

固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置に係る 実施計画の変更について

2021年12月15日（第3回）

東京電力ホールディングス株式会社

目次

1. はじめに
2. 実施計画変更箇所
3. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要【修正】
4. 放射性固体廃棄物等の扱いについて【修正】
5. 放射性気体廃棄物の扱いについて【修正】
6. 敷地周辺の放射線防護について【修正】
7. 作業者の被ばく線量の管理について
8. 設計上の考慮について【追加・修正】
9. 固体廃棄物貯蔵庫第9棟放射性気体廃棄物の管理について【修正】
10. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の運用管理について
11. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の保守管理について
12. 放射性気体廃棄物の放出管理について
13. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置工程

目次

- 福島第一原子力発電所に対して求める措置を講ずべき事項についての記載は以下の通り。

項目		評価内容	章番号
放射性固体廃棄物の処理・保管・管理		<ul style="list-style-type: none"> ・ 保管容量の確保 ・ 遮蔽の設置 	3-1～11 6-2
電源の確保		<ul style="list-style-type: none"> ・ 電源の供給 	8-9
電源喪失に対する設計上の考慮		<ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性物質の漏えい防止 	8-9
放射性気体廃棄物の処理・管理		<ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性物質濃度の測定 	5-1
放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等		<ul style="list-style-type: none"> ・ 線量評価 	6-1,2
作業員の被ばく線量の管理等		<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業員の線量を低減 	7-1
緊急時対策		<ul style="list-style-type: none"> ・ 安全避難経路の設置 ・ 非常用照明, 誘導灯の設置 	8-7
設計上の考慮	準拠規格及び基準	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適切な規格・基準の使用 	8-1
	自然現象に対する設計上の考慮	<ul style="list-style-type: none"> ・ 耐震評価, 構造強度 ・ 津波, 豪雨, 台風等の考慮 	8-1～3
	火災に対する設計上の考慮	<ul style="list-style-type: none"> ・ 消火器の設置 	8-4～6
	環境条件に対する設計上の考慮	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建屋内の室温調整・除湿による 保管容器の腐食防止 	3-7 4-1
	運転員操作に対する設計上の考慮	<ul style="list-style-type: none"> ・ 誤操作防止, インターロック設置 	8-8
	信頼性に対する設計上の考慮	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多重性及び多様性 	4-1 8-8
	検査可能性に対する設計上の考慮	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適切な検査方法 	8-10

1. はじめに

- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置に伴い、実施計画の下記の範囲について変更を申請するものです。

- 実施計画の申請範囲

【実施計画Ⅱ】

2 特定原子力施設の構造及び設備、工事の計画

【実施計画Ⅲ】

第1編, 第2編, 第3編

2 - 1. 実施計画変更箇所

■ 実施計画Ⅱ 変更箇所

実施計画Ⅱ 記載事項	変更内容
2 特定原子力施設の構造及び設備, 工事の計画 2.10 放射性固体廃棄物等の管理施設	固体廃棄物貯蔵庫第10棟の基本設計及び基本仕様, 工事の計画について記載を追加
2.10 添付資料	<p>添付資料-5 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置工程を追記</p> <p>添付資料-17 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の換気空調設備概略系統図</p> <p>添付資料-18 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の全体概要図</p> <p>添付資料-19 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の平面図</p> <p>添付資料-20 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の換気空調設備に係る機器の配置を明示した図面</p> <p>添付資料-21 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の構造強度に関する検討結果</p> <p>添付資料-22 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の安全避難経路に関する説明書及び安全避難通路を明示した図面</p> <p>添付資料-23 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の非常用照明に関する説明書及び取付箇所を明示した図面</p> <p>添付資料-24 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の火災防護に関する説明書及び消火設備の取付箇所を明示した図面</p> <p>添付資料-25 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の遮蔽に関する構造図</p> <p>添付資料-26 固体廃棄物貯蔵庫第10棟に係る確認事項</p>

2 - 2. 実施計画変更箇所

■ 実施計画Ⅲ変更箇所

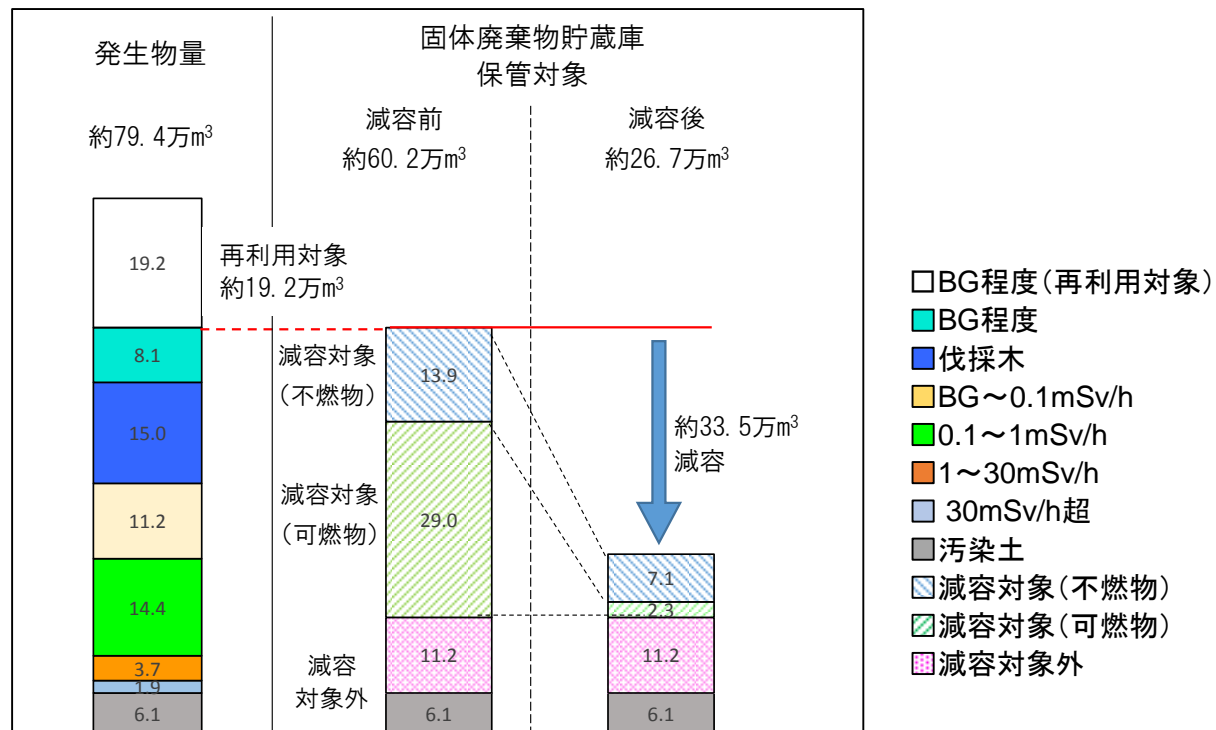
	実施計画Ⅲ記載事項	変更内容
第1編	第42条の2（放射性気体廃棄物の管理）表42の2-1 添付1,2（管理区域図等）	表42の2-1 固体廃棄物貯蔵庫第9棟及び第10棟排気口を測定箇所に追加 添付1,2 管理区域図等に固体廃棄物貯蔵庫第10棟を追加
第2編	第89条（放射性気体廃棄物の管理）表89-1 添付2,2-1（管理区域図等）	表89-1 固体廃棄物貯蔵庫第9棟及び第10棟排気口を測定箇所に追加 添付2,2-1 管理区域図等に固体廃棄物貯蔵庫第10棟を追加
第3編	2 放射性廃棄物等の管理に関する補足説明 2.1.1 放射性固体廃棄物等の管理 2.1.1.3 対象となる放射性固体廃棄物等と管理方法 2.2.2 敷地内各施設からの直接線ならびにスクリーン線による実効線量 2.2.2.2 各施設における線量評価	表2.1.1-1-1 一時保管エリアの保管容量，受入目安表面線量率一覧表に固体廃棄物貯蔵庫第10棟を追加 図2.1.1-1 一時保管エリア配置図に固体廃棄物貯蔵庫第10棟を追加 2.2.2.2.5 施設からの線量評価対象に固体廃棄物貯蔵庫第10棟を追加 これに伴う線量評価結果，関連記載を更新

3-1. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

■ 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の必要性

- 「福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画」（2021年7月版／以下，“保管管理計画”という）では、今後10年程度で発生する「瓦礫等」の発生量等を予測し、設備設置の計画等を示す。
- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、保管管理計画で示した，“固体廃棄物貯蔵庫保管対象”約26.7万m³のうち約8万m³を保管することを目的に設置。



3-2. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

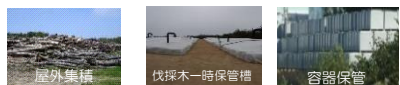
■ 保管管理計画における固体廃棄物貯蔵庫第10棟の位置づけ

現在の姿 注

瓦礫等の保管状況

現在の保管量
約48万m³
(2021年3月時点実績)

瓦礫類(可燃物)・伐採木・使用済保護衣



汚染土(0.005~1mSv毎時)



瓦礫類(金属・コンクリート等)



水処理二次廃棄物の保管状況



当面10年程度の
予測
約79万m³
(※2)

約29万m³

約6万m³

約6万m³

約17万m³

約22万m³

約6,500基

10年後の姿

焼却処理

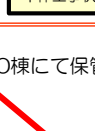
焼却炉前処理設備
(2025年度竣工予定)



雑固体廃棄物焼却設備

増設雑固体廃棄物焼却設備
(2021年度竣工予定)

2021年3月
設置工程を見直し
2021年度内の運用開始
に向け設置工事を継続
実施中



約27万m³
(※3)

約2万m³

減容処理

減容処理設備
(2022年度竣工予定)



溶融処理

溶融設備



処理方策等は今後検討

(※1) 焼却処理、減容処理、溶融処理、再利用が困難な場合は、処理をせずに直接固体廃棄物貯蔵庫にて保管
(※2) 数値は端数処理により、1万m³未満で四捨五入しているため、内訳の合計値と整合しない場合がある
(※3) 2028年度末時点では、約25万m³の廃棄物を固体廃棄物貯蔵庫に保管する予測となっている

凡例 : 新増設する設備・施設

保管・管理

固体廃棄物貯蔵庫
(保管容量約26万m³)

既設固体廃棄物貯蔵庫
第1~8棟(既設)
第9棟(2018年2月運用開始)
第11棟(将来増設)

固体廃棄物貯蔵庫第10棟
(10-A棟・10-B棟・10-C棟で
約8万m³)

再利用を検討

使用済吸着塔一時保管施設

大型廃棄物保管庫

(2022年度の運用開始に向け設置工事を実施中)

本体工事状況

注) 現時点で処理・再利用が決まっている焼却前の使用済保護衣類、BGLレベルのコンクリートガラは含んでいない

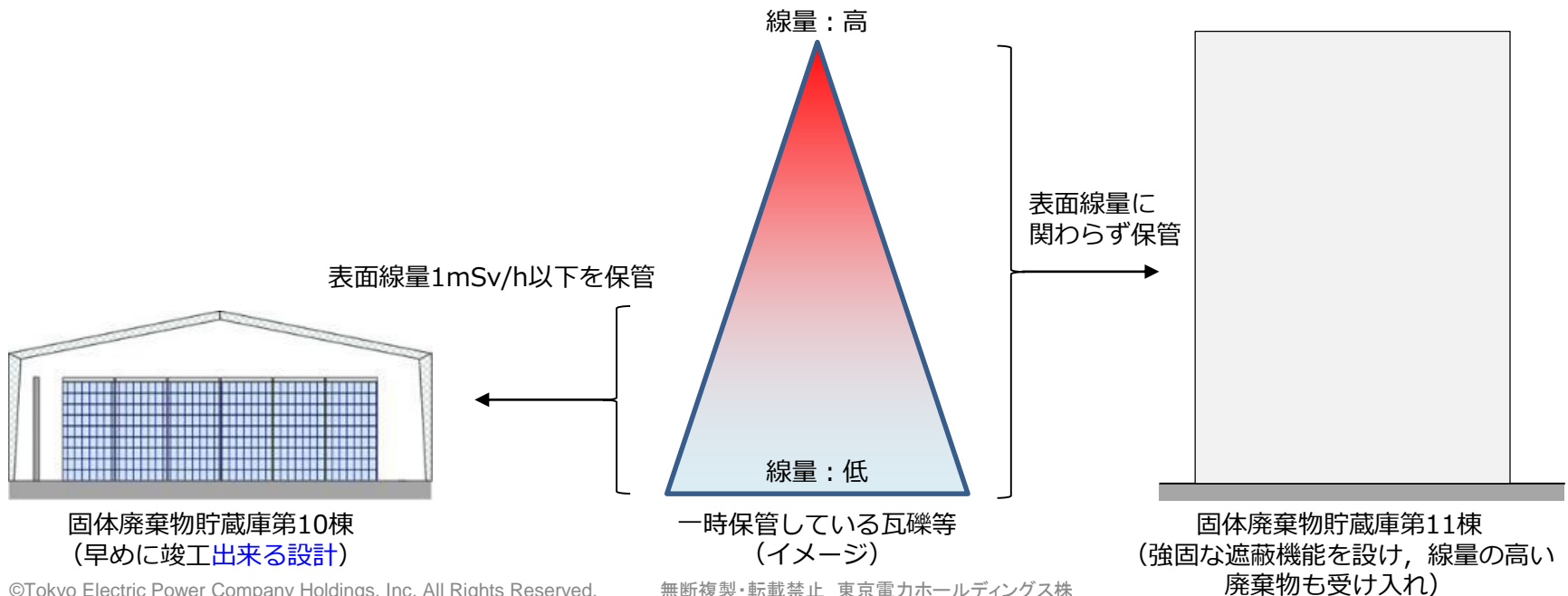
- 屋内保管への集約および屋外保管の解消により、敷地境界の線量は低減する見通しです。
- 焼却設備の排ガスや敷地境界の線量を計測し、ホームページ等にて公表しています。

3-3. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

■ 建屋の設計コンセプト

- 現在一時保管エリアは、シート養生等放射性物質の飛散防止策を講じているが、屋外にエリアが設けられているため、放射性物質の飛散リスクはゼロでは無い
そのため固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、放射性物質のリスク等を早く低減させるため、速やかに建設し、建屋内の保管を開始出来る事を設計の方針とした。
- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟では、敷地境界の放射線の影響を低減させるため、建屋内に遮蔽壁を設けるほか、受け入れる瓦礫等の表面線量に上限（1mSv/h）を設ける。
- なお、今後増設する固体廃棄物貯蔵庫では、表面線量が1mSv/hを超える瓦礫等の受け入れが出来る施設を計画している。



3-4. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、廃炉作業にて発生した汚染土や減容処理設備にて減容処理した瓦礫類（金属瓦礫及びコンクリート瓦礫）を容器に収納した状態で一時保管することを目的とする。
- 瓦礫類を収納した容器（以下、「保管容器」という。）は、多段積み可能な20ft/10ftハーフハイトコンテナを採用し、貯蔵庫内に9段積みで保管。
- 保管容器は、海上輸送のための港湾施設で多用されているリーチスタッカーにて取扱う。
- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の建屋は、3棟構成（10-A～10-C）とし、10-A/10-B、10-Cそれぞれに換気空調設備を有する。



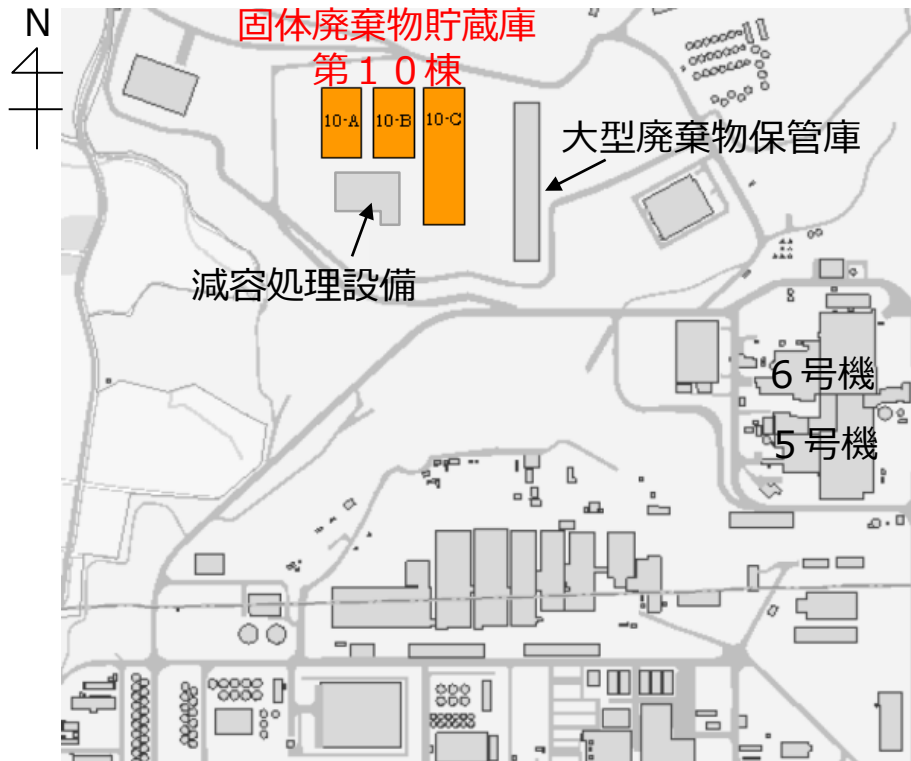
リーチスタッカー（メーカーHPより）



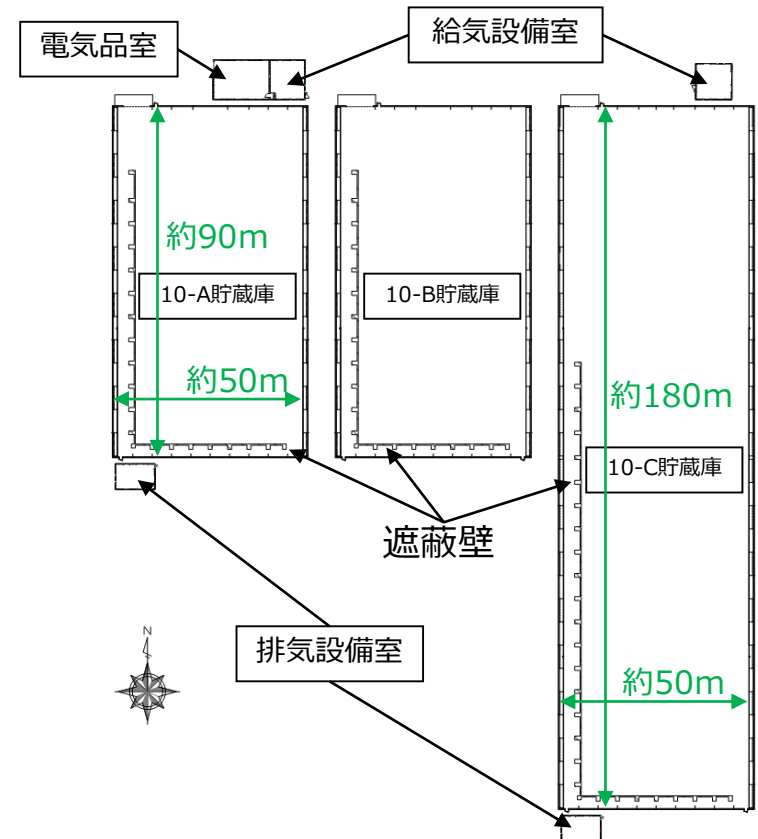
3-5. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、大型廃棄物保管庫の西側エリアに設置。
- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の建屋は、鉄骨造の地上1階で、平面約50m（東西方向）×約90m（南北方向）の建物が2棟、平面約50m（東西方向）×約180m（南北方向）の建物が1棟で、地上高さは共に約20m。



<固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置エリア>



<固体廃棄物貯蔵庫第10棟の建屋平面図>

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

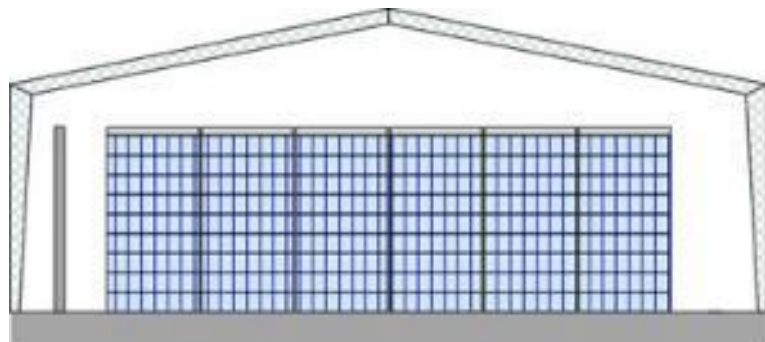
■ 建物は建築工法として『システム建築※1』を採用。

※1 システム建築の大きな特徴は、部材の標準化であり、建物の構成要素となる「鉄骨」、
「屋根」、「外壁」、「建具」などに関する部材の寸法や形状、他の部材とのディテール
や配置をルール化し、また設計・部材の生産・施工といった一連のプロセスをシステム化
したものの。

○建屋概要

構造	階数	軒高 (m)	建築面積 (m ²)		延床面積 (m ²)	保管容量※2 (m ³)
			10-A/10-B	10-C		
S造	1	約20	約4,500	約9,000	約18,000	146,000

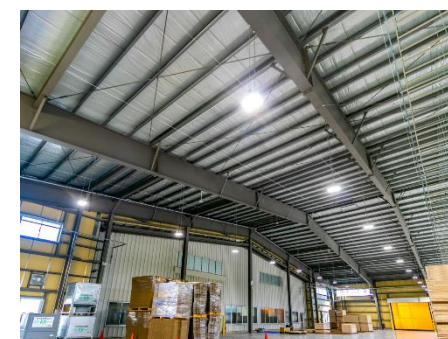
※2 10-A～10-C保管容量の合計（保管容器を除く空間容量）



建屋断面（幅 約50m×高さ 約20m）



外観イメージ





内観イメージ

3-7. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理，環境条件に対する設計上の考慮>

- 保管容器は、1F構内で使用実績※1のあるISO規格のコンテナを採用。
- 汚染土は20ftハーフハイトコンテナ，瓦礫類は10ftハーフハイトコンテナに収納し，一時保管する。
- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟は，換気空調設備により建屋内の除湿を行い，保管容器の劣化・腐食を抑制する（4-1項参照）が，さらに保管容器には腐食防止効果のある塗装を行う。

	20ftハーフハイトコンテナ	10ftハーフハイトコンテナ
幅(mm)	約2,400	約2,400
高さ(mm)	約1,300	約1,300
長さ(mm)	約6,100	約3,000
重量(ton)	約2.7	約1.7
最大積載荷重(ton)	約24.0	約12.0
最大総重量(ton)	約26.7	約13.7
容量(m ³)	約14	約7
外 観		



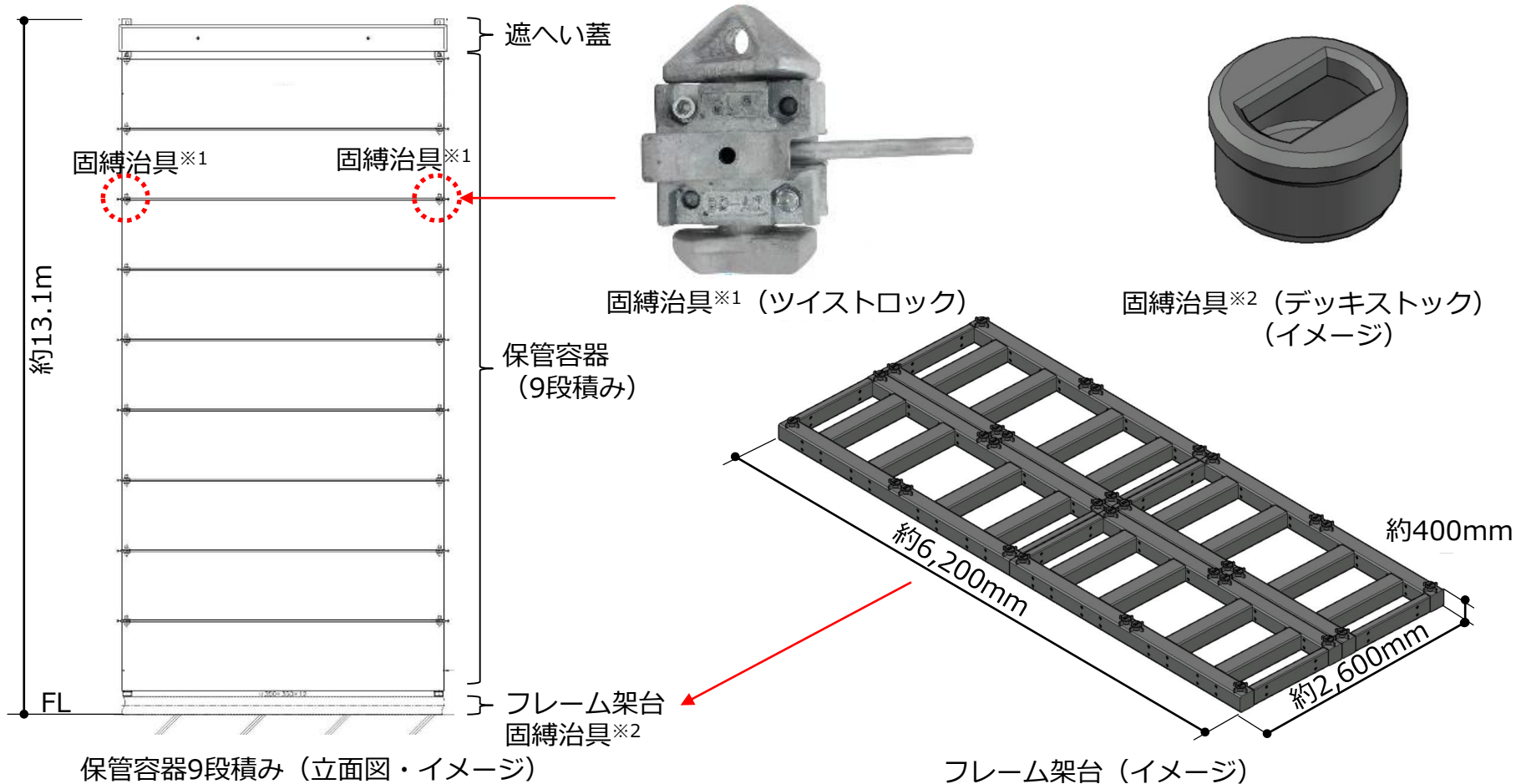
※1 エリアP1
(フルハイトコンテナ)



3-8. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

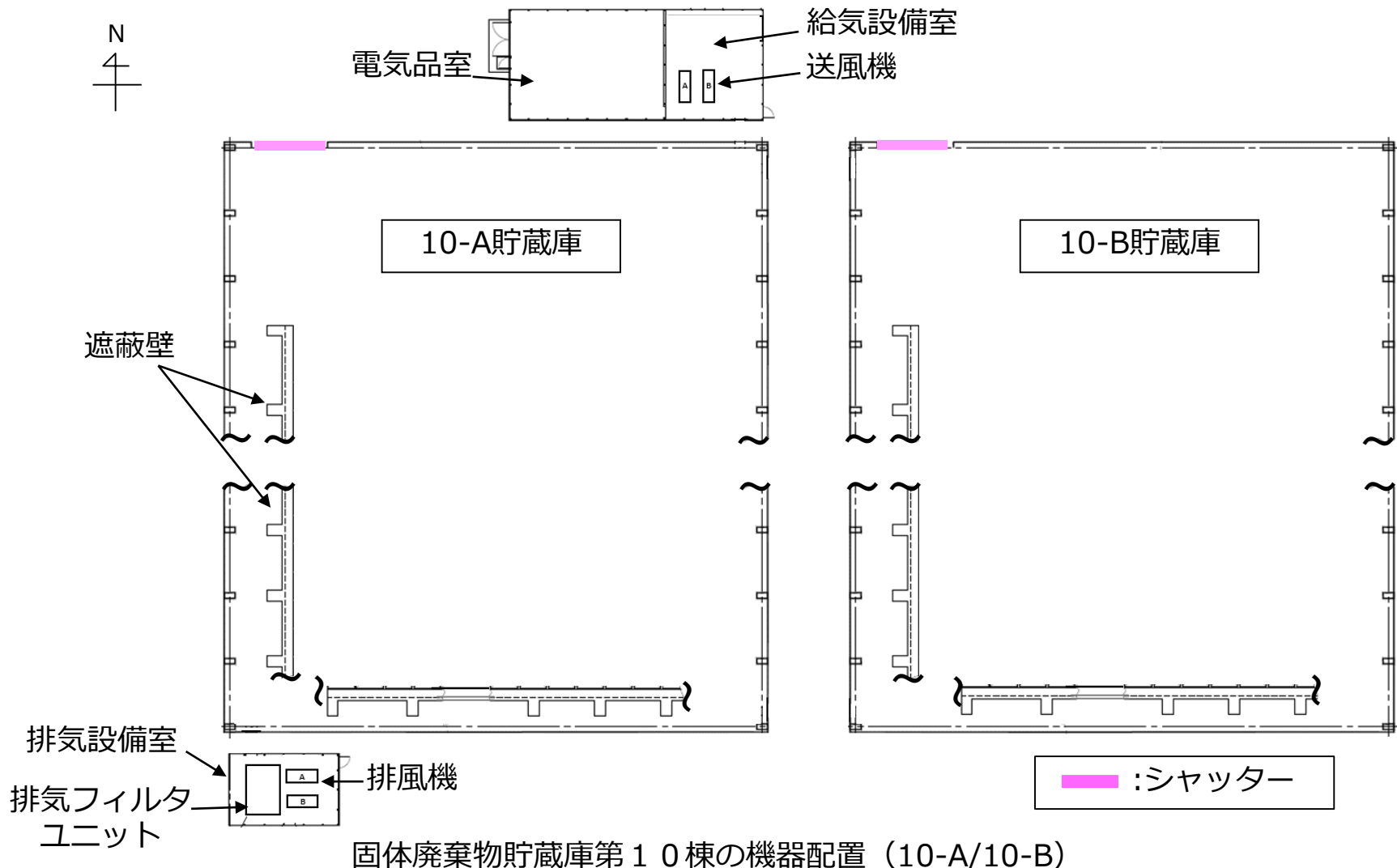
- 保管容器の段積み時においては、保管容器同士を固縛治具※1で固定する。
- 床面にフレーム架台を介して固縛治具※2を用いて設置する。



3-9. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

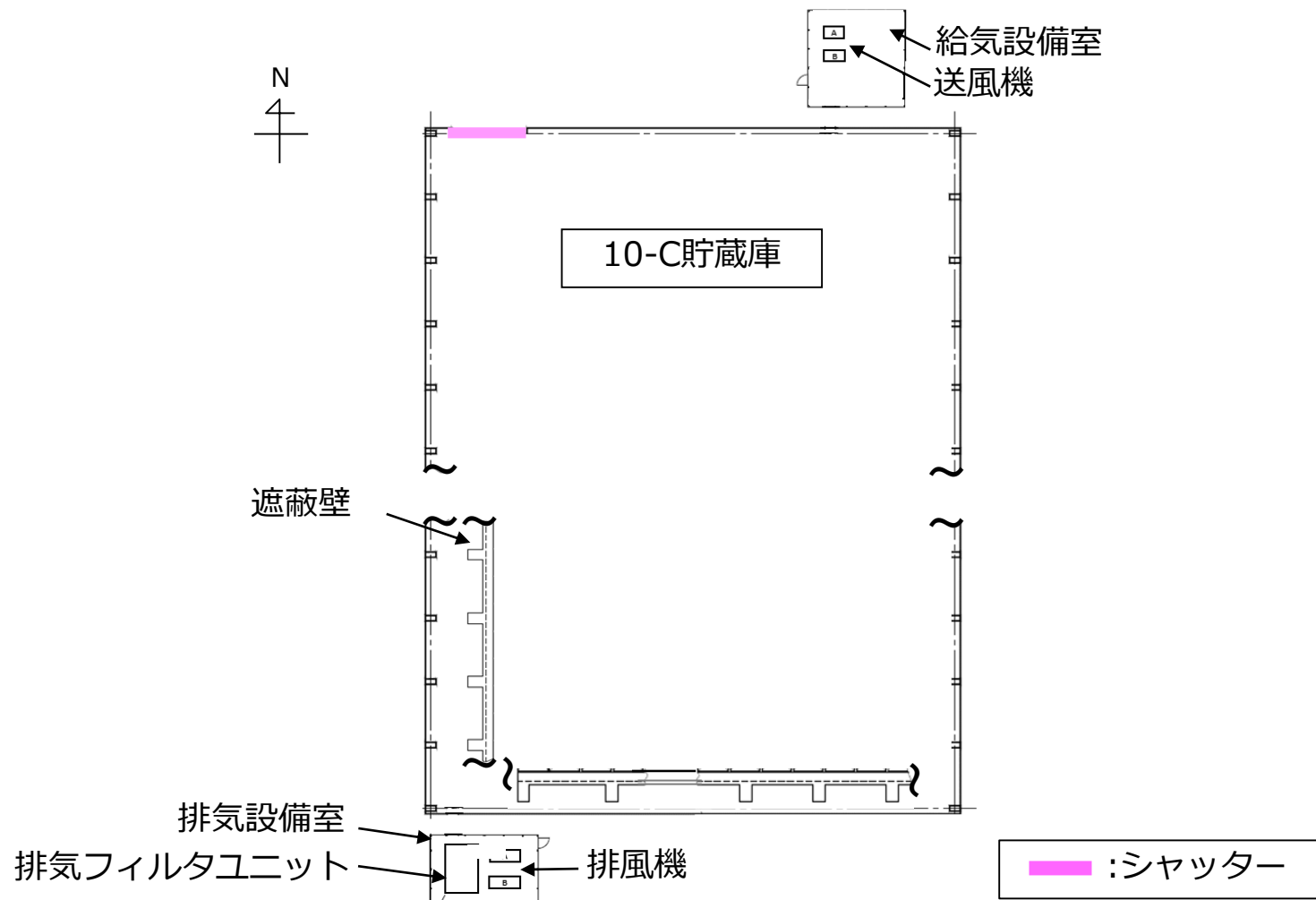
- 建屋内レイアウト及び主要な機器の配置は、以下の通り。



固体廃棄物貯蔵庫第10棟の機器配置 (10-A/10-B)

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

- 建屋内レイアウト及び主要な機器の配置は、以下の通り。



固体廃棄物貯蔵庫第10棟の機器配置 (10-C)

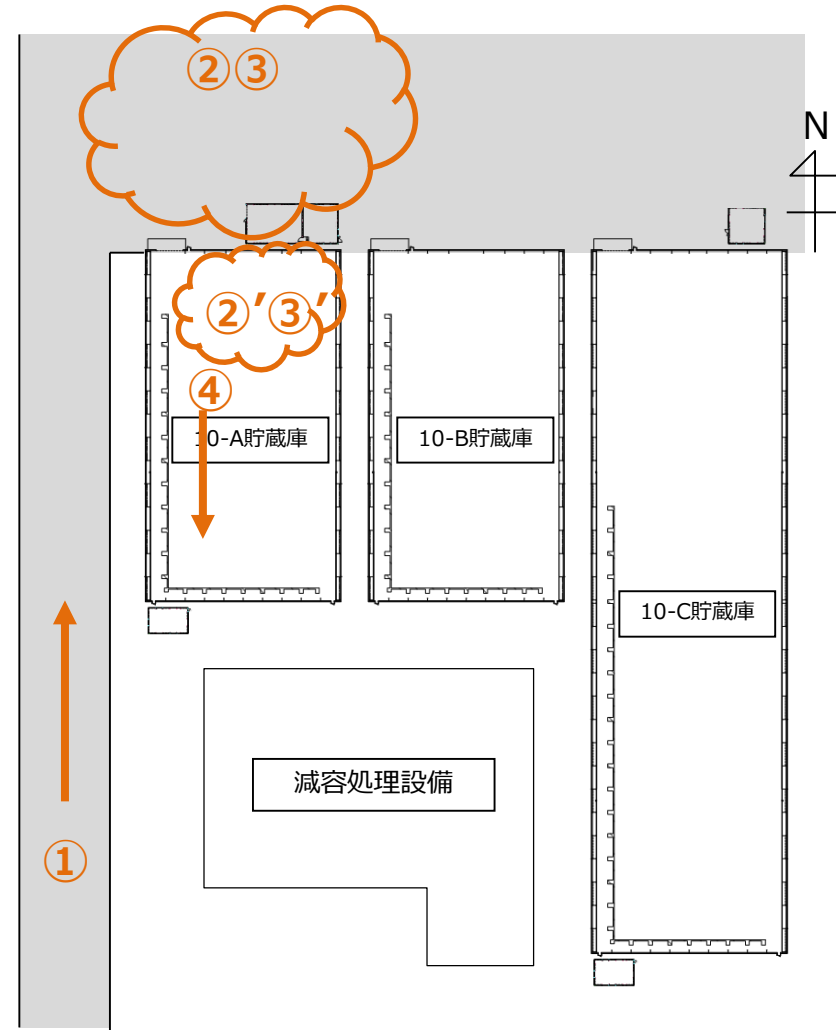
3-1-1. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

■ 保管容器の搬入

➤ 保管容器の搬入に関し、一例を示す。

- ① 一時保管エリア，減容処理設備等から車両に載せて固体廃棄物貯蔵庫第10棟へ搬入する。 ※1
※1 汚染土の水分の有無は，搬入前（保管容器に投入前）に目視にて確認する。
- ② 固体廃棄物貯蔵庫第10棟北側（屋外）または建屋内※2で，リーチスタッカーを用いて車両より降ろす。
※2 建屋内の保管容器数が少ない時など、バックグラウンド線量が低い場合は，建屋内に降ろして表面線量を測定。（右図では2'，3'）
- ③ 保管容器の表面線量を測定する。
- ④ 再度，リーチスタッカーにて保管容器を持ち，保管場所へ移動し，保管を行う。



保管容器搬入ルート（10-A棟での搬入イメージ）

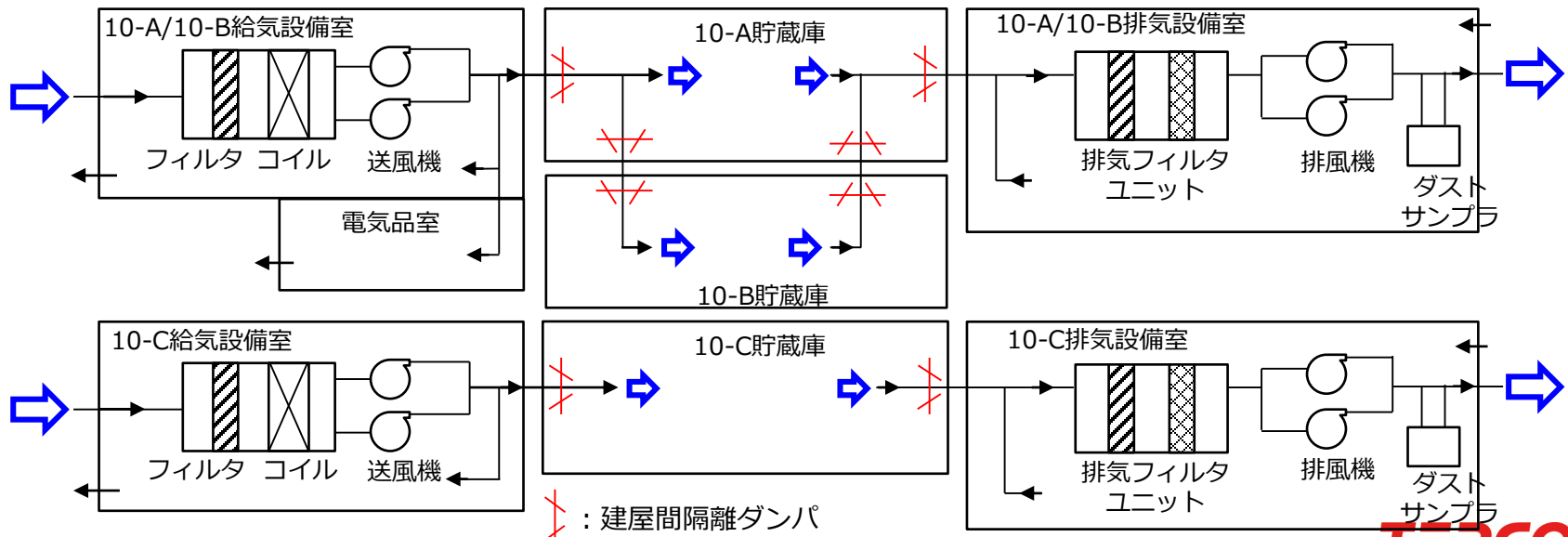
4 - 1. 放射性固体廃棄物等の扱いについて

<措置を講ずべき事項：信頼性に対する設計上の考慮，環境条件に対する設計上の考慮>

- 施設内で保管する廃棄物
 - 汚染土，金属瓦礫及びコンクリート瓦礫
- 換気空調設備の設置目的
 - 建屋内の換気ならびに室温調整・除湿を行い，室内環境を維持することでバウンダリとなる保管容器の劣化・腐食を抑制する。
- 放射性物質を含む粉じんの散逸防止を考慮した設計※1
 - 異常により送風機あるいは排風機が両系停止した場合は，換気空調設備を停止し，建屋外へ通じるダクトをダンパにより隔離する。 ※2
 - 建屋外と建屋内の差圧（高）に異常が生じた場合は，換気空調設備を停止し，建屋外へ通じるダクトをダンパにより隔離する。

※1 保管容器が腐食・破損した場合でも放射性物質を拡散させない設計

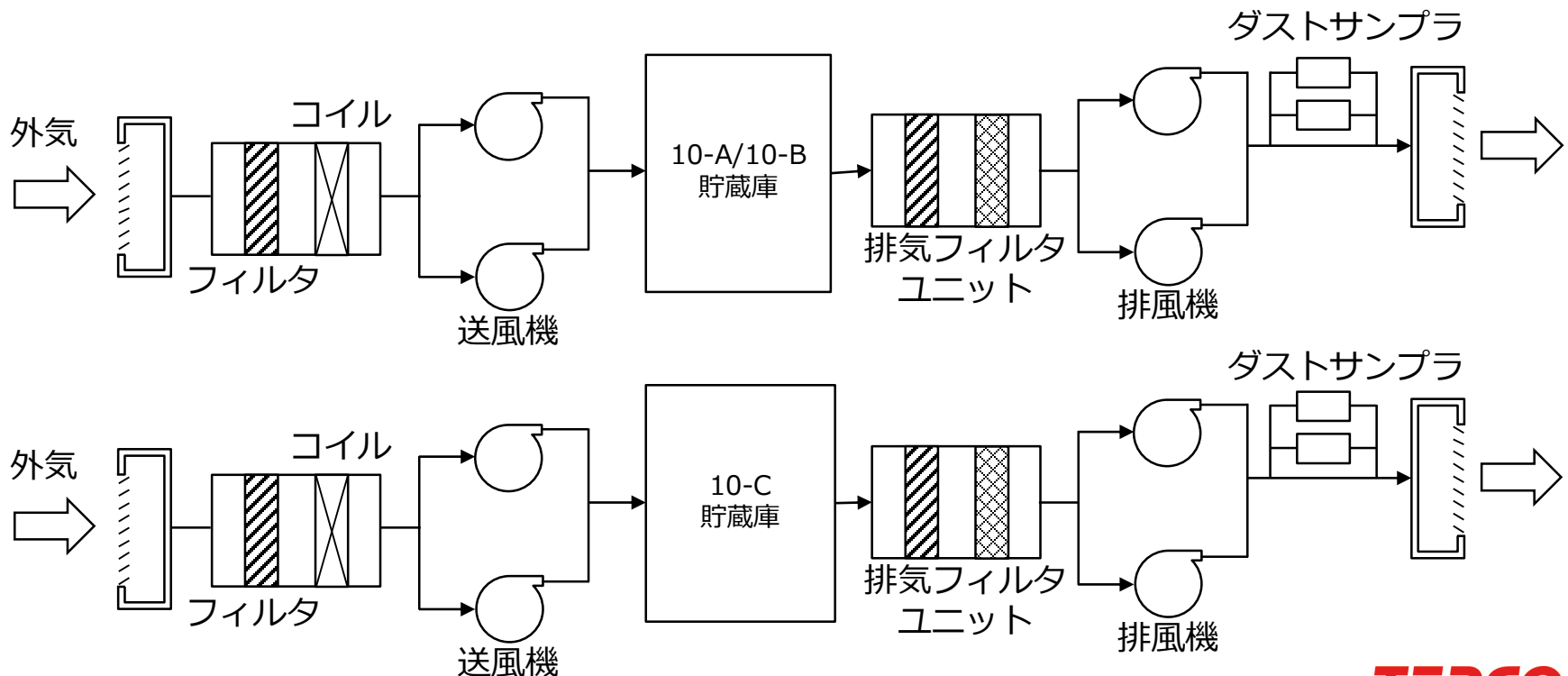
※2 片系停止した場合，50%容量/台のため建屋の微負圧は維持可能。



5 - 1. 放射性気体廃棄物の扱いについて

<措置を講ずべき事項：放射性気体廃棄物の処理・管理>

- 排気中に含まれる放射性物質を含む粉じんは、排気フィルタユニットを通すことにより、放射性物質を十分低い濃度になるまで除去した後、大気に放出する。
- 排気口近傍にダストサンプラを設け、定期的（換気空調設備運転時）に試料採取し、放射性物質濃度を測定する。
- 放射性物質濃度の測定では、粒子状物質濃度（主要ガンマ線放出核種，全ベータ放射能），Sr-90濃度を測定する。



<措置を講ずべき事項：放射性気体廃棄物の処理・管理>

■ 排気中の放射性物質濃度

- 受入れる廃棄物の表面汚染密度を実測値から保守的に $300\text{Bq}/\text{cm}^2$ として、求められる放射性物質濃度及び文献より試算した粉じん発生量から、排気中に含まれる放射性物質濃度を算出。
- 敷地境界における影響は、10-A棟、10-B棟は $1.4 \times 10^{-3} \mu\text{Sv}/\text{y}$ 、10-C棟は $7.6 \times 10^{-4} \mu\text{Sv}/\text{y}$ となり、十分に低い影響であることを確認した。

6-1. 敷地周辺の放射線防護について

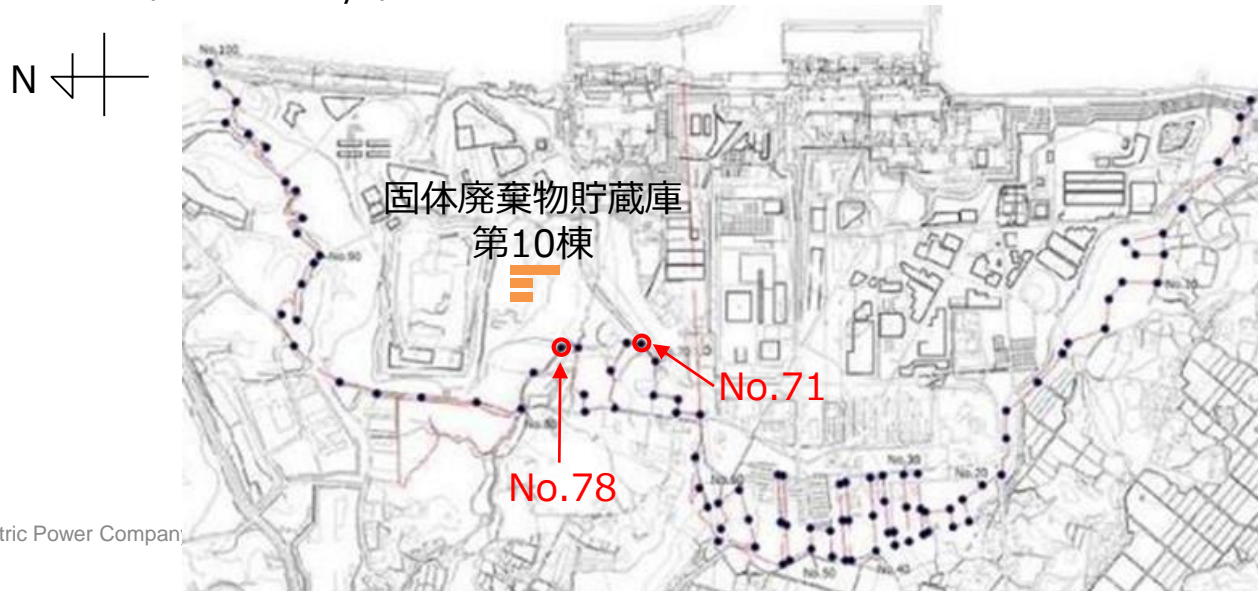
<措置を講ずべき事項：放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等>

■ 大気への放出

- 排気中に含まれる放射性物質は、フィルタを通すことにより十分低い濃度になるまで除去し、排気口において告示で定める周辺監視区域外で満足すべき濃度限度を下回ることから、放射性物質の放出の影響は極めて小さい。

■ 施設からの実効線量

- 保管容器の表面線量率を1mSv/h以下とし、核種は炉水由来の瓦礫等の保管の可能性もある事から、ガンマ線の透過力が大きいCo-60を線源核種として放射性物質濃度を算出し評価。
- 評価の結果、敷地境界への影響が最大となるNo.78において約 4.34×10^{-2} mSv/y、敷地内各施設も含めた最大実効線量となるNo.71において約 5.95×10^{-1} mSv/y。
- 敷地内各施設からの直接線及びスカイシャイン線による敷地境界の線量は、No.78では約0.54mSv/年、No.71では約0.59mSv/年。気体廃棄物放出分及び放射性液体廃棄物等の排水分、構内散水した処理済水のH-3を吸入摂取した場合の敷地境界の実効線量も含めると、No.78では約0.86mSv/年、No.71では約0.92mSv/年。

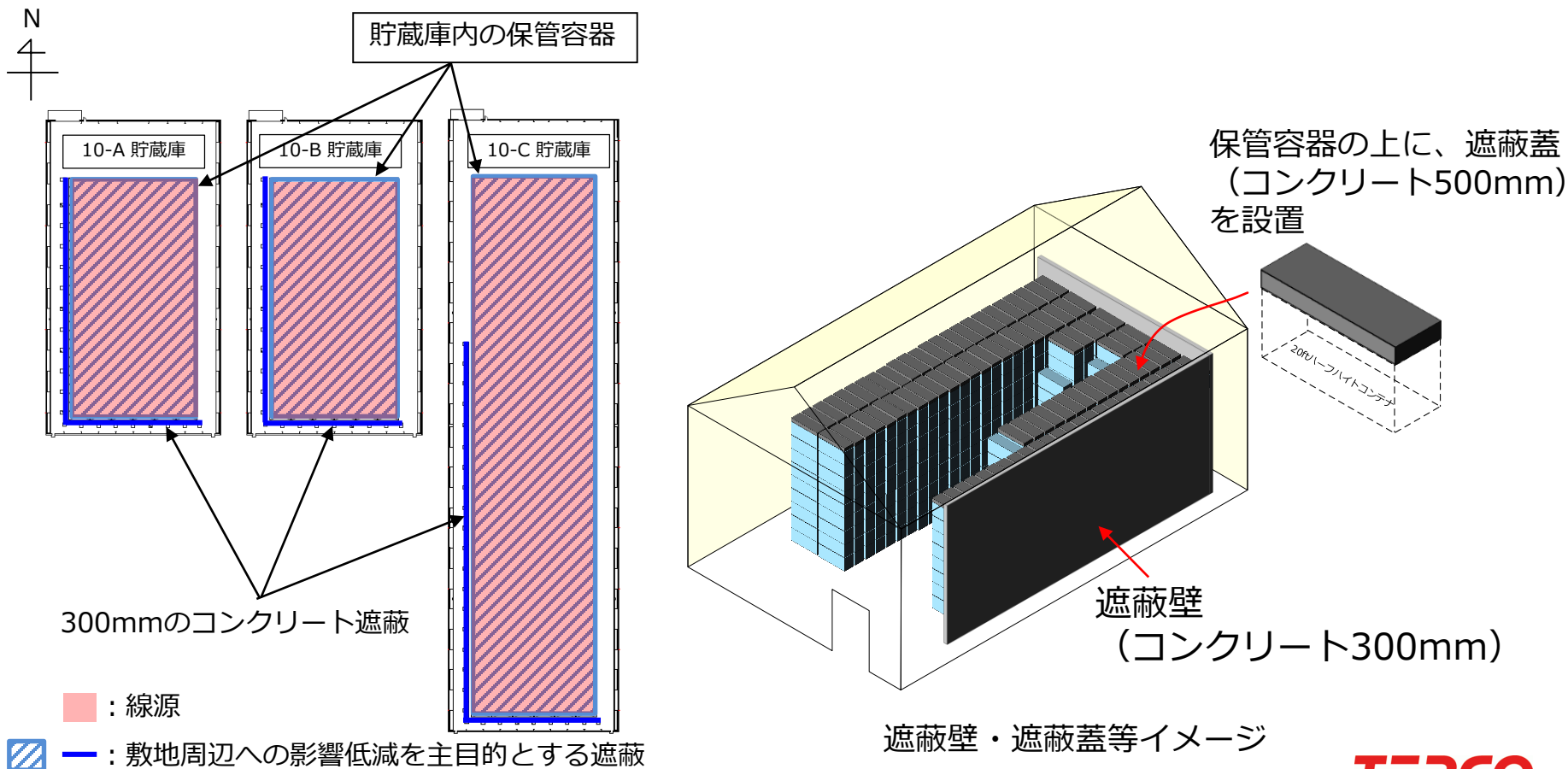


6-2. 敷地周辺の放射線防護について

<措置を講ずべき事項：放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等>

■ 線量評価

- 線源は、10-A～10-C貯蔵庫内の保管容器。
- 遮蔽は、10-A～10-C貯蔵庫内の西側及び南側に厚さ300mmのコンクリート遮蔽及び保管容器最上段に設置する厚さ500mmのコンクリート遮蔽を考慮。



<措置を講ずべき事項：作業者の被ばく線量の管理等>

■ 線量管理

➤ 保管容器の表面線量には、線量上限（1mSv/h以下）を設定。

■ 作業者の被ばく低減

➤ 建屋内作業者の被ばくへの配慮として、保管容器のうち低線量のものを適切に配置することで被ばく低減を行う。

8 - 1. 設計上の考慮について

<措置を講ずべき事項：準拠規格及び基準，自然現象に対する設計上の考慮>

■ 準拠規格及び基準

- JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格
- 日本産業規格 (JIS)
- 電気学会電気規格調査会規格(JEC)
- 日本電機工業会規格 (JEM)
- 日本電気協会技術指針(JEAG)
- 日本電気協会技術規定(JEAC)
- 日本電線工業会規格 (JCS)
- 日本電気計測器工業会規格(JEMIS)
- 建築基準法及びその関係法令
- 消防法及びその関係法令

■ 耐震設計の基本方針

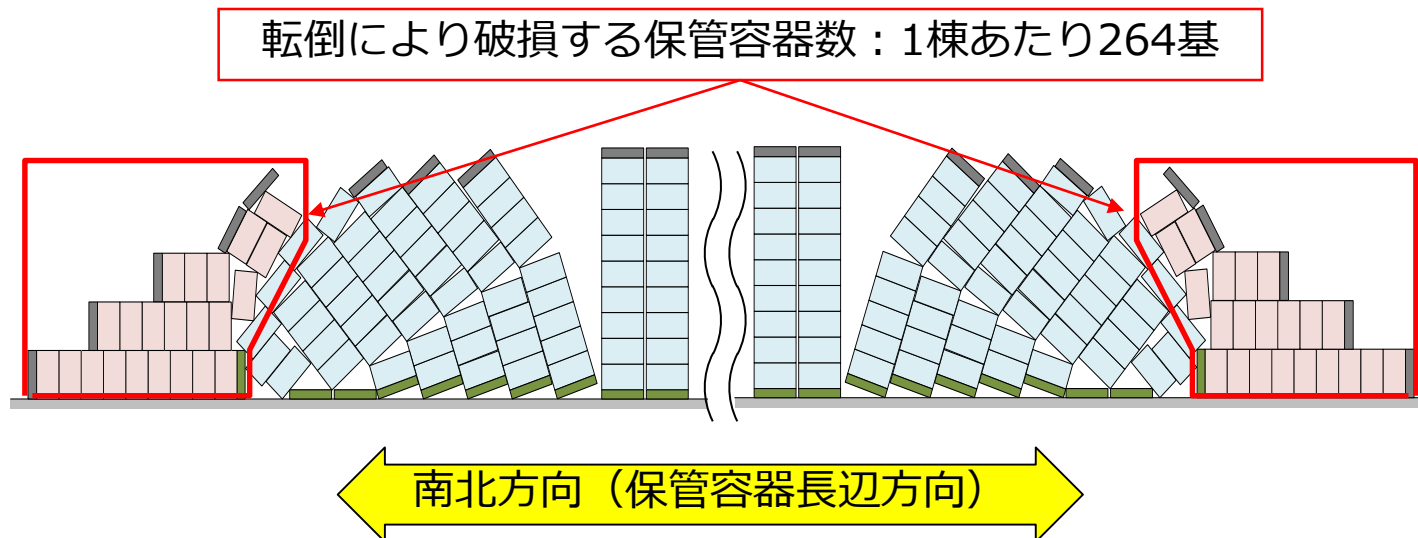
- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟は1Fの耐震設計における耐震クラス分類と地震動の適用の考え方を適用し設計する。
- 地震時に段積みした保管容器が転倒等により破損し，放射性物質を含む粉じんが建屋内に飛散した場合の敷地周辺への公衆被ばく線量は，50 μ Sv/事象以下であり，耐震クラスはCクラスと判断する。

8 - 2. 設計上の考慮について

<措置を講ずべき事項：自然現象に対する設計上の考慮>

■ 事故時線量影響評価

- 転倒する保管容器は、東西方向を連結治具にて連結するため、東西方向へは転倒せず、南北方向（保管容器の長辺方向）へ転倒するものとして評価。
- 保管容器内の放射性物質濃度は、保管する瓦礫類のうち減容処理設備にて減容処理された金属瓦礫を対象に計算。
- 上記計算結果において、建屋空調による粉じん低減効果は考慮せず、保守的な値に設定。
- 大気拡散計算は「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に基づく。
- 評価の詳細及び結果を、別紙-1に示す。



<措置を講ずべき事項：自然現象に対する設計上の考慮>

■ 津波に関する基本方針

- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、アウターライズ津波が到達しないと考えられるT.P.約33mの場所に設置する。このため、津波の影響は受けない。

■ その他自然現象

- 強風（台風・竜巻）に対しては、建築基準法及び関係法令に基づき基準風速30m/sとして、風荷重に耐えられるよう設計する。
- 豪雨に対しては、構造設計上考慮することはないが、屋根面や樋による適切な排水を行うものとする。
- 積雪に対しては、建築基準法及び福島県建築基準法施行細則に基づき積雪量30cmとして、積雪荷重に対し耐えられるよう設計する。
- 落雷に対しては、建築基準法及びその関連法令に従い避雷設備を設ける。

8 - 4 . 設計上の考慮について

<措置を講ずべき事項：火災に対する設計上の考慮>

■ 火災発生防止の措置

- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟建屋の主要構造部（壁，柱，床，梁，屋根）は，実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する[※]。
- 間仕切り壁についても，建築基準法及び関係法令に基づき，実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する。
- 屋内の機器，配管，ダクト，トレイ，電線路，盤の筐体，及びこれらの支持構造物についても，実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する。
- 幹線ケーブル及び動力ケーブルは難燃ケーブルを使用する他，消防設備用のケーブルは消防法に基づき，耐火ケーブルや耐熱ケーブルを使用する。

※例外：シーリング材

<措置を講ずべき事項：火災に対する設計上の考慮>

■ 火災検出設備（付属棟[※]）及び消火設備

- 放射線，取付面高さ，温度，湿度，空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して感知器の型式を選定する。ただし，貯蔵庫は可燃物を保管しないため，感知器は設置しない。
- 付属棟[※]に設置する火災検出設備は外部電源喪失時に機能を失わないよう電池を内蔵した設計とする。
- 消火設備は，動力消防ポンプ設備及び消火器で構成し，消防法に基づき動力消防ポンプ設備の消火水槽（容量：約20m³）を設置する。また，福島第一原子力発電所内の消防水利に消防車を連結することにより，本設備の消火が可能である。

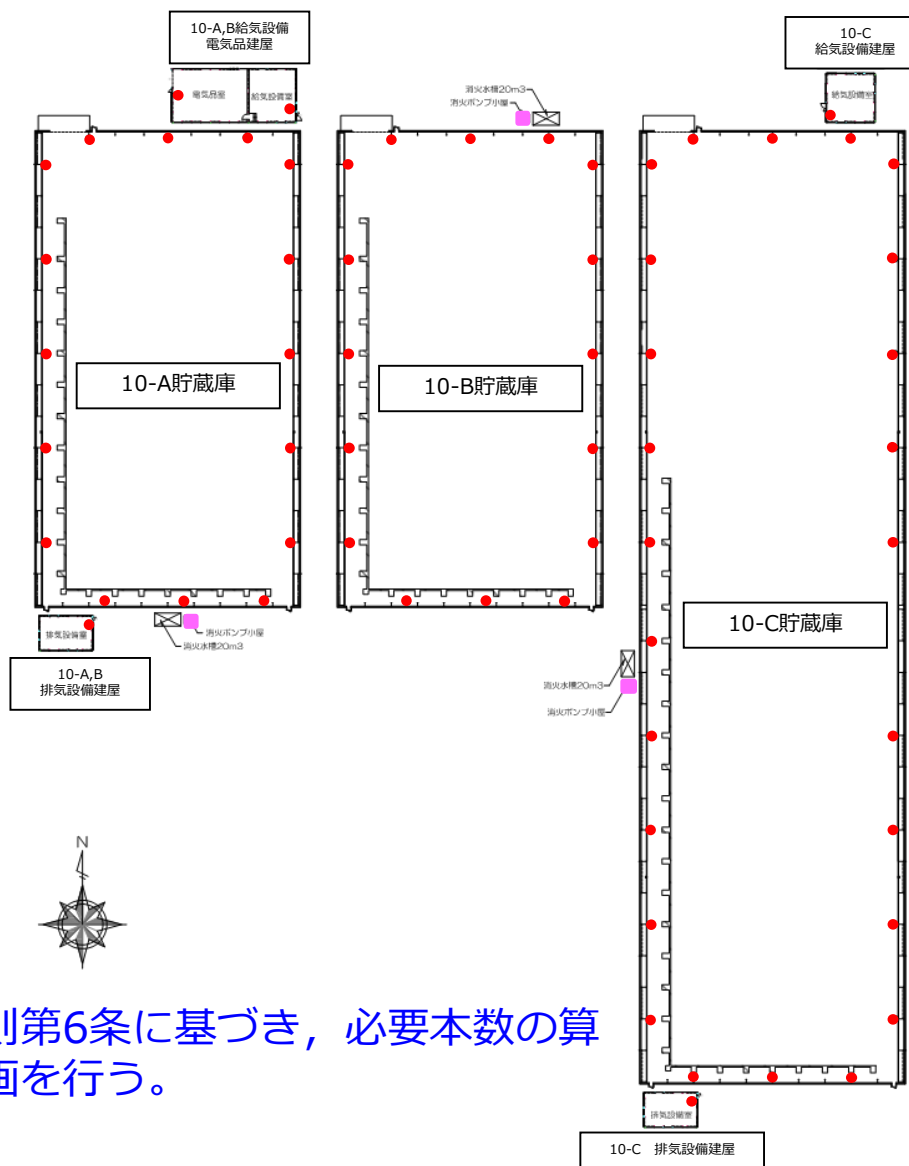
■ 火災の影響の軽減

- 建築基準法及び関係法令に基づき，必要な耐火性能を有する設計とする。

※付属棟：10-A,B給気設備・電気品建屋
10-A,B排気設備建屋
10-C給気設備建屋
10-C排気設備建屋

8-6. 設計上の考慮について

<措置を講ずべき事項：火災に対する設計上の考慮>



■ : 動力消防ポンプ設備
● : 消火器



■ 消火器の配置

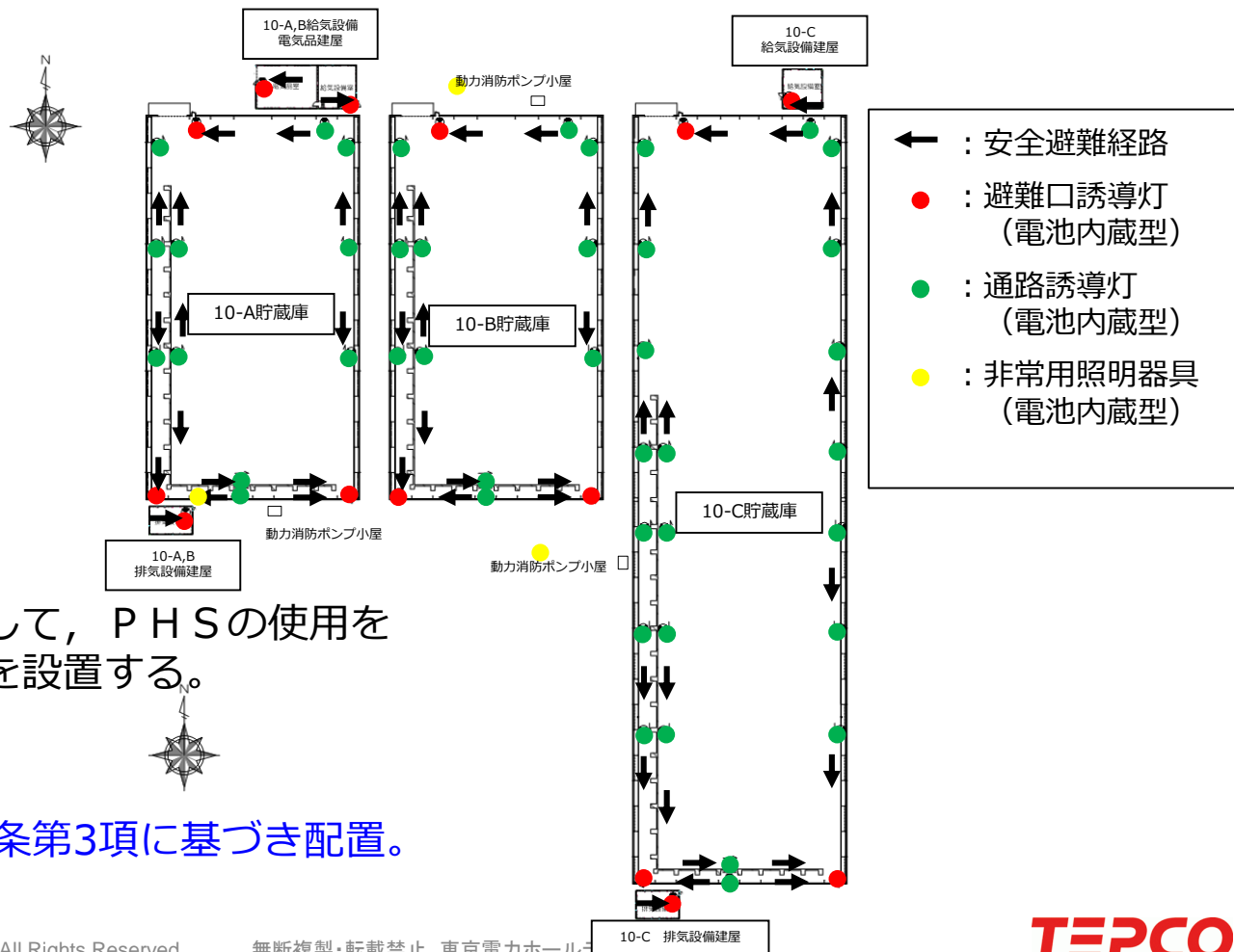
- 消防法施行規則第6条に基づき、必要本数の算定及び配置計画を行う。

8-7. 設計上の考慮について

<措置を講ずべき事項：緊急時対策>

■ 安全避難経路

- 建築基準法及び関係法令並びに消防法及び関係法令に基づき安全避難経路を設ける。
- 安全避難経路には、消防法及び関係法令に基づく誘導灯を設置する。



■ 緊急時対応

- 緊急時の連絡手段として、PHSの使用を可能とする通信設備を設置する。

■ 誘導灯の配置

- 消防法施行規則第28条第3項に基づき配置。

8 - 8. 設計上の考慮について

<措置を講ずべき事項：運転員操作に対する設計上の考慮>

■ 運転員操作に関する基本方針

- 各機器の操作は現場の制御盤で行う。また、ダブルアクションとし誤操作を防止する。
- 異常発生時は、固体庫10棟近傍の5・6号機中央制御室に一括警報を発報する。
- 一括警報確認後、5・6号機当直員又は1～4号機当直員が現場へ出向し、初期対応を行う。
- 送風機あるいは排風機に故障が発生した場合、警報の発報により運転員に異常を知らせるとともに、送風機・排風機の停止並びに建屋外へと通じるダクトのダンパを閉とするインターロックを設ける。
- 警報発報時の対応について「警報発生時操作手順書」を定める。

■ 信頼性に関する基本方針

- 排気口近傍に設けるダストサンプラは2系統を並列に設置することにより、1系統が故障した場合でも欠測が生じないようにする。
- 送風機及び排風機は、50%容量を2台設置することで、異常により送風機及び排風機が1台停止した場合でも建屋内の温度及び湿度、負圧を維持する。

8－9．設計上の考慮について

<措置を講ずべき事項：電源の確保，電源喪失に対する設計上の考慮>

■ 電源の確保

➤ 電源は所内高圧母線より受電し，必要な電力を供給できる構成とする。

■ 電源喪失に対する設計上の考慮

➤ 電源喪失時及び換気空調全停時は，廃棄物の受入及び貯蔵スペースへの立入を禁止し，建屋外への放射性物質の放出を防止する。

8 - 10. 設計上の考慮について

＜措置を講ずべき事項：検査可能性に対する設計上の考慮＞

■ 検査可能性に対する設計上の考慮

◆ 運用開始前の検査（使用前検査）

- ✓ 実施計画の記載内容に沿って、一号検査（外観・据付・寸法・材料）、二・三号検査（機能・性能）を受験予定。
- ✓ 性能確認では、換気空調設備の容量等の性能確認を実施予定。

➤ 設計上の考慮

- ✓ 使用前検査では保管容器の一時保管前に検査を実施することから被ばくの恐れはない。
- ✓ 送風機及び排風機，排気フィルタユニット近傍のダクトに測定口を設け，風量が測定可能な設計とする。

◆ 運用開始後の検査（施設定期検査）

- ✓ 換気空調設備の容量が維持されていることを確認する。

➤ 設計上の考慮

- ✓ 送風機及び排風機，排気フィルタユニット近傍のダクトに測定口を設け，風量が測定可能な設計とする。

◆ 運用開始後の点検

- ✓ 換気空調設備は，年1回程度の点検を計画している。
- ✓ 主な内容は，排気フィルタユニット等のフィルタ類の交換，空調機の軸受交換，各ダクトの点検。

➤ 設計上の考慮

- ✓ 換気空調設備の送風機及び排風機，排気フィルタユニットは，フィルタ交換や機器点検スペースを考慮した配置とし，容易にアクセスできる設計とする。
- ✓ 換気空調設備のダクトは，目視確認ができるよう考慮した設計とする。

9. 固体廃棄物貯蔵庫第9棟放射性気体廃棄物の管理について

<概要>

- 放射性気体廃棄物の管理については、実施計画Ⅲ第1編第42条の2及び第2編第89条に測定対象の施設を記載している。
- 当該箇所への固体廃棄物貯蔵庫第10棟の追加申請に伴い、固体廃棄物貯蔵庫第9棟についても同項目に追記する。

<参考：実施計画への追加理由>

- 震災以降、瓦礫撤去やフェーシングなどの対策を実施したことにより、10年経過後の現在は敷地内の線量や汚染レベルが低下してきた。今後は、管理対象区域の縮小を視野に入れて、気体放出管理を強化していく予定である。
- 固体廃棄物貯蔵庫第9棟についても、設計当初（当時全面マスク着用エリア）と比較して現在では建屋付近の線量及び汚染レベルが低下し、一般服で立ち入れるエリアとなったことから、気体放出管理の強化の一環として「固体廃棄物貯蔵庫第9棟排気口」を表42の2-1及び表89-1に追記（※）し、現記載箇所と同様に気体放出管理を実施する。

（※）固体廃棄物貯蔵庫第9棟については、運用開始（2018.2.8～）以来、「実施計画Ⅲ第3編2.1 放射性廃棄物等の管理に関する補足説明」の記載を鑑みて、定期的にサンプリング及び分析を行い、検出下限値以下であることを確認している。

- 緊急時に現場へ出向する場合は、入退域管理棟にてY装備を着用する。

10. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の運用管理について

■ 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の運用管理業務

業務内容	責任箇所	年間業務時間	総被ばく線量 (実効線量)
リーチスタッカーを使用し、搬入車両より保管容器を降ろす。	固体廃棄物G	1,500時間 (6時間/日 ×250日)	15mSv/y
保管容器の線量測定を行う。			
リーチスタッカーを使用し、保管容器を貯蔵庫内に運搬する。			
保管容器に固縛治具を取り付ける。			

- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の運用管理に携わる者は9人。一人あたりの年間作業時間は1,500時間と想定。固体廃棄物貯蔵庫第10棟の運用管理における年間の総被ばく線量（一人あたりの実効線量）は15mSvを想定し、法令で定める線量限度の50mSv/年、100mSv/5年を下回るため、放射線安全上の影響は少ないと考えるが、更なる低減を検討する。
- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の運用管理は委託契約を結び実施するため、固体廃棄物Gでは作業管理が主体となる。作業管理としてグループ全体で月28時間増加となるが、2人で実施するため、一人あたりの業務増加は月14時間となる。そのため、保安上の影響はないと考える。なお、実運用開始後の状況に応じて要員増加を検討する。

■ 新規業務発生に伴う準備状況

- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の運用管理に関する規定として「放射性廃棄物管理基本マニュアル」に追記・改定する。

1 1. 固体廃棄物貯蔵庫第 1 0 棟の保守管理について

■ 固体廃棄物貯蔵庫第 1 0 棟の保守管理業務

➤ 主に以下の内容を周期を定めて行う。

① 年 1 回

- 排気フィルターユニット等のフィルタ類の交換
- ブロアの軸受の交換
- 各ダクトの点検

② 週 1 回

- 巡視点検

➤ 保守管理については、機械関係は共用機械設備 G，電気関係は電気設備保守 G，計装関係は水処理計装設備 G，巡視点検は固体廃棄物 G にて実施する。

■ 固体廃棄物貯蔵庫第 1 0 棟の保守管理業務追加に伴う業務負担影響について

➤ 共用機械設備 G，電気設備保守 G，水処理計装設備 G は使用済燃料共用プール設備や雑固体廃棄物焼却設備等の保守管理も実施しているため，固体廃棄物貯蔵庫第 1 0 棟の追加による影響を抑えるよう，点検時期をずらし平準化を図る等を検討する。

■ 新規業務発生に伴う準備状況

➤ 固体廃棄物貯蔵庫第 1 0 棟の運用開始までに，各主管 G の保全計画に反映する。

1 2 - 1. 放射性気体廃棄物の放出管理について

■ 固体廃棄物貯蔵庫第 1 0 棟における放射性気体廃棄物の放出管理

放出箇所	測定項目	計測器種類	頻度	放出実施GM
固体廃棄物貯蔵庫第 1 0 棟 (10-A/B, 10-C)	粒子状物質濃度（主要ガンマ線放出核種，全ベータ放射能）	試料放射能測定装置	1回／週（建屋換気空調系運転時）	固体廃棄物GM
	ストロンチウム90濃度	試料放射能測定装置	1回／3ヶ月（建屋換気空調系運転時）	

- 放射性物質濃度の3ヶ月平均値が，法令に定める周辺監視区域外における空気中の濃度限度を超えないよう管理を実施する。
- ### ■ 固体廃棄物貯蔵庫第 1 0 棟の運用に伴う放射性気体廃棄物の放出管理業務

業務内容	頻度	責任箇所
試料採取（ダスト採取作業は協力企業に委託）	運転の都度	放出・環境モニタリングG
放出管理用の試料の測定	1回／週	分析評価G
測定結果の確認	1回／週	放出・環境モニタリングG
放出実施個所（固体廃棄物G）への測定結果の通知	1回／週	放出・環境モニタリングG
放出管理目標値，法令に定める濃度限度との比較	1回／月	放出・環境モニタリングG

■ 新規業務発生に伴う準備状況について

- 固体廃棄物貯蔵庫第 1 0 棟排気口における放射性気体廃棄物の放出管理について，「放射性廃棄物管理マニュアル」及び「気体の廃棄物の管理ガイド」に追記・改訂する。

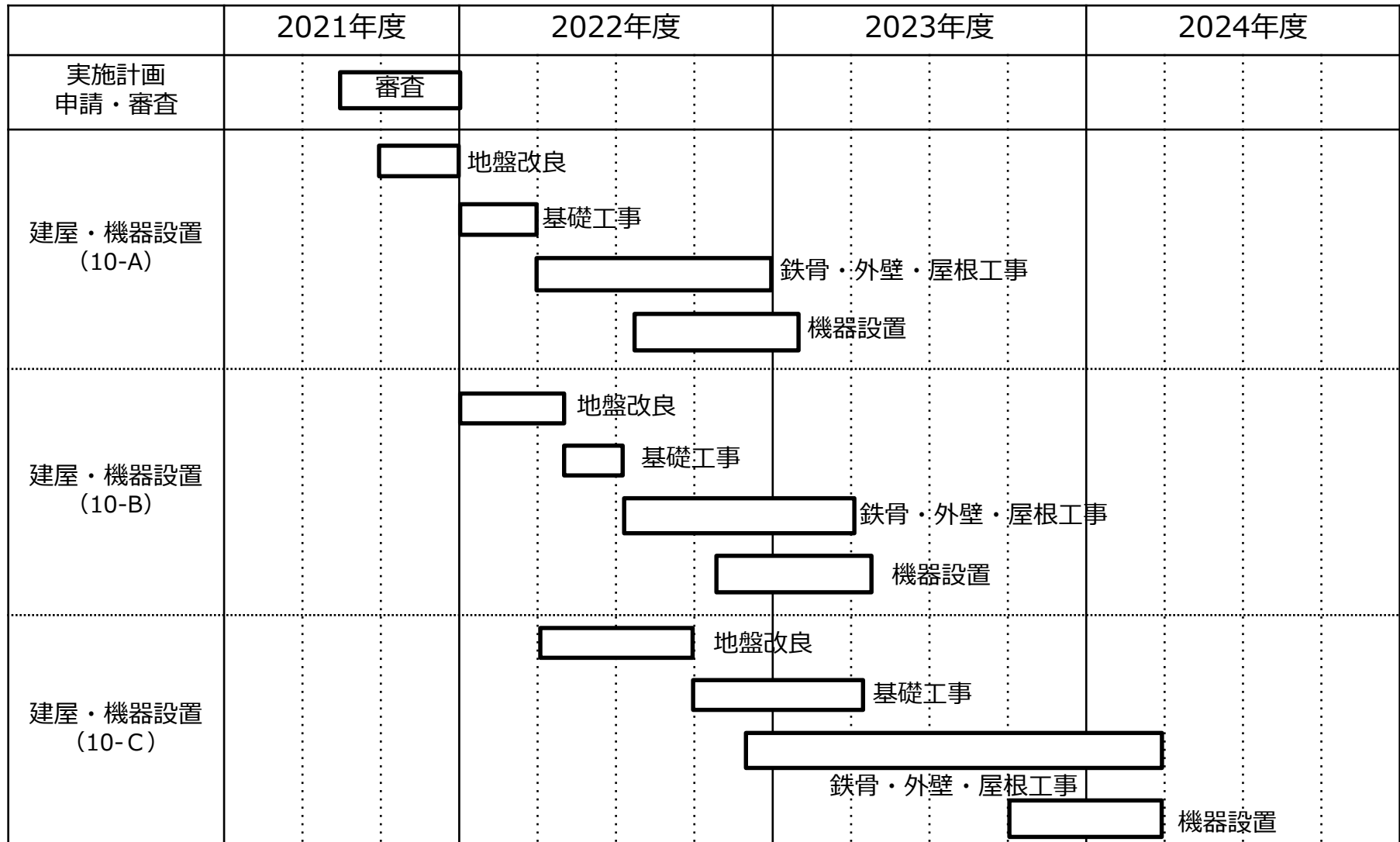
1 2 - 2. 放射性気体廃棄物の放出管理について

- 放射性気体廃棄物の放出管理業務の追加に伴う業務負担の影響について
 - 放出・環境モニタリングGは、サンプリング及び測定結果の確認・通知が業務として増加となる。
 - サンプリングについては、現在約8,400件/yのサンプリング業務を実施している。追加分は約52件/y（1回/週×約52週）であり、約0.6%の業務量増加であるため、保安上影響が出る業務量の増加はない。
 - 測定結果の確認・通知については、年間の業務時間の増加量は、約26時間であり、保安上影響が出る業務量の増加はない。

業務内容	責任箇所	頻度	年間の業務時間
測定結果の確認・通知	放出・環境モニタリングG	1回/週	約26時間 (30分/回×約52回/年)

- 分析評価Gは、現在約75,000件/yの測定業務を実施している。
 - 全ベータ、全ガンマの測定は約48,000件/y、追加分は約104件/y（1回/週×約52週×2）であり、約0.2%の業務量増加であるため、保安上影響が出る業務量の増加はない。
 - Sr-90は約3,500件/y、追加分は4件/y（四半期毎）であり、約0.1%の業務量増加であるため、保安上影響が出る業務量の増加はない。

1 3. 固体廃棄物貯蔵庫第 1 0 棟の設置工程

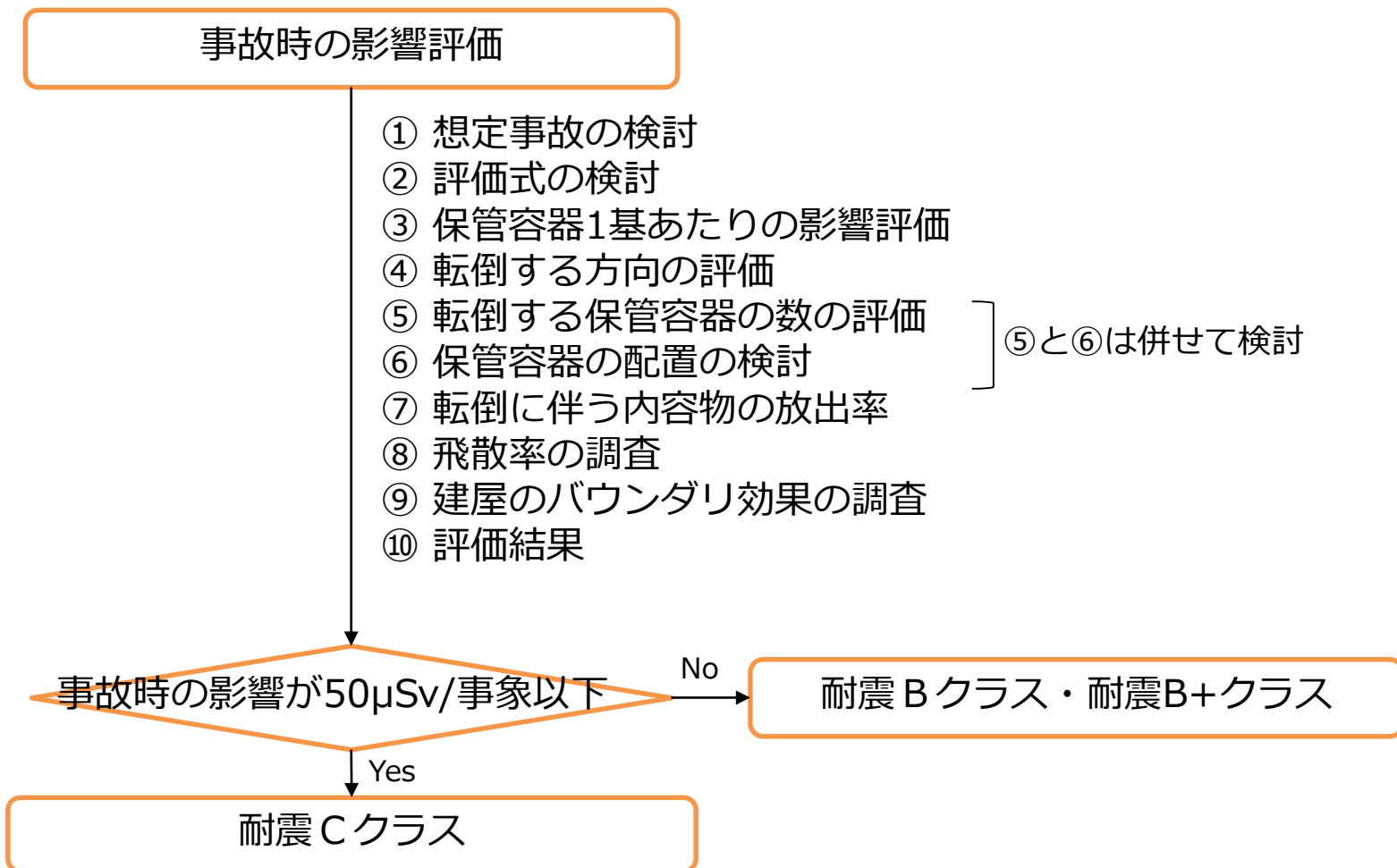


➤ 2021年12月より準備工事（地盤改良）に着手し，2024年度までに設置工事を完了予定。

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟 事故時の影響評価について (放出放射能による影響)

2021年12月15日 (第3回)

東京電力ホールディングス株式会社



⑩ 評価結果

- ベースとなる評価は以下の通り。
各評価項目に対する懸案，リスクを踏まえ，検討をすすめる

項目	考え方	備考
① 想定事故の検討	地震を想定 (考えられる最も厳しい地震)	
② 評価式の検討	指針に従って実施した事故時影響評価に， 考慮すべきパラメータを乗算	
③ 保管容器1基あたりの影響評価	指針に従って実施	
④ 転倒する方向の評価	南北方向とする	保管容器の形状，配置的 より，南北へ転倒し易い
⑤ 転倒する保管容器の数の評価	転倒する保管容器の数は，1列1方向22基。 10-A～10-C棟全体で792基	
⑥ 保管容器の配置の検討	地震による転倒が想定される，南北側に 配置された保管容器は，表面線量率（≒ 放射能量）に制限を設ける	

項目	考え方・パラメータ	懸案・リスク
⑦ 転倒に伴う内容物の放出率	0.1	
⑧ 飛散率の調査	$9.0 \times 10^{-4}[-]$	
⑨ 建屋のバウンダリ効果の調査	0.1	

■ 評価結果は、約 $2\mu\text{Sv}$ /事象。

➤ 目標（耐震Cクラスの上限）は、 $50\mu\text{Sv}$ /事象以下。

① 想定事故の検討（1 / 2）

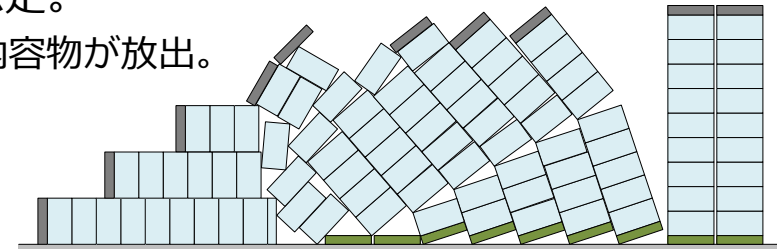
■ 固体廃棄物貯蔵庫第10棟（以下、10棟）では、以下の事故が想定される。

➤ 外的要因による事故

⇒新規基準を参考に、放射性物質が飛散するシナリオとして地震、暴風雨に対し検討。

地震：10-A、-B、-Cの全てで事故が起きると想定。

- A) 設置済み保管容器が複数転倒し保管容器より内容物が放出。
転倒する保管容器は数百基。（後述）
- B) 運用中の重機が地震により転倒。
 - B-1) 搬送中の保管容器が1基破損。
 - B-2) 設置中の1列1行（9段）を転倒させる。



保管容器の転倒イメージ

暴風雨：暴風雨に伴う建屋の倒壊、保管容器の倒壊、及び飛来物を想定。

- C) 建屋の倒壊→建屋屋根が破損して飛散。その勢いで部材が保管容器に衝突し、保管容器を破損させる可能性があるが、仮に2列破損しても18基。
- D) 保管容器の倒壊→保管容器は、建屋内に設置されているため、直接風の影響を受けない。仮に上記C)のように建屋が破損しても風の影響は局所的なため、ツイストロック等固縛治具の効果で転倒はしない。
- E) 飛来物→保管容器に直撃が考えられるが、事故の範囲は限定的
仮に設置済み保管容器に、30°で飛来物が衝突しても、破損する保管容器は10基程度。（実際はもっと少ないと考えられる）

1	2	5							
	3	4							

津波：建屋は、TP：約33mの敷地造成地に建設を予定しているため、津波による影響は考慮しない。

設置した保管容器に飛来物が衝突したイメージ
（南北断面・保管容器2段ぐらいが飛来物との衝突で破損（黄色網かけ保管容器）し、近くの保管容器が転倒→破損（赤網かけ保管容器）
2列分の保管容器に影響した場合、10基が破損）

① 想定事故の検討（2 / 2）

➤ 運用時の事故

⇒運用中の重機が、ヒューマンエラー等により、保管容器を落下させる。

F) 搬送中の保管容器が1基破損。

G) 設置中の1列1行（9段）を転倒させる。

➤ 外的要因の地震による事故を、想定事故として抽出する。

⇒A) ~G) の中で、A)は最も転倒基数が大きく、事故時の影響が大きいと考えられる。

② 評価式の検討

■ 既実施の事故時の影響評価結果を踏まえた評価式（続き）

➤ 評価式

$$A \times B \times C \times D \times E = \text{事故時の影響 (}\mu\text{Sv/事象)}$$

評価	概要	単位
A	保管容器1基に含まれる放射性物質が、全て飛散した場合の一般公衆の被ばく影響	*1
B	地震により転倒する保管容器数	基
C	転倒に伴い内容物が容器外へ出る放射性物質の割合（放出率）	—
D	容器から漏れ出した放射性物質のうち、大気に飛散する割合（飛散率）	—
E	飛散した放射性物質が、建屋内から建屋外へ飛散する比率（建屋バウンダリ効果）	—

*1 : $\mu\text{Sv/ (事象} \cdot \text{基 (表面1mSv/h))}$

③保管容器1基あたりの影響評価

■ 指針に従った評価を実施

- 「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」等，関連する指針に従って評価。
- ソースタームは，内容物に応じて考慮
 - 汚染土　　：フォールアウト由来のソースターム
 - 瓦礫類　　：RO濃縮水由来*

*) 瓦礫類として保管する可能性があるソースタームの中で，最も事故時の影響が大きいもので代表

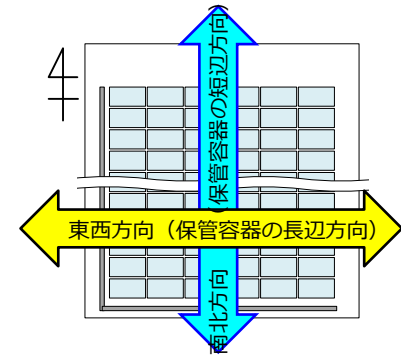
④ 転倒する方向の評価

評価
B

8

■ 転倒する方向

- 保管容器は，長辺方向を東西に，短辺方向を南北に配置。
- 20ftハーフハイトコンテナ
⇒長辺約6.1m，短辺約2.4m。
そのため短辺方向（南北）に倒れやすい形状。
- 10ftハーフハイトコンテナ
⇒長辺約3.0m，短辺約2.4m。
最上段の遮蔽蓋で2つの10ftハーフハイトコンテナを連結するため，短辺方向（南北）に倒れやすい形状。
- 仮に大きな地震等が来た場合，保管容器は主に南北に倒れるが，東西に倒れる可能性もある。そのため南北に倒れる保管容器を多めに見積り，東西に倒れる保管容器を内包する。



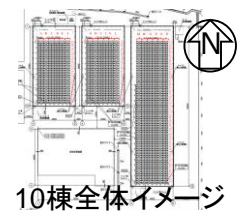
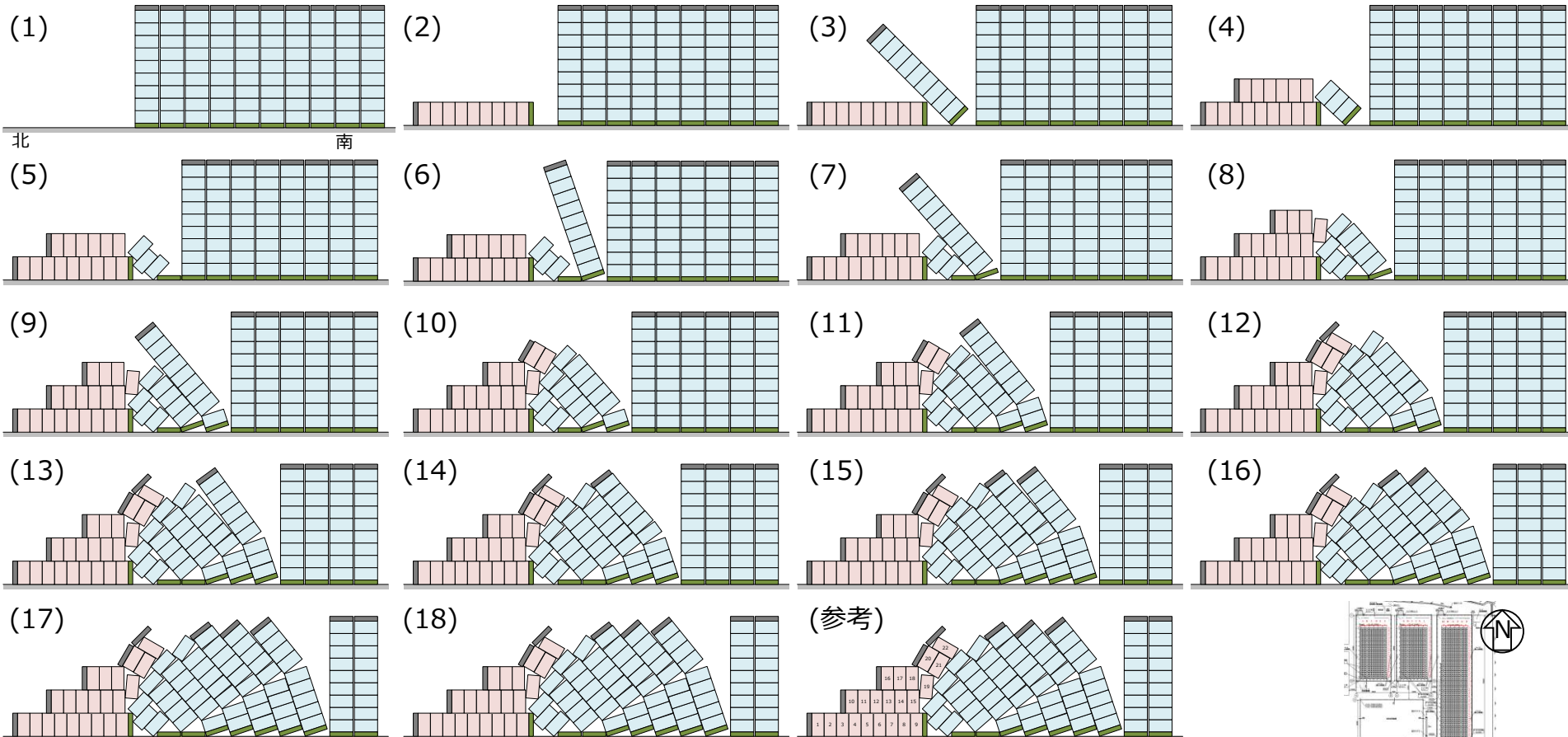
以下，南北方向の転倒のみを検討

⑤ 転倒する保管容器の数の評価 ・ ⑥ 保管容器の配置の検討

■ 地震による転倒を評価

➤ 10棟の保管容器の南北断面を対象に，保管容器の転倒を検討。

赤色網かけ：転倒し開放する
水色網かけ：転倒・開放しない



➤ 端の保管容器は，転倒すると想定されるが，ある程度転倒すると，既に転倒した保管容器に寄りかかる。

➤ 検討の結果，転倒するのは，本評価では22[基/(1列・1方向)]と想定（3棟で792基）。

⑦ 転倒に伴う内容物の放出率

■ 放出率

➤ 保管容器の主な内容物

- ・ 金属瓦礫（減容処理設備にて約20cm刻みで切断済み）
- ・ コンクリート瓦礫（減容処理設備において小石サイズまで破碎済み）
- ・ 汚染土

➤ 最も保管容器外に放出され易いのは汚染土と想定。

⇒汚染土は保管容器に破損が生じると、隙間から一部が外部に放出される可能性有り。

⇒転倒時のショックで放出される可能性はあるが、液体のように継続して漏れ出すことは無い。

⇒金属は保管容器に破損が生じてても、隙間から容易に出てくる大きさではない。

⇒これらを考慮して、本評価では**内容物の放出率は0.1（10%）**とした。



減容処理設備で切断した金属瓦礫のイメージ



減容処理設備で破碎したコンクリート瓦礫のイメージ

⑧ 飛散率の調査

■ 飛散率の調査状況

- 塊： 1.7×10^{-5} [/日]／粉じん： 1.7×10^{-3} [/日]（案①）
⇒ RADIOISOTOPES Vol32 No.5より、塊、粉じんの“機械加工”（材料の切断、研磨などの加工作業）を考慮。本飛散率のみ時間の概念を含むため、飛散する期間を考慮する必要がある。
- 9.0×10^{-4} [-]（案②）
⇒ 廃止措置工事環境影響評価ハンドブックより、放射化、浸透汚染コンクリートに対し、ビックハンマー法、ジャイアントブレーカー法、スチールボール法、圧縮機法により解体する場合の飛散率（コンクリート研り中の飛散率）
- 1.0×10^{-5} [-]（案③）
⇒ NUREG-0683が出典で、日本原燃の埋設事業 事業許可申請時に使用した飛散率。コンクリート固化したドラム缶が対象で、日本原燃が試験を行い妥当性を検証済み（原燃の試験結果は、NUREG-0683の1/100程度の結果）
- 固体（下記参照）・粉末： 1.0×10^{-2} [-]（案④）
⇒ 固体は、DOE HANDBOOK AIRBORNE RELEASE FRACTIONS/RATES AND RESPIRABLE FRACTIONS FOR NONREACTOR NUCLEAR FACILITIES（Volume I - Analysis of Experimental Data），粉じんは、DOE Handbook 4.4.3.3.2 Free-Fall Spill Powder, shock impact due to falling debrisより
⇒ 固体は落下物の密度、高さが影響するため、具体的な数値無し

本評価では、保守的な結果が得られる案②を採用

⑨ 建屋のバウンダリ効果の調査

■ 建屋のバウンダリの効果の調査状況

- Handling of Radiation Accidents (IAEA)よりバウンダリ効果は0.1

参考資料 事故時の影響評価について

(直接線・スカイシャイン線の線量評価)

■ 検討フロー

- 事故時影響評価のうち、直接線・スカイシャイン線については現在実施中。
- 複数の要因がある事から、下記フローに準じて進捗。
- 適時状況をご報告予定。

