



JAEA核燃料サイクル工学研究所プルトニウム燃料第二開発室  
の管理区域内における汚染事象(法令報告)に係る規制委員会  
評価(案)に関する現場実情の把握についての回答

令和元年6月18日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

## (1) 現場作業員への事故当日の作業指示について

### ① 作業に使用した手順書等について

(質問)

・当日の作業に必要な手順書等、特に異常時の措置について、どのように認識させていたか。

(回答)

・請負業務に係る契約書「放射性廃棄物等の処理、管理及び残材処理・廃止措置に係る業務請負」において、請負事業者はプルトニウム燃料技術開発センターにおいて定める規定、基準、マニュアル等に従って業務を実施することを定めており、マニュアル等には当日の作業に必要な手順書等も含まれている。(図1及び図2参照)

・異常時の措置については、契約に事故対策規則、事故対策手順の遵守が明記されている。これら規定、基準、マニュアル等については、プルトニウム燃料技術開発センターが実施する保安規定に基づく教育・訓練により、請負事業者に認識させている。

「核燃料物質使用施設品質保証」の文書体系（プルセンター）

平成 31 年 1 月 30 日時点

汚染事象発生当時

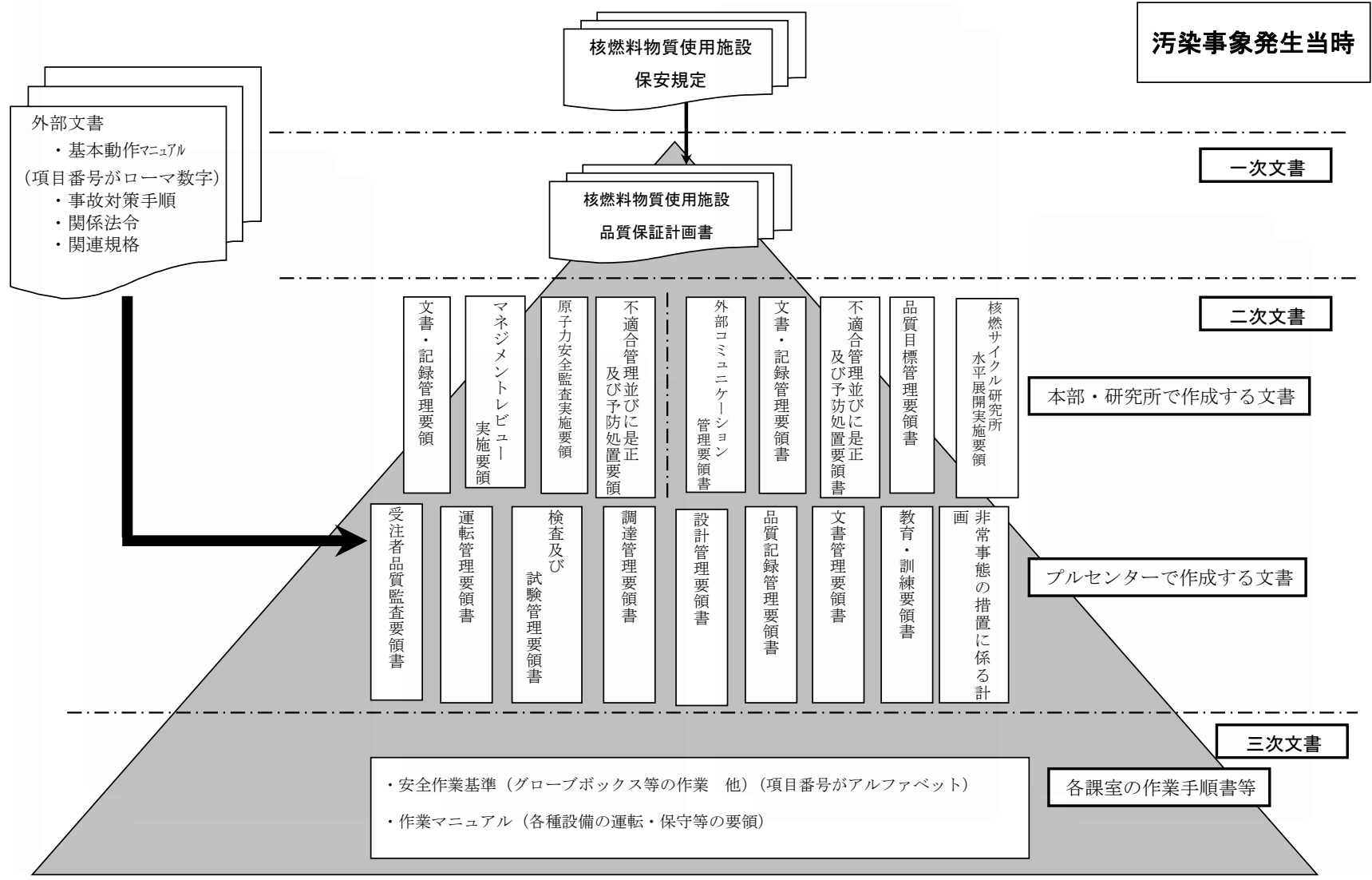


図1 「核燃料物質使用施設品質保証」の文書体系（プルセンター）（平成31年1月30日時点）

「核燃料物質使用施設品質保証」の文書体系（プルセンター）

汚染事象の改善として  
5月21日改訂後

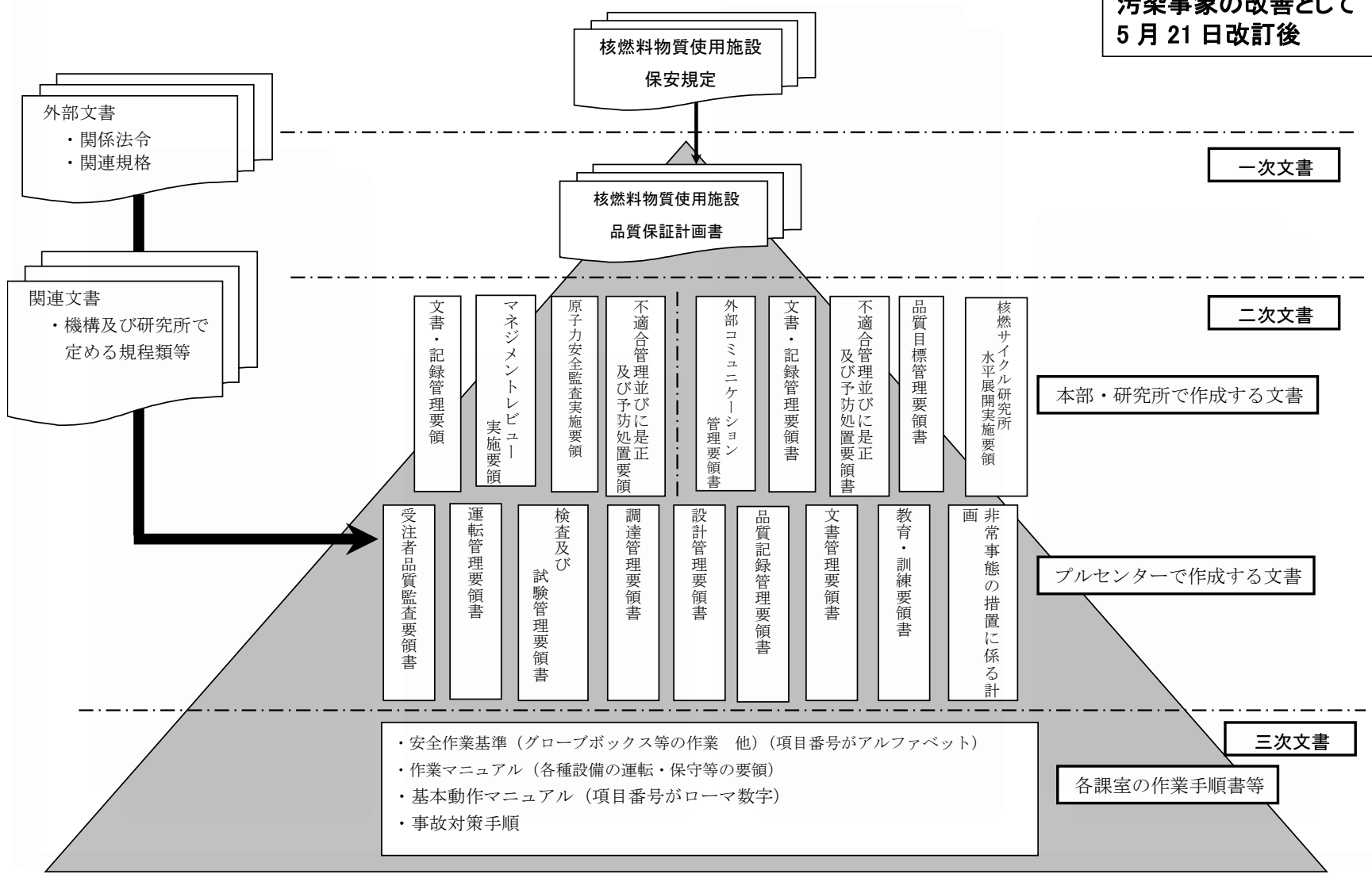


図2 「核燃料物質使用施設品質保証」の文書体系（プルセンター）（令和元年5月21日時点）

## (1) 現場作業員への事故当日の作業指示について

### ① 作業に使用した手順書等について

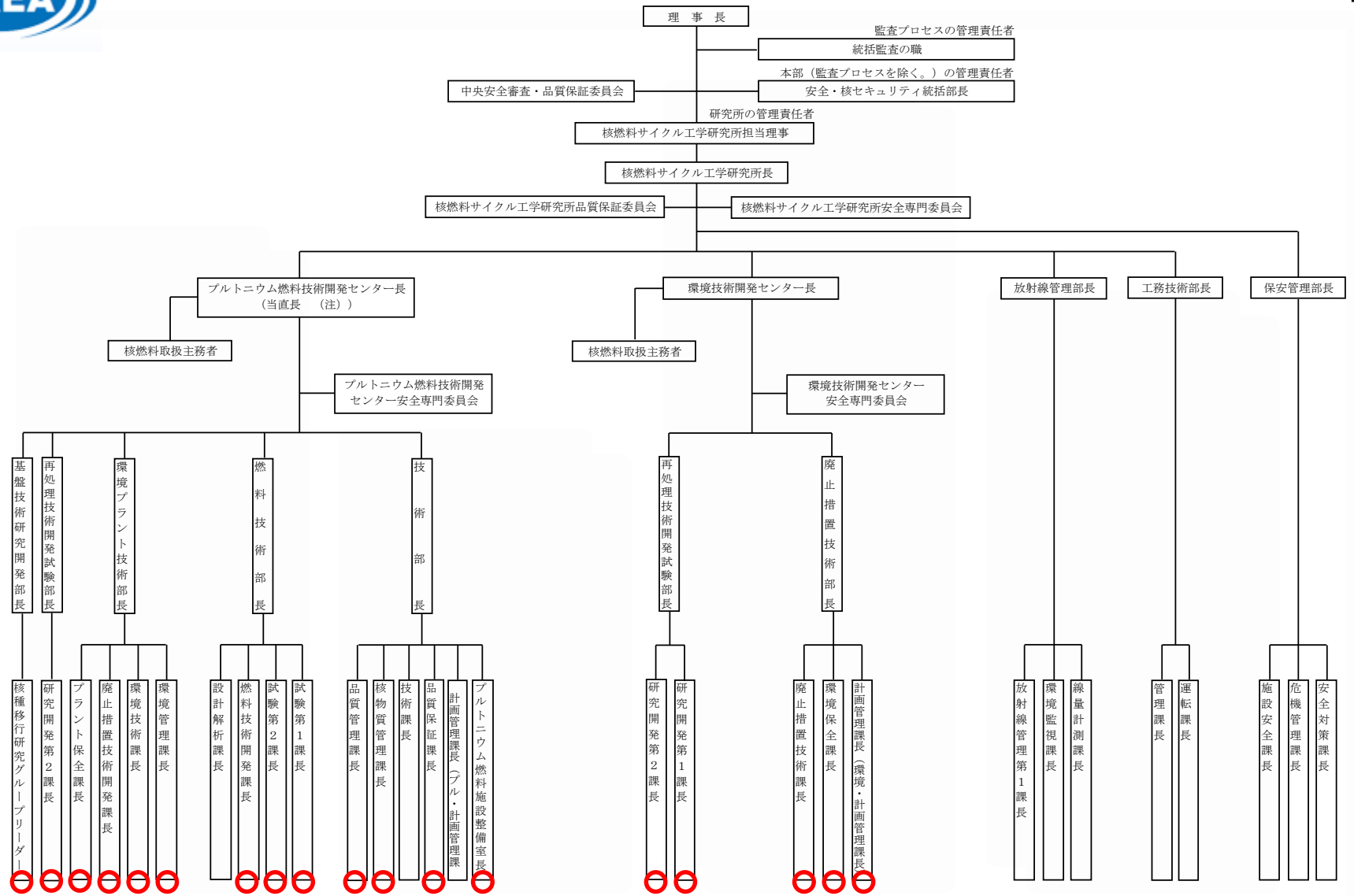
#### (質問)

・「通常と異なる状態が見られた場合は、核燃料管理者に連絡する」こととなっているが、核燃料管理者は、適切な判断ができる力量、資格を有していたか。また、それら力量等を持たせるために実施していたことは何か。

#### (回答)

・課室長(核燃料管理者:図3参照)については、その経歴から現場作業の管理に関し必要な力量を有する人材を配置しており、教育・訓練などを通じて力量の向上を図っている。なお、核燃料管理者が不在の時には、保安規定に基づき予め指定された代理者がその職務を行うこととなっている。

・今回の事象を踏まえ、プルトニウム燃料技術開発センターにおいては、汚染事象発生時等の適切な指揮、所掌業務における適切な作業管理、請負作業管理などに対して、十分なスキルが発揮できるようにすることを目的として、新たに管理者層の力量評価を含めた教育プログラムを作成している。今後、教育プログラムに基づき、これら教育を効果的に実施する。



(注) 休日及び夜間の直業務に係る保安を統括する。

※○は核燃料管理者を示す。

「核燃料物質使用施設保安規定」より引用

図3 使用施設等の保安に関する組織

## (1) 現場作業員への事故当日の作業指示について

### ② 作業指示体制及び内容について

#### (質問)

- ・当日の作業はどのように指示していたのか。手順書や指示書などの体系とともに示すこと。

#### (回答)

- ・廃止措置技術開発課は核物質管理課からの「PVCバッグ交換依頼書」を受け、交換作業の日程調整を行った。その後、契約に基づく請負事業者との協議・調整を経て、請負事業者が月間の作業予定表(具体的な作業内容が記載された作業予定表:表1参照)を作成し、それに従って作業を実施した。
- ・機構側の作業責任者は作業開始前のTBM・KYに同席し、内容を確認した後、各作業現場を見廻り、安全確保上の指示を行っていた。また、請負事業者側の現場責任者は作業開始前に行ったTBM・KYにおいて、危険要因を抽出し、危険ポイントを認識させた。当日のTBMにおいて、現場責任者が作業内容及び取り扱うステンレス缶が高線量であることを周知した。
- ・樹脂製の袋の交換作業に当たっては、プルトニウム燃料技術開発センター基本動作マニュアルに基づき作業を実施した。

表1 作業予定表 (平成31年 1月)

	月	火	水	木	金
(1班)	/				職場一斉点検 機器点検 査察準備
(2班)					一斉点検 機器点検 査察準備
(3班)					職場一斉点検 機器点検
(4班)					職場一斉点検 機器点検 排気カート、シーラの定期点検
(5班)					職場一斉点検 機器点検 排気カート、シーラの定期点検
(1班)	排気カート点検 定期グローブ交換 (A-104) 塩ビ製ボックス等点検 シーラ点検	塩ビ製ボックス等点検 (A-104) 定期グローブ交換 (A-103)	定期グローブ交換 (A-103)	電気工作物点検	電気工作物点検 F-102室内の汚染検査 (S2)
(2班)	排気カート点検 シーラ点検 塩ビ製ボックス等点検	電気工作物点検	電気工作物点検	電気工作物点検	電気工作物点検 F-102室内の汚染検査 (S2)
(3班)	機器点検、調整	電気工作物点検	電気工作物点検	電気工作物点検	排気カート、シーラの点検
(4班)	機器点検 グローブボックスの解体撤去 F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)
(5班)	機器点検 グローブボックスの解体撤去 F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)
(1班)	14	15	16	17	18
(1班)		廃棄物整理 (A-103) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブ交換準備 F-102室内の汚染検査 (S2)	RII 機器点検 グローブ交換 (A-103) 機器調整 (D-8)	RII PVCBag 交換1本 (D-8) BagIn/Out F-102室内の汚染検査 (S2) 機器調整 (D-8)
(2班)		電気工作物点検 F-102室内の汚染検査 (S2)	電気工作物点検 F-102室内の汚染検査 (S2)	機器調整 電気工作物点検	焼結設備調整 F-102室内の汚染検査 (S2) 電気工作物点検 機器調整
(3班)		塩ビ製ボックス等点検	塩ビ製ボックス等点検	RII 機器点検	機器点検、調整
(4班)		機器点検 グローブボックスの解体撤去 F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)
(5班)		機器点検 グローブボックスの解体撤去 F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)
(1班)	21	22	23	24	25
(1班)	機器点検 定期グローブ交換 (A-103) F-102室内の汚染検査 (S2) 機器調整 (D-8)	定期グローブ交換 (A-103) グローブ受 F-102室内の汚染検査 (S2)	定期グローブ交換 (A-103) F-102室内の汚染検査 (S2) 放射性廃棄物×線測定	定期グローブ交換 (A-103) グローブ受 F-102室内の汚染検査 (S2)	定期グローブ交換 (A-103) F-102室内の汚染検査 (S2)
(2班)	定期グローブ交換 (A-102) 機器点検 F-102室内の汚染検査 (S2)	定期グローブ交換 (A-102) F-102室内の汚染検査 (S2)	定期グローブ交換 (A-102) F-102室内の汚染検査 (S2)	定期グローブ交換 (A-102) F-102室内の汚染検査 (S2)	定期グローブ交換 (A-102) F-102室内の汚染検査 (S2)
(3班)	機器点検	被覆管払出準備	被覆管払出準備	被覆管払出準備	機器点検
(4班)	機器点検 グローブボックスの解体撤去 F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2) ガス漏洩検査	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)
(5班)	機器点検 グローブボックスの解体撤去 F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2) ガス漏洩検査	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)
(1班)	28	29	30	31	/
(1班)	粉末受入れ (11本) BagIn F-102室内の汚染 機器点検・調整	定期グローブ交換 (A-103) F-102室内の汚染検査 (S2) 被覆管受	PVCBag 交換 (3本) 残材処理準備 F-102室内の汚染検査 (S2) 機器調整	定期グローブ交換 (A-103) グローブ受 F-102室内の汚染検査 (S2)	
(2班)	加工払出準備 (295.296) 機器点検 F-102室内の汚染検査 (S2)	加工払出準備 (297.298) F-102室内の汚染検査 (S2)	加工払出準備 (297.298) 焼結設備調整 (D-18.20) BagIn	F-102室内の汚染検査 (S2) 焼結設備調整 (D-18.20)	
(3班)	機器点検	機器調整 被覆管受入	機器調整	機器点検 被覆管払出	
(4班)	機器点検 グローブボックスの解体撤去 F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) 塩ビ 工程室内の整理 (F-102 S2の後片付け)	グローブボックスの解体撤去 (S2) 塩ビ 工程室内の整理 (F-102 S2の後片付け)	
(5班)	機器点検 グローブボックスの解体撤去 F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) F-102室内の汚染検査 (S2)	グローブボックスの解体撤去 (S2) 塩ビ 工程室内の整理 (F-102 S2の後片付け)	グローブボックスの解体撤去 (S2) 塩ビ 工程室内の整理 (F-102 S2の後片付け)	



## (1) 現場作業員への事故当日の作業指示について

### ③ 避難場所の設定について

(質問)

- ・当日の避難場所はどのように周知していたか。

(回答)

- ・プルトニウム燃料技術開発センターの廃止措置技術開発課では、燃研棟汚染事故を踏まえた訓練(平成30年6月29日)を実施しており、当該訓練の目的として作業員の隣室への退避、及び隣室前の廊下に設置されたグリーンハウスからの退室手順の確認が含まれており、訓練を実施することでこれらの点を確認した。
- ・これにより、従業員(請負事業者含む)は当日の汚染発生時の退避場所が隣室であることを認識していた。

## (2) 手順書の策定・変更への関与について

① 請負事業者の手順書策定への関与について

② 手順書の変更に関する、請負事業者の関与について

(質問)

- ・手順書策定時は請負事業者にどのように関与させるのか。
- ・手順書変更時は請負事業者にどのように関与させるのか。

(回答)

・プルトニウム燃料技術開発センターの廃止措置技術開発課においては、従来から、課内で使用する手順書の作成及び変更については、案の段階から請負事業者の意見を反映するなどの関与をしている場合もある。

・今回の事象を踏まえ、プルトニウム燃料技術開発センターでは手順書の見直しについて、従来のやり方を是とせず、作業方法を一から見直す意識をもって実施するとともに、改訂した手順書を用いて実際に作業を行い妥当性の評価を行う。その際には、実作業における課題を現場(請負事業者)から吸い上げ、更なる改善に取り組んでいることから、請負事業者が手順書の策定・変更に関与している。

### (3) 内部被ばく防止を汚染拡大より優先するための措置について

#### ① 避難場所の設定状況について

(質問)

- ・避難場所の確保及び周知はできるか。

(回答)

- ・プルトニウム燃料技術開発センターでは、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対応手順書、グリーンハウス設置手順を、当該部屋を所掌する課室グループごとに作成した。
- ・上記の汚染事象対応手順書では、退避先(室又は廊下)をあらかじめ具体的に設定した。また、従業員(請負事業者含む)は、この手順書に基づく教育・訓練によって退避場所を確認した。

### (3) 内部被ばく防止を汚染拡大より優先するための措置について

#### ① 避難場所の設定状況について

##### (質問)

- ・退避の指示は誰がどのように調整して行うのか。
- ・退避に係る関係者の役割分担はどうなっているのか。

##### (回答)

「身体汚染が発生した場合の措置に関するガイドライン」(令和元年5月24日改正)に基づき改訂した「プルトニウム燃料技術開発センター事故対策手順」による退避の指示及び役割分担は以下のとおり。

- ・従業員は、汚染によって $\alpha$ 線用空気モニタの警報が吹鳴した場合又は空気汚染のおそれがあると判断した場合、近くの作業者に屋内空気汚染発生のおそれを知らせるとともに、呼吸保護具を着用していない者は、直ちに呼吸保護具を着用する。
- ・現場先任者(当該事故現場における従業員のうち上位職位者)は、プルトニウム燃料技術開発センター事故対策手順及び予め定めた各部屋の退避手順書に従って、同室作業者に対して作業を中断させるとともに、作業者に対して、発災部屋から退避するよう指示する。
- ・汚染の発生した室からの退避後は、「プルトニウム燃料技術開発センター事故対策手順」に基づき設置する現場対応班による指揮のもとでグリーンハウスの設営、汚染検査、防護衣等の脱装、除染等を行うが、身体汚染の有無の最終確認及び内部被ばくの有無の確認は放射線管理部門が実施する。

## (3) 内部被ばく防止を汚染拡大より優先するための措置について

### ② 手順書等改善状況について

#### (質問)

・現場作業員は、生命の危険や内部被ばくがない限り、汚染拡大の防止を優先すること(例: その場を動くな!)が身についているのではないかな。

#### (回答)

・当時、現場にいた従業員は全員半面マスクを着用しており、簡易的な汚染固定を実施した後、汚染源から距離をおき風上に一時退避した上で、身体汚染の状況から汚染の拡大を心配し隣室への退避を躊躇した。

内部被ばくを防止する観点から、緊急時においてより適切な行動を行えるよう、今回、新たに改正されたガイドラインに内部被ばくの防止及び汚染拡大防止のため処置が明確にされた。

「身体汚染が発生した場合の措置に関するガイドライン」(令和元年5月24日改正)(抜粋)

#### 2.2 (2) ① 速やかに退避する場合

「内部被ばくの可能性がある場合には、当該部屋から速やかに退出する。爆発・破裂等の事象の発生、室内ダストモニタの指示値上昇・警報吹鳴等により、当該部屋内の空気汚染の発生の可能性が高いと考えられる場合又は作業場所周辺での広範囲の表面汚染が確認された際に呼吸用保護具を装着していない場合は、退出先等に対して当該場所に近づかないように放送、現場での口頭周知等により周知した上で、速やかに退出する(呼吸用保護具を装着していない場合、可能であれば直ちに装着)。ただし、作業員が呼吸用保護具を装着しており、かつ、汚染源が明らかで簡易な汚染拡大防止措置(例: 汚染源を塞ぐ、覆う等)が可能であって作業員の速やかな退出を妨げない場合(退室先等への周知の間に簡易な汚染拡大防止措置が完了できる場合は、その措置を実施してから退出することを許容する。退出に当たっては、汚染を拡大させないようにゆっくりと扉の開閉を行う。

退出場所は、脱装及び身体汚染検査に必要な広さがあり、汚染を閉じ込めることが可能な当該部屋に隣接した部屋が最も適切であるが、事象発生前から設置されているグリーンハウスでも良い。そのような部屋がない場合は、廊下とする。また、廊下から汚染が管理区域内の広範囲に広がるおそれがある場合は、必要な措置(例: 廊下に退出後直ちに近くの作業室等に退避するなど。)を講じる。」

### (3) 内部被ばく防止を汚染拡大より優先するための措置について

#### ② 手順書等改善状況について

##### (質問)

・汚染拡大の防止を優先することが現場作業員等のマインドである場合、それを改善するため、手順書等の改善、教育・訓練、実作業の場面でどのような対策を講じているか。

##### (回答)

・プルトニウム燃料技術開発センターでは、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対応手順書、グリーンハウス設置手順を、当該部屋を所掌する課室グループごとに作成した。汚染事象対応手順書では、退避先(室又は廊下)をあらかじめ具体的に設定した。

・従業員(請負事業者含む)に対して、内部被ばく防止のため速やかな退出を徹底させるべく、実践的な訓練を実施した。さらに、訓練結果を検証し、抽出された課題を基に手順書の見直しを図るとともに教育・訓練を繰り返し、その有効性を評価することで汚染発生時の適切な行動が定着していることを確認する。

### (3) 内部被ばく防止を汚染拡大より優先するための措置について

#### ② 手順書等改善状況について

##### (質問)

・競争入札により決定した請負業者の現場作業員等については上記対策の有効性はどのように確保するのか。

##### (回答)

・現状の契約においては、受注者が、プルトニウム燃料技術開発センターにおいて定める規定、基準、マニュアル等に従って業務を遂行できることを求めており、それを満足しない請負業者は受注できない。

・競争入札である以上、請負事業者が変わるということも考えられ、その場合、習熟していた作業員も変わる事となる。請負事業者としては継続的受注の保証がないため、長期的な人材育成プランを立てにくいという課題がある。

・受注者が変わる場合においても、新規受注者への移行期間中に汚染発生時の速やかな退出が定着するよう、プルトニウム燃料技術開発センターが教育・訓練を実施することにより、有効性を確認する。

## 原子力機構の水平展開の進捗状況

水平展開	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	～年度末
水平展開の計画・指示		その1 (3/7)	その2 (3/E)	その3 (4/E)	Puセンターの取り組み状況の情報インプット					
①本事象を自らの職場に置き換えた事例研究				各職場での事例研究						
②作業手順等の見直し・改善				手順の見直し、教育や訓練による確認						
③緊急時対応の機能向上のための訓練の実施				訓練計画への反映	各施設の年間訓練計画に基づく訓練実施 (～年度末)					
④「身体汚染が発生した場合の措置に関するガイドライン」等の見直し				ガイドライン見直し (5/30改正)	拠点の手順等への反映					
⑤作業責任者等認定制度の制定又は見直し		制度の見直し		4/Eまでに確認・報告						
⑥原子力機構職員による現場巡視のルール化				要領等での明確化						
⑦現場責任者等の専任のルール化				要領等での明確化						
⑧プルトニウムを貯蔵する容器の保管状況確認		調査		3/25までに確認・報告						
⑨汚染拡大防止措置に係る検討と改善				改善計画作成						
⑩プルトニウムを取扱うグローブボックス作業の改善 ・汚れが少ない条件で搬出作業を行うための清掃・養生等の措置 ・貯蔵容器の搬出作業時の貯蔵容器表面の拭き取り ・熱溶着装置のヘッド部先端及び作業台の養生等 ・搬出時にむやみに梱包物を動かない旨の手順の見直し ・搬出作業における外観確認のタイミングの明確化 ・作業前のミーティングでの留意事項に関する確認項目の改善			手順等への反映	4/Eまでに確認・報告						

水平展開内容を含め  
各拠点に説明会を実施

済

済

済

済



## プルトニウム燃料技術開発センター及び放射線管理部における改善活動の進捗状況(1/2)

対 策	担当部署	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
第1ステップ		今回と同様な事象を発生させないための措置							
第2ステップ		汚染発生時の退避行動に関する改善							
第3ステップ		リスクが高い作業や事故時対応の手順の改善							
第4ステップ		改善状況の確認及び教育等の仕組みの改善							
<b>(3) 訓練方法の改善</b>									
○センター全体訓練	センター 放管部		訓練計画作成 ▲実訓練			▲実訓練		訓練計画作成 ▲実訓練 (スキル向上)	
○部屋ごとの訓練	センター		上訓練 実訓練		材必要数確認				
<b>(1) 作業手順の改善</b>									
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に関する手順の制定	センター	手順案作成 ▲制定							
②事故対策手順の改訂	センター		手順案作成		▲改訂				
関連手順 1)汚染発生時の対応手順の改訂	センター	汚染発生時の対応手順案作成 改訂		▲改訂※			※ガイドラインの見直しを受け改訂		
2)現場指揮所対応手順書の制定	センター		手順案作成		▲制定				
3)各部屋の汚染事象対応手順の制定	センター		退避行動確認		手順案作成 ▲制定				
③汚染事象発生時の放管員の対応要領、手順書の改訂 ○身体汚染が発生した場合の措置等要領書 ○放射線管理業務の基本的事項手順書 ○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	放管部		要領及び手順書改訂 ▲改訂						
④基本動作マニュアル中の汚染発生リスクが高い作業に関する改訂 グローブ交換作業、バッグイン・バッグアウト作業、グローブボックスへの樹脂製の袋の取付作業、フィルタ交換作業	センター				手順の検証及び改訂案の検討 ▲改訂				
		各課室グループの手順検証及び改訂							

対 策	担当部署	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
第1ステップ			今回と同様な	事象を発生させないための	措置				
第2ステップ					▶ 汚染発生時の退避行動に関する改善				
第3ステップ						リスクが高い作業や事故時対応の改善			
第4ステップ						改善状況の確認及び教育等の仕組みの改善			
<b>(2) 教育方法の改善</b>									
○教育・訓練要領書の改訂及び制定 ①管理者層等に対する教育及び力量評価の実施 ②現場責任者教育の内容の充実 ③作業員教育の内容の充実	Puセンター		事例研究				要領書改訂 (管理者層以外)	教育	要領書制定 (管理者層)
要領書案検討									
<b>(4) 作業管理の改善</b>									
○請負作業(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、樹脂製の袋の取付作業、フィルタ交換作業)の作業管理に係る安全作業基準制定 ① 作業担当課室長、作業責任者及び作業担当者に係る作業管理の改善 ② 請負側総括責任者及び現場責任者に係る作業管理の改善	Puセンター		策案作成	試運用	安全作業基準案作成		運用		
策案作成									
試運用									
安全作業基準案作成									
策案制定									
運用									
<b>(5) 安全意識の向上</b>									
○本事象に関する事例研究 ○気づき事項の問いかけ運動、KY・TBMの強化運動 ○安全に関する内外講習会への積極的な参加 ○ヒューマンエラー防止に関する教育	Puセンター		事例研究	活動計画作成			活動		
事例研究									
活動計画作成									
活動									
<b>(6) リスク低減</b>									
○樹脂製の袋で包蔵し貯蔵している貯蔵容器の削減	Puセンター			計画作成			活動		
計画作成									
活動									
<b>(7) ハード対策</b>									
○局所排気装置の導入	Puセンター			装置設計			装置製作		
装置設計									
装置製作									
○熱溶着装置のヘッド部先端及び作業台の養生	Puセンター		養生方法検討	養生					
養生方法検討									
養生									