

<別紙>

再処理事業所再処理施設における  
使用済燃料によって汚染された物の取扱いに係る  
保安規定違反について  
(スラッジポンプ室に仮置きされた廃棄物の搬出計画等の報告)

平成22年 4月27日

日本原燃株式会社

## 目 次

1. はじめに .....	1
2. 第1 低レベル廃棄物貯蔵建屋等への搬出計画 .....	1
2. 1 搬出計画を策定するにあたっての事前検討 .....	1
2. 2 作業手順等の検討.....	3
2. 3 搬出計画.....	4
3. 作業の実施状況 .....	5
4. ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内の一時集積場所に仮置きされている廃棄物の搬出計画等.....	6

### 添付資料

添付資料－1	スラッジポンプ室の廃棄物処理フロー
添付資料－2	スラッジポンプ室に仮置きされている廃棄物の 搬出計画フロー
添付資料－3	廃棄物封入作業計画の策定にあたり考慮したリスク
添付資料－4	実廃棄物を用いた確認結果
添付資料－5	スラッジポンプ室に仮置きされている廃棄物の封入計画 及び実績

## 1. はじめに

平成22年4月9日に原子力安全・保安院に提出した「再処理事業所再処理施設における使用済燃料によって汚染された物の取扱いに係る保安規定違反について（経過報告）」（以下「経過報告」という）で、スラッジポンプ室（以下「当該室」という）に仮置きされている使用済燃料によって汚染された物（以下「廃棄物」という）を適正に管理及び処理するための方策について示した。

本報告書は、当該室に仮置きされている廃棄物を容器に封入し、第1低レベル廃棄物貯蔵建屋（以下「FD建屋」という）等へ搬出する計画等について取り纏めて報告するものである。

また、経過報告で報告したウラン・プルトニウム混合脱硝建屋（以下「CA建屋」という）の一時集積場所に保管されていた廃棄物の搬出計画等についても、併せて報告する。

## 2. 第1低レベル廃棄物貯蔵建屋等への搬出計画

### 2. 1 搬出計画を策定するにあたっての事前検討

FD建屋等への搬出計画を策定するにあたり、以下の事前検討を実施した。

#### (1) 当該室に仮置きされている廃棄物の物量

容器への封入に係る作業期間等を検討するためには、封入すべき対象である廃棄物の物量を把握する必要がある。

当該室に仮置きされている廃棄物の物量について、廃棄物体積計測（3D写真計測）により、仮置きされている廃棄物の総容積が $2.4\text{ m}^3$ であることを確認した。これは、廃棄物袋の容量を13リットルとして算出すると廃棄物袋約1,900袋に相当するものであることを確認した（経過報告で報告済み）。

#### (2) 作業員の被ばく管理

封入作業等に係る期間の検討に当たっては、廃棄物の封入作業等に必要十分な時間だけではなく、廃棄物の取扱いに伴う作業員の被ばくを考慮する必要がある。

作業員の被ばくについては、社内規程に基づき放射線管理計画書を作成し、適切に被ばく線量の管理を行うものであり、過度の被ばくを避けるために、作業手順の検討において、遮へい、作業時間の短縮、距離の確保を考慮することとした。（添付資料-1参照）

#### (3) 当該室に仮置きされている廃棄物の線量当量率

廃棄物を収納した容器の線量当量率が社内規程に基づく基準（容器の表面線量当量率が $2\text{ mSv/h}$ を超えない、且つ表面から1mの距離で線量当量率が $100\text{ }\mu\text{Sv/h}$ を超えないこと）を満すこと及び貯蔵における

社内規程に基づく基準（FD建屋第1貯蔵室においては容器の表面線量当量率が $2\text{ mSv/h}$ を超えないこと）を満たすことが条件であり、この条件を満たすために収納する廃棄物の線量当量率に応じて、遮へい機能の異なる容器を用いる計画である。そのため、当該室に仮置きされている廃棄物の線量当量率を把握する必要がある。

当該室に仮置きされている廃棄物の線量当量率については、所有するデータ（当該室に仮置きされている廃棄物全てのデータではない）から $1\text{ mSv/h}$ 以下のものが約7割、 $1\text{ mSv/h} \sim 2\text{ mSv/h}$ 以下のものが約1割、 $2\text{ mSv/h} \sim 4\text{ mSv/h}$ 以下のものが約1割、 $4\text{ mSv/h}$ を超えるものが約1割であることを確認した（経過報告で報告済み）。

#### （4）当該室に仮置きされていた廃棄物を封入した容器の搬出先

搬出計画を策定するにあたっては、当該室に仮置きされていた廃棄物を封入した容器（以下「封入容器」という）の搬出先を決定する必要がある。

封入容器は原則、FD建屋の比較的線量の高い廃棄物を置くことができる第1貯蔵室に搬出する。

また、詳細に確認した結果、当該室に仮置きされている廃棄物には、アクティブ試験に関連する廃棄物（第1チャンネルボックス切断装置及び第1バーナブルポイズン切断装置関連の廃棄物）が含まれることがわかった。当該廃棄物については、他の廃棄物と選別したうえで、アクティブ試験計画書及びそれに基づく保安規定に従い、再処理設備本体等の第2低レベル廃棄物貯蔵建屋（以下「DB建屋」という）へ搬出する。

#### （5）封入容器の搬出作業の流れ（添付資料-2参照）

搬出計画を策定するにあたっては、当該室に仮置きされている廃棄物を当該室がある使用済燃料受入れ・貯蔵建屋（以下「FA建屋」という）内で容器へ封入した後、搬出先であるFD建屋等への搬出作業をどのように行うかを定める必要がある。

封入容器の搬出先の一つであるFD建屋については、今年4月から7月の期間にF施設内に仮置きされていた廃棄物（200リットルドラム缶で8,100本相当）の処理に係る作業の一環として一時管理区域に保管した廃棄物の容器（200リットルドラム缶で1,710本相当）を、FD建屋に戻して貯蔵する作業を実施している。

そのため、FD建屋での作業が輻輳する可能性があるため、当該室に仮置きされている廃棄物は容器等へ封入した後、FA建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋（以下「FB建屋」という）の一時集積場所又は仮置場所に一旦仮置きし、その後、計画的にFD建屋へ搬出することとした。

なお、一時集積場所又は仮置場所に一旦仮置きした容器は、「再処理事業

部管理区域管理マニュアル」に基づき、管理区域に立入る者の被ばく低減を考慮して、エリアの境界付近における区域線量率を管理目標値である  $50 \mu\text{Sv/h}$  以下とするように管理する。

#### (6) 搬出先であるFD建屋等での他作業との取合

FD建屋への搬出計画を検討するにあたっては、(5) 項に記載した作業との取り合いを考慮することが必要であり、今回の封入容器の搬出作業は上記作業と並行して行うことを条件として評価を行うこととした。(添付資料-2 参照)

### 2. 2 作業手順等の検討

2. 1 節に示した事前検討及び経過報告で報告したリスク評価 (添付資料-3 参照) を踏まえ作業手順等の検討を行った。

容器に封入する手順については、当該室は汚染しているという前提で、放射線防護具を選定し、汚染拡大防止を図るためのエリアの区分けを考慮し、さらに、治具等の使用による袋の破損を極力避けるために基本的に手作業で行うこととした。

但し、作業では必要に応じて遮へい機材及び被ばく低減 (距離) を考慮した治具等を用いることとする。

これらの手順については、当該室の状況を模擬したモックアップ (平成22年3月30日～4月13日に実施) により、作業手順の妥当性、作業の所要時間、廃棄物の管理方法等の確認を実施し、検証した。(添付資料-4 参照)

さらに、実廃棄物を用いた確認作業 (平成22年4月14日～15日に実施) により、以下に示すとおり作業員の被ばく線量の評価及び作業手順の妥当性確認を行った。(添付資料-4 参照)

- ・作業スペース・動線が確保され、効率よい作業が行える
- ・計画した作業時間において、被ばく線量の管理目標値を超えることなく作業が行える
- ・汚染管理が有効であり、汚染拡大を防止することができる
- ・運搬設備 (ドラムポーター、門型クレーン) を用い、安全に重量物取扱いが行える
- ・容器が適切な遮へい機能を有している
- ・廃棄物としての登録、管理が適切に行える

経過報告で、封入容器の数量については、

- ・3D解析により得られた廃棄物袋数 (約1,900袋)

- ・所有データから算出した線量当量率の分布
- ・線量当量率に応じた容器タイプ毎の収納袋数

からの評価により約220本程度と推測した。

なお、当該室に仮置きされている廃棄物の中には、廃棄物袋に収納されているものの他に、プラスチック容器に収納されているものや、形状的に容器への収納効率が悪いものも含まれていることから、実際の廃棄物の状況（形態等）を考慮したうえで、封入容器の運搬時の社内規程に基づく基準及びFD建屋での貯蔵時の社内規程に基づく基準を満足するような遮へい機能についての考慮も加味し、効率良く収納できる容器タイプを検討した。

その結果、以下の6タイプの容器を用いることとし、用いる封入容器の種類別に3パターンの作業手順を作成した。（添付資料-1参照）

表-1 容器タイプ

容器タイプ		対象とする 収納物 ※	容器あたりの 廃棄物袋収 納数
標準ドラム缶	厚さ約1.6mmの鉄ドラム缶	表面線量当量率1mSv/h以下の廃棄物	約15袋
遮へいドラム缶A	厚さ約16mmの鉄遮へい体を設置	表面線量当量率2mSv/h以下の廃棄物	約9袋
遮へいドラム缶B	厚さ約53mmの鉄遮へい体を設置	表面線量当量率20mSv/h以下の廃棄物	約3～5袋
遮へいドラム缶C	厚さ約100mmのコンクリートを内張り	表面線量当量率20mSv/h以下の廃棄物	約3～5袋
ボックスパレット	鉄製のボックスパレット	表面線量当量率1mSv/h以下のプラスチック容器に収納されている廃棄物及びドラム缶への収納効率が悪い廃棄物	約90袋
特殊ボックスパレット	ボックスパレットの中に鉛製内容器を挿入	表面線量当量率20mSv/hを超える廃棄物	約2～5袋

※ 線量区分に関しては、封入後の線量当量率の測定実績により見直しを行う。

### 2.3 搬出計画

2.1節の搬出計画を策定するにあたっての事前検討、2.2節の作業手順等の検討をふまえ、以下のとおり搬出計画を策定した。

上述のモックアップ、実廃棄物を用いた確認試験の実績評価から、取扱う廃棄物の線量及び容器に応じて、線量の低いものについては1日あたり廃棄

物袋約50袋分、線量の高いものについては1日あたり廃棄物袋約2～8袋分の容器への封入が行えると評価している。当該室に仮置きされている全ての廃棄物の容器への封入、封入容器のFA建屋、FB建屋の一時集積場所又は仮置場所への移動には約90日を要する見込みであり、終了は7月末を予定している。(添付資料-5参照)

封入容器については、F施設内に仮置きされていた廃棄物の処理に係る作業の一環として実施する一時管理区域からの廃棄物容器の戻し作業に伴い行われる減容作業で出来たスペースに貯蔵する。(添付資料-2参照)

また、FD建屋等への搬出については、建屋間の取合い(FA建屋及びFB建屋並びにFD建屋の廃棄物搬出入口の使用)を調整しながら適宜搬出していくものとし、7月末には全ての封入容器の搬出を完了する計画である。

なお、これらの計画は、2.1節に示した事前検討に基づいたものであり、当該室に仮置きされている廃棄物の実際の線量当量率分布が事前検討の推定と大きく異なっていた場合、また、容器への収納効率が悪い廃棄物が多く存在していた場合等によっては搬出計画を変更する可能性がある。

### 3. 作業の実施状況

2章で策定した実施計画に従い、平成22年4月20日より作業を開始した。平成22年4月25日現在の封入作業進捗状況は以下のとおりである。

・廃棄物の容器への封入数：257袋

(実廃棄物を用いた確認作業で封入した48袋を含む)

3D写真計測により推定した廃棄物袋数1,900袋に対して約14%の進捗状況である。

経過報告では、当該室を「再処理事業部低レベル放射性固体廃棄物管理細則(再処理施設)」(以下「廃棄物管理細則」という)に基づき仮置場所として設定することとしていたが、当該室に仮置きされている廃棄物については早急に搬出作業を進めることから、仮置場所として設定するのではなく、「再処理事業部作業実施細則」に基づき、廃棄物の封入・搬出作業等の作業場所として適切に管理していくこととした。

#### 4. ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内の一時集積場所に仮置きされている廃棄物の搬出計画等

経過報告で計画的に搬出するとしたCA建屋の一時集積場所に保管されているウラン・プルトニウム混合酸化物の粉末（以下「MOX粉末」という）の付着<sup>\*</sup>が比較的少ない廃棄物を封入したドラム缶約106本相当は、今年7月末までを目途にDB建屋に搬出する。

仮置きの長期化が懸念されるとしたMOX粉末の付着が比較的多い廃棄物を封入したドラム缶5本については、今後、その取扱いに必要な手続きや工事を行い、DB建屋に搬出することとする。

なお、今後、保管廃棄施設に持ち込まれる廃棄物に付着したMOX粉末の低減を図る設備のCA建屋への設置を検討する。

上記に加えて、長期的な対応として、MOX粉末の付着した廃棄物の貯蔵のための場所をCA建屋内に設定することについても、今後検討していく。

※ CA建屋ではMOX粉末をグローブボックス内で取扱うため、グローブボックス内から発生する廃棄物には、MOX粉末が多少なりとも付着する。

原子力安全・保安院の平成22年3月29日付け「日本原燃株式会社再処理事業所再処理施設における使用済燃料によって汚染された物の取扱いに係る保安規定違反について（指示）」に鑑み、再処理施設各建屋管理区域への持ち込み、保有、搬出される試薬、物品、資材、廃液、廃油等についての管理ルールの有無の確認を行うとともに、現場の管理状況について、人の立ち入りが考えられる部屋、通常は人の立ち入りが無いが物品又は人の出入りが考えられるセル等の現場確認を行った。

現場に保管されているものとして、社内規程に基づき管理されているポリビン等に入れられた状態の分析器具の洗浄廃液や保修時の機器ドレン等の廃液、廃油等があるが、保管量の低減を図るため、これらの処理を促進することとした。

現在、現場に保管されている廃液については、各建屋内での排水処理及びプロセスへのリサイクル処理、又は低レベル廃棄物処理建屋（以下「DA建屋」という）への搬出を今年10月末までを目途に実施する。

また、現場に保管されている廃油については、今年10月末までを目途にDA建屋へ搬出する。

なお、DA建屋に搬出した廃液については、より適切な処理方法について検討を進めた結果、吸着材に吸着させた状態で焼却処理する方法が適切且つ合理的であることを確認したことから、DA建屋に搬出した廃液を含む吸着材の焼却処理を促進させ、計画的に処理していく。

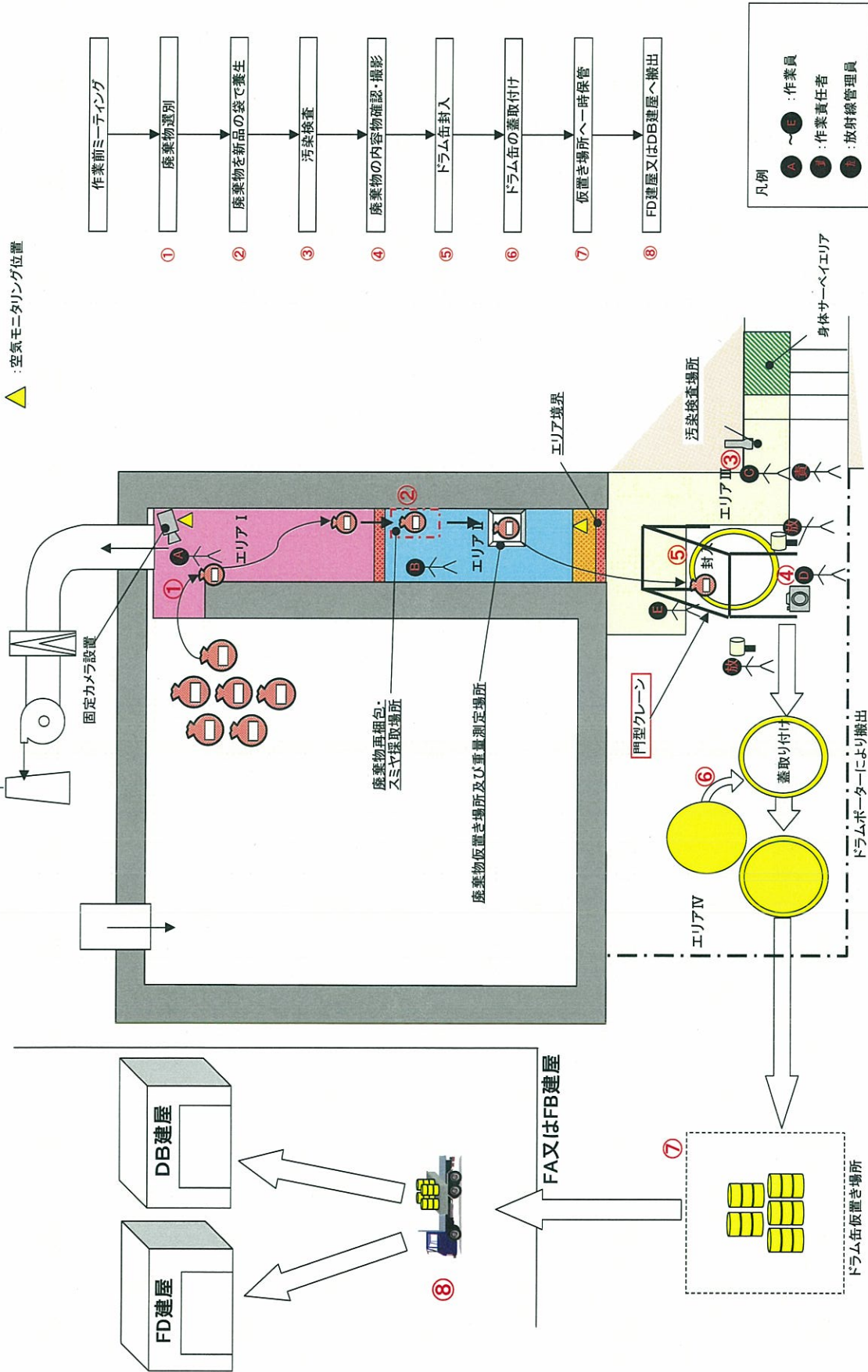


また、廃油については、DA建屋においてこれまで可燃廃棄物の焼却処理に併せて噴霧して焼却を実施してきたが、その他の処理方法について検討を進めた結果、吸着材に吸着させた状態で焼却処理する等の方法が可能であることを確認したことから、これらを併用して処理を促進させ、計画的に処理していく。

当該室に仮置きされた廃棄物を含むこれらの廃棄物の仮置きに対する共通的な組織要因の有無について、今後評価を行うと共に、高レベル廃液の漏えい等を受けて実施しているアクションプランの改善を進めて行く。

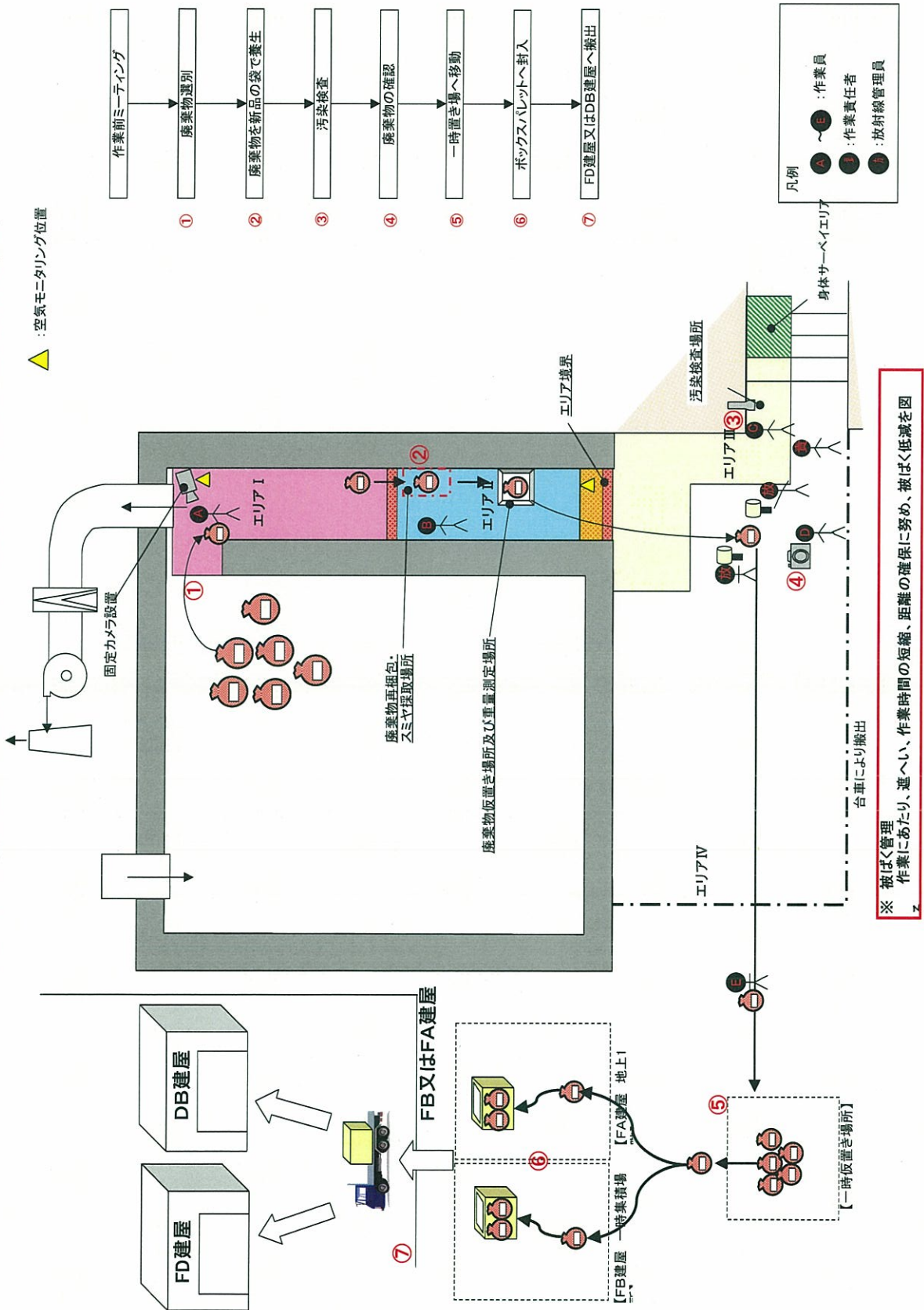
以 上

スラッジポンプ室の廃棄物処理フロー(パターン1:ドラム缶に封入する場合)



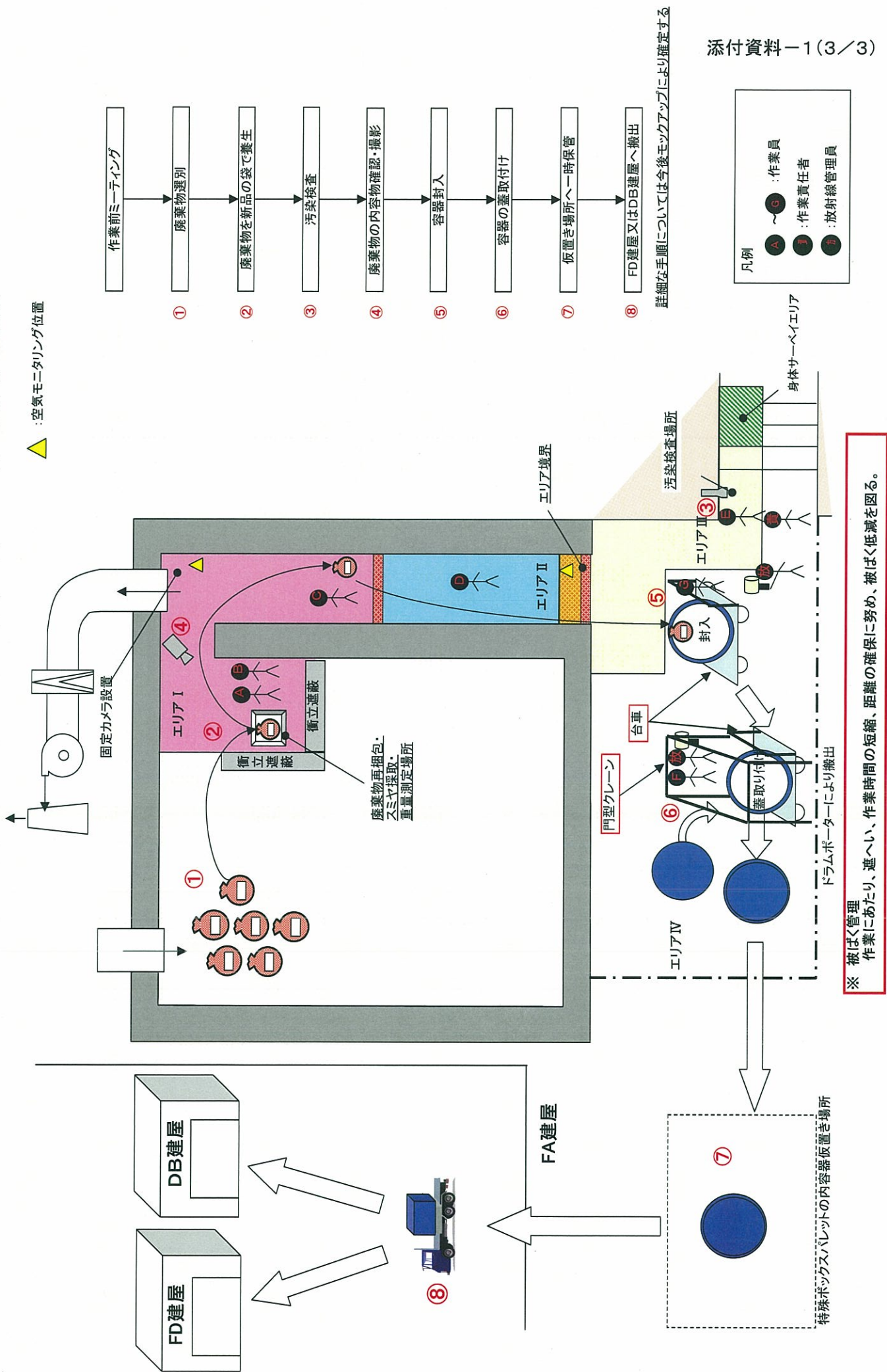
※ 被ばく管理  
作業にあたり、速へい、作業時間の短縮、距離の確保に努め、被ばく低減を図る。

スラッジポンプ室の廃棄物処理フロー（パターン2：ボックスパレットに封入する場合）



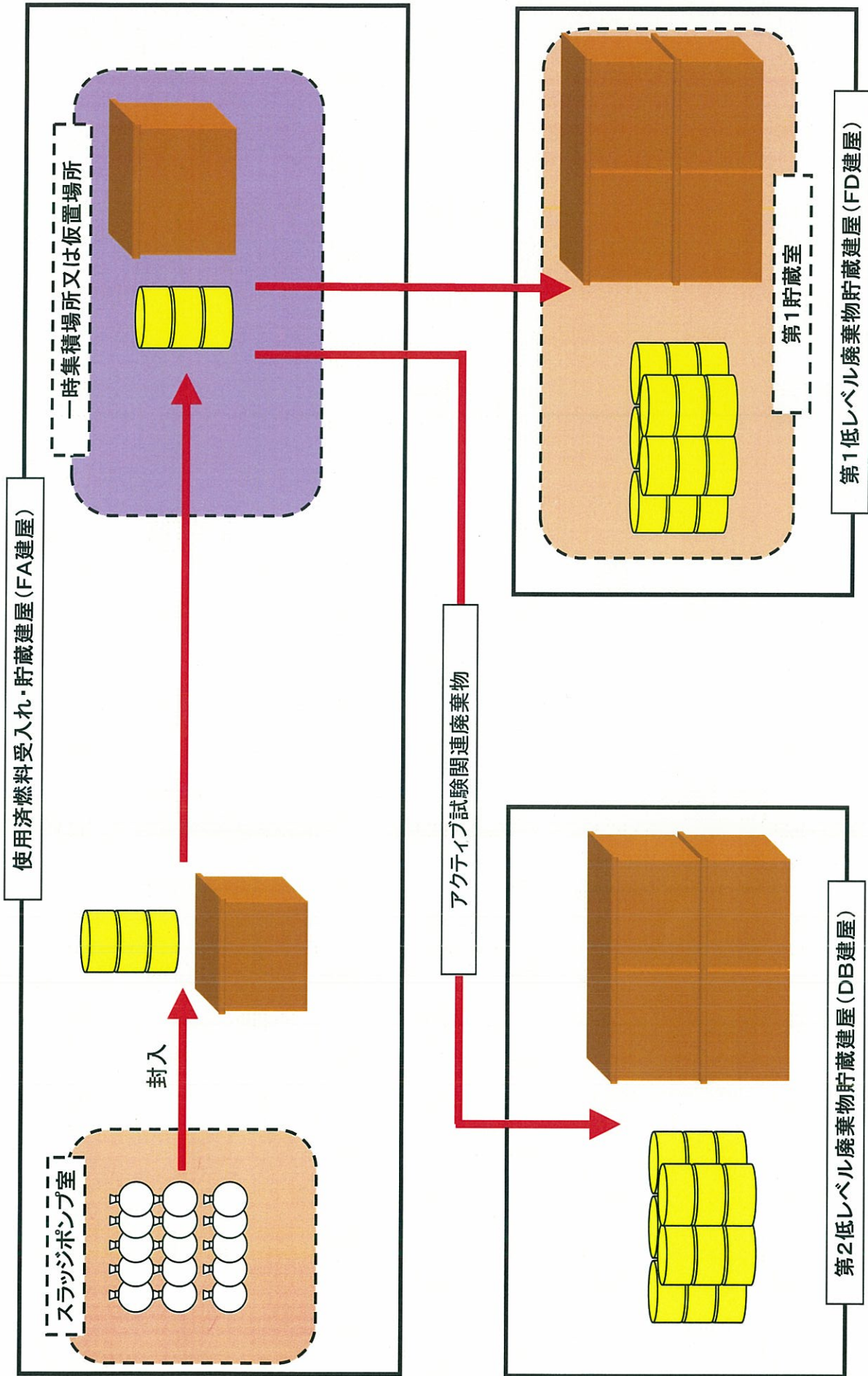


スラッジポンプ室の廃棄物処理フロー(パターン3:特殊ボックスパレットに封入する場合)



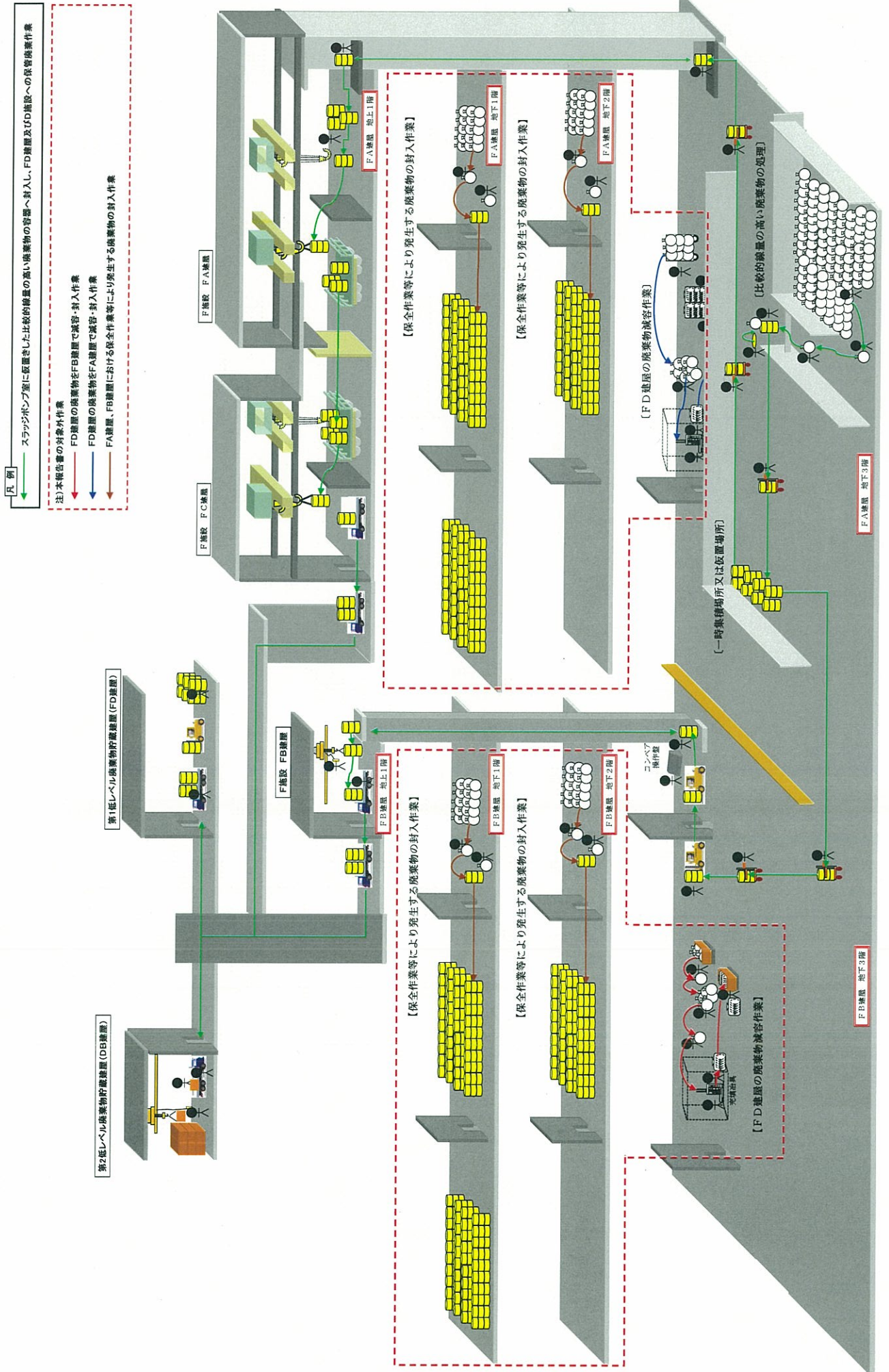
※ 被ばく管理  
作業にあたり、遮へい、作業時間の短縮、距離の確保に努め、被ばく低減を図る。

# スラッジポンプ室に仮置きされている廃棄物の搬出計画フロー



→ : 当該室に仮置きされている廃棄物の流れ





## 廃棄物封入作業計画の策定にあたり考慮したリスク

	対 策	対策に伴うリスク
被ばく低減対策	遮へい機材の導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設置作業における作業員の被ばくの増加</li> <li>・作業範囲が狭くなるため作業時間を要する</li> </ul>
	専用治具等の導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物梱包袋の破損による汚染の拡大</li> <li>・治具の取扱いに習熟が必要及び取扱いに作業時間を要する</li> </ul>
	作業時間の短縮（作業員による迅速な封入）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・手部被ばく</li> <li>・必要な要員の増加</li> </ul>
汚染拡大防止対策	作業エリアを区分けすることで、汚染の拡大防止	<ul style="list-style-type: none"> <li>・汚染確認作業が増えることから作業の待ち時間が発生する</li> </ul>
	廃棄物袋は汚染されているものとし、新品の廃棄物袋に梱包	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新たに使用する新品の廃棄物袋が廃棄物となる</li> </ul>
安全対策 (重量物の運搬)	遮へい容器の搬送機器を設置し、安全な取回しを確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>・搬送機器の設置により作業性が悪くなり作業時間を要する</li> <li>・門型クレーンが転倒する</li> </ul>

# 実廃棄物を用いた確認結果

評価内容		モックアップ確認結果 (平成22年3月30日～平成22年4月13日)	スラッジポンプ室における実廃棄物による確認結果 (平成22年4月14日～平成22年4月15日)
作業手順	作業手順の確定	モックアップにより作業の実現性を評価し、作業手順を構築。	実際の作業において支障がないことを確認。(作業手順の確立)
廃棄物を容器へ封入するまでの所要時間	モックアップにより確認	当該室より廃棄物を容器へ封入するまでの単位操作毎に時間計測を実施。 ※廃棄物1袋の収納サイクルタイムは約4分かかるとを確認。	モックアップ結果とほぼ同等であることを確認。 ※ 今後、更なる作業時間の短縮を図る。 ・ ドラム缶サーベイ方法等の効率化 ・ 作業習熟による時間短縮
廃棄物の管理	廃棄物情報の記録方法の確定	記録採取の確実性(作業員が確実に情報を確認して採取可能であること)の観点より、カメラによる手法を選択。	実際の現場において確実に廃棄物情報を撮影し、記録できることを確認。
汚染拡大防止	汚染チェックポイントの確定	汚染拡大防止の観点より、簡易サーベイ及び詳細サーベイを実施することを前提に、室内を3エリアに区分し、その作業性に支障がないことを確認。 当該室の廃棄物を新規の廃棄物袋で梱包し(2重目)、その作業性について支障がないことを確認。	確実に汚染の拡大を防止する観点から、梱包されている廃棄物を新規の袋を用いて2重に梱包することにより、簡易サーベイが不要であることを実際の作業で確認したため、詳細サーベイのみとし、2エリアとした。また、これにより作業時間の短縮及び被ばくの低減を図ることができる。 ※実作業において、汚染及び空気汚染はなかった。
被ばく関係	被ばく低減及び管理方法の確定	作業単位毎の計測時間を用いて推定被ばく評価を実施。 ※ ドラム缶1本の処理における総被ばく線量 ・0.23人・mSv	ドラム缶1本の処理における平均的被ばく線量:0.27人・mSvであった。 作業者のローテーション、班交代等の措置をとることにより、被ばく管理範囲内で封入作業が実施可能なことを確認。さらに、指リングを装着し、手部被ばくを評価した結果、全身の10倍以下であることを確認したことからマネージャールに従い、指リングを着用しないこととし、作業員の負担を軽減した。
封入容器	容器の収納数の確定	標準ドラム缶及び遮へいドラム缶Aの封入数量を確認。 ※標準ドラム缶及びびボックスパレットの適用性を評価。	実際の廃棄物にて、計画した封入数量であることを確認。 (標準ドラム缶及び遮へいドラム缶Aについて確認) 輸送基準を満足することを確認。また、線量当量率の低いものについては、標準ドラム缶が適用できることを確認。



