

## 再処理施設品質保証システムに係る改善の取組み (業務報告)

—廃止措置段階への移行、ISO 認証取止めから新検査制度対応準備まで—  
(平成 24 年度から令和元年度までの主な改善の実績)

Activity for Improvement of Reprocessing Plant Quality Assurance System  
-Transition to Decommissioning Stage, Complying with New Regulatory Requirements  
for New Inspection Program, Giving Up ISO 9001 Certification-  
Operations Report FY 2012-2019

芳中 一行 清水 和幸 杉山 孝行

Kazuyuki YOSHINAKA, Kazuyuki SHIMIZU and Takayuki SUGIYAMA

核燃料・バックエンド研究開発部門  
核燃料サイクル工学研究所  
再処理廃止措置技術開発センター  
技術部

Technology Development Department  
TRP Decommissioning Center  
Nuclear Fuel Cycle Engineering Laboratories  
Sector of Nuclear Fuel, Decommissioning and Waste Management Technology Development

July 2021

本レポートは国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。本レポートはクリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 ライセンスの下に提供されています。本レポートの成果（データを含む）に著作権が発生しない場合でも、同ライセンスと同様の条件で利用してください。（<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>）  
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ウェブサイト（<https://www.jaea.go.jp>）より発信されています。本レポートに関しては下記までお問合せください。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 研究連携成果展開部 研究成果管理課  
〒 319-1195 茨城県那珂郡東海村大字白方 2 番地 4  
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en>).

Even if the results of this report (include data) are not copyrighted, they must be used under the same terms and conditions as CC-BY.

For inquiries regarding this report, please contact Intellectual Resources Section, Intellectual Resources Management and R&D Collaboration Department, Japan Atomic Energy Agency.

2-4 Shirakata, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan  
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

再処理施設品質保証システムに係る改善の取組み（業務報告）  
—廃止措置段階への移行、ISO 認証取止めから新検査制度対応準備まで—  
（平成 24 年度から令和元年度までの主な改善の実績）

日本原子力研究開発機構 核燃料・バックエンド研究開発部門 核燃料サイクル工学研究所  
再処理廃止措置技術開発センター 技術部  
芳中 一行<sup>+1</sup>、清水 和幸、杉山 孝行<sup>+2</sup>

（2021 年 4 月 23 日受理）

2012 年（平成 24 年）から 2019 年（令和元年）度にかけて、新規制基準の施行への対応、ISO9001 の認証返上の対応などを通じ、それまで運用してきた品質保証システムを段階的に大きく見直した。

品質保証システムの見直しにあたっては関連する基準・規格への要求事項を満足させることはもちろんのことであるが、それまでの運用状況を踏まえつつ、保安活動をどのようにしていくのが良いのか検討したうえで改善を図ることが重要である。

本報告では、新規制基準への適合や、主に原子力発電所における安全確保を対象とした品質保証規程（JEAC4111）を再処理施設に適用する際の考え方（システム見直しの際の解釈）、見直しの背景、各見直しにあたって検討してきた事項等を業務報告としてまとめた。合わせて、今後の品質保証活動に際して留意すべき事項を整理した。

留意すべき主な事項として、業務プロセスの確立にあたって他部署との関係及び責任の分岐点を明確にするとともにフロー図などを用いて各プロセスの順序と相互関係を明確にすること、意思決定プロセスに係る管理（インプット情報、判断基準（根拠）など）が重要になること、プロセスの監視・測定においてはスケジュールの観点のみでなく「施設・設備の状況」、「法令要求等の遵守状況」、「プロセス改善（修正）の必要性」の観点が必要であること、文書化においては既存のシステムと整合させ上位文書との関連付けを明確にしておく必要があることを挙げている。

---

核燃料サイクル工学研究所：〒319-1194 茨城県那珂郡東海村大字村松 4-33

+1 再処理廃止措置技術開発センター

+2 環境保全部

**Activity for Improvement of Reprocessing Plant Quality Assurance System  
- Transition to Decommissioning Stage, Complying with New Regulatory  
Requirements for New Inspection Program, Giving Up ISO 9001 Certification -  
Operations Report FY 2012-2019**

Kazuyuki YOSHINAKA<sup>+1</sup>, Kazuyuki SHIMIZU and Takayuki SUGIYAMA<sup>+2</sup>

Technology Development Department, TRP Decommissioning Center  
Nuclear Fuel Cycle Engineering Laboratories  
Sector of Nuclear Fuel, Decommissioning and Waste Management Technology Development  
Japan Atomic Energy Agency  
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received April 23, 2021)

We had drastically been improving quality assurance system for Tokai Reprocessing Plant (TRP), through applying new regulatory requirements, giving up ISO certification from FY2012 to 2019. In revising QA system, it is obviously necessary to satisfy the regulatory requirements, but it is important to continuously improve the QA system considering effectiveness to safety performance based on earlier experiences.

In this report, the background of QA system revision, interpretation and thinking way of conformation and application to new regulation and “Application Guide to Quality Assurance Code for Safety in Nuclear Power Plants (JEAC 4111)” to TRP, issues considered. And matters that require attention for future QA activities are described. Key points are “in work processes planning, relationship with other sections and responsibility boundaries should be clearly defined with such as flow chart”, “to manage decision-making processes is important, including input information, judgment criteria and so on”, “concerning process monitoring and measurement, not only focusing on scheduling but also viewpoints toward conditions of facilities/systems, conformance to regulatory requirements and process improvement are necessary”, and “in documentation, matching for existing system, clear relation to other fundamental documents are necessary”.

Keywords: Quality Assurance, Reprocessing Plant, Management, ISO, Decommissioning

+1 TRP Decommissioning Center

+2 Waste Management Department

目 次

1. はじめに	1
1.1 再処理施設における品質保証システムの概要	3
2. 再処理施設品質保証システムの主な改善事項	8
2.1 新規規制基準施行に係る見直し	12
2.1.1 プロセス責任者に係る規定	12
2.1.2 業務の計画・実施に係る対象の見直し	13
2.1.3 安全文化の醸成に係る活動の取扱い	14
2.2 ISO 9001 認証を継続しないことに伴う見直し	16
2.2.1 ISO 9001 認証の継続の是非に係わる検討	16
2.2.2 ISO 9001 認証を継続しないことに伴う文書の見直し	17
2.3 原子力安全監査での意見を踏まえた業務実施計画作成規則の見直しとその考え方	26
2.3.1 個別業務とは何か（対象業務の考え方）	26
2.3.2 品質目標の考え方（JEAC4111 5.4.1 と 7.1）	32
2.3.3 要求事項の明確化と業務の計画における記載について	33
2.3.4 業務の計画に記載すべき事項	35
2.3.5 求められる3つの視点での監視・測定	37
2.3.6 業務の計画に関する留意事項のまとめ	38
2.4 2012年（平成24年）9月に発生した「再処理施設分析所の非管理区域における汚染」に係る根本原因分析結果を踏まえた改善（設備保全に係るデータ分析（劣化兆候の把握、共通因子を捉えること）からの改善）とPDCA	39
2.4.1 事象の概要	39
2.4.2 根本原因分析（RCA）における検討経緯と分析結果	39
2.4.3 「再処理施設分析所の非管理区域における汚染」に係る改善事項	42
2.4.4 RCAからの教訓	43
2.5 「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所で確認された不適切なケーブル敷設」に係る対応におけるQMSの検証（設計・開発と調達管理プロセスに係る改善）	52
2.5.1 指示文書での要求事項（再処理施設に関連する事項）について	52
2.5.2 QMS文書の検証	52
2.5.3 個別工事案件に係る調査・確認	56
2.5.4 QMS検証結果に基づく改善	59
2.6 その他の検討（CAPの導入に係る検討等）	61
2.6.1 不適合管理の改善（CAPの導入に係る検討を含む）	61
2.6.2 グレード分けの基準の整備	70
2.6.3 教育管理のPDCAの改善	72
2.6.4 監視・測定機器の管理	72
2.6.5 マネジメントの不備、目標管理の改善及び継続的改善のための取組み等	74

2.7	廃止措置段階への移行に伴う運用の見直し	77
2.7.1	廃止措置計画の変更申請と実施管理に係る対応	77
2.7.2	使用前自主検査への対応	79
2.7.3	廃止措置（使用前自主検査を含む）の業務管理において留意しておきたい事項	81
3.	今後の課題について	86
3.1	廃止措置段階への移行に伴う課題	86
3.2	新検査制度への対応に係る課題	86
3.3	これまでの保安活動における不適合事象等から学ぶべき事項	93
3.3.1	不適合事象の傾向	93
3.3.2	原子力安全監査の所見の分析	103
3.4	今後の活動における課題及び留意事項のまとめ	105
4.	おわりに	109
	謝辞	109
	参考文献	110

Contents

1. Introduction .....	1
1.1 Outline of Quality Assurance System for the Reprocessing Plant.....	3
2. Main Improvement in Quality Assurance System for the Reprocessing Plant.....	8
2.1 Improvement for Conforming to New Legal Requirement .....	12
2.1.1 Decide Process Owner Requirement .....	12
2.1.2 Addition Targets of Work Planning and Realization .....	13
2.1.3 Treatment Activities of Culture for Safety.....	14
2.2 Improvement with Giving up ISO 9001 Certification .....	16
2.2.1 Arguments for and against ISO 9001 Certification Maintenance .....	16
2.2.2 Update of Documents with Giving up ISO 9001 Certification .....	17
2.3 View of Improvement Work Planning Procedure with Coments in the Internal Audits .....	26
2.3.1 What is the Individual Work – Target Work – .....	26
2.3.2 View of Quality Objects – JEAC 4111 5.4.1 and 7.1 – .....	32
2.3.3 Determination of Requirements Related Work and Description on Work Plan ..	33
2.3.4 Matters to Define in Document of Work Plan.....	35
2.3.5 Three Viewpoints Required in Monitoring and Measurement of Process .....	37
2.3.6 Summary of Important Notices in Work Planning .....	38
2.4 Improvements Based on Route Cause Analysis of Contamination in No Radiation Controlled Area in Central Building, Reprocessing Plant occurred in September 2012 – Analysis of Maintenance Data to Grasp Deterioration of Equipments and Common Factors for Continuous Improvement – .....	39
2.4.1 Abstract of the Trouble.....	39
2.4.2 Results and Course of Route Cause Analysis .....	39
2.4.3 Improvements Based on Route Cause Analysis of Contamination in No Radiation Controlled Area in Central Building, Reprocessing Plant .....	42
2.4.4 Lessons from Route Cause Analysis of the Trouble .....	43
2.5 Verification of Quality Management System Referred Inadequacy Laying Cables at Kashiwazaki-Kariwa NPS, Tokyo Electric Power Co., Inc and Improvement of Design and Development Process, Purchasing Process.....	52
2.5.1 Requirement from Regulatory Body in the Document for Reprocessing Plant ..	52
2.5.2 Verification of Documents of Quality Management System .....	52
2.5.3 Research and Confirm of Management Codition of Each Construction.....	56
2.5.4 Improvement based on Verification of Quality Management System .....	59
2.6 Other Study for Improvement – ex.Imprementation Corrective Action Program ...	61

2.6.1	Improvement of Control Process of Nonconforming Things, including Implementation Corrective Action Program .....	61
2.6.2	Putting in Place a Set of Criteria for Graded Approach .....	70
2.6.3	Improvement of Control Process for Training and Awareness .....	72
2.6.4	Control of Monitoring and Measuring Equipment .....	72
2.6.5	Activity for Continuous Improvement to Correct Inadequacy Management and Quality Objects .....	74
2.7	Improvement System and Practice to Suit Decommissioning Stage.....	77
2.7.1	Change Management of Licensing for Decommissioning Plan and Control of the Practice.....	77
2.7.2	Activity for Self-inspection of Equipment Before Using .....	79
2.7.3	Things to Note in Management for Decommissioning Including Self-inspection .....	81
3.	Challenges for Future.....	86
3.1	Challenges to Suit Decommissioning Stage .....	86
3.2	Task for Putting in Place a Set of System for Independent Self-inspection by New Requirement of Inspection.....	86
3.3	Lessons from Nonconforming Things in the Past Activity for Safety .....	93
3.3.1	Predisposition of Nonconforming .....	93
3.3.2	Analysis of Comments in Internal Audit .....	103
3.4	Summary of Challenges for Future and Important Notices.....	105
4.	Concluding Remarks .....	109
	Acknowledgement.....	109
	References.....	110

表リスト

表 1.1	製品 QA と保安 QA の主な相違点	7
表 2.1	品質保証システムの主要な改訂と関連トピックス	9
表 2.2	設工認品質管理基準の主な要求とそれ以前の取扱い	11
表 2.3	保安規定の構成と直接的保安活動（4 業務）の関係	13
表 2.4	「業務の計画」の管理と「規則」の管理との比較	34
表 2.5	業務の計画において明確にすべき事項	36
表 2.6	腐食事象に係る水平展開、予防処置等の状況調査（概要）	46
表 2.7	センター内独自の腐食関連事象への対応状況の調査（概要）	47
表 2.8	「再処理施設分析所の非管理区域における汚染」を踏まえた改善事項（概要）	48
表 2.9	QMS 文書の調査・確認のポイント	54
表 2.10	工事に係る文書の検証結果（概要）	55
表 2.11	不適合管理対象、是正処置要否の考え方と特別採用の影響評価（概要）	62
表 2.12	CAP 情報として共有すべき情報として期待した内容	69
表 2.13	品質マネジメントシステム要求事項の適用への程度に係るグレード分けの概要	71
表 2.14	マネジメント、目標管理、計画など PDCA に係る保安検査での指摘等	75
表 2.15	原子力安全監査所見の水平展開例（解説付記と対応事例示）	76
表 2.16	使用前自主検査における品質管理状況確認用工事フローと関係資料の整理例	80
表 2.17	主な文書改訂の経緯	82
表 3.1	品質保証活動に係る基準見直しの要点整理	89
表 3.2	配管・ダクト類に係る不具合の発生状況	96
表 3.3	今後の活動における課題と留意事項のまとめ	105

図リスト

図 1.1	東海再処理施設の工程概要	5
図 2.1	設工認品質管理基準の要求事項（設工認関連プロセス、安全文化醸成活動等）の取込みの概要（体系）	15
図 2.2	製品 QA に係る文書体系の見直し経緯（概要）	19
図 2.3	品質保証文書体系	20
図 2.4	センター規則類の QA 上の分類の見直し状況	22
図 2.5	運転及び保守の管理規則の位置づけと要求事項の取込み	25
図 2.6	検討した業務プロセスの例 1（当初の検討例）	29
図 2.7	検討した業務プロセスの例 2（当初の検討例）	31
図 2.8	根本原因分析における問題点（可能性）の検討と該当プロセス	45
図 2.9	文書管理規則に規定している「保守・点検に係る文書の新規制定（改訂）における妥当性の審査書」の様式と運用の改善	49
図 2.10	運転及び保守の管理規則に規定したリスク情報収集確認シートの記載項目	50
図 2.11	共通安全作業基準に追加した参考図「(参考) 放射性物質を内包する配管・ダクトに係る作業における作業計画書等の作成フロー」	51
図 2.12	不適切なケーブル敷設に係る調査対応での QMS 検証の実施フロー	53
図 2.13	不適切なケーブル敷設に係る調査対応での個別工事案件調査用チェックシート	57
図 2.14	不適切なケーブル敷設に係る調査対応での個別工事案件調査における評価基準	58
図 2.15	アウトソースする場合の設計・開発プロセスの改善（調達段階で明確化すべき技術仕様の整理とプロセスへの取込み）	60
図 2.16	不適合管理の判断から是正処置実施の基本的な流れ	64
図 2.17	是正処置案件の原因の特定及び対策案の妥当性確認用チェックシート	65
図 2.18	品質保証会議における妥当性確認結果（例）	66
図 2.19	不適合管理及び是正処置の実施状況の見える化による処置促進の取組み（例）	68
図 2.20	教育管理における PDCA の見える化	73
図 2.21	廃止措置計画の変更に係る業務プロセス（検討例）	78
図 3.1	不適合件数の推移	93
図 3.2	不適合事象に関連する要素の分析	94
図 3.3	火災警報吹鳴（非火災報）に係る不適合の傾向	95
図 3.4	回転機器類の不具合の分類	96
図 3.5	工事管理・作業管理等に係る不適合の推移	97
図 3.6	工事管理・作業管理等に係る問題の分類	98
図 3.7	管理に係る不適合の傾向（意思決定等を含む）	99
図 3.8	不備を生じた文書、記録の推移	101
図 3.9	文書、記録類の不備	101
図 3.10	原子力安全監査での所見の状況（H24～R1 年度）	103

## 1. はじめに

1997年（平成9年）3月11日に発生したアスファルト固化処理施設の火災爆発事故から20年以上が経過している。事故からの復旧工事の後、再処理施設の運転再開を目指して、2001年（平成13年）にISO 9000シリーズの認証を取得<sup>1,2)</sup>し、安全確保を念頭におきながらウラン-プルトニウムの混合酸化物燃料用の粉末などを製品とした、品質保証活動（以下、「製品QA」という）を展開してきた。

その後、2004年（平成16年）に、法的要求から再処理施設保安規定に保安活動に対する品質保証活動の規定を設けることになり、以降「原子力発電所における安全のための品質保証規程（JEAC 4111 以下、本報告においては特に断りのない場合は2009年版を指す）」に基づく品質保証活動を行っている<sup>3)</sup>。

同じ品質保証活動ではあるが、一方は、ウラン-プルトニウム混合酸化物などの品質管理のためのものであり、一方は、保安上の措置（保安活動）の質を求めるものであるという本質的な違いがある。また、トップマネジメントをはじめとする責任と権限の違いなどもあり、システムの運用が煩雑になっている。

更に、再処理施設は種々の工程設備、建物からなる施設があること、処理工程はバッチ処理中心の化学プロセスであり、組織体制もそれに応じた編成となっている。同じ放射性物質を取り扱う施設であるが、連続的に電力を供給するために運転を継続する原子炉とは管理の方法が異なる面も多い。

JEAC 4111:2009の適用指針（原子力発電所の運転段階）（JEAG 4121:2009）では、原子力発電所の保安活動についての多くの解説、例示が記載されている<sup>4)</sup>が、施設の管理方法や業務の運営方法が異なるため、東海再処理施設に係る業務の流れにあてはめることが難しい場合もあり、一定の解釈をしつつ運用してきたのが実状である。

その後、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（制定）、「再処理施設の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」（改正）、「再処理施設の性能に係る技術基準に関する規則」（制定）、「再処理施設に係る再処理事業者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」（以下、「設工認品質管理基準」という）の4つの基準に関する規則（以下、「新規制基準」という）が2013年（平成25年）に施行された。

品質保証に係る要求は、設工認品質管理基準で定められ、安全文化醸成活動と一体となった品質保証システムが求められることとなった。さらに2020年（令和2年）度からは、設計及び工事やホットインした施設に対する保安活動に限られることなく、事業活動全般に品質保証に係る要求が拡げられ、「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」（以下、「事業者品質管理基準」という）が制定、施行され、先の設工認品質管理基準は廃止された。

東海再処理施設は、2017年（平成29年）に廃止措置計画を申請し廃止措置段階に移行したところであるが、上記の法令改正の都度、その時々々の品質保証に関する要求事項に追従して、保安活動に係る品質保証システムを見直してきた。

本報告は、今後の継続的な改善に資することを目的として、様々な課題を抱えていた再処理廃止措置技術開発センター（以下、「センター」という）の品質保証システムに係る近年の改善の状況、その背景にある考え方を整理するとともに、今後の品質保証システムの運用に際しての留意点などを含めて、業務報告としてとりまとめたものである。

## 1.1 再処理施設における品質保証システムの概要

図 1.1 に示すように、東海再処理施設には、多くの施設、様々な特徴を有する工程設備がある。再処理施設の操業においては、使用済燃料を受入れてから、燃料集合体を機械的方式によりせん断し、燃料成分を硝酸溶液に溶解、溶媒抽出によりウラン・プルトニウムを分離・精製し、脱硝して粉体化する。放射性物質濃度の高い廃液は、蒸発濃縮後、ガラス固化される。その他、放射性廃液の固化に係る工程、固体廃棄物の貯蔵・保管のための施設等がある。

工程ごとに取り扱う物質や放射性物質の種類、濃度等が大きく異なる。それらの性状に応じて、必要な工程には、制限値、管理値を設けるなど、安全上の配慮がなされている。

1997 年（平成 9 年）3 月 11 日に発生したアスファルト固化処理施設火災爆発事故を契機として、運転等に関する品質保証活動の強化を図るべく、品質保証の国際規格（ISO 9002:1994）に基づく認証の取得を目指すこととなった（後に規格は ISO 9001 に統合された）。認証取得後、センター長をトップマネジメントとした製品に係る品質保証活動を 2001 年（平成 13 年）9 月より展開してきた<sup>1),2)</sup>。この ISO 認証に係わる品質保証活動は「製品 QA」と称しており、後述する「保安 QA」導入後も継続している。

なお、再処理役務運転の終了に伴い製品の主なものである「ウラン-プルトニウム混合酸化物粉末」を製造する業務がなくなったこと、東海再処理施設が廃止措置段階へ移行したこと、ISO 認証を維持する場合の新規格（ISO 9001:2015）への適合のための対応を含む認証維持に要する資源などを考慮し、2015 年（平成 27 年）に ISO 9001 の認証取得（継続）は行わないことを取り決めた<sup>3),6),7),8)</sup>。ただし、ガラス固化体などの他の製品が残されていること、活動の有効性などを勘案し、それ以降も活動の対象範囲などを見直したうえで、従前の ISO 9001:2008 年版に準拠した製品 QA 活動を自主的に継続することとした。

一方、2004 年（平成 16 年）より、保安規定に品質保証活動が明文化され、以降、それに基づく品質保証活動を行ってきた。当時より、この活動は、原子力発電所で適用されていた品質保証規程（JEAC 4111）の要求事項を考慮したものとしていた。この活動は、理事長をトップマネジメントとし、既に運転中の施設に関する保安活動を対象とした品質保証活動であり「保安 QA」と称している。なお、保安 QA 導入後においても、それまでのシステムの活用を考慮し、既存の製品 QA と併存させ活動してきた。

二つの品質保証システムを効果的に運用するためには、以下のような両者の違いを考慮して対応する必要がある。

- ① 対象（製品）が異なるため、求められる「品質」が基本的には異質であること
- ② 「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下、「原子炉等規制法」という）及び「使用済燃料の再処理の事業に関する規則」（以下、「再処理事業規則」という）に定められた法的要求事項と ISO 9001 認証上の要求事項の違い
- ③ トップマネジメントと関連事項の違いによる役割分担と責任・権限の相違

二つの活動を整理したものを表 1.1 に示す。

また、保安活動において、センター内の詳細な対応手順を定めた文書をセンターの二次文書として定めているが、センター外の組織が管理しているシステム（文書）があり、それとの整合性を考慮する必要がある。そのほか、核物質防護（原子炉等規制法第 48 条第 2 項）上の要求事項と抵触する場合の対応、再処理事業規則以外の法的要求の取扱い、その他、品質保証システム上で位置づけられていない日本原子力研究開発機構（以下、「機構」という）の規程類、核燃料サイクル工学研究所（以下、「研究所」という）の基準等の文書との関連性についても合わせて考慮する必要がある、これらとの関係を考慮しながら、品質保証システムを運用している。

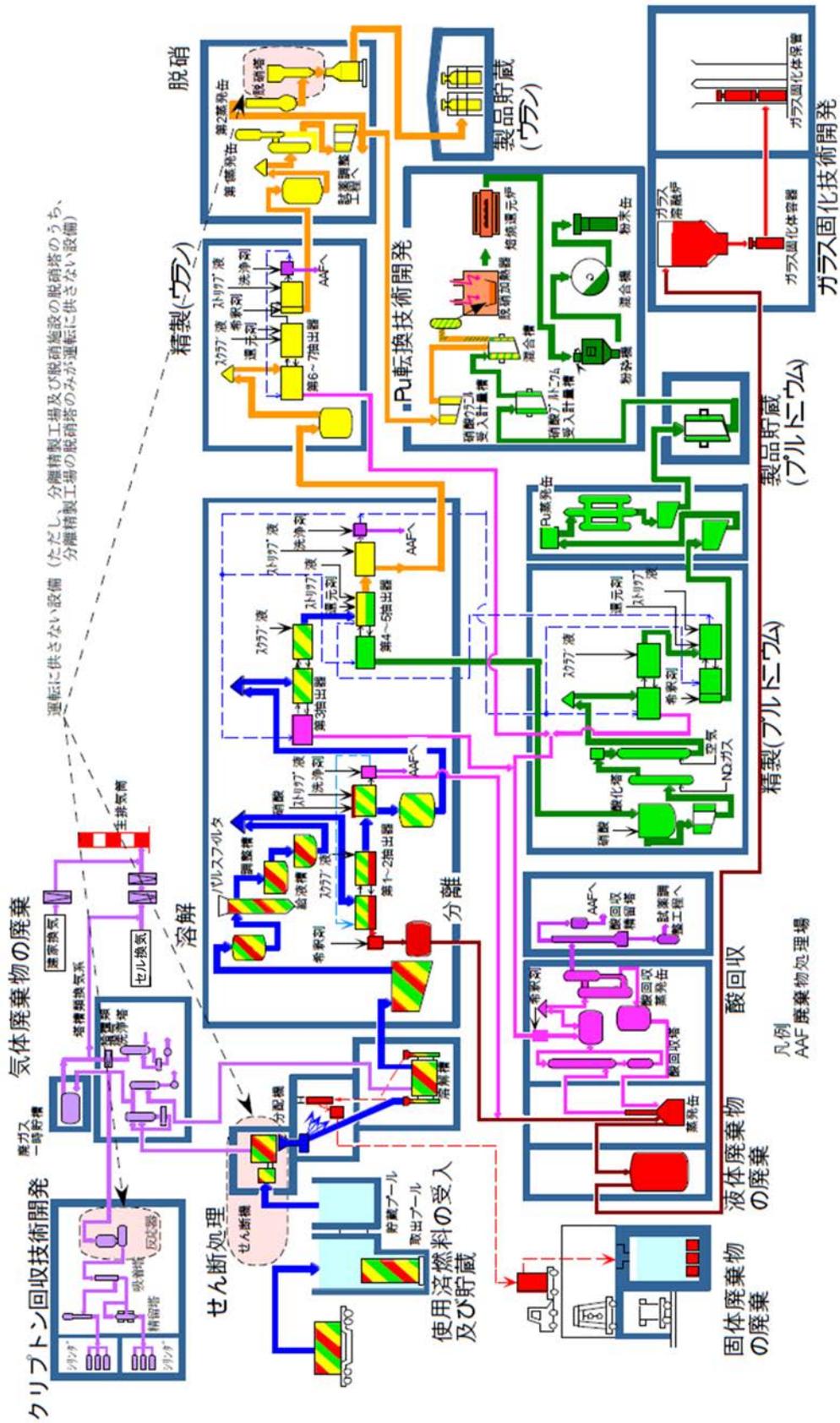


図 1.1 東海再処理施設の工程概要 (1/2)



表 1.1 製品 QA と保安 QA の主な相違点

	製品 QA	保安 QA
対象（製品）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ウラン-プルトニウム混合酸化物粉末</li> <li>・ ガラス固化体</li> <li>・ 研究開発成果</li> </ul> <p style="text-align: center;">など</p>	<p style="text-align: center;">原子力安全 (原子力施設、業務（保安活動）)</p>
トップマネジメント	センター長	理事長
顧客	電力会社、国民、その他契約先	国、規制委員会、国民
規格	ISO 9001:2008	JEAC 4111:2009
一次文書	品質マニュアル	再処理施設品質保証計画書
二次文書 (主な文書)	契約内容の確認規則 研究・開発管理規則 製品の識別管理規則	業務計画作成規則 設計・開発管理規則（対象：再処理施設）
	<b>【製品 QA／保安 QA 共通文書】</b> 文書管理規則 教育訓練管理規則 購買管理規則 運転及び保守の管理規則 検査試験管理規則 不適合管理及び是正処置・予防処置規則 経営者による見直し規則	
その他	個別契約に基づく品質保証計画書を作成する場合がある（例：ガラス固化体の品質保証に係る品質保証計画書）。	保安関係の基準類、安全文化醸成活動に係る規則類、機構規程を「組織が決めた要求事項」として、システムに取り込んでいる。

## 2. 再処理施設品質保証システムの主な改善事項

前述したように、2012年（平成24年）度から2019年（令和元年）度までの間に、数度にわたり、品質保証システム全体の見直しを行った。その主な契機として、以下の事項を挙げることができる。その他、関連するトピックスと合わせて整理したものを表2.1に示す。

- (1) 新規制基準施行に伴う見直し（2014年（平成26年）1月）
- (2) ISO9001 認証取得（継続）を行わないこととした決定に伴う見直し（2017年（平成29年）10月）
- (3) 廃止措置段階への移行に伴う見直し（2018年（平成30年）4月）

まず、新規制基準施行に伴う見直しにおいては、設工認品質管理基準に基づき、再処理施設の設計及び工事に係る品質保証システムとして、安全文化醸成と一体化した品質保証活動が求められた。従前の活動と比較して、追加された新たな要求を整理したものを表2.2に示す。

それまでの保安規定では、以下のとおりとなっていた。

- i) 品質保証活動は、JEAC 4111:2009に基づくものである。JEAC 4111では、再処理施設の操業段階にも適用されるものとなっており<sup>3)</sup>、ホットイン後（運転段階）の保安活動へ適用するとしている（建設段階、廃止措置段階に準用できるとされる）。
- ii) 安全文化は品質保証の基礎となるものであるとして位置づけられている。
- iii) 保安規定の条文構成において安全文化醸成活動と品質保証活動は明確に区別され、品質保証活動に関する詳細な要求（JEAC 4111:2009の要求事項を反映することを含む）と安全文化醸成活動に係る要求とは別に章立てして規定されている。

新規制基準で求められる要求事項を品質保証システムへ取り込むにあたって、上記の考え方との整合性を考慮する必要があった。また、再処理事業規則には、原子炉等規制法第48条第1項に基づく品質保証活動の要求の規定が、新規制基準施行後もそのまま残されており、設工認申請段階の品質保証、それまでの原子炉等規制法第48条第1項に基づく品質保証活動の両要件を満たすことが必要であった。

これらのことを踏まえ、当時の再処理施設品質保証計画書の目的に、「保安規定と設工認品質管理基準の双方の要求を満足するものであること」を明記し、設工認品質管理基準で特に要求のあった「プロセス責任者に係る規定」や「調達管理における安全文化醸成活動の要求事項」など、個別の要求事項について、該当するプロセスの項へ追加するなどして対応することとした。従前、安全文化醸成活動に係る仕組みは、機構規程、研究所規則など、品質保証システムの文書体系には含まれていない文書で規定されていた。上記のような対応としたのは、仮に、その枠組みを変更することとすると、事業ごとに異なる品質保証システムの調整、安全文化醸成活動に係る全機構大での検討等が必要になると考えられたためである。

なお、設計及び工事に係る品質保証活動については、業務の計画に関する規定（再処理品質保証計画書「7.1 業務の計画」）に、「業務」と「再処理施設」を併記し、それらに係わる目標や要求事項を同計画で対応することとした。

表 2.1 品質保証システムの主要な改訂と関連トピックス

	～2000 (～H12)	2001～2005 (H13～H17)	2006～2010 (H18～H22)	2011 (H23)	2012～2019 (H24～R元)	2020～ (R2～)	備 考
製品QA		<ul style="list-style-type: none"> <li>2001年ISO認証取得</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>2017年ISO認証取りやめ</li> </ul>		ISO認証取得後、取りやめまでの間、定期的に審査を受け、認証を維持。
保安QA		<ul style="list-style-type: none"> <li>2004年保安QA導入 (JEAC4111:2003取込み) 再処理施設品質保証計画書制定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2010年再処理施設品質保証計画書改訂 (JEAC4111:2009移行 (根本原因分析実施記録等))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2014年再処理施設品質保証計画書改訂 (竣工製品管理基準取込み)</li> <li>2018年再処理施設品質保証計画書改訂 (廃止措置段階への移行に伴う見直し)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2020年再処理施設品質マネジメント計画書制定</li> </ul>		保安検査は、再処理施設保安規定の遵守状況を確認するため、保安検査が2000年から実施されている。2004年以降は、保安規定に品質保証活動が取込まれたことを受け、品質保証活動についても検査が行われてきた。
関連トピックス	<ul style="list-style-type: none"> <li>1997年アスファルト固化処理施設火災爆発事故</li> <li>1999年JCO事故</li> <li>2000年保安検査開始</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2005年廃新再処理完遂</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2011年HAWプロワフ停止事故</li> <li>2011年主排気筒ダクト貫通孔確認事故</li> <li>2011年東北地方太平洋沖地震</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2012年分析所非管理区域汚染事故</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2017年廃止措置計画書</li> <li>2016年不運切なグループ敷設関連指示</li> <li>2013年新規制基準移行 (竣工製品管理基準等)</li> <li>2016年RRRS、他重制見直し検討開始</li> <li>2020年新他重制度開始 (事業品質管理基準等)</li> </ul>		法令改正 (品質保証に関わる技術基準等)、トラブル等と品質保証システムの見直し、改善が関連している。なお、本報告書では、新検査制度に係る事項は、今後の課題として整理している。

【凡例】  
 ▼ : 本報告に含まれる事項、関連の深い事項  
 ▲ : 本報告の期間外の事項

次に、ISO 9001 認証取得（継続）は行わないことに伴う見直しについてである。その検討においては、製品 QA 活動の経緯、制約事項、メリット・デメリットなどを考慮する必要があった。

まず、製品 QA が導入されたのは、アスファルト固化処理施設の火災爆発事故がきっかけとなっている。事故の背景には「運転手順の変更管理に問題があったこと」がある<sup>1),2),9),10)</sup>。これを踏まえて導入された経緯から、製品 QA においても運転手順等の変更管理は重要な要素として含まれている。しかし、当然、運転手順の変更管理は保安 QA でも対象となっており、この目的のためだけに製品 QA を継続する必要性は認められない。

製品の一つである「ガラス固化体」については、電力会社との契約に係る事項であり、その取扱いについても考慮しなければならない。2005 年（平成 17 年）度に役務再処理を終えていたが、高放射性廃液を保有している状態にある。ガラス固化体に関する電力会社との契約は現在も継続している。このため、顧客要求との関係で認証の維持が必要かどうかを確認した。合わせて、他事業者の動向などを確認し、認証維持が制約とならないことが分かった。

また、認証を維持しようとする場合、それまで対応してきた ISO 9001:2008 から ISO 9001:2015 への移行が必須となる。2015 年版ではプロセスアプローチが導入され「各プロセスに必要なインプット及び期待されるアウトプットを明確にすること」、「各プロセスに関する責任及び権限を割りあてること」など、追加された要求に対応するためのシステムの見直しが必要となる。当然、認証を継続する場合に移行審査、継続審査を含め相当の資源を必要とする<sup>7),8)</sup>。

これらのことを踏まえ、結果として認証は継続しないこととした。ただし、製品 QA の枠組みを利用して「QA に対する理解を深め得ること」、「必要な活動に限定し負担を軽減すれば、有効な改善活動の礎となること」が期待できることから、不要と思われる活動を除き、自主的な活動として製品 QA に係る活動そのものは継続することとした。

最後に廃止措置段階への移行に係る見直しについてである。廃止措置段階へ移行したとはいつても、高放射性廃液を保有し、ガラス固化技術開発施設の運転、その他性能維持施設の維持など、従前の保安活動の業務も継続される状況にあり、系統除染や設備解体などの業務に特化している状況にはない。また、再処理施設の廃止措置はこれらの活動を順序立て、関連を明らかにし、長期間に渡ってプロジェクトを管理していかななくてはならない。

本報告の時点においては、廃止措置段階への移行に伴う保安規定の変更に係る内容を基にした、廃止措置計画変更や廃止措置実施の工程管理に係わる規定、従来の使用前検査を事業者が行う「使用前自主検査」など、関連する規定を追加する程度の見直しに留まっている。今後、定常的、安定操業などを軸とした活動から、どちらかという、一時的、非定常的な対応、除染や解体に適した品質保証システム、品質保証活動へシフトさせることを検討していく必要がある。今後の留意点等については、3 章にて述べる。

なお、前述したシステム全体に係る見直しの他にも、原子力安全監査で受けた所見（2012 年（平成 24 年）度以前からの意見を含む）や規制当局による保安検査で明らかになった課題への対応、根本原因分析や是正処置を通じて必要となった改善事項など、この 8 年間の間に数多くの改善を行っている。そのうち、主な改善事項について、その背景にあった問題点や考慮した事項を含め、2.3 節から 2.6 節にかけて、順に整理して詳述する。

表 2.2 設工認品質管理基準の主な要求とそれ以前の取扱い

項目	設工認品質管理基準の主な要求等	従前の取扱い（考え方）
品質管理の対象	設計及び工事の管理	原子炉等規制法第 48 条第 1 項に係る業務
安全文化との関係	「品質管理監督システム」という用語が定義され、品質保証と安全文化醸成の一体化が求められた。	安全文化は品質保証活動の基礎となるものとの位置づけであり、保安規定上、品質保証とは別に規定。
プロセス責任者	プロセス責任者の責任、権限が明文化された。その中には従業員の業務に対する要求事項等の認識向上、安全文化を醸成するための活動の推進などが規定された。	プロセス責任者の役割等についての記載はないが、品質保証組織図、各職位の職務については、品質保証計画書で明確にしていた。
経営者責任照査 （マネジメントレビュー）	経営責任者照査のインプット情報として安全文化醸成活動及び関係法令遵守に関するインプットの要求が追加された。	マネジメントレビューについては、保安規定第 51 条の 5（マネジメントレビュー）に基づき実施。この規定には安全文化醸成活動は含まれていない。なお、安全文化醸成活動については、保安規定第 3 条の 2（関係法令等遵守・安全文化醸成のための活動）に基づき理事長のレビューを行うこととしていた。
業務（直接的保安活動）の計画	従来、品質目標や要求事項の対象としていた「業務」が「個別業務又は再処理施設」と表記され、「設置又は改造する施設」が ISO9001 でいうところの製品に位置づけられたと読み取れる規定となった。	直接的保安活動として、①再処理施設、設備の操作・保全に関する業務（核燃料物質の取扱い等を含む）、②非常時の措置、③放射線管理、④環境監視の 4 業務のうち、センターに係る①、②の業務を対象として、業務の計画を作成していた。
調達管理	受注者に対して、安全文化醸成に対する要求事項を求めることが追加された。	受注者に対して品質保証上の要求を記載することとしていたが、安全文化醸成に係る要求事項の記載要求はなかった。

## 2.1 新規制基準施行に係る見直し

設工認品質管理基準が施行されたことにより、設工認申請にあたり、それに従った品質保証活動が求められることとなった。その主な要求の中には、以下の事項が含まれる。

- (1) プロセス責任者に関する規定の追加
- (2) 業務の計画・実施の対象へ「再処理施設」を追加
- (3) 品質保証活動と安全文化醸成の一体化

### 2.1.1 プロセス責任者に係る規定

品質保証活動は、基本的に保安規定に定められた組織体制、職務に従い実施することになる。一方、業務やプロジェクトを実施する際には、様々な部署が関与し、業務を実施する場面も少なくない。特に再処理施設では施設設備が多岐にわたり、施設によって取り扱う放射性物質の種類や濃度等が異なるため、各部署の業務遂行には、上流下流の工程設備の所掌部署、区域管理者や施設管理者、放射線管理担当部署との調整など、様々な部署との調整を要する。

プロセス責任者の考え方が導入されたことで、各業務の実施にあたり、他部署との責任の分界点、インプット、アウトプットを明確にすることや、複数の部署が関与する業務の全体を管理する者（その業務全体の責任者）を明確にすることが必要になる。また、その考え方を再処理施設品質保証計画書及び各文書に反映することが必要になる。

それまでの再処理施設品質保証計画書においては、各職位へ適用されるプロセスを星取表に整理する形（マトリックス表）で規定していた。プロセス責任者についても、この表と同様の整理が必要となるため、このマトリックス表にプロセス責任者を明示することとしたが、マトリックス表の星取りが二つの意味を持つことになり、後に混乱を生じて、不適合事象が発生した。同品質保証計画書では、従前、「4.1 一般事項」として、「品質マネジメントシステムのために必要なプロセスを特定し、それをセンター及び管理支援部門へ適用することを明確にする。別表-1「品質マネジメントシステムマトリックス表」に示す。」との規定がなされていた。

「プロセス責任者」は、5.5.3に「プロセス責任者」として項立てし、「理事長は、業務のプロセスを管理する者（別表-1 品質マネジメントシステムマトリックス表参照）に対し、所掌する業務に関して、次に示す責任及び権限を与えることを確実にする。」との規定を追加することによって規定した。

つまり、従来は、適用される者（その業務を担う者）を意味していた表記が、該当プロセス全体の責任者としての意味も加わったことになる。ここで、誤りを生じることとなった主たる事項が、「5. 経営者の責任」についてである。文字どおり、経営者の責任であることから、この項に関しての責任者は、ほとんどの規定で理事長が主語となっており、このプロセスの責任者は理事長となる一方、理事長の命を受けて各職位に適用される事項があるため、適用される者と責任者でズレが生じてしまったのである。

この不適合に対しては、マトリックス表の記載の意味合いが不明確となっていたこと（責任者と適用を受ける者の表記を識別できるようにシンボルを変えることにより対応）、品質保証計画書の改訂の流れやチェックの仕方（他部署とのコミュニケーションを含む）を文書に規定するなどして、問題点の改善を図っている。

2.1.2 業務の計画・実施に係る対象の見直し

保安規定においては、原子力安全・保安院時代からエンドースされている「原子力発電所における安全のための品質保証規程（JEAC 4111:2009）」の要求事項を反映した品質保証計画を策定し、それに基づいて運営管理する旨が規定されている（他の事業者では JEAC 4111 の要求事項をそのまま転記する形で規定されている例もあるが、東海再処理施設の保安規定では、主要な要求のみを明文化している）。

JEAC 4111:2009 の「7.1 業務の計画」では、運転管理、保守管理等の原子力施設に係る直接的な保安活動を対象に業務の計画を求めている<sup>3)</sup>。一方で、再処理事業規則には、『原子炉等規制法第 48 条第 1 項により品質保証計画を定める』こととなっていること、原子炉等規制法第 48 条第 1 項の対象に「再処理施設の保全」、「再処理設備の操作」、「使用済燃料、使用済燃料から分離された物又はこれらによって汚染された物の運搬、貯蔵又は廃棄（運搬又は廃棄にあつては、再処理施設を設置した工場又は事業所内の運搬又は廃棄に限る）」についての保安上の措置を講じなければならないことが規定されていることから、これらの活動について業務の計画を定めることになる。

実際には、再処理施設品質保証計画書において、これらの保安上の措置を 4 業務（運転及び保守、非常事態の措置、放射線管理、環境監視）に分類し業務の計画を作成することを規定し、運営を行ってきた。なお、保安規定ではこれら 4 業務に対応するような章立てで条文が構成されており、それぞれに対する要求事項が記載されている（表 2.3）。

表 2.3 保安規定の構成と直接的保安活動（4 業務）の関係

保安規定の構成		直接的保安活動の分類 (4 業務)
計画策定の要求 (条項)	該当する業務プロセスの範囲と個別の要求事項	
第 55 条	第 I 編 総則 (第 6 章) 第 54 条～第 62 条	非常事態の措置
第 70 条	第 II 編 放射線管理 第 70 条～第 111 条	放射線管理
第 115 条	第 III 編 廃止措置段階における 運転管理 第 115 条～第 198 条の 6	運転・保守管理 (核燃料物質等の管理、放射性廃棄物の管理を含む。)
第 199 条	第 IV 編 環境監視 第 199 条～第 204 条	環境監視

従前は、再処理施設の操作、保守、核燃料物質の取扱い等に係る直接的保安活動（業務）を適切に実施することで再処理施設の安全を達成するとの考え方であった。ここに設工認品質管理基準が加わったことで、「設計及び工事を行って設置する再処理施設の品質を管理すること」で再処理施設の安全を達成するという考え方が加わったことになる。なお、JEAC 4111:2009 の要求に含まれていたこともあって、従前より設計・開発についての要求を取り込んだ品質保証体系としていたため、実質的には設備の品質についても担保できる状態であった。

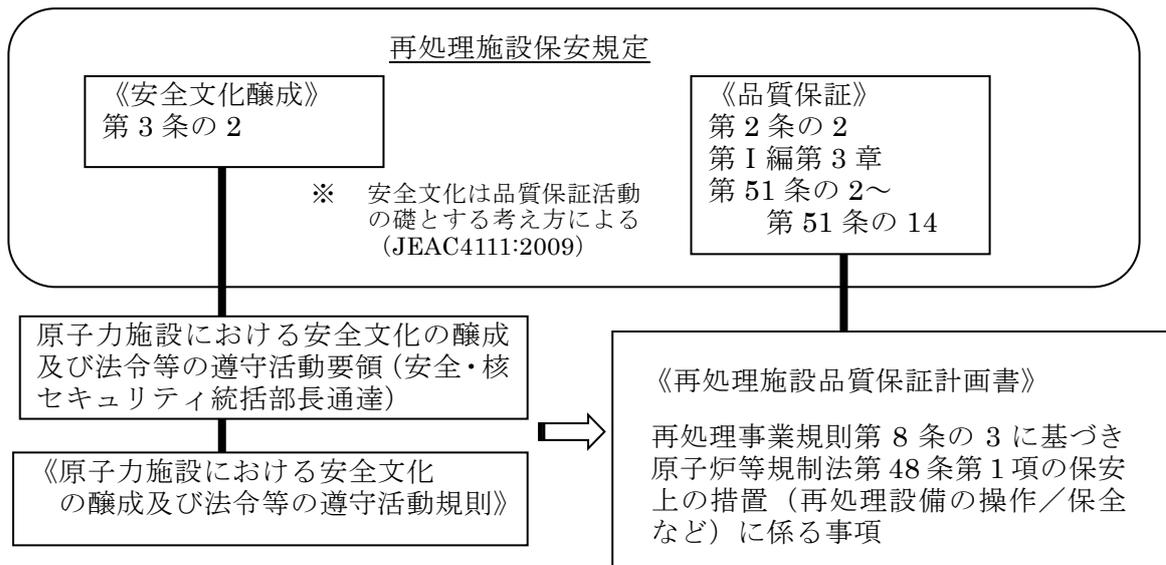
再処理施設品質保証計画書については、「7.1 業務の計画」の規定を、設工認品質管理基準の条文に倣って見直し、業務と再処理施設を併記することとした。また、この見直しを受け、二次文書である業務実施計画作成規則を改訂した。これらの見直しにより、個別の工事にあたって、工事する再処理施設の品質管理を直接行う形で計画できるようにした。

### 2.1.3 安全文化の醸成に係る活動の取扱い

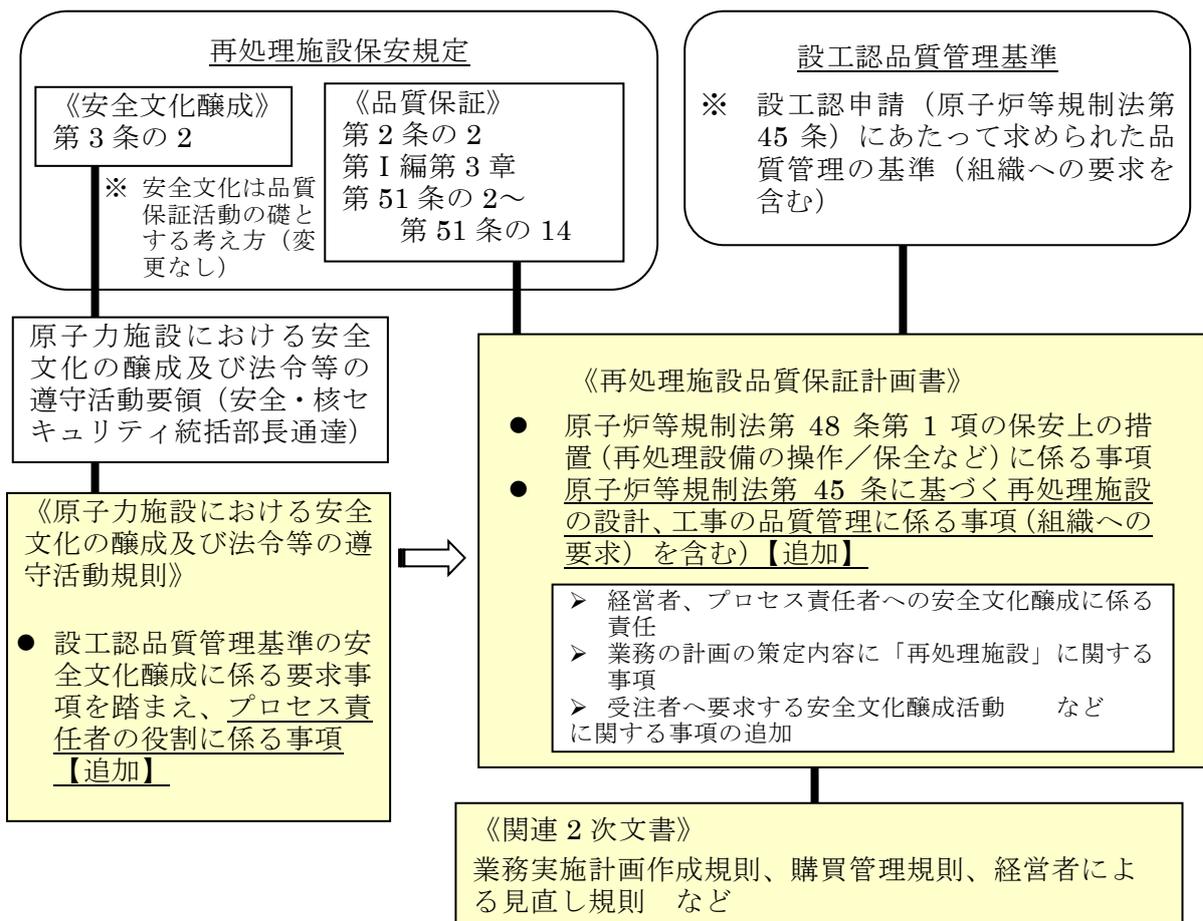
JEAC 4111:2009 では、安全文化は品質保証の礎であるとする思想が基本<sup>3),4)</sup>であり、保安規定の条文構成においても、安全文化醸成活動は、品質保証関連条項とは別の条項（法令等遵守と合わせて第3条の2）で規定されている。また、安全文化醸成活動に関する具体的対応を規定した文書は、品質保証文書（QMS 文書）とはされていなかった。

設工認品質管理基準の施行を受け、拠点内の関係部署と協議した結果、設工認品質管理基準で安全文化醸成活動と品質保証活動の一体化の要求に対応するため、従前の思想を踏襲しつつ、品質保証計画書の目的に「設工認品質管理基準」を加え、調達要求など、個別の要求を該当するプロセスの項へ追加することで対応することとなった。

品質保証計画書への反映について安全文化醸成活動と品質保証システムの関係を図 2.1 に示す。



a) 設工認品質管理基準の取込み前



《関連 2 次文書》

業務実施計画作成規則、購買管理規則、経営者による見直し規則 など

b) 設工認品質管理基準の取込み後

図 2.1 設工認品質管理基準の要求事項 (設工認関連プロセス、安全文化醸成活動等) の取込みの概要 (体系)

## 2.2 ISO 9001 認証を継続しないことに伴う見直し

### 2.2.1 ISO 9001 認証の継続の是非に係わる検討

ISO 9001 の認証を継続するか否かについては、過去にも議論するタイミングがあったが、これまでの検討においては、継続しないこととするとの結論に至っておらず、従来から残されていた課題の一つであったといえる。具体的には、保安 QA の導入（2004 年）の際、東海再処理施設が電力会社との契約に基づく役務運転終了の際など、認証を継続するかどうかについて検討が行われてきた。

今般の見直しにおいて、認証を継続しないこととの結論に至った理由としては、認証を継続することとした場合に、見直された ISO 9001（2008 年版から 2015 年版）の要求事項を満足するための対応が必要になることが大きい。認証を継続することとした場合には、システムの大幅な見直し、更新審査などの対応が必要となるからである<sup>5),6),7),8)</sup>。

検討内容の報告にあたり、認証取得時の対応経緯を簡単に振り返っておく。

アスファルト固化処理施設火災爆発事故の後、事故の原因の一つに運転手順の変更管理上の問題があったこと等<sup>9),10)</sup>を契機に運転に関する製品品質保証の強化を図るべく ISO 9000 シリーズの取得が検討され<sup>1),2)</sup>、2001 年（平成 13 年）9 月に認証を取得した。なお、当時の規格（1994 版）には、ISO 9001（設計から付帯サービスまでを含む品質保証モデル）、ISO 9002（設計を除いた製造から付帯サービスまでを含む品質保証モデル）、ISO 9003（最終検査・試験における品質保証モデル）等があり、顧客の関係なども考慮した上で ISO 9002 が選択されていた。その後、規格は 2000 年（平成 12 年）に見直され、設計の有無によらず ISO 9001 として一本化されている。

ISO 9001 の認証維持の取扱いを検討した際は、以下のような事項について考慮している。

#### (1) 製品の品質保証を目的とした品質保証システムの認証を維持する意義の有無

認証を取得した当初は、「使用済燃料の再処理によるウラン及びプルトニウムの分離・回収」を対象製品とし、対象組織もセンター内組織の一部を対象から除いていた。認証返上の直前の状態では、製品にガラス固化体、放射性廃棄物の放出管理、研究開発が追加されているが、2005 年（平成 17 年）度に役務再処理を終えたこともあり、当初の認証のスコープ（対象製品）が様変わりしている。これらのスコープに関わる製品の品質を確保するための活動に意義があるかという点である。

ガラス固化体については、2017 年（平成 29 年）以降も製造の予定があったため、ISO 9001 の認証を継続するか否かの判断にあたって、顧客からの要求事項を確認したうえで、対応を検討する必要があった。

#### (2) 認証維持に必要な資源

2017 年（平成 29 年）時点の品質保証システムは ISO 9001:2008 の要求事項へ対応したものであるが、認証を維持しようとする場合、新しい規格（ISO 9001:2015）に適合させるため、「プロセスアプローチの考え方の導入」、「計画におけるリスクの考慮」などの要求事項の追加などを含むシステムの大幅な見直しを実施する必要があった<sup>7),8)</sup>。

センターの多くの文書は、保安 QA 上の要求、製品 QA 上の要求を踏まえた規定としており、保安 QA との整合を考慮しつつ見直しを行うことが必要になる。なお、保安 QA は、JEAC 4111:2009 の要求事項に合わせた品質保証システムであり、さらに JEAC 4111:2009 は、ISO 9001:2008 をベースとしている。認証を維持することとした場合、製品 QA のみが 2015 年版の考え方に移行することになることから、両規格を十分理解した上で相応の配慮が必要となる。この場合には、上記の通り関係する文書、システムを整えた上で、更新審査、その後の継続審査を受けることになり、そのための資源も必要となる 5),6),7),8)。

### (3) 製品 QA の運用における課題への対処方法

従前の活動における課題として、製品 QA と保安 QA の識別上の問題があった。システムを見直す場合には、このことにも配慮する必要がある。

識別問題の典型的な例として、品質記録の保管期間の設定に係わる問題が挙げられる。保安 QA 上は、品質保証に係る計画、実施、評価、改善に係る記録の保管期間に対し 5 年間との要求がある。一方で、製品 QA では保管期間を 3 年間としていた記録が多く存在していたことにより、過去に内部監査（原子力安全監査）で指摘を受けていた。各課が記録の保管期間を定める場合に 5 年間とする規定を設け、再発防止対策を施している。

同様に、トップマネジメントの違いを考慮した運営を行うことへの配慮が必要である。前述のように、製品 QA のトップマネジメントはセンター長、保安 QA のそれは理事長であり、目標管理、マネジメントレビューのプロセスなど、位置づけと責任範囲を考慮して、品質保証文書での規定、運営方法など、両者の識別管理に苦慮してきた。製品 QA にプロセスアプローチが導入された場合に、先の新規制基準施行時に保安 QA に対して要求があったプロセス責任者の規定を、製品 QA についても同様に整理を要することになり、製品 QA 上の責任体制と保安 QA 上の責任体制の相違により、混乱を生じることも考えられる。

これらのことを検討した結果、製品 QA 活動そのものには有用性があり継続する意義はあるものの、「顧客との関係を考えても ISO9001 の認証については必須ではないこと」、「製品 QA 運用上の課題については、自主的な改善のなかで、不要な規定の廃止、文書の見直しなどを通じて自らの活動を継続的に改善していくことが可能」と考え、以下の対応を行うこととした。

- ① ISO 9001 の認証取得は継続しない（外部機関による更新審査、継続審査は受審しない）。
- ② 現行の ISO 9001:2008 の要求事項を満足する製品 QA に係る活動は自らの責任の下で、継続する。
- ③ 製品 QA に係る活動を継続するにあたり、現在生じている保安 QA との識別等に係わる問題点の解消を考慮し、順次改善を進める。

## 2.2.2 ISO 9001 認証を継続しないことに伴う文書の見直し

ISO 9001 の認証継続の取止めにあたり、その趣旨の宣言と、以後は自主的に継続することに

ついて関係者に周知を行った。文書体系については、保安 QA との関わりを考慮し、品質保証上の該当プロセスを意識して改めて、体系を整理し、文書管理規則に明文化した。

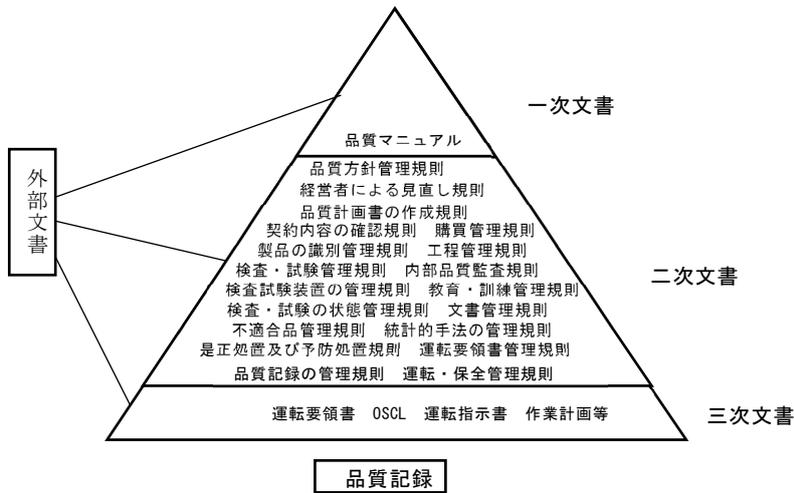
ここで、図 2.2 に製品 QA を導入した当時の体系<sup>1)</sup>と、認証返上に伴う体系整備前後の文書体系を並べてみる。

前述したように、ISO 9000 シリーズの認証を目指したきっかけにアスファルト固化処理施設の火災爆発事故の際の運転手順の不適切な取扱い<sup>9),10)</sup>がある。安全確保は、MOX 燃料粉末を製品とする再処理事業の実施においても礎となることから、製品 QA においても重要な位置づけになることは間違いないが、製品 QA 上のこれらの取扱いの位置づけの整理において、以下のような疑問が生じた。

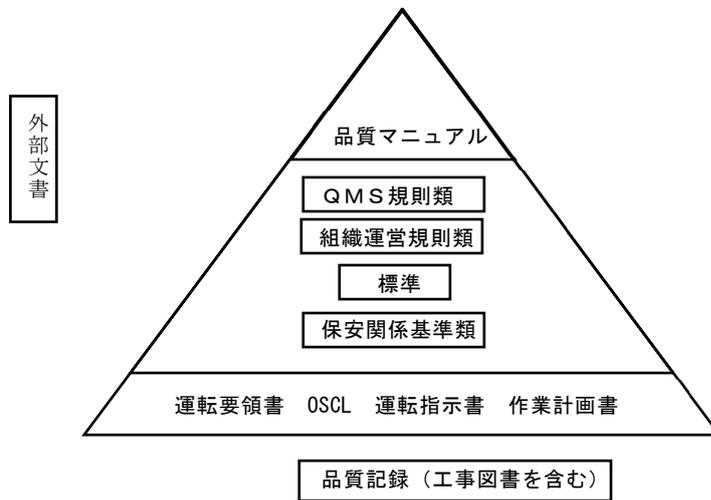
一つは、製品 QA 上の「安全作業基準」、「放射線管理基準」、「事故対策手順」などの保安関係基準類の考え方である。これらの基準類は、保安規定で事業者が定める保安確保のための基準として位置づけられるものであり、製品 QA の品質マニュアルに基づいて定めるものではない。当該基準類には「品質マニュアルに基づく」という文言は一切あられない。また、保安関係の基準類は所長が定めるものもあり、トップマネジメントがセンター長である製品 QA に基づく文書として位置づける際に権限の観点からも不整合を生じるものもある。

一つは、設計・開発プロセスに関する取扱いである。認証取得時には、再処理施設の操業に係るプロセスの構成で文書体系が確立されており、設計・開発のプロセスは含まれていなかった。認証返上前（文書体系の整備前）の製品 QA の枠組みに、再処理施設に係る改造検討の際に用いる設計・開発管理規則が追加されていた。ISO 9001:2008 では、「製品」の設計・開発に関して要求が規定<sup>9),10)</sup>されており、規格の要求に照らすと「MOX 粉末」の設計・開発を意味することになるが、ISO 9001 でいうところの要求とは意味合いが異なる。インフラストラクチャーに関する事項として位置づけ、プロセスの中に取り込むことも可能とは考えられるが、設備の設計・開発のアウトプットと製品との関係など、その位置づけは明確にされていなかった。

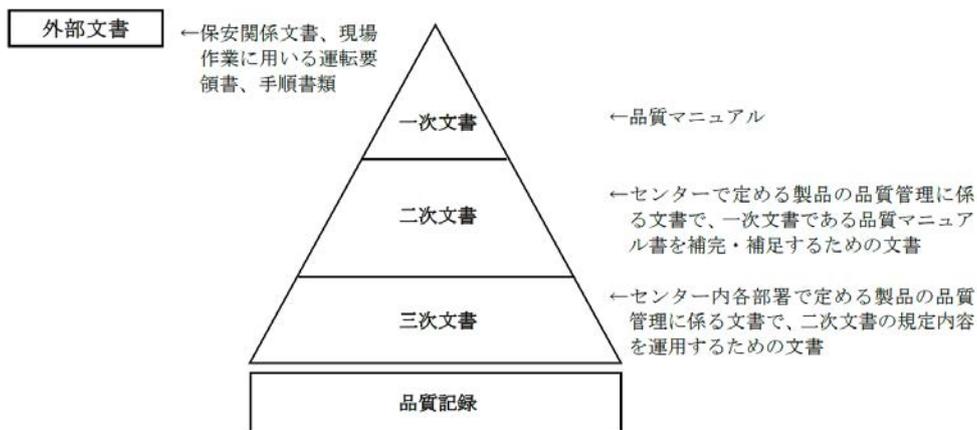
そこで、保安 QA 上の意味合い、製品 QA 上の意味合いを考慮し、製品 QA として残すべきか否かを検討し、整理したものを文書管理規則（保安 QA/製品 QA で共通的に用いる文書）において、体系と該当プロセスを整理した（図 2.3）。



(a) 認証取得（2002年）当時の文書体系

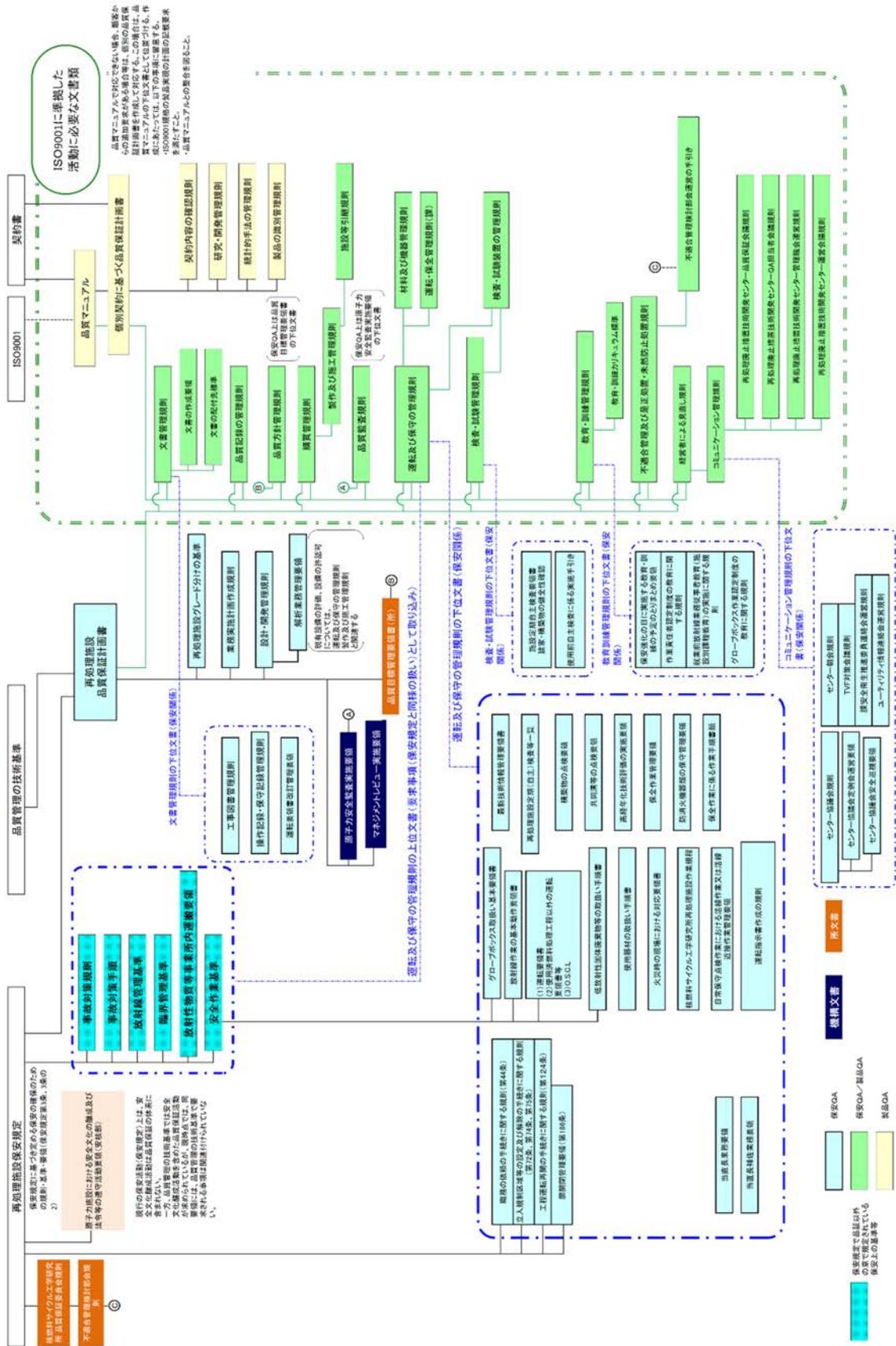


(b) 認証返上前の文書体系（文書体系の見直し前）



(c) 認証返上後の文書体系（文書体系見直し後）

図 2.2 製品 QA に係る文書体系の見直し経緯（概要）



注) 本報告書作成にあたって、印刷時の識別上、文書管理規則の規定内容から、規則名を略称表示など、アレンジしている箇所がある。

図 2.3 品質保証文書体系

文書の見直しに際しては、保安 QA 上のシステムの運用状況を考慮して、合理的に運用できるよう製品 QA 上の対応を検討した。各文書の見直しの要点は以下のとおりである。

#### (1) 品質マニュアル

保安 QA 上の要求で規定された内容について、品質マニュアル中に記載されている規定があったため、保安 QA と製品 QA の識別を意識して規定内容を見直した。なお、ウラン及びプルトニウムの分離・回収、MOX 粉末等の対象製品については、廃止措置で行う工程洗浄等の際の製品としての扱いが不透明であったため、このタイミングでスコープから外すことは行っていない。今後、各製品に対し、再処理施設の運転状況等を勘案したうえで、時期を決定し、順次、スコープを見直し、活動の縮小、合理化を行うことになる。

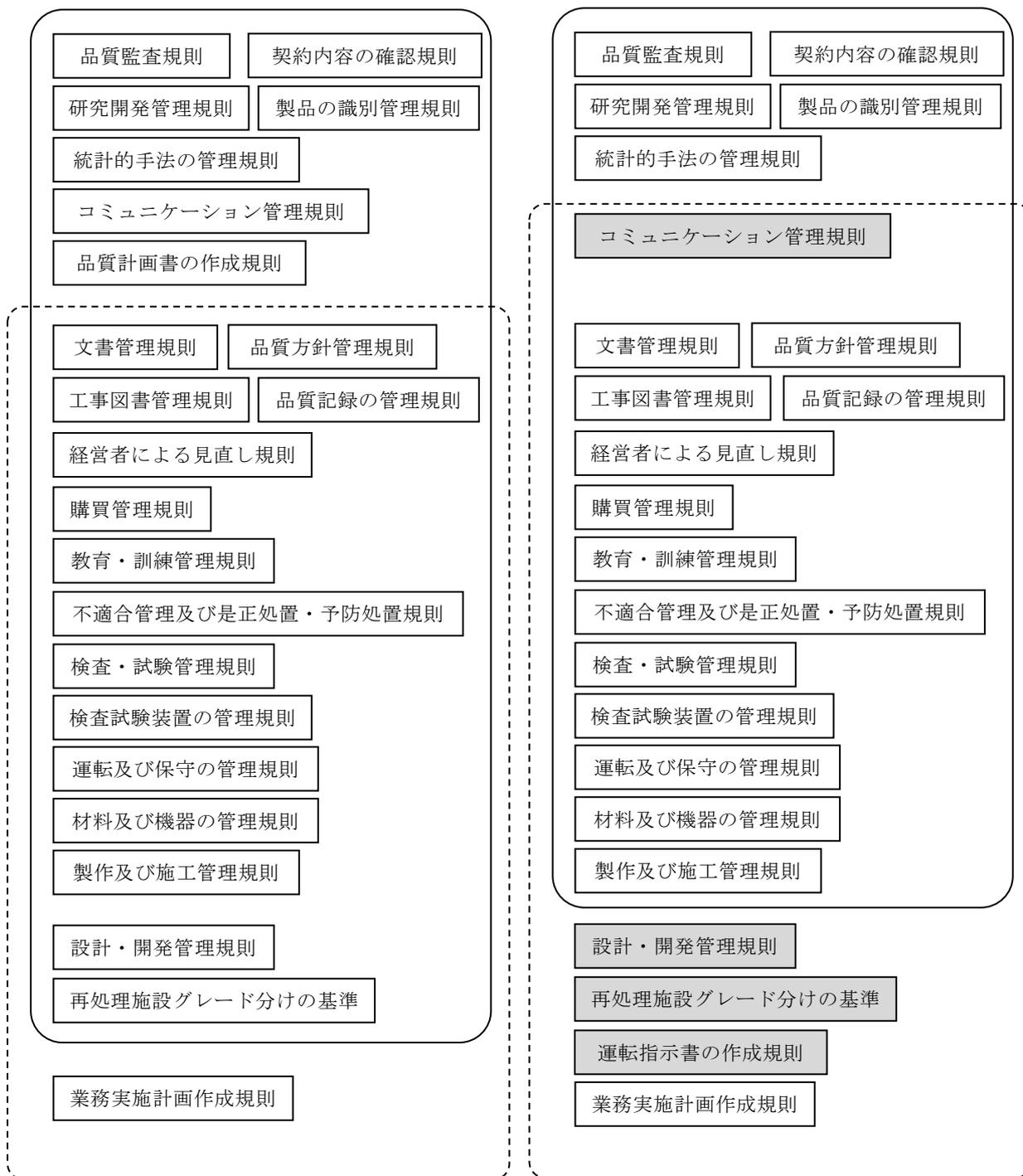
品質マニュアルの主要な見直しのポイントは以下のとおりである。

- JEAC 4111:2009 の要求として盛り込まれた不適合事象に対する根本原因分析に係る規定<sup>3),4)</sup>については、製品 QA 上の要求はないことから、品質マニュアルからは関連する記載を削除した。
- ISO 9001:2008 でいう「製品実現の計画」にあたるものとして、各施設、ユニットごとに「品質計画書（運転指示書）」を作成することを規定していたが、実際の運用では、個々の部署の業務範囲での対応となっており、製品品質との関係性が必ずしも明確なものではなかった。また、同計画書に記載する「運転体制」、「使用設備」、「工程管理」などは、保安規定に基づき作成する四半期計画との関係が深い。そこで、「品質計画書の作成規則」は、「運転指示書の作成規則」に名称を改め、保安 QA に係る文書として位置づけを見直した。合わせて、再処理施設の運転に係る製品についての「製品実現の計画」は、運転及び保守の管理規則との関係を明確にしたうえで、品質目標を含めて品質マニュアル上に直接記載することとした。なお、「運転指示書の作成規則」には、同指示書の作成方法、留意点などが上位文書の要求に沿うよう合わせて見直している。
- ガラス固化体については、電力会社（顧客）との契約に基づく管理を継続しており、顧客からの要求に柔軟に対応できるようにするため、品質マニュアルの下、個別要求に応じて品質保証計画書を策定できるように、その旨を記載した。
- 研究開発に伴い製品の設計・開発を行う可能性も残されてはいるが、当面の予定がないこと、及び再処理施設（設備）の設計・開発に関しては保安 QA 上の対応として位置づけられることから、二次文書（設計・開発管理規則）との関係を明示せず、ISO 9001 の要件に沿って対応する旨の記載に留め、表現を見直した。

#### (2) 主な二次文書／三次文書の見直し

品質マニュアルの見直しに合わせ、順次、二次文書の見直しを行った。見直しにおいては、各文書の製品 QA、保安 QA 上の位置づけ、文書体系を明確にするため、各規則の目的の記載において、品質マニュアルに基づくもの、再処理品質保証計画書に基づくもの又は、両者に基づくものであるかを明示して見直した。三次文書については、二次文書との関連を明記することで、上位文書との関係を明確にすることとした。

なお、センター規則類の QA 上の分類の見直しの状況を図 2.4 に示す。



【見直し前】

【見直し後】

製品 QA の範囲

保安 QA の範囲

図 2.4 センター規則類の QA 上の分類の見直し状況

以下に主な文書の見直し内容を示す。

① 文書管理規則（Rev14-00 より適宜見直し）

図 2.3 に示す文書体系を当該規則に定めることで、各文書の体系、紐づけを明確にした。体系の整理にあたって、保安規定に規定されている保安関係基準類、安全文化醸成活動の関連文書との関係を明示した。保安関係基準類は、品質保証上は組織が必要と判断する追加要求事項（JEAC 4111:2009 7.2.1c）にあたるもの）として位置づけられた<sup>3),4)</sup>ことになる。

② 品質方針管理規則（Rev10-02 より適宜見直し）

品質方針管理規則は、元来、製品 QA に係るトップマネジメント（センター長）の方針とそれを受けて定める各部・各課の品質目標を管理するための手順であったが、保安 QA 導入以降、核燃料サイクル工学研究所規則（以下、「所規則」という）の要求を受けて、センター内での対応を含めて規定することとしたことから、製品 QA、保安 QA、の双方に関わる文書となっている。

この文書に関し、ISO 9001 の認証を継続しないこととしたことに伴う見直しとして、製品 QA に係る目標管理については、以下の 3 つの管理のいずれかを選択できるような柔軟な規定とした。

- i) 保安 QA と共通性がある目標を設定する場合は、保安 QA 上の品質目標に含めることとし、保安 QA の活動と合わせて管理する。
- ii) 従来の製品 QA の目標管理の様式を使用し、製品 QA 上の目標管理を行う。
- iii) 各製品の製造を直接的に実施する部署において、品質マニュアルで掲げる目標（顧客満足）以外に目標の設定を要しない場合は、品質マニュアルで規定する品質目標を、個別の契約に対応する品質目標として活動を行う。

③ コミュニケーション管理規則（Rev6-00 より適宜見直し）

コミュニケーション管理規則は、見直し前は製品 QA に係る文書として作成されていたが、該当する内部コミュニケーションの情報伝達、情報交換の手段として定められていた会議では、保安に係る情報についても多くを扱っていた。そこで、「経営者による見直し規則」の下位文書とし、保安 QA、製品 QA の双方に係る規則として位置づけを見直した。

④ 運転及び保守の管理規則（Rev10-06 より適宜見直し）

運転及び保守の管理規則は、運転操作や日常点検、保全など各種現場作業に係る標準的な対応を規定したものである。再処理施設保安規定においては、業務の計画に係る文書としており、実際の現場作業には、運転要領書・OSCL、作業手順書が用いられることになるため、その管理や手順に係る要求事項をまとめた文書としての位置づけとなる。

その文書の位置づけを明確にするため、製品 QA との関わりを含め、保安関係基準類、各種法令、再処理事業規則や保安規定で要求されている事項を取り込んだ文書であることを示す図を追加し、その位置づけを明確にした（図 2.5）。

⑤ 品質監査規則（Rev6-02 より適宜見直し）

元来は、製品 QA 上の内部監査を行うために制定していた規則である。その中で協力会社監査を合わせて定め、運用してきた。協力会社監査については、購買管理との関係があることや、保安検査において受注者の監査を行うべきとの意見を受けたこともあるため、仕組みを維持することとした。

一方、この製品 QA の枠組みを用いて、保安 QA の理解促進や、それによる改善へつなげることも可能と考えられた。具体的には、各規則の改訂を行った後の実施状況の確認や、原子力安全監査で受けた意見等への対処のフォローアップを可能とするための規定を追加した。後に保安 QA 上の三次文書として位置づけを明確にするための改訂を行っている。

⑥ その他

上記の他、設計・開発管理規則、再処理施設グレード分けの基準については、規則の目的の記載を見直し、保安 QA に係る文書であることを明確化した。



## 2.3 原子力安全監査での意見を踏まえた業務実施計画作成規則の見直しとその考え方

廃止措置段階への移行に伴う運用の見直しについて述べる前に、品質保証活動を行う上で、理解が欠かせない事項と関連の深い個別の改善に触れておきたい。以下に列挙する。

- (1) 原子力安全監査での意見を踏まえた業務実施計画作成規則の見直しとその考え方
- (2) 2012年（平成24年）9月に発生した「再処理施設分析所の非管理区域における汚染」に係る根本原因分析結果を踏まえた改善（設備保全に係るデータ分析（劣化兆候の把握、共通因子を捉えること）からの改善）とPDCA
- (3) 「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所で確認された不適切なケーブル敷設」に係る対応におけるQMSの検証（設計・開発と調達管理の関係）
- (4) その他の検討（CAPの導入に係る検討等）

JEAC 4111の7項に規定している内容は、直接的な保安活動に係る業務を対象としている<sup>1),2)</sup>。再処理施設品質保証計画書では、規格に規定されている例示から業務を分類・整理しており、大きく4業務に分けて管理している（2.1.2参照）。

直接的な保安活動に係る事項は現場の保安に直結するもので、求められている事項や業務の流れをよく理解しておかなければならないが、2011年（平成23年）度以前、業務の計画については多くの意見を原子力安全監査において受けていた。

JEAC 4111は原子力発電所の活動をベースとしたものであり、その適用指針であるJEAG 4121においても原子力発電所へ適用する場合の例示がされている<sup>4)</sup>。再処理施設や機構業務への適用を考えた時に、そのままあてはめることが難しく、要求の趣旨を踏まえた対応とするための検討を要する。

そのような状況の下、原子力安全監査における意見の趣旨、どのような対応が望ましいかについて、原子力安全監査課に相談しながら検討を進め、改善を図ってきた。

以下に、項目について考え方のポイントとなる事項を整理する。

- i) 個別業務と（対象業務の考え方）とプロセスの構築
- ii) 品質目標の考え方（JEAC 4111 5.4.1と7.1）
- iii) 要求事項の明確化と業務の計画における記載について
- iv) 業務の計画に記載すべき事項（再処理施設保安規定と品質保証計画書での記載事項の関係）
- v) 求められる3つの視点での監視・測定

### 2.3.1 個別業務とは何か（対象業務の考え方）

JEAG 4121:2009の「7. 業務の計画及び実施」の解説（p.119）には、当該規定の目的・意図として、原子力施設に係わる直接的な保安活動として個々の業務を計画し実施することを求めている旨が記載されている<sup>4)</sup>。そのことを理解した上で、まず、どのような業務を対象に業務の計画を作成する必要があるのかについての考え方を検討、整理することとした。

また、当時の原子炉等規制法、再処理事業規則の規定で、品質保証活動は、原子炉等規制法第48条第1項（保安のために講ずべき措置）の規定により、保安規定に基づき品質保証計画

を定め、それに基づいて活動を行うことが求められており、同条に定められている「保安のために必要な措置」に係る内容を少なくとも含むものとする必要がある。

- 一 再処理施設の保全
- 二 再処理設備の操作
- 三 使用済燃料、使用済燃料から分離された物又はこれらによって汚染された物の運搬、貯蔵、又は廃棄（運搬及び廃棄にあたっては、再処理施設を設置した工場又は事業所内の運搬又は廃棄に限る。）

一方、JEAG 4121:2009には、原子力発電所の業務であるが、「運転管理」、「燃料管理」、「放射性廃棄物管理」、「放射線管理」、「保守管理」、「緊急時（非常時）措置」が例示されている<sup>4)</sup>。それらを受け、当時の再処理施設品質保証計画書には、「運転管理」及び「保守管理」を一体化して、その中に核燃料物質等の取扱いを含めた業務を一つの業務、その他に、非常事態の措置、放射線管理、環境監視の4業務に分離し、業務が整理されていた。

原子力安全監査課との相談において、通常、この4業務の下に「個別業務」として、複数の業務に分け、計画が策定されているのが通例であるとの情報を得ていたことを受け、再処理施設でどのようなものを個別業務として設定するのが良いかについて検討した。また、JEAC 4111 7.1(1)では、「組織は業務に必要なプロセスを計画し、構築しなければならない。」と規定されており<sup>3)</sup>、合せて、プロセスの構築について検討した。検討当初は、保安規定に記載された課長の職務での分類などが考えられたため、各課への展開を進める上で、ひな形となるような業務を選定し、個別業務のプロセスの流れを検討してみた。

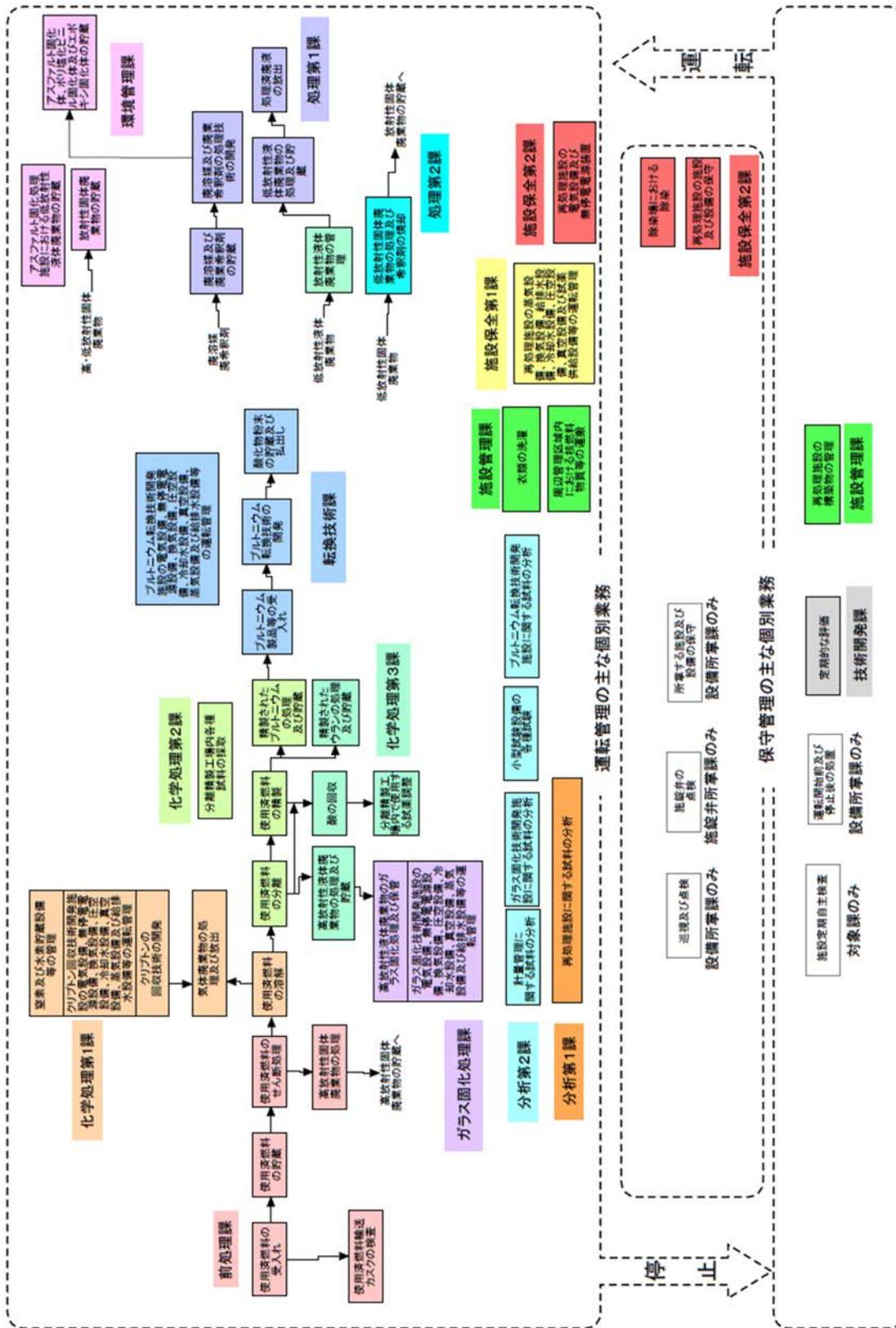
工程運転に係る業務について作成してみたところ、各課間の業務のやり取りは、工程設備における核物質や溶液の流れに近いものとなり、物の流れは理解しやすい。一方で、長期計画から年度や四半期分けて計画を立案すること、四半期運転計画に基づく運転を行うこと、四半期運転報告や年度報告など、業務自身のフロー（保安活動に係る業務プロセスの流れ）を示すものとはなりにくい。むしろ、そういった業務プロセスは工程設備ごとに分けたような表記をするより、共通的なものとして業務のフローを整理した方が分かりやすい。

また、他部署からの依頼に基づき行う業務として、分析業務について作成してみたところ、依頼を受けてからその作業の実施、報告を行うところまでの一連の流れを示せる可能性があるものの、個別の分析に応じてプロセスを表記することは難しいと考えられた。実務においては、各依頼に応じた要求事項があり、それを実現する個別の流れについては、分析項目ごとに留意点が異なることから、画一的に適用する計画を立てることが難しいためである（検討した業務プロセスの例1：図2.6）。

2013年（平成25年）には、新規制基準の施行を受け、設工認品質管理基準の要求事項を満足させることが必要となり、原子炉等規制法第45条（設工認）の対応まで含めること、プロセス責任者を意識した整理が必要となった。

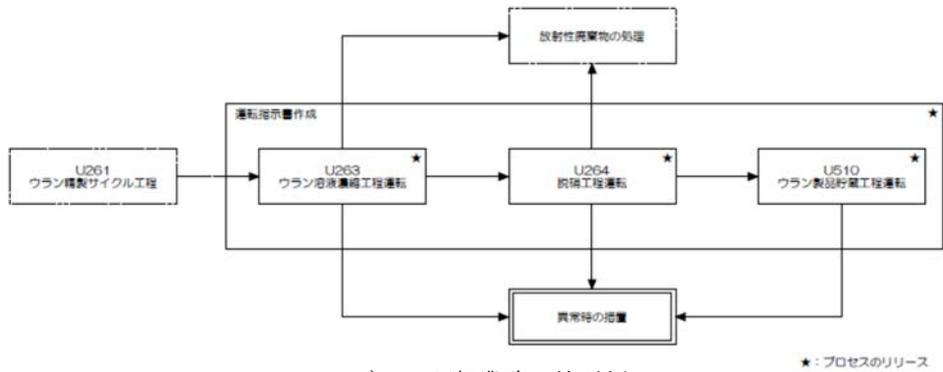
試行錯誤のうえ、運転業務については、四半期運転計画から運転実施報告までの小さなPDCAと、年間のマネジメントレビューの対応を含めた大きなPDCAの二つのPDCAを骨格としたプロセスの流れ、保全業務については、中長期的な保全、年間で実施する保守作業、個々の保全作業の大、中、小のPDCAを骨格としたプロセスの流れに保全伝票の取扱い、特殊放射線作

業計画などの手続き、文書化のプロセスを取り込んだものとした。設工認への対応を含めた形で作成すれば、上位者がプロセス責任者（保安規定の各条文での主語）となるような事項に対しても整理しやすいと考え、各部署へ標準的なプロセスとして提案し、それぞれの業務の計画を作成するうえでの参考として頂くこととした（検討した業務プロセスの例 2：図 2.7）。

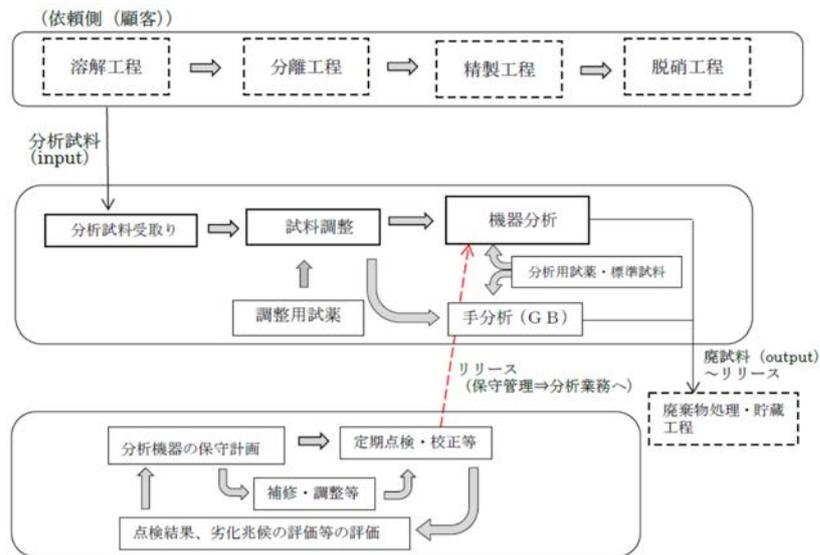
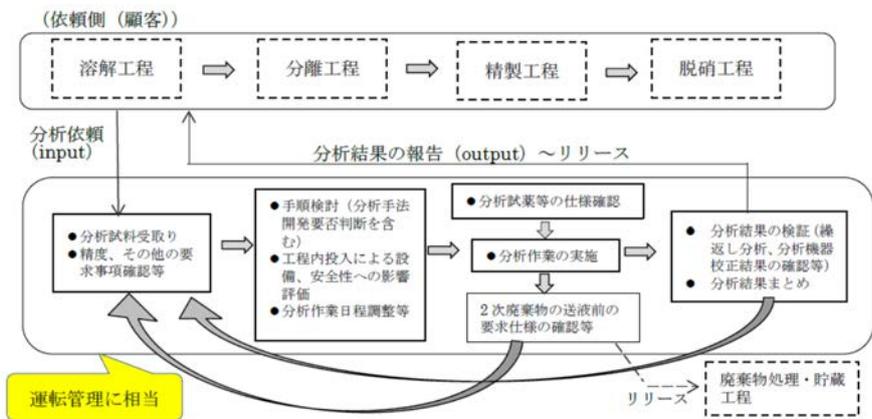


a) 各課の運転、保守管理業務の関係に係るイメージの整理

図 2.6 検討した業務プロセスの例 1 (1/2) (当初の検討例)



b) 運転業務の検討例



c) 分析業務の検討例

図 2.6 検討した業務プロセスの例 1 (2/2) (当初の検討例)



### 2.3.2 品質目標の考え方（JEAC 4111 5.4.1 と 7.1）

業務の計画に記載する品質目標は、その設定方法に関し、二つの考え方を取り得る。一つは、①JEAC 4111 5.4.1 に基づいて定めた品質目標（組織内での部門及び階層で定める品質目標）を受けて、その実現のため各業務に応じた品質目標を業務の計画に定めるという考え方、もう一つは、②当該業務について不変的な最終目標を記載するという考え方である。後者の場合、5.4.1 項に係る品質目標の設定においては、その最終目標の達成・実現に向けての階段を登るため、組織の当該年度の目標を設定することになる。

いずれにしても、業務の「品質」についての目標になっている必要がある。単なる行動目標的な目標では、どの程度安全性が向上したのか、成果に見合う評価ができない状況を生じやすく、PDCA が回らない。結果として安全性のスパイラルアップを図ることは難しい。具体的な品質目標の設定にあたっては、直接的な保安活動の PDCA として、業務改善につながるような品質目標を設定し、管理できるようにしていく必要がある。業務実施計画作成規則では、最終到達目標を定めることを基本としつつも、最終到達目標として設定し難い場合の対応も規定しており、上記のどちらの設定にも対応できるようにしている。なお、5.4.1 項に基づく品質目標リストと業務の計画で相互引用の形となっており、どのように目標を定めたのか、計画を策定したのか不明な状態に陥っていた部署がある。この点について、原子力安全監査において意見を受けたこともある。

別の論点として、各階層の品質目標の相互関係がある。現行の取り決めでは、研究所の品質目標が定まった後、それを満足する形でセンターの品質目標、さらにそれを満足するために、部、課の品質目標を定めるという流れが採られている。このために、末端の課の品質目標を定めるまでに時間を要することが課題となっている。一方で、JEAC 4111:2013 では 2009 年版とは解説の記載が異なっており、「全ての階層における管理者は、マネジメントシステムの確立、実施及び継続的改善に対する自身のコミットメント」にあたりとされている<sup>11),12)</sup>。この意味からすれば、例えば、研究所として定めるべきものは所長のコミットメントということになる。換言すれば、各部・各課の所属長は、理事長の定める品質方針やマネジメントレビューの結果を踏まえて独立に目標を設定することが可能である。無論、各階層の目標の整合を図る必要があるが、こうした考え方に基づいて運用すれば、目標の設定までの間の「目標がない空白の期間」を短縮できると思われる。ただし、この場合においても、上位の階層（所、センター）の目標達成のために下位の組織（部課室）の活動をどのように管理し、貢献させるかについて考慮しておく必要がある。同様の視点で原子力安全監査の場で議論したことがあるが、目標管理の考え方や管理方法を見直すまでには至っておらず、引き続き検討の余地はあるだろう。

また、目標設定の在り方については、保安検査においても指摘を受けたことがある。指摘は、「品質目標の設定方法が前年度の達成状況を踏まえて、更なる改善を目指す形になっておらず、PDCA が機能していない」との趣旨のものである。前述の原子力安全監査での議論とも共通する。単なる行為に関する目標を品質目標（行動目標）として設定し、実施結果で行った事実のみを記載する状態では PDCA は回らない。

原子力安全監査や保安検査での指摘の趣旨をしっかりと理解し、目標達成の意味、業務の改善点、保安活動が効果的であること等を示せない状況に陥らないよう、留意が必要である。

### 2.3.3 要求事項の明確化と業務の計画における記載について

JEAC 4111 で、以下の 3 つの要求事項を明確にするよう求められている<sup>3)</sup>。

- a) 業務に適用される法令・規制要求事項
- b) 明示されていないが、業務に不可欠な要求事項
- c) 組織が必要と判断する追加要求事項のすべて

JEAG 4121 では、これに対応する例示として、原子炉等規制法のほか、発電炉規則、安全規制に係る通達、設置許可申請書、保安規定、日本電気協会発行の規程／指針類、日本機械学会の規格／基準などが挙げられている<sup>4)</sup>。また、法令名や規格名の記載だけでは要求されているニーズ及び期待が明確でない場合は、必要に応じて具体的条項まで記載する例があるとされている。

業務実施計画作成規則では、「業務の計画」の作成において、法律名等を箇条書きにするよう要求しているが、どこまで明示するかは具体的にはしていない。これは種々の工程設備はそれぞれの特徴を有し、多くの法令、規格、基準に関連することが想定されること、それらに変更される度に業務の計画の変更を伴うのでは管理が煩雑になると考えられることによる。ただし、関連する法令、基準類に規定する要求事項を満足することを確実にするためには、それらの把握と満足していることを確認する行為は必須であるため、具体的に何が要求されているのか説明できるようにしておくことを求める旨を規定し、要求事項を満足することを確実にできるよう配慮している。

次に、「7.2 業務に対する要求事項に関するプロセス」と「7.1 業務の計画」の順序についてである。これらは、項番号からすれば「業務の計画」が先のように思われるが、JEAC 4111 に示されている品質マネジメントシステムのプロセス関連図では順序が逆転している<sup>3)</sup>。業務を行うことを決めた時、それを実行に移す前に計画を作成する必要があるが、計画を作成する前に「その業務を行うのに必要とされる要求事項」を明らかにしておく必要があるからであると考えられる。要求事項を明確にせずに「業務の計画」を策定しようとした場合を想定すると、要求事項が抜け落ち等により、策定した計画通り進めた場合であっても要求事項を満足できないという事態を招きかねない。

業務に対する要求事項については「業務の計画」への記載要求があることから、業務に対する要求事項の明確化⇒業務の計画（案）の作成⇒業務に対する要求事項のレビュー／業務の計画の審査⇒業務の計画（案）の見直しという流れで進めることが合理的と考えられる。従前、JEAC 4111 に記載されているプロセスの関連の理解と品質保証システムの運用の不統一があったため、「業務の計画」の策定にあたっての検討順序を業務実施計画作成規則に明確に規定することとした。ここで、業務又は再処理施設の要求事項のレビューの様式には、業務の計画の文書としての審査（文書レビュー）の意味合いを含んでいることに留意しておく必要がある。

センターでは、業務の計画はプロセスの構築を伴う「プラン」であるとして位置づけており、従前より、定常作業を繰り返すために画一的な手順を決めている規則（要領書/手順書）とは異なった取扱いを定めている（表 2.4 参照）。

また、運転及び保守に関する要求事項については、先に述べた「運転及び保守の管理規則」に共通的な要求事項を規定しており、各部署においては、これと合わせて、所掌設備、所掌業

務に特有の事項などを明確にし、説明できるようにしておくことになる。

表 2.4 「業務の計画」の管理と「規則」の管理との比較

	「業務の計画」の管理	「規則」の管理
管理の手順を定めた文書	<p><b>【業務実施計画作成規則】</b>                      4 業務を基本とした各部署の「業務の計画」を作成するための手順を定めたもの。                      目的は、各部署の業務（運転・保守等）に係るプロセスを構築し、そのPDCAを実践するためのもの</p>	<p><b>【文書管理規則】</b>                      各品質保証プロセスに対応するため、規則（ルール）作り、その審査、見直しの方法などの手順を定めたもの。対象はルールを定めた規則、標準などで、品質目標リストや業務の計画は含まない。</p>
管理の目的	<p>業務を実施に移す前のプランとして、必要なプロセスや、用いる文書、業務の監視などの項目を定めることにより、品質目標や要求事項を実現すること。                      ISO 9001 でいうところの製品実現の計画にあたる（直接的保安活動に関するPDCAのPにあたる）。</p>	<p>一定の手順（ルール）に沿って、品質保証上の各プロセスが確実に実行されるようにし、適切な業務の実施に資すること。                      業務に直接用いる手順書（運転要領書、作業手順書を含む）を含む、定型化された各種手順書が管理の対象となる。</p>
運用上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 業務の計画は、制定改廃情報等の管理を必須とはせず、最新版管理(最新版のみが使用可能な状態にあること)を基本とした管理。要求事項や品質目標に変更が生じた場合に見直しを行い、変更の可否を検討する。</li> <li>● 業務の実施状況を監視し、品質目標の達成が難しいと判断されるような場合には、適宜見直しを行うことが前提。</li> <li>● 工事案件など、個別の案件に特化して、当該業務に関する計画を定めることが可能。この場合、4 業務の計画と同様、当該個別業務の計画にはJEAC4111 7.1 節に要求のある項目を定める。</li> <li>● 品質目標の達成との関係が深い。また、業務プロセスの順序、相互関係を構築したものであり、業務のスケジュール管理、マネジメント（資源配分（人的資源における力量管理を含む））と直結する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 定期的な文書レビュー（改訂要否の確認）を求めているほか、上位文書が改訂されたときには、同様に文書レビューを行う。</li> <li>● 定めた手順通りに実施することは要求事項となる。手順を遵守しない場合は、正規の手順（品質保証プロセス）からの逸脱であり、要求事項を満足しない状態となる（不適合扱い）。</li> <li>● 各規則は、品質保証システム上の文書としての位置づけ（上位文書、下位文書の関係）を明らかにする必要がある。</li> <li>● 直接的保安活動に用いる各規則、保守管理手順等は、左欄の業務の計画に「用いる文書」として特定されることが基本であり、予め整備（定型化）が必要となる。</li> </ul>

#### 2.3.4 業務の計画に記載すべき事項

業務の計画に記載すべき事項は、JEAC 4111「7.1 業務の計画」（再処理施設品質保証計画書にも同一の記載がある）に明示されている。一方で、再処理施設保安規定の各業務の計画において、明確にすべき事項を個別に規定している。再処理施設保安規定では、JEAC 4111:2009の要求事項を反映した品質保証計画を策定することを定めており、業務の計画を作成するうえでは、これらの要求を満足するようにしなければならない。一方のみを満たす記載では不十分となる。

表 2.5 に業務の計画において明確にすべき事項を整理したものを示す。

特に、監視・測定に関する事項、要領書に関する事項などは、少しの表現の違いであるが大きく要求の範囲、内容が異なる意味となる箇所があり、注意が必要である。

表 2.5 業務の計画において明確にすべき事項

業務	再処理施設保安規定	再処理施設 品質保証計画書
非常事態 の措置	<p>第 55 条</p> <p>(1) 非常事態の措置に関する品質目標</p> <p>(2) 前号の目標を達成するために必要な要求事項（適用される法律・基準・条令等）</p> <p>(3) 非常事態の措置に必要な要員及び設備（通信連絡機器、保護具等）</p> <p>(4) 非常事態の措置に必要な要領書<sup>※1</sup></p> <p>(5) 非常事態の措置に係る訓練及び非常事態の措置に必要な設備とその監視項目<sup>※2</sup></p> <p>(6) 前号に定める非常事態の措置に必要な検査（方法、頻度及び判定基準）</p> <p>(7) 第 5 号に定める監視結果及び第 6 号に定める検査結果の記録</p> <p>(8) 再処理施設周辺の人口分布、道路等の社会環境の状況並びに放射能影響範囲等の事前調査及び資料の整備</p> <p>(9) 医療機関の確保</p>	<p>a) 業務に対する品質目標及び要求事項</p> <p>b) 業務に特有な、プロセス及び文書の確立の必要性、並びに資源の提供の必要性<sup>※1</sup></p> <p>c) その業務のための検証、妥当性確認、監視、測定<sup>※2</sup>、検査及び試験活動、並びにこれらの合否判定基準</p> <p>d) 業務のプロセス及びその結果が、要求事項を満たしていることを実証するために必要な記録</p>
放射線管理	<p>第 70 条</p> <p>(1) 放射線管理に関する品質目標</p> <p>(2) 前号の目標を達成するために必要な要求事項（適用される法律・規格・基準等）</p> <p>(3) 放射線管理に必要な要員及び設備</p> <p>(4) 放射線管理に必要な要領書<sup>※1</sup></p> <p>(5) 使用する放射線監視<sup>※2</sup>設備とその監視項目</p> <p>(6) 前号に定める放射線監視設備の検査（方法、頻度及び判定基準）</p> <p>(7) 前 5 号に定める監視結果及び第 6 号に定める検査結果の記録</p>	
運転及び 保守管理	<p>第 115 条</p> <p>(1) 運転及び保守管理に関する品質目標</p> <p>(2) 前号の目標を達成するために必要な要求事項（適用される法律・規格・基準等）</p> <p>(3) 運転及び保守管理に必要な要員及び設備</p> <p>(4) 運転及び保守管理に必要な要領書<sup>※1</sup></p> <p>(5) 運転及び保守管理において、再処理施設の性能の維持のために行う設備の部品交換等に係る事項</p> <p>(6) 運転監視<sup>※2</sup>に必要な設備とその監視項目</p> <p>(7) 前号に定める運転監視設備の検査（方法、頻度及び判定基準）</p> <p>(8) 第 6 号に定める監視結果及び前号に定める検査結果の記録</p>	
環境監視	<p>第 199 条</p> <p>(1) 環境監視に関する品質目標</p> <p>(2) 前号の目標を達成するために必要な要求事項（適用される法律・基準・規格等）</p> <p>(3) 環境監視に必要な要員及び設備</p> <p>(4) 環境監視に必要な要領書<sup>※1</sup></p> <p>(5) 使用する環境監視<sup>※2</sup>設備とその監視項目</p> <p>(6) 前号に定める環境監視設備の検査（方法、頻度及び判定基準）</p> <p>(7) 前 5 号に定める監視結果及び第 6 号に定める検査結果の記録</p>	

※1 保安規定では、「必要」な要領書という表現になっているが、品質保証計画書では、「特有」との表現になっており、指している範囲が異なる。四半期運転計画、特殊放射線作業計画、運転指示書、保全伝票などの文書は、業務実施段階で作成するものであり、定型化された規則等とは取扱いを異にするため、確立の必要な文書にあたるものとして整理し、運用している。なお、運転及び保守管理に関する計画において部品交換等に係る事項の明確化を要求しているが、保守管理に関する手順書は予め整備されていることが前提であることに留意する必要がある（保安規定第 115 条の 2、JEAC 4111 7.5「業務の実施」）。

※2 監視対象について、保安規定では設備の監視に限定した内容としているが、JEAC 4111 では、業務のプロセスの監視・測定の意味合いがある（次頁「2.3.5 項」参照）。

### 2.3.5 求められる3つの視点での監視・測定

JEAG 4121:2009に「プロセスの監視及び測定」と「検査及び試験」の対象についての解説があり（p.81～p.82）、以下の3つを対象として挙げている。<sup>4)</sup>

- i) 品質マネジメントシステムのプロセス
- ii) 業務（保安活動）の監視及び測定
- iii) 原子力施設の監視及び測定（合否判定を伴う検査及び試験を除く）

ここで、再処理施設での業務の運営状況を考慮して、どのような項目、内容について監視・測定を行う必要があるのか整理してみる。

#### (1) 品質マネジメントシステムのプロセス

この項目は、明らかに設備に関して監視するものではなく、業務の実施方法の改善の必要性を見極める観点から、業務の実施状況を確認することと理解される。換言すれば、今の計画、手順でそのまま進んで良いか、目標達成や要求事項が満足できるのかを確認するということである。この項目の対象には、準備（作業計画の作成等）や評価などの現場の保安に直接関係するソフト業務の実施方法、プロセスの順序、作業手順の見直しなども含まれると考えられる。なお、JEAC 4111 8.2.3項には、プロセスの監視・測定に関する記載があり、「プロセスが計画どおりの結果を達成する能力があることを実証するものでなければならない」ことが要求されている。

#### (2) 業務（保安活動）の監視・測定

運転や保守のように現場で作業を行う業務（行為）が適切に行われているかの観点からの監視・測定という捉え方ができる。制限値や管理値の定めがある場合にこれらの逸脱がないか、定められた手順や計画に沿って業務が行われているか等を確認する必要があるだろう。

#### (3) 原子力施設の監視及び測定（検査及び合否判定を伴う試験を除く）

検査・試験を除く旨の記載があるが、これは「8.2.4 検査及び試験」の要求に基づいて管理される事項であることによる。逆に、検査・試験で行う合否判定を伴わないようなものであって、施設の状態を確認する行為は、監視・測定にあたるものと理解される。例えば、監視としては、警報が発報していないことのほかに、負圧のデータ、槽の液位変動データ、機器・配管の肉厚測定データ、塗装の劣化度などのデータの監視（取得したデータの分析により改善につなげるものを含む）が考えられる。

再処理施設品質保証計画書では、業務計画・実施に関し、制限値、管理値の遵守状況、放射性廃棄物の放出管理の状況、廃止措置の工程管理の状況などを監視・測定の内容として挙げている。また、業務実施計画作成規則においては、業務のマネジメントの不備（意思決定に係る記録が残されていなかった事象）が発生したことを受け、意思決定に係る監視・測定を追加し、以下の内容を例示し、考え方と合わせて示している。

#### 【施設の監視・測定】

施設の監視・測定には現場監視用のカメラによる監視や、日常巡視において制御盤の指示計

や警報装置の作動状況を確認することがあたる。

[検討や意思決定に係るプロセスの監視・測定]

検討や意思決定に係るプロセスにおいては、必要な検討材料（インプット）を基に検討が行われているか、決定した方針（アウトプット）に従って実施することで目標を達成しうるか、要求事項を満足しうるかを確認することがあたる。

[評価・改善プロセスの監視・測定]

評価・改善プロセスにおいては、監査指示事項、不適合、保安検査指摘事項等での処置状況に対し、必要な改善が目標（計画）通りに進められているかを確認することがあたる。

業務の実施において、法的要求を満足させることや品質目標を確実に達成させるようにするうえで、監視・測定をどのタイミングで、どのように行うかが重要になる。再処理施設では多くの部署が連携して業務を行う場合が多いので、なおさらである。

### 2.3.6 業務の計画に関する留意事項のまとめ

一連の業務実施計画作成規則の見直しを通じて、「業務の計画」を策定するうえで、特に重要なものとして、以下の事項を挙げることができる。

- 責任の所在、業務の流れを明確にすること
- 業務の流れを意識し、特に業務の引き渡し時、次のプロセスに移行する時に以下のことを確認すること
  - 法的要求などの要求事項を満足しうる状態にあること
  - 自らに課せられた責任を果たしたこと（目的や目標の達成）

保安規定で定められた各条文の主語は、その行為の責任者になると考えられる。品質保証計画書でプロセス責任者が定義され、それぞれの役割が規定された。他者への業務の引き渡しが確実に行われないと、認識の相違により業務が滞る、或いは適切に対応できないケースが発生しうる。また、これまでの業務運営において、マネジメントの不備として外部からの指摘を受けたこともあり、今後、一部の施設を維持しつつ廃止措置を進めなければいけない状況を勘案すると、より一層注意を払う必要がある。

相反する要求事項に対し、どう対処すべきか意思決定しなければならない場面に直面する機会も多くあるだろう。マネジメントの不備を指摘されたことを踏まえ、同じ轍を踏まないようにするため、特に、意思決定プロセスに関しては、しっかりとプロセスを構築し、記録を残す必要があると考えられる。

## 2.4 2012年（平成24年）9月に発生した「再処理施設分析所の非管理区域における汚染」に係る根本原因分析結果を踏まえた改善（設備保全に係るデータ分析（劣化兆候の把握、共通因子を捉えること）からの改善）とPDCA

### 2.4.1 事象の概要

2012年（平成24年）7月13日に再処理施設分析所1階の特殊分析室（G123管理区域）を通っているグローブボックスの排水配管（放射性溶液配管）の一部に汚染が確認されたことに対する調査の一環として、同年9月5日に分析所地下1階のユーティリティ室（W004非管理区域）において同系統の排水配管の肉厚測定（以下「肉厚測定」という。）を行った。

肉厚測定を行った作業者は、翌日の9月6日に分析所管理区域内で計測設備の点検を行ったが、その際の退出時のサーベイにおいて右手に汚染（ $\alpha$  : 0.5 Bq/cm<sup>2</sup>）が検出された。この汚染の原因調査の過程で、当該作業者が前日の肉厚測定時に着用していた作業衣から汚染が検出されたため、9月5日の作業場所であるユーティリティ室内の汚染検査を実施したところ、同室内の天井部付近の排水配管表面に汚染（ $\alpha$  :  $1.3 \times 10^3$  Bq/cm<sup>2</sup>）を確認した。

当該作業者は9月5日に当該配管の肉厚測定を行った現場作業員3名のうちの主作業員であり、バイオアッセイ法による内部モニタリングの結果、放射性物質（プルトニウム及びアメリシウム）の体内摂取が確認された。他の2人については、体内摂取は確認されなかった。汚染の原因は、汚染部位の詳細な観察、配管内残留物の分析等から、過去に当該配管に流した塩素系試薬が原因で、配管を貫通する腐食孔が生じ、内包していた放射性溶液が漏れ出したことによるものと推定されている<sup>13)</sup>。

また、肉厚測定において主作業員が放射性物質を体内摂取したことについては、「半面マスク等の放射線防護をしなかったこと」及び「配管腐食による漏れいの可能性に気付かなかったこと」の二つが主要因であったとされている。

### 2.4.2 根本原因分析（RCA）における検討経緯と分析結果

当時の安全統括部（現安全・核セキュリティ統括部）長の下に、根本原因分析チームが招集され、2013年（平成25年）11月1日（初回会合）から2014年（平成26年）7月25日までの計28回に及ぶ会合を経て、根本原因分析の結果について報告書がまとめられている。

本事象には、1997年（平成9年）に行われた安全性総点検で非管理区域に放射性溶液が流れる配管が設置されていることが課題として認識されており、それ以降の対応が適切に行われたか、対応経緯が関係していることが考えられた。そのため、その当時からの対応経緯を調査し、問題と考えられる行動を抽出し、その抽出した問題点をなぜなぜ分析で掘り下げて要因を分析した。

関連する経緯調査、要因分析を進める際に、品質保証上のどのプロセスに問題があるかをイメージして、検討し、掘り下げるため、問題と考えられることを品質保証システムのプロセス上に表記し、検討を進めることを試みた（図2.8）。また、時系列の整理において、不適切な行動、対応が不十分であったと考えられた主な事項について、以下に列挙する。

- (1) 1997年（平成9年）の安全性総点検から2012年（平成24年）7月に特殊分析室の排水配管で汚染が確認されるまで

安全性総点検の対応において、当該室を管理区域化すべきとの議論があったが、結局、当該配管からの漏えい対策としてトレイ及び漏えい検知器を設置することで了解された。2000年（平成12年）6月に「事業団全体の設備等に関する安全性の総点検処置票」が承認され、完結している。処置として、再処理施設安全作業基準及び運転要領書に当該放射性溶液配管の点検が規定され、それ以降、非管理区域（W004）の配管の定期点検で汚染検査を実施（6ヶ月ごと）している。

- 汚染検査の方法を確認したところ、配管表面の全域にわたる検査はされていなかった（聴取）。
  - 2000年（平成12年）6月に運転要領書改訂時、点検頻度、点検項目は明確であったものの、点検範囲、点検の目的、この点検で何が確認されなければならないか、点検作業における装備や放射線管理の方法等の要求事項が明確にされなかったことが確認された。また、液が流れていないステンレス鋼配管に腐食の発生はないとの思い込みがあった（聴取）。
  - 要領書については、度重なる文書改訂時の審査や、文書レビューにおいて、点検の要求事項が明確にされないままの状態であることが見過ごされ、適正化がされなかった。また、このほかにも、見直す機会として、放射性物質が流れる配管の適切な管理が求められた「製錬転換施設における放射性物質の漏えい（2007年（平成19年）度）」に係る水平展開への対応、SUS304とハロゲンの接触が原因とされた「Pu転換技術開発施設におけるグローブボックス床面の汚染（2005年（平成17年）度）」に関する予防処置などがあったが、機会を逸し、適正化できなかった。
  - 2003年（平成15年）度には、頻発していた漏えい検知器の埃等による誤作動を回避するため、漏えい検知器を別のタイプのものに更新した。当初設置した漏えい検知器は、非管理区域（W004）を通過している配管のほぼ全ての範囲をカバーするものであったが、更新した漏えい検知器は、定点で漏えいを検知するタイプのものであった。同じ頃、当該配管が高所にあることから、点検時に足場として使用していた設備が撤去されたとの証言があり、全域を点検することが困難な状況となったことが推察される。なお、2012年（平成24年）当時を知る者の中には、非管理区域（W004）の配管については全域にわたって汚染検査が行われていると認識していた者もいた。
- (2) 管理区域（G123）のグローブボックス排水配管で汚染が確認されて以降の対応（2012年（平成24年）7月13日～9月4日）

2012年（平成24年）7月13日、分析所1階の管理区域（G123）のグローブボックス排水配管に水滴状の汚染があるのを作業員が発見した。その後、現場周辺の汚染状況の確認、汚染箇所の養生等の処置を施した。当該配管の汚染、腐食の原因究明のために、7月19日に関連する特殊放射線作業計画の承認を受け、凹部の観察、試料の採取、腐食に係る成分の分析等の調査対応が行われた。

- これらの一連の対応の中で、担当課長は、当該配管に接続されている系統（非管理区域

(W004) 側) の配管の状況について担当 TL に確認したが、事象発生の 2 日前の 7 月 11 日に、定例の点検 (半年に 1 回の頻度で実施) で汚染検査を実施しており、その結果、問題ないとの報告を受けたため、非管理区域 (W004) 側の配管については、詳細に汚染検査を行う等の点検を実施しなかった。

- 同系統のグローブボックス排水配管は非管理区域を通過していたが、同様の腐食、汚染が発生している可能性を考慮することができず、そのため一時管理区域の設定も行われなかった。この際、担当 TL、担当課長は、非管理区域 (W004) 側配管の汚染検査の内容及び状況を詳細に確認せずに、腐食、汚染はないと思い込んだ (聴取)。
- 8 月 6 日、センター朝会において、実施していた管理区域 (G123) のグローブボックス排水配管の汚染、腐食の原因調査の結果 (中間報告) と今後の対応について報告があった。その際に、① なぜ今回の箇所に通孔が発生したのかを考えて調査を進めた方がよい、② 通水することで貫通部を特定できる等、その後の対応の中で参考にできるコメントがあった。しかし、当該コメントは配管の切断調査の際に対応すべきものとして捉え、後述する 9 月 5 日の調査の際に考慮されることはなかった。

(3) 2012 年 (平成 24 年) 9 月 5 日当日の対応

前日の 9 月 4 日の規制庁への説明において、当該排水配管を現在も使用していることについて妥当性が不明であるとされ、当該排水設備全体の健全性確認 (肉厚測定等)、当該配管に流れ込む系統等を確認することとした。

9 月 5 日の朝、非管理区域 (W004) の配管について、再度点検をするよう課長は担当 TL に作業指示を行った。担当 TL は、健全性を確認するための点検ということで、管理区域 (G123) 側での点検と同様に、肉厚測定を実施するものと理解し、チームのミーティングにおいて、通常の点検と同様のやり方で肉厚を測定すること、その測定ポイントをミーティングで指示した。なお、作業前の KY・TBM は、作業担当チームの作業員のグループと、他のチームからの応援者のグループで別々に実施された。

- 一連の作業指示、KY・TBM において、非管理区域 (W004) の作業に関しては半面マスク着用等の放射線防護装備の確認や、用いる要領書などについては、確認がされなかった。
- 作業の準備段階において担当課長が現場の様子を確認しているが、半面マスクの着用の指導をすることはなかった。作業員 3 名のいずれも半面マスクを着用しない状態で肉厚測定の作業を開始した。作業開始後、担当 TL ほか 1 名が写真撮影のため、現場に出向いているが、そこでも半面マスク着用について指導することはなかった。

(4) 過去に実施した水平展開 (予防処置) への対応状況

センターでは、安全統括部、保安全管理部からの指示に基づき実施する水平展開と、センター内で発生した事象等に鑑み独自に実施する予防処置 (水平展開) の 2 種類の水平展開を実施している。過去に実施してきたこれらの水平展開のうち、配管類の腐食や損傷に係る対応を抽出し、それぞれの水平展開事項に対して、分析第 1 課及び再処理技術開発センターの対応が適切であったかという観点から、対応を調査・整理した。その結果の概要を表 2.6 及び表 2.7 に示す。

その中で、今回の事象の防止につながる可能性のあった水平展開、予防処置の対応について、次の事項が考えられた。

- i) 2007年（平成19年）に実施した「製錬転換施設における放射性物質の漏えい」に係る水平展開（2007-01）においては、放射性物質を含む液体が流れる配管（全ての材料）について、巡視点検等の適切な管理（点検対象・範囲、点検項目、頻度など）が実施されていることを確認する要求があった。この事例への対応では、ステンレス鋼の腐食のリスクに対して思いが至らず、現状で問題ないと判断してしまった。
- ii) 再処理施設で発生している腐食事例として、2005年（平成17年）にプルトニウム転換技術開発施設のグローブボックスにおいて、硝酸との接触によってPVC バッグから塩素が溶出して、排水配管の溶接部の腐食、汚染を発生させた事例があった。この事例に対し予防処置が行われたが、PVC バッグを1週間以上グローブボックス床面に直置きしているなどの特殊な条件に合致する箇所限定した予防処置とした。
- iii) 同様に、2006年（平成18年）に焼却施設オフガス系、2012年（平成24年）7月小型試験設備グローブボックス排気系で塩素-SUS304の組合せで腐食事例が発生した。これらの事案については、それぞれの特殊な腐食環境にあったものとして予防処置が行われず、原因の特定や是正処置の状況についての情報が共有されなかった。

#### 2.4.3 「再処理施設分析所の非管理区域における汚染」に係る改善事項

前述した不適切な行動、対応が不十分であったと考えられた主な事項について、なぜなぜ分析により要因が掘り下げられ、根本原因報告書がまとめられた（表 2.8 参照）。その中で提言を受けた項目に対し、それぞれ改善に取り組み、仕組みの改善を実施した。その主な事項を以下に示す。

##### (1) 文書管理規則の改訂（Rev13-02）

センターでは、保守・管理に係る文書の制定、改訂にあたり、作成者が検討した範囲や確認した要求事項などの検討の過程が十分であったかどうかを確認する様式を運用しているが、その様式（保守・点検に係る文書の新規制定（改訂）における妥当性の審査）で要求事項の手順への反映が十分かどうかについて確認する手順（文書の制改訂時の検討事項、検討過程のプロセスの記録）としている。その確認に「点検範囲等を明確化し、文書に反映したこと」を確認の項目として含め、その記録を残す旨を規定した（図 2.9 参照）。

##### (2) 不適合管理及び是正処置・予防処置規則の改訂（Rev18-01）

年度ごとに、当該年度に対応した是正処置案件に対し、センター内に周知することを、不適合管理及び是正処置・予防処置規則に規定した。

##### (3) 運転及び保守の管理規則の改訂（Rev10-05）

異常事象発生時の適切な判断（意思疎通）が行えるようにするため「リスク情報収集確認シート」の様式を定め、同一系統での同様の事象発生の可能性、隣接区域での作業等の情報を確実に収集できる（異常時の関連リスク、影響の予測）ようにした（図 2.10 参照）。

## (4) 業務実施計画作成規則の改訂 (Rev12-01)

①従前より規定していた不適合の発生状況に係る事項として「近年発生している不適合事象に共通する環境条件、使用条件、仕様等の共通因子を抽出すること」、②再処理施設の管理実施状況として「類似設備での不具合に関する情報、保守点検等で得られた劣化兆候に係る情報」をデータ分析すべき事項として、本規則上で明示し、保守管理の改善に資する分析の促進を図っている（劣化兆候の分析と把握）。なお、これに合わせ、「経営者による見直し規則 (Rev15-02)」に、年1回のセンター長への報告事項（マネジメントレビューのインプットに係る会議）として、このデータ分析に係る内容を追加している。

## (5) 教育・訓練管理規則の改訂 (Rev14-00)

不適合事象の発生状況、経年劣化のリスクを低減する観点等から共通的に教育が必要となる事項が認められた場合に、センター共通事項として教育・訓練カリキュラムに加えるための対応を規定した（不適合事象等の教育へのフィードバック）。なお、全体の不適合事象や是正処置と関連することになるため、品質保証課長がカリキュラムに追加する手続きを行うこととしている。

## 2.4.4 RCAからの教訓

根本原因分析結果をまとめた報告書には、その結びに以下の旨の記載がある。本事象及び調査した関連事象から、しっかり教訓として学び取り、改善に向けて継続的に取り組むことが必要となろう<sup>14)</sup>。

- (1) 過去に「主排気筒ダクトの貫通孔の確認」、「高放射性廃液貯槽の換気ブロワの一時停止」で根本原因分析を実施してきた。両案件とも高経年化に係るものである。特に、主排気筒ダクトについては、材質や設置環境の違いがあるものの、静的機器類の保守管理、腐食管理をどうするかという点については、対応すべき課題が本事象と共通する。保守管理（設備管理）上のリスクを的確に捉え、現行の保守管理について、定期的な評価、見直しの検討に対し真摯に取り組むことが必要である。対応の仕方が適切であれば、資源の重点配分・有効活用につながる対策となりうる。保守点検で何が確認されなければならないのか、どの範囲を確認しなければならないのか、確認できていない箇所のリスクをどう考え対処するかを明確にすることが重要になる。
- (2) ステンレス鋼が錆びないという過信から、同一系統の配管で腐食が確認されているにも拘わらず、腐食による汚染のリスクを認知できていない。安全性向上につなげるためには、「このようになっているから安全である」というより、「このあたりにリスクが残されている」というような、リスクの評価や認知が重要である。非管理区域での汚染検査に係る放射線防護上の考え方についての継承、ステンレス鋼の腐食に関する基礎的知識の認識不足のように、関係者個々人への力量が付与されていれば、防げたかも知れない。教育・訓練が形式的なものにならないよう、身に付けておくべき力量を確実に付与していくことが重要である。

また、品質保証活動を推進する立場からは、上記に加え、以下の事項についても教訓として整理しておきたい。

(3) 過去の事例からの学びと水平展開

高経年化による不具合事例については、事象そのものは、過去に再処理施設内で発生した事象との類似性が大きく、それを参考にすることが重要なアプローチとなる。本事象の直前に高経年化、保守管理に係る事例からヒントを得ることができた可能性もある。事象が発生した際、速やかに原因を突き止め、センター内での情報共有、水平展開などすることで、類似のトラブルの未然防止に努めたいところである。

一方で、センター外で発生した事象に基づく水平展開については、直接的な事象の類似性に着目するより、管理状況の不備など、仕組み面で自部署に同様の問題が潜んでいないか確認することが重要である。たとえ、設備の類似性に着目した水平展開の要求を受けた場合であっても、安易に範囲を限定するのではなく、仕組みの面での観点から、積極的に改善すべき事項がないか探し求める姿勢が重要と考えられる。

(4) 規則や作業手順を定める際の留意事項

規則や作業手順を定める際、点検範囲が曖昧であったことが遠因となっている。定めた根拠や何を考えてそのような規定内容にしたのかを何某かの形で残すことが、以後の改善を促進するうえでも、技術継承の面でも重要になる。全てをドキュメント化することは難しいかも知れないが、長年の経過後に見直す必要性が生じた場合に、関連資料が残されていれば重要な参考資料とできるであろう。

(5) 現場と管理者の認識の相違（コミュニケーションと現場状況把握の重要性）

定常の点検業務の実施方法について、関係者間の認識の相違を生じていた。このことは、普段から管理者が現場作業を現場に足を運ぶこと、作業員とのコミュニケーションの重要性を示している。最近のトラブルを受け、マネジメントオブザーベーション（MO）が運用されているが、その趣旨をよく理解し、作業の実施方法やその監督状況を把握できるよう実践することが重要になる。

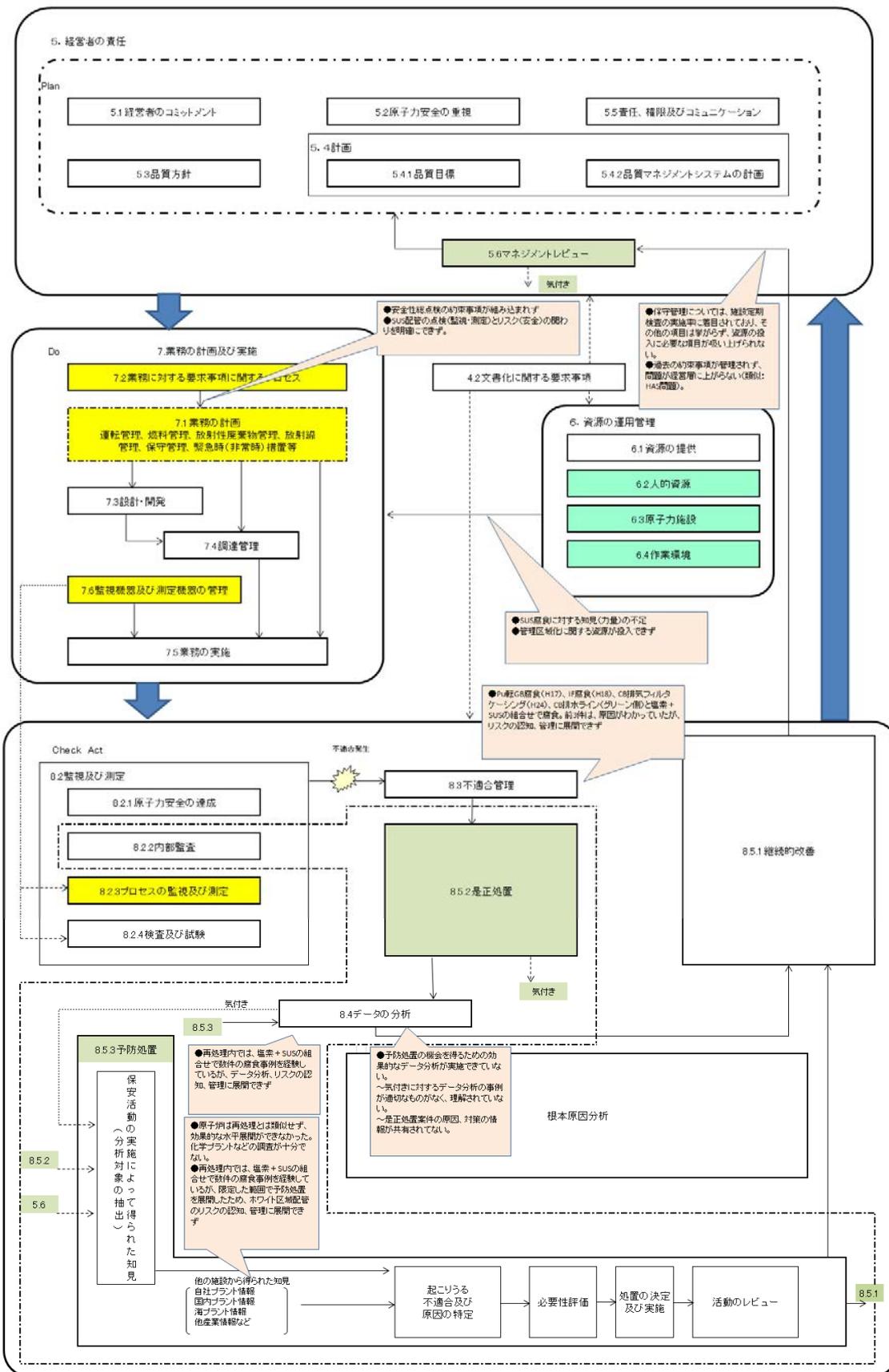


図 2.8 根本原因分析における問題点(可能性)の検討と該当プロセス

表 2.6 腐食事象に係る水平展開、予防処置等の状況調査（概要）

依頼日	水平展開内容	再処理技術開発センター対応
2002/9/19	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>排気フィルターケーシングを耐食性のものと交換</u></li> <li>● <u>設計段階における腐食環境等を考慮した材料選定</u></li> <li>● <u>フィルタの点検方法、頻度等を記した点検手順書の作成</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 調査・点検は実施したが、<u>フィルターケーシングは全てステンレス製</u>であり水平展開事項は該当しないとされた。</li> </ul>
2003/6/13	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 管理排水の配管について、老朽化に伴う腐食による液漏れがないことの確認（対象は管理排水（環境中へ放出できる状態の排水）の配管。バルブ継ぎ手部で、図面確認のうえ、すぐに点検できないような埋設配管等は対象外）。</li> <li>● 上水等の配管バルブ継ぎ手部について、腐食による管理区域内への水漏れがないことの確認。</li> </ul> <p style="text-align: center;">等</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>海洋放出管は年2回漏えい試験を実施</u>。当該年度の検査で異常なし。該当配管については従来より日常点検、年次点検で漏えいの有無を確認済。本水平展開で実施した点検においても異常なし。</li> </ul>
2005/6/29	<ul style="list-style-type: none"> <li>● グローブボックス内の整理・整頓</li> <li>● <u>グローブボックス底面</u>の定期的なふき取り清掃、配管近傍の目視点検。</li> <li>● 溶液をこぼさないよう、機器取り合い方法の改善等。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再処理センターは本水平展開の対象外。⇒別に是正処置、予防処置を展開し、ビニルバッグ等はグローブボックス床面に直置きせず、専用トレイ等上で保管。</li> </ul>
2007/6/25	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>放射性物質を含む液体が流れる管理区域外設置の塩化ビニル配管（核燃料使用施設）は原則として使用停止</u>。</li> <li>● <u>配管（全ての材料）について、巡視点検等の適切な管理（点検対象・範囲、点検項目、頻度など）が実施されている</u>ことの確認。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>日常巡視点検、月例点検、定期自主点検等で目視確認、線量率測定、表面密度の測定等により漏えいがないことを確認</u>。直接観察することができない、セル内の配管は、漏えい検知装置により監視。</li> </ul>
2009/8/31	<p>管理区域外に設置されている排気ダクト、金属製の排気筒について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 保安規定等に基づく巡視点検の強化</li> <li>● 定期的に行う詳細点検の実施</li> <li>● 点検記録の保管管理</li> <li>● 排気ダクト等の保守管理に係るマニュアル等の整備</li> <li>● 点検者への教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 各課の状況を別表に整理し点検状況を回答。なお、『排気ダクト等以外の重要な設備については、高経年化対策に伴う評価を実施中。』としている。</li> </ul>
2011/2/2	<p>原子炉等規制法及びRI法適用施設における管理区域外に敷設された放射性物質を含む液体が流れる配管</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>配管（全ての配管：埋設部等を含む）の点検方法（点検の範囲、方法及び頻度）の明確化、点検業務の引継ぎを確実にするための点検マニュアル等の整備</u>。</li> <li>● 設備の現状を記載した最終図面に関する管理の仕組みの見直し、最終図面の管理の徹底。</li> <li>● 放射性物質を取扱う設備の工事に係る発注仕様書等に必要資格等の受注者に求める技術的能力、工事の要求事項を明確に記載することの徹底。施工計画等の妥当性確認の徹底。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 該当配管に対する制定状況を個別に調査し、別表に整理。（分析所W004の配管については、<u>マニュアル有り</u>とされた。）</li> <li>● 最新図面の管理状況を確認した。</li> <li>● 周知教育の実施。</li> </ul>
2012/4/10	<p>再処理施設主排気筒ダクト貫通孔の確認に関して、もんじゅダクトの件があり、根本原因分析を実施するよう保安院からの指示文書に関する水平展開。対象は管理区域外に設置された排気ダクト、排気筒（金属製）。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 定期的な詳細点検の実施など、各設備所掌課で対応状況、措置を検討し、回答。</li> </ul>

注) 下線部は、水平展開の範囲、実施方法等でポイントなる事項

表 2.7 センター内独自の腐食関連事象への対応状況の調査（概要）

No.	発生日	不適合事象概要	原因・是正要求等の関連情報
1	2005/4/8	プルトニウム転換技術開発施設主工程室内グローブボックス下の床面で汚染確認。詳細サーベイの結果、グローブボックス底部の溶接線に汚染を確認。	グローブボックス底にケーブル、ビニルバッグから溶出したと思われるハロゲンを確認したこと等による溶接部の腐食が原因。 ●ビニルバッグの取扱いのルールを決める等の是正処置を実施。 ●予防処置として、安重相当グローブボックス下部の配管接続部の点検や塩化ビニル製品が床面に直置きされ、ハロゲンを含む溶液が配管と接液する可能性がある箇所を目視点検、汚染検査を実施。
2	2006/5/29	焼却施設高温フィルタ室でろ材交換作業中に、オフガス配管に接続されている空気取入配管溶接部近傍に変色を確認。サーベイで汚染を確認、浸透探傷試験を実施した結果、応力腐食割れを確認。	塩素を含む燃焼オフガスの結露、配管の使用材料がSUS304、溶接による内部応力の存在が原因。 ●腐食の原因となる隙間を生じないように、すみ肉溶接から突合せ溶接へ変更。 ●配管内部に耐熱、耐酸用の塗料を塗布。 ●腐食環境の改善として、温度調節弁の設定を変更（塩素を含む燃焼ガスの流入を抑制）。
3	2010/7/22	廃棄物処理場排気フィルタ室に設置されている廃棄物処理場及び第2低放射性廃液蒸発処理施設の槽類換気系ダクト（炭素鋼）に腐食による貫通孔を確認。負圧は維持、汚染はなし。	「サンプリングホース内で凝縮した結露水が長年にわたり炭素鋼製ダクトの局部に滴下（約32年間）したことにより、内面腐食が進行。 ●対策として、サンプリングラインに集液ピンを設置し、結露水を回収。
4	2010/7/30	日本原燃(株)再処理施設の高レベル廃液濃縮缶の温度検出器の先端部分を引き抜いた際、保護管により高レベル廃液には直接接しない構造となっているにもかかわらず、作業場所の線量が上昇、作業区域が汚染。	原因は、濃縮缶の下部に析出物が堆積し液が対流しなくなったことで想定外の温度上昇があり、厳しい腐食環境となったために、温度上昇部位の鍛鋼品である温度計保護管キャップ部が加工フロー腐食に至ったものと推定。 ●予防処置として、放射性流体を取り扱う蒸発缶などの蒸発処理機器を対象に水平展開を実施。[厳しい腐食環境とならないようにするための、運転方法、監視項目等が運転手順書等に定めているか確認]
5	2011/10/28	再処理施設主排気筒ダクト下部に貫通孔を確認した。	貫通孔発生原因は、塗装の剥がれ及び白亜化した部分に雨水、空気等が浸入し、金属表面に接し大気腐食及び塗装下腐食が生じ、進展した（炭素鋼製）。
6	2012/7/2	分析所小型試験設備の月例点検で汚染検査（スミヤ法）を実施した際、グリーン区域（G144）設置のU型グローブボックス排気フィルターケーシングに汚染を確認。	配管溶接線が近接、熱影響により、鋭敏化が進み耐食性が低下した。隣接セルからの空気流入、結露で腐食が生じやすい環境にあった。上部のポリ塩化ビニル管から結露水に塩素イオンが溶出して、当該箇所に流下し腐食を促進する環境となった。
7	2012/7/13	分析所特殊分析室（G123）において、床面に水滴状の汚染を分析作業員が発見した。近傍の汚染検査及び目視点検を行ったところ、床面の汚染箇所の上部の排水配管に、汚染を有する微細な凹みが確認された。	非管理区域汚染事象の直前に確認された関連事象。非管理区域で発生した腐食・漏えいを起こした配管と同一ラインで、管理区域側に配置されている配管の腐食。腐食の原因は、過去に使用していた塩素系試薬が配管内に残留、滞留していたことによる。

注) 下線部は、材質、腐食環境等でポイントなる事項

表 2.8 「再処理施設分析所の非管理区域における汚染」を踏まえた改善事項（概要）

No.	直接的要因	組織的要因	改善対応
1	非管理区域配管の定期点検で汚染検査を実施しているが、現場作業者は、配管表面の全域にわたる検査をこななかった。また、点検内容を見直すことをこななかった。	非管理区域の汚染を早期に検知するための検査としての要求事項(目的、範囲、具体的な方法)を明確にしておらず、またその手順も定めてこなかった。	当該課での文書の規程状況のレビュー等の対応を実施
2		保守・点検作業に係る要領書を制定・改訂する際、要求事項を明確にするルールが十分でなかった。	文書管理規則の改訂 Rev.13-02
3		焼却施設オフガス系、分析所 OTL の腐食事例のように是正処置完了後、予防処置が展開されていない案件について、当該課以外の部署への情報共有が不十分。	不適合管理及び是正処置・予防処置規則の改訂 Rev18-01
4		予防処置を行うかどうかを決定する際、事象個々の特徴に着目して判断しており、過去の不適合事象との関連性、共通点を踏まえた分析及びその分析結果に基づいた改善を検討する仕組みが十分ではなかった。	業務実施計画作成規則の改訂 Rev12-01
5	施設・設備の老朽化(腐食)に伴う故障等のリスクが十分には検討(分析、評価、対策検討等)していなかった。	教育・訓練管理規則の改訂 Rev14-00	
6	施設・設備の老朽化(腐食)に伴う故障等のリスクが十分には検討(分析、評価、対策検討等)していなかった。	教育カリキュラムの設定を各課に任せており、必要な教育項目の設定が確実に行われる仕組みでなかった。	教育・訓練管理規則の改訂 Rev14-00
7	文書作成担当者による「作業要領書(分析設備等の点検作業)」の文書レビューが適切に行われなかった。	文書レビューの結果について、担当TL、課長がその内容を確認するルールとなっていなかった。	提言に先立ち行われた文書管理規則の改訂によって足りると判断。
8	課長は、担当 TL から「G123 汚染事象が発生する 2 日前の非管理区域配管の汚染検査の実施結果に問題はない」旨の口頭報告を受け、配管全域の汚染検査でなかったのにも拘わらず、非管理区域 に問題はないと判断。同一系統の非管理区域における配管点検を指示しなかった。	異常事象が発生した場合に、異常事象の影響範囲や、事象に関する点検の状況等の情報を十分に収集せずに対応方法を判断(意思決定)していた。	運転及び保守の管理規則の改訂 Rev10-05
9	作業者は非管理区域配管の肉厚測定時の装備、放射線防護を考えなかった。 担当 TL は、汚染検査と肉厚測定の仕事の手順と範囲が同じと思込み、詳細な作業指示をせず、現場確認も行わなかった。	関係者(TL、現場作業員)は、作業を行う前の作業手順及び当該作業のリスクに関するコミュニケーションが不足していた。	KY・TBM シートの見直し等
10	分析第 1 課では、非管理区域配管の汚染検査等の作業要領に関する引継ぎ、OJT において、作業関係者に放射線防護上の必要な教育が行われなかった。	非管理区域において、放射性溶液配管等の点検のように放射線防護上の対応が必要となる作業における放射線管理(防護)の考え方が明確でなかった。	共通安全作業基準改訂(安全衛生チェックリストの見直し、関連作業計画作成に係るフロー図追加(図 2.11 参照))

保守・点検に係る文書の新規制定（改訂）における妥当性の審査書		主管者
部課名	部	課
文書名		
文書の新規制定（改訂）の理由		
文書の新規制定（改訂）にあたっての検討内容（過程を含む）、検討結果  ※下記の項目について記載する ①目的及び適用範囲に関すること ②要求事項（適用法令、水平展開指示事項等）の洗い出し、手順への反映に関すること ③手順、判定基準等の明確化に関すること ④関連部署との調整に関する事項 ⑤その他、考慮すべき事項	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px;"> <p>文書管理規則には、保守管理上のトラブルの再発防止策として、<b>文書改訂時に要求事項や不適合事象などの範囲をどこまで検討したか、その検討過程について記録すること</b>としている。</p> <p>分析所非管理区域汚染事象に伴い、この要求事項で確認する項目に点検範囲が明確かどうかを確認する事項に含めることについて文書管理規則本文に規定した（Rev13-02）。これに伴い、下欄の審査結果では、<b>文書制定/改訂案作成の際の検討範囲や考慮事項等が十分かどうか確認すること</b>になる。</p> </div>	
審査者	審査結果	
	<input type="checkbox"/> 当該文書で規定すべき内容が検討され、目的、適用範囲として明確にされている。 <input type="checkbox"/> 適用される法令、規格、基準の要求事項についての洗い出し、検討が行われている。  <input type="checkbox"/> 当該文書の制定（改訂）にあたり、関連する水平展開指示事項、是正処置・予防処置案件に係る要求事項の洗い出し、文書への反映に関する検討が行われている。  <input type="checkbox"/> 上記要求事項の手順への反映に関して検討がなされており、上記の要求事項が満たされている（審査者がその検証（確認）を行う）。	
審査日	<input type="checkbox"/> 手順、判定基準の明確化に関して、十分な検討が行われている。 <input type="checkbox"/> 関連部署との調整に関して、適切に考慮されている。	
年 月 日	<input type="checkbox"/> その他 [ ] <input type="checkbox"/> 文書案の検討において、要求事項の反映、手順、判定基準の明確化等の検討において、不十分な点が認められることから、下記の事項について再検討が必要と判断する。 [ ]	

図 2.9 文書管理規則に規定している「保守・点検に係る文書の新規制定（改訂）における妥当性の審査書」の様式と運用の改善

リスク情報収集確認シート			整理 No
件名：			
施設名：	作業区域名：	(部屋番号:G )	
作成年月日	作成部署	参加者(管理職含む)	
1. 事象発生内容			
2. 関連設備(同一系統で同種の事象が発生しているリスクを考慮した範囲)のリスクに係る情報			
同一系統で同種事象が発生している可能性： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無			
【キーワード: 事象に関連する範囲を限定できるか? 普段の点検の項目・範囲・内容等を確認(エビデンス必要)したか?】			
想定されるリスク(調査・点検すべき項目、作業手順、体制、装備)		対象及び対応内容	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;">                     点検範囲から想定されるリスクと、 調査を要する範囲を特定                 </div>			
3. 関連作業(関連設備の取扱い、同一区域・隣接区域での作業等)のリスクに係る情報			
関連設備の取扱い、同一区域・隣接区域での作業の実施・計画等について： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無			
想定されるリスク(調査・点検すべき項目、作業手順、体制、装備)		対象及び対応内容	
4. 2項及び3項で抽出された対象及び対応内容の関係者への周知(情報共有)及び実施日			課長確認
			( . . )

図 2.10 運転及び保守の管理規則に規定したリスク情報収集確認シートの記載項目

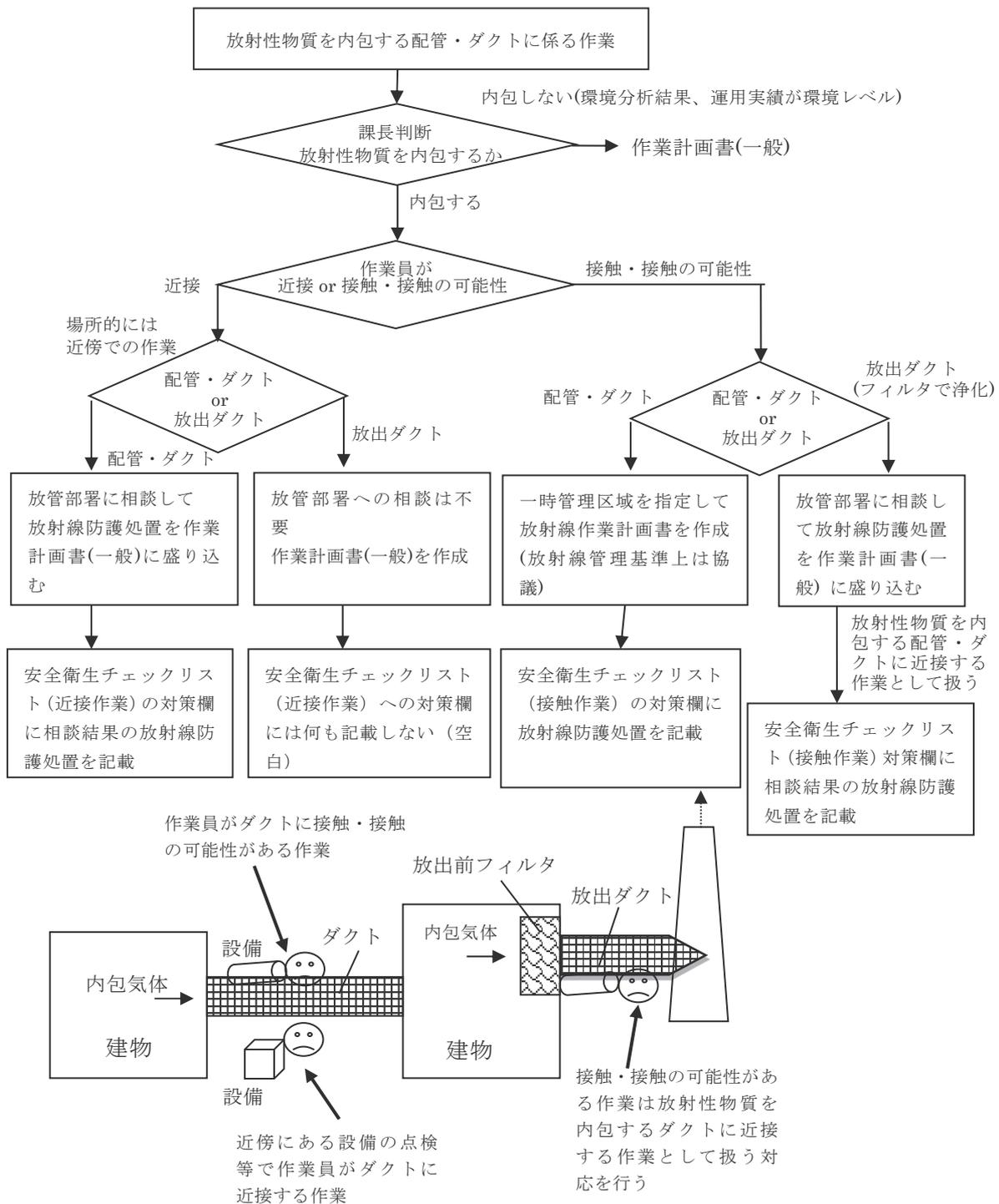


図 2.11 共通安全作業基準に追加した参考図「(参考) 放射性物質を内包する配管・ダクトに係る作業における作業計画書等の作成フロー」

注) 共通安全作業基準は、核燃料サイクル工学研究所で定めた作業基準であり、主に労働安全衛生上の要求など満足するために遵守事項を定めた文書。非管理区域の作業であっても放射性物質に注意することが必要な場合があるため、この文書に必要な規定をしたものである。なお、印刷の都合上、一部アレンジを加えている。

## 2.5 「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所で確認された不適切なケーブル敷設」に係る対応における QMS の検証（設計・開発と調達管理プロセスに係る改善）

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所で不適切なケーブルの敷設が確認されたこと※1に端を発し、2016年（平成28年）1月6日に、各原子力事業者に対し同様の事象が発生していないか確認するとともに、QMSの検証を求める指示文書が発出された（原規規発第1601063号）。これを受け、QMSの検証を行い、関連する改善を図っている。以下にその概要を示す。

※1：東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所6号機の中央制御室床下において、安全機能を有する系統の分離のために設けられた分離板を撤去し信号ケーブルを敷設する等、本来分離されなければならない異なる区分の安全系ケーブル又は非安全系ケーブルが混在して敷設されていることが判明した。

### 2.5.1 指示文書での要求事項（再処理施設に関連する事項）について

指示文書は、理事長宛に出され、東海再処理施設に関する事項として、以下の内容が含まれていた。

- (1) 再処理施設における既存の安全系ケーブル敷設の状況について、系統間の分離の観点から不適切なケーブル敷設の有無を調査すること。
- (2) 調査の結果、系統間の分離の観点から不適切なケーブル敷設が確認された場合は、不適切なケーブル敷設による安全上の影響について評価するとともに、不適切にケーブルが敷設された原因の究明及び再発防止対策を策定すること。
- (3) 柏崎刈羽原子力発電所における不適切なケーブル敷設に係る工事が安全機能を有する設備に火災防護上の影響を与えたことと同様に、再処理施設内の工事により、安全機能を有する設備（既に受けた許可又は指定に係るものに限る。以下同じ。）に対して、火災防護上の影響等、安全機能に影響を与えるような工事が行われるおそれのある手順等になっていないか、貴機構の品質マネジメントシステム（以下「QMS」という）を検証すること。また、検証の結果、QMSに問題があると判断した場合には、既存の安全機能を有する設備に対して影響を与えた工事の事例の有無、影響の程度を調査すること。
- (4) 不適切なケーブル敷設が確認された場合及びQMSに問題があると判断した場合は、速やかに適切な是正処置を実施すること。

### 2.5.2 QMS 文書の検証

QMSの検証にあたっては、対応計画を検討し、図2.12（次頁）のフローに従って進めた。なお、本件の調査対応については、センターのみでなく、工務技術部、放射線管理部でQMSが異なるため、確認内容、確認の方法等を、関係部署と予め調整し、対応を進め、結果をとりまとめている。

まず、柏崎刈羽原子力発電所の不適切なケーブル敷設に係る報告書において、工事の計画段階（設計監理）、工事調達段階（仕様書の記載）、工事实施段階（表示、敷設方法の決定、変更の報告、現場確認等）に対応する原因が挙げられていたことを踏まえ、調査すべき事項を抽出

し、QMS 文書での規定内容を確認した（表 2.9）。

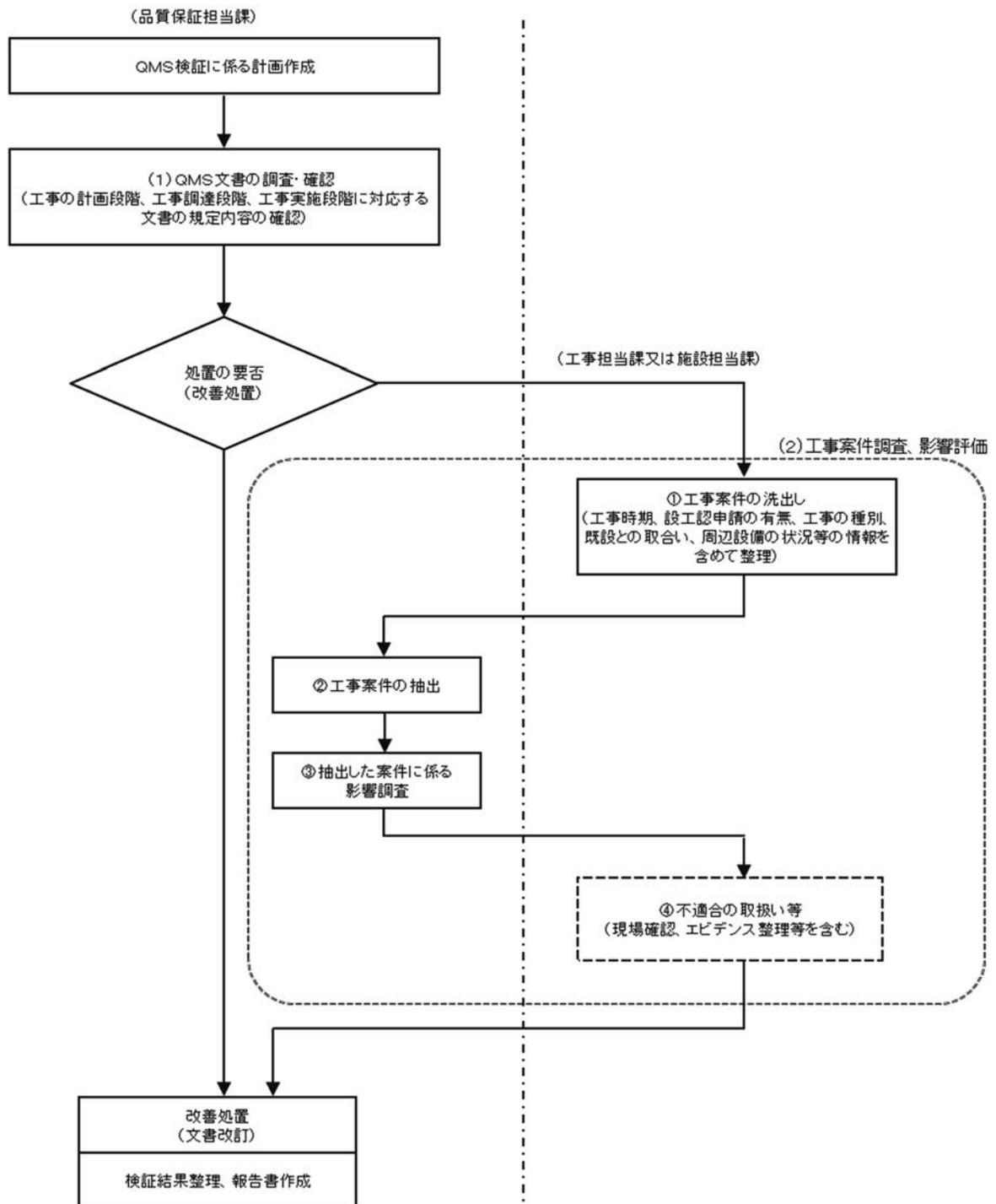


図 2.12 不適切なケーブル敷設に係る調査対応での QMS 検証の実施フロー

表 2.9 QMS 文書の調査・確認のポイント

段階	柏崎刈羽原子力発電所の状況（原因）	検証の考え方
計画段階	設計管理基本マニュアルは、波及的影響に対する考慮が十分になされずに作成されていた。	a) 設計において既存設備への影響を考慮することが規定されているか
調達段階	追加仕様書作成および運用マニュアルには、区分分離等の共通的な原子力発電施設の要求事項を工事追加仕様書へ明記するという記載がなかった。	b) 仕様書に必要な要求事項を明記することが規定されているか
	追加仕様書作成および運用マニュアルには、ケーブル敷設工事に対する原子力発電施設の要求事項を工事追加仕様書へ明記するという記載がなかった。	
	東京電力は、調達（発注）時に、工事共通仕様書では遵守すべき適用法令を明示しているが、工事追加仕様書では区分分離に関して具体的な記載をしていなかった。	
	施工企業が作成した施工要領書のケーブルルートに関する記載が、発着点のみしか分からない状態であるにもかかわらず、東京電力が具体的なケーブルルートの明示を行わなかった。また、施工企業に具体的なケーブル敷設計画の提示を要求することをしなかった。	
実施段階  〔確認を含む〕	中央制御室床下の安全系と常用系の区分表示が不明確だった。	c) 施工要領等に具体化すべき事項を明確にすることが規定されているか d) 適切に工事が実施されていることが規定されているか
	中央制御室床下は、区分分離の障壁が倒れている等、機能していない箇所があった。	
	ケーブルの敷設方法が定まっておらず、担当者から適切な敷設方法の指示がなかった。	
	ケーブル敷設工事は波及的影響を与える工事であったが、立会い項目に設定されていなかった。	
	担当者は、ケーブル敷設の計画が変更されたことの報告を受けていなかった。	
	担当者は、ケーブル敷設状態を把握できる図面を用いた上で、現場を確認していなかった。	
	（1、2、3 及び 6 号機）中央制御室床下内（フリーアクセス）の安全系と常用系の区分分離表示がなされているものの、分離板であることの表示がなかった。 （4、5 及び 7 号機）中央制御室床下内（フリーアクセス）の分離バリアに安全系と常用系の区分分離表示がなかった。	
	（1、2、3 及び 6 号機）分離板が倒れていたために、容易に区分を跨いでケーブルが敷設出来る状態であった。	
	東京電力が、分離バリアの貫通処理方法に関して指示をせず、施工企業が誤った施工方法で貫通処理を実施した。（4、5、7 号機）	
	東京電力は、工事の実施段階において、実際に敷設したケーブルルートが安全系・常用系の区分に対して適切に施工されていることを確認していなかった。 プラントメーカーの現場施工部門は、設計部門の指示どおりに施工出来なかった場合、施工したケーブルルートが適切であるか設計部門に確認を行っていなかった。	

上記の考え方に基づいて実施した QMS 文書の検証結果のうち、センターに係る文書の検証結果（概要）を表 2.10 に示す。

表 2.10 工事に係る文書の検証結果（概要）

プロセス	検証結果
<p>【JAEA】</p> <p>【受注者】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>【設計・開発の計画】</b> (方針の決定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 計画(方針の決定)</li> <li>○ 要求事項の検証/レビュー</li> </ul> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p><b>【技術仕様の検討】※</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 技術仕様の検討</li> <li>○ 技術仕様の検証/レビュー</li> </ul> </div> <div style="width: 50%; font-size: small;"> <p>※既存と同仕様のものに更新する場合、経験のある工事の場合のように調達要求事項が明確にできる場合は、このプロセスを省略する場合がある。</p> </div> </div>	<p>【設計段階】（設計・開発管理規則）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①計画段階において、当該工事、設備に関し             <ol style="list-style-type: none"> <li>1)機能及び性能に関する要求事項</li> <li>2)適用される法令、規制・基準</li> <li>3)類似の設計・工程から得られた情報（不適合、改造等の経験等）</li> <li>4)他工程・設備との取合条件</li> <li>5)検査・試験条件等の必要な要求事項を明確にすること、その検証/レビューを行うことを規定している。</li> </ol> </li> <li>②計画で定めたタイミングで、専門家を参加させて検証/レビューを行うこと、レビューにおいて特に             <ol style="list-style-type: none"> <li>1)不適合事象の反映</li> <li>2)改造工事、据付けにおける既設との取合い</li> <li>3)運転性、保全性を考慮することを規定している。</li> </ol> </li> </ol>
<p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p><b>【調達要求の具体化】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 仕様書の作成・承認</li> <li>○ 調達要求事項の確認</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p><b>【調達要求の確認等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 仕様書記載内容の確認</li> <li>○ 技術的能力の証明等</li> </ul> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>【調達段階】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>③調達段階において、仕様書作成にあたり、手順、プロセス等に関する要求事項を明確にすることを規定している。その要求には、作業頻度が少ないもの等については、作業計画書（作業手順を含む）を作成することや、その中に隔離措置の方法・概要、関連部署や他作業との調整、他設備への影響など、保安上の措置について記載することが含まれている。</li> <li>④仕様書に製作・施工管理を含めた品質保証計画書を、提出させる旨を記載することを規定している。</li> <li>⑤上記の事項を含め、仕様書に記載された調達要求事項の妥当性、適切性についてチェックシートで確認することとしている。</li> </ol>
<p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p><b>【工事図書等の審査】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 施工図書、作業計画書等の審査(確認)</li> <li>○ 品質保証計画書の審査(確認)</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p><b>【工事図書等の作成】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 施工図書、作業計画書等の作成</li> <li>○ 品質保証計画書の作成</li> </ul> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p><b>【工事の管理】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 作業計画書等の遵守状況の確認</li> <li>○ 品質保証計画書に基づく品質保証活動の実施状況の確認</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p><b>【工事の実施】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 作業計画書等に基づく作業の実施</li> <li>○ 品質保証計画書に基づく品質保証活動の実施</li> </ul> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100%;"> <p><b>【検査の実施】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 仕様書及び検査要領書等に基づく検査の実施</li> </ul> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100%;"> <p><b>【工事完了】</b></p> </div>	<p>【実施段階】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>⑥施工図書等の審査(確認)において、仕様書に記載した要求事項を満足していることを確認する旨を規定している。また、作業に直接用いる作業計画書等の作成においては、考慮すべき安全上の対策が抜けなく実施されるよう専用の「チェックリスト」を用いて、内容の妥当性を確認している。この中には、噴出、漏えい、周辺設備との接触、火災防護上の対策項目等が含まれている。</li> <li>⑦提出された品質保証計画書は、機構の品質マネジメント規則類と照合して、その妥当性を審査し承認する旨を規定している。</li> <li>⑧施工管理においては、品質保証計画書に記載された事項に沿って施工管理業務が行われていることを確認することを規定している。また、作業中の保安立会い、随時作業現場を巡視し作業計画書等の記載事項に逸脱していないことを確認することとしている。さらに、必要に応じてホールドポイントを設定し、管理することを規定している。</li> <li>⑨施工段階において、計画変更の必要が生じた場合、             <ol style="list-style-type: none"> <li>1)変更の理由及び内容（機能、性能、形状、寸法等の変更仕様等）</li> <li>2)変更に伴う機能等への影響、技術的妥当性の評価結果</li> <li>3)変更等に伴う許認可・製作及び施工への影響</li> <li>4)その他必要事項</li> </ol>             について記載した文書を受注者に提出させ、確認することを規定している。         </li> <li>⑩仕様書に定めた要求事項に適合することを検証するため、検査に係る文書を作成し、それに基づいて検査を実施することを規定している。</li> </ol>

### 2.5.3 個別工事案件に係る調査・確認

QMS 文書の規定内容については、特に問題なかったが、他社の対応状況を勘案し、念のため、個別工事案件の調査、影響評価を実施することとした。工事案件の調査にあたっては、予めチェックシート（図 2.13）、評価基準（図 2.14）を作成し、これらと比較することで検証を実施した。

ここで、チェックシートに掲げた項目は、一連の設計プロセス、調達管理プロセス、工事管理プロセスにおいて、柏崎刈羽原子力発電所の事例に鑑み、重要と思われる QMS プロセスについて、文書で規定する手順、規定の趣旨に沿った対応が行われていたかの観点で項目をあげている。判断基準では、不具合を生じていなくとも改善事項がある場合には、その抽出を合わせて行えるよう、ランク付けを行い、評価できるようにした。

合計で 172 件の工事案件を調査した。その結果、既には正処置（個別の工事において発生した不適合事象に対する再発防止策）が施された案件を除き、安全機能を有する設備に影響を及ぼした工事はなく、是正処置を要する案件はなかった旨を報告している。

ただし、調達段階（発注時）に明確化することが望ましい要求事項を工事の実施段階で明確化して対応した案件があり、改善が望ましいと判断して、関連規則の見直しを実施することとした。次項にその概要を述べる。

品証担当課長		工事案件における業務の実施状況確認シート		工事担当課長： 確認者： 確認日：	
工事担当部署		部	課（旧部署名：_____）	工期：_____ 場所：_____	
工事事件名：_____					
工事概要：					
プロセス 〔段階〕	確認		プロセス〔段階〕ごとの 評価	エビデンス	
	確認項目・内容	結果			
計画 (設計)	(1) 設計・開発（技術仕様の検討）において、 既存設備への影響が検討されているか 〔要求事項の検討項目（参考）〕	<input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 既存設備への影響が十分考慮されていると評価する。 <input type="checkbox"/> 既存設備への影響が評価されている。 <input type="checkbox"/> 既存設備への影響が考慮されていない。  〔上記評価の理由（見解）〕		
	①機能・性能に係る要求事項				
	②適用法令、基準等の要求事項				
	③取合条件、設置場所の条件等				
	(2) 設計・開発においてレビュー、検証が実施されているか 〔レビュー等の考慮事項（参考）〕	<input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 否			
	①要求事項を満たせるかどうか				
②不適合事象の反映、安全性、信頼性					
③改造工事、製作における作業性、据付における既設との取合					
④運転性、保守性					
調達	(3) 仕様書に必要な要求事項が明記されているか（仕様書記載内容を確認） 〔仕様書の記載項目（参考）〕	<input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 仕様書で要求事項が十分に明確にされている。 <input type="checkbox"/> 要求事項が、他の規定、文書、提出図書等に委ねられている。 <input type="checkbox"/> 記載すべき要求事項が明記されていない。  〔上記評価の理由（見解）〕		
	①適用法令、技術基準等				
	②提出図書類（図面、要領等）				
	③安全管理（安全管理仕様書の遵守等）				
	④受注者の責任と義務				
	⑤品質保証				
⑥技術仕様 運転条件、使用条件、環境条件、耐震性、 据付／取合・調整に係る要求等					
(4) 仕様書の記載内容に漏れがないこと等がチェックされているか（チェックリスト等）	<input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 否				
実施 (確認)	(5) 施工に係る要領書、手順書、作業計画（特作計画含む）等において、具体化すべき事項が明確にされているか 〔具体化すべき事項の例（参考：共通安作等）〕	<input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 施工要領書等で具体化すべき事項が十分に明確にされ、それによって、適切に工事が実施された。また、施工状況が確認されている。 <input type="checkbox"/> 施工要領書等で具体化すべき事項が明確にされ、工事管理、検査は適切に行われたが、より詳細にすることなど、改善が望ましい事項が認められた。 <input type="checkbox"/> 施工管理又は検査において、不備な点が確認された。  〔上記評価の理由（見解）〕		
	①取合方法				
	②周辺設備の状況、配慮等（隔離処置等）				
	③当該作業場所の配慮（接触等による損傷防止等（参考：安全衛生チェックリスト））				
	④関係部署への連絡				
(6) 上記要領書等の審査（確認）が適切に行われているか	<input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 否				
(7) 定められた要領書等に基づく方法（施工法に対する要求事項があるもの）で、工事が実施されたことが確認されているか（立会等）	<input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 否				
(8) 施工図書の通り施工されたことが確認されているか（検査記録等）	<input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 否				
総合評価	<input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 否 〔総合評価の理由（見解）〕				

注1) エビデンスの該当部分をコピー、マーキングし、本シートに添付する。  
 注2) 該当しない事項については、当該欄に斜線を入れる。

図 2.13 不適切なケーブル敷設に係る調査対応での個別工事案件調査用チェックシート

QMS チェックシートに係る評価基準			
各プロセスの評価基準			
段階	レベル A (上段)	レベル B (中段)	レベル C (下段)
計画 (設計)	<p>以下の項目を満足する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>取合条件等に関する要求事項を基に既存設備への影響を評価した上で、技術仕様 (以下の例参照) が明らかにされている。</li> <li>検討された技術仕様の根拠が明確である。</li> <li>技術仕様の決定にあたり、関係部署参加の下、レビュー会議を実施している。</li> </ul> <p>【計画段階で明確化する技術仕様の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ケーブル敷設に関する事項：難燃性、接続先、敷設の方法 (電線管等)、分離・独立、配置に関する事項など。</li> <li>その他の事項：配管系統、設備機器の処理能力、設置場所、構造 (概略寸法含む)、材質、強度、断熱その他の温度条件、耐震性 (固定方法)、動作の制約、その他周辺設備に係る事項。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>取合条件等は検討されているものの、左記のうち、明確化が必要なものの一部が明確になっていない。</li> <li>その他、基本設計レベルの技術仕様が決定されていない。</li> <li>技術仕様の根拠が明確にされていない。</li> <li>関係部署参加の下でレビューが行われていない。</li> </ul> <p>等</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>取合条件等、既存設備に係る検討が実施されていない。</li> </ul>
調達	<p>以下の項目の全てを満足すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>提出図書や一般要求の中で、安全管理仕様書に記載されているような事項 (共通安作等の構内のルール従った安全管理、作業計画書の作成等の安全管理に必要な事項) が規定されている。</li> <li>取合条件等、周辺設備への影響を防止する又はその検討を行う上で、必要な技術的要求事項、技術仕様 (以下の例参照) が明確にされている。</li> </ul> <p>【調達段階で明確化する技術仕様の例】</p> <p>設計・開発段階で明確にした事項に加えて、以下のような内容を明確化。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ケーブル敷設に関する事項：敷設ルート、既設利用の有無 (その場所の特定)、取合場所、その周辺に対して配慮すべき事項、アイソレーション、ユーティリティの確保、その他、必要な保安上の措置に関する事項。</li> <li>その他の事項：配管ルート、機器配管の固定方法、検査項目、タイミング、製作方法、据付調整、設置に係る制約条件、その他ケーブル以外の設備に対しても、周辺設備に対する配慮、アイソレーション等、必要な保安上の措置に関する事項。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該設備に該当する法令、基準等が明確化されているものの、既設側への影響を考えた場合に、記載すべき要求事項の不足が認められる。</li> <li>技術仕様は明確にされているものの、その根拠が説明できない、或いは検討された資料が残されていない。</li> <li>敷設ルートや配置などの技術仕様を、業者の作成する施工図書、施工要領書、作業要領書に委ねられている。</li> </ul> <p>等</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>取合条件や周辺への配慮について、記載すべき要求事項が明らかに不足しており、協議や、打合せによる別途説明などの対応についても示されていない。</li> </ul>
実施 (確認)	<p>以下の項目の全てを満足すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺設備の状況を考慮して、安全上の対策が検討され、その内容を定めた施工要領、作業要領書等 (以下の事項参照) の審査が確実に実施されている。</li> <li>定められた手順で工事が行われたことが確認されている。</li> <li>対象設備が要求事項を満足するよう設置され、周辺設備に影響を及ぼしていないことが検査等によって確認されている。</li> </ul> <p>【実施段階で明確化する事項の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>調達段階までに明確にされた技術仕様を実現するための具体的な作業手順、安全確保の手順等</li> <li>周辺設備への影響がないようにするための対策、ホールドポイント</li> <li>検査、試験の方法、その具体的手順 等。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>完成段階では問題なかったことが、検査記録や工事写真等から確認できるが、その過程を示す文書、記録 (検討書、作業記録等) が十分には残されていない。</li> <li>機構立会の下で作業が実施されたが、一部の作業手順等が明確ではなく (補足等が必要)、資格制度等に基づく設備担当者等の個人の力量、或いは購買先評価等に基づく受注者の力量に委ねられた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>周辺設備への影響を考慮して対応すべき事項について、明らかに不足が認められる。</li> <li>作業手順や製品、周辺設備への影響等に関し、要求事項を満たしていることが確認されていない。</li> </ul>
総合評価の評価基準			
良		否	
<p>①周辺への影響に配慮され、管理された状態で施工されており、確実に要求事項を満足できる状態であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>上記の段階のうち、少なくとも実施 (確認) 段階において、工事開始前に当該設備に要求される事項を満足する技術仕様決定され、それに基づいて、図面や要領と照合しつつ、機構立会の下 (確認を受けながら) で、工事が実施された。必要な検査も行われている。(実施段階レベル A)</li> </ul> <p>②周辺への影響に配慮され、管理された状態で施工されたものの、例えば、以下のような改善点があった場合は、「良」とはするが、合わせて改善が望ましい旨、記載する (実施段階レベル B)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>資格制度等に則って個人に付与された力量に頼ったものであった場合などで、確実に実施できるようにするためには、システム化した方がよいと考えられるような場合。</li> <li>文書や記録に補足 (説明) が必要と思われる箇所が確認された場合。</li> <li>技術仕様の検討過程や作業の実施過程などについて、記録を残すことが望ましいプロセスがあった場合。</li> </ul> <p>③工事において、不適合が発生したが、原因の特定が行われ、再発防止を施し、周辺への影響に配慮され、管理された状態で工事をやり直し、要求事項を満足できる状態となった (実施段階レベル C であっても是正処置が実施され、確実に再発防止が図られる対策が採られている場合)。</p>		<p>①実施段階レベル C で是正処置が実施されていない、例えば、以下のような場合。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>機構立会がなく、周辺への影響に配慮されず、管理された状態とは言えない状況で、工事が行われた。</li> <li>要求事項を満足するかどうかを確認されずに工事が完了した。</li> </ul> <p>②今回の検証作業において、要求事項を満足しないことが確認された。</p>	

図 2.14 不適切なケーブル敷設に係る調査対応での個別工事案件調査における評価基準

#### 2.5.4 QMS 検証結果に基づく改善

施設、設備の設計（改造設計を含む）を実施する場合、その施設、設備の目的などから基本的に満足する必要がある性能や、法的要求事項、技術基準を予め洗い出し、技術的検討を経てその技術仕様を決めることになる。一方、センターでは、このような設計を行う場合に、技術的検討を外注（アウトソース）し、合わせて設備の製造工事を行うようなケースが多い。こうしたケースでは、設備の技術仕様を発注前には決めていないことになる。

一方、JEAC 4111 の基本フローでは、設計・開発を経た後、調達管理に移ることが読み取れる<sup>3)</sup>。この記載は、再処理施設品質保証計画書においても同様である。このような状況の中で、実際の QMS の運用において、設計・開発の根幹のプロセスである技術的検討をアウトソースしているのにも関わらず、発注仕様書（設計を含む内容）の記載を設計・開発のアウトプットとみなし、評価してしまっているケースが認められた。

本来の意味からすれば、『「技術的検討」は、必要な「インプット情報」を基に適切な検討を経て「設備の技術仕様（アウトプット）」が決めること』であり、『その「技術仕様（アウトプット）」は「当初求めていた要求事項（インプット情報）」を満足すること』が必要である。前述の運用では、実質的に設計の発注仕様書のチェックになってしまっており、この技術的検討の妥当性（設計の妥当性）をどのように、何を確認したのかが記録上で示せない状態となっていた（設備仕様の妥当性確認）。

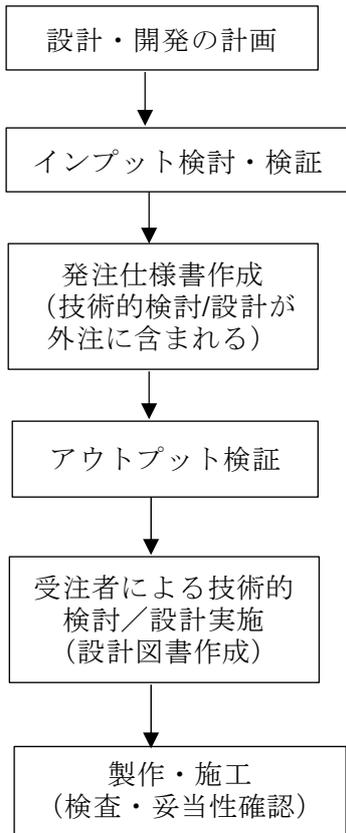
実際、このような対応がとられた事案においても、製作・施工完了後の検査により設備の性能に問題ないことを確認していることから、結果として問題を生じていない。しかし、本来は、技術的検討を終え設備を製作する前の段階で、要求事項を満足しうる状態であることを確認する必要がある。

具体的な改善策としては、以下の対応を行った（図 2.15）。

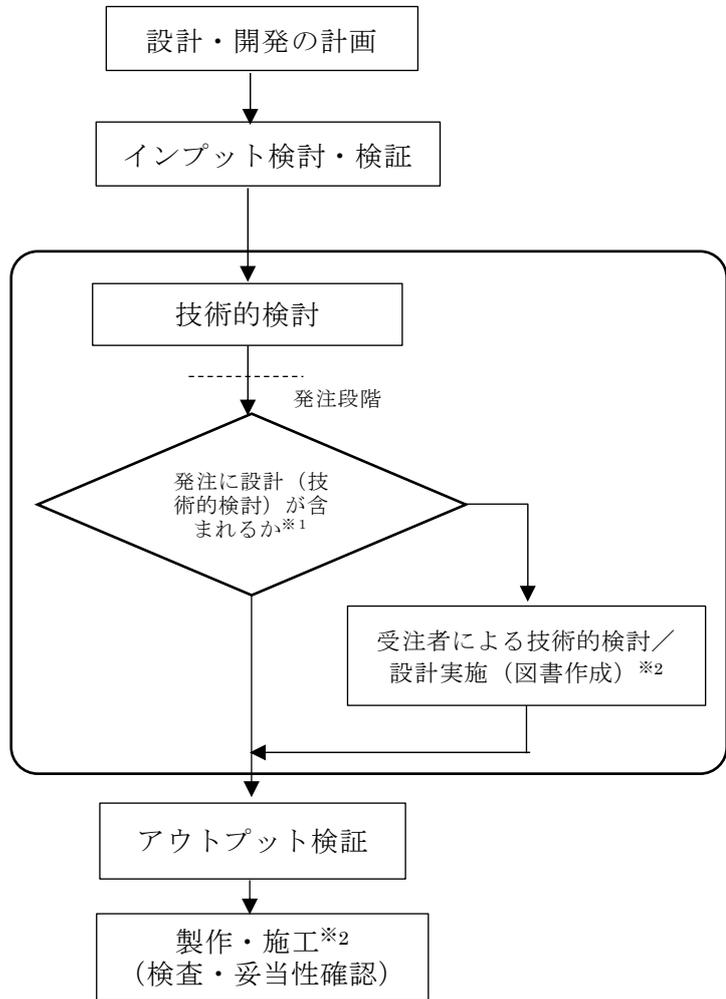
- (1) 工事等を発注する段階において「明確にしておくべき技術仕様」を購買管理規則に定めた。
- (2) 設計・開発管理規則において、設計のアウトソースにあたるケースとして、購買管理規則に定める「明確にしておくべき技術仕様」を発注前に決めていないケースを挙げ、その場合は、発注後、「明確にしておくべき技術仕様」を決めた段階で、アウトプットの検証を行う旨を規定した。

設計・開発のプロセスについては、原子力安全監査で意見を受けたこともある。また、実際に改造にあたる行為を実施した際に設計開発のプロセスを経っていないことを保安検査で指摘されたこともあり、用語の理解を含めて、JEAC 4111 や再処理施設品質保証計画書で規定しているプロセスの意味について、よく理解しておく必要があるだろう。

【改善前の流れ（不適切な事案）】



【改善後の基本的な流れ（イメージ）】



※1 以下の技術仕様（調達段階で明確化すべき技術仕様の例）を参照し、未決定事項があればアウトソース有と判断

(1) 機器、装置、設備等の製作、据付に係る案件

- ・ 運転や保守に関して制約になる事項、装置等で取り扱う対象物、仕様要求作動、基本寸法、材質、型番、構造強度、耐震性等)など機器、装置、設備等の仕様で製作に係る基本的要求事項
- ・ 機器、装置、設備等の設置場所、機械的据付方法、配線方法など、機器、装置、設備等の据付に係る基本的事項

(2) ケーブル敷設、配管据付けなど、既設との取合いに係る案件

- ・ ケーブル、配管などの据付物に係る概略寸法、材質、型番、支持強度、耐荷重強度などの基本的事項、取り扱う流体、電圧、電流など電気の取扱いに係る基本的事項など配管等仕様に係る基本的要求事項
- ・ ケーブル敷設ルート、配管ルート、据付方法、固定方法に関する基本的要求事項、既設（支持構造物を含む）の利用に係る指定、制約条件等の基本的事項など据え付けに係る基本的要求事項

(3) 調査等（掘削、壁貫通など、埋設物や構築物の構造に影響がある行為）に係る案件

- ・ 埋設物、構築物に関する情報又は、事前調査、確認に関する要求事項
- ・ 掘削、壁貫通などの作業方法、工法等に係る基本的要求事項

(4) 上記案件の共通の事項

- ・ 周辺の電気設備等への配慮、火災防護対策、機器配管の破損に伴う漏えいが発生した場合の対策など設備保護対策の項目
- ・ 取合い条件（場所、方法など）、周辺設備（ケーブル敷設ルート、配管ルート、取合い場所を含む）への配慮など取合い条件等における項目
- ・ 検査項目、検査タイミング、使用測定器の校正及び校正証明など検査における項目
- ・ アイソレーション、ユーティリティの確保に関する基本的事項など作業前条件の項目
- ・ 設計・開発のプロセスを経ている場合は、そこで取り決めた技術仕様など設計管理の反映事項
- ・ その他、保安上の対応の必要となる事項など

※2 設計・開発管理規則とは別の文書で管理

図 2.15 アウトソースする場合の設計・開発プロセスの改善  
(調達段階で明確化すべき技術仕様の整理とプロセスへの取込み)

## 2.6 その他の検討（CAPの導入に係る検討等）

### 2.6.1 不適合管理の改善（CAPの導入に係る検討を含む）

#### (1) 不適合管理対象の確認プロセス

不適合管理及び是正処置・予防処置規則には、不適合のグレードとして「重大な不適合」とそれ以外の「軽微な不適合」を表に整理して規定していたが、保安検査において、雨漏れや火報吹鳴（誤報）など、不適合管理すべきではないかとの意見を受けることがあった。不適合管理は、JEAC 4111「8.3 不適合管理」において「組織は、業務に対する要求事項に適合しない状況が放置されることを防ぐために、それらを識別し、管理することを確実にしなければならない。」とされている<sup>3)</sup>。火報吹鳴（誤報）が発生した場合は、通常、その場で処置復旧がされ、放置されることはないものの、意見を踏まえ不適合管理の対象とすることとした。また、こうした意見があったことを踏まえ、日常的に起こり得る不具合を含め、各部署にその判断を委ねていた「不適合管理の対象」については、不適合管理検討部会での確認事項として報告を求め、当該部署で判断を誤った場合にそれを質す機会を設けることとした。

#### (2) 不適合処置の種類の特化と特別採用とする場合の影響評価について

不適合の処置は、JEAC 4111において、以下の四つの区分で規定されている<sup>3)</sup>。

- i) 検出された不適合を「除去」するための処置をとる。
- ii) 当該の権限をもつ者が、「特別採用」によって、その使用、リリース、又は合格と判定することを正式に許可する。
- iii) 本来の意図された使用又は適用ができないような処置をとる（使用禁止）。
- iv) 外部への引渡し後又は業務の実施後に不適合が検出された場合には、その不適合による影響又は起こり得る影響に対して適切な処置をとる。

また、従前、応急措置を不適合の処置として位置づけていたが、これでは、応急的な措置を施しただけで再検証を行うこととなり、恒久的な手当てがなされない状態で要求事項が満たされた（復旧された）ことになってしまう。その状態で維持されることは、応急的な措置状態で放置されることを意味し、放置しないために実施する不適合管理の考え方にそぐわないものとなる。そこで、不適合報告書の様式を見直し、応急措置や保安上の措置は不適合の処置欄に記載せず、不適合内容の欄に合わせて記載することとした。また、処置の欄には、JEAC 4111の分類（趣旨）に沿って記載できるよう注釈を加えた。

また、特別採用については、JEAG 4121:2009の解説において、「不適合の原子力安全への影響に対する評価を行い、それが許容可能であるとされた場合に、その不適合に対する処置を行わないことをいう。」としている<sup>4)</sup>。つまり、要求事項を満足しない状態或いは好ましくない状態であることを承知したうえで、特別に使用することについて認めることを意味する。センターにおいては、設備に故障が発生した場合などにおいて、応急措置などを施して使用するケースなどがある。そのようなケースで、やむなく当該設備を使用する際には特別採用にあたりと見え、必要な影響評価等の対応を関係規則に規定した。

特別採用の評価項目及び後述する是正処置要否の考え方の概要を合わせて整理したも

のを表 2.11 に示す。

表 2.11 不適合管理対象、是正処置要否の考え方と特別採用の影響評価（概要）

特別採用時の影響評価	是正処置要否の考え方
<p><b>【確認する情報】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 関係する法的要求事項、マネジメント規則類、許認可図書、設計図書の記載内容（要求事項への抵触の状況）。</li> <li>・ そのまま使用を継続した場合の<u>周辺設備等への影響、保安上の問題の有無（周辺への影響評価）</u>。</li> <li>・ 健全な状態と比べ、使用に際して対応が必要となる事項、<u>制約条件</u>。</li> <li>・ <u>停止又は使用禁止とした場合の安全上の影響など（他の処置との比較）</u>。</li> </ul> <p><b>【特別採用の判断】</b> これらの情報について報告を受け、安全性を考慮して特別に使用を認めるかどうかを判断する。なお、特別採用とする場合はその期間など条件を決めておく。</p>	<p><b>【是正処置を要しないと判断するポイント】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>再発した場合でも影響が小さい（安全上の影響が小さい、元々想定されているもので部品交換等により速やかに処置が可能であるなど）</u>。</li> <li>・ <u>ハード上の改善が技術的に困難であるが、管理された状況にあり、事象の進展がないと思われるもの（設備上の改善処置に高額の予算が必要で現実的に対応が望めない場合や、事後で処置を対応せざるを得ないようなもので、事象が発生した場合の対応手順や予備品の確保など、必要な対応が行われているものなど）</u>。</li> <li>・ <u>設計で要求される以上の自然現象のような、不可抗力が原因で発生した事象で、復旧するのみで問題ないもの</u>。</li> <li>・ <u>今後の使用予定がなく、隔離（使用禁止）等の処置を行えば保安上の問題を生じないもの。ただし、類似設備を使用している箇所がある場合は、類似設備で再発した場合の影響を合わせて考慮する必要があるため、是正処置を要する</u>。</li> <li>・ <u>先に発生した不適合で未処置のものと同じ事象が発生した場合。（これから恒久的な処置又は是正処置を行う予定にしている案件で、緊急的に対応する必要がないと判断されるもの）</u></li> </ul>

注) 下線部は各判断のポイントとなる情報、キーワード

(3) 不適合管理と是正処置の関係性と是正処置要否の判断について

従前は、不適合管理対象とした案件すべてについて、不適合管理（処置）を終えた後、すべからく是正処置に移行する運用としていた。この場合、是正処置が必要か否かを予め考えて、是正処置を要するものだけを不適合管理することになる。本来、是正処置は、不適合管理とは趣旨が異なるものである。不適合管理は「要求事項を満足していない状況を放置しないこと」に主眼があるのに対し、是正処置は「組織は、再発防止のため、不適合の原因を除去する処置をとらなければならない」とされており、再発防止の観点で取り組む活動といえることができる<sup>3)</sup>。事象によっては、放置するのは好ましくないが、再発しても事後の処置により速やかに対応できるなど、再発防止対策を要しないものもあると考えられた。一方、処置の面で考えると、設備の故障の場合など、その修理や更新と合わせて事象が起きないように仕様変更、設計変更などの対処を合わせて行うケースも多い。この場合、実質的に不適合の処置と是正処置を同時に行うことになる。

上記のように、不適合管理、是正処置の運用を JEAC 4111 の要求の趣旨に沿ったものとするため、不適合管理と是正処置の活動について、並行して対処できるような流れとし、相互関係、是正処置の要否の考え方を整理し、それらを関係規則で明示した（図 2.16）。なお、その後、不適合管理のグレード分けの見直しを行い、是正処置を要しない不適合事象については、一番ランクの低いランク C として位置づけている。

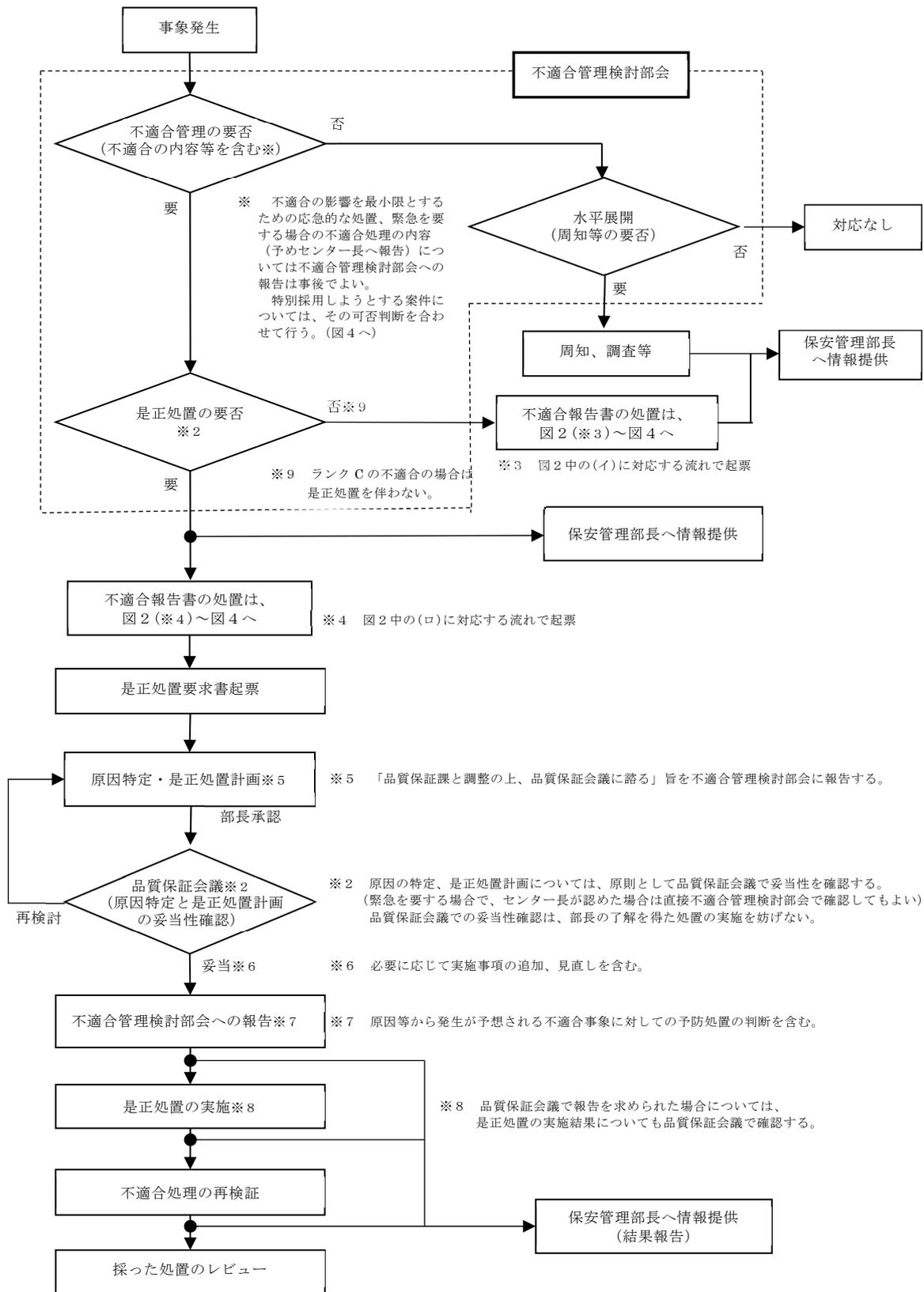


図 2.16 不適合管理の判断から是正処置実施の基本的な流れ

(4) 是正処置の適切性の確保について

従前は、各部で検討（是正処置計画を含む）し、その結果を品質保証課にて確認し、過去に発生した事象への対応と比較して有効性を確認するプロセスとしていたが、是正処置において、原因の掘り下げが浅く、対処が不十分との指摘を外部から受けることがあった。そこで、センター内で従前からあった品質保証会議の仕組みを活用し、その充実を図った。具体的には、各部から代表者（次長クラス）を会議の主要メンバーとして招集するとともに、原因分析の考え方を整理して同会議で使用するチェックシートを整備した。

チェックシートの様式には、事象やその原因と考えられる関連のプロセスの運用状況等の経緯（時系列）を整理することや、ハードウェア、ソフトウェアの両面から幅広い検討をすること、ソフト面においては、「人的過誤の直接要因に係る不適合等を是正するための事業者の自律的取組を規制当局が評価するガイドライン（原子力安全・保安院）」を参考とすることなどを規定している（図 2.17）<sup>15)</sup>。品質保証会議における妥当性確認の結果の例を図 2.18 に合わせて示す。この様式では、一件一葉で要点を確認でき、教訓として利用できるようにしており、審議の経緯を示すことで、以後の是正処置検討時に考慮すべき事項など、参考とできるよう工夫している。

また、とった是正処置の有効性のレビューについては、従来、是正処置計画と同じ様式に追記する運用としていたが、別様式として切り離し、処置後一定の期間（処置内容等に応じて変動するが、目安は 6 ヶ月程度）を経過後、とった処置が適切で事象の再発防止（又は未然防止）に有効かどうかについて、レビューすることとした。合わせて運用においてさらに改善を図った場合に、その旨を合わせて記載することとし、是正処置内容の充実を図る改善を行った。

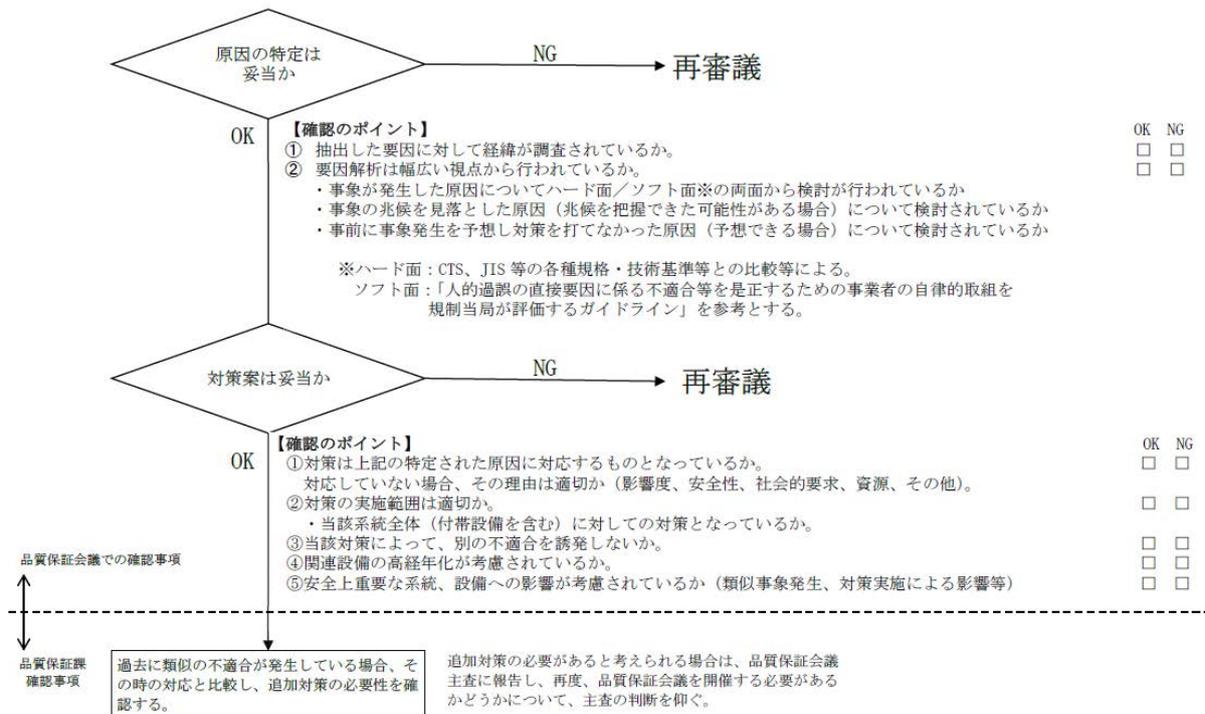


図 2.17 是正処置案件の原因の特定及び対策案の妥当性確認用チェックシート

<b>件名</b>	グローブポート押さえ部の部分的なひび割れについて	<b>番号</b>	(是)27-05
<b>要求日</b>	2015年(平成27年)6月12日	<b>対象部課</b>	化学処理第3課
<b>概要</b>	2015年(平成27年)6月2日(火)、日本原燃株式会社におけるグローブポート押さえのひび割れ事象に関する情報共有に基づき、化学処理第3課が所掌するグローブボックス等のグローブポート(対象:91箇所)を点検したところ、濃縮脱硝室(A211)内のGB(X4203)に2箇所(21-N11、21-N21)、U03 抜出室(A111)内のフード(X4291)に1箇所(14-NW11)、フード(X751)に1箇所(11-W21)、除染機器貯蔵室(A1202A)内のGB(X90)に1箇所(11-E61)計5箇所にひび割れが発生していることを確認した。 <b>【是正処置要求】</b> 上記事象に係る不適合に対して、グローブボックスの定常点検等の保守管理の状況をレビュー(再確認)し、必要に応じて要領書を見直す等の改善を行うことを要求する。		

1. 「原因の特定」と「是正処置計画」、「是正処置実施結果」の概要

<b>確認区分</b>	■不適合事象の原因の特定及び是正処置計画に係る妥当性確認 □是正処置実施結果の妥当性確認
<b>確認案件</b>	<p><b>【原因の特定】</b></p> <p>(1) グローブボックス等の点検において発見できなかった原因                  グローブボックス等については、課内規則「グローブ及びビニールバック点検記録」に基づき、グローブ、ビニールバッグ、Oリング及びクランプ等を対象に定期的な点検を実施してきたが、ポート押さえ部が点検対象に含まれていないため、これまでに発見することができなかったと考える。</p> <p>(2) ポート押さえ部にひび割れが発生した原因                  日本原燃におけるひび割れの原因は、                  ① 成型時に生じた内部クラックに長期的な締付応力が作用したこと                  ② GB設置当事、ポート押さえを取付ける際のトルク管理値を定めていなかったことから、締付け応力が加わり過ぎた可能性があることとしている。                  これらの情報を受け、化学処理第3課においては、化学処理第2課が主体で新品のポート押さえ(1検体)と約30年経過したポート押さえ(1検体、コールドのグローブボックスに設置)について、材料検査(赤外分光)及びX線透過試験を行ったところ、いずれも日本原燃と同材料(フェノール樹脂)であること、約30年経過したポート押さえについて、ネジの固定箇所付近に内部クラックが認められた。また、製造方法は、メーカーからの聞き取りにより型による成型であることを確認したため、上記①の原因は日本原燃と同様であると判断した。                  ②の原因については、東海再処理工場でもポート押さえを取付ける際のトルク管理値を定めていなかったことから、同様であると考え。これらの原因に加え、東海再処理工場のグローブボックスは使用期間が長く、ポート押さえの強度低下の可能性が考えられたため、破壊強度試験(日本原燃に依頼)を実施したところ、約30年が経過したポート押さえ(2検体、コールドのグローブボックスに設置)は新品よりも破壊強度が低く、強度低下の可能性を否定できない結果となった。このため、東海再処理工場では、ポート押さえの強度低下の可能性が考えられる。</p> <p><b>【是正処置計画】</b></p> <p>(1) グローブボックス等の点検に対する是正                  課内規則「グローブ及びビニールバック点検記録」にポート押さえを点検対象として追記するように現行規則を改定する。今後、本点検により、新たなひび割れが認められたときは、直ちに汚染検査及びスモークテストにより閉じ込め機能の維持を確認するとともに、識別表示、養生を行い、その後速やかに交換を行う。これらひび割れが発生し、閉じ込め機能に異常がないことを確認したポート押さえについては、これまでと同様、月例点検によりひび割れの進展の有無を確認する。</p> <p>(2) ポート押さえ部のひび割れ発生に対する是正                  ① 初期不良品の除去                  成型時に内部クラック品を有するポート押さえが存在する可能性があるため、今後製作したポート押さえについては、納品時の検査として、1.5N・mのトルクで締め付けた状態で外観検査(ひび割れの無いことを確認)を行う(締付けトルク1.0N・mに対し、安全率を1.5倍に設定)。                  ② 適正トルクの設定                  約30年が経過したポート押さえは、強度低下の可能性を否定できないため、同ポート押さえ(2検体、コールドのグローブボックスに設置)を用いて、内部クラックの有無及び表面のひび割れを発生させないトルクを確認した結果、1.5N・m以下では異常が認められなかった。また、気密性能維持に係るトルク試験を実施し、0.3N・m以上では気密性能を維持できることを確認した。これらのことから、気密性能を維持し、且つ割れを生じさせないトルクを1.0N・mとし、ポート押さえを取付ける。                  ③ ポート押さえの強度低下                  上記①、②を実施することにより、長期使用に対応することが可能となる。                  上記、納品時の検査、ポート押えの交換要領(締付けトルク)などの是正内容を反映した課内規則「グローブボックス等の管理要領書」を制定する。</p>

図 2.18 品質保証会議における妥当性確認結果(例)(1/2)

2. 検討の状況		
日 時	結 果	検討において出されたコメントの概要
H27. 8. 27	再検討	以下の事項について再検討を行い、本会議において再度妥当性を確認することとした。 ○原因の特定及び是正処置の計画については、グローブポート押さえ部の部分的なひび割れ事象に係る不具合に対して、グローブボックスの定常点検等の保守管理の状況をレビューし、必要に応じて要領書を見直す等の改善を行うように見直すこと。 ○なお、レビューにあたっては日本原燃と東海再処理との関係が判るよう情報を整理し、原因を明確にすること。また、是正処置の計画は、特定した原因に対する再発防止策となるよう記載を見直すこと。
H27. 11. 12	妥 当	

3. 妥当と認めた理由	
理 由	<p>本事象に対して、本事象と同様な事象が発生した日本原燃と情報を共有し、この情報等を元に東海再処理工場での原因が特定されている。</p> <p>また、是正処置の計画は、特定された原因に対応するものとなっており、本件の再発を防止するものであることから、原因の特定及び是正処置の計画は適切であり妥当であると判断した。</p>
備 考	特になし

図 2.18 品質保証会議における妥当性確認結果（例）（2/2）

(5) 不適合管理・是正処置案件のフォローアップについて

設備の高経年化の他、不適合管理対象の見直し、個々の是正処置案件の検討の充実に向けた取組みなど、運用の見直し、充実化を図った反面、案件によっては処置の遅れについて指摘を受けるケースもあったため、対応の進捗状況を見える化し、不適合管理検討部会に諮ることによって処置を促すことを試みた。この見える化においては、過年度の積み残し案件、各部ごとの発生状況が読み取れるように工夫し処置を促している（図 2.19）。一定の効果はあったと考えられるものの、データ整理に手間を要した。なお、その後、データ整理の手間と効果の程度を踏まえ、不適合管理、是正処置案件の対応状況は、主要作業スケジュールとして他の業務と合わせて（業務スケジュールに組み込み）管理する方法に管理を改めている。

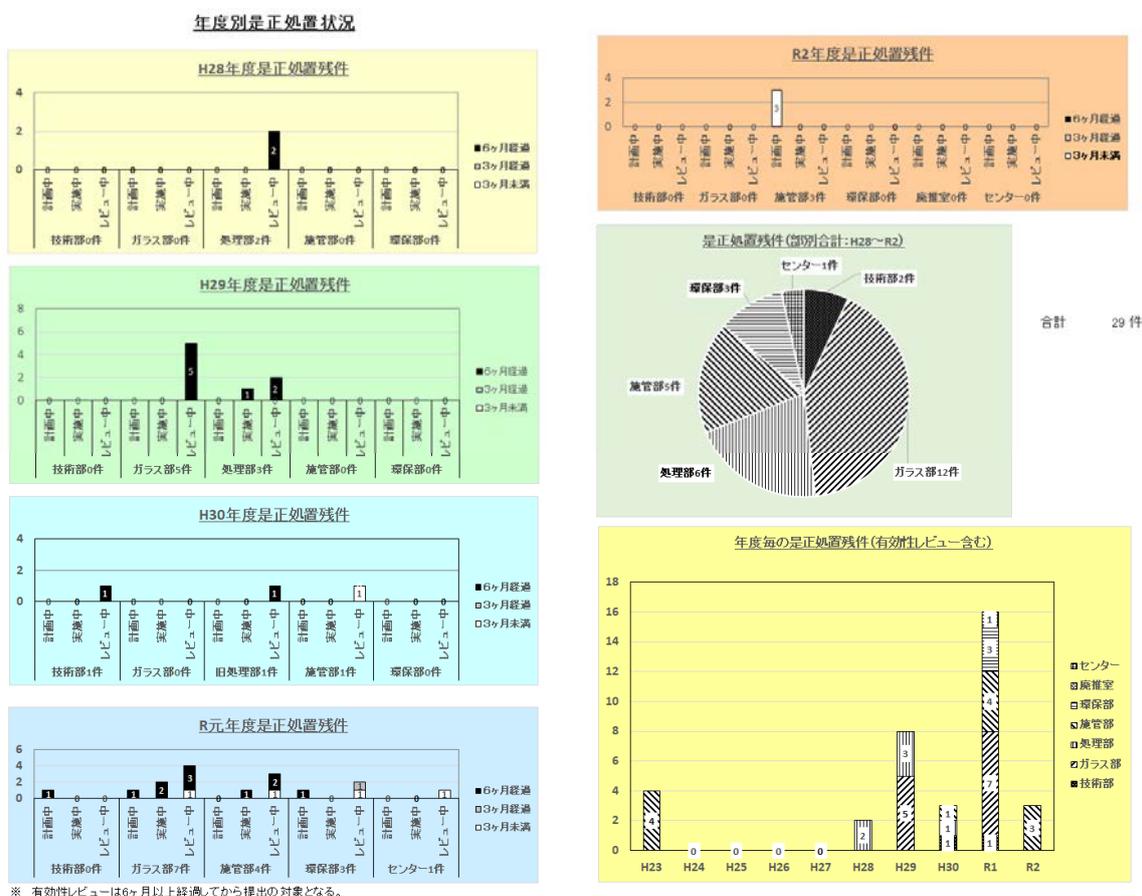


図 2.19 不適合管理及び是正処置の実施状況の見える化による処置促進の取組み（例）

(6) CAP 活動の導入に向けたセンターでの検討と取組み

大洗研究開発センター燃料研究棟における被ばく事故を踏まえた改善の一つとして、CAP（Corrective Action Program）を導入することとなった。その中で、各拠点の当時の関連情報の取扱いなどの運用を整理し、それを基に検討を進めた。再処理センターでは、それに係る対応について、QMS の運用状況を踏まえ、以下のような取組みを試行することとした。

i) CAP 導入の背景

大洗研究開発センター燃料研究棟における事故において、「作業計画書を作成する際に、核燃料物質の性状や混入物質等の調査が不十分で安定させた状態で保管しているものと思い込み、慎重さに欠けた」背景がある。その再発防止の観点から、必要な情報の収集、共有を考える必要がある。一方で、JEAG 4121:2015 に CAP の考え方についての解説が記載されており、それによれば、「不適合管理に至るプロセス」として、現場で発生する様々な不適合の可能性がある事象（保全情報、ヒヤリハット事象あるいは通常と異なる事象等）は何でも報告することが重要で、誰もが報告しやすい環境を整備することがポイントとされる<sup>12)</sup>。

ii) センターにおける運用案と期待した情報

各部からの関連情報の報告は、週 1 回程度（原則木曜日）を目安とし、不適合管理検討部会の 2 巡目で取扱う（水平展開情報と同じ扱い）こととした。各部から情報共有する事項は、表 2.12 に示す例を参考にすることとした。

なお、研究所の検討状況、他拠点の状況等を勘案し、仕組み化とともに、継続的な改善を検討することとした。

表 2.12 CAP 情報として共有すべき情報として期待した内容

情報の種類	期待した内容（事例）	考え方
保全情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>計器の校正外れ</li> <li>点検業者から設備更新の推奨を受けた場合（不調を伴うもの）</li> <li>故障（兆候を含む）による部品交換等の保全に関する情報（定期的な交換、消耗品の交換を除く）</li> <li>製造者、受注者から受けた保安上の技術情報</li> </ul>	保全情報で、不適合になる可能性のある情報を抽出する。定常的な保全作業の管理情報とは異なり、単なる点検作業等の実施に関する情報は含めず、設備の不調等に関する情報を抽出する。なお、「計器の校正外れ」については、他事業者では不適合事象として取り扱っている例もあり、共有が望ましいため、例示に含めている。
ヒヤリハット情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃溶媒入りポリ瓶バッグアウト作業時のシール部表面の汚染で身体汚染が起こりそうになった</li> <li>セル内作業時のタイベックスーツの破れのおそれがあった</li> <li>蒸気系バルブの誤操作による蒸気の漏洩のおそれがあった</li> <li>高所にある光源装置の発熱による発火のおそれがあった</li> </ul>	作業の共通性があるものに関するヒヤリハット情報を抽出するものとし、研究所で含めることとされた項目（汚染、被ばく、漏えい、火災）のヒヤリハットを含むものとする。なお、ヒヤリハットシステムへの登録の状況は問わないものとした。
気がかり、通常と異なる事象	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全パトロール、相互巡視、保安調査などでの指摘、コメントのうち、設備が好ましくない状態にある場合、不適切な場所に長期的に物品等が保管されているなど、設備、物品の状態に係るもの</li> <li>管理値の範囲を超えた場合</li> </ul>	設備、保管物品等の管理状態に係る気がかりや通常と異なる事象が確認された場合などで、共有しておくべき情報を抽出する。

iii) 試運用での結果とその後の対応

上記の例を掲げて試行したが、提供された情報は少なく、課題を残す結果となっ

た。研究所で取りまとめられる様式についての議論などを経て、関連する情報の収集、共有について、現在でも継続的な取り組みを続けている。

CAP が機能しているかどうかについては、新検査制度においても着目されているところであり、引き続き改善への取り組みを進める必要がある。

(7) 水平展開（周知を含む）の際の付加情報の付与

研究所では、所内各部署で起きた不適合事象、他拠点の不適合事象などについて、所内でどのような水平展開を実施するかについては、水平展開検討会に諮られ、検討されること（2015年（平成27年）1月より）となり、以後、その運用が継続されている。そこに含まれる情報は、再処理施設への適用を考えた時に、使用環境、作業管理の状況、取り扱っている設備の違いなどもあることから、理解が難しい場合や、直接的にあてはまらないケースなども少なくない。また、水平展開が必要と判断されたものであっても、周知となるのがほとんどである。

そこで、センター内各部署への展開を図る際に、再処理施設にあてはめたときにどういふ事象の発生が想定されるのかを検討し、周知事項の選別（スクリーニング）を行うとともに、周知が必要と考えられる事項については、各部署が身近な問題として捉えられるようにするために、過去に再処理施設で起きた類似事象の情報を付加し、各部署への展開を図る取り組みを行っている。

2.6.2 グレード分けの基準の整備

JEAC 4111 「4.1 一般要求事項」の(3)では、グレード分けに関し以下の要求が記載されている<sup>3)</sup>。

組織は、品質マネジメントシステムの運用において、原子力安全に対する重要性に応じて、品質マネジメントシステム要求事項の適用の程度についてグレード分けを行わなければならない。また、グレード分けの決定に際しては、原子力安全に対する重要性に加えて以下の事項を考慮することができる。

- a) プロセス及び原子力施設の複雑性、独自性、又は斬新性の程度
- b) プロセス及び原子力施設の標準化の程度や記録のトレーサビリティの程度
- c) 検査又は試験による原子力安全に対する要求事項への適合性の検証可能性の程度
- d) 作業又は製造プロセス、要員、要領、及び装置等に対する特別な管理や検査の必要性の程度
- e) 運転開始後の原子力施設に対する保守、供用期間中検査及び取替えの難易度

「再処理施設グレード分けの基準」は、再処理施設保安規定において「品質保証計画」に係る文書とされ、上記要件を規定する文書として位置づけられるものである。従前の規定内容は、再処理施設の安全上の重要度に応じた事項として、安全上重要な施設、耐震重要度分類、溶接基準に沿った機種区分が規定されていたのみであった。品質マネジメントシステム要求事項への適用の程度は、各プロセスに対応する規則で、運用上の手順が定められたのみであ

った。

そこで、本基準において、適用に係るグレードを明確化して、規定することとした。

表 2.13 に、主要なプロセスにおけるグレード分けを示す。

表 2.13 品質マネジメントシステム要求事項の適用への程度に係るグレード分けの概要

プロセス	グレード分け		備考
文書管理	A	理事長承認文書	重要度に応じて、承認者及び改訂手続きが異なる。運転要領書はアスファルト固化処理施設の火災爆発事故を踏まえ、パラメータの変更等を伴う場合には再処理施設安全専門委員会の審議を要する。
	B	再処理施設安全専門委員会で審議を要する保安関係基準類、運転要領書（原子炉等規制法第 48 条第 1 項再処理設備の操作に該当）等	
	C	センターで共通の管理を要する事項を定めた文書	
	D	上記以外の文書	
教育・訓練	A	再処理施設保安規定に基づく教育・訓練	再処理施設保安規定上の要求、法規制などを考慮し、グレード分け。
	B	実務教育、資格認定のための教育	
	C	その他の法規制等の教育	
業務の計画	A	所長承認（非常事態の措置に係る計画）	業務の計画に応じ、承認者が異なる。
	B	センター長承認（各部の計画含む）	
	C	その他、各課で実施する業務の計画	
設計・開発	A	工事発注を伴う設計・開発	内部実施可能な場合には、検証行為を簡略化している。
	B	内部実施可能な保全作業に係る設計・開発	
調達管理	A	設備の製作・据付・保守・調整等	品質管理上の対応の重要性でグレード分け。
	B	工程で利用する市販品の購入	
業務の実施	A	廃止措置計画変更業務、直接的に保安規定で制限値などが規定されている業務	安全性の観点で、重要度に応じて分類。文書管理同様、再処理施設安全専門委員会の審議要否など、重要度に応じて対応が異なる。
	B	保安関係基準類に定める業務、再処理施設安全性確認結果に応じて管理値等の遵守事項のある業務	
	C	施工管理を要する保全工事、改造工事等	
	D	その他、運転操作、定常的な点検、保全等の業務	
監視・測定機器	A	再処理施設保安規定で規定されている監視・測定機器	再処理施設保安規定上の要求、JEAC4111 の要求事項を勘案し、グレード分け。
	B	上記以外で測定値の正当性が要求されると考えられる監視・測定機器	
検査・試験	A	再処理施設の保安に係る検査（使用前自主検査）（所長承認）	検査の重要性に応じ、承認者が異なる。それに応じてグレード分け。
	B	再処理施設の保安に係る検査（上記以外）、購買検査	
	C	その他の検査、試験等	
不適合管理 是正処置	A	所長報告を要する重大な事象に係る不適合管理、是正処置（法令報告事項、保安規定違反等）	発生した事象の重大性に応じてグレード分け。重大な案件（ランク A）は所長報告を要する。
	B	是正処置を要する不適合管理、是正処置（センター長報告）	
	C	是正処置不要の不適合管理、是正処置	
	D	CAP 情報に関する事項	

### 2.6.3 教育管理の PDCA の改善

教育管理については、報告書に自己評価として、理解したか問う形で有効性評価が行われていることが多い。過去の保安検査においてその妥当性を問われたこともある。2013年（平成25年）に新規制基準が施行された際に、このような教育管理の状態に対し実際に保安検査で指摘された。当時、新規制基準は複雑さを極め、従前の基準とは大きく異なっていたこと、1回教育したのみで理解したとの報告があったとしても、教育内容が妥当だったかどうか疑問を持たれたためである。この指摘を受け、新規制基準の教育については、講師の力量を個別に定め、複数回の教育を義務付けることとした。一方、不適合事象の中には、関連する規則に関する認識不足が背景にあるものが散見された。その改善のため、認識不足が確認された場合には、翌年度の教育計画の際に重点事項と位置づけ、試験の実施によって、その認識の定着をさせる取組みを義務付ける見直しを行った。

また、教育・訓練に関しては、労働安全衛生関係法令に基づくものも実施する必要がある、保安教育と管理方法が異なるケースもあることから、これらを踏まえて、教育・訓練管理規則に、各教育に応じた PDCA サイクルを図示し、見える化を図った（図 2.20）。新検査制度においても各種業務に対し、実施者、管理者の力量が問われることが予想される。教育したことが実践され、保安活動に役立っていること（実効性）を確認し、その結果によって教育・訓練の有効性を評価し改善を図るなど、更なる改善に向け取組みが必要と思われる。

### 2.6.4 監視・測定機器の管理

JEAC 4111「7.6 監視機器及び測定機器の管理」には、

測定値の正当性が保証されなければならない場合には、測定機器に関し、次の事項を満たさなければならない。

- a) 定められた間隔又は使用前に、国際又は国家計量標準にトレーサブルな計量標準に照らして校正若しくは検証、又はその両方を行う。そのような標準が存在しない場合には、校正又は検証に用いた基準を記録する。
- b) 機器の調整をする、又は必要に応じて再調整する。
- c) 校正の状態を明確にするために識別を行う。
- d) 測定した結果が無効になるような操作ができないようにする。
- e) 取扱い、保守及び保管において、損傷及び劣化しないように保護する。

とある<sup>3)</sup>。従前、再処理施設保安規定において、施設定期自主検査の対象装置や計器校正対象計器として明示されていた計器や製品 QA 上の要求がある計器などを対象として、定期的に校正を行っていた。

2015年（平成27年）2月24日に発生した「廃溶媒処理技術開発施設セル温度警報装置の記録計におけるチャート送り機構の不調」の事象を契機として、こうした校正管理の状況の見直しが検討された。結果として操作・保守記録に測定値を記録しているような計器については定期的な校正の対象とすることを取り決め、検査・試験装置の管理規則に反映した。

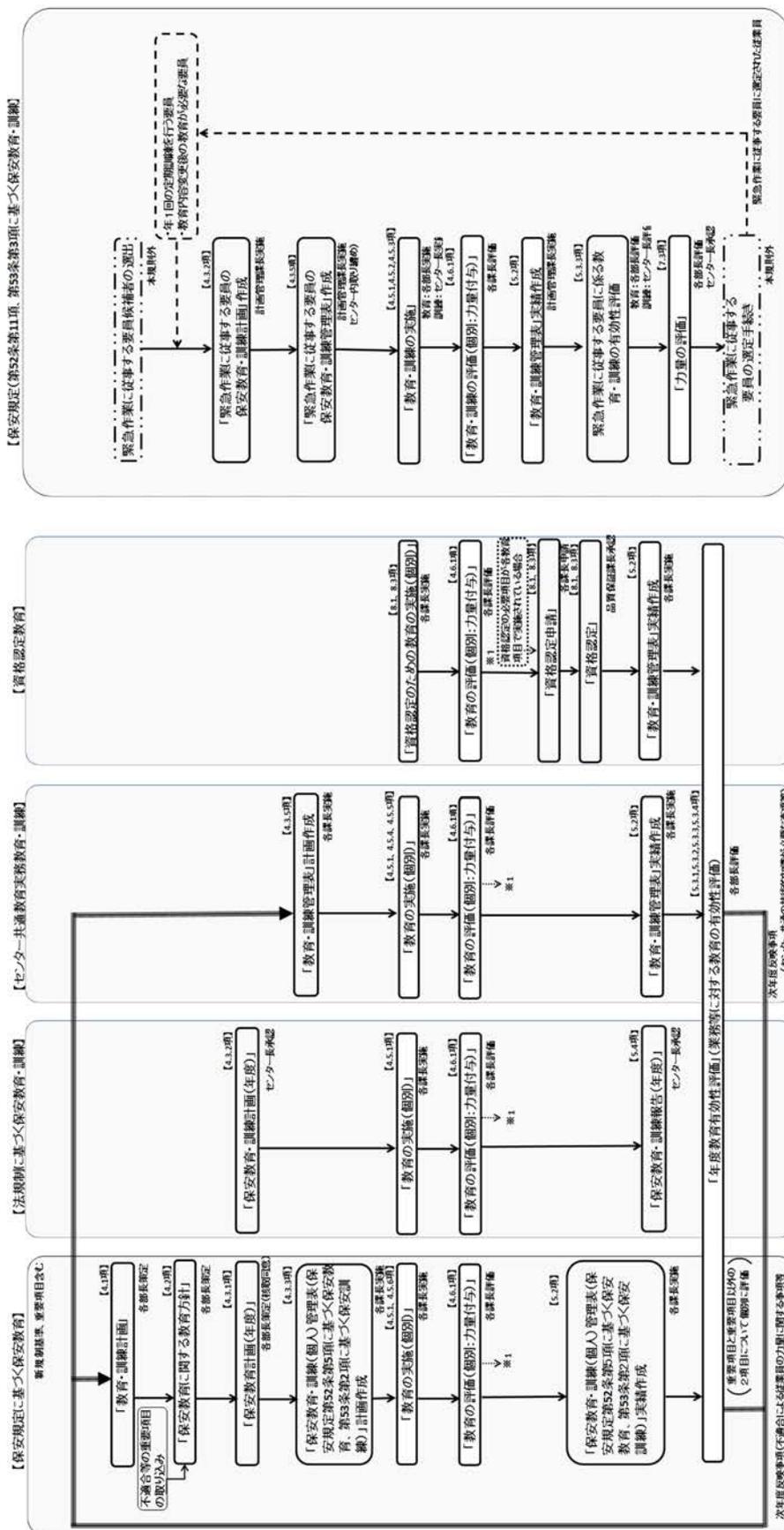


図 2.20 教育管理における PDCA の見える化

### 2.6.5 マネジメントの不備、目標管理の改善及び継続的改善のための取組み等

近年の活動に対し、マネジメントの不備や品質目標の管理など、保安検査において指摘を受け、自主的改善に取り組むこととした事項がいくつかある。ここでは、指摘を受けた事項について分析し、PDCAを適切に回すために必要な留意事項の抽出を試みる。

まず、2012年（平成24年）度以降の保安検査において受けた指摘等を振り返って整理する。なお、保安検査での指摘等は、それ以前の原子力安全監査等で同様の意見を受けていた可能性もあり、関連する意見を受けていなかったかどうかについて、合わせて情報を整理することとした（表2.14）。

品質目標の適切性やガラス固化運転（TVF）に係るマネジメントについては、2015年（平成27年）度から2017年（平成29年）度にかけて、集中的に保安検査での指摘を受けている。一方、類似する意見について、それ以前の原子力安全監査で受けている場合があり、その意見に対する対処において、改善の機会を逸しているように思える。

2017年（平成29年）度以降、原子力安全監査で受けた意見に対し、JEAC 4111の該当項やその意味合いについて解説を付記して、水平展開を行う取組みを実施している。今後、それが自律的な改善につながることを期待している（表2.15）。

また、目標管理については、保安検査での指摘を踏まえ、品質目標リストの各報告段階（中間、暫定、最終）で次年度に向けての改善事項を記載するよう規則に定めてはいるものの、2.3.2項で述べた設定時に管理者のコミットメントとする考え方を考慮に入れることや、目標の早期設定、管理尺度の適切性確保など、設定を含めたPDCAにつなげるための対応は十分とは言えない状況にあると考えられる。仕組みのうえで課題への対応など、引き続き改善に向けて取り組む必要がある。

例えば、品質目標リストの運用については、理事長によるマネジメントレビューのアウトプットの情報が各拠点に共有された段階で、各部署が独自に自組織内の品質目標を自らのコミットメントとして設定すること、つまり、研究所、センター以下の組織で独自に目標を設定し、関連するラインの目標を束ねる形にすることが考えられる。各部署の業務を実行する段階では、自部署の目標に係る取組みを進めるほか、上位組織が求める目標についても計画の中に取り込んで対応を進め実施状況を上位組織に報告としてあげれば、矛盾を生じずに管理することができると考えられる。また、目標の達成状況のみを指標にすると、「チャレンジングな目標を設定せずに、低い目標を設定としてマイナス評価を避け、本質的に存在する保安上の課題への取組みが目標化されにくい状況となっている」ことについての懸念もある。目標管理の仕組みの見直しは、これまでの経緯、関係部署との調整を要するが、今後、議論を重ね、より良い仕組みとできるよう、取り組むことが重要である。

なお、センターでは目標管理とは別に、マネジメントレビューのタイミングで業務の成果や改善点を個別に吸い上げる仕組みを「経営者による見直し規則」に規定しており、独自の改善への取組みを行っている。

表 2.14 マネジメント、目標管理、計画など PDCA に係る保安検査での指摘等

年度	保安検査でのマネジメント等に係る主な指摘の趣旨・要点	原子力安全監査での主要な 関連意見等
2012-2014 (平成 24～ 平成 26)	—	目標管理(～平成 23 年度) ・「品質に関し、追求し、目指すもの」(定義)に沿った、有効性が評価できる <u>管理尺度を有した品質目標となるよう設定</u> に努めること。 ・品質目標の設定において、品質マネジメントシステムやプロセスの改善を意識して検討を進めるとよい。
2015 (平成 27)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●前年度の品質目標の実績評価において形式的に設定された目標が全て達成としており、当該年度の目標設定につながる課題の抽出が十分ではない。改善すべき点が不明確。</li> <li>●TVF 運転準備の工程を優先し、安全確保上講ずべき措置が後回しにならないよう、組織及び職務が果たすべき役割を理解し、必要な改善を行うこと。</li> <li>●TVF 運転実施までに必要な措置(設備等の点検、マニュアル整備、教育訓練、緊急時の措置等)に抜け落ちがないか点検すること。</li> <li>●TVF 運転開始以降、その運転準備として確認されていない項目、設備において不具合が発生している。運転開始前の点検について現場経験等を踏まえて見直しを行い、必要な改善を図ること。今後の点検計画に反映すること。</li> </ul>	(1) 業務実施プロセス ・品質目標の設定及びその時期、業務に対する要求事項の明確化、業務の計画の説明等が十分かつ適切なものとはいえない状態であった(平成 22 年度)。 ・業務の計画は全体の構造(基本業務と個別業務の関係を含む)と業務に対する要求事項のレビューとの関連、個々の検証、妥当性確認、監視・測定、検査・試験等を明らかにする必要があり、業務の実態を十分検討し適切に特定するとよい(平成 22 年度)。 ・業務の計画の一部となるスケジュールが正式な承認の下で発行されたものかが不明。正式な承認や見直しがされるようにするとよい(平成 22 年度)。 ・TVF の運転に向けたスケジュール等を TVF 対策会議(QMS 対象外)にて検討し、それを受け担当課で TVF 運転に向けた活動(新たな視点での点検)を行っていたが、検討結果を課の業務の計画に要求事項として反映していなかった。レビューを実施し、計画が実態に則したものとするとよい(平成 28 年度)。 (2) 会議体(役割)と意思決定 ・QMS 上の位置づけが明確でない会議体で監視・測定を行うことを業務の計画に定めている(HASWS プロジェクト関連)。監視・測定の実効性を考慮しつつ会議体の QMS 上の位置づけなどについて検討するとよい(平成 29 年度)。
2016 (平成 28)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●目標達成のために必要な全体像の整理及び管理が行われていない。所でのとりまとめにおいて、統括的な管理が行われていない。各部署の活動内容の集約にとどまっている。</li> <li>●「達成した」と評価しているにも関わらず、翌年度にも同じ目標を継続設定している。目標に対する終着点を見据えず慣習的な取組みになっている。</li> <li>●品質目標の数が多く資源が分散している。また、件数をこなす事に活動の視点(管理尺度が活動件数)がある。結果として、本来の目的である品質の向上(成果)が得られていない。</li> <li>●品質目標が行動目標にすり替えられている。</li> <li>●「ガラス原料供給設備の圧空作動装置用の電磁弁の交換」に係る資料(TVF 対策会議に諮った資料)に不整合が生じており、適切な進捗管理が行われてない。会議体で進捗が把握されていたか不明確。</li> <li>●新規制基準対応の全体的な工程の進捗管理を担う工程会議が、昨年 10 月以降開催されていない。管理方法に改善の余地がある。</li> <li>●指示文書への対応を協議するためのアクションプランについて監視チーム会合等において指摘が出ているにもかかわらず、その反映が適切に行われていない。</li> </ul>	(1) 業務実施プロセス ・品質目標の設定及びその時期、業務に対する要求事項の明確化、業務の計画の説明等が十分かつ適切なものとはいえない状態であった(平成 22 年度)。 ・業務の計画は全体の構造(基本業務と個別業務の関係を含む)と業務に対する要求事項のレビューとの関連、個々の検証、妥当性確認、監視・測定、検査・試験等を明らかにする必要があり、業務の実態を十分検討し適切に特定するとよい(平成 22 年度)。 ・業務の計画の一部となるスケジュールが正式な承認の下で発行されたものかが不明。正式な承認や見直しがされるようにするとよい(平成 22 年度)。 ・TVF の運転に向けたスケジュール等を TVF 対策会議(QMS 対象外)にて検討し、それを受け担当課で TVF 運転に向けた活動(新たな視点での点検)を行っていたが、検討結果を課の業務の計画に要求事項として反映していなかった。レビューを実施し、計画が実態に則したものとするとよい(平成 28 年度)。 (2) 会議体(役割)と意思決定 ・QMS 上の位置づけが明確でない会議体で監視・測定を行うことを業務の計画に定めている(HASWS プロジェクト関連)。監視・測定の実効性を考慮しつつ会議体の QMS 上の位置づけなどについて検討するとよい(平成 29 年度)。
2017 (平成 29)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●12.5 年でガラス固化処理を終える目標の達成を考慮すると、流下ノズル加熱装置給電システムの漏電リレーの作動が頻発した事象への原因究明等の取組みが迅速性に欠け、不十分である。</li> <li>●TVF の運転に係る予備品確保の検討について、その仕組みを作り終える時期(平成 30 年 3 月頃)の設定が次の運転時期(平成 29 年 9 月開始)を考慮したときに不適切(予定の運転開始時には予備品確保がされていないことになる)。予備品確保を速やかに行うこと。予備品確保できないものは代替手段を検討し、最善の体制で臨むこと。</li> <li>●「TVF ガラス固化処理計画改定に係るプロセス」についての検査において、重要な意思決定を行うための各会議体の役割分担、果たした役割等、業務実施プロセスが明らかでなかった(TVF 対策会議及びガラス固化技術開発部会の審議の順序、実質的審議を担う会議体としての位置づけ等)。当該検討の根拠、基礎とした技術的事項、検討結果等に係る品質記録が保持されていなかった。</li> </ul>	(1) 業務実施プロセス ・品質目標の設定及びその時期、業務に対する要求事項の明確化、業務の計画の説明等が十分かつ適切なものとはいえない状態であった(平成 22 年度)。 ・業務の計画は全体の構造(基本業務と個別業務の関係を含む)と業務に対する要求事項のレビューとの関連、個々の検証、妥当性確認、監視・測定、検査・試験等を明らかにする必要があり、業務の実態を十分検討し適切に特定するとよい(平成 22 年度)。 ・業務の計画の一部となるスケジュールが正式な承認の下で発行されたものかが不明。正式な承認や見直しがされるようにするとよい(平成 22 年度)。 ・TVF の運転に向けたスケジュール等を TVF 対策会議(QMS 対象外)にて検討し、それを受け担当課で TVF 運転に向けた活動(新たな視点での点検)を行っていたが、検討結果を課の業務の計画に要求事項として反映していなかった。レビューを実施し、計画が実態に則したものとするとよい(平成 28 年度)。 (2) 会議体(役割)と意思決定 ・QMS 上の位置づけが明確でない会議体で監視・測定を行うことを業務の計画に定めている(HASWS プロジェクト関連)。監視・測定の実効性を考慮しつつ会議体の QMS 上の位置づけなどについて検討するとよい(平成 29 年度)。
2018-2019 (平成 30～ 令和元)	—	(1) 業務実施プロセス ・品質目標の設定及びその時期、業務に対する要求事項の明確化、業務の計画の説明等が十分かつ適切なものとはいえない状態であった(平成 22 年度)。 ・業務の計画は全体の構造(基本業務と個別業務の関係を含む)と業務に対する要求事項のレビューとの関連、個々の検証、妥当性確認、監視・測定、検査・試験等を明らかにする必要があり、業務の実態を十分検討し適切に特定するとよい(平成 22 年度)。 ・業務の計画の一部となるスケジュールが正式な承認の下で発行されたものかが不明。正式な承認や見直しがされるようにするとよい(平成 22 年度)。 ・TVF の運転に向けたスケジュール等を TVF 対策会議(QMS 対象外)にて検討し、それを受け担当課で TVF 運転に向けた活動(新たな視点での点検)を行っていたが、検討結果を課の業務の計画に要求事項として反映していなかった。レビューを実施し、計画が実態に則したものとするとよい(平成 28 年度)。 (2) 会議体(役割)と意思決定 ・QMS 上の位置づけが明確でない会議体で監視・測定を行うことを業務の計画に定めている(HASWS プロジェクト関連)。監視・測定の実効性を考慮しつつ会議体の QMS 上の位置づけなどについて検討するとよい(平成 29 年度)。



## 2.7 廃止措置段階への移行に伴う運用の見直し

2013年（平成25年）12月の新規規制基準施行後の2014年（平成26年）9月に、東海再処理施設は廃止措置に移行する方針が表明され、2017年（平成29年）6月に最初の廃止措置計画が申請された。2018年（平成30年）4月には、廃止措置段階への移行に伴う再処理施設保安規定が申請され、同年6月に認可を得ている。廃止措置段階への移行に伴い、廃止措置計画の取扱い、従前の設計及び工事の方法の認可に伴う使用前検査に相当する検査を事業者自らが行うこと（使用前自主検査）等について、規定が追加された。これらに伴う、品質保証システムの見直しに係る対応を以下に述べる。

### 2.7.1 廃止措置計画の変更申請と実施管理に係る対応

2.1.2項で示したとおり、再処理施設保安規定の構成は、直接的保安活動4業務に対応する形になっている。廃止措置計画は施設をどのように廃止するか、その計画を示すものであることから、第Ⅲ編（運転及び保守管理）に関連規定（廃止措置計画の管理に係る要求事項）が追加された。規定された項目は以下のとおりである。これらの業務についても再処理施設保安規定第115条に基づく業務の計画を定める必要がある。

第198条の2 廃止措置計画の変更

第198条の3 廃止措置計画の軽微な変更

第198条の4 廃止措置計画の実施工程管理

第198条の5 工事に係る設計及び工事の方法の管理

第198条の6 工事に係る検査の管理

廃止措置は、長期間に渡るプロジェクトであり、順次、詳細化、変更される前提の計画である。その業務を管理することとなるため、より大局的に意思決定し、業務を管理する必要があると考えられる。また、これまで業務の管理に用いてきた施設の維持管理、ガラス固化技術開発施設、廃棄物処理場等のように、廃棄物処理に係る施設についての運転管理業務とも密接に関係するため、業務の計画の策定や業務の実施管理の方法を見直す必要があった。

そこで、これを踏まえて、業務実施計画作成規則の見直しを行うとともに、それまでの各部署所掌の運転及び保守管理の計画とは別に、廃止措置計画の変更に関する業務の計画を作成し、業務の管理を行うこととした。業務実施計画作成規則に以下の内容を定めた。

- (1) 廃止措置計画の作成に係る業務などセンター内各部署が密接に関与して実施する必要がある業務、長期間を要するようなプロジェクトについては、従来の各部署の「運転及び保守管理の計画」とは別に、センター長の指示に基づき、業務の計画を作成する旨を明記。
- (2) 「設計及び工事の方法の認可」を要するような工事に係る業務については、改造する設備等の品質を担保するための計画（再処理施設の計画）を個別に作成できるように、業務を細分化して個別に計画を作成してもよい旨を明記。
- (3) 部署間の責任の所在、業務の識別を明らかにする必要があることから、他の業務の計画との相互関係、責任範囲を明確にすることについて注記。

廃止措置計画の変更に係る業務の計画においては、業務のプロセスをフロー図に示し、取りまとめ部署と各現場を所掌する部署との関係を整理した（図2.21）。

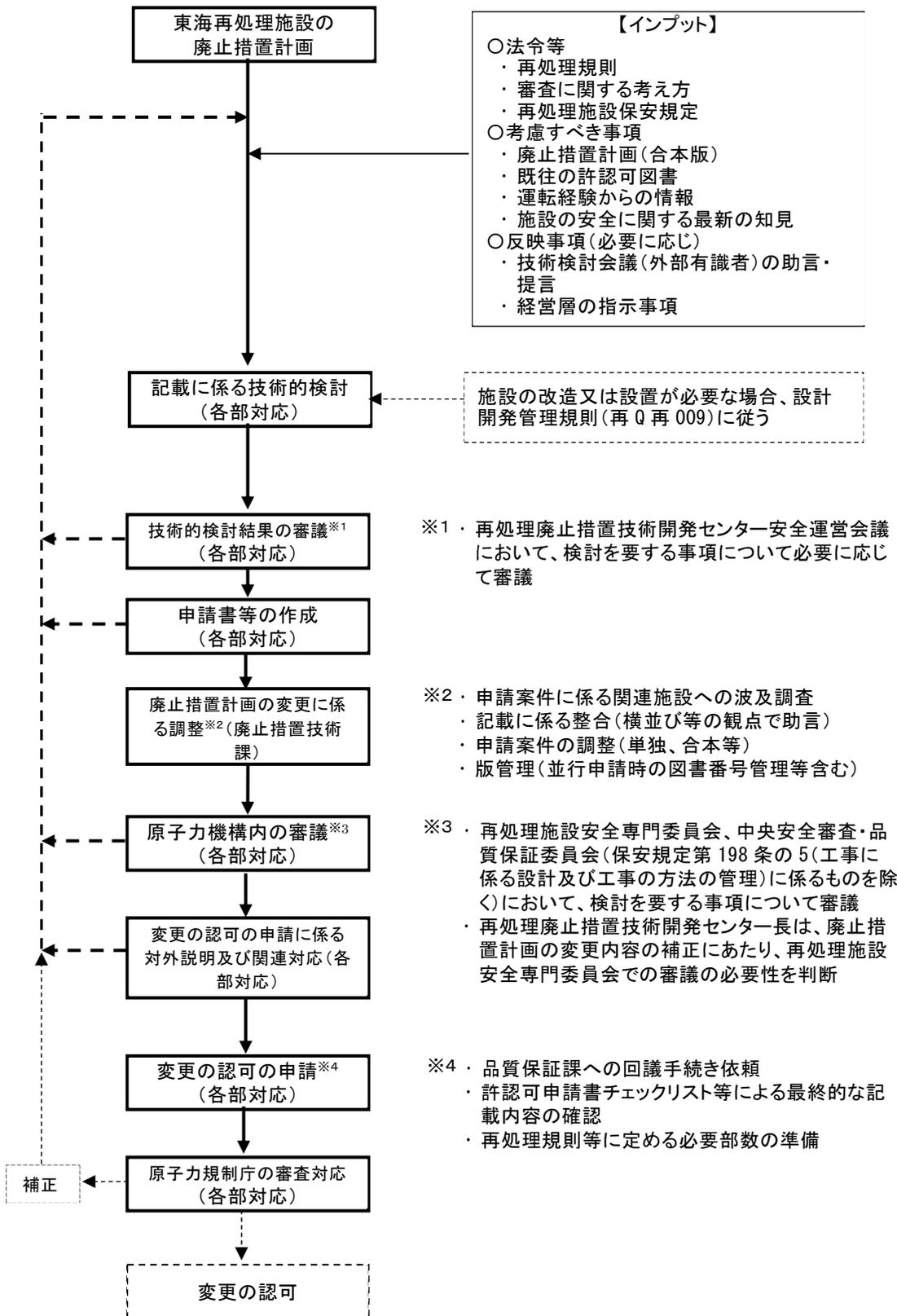


図 2.21 廃止措置計画の変更に係る業務プロセス (検討例)

## 2.7.2 使用前自主検査への対応

再処理施設保安規定第 198 条の 6 に、以下の旨の規定が追加された。

- (1) 各部署において使用前自主検査要領書を作成し、品質保証課の確認を受けること。
- (2) 品質保証課長は各課長が行う使用前自主検査に立ち会い、認可を得た設計及び工事の方法に従って工事が実施されていることを確認すること。

それまでの検査とは異なり、品質保証課が第三者としての役割を担い、検査に立ち会うこととなったため、検査に係る対応を見直すことが必要となった。ただし、条文の規定から、品質保証課は検査に立ち会うこととはしているものの、合否の判定を行う役割を担っているわけではない。使用前自主検査を行うこととなったことを受け、検査・試験管理規則に以下の旨を含めて、使用前自主検査に係わる基本的事項を規定した。

- i) 検査担当課長は予め、工事フロー（各プロセスにおける品質管理のために用いる文書、該当する記録を含む）、検査予定項目、検査希望日等を品質保証課に連絡すること
- ii) 品質保証課長は、検査立会者の力量（必要な知識、経験等）、独立性を考慮し、検査立会者の指名等を行うこと。
- iii) 検査の立会区分（現場立会、記録確認）の種別、立会のタイミング等は、関係者と調整のうえ、品質保証課長が設定すること。

設計及び工事の方法の認可を得る際には、2.節で述べた設工認品質管理基準に従うことが必要である。改造等の検査においては製作や据付等の状態を確認することとなるが、それまでの品質保証プロセス（業務の計画、設計・開発、購買管理などを含む）が適切に行われていることが前提となることに留意しなければならない。

実際には、検査立会時に「工事フロー」の各プロセスに関連する一連の品質保証活動の状況について、用いた文書や活動の記録（品質記録）を図表に整理したものを確認することとして、使用前自主検査を運用している（表 2.16）。

これまで実施した検査においては、全体として、4 業務の「業務の計画」として作成された、業務の計画をスタートとした説明となるため、当該工事に該当するプロセスは何か、どのようにその工事管理をしているのか、補足説明資料などを要するケースが多く、品質保証プロセスの確認に時間を要する傾向がある。前述した業務実施計画作成規則の改訂の趣旨を踏まえ、工事ごとに細分化して計画を作成するなど、対応の工夫をすることで円滑に検査を進行できるよう、引き続き、改善に向けて取り組む必要がある。

表 2.16 使用前自主検査における品質管理状況確認用工事フローと関係資料の整理例

廃止措置計画の工事フロー	検査項目		確認項目	主な書類(資料No)
	再処理施設品質保証計画書(QS-P06)			
<p style="text-align: center;"><b>第二アスファルト固化貯蔵施設の 水噴霧消火設備の一部更新 に係る工事フロー</b></p> <p>①：材料検査 ②：仕様検査 ③：耐圧・漏えい検査 (浸透探傷試験) ④<sub>1</sub>：据付・外観検査(1) ④<sub>2</sub>：据付・外観検査(2)</p> <p>□：今回の検査範囲</p>	①業務の計画	業務に必要なプロセスの計画の策定	業務に必要なプロセスの計画が策定されているか確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「業務実施計画作成規則」(No.A)</li> <li>課内文書「環境管理課 運転及び保守管理に係る計画」(No.1)</li> <li>課内文書「業務計画(環境保全部 環境管理課編)」(No.2)</li> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「運転及び保守の管理規則」(No.B)</li> <li>課内文書「2018年度環境管理課 運転管理・保守管理の計画及び実施」(No.3)</li> <li>課内文書「2018年度環境管理課 運転管理・保守管理の計画及び実施」(No.4)</li> <li>課内文書「長期保全計画(10年計画)」(No.5)</li> </ul>
	②業務及び再処理施設に対する要求事項の明確化	業務及び再処理施設に対する要求事項の明確化	工事に適用される法令等の要求事項が明確化されているか及びレビューが実施されているか確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「業務実施計画作成規則」(No.A)</li> <li>課内文書「環境管理課 運転及び保守管理に係る計画」(No.1)</li> <li>課内文書「業務計画(環境保全部 環境管理課編)」(No.2)</li> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「設計・開発管理規則」(No.C)</li> <li>設計・開発要求事項の検証書(免注)：インプット(No.6)</li> </ul>
	③設計・開発	設計・開発のレビュー	外部とのコミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「業務実施計画作成規則」(No.A)</li> <li>業務又は再処理施設の要求事項のレビュー(No.7)</li> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「設計・開発管理規則」(No.C)</li> <li>課事メモ「設計・開発要求事項の検証書(免注)：インプットのレビュー会議」(No.8)</li> <li>原子力規制庁函達メモ(No.9)</li> <li>廃止措置計画変更認可申請書(No.10)</li> <li>電話連絡メモ(No.11)</li> <li>打合議事録(No.12)</li> </ul>
	④調達管理	調達プロセス	調達管理が適切に行われているか確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「設計・開発管理規則」(No.C)</li> <li>設計・開発に係る計画書(No.13)</li> </ul>
	⑤業務の実施	業務の管理	工事が適切に管理されていることを確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「設計・開発管理規則」(No.C)</li> <li>設計・開発要求事項の検証書(免注)：インプットのレビュー会議(No.6)</li> <li>課事メモ「設計・開発要求事項の検証書(免注)：インプットのレビュー会議」(No.8)</li> <li>設計・開発からのアウトプット</li> <li>設計・開発のレビュー</li></ul>
	⑥監視機器及び測定機器の管理	監視機器及び測定機器の管理	検査に使用する測定機器が適切に校正されたものであることを確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「設計・開発管理規則」(No.C)</li> <li>設計・開発要求事項の検証書(免注)：アウトプット(No.14)</li> <li>課事メモ「設計・開発要求事項の検証書(免注)：アウトプットのレビュー会議」(No.8)</li> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「購買管理規則」(No.D)</li> <li>購買文書(No.16)、仕様書</li> </ul>
	⑦不適合管理	不適合管理	不適合の処理に関する管理が適切に行われている(行われている)ことを確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「設計・開発管理規則」(No.C)</li> <li>課事メモ「設計・開発要求事項の検証書(免注)：アウトプット(No.14)</li> <li>課事メモ「設計・開発要求事項の検証書(免注)：アウトプットのレビュー会議」(No.8)</li> <li>課事メモ「設計・開発要求事項の検証書(免注)：アウトプットのレビュー会議」(No.15)</li> </ul>
	⑧発正処置	発正処置	発見された不適合に対する発正処置が適切に行われている(行われている)ことを確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「設計・開発管理規則」(No.C)</li> <li>課事メモ「設計・開発要求事項の検証書(免注)：アウトプット(No.14)</li> <li>課事メモ「設計・開発要求事項の検証書(免注)：アウトプットのレビュー会議」(No.8)</li> <li>課事メモ「設計・開発要求事項の検証書(免注)：アウトプットのレビュー会議」(No.15)</li> </ul>
	⑨	調達プロセス	調達管理が適切に行われているか確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「購買管理規則」(No.D)</li> <li>購買文書(No.16)、一般契約請求書、変更契約請求書、仕様書、協働会社登録リスト、購買文書チェックリスト、契約通知書</li> </ul>
	⑩	調達要求事項	契約仕様書に記載した要求事項への適合状況を記録した文書が提出されているか確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「購買管理規則」(No.D)</li> <li>購買文書(No.16)、仕様書</li> </ul>
	⑪	調達製品の検証	調達製品の調達要求事項を満足していることを検証して確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>受注業者の提出図書(No.18)</li> <li>品質保証計画書、配管施工図、工程表、試験・検査要領書、材料証明書</li> <li>作業等安全手順、責任者名簿、作業要領書、作業要領書</li> <li>使用器材リスト、安全衛生チェックリスト、火気使用許可申請書、ワークシート</li> </ul>
	⑫	業務の管理	工事が適切に管理されていることを確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>受注業者の提出図書(No.18)</li> <li>品質保証計画書、工程表、配管施工図、試験・検査要領書、作業要領書</li> <li>特殊放射線作業計画書・報告書(No.19)</li> <li>保安作業図書(No.20)</li> </ul>
	⑬	業務に関するプロセスの妥当性確認	工事の結果が計画通りの結果を出せることを検査にて確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用前自主検査記録(No.21)(No.22)</li> <li>立会検査報告書(No.22)(No.34)(No.38)</li> <li>試験・検査報告書(No.23)</li> </ul>
	⑭	(1)材料検査 (2)仕様検査 (3)耐圧・漏えい検査 (4)据付・外観検査(1) (5)据付・外観検査(2)	工事の結果が要求事項を満足し、計画通りの性能を有していることを確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「検査・試験管理規則」(No.E)</li> <li>課内文書「再処理施設の保安に係る検査(使用前自主検査計画書(第二アスファルト固化貯蔵施設の水噴霧消火設備の一部更新))」(No.24)</li> <li>課内文書「再処理施設の保安に係る検査(使用前自主検査計画書(第二アスファルト固化貯蔵施設の水噴霧消火設備の一部更新))」(No.17)</li> <li>使用前自主検査記録(No.21)(No.22)</li> <li>立会検査報告書(No.22)(No.34)(No.38)</li> <li>試験・検査報告書(No.23)</li> <li>再処理廃止措置技術開発センター規則「教育・訓練管理規則」(No.F)</li> <li>検査員等資格認定リスト(No.25)</li> <li>検定結果簿(No.26)</li> </ul>
	⑮	調製及びトレーサビリティ	トレーサビリティが必要な場合、検査等で適切な調製が行われているか確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>受注業者の提出図書(No.18)、作業日誌</li> <li>特殊放射線作業計画書・報告書(No.19)</li> <li>使用前自主検査記録(No.21)</li> <li>立会検査報告書(No.34)(No.38)</li> </ul>
	⑯	調達製品の保存	調達製品の識別、取扱い、保管が適切に管理されているか確認	該当なし。
	⑰	監視機器及び測定機器の管理	検査に使用する測定機器が適切に校正されたものであることを確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>寸法検査</li> <li>校正証明書(巻尺)(No.27)</li> <li>耐圧・漏えい検査：浸透探傷試験</li> <li>除去剤検査証明書(No.28)、染色浸透検査証明書(No.29)、現像剤検査証明書(No.30)、校正証明書(温度計)(No.31)、校正証明書(湿度計)(No.32)</li> <li>据付・外観検査(1)</li> <li>絶縁抵抗計(No.35)</li> </ul>

### 2.7.3 廃止措置（使用前自主検査を含む）の業務管理において留意しておきたい事項

#### (1) 業務の識別、インターフェースと責任の所在

廃止措置段階に入ったことを受け、前述のように各部署が連携して取り組むためにセンターとして定める「業務の計画」、各部署において個別の工事案件について個別に業務の計画を作成できることを明文化するなど、より柔軟な運用ができるように配慮した。反面、複数の業務の計画が存在することから、許認可段階と実施段階、もっと言えば、各部での検討段階と廃止措置計画へ反映する段階で、その基となる業務の計画が異なっている場合があるということである。各部署で、「今、実施している業務は、どの業務の計画に基づく業務なのか」をしっかりと識別し、認識しておく必要がある。業務の計画が異なれば、体制や責任範囲、用いる文書などが異なることになるためである。なお、責任の所在を考える際、保安規定に規定される各条文の主語が誰であることを意識しておく必要がある。その者が当該プロセスについて責任者として関与する必要がある。

業務の計画のみならず、他の文書でも同様であるが、文書を作成する際には、それぞれの役割や権限を意識し、権限がない業務を規定（越権行為）しないように注意する必要がある。即ち、担当部署を主語として活動できる範囲に限定した規定とし、上位者、他部署への働きかけの行為に留めた表現とすることなど、表現上の配慮を払う必要がある。

#### (2) 業務プロセスのつながりと相互関係

同様に、一連の業務が複数の「業務の計画」に関連することになるため、次の業務への引き渡しに対する意識が必要である。一つ一つの業務プロセスを確実に実施し、その品質を確保し、次のプロセスへ引き渡す。その積上げが業務の品質（安全確保）に直結する。例えば、「廃止措置計画の変更申請から認可に係る業務」と、「その計画に沿って事故対処などを適切に実施できるよう設備を整えること」、「訓練などにより運用方法や設備改善を行う取組み」で壁を作ってはならない。必要な要求事項や留意事項などを引き継ぎ、管理されていかなければならない。保安管理組織外の部署へのアウトソースするような場合にあっても、アウトソースの依頼元は、その部署に伝えた要求事項を満足するように適切に業務が履行されていることについて責任を持って適宜確認しなければならない。

#### (3) 「計画の変更」を対象とした業務プロセスを管理するという事

廃止措置計画や施設管理計画のように、計画を作成する業務、変更に係る管理を行う業務においては、意思決定プロセスが重要になる。ここで、プロセスとは単なる会議体での審議の実績のみを指すのではなく、品質保証上のプロセス（インプットをアウトプットに変換する行為）であることを意識しておく必要がある。必要な情報を基に判断され意思決定したのか、どんな考え方、判断基準に基づき判断し、意思決定したのかということが重要になるということである。

廃止措置計画、施設管理計画、保守管理計画などは相互に関連することになるため、(1)、(2)で述べた留意事項と合わせて考えて運用する必要がある。

2章のまとめとして、これまで述べてきた、主な文書の改訂の経緯を整理したものを表 2.17 に示す。なお、重要な改訂項目には下線を付す等により強調している。

表 2.17 主な文書改訂の経緯 (1/4)

年度	品質保証計画書	品質マニュアル	文書管理規則	品質記録の管理規則
2012 (平成 24)	R14 保安規定変更に伴う見直し。	—	R12-00 <u>主排気筒ダクトRCA</u> に伴う見直し。再処理施設建設推進室等に係る記載見直し。	16-00 再処理施設建設推進室等に係る記載見直し。
2013 (平成 25)	R15 保安規定変更に伴う見直し。 R16 品質方針の見直し。 R17 <u>品質管理技術基準制定</u> に伴う見直し。	R08-02 ISO 更新審査の意見反映、再処理施設建設推進室の名称変更等。 R08-03 工務技術室を工務技術部に変更。	R12-01 <u>最新技術情報管理要領書の新規制定</u> に伴う見直し。 R12-02 工務技術室を工務技術部に変更。 R12-03 運転要領書改訂管理要領の改訂に伴う見直し。	17-00 原子力安全監査の意見反映。 17-01 保安規定「第 I-6 表 記録」が変更されたことに伴う改訂。
2014 (平成 26)	R18 組織再編に伴う見直し。	—	R13-00 原子力安全監査の意見反映(文書レビューの変更)。 R13-01 <u>新規制基準施行</u> に伴う見直し。	—
2015 (平成 27)	R19 保安規定変更に伴う見直し。 R20 <u>マトリックス表</u> の見直し。 R21 品質方針の見直し。 R22 品質方針の文書重複のため削除。	R08-04 組織改編に伴う施設管理部内課名変更。 R08-05 品質方針改訂。 R09-00 <u>ISO 認証継続を取止め</u> 自主的品質保証活動移行。	R13-02 組織改編に伴う施設管理部内課名変更、 <u>RCA を踏まえた高経年化を踏まえたチェック項目</u> の追加。 R13-03 再処理施設品質保証計画書の制定改廃に係る対応の追加。	17-02 組織改編に伴う施設管理部内課名変更。
2016 (平成 28)	R23 保安規定変更に伴う品質保証委員会の追記。	—	R14-00 <u>ISO 認証継続を取止め</u> に伴う <u>文書体系の整理、管理方法の明確化</u> 。 R14-01 <u>TVF 対策会議規則新規制定</u> に伴う見直し。 R14-02 <u>品質監査規則の位置づけ</u> の見直し。	18-00 <u>ISO 認証継続を取止め</u> に伴う管理対象品質記録の見直し、品質記録保管に係る役割の明確化。 18-01 品質記録の管理(取扱い)の明確化。
2017 (平成 29)	R24 保安規定変更に伴う見直し(廃止措置技術課長の追記)。	R09-01 不適合事象のグレードの呼称変更。 R10-00 関連文書表記方法の見直し。品質管理責任者の職務識別。	R14-03 文書の位置づけ、 <u>文書体系の明確化</u> に伴う見直し。	19-00 <u>品質記録の修正方法</u> の明確化、例示の追加等。
2018 (平成 30)	R25 管理責任者の変更(所長⇒担当理事)。 R26 保安規定変更に伴う見直し(廃止措置段階への移行を踏まえた組織名称変更等)。	R11-00 <u>廃止措置段階移行に伴う見直し</u>	R14-04 <u>保安 QA/製品 QA の区分の見直し</u> 。 R15-00 水平展開に伴う見直し(レビュー視点等)。 R15-01 様式の見直し R15-02 文書の位置づけ、主管の明確化、文書レビュー対象文書の明確化。 R15-03 <u>保安規定/放管基準の不整合</u> (是正処置)に伴う見直し。	20-00 廃止措置段階移行に伴う見直し。 20-01 原子力安全監査の意見反映。 20-02 品質記録の明確化、保管期間の記載変更に伴う見直し。
2019 (平成 31/ 令和元)	—	—	R15-04 施設定期自主検査要領書不備(是正処置)に伴う見直し。 R15-05 文書のレビュー方法の見直し。 R15-06 <u>輸送 QAP との関連付け</u> 。 R15-07 文書の審査者、レビュー結果の様式の見直し。	20-03 輸送 QAP との関連付け。

表 2.17 主な文書改訂の経緯 (2/4)

年度	再処理施設グレード分けの基準	品質方針管理規則	業務実施計画作成規則	運転及び保守の管理規則
2012 (平成 24)	R03-01 所要の見直し R04-00 再処理施設建設推進室等に係る記載見直し。	R10-00 再処理施設建設推進室等に係る記載見直し。	R11-00 再処理施設建設推進室等に係る記載見直し。 <u>原子力安全監査意見の反映、各課対象業務計画の策定</u> 、業務計画の変更等に関する記載の見直し。	R10-02 保安検査のコメントを踏まえた見直し（保安上特に重要な保守作業の明確化）。 R10-03 主排気筒ダクトRCA に伴う見直し。原子力安全監査のコメント反映、組織再編に伴う見直し。
2013 (平成 25)	—	—	R11-01 <u>原子力安全監査意見の反映、業務計画の識別の追記</u> 、参考例の記載の見直し。	—
2014 (平成 26)	R05-00 新規制基準施行に伴う見直し。	—	R12-00 新規制基準施行に伴う見直し、品質保証計画書との整合。	R10-04 施設定期自主検査対象機器一覧の記載内容の訂正。
2015 (平成 27)	—	R10-01 OHSMS/EMS 関連項目削除、組織改編に伴う施設管理部内課名変更。 R10-02 品質マニュアル改訂に伴う見直し(品質方針周知方法、 <u>目標管理方法</u> 等)。	R12-01 <u>施設の特性(高経年化)を考慮した保守管理の PDCA</u> を適切に行えるようにするための改訂。	R10-05 <u>分析所非管理区域汚染事象に係る RCA</u> を受けての是正処置対策の追加、組織改正に伴う見直し。
2016 (平成 28)	R05-01 上位文書との関係の明確化。	—	R12-02 <u>再処理施設全体に係る業務の計画の策定方法</u> の規定の追加。	R10-06 <u>ISO 認証継続を取止め</u> に伴う記載内容の適正化、運転及び保守管理に係る <u>法体系の適正化</u> 、ガラス管式流量計の不適切な管理状態への対応(是正処置)に係る見直し。 R10-07 <u>部品交換等を実施する場合の措置</u> 、対応(許認可手続き含む)の追記。
2017 (平成 29)	R06-00 不適合事象のグレードの呼称変更、 <u>各業務プロセスに係る適用の程度分類、明確化</u> による見直し。	—	R13-00 <u>業務に対する要求事項に係るプロセスの明確化</u> 及び業務の変更、 <u>意思決定に関連する記録等の明確化</u> に伴う見直し。	R10-08 保安規定変更に伴う見直し( <u>部品交換に係る留意事項</u> の明確化等)。 R10-09 原子力安全監査意見の反映(過去の汚染に関する文書間の関連付け)、 <u>計器校正に関する対応</u> の追記。
2018 (平成 30)	R07-00 <u>廃止措置段階への移行</u> に係る保安規定変更に伴う見直し、組織名、業務内容の変更等。	—	R14-00 <u>業務の計画の作成対象範囲の考え方</u> 等の明記、 <u>業務レビューに関する規定</u> の追加、 <u>廃止措置段階への移行</u> に伴う見直し。	—
2019 (平成 31/令和元)	—	R11-00 組織改正に伴う組織名称見直し。 R11-01 改元に伴う見直し。	—	—

表 2.17 主な文書改訂の経緯 (3/4)

年度	教育・訓練管理規則	設計・開発管理規則	購買管理規則	検査・試験管理規則
2012 (平成 24)	R11-00 力量の設定・評価の明確化、様式の見直し等。 R12-00 資格の有効期限切れの場合の対応の明確化、部長と課長の役割の明確化等。	R12-00 再処理施設建設技術基準 (CTS) の最新の情報の取得に関する対応の見直し等。	R15-00 JNFL との情報共有に関する内容の明確化。代理店がある場合の協力会社名記載方法の見直し。 R16-00 再処理施設建設推進室等に係る記載見直し。	R13-00 再処理施設建設推進室等に係る記載見直し。
2013 (平成 25)	R13-00 <u>原子力安全監査の意見反映(管理職等の力量評価)</u> に関する内容の追加。 R13-01 課長、当直長の力量評価の承認の実施時期に関する事項の追加。	R12-01 組織改編に伴う見直し(工務技術室⇒工務技術部)。	R17-00 原子力安全監査所見への対応( <u>購買先評価承認者の保安管理上職位の明確化</u> )等。	—
2014 (平成 26)	—	R13-00 <u>新規制基準</u> 施行に伴う見直し。品質保証計画書との整合。	R18-00 <u>新規制基準</u> 施行に伴う見直し。品質保証計画書との整合。	R14-00 原子力安全監査所見への対応( <u>検査員の独立性の明確化</u> )。
2015 (平成 27)	R14-00 各職種・階層の力量評価表の承認手順及び <u>記録保管年数</u> の見直し。 <u>異動先での資格</u> 手続き。 <u>重要項目の教育に関する事項</u> の規定等。	R14-00 原子力安全監査意見の反映(記録作成記載例の見直し等) R14-01 上位文書の記載から製品 QA「品質マニュアル」の記載を削除。	—	R15-00 組織改編に伴う改訂。
2016 (平成 28)	R15-00 <u>緊急作業従事者の保安教育・訓練</u> に関する事項の追加。 <u>検査員等の資格認定手順の見直し</u> 等。	R14-02 原子力安全監査意見の反映(設計・開発変更管理の明確化)。 R15-00 不適合事象「ガラス原料押込み棒の径の変更に関する設計・開発管理の対応不備」に係る是正処置対応( <u>保全作業における設計・開発の明文化</u> )。	R19-00 <u>不適切なケーブル敷設問題</u> に係る QMS 検証で確認された事項の改善。	—
2017 (平成 29)	R15-01 記録保管年数の明確化等。	—	—	R15-01 関連文書の見直しに伴う改訂。
2018 (平成 30)	R16-00 <u>廃止措置段階</u> に必要な教育項目の追加、緊急作業に従事する要員に係る有効性評価の様式の見直し。	R16-00 <u>廃止措置段階</u> 移行に伴う見直し。 <u>設計・開発のアウトプットの取扱いに関するプロセス</u> の明確化。	R19-01 製品 QA「品質マニュアル」の改訂に伴う購買先評価承認者の記載の見直し。 R20-00 発注前の協力会社登録状況の確認の明確化等。	R16-00 <u>廃止措置段階</u> 移行(保安規定変更)に伴う改訂。 R17-00 <u>使用前自主検査に係る対応の標準化</u> に伴う改訂。
2019 (平成 31/令和元)	R16-01 改元等。 R16-02 <u>輸送 QAP との関連付け</u> 等。 R16-03 管理職層にひつような教育、力量評価の見直し。 <u>教育・訓練で抽出された課題の反映</u> についての追加。核取主任者の同意手続きの適正化等。	R16-01 改元等。 R16-02 <u>輸送 QAP との関連付け</u> 等。	R20-01 改元等。 R20-02 <u>輸送 QAP との関連付け</u> 等。	R17-01 <u>輸送 QAP との関連付け</u> 等。

表 2.17 主な文書改訂の経緯 (4/4)

年度	検査試験装置の管理規則	不適合管理及び是正処置・予防処置規則	経営者による見直し規則	品質監査規則
2012(H24)	R09-05 監視・測定機器一覧表の見直し(該当要領書の記載の追記)。 R09-06 組織改編に伴う見直し。	R15-00 原子力安全監査所見への対応、RCAに伴う見直し等。 R16-00 再処理施設建設推進室に係る記載見直し。 R17-00 原子力安全監査所見への対応 ( <u>不適合処置区分の適正化</u> )、マネジメントレビュー対応(是正処置案件進捗管理の改善)、不適合の公開手続きの明確化、RCA 対応手順の見直し等。	R15-00 再処理施設建設推進室等に係る記載見直し。	R05-02 所要の見直し。
2013(H25)	—	—	—	R05-03 第4回更新審査(ISO9001)コメント対応(品質監査年間計画表の見直し)。 R06-00 外部審査(ISO9001)コメント対応(監査員資格要件の再検討)、監査プログラムに関する規定の見直し。
2014(H26)	R09-07 新規制基準施行に伴う見直し。品質保証計画書との整合。	R18-00 不適合処置区分見直し等。	R15-01 新規制基準施行に伴う見直し。品質保証計画書との整合。	R06-01 組織改編に伴う見直し。
2015(H27)	R09-08 組織改編に伴う見直し。	R18-01 <u>是正処置の情報共有</u> 等。	R15-02 <u>高経年化のリスク等を考慮した保守管理の見直し及びインプット情報の適正化</u> 。	R06-02 <u>ISO 認証継続を取止め</u> に伴う見直し等。 R07-00 <u>保安 QA のフォローアップ</u> に関する事項の追加、 <u>規則の位置づけの見直し</u> 等。
2016(H28)	R10-00 保安規定で施設定期自主検査対象とされる警報装置、その他 <u>操作保守記録への記録が求められる監視・測定機器の校正管理</u> の見直し。	R18-02 特別採用等の <u>処置の組合せの対応、是正処置完了前の不適合処置の再検証</u> を行う場合の対応の明確化等。 R18-03 緊急を要する場合の対応の明確化等。	—	R07-01 様式の識別に関する見直し。
2017(H29)	R10-01 保安規定変更に伴う見直し(運転に供しない設備の施設定期自主検査の方法見直しに伴う改訂)。 R10-02 品質保証計画書との整合(上位文書の明確化)。	R19-00 不適合事象のグレードの呼称の見直し。 R19-01 調査を要する案件、進行中の案件での新たな不適合発生時の対応の明確化等。	R15-03 <u>内部コミュニケーション、外部コミュニケーションに係る対応の位置づけ</u> の明確化。	R08-00 組織改正に伴う見直し。
2018(H30)	R11-00 <u>廃止措置段階への移行</u> (保安規定変更)に伴う見直し。	R20-00 <u>廃止措置段階への移行</u> に伴う見直し。 R20-01 不適合管理対象の明確化。	R15-04 製品 QA 品質管理責任者任命変更に伴う記載の見直し。 R16-00 インプット情報の整理・合理化、組織改正に伴う見直し等。	R08-01 改元。 R08-02 <u>輸送 QAP</u> との関連付け。
2019(H31/R 元)	R11-01 改元、 <u>輸送 QAP</u> との関連付け。	R21-00 <u>予防処置要否判断根拠の記録</u> に関する規定の追加。 R21-01 <u>輸送 QAP</u> との関連付け。 R21-02 製品 QA に係る不適合ランク A の取扱いの明確化。 R21-03 水平展開対応についての取扱いの明確化、情報公開手順の見直し。	R16-01 改元。	

### 3. 今後の課題について

この章では、今後の再処理施設に係る業務の状況を考えたときに、これまでの保安活動で発生している不適合事象や原子力安全監査の所見などを分析して振り返り、課題の整理・抽出を試みる。

#### 3.1 廃止措置段階への移行に伴う課題

廃止措置では、施設の操業運転を行う際と異なり、以下のようなことを考慮する必要があると考えられる。

- (1) 系統設備の洗浄、除染において、その設備で取り扱う放射性物質の濃度、量などが、建設当初設計で考慮していた値から大きく低下すること。
- (2) 設備のアイソレーションにより、設備間のつながり、系統構成等が日常的に変化すること。
- (3) これらのことから、定常的な運転操作主体から、1 度だけ実施する作業、工事等の非定常的な対応、作業が増加すると考えられること。
- (4) 系統除染や解体の状況に応じ、大規模補修工事の時に経験したような被ばく量の増加も考えられ、遠隔作業が可能な装置の導入の検討が必要であると思われること。
- (5) 今後も長期間に渡って使用し続ける施設、設備に対しては、より高経年化が進み、それに伴う故障、トラブルの増加が懸念されること。
- (6) 廃止措置に伴って、大量に発生することが予想される廃棄物の処理・処分をどのように進めるのか、方針や合理的な管理方法等を検討し、対外的な調整を精力的に進める必要があること。
- (7) 長期間にわたるプロジェクトとなるため、その時々で組織体制、運営の最適な形態が異なると考えられること。また、これまでの運転経験やこれから経験する廃止措置に係る業務経験をそれ以降の業務に継承し、継続的に改善を図る必要があること。

上記の変化が全てではないと思われるが、少なくとも、これらの状況に適切に対応できるように品質保証システムを改善していく必要があるであろう。

#### 3.2 新検査制度への対応に係る課題

2020 年（令和 2 年）度より、関係法令が改正された。品質保証に関しては、従来の設工認品質管理基準が廃止され、新たに「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」（事業者品質管理基準）が施行された。また、これまで規制当局による使用前検査、施設定期検査については、独立性を確保しつつ事業者自らが検査を行う制度が導入された<sup>16)</sup>。

この法改正の背景には、IAEA による統合規制評価サービスミッションにおいて受けた勧告、所見等の趣旨を踏まえたものであることを理解しておかなくてはならない<sup>17)</sup>。同報告書に記載された事項から、事業者の活動に大きく影響を及ぼすと考えられる検査制度の見直し、品質保証活動、安全文化等に係る所見、勧告等（規制委員会への要求事項を含む）について、抽出、

整理してみた。事業者として、以下のことは念頭に置くべきだろう。なお、特に重要と思われるポイント及びキーワードに下線を付している。

- 高いレベルの安全を達成するため、問いかける姿勢を養うなど、安全文化の向上を継続し強化すること。
- 安全文化とは何か、安全文化によって何を達成すべきかに関する理解が規制機関の職員と被規制者の双方に高まっているが、安全文化を深く根付かせるためには心構えを根底から変える必要がある。
- 検査官は、保安調査の一環として、プラント内の巡視 (walkdowns) や毎日の是正措置プログラムの会議での観察の際に、これらの特性に照らした自身の判断を記録する。特性の一つは、「問いかける態度」である。
- 人間行動 (human performance) に影響を及ぼす要因を理解し、故障に寄与する／悪化させる可能性を最低限に抑えるための体系的なアプローチが確認できなかった。全ての原子力施設（プラントの設計）において、人的及び組織的要因 (human and organizational factors) とヒューマンエラーに対して、許認可取得者による体系的考察が十分に行われることを確実にするため、規制要件の見直しを検討すべきである。
- 原子力規制委員会では、安全及び核セキュリティ間のバランスを実現し、二つの分野が相反する場合は適切な組織的対策を実施するよう努めることとしているが定型化に至っていない。
- 原子力又は放射線の安全に影響する分野において、認可対象施設で検査を行っている他の当局（厚生労働省、文部科学省、環境省）と原子力規制委員会の間で、検査で見出された事項についての調整がされておらず、その交換もなれていない。政府は、原子力と放射線の安全について責任を負う規制当局が、調和された効果的な規制監視を実現し、それぞれが所管する規制が調和されるよう、政策、許認可、検査及び執行措置に関する情報交換を行うための効果的で協力的なプロセスを構築し実施すべきである。
- 人的及び組織的な要素、安全文化、マネジメントシステムについての能力に関し、それらが規制検査で取り上げられているか、適宜確認すべきである。
- 過去数年間に数多くの会議が原子力規制委員会と許認可取得者の間で開催された。許認可取得者の意見は多様であったが、2 組織の間で課題を伝達し、課題解決を促す上で、その枠組の有効性についての懸念が示された。規制上の期待事項、課題について、許認可取得者／申請者とのコミュニケーションに関するメカニズムの有効性について評価することを検討すべきである。
- 許認可取得者は発電用原子炉施設の高経年化対策を講じる必要があり、これに対して並行して行われる可能性のある三つの規制プロセス（①30 年以上運転されているプラントについて、安全上重要な機器等の高経年化の評価結果に基づく今後 10 年の保全対策を保安規定に記載する要求、②施設定期検査終了後の安全性の向上のための評価の実施の要求、③40 年超の運転期間延長の認可に係る要求（劣化に係る特別検査の実施と技術的評価を含む）において対策を確認している。これらの高経年化対策に係る三つの規制プロセスのインターフェース及び全体としての一貫性を高めることについて改善を検討

すべきである。

- 原子力及び放射線施設の供用期間の全段階において廃止措置を考慮することに関する要件、廃止措置の終了後におけるサイトの解放に関する基準を規定すべきである。
- 現在の運転経験フィードバックプロセスについて、「その基準が、安全上重大な事象の報告について十分なものとなっているかどうか」、長期停止後の再稼働を含め、得られた教訓が許認可取得者により考慮され、実際に施設における適切かつ適時の対策につながることを確かなものとするようにレビューすることを検討すべきである。
- 対象を特定した対応型検査を実施しているが、それにより新たに発生し進展する事態への迅速な対応が限定されている。原子力規制委員会と許認可取得者の検査への取組は重複している（溶接検査等）。この状況は、許認可取得者の一義的な安全に対する責任 (the primary responsibility of the licensee) をあやふやなものにするかもしれない。
- 検査官が施設にフリーアクセス（立入り）する権限を保証する規定がない。原子力規制委員会は「計画されていない」、「事前通告なし」の検査を実施していない。
- 政府は、①効率的で、パフォーマンスベースの、より規範的でない、リスク情報を活用した原子力安全と放射線安全の規制、②検査官がフリーアクセスできる公式の権限を持つ、③可能な限り下位の権限者のレベルで対応型検査に関する原子力規制委員会としての意思決定が行えるようにするために、検査制度を改善、簡素化すべきである。変更された検査の枠組みに基づいて、原子力規制委員会は、等級別扱い (graded approach) に沿って、規制検査（予定された検査と事前通告なしの検査を含む）の種類と頻度を特定した、すべての施設及び活動に対する検査プログラムを開発、実施すべきである。
- 原子力規制委員会は、①発電用原子炉施設以外の原子力施設に関する緊急時活動レベル一式、②すべての原子力事業者が緊急時活動レベルを即時に識別できるようにするためのガイダンス、③原子力施設周辺の緊急時計画区域内の公衆に対する情報の提供に許認可取得者が準備段階で参加していることを検証する手続き、を策定すべきである。

次に、旧設工認品質管理基準と事業者品質管理基準を比較し、主な相違点（要点）を表 3.1 に整理した。特に、以下のような要求については、留意する必要があると思われる。なお、同表中においても重要と思われるポイント、キーワードには下線を付した。

- 要求が「事業者が行う活動全般（意思決定を含む）」にわたっていること
- 安全文化についての規定が大きく変わっていること（組織の安全文化のあるべき姿の設定をはじめとする原子力安全のためのリーダーシップに関する要求、意思決定の理由や内容に関する共有の要求、自己評価に関する要求など）
- 使用前事業者検査等に対する独立性確保の要求
- 文書管理において、図面の取扱いが明示されたこと
- 設計開発におけるソフトウェアや手順に係る設計開発の要求
- 調達管理における一般産業製品の適用の際の評価の要求、受注者工場への原子力規制委員会の立ち入りに関する事項

表 3.1 品質保証活動に係る基準見直しの要点整理 (1/4)

プロセス等	事業者品質管理基準 (新) (追加要求と変更の要点)	設工認品質管理基準 (従来)
対象	原子力施設	再処理施設
定義等	<p><b>【品質マネジメントシステム】</b> 保安活動の計画、実施、評価及び改善に関し、原子力事業者等が自らの組織の管理監督を行うための仕組み</p> <p><b>【保安活動】</b> 原子力施設の保安のための業務として行われる一切の活動</p>	<p><b>【品質管理監督システム】</b> 再処理事業者が品質に関して保安活動を実施する部門の管理監督を行うための仕組み (安全文化を醸成するための活動を行う仕組みを含む)</p>
安全文化に関する事項	<p><b>【健全な安全文化の育成及び維持】</b> 原子力の安全のためのリーダーシップの定義で、<u>組織の安全文化のあるべき姿</u>を定めることなどを明確にしている。</p>	<p><b>【安全文化を醸成するための活動】</b> 解釈において、<u>安全文化を醸成する活動の例</u>が示されているが、決意表明や改善に努めること、理解促進など、活動に関する規定であり、組織の安全文化のあるべき姿を定めることなどは明文化されていない。</p>
その他の一般事項	<p><b>第4条第2項</b> 原子力事業者等は、保安活動の重要度に応じて、品質マネジメントシステムを確立し、運用しなければならない。この場合において、次に掲げる事項を適切に考慮しなければならない。</p> <p><b>第1号</b> <u>原子力施設、組織又は個別業務の重要度及びこれらの複雑さの程度</u></p> <p><b>第2号</b> <u>原子力施設若しくは機器等の品質又は保安活動に関連する原子力の安全に影響を及ぼすおそれのあるもの及びこれらに関連する潜在的影響の大きさ</u></p> <p><b>第3号</b> <u>機器等の故障若しくは通常想定されない事象の発生又は保安活動が不適切に計画され、若しくは実行されたことにより起こり得る影響</u></p> <p><b>第4条第4項</b> 原子力事業者等は、品質マネジメントシステムに必要なプロセスを明確にするとともに、そのプロセスを組織に適用することを決定し、次に掲げる業務を行わなければならない。</p> <p><b>第8号</b> <u>原子力の安全とそれ以外の事項において意思決定の際に対立が生じた場合</u>には、原子力の安全が確保されるようにすること。</p>	<p>※左記の「考慮しなければならない」とするような規定はない。</p> <p><b>第3条第2項</b> 再処理事業者は、次に掲げる業務を行わなければならない。</p> <p><b>第8号</b>：社会科学及び行動科学の知見を踏まえて、保安活動を促進すること。</p>
文書の管理等	<p><b>第5条</b> 原子力事業者等は、前条第一項の規定により品質マネジメントシステムを確立するときは、保安活動の重要度に応じて次に掲げる文書を作成し、当該文書に規定する事項を実施しなければならない。</p> <p><b>第4号</b> この規則に規定する手順書、<u>指示書、図面等</u> (以下「手順書等」という。)</p> <p><b>第7条第2項第3号</b> 文書改訂の必要性の評価には、その対象となる文書に定められた活動を<b>実施する部門の要員を参画</b>させること。</p>	<p><b>第4条</b> 再処理事業者は、前条第一項の規定により品質管理監督システムを確立するときは、次に掲げる文書を作成し、当該文書に規定する事項を実施しなければならない。</p> <p><b>第4号</b> この規則に規定する手順書及び<b>記録</b></p> <p>※左記、事業者品質管理基準第7条第2項第3号に相当する内容は明文化されていない。</p>
経営者の責任	<p><b>第9条</b> (原子力安全のためのリーダーシップに関する規定) 経営責任者は、<u>原子力の安全のためのリーダーシップを発揮し</u>、責任を持って品質マネジメントシステムを確立させ、実施させるとともに、その実効性を維持していることを、次に掲げる業務を行うことによって実証しなければならない。</p> <p><b>第3号</b> <u>要員が、健全な安全文化を育成し、及び維持することに貢献できるようにすること。</u></p> <p><b>第7号</b> 保安活動に関する担当業務を理解し、遂</p>	<p><b>第8条</b> (経営責任者の関与に関する規定) 経営責任者は、品質管理監督システムの確立及び実施並びにその実効性の維持に<u>指導力及び責任を持って関与している</u>ことを、次に掲げる業務を行うことによって実証しなければならない。</p> <p><b>第3号</b> <u>安全文化を醸成するための活動を促進すること。</u></p>

表 3.1 品質保証活動に係る基準見直しの要点整理 (2/4)

プロセス等	事業者品質管理基準 (新) (追加要求と変更の要点)	設工認品質管理基準 (従来)
<p>経営者の責任 (つづき)</p>	<p>行する責任を有することを要員に認識させること。</p> <p><b>第 8 号</b> <u>全ての階層で行われる決定が、原子力の安全の確保について、その優先順位及び説明する責任を考慮して確実に行われるようにすること。</u></p> <p><b>第 10 条</b> (原子力安全の確保の重視) 経営責任者は、組織の意思決定に当たり、機器等及び個別業務が個別業務等要求事項に適合し、かつ、<u>原子力の安全がそれ以外の事由により損なわれないようにしなければならない</u> (同解釈: 例えば、コスト、工期等によって原子力の安全が損なわれないこと)。</p> <p><b>第 11 条</b> (品質方針)、<b>第 12 条</b> (品質目標) の解釈に以下の趣旨の記載あり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「品質方針」には、<u>健全な安全文化を育成し、維持することに関するものを含む</u>。この場合、<u>技術的、人的・組織的要因、それらの間の相互作用が原子力の安全に対して影響を及ぼす</u>ことを考慮。<u>組織全体の安全文化のあるべき姿を目指して設定</u>。</li> <li>・「品質目標が定められている」には、品質目標を達成するための計画として、次の事項を含む。実施事項、必要な資源、責任者、実施事項の完了時期、結果の評価方法</li> </ul> <p><b>第 13 条</b> (品質マネジメントシステムの計画) <b>第 2 項</b> 経営責任者は、品質マネジメントシステムの変更が計画され、それが実施される場合においては、当該品質マネジメントシステムが不備のない状態に維持されているようにしなければならない。この場合において、<u>保安活動の重要度に応じて、次に掲げる事項を適切に考慮</u>しなければならない。</p> <p><b>第 1 号</b> 品質マネジメントシステムの変更の目的及び当該変更により起こり得る結果 (組織の活動として実施する、当該変更による<u>原子力の安全への影響の程度の分析、評価、講じた措置</u>を含む)</p> <p><b>第 3 号</b> <u>資源の利用可能性</u></p> <p><b>第 4 号</b> <u>責任及び権限の割当て</u></p> <p><b>第 16 条</b> (<u>管理者</u>) 経営責任者は、次に掲げる業務を管理監督する地位にある者 (以下「管理者」という。) に、当該管理者が管理監督する業務に係る責任及び権限を与えなければならない。</p> <p><b>第 4 号</b> <u>健全な安全文化を育成し、及び維持</u>すること。</p> <p><b>同条第 2 項</b> 管理者は、前項の責任及び権限の範囲において、<u>原子力の安全のためのリーダーシップを発揮</u>し、次に掲げる事項を確実に実施しなければならない。</p> <p><b>第 2 号</b> 要員が、原子力の安全に対する意識を向上し、かつ、<u>原子力の安全への取組を積極的に行えるようにすること</u>。</p> <p><b>第 3 号</b> <u>原子力の安全に係る意思決定の理由及びその内容を、関係する要員に確実に伝達</u>すること。</p>	<p><b>第 9 条</b> (原子力安全の確保の重視) 経営責任者は、個別業務等要求事項が明確にされ、かつ、個別業務及び再処理施設が当該<u>要求事項に適合</u>しているようにしなければならない。</p> <p><b>第 12 条第 2 項</b> (品質管理監督システムの計画の策定) 経営責任者は、品質管理監督システムの変更を計画し、及び実施する場合においては、当該品質管理監督システムが不備のないものであることを維持しなければならない。</p> <p><b>第 15 条</b> (<u>プロセス責任者</u>) 経営責任者は、プロセスを管理監督する責任者 (以下「プロセス責任者」という。) に、次に掲げる業務に係る責任及び権限を与えなければならない。</p> <p><b>第 4 号</b> <u>安全文化を醸成するための活動を促進</u>すること。</p> <p>※従来の設工認品質管理基準には、左記にある「原子力安全のためのリーダーシップ」の発揮に関する事項は明文化されていない。</p>

表 3.1 品質保証活動に係る基準見直しの要点整理 (3/4)

プロセス等	事業者品質管理基準（新） （追加要求と変更の要点）	設工認品質管理基準（従来）
<p>経営者の責任（つづき）</p>	<p><b>第4号</b> <u>常に問いかける姿勢及び学習する姿勢を要員に定着</u>させるとともに、要員が、<u>積極的に原子力施設の保安に関する問題の報告を行えるように</u>すること。</p> <p><b>第5号</b> <u>要員が、積極的に業務の改善に対する貢献を行えるように</u>すること。</p> <p><b>同条第3項</b> 管理者は、<u>管理監督する業務に関する自己評価を、あらかじめ定められた間隔で行わなければならない。</u></p> <p><b>第19条</b>（マネジメントレビューに用いる情報）インプット情報として、「健全な安全文化の育成及び維持の状況」、「<u>資源の妥当性</u>」、「<u>保安活動の改善のために講じた措置の実効性</u>」等が含まれる。</p>	<p><b>第18条</b>（経営責任者照査に係るプロセス入力情報）インプット情報として、安全文化を醸成するための活動の実施状況が含まれるが、左記「資源の妥当性」、「保安活動の改善のために講じた措置の実効性」については含まれていない。</p>
<p>設計開発</p>	<p><b>第28条</b>（設計開発計画）原子力事業者等は、設計開発（専ら原子力施設において用いるための設計開発に限る。）の計画（以下「設計開発計画」という。）を策定するとともに、設計開発を管理しなければならない。</p> <p>（同解釈）「設計開発」には、<u>設備、施設、ソフトウェア及び手順書等に関する設計開発</u>を含む。この場合において、原子力の安全のために<u>重要な手順書等の設計開発については、新規制定の場合に加え、重要な変更がある場合にも行う必要がある。</u></p> <p><b>同条第2項</b> 原子力事業者等は、設計開発計画の策定において、次に掲げる事項を明確にしなければならない。</p> <p><b>第1号</b> <u>設計開発の性質、期間及び複雑さの程度</u></p>	<p><b>第29条</b>（設計開発計画）再処理事業者は、設計開発（再処理施設に必要な要求事項を考慮し、<u>再処理施設の仕様</u>を定めることをいう。以下同じ。）の計画（以下「設計開発計画」という。）を策定するとともに、設計開発を管理しなければならない。</p> <p><b>同条第2項</b> 再処理事業者は、設計開発計画の策定において、次に掲げる事項を明確にしなければならない。</p> <p><b>第1号</b> <u>設計開発の段階</u></p>
<p>調達</p>	<p><b>第35条</b>（調達物品等要求事項）原子力事業者等は、調達物品等に関する情報に、次に掲げる調達物品等要求事項のうち、該当するものを含めなければならない。</p> <p><b>第2号</b> 調達物品等の<u>供給者の要員の力量</u>に係る要求事項</p> <p><b>第5号</b> 調達物品等の供給者が<u>健全な安全文化を育成し、及び維持</u>するために必要な要求事項</p> <p><b>第6号</b> <u>一般産業用工業品を機器等に使用するに当たっての評価に必要な要求事項</u></p> <p>（同解釈より）従来より、第4号で「不適合の報告」を求めていたが、同解釈で『「不適合の報告」には、偽造品又は模造品等の報告を含む。』ことが明記された。</p> <p><b>同条第2項</b> 原子力事業者等は、調達物品等要求事項として、<u>原子力事業者等が調達物品等の供給者の工場等において使用前事業者検査等その他の個別業務を行う際の原子力規制委員会の職員による当該工場等への立入り</u>に関するものを含めなければならない。</p>	<p><b>第37条</b>（調達物品等要求事項）再処理事業者は、調達物品等に関する情報に、次に掲げる調達物品等要求事項のうち該当するものを含めなければならない。</p> <p><b>第2号</b> 調達物品等の<u>供給者の職員の適格性</u>の確認に係る要求事項</p> <p><b>第5号</b> <u>安全文化を醸成するための活動</u>に関する必要な要求事項</p> <p>※左記第6号に相当する要求なし。</p> <p>※左記第2項に相当する規定なし。</p>

表 3.1 品質保証活動に係る基準見直しの要点整理 (4/4)

プロセス等	事業者品質管理基準 (新) (追加要求と変更の要点)	設工認品質管理基準 (従来)
プロセスの監視測定	<p><b>第 44 条</b> (監視測定、分析、評価及び改善) <b>第 2 項</b> 原子力事業者等は、<u>要員が前項の監視測定の結果を利用できるように</u>しなければならない。 (同解釈) 要員が<u>情報を容易に取得し、改善活動に用いることができる体制</u>があること。</p>	<p>※左記第 44 条第 2 項に相当する規定なし。</p>
検査	<p><b>第 48 条</b> (機器等の検査等) 原子力事業者等は、機器等に係る要求事項への適合性を検証するために、個別業務計画に従って、個別業務の実施に係るプロセスの適切な段階において、<u>使用前事業者検査等又は自主検査等を実施</u>しなければならない。</p> <p><b>同条第 4 項</b> 原子力事業者等は、個別業務計画に基づく使用前事業者検査等又は自主検査等を支障なく完了するまでは、プロセスの次の段階に進むことの承認をしてはならない。<u>ただし、当該承認の権限を持つ要員が、個別業務計画に定める手順により特に承認をする場合は、この限りでない。</u></p> <p><b>同条第 5 項</b> 原子力事業者等は、保安活動の重要度に応じて、<u>使用前事業者検査等の独立性 (使用前事業者検査等を実施する要員をその対象となる機器等を所管する部門に属する要員と部門を異にする要員とすることその他の方法により、使用前事業者検査等の中立性及び信頼性が損なわれないことをいう。)</u>を確保しなければならない。</p>	<p><b>第 50 条</b> (再処理施設に対する検査試験) 再処理事業者は、再処理施設が要求事項に適合していることを検証するために、再処理施設に対して<u>検査試験を行わなければならない。</u></p> <p><b>同条第 5 項</b> 再処理事業者は、個別業務計画に基づく検査試験を支障なく完了するまでは、プロセスの次の段階に進むことの承認をしてはならない。 ※左記、ただし書きに相当する規定なし。</p> <p><b>同条第 6 項</b> 再処理事業者は、個別業務及び再処理施設の重要度に応じて、検査試験を行う者を定めなければならない。この場合において、<u>検査試験を行う者の独立性を考慮</u>しなければならない。</p>
不適合管理 未然防止処置等	<p><b>第 49 条</b> (不適合の管理) <b>第 3 項第 2 号</b> 不適合について、あらかじめ定められた手順により<u>原子力の安全に及ぼす影響について評価し、</u>機器等の使用又は個別業務の実施についての承認を行うこと (以下「特別採用」という。)</p> <p><b>第 53 条</b> (未然防止処置) 原子力事業者等は、原子力施設その他の施設の<u>運転経験等の知見を収集し、自らの組織で起こり得る不適合の重要性に応じて、次に掲げるところにより、適切な未然防止処置を講じなければならない。</u></p> <p><b>第 1 号</b> 起こり得る不適合及びその原因について調査すること。 <b>第 2 号</b> <u>未然防止処置</u>を講ずる必要性について評価すること。 <b>第 3 号</b> 必要な<u>未然防止処置</u>を明確にし、実施すること。 <b>第 4 号</b> 講じた<u>全ての未然防止処置の実効性</u>の評価を行うこと。 <b>第 5 号</b> 講じた<u>全ての未然防止処置</u>及びその結果の記録を作成し、これを管理すること。</p> <p><b>同条解釈</b> 「自らの組織で起こり得る不適合」には、原子力施設その他の施設における不適合その他の事象が自らの施設で起こる可能性について<u>分析を行った結果、特定した問題</u>を含む。</p>	<p><b>第 51 条</b> (不適合の管理) <b>第 3 項第 2 号</b> 個別業務の実施、再処理施設の使用又はプロセスの次の段階に進むことの承認を行うこと (以下「特別採用」という。)</p> <p><b>第 55 条</b> (予防処置) 再処理事業者は、起こり得る問題の影響に照らし、適切な予防処置を明確にして、これを講じなければならない。この場合において、自らの再処理施設における<u>保安活動の実施によって得られた知見のみならず他の施設から得られた知見を適切に反映</u>しなければならない。</p> <p><b>第 2 項</b> 再処理事業者は、次に掲げる要求事項 (<u>根本原因分析に係る要求事項を含む。</u>)を定めた予防処置<u>手順書を作成</u>しなければならない。</p> <p><b>第 1 号</b> 起こり得る不適合及びその原因の明確化 <b>第 2 号</b> 予防処置の必要性の評価 <b>第 3 号</b> 所要の予防処置の明確化及び実施 <b>第 4 号</b> 予防処置に関し調査を行った場合においては、その結果及び当該結果に基づき講じた予防処置の結果の記録 <b>第 5 号</b> 講じた予防処置及びその実効性についての照査</p> <p><b>同条解釈</b> 「保安活動の実施によって得られた知見」とは、例えば、「不適合管理及び是正処置に関する活動を通して得られた知見の他、<u>良好事例から得られた知見</u>」をいう。「他の施設から得られた知見」とは、例えば、「他の原子力施設を含めた他の施設で発生した不適合に関する情報の分析によって得られた知見や他の組織との共有によって得た情報から得られた知見」をいう。</p>

### 3.3 これまでの保安活動における不適合事象等から学ぶべき事項

発生した不適合については、不適合管理の仕組みに従い、順次処置を行っているところであるが、ここでは、これまでの保安活動で発生した不適合事象をレビューし、その傾向について、今後留意すべき事項に視点を置いた分析を試みる<sup>18),19)</sup>。

#### 3.3.1 不適合事象の傾向

まず、2012年（平成24年）度からの不適合発生件数の推移を確認してみる（図3.1参照）。

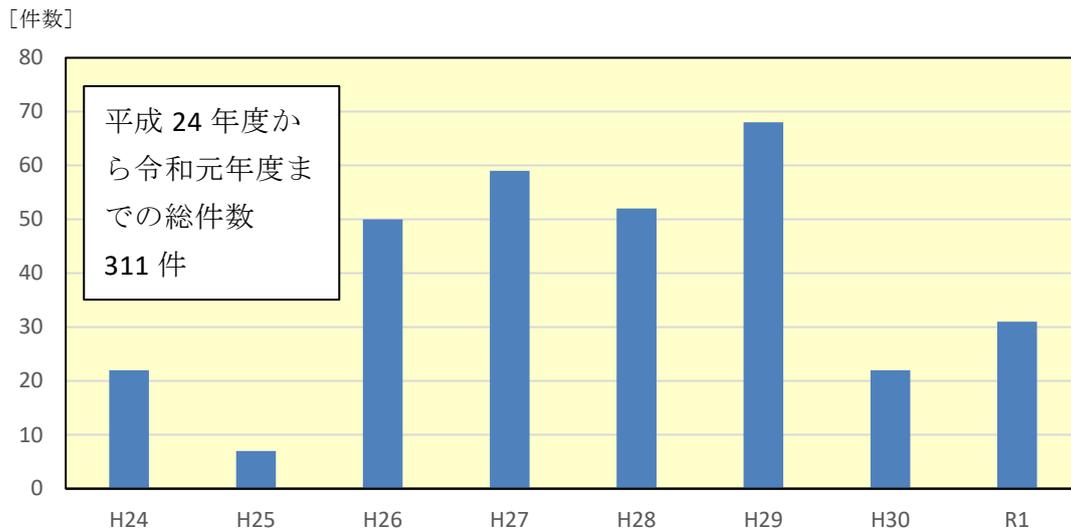


図 3.1 不適合件数の推移

図 3.1 からは、2014年（平成26年）度から2017年（平成29年）度にかけて不適合の件数が大きく増えたように見えるが、これらの年度でそれぞれ不適合管理の対象としたものの変化があり、単純には比較できない。

2014年（平成26年）度、従来、不適合管理の対象としていなかった建家内への雨水の浸入を加えたことで大きく不適合件数が増加した。さらに、2015年（平成27年）度からは、火災警報吹鳴（非火災報）で感知器の故障や結露によるものや、建家の窓ガラスのひび割れを対象とした影響が出ているものと考えられる。

さらに、2016年（平成28年）度、2017年（平成29年）度にかけてはガラス固化技術開発運転の際に発生した設備のトラブルやその処置等における不適切な対応、他拠点からの水平展開に伴い記録管理上の不備が多く検出されたことによる件数の増加が認められる。

これらは、2013年（平成25年）に施行された新規規制基準での要求事項との関連、2017年（平成29年）に申請した廃止措置計画との関連性があるものと推察される。

そこで、今後の業務の展開を考慮し、以下の四つのカテゴリーに分けて、これまでに発生した不適合事象の傾向を分析してみることにした。

- (1) 設備の高経年化など、施設管理に直接的に関係するもの
- (2) 廃止措置に係る非定常的な対応に関係しそうな「工事管理」や「作業管理」等に関するもの
- (3) 長期間のプロジェクトの推進において、管理や経営的な判断との関連性が考えられる意思決定、プロジェクトマネジメント、資源の提供、責任の所在の明確化、コミュニケーションに関するもの
- (4) その他、文書（手順書等）、記録の管理などに関するもの

上記のカテゴリーごとの傾向の分析を意識して、関係しそうな不適合事象を抽出し集計してみた。ここでは、施設管理に関するものを火災警報、雨水、窓ガラス、回転機器類、配管・ダクト類に分類している（図 3.2 参照）。重複して該当するとしているものがあるため、直接的には比べられないが、これらに該当する案件の合計は 275 件であり、図 3.1 に示す 2012 年（平成 24 年）度から 2019 年（令和元年）度までの総数 311 件の 9 割にあたる数となっている。

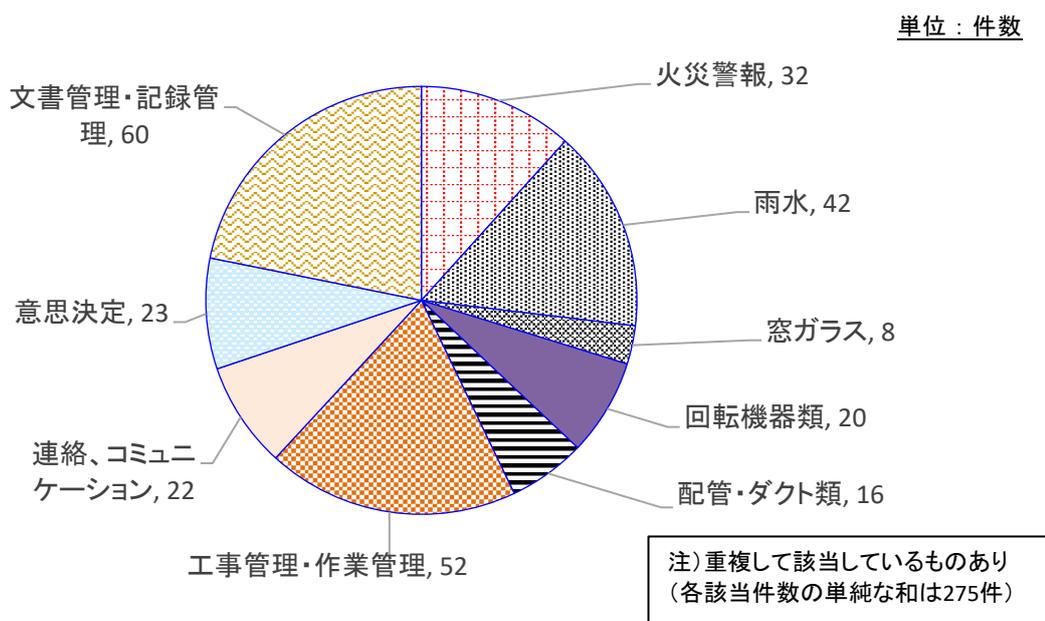


図 3.2 不適合事象に関連する要素の分析

i) 設備の高経年化に関するもの

図 3.2 に挙げた項目のうち、設備の劣化に関する事項について、順に整理する。

まず、火災警報（非火災報）の傾向を確認する。火災警報（非火災報）は、従前、結露や湿気により吹鳴することが多くあったため、台座を取り付けることにより対策を施してきた。その効果を確認するため、結露等によるものとそれ以外のものに分け、事象の発生数の推移を整理してみた（図 3.3）。

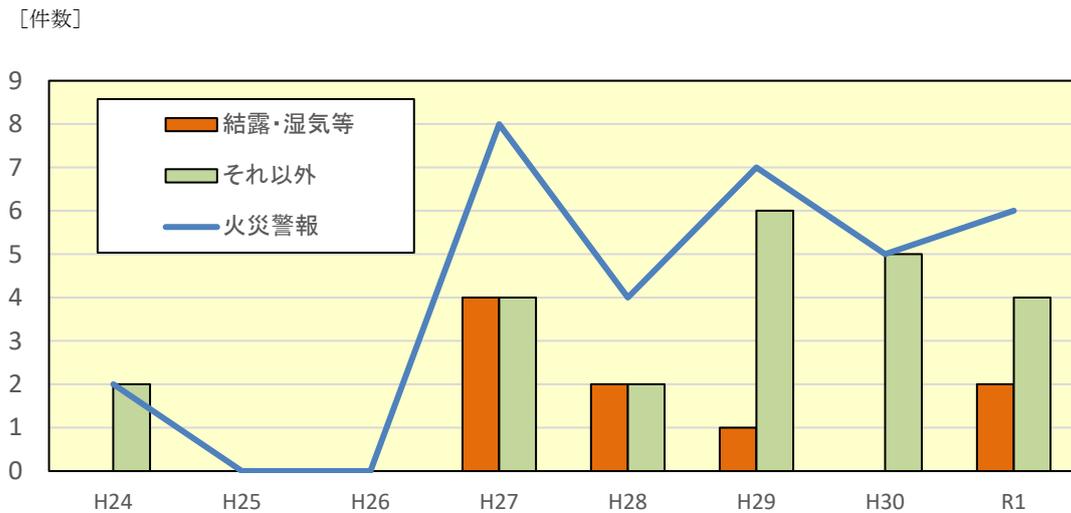


図 3.3 火災警報吹鳴（非火災報）に係る不適合の傾向

順次、結露対策による効果が認められ、徐々に結露等による火災警報吹鳴（非火災報）の数は減少しているといえる。一方で、それ以外のものの数が増えている。入気室など、埃が舞いやすい環境で生じているもの、感知器の経年変化によるもの他、蒸気や暖房器具などの影響で発生したものもある。それぞれの発生状況を分析し、対策が検討されているところである。

雨水浸入に対する対策については、建家外壁、天井などの防水処置によらざるを得ない。施設建設時期等を勘案しつつ、防水処置や浸水時に電気設備等に影響を及ぼさないよう処置するなど、計画的に対応していく必要があると思われる。

回転機器類の不具合については、ポンプや排風機等が故障により停止又は予備機が起動したものが多いが、電動機の絶縁不良などは予兆なく起こることがあり、事前の検知が難しいケースがある。実際に発生した回転機器類の不具合をみると、絶縁不良が最も多く 20 件中 7 件がそれである。なお、故障に至る前の点検で、異音や振動から処置できたケースも 4 件あり、注意深く点検することで防げるケースもあると考えられる（図 3.4）。特に重要な系統については、引き続きこうした点検を通じて劣化兆候の把握に努め、未然防止に向けた取組みを継続する必要があるだろう。

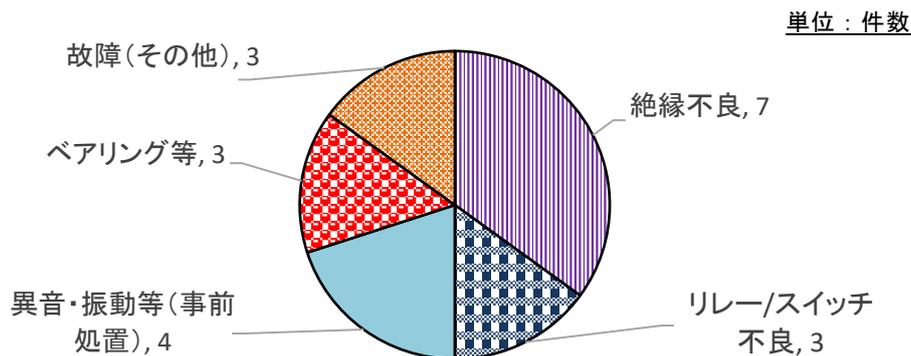


図3.4 回転機器類に係る不具合の分類

配管・ダクト類の不具合については、材質、使用環境などに特徴がみられ（表 3.2）、近傍の塩素系材料や過去の塩素の使用履歴、滞留や凝縮などが起きやすい箇所での多くが発生している。

表 3.2 配管・ダクト類に係る不具合の発生状況

流体	材質	発生箇所	使用環境等	備考
排気	ステンレス鋼	グローブボックス上部。溶接線近傍。	結露が生じやすい	当該部上部に PVC 管（塩素系材料）を使用
排水	ステンレス鋼	グローブボックス下部からの排水配管	間欠的に使用	過去に塩素系試薬を使用
排水	ステンレス鋼	グローブボックス下部からの排水配管	間欠的に使用	過去に塩素系試薬を使用
冷却水	ステンレス鋼	管理区域内（水平部）	滞留しやすい	スラッジの付着、堆積あり（冷却水の入れ替えなし）。塩素イオン濃度が高め。
—	ステンレス鋼	グローブボックス間ベローズ継手部	結露が生じやすい	—
排気	炭素鋼	屋外（ダクト）。溶接線近接	—	補修用鋼板溶接の際に割れが発生。
蒸気	炭素鋼	管理区域内（水平部）	凝縮水の滞留が生じやすい	—
真空系	ステンレス鋼	管理区域内（T 継手水平部など）	凝縮、滞留が生じやすい	—
浄水	炭素鋼	屋外（フランジ継手部、震災時地盤沈下あり）	—	地盤沈下に伴う荷重の発生。
排水	—	屋外配管カバー	—	配管カバー内への浸水事象
浄水	ステンレス鋼、炭素鋼	屋外（フランジ継手部）	異種金属接触	フランジ：ステンレス鋼 ボルト：炭素鋼
蒸気	炭素鋼	屋外（耐圧試験用ノズル部）	—	施工時に溶接不良あり。
浄水	炭素鋼	屋外（ねじ込み継手部）	—	—
飲料水	炭素鋼	屋外ピット内（配管ねじ込み継手部（補修部）	—	—
消火用水	—	屋外（テスト弁付近）	—	テスト弁：ステンレス ニップル、ソケット：炭素鋼、消火管：亜鉛メッキ鋼管
浄水	炭素鋼	屋外	—	—

ここでは、不適合管理の対象とされたもののみを取扱っているが、通常の保守管理の中でも同様の兆候が認められている可能性が考えられる。

改正された再処理事業規則等においては、施設管理に係る評価、改善が求められている。こうした分析を不適合事象の範囲にとどめず、通常の保守管理で得られたデータと合わせて行い、その結果を保守管理の方法に反映することで、未然防止に役立てることが可能と考えられ、同様の取り組みが求められる。

ii) 工事管理、作業管理等に関すること

図 3.2 からわかるように、工事管理、作業管理等に係る不適合は数多く発生しているが、ここ数年は減少傾向にある。それぞれの事象に対する取り組みの効果によるものかどうかは断言できないが、ここでは、発生した事象の状況を踏まえ、汚染管理（汚染検査や過去の作業等で残留している汚染箇所管理上の不備）、施工方法のまずさ又は作業手順上の検討不足、作業上の単純ミス、関連設備の整備不良や確認不足などに分類、集計してみた（図 3.5、図 3.6）。

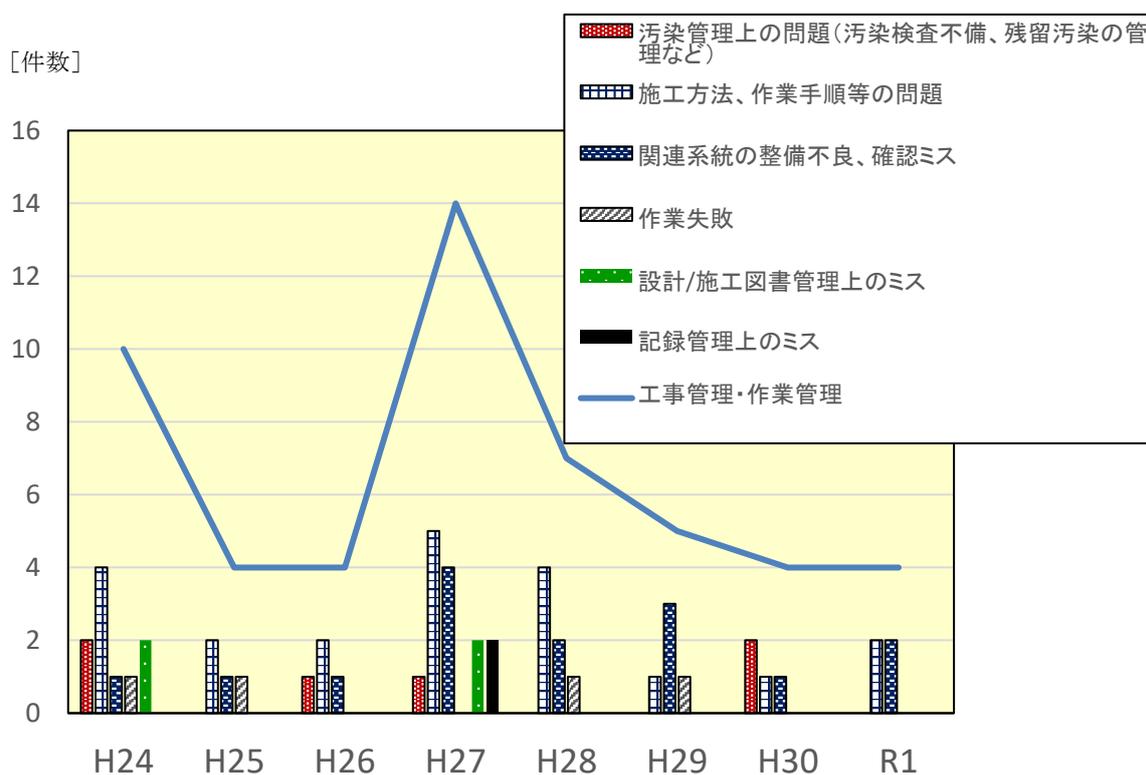


図3.5 工事管理・作業管理等に係る不適合の推移

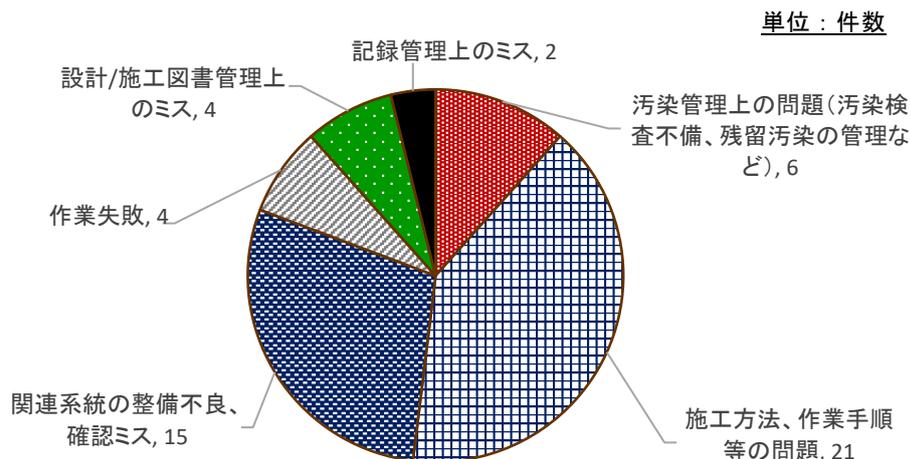


図3.6 工事管理・作業管理等に係る問題の分類

どのような部分の対応が不十分で事象に至っているのか、近年に発生した代表的な事象及びその発生原因からポイントを書き出してみた。

**【整備不良、確認ミス】**

- ・ 久しぶりに使用する系統（蒸気）について、バルブの開閉状況は確認したが、系統の点検が不十分（ラインの確認、フランジ部の点検など実施せず）で、フランジ部からリークした。
- ・ 従前に飲料水配管継手部に応急的な補修を施した箇所があったが、その部分の存在が継承されず、管理が不十分な状態となっていた。
- ・ ポンプの点検整備が不十分で機械的に損耗し、電気的な過負荷で故障、停止した。
- ・ クレーンの駆動部で機械的損耗による摩耗粉が生じやすい箇所についての清掃が必要であったが、それが実施されていなかった。
- ・ 保全作業の際、警報設定値を正規の状態とすべきところが、誤った設定となっていることに気づかず、当該設備の検査を実施した。

**【施工方法、作業手順等（作業に伴うリスクへの感受性）の問題】**

- ・ 屋外の外灯に係る照度センサーが正規の方法で取り付けられていなかった。
- ・ 送液時に系統（弁）からの漏えいに備え、アクリル板でトレイを製作、取り付けていたが、施工状態が悪く、接合不良箇所から床面に落ち、汚染が拡大した（管理区域内汚染）。
- ・ 明らかに起こり得る溶解槽開口部への吊具の落下のリスクに気づかず、それに配慮した作業手順となっていなかった。
- ・ 管理区域境界として設置した配管カバーの取り付け、確認に関する手順が不十分で、カバー内部に水が浸入した。

こうした不適合が発生していることをしっかりと認識し、

- 作業開始前に確認すべき事項をしっかりと確認していくこと
- 必要な保全（整備）の内容をしっかりと把握すること
- 作業終了時点の処置、確認を確実に行うこと
- 作業手順作成時のリスク評価を行う際には、これまで問題なかったからというような、過去の実績による先入観を排除すること

などは、他の作業や工事においてもあてはまる事項である。

これらを教訓とし、今後の工事、作業の管理にあたる必要がある。

iii) 意思決定、プロジェクトマネジメント、資源の提供、責任の所在など、管理や経営的な判断との関連性が考えられるもの

ii)では、工事や作業に係わる管理上の不具合事象に特化して分析を行ったが、ここでは、保安検査などで意思決定を含めたマネジメントに関する問題点を指摘されてきたことを踏まえ、意思決定やマネジメントに着目して傾向を分析してみた（図 3.7）。

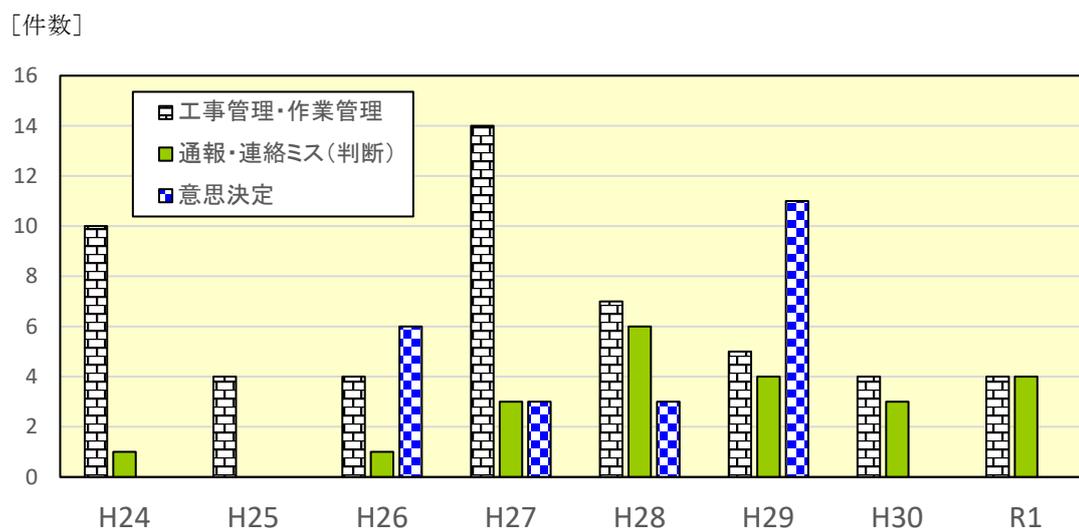


図3.7 管理に係る不適合の傾向（意思決定等を含む）

意思決定に係る不適合は、2014年（平成26年）度頃から取り上げられるようになり、ガラス固化処理運転との関連で2017年（平成29年）度に多くなっている。

一方、通報連絡は、外部とのコミュニケーションに係るものであるが、ここ数年、数件ずつ発生している。代表的な事象からポイントを書き出してみる。

【意思決定に関係すると思われる問題事象】

- ・ 施設定期検査受検の際、外注で実施した点検において「耐用年数を超えた装置に対して交換部品が入手できなくなっている（製造中止）ため、装置一式の更新を推奨された」ことについて、自部署で問題ないと判断していたが、その評価結果を示せなかった。
- ・ 配管の汚染事象を契機に、原子力規制庁から「経年変化に対する問題意識が不足している」

との指摘を受けた。

- ・ ガラス固化運転に係る不具合が多く発生していたことに関連して、保安検査において、
    - 運転停止に至る可能性のある要因と対策が十分に検討されていない。
    - 供給困難な保守部品に係る対応（代替策の検討等）が十分でない。
    - 保安検査での指摘に対して不適合管理がなされていない。
    - 運転準備に係るホールドポイントの設定、スケジュール管理、適切な計画管理ができていない。
    - 業務の見直しについてのプロセスが明確でない。
- など、多くの指摘を受けた。

**【通報連絡等コミュニケーションに関する問題】**

- ・ 事象に対しての認識が不足し、通報連絡すべき事項が連絡されなかった。
- ・ 組織改正が行われた際、文書作成の指示、部署間のコミュニケーションが悪く、文書に不備が生じた。
- ・ 複数の部署に関係する業務において、関係者間で十分な調査や確認が行われなかったことで、作業上のミス（設備の損傷、調査漏れ等）が生じた。

これらの意思決定等に関する問題については、見方によっては共通点があるようにも思え、資源の提供と関係する場面において経年劣化への不適切な対応への指摘と捉えることもできる。改正された再処理事業規則では施設管理に対して目標を設定し管理することが求められているほか、表 3.1 に示したように、新しい事業者品質管理基準及びその解釈に、管理者は要員の原子力の安全に対する意識の向上を行えるようにすること、意思決定の理由、内容を関係者に確実に伝達する（意思決定理由の明確化、伝達）旨の要求がある。これらの規定をよく意識して、自らの判断の妥当性を説明できるようにしておくこと、その根拠を共有しておくことが重要となるであろう。また、通報連絡等のコミュニケーションの問題に関しても、原子力の安全に関する意識が関係していると考えられるケースもあり、都合のいい解釈、組織間の壁を作るような対応を戒めないといけない。合わせて念頭に置くべきであろう。

iv) その他、文書（手順書等）、記録の管理などに関すること

これまでの分析で、どういう作業、どういう設備に関して不適合を生じているのかについて、おおよその傾向を把握することができた。作業に係る不適合であっても、文書上の不備や文書の見直しを原因や対策に挙げている不適合事象が多いように思われる。そこで、前述とは、別の視点として、文書の作成及び管理や、記録の不備の面から分析を試みる。まず、不備を生じた文書、記録類の種類について、年度ごとの推移を図 3.8 に整理した。

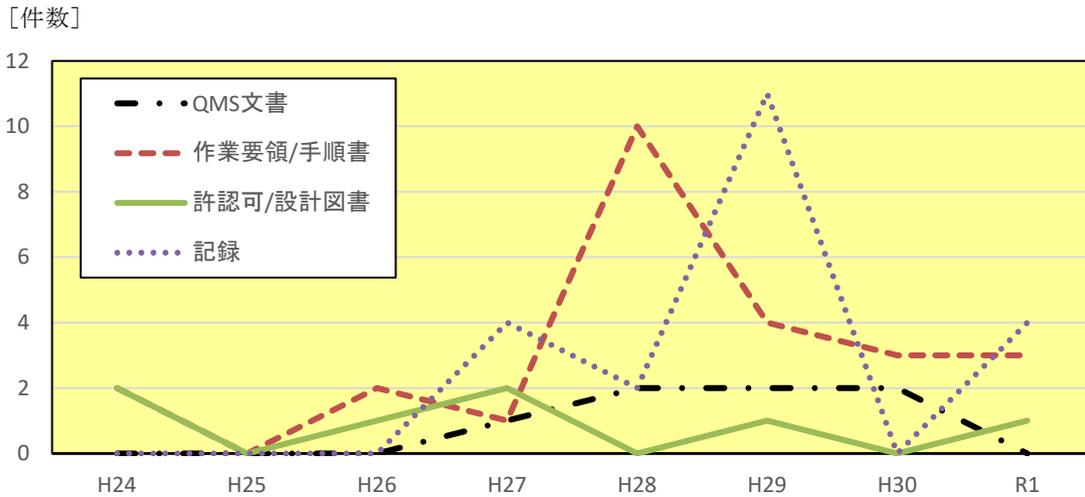


図3.8 不備を生じた文書、記録の推移

文書では、ガラス固化運転に係わる不具合などに伴って、現場作業に用いる作業要領、手順書に係わる不備が2016年（平成28年）度に、記録では、ふげんでの記録不備の水平展開を受けて2017年（平成29年）度に、その数が多くなっている。

さらに、こうした不備はどのようなものが多かったのか、その種類ごとに集計、整理してみた（図3.9）。

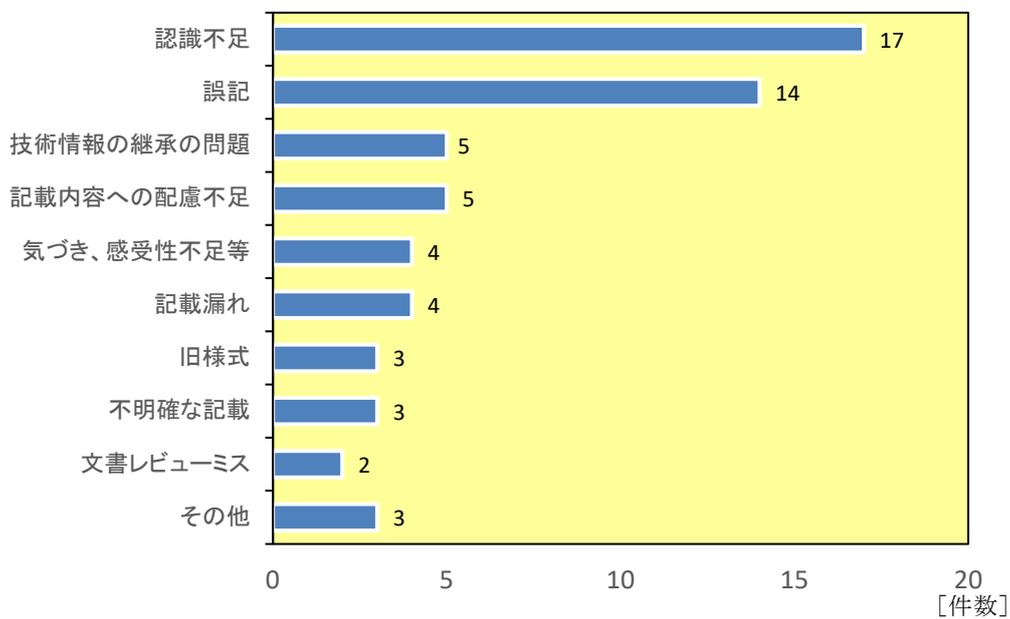


図3.9 文書、記録類の不備

ここで、単純な誤記のほかに、文書や記録作成において、「認識不足」、「技術情報の継承」に問題があったもの、記載に配慮が欠けていたことによるものの割合が大きい。これらには、以下のようなものが含まれている。

【認識不足】

- ・ JEAC4111 に規定されている事項についての理解が不足し、該当するプロセスの記録を残せなかった。
- ・ その都度、記録することが必要であったが、前回記録したものと同じであるので不要と考え、記録しなかった。
- ・ 設備の特性に関する理解不足から、短時間であれば問題ないと思い込み、作業手順を省略してしまった。
- ・ 水平展開の検討において、類似設備の存在を把握できず、対策を講ずべき対象に含められなかった。

【技術情報の継承】

- ・ ある点検項目に関し、測定範囲、方法が変更されていたが、文書への反映がされず、長年、管理者と現場で認識の相違を生じていたままとっていた。
- ・ 過去の残留汚染箇所が存在が継承されず、文書上で明確にされなかった。
- ・ 文書中に適用を受ける部署を示した星取表があったが、その意味（考え方）が継承されておらず、改訂ミスを生じた。
- ・ 製作図に表されていない情報があり、受注者が変わったことで不具合を生じた。
- ・ 組織改編に伴う引継ぎの際に、所掌の調整ミスを生じ、検査対象に漏れを生じた。

【記載事項の配慮】

- ・ 運転モードの選択に関する確認の手順が抜けていた。
- ・ ある設備の点検方法において、数箇所ある類似設備のうち、1 箇所だけ機器の接続方法が異なっていた（接続部の配置が逆）が、注意事項等の記載がなく、間違いを生じやすい状況にあった。
- ・ 操作手順上で、ある操作が完了するまでに時間を要した場合に、シーケンス上の条件が整わなくなるが、そのことが手順書に記載されていなかった。

規格要件、設備の構造や特徴等については、しっかり把握し手順書に反映しておきたいところになる。文書見直しの際など、より一層の注意を払っておきたいところである。

また、設備更新、作業方法や管理方法の見直しの際には、その考え方を含めて確実に継承していくことが重要である。

### 3.3.2 原子力安全監査の所見の分析

2012年（平成24年）度から2019年（令和元年）度の原子力安全監査においても、様々な所見を受けている。所見の数については、年度ごとに重点を置かれたプロセスが異なるため、必ずしも一律での比較はできないが、文書化（文書管理、記録管理）のプロセスに係わるもの、業務の計画及び実施に係わるもの（要求事項に係わるプロセスを含む）が大半を占める（図3.10）。

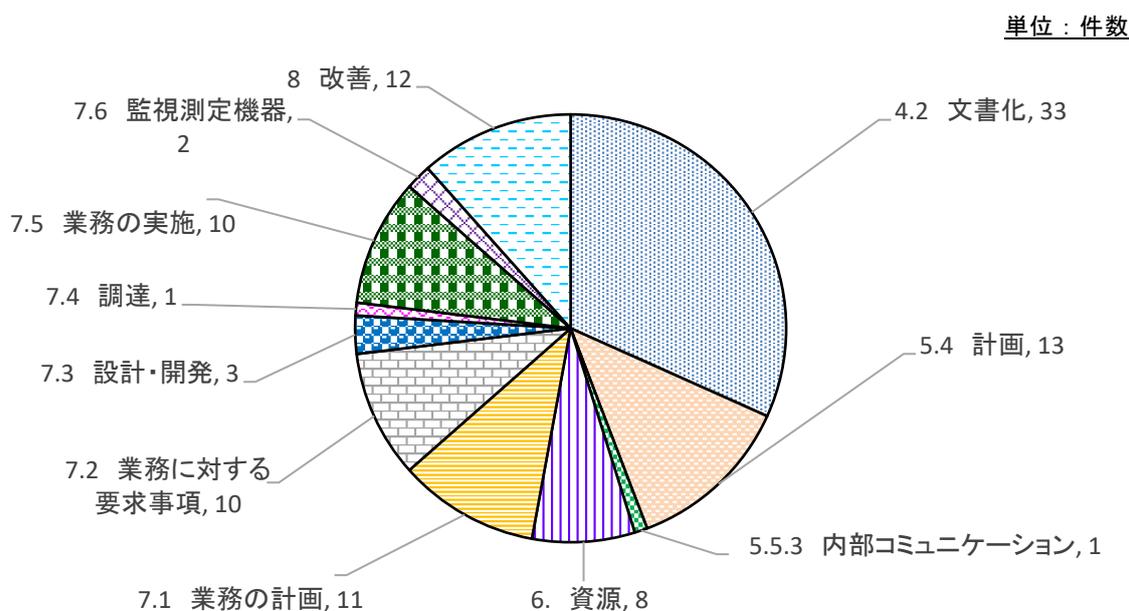


図3.10 原子力安全監査での所見の状況（H24～R1年度）

そこで、所見のあったプロセスに関し、前段の不適合事象の分析と同様、留意点の整理を意識しつつ、主要なものとして、以下の不備、留意事項の抽出をした。

#### 【文書管理（記録管理を含む）】

- ・ 組織改編に伴って文書改訂が必要であったが、文書の改訂、読替え処置等の対応がとられていなかった。
- ・ 下位文書に、上位文書を特定する記載があったが、上位文書に該当する規定がなかった。
- ・ 製品QAの文書と保安QAの文書の識別が不適切であった。
- ・ 他部署の合議を得る際の文書管理上の運用が不統一で徹底されていない。
- ・ 業務の計画については、文書管理規則によらず、業務実施計画作成規則に管理方法を定めているが、その管理が徹底されていなかった。
- ・ 記録の管理に係るルールを見直した際、その文書の発効時期と記録作成時期との関係において、一部の記録について管理方法が不明確な状態となった。
- ・ 品質目標リストを改訂した際、変更前の品質目標リストは旧文書としての識別管理がなされていなかった。

- ・ 要員の力量評価に関する記録の保管期間が不適切であった（当該要員の在籍中は力量評価の記録を保管しておく必要があるが、当該要員の評価を行った時点を保管期間の起点としたため、当該部署に在籍中に保管期間が満了する状態となっていた）。

**【資源】**

- ・ 部長が力量評価を行うべきところ、課長が力量評価を実施していた（QMS で規定した権限に留意）。
- ・ 同じ職場に再配属された要員についての力量評価について明確に規定されていない。

**【計画、業務の計画及び実施（計画、要求事項のプロセス、実施を含む）】**

- ・ 業務の計画に記載している品質目標が単なる要求事項の記載となっており、保安活動に係る業務の「品質」の「目標」になっていない。
- ・ 品質目標リストと業務の計画で「品質目標」を相互に参照し合う形となってしまうていた。
- ・ 業務の計画に規定している監視及び測定が、要求事項の満足や目標の達成に係わる内容を確認する行為になっていない、保安組織上明確でない会議体で監視及び測定を行うとするなど不適切な内容となっている。検証についても同様に、求められている内容となっていないものがあった。
- ・ 再処理施設保安規定に規定された事項を要求事項としているのにも関わらず、同規定改訂時に業務に対する要求事項のレビューを行った記録が示せなかった。

**【設計・開発】**

- ・ インプット及びアウトプットの情報が JEAC 4111 で求める内容となっていない（性能や技術基準上の要求などと、技術的検討を経たうえで決められた設備仕様が対比できる形になっていない）。
- ・ 是正処置の中で設計変更を伴う対応があったケースで、設計・開発の変更手続きに関する記録が残されていなかった。
- ・ 計画書に記載された時期・方法でレビューが行われていなかった。

**【改善（不適合管理、是正処置、データの分析等を含む）】**

- ・ 検査員と作業員が同一のものとなっており、規則に定めた独立性が確保されていない。
- ・ 不適合に修正を施した場合の再検証（不適合を除去した場合に確認する行為）が不適合の処置方法の一つとして定められていた。

### 3.4 今後の活動における課題及び留意事項のまとめ

2章から3章にかけて、これまで実施してきたシステムの見直しや改善、新たな要求事項への対応状況や廃止措置段階への移行に伴う対応状況とそれらに関する課題、発生した不適合事象等の傾向から留意すべき点について、順に述べてきた。

不適合事象の失敗から学び、有効な改善、対策を講じることができれば、不適合事象の発生を一定程度抑制する効果があるといえる。反面、気づきがあったのに対処が十分でなかった場合には、後の不適合事象の発生の原因となったケースもある。

新しい業務を実施していく場合、或いは管理方法を変えていく際など、それらに関連する各プロセスで同様の事象を生じないように、失敗や気づき等から学ぶことが重要である<sup>20),21),22)</sup>。ここでは、今後必要と思われる活動、業務とそれらに関する課題、これまでの不適合事象から学ぶべき事項を関連づけて整理してみた(表3.3)。

表 3.3 今後の活動における課題と留意事項のまとめ

活動/業務	新たな要求事項、課題等	特に留意又は考慮すべきと思われる事項等	備考※
安全文化の健全な育成に係る対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>組織のあるべき姿の明確化</li> <li>意思決定の仕方、意思決定の根拠の伝達に係るプロセスの確立、整備</li> <li>組織文化に関する自己評価、外部評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>健全な安全文化の育成と維持に係るガイド等(安全文化10特性及び43属性を含む)(原子力規制委員会)</li> <li>批判的評価が可能となる実効性のある仕組み化</li> <li>意思決定、コミュニケーションに係わる不適合事象、原子力安全監査の所見等(保安検査での改善要求を含む。以下同じ)</li> </ul>	2.3節 (p.32) 2.6節 (p.74-75) 3.2節 (p.86-92) 3.3節 (p.99-100)
廃止措置段階に応じた品質管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>長期間にわたるプロジェクトマネジメント</li> <li>非常常作業を主とした品質管理、プロセスの構築(業務の計画等)に関する事項</li> <li>廃止措置の進捗、リスクの状況に応じた安全管理、事故対処の体制整備</li> <li>操業廃棄物と廃止措置に伴う廃棄物の総合的な管理</li> <li>使用済燃料、放射性廃棄物等の搬出に係る対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国立研究開発法人日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所(再処理施設)の廃止措置計画の認可の審査に関する考え方(原子力規制委員会)</li> <li>マネジメント不備、目標管理、業務の計画に係る不適合事象、原子力安全監査での所見等</li> <li>技術継承、認識不足等に係る不適合事象、原子力安全監査での所見等</li> <li>廃止措置計画での安全評価に応じた現場管理、運用の確認、フォローアップ</li> <li>廃棄物処分を意識した対応、データ採取/評価等</li> <li>文書、図面等の最新版管理</li> </ul>	2.3節 (p.32-37) 2.6節 (p.74-75) 2.7節 (p.81) 3.1節 (p.86) 3.2節 (p.86-92) 3.3節 (p.93-104)
施設管理と独立検査制度への対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設管理に係る要求事項への対応(評価指標の設定、検討、見直し等)</li> <li>独立検査(第三者組織による検査)に係るプロセスの確立、整備、見直し等。</li> <li>溶接検査に関する対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力事業者等における使用前事業者検査、定期事業者検査、保安のための措置等に係る運用ガイド、安全実績指標に関するガイド等(原子力規制委員会)</li> <li>性能維持施設の取扱いの合理化、管理の軽減、設備の劣化状況に応じた柔軟な管理対応(代替設備の設置、設備の流用など)</li> <li>検査、設備不具合に係る不適合情報、原子力安全監査での所見等</li> <li>検査に関する責任の所在の明確化(リリースを含む)、公正さの確保</li> </ul>	2.3節 (p.26-38) 2.4節 (p.39-48) 2.6節 (p.74-75) 2.7節 (p.79-81) 3.1節 (p.86) 3.2節 (p.86-92) 3.3節 (p.93-104)
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>グレーデッドアプローチの具現化</li> <li>新たな業務、活動に係る力量管理</li> <li>CAP活動、MO活動による改善活動の定着、安全確保</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>リスクに応じたグレード分け(考え方を含む)の見直し、適性化</li> <li>気づき、感受性の不足が疑われる不適合事項、原子力安全監査の所見等</li> <li>気づき事項に対する迅速な対応</li> </ul>	2.6節 (p.68-73) 3.3節 (p.98-104)

※ 備考欄に記載する番号は、本報告書中で関連の深いと思われる節番号、該当ページ(p. )を示す。

安全文化に係る活動については、組織のあるべき姿の明確化とそれとのギャップを批判的に評価することが求められており、単なる活動を実施したか否かの評価に留まっていたは、新たな要求事項を満足する対応とは言い難い。組織文化を一朝一夕に変えることは難しいと思われるが、表中に掲げた原子力規制委員会が作成したガイドの中で取り扱われている安全文化 10 特性があたり前のように実施される組織となるために、しっかり弱点を分析し、どのような姿勢、運営で臨むべきかをしっかり考えて対応していく必要があるだろう。類似のことは米国原子力発電運転協会（INPO）の文書<sup>23),24)</sup>でも整理されているほか、分類の仕方は異なるものの原子力安全推進協会（JANSI）の安全 7 原則も同様の趣旨で整理されたもの<sup>25)</sup>である。また、これらの他にも組織文化、安全文化について論述した資料が多くあり、参考にできるであろう<sup>26),27),28),29),30),31),32),33)</sup>。

管理者や経営者に対しては、表 3.1 に示したように、直接的に要求が基準で明文化されている。リーダーシップの定義（意味合い）や、意思決定にあたって安全がそれ以外の理由（コスト、工期等）で損なわれないようにすること、要員にその意思決定の理由、内容を伝達する必要があることについて、十分認識し、文書化しておく必要があるだろう。「意思決定の根拠にした技術的情報は何か」、「複数の選択肢からその方法を選んだ理由、判断基準は何か」、「特定の業務を優先的に実施するとした理由は何か」など、様々なシチュエーションに応じて、確実に対応していかなければならない。

原子力発電所では、確率論的リスク評価に係る手法、炉心損傷頻度などの安全に関する指標など、新しい検査制度の運用に際し、ある程度基礎となる考え方がある。再処理施設にはそれがなく、新検査制度のベースとなっている米国の ROP（Reactor Oversight Process）制度においても直接、参考にできる例は見当たらない。例えば、単に、目標の達成率、不適合事象の数のみでは、安全性への影響は「設定した目標の質」や「個々の不適合事象の影響の大きさ」に左右されてしまう。原子力発電所の炉心損傷頻度の変化率のように、直接、施設の安全性の状態（その変化の程度）を示す指標とすることは難しい<sup>34)</sup>。

個々のシチュエーションにおいて判断した際の考え方、適切な判断を積み上げて基準化するなどして、適切な意思決定をするための基準、再処理施設の安全を表わす指標について、引き続き検討をしていく必要があるだろう。過去の不適合事象で「判断した際の技術的根拠（判断の根拠）が記録に残されていない」として、指摘を受けたことがあることから、そうしたことについても留意が必要である。

言うまでもないが、CAP 活動で共有される設備の不具合やその兆候に関する情報、気づきは、意思決定の根拠となりうる重要なリスクに関わる情報である。新検査制度に係る原子力規制委員会の各種ガイドにおいても CAP 活動の状況は重要な視点とされる。しっかり、その考え方を浸透させる必要があるだろう。

東海再処理施設は廃止措置段階に入ったとはいえ、操業に伴い発生した高放射性廃液を保持しており、そのリスクを早期に低減する必要がある状況である。原子力規制委員会では、東海再処理施設の廃止措置計画の審査にあたり、その考え方を整理しているが、そこでは、規制基準により難しい場合には、再処理施設の状況と技術上の基準を照らし適切な水準で維持すること

を基準としている。つまり、ここでも施設のリスクの情報を把握、整理し、対処方法の意思決定をしていくことが必要となる。一方で、安全対策の進捗や除染、廃液の固化などによるリスクの低減、施設の高経年化によるリスクの増加などがプラントのリスク評価に関係する。常に、変化する施設が持つ潜在的なリスクについてどのように評価するのか、事故対処を含めてそのリスク低減を図るための各種対応をどのように行うのか、有効性をどのように評価するのか等、やはり、評価の考え方、意思決定を含めた基準について、検討、整備していくことが必要であろう<sup>35),36),37)</sup>。過去の不適合事象で「予備品の確保に係る対応不備や高経年化に対する認識不足など」の指摘を受けたことがあり、判断が独善的なものとならないよう留意が必要である。

また、廃止措置プロジェクトは 70 年にも及ぶ長期プロジェクトであり、施設の状態が刻一刻と変化するのに応じ、それに応じて適切に運営するための組織体制も変化する。また、同時に対応する要員に求められる力量も変化する<sup>38),39),40)</sup>。これまでも幾度となく組織が改正され、組織間の継承、要員の交代などを経験している。近年、「設備の情報が引き継がれなかったこと」が背景で不適合が発生した例もあり、どのように技術を継承していくのか、要員の力量を確保するのか、文書化、映像の記録、OJT など様々な手段を駆使して確実に必要なことを伝えられるようにする必要がある。この際、特に、これから経験する廃止措置に係わる様々な活動では、後に有用となるデータを可能な限り取得し、データを蓄積することが重要になると考えられる。よく分析し、業務の計画に反映させるよう、運営していく必要がある。

施設管理については、従前の「保守管理」として取り組んできたことと、活動自体は大きく変わらないと考えられるが、「施設」という物と「保守」という行為で違いがあるように捉えることができる。製品を施設という物という捉え方をした場合、その品質と言え、必然的に物の品質になり、品質目標と言え、施設の品質に係る目標になる。前述の施設のリスクの考え方とも通ずるであろう。したがって、ここでも行為そのものの他、施設の状態を直接評価していくことが重要な意味合いを持つと考えられる。2.3.2 項で分析所非管理区域での汚染に関する根本原因分析の結果を紹介したが、その中で施設の高経年化に係る評価が不十分だったことを挙げている。新検査制度の議論の過程において、「原子力発電所の保守管理規程」(JEAC4209)の適用の議論があったことを踏まえれば、施設の状態を評価することが重要となるのは間違いない<sup>41),42),43),44)</sup>。

また、独立検査制度については、従来の使用前検査や施設定期検査といった規制当局による立会検査が行われていたものについて、事業者の第 3 者組織による検査が求められているものである。第 3 者組織の者が検査立会（合否判定）を行うことになる。検査要領書の制定に関しても第 3 者組織によることになる。これにより、検査員の力量管理や検査計画の調整などを含め、仕組みを整える必要がある。また、この検査は性能維持施設の管理とも直結するため、施設管理に係る業務との相互関係を整理し、業務が適切に運営されるようにしなければならない。過去の不適合で施設定期検査の検査前条件が整わないこと等により、予定していた検査が延期された例もあり、これらを踏まえて、しっかり準備を進め、対応する必要がある。

いずれの活動/業務においても、常に状態が変わるプラントのリスクをどのように評価し、安全を確保していくのが最善なのかを考える判断基準が共通して重要な事項と言える。また、複数の活動が相互に関係することから、それらを考慮したプロセスの構築、組織運営、それに応

じた品質保証システムへ継続的に改善していく必要がある。

様々な新しい業務を行うことになるため、その業務を担うそれぞれの部署において、しっかり関連するプロセスを構築し業務の計画を策定すること、既存のシステムと整合を図りつつ、文書を整備していくことが必要である。業務の計画や文書の不備は過去に数多く発生している。以下のことを念頭においてシステムを構築する必要があることを最後に改めて付け加えておく。

- (1) 業務プロセスの確立にあたっては、他部署との関係、責任の分岐点を明確にするとともに、フロー図などを用いて各プロセスの順序と相互関係を明確にすること。
- (2) 意思決定プロセスに係る管理（インプット情報、判断基準（根拠）、責任の所在など）が重要になる。
- (3) プロセスの監視・測定は、スケジュールの観点のみでなく、「施設・設備の状況」、「法令要求等の遵守状況」、「プロセス改善（修正）の必要性」の観点が必要である。
- (4) 文書化においては、既存のシステムと整合させ、上位文書との関連付けを明確にしておく必要がある。

新検査制度では、パフォーマンス（実績）で評価される。手順書を遵守していても、望ましくない事態を招いたときは、その活動はよくないということになる（例えば、手順書を適切に見直していないなど）。資源が限られている中で、それを最大限に活用し、有効なものとしていかなければならない。重要なところに資源を傾注する **graded approach**、施設の状態を適切に把握しリスクに応じた対応をしていくこと、これらを実現するためにどうしたらよいか、考え続けていかなければならない<sup>45)</sup>。

#### 4. おわりに

2012年（平成24年）度から2019年（令和元年）度までの品質保証に係る取組み、改善活動について、その考え方や背景を含めて、総括した。これまでの活動においても様々な改善に努めてきたが、今後も引き続き改善を進める必要がある。

新検査制度においては、規範的な活動より、パフォーマンスが重視される。法令要求を踏まえた活動は当然であるが、その際、「法令要求を満足すればよい」、「規制当局からの要求に従っていればよい」との考え方で、その証拠を残すことを重要視した品質保証活動に陥らないよう留意する必要がある。不適合事象やグッドプラクティスによく学び、より安全性を高めるよう取り組んでいかなければならない。

新検査制度の導入にあたり、既に、保安規定の変更や関連するQMS規則類の見直しを進めているが、今後は、各活動が実効性をもって、改善につながるよう、施設管理や事業者検査などの活動を通じて安全性をしっかりと評価し、重要などころにより多くの資源を配分して、安全性を向上させ、リスクの低減を図るよう、運用し継続的な改善に努めなくてはならない。

また、再処理施設の廃止措置は70年に亘る長期的プロジェクトとされ、安全を確保していくための継続的改善活動を怠ってはならない。

再処理施設の品質保証活動は、独自の考え方で取り組んでいるところもあり、より良いシステム、その運用につなげるために、関係各位からのお気づきの点があれば、ご指摘、ご批判を賜りたい。担当部署まで連絡頂けると幸いである。

高い目標を掲げ、各組織がより高みを目指して、自律的に改善活動に努めること、その意識付けの一助として品質保証システムが有効なツールとして用いられることを期待する。

新たな品質管理の技術基準や、安全に寄与する組織文化が根付き、よりよく発展するために本報告が活用されることを願う。

#### 謝辞

業務の計画の適正化を初め、各種の品質保証システムの改善にあたり、当時の原子力安全監査課 猿田順一氏をはじめとする同課の関係諸氏には、多くの助言を頂いた。ここに感謝の意を表す。

## 参考文献

- 1) 舛井仁一ほか：“再処理センターにおける ISO9002 の認証取得”，サイクル機構技報 No.14, (2002) , pp.65-74.
- 2) 福田一仁ほか：“再処理施設の定期的な評価報告書”，JAEA-Technology 2014-032, 2014, 566p.
- 3) 日本電気協会原子力規格委員会：“原子力発電所における安全のための品質保証規程 (JEAC4111-2009)”，(2009) .
- 4) 日本電気協会原子力規格委員会：“原子力発電所における安全のための品質保証規程 (JEAC4111-2009) の適用指針-原子力発電所の運転段階- (JEAG4121-2009)”，(2009) .
- 5) 萩原睦幸：“ISO 9001 わかりやすい解釈 (2008 年追補改訂版対応)”，オーム社 (2010) 171p.
- 6) 日本規格協会編：“対訳 ISO 9001:2008 (JIS Q 9001 : 2008) 品質マネジメントの国際規格”，(2009) , 255p.
- 7) 打川和男：“ISO9001 2015 のすべてがよ〜くわかる本-品質マネジメントシステムの国際規格”，秀和システム, (2016) , 231p.
- 8) 岩波好夫：“図解 ISO9000 よくわかるプロセスアプローチ”，日科技連出版社, (2009) , 154p.
- 9) 再処理施設安全対策班：“アスファルト固化処理施設火災爆発事故の原因究明結果について (技術報告)”，JNC TN8410 99-027, (1999) , 423p.
- 10) 三浦昭彦ほか：“アスファルト固化処理施設の火災爆発事故における火災原因の検討(2)”，サイクル機構技報 No.8, (2000) , pp1-12.
- 11) 日本電気協会原子力規格委員会：“原子力発電所における安全のためのマネジメントシステム規程 (JEAC4111-2013)”，(2014) .
- 12) 日本電気協会原子力規格委員会：“原子力発電所における安全のためのマネジメントシステム規程 (JEAC4111-2013) の適用指針 (JEAG4121-2015)”，(2015) .
- 13) 日本原子力研究開発機構：“原子力施設故障等報告書別添「再処理施設分析所非管理区域における汚染について (最終報)」”，(2013) , 164p.
- 14) 畑孝也ほか：“事業者の根本原因分析実施内容を規制当局が評価するガイドライン”，日本原子力学会和文論文誌, Vol.8, No.3, (2009) , pp.279-284.
- 15) 経済産業省原子力安全・保安院：“人的過誤の直接要因に係る不適合等を是正するための事業者の自律的取組を規制当局が評価するガイドラインについて”，(2008) .
- 16) 曾野浩樹ほか：“日本原子力研究開発機構における 2020 年度新原子力規制検査制度に対応するための新たな保安・保全・品質管理活動体制の導入”，JAEA-Technology 2020-013, 2020, 460p.
- 17) International Atomic Energy Agency: ”INTEGRATED REGULATORY REVIEW SERVICE (IRRS) MISSION TO JAPAN” IAEA-NS-IRRS-2016, (2016).
- 18) 山崎悟ほか：“六ヶ所再処理工場の人的過誤に係る事象の傾向分析とその未然防止対策の評価”，日本原子力学会和文論文誌, Vol.11, No.3, (2012) , pp.165-176.

- 19) 宮崎孝正：“経年劣化や人的過誤等を含めた原子力発電所不具合事象の新たな原因分類法とその適用結果”，日本原子力学会和文論文誌, Vol.6, No.4, (2007) , pp.434-443.
- 20) 畑村洋太郎：“失敗学のすすめ”，(2000) , 255p.
- 21) エリック・ホルナゲル（著），北村正晴ほか（訳）：“Safety- I & Safety- II 安全マネジメントの過去と未来”，海文堂出版，(2015) , 203p.
- 22) International Atomic Energy Agency, “Quality Assurance and Quality Control in Nuclear Facilities and Activities -Good Practice and Lessons Learned-“, IAEA-TECDOC-1910, (2020), 132p.
- 23) Institute of Nuclear Power Operations: “Traits of a Healthy Nuclear Safety Culture”, Revision1, INPO12-02, (2012).
- 24) Institute of Nuclear Power Operations: “Guidelines for Performance Improvement at Nuclear Power Stations”, INPO 05-005, (2005).
- 25) 原子力安全推進協会：“JANSI 安全文化の 7 原則”，(2017) .
- 26) International Nuclear Safety Advisory Group, International Atomic Energy Agency, “Safety Culture”, IAEA Safety Series No.75-INSAG-4(1991), 31p.
- 27) International Atomic Energy Agency, “Leadership and Management for Safety”, IAEA Safety Standards Series No.GSR Part2, (2016), 26p.
- 28) U.S.NRC: “Safety Culture Common Language”, NUREG-2165, (2014).
- 29) エドガー・H・シャイン（著），梅津祐良ほか（訳）：“組織文化とリーダーシップ”，白桃書房，(2012) , 497p.
- 30) 三菱総合研究所：“平成 30 年度 原子力の利用状況等に関する調査（安全な原子力事業の実施にあたり事業者が備えるべき組織文化・経営体制等に関する調査事業）報告書”，(2019) .
- 31) 山本晃弘ほか：“原子力発電所における安全文化醸成活動の実効性向上に関わる研究”，日本原子力学会和文論文誌, Vol.16, No.3, (2017) , pp.119-138.
- 32) 一木邦康：“米国発電所で実施されている安全文化醸成に資する諸活動についての分析”，INSS JOURNAL Vol.19, (2012) , pp.238-248.
- 33) 芳中一行：“社会から求められる原子力・放射線分野の人材とその育成”，IPEJ Journal, No.10, (2019) , pp.8-11.
- 34) B.John Garrick et al.: “リスク情報を活用した意思決定 米国の経験に関する調査”，(2017) .
- 35) 日本原子力学会：“継続的な安全性向上対策採用の考え方について”，AESJ-SC-TR 012:2015, (2017) .
- 36) 日本原子力学会：“再処理施設における原子力安全の基本的考え方について”，AESJ-SC-TR 013:2016, (2018) .
- 37) 日本原子力学会：“原子力発電所におけるシビアアクシデントマネジメントの整備及び維持向上に関する実施基準:2013”，AESJ-SC S005:2013, (2015) .
- 38) International Atomic Energy Agency, “Decommissioning of Nuclear Power Plants, Research Reactors and Other Nuclear Fuel Cycle Facilities”, Specific Safety Guide,

IAEA Safety Standards Series No.SSG-47, (2018), 99p.

- 39) 原子力損害賠償・廃炉等支援機構：“東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2015 ～2015 年中長期ロードマップの改訂に向けて～”，（2015）。
- 40) 東日本旅客鉄道株式会社：“グループ安全計画 2023「進化」と「変革」”，（2018）。
- 41) 日本電気協会原子力規格委員会：“原子力発電所の保守管理規程（JEAC4209-2007）”，（2008）。
- 42) 日本電気協会原子力規格委員会：“原子力発電所の保守管理規程（JEAG4210-2007）”，（2008）。
- 43) 日本電気協会原子力規格委員会：“原子力発電所の保守管理規程（JEAC4209-2016）”，（2016）。
- 44) 日本電気協会原子力規格委員会：“原子力発電所の保守管理指針（JEAG4210-2016）”，（2016）。
- 45) 日本保全学会 QMS 分科会：“原子力規制における QMS の役割と適正な運用-原子力規制委員会への提言-”，（2012），24p.



