

# 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

2023年2月14日（第20回）

---

東京電力ホールディングス株式会社

**TEPCO**

# 目次

---

1. はじめに
2. 実施計画変更箇所 <修正>
3. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要
4. 放射性固体廃棄物等の扱いについて
5. 放射性気体廃棄物の扱いについて
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
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
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. 検査の確認事項
14. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置工程
15. 添付資料

# 措置を講ずべき事項への適合性について（1 / 6）

■ 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。

## II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

講ずべき事項	要求内容	適合方針	章番号
6. 電源の確保	○重要度の特に高い安全機能や監視機能を有する構築物，系統及び機器が，その機能を達成するために電力を必要とする場合においては，外部電源（電力系統）又は非常用所内電源のいずれからも電力の供給を受けられ，かつ，十分に高い信頼性を確保，維持し得ること。	・重要度の特に高い安全機能や監視機能を有する構築物，系統及び機器ではないため，対象外。	-
	○外部電源系，非常用所内電源系，その他の関連する電気系統の機器の故障によって，必要とされる電力の供給が喪失することがないよう，異常を検知しその拡大及び伝播を防ぐこと。	・電源喪失した場合でも他設備に影響を与えるものではないため，対象外。	-
7. 電源喪失に対する設計上の考慮	○全交流電源喪失に対して，原子炉圧力容器内・原子炉格納容器内及び使用済燃料貯蔵設備の冷却を確保し，かつ復旧できること。これを達成するために，電源車，ポンプ車を含む代替電源及び代替給水設備を備えること。	・原子炉圧力容器内・原子炉格納容器内及び使用済燃料貯蔵設備に関わる設備ではないため，対象外。	-
8. 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理	○施設内で発生する瓦礫等の放射性固体廃棄物の処理・貯蔵にあたっては，その廃棄物の性状に応じて，適切に処理し，十分な保管容量を確保し，遮へい等の適切な管理を行うことにより，敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・今後発生する「瓦礫等」の発生量等を鑑み，十分な保管容量を確保した設計とする。</li> <li>・一時的運用時においては，線量上限（最大表面線量1mSv/h）を設定し受入を行うが，固体廃棄物貯蔵庫第11棟以降の新設固体庫へ移送するまでの期間に限定し，将来的運用（移送完了後）には線量上限（20μSv/h以下）を設定する。</li> <li>・一時的運用の期間は，移送先の新設設備の設置に要する期間と，移送に要する期間を考慮して，9年間とする。</li> </ul>	3-1～23 6-2

# 措置を講ずべき事項への適合性について (2 / 6)

## II. 設計, 設備について措置を講ずべき事項

講ずべき事項	要求内容	適合方針	章番号
8. 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理 (つづき)	○施設内で発生する瓦礫等の放射性固体廃棄物の処理・貯蔵にあたっては、その廃棄物の性状に応じて、適切に処理し、十分な保管容量を確保し、遮へい等の適切な管理を行うことにより、敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること。	・各棟建屋内の南・西側には、遮へい壁を設置するとともに、段積み貯蔵容器最上段に遮蔽蓋を設置することで、敷地周辺の線量影響を低減する。	3-1～23 6-2
9. 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理	○施設内で発生する汚染水等の放射性液体廃棄物の処理・貯蔵にあたっては、その廃棄物の性状に応じて、当該廃棄物の発生量を抑制し、放射性物質濃度低減のための適切な処理、十分な保管容量確保、遮へいや漏えい防止・汚染拡大防止等を行うことにより、敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること。また、処理・貯蔵施設は、十分な遮へい能力を有し、漏えい及び汚染拡大し難い構造物により地下水や漏水等によって放射性物質が環境中に放出しないようにすること。	・当該施設において、放射性液体廃棄物の発生は無く、処理・保管・管理は行わないことから対象外。	-
10. 放射性気体廃棄物の処理・管理	○施設内で発生する放射性気体廃棄物の処理にあたっては、その廃棄物の性状に応じて、当該廃棄物の放出量を抑制し、適切に処理・管理を行うことにより、敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること。	・建屋内で発生する放射性物質を含む粉じんを排気フィルタで除去した後、排風機により大気に放出する。 ・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。	5-1,2
11. 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	○特定原子力施設から大気、海等の環境中へ放出される放射性物質の適切な抑制対策を実施することにより、敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること。 ○特に施設内に保管されている発災以降発生した瓦礫や汚染水等による敷地境界における実効線量（施設全体からの放射性物質の追加的放出を含む実効線量の評価値）を、平成25年3月までに1mSv/年未満とすること。	・排気中に含まれる放射性物質は、排気フィルタユニットを通すことにより、十分低い濃度まで低減する。 ・なお、換気空調設備から排気フィルタユニットを通じて大気へ放出されるダストを考慮した場合の敷地境界線量への影響評価を実施している。	6-1～8



# 措置を講ずべき事項への適合性について (3 / 6)

## II. 設計, 設備について措置を講ずべき事項

講ずべき事項	要求内容	適合方針	章番号
12. 作業員の被ばく線量の管理等	<p>○現存被ばく状況での放射線業務従事者の作業性等を考慮して、遮へい、機器の配置、遠隔操作、放射性物質の漏えい防止、換気、除染等、所要の放射線防護上の措置及び作業時における放射線被ばく管理措置を講ずることにより、放射線業務従事者が立ち入る場所の線量及び作業に伴う被ばく線量を、達成できる限り低減すること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低線量の貯蔵容器を適切に配置することで作業員の被ばく線量を低減する。</li> </ul>	7-1
13. 緊急時対策	<p>○緊急時対策所、安全避難経路等事故時において必要な施設及び緊急時の資機材等を整備すること。</p> <p>○適切な警報系及び通信連絡設備を備え、事故時に特定原子力施設内に居るすべての人に対する確に指示ができるとともに、特定原子力施設と所外必要箇所との通信連絡設備は、多重性及び多様性を備えること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建築基準法及び関係法令なら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。また、安全避難経路には、誘導灯を設置する。</li> <li>・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とともに、屋内用スピーカを各棟毎、屋外用スピーカを近傍の建物に設置する。</li> </ul>	8-13
14. 設計上の考慮	<p>④ 準拠規格及び基準</p>	<p>○安全機能を有する構築物、系統及び機器は、設計、材料の選定、製作及び検査について、それらが果たすべき安全機能の重要度を考慮して適切と認められる規格及び基準によるものであること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・主な準拠規格及び基準は以下の通り。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 日本産業規格(JIS)：空調設備設計、配管設計、制御盤設計、電気設計、計装設計</li> <li>➢ 日本電気学会 電気規格調査会標準規格(JEC)：制御盤設計、電気設計、計装設計</li> <li>➢ 日本電機工業会規格(JEM)：制御盤設計、電気設計</li> <li>➢ 日本電気協会技術指針(JEAG)：制御盤設計、計装設計</li> <li>➢ 日本電気協会技術規程(JEAC)：制御盤設計、計装設計</li> <li>➢ 日本電線工業会規格(JCS)：電気設計</li> <li>➢ 日本電気計測器工業会規格(JEMIS)：計装設計</li> <li>➢ 建築基準法及びその関係法令：建屋設計</li> <li>➢ 消防法及びその関係法令：建屋設計</li> </ul> </li> </ul>	8-1

# 措置を講ずべき事項への適合性について (4 / 6)

## II. 設計, 設備について措置を講ずべき事項

講ずべき事項	要求内容	適合方針	章番号
14. 設計上の考慮 ② 自然現象に対する設計上の考慮	<ul style="list-style-type: none"> <li>○安全機能を有する構築物, 系統及び機器は, その安全機能の重要度及び地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響を考慮して, 耐震設計上の区分がなされるとともに, 適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計であること。</li> <li>○安全機能を有する構築物, 系統及び機器は, 地震以外の想定される自然現象(津波, 豪雨, 台風, 竜巻等)によって施設の安全性が損なわれない設計であること。重要度の特に高い安全機能を有する構築物, 系統及び機器は, 予想される自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件, 又は自然力に事故荷重を適切に組み合わせた場合を考慮した設計であること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・換気空調設備他の自然現象に対する設計上の考慮事項は以下の通り。</li> <li>➢ 地震: 基礎ボルト等により転倒防止を図るものとし, 段積み貯蔵容器には, 補助的な転倒防止対策を行う。</li> <li>➢ 津波: 津波が到達しないと考えられるT.P.33mの場所に設置するため, 津波の影響は受けない。</li> <li>➢ 強風: 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。</li> <li>➢ 豪雨: 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。</li> <li>➢ 積雪: 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。</li> <li>➢ 落雷: 建築基準法及びその関連法令に従い, 避雷設備を設ける。</li> <li>➢ その他自然現象: 破損等が生じた場合は, 計画を立てて復旧する。</li> </ul>	8-1~9
③ 外部人為的事象に対する設計上の考慮	<ul style="list-style-type: none"> <li>○安全機能を有する構築物, 系統及び機器は, 想定される外部人為的事象によって, 施設の安全性を損なうことのない設計であること。</li> <li>○安全機能を有する構築物, 系統及び機器に対する第三者の不法な接近等に対し, これを防御するため, 適切な措置を講じた設計であること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外部人為的事象に対する設計上の考慮については, 発電所全体の外部人為的事象の対応に従う。</li> </ul>	-
④ 火災に対する設計上の考慮	<ul style="list-style-type: none"> <li>○火災発生防止, 火災検知及び消火並びに火災の影響の軽減の方策を適切に組み合わせて, 火災により施設の安全性を損なうことのない設計であること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する。</li> <li>・貯蔵庫は可燃物を保管しないため感知器を設置しないが, 付属棟には火災検出設備を設置する。</li> <li>・消火の際は, 建屋内外に設置する消火器あるいは動力消防ポンプ設備を使用する。</li> </ul>	8-10~12

# 措置を講ずべき事項への適合性について (5 / 6)

## II. 設計, 設備について措置を講ずべき事項

講ずべき事項	要求内容	適合方針	章番号	
14. 設計上の考慮	⑤ 環境条件に対する設計上の考慮	○安全機能を有する構築物, 系統及び機器は, 経年事象を含むすべての環境条件に適合できる設計であること。特に, 事故や地震等により被災した建造物の健全性評価を十分に考慮した対策を講じること。	・貯蔵容器は耐腐食性塗装を実施し, さらに換気空調設備にて建屋内の室温調整・除湿により, 貯蔵容器の腐食を抑制する。	3-1,10 4-1
	⑥ 共用に関する設計上の考慮	○安全機能を有する構築物, 系統及び機器が複数の施設間で共用される場合には, 十分な多重性, バックアップを備え, 施設の安全性を損なうことのない設計であること。	・他の設備との共用は無い為, 対象外	-
	⑦ 運転員操作に対する設計上の考慮	○運転員の誤操作を防止するための適切な措置を講じた設計であること。	・各機器の操作は, 現場の制御盤にて行うこととし, ダブルアクションにて誤操作を防止する。 ・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・排風機の停止なら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。	8-14
	⑧ 信頼性に対する設計上の考慮	○安全機能や監視機能を有する構築物, 系統及び機器は, 十分に高い信頼性を確保し, かつ, 維持し得る設計であること。 ○重要度の特に高い安全機能を有するべき系統については, その系統の安全機能が達成できる設計であるとともに, その構造, 動作原理, 果たすべき安全機能の性質等を考慮して, 多重性又は多様性及び独立性を備えた設計であること。	・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。	4-1 8-14
	⑨ 検査可能性に対する設計上の考慮	○安全機能を有する構築物, 系統及び機器は, それらの健全性及び能力を確認するために, 適切な方法によりその機能を検査できる設計であること。	・固体廃棄物貯蔵庫第10棟のうち, 安全機能を有する設備は, 適切な定期的試験及び検査を行うことができる設計とする。	8-15
15. その他措置を講ずべき事項	○上記に加えて, 災害の防止等のために必要であると認めるときは, 措置を講じること。	・その他措置を講ずべき事項はないため, 対象外。	-	

# 措置を講ずべき事項への適合性について (6 / 6)

## Ⅲ. 特定原子力施設の保安のために措置を講ずべき事項

要求内容	適合方針	章番号
<p>運転管理, 保守管理, 放射線管理, 放射性廃棄物管理, 緊急時の措置, 敷地内外の環境放射線モニタリング等適切な措置を講じることにより, 「Ⅱ. 設計, 設備について措置を講ずべき事項」の適切かつ確実な実施を確保し, かつ, 作業員及び敷地内外の安全を確保すること。</p> <p>特に, 事故や災害時等における緊急時の措置については, 緊急事態への対処に加え, 関係機関への連絡通報体制や緊急時における医療体制の整備を行うこと。</p> <p>また, 協力企業を含む社員や作業従事者に対する教育・訓練を的確に行い, その技量や能力の維持向上を図ること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運用期間中においては, 建屋内の換気を行い, 排気フィルタユニットにより放射性物質の放出低減を図る。</li> <li>固体廃棄物貯蔵庫第10棟排気口から放出される空気に含まれる粒子状の放射性物質を, 放射性物質濃度測定器により定期的に測定することで放出管理を行う。</li> </ul>	<p>5-1 12-1</p>

## 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 固体廃棄物貯蔵庫全体に対する記載の整理
2.10 添付資料	添付資料-5 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置工程を追記 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システム図 添付資料-18 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の全体概要図 添付資料-19 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の平面図 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 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 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 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 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 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 添付資料-26 固体廃棄物貯蔵庫第10棟に係る確認事項 添付資料-7 固体廃棄物貯蔵庫の全体概要図, 平面図及びシステム構成図 添付資料-8 固体廃棄物貯蔵庫の具体的な安全確保策等 添付資料-9 固体廃棄物貯蔵庫に係る確認事項  【記載の整理で削除し別紙へ移行】 変更前の 添付資料-8~14

## 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

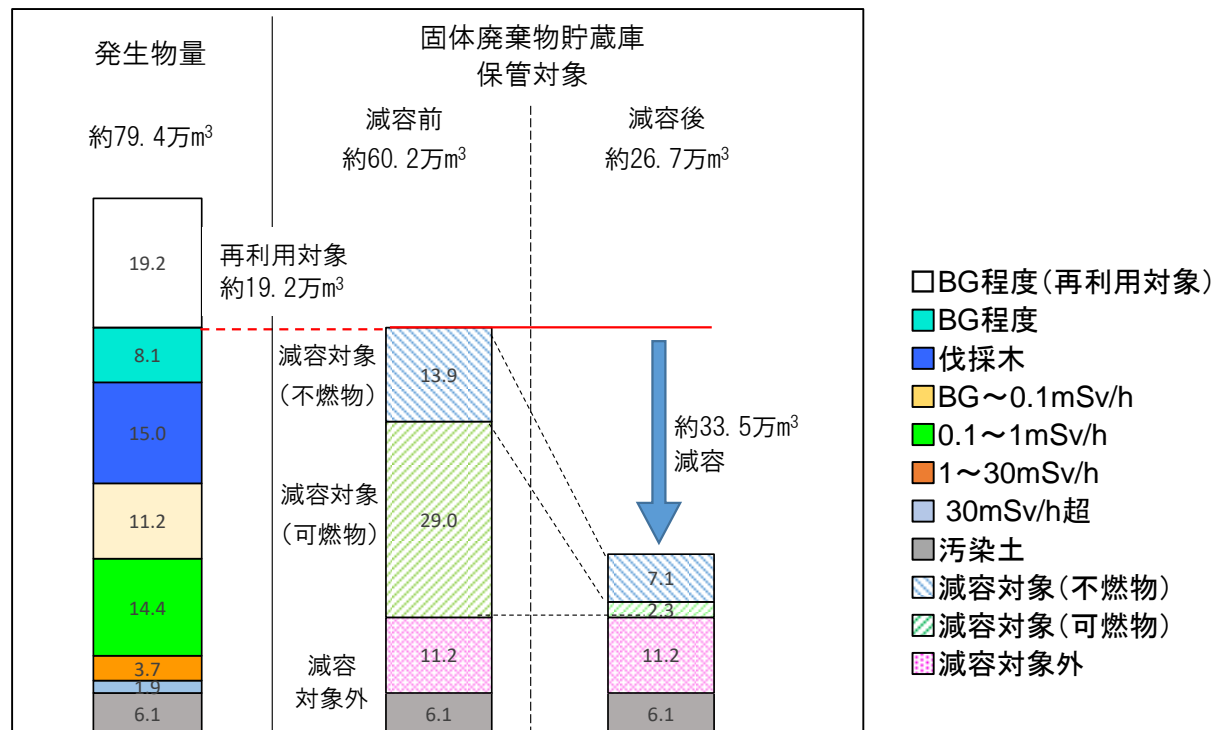


### 3-1. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<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m<sup>3</sup>のうち約8万m<sup>3</sup>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m<sup>3</sup>  
(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m<sup>3</sup>  
(※2)

約29万m<sup>3</sup>

約6万m<sup>3</sup>

約6万m<sup>3</sup>

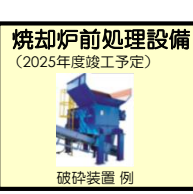
約17万m<sup>3</sup>

約22万m<sup>3</sup>

約6,500基

10年後の姿

### 焼却処理



### 減容処理



### 溶融処理



凡例  : 新増設する設備・施設

約27万m<sup>3</sup>

約2万m<sup>3</sup>

約6万m<sup>3</sup>

約6万m<sup>3</sup>

約6万m<sup>3</sup>

約7万m<sup>3</sup>

保管・管理  
固体廃棄物貯蔵庫  
(保管容量約26万m<sup>3</sup>)

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m<sup>3</sup>) ※4

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)

(A) へ  
(※1)

(A) へ  
(※1)

(B) へ

(※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m<sup>3</sup>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m<sup>3</sup>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  
(※4) 固体廃棄物貯蔵庫第10棟で保管する約8万m<sup>3</sup>の内、汚染土6万m<sup>3</sup>は明確であるが、残り2万m<sup>3</sup>の内訳は減容処理、溶融処理でどのくらいの量になるか定まっていない。

処理方策等は今後検討

瓦礫類と同様に固体廃棄物貯蔵庫第10棟にて保管・管理

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

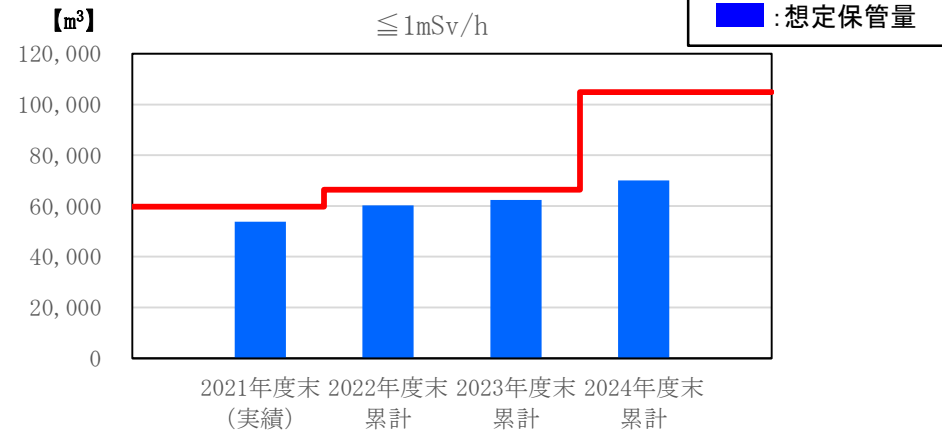
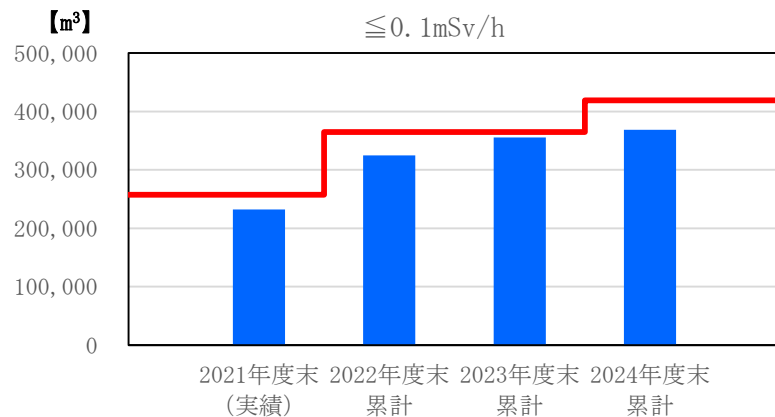
- 屋内保管への集約および屋外保管の解消により、敷地境界の線量は低減する見通しです。
- 焼却設備の排ガスや敷地境界の線量を計測し、ホームページ等にて公表しています。

### 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>

2022年11月25日実施，福島第一原子力発電所における実施計画の変更認可申請（瓦礫等一時保管エリアの設定、解除及び変更）に係る面談資料より数値及び、グラフを引用

- 2024年度までの保管容量は想定保管量を上回っていることを確認
  - 2022年度の保管容量（赤線）の上昇分を見込んでいる。
  - 2024年度の保管容量（赤線）の上昇は固体庫第10棟の運用開始によるもの



保管容量と想定保管量

受入目安 表面線量率 (mSv/h)	保管容量(m³)					2024年度末 想定保管量 (m³)	2024年度末 空容量 (m³)
	① 2021年度末 (既許可)	② 2021年度末 (実態の値)	③ 2024年度末	④ 既許可に対する増 減(③-①)	⑤ 実態に対する増減 (③-②)		
≤0.1	299,600	257,400※ <sup>1</sup>	419,300	+119,700※ <sup>2</sup> ※ <sup>3</sup>	+161,900※ <sup>2</sup> ※ <sup>3</sup> ※ <sup>4</sup>	368,700	50,700
0.1超~1	85,800	59,700※ <sup>1</sup>	104,900	+19,100※ <sup>2</sup>	+45,200※ <sup>2</sup>	70,100	34,800

※1：既設のエリアの保管容量は実態を踏まえた値に見直し（減少）。

※2：追設に加え、既設の瓦礫類の一時保管エリア d, m, n（周辺の仮設集積場所と統合）の拡張を考慮。固体廃棄物貯蔵庫第10-A, 10-B, 10-C棟の保管容量を考慮。

※3：一時保管エリアF1について受入目安表面線量率を変更（1~→ ≤0.1へ区分見直し約700m³）。

※4：2024年度より既許可されている一時保管エリアA2（9,500m³,0.005mSv/h）の運用を開始。

※：端数処理で100m³未満を四捨五入しているため、合計値が合わないことがある

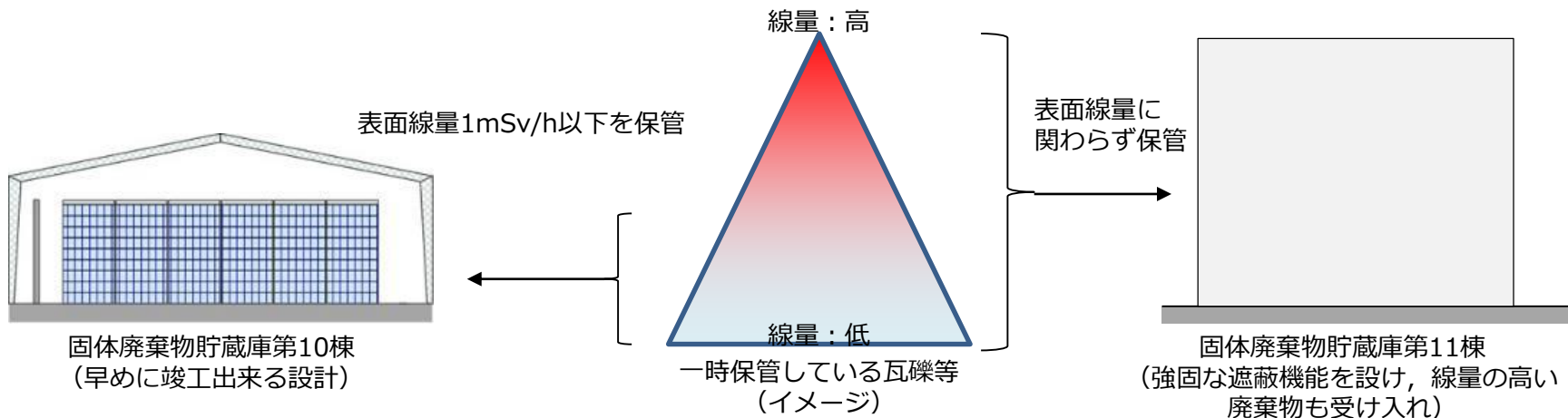
※：超過分は上位の線量区分へ移動させることで、保管容量の超過を回避

## 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>

### ■ 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を設ける。
- 本設備は耐震Cクラスの設備として設計しているが、早期の屋外一時保管解消の為、一時的に耐震クラス（Cクラス）の判断基準である $50\mu\text{Sv}/\text{事象}$ （安全機能喪失時）を超える運用をし、将来的には耐震クラスの判断基準を満足する運用をする。
- 瓦礫等の表面線量の上限については、一時的な運用を $1\text{mSv}/\text{h}$ 、将来的な運用を $20\mu\text{Sv}/\text{h}$ とする。
- なお、今後増設する固体廃棄物貯蔵庫では、表面線量が $1\text{mSv}/\text{h}$ 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 - 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棟の耐震評価の考え方は、「耐震クラス分類と施設等の特徴に応じた地震動の設定及び必要な対策を判断する流れ」\*1に従うと以下の通り

\*1：令和3年度第30回原子力規制委員会（令和3年9月8日資料2）（2022年11月16日一部改訂）より

①（イ）地震により安全機能を失った際の公衆への被ばく影響によりS, B, Cを分類

⇒実施計画変更申請書記載の保管対象（最大表面線量1mSv/h）の場合、地震等により安全機能が全喪失時（遮へい壁、遮へい蓋、容器等が“消失”した場合）の公衆への被ばく線量は、50μSv/事象を超過

①（ロ）長期的に使用するもの、又は地震により運転できないこと若しくは作業員への被ばく影響が生じることによりリスク低減活動への影響が大きい設備か

⇒固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、長期的に使用



固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、B+クラス  
【動的地震力】1/2Ss450機能維持・1/2Sd225弾性範囲（共振時のみ）  
【静的地震力】水平：1.5Ci(0.3G)・鉛直：－



②. ①の耐震クラスを踏まえて、廃炉活動への影響、上位クラスへの波及的影響、供用期間、設計の進捗状況、内包する液体の放射エネルギー等を考慮した上で、施設等の特徴に応じた地震動の設定及び必要な対策（耐震性の確保の代替策等）を判断する



次頁へ続く

## 3-6. 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棟については、
  - ②のうち「設計の進捗状況」、「廃炉活動への影響」、「供用期間」について総合的に考慮し、屋外一時保管解消による早期リスク低減のため、耐震Cクラスで設置する
  - 当初保管対象とした廃棄物（最大表面線量1mSv/h）を保管することで、①の耐震Cクラスの基準を超えることになるが、その期間は一時的なものとし、固体廃棄物貯蔵庫第11棟以降の新設固体庫へ移送するまでの期間に限定する
  - 移送完了後は、①の耐震Cクラスを満足する範囲で廃棄物を受け入れる運用とする

### ■ ②の判断への適用は、以下の通り

設計の進捗状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐震Cクラスで設計済み。実施計画変更は、2021年11月5日に申請</li> <li>・耐震クラスを見直した場合、大幅な設計変更となり、運用開始が相当（3～4年程度）遅れる</li> </ul>
廃炉活動への影響 (運用開始遅延時)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・瓦礫類の屋外一時保管が解消できず、放射性物質の飛散、漏洩リスクが継続</li> <li>・廃棄物の保管場所が確保できず、廃炉工程に影響が出る可能性あり</li> </ul>

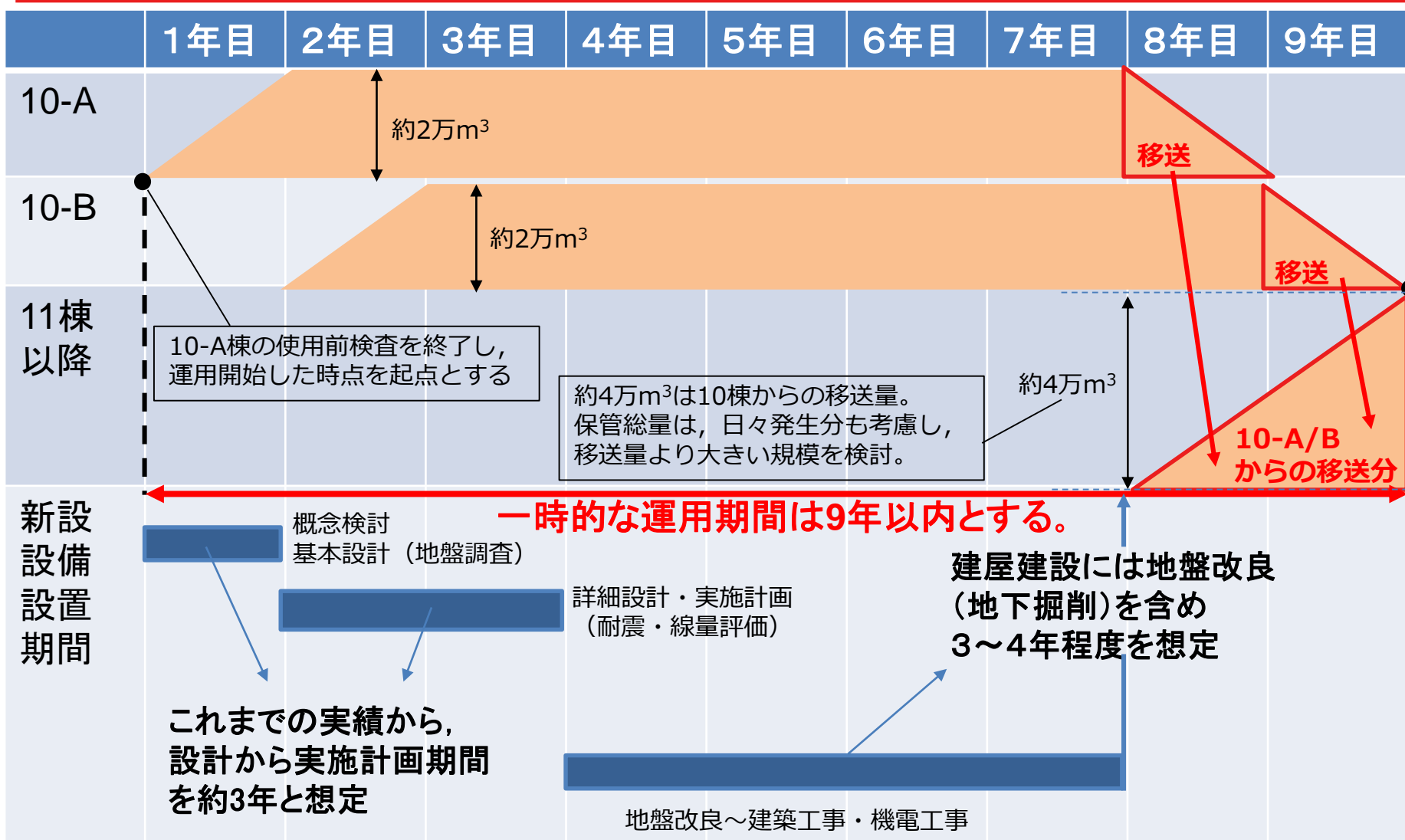
+

供用期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保管管理計画（2021年7月公表）に、2032年頃に廃棄物発生量が保管容量を超過する可能性があるため、固体廃棄物貯蔵庫の追設の検討を行う旨記載</li> <li>・これを踏まえ、一時的に保管した線量の高い廃棄物は、固体廃棄物貯蔵庫第11棟以降に移送が完了するまで保管</li> <li>・保管管理計画改訂に伴い、廃棄物発生予測量から固体廃棄物貯蔵庫の追設について評価中</li> </ul>
------	---



# 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>



■ 一時的な運用期間については、10棟からの移送作業をカイゼン活動などを通し、可能な限り短縮する。

# 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>

## ■ 固体廃棄物貯蔵庫の運用

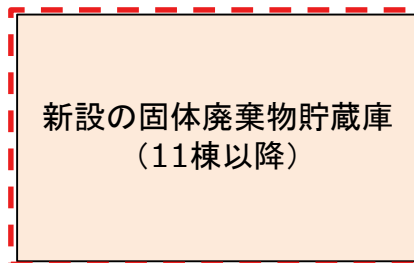
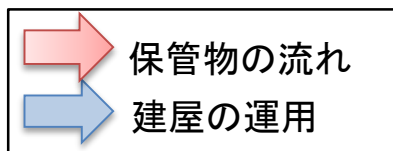
- ・ 固体廃棄物貯蔵庫第10棟は耐震Cクラスとして設置するが、屋外一時保管のリスク低減から一時的に耐震B+相当の廃棄物を保管する運用とする。
- ・ 固体廃棄物貯蔵庫第11棟以降に耐震B+クラス相当の廃棄物を移送し、将来的にはCクラス相当の廃棄物を保管する。

▼10棟受入線量の上限をCクラス相当として再度運用開始

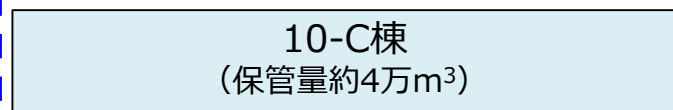
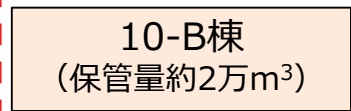
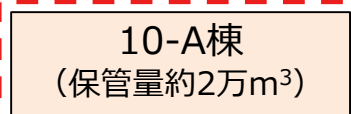
▼10棟運用開始

▼新設の固体廃棄物貯蔵庫運用開始(2030年度)

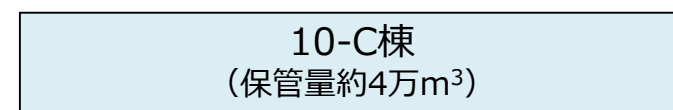
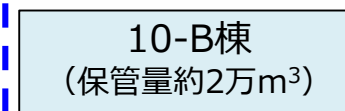
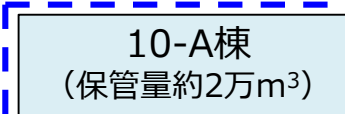
時間の流れ



受入線量の上限: 一時的に1mSv/h以下



新設の運用開始後移送  
(約4万m<sup>3</sup>: 移送期間2年程度)



受入線量の上限: Cクラス相当

# 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>

## ■ 屋外一時保管と固体廃棄物貯蔵庫第10棟との比較

	屋外一時保管		固体廃棄物貯蔵庫第10棟
放射線影響 (敷地境界への影響)	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置や保管容量を考慮し、エリアごとに瓦礫等の受入表面線量率を設定し、敷地境界への影響を低減</li> </ul>	=	<ul style="list-style-type: none"> <li>遮蔽壁と遮蔽蓋を設置することで、敷地境界への影響をより低減</li> </ul>
容器の腐食対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>シート養生や容器収納を実施</li> <li>定期的な巡視を実施</li> <li>シートや容器の劣化時は、補修等を実施</li> </ul>	<	<ul style="list-style-type: none"> <li>建屋内のため、雨水と接触しない</li> <li>定期的な巡視を実施</li> <li>建屋の換気空調設備による除湿を実施</li> </ul>
飛散・漏えい対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>シート養生や容器収納を実施</li> <li>シートや容器の劣化時は、補修を実施</li> <li>定期的にエリアの空気中のダスト測定を実施</li> </ul>	<	<ul style="list-style-type: none"> <li>建屋の換気空調設備にHEPAフィルタを設置し放出管理</li> <li>仮に容器に破損が生じた場合でも、建屋やHEPAフィルタにより系外放出を防止</li> </ul>
地震時の貯蔵容器の転倒対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.13および3.16地震を受け、表面線量率0.1mSv/h以上の瓦礫等を収納した容器は転倒していない</li> <li>2.13の地震で転倒した除染済みの金属を収納した20ftコンテナについては段数変更(4→3段)を実施</li> <li>低汚染の使用済保護衣等の収納に用いている1m<sup>3</sup>容器はネット掛け、もしくは、道路に近い場所の積み上げ段数の制限等を実施</li> </ul>	=	<ul style="list-style-type: none"> <li>フレーム架台、容器同士の連結により、9段積みの貯蔵容器は、耐震Cクラスで転倒しない</li> <li>上記に加えて補助的な対策として、ラッシング等の追加の転倒防止対策を実施</li> </ul>
その他自然現象への対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>シート養生や容器収納を実施</li> <li>シートや容器の劣化時は、補修を実施</li> </ul>	<	以下のように設計 暴風：法令に基づき、基準風速30m/sに耐える 豪雨：屋根および樋により、適切に排水される 積雪：法令及び細則に基づき30cmの積雪に耐える 落雷：法令に基づき避雷設備を設ける

屋外での一時保管に比べて、固体廃棄物貯蔵庫第10棟で屋内に一時保管した方が、容器の腐食対策や飛散・漏えい対策・その他自然現象へ対策の点でメリットがある



### 3-10. 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※<sup>1</sup>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、「貯蔵容器」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。
- 貯蔵容器は、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

※1 汚染土とは、震災時のフォールアウトにより汚染した土や汚染水により汚染した土を指す。



貯蔵容器運搬・保管イメージ

### 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>

- 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。



#### ○建屋概要

構造	階数	軒高 (m)	建築面積 (m <sup>2</sup> )		延床面積 (m <sup>2</sup> )	保管容量※2 (基)
			10-A/10-B	10-C		
S造	1	約20	約4,500	約9,000	約18,000	6264※3

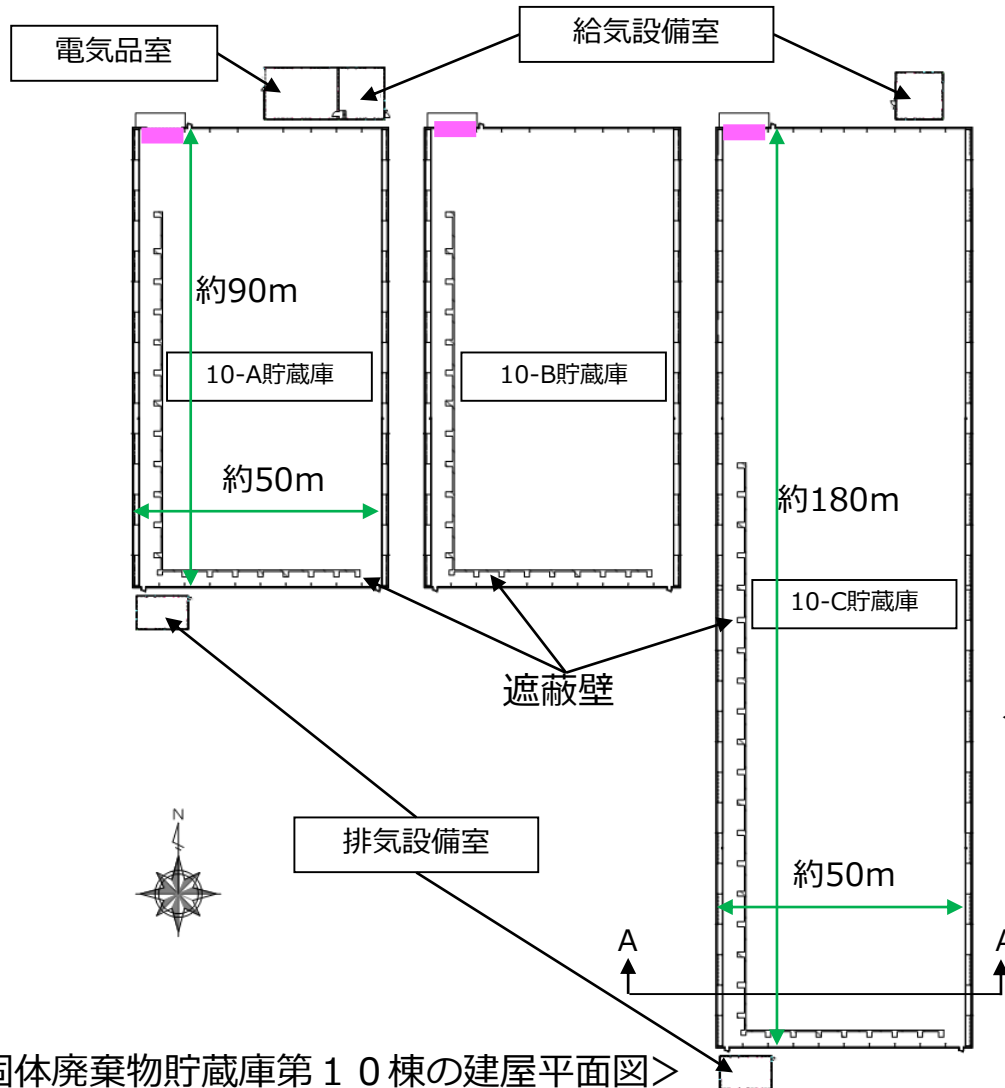
※2 10-A～10-C保管容量の合計

※3 20ftハーフハイトコンテナの場合

<固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置エリア>

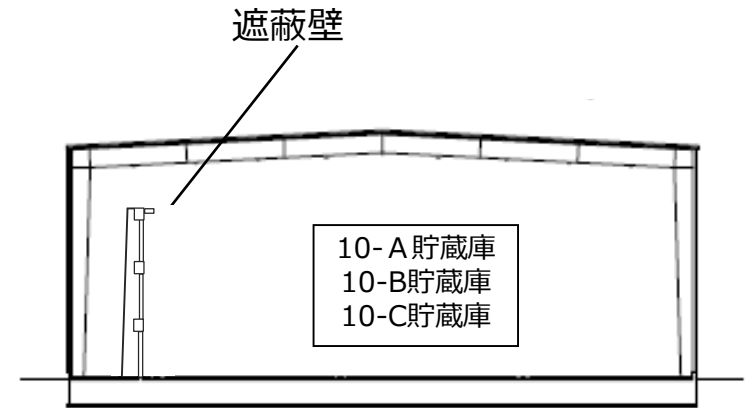
### 3-12. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<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棟の建屋平面図>

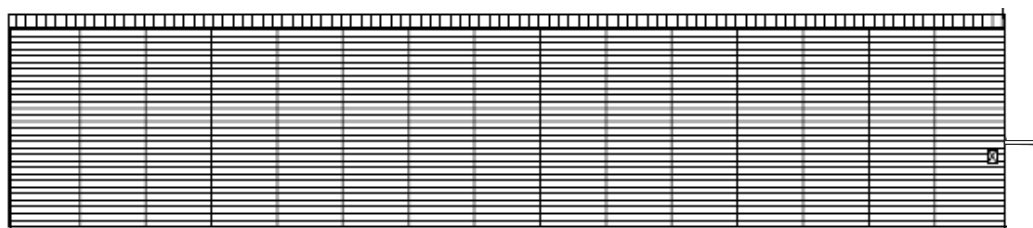
：シャッター



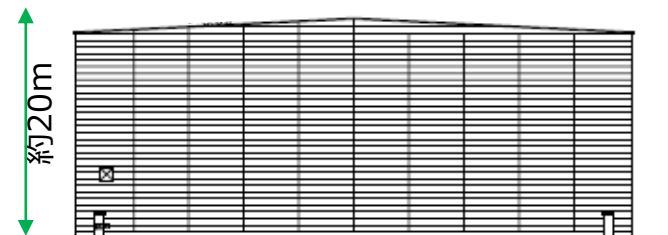
<固体廃棄物貯蔵庫第10棟の短辺方向断面図>  
(A-A断面 幅約50m×高さ約20m)

### 3-13. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

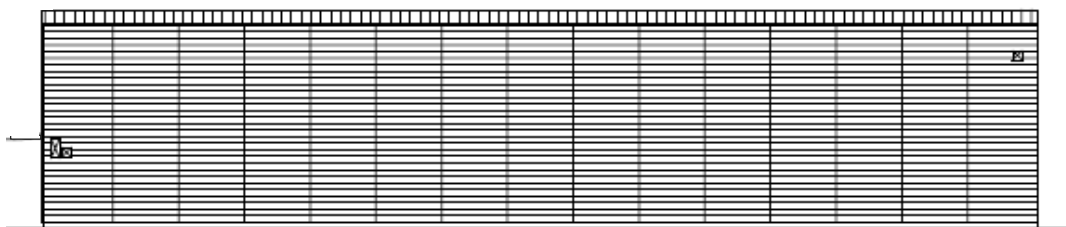
<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>



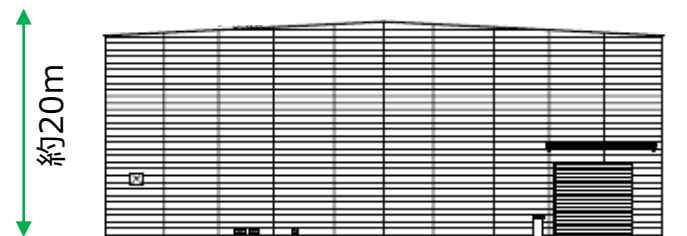
<固体廃棄物貯蔵庫第10-A・10-B棟の東側立面図>



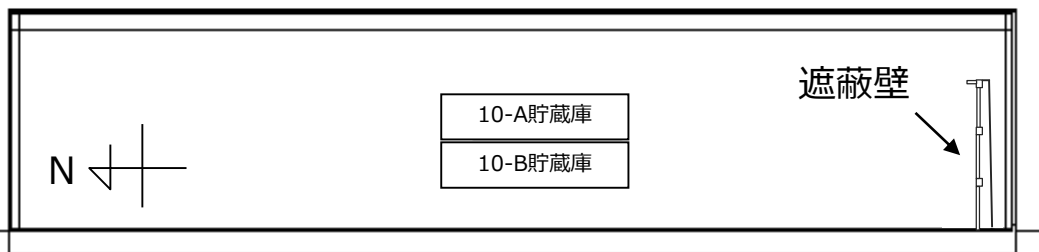
<固体廃棄物貯蔵庫第10-A～C棟の南側立面図>



<固体廃棄物貯蔵庫第10-A・10-B棟の西側立面図>



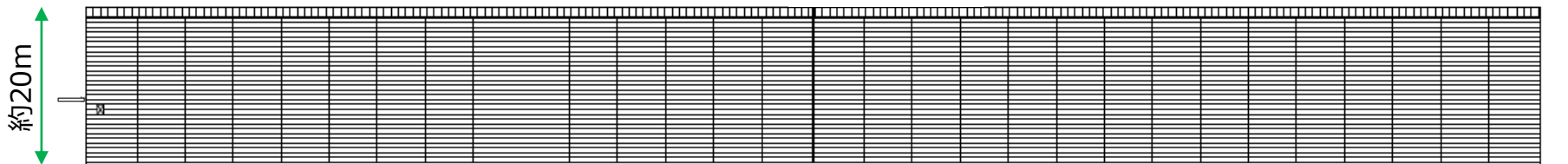
<固体廃棄物貯蔵庫第10-A～C棟の北側立面図>



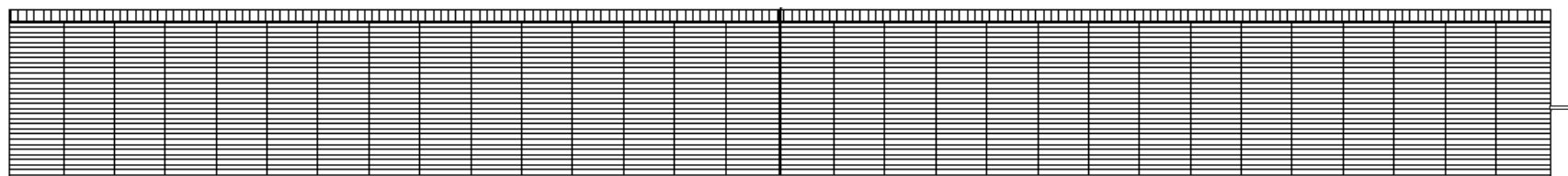
<固体廃棄物貯蔵庫第10-A・10-B棟の長辺断面図>

# 3-14. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

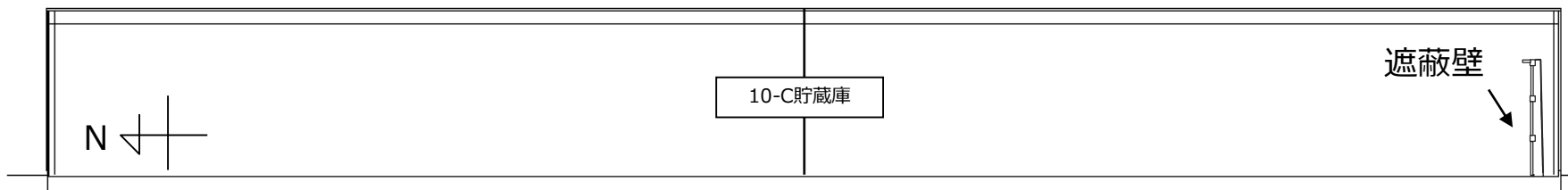
<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>



<固体廃棄物貯蔵庫第10-C棟の西側立面図>



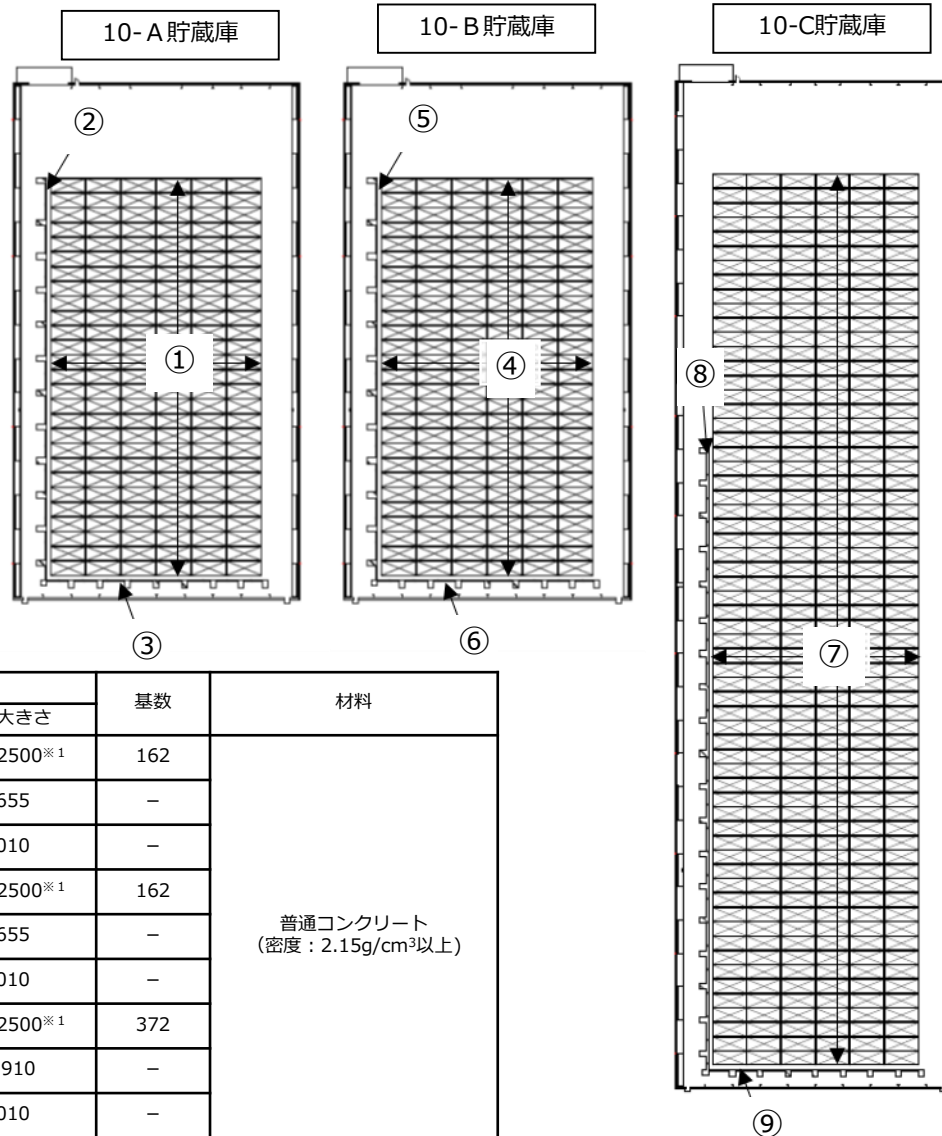
<固体廃棄物貯蔵庫第10-C棟の東側立面図>



<固体廃棄物貯蔵庫第10-C棟の長辺方向断面図>

### 3-15. 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>



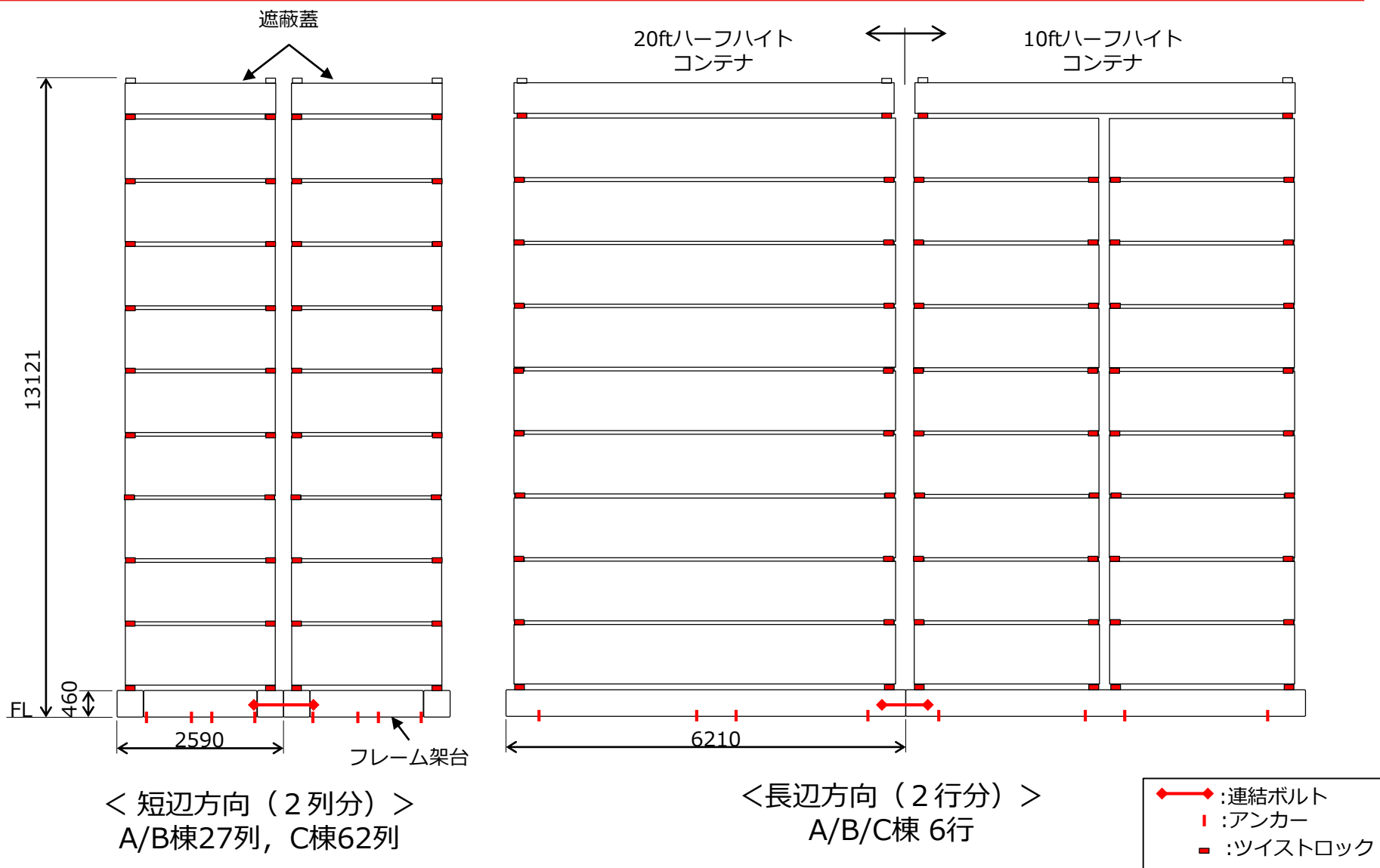
No.	種類	寸法(mm)			基数	材料	
		厚さ	高さ	長さ/大きさ			
①	10-A 貯蔵庫	遮蔽蓋	500	-	6100×2500※1	162	普通コンクリート (密度：2.15g/cm <sup>3</sup> 以上)
②		西壁	300	13450	70655	-	
③		南壁	300	13450	39010	-	
④	10-B 貯蔵庫	遮蔽蓋	500	-	6100×2500※1	162	
⑤		西壁	300	13450	70655	-	
⑥		南壁	300	13450	39010	-	
⑦	10-C 貯蔵庫	遮蔽蓋	500	-	6100×2500※1	372	
⑧		西壁	300	13450	111910	-	
⑨		南壁	300	13450	39010	-	

※1：遮蔽蓋1つ当たりの大きさ

<固体廃棄物貯蔵庫第10棟の遮蔽に関する構造図>

# 3-16. 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>



<短辺方向（2列分）>  
A/B棟27列, C棟62列

<長辺方向（2行分）>  
A/B/C棟 6行

<貯蔵容器段積みイメージ図>



## 3-17. 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>

### ■ 建屋の概要

- ・耐震クラスはCクラス
- ・空調設備と相まって放射性物質の飛散を抑制
- ・建屋内に自立した遮蔽壁を設置

### ■ 建屋の構造

建屋は鉄骨造とし、工程短縮を見込める『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。

倉庫や工場、店舗、体育館など多岐にわたり多数の実績があり、当社でも物流センターやPCB  
保管倉庫等の実績がある。

1棟当たりの工期は在来鉄骨造に比べて、材料の手配・加工で約6か月、現場の建て方で約2割  
の短縮が見込める。



外観イメージ



内観イメージ





### 3-18. 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>

- 貯蔵容器は、1F構内で使用実績<sup>※1</sup>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，貯蔵容器に腐食防止効果のある塗装を行うが，さらに換気空調設備により建屋内の除湿を行い，屋外保管時の風雨に起因する貯蔵容器の劣化・腐食を抑制する（4-1項参照）。<sup>※3</sup>

※3 貯蔵容器には汚染土や減容処理した瓦礫類を保管するため，廃液は含まれない。

	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2,350) <sup>※2</sup>	約2,400 (約2,350) <sup>※2</sup>
高さ(mm)	約1,300 (約1,000) <sup>※2</sup>	約1,300 (約1,000) <sup>※2</sup>
長さ(mm)	約6,100 (約5,950) <sup>※2</sup>	約3,000 (約2,900) <sup>※2</sup>
重量(ton)	約3	約2
最大積載荷重(ton)	約24	約12
最大総重量(ton)	約27	約14
容量(m <sup>3</sup> )	約14	約7
外 観		

※2 ( ) は内寸



※1 エリアP1  
(フルハイトコンテナ)

### 3-19. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

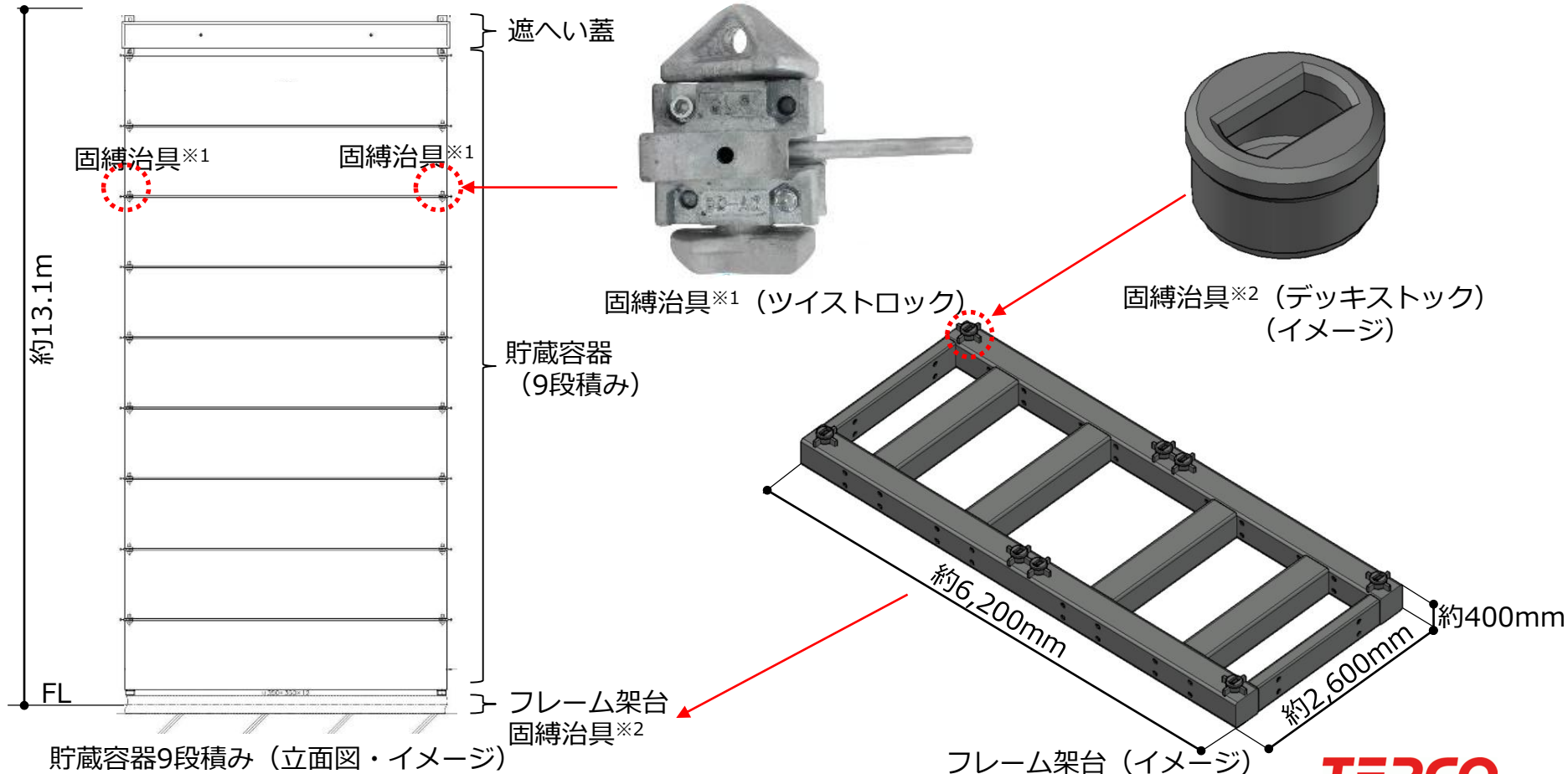
<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

■ 貯蔵容器の段積み時においては、耐震Cクラスを満足するために、以下の治具を用いて転倒防止対策を行う。

- ・貯蔵容器同士を固縛治具※1で固定
- ・床面にフレーム架台を介して固縛治具※2を用いて設置



隣接するフレーム架台を連結することで、貯蔵容器（9段積み+遮蔽蓋）は耐震Cクラスで転倒しないことを確認



### 3-20. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

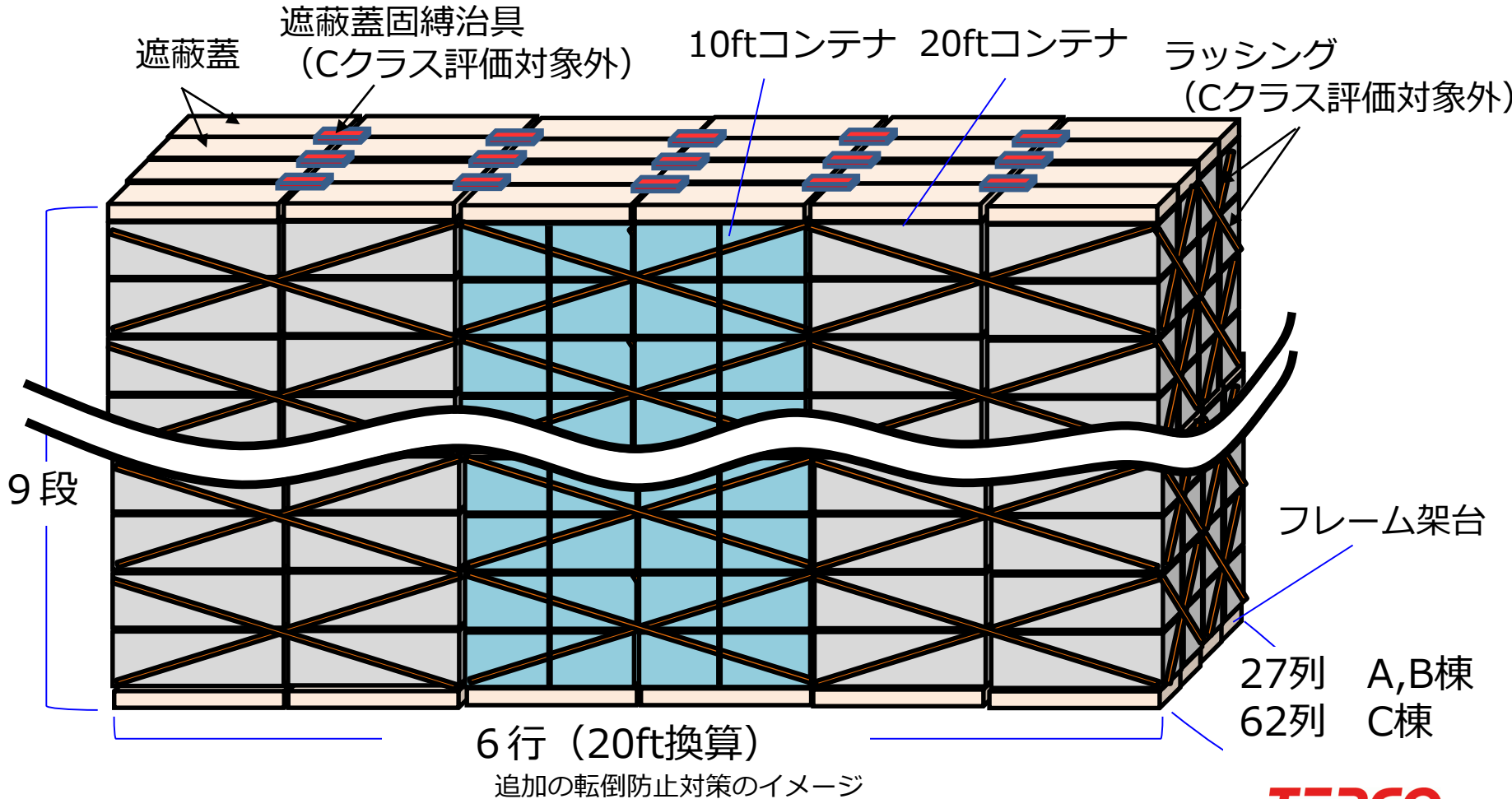
<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

■ 前述の耐震Cクラスの適合処置に加えて，補助的な転倒防止対策として，以下事項を実施する。

- ・ 貯蔵容器の外周をラッシングで固縛
- ・ 隣接する遮蔽蓋（貯蔵容器の上部に設置）を固縛



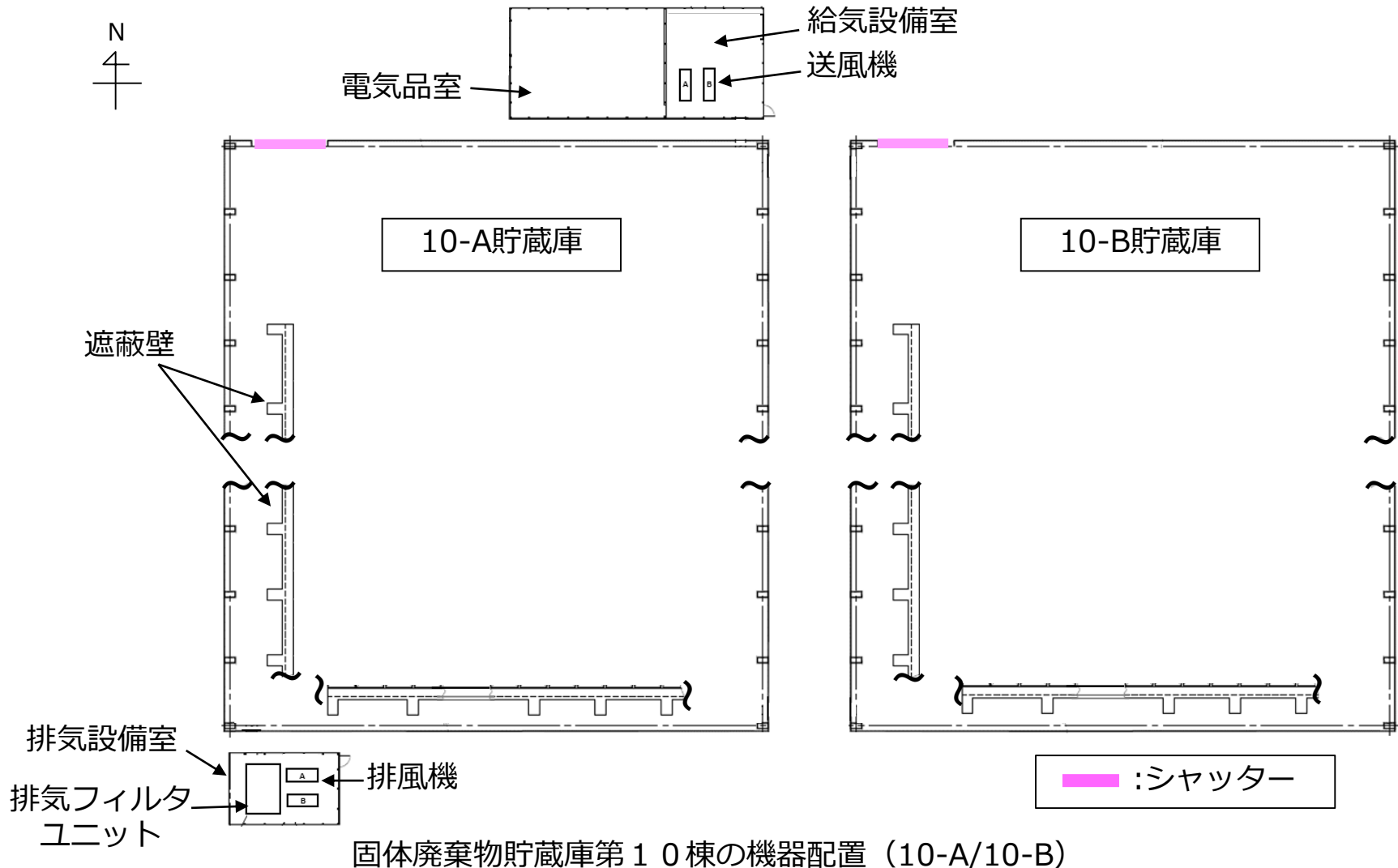
複数列の貯蔵容器を固縛することで，転倒しにくくする。



### 3-2-1. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

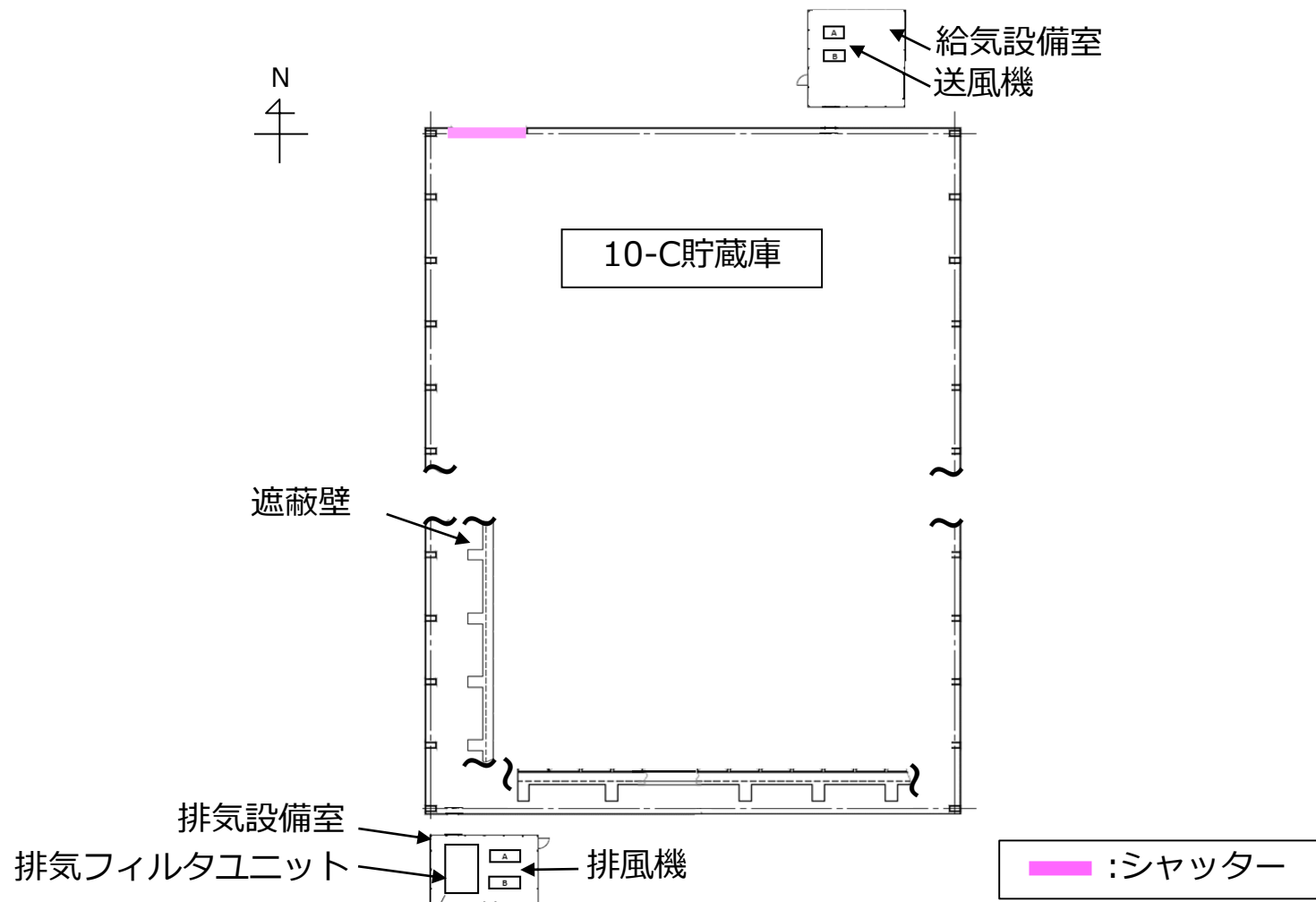
<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

- 建屋内レイアウト及び主要な機器の配置は、以下の通り。



<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)

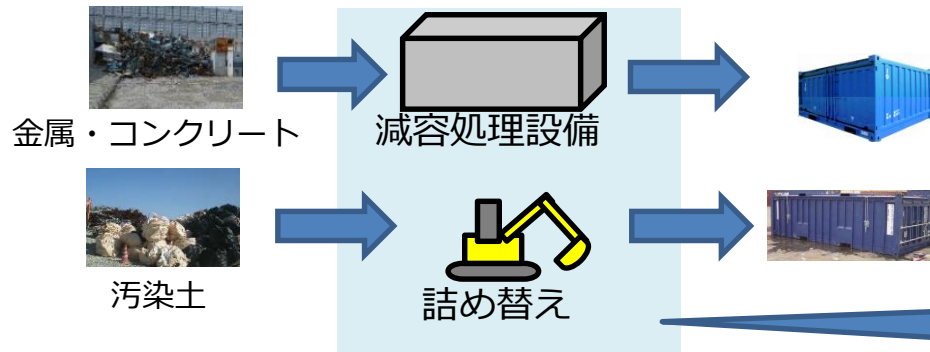
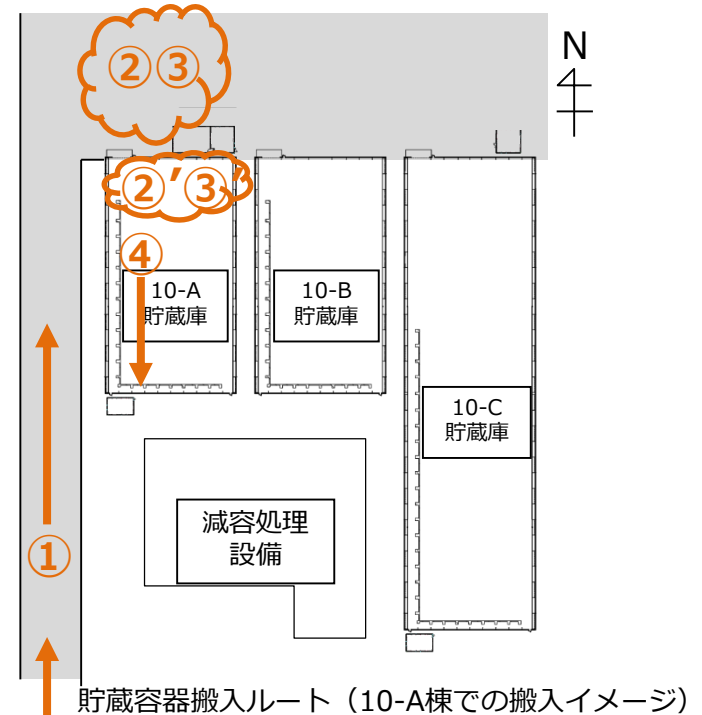
### 3-23. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

#### ■ 貯蔵容器の搬入

➤ 貯蔵容器の搬入に関し、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（貯蔵容器に投入前）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 建屋内の貯蔵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 貯蔵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貯蔵容器を持ち，保管場所へ移動し，保管を行う。



コンテナへ格納時に  
水が混入していないことを確認

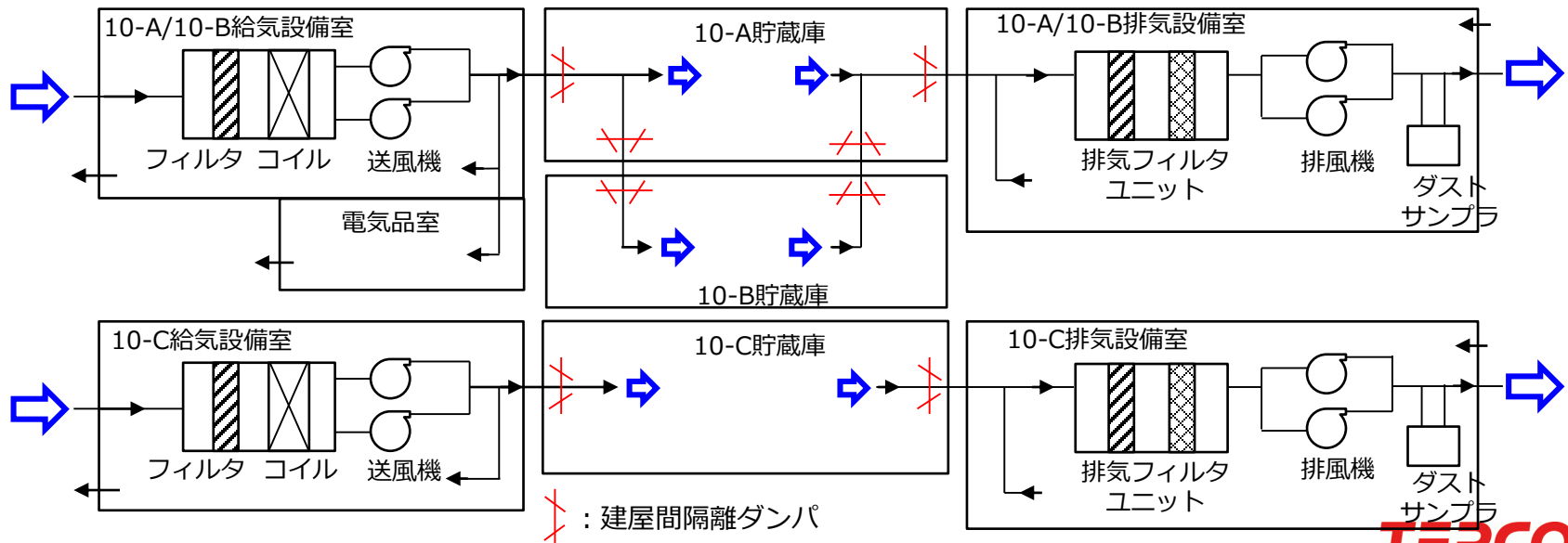
# 4 - 1. 放射性固体廃棄物等の扱いについて

<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貯蔵容器の劣化・腐食を抑制する。また，放射性物質を含む粉じんの散逸を防止する。
- 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 貯蔵容器が腐食・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。

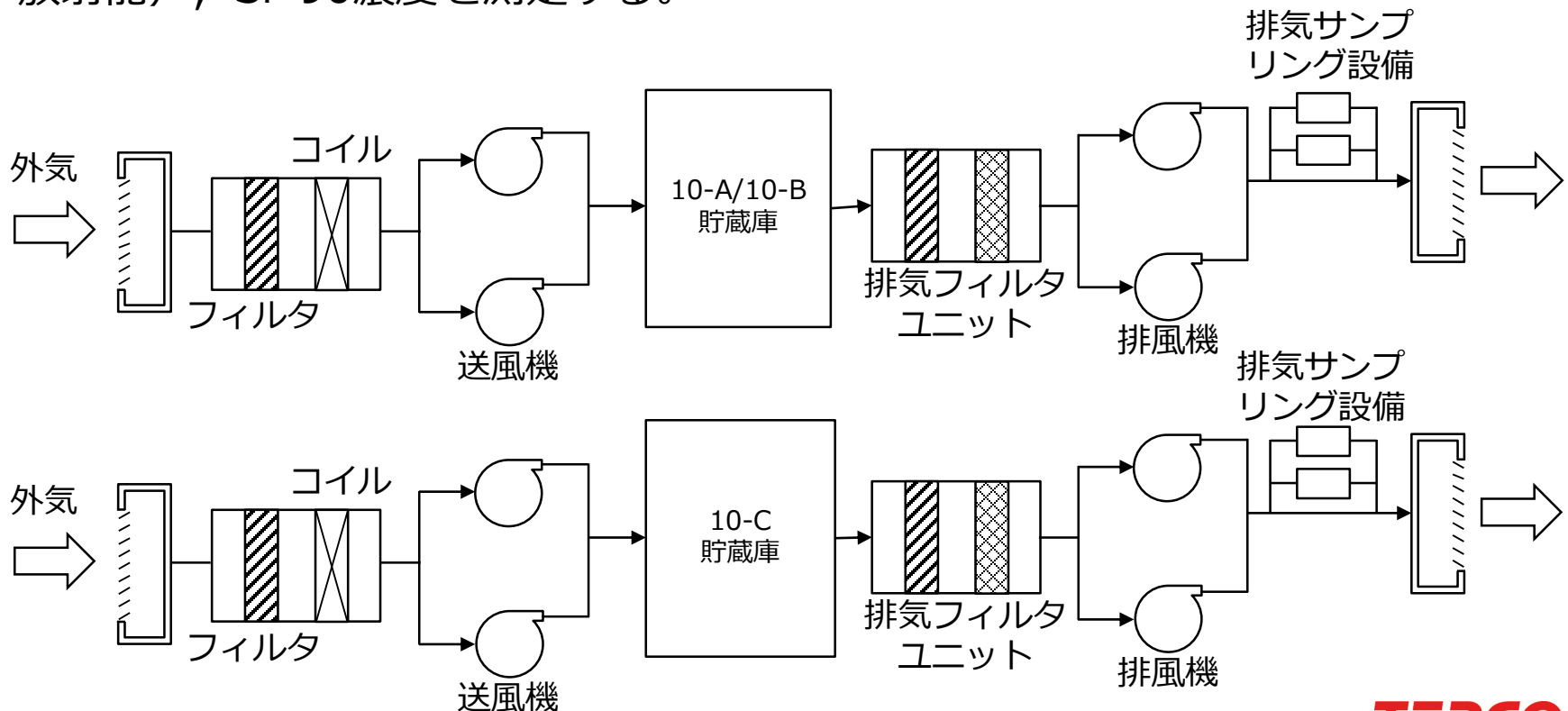




## 5 - 1. 放射性気体廃棄物の扱いについて

<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。
- 排気口近傍に排気サンプリング設備を設け、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。





## 5 - 2. 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 $300\text{Bq}/\text{cm}^2$ <sup>※1</sup>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 $7.9 \times 10^{-4} \mu\text{Sv}/\text{y}$ となり、十分に低い影響であることを確認した。  
※1 固体廃棄物貯蔵庫第9棟と同様に主変圧器のスミア測定結果から保守的に設定（2014年以前に測定）

### ➤ 放出放射能評価条件・算出方法

- ✓ 通常時での評価
- ✓ 核種組成由来のうち、敷地境界線量が最大となる炉水由来のケース
- ✓ 表面汚染した貯蔵容器の放射性物質がある割合で建屋内雰囲気へ拡散し、それが換気空調設備を通じて大気中に放出されるものとする。建屋内の空気中放射性物質濃度は、表面汚染密度と再浮遊係数を用いて算出。
- ✓ 支配的な被ばく経路であるクラウドの吸入とクラウドシャイン（ $\gamma$ 線、 $\beta$ 線）、グランドシャイン（ $\gamma$ 線、 $\beta$ 線）を合計し算出。
- ✓ 排気フィルタの除去効率、99.9%で評価。

## 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>

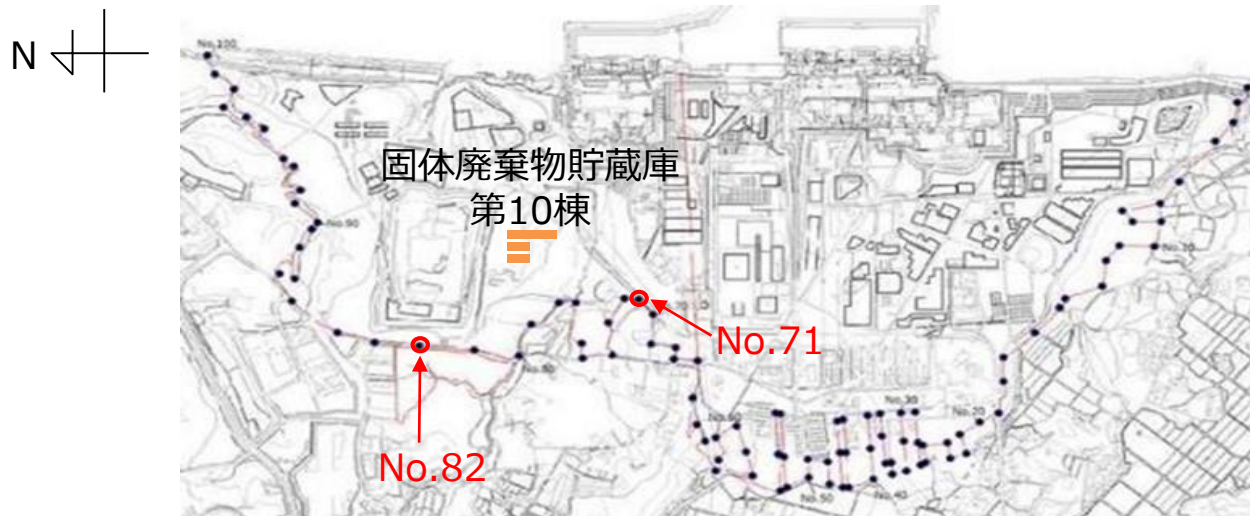
### ■ 大気への放出

- 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

- 貯蔵容器の表面線量率を一時的運用の1mSv/h以下とし、核種は汚染由来を考慮※1して線源強度を算出し、評価。
- 評価の結果、本施設単体で敷地境界への影響が最大となるNo.82 において約 $3.71 \times 10^{-2}$ mSv/y、敷地内各施設も含めた合算値は、最大実効線量となるNo.71において約 $5.91 \times 10^{-1}$ 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.82 では約0.26 mSv/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.82 では約0.59 mSv/年、No.71では約0.92mSv/年。

※1 核種は、フォールアウトにより汚染した汚染土はCs-134,137、汚染土以外は、炉水由来の瓦礫等を保管する可能性があり、炉水由来の核種組成は、Co-60が大きな割合を占めることから、Co-60とする。

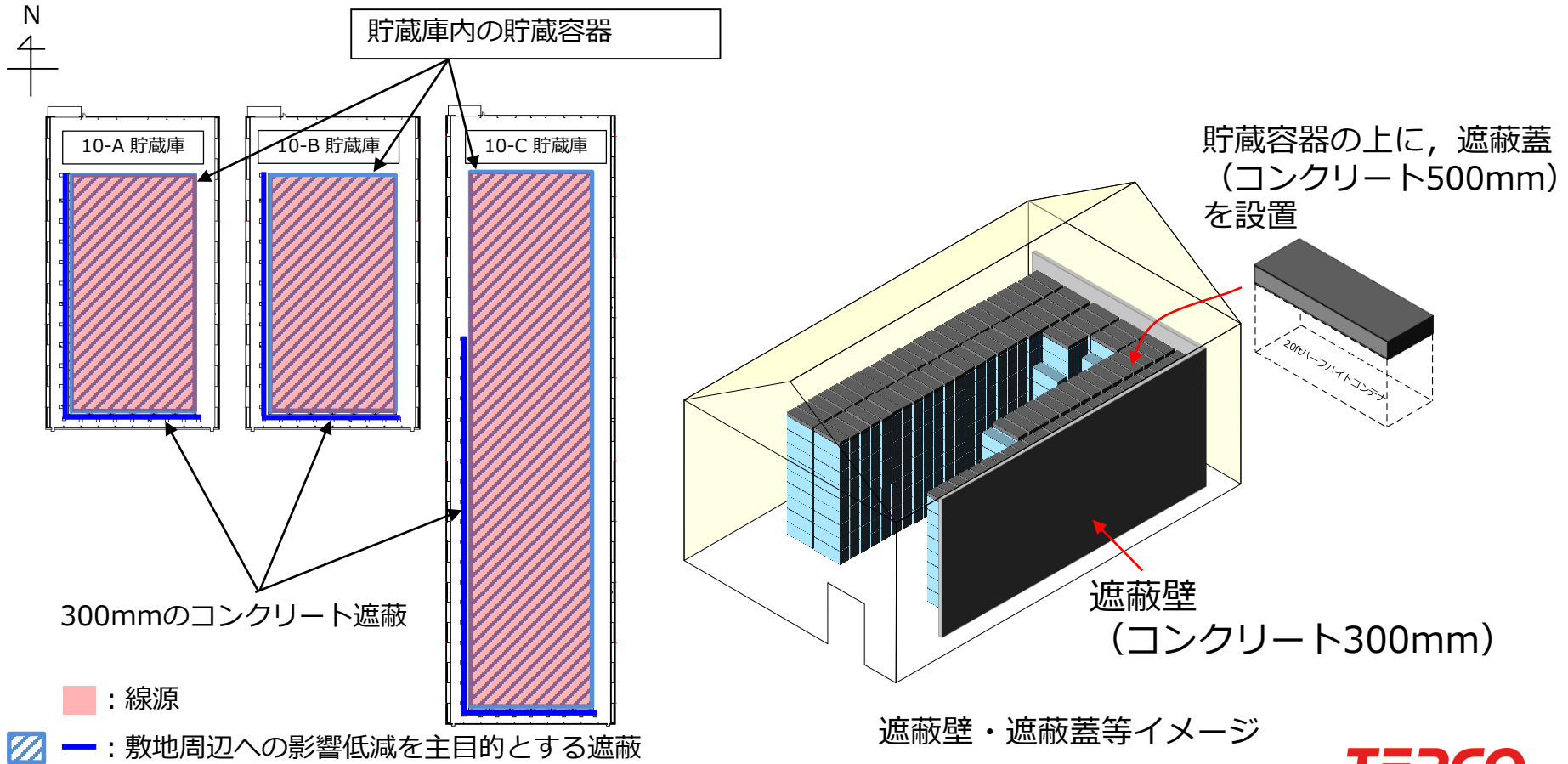


## 6-2. 敷地周辺の放射線防護について

<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

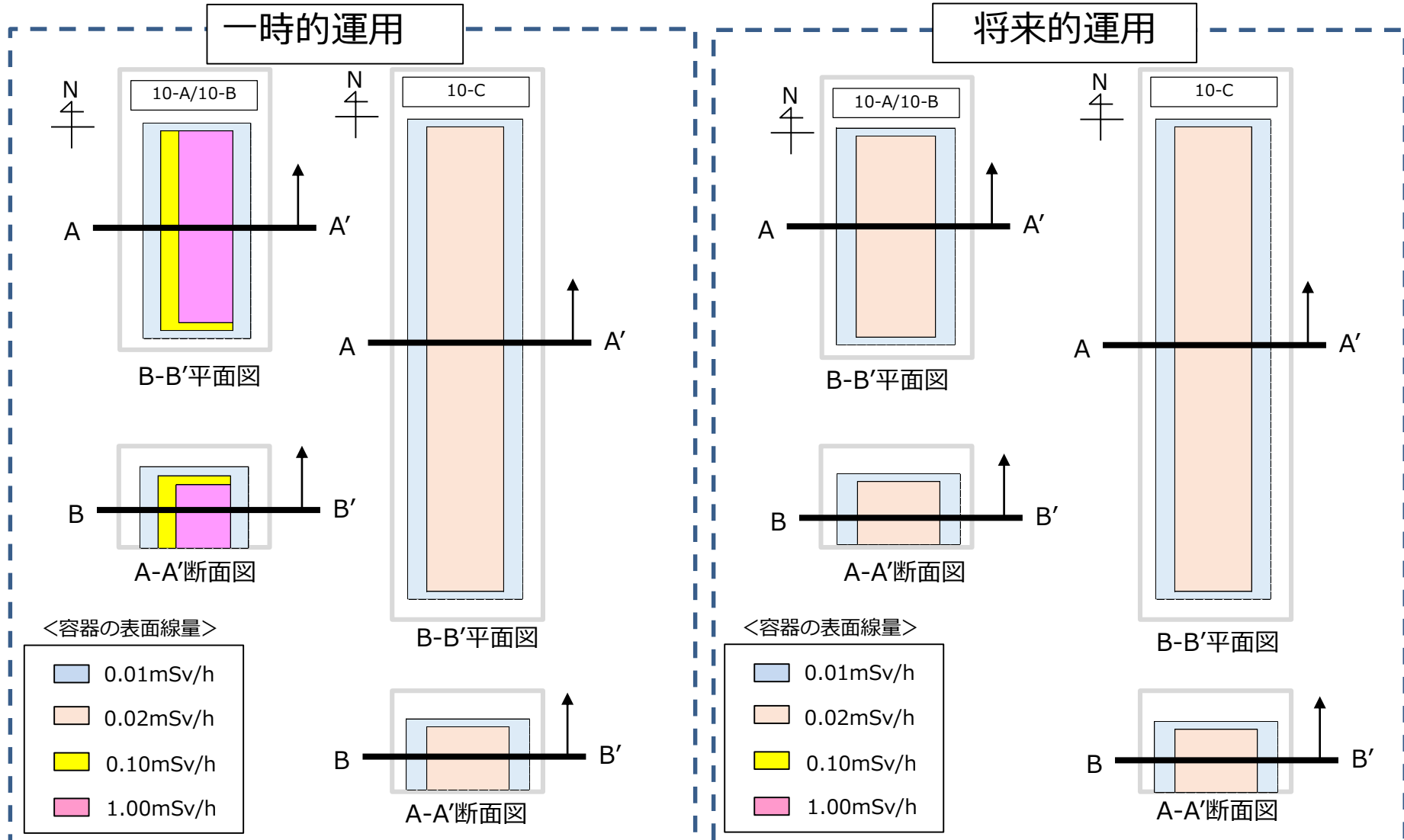
- 線源は、10-A～10-C貯蔵庫内の貯蔵容器。
- 遮蔽は、10-A～10-C貯蔵庫内の西側及び南側に厚さ300mmのコンクリート遮蔽及び貯蔵容器最上段に設置する厚さ500mmのコンクリート遮蔽を考慮。



# 6-3. 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>

## 線源の配置イメージ



平常時、安全機能喪失時ともに、保守的に上記線量制限の上限値として評価するが、実際は、平均的に分布するため、評価は保守的と想定。

## 6-4. 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>

安全機能（遮蔽機能）が喪失した場合における、保管物からの敷地境界での直接線・スカイシャイン線の影響

### 評価条件

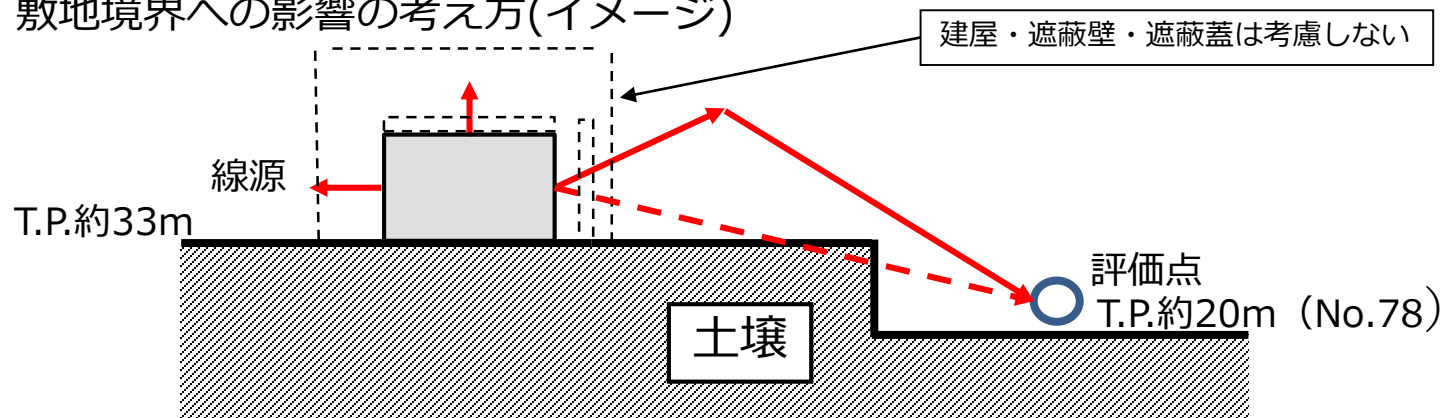
- 遮蔽壁および遮蔽蓋はモデル化しない。（建屋およびコンテナは遮蔽機能を持たない）
- その他建造物の遮蔽は考慮しないが、勾配による土壌の遮蔽は考慮。
- 線源
  - ・ 核種は平常時の汚染由来を考慮した核種組成※1とし、配置についても平常時と同様に、10-A/B/Cごとに外側に線量の低いコンテナを配置する。
- 遮蔽機能については覆土により、7日間で復旧するものとする。

※1 汚染土：Cs-134,137（フォールアウトによる汚染を考慮）

瓦礫：Co-60（代表核種として設定）

核種は、フォールアウトにより汚染した汚染土はCs-134,137、汚染土以外は、炉水由来の瓦礫等を保管する可能性があり、炉水由来の核種組成は、Co-60が大きな割合を占めることから、Co-60とする。

### 敷地境界への影響の考え方(イメージ)



# 6-5. 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>

安全機能（閉じ込め機能）が喪失した場合における、保管物からの敷地境界での放出放射能による影響

## 評価条件

- 建屋およびコンテナは考慮しない。
- 線源
  - ・核種組成は、直接線及びスカイシャインと同様の汚染由来を考慮した核種組成※1とし、保守的にインベントリは全て暴露。
- 閉じ込め条件
  - ・建屋、コンテナおよびHEPAフィルタは考慮せず、すべて喪失するものとし、DFは1とする。（裸の状態）
- 飛散率
  - ・保守的に全てのコンテナから飛散をするものとし、**瓦礫等の飛散率**は「廃止措置工事環境影響評価ハンドブック」の、コンクリートの機械的破碎時（Part1の付録4-1の分類3-4）より、 $9 \times 10^{-4}[-]$ とし、**汚染土の飛散率は「DOEハンドブック」の、~~固体（粉体）の飛散（4.4.4項の<風速20m/s>より、 $9.6 \times 10^{-4}[\text{Day}]$ とする。 ※2~~**
- 閉じ込め機能については、遮蔽機能と同様に覆土により7日間で復旧するが、初動にて**1日以内**にブルーシートで覆うことにより、初期の飛散を抑える。
- その他
  - ・クラウドシャイン外部被ばく、グランドシャイン外部被ばく、クラウド吸入被ばくを評価する**ものとし**、本評価条件は**固体廃棄物貯蔵庫第10棟の考え方でのみ適用されるものとする。**

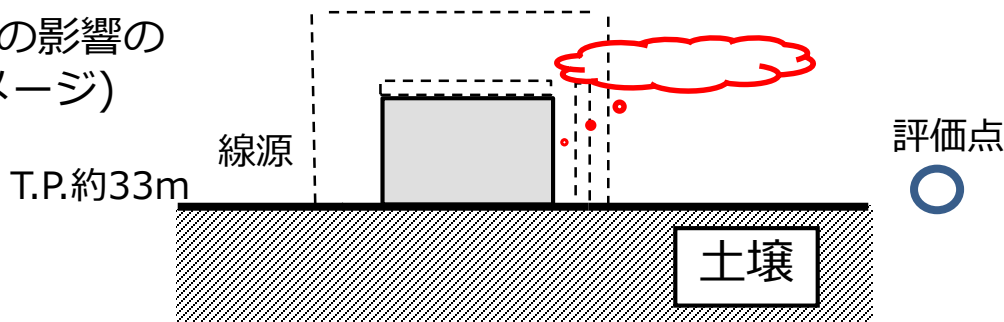
※1 汚染土：Cs-134,137（フォールアウトによる汚染を考慮）

瓦礫：Co-60（代表核種として設定）

核種は、フォールアウトにより汚染した汚染土はCs-134,137、汚染土以外は、炉水由来の瓦礫等を保管する可能性があり、炉水由来の核種組成は、Co-60が大きな割合を占めることから、Co-60とする。

※2 飛散率について、落下時の衝撃による飛散が主な事、及び、環境条件による断続的な飛散は、将来的運用においては、バックグラウンドに比べ大きくなると想定されることより、落下した際の衝撃による飛散のみを考慮する。

➤ 敷地境界への影響の考え方(イメージ)

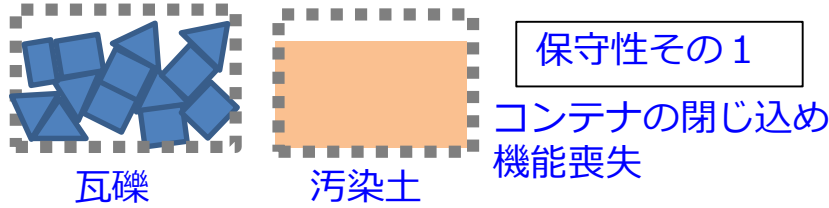


## 6-6. 敷地周辺の放射線防護について

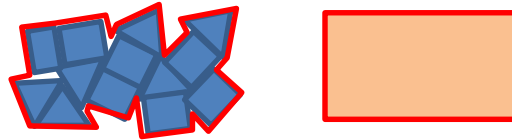
<措置を講ずべき事項：放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等>

### ■ 評価条件の保守性


建屋内のすべてのコンテナが破断することを想定



### 保守性その2



【実際】 飛散に関するインベントリの分布は表面のみ関与

比較  外部と接する表面汚染の算出が困難の為、全インベントリを考慮

【評価上】 全インベントリが瞬時に飛散に関与

### ■ 飛散率の考え方

廃止措置工事環境影響評価ハンドブック  
コンクリート機械的破砕時  
 $9.0 \times 10^{-4}$  [瞬間]

- ・瓦礫に関しては、地震による落下時の衝撃で飛散すると想定し、コンクリート破砕時の飛散率を選定。
- ・汚染土の粒径は、粉体に比べある程度大きいと想定している。加えて完全乾燥していないことより、落下時の衝撃による飛散が主だと想定される為、瓦礫と同様の飛散率を採用。



## 6 - 7. 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>

### ■ 【参考】 静置時の飛散を考慮した際の評価について

- 汚染土、及び瓦礫（金属・コンクリート）に対して、地震時の落下の衝撃による飛散と、静置した際の風による飛散を両方考慮した場合について、初動のブルーシート施工が24時間で完了した場合で、耐震Cクラスの基準である50 $\mu$ Sv/事象を多少上回ると予測される。
- ただし、本評価は保守的に実効放出時間を1時間として評価しており、これを実態に合わせて24時間とすると1割程度下がるため、現実的には両方考慮しても50 $\mu$ Sv/事象は下回る可能性が高い。
- 仮にブルーシート施工に時間を要し、48時間となった場合においても、実効放出時間で48時間であれば2割程度下がること、及び、多分に保守的な条件である事を考慮すると、現実的には50 $\mu$ Sv/事象を超える可能性は低い。

### ■ 初動による復旧に関して

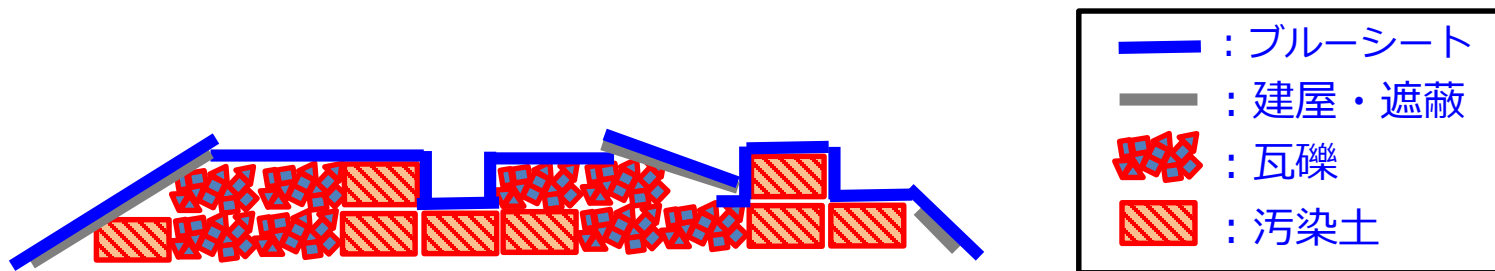
- 24時間以内に施工完了を目標とし、固体廃棄物貯蔵庫第10棟周辺にあらかじめ資機材（ブルーシート等）を準備しておく。
- 加えて、作業手順をガイド等に定めるとともに、訓練等を通じて、いつでも施工可能な状態を維持する。

## 【参考】機動的対応について

### ■ 機動的対応による復旧

汚染土を格納するコンテナの破断箇所を優先しつつ、全面をブルーシートで覆う

### イメージ



早急に着手できるように以下の資機材は固体廃棄物第10棟の近傍に準備（常設）しておく。

- ・ブルーシート（全面を覆える量+aを確保） 30枚程度
- ・ビニール紐など（ビニールシート同士を連結） 10巻程度
- ・その他，設置に使うと想定される工具（伸縮棒など） 10名分程度

復旧体制については，機能班（復旧班や保安班など）を中心とし，規模に応じて，当設備の主管Gを中心に他部門と連携し，計画・実施する。

## 【参考】機動的対応について

### ■ 必要資機材

- ・ **ブルーシート（全面を覆える量+αを確保） 30枚程度**
  - サイズ：25m×25m
  - 必要量：A棟，B棟は6枚，C棟は14枚で全面施工可能
  - A,B棟貯蔵エリア：約40m×約70m
  - C棟貯蔵エリア：約40×約160m
- ・ **ビニール紐など（ビニールシート同士を連結） 10巻程度**
  - ・ 100m巻きを10巻きで1000m分（十分量）
  - ・ その他，施工性を考えて，結束バンドなども検討
- ・ **その他，設置に使うと想定される工具（伸縮棒・ロープなど） 10名分程度**
  - ・ ロープもしくは，伸縮棒で引っ張る。
  - 5m程度の長さがあれば施工可能と想定する。
  - 右記の機種を候補に，運用委託先と協力し，施工性と強度を考慮して選定予定。

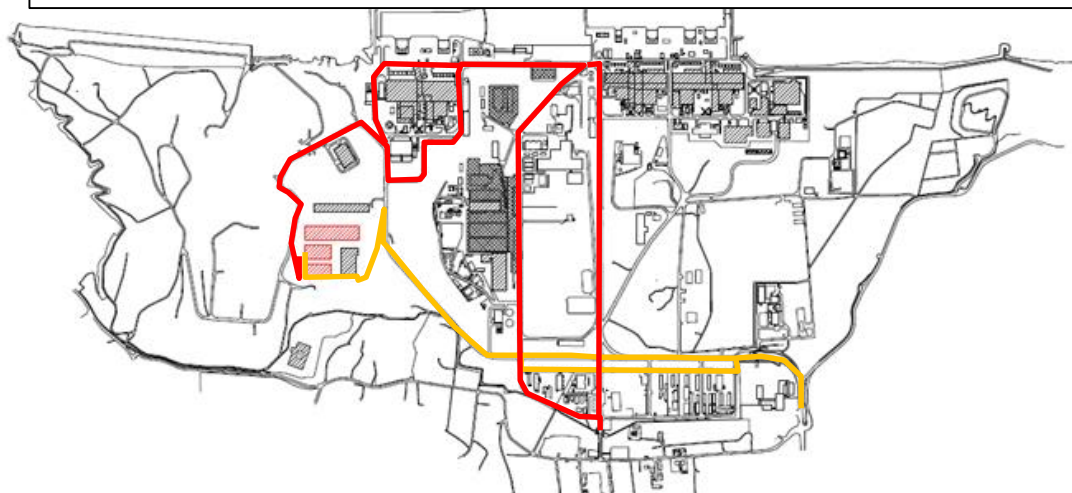
## 【参考】機動的対応について

### ■ 想定タイムチャート

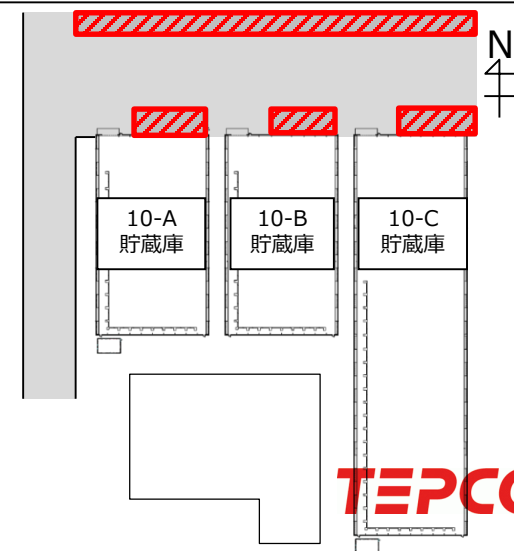
時間	内容	詳細
地震後～1時間後	状況確認	空間線量・津波の状況などを加味し、現場状況を確認する。 作業対象を特定する。 (建屋が倒壊しており、かつ、汚染土がコンテナから流出している箇所)
1～2時間後	作業準備	事務所(待機場所)から出発。資材保管場所から作業場所(10棟)まで資機材を準備し移動する。
2～10時間後	作業実施	実作業時間は8時間と設定。(詳細は後述)
12～24時間後	作業余裕	状況確認・作業準備に時間を要した場合や、作業自体に時間を要した場合の予備時間として12時間を設定。 予備時間は2交代作業にて、作業を実施する。

### ■ アクセスマート

下記の2ルートから、破壊されていないルートを組み合わせて現場に出向。

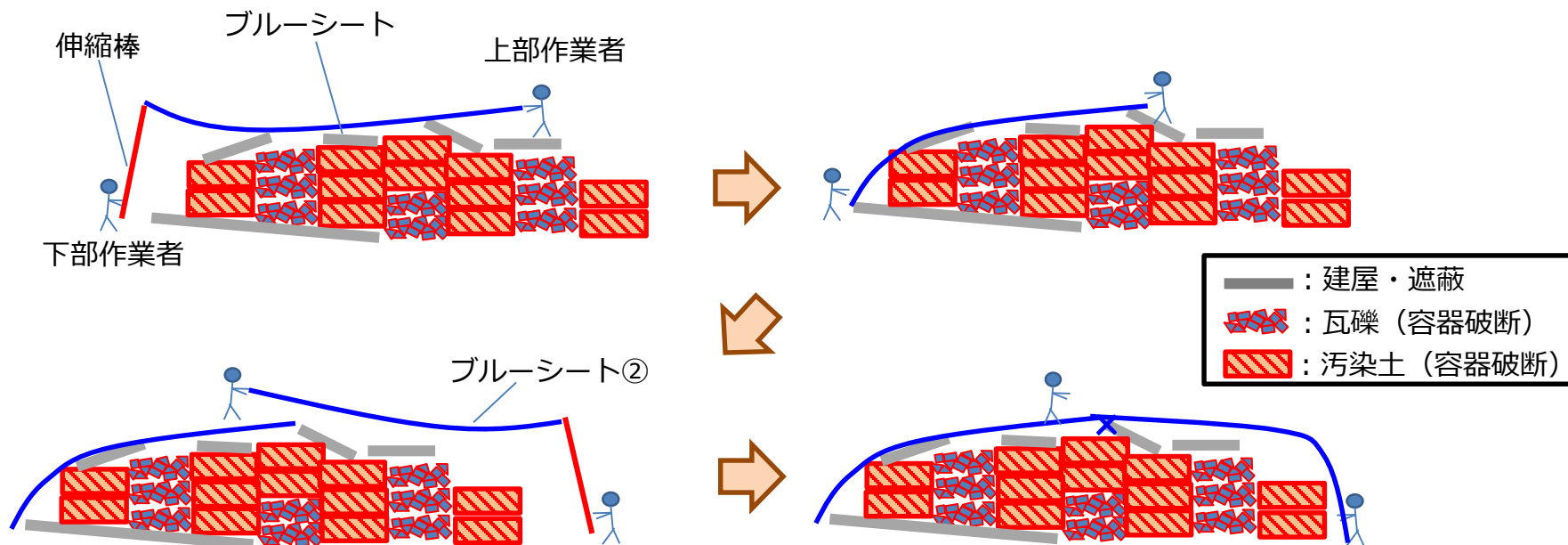


資機材の設置個所は、10棟の近傍として、以下のスペースを設定予定



## 【参考】機動的対応について

1名が倒壊した瓦礫類にアクセスし，1名が下部に位置し，2名でブルーシートを敷設。  
下部作業者は，瓦礫に高さがある場合は伸縮棒を用いる。



### ■ 想定タイムチャート（1枚施工）

時間	作業内容
0分～10分	地上でシートを広げる
10分～30分	上部作業者は端部を保持し，上る。もしくは，下部作業者と協力して，下から上へブルーシートの端部を受け渡す。下部作業者は，棒の端部にブルーシート端部を固定し，伸縮棒を立てる。
30分～50分	上部作業者，下部作業者で同調し，施工箇所までブルーシートを運び広げつつ施工する。
50分～60分	ビニール紐もしくは結束バンドを使用して，端部を固定する。 固定は，周辺のガレキか，一つ前に施工したブルーシートに実施。

# 【参考】機動的対応について

## ■ 作業体制

安全機能の全喪失時などは、防災業務計画に基づき、各機能班で主導し対応を検討。  
 なお、重大性によっては、固体廃棄物G主導で対応を検討する。

### 緊急時対策組織の復旧体制

本部（統括管理） 本部長：原子力防災管理者（発電所長） 1. 本部業務の統括 2. 重要な事項の意思決定、指揮 3. 防災態勢の発令、変更及び解除の決定 本部長 1. 本部長の補佐 2. 本部全体の補佐	対外対応統括 1. 対外対応活動の統括	広報班 1. マスコミ対応 2. 立地地域対応 通報班 1. 社外関係機関への通報・連絡
	現場対策統括 1. 事故対応作業の全体指揮	機械復旧班 1. 応急復旧計画の立案と措置 2. 事故復旧計画の立案 電気復旧班 3. 消火活動 4. 電源機能喪失時の措置 運転班 1. 事故状況の把握 2. 事故拡大防止に必要な運転上の措置 3. 発電所施設の保安維持 4. 消火活動
	水処理現場統括 1. 事故の影響緩和・拡大防止	水処理復旧班 1. 応急復旧計画の立案と措置 2. 事故復旧計画の立案 水処理運転班 1. 事故状況の把握 2. 事故拡大防止に必要な運転上の措置 3. 発電所施設の保安維持
	土木建築統括 1. 事故の影響緩和・拡大防止	土木復旧班 1. 応急復旧計画の立案と措置 建築復旧班 2. 事故復旧計画の立案
	計画・保安統括 1. 事故状況の把握 2. 事故対応の戦略立案	計画班 1. 本社対策本部との情報の受理・伝達 2. 各班情報の収集 3. 事故状況の全体把握・評価 4. 事故影響範囲の推定 5. 事故拡大防止対策の検討 保安班 1. 発電所内外の放射線・放射能の状況把握 2. 被ばく管理・汚染管理 3. 放射能影響範囲の推定
	総務統括 1. 発電所対策本部の運営支援の統括	総務班 1. 所内への周知 2. 対策本部の設置 3. 要員の召集及び輸送 4. 支援に係わる社内外との連絡・調整 5. 食糧・被服の調達 6. 宿泊関係の手配 7. 医療活動 8. 資材の調達及び輸送 9. 機動力の調達 10. 他の班に属さない事項 警備誘導班 1. 所内の警備 2. 物的防護施設の運用 3. 規制当局・治安当局・消防機関との連携
	安全監督担当	1. 作業者の安全確保
	技術スタッフ	1. 各専門業務に関する本部長及び各統括への助言

### 固体廃棄物G中心の復旧体制

小規模（建屋内のコンテナ転倒のみ、壁面の小規模破断など）の場合は、本設備の主管Gが中心となり、安全機能を復旧する。  
 ※ガイドに復旧手順を記載する

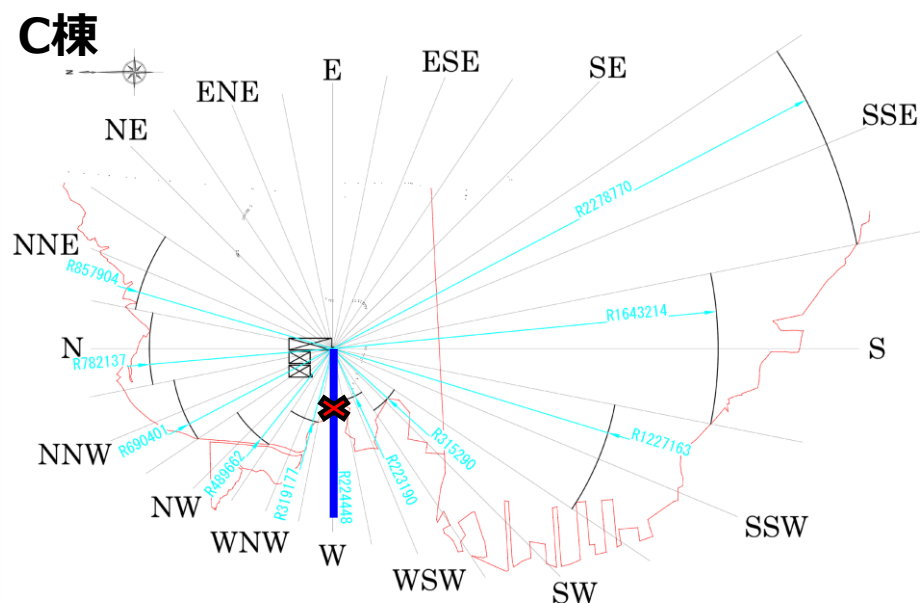
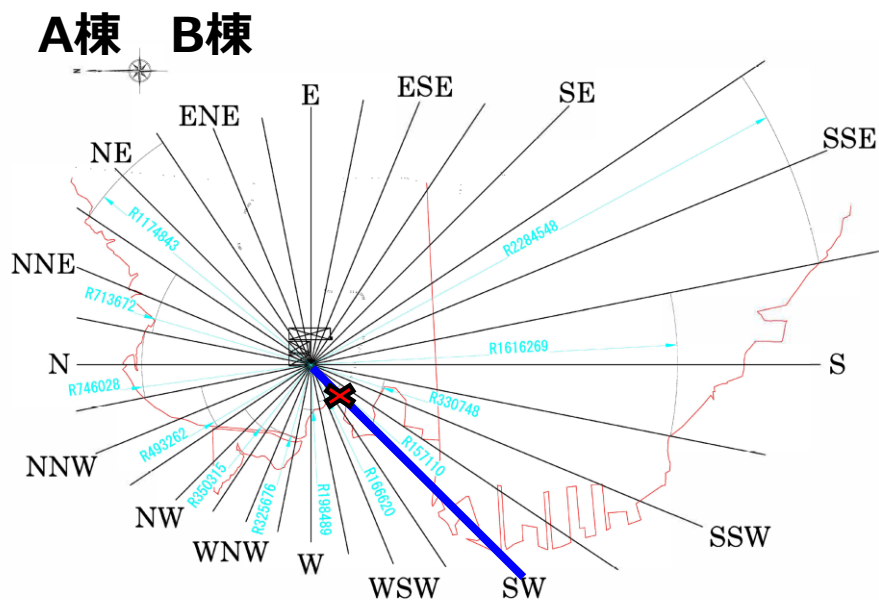
# 6 - 8. 敷地周辺の放射線防護について

<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>

安全機能（閉じ込め機能）が喪失した場合における，保管物からの敷地境界での放出放射能による影響

■ 評価点について

項目	条件
放出点	平常時と同様の放出点
放出点高さ	0m
評価点	A,B棟:SW C棟:W (放出点からの各16方位内における敷地境界のうち、 相対濃度が最大となる地点)





## 6 - 9. 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>

### ■ 一時的運用

	性状	単位	A棟	B棟	C棟	備考
(A)放射性物質 量	瓦礫	Bq	約 $1.0 \times 10^{13}$	約 $1.0 \times 10^{13}$	約 $9.8 \times 10^{11}$	汚染土(Cs134,137)と瓦礫(Co60)の コンテナ数は1 : 1の比率とする。 (2021年度の保管管理計画より)  1 : 1の比率に対して、汚染土が多い 場合、非保守的になるため、運用にお いては、汚染土の総インベントリが左 の表を超えないような管理方法を検討 する。
	汚染土	Bq	約 $4.0 \times 10^{13}$	約 $4.0 \times 10^{13}$	約 $3.9 \times 10^{12}$	
(B)飛散率	瓦礫・ 汚染土	-	約 $9.0 \times 10^{-4}$			
	汚染土	-	約 $9.6 \times 10^{-4}$			
(C)放射性物質 放出量 (A)×(B)	瓦礫	Bq	約 $9.1 \times 10^9$	約 $9.1 \times 10^9$	約 $8.9 \times 10^8$	
	汚染土	Bq	約 $3.8 \times 10^{10}$ 約 $3.6 \times 10^{10}$	約 $3.8 \times 10^{10}$ 約 $3.6 \times 10^{10}$	約 $3.7 \times 10^9$ 約 $3.5 \times 10^9$	

### ■ 将来的運用

	性状	単位	A棟	B棟	C棟	備考
(A)放射性物質 量	瓦礫	Bq	約 $4.2 \times 10^{11}$	約 $4.2 \times 10^{11}$	約 $9.8 \times 10^{11}$	汚染土(Cs134,137)と瓦礫(Co60)の コンテナ数は1 : 1の比率とする。 (2021年度の保管管理計画より)  1 : 1の比率に対して、汚染土が多い 場合、非保守的になるため、運用にお いては、汚染土の総インベントリが左 の表を超えないような管理方法を検討 する。
	汚染土	Bq	約 $1.7 \times 10^{12}$	約 $1.7 \times 10^{12}$	約 $3.9 \times 10^{12}$	
(B)飛散率	瓦礫・ 汚染土	-	約 $9.0 \times 10^{-4}$			
	汚染土	-	約 $9.6 \times 10^{-4}$			
(C)放射性物質 放出量 (A)×(B)	瓦礫	Bq	約 $3.8 \times 10^8$	約 $3.8 \times 10^8$	約 $8.9 \times 10^8$	
	汚染土	Bq	約 $1.6 \times 10^9$ 約 $1.5 \times 10^9$	約 $1.6 \times 10^9$ 約 $1.5 \times 10^9$	約 $3.7 \times 10^9$ 約 $3.5 \times 10^9$	

# 6 - 10. 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>

遮蔽機能および閉じ込め機能の喪失により、安全機能喪失時の評価は以下となる。

## ■ 一時的運用

	遮蔽機能 喪失	閉じ込め機能 喪失	合計 <b>&lt;5mSv</b>
10 - A棟	約0.0018mSv	約0.18mSv	約 <b>0.19mSv</b>
10 - B棟	約0.00099mSv	約0.18mSv	約 <b>0.19mSv</b>
10 - C棟	約0.0015mSv	約0.008mSv	約 <b>0.0095mSv</b>

## ■ 将来的運用

	遮蔽機能 喪失	閉じ込め機能 喪失	合計 <b>&lt;50μSv</b>
10 - A棟	約1.7μSv	約7.6μSv 約7.2μSv	約 <b>9.3μSv</b> 約 <b>8.9μSv</b>
10 - B棟	約0.95μSv	約7.6μSv 約7.2μSv	約 <b>8.6μSv</b> 約 <b>8.2μSv</b>
10 - C棟	約1.5μSv	約8.0μSv 約7.6μSv	約 <b>9.5μSv</b> 約 <b>9.1μSv</b>

## 7-1. 作業者の被ばく線量の管理について

<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

- 貯蔵容器の表面線量について、一時的な運用には線量上限（1mSv/h以下）を設定し、将来的な運用には線量上限（20 $\mu$ Sv/h以下）を設定する。

### ■ 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、貯蔵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

- 日本産業規格（JIS） …空調設備設計，配管設計，制御盤設計，電気設計，計装設計
- 電気学会電気規格調査会規格(JEC) …制御盤設計，電気設計，計装設計
- 日本電機工業会規格（JEM） …制御盤設計，電気設計
- 日本電気協会技術指針(JEAG) …制御盤設計，計装設計
- 日本電気協会技術規定(JEAC) …制御盤設計，計装設計
- 日本電線工業会規格（JCS） …電気設計
- 日本電気計測器工業会規格(JEMIS) …計装設計
- 建築基準法及びその関係法令 …建屋設計
- 消防法及びその関係法令 …建屋設計

### ■ 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。
- 地震時に安全機能（遮蔽，閉じ込め）が喪失した場合の敷地周辺への公衆被ばく線量は，将来的な運用状態において50  $\mu$ Sv/事象以下とすることにより，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〉

### ■ 津波に関する基本方針

- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、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。
- その他福島第一原子力発電所で想定される自然現象（竜巻による飛来物等）により破損等が生じた場合は、作業を中断するとともに計画を立てて速やかに復旧を行う。

〈措置を講ずべき事項：自然現象に対する設計上の考慮〉

- 建屋に用いられる材料のうち、コンクリートは普通コンクリートとし、コンクリートの設計基準強度  $F_c$  は  $24\text{N/mm}^2$  とする。鉄筋はSD295, SD345とする。

コンクリートの許容応力度※

(単位：N/mm<sup>2</sup>)

	長 期		短 期	
	圧縮	せん断	圧縮	せん断
$F_c = 24$	8	0.73	16	1.09

※：日本建築学会「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」による。

鉄筋の許容応力度※

(単位：N/mm<sup>2</sup>)

	長 期		短 期	
	引張及び圧縮	せん断補強	引張及び圧縮	せん断補強
SD295	195	195	295	295
SD345	D25以下	195	345	345
	D29以上			

※：日本建築学会「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」による。

## 8-4. 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>

### ■ 設計で考慮する荷重を以下に示す

#### 1) 鉛直荷重 (VL)

鉛直荷重は、固定荷重、及び機器荷重※1とする。

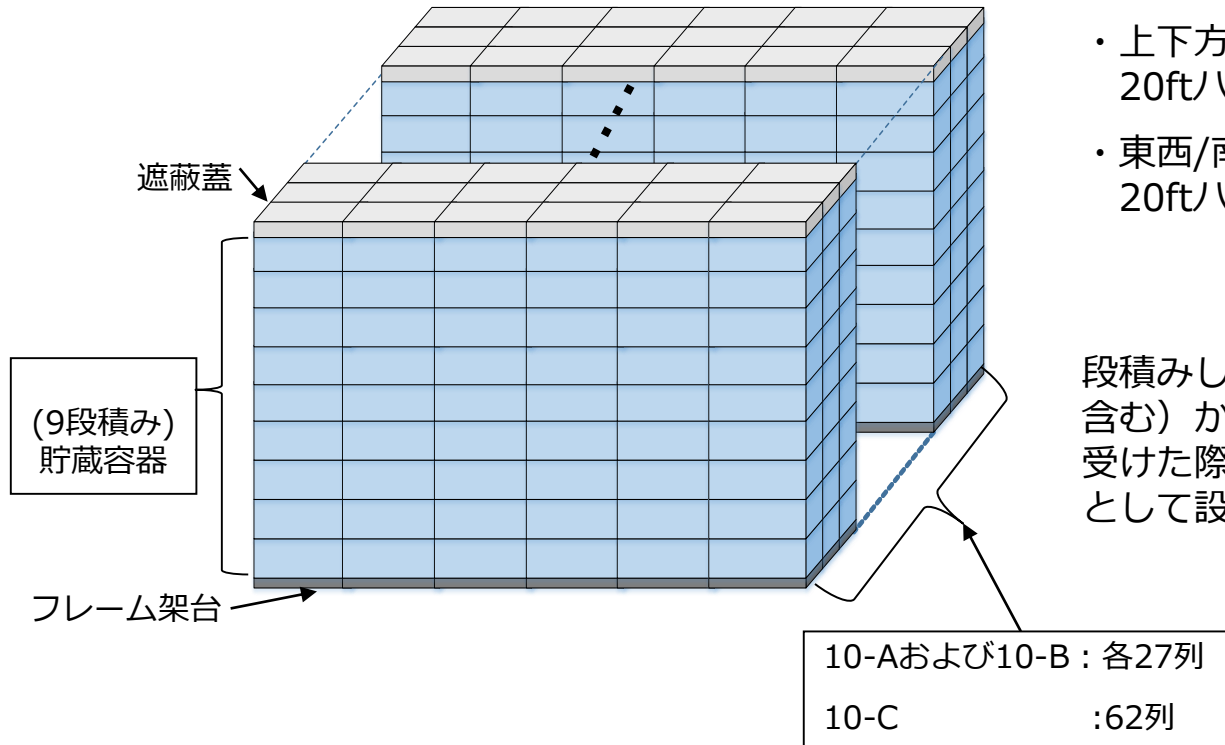
※1 貯蔵容器の製造者等を変更しても積載荷重に影響がないように裕度を設けている。

#### 貯蔵容器の配置計画 (左図参照)

- ・ 上下方向：10ftハーフハイトコンテナ及び20ftハーフハイトコンテナは混在しない
- ・ 東西/南北方向：10ftハーフハイトコンテナと20ftハーフハイトコンテナは混在



段積みした貯蔵容器 (遮蔽蓋, フレーム架台を含む) からの荷重は、水平地震力 (1.2Ci) を受けた際の床面への発生荷重から、200kN/m<sup>2</sup>として設計



貯蔵容器の段積みイメージ (北側からのイメージ図)



## 8 - 5. 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>

---

### 2) 積雪荷重 (SNL)

積雪荷重は、建築基準法施行令第86条、福島県建築基準法施行細則第19条に準拠し以下の条件とする。

- ・積雪量：30 cm
- ・単位荷重：20 N/m<sup>2</sup>/cm

### 3) 風荷重 (WL)

風荷重は、建築基準法施行令第87条、建設省告示第1454号に基づく速度圧及び風力係数を用いて算定する。

- ・基準風速：30 m/s
- ・地表面粗度区分：II

## 8-6. 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>

- 暴風時の風荷重は、建築基準法施行令第87条、建設省告示第1454号に基づく速度圧及び風力係数を用いて算出し、内圧を考慮するケース及び内圧を考慮しないケースの2ケースとする。

風荷重の算定結果(NS 方向) (単位：kN)

G.L. (m)	階	N→S 方向		S→N 方向	
		内圧考慮	内圧非考慮	内圧考慮	内圧非考慮
+18.4	1	1991	1989	2000	2002
+0.1					

風荷重の算定結果(EW 方向) (10-A,B) (単位：kN)

G.L. (m)	階	W→E 方向		E→W 方向	
		内圧考慮	内圧非考慮	内圧考慮	内圧非考慮
+18.4	1	3338	3338	3338	3338
+0.1					

風荷重の算定結果(EW 方向) (10-C) (単位：kN)

G.L. (m)	階	W→E 方向		E→W 方向	
		内圧考慮	内圧非考慮	内圧考慮	内圧非考慮
+18.4	1	6676	6676	6676	6676
+0.1					

<措置を講ずべき事項：自然現象に対する設計上の考慮>

## 4) 地震荷重 (SEL)

地震力を算定する際の基準面は、地盤面として、建屋の高さに応じた当該部分に作用する全体の地震力を算定する。水平地震力は下式により算定

$$Q_i = n \cdot C_i \cdot W_i$$

$$C_i = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_0$$

$Q_i$  : 地上部分の水平地震力 (kN)

$Z$  : 地震地域係数 ( $Z = 1.0$ )

$n$  : 施設の重要度分類に応じた係数 ( $n = 1.0$ )

$R_t$  : 振動特性係数 ( $R_t = 1.0$ )

$C_i$  : 地震層せん断力係数

$A_i$  : 地震層せん断力係数の高さ方向の分布係数

$W_i$  : 当該層以上の重量 (kN)

$C_0$  : 標準せん断力係数 ( $C_0 = 0.2$ )

水平地震力の算定結果(10-A,B)

G.L. (m)	階	当該層以上の重量 $W_i$ (kN)	地震層せん断力係数 $1.0 \cdot C_i$	設計用地震力 (kN)
+18.4 +0.1	1	9525	0.2	1905

水平地震力の算定結果(10-C)

G.L. (m)	階	当該層以上の重量 $W_i$ (kN)	地震層せん断力係数 $1.0 \cdot C_i$	設計用地震力 (kN)
+18.4 +0.1	1	16863	0.2	3373

## 8-8. 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>

### ■ 荷重の組合せ

荷重状態	荷重ケース	荷重の組合せ	許容応力度
常時	A	VL※	長期
積雪時	B	VL+SNL	短期
地震時	C1	VL+SEL (N→S方向)	
	C2	VL+SEL (S→N方向)	
	C3	VL+SEL (W→E方向)	
	C4	VL+SEL (E→W方向)	
暴風時 (内圧未考慮)	D1	VL+WL (N→S方向)	
	D2	VL+WL (S→N方向)	
	D3	VL+WL (W→E方向)	
	D4	VL+WL (E→W方向)	
暴風時 (内圧考慮)	E1	VL+wL (N→S方向)	
	E2	VL+wL (S→N方向)	
	E3	VL+wL (W→E方向)	
	E4	VL+wL (E→W方向)	

※：鉛直荷重 (VL) は固定荷重(DL), 配管荷重(PL)及び積載荷重(LL)を加え合わせたものである。

## 8 - 9. 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>

### ■ 基礎スラブの評価方針

設計鉄筋比が必要鉄筋比を上回り、また短期許容せん断力が面外せん断力を上回ることを確認する。

### ■ 改良地盤の評価方針

建屋は支持地盤を富岡層とし、改良地盤を介して設置する。

検討は「改訂版 建築物のための改良地盤設計及び品質管理指針 日本建築センター」に準拠し、改良地盤の支持力に対して、常時及び地震時の改良地盤に生じる最大接地圧が許容支持力度以下であることを確認する。

各建屋の地盤改良体仕様

(単位：m)

	設計G.L. (T.P)	改良体上端 レベル(T.P)	改良体下端 レベル(T.P)	改良体長
10-A貯蔵庫	33.0	30.9	20.5	10.4
10-B貯蔵庫	33.0	30.9	18.9	12.0
10-C貯蔵庫	33.0	30.9	18.9	12.0

<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<sup>※</sup>。
- 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<sup>※</sup>）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<sup>※</sup>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20m<sup>3</sup>）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

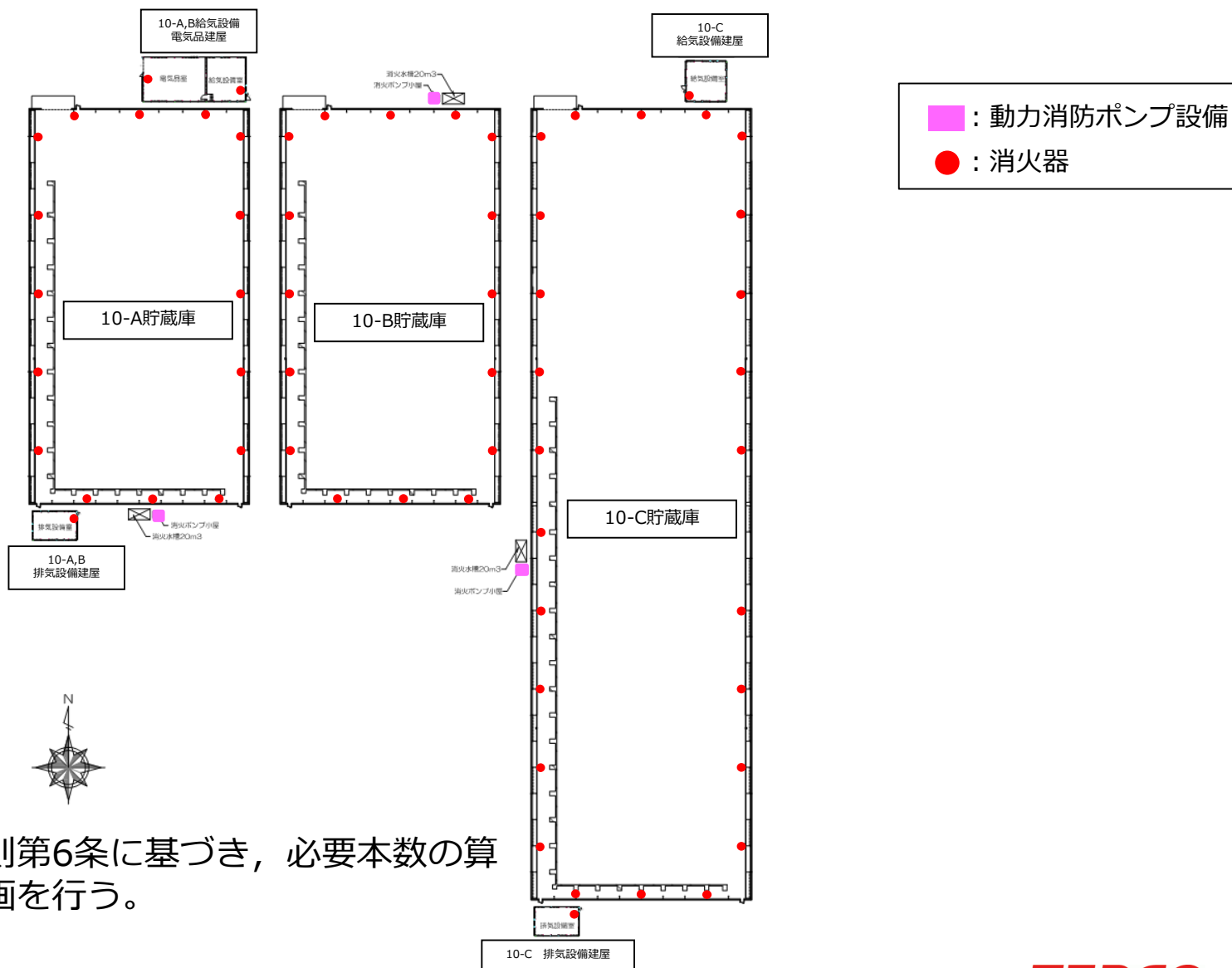
- 建築基準法及び関係法令に基づき，必要な耐火性能を有する設計とする。

※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



# 8-12. 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>



## ■ 消火器の配置

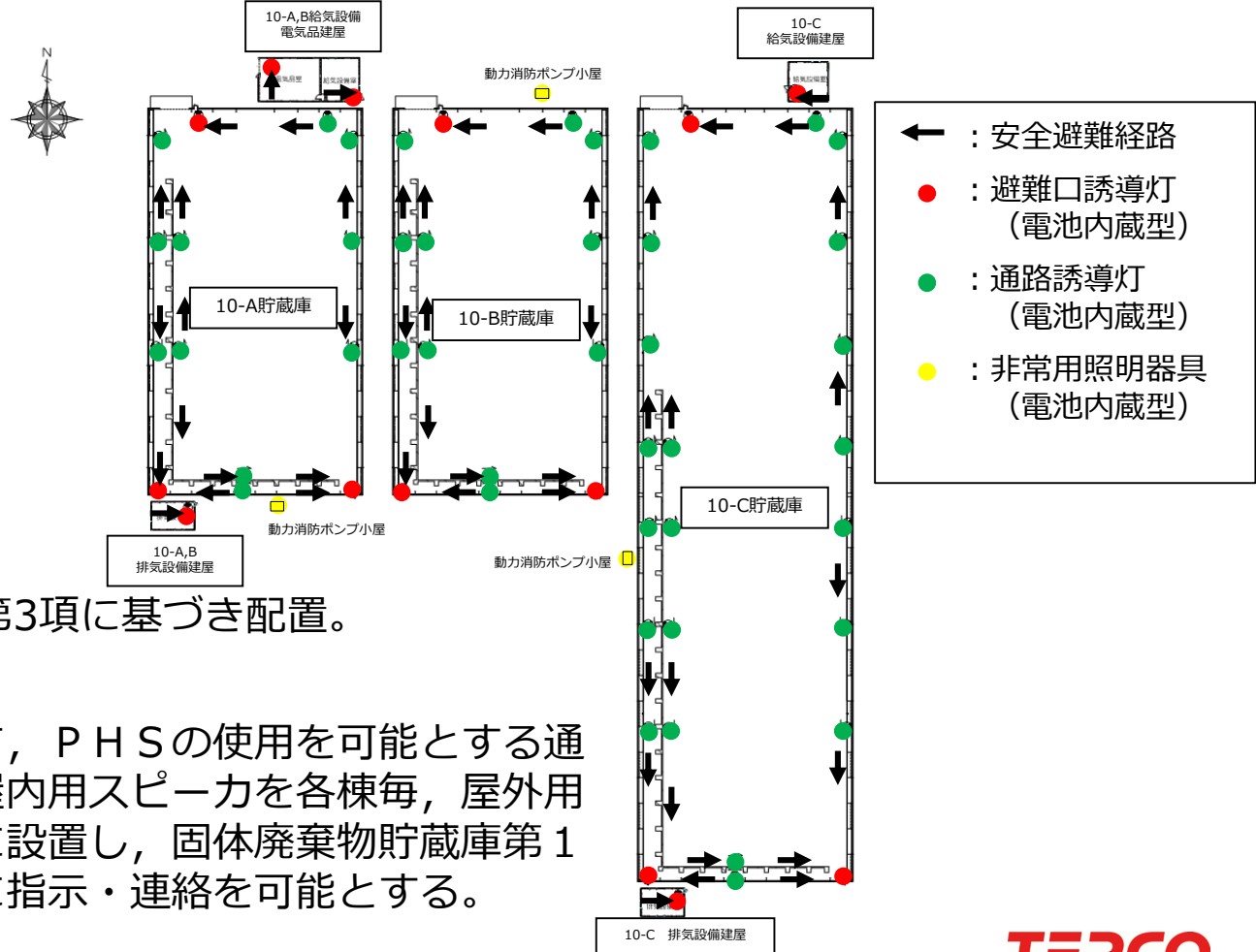
- 消防法施行規則第6条に基づき、必要本数の算定及び配置計画を行う。

# 8-13. 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。



## ■ 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。

## ■ 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。また、屋内用スピーカを各棟毎、屋外用スピーカを近傍の建物に設置し、固体廃棄物貯蔵庫第10棟周辺にいる作業員に指示・連絡を可能とする。

<措置を講ずべき事項：運転員操作に対する設計上の考慮・信頼性に関する基本方針>

### ■ 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、固体廃棄物貯蔵庫第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、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環境条件を維持する。

## 8 - 15. 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

- ✓ 使用前検査では貯蔵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。

## 10-1. 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、搬入車両より貯蔵容器を降ろす。	固体廃棄物G	1,500時間 (6時間/日 ×250日)	15mSv/y
貯蔵容器の線量測定を行う。			
リーチスタッカーを使用し、貯蔵容器を貯蔵庫内に運搬する。			
貯蔵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。

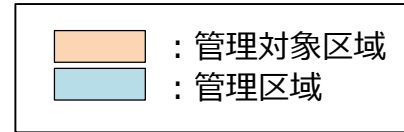
## 10-2. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の運用管理について

---

- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟への搬入に際しては、保管物の表面線量率、体積、等を確認し、配置するエリアの受入線量率上限や保管容量※1を超過していないことを確認した上で、配置記録として残す。
  - ※1 汚染土と瓦礫のコンテナ数の比率は1：1と想定。(10ftは20ftの半分として計算)  
汚染土のコンテナ数が瓦礫のコンテナ数を上回る場合は、安全機能喪失時の放出放射能の評価に対して、非保守的となる為、汚染土のコンテナ数が瓦礫のコンテナ数を超えないように管理する。
- 遮蔽蓋に関して、9段積みコンテナの上部に設置・据え付け状態を確認し、配置記録として残す。
- 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、運用開始前までに「放射性廃棄物管理基本マニュアル」に追記・改定する。

## 10-3. 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棟における管理区域及び管理対象区域を以下に示す



- 管理区域設定の考え方

<固体廃棄物貯蔵庫第10棟の建屋平面図>



## 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
- 送・排風機の点検
- 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。
- 測定頻度については，「発電用軽水型原子炉施設における放出放射性物質の測定に関する指針」に沿って設定。

### ■ 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 - 1. 検査の確認事項

固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置に係る主要な確認事項を以下に示す。

### ■ 建屋

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度	材料確認	構造体コンクリートの圧縮強度を確認する。	構造体コンクリート強度が、実施計画に記載されている設計基準強度に対して、JASS 5Nの基準を満足すること。
		鉄筋の材質，強度，化学成分を確認する。	JIS G 3112に適合すること。
	寸法確認	構造体コンクリート部材の断面寸法を確認する。	構造体コンクリート部材の断面寸法が、実施計画に記載されている寸法に対して、JASS 5Nの基準を満足すること。
	据付確認	鉄筋の径，間隔を確認する。	鉄筋の径が、実施計画に記載されている通りであること。鉄筋の間隔が実施計画に記載しているピッチにほぼ均等に分布していること。
貯蔵能力	寸法確認	貯蔵室の寸法を確認する。	貯蔵室の寸法に対して、実施計画に記載されている寸法であること。

## 1 3 - 2. 検査の確認事項

### ■ 遮蔽壁

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
遮蔽機能	外観確認	目視により外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	材料確認	コンクリートの乾燥単位容積質量を確認する。	コンクリート乾燥単位容積質量が、実施計画に記載されている通りであること。
	寸法確認	遮蔽部材の寸法を確認する。	遮蔽部材の断面寸法が、実施計画に記載されている寸法以上であること。
	据付確認	遮蔽壁の据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付されていること。

### ■ 遮蔽蓋

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
遮蔽機能	外観確認	目視により外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	材料確認	コンクリートの乾燥単位容積質量を確認する。	コンクリート乾燥単位容積質量が、実施計画に記載されている通りであること。
	寸法確認	遮蔽部材の寸法を確認する。	遮蔽部材の断面寸法が、実施計画に記載されている寸法以上であること。

## 1 3 - 3. 検査の確認事項

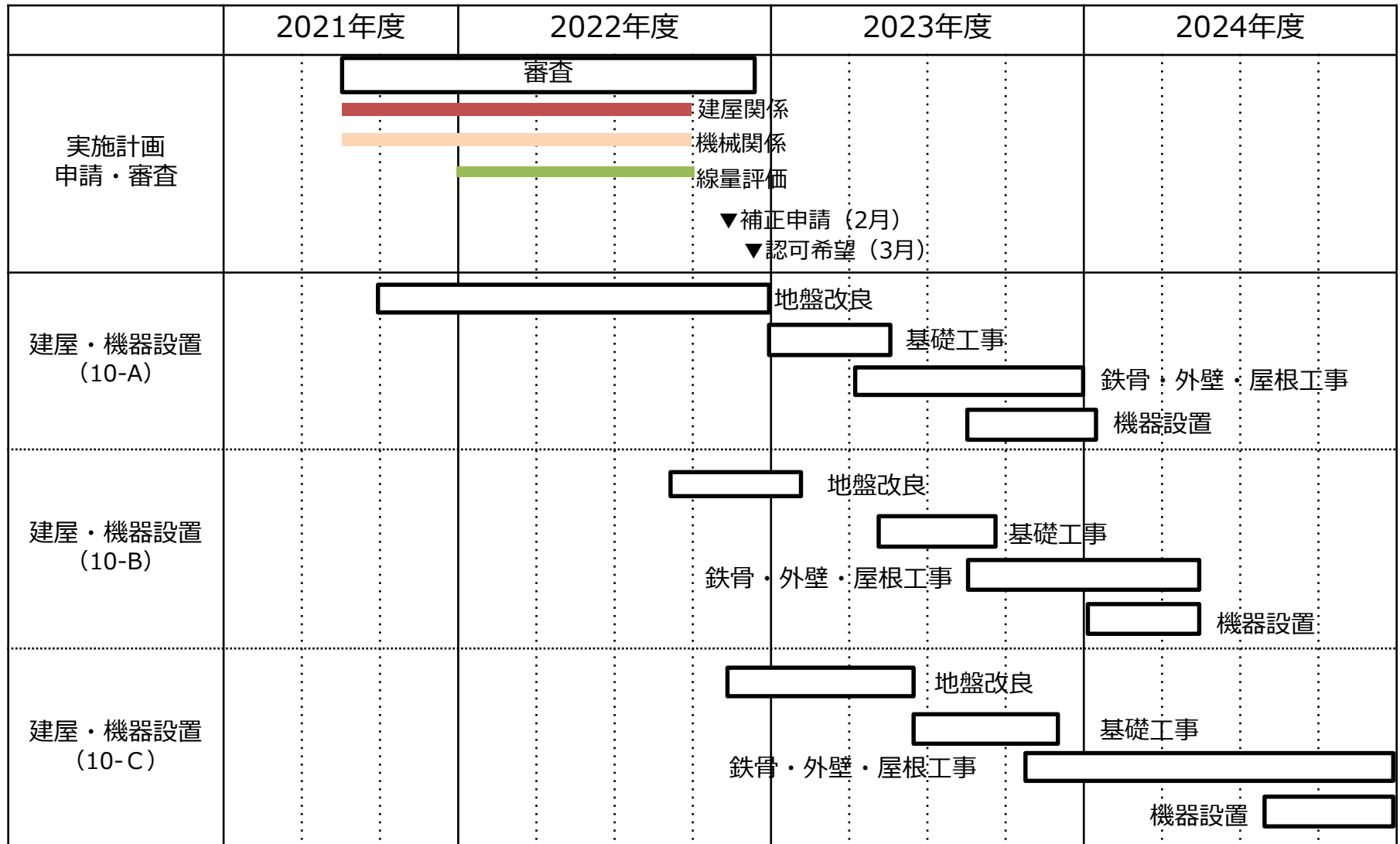
### ■ 送風機, 排風機

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度・耐震性	外観確認	各部の外観を確認する。	外観上, 有意な傷・へこみ・変形がないこと。
	据付確認	機器の据付状態について確認する。	実施計画に記載されている台数が施工・据付されていること。
性能	運転性能確認	送風機, 排風機の運転確認を行う。	実施計画に記載されている容量を満足すること。また, 異音, 異臭, 振動の異常がないこと。

### ■ 排気フィルタユニット

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度・耐震性	外観確認	各部の外観を確認する。	外観上, 有意な傷・へこみ・変形がないこと。
	据付確認	機器の据付状態について確認する。	実施計画に記載されている台数が施工・据付されていること。
性能	運転性能確認	運転状態にてフィルタユニットの容量を確認する。また, 異音, 異臭, 振動の異常がないことを確認する。	実施計画に記載されている容量を満足すること。また, 異音, 異臭, 振動の異常がないこと。

# 14. 固体廃棄物貯蔵庫第10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。

## 1 5. 添付資料

---

### ■ 補足説明資料

- 添付資料－1 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の貯蔵容器構造強度評価
- 添付資料－2 固体廃棄物貯蔵庫第10棟 建屋の耐震性について



# 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の貯蔵容器構造強度評価

---

東京電力ホールディングス株式会社

## 1. 貯蔵容器の構造強度評価（概要）

---

- 本評価は、固体廃棄物貯蔵庫第10棟の将来的運用時における貯蔵容器段積み時の構造強度について、通常時ならびに耐震Cクラスに適用する静的地震力（1.2Ci）においても、十分な強度を有していることを説明するものである。

## 2. 貯蔵容器の構造強度評価（諸元）

- コンテナを含む構造物の諸元を示す。

### コンテナの諸元

種類	10ft	20ft
長辺寸法[mm]	2,991	6,058
短辺寸法[mm]	2,438	2,438
高さ[mm]	1,295	1,295
コンテナ質量[t] (収容物を含む総質量※1)	14	27
主要材料	SPA-H※2	SPA-H※2

※1 収容物を含む総質量は、貯蔵容器の製造誤差による重量のばらつきを考慮し、保守的に設定。

※2 JIS G 3125「高耐候性圧延鋼材」に規定

### ツイストロックの諸元

種類	両コンテナ共通
締結時の間隙量[mm]	29
質量[t/個]	$7.2 \times 10^{-3}$

### 遮へい蓋の諸元

種類	10ft	20ft
高さ[mm]	736	736
質量[t]	11	22

### 3-1. 貯蔵容器の構造強度評価（荷重条件）

#### ■ 鉛直荷重（DL）

鉛直荷重は、コンテナ本体、収容物、ツイストロック及び遮へい蓋を合わせた総重量を考慮する。

#### ■ 地震荷重（SEL）

地震荷重は、J E A C 4 6 0 1 に準拠し、算定する際の基準面を地盤面とした静的地震力を算定する。地上部分の水平地震力を下式により算定する。

なお、地震層せん断力係数の高さ方向の分布は建築基準法の  $A_i$  分布に従うこととする。

$$Q_i = N \cdot Z \cdot C_i \cdot W_i$$

$$C_i = \beta \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_0$$

$Q_i$  : 各段のコンテナに作用する水平地震力 (kN)

$N$  : 施設の重要度分類に応じた係数 ( $N=1.2$ )

$C_i$  : 地震層せん断力係数

$W_i$  : 当該部コンテナが支える鉛直荷重の和 (kN)

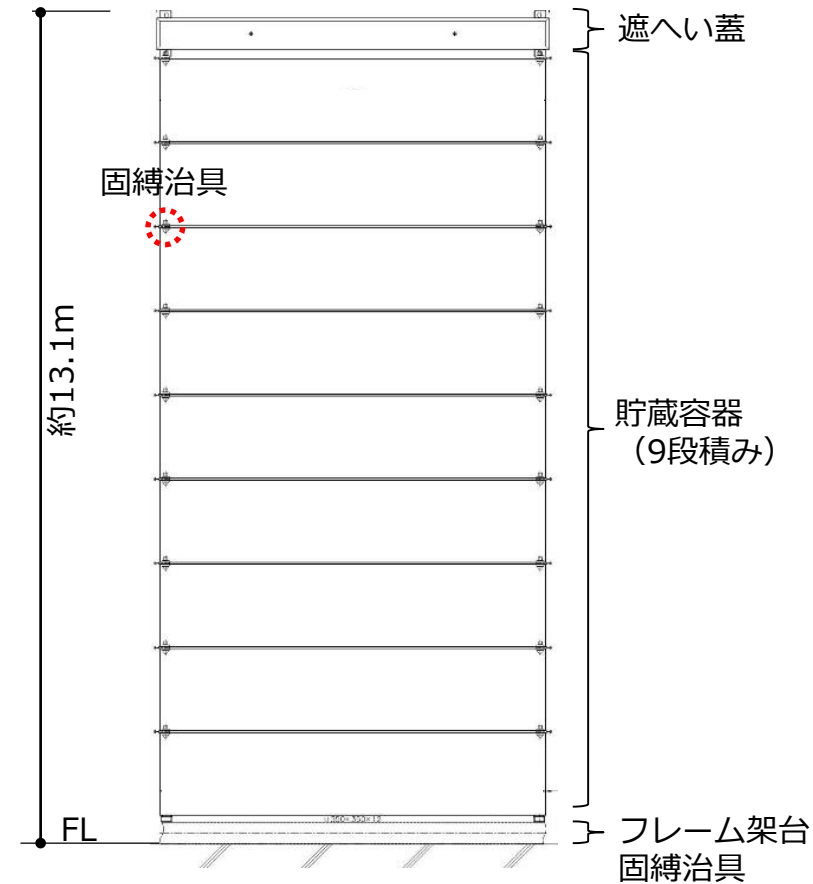
$Z$  : 地震地域係数 ( $Z=1.0$ )

$\beta$  : 補正係数 ( $\beta=1.0$ )

$R_t$  : 振動特性係数 ( $R_t=1.0$ )

$A_i$  : 地震層せん断力係数の高さ方向の分布係数

$C_0$  : 標準せん断力係数 ( $C_0=0.2$ )



貯蔵容器9段積み（立面図・イメージ）

## 3 - 2. 貯蔵容器の構造強度評価（荷重条件）

- 段積み貯蔵容器各段における水平地震力は以下のとおり。

10ftコンテナ，水平地震力の算定結果

段	$W_i$ [kN]	$A_i$ [ - ]	$C_i$ [ - ]	$Q_i$ [kN]
遮へい蓋	53.9	2.712	0.542	36
9	176.8	1.905	0.381	81
8	314.4	1.628	0.326	123
7	452.0	1.471	0.294	160
6	589.5	1.359	0.272	193
5	727.1	1.268	0.254	222
4	864.7	1.191	0.238	248
3	1002.3	1.122	0.224	270
2	1139.8	1.059	0.212	290
1	1277.4	1.000	0.200	307

20ftコンテナ，水平地震力の算定結果

段	$W_i$ [kN]	$A_i$ [ - ]	$C_i$ [ - ]	$Q_i$ [kN]
遮へい蓋	107.9	2.683	0.537	70
9	348.4	1.895	0.379	159
8	613.5	1.624	0.325	240
7	878.5	1.469	0.294	310
6	1143.6	1.357	0.271	373
5	1408.7	1.267	0.253	429
4	1673.7	1.190	0.238	479
3	1938.8	1.122	0.224	522
2	2203.9	1.059	0.212	561
1	2468.9	1.000	0.200	593

➤ コーナーポスト

(1) 引張応力 ( $\sigma_t$ ) :

$$\sigma_t = \frac{1}{2A} \cdot \frac{M_t - M_a}{W_c}$$

- A : コーナーポスト断面積
- $M_a$  : 1段目コンテナの安定モーメント
- $M_t$  : 1段目コンテナの転倒モーメント
- $W_c$  : コンテナ短辺方向幅

(2) 圧縮応力 ( $\sigma_c$ ) :

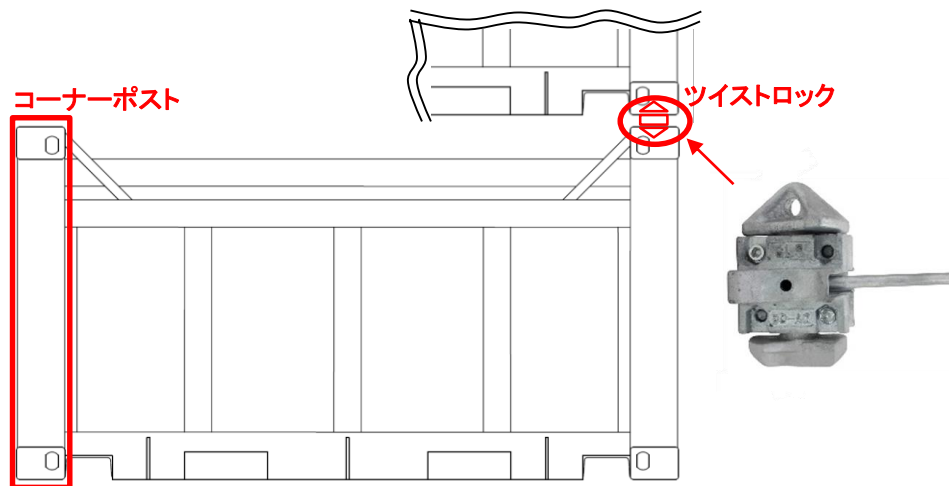
荷重の組合せ【DL】 :

$$\sigma_c = \frac{N}{A}$$

- A : コーナーポスト断面積
- N : 1段目コンテナのコーナーポスト1本当たりが支える鉛直荷重

荷重の組合せ【DL+SEL】 :

$$\sigma_c = \frac{1}{2A} \cdot \frac{M_t + M_a}{W_c}$$



10ftコンテナ, 短辺側立面図

## 4 - 2. 貯蔵容器の構造強度評価（応力算定方法）

ここで、

転倒モーメント ( $M_t$ ) :

$$M_t = \sum_{i=1}^{10} (Q_i \cdot H_i)$$

$H_i$  : 各段のコンテナ分担高さ

$Q_i$  : 各段のコンテナに作用する水平地震力

安定モーメント ( $M_a$ ) :

$$M_a = W_1 \cdot \frac{W_c}{2}$$

$W_1$  : 1段目コンテナが支える鉛直荷重

$W_c$  : コンテナ短辺方向幅

(3) せん断応力 ( $\tau$ ) :

$$\tau = \frac{Q_1}{4A_s}$$

$A_s$  : コーナーポストせん断断面積

$Q_1$  : 1段目コンテナに作用する地震時水平荷重

(4) 組合せ応力 ( $\sigma_{eq}$ ) :

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\max(\sigma_t, \sigma_c)^2 + 3\tau^2}$$

### ➤ ツイストロック

(1) 引張荷重 (T) :

$$T = \frac{1}{2} \cdot \frac{M_t - M_a}{W_c}$$

$M_a$  : 1段目コンテナの安定モーメント

$M_t$  : 1段目コンテナの転倒モーメント

$W_c$  : コンテナ短辺方向幅

(2) せん断荷重 (S) :

$$S = \frac{Q_1}{4}$$

$Q_1$  : 1段目コンテナに作用する地震時水平荷重



## 5 - 1. 貯蔵容器の構造強度評価（結果）

- 10ftコンテナ段積み時において、荷重条件が最も厳しい最下段の貯蔵容器の評価結果を以下に示す。評価の結果、貯蔵容器段積み時においても発生応力が許容応力の範囲内であることを確認した。

構造強度評価結果（10ftコンテナ） 【荷重の組合せ：DL】					
評価部材	材料	応力の種類	発生応力	許容値	単位
コーナーポスト	SPA-H	圧縮応力	102	217	MPa

構造強度評価結果（10ftコンテナ） 【荷重の組合せ：DL+SEL】					
評価部材	材料	応力の種類	発生応力	許容値	単位
コーナーポスト	SPA-H	引張応力	64	343	MPa
		圧縮応力	267	327	MPa
		せん断応力	48	198	MPa
		組合せ応力	280	343	MPa
ツイストロック	- ※1	引張荷重	200	490	kN
		せん断荷重	77	411	kN

なお、水平地震荷重による段積みコンテナ最上段での変位量は、50mm以下であり、隣り合う段積みコンテナおよび遮へい壁に接触しないことを確認した※2。

※1 材料は、大洋製器工業株式会社のカタログ品とする。

※2 コンテナ-コンテナ間距離：152mm、コンテナ-遮へい壁間距離：800mm

## 5 - 2. 貯蔵容器の構造強度評価（結果）

- 20ftコンテナ段積み時において、荷重条件が最も厳しい最下段の貯蔵容器の評価結果を以下に示す。評価の結果、貯蔵容器段積み時においても発生応力が許容応力の範囲内であることを確認した。

構造強度評価結果（20ftコンテナ） 【荷重の組合せ：DL】					
評価部材	材料	応力の種類	発生応力	許容値	単位
コーナーポスト	SPA-H	圧縮応力	106	217	MPa

構造強度評価結果（20ftコンテナ） 【荷重の組合せ：DL+SEL】					
評価部材	材料	応力の種類	発生応力	許容値	単位
コーナーポスト	SPA-H	引張応力	67	343	MPa
		圧縮応力	278	326	MPa
		せん断応力	50	198	MPa
		組合せ応力	292	343	MPa
ツイストロック	- ※1	引張荷重	388	490	kN
		せん断荷重	149	411	kN

なお、水平地震荷重による段積みコンテナ最上段での変位量は、50mm以下であり、隣り合う段積みコンテナおよび遮へい壁に接触しないことを確認した※2。

※1 材料は、大洋製器工業株式会社のカタログ品とする。

※2 コンテナ-コンテナ間距離：152mm、コンテナ-遮へい壁間距離：800mm

# 固体廃棄物貯蔵庫第10棟 建屋の耐震性について

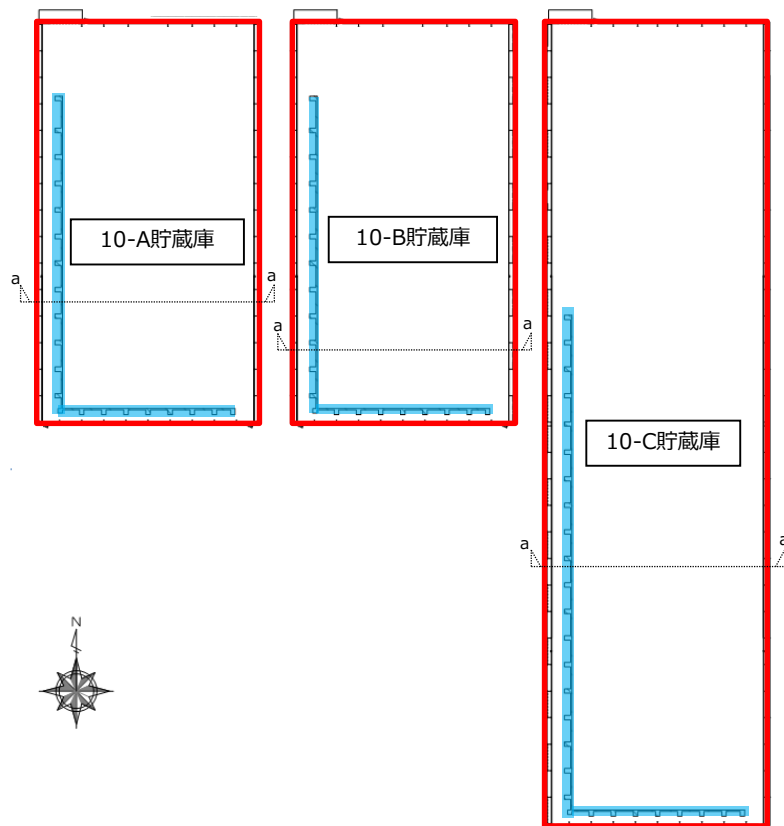
---

東京電力ホールディングス株式会社

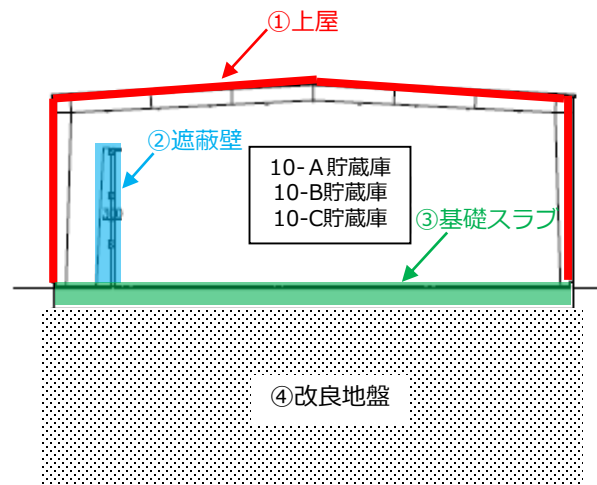
# 1. 建屋の耐震性について

## ■ 建屋の耐震性について

固体廃棄物貯蔵庫10棟建屋の耐震性については、①上屋、②遮蔽壁、③基礎スラブ、④改良地盤について評価しており、次項以降に各々について、耐震評価方針、使用材料、設計上考慮する荷重、評価結果を示す。



【 配置図 (10-A, B, C貯蔵庫) 】

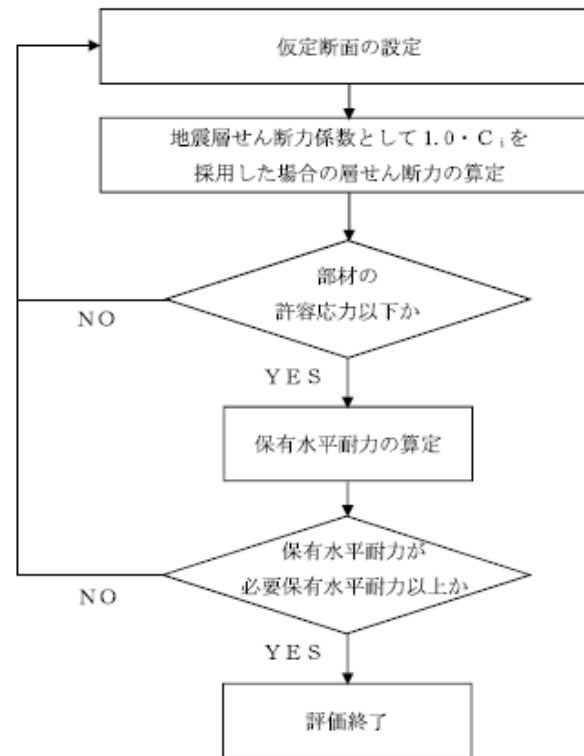


【 断面図 (a-a断面) 】

## 2. 上屋の耐震性について

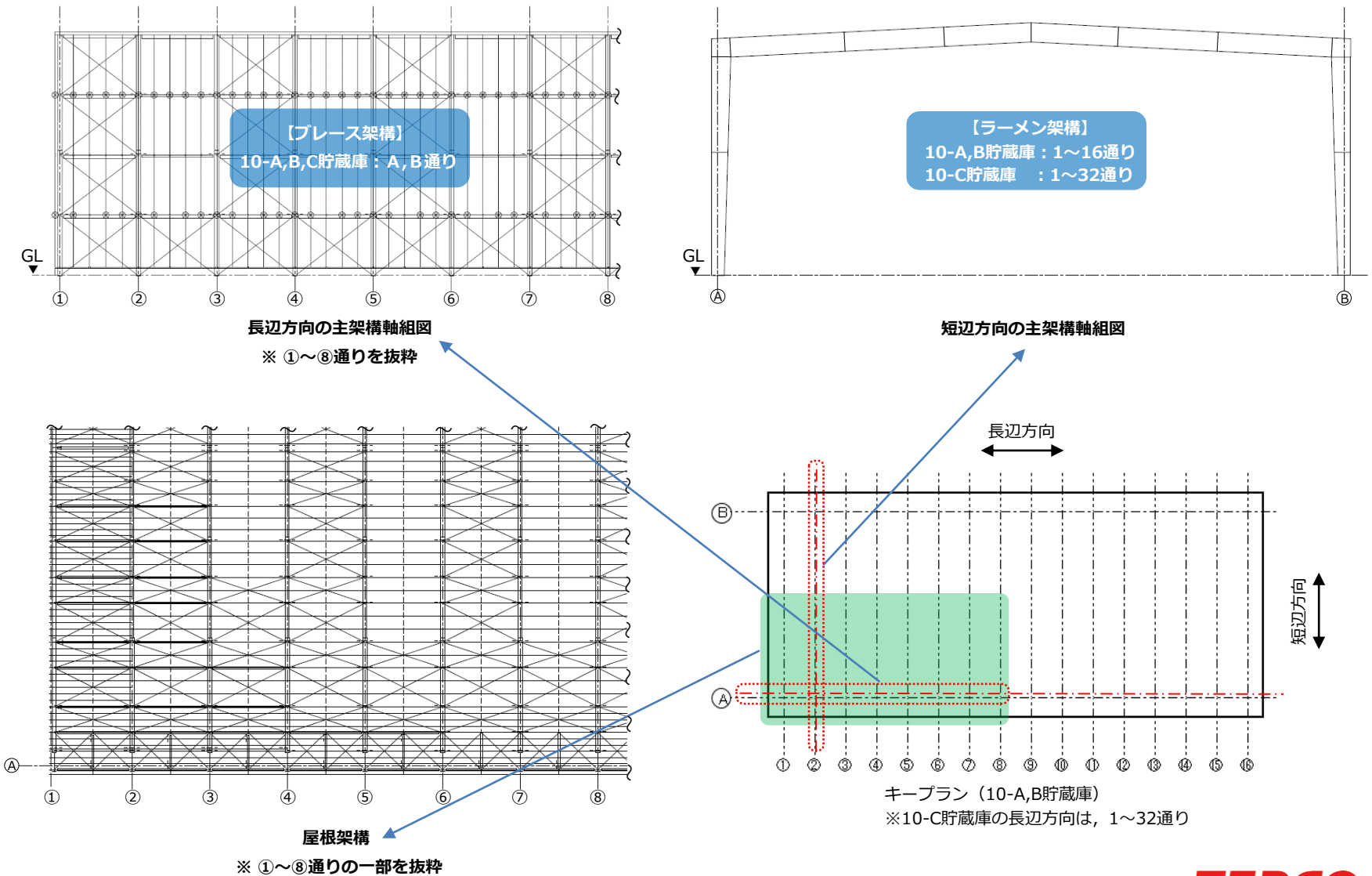
### 2-1. 耐震性評価方針（上屋）

上屋に加わる地震時の水平力は、梁間方向は大梁・柱からなるラーメン構造で、桁行方向はブレース構造で負担する。耐震性の評価は、地震層せん断力係数として $1.0 \cdot C_i$ を採用した場合の当該部位の応力に対して行う。上屋の設計手順を下図に示す。



## 2. 上屋の耐震性について

- 代表的な主架構軸組図（短辺方向，長辺方向），屋根架構を下図に示します。



## 2. 上屋の耐震性について

### 2-2. 使用材料と強度（上屋）

上屋に用いる鋼材は、SM490A, SNR400B, SNR490Bとする。

鋼材の許容応力度※

(単位：N/mm<sup>2</sup>)

	F 値	長 期		短 期	
		引張・圧縮 曲げ	せん断	引張・圧縮 曲げ	せん断
SM490A	325	216	125	325	187
SNR400B	235	156	90	235	135
SNR490B	325	216	125	325	187

※建築基準法施行令第90条及び平12建告第2464号第1による。

曲げ座屈のおそれのある材は曲げ座屈を考慮した許容応力度とする。また、圧縮材は座屈を考慮した許容応力度とする。

## 2. 上屋の耐震性について

---

### 2-3. 設計で考慮する荷重（上屋）

#### 1) 鉛直荷重（VL）

鉛直荷重は、固定荷重とする。

#### 2) 積雪荷重（SNL）

積雪荷重は、建築基準法施行令第86条，福島県建築基準法施行細則第19条に準拠し以下の条件とする。

- ・積雪量：30 cm
- ・単位荷重：20 N/m<sup>2</sup>/cm

#### 3) 風荷重（WL）

風荷重は、建築基準法施行令第87条，建設省告示第1454号に基づく速度圧及び風力係数を用いて算定する。

- ・基準風速：30 m/s
- ・地表面粗度区分：Ⅱ



## 2. 上屋の耐震性について

- 暴風時の風荷重は、建築基準法施行令第87条，建設省告示第1454号に基づく速度圧及び風力係数を用いて算出し，内圧を考慮するケース及び内圧を考慮しないケースの2ケースとする。

風荷重の算定結果(NS 方向)

(単位：kN)

G.L. (m)	階	N→S 方向		S→N 方向	
		内圧考慮	内圧未考慮	内圧考慮	内圧未考慮
+18.4 +0.1	1	1991	1989	2000	2002

風荷重の算定結果(EW 方向) (10-A,B)

(単位：kN)

G.L. (m)	階	W→E 方向		E→W 方向	
		内圧考慮	内圧未考慮	内圧考慮	内圧未考慮
+18.4 +0.1	1	3338	3338	3338	3338

風荷重の算定結果(EW 方向) (10-C)

(単位：kN)

G.L. (m)	階	W→E 方向		E→W 方向	
		内圧考慮	内圧未考慮	内圧考慮	内圧未考慮
+18.4 +0.1	1	6676	6676	6676	6676

## 2. 上屋の耐震性について

### 4) 地震荷重 (SEL)

地震力を算定する際の基準面は、地盤面として、建屋の高さに応じた当該部分に作用する全体の地震力を算定する。水平地震力は下式により算定。

$$Q_i = n \cdot C_i \cdot W_i$$

$$C_i = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_0$$

$Q_i$  : 地上部分の水平地震力 (kN)

$Z$  : 地震地域係数 ( $Z = 1.0$ )

$n$  : 施設の重要度分類に応じた係数 ( $n = 1.0$ )

$R_t$  : 振動特性係数 ( $R_t = 1.0$ )

$C_i$  : 地震層せん断力係数

$A_i$  : 地震層せん断力係数の高さ方向の分布係数

$W_i$  : 当該層以上の重量 (kN)

$C_0$  : 標準せん断力係数 ( $C_0 = 0.2$ )

#### 水平地震力の算定結果(10-A,B)

G.L. (m)	階	当該層以上の重量 $W_i$ (kN)	地震層せん断力係数 $1.0 \cdot C_i$	設計用地震力 (kN)
+18.4 +0.1	1	9525	0.2	1905

#### 水平地震力の算定結果(10-C)

G.L. (m)	階	当該層以上の重量 $W_i$ (kN)	地震層せん断力係数 $1.0 \cdot C_i$	設計用地震力 (kN)
+18.4 +0.1	1	16863	0.2	3373

## 2. 上屋の耐震性について

### 5) 荷重の組み合わせ

荷重状態	荷重ケース	荷重の組合せ	許容応力度
常時	A	VL※	長期
積雪時	B	VL+SNL	短期
地震時	C1	VL+SEL (N→S方向)	
	C2	VL+SEL (S→N方向)	
	C3	VL+SEL (W→E方向)	
	C4	VL+SEL (E→W方向)	
暴風時 (内圧未考慮)	D1	VL+WL (N→S方向)	
	D2	VL+WL (S→N方向)	
	D3	VL+WL (W→E方向)	
	D4	VL+WL (E→W方向)	
暴風時 (内圧考慮)	E1	VL+wL※ <sup>2</sup> (N→S方向)	
	E2	VL+wL※ <sup>2</sup> (S→N方向)	
	E3	VL+wL※ <sup>2</sup> (W→E方向)	
	E4	VL+wL※ <sup>2</sup> (E→W方向)	

※：鉛直荷重 (VL) は固定荷重(DL), 配管荷重(PL)及び積載荷重(LL)を加え合わせたもの。

※<sup>2</sup>：wLは、内圧を考慮した風荷重。

## 2. 上屋の耐震性について

### 2-4. 評価結果（上屋）

#### 1) 大梁

検討により算出された大梁の作用応力を許容応力と比較し、各上屋の検定比が最大となる部位について下表示す。

これにより、各部材の作用応力は、許容応力以下になっていることを確認した。

大梁の作用応力と許容応力

建屋	検討箇所	断面(mm)	荷重ケース	応力	作用応力	許容応力	検定比
10-A貯蔵庫	1通り A~B通り間	BH-1500×325 ×10×14	常時A	軸力	N = 172 kN	1506 kN	<b>0.51</b>
				曲げモーメント	Mx= 751 kN・m My= 1 kN・m	1993 kN・m 106 kN・m	
	2通り A~B通り間	BH-1500×325 ×10×14	積雪時B	軸力	N = 139 kN	2245 kN	<b>0.52</b>
				曲げモーメント	Mx=1344 kN・m My= 1 kN・m	2991 kN・m 160 kN・m	
10-B貯蔵庫	1通り A~B通り間	BH-1500×325 ×10×14	常時A	軸力	N = 180 kN	1670 kN	<b>0.51</b>
				曲げモーメント	Mx= 779 kN・m My= 1 kN・m	1993 kN・m 106 kN・m	
	2通り A~B通り間	BH-1500×325 ×10×14	積雪時B	軸力	N = 139 kN	2516 kN	<b>0.52</b>
				曲げモーメント	Mx=1337 kN・m My= 2 kN・m	2991 kN・m 160 kN・m	
10-C貯蔵庫	1通り A~B通り間	BH-1500×325 ×10×14	常時A	軸力	N = 174 kN	1505 kN	<b>0.51</b>
				曲げモーメント	Mx= 757 kN・m My= 1 kN・m	1993 kN・m 106 kN・m	
	2通り A~B通り間	BH-1500×325 ×10×14	積雪時B	軸力	N = 138 kN	2245 kN	<b>0.53</b>
				曲げモーメント	Mx=1342 kN・m My= 2 kN・m	2991 kN・m 160 kN・m	
				せん断力	Qx= 225 kN	1122 kN	<b>0.21</b>

## 2. 上屋の耐震性について

### 2) 柱

検討により算出された柱の作用応力を許容応力と比較し、各上屋の検定比が最大となる部位について下表示す。

これにより、各部材の作用応力は、許容応力以下になっていることを確認した。

柱の作用応力と許容応力

建屋	検討箇所	断面 (mm)	荷重ケース	応力	作用応力	許容応力	検定比
10-A貯蔵庫	1通り A通り	BH-1000~ 1500×325 ×10×14	常時A	軸力	N = 195 kN	1705 kN	<b>0.61</b>
				曲げモーメント	Mx= 851 kN・m My= 0 kN・m	1740 kN・m 106 kN・m	
	2通り B通り	BH-1000~ 1500×325 ×10×14	積雪時B	せん断力	Qx= 165 kN	502 kN	<b>0.33</b>
				軸力	N = 290 kN	2558 kN	<b>0.71</b>
			曲げモーメント	Mx= 1493 kN・m My= 0 kN・m	2522 kN・m 160 kN・m		
				せん断力	Qx= 115 kN	755 kN	<b>0.16</b>
10-B貯蔵庫	1通り A通り	BH-1000~ 1500×325 ×10×14	常時A	軸力	N = 218 kN	1731 kN	<b>0.64</b>
				曲げモーメント	Mx= 890 kN・m My= 0 kN・m	1740 kN・m 106 kN・m	
	2通り B通り	BH-1000~ 1500×325 ×10×14	積雪時B	せん断力	Qx= 172 kN	502 kN	<b>0.35</b>
				軸力	N = 294 kN	2597 kN	<b>0.71</b>
			曲げモーメント	Mx= 1488 kN・m My= 0 kN・m	2522 kN・m 160 kN・m		
				せん断力	Qx= 115 kN	755 kN	<b>0.16</b>
10-C貯蔵庫	1通り A通り	BH-1000~ 1500×325 ×10×14	常時A	軸力	N = 205 kN	1705 kN	<b>0.62</b>
				曲げモーメント	Mx= 862 kN・m My= 0 kN・m	1740 kN・m 106 kN・m	
	2通り B通り	BH-1000~ 1500×325 ×10×14	積雪時B	せん断力	Qx= 167 kN	502 kN	<b>0.34</b>
				軸力	N = 292 kN	2558 kN	<b>0.71</b>
			曲げモーメント	Mx= 1492 kN・m My= 0 kN・m	2522 kN・m 160 kN・m		
				せん断力	Qx= 114 kN	755 kN	<b>0.16</b>

## 2. 上屋の耐震性について

### 3) 壁ブレース

検討により算出された壁ブレースの作用応力を許容応力と比較し、各上屋の検定比が最大となる部位について下表示す。

これにより、各部材の作用応力は、許容応力以下になっていることを確認した。

壁ブレースの作用応力と許容応力

建屋	検討箇所	断面 (mm)	荷重ケース	応力	作用応力 (kN)	許容応力 (kN)	検定比
10-A貯蔵庫	B通り 2~3通り間	R30	地震時 C1	軸力	-80	-138	0.58
10-B貯蔵庫	B通り 2~3通り間	R30	地震時 C1	軸力	-80	-138	0.58
10-C貯蔵庫	A通り 14~15通り間	R30	地震時 C2	軸力	-75	-138	0.55

※軸力は圧縮を正とする

## 2. 上屋の耐震性について

### 4) 保有水平耐力の検討

保有水平耐力は、建築基準法・同施行令及び平成19年国土交通省告示594号に準拠し、必要保有水平耐力( $Q_{un}$ )に対して、保有水平耐力( $Q_u$ )が上回っていることを確認する。各上屋の必要保有水平耐力と保有水平耐力の計算結果を下表に示す。

これにより、保有水平耐力は、必要保有水平耐力を上回っていることを確認した。

必要保有水平耐力と保有水平耐力

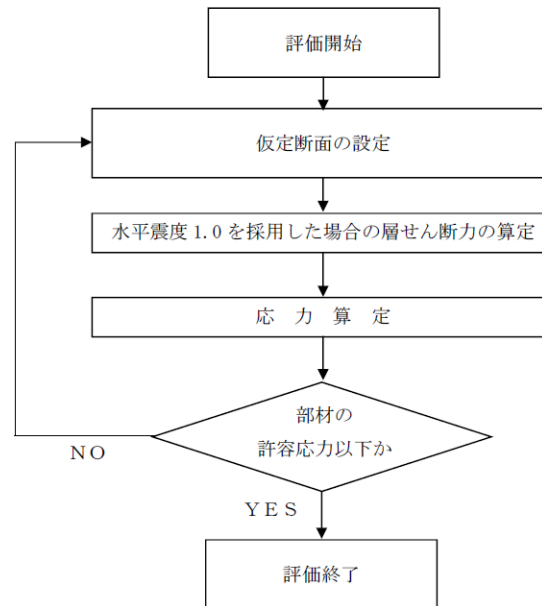
建屋	階	方向	必要保有水平耐力 $Q_{un}$ (kN)	保有水平耐力 $Q_u$ (kN)	裕度 $Q_u / Q_{un}$
10-A貯蔵庫	1	EW方向 (短辺方向)	3810	4403	<b>1.15</b>
		NS方向 (長辺方向)	3334	4013	<b>1.20</b>
10-B貯蔵庫	1	EW方向 (短辺方向)	3799	4270	<b>1.12</b>
		NS方向 (長辺方向)	3324	3987	<b>1.19</b>
10-C貯蔵庫	1	EW方向 (短辺方向)	6746	8108	<b>1.20</b>
		NS方向 (長辺方向)	5902	7829	<b>1.32</b>

### 3. 遮蔽壁の耐震性について

#### 3-1. 耐震性評価方針（遮蔽壁）

遮蔽壁は、基礎スラブ上に設置される厚さ0.3mの「壁」、壁を支持する「梁」及び「柱」から構成される平面的にL字型の鉄筋コンクリート造。

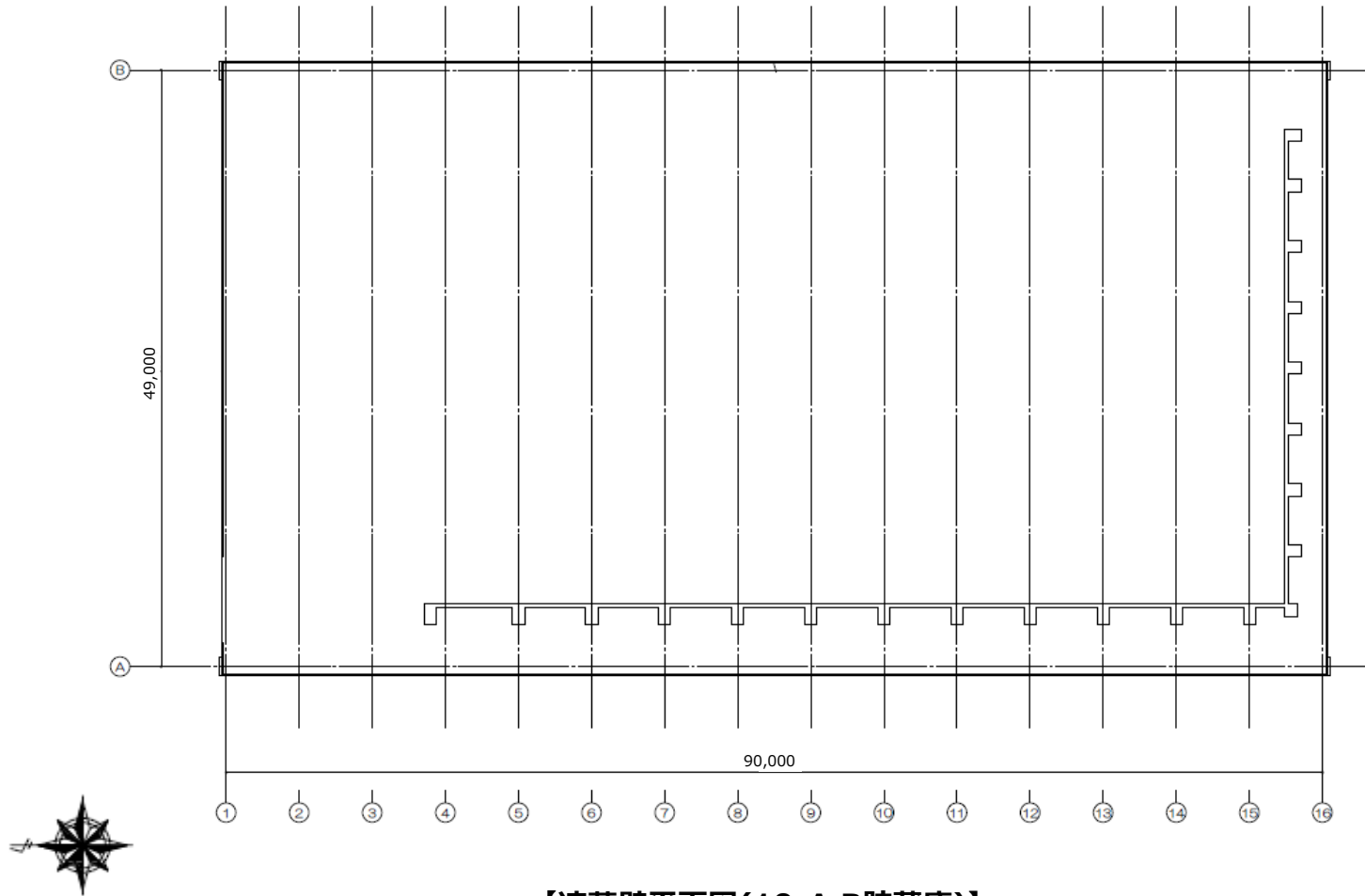
- 地震荷重は、水平震度 $K=1.0$ とする。
- 遮蔽壁に作用する地震力に対して検討を行い、作用応力が短期許容応力以内であることを確認する。
- 「壁」に作用する面外方向の地震力は、「壁」に取り付く「梁」を介して「柱」に伝達される。面内方向の地震力に対しては、「壁」が負担する。





### 3. 遮蔽壁の耐震性について

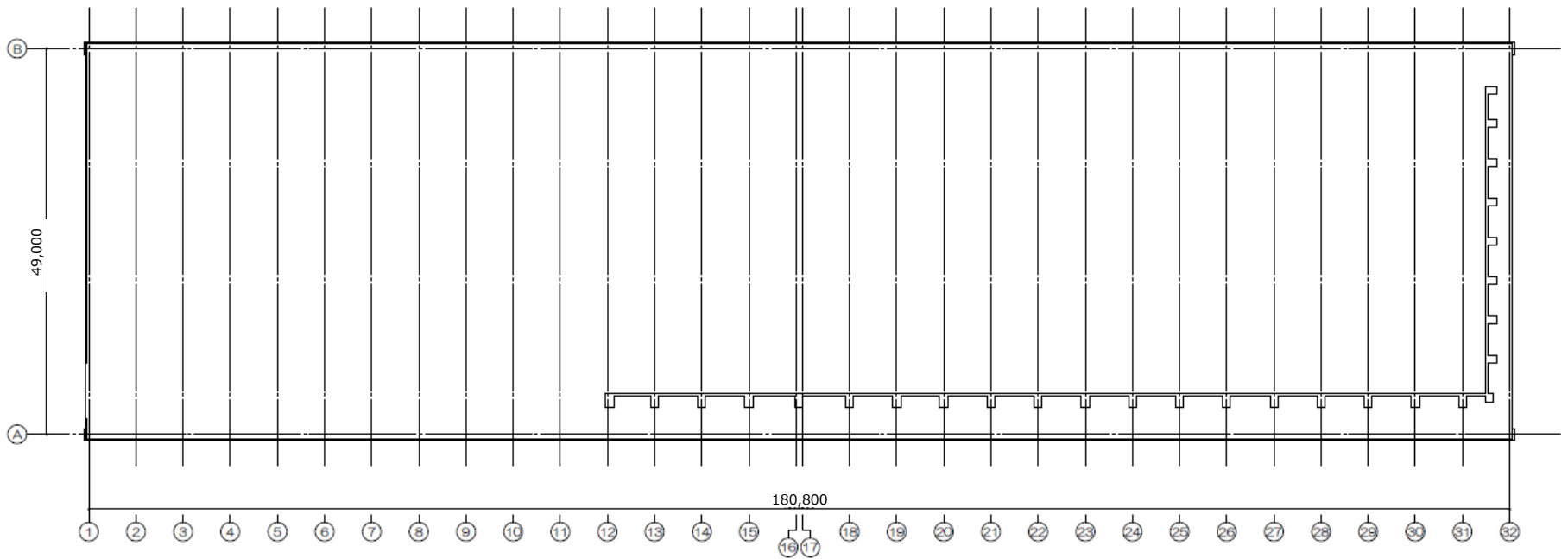
- 遮蔽壁の平面図(10-A,B貯蔵庫)を下図に示します。



【遮蔽壁平面図(10-A,B貯蔵庫)】

### 3. 遮蔽壁の耐震性について

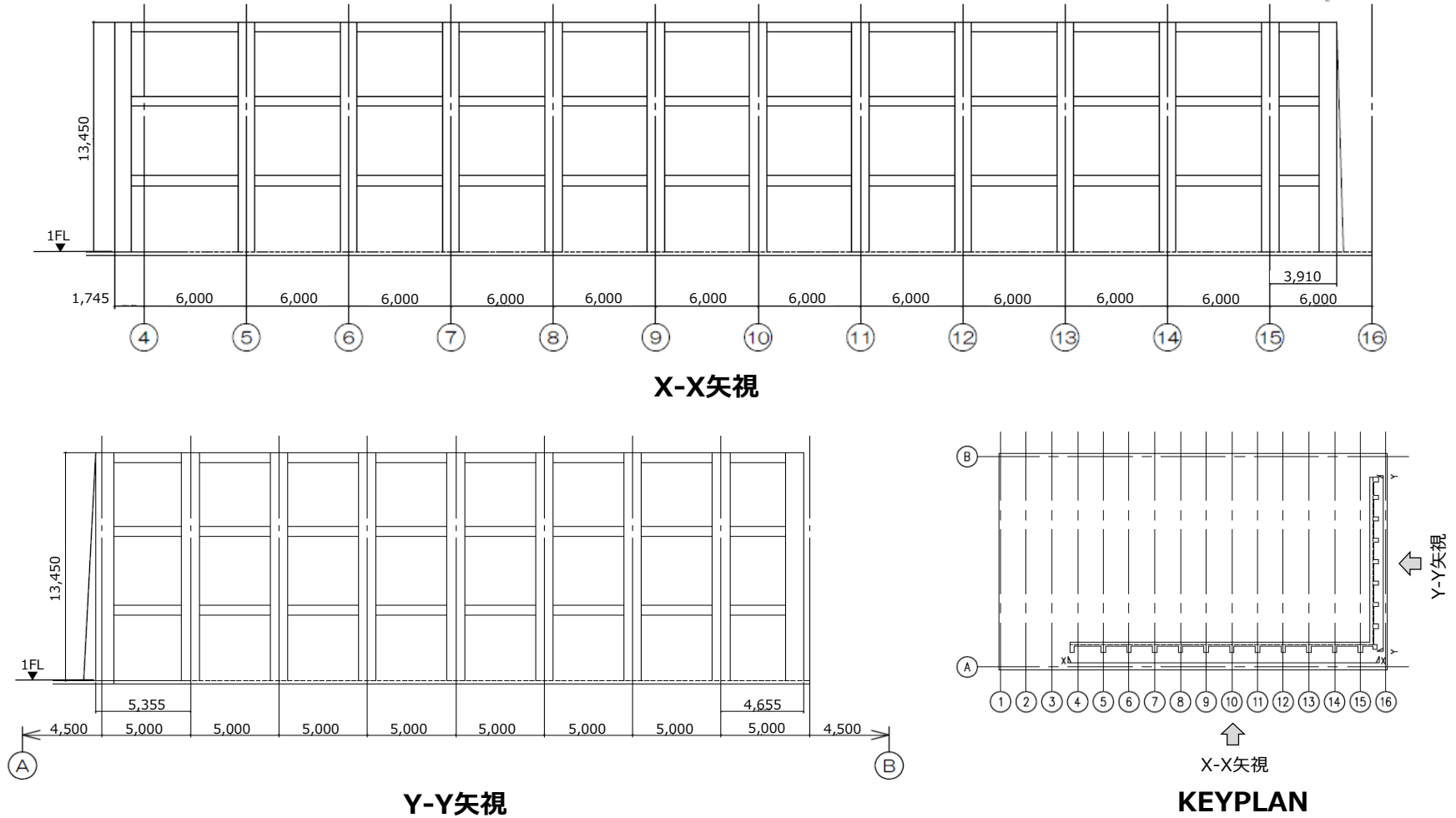
- 遮蔽壁の平面図(10-C貯蔵庫)を下図に示します。



【遮蔽壁平面図(10-C貯蔵庫)】

### 3. 遮蔽壁の耐震性について

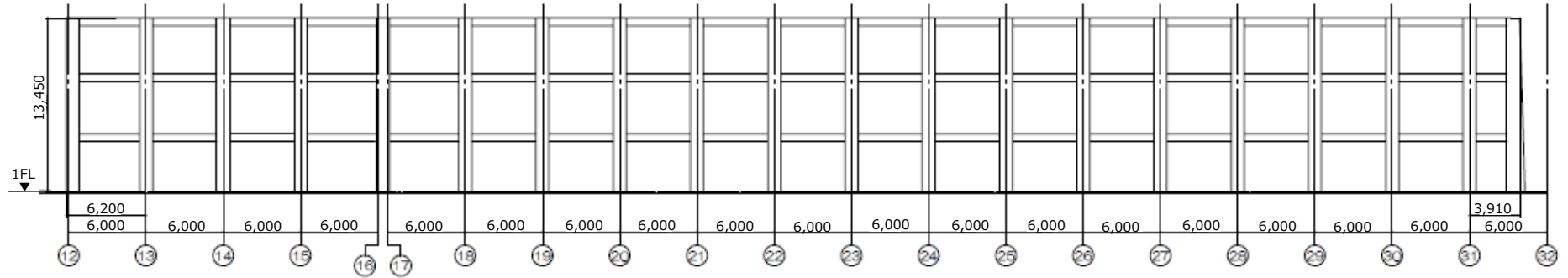
- 遮蔽壁の立面図(10-A,B貯蔵庫)を下図に示します。



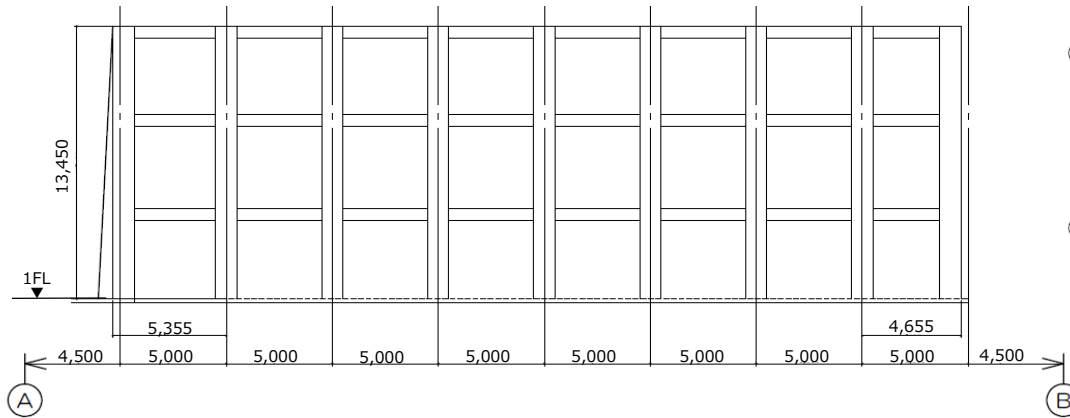
【遮蔽壁立面図(10-A,B貯蔵庫)】

### 3. 遮蔽壁の耐震性について

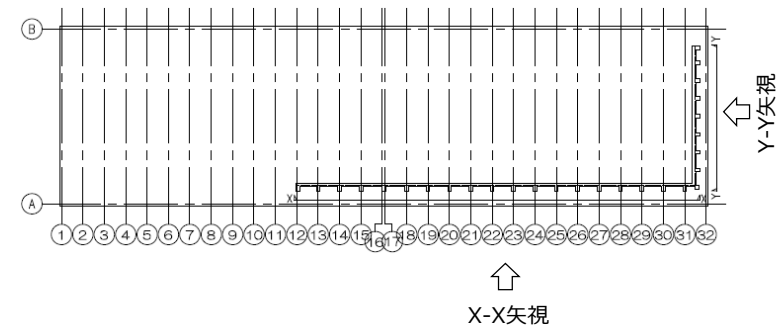
- 遮蔽壁の立面図(10-C貯蔵庫)を下図に示します。



X-X矢視



Y-Y矢視



X-X矢視

KEYPLAN

【遮蔽壁立面図(10-C貯蔵庫)】

### 3. 遮蔽壁の耐震性について

#### 3-2. 使用材料と強度（遮蔽壁）

遮蔽壁に用いるコンクリートは普通コンクリートとし、設計基準強度  $F_c$  は  $24\text{N/mm}^2$  とする。  
鉄筋はSD295, SD345, SD390とする。

コンクリートの許容応力度※

(単位：N/mm<sup>2</sup>)

	長期		短期	
	圧縮	せん断	圧縮	せん断
$F_c = 24$	8	0.73	16	1.09

※：日本建築学会「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」による。

鉄筋の許容応力度※

(単位：N/mm<sup>2</sup>)

	長期		短期	
	引張及び圧縮	せん断補強	引張及び圧縮	せん断補強
SD295	195	195	295	295
SD345	D25以下	215	345	345
	D29以上	195		
SD390	D25以下	215	390	390
	D29以上	195		

※：日本建築学会「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」による。

### 3. 遮蔽壁の耐震性について

#### 3-3. 設計で考慮する荷重（遮蔽壁）

##### 1) 鉛直荷重（VL）

鉛直荷重は、固定荷重とする。

##### 2) 地震荷重（SEL）

遮蔽壁は基礎から突出する構造物のため、平成19年建設省告示第594号第2を参考に、水平震度 $K=1.0$ として地震力を算定する。

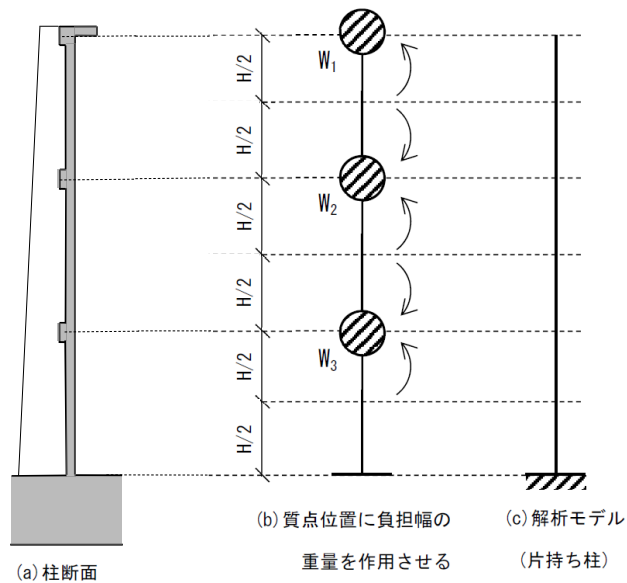
##### 3) 荷重の組み合わせ

荷重状態	荷重ケース	荷重の組合せ	許容応力度
地震時	C1	SEL (N→S 方向)	短期
	C2	SEL (S→N 方向)	
	C3	SEL (W→E 方向)	
	C4	SEL (E→W 方向)	

### 3. 遮蔽壁の耐震性について

#### 3-4. 評価結果（遮蔽壁）

- ・ 柱は、基礎スラブ上端を固定端とする片持ち梁としてモデル化する。
- ・ 面外方向の水平力は柱、梁および壁の重量に水平震度 $K=1.0$ を乗じて算定する。重量は柱に取り付く梁芯位置に集約して算定する。
- ・ 検定比が最大となる部位についての断面算定結果を以下に示す。検討の結果、設計鉄筋比は必要鉄筋比を上回り、また面外せん断力が許容せん断力以下になる事を確認した。



【 遮蔽壁の検討モデル図 】

曲げモーメントに対する検討結果

建屋	荷重ケース	曲げモーメント (kN・m)	必要鉄筋比 (%)	設計鉄筋比 (%)	検定比
10-A貯蔵庫 10-B貯蔵庫 10-C貯蔵庫	地震時 C3	3471	0.551	0.586	<b>0.95</b>

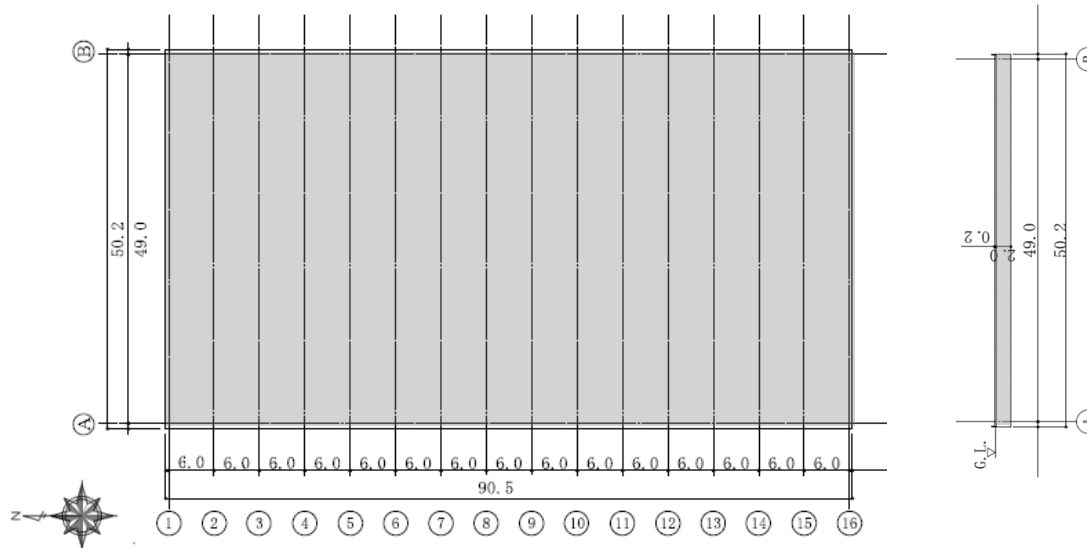
面外せん断力に対する検討結果

建屋	荷重ケース	面外せん断力 (kN)	許容せん断力 (kN)	検定比
10-A貯蔵庫 10-B貯蔵庫 10-C貯蔵庫	地震時 C3	910	1444	<b>0.64</b>

## 4. 基礎スラブの耐震性について

### 4-1. 耐震性評価方針（基礎スラブ）

- 基礎スラブ形状は、南北方向は90.5 m(C棟は181.3m)、東西方向は50.2 m、厚さは2.0m。
- 基礎スラブは、上屋の柱から伝わる上部構造物の重量、遮蔽壁の重量、コンテナによる荷重、並びにそれらによる地震荷重を支持地盤に伝えることができるように設計する。
- 基礎スラブの応力解析は、基礎スラブを支持する改良地盤を等価なバネに置換し、ばねに支持された平板として有限要素法を用いた弾性解析を行う。
- 基礎スラブは、厚さ方向芯位置においてシェル要素を用いてモデル化する。
- 地震荷重は、以下を考慮する。
  - 地震時慣性力：基礎スラブ、遮蔽壁およびコンテナの重量に水平震度を乗じた地震力
  - 建屋柱脚反力：地震荷重時の上屋柱及び遮蔽壁より伝達される柱脚反力
- 建屋柱脚反力の基礎スラブ上端から基礎スラブ芯位置までの偏心による影響は、付加曲げモーメントとして考慮する。



【 基礎スラブ平面図、断面図（10-A,B貯蔵庫） 】



## 4. 基礎スラブの耐震性について

### 4-2. 使用材料と強度（基礎スラブ）

遮蔽壁に用いるコンクリートは普通コンクリートとし、設計基準強度  $F_c$  は  $24\text{N/mm}^2$  とする。  
鉄筋はSD295, SD345とする。

コンクリートの許容応力度※ (単位:  $\text{N/mm}^2$ )

	長期		短期	
	圧縮	せん断	圧縮	せん断
$F_c = 24$	8	0.73	16	1.09

※: 日本建築学会「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」による。

鉄筋の許容応力度※ (単位:  $\text{N/mm}^2$ )

		長期		短期	
		引張及び圧縮	せん断補強	引張及び圧縮	せん断補強
SD295		195	195	295	295
SD345	D25以下	215	195	345	345
	D29以上	195			

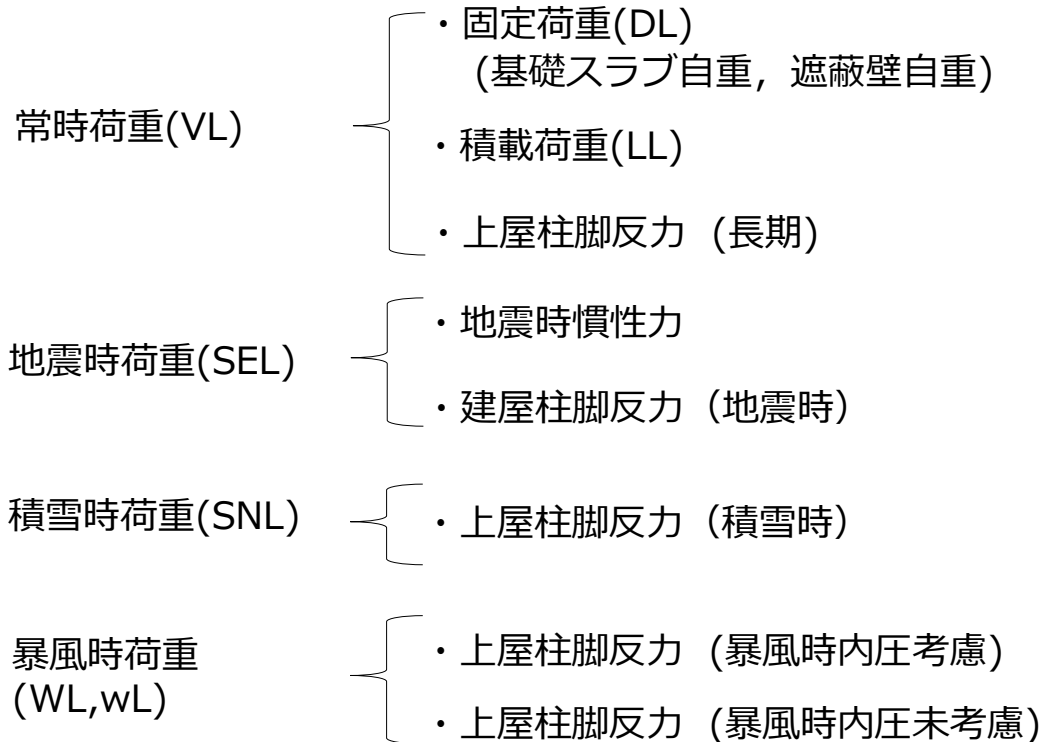
※: 日本建築学会「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」による。

## 4. 基礎スラブの耐震性について

---

### 4-3. 設計で考慮する荷重（基礎スラブ）

1) 基礎スラブ検討時は以下の荷重を考慮する。



## 2) 荷重の組合せ

荷重状態	荷重ケース	荷重の組合せ	許容応力度
常時	A	VL※	長期
積雪時	B	VL+SNL	短期
地震時	C1	VL+SEL (N→S方向)	
	C2	VL+SEL (S→N方向)	
	C3	VL+SEL (W→E方向)	
	C4	VL+SEL (E→W方向)	
暴風時 (内圧未考慮)	D1	VL+WL (N→S方向)	
	D2	VL+WL (S→N方向)	
	D3	VL+WL (W→E方向)	
	D4	VL+WL (E→W方向)	
暴風時 (内圧考慮)	E1	VL+wL※ <sup>2</sup> (N→S方向)	
	E2	VL+wL※ <sup>2</sup> (S→N方向)	
	E3	VL+wL※ <sup>2</sup> (W→E方向)	
	E4	VL+wL※ <sup>2</sup> (E→W方向)	

※：鉛直荷重(VL)は固定荷重(DL),積載荷重(LL)および上屋長期柱脚反力を加え合わせたもの

※2：wLは、内圧を考慮した風荷重

## 4. 基礎スラブの耐震性について

### 4-4. 評価結果（基礎スラブ）

各建屋の検定比が最大となる部位の断面検討結果を下表に示す。

軸力及び曲げモーメントに対する検討結果

建屋	荷重ケース	軸力※ (kN/m)	曲げモーメント (kN・m/m)	必要鉄筋比 (%)	設計鉄筋比 (%)	検定比
10-A貯蔵庫	常時 A	9	2334	0.397	0.855	<b>0.47</b>
10-B貯蔵庫	地震時 C3	184	5635	0.561	0.855	<b>0.66</b>
10-C貯蔵庫	常時 A	9	2591	0.442	0.855	<b>0.52</b>
	地震時 C3	202	6266	0.627	0.855	<b>0.74</b>

※ 軸力は引張を正とする

面外せん断力に対する検討結果

建屋	荷重ケース	面外せん断力 (kN/m)	許容せん断力 (kN/m)	検定比
10-A貯蔵庫	常時 A	715	1085	<b>0.66</b>
10-B貯蔵庫	地震時 C2	1260	1621	<b>0.78</b>
10-C貯蔵庫	常時 A	774	1085	<b>0.72</b>
	地震時 C1	1382	1621	<b>0.86</b>

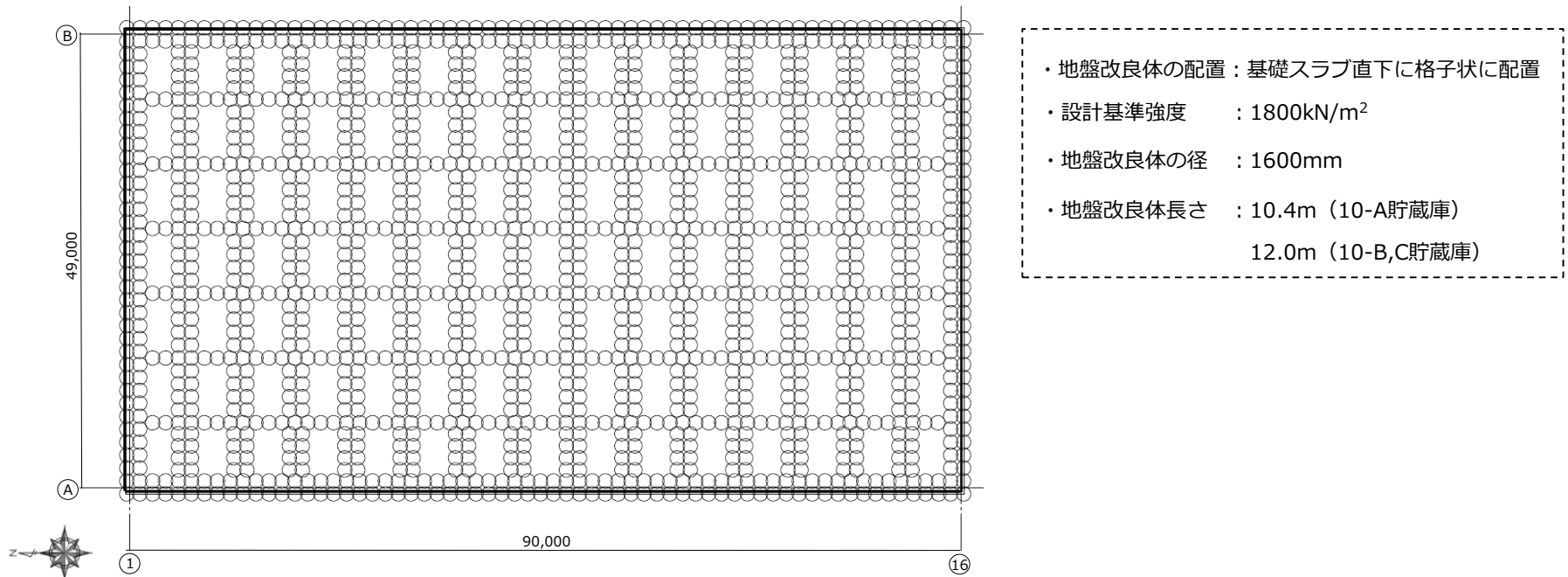
## 5. 改良地盤の耐震性について

### 5-1. 耐震性評価方針，仕様（改良地盤）

各建屋は支持地盤を富岡層※とし，改良地盤を介して設置する。各建屋の地盤改良仕様を表に示す。

検討は「改訂版 建築物のための改良地盤設計及び品質管理指針 日本建築センター」に準拠し，改良地盤の支持力に対して，常時及び地震時の改良地盤に生じる最大接地圧が許容支持力度以下であることを確認する。

※富岡層：N値50以上の泥岩層，長期支持力=17274kN/m<sup>2</sup>



- ・地盤改良体の配置：基礎スラブ直下に格子状に配置
- ・設計基準強度：1800kN/m<sup>2</sup>
- ・地盤改良体の径：1600mm
- ・地盤改良体長さ：10.4m（10-A貯蔵庫）  
12.0m（10-B,C貯蔵庫）

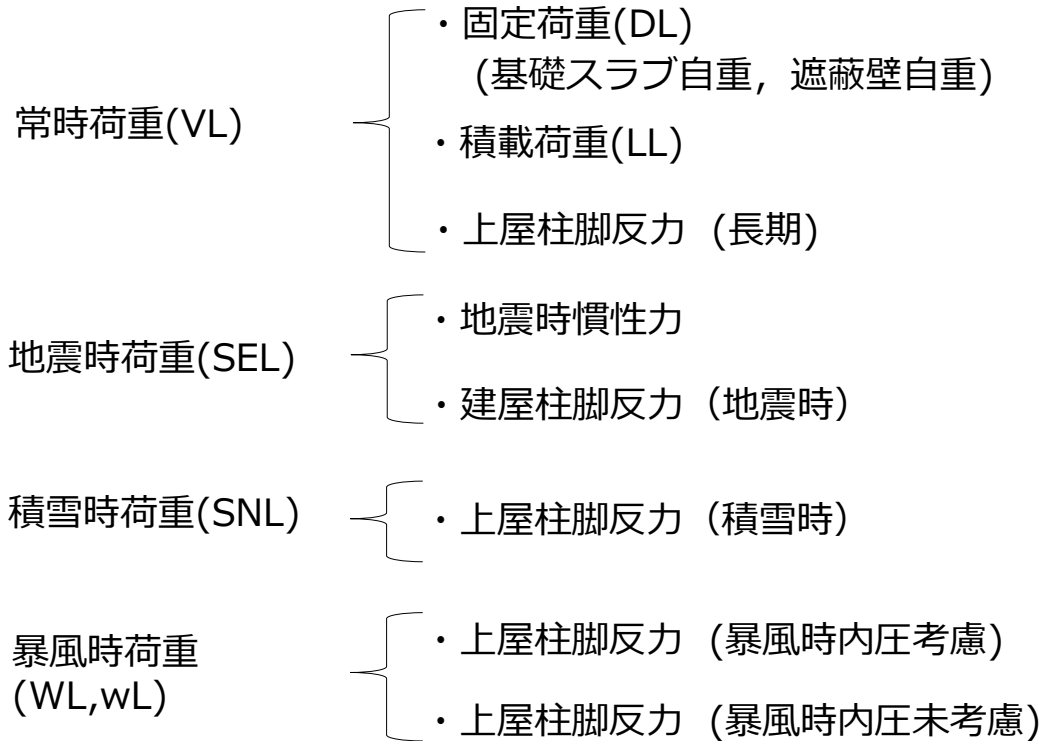
【地盤改良体の配置図（10-A貯蔵庫）】

## 5. 改良地盤の耐震性について

---

### 5-2. 設計で考慮する荷重（改良地盤）

地盤改良体の検討時は以下の荷重を考慮する。



## 5. 改良地盤の耐震性について

### 5-3. 評価結果（改良地盤）

各建屋の改良地盤に生じる最大接地圧と許容支持力度の比較を、検定比が最大となる位置について下表に示す。

これにより、地盤改良に生じる最大接地圧が許容支持力度以下であること確認した。

改良地盤の接地圧と許容支持力度

建屋	荷重ケース	検討位置	接地圧 (kN/m <sup>2</sup> )	許容支持力度 (kN/m <sup>2</sup> )	検定比
10-A貯蔵庫	常時	A-B通り 8-9通り	487	600	<b>0.82</b>
10-B貯蔵庫	地震時	A-B通り 8-9通り	1044	1200	<b>0.87</b>
10-C貯蔵庫	常時	A-B通り 13-14通り	487	600	<b>0.82</b>
	地震時	A-B通り 13-14通り	1044	1200	<b>0.87</b>

### 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置に関連した、措置を講ずべき事項の該当項目の整理

目次	作成対象項目	理由
I. 全体工程及びリスク評価について講ずべき措置	○	本変更申請によって新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、リスク低減対策に関わる施設であるため
II. 設計、設備について措置を講ずべき事項		(各項目参照)
1. 原子炉等の監視	-	放射性固体廃棄物を貯蔵するための施設であり、RPV/PCV/SFP内の使用済燃料等に関連する内容ではないため
2. 残留熱の除去	-	放射性固体廃棄物を貯蔵するための施設であり、RPV/PCV内の燃料デブリ、SFP内の燃料体に関連する内容ではないため
3. 原子炉格納施設雰囲気等の監視等	-	放射性固体廃棄物を貯蔵するための施設であり、PCV内の気体に関する内容ではないため
4. 不活性雰囲気等の維持	-	放射性固体廃棄物を貯蔵するための施設であり、RPV/PCV内の可燃性ガスに関する内容ではないため
5. 燃料取出し及び取り出した燃料の適切な貯蔵・管理	-	放射性固体廃棄物を貯蔵するための施設であり、SFPからの燃料取り出しに関する内容ではないため
6. 電源の確保	-	本申請によって新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、特に高い安全機能や監視機能を有する構築物、系統及び機器ではないため また、本設備の新設によって、外部電源系や非常用所内電源系等の機器故障による、異常の検知、異常の拡大及び伝搬を防ぐ設計に変更はないため
7. 電源喪失に対する設計上の考慮	-	放射性固体廃棄物を貯蔵するための施設であり、全交流電源喪失時のRPV/PCV内やSFPへの冷却を確保し、かつ復旧するための手段ではないため
8. 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理	○	本変更申請にて新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、放射性固体廃棄物を保管・管理する施設であるため
9. 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理	-	放射性固体廃棄物を貯蔵するための施設であり、放射性液体廃棄物の処理・保管・管理に関する内容ではないため
10. 放射性気体廃棄物の処理・管理	○	本変更申請にて新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、放射性気体廃棄物を処理・管理する施設であるため
11. 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	○	本変更申請によって新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟によって、敷地境界における実効線量の影響有無を確認する必要があるため
12. 作業員の被ばく線量の管理等	○	本変更申請に伴う運用時の作業員の被ばく線量の管理等を実施するため
13. 緊急時対策	○	本変更申請によって新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟の運用時において、事故時の通信連絡設備等に問題ないことを説明する必要があるため
14. 設計上の考慮		(各項目参照)
① 準拠規格及び基準	○	本変更申請によって新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、果たすべき安全機能の重要度を考慮して、適切と認められる規格及び基準によるものである必要があるため
② 自然現象に対する設計上の考慮	○	本変更申請によって新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、適切と考えられる設計用地震力に十分に耐えられる設計である必要があるため 本変更申請によって新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、地震以外の想定される自然現象によって、安全性が損なわれない設計である必要があるため
③ 外部人為事象に対する設計上の考慮	○	本変更申請によって新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、安全機能を有する構築物、系統及び機器に該当するため
④ 火災に対する設計上の考慮	○	本変更申請によって新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、火災により施設の安全性を損なわない設計である必要があるため
⑤ 環境条件に対する設計上の考慮	○	本変更申請によって新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、経年事象を含むすべての環境条件に適合できる設計である必要があるため
⑥ 共用に対する設計上の考慮	-	本変更申請によって新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、複数の施設間で共用をしないため
⑦ 運転員操作に対する設計上の考慮	○	本変更申請によって新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、運転員の誤操作を防止する適切な措置を講じる必要があるため
⑧ 信頼性に対する設計上の考慮	○	本変更申請によって新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、十分に高い信頼性を確保し、かつ維持しうる設計である必要があるため
⑨ 検査可能性に対する設計上の考慮	○	本変更申請によって新設する固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、それらの健全性及び能力を確認する検査ができる設計である必要があるため
15. その他措置を講ずべき事項	-	その他措置を講ずべき事項はないため
III 特定原子力施設の保安	○	本変更申請により、敷地境界線量の値が変更となるため
IV 特定核燃料物質の防護	-	本変更申請によって、特定核燃料物質の防止に変更はないため
V 燃料デブリの取出し・廃炉	-	放射性固体廃棄物を取扱う設備であり、燃料デブリの取出しやそれに関連した措置に非該当であるため
VI 実施計画を策定するにあたり考慮すべき事項	-	本変更申請は、新規に実施計画の変更認可申請を行うことから、1～3に非該当であるため 1. 法第67条第1項の規定に基づく報告の徴収に従って報告している計画等 2. 原子力安全・保安院からの指示に従い、報告した計画等 3. 法の規定に基づき認可を受けている規定等
VII 実施計画の実施に関する理解促進	-	本変更申請によって、理解促進に関する取組みに変更はないため
VIII 実施計画に係る検査の受検	-	本変更申請によって、検査受検の考え方に変更はないため



# I 特定原子力施設の全体工程及び リスク評価

# I . 1 特定原子力施設における主なリスクと今後のリスク低減対策への適合性

特定原子力施設への指定に際し東京電力株式会社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（平成 24 年 11 月 7 日原子力規制委員会決定）

（以下「措置を講ずべき事項」という。）

#### I. リスク評価について講ずべき措置

1 号炉から 4 号炉については廃炉に向けたプロセス，燃料デブリの取出し・保管を含む廃止措置の完了までの全体工程，5 号炉及び 6 号炉については冷温停止の維持・継続の全体工程をそれぞれ明確にし，各工程・段階の評価を実施し，特定原子力施設全体のリスク低減及び最適化を図ること，特定原子力施設全体及び各設備のリスク評価を行うに当たっては，敷地外への広域的な環境影響を含めた評価を行い，リスクの低減及び最適化が敷地内外の安全を図る上で十分なものであること。

##### 1.1.1 措置を講ずべき事項への適合方針

1 号炉から 4 号炉については廃炉に向けたプロセス，燃料デブリの取り出し・保管を含む廃止措置の完了までの全体工程，5 号炉及び 6 号炉については冷温停止の維持・継続の全体工程をそれぞれ明確にし，各工程・段階の評価を実施し，特定原子力施設全体のリスク低減及び最適化を図ること，廃炉に向けたプロセス，燃料デブリの取り出し・保管を含む廃止措置の完了までの全体工程を改訂していくこととし，特定原子力施設全体のリスク低減及び最適化を図ること，また，特定原子力施設全体及び ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設のリスク評価を行うに当たっては，敷地外への広域的な環境影響を含めた評価を行い，リスクの低減及び最適化が敷地内外の安全を図る上で十分であるよう設計する。

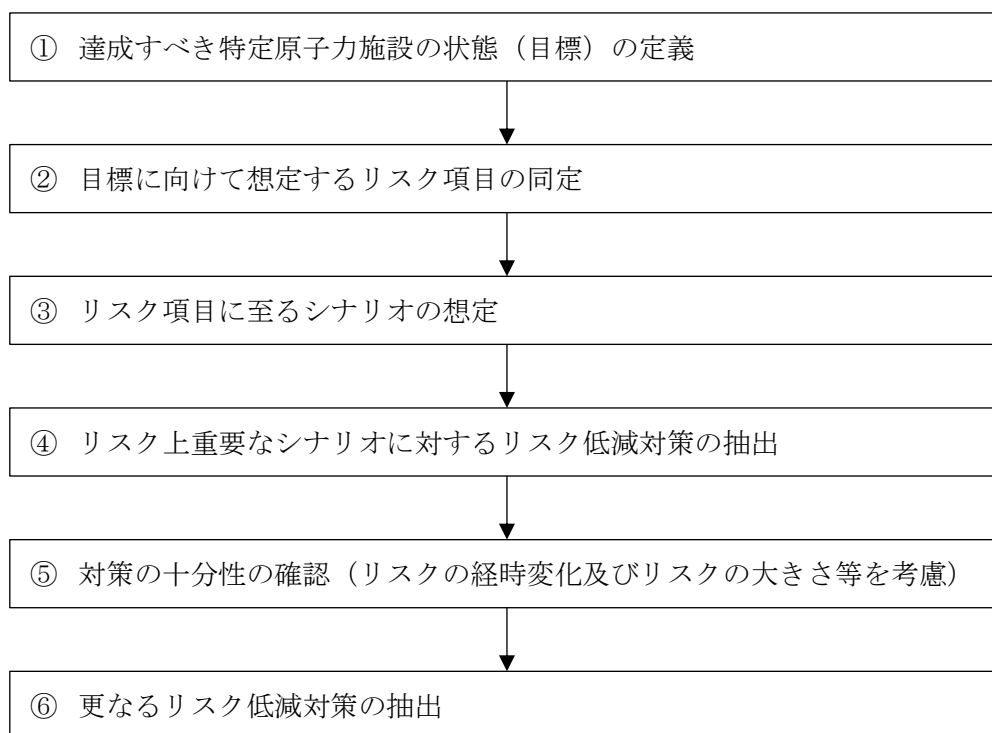
## 1.1.2 対応方針

### (1) リスク評価の考え方

特定原子力施設のリスク評価は、通常の原子力発電施設とは異なり、特定原子力施設全体のリスクの低減及び最適化を図るために必要な措置を迅速かつ効率的に講じていくことを前提として実施する必要がある。以下にリスク評価の実施手順を示す。

また、特定原子力施設におけるリスク評価に関して、現時点で想定される敷地外への影響評価を(2)～(3)に示す。(2)においては、現時点における特定原子力施設の敷地境界及び敷地外への影響評価を示し、(3)においては、リスク評価で想定したリスクに至るシナリオの中で最も影響の高い事象を中心に評価した結果を示す。

#### a. リスク評価の手順



#### ① 達成すべき特定原子力施設の状態（目標）の定義

特定原子力施設におけるリスク評価を実施するに際して、達成すべき状態（目標）を設定した上で目標に向けた活動に係るリスクを評価する必要がある。目標設定については、中長期的な観点で普遍的な目標を大目標及び中目標として設定した。小目標については個々の活動を実施する目的として設定されるものである。

## 【大目標】

特定原子力施設から敷地外への放射性物質の影響を極力軽減させ、事故前のレベルとする

## 【大目標達成のための中目標】

- 1) プラントの安定状態を維持しながら、廃止措置をできるだけ早期に完了させる
- 2) 敷地外の安全を図る（公衆への被ばく影響の低減）
- 3) 敷地内の安全を図る（作業員への被ばく影響の低減）

### ② 目標に向けて想定するリスク項目の同定

上記①のうち『敷地外の安全を図る』及び『敷地内の安全を図る』が達成できない状態を現状の主たるリスクと考え、以下の具体的なリスク項目を同定した。

『敷地外の安全を図る（公衆への被ばく影響の低減）』に関連したリスク項目

- i) 大気への更なる放射性物質放出
- ii) 海洋への更なる放射性物質放出

『敷地内の安全を図る（作業員への被ばく影響の低減）』に関連したリスク項目

- iii) 作業員の過剰被ばく

### ③ リスク項目に至るシナリオの想定

リスク評価を行うに当たっては危険源の同定が必要であり、特定原子力施設においては、放射性物質の発生源をその危険源として考え、放射性物質の発生源毎にリスク項目に至るシナリオを想定する。

また、作業員の過剰被ばくについては、ICRPの放射線防護の3つの原則である「正当化の原則」、「線量限度の適用の原則」、「最適化の原則」に基づきリスク分析を実施する。

シナリオの想定については全体のリスクを理解しやすいようにするため、まずは特定原子力施設全体として現在の設備や運用でリスクを押さえ込んでいる状態がわかるように整理し、次に設備単位でリスクに至るシナリオを想定した。シナリオの想定に当たっては、設備故障やヒューマンエラーなどの内部事象の他に外部事象を考慮したシナリオを想定する。

#### ④ リスク上重要なシナリオに対するリスク低減対策の抽出

想定したリスクのシナリオに対して現在できているリスク低減対策，今後実施するリスク低減対策を含めて抽出する。対策を抽出する際には，目標とすべき状態とそれを達成するための具体的な対策を検討する。

#### ⑤ 対策の十分性の確認（リスクの経時変化及びリスクの大きさ等を考慮）

上記④で抽出した対策について，短期的，中長期的な視点を踏まえた対策の十分性を検討する。その際に④で抽出した対策を実施した結果として新たに発生するリスク等も抽出する。対策の十分性の確認に際しては，リスクの大きさやリスクの経時的な増減等を考慮したものとする。

#### ⑥ 更なるリスク低減対策の抽出

上記⑤で実施した対策の十分性の確認の結果，特定原子力施設全体のリスクをできるだけ早く低減させる観点から，既存の技術で達成可能で他のプライオリティの高い対策の進捗に影響しないものについては，精力的に対策を講じることを前提として更なるリスク低減対策を抽出する。

### b. リスク低減対策の適切性確認

上記 a で抽出されたリスク低減対策について，個々の対策の優先度を多角的な視点で評価する必要がある。以下に示す考え方は，個々のリスク低減対策の必要性や工程等の適切性を確認し，対策の優先度を総合的に判断するため整理したものである。しかし，適切性確認の視点等は固定的なものではなく，今後の活動の中で柔軟に見直すことを前提としている。

#### (a) 適切性確認の前提条件

- ①作業員の被ばく低減を含む安全の確保が最優先である。
- ②リスク低減対策の必要性の有無は，それぞれの対策について個別に確認することが，第一段階となる。（全体の適切性を確認するための基本）
- ③リスク低減対策の全体計画を構築する際には，多種多様なリスク低減対策について同じ評価項目で定量的に比較することが難しいことを認識し，効率性等も考慮して全体リスクが早く低減することを前提とする。
- ④個々のリスク低減対策の適切性確認を行う際には，組織全体として共有すべき共通的な考え方（視点）を明確にする。
- ⑤個々のリスク低減対策の適切性確認においては，実施するかしないかの判断の根拠となるように対比を明確にする。

## (b) 適切性確認の視点

### ①対策を実施しないリスク

対策を実施する目的に照らして、対策を実施しない又は適切な時期を逃すことにより発生、増大するリスクの有無及び他の対策等に与える影響を確認する。

### ②放射性物質の追加放出リスク

対策の対象となるリスクの大きさを確認するために、敷地外への放射性物質の追加放出の程度を確認するとともに、対策を実施することによるリスク低減効果の程度を確認する。

### ③外部事象に対するリスク

対策を実施した前後の状態において、地震、津波等の外部事象に対するリスクの有無及び他の対策等に与える影響を確認する。また、外部事象に対してより安定的なリスクの押さえ込みができる環境、方法が他にないかどうかを確認する。

### ④時間的なリスクの増減

対策を実施しなかった場合に、時間的にリスクが増減するかどうかを確認する。

(例えば設備の劣化、放射能インベントリの増加に伴うリスク増加)

### ⑤実施時期の妥当性

対策を開始、完了させる時期に対して、環境改善の必要性、技術開発の必要性、他の作業との干渉、全体リスクを速やかに低減させるための対策の順番を確認する。

### ⑥対策を実施するリスク

対策を実施する段階や実施した後に発生、増大するリスクの有無及び他の対策等に与える影響を確認する。また、対策を実施することで発生、増大するリスクには不測の事態においてマネジメントが機能しない可能性も確認する。

### ⑦対策を実施できないリスク

不測の事態等で対策を実施できない場合の計画への影響及び他に選択できる対策の有無を確認する。また、複数の選択肢を持った対策を検討する必要があるかどうかを確認する。

## c. リスク評価時に考慮すべき事項

前述の手順に基づきリスク評価を実施する際には、以下の事項を考慮することにより、特定原子力施設におけるリスクを体系的に俯瞰できるように整理する。

### (a) 放射性物質の量や種類

放射性物質の発生源に着目し、放射性物質の量（インベントリ）や種類（デブリ、燃料集合体、原子炉への注水、雨水の浸入、地下水の浸透等によって原子炉建屋等で発生した高レベルの放射性汚染水（以下「汚染水」という。）等）を考慮したリスク評価を実施することにより、対策の必要性や緊急性を合理的に評価でき、適切かつ効率的なり

スク低減のためのアプローチを行うことができる。

(b) 内部事象と外部事象

リスクが顕在化する起因事象毎にリスク評価を実施することにより、起因事象からのシナリオに応じた適切な対応が行われているか整理することができ、全体を俯瞰したりスク低減対策の漏れ等を洗い出すことができる。

(c) 発生可能性と影響範囲

起因事象からのリスクのシナリオにおける発生可能性や影響範囲を考慮することにより、合理的な対応や広がりやを考慮した対応が取られているかを評価することができる。

(d) 対策の有効性

現状行われている対策や実施予定の対策を多層的に整理し、それぞれの対策の有効性を評価することにより、対策の十分性の確認をよりの確に実施することができる。

(実施計画：I-1-2-1~5)

(2) 特定原子力施設の敷地境界及び敷地外への影響評価

特定原子力施設の敷地境界及び敷地境界外への影響を評価した結果、平成24年10月での気体廃棄物の追加的放出量に起因する実効線量は、敷地境界において約 $3.0 \times 10^{-2}$ mSv/年であり、特定原子力施設から5km地点では最大約 $2.5 \times 10^{-3}$ mSv/年、10km地点では最大約 $8.9 \times 10^{-4}$ mSv/年であった。

また、敷地内各施設からの直接線・スカイシャイン線による実効線量は、敷地境界において約9.4mSv/年であり、5km地点では最大約 $1.4 \times 10^{-18}$ mSv/年、10km地点では最大約 $2.4 \times 10^{-36}$ mSv/年であった。

一方、文部科学省において公表されている「東京電力株式会社福島第一原子力発電所の20km圏内の空間線量率測定結果（平成24年11月11日～13日）」によると、特定原子力施設から約5km地点の空間線量率は $5.2 \sim 17.8 \mu\text{Sv/h}$ （約46～約156mSv/年）、約10km地点の空間線量率は $2.2 \sim 23.5 \mu\text{Sv/h}$ （約20～約206mSv/年）である。

これらの結果から、特定原子力施設の追加的放出量等から起因する実効線量は、5km地点において空間線量率の約18,000分の1以下であり、10km地点において空間線量率の約21,000分の1以下であるため、平常時において5km地点及び10km地点における特定原子力施設からの影響は極めて小さいと判断する。

(実施計画：I-2-2-1)



### (3) 特定原子力施設における主なリスク

#### a. はじめに

特定原子力施設の主なリスクは、特定原子力施設が放射能を内在することに起因すると考えられ、また、現在の特定原子力施設において放射能を内在するもの（使用済燃料等）は、以下のように整理できる。

- ① 原子炉圧力容器・格納容器内の溶融した燃料（燃料デブリ、1～3号機）
- ② 使用済燃料プールの燃料（1～4号機）
- ③ 5・6号機の使用済燃料プールの燃料
- ④ 使用済燃料共用プールの燃料
- ⑤ 使用済燃料乾式貯蔵キャスクの燃料
- ⑥ 放射性廃棄物

ここでは、上記の放射能を内在するものについて、それぞれ個別に現在の状態におけるリスクを定量的もしくは定性的に評価することにより、現在の特定原子力施設のリスクについて評価する。

（実施計画：I-2-3-1-1）

（中略）

#### ⑥ 放射性廃棄物

特定原子力施設内の放射性廃棄物について想定されるリスクとしては、汚染水等の放射性液体廃棄物の系外への漏えいが考えられるが、以下に示す様々な対策を行っているため、特定原子力施設の系外に放射性液体廃棄物が漏えいする可能性は十分低く抑えられている。

なお、汚染水の水処理を継続することで放射性物質の濃度も低減していくため、万一設備から漏えいした場合においても、環境への影響度は継続的に低減される。

#### 【設備等からの漏えいリスクを低減させる対策】

- ・ 耐圧ホースのポリエチレン管化
- ・ 多核種除去設備等により、汚染水に含まれるトリチウム以外の放射性物質を、東京電力福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関して必要な事項を定める告示（以下「告示」という。）に規定される濃度限度との比の総和が1未満となるよう浄化処理した水（以下「ALPS処理水」という。）の海洋放出による、ALPS処理水等を貯蔵するタンク（以下「中低濃度タンク」という。）の解体・撤去

【漏えい拡大リスクを低減させる対策】

- ・ 中低濃度タンク廻りの堰，土嚢の設置
- ・ 放水路の暗渠化
- ・ 漏えい検知器，監視カメラの設置

また，放射性気体廃棄物については，原子炉格納容器内の温度上昇時の放出がリスクとして考えられるが，これについては燃料デブリに関する注水停止のリスク評価に包含されている。放射性固体廃棄物等については，流動性，拡散性が低いため，敷地内の特定原子力施設からの直接線・スカイシャイン線に関するリスク評価に包含されている。

(実施計画：I-2-3-7-1)

(4) 特定原子力施設の今後のリスク低減対策

現状，特定原子力施設の追加的放出等に起因する，敷地外の実効線量は低く抑えられている（(2)参照）。また，多くの放射性物質を含有する燃料デブリや使用済燃料等において異常時に発生する事象を想定したリスク評価においても，敷地外への影響は十分低いものであると評価している（(3)参照）。

今後，福島第一原子力発電所内に存在している様々なリスクに対し，最新の「東京電力福島第一原子力発電所 中期的リスクの低減目標マップ（以下「リスクマップ」という。）」に沿って，リスク低減対策に取り組んでいく。プラントの安定状態に向けた更なる取組，発電所全体の放射線量低減・汚染拡大防止に向けた取組，ならびに使用済燃料プールからの燃料取り出し等の各項目に対し，代表される様々なリスクが存在している。各項目に対するリスク低減のために実施を計画している対策については，リスク低減対策の適切性確認の視点を基本とした確認を行い，期待されるリスクの低減ならびに安全性，被ばく及び環境影響等の観点から，その有効性や実施の要否，時期等を十分に検討し，最適化を図るとともに，必要に応じて本実施計画に反映する。

また，(3)⑥にて実施する，ALPS 処理水の海洋放出により，廃炉作業に係る敷地などのリソースを有効に活用していくことで，中長期ロードマップに沿った全体工程の達成及びリスクマップに沿ったリスク低減対策を実現していく。

(5) 添付資料

添付資料－1 実施を計画しているリスク低減対策ならびに適切性

(実施計画：I-2-4-1)

表 実施を計画しているリスク低減対策ならびに適切性 (抜粋)

ロードマップ関連項目	想定されるリスク	リスク低減対策	目的	対応状況	個々の対策に対する適切性
発電所全体の放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画	ガレキ等	<p>放射性廃棄物貯蔵庫の設置</p>	<p>発災以降発生した瓦礫や汚染水等による敷地境界線量1mSv/年未満を達成するため、瓦礫等の保管施設の増設等を実施する。また、これらの作業により、敷地内全体の雰囲気線量も低減され、作業環境の改善にもなる。</p>	<p>放射性廃棄物貯蔵庫第10棟：令和7年3月設置完了予定</p> <p>放射性廃棄物貯蔵庫第11棟以降：令和12年度までに設置完了予定</p>	<p>①「措置を講ずべき事項」に要求されており、対策を実施しない場合、平成25年3月末時点での敷地境界線量1mSv/年未満の目標達成が困難となる。</p> <p>②敷地境界線量の目標達成が目的であり、放射性物質の追加放出リスクは低減する。</p> <p>③対策を実施することにより、竜巻等による瓦礫等の飛散による瓦礫等の変化はない。</p> <p>④敷地境界線量の目標達成が目的であり、時間的なリスクの発生は少ない。</p> <p>⑤放射性廃棄物の発生量に比し、平成24年度から段階的に達成することを目標としており、作業としては恒常的に実施している。</p> <p>⑥対策を実施することで、作業員等への被ばくが発生する。その為、線量管理等を適切に実施することが必要。</p> <p>⑦対策を実施できない場合、施設内に保管されている発災以降発生した瓦礫や汚染水等による平成25年3月末時点での敷地境界線量1mSv/年未満が達成できなくなる。なお、代替策は時間的な制約から困難である。また、保管施設設置場所は限界があるため、放射性廃棄物の減容等を実施する必要がある。</p>

適切性確認の観点 ①対策を実施しないリスク ②放射性物質の追加放出リスク ③外部事象に対するリスク ④時間的なリスクの増減 ⑤実施時期の妥当性 ⑥対策を実施できないリスク

## Ⅱ 特定原子力施設の設計，設備

## Ⅱ. 2 設計，設備について考慮する事項

## 2.8 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理 への適合性

措置を講ずべき事項

## II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

### 8. 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理

○施設内で発生する瓦礫等の放射性固体廃棄物の処理・貯蔵にあたっては，その廃棄物の性状に応じて，適切に処理し，十分な保管容量を確保し，遮へい等の適切な管理を行うことにより，敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること。

#### 2.8.1 措置を講ずべき事項への適合方針

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は，保管する廃棄物の性状に応じて，十分な保管容量を確保し，遮へい等の適切な管理を行うことにより，敷地周辺の線量を達成出来る限り低減する。

## 2.8.2 対応方針

### ○ 十分な保管容量の確保

放射性固体廃棄物や発災以降に発生した瓦礫等を適切に管理するため、今後の発生量に応じて保管場所を計画的に追設し、保管容量を十分に確保する（Ⅲ.3.2.1 参照）。

*（実施計画：Ⅱ-2-10-2）*

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は、A 棟、B 棟及び C 棟の 3 棟で構成され、各棟は廃炉作業で発生する瓦礫類を収納した貯蔵容器を保管する建屋と換気空調設備及び電気設備等を設置する別棟で構成される。建屋は、大型廃棄物保管庫の西側に位置する鉄骨造で、A 棟及び B 棟の建屋として、平面が約 50m（東西方向）×約 90m（南北方向）、地上高さが約 20m の建物が 2 棟、また C 棟として、平面が約 50m（東西方向）×約 180m（南北方向）、地上高さが約 20m の建物が 1 棟から成り、共に地上 1 階である。

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟に搬入する瓦礫類については、専用の貯蔵容器に収納し、当該容器に対して適切な固縛措置等を行った状態で建屋内に保管する。

*（実施計画：Ⅱ-2-10-6）*

### ○ 遮蔽等の適切な管理

瓦礫等の管理施設については、保管物の線量に応じた適切な遮蔽や設置場所を考慮することにより、被ばく低減を図る設計とする。

瓦礫等の管理施設については、発電所敷地内の空間線量率を踏まえ、周囲への汚染拡大の影響の恐れのある場合には、容器、固体廃棄物貯蔵庫、覆土式一時保管施設に収納、またはシートによる養生等を実施する。

*（実施計画：Ⅱ-2-10-1）*

瓦礫類を収納した貯蔵容器からの放射線に対し、放射線業務従事者等を保護するため、また、敷地周辺の線量を合理的に達成可能な限り低減するため、建屋内に設置するコンクリート製の遮蔽壁及び貯蔵容器上部に設置する遮蔽蓋により遮蔽を行うとともに、収納する瓦礫類の線量に応じて、貯蔵容器を適切に配置する。

*（実施計画：Ⅱ-2-10-6）*

### ○ 敷地周辺の線量を達成できる限り低減

瓦礫類を収納した貯蔵容器からの放射線に対し、放射線業務従事者等を保護するため、また、敷地周辺の線量を合理的に達成可能な限り低減するため、コンクリート製の遮蔽壁及び貯蔵容器上部に設置する遮蔽蓋により遮蔽を行うとともに、収納する瓦礫類の線量に応じて、貯蔵容器を適切に配置する。



換気空調設備は、送風機、排風機、フィルタユニット等で構成され、送風機より建屋内に供給された空気は、建屋内で発生する粒子状の放射性物質を排気フィルタユニットで除去した後、排風機により大気へ放出する。

(実施計画：II-2-10-6)

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の全体概要

1. 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 m<sup>3</sup>のうち、約 8 万 m<sup>3</sup>を保管することを目的に設置する。

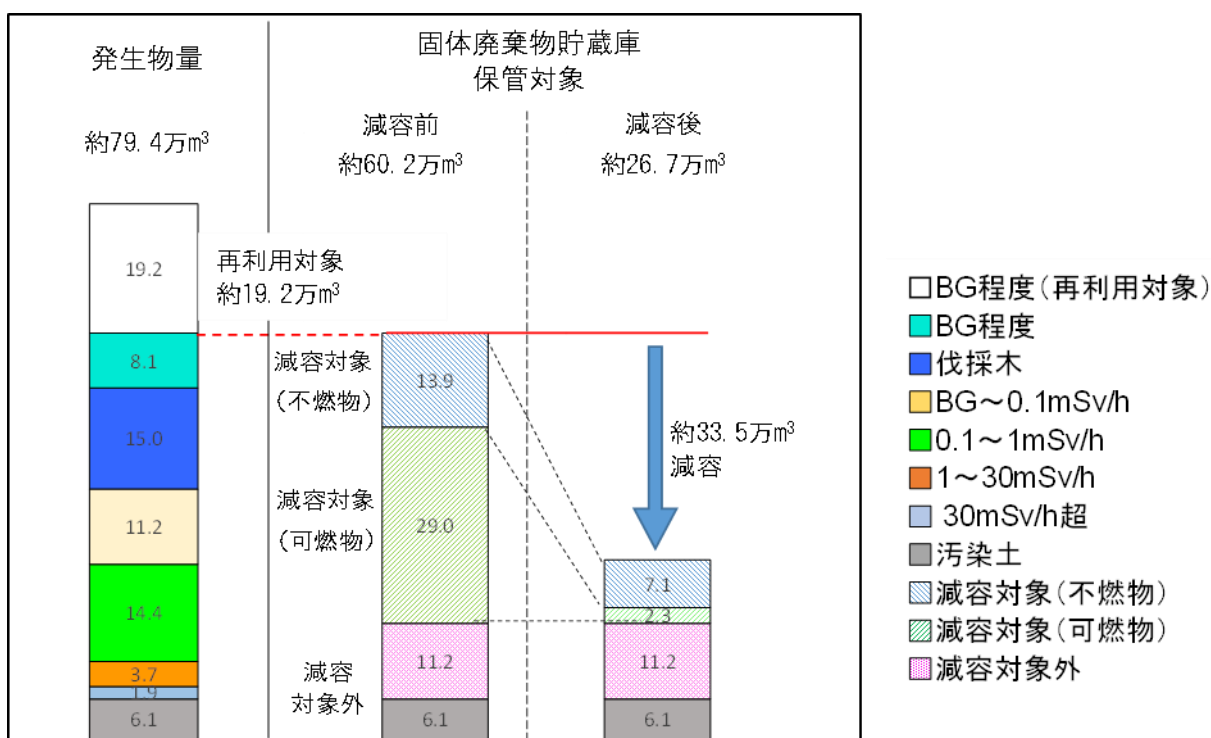
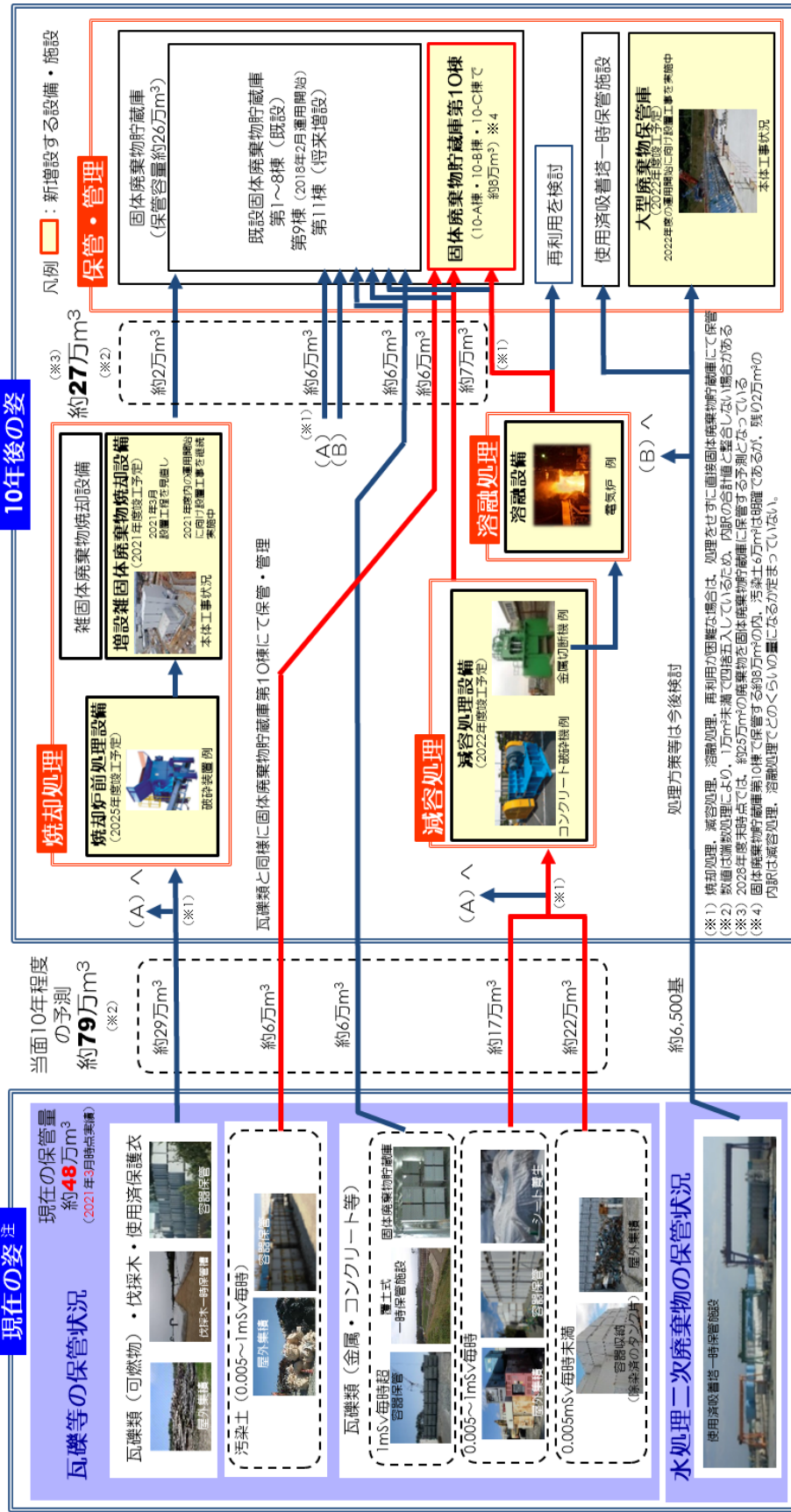


図 2.8.1-1 保管管理計画での廃棄物内訳



- 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。

2021年9月13日 第93回特定原子力施設監視・評価検討会資料より一部修正  
赤線：固体廃棄物貯蔵庫第10棟で保管する廃棄物の主な流れ

図 2.8.1-2 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

## 2. 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ない。

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。

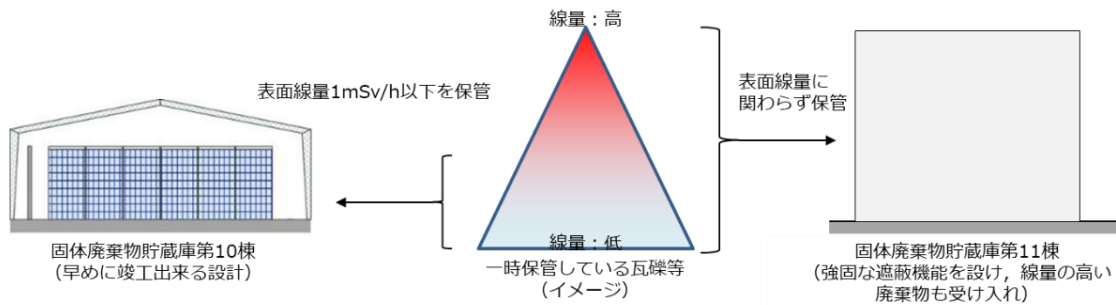


図 2.8.1-3 固体廃棄物貯蔵庫第10棟に保管する線量イメージ

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、受け入れる瓦礫類の表面線量に上限を設ける。

本設備は耐震Cクラスの設備として設計しているが、早期の屋外一時保管解消の為、一時的に耐震クラス(Cクラス)の判断基準である $50\mu\text{Sv}/\text{事象}$ (安全機能喪失時)を超える運用をし、将来的には耐震クラスの判断基準を満足する運用をする。

瓦礫類の表面線量の上限については、一時的な運用を $1\text{mSv}/\text{h}$ 、将来的な運用を $20\mu\text{Sv}/\text{h}$ と設け、一時的運用の期間は、移送先の新設設備の設置に要する期間と、移送に要する期間を考慮して、9年間とする。

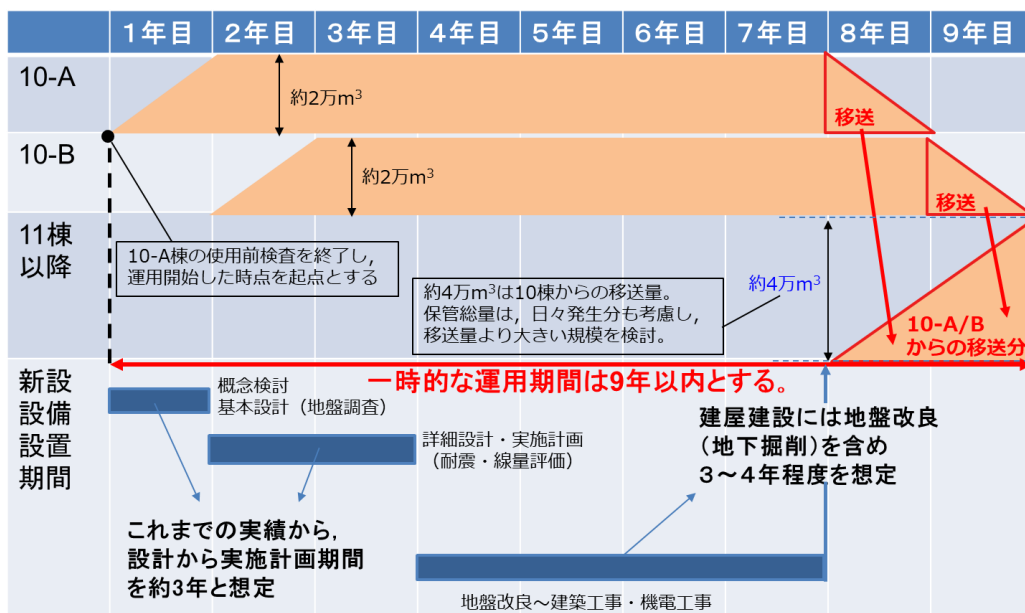


図 2.8.1-4 一時的運用期間イメージ

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。

また、保管容量については、今後発生する「瓦礫類」の発生量等を鑑み、十分な保管容量を確保した設計とする。

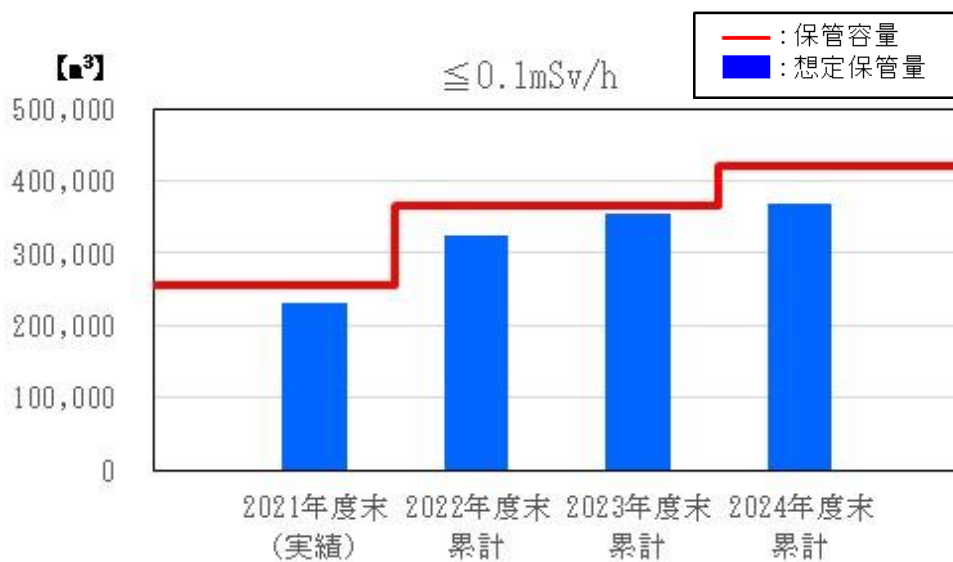


図 2.8.1-5 瓦礫類の線量区分ごとの想定保管量と保管容量の比較 (≤0.1mSv/h)

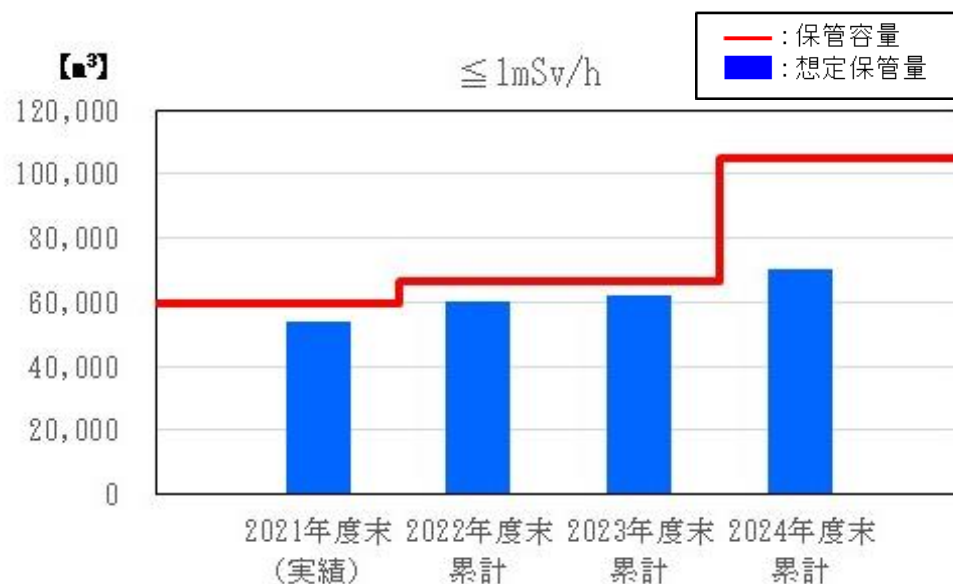


図 2.8.1-6 瓦礫類の線量区分ごとの想定保管量と保管容量の比較 (≤1mSv/h)

### 3. 屋外一時保管と固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟との比較

屋外での一時保管に比べて、固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟にて屋内に一時的に保管した方が、貯蔵容器の腐食対策や飛散・漏えい対策・その他自然現象への対策の点でメリットがあることを確認した。

表 2.8.1-1 屋外一時保管と固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟との比較表

	屋外一時保管		固体廃棄物貯蔵庫第10棟
放射線影響 (敷地境界への影響)	・位置や保管容量を考慮し、エリアごとに瓦礫等の受入表面線量率を設定し、敷地境界への影響を低減	=	・遮蔽壁と遮蔽蓋を設置することで、敷地境界への影響をより低減
容器の腐食対策	・シート養生や容器収納を実施 ・定期的な巡視を実施 ・シートや容器の劣化時は、補修等を実施	<	・建屋内のため、雨水と接触しない ・定期的な巡視を実施 ・建屋の換気空調設備による除湿を実施
飛散・漏えい対策	・シート養生や容器収納を実施 ・シートや容器の劣化時は、補修を実施 ・定期的にエリアの空気中のダスト測定を実施	<	・建屋の換気空調設備にHEPAフィルタを設置し放出管理 ・仮に容器に破損が生じた場合でも、建屋やHEPAフィルタにより系外放出を防止
地震時の貯蔵容器の転倒対策	・2.13および3.16地震を受け、表面線量率0.1mSv/h以上の瓦礫等を収納した容器は転倒していない ・2.13の地震で転倒した除染済みの金属を収納した20ftコンテナについては段数変更(4→3段)を実施 ・低汚染の使用済保護衣等の収納に用いている1m <sup>3</sup> 容器はネット掛け、もしくは、道路に近い場所の積み上げ段数の制限等を実施	=	・フレーム架台、容器同士の連結により、9段積みの貯蔵容器は、耐震Cクラスで転倒しない ・上記に加えて補助的な対策として、ラッシング等の追加の転倒防止対策を実施
その他自然現象への対策	・シート養生や容器収納を実施 ・シートや容器の劣化時は、補修を実施	<	以下のように設計 暴風：法令に基づき、基準風速30m/sに耐える 豪雨：屋根および樋により、適切に排水される 積雪：法令及び細則に基づき30cmの積雪に耐える 落雷：法令に基づき避雷設備を設ける

### 4. 概要

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<sup>※1</sup>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、「貯蔵容器」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 段積みで保管するものとし、貯蔵容器は、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。

※1 汚染土とは、震災時のフォールアウトにより汚染した土や汚染水により汚染した土を指す。

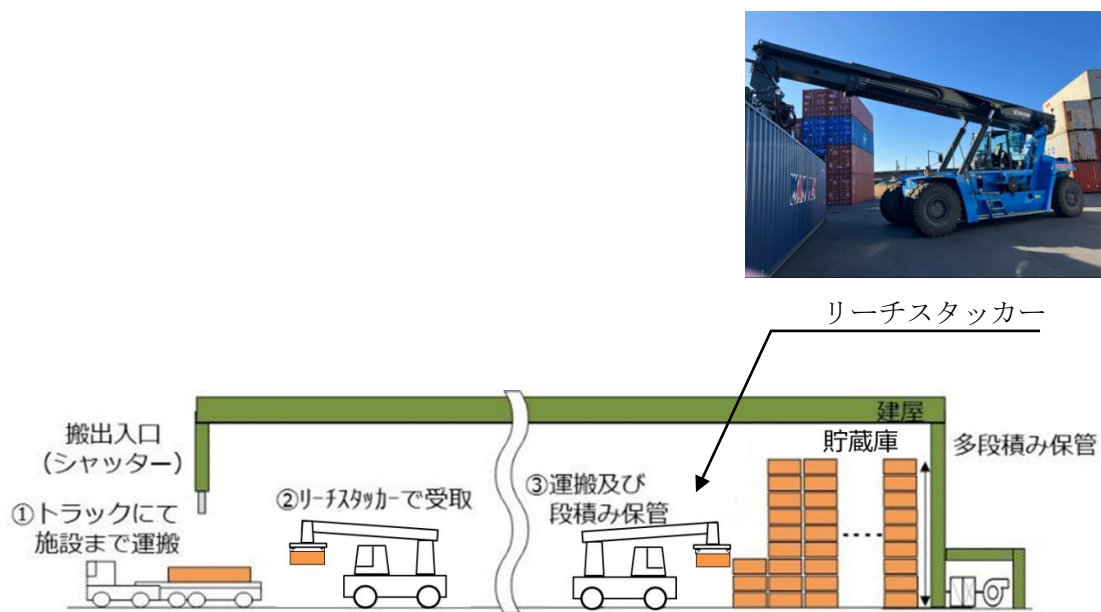


図 2.8.1-7 貯蔵容器運搬・保管イメージ

#### (1) 建屋の概要及び構造

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するものとし、固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の建屋は、鉄骨造の地上 1 階で、A 棟及び B 棟の建屋として、平面約 50m（東西方向）×約 90m（南北方向）の建物が 2 棟、また C 棟の建屋として、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 から成る。

- ・耐震クラスは C クラス
- ・空調設備と相まって放射性物質の飛散を抑制
- ・建屋内に自立した遮蔽壁を設置

建屋は鉄骨造とし、工程短縮を見込める「システム建築<sup>※1</sup>」を採用した。

※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。

倉庫や工場、店舗、体育館など多岐にわたり多数の実績があり、当社でも物流センターや PCB 保管倉庫等の実績がある。

1 棟当たりの工期は在来鉄骨造に比べて、材料の手配・加工で約 6 か月、現場の建て方で約 2 割の短縮が見込める。





図 2.8.1-8 システム建築外観・内観イメージ

表 2.8.1-2 建屋概要

構造	階数	軒高 (m)	建築面積 (m <sup>2</sup> )		延床面積 (m <sup>2</sup> )	保管容量 <sup>※2</sup> (基)
			10-A/10-B	10-C		
S 造	1	約 20	約 4,500	約 9,000	約 18,000	6264 <sup>※3</sup>

※2 10-A～10-C 保管容量の合計

※3 20ft ハーフハイトコンテナの場合



図 2.8.1-9 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置エリア



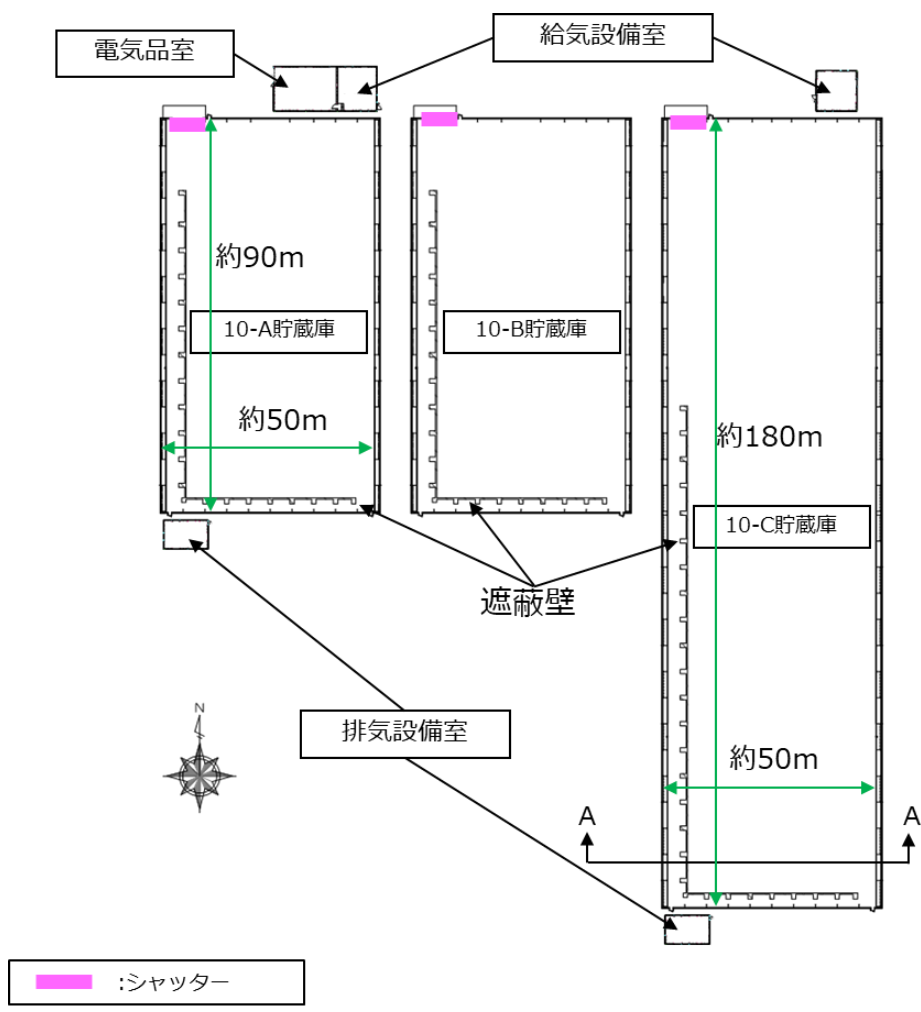
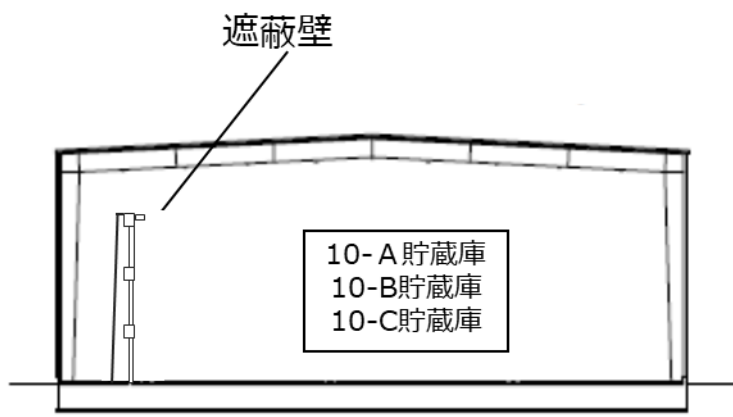


図 2.8.1-10 固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の建屋平面図



(A-A 断面 幅 約 50m×高さ 約 20m)

図 2.8.1-11 固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の短辺方向断面図

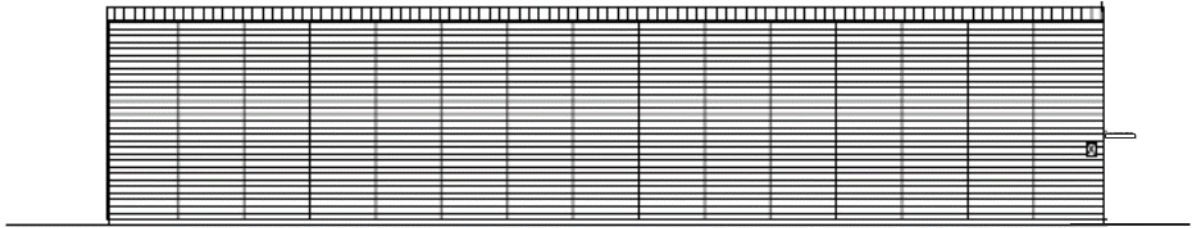


図 2.8.1-12 固体廃棄物貯蔵庫第 10-A/10-B 棟の東側立面図

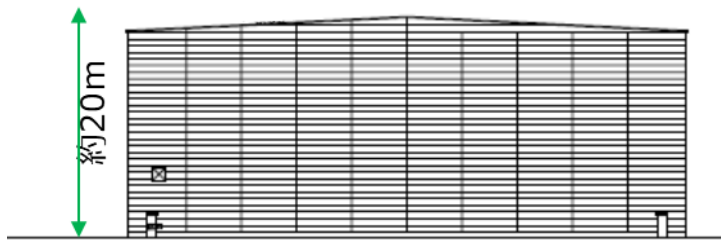


図 2.8.1-13 固体廃棄物貯蔵庫第 10-A~10-C 棟の南側立面図

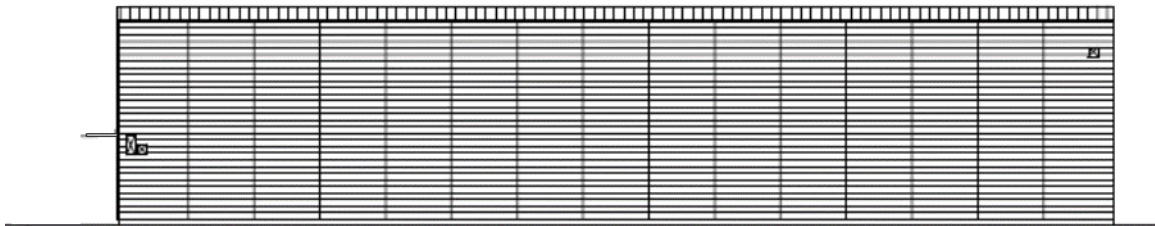


図 2.8.1-14 固体廃棄物貯蔵庫第 10-A/10-B 棟の西側立面図

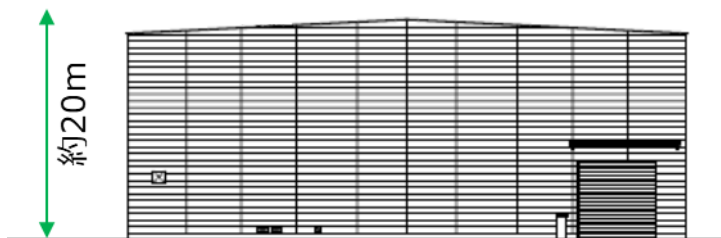


図 2.8.1-15 固体廃棄物貯蔵庫第 10-A~10-C 棟の北側立面図



図 2.8.1-16 固体廃棄物貯蔵庫第 10-A/10-B 棟の長辺断面図

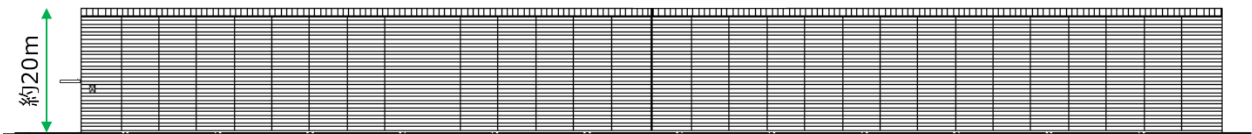


図 2.8.1-17 固体廃棄物貯蔵庫第 10-C 棟の西側立面図



図 2.8.1-18 固体廃棄物貯蔵庫第 10-C 棟の東側立面図

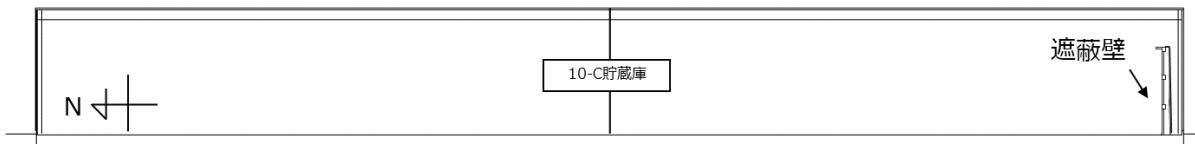
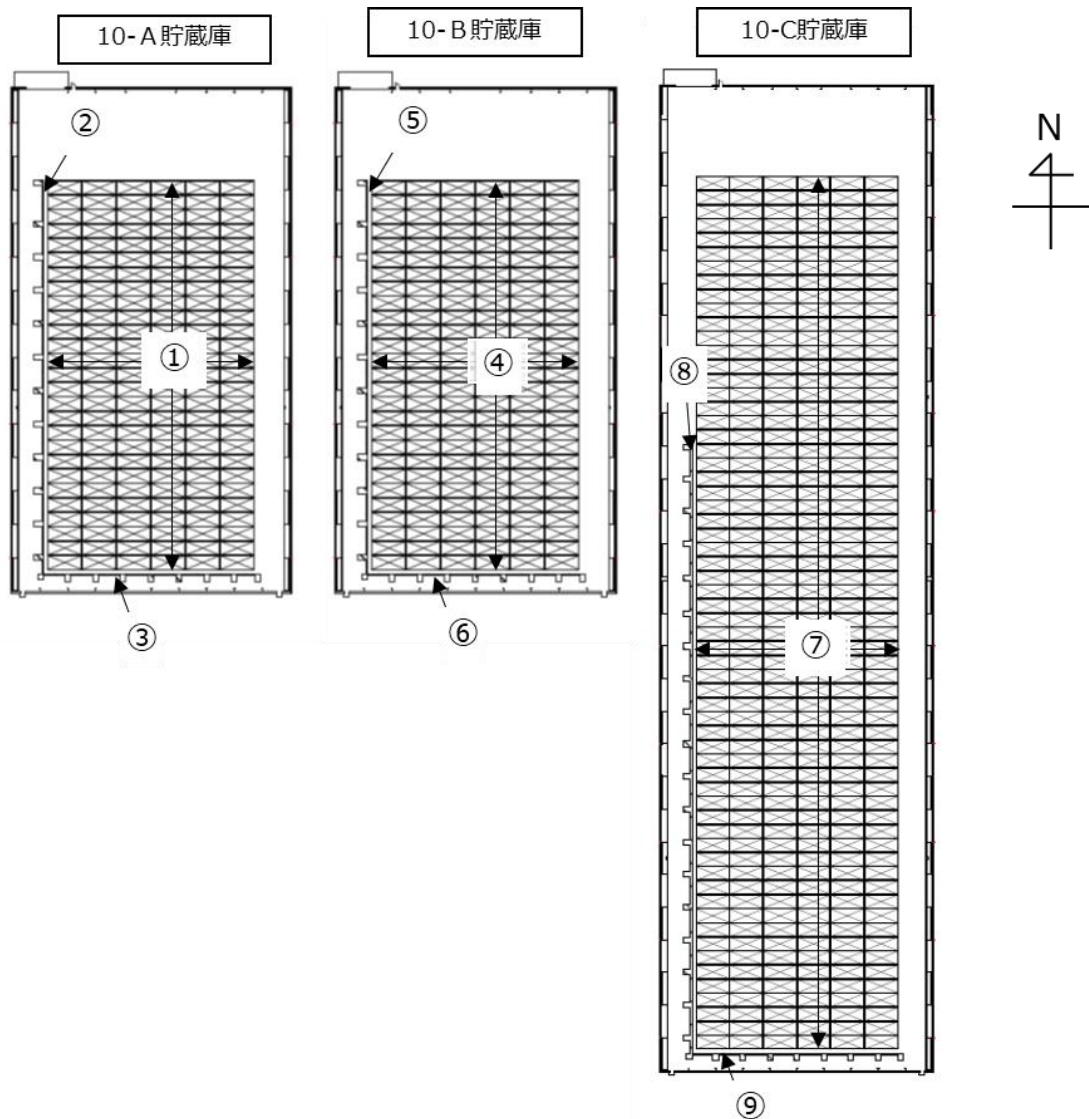


図 2.8.1-19 固体廃棄物貯蔵庫第 10-C 棟の長辺方向断面図



No.	種類	寸法(mm)			基数	材料	
		厚さ	高さ	長さ/大きさ			
①	10-A 貯蔵庫	遮蔽蓋	500	-	6100×2500※1	162	普通コンクリート (密度: 2.15g/cm <sup>3</sup> 以上)
②		西壁	300	13450	70655	-	
③		南壁	300	13450	39010	-	
④	10-B 貯蔵庫	遮蔽蓋	500	-	6100×2500※1	162	
⑤		西壁	300	13450	70655	-	
⑥		南壁	300	13450	39010	-	
⑦	10-C 貯蔵庫	遮蔽蓋	500	-	6100×2500※1	372	
⑧		西壁	300	13450	111910	-	
⑨		南壁	300	13450	39010	-	

※1: 遮蔽蓋 1つ当たりの大きさ

図 2.8.1-20 固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の遮蔽に関する構造図

(2) 段積み貯蔵容器の概要及び構造

貯蔵容器は、1F 構内で使用実績<sup>※1</sup>のある ISO 規格のコンテナを採用した。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、貯蔵容器に腐食防止効果のある塗装を行うが、さらに換気空調設備により、建屋内の除湿を行い、屋外保管時の風雨に起因する貯蔵容器の劣化・腐食を抑制する。<sup>※3</sup>

表 2.8.1-3 保管容器の仕様

	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2,350) <sup>※2</sup>	約2,400 (約2,350) <sup>※2</sup>
高さ(mm)	約1,300 (約1,000) <sup>※2</sup>	約1,300 (約1,000) <sup>※2</sup>
長さ(mm)	約6,100 (約5,950) <sup>※2</sup>	約3,000 (約2,900) <sup>※2</sup>
重量(ton)	約3	約2
最大積載荷重(ton)	約24	約12
最大総重量(ton)	約27	約14
容量(m <sup>3</sup> )	約14	約7
外 観		

※1 エリア P1 (フルハイトコンテナ)



※2 ( ) は内寸を示す。

※3 貯蔵容器には汚染土や減容処理した瓦礫類を保管するため、廃液は含まれない。

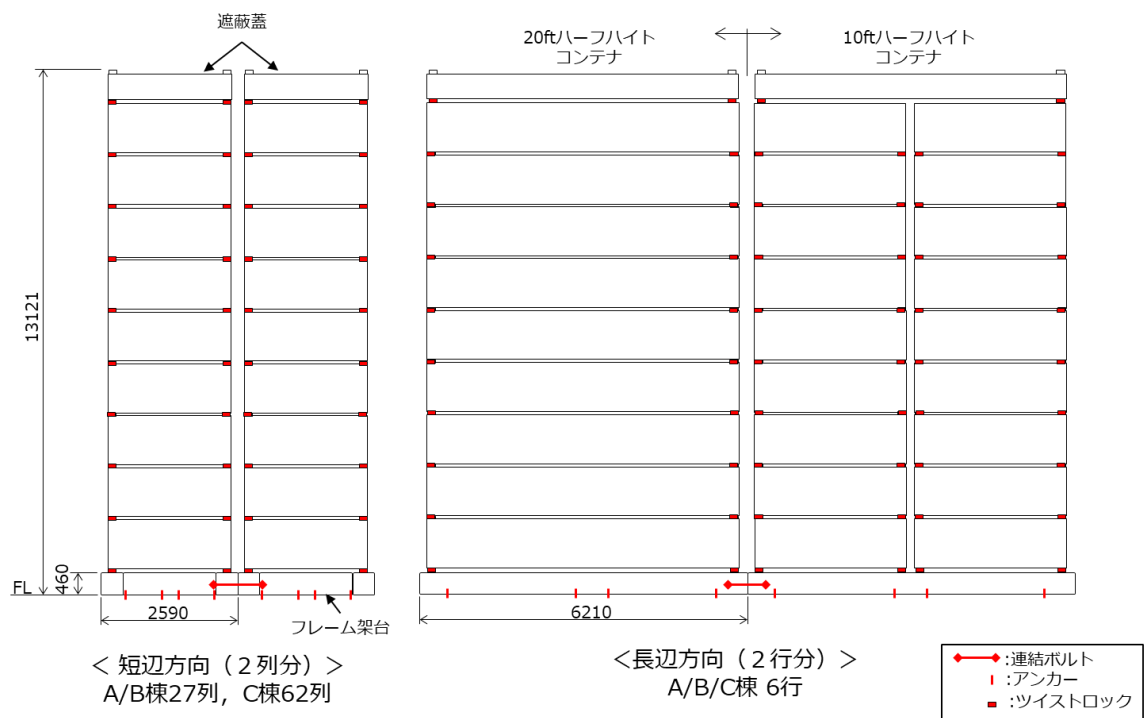


図 2.8.1-21 貯蔵容器段積みイメージ図

貯蔵容器の段積み時には、耐震 C クラスを満足するために、以下の治具を用いて転倒防止対策を行う。

- ・貯蔵容器同士を固縛治具<sup>※1</sup>で固定
- ・床面にフレーム架台を介して固縛治具<sup>※2</sup>を用いて設置

隣接するフレーム架台を連結することで、貯蔵容器（9段積み+遮蔽蓋）は耐震 C クラスで転倒しないことを確認

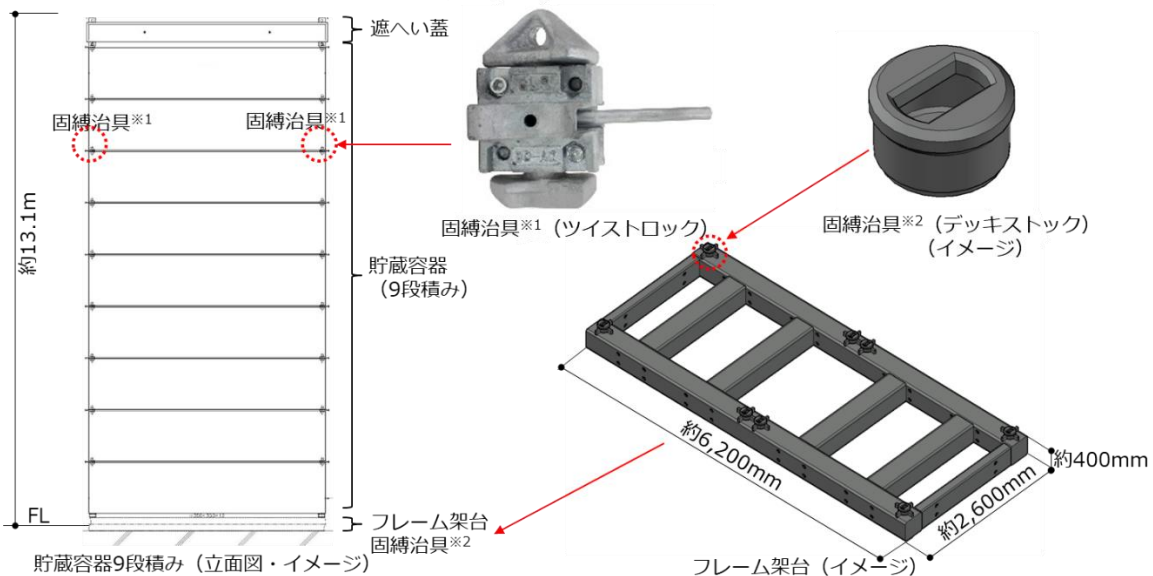


図 2.8.1-22 固縛治具概要図

先述の耐震Cクラスの適合処置に加えて、補助的な転倒防止対策として、以下事項を実施する。

- ・貯蔵容器の外周をラッシングにて固縛
  - ・隣接する遮蔽蓋（貯蔵容器の上部に設置）を固縛
- } 複数列の貯蔵容器を固縛することで、転倒しにくくする。

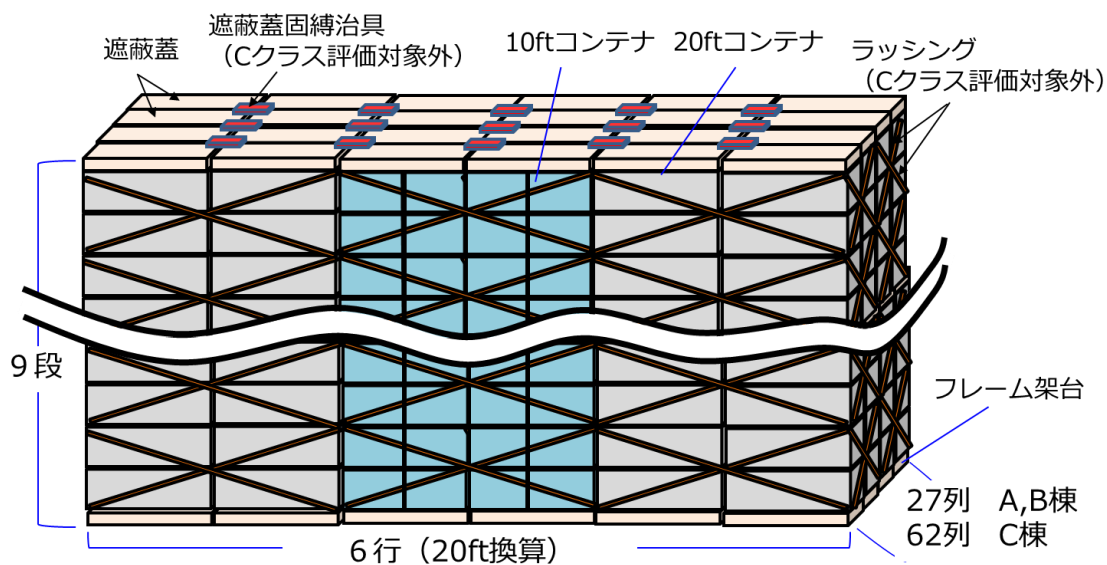


図 2.8.1-23 追加の転倒防止対策のイメージ

(3) 建屋内レイアウト及び主要な機器の配置

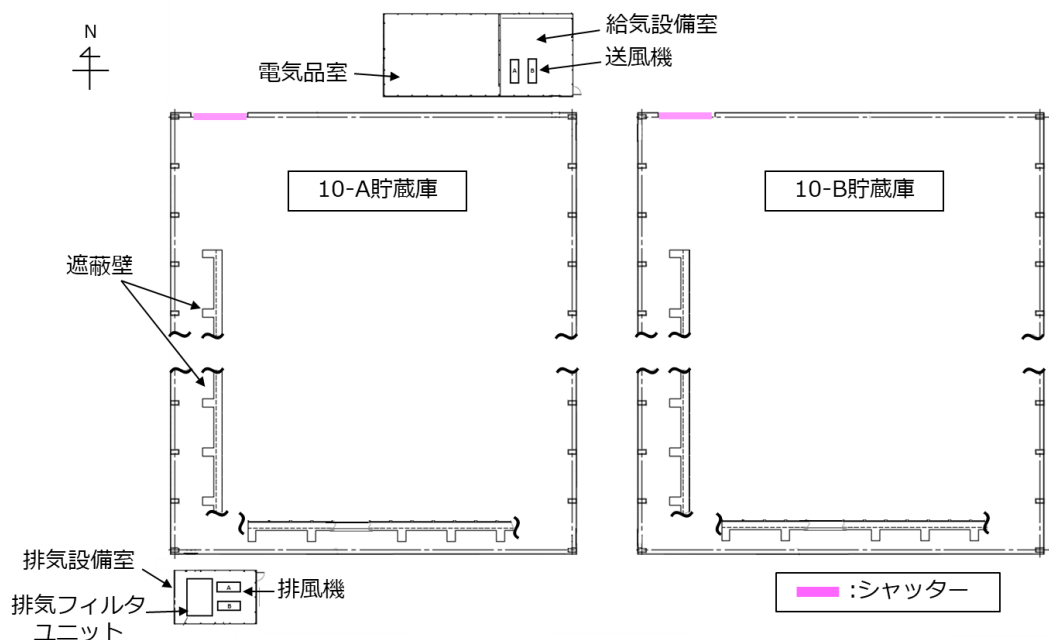


図 2.8.1-24 固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の機器配置 (10-A/10-B)

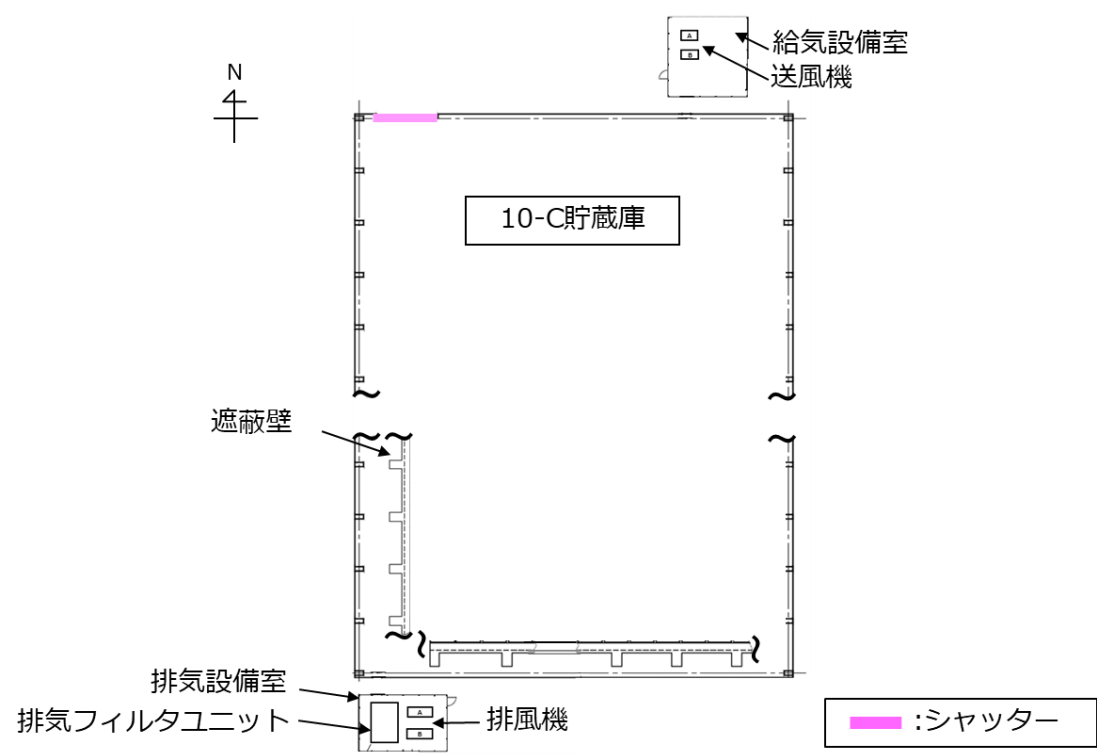


図 2.8.1-25 固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の機器配置 (10-C)



#### (4) 貯蔵容器の搬入

貯蔵容器の搬入に関し、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。<sup>※1</sup>
- ② 固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟北側（屋外）または建屋内<sup>※2</sup>で，リーチスタッカーを用いて車両より降ろす。
- ③ 貯蔵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貯蔵容器を持ち，保管場所へ移動し，保管を行う。

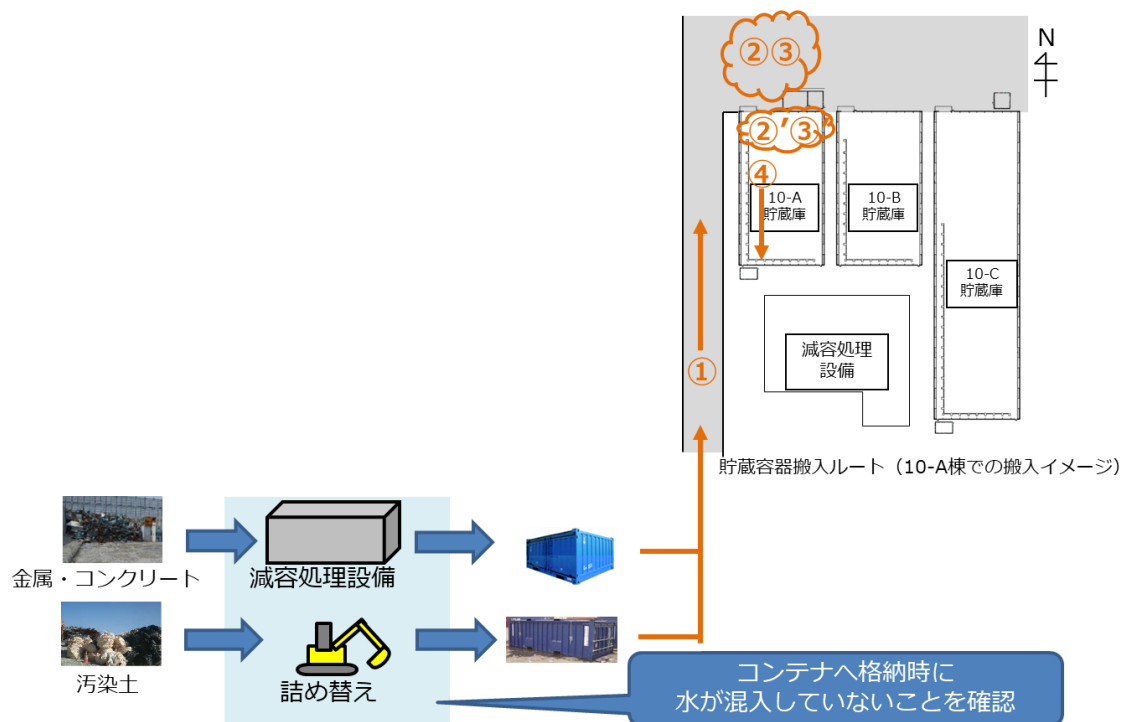


図 2.8.1-26 保管容器の搬入例

※1 汚染土の水分の有無は，搬入前（貯蔵容器に投入前）に目視にて確認する。

※2 建屋内の貯蔵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。（上図では②'，③'）

## 2.10 放射性気体廃棄物の処理・管理への 適合性

措置を講ずべき事項

## II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

### 10. 放射性気体廃棄物の処理・管理

○施設内で発生する放射性気体廃棄物の処理にあたっては，その廃棄物の性状に応じて，当該廃棄物の放出量を抑制し，適切に処理・管理を行うことにより，敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること。

#### 2.10.1 措置を講ずべき事項への適合方針

固体廃棄物貯蔵庫第10棟は，同施設で発生が想定される放射性気体廃棄物の処理にあたって，廃棄物の性状に応じ，貯蔵容器への収納等により当該廃棄物の放出量を抑制し，換気空調設備の設置や定期的な放射性気体廃棄物の放出管理により適切な処理・管理を行い，敷地周辺の線量を達成できる限り低減する設計とする。

### 2.10.2 対応方針

○ 敷地周辺の線量を達成できる限り低減

排気中に含まれる粒子状の放射性物質は、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。

排気口近傍に排気サンプリング設備を設け、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。

固体廃棄物貯蔵庫第10棟の放射性気体廃棄物の扱いについて

1. 放射性気体廃棄物の扱い

固体廃棄物貯蔵庫第10棟の放射性気体廃棄物扱いについては、以下の事項を考慮する。

- (1) 排気中に含まれる粒子状の放射性物質は、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。
- (2) 排気口近傍に排気サンプリング設備を設け、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。
- (3) 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。

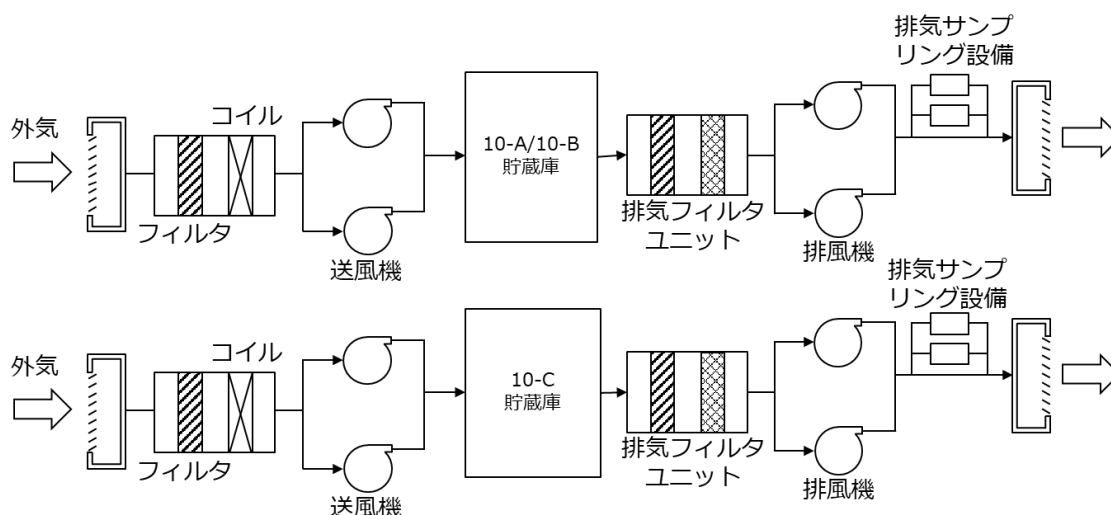


図 2.10.1-1 換気空調設備系統概略図

2. 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10棟における放射性気体廃棄物の放出管理については、以下の通り。

表 2.10.1-1 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10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）	

- (1) 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。
- (2) 測定頻度については、「発電用軽水型原子炉施設における放出放射性物質の測定に関する指針」に沿って設定。

### 3. 放射性気体廃棄物の放出管理業務

固体廃棄物貯蔵庫第10棟の放射性気体廃棄物の放出管理業務については、以下の通り。

表 2.10.1-2 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
放出実施箇所（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

### 4. 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×52週）であり、全体の約0.6%の業務量増加であるため、保管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、保管上影響が出る業務量の増加はない。

表 2.10.1-3 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

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×52週）×2）であり、約0.2%の業務量増加であるため、保管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）であり、約0.1%の業務量増加であるため、保管上影響が出る業務量の増加はない。

## 2.11 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への適合性

措置を講ずべき事項

## II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

### 1 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

- 特定原子力施設から大気，海等の環境中へ放出される放射性物質の適切な抑制対策を実施することにより，敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること。
- 特に施設内に保管されている発災以降発生した瓦礫や汚染水等による敷地境界における実効線量（施設全体からの放射性物質の追加的放出を含む実効線量の評価値）を，平成25年3月までに1 mSv/年未満とすること。

#### 2.11.1 措置を講ずべき事項への適合方針

固体廃棄物貯蔵庫第10棟は，放射線を適切に遮へいすることで，敷地周辺の線量を達成出来る限り低減するよう設計する。

同設備の設置・運用開始後においても，敷地内に保管されている発災以降に発生した瓦礫類による敷地境界における実効線量を1mSv/年未満とする。



## 2.11.2 対応方針

- 平成 25 年 3 月までに、追加的に放出される放射性物質及び事故後に発生した放射性廃棄物からの放射線による敷地境界における実効線量を 1mSv/年未満とするため、下記の線量低減の基本的考え方に基づき、保管、管理を継続するとともに、遮蔽等の対策を実施する。

また、線量低減の基本的考え方に基づき、放射性物質の保管、管理を継続することにより、敷地周辺の線量を達成出来る限り低減する。

敷地境界における線量評価は、プラントの安定性を確認するひとつの指標として、放射性物質の放出抑制に係る処理設備設計の妥当性の確認の観点と、施設配置及び遮蔽設計の妥当性の確認の観点から施設からの放射線に起因する実効線量の評価を行うものとする。

### 線量低減の基本的考え方

- ・瓦礫等や水処理廃棄物の発生に応じてエリアを確保し保管対策を継続するとともに、廃棄物に対し、追加の遮へい対策を施す、もしくは、遮へい機能を有した施設内に廃棄物を移動する等により、敷地境界での放射線量低減を図っていく。
- ・気体・液体廃棄物については、告示に定める濃度限度を超えないよう厳重な管理を行い放出するとともに、合理的に達成できる限り低減することを目標として管理していく。なお、海洋への放出は、関係省庁の了解なくしては行わないものとする。

(実施計画：II-1-II-1)

- 固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の設置による線量評価

貯蔵容器の表面線量率を 1mSv/h 以下とし、核種は汚染由来<sup>※1</sup>を考慮して線源強度を算出し、評価を実施。

評価の結果、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.82 では約 0.26mSv/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.82 では約 0.59mSv/年、No.71 では約 0.92mSv/年であることを確認した。

なお、排気中に含まれる放射性物質は、排気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界を下回ることから、放射性物質の放出の影響は極めて小さいことを確認した。

※1 核種は、フォールアウトにより汚染した汚染土は Cs-134,137、汚染土以外は、炉水由来の瓦礫等を保管する可能性があり、炉水由来の核種組成は、Co-60 が大きな割合を占めることから、Co-60 とする。

## 2.12 作業者の被ばく線量の管理等への適合性

措置を講ずべき事項

## Ⅱ. 設計，設備について措置を講ずべき事項

### 1 2. 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

○現存被ばく状況での放射線業務従事者の作業性等を考慮して，遮へい，機器の配置，遠隔操作，放射性物質の漏えい防止，換気，除染等，所要の放射線防護上の措置及び作業時における放射線被ばく管理措置を講じることにより，放射線業務従事者が立ち入る場所の線量及び作業に伴う被ばく線量を，達成できる限り低減すること。

#### 2.12.1 措置を講ずべき事項への適合方針

作業者の被ばく管理等において，現存被ばく状況での放射線業務従事者の作業性等を考慮して，遮へい機器の配置，遠隔操作，放射性物質の漏えい防止，換気，除染等，所要の放射線防護上の措置及び作業時における放射線被ばく管理措置を講じることにより，放射線業務従事者が立ち入る場所の線量及び作業に伴う被ばく線量を，達成できる限り低減する。

## 2.12.2 対応方針

### (1) 作業者の被ばく線量管理等

#### ○ 現存被ばく状況における放射線防護の基本的な考え方

現存被ばく状況において放射線防護方策を計画する場合には、害よりも便益を大きくするという正当化の原則を満足するとともに、当該方策の実施によって達成される被ばく線量の低減について、達成できる限り低く保つという最適化を図る。

#### ○ 所要の放射線防護上の措置及び作業時における放射線被ばく管理措置の範囲

「実用発電用原子炉の設置，運転等に関する規則」に基づいて定めた管理区域及び周辺監視区域に加え，周辺監視区域と同一な区域を管理対象区域として設定し，放射線業務に限らず業務上管理対象区域内に立ち入る作業者を放射線業務従事者として現存被ばく状況での放射線防護を行う。

#### ○ 遮へい，機器の配置，遠隔操作，換気，除染等

放射線業務従事者が立ち入る場所では，外部放射線に係わる線量率を把握し，放射線業務従事者等の立入頻度，滞在時間等を考慮した遮へいの設置や換気，除染等を実施するようにする。なお，線量率が高い区域に設備を設置する場合は，遠隔操作可能な設備を設置するようにする。

#### ○ 放射性物質の漏えい防止

放射性物質濃度が高い液体及び蒸気を内包する系統は，可能な限り系外に漏えいし難い対策を講じる。また，万一生じた漏えいを早期に発見し，汚染の拡大を防止する場合は，機器を独立した区域内に配置したり，周辺にせきを設ける等の対策を講じる。

#### ○ 放射線被ばく管理

上記の放射線防護上の措置及び作業時における放射線被ばく管理措置を講じることにより，作業時における放射線業務従事者が受ける線量が労働安全衛生法及びその関連法令に定められた線量限度を超えないようにするとともに，現存被ばく状況で実施可能な遮へい，機器の配置，遠隔操作を行うことで，放射線業務従事者が立ち入る場所の線量及び作業に伴う被ばく線量を，達成できる限り低減するようにする。

さらに，放射線防護上の措置及び作業時における放射線被ばく管理措置について，長期にわたり継続的に改善することにより，放射線業務従事者が立ち入る場所における線量を低減し，計画被ばく状況への移行を目指すこととする。

(実施計画：II-1-12-1)

## (2) 放射線管理に係る補足説明

### ① 放射線防護及び管理

#### a. 放射線管理

##### (a) 基本方針

- 現存被ばく状況において、放射線被ばくを合理的に達成できる限り低減する方針で、今後、新たに設備を設置する場合には、遮へい設備、換気空調設備、放射線管理設備及び放射性廃棄物廃棄施設を設計し、運用する。また、事故後、設置した設備においても、放射線被ばくを合理的に達成できる限り低減する方針で、必要な設備の改良を図る。
- 放射線被ばくを合理的に達成できる限り低くするために、周辺監視区域全体を管理対象区域として設定して、立入りの制限を行い、外部放射線に係る線量、空気中もしくは水中の放射性物質の濃度及び床等の表面の放射性物質の密度を監視して、その結果を管理対象区域内の諸管理に反映するとともに必要な情報を免震重要棟や出入管理箇所等で確認できるようにし、作業環境の整備に努める。
- 放射線業務に限らず業務上管理対象区域に立ち入る作業者を放射線業務従事者とし、被ばく歴を把握し、常に線量を測定評価し、線量の低減に努める。また、放射線業務従事者を除く者であって、放射線業務従事者の随行により管理対象区域に立ち入る者等を一時立入者とする。  
さらに、各個人については、定期的に健康診断を行って常に身体的状態を把握する。
- 周辺監視区域を設定して、この区域内に人の居住を禁止し、境界に柵または標識を設ける等の方法によって人の立入を制限する。
- 原子炉施設の保全のために、管理区域を除く場所であって特に管理を必要とする区域を保全区域に設定して、立入りの制限等を行う。
- 核燃料物質によって汚染された物の運搬にあたっては、放射線業務従事者の防護及び発電所敷地外への汚染拡大抑制に努める。

(実施計画：III-3-3-1-2-2)

## (b) 発電所における放射線管理

### a. 管理対象区域内の管理

管理対象区域については、次の措置を講じる。

- 管理対象区域は当面の間、周辺監視区域と同一にすることにより、さく等の区画物によって区画するほか周辺監視区域と同一の標識等を設けることによって明らかに他の場所と区別し、かつ、放射線等の危険性の程度に応じて、人の立入制限等を行う。  
管理対象区域内の線量測定結果を放射線業務従事者の見やすい場所に掲示する等の方法によって、管理対象区域に立ち入る放射線業務従事者に放射線レベルの高い場所や放射線レベルが確認されていない場所を周知する。特に放射線レベルが高い場所においては、必要に応じてロープ等により人の立入制限を行う。
- 放射性物質を経口摂取するおそれのある場所での飲食及び喫煙を禁止する。ただし、飲食及び喫煙を可能とするために、放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が、法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域を設ける。なお、設定後は、定期的な測定を行い、この区域内において、法令に定める管理区域に係る値を超えるような予期しない汚染を床又は壁等に発見した場合等、汚染拡大防止のための放射線防護上必要な措置等を行うことにより、放射性物質の経口摂取を防止する。
- 管理対象区域全体にわたって放射線のレベル及び作業内容に応じた保護衣類や放射線防護具類を着用させる。
- 管理対象区域から人が退去し、又は物品を持ち出そうとする場合には、その者の身体及び衣服、履物等身体に着用している物並びにその持ち出そうとする物品（その物品を容器に入れ又は包装した場合には、その容器又は包装）の表面の放射性物質の密度についてスクリーニングレベルを超えないようにする。管理対象区域内において汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域に人が立ち入り、又は物品を持ち込もうとする場合は、その者の身体及び衣服、履物等身体に着用している物並びにその持ち出そうとする物品（その物品を容器に入れ又は包装した場合には、その容器又は包装）の表面の放射性物質の密度について表面汚染測定等により測定場所のバックグラウンド値を超えないようにする。
- 管理対象区域内においては、除染や遮へい、換気を実施することにより外部線量に係る線量、空気中の放射性物質の濃度、及び放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質密度について、管理区域に係る値を超えるおそれのない場合は、人の出入管理及び物品の出入管理に必要な措置を講じた上で、管理対象区域として扱わないこととする。

(実施計画：III-3-3-1-2-3～4)

## 2.13 緊急時対策

措置を講ずべき事項

## Ⅱ. 設計，設備について措置を講ずべき事項

### 1 3. 緊急時対策

- 緊急時対策所，安全避難経路等事故時において必要な施設及び緊急時の資機材等を整備すること。
- 適切な警報系及び通信連絡設備を備え，事故時に特定原子力施設内に居るすべての人に対する確に指示ができるとともに，特定原子力施設と所外必要箇所との通信連絡設備は，多重性及び多様性を備えること。

#### 2.13.1 措置を講ずべき事項への適合方針

##### (1) 緊急時において必要な施設及び資機材等の整備について

緊急時において必要な施設及び資機材等の整備を行い，緊急時の避難を考慮した安全避難経路を定める。

##### (2) 緊急時の避難指示について

緊急時の特定原子力施設内に居るすべての人に対し避難指示を実施できるようにする。  
なお，固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の設置エリアにおいても，緊急放送等により施設内への周知が可能となっている。

##### (3) 所外必要箇所との通信連絡設備の多重化及び多様性について

特定原子力施設と所外必要箇所との通信連絡設備は，多重性及び多様性を備える。

##### (4)Ⅲ章に定める緊急時の措置について



## 2.13.2 対応方針

### (1) 緊急時において必要な施設及び資機材等の整備について

原子力防災管理者は、緊急時において必要な施設及び緊急時の資機材等の整備について防災業務計画に従い以下の対応を実施する。

- ・緊急時対策所を平素から使用可能な状態に整備するとともに、換気浄化設備を定期的に点検し、地震等の自然災害が発生した場合においてもその機能が維持できる施設及び設備とする。また、外部電源喪失時においても専用の非常用発電機により緊急時対策所へ給電可能である。
- ・退避場所又は避難場所を関係者に周知する。
- ・瓦礫撤去用の重機及び操作要員を準備し、瓦礫が発生した場合の撤去対応が可能である。
- ・原子力防災資機材及びその他の原子力防災資機材について、定期的に保守点検を行い、平素から使用可能な状態に整備する。また、資機材に不具合が認められた場合、速やかに修理するか、代替品を補充あるいは代替手段により必要数量又は必要な機能を確保する。

施設内の安全避難経路については防災業務計画に明示されていないが、誘導灯により安全避難経路を示すことを基本としている。しかしながら、一部対応できていない事項があるため、それらについては以下のとおり対応する。

- ・震災の影響により使用できない誘導灯（1～4号機建屋内）  
作業にあたっては、緊急時の避難を考慮した安全避難経路を定め、この経路で退出することとする。また、使用するエリアの誘導灯の復旧を進め、適切な状態に維持する。
- ・震災の影響により使用できない非常灯（1～4号機建屋内）  
施設を使用するエリアの非常灯の復旧を進め、適切な状態に維持する。

(実施計画：II-1-13-1)

## (2) 緊急時の避難指示について

### ○ 緊急時の避難指示

緊急時の避難指示については、防災業務計画では緊急放送等により施設内に周知することとなっているが、緊急放送等が聞こえないエリアが存在することを考慮し、以下の対応を実施することで、作業員等特定原子力施設内にいるすべての人に的確な指示を出す。

- ① 免震重要棟にて放射性物質の異常放出等のプラントの異常や地震・津波等の自然災害を検知。
  - ② 原子力防災管理者は緊急放送装置により免震重要棟・高台等への避難を指示。
  - ③ 緊急放送が聞こえないエリアで作業を実施している場合は、作業主管Gより携帯電話にて免震重要棟・高台等への避難を指示。
  - ④ 緊急放送が聞こえないエリアでの作業員に対して上記③により連絡が付かない場合は、警備誘導班がスピーカー車により免震重要棟・高台等への避難を指示。
- ※ 建屋内等電波状況が悪く緊急放送等も入らないエリアにおいては、緊急放送が入るエリアに連絡要員を配置する、トランシーバ等による通信が可能な位置に連絡要員を配置する等通報連絡が可能となるような措置を実施する。

### ○ 通報、情報収集及び提供

緊急事態の発生及び応急措置の状況等の関係機関への通報連絡、事故状況の情報収集による応急復旧の実施のため、特定原子力施設内及び特定原子力施設と所外必要箇所との通信連絡設備として防災業務計画に定める以下を準備することで、多重性及び多様性を備える。

#### a. 特定原子力施設内の通信連絡設備

- ・ 緊急放送（1台）
- ・ ページング
- ・ 電力保安通信用電話設備（60台）
- ・ 携帯電話（40台）

※緊急放送・ページングについては、聞こえないエリア・使用できない場所があるが、場所を移動しての連絡や電力保安通信用電話設備・携帯電話の使用、その他トランシーバの使用等により対応する。

※電力保安通信用電話設備、携帯電話については防災業務計画に定める数量を示しているが、緊急時対応として必要により、防災業務計画に定める数量を超える通信連絡設備を使用する場合もある。

(実施計画：II-1-13-1～2)

(3) 所外必要箇所との通信連絡設備の多重化及び多様性について

○ 通報，情報収集及び提供

緊急事態の発生及び応急措置の状況等の関係機関への通報連絡，事故状況の情報収集による応急復旧の実施のため，特定原子力施設内及び特定原子力施設と所外必要箇所との通信連絡設備として防災業務計画に定める以下を準備することで，多重性及び多様性を備える。

b. 特定原子力施設と所外必要箇所との通信連絡設備

- ・ ファクシミリ装置（1台）
- ・ 電力保安通信用電話設備（60台；上記「特定原子力施設内の通信連絡設備」の再掲）
- ・ TV会議システム（1台），IP電話（5台），IPFAX（3台）
- ・ 携帯電話（40台；上記「特定原子力施設内の通信連絡設備」の再掲）
- ・ 衛星携帯電話（1台）

※電力保安通信用電話設備，携帯電話については防災業務計画に定める数量を示しているが，緊急時対応として必要により，防災業務計画に定める数量を超える通信連絡設備を使用する場合もある。

※防災業務計画ではこの他に緊急時用電話回線があるが使用できないため，電気通信事業者の有線電話，携帯電話，衛星携帯電話等の通信手段により通信連絡を行う。

※上記防災業務計画で定めるもの以外として，TV会議システム（社内用）についても通信連絡用に使用する。

○ 外部電源喪失時の通信手段・作業環境確保

外部電源喪失時に緊急時対策を実施するために，防災業務計画に明示されていないが，以下の対応を実施する。

必要箇所との連絡手段確保のため，ページングについては，小型発電機または電源車から，電力保安通信用電話設備については，小型発電機から給電可能とする。

また，夜間における復旧作業に緊急性を要する範囲の照明については，小型発電機から給電可能とする。

(実施計画：II-1-13-2～3)

#### (4)Ⅲ章に定める緊急時の措置について

(原子力防災組織)

##### 第69条

原子力防災GMは、緊急事態が発生した場合に、原子力災害対策活動を行えるよう、原子力防災組織を定めるにあたり、所長の承認を得る。

2. 緊急時対策本部の本部長は、所長とする。ただし、原子力防災GMは、所長が不在の場合に備えて代行者を定めるにあたり、所長の承認を得る。
3. 原子力災害対策特別措置法に基づく措置が必要な場合は、本規定にかかわらず当該措置を優先する。(以下、同じ。)

(原子力防災組織の要員)

##### 第70条

原子力防災GMは、原子力防災組織の要員を定めるにあたり、所長の承認を得る。

(緊急作業従事者の選定)

##### 第70条の2

原子力防災GMは、次の全ての要件に該当する所員及び協力企業従業員等の放射線業務従事者(女子については、妊娠不能と診断された者及び妊娠の意思のない旨を書面で申し出た者に限る。)から、緊急作業<sup>\*1</sup>に従事させるための要員(以下「緊急作業従事者」という。)を選定し、所長の承認を得る。

- (1) 表70の2の緊急作業についての教育を受けた上で、緊急作業に従事する意思がある旨を、社長に書面で申し出た者
- (2) 表70の2の緊急作業についての訓練を受けた者
- (3) 実効線量について250ミリシーベルトを線量限度とする緊急作業に従事する要員にあつては、原子力災害対策特別措置法第8条第3項に規定する原子力防災要員、同法第9条第1項に規定する原子力防災管理者又は同法同条第3項に規定する副原子力防災管理者であること。

表 7 0 の 2

分 類	項 目	時 間
教育	緊急作業の方法に関する知識（放射線測定の方法，身体等の汚染の状態の検査，保護具の性能及び使用方法等）	3 時間以上
	緊急作業で使用する施設及び設備の構造及び取扱いの方法に関する知識	2 時間以上
	電離放射線の生体に与える影響，健康管理の方法及び被ばく線量の管理の方法に関する知識	1 時間以上
	関係法令	0. 5 時間以上
訓練	緊急作業の方法	3 時間以上
	緊急作業で使用する施設及び設備の取扱い※ <sup>2</sup>	3 時間以上

※ 1：緊急作業とは，法令に定める緊急時の線量限度が必要となる作業をいう。

※ 2：兼用できる訓練

- ・第 1 6 条第 2 項，第 1 6 条の 2，第 7 3 条に示す訓練のうち，緊急作業で使用する施設及び設備の取扱いに関する訓練

（原子力防災資機材等）

#### 第 7 1 条

各プログラム部長及び各 GM は，原子力防災組織の活動に必要な放射線障害防護用器具，非常用通信機器等を定めるにあたり，所長の承認を得る。

2. 安全・リスク管理 GM は，緊急時における運転操作に関するマニュアルを作成し，制定及び改定にあたっては，第 7 条第 2 項に基づき運営委員会の確認を得る。

（通報経路）

#### 第 7 2 条

原子力防災 GM は，緊急事態が発生した場合の社内及び国，県，町等の社外関係機関との通報経路を定めるにあたり，所長の承認を得る。

（緊急時演習）

#### 第 7 3 条

原子力防災 GM は，原子力防災組織の要員に対して緊急事態に対処するための総合的な訓練を毎年度 1 回以上実施し，所長に報告する。

(通報)

#### 第74条

当直長等は、原子炉施設に異常が発生し、その状況が緊急事態である場合は、第72条に定める通報経路にしたがって、所長に通報する。

2. 所長は、緊急事態の発生について通報を受け、又は自ら発見した場合は、第72条に定める通報経路にしたがって、社内及び社外関係機関に通報する。

(緊急時態勢の発令)

#### 第75条

所長は、緊急事態が発生した場合は、緊急時態勢を発令して、原子力防災組織の要員を召集し、発電所に緊急時対策本部を設置する。

(応急措置)

#### 第76条

本部長は、原子力防災組織を統括し、緊急事態において次の応急措置を実施する。

- (1) 警備及び避難誘導
- (2) 放射能影響範囲の推定
- (3) 医療活動
- (4) 消火活動
- (5) 汚染拡大の防止
- (6) 線量評価
- (7) 応急復旧
- (8) 原子力災害の発生又は拡大の防止を図るための措置

(緊急時における活動)

#### 第77条

原子力緊急事態宣言発令後、本部長は、第76条で定める応急措置を継続実施する。

(緊急作業従事者の線量管理等)

#### 第77条の2

本部長は、緊急作業従事者が緊急作業期間中に受ける線量を可能な限り低減するため、次の事項を実施する。

- (1) 緊急作業従事者が緊急作業に従事する期間中の実効線量及び等価線量を表77の2に定める項目及び頻度に基づき評価するとともに、法令に定める線量限度を超えないように被ばく線量の管理を実施する。

(2) 原子炉施設の状況及び作業内容を考慮し、放射線防護マスクの着用等の放射線防護措置を講じる。

2. 本部長は、緊急作業従事者に対し、緊急作業期間中及び緊急作業に係る業務から離れる際、医師による健康診断を実施する。

表 7 7 の 2

項 目	頻 度
外部被ばくによる線量	1ヶ月 <sup>※1</sup> に1回
内部被ばくによる線量	1ヶ月 <sup>※1</sup> に1回

※1：毎月1日を始期とする。

(緊急時態勢の解除)

#### 第 7 8 条

本部長は、事象が収束し、緊急時態勢を継続する必要がなくなった場合は、関係機関と協議した上で、緊急時態勢を解除し、その旨を社内及び社外関係機関に連絡する。

(実施計画：Ⅲ-1-69-1～78-1)

固体廃棄物貯蔵庫第10棟の緊急時対策（補足説明）

1. 安全避難経路

- ・ 建築基準法及び関係法令なら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。

2. 誘導灯の配置

- ・ 消防法施行規則第28条第3項に基づき配置する。

3. 緊急時対応

- ・ 緊急時の連絡手段として、PHSの仕様を可能とする通信設備を設置する。また、屋内用スピーカーを各棟毎、屋外用スピーカーを近傍の建物に設置し、固体廃棄物貯蔵庫第10棟周辺にいる作業員に指示・連絡を可能とする。

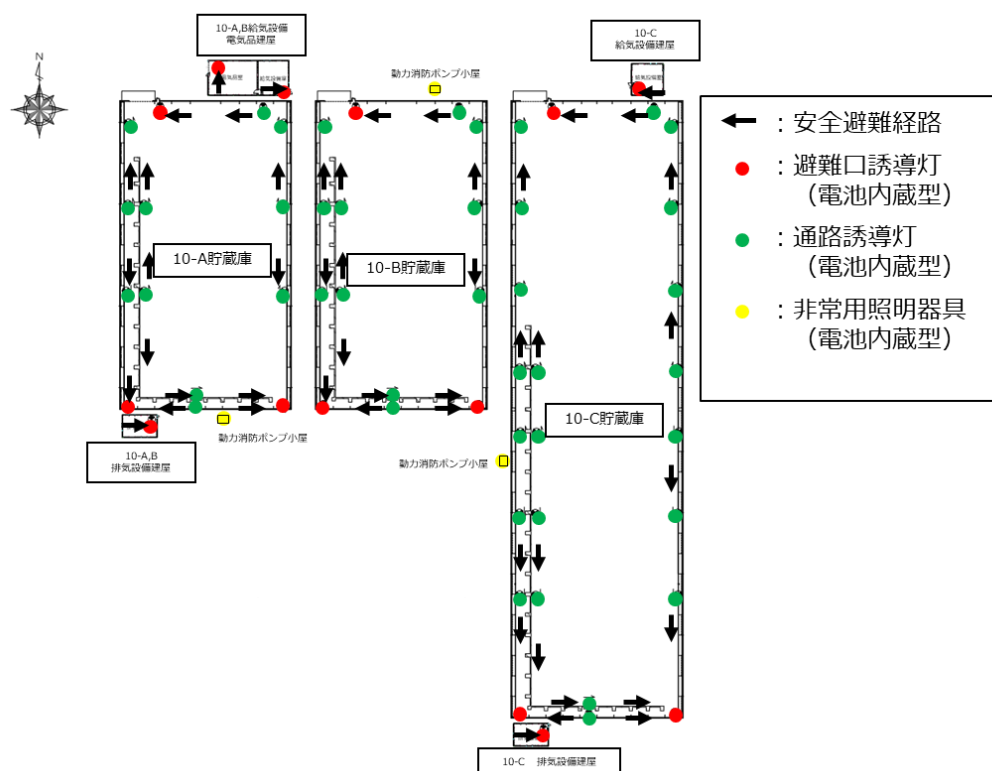


図 2.13.1-1 緊急時避難経路等を示す図



## 2.14 設計上の考慮

## 2.14.1 準拠規格及び基準への適合性

措置を講ずべき事項

## II. 設計, 設備について措置を講ずべき事項

### 1 4. 設計上の考慮

○施設の設計については, 安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

#### ① 準拠規格及び基準

安全機能を有する構築物, 系統及び機器は, 設計, 材料の選定, 製作及び検査について, それらが果たすべき安全機能の重要度を考慮して適切と認められる規格及び基準によるものであること。

#### 2.14.1.1 措置を講ずべき事項への適合性

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は, それらが果たすべき安全機能の重要度を考慮して適切と認められる規格及び基準を考慮して, 設計, 材料の選定, 製作及び検査を実施する。

#### 2.14.1.2 対応方針

施設の設計については, 安全上の重要度を考慮して以下について適切に考慮したものとする。

##### (1) 準拠規格及び基準

安全機能を有する構築物, 系統及び機器は, 設計, 材料の選定, 製作及び検査について, それらが果たすべき安全機能の重要度を考慮して適切と認められる規格及び基準によるものとする。

(実施計画: II-1-14-1)

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟に適用する準拠規格及び基準は以下の通り。

- ・ 日本産業規格 (JIS) …空調設備設計, 配管設計, 制御盤設計, 電気設計, 計装設計
- ・ 電気学会電気規格調査会規格 (JEC) …制御盤設計, 電気設計, 計装設計
- ・ 日本電機工業会規格 (JEM) …制御盤設計, 電気設計
- ・ 日本電気協会技術指針 (JEAG) …制御盤設計, 計装設計
- ・ 日本電気協会技術規程 (JEAC) …制御盤設計, 計装設計
- ・ 日本電線工業会規格 (JCS) …電気設計
- ・ 日本電気計測器工業会規格 (JEMIS) …計装設計
- ・ 建築基準法及びその関係法令…建屋設計
- ・ 消防法及びその関係法令…建屋設計

## 2.14.2 自然現象に対する設計上の考慮への適合性

措置を講ずべき事項

## Ⅱ. 設計，設備について措置を講ずべき事項

### 1 4. 設計上の考慮

○施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

#### ②自然現象に対する設計上の考慮

- ・安全機能を有する構築物，系統及び機器は，その安全機能の重要度及び地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響を考慮して，耐震設計上の区分がなされるとともに，適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計であること。
- ・安全機能を有する構築物，系統及び機器は，地震以外の想定される自然現象（津波，豪雨，台風，竜巻等）によって施設の安全性が損なわれない設計であること。重要度の特に高い安全機能を有する構築物，系統及び機器は，予想される自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件，又は自然力に事故荷重を適切に組み合わせた場合を考慮した設計であること。

#### 2.14.2.1 措置を講ずべき事項への適合性

##### (1) 地震に対する設計上の考慮

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟を構成する機器は，その安全機能の重要度，地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響を考慮して耐震設計上の区分を行うとともに，適切と考えられる設計用地震力に耐えられる設計とする。

##### (2) 地震以外に想定される自然現象（津波，豪雨，台風，竜巻等）に対する設計上の考慮

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は，地震以外の想定される自然現象（津波，豪雨，台風，竜巻等）によって施設の安全性が損なわれない設計とする。

## 2.14.2.2 対応方針

### 2.14.2.2.1 自然現象に対する設計上の考慮

施設の設計については、安全上の重要度を考慮して以下について適切に考慮したものと  
する。

#### ○自然現象に対する設計上の考慮

- ・安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その安全機能の重要度、地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響（公衆被ばく影響）や廃炉活動への影響等を考慮した上で、核燃料物質を非密封で扱う燃料加工施設や使用施設等における耐震クラス分類を参考にして耐震設計上の区分を行うとともに、適切と考えられる設計用地震力に耐えられる設計とする。また、確保できない場合は必要に応じて多様性を考慮した設計とする。
- ・安全機能を有する構築物、系統及び機器は、地震以外の想定される自然現象（津波、豪雨、台風、竜巻等）によって施設の安全性が損なわれないものとする。その際、必要に応じて多様性も考慮する。重要度の特に高い安全機能を有する構築物、系統及び機器は、予想される自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件、又は自然力に事故荷重を適切に組み合わせた場合を考慮したものとす。

*(実施計画：II-1-14-1)*

### 2.14.2.2.2 自然現象に対する固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設計上の考慮

#### 2.14.2.2.2.1 地震に対する固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設計上の考慮

##### (1) 耐震性の基本方針

固体廃棄物貯蔵庫第10棟を構成する構築物、系統及び機器は、2021年9月8日の原子力規制委員会で示された耐震設計の考え方（2022年11月16日一部改訂）を踏まえ、その安全機能が喪失した場合における公衆への放射線影響を評価した結果、直接線・スカイシャイン線による外部被ばく線量と、固体廃棄物が粒子状の放射性物質として大気中に移行した場合の内部被ばく線量を合わせたとしても、その実効線量は50 $\mu$ Sv/事象以下と評価されることから、耐震Cクラスと位置付けるとともに、当該クラスに適用される設計用地震力（水平方向の静的地震力1.0Ci）に対して十分耐えられる設計とする。

なお、屋外に残置された固体廃棄物の屋内保管を速やかに進めるため、耐震Bクラスの判定値（50 $\mu$ Sv以上かつ5mSv以下）に相当する固体廃棄物を、固体廃棄物貯蔵庫第10棟の運用開始後の9年間、一時的に保管することとなるが、同期間以降、当該固体廃棄物については、固体廃棄物貯蔵庫第10棟の運用開始以降に設置される、耐震性を有する別の固体廃棄物貯蔵庫に保管する。

### 2.14.2.2.3 地震以外に想定される自然現象（津波，豪雨，台風，竜巻等）に対する固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設計上の考慮

固体廃棄物貯蔵庫第10棟は，地震以外の想定される自然現象（津波，豪雨，台風，竜巻等）によって施設の安全性が損なわれないよう設計する。

具体的に，津波，豪雨，強風（台風等）に対しては，津波の到達が想定されない位置に設置すること，建築基準法及び関係法令等に基づく荷重に耐えられる設計とすること等により，施設の安全性が損なわれないよう設計する。また，その他竜巻等の自然現象に対しては，施設の破損等の発生を想定して，搬出入作業を中断し，計画を立てて速やかに復旧することにより，施設の安全性を確保する。

#### (1) 津波

固体廃棄物貯蔵庫第10棟は，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とにより，津波の影響を受けない設計とする。

#### (2) 豪雨

固体廃棄物貯蔵庫第10棟は，屋根面，建屋周囲の排水等により，雨水を適切に排水することにより，豪雨に対して，その安全性が損なわれない設計とする。雨水については，周辺側溝に放流される。側溝は，川に接続され雨水が海に排水される設計とする。



図 2.14.2-1 雨水排水の経路（イメージ）

#### (3) 強風（台風等）

固体廃棄物貯蔵庫第10棟は，建築基準法及び関係法令等に準拠した風荷重に耐えられる構造とすることにより，強風（台風等）に対して，その安全性が損なわれない設計とする。

(4) 積雪

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は、建築基準法及び関係法令、福島県建築基準法施行細則に準拠した積雪荷重に耐えられる構造とすることにより、積雪に対して、その安全性が損なわれない設計とする。

(5) 落雷

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は、建築基準法及びその関連法令に従い避雷設備を設ける。

(6) 凍結

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は、火災時に必要とされる消火水配管等に対して、保温材の設置等の対策を講じることにより、凍結に対して、その安全性が損なわれない設計とする。消火水槽と水槽からの接続配管は、グラスウール、ポリスチレンの保温材を取り付けラッキングを施し凍結への対策を講じ消火活動が可能な設計とする。なお、動力消防ポンプ設備およびホースは水が充填されておらず凍結の恐れはない。

(7) 紫外線及び塩害

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は、建屋外壁への塗装等により、紫外線及び塩害に対して、その安全性が損なわれない設計とする。外壁材は、メッキ鋼板にポリエステル樹脂塗装を施した材料を使用し、紫外線及び塩害に有効な設計とする。

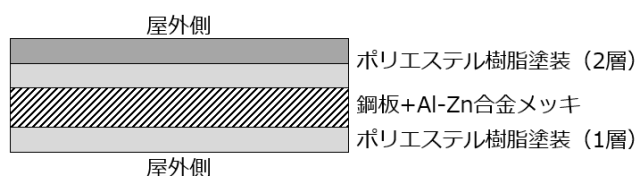


図 2.14.2-2 外壁塗装 (イメージ)

(8) 高温

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は、福島第一原子力発電所近傍の気象観測記録として過去に計測された最高気温を踏まえて、適切な材料、機器等を選定することにより、高温に対して、その安全性が損なわれない設計とする。

(9) 生物学的事象

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は、建屋貫通孔や電路端部等に対してシール材を施工することにより、電気品室等への小動物の侵入に対して、その安全性を損なわれない設計とする。



(10) その他（竜巻等）

その他上記以外に、福島第一原子力発電所で想定される自然現象（竜巻等）により破損等が生じる恐れがあると判断した場合又は破損等が生じた場合は、作業を中断するとともに計画を立てて速やかに復旧を行うことにより、固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の安全性を確保する。

## 固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の耐震クラス分類に関する補足説明

### 1. 耐震評価の基本方針

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の耐震評価の考え方は、「耐震クラス分類と施設等の特徴に応じた地震動の設定及び必要な対策を判断する流れ」\*1に従うと以下の通り。

\*1：2021 年 9 月 8 日の原子力規制委員会で示された耐震設計の考え方（2022 年 11 月 16 日一部改訂）より

①（イ）地震により安全機能を失った際の公衆への被ばく影響により S, B, C を分類

⇒実施計画変更申請書記載の保管対象（最大表面線量1mSv/h）の場合、地震等により安全機能が全喪失時（遮へい壁、遮へい蓋、容器等が“消失”した場合）の公衆への被ばく線量は、50 $\mu$ Sv/事象を超過

①（ロ）長期的に使用するもの、又は地震により運転できないこと若しくは作業員への被ばく影響が生じることによりリスク低減活動への影響が大きい設備か

⇒固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、長期的に使用



固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、B+クラス  
 【動的地震力】1/2Ss450機能維持・1/2Sd225弾性範囲（共振時のみ）  
 【静的地震力】水平：1.5Ci（0.3G）・鉛直：－

②. ①の耐震クラスを踏まえて、廃炉活動への影響、上位クラスへの波及的影響、供用期間、設計の進捗状況、内包する液体の放射線量等を考慮した上で、施設等の特徴に応じた地震動の設定及び必要な対策（耐震性の確保の代替策等）を判断する



○固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟については、

- ・②のうち「設計の進捗状況」、「廃炉活動への影響」、「供用期間」について総合的に考慮し、屋外一時保管解消による早期リスク低減のため、耐震 C クラスで設置する。
- ・屋外一時保管に対する固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の優位性については、建屋で囲う事により想定した自然現象に対して有利となる。また、建屋に加えて、換気空調系で除湿する事により、容器の腐食対策に対して有利であり、排気フィルタを有していることにより、飛散漏洩対策に対して有利となる。
- ・当初保管対象とした廃棄物（最大表面線量 1mSv/h）を保管することで、敷地境界における公衆被ばく線量は、①の耐震 C クラスの判定値を超える結果となるが、その期間は一時的なものとし、固体廃棄物貯蔵庫第 11 棟以降の新設固体庫へ移送するまでの期間に限定する。
- ・移送完了後は、①の耐震 C クラスの判定値を超えない範囲で廃棄物を受け入れる運用とする。

表 2.14.2.1-1 屋外一時保管と固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟との比較

	屋外一時保管		固体廃棄物貯蔵庫第10棟
放射線影響 (敷地境界への影響)	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置や保管容量を考慮し、エリアごとに瓦礫等の受入表面線量率を設定し、敷地境界への影響を低減</li> </ul>	=	<ul style="list-style-type: none"> <li>遮蔽壁と遮蔽蓋を設置することで、敷地境界への影響をより低減</li> </ul>
容器の腐食対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>シート養生や容器収納を実施</li> <li>定期的な巡視を実施</li> <li>シートや容器の劣化時は、補修等を実施</li> </ul>	<	<ul style="list-style-type: none"> <li>建屋内のため、雨水と接触しない</li> <li>定期的な巡視を実施</li> <li>建屋の換気空調設備による除湿を実施</li> </ul>
飛散・漏えい対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>シート養生や容器収納を実施</li> <li>シートや容器の劣化時は、補修を実施</li> <li>定期的にエリアの空気中のダスト測定を実施</li> </ul>	<	<ul style="list-style-type: none"> <li>建屋の換気空調設備にHEPAフィルタを設置し放出管理</li> <li>仮に容器に破損が生じた場合でも、建屋やHEPAフィルタにより系外放出を防止</li> </ul>
地震時の貯蔵容器の転倒対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.13および3.16地震を受け、表面線量率0.1mSv/h以上の瓦礫等を収納した容器は転倒していない</li> <li>2.13の地震で転倒した除染済みの金属を収納した20ftコンテナについては段数変更(4→3段)を実施</li> <li>低汚染の使用済保護衣等の収納に用いている1m<sup>3</sup>容器はネット掛け、もしくは、道路に近い場所の積み上げ段数の制限等を実施</li> </ul>	=	<ul style="list-style-type: none"> <li>フレーム架台、容器同士の連結により、9段積みの貯蔵容器は、耐震Cクラスで転倒しない</li> <li>上記に加えて補助的な対策として、ラッシング等の追加の転倒防止対策を実施</li> </ul>
その他自然現象への対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>シート養生や容器収納を実施</li> <li>シートや容器の劣化時は、補修を実施</li> </ul>	<	以下のように設計 暴風：法令に基づき、基準風速30m/sに耐える 豪雨：屋根および樋により、適切に排水される 積雪：法令及び細則に基づき30cmの積雪に耐える 落雷：法令に基づき避雷設備を設ける

## 2. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の安全機能喪失の影響評価

### 2.1. 線源配置について

平常時と同様の線源配置とし、一時的運用と将来的運用で以下の図のイメージで線量上限を設ける。

平常時、安全機能喪失時ともに、保守的に下記線量制限の上限値として評価するが、実際は、平均的に分布するため、評価は保守的と想定。

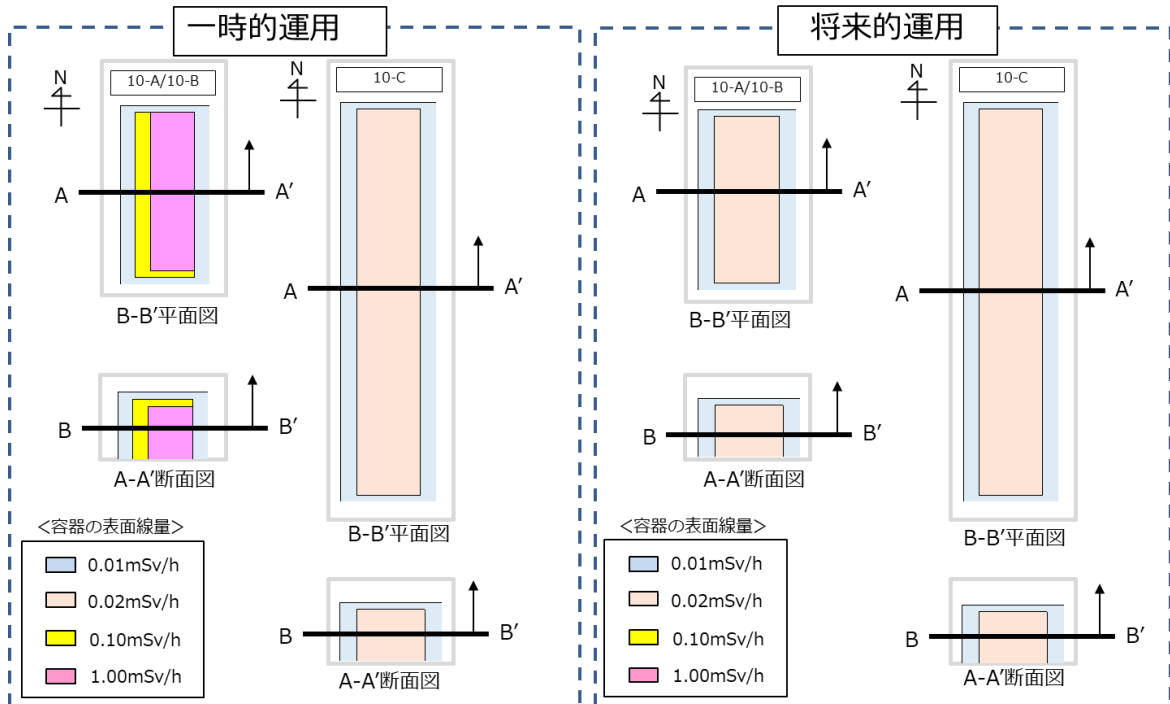


図 2.14.2.1-1 線源の配置イメージ

## 2.2. 安全機能（遮蔽機能）が喪失した場合における，瓦礫類からの敷地境界での直接線・スカイシャイン線の影響評価

### ○評価条件

- ・遮蔽壁および遮蔽蓋はモデル化しない。（建屋およびコンテナは遮蔽機能を持たない）
- ・その他構造物の遮蔽は考慮しないが，勾配による土壌の遮蔽は考慮。
- ・線源

核種は平常時の汚染由来を考慮した核種組成<sup>※1</sup>とし，配置についても平常時と同様に，10-A/B/C ごとに外側に線量の低いコンテナを配置する。

- ・評価期間については，安全機能の喪失を想定する期間として，7日間とする。なお，当該評価期間以降，遮蔽機能については覆土により復旧するものとする。

※1 汚染土：Cs-134,137（フォールアウトによる汚染を考慮）

瓦礫：Co-60（代表核種として設定）

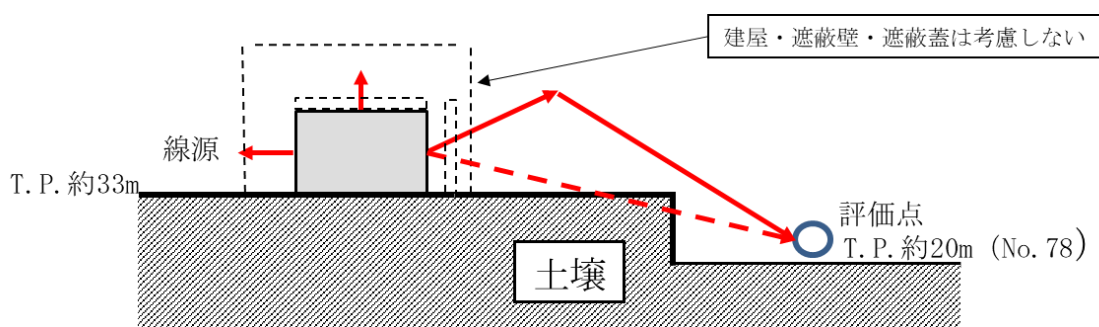


図 2.14.2.1-2 敷地境界への影響の考え方（イメージ）

### 2.3. 安全機能（閉じ込め機能）が喪失した場合における、瓦礫類からの敷地境界での放射能による影響評価

#### ○評価条件

- ・ 建屋およびコンテナは考慮しない。
- ・ 線源

核種組成は、直接線及びスカイシャイン線と同様の汚染由来を考慮した核種組成<sup>※2</sup>とし、保守的にインベントリは全て暴露。

- ・ 閉じ込め条件

建屋、コンテナおよび HEPA フィルタは考慮せず、すべて喪失するものとし、DFは1とする。（裸の状態）

- ・ 飛散率

保守的に全てのコンテナに格納されている瓦礫類から飛散をするものとし、地震による倒壊時の飛散率は「廃止措置工事環境影響評価ハンドブック」の、コンクリートの機械的破碎時（Part1 の付録 4-1 の分類 3-4）より、 $9 \times 10^{-4}$ [-]とする。また、地震から一定時間後静置した際の飛散率については、固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟に貯蔵する廃棄物の表面線量率が極低線量であることから、評価結果に影響を及ぼさないと考える。なお、この飛散率の考え方は固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の条件のみに適用する。<sup>※3</sup>

- ・ 安全機能の喪失時の評価期間については、遮蔽機能と同様に 7 日間とする。

- ・ その他

クラウドシャイン外部被ばく、グラウンドシャイン外部被ばく、クラウド吸入被ばくを評価する。

※2 汚染土：Cs-134,137（フォールアウトによる汚染を考慮）

瓦礫：Co-60（代表核種として設定）

※3 飛散率について、落下時の衝撃による飛散が主な事、及び、環境条件による断続的な飛散は、将来的運用においては、バックグラウンドに比べ大きくならないと想定されることより、落下した際の衝撃による飛散のみを考慮する。

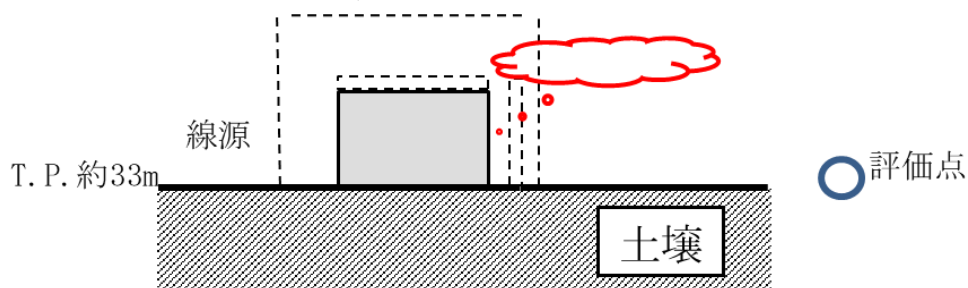
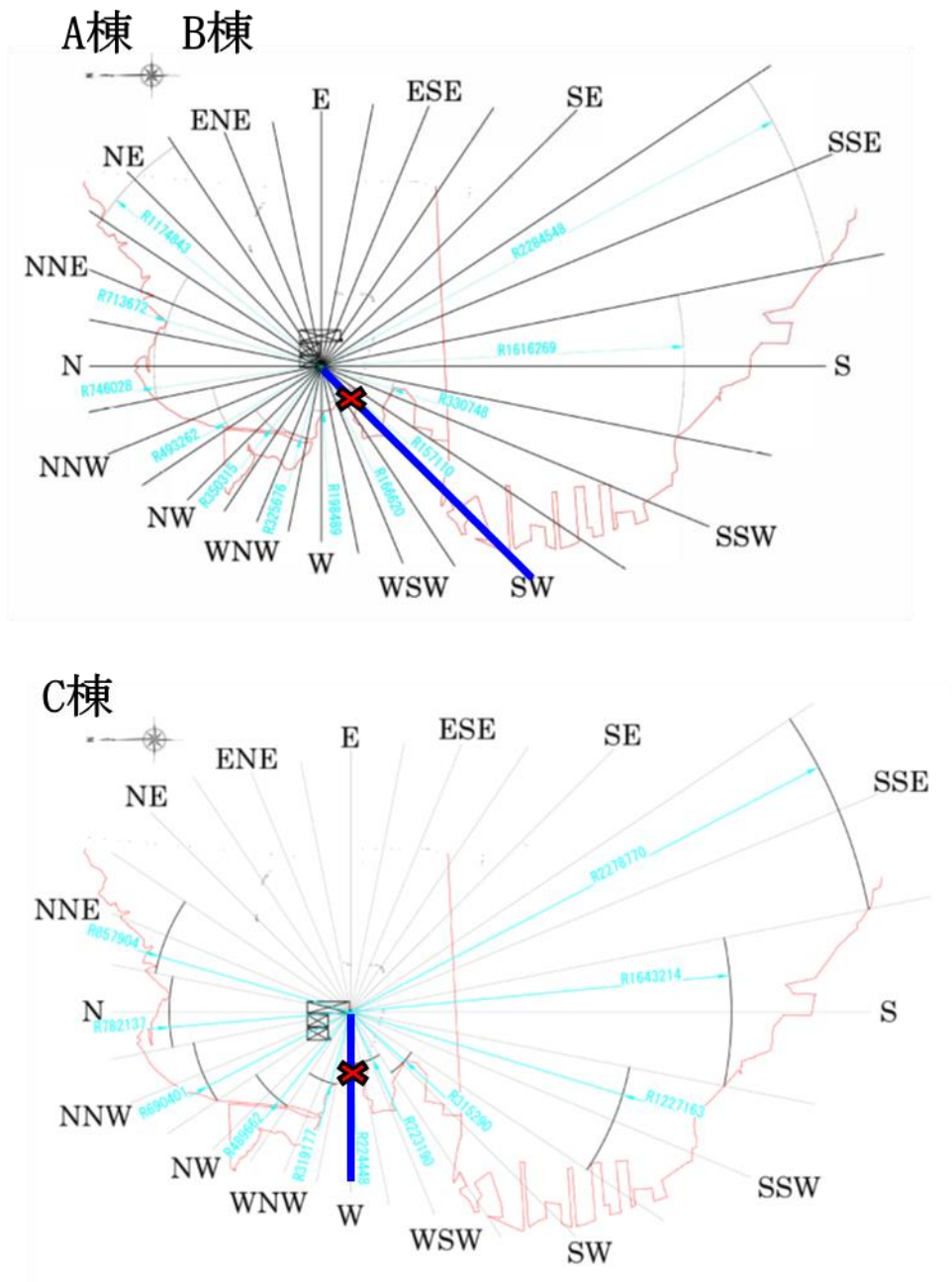


図 2.14.2.1-3 敷地境界への影響の考え方（イメージ）

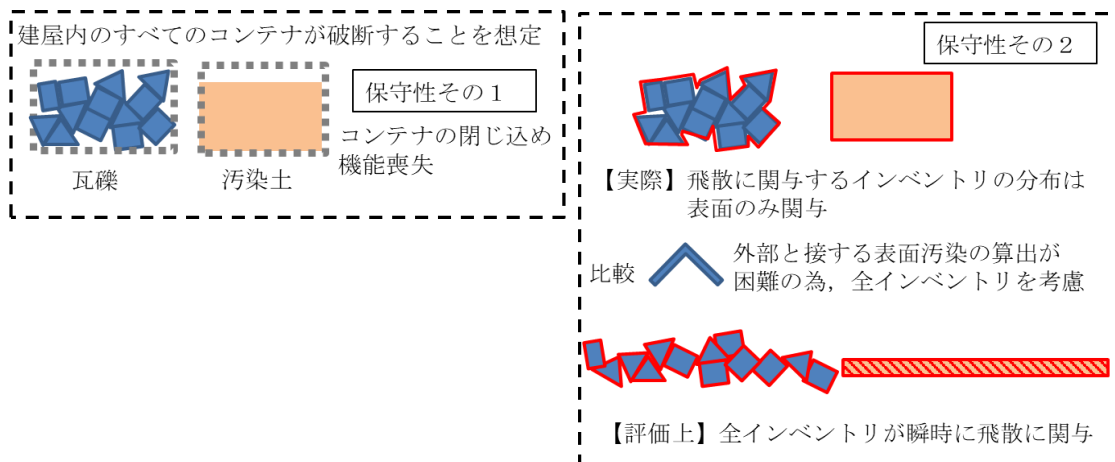
○評価点

表 2.14.2.1-2 放出点・評価点のパラメータ

項目	条件
放出点	平常時と同様の放出点
放出点高さ	0m
評価点	A, B棟:SW C棟:W (放出点からの各16方位内における敷地境界のうち、 相対濃度が最大となる地点)



## ○評価の保守性について



## ○飛散率の考え方

廃止措置工事環境影響評価ハンドブック コンクリート機械的破砕時

$$9.0 \times 10^{-4} [\text{瞬間}]$$

- ・瓦礫に関しては、地震による落下時の衝撃で飛散すると想定し、コンクリート破砕時の飛散率を選定。
- ・汚染土の粒径は、粉体に比べある程度大きいと想定している。加えて完全乾燥していないことより、落下時の衝撃による飛散が主だと想定される為、瓦礫と同様の飛散率を採用。

## ○初動による復旧に関して

- ・24時間以内に施工完了を目標とし、固体廃棄物貯蔵庫第10棟周辺にあらかじめ資機材（ブルーシート等）を準備しておく。
- ・加えて、作業手順をガイド等に定めるとともに、訓練等を通じて、いつでも施工可能な状態を維持する。



## 2.4. 安全機能喪失時の放射能インベントリ

### (1) 一時的運用

表 2.14.2.1-3 安全機能喪失時の放射能インベントリ（一時的運用）

	性状	単位	A棟	B棟	C棟	備考
(A)放射性物質 量	瓦礫	Bq	約 $1.0 \times 10^{13}$	約 $1.0 \times 10^{13}$	約 $9.8 \times 10^{11}$	汚染土(Cs134, 137)と瓦礫(Co60)のコンテナ数は1:1の比率とする。 (2021年度の保管管理計画より) 1:1の比率に対して、汚染土が多い場合、非保守的になるため、運用においては、汚染土の総インベントリが左の表を超えないような管理方法を検討する。
	汚染土	Bq	約 $4.0 \times 10^{13}$	約 $4.0 \times 10^{13}$	約 $3.9 \times 10^{12}$	
(B)飛散率	瓦礫・ 汚染土	-	約 $9.0 \times 10^{-4}$			
(C)放射性物質 放出量 (A)×(B)	瓦礫	Bq	約 $9.1 \times 10^9$	約 $9.1 \times 10^9$	約 $8.9 \times 10^8$	
	汚染土	Bq	約 $3.6 \times 10^{10}$	約 $3.6 \times 10^{10}$	約 $3.5 \times 10^9$	

### (2) 将来的運用

表 2.14.2.1-4 安全機能喪失時の放射能インベントリ（将来的運用）

	性状	単位	A棟	B棟	C棟	備考
(A)放射性物質 量	瓦礫	Bq	約 $4.2 \times 10^{11}$	約 $4.2 \times 10^{11}$	約 $9.8 \times 10^{11}$	汚染土(Cs134, 137)と瓦礫(Co60)のコンテナ数は1:1の比率とする。 (2021年度の保管管理計画より) 1:1の比率に対して、汚染土が多い場合、非保守的になるため、運用においては、汚染土の総インベントリが左の表を超えないような管理方法を検討する。
	汚染土	Bq	約 $1.7 \times 10^{12}$	約 $1.7 \times 10^{12}$	約 $3.9 \times 10^{12}$	
(B)飛散率	瓦礫・ 汚染土	-	約 $9.0 \times 10^{-4}$			
(C)放射性物質 放出量 (A)×(B)	瓦礫	Bq	約 $3.8 \times 10^8$	約 $3.8 \times 10^8$	約 $8.9 \times 10^8$	
	汚染土	Bq	約 $1.5 \times 10^9$	約 $1.5 \times 10^9$	約 $3.5 \times 10^9$	

## 2.5. 評価結果

遮蔽機能および閉じ込め機能の喪失による影響評価結果は以下となる。

### (1) 一時的運用

表 2.14.2.1-5 安全機能喪失時の評価結果（一時的運用）

	遮蔽機能 喪失	閉じ込め機能 喪失	合計
10-A棟	約0.0018mSv	約0.18mSv	約0.19mSv
10-B棟	約0.00099mSv	約0.18mSv	約0.19mSv
10-C棟	約0.0015mSv	約0.008mSv	約0.0095mSv

< 5mSv

### (2) 将来的運用

表 2.14.2.1-6 安全機能喪失時の評価結果（将来的運用）

	遮蔽機能 喪失	閉じ込め機能 喪失	合計
10-A棟	約 $1.7 \mu\text{Sv}$	約 $7.2 \mu\text{Sv}$	約 $8.9 \mu\text{Sv}$
10-B棟	約 $0.95 \mu\text{Sv}$	約 $7.2 \mu\text{Sv}$	約 $8.2 \mu\text{Sv}$
10-C棟	約 $1.5 \mu\text{Sv}$	約 $7.6 \mu\text{Sv}$	約 $9.1 \mu\text{Sv}$

<  $50 \mu\text{Sv}$

## 2.6. 【参考】静置時の飛散を考慮した際の評価について

汚染土, 及び瓦礫(金属・コンクリート)に対して, 地震時の落下の衝撃による飛散と, 静置した際の風による飛散を両方考慮した場合について, 初動のブルーシート施工が 24 時間で完了した場合で, 耐震 C クラスの基準である  $50 \mu\text{Sv}$ /事象を多少上回ると予測される。

ただし, 本評価は保守的に実効放出時間を 1 時間として評価しており, これを実態に合わせて 24 時間とすると 1 割程度下がるため, 現実的には両方考慮しても  $50 \mu\text{Sv}$ /事象は下回る可能性が高い。

仮にブルーシート施工に時間を要し, 48 時間となった場合においても, 実効放出時間で 48 時間であれば 2 割程度下がること, 及び, 多分に保守的な条件である事を考慮すると, 現実的には  $50 \mu\text{Sv}$ /事象を超える可能性は低い。

### 福島第一原子力発電所の災害発生時の対応について

原子力災害発生後は緊急時対策本部を立ち上げ、遠隔監視・パトロール等による状況把握、復旧方針決定、事故収束対応を遅滞なく開始する。

また、下記のとおり、発電所内であらかじめ用意された手段や発電所外からの支援により継続して対応していく。

- (1) 原子力防災要員が対応するための食料・燃料は7日分確保済み
- (2) 資機材等の輸送に関しては、運送会社及びヘリコプタ運行会社との協力により迅速な物資輸送が可能
- (3) 原子力災害における原子力事業者間協力協定に基づき、他の原子力事業者からの人員の派遣、資機材の貸与及び環境放射線モニタリングの支援が可能
- (4) 遠隔操作可能なロボットは、発電所内に配備しているほか、原子力緊急事態支援組織の支援が可能
- (5) 原子力災害対策支援拠点から、発電所の支援に必要な資機材として、食料、その他消耗品及び放射線防護資機材を継続的に発電所へ供給可能
- (6) 原子力災害発生7日以降についても、上記の支援等により対応を継続していく

固体廃棄物貯蔵庫第10棟の耐震性に関する補足説明

固体廃棄物貯蔵庫第10棟の耐震性については、①上屋、②遮蔽壁、③基礎スラブ、④改良地盤について評価しており、各々について、耐震評価方針、使用材料、設計上考慮する荷重、評価結果を示す。

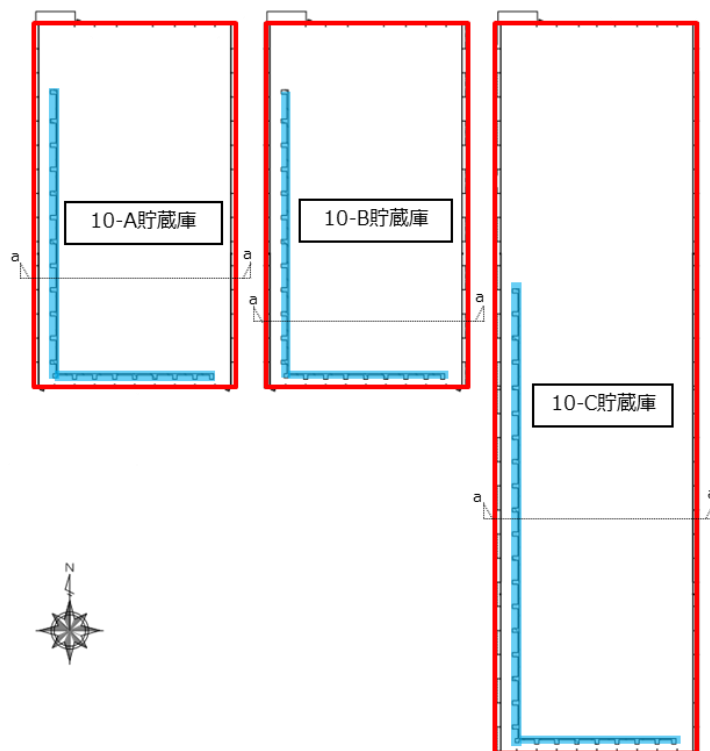


図 2.14.2.2-1 固体廃棄物貯蔵庫第10棟建屋配置図

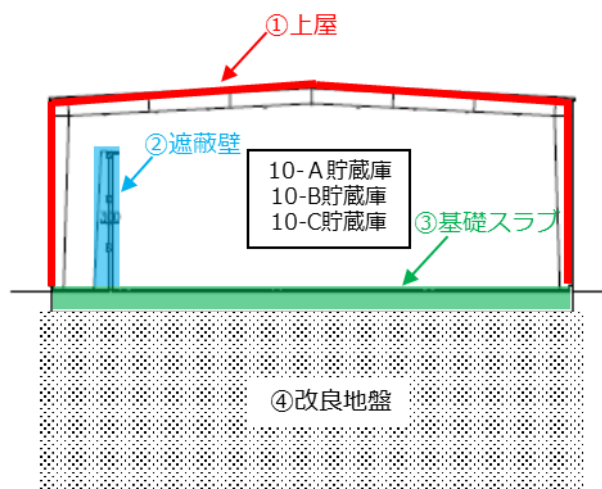


図 2.14.2.2-2 固体廃棄物貯蔵庫第10棟建屋断面図

## 1. 上屋の構造強度

### 1.1. 耐震評価方針

上屋に加わる地震時の水平力は、梁間方向は大梁・柱からなるラーメン構造で、桁行方向はブレース構造で負担する。耐震性の評価は、地震層せん断力係数として  $1.0C_i$  を採用した場合の当該部位の応力に対して行う。上屋の設計手順を下図に示す。

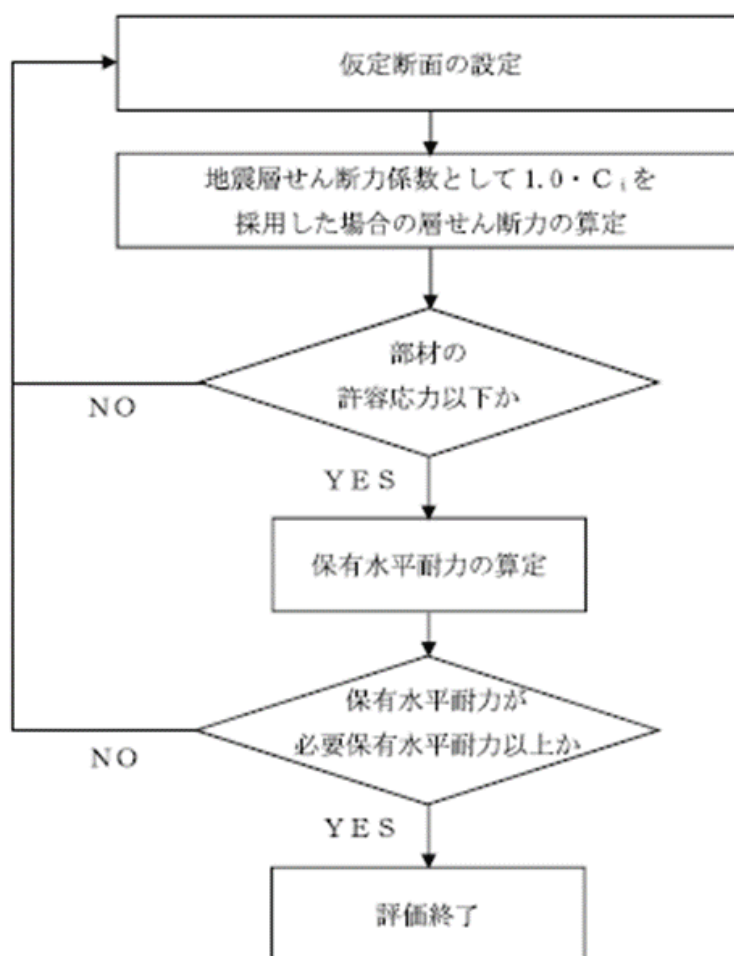


図 2.14.2.2-3 上屋の設計手順

代表的な主架構軸組図（短辺方向，長辺方向），屋根架構を下図に示す。

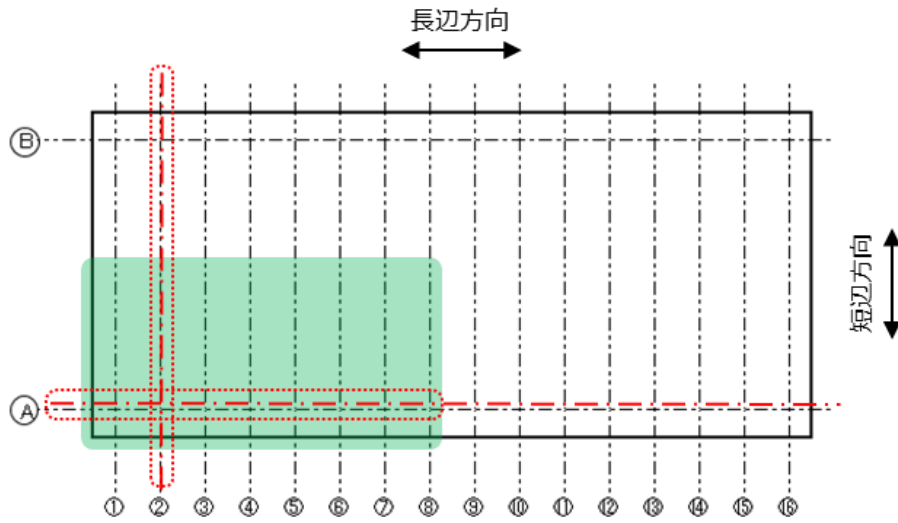


図 2.14.2.2-4 キープラン（10-A, B 貯蔵庫）

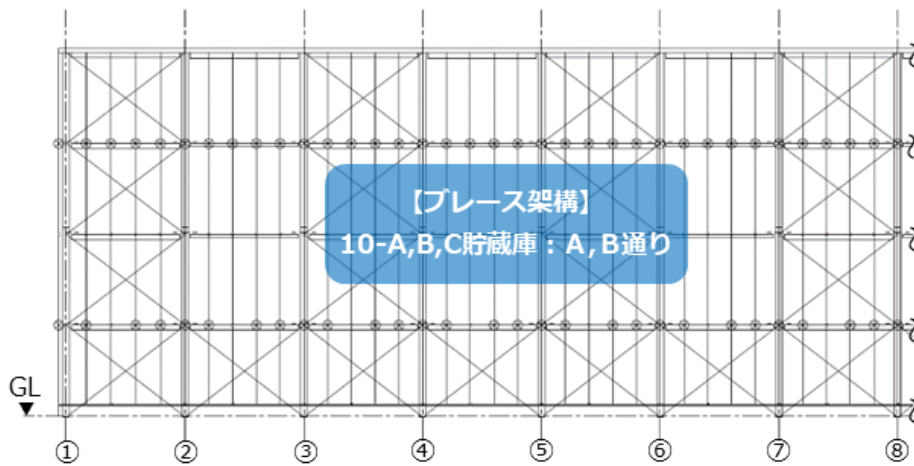


図 2.14.2.2-5 長辺方向の主架構軸組図（①～⑧通りを抜粋）

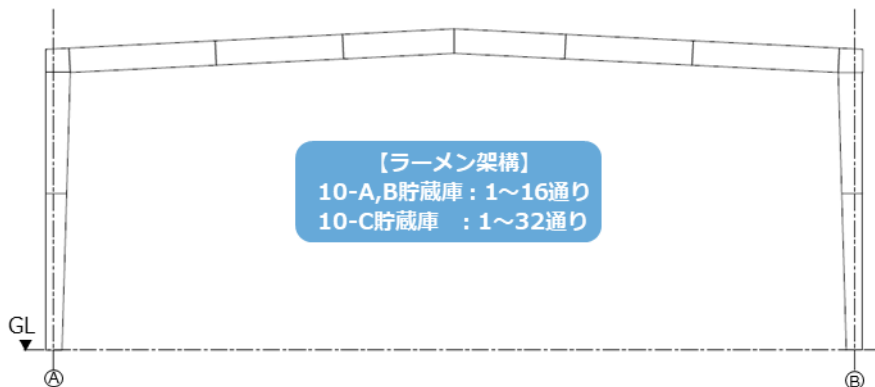


図 2.14.2.2-6 短辺方向の主架構軸組図

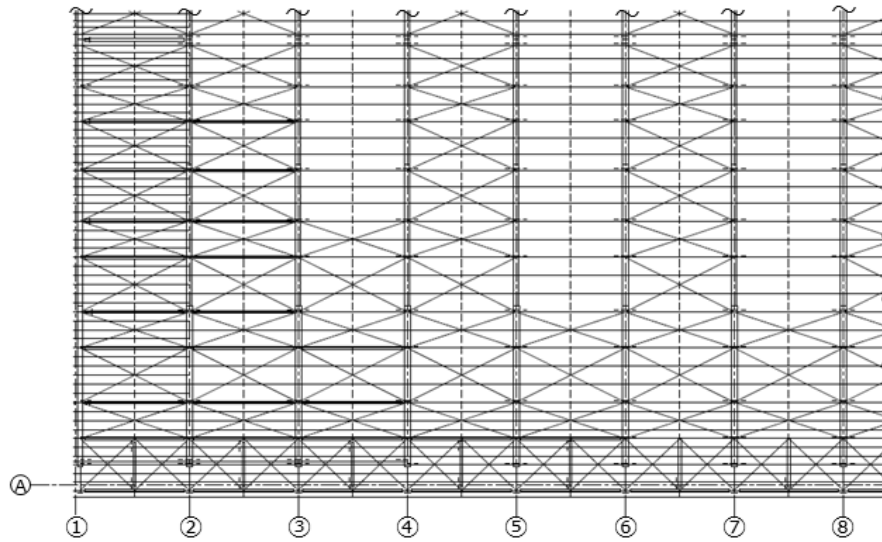


図 2.14.2.2-7 屋根架構図

## 1.2. 使用材料と強度

上屋に用いる鋼材は，SM490A，SNR400B，SNR490B とする。

表 2.14.2.2-1 鋼材の許容応力度\*

(単位：N/mm<sup>2</sup>)

	F 値	長 期		短 期	
		引張・圧縮 曲げ	せん断	引張・圧縮 曲げ	せん断
SM490A	325	216	125	325	187
SNR400B	235	156	90	235	135
SNR490B	325	216	125	325	187

※ 建築基準法施行令第 90 条及び平 12 建告第 2464 号第 1 による。

曲げ座屈のおそれのある材は曲げ座屈を考慮した許容応力度とする。また，圧縮材は座屈を考慮した許容応力度とする。

### 1.3. 設計で考慮する荷重

#### (1) 鉛直荷重 (VL)

鉛直荷重は、固定荷重とする。

#### (2) 積雪荷重 (SNL)

積雪荷重は、建築基準法施行令第 86 条、福島県建築基準法施行細則第 19 条に準拠し以下の条件とする。

- ・積雪量：30 cm
- ・単位荷重：20 N/m<sup>2</sup>/cm

#### (3) 風荷重 (WL, wL)

風荷重は、建築基準法施行令第 87 条、建設省告示第 1454 号に基づく速度圧及び風力係数を用いて算定する。

- ・基準風速：30 m/s
- ・地表面粗度区分：II

暴風時の風荷重は、建築基準法施行令第 87 条、建設省告示第 1454 号に基づく速度圧及び風力係数を用いて算出し、内圧を考慮するケース及び内圧を考慮しないケースの 2 ケースとする。

表 2.14.2.2-2 風荷重の算定結果 (NS 方向)

(単位：kN)

G.L. (m)	階	N→S 方向		S→N 方向	
		内圧考慮	内圧未考慮	内圧考慮	内圧未考慮
+18.4	1	1991	1989	2000	2002
+0.1					

表 2.14.2.2-3 風荷重の算定結果 (EW 方向) (10-A,B)

(単位：kN)

G.L. (m)	階	W→E 方向		E→W 方向	
		内圧考慮	内圧未考慮	内圧考慮	内圧未考慮
+18.4	1	3338	3338	3338	3338
+0.1					

表 2.14.2.2-4 風荷重の算定結果 (EW 方向) (10-C)

(単位：kN)

G.L. (m)	階	W→E 方向		E→W 方向	
		内圧考慮	内圧未考慮	内圧考慮	内圧未考慮
+18.4	1	6676	6676	6676	6676
+0.1					



(4) 地震荷重 (SEL)

地震力を算定する際の基準面は、地盤面として、建屋の高さに応じた当該部分に作用する全体の地震力を算定する。水平地震力は下式により算定。

$$Q_i = n \cdot C_i \cdot W_i$$

$$C_i = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_0$$

$Q_i$  : 地上部分の水平地震力 (kN)

$Z$  : 地震地域係数 ( $Z=1.0$ )

$R_t$  : 振動特性係数 ( $R_t=1.0$ )

$C_i$  : 地震層せん断力係数

$C_0$  : 標準せん断力係数 ( $C_0=0.2$ )

$W_i$  : 当該層以上の重量 (kN)

$n$  : 施設の重要度分類に応じた係数 ( $n=1.0$ )

$A_i$  : 地震層せん断力係数の高さ方向の分布係数

表 2.14.2.2-5 水平地震力の算定結果 (10-A,B)

G.L. (m)	階	当該層以上の重量 $W_i$ (kN)	地震層せん断力係数 $1.0 \cdot C_i$	設計用地震力 (kN)
+18.4 +0.1	1	9525	0.2	1905

表 2.14.2.2-6 水平地震力の算定結果 (10-C)

G.L. (m)	階	当該層以上の重量 $W_i$ (kN)	地震層せん断力係数 $1.0 \cdot C_i$	設計用地震力 (kN)
+18.4 +0.1	1	16863	0.2	3373

(5) 荷重の組み合わせ

表 2.14.2.2-7 荷重の組み合わせ

荷重状態	荷重ケース	荷重の組合せ	許容応力度
常時	A	VL※1	長期
積雪時	B	VL+SNL	短期
地震時	C1	VL+SEL (N→S方向)	
	C2	VL+SEL (S→N方向)	
	C3	VL+SEL (W→E方向)	
	C4	VL+SEL (E→W方向)	
暴風時 (内圧未考慮)	D1	VL+WL (N→S方向)	
	D2	VL+WL (S→N方向)	
	D3	VL+WL (W→E方向)	
	D4	VL+WL (E→W方向)	
暴風時 (内圧考慮)	E1	VL+wL※2 (N→S方向)	
	E2	VL+wL※2 (S→N方向)	
	E3	VL+wL※2 (W→E方向)	
	E4	VL+wL※2 (E→W方向)	

※1：鉛直荷重 (VL) は固定荷重(DL), 配管荷重(PL)及び積載荷重(LL)を加え合わせたもの。

※2：wLは、内圧を考慮した風荷重。

#### 1.4. 評価結果

##### (1) 大梁

検討により算出された大梁の作用応力を許容応力と比較し、各上屋の検定比が最大となる部位について下表に示す。これにより、各部材の作用応力は、許容応力以下になっていることを確認した。

表 2.14.2.2-8 大梁の作用応力と許容応力

建屋	検討箇所	断面(mm)	荷重ケース	応力	作用応力	許容応力	検定比
10-A貯蔵庫	1通り A~B通り間	BH-1500×325 ×10×14	常時A	軸力	N = 172 kN	1506 kN	<b>0.51</b>
				曲げモーメント	Mx= 751 kN・m My= 1 kN・m	1993 kN・m 106 kN・m	
	2通り A~B通り間	BH-1500×325 ×10×14	積雪時B	せん断力	Qx= 146 kN	745 kN	<b>0.20</b>
				軸力	N = 139 kN	2245 kN	<b>0.52</b>
10-B貯蔵庫	1通り A~B通り間	BH-1500×325 ×10×14	常時A	曲げモーメント	Mx=1344 kN・m My= 1 kN・m	2991 kN・m 160 kN・m	<b>0.52</b>
				せん断力	Qx= 224 kN	1122 kN	<b>0.20</b>
	2通り A~B通り間	BH-1500×325 ×10×14	積雪時B	軸力	N = 180 kN	1670 kN	<b>0.51</b>
				曲げモーメント	Mx= 779 kN・m My= 1 kN・m	1993 kN・m 106 kN・m	
2通り A~B通り間	BH-1500×325 ×10×14	積雪時B	せん断力	Qx= 161 kN	743 kN	<b>0.22</b>	
			軸力	N = 139 kN	2516 kN	<b>0.52</b>	
10-C貯蔵庫	1通り A~B通り間	BH-1500×325 ×10×14	常時A	曲げモーメント	Mx=1337 kN・m My= 2 kN・m	2991 kN・m 160 kN・m	<b>0.52</b>
				せん断力	Qx= 227 kN	1122 kN	<b>0.21</b>
	2通り A~B通り間	BH-1500×325 ×10×14	積雪時B	軸力	N = 174 kN	1505 kN	<b>0.51</b>
				曲げモーメント	Mx= 757 kN・m My= 1 kN・m	1993 kN・m 106 kN・m	
2通り A~B通り間	BH-1500×325 ×10×14	積雪時B	せん断力	Qx= 153 kN	743 kN	<b>0.21</b>	
			軸力	N = 138 kN	2245 kN	<b>0.53</b>	
2通り A~B通り間	BH-1500×325 ×10×14	積雪時B	曲げモーメント	Mx=1342 kN・m My= 2 kN・m	2991 kN・m 160 kN・m	<b>0.53</b>	
			せん断力	Qx= 225 kN	1122 kN	<b>0.21</b>	

(2) 柱

検討により算出された柱の作用応力を許容応力と比較し、各上屋の検定比が最大となる部位について下表に示す。これにより、各部材の作用応力は、許容応力以下になっていることを確認した。

表 2.14.2.2-9 柱の作用応力と許容応力

建屋	検討箇所	断面 (mm)	荷重ケース	応力	作用応力	許容応力	検定比
10-A貯蔵庫	1通り A通り	BH-1000~ 1500×325 ×10×14	常時A	軸力	N = 195 kN	1705 kN	<b>0.61</b>
				曲げモーメント	Mx= 851 kN・m My= 0 kN・m	1740 kN・m 106 kN・m	
	2通り B通り	BH-1000~ 1500×325 ×10×14	積雪時 B	軸力	N = 290 kN	2558 kN	<b>0.71</b>
				曲げモーメント	Mx= 1493 kN・m My= 0 kN・m	2522 kN・m 160 kN・m	
10-B貯蔵庫	1通り A通り	BH-1000~ 1500×325 ×10×14	常時A	軸力	N = 218 kN	1731 kN	<b>0.64</b>
				曲げモーメント	Mx= 890 kN・m My= 0 kN・m	1740 kN・m 106 kN・m	
	2通り B通り	BH-1000~ 1500×325 ×10×14	積雪時 B	軸力	N = 294 kN	2597 kN	<b>0.71</b>
				曲げモーメント	Mx= 1488 kN・m My= 0 kN・m	2522 kN・m 160 kN・m	
10-C貯蔵庫	1通り A通り	BH-1000~ 1500×325 ×10×14	常時A	軸力	N = 205 kN	1705 kN	<b>0.62</b>
				曲げモーメント	Mx= 862 kN・m My= 0 kN・m	1740 kN・m 106 kN・m	
	2通り B通り	BH-1000~ 1500×325 ×10×14	積雪時 B	軸力	N = 292 kN	2558 kN	<b>0.71</b>
				曲げモーメント	Mx= 1492 kN・m My= 0 kN・m	2522 kN・m 160 kN・m	
				せん断力	Qx= 115 kN	755 kN	<b>0.16</b>

(3) 壁ブレース

検討により算出された壁ブレースの作用応力を許容応力と比較し、各上屋の検定比が最大となる部位について下表に示す。これにより、各部材の作用応力は、許容応力以下になっていることを確認した。

表 2.14.2.2-10 ブレースの作用応力と許容応力

建屋	検討箇所	断面 (mm)	荷重ケース	応力	作用応力 (kN)	許容応力 (kN)	検定比
10-A貯蔵庫	B通り 2~3通り間	R30	地震時 C1	軸力*	-80	-138	0.58
10-B貯蔵庫	B通り 2~3通り間	R30	地震時 C1	軸力*	-80	-138	0.58
10-C貯蔵庫	A通り 14~15通り間	R30	地震時 C2	軸力*	-75	-138	0.55

※ 軸力は圧縮を正とする

#### (4) 保有水平耐力の検討

保有水平耐力は、建築基準法・同施行令及び平成19年国土交通省告示594号に準拠し、必要保有水平耐力（ $Q_{un}$ ）に対して、保有水平耐力（ $Q_u$ ）が上回っていることを確認する。各上屋の必要保有水平耐力と保有水平耐力の計算結果を下表に示す。

これにより、保有水平耐力は、必要保有水平耐力を上回っていることを確認した。

表 2.14.2.2-11 必要保有水平耐力と保有水平耐力

建屋	階	方向	必要保有水平耐力 $Q_{un}$ (kN)	保有水平耐力 $Q_u$ (kN)	裕度 $Q_u / Q_{un}$
10-A貯蔵庫	1	EW方向 (短辺方向)	3810	4403	<b>1.15</b>
		NS方向 (長辺方向)	3334	4013	<b>1.20</b>
10-B貯蔵庫	1	EW方向 (短辺方向)	3799	4270	<b>1.12</b>
		NS方向 (長辺方向)	3324	3987	<b>1.19</b>
10-C貯蔵庫	1	EW方向 (短辺方向)	6746	8108	<b>1.20</b>
		NS方向 (長辺方向)	5902	7829	<b>1.32</b>

## 2. 遮蔽壁の構造強度

### 2.1. 耐震評価方針

遮蔽壁は、基礎スラブ上に設置される厚さ 0.3m の「壁」、壁を支持する「梁」及び「柱」から構成される平面的に L 字型の鉄筋コンクリート造。

- ・地震荷重は、水平震度  $K=1.0$  とする。
- ・遮蔽壁に作用する地震力に対して検討を行い、作用応力が短期許容応力以内であることを確認する。
- ・「壁」に作用する面外方向の地震力は、「壁」に取り付く「梁」を介して「柱」に伝達される。面内方向の地震力に対しては、「壁」が負担する。

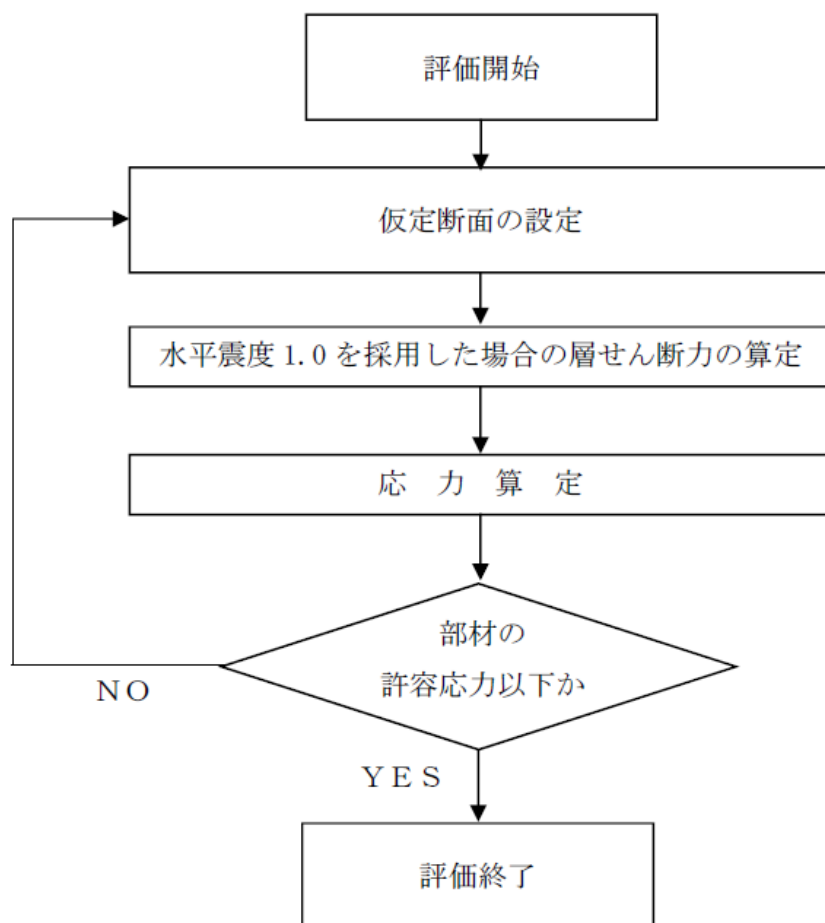


図 2.14.2.2-8 遮蔽壁の設計手順

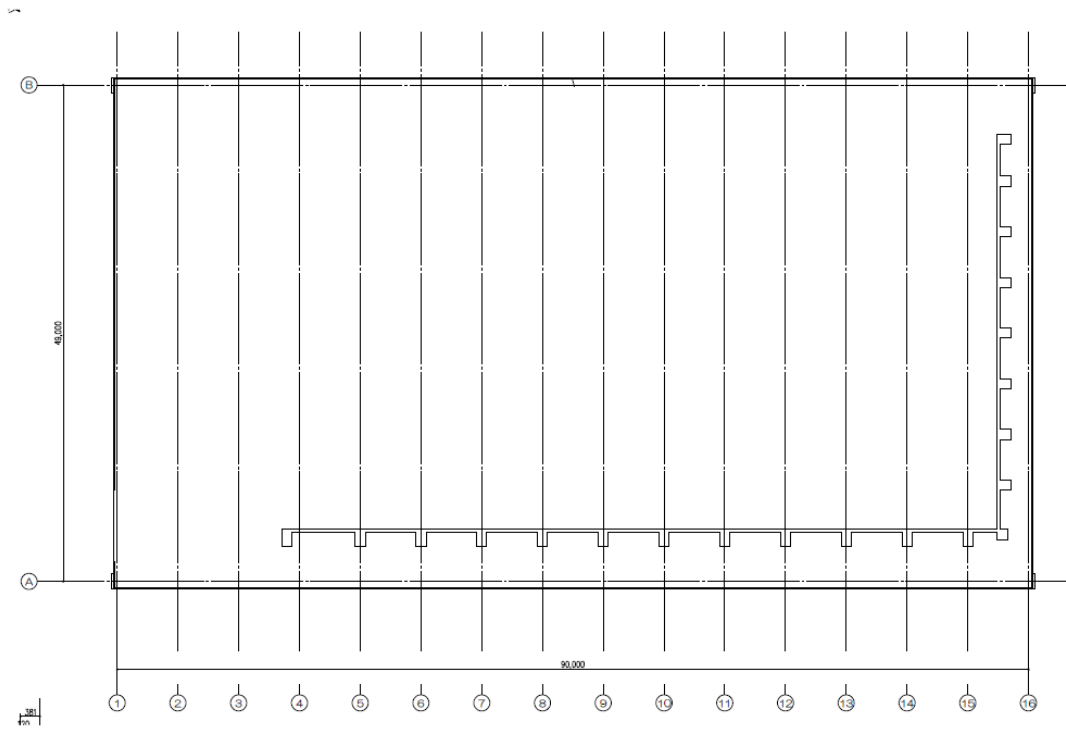


図 2.14.2.2-9 遮蔽壁の平面図 (10-A, B 貯蔵庫)

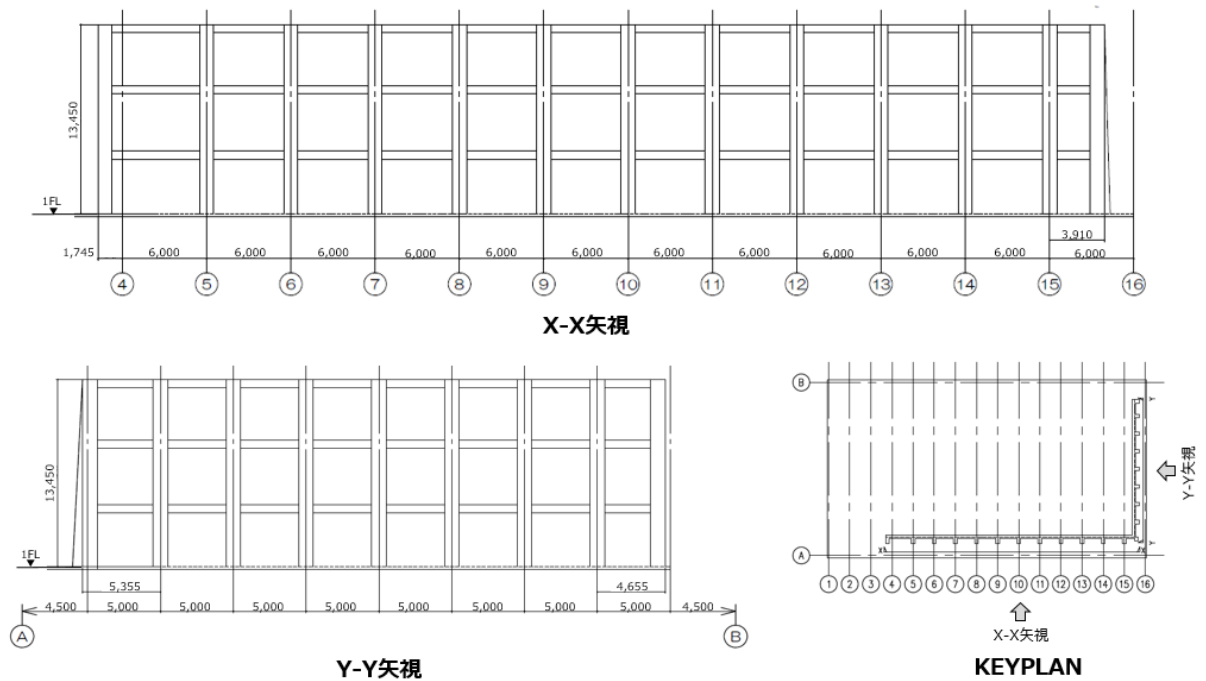


図 2.14.2.2-10 遮蔽壁の立面図 (10-A, B 貯蔵庫)

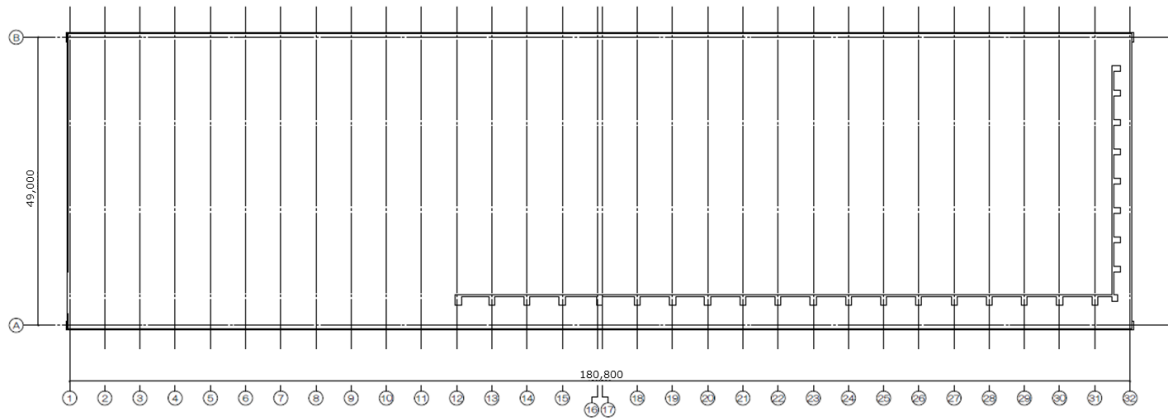
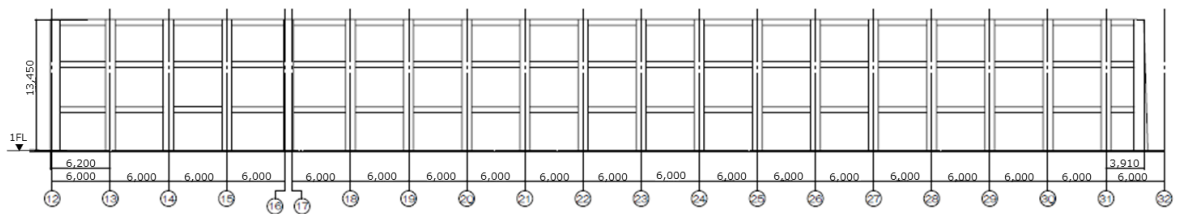
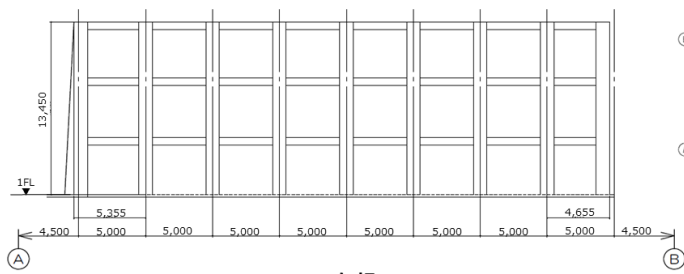


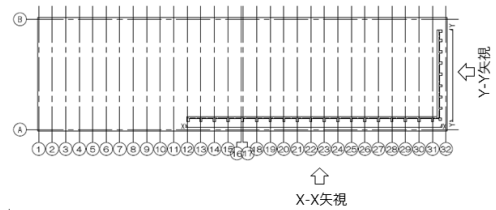
図 2.14.2.2-11 遮蔽壁の平面図 (10-C 貯蔵庫)



X-X矢視



Y-Y矢視



KEYPLAN

図 2.14.2.2-12 遮蔽壁の立面図 (10-C 貯蔵庫)



## 2.2. 使用材料と強度

遮蔽壁に用いるコンクリートは普通コンクリートとし、設計基準強度  $F_c$  は  $24\text{N/mm}^2$  とする。鉄筋は SD295, SD345, SD390 とする。

表 2.14.2.2-12 コンクリートの許容応力度\*

(単位:  $\text{N/mm}^2$ )

	長期		短期	
	圧縮	せん断	圧縮	せん断
$F_c = 24$	8	0.73	16	1.09

※: 日本建築学会「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」による。

表 2.14.2.2-13 鉄筋の許容応力度\*

(単位:  $\text{N/mm}^2$ )

		長期		短期	
		引張及び圧縮	せん断補強	引張及び圧縮	せん断補強
SD295		195	195	295	295
SD345	D25以下	215	195	345	345
	D29以上	195			
SD390	D25以下	215	195	390	390
	D29以上	195			

※: 日本建築学会「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」による。

### 2.3. 設計で考慮する荷重

#### (1) 鉛直荷重 (VL)

鉛直荷重は、固定荷重とする。

#### (2) 地震荷重 (SEL)

遮蔽壁は基礎から突出する構造物のため、平成 19 年建設省告示第 594 号第 2 を参考に、水平震度  $K=1.0$  として地震力を算定する。

#### (3) 荷重の組み合わせ

表 2.14.2.2-14 荷重の組み合わせ

荷重状態	荷重ケース	荷重の組み合わせ	許容応力度
地震時	C1	SEL (N→S 方向)	短期
	C2	SEL (S→N 方向)	
	C3	SEL (W→E 方向)	
	C4	SEL (E→W 方向)	

## 2.4. 評価結果

- ・ 柱は、基礎スラブ上端を固定端とする片持ち梁としてモデル化する。
- ・ 面外方向の水平力は柱、梁および壁の重量に水平震度  $K=1.0$  を乗じて算定する。重量は柱に取り付く梁芯位置に集約して算定する。

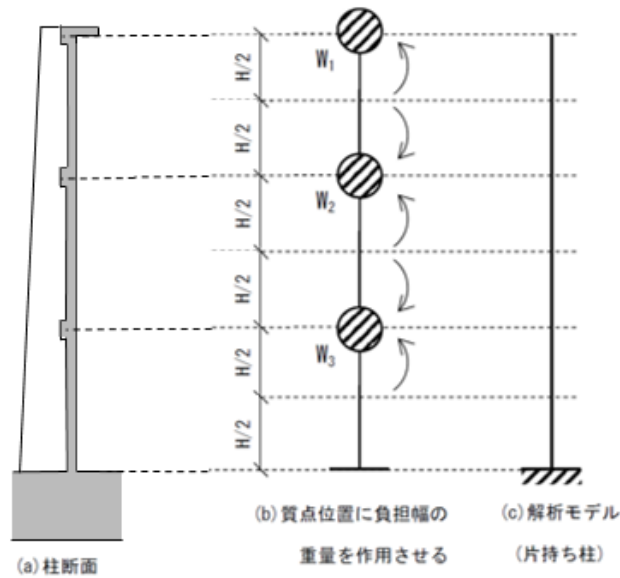


図 2.14.2.2-13 遮蔽壁のモデル図

- ・ 検定比が最大となる部位についての断面算定結果を以下に示す。検討の結果、設計鉄筋比は必要鉄筋比を上回り、また面外せん断力が許容せん断力以下になる事を確認した。

表 2.14.2.2-15 曲げモーメントに対する検討結果

建屋	荷重ケース	曲げモーメント (kN・m)	必要鉄筋比 (%)	設計鉄筋比 (%)	検定比
10-A貯蔵庫 10-B貯蔵庫 10-C貯蔵庫	地震時 C3	3471	0.551	0.586	<b>0.95</b>

表 2.14.2.2-16 面外せん断力に対する検討結果

建屋	荷重ケース	面外せん断力 (kN)	許容せん断力 (kN)	検定比
10-A貯蔵庫 10-B貯蔵庫 10-C貯蔵庫	地震時 C3	910	1444	<b>0.64</b>

### 3. 基礎スラブの構造強度

#### 3.1. 耐震評価方針

- ・基礎スラブ形状は，南北方向は 90.5m（C 棟は 181.3m），東西方向は 50.2m，厚さ 2.0m
- ・基礎スラブは，上屋の柱から伝わる上部構造物の重量，遮蔽壁の重量，コンテナによる荷重，並びにそれらによる地震荷重を支持地盤に伝えることができるように設計する。
- ・基礎スラブの応力解析は，基礎スラブを支持する改良地盤を等価なバネに置換し，ばねに支持された平板として有限要素法を用いた弾性解析を行う。
- ・基礎スラブは，厚さ方向芯位置においてシェル要素を用いてモデル化する。
- ・地震荷重は，以下を考慮する。
  - a. 地震時慣性力：基礎スラブ，遮蔽壁およびコンテナの重量に水平震度を乗じた地震力
  - b. 建屋柱脚反力：地震荷重時の上屋柱及び遮蔽壁より伝達される柱脚反力
- ・建屋柱脚反力の基礎スラブ上端から基礎スラブ芯位置までの偏心による影響は，付加曲げモーメントとして考慮する。

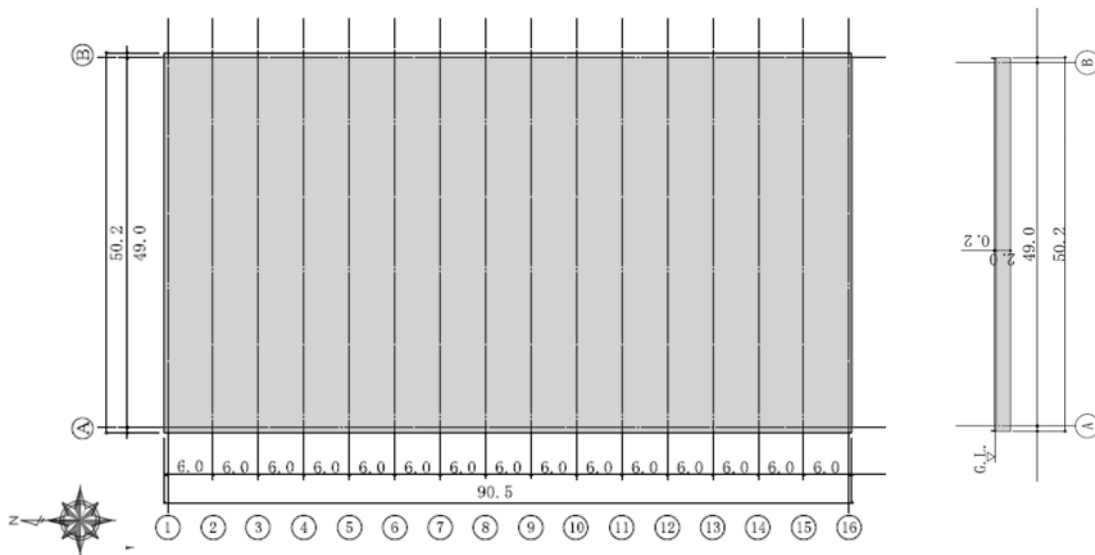


図 2.14.2.2-14 基礎スラブ平面図，断面図（例 10-A, B 貯蔵庫）

### 3.2. 使用材料と強度

基礎スラブに用いるコンクリートは普通コンクリートとし、設計基準強度  $F_c$  は  $24\text{N/mm}^2$  とする。鉄筋はSD295, SD345 とする。

表 2.14.2.2-17 コンクリートの許容応力度\*

(単位:  $\text{N/mm}^2$ )

	長期		短期	
	圧縮	せん断	圧縮	せん断
$F_c = 24$	8	0.73	16	1.09

※: 日本建築学会「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」による。

表 2.14.2.2-18 鉄筋の許容応力度\*

(単位:  $\text{N/mm}^2$ )

	長期		短期	
	引張及び圧縮	せん断補強	引張及び圧縮	せん断補強
SD295	195	195	295	295
SD345	D25以下	215	345	345
	D29以上	195		

※: 日本建築学会「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」による。

### 3.3. 設計で考慮する荷重

(1) 基礎スラブ検討時は以下の荷重を考慮する。

①常時荷重 (VL)

- ・固定荷重 (DL) (基礎スラブ自重, 遮蔽壁自重)
- ・積載荷重 (LL)
- ・上屋柱脚反力 (長期)

②地震時荷重 (SEL)

- ・地震時慣性力
- ・建屋柱脚反力 (地震時)

③積雪時荷重 (SNL)

- ・上屋柱脚反力 (積雪時)

④暴風時荷重 (WL, wL)

- ・上屋柱脚反力 (暴風時内圧考慮)
- ・上屋柱脚反力 (暴風時内圧未考慮)

(2) 荷重の組合せ

表 2.14.2.2-19 荷重の組み合わせ

荷重状態	荷重ケース	荷重の組合せ	許容応力度
常時	A	VL※1	長期
積雪時	B	VL+SNL	短期
地震時	C1	VL+SEL (N→S方向)	
	C2	VL+SEL (S→N方向)	
	C3	VL+SEL (W→E方向)	
	C4	VL+SEL (E→W方向)	
暴風時 (内圧未考慮)	D1	VL+WL (N→S方向)	
	D2	VL+WL (S→N方向)	
	D3	VL+WL (W→E方向)	
	D4	VL+WL (E→W方向)	
暴風時 (内圧考慮)	E1	VL+wL※2 (N→S方向)	
	E2	VL+wL※2 (S→N方向)	
	E3	VL+wL※2 (W→E方向)	
	E4	VL+wL※2 (E→W方向)	

※1：鉛直荷重(VL)は固定荷重(DL),積載荷重(LL)および上屋長期柱脚反力を加え合わせたもの

※2：wLは、内圧を考慮した風荷重

### 3.4. 評価結果

各建屋の検定比が最大となる部位の断面検討結果を下表に示す。

表 2.14.2.2-20 軸力及び曲げモーメントに対する検討結果

建屋	荷重ケース	軸力※ (kN/m)	曲げモーメント (kN・m/m)	必要鉄筋比 (%)	設計鉄筋比 (%)	検定比
10-A貯蔵庫	常時 A	9	2334	0.397	0.855	<b>0.47</b>
10-B貯蔵庫	地震時 C3	184	5635	0.561	0.855	<b>0.66</b>
10-C貯蔵庫	常時 A	9	2591	0.442	0.855	<b>0.52</b>
	地震時 C3	202	6266	0.627	0.855	<b>0.74</b>

※ 軸力は引張を正とする

表 2.14.2.2-21 面外せん断力に対する検討結果

建屋	荷重ケース	面外せん断力 (kN/m)	許容せん断力 (kN/m)	検定比
10-A貯蔵庫	常時 A	715	1085	<b>0.66</b>
10-B貯蔵庫	地震時 C2	1260	1621	<b>0.78</b>
10-C貯蔵庫	常時 A	774	1085	<b>0.72</b>
	地震時 C1	1382	1621	<b>0.86</b>

#### 4. 改良地盤の構造強度

##### 4.1. 耐震評価方針, 仕様

各建屋は支持地盤を富岡層<sup>※</sup>とし, 改良地盤を介して設置する。各建屋の地盤改良仕様を下表に示す。

検討は「改訂版 建築物のための改良地盤設計及び品質管理指針 日本建築センター」に準拠し, 改良地盤の支持力に対して, 常時及び地震時の改良地盤に生じる最大接地圧が許容支持力度以下であることを確認する。

※富岡層 : N 値 50 以上の泥岩層, 長期支持力=17,274KN/m<sup>2</sup>

##### 【主な仕様】

- ・地盤改良体の配置 : 基礎スラブ直下に格子状に配置
- ・設計基準強度 : 1800kN/m<sup>2</sup>
- ・地盤改良体の径 : 1600mm
- ・地盤改良体長さ : 10.4m (10-A 貯蔵庫)  
12.0m (10-B, C 貯蔵庫)

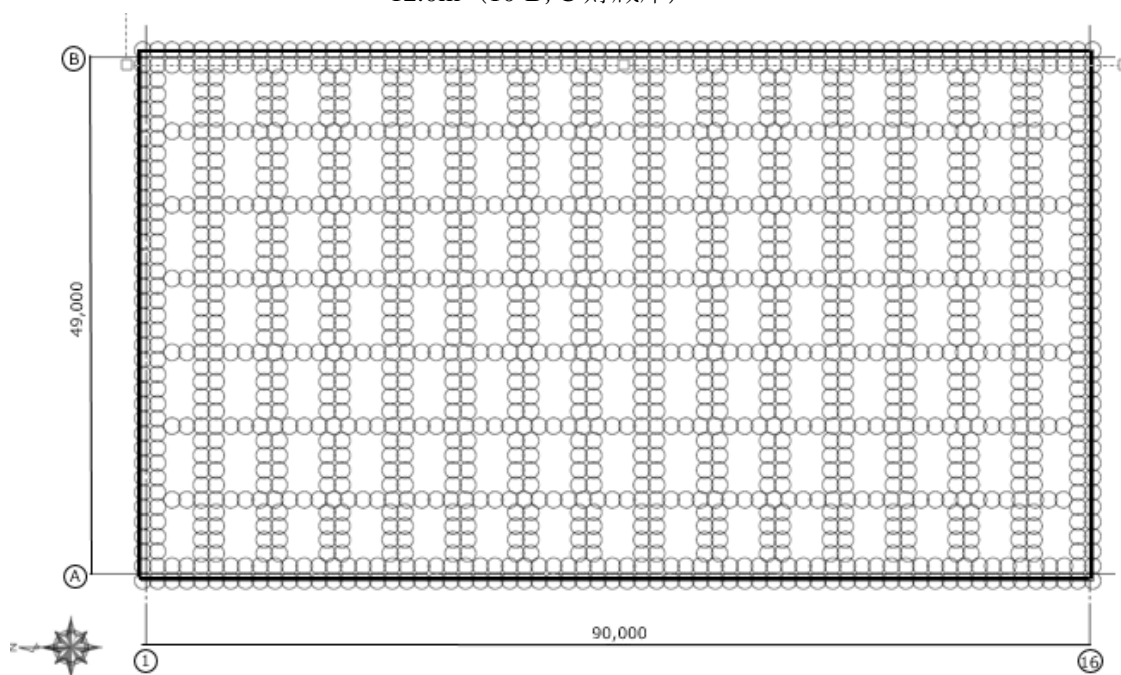


図 2.14.2.2-15 基礎スラブ平面図, 断面図 (例 10-A 貯蔵庫)



#### 4.2. 設計で考慮する荷重

地盤改良体の検討時は以下の荷重を考慮する。

①常時荷重 (VL)

- ・固定荷重 (DL) (基礎スラブ自重, 遮蔽壁自重)
- ・積載荷重 (LL)
- ・上屋柱脚反力 (長期)

②地震時荷重 (SEL)

- ・地震時慣性力
- ・建屋柱脚反力 (地震時)

③積雪時荷重 (SNL)

- ・上屋柱脚反力 (積雪時)

④暴風時荷重 (WL, wL)

- ・上屋柱脚反力 (暴風時内圧考慮)
- ・上屋柱脚反力 (暴風時内圧未考慮)

#### 4.3. 評価結果

各建屋の改良地盤に生じる最大接地圧と許容支持力度の比較を、検定比が最大となる位置について下表に示す。

これにより、地盤改良に生じる最大接地圧が許容支持力度以下であること確認した。

表 2.14.2.2-22 改良地盤の接地圧と許容支持力度

建屋	荷重ケース	検討位置	接地圧 (kN/m <sup>2</sup> )	許容支持力度 (kN/m <sup>2</sup> )	検定比
10-A貯蔵庫	常時	A-B通り 8-9通り	487	600	<b>0.82</b>
10-B貯蔵庫	地震時	A-B通り 8-9通り	1044	1200	<b>0.87</b>
10-C貯蔵庫	常時	A-B通り 13-14通り	487	600	<b>0.82</b>
	地震時	A-B通り 13-14通り	1044	1200	<b>0.87</b>

## 段積み貯蔵容器の構造強度に関する補足説明

本評価は、固体廃棄物貯蔵庫第10棟の将来的運用時における貯蔵容器段積み時の構造強度について、通常時ならびに耐震Cクラスに適用する静的地震力（1.2Ci）においても、十分な強度を有していることを説明するものである。

## 1. 諸元

コンテナを含む構造物の諸元を以下に示す。

表 2.14.2.3-1 コンテナの諸元

種類	10ft	20ft
長辺寸法[mm]	2,991	6,058
短辺寸法[mm]	2,438	2,438
高さ[mm]	1,295	1,295
コンテナ質量[t] (収容物を含む総質量※1)	14	27
主要材料	SPA-H※2	SPA-H※2

※1 収容物を含む総質量は、貯蔵容器の製造誤差による重量のばらつきを考慮し、保守的に設定。

※2 JIS G 3125「高耐候性圧延鋼材」に規定

表 2.14.2.3-2 ツイストロックの諸元

種類	両コンテナ共通
締結時の間隙量[mm]	29
質量[t/個]	$7.2 \times 10^{-3}$

表 2.14.2.3-3 遮蔽蓋の諸元

種類	10ft	20ft
高さ[mm]	736	736
質量[t]	11	22

## 2. 荷重条件

### 2.1. 鉛直荷重 (DL)

鉛直荷重は、コンテナ本体、収容物、ツイストロック及び遮蔽蓋を合わせた総重量を考慮する。

### 2.2 地震荷重 (SEL)

地震荷重は、JEAC4601 に準拠し、算定する際の基準面を地盤面とした静的地震力を算定する。地上部分の水平地震力を下式により算定する。

なお、地震層せん断力係数の高さ方向の分布は建築基準法の  $A_i$  分布に従うこととする。

$$Q_i = N \cdot Z \cdot C_i \cdot W_i$$

$$C_i = \beta \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_0$$

$Q_i$  : 各段のコンテナに作用する水平地震力 (kN)

$N$  : 施設の重要度分類に応じた係数 ( $N=1.2$ )

$C_i$  : 地震層せん断力係数

$W_i$  : 当該部コンテナが支える鉛直荷重の和 (kN)

$Z$  : 地震地域係数 ( $Z=1.0$ )

$\beta$  : 補正係数 ( $\beta=1.0$ )

$R_t$  : 振動特性係数 ( $R_t=1.0$ )

$A_i$  : 地震層せん断力係数の高さ方向の分布係数

$C_0$  : 標準せん断力係数 ( $C_0=0.2$ )

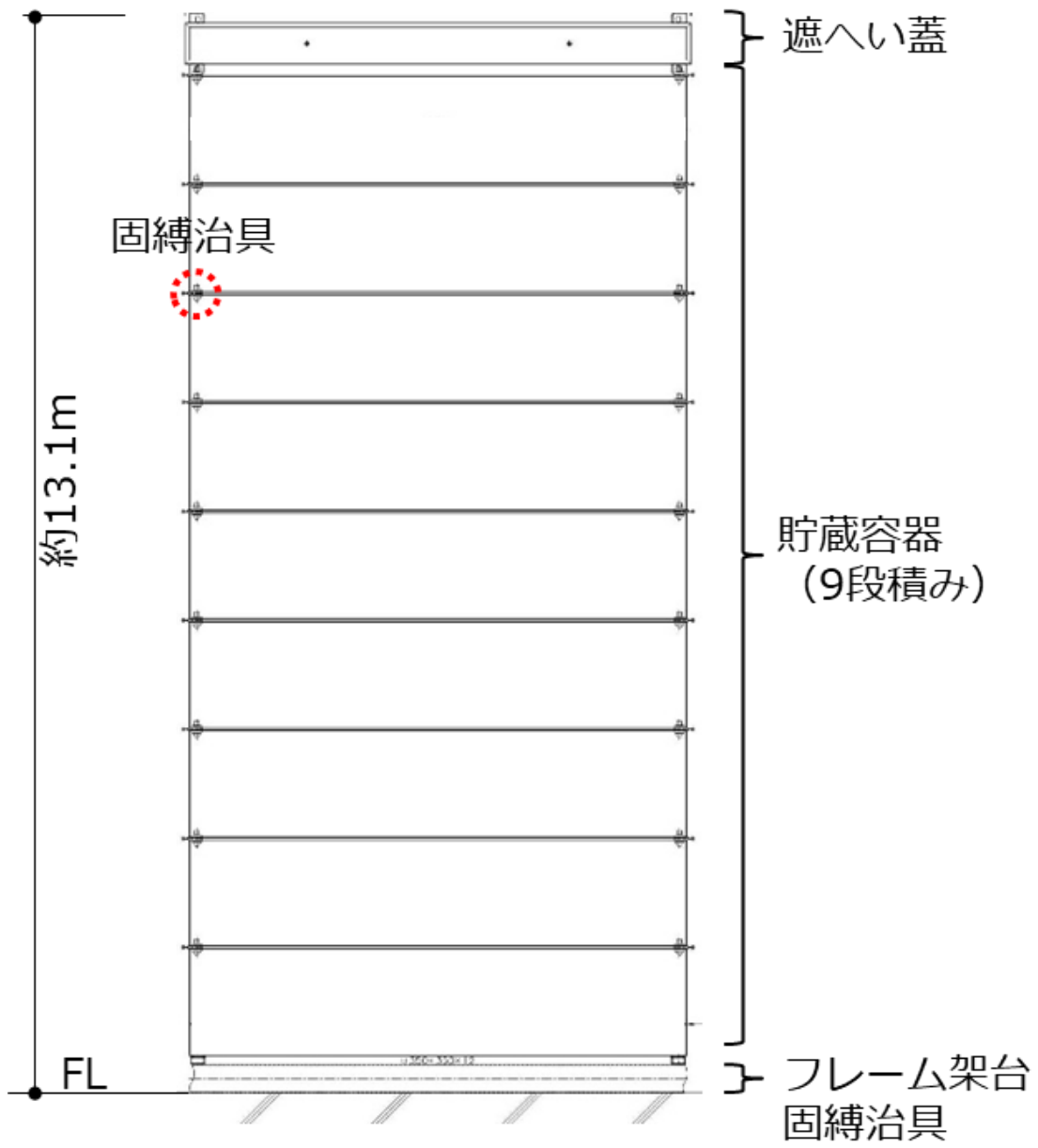


図 2.14.2.3-1 貯蔵容器 9 段積み立面図 (イメージ)

### 2.3. 水平地震力

段積み貯蔵容器各段における水平地震力は以下の通り。

表 2.14.2.3-4 10ft コンテナ, 水平地震力の算定結果

段	$W_i$ [kN]	$A_i$ [ - ]	$C_i$ [ - ]	$Q_i$ [kN]
遮へい蓋	53.9	2.712	0.542	36
9	176.8	1.905	0.381	81
8	314.4	1.628	0.326	123
7	452.0	1.471	0.294	160
6	589.5	1.359	0.272	193
5	727.1	1.268	0.254	222
4	864.7	1.191	0.238	248
3	1002.3	1.122	0.224	270
2	1139.8	1.059	0.212	290
1	1277.4	1.000	0.200	307

表 2.14.2.3-5 20ft コンテナ, 水平地震力の算定結果

段	$W_i$ [kN]	$A_i$ [ - ]	$C_i$ [ - ]	$Q_i$ [kN]
遮へい蓋	107.9	2.683	0.537	70
9	348.4	1.895	0.379	159
8	613.5	1.624	0.325	240
7	878.5	1.469	0.294	310
6	1143.6	1.357	0.271	373
5	1408.7	1.267	0.253	429
4	1673.7	1.190	0.238	479
3	1938.8	1.122	0.224	522
2	2203.9	1.059	0.212	561
1	2468.9	1.000	0.200	593

### 3. 応力算定方法

#### (1) コーナーポスト

##### a. 引張応力( $\sigma_t$ ) :

$$\sigma_t = \frac{1}{2A} \cdot \frac{M_t - M_a}{W_c}$$

A : コーナーポスト断面積

$M_a$  : 1 段目コンテナの安定モーメント

$M_t$  : 1 段目コンテナの転倒モーメント

$W_c$  : コンテナ短辺方向幅

ここで,

転倒モーメント( $M_t$ ) :

$$M_t = \sum_{i=1}^{10} (Q_i \cdot H_i)$$

$H_i$  : 各段のコンテナ分担高さ

$Q_i$  : 各段のコンテナに作用する水平地震力

安定モーメント( $M_a$ ) :

$$M_a = W_1 \cdot \frac{W_c}{2}$$

$W_1$  : 1 段目コンテナが支える鉛直荷重

$W_c$  : コンテナ短辺方向幅

##### b. 圧縮応力( $\sigma_c$ ) :

###### (a) 荷重の組合せ (DL) :

$$\sigma_c = \frac{N}{A}$$

A : コーナーポスト断面積

N : 1 段目コンテナのコーナーポスト 1 本当たりが支える鉛直荷重

###### (b) 荷重の組合せ (DL+SEL) :

$$\sigma_t = \frac{1}{2A} \cdot \frac{M_t + M_a}{W_c}$$

A : コーナーポスト断面積

$M_a$  : 1 段目コンテナの安定モーメント

$M_t$  : 1 段目コンテナの転倒モーメント

$W_c$  : コンテナ短辺方向幅

ここで,

転倒モーメント( $M_t$ ):

$$M_t = \sum_{i=1}^{10} (Q_i \cdot H_i)$$

$H_i$  : 各段のコンテナ分担高さ

$Q_i$  : 各段のコンテナに作用する水平地震力

安定モーメント( $M_a$ ):

$$M_a = W_1 \cdot \frac{W_c}{2}$$

$W_1$  : 1段目コンテナが支える鉛直荷重

$W_c$  : コンテナ短辺方向幅

c. せん断応力( $\tau$ ):

$$\tau = \frac{Q_1}{4A_s}$$

$A_s$  : コーナーポストせん断断面積

$Q_1$  : 1段目コンテナに作用する地震時水平荷重

d. 組合せ応力( $\sigma_{eq}$ ):

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\max(\sigma_t, \sigma_c)^2 + 3\tau^2}$$

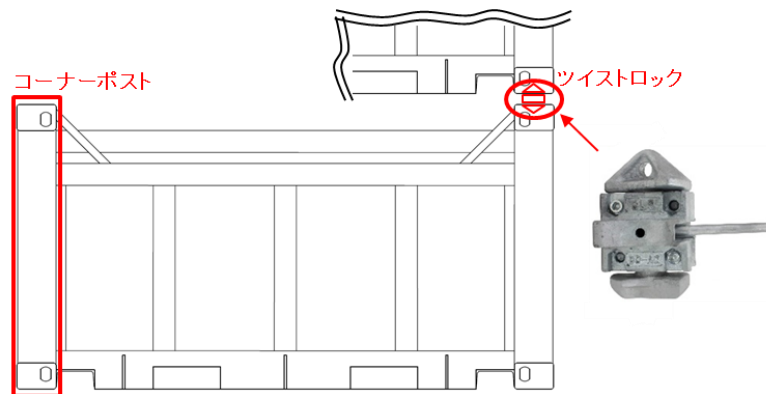


図 2.14.2.3-2 10ft コンテナ, 短辺方向立面

(2) ツイストロック

a. 引張荷重(T) :

$$T = \frac{1}{2} \cdot \frac{M_t - M_a}{W_c}$$

$M_a$  : 1 段目コンテナの安定モーメント

$M_t$  : 1 段目コンテナの転倒モーメント

$W_c$  : コンテナ短辺方向幅

b. せん断荷重(S) :

$$S = \frac{Q_1}{4}$$

$Q_1$  : 1 段目コンテナに作用する地震時水平荷重



#### 4. 結果

##### 4.1. 10ft コンテナ

10ft コンテナ段積み時において、荷重条件が最も厳しい最下段の貯蔵容器の評価結果を以下に示す。評価の結果、貯蔵容器段積み時においても発生応力が許容応力の範囲内であることを確認した。

表 2.14.2.3-6 構造強度評価結果 (10ft コンテナ) 【荷重の組合せ : DL】

評価部材	材料	応力の種類	発生応力	許容値	単位
コーナーポスト	SPA-H	圧縮応力	102	217	MPa

表 2.14.2.3-7 構造強度評価結果 (10ft コンテナ) 【荷重の組合せ : DL+SEL】

評価部材	材料	応力の種類	発生応力	許容値	単位
コーナーポスト	SPA-H	引張応力	64	343	MPa
		圧縮応力	267	327	MPa
		せん断応力	48	198	MPa
		組合せ応力	280	343	MPa
ツイストロック	-※1	引張荷重	200	490	kN
		せん断荷重	77	411	kN

なお、水平地震荷重による段積みコンテナ最上段での変位量は、50mm 以下であり、隣り合う段積みコンテナおよび遮へい壁に接触しないことを確認した※2。

※1 材料は、大洋製器工業株式会社のカatalog品とする。

※2 コンテナ-コンテナ間距離 : 152mm, コンテナ-遮へい壁間距離 : 800mm

#### 4.2. 20ft コンテナ

10ft コンテナ段積み時において、荷重条件が最も厳しい最下段の貯蔵容器の評価結果を以下に示す。評価の結果、貯蔵容器段積み時においても発生応力が許容応力の範囲内であることを確認した。

表 2.14.2.3-8 構造強度評価結果 (20ft コンテナ) 【荷重の組合せ：DL】

評価部材	材料	応力の種類	発生応力	許容値	単位
コーナーポスト	SPA-H	圧縮応力	106	217	MPa

表 2.14.2.3-9 構造強度評価結果 (20ft コンテナ) 【荷重の組合せ：DL+SEL】

評価部材	材料	応力の種類	発生応力	許容値	単位
コーナーポスト	SPA-H	引張応力	67	343	MPa
		圧縮応力	278	326	MPa
		せん断応力	50	198	MPa
		組合せ応力	292	343	MPa
ツイストロック	-※1	引張荷重	388	490	kN
		せん断荷重	149	411	kN

なお、水平地震荷重による段積みコンテナ最上段での変位量は、50mm 以下であり、隣り合う段積みコンテナおよび遮へい壁に接触しないことを確認した※2。

※1 材料は、大洋製器工業株式会社のカatalog品とする。

※2 コンテナ-コンテナ間距離：152mm，コンテナ-遮へい壁間距離：800mm

### 2.14.3 外部人為事象に対する設計上の考慮への適合性

措置を講ずべき事項

## Ⅱ. 設計，設備について措置を講ずべき事項

### 1 4. 設計上の考慮

○施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

#### ③外部人為事象に対する設計上の考慮

- ・安全機能を有する構築物，系統及び機器は，想定される外部人為事象によって，施設の安全性を損なうことのない設計であること。
- ・安全機能を有する構築物，系統及び機器に対する第三者の不法な接近等に対し，これを防御するため，適切な措置を講じた設計であること。

#### 2.14.3.1 措置を講ずべき事項への適合性

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は，想定される外部人為事象によって，施設の安全性を損なうことのない設計とする。

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟に対する第三者の不法な接近等に対し，これを防御するため，適切な措置を講じた設計とする。

### 2.14.3.2 対応方針

○ 施設の設計については、安全上の重要度を考慮して以下について適切に考慮したものと  
する。

#### (1) 外部人為事象に対する設計上の考慮

- ・ 想定される外部人為事象としては、航空機落下、ダムの崩壊及び爆発、漂流した船舶の港湾への衝突等が挙げられる。本特定原子力施設への航空機の落下確率は、これまでの事故実績等をもとに、民間航空機、自衛隊機及び米軍機を対象として評価した（原管発管 21 第 270 号 実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の再評価結果について（平成 21 年 10 月 30 日））。その結果は約  $3.6 \times 10^{-8}$  回/炉・年であり、 $1.0 \times 10^{-7}$  回/炉・年を下回る。したがって、航空機落下を考慮する必要はない。また、特定原子力施設の近くには、ダムの崩壊により特定原子力施設に影響を及ぼすような河川並びに爆発により特定原子力施設の安全性を損なうような爆発物の製造及び貯蔵設備はない。また、最も距離の近い航路との離隔距離や周辺海域の流向を踏まえると、航路を通行する船舶の衝突により、特定原子力施設が安全機能を損なうことはない。
- ・ 安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する第三者の不法な接近、妨害破壊行為（サイバーテロ等の不正アクセス行為を含む）及び核物質の不法な移動を未然に防止するため、下記の措置を講ずる。
  - ① 安全機能を有する構築物、系統及び機器を含む区域を設定し、それを取り囲む物的障壁を持つ防護された区域を設けて、これらの区域への接近管理、入退域管理を徹底する。
  - ② 探知施設を設け、警報、映像監視等、集中監視する設計とする。
  - ③ 外部との通信設備を設ける。

(実施計画：II-1-14-1～2)

## 2.14.4 火災に対する設計上の考慮への適合性

措置を講ずべき事項

## Ⅱ. 設計，設備について措置を講ずべき事項

### 1 4. 設計上の考慮

○施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

#### ④火災に対する設計上の考慮

火災発生防止，火災検知及び消火並びに火災の影響の軽減の方策を適切に組み合わせて，火災により施設の安全性を損なうことのない設計であること。

#### 2.14.4.1 措置を講ずべき事項への適合方針

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は，火災発生防止，火災検知及び消火並びに火災の影響の軽減の方策を適切に組み合わせて，火災により施設の安全性を損なうことのない設計とする。

#### 2.14.4.2 対応方針

火災により施設の安全性が損なわれることを防止するために火災発生防止，火災検知及び消火並びに火災の影響の軽減の方策を適切に組み合わせた措置を講じる。

(実施計画：Ⅱ-1-14-2)

火災に対する設計上の考慮については，発電所全体の火災への対応に従う。

(実施計画：Ⅱ-2-10-2)

本施設に保管する固体廃棄物に可燃物は含まれておらず，施設は鉄骨造，廃棄物を収納する保管容器は鋼製からなるため，火災が発生する可能性は低いが，初期消火の対応ができるよう，建屋内には消火器，建屋近傍には動力消防ポンプ設備を設置する。

(実施計画：Ⅱ-2-10-添24-2)

## 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の火災に対する設計上の考慮（補足説明）

## 1. 火災発生防止の措置

- ・ 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の建屋の主要構造部（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。<sup>※1</sup>
- ・ 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。

2. 火災検出設備（付属棟）<sup>※2</sup>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（煙感知器）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。火災を検知した信号は，付属棟に設置された受信機により確認ができる設計とする。また，確認した信号を5/6号機中央操作室でも確認できるよう設計する。
- ・ 付属棟<sup>※2</sup>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。内蔵された電池は，電源喪失後60分間監視可能な設計とする。
- ・ 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20m<sup>3</sup>）を設置する。消火水槽の容量は，規格放水量を20分間維持できる容量の2倍を確保する。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。
- ・ 消火水槽と水槽からの接続配管は，グラスウール，ポリスチレンの保温材を取り付けラッキングを施し凍結への対策を講じ消火活動が可能な設計とする。なお，動力消防ポンプ設備およびホースは水が充填されておらず凍結の恐れはない。

## 3. 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。

## 4. 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。



※1 例外：シーリング材

※2 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

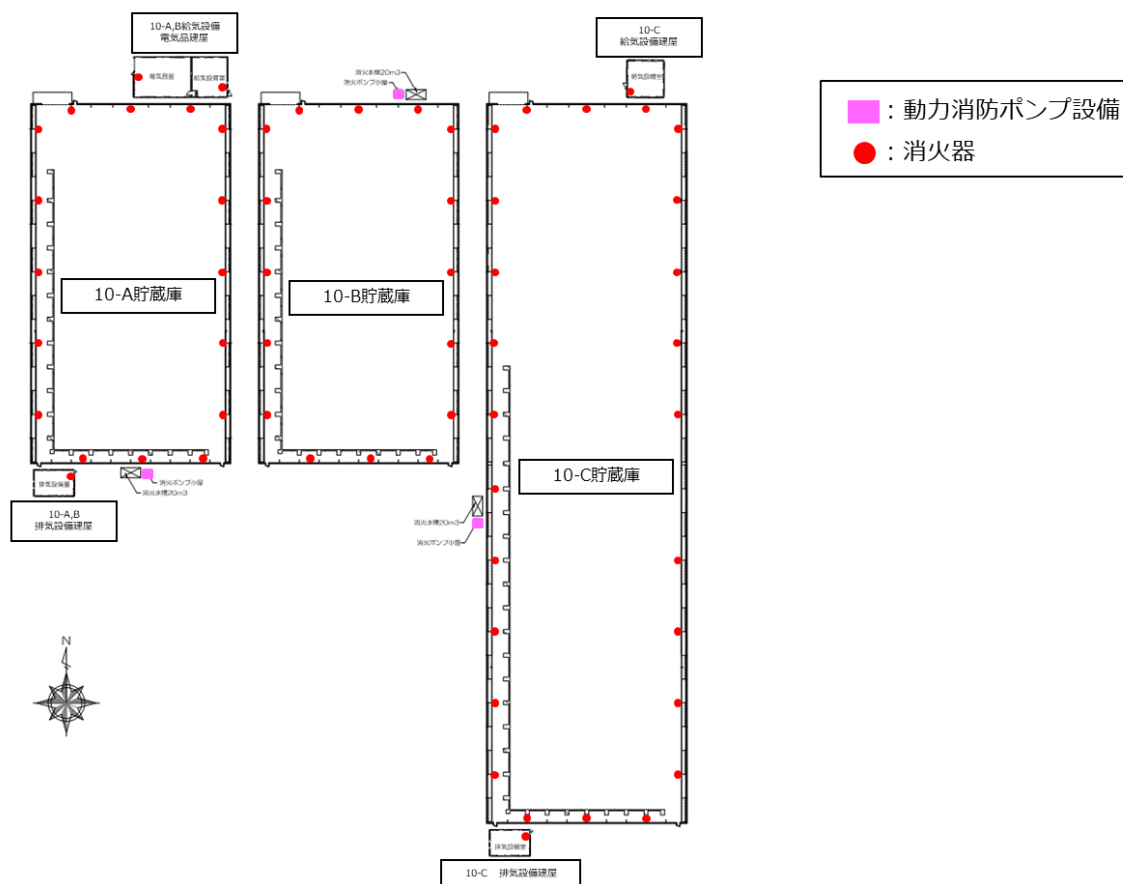


図 2.14.4.1-1 消火設備の配置を明示した図

## 2.14.5 環境条件に対する設計上の考慮への適合性

措置を講ずべき事項

## Ⅱ. 設計，設備について措置を講ずべき事項

### 1 4. 設計上の考慮

○施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

#### ⑤環境条件に対する設計上の考慮

安全機能を有する構築物，系統及び機器は，経年事象を含むすべての環境条件に適合できる設計であること。特に，事故や地震等により被災した構築物の健全性評価を十分に考慮した対策を講じること。

#### 2.14.5.1 措置を講ずべき事項への適合方針

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は，経年事象を含むすべての環境条件に適合できる設計とする。

#### 2.14.5.2 対応方針

安全機能を有する構築物，系統及び機器は，それぞれの場所に応じた圧力，温度，湿度，放射線等に関する環境条件を考慮し，必要に応じて換気空調系，保温，遮へい等で維持するとともに，そこに設置する安全機能を有する構築物，系統及び機器は，これらの環境条件下で期待されている安全機能が維持できるものとする。

(実施計画：Ⅱ-1-14-2)

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の環境条件に対する設計上の考慮は以下の通り。

#### (1) 腐食に対する考慮

貯蔵容器については，収納する放射性廃棄物に水分が含まれることを想定し，その内面に塗装を施すことにより，腐食の発生を抑制する設計とする。さらに換気空調設備により建屋内の除湿を行うことで，貯蔵容器の劣化・腐食を抑制する。

## 2.14.7 運転員操作に対する設計上の考慮 への適合性

措置を講ずべき事項

## II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

### 1 4. 設計上の考慮

○施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

#### ⑦運転員操作に対する設計上の考慮

運転員の誤操作を防止するための適切な措置を講じた設計であること。

#### 2.14.7.1 措置を講ずべき事項への適合方針

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は，運転員の誤操作を防止するための適切な措置を講じた設計とする。

#### 2.14.7.2 対応方針

運転員の誤操作を防止するため，盤の配置，操作器具等の操作性に留意するとともに，計器表示および警報表示により施設の状態が正確，かつ，迅速に把握できるものとする等，適切な措置を講じた設計とする。また，保守点検において誤りを生じにくいよう留意したものとする。

(実施計画：II-1-14-2)

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の運転員操作に対する設計上の考慮は以下の通り。

- ・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，固体廃棄物貯蔵庫第 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。
- ・瓦礫類の搬入は，保管物の表面線量率，体積等が，配置するエリアの受入線量率上限や保管容量を超過しないことを確認した上で，配置に係る記録を残す。

## 2.14.8 信頼性に対する設計上の考慮への 適合性

措置を講ずべき事項

## II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

### 1 4. 設計上の考慮

○施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

#### ⑧信頼性に対する設計上の考慮

- ・安全機能や監視機能を有する構築物，系統及び機器は，十分に高い信頼性を確保し，かつ，維持し得る設計であること。
- ・重要度の特に高い安全機能を有するべき系統については，その系統の安全機能が達成できる設計であるとともに，その構造，動作原理，果たすべき安全機能の性質等を考慮して，多重性又は多様性及び独立性を備えた設計であること。

#### 2.14.8.1 措置を講ずべき事項への適合方針

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は，十分に高い信頼性を確保し，かつ，維持し得る設計とする。

#### 2.14.8.2 対応方針

安全機能や監視機能を有する構築物，系統及び機器は，十分に高い信頼性を確保し，かつ，維持し得るものとする。

(実施計画：II-1-14-2)

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟の信頼性に対する設計上の考慮は以下の通り。

- ・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，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環境条件を維持する。
- ・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。
- ・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。

## 2.14.9 検査可能性に対する設計上の考慮 への適合性



措置を講ずべき事項

## Ⅱ. 設計，設備について措置を講ずべき事項

### 1 4. 設計上の考慮

○施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

#### ⑨検査可能性に対する設計上の考慮

安全機能を有する構築物，系統及び機器は，それらの健全性及び能力を確認するために，適切な方法によりその機能を検査できる設計であること。

#### 2.14.9.1 措置を講ずべき事項への適合方針

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟は，それらの健全性及び能力を確認するために，適切な方法によりその機能を検査できる設計とする。

#### 2.14.9.2 対応方針

安全機能を有する構築物，系統及び機器は，それらの健全性及び能力を確認するため，その安全機能の重要度に応じ，必要性及び施設に与える影響を考慮して適切な方法により，検査が出来るものとする。

(実施計画：Ⅱ-1-14-2)

固体廃棄物貯蔵庫第 10 棟を構成する構築物，系統及び機器は，それらの健全性及び能力を確認するために，適切な方法によりその機能を検査できる設計とする。

## 検査可能性に関する考慮事項

換気空調設備の設置にあたっては、今後の保全を考慮した設計としている。設備保全の管理については、点検長期計画を作成し、点検計画に基づき、点検を実施していく。

当該設備の運用開始前の検査及び運用開始後の検査・点検に対する考慮事項は、以下の通りとなる。

- ◆ 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）を受検予定。
  - ✓ 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おそれはない。
  - ✓ 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、送・排風機の点検、排気フィルタユニット等のフィルタ類の交換、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。

以上

### Ⅲ 特定原子力施設の保安

### 3.1 特定原子力施設の保安のために措置を 講ずべき事項への適合性

措置を講ずべき事項

### Ⅲ. 特定原子力施設の保安のために措置を講ずべき事項

運転管理、保守管理、放射線管理、放射性廃棄物管理、緊急時の措置、敷地内外の環境放射線モニタリング等適切な措置を講じることにより、「Ⅱ. 設計、設備について措置を講ずべき事項」の適切かつ確実な実施を確保し、かつ、作業員及び敷地内外の安全を確保すること。

特に、事故や災害時等における緊急時の措置については、緊急事態への対処に加え、関係機関への連絡通報体制や緊急時における医療体制の整備等を行うこと。

また、協力企業含む社員や作業従事者に対する教育・訓練を的確に行い、その技量や能力の維持向上を図ること。

#### 3.1.1 措置を講ずべき事項への適合方針

固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、運転管理、保守管理、放射線管理、放射性廃棄物管理、緊急時の措置、敷地内外の環境放射線モニタリング等適切な措置を講じることにより、「Ⅱ. 設計、設備について措置を講ずべき事項」の適切かつ確実な実施を確保し、作業員及び敷地内外の安全を確保する。

#### 3.1.2 対応方針

「2.11 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への適合性」に記載の通り、固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置・運用開始後においても、敷地内に保管されている発災以降に発生した瓦礫等による敷地境界における実効線量は1mSv/年未満となる。

##### (1) 発電所における放射線管理

###### a. 管理対象区域内の管理

管理対象区域については、次の措置を講じる。

- 管理対象区域は当面の間、周辺監視区域と同一にすることにより、さく等の区画物によって区画するほか周辺監視区域と同一の標識等を設けることによって明らかに他の場所と区別し、かつ、放射線等の危険性の程度に応じて、人の立入制限等を行う。

管理対象区域内の線量測定結果を放射線業務従事者の見やすい場所に掲示する等の方法によって、管理対象区域に立ち入る放射線業務従事者に放射線レベルの高い場所や放射線レベルが確認されていない場所を周知する。特に放射線レベルが高い場所においては、必要に応じてロープ等により人の立入制限を行う。

- 放射性物質を経口摂取するおそれのある場所での飲食及び喫煙を禁止する。ただし、飲食及び喫煙を可能とするために、放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が、法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域を設ける。なお、設定後は、定期的な測定を行い、この区域内において、法令に

定める管理区域に係る値を超えるような予期しない汚染を床又は壁等に発見した場合等、汚染拡大防止のための放射線防護上必要な措置等を行うことにより、放射性物質の経口摂取を防止する。

- 管対象区域全体にわたって放射線のレベル及び作業内容に応じた保護衣類や放射線防護具類を着用させる。
- 管理対象区域から人が退去し、又は物品を持ち出そうとする場合には、その者の身体及び衣服、履物等身体に着用している物並びにその持ち出そうとする物品（その物品を容器に入れ又は包装した場合には、その容器又は包装）の表面の放射性物質の密度についてスクリーニングレベルを超えないようにする。管理対象区域内において汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域に人が立ち入り、又は物品を持ち込もうとする場合は、その者の身体及び衣服、履物等身体に着用している物並びにその持ち出そうとする物品（その物品を容器に入れ又は包装した場合には、その容器又は包装）の表面の放射性物質の密度について表面汚染測定等により測定場所のバックグラウンド値を超えないようにする。
- 管理対象区域内においては、除染や遮へい、換気を実施することにより外部線量に係る線量、空気中の放射性物質の濃度、及び放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質密度について、管理区域に係る値を超えるおそれのない場合は、人の出入管理及び物品の出入管理に必要な措置を講じた上で、管理対象区域として扱わないこととする。

(実施計画：III-3-3-1-2-3～4)

## (2) 放射性気体廃棄物の放出管理

固体廃棄物貯蔵庫第10棟における放射性気体廃棄物の放出管理については、以下の通り。

表 3.1.2-1 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10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）	

- (a) 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。
- (b) 測定頻度については、「発電用軽水型原子炉施設における放出放射性物質の測定に関する指針」に沿って設定。

## (3) 放射性気体廃棄物の放出管理業務

固体廃棄物貯蔵庫第10棟の放射性気体廃棄物の放出管理業務については、以下の通り。

表 3.1.2-2 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

(4) 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

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 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×52 週）であり、全体の約 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。

表 3.1.2-3 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

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×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）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。

以上