

法令報告第3報 「9. 更なる改善事項の抽出及びその改善策の検討」 骨子案

目次				
9.1	汚染発生までの作業の流れと行動 (別紙－1 参照)			
9.2	汚染発生から管理区域退出までの行動 (別紙－2 参照)			
9.3	汚染事象発生防止に向けた更なる取組み 汚染発生までの行動及び汚染発生から管理区域退出までの行動を評価し、更なる改善事項を抽出しその対策を策定した。 更に、汚染事象発生を防止及びその後の対応を適切に実施するという視点から、評価範囲を広げて、作業手順、教育、訓練、作業管理、安全意識の向上、リスク低減に関して評価を行い、改善事項の抽出及びその対策を策定した。			
	改善事項	対 策	期限	対応部署
(1)作業手順の改善	本事象の直接的な原因に対する対策、更なる改善として抽出された事項をバッグイン・バッグアウトの手順書に盛り込む必要がある。	①樹脂製の袋で梱包された貯蔵容器の管理及び樹脂製の袋の交換作業の手順書の制定 貯蔵容器のバッグイン・バッグアウト作業では、貯蔵容器の拭き取りや外観確認の必要性、熱や錆へ注意喚起など、一般的なバッグイン・バッグアウト作業と異なる手順などが含まれる。また、貯蔵容器のバッグイン・バッグアウト作業は、樹脂製の袋で梱包された貯蔵容器の管理として、樹脂製の袋を交換する必要があるために実施されているものである。そのため、本事象の直接的な原因に対する対策等については、一般的なバッグイン・バッグアウト作業の手順書に盛り込むのではなく、樹脂製の袋で梱包された貯蔵容器の貯蔵室での点検方法や樹脂製の袋の交換基準を含めた「樹脂製の袋で梱包された貯蔵容器の管理及び樹脂製の袋の交換作業の手順書」を新たに制定し、そこに盛り込むこととした。 制定にあたっては、直接原因に対する対策及び更なる改善事項に対する対応として、以下に示す事項を明記する。 - i 一重目の樹脂製の袋の梱包物に穴が開いたことに対する対策 ○汚れが少ないグローブボックスで実施。グローブボックスの汚れを少ない状態に維持（清掃及び養生）する。 ○やむを得ず汚れたグローブボックスを使用する場合は、GB 内バッグアウトエリアの養生又清掃後実施する ○貯蔵容器を必ず拭き取る - ii 汚染を拡大させたことに対する対策 ○熱溶着装置のヘッド部先端及び作業台の養生。作業台に突起物を置かないことを徹底する ○外観検査や汚染検査を除き、むやみに梱包物を動かなさない。 - iii 汚染を拡大させたことに対する対策 ○バッグアウト作業における外観確認のタイミングの明確にする。 ○通常と異なる状態を認めた場合は、作業を一旦停止し、核燃料管理者に連絡する。また、共同作業者と情報を共有する。 - iv 更なる改善 ○樹脂製の袋の交換作業に関する安全対策を追記する。 また、手順書作成にあたっては、以下の点に留意する。	3 月末	Pu センター

目次	
	○ホールドポイントの整理 ・汚染発生防止、早期発見、拡大防止の観点から、重要となる手順・確認事項を整理し、ホールドポイントとして明記する。 ○作業前の確認事項の明確化 作業前のミーティングにおいて確認すべき事項（重量、温度等）を明確化する。 ○現場責任者の作業管理の専念 手順書（案）を作成後、手順書（案）に基づき実際に作業を行い、手順の妥当性評価を実施する。その結果を基に、必要に応じて手順の見直しを図り、手順として制定する。この手順書は、定期的にレビューを行い継続的に改善していく。
汚染事象発生時の対応要領及び手順書は、ガイドラインに則った記載に見直す必要がある。 また、実践に則した手順とするための見直しを実施する必要がある。	②汚染事象発生時の放管員の対応要領、手順書の改訂 汚染事象発生時の放管員の対応を適切に実施するために、以下に示す要領書及び手順書の改訂を行う。 ○身体汚染が発生した場合の措置等要領書 ○異常時対応要領書 ○身体汚染時の対応手順書 ○定置式モニタ警報吹鳴時の対応手順書 要領書及び手順書の改訂にあたっては、更なる改善事項の抽出及び対策の検討で得られた以下の対策を明記する。 【警報発生後の放管員の初動対応】 ○多数の作業員の汚染事象にも対応できるように、現場指揮所からの的確な指示の下で防護資機材の確保、要員確保と迅速な防護装備の装着、状況に応じた養生の実施方法を展開するための具体的な方法 ○クロスコンタミネーション防止措置に関する留意点 【身体汚染検査】 ○汚染の固定方法や脱装・除染方法の決定に資する簡易な身体汚染検査方法の明確化 ○身体汚染検査方法の手順の明確化（間接法適用に関する手順書への反映、天然放射性核種による偽計数の判定方法、最終的な身体汚染検査において直接法／間接法で検出下限値未満をもって皮膚汚染なしと最終判断すること及びその検査の実施場所） ○汚染固定方法、呼吸保護具脱装のタイミング等 ○記録、メモ、鼻スミヤ試料の保管方法、保管期間の明確化 ○検出下限値未満であった場合でも汚染事象の状況に応じた追加的な除染措置（念のためのシャワー、拭き取り、手洗い）の実施を考慮すること 要領及び手順書の改訂にあたっては、まず改訂案を作成し、これらを基に訓練を実施し手順の妥当性評価を行い、改善すべき事項を抽出する。その結果に基づき、必要に応じて見直しを図り、最終的な手順として改訂する。この手順書は、定期的にレビューを行い継続的に改善していく。 また、上記改訂を踏まえて、ガイドラインの見直しを行う。 要領、手順書改訂及び教育： 4 月末 訓練計画：5 月末 訓練実施：6 月末 Pu センター訓練への参加：上期（9 月末） 放管部 (安核部)

目次	
	基本動作マニュアルに関しては、バググイン、バググアウト作業以外の汚染リスクを伴う作業に関しても、本事象を踏まえ、再評価を実施し、見直しを実施する必要がある。 ③基本動作マニュアルの再評価 既に制定されている基本動作マニュアルのうち、汚染発生リスクを伴う作業（グローブ交換、バググイン・バググアウト作業等）及び汚染発生時の対応手順に関しては、今回の汚染事象を踏まえて再評価を行う。 再評価にあたっては、机上での評価だけではなく、実際に手順書に従って作業を実施し、汚染発生防止、早期発見、汚染拡大防止の観点から、改善事項を抽出し手順の見直しを図る。この手順書は、定期的にレビューを行い継続的に改善していく。 また、必要に応じて更なる安全対策として、ハード的な対策を図る。 6 月末 ・改定案の作成 ・基本動作検討会での検討/評価 ・実務評価 Pu センター
	事故対策手順は、汚染事象発生時の各職位の役割と対応に関して明確な記述がない（誰が、どのような基準で、何を判断し、どのように対応するか等）。 また、現場での事故対応は、部屋の状況によって異なるが、個別の対応手順書が作成されていない。 ④事故対策手順の見直し 立入制限区域の設定が必要となる汚染発生事象を想定し、事故対策手順の見直しを行う。この手順は標準的な手順とし、対応の基本的な考え方、遵守すべきルールを明確にしたものとする。また、この手順を基に、現場指揮所での対応手順書を作成する。 事故対策手順の改訂にあたっては、以下の点を明確に記載する ○事象発生時の情報伝達 ○当該部屋からの速やかな退避 ○退避にあたって実施する汚染拡大防止策の範囲 ○事故対応組織（統括者、現場復旧班、放管班等）毎の役割及び分担 ○現場対応者及び放管員と現場作業員間の情報伝達手段 ○非常時用装備の準備・調達 ○汚染固定方法、作業衣及び防護具の脱装方法 ○最終の身体汚染検査実施場所 事故対策手順の改訂にあたっては、まず改訂（案）作成し、その改訂（案）を基に訓練を実施し、改訂(案)の妥当性評価を行い改善すべき事項を抽出する。その結果に基づき、必要に応じて見直しを図り手順として改訂する。この手順書は、定期的にレビューを行い継続的に改善していく。 上記改訂結果を踏まえて、必要に応じてガイドラインの見直しを行う。 事故対策手順及び現場指揮所対応手順書の見直し：6 月末 ・改定案の作成 ・基本動作検討会での検討・評価 ・手順案に基づく実訓練 ・安全専門委員会での審議 各部屋の事故対応手順書の作成：6 月末 ・事故対手順に基づく手順案の作成 ・手順案に基づく机上訓練 ・手順案見直し・制定 Pu センター
	⑤各部屋の汚染事象発生時の手順書の作成 事故対応手順を基に、立入制限区域の設定に至る汚染事象が発生する可能性がある全ての部屋に対して、現場の実態に即した汚染事象発生時の手順書を作成する。この手順書は、定期的にレビューを行い継続的に改善していく。 また、この手順書は、日常行われる KY・TBM 等にも活用する。

目次	
(2)教育方法の改善	各職位が自らの役割を認識し、求められる行動を確実に実施出来るような実践的な教育が必要である。 管理者（核燃料管理者）に関する教育プログラムが無いことから、汚染事象発生時の現場での指揮対応に関する教育が行われていない。 これら教育の方法に関しては、要領書を制定し、確実に運用していく必要がある。 今回の事象においては、作業員が手順書を遵守しなかった、現場責任者がホールドポイントの管理を徹底できていなかった、現場の指揮者が汚染事象発生後、早期に作業員を退出させることが出来なかった等、各階層において改善点が抽出されている。よって、各階層に自らの役割を認識させるとともに、各職位の力量を向上させるために、以下のように教育の見直し・改善を図る。また、これら教育を効果的に実施するため、教育・訓練要領書及び関連文書の制定・改訂を行う。 ①自覚と認識に関する教育の実施 業務において個々人が果たすべき役割を認識し、一人一人が施設の安全を確保しているとの自覚をもってもらうための教育を行う。そこでは、手順の順守の重要性だけではなく、事故・トラブルが発生した場合の影響についても教育する。教育に際しては、原子力以外の分野の事例もふくめ実際の事故事例や失敗例を教材とする。 ②階層別教育の充実 プルセンターでは経験年数や職責に応じて階層別の教育を行っている。事故事例の教育等を一部の階層では行っているが、事故事例及び事故時の行動をすべての階層の教育カリキュラムに盛り込む。 ③現場責任者への教育の充実 現場責任者については、作業管理の重要性、ホールドポイントの確認方法等に関して、年1回教育を行う。 ④作業員教育の充実 現場作業員については、作業手順を遵守することの重要性、ホールドポイントとして設定した手順の重要性、作業安全に関する基本的な知識（樹脂製の袋の管理基準や熱による影響等）に関して、確実に教育を行うことはもとより、実務教育を充実させ、汚染のリスクを伴う作業に関する力量の向上を図る。具体的には、模擬グローブボックスを活用し、作業に熟練した者の基で実際に作業を行わせ、各人の力量を評価するとともに、力量に応じて再教育を行う。また、この実務教育を行うことで、汚染発生リスクを伴う作業の標準化を図る。 ⑤管理者層に対する教育の実施 事故発生時に現場の指揮を執る管理者層については、外部機関が主催する危機管理研修等に計画的に参加させスキルアップを図る。 教育・訓練要領書及び関連文書の制定・改定：5月末 Pu センター

目次	
(3) 訓練方法の改善	各職位が自らの役割を認識し、求められる行動を確実に遂行出来るようにするために、より実践的な訓練が実施されて来なかった。 訓練結果を評価し、手順の見直しやハード的な対策を講じる等、継続的な改善が不十分であった。 ① 立入制限区域設定に至る汚染発生を想定した訓練の実施 立入制限区域設定に至るような汚染事象の発生が想定される部屋で、そのような汚染事象の発生を想定した訓練を実施する。訓練の実施にあたっては、以下の事項を目的に実施する。訓練の目的を明確にしたうえで、プルセンターと放管の協議のもとで訓練の計画を立案することにより、訓練参加者が訓練の目的を共有したうえで訓練を実施する。また、訓練結果をフィードバックして訓練で確認することを繰り返すことにより、事故対応の全般的なスキルアップを図る。 【訓練目的】 ○各職位（現場対応班長（センター長）、現場復旧グループ長（課長）、現場復旧グループ員、放管グループ長（放管 1 課長）、放管グループ員など）の役割の確認とスキルアップ ○各職位の連携の確認（コミュニケーションの確認） ○事故対応手順の確認 ○事故対応の全般的なスキルアップ ○速やかな退避 また、訓練をより実践的且つ有効なものにするために、以下のプロセスで実施する。 【訓練実施プロセス】 ○訓練の目的設定 ○訓練計画書（案）の立案（放管も参加） ○基本動作マニュアルの教育 ○机上訓練の実施 ○机上訓練結果に基づき、訓練計画書・対応手順書の見直しを実施 ○記録事項及び使用様式の確認 ○現場での訓練実施 ○訓練結果に基づき、対応手順等を見直すとともに、必要に応じてハード的な対策を実施 センター訓練には、放管員も参加し、現場の対応要員と放管の連携強化、責任分解点の明確化を図る。 また、訓練（センター訓練、机上訓練）を通じて、必要な資材の種類・数量を確認し、早急に調達する。 センター訓練（1）： 試訓練 5 月末 各部屋の机上訓練： 5 月末 各課実訓練 ～9 月末 センター訓練（2）： 確認訓練 9 月末 資材必要数の確認： 5 月末 Pu センター
(4) 作業管理の改善	請負契約に基づく作業の安全管理について、職員及び請負業者双方に果たすべき役割がある。しかし、本事象においては、マニュアルが遵守されなかったなど、それぞれが グローブ交換（排気カート式）、バッグイン・バッグアウト作業、ビニールバッグ交換作業、フィルタ交換作業（以下、「汚染発生リスクが高い作業」という。）を実施する際、作業管理の実効性を高めるため、事前に、以下の改善について速やかに実施する。 ① 作業責任者及び作業担当者に係る作業管理の改善 ○作業責任者または作業担当者は、汚染発生リスクが高い作業において、請負側現場責任者から作業開始前に報告を受け、準備状況に異常のないことを確認する。また、請負側 作業管理に係る改善の実施については Pu センターとして速やかに指示を出す。 なお、本件の文 Pu センター

目次	
	作業管理において不十分な点が抽出された。よって、職員、請負業者の役割を明確にし、改善事項について速やかに運用することにより、作業管理の実効性を高める必要がある。 現場責任者からの作業終了後の報告により、異常無く作業が終了したことを確認する。 ○作業責任者または作業担当者は、抜き打ち的に現場を巡視する。その際、作業状況を確認するとともに、ホールドポイントの実施状況を確認する。また、巡視した結果について作業担当課室長に報告する。 ○作業責任者または作業担当者は、請負側現場責任者から作業員数の不足あるいは作業体制に懸念がある旨の報告を受けた場合には、直ちに、作業担当課室長に報告し、請負側総括責任者と対応を協議する。 ○作業責任者または作業担当者は、作業終了後に請負側現場責任者からホールドポイントの遵守状況について報告を受けるとともに、ホールドポイントが確実に実施されたことを確認する。 ○作業責任者または作業担当者は、貯蔵容器の温度の情報など、安全に作業を行うために必要な情報を事前に把握し、TBM、KY の場において請負側作業員に確実に周知する。 ② 請負側総括責任者に係る作業管理の改善 ○請負側総括責任者は、関係法令・規則等の遵守を作業員に周知徹底させるとともに、その記録を作業担当課室長に報告する。 ○請負側総括責任者は、現場責任者に作業現場の作業管理、ホールドポイントのチェック、規律維持及び労働災害防止の職務を果たすよう指導し、指導の結果を作業担当課室長に報告する。 ③ 請負側現場責任者に係る作業管理の改善 ○汚染発生のリスクが高い作業を実施する場合には、請負側現場責任者は、作業準備が完了した際、準備状況に異常のないこと、これから作業を開始すること及びホールドポイントを確実に遵守することを作業責任者または作業担当者に報告する。また、請負側現場責任者は作業が終了した際、その旨を作業責任者または作業担当者に報告し、併せて、ホールドポイントを間違いなく確認したことについて報告する。 ○請負側現場責任者は、作業開始前に、作業員数の不足、あるいは、作業体制に不安を感じた場合には、作業を中断し、作業責任者または作業担当者に報告する。 ○作業における汚染発生のリスクなどを考慮して、作業管理上、確実にホールドポイントの確認ができる場合を除き、請負側現場責任者は作業者を兼務してはならない。 以上の事項を記載した安全作業基準を新たに制定する。 書による制定については、所の共通安全作業基準改定を踏まえ、プルトニウム燃料技術開発センター独自の安全作業基準を制定する。: 4月末

目次				
(5)安全意識の向上	立入制限区域を設定するレベルの汚染発生を想定した対応を、日頃の作業の中で常に意識していく必要がある。	本事象では、貯蔵容器の温度が異常ではないにも関わらず、作業員が異常と感じ、汚染確認よりも作業を進めることを優先させたことが、原因の一つとなっている。また、今回の作業は、特殊な作業ではなく、共通的な作業の手順書に基づく、日常的に行っている作業であった。よって、今回の手順を省略した行為に関する要因として、慣れによる安全意識の低下があった可能性がある。 このことから、作業員の安全意識を向上させるために、以下の対応を図る。 ○今回の事象に関する事例研究を行う。この事例研究は、チームもしくは班ごとに実施し、その結果に関しては課内で共有する ○気づき事項を作業員に積極的に問いかける運動を行う ○4 ラウンド KY を活用し、担当する業務の危険源に対する対策の検討を行う ○安全に関する外部講習会に積極的に参加させる ○ヒューマンエラー防止に関する教育を導入する（本事象では、熟練作業者に人的要因が多く抽出されている。よって、慣れによる汚染事象発生防止を目的に熟練者に対してヒューマンエラー防止に関する教育を積極的に取り入れる）	事例研究：3 月末 活動計画作成：4 月末	Pu センター
(6)リスク低減	本事象が発生した作業は、貯蔵容器を樹脂製の袋で梱包した状態で貯蔵していることから必要になった作業である。よって、更なる汚染事象発生リスクの低減化として、このような作業を削減するための対策を講じる必要がある。	①樹脂製の袋で包蔵し貯蔵している貯蔵容器の削減 樹脂製の袋で包蔵した貯蔵容器は、樹脂製の袋の破損により汚染の発生するリスクがある。また、熱による劣化に伴い、今回の作業のような定期的な樹脂製の袋の交換作業を必要とする。よって、更なる汚染発生リスクの低減化を目的に、樹脂製の袋で包蔵し貯蔵している貯蔵容器の削減対策を進める。具体的には、これら貯蔵容器に収納されている核燃料物質を、密封貯蔵容器（キャニスタ）へ収納する作業を進める。特に発熱量の高い貯蔵容器に関しては、高頻度で樹脂製の袋の交換が必要となり、その作業は汚染が発生するリスクがあることから、これら核物質を優先的に密封貯蔵容器に収納する。 また、収納後は、核物質の集約化の観点で、プルトニウム燃料第三開発室に集約化する。	計画作成 6 月末	Pu センター
(7)ハード対策	直接原因に対するハード的な対応を計画的に進める必要がある。	①局所排気装置の適用 樹脂製の袋の損傷による汚染が発生しうるリスクがあることを考慮し、汚染を拡大させない措置として、局所的に汚染をとどめるために局所排気装置の使用を検討する。局所排気装置は、汚染拡大防止に十分な効果（集塵能力など）があること、また、作業の支障にならないようにすることなどを考慮して実用的な装置とする。 なお、実用的な局所排気装置を導入するまでの間、貯蔵容器のバッグアウト作業時は現在所有している局所排気装置を汚染検知した際に直ちに使用できるように配備する。	設計完了：6 月末 設計結果を踏まえて導入時期を決定	Pu センター
		②熱溶着装置ヘッド部等の養生 梱包物が突起物等と接触しないように、熱溶着装置のヘッド部先端及び作業台の養生を実	養生実施完了：3 月末	Pu センター

目次				
		施する。 それぞれの養生方法（養生材の選定含む）を検討し、一重目の樹脂製の袋に収納されたステンレス缶を模擬した試験体を使用して、十分な効果があることを確認した上で養生を実施する。		
		③放射線測定装置の確保 身体汚染検査時に有意な値を確認した際、ラドン・トロンの子孫核種による偽計数かどうか判断するために放管員が用いるα線スペクトロサーベイメータ等の適正な配備のため必要数を検討した上で配備する。	発注：6月末 配備：10月末	放管部

更なる改善事項の抽出(汚染発生までの流れと行動)

見出し 番号	確認された状況と改善が必要な事項	改善の方針	対策	実施期限	実施部署
9.1(1)バッグイン・バッグアウト作業準備作業					
(1)-1	貯蔵容器のバッグイン・バッグアウト作業を行うために、グローブボックスNo.D-8 の搬出入ポートに取り付けられていた樹脂製の袋を新しい樹脂製の袋に交換する作業を行った。その作業の中で、取り付けられていた樹脂製の袋の端を折り返す手順において、汚染している可能性がある搬出入ポートの表面部分が露出するため、マニュアルに基づき拭き取りが行われたが、汚染が拡散した場合を想定した汚染拡大防止措置は考慮されていなかった。	汚染が拡大した場合を想定した汚染拡大防止措置を検討し、マニュアルに記載する。	グローブボックスの搬出入ポートに取り付けた樹脂製の袋を交換する際、汚染を拡大させない措置として、局所排気装置の使用を検討する。このため、汚染拡大防止に十分な効果(集塵能力など)があること、また、作業の支障にならないようにすることなどを考慮して実用的な局所排気装置を設計する。	設計:6月末 設計結果を踏まえて導入時期を決定	プルセンター
(1)-2	貯蔵容器のバッグイン・バッグアウト作業を行うために必要な器材として、サーベイメータ、ハサミ、赤色布テープ、遮へいシート、紙タオル、ネルスミヤ、ビニル袋、拭き取り用の紙とアルコールが準備された。バッグイン・バッグアウト作業作業中に一重目の樹脂製の袋が破れるなどの異常時に、予備の樹脂製の袋と交換用のバングが速やかに必要となるが、手順書にこれらを準備しておく旨の記載がなく、予備品は準備されていなかった。	バッグイン・バッグアウト作業の準備段階(樹脂製の袋の交換段階)から、一重目の樹脂製の袋が破れるなどの異常時を想定した予備品を準備する。	バッグイン・バッグアウト作業の際、作業者は、一重目の樹脂製の袋が破れるなどの異常時を想定し、作業開始前に予備の樹脂製の袋及びバングを準備することをマニュアルに記載する。	制定:3月末	プルセンター
(1)-3	マニュアルでは、未使用の樹脂製の袋に貼られている製造年月日のシールの取り扱いに係る定めがなく、点検後、剥がされていた。点検後のトレーサビリティが確保されていない。また、古い樹脂製の袋より先に新しい樹脂製の袋が使用されるおそれがある。	更なる改善の追加	樹脂製の袋に貼られた製造年月日のシールは、古い順に使用すること及びトレーサビリティを確保することから、使用する前まで貼っておくことをマニュアルに記載する。	制定:3月末	プルセンター
9.1(2)バッグイン・バッグアウト作業作業					
(2)-1	バッグイン・バッグアウト作業中に用いる作業台上の養生(エアキャップ四重及び厚さ3mm のゴム板)や作業台の縁部及び角部の養生は、一重目の樹脂製の袋の損傷に対して更なる改善の余地がある。	作業台の上部、縁部及び角部の養生方法をより効果的なものに見直す。	バッグイン・バッグアウト作業において、作業者は、樹脂製の袋に収納された貯蔵容器と作業台の接触により樹脂製の袋が破れることを防止するため、搬出入ポート前に作業台を設置した後、作業台の上面(縁・角部を含む)が十分な弾力性*を有する緩衝材で覆われていることを確認することをマニュアルに記載する。 *厚さ3cm以上の発砲ポリエチレンマット(約8kgのステンレス缶を10cmの高さから落下させても樹脂製の袋は破れない)、厚さ5cm以上の低反発ウレタンマット(約6kgの凹凸部を約5cmの高さから落下させても樹脂製の袋は破れない)又はこれらと同等以上の弾力性を有するもの。	制定:3月末	プルセンター
(2)-2	バッグイン作業においてグローブボックス内で樹脂製の袋をハサミで切断する際に、樹脂製の袋の弛みなどにより視認性が悪くなった場合に、誤った場所の切断により樹脂製の袋を損傷し汚染を拡大するおそれがあるが、その危険性や視認性をよくするための注意事項がマニュアルには記載されていない。	一重目の樹脂製の袋の損傷の防止、損傷の早期発見、汚染の早期発見、汚染時の汚染拡大防止の観点から、ホールドポイントの設定を含めマニュアルを見直す。	バッグイン作業においてグローブボックス内で樹脂製の袋をハサミで切断する際に、誤った位置を切断しないようにするため、袋の弛みを延ばして熱溶着部の位置を確認したうえで切断することをマニュアルに記載する。	制定:3月末	プルセンター
(2)-3	バッグアウト作業において一重目の樹脂製の袋に入った貯蔵容器がグローブボックス外に引き出された際に、樹脂製の袋の外観確認や汚染検査を行うことが明記されておらず、一重目の樹脂製の袋の損傷を見落とすおそれがある。		バッグアウト作業において、グローブボックスから貯蔵容器を作業台上に引き出し、シワを伸ばした後、作業者は手部及び樹脂製の袋を汚染検査し、異常がなければ樹脂製の袋全体の外観を確認することをマニュアルに記載する。 この際、貯蔵容器側の樹脂製の袋が損傷したまま熱溶着すると、袋内が負圧でなくなり汚染が拡大するリスクが高くなることから、汚染検査と外観確認をホールドポイントとする。	制定:3月末	プルセンター
(2)-4	ステンレス缶の温度が通常より高いと感じたが、核燃料管理者に連絡することなく、作業を継続してしまったことで、広範囲な空気汚染に至ってしまった。	貯蔵容器の温度の情報など、現場の安全確保のために必要な情報を適切に伝達できるように、情報伝達方法・教育方法を見直す。	作業責任者または作業担当者は、貯蔵容器の温度の情報など、現場作業遂行上、請負側作業員がこれまでとは異なると感じる情報など安全に作業を行うために必要な情報について、事前に請負側作業員に周知することについて安全作業基準に記載する。また、熟練者を対象としたヒューマンエラー防止に関する教育等、安全意識を向上させる活動を計画する。	基準制定: 6月末 活動計画作成: 4月末	プルセンター
(2)-5	バッグイン・バッグアウト作業の手順の中で実施される汚染検査及び外観確認は、早期の一重目の樹脂製の袋の損傷の発見、汚染発見及び汚染拡大防止のために重要なホールドポイントとしているが、ステンレス缶のバッグアウト作業において遵守されなかったことで、広範囲な空気汚染に至ってしまった。	マニュアルの記載事項やホールドポイントの遵守を徹底するために、作業指示方法を見直すとともに、効果的な教育・訓練方法を検討する。	作業担当課室長は、請負側の総括責任者に対してマニュアルの遵守及びホールドポイントの遵守を確実に行うよう指導し、請負側の指導結果を確認すること及び現場責任者は、チェックシートを用いてホールドポイントを確認することを安全作業基準に記載する。また、一人一人が施設の安全を確保していることを再認識してもらうため、事故事例や失敗例を教材とした自覚と認識に関する教育を行うことを要領書に記載する。	基準制定: 6月末 要領書制定: 5月末	プルセンター
(2)-6	マニュアルでは、作業台の上及び床養生用ビニルシートは汚染検査の結果、汚染が検出された場合にアルコールを付けたペーパーで拭き取ることを定めているが、汚染が検出されない場合でも念のためにペーパーで拭き取っている。これについてマニュアルに記載がない。	更なる改善の追加	樹脂製の袋交換、バッグイン・バッグアウト作業終了後、当該作業者は、汚染がないことを確実にするため、作業台の上及び床養生用ビニルシートに汚染が検出されない場合でも念のためアルコールを付けたペーパーで拭き取ることをマニュアルに記載する。	制定:3月末	プルセンター
(2)-7	バッグイン・バッグアウト作業において、汚染検査を担当する補助者は汚染のクロスコンタミネーションを避ける必要があるが、マニュアルに記載がない。	更なる改善の追加	バッグイン・バッグアウト作業において、汚染検査を担当する補助作業者は、クロスコンタミネーションを防止するため、汚染のおそれがある作業は行わないことをマニュアルに記載する。	制定:3月末	プルセンター

見出し 番号	確認された状況と改善が必要な事項	改善の方針	対策	実施期限	実施部署
(2)-8	マニュアルでは、樹脂製の袋の使用前点検の際、ポートカバーを外して樹脂製の袋を引き出した後に汚染検査（始業前点検）を行うことを定めているが、樹脂製の袋を引き出しながら汚染検査を行っているため汚染の早期発見に繋がっている。	更なる改善の追加	樹脂製の袋交換及びバッグイン・バッグアウト作業において、作業者は、樹脂製の袋の汚染の有無を使用前点検の際に確認するため、ポートカバーを取り外した後、樹脂製の袋を引き出しながら汚染検査することをマニュアルに記載する。	制定：3月末	プルセンター
(2)-9	樹脂製の袋の汚れ又は異物がある場所を熱溶着すると、溶着不良が生じるおそれがあるが、溶着前に袋の汚れ、異物を確認することについてマニュアルに記載がない。	更なる改善の追加	バッグイン・バッグアウト作業において、熱溶着作業者は、溶着不良を防止するため、熱溶着前に樹脂製の袋の汚れや異物がないことを確認し、異物があればこれを慎重に除去し、汚れがあればこれを避けて熱溶着することをマニュアルに記載する。	制定：3月末	プルセンター
(2)-11	バッグイン作業において、マニュアルでは、熱溶着部の養生について定めはないが、本作業では熱溶着部から折り返しの端まで、赤色布テープで養生した。樹脂製の袋の損傷防止効果があるが、マニュアルに記載がない。	更なる改善の追加	バッグイン作業において、作業者は、損傷を防ぐため、熱溶着後、熱溶着部から折り返しの端までの樹脂製の袋を赤色布テープにより養生することをマニュアルに記載する。	制定：3月末	プルセンター
(2)-12	バッグイン作業において、グローブボックス内に樹脂製の袋を引き入れた際、搬出入ポート周囲の突起物と接触して樹脂製の袋が損傷するおそれがある。	更なる改善の追加	バッグイン作業において、作業者は、樹脂製の袋の損傷を防ぐため、グローブボックスの搬出入ポート付近に突起物等が無いことを確認してから、搬入物品をグローブボックス内に入れることをマニュアルに記載する。	制定：3月末	プルセンター
(2)-13	バッグイン作業において、樹脂製の袋をグローブボックス外に引き出した後、マニュアルではダイレクトサーベイを実施することとなっているが、ダイレクトサーベイの対象が明確になっていない。	更なる改善の追加	バッグイン作業において、作業者は、樹脂製の袋をグローブボックス外に引き出した後、手部及び樹脂製の袋全体をダイレクトサーベイ又はネルスミヤにより汚染検査し、異常がなければ樹脂製の袋全体に傷がないことを確認することをマニュアルに記載する。	制定：3月末	プルセンター
(2)-14	貯蔵容器のバッグアウト作業において、バッグアウト作業前に貯蔵容器の蓋の状態を確認することについてマニュアルに記載がない。	更なる改善の追加	バッグアウト作業において、グローブ作業者は、バッグアウト作業前に貯蔵容器の蓋が確実に閉じていることを確認することについて、マニュアルに記載する。	制定：3月末	プルセンター
(2)-15	バッグアウト作業において、マニュアルでは、樹脂製の袋に傷が発見された場合は、熱溶着後切り離すか、新しい樹脂製の袋に交換するとしているが、処置の具体的な記載が不十分である。	更なる改善の追加	バッグアウト作業において、グローブボックス内から貯蔵容器を引き出した際、樹脂製の袋に傷を確認した場合は、当該部位に赤色布テープを貼り、貯蔵容器をグローブボックス内にゆっくり挿入した後、新しい樹脂製の袋を搬出入ポートに装着することについて、マニュアルに記載する。	制定：3月末	プルセンター
(2)-17	バッグアウト作業において、樹脂製の袋を熱溶着後、貯蔵容器を収納した樹脂製の袋が破れことに気付かずネルスミヤで拭き取りすると、汚染が広範囲に拡大するおそれがある。	更なる改善の追加	バッグアウト作業において、樹脂製の袋を熱溶着後、作業者が樹脂製の袋が破れたことに気付かずネルスミヤで拭き取りすることを避けるため、事前に貯蔵容器を収納した樹脂製の袋に膨らみがないこと（樹脂製の袋が搬出物品に密着していること）を目視確認することについて、マニュアルに記載する。	制定：3月末	プルセンター
9.1(3)その他					
(3)-1	現場責任者がグローブ作業を行っていたため、ホールドポイントとしている汚染検査の実施が省略されていることに気付かなかった	請負作業員への指導方法を見直すとともに、現場の作業管理が徹底できるように現場の作業体制を見直す。	作業担当課室長は、請負側現場責任者が作業現場の作業管理、ホールドポイントのチェック、規律維持及び労働災害防止の職務を果たすよう請負側総括責任者を指導する。請負側総括責任者は、指導の結果を作業担当課室長に報告し、作業担当課室長は、報告内容を記録に残す。 汚染発生の蓋然性が高い作業であり、かつ、ホールドポイントが確認できない状況が発生する作業については、現場責任者が作業者を兼務してはならないことをマニュアルに明記する。	制定：3月末	プルセンター
(3)-2	マニュアルでは、貯蔵中の貯蔵容器の外観点検は、樹脂製の袋に収納されている状態で行うと定めている。貯蔵中の樹脂製の袋は変色するものがあるため、この状態で外観を確認しても実効性がない。グローブボックスから貯蔵容器をバッグアウト作業する前にも貯蔵容器の健全性を確認する手順を定める必要がある。	更なる改善の追加	貯蔵容器のバッグアウト作業において、貯蔵容器の健全性を確認するため、グローブボックス内で、貯蔵容器表面の錆の度合いを確認することをマニュアルに記載する。	制定：3月末	プルセンター

更なる改善事項の抽出(汚染発生から管理区域退出までの行動)

見出し 番号	確認された状況と改善が必要な事項	改善の方針	対策	実施期限	実施部署
9.2(1)警報発生時の退出指示の状況及び作業員の行動					
(1)-1	(1) 作業員Fは、退出の指示をチームリーダー等から受けたが、汚染源から離れるのか、炉室(A-102)へ退出するのかわからなかった。 (2) 作業員Fの近傍にいた作業責任者を含む同室作業員にも指示内容が伝わらなかった。	事象発生時の情報伝達について検討し、必要な改善を行う(ページング、館内放送等の活用も視野に、緊急時の指示の在り方について検討する。)。	・現場指揮所からページングまたは館内放送を用い、作業員に当該工程室からの退出を直接指示する訓練を実施し検証の上、事故対策手順を改訂する。	改訂:6月末	プルセンター
			・汚染事故時の作業員間のコミュニケーションについては、会話により半面マスクがズレ、内部被ばくのリスクが高まることを考慮して、適切なコミュニケーションの取り方について検討し、訓練を実施し検証の上、基本動作マニュアルに明記する。	改訂:6月末	プルセンター
			・現場責任者が、同室作業員を指揮し、最低限の拡大防止策を実施後、躊躇することなく隣室または廊下等へ退出するよう教育する。	教育:6月末	プルセンター
(1)-2	(3) 廃技課作業員4名は、身体汚染の状況から退出を躊躇し、作業員2名は、4名と行動を共にしようと考え、退出が遅れた。	ガイドラインで「基本的な考え方」として示された「内部被ばく及びそのおそれがある場合は、汚染拡大を許容してでも、速やかに当事者を当該部屋から退出させる」ことを手順書に反映する。	・ガイドライン2.1 の基本的な考え方にある「内部被ばく及びそのおそれがある場合には、汚染拡大を許容してでも、速やかに当事者を当該部屋から退出させる。」の主旨が分るように基本動作マニュアル別冊「汚染発生時の個別の対応方法・対応手順マニュアル」に内部被ばくの防止が最優先であることについて記載を追記する。	改訂:3月末	プルセンター
		緊急時に適切な行動(汚染固定措置等)が行えるようガイドラインそのものの見直しも検討する。	・緊急時に適切な行動が行えるようガイドラインの「2.2 留意事項」の(2)の①の「内部被ばくの可能性がある場合には速やかに退出する」の記載を内部被ばくを確実に防止する観点から見直す。	改訂:4月末	安全・核セキュリティ統括部
		改訂した手順書等を基に、汚染の状況に応じた実践的な訓練を実施し、事故対応に活かすことを検討する。	・実践的な訓練を行うために、訓練目的を明確にした計画を立案するとともに、訓練から得られた結果を評価し、手順書を改訂する。	改訂:6月末	プルセンター
		内部被ばくの防止が最優先であることについて教育を行う。	改訂する基本動作マニュアル別冊「汚染発生時の個別の対応方法・対応手順マニュアル」を用いて、何故内部被ばく防止が重要なのかについて教育を行う。	教育:5月末	プルセンター
(1)-3		各職位の役割を再認識させ、汚染事象発生時の適切な行動を徹底させる。	・改訂したガイドライン、基本動作マニュアルを基に、汚染密度、汚染の範囲、作業員の人数、各職位の役割等を考慮した実践的な訓練を実施する。	机上訓練:5月末	プルセンター
				訓練実施:9月末	プルセンター
	グリーンハウスの設置方法等を含めた簡単な作業手順書があるが、要領として定められていないため改善が必要である。	更なる改善の追加	・グリーンハウスの設置方法・点検・運用を含めた要領を制定する。設置方法は、概略図、組立手順、実施体制、必要となる資材、工具等について、点検は、点検方法、頻度、記録様式について、運用は、分担、資機材の保管場所及びその表示について明記する。要領は、管理区域を所掌する各課室毎に制定する。 ・グリーンハウスの設置の必要性については、当事者の負傷の有無や室内の汚染の状況によって対応が異なることに留意する。	制定:6月末	プルセンター
	本事象では、隣室、隣々室と工程室が繋がっていたため、グリーンハウスは汚染検査のみで使用したが、グリーンハウスの使用目的に応じた手順書の制定が必要である。	更なる改善の追加			
	汚染した作業員数が多い場合のグリーンハウスの仕様及び設置について検討が必要である。	更なる改善の追加			

更なる改善事項の抽出(汚染発生から管理区域退出までの行動)

第2報見出し	現在までに確認されている状況	第2報見出し	現在までに抽出された更なる改善が必要な事項	第2報に記載した改善の方針	対策	実施期限	実施部署
9.2 (2) 警報発生後の放管員の初動対応							
(2)①-1	廊下にいた放管員は、作業員が退出してこないこと及び廃止措置技術開発課員がグリーンハウスの組立てを始めたものの時間がかかりそうだと考えたことから、退出経路となる炉室(A-102)、続いて隣の仕上室(A-101)の床などへのビニルシートでの養生を開始した。	(2)②-1	現場指揮所にいた放射線管理第1課長は、事象発生直後から放射線状況などの情報収集及び現場指揮所内への状況報告を行っていたが、現場の状況などの情報が少なく、汚染した作業員の数や汚染状況の把握ができなかったため、汚染検査等を行う放管員の防護装備の確認・指示ができるようになるまでに、時間を要した。	A. 現場と放管、現場指揮所の情報伝達手段を見直す。	①「9.3(1)作業手順の改善④事故対策手順の見直し」で対応する。また、放射線管理第1課手順書「定置式モニタ警報吹鳴時の対応手順書」に退出の指示を明記する。	手順書の改訂及び教育:4月末	Puセンター及び放射線管理部
(2)①-2	また、放射線管理第1課の「身体汚染時の対応手順書」においては、放管員の防護装備については汚染の度合いによりマスクやタイベックスーツなどを選定・準備することとなっている。放射線管理室や廊下にいた放管員は、現場との情報伝達が十分にできず、現場の汚染の状況の把握が遅れたことから、放管員の防護装備の選定及び必要数の準備が遅れた。			B. 放管員は現場指揮所等と連携しつつ、速やかに現場状況の把握、状況に応じた養生や防護資機材の準備、防護装備の装着ができるように、手順を見直すとともに教育・訓練を行う。	②「9.3(1)作業手順の改善⑤各部屋の事故対応手順書の作成」で対応する。また、放射線管理第1課手順書「身体汚染時の対応手順書」に現場状況の把握、身体汚染検査実施時の養生(クロスコンタミネーションの防止を含む)、防護資機材の準備と装着等についての手順を明記する。	手順書の改訂及び教育:4月末	Puセンター及び放射線管理部
					【教育訓練については⑤で実施】 ③Puセンター朝会において放射線作業の予定(作業件名、人数等)を確認し各施設の放管員に連絡する。	朝会情報の確認:3月下旬から開始	放射線管理部
					C. 同時に複数者の汚染が発生した場合に備え非常時用防護装備の放射線管理室内での保管数量を増やすとともに、このような場合を想定した備えの重要性に対する意識を放管部署の管理者・放管員が持つように教育・訓練の内容を見直す。	④放射線管理室内での非常時用防護装備(全面マスク、タイベックスーツ等)の保管数量を今回の事象に対応できる数量に増やす(約10人分)。	3月20日実施済み
⑤本事象と同様又はそれ以上の規模の事象を想定した備えの重要性に対する意識付け及び各職位の役割の再認識を目的とした教育を放射線管理部の従業員(管理者を含む)を対象として行う。 また、本事象と同様な規模での事象を想定した訓練を実施し、改訂した手順書の実効性を高めるとともに、その有効性を評価し必要に応じて改善する。	教育の実施:4月上旬 訓練の実施:5月末			放射線管理部			
(2)①-3	現場指揮所にいた放射線管理第1課長は、直後から放射線状況などの情報収集及び現場指揮所内への状況報告を行っていたが、現場の情報が少なく、汚染状況の把握ができなかったため、汚染検査等を行う放管員の防護装備の確認・指示ができるようになるまでに、時間を要した。そのため、粉末調整室(A-103)から炉室(A-102)に退出していた作業員の簡易な身体汚染検査、簡易な汚染固定等の脱装準備の開始に時間を要した。	(2)②-2	汚染した作業員の人数が多かったため、養生及び防護装備の準備並びに装着が遅れた。	【B,Cに同じ】	【②、③に同じ】	—	—
(2)①-4	粉末調整室(A-103)から炉室(A-102)に退出した作業員は、放管員が実施したビニル養生の上で身体汚染検査を受けた。このとき、粉末調整室(A-103)での簡易な身体汚染検査の際には汚染がなかった作業員の作業衣にも汚染が確認された。	(2)②-3	放管員が実施した炉室(A-102)のビニルでの床養生の範囲が退出後の作業員9名が待機するには狭かったにもかかわらず、追加で養生をする、床汚染は許容して広い場所での待機を指示する等の対応をせず、作業員を狭い場所に待機させたことから、クロスコンタミネーションが起こった可能性がある。	D. 作業員間のクロスコンタミネーションの防止措置を検討し、養生の考え方、方法に関して手順書を見直す。	【②に同じ】	—	—
共通		共通		E. 各職位の役割を再認識させ、汚染事象発生時の適切な行動を徹底させる。	【⑤に同じ】	—	—

第2報見出し	現在までに確認されている状況	第2報見出し	現在までに抽出された更なる改善が必要な事項	第2報に記載した改善の方針	対策	実施期限	実施部署
9.2(3) 身体汚染検査							
(3)①-1	炉室(A-102)又は仕上室(A-101)で行われた脱装前の身体汚染検査は、作業衣の脱装や汚染固定の方法を決めるための迅速かつ定性的なものであったことから、「身体汚染時の対応手順書」に記載された測定方法よりも簡易な方法で実施された。	(3)②-1	作業衣の脱装や汚染固定の方法を決めるための迅速かつ定性的な測定を実施したが、その目的に合った測定方法が「身体汚染時の対応手順書」等に記載されていなかった。	F. 身体汚染検査の目的に対応した測定の注意点(測定距離、間接法の併用の要否等)及び汚染状況による脱装時のマスクの取扱いの相違等、状況別の適用原則を手順書に記載するとともに、測定者がそれを適切に理解し実施できるようにする。	⑥作業衣の脱装や汚染固定の方法を決めるための迅速かつ定性的な身体汚染検査の実施及び記録の方法を「身体汚染時の対応手順書」に明記するとともに、その内容については指導・助言の立場からPuセンター各課にも教育を行い周知する。 また、身体汚染検査記録の様式について、その内容が事故等の速報としてそのまま外部へ伝達される場合も想定し、確定の状況、網羅性・代表性その他必要な事項について適切に注記する欄を設けたもの(記入の例:記録した値が実際の最大値を表すものではない可能性があることを理由とともに記す等)に改訂する。	手順書改訂及び教育:4月末 センター内教育 6月末	放射線管理部
(3)①-2	最初の1名は、脱装後に頭部の汚染検査をした上で半面マスクを全面マスクに交換したが、2人目以降は、2重目の作業衣着用による汚染飛散防止措置を講じた上で、最初に半面マスクから全面マスクへの交換を行った(放射線管理第1課長は、ルール上は半面マスクを最後に交換することを知っていたが、汚染状況から判断した。)。	(3)②-2	ガイドラインでは、「汚染した呼吸保護具は速やかに脱装し、汚染のない保護具に交換すべき」、「呼吸保護具は衣服交換後、身体サーベイに異常がないことを確認してから取り外す」とあり、その時の汚染状況に応じた臨機応変な対応をとることのできない記載となっていた。		⑦汚染の状況に応じた作業衣・マスクの脱装手順を今回の経験を踏まえて検討し、その結果を「身体汚染が発生した場合の措置等要領書」と「身体汚染時の対応手順書」に反映する。また、実際の汚染状況等を鑑みた臨機応変な対応を適切に許容するため、手順書で規定された以外の方法の適用が適当と考えられる場合は、その実施について放射線管理第1課長(またはその代理者)の承認を得てから実施することを手順書に明記する。	手順書改訂及び教育:4月末	放射線管理部
(3)①-3	放管員が実施した身体汚染検査において、ガイドラインには「身体汚染の測定はサーベイメータによる直接測定法を基本とするが、当事者の鼻腔・口角・創傷部、呼吸保護具の面体の接顔部や内側等の狭隘かつ重要な部分の汚染の有無を確認する場合、残存汚染が固着性であることを確認する場合等においては間接測定法を適用する。」とある。今回は脱装後の身体サーベイにおいて頭部やマスク周辺の顔、マスクの内側等直接測定法で測定しやすい部位において検出器を密着した状態であっても検出下限値未満であり、耳などの周辺も全体として検出下限値未満であったため、間接法による測定は実施しなかった。	(3)②-3	身体汚染検査での測定において、ガイドラインで規定されている方法が徹底されなかった。		⑧皮膚汚染がないことを最終的に確認するための身体汚染検査に対する信頼性の要求およびそのための具体的な手順(ガイドラインに示されている方法の具体化(例:間接法の適用、クロスコンタミのない場所の選定))を「身体汚染時の対応手順書」に明記する。この身体汚染検査は、皮膚汚染のないことを最終的に確認するもので、そのために全身について網羅性のある検査を行うことを原則とし、(合理的説明があれば部位を除外することは可)、部位毎に計測した数値を記録する。	手順書改訂及び教育:4月末	放射線管理部
				G. 皮膚汚染のおそれのある身体汚染事象が発生した場合には、脱装が終了後、放射線管理室等の適切な場所において最終的に皮膚汚染のないことを確認するための信頼性の高い身体汚染検査を行うよう検討を進める。	【⑧に同じ】	—	—

第2報見出し	現在までに確認されている状況	第2報見出し	現在までに抽出された更なる改善が必要な事項	第2報に記載した改善の方針	対策	実施期限	実施部署
9.2(3) 身体汚染検査							
(3)①-4	放管員が身体汚染検査を実施した仕上室(A-101)は、その前に同室内で汚染拡大防止措置をした作業衣の脱装も実施しており、クロスコンタミネーションの可能性が完全には否定できない環境であった。	(3)②-4	放管員が身体汚染検査を行った仕上室(A-101)は、作業衣の脱装などによるクロスコンタミネーションのおそれがある環境であった。	【Gに同じ】	【⑧に同じ】	—	—
				H. 最終の身体汚染検査を実施する場所の選定の基準を手順書に明記する。	【⑧に同じ】	—	—
(3)①-5	グリーンハウスにおける身体汚染検査で検出下限値を超える値が検出されたが、放射線管理第1課長はα線スペクトル測定による確認をせず、仕上室(A-101)までの脱装・身体汚染検査の状況及びそれまでに得ていた知見からラドン・トロンの子孫核種による偽計数と判断した	(3)②-5	グリーンハウスで実施した身体汚染検査において、検出下限値を超える値が検出された部位について、α線スペクトルの測定による確認をせずにラドン・トロンの子孫核種による偽計数と判断した。	I. 検出下限値を超える計数について、自然放射線核種の影響によるものと判断する場合は、測定によるエビデンスをもって判断することを原則とする(判断を急ぐ場合は試料採取のみでも可であることなどを含む)ことを手順書に明記する。	⑨検出下限値を超える計数について、自然放射線核種の影響によるものと判断する場合、測定(αスペクトル測定など)によるエビデンスをもって判断することを原則とする(医療処置等、判断を急ぐ場合は試料採取と養生を行うことを含む)ことを「身体汚染時の対応手順書」に明記する。また、α線スペクトロサーベイメータ等の適正な配置のため必要数を検討したうえで配備する。	手順書改訂及び教育:4月末 検討・発注:6月末 配備:10月末	放射線管理部
(3)①-6	仕上室(A-101)において、脱装後に放管員が身体汚染検査を実施し、検出下限値未満であることを確認するとともにその記録を作成した。その後、仕上室(A-101)及びグリーンハウスで実施した複数回の身体汚染検査においても検出下限値未満であったことから皮膚汚染がないと判断したが、これらの身体汚染検査の記録は作成しなかった。また、念のためのシャワーや拭き取り等の処置は行わなかった。	(3)②-6	複数回の身体汚染検査の結果から皮膚汚染なしと判断したが、記録が作成されていない検査があった。	J. 結果が検出下限値未満であった場合も含め、身体汚染検査・鼻腔汚染検査に係る試料、記録、メモの取扱いに関する考え方を整理し、手順書に明記する。特に身体汚染検査については、複数回実施する場合の適切な記録の在り方を盛り込む。	⑩身体汚染検査測定結果が検出下限値未満であった場合も含め、身体汚染検査・鼻腔汚染検査に係る試料やメモは、保管方法、保管期間を定め、適切に保管することを「身体汚染時の対応手順書」に明記する。	手順書改訂及び教育:4月末	放射線管理部
		(3)②-7	身体汚染検査での検出下限値未満の結果をもって皮膚汚染がないと判断し、念のためのシャワーや拭き取り等の処置は行わなかった。	K. 結果が検出下限値未満であった場合であっても、念のためのシャワーや拭き取りを実施するなど、汚染事象の状況に応じた追加的な除染措置の必要性を検討し、手順書の見直しを行う。	⑪脱装後、複数回身体汚染検査を実施した場合には、最終回の身体汚染検査の記録を作成することを「身体汚染時の対応手順書」に明記するとともに、記録の記載方法の統一化を図る。	手順書改訂及び教育:4月末	放射線管理部
					⑫身体汚染検査結果が検出下限値未満であった場合であっても、念のためのシャワーや拭き取り、手洗いを実施するなど、汚染事象の状況に応じた追加的な除染措置の実施について支援を行うことを「身体汚染時の対応手順書」に明記する。	手順書改訂及び教育:4月末	放射線管理部

第2報見出し	現在までに確認されている状況	第2報見出し	現在までに抽出された更なる改善が必要な事項	第2報に記載した改善の方針	対策	実施期限	実施部署
9.2(3) 身体汚染検査							
(3)①-7	放射線管理第1課長は、「身体汚染時の対応手順書」に従い記録を作成したが、この手順書には記録を作成する際に使用するメモの取扱いに関する規定はなかったことから、記録を作成した時点でメモは不要と考え廃棄した。また、データを記録した者（記録者）から受け取った汚染状況のメモを記録用紙に転記した後、記録者に記載内容を確認しなかった。	(3)②-8	身体汚染検査の記録を作成する際に使用したメモは、少なくとも事象に係る対応が完了するまではエビデンスとして保管することが望ましいが、メモの取扱いに関する規定はなかったことから、廃棄した。また、記録者が記載した汚染状況メモをもとに別の者が作成した記録の内容を、記録者が確認しなかった。	【Jに同じ】	【⑩に同じ】	—	—
					⑬身体汚染検査・鼻腔汚染検査に係るメモをもとに記録を作成する場合、原則としてデータをメモした者が記録を作成すること、別の者が記録を作成した場合は、メモの作成者にメモの内容が記録に適切に記載されていることを確認することを「身体汚染時の対応手順書」に明記する。	手順書改訂及び教育：4月末	放射線管理部
(3)①-8	測定後の鼻スミヤの試料について、「身体汚染時の対応手順書」では指示があるまで保管することになっているが、従来から検出下限値を超える値の検出がない鼻スミヤの試料は廃棄する運用をしていた。今回の試料も検出下限値未満であり、特段保管する旨の指示がなかったことから、従来の運用に従い廃棄した。	(3)②-9	鼻スミヤ試料を「身体汚染時の対応手順書」に従い適切に保管せず、従来の運用上の解釈に従い廃棄した。	【Jに同じ】	【⑩に同じ】	—	—
新規	1月30日に9名の鼻スミヤ試料を測定し、異常の無いことを確認した後、「身体汚染時の対応手順書」に従い、「身体サーベイ記録（一覧）」に9名各々の試料採取時刻、測定終了時刻、判定（良／否）を記録した。従来から検出下限値未満の鼻スミヤの結果は、「身体サーベイ記録（一覧）」の鼻スミヤの判定結果を記載する運用となっており判定結果「良」を記録した。 その後、放射線管理第1課長から「鼻スミヤ測定記録シート」（以下「シート」という。）を作成するよう指示を受けた放管員2名は、測定時にとったメモが見当たらなかったことから、2カウント以下であった記憶をもとに「検出量」の欄に1カウント/5分又は2カウント/5分と記載した。2月28日に、実際の9名分の値を記録したメモが発見されたため確認したところ、そのうち6名分で、シートの値と測定の際メモされた値が異なることが判明した。	新規	手順書上、異常なしの場合にはシートを作成することは明記されていなかったため、課長の指示でシートの作成を開始した。測定時にとったメモが見当たらなかったことから、2カウント以下であった記憶をもとに「検出量」の欄に1カウント/5分又は2カウント/5分と記載した。	【Jに同じ】 メモの紛失等が発生した場合には、その旨を迅速に上司に報告し、組織的なメモの搜索や再測定の実施など適切に対応することを周知するとともに、関連する手順書に記載して教育を行う。	【⑩に同じ】 メモの紛失時など測定の信頼性に影響を与える可能性のある事態への対応方法について「放射線管理業務の基本的事項手順書」に記載し、教育する。	手順書改訂及び教育：4月末	放射線管理部

(1) 教育(事例研究)

汚染拡大や内部被ばくを防止するため、指揮者が何をすべきだったかを含め、今回の汚染の問題点と対策等をテーマに各職場で事例研究を実施する。(～6月末)

【計画】

安核部は拠点への具体的な水平展開指示、水平展開担当部署への説明により、目的・意図を伝え、実効的な教育のため、必要な指導・助言を行う。

【実施】

各職場では、自らの職場に置き換え、受講者に各々の職位・立場で本事例を考えてもらう。このため作業グループ単位での実施を基本とし、実作業を想定し実際のマニュアルを用いる。

【効果確認】

管理者は受講者に対して何を理解したかを確認する。

拠点の水平展開担当部署は、教育内容が妥当であることを確認し、安核部に報告する。

(2) 実践的な緊急時対応訓練

内部被ばくのおそれのある施設において、空気汚染発生等を想定し、実践的な訓練を計画し実施する。(31年度中)

【計画】

安核部は拠点への具体的な水平展開指示、水平展開担当部署への説明により、目的・意図を伝え、実効的な訓練のため、必要な指導・助言を行う。

【実施】

各部署は、以下に留意し訓練計画を立案し、実施する。

- ・状況把握・退避指示方法(連絡員、ページング、館内放送等)
- ・資機材整備状況、場所に応じたGH位置・養生方法
- ・現場指揮所・現場指揮者を含め各員の役割での訓練
- ・記録者の記録事項・使用様式

【効果確認】

管理者、現場対応班は上記留意点について再確認・再整理する。拠点の水平展開担当部署は、その結果が妥当であることを確認し、安核部に報告する。

(3) ガイドライン見直しと拠点への展開

安核部は、今回の事象を踏まえて各拠点の協力を得て、以下の視点で、ガイドラインを見直すとともに、見直したガイドラインに基づき各拠点の要領類を見直しを指示する。また、ガイドラインの内容が各拠点の要領類に反映されているか確認する。(～6月末)

- ・内部被ばくのおそれのある場合の行動原則の明確化
- ・脱装順序、脱装場所と最終的な測定場所の整理・明確化
- ・スクリーニングと最終の汚染検査等の状況別の対応方法
- ・最終の汚染検査における客観的判定手順の明確化(α スペクトルによる定性分析等、確認方法の明確化)
- ・記録者の役割、記録作成に関する事項、試料・メモの取扱い等の明確化

(4) 作業責任者等認定制度の見直し

安核部の指示の下、各拠点は現場の作業管理の責任者や担当等の力量及び役割を明確にし、作業管理を強化することを目的として各拠点に対し、作業責任者等認定制度を制定又は見直す。(～4月末)

- ・安核部は、以下の水平展開を実施する。
- ・実施した水平展開について各拠点の水平展開担当部署と連携し、実施状況を監視していく。

(1) ガイドラインに関する安核部指示、各拠点統括部署、実施担当箇所の内容整合確認

目的	問題点	対策
水平展開の意図を伝え、目的を達成する。	水平展開に関する取り組みの不徹底	・水平展開で実施したガイドラインの要領類への反映が不十分だった。 ・ガイドライン等の各拠点要領への反映の徹底

(3) ガイドライン見直し、拠点への展開

(2) ホールドポイント

目的	問題点	対策
汚染拡大を防止するため、重要なポイントで立ち止まり確認することを徹底する。	ホールドポイント等の遵守、現場責任者の作業管理 ・貯蔵容器の温度が高いという、通常と異なる状態を認知したものの作業員間で共有せず、樹脂製の袋の溶着部・手部の汚染検査で異常がないことから、核燃料管理者に連絡しないまま樹脂製の袋の表面の汚染検査をせずに次の作業に移行した。 ・現場責任者はグローブボックス作業をしており、汚染検査の省略を確認し、次の作業への移行を止められる状況になかった。(作業管理を行う上で適切な作業体制とはなっていなかった。)	・通常と異なる状態を認知した際、作業を一旦停止しその内容について作業員間で共有するとともに、ルールに基づき核燃料管理者に連絡することを再徹底する。 ・現場責任者が作業管理を適切に行えるよう作業計画を立案し、現場責任者は、作業を確認できるような位置で、ホールドポイント等での確認が確実に実施されるよう作業管理を行う。 ・作業における温度管理、作業員への注意喚起等について検討する。

- (1) 教育(事例研究)
- (2) 緊急時対応訓練
- (3) ガイドライン見直し、拠点への展開
- (4) 作業責任者等認定制度の見直し

(2) 身体除染の方法や測定方法(1/2)

目的	問題点	対策
作業員の内部被ばくを防止するため、速やかな退避、除染等の措置や身体汚染時の測定・記録を適切に行う	②基本原則の徹底不足 (発災場所と管理者・現場指揮所等のコミュニケーション) ・ 作業員4名の手は養生等をされていたため、現場指揮所や近くの職員との連絡は十分取れなかった。管理者・現場指揮所には、現場の状況が十分伝わらず、速やかに退出する旨の指示を伝えられなかった。 ・ 基本動作マニュアルには、機構のガイドラインの基本的な考え方（内部被ばく防止を汚染拡大より優先、内部被ばくのおそれのある場合の汚染拡大の許容）は必ずしも明示されていない。 ・ PHSや廊下の窓から声と身振りで退出を指示したが、作業員には汚染拡大よりも退出を優先してよいとの意図が伝わらなかった。 ・ 退出指示のためページング又は館内放送を使用しなかった。	・ 空気汚染により内部被ばくの可能性がある場合の行動について、機構のガイドラインで示している退出にあたっての基本的な考え方を再徹底する。 ・ 事故時の状況把握や退避指示の伝達について検討し、必要な改善を行う。
	③放管員の準備(前面マスク・タイベックスーツ)開始の遅れ ・ 警報吹鳴後、現場指揮所は速やかに作業員を退避させ、並行して装備の準備を進めておく必要があった。放射線管理第1課長は、汚染した作業員の数や汚染状況の把握ができなかったため、警報吹鳴の約1時間後に汚染検査等を行う要員の防護装備の指示を出した。 ・ 多くの対応要員が必要となったため、準備していた資機材では足りず、追加資材の準備に若干時間を要した。 ・ 退避場所（A-102）の養生の範囲が狭く、退出・待機の間クロスコンタミネーションが起こった可能性が高い。 → 資機材整備、定期的な訓練などの対策を講じてきたが、汚染発生状況に応じた対応の観点から、訓練が十分実践的なものになっていなかった。	・ 退避を伴う場合に、その時点で必要な装備の準備を進めるよう改善する。 ・ 退出時の適切な養生方法を検討する。 ・ 汚染の状況に応じた対応要員配置・役割確認、速やかな資機材の準備、養生・グリーンハウス等の場所や方法を確認すると共に、現場指揮所・現場指揮者の役割を再認識させるなど、事故対応に活かせるよう、より実践的な訓練を検討し実施する。

(1) 教育(事例研究)
(2) 緊急時対応訓練
(3) ガイドライン見直し、
拠点への展開

(1) 教育(事例研究)
(2) 緊急時対応訓練
(3) ガイドライン見直し、
拠点への展開

(3) 身体除染の方法や測定方法(2/2)

目的	問題点	対策
作業員の内部被ばくを防止するため、速やかな退避、除染等の措置や身体汚染時の測定・記録を適切に行う	③脱装順序、汚染検査の方法、詳細な汚染検査の場所の設定がガイドラインと比較して不十分	a) 顔等の汚染検査の方法が不十分であった(凹凸のある部分の間接法による測定等より詳細な測定が不十分)。 b) 脱装場所と同一の場所で詳細な汚染検査を実施していた。 c) 最初の1名は、脱装後に頭部の汚染検査をした上で半面マスクを全面マスクに交換したが、2人目以降は、2重目の作業衣着用による汚染飛散防止措置を講じた上で、最初に半面マスクから全面マスクへの交換を行った。 d) グリーンハウスで実施した汚染検査において腕や帽子等に検出下限値を超える値の検出が認められたものの、α線スペクトルによる確認をせず、偽計数と判断した。
	④記録の作成方法に関する事項	a) 記録者から受け取った汚染状況のメモを記録用紙に転記した後、記録者に記載内容を確認しなかった。 b) 鼻スミヤ試料は、手順書では指示があった場合に廃棄することになっているが、従来から検出下限値を超える値の検出がない鼻スミヤの試料は廃棄するよう運用していた。今回の試料も従来の運用に従い廃棄した。

(1) 教育(事例研究)
(2) 緊急時対応訓練
(3) ガイドライン見直し、
拠点への展開

(1) 教育(事例研究)
(2) 緊急時対応訓練
(3) ガイドライン見直し、
拠点への展開