

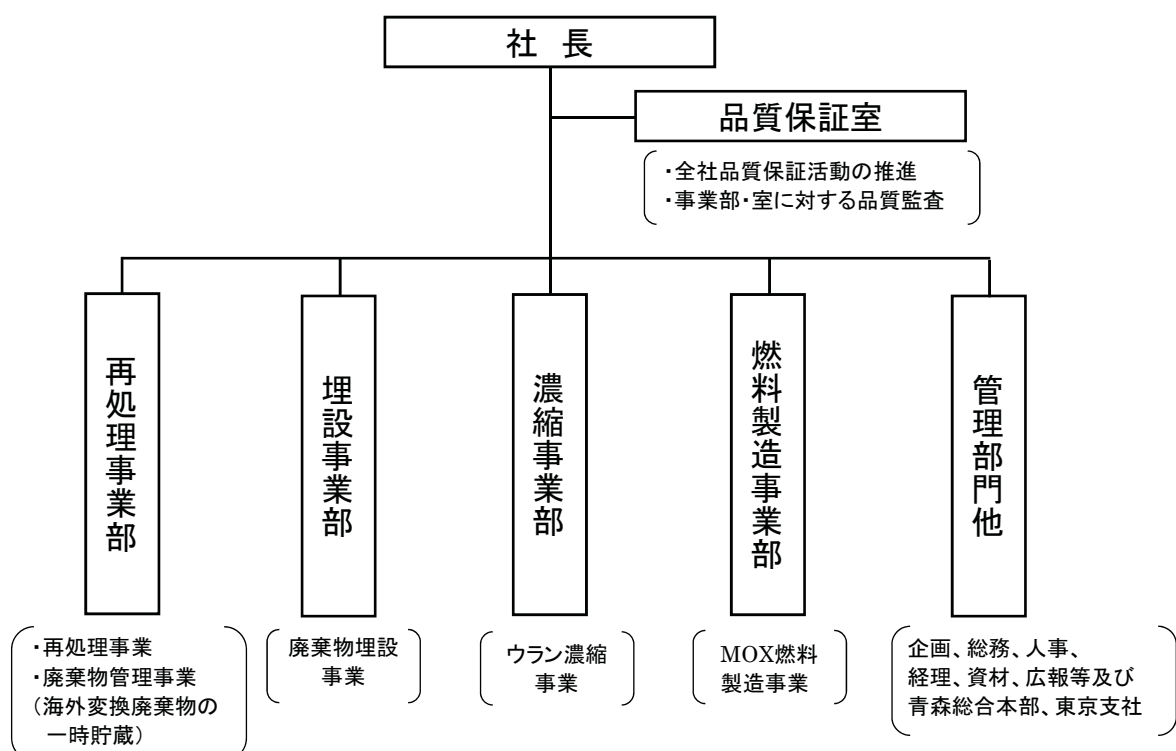


# 再処理工場の品質保証体系 並びに不適合管理等の仕組み



1

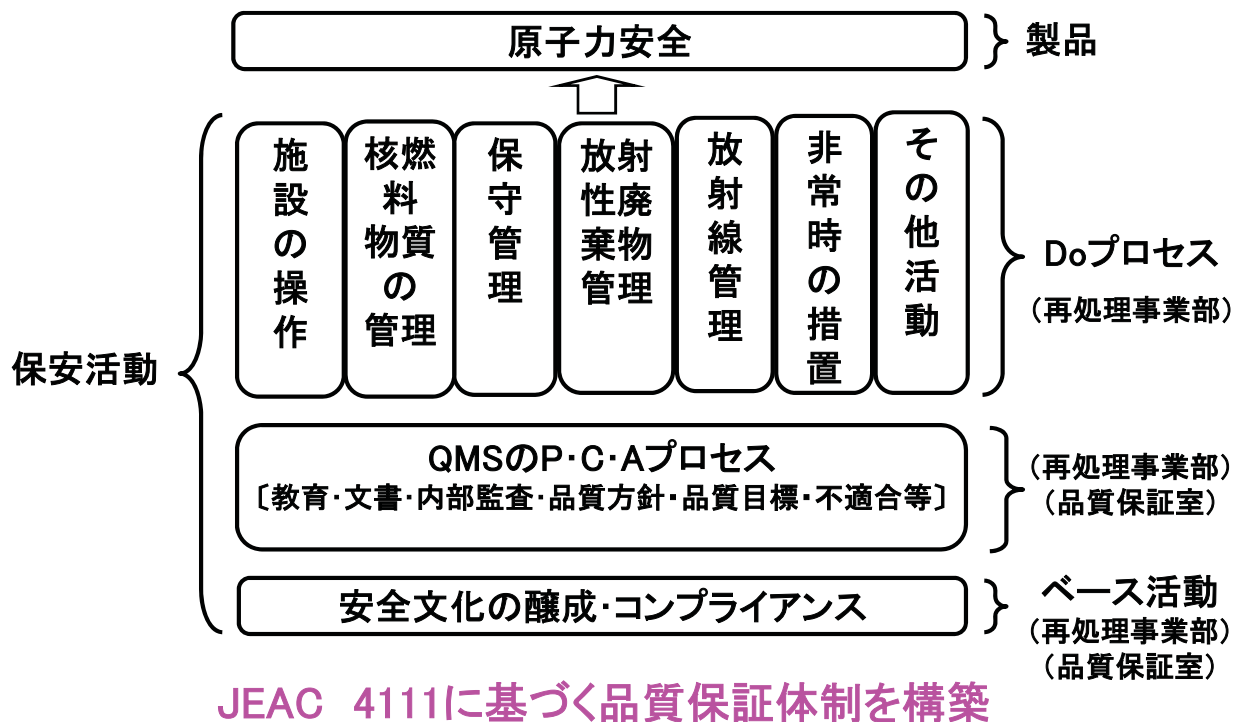
## 全社組織体系



2

# 原子力安全の達成に係る品質保証体制概念図

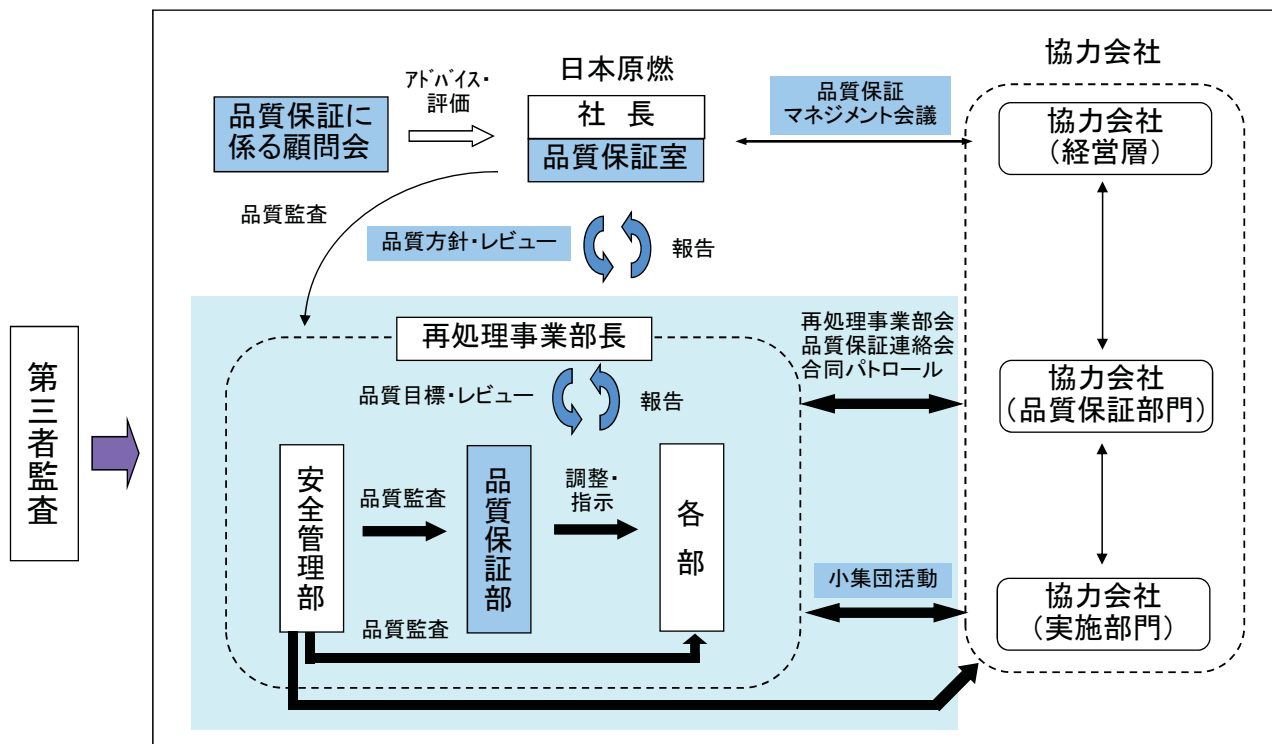
日本原燃株式会社



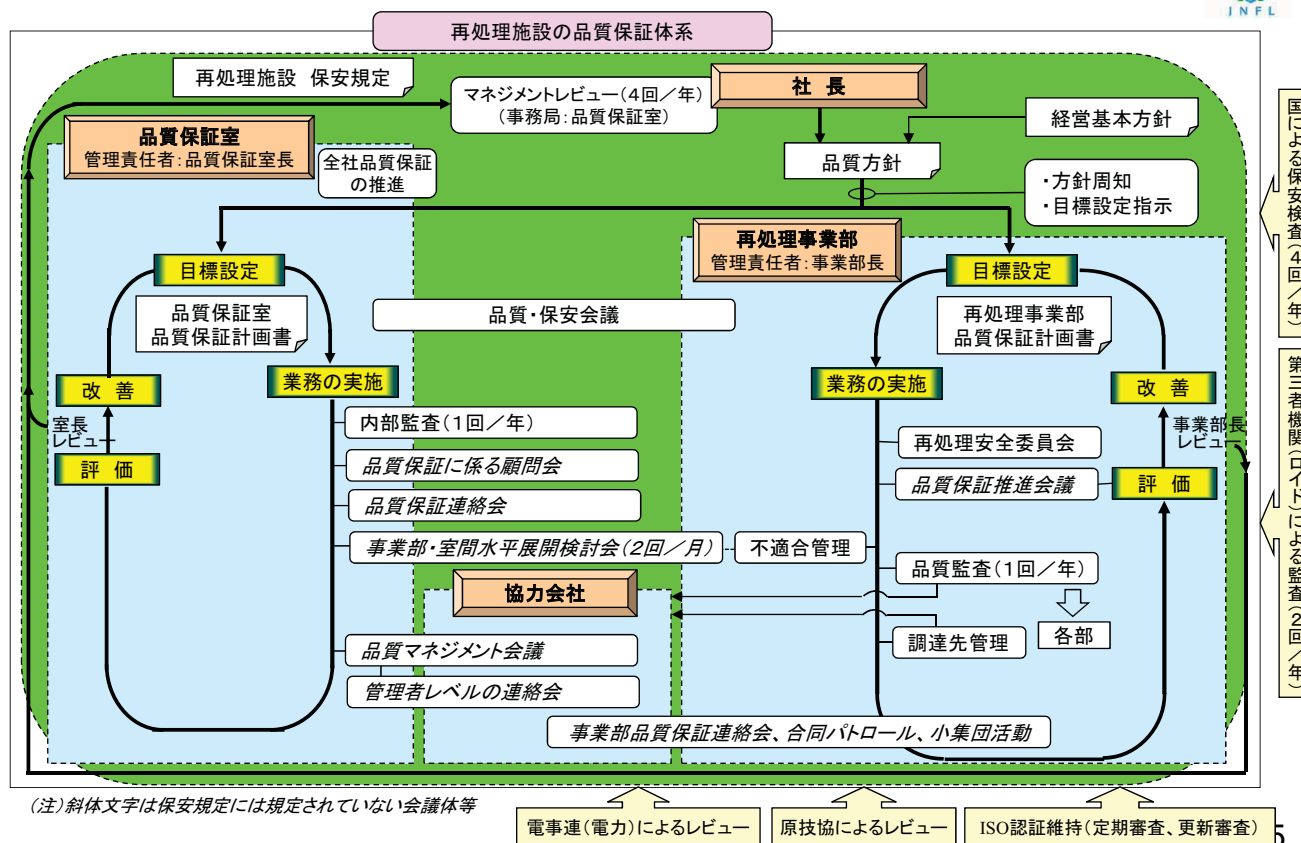
3

## 品質保証体系 (Quality Assurance System)

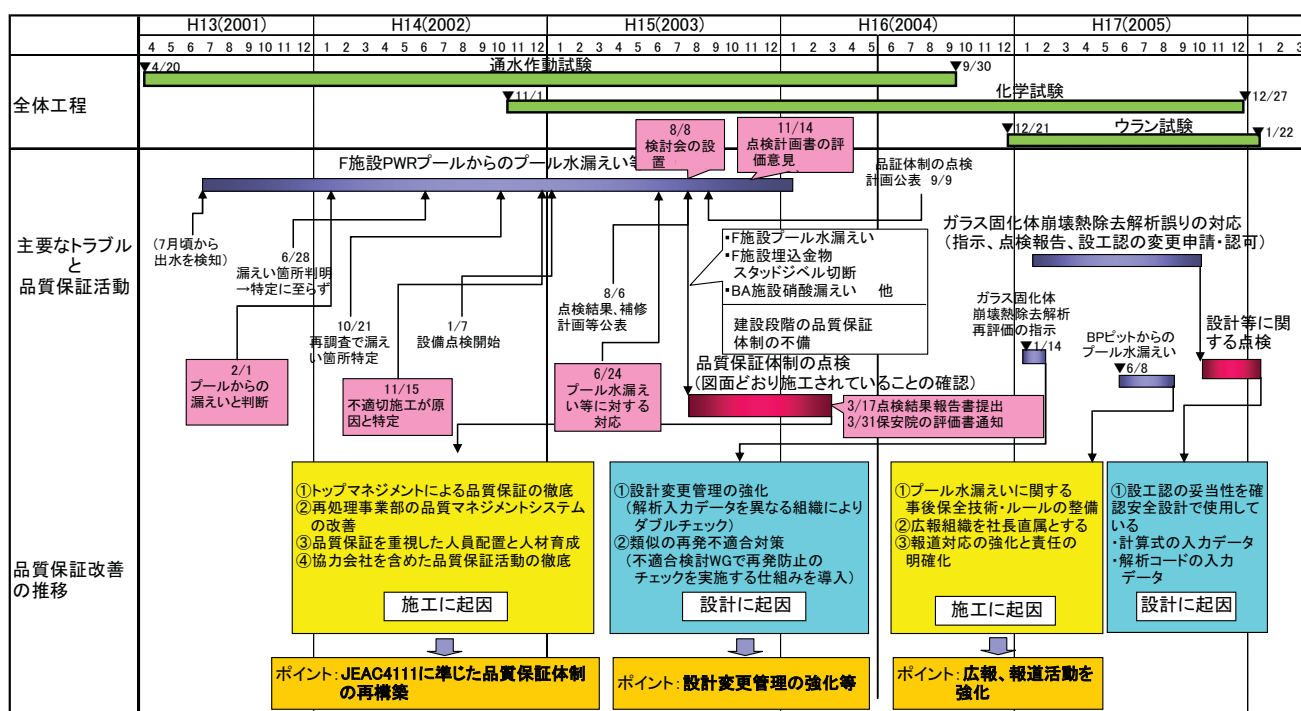
日本原燃株式会社



4

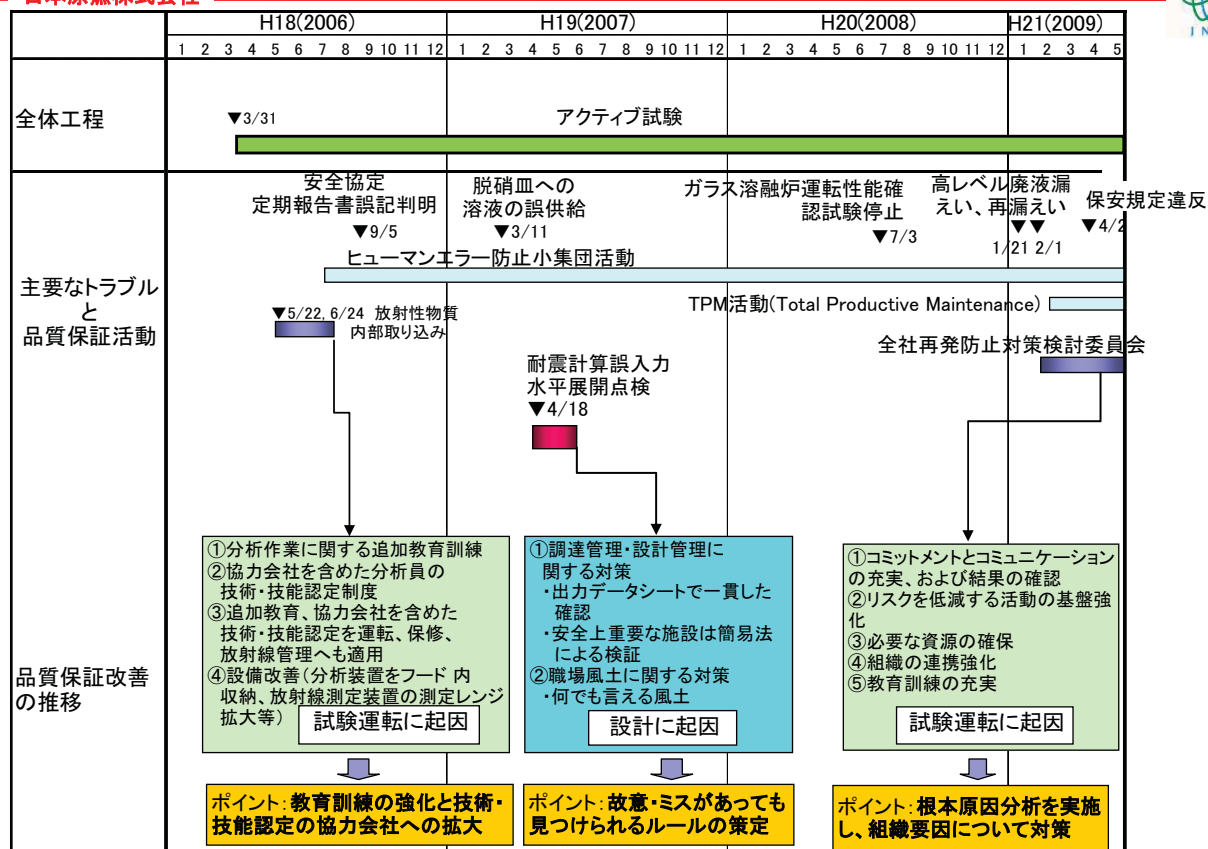


(参考)再処理工場の品質保証等に係る経緯(1/2)



## (参考)再処理工場の品質保証等に係る経緯(2/2)

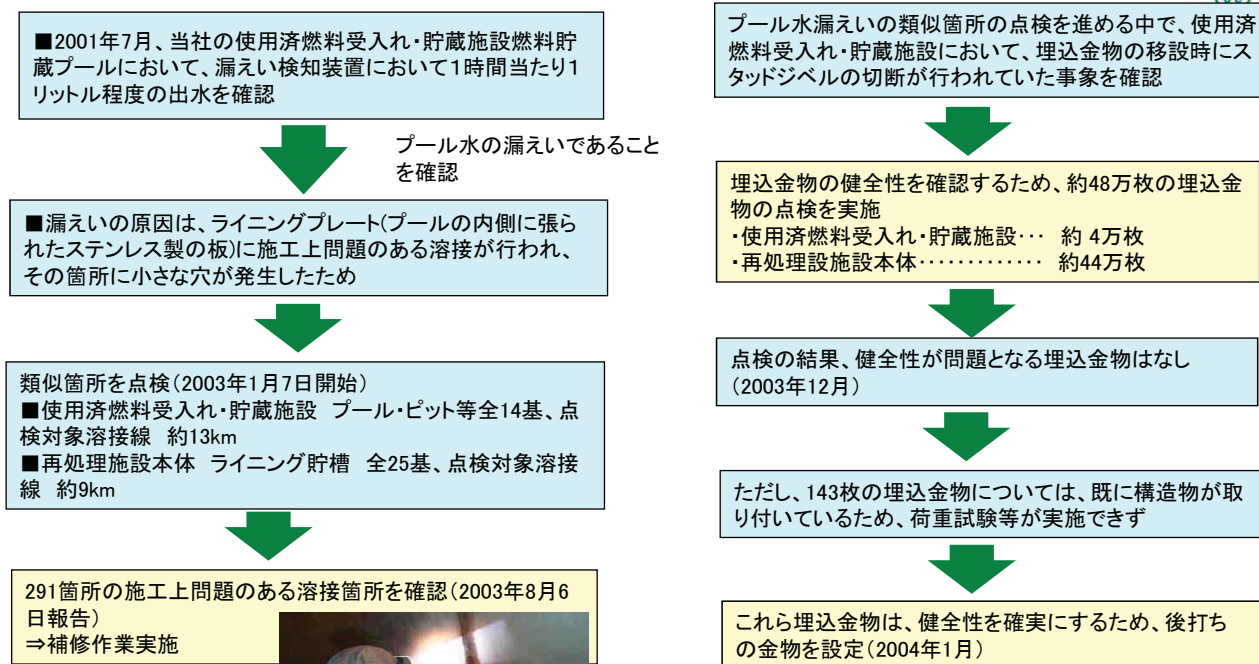
日本原燃株式会社



7

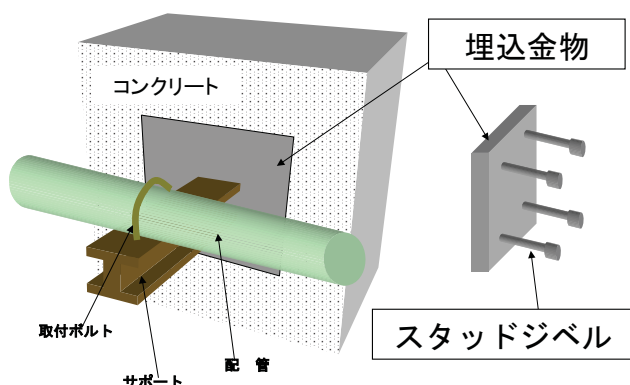
## (参考)プール水漏えいの発生、埋込金物のスタッドジベル切断の確認

日本原燃株式会社



8

## (参考)埋込金物のスタッドジベル切断



健全性を確認することができなかった埋込金物



## (参考)反省点と主な根本原因

①化学安全の観点及び不具合発生時の影響（補修の困難さ）を考慮した品質保証上の配慮が十分でなかった

■使用済燃料受入れ・貯蔵施設は、使用済燃料を貯蔵するため施設としての安全上の重要度は高いが、ライニングの溶接については、たとえ微小な漏えいが発生しても直ちに環境への影響は生じないことから、法令に基づく溶接部に対する検査は、国の検査もなく、当社は元請会社に任せても問題ないと考えていた。

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

■使用済燃料受入れ・貯蔵施設のプールが原子力発電所のプールと比べ構造や工法に違いがあることを認識せず、建設をメーカーに任せても問題が生じるとは考えていなかった。

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。

③使用済燃料受入れ・貯蔵施設施工時の人員配置に適正さを欠いていた

■当社は、使用済燃料受入れ・貯蔵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。

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使用済燃料受入れ・貯蔵施設よりも、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。

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

■施工会社が元請会社への不適合報告を行わなかったことに関し、施工会社の現地プロジェクトマネージャ（現地での品質保証活動の全権を持つ）が「工程、コストに影響を与えることで当社や元請会社に多大な迷惑をかける」と思い込んでいたのではないかと推定される。

もし、当社、元請会社及び施工会社間のコミュニケーションが良好であれば、不適合が報告され、問題のある施工を未然に防止できた可能性があった。

日本原燃株式会社



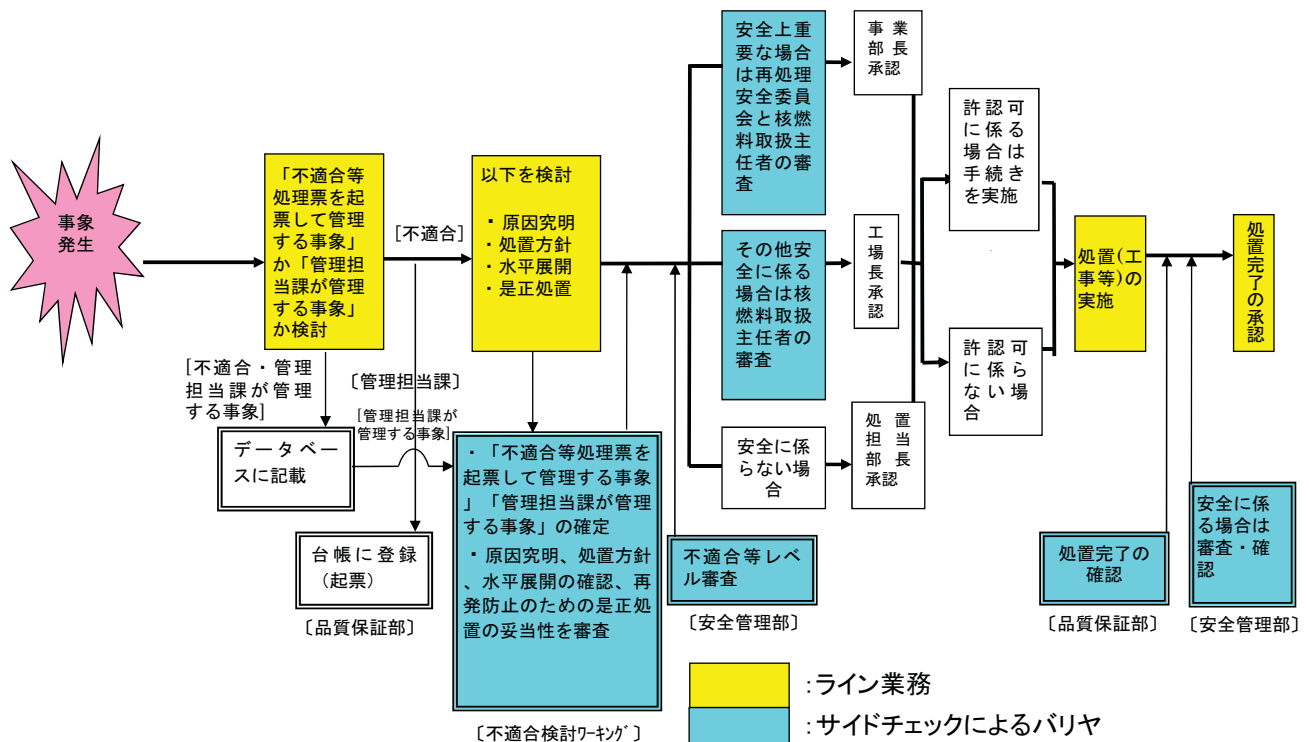
日本原燃株式会社





# 再処理事業部における不適合管理フロー

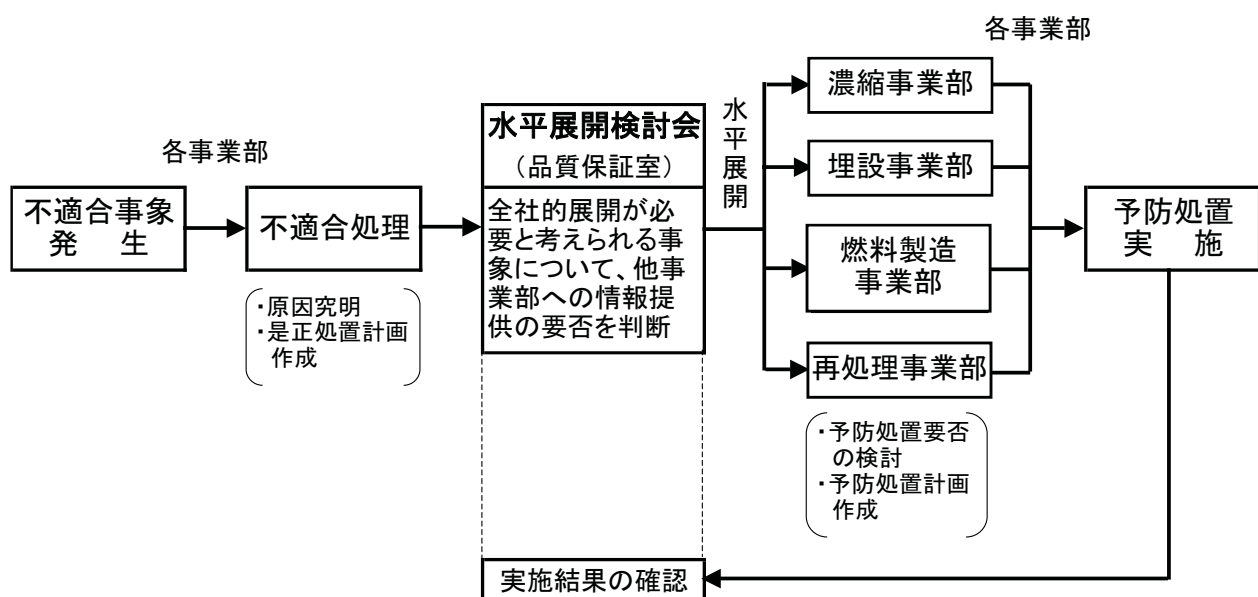
日本原燃株式会社



13

# 全社における水平展開フロー

日本原燃株式会社

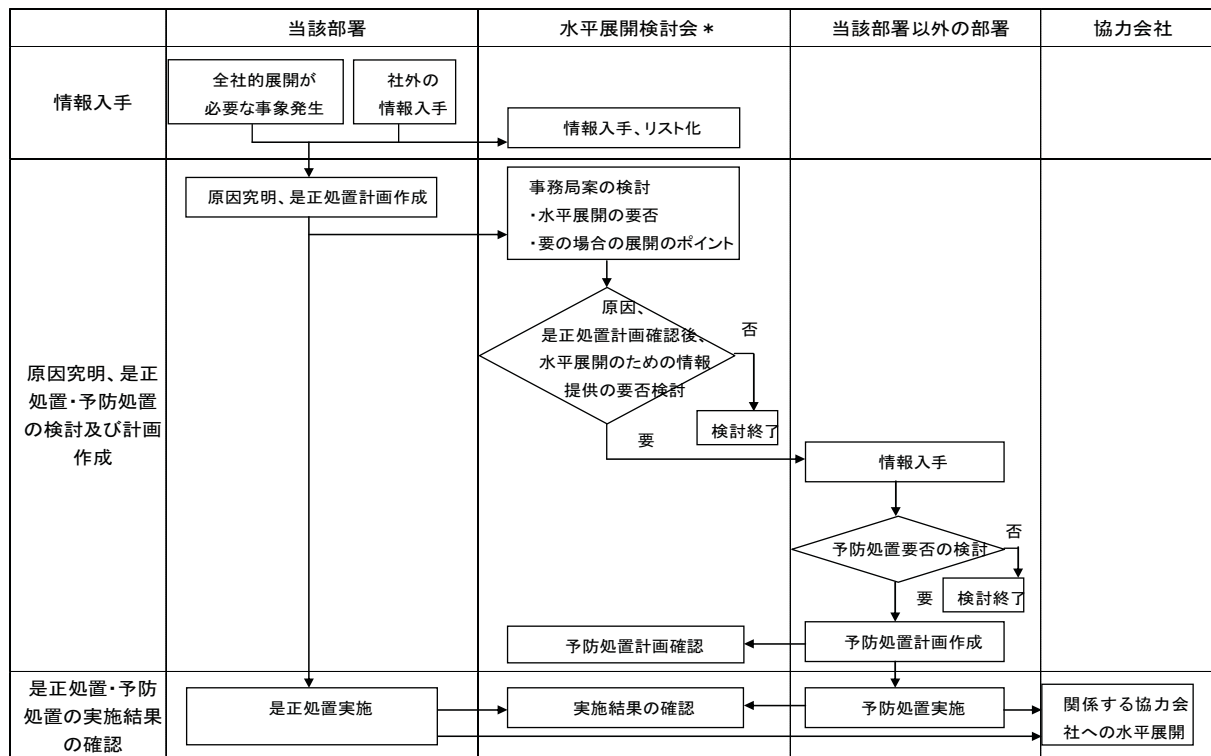


※社外の重要な事象についても同様に水平展開を行う。

14

# 全社における水平展開フロー

日本原燃株式会社

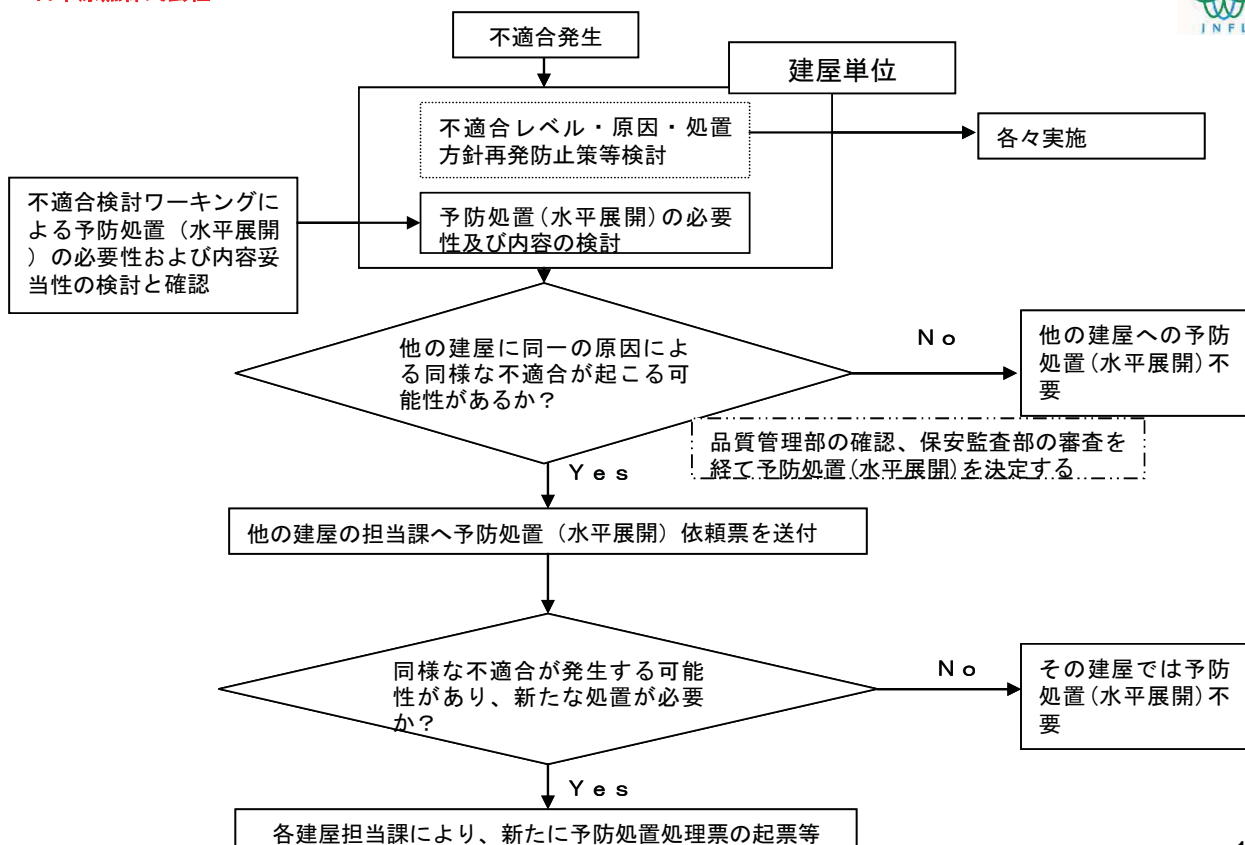


\* : 水平展開検討会の事務局は、品質保証室

15

# 再処理事業部における水平展開フロー

日本原燃株式会社



16



## アクティブ試験で発生した不適合等に対する評価

日本原燃株式会社



➤アクティブ試験第1ステップ開始から第5ステップ期間中(2006年3月31日～2010年3月31日)に発生した不適合等に対する総括評価については、以下の観点で実施した。

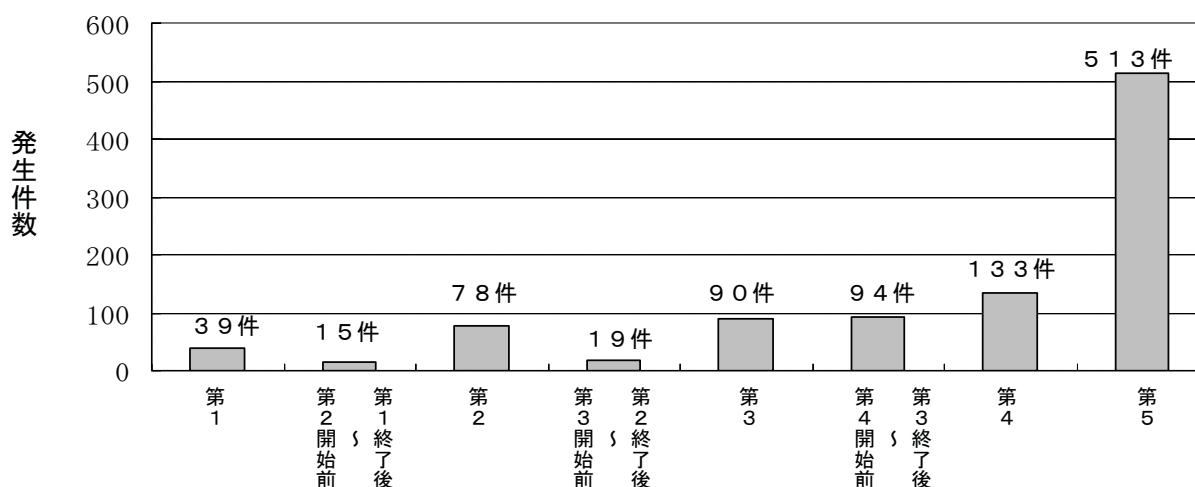
- アクティブ試験において抽出した不適合等の傾向を分析し、試験運転の目的である設備の不適合等の早期発見と是正がなされたかについての評価
- アクティブ試験において抽出した不適合等の傾向を分析し、不適合事項の発生を低減するための対応を評価、検討

➤アクティブ試験期間中に発生した不適合等として、アクティブ試験の過程で発生した不適合等は45件(不適合事項45件)、アクティブ試験に関係しない不適合等は936件(不適合事項634件、改善事項302件)であり、2010年3月31日時点での合計では981件

17

## アクティブ試験で発生した不適合等に対する評価

日本原燃株式会社



アクティブ試験各ステップ期間中における不適合等の発生件数

18

# アクティブ試験における不適合発生推移

日本原燃株式会社



対 象		発生件数	期 間
試験ステップ	第1ステップ	39件	3ヶ月
	第2ステップ	78件	3.5ヶ月
	第3ステップ	90件	3ヶ月
	第4ステップ	133件	5.5ヶ月
	第5ステップ（2010年3月31日まで）	513件	25.5ヶ月
試験ステップ間	第1ステップ終了から第2ステップ開始前まで	15件	1.5ヶ月
	第2ステップ終了から第3ステップ開始前まで	19件	2ヶ月
	第3ステップ終了から第4ステップ開始前まで	94件	4ヶ月

- 第1ステップと第2ステップで試験期間が同程度であるにも係わらず発生件数が第2ステップの方が多いのは、改善事項の件数が増加していることが影響
- 第3ステップ以降発生件数が増加していることについては、試験期間が長くなっていることが影響
- 第3ステップ終了から第4ステップ開始前までの期間が、他のステップ間と比較し不適合等の期間に対する発生件数の割合が大きいことについては、アクティブ試験第3ステップ期間中である2007年3月に発生した「ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における脱硝皿への溶液の誤供給事象」での反省を踏まえ、不適合等の管理を強化した（人的過誤に対する不適合事項の管理について、発生した事象すべてについて不適合検討ワーキングにて不適合事項か担当部署で管理する事項かを判断する（担当部署が不適合事項と判断したものを不適合検討ワーキングに諮るというのが従来の方法）といった強化を図った）こと及び定期的な保守点検（法定点検等）により設備が定常状態から非定常状態になったこと等が影響

19

# アクティブ試験で発生した不適合等に対する評価

日本原燃株式会社



人的過誤以外		不適合事項の発生件数（原因別）								
原因	ソフトロジック	詰り・堆積・固着	経年劣化・変化	振動・応力・疲労	異物	偶発	知見・知識	当初考慮不足・設備固有問題	製造不良	手順書・図面・不備
件数（割合）	29（4%）	13（2%）	115（17%）	20（3%）	3（1%）	37（6%）	30（4%）	42（6%）	26（4%）	29（4%）

## 人的過誤

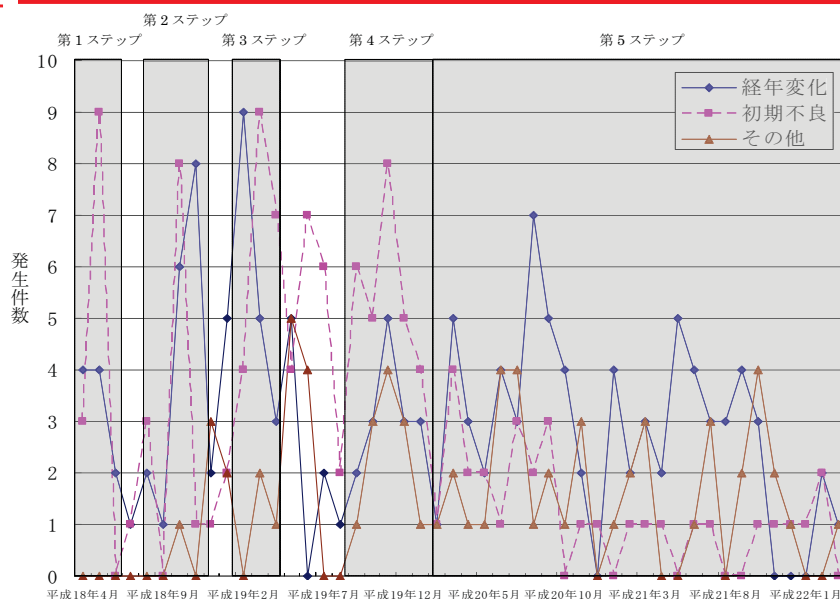
原因	手順書・図面作成ミス	運転操作ミス	保守施工など作業ミス	設備管理	作業管理	未定
件数（割合）	70（10%）	22（3%）	46（7%）	14（2%）	179（26%）	4（1%）

- 不適合事項の発生原因については、ソフトロジック、詰まり・堆積・固着、経年劣化・変化等人的過誤以外に分類されるものと、手順書・図面、運転操作時、保守・隔離作業時等人的過誤として分類されるものがあり、人的過誤以外によるものが344件、人的過誤によるものが331件であった。

20

# アクティブ試験で発生した不適合等に対する評価

日本原燃株式会社



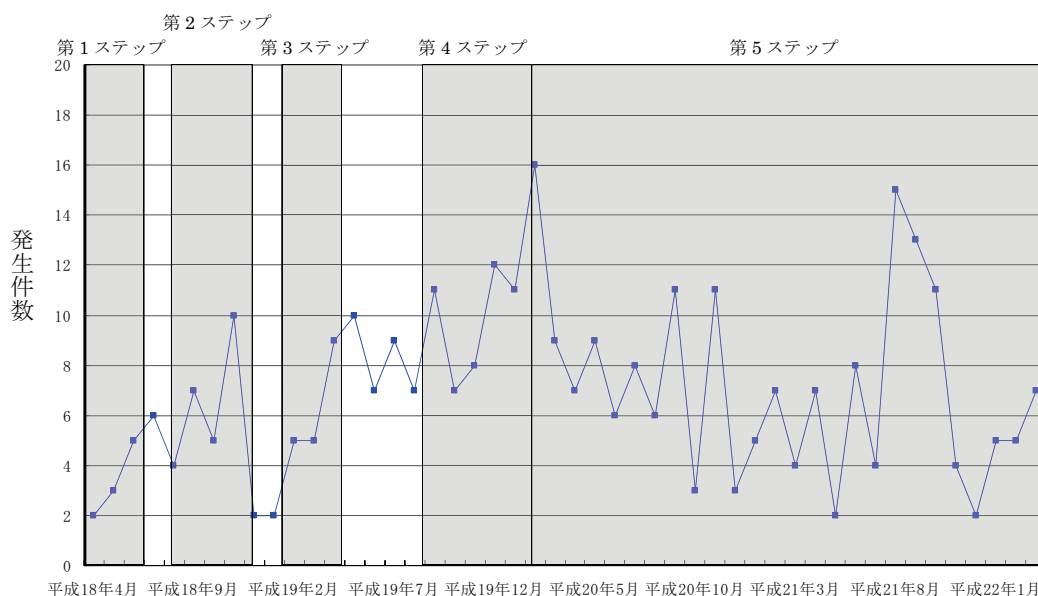
## 人的過誤以外の不適合事項の推移

- 初期不良は、試験ステップの期間の発生件数がステップ間よりも多い、また第5ステップの主要工程の稼働期間である2008年4月から10月の発生が第4ステップまでの主要工程の稼働期間に比べて少ないという傾向が見られた。
- 経年変化は、試験ステップの期間(第5ステップにおいては主要工程が稼働している期間)の発生件数がステップ間よりも多いものの、試験ステップによる差は初期不良ほど見られない。

21

# アクティブ試験で発生した不適合等に対する評価

日本原燃株式会社



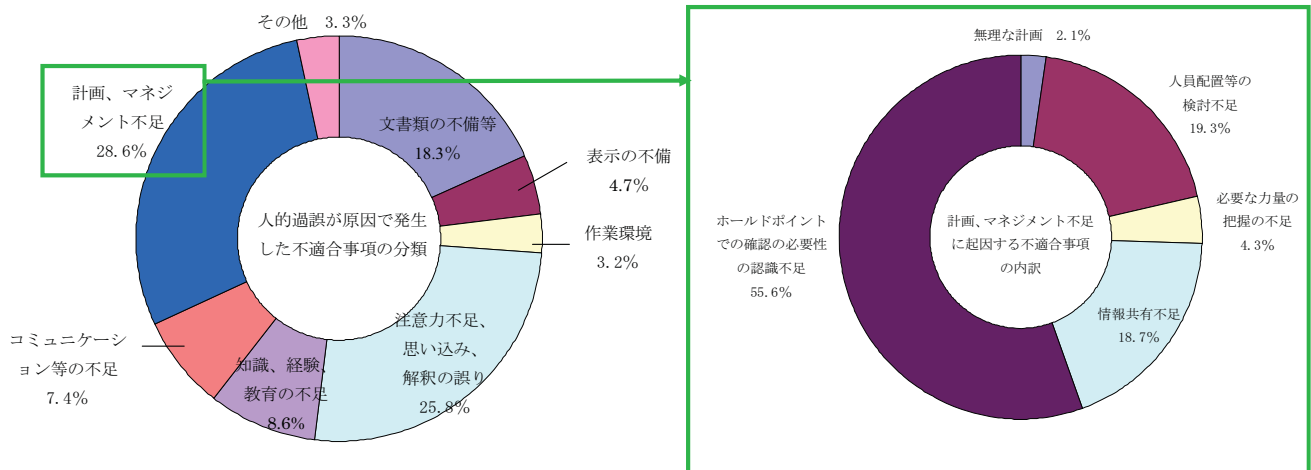
## 人的過誤による不適合事項の発生傾向

- 第3ステップ以降「ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における脱硝皿への溶液の誤供給事象」での反省を踏まえ、不適合等の管理の強化を行った影響により増加しているものの、その第3ステップ以降に着目すると試験ステップの進捗や各試験ステップ間の差はなく継続的に発生している。

22

# アクティブ試験で発生した不適合等に対する評価

日本原燃株式会社



## 人的過誤による不適合事項の傾向

- 人的過誤による不適合事項の傾向を整理した結果、「注意力不足、思い込み、解釈の誤り」、「計画・マネジメントの不足」が大きな割合を占めている。
- このうち「注意力不足、思い込み、解釈の誤り」については、ヒューマンエラー撲滅の推進活動を継続することとともに、品質保証マネジメントシステムに従った業務の遂行等の有効性評価を行う等の取り組みを推進することで発生の低減に努める。

23

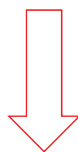
# アクティブ試験で発生した不適合等に対する評価

日本原燃株式会社



## 人的過誤による不適合事項の傾向

「計画・マネジメントの不足に起因するもの」の中に含まれている「必要な力量の把握の不足」や「人員配置等の検討不足」等は、組織内の管理(マネジメント)に係る事項であるが、「知識、経験、教育の不足」の背景にある要因であるとも考えられ、これまでの人的過誤を含めた不適合事項が減少しないことを踏まえると、発生した不適合等に対して課単位での個別事象を防止するための是正処置はできているものの、再処理工場全体として同一事象を防止するための是正処置(水平展開)の取り組みが、必ずしも有効に機能しておらず原因は別としても結果として同じ事象の発生を許していることが見られる。



**これらに対するひとつの取り組みとして組織改正を実施**

24

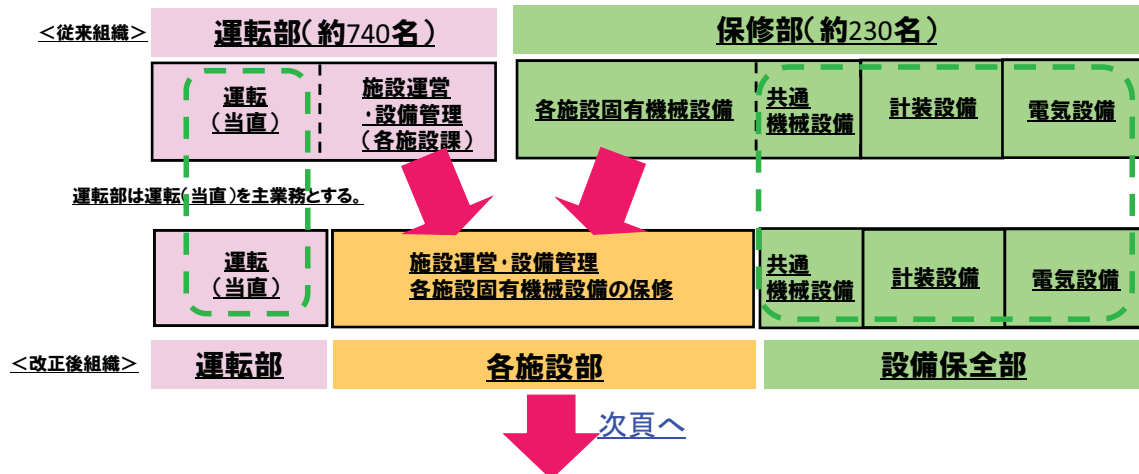
## 再処理事業部組織改正の具体的内容 【運転部門と保守部門の連携強化（一部統合）】

日本原燃株式会社



再処理施設の処理工程毎に**運転部門日勤（施設課）と機械保守部門を統合した組織**を設置し、**施設管理部署が自ら設備保全作業を実施**できるようにすることで、通常運転時と非定常時の要員の柔軟な運用、**多様な技術力を有する人材の育成**を図る。（2011年10月実施）

### ＜運転部門日勤と機械保守部門の機能統合＞



25

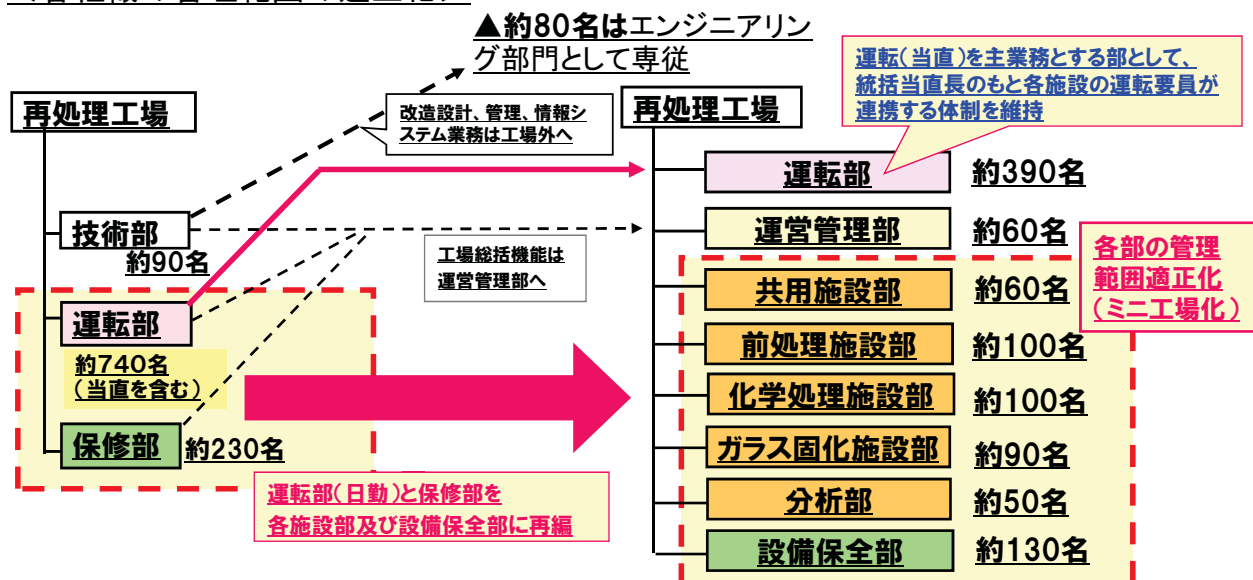
## 再処理事業部組織改正の具体的内容の例 【各組織の管理範囲の適正化】

日本原燃株式会社



運転部門日勤（施設課）と機械保守部門の統合に伴い、組織が過大な規模となることを回避し、各部が自主的な創意工夫により**効率的に工場を運営管理していく観点から**、関連性の深い施設で**工場の単位を分割して部を設置**する。

### ＜各組織の管理範囲の適正化＞



26

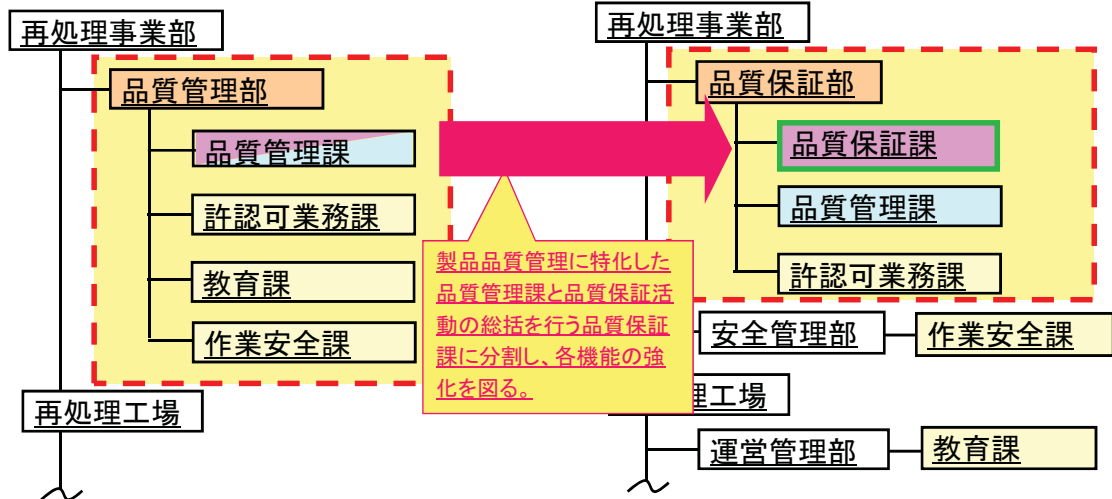
## 再処理事業部組織改正の具体的内容の例 【製品品質管理機能の強化】

日本原燃株式会社



品質管理部門に製品の品質管理を行う品質管理課とJEACやISOに基づく事業部内の品質保証システムの監視など品質保証活動の総括を行う品質保証課を設置し、品質管理機能全体の強化を図る。

### <品質管理部門の体制見直しによる製品品質管理機能の強化>



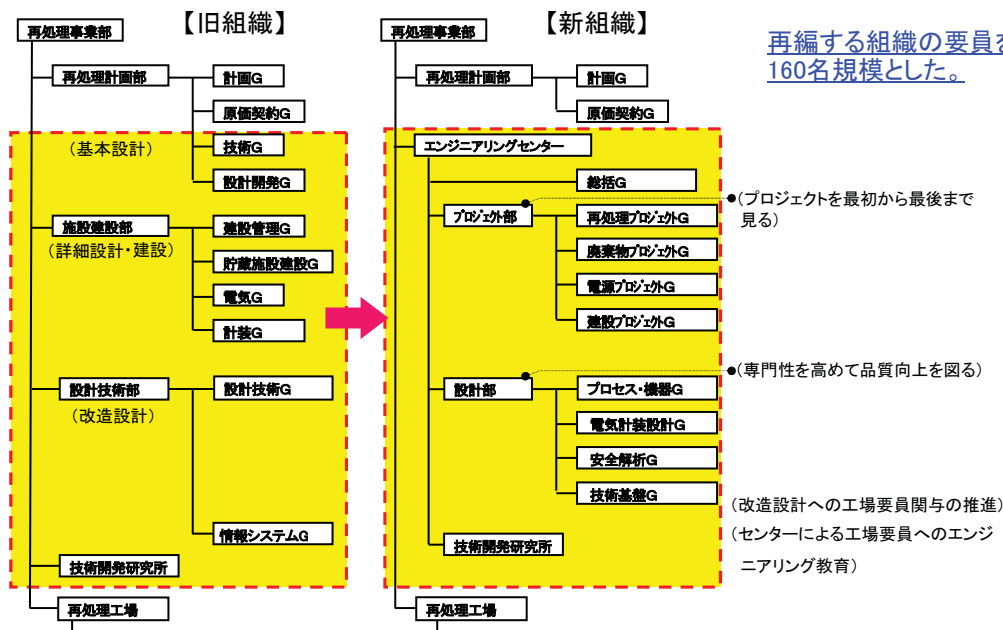
27

## 再処理事業部組織改正の具体的内容の例 【エンジニアリング機能の強化】

日本原燃株式会社



エンジニアリング機能の更なる強化及び、専門性の高い技術者を継続的に育成・確保し、再処理事業部全体の技術力を向上を図る観点から、**エンジニアリングセンター**を設置。また、再処理事業部内の技術部門を再編し、プロジェクト部と設計部等を新たに設置。(2012年12月実施)



28



## 過去の不適合事象に対する水平展開

日本原燃株式会社



- アクティブ試験期間中に発生した不適合事象の水平展開の方法や範囲等については、不適合管理の中で検討を行い、一定の評価を行ってきているが、「類似の事象が発生」、「予防処置（水平展開）の要否判断」、「予防処置（水平展開）の範囲」等の観点で見ると、一部水平展開の範囲が不足していると考えられるものもあると考える。
- 不適合事象の水平展開が不足していると思われる例を以下に示す。

- ①前処理建屋 せん断機B油圧ユニットからの油漏れ事象（振動による疲労破壊。2008年に発生）  
⇒類似事象が2011年に発生
- ②第1非常用ディーゼル発電機A号機の系統切り離し（2009年に発生）  
⇒水平展開の範囲が限定的

29

## 過去の不適合事象に対する水平展開

日本原燃株式会社



- ①前処理建屋 せん断機B油圧ユニットからの油漏れ事象（振動による疲労破壊。2008年に発生）

### （事象）

せん断機油圧ユニットの弁と配管の継ぎ手部から油が漏えいした。

### （原因）

破面観察等の結果、疲労破壊であると推定するとともに、サポートも破損していたことから、疲労破壊の発生した原因をサポートの強度不足によるものと推定した。

### （水平展開）

油、薬品を取り扱う設備のうち、取り扱い量の多い設備で、さらに社内設計管理の適用対象外となっているユニット品を対象として調査を実施。

⇒社内設計管理では、周辺の機器の影響による振動等を考慮してサポートの設置の有無、サポートの強度や設置数を定めることとなっているが、ユニット品は対象外。



「運転予備ディーゼル発電設備 計装配管からの油漏えい」が2011年に発生  
⇒ユニット品の計装配管のサポート不足により、振動の影響で疲労破壊が発生  
⇒2008年の不適合の際にユニット品に係らず調査対象外（理由不明）

30



# 過去の不適合事象に対する水平展開

## ②第1非常用ディーゼル発電機A号機の系統切り離し(2009年に発生)

### (事象)

第1非常用ディーゼル発電機A号機の定期サーベイランス運転の準備として、主軸のならし運転を実施したところ、開放したシリンダヘッド部の圧力測定孔の一つから、微量の油分が混じった水が滴下していることを確認。

### (原因)

給気弁ガイドと給気弁の隙間から潤滑油が燃焼室に混入し、この潤滑油が燃焼室の凝縮水に混じって滴下したものと推定した。

### (水平展開)

他の安全上重要な機器であるディーゼル発電機(再処理設備本体)を確認し、その結果、既運転手順書においてエアーランの記載がなされており、問題ないことを確認。

⇒水平展開範囲は、安全上重要な機器(再処理設備本体の非常用ディーゼル発電機)に限定しており、再処理施設の運転予備ディーゼル発電機および廃棄物管理施設の予備用ディーゼル発電機が抜けている。(なお、運転予備ディーゼル発電機の運転手順書は、再処理設備本体の非常用ディーゼル発電機と同様の手順である。廃棄物管理施設の予備用ディーゼル発電機は、不適合となった第1非常用ディーゼル発電機の手順書と同様(エアーランの記載なし)