

# 再処理施設

## 品質保証体制点検結果報告書

平成16年2月13日

日本原燃株式会社

## 目 次

1 . 品質保証体制点検の背景	1
2 . 品質保証体制点検の実施概要	3
2 - 1 点検の目的	
2 - 2 点検の範囲	
2 - 3 点検体制	
2 - 4 点検方法	
2 - 5 情報公開	
3 . 設備及び建物の健全性の確認	7
3 - 1 設備及び建物の健全性の確認手順	
3 - 2 設備及び建物の健全性の確認結果・評価	
3 - 2 - 1 書類点検結果・評価	
3 - 2 - 2 現品点検結果・評価	
3 - 3 設備及び建物の健全性に関する評価	
4 . 品質保証体制の自己評価	20
4 - 1 品質保証体制の自己評価の手順	
4 - 2 根本原因分析結果と品質保証体制における反省点	
4 - 3 設備及び建物の健全性確認結果と品質保証体制における反省点	
4 - 4 反省点のまとめ	
5 . 品質保証体制の改善策の策定	24
6 . 当社の信頼回復に向けた取り組み	27
7 . おわりに	28

(添付資料)

添付- 1 - 1	再処理施設 全体配置図
添付- 1 - 2	再処理工程 全体フロー 概要図
添付- 2 - 1	品質保証体制点検に係る経緯
添付- 2 - 2	六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会における 当社側の提出資料
添付- 3 - 1	健全性確認対象（設備）
添付- 3 - 2	健全性確認対象（建物）
添付- 4	品質保証体制点検体制図
添付- 5	品質保証体制の点検フロー
添付- 6	品質保証体制点検に係る情報公開実施状況
添付- 7	不具合等に起因する点検内容集約表
添付- 8 - 1	グループ分けの方法(設備)
添付- 8 - 2	グループ分けの方法(建物)
添付- 9	設備及び建物の健全性の確認結果の全体概要
添付- 10	設備及び建物の健全性の確認結果の概要
添付- 11 - 1	設計管理の点検結果のまとめ
添付- 11 - 2	設計管理に関するグループ分け
添付- 11 - 3	設計管理ルールの子検結果・評価
添付- 11 - 4	設計管理実施状況の子検結果・評価
添付- 11 - 5	施工・検査管理の子検結果のまとめ
添付- 11 - 6	施工・検査管理に関するグループ分け
添付- 11 - 7	施工・検査ルールの子検結果・評価
添付- 11 - 8	施工・検査実施状況の子検結果・評価
添付- 12 - 1	現品点検対象設備
添付- 12 - 2	書類点検で健全性が確認されなかった項目の現品点検結果 のまとめ（基本的な現品点検フロー図）
添付- 12 - 3	代表設備現品点検結果のまとめ （書類点検で健全性が確認された項目）
添付- 12 - 4	現品点検結果・評価
添付- 13	再処理施設の建設に関する品質保証活動の推移
添付- 14	根本原因分析結果 （品質管理及びマネジメントに係るプロセスの反省点）
添付- 15	品質保証体制の評価・改善の検討の進め方
添付- 16 - 1	品質保証体制の評価・改善策
添付- 16 - 2	品質保証体制改善策の総括
添付- 16 - 3	試験運転に係る組織体制

( 参考資料 )

- 参考- 1 使用済燃料受入れ・貯蔵施設のプール水漏えいに係る不適切な溶接施工について
- 参考- 2 再処理施設の埋込金物のスタッドジベルの切断について
- 参考- 3 ウラン脱硝建屋の硝酸漏えいについて
- 参考- 4 通水作動試験時の不具合（前処理建屋計装配管誤接続）について
- 参考- 5 化学試験時の不具合（分析建屋換気設備ダクト腐食）について
- 参考- 6 化学試験期間中の不具合（前処理建屋温度計誤設置）について
- 参考- 7 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の弁箱材料の相違について
- 参考- 8 精製建屋の弁蓋材料の相違について
- 参考- 9 前処理建屋の弁のガスケット材料の相違について
- 参考- 1 0 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の弁グランドボルト材料の相違について

## 1. 品質保証体制点検の背景

当社の再処理施設は、操業中の使用済燃料受入れ・貯蔵施設（以下、「F施設」という）と、試験運転中の再処理施設本体（以下、「本体」という）からなる。再処理施設の全体配置図を添付-1-1に、また、再処理工程の全体フローを添付-1-2に示す。

平成13年7月にF施設のPWR燃料貯蔵プールの漏えい検知装置において確認された出水の原因は、不適切に施工された溶接（以下、「不適切な溶接」という）箇所が発生した貫通欠陥によるものと判明した。このため、F施設及び本体の同様のライニング構造を有する設備について点検を行ったところ、上記漏水箇所以外に多数の不適切な溶接箇所や埋込金物のスタッドジベルの切断箇所があることが判明した。また、その間、平成15年3月には化学試験中の本体のウラン脱硝建屋においても、不適切な仕様のガスケット（パッキン）による弁からの硝酸漏えいが発生した。

当社は、これらの不具合について、施設の建設時に設けた品質保証体制が十分に機能していなかったことによるものと判断した。地域の皆様を始め各方面に大変なご心配をおかけしたことについて深く反省し、改めて再処理施設が設計のとおり健全に建設されているかの確認及び品質保証体制の点検を行い、その結果から抽出される改善策を今後の品質保証活動に反映させるため、平成15年5月13日から「再処理施設における品質保証活動強化」に対する取り組みを開始した。

平成15年6月24日には、原子力安全・保安院長より、文書による指示、嚴重注意がなされ、9月9日に「再処理施設 品質保証体制点検計画書」（以下、「点検計画書」という）を提出し、点検を開始した。

その後、点検計画書については「六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会」（以下、「検討会」という）にて審議をいただき、平成15年11月14日に、点検計画書に対する同検討会の評価意見が原子力安全・保安院から当社に通知された。これを受け、平成15年12月10日、当社は点検計画書の修正版を提出し、品質保証体制点検を進めてきた。

平成 15 年 6 月 24 日付けの原子力安全・保安院長による指示事項は、以下の 4 項目であり、うち 3 項目はこれまでに報告書を提出しており、本報告書は、残る 1 項目について報告するものである。

使用済燃料受入れ・貯蔵施設のライニングの点検・補修：

平成 15 年 8 月 6 日点検結果及び補修計画報告

補修完了後、平成 16 年 1 月 28 日使用前検査合格証受領

埋込金物健全性点検の実施：平成 15 年 12 月 22 日報告書提出

使用前検査受検後の補修工事等の調査：平成 15 年 12 月 22 日報告書提出

品質保証体制点検の実施：(本報告書)

品質保証体制点検に関する国への報告、検討会等の審議の経緯を、添付-2-1、添付-2-2 に示す。

## 2 . 品質保証体制点検の実施概要

品質保証体制点検は、点検計画書に従い実施した。点検の概要を以下に示す。

なお、点検計画書は、電気技術規程 JEAC 4111-2003「原子力発電所における安全のための品質保証規程」(以下、「JEAC」という)に準拠し、再処理施設の安全性向上に結び付けるよう策定した。

### 2 - 1 点検の目的

品質保証体制点検は、以下を目的として実施した。

#### 設備及び建物の健全性の確認

再処理施設の主要な設備及び建物を対象として、それらが当社要求仕様・法令要求を反映した設計及び工事の方法の認可申請書(以下、「設工認」という)のとおり施工され健全であることを確認する。

#### 品質保証体制の自己評価及び改善策の策定

今般のプール等における不適切な溶接、埋込金物のスタッドジベルの切断、硝酸漏えい等について根本原因分析(RCA)\*により原因究明を行う。また、設備及び建物の健全性確認の点検の結果、問題が明らかになった場合には、要因分析により原因究明を行う。

これらの結果をもとに、現在の品質保証体制を自己評価し、品質保証体制全般について必要な改善を行い安全性の向上に結び付ける。

#### \* 根本原因分析(RCA: Root Cause Analysis)

医療、宇宙開発などの分野で広く用いられており、システム的あるいは組織的な問題を追及・解決することによって人間が複雑なシステムに係ることから生じるエラーを認識できる手法

#### 品質保証体制点検に関する情報公開

点検活動については、速やかな情報公開に努め、地域社会などからの信頼回復を目指す。

### 2 - 2 点検の範囲

#### (1) 設備及び建物の健全性の確認の範囲

操業中のF施設及び試験運転中の本体について、事業指定申請書(添付書類含む)に記載された設備及び建物を点検対象とした。これらには、プール等における不適

切な溶接、埋込金物のスタッドジベルの切断、硝酸漏えい等、今般問題となった設備（ライニング槽、埋込金物、ガスケットなど）が含まれる。

なお、セル<sup>\*1</sup>外の一般ユーティリティ（一般圧縮空気、ろ過水及び純水、一般冷却水、一般蒸気）を扱う設備<sup>\*2</sup>、放射線管理施設のうち屋内外モニタリング設備を除く設備及び事務棟等一般建物については、不具合発生時の影響、処置の容易性を考慮し<sup>\*3</sup>、点検対象外とした。

設備及び建物の点検対象を添付-3-1、添付-3-2に示す。

\*1 施設を運転すると放射線レベルが高くなるため、人が立ち入れないよう区画された区域。

\*2 当該設備に接続される計測制御系統施設、電気設備を含む。

\*3 水・空気・蒸気などを扱う一般ユーティリティについては、これらに不具合が発生したとしても、安全上問題とならないことを安全評価で網羅的に確認している。

具体的には、供給先であるプロセス機器へ出入りする全て（一般及び安全）のユーティリティについて、流量の変動等に注目して、当該機器の安全に係る異常発生の有無を網羅的に検討した。その結果、原子力安全に係る異常が発生し、或いは、さらに拡大して事故に至る可能性が否定できない場合は、安全評価を行い、その対策が妥当であることを確認している。検討した約1,050事象については、公開文献で既に公開しており、そのうちの代表14事象については事業指定申請書に記載している。

## (2) 品質保証体制の自己評価及び改善策の策定の範囲

品質保証体制の自己評価及び改善策の策定の範囲は、品質管理に係るプロセス（品質管理に関する管理基準・管理レベル、調達管理、設計管理、施工・検査管理、不適合管理）だけでなく、マネジメントに係るプロセス（経営者の責任、人材育成、外部コミュニケーション）を含め、再処理施設の品質保証体制全般とした。

### 2-3 点検体制

品質保証体制点検体制図を添付-4に示す。

社長指揮のもと、職務内容、権限を明確にした上で、常務取締役をプロジェクトリーダーとした品質保証活動強化プロジェクト推進会議（平成15年5月以降、21回開催）を設置し、この会議を通じて、縦横の意思疎通を図りつつ、全社員が問題意識を共有して今回の再処理施設の品質保証体制点検に取り組んだ。

また、社長は、品質保証体制点検の推進にあたり、再処理施設の安全性確保を最優先とした上で、社員に対して点検を徹底して行うよう社達等を通じて指示した。

さらに社長は、品質保証体制点検の指揮にあたっては、プロジェクトリーダーから常に実施状況の報告を受けるとともに、適宜点検の実施現場を訪れ、点検作業を行



う社員が心理的かつ制度的な独立性を十分に保った状態で、責任をもって点検を実施していることを確認した。

品質保証活動強化プロジェクト推進会議の下部組織として、点検チーム(11 チーム)と設備の担当部署を統括し、要領書の制定や点検の進捗管理を行う設備健全性検証ワーキンググループ(以下、「WG」という)を設置する一方、点検計画書の制定や品質保証体制の自己評価及び改善策の策定の検討を行う品質保証システム検証WGを設置した。点検チームは元請会社の協力を受けながら点検を実施し、その要員は、ピーク時で当社社員約 240 名、元請会社約 960 名の合計約 1,200 名となった。

品質保証活動強化スタッフは、プロジェクトリーダーを補佐し、点検チーム及び点検員の意識を向上させるため、日本原燃行動憲章の精神に基づき社長が示した本点検の目的、位置付け、重要性を日々実施する定例会により伝達し、意思の疎通を図った。

また、専門的及び中立的な観点から、再処理施設の品質保証活動の再確認と強化に関する社内のアドバイザリー組織として、社外の品質保証の専門家、学識者からなる品質保証プロセス評価顧問会を設置した。(平成 15 年 7 月以降、6 回開催)

社長及びプロジェクトリーダーは、点検が当社の独り善がりにならないよう、品質保証プロセス評価顧問会より、点検計画書の制定・改訂、点検の進め方、当社の品質保証体制の改善策立案など、品質保証活動強化プロジェクトの進め方・内容について、現場での活動も把握した上での専門的かつ中立的な観点からのアドバイス・評価を受けた。さらに、その反映結果を報告し、適切にフォローアップがなされていることの確認を受けた。

点検体制に監査機関としての機能を持たせる視点から、品質保証システム検証WGを点検作業を行う設備健全性検証WGとは独立した形で設置するとともに、点検作業の信頼性・透明性を確保するよう外部の第三者審査機関のチェックを受ける体制をとった。

品質保証システム検証WGは、要領書等の審査及び点検作業の監査業務にあたり、第三者審査機関のアドバイスを受けつつ、書類点検及び現品点検作業の実施状況に関する任意な抜き取りによる現場での監査、並びに元請会社及び施工会社に対するアンケート調査などのモニタリングを実施した。

当社は、第三者審査機関より、グループ分けの適切性に係る審査、書類点検・現品点検の要領書・記録が点検計画書に基づき作成されていることの審査、書類点検

における代表設備の選定に係る審査、書類点検・現品点検作業の実施状況に関する任意な抜き取りによる現場での監査などを受けた。また、審査・監査における是正要望についてはその都度対応した。

#### 2 - 4 点検方法

品質保証体制点検は、次の二段階で実施した。点検フローを添付- 5 に示す。

「設備及び建物の健全性の確認」

「品質保証体制の自己評価及び改善策の策定」

#### 2 - 5 情報公開

当社の品質保証体制の点検計画や実施状況に関しては、当社広報誌やホームページでお知らせした他、アドバイザ、モニタ等の会合、ふれあい訪問(六ヶ所村全戸訪問)、地域懇談会で説明を行った。

また、ホームページに設置しているご意見箱やアドバイザ、モニタ等の方々から意見を得るなどの広聴活動を実施した。

品質保証体制点検に係る情報公開の実施状況を添付- 6 に示す。

### 3 . 設備及び建物の健全性の確認

#### 3 - 1 設備及び建物の健全性の確認手順

設備及び建物（以下、本章では表題を除き「設備」という）の健全性の確認は、点検計画書に従い、書類点検と現品点検にて実施した。

まず書類点検として、F 施設で約 2 万基、本体で約 25 万基の合計約 27 万基に対し、書類により設計管理、施工・検査管理の点検を行い、全ての管理要件を満たし健全性が確認できた設備と、それ以外の設備に分類した。

次に現品点検では、全ての管理要件を満たすことが確認されなかった設備に対して、確認できなかった管理要件について現品点検を実施した。また、全ての管理要件を満たし健全性が確認できた設備に対しても、品質記録の信頼性・信憑性を確認する目的で、念のため代表設備を抜き取り現品点検を実施した。

なお、不具合に伴う水平展開にて健全性を確認済みのものは、その点検結果をもって、書類点検または現品点検の結果に読み替えることとした。（添付-7 参照）

#### (1) 書類点検

##### 対象設備のグループ分け

点検対象は「15\*の設備種別」に分けて、次の a . 設計管理のグループ、b . 施工・検査管理のグループに分類した。

a . 設計管理のグループ：設備区分、元請会社区分で、対象機器を均質な品質保証体制のもとで設計されたグループに分類した。（211 グループ）

b . 施工・検査管理のグループ：設備区分、元請会社と施工会社の組み合わせ、工場製作・現地施工の区分、使用前検査の対象の区分で対象設備を均質な品質保証体制のもとで施工・検査されたグループに分類した。（3,834 グループ）

グループ分けの方法を添付-8-1、添付-8-2 に示す。

\* グローブボックス、ダクト、ドリフトレイ、ポンプ類、ライニング槽、換気筒、機械装置類、計器、電路、配管、盤類、弁、埋込金物、容器、建物

##### 設計管理に関する点検

#### a . 設計管理ルール点検

グループごとに検査元図を管理する適正な管理ルール（管理要件）があるか確認する。

##### 確認する管理ルール

- ・ 検査元図への設計要求仕様（詳細設計図書及び設計管理基準）の反映
- ・ 設工認との照合

## b . 設計管理実施状況の確認

設計管理のルールの点検の結果、管理要件を満たしていないものについては、対象グループの検査元図全数について正しく作成されていることを確認する。また、管理要件を満たしていると評価されたグループは、グループより代表設備を1基選定し、検査元図が正しく作成されていることを確認する。

## 施工・検査管理に関する点検

### a . 施工・検査管理ルールの点検

グループごとに施工・検査要領書が適正な管理ルール（管理要件）を満足しているか確認する。

管理要件は、プール等における不適切な溶接の原因調査結果から抽出された種々の事象(継ぎ足し溶接、切り欠き・肉盛溶接など)と類似の事象、過去に発生した不具合事例(既に実施済みの通水作動試験及び化学試験時の設備に係る不具合を含む)及び製造過程で想定される潜在的な不具合事象を洗い出せるように設定した。さらに、元請会社が検査に立会うことを求めるなど、今回の点検で確実に問題点が抽出できるような管理要件を設定したため、結果的に建設当時には要求していなかった厳しい管理要件となったものもある。

### b . 施工・検査管理実施状況の点検

施工・検査管理のルールの点検の結果、管理要件を満たさないものについては、対象グループの品質記録全数について実施状況を点検する。また、管理要件を満たしていると評価されたグループであっても、グループより代表設備を選定し、品質記録について実施状況を点検する。

代表設備は基本的に1基とするが、グループ内の設備の数量が多い場合は代表設備を複数選定した。(100基を超える場合は設備数の1%以上の最低数を抜き取る)

なお、書類点検で確認する品質記録の信頼性・信憑性を確認するために、元請会社及び施工会社約400社の工事責任者、品質管理責任者等、約1,000名に対して品質記録の作成に関するアンケート調査を行った。結果として、品質保証体制点検に用いる記録類の信頼性・信憑性が疑われる回答はなかった。

## (2) 現品点検

書類点検により、設備が設計管理及び施工・検査管理の管理要件を満たすことが確認されなかった設備に対しては、該当する要件に対して現品点検を実施した。

また、全ての管理要件を満たし健全性が確認された設備に対しても品質記録の信頼性・信憑性確認のため、念のため代表設備を抜き取り現品点検を実施した。その代表設備の選定に恣意が入らないよう、書類点検で選定した代表設備のうち、基本的に1基を選定することとした。

現品点検は、以下の3つの方法を組み合わせて実施することとした。

#### 直接確認

据付けられた設備の状態、点検員が設備に対して直接実施し、健全性を確認する方法。(例：目視による外観点検、寸法測定)

#### 間接確認

過去の試験・検査実績や、(試験)運転記録を調査することにより、健全性を確認する方法。(例：使用前検査、原子力安全技術センターの記録の確認)

なお、ライニング槽、埋込金物、ガスケット等、不具合発生に伴う点検にて健全性を確認済みのものは既点検結果の確認をもって間接確認とした。(添付-7参照)

#### 追加確認

直接確認及び間接確認だけでは確認できない項目について、または直接確認、間接確認と組み合わせて、据付けられた設備に対して分解点検や非破壊検査を実施し、健全性を確認する方法。(例：分解点検、材料分析)

### 3-2 設備及び建物の健全性の確認結果・評価

設備及び建物の健全性の確認結果の概要を添付-9、添付-10に示す。

#### 3-2-1 書類点検結果・評価

##### 3-2-1-1 設計管理に関する点検結果・評価

点検は、点検計画書の点検フローに従い実施した。点検フロー上に点検結果のあらましを示したものを添付-11-1に示す。

#### (1) 対象設備のグループ分け

設計管理のグループ：設備区分、元請会社区分で、対象機器を均質な品質保証体制のもとで設計されたグループに分類した。

区 分	総設備数	設計管理点検グループ数
F 施設	約 2 万基	52
本 体	約 25 万基	159

詳細を添付-11-2に示す。

#### (2) 設計管理に関する点検結果・評価

設計管理ルールの点検結果・評価

(点検結果)

区分	ルールを満たすグループ数	さらに点検を要するグループ数	ルールが満たされていない内容	
			管理要件数	内容
F施設	51	1	5	設計当時の書類が保管期限切れで廃棄されていた。(5件)
本体	159	0	0	

(評価)

F施設では、設計管理ルールが今回点検のために設定した管理要件を満たさないものが1グループあったが、内容は、元請会社が作成した設計当時の書類が保管期限切れにより廃棄されていたものであり、設計管理ルールを逸脱したものではなかった。設備の健全性は現品点検を行い確認することとした。

本体では、全ての設計管理ルールが今回点検のために設定した管理要件を満たしていた。

詳細を添付-1 1-3に示す。

設計管理実施状況の点検結果・評価

(点検結果)

区分	実施が十分なグループ数	さらに点検を要するグループ数	実施が十分と判定できない内容	
			管理要件数	内容
F施設	43	9	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>設工認申請書の添付書類に記載の寸法及び当社要求事項が検査元図に記載されていない(11件)</li> <li>図書の最新版管理、図書間の照合が不十分であった。(3件)</li> </ul>
本体	158	1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>当社要求事項が検査元図に正しく記載されていないが、別の図書で確認できた。(1件)</li> </ul>

(評価)

F施設では、書類だけでは設計管理実施状況が十分と判定できないものが9グループ(14件)あったが、内容は図面の記載不足などであり、不適切な設計判断をしているものではなかった。設備の健全性は現品点検を行い確認することとした。

本体では、同様に十分と判定できないものが1グループ(1件)あったが、要求事項が別の図書で確認できたことから、設計自体は問題ないものであった。設備の健全性は現品点検を行い確認することとした。

詳細を添付-1 1-4に示す。

(3) 現品点検を実施する設備

上記(1)、(2)で示したとおり、設計管理に関する点検を行い、ルールが今回点検のために設定した管理要件を満たさないもの、または実施状況が十分と判定できないものは、グループ内の全設備について書類点検を行い、管理要件を満たしていることが書類上確認できない設備を抽出した。

抽出された設備は45基となり、これらに対して現品点検を行うこととした。

(添付-11-1参照)

3-2-1-2 施工・検査に関する点検結果・評価

点検は、点検計画書の点検フローに従い実施した。点検フロー上に点検結果のあらましを示したものを添付-11-5に示す。

(1) 対象機器のグループ分け

施工・検査管理のグループ：設備区分、元請会社と施工会社の組み合わせ、工場製作・現地施工の区分、使用前検査の対象の区分で対象設備を均質な品質保証体制のもとで施工・検査されたグループに分類した。

区分	総設備数	施工・検査点検グループ数
F施設	約2万基	512
本体	約25万基	3,322

詳細を添付-11-6に示す。

(2) 施工・検査管理の点検結果・評価

施工・検査管理ルールの点検結果・評価

(点検結果)

区分	ルールを満たすグループ数	さらに点検を要するグループ数	ルールが満たされていない内容	
			管理要件数	内容
F施設	242	270	796	<ul style="list-style-type: none"> <li>・絶縁抵抗試験、耐電圧試験、据付・外観検査、耐圧・漏えい試験検査要領書の試験条件等の記載が不十分であったもの(96件)</li> <li>・建設当時は元請会社の検査立会いを要求していなかったもの(244件)</li> <li>・絶縁抵抗試験、耐電圧試験等の検査要領書にやるべきことは記載されているが、そのやり方が具体的でないもの、その他の要領書について保管の定めがなかったことから現時点で確認できないもの(303件)</li> <li>・ガスカート、弁のボルト・ナット等、構造部材についての材料の管理が十分でなかったもの(153件)</li> </ul>

区分	ルールを満たすグループ数	さらに点検を要するグループ数	ルールが満たされていない内容	
			管理要件数	内容
本体	1,518	1,804	5,443	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボルト・ナットなどの購入品について材料の識別管理の明確なルールが定められていなかったものなど（171件）</li> <li>・建設当時は元請会社の検査立会いを要求していなかったもの（1,996件）</li> <li>・ガasket、弁のボルト・ナット等、構造部材についての材料の管理が十分でなかったもの（687件）</li> <li>・計測器の校正など検査前条件のルールが正確に要領書に記載されていなかったもの（419件）</li> <li>・開先検査、溶接作業中検査、非破壊検査について、輸入品等の理由により詳細要領が不明、入手が不可能であったものなど（378件）</li> <li>・絶縁抵抗試験、耐電圧試験等の検査要領書にやるべきことは記載されているが、そのやり方が具体的でなかったもの（345件）</li> <li>・重要度の低い電気計装品について、据付・外観検査、耐圧・漏えい検査の試験方法が検査要領書等に明確に記載されていないもの（470件）</li> <li>・コンクリート打設前後の設定位置確認や型式確認等、埋込金物に対する管理要件を満たしていないもの（104件）</li> <li>・その他据付・外観検査の検査要領が詳細に要領書に記載されていない、要領書の保管の定めがなかったことから現時点で確認できないものなど（873件）</li> </ul>

（評価）

F施設と本体を合わせて、施工・検査管理ルールが今回点検のために設定した管理要件を満たさないグループは2,074グループであった。

これは、元請会社が検査に立会うことを求めるなど、今回の点検で確実に問題点が抽出できるような管理要件を設定したため、結果的に建設当時には要求していな



かった厳しい管理要件となったものがあるためである。設備の健全性は現品点検を行い確認することとした。

また、ガasketの管理が十分でないため材料の取り違えの可能性があるもの、検出器の配置確認ルールが十分でないという配置違いの可能性があるものも発見された。設備の健全性は現品点検を行い確認することとした。

詳細を添付-11-7に示す。

施工・検査実施状況の点検結果・評価

(点検結果)

区 分	実施が十分なグループ数	さらに点検を要するグループ数	実施が十分と判定できない内容	
			管理要件数	内 容
F 施設	401	55	110	<ul style="list-style-type: none"> <li>・絶縁抵抗試験、耐電圧試験において、計測器を校正するルールはあるが、廃棄等によりその記録が確認できなかったもの（61件）</li> <li>・埋込金物のスタッドジベルの切断確認などが要領書にしたがって実施されたことが検査記録に記述されていないもの（21件）</li> <li>・その他、圧力計の校正記録や接地線などの据付・外観検査記録が保管されておらず確認できなかったもの（28件）</li> </ul>
本 体	2,295	532	605	<ul style="list-style-type: none"> <li>・絶縁抵抗試験、耐電圧試験において、計測器を校正するルールはあるが、廃棄等によりその記録が確認できなかったもの（304件）</li> <li>・重要度の低いグループの据付・外観検査、耐圧・漏えい検査等について実施するルールはあるが、廃棄等によりその確認ができなかったもの（86件）</li> <li>・埋込金物のスタッドジベルの切断確認などが要領書にしたがって実施されたことが検査記録に記述されていないもの（82件）</li> <li>・接地線などの据付・外観検査記録が保管されておらず確認できなかったもの（53件）</li> <li>・その他、圧力計の校正記録が保管されておらず確認できなかったもの（80件）</li> </ul>

(評価)

F施設と本体を合わせて、施工・検査管理実施状況が十分でないグループは 587 グループであった。

その内、施工・検査管理のルールはあるが、廃棄等によりその記録が確認できないものは、建設当時、検査記録を保管することは定めていたが、検査前条件に関する付随記録の保管まで定めていないなど、検査の行われ方自体に問題があったものではなかった。設備の健全性は現品点検を行い確認することとした。

詳細を添付-11-8に示す。

### (3) 現品点検を実施する設備

上記(1)、(2)で示したとおり、施工・検査管理に関する点検を行い、ルールが今回の点検のために設定した管理要件を満たさないもの、または実施状況が十分と判定できないものは、グループ内の全設備について書類点検を行い、管理要件を満たしていることが書類上確認できない設備を抽出した。抽出された設備は約 16 万基となり、これらに対して現品点検を行うこととした。

なお、これらには、プール等における不適切な溶接、埋込金物のスタッドジベルの切断、硝酸漏えいなどの不具合を反映した管理要件により、管理要件を満たしていることが書類上確認できない設備としてライニング槽、埋込金物、ガasket など含まれた。

### (4) 書類点検で確認された主な事項

書類点検において、管理要件を満たさない事項として確認された主なものは以下のとおりであった。

(括弧内はルールの管理要件か実施状況の管理要件かを示す)

- ・当社は、溶接に係る検査項目について、建設当時元請会社の検査立会いを要求していなかった。(ルール)
- ・ガasket材料について元請会社・施工会社の管理が十分でない。(ルール)
- ・弁の閉じ込め部材について元請会社・施工会社の管理が十分でない。(ルール)
- ・元請会社・施工会社の要領書の中で検査の実施は記述されているが、その具体的手順及び計測器の校正などが明確になっていない、または要領書に対する保管管理要求がないため、保管管理が十分になされていない。(ルール)
- ・計装設備とプロセス設備など、設備間のインターフェイスにかかる製作・施工ルールが不明確である。(ルール)
- ・元請会社・施工会社に検査を行うルールはあるが、廃棄等により記録を確認できない。(実施状況)

### 3-2-2 現品点検結果・評価

現品点検は、書類だけでは設備の健全性の確認が十分に行えなかったもの約 16 万基、及び書類にて設備の健全性の確認が行えたもののうち代表設備 3,834 基に対して行った。現品点検の方針と対象基数を添付-12-1 に示す。

#### (1) 書類点検で健全性が確認されなかった設備の現品点検結果・評価

書類だけでは設備の健全性の確認が十分に行えなかったもの約 16 万基（F 施設約 1 万基、本体約 15 万基）に対して現品点検を実施した。

#### (点検結果)

区分	現品点検実施設備数	点検結果	備考
F 施設	約 1 万基	健全性を確認した。	設備は健全であったが、表示銘板の記載ミスを 3 件確認した。
本体	約 15 万基	弁 66 台の材料が図面(検査元図)と現品で違っていたものの、これを含め健全性を確認した。	設備は健全であったが、表示銘板の記載ミスを 3 件確認した。

また、点検の流れと結果を添付-12-2 に示す。

#### (評価)

書類だけでは設備の健全性の確認が十分に行えなかったもの約 16 万基（F 施設約 1 万基、本体約 15 万基）に対して現品点検を実施した。点検の結果、図面（検査元図）と現品で材料の違いがあった弁が 66 台確認されたが、いずれも当社の要求仕様は満たしており、結果的には設備の健全性に問題はなかった。いずれの弁もメーカー自主管理対象としていたものであった。

それ以外については、全て健全であることを確認した。

その内、ライニング槽、埋込金物、一部のガスケットについては、ライニング槽点検、埋込金物健全性点検、ガスケット等材料点検の結果により、設備の健全性に問題ないことを確認した。（添付-7 参照）

健全性に問題はないものの図面と現品に材料の違いがあった弁 66 台について、調査した結果は以下のとおりであり、元請会社の設計仕様どおりのものに取り替える処置もしくは図面の変更を行うこととした。

#### ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の弁箱材料（弁 1 台）

弁箱の材料が図面では「ステンレス鋼鑄鋼品 19 タイプ(材料記号 SCS19<sup>\*1</sup>)」であるが、現品では「ステンレス鋼鑄鋼品 13 タイプ(材料記号 SCS13<sup>\*1</sup>)」と相違していた。この弁は、化学薬品(希硝酸)を取り扱う系統に設置されたもので、放射性物質を内包するものではなかった。

同弁に対する当社の要求仕様は、使用環境に適するようにステンレス鋼と設定したものであったが、元請会社は自主的に要求仕様に対して同等以上の材料(材料記号 SCS19<sup>\*1</sup>)を設計仕様と定めていた。元請会社は、設計変更の際、弁番号の重複が原因で、元請会社の設計仕様と異なる材料の弁を使用した。当該弁の現場取付後、元請会社が図面の間違いに気付き、図面の訂正は行ったが、現品との照合は行わなかったため、設計仕様(図面)と現品の材料が相違した。

当社要求仕様を満たしているとともに、使用環境からしてそのまま使用しても設備の健全性は問題のないものであったが、元請会社の設計仕様どおりのものに取り替えることとした。

#### 精製建屋の弁蓋材料（弁 2 台）

弁蓋の材料が「ステンレス鋼鑄鋼品 19A タイプ(材料記号 SCS19A<sup>\*1</sup>)」のものと「ステンレス鋼鑄鋼品 13A タイプ(材料記号 SCS13A<sup>\*1</sup>)」のものが入れ替わって取り付いていた。これらの弁は、化学薬品(希硝酸)及び空気を取り扱う系統に設置されたもので、放射性物質を内包するものではなかった。

弁製作会社は、寸法が同一で材料が異なる弁を複数同時に組み立てた際、弁蓋が入れ替わったことに気付かなかったことによるものであった。

当社要求仕様を満たしているとともに、使用環境からしてそのまま使用しても設備の健全性は問題のないものであったが、弁蓋を元請会社の設計仕様どおりのものに取り替えることとした。

#### \*1 SCS13 と SCS19 並びに SCS13A と SCS19A について

日本工業規格(JIS)の定める材料のひとつで「ステンレス鋼鑄鋼品(JIS G5121)」の材料記号が「SCS」である。ステンレス鋼鑄鋼品は、ステンレスの化学成分を有する鑄物であり、材料成分や強度によりさらに細かいタイプに分けられている。SCS13 は、一般産業や家庭用にも広く使われているクロムとニッケルを主な添加物とする汎用的なオーステナイト系ステンレス鋼(SUS304)と同等の化学成分もの、SCS19 は、同じオーステナイト系ステンレス鋼であるが、炭素の含有量の少ないタイプのステンレス鋼(SUS304L)と同等の化学成分ものである。

また、SCS13A と SCS19A は、それぞれ SCS13 と SCS19 とほぼ同等であるが、米国の材料規格(ASTM)を満たすように化学成分や強度が若干異なるものである。

#### 前処理建屋の弁のガスケット材料（弁 7 台）

よう素サンプリングボックス内に設置された流量調節弁のガスケット材料について、図面では「ノンアスベスト：黒鉛」であるが、現品では「ノンアスベスト：テフロン系」と相違していた。これらの弁は、放射性廃ガスのサンプリ

ングに使用する弁であった。

同弁に対する当社の要求仕様は、使用環境に適するようにノンアスベストと設定したものであった。これに対し、弁製作会社は自主的に要求仕様より耐薬品性の良い材料（ノンアスベスト：テフロン系）に設計変更したが、材料変更の情報が元請会社に正しく伝わらず元請会社の図面に反映されなかったものであった。

当社要求仕様を満たしているとともに、現品としては元請会社の図面要求以上の仕様のものであり、使用しても設備の健全性は問題のないものであった。ただし、処置については、ガスケットを図面どおりの耐薬品性の劣る仕様のものに取り替えることは不合理であることから図面の記載を現品どおりに変更することとした。

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の弁のグランドボルト材料（弁 56 台）

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の弁のグランドボルト材料について、図面では「ステンレス鋼 316 タイプ(材料記号 SUS316<sup>\*2</sup>)」であるが、現品では「ステンレス鋼 304 タイプ(材料記号 SUS304<sup>\*2</sup>)」と相違していた。これらの弁は、グローブボックスの排気配管に設置されているものであり、放射性気体を取り扱うものであったが、当該部は放射性気体に触れない部分（非耐圧部）であった。

同弁に対する当社の要求仕様は、使用環境に適するようにステンレス鋼と設定したものであった。これに対し、弁製作会社は自主的にボルトの固着がより起こりにくくなるように弁箱の材料（材料記号 SUS304<sup>\*2</sup>）と異なる材料（材料記号 SUS316<sup>\*2</sup>）を設計仕様と定めていた。弁製作会社が設計仕様と異なる材料の市販のボルトを調達したために、この設計仕様と現品の材料が違っていたものであった。

当社要求仕様を満たしているとともに、使用環境からしてそのまま使用しても設備の健全性は問題のないものであったが、グランドボルトを設計仕様どおりのものに取り替えることとした。

#### \*2 SUS304 と SUS316 について

日本工業規格(JIS)の定める材料のひとつで「ステンレス鋼棒(JIS G4303)」の材料記号が「SUS」である。ステンレス鋼は、材料成分や強度によりさらに細かいタイプに分けられている。

SUS304 は、一般産業や家庭用にも広く使われているクロムとニッケルを主な添加物とする汎用的なオーステナイト系ステンレス鋼である。一方、SUS316 は、同じオーステナイト系ステンレス鋼で強度は同等であるが、クロムとニッケルに加えてモリブデンを添加し、より耐食性を良くしたものである。

(2) 代表設備の現品点検結果・評価

書類点検で健全性が確認された約 11 万基に対して、各グループの中から代表設備を 1 基抽出し、書類の信頼性・信憑性確認のため現品点検を実施した。

この結果、代表設備を 3,834 基（F 施設 512 基、本体 3,322 基）とした。  
点検の流れと結果を添付-12-3 に示す。

(点検結果)

区分	代表設備数	点検結果	備考
F 施設	512 基	健全性を確認した。	
本体	3,322 基	健全性を確認した。	

現品点検結果の詳細を添付-12-4 に示す。

(評価)

代表設備全数の健全性を確認した。したがって、各グループの品質記録類の信頼性・信憑性はあることが確認できたことから、その母数である約 11 万基全てについて健全であると評価した。

(3) 現品点検で確認された事項

健全性に問題のないものの図面と現品に材料の違いがあった弁が 66 台あった。これらは、メーカー自主管理対象としていたものであった。

### 3-3 設備及び建物の健全性に関する評価

点検計画書に従い、再処理施設全般の約 27 万基に対して、書類点検及び現品点検を行った結果、全ての設備の健全性を確認した。

書類点検からは、建設当時の管理要件に対して明らかにルールを逸脱したという記録類は見つからなかった。ただし、プール等における不適切な溶接、埋込金物のスタッドジベルの切断、硝酸漏えいなどの不具合を反映し、今回新たに設定した管理要件により、管理要件を満たしていることが書類上確認できない設備としてライニング槽、埋込金物、ガスケットを含め約 16 万基を抽出した。

この約 16 万基について、現品点検を行った結果、66 台の弁について図面と現品が相違しているという品質保証上の問題点が確認された。これらは当社要求仕様を満たしていたが、品質管理ルールに則り、設計仕様どおりの材料への取り替え、または図面仕様の変更を行うこととする。なお、ライニング槽、埋込金物、ガスケットなどについては、既に点検及び不具合の処置が行われていたことの確認をした。

現品点検で確認された問題点は、品質重要度が低く、当社の管理が薄い範囲であり、その件数は非常に少ないものであった。これは、施設建設、通水作動試験、化学試験を通じて発生した約 1,800 件の不具合の都度、水平展開を適切に行い、設備を改善してきたこと、先行施設の運転経験、トラブル経験の評価・検討など、段階的・継続的に品質管理の改善活動を行ってきたことによるものと考えられる。これまで行ってきた主な水平展開・改善活動の内容について以下に示す。

(添付-13 参照)

- ・ 平成 12 年：塔槽類総点検（968 基を点検し部品の加工不良 2 基の不具合を是正した）
- ・ 平成 12 年：配管設計総点検（図面約 4 万枚分点検し図面約千枚分について勾配等を修正した）
- ・ 平成 13 年：埋込金物点検（本体の約 37.7 万枚の埋込金物を点検し現品の健全性を確認できなかった 10 枚は後打ち金物を設定し、是正した）

なお、F 施設のプール水漏えい以降の一連の対策の中で、以下の点検を実施した。

- ・ 平成 15 年：プールライニング点検（F 施設プール等 14 基（溶接線長約 13km）及び本体ライニング槽 25 基（溶接線長約 9km）について点検し 291 箇所の不適切な溶接箇所を発見し是正した）
- ・ 平成 15 年：硝酸漏えいに伴うガスケット点検（約 2.3 万個点検し不適切なシール部材等 275 個交換）
- ・ 平成 15 年：埋込金物健全性点検（再処理全体の約 48.3 万枚の埋込金物を点検し、現品の健全性を確認できなかった 143 枚は後打ち金物を設定し、是正した）

書類点検及び現品点検で確認された主な事項は、品質管理基準への取り込み等、次章以降の品質保証体制の自己評価及び改善策の策定の対象とする。

## 4 . 品質保証体制の自己評価

### 4 - 1 品質保証体制の自己評価の手順

品質保証体制の自己評価にあたっては、「不具合事象の根本原因分析」と「設備及び建物の健全性確認」を整理して、品質保証体制における反省点を明確にした。

なお、品質保証体制に係る反省点の抽出及び改善策は、JEAC の精神に基づき、以下の点に留意して検討・評価した。

- ・ 品質保証活動は、協力会社を含め、品質に係る活動を行う全ての者により実施されるため、トップマネジメント（社長）・経営層の責任は極めて重要であること。
- ・ 各部門において確実に品質保証活動が実施されていることを検証する組織は、業務を直接実施する部署からの独立性の保証が必要であること。
- ・ 社会・地域の皆様に安全・安心感を持っていただくため、適切な情報公開、有識者等の第三者による評価など透明性の確保が必須であること。
- ・ 品質保証体制を有効に機能させるため、技術的知見や能力・経験を有する個人の有効活用が必要であること。一方、継続的に組織の目的を達成するには、全社員が問題意識を共有し、自らの能力向上を図り、特定の人材の能力・経験に過度に依存しない仕組みを確立することが必要であること。
- ・ 外部との適切なコミュニケーション（協力会社を含む）を図ることが必要であること。

### 4 - 2 根本原因分析結果と品質保証体制における反省点

#### (1) 根本原因分析対象事象

以下の6つの不具合事象について根本原因分析を実施した。

F 施設 プール水漏えいに係る不適切な溶接施工

プールのライニング施工において、継ぎ足し溶接、切り欠き・肉盛溶接等の不適切な溶接が行われた事象。

再処理施設 埋込金物のスタッドジベルの切断

埋込金物の据付け後の移設及び据付け時に、スタッドジベルを切断したものがあつた事象。

ウラン脱硝建屋 硝酸漏えい

硝酸供給の弁に取り付けた耐酸性が十分でないガスケットから硝酸が漏えいした事象。

前処理建屋 計装配管誤接続

槽の差圧計につながる2本一式の導圧配管が誤って接続されていた事象。



分析建屋 換気設備ダクト腐食

硝酸ミストにより換気設備ダクトの腐食が発生した事象。

前処理建屋 溶解槽温度計誤設置

温度計挿入管の特定を誤り間違った位置の挿入管に、温度計を挿入した事象。

## (2) 当社に係る根本原因の検討

上記 6 事象の根本原因について検討した結果、合計 27 件の根本原因を洗い出すことができた。内訳は以下のとおり。(添付-14 参照)

F 施設 プール水漏えいに係る不適切な溶接施工	: 17 件
再処理施設 埋込金物のスタッドジベルの切断	: 3 件
ウラン脱硝建屋 硝酸漏えい	: 3 件
前処理建屋 計装配管誤接続	: 1 件
分析建屋 換気設備ダクト腐食	: 1 件
前処理建屋 溶解槽温度計誤設置	: 2 件

これらの根本原因分析を踏まえ、品質管理に関する反省点を整理したものを(3)に記載する。

## (3) 根本分析結果に基づく反省点

品質管理に係るプロセスの主な反省点

品質管理に係るプロセスの主な反省点は以下のとおり。

### a . 品質管理に関する管理基準・管理レベルに係る事項

- ・ 化学的な安全性確保が必要な設備、燃料貯蔵プールのように後の補修が困難な設備に対して、施工段階の検査に対する配慮が足りていなかった。

### b . 調達管理に係る事項

- ・ 施工会社承認審査基準に経営状態を確認する記載が不十分だった。
- ・ F 施設建設当時は、施工会社を監査する権利を留保することを定めていなかった。

### c . 設計管理に係る事項

- ・ F 施設貯蔵プールについては新設計としての設計レビューが必要であったが、原子力発電所の実績に基づく設計管理を実施した。

### d . 施工・検査管理に係る事項

- ・ F 施設建設当時の試験・検査要領は、個別の施工・検査要領書に記載すべき事項・内容等のチェック方法等が不明確であったため、個別の施工・検査要領書に記載する管理要件が不十分であった。

### e . 不適合管理に係る事項

- ・ F 施設建設当時の不適合管理要領の記載は具体性が欠けていたため、不具合に対する判断基準があいまいであった。
- ・ F 施設の貯蔵プールの建設にあたっては、設計・施工とも実績の豊富な確

立された技術であるとの認識から、不適合管理の重要性に対する意識が低かった。

#### マネジメントに係るプロセスの主な反省点

当社のマネジメントに係るプロセスの主な反省点は以下のとおり。

- a . 化学的な安全性など原子力安全以外に対する品質保証の考慮が十分でなかった。
  - ・ 当社は、F 施設プールの建設は原子力発電所で十分な実績のあるものとの認識から、構造的な違いや工法の違いがあるにも係わらず、施工計画のレビューの対象とする必要性を求めず、不具合が発生した時に補修が困難になるという要素を深掘りせずにライニング工事の検査の合理化を進めた。
  - ・ 当社の社員は、原子力安全に比べて非放射性化学薬品について化学的な安全性などに配慮する意識が弱かった。
- b . 施工段階の品質保証の重要性に対する認識が十分でなかった。
  - ・ 当社は、F 施設建設当時、元請会社及び施工会社を過信していたため、施工会社の経営状態を含めた技術的能力の評価が不十分となり、元請会社を通しての施工会社に対する品質管理体制の確認を十分行わなかった。
  - ・ 当社は、F 施設の建設の初期、当社の品質保証活動の基本的な方針を定めた品質保証規程は制定されていたが、具体的な品質保証計画書は制定されておらず、受注者から提出される品質保証計画書を審査、承認する基準を定めていなかった。
- c . F 施設施工時の人員配置の適正化を欠いた。
  - ・ 当社は、本社の設計・建設工事経験者の現場配属先について、原子力発電所のプールと同様と考えたF 施設よりも、より厳しい安全性を求められる再処理施設本体部門に重点を置いていた。
  - ・ 当社は、F 施設の建設当時においては、建設工事経験のある出向者の数の確保が十分でなかった。また、現場工事に関する管理マニュアルの整備が十分でなく、現場の工事管理が適切に行えるような体制としていなかった。
- d . 協力会社と適切なコミュニケーションを行える体制の確立がなされなかった。
  - ・ 当社は、品質向上や協力会社との活発なコミュニケーションを推進するような行動規範を定めていなかった。
- e . 上記事項に関して、トップマネジメントの関与が不足していた。
  - ・ マネジメントが実施部門（事業部）内に留まり、品質保証体制として社長のコミットメントが不十分・不明確であった。

#### 4-3 設備及び建物の健全性確認結果と品質保証体制における反省点

当社は品質保証体制を段階的に強化してきたが、設備及び建物の健全性点検で確認された事項を踏まえ、今後対応が必要な事項を整理し、品質保証体制における反省点を抽出した。

##### (1) 今後対応が必要な事項

今後対応が必要な事項は以下のとおり。

	点検で確認された主な事項	今後対応が必要な事項
書類点検	溶接に係る検査項目は、建設当時元請会社の検査立会を要求していなかった。	設備の重要度に応じて、元請会社の関与の明確化・標準化を図る。
	ガスケット等の材料管理が十分でなかった。	閉じ込め部材の材料の検査要求（対象部位、検査要領等）を明確化する。
	計装設備とプロセス設備など、設備間のインターフェイスに係るルールが不明確であった。	インターフェイスの確認において、具体的に確認・照合する図面等のルールを明確化する。
現品点検	メーカー自主管理対象としていた弁の部品の材料が図面と現品で相違していた。	弁の出荷・受取段階における製造メーカー、元請会社の確認要領を明確化する。

##### (2) 品質保証体制における反省点

以上を踏まえると、当社の関与が薄かった、非放射性流体を扱う「原子力安全の観点では重要度の低い設備」の施工・検査管理及び「法定溶接検査の対象となっていない設備」の溶接施工管理などについて、品質管理に改善すべき箇所があった。

なお、「設備及び建物の健全性確認」の点検結果の反省点については、「不具合事象の根本原因分析」の結果に包含されるものであることを確認した。

#### 4-4 反省点のまとめ

「不具合事象に対する根本原因分析結果」と「設備及び建物の健全性確認結果」から以下の反省点が導き出された。

化学的な安全性など原子力安全以外に対する品質保証の考慮が十分でなかった。

施工段階の品質保証の重要性に対する認識が十分でなかった。

F施設施工時の人員配置の適正化を欠いた。

協力会社と適切なコミュニケーションを行える体制の確立がなされなかった。

から の事項に関して、トップマネジメントの関与が不足していた。

## 5 . 品質保証体制の改善策の策定

4章にて抽出された反省点を JEAC に準拠して、品質保証の各プロセスに区分・整理する。その上で、F 施設建設当時の品質保証体制に対して、本体建設段階での改善状況を示し、現時点で残されている課題を抽出した。(添付-15 参照)

その結果、プール等における不適切な溶接や硝酸漏えい等の今般の品質保証体制の問題点は、主として、当社の関与が薄かった、法定溶接検査対象外設備の溶接施工管理に係る事項及びガスカート等を含む品質重要度の低い設備の施工・検査に係る事項によるものであった。これらについては品質管理に係るプロセスにも改善すべき点が残されていることが確認されたことから、今後の施設増設・改良工事に向けて改善を行うこととする。

さらに、今般の問題の背景要因として、トップマネジメントのコミットメントの明確化やそれを補佐する部門の品質保証体制の構築が不十分であることなど、マネジメントに係るプロセスの改善が今後の主要な課題として抽出された。

主要な課題に対して策定した改善策を以下に示す。

なお、個々の反省点と具体的な改善策との関係を添付-16-1、添付-16-2 に示す。

### (1) トップマネジメントによる品質保証の徹底

協力会社を含めて当社の再処理プロジェクトに携わる全ての社員に品質保証を徹底させるため、当社トップマネジメント(社長)が先頭に立って取り組む。

当社社長は、「品質マネジメントサイクル(計画 - 実施 - 評価 - 改善)」を主導的に回し、品質保証活動の継続的改善に、自ら積極的に取り組む。

社長を補佐する社長直属の専任スタッフとして、役員級をリーダーとする「品質保証室」を設置する。品質保証室は、現場の課題・状況を的確に把握するとともに、社長指示を協力会社を含めた組織内へ周知、徹底することなどにより、全体の品質保証活動を統括する。(添付-16-3 参照)

### (2) 品質管理の強化

品質管理に関する管理基準及び管理レベルの見直し

- ・ プール水漏えい等の不具合事象を含め製造過程で想定される不具合等を洗い出せるよう、今回の「設備及び建物の健全性確認」で設定した判断基準(管理要件)を品質保証の基準である「品質管理標準」に適切に反映する。
- ・ これまで当社の関与が薄かった「非放射性化学薬品系統」や「法定溶接検査の対象となっていない設備」について、原子力安全だけでなく化学的な安全性の観点及び不具合発生時の影響(補修範囲、期間等)も勘案して、品質管理レベルと検査レベルの見直しを行う。

#### 品質管理部の設置

- ・ 組織の独立性を確保し充実強化するため、再処理事業部に「品質管理部」を新たに設置し、品質管理プロセスの整備・総括・検査の業務（不適合管理に係る水平展開の迅速かつ的確なフォローアップ、許認可対応事項の管理、使用前検査の事前検査実施、技能教育・資格認定等）を建設試運転事務所の技術部から移管する。（添付-16-3参照）
- ・ 品質管理部は、現場に出向き、検査活動、作業指導等を通して協力会社との関係を緊密化する。

### (3) 品質保証を重視した人員配置と人材育成

#### 適正な人員配置

- ・ 当社及び協力会社における中核を担う人材、特に、当社と協力会社の間で立って各種の作業管理、品質管理を行う中間管理層が各組織に定着し、知識・経験に基づく技術力及び人間的見識を深めることができるように、人事システム、各種教育研修等の改善を図る。
- ・ 必要な人材の確保・定着化を図るため、出向者の人事について独立性をもって適切に配置できるよう、電力会社からの適任者の出向期間の柔軟な対応を進めるとともに、要員の6割以上が当社採用社員（プロパー）となっている状況を踏まえ、その育成と将来像をも考えた配置、人事ローテーション、早期登用を進める。
- ・ 運転員及び保守員の配置にあたっては、十分な訓練により必要な技術力を身につけさせることはもとより、品質保証及びコンプライアンス（法令遵守）に関する認識の涵養にも配慮し、このような能力と資質を備えた要員を必要数確保する。

#### 人材育成

- ・ 教育プログラムへの品質保証教育の組み込み、定期的な品質保証研修会の開催（協力会社にも出席を求める）、ISO研修の推進等により、品質保証意識の向上を図る。
- ・ 試行中の技能・技術認定制度において、品質保証、コンプライアンス等に関する認識が備わっていることを認定要件とする。

### (4) 協力会社を含めた品質保証活動の徹底

#### 基本方針

- ・ 各種の方針、内容、仕様等の整合性の確認システム、様々な階層での作業管理、品質管理、不適合管理に関する情報共有の的確化及び責任の明確化など、当社と協力会社で組織的な品質保証活動を展開し、当社品質保証室を始め、当社各

部署及び協力会社の品質保証部門がこれらの確実な展開を確認、検証する。

#### 経営層

- ・ 当社及び協力会社の経営層による「情報交換連絡会議」を設置し、品質保証への取り組み状況や課題について情報交換して意見を出し合い、経営レベルにおける品質保証意識を共有化する。

#### 個人・集団間

- ・ 協力会社における品質保証教育については、当社との間で定期的を実施している品質保証連絡会のテーマとして取り上げ、相互に議論の上、具体策を策定する。
- ・ 現場作業における品質保証状況を確認するため、施設ごとに責任者を定め、合同パトロールを実施する。
- ・ 企業間での情報共有化を補完するため、当社及び協力会社の実務者レベルでの意思疎通の向上策として、当社で行っている小集団活動を協力会社へ拡大し、合同発表会を開催する等、様々な機会を捉え相互交流を図る。

## 6．当社の信頼回復に向けた取り組み

当社の信頼回復には、とりわけ地域や社会の声を謙虚に受け止める広聴活動が極めて重要であるとの認識に立って、以下の取り組みを行う。

### 「広聴政策会議」の設置

社長が指揮する広聴政策会議を社内に設置し、広聴活動の結果や各事業の状況等に基づき、全社的視点に立って議論を行い、社長は、総合的な政策判断に基づく適宜的確な判断、指示により、広聴活動を主導する。

### 地域コミュニケーション活動の積極的展開

地域の皆様を中心にした有識者で構成する「地域会議」(仮称)を設け、社長を始め経営層が、直接、地域の皆様を始め各方面のご意見やご指摘などの声を受け止め、当社の活動の検証に役立てる。

また、現在運用中の「ご意見箱」や「ダイレクトライン」の運用について、「地域会議」での意見等も参考にして改善を図る。

### 透明性を高める情報公開の推進

従来からのホームページでの公表に関して、一層分かりやすいものとなるよう改善していくとともに、今回報告した再処理施設の品質保証体制点検結果、品質保証体制の改善策等の実施状況について、積極的に公開していく。

## 7. おわりに

プール等における不適切な溶接、埋込金物のスタッドジベルの切断、硝酸漏えい、そして、品質保証体制に対する懸念と続き、2年余にわたり地域の皆様を始め各方面に多大なご心配とご迷惑をおかけしたことについて深く反省し、お詫びするとともに、安全かつ安心していただけるよう、今回の品質保証体制点検の教訓を今後の業務運営に最大限に活用する。

社長指揮のもと、全社をあげて点検や補修工事を徹底的に行い、再処理施設の建設を始めたころに建設したプール以外の施設には、いくつかの不具合はあったものの、安全性に直接影響を及ぼすような重大な問題はないことが確認できた。また、プール等における不適切な溶接箇所の補修も完了し、品質保証体制点検において発見された不具合についても、適切な処置を実施している。

さらに、順次改善を重ねてきた品質保証体制も有効であったことが確認できた。

この上で、今後の業務運営体制については、ウラン試験開始が、核燃料物質を使用するという節目の段階であるとの認識に立ち、JEACに適合する品質保証体制とするための検討を行っている。

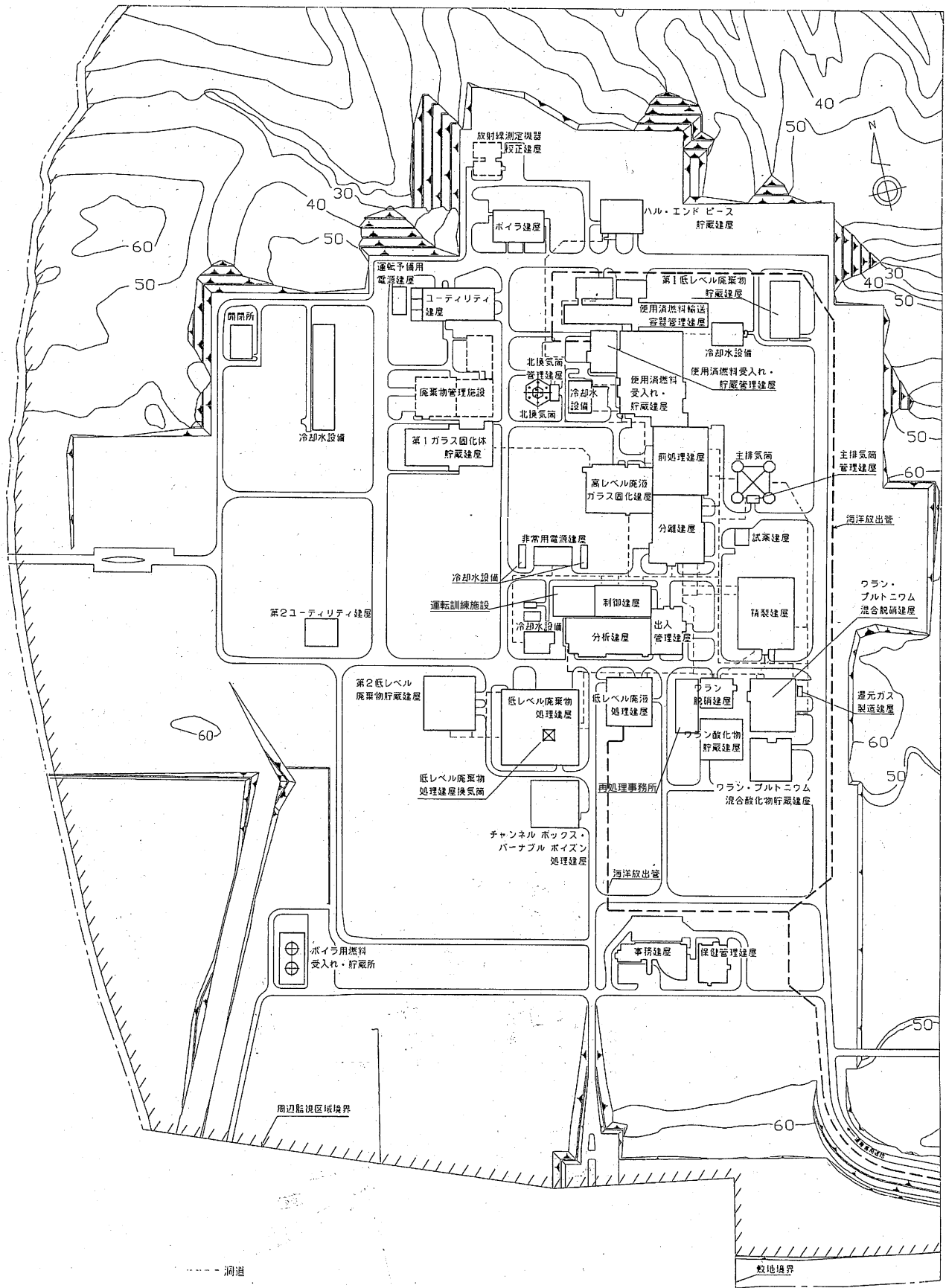
今後発生する不具合については、今回の点検の結果を受けて改善する品質保証体制の中で、不適合管理による是正・予防処置を行うこととする。

当社は今回の教訓を踏まえ、品質保証上の問題の再発防止を図るとともに、ウラン試験を安全かつ確実に進められるよう取り組むこととする。

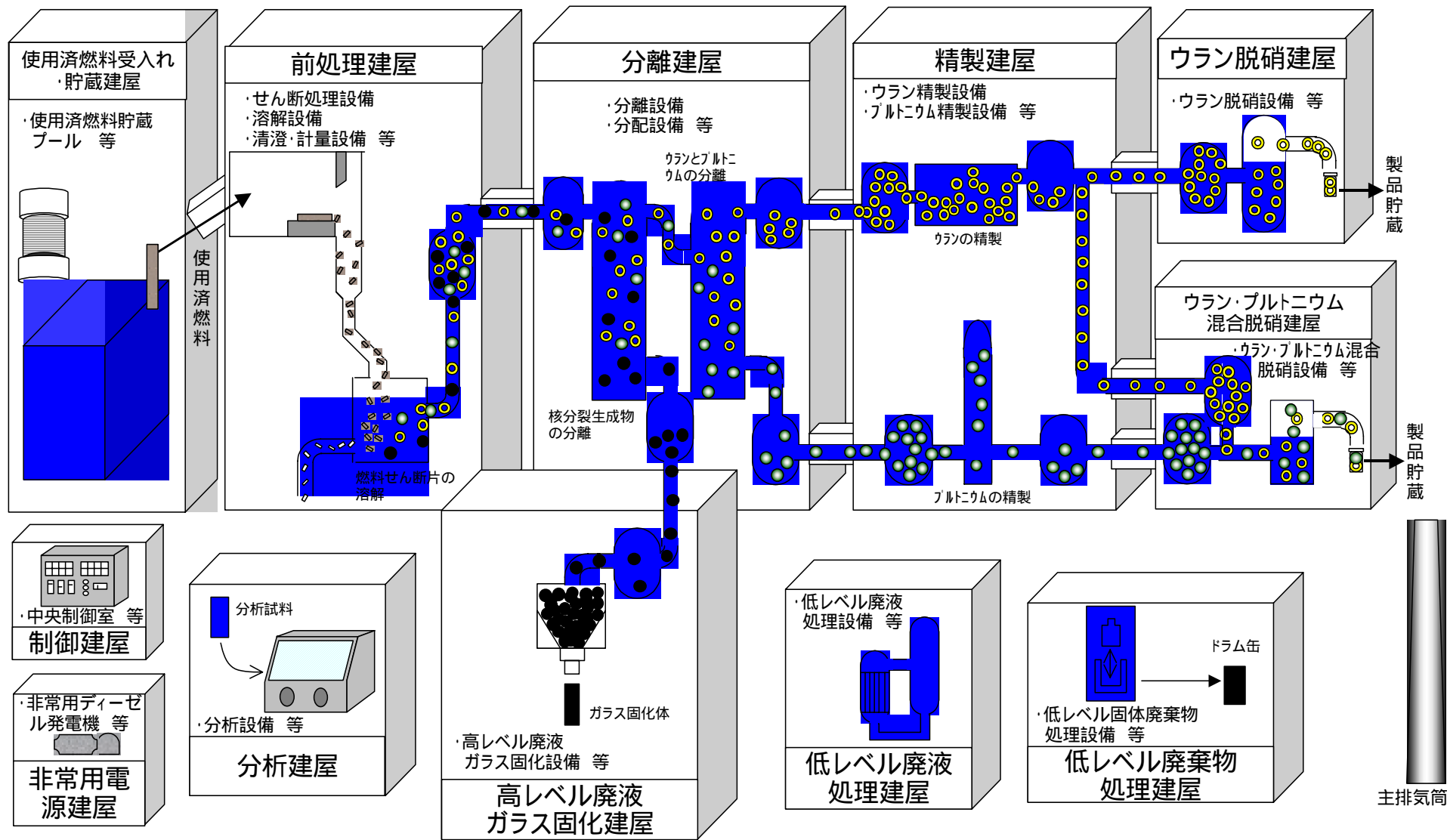
これまで、各種情報のホームページをとおした公表や、レディスモニタ等を通じた広聴活動を行い、コミュニケーションの向上に努めてきたが、今後は、さらにウラン試験開始に向けた広聴活動を進めるとともに、万が一トラブルが発生した場合には当社ホームページ等広報媒体を活用し、積極的に情報を公表し、社会、地域の皆様や関係者が再処理工場の運営に関し共通の認識を持てるよう努める。

以 上





再処理施設 全体配置図



再処理工程 全体フロー 概要図

### 品質保証体制点検に係る経緯

1. 平成 13 年 7 月 10 日 . . . 使用済燃料受入れ・貯蔵施設の PWR プールの漏えい検知装置において出水を確認
2. 平成 14 年 10 月 24 日 . . . 使用済燃料受入れ・貯蔵施設の PWR プールの溶接部の貫通箇所の確認について公表
3. 平成 14 年 11 月 15 日 . . . 使用済燃料受入れ・貯蔵施設の PWR プールの溶接部の貫通箇所が不適切に施工された溶接に起因することを公表
4. 平成 15 年 2 月 8 日 . . . 使用済燃料受入れ・貯蔵施設の送出しピット北東壁部の漏えい検知装置における出水について公表
5. 平成 15 年 2 月 25 日 . . . 使用済燃料受入れ・貯蔵施設の送出しピット北東壁部の漏えい確認について公表
6. 平成 15 年 3 月 11 日 . . . ウラン脱硝建屋 硝酸漏えいについて公表
7. 平成 15 年 4 月 21 日 . . . 使用済燃料受入れ・貯蔵施設の移送水路ピット A 南壁下部からの漏えいについて公表
8. 平成 15 年 5 月 13 日 . . . 「再処理施設における品質保証活動強化」に対する取組み開始
9. 平成 15 年 5 月 20 日 . . . 使用済燃料受入れ・貯蔵施設の送出しピット斜路 A 西壁部に貫通欠陥が 2 箇所あることについて公表
10. 平成 15 年 6 月 24 日 . . . 使用済燃料受入れ・貯蔵施設及び再処理施設本体の点検状況について（埋込金物のスタッドジベルの切断の確認）公表
11. 平成 15 年 6 月 24 日 . . . 「再処理施設使用済燃料受入れ・貯蔵施設におけるプール水漏えい等に関する対応について」指示文書を受領
12. 平成 15 年 7 月 14 日 . . . ウラン脱硝建屋における硝酸漏えいの発生状況、原因、対策の公表
13. 平成 15 年 8 月 6 日 . . . 使用済燃料受入れ・貯蔵施設のプール水漏えいに係る調査、点検結果及び補修計画を国へ報告し公表  
再処理施設の埋込金物健全性点検計画書を国へ報告し公表

14. 平成 15 年 9 月 9 日 . . . 再処理施設の品質保証体制点検計画書を国へ報告し公表
15. 平成 15 年 9 月 12 日 . . . 第 1 回六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会
16. 平成 15 年 9 月 22 日 . . . 再処理施設の品質保証体制点検の書類点検を開始
17. 平成 15 年 10 月 9 日 . . . 第 2 回六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会
18. 平成 15 年 10 月 26 日 . . . 第 3 回六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会
19. 平成 15 年 11 月 10 日 . . . 第 4 回六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会
20. 平成 15 年 11 月 14 日 . . . 品質保証体制点検計画書に対する国の評価意見を受領
21. 平成 15 年 12 月 10 日 . . . 再処理施設の品質保証体制点検計画書を修正し国へ報告し公表
22. 平成 15 年 12 月 11 日 . . . 第 5 回六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会
23. 平成 15 年 12 月 15 日 . . . 再処理施設の品質保証体制点検の現品点検を開始
24. 平成 15 年 12 月 22 日 . . . 再処理施設の埋込金物健全性点検結果及び使用前検査受検後の補修工事等の調査結果を国へ報告し公表
25. 平成 15 年 12 月 26 日 . . . 第 6 回六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会
26. 平成 16 年 1 月 23 日 . . . 第 7 回六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会
27. 平成 16 年 1 月 25 日 . . . 使用済燃料受入れ・貯蔵施設のプール等の補修工事終了
28. 平成 16 年 1 月 28 日 . . . 使用済燃料受入れ・貯蔵施設のプール等の使用前検査合格証を受領
29. 平成 16 年 2 月 5 日 . . . 第 8 回六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会
30. 平成 16 年 2 月 12 日 . . . 再処理施設の品質保証体制点検を終了

以 上

## 六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会への提出資料

	提出資料
第1回	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済燃料受入れ・貯蔵施設のプール水漏えいに係る調査、点検結果及び補修計画について</li> <li>・再処理施設品質保証体制点検計画書</li> <li>・再処理施設埋込金物健全性点検計画書</li> <li>・六ヶ所再処理工場ウラン脱硝建屋における硝酸漏えいについて</li> <li>・再処理工場の内部品の内装品取付け漏れに関する総点検結果について</li> <li>・再処理施設の建設工事・試験における不具合等の状況</li> </ul>
第2回	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「検討会」におけるコメントへの回答 [プール建設時の責任の所在・体制などの問題、不適切な溶接施工の内容に関する問題など]</li> <li>・「検討会」におけるコメントへの回答添付資料</li> <li>・品質保証体制点検計画書の一部変更について</li> </ul>
第3回	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第2回検討会におけるコメントへの回答 [不適切な溶接施工の背景と要因について、第三者による監査の実態についてなど]</li> <li>・第2回検討会におけるコメントへの回答添付資料</li> </ul>
第4回	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済燃料受入れ・貯蔵施設のプール水漏えいに係る不適切溶接施工の背景と要因について</li> <li>・第3回検討会等におけるコメントへの回答 [プール建設時のスケジュール変更について、書類点検の代表性についてなど]</li> <li>・第3回検討会等におけるコメントへの回答添付資料</li> </ul>
第5回	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再処理施設 品質保証体制点検計画書(平成15年12月10日)</li> <li>・「評価意見」に対する品質保証体制点検計画書の改訂について</li> <li>・再処理施設 品質保証体制点検計画書の概要</li> <li>・再処理施設 品質保証体制点検における書類点検の進捗状況</li> <li>・再処理施設 品質保証体制点検における現品点検の考え方</li> <li>・内外の再処理施設の事故・トラブル等を踏まえた六ヶ所再処理施設の対応について [未審議]</li> </ul>
第6回	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再処理施設 埋込金物健全性点検結果報告書</li> <li>・再処理施設 埋込金物健全性点検結果報告書の概要</li> <li>・再処理施設 使用前検査受検後の補修工事等の調査結果報告書</li> <li>・再処理施設 使用前検査受検後の補修工事等の調査結果報告書の概要</li> <li>・品質保証体制点検 不適切施工等の原因究明と品質保証システムの改善について</li> <li>・根本原因分析(RCA)の概要について</li> <li>・使用済燃料受入れ・貯蔵施設 プール水漏えいに係る不適切な溶接施工の根本原因分析(RCA)について</li> <li>・再処理施設 埋込金物スタッドジベル切断の根本原因分析(RCA)について</li> <li>・ウラン脱硝建屋 硝酸漏えいの根本原因分析(RCA)について</li> <li>・通水作動試験時の不具合に係る根本原因分析(RCA)について(前処理建屋計装配管誤接続)</li> <li>・化学試験時の不具合に係る根本原因分析(RCA)について(分析建屋換気設備ダクト腐食)</li> <li>・使用済燃料受入れ・貯蔵施設プール施工時の工程について</li> <li>・再処理施設 品質保証体制点検の進捗状況</li> <li>・内外の再処理施設の事故・トラブル等を踏まえた六ヶ所再処理施設の対応について</li> </ul>
第7回	<ul style="list-style-type: none"> <li>・品質保証体制点検 不適切な施工等の根本原因分析結果を踏まえたマネジメントの反省と改善策について(概要版)</li> <li>・品質保証体制点検 不適切な施工等の根本原因分析結果を踏まえたマネジメントの反省と改善策について</li> <li>・使用済燃料受入れ・貯蔵施設 プール水漏えいに係る不適切な溶接施工の根本原因分析(RCA)について</li> <li>・再処理施設 埋込金物スタッドジベル切断の根本原因分析(RCA)について</li> <li>・ウラン脱硝建屋 硝酸漏えいの根本原因分析(RCA)について</li> <li>・通水作動試験時の不具合に係る根本原因分析(RCA)について(前処理建屋計装配管誤接続)</li> <li>・化学試験時の不具合に係る根本原因分析(RCA)について(分析建屋換気設備ダクト腐食)</li> <li>・書類点検の進捗状況</li> <li>・現品点検概要及び進捗状況</li> <li>・内外の再処理施設の事故・トラブル等を踏まえた六ヶ所再処理施設の対応について(補足)</li> </ul>
第8回	<ul style="list-style-type: none"> <li>・溶解槽温度計の誤設置について</li> <li>・書類点検の結果と現品点検の進捗状況</li> <li>・六ヶ所再処理施設における化学安全に対する考慮</li> </ul>

健全性確認対象(設備)

添付-3-1

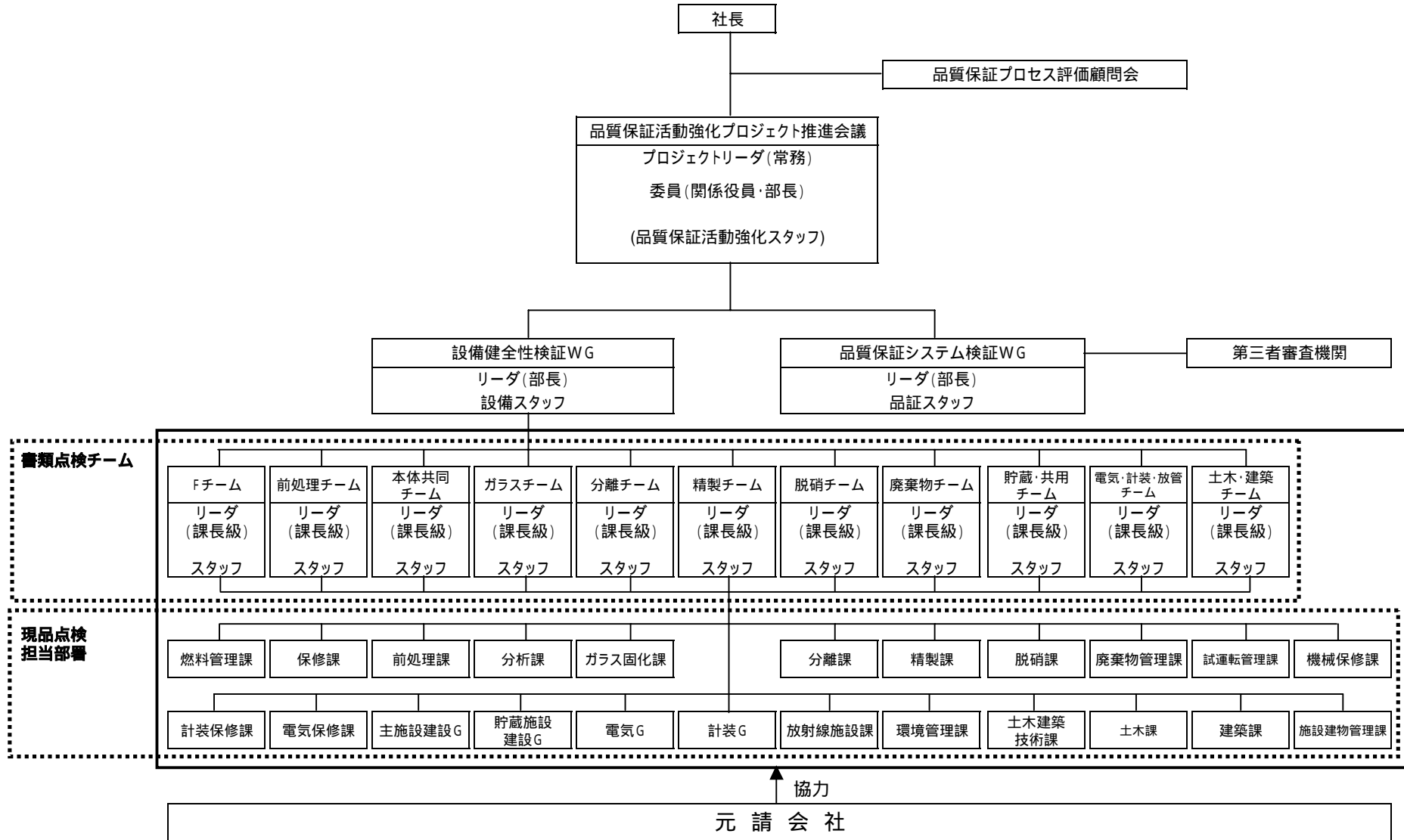
施設	設備
(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設)	
使用済燃料の受入れ施設	使用済燃料受入れ設備
使用済燃料の貯蔵施設	使用済燃料貯蔵設備
(再処理設備本体)	
せん断処理施設	燃料供給設備 せん断処理設備
溶解施設	溶解設備 清澄・計量設備
分離施設	分離設備 分配設備 分離建屋一時貯留処理設備
精製施設	ウラン精製設備 プルトニウム精製設備 精製建屋一時貯留処理設備
脱硝施設	ウラン脱硝設備 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備
酸及び溶媒の回収施設	酸回収設備 溶媒回収設備
製品貯蔵施設	ウラン酸化物貯蔵設備 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備
計測制御系統施設	計測制御設備 安全保護系 制御室 制御室換気設備
(放射性廃棄物の廃棄施設)	
気体廃棄物の廃棄施設	せん断処理・溶解廃ガス処理設備 塔槽類廃ガス処理設備 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 換気設備 主排気筒
液体廃棄物の廃棄施設	高レベル廃液処理設備 低レベル廃液処理設備
固体廃棄物の廃棄施設	高レベル廃液ガラス固化設備 ガラス固化体貯蔵設備 低レベル固体廃棄物処理設備 低レベル固体廃棄物貯蔵設備
放射線管理施設	放射線監視設備
その他再処理設備の附属施設	電気設備 圧縮空気設備 冷却水設備 蒸気供給設備 分析設備 化学薬品貯蔵供給設備 火災防護設備 再処理施設緊急時対策所

屋内外モニタリング設備を点検対象とし、それ以外のハンドフットモニタ、携帯用の放射線サーベイ機器等は点検対象外

安全に係らない負荷に供給するセル外のユーティリティは点検対象外(当該設備に接続される計測制御系統施設、電気設備を含む)

## 健全性確認対象(建物)

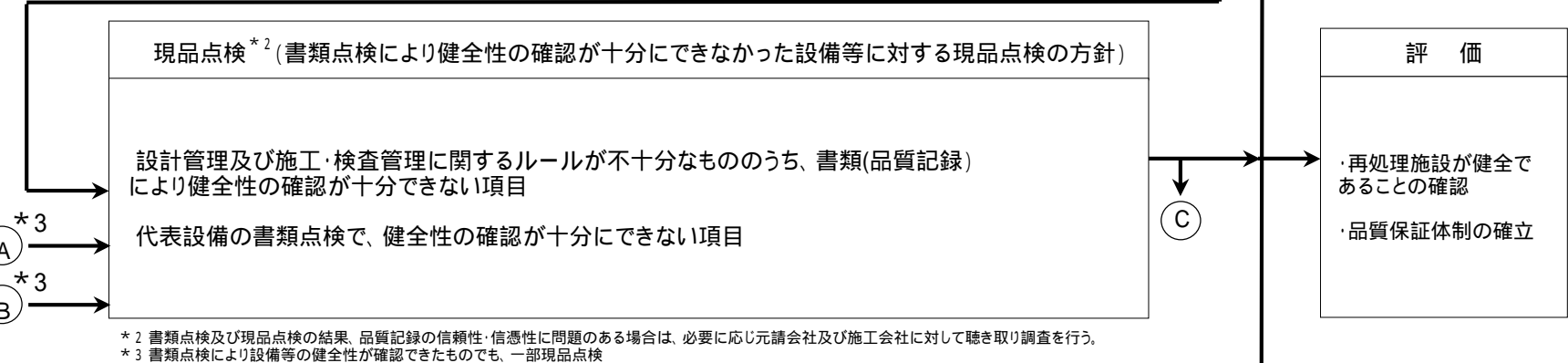
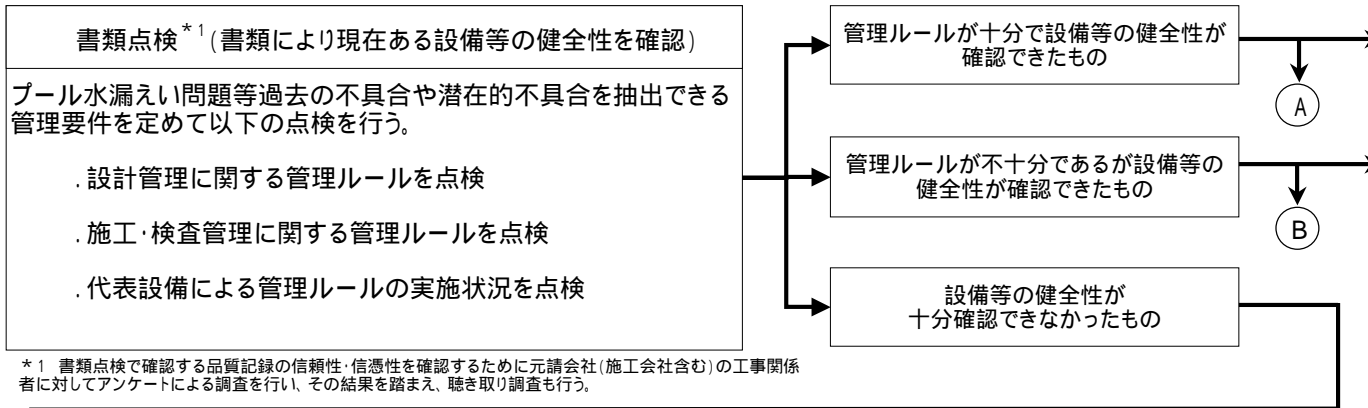
	建屋記号	建屋名称
建 屋	FC	使用済燃料輸送容器管理建屋
	FA	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋
	FB	使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋
	FD	第1低レベル廃棄物貯蔵建屋
	AA	前処理建屋
	AB	分離建屋
	AC	精製建屋
	BA	ウラン脱硝建屋
	CA	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋
	BB	ウラン酸化物貯蔵建屋
	CB	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋
	AD	低レベル廃液処理建屋
	DA	低レベル廃棄物処理建屋
	AG	制御建屋
	AK	出入管理建屋
	AH	分析建屋
	KA	高レベル廃液ガラス固化建屋
	AE	ハル・エンドピース貯蔵建屋
	DB	第2低レベル廃棄物貯蔵建屋
	DC	チャンネルボックス・バーナブルボイラー処理建屋
	GA	非常用電源建屋
	AT	地上連絡通路
	KB-E	第1ガラス固化体貯蔵建屋
	AP	主排気筒管理建屋
	FCH/FCJ	使用済燃料輸送容器管理建屋(保守エリア、除染エリア)
	洞 道	AT01, AT01E, AT02, AT02N, AT03, AT04, AT05, AT06, AT07, AT09 AT51, AT52, AT53, AT54, AT55 TX40S, TX51, TX60, TX70 TY10E, TY20, TY25, TY81, TY82, TY83
その他 工作物	A1基礎, A2基礎, A4(B)基礎, G10(A, B)基礎, F1(A)基礎, F2, GA タンク室基礎, 海洋放出管ピット	



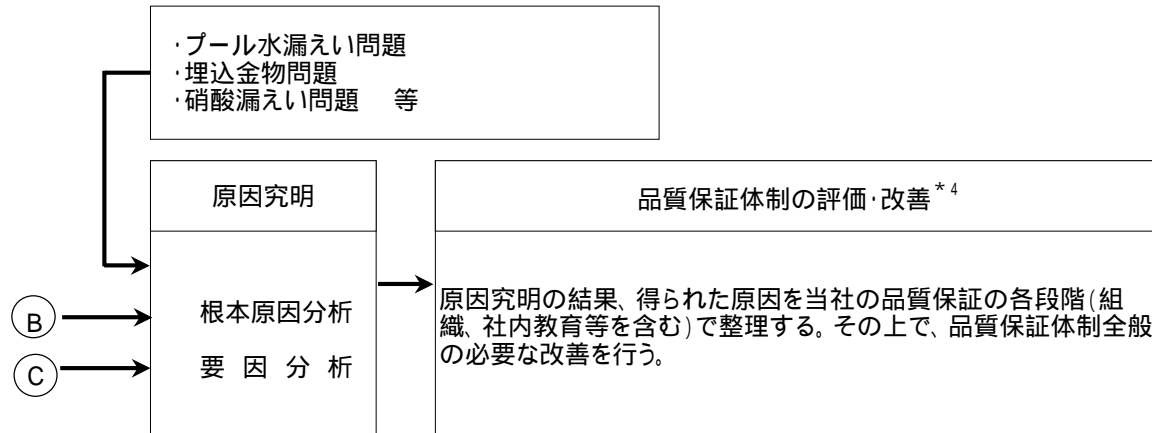
品質保証体制点検体制図



1 設備及び建物の健全性の確認



2 品質保証体制の評価・改善



品質保証体制の点検フロー

## 品質保証体制点検に係る情報公開実施状況

## 1. ふれあい訪問

ふれあい訪問に関しては、F施設のプール水漏えい発生後、平成13年末より平成15年末まで計4回行っており、その都度、質問に答える形でプール水漏えい等に関する説明を行った。平成15年末に行ったふれあい訪問に関しては、六ヶ所村約3,000戸（在宅率約50%）に対して、品質保証体制点検に関する当社広報誌等を持参して説明を行った。

## 2. アンケート調査

品質保証に関するアンケート調査を、アドバイザー、モニタ等の方々（アドバイザー14名、モニタ60名、その他180名）に対して実施した。本年1月31日までに、196名の方々から回答が寄せられた。その結果によると、当社が実施している品質保証体制の点検についての認知度は高く（約80%）、情報公開の適切さについても約60%の方々肯定的な回答を示した。

当社の品質保証体制の問題点として上げられたものは、次の4点に集約される。

- 協力会社への管理強化の必要性
- 当社と協力会社間の連携不足
- 危機感や責任感の欠如
- 従業員（協力会社を含む）の教育の必要性、等

## 3. 地域懇談会

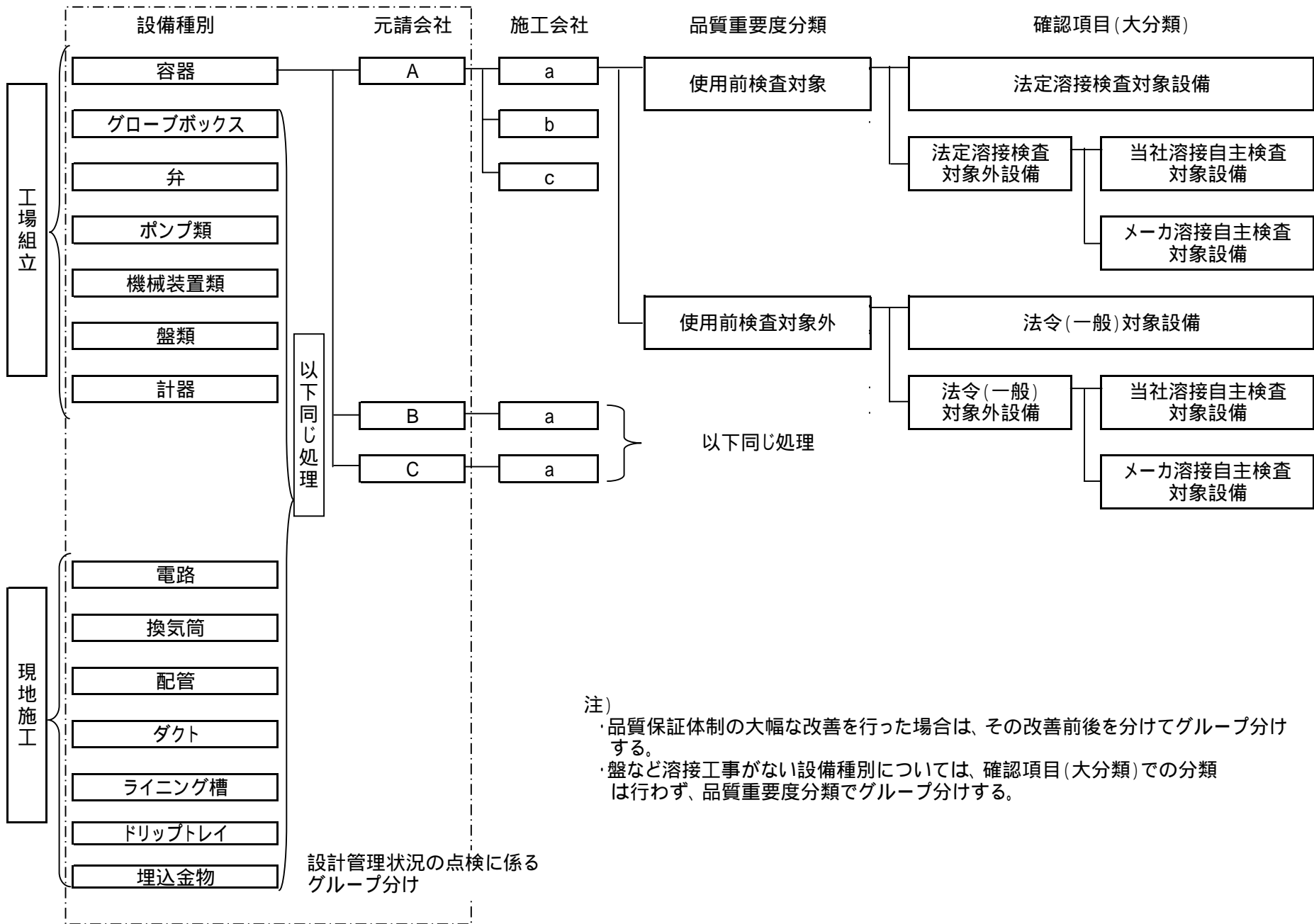
青森県主催の原子燃料サイクル懇談会に参加させていただき、青森市、三沢市など県内10ヶ所で当社より、品質保証体制点検に係る説明を概要版などを用いて行った。

市町村	説明日	対象
野辺地町	平成15年 10月17日	当該地域一般住民を対象
階上町	10月23日	当該地域一般住民を対象
上北町	10月24日	当該地域一般住民を対象
青森市	10月31日	当該地域一般住民を対象
三沢市	11月6日	当該地域一般住民を対象
東北町	11月7日	当該地域一般住民を対象
新郷村	11月13日	当該地域一般住民を対象
百石町	11月14日	当該地域一般住民を対象
青森市	平成16年 1月16日	県主催原子力施設見学会参加者を対象
青森市	2月3日	青森市商工会関係者を対象

以上

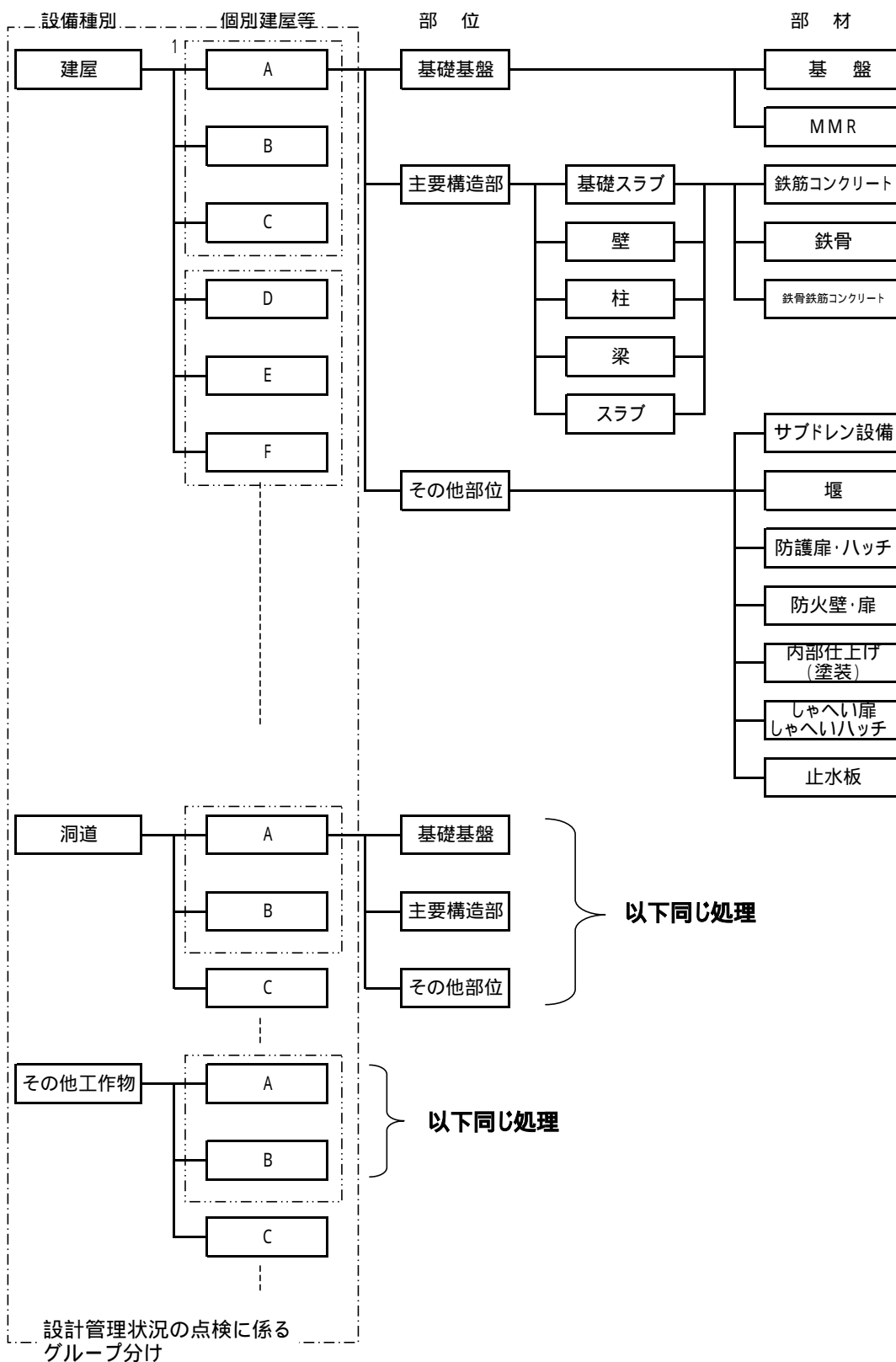
## 不具合等に起因する点検内容集約表

No.	件名	水平展開の起因となった不具合	対象施設 (実施時期)	対象設備	水平展開方法 (確認方法)
1	塔槽類総点検	廃液貯槽1基及び高レベル濃縮廃液一時貯槽において、各々内装されるエアリフト、冷却コイルサポートが取り付けられていなかった。	本体 (H12.2～H12.4)	・H12年4月迄に現地搬入された塔槽類	機器構造図と設工認、工程系統図、製作図との照合チェック 内部品は品質記録確認、品質記録がない場合は現品確認 (耐震計算書記載の内装物の支持構造物は現品確認)
			F施設 (H12.2～H12.3)	・設工認記載の機器類 (ポンプ、クレーン等を除く)	機器構造図と設工認、工程系統図、製作図との照合チェック 設工認の寸法記録、材料検査記録、据付・外観検査記録等と製作図、機器構造図との照合チェック
2	配管設計総点検	(上記内部品取付漏れに係る不具合に起因した塔槽類総点検に引き続き実施)  使用済燃料受入れ・貯蔵施設の第3回施設定期検査中の自主点検において、施設の換気設備の一つであるアクティブント系のフィルタユニットのドレン配管2本が誤って接続されていることを確認した。	本体 (H12.5～H12.10)	・H12年5月迄に現地施工された配管  ・H12年8月迄に出図された配管施工図	配管施工図と現品(勾配)及び品質記録との照合チェック  配管施工図と設工認、工程系統図、配管図、CTD(配管設計ガイドライン)との照合チェック
			F施設 (H14.10～H14.12)	・設工認記載の配管	設工認系統図、系統図と配管図(施工図)との照合チェック 現品確認(弁、アケザリ、タケも含む)
3	埋込金物点検	前処理建屋及び低レベル廃液処理建屋において埋込金物の取付不良を確認した。	本体 (H13.4)	・H13年4月時点で本体全建屋のコンクリート躯体内に埋設された全ての定型金物及び特殊金物	構造・部位・工法(貫通孔及び埋込金物配置図、構造図等)または検査記録による健全性チェックで健全性が確認できないものについて現品点検(超音波探傷検査)による健全性チェックで健全性が確認できないものについて構造計算または荷重試験による健全性チェック
4	ライニング槽点検	平成13年7月、使用済燃料受入れ・貯蔵施設のPWR燃料貯蔵プール北壁部から出水を確認した。平成14年2月にプール水の漏えいと判断した。	F施設 (H15.1～H15.8)	・プール・ビット等(全14基)	F施設のプール・ビット等からの漏えい原因調査及びそれに関わる水平展開点検結果などから不適切な溶接を継ぎ足し溶接または肉盛溶接、切り欠き・肉盛溶接、母材貫通補修溶接、母材損傷の4種類に特定 左記対象設備の溶接線及び母材の一部に対して4種類の不適切な溶接の有無の特定のためにライニングプレートの表面観察及び疑義のあるグラインダ痕に対してフェライト量評価を実施。なお、母材損傷の有無については、それらに加えて裏面の損傷の有無を特定するために超音波探傷検査も実施 フェライト量評価の結果、不適切な溶接の可能性ありと判定されたグラインダ痕について超音波探傷検査、聞取り調査などによる詳細評価・総合評価を実施し、不適切な溶接ではない高フェライト母材または化粧盛と不適切な溶接を判断
			本体 (H15.2～H15.8)	・ライニング槽(全25基)	
5	ガスケット等材料点検	試薬建屋から分析建屋に硝酸を移送中、配管が繋がっているウラン脱硝建屋の弁から硝酸が漏れ出した。調査の結果、硝酸を使用するには不適切な材質のガスケットであることを確認した。	本体 (H15.3～H15.7)	・腐食性流体を内包している系統のガスケット等 ・人的・物的被害を及ぼす恐れのある蒸気、水素ガス等を内包している系統のガスケット等	機器構造図または標準図(弁)等に記載のガスケット等が当社要求仕様に整合している材質であることの確認  の確認の結果、不適切なものについて交換(品質記録の作成)
6	埋込金物健全性点検	F施設斜路において埋込金物の取り付け不良を確認した。	F施設 (H15.8～H15.11)	使用済燃料受入れ・貯蔵施設及び再処理本体全ての埋込金物	全ての埋込金物について、記録類により埋込金物の移設の有無を確認し、「移設が確認されたもの」と「移設が確認されなかったもの」のそれぞれ全てについて、要領書類・記録類の記載内容の確認(記録類点検)を行い、その結果に基づき、超音波検査等による埋込金物の健全性の確認(現品点検)を実施。 スタッドジベルの切断が確認された施工会社、及び記録類点検において記録不良のものについては、全ての現品点検を行ない、それ以外の記録類に信憑性がある範囲は抜き取りで現品点検を行なった。
			本体 (H15.8～H15.11)		



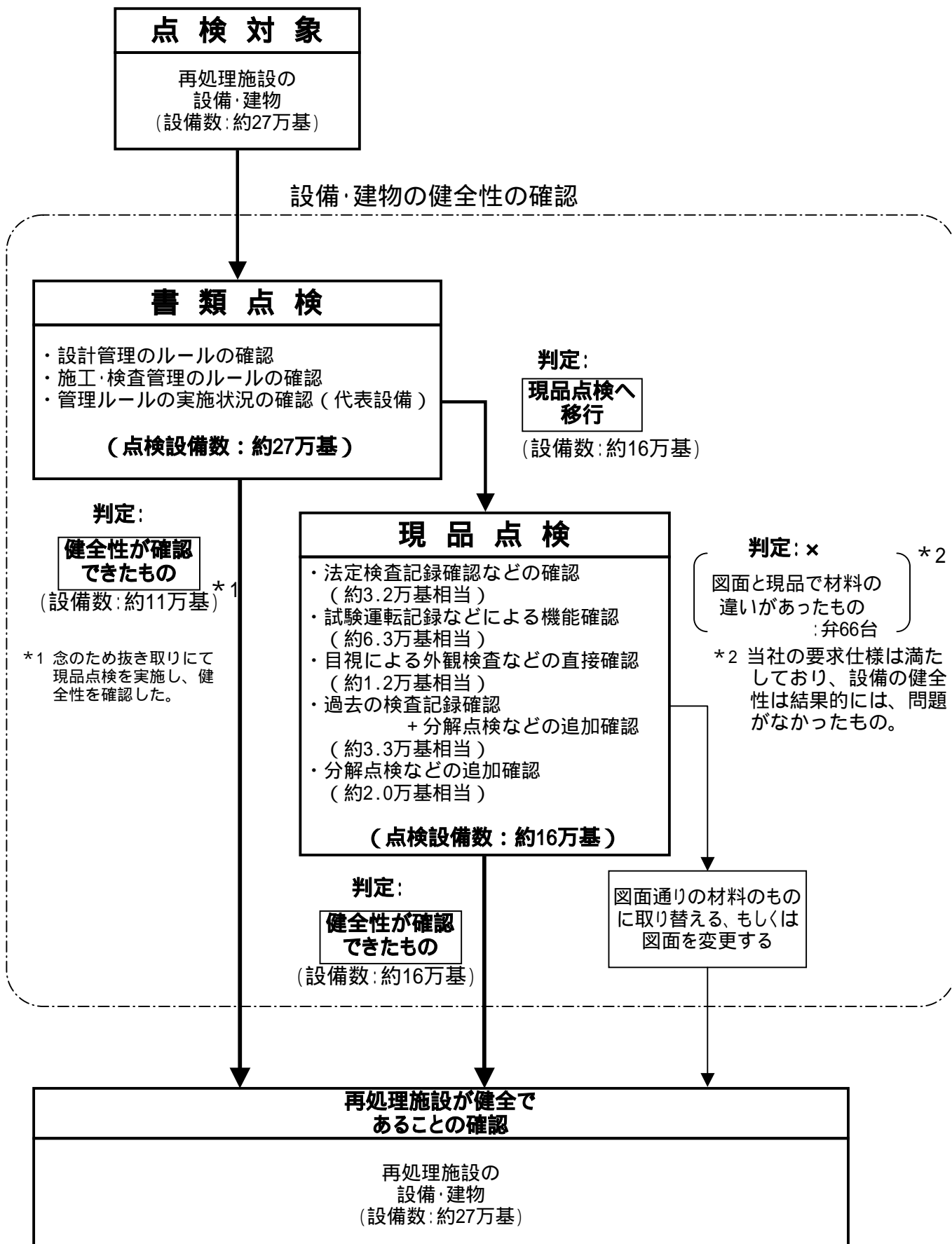
注)  
 ・品質保証体制の大幅な改善を行った場合は、その改善前後を分けてグループ分けする。  
 ・盤など溶接工事がない設備種別については、確認項目(大分類)での分類は行わず、品質重要度分類でグループ分けする。

グループ分けの方法 (設備)



1 設計元請会社と設計下請会社の組合せによりグループ分けを行う。

### グループ分けの方法（建物）



設備及び建物の健全性確認結果の全体概要

グループ分け

書類点検

現品点検

評価

4つの観点より書類点検を実施した。

グループ内全設備の書類を点検するグループ

< 設計管理ルール点検 >

書類で健全性を確認したグループ 210 1

< 設計管理実施状況点検 >

書類で健全性を確認したグループ 201 10

< 施工・検査管理ルール点検 >

書類で健全性を確認したグループ 1,760 2,074

< 施工・検査管理実施状況点検 >

書類で健全性を確認したグループ 2,696 587

書類にて設備の健全性の確認が行えたもの  
約11万基

確認十分

書類の信頼性・信憑性確認のため抜き取りで現品点検を実施

直接確認で健全性を確認したもの：3,834基  
(健全性の確認が十分でなかった設備のうち、確認された管理要件に対して実施した設備を含む)

再処理施設  
約27万基のうち

健全性を確認できたもの：  
約27万基

書類だけでは設備の健全性の確認が十分に行えなかったもの  
約16万基

確認十分でない

設備の健全性の確認のため現品点検を実施

- ・法定検査記録確認などの確認 (約3.2万基相当)
- ・試験運転記録などによる機能確認 (約6.3万基相当)
- ・目視による外観検査などの直接確認 (約1.2万基相当)
- ・過去の検査記録確認 + 分解点検などの追加確認 (約3.3万基相当)
- ・分解点検などの追加確認 (約2.0万基相当)

図面と現品で材料の違いがあったもの： 弁66台

図面と現品で材料の違いが発見されたもの：

弁66台  
(当社の要求仕様は満たしており、設備の健全性は結果的には、問題のないものであったが、図面どおりのものに取り替える、もしくは図面を変更する。)

43

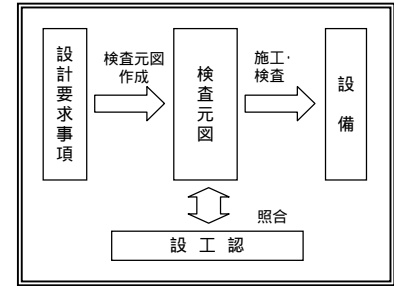
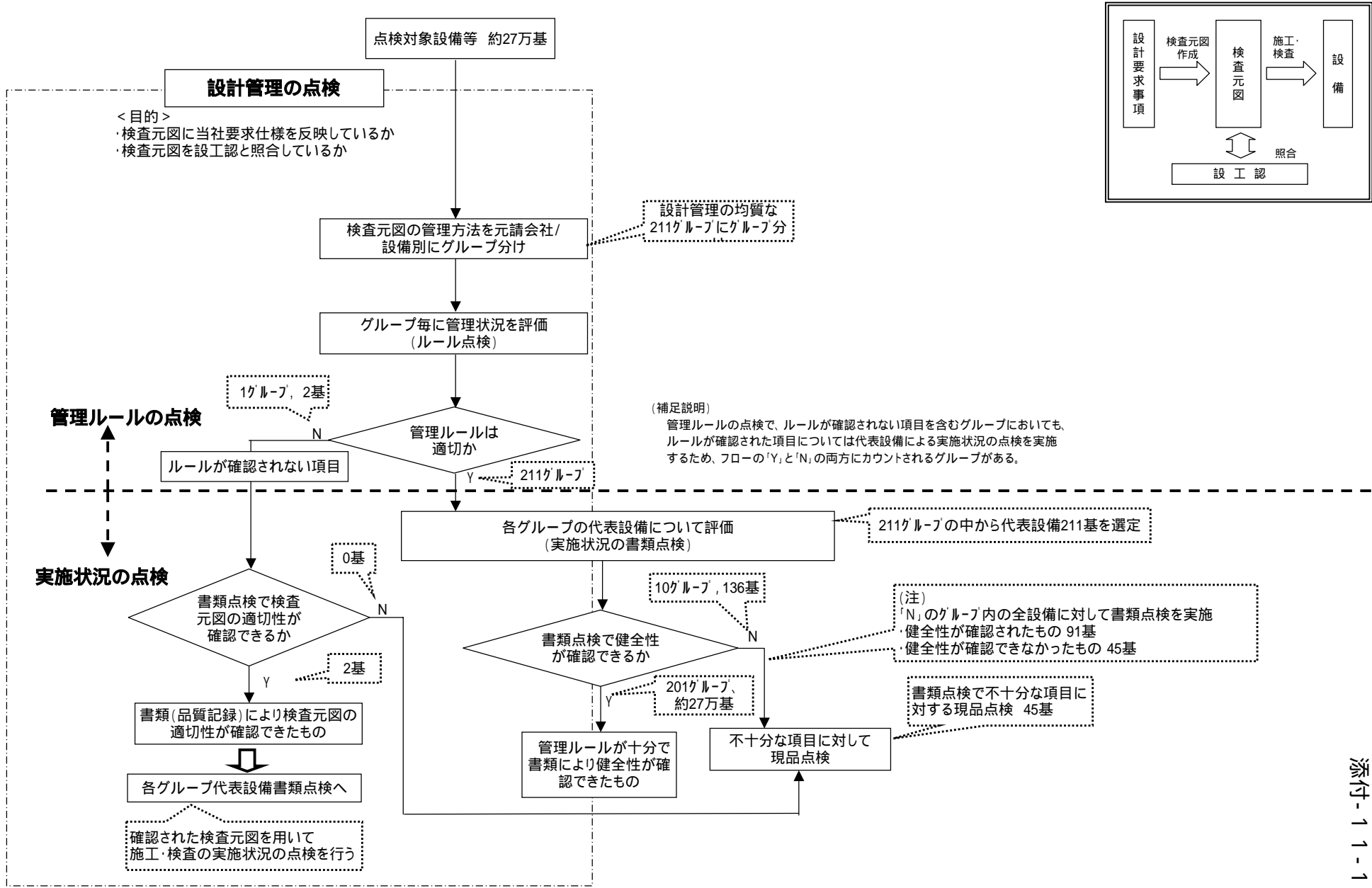
再処理施設全点検対象約27万基

**設計管理に関するグループ分け**  
元請会社毎、設備毎、均質な品質保証体制で設計されたグループに区分け  
211グループ

**施工・検査管理に関するグループ分け**  
設備区分、元請会社と施工会社の組合せ、工場・現地の区分、使用前検査の対象区分均質な品質保証体制で施工・検査されたグループに区分け  
3,834グループ

→ 確認十分なものの流れ  
→ 確認十分でないものの流れ

設備及び建物の健全性の確認結果の概要



設計管理の点検結果のまとめ



# 設計管理に関するグループ分け

添付-11-2

整理番号	設備名称	設備グループ数	
		F施設	本体
1	容器	3	16
2	グローブボックス	1	9
3	弁	5	9
4	ポンプ類	2	13
5	機械装置類	3	14
6	盤類	8	14
7	計器	7	12
8	電路	6	10
9	換気筒	1	4
10	配管	8	16
11	ダクト	1	7
12	ライニング槽	3	3
13	ドリフトレイ	1	9
14	埋込金物	1	8
15	建物	2	15
合計		52	159

## 設計管理ルールの点検結果・評価

区分	点検総 グループ 数	ルールを満 たすグ ループ数	更に点検 を要する グループ数	ルールが満たされていない内容		評価	備考*1
				管理要 件数	区分*1 内容		
F 施設	52	51	1	5件	建設当 時の管 理要件 元請会社の当時の設計管理ルールを規定する書類が、組 織見直しや保管期限切れにより残されていなかった。(5 件)	当時元請会社に設計管理ルールを規定する書類があったが、 文書の保管期限が過ぎ、廃棄されたため、エビデンスが存在 しない。管理方法そのものは健全であるため、このこと自体 が設備の不具合に直結することはない。(5件)	
本体	159	159	0	0件	-	-	-

\*1 区分の定義

建設当時の管理要件：設計当時の管理要件として、ルールが不足している項目

書類の保管期限を過ぎ、廃棄処分されたため、書類の配布、保管が十分でないため、管理不良（書類の不備等）のため

今回の管理要件：今回の品質保証体制点検の管理要件と比較して、ルールが不足している項目

立会区分が記録確認（一部の管理要件については抜取立会）以上としたため、書類の記載不足のため、管理要件そのものが追加されたため

## 設計管理実施状況の点検結果・評価

区分	点検総 グループ 数	実施十 分なグ ープ数	更に点 検を要 するグ ープ数	実施が十分と判定できない内容		評価	備考*1	
				管理要 件数	区分*1 内容			
F 施設	52	43	9	14件	建設当 時の管 理要件	検査元図には左記の仕様が記載されていないが、工事用図書、あるいは取扱説明書等、他の図書には記載されているため、設備の健全性を損なう可能性はない。(4件)		
						設工認申請書の添付書類に記載の寸法及び当社要求事項が図面に記載されていない。(11件)	元請会社にて設工認申請書の保管が十分でないため、あるいは設工認申請書が適切に配布されていないため、検査元図の記載内容に不備がある。(3件)	
							上記以外で、検査元図の記載が不十分なもの(4件)	
						各図書の最新版管理、図書間の整合性が不十分であった。(3件)	元請会社にて設工認申請書の保管が十分でないため、あるいは設工認申請書が適切に配布されていないため、最新版管理が十分でない。(3件)	
本体	159	158	1	1件	建設当 時の管 理要件	設計管理基準に記載された要求板厚が検査元図に反映されていなかったもの。ただし、JIS規格に基づいたダクトを使用していることは確認できるため、設計管理基準を満足している。(1件)		

47

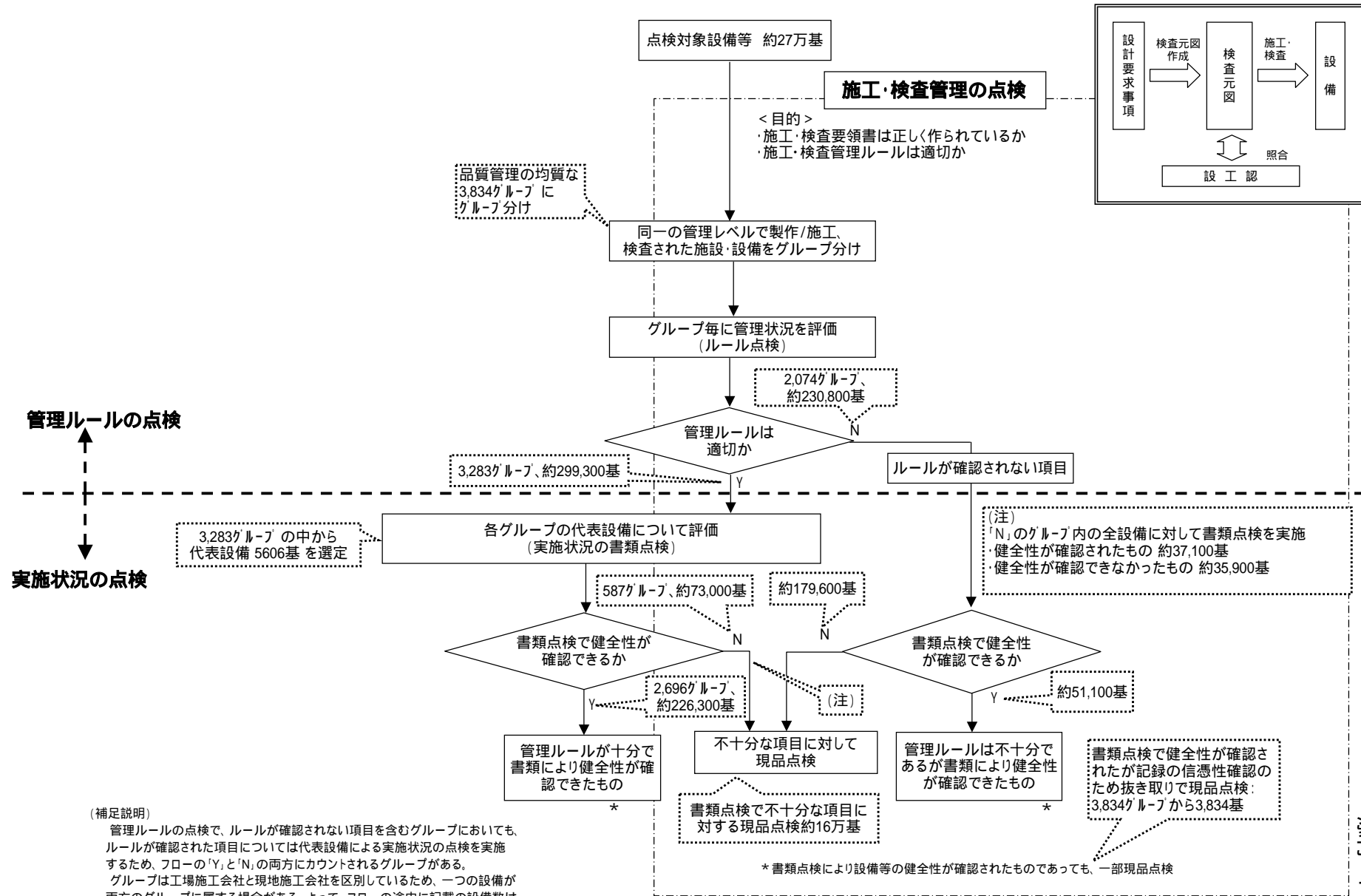
\*1 区分の定義

建設当時の管理要件：設計当時の管理要件として、実施状況が不足している項目

書類の保管期限を過ぎ、廃棄処分されたため、書類の配布、保管が十分でないため、管理不良(書類の不備等)のため

今回の管理要件：今回の品質保証体制点検の管理要件と比較して、実施状況が不足している項目

立会区分が記録確認(一部の管理要件については抜取立会)以上としたため、書類の記載不足のため、管理要件そのものが追加されたため



(補足説明)  
 管理ルールの点検で、ルールが確認されない項目を含むグループにおいても、ルールが確認された項目については代表設備による実施状況の点検を実施するため、フローの「Y」と「N」の両方にカウントされるグループがある。  
 グループは工場施工会社と現地施工会社を区別しているため、一つの設備が両方のグループに属する場合がある。よって、フローの途中に記載の設備数は実基数とは異なる。(実基数より多くカウントされる)

施工・検査管理の点検結果のまとめ

## 施工・検査管理に関するグループ分け

整理番号	設備名称	設備グループ数	
		F施設	本体
1	容器	37	527
2	グローブボックス	2	74
3	弁	62	359
4	ポンプ類	18	199
5	機械装置類	74	441
6	盤類	71	340
7	計器	84	377
8	電路	34	167
9	換気筒	2	8
10	配管	59	452
11	ダクト	2	42
12	ライニング槽	10	10
13	ドリフトレイ	2	67
14	埋込金物	7	73
15	建物	48	186
合計		512	3,322

施工・検査ルールの特検結果・評価

区分	点検総グループ数	ルールを満たすグループ数	更に点検を要するグループ数	ルールが満たされていない内容		評価	備考*1	
				管理要件数	区分*1 内容			
F施設	512	242	270	796件	建設当時の管理要件	絶縁抵抗試験、耐電圧試験、据付・外観検査、耐圧・試験検査要領書等の試験条件等記載不十分(96件)	左記の試験自体は全て実施していたが、試験の詳細(判定値、試験時間、試験要領等)を要領書に記載するよう、当社が要求せず、元請会社も要領書に記載していない。	
					今回の管理要件	元請会社の検査立会に起因するもの(溶接に関する管理要件を定めている重要度の高いグループについて、元請会社が検査立会うルールになっていなかった等)(244件)	原子力安全技術センターの溶接検査については、施工会社が受検し、原子力安全技術センターが検査する検査体系となっており、検査に合格しているが、元請会社は検査立会していないもの。このことが設備の不具合に直結する可能性はない。	
					今回の管理要件	絶縁抵抗試験、耐電圧試験等の検査要領の詳細が不十分でないもの、要領書の保管管理の要求がなされていないもの(303件)	要領書等の書類の保管管理について、当社が明確に要求していなかった。	
					今回の管理要件	ガスケット材料、弁のボルト、ナット等、構造部材についての材質の管理が不十分となっている。(153件)	ガスケット材料について、検査元図の記載程度及び検査方法について、当社が詳細に要求していない。	
50 本体	3322	1518	1804	5443件	建設当時の管理要件	材料の識別管理等について、明確なルールが定められていないなど(171件)	識別管理等のルールを明確に要領書に記載するよう、当社が要求せず、元請会社も要領書に記載してなかったことに起因したもの。実際には、重要度に応じて識別管理されていることを検査において確認しているため、設備の不具合に直結する可能性は低い。	
					今回の管理要件	元請会社の検査立会に起因するもの(溶接に関する管理要件としていた重要度の高いグループについて、溶接に関する検査に元請会社が立会うルールになっていなかった等)(1996件)	原子力安全技術センターの溶接検査については、施工会社が受検し、原子力安全技術センターが検査する検査体系となっており、検査に合格しているが、元請会社は検査立会していないもの。このことが設備の不具合に直結する可能性はない。	
					今回の管理要件	ガスケット材料を主とした閉じ込め部材について、重要度に関係なく全体的に管理不十分となっているもの(687件)	ガスケット材料について、検査元図の記載程度及び検査方法について、当社が詳細に要求していない。	
					今回の管理要件	計測器の校正、非破壊検査等実施者の資格に関するルールなど、検査前条件のルールが明確に検査要領書等に記載されていないもの(419件)	検査前には左記の項目について確認していたが、要領書にはこれらの詳細(計測器の校正、非破壊検査等実施者の資格等)を記載するよう、当社が要求せず、元請会社も要領書に記載してなかった。	
					今回の管理要件	開先検査、溶接作業中検査、非破壊検査について、輸入品等の理由により詳細要領が不明、入手不可など(378件)	海外の先行施設での使用実績があり、かつその設計・製作の詳細については元請会社に提示されない契約になっていた。	
					今回の管理要件	絶縁抵抗試験、耐電圧試験等の検査要領書にやるべきことは記載されているが、そのやり方が具体的でないもの(345件)	要領書等の書類の保管管理について、当社が明確に要求してなかった。	
					今回の管理要件	重要度の低いグループの電気計装品について、据付・外観検査、耐圧・漏えい検査の試験方法が検査要領書等に明確に記載されていないもの(470件)	要領書の記載内容について、当社が明確に要求してなかった。	
					今回の管理要件	コンクリート打設前後の設定位置確認や、型式確認など、埋込金物に対する施工・検査ルールが要件を満足していないもの(104件)	埋込金物に対する施工時の確認方法、要領を当社が明確に決めていなかった。	
今回の管理要件	その他、材料検査、寸法検査、据付・外観検査などの検査要領の詳細に関する記述が足りていないもの、要領書の保管管理の要求がなされていないことから保管されていないものなど(873件)	要領書の記載内容、保管管理について、当社が明確に要求してなかった。						

\*1 区分の定義

建設当時の管理要件：設計当時の管理要件として、ルールが不足している項目

書類の保管期限を過ぎ、廃棄処分されたため、書類の配布、保管が十分でないため、管理不良(書類の不備等)のため

今回の管理要件：今回の品質保証体制点検の管理要件と比較して、ルールが不足している項目

立会区分が記録確認(一部の管理要件については抜取立会)以上としたため、書類の記載不足のため、管理要件そのものが追加されたため

## 施工・検査実施状況の点検結果・評価

区分	点検総グループ数	実施十分なグループ数	更に点検を要するグループ数	実施が十分と判定できない内容		評価	備考*1
				管理要件数	区分*1 内容		
F 施設	456	401	55	110件	今回の管理要件	耐電圧試験、絶縁抵抗試験について、測定器を校正するルールはあるが、廃棄等によりその記録が確認できない。(61件)	検査前には校正記録を確認していたが、校正記録の保管・管理について明確な規定がなく、管理状況を示すエビデンスが準備できない。
					今回の管理要件	埋込金物のスタッドジベルの切断の確認などが要領書に従って実施されたことが検査記録に記述されていないもの(21件)	検査記録のフォーマットに、スタッドジベルの切断の確認結果を残すようになっていなかったもの。
					今回の管理要件	その他、圧力計の校正記録や、接地線等の据付・外観検査記録が保管されておらず、確認できなかったものなど(28件)	検査前には校正記録を確認していたが、校正記録の保管・管理について明確な規定がなく、実施状況を示すエビデンスが準備できない。
本体	2827	2295	532	605件	今回の管理要件	耐電圧試験、絶縁抵抗試験について、測定器を校正するルールはあるが、廃棄等によりその記録が確認できない。(304件)	検査前には校正記録を確認していたが、校正記録の保管・管理について明確な規定がなく、管理状況を示すエビデンスが準備できない。
					今回の管理要件	据付・外観検査、耐圧・漏えい検査等について重要度の低いグループの設備に対して実施するルールはあるが、廃棄等によりその記録が確認できない。(86件)	試験を行うルールはあったが、検査記録の保管・管理について明確な規定がなく、管理状況を示すエビデンスが準備できない。
					今回の管理要件	埋込金物のスタッドジベルの切断の確認などが要領書に従って実施されたことが検査記録に記述されていないもの(82件)	検査記録のフォーマットに、スタッドジベルの切断の確認結果を残すようになっていなかったもの。
					今回の管理要件	接地線等の据付・外観検査記録が保管されておらず、確認できなかったものなど(53件)	検査記録の保管・管理について明確な規定がなく、実施状況を示すエビデンスが準備できない。
					今回の管理要件	その他、圧力計の校正記録が保管されておらず、確認できなかったものなど(80件)	検査記録の保管・管理について明確な規定がなく、実施状況を示すエビデンスが準備できない。

\*1 区分の定義

建設当時の管理要件：設計当時の管理要件として、実施状況が不足している項目

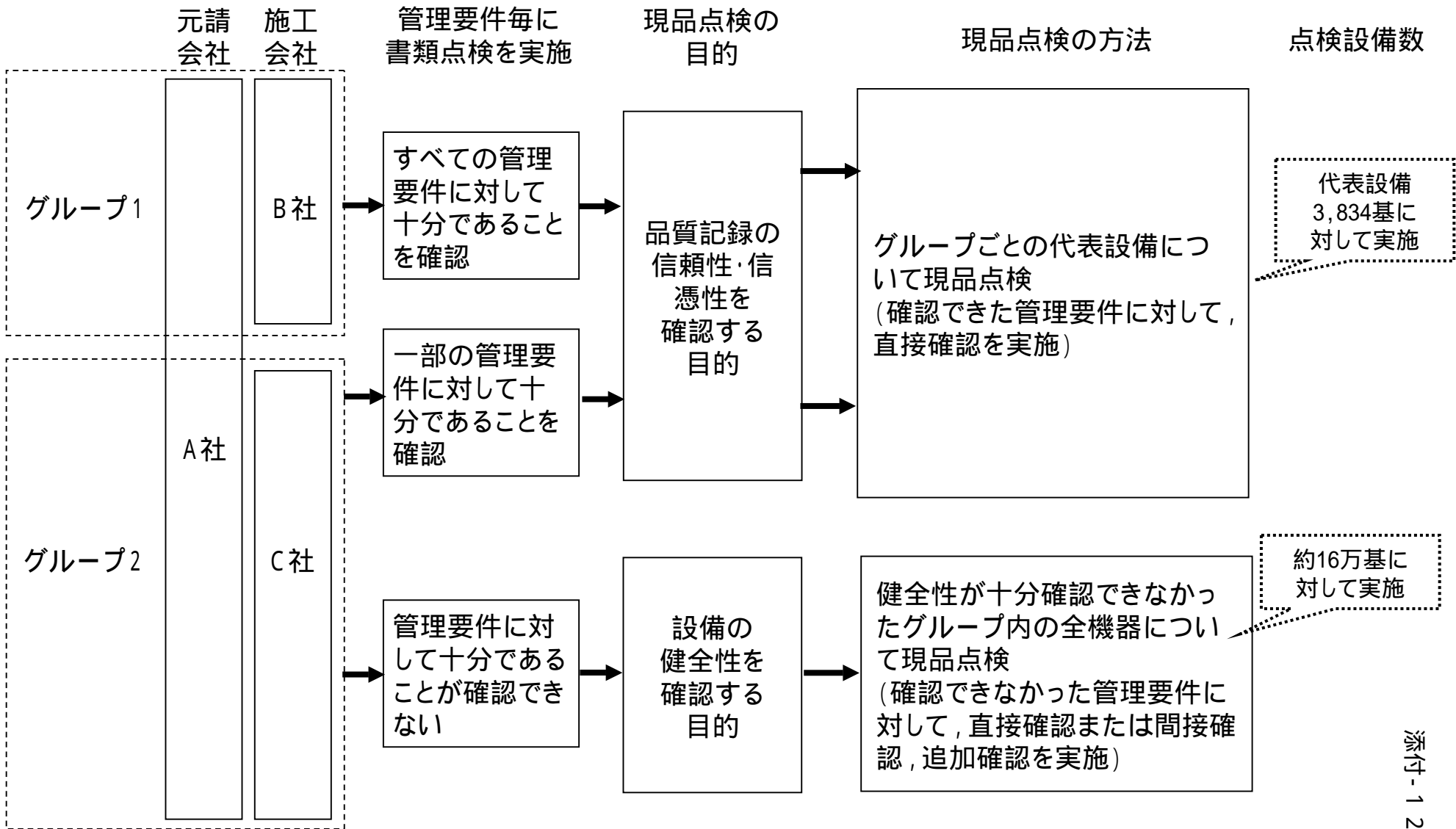
書類の保管期限を過ぎ、廃棄処分されたため、書類の配布、保管が十分でないため、管理不良(書類の不備等)のため

今回の管理要件：今回の品質保証体制点検の管理要件と比較して、実施状況が不足している項目

立会区分が記録確認(一部の管理要件については抜取立会)以上としたため、書類の記載不足のため、管理要件そのものが追加されたため

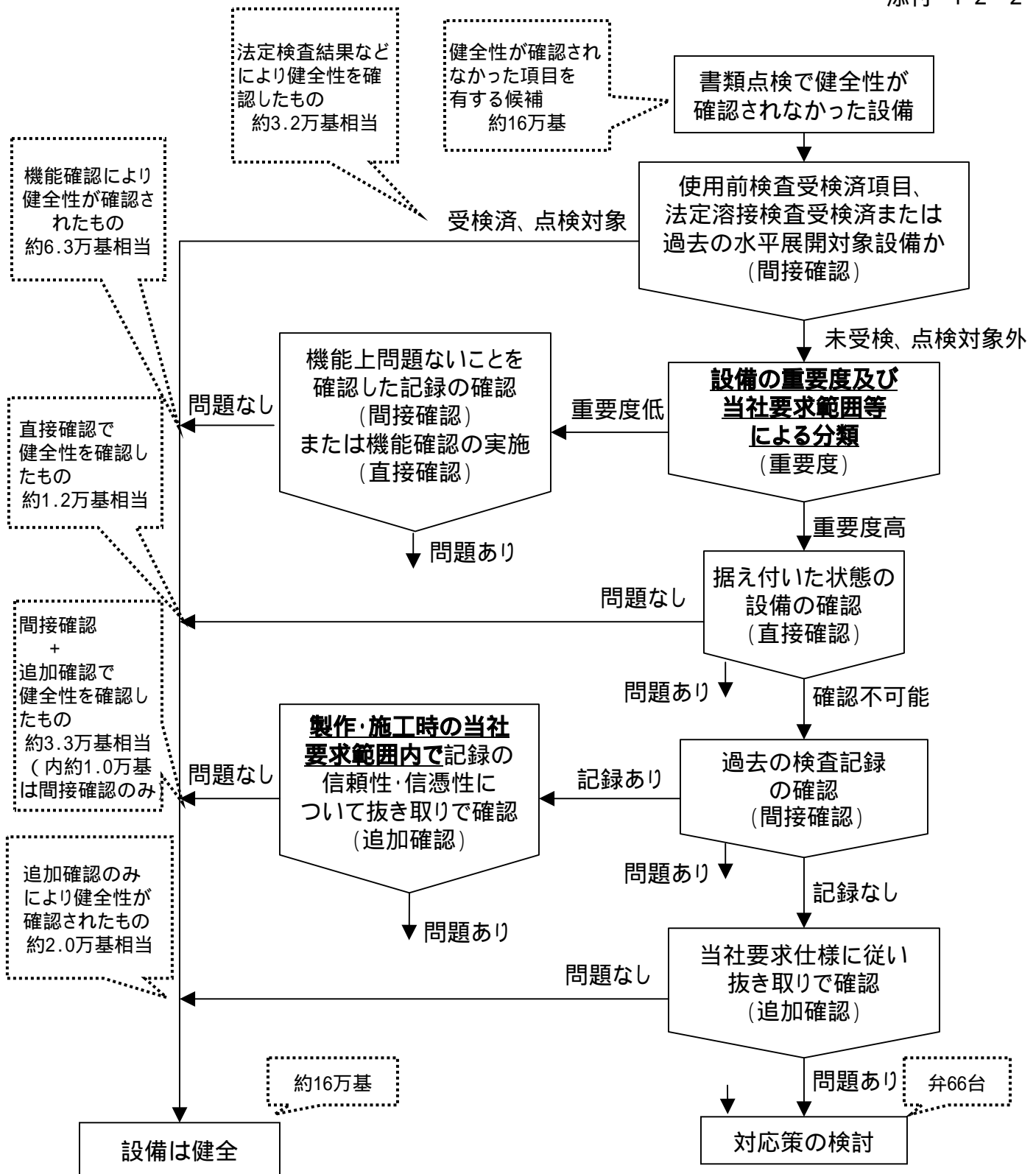
# 書類点検

# 現品点検



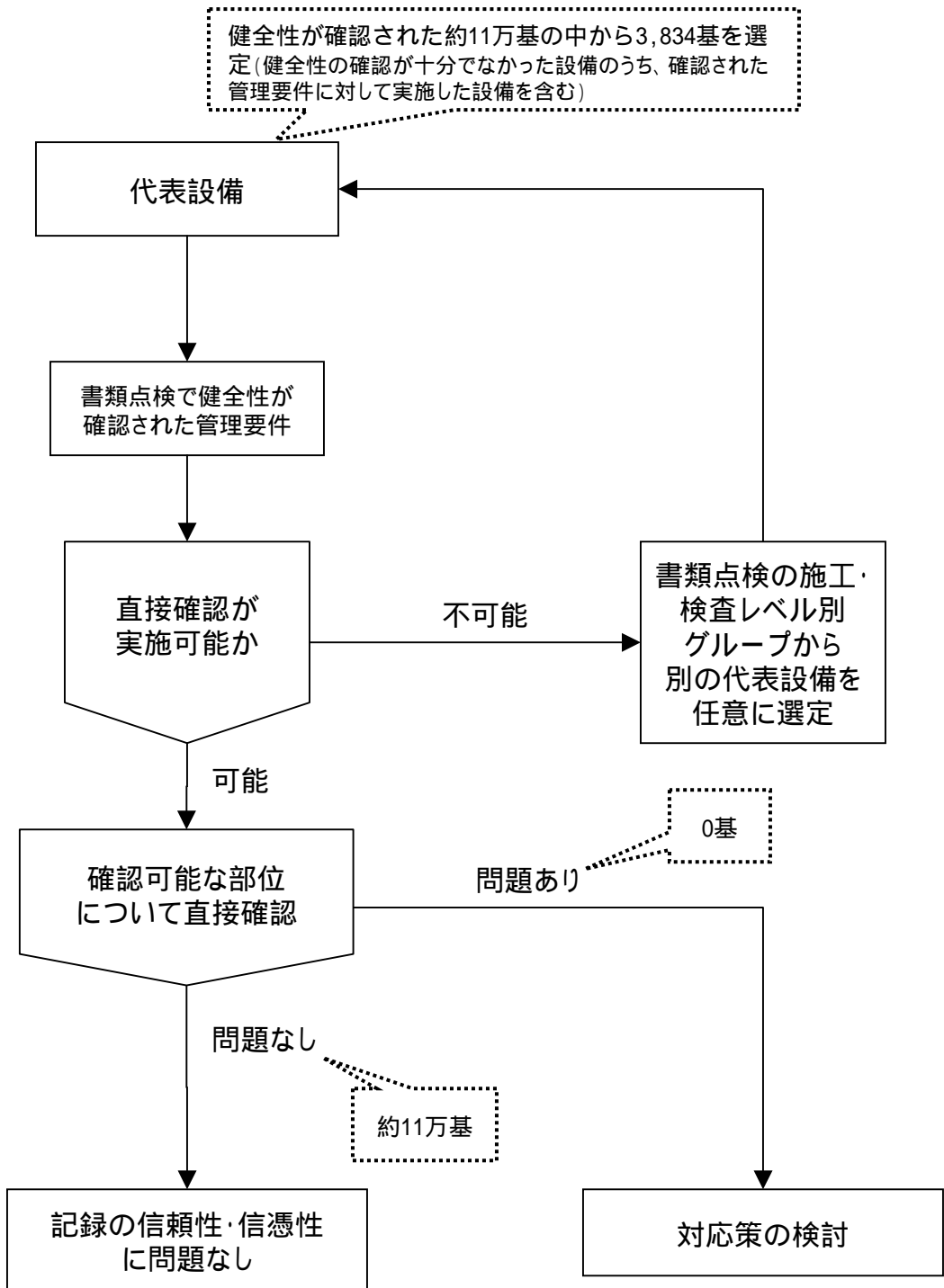
現品点検対象設備





単位を「基相当」としているのは、同じ機器でも材料、寸法、開先などの各項目により確認方法が異なるため、その確認項目件数の比率により機器数を算出しているため。

## 書類点検で健全性が確認されなかった項目 の現品点検結果のまとめ (基本的な現品点検フロー図)



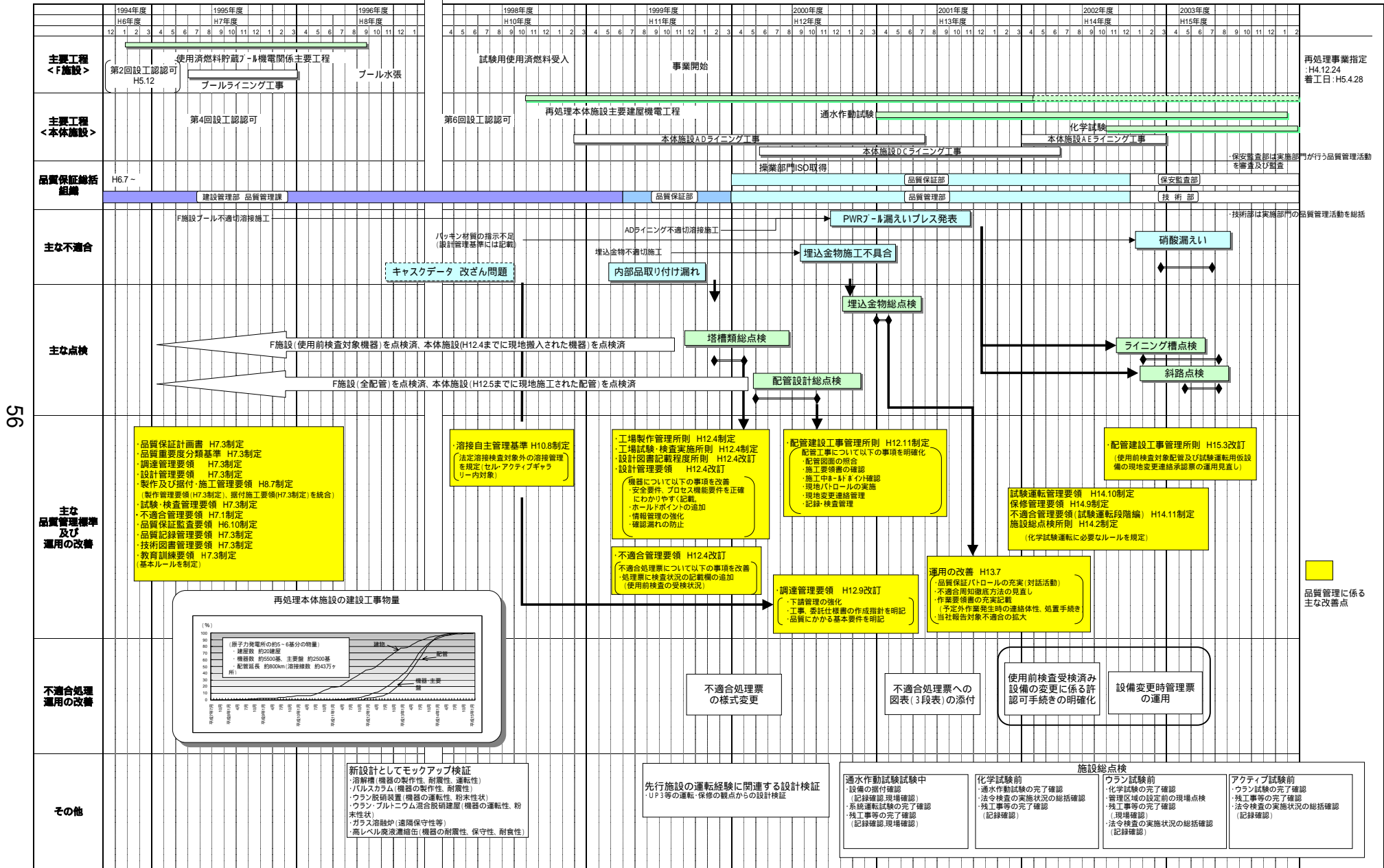
代表設備現品点検結果のまとめ  
(書類点検で健全性が確認された項目)

現品点検結果・評価

施設	区分	点検総設備数	健全性が確認できたもの(基相当)						健全性が確認できなかったもの	現品点検の状況と評価	処置方法	備考	
			既確認済	機能確認	直接確認	間接確認 + 追加確認	追加確認	間接確認					合計
F施設	書類で確認不十分	約1万基	約3800基相当	約4700基相当	約500基相当	約400基相当	約100基相当	約500基相当	約1万基	0基		設備は健全であったが、銘板の表示に記載ミスが確認された。(3件)	
	書類の信頼性・信憑性確認	512基			512基				512基	0基	全て健全性を確認した。		
55 本体	書類で確認不十分	約15万基	約2.8万基相当	約5.8万基相当	約1.2万基相当	約2.3万基相当	約2.0万基相当	約0.9万基相当	約15万基	0基	<p>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の弁箱材料(弁1台) 弁箱の材料が図面では「ステンレス鋼鋳鋼品19タイプ(SCS19)」であるが、現品では「ステンレス鋼鋳鋼品13タイプ(SCS13)」と相違していた。同弁に対する当社の要求仕様は使用環境に適するようにステンレス鋼と設定したものであったが、元請会社は自主的に要求仕様に対して同等以上の材料(SCS19)を設計仕様と定めていた。この設計仕様と現品の材料が違っていたものであった。したがって、要求仕様を満たしているとともに、使用環境からしてそのまま使用しても設備の健全性は問題のないものであった。</p>	弁を元請会社の設計仕様どおりのものに取り替える。	当該弁は、化学薬品(希硝酸)を取り扱うもので、放射性物質を内包しないものである。
											<p>精製建屋の弁蓋材料(弁2台) 弁蓋の材料が「ステンレス鋼鋳鋼品19Aタイプ(SCS19A)」のものとして「ステンレス鋼鋳鋼品13Aタイプ(SCS13A)」のものが入れ替わって取り付いていた。これらの弁は、当社要求仕様であるステンレス鋼であることを満たしているとともに、使用環境からしてそのまま使用しても設備の健全性は問題のないものであった。</p>	弁蓋を元請会社の設計仕様どおりのものに入れ替える。	当該弁は、化学薬品(希硝酸)または空気を取り扱うもので、放射性物質を内包しないものである。
											<p>前処理建屋の弁のガスケット(弁7台) よう素サンプリングボックス内に設置された流量調節弁のガスケット材料について、図面では「ノンアスベスト：黒鉛」であるが、現品では「ノンアスベスト：テフロン系」と相違していた。同弁に対する当社の要求仕様は、使用環境に適するようにノンアスベストと設定したものであった。これに対し、弁製作会社は自主的に要求仕様より耐薬品性の良い材料(ノンアスベスト：テフロン系)を設定し使用していたものであるが、元請会社の図面に反映されず、現品と図面の材料が違っていた。したがって、現品としては元請会社の図面要求以上の仕様のものであり、健全性に問題はないものであった。</p>	ガスケットを図面どおりの低い仕様のもので取り替えることは不合理であることから図面の仕様を現品どおりに変更する。	当該弁は、廃ガスを取り扱うものであるが、硝酸濃度はゼロである。
											<p>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の弁のグランドボルト材料(弁56台) ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の弁のグランドボルト材料について、図面では「ステンレス鋼316タイプ(SUS316)」であるが、現品では「ステンレス鋼304タイプ(SUS304)」と相違していた。同弁に対する当社の要求仕様は、使用環境に適するようにステンレス鋼と設定したものであった。これに対し、弁製作会社は自主的に要求仕様と同等以上の材料(SUS316)を設計仕様と定めていた。この設計仕様と現品の材料が違っていたものであった。したがって、そのまま使用しても設備の健全性に問題はないものであった。</p>	グランドボルトを設計仕様どおりのものに取り替える。	当該弁は、グローブボックスの排気配管に設置されているものであり、放射性気体を取り扱うものであったが、当該部は放射性気体に触れない部分(非耐圧部)である。
	書類の信頼性・信憑性確認	3322基			3322基				3322基	0基	全て健全性を確認した。	設備は健全であったが、銘板の表示に記載ミスが確認された。(3件)	

同じ機器でも材料、寸法、開先などの各項目により確認方法が異なるため、その確認項目件数の比率により機器数を算出した。

# 再処理施設の建設に関する品質保証活動の推移



56

## 根本原因分析結果（品質管理及びマネジメントに係るプロセスの反省点）

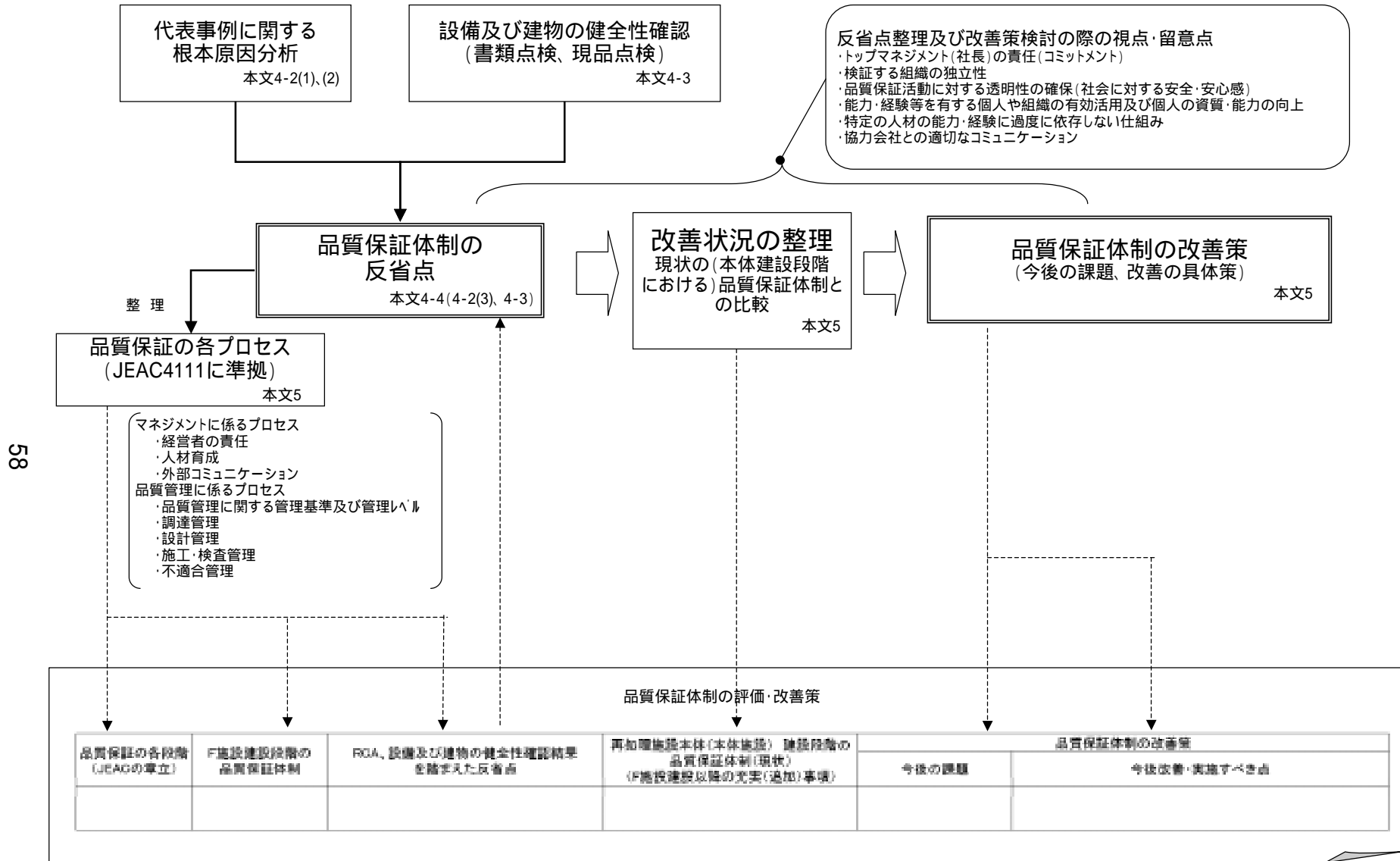
原因の整理	各事象の当社に係る根本原因	品質保証の各段階	品質管理に係るプロセスの反省点	組織の認識とマネジメントシステムの反省事項	マネジメントシステムの反省点
要求事項のグレード分け	F 当社は、原子力安全の観点で重要度分類を行い、F施設プール等のライニング溶接施工管理は元請会社の自主管理としており、不具合が起きたときに補修が困難になるという要素を深掘りして考えなかった。	品質管理に関する管理基準及び管理レベル	・化学的な安全性確保が必要な設備、燃料貯蔵プールのように後の補修が困難な設備に対して、施工段階の検査に対する配慮が不足	a 当社は、F施設プールの建設は原子力発電所で十分な実績のあるものとの認識から、構造的な違いや工法の違いがあるにも係わらず、施工計画のレビューの対象とする必要性を求めず、不具合が発生した時に補修が困難になるという要素を深掘りせずにライニング工事の検査の合理化を進めた。	化学的な安全性など原子力安全以外に対する品質保証の考慮が十分でなかった
	F 当社は、検査計画段階で、軽水炉の先行実績に対する検査合理化検討において、不適切な溶接施工の可能性を考慮しなかった。				
	硝 当社の品質重要度分類は、原子力安全に重点を置いており、化学薬品取扱設備の重要度は元請会社の自主管理としていた。				
設計・施工方法の事前検討不足	化 当社には試薬系のミスに関しての明確な設計管理基準がなかったため元請会社に対し指摘できなかった。	設計管理	非放射性化学薬品系統の設計考慮不足	b 当社の社員は、原子力安全に比べて化学的な安全性などに配慮する意識が弱かった。	( a , b )
	F 当社には、設計を審査する会議体に関する規定はあったが、軽水炉のプールと構造的な違いがあるとの認識が不足していたため、特別な審査を行っていなかった。	設計管理	F施設の貯蔵プールは発電所の実績に基づく設計管理を実施(F施設貯蔵プールについては新設計として設計レビューが必要であった)		
調達要求事項の不足	F 当社のF施設プール等の建設当時のルールでは施工会社を承認するルールはあったが、施工会社の経営状態に係る情報をもとに評価することが不明確であった。	調達管理	施工会社承認審査基準が不明確	c 当社は、元請会社及び施工会社を過信していたため、施工会社の経営状態を含めた技術的能力の評価が不十分となり、元請会社を通しての施工会社に対する品質管理体制の確認を十分行わなかった。  d 当社は、F施設の建設の初期、当社の品質保証活動の基本的な方針を定めた品質保証規程は制定されていたが、具体的な品質保証計画は制定されておらず、受注者から提出される品質保証計画書を審査、承認する基準を定めていなかった。	施工段階の品質保証の重要性に対する認識が十分でなかった
	F 契約上、当社が施工会社を監査する権利を留保することを定めていなかった。	調達管理	施工会社を監査する権利を留保することを定めず		
	F 当社は元請会社の監査において、元請会社の施工会社に対する実施状況を確認していなかった。	調達管理	施工会社の品質保証活動に関する事項の取り組み状況の確認が不十分		
	F 当社は、施工会社のプロジェクトマネージャの品質保証活動の指揮命令権について把握していなかった。	調達管理	施工・検査管理 施工・検査要領書における管理要件が不十分（個別要領書記載事項・内容等のチェック方法等が不明確）		
	埋 当社は、埋込金物に関して、据付方法及び検査に対する要求をしていなかった。	施工・検査管理			
	埋 当社は、埋込金物に関して据付方法及び検査に対する要求をしていなかったため、不適合報告すべき基準が明確になっていなかった。	施工・検査管理	提出図書の管理システムが不十分		
現場管理方法の整備不足	硝 当社の文書管理の社内基準には、図書の分冊化の仕方に適用するルールの記載がなかった。	設計管理	提出図書の管理システムが不十分	e 当社は、本社の設計・建設工事経験者の現場配属先について、原子力発電所のプールと同様と考えたF施設よりも、より厳しい安全性を求められる再処理施設本体部門に重点を置いていた。  f 当社は、F施設の建設当時においては、建設工事経験のある出向者の数の確保が十分でなかった。また、現場工事に関する管理マニュアルの整備が十分でなく、現場の工事管理が適切に行えるような体制としなかった。  g 当社は、品質向上や協力会社との活発なコミュニケーションを推進するような、行動規範を定めていなかった。	F施設施工時は人員配置の適正化を欠いた
	F 当社の検査要領書にはライニング板表面にグラインダ痕が存在する場合の外観検査の判定基準が定められていなかった。	施工・検査管理	施工・検査要領書における管理要件が不十分（個別要領書記載事項・内容等のチェック方法等が不明確）		
	F 当社は、不適切な溶接施工を発見できる検査を元請会社に要求していなかった。	施工・検査管理	「調達に係る反省点全般」		
	F 当社には、不適切な溶接施工を防止する観点から広く情報を入手する仕組みがなかった。	調達管理	補修に係る要領書の提出ルールが不十分		
	F 当社は、ライニング変形に係る補修工事の要領書を元請会社から提出させるルールがなかった。	施工・検査管理	施工・検査要領書における管理要件が不十分（個別要領書記載事項・内容等のチェック方法等が不明確）		
	F F施設建設時、当社には、現場でのチェックポイントなどを明確化したルールがなかった。	施工・検査管理	・化学的な安全性等原子力安全以外に関する品質保証の考慮が不十分（過去の経験実績を基に品質管理をメーカーに依存）		
管理プロセスの不足	F 当社は、当時、規範となる行動憲章を定めていなかった。	経営者のコミットメント	( マネジメントに係る反省点 g )	g 当社は、品質向上や協力会社との活発なコミュニケーションを推進するような、行動規範を定めていなかった。	協力的なコミュニケーションを行える体制の確立がなされなかった
	F 当社は、不適切な溶接施工に対する経験がなかった。	施工・検査管理	施工・検査要領書における管理要件が不十分（個別要領書記載事項・内容等のチェック方法等が不明確）		
	F 当社は、不適合の確実な管理という点でルールが十分ではなかった。	不適合管理	・F施設建設当時の不適合管理要領の記載は具体性が欠けていたため、不適合に対する判断基準があいまい ・F施設の貯蔵プールの建設時は不適合管理の重要性に対する意識が不十分（発電所設備と同等であり設計・施工とも実績の豊富な確立した技術との意識）		
	埋 当社の現場監視のルールでは、埋込金物の損傷を点検することになっていたが、スタッドジベルは点検することになっていなかった。	施工・検査管理	施工・検査要領書における管理要件が不十分（個別要領書記載事項・内容等のチェック方法等が不明確）		
	硝 当社は、ガasketの材質名が特定できる内容を設計図書に記載することを当社の社内基準に明記していなかった。				
	通 当社は、機器と計装の取り付け部の計装配管について、業務所掌が不明確であったため、現場巡視点検等で当該箇所の施工管理基準の遵守のチェックができなかった。				
化 計器について、プロセス設計上から要求されている検出器の位置まで直接確認していなかったため、据付・検査用の図面の誤りに気がつかなかった。					
化 機器・計器等に部門間の取り合いがある場合に、施工後の検査により、当該機器・計器等がプロセス設計上からの要求を満足しているか確認する仕組みが十分でない。	施工・検査管理	施工・検査要領書における管理要件が不十分（個別要領書記載事項・内容等のチェック方法等が不明確）			

F：使用済燃料受入れ・貯蔵施設 プール水漏えいに係る不適切な溶接施工  
通：通水作動試験期間中の不具合（前処理建屋 計装配管誤接続）

埋：再処理施設 埋込金物スタッドジベル切断  
化：化学試験期間中の不具合（分析建屋 換気設備ダクト腐食、前処理建屋 溶解槽温度計誤設置）

硝：ウラン脱硝建屋 硝酸漏えい

# 品質保証体制の評価・改善の検討の進め方



品質保証体制の評価・改善策(1/2)

品質保証の各段階 (JEACの章立)		F施設建設段階の品質保証体制	RCA、設備及び建物の健全性確認を踏まえた反省点 ( )出典*	品質保証体制の改善策	
				今後の課題	改善の具体策
59 経営者の責任 (5章)	品質保証システム	・「品質保証計画書」制定(H7.3) ・「原子力発電所の品質保証指針」(JEAC4101)に準拠)	・本体(建設):JEAG4101をもとにISO9001-2000を反映(H13.1) ・貯蔵管理センター(操業):ISO9002-1994取得(H12.12)	・品質保証体制再構築(JEAC4111への適合)  ・社長コミットメント明確化 原子力安全重要性周知 品質方針の設定 品質目標の設定指示 マネジメントレビューの実施 資源の適正配分  ・信頼回復に向けた取り組み	・JEAC4111ベース:操業部門はISO認証継続 ウラン試験に向けて再処理部門に社長をトップとする JEAC4111に基づく品質保証体制を構築
	経営者のコミットメント 品質方針 品質マネジメントレビュー	(建設所長コミットメント) 品質マネジメントレビュー (品質保証推進会議)	(社長コミットメント) ・日本原燃行動憲章の制定  (事業部長コミットメント) ・年度品質保証重点活動項目の設定 ・品質マネジメントレビュー(品質保証推進会議)		(品質マネジメントサイクルの確立) ・社長レビュー (品質保証室の設置) 社長スタッフ組織として各事業部及び各室の品質保証を統括 ・現場の課題・状況を的確に把握 ・社長指示を協力会社も含めた組織へ周知・徹底 (広報広聴活動の強化) ・広聴政策会議の設置 ・地域コミュニケーション活動の積極的展開 (地域の方々及び有識者で構成する地域会議(仮称)の設置) ・透明性を高める情報公開の推進
	組織体制 人員配置	(品質保証総括部門) 品質管理課(建設管理部内)を設立(H6.7)	・F施設施工時、人員配置の適正化を欠いた (RCA)		(品質保証総括部門) ・品質保証部設置:組織として独立(H11.7) ・保安監査部設置:審査・監査部門を分離・独立(H15.1) (試運転に係る技術審査体制の確立) (適正な人員配置) ・配置先での要求能力に応じた出向者の配置 ・出向者の期間延長 (内部コミュニケーションの強化) ・本社組織の六ヶ所移転による情報の共有化(H14.12)
人材育成(技術力、意識) (6章)	・「教育訓練管理要領」制定(H7.3)	・施工段階の品質保証の重要性に対する認識が十分でなかった。 (F施設は発電所設備と同等であり実績豊富な確立した技術との認識) (RCA)	(適正な人材育成) ・UP-3、THORP、東海工場での運転・保守訓練(H13.9) ・COGEMA、BNFL及びJNCによる現地技術支援(H15.2) ・工事検査員の資格認定制度の導入(H11.12) ・監査員認定制度の導入(H11.8) ・建設・試運転を通じた若手POA'-のOJT (安全文化とコンプライアンスの推進) ・日本原燃行動憲章の制定(H10.12) ・ダイレクトライン(倫理情報受付制度)の設置(H15.6)	・品質保証を重視した人材育成  ・社員の意識向上 (コンプライアンス等)	(人材育成) ・教育プログラムへの品質保証教育の組み込み等 ・運転員技術認定制度の試験的導入(導入はH15.8) ・保守員資格認定制度の導入(アクティブ試験までに実施)
外部コミュニケーション (7章)		・安全・安心感を醸成するコミュニケーションの推進が不十分(安全文化、危機管理意識が不十分) (RCA) ・協力会社と適切なコミュニケーションを行う体制が不十分(RCA)	(地域とのコミュニケーションの向上) ・故障情報等のホームページ公表(H14.4) ・原燃アドバイザー会議の設置等広聴活動(H11年度) (協力会社とのコミュニケーションの向上) ・協力会社との定期的意見交換会(H12年度)	・協力会社を含めた品質保証活動の徹底	(地域、協力会社とのコミュニケーションの充実) ・当社と協力会社の経営層による情報交換連絡会議設置 ・当社及び協力会社の実務者レベルでの小集団活動 ・トラブル対応のあり方に対する整理

\*) RCA:代表事例に関する根本原因分析結果からの反省点、設備点検:書類点検、現品点検からの反省点

品質保証体制の評価・改善策(2/2)

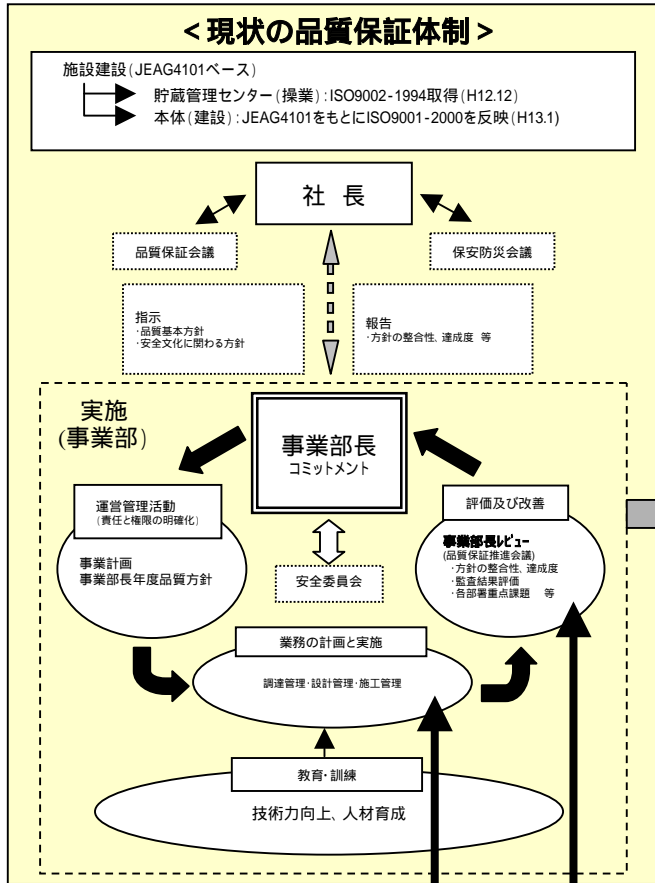
品質保証の各段階 (JEACの章立)		F施設建設段階の品質保証体制	RCA、設備及び建物の健全性確認を踏まえた反省点 ( ) : 出典*	本体建設段階の品質保証体制(現状) (F施設建設以降の充実(追加)事項) (現状:平成15年6月24日 経済産業省からの指示文書受領日現在)	品質保証体制の改善策	
					今後の課題	改善の具体策
品質管理に関する管理基準及び管理レベル(4章)		・原子力安全の観点から品質重要度分類基準を制定(H7.3)	・化学的な安全性等原子力安全以外に関する品質保証の考慮が不十分 (RCA) ・化学的な安全性確保が必要な設備、燃料貯蔵プールのように後の補修が困難な設備に対して、施工段階の検査に対する配慮が不足 (RCA) ・施工段階の品質保証の重要性に対する認識が不十分 (RCA、設備点検)	(不具合発生時の補修難易度の考慮) ・セル内設備の全溶接部非破壊検査の適用(溶接自主管理基準制定:H10.8)	品質管理に関する管理基準・管理レベルの見直し	(原子力安全だけでなく化学安全の観点等も勘案して、品質管理レベルと検査レベルの見直し) ・非放射性化学薬品系統 ・法定溶接対象外設備  ・品質管理レベルを変更しない設備 ・抜打ち的な検査手法の取入れ
60 品質管理標準 (7章、8章)	調達管理	・「調達管理要領」制定(H7.3)	・施工会社承認審査基準不明確 (RCA) ・施工会社への監査権がない (RCA、設備点検) ・施工会社の品質保証活動に関する事項の取り組み状況の確認が不十分 (RCA)	・施工会社承認の審査基準明確化(H10.9)(技術的能力、品質保証体制等) ・品質保証仕様書(標準)の追加(H12.9) ・施工会社へ監査権を拡大(H12.9)等	・施工会社の経営状態等の確認が不十分	・施工会社承認の審査基準見直し(経営状態の評価を追加)  ・施工会社の責任と権限、コンプライアンス推進状況の確認
	設計管理	・「設計管理要領」制定(H7.3) (設計管理基準:47項目)	・F施設の貯蔵プールは発電所の実績に基づく設計管理を実施(F施設貯蔵プールについては新設計として設計レビューが必要であった) (RCA) ・提出図書の管理システムが不十分 (RCA) ・非放射性化学薬品系統の設計考慮不足 (RCA)	(設計レビュー) ・再処理特有機器設計検証(モックアップ等による耐震性・施工性の検証) ・先行施設運転、トラブル経験の検証・反映 ・配管設計要求事項の照合確認(配管設計点検:H12.5~H12.10) 配管建設工事管理所則に反映:H12.11 設計管理基準を整備(許認可を反映し順次改訂) ・化学プラント技術者による非放射性化学薬品供給ラインの設計レビュー(H15.3)	・非放射性化学薬品供給ラインの設計考慮不足  ・提出図書の管理システムが不十分	(設計管理基準の充実) ・高反応性試薬(硝酸ヒドロキシルアミン、ヒドラジン)の系統設計基準等  (提出図書の管理強化) ・元請会社の提出図書の管理状況を定期的に確認
	施工・検査管理	・「製作及び据付・施工管理要領」制定(H7.3) ・試験・検査管理要領」制定(H7.3)	・施工段階の品質保証の重要性に対する認識が不十分 (RCA、設備点検) ・補修に係る要領書の提出ルールが不十分 (RCA) ・当時の施工・検査要領書における管理要件が不十分 (RCA)	・工場製作品の製作・出荷前確認(貯槽内部品取付け漏れに係る改善:H12.4) ・配管工事に係るホールドポイント等の明確化(配管工事本格化前対策:H12.11) ・補修要領書の提出ルールの明確化(H14.9)	品質管理に関する管理基準・管理レベルの見直し	《製造過程で想定される不具合を洗い出される管理要件を品質管理標準に適切に反映》 ・ライニング槽の施工・検査管理基準 ・ガスカート材料確認要件 ・プロセス設備と計装設備の設備間取り合い管理標準等
	不適合管理	・「不適合管理要領」制定(H7.1)	・F施設建設当時の不適合管理要領の記載は具体性が欠けていたため、不適合に対する判断基準があいまい (RCA) ・F施設の貯蔵プールの建設時は不適合管理の重要性に対する意識が不十分(発電所設備と同等であり設計・施工とも実績の豊富な確立した技術との意識) (RCA)	・不適合全てを起票:H11.4 ・内容を分析・評価しやすい帳票に様式変更:H12.4 ・周知徹底方法の見直し:H13.7 ・許認可手続明確化:H14.11	・不適合処理票起票に係る定義の明確化	(不適合管理の強化) 不適合処理票起票の定義の明確化 ・社内検査終了後の補修工事を含む

\* )RCA:代表事例に関する根本原因分析結果からの反省点、設備点検:書類点検、現品点検からの反省点

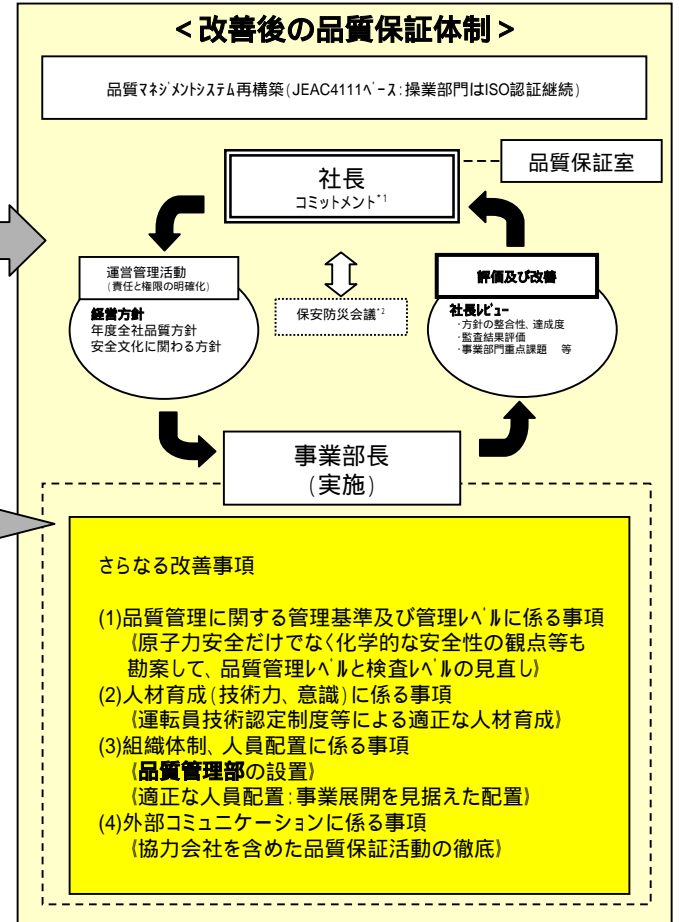
添付-16-1(2/2)



# 品質保証体制改善策の総括



- (5) 経営者のコミットメントに係る事項  
(品質マネジメントサイクルの確立)  
・社長レビュー  
(品質保証室の設置)  
社長スタッフ組織として各事業部及び各室の品質保証を統括  
・現場の課題・状況を的確に把握  
・社長指示を協力会社も含めた組織へ周知徹底  
(広報広聴活動の強化)  
・広聴政策会議の設置  
・地域コミュニケーション活動の積極的展開 (地域の皆様を中心とした有識者で構成する地域会議 (仮称) の設置)  
・透明性を高める情報公開の推進



## 主な反省点

- (1) 化学的な安全性など原子力安全以外に対する品質保証の考慮が十分でなかった。
- (2) 施工段階の品質保証の重要性に対する認識が十分でなかった。
- (3) F 施設施工時、人員配置の適正化を欠いた。
- (4) 協力会社と適切なコミュニケーションを行える体制の確立がなされなかった。
- (5) (1)~(4) に関してトップマネジメントの関与が不足していた。

## さらなる改善事項

- (1) 品質管理に関する管理基準及び管理レベルに係る事項 (原子力安全だけでなく化学的な安全性の観点等も勘案して、品質管理レベルと検査レベルの見直し)
- (2) 人材育成 (技術力、意識) に係る事項 (運転員技術認定制度等による適正な人材育成)
- (3) 組織体制、人員配置に係る事項 (品質管理部の設置) (適正な人員配置: 事業展開を見据えた配置)
- (4) 外部コミュニケーションに係る事項 (協力会社を含めた品質保証活動の徹底)

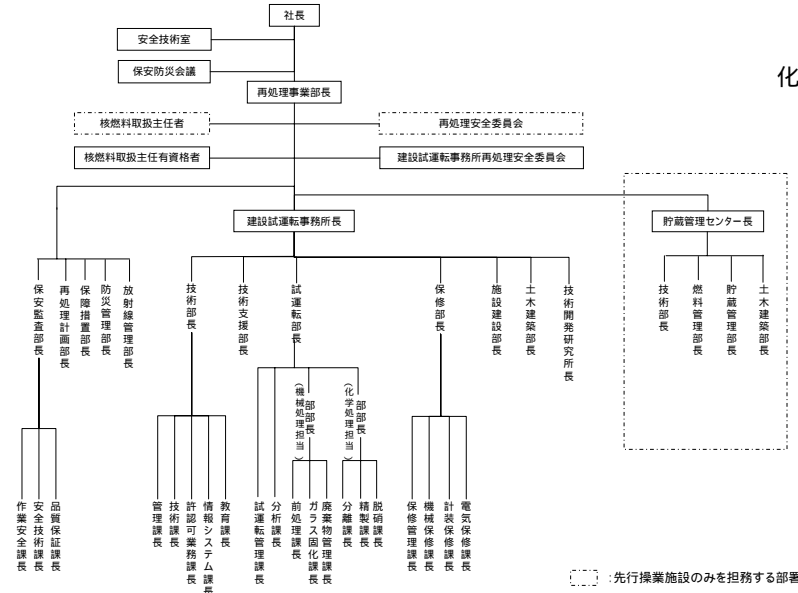
\*1 コミットメント  
原子力安全重要性周知  
品質方針の設定  
品質目標の設定指示  
マネジメントの実施  
資源の適正配分

\*2 品質保証会議と保安防災会議の統合 (新) 保安防災会議  
・保安のためのシステム作り  
・保安規定の変更  
・原子力災害対策特別措置法に係る事項

## 主なF施設建設以降の充実(追加)事項

- (下請会社承認審査基準明確化等) (H10.9, H12.9)  
(再処理特有機器設計検証)  
(工場製作、配管工事に係る施工・検査管理の強化) (H12.4, H12.11)  
(不適合管理の強化) (H11.4, H12.4, H13.7, H14.11)

# 試験運転に係る組織体制

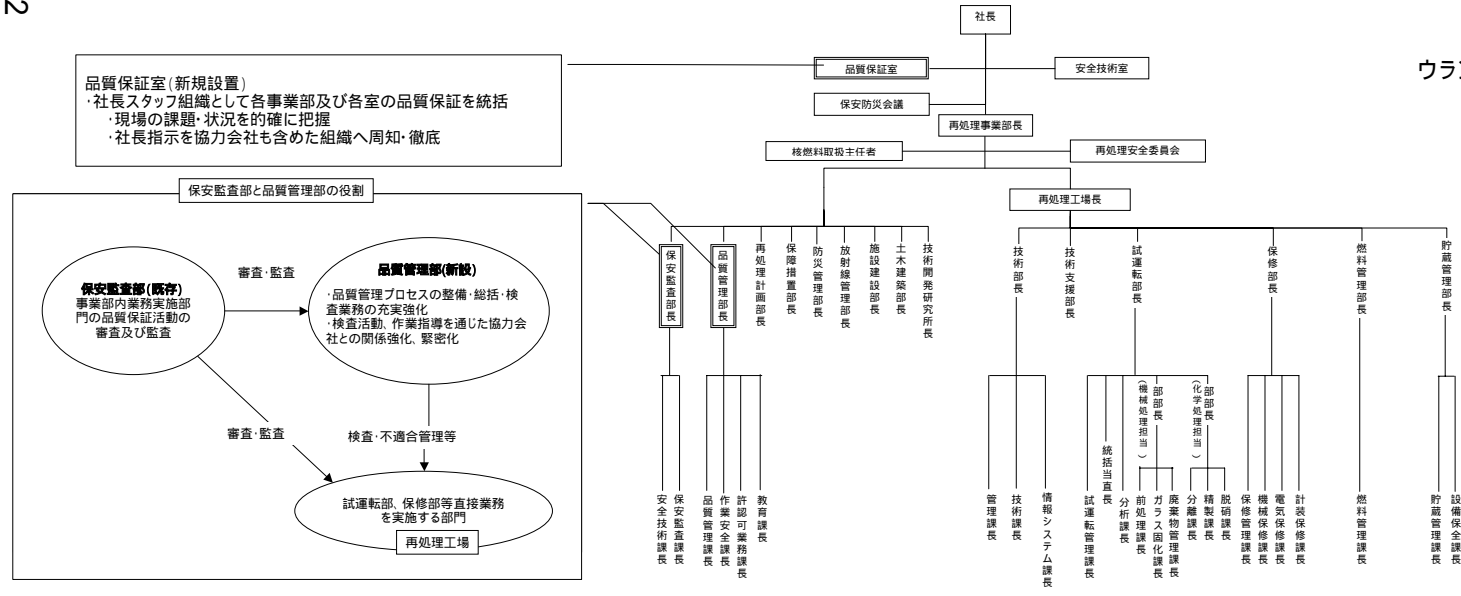


化学試験時の組織体制

.....: 先行操業施設のみを担務する部署

62

# ウラン試験開始以降の組織体制案



## 使用済燃料受入れ・貯蔵施設の プール水漏えいに係る不適切な溶接施工について

### 1. 概要

使用済燃料受入れ・貯蔵施設のPWR燃料貯蔵プール(以下、「PWRプール」という)の漏えい検知装置で、平成13年7月に出水(1秒間に2滴程度)を確認し、調査の結果、平成14年2月、同プール北壁部(西側)[床面の一部を含む]からの漏えいによるものと判断した。

平成14年10月に、床面の溶接部を漏えい箇所と特定し、当該部の切り出し片を社外研究施設へ送り、原因究明調査を行った。この結果、原因は施工会社が不適切に施工した溶接(以下、「不適切な溶接」という)によるものであることが判明した。

この不適切な溶接が他にも存在しないかどうか確認するため、PWRプールと同様のライニング構造をもつ使用済燃料受入れ・貯蔵施設のプール・ピット等14基(対象溶接線約13km)及び再処理施設本体のライニング貯槽25基(対象溶接線約9km)について点検を実施した。

プール水漏えいの原因が不適切な溶接であったため、当社、元請会社及び施工会社の関係者に対し、当時の状況等について聴き取り調査等を行った。

上記の調査の過程において、新たに漏えいが発生したこと等により、最初にPWRプールで発見された状況のものとは異なる施工方法による不適切な溶接が存在することが判明した。(事象の詳細を別添-1に示す)

#### <漏えい事象等>

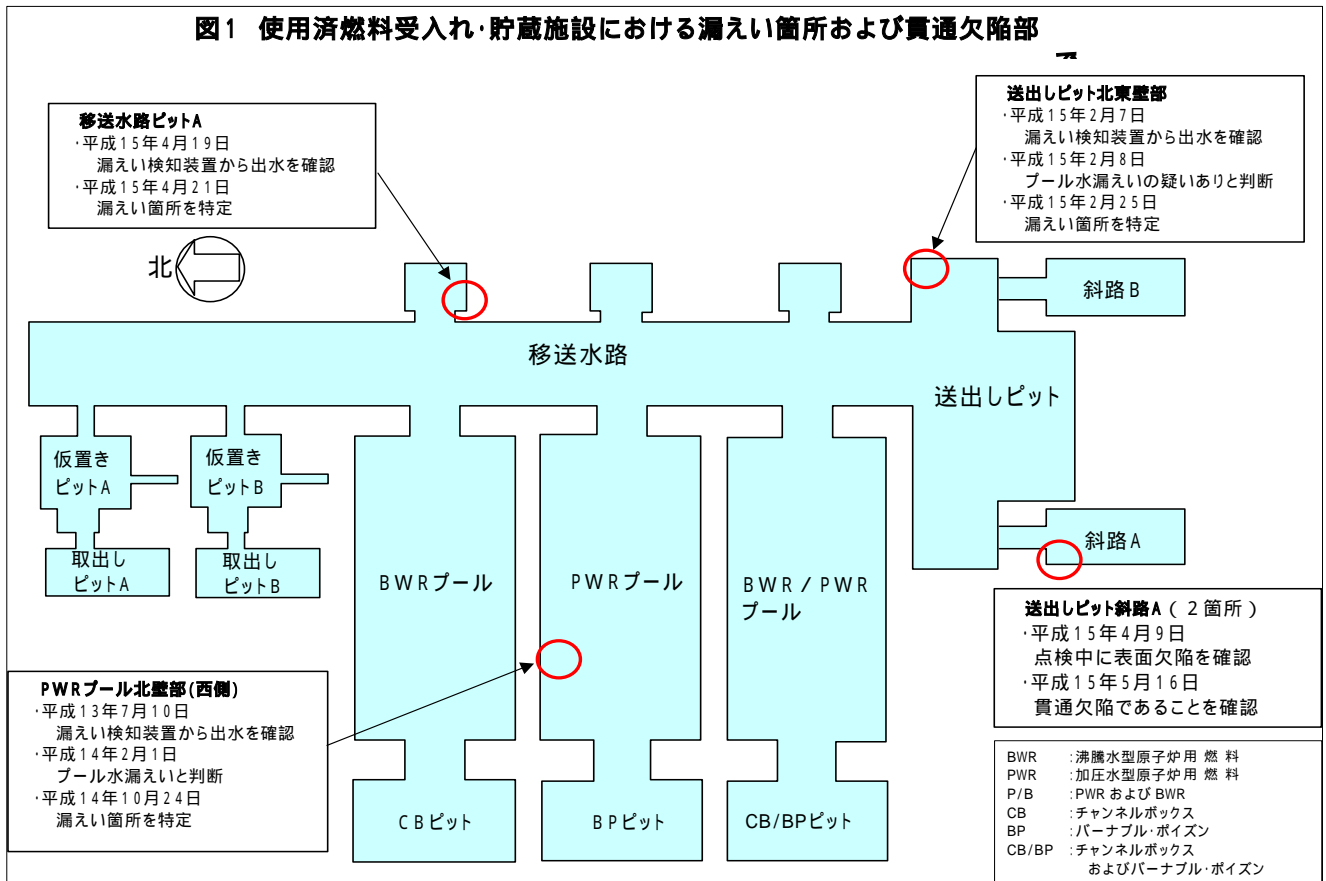
- ・使用済燃料受入れ・貯蔵施設におけるプール・ピットでの漏えい(3箇所)

PWRプールでの漏えい原因は、不適切な継ぎ足し溶接(以下、「継ぎ足し溶接」という)によるものであった。(図1- 参照)

送出しピット及び移送水路ピットAでの漏えい原因は、不適切な切り欠き・肉盛溶接(以下、「切り欠き・肉盛溶接」という)によるものであった。(図1- 及び参照)

- ・使用済燃料受入れ・貯蔵施設における貫通欠陥の確認(2箇所)

送出しピット斜路Aでの貫通欠陥の原因は、溶接熱によって変形したライニングプレート等を修正するためになされた一連の作業によるものであった。(図1- 参照)



**< 聴き取り情報によるもの >**

- 使用済燃料受入れ・貯蔵施設の先張り壁コーナーライニングプレートにおいて、裏側からライニングプレート（母材）と下地材を溶接する際に、ライニングプレートを貫通させてしまったとの情報を得た。このため、切り出し調査等を行い、取出しピットA北壁部において母材貫通を補修するために行った溶接を確認した。（以下、「母材貫通補修溶接」という）(1箇所)
- 再処理施設本体の低レベル廃液処理建屋第1放出前貯槽Bにおいて、ライニングプレート（母材）の裏側にある位置決め部材を取り外した際に、裏面まで至る栓溶接を行ったとの情報を得た。このため、切り出し調査等を行い、母材損傷を補修するために行った溶接を確認した。（以下、「母材損傷」という）(1箇所)

## 2 . 点検結果について

## &lt; 点検結果 &gt;

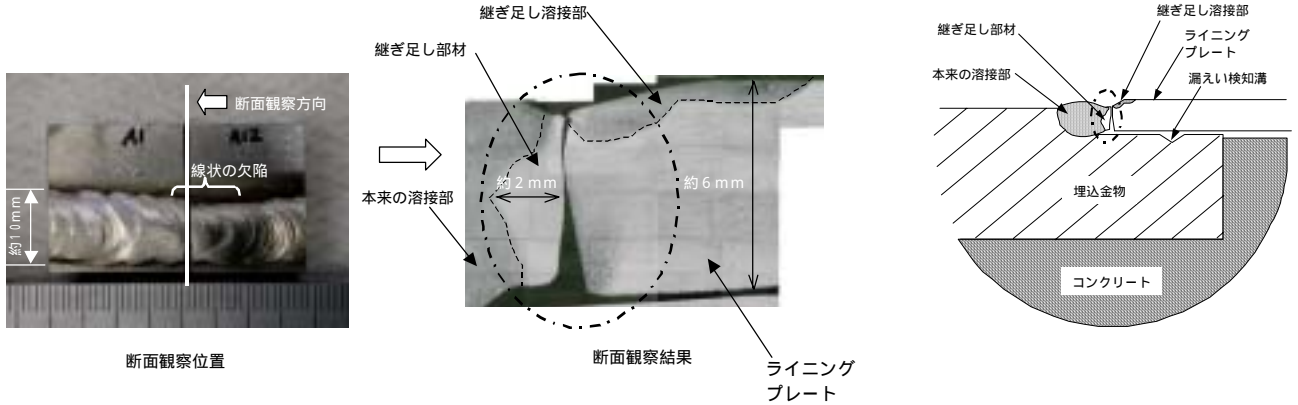
原因	不適切な溶接箇所 <sup>* 1</sup>		
	使用済燃料受入れ・貯蔵施設	再処理施設本体	合計
継ぎ足し溶接 (肉盛溶接)	68	54	122
切り欠き・肉盛溶接	160	2	162
母材貫通補修溶接	1		1
母材損傷		0 <sup>* 2</sup>	0
合計	229	56	285

「 - 」は対象箇所が無いことを示す。

- \* 1 不適切な溶接箇所には、漏えい・貫通欠陥箇所（合計 5 箇所）及び栓溶接箇所（1 箇所）を含まない。
- \* 2 母材損傷に係る点検の結果、当該箇所以外に栓溶接及び裏面損傷は見られなかった。

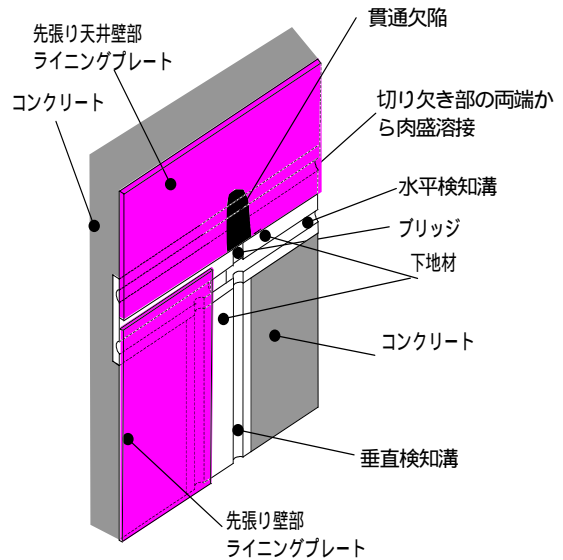
1. PWRプールでの漏えい

平成 13 年 7 月に確認した PWR プール北壁部（西側）での出水はプール水の漏えいと判断し、平成 14 年 10 月 16 日に床面の 1 箇所を漏えい箇所を確認したため、貫通箇所の切り出し調査等を行った。その結果、ライニングプレートと埋込金物の間に継ぎ足し部材があり、その部材とライニングプレートの溶接部に貫通欠陥が発生していたことが判明した。

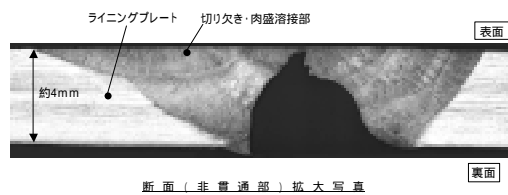
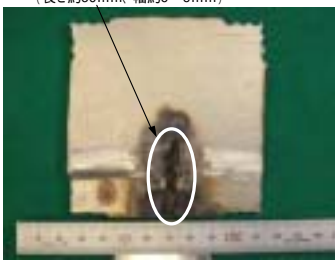


2. 送出しピットでの漏えい

平成 15 年 2 月 7 日に確認した送出しピット北東壁部での出水はプール水の漏えいと判断し、同 2 月 21 日に北東壁溶接部近傍で漏えい箇所を確認したため、貫通箇所の切り出し調査等を行った。その結果、ライニングプレート現地施工段階で、据え付けたライニングプレートの一部を切り欠き、連絡用検知溝の加工を行った後、切り欠き部を溶接により補修して表面の肉盛部をグラインダで研削した際、表面の特に薄かった溶接部において貫通欠陥が発生していたことが判明した。

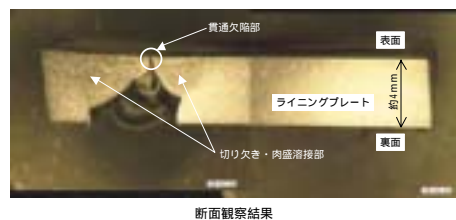


切り欠き・肉盛溶接部  
(長さ約36mm、幅約5～8mm)



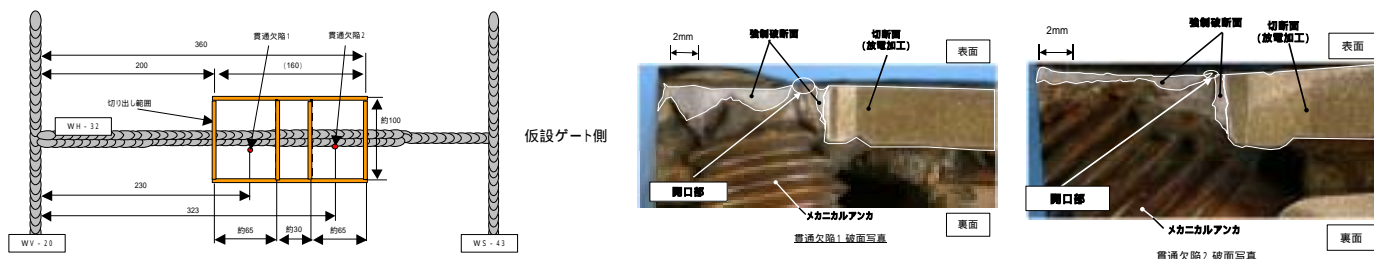
3. 移送水路ピットAでの漏えい

平成 15 年 4 月 19 日に確認した移送水路ピットAでの出水はプール水の漏えいと判断し、翌日漏えい箇所を確認したため、貫通箇所の切り出し調査等を行った。その結果、送出しピットからの漏えいと同様の切り欠き・肉盛溶接が行われ、研磨した際に貫通欠陥が発生していたことが判明した。



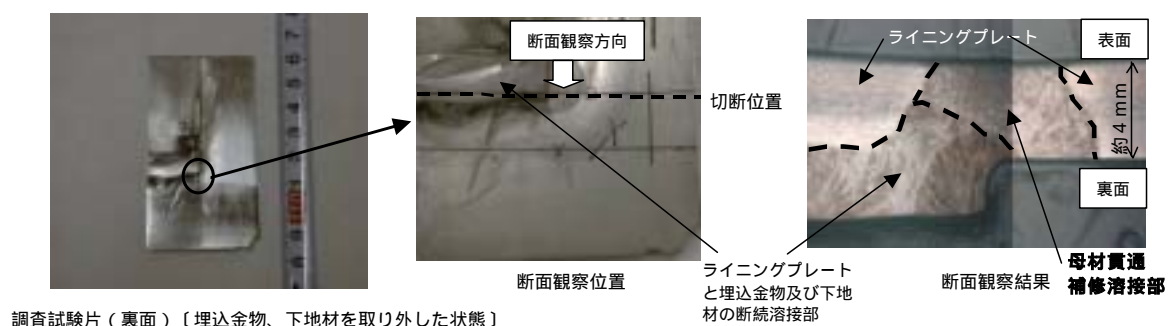
#### 4. 送しピット斜路Aにおける貫通欠陥

平成 15 年 4 月 9 日に確認した送しピット斜路 A 西壁部仮設ゲート付近の溶接線近傍における 2 箇所点状の傷については、同 5 月 16 日に当該 2 箇所の傷がライニングプレートを貫通していることを確認したため、この貫通箇所の切り出し調査等を行った。その結果、表面の特に薄かった溶接部において 2 箇所の貫通欠陥が発生していたことが判明した。



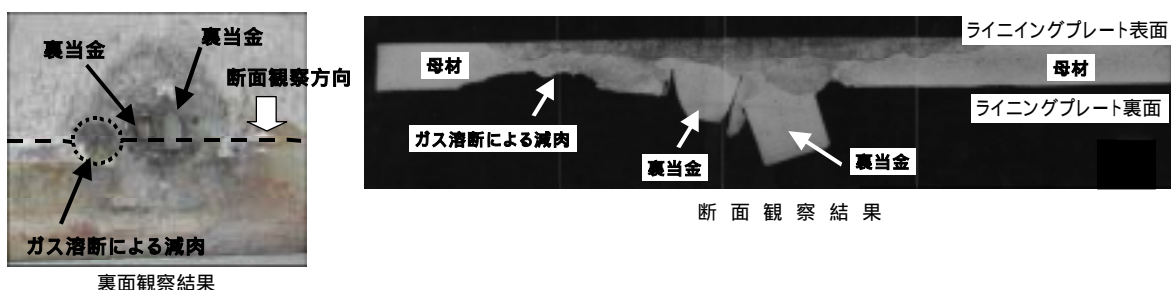
#### 5. 使用済燃料受入れ・貯蔵施設の先張り壁コーナーライニングプレート母材貫通補修溶接箇所

使用済燃料受入れ・貯蔵施設の先張り壁コーナーライニングプレートにおいて、裏側からライニングプレートと下地材を溶接する際に、ライニングプレートを貫通させてしまったとの情報を得た。このため、切り出し調査等を行い、取出しピット A 北壁部において母材貫通補修溶接箇所を確認した。(1 箇所)



#### 6. 再処理施設本体第 1 放出前貯槽 B における母材損傷

再処理施設本体の低レベル廃液処理建屋第 1 放出前貯槽 B において、ライニングプレート (母材) の裏側にある位置決め部材を取り外した際に、裏面まで至る栓溶接を行ったとの情報を得た。このため、切り出し調査等を行い、母材損傷箇所を確認した。(1 箇所)



## 再処理施設の埋込金物のスタッドジベルの切断について

### 1. 概要

平成 15 年 6 月、使用済燃料受入れ・貯蔵施設（以下、「F 施設」という。）において、「埋込金物移設時にスタッドジベルの切断が行われた」事象が確認された。本事象に鑑み、埋込金物の健全性について確認を行うことを目的として点検を実施した。（別添-2-1）

本点検は、「再処理施設埋込金物健全性点検計画書（平成 15 年 8 月 6 日経済産業省原子力安全・保安院提出）」に従い、平成 15 年 8 月 8 日より点検を開始した。

### 2. 点検対象

点検対象枚数は、再処理施設の埋込金物 483,280 枚（再処理施設本体 441,512 枚、使用済燃料受入れ・貯蔵施設等 41,768 枚（うち一般建物 5,693 枚を含む））である。

### 3. 点検方法

#### (1) 記録類点検

全ての埋込金物について、現存する記録類によりスタッドジベルが切断されることなく適正に施工されたかどうかを点検した。

#### (2) 現品点検

- ・記録類点検の結果に基づき、全数または抜き取りで現品点検（位置点検、超音波検査、強度評価、荷重試験より適切な方法を選択）を実施した。
- ・抜き取り基準は以下のとおりとし、適宜追加した。
  - 切断を行ったことがある施工会社のもの：100%点検
  - 「記録十分」なもの：元請会社毎に 1%抜き取り（500 枚を上限）
  - 「記録十分でない」もの：元請会社毎に 500 枚抜き取り  
（切断を行ったことがある施工会社の元請会社分は 10%抜き取り）
- ・第三者監査機関には、点検要領書の確認、記録類点検結果、現品点検状況及び結果、報告書の確認を受けた。



## 4. 点検結果の概要

点検の結果、複数のスタッドジベルのうち1本以上が切断された埋込金物はあったものの、健全性が問題となる埋込金物はなかった。ただし、既に構造物に取り付けられているため荷重試験等が実施できず、健全性を確認することができなかった埋込金物があった。これらについては解析を行い、再処理施設の安全に影響を与えるようなものではなかったことを確認した。

(別添-2-2、別添-2-3参照)

### <スタッドジベル切断の確認状況>

再処理施設本体では、スタッドジベルの切断が確認された埋込金物は1枚もなかった。

使用済燃料受入れ・貯蔵施設では、54枚の埋込金物にスタッドジベルの切断が確認された。

使用済燃料受入れ・貯蔵施設と同時期に建設した一般建物であるボイラ建屋では、64枚の埋込金物にスタッドジベルの切断が確認された。

### <健全性の確認結果>

全埋込金物数の99.97%にあたる483,137枚の健全性が確認できた。この中には、スタッドジベルの切断はあったが、使用に耐え得るもの、即ち健全性が確認できた87枚も含んでいる。

健全性が問題となる埋込金物は1枚もなかった。

全埋込金物数の0.03%にあたる143枚(使用済燃料受入れ・貯蔵施設9枚、ボイラ建屋134枚)は、既に構造物に取り付けられているため荷重試験等が実施できず、健全性を確認することができなかった。この中にはスタッドジベル切断のあった31枚を含んでいる。

なお、この143枚は全て一般コンクリート躯体に取り付く埋込金物であり、ライニングに取り付くものはなかった。

上記143枚の中には、安全上重要な設備を支持する埋込金物が9枚あったが、解析により「現状のまま」であっても、設備の安全性(耐震性)は損なわれないことを確認した。また、それ以外は、安全上重要な設備を支持していないことを確認した。

### <今後の処置>

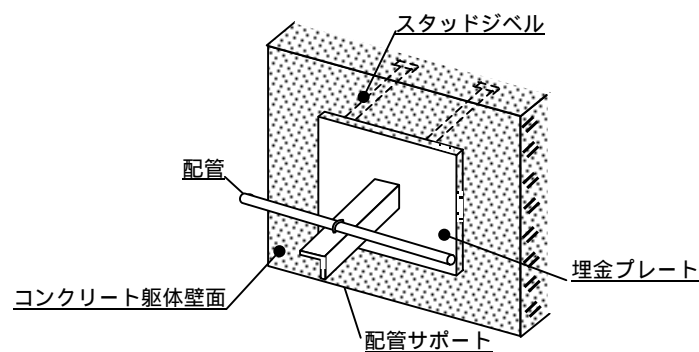
健全性を確認することができなかった143枚の埋込金物全数について、健全性を確実なものとするよう、後打ち金物を設定することとした。

以上

## 埋込金物の構造

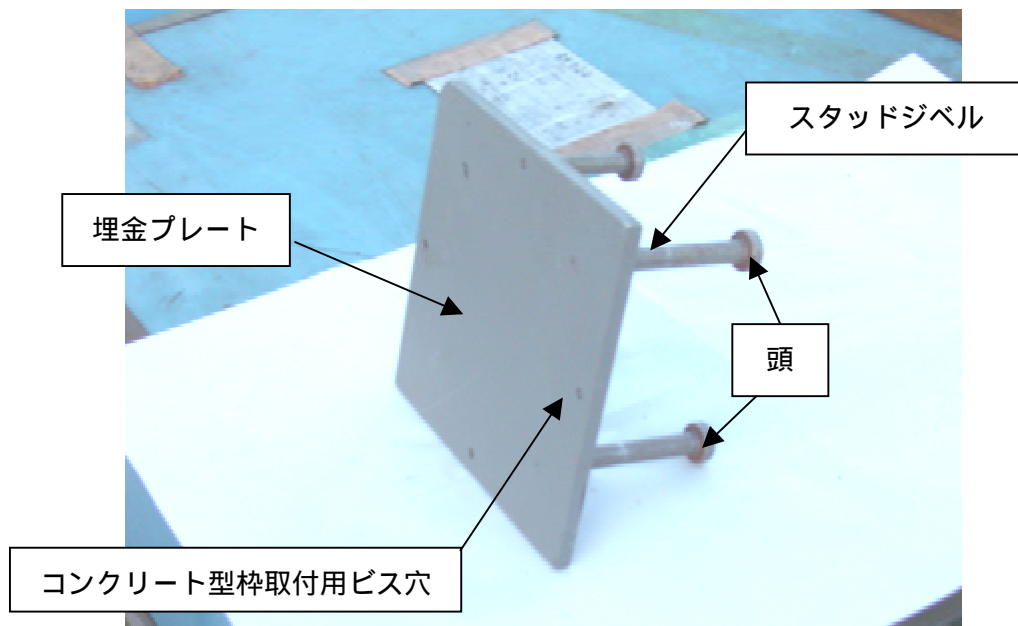
## &lt;埋込金物とは&gt;

- ・ 埋込金物は、機器、配管等の支持をするための支持構造物(サポート)を取付けるために使用する金物である。
- ・ 形状が矩形の平板にスタッドジベル(頭付き丸棒)を溶接あるいはねじ込みにより取付ける構造となっており、用途、荷重によりいろいろな大きさのものがある。
- ・ 埋込金物は、コンクリートを打ち込む前の型枠に取付け、コンクリートを打ち込み、コンクリートが固まることで躯体と一体の構造物となる。
- ・ スタッドジベルは、機器配管等から加わる力をコンクリートに伝える働きをする。



## &lt;埋込金物の構造&gt;

埋込金物の標準タイプの例を下記に示す。



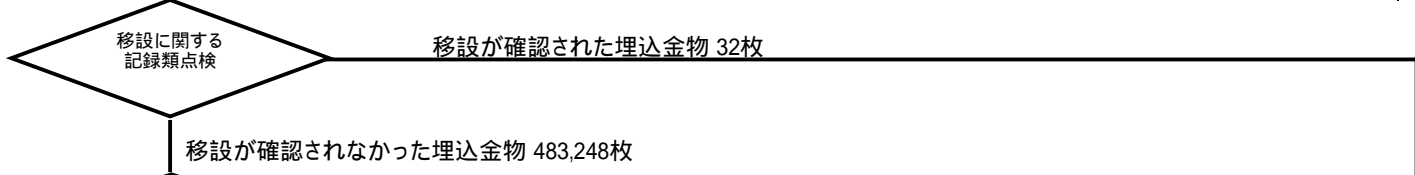
- ・ 埋金プレートのサイズは、一般的には 200～400mm 角、厚さ 12～30mm 程度である。
- ・ スタッドジベルサイズは 13～22mm、長さは 120～300mm 程度で、コンクリートからの引抜きを抑止するためスタッドジベルの径よりも 10 数 mm 程度太い径の頭を製造段階でスタッドジベル先端に一体成型される。

# 点検の流れと点検結果

# 再処理施設の現品点検結果

再処理施設 全埋込金物 483,280枚

現品点検対象総数		17,719枚
内訳	超音波検査で健全性が確認できたもの	15,908枚
	強度評価で健全性が確認できたもの	1,559枚
	荷重試験で健全性が確認できたもの	109枚
	構造物に取り付けられているため荷重試験等が実施できず健全性を確認することができなかったもの	143枚



切断を行ったことがある施工会社が施工したもの 2,172枚

ライニング付埋込金物 404枚	記録類不良の埋込金物 1,768枚
全数404枚を現品点検し、全数の健全性を確認した。 (切断: 28枚)	全数1,768枚現品点検し、143枚を除き健全性を確認した。 (切断: 73枚)
超音波検査で健全 261枚 強度評価で健全 66枚 荷重試験で健全 77枚	超音波検査で健全 1,194枚 強度評価で健全 429枚 荷重試験で健全 2枚
	健全性を確認することができなかったもの 143枚

その他の施工会社が施工したもの 154,507枚

記録の記述不足または保管期限切れで廃棄された埋込金物 154,507枚

施工・検査の信憑性確認のため、11,285枚を抜き取り現品点検した。  
切断は1枚もなかったことから信憑性は確認され、全体を健全と評価した。

超音波検査で健全 10,244枚  
強度評価で健全 1,041枚

「記録十分」の埋込金物 236,463枚

記録類の信憑性確認の為4,230枚を抜き取り現品点検した。  
切断は1枚もなかったことから信憑性は確認され全体を健全と評価した。

超音波検査で健全 4,207枚  
強度評価で健全 23枚

「現品点検の必要なし」 90,106枚

記録類点検の結果、取り付けが強固で移動の恐れのないもの等、工法的にスタッドジベル据付時の健全性が確認できた埋込金物90,106枚は、「現品点検の必要なし」と評価した。

移設が確認された埋込金物 32枚

全数32枚を現品点検し、全数の健全性を確認した。  
(切断: 17枚)

移設なし\* 超音波検査で健全 2枚  
移設あり 荷重試験で健全 30枚

\*位置点検の結果、移設されていないことを確認。

既に構造物に取り付いている荷重試験等が十分に行えなかった埋込金物 143枚(うち切断有: 31枚)

後打ち金物を設定

# 再処理施設 埋込金物健全性点検結果

## 記録類点検結果

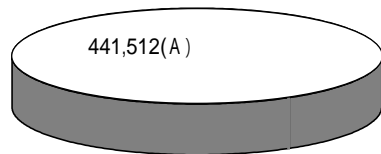
埋込金物枚数 (483,280枚)

「記録十分」な埋込金物 236,463枚	「現品点検の必要なし」 90,106枚	「記録十分でない」埋込金物 156,711枚
-------------------------	------------------------	---------------------------

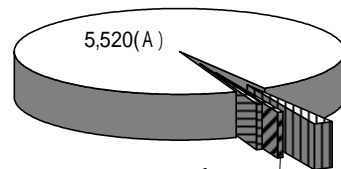
## 健全性確認結果

健全性が確認できた埋込金物 (A) 483,137枚	健全性を確認することができなかった埋込金物 143枚
-------------------------------	-------------------------------

再処理本体 【総数441,512枚】  
(全て健全性を確認)

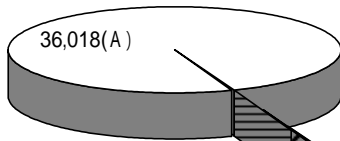


F施設と同時期に建設した  
一般建物 【総数5,693枚】

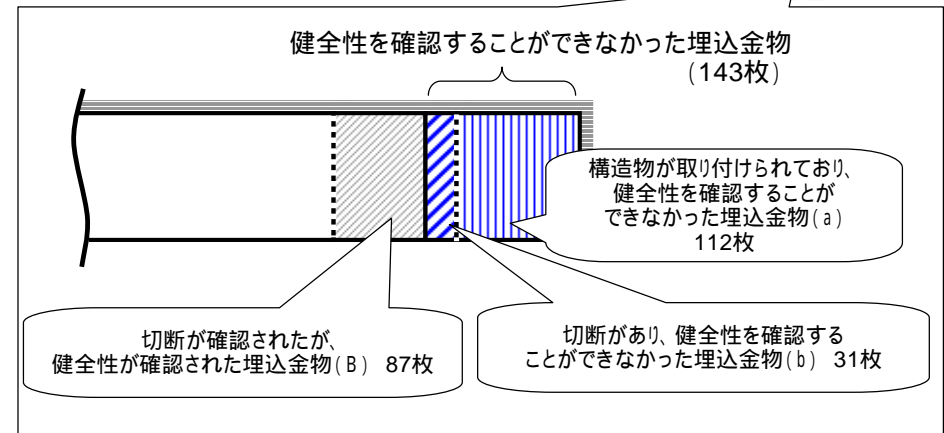


切断 64  
{ (B) 39  
(b) 25 }

F施設 【総数36,075枚】



切断 54  
{ (B) 48  
(b) 6 }



## 点検結果のまとめ

埋込金物枚数 483,280枚	⇒	健全性が確認できたもの	: 483,137枚 (99.97%)	⇒	継続して使用 (移設が確認できたものを含む)
		健全性を確認することができなかったもの	: 143枚 (0.03%)	⇒	後打ち金物で処置

## ウラン脱硝建屋の硝酸漏えいについて

### 1. 概要

当社は、再処理施設本体の竣工に向けて通水作動試験、化学試験等を段階的に実施していくことで、設備の性能を確認するとともに不適合箇所の早期発見と是正を行っている。化学試験段階において試薬建屋より分析建屋へ硝酸溶液を移送していたところ、移送する配管につながる、ウラン脱硝建屋内の硝酸溶液を受け入れる系統の弁のガスケット（弁の繋ぎ目に隙間ができないようにする部品）部から硝酸溶液が漏えいした（推定量約 0.6m<sup>3</sup>）。一部配管の保温材の損傷等があったものの、けが人等はなかった。（別添- 3 参照）

調査の結果、ガスケットの耐酸性が当該系統の硝酸に対して十分なものではなかったことが判明した。

### 2. 処置の内容

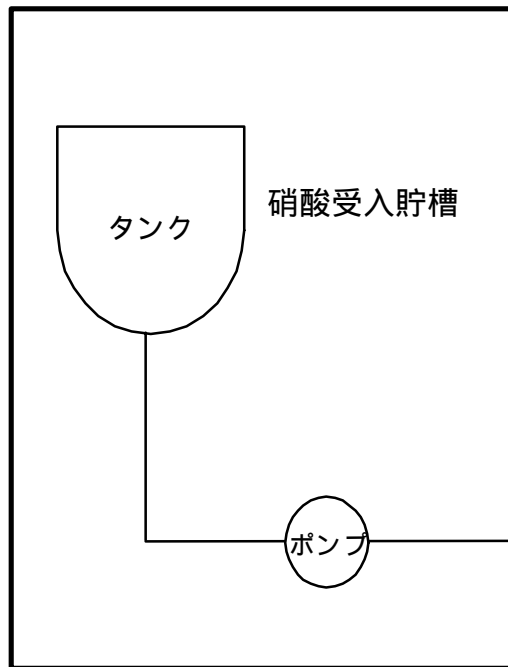
漏えいした硝酸溶液は回収し、損傷があった保温材の交換等現場の復旧作業を実施した。当該ガスケットについては耐酸性のガスケットに交換した。

また、当該建屋及び他建屋について不適切なガスケット等のシール材が使用されていないか点検を行い、交換する必要がある箇所について全て交換を実施した。

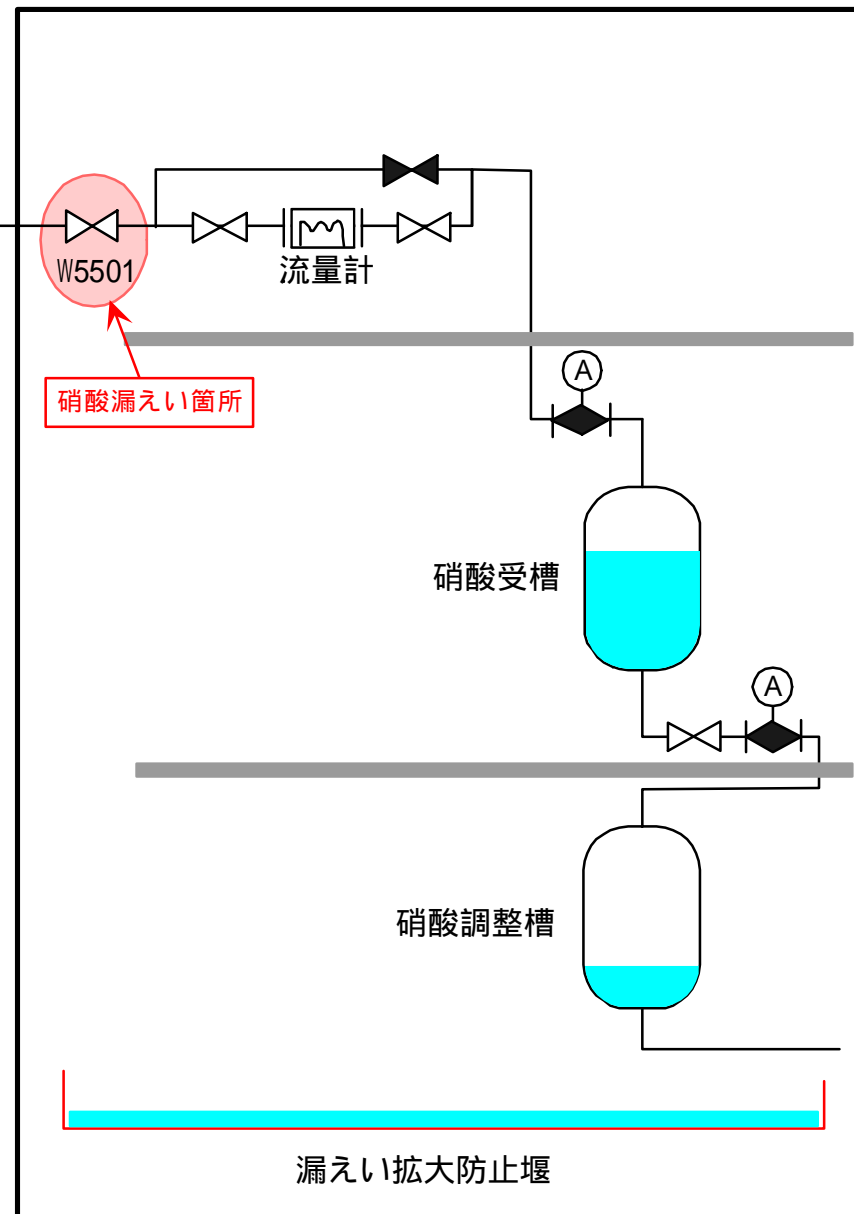
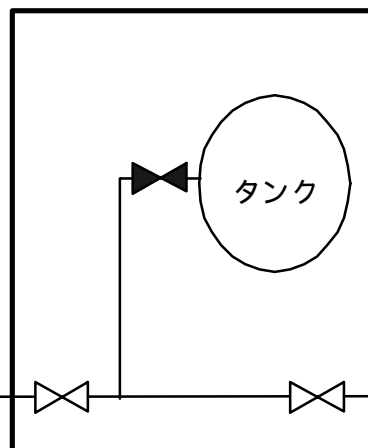
なお、本事象については平成 15 年 3 月 12 日以降、さらに処置の内容を含む詳細情報については平成 15 年 7 月 14 日以降当社のホームページで公表している。

以上

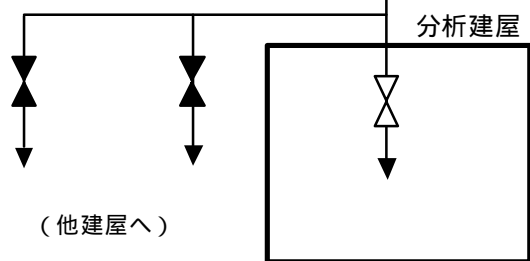
試薬建屋





ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋



12



 : 開  
 : 閉

ウラン脱硝建屋 硝酸漏えいの硝酸移送ルート概要図

## 通水作動試験時の不具合（前処理建屋計装配管誤接続）について

### 1. 概要

当社は、再処理施設本体の竣工に向けて通水作動試験、化学試験等を段階的に実施していくことで、設備の性能を確認するとともに不適合箇所の早期発見と是正を行っている。通水作動試験段階の前処理建屋で、硝酸供給槽の槽検量試験<sup>\*1</sup>のため、液位検出用の計装ラインに仮設の差圧計を接続し測定したところ負の値を示した。計装用の図書である計装制御機能図では、差圧計の高圧側（HI側）を機器ノズルのC2へ、低圧側（LO側）をC1へ接続するようになっていたが、空気を注入して計装配管の接続状況を確認した結果、計装配管が入れ替わって接続されていることが判明した。

不適合に至った原因を究明したところ次のとおりであった。計装配管の設計段階で、当初、機器内の配管端部が空間的に高い側をHI側、低い側をLO側としている時期があった。上位図書である計装制御機能図では高圧側をHI側、低圧側をLO側としていたため、計装制御機能図と一致させるため計装配管施工図の修正を行った。計装配管施工図の修正時に機器ノズル番号の修正は行ったが、配管ルート of 修正を行わなかった。（施工図の修正ミス）

また、現場施工では計装配管施工図に基づいて配管を組み上げたところ、機器ノズル位置に一致したこと及び機器ノズルに番号表示がなかったため、その機器ノズルに接続した。当社の施工管理基準では機器ノズルへの接続時には機器ノズル番号を表示して機器構造図と照合することになっているが、この照合を実施しなかったため誤接続に至ったものと考えられる。

（別添- 4 参照）

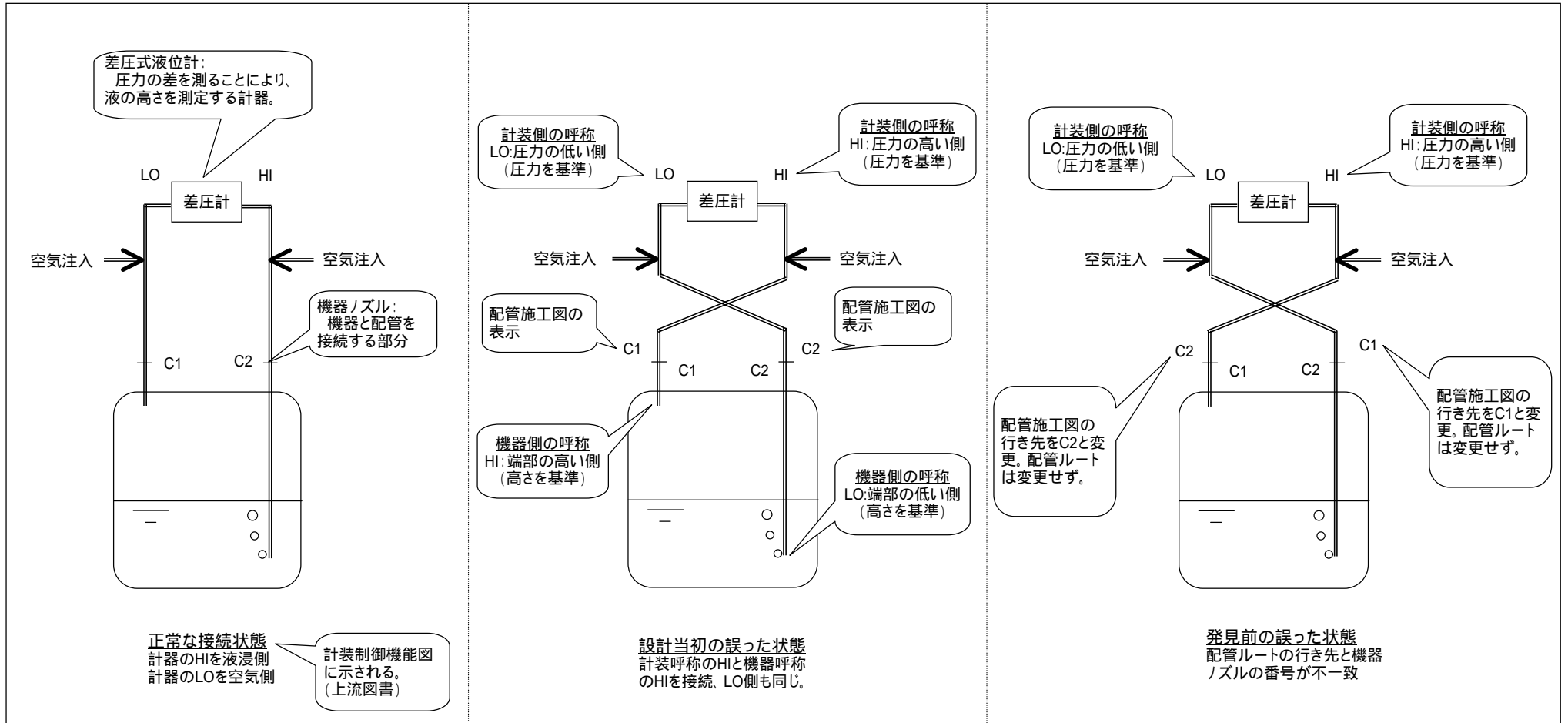
### 2. 処置の内容

計装配管施工図を計装制御機能図のとおり接続できるよう改訂し、計装配管の改造を実施するとともに、水平展開として同様な計装配管についても施工図の改訂及び計装配管の改造を実施した。改造後の計装配管については計器側からエアブローし正しい機器ノズルに接続されていることを確認し、機器構造図との照合を実施した。

#### \*1：槽検量試験

槽検量試験とは、容器（槽）内の液位と容器内の溶液量を測定し、液位 溶液量曲線を作成する試験である。

以上



前処理建屋 計装配管誤接続の概要



## 化学試験時の不具合（分析建屋換気設備ダクト腐食）について

### 1. 概要

当社は、再処理施設本体の竣工に向けて通水作動試験、化学試験等を段階的に実施していくことで、設備の性能を確認するとともに不適合箇所の早期発見と是正を行っている。化学試験段階にある分析建屋の日常点検において制御盤第1室、試薬分配室内の建屋換気設備ダクトに腐食が発見された。

調査の結果、プロセス系の非放射性廃ガス洗浄槽のベントライン及びベント系のドレンベントラインが直接換気設備ダクト（炭素鋼+亜鉛メッキ）に接続されたために、腐食雰囲気（硝酸雰囲気ガス及びミスト）のガスが流れたことで換気設備ダクトに腐食が発生したことが判明した。（別添- 5 参照）

### 2. 処置の内容

腐食の対応としては、以下の3項目を処置することとした。

今回腐食したダクトの取替工事

換気設備ダクトにプロセス系及びベント系配管が接続されている部位（炭素鋼製ダクト）の調査をした結果に基づき、設計寿命を考慮した場合、強度等の問題が生じる恐れがあるものの全てを交換する。

設備変更

硝酸雰囲気ガス及びミストの飛散を防止するために次の処置を実施する。

デミスタの設置、中和設備の追加、接続配管の口径アップ及び勾配増加、ダクトの接続位置を横付きから下付きに変更、ドレンベントから移行防止として直接接続から間接接続への変更

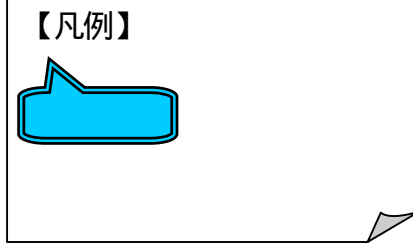
運転管理

硝酸雰囲気ガス及びミストの飛散を防止するために次の管理を実施する。

廃ガス洗浄槽とのダクト接続部の定期点検、床ドレンラインの配管洗浄マニュアル制定、ドレンベント中和フィルタの定期交換

以上

# 分析建屋 換気設備ダクト腐食の概要



16

	非放射性廃ガス洗浄槽周り	ベントライン周り
<p>事象発生時</p>		
<p>対策後</p>		

## 化学試験期間中の不具合 (前処理建屋溶解槽温度計誤設置)について

### 1. 概要

当社は、再処理施設本体の竣工に向けて通水作動試験、化学試験等を段階的に実施していくことで、設備の性能を確認するとともに不適合箇所の早期発見と是正を行っている。化学試験段階の前処理建屋で、溶解槽の化学試験データを整理中、溶解槽ベッセル部温度が溶解槽セトラ部温度より設計上 2~3 高くなるはずのところ、データが逆転していることを発見した。現場にて温度計の据付け位置を調査したところ、隣接する 2 つの温度計挿入管(以下、「ガイドパイプ」という)内に設置している温度計を逆に差し込んでいたことが判明した。(別添-6 参照)

不適合に至った原因を究明したところ次のとおりであった。温度計の設置位置は、計装アレンジメント図に記載されており、温度計を挿入するガイドパイプの配置は、配管図に記載されている。ガイドパイプの施工は配管図をもとに行い、温度計の施工は計装アレンジメント図をもとに行っている。それぞれの施工は、図面どおりに実施されていたが、配管図に記載された温度計の挿入位置と計装アレンジメント図に記載された温度計の差込位置が一致しておらず、今回の事象に至った。

計装アレンジメント図は、配管図に記載されたガイドパイプ位置情報に基づいて作成されるが、今回の不適合原因は、配管図に記載されたガイドパイプ位置を計装アレンジメント図の温度計差込位置情報へ反映するときの転記ミスである。この転記ミスを発見できなかった要因としては、計装アレンジメント図の検図作業に使用する関連図面に配管図が明記されていなかったため、配管図との照合チェックを行わなかったことが挙げられる。

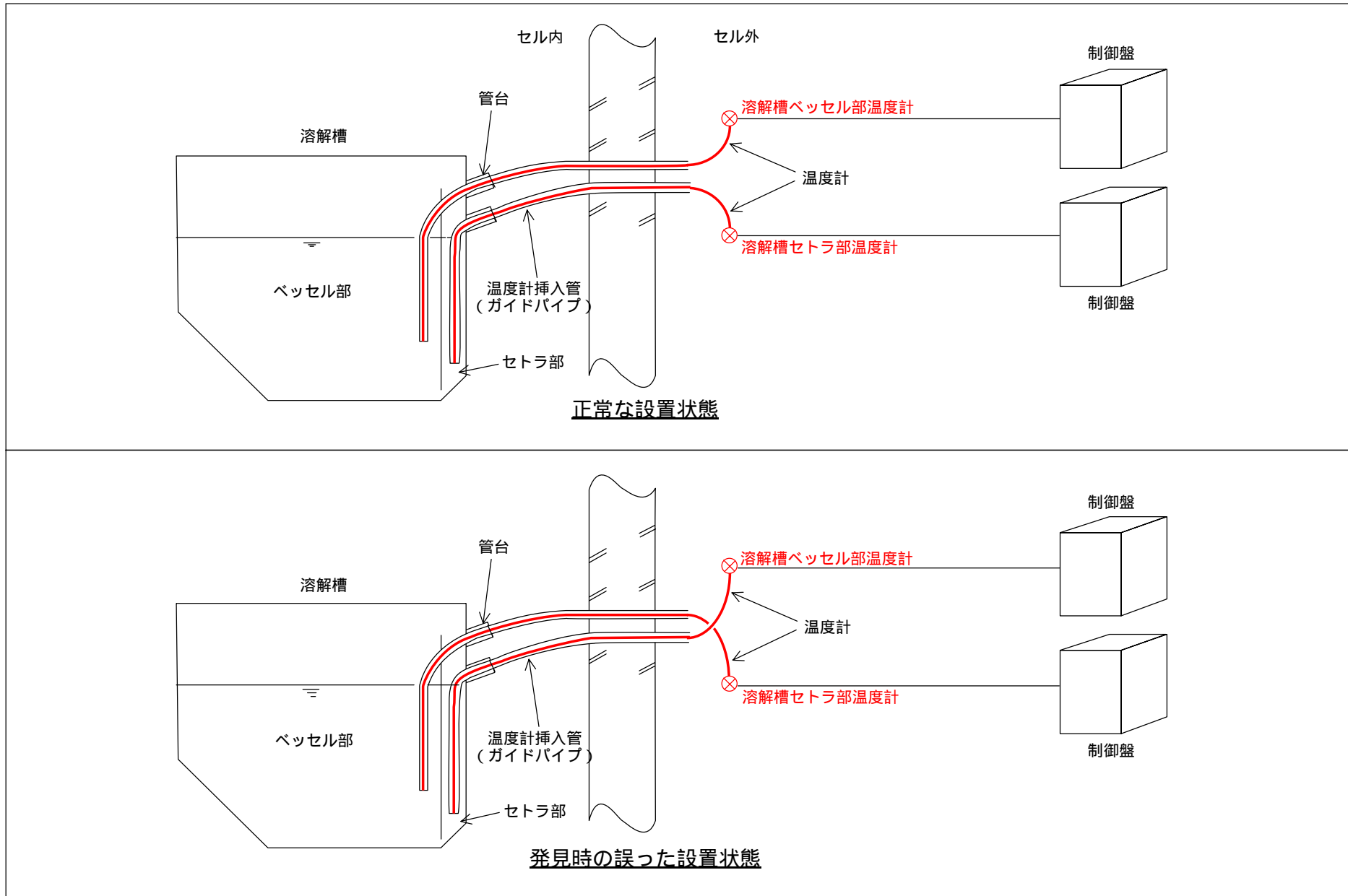
また、現場施工後の据付・外観検査時においても、計装アレンジメント図は正しいという前提で検査を行ったため、誤りを発見できなかった。

### 2. 処置の内容

現状挿入されている温度計は、今後新規の温度計と交換し、適切なガイドパイプに設置する。

また、水平展開として、プロセス設計上から要求されている位置情報が適切に据付・検査用の図面へ反映されているか、温度計以外の計器についても、書類点検による確認を実施した。

以上



前処理建屋 温度計設置状況概要図

## ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の弁箱材料の相違について

### (弁1台)

#### 1. 事象

弁箱の材料が図面では「ステンレス鋼鋳鋼品 19 タイプ(材料記号 SCS19\*)」であるが、現品では「ステンレス鋼鋳鋼品 13 タイプ(材料記号 SCS13\*)」と相違していた。この弁は、化学薬品(希硝酸)を取り扱う系統に設置されたもので、放射性物質を内包するものではなかった。

#### 2. 原因

同弁に対する当社の要求仕様は、使用環境に適するようにステンレス鋼と設定したものであったが、元請会社は自主的に要求仕様に対して同等以上の材料(材料記号 SCS19\*)を設計仕様と定めていた。元請会社は、設計変更の際、弁番号の重複が原因で、元請会社の設計仕様と異なる材料の弁を使用した。当該弁の現場取付後、元請会社が図面の間違いに気付き、図面の訂正は行ったが、現品との照合は行わなかったため、設計仕様(図面)と現品の材料が相違した。

#### 3. 対策

当社要求仕様を満たしていることとともに、使用環境からしてそのまま使用しても設備の健全性は問題のないものであったが、元請会社の設計仕様どおりのものに取り替えることとした。

##### \* SCS13 と SCS19 について

日本工業規格(JIS)の定める材料のひとつで「ステンレス鋼鋳鋼品(JIS G5121)」の材料記号が「SCS」である。ステンレス鋼鋳鋼品は、ステンレスの化学成分を有する鋳物であり、材料成分や強度によりさらに細かいタイプに分けられている。

SCS13 は、一般産業や家庭用にも広く使われているクロムとニッケルを主な添加物とする汎用的なオーステナイト系ステンレス鋼(SUS304)と同等の化学成分もの、SCS19 は、同じオーステナイト系ステンレス鋼であるが、炭素の含有量の少ないタイプのステンレス鋼(SUS304L)と同等の化学成分ものである。

以上

〔ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋  
化学薬品貯蔵供給系の弁：1台〕

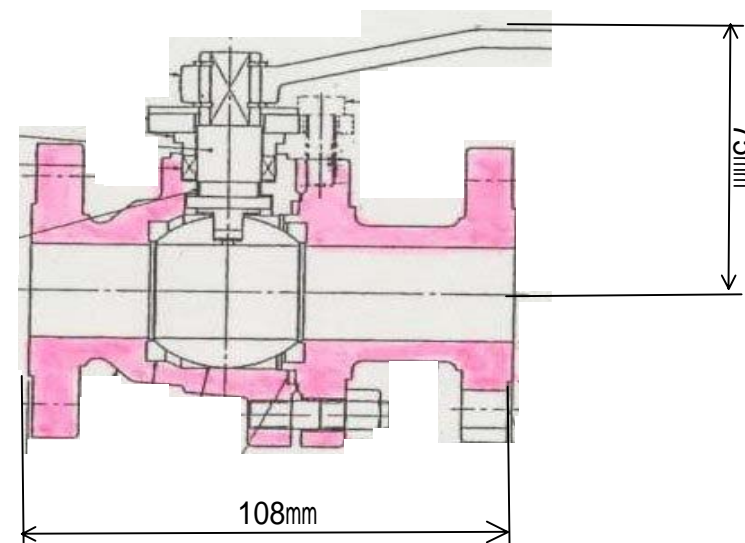
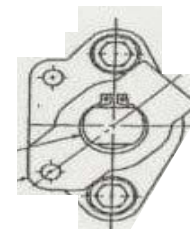
当該弁の仕様（正規）

- 径：15A（接続する配管の口径が約15mmのもの）
- 材 料：SCS19A（SUS304L相当）
- 区 分：安全上重要な設備ではない設備  
一般産業並みの耐震性（耐震Cクラス）  
放射性物質を内包しないもの  
（以上のことから品質重要度クラスは5段階  
のうち最下位のクラス5）

（弁箱の材料）

元請会社の仕様：SCS19（SUS304L相当）

現品の材料：SCS13（SUS304相当）



現品点検で確認された弁箱材料の相違

## 精製建屋の弁蓋材料の相違について

### (弁2台)

#### 1. 事象

弁蓋の材料が「ステンレス鋼鋳鋼品 19A タイプ(材料記号 SCS19A\*)」のものと「ステンレス鋼鋳鋼品 13A タイプ(材料記号 SCS13A\*)」のものが入れ替わって取り付いていた。これらの弁は、化学薬品(希硝酸)及び空気を取り扱う系統に設置されたもので、放射性物質を内包するものではなかった。

#### 2. 原因

弁製作会社は、寸法が同一で材料が異なる弁を複数同時に組み立てた際、弁蓋が入れ替わったことに気付かなかったことによるものであった。

#### 3. 対策

当社要求仕様を満たしていることとともに、使用環境からしてそのまま使用しても設備の健全性は問題のないものであったが、弁蓋を元請会社の設計仕様どおりのものに取り替えることとした。

\* SCS13 と SCS19 並びに SCS13A と SCS19A について

日本工業規格(JIS)の定める材料のひとつで「ステンレス鋼鋳鋼品(JIS G5121)」の材料記号が「SCS」である。ステンレス鋼鋳鋼品は、ステンレスの化学成分を有する鋳物であり、材料成分や強度によりさらに細かいタイプに分けられている。

SCS13 は、一般産業や家庭用にも広く使われているクロムとニッケルを主な添加物とする汎用的なオーステナイト系ステンレス鋼(SUS304)と同等の化学成分もの、SCS19 は、同じオーステナイト系ステンレス鋼であるが、炭素の含有量の少ないタイプのステンレス鋼(SUS304L)と同等の化学成分ものである。

SCS13A と SCS19A は、それぞれ SCS13 と SCS19 とほぼ同等であるが、米国の材料規格(ASTM)を満たすように化学成分や強度が若干異なるものである。

以上

精製建屋  
化学薬品貯蔵供給系の弁：1台

精製建屋  
塔槽類廃ガス処理設備の弁：1台

当該弁の仕様（正規）  
口径：50A（接続する配管の口径が約50mmのもの）  
材料：SCS19A（SUS304L相当）  
区分：安全上重要な設備ではない設備  
一般産業並みの耐震性（耐震Cクラス）  
放射性物質を内包しないもの  
（以上のことから品質重要度クラスは5段階のうち最下位のクラス5）

当該弁の仕様（正規）  
口径：50A（接続する配管の口径が約50mmのもの）  
材料：SCS13A（SUS304相当）  
区分：安全上重要な設備ではない設備  
一般産業並みの耐震性（耐震Cクラス）  
放射性物質を内包しないもの  
（以上のことから品質重要度クラスは5段階のうち最下位のクラス5）

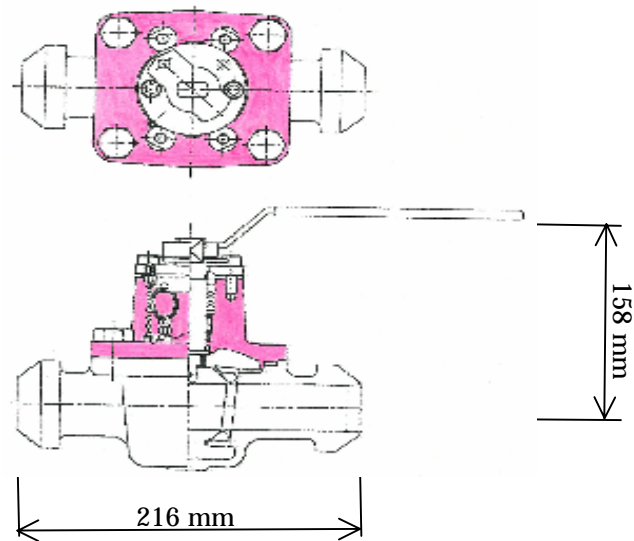
（弁蓋の材料）  
元請会社の仕様：SCS19A（SUS304L相当）

（弁蓋の材料）  
元請会社の仕様：SCS13A（SUS304相当）

現品の材料：SCS13A（SUS304相当）

入れ違い

現品の材料：SCS19A（SUS304L相当）



現品点検で確認された弁蓋材料の相違



## 前処理建屋の弁のガスケット材料の相違について

### (弁7台)

#### 1. 事象

よう素サンプリングボックス内に設置された流量調節弁のガスケット材料について、図面では「ノンアスベスト：黒鉛」であるが、現品では「ノンアスベスト：テフロン系」と相違していた。これらの弁は、放射性廃ガスのサンプリングに使用する弁であった。

#### 2. 原因

同弁に対する当社の要求仕様は、使用環境に適するようにノンアスベストと設定したものであった。これに対し、弁製作会社は自主的に要求仕様より耐薬品性の良い材料（ノンアスベスト：テフロン系）に設計変更したが、材料変更の情報が元請会社に正しく伝わらず元請会社の図面に反映されなかったものであった。

#### 3. 対策

当社要求仕様を満たしていることとともに、現品としては元請会社の図面要求以上の仕様のものであり、使用しても設備の健全性に問題はないものであった。ただし、処置については、ガスケットを図面どおりの耐薬品性の劣る仕様のものに取り替えることは不合理であることから図面の記載を現品どおりに変更することとした。

以 上

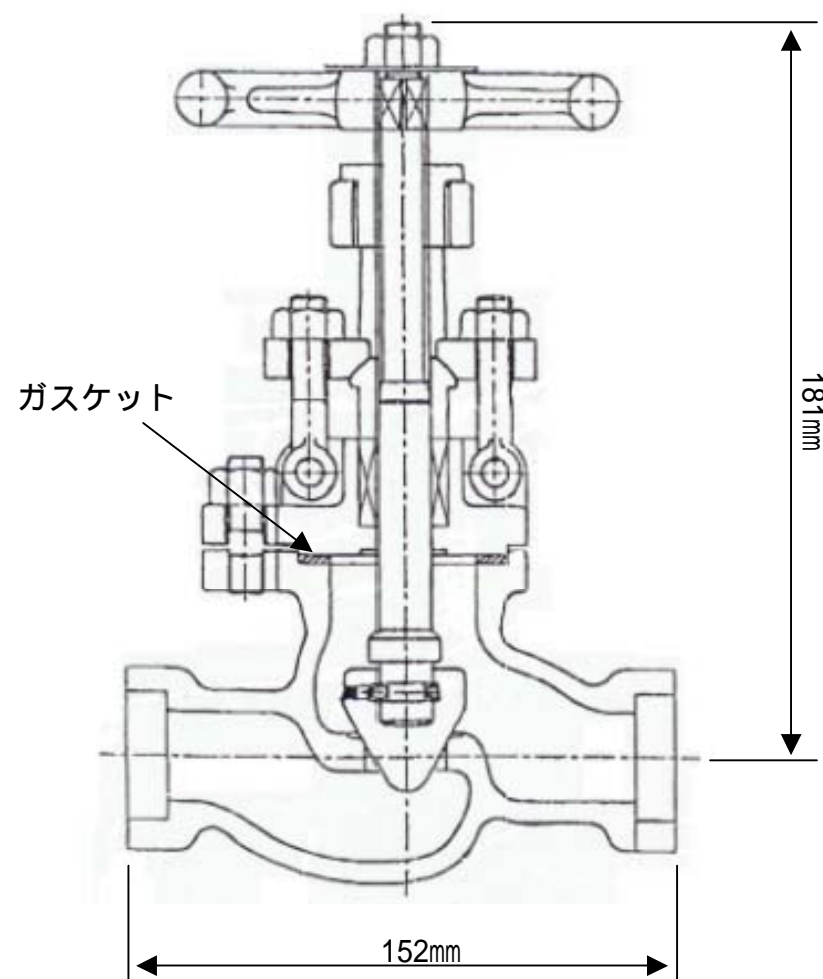
前処理建屋  
せん断処理・溶解廃ガス処理設備の弁：7台

当該ガスケットの仕様（正規）

取り付けられる弁の口径：15A、8A  
（接続する配管口径が約15mm、  
約8mm程度のもの）

材 料：ノンアスベスト 黒鉛

（現品の材料：ノンアスベスト テフロン系）



現品点検で確認されたガスケット材料の相違

## ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の弁グランドボルト材料の相違 について（弁56台）

### 1. 事象

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の弁のグランドボルト材料について、図面では「ステンレス鋼 316 タイプ(材料記号 SUS316\*)」であるが、現品では「ステンレス鋼 304 タイプ(材料記号 SUS304\*)」と相違していた。これらの弁は、グローブボックスの排気配管に設置されているものであり、放射性気体を取り扱うものであったが、当該部は放射性気体に触れない部分（非耐圧部）であった。

### 2. 原因

同弁に対する当社の要求仕様は、使用環境に適するようにステンレス鋼と設定したものであった。これに対し、弁製作会社は自主的にボルトの固着がより起こりにくくなるように弁箱の材料（材料記号 SUS304\*）と異なる材料(材料記号 SUS316\*)を設計仕様と定めていた。弁製作会社が設計仕様と異なる材料の市販のボルトを調達したために、この設計仕様と現品の材料が違ったものであった。

### 3. 対策

当社要求仕様を満たしていることとともに、使用環境からしてそのまま使用しても設備の健全性に問題はないものであったが、グランドボルトを設計仕様どおりのものに取り替えることとした。

#### \* SUS304 と SUS316 について

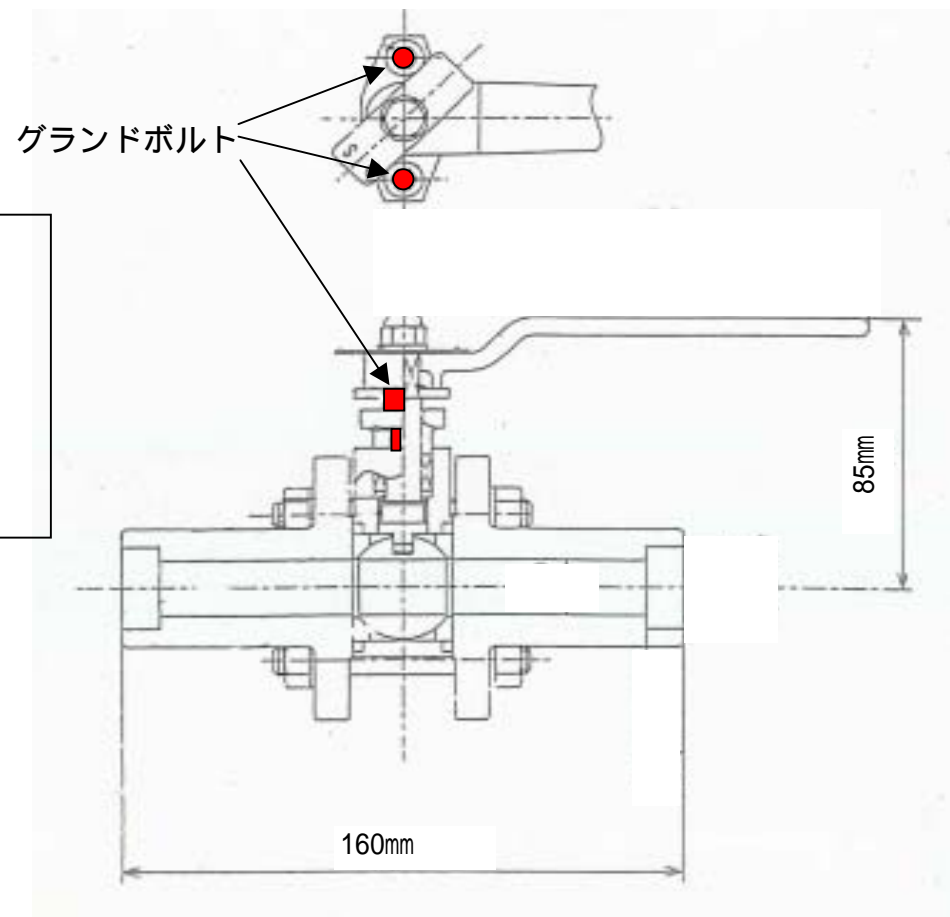
日本工業規格(JIS)の定める材料のひとつで「ステンレス鋼棒(JIS G4303)」の材料記号が「SUS」である。ステンレス鋼は、材料成分や強度によりさらに細かいタイプに分けられている。

SUS304 は、一般産業や家庭用にも広く使われているクロムとニッケルを主な添加物とする汎用的なオーステナイト系ステンレス鋼である。一方、SUS316 は、同じオーステナイト系ステンレス鋼で強度は同等であるが、クロムとニッケルに加えてモリブデンを添加し、より耐食性を良くしたものである。

以上

（ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋  
グローブボックス給・排気系の弁：56台）

当該グランドボルトの仕様（正規）  
取り付けられる弁の口径：20A  
（接続する配管の口径が約20mmのもの）  
材 料：SUS316  
（現品の材料：SUS304）



グランドボルト：弁を開閉するハンドルの軸封部のパッキンを押さえるためのボルトで、直接放射性流体には接しないもの

現品点検で確認された弁のグランドボルト材料の相違