果をそのまま、通産省の総合保安管理調査で提示すると、扱いを区分している理由について、説明に手間がかかることを懸念したものと推定される。

影響範囲

- ・安全に関する問題なし
- ・法令・安全協定に関する問題なし
- ・社内規則に抵触

対策

平成15年10月の品質マネジメントシステム構築以降、毎年度、内部監査を実施しており、内部監査結果については、保安検査等でありのままを提示することとしており、今後とも継続していく。

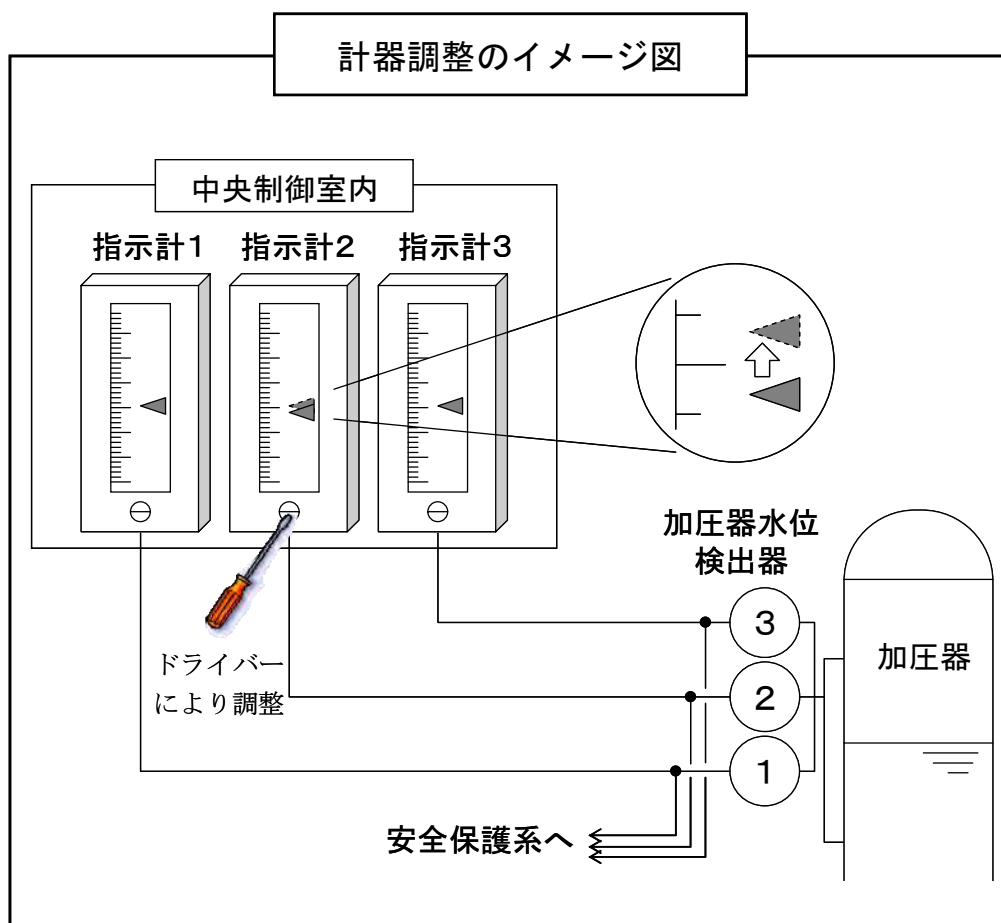
➤ 総合負荷性能検査での記録対象計器に関する不適切な調整

参考 1-6

事象概要

各発電所において総合負荷性能検査における加圧器水位等のデータ採取の際に、同じ箇所を測定している複数の計器の表示値について、許容誤差範囲内のばらつきを不適切に調整した蓋然性が高いことが判明した。

計器調整のイメージ図



原因

合理的な説明が難しい表示値のばらつきが発生した理由を検査官に説明することを避けようとした意識が働いたものと推定される。

影響範囲

- ・ 安全に関する問題なし
- ・ 法令・安全協定に関する問題なし
- ・ 社内規則に抵触

対策

計器調整を実施する際には、目的と理由を明確にしたうえで、正規の校正手続きに基づき実施することを周知・徹底する。

▶保安規定変更認可申請書における誤記の不適切な取り扱い

参考 1-7

事象概要

平成17年7月に申請した組織改正に係る高浜発電所保安規定の変更に関して、認可される前に誤記に気づいたが、補正申請を行わなかった。

高浜発電所保安規定変更認可申請書抜粋

第11章 記録および報告

・第133条表133-2を添付-5に改める。

附則

- ・附則（平成13年1月5日 48原技通達第1号-50）を削除する。
- ・附則（平成17年1月24日 48原技通達第1号-63）を削除する。
- ・次の附則を加える。

「

附 則（平成 年 月 日 17原安防通達第2号）
（施行期日）

第 1 条 この通達は、平成 年 月 日から施行する。

2. 通達（昭和49年1月 5日 48原技通達第1号）は、平成 年 月 日限り廃止する。

3. 表28-2のうち4号炉のほう酸タンクほう酸水量、表51-2のうち4号炉の蓄圧タンクほう酸濃度、表54-2のうち4号炉の燃料取替用水タンクほう酸濃度、表55-2のうち4号炉のほう酸注入タンクほう酸濃度、表58-2のうち4号炉のほう酸除去薬品タンクの苛性ソーダ溶液量および表81-1のうち4号炉の1次冷却材中のほう酸濃度については、4号炉のウラン・プルトニウム混合酸化新燃料の原子炉内への装荷開始日から適用することとし、この間は別紙-1による。

4. 添付2のうち「管理区域全体図」については、使用済燃料輸送容器保管建屋に係る使用前検査合格後の管理区域の設定から適用することとし、この間は従前の例による。

5. 添付2のうち「使用済燃料輸送容器保管建屋 管理区域図」については、使用済燃料輸送容器保管建屋に係る使用前検査合格後の管理区域の設定から適用することとする。

別紙-1

・「別紙-1」として添付-6を加える。

以上

添付-6 (9/9)

（1次冷却材中のほう酸濃度 -モード6-）

第 81 条 モード6において、1次冷却材中のほう酸濃度は、表81-1で定める事項を運転上の制限とする。

2. 1次冷却材中のほう酸濃度が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次の各号を実施する。

(1) 当直課長は、モード6において、3日に1回、1次冷却材中のほう酸濃度を確認する。

(2) 技術課長は、原子炉格納容器内での燃料装荷および燃料取出作業前において、ほう酸希釈ラインが隔離されていることを確認する。

3. 当直課長は、1次冷却材中のほう酸濃度が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表81-2の措置を講じるとともに、燃料の移動を中止する必要がある場合は、技術課長に通知する。通知を受けた技術課長は、同表の措置を講じる。

表81-1

1号炉、2号炉、3号炉および4号炉

項目	運転上の制限
1次冷却材中のほう酸濃度	2,200 ppm 以上であること

表81-2

条件	要求される措置	完了時間
A. 1次冷却材中のほう酸濃度が運転上の制限を満足していない場合	A.1 技術課長は、原子炉格納容器内での燃料の移動を中止する ^{※1} 。 および A.2 当直課長は、1次冷却材中のほう酸濃度が低下する操作を全て中止する。 および A.3 当直課長は、1次冷却材中のほう酸濃度の運転上の制限を満足させる措置を開始する。	速やかに 速やかに

※1：移動中の燃料を所定の位置に移動することを妨げるものではない。

原因

他の条文の変更内容から当該部分が誤記であることが明らかである等から国と相談することなく、補正申請を行う必要がないと安易に判断したもの。

影響範囲

- ・安全に関する問題なし
- ・法令・安全協定に関する問題なし
- ・社内規則に抵触

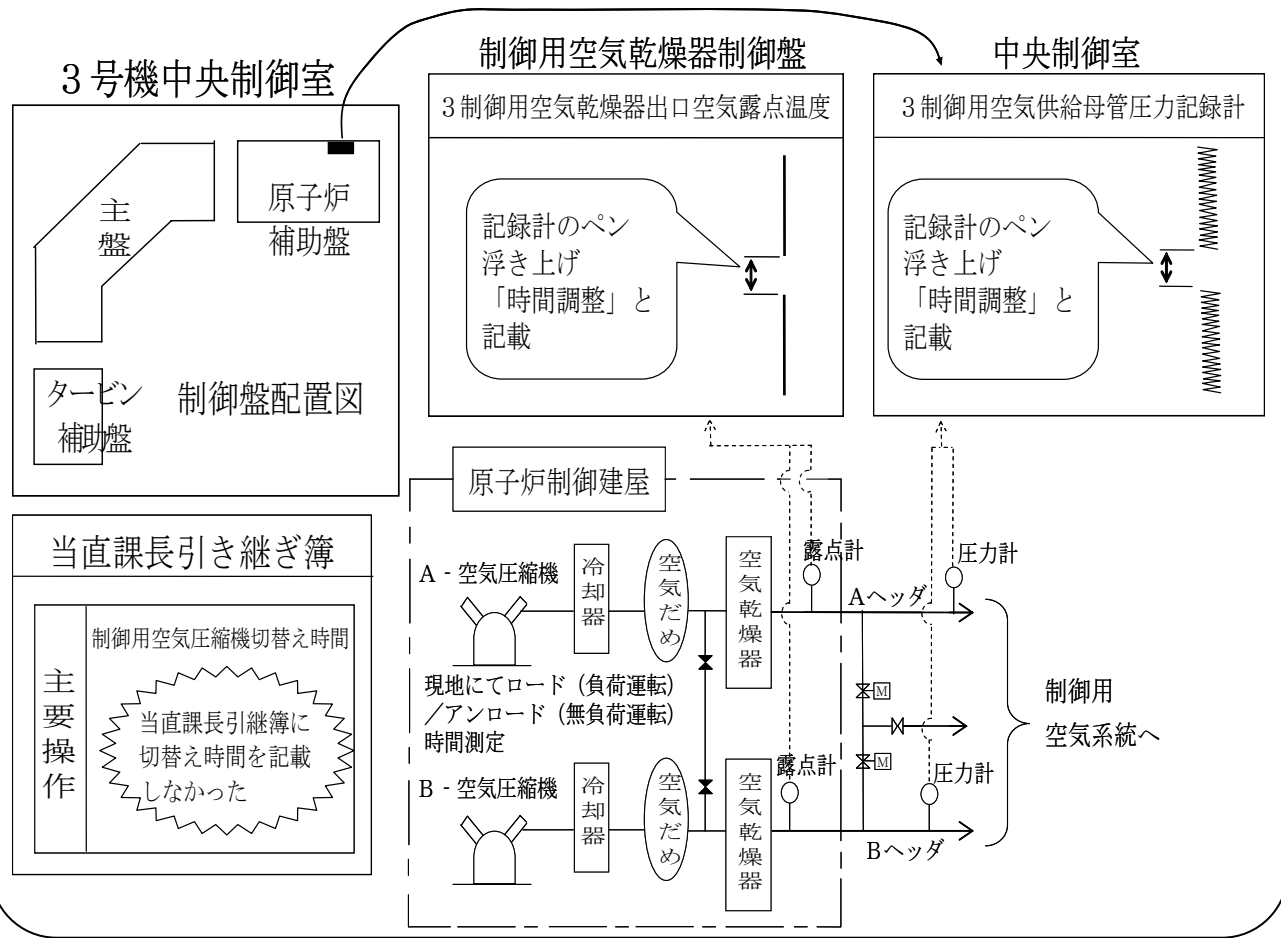
対策

同様な事象が発生した場合には、軽微な誤記でも国に相談し、適切に対応していく。

▶ 制御用空気圧縮機の切替え操作実績の改ざん

事象概要

原子力安全・保安院から制御用空気圧縮機の健全性について調査するよう依頼を受け、関係者を限定した上で、内々にロード／アンロード時間を測定する必要があると判断し、切替え操作の記録が残らないように、中央制御室にある関係計器の記録ペンを浮かせる等の対応をした。



原因

関係者は、社内規則に抵触することを十分に認識していたものの、限られた関係者のみで軽率な判断をして実施した。

影響範囲

- ・安全に関する問題なし
- ・法令・安全協定に関する問題なし
- ・社内規則に抵触

対策

コンプライアンス上重要な案件と認識し、速やかに以下の対策を徹底した。

- ・コンプライアンス遵守の重要性の再認識
- ・是正する勇気を持ち、不適合管理をしっかりと行うこと
- ・上司を含めた関係者と相談すること

<原子力部門における再発防止対策のアクションプラン>

参考2

項目	対策(概要)	平成19年度上期	平成19年度下期
I 第一線職場のへ支援 策の充実	法令相談窓口の明確化	ネットワークキーマンの選出 → 法令ネットワークの運用	見直し ▽
	法令教育の充実	ネットワークキーマンの養成、力量付与 → ネットワークキーマンの養成 (社外セミナー・講習会等の活用、キーマン自身による自己学習)	必要法令の知識付与 (OJT、職場内教育)
		法令に関する知識の付与 → 業務遂行に必要な法令の再整理	教材の作成・整備 → 必要な教育項目を原子力部門の教育体系に反映
	マニュアル・手順書等の整備 (法令手続き審査方法等の強化)	溶接検査要否判断支援ツールの整備 → 色塗り系統図作成要領検討	検査対象判定フロー図 運用中 → 各プラント毎に作成
		審査方法および体制の明確化 → 主要法令毎に審査体制を整備	運用 → 見直し ▽
II CSRの更なる推進	CSR推進委員会の設置	設立準備 → ▽ 第1回会合	▽ 第2回会合 ▽ 第3回会合 ▽ 第4回会合
	CSRサイトの開設	CSRサイトの設計と開発 → ▽ 第1回発信	▽ 第2回発信 ▽ 第3回発信
	対話による意識改善活動の充実	第1回膝詰め ↔	第2回膝詰め ↔
	コンプライアンス研修の充実	倫理感の高揚を図るための研修 ▽ ▽ ▽ ▽ ▽ ▽	▽ ▽ ▽ ▽ ▽ ▽
	品質記録、説明責任の重要性の徹底に関する研修 ▽	▽	
	安全管理意識の高揚を図るための研修 ▽	▽	
III モニタリングの強化	再発防止対策実施状況の確認・評価	(継続)	