添付4

改訂箇所に下線付き

燃料研究棟における汚染に関する
根本原因分析の報告書

平成 29 年 10 月

改訂　平成 29 年 12 月

燃料研究棟における汚染

に関する根本原因分析チーム

目　　次

1. はじめに ····· 1
2. 事象の概要 ····· 1
3. 根本原因分析の実施体制····· 3
3.1 分析対象事象の抽出及び分析チームの設置····· 3
3.2 分析チーム体制····· 3
4. 分析の進め方····· 4
4.1 分析・調査の方針····· 4
4.2 採用した分析手法····· 4
5. 事象の把握と問題点の整理····· 5
5.1 文書類の調査及び聞き取り調査（データ収集・調査）····· 5
5.2 時系列の整理····· 5
5.3 分析対象とする頂上事象の選定····· 14
5.4 組織要因の視点····· 15
6. 分析の結果 ····· 16
6.1 燃料研究棟における汚染に関する分析····· 16
6.2 組織の要因の検討····· 26
6.3 分析結果に対する組織の要因とその対策の提言····· 29
6.4対策の提言に対する効果及び対策後の残留リスク等の検討····· 36
6.5組織要因の抽出 ····· 41
6.6根本的な原因の特定 ····· 45
7. 根本原因分析のまとめ····· 46

図 3-1　分析チームの組織上の位置付け····· 49
図 3-2　分析チーム等の体制····· 49
別添 3-1 分析チーム構成及び取組み····· 50
表 5-1　燃料研究棟で業務を実施していた組織の変遷····· 51
図 5-1　酸化処理の技術開発と核燃料物質（X 線回折用試料）の貯蔵に関する変遷···· 53

添付資料－1 燃料研究棟における汚染に関する時系列
添付資料－2 燃料研究棟における汚染に関する要因分析図
添付資料－3 根本原因分析結果の整理表

附属　その他確認された問題事象の分析

1. はじめに

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）大洗研究開発センターにおいて、平成 29 年 6 月 6 日 11 時 15 分頃、燃料研究棟分析室（以下「108 号室」という。）フード（H-1）において、核燃料物質を収納したプルトニウム・濃縮ウラン貯蔵容器（以下「貯蔵容器」という。）の点検等作業中、貯蔵容器内にある核燃料物質が入った容器を封入したビニルバック（以下「樹脂製の袋」という。）が破裂した。108 号室内においてα線用表面汚染検査計を用いて汚染検査を行った結果、5 名全員に汚染があることを確認した。汚染の拡大を防止するため、108 号室入口廊下側にグリーンハウスを設置し、14 時 30 分に作業員の 108 号室からグリーンハウスへの退室を開始した。退室時のグリーンハウス内における身体汚染検査の結果、5 名の特殊作業衣等に汚染（最大 322 Bq/cm^2 以上（α線））を確認し、うち 4 名に皮膚の汚染を、うち 3 名から鼻腔内の汚染（最大 24 Bq（α線））を確認した。皮膚の汚染を伴う作業員は管理区域内にある除染用のシャワー室で除染を行い、検出限界以下であることを確認して管理区域から退域した。

本件について、大洗研究開発センター所長は平成 29 年 6 月 26 日に安全・核セキュリティ統括部長に不適合報告書（2017（AGS）001「燃料研究棟における汚染について」平成 29 年 6 月 23 日）の連絡とともに、組織的要因の分析が必要であるため是正処置に関する要領（大洗 QAM-03）を準用し、原子炉施設で発生した事故故障及びこれに準ずる事象と同様の扱いとして根本原因分析の実施の依頼があった。

この不適合報告書及び分析依頼を踏まえ、安全・核セキュリティ統括部長は、「燃料研究棟における汚染事故に関する根本原因分析チーム（以下「分析チーム」という。）（リーダー：安全・核セキュリティ統括部上級技術主席・部長）を平成 29 年 6 月 26 日に設置した。

本報告書は、分析チームにおいて実施した根本原因分析の結果及びその結果に基づく必要な対策の提言について取りまとめたものである。

2. 事象の概要

(1) 事象発生に至る経緯

燃料研究棟では、平成 29 年 2 月に原子力規制庁から指摘事項として改善を求められたこと（平成 29 年 2 月 15 日「使用施設等における核燃料物質のグローブボックス等を用いた長期保管に係る保安検査における確認について」）等を受けて、核燃料物質の不適切な管理の改善に係る作業（使用中と称してグローブボックス等に一時的な保管状態にある核燃料物質を貯蔵施設に貯蔵し、廃棄施設に廃棄する作業）を実施していた。この改善作業の一環として、核燃料物質使用変更許可申請書に基づき、フード（H-1）において貯蔵容器の点検等作業を行っていた。貯蔵容器には、樹脂製の袋で密封された容器が収納されている（樹脂製の袋の開封は行わない）。作業にあたっては、安全対策等を検討した放射線作業連絡票に基づく必要な防護具（特殊作業衣、特殊作業帽子、

綿手袋、二重のゴム手袋、半面マスク、靴カバー、RI 作業靴、フード内で作業を行うものは腕カバー）を装着していた。

(2) 発生時の状況

平成 29 年 6 月 6 日 11 時 15 分頃、燃料研究棟管理区域内の 108 号室のフード(H-1)において、貯蔵容器の点検等作業中、貯蔵容器内にある核燃料物質が入った容器を封入した樹脂製の袋が破裂した。108 号室内においてα線用表面汚染検査計を用いて汚染検査を行った結果、作業員 5 名全員に汚染があることを確認した。

作業員からの聞き取り情報に基づくと、事象発生時の状況は以下のとおりである。

作業員 E（フード（H-1）での作業員）が、貯蔵容器の 6 本のボルトのうち、4 本を対角線上に外した後、残り 2 本のボルトを緩めた際に貯蔵容器内圧が抜ける音が「シュ」としたため、蓋と貯蔵容器本体のすき間について全周スミヤをとり、汚染なしを確認した。全周のスミヤで汚染がないことを確認できたため、作業員 E は引き続き作業を進めることを判断した。 作業員 E が片手で蓋を持ちながら、残り 2 本のボルトを外したと同時に樹脂製の袋が破裂した。蓋はその後、フード内に置いた。破裂の際、作業員 E の腹部に風圧を感じるとともに、他の作業員全員が破裂音を聞いた。半面マスク越しではあるが作業員 E は異臭がないことを確認した。また、作業員 E がゴム手袋越しではあるが、貯蔵容器に触れたところ、温度上昇は認められなかった。

80 個の貯蔵容器のうち、事象発生までに 30 個の貯蔵容器についての点検等作業を実施し、31 個目の貯蔵容器の点検等作業時に本事象が発生した。

(3) 事象発生後の状況

事象発生後は、汚染の拡大を防止するため、108 号室入口廊下側にグリーンハウスを設置するとともに、108 号室から建家外への非常口扉に外側から目張りを実施した。

その後、作業員 5 名は、108 号室からグリーンハウスへ退室し、グリーンハウス内において身体汚染検査を受け、5 名の特殊作業衣等に汚染(最大 322 Bq/cm2 以上(α線))が確認され、慎重に半面マスクを交換した後、特殊作業衣等の脱装を実施した。また、作業員 5 名のうち 4 名に皮膚の汚染を、うち 3 名から鼻腔内の汚染(最大 24 Bq(α線))が確認された。皮膚の汚染を伴う作業員 4 名は管理区域内にある除染用のシャワー室で除染を行った。除染補助者による汚染検査の結果、汚染が検出された場合は除染補助者の協力を得て除染を繰り返し、汚染が検出されなくなった時点で、放射線管理第 2 課員の身体サーベイによる最終確認検査を受け、検出限界（0.013 Bq/cm^2(α線)）以下であることを確認して管理区域から退域した。

シャワー室における除染に先立ち、シャワーが使用できることを確認した後に除染

を開始したが、1 人目の除染開始後、1～2 分経過して流量が減少した。ホースにより燃料研究棟機械室から工業用水（ろ過水）をシャワー室に引き、水を用いた除染を再開した。

除染終了後、作業員 5 名を核燃料サイクル工学研究所へ搬送し、緊急に実施すべき医療処置（キレート剤：Ca-DTPA の投与等）の判断に資するため肺モニタ測定を行った結果、Pu-239 とAm-241 について、最大でそれぞれ 2.2×10^{4} Bq、2.2×10^{2} Bqと評価された。このため、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所（以下「量研　放医研」という。）の支援を受け、体内に取り込まれたPu等の体外排泄を促進させる目的でキレート剤を投与した。平成 29 年 6 月 7 日、作業員 5 名を量研　放医研に搬送し、体表面の再除染、肺モニタ測定等を含む医療処置を受けさせた。

3. 根本原因分析の実施体制

3.1 分析対象事象の抽出及び分析チームの設置

安全･核セキュリティ統括部長は､大洗研究開発センターから受けた不適合報告を踏まえ、燃料研究棟における汚染事故について､｢QS-A05 不適合等の根本原因分析に係る手順｣（安全統括部（現安全・核セキュリティ統括部）　平成 19 年 12 月制定 平成 27 年 7 月改訂）（以下「原子力機構の分析手順」という。）に従って、本件を「安全に重大な影響を与える事象」として抽出し、平成 29 年 6 月 26 日に分析チームを設置し、活動を行うこととした（図 3-1 参照）。安全・核セキュリティ統括部長は、燃料研究棟における汚染事故に関する根本原因分析を実施するに当たり、分析チームの要員が処遇上の不利益を被らないよう、所属長に要請し活動を行うこととした。なお、分析対象の大洗研究開発センターには、本調査の重要性を認識し、調査に協力することを要請した（図 3-2 参照）。

3.2 分析チーム体制

安全・核セキュリティ統括部長は、原子力機構の分析手順に従い、根本原因分析の中立性を確保するため、分析チームのメンバーを人選した（別添 3-1 分析チーム構成及び取組み参照）

4. 分析の進め方

4.1 分析・調査の方針

分析チームは、原子力機構の分析手順に従って、以下の対応を行った。

(1) 調査の方針・課題

本汚染事故に関して、大洗研究開発センターの不適合管理及び是正処置に関する情報等から組織としての問題が潜在していないかを調査・分析する。

調査では、関連する文書、記録等から、客観的な事実を収集するとともに、必要に応じて関係者からの聞き取り調査等を実施する。

また、分析結果から組織として問題（組織の要素を含む背後要因（以下「組織の要因」という。）が認められた場合、それに対する是正事項（又は検討事項）について提言する。

(2) 調査すべき事項

① 汚染発生を防止できなかった個別業務のプロセスに関わるマネジメントシステムの問題点に関する調査

② 計画外被ばくを防止できなかった緊急時対応に関わるマネジメントの問題点に関する調査

③ 安全文化、組織風土などの問題点に関する調査

④ その他チームが必要とした調査事項（国内外での類似事象、他）

4.2 採用した分析手法

分析チームは、根本原因分析に当たり、旧原子力安全・保安院の「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」（以下「国のガイドライン」という。）のベースとなった「根本原因分析に対する国の要求事項」に示される「根本原因分析の実施に当たっては、分析主体の中立性、分析結果の客観性及び分析方法の論理性が確保されることを確実にすること」等を基本として、また、民間規格の「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）付属書-2「根本原因分析に関する要求事項」の適用指針に適合するよう努めた。

また、事象に対する時系列の分析を行い、見出された問題点に関して、背後要因を SAFER（Systematic Approach For Error Reduction）の方法を用いて分析した。この過程で、関連する文書類の確認、事実関係の調査を実施した。

SAFER の方法による分析では、頂上事象を起点として、今まで調査した事実に基づき、何故その事象が発生したのかを辿っていき、背後要因の連鎖構造を明確にするが、その中に時系列の分析で見出された問題点が全て入っていること、また、それらの背後要因が含まれていることが必要である。単に問題点から出発するのではなく、頂上事象から出発して漏れなく事象の背後要因全体を明確にすることが SAFER の方法である。

さらに、抽出された背後要因の中で、マネジメントの観点から何が大きな要因なのかを究明し、最終的に直接要因の背後にある組織の要因を取り除くために有効な対策について検討

する。

5. 事象の把握と問題点の整理

5.1 文書類の調査及び聞き取り調査（データ収集・調査）

本汚染事故に関して、当該貯蔵容器に核燃料物質が含まれる実験済エックス線回折用試料を保管した平成 3 年当時の状況及び貯蔵容器の点検等作業を実施するに至った「核燃料物質の不適切な管理」、作業計画策定時の状況及び作業中に貯蔵容器内の樹脂製の袋が破裂しその後、作業員が作業を実施した 108 室から退出するまでの経緯について調査した。なお、除染用シャワーの使用状況に関する経緯も調査した。

文書類の調査については、「大洗研究開発センター（北地区）核燃料物質使用施設等保安規定」、「燃料研究棟使用手引」、「大洗研究開発センター（北地区）放射線安全取扱手引」、「非定常作業の安全管理要領」のほか、関連した文書、記録等について調査した。

また、関係者に対して聞き取り調査を行った。なお、本報告書には、関係者の個人名は伏せ、組織要因を明らかにするために組織名及び役職名を示した。

5.2 時系列の整理

5. 1 項による文書類の調査及び関係者への聞き取り調査を基に、汚染事故を発生させた状況を整理した（添付資料－1「燃料研究棟における汚染に関する時系列」 参照）。

この時系列は、各時期に行われた業務の流れに沿って、業務に携わった当時の関係者（組織、担当室長、担当課長及び担当者等）が、各業務にどの様に関わったか、当時どう考えたかの事実関係を整理した。また、この時系列の中で今回の事故に関連すると考えられる問題点を抽出し、この問題点を 6.1 項の要因分析に反映した。

（1） 燃料研究棟の管理体制（燃料研究棟設置時から平成 29 年 4 月までの組織変遷）

燃料研究棟は、昭和 49 年 2 月高速増殖炉用ウラン・プルトニウム混合炭化物及び窒化物燃料（以下「ウラン・プルトニウム混合炭化物燃料等」という。）の研究開発のために日本原子力研究所大洗研究所（当時）に建設された。

建設以降しばらくは東海研究所燃料工学部プルトニウム燃料研究室（大洗駐在）が本体施設を管理していたが、施設における研究及び管理を充実するために大洗研究所管理部にプルトニウム技術開発室を設置して以下のような業務を行うこととした。

- プルトニウム燃料取扱設備の運転、保守及び技術開発に関すること
- プルトニウムの管理技術の開発に関すること

また、東海研究所燃料工学部プルトニウム燃料研究室の研究者は、大洗研究所管理部プルトニウム技術開発室に兼務して研究業務を行っていた。

表 5-1 に燃料研究棟業務を実施していた組織の変遷を示す。

(2) 貯蔵容器 No.1010 に核燃料物質を貯蔵・保管した経緯

① 貯蔵容器 No.1010 に核燃料物質を貯蔵し平成 29 年 6 月 6 日に蓋を開けるまでの当該貯蔵容器に関する経緯

- 燃料研究棟は、ウラン・プルトニウム混合炭化物燃料等の高燃焼度を模擬した燃料等について相の同定を行うために格子定数の測定を行うエックス線回折装置があり、グローブボックス内に設置していた。
- ウラン・プルトニウム混合炭化物燃料等は、空気中できわめて不安定であることから、アルゴンガス等の不活性ガス雰囲気で取扱わなければならないため、実験済試料は酸化還元炉で加熱し酸化処理により安定化させていた。一方、空気雰囲気のグローブボックスに設置したエックス線回折装置で測定するためには、当該試料を変質させることなく測定する必要があった。当時、安定した測定用試料を作成するため、不活性ガス雰囲気グローブボックス中で粉末試料の少量とエポキシ系樹脂を混合し、エックス線試料板（アルミのフレーム）にモールドすることにより、空気中でも安定している測定用試料が作成できることから当該作成方法を採用し測定を実施した。
- 当時は、核燃料物質の貯蔵容器が 12 個しかなく、エックス線試料板にモールドされた核燃料物質をそのまま保管することは容量的に困難になることが予想された。このことから、エックス線試料板からエポキシ系樹脂の部分を打ち抜き、さらに減容及び核燃料物質を回収することを進めていた。
- その後、昭和 58 年 11 月から昭和 61 年 5 月にかけて酸化還元炉を用いて実験済エックス線回折用試料の酸化処理を実施した。昭和 62 年 3 月に試験済エックス線回折用試料をエックス線試料板から打ち抜き分離し酸化処理に備えたが、エックス線回折用試料を酸化処理した記録はなかった。一方、当時、冷温焼却法によるα焼却炉の開発を進めていたことが確認されている（当該装置は昭和 62 年 10 月に当該装置の施設検査の合格を受理）。当時のプルトニウム技術開発室長 A は、ウラン・プルトニウム混合炭化物燃料等は、空気中できわめて不安定であることから酸化処理する必要があるが、新たに開発した装置を使って酸化処理すればよい、と考えていたことから、エックス線回折用試料の従来の方法での酸化処理を一時中断していたと推測される。室長Aは、貯蔵容器に貯蔵した核燃料物質及びその状態の記録を残す手順やウラン・プルトニウム混合炭化物燃料等の酸化処理の手順を定めておらず、作業手順として明確にしていなかった。一方、当時の室長代理（後任のプルトニウム技術開発室長 B）は、当該装置は特殊でグローブボックスの火災につながる恐れがあることから、当該装置の本格運用には消極的であった。その後、室長 A から引き継いだ後任の室長 B は当該装置をホットインすることなく使用しなかった。なお、室長 B は、先にも述べたエックス線回折用試料にエポキシ樹脂を活用することを考案した

者であり、粉末粒子がα、γ放射線照射損傷に対して強いエポキシ系樹脂で被覆・結合されているので空気中においても変質し難くしかも試料の脱落・飛散がないことを JAERI-M 8718「U-Pu 混合炭化物の X 線回折用試料の作成法」（1980 年 3 月）に報告している。以上から、室長 B は打ち抜き分離した実験済エックス線回折用試料を酸化処理せず打ち抜き分離した状態で保管を継続したと推測される。また、室長 B はこのことを燃料研究棟内の研究者等を含めた関係者間で検討していなかったと推測される。また、その記録を残してなかった。

- 一方、日本原子力研究所東海研究所所属のプルトニウム燃料研究室の研究員は、燃料研究棟で発生する実験済エックス線回折用試料のほとんどがウラン・プルトニウム混合炭化物燃料等であるため、貯蔵保管するものは核燃料物質をエックス線回折用試料のマウントからエポキシ系樹脂で固めた部分を外して酸化処理しているものと考えていた。このことは、JAERImemo 等にも記載しており、誤った情報が引き継がれていたと考えられる。
- 昭和 59 年 9 月から 12 月にかけて、プルトニウム技術開発室は、核燃料物質試料容器詰替作業を実施した。この際、塩化ビニル製の容器の損傷や樹脂製の袋と思われるものの劣化が散見されたことから使用していた容器を塩化ビニル製から金属製への交換や樹脂製の袋の交換を実施した。
- 当時、燃料研究棟の貯蔵容器は 12 個であり、貯蔵容器の不足が予想されたことから、貯蔵容器の増設を検討し、昭和 59 年 10 月に 68 個の貯蔵容器の製作を終了した（合計 80 個）。
- 平成 3 年 10 月に貯蔵容器 No.1010 に実験済エックス線回折用試料を封入する際、上記の理由から当該実験済試料を酸化還元炉で酸化処理せず、ポリ容器に入れ樹脂製の袋（2 重）に封入したと推測される。このとき、当時の放射線安全取扱手引の 3.3.4 貯蔵の条件(4)に「放射線分解によるガス圧の上昇に十分注意する」との記載はあったが、当時のプルトニウム燃料研究室研究員及びプルトニウム技術開発室の一部の関係者に確認したが、この記載があることを認識している者はいなかった。
- 平成 7 年 8 月に IAEA 査察（パッシブ中性子法による容器内プルトニウムの非破壊計量検査等）の準備として、プルトニウム技術開発室は、核燃料物質貯蔵容器（61 本）内の状況確認（内容器の材質、厚さ及び密封状態等）を行っている。このことから、当時、貯蔵容器を蓋を開け内容物を確認した際、樹脂製の袋の変色を確認していたと推測される。その後、平成 7 年 11 月 16 日に IAEA の査察が実施された。その際、予告なしに貯蔵容器中のプルトニウム量の秤量をしたい旨の申し入れがあったが、秤量には準備等が必要であり直ちに対応できなかったことから、非破壊計量測定が抜き取りにより実施された。

・ プルトニウム技術開発室では、平成 8 年 5 月～7 月、平成 9 年 2 月に空容器を除く、64 個の貯蔵容器を対象に内容器の梱包箇所点検・再梱包を実施した。この作業は、平成 8 年度の IAEA 査察において、貯蔵容器の蓋を開けてプルトニウム量を秤量する可能性があると考え、そのためには貯蔵容器内の内容器を点検し再梱包する必要があると考えたことが推測される。この点検の結果、貯蔵容器№1010 の内容物について、保管していたポリ容器は破損し樹脂製の袋の膨張を確認した。この時、ポリ容器及び樹脂製の袋を新しく交換した。また、点検結果を一件一葉の表にまとめたものの、記録として保管していなかった。
・ その後、当該貯蔵容器№1010 は平成 29 年 6 月 6 日まで蓋を開けることはなかった。

以上の調査結果に基づき整理した酸化処理の技術開発と核燃料物質（実験済エック線線回折用試料）の貯蔵に関する変遷を図 5-1 に示す。

② プルトニウム貯蔵の情報入手に関する経緯

・ DOEが所管する各施設において少なくとも50%のPuを含む金属並びに酸化物やPuを含む物質を安全に長期貯蔵（最終処分まで）するための安定化処理に関する基本的な要件をまとめたDOE-STDレポートを 1994 年（平成 6 年）に刊行し、1999 年（平成11年）改訂版では対象をPu含有率 30%以上に拡大し、その後も改訂が続けられ、現在の最新版を 2012 年（平成 24 年）に刊行している【文献情報】。当該報告書には、金属又は合金状態の物質に関して、(a) 比表面積が 1cm²/g未満であること、(b) 箔、切りくず、ワイヤーは梱包しないこと、(c) 腐食生成物（酸化物）、溶液、有機物を目視で含まないこと、酸化物に関して、(a) 少なくとも 950℃、少なくとも 2 時間は加熱して安定化させること、(b) 含水率を測定し、梱包時には 0.5wt%未満であること、(c) 塩化物を含む疑いのある酸化物は、相対湿度 15%未満であること、といった基本的な事項が示されている。
・ IAEA は、プルトニウムの種類と量、その物質に関連する潜在的な危険性、大量のプルトニウムの取扱いや貯蔵に関連する安全上考慮すべきことなどをまとめた IAEA Safety Report を 1998 年（平成 10 年）に刊行している【文献情報】。当該報告書には、継続的に注意を払う必要があることとして、(a) 質量管理及び形状管理ができていること、(b) 長期間貯蔵（1 年以上）する場合、プルトニウムは、酸化物（PuO2）、金属、安定した合金あるいは安定した化合物として、密封容器に保管すること、その際、真空や乾燥した不活性雰囲気のような適切な雰囲気となっていること、(c)貯蔵容器には有機物を含まないこと、(d)継続的なモニタリング、サーベランス、保守ができること、等の要件が示されている。
・ しかし、これらの情報は、燃料研究棟での貯蔵容器を用いた核燃料物質の保管

に反映されていなかった。

③ 核燃料物質の不適切な管理に関する経緯

- 原子力科学研究所の使用施設保安検査【平成 28 年度第 3 四半期】使用施設保安検査（平成 28 年 11 月 14 日～12 月 2 日）において、核燃料物質の不適切な管理に関する指摘を受け、11 月 29 日に安全・核セキュリティ統括部から各拠点に核燃料物質の不適切な管理状況について調査指示が行われた。その後のサイクル研の【平成２８年度第 3 四半期】使用施設保安検査（平成 28 年 12 月 7 日～12 日）においても核燃料物質の不適切な管理に関する指摘を受けたことから、原子力機構内の核燃料物質の不適切な管理にかかる改善について検討を進めていた。
- サイクル研プルトニウム燃料技術開発センターは、燃料技術開発課所掌グローブボックス（プルトニウム燃料第一開発室（Pu-1）、プルトニウム燃料第二開発室（Pu-2））内における核燃料物質の不適切な管理に係る改善について資料をとりまとめ、平成 29 年 1 月 26 日に原子力規制庁と面談を行った。
- この資料は、核燃料物質の不適切な管理（長期間グローブボックスに保管していたこと）に関する改善計画をまとめたもので、この資料の中で、貯蔵庫における保管が好ましくないが、直ちに処理することができないアイテム（澱物と記録されたもの、樹脂製の袋の膨れにより戻されたもの）については状態の変化を監視することとし、既存のグローブボックスを貯蔵設備に転用して対象アイテムを監視しながら保管することが必要であることを説明した。
- この面談で提示した資料は、安全・核セキュリティ統括部から各拠点の関係者にメールで情報共有され、情報を受信した大洗研究開発センター安全管理部施設安全課長は、燃材部関係者にメールで情報提供（メールの転送）した。燃料試験課は、メールを受信し情報を入手したものの、メールの本文に当該事項についての記載がなかったため添付された資料に記載された「樹脂製の袋の膨れ」について認識できなかった。
- サイクル研プルトニウム燃料技術開発センターは、先の面談でグローブボックスを貯蔵施設とすることについて追加説明を求められたことから、平成 29 年 2 月 9 日に原子力規制庁と面談を行った。この面談で提出した資料には、アイテム「6476」について、「樹脂製の袋の膨れのため貯蔵庫から戻されたもので、履歴不明のスクラップが含まれていることから含有する有機物の放射線分解ガスによって樹脂製の袋の膨れが生じたことが考えられる」との記載があった。
- 安全・核セキュリティ統括部は、面談の趣旨が「グローブボックスを貯蔵設備に変更する」という観点での説明であったことから、樹脂製の袋の膨れについての補足説明はあったものの、当該資料について各拠点の関係者に情報提供を

行わなかった。

以上の①～③の事実関係から、次の問題事象を抽出した。

問題事象 A-1：実験済エックス線回折用試料からエポキシ樹脂を分離せず封入していたこと、またその情報が引き継がれていなかった

問題事象 A-2：核燃料物質の保管に関して、プルトニウムの取扱い、貯蔵(保管）に関する技術情報の考え方が活かされていなかった

(3)　平成 29 年 6 月 6 日に貯蔵容器№1010 の蓋を開け破裂に至った経緯

① 核燃料物質の不適切な管理の是正（計画段階）に関する経緯

- 燃料試験課は、原子力科学研究所及びその後のサイクル研の核燃料物質の不適切な管理に関する保安検査で指摘（(2)③の経緯を参照）を受け、燃料研究棟の核燃料物質の状況を調査したところ、同様の状況であることを確認した。
- 燃料試験課は、燃料研究棟本体施設・特定施設共通作業要領の軽微異常報告書作成要領に基づき、平成 28 年 12 月 7 日に軽微異常報告書（グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理）を発行した。
- 平成 28 年 12 月 12 日に大洗研究開発センターで開催された平成 28 年度第 34 回不適合管理分科会において、不適合管理分科会登録票（グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理）を審議した。この際、不適合管理分科会は不適合 C-⑨と判断した。
- 燃料試験課は、当該事象について不適合報告書（ランク C）を起案（平成 28 年 12 月 22 日部長承認）するとともに、平成 29 年 1 月 11 日、AGS メモ（燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画）を発行し改善方針、処理分類及び改善スケジュールを明確にした。この中で不適合の除去として、グローブボックス、フード等に保管され、不適切な管理状態にある核燃料物質について、処理（安定化）が不要なものは平成 29 年 6 月末、また処理（安定化）が必要なものは平成 29 年 12 月末を目途に処理し、貯蔵施設に貯蔵又は廃棄施設に廃棄することとした。
- 平成 28 年 12 月 26 日の原子力規制庁との面談の結果、保安規定違反の疑義があるとの指摘を受けたことから、不適合報告書（ランク C⑨）を策定していた当該事象について、平成 29 年 1 月 12 日に不適合報告書（ランク B⑦）を起案（平成 29 年 1 月 31 日所長承認）した。
- 燃料試験課は、前述した AGS メモ（燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画）に基づき、作業場所等を決定し、平成 28 年度は作業期間を平成 29 年 1 月 19 日～3 月 31 日（平成 29 年 1 月 17 日付)、平成 29 年度は作業期間を平成 29 年 4 月 6 日～4 月 28 日（平成 29 年 4 月 5 日付)、平成 29 年

5 月 1 日～5 月 31 日（平成 29 年 4 月 24 日付）及び平成 29 年 6 月 1 日～6 月 30 日（平成 29 年 5 月 24 日付）として、それぞれ「放射線作業連絡票」を作成し、作業を実施した。

- 本作業では、グローブボックス等にある核燃料物質のうち使用していないものを全て貯蔵設備に収納するためには、既に貯蔵容器に貯蔵されている核燃料物質の整理・集番（取扱要素の再編成）によって貯蔵容器の空きを作る必要があった。貯蔵容器の開封・内部点検や核燃料物質の整理・収納については、フード（H-1）での作業を計画した。
- 作業計画立案に当たり、1 回の作業又は 1 週間以内の連続作業の実効線量が 1 mSv を超える場合には、「放射線作業届」を作成する必要がある。燃料試験課長は、平成 29 年 6 月の作業に伴う線量の検討として、事前の作業環境の測定（5 月 11 日）の結果により、本作業で使用する各グローブボックス及びフードは、表面線量率が 20μSv/h 以下であると評価するとともに、平成 29 年 1 月以前（不適合除去前）に実施した同種・類似の作業の実績・作業経験に基づき、当該作業の線量は 0.1mSv 未満と評価した。このため「放射線作業届」は作成せず、「放射線作業連絡票」にて計画を起案した。なお、不適合の除去に係る平成 29 年 1～5 月の作業でも「放射線作業届」は作成せず、「放射線作業連絡票」にて計画起案し、作業を実施している。
- また、大洗研究開発センターでは、「日常的に反復・継続して行われることが少ないため作業員が習熟する機会が少ない作業」を「非定常作業」と定義し、その定義に該当する場合には「非定常作業計画書」を作成し、作業手順等を検討・確認していくこととしている。フードでの貯蔵容器の取扱いは、核燃料物質の棚卸しとして年 1 回定期に実施していることから、当該作業は「定常作業」であると判断し、「非定常作業計画書」は作成しなかった。また平成 29 年 1 月～5 月の作業でも「非定常作業計画書」は作成せず、定常作業として計画起案し、作業を実施した。なお、当該貯蔵容器が約 20 年間蓋を開けていなかったことについて、過去に蓋を開けたことがあるという認識はあったものの、当該期間開けていなかったという認識はなかった。
- 燃料研究棟本体施設作業要領では、フードの安全作業の要領として作業手順等記述されているが、フードで貯蔵容器の蓋を開封して内容物を確認する等の具体的な手順は明確になっていなかった。また、燃料試験課では、今回の不適合の除去に係る作業に際し、以下の情報を燃料試験課兼務の原子力基礎工学センター燃料高温科学研究グループ員から得て、少なくとも化学的に活性なものは含まれていないと判断した。
    - 燃料貯蔵設備の貯蔵容器内の核燃料物質は酸化処理済みとの認識であったこと

- 実験を行う原子力基礎工学センター燃料高温科学研究グループとの事前協議により、危険物に指定されているニトロセルロース等は使用されていないこと
- 内容物の状態は計量管理伝票等では十分特定できなかったものの、アルゴンガス雰囲気で扱うべきウラン・プルトニウム混合炭化物燃料等は、アルゴンガス雰囲気で金属容器等に収納されていると思われること
- ウラン・プルトニウム混合炭化物燃料等は、空気中ならば酸化処理されていると思われること

・ また、燃料試験課の作業計画では、局所的な汚染の可能性については注意していたものの、樹脂製の袋が破裂して室内が汚染する可能性があることを想定していなかった。

・ 以上の貯蔵容器の内容物に関する事前調査を踏まえ、今回の作業計画立案に当たり、燃料研究棟本体施設・特定施設共通作業要領に定める一般安全チェックリストやリスクアセスメント等において、破裂・飛散等のリスクを「該当なし」と判断した。また、放射線作業に当たって、被ばく低減措置として汚染検査や発見時の連絡、作業前 TBM による作業時間の短縮等に配慮するとともに、個人被ばく管理用機器として OSL バッジ装着と貯蔵室等での作業員のポケット線量計装着、防護装備として半面マスク装着、特殊作業衣等を基本装備とすることを計画した。このように、燃料試験課では、破裂・飛散による大規模汚染の事故を予見できず、その防護策について十分な検討はなされなかった。

・ 燃料試験課は、上記の計画（放射線作業連絡及び AGS メモ）を立案し空きスペースを整理する観点で、全 80 個の貯蔵容器のうち、事故発生前日までに 28 個の点検等の作業を実施した。

以上の事実関係から、次の問題事象を抽出した。

問題事象 A-3：燃料研究棟では、貯蔵容器をフードで蓋を開け内容物を確認する際に、樹脂製の袋が破裂し、室内が汚染する可能性があることを想定していなかった

② 核燃料物質の不適切な管理の是正（当日の作業）に関する経緯（樹脂製の袋が破裂するまで）

・ 平成 29 年 6 月 6 日に作業員 5 名は、上記(3)①のとおり、放射線作業連絡票に従い、作業に着手した。

・ 当日は、貯蔵容器№1007、1008、1010 の他、これまでに確認した№1009、1025 も確認した。

・ 作業員 E が、貯蔵容器№1010 の蓋を開ける作業を開始した。最初に貯蔵容器の 6 本のボルトを緩めた際に蓋が持ち上がってきた。さらに、4 本を対角線上に外した後、残りの 2 本のボルトを緩めた際に、貯蔵容器の内圧が抜ける音が「シュ」としたため、蓋と貯蔵容器本体のすき間について全周スミヤをとり、汚染がないことを確認した。作業員 E は、中からエアが抜けるのは一般的に室温が比較的高い場合に内圧が上昇し発生するだろうと思い、同じ現象であると考え、引き続き作業を進めることを判断した。しかしながら、これまで当該作業中に蓋が持ち上がったり、「シュ」という音がしたことはなかった。このとき、作業員 E は、樹脂製の袋が膨らみ破裂に至るほどの加圧状態にあるとは思っていなかった。11 時 15 分頃、作業員 E が片手で蓋を持ちながら、残り 2 本のボルト（最後の 1 本）を外したと同時に貯蔵容器内の樹脂製の袋が破裂した。

以上の事実関係から、次の問題事象を抽出した。

問題事象 A-4：貯蔵容器の蓋のボルトを緩めた際に蓋が浮き上がり「シュ」という内圧が抜ける音がなり汚染検査を実施したが、蓋の浮き上がり等通常とは異なる状態を異常と認識できず作業を継続した

(4) 事故後、作業員を 108 号室から退出させ、脱装及び身体除染を行い燃料研究棟から退出した以降の経緯

① 作業員 5 名を 108 号室から退出させるまでに 3 時間を要したことに関する経緯

・ 6 月 6 日の 11 時 15 分頃に事故が発生し、発災場所にいた作業員は速やかに通報連絡を行い、その後、現場指揮所と連絡を取って事故の状況について情報を伝えた。現地対策本部及び現場指揮所においては、現場の作業員との連絡により、負傷者がいないこと等を確認するとともに、作業員の足下が 70μSv/h 程度であったこと、108 号室内のプルトニウムダストモニタの値が空気中濃度限度の 1/10 未満であり、事故直後は通常値であったこと、内部被ばく防護装備として半面マスクを着用していたことなどから、汚染拡大防止措置（グリーンハウス設置）を優先した。

・ 11 時 37 分頃、作業員 5 名自らがα線用表面汚染検査計を用いて測定した結果、全員の汚染を確認したが、作業員は基本は汚染した場合は動かないと理解しており、外との連絡以外は静止するようにしていた。この時、作業員は、室内への汚染拡大をさせないため、退室するまで待機したが、顔面等の汚染部位の拭き取りや固定（封じ込め）を行わなかった。

・ グリーンハウス設置指示は 11 時 54 分頃、グリーンハウスの設置完了は 14 時 29 分頃であり、設置指示から設置完了までに約 2 時間半を要した。その前半は①設置場所の検討及び汚染検査、②設置寸法の検討及びそれに合う

資材選定の準備に約 1 時間を要し、後半の③グリーンハウス組立は 1 時間 15 分程度であった。グリーンハウスの資材は、燃料研究棟の最寄りの照射燃料試験施設に共用資材として保管しているものを利用した。また、準備した資材に適切な長さの資材がなかったことから現物合わせを行いながら組み立てを実施した。

- 108 号室出入口廊下へのグリーンハウス設置後、作業員は速やかに 108 号室からの退出を開始しているが、事故発生（11:15 頃）から最初の作業員退出開始までに約 3 時間の時間を要した。

② 作業員の防護具を脱装した時の経緯

- 108 号室からは、作業員 A,B,C,D,E の順にグリーンハウス 1、2 を経由し退出した。作業員 A は、特殊作業衣及び帽子の汚染レベルは低く、これらをグリーンハウス 1 で脱装後に半面マスクを交換し退出を完了した。脱装後の頭部、顔面等の身体には汚染は検出されていなかった。
- 作業員 B、作業員 C、作業員 D 及び作業員 E の 4 名はグリーンハウス 1 で半面マスクを交換したが、顔面の拭き取りや汚染を固定するなどの措置は行っていなかった。また、グリーンハウス 2 を出てから除染開始までの間に鼻スミヤを採取した。
- 鼻スミヤによる鼻腔内汚染検査の結果、作業員 C、作業員 D 及び作業員 E で、最大 24Bq（α 線）が検出されており、吸入摂取し内部被ばくした可能性が高いことが確認された。

以上の①及び②の事実関係から、次の問題事象を抽出した。

問題事象 B-1：作業員は、貯蔵容器内の確認作業において作業計画に従い半面マスクを装着していたが、樹脂製の袋が破裂することを想定していなかったことから飛散した核燃料物質を吸入摂取した

5.3 分析対象とする頂上事象の選定

5.2 項の時系列の整理の結果及び「燃料研究棟における汚染について」にかかる不適合報告書を基に、最も再発を防止したい以下の項目を頂上事象とした。

【頂上事象】

核燃料物質を収納した貯蔵容器を点検作業中、樹脂製の袋が破裂し、108 号室を汚染し作業員が内部被ばくした

この頂上事象を踏まえ、時系列に沿って抽出した汚染事故に至るまでの問題事象 A 及び被ばくに関する問題事象 B の 5 件について要因分析を行った。

5.4 組織の要因の視点

組織の要因の分析では、重要な因子と考えられる事項を抽出することとした。また、前述のSAFER の方法では、分析を進める際の視点が示されていないため、抽出した組織の要因の分析の視点は、「国のガイドライン」に参考として示されている「根本原因分析における組織要因の視点」及びその具体的な内容が示された旧独立行政法人　原子力安全基盤機構(JNES) の組織要因表（JOFL : JNES Organizational Factors List）を参照することとした。

6. 分析の結果

6.1 燃料研究棟における汚染に関する分析

先にも述べたとおり、今回発生した事故の発端は、平成３年に貯蔵容器へ核燃料物質を含む実験済エックス線回折用試料を貯蔵し、その後数回は内容物を確認したものの継続して貯蔵状態を点検するなどの改善がなされないまま長期間保管されてきたことにある。この要因は現在の保管管理の状況にも関連することから、事故が発生した時点での要因だけでなく過去の要因も含め分析する必要がある。

5.3 項で選定した【頂上事象】「核燃料物質を収納した貯蔵容器を点検作業中、樹脂製の袋が破裂し、108 号室を汚染し作業員が内部被ばくした」に対し 5.1 項の文書類や聞き取り調査及び 5.2 項の時系列の整理を踏まえ要因を掘り下げ、組織の要素を含む背後要因（以下「組織の要因」という。）の分析を実施した（添付資料-2 燃料研究棟における汚染に関する要因分析図　参照）。

具体的には時系列での事実関係から抽出された主たる 5 つの問題事象に対して、次のように12 件の直接要因を明らかにし、その組織の要因を分析した。

(1) 問題事象 A-1 に関する要因分析

実験済エックス線回折用試料からエポキシ樹脂を分離せず封入していたこと、またその情報が引き継がれていなかった（問題事象 A-1）

直接要因 A-1-1： 初代プルトニウム技術開発室長Aは、貯蔵容器に貯蔵した核燃料物質の状態の記録についてルール化し引き継ぎする必要があったが、計量管理の移動票（棟内移動票を含む）で核燃料物質の管理ができることから貯蔵容器に貯蔵した核燃料物質及びその状態の記録を残すことをルール化していなかった

この直接要因の背後に「プルトニウム技術開発室では、貯蔵容器に封入した核燃料物質の状態の記録について棟内移動票で貯蔵容器に貯蔵した核燃料物質及びその状態を記録していたが、それらを含め保管状況等を整理した記録を保管してなく、貯蔵容器の内容物の管理票がない」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、「プルトニウム技術開発室（現燃料試験課）では、計量管理に関する情報（核燃料物質所内移動票）のほかに、貯蔵容器に貯蔵した核燃料物質及びその状態を記録として保管し管理することをルール化する必要があったが、核燃料物質の保管状況等を明確にした管理情報が保管されていない等、核燃料物質を安全に貯蔵するための管理基準等の仕組みが構築されないまま運用されていた」（組織の要因A-1-1）ことが挙げられる。

直接要因 A-1-2： 初代プルトニウム技術開発室長Aは、実験済エックス線回折用試料を酸化処理してか

ら回収した核燃料物質を貯蔵容器に保管するまでの作業方法をルール化し引き継ぎする必要があったが、ウラン・プルトニウム混合炭化物燃料等は安定化処理のための酸化処理を徹底してきたことから、エックス線回折用試料も同様に酸化処理するものと考えルール化していなかった

当時の記録等からこの直接要因の背後に「エックス線回折用試料の酸化処理は保管容積の減容として過去に定常的に実施してきたことから、いずれ酸化処理を再開するとしても作業者が理解していると考えた」こと及び別に技術開発を進めてきたエポキシ樹脂等の有機物を焼却処理する「α焼却装置が稼働するようになれば後任者がルール化するものと考えた」ことが推定される。しかしながら、その背後には、研究開発組織であるが故に「当時は研究開発成果をレポートにすることを優先する等、現場の管理技術をマニュアルにする意識が希薄であった」ことが考えられる。

この組織の要因として、「プルトニウム技術開発室（現燃料試験課）では、実験済エックス線回折用試料を酸化処理してから回収した核燃料物質を貯蔵容器に貯蔵（保管）するための作業方法をルール化する必要があったが、施設を安全に維持するための作業マニュアル等を制定、改訂する文書管理の仕組みが機能していなかった」（組織の要因A-1-2）ことが挙げられる。

直接要因 A-1-3：

平成 3 年 10 月、プルトニウム技術開発室長Bは、放射線安全取扱手引の貯蔵の条件を考慮し実験済エックス線回折用試料を酸化処理して貯蔵容器に貯蔵する必要があったが、当時の放射線安全取扱手引で「3.3.3 貯蔵の条件 (4)放射線分解によるガス圧の上昇に十分注意する」と定めていることに反し、十分な確認を行わずに、エックス線回折用試料のエポキシ樹脂はプルトニウムの放射線による放射線損傷に対する影響が少ないと考え、酸化処理をしないまま貯蔵していた

① この直接要因の背後に「プルトニウム技術開発室長 B や兼務している研究者を含め歴代のプルトニウム技術開発室（現燃料試験課）員は、放射線安全取扱手引の貯蔵の条件に記載している放射線分解によるガス圧上昇に関する重要事項について認識していなかった」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、「大洗研究開発センターは、毎年度実施する保安教育等の中で放射線安全取扱手引の重要事項について受講者に理解させるための保安教育を的確に行うよう指導する必要があったが、大洗研究開発センター北地区の関係者は核燃料物質の貯蔵の条件に関する留意事項に関して理解していない等、当該手引の遵守すべき要件（貯蔵の条件）に関する保安教育が実施されていることの確認が不十分であった」（組織の要因A-1-3）ことが挙げられる。

② また、組織の要因 A-1-3 の手引きが遵守されなかった背後には「放射線安全取扱手引の貯蔵の条件に関する記載が一般的な注意でしかないと読み取れる等、注意すべき狙い

や背景が理解できない記載となっていた」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、「大洗研究開発センターは、QMSを遵守し保安活動を実行することの重要性が理解できるよう放射線安全取扱手引の定期的な見直しを実施する必要があったが、貯蔵に関する条件について一般的な記述に止まり、狙いや背景が理解できない記載となっている等、利用する者が理解できるルールに見直すことが行われていなかった」（組織の要因A-1-4）ことが挙げられる。

直接要因 A-1-4： 平成 2 年頃、プルトニウム技術開発室長Bは、プルトニウム技術開発室及び実験しているプルトニウム燃料研究室の関係者と協議を行わずに、試料中の核燃料物質は安定していると判断し、プルトニウム技術開発室長Aから引き継いだ有機物と混在した核燃料物質の酸化処理の中止を決定した

① この直接要因の背後には「プルトニウム技術開発室長 B は、自らエックス線回折用試料の作成を考案したことやエックス線回折用試料を含む実験済みの核燃料物質の貯蔵（保管）に関する業務はプルトニウム技術開発室にあることから、広く意見を求めて検討する必要はないと誤認した」と思われることが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、「プルトニウム技術開発室（現燃料試験課）は、有機物と混在した核燃料物質の酸化処理の方法等、安定化処理の変更について研究員を含め関係者間で安全への影響等を検討する必要があったが、燃料研究棟連絡会議等の場において研究員を含め燃料研究棟の関係者で変更内容の妥当性を検討してこなかった等、重要な業務プロセスを変更する場合にその妥当性を確認する仕組みが明確になっていなかった」（組織の要因A-1-5）ことが挙げられる。

② また、この直接要因の背後に「兼務のプルトニウム燃料研究室（現燃料高温科学研究グループ）の研究員は、プルトニウム技術開発室からの検討要請等がなかったことから関与しておらず、継続して酸化処理しているものと思い込んだ」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、「プルトニウム燃料研究室（現燃料高温科学研究グループ）は、有機物が混在した核燃料物質の安定化処理に関して、酸化処理を含むプルトニウム取扱い技術の向上に参画し、一体となって核燃料物質の安全確保に取り組む必要があったが、研究員である兼務者が施設の保安活動に対する関与が希薄である等、安全確保・維持に対する体制が一体化していない状況になっていた」（組織の要因A-1-6）ことが挙げられる。

直接要因 A-1-5：

プルトニウム技術開発室長Ｃは、樹脂製の袋の膨張とポリ容器の破損までも確認したにもかかわらず、放射線安全取扱手引の要件（貯蔵の条件）に反し、新しい樹脂製の袋やポリ容器に交換しただけで酸化処理を行った上で金属容器への変更等の異常状況の回避、その記録を残し定期的な点検を指示する等の改善をしていなかった

この直接要因の背後に「プルトニウム技術開発室長 C は、当初の計画を「核燃料貯蔵容器（内容器）の再梱包」としていたため、発見した樹脂製の袋の膨張とポリ容器の破損は、元の状態に戻せばよいと考えた」ことが当時の状況から推測される。

この組織の要因として、「プルトニウム技術開発室（当時）は、酸化処理を行った上でポリ容器から金属容器への変更や樹脂製の袋がバウンダリとの観点から定期的な点検の実施、並びに当該記録の継承を検討する必要があったが、元の状態に戻すことに傾注し貯蔵容器内の内容器や樹脂製の袋の交換にとどめ、今後保管するにあたって定期的な点検を実施する改善を行っていない等、職場内において核燃料物質を安全に長期的にに貯蔵（保管）することに対する取り組みに欠けていた」（組織の要因A-1-7）ことが挙げられる。

このほか、核燃料物質の貯蔵の条件に記載されている要件（放射線分解によるガス圧上昇に十分注意する）を認識していなかったことから、既出の組織の要因 A-1-3 及び A-1-4 が挙げられる。

(2) 問題事象 A-2 に関する要因分析

核燃料物質の保管に関して、プルトニウムの取扱い、貯蔵（保管）に関する技術情報の考え方が活かされていなかった（問題事象 A-2）

直接要因 A-2-1：

歴代のプルトニウム技術開発室長、燃料製造試験課長及び燃料試験課長は、IAEAやDOEで示されたプルトニウムの取扱い、貯蔵（保管）に関する技術情報について、プルトニウムを取り扱う部署として情報を入手し業務に反映する必要があったが、当該情報を確認していなかった

① この直接要因の背後には「歴代のプルトニウム技術開発室長、燃料製造試験課長及び燃料試験課長は、海外情報を入手し業務に反映する必要があったが、当該情報が発行されていることを調査しなかった」こと及び「燃材部長は、IAEAやDOEで発行されたプルトニウムの取扱い、貯蔵(保管）に関する海外情報について、プルトニウムを取り扱う部署として情報を入手し業務に反映させるよう燃料試験課長に指示する必要があったが、当該情報が発行されていることを知らなかったことから指示していなかった」ことが関係者からの聞き取りや技術基準に反映されていない事実等により推測される。その背後には「燃材部長及び歴代の課室長は、何か最新情報があれば、機構内の情報共有や水平展開等で必要な情報が入手できると考え、自ら組織として当

該情報を入手する考えに至らず意識が希薄であった」と考えられる。

この組織の要因として、「大洗研究開発センター（燃材部）は、「安全優先」の考え方を基本として施設の保安管理について常に最新情報を入手し適宜施設管理の改善を進める必要があったが、有用な海外情報等を自ら調査し施設管理に反映していない等、予防処置に関する要領で海外情報等から得られた知見を保安活動に反映する仕組みを明確にしていなかった」（組織の要因A-2-1）ことが挙げられる。

② 「燃材部長及び歴代の課室長は、何か最新情報があれば、機構内の情報共有や水平展開等で必要な情報が入手できると考え、自ら組織として当該情報を入手する考えに至らず意識が希薄であった」の背後に「原子力機構は、組織的に調査検討をする必要があったが、事故情報は機構全体に発信し注意喚起を促しているものの、施設管理に関連する基準等については、固有技術であることから情報を調査してこなかった」状況が確認された。

この組織の要因として、「原子力機構は、「安全優先」の考え方を基本として原子力施設の海外情報等施設の安全管理に有用な情報を入手し適宜発信する等、組織的に調査検討をする必要があったが、当該情報を集約し発信する部署が明確になっていない等、水平展開に関する要領で海外情報等から得られた知見を情報共有する仕組みを明確にしていなかった」（組織の要因A-2-2）ことが挙げられる。

③ また、②で記述した「燃材部長及び歴代の課室長は、何か最新情報があれば、機構内の情報共有や水平展開等で必要な情報が入手できると考え、自ら組織として当該情報を入手する考えに至らず意識が希薄であった」の背後には「IAEA でプルトニウムの安全な取扱い、保管に関するSafety Report No.9 の検討が行われている際、原子力機構（当時の原子力研究所及び動力炉・核燃料開発事業団）から専門家として出席し資料の取りまとめに参画していたが、当該専門家から情報共有がなされなかった」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、海外情報を集約し発信する部署が明確になっていないことに関連するから、既出の組織の要因 A-2-2 が挙げられる。

(3) 問題事象 A-3 に関する要因分析

燃料研究棟では、貯蔵容器をフードで蓋を開け内容物を確認する際に、樹脂製の袋が破裂し、室内が汚染する可能性があることを想定していなかった（問題事象 A-3）

直接要因 A-3-1：

燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、グローブボックス等から核燃料物質を核燃料貯蔵庫に移動する作業計画書を作成する際、付随して貯蔵容器の点検と汚染検査を行う作業であっても貯蔵容器の蓋を開け、内容器等を確認する場合は、フード以外のセル、グローブボックスその他の気密性の高い設備及び適切な放射線防護具を選定した上で具体的な手順を含む非定常作業計画を作成する必要があったが、事前の調査

で貯蔵された核燃料物質は安定化処理等、安全な状態で保管され汚染するリスクは低いと考えてしまい、核燃料物質が飛散し室内が汚染して作業員が被ばくするようなリスクを防止する詳細な作業計画書（非定常作業計画書）を作成していなかった

① この直接要因の背後には「燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、貯蔵容器内に保管している不明瞭な核燃料物質（Mスクラップ）の性状や混入している物質等の情報を十分に調査した上で、作業計画書を作成する必要があったが、在籍期間の長い研究グループの担当者や施設チームの元担当者に貯蔵容器の内容物の状況等を確認した内容から、核燃料物質使用許可の範囲と解釈し、汚染の可能性を考慮すれば核燃料物質使用許可のとおりフード内で貯蔵容器の蓋を開け、内容物の点検作業を行ってよいと考えた」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、「燃料試験課は、作業計画書を作成する際に、貯蔵容器内に保管している核燃料物質の性状や混入している物質等を十分に調査した上で、作業計画書を作成する必要があったが、内容物のリスクについて（当時のプルトニウム技術開発室が）安定させた状態で保管しているものと思い込んでしまう等、核燃料物質を安全に取り扱うことに対する慎重さに欠けた」（組織の要因A-3-1）ことが挙げられる。

このほか、関係者が核燃料物質は安定化処理し保管管理されていると思い込んだ経緯から、既出の組織の要因 A-1-1 が挙げられる。

② また、この直接要因の背後に「燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、数年以上実施していない貯蔵容器内の核燃料物質の保管状況（内容物）の確認及び核燃料物質の移動作業について作業手順を詳細に定めた非定常作業計画書を作成する必要があったが、貯蔵容器の内容物の確認は燃料研究棟では過去から適宜実施しており、これまで同様に詳細な手順は不要で定常作業として実施すればよいと考えた」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、「燃材部（燃料試験課）は、長期間開封していない貯蔵容器の核燃料物質の保管状況（内容物）の確認及び核燃料物質の移動作業について、潜在的リスクが存在する作業である 3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）として位置づけ、作業手順やホールドポイントを含む詳細な作業計画を作成することを明確にする必要があったが、品質保証計画書に基づく「業務の計画管理要領」等で個別業務に係る作業計画の作成手順を明確にしていなかった」（組織の要因A-3-2）こと及び「大洗研究開発センターは、安全管理に関する下部要領等で潜在的リスクが存在する作業である 3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）関する作業計画を作成する手順を明確にする必要があったが、３H作業の定義、作業手順、ホールドポイントの明確化等、３H作業を計画する際の下部要領等が定められていなかった」（組織の要因A-3-3）ことが挙げられる。

③ さらに、「燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、貯蔵容器の内容物の確認は燃

料研究棟では過去から適宜実施しており、これまで同様に詳細な手順は不要で定常作業として実施すればよいと考えた」背後に「燃料試験課担当者は、一般安全チェックリストの該当箇所にチェックし貯蔵容器を開ける際のガス圧上昇のリスクを検討する等、具体的な手順や対象物の線量、内容物の情報等を十分に調査した上で、作業計画を策定する必要があったが、定常作業であり、樹脂製の袋の膨らみ破裂に至る恐れがあることについて気が付かず、一般安全チェックリストの「爆発・破裂・飛散のおそれ」にチェックしなかった」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因は、核燃料物質の取扱い、保管管理に関する課題が関連していることから、既出の問題事象 A-1 に関連する組織の要因 A-1-1、A-1-2、A-1-3、A-1-4、A-1-5、A-1-6 及び A-1-7 が挙げられる。

④ 一方、この直接要因の背後に、平成 8 年に貯蔵容器の内容物を確認する点検が行われ、内容器（ポリ容器）底部の破損と樹脂製の袋の膨張を確認し再梱包したという過去の情報について「燃料研究棟関係者（マネージャー、主査、担当）は、平成 8 年に実施した貯蔵容器を点検（再梱包）した記録に関する情報（ポリ容器の底部が変色、破損、樹脂製の袋が膨張）を入手した際、当該情報を考慮して作業を計画する必要があったが、平成 28 年 8 月に関係者に情報共有されたものの、関係者は当該情報を確認しておらず、潜在するリスクを認識できなかった」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、「燃料試験課の管理者は、情報共有された平成 8 年の点検記録を燃料試験課（燃料研究棟）内で共有し、貯蔵容器を開封する際の重要な情報として認識する必要があったが、共有された過去の点検情報を互いに確認していない等、安全に関する重要な情報についてフェイス・ツー・フェイスでコミュニケーションする取組みが不足していた」（組織の要因A-3-4）ことが挙げられる。

直接要因 A-3-2：

燃材部長、燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、安全・核セキュリティ統括部から平成 29 年 1 月 26 日に「サイクル研プルトニウム燃料技術開発センターの原子力規制庁面談情報」（樹脂製の袋の膨れによるものの取扱いに関する情報を含む。）が配信されたが、面談結果の周知であったため、添付資料中の「樹脂製の袋の膨れによるものの取扱いに関する情報」に気が付かなかった

① この直接要因の背後には「燃材部長、燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、サイクル研での樹脂製の袋の膨れによるものの取扱いに関する情報を踏まえ、実施している貯蔵容器の確認作業に反映する必要があったが、他拠点の面談情報及び今後の面談における注意事項であったことから「情報共有」の添付資料まで確認しておらず、情報の重要性を認識できなかった」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、「燃材部は、情報提供された他の施設からの有益な情報について、内容を確認し問い合わせる等して施設管理に反映する必要があったが、面談情報及び今後の面談における注意事項であったことから内容を確認していない等、安全に関する重要な情報について情報を提供する部署とコミュニケーションが不足していた」（組織の要因A-3-5）ことが挙げられる。

② また、この直接要因の背後に大洗研究開発センターの「施設安全課は、安全・核セキュリティ統括部から配信された原子力規制庁面談資料からサイクル研での樹脂製の袋の膨れによるものの取扱いに関する情報を踏まえ、核燃料物質の不適切な管理の一環として重要な情報としてＥメール本文に留意事項を付記して各部に連絡した際に重要事項として配信する必要があったが、受信した各部が受け止めると考え、Eメールによる「情報共有」のみにとどまった」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、「情報を提供する部署（安全・核セキュリティ統括部及び大洗研究開発センター施設安全課）は、情報提供する際に入手した情報から安全に関する重要な情報を抽出し情報提供を受けた者が気が付くようコメントを記載する等の留意や各拠点又は各部署である受信側が理解したことの確認をする必要があったが、原子力規制庁面談情報等から得られた安全に関する重要な情報について受信側と適切なコミュニケーションを図るための仕組みが明確でなかった」（組織の要因A-3-6）ことが挙げられる。

③ 同じように、この直接要因の背後には「安全・核セキュリティ統括部は、サイクル研での樹脂製の袋の膨れによるものの取扱いに関する情報を踏まえ、核燃料物質の不適切な管理の一環として重要な情報としてＥメール本文に留意事項を付記して各拠点に配信する必要があったが、各拠点に共通する重要な情報と認識できず、Eメールによる「情報共有」の配信や平成 29 年 2 月 9 日の追加の面談情報を配信していなかった」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、安全に関する情報のコミュニケーション不足があり、既出の組織の要因 A-3-6 が挙げられる。

(4) 問題事象 A-4 に関する要因分析

貯蔵容器の蓋のボルトを緩めた際に蓋が浮き上がり「シュ」という内圧が抜ける音がなり汚染検査を実施したが、蓋の浮き上がり等通常と異なる状態を異常と認識できず、作業を継続した（問題事象 A-4）

直接要因 A-4-1：

作業員Eは、貯蔵容器の蓋のボルトを緩めた際に蓋が浮き上がり「シュ」という内圧が抜ける音がなった際にガスが発生していることを想定し作業をいったん停止し対応策を検討する必要があったが、ホールドポイントを定めていなかったため、異常と認

識できず残りのボルトを外し蓋を開けても問題ないと考えてしまった

① この直接要因の背後に「作業員Eは、異常な兆候を確認した場合に作業を停止し作業手順を見直す等の措置を講ずる必要があったが、蓋が浮き上がり「シュ」という内圧が抜ける音がなった際に実施した汚染検査で汚染がなかったこと、樹脂製の袋が破裂するような状況を想定できなかった」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、「管理者は、異常な兆候を確認した場合には速やかに作業を停止する必要があったが、作業の管理を行う立場であり自ら作業を行ったことで視野狭窄的な作業判断になってしまった等、ラインとしてのチェックや適切な判断を行う役割が果たせる要員配置となっていなかった」（組織の要因A-4-1）ことが挙げられる。

② また、この直接要因の背後に「作業員Eは、異常な兆候を確認した場合に作業を停止し作業手順を見直す等の措置を講ずる必要があったが、蓋が浮き上がるような異常な兆候（リスク）に対しての対応が希薄であった」ことが考えられる。

この組織の要因として、作業計画を作成する際の問題に関連しており、既出の組織の要因 A-3-1 及び A-3-2 が挙げられる。

③ このほか、この直接要因の背後には、核燃料物質の取扱い、保管管理に関する課題が関連していることから、既出の問題事象A-1 及び問題事象A-3 に関連する組織の要因A-1-1、A-1-2、A-1-3、A-1-4、A-1-5、A-1-6 及びA-1-7 が挙げられる。

(5) 問題事象 B-1 に関する要因分析

作業員は、貯蔵容器内の確認作業において作業計画に従い半面マスクを装着していたが、樹脂製の袋が破裂することを想定していなかったことから飛散した核燃料物質を吸入摂取した（問題事象 B-1）

なお、問題事象 B-1 の背後には、直接要因 A-3-1 が関連する。

直接要因 B-1-1：

作業員Eは、樹脂製の袋が破裂し、作業服や顔面等、全身汚染をした際、皮膚に付着した核燃料物質が汗等で半面マスク内に入り込むことを抑制するための応急的な処置を行うことが被ばく防止につながるが、大洗研究開発センターには応急的な処置の明確な手順がなかったことから、室内への汚染拡大をさせないため、退室するまで発災時の立ち位置に待機し、汚染部位の拭き取りや固定（封じ込め）及びしめひもの締め付けの調整の処置を行わなかった

① この直接要因の背後に「作業員Eは、樹脂製の袋が破裂し、作業服や顔面等、全身汚染をした際、初動時対応として、皮膚に付着した核燃料物質が汗等で半面マスク内に入り込んで吸入摂取することをできるだけ避けるよう、簡易的に汚染部位の拭き取り除染や固定（封じ込め）等をする必要があったが、作業員E（管理者）は極力現場を保持すること、汚染を拡大させないことに傾注し、汚染部位の拭き取り除染や固定（封じ込め）すること等に気が付かなかった」ことが関係者からの聞き取り等により

確認されている。その背後には、「作業員Eは、作業経験が十分あるのは自分であると考えプレイングマネージャーになってしまい、客観的な立場で判断できる状況になかったことから身体汚染に関する応急処置の意識が働かなかった」ことが考えられる。一方、「現場指揮所（燃材部長、燃料試験課長、放射線管理第2課長）は、作業員から現場の状況を確認した際、汚染の状況、退室までの準備期間を考慮し、初動時対応として簡易的な汚染部位の拭き取り除染や固定（封じ込め）等を指示する必要があったが、速やかに除染する等、身体汚染に関する応急処置の意識が働かなかった」ことも関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、「大洗研究開発センター（所長、燃材部長、安全管理部長、管理者）は、身体汚染を確認した場合の初動時対応として、皮膚に付着した核燃料物質が汗等で半面マスク内に入り込んで吸入摂取することをできるだけ避けるよう、簡易的な汚染部位の拭き取り除染や固定（封じ込め）等による汚染拡大や内部被ばく防止を指示する必要があったが、身体汚染に関する応急処置に気づかない等、組織としてのチェックや適切な判断を行う役割が機能しなかった」（組織の要因B-1-1）こと、「大洗研究開発センター（所長、燃材部長、安全管理部長）は、燃料研究棟でプルトニウムによる室内全域汚染や身体汚染が発生するような事故を想定し、事故対策規則の下部要領等において緊急時対応の手順を明確にする必要があったが、広範な身体汚染を伴う事故を想定した定期的な訓練の実施やそれに必要な資機材の整備を含めた手順が明確になっていなかった」（組織の要因B-1-2）が挙げられる。

直接要因 B-1-2：

燃材部長は、緊急時にグリーンハウスを設営して作業員を退室させる場合はグリーンハウスをなるべく短時間で設置する必要があったが、燃料研究棟でグリーンハウスを設置するような事故を想定していなかったことから、資材調達や設営作業に手間取った

この直接要因の背後に「燃材部長は、燃料研究棟でグリーンハウスを設置しなければならない事故が発生するとは思っていなかったことから、緊急時に必要な資機材の事前準備等を適切に実施していなかった」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、既出の大洗研究開発センターにおける緊急時対応の手順に関する組織の要因 B-1-2 が挙げられる。

直接要因 B-1-3：

放射線管理第2課員は、汚染検査のほか、半面マスクを交換し、作業服を脱装するに当たって、汚染した作業員の退出を補助する際、顔面等の汚染部位の拭き取りや固定（封じ込め）を助言することが被ばく防止につながるが、大洗研究開発センターに

は応急的な処置の明確な手順がなかったことから、半面マスクの交換を優先し、顔面等の汚染部位の拭き取りや固定（封じ込め）の助言を行わなかった

① この直接要因の背後に「放射線管理第 2 課員は、汚染した作業員の退出を補助する際、顔面等の汚染部位の拭き取りや固定（封じ込め）を助言する必要があったが、汚染検査を行うことが役割であり、除染や脱装は施設側が行うものと認識し、周りの施設関係者の動向に委ねていた」こと、「現場指揮所（燃材部長、燃料試験課長、放射線管理第 2 課長）は、放射線管理課員と連携し、除染や脱装の手順を指示する必要があったが、退室や除染や脱装について現場の責任者を指名せず、現場関係者に任せていた」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、既出の大洗研究開発センターにおける緊急時対応の手順に関する組織の要因B-1-1 及びB-1-2 が挙げられる。

6.2 組織の要因の検討

6.1 項の分析を踏まえ、国のガイドラインの「根本原因分析における組織要因の視点」、「JNESの組織要因表（JOFL）」を参考に組織の要因を分類、整理した。その結果、直接要因の背後要因として抽出した組織の要因A-1-1 から組織の要因B-1-4 までの18 件について、中間管理要因、組織心理要因、経営管理要因が該当した。

① 組織の要因A-1-1：プルトニウム技術開発室（現燃料試験課）では、計量管理に関する情報（核燃料物質所内移動票）のほかに、貯蔵容器に貯蔵した核燃料物質及びその状態を記録として保管し管理することをルール化する必要があったが、核燃料物質の保管状況等を明確にした管理情報が保管されていない等、核燃料物質を安全に長期的に貯蔵するための管理基準等の仕組みが構築されないまま運用されていた（4.中間管理要因　4-1-3 マニュアルの整備　4-8 技術管理）

② 組織の要因A-1-2：プルトニウム技術開発室（現燃料試験課）では、実験済エックス線回折用試料を酸化処理してから回収した核燃料物質を貯蔵容器に貯蔵（保管）するための作業方法をルール化する必要があったが、施設を安全に維持するための作業マニュアル等を制定、改訂する文書管理の仕組みが機能していなかった（4.中間管理要因　4-1-3 マニュアルの整備）

③ 組織の要因A-1-3：大洗研究開発センターは、毎年度実施する保安教育等の中で放射線安全取扱手引の重要事項について受講者に理解させるための保安教育を的確に行うよう指導する必要があったが、大洗研究開発センター北地区の関係者は核燃料物質の貯蔵の条件に関する留意事項に関して理解していない等、当該手引の遵守すべき要件（貯蔵の条件）に関する保安教育が実施されていることの確認が不十分であった（4.中間管理要因　4-7-4 教育・訓練）

④ 組織の要因A-1-4：大洗研究開発センターは、QMSを遵守し保安活動を実行することの重要性が理解できるよう放射線安全取扱手引の定期的な見直しを実施する必

要があったが、貯蔵に関する条件について一般的な記述に止まり、狙いや背景が理解できない記載となっている等、利用する者が理解できるルールに見直すことが行われていなかった（4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理）

⑤ 組織の要因A-1-5：プルトニウム技術開発室（現燃料試験課）は、有機物と混在した核燃料物質の酸化処理の方法等、安定化処理の変更について研究員を含め関係者間で安全への影響等を検討する必要があったが、燃料研究棟連絡会議等の場において研究員を含め燃料研究棟の関係者で変更内容の妥当性を検討してこなかった等、重要な業務プロセスを変更する場合にその妥当性を確認する仕組みが明確になっていなかった（4.中間管理要因　4-10-4 作業の変更管理）

⑥ 組織の要因A-1-6：プルトニウム燃料研究室（現燃料高温科学研究グループ）は、有機物が混在した核燃料物質の安定化処理に関して、酸化処理を含むプルトニウム取扱い技術の向上に参画し、一体となって核燃料物質の安全確保に取り組む必要があったが、研究員である兼務者が施設の保安活動に対する関与が希薄である等、安全確保・維持に対する体制が一体化していない状況になっていた（3.経営管理要因 3-2-2 組織構造）

⑦ 組織の要因A-1-7：プルトニウム技術開発室（当時）は、酸化処理を行った上でポリ容器から金属容器への変更や樹脂製の袋がバウンダリとの観点から定期的な点検の実施、並びに当該記録の継承を検討する必要があったが、元の状態に戻すことに傾注し貯蔵容器内の内容器や樹脂製の袋の交換にとどめ、今後保管するにあたって定期的な点検を実施する改善を行っていない等、職場内において核燃料物質を安全に長期的に貯蔵（保管）することに対する取り組みに欠けていた（2.組織心理要因　2-1-3　集団レベル組織風土（安全に対する意欲、慎重さ）、4.中間管理要因 4-1-3 マニュアルの整備）

⑧ 組織の要因A-2-1：大洗研究開発センター（燃材部）は、「安全優先」の考え方を基本として施設の保安管理について常に最新情報を入手し適宜施設管理の改善を進める必要があったが、有用な海外情報等を自ら調査し施設管理に反映していない等、予防処置に関する要領で海外情報等から得られた知見を保安活動に反映する仕組みを明確にしていなかった（4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理　4-12 是正処置・予防処置）

⑨ 組織の要因A-2-2：原子力機構は、「安全優先」の考え方を基本として原子力施設の海外情報等施設の安全管理に有用な情報を入手し適宜発信する等、組織的に調査検討をする必要があったが、当該情報を集約し発信する部署が明確になっていない等、水平展開に関する要領で海外情報等から得られた知見を情報共有する仕組みを明確にしていなかった（4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理　4-12 是正処置・予防処置）

⑩ 組織の要因A-3-1：燃料試験課は、作業計画書を作成する際に、貯蔵容器内に保管

している核燃料物質の性状や混入している物質等を十分に調査した上で、作業計画書を作成する必要があったが、内容物のリスクについて（当時のプルトニウム技術開発室が）安定させた状態で保管しているものと思い込んでしまう等、核燃料物質を安全に取り扱うことに対する慎重さに欠けた（2.組織心理要因　2-1-3 集団レベル組織風土（安全に対する意欲、慎重さ））

⑪ 組織の要因A-3-2：燃材部（燃料試験課）は、長期間開封していない貯蔵容器の核燃料物質の保管状況（内容物）の確認及び核燃料物質の移動作業について、潜在的リスクが存在する作業である 3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）作業として位置づけ、作業手順やホールドポイントを含む詳細な作業計画を作成することを明確にする必要があったが、品質保証計画書に基づく「業務の計画管理要領」等で個別業務に係る作業計画の作成手順を明確にしていなかった（4.中間管理要因 4-2-3 ルールの維持管理）

⑫ 組織の要因A-3-3：大洗研究開発センターは、安全管理に関する下部要領等で潜在的リスクが存在する作業である 3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）に関する作業計画を作成する手順を明確にする必要があったが、3H作業の定義、作業手順、ホールドポイントの明確化等、3H作業を計画する際の下部要領等が定められていなかった（4.中間管理要因　4-2-1 ルールの整備）

⑬ 組織の要因A-3-4：燃料試験課の管理者は、情報共有された平成 8 年の点検記録を燃料試験課（燃料研究棟）内で共有し、貯蔵容器を開封する際の重要な情報として認識する必要があったが、共有された過去の点検情報を互いに確認していない等、安全に関する重要な情報についてフェイス・ツー・フェイスでコミュニケーションする取組みが不足していた（4.中間管理要因　4-5-1 部署レベルのコミュニケーション）

⑭ 組織の要因A-3-5：燃材部は、情報提供された他の施設からの有益な情報について、内容を確認し問い合わせる等して施設管理に反映する必要があったが、他拠点の面談情報及び今後の面談における注意事項であったことから内容を確認していない等、安全に関する重要な情報について情報を提供する部署とコミュニケーションが不足していた（4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理　4-5-1 部署レベルのコミュニケーション）

⑮ 組織の要因A-3-6：情報を提供する部署（安全・核セキュリティ統括部及び大洗研究開発センター施設安全課）は、情報提供する際に入手した情報から安全に関する重要な情報を抽出し情報提供を受けた者が気付くようコメントを記載する等の留意や各拠点又は各部署である受信側が理解したことの確認する必要があったが、原子力規制庁面談情報等から得られた安全に関する重要な情報について受信側と適切なコミュニケーションを図るための仕組みが明確でなかった（4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理　4-5-1 部署レベルのコミュニケーション）

⑯ 組織の要因A-4-1：管理者は、異常な兆候を確認した場合には速やかに作業を停止する必要があったが、作業の管理を行う立場でもあったのにもかかわらず自ら作業を行ったことで視野狭窄的な作業判断になってしまった等、ラインとしてのチェックや適切な判断を行う役割が果たせる要員配置となっていなかった（4.中間管理要因 4-7-1 役割・責任、4-7-2 選抜・配置）

⑰ 組織の要因B-1-1：大洗研究開発センター（所長、燃材部長、安全管理部長、管理者）は、身体汚染を確認した場合の初動時対応として、皮膚に付着した核燃料物質が汗等で半面マスク内に入り込んで吸入摂取することをできるだけ避けるよう、簡易的な汚染部位の拭き取り除染や固定（封じ込め）等による汚染拡大や内部被ばく防止を指示する必要があったが、身体汚染に関する応急処置に気づかなかった等、組織としてのチェックや適切な判断を行う役割が機能しなかった（4.中間管理要因 4-7-1 役割・責任）

⑱ 組織の要因B-1-2：大洗研究開発センター（所長、燃材部長、安全管理部長）は、燃料研究棟でプルトニウムによる室内全域汚染や身体汚染が発生するような事故を想定し、事故対策規則の下部要領等において緊急時対応の手順を明確にする必要があったが、広範な身体汚染を伴う事故を想定した定期的な訓練の実施やそれに必要な資機材の整備を含めた手順が明確になっていなかった（4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理　4-7-4 教育・訓練）

6.3 分析結果に対する組織の要因とその対策の提言

抽出した組織の要因を踏まえ、必要な対策を次のとおり提言する。（添付資料-3 根本原因分析結果の整理表　参照）。

組織の要因 A-1-1： プルトニウム技術開発室（現燃料試験課）では、計量管理に関する情報（核燃料物質所内移動票）のほかに、貯蔵容器に貯蔵した核燃料物質及びその状態を記録として保管し管理することをルール化する必要があったが、核燃料物質の保管状況等を明確にした管理情報が保管されていない等、核燃料物質を安全に貯蔵するための管理基準等の仕組みが構築されないまま運用されていた （4.中間管理要因　4-1-3 マニュアルの整備　4-8 技術管理）

【対策の提言 A-1-1】

・ 燃材部（燃料試験課）は、保有する核燃料物質の貯蔵（保管）、取り扱いを行う上で必要な管理基準（核燃料物質の性状や状態、その他含まれている物質の性状等を含む。）、管理台帳を整備するとともに、当該管理情報を組織内で利活用できる仕組みを構築すること

組織の要因 A-1-2：

プルトニウム技術開発室（現燃料試験課）では、実験済エックス線回折用試料を酸化処理してから回収した核燃料物質を貯蔵容器に貯蔵（保管）するための作業方法をルール化する必要があったが、施設を安全に維持するための作業マニュアル等を制定、改訂する文書管理の仕組みが機能していなかった

（4.中間管理要因　4-1-3 マニュアルの整備）

【対策の提言 A-1-2】

- 燃材部（燃料試験課）は、核燃料物質の貯蔵（保管）を適切に行うための作業方法（酸化処理を含む。）を明確した作業マニュアル等を文書管理の体系に位置づけるとともに、施設を安全に維持するために必要な作業マニュアル等を適切に制定、改訂する文書レビューの視点、方法を手順化し、定期的にレビューする仕組みを構築すること

組織の要因 A-1-3：

大洗研究開発センターは、毎年度実施する保安教育等の中で放射線安全取扱手引の重要事項について受講者に理解させるための保安教育を的確に行うよう指導する必要があったが、大洗研究開発センター北地区の関係者は核燃料物質の貯蔵の条件に関する留意事項に関して理解していない等、当該手引の遵守すべき要件（貯蔵の条件）に関する保安教育が実施されていることの確認が不十分であった

（4.中間管理要因　4-7-4 教育・訓練）

【対策の提言 A-1-3】

- 大洗研究開発センターは、大洗研究開発センターの毎年度の保安教育等の中で今回の事故の教訓や核燃料物質の貯蔵の条件の趣旨を理解させるための教育が継続して実施されていることを確認すること
- 受講者が教育内容を理解していることを確認すること。さらに、未受講者があった場合は、フォローして受講させること。これらが確実に実施される仕組みを構築すること

組織の要因 A-1-4：

大洗研究開発センターは、QMSを遵守し保安活動を実行することの重要性が理解できるよう放射線安全取扱手引の定期的な見直しを実施する必要があったが、貯蔵に関する条件について一般的な記述に止まり、狙いや背景が理解できない記載となっている等、利用する者が理解できるルールに見直すことが行われていなかった

（4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理）

【対策の提言 A-1-4】

- 安全管理部は、放射線安全取扱手引の核燃料物質の貯蔵の条件等を含め、利用者が狙いや背景を理解できる記載となっているか、保安活動に関するルールを維持

管理するため、文書レビューの視点、方法を手順化し、定期的にレビューする仕組みを構築すること（組織の要因A-1-2 の対策に関連）

組織の要因 A-1-5：
プルトニウム技術開発室（現燃料試験課）は、有機物と混在した核燃料物質の酸化処理の方法等、安定化処理の変更について研究員を含め関係者間で安全への影響等を検討する必要があったが、燃料研究棟連絡会議等の場において研究員を含め燃料研究棟の関係者で変更内容の妥当性を検討してこなかった等、重要な業務プロセスを変更する場合にその妥当性を確認する仕組みが明確になっていなかった
（4.中間管理要因　4-10-4 作業の変更管理）

【対策の提言 A-1-5】

・ 燃材部（燃料試験課）は、保安活動に関する重要な業務プロセスを変更する場合、関係する研究者を含めて安全への影響等を含め変更内容を会議体で審議し、妥当性を確認する等、変更管理の仕組みを構築すること

組織の要因 A-1-6：
プルトニウム燃料研究室（現燃料高温科学研究グループ）は、有機物が混在した核燃料物質の安定化処理に関して、酸化処理を含むプルトニウム取扱い技術の向上に参画し、一体となって核燃料物質の安全確保に取り組む必要があったが、研究員である兼務者が施設の保安活動に対する関与が希薄である等、安全確保・維持に対する体制が一体化していない状況になっていた
（3.経営管理要因　3-2-2 組織構造）

【対策の提言 A-1-6】

・ 燃材部（燃料試験課）は、燃料・材料工学ディビジョン（燃料試験課に兼務している燃料高温科学研究グループ）と連携し、今後廃止措置する方向が決定している燃料研究棟の計画が安全かつ計画的に進めることができるよう、安全確保・維持に対する体制の一体化に向け見直しすること

組織の要因 A-1-7：
プルトニウム技術開発室（当時）は、酸化処理を行った上でポリ容器から金属容器への変更や樹脂製の袋がバウンダリとの観点から定期的な点検の実施、並びに当該記録の継承を検討する必要があったが、元の状態に戻すことに傾注し貯蔵容器内の内容器や樹脂製の袋の交換にとどめ、今後保管するにあたって定期的な点検を実施する改善を行っていない等、職場内において核燃料物質を安全に長期的にに貯蔵（保管）することに対する取り組みに欠けていた
（2.組織心理要因　2-1-3　集団レベル組織風土（安全に対する意欲、慎重さ）、

4.中間管理要因　4-1-3 マニュアルの整備）

【対策の提言 A-1-7】

・ 燃材部（燃料試験課）は、潜在的なリスクを保有するものに対して感受性を高めるとともに改善に向けた活動（問いかける姿勢）を行うこと（組織の要因A-1-1 の対策と同じ（管理台帳））

組織の要因 A-2-1：

大洗研究開発センター（燃材部）は、「安全優先」の考え方を基本として施設の保安管理について常に最新情報を入手し適宜施設管理の改善を進める必要があったが、有用な海外情報等を自ら調査し施設管理に反映していない等、予防処置に関する要領で海外情報等から得られた知見を保安活動に反映する仕組みを明確にしていなかった

（4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理　4-12 是正処置・予防処置）

【対策の提言 A-2-1】

・ 大洗研究開発センター（燃材部）は、予防処置の観点から他の施設から得られた知見を保安活動に反映するため、国内外の施設の安全管理に関する関連情報を入手し保安活動に反映する仕組みを充実するとともに、適宜施設の管理の改善に努めること

組織の要因 A-2-2：

原子力機構は、「安全優先」の考え方を基本として原子力施設の海外情報等施設の安全管理に有用な情報を入手し適宜発信する等、組織的に調査検討をする必要があったが、当該情報を集約し発信する部署が明確になっていない等、水平展開に関する要領で海外情報等から得られた知見を情報共有する仕組みを明確にしていなかった

（4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理　4-12 是正処置・予防処置）

【対策の提言 A-2-2】

・ 原子力機構（安全・核セキュリティ統括部及び大洗研究開発センター施設安全課）は、IAEA等の安全情報を含め、原子力施設に関連する国内外での安全管理に有用な情報等を入手し、重要な情報が何か明示した上で互いにその情報を認識し合う等、関連拠点及び各部署と適切なコミュニケーションを図って情報共有する仕組みを充実すること

組織の要因 A-3-1：

燃料試験課は、作業計画書を作成する際に、貯蔵容器内に保管している核燃料物質の性状や混入している物質等を十分に調査した上で、作業計画書を作成する必要があったが、内容物のリスクについて（当時のプルトニウム技術開発室が）安定させた状態で保管しているものと思い込んでしまう等、核燃料物質を安全に取り扱うことに対

する慎重さに欠けた

（2.組織心理要因　2-1-3 集団レベル組織風土（安全に対する意欲、慎重さ））

【対策の提言 A-3-1】

・ 燃料試験課は、潜在的なリスクに対して感受性を高めるとともに改善に向けた活動（問いかける姿勢）を行うこと（組織の要因 A-1-7 の対策に関連）

組織の要因 A-3-2：

燃材部（燃料試験課）は、長期間開封していない貯蔵容器の核燃料物質の保管状況（内容物）の確認及び核燃料物質の移動作業について、潜在的リスクが存在する作業である3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）として位置づけ、作業手順やホールドポイントを含む詳細な作業計画を作成することを明確にする必要があったが、品質保証計画書に基づく「業務の計画管理要領」等で個別業務に係る作業計画の作成手順を明確にしていなかった

（4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理）

【対策の提言 A-3-2】

・ 燃材部（燃料試験課）は、潜在的リスクが存在する作業である 3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）に対する作業手順（ホールドポイントを含む）を作成できるようにするため、品質保証計画書に基づく「業務の計画管理要領」等で個別業務に係る作業計画の作成手順を明確にすること

組織の要因 A-3-3：

大洗研究開発センターは、安全管理に関する下部要領等で潜在的リスクが存在する作業である３H作業に関する作業計画を作成する手順を明確にする必要があったが、３H作業（状態が変化することへの考慮を含む）の定義、作業手順、ホールドポイントの明確化等、３H作業を計画する際の下部要領等が定められていなかった

（4.中間管理要因　4-2-1 ルールの整備）

【対策の提言 A-3-3】

・ 大洗研究開発センターは、品質マネジメントシステム又は安全管理に関する下部要領等で潜在的リスクが存在する作業である３H作業（状態が変化することへの考慮を含む）に対するホールドポイントを含む作業計画の作成基準を明確にすること（組織の要因A-3-2 の対策に関連）

組織の要因 A-3-4：

燃料試験課の管理者は、情報共有された平成８年の点検記録を燃料試験課（燃料研究棟）内で共有し、貯蔵容器を開封する際の重要な情報として認識する必要があったが、共有された過去の点検情報を互いに確認していない等、安全に関する重要な情報

についてフェイス・ツー・フェイスでコミュニケーションする取組みが不足していた （4.中間管理要因　4-5-1 部署レベルのコミュニケーション）

【対策の提言 A-3-4】

・　燃料試験課の管理者は、保安活動に関する課員からの情報を意識して確認することと及び重要な情報が何か互いに認識し合うこと等、施設管理や作業管理に必要な情報が適切に報告され、フェイス・ツー・フェイスを基本として情報共有することを励行すること

組織の要因 A-3-5： 燃材部は、情報提供された他の施設からの有益な情報について、内容を確認し問い合わせる等して施設管理に反映する必要があったが、他拠点の面談情報及び今後の面談における注意事項であったことから内容を確認していない等、安全に関する重要な情報について情報を提供する部署とコミュニケーションが不足していた （4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理　4-5-1 部署レベルのコミュニケーション）

【対策の提言 A-3-5】

この対策の提言は組織の要因 A-2-1 の対策の提言と同じである。

組織の要因 A-3-6： 情報を提供する部署（安全・核セキュリティ統括部及び大洗研究開発センター施設安全課）は、情報提供する際に入手した情報から安全に関する重要な情報を抽出し情報提供を受けた者が気が付くようコメントを記載する等の留意や各拠点又は各部署である受信側が理解したことの確認が必要であったが、原子力規制庁面談情報等から得られた安全に関する重要な情報について受信側と適切なコミュニケーションを図るための仕組みが明確でなかった （4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理　4-5-1 部署レベルのコミュニケーション）

【対策の提言 A-3-6】

この対策の提言は組織の要因 A-2-2 の対策の提言と同じである。

組織の要因 A-4-1： 管理者は、異常な兆候を確認した場合には速やかに作業を停止する必要があったが、作業の管理を行う立場であり自ら作業を行ったことで視野狭窄的な作業判断になってしまった等、ラインとしてのチェックや適切な判断を行う役割が果たせる要員配置となっていなかった （4.中間管理要因　4-7-1 役割・責任、4-7-2 選抜・配置）

【対策の提言 A-4-1】

・　大洗研究開発センター所長及び燃材部長は、施設管理が適切にできるよう管理スパンを

考慮する等、ラインとしてチェックや適切な判断ができるような作業の管理体制を構築すること

組織の要因 B-1-1：
大洗研究開発センター（所長、燃材部長、安全管理部長、管理者）は、身体汚染を確認した場合の初動時対応として、皮膚に付着した核燃料物質が汗等で半面マスク内に入り込んで吸入摂取することをできるだけ避けるよう、簡易的な汚染部位の拭き取り除染や固定（封じ込め）等による汚染拡大や内部被ばく防止を指示する必要があったが、身体汚染に関する応急処置に気づかなかった等、組織としてのチェックや適切な判断を行う役割が機能しなかった
（4.中間管理要因　4-7-1 役割・責任）

【対策の提言 B-1-1】

- 大洗研究開発センター（所長、燃材部長、安全管理部長、管理者）は、身体汚染を伴うような事故が発生した場合等の緊急時の対応について、役割を明確にするとともに、ラインとしてチェックや適切な判断ができるような体制を構築すること（組織の要因A-4-1 の対策に関連）

組織の要因 B-1-2：
大洗研究開発センター（所長、燃材部長、安全管理部長）は、燃料研究棟でプルトニウムによる室内全域汚染や身体汚染が発生するような事故を想定し、事故対策規則の下部要領等において緊急時対応の手順を明確にする必要があったが、広範な身体汚染を伴う事故を想定した定期的な訓練の実施やそれに必要な資機材の整備を含めた手順が明確になっていなかった
（4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理　4-7-4 教育・訓練）

【対策の提言 B-1-2】

- 大洗研究開発センターは、広範な身体除染を伴う事故を想定し、定期的な訓練の実施や必要な資機材の整備を含め、事故対策規則の下部要領等において緊急時対応の手順を明確にすること

6.4　対策の提言に対する効果及び対策後の残留リスク等の検討

提言した対策について、対策を講じた際の効果及び対策後の残留リスクや副作用について検討した（添付資料-3 根本原因分析結果の整理表　参照）。

なお、検討にあたって、SAFERのエラー対策の発想ガイドラインを参考に効果点を下記の観点で整理した。

対策の提言に対する効果指標

効果点	点数
やめる・なくす	10
できないようにする	8
わかるやすくする やりやすくする	4
検出する 備える	2
知覚能力をもたせる 認知予測させる、安全を優先させる できる能力をもたせる 自分で気づかせる	1

抽出した組織の要因を踏まえ、必要な対策を次のとおり提言する。

対策の提言A-1-1：

燃材部（燃料試験課）は、保有する核燃料物質の貯蔵（保管）、取り扱いを行う上で必要な管理基準（核燃料物質の性状や状態、その他含まれている物質の性状等を含む。）、管理台帳を整備するとともに、当該管理情報を組織内で利活用できる仕組みを構築すること

・効果点：やりやすくする（点数 4）

管理台帳の整備に当たっては、既存の計量管理データを有効活用し、核燃料物質の管理とリンクさせることが実効的と考える。

・対策後の残留リスクや副作用：

核燃料物質の貯蔵（保管）、取扱において守らなければならない要求事項について明確になり、また核燃料物質の履歴管理が管理台帳で容易になる。ただし、既存のデータが適切な情報であることが確認できない場合は核燃料物質を調査することになり、長期的な取り組みになる可能性がある。

対策の提言A-1-2：

燃材部（燃料試験課）は、核燃料物質の貯蔵（保管）を適切に行うための作業方法

（酸化処理を含む。）を明確した作業マニュアル等を文書管理の体系に位置づけるとともに、施設を安全に維持するために必要な作業マニュアル等を適切に制定、改訂する文書レビューの視点、方法を手順化し、定期的にレビューする仕組みを構築すること

・効果点：やりやすくする（点数 4）

対策後の残留リスクや副作用：

安全に作業するための作業手順の体系化が図られ、また定期的な文書レビューにより要求事項の変更に伴う見直しの検討が適切に行われる。さらに、作業方法の改善にもつながる。ただし、必ずしも十分な文書作成を期待するものではないため、管理者は作業者の力量に応じて適切な判断が必要になる。

対策の提言A-1-3：

大洗研究開発センターは、大洗研究開発センターの毎年度の保安教育等の中で今回の事故の教訓や核燃料物質の貯蔵の条件の趣旨を理解させるための教育が継続して実施されていることを確認すること

受講者が教育内容を理解していることを確認すること。さらに、未受講者があった場合は、フォローして受講させること。これらが確実に実施される仕組みを構築すること

効果点：検出する、できる能力をもたせる（点数 2）

既存の教育訓練の管理システム等を有効に活用できる可能性がある。

対策後の残留リスクや副作用：

保安規定、作業要領等に基づく保安教育が確実に実施されていることを教育担当部署が第三者的に確認することで教育訓練の抜け防止に有効である。

対策の提言A-1-4：

安全管理部は、放射線安全取扱手引の核燃料物質の貯蔵の条件等を含め、利用者が狙いや背景を理解できる記載となっているか、保安活動に関するルールを維持管理するため、文書レビューの視点、方法を手順化し、定期的にレビューする仕組みを構築すること（組織の要因A-1-2 の対策に関連）

・効果点：やりやすくする（点数 4）

・対策後の残留リスクや副作用：

品質マネジメントシステム（QMS）の要求事項である文書レビューを確実に行うことが可能になり、有効と考える。

対策の提言A-1-5：

燃材部（燃料試験課）は、保安活動に関する重要な業務プロセスを変更する場合、関係する研究者を含めて安全への影響等を含め変更内容を会議体で審議し、妥当性を確認する等、変更管理の仕組みを構築すること

・効果点：やりやすくする（点数 4）

課の課題等を部レベルで技術的審議をする安全技術検討会を活用できる。

・対策後の残留リスクや副作用：

技術的な判断を必要とする場合に、誤った意思決定を防止する仕組みとして有効と考える。

対策の提言A-1-6：

燃材部（燃料試験課）は、燃料・材料工学ディビジョン（燃料試験課に兼務している燃料高温科学研究グループ）と連携し、今後廃止措置する方向が決定している燃料研究棟の計画が安全かつ計画的に進めることができるよう、安全確保・維持に対する体制の一体化に向け見直しすること

・効果点：やりやすくする（点数 4）

廃止措置の計画を踏まえ、検討すると効果的と考える。

・対策後の残留リスクや副作用：

所幹部のリーダーシップの下に、組織改編に伴う費用対効果を考慮し、他部署との調整及び組織改編に関する組織的判断に加えて、保安管理組織の変更に関する認可手続きが必要である。

対策の提言A-1-7：

燃材部（燃料試験課）は、潜在的なリスクを保有するものに対して感受性を高めるとともに改善に向けた活動（問いかける姿勢）を行うこと（組織の要因A-1-1 の対策と同じ（管理台帳））

・効果点：できる能力をもたせる（点数 2）

教育訓練計画において具体的方法を検討する必要がある。

・対策後の残留リスクや副作用：

潜在的リスクを検出する能力を高める地道な取り組みが必要である。事例教育もその一つであるが、具体的な目標を立てないと効果が得られない可能性がある。

対策の提言A-2-1：

大洗研究開発センター（燃材部）は、予防処置の観点から他の施設から得られた知見を保安活動に反映するため、国内外の施設の安全管理に関する関連情報を入手し保安活動に反映する仕組みを充実するとともに、適宜施設の管理の改善に努めること

・効果点：やりやすくする（点数 4）

入手可能な範囲の情報を設定し、組織的な対応が継続できる仕組みが必要である。

・対策後の残留リスクや副作用：

プルトニウムを扱い研究開発を行う部署として、プルトニウムの取り扱いに関する

国内外の安全情報を把握しておくことが必然である。そのうえで、トラブル事例、国際的標準の入手は必要最低限の情報と考える。

ただし、有益な情報を適切に取捨選択する必要がある。

対策の提言A-2-2：

原子力機構（安全・核セキュリティ統括部及び大洗研究開発センター施設安全課）は、IAEA等の安全情報を含め、原子力施設に関連する国内外での安全管理に有用な情報等を入手し、重要な情報が何か明示した上で互いにその情報を認識し合う等、関連拠点及び各部署と適切なコミュニケーションを図って情報共有する仕組みを充実すること

・効果点：やりやすくする（点数 4）

入手可能な範囲の情報を設定し、組織的な展開が継続してできる仕組みが必要である。

・対策後の残留リスクや副作用：

原子力研究開発機関として、プルトニウムの取り扱いに関する国内外の安全情報を把握し、拠点に情報提供する役割がある。機構として現場の技術力を高めるための取組みとして、トラブル事例、国際的標準の入手は必要最低限であり、入手した情報を分析し、有益な情報を適切に取捨選択し水平展開を行う必要があると考える。ただし、組織的に実施するためには専門性を考慮した体制の充実が必要になる。

対策の提言A-3-1：

燃料試験課は、潜在的なリスクに対して感受性を高めるとともに改善に向けた活動（問いかける姿勢）を行うこと（組織の要因A-1-7 の対策に関連）

・効果点：できる能力をもたせる（点数 2）

・対策後の残留リスクや副作用：組織の要因A-1-7 と同じ。

対策の提言A-3-2：

燃材部（燃料試験課）は、潜在的リスクが存在する作業である 3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）に対する作業手順（ホールドポイントを含む）を作成できるようにするため、品質保証計画書に基づく「業務の計画管理要領」等で個別業務に係る作業計画の作成手順を明確にすること

・効果点：やりやすくする（点数 4）

・対策後の残留リスクや副作用：

品質マネジメントシステム（QMS）の要求事項である個別業務に係る作業計画について３H作業を主体として非定常作業に対する管理の考え方が整理できると考える。ただし、必ずしも作業計画作成を期待するものではないため、管理者は潜在的リスク及び

作業者の力量に応じて、適切な判断が必要になる。

対策の提言A-3-3：
　大洗研究開発センターは、品質マネジメントシステム又は安全管理に関する下部要領等で潜在的リスクが存在する作業である３H作業(状態が変化することへの考慮を含む）に対するホールドポイントを含む作業計画の作成基準を明確にすること（組織の要因A-3-2 の対策に関連）

・効果点：やりやすくする（点数 4）
・対策後の残留リスクや副作用：　組織の要因A-3-2 と同じ。

対策の提言A-3-4：
　燃料試験課の管理者は、保安活動に関する課員からの情報を意識して確認すること及び重要な情報が何か互いに認識し合うこと等、施設管理や作業管理に必要な情報が適切に報告され、フェイス・ツー・フェイスを基本として情報共有することを励行すること

・効果点：自分で気づかせる（点数 1）
　現場の問題、課題を吸い上げることが重要であり、「報告、連絡、相談」の相談、連絡及び結果の報告を励行することが重要と考える。
・対策後の残留リスクや副作用：
　フェイス・ツー・フェイスを基本として情報を共有する（互いに考える）ことにより、問題、課題を共通認識することができ、意思疎通を図ることが可能になる。ただし、管理者による一方的な情報伝達にならないようフラットな職場環境が必要になる。

対策の提言A-3-5：
　この対策の提言は組織の要因A-2-1 の対策の提言と同じである。

・効果点：やりやすくする（点数 4）
・対策後の残留リスクや副作用：組織の要因A-2-1 と同じ。

対策の提言A-3-6：
　この対策の提言は組織の要因A-2-2 の対策の提言と同じである。

・効果点：やりやすくする（点数 4）
・対策後の残留リスクや副作用：組織の要因A-2-2 と同じ。

対策の提言A-4-1：
　大洗研究開発センター所長及び燃材部長は、施設管理が適切にできるよう管理スパ

ンを考慮する等、ラインとしてチェックや適切な判断ができるような作業の管理体制を構築すること

・効果点：やりやすくする（点数 4）

・対策後の残留リスクや副作用：

所幹部のリーダーシップの下に、保安活動における管理者の役割が果たせるよう適正な要員配置が必要になる。組織の要因A-1-6 の対策と合わせて検討が必要である。

対策の提言B-1-1：

大洗研究開発センター（所長、燃材部長、安全管理部長、管理者）は、身体汚染を伴うような事故が発生した場合等の緊急時の対応について、役割を明確にするとともに、ラインとしてチェックや適切な判断ができるような体制を構築すること（組織の要因A-4-1 の対策に関連）

・効果点：やりやすくする（点数 4）

・対策後の残留リスクや副作用：

対応要領等が制定又は改定された後、実践的な教育訓練を繰り返し、継続して行い、緊急時対応力を高める必要がある。各施設で訓練を実施することになり、有効と考える。

対策の提言B-1-2：

大洗研究開発センターは、広範な身体除染を伴う事故を想定し、定期的な訓練の実施や必要な資機材の整備を含め、事故対策規則の下部要領等において緊急時対応の手順を明確にすること

・効果点：やりやすくする（点数 4）

・対策後の残留リスクや副作用：

手順等が制定された後、実践的な教育訓練を繰り返し、継続して行い、緊急時対応力を高める必要がある。　各施設で訓練を実施することになり、有効と考える。

6.5 組織要因の抽出

6.3 で抽出した18 件の組織の要因から組織要因を抽出するためJOFL(JNES組織要因表)の分類から再整理した。

(1) 業務プロセスに関する妥当性確認の仕組みが明確でない　【組織の要因A-1-5】

(2) 施設保安に係る体制が一体化していない　【組織の要因A-1-6】

(3) 核燃料物質の貯蔵に関する技術基準等の仕組みが構築されていない

【組織の要因A-1-1、A-1-2、A-1-7】

(4) 核燃料物質の貯蔵に関する保安教育に対するチェックが十分でない

【組織の要因 A-1-3】

(5) 国際的基準や他施設の知見を反映する予防処置の取り組みが十分でない

【組織の要因 A-2-1、A-2-2、A-3-5、A-3-6】

(6) 作業手順等のルール化する仕組みが十分でない

【組織の要因 A-1-4、A-3-2、A-3-3、B-1-2】

(7) 潜在的なリスクに気付かず、安全確保に対する慎重さに欠けた

【組織の要因 A-3-1（A-1-7）、A-3-4】

(8) 自ら作業し、管理者の役割を十分果たせなかった　【組織の要因 A-4-1、B-1-1】

(1) 業務プロセスに関する妥当性確認の仕組みが明確でない

平成 2 年当時、プルトニウム技術開発室長 B は、実験済エックス線回折用試料から核燃料物質と有機物を分離、除去するための酸化処理の方法等、安定化処理について方針を変更する際、技術的な知見を有する研究員を含め関係者間で検討していなかった。また、プルトニウム技術開発室においても、この酸化処理の方法等について研究員を含め関係者間で変更内容の妥当性を検討していなかったことが組織の要因として挙げられている。

このことは、保安活動に係る重要な業務の変更について、組織として妥当性の確認が行われているとは言えず、業務プロセスに不備があり、誤った意思決定を避ける仕組み（妥当性の確認）が機能していなかったといえる。

以上から、業務の変更管理を行う際にはその妥当性を確認する業務プロセスを仕組みとして構築する等、誤った判断を避けるための防止措置を機能させることが重要である。

(2) 施設保安に係る体制が一体化していない

大洗研究所に燃料研究棟を建設した頃は東海研究所のプルトニウム燃料研究室が建設等の対応を実施していたが、大洗研究所に建設することから保安管理上の体制を明確にする関係で新たにプルトニウム技術開発室を設置しプルトニウム燃料研究室の研究員の一部がプルトニウム技術開発室に異動した。当時のプルトニウム技術開発室の組織規程から

- プルトニウム燃料取扱設備の運転、保守及び技術開発に関すること
- プルトニウム管理技術の開発に関すること

が業務として明確になっており、実験済みとなったエックス線回折用試料の処理については、プルトニウム技術開発室の役割であったことは明白である。

一方、プルトニウム燃料研究室は、自ら研究に使用した実験済核燃料物質の管理を組織規程に従いプルトニウム技術開発室が行うものと考え、核燃料物質の移動に際して必要な情報（種類、量等）はプルトニウム技術開発室に棟内移動票という形で提供してい

たものの、結果的に酸化処理しているものと思い込んでいたことがインタビュー等で明らかであることから、当該試料の処理について関与が希薄であったことが推測される。平成3年にプルトニウム技術開発室が、実験済エックス線回折用試料を酸化処理せずに貯蔵容器に保管したが、それ以降も、研究員は当該試料を酸化処理しているものと思い込み、燃料試験課から貯蔵容器の内容物の状況について確認を求められた際に誤った情報を伝える等、複数の組織が施設の運営に携わることによって保安上の責任・権限が曖昧になってしまい、安全確保・維持に対する体制が一体化していない不備があったといえる。

以上から、廃止措置に向けた対応を進める施設等、保安管理を一体となって進める必要のある組織にあっては、より確実に保安活動ができるよう体制を見直す必要がある。

(3) 核燃料物質の貯蔵に関する技術基準等の仕組みが構築されていない

燃料研究棟における核燃料物質の管理は、核燃料物質の種類、性状、量、保管場所を明確にした計量管理上の情報が重要であったことから、今回の事故の原因である有機物との混在については重要視されていなかった。今回の事故を教訓に核燃料物質の貯蔵においては、核燃料物質の種類、性状、量、保管場所のほか、保管状況、混在している物質といった貯蔵容器の内容物を明確にした管理情報や点検等を実施した場合はその記録を確実に残し、確認できるシステムを構築すべきである。そのためにも核燃料物質を安全に貯蔵し保管するための技術基準を明確にしてその基準に従って保管することが重要である。

(4) 核燃料物質の貯蔵に関する保安教育に対するチェックが十分でない

作業員や研究者等の多くの関係者が、放射線安全取扱手引の貯蔵の条件に記載されている要件（放射線分解によるガス圧上昇に十分注意する）を知らなかったことや室内が全面的に汚染したり身体の大部分が汚染するような重大な事故等を想定した訓練を行っていない等、これまで汚染事故はなかったから大丈夫ということからなのか保安上必要な教育訓練が不十分であった。

安全に対する感受性を高め、現場力を向上するためには、適切な教育訓練を実施するとともに、その結果として作業等が実行できるようにすることが重要である。そのためにも実効的な教育訓練を実施する必要がある。

(5) 国際的基準や他施設の知見を反映する予防処置の取り組みが十分でない

原子力機構では、これまでも国内外の事故情報や原子力規制庁の情報を安全・核セキュリティ統括部が各拠点に対して情報提供してきた。また、情報提供や水平展開として実施条項を確認すべき事項については、より確実な対応を図るため水平展開実施要領を改定しより充実した活動を進めてきている。

一方、今回の事故で、IAEA や DOE で発行されたプルトニウムの取扱い、貯蔵（保管）に関する情報について施設管理に反映していない等、原子力施設における国際的基準等の知見を反映する予防処置が十分ではなかった。

以上から、原子力施設における国際的基準等の知見を収集し原子力施設の管理に反映する予防処置を充実する必要がある。

(6) 作業手順等のルール化する仕組みが十分でない

今回の事故で、以下のような仕組みが明確になっていないことが明らかとなった。

- 詳細な作業手順やホールドポイント等、個別作業を計画する際の要求事項を明確にした手順が定められていなかったこと
- 室内全域汚染や身体汚染するような事故を想定した緊急時対応の手順を明確にしていないこと
- 汚染事故を想定した身体除染や脱装を行う手順等を整備していないこと

仕組みを明確にすることは、誤った判断や行動を未然に防止するとともに、事前の計画でリスク等を含め入念に確認することで事故防止につながる。また、複数の作業員が同じ認識を持つためにも必要な手順を明確にする必要がある。

(7) 潜在的なリスクに気付かず、安全確保に対する慎重さに欠けた

今回の事故では、①有機物と混在した核燃料物質を酸化処理せず貯蔵容器に貯蔵したことを発端に、②平成 8 年に貯蔵容器内の点検確認をしたものの、保管状態の不備を改善しなかったこと、③平成 8 年の点検記録を平成 28 年 8 月に情報提供されたものの、内容を共有していなかったこと、④作業計画書を作成する際に、内容物のリスクについて（当時のプルトニウム技術開発室が）安定させた状態で保管しているものと思い込んで簡単な作業計画を策定したこと等、過去から現在に至るまで、安全確保に対する慎重さに欠けていた。

特に、当初の①及び②の情報が整理され継承されていれば、作業計画を策定する際により慎重に扱うことができ今回のような事故に至らなかったと考える。

今回の事故を踏まえ、過去における情報の不確かさが認められる場合は、安全確保をより確実にするため、事実を確実に把握するとともに、把握できない場合はより慎重な計画を策定する等、安全確保を確実にするよう、潜在的なリスクを保有するものに対して感受性を高めるとともに改善に向けた活動（問いかける姿勢）を積極的に進める必要がある。

(8) 自ら作業し、管理者の役割を十分果たせなかった

今回の事故において、管理者が自ら作業を実施し作業の継続の判断を慎重に対応したものの、作業の判断に関して相談することなく作業を継続してしまったり、緊急時の判

断でも、結果的に役割・責任が果たせなかった状況にあった。このような状況にならないよう、大洗研究開発センター及び燃材部として組織体制の充実や人的資源の配分等を適切に行う必要がある。

6.6　根本的な原因の特定

6.5 で抽出した 8 項目の組織要因を踏まえ、今回の事故の根本的な原因を特定するため以下の3 項目に分類した。

(1) 業務に対する管理体制（意思決定プロセス）が不明確（封入時）
⇒組織要因(1)から組織要因(3)が該当する。

(2) 原子力安全に係る知見を業務に反映する取り組みが十分でなかった（封入・保管管理）
⇒組織要因(4)及び組織要因(5)が該当する。

(3) 安全確保に対する慎重さ（常に問いかける姿勢）が十分でない（作業計画・作業時）
⇒組織要因(6)から組織要因(8)が該当する。

上記(1)、(2)及び(3)が十分でなかった要因を更に深く掘り下げると根本的な原因には、「核燃料物質の貯蔵・取扱いに関し、基準類や類似施設の水平展開等から得られる最新の知見の調査・反映及び緊急時対応に際して的確に行動できるよう事前の備えが十分でないなど、保安活動を改善する取組が十分でなかった：(a)保安活動を改善する取組が十分でなかった」こと及び「現場作業を計画、実施した際、潜在的リスクに対して慎重さ（問いかける姿勢）が十分ではなく、定常作業としてプルトニウム汚染の可能性がある状態の作業をフードで行ったこと等、誤った判断を避ける取組が十分でない：(b)潜在的リスクに対して慎重さが十分でなかった」ことが挙げられる。

そして、(a)及び(b)が十分でなかったのは、すなわち「長期間にわたり保管してきた核燃料物質のリスク、並びに緊急時対応に関する課題について上級管理者の把握が不十分であり、必要な安全対策、処置等に係る方針、指示、確認等を行うことが十分でない：(c)上級管理者の関与が十分でなかった」ことが根本的な原因として挙げられる。これらの根本的な原因について、以下のような対策を講じることが重要である。

(a)　保安活動を改善する取組が十分でない

- 管理者は、施設の保安管理を適切に行うため核燃料物質の取り扱いについて最新の知見等が反映されているか、起こり得る事故・トラブルに備え緊急時対応にかかる作業手順等によって明確になっているか等、レビューを確実に行う。
- 部長は、複数の組織で共通する不適合や気づき事項を確実に再発防止や未然防止につなげる仕組みを構築する（部レベルのCAPの実施（充実）や専門家（核取主務者等）の関わり等）。

(b)　潜在的リスクに対して慎重さが十分でない

・　管理者は、個別業務の計画を策定する手順に従った計画の作成及び妥当性の確認（潜在的リスクの抽出及び処置）を実施していることを複数の視点で確認する等、潜在的リスクに対する確認を確実にする。

・　管理者は、リスクに対する感受性を高めるため、今回の事故を教訓に、事故の原因がどこにあるかを理解したうえで、事例研究を行い業務に反映する。その際、自らの業務に照らした場合にどのような潜在的リスクがあり、そのリスクを低減・改善するための措置を検討し実践する。

(c)　上級管理者の関与が十分でない

・　上級管理者（所長、部長）は、保安活動における課題を吸い上げ、管理者に必要な安全対策、処置等に係る具体的な活動方針（計画）を示し、活動状況を適宜確認し指導する等、継続的改善が定着する環境をつくる。

7.　根本原因分析のまとめ

燃料研究棟で発生した汚染事故について、根本原因分析を実施した。今回の事故の原因は、平成 3 年 10 月に、放射線安全取扱手引の要件（貯蔵の条件）に反して貯蔵容器 No.1010 に実験済エックス線回折用試料が酸化処理されずにポリ容器に入れられ、樹脂製の袋（二重）に封入された状態で貯蔵されていたものであった。また、平成 8 年 7 月には、貯蔵容器 No.1010 の内容物のポリ容器が変色、損傷し、樹脂製の袋が膨張しているなどの異常が確認されたにもかかわらず、放射線安全取扱手引の要件（貯蔵の条件）に反し金属容器への変更や点検などの改善が行われなかった。さらに、これら情報が正式な保安記録として保管されず、継承がなされないまま、21 年後の平成 29 年 6 月 6 日に当該貯蔵容器 No.1010 の蓋が開けられ、樹脂製の袋が破裂し放射性物質が飛散して室内汚染と作業員 5 名が内部被ばくした。これら当時の核燃料物質の取扱い、貯蔵に関する状況を調査するとともに、事故により汚染と内部被ばくに至った管理上の組織的な要因を分析した。

調査では、関連する文書、記録等から、客観的な事実を収集するとともに、必要に応じて関係者からの聞き取り調査等を実施した。調査した事実関係から 5 項目の問題事象に対して、12 項目の直接要因とその背後にある18 項目の組織の要因を抽出した。また、抽出した組織の要因を踏まえ、対策の方針を提言した。これら組織の要因に対してはそれぞれ対策を講じる必要があるが、今回の事故の根本的な要因を抽出するため、18 項目の組織の要因から類似性のある組織要因として 8 項目を抽出し、3 項目に分類した。さらに、それらを深く掘り下げ、今回の事故を踏まえ最も改善が必要と思われる根本的な原因を 3 つ特定した。

大洗研究開発センター及び関連部署は、当該根本原因分析の対策の提言を踏まえ、具体的な是正処置計画を立案するとともに、実効的な活動となるよう対策の有効性を評価し、継続的な改善を進められたい。

以　上

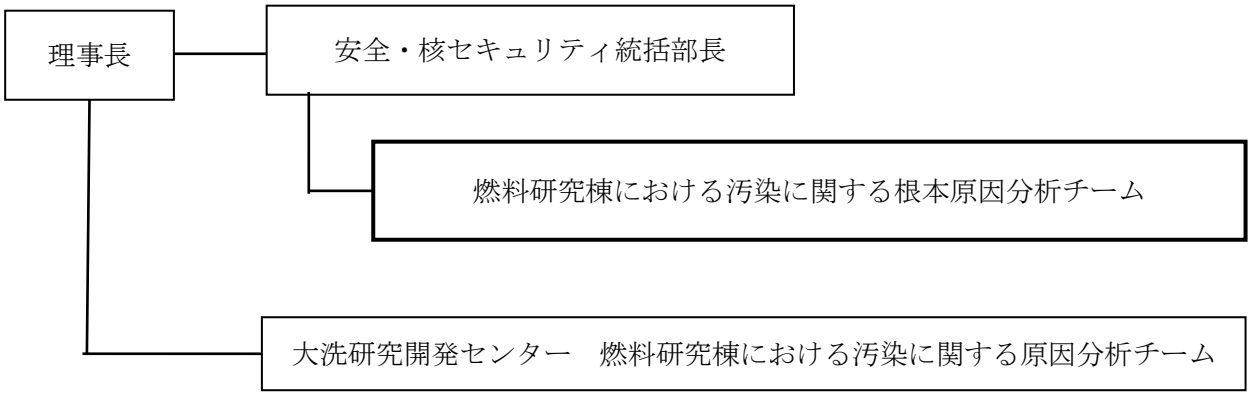


図 3－1　分析チームの組織上の位置付け

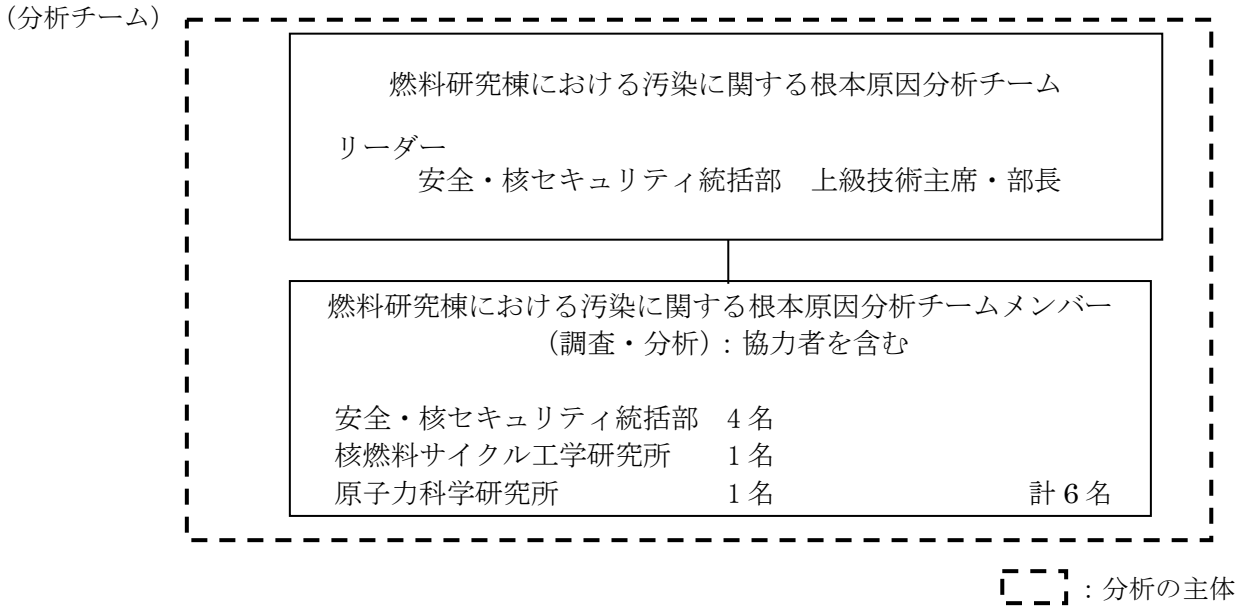


図 3－2　分析チーム等の体制

別添 3－1 分析チームの構成及び取組み

1. 分析チームの構成員（7 名：協力者を含む）

リーダー	：	安全・核セキュリティ統括部 上級技術主席・部長
		安全・核セキュリティ統括部 技術主席（～6/30：品質保証課長）
		安全・核セキュリティ統括部 次長
		安全・核セキュリティ統括部 安全・環境課 マネージャー
		原子力科学研究所　福島技術開発試験部　臨界技術第 1 課
協力:原因分析チーム		核燃料サイクル工学研究所　再処理技術開発センター
		化学処理第 2 課 技術副主幹
協力：技術専門家		安全・核セキュリティ統括部 安全・核セキュリティ推進室

3. 取組みの経緯等

（1）調査期間

平成 29 年 6 月 26 日～平成 29 年 10 月 13 日

（2）会合

- 平成29年6月26日から分析チームは、大洗研究開発センターにて記録・要領等の処理手順の不備に関する調査活動を開始
- 大洗調査チームとともにエビデンスの調査、時系列の作成・確認、聞き取り調査及び分析チームによる要因分析を実施

（3）聞き取り調査

平成 29 年 6 月 28 日～平成 29 年 12 月 11 日まで、大洗にて実施（メール等による確認を含む）：延べ 95 名

表5-1　燃料研究棟で業務を実施していた組織の変遷（1/2）

<table>
<tr><th colspan="2">年月</th><th>燃料研究棟施設管理部署の変遷</th><th>燃料研究棟研究主体部署の変遷</th><th></th></tr>
<tr><td>昭和49年</td><td>2月</td><td colspan="2">燃料研究棟設置</td><td rowspan="24">日本原子力研究所</td></tr>
<tr><td></td><td>4月</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="17">東海研究所
燃料工学部
プルトニウム燃料研究室
(S42.11.1～S63.3.31)</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>昭和50年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>昭和51年</td><td>6月</td><td>大洗研究所管理部
プルトニウム技術開発室設置</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td><td rowspan="20">大洗研究所
管理部
プルトニウム技術開発室
(S51.6.1～H17.9.30)</td></tr>
<tr><td>昭和52年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>昭和53年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>昭和54年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>昭和55年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>昭和56年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>昭和57年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>昭和58年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>昭和59年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>昭和60年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>昭和61年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>昭和62年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>昭和63年</td><td>4月</td><td rowspan="8">東海研究所
燃料・材料工学部
プルトニウム燃料研究室
(S63.4.1～H5.3.31)</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>平成元年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>平成2年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>平成3年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>平成4年</td><td>4月</td><td rowspan="8">東海研究所
燃料研究部
ＴＲＵ燃料研究室
(H5.4.1～H10.4.8)</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>平成5年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>平成6年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>平成7年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>平成8年</td><td>4月</td><td rowspan="4">東海研究所
エネルギーシステム研究部
新型燃料燃焼研究室
(H10.4.9～H11.3.3.1)</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>平成9年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
<tr><td>平成10年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td></td><td>10月</td></tr>
</table>

表5-1　燃料研究棟で業務を実施していた組織の変遷（2/2）

<table>
<tr><th colspan="2">年月</th><th>燃料研究棟施設管理部署の変遷</th><th>燃料研究棟研究主体部署の変遷</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">平成11年</td><td>4月</td><td rowspan="11">大洗研究所
管理部
プルトニウム技術開発室
(S51.6.1～H17.9.30)</td><td rowspan="11">東海研究所
エネルギーシステム研究部
新型燃料燃焼研究グループ
(H11.4.1～H17.9.30)</td><td rowspan="11">日本原子力研究所</td></tr>
<tr><td>10月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成12年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td>10月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成13年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td>10月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成14年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td>10月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成15年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td>10月</td></tr>
<tr><td>平成16年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td>平成17年</td><td>10月</td><td colspan="2">原子力機構発足</td><td rowspan="13">日本原子力研究開発機構</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成18年</td><td>4月</td><td rowspan="8">大洗研究開発センター
燃料材料試験部[1)]
燃料製造試験課
(H17.10.1～H23.3.31)</td><td rowspan="2">原子力基礎工学研究部門
燃料・材料工学ユニット
超ウラン元素燃料挙動評価研究グループ
(H17.10.1～H18.9.30)</td></tr>
<tr><td>10月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成19年</td><td>4月</td><td rowspan="6">原子力基礎工学研究部門
燃料・材料工学ユニット
超ウラン元素燃料高温化学研究グループ
(H18.10.1～H24.3.31)</td></tr>
<tr><td>10月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成20年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td>10月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成21年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td>10月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成22年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td>10月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成23年</td><td>4月</td><td rowspan="2">大洗研究開発センター
燃料材料試験部[2)]
燃料試験課（H23.4.1～H24.9.30）</td></tr>
<tr><td>10月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成24年</td><td>4月</td><td rowspan="3">原子力基礎工学研究部門
燃料・材料工学ユニット
燃料高温科学研究グループ
(H24.4.1～H26.3.31)</td></tr>
<tr><td>10月</td><td rowspan="2">大洗研究開発センター
福島燃料材料試験部[3)]
燃料試験課(H24.10.1～H26.3.31)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成25年</td><td>4月</td></tr>
<tr><td>10月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成26年</td><td>4月</td><td rowspan="4">福島研究開発部門[4)]
大洗研究開発センター
福島燃料材料試験部
燃料試験課（H26.4.1～H28.3.31）</td><td rowspan="2">原子力科学研究部門
原子力基礎工学研究センター
燃料・材料工学ユニット
燃料高温科学研究グループ
(H26.4.1～H27.3.31)</td></tr>
<tr><td>10月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成27年</td><td>4月</td><td rowspan="4">原子力科学研究部門
原子力基礎工学研究センター
燃料・材料工学ディビジョン
燃料高温科学研究グループ
(H27.4.1～現在)</td></tr>
<tr><td>10月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成28年</td><td>4月</td><td rowspan="3">高速炉研究開発部門[5)]
大洗研究開発センター
福島燃料材料試験部
燃料試験課（H28.4.1～現在）</td></tr>
<tr><td>10月</td></tr>
<tr><td>平成29年</td><td>4月</td></tr>
</table>

1)　法人統合時、核燃料サイクル開発機構の組織であった燃料材料試験部へ移設
2)　燃料製造試験課廃止。既存の燃料試験課へ燃料研究棟施設管理業務を移設
3)　部名変更
4)　部門制への移行
5)　福島燃料材料試験部の他部門への移設

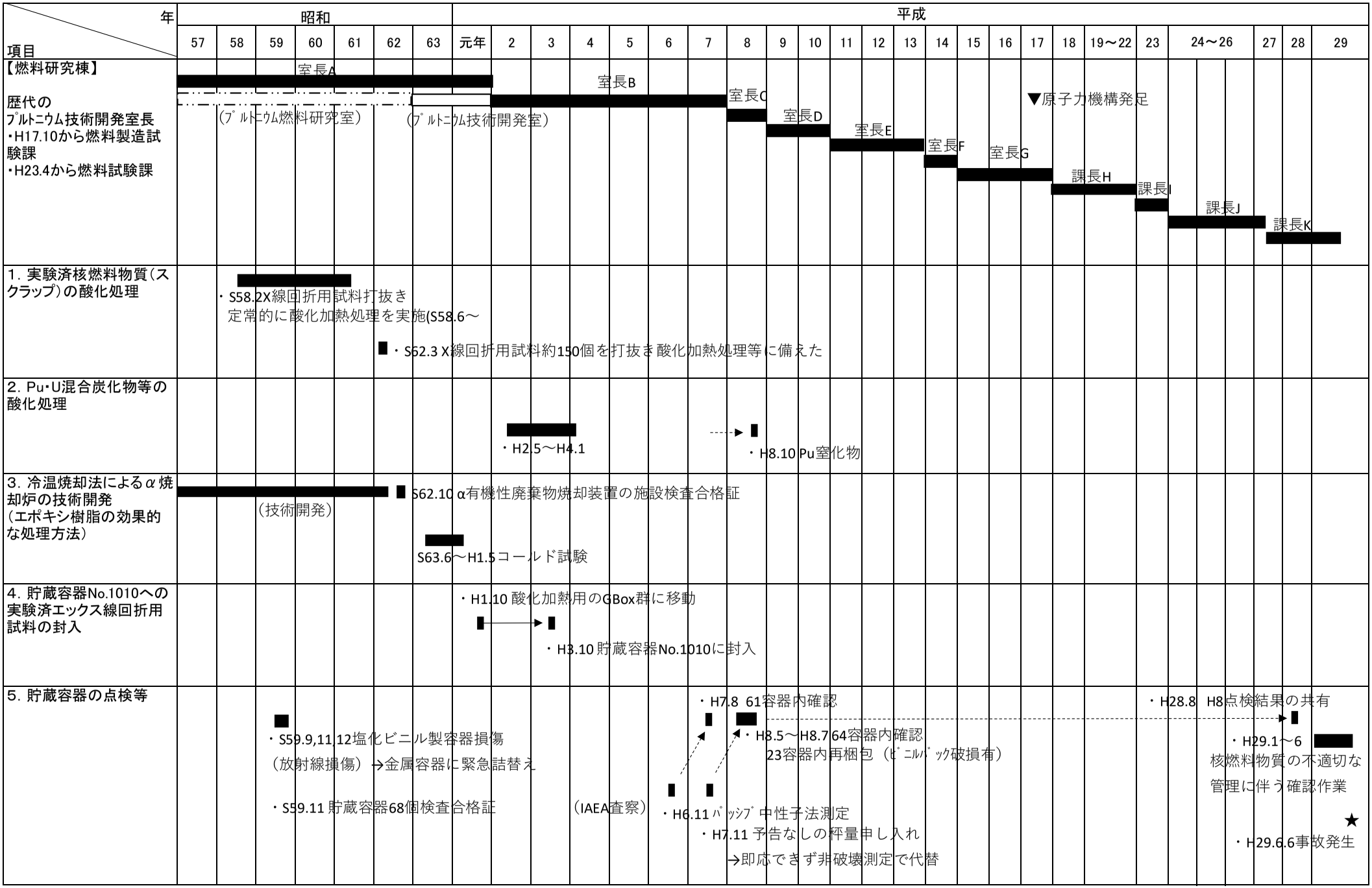


図5-1　酸化処理の技術開発と核燃料物質（実験済エックス線回折用試料）の貯蔵に関する変遷

添付資料－1(1) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(昭和49年～平成27年)(1/9)

時　期	トピックス
昭和49年 1974年 2月	燃料研究棟、建設完了
昭和52年 1977年 5月	プルトニウムの取扱いを開始
昭和53年　1978 8月	
昭和55年 1980年 1月	
昭和55年 1980年 2月	
昭和56年 1981年 8月	貯蔵室の使用変更 貯蔵室の使用変更検討
昭和58年 1983年 2月	
昭和58年 1983年 3月	貯蔵室使用方法の変更の許可
昭和58年 1983年 5月	核燃料貯蔵室貯蔵棚の増設、貯蔵容器の自主検査
昭和58年 1983年 6月	核燃料貯蔵室貯蔵棚の増設、貯蔵容器の施設検査合格

施設管理主体部署

管理部　プルトニウム技術開発室（昭和51年 6月～平成17年 9月）室長A, 室長B, 室長C, 室長D, 室長G, 室長E, 室長F, 室長G
室長A, 室員B, 室員C, 室員D, 室員E, 年間請負A, 年間請負B

燃料材料試験部　燃料製造試験課（平成17年10月～平成23年 3月）課長H

燃料材料試験部　燃料試験課　（平成23年 4月～平成24年 9月）課長I, 課長J

福島燃料材料試験部　燃料試験課（平成24年10月～現在　　）燃材部長, 燃材部次長, 課長K
TL-A,TL-B, 作業員A, 作業員B, 作業員C, 作業員D, 作業員E,派遣B

研究主体部署

プルトニウム燃料研究室	（昭和42年11月	～平成 5年 3月　　）
ＴＲＵ燃料研究室	（平成 5年 4月	～平成10年 4月 8日）
新型燃料燃焼研究室	（平成10年 4月 9日	～平成11年 3月　　）
新型燃料燃焼研究グループ	（平成11年 4月	～平成17年 9月　　）
超ウラン元素燃料挙動評価研究グループ	（平成17年 1月	～平成18年 9月　　）
超ウラン元素燃料高温化学研究グループ	（平成18年10月	～平成24年 3月　　）
燃料高温科学研究グループ	（平成24年 4月	～現在　　）GL, 研究者A,研究者B,研究者C,研究者D

高速炉用ウラン･プルトニウム混合炭化物及び窒化物燃料の研究開発のあゆみ(抜粋)
1988年3月
1. 序
燃料研究棟は,昭和49年2月,高速増殖炉用ウラン･プルトニウム混合炭化物及び窒化物燃料の研究開発のために大洗研究所に建設された。同棟には燃料製造,機性試験,物性研究,燃料ピン製作まで,照射特性の実証に必要な装置が整備されている。プルトニウムの取扱いは昭和52年5月,製造ラインで開始された。

JAERI-M 8718 U-Pu混合炭化物のX線回折用試料の作成法(抜粋)
1980年3月
プルトニウム技術開発室　室長B
(1980年1月29日受理)

U-Pu混合炭化物系燃料物質の粉末は，空気中においてきわめて不安定である。これらの粉末を空気雰囲気中での変質なく，デイフラクトメータによってX線回折するための試料作成法を新たに考案した。本法では，不活性ガス雰囲気グローブボックス中で粉末試料を少量のエポキシ系樹脂と混合し，これをX線試料板にモールドする。本法で作成した試料は，つぎのような優れた性能を有している。
(1) 試料の量が少くてよい（0.2 g以下）。
(2) 空気雰囲気グローブボックス内のX線回折においても，U-Pu混合炭化物粉末は変質しない。

混合炭化物及び窒化物燃料のX線回析用試料の新作成法の開発

高速炉用ウラン･プルトニウム混合炭化物及び窒化物燃料の研究開発のあゆみ(抜粋)
--プルトニウム技術開発室　室長B考案
1988年3月
7.3.6 X線分析
(2)混合炭化物及び窒化物燃料のX線回析用試料の新作成法の開発(54-10)
ウラン･プルトニウム混合炭化物系燃料物質の粉末は，空気中においてきわめて不安定である。これらの粉末を空気雰囲気中で変質させることなくデイフラクトメータによってX線回折するための試料作法を新たに考案した。本法では,不活性ガス雰囲気グローブボックス中で粉末試料の少量をエポキシ系樹脂と混合し,これをX線試料板にモールドする。本法で作成した試料は,つぎのような優れた性能を有している。
(ｉ)試料の量が少なくてよい(0.2g以下)。
(ii)空気雰囲気グローブボックス内のX線回折においてもウラン･プルトニウム混合炭化物粉末は変

燃料研究棟　月報(昭和56年8月)(抜粋)
1. 安全関係
3)核燃料関係
ニ)貯蔵室の使用変更
55年度に表記の作業をすすめたが、前年度末に至り,貯蔵室の使用状況について今後の推移を検討した結果、貯蔵能力が限界に達することが判明した。その結果、使用変更の基本方針として
A)棚1個あたり貯蔵容器5本(55年度は4本として検討)とする。
B)貯蔵棚1段増設し、合計4段×4棚/段(=16棚)を決定し、臨界計算等の準備をすすめることとした。

燃料研究棟　月報(昭和58年3月)(抜粋)
2. 安全関係
(2)核燃料関係
ロ. さる、57年11月25日付け57原研52第123号で申請した核燃料貯蔵室の使用方法の変更等は58年3月26日付け、57安(核規)第724号によって科学技術庁長官の許可をうけた。この後、設計及び工事の方法の届出、施設検査、保安規定の改正等を行う。

燃料研究棟　月報(昭和58年2月)(抜粋)
2. 安全関係
(2)核燃料関係
ハ 現在保管中のX線回折済み試料について、ALホルダーからの取りはずし作業は、全て終了した。

燃料研究棟　月報(昭和58年5月)(抜粋)
2. 安全関係
(2)核燃料関係
イ. 57年度以来すすめてきた核燃料貯蔵室の使用変更は大詰めを迎え、5月23日には自主検査報告を提出、25日には施設検査を終了した。追って合格証の交付、保安規定の改正をまって増設したプルトニウム濃縮ウラン貯蔵棚を使用する。
なお、保安規定の改正は、5月13日、水戸原子力事務所へ説明し、27日、

燃料研究棟　月報(昭和58年6月)(抜粋)
1. 安全関係
イ)5月25日に受けたプルトニウム･濃縮ウラン貯蔵棚及び貯蔵容器の施設検査の合格証は、58安(核規)第306号、58年6月6日付で得た。

X線回折試料の打抜き(ALホルダーからの分離)、酸化処理

X線回折試料の核燃料物質をALホル

プルトニウム技術開発室員Bインタビュー結果:
・プルトニウム技術開発室は、酸化処理作業に関して実施するのは当たり前のこととして作業計画、要領や記録、貯蔵容器内容物ついて記録を残すとのルールは無かった。実際には酸化処理作業は行わずに長期間保存されていた。またX線回析試料の焼却処理状況について研究部門と施設側で共有化されていなかった。

プルトニウム技術開発室員Bインタビュー結果:
・X線回析試料は、貯め込んでいて、ずっとGBに入っているイメージだった。受け取った試料は、フォルダーが大きいので Pu技術開発室としては試料部分だけ打ち抜きを行っていた。

プルトニウム技術開発室員Bインタビュー結果:
・X線回析試料の打抜き作業はそれほどではないが、やったことある。打ち抜いた試料は金属容器に入れて、GB内で保管する。残りのアルミ部分は、GBの方の金属じゃないような容器に入れた。
タッパーとかプラスチック容器にも入れた記憶がある。ただ、作業自体は頻繁になかった。ある程度たまってきてから、やるような感じだった。
基本的に核燃料物質は、金属容器に入れようということになっていた。

プルトニウム技術開発室員Bインタビュー結果:
・プルトニウム技術開発室では、打抜き後の試料を貯蔵容器に収納してその状態を記録し保管するといったルールは文書になっていなかった。

プルトニウム技術開発室員Bインタビュー結果:
・マニュアルはないが、核燃を貯蔵容器に戻すときには、炭化物、窒化物の燃料に関しては、化学的に活性なので、アルゴンガス雰囲気で使う、戻すときは、酸化還元炉で、酸化物にきちんとしてから貯蔵庫に戻そうという認識だった。そういう行為をしないと戻せないと、上司から強く言われていた。

プルトニウム技術開発室員Bインタビュー結果:
・X線回折済み試料というか、樹脂を一回だけ酸化還元炉に通したときに、すすが出て、上司に連絡して、やめようということになった。いずれにしても、X線回折フォルダ、顕微鏡観察用のマウント試料とか、有機物がからんだようなものは、GBで様々な容器に入っていて、長い間置いてあったなという記憶がある。処理できなくて、最終的に戻さないといけないねと、棟内では話していた記憶がある。

燃料高温科学研グループ　研究者Aインタビュー結果:
・当時Puと濃縮ウランの貯蔵容器に限定するが、原料のPuO2、濃縮ウランの粉が確実に入っている。また、実験済みの試料を戻して保管していた。そのルールについては、当時明確にマニュアルとか文書とかあった記憶はない。
・炭化物とか窒化物の試料については、倉庫に戻すときは、酸化処理して、酸化物にして戻すか、あるいは、炭化物とか窒化物のペレットは密封性のある金属容器に収納して、バックアウトして貯蔵するという共通認識があった。貯蔵については、実際に原料のPuとか濃縮ウランをパックインして、試験に使う分だけを取って、その残りの原料を貯蔵庫に戻すといった作業は自分でしていた記憶がある。

燃料高温科学研グループ　研究者Aインタビュー結果:
・プルトニウム技術開発室は、使用済の試料等をどのように集め、どのように保管して、どれだけ貯まったら、どのように処理するかというルールは存在せず、処理作業のマニュアルもなかった。

燃料高温科学研グループ　研究者Aインタビュー結果:
・当時は、X線回折済み試料をしばらくGBに置いておくのは悪いことではないと思っており何も考えずに保管していた。

プルトニウム技術開発室　室長Gインタビュー結果:
・焼却処理作業について、ルールをしっかり作って、定常業務としていけば今回のようなトラブルは免れたのかなと思う。以前から焼却に関する手順はなかった。

【要因1-1】
前身のプルトニウム技術開発室が平成3年に核燃料物質の封入を行ったが、初代プルトニウム技術開発室長Aは実験済エックス線回折用試料の減容及び核燃料物質の回収のため酸化処理の方法を確立し、アルミニウム製の試料ホルダーから核燃料物質の粉末を固めたエポキシ樹脂のオ打ち抜き作業を実施し、昭和58年6月から昭和61年5月にかけて酸化還元炉で酸化処理を実施したが、酸化処理と内容物の記録を残していなかった

【要因1-2】
初代プルトニウム技術開発室長Aは、貯蔵容器に貯蔵した核燃料物質の状態の記録についてルール化し引き継ぎする必要があったが、計量管理の移動票（棟内移動票を含む）で核燃料物質の管理ができることから貯蔵容器に貯蔵した核燃料物質及びその状態の記録を残すことをルール化していなかった

【要因1-3】
プルトニウム技術開発室では、貯蔵容器に封入した核燃料物質の状態の記録について棟内移動票で貯蔵容器に貯蔵した核燃料物質及びその状態を記録していたが、それらを含め保管状況等を整理した記録を保管してなく、貯蔵容器の内容物の管理票がない

【要因1-4】
プルトニウム技術開発室(現燃料試験課)では、計量管理に関する情報(核燃料物質所内移動票)のほかに、貯蔵容器に貯蔵した核燃料物質及びその状態を記録として保管し管理することをルール化する必要があったが、核燃料物質の保管状況等を明確にした管理情報が保管されていない等、核燃料物質を安全に長期的に貯蔵するための管理基準等の仕組みが構築されないまま運用されていた

【凡例】
頂上事象 →
問題事象 →
直接要因 →
背後要因 →
組織要因を含む背後要因 →
補足 →
インタビュー →

添付資料－1(1) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(昭和49年～平成27年)(2/9)

時　期	トピックス	施設管理主体部署	研究主体部署
		管理部　プルトニウム技術開発室（昭和51年 6月～平成17年 9月）室長A, 室長B, 室長C, 室長D, 室長G, 室長E, 室長F, 室長G 室員A, 室員B, 室員C, 室員D, 室員E, 年間請負A, 年間請負B 燃料材料試験部　燃料製造試験課（平成17年10月～平成23年 3月）課長H 燃料材料試験部　燃料試験課　（平成23年 4月～平成24年 9月）課長I, 課長J 福島燃料材料試験部　燃料試験課（平成24年10月～現在　　）燃材部長, 燃材部次長, 課長K TL-A,TL-B, 作業員A, 作業員B, 作業員C, 作業員D, 作業員E,派遣B	プルトニウム燃料研究室　（昭和42年11月　～平成 5年 3月　） ＴＲＵ燃料研究室　（平成 5年 4月　～平成10年 4月 8日） 新型燃料燃焼研究室　（平成10年 4月 9日～平成11年 3月　） 新型燃料燃焼研究グループ　（平成11年 4月　～平成17年 9月　） 超ウラン元素燃料挙動評価研究グループ　（平成17年 1月　～平成18年 9月　） 超ウラン元素燃料高温化学研究グループ　（平成18年10月　～平成24年 3月　） 燃料高温科学研究グループ　（平成24年 4月　～現在　　）GL, 研究者A,研究者B,研究者C,研究者D
昭和58年 1983年 11月		U・Puの回収 燃料研究棟　月報(昭和58年11月)(抜粋) 1. 安全関係 (3)試験 イ. X線回折試験済試料を熱分解し、Pu・Uを酸化物として回収した。約70%の重量減を確認したが、この減量は、樹脂分であり、核燃料物質の減量はほとんどないとみられる。	
昭和59年 1984年 2月	プルトニウム・濃縮ウラン貯蔵容器B型10個の施設検査合格	燃料研究棟　月報(昭和59年2月)(抜粋) 1. 安全関係 (2)核燃料関係 イ 58年度製作分のプルトニウム・濃縮ウラン貯蔵容器はB型10個の施設検査は15日行われ、合格した。	
昭和59年 1984年 3月		回収したU・Puの溶解 燃料研究棟　月報(昭和59年3月)(抜粋) 2. 試験関係 ハ)X線回折ずみ試料から58年度に回収した(U,Pu)酸化物約■g(累積量)の溶解を行い、ひきつづいてPu分析を行う予定である。なお、X線回折ずみ試料よりPuを回収する技術については3月19日づけ日刊工業新聞に紹介された。	
昭和59年 1984年 8月		プルトニウム・濃縮ウラン貯蔵容器28個、貯蔵用試料容器100個を製作、納入 燃料研究棟　月報(昭和59年8月)(抜粋) 1. 安全関係 (2)核燃料管理 イ)プルトニウム・濃縮ウラン貯蔵容器28個とこの容器のうち容器としてあるいはグローブボックス内で試料等の保存に使用する貯蔵用試料容器100個を製作し、納入された。 なお、前者については10月に原子力安全局の施設検査を受けるべく準備をすすめている。	
昭和59年 1984年 9月		プルトニウム・濃縮ウラン貯蔵容器B型43個の自主検査 燃料研究棟　月報(昭和59年9月)(抜粋) 1. 安全関係 (2)核燃料管理 イ)プルトニウム・濃縮ウラン貯蔵容器B型43個の施設検査についてはその要領のヒアリングを9月14日、28日に受け、ついで28日には自主検査報告を提出した。 貯蔵容器の点検 塩化ビニル製容器損傷、金属製容器に詰替え、樹脂製の袋の交換 貯蔵容器詰替作業 ・使用中の容器がγ線等により損傷。 ・塩化ビニル製容器から金属製容器に詰替え。 燃料研究棟　月報(昭和59年9月)(抜粋) 1. 安全関係 (2)核燃料管理 ロ)核燃料物質試料容器詰替作業: 現在、使用中の容器はPuが放出するγ線等により損傷(着色、硬化等)がすすんでいるため、新容器(SUS304、厚さ5mm)に詰替えることとした。詰替対象容器は、約30個あり、9月末までに15個の詰替えを終了した(旧容器:塩化ビニール製)。	
昭和59年 1984年 10月	プルトニウム・濃縮ウラン貯蔵容器B型43個の施設検査合格	燃料研究棟　月報(昭和59年10月)(抜粋) 1. 安全関係 (2)核燃料管理 イ)プルトニウム・濃縮ウラン貯蔵容器B型43個の施設検査は10月19日に行われ、全数合格した。この結果、予定した68個全数の製作を終了した。	
昭和59年 1984年 11月	放射線安全取扱手引改正	燃料試験課　作業員E、作業員D及び作業員Cインタビュー結果: ・(作業員E、作業員D及び作業員Cは、)放射線安全取扱い手引の貯蔵の条件に、放射線分解による内圧の上昇に注意するという記載を知らなかった。 福島燃料材料試験部　次長インタビュー結果: ・放射線安全手引の記載は知らなかった。事故後の対応で知った。 燃料試験課 課長インタビュー結果: ・有機物の反応でガスが発生することも認識はない。ただ、α崩壊でガスが発生することは燃料を取扱っている者であれば理解可能だが、量的には極微量であると考える。 燃料試験課 課長インタビュー結果: ・放射線安全取扱手引きの貯蔵の条件に、放射線損傷によってガス圧が上昇するとの記載については認識はなかったが、燃料を貯蔵容器に収納する行為は研究Gr.で行い、施設側はそれを受取るとの認識であった。 大洗研究所放射線安全取扱手引 昭和59年11月30日(抜粋) 3.3 放射性物質の貯蔵 3.3.3 貯蔵の条件 (1)空気汚染を起すおそれのあるものを貯蔵するときは,気密な機造の容器を用いる。 (2)放射性液体は,原則として容器に密封し,流出しても汚染が広がらないように受皿などを用いて貯蔵する。 (3)核燃料物質を貯蔵するときは,量の制限,空間配置の制限等を施し,臨界事故を起さないようにしなければならない。 (4)放射線分解によるガス圧の上昇に十分注意する。 燃料高温科学研究グループ　研究者Aインタビュー結果: ・放射線安全取扱手引きの貯蔵の条件に、放射線損傷によってガス圧が上昇するとの記載について認識はなかったが、燃料を貯蔵容器に収納する行為は研究Gr.で行い、施設側はそれを受取るとの認識であった。 燃料高温科学研グループ　研究者Aインタビュー結果: ・手引に書いてあるのを知ったのは、事故の後である。ただ事故当時、有機物が放射線分解でガスが発生するという知識はあった。まさかビニールバッグが破けて爆風を感じるほどガス圧が高まるというのは、想像もつかなかった。 貯蔵容器詰替作業 ・旧容器(塩化ビニル製)一部損傷。 ・樹脂袋の中に粉末漏れ。金属 燃料研究棟　月報(昭和59年11月)(抜粋) 1. 安全関係 (2) 核燃料管理 イ)貯蔵容器詰替作業 9月分報でのべたとおり、Puの第1次保管容器として使用してきた塩化ビニール容器は長期間保管では放射線損傷をうけるので、代わる容器としてステンレス鋼製容器を製作した。旧容器から新容器の詰替えは、バッチ番号P008(PuO2約■gPu、新容器25個)について、終了した。旧容器(塩化ビニル製)には一部損傷しているものもあり、ビニル袋の中に粉末が漏れているものもあり、早急な詰替えが必要となった。このため、来月もひきつづきいて詰替え作業を行う予定である。	
昭和59年 1984年 12月		放管2課応援者Dインタビュー結果: ・手引きに「放射線分解によるガス圧上昇に注意する。」との記載があることは判っている。これは昔からの流れで来ている。基本的には、平成17年に旧原研とサイクルが統合したが、私は昭和50年入社で旧原研の者で、照射したものは内圧が上がって破裂したことが昔からあった。そういったことで、こういったものが入っていると思う。旧原研時代の時には、実験等で利用するので反映 プルトニウム技術開発室員Cインタビュー結果: ・放射線安全取扱手引に書かれていたことは知らなかった。しかし、常識的には分かっていた。これは、DOEのマニュアルに書いてある。DOEの94年くらいに更新されているplutonium handling manualというものがある。あと、IAEAのMOX facility standardというのにも書かれている。つまり、世界中のプルトニウムを扱う施設では常識だと思う。 プルトニウム技術開発室員Cインタビュー結果: ・ガンマ線の影響により、ビニルバッグが変色したり、GB内のポリ瓶が劣化して色が変わって強度が小さくなったりというのは知っていた。 貯蔵容器の点検並びに詰替作業 ・樹脂製の袋(樹脂包装部分)が劣化。 燃料研究棟　月報(昭和59年12月)(抜粋) 1. 安全関係 (2) 核燃料管理 イ)スクラップ(マウント試料)の樹脂固化したもののビニル包装部分が劣化していたため、包装部分の交換を行った。この作業により、プルトニウム試料のうち、緊急を要するものの容器点検並びに詰替え作業は終了した。	

添付資料－1(1) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(昭和49年～平成27年)(3/9)

施設管理主体部署

管理部　プルトニウム技術開発室（昭和51年 6月～平成17年 9月）室長A, 室長B, 室長C, 室長D, 室長G, 室長E, 室長F, 室長G
室長A, 室長B, 室長C, 室長D, 室長E, 年間請負A, 年間請負B

燃料材料試験部　燃料製造試験課（平成17年10月～平成23年 3月）課長H

燃料材料試験部　燃料試験課　（平成23年 4月～平成24年 9月）課長I, 課長J

福島燃料材料試験部　燃料試験課（平成24年10月～現在　　）燃材部長, 燃材部次長, 課長K
TL-A,TL-B, 作業員A, 作業員B, 作業員C, 作業員D, 作業員E,派遣B

研究主体部署

プルトニウム燃料研究室　（昭和42年11月　～平成 5年 3月　）
ＴＲＵ燃料研究室　（平成 5年 4月　～平成10年 4月 8日）
新型燃料燃焼研究室　（平成10年 4月 9日～平成11年 3月　）
新型燃料燃焼研究グループ　（平成11年 4月　～平成17年 9月　）
超ウラン元素燃料榮勤評価研究グループ　（平成17年 1月　～平成18年 9月　）
超ウラン元素燃料高温化学研究グループ　（平成18年10月　～平成24年 3月　）
燃料高温科学研究グループ　（平成24年 4月　～現在　　）GL,
研究者A,研究者B,研究者C,研究者D

時　期	トピックス
昭和60年 1985年 1月	
昭和60年 1985年 2月	
昭和60年 1985年 3月	保安教育、保安訓練
昭和60年 1985年 7月	
昭和60年 1985年 9月	
昭和60年 1985年 10月	
昭和60年 1985年 11月	
昭和60年 1985年 12月	
昭和61年 1986年 4月	
昭和61年 1986年 5月	
昭和61年 1986年 6月	

【要因1-8】
プルトニウム技術開発室長Bや兼務している研究者を含め歴代のプルトニウム技術開発室(現燃料試験課)員は、放射線安全取扱手引の貯蔵の条件に記載している放射線分解によるガス圧上昇に関する重要事項について認識していなかった

【要因1-9】
兼務している研究者を含めプルトニウム技術開発室(現燃料試験課)は、放射線安全取扱手引の貯蔵の条件に記載している放射線分解によるガス圧上昇に関する重要事項について理解し核燃料物質の貯蔵に関する対応を検討する必要があったが、当該重要事項を認識していない等、放射線安全取扱手引に記載された遵守すべき要件(貯蔵の条件)を理解させるため保安教育が不十分であった

【要因1-10】
大洗研究開発センター、毎年度実施する保安教育等の中で放射線安全取扱手引の重要事項について受講者に理解させるための保安教育を的確に行うよう指導する必要があったが、大洗研究開発センター北地区の関係者は核燃料物質の貯蔵の条件に関する留意事項に関して理解していない等、当該手引の遵守すべき要件(貯蔵の条件)に関する保安教育が実施されていることの確認が不十分であった

【要因1-11】
大洗研究開発センターは管理区域で業務を行う者が理解できるよう、放射線安全取扱手引の記載内容を工夫する必要があったが、貯蔵の条件に関する記載が一般的な注意でしかないと読み取れる等、注意すべき狙いや背景が理解できない記載となっていた

【要因1-12】
大洗研究開発センターは、QMSを通守し保安活動を実行することの重要性を理解できるよう放射線安全取扱手引の定期的な見直しを実施する必要があったが、貯蔵に関する条件について一般的な記述に止まり、狙いや背景が理解できない記載となっている等、利用する者が理解できるルールに見直すことが行われていなかった

燃料研究棟　月報(昭和60年3月)(抜粋)
1. 安全関係
(1)一般
ト)59年度の燃料研究棟の保安教育は、3月9日、放射線管理課員による「1976年米国ハンフォードにおけるアメリシウム被爆事故」の解説、また、保安訓練は、同日、「昭和59年大洗研究所総合防護活動訓練」のビデオテープの映写と反省会をもって行った。

プルトニウム技術開発室長Oインタビュー結果：
・焼却処理作業については、JAERI－MEMOとか、Mレポート等の知見により経験的に行っており、ルール化することは無かった。新たな焼却炉を使用しなくても、これまで使用してきた酸化還元反応炉で、少しずつ処理していけばよいとういう考えだったと思う。

燃料高温科学研グループ　研究者Aインタビュー結果：
・X線回折試料にエポキシを使うとか、ベークライト樹脂を顕微鏡観察に使うとかは、当時のPu技術開発室の技術開発テーマになっていた。現に、熱分解して、樹脂が飛ぶといった試験について、当時のPu技術開発室の方はレポートに書いている。原子力学会誌や他のジャーナルにも載っている。
・私の認識では、炭化物、窒化物以外にも酸化物であっても有機物と混ぜたものについては、焼いて、処理をしているのだろうなと思っていた。有機物を焼くための温度条件なんかもレポートになっている。これらは昭和50年代後半から平成のはじめぐらいである。しかしマニュアル化はしていない。

炭化物燃料の酸化処理

ウラン・プルトニウム混合炭化物スクラップの酸化処理

燃料研究棟　月報(昭和60年1月)(抜粋)
1. 安全関係
(2)核燃料管理
イ)前月来、続けてきたウラン・プルトニウム混合炭化物スクラップの酸化処理はプルトニウム量計■gの処理を行い、ほぼ終了し、今後はPuで汚染したU炭化物の酸化処理を行う予定である。

スクラップの酸化処理

燃料研究棟　月報(昭和60年2月)(抜粋)
1. 安全関係
(2)核燃料管理
イ)前月にひきつづいて実験済試料(スクラップ類)の酸化処理を行った。今月はPuで汚染したU炭化物約■gの酸化処理を行った。

【要因1-6】
初代プルトニウム技術開発室長Aは、実験済エックス線回折用試料を酸化処理してから回収した核燃料物質を貯蔵容器に保管するまでの作業方法をルール化し引き継ぎする必要があったが、ウラン・プルトニウム混合炭化物燃料等は安定化処理のための酸化処理を徹底してきたことから、エックス線回折用試料も同様に酸化処理するものと考えルール化していなかった

【要因1-13】
プルトニウム技術開発室長Aは、実験済エックス線回折用試料を酸化処理してから回収した核燃料物質を貯蔵容器に保管するための作業方法をルール化する必要があったが、エックス線回折用試料の酸化処理は保管容積の減容として過去に定常的に実施してきたことから、いずれ酸化処理を再開すると作業者が理解していると考えたと推定される

【要因1-14】
プルトニウム技術開発室(現燃料試験課)では、実験済エックス線回折用試料を酸化処理してから回収した核燃料物質を貯蔵容器に保管するための作業方法をルール化する必要があったが、当時は研究開発成果をレポートにすることを優先する等、現場の管理技術をマニュアルにする意識が希薄であった

【要因1-15】
プルトニウム技術開発室(現燃料試験課)では、実験済エックス線回折用試料を酸化処理してから回収した核燃料物質を貯蔵容器に貯蔵(保管)するための作業方法をルール化する必要があったが、施設を安全に維持するための作業マニュアル等を制定、改訂する文書管理の仕組みが機能していなかった

スクラップの酸化処理

燃料研究棟　月報(昭和60年7月)(抜粋)
1. 安全関係
(2)核燃料管理
イ. バッチ番号M999(U・Pu混合炭化物)の総重量■gの酸化処理を終了した。

【要因1-16】
プルトニウム技術開発室長Aは、実験済エックス線回折用試料を酸化処理してから回収した核燃料物質を貯蔵容器に保管するための作業方法をルール化する必要があったが、α焼却装置が稼働するようになれば後任者がルール化するものと考えたと推定される

X線回折済試料の打ち抜き

燃料研究棟　月報(昭和60年9月)(抜粋)
1. 安全関係
(2)核燃料管理
イ)X線回折済試料約100個について、ホルダーに固定されている核燃料物質部分を打ち抜き、取り外す作業を行った。

燃料研究棟　月報(昭和60年10月)(抜粋)
1. 安全関係
(2)核燃料管理
イ. X線回折済試料((U, Pu)C、約100個、約■g)について、低温焼却法によって熱処理し、(U, Pu)酸化物として回収した。

X線回折済試料の酸化処理

燃料研究棟　月報(昭和60年11月)(抜粋)
1. 安全関係
(2)核燃料管理
ロ. X線回折ずみ試料の低温焼却によるPu回収作業では、11月分として約■gの(U, Pu)O2を回収した。

【要因1-14】
再掲
(H－２)

X線回折済試料の酸化処理

燃料研究棟　月報(昭和60年12月)(抜粋)
1. 安全関係
(2)核燃料管理
ハ X線回折ずみ試料の低温焼却によるPu回収作業では、12月分として約■gの(U, Pu)O2を回収した。

【要因1-16】
再掲
(G－３)

X線回折済試料の焼却処理

燃料研究棟　月報(昭和61年4月)(抜粋)
1. 安全関係
(2)核燃料管理
ロ. X線回折済み試料のプルトニウム回収処理では、(U, Pu)酸化物として約■gを回収した。

α有機性廃棄物焼却装置の開発

α有機性廃棄物焼却装置の設計等検討

燃料研究棟　月報(昭和61年4月)(抜粋)
1. 安全関係
(3)試験
本年度製作する「イオン交換樹脂焼却試験装置」及び「α有機性廃棄物焼却装置」の設計等の検討をすすめた。

X線回折済試料の焼却処理

燃料研究棟　月報(昭和61年5月)(抜粋)
1. 安全関係
(2)核燃料管理
ロ. X線回折済試料約150個の焼却処理を行い(U, Pu)O2約■gを回収した。

炭化物試料の焼却処理

燃料研究棟　月報(昭和61年6月)(抜粋)
1. 安全関係
(2)核燃料管理
イ. 炭化物試料スクラップの酸化処理作業(処理量■g)を行った。

添付資料－1(1) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(昭和49年～平成27年)(4/9)

時　期	トピックス	施設管理主体部署	研究主体部署
		管理部　プルトニウム技術開発室（昭和51年 6月～平成17年 9月）室長A, 室長B, 室長C, 室長D, 室長G, 室長E, 室長F, 室長G 室員A, 室員B, 室員C, 室員D, 室員E, 年間請負A, 年間請負B 燃料材料試験部　燃料製造試験課（平成17年10月～平成23年 3月）課長H 燃料材料試験部　燃料試験課　（平成23年 4月～平成24年 9月）課長I, 課長J 福島燃料材料試験部　燃料試験課（平成24年10月～現在　　）燃材部長, 燃材部次長, 課長K TL-A,TL-B, 作業員A, 作業員B, 作業員C, 作業員D, 作業員E,派遣B	プルトニウム燃料研究室　（昭和42年11月　～平成 5年 3月　） ＴＲＵ燃料研究室　（平成 5年 4月　～平成10年 4月 8日） 新型燃料燃焼研究室　（平成10年 4月 9日～平成11年 3月　） 新型燃料燃焼研究グループ　（平成11年 4月　～平成17年 9月　） 超ウラン元素燃料稼動評価研究グループ　（平成17年 1月　～平成18年 9月　） 超ウラン元素燃料高温化学研究グループ　（平成18年10月　～平成24年 3月　） 燃料高温科学研究グループ　（平成24年 4月　～現在　　）GL, 研究者A,研究者B,研究者C,研究者D
昭和61年 1986年 8月		燃料研究棟　月報(昭和61年9月)(抜粋) 1. 安全関係 (3)試験 ロ. α有機性廃棄物焼却装置と本装置を格納するグローブボックスについては、9月30日付け61原研52第152号により核燃料物質の使用の変更の許可申請書を科学技術庁に提出した。	
昭和61年 1986年 9月	α有機性廃棄物焼却装置の変更許可申請	高速炉用ウラン･プルトニウム混合炭化物及び窒化物燃料の研究開発のあゆみ(抜粋)―プルトニウム技術開発室員A、プルトニウム技術開発室　室長Aらが開発 1988年3月 8. プルトニウム取扱い技術の開発 8.1 低温焼却法 本焼却法は、プルトニウム技術開発室員Aらによって開発されたものである。開発の端緒となったのは、6.3.3項の廃棄物管理でも述べたように、エポキシ樹脂でアルミニウム製ホルダに埋込まれたウラン･プルトニウム混合炭化物粉末のX線回折試料の処置の検討である。アルミニウム製ホルダから試料を分離することは、打抜き法によって容易に可能となった。しかし、ウラン･プルトニウム混合炭化物粉末を含むエポキシ樹脂を加熱すると、有機物の分解によってススス、タール等が発生し、グローブボックス排気系の高性能エアフィルタの目づまりを生ずることが懸念される。このための工夫として、既存の炭素分析装置から得たヒントを基にして触媒燃焼によってススス、タール等を酸去させることを考えた。 以上のアイディアから開発した技術は、有機物成分を400～ 500℃ で熱分解させ、発生する不完全分解生成物であるススス、タールなどを700℃前後に加熱した酸化銅触媒を通過させ、炭酸ガスと水に転換させる方法である。焼却装置の概要は第8.1図のとおりである。有機性液体廃棄物である金相試料の研磨油(ケロシン系)についても、低温焼却を試みた結果、炭酸ガスと水に分解することを確認している。	
昭和61年 1986年 11月			ウラン炭化物のスクラップ類の酸化処理 燃料研究棟　月報(昭和61年11月)(抜粋) 1. 安全関係 (2)核燃料管理 ハ. 工作室フード内に長年保管されていたウラン炭化物等のスクラップ類(ウラン量約■g)の酸化処理を行い、核燃料貯蔵室に保管した。
昭和62年 1987年 3月		X線回折試料約150個をホルダーから打ち抜き 燃料研究棟　月報(昭和62年3月)(抜粋) 1. 安全関係 (2)核燃料管理 ロ. 実験済みX線回折試料約150個をホルダーから打抜き分離し、酸化処理等に備えた。	
昭和62年 1987年 8月		α廃棄物焼却装置及びグローブボックスの据付け作業 燃料研究棟　月報(昭和62年8月)(抜粋) 1. 安全関係 (3)許認可等 ロ. α廃棄物焼却装置及びグローブボックスの据付け作業が進み、グローブボックスと排気ダクトの接続も終わり、装置及びグローブボックス共に最終調整を行い、検収のための技術検査を進めた。 なお、本装置については9月14日に自主検査報告を行い9月24･25日核燃料規制課による施設検査を予定している。	
昭和62年 1987年 10月	α廃棄物焼却装置及びグローブボックスの施設検査合格	燃料研究棟　月報(昭和62年10月)(抜粋) 1. 安全関係 (3)許認可等 イ. α有機性廃棄物焼却装置及びグローブボックスについては、9月24, 25日に施設検査を受け、62安(核規)第582号(62.10.13付け)により検査合格証の交付を受けた。	
昭和63年 1988年 12月	IAEA核燃査察	燃料研究棟　月報(昭和63年12月)(抜粋) 1. 安全管理 (2)核燃料管理 イ. IAEA及び科学技術庁保障措置課による国際規制物資の定期査察を6日に受けた。現場査察は例年にない厳しい内容であり、核燃料貯蔵室で保管中のものは全数について、グローブボックスで使用中のものは抜取りで、現物確認が目視及びガンマ線測定により行われた。特に指摘事項はなかったが、時々細分化、化学変化等をしていく実験中の国際規制物資については、現状に即応した管理方法へ改善できないか検討を求められた。	
平成元年 1989年 5月		α有機性廃棄物焼却装置のコールド試験 燃料研究棟　月報(平成元年5月)(抜粋) 2. プルトニウム取扱技術の開発 (2) α有機性廃棄物焼却装置では、前月に引続き非放射性の研磨用油等を使用して、熱分解炉と触媒炉の温度及び空気流量をパラメータとした焼却試験を実施した。	

添付資料－1(1) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(昭和49年～平成27年)(5/9)

時　期	トピックス	施設管理主体部署	研究主体部署
		管理部　プルトニウム技術開発室（昭和51年 6月～平成17年 9月）室長A, 室長B, 室長C, 室長D, 室長G, 室長E, 室長F, 室長G 室員A, 室員B, 室員C, 室員D, 室員E, 年間請負A, 年間請負B 燃料材料試験部　燃料製造試験課（平成17年10月～平成23年 3月）課長H 燃料材料試験部　燃料試験課　（平成23年 4月～平成24年 9月）課長I, 課長J 福島燃料材料試験部　燃料試験課（平成24年10月～現在　　）燃材部長, 燃材部次長, 課長K TL-A,TL-B, 作業員A, 作業員B, 作業員C, 作業員D, 作業員E,派遣B	プルトニウム燃料研究室　（昭和42年11月　～平成 5年 3月　） ＴＲＵ燃料研究室　（平成 5年 4月　～平成10年 4月 8日） 新型燃料燃焼研究室　（平成10年 4月 9日～平成11年 3月　） 新型燃料燃焼研究グループ　（平成11年 4月　～平成17年 9月　） 超ウラン元素燃料榮勤評価研究グループ　（平成17年 1月　～平成18年 9月　） 超ウラン元素燃料高温化学研究グループ　（平成18年10月　～平成24年 3月　） 燃料高温科学研究グループ　（平成24年 4月　～現在　　）GL, 研究者A,研究者B,研究者C,研究者D
平成元年 1989年 10月		引き継ぎメモ(とその対策私見)(抜粋) 1990.9.25 核燃料管理: 1)廃棄物相当-再生可能品: 以下に挙げるものは、全てPu-1棟から持ち込まれたものであり、俗な言葉でいえば「戦後処理」未完のものである。このような「戦後処理」を完了できずに、去ることは心苦しいの一語に尽きる。 ｉ)茶筒埋め込み炭化物試料 これはPu-1棟廃棄作業での中で発生し、燃料研究棟に搬入したものである。樹脂埋め込みのものであるので、原理的には X線回折試料と同様に焼却処理ができ、Pu等の回収も可能である。しかし、何故今まで放置されたか？茶筒という大きさが原因である。142-Dグローブボックスが稼働すれば、なんとか茶筒を切りきざんで処理し易い形で焼却することを考えていた。 管理番号2507、Pu量 ■g,+U量 ■g、と記載されている。この量も推定にすぎない。幸いに、Pu-241は少ないが、精製後の時間は20年過ぎているため、ガンマ線量も増加している。142-Dの推移をみながら、室内のiプロジェクトとして対処されるよう期待する。 ブルトニウム技術開発室Cインタビュー結果: ・室長Aの方針は、使用済のX線回折試料が酸化物で安定しているならばいいが、室化物、炭化物は安定していないので貯蔵庫には持ち込むな、早く焼却処理を行うというものだった。ある程度溜まると処理しなければならないので、グローブボックスに移動して、中の試料を打ち抜いて減容し焼却を行ったもの。 ブルトニウム技術開発室員Cインタビュー結果: ・有機物焼却に関してコールドで試験をやっていてある程度成果が出たのでGB内に焼却炉を設置すべく許認可を取った。直径20cmくらいで、長さ70cmの円筒形である。 ・酸素量を8%から10%に落とし、反応容器、触媒、排気系の順につなげている。また、タールでフィルタが目詰まりしないように、ガス分析装置をつけた。このような焼却炉を作った。 ・90年まで室長Aからその後室長Bに変っている。そのときに、室長Aから室長Bに対し、この焼却炉を使って減容して安定化するようにしてほしいとの引継ぎを行っており、90年までには焼却炉は完成していた。 ・室長Aはこの焼却炉を進めていたが、室長Bは、焼却炉が大型化したのでGBの中で使って万一グローブが焼けて事故につながることを懸念されたため、一度も使用せず撤去した。 X線回折測定済試料の78%をW410にリパッチング	福島燃料材料試験部　次長、ブルトニウム技術開発室員C、燃料高温科学研究グループ　研究者A インタビュー結果: ・(福島燃料材料試験部　次長)エポキシ樹脂で固定された炭化物の処置方法として低温焼却法を開発した。実験室レベルの酸化還元炉で通常の炭化物を酸化処理して回収し、X線回折済の試料を焼却している。昭和57年頃から焼却していたが、いつの間にか焼却しなくなった。 ・(福島燃料材料試験部　次長)X線回折試料について昭和61年頃までは焼却処理していたが、当時使用していた酸化還元炉では焼却時にすすが発生するので低温焼却法の新しい炉を開発することから焼却作業を取りよめた。この経緯については後任者への引き継ぎがなかった。また誰が焼却作業を行っていたかはわからない。	燃料高温科学研究グループ　研究者Aインタビュー結果: ・X線回折試料にエポキシを使うとか、ベークライト樹脂を顕微鏡観察に使うとかは、当時のPu技術開発室の技術開発テーマになっていた。現に、熱分解して、樹脂が飛ぶといった試験について、当時のPu技術開発室の方はレポートに書いている。原子力学会誌や他のジャーナルにも載っている。私の認識では、炭化物、室化物以外にも酸化物であっても有機物と混ぜたものについては、焼いて、処理をしているのだろうなと思っていた。有機物を焼くための温度条件なんかもレポートになっている。これらは昭和50年代後半から平成のはじめくらいである。しかしマニュアル化はしていない
平成2年 1990年 5月			ブルトニウム炭化物等の酸化処理 燃料研究棟　月報(平成2年5月)(抜粋) 1. 安全管理 (4)核燃料管理 ブルトニウム炭化物等の実験済み核燃料物質は、グローブボックスから核燃料貯蔵室に移して保管管理するため、酸化処理を行い安定化学形態に変換した。 当月酸化処理を行った核燃料物質は、Pu ■ g及びU ■gである。	ブルトニム技術開発室員C及び燃料高温科学研究グループ　研究者Aインタビュー結果: ・昭和50年の半ばから研究室とPu技術開発室の役割は明確になっていて、研究室は研究をする、Pu技術開発室は貯蔵室から研究室へ渡すための燃料の払い出しと、終わったところから片付けていわゆる、X線回折試料というのはそれの処理を担当していた。その間に、組織的な関わり合いはなかったけれども、同じ業務であり、同じ建屋の中にあったので、そこでの情報共有はしながらやっていたけども、お互い気が付かなかった。実際に焼く焼かないというのは、研究室は関わらずに、Pu技術開発室の方が当時の室長、室代が組織の中で決めて焼かなかった。研究室では、一番初めに聞いた時に情報共有が、やっていた時期がだいぶ前で、そのままずっとイメージだけが残っていてすべからく焼いていると思っていた。一緒にやっていたけど。焼く焼かないというところでは情報共有できてなかった。
平成 2年 1990年 9月	ブルトニウム技術開発室長交代(室長Aから室長Bに伴う引き継ぎ	ブルトニウム技術開発室員Cインタビュー結果: ・焼却処理作業については、JAERI－MEMOとか、MLレポート等の知見により経験的に行っており、ルール化することは無かった。新たな焼却炉を使用しなくても、これまで使用してきた酸化還元反応炉で、少しずつ処理していけばよいとういう考えだったと思う。 ・90年まで室長Aからその後室長Bに変っている。そのときに、室長Aから室長Bに対し、この焼却炉を使って減容して安定化するようにしてほしいとの引継ぎを行っており90年までには、焼却炉は完成していた。 室長Aはこの焼却炉を進めていたが、室長Bは、焼却炉が大型化したのでGBの中で使って万一グローブが焼けて事故につながることを懸念されたため、一度も使用せず撤去した。 ・室長Aは焼却処理に積極的だった。安定化処理(焼却処理)させて、貯蔵容器に詰めた方がいいという考えだった。一方で室長Bは、GB内で焼却炉を使って火事になったら困るという考えだった。なぜそこまで新しく作った焼却炉を嫌がったのというと、新しく作った焼却炉がGBの2/3か1/2を占有するくらい大きく、GBの中で使って	【要因1-7】 平成3年10月、ブルトニウム技術開発室長Bは、放射線安全取扱手引の貯蔵の条件を考慮し実験済エックス線回折用試料を酸化処理して貯蔵容器に貯蔵する必要があったが、当時の放射線安全取扱手引で「3.33貯蔵の条件 (4)放射線分解によるガス圧の上昇に十分注意する」と定めていることに反し、十分な確認を行わずに、エックス線回折用試料のエポキシ樹脂はブルトニウムの放射線による放射線損傷に対する影響が少ないと考え、酸化処理をしないまま貯蔵していた	ブルトニウム炭化物等の酸化処理 燃料研究棟　月報(平成2年10月)(抜粋) 1. 安全管理 (2)核燃料管理 イ. ブルトニウム炭化物等の実験済み核燃料物質は、グローブボックスから核燃料貯蔵室に移して保管管理するため、酸化処理を行い安定化学形態に転換した。 当月化処理を行った核燃料物質は、Pu ■ g及びU ■ gである。	
平成 2年 1990年 10月					
平成 2年 1990年 12月		【要因1-24-1】 作業員は、貯蔵容器には不明瞭な核燃料物質(Mスクラップ)であっても安全な状態で保管されていると思い、貯蔵容器の蓋を開けた 【(要因1-24-2】 燃料試験課は、作業計画段階において、過去の関係者から不明瞭な核燃料物質(Mスクラップ)も安全な状態で保管されていると聞きいていたが、安全な状態で保管されているエビデンスを確認することができていなかった 【要因1-25】 実験済エックス線回折用試料からエポキシ樹脂を分離せず封入していたこと、またその情報が引き継がれていなかった 【要因1-5】 今回事故が発生した貯蔵容器は、実験済エックス線回折用試料の酸化処理をせずに貯蔵容器へ当該実験済試料を封入したこと及びその内容物の記録(当該実験済試料を含む)を残していなかった 【要因1-19】 平成2年頃、ブルトニウム技術開発室長Bは、ブルトニウム技術開発室及び実験しているブルトニウム燃料研究室の関係者と協議を行わずに、試料中の核燃料物質は安定していると判断し、ブルトニウム技術開発室長Aから引き継いだ有機物と混在した核燃料物質の酸化処理の中止を決定した 【要因1-20】 ブルトニウム技術開発室長Bは、自らエックス線回折用試料の作成を考案したことやエックス線回折用試料を含む実験済みの核燃料物質の貯蔵(保管)に関する業務はブルトニウム技術開発室にあることから、広く意見を求めて検討する必要はないと誤認した 【要因1-21】 ブルトニウム技術開発室長Bは、有機物と混在した核燃料物質の酸化処理の方法等、安定化処理について方針を変更する際、研究員を含め関係者間で安全への影響等を検討して決定する必要があったが、技術的な知見を有する研究員を含め関係者間で検討しなかった等、業務の変更管理が適切に行われていなかった 【要因1-22】 ブルトニウム技術開発室(現燃料試験課)は、有機物と混在した核燃料物質の酸化処理の方法等、安定化処理の変更について研究員を含め関係者間で安全への影響等を検討する必要があったが、燃料研究棟連絡会議等の場において研究員を含め燃料研究棟の関係者で変更内容の妥当性を検討してこなかった等、重要な業務プロセスを変更する場合にその妥当性を確認する仕組みが明確になっていなかった	ブルトニウム炭化物等の酸化処理 燃料研究棟　月報(平成2年12月)(抜粋) 1. 安全管理 (2)核燃料管理 ロ. ウラン炭化物等の実験済核燃料物質は、クローブボックスから核燃料貯蔵室に移して保管するため、25日から27日にわたって酸化処理を行い安定化学形態(酸化物粉末)に転換した。当月酸化処理した核燃料物質は、ウラン約■gである。	【要因1-26】 兼務のブルトニウム燃料研究室(現燃料高温科学研究グループ)の研究員は、燃料研究棟月報、合同連絡会議等により以前実施していたエックス線回折用試料の酸化処理について確認する必要があったが、当該研究室員は、ブルトニウム技術開発室からの検討委請等がなかったことから関与しておらず、継続して酸化処理しているものと思い込んだ
平成 3年 1991年 2月			ブルトニウム炭化物等の酸化処理 燃料研究棟　月報(平成3年2月)(抜粋) 1. 安全管理 (3)核燃料管理 ウラン・ブルトニウム炭化物等の実験済核燃料物質は、グローブボックスから核燃料貯蔵室に移して保管するため、酸化処理を行い、安定化学形態(酸化物粉末)に転換した。なお。当月酸化処理した核燃料物質は、Pu 約■ g及びU 約■ gであった。	【要因1-19】 再掲 【要因1-27】 兼務のブルトニウム燃料研究室(現燃料高温科学研究グループ)の研究員は、ブルトニウム技術開発の所掌ではあるものの、新型燃料の開発のため研究をすることが役割分担としていたことから、継続して酸化処理していると思い込み燃料試験課に誤った情報を伝える等、核燃料物質を含む実験済試料に関する核燃料物質の取扱について関与が希薄であった
平成 3年 1991年 10月		燃料高温科学研究グループ　研究者Aインタビュー結果: ・焼却処理作業について研究部門においても実施状況を実際に確認したりチェックすることは無かった。 実験済エックス線回折用試料を貯蔵容器(容器No.1010)に収納し貯蔵庫に移動 ブルトニウム技術開発室員Cインタビュー結果: ・焼却作業について一回一回、当時の担当者が全部監視していたわけではない。記録としては残っていない。どれくらい焼いていたか、酸化物も焼いていたのかはわからない。全部焼却していと思っていた。他の研究者も全部焼いていたと思っていた。しかし焼いていなかったのかもしれないし、焼いたけれども焼きが甘ったので ブルトニウム技術開発室　室長G インタビュー結果: ・焼却処理作業については月報に数行しか書かれておらず処理作業の記録はない。	【要因1-23】 ブルトニウム技術開発室(現燃料試験課)では、有機物と混在した核燃料物質の酸化処理の方法等、安定化処理の変更について研究員を含め関係者間で潜在的なリスクについて検討することを室長に進言する必要があったが、室長Bの方針に従う等、安全確保・維持に対する取り組みがなかった		【要因1-28】 ブルトニウム燃料研究室(現燃料高温科学研究グループ)は、有機物が混在した核燃料物質の安定化処理に関して、酸化処理を含むブルトニウム取扱い技術の向上に参画し、一体となって核燃料物質の安全確保に取り組む必要があったが、研究員である兼務者が施設の保安活動に対する関与が希薄である等、安全確保・維持に対する組織体制が一体化していない状況になっていた
平成 4年 1992年 1月		核燃料物質所内移動票(抜粋) 移動年月日:1991年10月28日 (担当者:室長G(当時・主査)) 移動物件明細 Room:111 バッチ名:Z410 変更内容 Room:010 ブルトニウム技術開発室員Cインタビュー結果: ・焼却処理作業について以前は行っていたが、焼く時に煤が出ることや処理量が少ないことから、専用の装置を開発して、許可を取って、設置したことまでは事実であるが。いつから焼却しなくなったのかは判らない。 ブルトニウム技術開発室員Cインタビュー結果: ・焼却処理作業について、処理から梱包まで現場の作業者に任せていたので完全に処理しているものと思っていた。実際に処理しているのを見た事は無い。 ブルトニウム技術開発室員Cインタビュー結果: ・過去の海外情報についてだが、91年当時燃料研究室やPu技術開発室では、IAEA等の海外情報を入手していたかどうかはわからない。		ブルトニウム炭化物等の酸化処理 燃料研究棟　月報(平成4年1月)(抜粋) 1. 安全管理 (2)核燃料管理等 イ. ブルトニウム炭化物等の実験済燃料物質の酸化処理を行い、酸化物粉末にした。当月酸化処理した核燃料物質は、Pu約■gであった。	
平成 5年 1993年 10月		IAEA核燃査察にて容器開封 ブルトニウム技術開発室　室長Gインタビュー結果: ・IAEAの査察直前の打合せで、IAEAから是非見させてくれと話があった。そういったことは、あまりできないので、一つだけ貯蔵容器から出して確認してもらおうと、フードの中で、貯蔵容器から出して中身を確認してもらったことがある。PVCバッグを開けるには、GBに入れないといけないので、そういう説明をしてそれで、よしとしてもらった。 燃料研究棟　月報(平成5年10月)(抜粋) 1. 安全管理 (2)核燃料管理等 ハ.国際規制物資の査察は、IAEA〔 ■ (英), ■(フィリピン)〕及び科技庁保障措置課(査察官)によって21日に実施されたが、特に指摘事項なく終了した。 現場査察では、核燃料の全アイテムについて目視による現物確認が行われたほか、Puについては抜き取りでIAEAが持参した電離箱サーベイメータによるγ線測定で、ブルトニウムであることの確認も行われた。後者の測定において、Pu貯蔵容器(核燃料貯蔵室専用)の遮蔽効果が大きいとの理由から、容器の開蓋を求められた。査察時のPu貯蔵容器の開蓋は初めてであったが、技術的に特に問題なく、また断る理由もないとの判断から、IAEAの要請を受け入れ、抜き取り容器1個に限定して分析室フード内で開蓋し、内容器(ビニールバック内に密封)で測定を受けた。	ブルトニウム技術開発室員Cインタビュー結果: ・平成5年に行った当該貯蔵容器内容物の点検結果については、月報に点検したということくらいしか書いておらず、きちっとしたリストにはなっていない。	

添付資料－1(1) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(昭和49年～平成27年)(6/9)

時　期	トピックス	施設管理主体部署	研究主体部署
		管理部　プルトニウム技術開発室（昭和51年 6月～平成17年 9月）室長A, 室長B, 室長C, 室長D, 室長G, 室長E, 室長F, 室長G 室員A, 室員B, 室員C, 室員D, 室員E, 年間請負A, 年間請負B 燃料材料試験部　燃料製造試験課（平成17年10月～平成23年 3月）課長H 燃料材料試験部　燃料試験課　（平成23年 4月～平成24年 9月）課長I, 課長J 福島燃料材料試験部　燃料試験課（平成24年10月～現在　　）燃材部長, 燃材部次長, 課長K TL-A,TL-B, 作業員A, 作業員B, 作業員C, 作業員D, 作業員E,派遣B	プルトニウム燃料研究室　（昭和42年11月　～平成 5年 3月　） ＴＲＵ燃料研究室　（平成 5年 4月　～平成10年 4月 8日） 新型燃料燃焼研究室　（平成10年 4月 9日～平成11年 3月　） 新型燃料燃焼研究グループ　（平成11年 4月　～平成17年 9月　） 超ウラン元素燃料挙動評価研究グループ　（平成17年 1月　～平成18年 9月　） 超ウラン元素燃料高温化学研究グループ　（平成18年10月　～平成24年 3月　） 燃料高温科学研究グループ　（平成24年 4月　～現在　　）GL, 研究者A,研究者B,研究者C,研究者D
平成 6年 1994年 12月	DOE STANDARD	DOE STANDARD(抜粋) CRITERA FOR SAFE STORAGE OF PLUTONIUM METALS AND OXIDES DOE-STD-3013-94 December 1994 プルトニウム技術開発室員Cインタビュー結果： ・有機物に放射線が当たるとガスが発生するという話は、DOEのマニュアルに書いてある。DOEの94年くらいに更新されているplutonium handling manualというものがある。あと、IAEAのMOX facility standardというのにも書かれている。つまり、世界中のプルトニウムを扱う施設では常識だと思う。 【要因1-8】 再掲	
平成 7年 1995年 4月		【要因1-29】 燃料研究棟では貯蔵容器の定期的な点検が行われていなかったものの、IAEAの定期的な査察に対応するため(推測)、平成8年に貯蔵容器の内容物を確認する点検が行われ、内容器(ポリ容器)底部の破損と樹脂製の袋の膨張を確認し必要なものについて再梱包したが、今後定期的な点検を行うという改善が図られず、また再梱包のデータはあったものの記録を残してなかった 【要因1-30】 プルトニウム技術開発室長Cは、樹脂製の袋の膨張とポリ容器の破損までも確認したにもかかわらず、放射線安全取扱手引の要件(貯蔵の条件)に反し、新しい樹脂製の袋やポリ容器に交換しただけで酸化処理を行った上で金属容器への変更等の異常状況の回避、その記録を残し定期的な点検を指示する等の改善をしていなかった 【要因1-31】 プルトニウム技術開発室長Cは、貯蔵容器の内容物を確認し再梱包した際に、酸化処理を行った上でポリ容器から金属容器へ変更するとともに当該記録を継承する必要があったが、当初の計画を「核燃料貯蔵容器(内容器)の再梱包」としていたため、発見した樹脂製の袋の膨張とポリ容器の破損は、元の状態に戻せばよいと考えた 【要因1-35】 プルトニウム技術開発室(当時)は、当該貯蔵容器の樹脂製の袋の膨張とポリ容器の破損を再梱包する際、酸化処理を行った上でポリ容器から金属容器への変更や樹脂製の袋がバウンダリとの観点から定期的な点検の実施、並びに当該記録の継承を検討する必要があったが、再梱包を当初の計画としていたため、容器の改善及び定期的な点検の実施等の必要性を認識できなかった 【要因1-33】 プルトニウム技術開発室(当時)は、当該貯蔵容器の樹脂製の袋の膨張とポリ容器の破損を再梱包する際、酸化処理を行った上でポリ容器から金属容器への変更や樹脂製の袋がバウンダリとの観点から定期的な点検の実施、並びに当該記録の継承を検討する必要があったが、保管状況を改善する意識が希薄であった 【要因1-34】 プルトニウム技術開発室(当時)は、酸化処理を行った上でポリ容器から金属容器への変更や樹脂製の袋がバウンダリとの観点から定期的な点検の実施、並びに当該記録の継承を検討する必要があったが、元の状態に戻すことに傾注し貯蔵容器内の内容器や樹脂製の袋の交換にとどめ、今後保管するにあたって定期的な点検を実施する改善を行っていない等、職場内において核燃料物質を安全に長期的に貯蔵(保管)することに対する取り組みに欠けていた	燃料研究棟　月報(平成7年4月)(抜粋) 3. プルトニウム燃料の実験研究(燃料研究部大洗駐在) D 調製室 二. グローブボックス131-Dでは、新設する酸化還元炉の据付・調整作業を行った。 酸化還元炉据付
平成 7年 1995年 6月	酸化還元炉施設検査合格	燃料研究棟　月報(平成7年5月)(抜粋) 1. 安全管理 (3)許認可等 グローブボックス 131-D内に新設した「酸化還元炉」の施設検査(平成7年1月27日付け7原研52第10号をもって申請)が科技庁(核燃料規制課検査官)によって23日に行われ、合格した。 燃料研究棟　月報(平成7年6月)(抜粋) 1. 安全管理 (2)許認可等 グローブボックス 131-D内に新設した「酸化還元炉」の施設検査(前月23日に受検)の合格証は、平成7年6月5日付け7安(核規)第54号をもって交付	
平成 7年 1995年 8月		プルトニウム技術開発室員Cインタビュー結果： ・平成8年に、一度空けている。平成3年に貯蔵して平成8年に全数検査をしている。そのときは問題なかった。全数検査を行った理由の1つ目は、86年に動燃プルセンターでビニルバッグが破けた事故があった。それで、ビニルバッグが危ないという認識になりビニルバッグの検討委員会を動燃で作ったときに、燃研棟の室長Aが検討委員会に入った。ある程度発熱して、集積熱量が7kWDくらいになると、危ないのでビニルバッグを交換しなさいよ。という勧告が出ている。この勧告を切っ掛けに、点検した可能性がある。 ・二つ目は、前の年(平成7年)に、IAEAの査察官が容器だけをγ線や中性子線モニタで測っても、中がどうなっているかわからないから査察にはならないと言い出したことがあった。そのときは、その場で(容器を)開けるのは万が一のことがあると危ないので、開けるのを断った。次、見せる可能性があるということで、一旦(査察官に)引き取ってもらった。これで、点検した可能性がある。この点検のエビデンスは、月報にしかない。しかも、点検しましたということくらいしか月報には書いておらず、きちっとしたリストにはなっていない。 IAEA核燃査察準備 燃料研究棟　月報(平成7年8月)(抜粋) 1. 安全管理 (3)核燃料管理等 定期IAEA査察(パッシブ中性子法による容器内プルトニウムの非破壊計量検査等)の準備として、核燃料物質貯蔵容器(61本)内の状況確認(内容器の材質、厚さ及び密封状態等)を行った。 プルトニウム技術開発室　室長Gインタビュー結果： ・平成8年の点検については、私から指示したのだろう。実態として、室長たちはあまり関与してなかった。平成7年以降、IAEAからリクエストがなかったので、一過性の点検で終わってしまった。定期的に点検しようとまで考えが至らなかった。	
平成 7年 1995年 11月	IAEA核燃査察にて貯蔵容器内の燃料の確認を要求される	燃料研究棟　月報(平成7年11月)(抜粋) 1. 安全管理 (2)核燃料管理等 ロ. 国際規制物資の査察はＩＡＥＡ［■（米）、■（トルコ）］、科技庁保障措置課(査察官)及び核物質管理センター(査察員)によって16日に実施されたが、特に指摘なく終了した。 核燃料貯蔵室で貯蔵中の核燃料物質の現場確認は、従来プルトニウムのみが対象であったが、今回初めてウラン(天然・濃縮)の全数についても実施された。また、グローブボックス内で使用中のプルトニウムについては、前回全数であったが、今回は時間の都合で抜取り(約10%)による確認であった。さらに、今回初めて、貯蔵容器中のプルトニウム量について秤量したい旨の申し入れが予告なしにあり、秤量には準備等が必要なため、直ちに対応しかねると丁重に断わり、心よく了解された。しかし、次回からは対応せざるを得なくなるであろう。その代り(?)、前回と同様に、IAEAが持参したガンマ線及び中性子スペクトロメータによる非破壊計量測定が抜取りにより行われたが、いずれも実量に比べて10数%高めの値となった。この差違についてのコメントはIAEA側から特になかったが、装置又は評価方法に原因があるものと思われる。 プルトニウム技術開発室　室長Gインタビュー結果： ・平成8年の貯蔵容器点検を一緒にやっていたと思う。点検のフォーマットについては私が作り、実際は、室員Bが記録を作って、調査させたと思う。点検の結果、ビニールバッグの破れ、容器破損)をどうしましょうという話が会ったかどうかという点については、よほどのことがないと報告はない。 ・汚染がなくて、容器交換とビニルバッグ交換は報告に上がるレベルかどうかだが、当時の感覚から言うと、たぶん、私自身ビニルバッグが膨らんだかというくらいの認識だったので、現場の方も交換したらいんじゃないのかという感覚だったと思う。 ・よほど問題であれば、記憶に残っているが、日常の作業の感覚でしかない。報告に上がっていたとしても、日常の作業であれば覚えていないと思う。 ・平成8年に貯蔵容器を点検し、その結果について私自身問題がないと判断したと思う。	
平成 8年 1996年 4月	プルトニウム技術開発室長Bから室長Cに交代	プルトニウム技術開発室員Bインタビュー結果： ・平成10年より前に、ビニルバッグの健全性の水平展開があった気がする。当時、動燃の問題で、ビニルバッグの健全性を確かめようということになった。そのときに、ガンマ線よるビニルバッグの変色とか、溶着具合が健全かどうかを確認しようということで、Pu技術開発室でやった記憶がある。貯蔵容器80本あるが全部見たと思う。Puが70本、残りがUである。しかし確認したという記録が残っていない。 プルトニウム技術開発室員Bインタビュー結果： (4/17ページの室員B発言と同じ) ・平成8年の再梱包作業職員は私のみ。当時の業務協力員1名、残り2名は年間補給契約者合計4名。その上にプルトニウム技術開発室　室長Gがついているという体制である。プルトニウム技術開発室　室長Gは全く現場にいなかった訳ではないが、実際現場で作業をしていたのは、私達だけです。現場で相談の様な事があれば入って来た。	
平成 8年 1996年 5月 ～ 平成 9年 1997年 2月		燃料研究棟　月報(平成8年6月)(抜粋) 1. 安全管理 (2)核燃料管理等 核燃料貯蔵容器内に収納された内容器の梱包(ビニルバック、ポリ瓶等)状態の確認検査は、原料プルトニウム入り内容器4本及び非破壊計量用検量線作成試料入り内容器13本について、前月に引き続き行った。その結果、一部の梱包材に経年劣化による薄い変色が見られたので、今回検査した内容器17本の再梱包を行った。 **貯蔵施設内の貯蔵容器の内容物の確認を実施**	燃料研究棟　月報(平成8年7月)(抜粋) 1. 安全管理 (2)核燃料管理等 イ.核燃料貯蔵容器内に収納された内容器の梱包(ビニルバック、ポリ瓶等)状態の確認検査は実験済プルトニウム試料入り内容器24本について、前月に引き続き行い、貯蔵室内核燃料物質の確認検査を終了した。
平成 8年 1996年 7月		放射線作業連絡票(受付番号:96-1)(抜粋) 件名：核燃料貯蔵容器の再梱包作業 期間：H8.5.13～H8.7.23 作業の種類： ☑経験のない (□汚染のおそれがある　☑線量当量が0.2mSvを超える恐れがある) ☑1月を超える作業 作業概要： 貯蔵容器の開封を行い、内容物の確認、廃棄物の整理を行う。 区域放管との打合せ事項： ・線量当量率の測定を行いながら作業をすること ・半面マスクを着用し、作業を行うこと ・P.Dの積算値に注意しながら作業を行うこと プルトニウム技術開発室員Bインタビュー結果： ・当時の月報ではビニール変色等により17本再梱包したとしていると言うことであるが、担当者の間で、定期的にビニルバッグの変色を確認しようという話はなかった。また、定期的な貯蔵容器内容の点検を行うようなルールやマニュアルはなかった。 プルトニウム技術開発室員Bインタビュー結果： ・GB内で実験が終わって処理が終わってしまったものについては、また開ける機会はほぼない。 あとは年1回のIAEAの査察でタグの確認だけ。非破壊測定するくらい。蓋を開けて中身の確認はない。 プルトニウム技術開発室　室長Gインタビュー結果： ・指揮をとったのはたぶんは私(プルトニウム技術開発室　室長G)だと思う。平成3年から平成8年当時、点検実施も点検結果も室長や室長代理に報告はしてなかったと思う。室長Gは外回りの仕事が主だったので点検の存在すらしらなかったと思う。室長、室長代理は、現場のことは知らなかったと思う。ちょうど前の年にIAEAからリクエストがあった。毎年11月に査察を受けている。今回もあり得るということで、平成8年11月前に準備したの	燃料研究棟　月報(平成8年8月)(抜粋) 1. 安全管理 (2)核燃料管理等 金相試験及びXMA用実験済核燃料物質(エポキシ樹脂埋め込み試料)の回収は、19日から21日まで行い、プルトニウム■ｇ、ウラン■ｇ及び濃縮ウラン■ｇを回収した。
平成 8年 1996年 8月		炭化物燃料の酸化処理 実験済み試料の回収 実験済み試料の回収 実験済み試料の回収	燃料研究棟　月報(平成8年10月)(抜粋) 1. 安全管理 (2)核燃料管理等 ロ.実験済核燃料物質の安定化処理 プルトニウム炭・窒化物等を含む実験済核燃料物質(天然ウラン■g、濃縮ウラン■g、プルトニウム:■g)を酸化還元炉で加熱し、化学的に安定な酸化物とした。
平成 8年 1996年 10月			

添付資料－1(1) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(昭和49年～平成27年)(7/9)

時　期	トピックス	施設管理主体部署	研究主体部署
		管理部　プルトニウム技術開発室（昭和51年 6月～平成17年 9月）室長A, 室長B, 室長C, 室長D, 室長G, 室長E, 室長F, 室長G 室員A, 室員B, 室員C, 室員D, 室員E, 年間請負A, 年間請負B 燃料材料試験部　燃料製造試験課（平成17年10月～平成23年 3月）課長H 燃料材料試験部　燃料試験課　（平成23年 4月～平成24年 9月）課長I, 課長J 福島燃料材料試験部　燃料試験課（平成24年10月～現在　　）燃材部長, 燃材部次長, 課長K TL-A, TL-B, 作業員A, 作業員B, 作業員C, 作業員D, 作業員E, 派遣B	プルトニウム燃料研究室　（昭和42年11月　～平成 5年 3月　） ＴＲＵ燃料研究室　（平成 5年 4月　～平成10年 4月 8日） 新型燃料燃焼研究室　（平成10年 4月 9日～平成11年 3月　） 新型燃料燃焼研究グループ　（平成11年 4月　～平成17年 9月　） 超ウラン元素燃料榮勤評価研究グループ　（平成17年 1月　～平成18年 9月　） 超ウラン元素燃料高温化学研究グループ　（平成18年10月　～平成24年 3月　） 燃料高温科学研究グループ　（平成24年 4月　～現在　　）GL, 研究者A, 研究者B, 研究者C, 研究者D
平成 9年 1997年 4月	プルトニウム技術開発室長Cから室長Dに交代	専門家として参画していた者(旧動燃3名、旧原研1名)インタビュー結果: ・専門家として出席し資料の取りまとめに参画していたが、組織内での情報共有はされていない。 ・ドラフト段階での会合に専門家として参加したもの。 ・ブル燃の関係部課室には情報(出張報告)を回覧等した。設計や運転に反映すべき事項がないか、という意識はあったが、ドラフトの段階では特になかった(一般的な事項で、ブル燃施設では既に反映されていた)という記憶 ・文書が発行された後、必要であればしかるべき部署が現場の管理に取り入れるべきものと考える。 【要因1-37】 IAEA でプルトニウムの安全な取扱い、保管に関するSafety Report No.9の検討が行われている際、原子力機構（当時の原子力研究所及び動力炉・核燃料開発事業団）から専門家として出席し資料の取りまとめに参画していたが、当該専門家から情報共有がなされなかった 【要因1-38】 参画した専門家は、IAEA Safety Report No.9でプルトニウムの取扱いに関するが議論されていることを組織的に周知する必要があったが、一専門家としての参画という認識であったこと、参画していたドラフト版で対象としている設計条件や管理方法等はすでに自らの施設には適用されており、反映すべきものではなかったこと、当該情報は組織として必要な部署が入手すればよい等、との理由から自らの組織外に情報共有しなかった 【要因1-39】 プルトニウムを取り扱う組織は、機構の管理する施設管理に有用な情報として、IAEA Safety Report No.9を入手し、機構全体に情報を共有するようする必要があったが、当時は当該専門家から入手した情報は自らの組織に留まり、機構全体の組織的な情報共有ができていなかった SAFETY REPORTS SERIES No.9(抜粋)(和訳) SAFE HANDLING AND STORAGE OF PLUTONIUM Printed by the IAEA in Austria September 1998 9.2 プルトニウムの貯蔵 プルトニウムの貯蔵にあたっては、貯蔵中の発熱やガスの発生が重要であり、継続的に注意を払う必要がある。次のような対応により安全な貯蔵ができる。 － 質量管理及び形状管理ができていること。 － 長期間貯蔵(1年以上)する場合、プルトニウムは、酸化物(PuO_2)、金属、安定した合金、あるいは安定した化合物(まだ同定されていない)として、密閉された容器中に保管すること。その際、真空や乾燥した不活性雰囲気のような適切な雰囲気となっていることが必要である。 － 貯蔵容器には有機物を含まないこと。 － 継続的なモニタリング、サーベランス、保守ができること。 燃料試験課　作業員Eインタビュー結果: ・海外でIAEAとかDOEで、Puの貯蔵に関してこうした方がいいという文献が出ているが、燃研棟では使用許可の考えを変わらずにずっとここまで来ている。最新の知見を反映して、現状の使用許可のやり方とか、貯蔵のやり方とかを改善しようとするルール又は取り組みはない。 福島燃料材料試験部　部長インタビュー結果: ・IAEAとDOEのレポートは見たことない。 ・自分が困ったことときに、文献を検索してわかることもあるかもしれないが、今回の件については、私は問題意識にぶち当たらなかった。 ・現場に海外の情報を入手できるような余裕はない。現場の安全を確保することで精一杯の状況であるため、自ら情報を入手する余裕はない。担当部署が責任をもって、IAEA、DOEのレポートを分析し、その情報を関係する職場毎に分類して、その情報を関連する職場へ配信するようなシステムが必要であると思う。今はそのようなシステムがないため、情報に対する感受性が鈍っていると思う。	
平成10年 1998年 9月	IAEA Safety Report Serieis No.9	プルトニウム技術開発室員Cインタビュー結果: ・当時の原研は組織的にIAEA等から情報を入手して、所内に展開するということはなかった。海外の情報なので、自分から取りにいくとしたら、図書館で調べるしかないと思う。 燃料試験課　課長インタビュー結果: ・施設管理に関する海外情報をウォッチしていなかった。	
平成11年 1999年 4月	プルトニウム技術開発室長Dから室長Eに交代	プルトニウム技術開発室員Cインタビュー結果: ・IAEA等から適宜情報を入手して、作業要領に反映していくというようなルールはなかった。またそのようなことはやっていなかった。 燃料試験課　課長インタビュー結果: ・施設管理において、貯蔵だけにアンテナを高くしていられるかと言われると中々難しいと思う。我々が見るのは規制側が何を言っているのか。使用班がどういったことを言っているのかに対して、自分の施設に当てはめてどうかということをやっているのが限界で、自分でアンテナ立てて情報を取りに行くというのは自信がない。	燃料研究棟　月報(平成13年6月)(抜粋) 4. 核燃料物質管理 核燃料物質管理では、実験済核燃料物質(プルトニウム■gウラン■g)のスクラップ化のため核燃料取扱主任者立会のもとに7日に移動作業を行い、安定化処理作業を5日~28日まで実施した。来月も引続き作業を継続する。
平成13年 2001年 6月		実験済み試料の酸化処理	
平成13年 2001年 7月	【要因1-41】 核燃料物質の保管に関して、プルトニウムの取扱い、貯蔵(保管)に関する技術情報の考え方が活かされていなかった 【要因1-42】 歴代のプルトニウム技術開発室長、燃料製造試験課長及び燃料試験課長は、IAEAやDOEで示されたプルトニウムの取扱い、貯蔵(保管)に関する技術情報について、プルトニウムを取り扱う部署として情報を入手し業務に反映する必要があったが、当該情報を確認していなかった 【要因1-43】 歴代のプルトニウム技術開発室長、燃料製造試験課長及び燃料試験課長は、IAEAやDOEで発行されたプルトニウムの取扱い、貯蔵(保管)に関する海外情報について、プルトニウムを取り扱う部署として情報を入手し業務に反映する必要があったが、当該情報が発行されていることを調査しなかった 【要因1-44】 燃材部長及び歴代の課室長は、燃料研究棟の施設施設管理を安全に行うため、プルトニウムの取扱い、貯蔵(保管)に関する情報を入手し管理基準を改定する等、施設の安全管理の改善に努める必要があったが、規制関連要求事項を満たしていれば良いと考え、特に海外情報まで活用する等の改善要求がないため調査を実施しなかった 【要因1-48】 原子力機構は、原子力施設の海外情報等施設の安全管理に有用な情報を入手し適宜発信する等、組織的に調査検討をする必要があったが、事故情報は機構全体に発信し注意喚起を促しているものの、施設管理に関連する基準等については、固有技術であることから情報を調査してこなかった 【要因1-49】 原子力機構は、「安全優先」の考え方を基本として原子力施設の海外情報等施設の安全管理に有用な情報を入手し適宜発信する等、組織的に調査検討をする必要があったが、当該情報を集約し発信する部署が明確になっていない等、水平展開に関する要領で海外情報等から得られた知見を情報共有する仕組みを明確にしていなかった 【要因1-47】 燃材部長は、IAEAやDOEで発行されたプルトニウムの取扱い、貯蔵(保管)に関する海外情報について、プルトニウムを取り扱う部署として情報を入手し業務に反映させるよう燃料試験課長に指示する必要があったが、当該情報が発行されていることを知らなかったことから指示していなかった	実験済み試料の酸化処理	燃料研究棟　月報(平成13年7月)(抜粋) 4. 核燃料物質管理 核燃料物質管理では、実験済核燃料物質のスクラップ化のため安定化処理作業を2日～9日まで実施し、終了した。終了後、UO2(U換算■g)とPUO2(Pu換算■g)を23日に核燃料貯蔵室に戻した。
平成14年 2002年 4月	プルトニウム技術開発室長Eから室長Fに交代		燃料研究棟　月報(平成17年4月)(抜粋) 1. 施設関係 (1)本体施設 ③実験済核燃料物質の酸化処理 実験済核燃料物質の酸化処理を 1日から8日(5日間)まで実施した。
平成15年 2003年 4月	プルトニウム技術開発室長Fから室長G		燃料研究棟　月報(平成17年5月)(抜粋) 1. 施設関係 (1)本体施設 ②実験済核燃料物質の酸化処理 実験済核燃料物質の酸化処理を 17日から23日(4日間)まで実施した。 4. プルトニウム系燃料実験研究 (1)調製室 ⑤グローブボックス 131-Dにおいて、実験済核燃料物質の酸化処理及びPu_2酸化物の熱処理を行った。
平成17年 2005年 4月		実験済み試料の酸化処理	
平成17年 2005年 5月		実験済み試料の酸化処理	燃料研究棟　月報(平成17年7月)(抜粋) 1. 施設関係 (1)本体施設 ②実験済核燃料物質の酸化処理 実験済核燃料物質の酸化処理を20日から29日まで実施した。
平成17年 2005年 7月		実験済み試料の酸化処理	燃料研究棟　月報(平成17年8月)(抜粋) 1. 施設関係 (1)本体施設 ②実験済核燃料物質の酸化処理 実験済核燃料物質の酸化処理を1日から4日まで実施した。
平成17年 2005年 8月		実験済み試料の酸化処理	

添付資料－1(1) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(昭和49年～平成27年)(8/9)

時　期	トピックス	施設管理主体部署	研究主体部署
		管理部　プルトニウム技術開発室（昭和51年 6月～平成17年 9月）室長A, 室長B, 室長C, 室長D, 室長G, 室長E, 室長F, 室長G 室員A, 室員B, 室員C, 室員D, 室員E, 年間請負A, 年間請負B 燃料材料試験部　燃料製造試験課（平成17年10月～平成23年 3月）課長H 燃料材料試験部　燃料試験課　（平成23年 4月～平成24年 9月）課長I, 課長J 福島燃料材料試験部　燃料試験課（平成24年10月～現在　　）燃材部長, 燃材部次長, 課長K TL-A,TL-B, 作業員A, 作業員B, 作業員C, 作業員D, 作業員E,派遣B	プルトニウム燃料研究室　（昭和42年11月　～平成 5年 3月　） ＴＲＵ燃料研究室　（平成 5年 4月　～平成10年 4月 8日） 新型燃料燃焼研究室　（平成10年 4月 9日～平成11年 3月　） 新型燃料燃焼研究グループ　（平成11年 4月　～平成17年 9月　） 超ウラン元素燃料榮勤評価研究グループ　（平成17年 1月　～平成18年 9月　） 超ウラン元素燃料高温化学研究グループ　（平成18年10月　～平成24年 3月　） 燃料高温科学研究グループ　（平成24年 4月　～現在　　）GL, 研究者A,研究者B,研究者C,研究者D
平成17年 2005年 10月	二法人統合	実験済み試料の酸化処理 燃料研究棟　月報(平成17年10月)(抜粋) 1. 施設関係 (1)本体施設 ②実験済核燃料物質の酸化処理 実験済核燃料物質(Pu■g, NU■g)の酸化処理を行った。	
平成18年 2006年 4月	燃料製造試験課長Gから室長Hに交代	プルトニウム燃料第一開発室におけるグローブボックス内の火災について(原因と対策)(抜粋) 平成22年9月1日 核燃料サイクル工学研究所 1. はじめに 平成22年7月23日(金)午前9時53分頃、東海研究開発センター核燃料サイク ル工学研究所のプルトニウム燃料第一開発室でグローブボックス内火災が発生した（図-1 参照）。初期消火後(午前9時55分頃)、東海村消防へ連絡するとともに、研究所内へ連絡した。午前10時10分頃、東海村消防が到着し、当該室の放射線状 況が確認された午前10時46分頃に現場に立ち入り、午前10時58分に火災と判定されるとともに鎮火が確認された。この火災において、負傷者はなく、環境への影響もなかった。また、施設・設備に故障はなかった。火災に至った直接原因、その背景となる間接原因を究明するとともに、再発防止対 策、水平展開方針の検討を行った。 4.水平展開 原子力機構において、「ニトロセルロースを含有するセルロース系樹脂で固定した核燃料物質の測定試料の使用状況調査」を実施した結果、類似する使用はなかった。さらに、「空気中で発火の危険性のある化学的に活性な核燃料物質や危険物等についての管理方法等」を調査しており、その結果を踏まえて、必要な対応を計画的に進める。また、新たな化学薬品類を使用する際には、MSDSを活用して使用に係る安全性を十分に評価すること及び核燃料物質の形態や状況に関して引継ぎを行うことを周知徹底して事故の未然防止を図る。 福島燃料材料試験部　部長インタビュー結果: ・プル燃火災(ニトロセルロースの火災)では 自分たちで実際に火災を起こした試料を使って実験を行い、その実験データを評価して原因を究明した。また、実験データについては、自分たちだけでなく機構外である大学の先生方の見解を頂いて検証した。トラブルになった試料を自分たちで実験した。実際に火災を起こした試料による分析を行い、事実に基づいた評価をして、さらに第3者の検証も得ていたので、海外の情報を調査するなど原因について疑う余地もなかった。 Pu第1開発室で発生した窒化物のニトロセルロース(と同様の)マウントがあるのであれば、(危険という)発想はあったと思う。しかし、燃料研究棟では水平展開によりセルロース系の接着剤は使っていないことから問題はないと聞いている。エポキシ系の樹脂を使用していることであったので、Pu第1開発室で発生したセルロースのニトロ化の問題はない。 なお、エポキシ系樹脂が一緒に貯蔵されていた認識はなく、安定化されていると思っていた。 【要因1-45】 燃材部長及び歴代の課室長は、プルトニウムの取扱い、貯蔵(保管)に関する最新情報を常に入手し業務に反映する必要があったが、何か最新情報があれば、機構内の情報共有や水平展開等で必要な情報が入手できると考え、自ら組織として当該情報を入手する考えに至らず意識が希薄であった 【要因1-46】 大洗研究開発センター(燃材部)は、「安全優先」の考え方を基本として施設の保安管理について常に最新情報を入手し適宜施設管理の改善を進める必要があったが、有用な海外情報等を自ら調査し施設管理に反映していない等、予防処置に関する要領で海外情報等から得られた知見を保安活動に反映する仕組みを明確にしていなかった	
平成22年 2010年 7月	ブルトニウム燃料第一開発室におけるグローブボックス内の火災発生		
平成22年 2010年 11月	「ブルトニウム燃料第一開発室におけるグローブボックス内の火災について」に係る水平展開結果	「ブルトニウム燃料第一開発室におけるグローブボックス内の火災について」に係る水平展開結果について（抜粋） 平成22年11月25日 安全統括部 1. 概要 本事象の直接原因は、セルロース系樹脂に含まれていたニトロセルロースが自然分解及び放射線分解によって劣化・変質し、発火に至ったと推定された。また、間接原因として、窒化物燃料の測定試料の作製にセルロース系樹脂を使用したが、MSDS制度施行前のため、ニトロセルロースを含有するという潜在的な危険性に気付くことがなかったこと、及び窒化物燃料は、今後の研究開発に備え、一時的な保管が継続され、この間、2度の組織改編に伴う業務の移管等があったことから、保管されていた窒化物燃料の形態や状況についての安全情報が十分に継承されなかったことが推定された。 水平展開事項: ①ニトロセルロースを含有するセルロース系樹脂で固定した核燃料物質及びRIの調査 ⇒　大洗研究開発センター：核燃：無　RI：無	
平成23年 2011年 4月	燃料製造試験課と燃料試験課が統合 燃料試験課長Hから課長Iに交代		
平成23年 2011年 4月	燃料試験課長Iから課長Jに交代		
平成24年 2012年 5月	DOE STANDARD	DOE STANDARD(抜粋)(和訳) STABILIZATION, PACKAGING, AND STORAGE OF PLUTONIUM-BEARING MATERIALS DOE-STD-3013-2012 MARCH 2012 6.1.1 Pu 関連金属及び合金 6.1.1.1 パッケージされる金属片は、比表面積は1cm 2/gより小さくなければならず、どんな場合でも金属片が10g未満でパッケージされてはいけない。この制限は、各金属片を少なくとも50gで制限するか、各物質タイプの計算及び適切な物理的測定(例えば、重量、寸法測定等)を行うことによって実行してもよい。このスタンダードでは、箔や削りくず、ワイヤーはパッケージしてはならない。 6.1.1.2 パッケージする際、金属は、非接着性腐食生成物(酸化物を含む)、溶液、プラスティックやオイルのような有機物質をビジュアルフリーにしなければならない。 6.1.2 酸化物 6.1.2.1 安定化条件：酸化物は、酸化雰囲気下で、少なくとも950℃で、6.1.2.3 章の安定化基準に合致する十分な時間で、少なくとも2 時間は、物質を加熱して安定化しなければならない。 6.1.2.2 a)安定化の検証：安定化した物質は、実証され、技術的に適切な方法で含水率を測定しなければならない。承認された方法は、熱重量分析(TGA)、質量分析計又は赤外分光計付属のTGA、強熱減量(LOI)(80%以上のPu 酸化物＋U)又は事前に承認された代替測定技術である(まえがきの第5 項)。 6.1.2.3 安定化の承諾基準：シールされたあらゆるタイプのコンテナにパッケージされる酸化物の含水率は、パッケージングの際に0.5wt%未満にしなければならない。 6.1.2.4 安定化後の取扱い：塩化物を含む疑いがある酸化物は、安定化後、相対湿度15%以上に曝すべきではない。この項は、6.1.4 章の遅延パッケージングでの物質にも適用する。	

添付資料－1(1) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(昭和49年～平成27年)(9/9)

時　期	トピックス	施設管理主体部署	研究主体部署
		管理部　プルトニウム技術開発室（昭和51年 6月～平成17年 9月）室長A, 室長B, 室長C, 室長D, 室長G, 室長E, 室長F, 室長G 室員A, 室員B, 室員C, 室員D, 室員E, 年間請負A, 年間請負B 燃料材料試験部　燃料製造試験課（平成17年10月～平成23年 3月）課長H 燃料材料試験部　燃料試験課　（平成23年 4月～平成24年 9月）課長I, 課長J 福島燃料材料試験部　燃料試験課（平成24年10月～現在　　）燃材部長, 燃材部次長, 課長K TL-A,TL-B, 作業員A, 作業員B, 作業員C, 作業員D, 作業員E,派遣B	プルトニウム燃料研究室　（昭和42年11月　～平成 5年 3月　） ＴＲＵ燃料研究室　（平成 5年 4月　～平成10年 4月 8日） 新型燃料燃焼研究室　（平成10年 4月 9日～平成11年 3月　） 新型燃料燃焼研究グループ　（平成11年 4月　～平成17年 9月　） 超ウラン元素燃料挙動評価研究グループ　（平成17年 1月　～平成18年 9月　） 超ウラン元素燃料高温化学研究グループ　（平成18年10月　～平成24年 3月　） 燃料高温科学研究グループ　（平成24年 4月　～現在　　）GL, 研究者A,研究者B,研究者C,研究者D
平成25年 2013年	燃料研究棟を廃止する方針が決定	福島燃料材料試験部　部長インタビュー結果: ・H25年の機構改革で廃止が決まったことから、廃止措置を進めるために核燃料物質を安定化処理することが律速となると考えた。更に基礎工へ作業依頼を続けており、所長と基礎工センター長同席のうえ2回程度の打合せで役割分担を決めて行う準備をしていた。だが、基礎工も人的余裕がないため作業が滞っていたとの印象である。 ・廃止までには貯蔵容器の処分の検討について、H24年の計画では、貯蔵庫にも炭窒化物等の活性な核燃料物質があるとの情報があり、計画的にGB内に移動して処理をする全体的な計画を立てた。 その後H25年に燃料研究棟の廃止が決まった段階で安定化処理について、当初の計画から短縮見直し指示があったが、期間短縮をする場合、貯蔵庫にある核燃料物質は、今まで安全に保管していたことから安定化処理の対象外とし、GB内のものを酸化物にして貯蔵できる状態で施設外へ払い出せると考えた。 ・貯蔵庫にあるものは、そのままの状態で施設から払い出して廃止を進める方針を基礎工と確認をした。貯蔵庫にある金属、炭窒化物燃料の安定化処理は対象外とし、GB内の核燃料物質の安定化処理を行う計画を立てた。この計画を進めていたタイミングで「不適切な管理」問題が発生したため、この解決を優先的に進める方向にシフトして行った。 ・貯蔵していたものに対して安定化処理を要するものがあったかどうかの認識については、GBのアルゴン雰囲気の中からバックアウトしたものであったため、早急に安定化処理をする必要はない、ということを当時の基礎工とのやりとりで確認していたので認識はあった。 ・研究者がGBから払い出す時に不安定な状態のままで出すことはないことが互いの認識であった。実験した研究者が問題とならない形にして貯蔵することは互いの認識だった。 福島燃料材料試験部　部長インタビュー結果: ・基本的には、核燃料物質を含む貯蔵容器は施設側が管理している。だが、貯蔵庫に入った時点で、その管轄はグレーとなる。燃材部としては認知していないとは言えない。GB内にある核燃料物質は実験での使用履歴や現在までの保管管理状態等は我々では把握できないので、基礎工(研究部門)の責任だと認識している。 ・貯蔵容器の中身の話で、有機物の有無の情報については全く知らない。 ・施設側で把握できているのは、(計量管理上の)燃料の化学形態等のみだ。その時(不適切な核燃の改善計画を立てたとき)、今回(燃研棟被ばく事故)のトラブル対応で調査したようなことをやっていれば判ったのではないかと反省として残るが、当時はそこまでの考えには至らなかった。実験した人間(研究側)がGBから払い出す時に不安定な状態のままで出すことはないことが互いの認識であった。実験した者が問題とならない形にして貯蔵することは互いの認識だった。 ・我々の認識は貯蔵庫に入っているものが、(膨れる)そんな状態になっているとの認識にない。炭窒化物、金属はあるがアルゴン雰囲気のGBからバックアウトしているから雰囲気は維持されていると思っていた。 ・貯蔵容器に、エポキシ系の樹脂が、そのまま入っているという認識はなかった。 【要因1-25】 再掲	
平成27年 2015年 10月	燃料試験課長Jから課長Kに交代		

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(1/17)

時 期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部						福島燃料材料試験部（略称：燃材部）												備考
			所長 【所長A】 （　～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3:施設安全課長）	危機管理課 課長	環境線量課 課長	放射線管理第2課 課長 （安全管理部次長） 【放管2課 課長】	マネージャー 【放管2課Y3-マジャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	燃料試験課 課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	業務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
平成28年8月10日	平成8年貯蔵容器の点検記録調内情報共有	Pu02試料確認手順案の検討												【要因1－49】 燃料研究棟関係者（マネージャー、主査、担当）は、平成8年に実施した貯蔵容器点検（再梱包）した記録に関する情報（ポリ容器の底部が変色、破損、樹脂製の袋が脆弱）を入手した際、当該情報を考慮して作業を計画する必要があったが、平成28年8月に関係者に情報共有されたものの、関係者は当該情報を確認しておらず、潜在するリスクを認識できなかった			【要因1－51】 燃料研究棟関係者（マネージャー、主査、担当）は、作業計画を策定する際、作業員Aから照会された平成8年に実施した貯蔵容器を点検(再梱包)に関する情報を考慮して作業を計画する必要があったが、配信されたEメールの本文を確認し添付してあった別件の作業計画が重要であると考えて確認したものの、Eメール内に示してあった当該情報が保存されている燃料研究棟共有ファイルサーバのフォルダ内を確認していなかった	【要因1－53】 燃料試験課の管理者は、情報共有された平成8年の点検記録を燃料試験課(燃料研究棟)内で共有し、貯蔵容器を開封する際の重要な情報として認識する必要があったが、共有された過去の点検情報を互いに確認していない等、安全に関する重要な情報についてフェイス・ツー・フェイスでコミュニケーションする取組みが不足していた					【凡例】 頂上事象 → 問題事象 → 直接要因 → 背後要因 → 組織要因を含む背 → 補足 → インタビュー →
																	未使用Pu02粉末移管する輸送容器の許認可に反映するため、試料容器形状を確認の手順書を作成、課員へコメント依頼										
													電子メール（抜粋） 差出人:　作業者E 送信日時：2016年8月10日水曜日9:22 宛先:　燃料試験課長; TL-A; 作業者A; 派遣B; 作業者D 件名:　Pu02試料容器確認（手順案） 各位 未使用Pu02粉末を実施Pu燃に移管する輸送容器の許認可に反映するため、試料容器形状を確認する必要があります。 9月上旬から中旬には実施したい案件です。 ポイントは、 ①原研時代に一度PVCバッグの交換をプルトニウム技術開発室員Bらが実施している。その時PVCは健全だった。 ②とは言いつつも、もし汚染があったときの手順をどうするか。 ③汚染があっても貯蔵容器はGBに入れたくないし、使用■gの制限で現状GBに入れるのは難しいかも、です。 添付は、その手順の骨組み案です。 コメント願います。 以下、お願いです ④確認対象のPu02粉末のバッチナンバー、試料容器No.、容器ごとの重量、貯蔵容器No.、貯蔵棚No.等の情報が欲しいです。																				
																	電子メール受信									
																	電子メール受信	電子メール受信	電子メール受信	電子メール受信	電子メール受信	電子メール受信	電子メール受信	電子メール受信		
																	電子メール（抜粋） 差出人:　作業者A 送信日時:2016年8月10日水曜日16:26 宛先:　作業者E CC:　TL-A; 派遣B; 作業者D 件名:　RE: Pu02試料容器確認（手順案） 頂きました案に青字で肉付けしてみました(添付)。ご参考になればと思います。 また、プルトニウム技術開発室員Bさんが作成したと思われる記録が、サーバーの下記フォルダに収納されています。これしか見つかりませんでしたが、こちらもご参考になればと思います。 ¥¥Ojmrf16¥燃料試験課（燃研棟）¥3.国際規制物質及び放射性同位元素の管理¥3.1計量管理¥貯蔵容器梱包更新の記録 その他、計量管理に関するデータにつきましては TL-Aさん、派遣Bさんから入手頂ければと思います。 よろしくお願いいたします。																				
																	手順書のコメントと平成8年の貯蔵容器点検記録の保存場所を電子									
																	電子メール受信									
																	電子メール受信	電子メール受信	電子メール受信	電子メール受信						
平成28年11月14日< ～ 平成28年12月2日	原子力科学研究所保安検査	原子力科学研究所 保安検査	①	資料２－１　平成２８年度第３四半期の保安検査の実施状況について（抜粋） 平成２９年２月１５日 原子力規制庁 【使用者（４／１１）】 １．事業者名 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 ２．事業所名 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構　原子力科学研究所 ３．検査実施期間 平成２８年１１月１４日（月）～ １２月２日（金） ５．検査結果 ○指摘事項 １）セル等における核燃料物質の管理について 使用予定のない核燃料物質が、貯蔵又は廃棄することなく、長期間に亘って使用中と称して使用施設内のセルやグローブボックス等に保管されていることを確認した。このことから、貯蔵施設又は廃棄施設へ適切に貯蔵又は廃棄すること及び関係者への教育等を行うよう指摘した。																								
平成28年11月29日	安全・核セキュリティ統括部(安核部)が核燃料物質の保管に関する調査を実施	安全・核セキュリティ統括部(安核部)が核燃料物質の保管に関する調査を実施		原科研の保安検査に係る情報共有会議議事メモ（抜粋） 平成28年11月29日 安全・核セキュリティ統括部 １．日時 平成28年11月29日（月）16：30 ～ 17：10 ４．各拠点への調査依頼 核燃料物質の不適切な管理（使用と称して保管していること）及び取扱量を制限する表示について、各拠点とも確認中であるが、本日の原科研の状況を踏まえ、明日朝までに調査表を配布する。																								
平成28年12月2日	安核部から依頼のあった、「核燃料物質の"保管"※に関する調査」に関する燃料研究棟に係る調査結果をメールにて回答	「核燃料物質の"保管"※に関する調査」に関する燃料研究棟に係る調査結果をメールにて回																								
	安核部が核燃料物質の保管に関する再調査を実施	安核部が核燃料物質の保管に関する再調査を実		資料２－１　平成２８年度第３四半期の保安検査の実施状況について（抜粋） 平成２９年２月１５日 原子力規制庁 【使用者（４／１１）】 １．事業者名 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 ２．事業所名 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構　原子力科学研究所 ３．検査実施期間 平成２８年１１月１４日（月）～ １２月２日（金） ５．検査結果 ○指摘事項 １）セル等における核燃料物質の管理について 使用予定のない核燃料物質が、貯蔵又は廃棄することなく、長期間に亘って使用中と称して使用施設内のセルやグローブボックス等に保管されていることを確認した。このことから、貯蔵施設又は廃棄施設へ適切に貯蔵又は廃棄すること及び関係者への教育等																								
平成28年12月7日		燃料試験課は、軽微異常報告書を発行		軽微異常報告書（抜粋） 番号：28(AGS)12071 件名：セル及びグローブボックス内における核燃料物質の不適切な管理 発行日：平成28年12月7日 日時：H28年12月7日　19時00分頃　発生 状況： 原子力科学研究所における使用施設保安検査を経た核燃料サイクル工学研究所の使用施設保安検査の状況等から、保安規定に基づく核燃料物質を使用する旨の計画書（年間使用計画及び使用実施計画）を作成したものの長期間グローブボックス等に核燃料物質を存在させていることを改善すべき事例と認識した。本件について燃料研究棟の核燃料物質の状況を調査したところ、同様の状況であることが確認された。																								
平成28年12月7日 ～ 平成28年12月12日	核燃料サイクル工学研究所(核サ研)保安検査	核燃料サイクル工学研究所 (核サ研) 保安検査	②																							
平成28年12月8日	安核部から依頼のあった、「核燃料物質の"保管"※に関する調査」に関する燃料研究棟に係る再調査結果をメールにて回答	再調査結果をメールにて回答		資料２－１　平成２８年度第３四半期の保安検査の実施状況について（抜粋） 平成２９年２月１５日 原子力規制庁 【使用者（５／１１）】 １．事業者名 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 ２．事業所名 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 ３．検査実施期間 平成２８年１２月７日（水）～１２月１２日（月） ５．検査結果 ○指摘事項 １）セル等における核燃料物質の管理について 使用予定のない核燃料物質が、貯蔵又は廃棄することなく、長期間に亘って使用中と称して使用施設内のセルやグローブボックス等に保管されていることを確認した。このことから、貯蔵施設又は廃棄施設へ適切に貯蔵又は廃棄すること及び関係者への教育等を行うよう指摘した。																								
平成28年12月12日	福島燃料材料試験部　部長(燃材部長)は、発生した不適合について第34回不適合管理分科会に報告し、不適合ランクCの判断を受けた。			平成28年度第34回不適合管理分科会議事録（抜粋） 件名： グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理 (燃料研究棟) 発生日時 H28.12.7 19:00頃 分科会からのコメント、意見等： ・本事案は、保安規定に基づき年間使用計画を立案して核燃料物質を取扱っていたが、グローブボックス等内での核燃料物質の管理を改善する必要を認識したことから、不適合管理C-③と判断した。																								

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(2/17)

時 期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部							福島燃料材料試験部（略称：燃材部）												備考
			所長 【所長A】 （ ～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3:施設安全課長）	危機管理課 課長	環境線量課 課長	放射線管理第2課 課長 （安全管理部次長） 【放管2課 課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	燃料試験課 課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
平成28年12月15日	燃料試験課長は、燃材部長に「グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理に関する不適合報告書について」書議申請し、燃材部長は燃材部安全技術検討会に諮問した。																「グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理に関する不適合報告書について」書議申請	不適合報告書（ランクC）（抜粋） 不適合管理番号：2016(AGS)01 不適合の名称：グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理 不適合の区分：ランクC（⑤） 〔不適合の内容〕 原子力科学研究所における使用施設保安検査を経た核燃料サイクル工学研究所の使用施設保安検査の状況等から、保安規定に基づく核燃料物質を使用する旨の計画書（年間使用計画及び使用実施計画）を作成したものの長期間グローブボックス等に核燃料物質を存在させていることを改善すべき事例と認識した。本件について燃料研究棟の核燃料物質の状況を調査したところ、同様の状況であることが確認された。 〔不適合の処置状況〕 軽微異常報告書を発行するとともに、本件について課内への周知を行った。また、グローブボックス及びフード内に存在している核燃料物質については容器に収納されている状態であることを確認した。 不適合を除去するために、グローブボックス及びフード内に存在している核燃料物質の貯蔵施設等へ収納するための実施計画書を作成し、それに基づき計画的に実施する。 1）貯蔵施設に収納することが可能なもの（平成29年3月末予定） 2）貯蔵施設に収納する前に前処理が必要なもの（平成31年3月末予定） 3）廃棄施設に収納する前に前処理が必要なもの（平成30年3月末予定）												
															燃材部安全技術検討会に、諮問												
平成28年12月19日	燃材部安全技術検討会は、「グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理に関する不適合報告書について」審査を行った。 安全情報交流棟において「核燃料物質の管理状況に係る臨時保安巡視」に対応した。	① 核燃料物質の管理状況に係る臨時保安巡視	福島燃料材料試験部　官公庁等対応メモ（抜粋） No. 28 (AGS) 061 件名：核燃料物質の管理状況に係る臨時保安巡視 打合せの概要： 1. 概要 原科研の保安検査で指摘された核燃料物質の不適切な管理について、臨時保安巡視が行われFMF、AGF、燃研棟の調査結果を説明した。 2. 内容 確認項目は以下のとおり。 ①FMF、AGF、燃研棟において、長期に渡って使用中として保安規定に従って適切に貯蔵又は廃棄せず、使用施設内で保管していた状況。 ②核燃料物質の使用予定が無いにも係わらず、施設の点検等の際に他のセルに移動していた状況。 ③一部のセルで核燃料物質の貯蔵施設があるにも係わらず、その場所に貯蔵していなかった状況。 上記①について、大洗研究開発センターでまとめた調査表及び施設毎の核燃料物質の保管状況及び取扱期間についての調査表に基づき、核燃料物質の使用計画の有無、貯蔵施設へ移動すべき試料数等を説明した。また、取扱期間について調査を継続しているが、現時点で取扱開始が一番古い試料はいつから取扱っているか説明し、施設毎にエビデンスを提出した。 上記②③については使用変更許可申請書の記載内容と現状の核燃料物質の取扱状況について、各施設の場所別使用方法を示した調査表に基づき説明した。																										
															審議												
																審査内容の承認											
																施設安全課長に提出 管理責任者、核燃料取扱主務者及び所長に通知											
平成28年12月22日	燃材部長は、審査内容の承認後、施設安全課長に提出し、管理責任者、核燃料取扱主務者及び所長に通知した。		規制庁面談記録（抜粋） 1．件名「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構人形峠環境技術センター及び大洗研究開発センター（北地区及び南地区）における保安規定の遵守状況の調査にて確認した事項に係る面談」 2．日時：平成28年12月26日（月）13時00分～14時30分 5．要旨 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）人形峠環境技術センター及び大洗研究開発センター（北地区及び南地区）における保安規定の遵守状況の調査にて確認した以下の事項について、原子力機構と面談を実施した。 ①各施設における核燃料物質の不適切な管理について（人形峠環境技術センター及び大洗研究開発センター（北地区及び南地区）が対象） ②放射線管理用機器の不適切な管理及び空気中の放射性物質濃度の不適切な算出について（大洗研究開発センター（南地区）が対象） 主な内容は以下のとおり。 5．1 各施設における核燃料物質の不適切な管理について （2）大洗研究開発センター（北地区及び南地区）から配付資料に基づき以下のとおり説明があった。 ・北地区及び南地区のうち3施設において、使用後の試料等を貯蔵施設あるいは保管廃棄施設で貯蔵、保管廃棄していない状況を確認した。当該状況については、最長36年に亘っているものがあった。 ・廃棄物とすべき試料はごく一部であり、ほとんどは貯蔵施設に貯蔵する予定。現在、既許可の貯蔵施設に物理的に全て貯蔵できるかを含め、検討中。 ・今後、福島燃料材料試験部長を責任者として、各対応を進めていく。 ・本件を不適合管理の対象として原因究明等を進めている。 （3）原子力規制庁から以下のとおり指摘した。 ・本件については、原子力機構原子力科学研究所の平成28年度第3回保安検査にて確認された状況と同様であり、保安規定等に定められている措置が講じられていなかった疑義があると考える。したがって、次に掲げる事項について再認識の上、必要な対応を図ること。 ①使用していない核燃料物質を使用許可者しくは保安規定に基づく管理が行えるよう速やかに貯蔵施設又は廃棄施設へ適切に貯蔵又は廃棄すること。 ②核燃料物質の使用等は、原子炉等規制法第52条に基づき申請された目的及び方法に基づき取扱い行為であることを再認識するとともに、それを踏まえ、速やかに管理者及び従事者に対し必要な教育訓練の実施等により、適切な核燃料物質の管理を行うこと。 ③適切な核燃料物質の管理を行うため、必要に応じて許認可手続きを行うこと。 ④上記について、当該センター所長は、必要な改善が適切に実施されるよう、責任をもって対応すること。 ・本件については、核燃料物質等の管理状況を適切な状態に戻すための分類は、以下のように大きく3つに仕分けることが出来ると考えている。 ①現行許可及び保安規定の範囲内で速やかに実施できるもの。 ②ある程度の安全確保策を講じた上で、現行許可の範囲で実施できるもの。 ③使用変更許可及び保安規定の変更認可を講じないと実施できないもの。 これらのうち、まず行うべきことは①であり、これについては早急に実施すること。 ・また、許認可手続が必要であると判断する場合においても、必要な手続を行うまでの間、安全確保の観点からどのようにするのがよいのか検討すること。 ・今後、同様の事象の発生を防止するため、保安規定の変更についても検討すること。 ・また、加工施設についても使用施設と同様の対応を行うとともに、保安規定上、使用施設のような年間使用計画等の策定に係る規定がないが、適切に管	規制庁面談において、保安規定等に定められている措置が講じられていなかった疑義があるとの指摘を受けた。																									
			規制庁面談																								
平成29年1月10日	燃料試験課長は、規制庁面談対応を実施した。																										
平成29年1月11日	燃材部長は、本件について不適合ランクCで管理していたが、平成28年12月26日の規制庁面談において、指摘を受けたことから、改めて検討を行い、不適合ランクBに区分変更して対応する旨、第37回不適合管理分科会に報告した。また、第16回拡大品質委員会に報告している。 燃材部長は、核燃料物質を適切に貯蔵施設への貯蔵又は廃棄施設へ廃棄するため、改善計画「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画」AGSメモ2016(AGS)011102を発行した。		規制庁面談記録（抜粋） 1．件名：「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センター、大洗研究開発センター及び人形峠環境技術センターにおける核燃料物質の不適切な管理の改善計画に係る面談」 2．日時：平成２９年１月１０日（火）１４時４０分～１５時３０分 5．要旨 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）から、平成２８年１２月２７日の原子力科学研究所の面談結果を踏まえ検討した、核燃料サイクル工学研究所、大洗研究開発センター及び人形峠環境技術センターにおける核燃料物質の不適切な管理の改善計画に係る設問があった。 （１）原子力機構から、核燃料サイクル工学研究所、大洗研究開発センター及び人形峠環境技術センターの改善計画について、配付資料に基づき説明があった。 （２）原子力規制庁から、以下のとおり伝えた。 ✔使用予定のない核燃料物質が、貯蔵施設及び廃棄施設以外の場所で、使用後に長年放置されていた不適切な状態について、適切な状態に戻すための基本的な方針として、安全確保最優先で行うこと、その際、無駄な投資をしないこと、できるだけ早く行うことが重要である。 ✔本日説明があった計画は、基本的に３分類（①現行の許可のもと、既施設に貯蔵又は廃棄する。②現行の許可のもと、処理を行い、既施設に貯蔵又は廃棄する。③許認可手続きの後、貯蔵又は廃棄）して、日程を示しているが、それぞれ的確な物量及び作業量の把握が必要であり、特に②及び③に関しては確実な実施計画を策定し、進捗管理を行うこと。 ✔施設ごとに貯蔵又は廃棄を検討しているが、事業所全体で一元管理するなどの検討も必要ではないか。 ✔新たに貯蔵施設を追加設置することは外にも、現状の保管場所を貯蔵場所とすることも含めて合理的な検討を行うこと。 ✔作業に当たっては、保安規定に不適切な核燃料物質の後始末に関する特別な条項を追加することが適当ではないか。また、今後の核燃料物質の適切な管理のために使用計画等の管理プロセスの明確化等についても保安規定に追加することが適当ではないか。 ✔機構全体として適切な管理状態に戻すための進捗管理を行い、毎月進捗状況を報告すること。なお、施設によって個別の事情があるのであれば、いつでも行政相談すること。 ✔貯蔵または廃棄するにあたり、核燃料物質の処理が必要な場合、保安規定の変更手続きを待たず、現在行っている作業を進めても構わないが、その前に原子力規制庁に当該作業の内容及び安全確保策等について説明すること。																										
																不適合ランクBに区分変更して対応することとした。											
																第３７回不適合管理分科会、１６回拡大品質委員会に報告											
								当該不適合をランクBとして対応することを承認	平成２８年度第３７回不適合管理分科会議事録（抜粋） 開催日：平成29年1月11日(水)10:30～11:50 〈備考〉 ・福島燃料材料試験部か（第34回）不適合管理分科会で報告した「(28-34-3 No. 1(FMF)、 No. 2(AGF)及び No. 3(燃料研究棟)核燃料物質の不適切な管理について」不適合C-③から不適合B-⑦(部長の判断)で今後対応する旨の報告があった。																							
																		AGSメモ 2016(AGS)011102 を作成	AGSメモ2016(AGS)011102（抜粋） 表題：燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画 発行：平成29年1月11日 1. 概要 原子力科学研究所核燃料物質使用施設の平成28年度第３回保安検査における指摘を受け、大洗研究開発センターの核燃料物質使用施設において核燃料物質の管理について調査した結果、燃料研究棟においても不適切な状態であることを確認した。 これを受け、グローブボックス及びフードでの核燃料物質の不適切な管理を改め、核燃料物質を適切に貯蔵施設への貯蔵又は廃棄施設への廃棄を行うための改善計画を策定する。 2. 改善計画 (1)改善方針 グローブボックス及びフードにおいて不適切に管理している核燃料物質を以下のように分類する。 ①現行の許可のもと、既施設に貯蔵又は廃棄するもの ②現行の許可のもと、処理を実施し、既施設に貯蔵又は廃棄するもの なお、作業にあたっては、安全を最優先として速やかに実施する。 (2)処理分類 グローブボックス及びフードにおいて不適切に管理している核燃料物質の処理分類及び内訳は表1, 2及び図 1のとおり。なお、試料毎の分類を別添に示す。 (3)改善スケジュール 以下の期間内に不適切に管理している核燃料物質を貯蔵施設へ貯蔵又は廃棄施設へ廃棄する。 表3 にスケジュールを示す。 ・分類①の固体試料は、1月から作業を開始し6月末までに貯蔵する。 ・分類②の固体試料は、4月から処理作業を開始し12月末までに貯蔵する。 ・分類②の液体試料は、4月から6月までの期間で固化処理作業を行い、12月末までに廃棄する。 なお、本作業が計画的に実施していることを確認するため、貯蔵又は廃棄した試料数を月度で管理することとする。 3. その他 不適切に管理している核燃料物質を貯蔵施設へ貯蔵又は廃棄施設へ廃棄する作業を実施する際には、計量管理上の情報に基づいた具体的な集番・容器変更等の計画を別途作成する。 また、固体試料の熱処理及び液体試料の固化処理については、その作業内容と許可												
																			AGSメモ 2016(AGS)011102 の確認								
																				AGSメモ 2016(AGS)011102 の確認								

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(3/17)

時 期	事象	トピックス	大洗研究開発センター				安全管理部							福島燃料材料試験部（略称:燃材部）													備考
								危機管理課	環境線量課	放射線管理第2課							燃料試験課										
			所長 【所長A】 （ ～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3:施設安全課長）	課長	課長	課長 （安全管理部次長） 【放管2課 課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
																AGSメモ 2016(AGS)011102 の確認											
															AGSメモ 2016(AGS)011102 を承認												
平成29年1月12日	燃料試験課長は、燃材部長に「ランクC」から「ランクB」への変更に関する審議申請し、燃材部長は諮問を不要と判断した。																「ランクC」から「ランクB」への変更に関する審議申請										
															ランク変更を指示												
平成29年1月13日	燃材部長は、「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善に係る集番・容器変更計画」を発行した。																		AGSメモ 2016(AGS)011303 を作成								
																									AGSメモ 2016(AGS)011303 の確認		
																		AGSメモ 2016(AGS)011303 の確認									
																	AGSメモ 2016(AGS)011303 の確認										
															AGSメモ 2016(AGS)011303 を承認												
	燃材部長は、不適合報告書(ランクB)を作成後、品質委員会の事務局である施設安全課に提出した。																不適合報告書 （ランクB）を 作成										
															不適合報告書 （ランクB） を施設安全課 に提出												
	現場作業担当者打合せ(全体スケジュール等の共有)を実施(9:45~11:00)																現場作業担当者打ち合わせ										

AGSメモ2016(AGS)011303（抜粋）
表題：燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善に係る集番・容器変更計画
発行：平成29年1月13日

1.概要
燃料研究棟におけるグローブボックス及びフードでの核燃料物質の不適切な管理を改め、核燃料物質を適切に貯蔵設備へ貯蔵又は廃棄施設へ廃棄するための改善計画を策定した(AGS メモ「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画(2016(AGS)011102)」。
本メモは、不適切に管理している核燃料物質を貯蔵設備へ貯蔵又は廃棄施設へ廃棄する作業を実施する際に使用する情報として、計量管理データに基づいた具体的な集番・容器変更の計画を定めるものである。

2.集番・容器変更計画
別添に容器番号ごとの集番ケースのリストを示す。

3.その他
実際の集番・容器変更作業に際しては、核燃料物質の状態(形態、体積等)を確認したうえで、効率的に減容できる組み合

不適合報告書(ランクA、B)(抜粋)
不適合管理番号：2016(AGS)01
部署名：福島燃料材料試験部　燃料試験課

不適合の名称：グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理
不適合の区分：ランクB（⑦）

【不適合の区分判断根拠】
本件は部長が品質保証上の観点から不適合管理が必要と判断しランクC-⑨で管理してきた件
2016(AGS)01について、平成28年12月26日の規制庁面談にて保安規定違反の疑義があるとの指摘を受け
たことから、ランクB-⑦に区分変更する。

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(4/17)

時期	事象	トピックス
平成29年1月17日	燃料試験課にて、放射線作業連絡票「核燃料物質の貯蔵作業」。 「一般安全チェックリスト」、 「SRAシート」、 「保安規定チェックリスト」、 「使用許可チェックリスト」、 「放射線安全チェックリスト」を作成	

大洗研究開発センター

所長 【所長A】（～H29.3） 【所長B】（H29.4～現在）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会

安全管理部

次長（～H29.3施設安全課長）	危機管理課	環境線量課	放射線管理第2課 課長（安全管理部次長）【放管2課 課長】	マネージャー【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当【放管2課TL】【放管2課チーム員A】【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者)【放管2課応援者A】【放管2課応援者B】【放管2課応援者C】【放管2課応援者D】

福島燃料材料試験部（略称:燃材部）

安全技術検討会	部長（施設管理統括者）	次長	燃料試験課 課長（施設管理者）【課長K】	マネージャー【作業員E】	チームリーダー（技術副主幹）【TL-A】（～H29.3）	チームリーダー【TL-B】（H29.4～）	課員【作業員D】	派遣【作業員C】（H29.4～）	派遣【派遣B】（～H29.3）（H29.4～年間請負）	年間請負【作業員B】	年間請負【作業員A】	課員（他施設からの応援者及び年間請負）【AGS応援者A】【AGS応援者B】【AGS応援者C】【年間請負A】	兼務者（燃料高温科学研究グループ）【GL】【研究者A】【研究者B】【研究者C】【研究者D】	年間請負（燃料高温科学研究グループ）【年間請負(研究)】

備考

【要図1－55】
燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、グローブボックス等から核燃料物質を核燃料貯蔵庫に移動する作業計画書を作成する際、付随して貯蔵容器の点検と汚染検査を行う作業であっても貯蔵容器の蓋を開け、内容器等を確認する場合は、フード以外のセル等(セル、グローブボックスその他の気密性の高い設備)及び通切な放射線防護具を選定した上で具体的な手順を含む非定常作業計画を作成する必要があったが、事前の調査で貯蔵された核燃料物質は安定化処理等、安全な状態で保管され汚染するリスクは低いと考えてしまい、核燃料物質が飛散し室内が汚染して作業員が被ばくするようなリスクを防止する詳細な作業計画書(非定常作業計画書)を作成していなかった

【要図1－50】
再掲

【要図1－26】
再掲

【要図1－56】
燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、貯蔵容器内に保管している不明瞭な核燃料物質（Mスクラップ）の性状や混入している物質等の情報を十分に調査した上で、作業計画書を作成する必要があったが、在籍期間の長い研究グループの担当者に聞き取りを行ったり、施設担当やスクラップに関する情報はなかったものの、「炭化物や変化物については水ガス雰囲気で金属容器に封入」又は「熱処理を加えて安定化処理しているとの情報を得たことから、核燃料物質は安定化処理して保管されているものと考えた

【要図1－57】
燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、貯蔵容器内に保管している不明瞭な核燃料物質（Mスクラップ）の性状や混入している物質等の情報を十分に調査した上で、作業計画書を作成する必要があったが、在籍期間の長い研究グループの担当者に過去の経緯を確認した際、酸化物やスクラップに関する情報はなかったものの、「炭化物や変化物については水ガス雰囲気で金属容器に封入」又は「熱処理を加えて安定化処理しているとの情報を得たことから、核燃料物質は安定化処理して保管されているものと考えた

【要図1－58】
燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、不明瞭な核燃料物質（Mスクラップ）に対するリスクを考慮する必要があったが、関係者から確認した内容から、貯蔵容器の内容物（スクラップの内容、有機物の混在等）の情報は得られなかったに も関わらず、核燃料物質は安定化処理して保管されているものと考え、さらに調査する必要があるという意識に至らなかった

【要図1－59】
燃料試験課は、不明瞭な核燃料物質（Mスクラップ）に対するリスクを考慮し、貯蔵容器の内容物について十分に調査する必要があったが、過去の情報は当時の関係者にしかわからないとして過去に在籍していた研究者等からの情報（核燃料物質は安定化処理され保管されている）に傾注してしまった

【要図1－60】
燃料試験課は、作業計画書を作成する際に、貯蔵容器内に保管している核燃料物質の性状や混入している物質等を十分に調査した上で、作業計画書を作成する必要があったが、内容物のリスクについて（当時のプルトニウム技術開発室が安定化処理されて保管されているものと思い込んでしまう等、核燃料物質を安全に取扱うことに対する慎重さに欠けた

【要図1－61】
燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、貯蔵容器内に保管している不明瞭な核燃料物質（Mスクラップ）の性状や混入している物質等を十分に調査した上で、作業計画書を作成する必要があったが、施設チームの元担当者に過去の経緯を確認した際、当時の資料が見つからなかったが過去に貯蔵容器を点検し、その時に汚染はなかったとの情報を得たことから、点検作業において過去に大きな問題はなかったと誤った認識をした

【要図1－62】
燃料試験課は、貯蔵した核燃料物質の情報は、貯蔵容器に関する伝票（核燃料物質荷内移動票）や当時の関係者の意見（核燃料物質は安定化処理されている、不活性ガスに封入されて貯蔵されている）を取り入れればよいと考え、貯蔵容器に保管しているスクラップの中に含まれているその他の物質の情報を記録として保管しておらず、容易に調査することができなかった

【要図1-3】
再掲

【要図1－63】
燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、数年以上実施していない貯蔵容器内の核燃料物質の保管状況(内容物)の確認及び核燃料物質の移動作業について作業手順を詳細に定めた非定常作業計画書を作成する必要があったが、貯蔵容器の内容物の確認は燃料研究棟では過去から適宜実施しており、これまで同様に詳細な手順は不要で定常作業として実施すればよいと考えた

【要図1－64-1】
燃料試験課は、数十年間にわたり当該貯蔵容器の内容物を確認していない状況を踏まえ、潜在的リスクが存在する作業である3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）として位置づけ、詳細な作業手順やホールドポイントを明確にした作業計画書（非定常作業計画書）を作成する必要があったが、貯蔵容器の開封作業は4年前に経験しているものの、長期間開封していない貯蔵容器であることや内容物の情報がわかっていないことを考慮しない等、作業計画時に3H作業（非定常作業）であると認識せず、課長承認である共通作業要領「燃料研究棟における作業計画区分」による定常作業という前例

【要図1－64-2】
燃材部（燃料試験課）は、品質保証計画書に基づき3H作業（非定常作業）を含む保安活動に関する業務の計画について考え方を明確にする必要があったが、従前からの共通作業要領に従えばよいと考え、品質保証活動で求められている個別業務に係る作業計画が必要と考えなかった

【要図1－65】
燃材部（燃料試験課）は、長期間開封していない貯蔵容器の核燃料物質の保管状況（内容物）の確認及び核燃料物質の移動作業について、潜在的リスクが存在する作業である3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）として位置づけ、作業手順やホールドポイントを含む詳細な作業計画を作成することを明確にする必要があったが、品質保証計画書に基づく業務の計画管理要領書で個別業務に係る作業計画の作成手順を明確にしていなかった

【要図1－66】
大洗研究開発センターは、安全管理に関する下部要領等で潜在的リスクが存在する作業である3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）に関する作業計画を作成する手順を明確にする必要があったが、3H作業の定義、作業手順、ホールドポイントの明確化等、3H作業を計画する際の下部要領等が定められていなかった

【要図1－67】
燃料試験課担当者は、一般安全チェックリストの該当箇所にチェクし貯蔵容器を開ける際のガス圧上昇のリスクを検討する等、具体的な手順や対象物の線量、内容物の情報等を十分に調査した上で、作業計画を策定する必要があったが、定常作業であり、樹脂製の袋の膨らみ破裂に至る恐れがあることについて気が付かず、一般安全チェックリストの「爆発・破裂・飛散のおそれ」にチェックしなかった

【要図1－68】
燃料試験課担当者は、放射線損傷によって樹脂製の袋が劣化し破れやすくなることは認識していたものの、核燃料物質と有機物が混在した場合にガスが発生し樹脂製の袋が膨らむことに関する情報を知らなかった

【要図1-25】
再掲

【要図1－8】
再掲

【要図1－87】
燃料研究棟では、貯蔵容器をフードで蓋を開け内容物を確認する際に、樹脂製の袋が破裂し、室内が汚染する可能性があることを想定していなかった

燃料試験課　課長インタビュー結果：
・通常の流れに乗って行う作業（持って来て、フードで開ける作業）はルーチン作業と思っている。一年以上も行っていない作業ではあるが、その年度の上旬から繰り返しを私は意識していなかった。
・作業にあたり汚染が必ずあるとの前提で立案していないということである。
・放射線作業は出した。そのための概要は作成したとのイメージでありフード定常作業とした。

燃料試験課　作業員Eインタビュー結果：
・そういう話を現場からも、研究側とお互い向かい合って、議事録を残したっていうのはない。
・今回我々が不適切な核燃の貯蔵を研究側とやっていく中で、貯蔵容器にしまわれている核燃の情報をどれだけ詳しく聞いたかというと、貯蔵容器の中に入っている核燃料物質はどういう実験の経緯があって、どういう物理形であって、どういう風な梱包状態にあるかまで、メッシュが切れていない。わからないのである。
それは、実験者しか、貯蔵容器に仕舞った人しかわからない。記録に残っていない。
・ただ核論的には、炭化物、窒化物という化学形態で貯蔵されているものはあるということは知っていらし、基本的にアルゴンガス雰囲気で保持されて貯蔵されている。もの に よっては金属容器に封入されているものもあるとは聞いていた。
・金属容器ならいいが、ガラスの場合は情報を残さないとダメだろうなとは思っていた。
・ただ、ガラスの場合は、ガラスの中に入れてしまうしかないとの考えからだ。一般環境で汚染が発生した時どうし様もなくなるからである。
・我々の認識としては、化学的活性なものであったらそれなりの処置をして貯蔵を行っていると考えていた。燃研棟では、金属、炭化物、窒化物も貯蔵できる許可となっている。アルゴン雰囲気にしてパックアウトしたり、金属の容器に入れてパックアウトしたり。そのくらいの処置はしていると考えていた。ニトロセルロースの火災については認識していたので、炭化物、窒化物のダストに関して火災という観点では、ケアしていた。
・旧原研時代に行った点検においても汚染がなかったという情報は、当時の担当から聞いている。
・もし、平成5年当時の点検の記録があれば作業状況は変わった。逆に作業進捗できずにいたかもしれない。燃研棟にある許可の範囲の設備と使用の方法でどうやったら確認できるかを考えないといけない。これ見ると、全部が全部ではない、おそらく数が桁違いに多い。結果論から言うと、これは開けるのを止めようと。他のシンプルな化学組成のものだけ開けていこうと判断したかもしれない。
・実際に、2月、3月も開けている。その時はドジいうのを選んでいない。それは、計量管理のデータからスクラップ扱いになっているので、どういう風な形状で、どんな状況で入っているかわからない。単純に、二酸化プルトニウムやウランといった物質記述的にシンプルなものを選んで扱却やっている。

燃料試験課　TL-Aインタビュー結果：
・基本的に貯蔵容器の中身について、厳密にどのような状態で入っているか等の収納状態が不明なので在職している研究グループの人から聞取りを行った。
・心配していたのは開けた際に発火することであったので、炭化物や窒化物が安定化処理しているか、また どういった状態で入っているかを聞いた。その結果、酸化処理したものはその まま入っている。淡性なものについてはアルゴン雰囲気の中で容器に入れたとのことだったので「いきなり火災になるようなものはない」という事前の情報を得た。
・ニトロセルロース酸化処理済しくはアルゴン雰囲気で密封されているものとのことだった。
・矢ず、H29.1月19日～3月31日の計画については、貯蔵庫から容器を持ってきて開ける作業を開始するに当たり、私の中では貯蔵庫にある容器内の情報が判らないため、情報収集をした。燃料研究棟に常駐している基礎工の方（研究者A、研究者C、年間請負（研究））に容器内の情報を聞いた。方法は施設側にある計量管理情報（国への報告）、試料管理の情報（燃研棟内の保管情報等）を確認し、試料の封入状態を炭窒化物、酸化物、金属等の状態を基に聞き取った。
・打合せを行う際は伝票等から内容物を調査した。私たちが重要視したのは、H22年に経験した核ヤ研での窒化物による火災に関する情報（ニトロセルロース）である。計量管理伝票上炭窒化物が入っていることが明らかだったので状態を知りたかった。状態によっては容器を開けた際に火災に発展する可能性がある。炭窒化物はアルゴン雰囲気の03内で金属容器に密閉された状態となっているとのことだった。
・これによりアルゴン雰囲気の状態が保持できていれば問題ないとした。気密性をPVバックで保たれていることと、アルゴン雰囲気の状態が保持できていれば安全であろうと思った。その他、PVバック2重で酸化物になっているので危険なものは無いことを確認した。実際に作業開始は2月16日からである。
・平成8年の再梱包記録について事故後の7月14日に見た。見たのは初めてだった。旧原研の燃研棟施設担当から過去にPVバックの状態確認するために、中を開けたことがあるとは聞いていた。ただ、何本開けたかわからないし、いつ開けたのかもわからないと言っていた。事故前、自分が核燃の不適切な管理（の改善）を行うにあたり、貯蔵容器を開けたりするのは研究グループに頼ってことと同時に、プルトニウム技術開発室員にもそれを聞いていた。

燃料高温科学研究グループ　研究者AインタビューI結果：
・貯蔵容器の扱い方、貯蔵容器の中身とか、スクラップにマウントしたものが入っているとか、そういった情報がまとめれてなかったのか 今回の事故のように、マウントされたものが入ってるとか、有機物が入っているとかそういう整理表というのはなかった。事故後に、私も古い書類を見てみたが、見つからない。OB に関しても そういうのはなくて、核燃の計量管理台帳を見るしかない。言い訳がましいが、貯蔵室の管理、核燃の管理は、Pu技術開発室の担当の方がやっていて、我々は研究側だったので、どんな処理して、どんな伝票が出ているかはわからなかった。
・いつかはわからないが、去年の暮れか、今年になってからか、不適切な核燃の管理を改善するために、貯蔵容器のスペースを開けて、内容物を確認しないといけないということになった。そこで、作業員E、TL-Aから、開けて大丈夫かというような相談を受けた。正式な打ち合わせ、担当者だけのミーティングは 実施していない。研究者にもその場にいたかもしれないが、覚えていない。炭化物、窒化物は酸化処理していて、ペレットは金属容器に密封した状態で、あとは原料が入っていると答えた。
・貯蔵容器の中に有機物が含まれていることはわからなかった。

燃料試験課　作業員Eインタビュー結果：
・「爆発・破裂・飛散の恐れ」という項目が一般安全チェックリストにあるが該当なしとなっていることについては、ただ、燃料研究棟の建屋の中の研究室のかから関き取りでしかないが、主たる研究者が「セメダインを使った経験はありません」ということだったことから燃料研究棟ではニトロセルロースのようなリスクについて詳細しなかった。その時点でガスが発生するという観念はなかった。
・実験時代に貯蔵容器を開けて1度経験していると聞いている。残念ながら何の記録もエビデンスもないから、表には出ていない。そのときは、汚染もなかったと聞いている。
・（事故後の7/14に発見した平成8年当時の点検の情報、特に当該の貯蔵容器1010のページ に ポリ容器の破損・膨張という記載があった）そのようなことは知らなかった。そのような記録は探したが見つからなかった。不適切管理の経緯より以前に、燃研棟の廃止措置では燃材部と合同で話が出た。移管する情報として、どんな熱量で保管されているのかは計量管理以外でも大切だ。燃研棟に入社当時からいた旧原研の職員からそういう作業していると聞いていた。「汚染が無く、金物やったと思う。」と の返答を受け、金物やったと私は解釈した。
・計量管理のやり取りなので、プルトニウム技術開発室員の記憶の範囲で聞くしかなかった。だから、貯蔵容器点検に関する細かい情報はなかった。全貯蔵容器をやったと思うと言っていたので、金部やったんだと私は思った。汚染があったのかと聞いたら、汚染がなかったと答えた。それはよかったねといった会話をした。ただ、記録には残したとは、聞いていた。自分でも探したし、プルトニウム技術開発室員も探してもらっていたが見つからなかった。

燃料試験課　作業員Eインタビュー結果：
・今回の作業範囲は、定常の範囲という評価である。使用許可に書いていないというがあるから。フードの使用目的の中に、貯蔵容器の点検と書いてある。それは、外観を点検しているとしか見なくて、汚染検査というフードの使用もある。貯蔵容器を開けて、ねじの脱とかオーリングとかを点検する、中に汚染がないことを点検するというのもフードの使用の方法として認められた作業である。燃研棟はそれを認めてもらわないと、作業ができない。なんら、非定常作業じゃない。

燃料試験課　作業員Eインタビュー結果：
・残念ながら。仮に平成8年当時の点検記録の情報がわかっていて、1重目が破裂する可能性があり得ますよというリスクが抽出されているとしたら、安全対策なり、リスクアセスメントなりに赤っと入れていたと思う。PVCバックが膨れるような状況があったら、作業をそこで中断するというようなリスクアセスメントをしたかもしれない。その前にたぶんPVCバックが膨れるような現想が過去に確認されている容器については、開ける作業そのものをたぶんやっていないと思う。

燃料試験課　派遣Bインタビュー結果：
・（貯蔵容器を）開けることは2年位前にリバッチするために開ける予定のものは開けた。
・（それは引ではなく、）核燃料物質である。

燃料試験課　TL-Aインタビュー結果：
・この作業を定常作業とした理由は、貯蔵庫から物を取出して、100室のフードに持って行く作業は経験のある反復作業との考えから、定常的にやっている作業であると判断し定常作業とした。
・60からバックアウトし貯蔵庫にしまう作業については、貯蔵容器から持って来たものの蓋を開けて中の汚染検査をし、蓋が開いている状態のところにバックアウトして来たものが入って蓋をして貯蔵庫へ戻す。こういった一連の作業は定常範囲のものであると の考えの中で作業をしたところから私達は定常と言っている。残念ながら要領はない。南地区とはマニュアルの有無が大きな違いである。北地区にはない。北地区は安全作業手順書として明確な記載があり、これまで経験した作業であれば定常と考えている。
・記載している一年以上について、今回は当ではのることはしなかった。そこの記載が不足していたと思う。
・当時は、計画のところでMSメモでの改善計画で「核燃料物質の不適切な管理」を指摘されたことで計画を作成したのは、MSでも燃料研究棟に一緒で別々に作成した。具体的には101個の核燃料物質があり、うち77個は直ぐに貯蔵可能なものの2 18個の処理を要するもの、6個は固体化し廃棄するものに区別して対応することとした。そして、77個については切からバックアウトし、貯蔵容器内を確認後、空きスペースに入れる経験のある作業としてスタートしてしまった。これはマニュアルを整備し行うことが必要だったかも知れないが、非定常にしなかったのは反復の経験があるからである。今回不適合となったことをトラブルと解釈していれば非定常としてスタートしていたかも知れない。ただ、出したものを単純に片付けるとしたことが定常作業とした理由である。

ブルトニウム技術開発室員eインタビュー結果：
・平成8年の再梱包作業職員は私のみ。当時の業務協力員1名、残り2名は年間補給契約者合計4名。その上にプルトニウム技術開発室　室長G(当時主査)がついているという体制である。プルトニウム技術開発室　室長G(当時主査)は全く現場にいなかった訳ではないが、実際現場で作業をしていたのは、私達だけです。現場で相談の様な事があれば入って来た。
・記録を見て確認したことで、誰が確認したかは分からないが、一部ポリ瓶がガンマ線の劣化による劣化なのか不明であるが破れていた。しかし、壊れていたという記憶は無い。それは、まさに今回問題になったもの。それは取り替えたという記録はある。誰が確認し取り替えたか記録は無い。その作業はチームで行っていたので、誰かが確認したと思う。
・あれだけの記録をつくっていたので一本一本ごとの記録で表紙だけものは分からないが、私の記憶ではワープロで作成した電子データと出力した紙は紙ファイルに入れて、背表紙を付けて燃研棟の居室の方に置いた記憶はある。記録の上に室長に確認してもらった一枚かがみのようなものは無い。その頃がプルトニウム技術開発室　室長Gにいったとして、それから上にいかないことはないだろう。IAEAからの指示があったのだから室長や室代が知らないことはないと思う。

放射線作業連絡票「核燃料物質の貯蔵作業」、「一般安全チェックリスト」、「SRAシート」、「保安規定チェックリスト」、「使用許可チェックリスト」、「放射線安全チェックリスト」の起案

放射線作業連絡票(受付番号：放管札（F）28－049）(抜粋)
平成29年1月17日
件名：核燃料作業の貯蔵作業
場所：燃料研究棟101号室、他
予定期間：H29.1.19～H29.3.31
作業従事者：職員等6名、(年間請負業者5名)
作業の種類：定常的な作業

作業概要：
核燃料物質の不適切な管理に係る改善作業として、グローブボックス等から核燃料貯蔵庫へ収納を行う。(詳細は別添1参照)
作業場の予想レベル：
線量当量率（μSv/h）1～25、線量（mSv）<0.1、空気中濃度＜検出下限、表面密度（Bq/cm²）
β（γ）<0.4　α<0.04(平成29年1月6日現在)

放管との打合せ事項：打合せ日：平成29年1月18日
・結時、線量当量率及び表面密度を確認すること。
・核燃料物質をグローブボックスから搬出する際は、放管に連絡すること。

核燃料物質の貯蔵作業（抜粋）
平成29年1月17日
1．目的
AGSメモ燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画【2016（AGS）011102】に基づき、燃料研究棟グローブボックス内およびフード内に存在している核燃料物質を核燃料貯蔵庫に収納する。

2．作業方法
(1)核燃料物質の確認及び貯蔵作業
グローブボックス およびフード内に存在している核燃料物質について、現状を再確認して整理、集善を行い、核燃料貯蔵室に移動する。
また、核燃料貯蔵室への核燃料物質の移動に付随して貯蔵容器の点検と汚染検査をフードH-1で行う。
(2)資材のバッグイン
燃料研究棟本体施設作業要領No.1「グローブボックス物品搬入(バックイン)」及びNo.8「アルゴン系グローブボックス物品搬出入」に基づく。
(3)資材及び核燃料物質のバッグアウト
燃料研究棟本体施設作業要領No.2「グローブボックス物品搬出(バックアウト)」及びNo.8「アルゴン系グローブボックス物品搬出入」に基づく。
(4)核燃料物質の取扱い
核燃料物質の取扱いに関しては、燃料研究棟本体施設作業要領No.39「空気中で化学的に活性な核燃料物質の取扱い」及び燃料研究棟本体施設作業要領No.44「揮えいするおそれのある粉末の核燃料物質の制限管理」に基づき取扱いを行う。
(5)その他
必要に応じて燃料研究棟本体施設作業要領No.4「グローブボックスビニルバック交換」に基づき、グローブボックスのビニルバッグを交換する。

3．作業場所
燃料研究棟101、102、103、107、108号室及びフード(H-1、H-2)

4．作業体制、指揮命令

5．作業予定日
平成29年1月19日～平成29年3月31日

6．安全対策
(1)燃料研究棟本体施設作業要領No.32「グローブボックスの安全作業」に基づく。
(2)燃料研究棟本体施設作業要領No.33「フードの安全作業」に基づく。
(3)本計画書で計画していない計画外の作業を禁止する。

7．異常が認められた場合の処置
燃料研究棟使用手引第5章異常時及び非常事態の措置に基づく。

8．リスクアセスメント
平成29年1月17日作成「核燃料物質の貯蔵作業」(参照)

簡易リスクアセスメントシート(SRAシート)（抜粋）
作成：平成29年1月17日
(1/4)
放射線安全チェックリスト検討結果
番号：1
項目：被ばく線量は適切か（計画値）
具体的検討結果：
①事前のサーベイ結果に基づいたか
1月6日の測定結果より、本作業で使用するグローブボックス及びフードは、表面線量率が20μSv/h以下である。
②以前実施した同種、類似作業の結果に基づいたか
作業場の予想レベルは、放射線作業連絡票に示す通りである。想定される作業時間は、これまでに実施してきたグローブボックス及びフード作業と同様である。よって、放射線作業連絡票に示す線量（<0.1mSv）は適切である。

一般安全チェックリスト（抜粋）
作業所名：核燃料作業の貯蔵作業
点検項目：
22　爆発、破裂、飛散のおそれはあるか。一該当しないにチェック

25　噴出、漏洩のおそれはあるか。　一該当しないにチェック

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(5/17)

時 期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部							福島燃料材料試験部（略称：燃材部）												備考
			所長 【所長A】 （ ～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3.施設安全課長）	危機管理課 課長	環境線量課 課長	放射線管理第2課 課長 （安全管理部次長） 【放管2課 課長】	放射線管理第2課 マネージャー 【放管2課マネージャー】	放射線管理第2課 燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	放射線管理第2課 他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	燃料試験課 課長 （施設管理者） 【課長X】	燃料試験課 マネージャー 【作業員E】	燃料試験課 チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	燃料試験課 チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	燃料試験課 課員 【作業員D】	燃料試験課 派遣 【作業員C】 （H29.4～）	燃料試験課 派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～年間請負）	燃料試験課 年間請負 【作業員B】	燃料試験課 年間請負 【作業員A】	燃料試験課 課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	燃料試験課 兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	燃料試験課 年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
平成29年1月18日	放射線管理第2課 (放管)との打合せ												打合せ						打合せ								
平成29年1月19日 ～ 平成29年1月26日	核燃料物質の貯蔵作業																	作業	作業		作業		作業	作業	作業	GB内作業	GB内作業	
平成29年1月20日	不適合報告書(ランクB)について第17回拡大品質保証推進委員会の審議。					拡大品質保証推進委員会不適合報告書（ランクB）について審議																					
平成29年1月22日 ～ 平成29年1月31日	不適合報告書(ランクB)について第17回拡大品質保証推進委員会の管理責任者、核燃料取扱主務者の確認及び所長の承認。		拡大品質保証推進委員会不適合報告書（ランクB）の確認 核燃料取扱主務者 拡大品質保証推進委員会不適合報告書（ランクB）の確認 拡大品質保証推進委員会不適合報告書（ランクB）の承認																								

放射線作業連絡票

核燃料物質の貯蔵作業（計画書）、
一般安全チェックリスト、
SRAシート、
保安規定チェックリスト、
使用許可チェックリスト、
放射線安全チェックリスト

確認

SRAシート、
保安規定チェックリスト、
使用許可チェックリスト、
放射線安全チェックリスト

核燃料物質の貯蔵作業（計画書）

確認

【GL】
確認

確認

承認

【要因1-25】
再掲

燃料試験課　課長インタビュー結果：
・ポポキシのような有機物が分解によって水素が発生するという認識はない。放射線安全取扱手引きの貯蔵の条件には、放射線線種によってガス圧がと異するとの記載についてもそのような認識はなかったが、燃料を入れてしまう行為は研究Gr.で行い、施設側はそれを受取るとの認識であった。

燃料試験課　課長インタビュー結果：
・安定なものが入っていることの報告はあった。だから、開けても大丈夫と思った。我々としては、安全な状態で封入されているとの前提で扱っているので、PVCバックを定期的に確認するという考えはなかった。エポキシが入っているかについて、その時点は調査していないと思う。

燃料試験課　課長インタビュー結果：
・可能な範囲内で調査している。調査は作業者と、TL-Aが行っていた。調べ尽くしたかと問われれば、様々な意見があると思う。調べ尽くしていれば今回の様なことが判ったと思う。調査した内容は聞いていた。大丈夫ということしか聞いていない。全てを聞いていかは不明である。

電子メール(抜粋)(要約)
差出人:　TL-A
送信日時: 2017年9月20日水曜日12:03
件名:　　RE: 貯蔵容器10 10の開蓋について

私も作業員Eと同じで、
「以前プルトニウム技術開発室員Bさんが開蓋して確認した、ということは知っていたが、いつ開蓋したか(長期にわたって開蓋していない)ことについては知らなかった」認識でした。

燃料試験課　作業者Eインタビュー結果：
・(過去に貯蔵容器No1010の蓋をプルトニウム技術開発室員Bが開けたことがあることは知っていたが、)このこと(長期(約)20年間に渡って開けていなかったということは、知らなかった。
＊本回答はTL-Aも別途メールでの問い合わせに対して同じ回答をしている

放射線作業連絡票(受付番号：放管ル（F）28－049)（抜粋）
平成29年1月17日
件名：核燃料作業の貯蔵作業
場所：燃料研究棟101号室、他
予定期間：H29.1.19～H29.3.31
作業従事者：職員等8名、(年間請負者5名)
作業の種類：定常的な作業

放管との打合せ事項：打合せ日：平成29年1月18日
・陸時、線量当量率及び表面密度を確認すること。
・核燃料物質をグローブボックスから搬出する際は、放管に連絡すること。

現場作業担当者管と放射線管理第２課(放管)の打合せ

核燃料物質の貯蔵作業
【 1/19：集器のため移動、
1/20：集器、写真撮影、
1/24：GB内核燃料物質の確認、写真撮影、
1/26：GB内核燃料物質の確認、写真撮影、 】

③

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(6/17)

時期	事象	トピックス	大洗研究開発センター				安全管理部							福島燃料材料試験部（略称：燃材部）												備考
			所長 【所長A】 （　～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3:施設安全課長）	危機管理課 課長	環境線量課 課長	放射線管理第2課 課長 （安全管理部次長） 【放管2課 課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	燃料試験課 課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
平成29年1月26日	規制庁との面談（核サ研、人形峠）	②	規制庁面談資料（抜粋） 平成29年1月26日 燃料技術開発課所掌グローブボックス（Pu-1、Pu-2）内における核燃料物質の不適切な管理に係る改善について 3．グローブボックス内における核燃料物質の管理に係る改善計画 (3) 分類③ 既存GBを貯蔵設備に転用して対象アイテムを収納する。 ・また、貯蔵庫における保管が好ましくないが、直ちに処理することができないアイテム(廃物と記録されたもの、ビニルバッグの膨れにより戻されたもの)については、状態の変化を監視しながら保管することが必要である。																								
		規制庁との面談（核サ研、人形峠）																								
		安技部担当者面談連報の周知	【要因1－69】 燃料研究棟では、貯蔵容器の点検等作業の初期の段階で、サイクル研プルトニウム燃料技術開発センターで発見された核燃料物質を封入した樹脂製の袋の膨れによるものの取扱いに関する情報を入手したものの、樹脂製の袋の膨れに関する事象について確認しておらず、潜在するリスクを認識できなかった	【要因1－70】 燃材部長、燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、安全・核セキュリティ統括部から平成29年1月26日に「サイクル研プルトニウム燃料技術開発センターの原子力規制庁面談情報」(樹脂製の袋の膨れによるものの取扱いに関する情報を含む。)が配信されたが、面談結果の周知であったため、添付資料中の「樹脂製の袋の膨れによるものの取扱いに関する情報」に気が付かなかった	【要因1－71】 燃材部長、燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、サイクル研での樹脂製の袋の膨れによるものの取扱いに関する情報を踏まえ、実施している貯蔵容器の確認作業に反映する必要があったが、他拠点の面談情報及び今後の面談における注意事項であったことから情報共有(の添付資料)で確認しておらず、情報の重要性を認識できなかった	【要因1－73】 燃材部は、情報提供された他の施設からの有益な情報について、内容を確認し照い合わせを等して施設管理に反映する必要があったが、他拠点の面談情報及び今後の面談における注意事項であったことから内容を確認していない等、安全に関する重要な情報について情報を提供する部署とコミュニケーションが不足していた																				
平成29年1月27日								各施設に面談連報の周知						福島燃料材料試験部　部長インタビュー結果： ・今回の周知メール(1月26日の安全・核セキュリティ推進室からの情報等)については、何となくPVCが膨れた情報があることは何となく判ったが、課長、マネージャーへ転送した記憶はあるがその記憶だけである。 ・(一応、(1月26日の安全・核セキュリティ推進室からの周知メールを目にしてはいた。)それと燃料研究棟で行っている安定化処理や貯蔵庫から容器を移動し蓋を開ける作為への影響は連想することはできなかった。																		
																	電子メール受信 電子メール受信	電子メール受信	電子メール受信	電子メール受信	電子メール受信							
																										電子メール（抜粋） 差出人：　施設安全課長 送信日時：2017年1月27日金曜日8:49 宛先：　燃材部長；燃料試験課長；TL-A；等 CC：　燃材部次長；作業者E；等 件名：　Fwd：【情報共有】１月26 日 核燃料物質の不適切な管理に関する面談（核サ研、人形峠） 関係各位 核サ研と人形峠の核燃料物質の管理に関する面談資料等を送付します。 いくつかの注意事項があります。 センターは、２月１日の面談ですので、よろしくお願いします。 安全管理部 施設安全課長							
平成29年2月1日	燃料試験課長は、規制庁面談対応を実施した。		安全・核セキュリティ推進室員インタビュー結果： ①1月26日の面談記録の周知について 周知はしたものの、メール本文に注意事項を記載しなかったのはなぜか？(それほど重大な話とはおもっていなかった？) 今にして思えばどうか →1月10日に関係4拠点まとめて、規制庁面談を実施した際、規制庁から拠点ごとに詳細に説明するようにコメントがあった。これを受け、拠点ごとに面談を行うことにした。原科研1月18日、人形峠、核サ研1月26日、大洗2月1日実施。 このため、面談要旨の書きぶり、面談結果についても拠点間で情報共有をするという観点で展開をした。 GBに置いておいたアイテムの中にビニルバッグが過去にわずかに膨らんだものがあったからという説明であり、1重目のビニルバッグが破れたという話ではなかったが、重大な話とは認識していなかった。 今にして思えば、過去に膨らんだものがあったという事実はメールに記載しても良かったと思う。 ②2月9日の面談記録について 配信しなかった理由はなにか？ 今にして思えばどうか(時時はそれらしの理由で送付しなかったと思うが、今の考えは？) 何に気を付ければよかったか(あるいは送付する必要がない、とすればそれはなぜか) →1月26日の面談の中で、燃料技術開発課の皆所について詳しく聞きたいとあったため、完全に個別案件となったため、配信はしなかった。 今にして思えば、面談結果については配信すればよかったと思うが、2月9日の面談のポイントとしては、GBを貯蔵施設にするという観点であり、ビニルバッグの膨れについて注意喚起をするという観点での配信はしな	【要因1－74】 施設安全課は、安全・核セキュリティ統括部から配信された原子力規制庁面談資料からサイクル研での樹脂製の袋の膨れによるものの取扱いに関する情報を踏まえ、核燃料物質の不適切な管理の一環として重要な情報としてEメール本文に留意事項を付記して各部に配信する必要があったが、受信した各部が受け止めると考え、Eメールによる「情報共有」のみにとどまった	【要因1－75】 施設安全課は、核燃料物質の不適切な管理に関する他拠点での面談状況を周知するという観点で情報共有しており、当該情報の説明の内容が、グローブボックス（GBox）を貯蔵施設とする観点での説明であったことから樹脂製の袋が膨れるものの取扱いについて注意が及ばず、留意事項として取り上げる意識を喚起できなかった	【要因1－76】 情報を提供する部署(安全・核セキュリティ統括部及び大洗研究開発センター施設安全課)は、情報提供する際に入手した情報から安全に関する重要な情報を抽出し情報提供を受けた者が気が付くようコメントを記載する等の留意や各拠点又は各部署である受領側が理解したことの確認等する必要があったが、原子力規制庁面談情報等から得られた安全に関する重要な情報について受信側と適切なコミュニケーションを図るための仕組みが明確でなかった																				
平成29年2月2日 ～ 平成29年2月28日																	燃料試験課長は、規制庁面談対応											
																										現場作業 【　2/2　：GB内核燃料物質の整理、写真撮影、 2/3　：集番、写真撮影、バックイン・バックアウト、 2/7　：核燃料物質の整理、写真撮影、バックアウト、貯蔵作業、 2/9～2/10：整理、写真撮影、 2/15　：整理、写真撮影、SUS容器およびガラス容器への収納確認、 2/16　：貯蔵容器内確認（貯蔵容器No. 1023, No. 1024, No. 1026, No. 1046 2/17　：貯蔵容器内確認（貯蔵容器No. 1057, No. 1017, No. 1055, No. 1067, No. 1072, No. 1073, No. 1075, No. 1074）、 2/17　：整理、写真撮影、 2/23　：移動、写真撮影、内容物確認、バッグ交換、バックイン・バックアウト、 2/24　：整理、写真撮影、バッグ交換 2/27　：移動、写真撮影、内容物確認、バックイン・バックアウト、 　　整理、写真撮影							
																	作業	作業	作業	作業	作業	作業			GB内作業	GB内作業		
平成29年2月9日	燃料試験課長は、燃材部長に核燃料物質の不適切な管理に関する「北地区核燃料物質使用施設等保安規定の一部改正について」審議申請し、燃材部長は燃材部安全技術検討会に諮問した。 規制庁との面談（核サ研）	規制庁との面談（核サ研、人形峠）	規制庁面談資料（抜粋） 平成29年2月9日 日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所 プルトニウム燃料技術開発センター 燃料技術開発課所掌グローブボックス（Pu-1、Pu-2）内における核燃料物質の不適切な管理に係る改善について（追加説明） 2．貯蔵用グローブボックスに収納する核燃料物質の安全性について ・燃料技術開発課所掌GB（Pu-1、Pu-2）内において不適切な管理状態にある核燃料物質のうち、アイテムの識別管理上の理由もしくは保安上の理由から貯蔵庫への搬入が好ましくないものを貯蔵用グローブボックスに貯蔵する。（別紙-1参照） ②保安上の理由 貯蔵庫における保管が好ましくないが直ちに処理することができないアイテム(廃物と記録されたもの、ビニルバッグの膨れにより戻されたもの)については、状態の変化を監視しながら保管することが適切である。また、少量存在する溶液は貯蔵庫に搬入することができない。詳細を別紙-2に示す。																								
																	核燃料物質の不適切な管理に関する「北地区核燃料物質使用施設等保安規定の一部改正について」審議申請											
																	燃材部安全技術検討会に、諮問											
平成29年2月13日	燃材部安全技術検討会は、「北地区核燃料物質使用施設等保安規定の一部改正について」審査を行った。		別紙-2 長期保管核物質のうち保安上の留意を要するアイテムについて 2．対象アイテムの履歴、安全性、今後の処置 ⑤ 6476 ・ビニルバッグの膨れ（パンパンに膨れた訳ではない）のため貯蔵庫から戻されたもので、①～⑤のようにアンモニアを含むものではないが、履歴不明のスクラップが含まれていることから、含有する有機物の放射線分解ガスによってバッグの膨れが生じたことが考えられる。 ・ただし、燃料製造工程で使用する有機添加物は限られており、いずれも自然発火や爆発のおそれのないものであることから、バッグなしの状態で常時換気された GB内に保管する分には安全上の問題はない。 ・さしあたって熱分析を実施し分解ガスの発生状態等を確認する。有機物の含有量が多い場合は熱処理が必要になるが、上記のとおり現在は利用できる熱処理炉がないことから、当面は新設す																								
																	審議											
平成29年2月15日	規制庁からて指摘事項として改善を求められた。	第61回原子力規制委員会決定事項																								
平成29年2月22日	燃料試験課長は、燃材部長に「グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理に関する是正処置計画書について」審議申請し、燃材部長は燃材部安全技術検討会に諮問した。		平成２８年度第３四半期の保安検査の実施状況について（抜粋） 資料２－１ 平成２９年２月１５日 原子力規制庁 資料２－２ 使用施設等における核燃料物質のグローブボックス等を用いた長期保管に係る保安検査における確認について（案） 平成２９年２月１５日 原子力規制庁 １．経緯 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という）原子力科学研究所に対する平成２８年度第３四半期の保安検査において、当該施設の保安規定に定めている施設の区分によらずに、核燃料物質が長期間にわたってセルやグローブボックス等に保管されていることを確認した。																								
																	「グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理に関する是正処置計画書について」審議申請											
																	燃材部安全技術検討会に、諮問											
平成29年2月27日 平成29年2月28日	燃材部安全技術検討会は、「グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理に関する是正処置計画書について」審査を行った。 燃材部長は、「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善（2月実績）」AGSメモ2016(AGS)022802を発行した。		この確認結果を踏まえ、原子力機構の他事業所を含め、他事業者についても同様の事案の可能性があることから、保安検査等で確認したところ、再処理事業者、加工施設事業者、使用者の計１０施設で同様の事案が確認された。 ２．保安検査において確認した主な事実関係 ○各事業所の保安規定においては、核燃料物質等の使用をさらに使用（以下「保安規定上の使用」という）、貯蔵、廃棄に区分し、それぞれ保安規定上の使用施設で使用し、貯蔵施設に貯蔵し、廃棄施設に廃棄することしている。しかしながら、事業者は、保安規定上で定める区分に応じた管理を厳格には行っていなかった。 ○実施としては、保安規定上の使用施設であるセル、グローブボックス、フード等に保管されており、放射性物質の量・種類等を考慮すれば、リスクの高い状況での保管ではなかった。また、保障措置上の管理も適切に行われていた。 ○事業者は、保安規定の区分に応じた貯蔵施設又は廃棄施設へ適切に貯蔵又は廃棄すること（必要に応じて保安規定の変更認可手続きを行うことも含む）及び教育等を行うこと等の指摘を踏まえ、核燃料物質を保安規定に応じた使用、貯蔵、廃棄を実施するための作業計画（以下「是正措置計画」という）を策定し、是正措置計画に基づき順次作業を実施している。 ３．本保安検査結果を受けた対応 　保安規定の履行の不徹底については、核燃料物質を保安規定上の使用施設において長期間保管することに対して従来規制当局が保安規定不履行であるとの考えを示していなかったこと、リス																								
																	審議											
																	AGSメモ2016(AGS)022802（抜粋） 表題：燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善(2月実績) 発行：平成29年2月28日 1．概要 AGS メモ「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画」(2016(AGS)011102)及び「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善に係る集番・容器変更計画」(2016(AGS)011303)に基づき、グローブボックス及びフードでの核燃料物質の不適切な管理を改め、核燃料物質を適切に貯蔵設備へ貯蔵又は廃棄施設へ廃棄する作業を実施した。 2．実績 　平成29年2月に貯蔵設備へ貯蔵又は廃棄施設へ廃棄した試料数を表1に示す。 　貯蔵又は廃棄した試料を別添に示す。																								
																	AGSメモ2016(AGS)022802を作成 作成 作成											
																										AGSメモ 2016(AGS)022802 の確認		

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(7/17)

時 期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部							福島燃料材料試験部（略称:燃材部）													備考
									危機管理課	環境線量課	放射線管理第2課							燃料試験課										
			所長 【所長A】 （ ～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3施設安全課長）	課長	課長	課長 （安全管理部次長） 【放管2課 課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
																			AGSメモ 2016(AGS)022802 の確認										
																AGSメモ (2016(AGS)02280		AGSメモ 2016(AGS)022802 の確認						③						
平成29年3月1日 ～ 平成29年3月30日																			作業	作業		現場作業 【3/ 1：核燃料物質の整理、写真撮影、内容物確認、保管容器への収納方法確認 3/ 2：貯蔵容器内確認（貯蔵容器No. 1071, No. 1079, No. 1006, No. 1025, No. 1027, No. 1031, No. 1032, No. 1056, No. 1070, No. 1028）、 3/16：貯蔵、整理、写真撮影、サーベイ、 3/17：貯蔵、写真撮影、サーベイ、 3/24：移動、写真撮影、バックイン・バックアウト、バッグ交換、 3/27：整理、内容物確認、写真撮影、 3/28：整理、写真撮影、 3/29：整理、バックイン・バックアウト、写真撮影、 3/30：整理、写真撮影、バック交換】	作業	作業					GB内作業	GB内作業	
平成29年3月9日	燃料試験課長は、燃材部長に「貯蔵する核燃料物質（固体）の熱処理作業に係る安全対策等について」審議申請し、燃材部長は燃材部安全技術検討会に諮問																「貯蔵する核燃料物質（固体）の熱処理作業に係る安全対策等について」」審議申請			⑤								
																燃材部安全技術検討会に、諮問												
平成29年3月15日	「グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理に関する是正処置計画書について」審査内容の承認															④ 「グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理に関する是正処置計画書について」審査内容の承認												
平成29年3月16日	燃材部安全技術検討会は、「貯蔵する核燃料物質（固体）の熱処理作業に係る安全対策等について」審査を行い、継続審議とした。 燃材部長は、「グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理に関する是正処置計画書について」審査内容の承認後、施設安全課長に提出した。														審議 継続審議とした。			是正処置計画書 「グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理」起案											
																不是正処置計画書確認 拡大品質保証推進委員会事務局に提出												
平成29年3月17日	燃料試験課長は、是正処置計画書について第24回拡大品質保証推進委員会の審議を受け、管理責任者、核燃料取扱主務者の確認及び所長の承認を得た(3月29日)。					是正処置計画書 「グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理」審査	平成28年度第24回(拡大)品質保証推進委員会議事録（抜粋） 平成29年3月17日(金)10:15～12:00 3.是正処置計画書 「セル内における核燃料物質の不適切な管理」（ランクB）(審議) 「セル及びグローブボックス内における核燃料物質の不適切な管理」（ランクB）(審議) 「グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理」（ランクB）(審議) FMF、AGF及び燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理に関する是正処置計画について、説明者より、資料24-3、資料24-4及び資料24-5を用いて説明された。主な議論を以下に示す。 ・FMFの是正処置計画書「セル内における核燃料物質の不適切な管理」について、教育を継続実施するとの記載があるが、処置完了予定日の平成29年6月30日までに行うのかそれとも毎年度行うという意味か。 ーこれから教育するのではなく既に教育は実施している。マニュアル等を改正したものについてはその都度教育を行い、平成29年6月30日までに完了する予定である。また、毎年度に実施している保安規定に基づく教育の中でも含めて実施する。 審議結果:3件について継めて審議した結果、提示案のとおり承認とす																											
平成29年3月21日	シャワー点検(予防規程第15条に基づく定期自主検査)																		作業		作業	作業	シャワー点検（予防規程第15条に基づく定期自主検査）			作業	平成28年度　定期自主検査結果報告書（第2回）（抜粋） 放射性同位元素使用室等（非密封）の定期自主検査シート 検査項目： 3．汚染検査室　②洗浄設備 点検内容： 手洗、シャワー設備は、使用できる状態か。【３ヶ月巡視点検】 結果：良 点検室：３１，３２号室 点検者及び点検日時：H29.3.21　TL-A、作業者D、年間請	
平成29年3月22日	規制庁面談 計画の見直しについて、説明した。																											

福島燃料材料試験部　官公庁等対応メモ(抜粋)
No.28(AGS)096
件名：核燃料物質の不適切な管理の改善に係る規制庁面談
日時：平成29年3月22日(水) 11:00～11:25
打合せの概要：
1.概要
　核燃料物質の不適切な管理の改善について、これまでの作業の進捗状況及び作業手順の合理化方策の検討結果等を踏まえ計画の見直しを行ったため、その内容を説明した。

2.内容
規制庁より本件について以下の指示があり、了解した旨回答した。
　現在進めている貯蔵又は廃棄作業は、本計画に基づき安全を最優先として進めること。

燃料試験課長は、規制庁面談対応

燃料試験課　年間請負Aインタビュー結果：
・(職員から替えろとの指示はなかった。)。

燃料試験課　TL-Aインタビュー結果：
・私の場合であれば、日常的であれば(水の出は悪いが)許容可能な範囲であったた、今回の様な使用を想定していなかった。
・その程度(交換可能な状況であったが交換をしていないのは純粋に使える程度)だ。
・お金がないことはあるが、減圧弁の交換にどの位掛かるのといえばそれほどことではない。出なくなったら自前で交換するつもりだった。それが甘かったといえば甘かったと思う。

燃料試験課　年間請負Aインタビュー結果：
・シャワーの点検は私達(燃料試験課年間請負)はやらないが、3ヵ月毎に行うはずだ。やったとしても水を出し続けるわけではない。(シャワーの水が)出ることを確認していた。

燃料試験課　TL-Aインタビュー結果：
・(シャワーの点検とは"良判定"となっていて水が出ることを確認している。)
・(シャワーの点検方法を記した)要領はある。シャワーの蛇口を開けて床に置いたバケツに受けている。但し、蛇口を開ける時間を定めてはいない。
・(トイレの手洗いで、)たまに(水道の出が)弱くなるし、出難くなったとしても、また出るから良いだろうという感じだ。

燃料試験課　TL-Aインタビュー結果：
・(予備品の減圧弁を購入済みであることを)知っている。
・完全に(水が)出なくなったら交換しようと思っていた。日常的には許容の範囲であったとの認識でした。

燃料試験課　年間請負Aインタビュー結果：
・替えの減圧弁を何年か前に買って置いていた。

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(8/17)

時 期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部							福島燃料材料試験部（略称：燃材部）													備考
			所長 【所長A】 （ ～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3:施設安全課長）	危機管理課 課長	環境線量課 課長	放射線管理第2課 課長 （安全管理部次長） 【放管2課 課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	燃料試験課 課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
平成29年3月23日 ～ 平成29年3月29日			是正処置計画書「グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理」の提認 核燃料取扱主務者 是正処置計画書「グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理」の承認																									
平成29年3月24日	燃料試験課長は、核燃料物質の不適切な管理の改善に係る保安規定の変更について、その変更内容等を説明し、規制庁にて受理	保安規定変更認可申請																										
平成29年3月28日	燃材部安全技術検討会は、3月16日の審議未了案件である「貯蔵する核燃料物質（固体）の熱処理作業に係る安全対策等について」継続審査 燃料試験課長は、セル等フードに一時的な保管状態にある核燃料物質の点検について課員に指示														審議 継続審議とした。		セル等フードに一時的な保管状態にある核燃料物質の点検について課員に指示											
平成29年3月30日	規制庁面談 核燃料物質の管理に係る是正処置計画書について、箇条ごとに概要を説明するとともにお詫書を提出した。	規制庁面談 核燃料物質の管理に係る是正処置計画書を提出																	⑤									
平成29年3月31日	「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善（3月実績）」AGSメモ2016(AGS)033104を発行 燃材部長は、AGSメモ2016(AGS)033102「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理改善計画(変更)」を発行														AGSメモ2016(AGS)033104(抜粋) 表題：燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善(3月実績) 発行：平成29年3月31日 1. 概要 AGS メモ「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画」(2016(AGS)011102)、「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善に係る集書・容器変更計画」(2016(AGS)011303)及び「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画(変更)」(2016(AGS)033102)に基づき、グローブボックス及びフードでの核燃料物質の不適切な管理を改め、核燃料物質を適切に貯蔵設備へ貯蔵又は廃棄施設へ廃棄する作業を実施した。 2. 実績 平成29年3月に貯蔵設備へ貯蔵又は廃棄施設へ廃棄した試料数を表1に示す。 貯蔵又は廃棄した試料を別添に示す。				AGSメモ 2016(AGS)033104 を作成								AGSメモ 2016(AGS)033104 の確認															
																		AGSメモ 2016(AGS)033104 の確認																
																	AGSメモ 2016(AGS)033104 の確認																		
																AGSメモ 2016(AGS)033104 を承認																		
																				AGSメモ 2016(AGS)033102 を作成	AGSメモ2016(AGS)033102(抜粋) 表題：燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画(変更) 発行：平成29年3月31日 1. 概要 原子力科学研究所核燃料物質使用施設の平成28年度第 3回保安検査における指摘を受け、大洗研究開発センターの核燃料物質使用施設において核燃料物質の管理について調査した結果、燃料研究棟においても不適切な状態であることを確認した。 これを受け、グローブボックス及びフードでの核燃料物質の不適切な管理を改め、核燃料物質を適切に貯蔵設備への貯蔵又は廃棄施設への廃棄するための改善計画を策定した(AGSメモ:2016(AGS)011102) 現行の許認可及び設備を用いた処理を実施し廃棄する核燃料物質については、当初計画どおり6月末までに処理を完了する予定である。廃棄については、現在申請中である燃料研究棟の保管廃棄施設に係る変更申請が6月末までに許可された場合、その後1ヶ月程度の作業で完了できる見込みであることから、その旨を3月22日の原子力規制庁との面談で説明し、了解された。またその内容を「大洗研究開発センターにおける核燃料物質の管理に係る是正処置計画について」(以下、是正処置計画)に盛り込み、原子力規制庁へ提出している。 是正処置計画が3月30日に原子力規制庁で受理されたことを受け、不適切に管理している核燃料物質を廃棄設備へ廃棄するまでの当初計画の期間を変更する。 2. 変更内容(改善スケジュール) 不適切に管理している核燃料物質を廃棄設備へ廃棄するまでの期間を以下のとおり変更する。 ・分割2の液体試料(廃棄)は、当初計画(12月末まで)を変更し、7月末までに廃棄する。 表1にスケジュールを示す。 3. その他 本作業が計画的に実施していることを確認するため、貯蔵設備へ貯蔵した試料数を月度で継続して管理することとする。																

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(9/17)

時 期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部							福島燃料材料試験部（略称:燃材部）											備考
			所長 【所長A】 （ ～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3:施設安全課長）	危機管理課 課長	環境線量課 課長	放射線管理第2課 課長 （安全管理部次長） 【放管2課 課長】	放射線管理第2課 マネージャー 【放管2課マネージャー】	放射線管理第2課 燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	放射線管理第2課 他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	燃料試験課 課長 （施設管理者） 【課長K】	燃料試験課 マネージャー 【作業員E】	燃料試験課 チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	燃料試験課 チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	燃料試験課 課員 【作業員D】	燃料試験課 派遣 【作業員C】 （H29.4～）	燃料試験課 派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～:年間請負）	燃料試験課 年間請負 【作業員B】	燃料試験課 年間請負 【作業員A】	燃料試験課 課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	燃料試験課 兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	燃料試験課 年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負:研究】	
平成29年4月5日	放射線作業連絡票「核燃料物質の貯蔵作業」、「一般安全チェックリスト」、「SRAシート」、「保安規定チェックリスト」、「使用許可チェクリスト」、「放射線安全チェックリスト」の起案											【要因1－55】 再掲	【要因1－87】 燃料研究棟では、貯蔵容器をフードで蓋を開け内容物を確認する際に、樹脂製の袋が破裂し、室内が汚染する可能性があることを想定していなかった （再掲）		核燃料物質の貯蔵作業（抜粋） 平成29年4月5日 １．目的 AGSメモ燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画【2016（AGS）011102】に基づき、燃料研究棟グローブボックス内およびフード内に存在している核燃料物質を核燃料貯蔵庫に収納する。 ２．作業方法 (1)核燃料物質の確認及び貯蔵作業 グローブボックスおよびフード内に存在している核燃料物質について、現状を再確認して整理、集番を行い、核燃料貯蔵室に移動する。 また、核燃料貯蔵室への核燃料物質の移動に付随して貯蔵容器の点検と汚染検査をフードH-1で行う。 (2)資材のバッグイン 燃料研究棟本体施設作業要領No.1「グローブボックス物品搬入(バックイン)」及びNo.8「アルゴン系グローブボックス物品搬出入」に基づく。 (3)資材及び核燃料物質のバッグアウト 燃料研究棟本体施設作業要領No.2「グローブボックス物品搬出(バックアウト)」及びNo.8「アルゴン系グローブボックス物品搬出入」に基づく。 (4)核燃料物質の取扱い 核燃料物質の取扱いに関しては、燃料研究棟本体施設作業要領No.39「空気中で化学的に活性な核燃料物質の取扱い」及び燃料研究棟本体施設作業要領No.44「漏えいするおそれのある粉末の核燃料物質の制限管理」に基づき取扱いを行う。 (5) その他 必要に応じて燃料研究棟本体施設作業要領No.4「グローブボックスビニルバック交換」に基づき、グローブボックスのビニルバックを交換する。 ３．作業場所 燃料研究棟101、107、108、112号室及びフード(H-1) ４．作業体制、指揮命令 ５．作業予定日 平成29年4月6日～平成29年4月28日 ６．安全対策 (1)燃料研究棟本体施設作業要領No.32「グローブボックスの安全作業」に基づく。 (2)燃料研究棟本体施設作業要領No.33「フードの安全作業」に基づく。 (3)本計画書で計画していない計画外の作業を禁止する。 ７．異常が認められた場合の処置 燃料研究棟使用手引第５章異常時及び非常事態の措置に基づく。 ８．リスクアセスメント 平成29年4月5日作成「核燃料物質の貯蔵作業」（参照）		「放射線作業連絡票」、「核燃料物質の貯蔵作業」、「一般安全チェックリスト」、「SRAシート」、「保安規定チェックリスト」、「使用許可チェクリスト」、「放射線安全チェックリスト」を作成 放射線作業連絡票、「核燃料物質の貯蔵作業」、「一般安全チェックリスト」、「SRAシート」、「保安規定チェックリスト」、「使用許可チェクリスト」、「放射線安全チェックリスト」の起案 放射線作業連絡票(受付番号：放管HL（F）29－005)（抜粋） 平成29年4月5日 件名：核燃料作業の貯蔵作業 場所：燃料研究棟101号室、他 予定期間：H29.4.6～H29.4.28 作業従事者：職員等7名、(年間請負業者7名) 作業の種類：定常的な作業 作業概要： 核燃料物質の不適切な管理に係る改善作業として、グローブボックス等から核燃料貯蔵庫へ収納を行う。(詳細は別添１参照) 作業場の予想レベル：線量当量率（μSv/h）1～25、線量（mSv）<0.1、空気中濃度＜検出下限、表面密度（Bq/cm²）β（γ）<0.4　α<0.04 (平成29年3月10日現在) 放管との打合せ事項：打合せ日：平成29年4月5日 ・随時、線量当量率及び表面密度を確認すること。 ・核燃料物質をグローブボックスから搬出する際は、放管に連 一般安全チェックリスト（抜粋） 作業件名　核燃料物質の貯蔵作業 点検項目： 22　爆発、破裂、飛散のおそれはあるか。→該当しないにチェック 25　噴出、漏洩のおそれはあるか。→該当しないにチェック											
													打合せ				現場作業担当者管と放管の打合せ				打合せ					
													放射線作業連絡票(受付番号：放管HL（F）29－005)（抜粋） 平成29年4月5日 件名：核燃料作業の貯蔵作業 場所：燃料研究棟101号室、他 予定期間：H29.4.6～H29.4.28 作業従事者：職員等7名、(年間請負業者7名) 作業の種類：定常的な作業 放管との打合せ事項：打合せ日：平成29年4月5日 ・随時、線量当量率及び表面密度を確認すること。 ・核燃料物質をグローブボックスから搬出する際は、放管																							
平成29年4月5日 ～ 平成29年4月24日	核燃料物質の貯蔵準備														⑥		現場作業 【4/5：貯蔵準備、整理、写真撮影、4/6：移動、写真撮影、 4/7：貯蔵準備、整理、写真撮影、4/10：移動、集番撮影、バッグイン、バッグアウト 4/11：整理、写真撮影、　5/12：集番、写真撮影 4/13：集番、写真撮影、　4/14：貯蔵環準備(バッグ交換、バッグイン)、 4/17：整理、写真撮影、　4/18：貯蔵準備、 4/19：集番、写真撮影、　4/20：貯蔵準備、容器バッグアウト、 4/20：貯蔵作業、　4/21：貯蔵、貯蔵準備、 ト、バッグイン作業、	作業	作業	作業	作業	作業			GB内作業	GB内作業	
平成29年4月5日	安例ミーティング														参加		燃研棟の核燃料物質の安定化処理等に伴う基礎エセンターとの定例打合せ 打合せ	打合せ		打合せ	打合せ				打合せ	
平成29年4月18日	放射線作業連絡票起案・確認											【要因1－55】 再掲	【要因1－87】 燃料研究棟では、貯蔵容器をフードで蓋を開け内容物を確認する際に、樹脂製の袋が破裂し、室内が汚染する可能性があることを想定していなかった （再掲）		核燃料物質の貯蔵作業（抜粋） １．目的 AGSメモ燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画【2016（AGS）011102】に基づき、燃料研究棟グローブボックス内およびフード内に存在している核燃料物質を核燃料貯蔵庫に収納する。 ２．作業方法 (1)核燃料物質の確認及び貯蔵作業 グローブボックスおよびフード内に存在している核燃料物質について、現状を再確認して整理、集番を行い、核燃料貯蔵室に移動する。また、核燃料貯蔵室への核燃料物質の移動に付随して貯蔵容器の点検と汚染検査をフードH-1で行う。 (2)資材のバッグイン 燃料研究棟本体施設作業要領No.1「グローブボックス物品搬入(バックイン)」及びNo.8「アルゴン系グローブボックス物品搬出入」に基づく。 (3)資材及び核燃料物質のバッグアウト 燃料研究棟本体施設作業要領No.2「グローブボックス物品搬出(バックアウト)」及びNo.8「アルゴン系グローブボックス物品搬出入」に基づく。 (4)核燃料物質の取扱い 核燃料物質の取扱いに関しては、燃料研究棟本体施設作業要領No.39「空気中で化学的に活性な核燃料物質の取扱い」及び燃料研究棟本体施設作業要領No.44「漏えいするおそれのある粉末の核燃料物質の制限管理」に基づき取扱いを行う。 (5) その他 必要に応じて燃料研究棟本体施設作業要領No.4「グローブボックスビニルバック交換」に基づき、グローブボックスのビニルバッグを交換する。 ３．作業場所 燃料研究棟101、102号室及びフード(H-1) ４．作業体制、指揮命令 ５．作業予定日 平成29年5月1日～平成29年5月31日 ６．安全対策 (1)燃料研究棟本体施設作業要領No.32「グローブボックスの安全作業」に基づく。 (2)燃料研究棟本体施設作業要領No.33「フードの安全作業」に基づく。 (3)本計画書で計画していない計画外の作業を禁止する。 ７．異常が認められた場合の処置 燃料研究棟使用手引第5章異常時及び非常事態の措置に基づく。 ８．リスクアセスメント 平成29年4月24日作成「核燃料物質の貯蔵作業」（参照）		「放射線作業連絡票」、「核燃料物質の貯蔵作業」、「一般安全チェックリスト」、「SRAシート」、「保安規定チェックリスト」、「使用許可チェクリスト」、「放射線安全チェックリスト」を作成 放射線作業連絡票、「核燃料物質の貯蔵作業」、「一般安全チェックリスト」、「SRAシート」、「保安規定チェックリスト」、「使用許可チェクリスト」、「放射線安全チェックリスト」の起案 放射線作業連絡票(受付番号：放管HL（F）29－012)（抜粋） 件名：核燃料作業の貯蔵作業 場所：燃料研究棟101号室、他 予定期間：H29.5.1～H29.5.31 作業従事者：職員等7名、(年間請負業者7名) 作業の種類：定常的な作業 作業概要： 核燃料物質の不適切な管理に係る改善作業として、グローブボックス等から核燃料貯蔵庫へ収納を行う。(詳細は別添１参照) 作業場の予想レベル： 線量当量率（μSv/h）1～25、線量（mSv）<0.1、空気中濃度＜検出下限、表面密度（Bq/cm²）β（γ）<0.4　α<0.04(平成29年4月13日現在) 放管との打合せ事項：打合せ日：平成29年4月28日 ・随時、線量当量率及び表面密度を確認すること。 ・核燃料物質をグローブボックスから搬入する際は、放管に連絡すること。 一般安全チェックリスト（抜粋） 作業件名　核燃料物質の貯蔵作業 点検項目： 22　爆発、破裂、飛散のおそれはあるか。→該当しないにチェック 25　噴出、漏洩のおそれはあるか。　→該当しないにチェック									【GL】 確認	

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(10/17)

時 期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部							福島燃料材料試験部（略称：燃材部）													備考
									危機管理課	環境線量課	放射線管理第2課							燃料試験課										
			所長 【所長A】 （ ～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3施設安全課長）	課長	課長	課長 （安全管理部次長） 【放管2課 課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
平成29年4月20日	放射線作業連絡票(修正)確認																		確認 ⑦										
平成29年4月21日	核燃料物質の貯蔵、貯蔵準備、打合せ															参加		打合せ	打合せ	燃研棟の核燃料物質の安定化処理等に伴う基礎エセンターとの定例打合せ 打合せ	打合せ					打合せ		
平成29年4月24日	放射線作業連絡票承認																	⑦ 放射線作業連絡票「核燃料物質の貯蔵作業」他、作業計画の承認										
平成29年4月26日	燃料試験課長は、燃材部長に核燃料物質の不適切な管理の是正処置に関する「燃料研究棟使用手引きの改正について」審議申請し、燃材部長は燃材部安全技術検討会に諮問した。 放射線作業連絡票承認														核燃料物質の不適切な管理の是正処置に関する「燃料研究棟使用手引きの改正について」審議 燃材部安全技術検討会に、諮問							⑥ AGSメモ2017(AGS)042802を作成		AGSメモ2017(AGS)042802（抜粋） 表題：燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善(4月実績) 発行：平成29年4月28日 1.概要 AGS メモ「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画」(2016(AGS)011102)及び「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善に係る集善・容器変更計画」(2016(AGS)011302)及び「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な核燃料物質の改善計画(変更)」(2016(AGS)033102)に基づき、グローブボックス及びフードでの核燃料物質の不適切な管理を改め、核燃料物質を適切に貯蔵設備へ貯蔵又は廃棄施設へ廃棄する作業を実施した。 2.実績 平成29年4月に貯蔵設備へ貯蔵又は廃業施設へ廃棄した試料数を表1に示す。 貯蔵又は廃棄した試料を別添に示す。						
平成29年4月28日	「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善(4月実績)」AGSメモ2017(AGS)042802を発行																								AGSメモ2017(AGS)042802の確認				
																		AGSメモ2017(AGS)042802の確認 AGSメモ2017(AGS)042802の確認 AGSメモ2017(AGS)042802を承認											
													打合せ	現場作業担当者と放管の打合せ							打合せ		放射線作業連絡票(受付番号：放管HL（F）29－012)（抜粋） 件名：核燃料作業の貯蔵作業 場所：燃料研究棟101号室、他 予定期間：H29.5.1～H29.5.31 作業従事者：職員等7名、(年間請負業者7名) 作業の種類：定常的な作業 放管との打合せ事項：打合せ日：平成29年4月28日 ・随時、線量当量率及び表面密度を確認すること。 ・核燃料物質をグローブボックスから搬入する際は、放管に連絡すること。						
平成29年5月8日 ～ 平成29年5月31日	核燃料物質の整理																	現場作業 【5/ 8：整理、内容物確認 5/11：整理(容器移替え)、写真撮影 5/16：貯蔵準備、バッグ交換、バッグイン、バッグアウト、写真撮影 5/19：集善、整理、バッグイン、写真撮影 5/24：整理、貯蔵作業準備、バッグ交換、写真撮影 5/29：整理、バッグ交換、バッグイン、写真撮影 5/ 9：移動、内容物確認、貯蔵作業準備、写真撮影 5/12：整理(容器移替え)、写真撮影 5/17：整理、写真撮影 5/22：集善、バッグ交換、バッグイン、写真撮影 5/25：貯蔵、貯蔵準備、バッグイン、写真撮影 5/31：貯蔵準備、写真撮影】 5/10：整理(容器移替え)、写真撮影 5/15：整理(容器入替え)、容器搬入、バッグイン、写真撮影 5/18：貯蔵場作業、写真撮影 5/23：貯蔵作業準備 5/26：貯蔵、整理、貯蔵準備、バッグイン、写真撮影						
																		作業		作業		作業	作業		作業		GB内作業	GB内作業	
平成29年5月9日	使用手引改正部案審議														審議													
平成29年5月11日	使用手引改正部案審結果承認															承認					⑧							

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(11/17)

時 期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部						福島燃料材料試験部（略称：燃材部）												備考
			所長 【所長A】 （　～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3.施設安全課長）	危機管理課 課長	環境線量課 課長	放射線管理第2課 課長 （安全管理部次長） 【放管2課 課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	燃料試験課 課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
平成29年5月15日	燃料試験課打合せ、作業計画書作成																燃料試験課打合せ 6月作業計画書作成												
平成29年5月15日 ～ 平成29年5月30日	作業計画書確認																6月作業計画書確認 6月作業計画書確認										【GL】 6月作業計画書		
平成29年5月24日	燃料試験課にて、放射線作業連絡票「核燃料物質の貯蔵作業」、「一般安全チェックリスト」、「SRAシート」、「保安規定チェックリスト」、「使用許可チェックリスト」、「放射線安全チェックリスト」を起案										核燃料物質の貯蔵作業（抜粋） 平成29年5月24日 1. 目的 AGSメモ核燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画【2016（AGS）011102】に基づき、燃料研究棟グローブボックス内およびフード内に存在している核燃料物質を核燃料貯蔵庫に収納する。 2. 作業方法 (1)核燃料物質の確認及び貯蔵作業 グローブボックスおよびフード内に存在している核燃料物質について、現状を再確認して整理、集番を行う。核燃料貯蔵室に移動する。 また、核燃料貯蔵室への核燃料物質の移動に付随して貯蔵容器の点検と汚染検査をフードH-1で行う。 (2)資材のバッグイン 燃料研究棟本体施設作業要領No.1「グローブボックス物品搬入（バックイン）」及びNo.8rアルゴン系グローブボックス物品搬出入」に基づく。 (3)資材及び核燃料物質のバッグアウト 燃料研究棟本体施設作業要領No.2「グローブボックス物品搬出（バックアウト）」及びNo.8「アルゴン系グローブボックス物品搬出入」に基づく。 (4)核燃料物質の取扱い 核燃料物質の取扱いに関しては、燃料研究棟本体施設作業要領No.39「空気中で化学的に活性な核燃料物質の取扱い」及び燃料研究棟本体施設作業要領No.44「漏えいするおそれのある粉末の核燃料物質の制限管理」に基づき取扱いを行う。 (5) その他 必要に応じて燃料研究棟本体施設作業要領No.4「グローブボックスビニルバック交換」に基づき、グローブボックスのビニルバッグを交換する。 3.作業場所 燃料研究棟101、102、103、108、110号室及びフードH-1) 4.作業体制、指揮命令 5. 作業予定日 平成29年6月1日～平成29年6月30日 6. 安全対策 (1) 燃料研究棟本体施設作業要領No.32「グローブボックスの安全作業」に基づく。 (2)燃料研究棟本体施設作業要領No.33「フードの安全作業」に基づく。 (3)本計画書で計画していない計画外の作業を禁止する。 7. 異常が認められた場合の処置 燃料研究棟使用手引第5章異常時及び非常事態の措置に基づく。 8.リスクアセスメント 平成29年5月24日作成「核燃料物質の貯蔵作業」(参照) 【要因1－87】 燃料研究棟では、貯蔵容器をフードで蓋を開け内容物を確認する際に、樹脂製の袋が破裂し、室内が汚染する可能性があることを想定していなかった （再掲） 【要因1－55】 再掲											放射線作業連絡票「核燃料物質の貯蔵作業」、「一般安全チェックリスト」、「SRAシート」、「保安規定チェックリスト」、「使用許可チェックリスト」、「放射線安全	放射線作業連絡票(受付番号：HL（F）29－016)（抜粋） 平成29年5月24日 件名：核燃料作業の貯蔵作業 場所：燃料研究棟101号室、他 予定期間：H29.6.1～H29.6.30 作業従事者：職員等7名、(年間請負業者6名) 作業の種類：定常的な作業 作業概要： 核燃料物質の不適切な管理に係る改善作業として、グローブボックス等から核燃料貯蔵庫へ収納を行う。(詳細は別添1参照) 作業場の予想レベル： 線量当量率（μSv/h）1～25、線量（mSv）＜0.1、空気中濃度＜検出下限、表面密度（Bq/cm²）β（γ）＜0.4　α＜0.04 (平成29年5月11日現在) 放管との打合せ事項：打合せ日：平成29年5月30日 ・結時、線量当量率及び表面密度を確認すること。 ・核燃料物質をグローブボックスから搬出する際は、放管に連絡すること。 一般安全チェックリスト（抜粋） 作業件名　核燃料作業の貯蔵作業 点検項目： 22　爆発、破裂、飛散のおそれはあるか。一該当しないにチェック 25　噴出、漏洩のおそれはあるか。　　一該当しないにチェック										
																	確認 確認												
平成29年5月29日	燃料試験課長は、放射線作業連絡票「核燃料物質の貯蔵作業」他、作業計画の承認																放射線作業連絡票「核燃料物質の貯蔵作業」他、作業計画の承認												

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(12/17)

時 期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部						福島燃料材料試験部（略称：燃材部）												備考
									危機管理課	環境線量課	放射線管理第2課						燃料試験課									
			所長 【所長A】 （ ～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3:施設安全課長）	課長	課長	課長 （安全管理部次長） 【放管2課 課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～ 年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
平成29年5月30日	放射線作業連絡票、放管との打合せ												打合せ				現場作業担当者等と放管の打合せ					打合せ							
平成29年5月31日	「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善(5月実績)」AGSメモ2017(AGS)053102を発行														AGSメモ2017(AGS)053102を承認			AGSメモ2017(AGS)053102の確認		⑧ AGSメモ2017(AGS)053102を作成	AGSメモ2017(AGS)053102 （抜粋） 表題：燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善(5月実績) 発行：平成29年5月31日 1.概要 AGS メモ「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画」(2016(AGS)011102)及び「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善に係る系番・容器変更計画」(2016(AGS)011303)及び「燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画(変更)」に基づき、グローブボックス及びフードでの核燃料物質の不適切な管理を改め、核燃料物質を適切に貯蔵設備へ貯蔵又は廃棄施設へ廃棄する作業を実施した。 2.実績 平成29年5月に貯蔵設備へ貯蔵又は廃棄施設へ廃棄した試料数を表1に示す。 貯蔵又は廃棄した試料を別添に示す。						AGSメモ2017(AGS)053102の確認				
平成29年6月1日 ～ 平成29年6月5日																			現場作業 【6/1：移動、整理、バッグアウト、バッグ交換・バッグイン、写真撮影、 6/2：貯蔵作業準備、写真撮影、 6/5：移動、バッグ交換、バッグイン・バッグアウト、写真撮影 6/5：貯蔵容器確認（貯蔵容器No. 1001, No. 1002, No. 1003, No. 1004, No. 1005, No. 1006）】	作業	作業	作業	作業	作業		GB内作業	GB内作業	
6月6日 9:40頃	作業員管理区域入域											燃料試験課 作業員Eインタビュー結果： ・そこは破裂が起こるまで圧力が上がるとは思わなかった。貯蔵容器の蓋を閉める行為の中で圧縮になることは構造を含めて説明したところです。「シュッ」と音がしたのも貯蔵容器の内圧の雰囲気が抜けたものと思った。その後の検査でも汚染がなかったため、PVCは健全だと判断し作業を継続した。 ・(「シュッ」音について、過去に経験はなかった。)	燃料試験課 作業員E、作業員D、作業員C、作業員A、作業員Bインタビュー結果： ・（作業者E）（6本中4本抜いて）残りの2本外している過程で、シュッと言った。そのときは蓋が斜めになったと思う。 シュッと音がして、スミヤを取って、汚染がないので、開けるのを継続したら、パンってなって、そのときはもうボルトは取れていた。								管理区域入室し、作業開始 管理区域入室	管理区域入室	管理区域入室	管理区域入室	管理区域入室				
6月6日 9:40頃 ～ 6月6日 11:15頃																	以前に開封した貯蔵容器No. 1009とNo. 1025の貯蔵容器内再確認及び貯蔵容器No. 1007とNo. 1008の貯蔵容器内確認 貯蔵容器No. 1010の開封開始 貯蔵容器が持ち上がり内部のエアが抜ける音がしたため貯蔵容器の汚染検査 燃料研究棟における汚染について(抜粋) 29 原機（大福材）007 平成29年6月19日 添付4 退院後の作業員聞き取り概要 【聞き取り内容】 作業員Eが、貯蔵容器のボルト 6 か所をゆっくり対角線上に 4 本を外した後、残り 2 本のボルトを緩めた際に貯蔵容器内圧が抜ける音が「シュ」としたため、蓋と貯蔵容 器本体のすき間について全周スミヤをとり、汚染なしを確認した。中からエアが抜け るのは室温が比較的高い場合に経験があり、金属のスミヤで汚染がないことを確認で きたため、作業員Eは引き続き作業を進めることを判断した。 作業員Eが片手で蓋を持ちながら、残り 2 本のボルトを外したと同時に樹脂製の袋が破裂した。蓋はその後、フード内に置いた。 貯蔵容器の開封再開	燃料試験課 TL-Aインタビュー結果： ・誰がやってもリスクはあるが、誰がやった方が良いかを考えた時に、経験のある作業員E又はTL-Aがいない時は、この作業はやらないということが燃料研究棟の中で決め事ができていたのかも知れない。 ・2月、3月も含めて、私がいない時は作業員Eがやっています。労基署もそこは気になっていたようである。	【要因1－86】 再掲	【要因1－88】 貯蔵容器の蓋のボルトを緩めた際に蓋が浮き上がり「シュ」という内圧が抜ける音がなり汚染検査を実施したが、蓋の浮き上がり等通常とは異なる状態を異常と認識できず作業を継続した	燃料試験課 作業員Eインタビュー結果： ・「シュッ」と音がしたのあとスミヤで汚染はなかったし、破裂する想定そのものではなかった。継続したのは汚染がなかったからであり、PVCが破裂するまで加圧している可能性は想定していない。(破裂が概念としてあれば止めてボルトを閉め直すことは考えたと思う。	燃料試験課 作業員Eインタビュー結果： ・貯蔵容器中の収納状態に関する記録が全くなかったので、分からなかった。大きな容器で二重になっているとパンパンになっている可能性はある。シュッとなった時点で汚染が発見されていれば、そこで作業は止めていた。作業を継続したかどうかは、汚染検査で汚染がないことが決め手になる。	燃料試験課 作業員Eインタビュー結果： ・貯蔵容器の蓋のボルトを緩めた際に蓋が浮き上がり「シュ」という内圧が抜ける音がなった際に「シュ」という内圧が抜ける音がなった際に汚染検査で汚染がなかったこと、樹脂製の袋が破裂するような状況を想定できなかった サーベイメータにて汚染状況を確認（汚染なし） 汚染がないことを報告 【要因1－81】 作業員は、異常な兆候を確認した場合に作業を停止し作業手順を見直す等の措置を講ずる必要があったが、蓋が浮き上がり「シュ」という内圧が抜ける音がなった際に汚染検査で汚染がなかったこと、樹脂製の袋が破裂するような状況を想定できなかった 【要因1－82】 作業員は、異常な兆候を確認した場合に作業を停止し管理者等に相談する必要があったが、当日は管理者が出張し不在であったこと、自らが燃研棟のマネージャーであり当該作業の実質的な管理者であることから、異常の兆候の判断を他の者に確認しなかった 【要因1－83】 作業員は、異常な兆候を確認した場合に作業を停止し管理者等に相談する必要があったが、自らが燃研棟のマネージャーであり、当該作業の実質的な管理者であるものの、作業経験が十分あるのは自分であると考えフレイングマネージャーになってしまい、客観的な立場で判断できる状況になかった 【要因1－84】 管理者は、異常な兆候を確認した場合には速やかに作業を停止する必要があったが、作業の管理を行う立場であったにもかかわらず自ら作業を行ったことで技能秩序的な作業判断になってしまった等、ラインとしてのチェックや適切な判断を行う役割が果たせる要員配置となっていなかった 【要因1－85】 作業員Eは、異常な兆候を確認した場合に作業を停止し作業手順を見直す等の措置を講ずる必要があったが、蓋が浮き上がるような異常な兆候（リスク）に対しての対応が希薄であった 【要因1－60】 再掲 【要因1－65】 再掲 【要因1－96】 作業員Eは、貯蔵容器の蓋のボルトを緩めた際に蓋が浮き上がり「シュ」という内圧が抜ける音がなった際にガスが発生していることを想定し作業をいったん停止し対応策を検討する必要があったが、ホールドポイント(作業中断点)を定めていなかったため、異常と認識できず残りのボルトを外し蓋を開けても問題ないと考えてしまった 【要因1－68】 再掲									
6月6日 11:15	108号室事故発生	108号室事故発生																								

燃料試験課 作業員Eインタビュー結果：
・まさかPVCの一重目が、内圧で膨らんで、破裂する可能性があるという概念そのものがなかった。ほんのちょっとも自分の中になかった。ガスが発生するということも含めて、もちろん、中性子ガンマ反応で水素が発生する話は知っているけれど、まさかそこでそんなことが起きているとは思わなかった。だから、破裂するという既成そのものが、思考が弱っていなかった。

・最初から決めておかないと止まらない、もしくは、そう判断できないのであればそういう作業は やってはいけないということは、まさしくそうだと思う。この情報（平成8年の貯蔵容器点検記録）を仮に当時見ていたとしたら、多分貯蔵容器1010は開けていない、調査から除外していたと思う。もう一つは、そのリスクを抽出できているかどうかに依存するんですよ。結局、止めるか、止めないかというのは、そのリスクを抽出できていれば、判断の一つに加えられるので可能性としてそのようなリスクが健在するので可能性があるので作業はここで止めましょうという流れにいくと思う。そのリスクが抽出していなければ判断材料にはならないので、今回はそれが起きた。

燃料研究棟における汚染について(抜粋)
29 原機（大福材）007
平成29年6月19日

別紙
【事象の状況】
平成29年6月6日11時15分頃、燃料研究棟分析室（以下「108号室」という。）フード（H-1）において、核燃料物質を収納したプルトニウム・濃縮ウラン貯蔵容器（以下「貯蔵容器」という。）の点検等作業中、貯蔵容器内にある核燃料物質が入った容器を封入したビニルバック（以下「樹脂製の袋」という。）が破裂した。108号室内において作業員がα線用表面汚染検査計を用いて汚染検査を行った結果、作業員5名全員に汚染があることを確認した。

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(13/17)

時 期	事象	トピックス
6月6日 11:20	101号室で作業を行っていた溶融塩電気炉の運転中断を指示	
6月6日 11:23	施設管理統括者へ異常発生を連絡	
6月6日 11:25	Puダストモニタの指示値(正常値)を施設管理統括者へ報告	
6月6日 11:35	汚染検査のため放射線管理2課員が管理区域に入域	
6月6日 11:37	廊下の汚染がないことを確認し、施設管理統括者へ報告 作業員5名がサーベイメータを用いて汚染検査した結果、全員が汚染していることを確認	
6月6日 11:48頃	現場指揮所を設置 事象発生を連絡責任者に報告	

大洗研究開発センター

所長【所長A】(～H29.3)【所長B】(H29.4～現在)
副所長
その他関係者 核燃料取扱主務者
使用施設等安全審査委員会
拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会

安全管理部

次長(～H29.3施設安全課長)
危機管理課 課長
環境線量課 課長
放射線管理第2課
課長(安全管理部次長)【放管2課 課長】
マネージャー【放管2課マネージャー】
燃料研究棟担当【放管2課TL】【放管2課チーム員A】【放管2課チーム員B】
他施設担当(応援者)【放管2課応援者A】【放管2課応援者B】【放管2課応援者C】【放管2課応援者D】

福島燃料材料試験部 (略称:燃材部)

安全技術検討会
部長(施設管理統括者)
次長
燃料試験課
課長(施設管理者)【課長K】
マネージャー【作業員E】
チームリーダー(技術副主幹)【TL-A】(～H29.3)
チームリーダー【TL-B】(H29.4～)
課員【作業員D】
派遣【作業員C】(H29.4～)
派遣【派遣B】(～H29.3)(H29.4～年間請負)
年間請負【作業員B】
年間請負【作業員A】
課員(他施設からの応援者及び年間請負)【AGS応援者A】【AGS応援者B】【AGS応援者C】【年間請負A】
兼務者(燃料高温科学研究グループ)【GL】【研究者A】【研究者B】【研究者C】【研究者D】
年間請負(燃料高温科学研究グループ)【年間請負(研究)】

備考

ページングにて溶融塩電気炉の運転を中断するよう連絡

101号室の作業者に作業を中止するよう連絡

溶融塩電気炉運転中止作業

⑨

放管2課へ発生事象を電話連絡

連絡を受ける

施設管理統括者へ発生事象を電話連絡

連絡を受ける

【放管2課TL、チーム員A】Puダストモニタ指示値の確認

施設管理統括者へPuダストモニタ指示値の電話

連絡を受ける

【放管2課チーム員A】管理区域に入室

【放管2課チーム員A】管理区域廊下の汚染がないことを確認

【放管2課チーム員A】施設管理統括者へ廊下の汚染状況の連絡

連絡を受ける

現場指揮所を設置

危機管理課へ身体汚染の連絡

【要因2－7】
作業員は、廊下にグリーンハウスを設置し108号室から退出する準備ができるまで約3時間待機していた際、その間に半面マスクの面体と顔面との接触部の密着性が低下し、顔面等の汚染が面体接触部から侵入した

【要因2－8】
作業員eは、樹脂製の袋が破裂し、作業服や顔面等、全身汚染をした際、皮膚に付着した核燃料物質が汗等で半面マスク内に入り込むことを抑制するための応急的な処置を行うことが難ぱく防止につながるが、大洗研究開発センターには応急的な処置の明確な手順がなかったことから、室内への汚染拡大をさせないため、退室するまで発災時の立ち位置に待機し、汚染部位の拭き取りや固定(封じ込め)及びしめりもの締め付けの調整の処置を行わなかった

【要因2－9】
作業員eは、樹脂製の袋が破裂し、作業服や顔面等、全身汚染をした際、初動時対応として皮膚に付着した核燃料物質が汗等で半面マスク内に入り込んで吸入摂取することができるだけ避けるよう、簡易的な汚染部位の拭き取り除染や固定(封じ込め)等をする必要があったが、作業員e(管理者)は、極力現場を保持すること、汚染を拡大させないことに傾注し、汚染部位の拭き取り除染や固定(封じ込め)すること等に気が付かなかった

【要因2－11】
作業員eは、顔面等全身汚染を確認した際、初動時対応として皮膚に付着した核燃料物質が汗等で半面マスク内に入り込んで吸入摂取することをできるだけ避けるよう、簡易的な汚染部位の拭き取り除染や固定(封じ込め)等をする必要があったが、作業経験が十分あるのは自分であると考えプレイングマネージャーになってしまい、客観的な立場で判断できる状況になかったことから身体汚染に関する応急処置の意識が働かなかった

【要因2－12】
大洗研究開発センター(所長、燃材部長、安全管理部長、管理者)は、身体汚染を確認した場合の初動時対応として、皮膚に付着した核燃料物質が汗等で半面マスク内に入り込んで吸入摂取することをできるだけ避けるよう、簡易的な汚染部位の拭き取り除染や固定(封じ込め)等による汚染拡大や内部被ばく防止を指示する必要があったが、身体汚染に関する応急処置に気づかなかった等、組織としてのチェックや適切な判断

燃料試験課 作業員Eインタビュー結果：
・線量がたいしたことなく済ける必要がないので、部屋の隅の方へは退避していない。
・残念ながら北地区はマスクマンテストはしない。
・でも半面マスクはフィルタの捕集効率を見ても低いし、半面マスクの使い方が悪いと言われるのは残念だ。しかも大声で話しながら居た。

燃料試験課 作業員Eインタビュー結果：
・基本は汚染したら動かないのは基本だが、外と連絡、ページングや電話が必要で行っていた。連絡は作業者D、作業者Aの２名が行っていた。作業者C、作業者Bの２名は ほとんど動かないでいた。そのころに何をしていたかという正確な時系列はとれていない。ダストモニタの吸引口の前を歩いた可能性はあるが、何が原因で上がったといえるほどの記録 ｎは無い。連絡とカメラの方向の調整は実施した。カメラの調整は、グリーンハウスの設置が終わって中の作業者を外に出す準備ができた後なので１４：３０頃かと思われる。退出の際、その後のGB等の監視のことを考えており、２台の監視カメラのうち１台をフードの方を見えるように調整した。調整は作業者Bが行った。このことが原因でダストモニタの値が上がったのかはよくわからない。破裂直後からモニタの指示値が上がっていないことは外と連絡を取って確認していたので拡散性の高い粒径の小さい粉末が空気汚染しているのではないと認識していた。部屋の中が汚染してしまったのはすぐにわかったが、一番気にしていたのは環境に放出してしまう事だった。
・自分はカバーオール着ていたし、頭は帽子をかぶっていたので露出部以外の汚染は無かった。

燃料試験課 作業員Eインタビュー結果：
・（基本的には汚染した場合には動かない。）（更に外部との連絡以外でも静止していた。これは汚染拡大防止等の意味でその様に対応したためでだ。）除染のできる環境が整ってから行うことがセオリーだと思っている。
・108号室のHPの汚染分布が不明であったし、α線サーベイメータの指示値も空間で500cpm位はあった。作業員Dに確認すればわかる。

燃料試験課 作業員Eインタビュー結果：
・吸ったなという感覚があった。マスクマンテストをしたことある人なら知っていると思うが、鼻をしかめたり、会話をしたりすると、防護係数はあんなもんなので、この汚染の状況を考えたらたぶん吸っていただろうという理解。案の定、鼻スミヤも出ていた。

燃料試験課 作業員Eインタビュー結果：
・（破裂後の室内での待機では、汚染の拭き取り除去は行っていない。）

燃料試験課 作業員Dインタビュー結果：
・（退出の手順については）あの状況の中では記憶が定かではない
・最初は、放管の放管2課応援者Aが全身のサーベイを実施した。そこで汚染の状況は分かったが、そこでは除染はできないので、一回脱装してからすぐにマスクの付け替え等を行った。非密封の汚染環境下ではこれ以上の対応はないと感じた。

α線用表面汚染検査計を用いて作業者5名に汚染があることを確認

α線用表面汚染検査計を用いて汚染検査

α線用表面汚染検査計を用いて汚染検査

α線用表面汚染検査計を用いて汚染検査

α線用表面汚染検査計を用いて汚染検査

α線用表面汚染検査計を用いて汚染検査

施設管理統括者へ汚染状況を電話連絡

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(14/17)

時 期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部							福島燃料材料試験部 (略称:燃材部)													備考
									危機管理課	環境線量課	放射線管理第2課							燃料試験課											
			所長 【所長A】 （ ～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3:施設安全課長）	課長	課長	課長 （安全管理部次長） 【放管2課 課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～:年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負:研究】	
6月6日 11:54	実験室入口にグリーンハウス設置を指示										【放管2課マネージャー】 108号室の入口にグリーンハウス設					108号室の入口にグリーンハウス設置指示										グリーンハウス資材の準備を開始			
6月6日 12:00	現地対策本部の設置		危機管理課長より身体汚染の連絡を受け、現地対策本部の立ち上げ																									
6月6日 12:06	現場指揮所と現地対策本部の情報共有			TV会議で情報共有																								
6月6日 12:23	グリーンハウス設置場所の汚染検査を依頼															108号室の入口のグリーンハウス設置場所の汚染												
6月6日 12:40	理事に事象内容を報告		大洗研究開発センター(大洗研)担当理事へ事象内容を報告																									
6月6日 12:43	グリーンハウス資材の準備完了																									グリーンハウス資材の準備完了 資材の準備完了を報告			
6月6日 12:52	汚染確認のため、放管2課員1名入域											依頼を受け、管理区域に入域 108号室非常口等の除間の汚染検査、目張り実施																
6月6日 13:02	グリーンハウス設置を指示														108号室の入口にグリーンハウス設置を指示													

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(15/17)

時 期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部								福島燃料材料試験部 (略称:燃材部)												備考
									危機管理課	環境線量課	放射線管理第2課								燃料試験課									
			所長 【所長A】 (　～H29.3) 【所長B】 (H29.4 ～現在)	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 (～H29.3:施設安全課長)	課長	課長	課長 (安全管理部次長) 【放管2課 課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 (施設管理統括者)	次長	課長 (施設管理者) 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー (技術副主幹) 【TL-A】 (～H29.3)	チームリーダー 【TL-B】 (H29.4～)	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 (H29.4～)	派遣 【派遣B】 (～H29.3) (H29.4～:年間請負)	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 (他施設からの応援者及び年間請負) 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 (燃料高温科学研究グループ) 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 (燃料高温科学研究グループ) 【年間請負:研究】	
6月6日 13:05	汚染検査、目張り実施した旨、施設管理統括者へ報告																											
6月6日 13:11	汚染検査、目張り実施した旨、施設管理統括者へ報告																											
6月6日 13:15	108号室入口にグリーンハウス設置するために管理区域入域																											
6月6日 13:55	108号室入口にグリーンハウス設置するために管理区域入域																											
6月6日 13:55	Puダストモニタ上昇を施設管理統括者に報告							Puダストモニタ No.2指示値が上昇した旨、施設管理統括者へ報告																				
6月6日 14:00	Puダストモニタ上昇を本部長に報告		Puダストモニタ No.2指示値が上昇した旨、報告を受ける													Puダストモニタ No.2指示値が上昇した旨、本部長へ報告												
6月6日 14:20	空気モニタリングを指示															空気モニタリングを指示												
6月6日 14:20	モニタリングポスト指示値を本部長へ報告		環境線量課よりモニタリングポスト指示値の報告を受ける																									
6月6日 14:29	グリーンハウス設置完了を報告															グリーンハウス設置終了の報告を受ける												

【要図2-15】
燃料研究棟での汚染事故が発生した後、108号室で待機していた作業員5名を退出させるための対応をしていたが、最初の作業員が108号室からから退出するまでに約3時間の時間を要した

【要図2-16】
現場指揮所では、作業員を108号室から速やかに退出させることも検討していたが、作業員から退出する場合は、ポケット線量計の値が高くないこと、室内のダストモニタによる空気中汚染濃度も高くないことを等から検内への汚染を拡大させないために(グリーンハウスを組み立てた方がよいとの提案があり、燃材部長はグリーンハウスの設置を判断した

【要図2－17】
燃材部長は、緊急時にグリーンハウスを設営して作業員を退室させる場合はグリーンハウスをなるべく短時間で設置する必要があったが、燃料研究棟でグリーンハウスを設置するような事故を想定していなかったことから、資材調達や設置作業に手間取った

【要図2－18】
燃材部長は、燃料研究棟でプルトニウムによる室内全域が汚染するような事故を想定し、利用できるグリーンハウスを設置するための資材の事前準備や設営のための緊急時対応訓練を検討しておく必要があったが、燃料研究棟でグリーンハウスを設置しなければならない事故が発生するとは思っていなかったことから、緊急時に必要な資機材の事前準備等を適切に実施していなかった

【要図2－14】
後掲

AGS応援者Aインタビュー結果：
・(グリーンハウス組み立てに)どいぶん時間がかかったと言われているようだが資機を尽くした、規制庁からも設置の力量に問題はなかったと言われている。AGFから燃研棟まで、資材を軽自動車で運んだ。12:45に燃研棟の管理区域(一般区域)に持ち込んだ。それから資材を中に入れて、組み上げまでの時間は1時間くらい。5人ほどで作業して、13:15～14:30ごろいまで要した。
・(結局、12時から1時間15分ほどで持ち込んで、1時間15分ほどで組み立てた。)

燃料試験課 作業員Aインタビュー結果：
・(108室外のシールを指示したのは、)室外の人も状況から判断できることだから。(自分たちで)判断してシールしたかも知れない。
・当初、グリーンハウス無しに私らを室外へ出すつもりで対応者が来たようだが、この麦茶屋を開口すると燃料研究棟内が汚染するため、グリーンハウスを建ててからするよう追い返した。

AGS応援者Aインタビュー結果：
・細かい指示はなかった。AGFから資材を集めてくれと指揮所にいた(燃材)部長からの指示があったと記憶している。

燃料試験課 作業員Aインタビュー結果：
・そのようなこと(外から直ぐに出そうとしたが、室内からはグリーンハウスを設置してからの方が良いと判断すること)を話したが外も指揮所の判断で行ったかも知れない。

放射管２課 マネージャーインタビュー結果：
・GHを作ることも現場指揮所で言った。外へ出たら建屋全体が汚染する恐れがあるため、それを防ぐためにもグリーンハウス設置は必要だと言った。
・(最終的には燃材部長が作ろうと判断した。)

AGS応援者Aインタビュー結果：
・グリーンハウスを作らないと(108室から)出られないと作業員間でも話をしていたが、燃料研究棟には資材がなくAGFから持って来るしかない。ヘルプの人も3名(研究者A、研究者B、研究者C)くらいしか居ないので無理であった。AGSのメンバーに頼むしかなかったので、室外メンバーと我々室内メンバーの考えは一致していたと思う。時間的な感覚も凄絶感はなかった。
・グリーンハウス組み立ての状況はこれまでの経験から考えても早かったと思う。

AGS応援者Aインタビュー結果：
・グリーンハウスを使い回しするのは、事前に決まっていたわけではなくてルールはなくその場で判断した。

AGS応援者Aインタビュー結果：
・(これは感覚的には)遅くはないと思っている。結構慌てて作った。
・(グリーンハウス組立時の注意点としは)汚染拡大防止のため、養生の仕方に気を配った。しかし、現場に合うパイプがなく、特に高さ方向で上にダクトが走っていて、それが低い位置にあったので、寸法的な制約があった。
・(これを解決するために)普通のクランプが使えなかったので、ロープを使って、臨機応変に対応した。
・(グリーンハウス組立後)直ぐに108号室内作業者を出す準備に入ったと思う。そのとき私は基本グリーンハウスのところにいた。

グリーンハウスの設置作業

管理区域入域

グリーンハウス設置作業開始

(3名) 管理区域入域

グリーンハウス設置作業開始

管理区域入域

グリーンハウス設置作業合流

グリーンハウス設置作業終了

グリーンハウス設置作業終了

グリーンハウス設置作業終了

施設管理統括者へ報告

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(16/17)

時期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部							福島燃料材料試験部（略称：燃材部）											備考
			所長 【所長A】<（～H29.3） 【所長B】 （H29.4～現在）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3施設安全課長）	危機管理課 課長	環境線量課 課長	放射線管理第2課 課長 （安全管理部次長） 【放管2課 課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	燃料試験課 課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
6月6日 14:30	作業員の汚染検査を指示															作業者の身体汚染検査（退出）を指示										⑨		
6月6日 14:44～	作業員Aの汚染検査実施																【次長】 エアロック室周辺でサポート	【作業員E】 脱装が始まるまで待機			【作業員D】 脱装が始まるまで待機	【作業員C】 脱装が始まるまで待機			【作業員B】 脱装が始まるまで待機	【作業員A】 脱装が始まるまで待機				
6月6日 14:59～	作業員Bの汚染検査実施																								【年間請負B】 グリーンハウス周辺で補助		【AGS応援者A～C、年間請負A】 グリーンハウス周辺で補助	【研究者A、年間請負(研究)】 グリーンハウス周辺で補助 【研究者C、研究者D】 シャワー室で除染補助、汚染検査の補助 【研究者B】 グリーンハウス内で脱装補助		
6月6日 15:22～	作業員A管理区域から退域																													
6月6日 15:25～	作業員Cの汚染検査実施 作業員Bの除染																													
6月6日 15:47～	作業員Dの汚染検査実施																													
6月6日 16:07～	作業員Eの汚染検査実施																													
6月6日 16:27	108号室を立入制限区域に設定																													
6月6日 16:34～	作業員Cの除染開始																													

放射線管理マニュアル(北地区)2017年5月(抜粋)

第三－６－10表　身体汚染発生時の措置
異常の状況
身体汚染の発生

措置
(1)身体表面又は衣服の汚染が検出されたときは、直ちに除染させ、それを援助する。
(2)手足以外の身体部位についても、表面汚染検査用サーベイメータを」用いて汚染検査を行う。
(3)身体表面の一部から汚染が検出されたときでも、汚染核種の性状を調査し、衣服、顔面及び鼻孔等の汚染検査を行い、体内汚染の可能性を推定する。

燃料試験課　作業員Aインタビュー結果：
・私はカバーオールを脱いで最後にマスクを取って交換したと記憶している。
・先ず、カバーオールを脱いで、汚染検査後にマスクを外し新しいマスクを着け自衣を着てグリーンハウスから出た。その後はシャワーは浴びずに棟外へ出た。

放管2課応援者Aインタビュー結果：
・ハウスのなかで作業員の身体検査を行っていた。
・マスクを外した状況は袋で被せて取るかたち。そして、すぐに新しい物を着ける。
・脱装手順は作業員が出てきたらまず、汚染検査、次に、PDとかの小物類を着けていたのでまず取れ袋に入れて、その後にマスクと帽子を交換する。
・マスクと帽子を交換するときには、外の方が既にマスクを準備されており、交換して下さいと指示を受けた。マスクは汚染検査が終わった後に二つ目のグリーンハウスの方で準備されていた。誰の指示だったかは覚えていない。誰かにマスクを交換して下さいと言われ行ったという感じである。

【要因2－2】
放射線管理第2課員は、汚染した作業員の退出を補助する際、顔面等の汚染部位の拭き取りや固定(封じ込め)を助言する必要があったが、汚染検査をイラニことが投割であり、除染や脱装は施設側が行うものと認識し、周りの施設関係者の勤向に委ねていた

【要因2－1】
放射線管理第2課員は、汚染検査のほか、半面マスクを交換し、作業服を脱装するに当たって、汚染した作業員の退出を補助する際、顔面等の汚染部位の拭き取りや固定(封じ込め)を助言することが被ばく防止につながるが、大洗研究開発センターには応急的な処置の明確な手順がなかったことから、半面マスクの交換を優先し、顔面等の汚染部位の拭き取りや固定(封じ込め)の助言を行わなかった

【要因2－13】
再掲

【要因2－5】
現場指揮所(燃材部長、燃料試験課長、放射線管理第2課長)は、放射線管理課員と連携し、除染や脱装の手順を指示する必要があったが、退室や除染や脱装について現場の責任者を指名せず、現場関係者に任せていた

放管2課　マネージャーインタビュー結果：
・脱装の手順ややり方はまでは、放管2課の役割だとはいいきれない。サーベイが放管。手順を考えるのは、施設側。脱装前に測ると か、脱装後にも測るとか、グリーンハウスから出るときに測るとか、そういうのは放管が考える。手順が書かれていれば、計画の段階で手順を見て、妥当かどうか評価する。
・手順に書いてあれば見る。
・20年、30年前、私が現場で作業していたときの話だが、通常の作業でも、例えば汚染している部品を点検する作業で、衣服が汚染することはあった。内側から丸めながら脱ぐんだよとか、現場でアドバイスしていた
・今回はマスクが相当汚染していることがわかっているので、そのマスクを長く着けさせるのというのはないと思う。私はないと思う。早い時点でマスクを交換してあげたいと思う。
・現場指揮所にいて、脱装の指示や、手順の指示はしていない。しかし情報は入ってきたので、逐次聞いていた。とりあえず汚染があると、どこで除染したらいいかと、情報が入った。シャワー室で除染したらいいと私が言ったくらいだ。現場指揮所は、シャワー室で除染するしかないという話はあった。
・一つ目のグリーンハウスでマスクを外すことは、現場指揮所で承知していたかと言えばそういうのではなく、自然とその流れになったようだ。
・マスク交換、衣服交換、マスク交換前に、顔を拭うといった細かい手順、指示はなかった。私からアドバイスしたのは、出る順番くらい。
・指揮所の方からも、アドバイスや助言はなかったと思う。汚染が落ちた落ちないとか、落ちなければ髪の毛を切れとかそういった話は出た。

放管2課チーム員Aインタビュー結果：
・シャワー室でシャワーを浴びた後のサーベイは、私は作業員Eと作業員Dの2名の時である。
・シャワー室に入った後のサーベイ状況は、頭から測定を開始した。スピードはβ測定よりはゆっくりである。
・作業員Eは汚染状況がひどいため、何十回とシャワーを浴びてもらった。
・髪に関しては何十回と洗ってもらった。(初め)肌には汚染はなかったが、洗っている内に身体についてしまったので、それも洗い流してもらった。
・汚々付いてなかった身体にシャワーを浴びている内に汚れてしまったということ。
・作業員Dは作業員Eほどではなかったが5回程度洗い流してもらった。
・最後はサーベイメーターの音を聞きながら測定した測定器はデジタルですが音も鳴るので、音が鳴ればセンサーの移動を止めていた。
・測定器はゆっくりと動かす。実際はセンサーを1分程度止め置いておくと確実ですが、そうも行かないですから。
・距離はベタ付けにしたため、サーベイメータを汚染してしまった。
・(汚染したメータは取替えした。
)・シャワーを浴びた後はバスタオルやキムタオルで拭取っており、その後2～3分程度乾燥させてから測定した。
・濡れた状態で測定はしていない。その時の記録は残している。
・口の周りに(汚染が)あった覚えはない。口の周りもゆっくりと測定していた。

放管2課Tｌインタビュー結果：
・測定はゆっくりでかなり綿密にやっていた。α なので（音が鳴るのだろか）、その判断でしかなかった。そこが放管としての今後の課題であったと思う。今回何が一番難しかったかというとα単独であった。α単独で見つけることができるかと言えば、相当集中して測定を行う必要となる。とにかくゆっくりと測定していた。

放管2課　マネージャーインタビュー結果：
・GMを作ることも現場指揮所で言った。外へ出たら就屋全体が汚染する恐れがあるため、それを防ぐためにもグリーンハウス設置は必要だと言った。
・最終的には(燃材)部長が作ろうと判断した。
・基本的に汚染の低い方から出さないとその後の退室時のグリーンハウス内の汚染につながるため、汚染の低い者から出す様に指示をした。

グリーンハウスでの汚染検査
シャワー室での除染
シャワー室での汚染検査

【放管2課チーム員A】
グリーンハウスにて汚染検査開始

【放管2課応援者A】
グリーンハウスにて汚染検査開始

【放管2課Tｌ】
エアロック室シャワー室周辺で作業の管理開始

【放管2課応援者A及び応援者C】
シャワー室前で作業者の汚染検査開始

作業者就装、汚染検査、除染

【作業員E】
脱装が始まるまで待機

【作業員D】
脱装が始まるまで待機

【作業員C】
脱装が始まるまで待機

【作業員B】
脱装が始まるまで待機

【作業員A】
脱装が始まるまで待機

【要因2－13】
現場指揮所(燃材部長、燃料試験課長、放射線管理第2課長)は、作業員から現場の状況を確認した際、汚染の状況、退室までの準備期間を考慮し、初動時対応として防護的な汚染部位の拭き取り除染や固定(封じ込め)等を指示する必要があったが、速やかに除染する等、身体汚染に関する応急処置の意識が働かなかった

【要因2－14】
大洗研究開発センター(所長、燃材部長、安全管理部長)は、燃料研究棟でプルトニウムによる室内全域汚染や身体汚染が発生するような事故を想定し、事故対策規程の下部要領等において緊急時対応の手順を明確にする必要があったが、広範な身体汚染を伴う事故を想定した定期的な訓練の実施やそれに必要な資機材の整備を含めた手順が明確になっていなかった

【要因2－1】
再掲

【要因2－6】
作業員が108号室から退出する際、グリーンハウスにて半面マスクを交換し、作業服を脱装した際、顔面等の汚染部位の拭き取りや固定（封じ込め）が行われなかった

放管2課　課長インタビュー結果：
・除染の指揮はしていない。管理区域の入口で状況の確認をしていた。身体除染は放管の役割ではない。除染は施設側で行い、放管は測定を行う。
・当時はαなので音がすれば汚染と判断していた。測定値の結果は検出限界値以下と記録している。βだとBqと変わらないことを持って判断した。測定は全入りに行っていた。シャワー室での除染後は濡れている身体をタオルで拭取り乾燥させて測定するように注意していた。

福島燃料材料試験部　次長インタビュー結果：
・(誰が指示していたのかがわからない。)中に入っていたのは放管ではあり、除染とかサーベイとかは放管の判断でやっていたと思う。

福島燃料材料試験部　部長インタビュー結果：
・シャワー室で除染が始まったとの情報が入ったが、直ぐに水が出なくなり通常通りに除染を継続することができなくなった。その時に提案としてホースを機械室から繋いで対応可能とのことだったので了解指示をした。シャワー室での除染が正式な方法ではないが進めることができた。

燃料試験課　作業員Aインタビュー結果
・体表面に汚染がない状況になったのでシャワー、除染はしなかった。
・部屋から出てきて、一つ目の9Hに来たときに、マスクを交換している。

燃料試験課　作業員Dインタビュー結果
・着ていた作業着をはさみで切った後に、マスクを取りやすくした。
・帽子が汚染していたので脱ぎにも少しあった。
・帽子やマスク脱着作業にあたり誰かの指示と言うよりも作業の流れ的に、一人入っていたのが放管の方で、その人がサーベイを し、マスクも脱そうした。それから新しいマスクを渡けた。
・何カウントか覚えていないが、恐らくマスクも汚れていたと思う。そのとき拭ってない。顔の表面は触っていない。
・シャワーを浴びたのは私が最後だ。部屋から出た順番は、私は4番目で、作業者Eが最後に出た。

燃料試験課　作業員Eインタビュー結果
・個が最後だったので脱装の手順を誰がどうは切って、どう指示したか全くわからない。
・マスクを変えて、服を切って脱がして、シャワー室に向かい4、5回はやった。自分の場合、顔のオープンスペースや髪の毛だけ汚染していた。
・最後に退出する際のサーベイでは現場の判断として5cpm以下であることを確認して退出した。
・ 当然濡れていたら測定値が下がるので、体を拭いたが完全な乾燥状態にはならなかった。
・測り方はα サーベイメータを密着させて測定した測定は。適切であったと思う。さっと測ったわけではなく、ゆっくりと測定した。
測定を念入りに行っていたと思う。

大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について(第3報)(抜粋)
表4.2.3　事故発生場所に係る時系列
作業員Aの汚染検査実施：
最大100 cpm（0.33 Bq/cm²）（α線、特殊作業帽子）。
半面マスク交換後に特殊作業衣等の脱装、身体汚染なし。
鼻腔内汚染検査結果：異常なし

【作業員A】
汚染検査

大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について(第3報)(抜粋)
表4.2.3　事故発生場所に係る時系列
作業員Bの汚染検査実施：
最大3,000 cpm（9.7 Bq/cm²）（α線、特殊作業衣）。
防護具脱装後の汚染検査結果：身体汚染あり；耳500 cpm（1.7 Bq/cm²）（α線）。
半面マスク交換後に特殊作業衣等の脱装、鼻腔内汚染検査結果：異常なし。

【作業員B】
汚染検査

【作業員A】
管理区域から退出

【要因2-7】
再掲

【要因2-6】
再掲

【要因2-15】
再掲

【要因1-55】
再掲

【要因2-21】
作業員は、貯蔵容器内の確認作業において作業計画に従い半面マスクを装着していたが、樹脂製の袋が破裂することを想定していなかったことから飛散した核燃料物質を吸入摂取した

大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について(第3報)(抜粋)
表4.2.3　事故発生場所に係る時系列
作業員Cの汚染検査を実施：
最大1,000 cpm（3.3 Bq/cm²）（α線、特殊作業帽子）。
半面マスク交換後に特殊作業衣等の脱装、鼻腔内汚染検査結果：13 Bq（α線）。

【作業員C】
汚染検査

【作業員B】
除染

大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について(第3報)(抜粋)
表4.2.3　事故発生場所に係る時系列
シャワー室で除染実施[15:25-16:34]（シャワー開始後1～2 分経過して流量が減少したため、ホースを敷設して燃料研究棟機械室から工業用水を引水し、水を用いた除染を再開）

大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について(第3報)(抜粋)
表4.2.3　事故発生場所に係る時系列
作業員Dの汚染検査を実施：
最大1,800 cpm（5.8 Bq/cm²）（α線、特殊作業衣）。
半面マスク交換後に特殊作業衣等の脱装、鼻腔内汚染検査結果：3 Bq（α線）。

【作業員D】
汚染検査

大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について(第3報)(抜粋)
表4.2.3　事故発生場所に係る時系列
作業員Eの汚染検査を実施：
最大100,000 cpm（322 Bq/cm²）以上（α線、特殊作業衣）。
半面マスク交換後に特殊作業衣等の脱装、鼻腔内汚染検査結果：24 Bq（α線）。

【作業員E】
汚染検査

108号室を立入制限区域に設定

大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について(第3報)(抜粋)
表4.2.3　事故発生場所に係る時系列
シャワー室で除染実施[16:34-17:29]（シャワー使用）

【作業員C】
除染

添付資料－1(2) 燃料研究棟における汚染に関する時系列(平成28年からの詳細)(17/17)

時 期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部							福島燃料材料試験部 (略称:燃材部)													備考
									危機管理課	環境線量課	放射線管理第2課							燃料試験課											
			所長 【所長A】 (～H29.3) 【所長B】 (H29.4 ～現在)	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 (～H29.3:施設安全課長)	課長	課長	課長 (安全管理部次長) 【放管2課 課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 (施設管理統括者)	次長	課長 (施設管理者) 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー (技術副主幹) 【TL-A】 (～H29.3)	チームリーダー 【TL-B】 (H29.4～)	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 (H29.4～)	派遣 【派遣B】 (～H29.3) (H29.4～年間請負)	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 (他施設からの応援者及び年間請負) 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 (燃料高温科学研究グループ) 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 (燃料高温科学研究グループ) 【年間請負(研究)】	
6月6日 16:51	グリーンハウス内作業員退出												【放管2課チーム員A】 シャワー室にて汚染検査開始																
6月6日 17:29～	作業員E の除染開始														大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について(第3報)(抜粋) 表4. 2. 3 事故発生場所に係る時系列 シャワー室で除染実施[1] [17:29-18:22] (ホース使用) 1) 作業員E の汚染レベルが高かったことから、作業員DとEの順番を入れ替えて実施した。			【作業員E】 除染											
6月6日 17:43	作業員B及びC 身体除染後管理区域退域 2名から作業状況の事情聴取を実施						放管2課チーム員Aインタビュー結果： ・退出しても大丈夫である、汚染が検出限界値以下であると判断するために、基本は1分間あたり4count未満なのできわどい部分については長めに測った。 ・検出限界値1分間に4count未満がなので、怪しい部分については1分間当てて測った。														【作業員C】 管理区域から退出		【作業員B】 管理区域から退出						
6月6日 18:17	グリーンハウス設置者が管理区域から退域						燃料高温科学研究グループ 研究者Bインタビュー結果： ・洗い終わったらシャワー室から出るのではなくて、タオルを渡して、拭いてもらって、私が持っていたサーベイメータで測った。 汚染があったら、もう一回洗ってもらった。・覚えていないが、たぶん(私が)4人全員の髪を切ったと思う。作業員EのD場合、(頭の)半分くらい切った。 ・その頃は、私は背中をふいたり、石鹸つけて洗ったりとか、髪を切る方で、ホウカンさんが、直接サーベイしていた(ので、汚染が落ちたかどうかは確認していない)。背中は手が届かないので、液体石鹸ニューズを塗りたくった。 ・身体の皮膚や髪の状態は(完全には乾ききっていない。完全に乾かさないとしっかり測れないことはわかっているが、直ぐに測りたい気持ちもあった。 ・乾いたキムタオルで拭いて、乾かした。 ・(水が付いていないキムタオルで、体がべちょべちょにならないのを確認して、サーベイした。)作業員Dと作業員Eは、最初の作業員Eと作業者Cの二人と比べると、汚染していた。特に作業者Eは特にすごく汚染していた。後の																						
6月6日 18:22～	作業員Eのサーベイ終了、管理区域から退域 作業員Dの除染開始																	【作業員E】 管理区域から退出			【作業員D】 除染								
6月6日 18:52	作業員5名の除染完了						放管2課応援者Bインタビュー結果： ・(濡れている部分は)本人がよく拭いていた。 ・(頭の濡れ具合については、)びちゃびちゃと濡れている感じではなく、かなり拭いた状態であった。手伝っていない。														【作業員D】 除染終了								
6月6日 18:55	作業員5名全員管理区域から退域						燃料試験課 作業員Dインタビュー結果： ・タオルで拭き取り、1回(放管が)汚染検査して、汚染があったら落とすのを複数回行い、再びタオルで拭いた。もう一回(放管が)汚染検査した。 ・できるだけ(水分を)とるようにしていた。 ・ゆっくり身体サーベイしていた。 燃料試験課 作業員Eインタビュー結果： ・完全な乾燥状態にはならなかった。シャワーで流してから、キムタオル、綿のタオルを使ったが、大量に使用してしまった。僕の場合は、主にキムタオルでふき取りを行い、除染が進んだ。中性洗剤で洗っただけでは難しく、結局擦り取った。肌の状態はやはり完全な乾燥ではなく、キムタオルで拭いた。 ・(頭を測定され、ある程度汚れがあって、髪の毛を切ったと聞いた。頭は洗きにくいと思うが、キムタオルで一生懸命ふき取ってできるだけ水分をとり、測定した。) ・(髪を切ったら、明らかに測定値が下がった。)何回かカットして、サーベイして、これ繰り返した。カットして、洗って、拭いて、サーベイして、カットして、洗って…。 ・(髪は)汚染した場所を刈り上げた。 ・(髪の毛を切ったら、汚染は減った)															【作業員D】 管理区域から退出								
									燃料試験課 作業員Cインタビュー結果： ・一生懸命乾かしたが、髪は湿っていた。滴るほどではない、乾いたタオルで大分拭いている。																			
									放管2課チーム員Aインタビュー結果： ・(濡れた状態で測定は)していない。																			
	作業員の内部被ばくの測定を核サ研に依頼																											
6月6日 19:05 ～ 6月6日 19:41	作業員5名が核サ研へ移動								放管2課TLインタビュー結果： ・（α線なので音が鳴るかどうか）その判断でしかなかった。そこが放管としての今後の課題であったと思う。今回何が一番難しかったかというとα(線)単独であった。β(線)との比率を見ても良かったが二桁違う。α(線)単独で見つけることができるかと言えば、相当集中して測定を行う必要となる。正確にやると恐えば1分間隔で行うが人員と時間がなかった。とにかくゆっくりと測定していた。			燃料試験課 作業員Bインタビュー結果： ・(顔に)べたっと思いではいないが、触れる か触れないかくらいだった。																			
6月6日 19:59 ～ 6月6日 23:33	肺モニタによる測								放管2課応援者Bインタビュー結果： ・1分くらい測定した。(サーベイの)検出器が破けないように注意して近づけた。サーベイは検出器が皮膚に触れるか触れないくらいの距離間で測定した。肌までは触れていない。 ・(全身サーベイは、)検出器が皮膚に触れるか触れないぐらいの距離間で測定した。 ・もっと遅いスピードで測定した。 ・音が鳴ったら、そこでとめて測定した。 ・鳴ったらとめて測定していたが、そんなに鳴らなかった。 ・体の汚染はなかった。 ・パンツ以外のところは全部測定した。			燃料試験課 作業員Cインタビュー結果： ・私のときは、研究者Dも結構丁寧だった。																			
6月6日 23:33 ～ 6月7日 1:42	核サ研から大洗研へ移動								放管2課チーム員Aインタビュー結果： ・(最初に作業員Eがシャワー室から出た時)汚染状況がひどいため、何十回か測ってもらった。 ・髪に関しては何十回と洗ってもらいました。(初め)肌には汚染はなかったが、洗っている内に身体についてしまったので、それも洗い流してもらった。 ・中性洗剤のミューズを使っていた。(耳の後ろ当たりの髪の部分が)落ちないので、髪を切りました。 ・(作業員Dは)作業員Eほどではなかったが5回程度洗い流してもらった。 ・(最後はサーベイメーターの音を聞きながら図った。)測定器はデジタルですが音も鳴るので、音が鳴ればセンサーの移動を止めていた。 ・ゆっくりとだ。実際はセンサーを1分程度止め置いておくと確実ですが、そうも行かないですから。 ・GH内にて108号室からの退室者の身体サーベイ(α線のみ)を行った。順番はA→B→C→D→E。また、除染後のZ名(E→D)の汚染検査を行った。除染後、シャワー室でまず対応したのが、作業員E、あと作業員Dの二名。			燃料試験課 作業員Dインタビュー結果： ・(頭とかその周りを測るとき)できるだけ近くで測っていた。 ・(汚染があったところは慎重に測っていた。) ・(測定方法に関して違和感は無かった。) ・α(線)はゆっくり測定するので、燃研棟での測定とあまり変わらなかった。 燃料試験課 作業員Eインタビュー結果： ・測り方はαサーベイメータを密着させて測定した。 ・(私の目で見て脱装手順は)適切であった。さっと測ったわけではなく、ゆっくりと測定した。 ・通常の身体サーベイと変わらない。																					
6月7日 10:00 ～ 6月7日 11:55	量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所(量研 放医研)へ移動 量研 放医研に作業員5名到着	【要因1－89】 核燃料物質を収納した貯蔵容器を点検作業中、樹脂製の袋が破裂し、108号室を汚染し作業員が内部被ばくした	【要因1－24】 再掲	【要因1－25】 再掲																									
6月7日 12:00頃～	量研 放医研にて身体汚染検査、除染後肺モニタによる測定		【要因1－87】 再掲	【要因1－41】 再掲																									
6月7日 13:00	法令報告事象と判断	法令報告事象と判断	【要因1－88】 再掲 【要因2－21】 再掲																										

作業員5名が核サ研へ出発

【作業員E】移動 / 【作業員D】移動 / 【作業員C】移動 / 【作業員B】移動 / 【作業員A】移動

肺モニタによる測定及びキレート剤投与

【作業員E】測定及びキレート剤投与 / 【作業員D】測定及びキレート剤投与 / 【作業員C】測定及びキレート剤投与 / 【作業員B】測定及びキレート剤投与 / 【作業員A】測定及びキレート剤投与

作業者5名が大洗研へ移動

【作業員E】移動 / 【作業員D】移動 / 【作業員C】移動 / 【作業員B】移動 / 【作業員A】移動

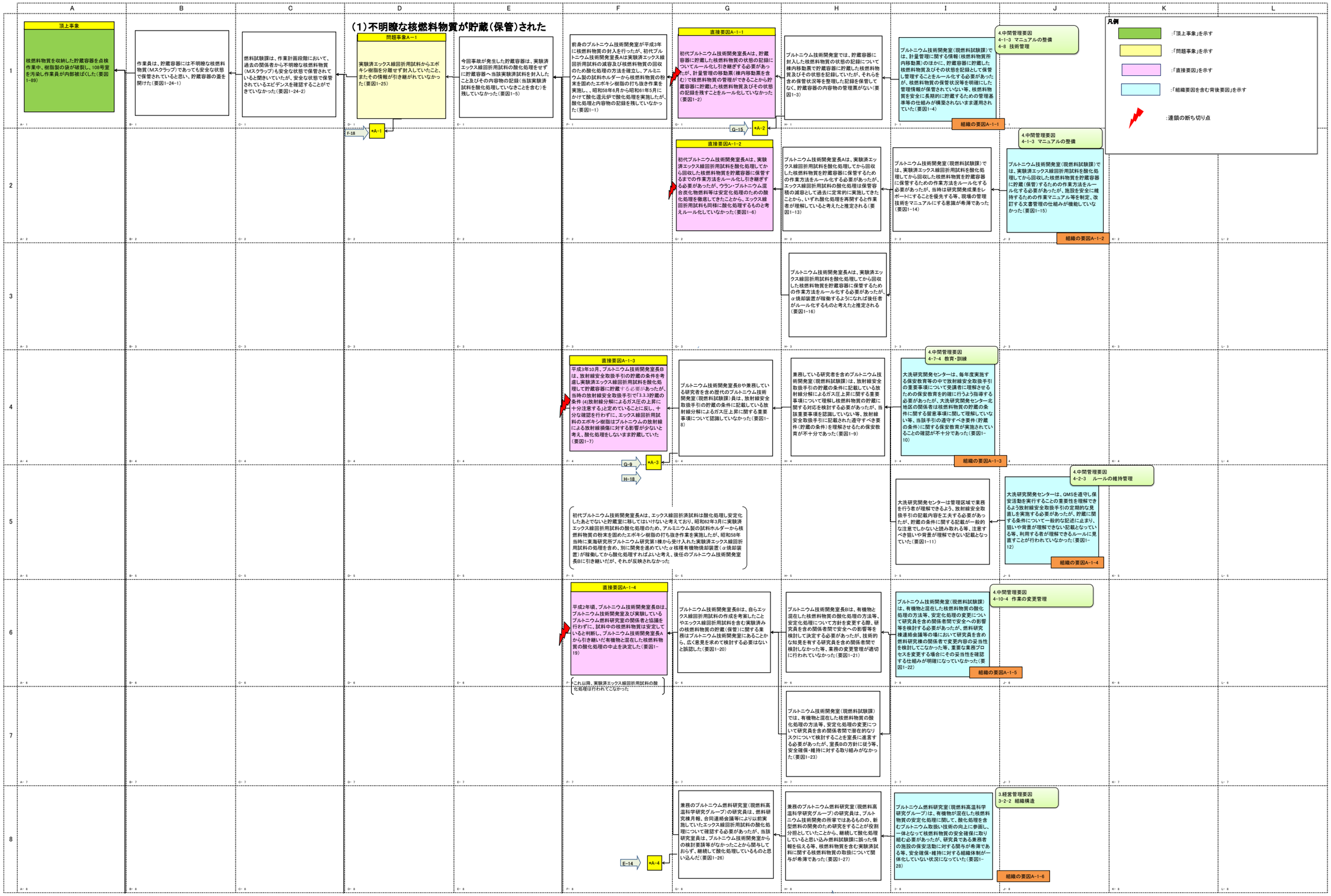
作業者5名が量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所(量研 放医研)へ移動

【作業員E】移動 / 【作業員D】移動 / 【作業員C】移動 / 【作業員B】移動 / 【作業員A】移動

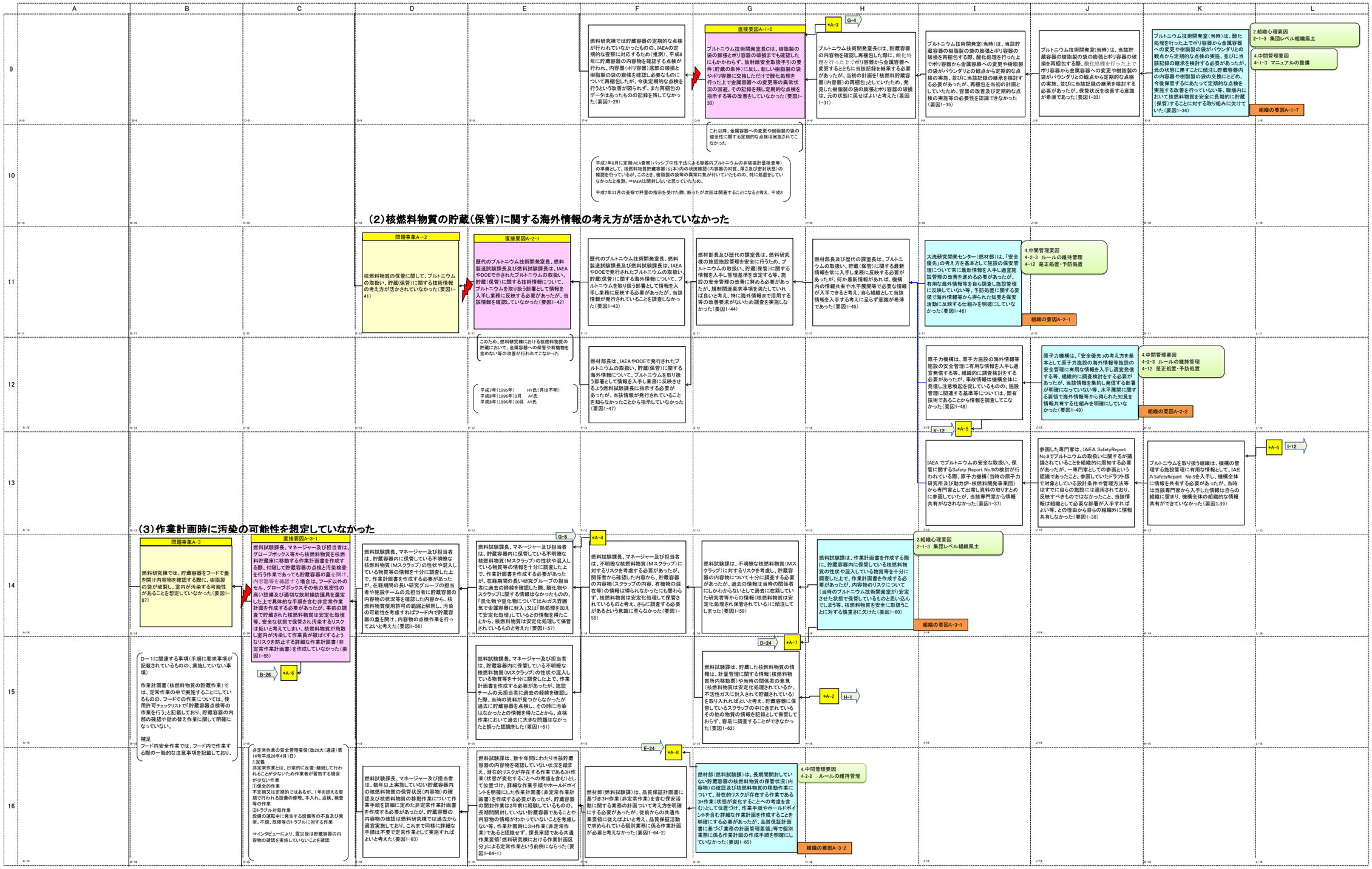
量研 放医研 受入時の体表面汚染検査、肺モニタによる測定

【作業員E】検査 / 【作業員D】検査 / 【作業員C】検査 / 【作業員B】検査 / 【作業員A】検査

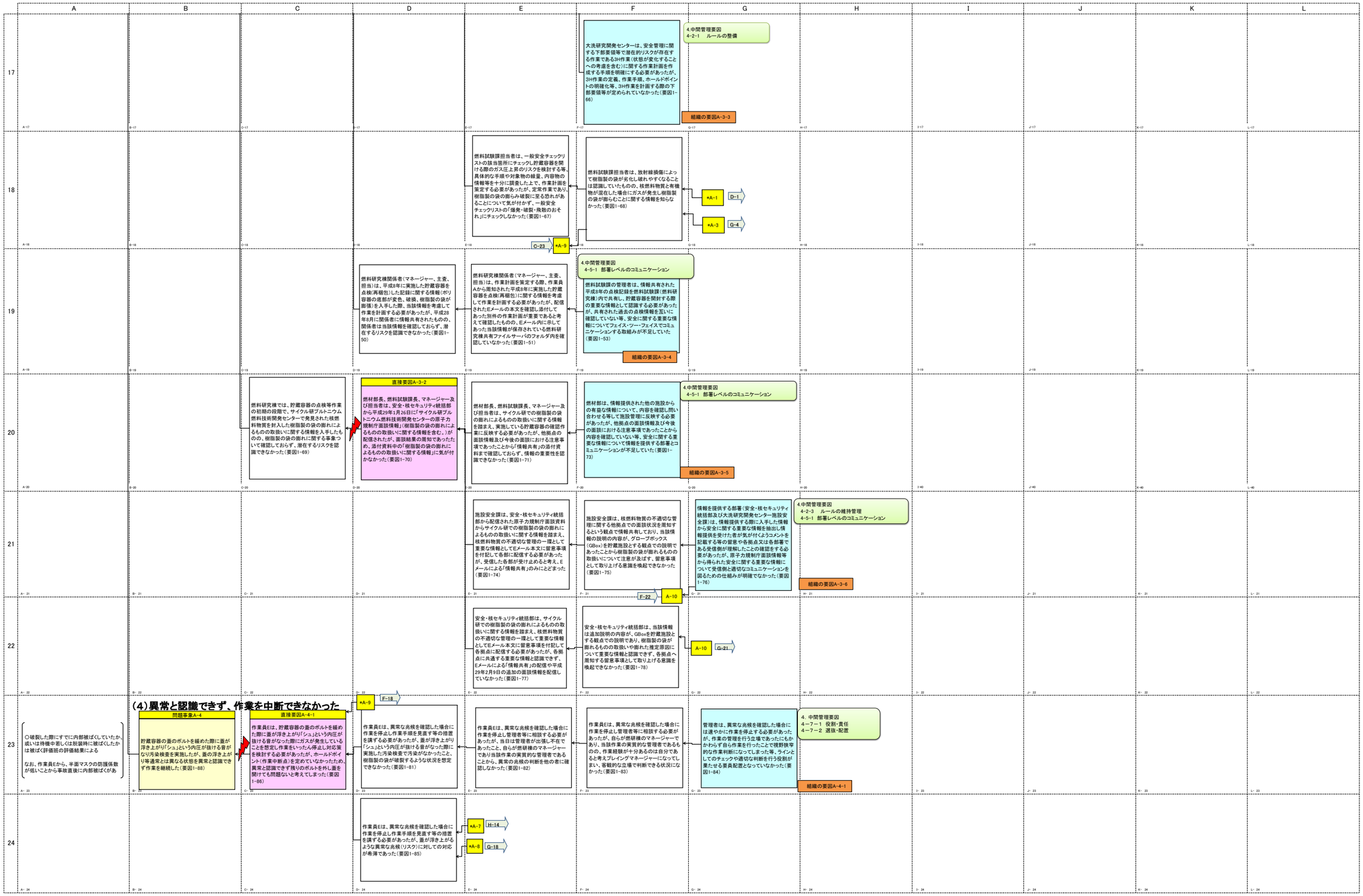
添付資料－2　燃料研究棟における汚染に関する要因分析図（1/4）



添付資料－2　燃料研究棟における汚染に関する要因分析図(2/4)



添付資料－2　燃料研究棟における汚染に関する要因分析図(3/4)



添付資料－2　燃料研究棟における汚染に関する要因分析図(4/4)

(5)内部被ばくが確認された

頂上事象

核燃料物質を収納した貯蔵容器を点検作業中、樹脂製の袋が破裂し、108号室を汚染し作業員が内部被ばくした(要因1-89)

問題事象B-1

作業員は、貯蔵容器内の確認作業において作業計画に従い半面マスクを装着していたが、樹脂製の袋が破裂することを想定していなかったことから飛散した核燃料物質を吸入摂取した(要因2-21)

C-14

*A-6

作業員は、廊下にグリーンハウスを設営し108号室から退出する準備ができるまで約3時間待機していた際、その間に半面マスクの面体と顔面との接触部の密着性が低下し、顔面等の汚染が面体接触部から侵入した(要因2-7)

現地対策本部長(所長、副所長)は、現場対応班長からのグリーンハウス設置申請に対して受理、その後、人的要員の応援等を示唆していたが、現場対応班長から十分に対応可能であることを発言あり

なお、作業員から汚染を拡大させないためにグリーンハウスを組むことの提案があったことをインタビューで確認済み

別途業者が設置したグリーンハウスに関して資機材搬入から設置完了まで1時間弱で設営可能であることを確認(当日、寸法が合わずに思考錯誤していたことをインタビューで確認済み)。

以上から当日の対応については、直接要因となりうる事項はなく、より短時間で対応するための準備等に直接要因があ

直接要因B-1-1

作業員は、樹脂製の袋が破裂し、作業服や顔面等、全身汚染をした際、皮膚に付着した核燃料物質が汗等で半面マスク内に入り込んで吸入摂取することを抑制するための応急的な処置を行うことが被ばく防止につながるが、大洗研究開発センターには応急的な処置の明確な手順がなかったことから、室内への汚染拡大をさせないため、退室するまで発災時の立ち位置に待機し、汚染部位の拭き取りや固定(封じ込め)及びしめひもの締め付けの調整の処置を行わなかった(要因2-8)

作業員は、樹脂製の袋が破裂し、作業服や顔面等、全身汚染をした際、初動時対応として皮膚に付着した核燃料物質が汗等で半面マスク内に入り込んで吸入摂取することをできるだけ避けるよう、簡易的に汚染部位の拭き取り除染や固定(封じ込め)等をする必要があったが、作業員は(管理者)は、極力現場を保持すること、汚染を拡大させないことに傾注し、汚染部位の拭き取り除染や固定(封じ込め)すること等に気が付かなかった(要因2-9)

作業員は、顔面等全身汚染を確認した際、初動時対応として皮膚に付着した核燃料物質が汗等で半面マスク内に入り込んで吸入摂取することをできるだけ避けるよう、簡易的な汚染部位の拭き取り除染や固定(封じ込め)等をする必要があったが、作業員は(管理者)は、自分であると考えフレイングマネージャーになってしまい、客観的な立場で判断できる状況になかったことから身体汚染に関する応急処置の意識が働かなかった(要因2-11)

大洗研究開発センター(所長、燃材部長、安全管理部長、管理者)は、身体汚染を確認した場合の初動時対応として、皮膚に付着した核燃料物質が汗等で半面マスク内に入り込んで吸入摂取することをできるだけ避けるよう、簡易的な汚染部位の拭き取り除染や固定(封じ込め)等に伴える汚染拡大や内部被ばく防止を指示する必要があったが、身体汚染に関する応急処置に気づかなかった等、組織としてのチェックや適切な判断を行う役割が機能しなかった(要因2-12)

4.中間管理要因
4-7-1　役割・責任

組織の要因B-1-1

*B-1　*B-1

現場指揮所(燃材部長、燃料試験課長、放射線管理第2課長)は、作業員から現場の状況を確認した際、汚染の状況、退室までの準備期間を考慮し、初動時対応として簡易的な汚染部位の拭き取り除染や固定(封じ込め)等を指示する必要があったが、速やかに除染する等、身体汚染に関する応急処置の意識が働かなかった(要因2-13)

*B-2　*B-3

大洗研究開発センター(所長、燃材部長、安全管理部長)は、燃料研究棟でプルトニウムによる室内全域汚染や身体汚染が発生するような事故を想定し、事故対策規則の下部要領等において緊急時対応の手順を明確にする必要があったが、広範な身体汚染を伴う事故を想定した定期的な訓練の実施やそれに必要な資機材の整備を含めた手順が明確になっていなかった(要因2-14)

4.中間管理要因
4-2-3　ルールの維持管理
4-7-4　教育・訓練

組織の要因B-1-2

凡例

:「頂上事象」を示す
:「問題事象」を示す
:「直接要因」を示す
:「組織要因を含む背後要因」を示す
:連鎖の断ち切り点

燃材部長は、燃料研究棟でプルトニウムによる室内全域が汚染するような事故を想定し、利用できるグリーンハウスを設置するための資材の事前準備や設営のための緊急時対応訓練を検討しておく必要があったが、燃料研究棟でグリーンハウスを設置しなければならない事故が発生するとは思っていなかったことから、緊急時に必要な資機材の事前準備等を適切に実施していなかった(要因2-18)

*B-3

燃料研究棟での汚染事故が発生した後、108号室で待機していた作業員5名を退出させるための対応をしていたが、最初の作業員が108号室からから退出するまでに約3時間の時間を要した(要因2-15)

現場指揮所では、作業員を108号室から速やかに退出させることも検討していたが、作業員から退出する場合は、ポケット線量計の値が高くないこと、室内のダストモニタによる空気中汚染濃度も高くないこと等から棟内への汚染を拡大させないためにグリーンハウスを組み立てた方がよいとの提案があり、燃材部長はグリーンハウスの設営を判断した(要因2-16)

直接要因B-1-2

燃材部長は、緊急時にグリーンハウスを設置して作業員を退室させる場合はグリーンハウスをなるべく短時間で設置する必要があったが、燃料研究棟でグリーンハウスを設置するような事故を想定していなかったことから、資材調達や設営作業に手間取った(要因2-17)

作業員が108号室から退出する際、グリーンハウスにて半面マスクを交換し、作業服を脱装した際、顔面等の汚染部位の拭き取りや固定(封じ込め)が行われなかった(要因2-6)

直接要因B-1-3

放射線管理第2課員は、汚染検査のほか、半面マスクを交換し、作業服を脱装するに当たって、汚染した作業員の退出を補助する際、顔面等の汚染部位の拭き取りや固定(封じ込め)を助言することが被ばく防止につながるが、大洗研究開発センターには応急的な処置の明確な手順がなかったことから、半面マスクの交換を優先し、顔面等の汚染部位の拭き取りや固定(封じ込め)の助言を行わなかった(要因2-1)

放射線管理第2課員は、汚染した作業員の退出を補助する際、顔面等の汚染部位の拭き取りや固定(封じ込め)を助言する必要があったが、汚染検査を行うことが役割であり、除染や脱装は施設側が行うものと認識し、周りの施設関係者の動向に委ねていた(要因2-2)

*B-2

現場指揮所(燃材部長、燃料試験課長、放射線管理第2課長)は、放射線管理課員と連携し、除染や脱装の手順を指示する必要があったが、退室や除染や脱装について現場の責任者を指名せず、現場関係者に任せていた(要因2-5)

*B-2

添付資料－3　根本原因分析結果の整理表(2/3)

頂上事象	問題事象		直接要因		組織の要素を含む背後要因				効果点		対策後の残留リスクや副作用	備　考
	番号	事実	番号	分析結果	分類	分析結果	JOFL分類	対策の提言	GUIDE	点数		
【頂上事象】 核燃料物質を収納した貯蔵容器を点検作業中、樹脂製の袋が破裂し、108号室を汚染し作業員が内部被ばくした	問題事象A-2	核燃料物質の保管に関して、プルトニウムの取扱い、貯蔵(保管)に関する技術情報の考え方が活かされていなかった	直接要因A-2-1	歴代のプルトニウム技術開発室長、燃料製造試験課長及び燃料試験課長は、IAEAやDOEで示されたプルトニウムの取扱い、貯蔵（保管）に関する技術情報について、プルトニウムを取り扱う部署として情報を入手し業務に反映する必要があったが、当該情報を確認していなかった	組織の要因A-2-1	大洗研究開発センター（燃材部）は、「安全優先」の考え方を基本として施設の保安管理について常に最新情報を入手し適宜施設管理の改善を進める必要があったが、有用な海外情報等を自ら調査し施設管理に反映していない等、予防処置に関する要領で海外情報等から得られた知見を保安活動に反映する仕組みを明確にしていなかった	4.中間管理要因 4-2-3　ルールの維持管理 4-12　是正処置・予防処置	大洗研究開発センター（燃材部）は、予防処置の観点から他の施設から得られた知見を保安活動に反映するため、国内外の施設の安全管理に関する関連情報を入手し保安活動に反映する仕組みを充実するとともに、適宜施設の管理の改善に努めること	やりやすくする	4	プルトニウムを扱い研究開発を行う部署として、プルトニウムの取り扱いに関する国内外の安全情報を把握しておくことが必然である。そのうえで、トラブル事例、国際的標準の入手は必要最低限の情報と考える。 ただし、有益な情報を適切に取捨選択する必要がある。	入手可能な範囲の情報を設定し、組織的な対応が継続できる仕組みが必要である。
					組織の要因A-2-2	原子力機構は、「安全優先」の考え方を基本として原子力施設の海外情報等施設の安全管理に有用な情報を入手し適宜発信する等、組織的に調査検討をする必要があったが、当該情報を集約し発信する部署が明確になっていない等、水平展開に関する要領で海外情報等から得られた知見を情報共有する仕組みを明確にしていなかった	4.中間管理要因 4-2-3　ルールの維持管理 4-12　是正処置・予防処置	原子力機構（安全・核セキュリティ統括部及び大洗研究開発センター施設安全課）は、IAEA等の安全情報の活用を含め、原子力施設に関連する国内外の安全管理に有用な情報等を入手し、重要な情報が何か明示した上で互いにその情報を認識し合う等、関連拠点及び各部署と適切なコミュニケーションを図って情報共有する仕組みを充実すること	やりやすくする	4	原子力研究開発機関として、プルトニウムの取り扱いに関する国内外の安全情報を把握し、拠点に情報提供する役割がある。機構として現場の技術力を高めるための取組みとして、トラブル事例、国際的標準の入手は必要最低限であり、入手した情報を分析し、有益な情報を適切に取捨選択し水平展開を行う必要があると考える。ただし、組織的に実施するためには専門性を考慮した体制の充実が必要になる。	入手可能な範囲の情報を設定し、組織的な展開が継続してできる仕組みが必要である。
	問題事象A-3	燃料研究棟では、貯蔵容器をフードで蓋を開け内容物を確認する際に、樹脂製の袋が破裂し、室内が汚染する可能性があることを想定していなかった	直接要因A-3-1	燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、グローブボックス等から核燃料物質を核燃料貯蔵庫に移動する作業計画書を作成する際、付随して貯蔵容器の点検と汚染検査を行う作業であっても貯蔵容器の蓋を開け、内容器等を確認する場合は、フード以外のセル、グローブボックスその他の気密性の高い設備及び適切な放射線防護具を選定した上で具体的な手順を含む非定常作業計画を作成する必要があったが、事前の調査で貯蔵された核燃料物質は安定化処理等、安全な状態で保管され汚染するリスクは低いと考えてしまい、核燃料物質が飛散し室内が汚染して作業員が被ばくするようなリスクを防止する詳細な作業計画書（非定常作業計画書）を作成していなかった	組織の要因A-3-1	燃料試験課は、作業計画書を作成する際に、貯蔵容器内に保管している核燃料物質の性状や混入している物質等を十分に調査した上で、作業計画書を作成する必要があったが、内容物のリスクについて（当時のプルトニウム技術開発室が）安定させた状態で保管しているものと思い込んでしまう等、核燃料物質を安全に取り扱うことに対する慎重さに欠けた	2.組織心理要因 2-1-3　集団レベル組織風土 （安全に対する意欲、慎重さ）	燃材部（燃料試験課）は、潜在的なリスクに対して感受性を高めるとともに改善に向けた活動（常に問いかける姿勢）を行うこと（組織の要因A-1-7の対策に関連）	できる能力をもたせる	2	組織の要因A-1-7と同じ。	
					組織の要因A-3-2	燃材部（燃料試験課）は、長期間開封していない貯蔵容器の核燃料物質の保管状況（内容物）の確認及び核燃料物質の移動作業について、潜在的リスクが存在する作業である3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）として位置づけ、作業手順やホールドポイントを含む詳細な作業計画を作成することを明確にする必要があったが、品質保証計画書に基づく「業務の計画管理要領」等で個別業務に係る作業計画の作成手順を明確にしていなかった	4.中間管理要因 4-2-3　ルールの維持管理	燃材部（燃料試験課）は、潜在的リスクが存在する作業である3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）に対する作業手順（ホールドポイントを含む）を作成できるようにするため、品質保証計画書に基づく「業務の計画管理要領」等で個別業務に係る作業計画の作成手順を明確にすること	やりやすくする	4	品質マネジメントシステム（QMS）の要求事項である個別業務に係る作業計画について3H作業を主体として非定常作業に対する管理の考え方が整理できると考える。 ただし、必ずしも十分な作業計画作成を期待するものではないため、管理者は潜在的リスク及び作業者の力量に応じて、適切な判断が必要になる。	
					組織の要因A-3-3	大洗研究開発センターは、安全管理に関する下部要領等で潜在的リスクが存在する作業である3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）に関する作業計画を作成する手順を明確にする必要があったが、3H作業の定義、作業手順、ホールドポイントの明確化等、3H作業を計画する際の下部要領等が定められていなかった	4.中間管理要因 4-2-1　ルールの整備	大洗研究開発センターは、品質マネジメントシステム又は安全管理に関する下部要領等で潜在的リスクが存在する作業である3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）に対するホールドポイントを含む作業計画の作成基準を明確にすること （組織の要因A-3-2の対策に関連）	やりやすくする	4	組織の要因A-3-2と同じ。	
					組織の要因A-3-4	燃料試験課の管理者は、情報共有された平成8年の点検記録を燃料試験課（燃料研究棟）内で共有し、貯蔵容器を開封する際の重要な情報として認識する必要があったが、共有された過去の点検情報を互いに確認していない等、安全に関する重要な情報についてフェイス・ツー・フェイスでコミュニケーションする取組みが不足していた	4.中間管理要因 4-5-1　部署レベルのコミュニケーション	燃料試験課の管理者は、保安活動に関する課員からの情報を意識して確認すること及び重要な情報が何か互いに認識し合うこと等、施設管理や作業管理に必要な情報が適切に報告され、フェイス・ツー・フェイスを基本として情報共有することを励行すること	自分で気づかせる	1	フェイス・ツー・フェイスを基本として情報を共有する（互いに考える）ことにより、問題、課題を共通認識することができ、意思疎通を図ることが可能になる。ただし、管理者による一方的な情報伝達にならないようフラットな職場環境が必要になる。	現場の問題、課題を吸い上げることが重要であり、「報告、連絡、相談」の相談、連絡及び結果の報告を励行することが重要と考える。
					組織の要因A-1-1	【組織の要因A-1-1に同じ】			－	－	－	－
					組織の要因A-1-2	【組織の要因A-1-2に同じ】			－	－	－	－
					組織の要因A-1-3	【組織の要因A-1-3に同じ】			－	－	－	－
					組織の要因A-1-4	【組織の要因A-1-4に同じ】			－	－	－	－
					組織の要因A -1-5	【組織の要因A-1-5に同じ】			－	－	－	－
					組織の要因A -1-6	【組織の要因A-1-6に同じ】			－	－	－	－
					組織の要因A -1-7	【組織の要因A-1-7に同じ】			－	－	－	－
			直接要因A-3-2	燃材部長、燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、安全・核セキュリティ統括部から平成29年1月26日に「サイクル研プルトニウム燃料技術開発センターの原子力規制庁面談情報」（樹脂製の袋の膨れによるものの取扱いに関する情報を含む。）が配信されたが、面談結果の周知であったため、添付資料中の「樹脂製の袋の膨れによるものの取扱いに関する情報」に気が付かなかった	組織の要因A-3-5	燃材部は、情報提供された他の施設からの有益な情報について、内容を確認し問い合わせる等して施設管理に反映する必要があったが、他拠点の面談情報及び今後の面談における注意事項であったことから内容を確認していない等、安全に関する重要な情報について情報を提供する部署とコミュニケーションが不足していた	4.中間管理要因 4-5-1　部署レベルのコミュニケーション	組織の要因A-2-1の対策と同じ	やりやすくする	4	組織の要因A-2-1と同じ。	
					組織の要因A-3-6	情報を提供する部署（安全・核セキュリティ統括部及び大洗研究開発センター施設安全課）は、情報提供する際に入手した情報から安全に関する重要な情報を抽出し情報提供を受けた者が気が付くようコメントを記載する等の留意や各拠点又は各部署である受信側が理解したことの確認をする必要があったが、原子力規制庁面談情報等から得られた安全に関する重要な情報について受信側と適切なコミュニケーションを図るための仕組みが明確になっていなかった	4.中間管理要因 4-2-3　ルールの維持管理 4-5-1　部署レベルのコミュニケーション	組織の要因A-2-2の対策と同じ	やりやすくする	4	組織の要因A-2-2と同じ。	
	問題事象A-4	貯蔵容器の蓋のボルトを緩めた際に蓋が浮き上がり「シュ」という内圧が抜ける音がなり汚染検査を実施したが、蓋の浮き上がり等通常と異なる状態を異常と認識できず作業を継続した	直接要因A-4-1	作業員Eは、貯蔵容器の蓋のボルトを緩めた際に蓋が浮き上がり「シュ」という内圧が抜ける音がなった際にガスが発生していることを想定し作業をいったん停止し対応策を検討する必要があったが、ホールドポイント（作業中断点）を定めていなかったため、異常と認識できず残りのボルトを外し蓋を開けても問題ないと考えてしまった	組織の要因A-4-1	管理者は、異常な兆候を確認した場合には速やかに作業を停止する必要があったが、作業の管理を行う立場であったにもかかわらず自ら作業を行ったことで視野狭窄的な作業判断になってしまった等、ラインとしてのチェックや適切な判断を行う役割が果たせる要員配置になっていなかった	4.中間管理要因 4-7-1　役割・責任 4-7-2　選抜・配置	大洗研究開発センター所長及び燃材部長は、施設管理が適切にできるよう管理スパンを考慮する等、ラインとしてチェックや適切な判断ができるような作業の管理体制を構築すること	やりやすくする	4	所幹部のリーダーシップの下に、保安活動における管理者の役割が果たせるよう適正な要員配置が必要になる。組織の要因A-1-6の対策と合わせて検討が必要である。	
					組織の要因A-1-1	【組織の要因A-1-1に同じ】						
					組織の要因A-1-2	【組織の要因A-1-2に同じ】						
					組織の要因A-1-3	【組織の要因A-1-3に同じ】						
					組織の要因A-1-4	【組織の要因A-1-4に同じ】						
					組織の要因A-1-5	【組織の要因A-1-5に同じ】						
					組織の要因A -1-6	【組織の要因A-1-6に同じ】						
					組織の要因A -1-7	【組織の要因A-1-7に同じ】						
					組織の要因A-3-1	【組織の要因A-3-1に同じ】						
					組織の要因A-3-2	【組織の要因A-3-2に同じ】						

添付資料－3　根本原因分析結果の整理表(2/3)

頂上事象	問題事象		直接要因		組織の要素を含む背後要因				効果点		対策後の残留リスクや副作用	備　考
	番号	事実	番号	分析結果	分類	分析結果	JOFL分類	対策の提言	GUIDE	点数		
【頂上事象】 核燃料物質を収納した貯蔵容器を点検作業中、樹脂製の袋が破裂し、108号室を汚染し作業員が内部被ばくした	問題事象A-2	核燃料物質の保管に関して、プルトニウムの取扱い、貯蔵(保管)に関する技術情報の考え方が活かされていなかった	直接要因A-2-1	歴代のプルトニウム技術開発室長、燃料製造試験課長及び燃料試験課長は、IAEAやDOEで示されたプルトニウムの取扱い、貯蔵（保管）に関する技術情報について、プルトニウムを取り扱う部署として情報を入手し業務に反映する必要があったが、当該情報を確認していなかった	組織の要因A-2-1	大洗研究開発センター（燃材部）は、「安全優先」の考え方を基本として施設の保安管理について常に最新情報を入手し適宜施設管理の改善を進める必要があったが、有用な海外情報等を自ら調査し施設管理に反映していない等、予防処置に関する要領で海外情報等から得られた知見を保安活動に反映する仕組みを明確にしていなかった	4.中間管理要因 4-2-3　ルールの維持管理 4-12　是正処置・予防処置	大洗研究開発センター（燃材部）は、予防処置の観点から他の施設から得られた知見を保安活動に反映するため、国内外の施設の安全管理に関する関連情報を入手し保安活動に反映する仕組みを充実するとともに、適宜施設の管理の改善に努めること	やりやすくする	4	プルトニウムを扱い研究開発を行う部署として、プルトニウムの取り扱いに関する国内外の安全情報を把握しておくことが必然である。そのうえで、トラブル事例、国際的標準の入手は必要最低限の情報と考える。 ただし、有益な情報を適切に取捨選択する必要がある。	入手可能な範囲の情報を設定し、組織的な対応が継続できる仕組みが必要である。
					組織の要因A-2-2	原子力機構は、「安全優先」の考え方を基本として原子力施設の海外情報等施設の安全管理に有用な情報を入手し適宜発信する等、組織的に調査検討をする必要があったが、当該情報を集約し発信する部署が明確になっていない等、水平展開に関する要領で海外情報等から得られた知見を情報共有する仕組みを明確にしていなかった	4.中間管理要因 4-2-3　ルールの維持管理 4-12　是正処置・予防処置	原子力機構（安全・核セキュリティ統括部及び大洗研究開発センター施設安全課）は、IAEA等の安全情報の活用を含め、原子力施設に関連する国内外の安全管理に有用な情報等を入手し、重要な情報が何か明示した上で互いにその情報を認識し合う等、関連拠点及び各部署と適切なコミュニケーションを図って情報共有する仕組みを充実すること	やりやすくする	4	原子力研究開発機関として、プルトニウムの取り扱いに関する国内外の安全情報を把握し、拠点に情報提供する役割がある。機構として現場の技術力を高めるための取組みとして、トラブル事例、国際的標準の入手は必要最低限であり、入手した情報を分析し、有益な情報を適切に取捨選択し水平展開を行う必要があると考える。ただし、組織的に実施するためには専門性を考慮した体制の充実が必要になる。	入手可能な範囲の情報を設定し、組織的な展開が継続してできる仕組みが必要である。
	問題事象A-3	燃料研究棟では、貯蔵容器をフードで蓋を開け内容物を確認する際に、樹脂製の袋が破裂し、室内が汚染する可能性があることを想定していなかった	直接要因A-3-1	燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、グローブボックス等から核燃料物質を核燃料貯蔵庫に移動する作業計画書を作成する際、付随して貯蔵容器の点検と汚染検査を行う作業であっても貯蔵容器の蓋を開け、内容器等を確認する場合は、フード以外のセル、グローブボックスその他の気密性の高い設備及び適切な放射線防護具を選定した上で具体的な手順を含む非定常作業計画を作成する必要があったが、事前の調査で貯蔵された核燃料物質は安定化処理等、安全な状態で保管され汚染するリスクは低いと考えてしまい、核燃料物質が飛散し室内が汚染して作業員が被ばくするようなリスクを防止する詳細な作業計画書（非定常作業計画書）を作成していなかった	組織の要因A-3-1	燃料試験課は、作業計画書を作成する際に、貯蔵容器内に保管している核燃料物質の性状や混入している物質等を十分に調査した上で、作業計画書を作成する必要があったが、内容物のリスクについて（当時のプルトニウム技術開発室が）安定させた状態で保管しているものと思い込んでしまう等、核燃料物質を安全に取り扱うことに対する慎重さに欠けた	2.組織心理要因 2-1-3　集団レベル組織風土 （安全に対する意欲、慎重さ）	燃材部（燃料試験課）は、潜在的なリスクに対して感受性を高めるとともに改善に向けた活動（常に問いかける姿勢）を行うこと（組織の要因A-1-7の対策に関連）	できる能力をもたせる	2	組織の要因A-1-7と同じ。	
					組織の要因A-3-2	燃材部（燃料試験課）は、長期間開封していない貯蔵容器の核燃料物質の保管状況（内容物）の確認及び核燃料物質の移動作業について、潜在的リスクが存在する作業である3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）として位置づけ、作業手順やホールドポイントを含む詳細な作業計画を作成することを明確にする必要があったが、品質保証計画書に基づく「業務の計画管理要領」等で個別業務に係る作業計画の作成手順を明確にしていなかった	4.中間管理要因 4-2-3　ルールの維持管理	燃材部（燃料試験課）は、潜在的リスクが存在する作業である3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）に対する作業手順（ホールドポイントを含む）を作成できるようにするため、品質保証計画書に基づく「業務の計画管理要領」等で個別業務に係る作業計画の作成手順を明確にすること	やりやすくする	4	品質マネジメントシステム（QMS）の要求事項である個別業務に係る作業計画について3H作業を主体として非定常作業に対する管理の考え方が整理できると考える。ただし、必ずしも十分な作業計画作成を期待するものではないため、管理者は潜在的リスク及び作業者の力量に応じて、適切な判断が必要になる。	
					組織の要因A-3-3	大洗研究開発センターは、安全管理に関する下部要領等で潜在的リスクが存在する作業である3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）に関する作業計画を作成する手順を明確にする必要があったが、3H作業の定義、作業手順、ホールドポイントの明確化等、3H作業を計画する際の下部要領等が定められていなかった	4.中間管理要因 4-2-1　ルールの整備	大洗研究開発センターは、品質マネジメントシステム又は安全管理に関する下部要領等で潜在的リスクが存在する作業である3H作業（状態が変化することへの考慮を含む）に対するホールドポイントを含む作業計画の作成基準を明確にすること （組織の要因A-3-2の対策に関連）	やりやすくする	4	組織の要因A-3-2と同じ。	
					組織の要因A-3-4	燃料試験課の管理者は、情報共有された平成8年の点検記録を燃料試験課（燃料研究棟）内で共有し、貯蔵容器を開封する際の重要な情報として認識する必要があったが、共有された過去の点検情報を互いに確認していない等、安全に関する重要な情報についてフェイス・ツー・フェイスでコミュニケーションする取組みが不足していた	4.中間管理要因 4-5-1　部署レベルのコミュニケーション	燃料試験課の管理者は、保安活動に関する課員からの情報を意識して確認すること及び重要な情報が何か互いに認識し合うこと等、施設管理や作業管理に必要な情報が適切に報告され、フェイス・ツー・フェイスを基本として情報共有することを励行すること	自分で気づかせる	1	フェイス・ツー・フェイスを基本として情報を共有する（互いに考える）ことにより、問題、課題を共通認識することができ、意思疎通を図ることが可能になる。ただし、管理者による一方的な情報伝達にならないようフラットな職場環境が必要になる。	現場の問題、課題を吸い上げることが重要であり、「報告、連絡、相談」の相談、連絡及び結果の報告を励行することが重要と考える。
					組織の要因A-1-1	【組織の要因A-1-1に同じ】			－	－	－	－
					組織の要因A-1-2	【組織の要因A-1-2に同じ】			－	－	－	－
					組織の要因A-1-3	【組織の要因A-1-3に同じ】			－	－	－	－
					組織の要因A-1-4	【組織の要因A-1-4に同じ】			－	－	－	－
					組織の要因A -1-5	【組織の要因A-1-5に同じ】			－	－	－	－
					組織の要因A -1-6	【組織の要因A-1-6に同じ】			－	－	－	－
					組織の要因A -1-7	【組織の要因A-1-7に同じ】			－	－	－	－
			直接要因A-3-2	燃材部長、燃料試験課長、マネージャー及び担当者は、安全・核セキュリティ統括部から平成29年1月26日に「サイクル研プルトニウム燃料技術開発センターの原子力規制庁面談情報」（樹脂製の袋の膨れによるものの取扱いに関する情報を含む。）が配信されたが、面談結果の周知であったため、添付資料中の「樹脂製の袋の膨れによるものの取扱いに関する情報」に気が付かなかった	組織の要因A-3-5	燃材部は、情報提供された他の施設からの有益な情報について、内容を確認し問い合わせる等して施設管理に反映する必要があったが、他拠点の面談情報及び今後の面談における注意事項であったことから内容を確認していない等、安全に関する重要な情報について情報を提供する部署とコミュニケーションが不足していた	4.中間管理要因 4-5-1　部署レベルのコミュニケーション	組織の要因A-2-1の対策と同じ	やりやすくする	4	組織の要因A-2-1と同じ。	
					組織の要因A-3-6	情報を提供する部署（安全・核セキュリティ統括部及び大洗研究開発センター施設安全課）は、情報提供する際に入手した情報から安全に関する重要な情報を抽出し情報提供を受けた者が気が付くようコメントを記載する等の留意や各拠点又は各部署である受信側が理解したことの確認をする必要があったが、原子力規制庁面談情報等から得られた安全に関する重要な情報について受信側と適切なコミュニケーションを図るための仕組みが明確になっていなかった	4.中間管理要因 4-2-3　ルールの維持管理 4-5-1　部署レベルのコミュニケーション	組織の要因A-2-2の対策と同じ	やりやすくする	4	組織の要因A-2-2と同じ。	
	問題事象A-4	貯蔵容器の蓋のボルトを緩めた際に蓋が浮き上がり「シュ」という内圧が抜ける音がなり汚染検査を実施したが、蓋の浮き上がり等通常と異なる状態を異常と認識できず作業を継続した	直接要因A-4-1	作業員Eは、貯蔵容器の蓋のボルトを緩めた際に蓋が浮き上がり「シュ」という内圧が抜ける音がなった際にガスが発生していることを想定し作業をいったん停止し対応策を検討する必要があったが、ホールドポイント（作業中断点）を定めていなかったため、異常と認識できず残りのボルトを外し蓋を開けても問題ないと考えてしまった	組織の要因A-4-1	管理者は、異常な兆候を確認した場合には速やかに作業を停止する必要があったが、作業の管理を行う立場であったにもかかわらず自ら作業を行ったことで視野狭窄的な作業判断になってしまった等、ラインとしてのチェックや適切な判断を行う役割が果たせる要員配置になっていなかった	4.中間管理要因 4-7-1　役割・責任 4-7-2　選抜・配置	大洗研究開発センター所長及び燃材部長は、施設管理が適切にできるよう管理スパンを考慮する等、ラインとしてチェックや適切な判断ができるような作業の管理体制を構築すること	やりやすくする	4	所幹部のリーダーシップの下に、保安活動における管理者の役割が果たせるよう適正な要員配置が必要になる。組織の要因A-1-6の対策と合わせて検討が必要である。	
					組織の要因A-1-1	【組織の要因A-1-1に同じ】						
					組織の要因A-1-2	【組織の要因A-1-2に同じ】						
					組織の要因A-1-3	【組織の要因A-1-3に同じ】						
					組織の要因A-1-4	【組織の要因A-1-4に同じ】						
					組織の要因A-1-5	【組織の要因A-1-5に同じ】						
					組織の要因A -1-6	【組織の要因A-1-6に同じ】						
					組織の要因A -1-7	【組織の要因A-1-7に同じ】						
					組織の要因A-3-1	【組織の要因A-3-1に同じ】						
					組織の要因A-3-2	【組織の要因A-3-2に同じ】						

添付資料－3　根本原因分析結果の整理表(3/3)

頂上事象	問題事象		直接要因		組織の要素を含む背後要因				効果点		対策後の残留リスクや副作用	備　考
	番号	事実	番号	分析結果	分類	分析結果	JOFL分類	対策の提言	GUIDE	点数		
【頂上事象】 核燃料物質を収納した貯蔵容器を点検作業中、樹脂製の袋が破裂し、108号室を汚染し作業員が内部被ばくした	問題事象B-1	作業員は、貯蔵容器内の確認作業において作業計画に従い半面マスクを装着していたが、樹脂製の袋が破裂することを想定していなかったことから飛散した核燃料物質を吸入摂取した	直接要因B-1-1	作業員Eは、樹脂製の袋が破裂し、作業服や顔面等、全身汚染をした際、皮膚に付着した核燃料物質が汗等で半面マスク内に入り込むことを抑制するための応急的な処置を行うことが被ばく防止につながるが、大洗研究開発センターには応急的な処置の明確な手順がなかったことから、室内への汚染拡大をさせないため、退室するまで発災時の立ち位置に待機し、汚染部位の拭き取りや固定（封じ込め）及びしめひもの締め付けの調整の処置を行わなかった	組織の要因B-1-1	大洗研究開発センター（所長、燃材部長、安全管理部長、管理者）は、身体汚染を確認した場合の初動時対応として、皮膚に付着した核燃料物質が汗等で半面マスク内に入り込んで吸入摂取することをできるだけ避けるよう、簡易的な汚染部位の拭き取り除染や固定（封じ込め）等による汚染拡大や内部被ばく防止を指示する必要があったが、身体汚染に関する応急処置に気づかなかった等、組織としてのチェックや適切な判断を行う役割が機能していなかった	4.中間管理要因 4-7-1　役割・責任	大洗研究開発センター（所長、燃材部長、安全管理部長、管理者）は、身体汚染を伴うような事故が発生した場合等の緊急時の対応について、役割を明確にするとともに、ラインとしてチェックや適切な判断ができるような体制を構築すること（組織の要因A-4-1の対策に関連）	やりやすくする	4	対応要領等が制定又は改定された後、実践的な教育訓練を繰り返し、継続して行い、緊急時対応力を高める必要がある。各施設で訓練を実施することになり、有効と考える。	
					組織の要因B-1-2	大洗研究開発センター（所長、燃材部長、安全管理部長）は、燃料研究棟でプルトニウムによる室内全域汚染や身体汚染が発生するような事故を想定し、事故対策規則の下部要領等において緊急時対応の手順を明確にする必要があったが、広範な身体汚染を伴う事故を想定した定期的な訓練の実施やそれに必要な資機材の整備を含めた手順が明確になっていなかった	4.中間管理要因 4-2-3　ルールの維持管理 4-7-4　教育・訓練	大洗研究開発センターは、広範な身体除染を伴う事故を想定し、定期的な訓練の実施や必要な資機材の整備を含め、事故対策規則の下部要領等において緊急時対応の手順を明確にすること	やりやすくする	4	手順等が制定された後、実践的な教育訓練を繰り返し、継続して行い、緊急時対応力を高める必要がある。 各施設で訓練を実施することになり、有効と考える。	
			直接要因B-1-2	燃材部長は、緊急時にグリーンハウスを設営して作業員を退室させる場合はグリーンハウスをなるべく短時間で設置する必要があったが、燃料研究棟でグリーンハウスを設置するような事故を想定していなかったことから、資材調達や設営作業に手間取った	組織の要因B-1-2	【組織の要因B-1-2に同じ】			－	－	－	－
			直接要因B-1-3	放射線管理第2課員は、汚染検査のほか、半面マスクを交換し、作業服を脱装するに当たって、汚染した作業員の退出を補助する際、顔面等の汚染部位の拭き取りや固定（封じ込め）を助言することが被ばく防止につながるが、大洗研究開発センターには応急的な処置の明確な手順がなかったことから、半面マスクの交換を優先し、顔面等の汚染部位の拭き取りや固定（封じ込め）の助言を行わなかった	組織の要因B-1-1	【組織の要因B-1-1に同じ】			－	－	－	－
					組織の要因B-1-2	【組織の要因B-1-2に同じ】			－	－	－	－
			直接要因A-3-1	【直接要因A-3-1に同じ】	【直接要因A-3-1の背後にある組織の要因（A-1-1～7、A-3-1～4）に同じ】				－	－	－	－

附 属

附属　その他確認された問題事象の分析

今回発生した燃料研究棟における汚染事故に関して、「燃料研究棟における根本原因分析の報告書」で分析した室内の汚染や作業員の被ばくに関連しないものの、事故後の対応においてその他確認された問題が散見された。ここでは、それらの問題に関して燃料研究棟における汚染及び被ばくに関する分析と同様に、文書類の調査及び聞き取り調査を踏まえ、事象の把握と問題点の整理を行った。その上で、その他着目すべき事項として問題事象を抽出し、問題事象に関する要因を掘り下げ、組織の要素を含む背後要因（以下「組織の要因」という。）の分析を行った。

本附属は、その分析結果及び対策の提言について取りまとめたものである。

1.　時系列の整理

（添付資料-1 燃料研究棟における汚染に関する時系列（その他確認された事項）参照。）

①　除染用シャワーが機能しなかったことに関する経緯

- 放射線障害予防規程第 14 条の 7（使用施設等の基準）の(5)に汚染検査室を設けることが定められており、当該汚染検査室に除染のための洗浄設備を設けることが定められている。大洗研究センターで定めている放射線障害予防規程第 14 条（巡視、点検）、第 15 条（定期自主検査）で当該設備の点検等を定めている。燃料研究棟は洗浄設備を除染用シャワーとしており、当該設備の点検について、3 か月巡視点検として年 4 回実施しており、放射線障害予防規程に基づく定期自主検査結果として年 2 回報告している。
- 当時、上水の減圧弁が不調であり、水の出方が思わしくなかったが、通常の使用には問題ないことから、予備の減圧弁は準備していたものの、故障するまで交換しないこととし、不調のままの減圧弁を利用し続けた。
- 除染用シャワーの点検は、シャワーが出ることを確認するのみで、長時間の使用に耐えられるかどうかの確認ではなかったため、減圧弁の不調による影響を確認することができなかった。

②　燃料研究棟退出後、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所で身体汚染が発見された経緯

- 汚染した作業員の除染用シャワーを用いた身体除染は、4 名の作業員に対して行った。作業員は B,C,E,D の順番で除染用シャワー室に入り一人で身体除染を行った。作業員 B は最初除染用シャワーを利用できたが、1~2 分後に使えなくなり、機械室（非管理区域）の工業用水口にホースを接続して燃料研究棟の除染用シャワー室まで引き伸ばしてホースを持ちながら除染を行った。作業員 C は除染用シャワーを用いて除染することができた。作業員 E 及び D は除染用シャワーが使えず、当該ホースを用いて除染を行った。

・　作業員の除染が終わるたびに除染用シャワー室にいた補助者や放射線管理課員によって身体の汚染検査が行われ、汚染が残存している場合は除染を繰り返し実施した。
・　作業員の身体汚染がほぼなくなった段階で、放射線管理課員が身体汚染の状況をα線用表面汚染検査計及びβγ線用表面汚染検査計で測定した。測定の結果、汚染がほとんどなくなったこと（検出下限値未満）を確認した上で、作業員は燃料研究棟を退出した。
・　翌日の６月７日、キレート剤等による医療処置を行うため国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所に移動し、入院前に直ちに体表面の汚染検査が実施され、４名に体表面汚染が確認されたことから除染が行われた。

以上の事実関係から、次の問題事象を抽出した。

問題事象 C-1：燃料研究棟の管理区域から退出する際、作業員の身体汚染検査で汚染箇所が残っていた

問題事象 C-2：身体汚染事故が発生した燃料研究棟において、緊急用の除洗用シャワー設備が使用できなかった

2.　分析対象とする頂上事象の選定

1．時系列の整理の結果を基に、再発を防止したい以下の２項目を頂上事象とした。

【頂上事象 C-1】

作業員５名は、被ばく評価を行うため、燃料研究棟から退出する際、身体除染し汚染のないことを確認した上で施設を退出したが、医療処置を行う量研　放医研で作業４名に体表面汚染が確認され、再除染した

【頂上事象 C-2】

機械室（非管理区域）からホースにより工業用水を除染用シャワー室まで引き、作業員の身体除染を行った

この頂上事象を踏まえ、時系列に沿って抽出した汚染事故に至るまでの問題事象 C-1 及び被ばくに関する問題事象 C-2 の２件について要因分析を行った。

2.　分析の結果

上記「1.時系列の整理」及び「2. 分析対象とする頂上事象の選定」を踏まえ、要因を掘り下げ、頂上事象「作業員５名は、被ばく評価を行うため、燃料研究棟から退出する際、身体除染し汚染のないことを確認した上で施設を退出したが、医療処置を行う量研　放医研で作業４名に体表面汚染が確認され、再除染した」こと、「機械室（非管理区域）からホ

ースにより工業用水を除染用シャワー室まで引き、作業員の身体除染を行った」ことに関する組織の要素を含む背後要因（以下「組織の要因」という。）の分析を実施した（添付資料-2 燃料研究棟における汚染に関する要因分析図（その他確認された事項）　参照）。

2.1　直接的な要因分析

(1)　問題事象 C-1 に関する要因分析

燃料研究棟の管理区域から退出する際、作業員の身体汚染検査で汚染箇所が残っていた（問題事象 C-1）

直接要因 C-1-1： 放射線管理第 2 課員は、除染用シャワーにより身体汚染の除染を行ったのちの汚染検査の際に、時間をかけてα線のダイレクトサーベイを実施したが、汚染が残っていることに気が付かなかった

この直接要因の背後に「放射線管理第 2 課員は、体表面についた水分の影響も含め汚染箇所を見逃さないようサーベイをする必要があったが、汚染が広範囲であったことから体表面をすべて測定した際、検出漏れがあることを認識できなかった」ことが関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、「安全管理部（放射線管理第 2 課）は身体除染後に汚染検査を行う場合、検出漏れが起きない方法で測定し、その後も継続して確認する必要があったが、除染後の汚染検査に関する手順等を明確にしていなかった」（組織の要因 C-1-1）ことが挙げられる。

(2)　問題事象 C-2 に関する要因分析

燃料研究棟の除洗用シャワー設備が作業員 3 名に対して使用できない状況となり、機械室（非管理区域）からホースにより工業用水を除染用シャワー室まで引き、除染を行った（問題事象 C-2）

直接要因 C-2-1： 燃料試験課担当者は、手洗い水の出方が悪くなっていることに気が付いた際に、原因である減圧弁を補修（交換）し正常な状態にする必要があったが、出方が多少悪くなっても利用できるため、問題ないと考えたものの、除染用シャワーが長時間利用できなくなることに気が付かず、適切に補修していなかった

①　この直接要因の背後には「燃料試験課担当者は、除染用シャワーの点検について長時間放出して点検する等、設備の健全性を確認する必要があったが、定期自主検査（3 ヶ月巡視点検）では「手洗、シャワー設備は、使用できる状態か」の確認であったことから水が出ることの確認のみで長時間放出する確認までは実施していなかった」こと、及び「燃料試験課は、上水の出方が悪くなっていることに気が付いて事前に予備の減圧弁を準備していたのにもかかわらず、日常的な使用には支障が

なく、完全に故障してから補修（交換）すればよいと考えていた」が関係者からの聞き取り等により確認されている。

この組織の要因として、「燃料試験課は、緊急時対応設備が故障した場合あるいは故障の予兆が確認された場合の保守点検方法を明確にする必要があったが、使用状況を勘案してその都度補修（交換）を検討している等、重要度に応じた設備の保守点検に関するルールを明確にしていなかった」（組織の要因 C-2-1）ことが挙げられる。

2.2　組織の要因の検討

国のガイドラインの「根本原因分析における組織要因の視点」、「JNES の組織要因表（JOFL）」を参考に組織の要因を分類、整理した。

① 組織の要因 C-1-1：安全管理部（放射線管理第 2 課）は、身体除染後に汚染検査を行う場合、検出漏れが起きない方法で測定し、その後も継続して確認する必要があったが、除染後の汚染検査に関する手順等を明確にしていなかった（4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理）

② 組織の要因 C-2-1：燃料試験課は、緊急時対応設備が故障した場合あるいは故障の予兆が確認された場合の保守点検方法を明確にする必要があったが、使用状況を勘案してその都度補修（交換）を検討している等、重要度に応じた設備の保守点検に関するルールを明確にしていなかった(4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理、4-8-1 設備・機器)

2.4　分析結果に対する必要な対策

要因分析を踏まえ、組織の要因を防止するために必要な対策を次のとおり提言する。(添付資料-3 根本原因分析結果の整理表（その他確認された事項）　参照)。

組織の要因 C-1-1： 安全管理部（放射線管理第 2 課）は、身体除染後に汚染検査を行う場合、検出漏れが起きない方法で測定し、その後も継続して確認する必要があったが、除染後の汚染検査に関する手順等を明確にしていなかった (4.中間管理要因　4-2-3　ルールの維持管理)

【対策の提言 C-1-1】

- 安全管理部は、α線放出核種で身体汚染をした場合の身体汚染の測定を適切に行うために、除染後の汚染検査に関する手順並びに役割を明確にすること

なお、この対策の提言は、「燃料研究棟における根本原因分析の報告書」で分析した組織の要因 B-1-2 の対策の提言に関連する。

組織の要因 C-2-1：
　燃料試験課は、緊急時対応設備が故障した場合あるいは故障の予兆が確認された場合の保守点検方法を明確にする必要があったが、使用状況を勘案してその都度補修（交換）を検討している等、重要度に応じた設備の保守点検に関するルールを明確にしていなかった　　（4.中間管理要因　4-2-3 ルールの維持管理、4-8-1 設備・機器）

【対策の提言 C-2-1】

・　燃料試験課は、燃料試験課は、緊急時対応設備が故障した場合あるいは故障の予兆が確認された場合の保守点検方法のルールを明確し、設備管理を徹底すること

なお、この対策の提言は、「燃料研究棟における根本原因分析の報告書」で分析した組織の要因 B-1-2 の対策の提言に関連する。

以　上

（別　添）

添付資料-1　燃料研究棟における汚染に関する時系列（その他確認された事項）
添付資料-2　燃料研究棟における汚染に関する要因分析図（その他確認された事項）
添付資料-3　根本原因分析結果の整理表（その他確認された事項）

添付資料－1　燃料研究棟における汚染に関する時系列(その他確認された事象)(1/6)

時　期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部							福島燃料材料試験部（略称：燃材部）													備考
			所長 【所長A】 （　～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3:施設安全課長）	危機管理課 課長	環境線量課 課長	放射線管理第2課 課長 （安全管理部次長） 【放管2課　課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	燃料試験課 課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～:年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
平成29年3月21日	シャワー点検（予防規程第15条に基づく定期自主検査）																											

【凡例】

- 頂上事象 →
- 問題事象 →
- 直接要因 →
- 背後要因 →
- 組織要因を含む背 →
- 補足 →
- インタビュー →

【要因3ー3】
燃料試験課は、緊急時対応設備が故障した場合あるいは故障の予兆が確認された場合の保守点検方法を明確にする必要があったが、使用状況を勘案してその都度補修(交換)を検討している等、重要度に応じた設備の保守点検に関するルールを明確にしていなかった

【要因3ー1】
燃料試験課担当者は、除染用シャワーの点検について長時間放出して点検する等、設備の健全性を確認する必要があったが、定期自主検査(3ヶ月巡視点検)では「手洗、シャワー設備は、使用できる状態か」の確認であったことから水が出ることの確認のみで長時間放出する確認までは実施していなかった

【要因3ー2】
燃料試験課は、上水の出力が悪くなっていることに気が付いて事前に予備の減圧弁を準備していたのにもかかわらず、日常的な使用には支障がなく、完全に故障してから補修(交換)すればよいと考えていた

燃料試験課　年間請負Aインタビュー結果：
・(職員から替えろとの指示はなかった。)。

燃料試験課　TL-Aインタビュー結果：
・私の場合であれば、日常的であれば(水の出は悪いが)許容可能な範囲であったし、今回の様な使用を想定していなかった。
・その程度(交換可能な状況であったが交換をしていないのは純粋に使える程度)だ。
・お金がないことはあるが、減圧弁の交換にどの位掛かるかといえば大したことではない。出なくなったら自前で交換するつもりだった。それが甘かったといえば甘かったと思う。

燃料試験課　年間請負Aインタビュー結果：
・シャワーの点検は私達(燃料試験課年間請負)はやらないが、3ヵ月毎に行うはずだ。やったとしても水を出し続けるわけではない。(シャワーの水が)出ることを確認していた。

燃料試験課　TL-Aインタビュー結果：
・(シャワーの点検上は“良判定”となっていて水が出ることを確認している。)
・(シャワーの点検方法を記した)要領はある。シャワーの蛇口を開けて床に置いたバケツに受けている。但し、蛇口を開ける時間を定めてはいない。
・(トイレの手洗いで、)たまに(水道の出が)弱くなるし、出難くなったとしても、まだ出るから良いだろうという感じだ。

燃料試験課　TL-Aインタビュー結果：
・(予備品の減圧弁を購入済みであることを)知っている。
・完全に(水が)出なくなったら交換しようと思っていた。日常的には許容の範囲であったとの認識でした。

燃料試験課　年間請負Aインタビュー結果：
・替えの減圧弁を何年か前に買って置いていた。

シャワー点検（予防規程第15条に基づく定期自主検査）

作業　作業　作業　作業

平成28年度　定期自主検査結果報告書（第2回）（抜粋）
放射性同位元素使用室等（非密封）の定期自主検査シート
検査項目：
3．汚染検査室　②洗浄設備
点検内容：
手洗、シャワー設備は、使用できる状態か。【３ヶ月巡視点検】
結果：良
点検室：３１，３２号室
点検者及び点検日時：H29.3.21　TL-A、作業者D、年間請

添付資料－1　燃料研究棟における汚染に関する時系列(その他確認された事象)(2/6)

時　期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部						福島燃料材料試験部（略称：燃材部）													備考
			所長 【所長A】 （　～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3:施設安全課長）	危機管理課 課長	環境線量課 課長	放射線管理第2課 課長 （安全管理部次長） 【放管2課　課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	燃料試験課 課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
6月6日　11:15	108号室事故発生	108号室事故発生 燃料研究棟における汚染について（抜粋） 29 原機（大福材）007 平成29年6月19日 別紙 【事象の状況】 平成29年6月6日11時15分頃、燃料研究棟分析室（以下「108号室」という。）フード（H-1）において、核燃料物質を収納したプルトニウム・濃縮ウラン貯蔵容器（以下「貯蔵容器」という。）の点検等作業中、貯蔵容器内にある核燃料物質が入った容器を封入したビニルパック（以下「樹脂製の袋」という。）が破裂した。108号室内において作業員がα線用表面汚染検査計を用いて汚染検査を行った結果、作業員5名全員に汚染があることを確認した。																								
6月6日　11:20	101号室で作業を行っていた溶融塩電気炉の運転中断を指示																				ページングにて溶融塩電気炉の運転を中断するよう連絡					101号室の作業者に作業を中止するよう連絡 溶融塩電気炉運転中止作業 ①			
												連絡を受ける												放管2課へ発生事象を電話連絡				
6月6日　11:23	施設管理統括者へ異常発生を連絡																							施設管理統括者へ発生事象を電話連絡				
															連絡を受ける													
6月6日　11:25	Puダストモニタの指示値(正常値)を施設管理統括者へ報告											【放管2課TL、チーム員A】 Puダストモニタ指示値の確認 施設管理統括者へPuダストモニタ指示値の電話																
															連絡を受ける	燃料試験課　作業員Eインタビュー結果： ・線量がたいしたことなく逃げる必要がないので、部屋の隅の方へは退避していない。 ・残念ながら北地区はマスクマンテストはしない。 ・でも半面マスクはフィルタの捕集効率を見ても低いし、半面マスクの使い方が悪いと言われるのは残念だ。しかも大声で話しながら居た。	燃料試験課　作業員Eインタビュー結果： ・基本は汚染したら動かないのは基本だが、外と連絡、ページングや電話が必要で行っていた。連絡は作業者B、作業者Aの２名が行っていた。作業者C、作業者Dの２名は ほとんど動かないでいた。そのころに何をしていたかという正確な時系列はとれていない。ダストモニタの吸引口の前を歩いた可能性はあるが、何が原因で上がったといえるほどの記録？は無い。連絡とカメラの方向の調整は実施した。カメラの調整は、グリーンハウスの設置が終わって中の作業者を外に出す準備ができた後なので１４：３０頃かと思われる。退出の際、その後のGB等の監視のことを考えており、２台の監視カメラのうち１台をフードの方を見えるように調整した。調整は作業者Bが行った。このことが原因でダストモニタの値が上がったのかはよくわからない。破裂直後からモニタの指示値が上がっていないことは外と連絡を取って確認していたので拡散性の高い粒径の小さい粉末が空気汚染しているのではないと想像していた。部屋の中が汚染してしまったのはすぐにわかったが、一番気にしていたのは環境に放出してしまう事だった。 ・自分はカバーオール着ていたし、頭は帽子をかぶっていたので露出部以外の汚染は無かった。	燃料試験課　作業員Eインタビュー結果： ・（基本的には汚染した場合には動かない。） （更に外部との連絡以外でも静止していた。 これは汚染拡大防止等の意味でその様に対応したためでだ。）除染のできる環境が整ってから行うことがセオリーだと思っている。 108号室の中の汚染分布が不明であったし、α線サーベイメータの指示値も空間で500cpm位はあった。作業員Dに確認すればわかる。	燃料試験課　作業員Eインタビュー結果： ・吸ったなという感覚があった。マスクマンテストをしたことある人なら知っていると思うが、顔をしかめたり、会話をしたりすると、防護係数はあんなもんなので、この汚染の状況を考えたらたぶん吸っていただろうという理解。寒の定、鼻スミヤも出ていた。	燃料試験課　作業員Eインタビュー結果： ・（破裂後の室内での待機では、汚染の拭き取り検査は行っていない。）	燃料試験課　作業員Dインタビュー結果： ・（退出の手順については）あの状況の中では記憶が定かではない ・最初は、放管の放管2課応援者Aが全身のサーベイを実施した。そこで汚染の状況は分かったが、そこでは除染はできないので、一回脱装してからすぐにマスクの付け替え等を行った。非密封の汚染環境ではこれ以上の対応はないと感じた。			
6月6日　11:35	汚染検査のため放射線管理2課員が管理区域に入域											【放管2課チーム員A】 管理区域に入室																
6月6日　11:37	廊下の汚染がないことを確認し、施設管理統括者へ報告 作業員5名がサーベイメータを用いて汚染検査した結果、全員が汚染していることを確認											【放管2課チーム員A】 管理区域廊下の汚染がないことを確認 【放管2課チーム員A】 施設管理統括者へ廊下の汚染状況の連絡																
															連絡を受ける			α線用表面汚染検査計を用いて汚染検査			α線用表面汚染検査計を用いて汚染検査	α線用表面汚染検査計を用いて汚染検査		α線用表面汚染検査計を用いて汚染検査	α線用表面汚染検査計を用いて汚染検査			
																						施設管理統括者へ汚染状況を電話連絡						

添付資料－1　燃料研究棟における汚染に関する時系列(その他確認された事象)(3/6)

時　期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部							福島燃料材料試験部（略称：燃材部）												備考
									危機管理課	環境線量課	放射線管理第2課							燃料試験課										
			所長 【所長A】 （　～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3施設安全課長）	課長	課長	課長 （安全管理部次長） 【放管2課　課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
6月6日　11:48頃	現場指揮所を設置 事象発生を連絡責任者に報告															現場指揮所を設置 危機管理課へ身体汚染の連絡													
6月6日　11:54	実験室入口にグリーンハウス設置を指示										【放管2課マネージャー】 108号室の入口にグリーンハウス設					108号室の入口にグリーンハウス設置指示										グリーンハウス資材の準備を開始			
6月6日　12:00	現地対策本部の設置		危機管理課長より身体汚染の連絡を受け、現地対策本部の立ち上げ																										
6月6日　12:06	現場指揮所と現地対策本部の情報共有			TV会議で情報共有																									
6月6日　12:23	グリーンハウス設置場所の汚染検査を依頼															108号室の入口のグリーンハウス設置場所の汚染													
6月6日　12:40	理事に事象内容を報告		大洗研究開発センター(大洗研)担当理事へ事象内容を報告																										
6月6日　12:43	グリーンハウス資材の準備完了																									グリーンハウス資材の準備完了 資材の準備完了を報告			
6月6日　12:52	汚染確認のため、放管2課員1名入域												依頼を受け、管理区域に入域 108号室非常口等の隙間の汚染検査、目張り実施																
6月6日　13:02	グリーンハウス設置を指示															108号室の入口にグリーンハウス設置を指示													

添付資料－1　燃料研究棟における汚染に関する時系列(その他確認された事象)(4/6)

時期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部							福島燃料材料試験部（略称：燃材部）												備考
			所長 【所長A】 （　～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3:施設安全課長）	危機管理課 課長	環境線量課 課長	放射線管理第2課 課長 （安全管理部次長） 【放管2課　課長】	放射線管理第2課 マネージャー 【放管2課マネージャー】	放射線管理第2課 燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	放射線管理第2課 他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	燃料試験課 課長 （施設管理者） 【課長K】	燃料試験課 マネージャー 【作業員E】	燃料試験課 チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	燃料試験課 チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	燃料試験課 課員 【作業員D】	燃料試験課 派遣 【作業員C】 （H29.4～）	燃料試験課 派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～年間請負）	燃料試験課 年間請負 【作業員B】	燃料試験課 年間請負 【作業員A】	燃料試験課 課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	燃料試験課 兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	燃料試験課 年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負:研究】	
6月6日　13:05	汚染検査、目張り実施した旨、施設管理統括者へ報告												汚染検査、目張り実施した旨、施設管理統括者へ報告					AGS応援者Aインタビュー結果： ・(グリーンハウス組み立てに)だいぶ時間がかかったと言われているようだが最善を尽くした。規制庁からも設置の力量に問題はなかったと言われている。AGFから燃研棟まで、資材を軽自動車で運んだ。12:45に燃研棟の管理区域(一般区域)に持ち込んだ。それから資材を中に入れて、組み上げるまでの時間は1時間くらい。5人ほどで作業して、13:15～14:30ぐらいまで要した。 ・(結局、12時から1時間15分ほどで持ち込んで、1時間15分ほどで組み立てた。)											
6月6日　13:11	汚染検査、目張り実施した旨、施設管理統括者へ報告														汚染検査、目張り実施した旨、報告を受ける 汚染検査、目張り実施した旨、本部長へ報告		燃料試験課　作業員Aインタビュー結果： ・（108室外のシールを指示したのは、）室外の人も状況から判断できることだから、（自分たちで）判断してシールしたかも知れない。 ・当初、グリーンハウス無しに私らを室外へ出すつもりで対応者が来たようだが、この麦茶屋を開口すると燃料研究棟内が汚染するため、グリーンハウスを建ててからするよう追い返した。											
6月6日　13:15	108号室入口にグリーンハウス設置するために管理区域入域																	AGS応援者Aインタビュー結果： ・細かい指示はなかった。AGFから資材を集めてくれと指揮所にいた（燃材）部長からの指示があったと記憶している。 燃料試験課　作業員Aインタビュー結果： ・そのようなこと（外から直ぐに出そうとしたが、室内からはグリーンハウスを設置してからの方が良いと判断すること）を話したが外も指揮所の判断で行ったかも知れない。	グリーンハウスの設置作業		管理区域入域 グリーンハウス設置作業開始			（3名）管理区域入域 グリーンハウス設置作業開始			
6月6日　13:55	108号室入口にグリーンハウス設置するために管理区域入域																	放射管２課　マネージャーインタビュー結果： ・GHを作ることも現場指揮所で言った。外へ出たら建屋全体が汚染する恐れがあるため、それを防ぐためにもグリーンハウス設置は必要だと言った。 ・（最終的には燃材部長が作ろうと判断した。）	管理区域入域 グリーンハウス設置作業合流									
6月6日　13:55	Puダストモニタ上昇を施設管理統括者に報告							PuダストモニタNo.2指示値が上昇した旨、施設管理統括者へ報告										AGS応援者Aインタビュー結果： ・グリーンハウスを作らないと(108室から)出られないと作業員間でも話をしていたが、燃料研究棟には資材がなくAGFから持って来るしかない。ヘルプの人も3名(研究者A、研究者B、研究者D)くらいしか居ないので無理であった。AGSのメンバーに頼むしかなかったので、室外メンバーと我々室内メンバーの考えは一致していたと思う。時間的な感覚も違和感はなかった。 ・グリーンハウス組み立ての状況はこれまでの経験から考えても早かったと思う。											
6月6日　14:00	Puダストモニタ上昇を本部長に報告		PuダストモニタNo.2指示値が上昇した旨、報告を受ける												Puダストモニタ No.2指示値が上昇した旨、本部長へ報告			AGS応援者Aインタビュー結果： ・グリーンハウスを使い回しするのは、事前に決まっていたわけではなくてルールはなくその場で判断した。										
6月6日　14:20	空気モニタリングを指示														空気モニタリングを指示			AGS応援者Aインタビュー結果： ・(これは感覚的には)遠くはないと思っている。結構慌てて作った。 ・(グリーンハウス組立時の注意点としは)汚染拡大防止のため、養生の仕方に気を配った。しかし、現場に合うパイプがなく、特に高さ方向で上にダクトが走っていて、それが低い位置にあったので、寸法的な制約があった。 ・(これを解決するために)普通のクランプが使えなかったので、ロープを使って、臨機応変に対応した。 ・(グリーンハウス組立後)直ぐに108号室内作業者を出す準備に入ったと思う。そのとき私は基本グリーンハウスのところにいた。											
6月6日　14:20	モニタリングポスト指示値を本部長へ報告		環境線量課よりモニタリングポスト指示値の報告を受ける																								
6月6日　14:29	グリーンハウス設置完了を報告														グリーンハウス設置終了の報告を受ける					グリーンハウス設置作業終了			グリーンハウス設置作業終了			グリーンハウス設置作業終了 施設管理統括者へ報告			

添付資料－1　燃料研究棟における汚染に関する時系列(その他確認された事象)(5/6)

時　期	事象	トピックス	大洗研究開発センター					安全管理部							福島燃料材料試験部（略称：燃材部）												備考
			所長 【所長A】 （　～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3:施設安全課長）	危機管理課 課長	環境線量課 課長	放射線管理第2課 課長 （安全管理部次長） 【放管2課　課長】	マネージャー 【放管2課ｱｼｽﾀﾝﾄｰｼﾞｬｰ】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
6月6日　14:30	作業員の汚染検査を指示															作業者の身体汚染検査（出出）を指示										①	
6月6日　14:44～	作業員Aの汚染検査実施												グリーンハウスでの汚染検査 シャワー室での除染 シャワー室での汚染検査 【放管2課チーム員A】グリーンハウスにて汚染検査開始 【放管2課応援者A】グリーンハウスにて汚染検査開始 【放管2課TL】エアロック室シャワー室周辺で作業の管理開始 【放管2課応援者A及び応援者C】シャワー室前で作業者の汚染検査開始			【次長】 エアロック室周辺でサポート	作業待機室、汚染検査、除染 【作業員E】 脱装が始まるまで待機			【作業員D】 脱装が始まるまで待機	【作業員C】 脱装が始まるまで待機		【作業員B】 脱装が始まるまで待機	【作業員A】 脱装が始まるまで待機				
6月6日　14:59～	作業員Bの汚染検査実施																										
6月6日　15:22～	作業員A管理区域から退域																										
6月6日　15:25～	作業員Cの汚染検査実施 作業員Bの除染																										
6月6日　15:47～	作業員Dの汚染検査実施																										
6月6日　16:07～	作業員Eの汚染検査実施																										
6月6日　16:27	108号室を立入制限区域に設定																										
6月6日　16:34～	作業員Cの除染開始																										

放射線管理マニュアル(北地区)2017年5月(抜粋)

第三－６－10表　身体汚染発生時の措置
異常の状況
身体汚染の発生

措置
(1)身体表面又は衣服の汚染が検出されたときは、直ちに除染させ、それを援助する。
(2)手足以外の身体部位についても、表面汚染検査用サーベイメータを」用いて汚染検査を行う。
(3)身体表面の一部から汚染が検出されたときでも、汚染核種の性状を調査し、衣服、顔面及び鼻孔等の汚染検査を行い、体内汚染の可能性を推定する。

燃料試験課　作業員Aインタビュー結果：
・私はカバーオールを脱いで最後にマスクを取って交換したと記憶している。
・先ず、カバーオールを脱いで、汚染検査後にマスクを外し新しいマスクを着け自衣を着てグリーンハウスから出た。その後はシャワーは浴びずに棟外へ出た。

放管2課応援者Aインタビュー結果：
・ハウスのなかで作業員の身体検査を行っていた。
・マスクを外した状況は袋で被せて取るかたち。そして、すぐに新しい物を着ける。
・脱装手順は作業員が出てきたらまず、汚染検査、次に、PDとかの小物類を着けていたのでまず取れし袋に入れて、その後にマスクと帽子を交換する。
・マスクと帽子を交換するときには、外の方が既にマスクを準備されており、交換して下さいと指示を受けた。マスクは汚染検査が終わった後に二つ目のグリーンハウスの方で準備されていた。誰の指示だったかは覚えていない。誰かにマスクを交換して下さいと言われ行ったという感じである。

放管2課　マネージャーインタビュー結果：
・脱装の手順ややり方はまでは、放管2課の役割だとはいいきれない。サーベイが放管。手順を考えるのは、施設側。脱装前に測るとか、脱装後にも測るとか、グリーンハウスから出るときに測るとか、そういうのは放管が考える。手順が書かれていれば、計画の段階で手順を見て、妥当かどうか評価する。
・手順に書いてあれば見る。
・20年、30年前、私が現場で作業していたときの話だが、通常の作業でも、例えば汚染している部品を点検する作業で、衣服が汚染することはあった。内側から丸めながら脱ぐんだとか、現場でアドバイスしていた
・今回はマスクが相当汚染していることがわかっているので、そのマスクを長く着けさせるのというのはないと思う。私はないと思う。早い時点でマスクを交換してあげたいと思う。
・現場指揮所にいて、脱装の指示や、手順の指示はしていない。しかし情報は入ってきたので、遠次聞いていた。とりあえず汚染があると、どこで除染したらいいかと、情報が入った。シャワー室で除染したらいいと私が言ったくらいだ。現場指揮所は、シャワー室で除染するしかないという話はあった。
・一つ目のグリーンハウスでマスクを外すことは、現場指揮所で承知していたかと言えばそういうのではなく、自然とその流れになったようだ。
・マスク交換、衣服交換、マスク交換前に、顔を拭うといった細かい手順、指示はなかった。私からアドバイスしたのは、出る順番くらい。
・指揮所の方からも、アドバイスや助言はなかったと思う。汚染が落ちた落ちないとか、落ちなければ髪の毛を切れとかそういった話は出た。

放管2課TLインタビュー結果：
・測定はゆっくりでかなり時間にやっていた。αなのて（音が鳴るかどうか）、その判断でしかなかった。そこが放管としての今後の課題であったと思う。今回何が一番難しかったかというとα単独であった。α単独で見つけることができるかと言えば、相当集中して測定を行う必要となる。とにかくゆっくりと測定していた。

放管2課チーム員Aインタビュー結果：
・シャワー室でシャワーを浴びた後のサーベイは、私は作業員Eと作業員Dの2名の時である。
・シャワー室に入った後のサーベイ状況は、頭から測定を開始した。スピードはβ測定よりはゆっくりである。
・作業員Eは汚染状況がひどいため、何十回とシャワーを浴びてもらった。
・髪に関しては何十回と洗ってもらった。（初め）肌には汚染はなかったが、洗っている内に身体についてしまったので、それも洗い流してもらった。
・次々付いてなかった身体にシャワーを浴びている内に汚れてしまったということ。
・作業員Dは作業者ほどではなかったが5回程度洗い流してもらった。
・最後はサーベイメーターの音を聞きながら測定した測定器はデジタルですが音も鳴るので、音が鳴ればセンサーの移動を止めていた。
・測定器はゆっくりと動かす。実際はセンサーを1分程度止め置いておくと確実ですが、そうも行かないですから。
・距離はベタ付けにしたため、サーベイメータを汚染してしまった。
・（汚染したメータは取替えした。
）・シャワーを浴びた後はバスタオルやキムタオルで拭取っており、その後2～3分程度乾燥させてから測定した。
・濡れた状態で測定はしていない。その時の記録は残している。
・口の周りに(汚染が)あった覚えはない。口の周りもゆっくりと測定していた。

放管2課　マネージャーインタビュー結果：
・GMを作ることも現場指揮所で言った。外へ出たら就屋全体が汚染する恐れがあるため、それを防ぐためにもグリーンハウス設置は必要だと言った。
・最終的には(燃材)部長が作ろうと判断した。
・基本的に汚染の低い方から出さないとその後の退室時のグリーンハウス内の汚染につながるため、汚染の低い者から出す様に指示をした。

福島燃料材料試験部　課長インタビュー結果：
・除染の指揮はしていない。管理区域の入口で状況の確認をしていた。身体除染は放管の役割ではない。除染は施設側で行い、放管は測定を行う。
・当時はαなので音がすれば汚染と判断していた。測定値の結果は検出限界値以下と記録している。βだとBqと変わらないことを持って判断した。測定は全入りに行っていた。シャワー室での除染後は濡れている身体をタオルで拭取り乾燥させて測定するように注意していた。

福島燃料材料試験部　次長インタビュー結果：
・(誰が指示していたのかがわからない。)中に入っていたのは放管ではあり、除染とかサーベイとかは放管の判断でやっていたと思う。

福島燃料材料試験部　部長インタビュー結果：
・シャワー室で除染が始まったとの情報が入ったが、直ぐに水が出なくなり通常通りに除染を継続することができなくなった。その時に提案としてホースを機械室から繋いで対応可能とのことだったので了解指示をした。シャワー室での除染が正式な方法ではないが進めることができた。

燃料試験課　作業員Aインタビュー結果
・休憩室に汚染がない状況になったのでシャワー、除染はしなかった。
・部屋から出てきて、一つ目のGMに来たときに、マスクを交換している。

燃料試験課　作業員Dインタビュー結果
・着ていた作業着をはさみで切った後に、マスクを取りれた。
・帽子が汚染していたので脱にも少しあった。
・帽子やマスク脱着作業にあたり誰かの指示と言うよりも作業の流れ的に、一人入っていたのが放管の方で、その人がサーベイをし、マスクも脱そうした。それから新しいマスクを渡けた。
・何カウントか覚えていないが、恐らくマスクも汚れていたと思う。そのとき拭ってない。顔の表面は触っていない。
・シャワーを浴びたのは私が最後だ。部屋から出た順番は、私は4番目で、作業者Eが最後に出た。

燃料試験課　作業員Eインタビュー結果
・僕が最後だったので脱装の手順を誰がどう仕切って、どう指示したか全くわからない。
・マスクを変えて、服を切って脱がして、シャワー室に向かい4、5回はやった。自分の場合、隣のオープンスペースや髪の毛だけ汚染していた。
・最後に退出する際のサーベイでは現場の判断として5cpm以下であることを確認して退出した。
・（当然濡れていたら測定値が下がるので、体を拭いたが完全な乾燥状態にはならなかった。
・測り方はαサーベイメータを密着させて測定した測定は。適切であったと思う。さっと測ったわけではなく、ゆっくりと測定した。
測定を念入りに行っていたと思う。

【AGS応援者A～C、年間請負A】グリーンハウス周辺で補助

【研究者A、年間請負(研究)】グリーンハウス周辺で補助
【研究者C、研究者D】シャワー室で除染補助、汚染検査の補助
【研究者B】グリーンハウス内で脱装補助

【年間請負B】グリーンハウス周辺で補助

大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について(第3報)(抜粋)
表4.2.3　事故発生場所に係る時系列
作業員Aの汚染検査実施：
最大100 cpm (0.33 Bq/cm²)（α線、特殊作業帽子）。
半面マスク交換後に特殊作業衣等の脱装、身体汚染なし。
鼻腔内汚染検査結果：異常なし

【作業員A】汚染検査

大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について(第3報)(抜粋)
表4.2.3　事故発生場所に係る時系列
作業員Bの汚染検査実施：
最大3,000 cpm (9.7 Bq/cm²)（α線、特殊作業衣）。
防護具脱装後の汚染検査結果：身体汚染あり；耳500 cpm (1.7 Bq/cm2)（α線）。
半面マスク交換後に特殊作業衣等の脱装、鼻腔内汚染検査結果：異常なし。

【作業員B】汚染検査

【作業員A】管理区域から退出

燃料試験課　TL-Bインタビュー結果
・(身体除染で使用したシャワーの)水が出難いことは4月の配属以後でも経験していた。
・トイレや手洗いの(水の)出が悪いことは何回かあったが、常に出ないという認識ではなかった。
・(トイレや手洗いと同様に当然シャワーも)浄水です。従って、対応している者は認識していたので、ろ過水をホースで引っ張ってシャワーの代替えとして、誰かが機転を利かかした思う。私が出るころには既に青いホースがあった。

燃料試験課　TL-Aインタビュー結果
・(以前(約4年前)から燃料研究棟の除染用シャワーの不具合について、)浄水を混めてトイレ、給湯等で使用しているが、水の出が細くなったり、しばらくするとおはじめたりしていた。使用していると水の出が細くなり使用を控えると(2～3分経つと)再び使用可能な水量になる、この繰り返しである。
・(長時間流しっ放しとした場合、)どこかのタイミングで水が止まるだろう。減圧弁が作動不良のため一旦止まり、弁が開いてくると出てくることがあった。
・(当時の現場で対応していた作業員の認識としては、最初水は出るが徐々に細くなり遂にはよまることは知っていた。)または、誰かが既に使用していた場合、初めから出が細い場合がある。
・(水が止まってしばらくすると、また出ることの繰り返しであることを)私も知っていたし、燃料研究棟に居る人の中で知らない人は居ないと思う。

【作業員D】除染

大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について(第3報)(抜粋)
表4.2.3　事故発生場所に係る時系列
シャワー室で除染実施[15:25-16:34]（シャワー開始後1～2 分経過して流量が減少したため、ホースを接続して燃料研究棟機械室から工業用水を引水し、水を用いた除染を再開）

【その他確認した事項（２）】【要因3－6】
機械室(非管理区域)からホースにより工業用水を除染用シャワー室まで引き、作業員の身体除染を行った

【作業員C】汚染検査

大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について(第3報)(抜粋)
表4.2.3　事故発生場所に係る時系列
作業員Cの汚染検査を実施：
最大1,000 cpm (3.3 Bq/cm²)　（α線、特殊作業帽子）。
半面マスク交換後に特殊作業衣等の脱装、鼻腔内汚染検査結果：13 Bq（α線）。

【作業員B】汚染検査

大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について(第3報)(抜粋)
表4.2.3　事故発生場所に係る時系列
作業員Dの汚染検査を実施：
最大1,800 cpm (5.8 Bq/cm²)　（α線、特殊作業衣）。
半面マスク交換後に特殊作業衣等の脱装、鼻腔内汚染検査結果：3 Bq（α線）。

燃料試験課　年間請負Aインタビュー結果：
・(シャワーの水が出難いこと、原因が減圧弁の不良であることを)知っていた。(いつ頃から知っていたかというと)14年前か、2年前か・・・定かではない。
・普通に蛇口を捻ると水が出る。が、使い続けると弱まって行き、更に使い続けると止まる。ただ30分程度待機すると、また出始めるような状態だ。
・(燃研棟の管)知っていると思う。
・不便と言えば不便だった。
・(しばらく出すと止まり30分経つとまた出ることは)判ってやっていた。

【要因3－5】
身体汚染事故が発生した燃料研究棟において、緊急用の除染用シャワー設備が使用できなかった

【要因3－4】
燃料試験課担当者は、手洗い水の出方が悪くなっていることに気が付いた際に、原因である減圧弁を補修(交換)し正常な状態にする必要があったが、出方が多少悪くなっても利用できるため、問題ないと考えたものの、除染用シャワーが長時間利用できなくなることに気が付かず、適切に補修していなかった

【要因3－1】再掲

【要因3－2】再掲

大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について(第3報)(抜粋)
表4.2.3　事故発生場所に係る時系列
シャワー室で除染実施[16:34-17:29]（シャワー使用）

【作業員C】除染

108号室を立入制限区域に設定

添付資料－1　燃料研究棟における汚染に関する時系列(その他確認された事象)(6/6)

時　期	事象	トピックス	大洗研究開発センター				安全管理部						福島燃料材料試験部（略称：燃材部）												備考
			所長 【所長A】 （　～H29.3） 【所長B】 （H29.4 ～現在 ）	副所長	その他関係者 核燃料取扱主務者	使用施設等安全審査委員会	拡大品質保証推進委員会 不適合管理分科会	次長 （～H29.3.施設安全課長）	危機管理課 課長	環境線量課 課長	放射線管理第2課 課長 （安全管理部次長） 【放管2課　課長】	マネージャー 【放管2課マネージャー】	燃料研究棟担当 【放管2課TL】 【放管2課チーム員A】 【放管2課チーム員B】	他施設担当(応援者) 【放管2課応援者A】 【放管2課応援者B】 【放管2課応援者C】 【放管2課応援者D】	安全技術検討会	部長 （施設管理統括者）	次長	燃料試験課 課長 （施設管理者） 【課長K】	マネージャー 【作業員E】	チームリーダー （技術副主幹） 【TL-A】 （～H29.3）	チームリーダー 【TL-B】 （H29.4～）	課員 【作業員D】	派遣 【作業員C】 （H29.4～）	派遣 【派遣B】 （～H29.3） （H29.4～年間請負）	年間請負 【作業員B】	年間請負 【作業員A】	課員 （他施設からの応援者及び年間請負） 【AGS応援者A】 【AGS応援者B】 【AGS応援者C】 【年間請負A】	兼務者 （燃料高温科学研究グループ） 【GL】 【研究者A】 【研究者B】 【研究者C】 【研究者D】	年間請負 （燃料高温科学研究グループ） 【年間請負(研究)】	
6月6日　16:51	グリーンハウス内作業員退出												【放管2課チーム員A】 シャワー室にて汚染検査開始																	
6月6日　17:29～	作業員Eの除染開始														大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について（第3報）（抜粋） 表4.2.3　事故発生場所に係る時系列 シャワー室で除染実施[1]（17:29-18:22）（ホース使用） 1）作業員E の汚染レベルが高かったことから、作業員DとEの隙番を入れ替えて実施した。			【作業員E】 除染										
																						退出前の汚染検査								
6月6日　17:43	作業員B及びC　身体除染後管理区域退域 2名から作業状況の事情聴取を実施						放管2課応援者Bインタビュー結果： ・（濡れている部分は）本人がよく拭いていた。 ・（頭の濡れ具合については、）びちゃびちゃと濡れている感じではなく、かなり拭いた状態であった。手伝っていない。												【作業員C】 管理区域から退出			【作業員B】 管理区域から退出						
6月6日　18:17	グリーンハウス設置者が管理区域から退域						燃料試験課　作業員Dインタビュー結果： ・タオルで拭き取り、1回（放管が）汚染検査して、汚染があったら落とすのを複数回行い、再びタオルで拭いた。もう一回（放管が）汚染検査した。 ・できるだけ（水分を）とるようにしていた。 ・ゆっくり身体サーベイしていた。																						
6月6日　18:22～	作業員Eのサーベイ終了、管理区域から退域 作業員Dの除染開始						燃料試験課　作業員Eインタビュー結果： ・完全な乾燥状態にはならなかった。シャワーで流してから、キムタオル、綿のタオルを使ったが、大量に使用してしまった。僕の場合は、主にキムタオルでふき取りを行い、除染が進んだ。中性洗剤で洗っただけでは難しく、結局擦り取った。肌の状態はやはり完全な乾燥ではなく、キムタオルで拭いた。 ・（頭を測定され、ある程度汚れがあって、髪の毛を切ったと聞いた。頭は洗きにくいと思うが、キムタオルで一生懸命ふき取ってできるだけ水分をとり、測定した。） ・（髪を切ったら、明らかに測定値が下がった。）何回かカットして、サーベイして、これ繰り返した。カットして、洗って、拭いて、サーベイして、カットして、洗って…。 ・（髪は）汚染した場所を刈り上げた。 ・（髪の毛を切ったら、汚染は減った）						放管2課　課長インタビュー結果： ・毎回（放管2課）TLから汚染の状況（報告）があり、検出限界値以下となったとの連絡があった。また、鼻スミヤも数回洗浄と測定を行い検出限界値以下になったことを確認し出てもらった。一番苦労したのが髪の毛であった。なかなか落ちないので最終的には髪の毛を切った。 ・（事故発生）当時は α（線）なので音がすれば汚染と判断していた。測定値の結果は検出限界値以下と記録している。β（線）だと60と変わらないことを持って判断した。	【作業員E】 管理区域から退出		【作業員D】 除染										
6月6日　18:52	作業員5名の除染完了							燃料試験課　作業員Cインタビュー結果： ・一生懸命乾かしたが、髪は湿っていた。濡るほどではない。乾いたタオルで大分拭いている。						放管2課TLインタビュー結果： ・（α線なので音が鳴るかどうか）その判断でしかなかった。とにかくゆっくりと測定していた。				【作業員D】 除染終了									
6月6日　18:55	作業員5名全員管理区域から退域							放管2課チーム員Aインタビュー結果： ・（濡れた状態で測定は）していない。						放管2課チーム員Aインタビュー結果： ・退出しても大丈夫である。汚染が検出限界値以下であると判断するために、基本は1分間あたり4count未満なのできわどい部分については長めに測った。 ・検出限界値1分間に4count未満がなので、怪しい部分については1分間当てて測った。				【作業員D】 管理区域から退出									
							放管2課応援者Bインタビュー結果： ・1分くらい測定した。（サーベイの）検出器が破けないように注意して近づけた。サーベイは検出器が皮膚に触れるか触れないぐらいの距離間で測定した。肌までは触れていない。 ・（全身サーベイは、）検出器が皮膚に触れるか触れないぐらいの距離間で測定した。 ・もっと遅いスピードで測定した。 ・音が鳴ったら、そこで止めて測定した。 ・鳴ったらとめて測定していたが、そんなに鳴らなかった。 ・体の汚染はなかった。 ・パンツ以外のところは全部測定した。												【要因3－7】 燃料研究棟の管理区域から退出する際、作業員の身体汚染検査で汚染箇所が残っていた	【要因3－8】 放射線管理第2課員は、除染用シャワーにより身体汚染の除染を行ったのちの汚染検査の際に、時間をかけて線のダイレクトサーベイを実施したが、汚染が残っていることに気が付かなかった	【要因3－9】 放射線管理第2課員は、体表面についた水分の影響も含め汚染箇所を見逃さないようサーベイをする必要があったが、汚染が広範囲であったことから体表面をすべて測定した際、検出漏れがあることを認識できなかった	【要因3－10】 放射線管理第2課員は、除染後の汚染検査において、検出器の位置（身体表面との距離）、動かし方（移動の速度及び範囲）及び水分の影響に十分注意し検出漏れがないよう測定する必要があったが、やや速い移動速度で測定したため汚染箇所を見逃した		【要因3-11】 放射線管理第2課員は、身体除染後に汚染検査を行う場合、検出漏れが起きない方法で測定し、その後も継続して確認する必要があったが、汚染が発生した際の測定方法等、留意すべき事項を知らなかった			【要因3－12】 安全管理部（放射線管理第2課）は、身体除染後に汚染検査を行う場合、検出漏れが起きない方法で測定し、その後も継続して確認する必要があったが、除染後の汚染検査に関する手順等を明確にしていなかった	
	作業員の内部被ばくの測定を核サ研に依頼																								
6月6日　19:05 ～ 6月6日　19:41	作業員5名が核サ研へ移動						放管2課チーム員Aインタビュー結果： ・（最初に作業員Eがシャワー室から出た時）汚染状況がひどいため、何十回と洗ひてもらった。 ・髪に関しては何十回と洗ってもらいました。（初め）肌には汚染はなかったが、洗っている内に身体についてしまったので、それも洗い流してもらった。 ・中性洗剤のミューズを使っていた。（耳の後ろ当たりの髪の部分が）落ちないので、髪を切りました。 ・（作業員D は）作業員Eほどではなかったが5回程度洗い流してもらった。 ・（最後はサーベイメーターの音を聞きながら固った。）測定器はデジタルですが音も鳴るので、音が鳴ればセンサーの移動を止めていた。 ・ゆっくりと石。実際はセンサーを1分程度止め置いておくと確実ですが、そうも行かないですから。 ・GM内にて108号室からの退室者の身体サーベイ（α線のみ）を行った。隙番はA→B→C→D→E。また、除染後の2名（E→D）の汚染検査を行った。除染後、シャワー室で主ず対応したのが、作業員E、あと作業員Dの二名。																								
6月6日　19:59 ～ 6月6日　23:33	肺モニタによる測																	肺モニタによる測定及びキレート剤投与 【作業員E】 測定及びキレート剤投与 【作業員D】 測定及びキレート剤投与 【作業員C】 測定及びキレート剤投与 【作業員B】 測定及びキレート剤投与 【作業員A】 測定及びキレート剤投与										
6月6日　23:33 ～ 6月7日　1:42	核サ研から大洗研へ移動										燃料試験課　作業員Bインタビュー結果： ・（鼻にべたっと着いてはいないが、触れるか触れないかくらいだった。	燃料試験課　作業員Cインタビュー結果： ・私のときは、研究者Bも結構丁寧だった。	燃料試験課　作業員Dインタビュー結果： ・（鼻とかその周りを測るとき）できるだけ近くで測っていた。 ・（汚染があったところは慎重に測っていた。） ・（測定方法に関して違和感は無かった。） ・α（線）はゆっくり測定するので、燃研棟での測定とあまり変わらなかった。	燃料試験課　作業員Eインタビュー結果： ・測り方はαサーベイメータを密着させて測定した。 ・（私の目で見て脱装手順は）適切であった。さっと測ったわけではなく、ゆっくりと測定した。 ・通常の身体サーベイと変わらない。																		
6月7日　10:00 ～ 6月7日　11:55	量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所（量研　放医研）へ移動																								
6月7日　12:00頃～	量研　放医研にて身体汚染検査、除染後肺モニタによる測定																								
6月7日　13:00	法令報告事象と判断	法令報告事象と判断																							

作業員者5名が核サ研へ出発

【作業員E】移動　【作業員D】移動　【作業員C】移動　【作業員B】移動　【作業員A】移動

作業者5名が大洗研へ移動

【作業員E】移動　【作業員D】移動　【作業員C】移動　【作業員B】移動　【作業員A】移動

作業者5名が量子科学技術研究開発機構　放射線医学総合研究所（量研　放医研）へ移動

【作業員E】移動　【作業員D】移動　【作業員C】移動　【作業員B】移動　【作業員A】移動

量研　放医研　受入時の体表面汚染検査、肺モニタによる測定

【作業員E】検査　【作業員D】検査　【作業員C】検査　【作業員B】検査　【作業員A】検査

【要因3－7】
再掲

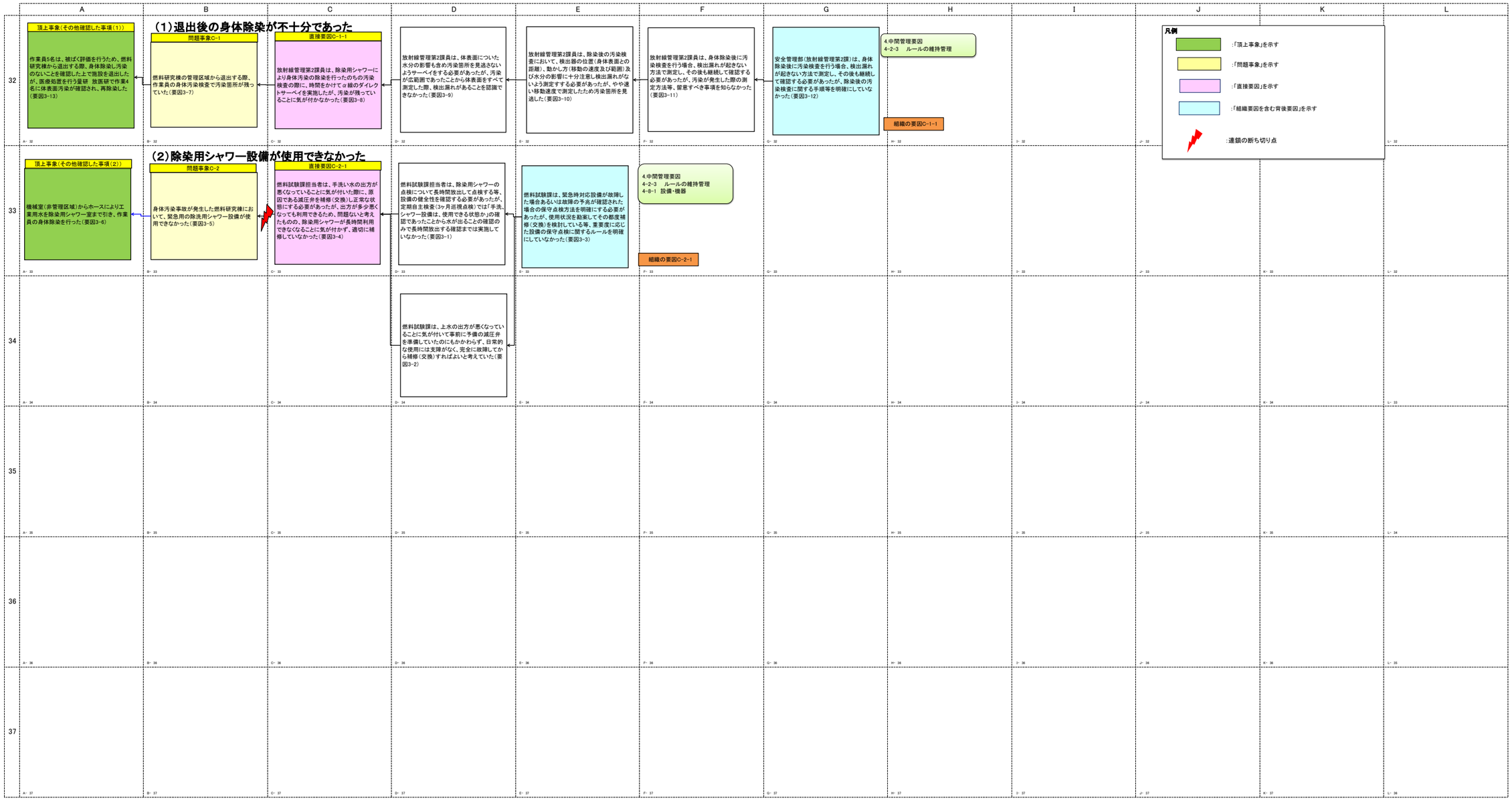
【その他確認した事項（1）】　【要因3－13】
作業員5名は、被ばく評価を行うため、燃料研究棟から退出する際、身体除染し汚染のないことを確認したとて施設を退出したが、医療処置を行う量研　放医研で作業4名に体表面汚染が確認され、再除染した

日本原子力研究開発機構(JAEA)から受け入れた被ばく作業員のその後の状況について（抜粋）
平成29年6月22日　量研　放医研

2. 検査結果（途中経過）
（1）　6月7日に受け入れた後、直ちに体表面汚染の計測を実施した結果、5名中4名の体表面汚染を確認したのでで除染を実施し、ほとんど除染することができた。

大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について（第3報）（抜粋）
添付6.3.1　外部被ばく線量（実効線量及び皮膚の等価線量）の評価について
2.2　今回の評価
（3）量研　放医研で測定された身体汚染の表面密度
量研　放医研の受け入れサーベイメータによる体表面汚染検査では、最大140cpmの汚染が身体の一部に検出されたと発表されている。

添付資料－２　燃料研究棟における汚染に関する要因分析図（その他確認された事項）（1/1）



添付資料－３　根本原因分析結果の整理表（その他確認された事項）（1/1）

頂上事象	問題事象		直接要因		組織の要素を含む背後要因				効果点		対策後の残留リスクや副作用	備　考
	番号	事実	番号	分析結果	分類	分析結果	JOFL分類	対策の提言	GUIDE	点数		
作業員5名は、被ばく評価を行うため、燃料研究棟から退出する際、身体除染し汚染のないことを確認した上で施設を退出したが、医療処置を行う量研　放医研で作業4名に体表面汚染が確認され、再除染した	問題事象C-1	燃料研究棟の管理区域から退出する際、作業員の身体汚染検査で汚染箇所が残っていた	直接要因C-1-1	放射線管理第2課員は、除染用シャワーにより身体汚染の除染を行ったのちの汚染検査の際に、時間をかけてα線のダイレクトサーベイを実施したが、汚染が残っていることに気が付かなかった	組織の要因C-1-1	安全管理部（放射線管理第2課）は、身体除染後に汚染検査を行う場合、検出漏れが起きない方法で測定し、その後も継続して確認する必要があったが、除染後の汚染検査に関する手順等を明確にしていなかった	4.中間管理要因 4-2-3　ルールの維持管理	・安全管理部は、α線放出核種で身体汚染をした場合の身体汚染の測定を適切に行うために、除染後の汚染検査に関する手順並びに役割を明確にすること （組織の要因B-1-2の対策に関連）	やりやすくする	4	手順等が制定された後、除染後の汚染検査が正しくできるよう、実践的な教育訓練を繰り返し、継続して行う必要がある。	緊急時における除染後の身体汚染検査は体表面の凹凸や放射線核種の特性を考慮し慎重に行うことが求められるため、正しい知識と測定技術が必要となるが、測定方法等を明確にし、測定技術を習得することで緊急時対応を確実にすることが可能になる。
機械室（非管理区域）からホースにより工業用水を除染用シャワー室まで引き、作業員の身体除染を行った	問題事象C-2	身体汚染事故が発生した燃料研究棟において、緊急用の除洗用シャワー設備が使用できなかった	直接要因C-2-1	燃料試験課担当者は、手洗い水の出方が悪くなっていることに気が付いた際に、原因である減圧弁を補修（交換）し正常な状態にする必要があったが、出方が多少悪くなっても利用できるため、問題ないと考えたものの、除染用シャワーが長時間利用できなくなることに気が付かず、適切に補修していなかった	組織の要因C-2-1	燃料試験課は、緊急時対応設備が故障した場合あるいは故障の予兆が確認された場合の保守点検方法を明確にする必要があったが、使用状況を勘案してその都度補修（交換）を検討している等、重要度に応じた設備の保守点検に関するルールを明確にしていなかった	4.中間管理要因 4-2-3　ルールの維持管理 4-8-1　設備・機器	・燃料試験課は、緊急時対応設備が故障した場合あるいは故障の予兆が確認された場合の保守点検方法のルールを明確にし、設備管理を徹底すること （組織の要因B-1-2の対策に関連）	やりやすくする	4	点検要領等が制定された後、定期的に適切に点検を行う必要がある。	今回の事故では除染用シャワー設備とあったが、その他にも緊急時対応設備を明確にし、燃料研究棟における保守管理の一環として取り組むことになり再発防止として有効と考える。