

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

2022年12月15日（第15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
3. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要 <修正>
4. 放射性固体廃棄物等の扱いについて
5. 放射性気体廃棄物の扱いについて <修正>
6. 敷地周辺の放射線防護について <修正>
7. 作業者の被ばく線量の管理について <修正>
8. 設計上の考慮について <修正>
9. 固体廃棄物貯蔵庫第9棟放射性気体廃棄物の管理について
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 <修正>
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 <修正>

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に，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"> ・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。 ・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。 ・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。 <p>※現評価条件による暫定値</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | 3-1～ 23+9 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, 段積み保管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1 mSv/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。 | 6-1~86 |

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 | | ○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。 | ・低線量の保管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。 | 7-1 |
| 13. 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。 | ・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。 ・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。 | 8-13 |
| 14. 設計上の考慮 | 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。 | ・主な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 ➢ 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 ➢ 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 | 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 | <p>② 自然現象に対する設計上の考慮</p> <p>○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。</p> <p>○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。</p> | <p>・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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地震: 基礎ボルト等により転倒防止を図るものとし, 段積み保管容器には, 補助的な転倒防止対策を行う。 ➢ 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。 ➢ 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。 ➢ 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。 ➢ 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。 ➢ 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。 ➢ 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。 | 8-1~9 |
| | <p>③ 外部人為的事象に対する設計上の考慮</p> <p>○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。</p> <p>○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。</p> | <p>・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。</p> | - |
| | <p>④ 火災に対する設計上の考慮</p> <p>○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。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する。 ・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。 ・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。 | 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構造物の健全性評価を十分に考慮した対策を講じること。 | ・保管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, 保管容器の腐食を抑制する。 | 3-1,105 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+6 |
| 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ずることにより，「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"> 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。 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。 | <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 |
| 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系統図 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 |

2 - 2. 実施計画変更箇所

■ 実施計画Ⅲ変更箇所

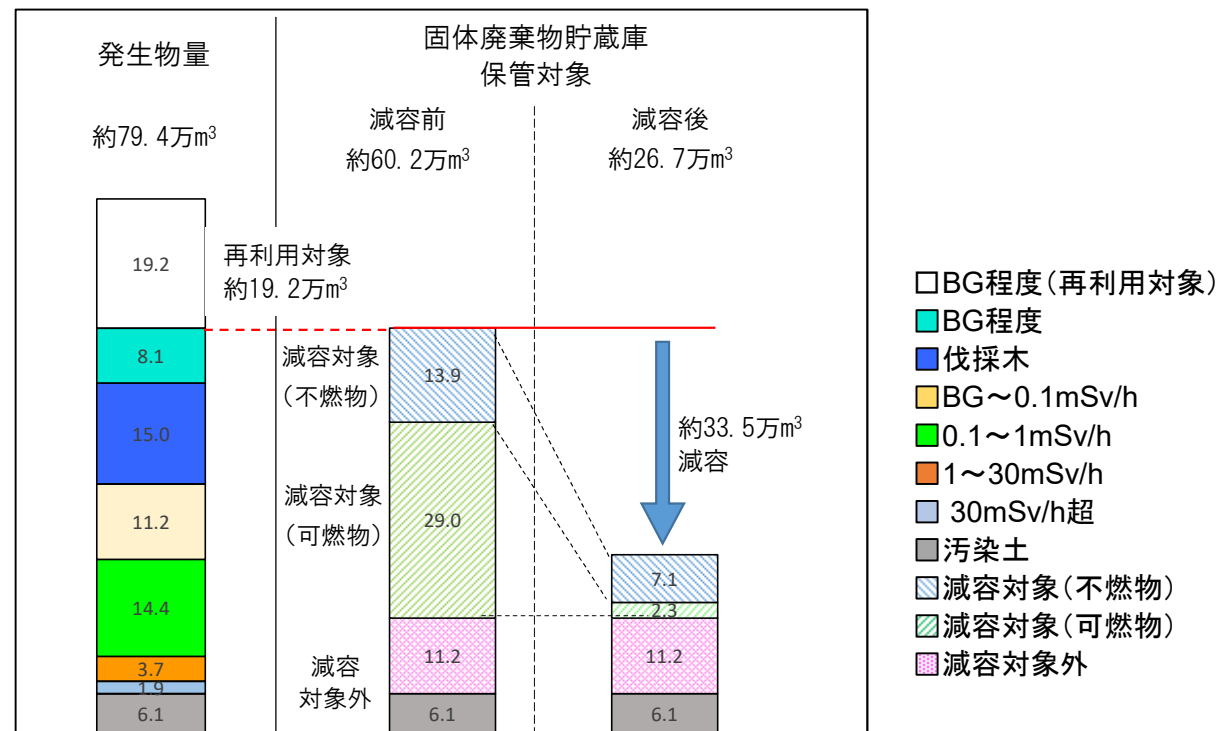
| | 実施計画Ⅲ記載事項 | 変更内容 |
|-----|---|---|
| 第1編 | 第42条の2（放射性気体廃棄物の管理）表42の2-1 添付1,2（管理区域図等） | 表42の2-1 固体廃棄物貯蔵庫第9棟及び第10棟排気口を測定箇所に追加 添付1,2 管理区域図等に固体廃棄物貯蔵庫第10棟を追加 |
| 第2編 | 第89条（放射性気体廃棄物の管理）表89-1 添付2,2-1（管理区域図等） | 表89-1 固体廃棄物貯蔵庫第9棟及び第10棟排気口を測定箇所に追加 添付2,2-1 管理区域図等に固体廃棄物貯蔵庫第10棟を追加 |
| 第3編 | 2 放射性廃棄物等の管理に関する補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

3-1. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

■ 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の必要性

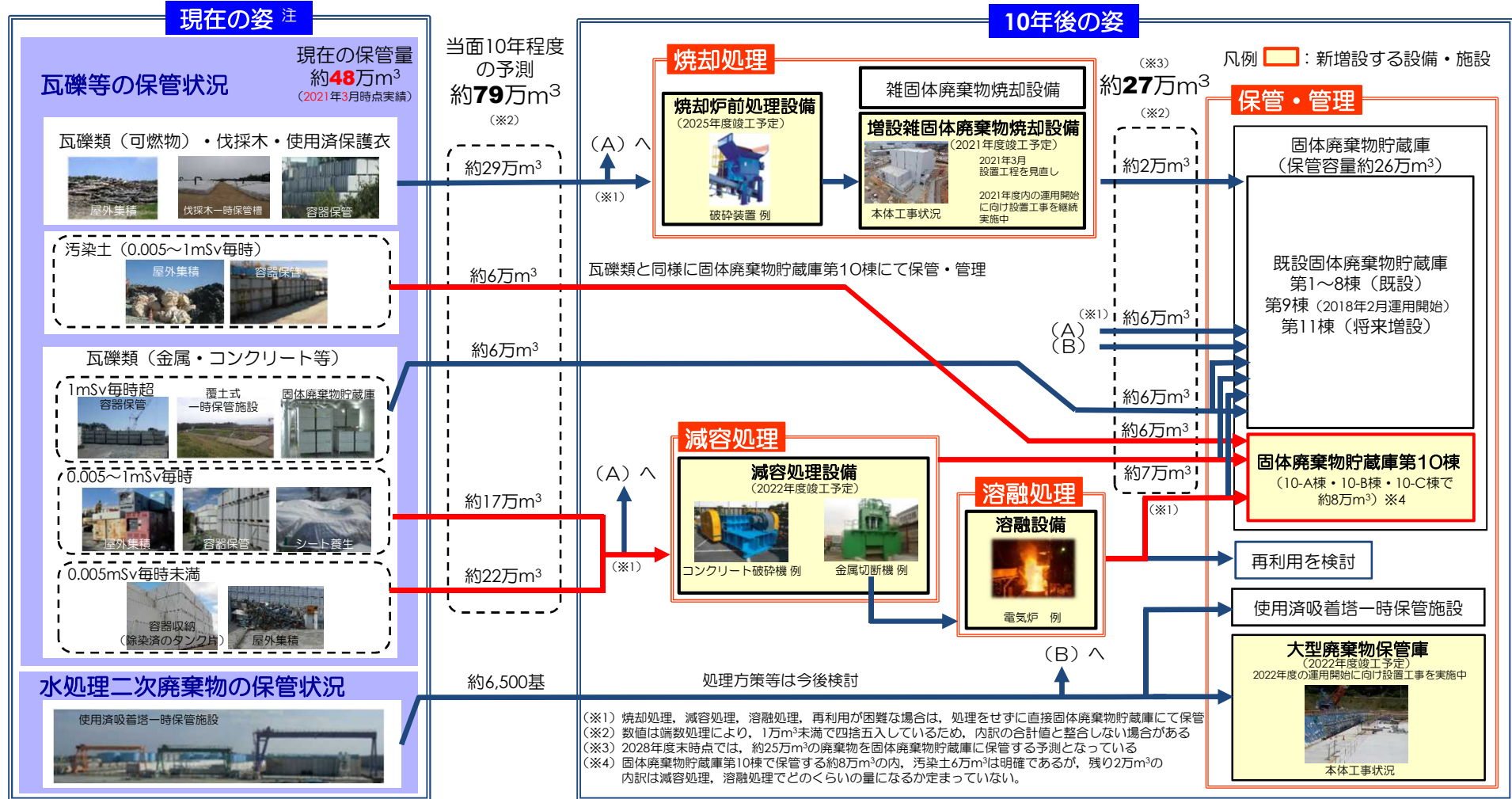
- 「福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画」（2021年7月版／以下，“保管管理計画”という）では、今後10年程度で発生する「瓦礫等」の発生量等を予測し、設備設置の計画等を示す。
- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、保管管理計画で示した，“固体廃棄物貯蔵庫保管対象”約26.7万m³のうち約8万m³を保管することを目的に設置。



3-2. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

■ 保管管理計画における固体廃棄物貯蔵庫第10棟の位置づけ



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。

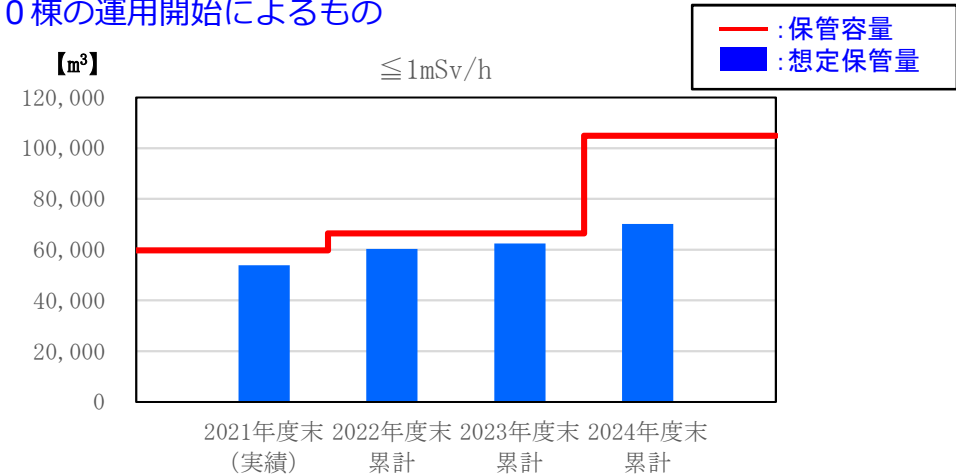
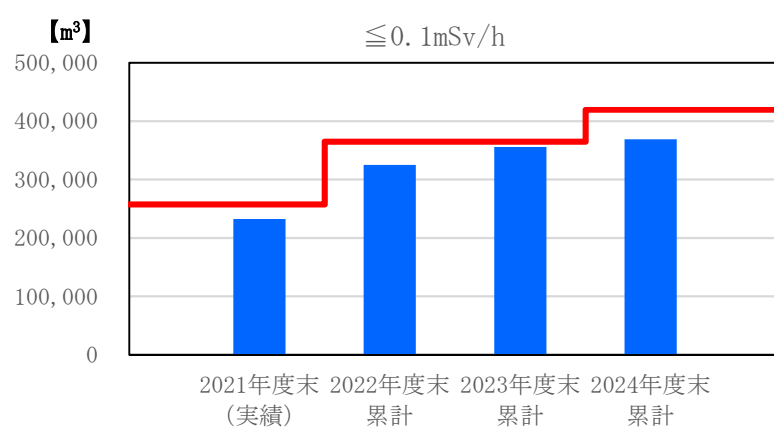


3-3. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<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※ ¹ | 419,300 | +119,700※ ² ※ ³ | +161,900※ ² ※ ³ ※ ⁴ | 368,700 | 50,700 |
| 0.1超~1 | 85,800 | 59,700※ ¹ | 104,900 | +19,100※ ² | +45,200※ ² | 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

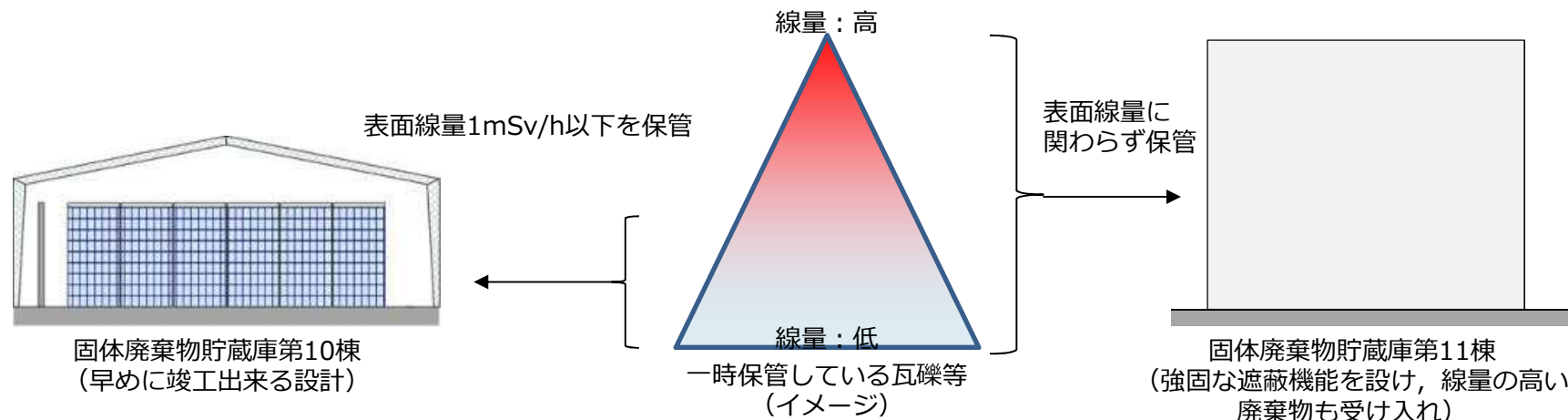
3-4. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<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

- 現有一時保管エリアは、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**設ける**。
- なお、今後増設する固体廃棄物貯蔵庫では、表面線量が $1\text{mSv}/\text{h}$ 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。

*現評価条件による暫定値



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）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*2

*2：平常時の公衆被ばく線量は，約 4.42×10^{-2} mSv/yとなるため，50μSv/事象を超えるものと判断

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

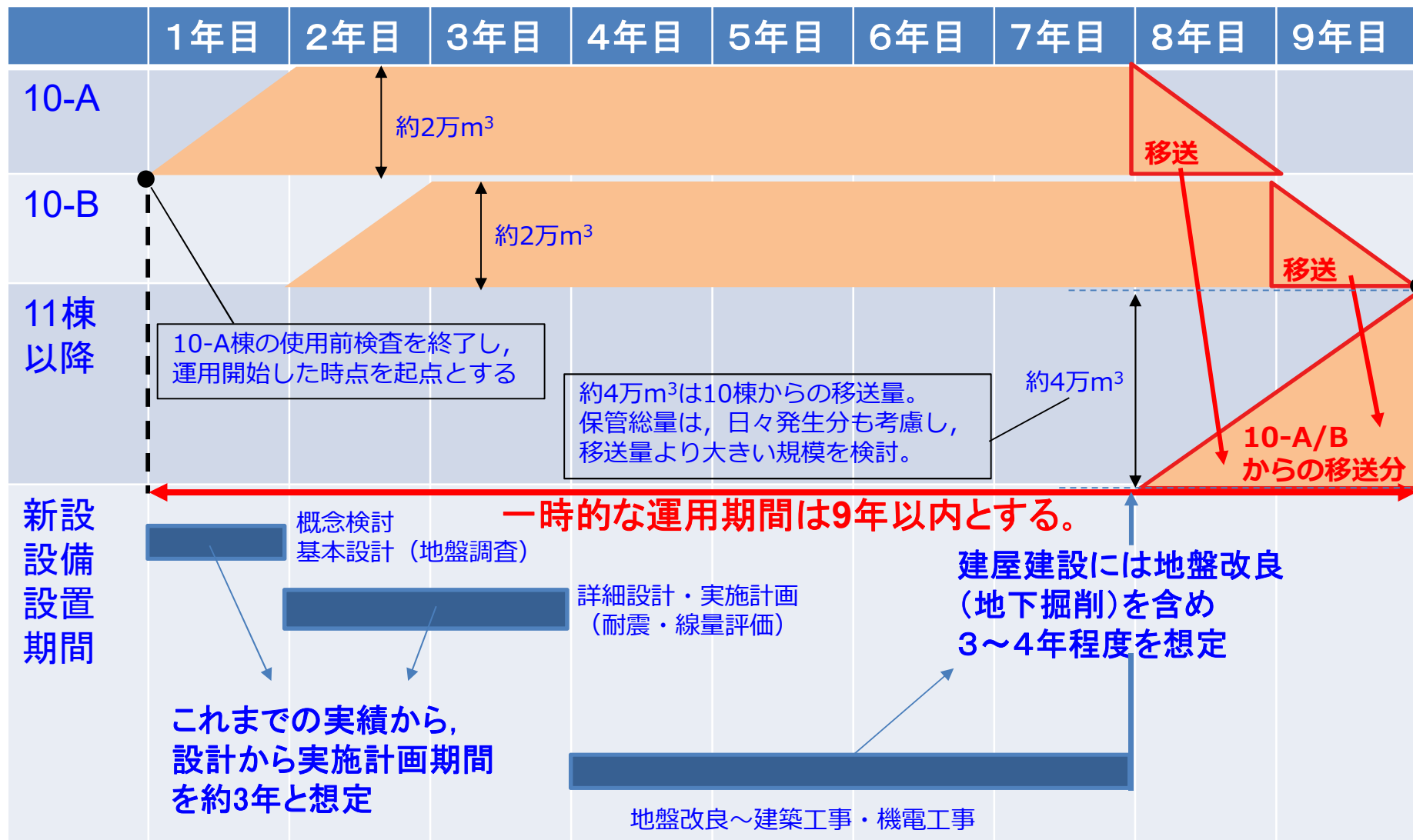
| | |
|-----------------------|---|
| 設計の進捗状況 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 耐震Cクラスで設計済み。実施計画変更は、2021年11月5日に申請 ・ 耐震クラスを見直した場合、大幅な設計変更となり、運用開始が相当（3～4年程度）遅れる |
| 廃炉活動への影響 (運用開始遅延時) | <ul style="list-style-type: none"> ・ 瓦礫類の屋外一時保管が解消できず、放射性物質の飛散、漏洩リスクが継続 ・ 廃棄物の保管場所が確保できず、廃炉工程に影響が出る可能性あり |

+

| | |
|------|--|
| 供用期間 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ 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 ・ 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 |
|------|--|

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>



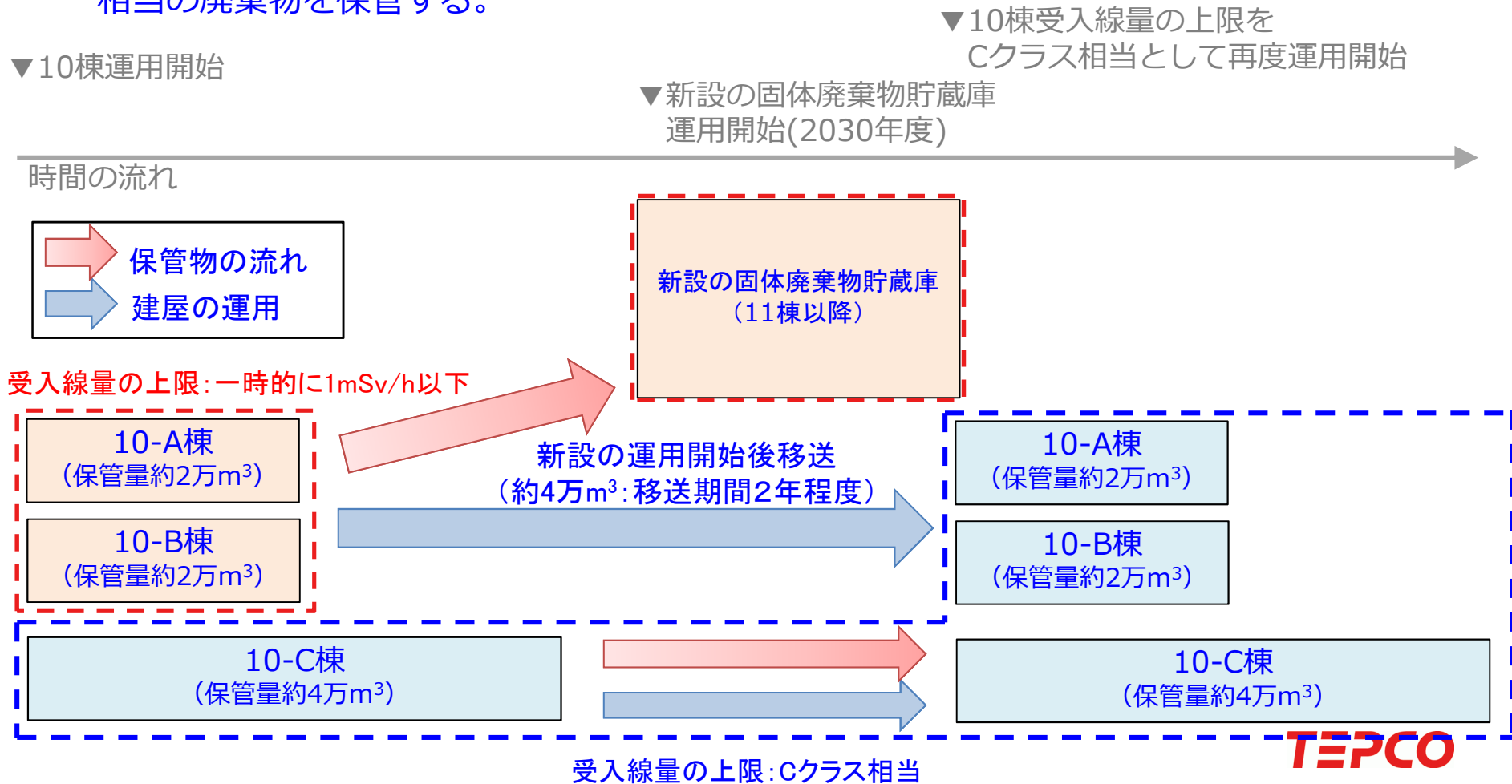
- 一時的な運用期間については、10棟からの移送作業をカイゼン活動などを通し、可能な限り短縮する。

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。



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"> 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 | = | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | < | <ul style="list-style-type: none"> 建屋内のため、雨水との接触しない 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | < | <ul style="list-style-type: none"> 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 |
| 地震時の保管 容器の転倒対策 | <ul style="list-style-type: none"> 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1m³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 | = | <ul style="list-style-type: none"> フレーム架台、容器同士の連結により、9段積みの保管容器は、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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 |

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※1や減容処理設備にて減容処理した瓦礫類（金属瓦礫及びコンクリート瓦礫）を容器に収納した状態で一時保管することを目的とする。
- 瓦礫類を収納した容器（以下、「保管容器」という。）は、多段積み可能な20ft/10ftハーフハイトコンテナを採用し、貯蔵庫内に9段積みで保管。
- 保管容器は、海上輸送のための港湾施設で多用されているリーチスタッカーにて取扱う。
- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の建屋は、3棟構成（10-A～10-C）とし、10-A/10-B、10-Cそれぞれに換気空調設備を有する。

※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。



リーチスタッカー



3-11. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

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



<固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置エリア>

○建屋概要

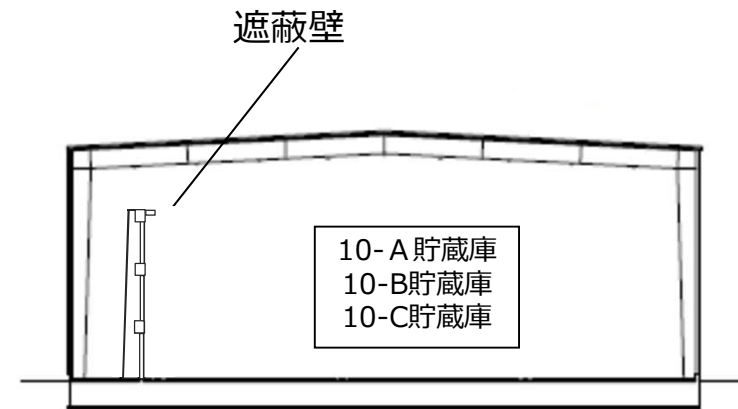
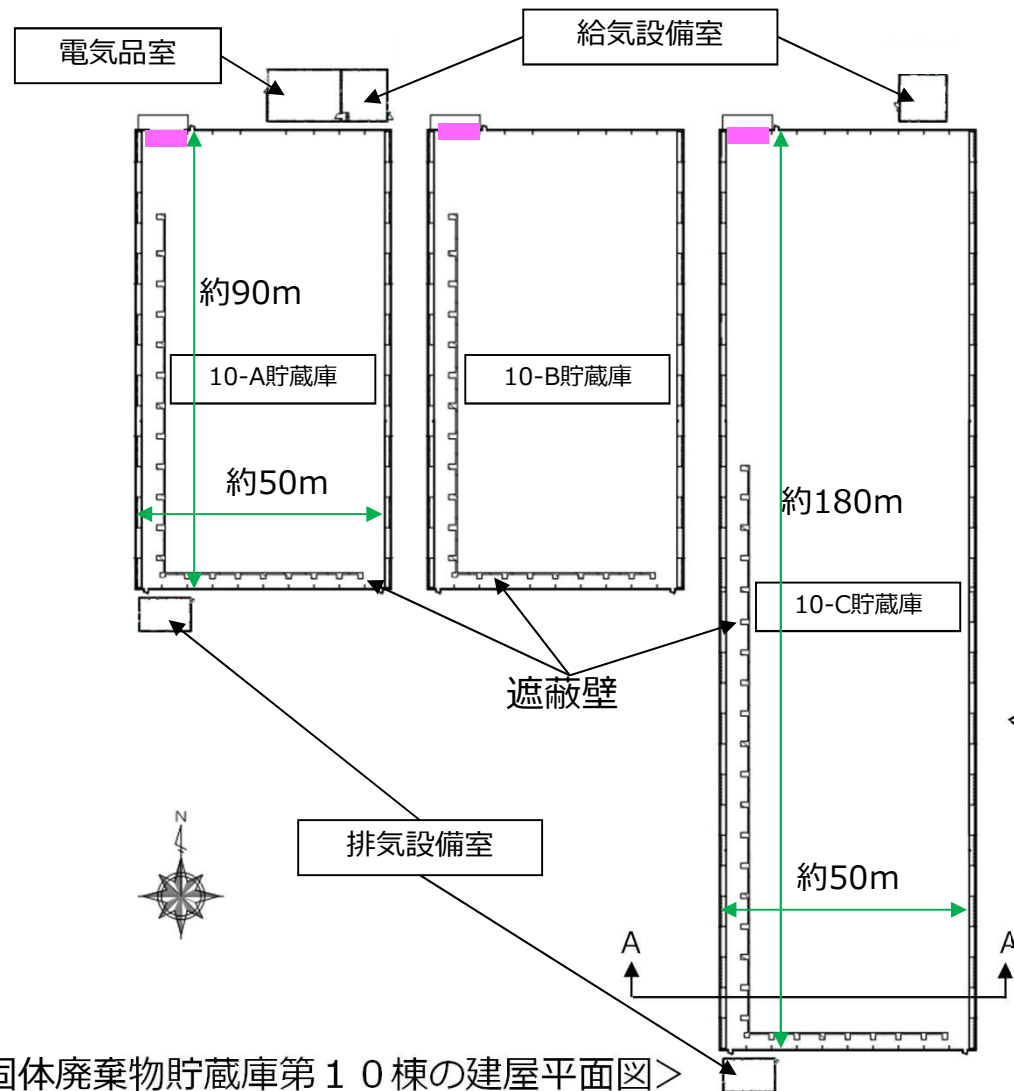
| 構造 | 階数 | 軒高 (m) | 建築面積 (m ²) | | 延床面積 (m ²) | 保管容量※2 (基) |
|----|----|--------|------------------------|--------|------------------------|------------|
| | | | 10-A/10-B | 10-C | | |
| S造 | 1 | 約20 | 約4,500 | 約9,000 | 約18,000 | 6264※3 |

※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

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棟の短辺方向断面図>
(A-A断面 幅約50m×高さ約20m)

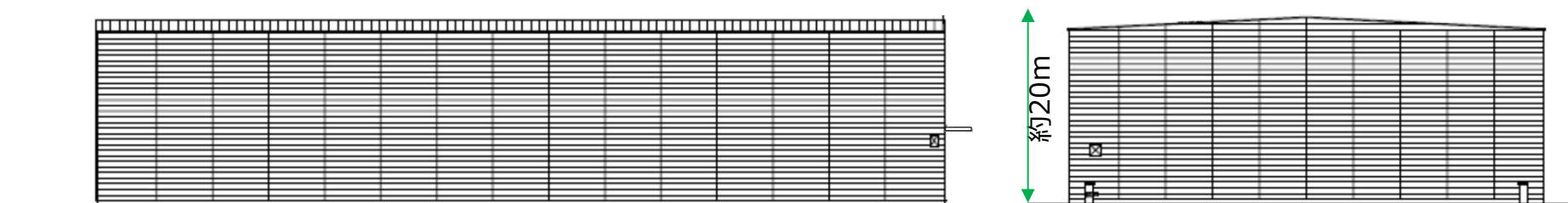
<固体廃棄物貯蔵庫第10棟の建屋平面図>

■ :シャッター

3-13. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

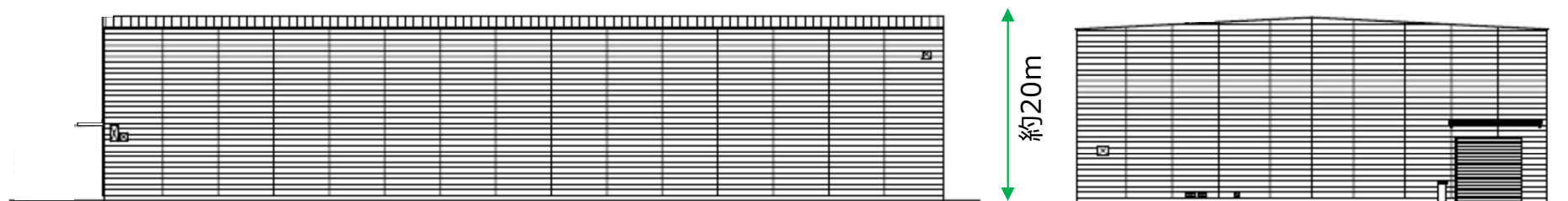
<変更なし> 23

<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>

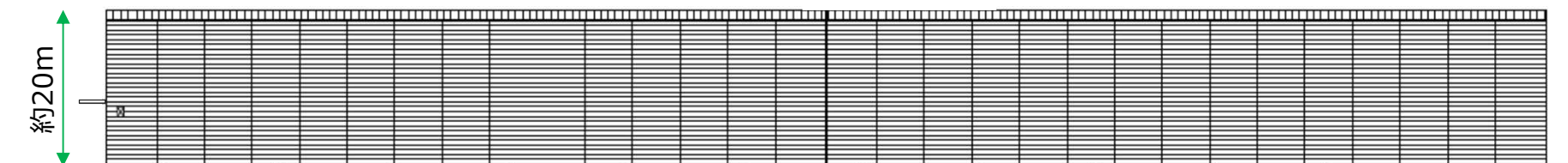


<固体廃棄物貯蔵庫第10-A・10-B棟の長辺断面図>

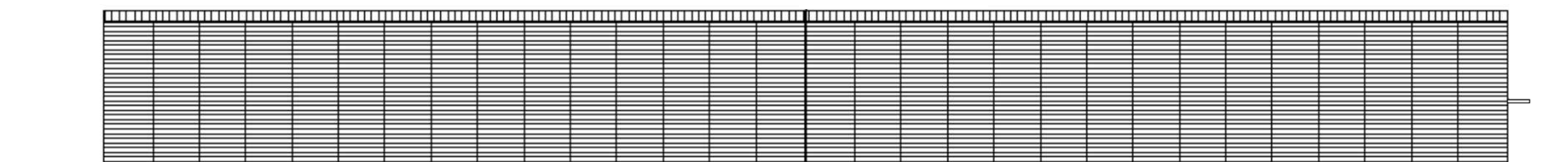
3-14. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<変更なし> 24

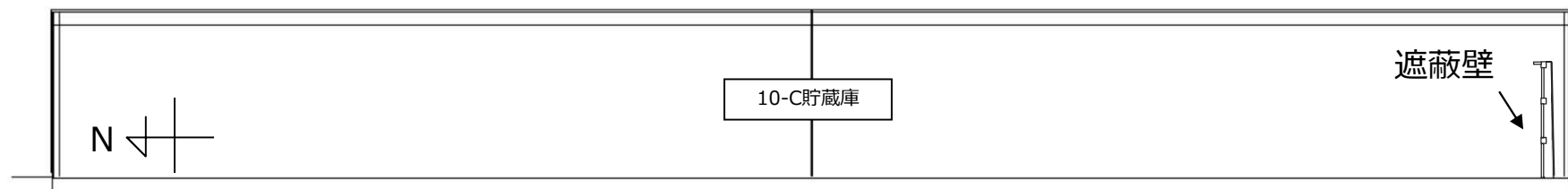
<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>



<固体廃棄物貯蔵庫第10-C棟の西側立面図>



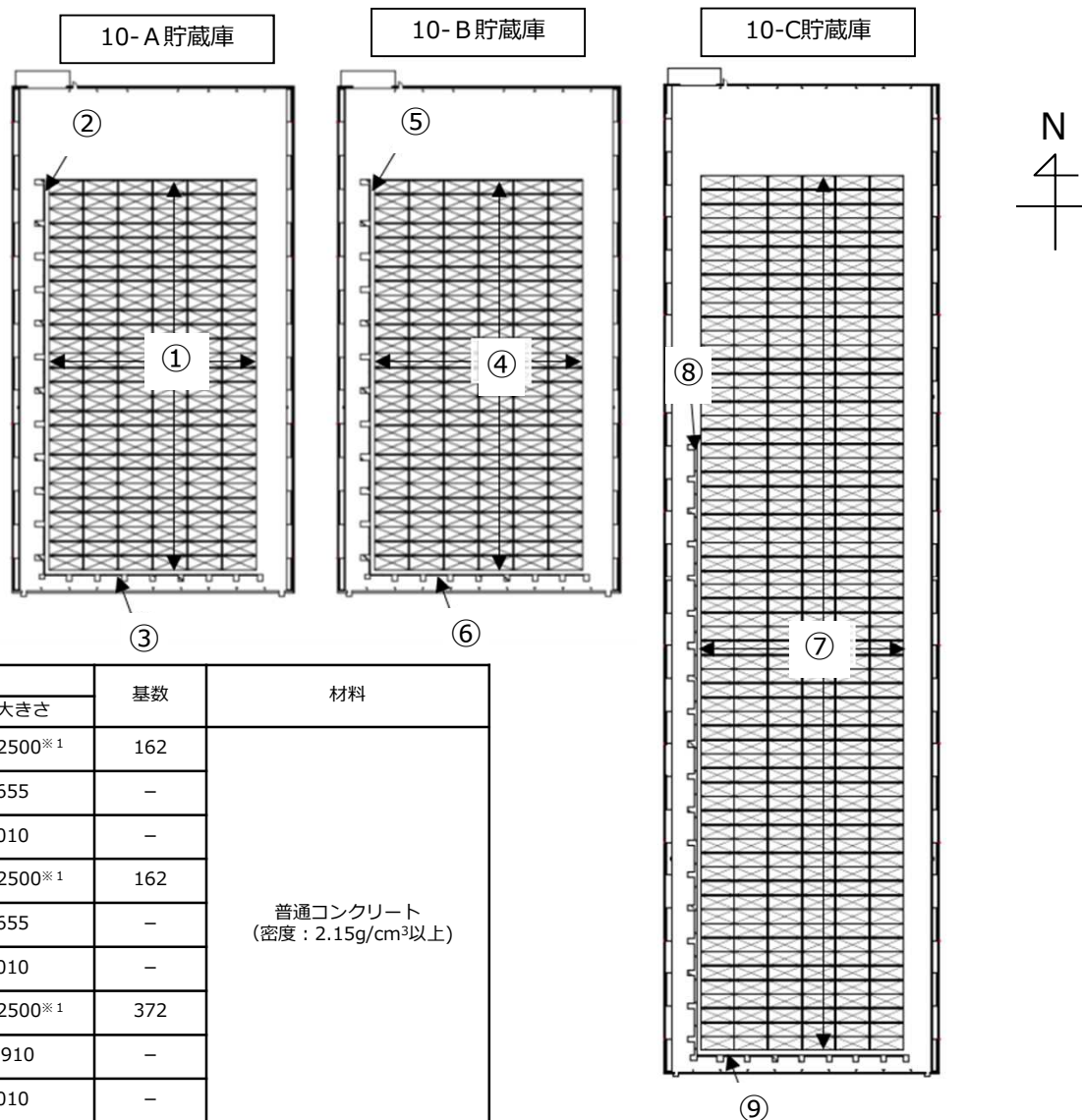
<固体廃棄物貯蔵庫第10-C棟の東側立面図>



<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>



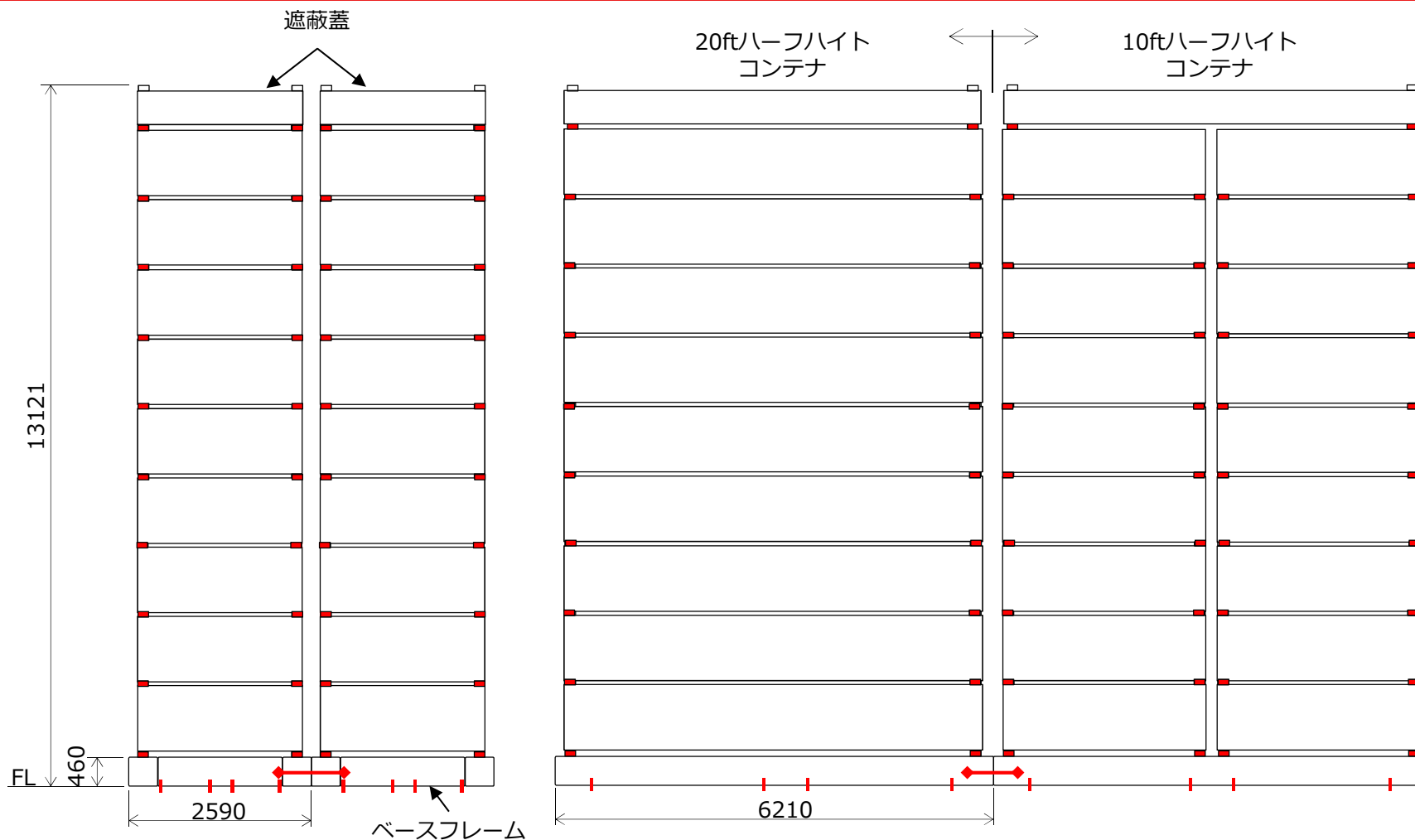
| No. | 種類 | 寸法(mm) | | | 基数 | 材料 | |
|-----|-------------|--------|-----|--------|-------------|-----|---|
| | | 厚さ | 高さ | 長さ/大きさ | | | |
| ① | 10-A 貯蔵庫 | 遮蔽蓋 | 500 | - | 6100×2500※1 | 162 | 普通コンクリート (密度：2.15g/cm ³ 以上) |
| ② | | 西壁 | 300 | 13450 | 70655 | - | |
| ③ | | 南壁 | 300 | 13450 | 39010 | - | |
| 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

- ◆ : 連結ボルト
- ┆ : アンカー
- : ツイストロック

<保管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>

- 保管容器は，1F構内で使用実績※1のあるISO規格のコンテナを採用。
- 汚染土は20ftハーフハイトコンテナ，瓦礫類は10ftハーフハイトコンテナに収納し，一時保管する。
- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟は，保管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保管容器の劣化・腐食を抑制する（4-1項参照）。※3

※3 保管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) ※2 | 約2,400 (約2,350) ※2 |
| 高さ(mm) | 約1,300 (約1,000) ※2 | 約1,300 (約1,000) ※2 |
| 長さ(mm) | 約6,100 (約5,950) ※2 | 約3,000 (約2,900) ※2 |
| 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 ³) | 約14 | 約7 |
| 外 観 |  |  |

※2 () は内寸



※1 エリアP1
(フルハイトコンテナ)

TEPCO

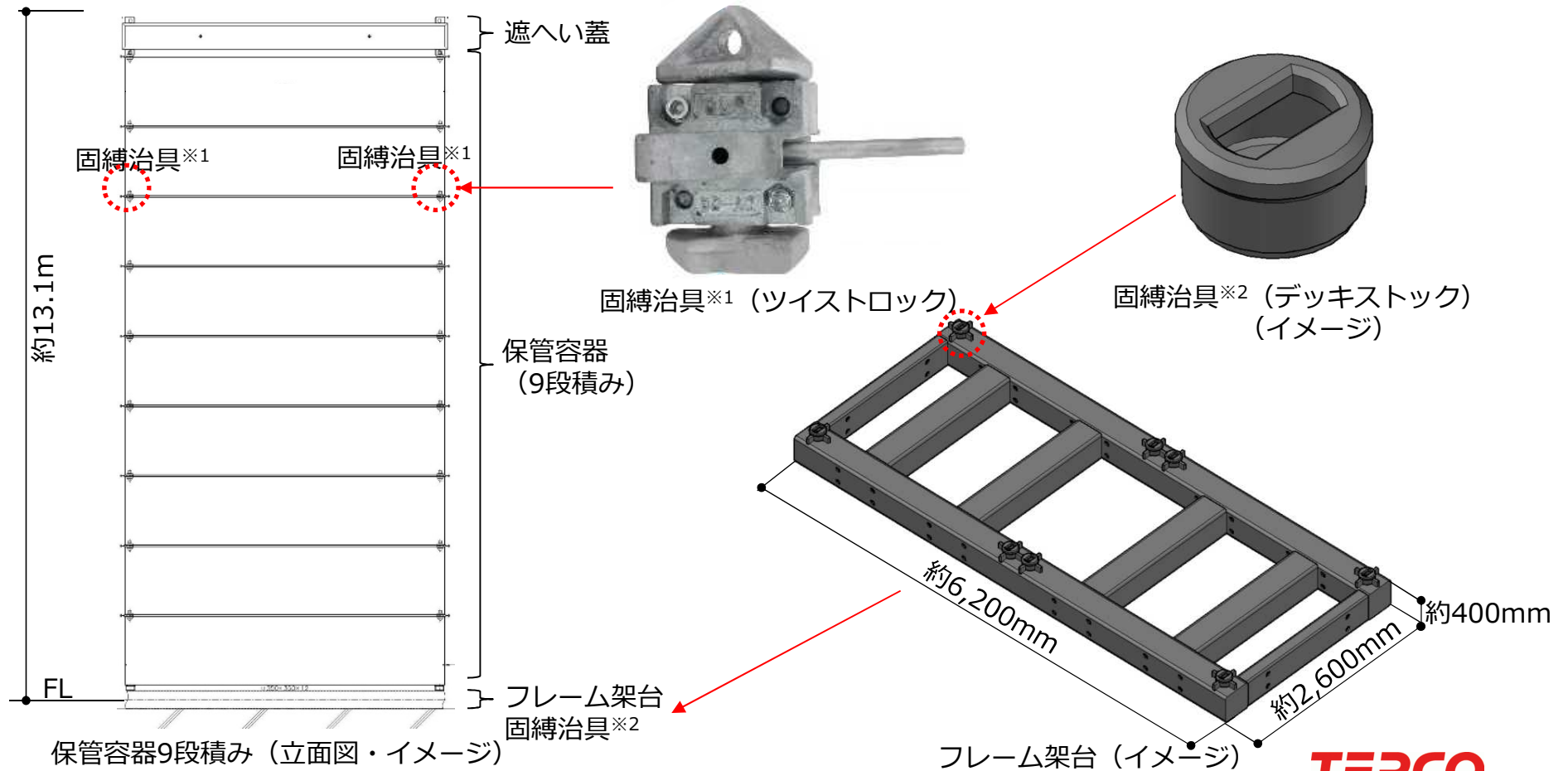
3-19. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

■ 保管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。

- ・ 保管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、保管容器（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

<変更なし> 30

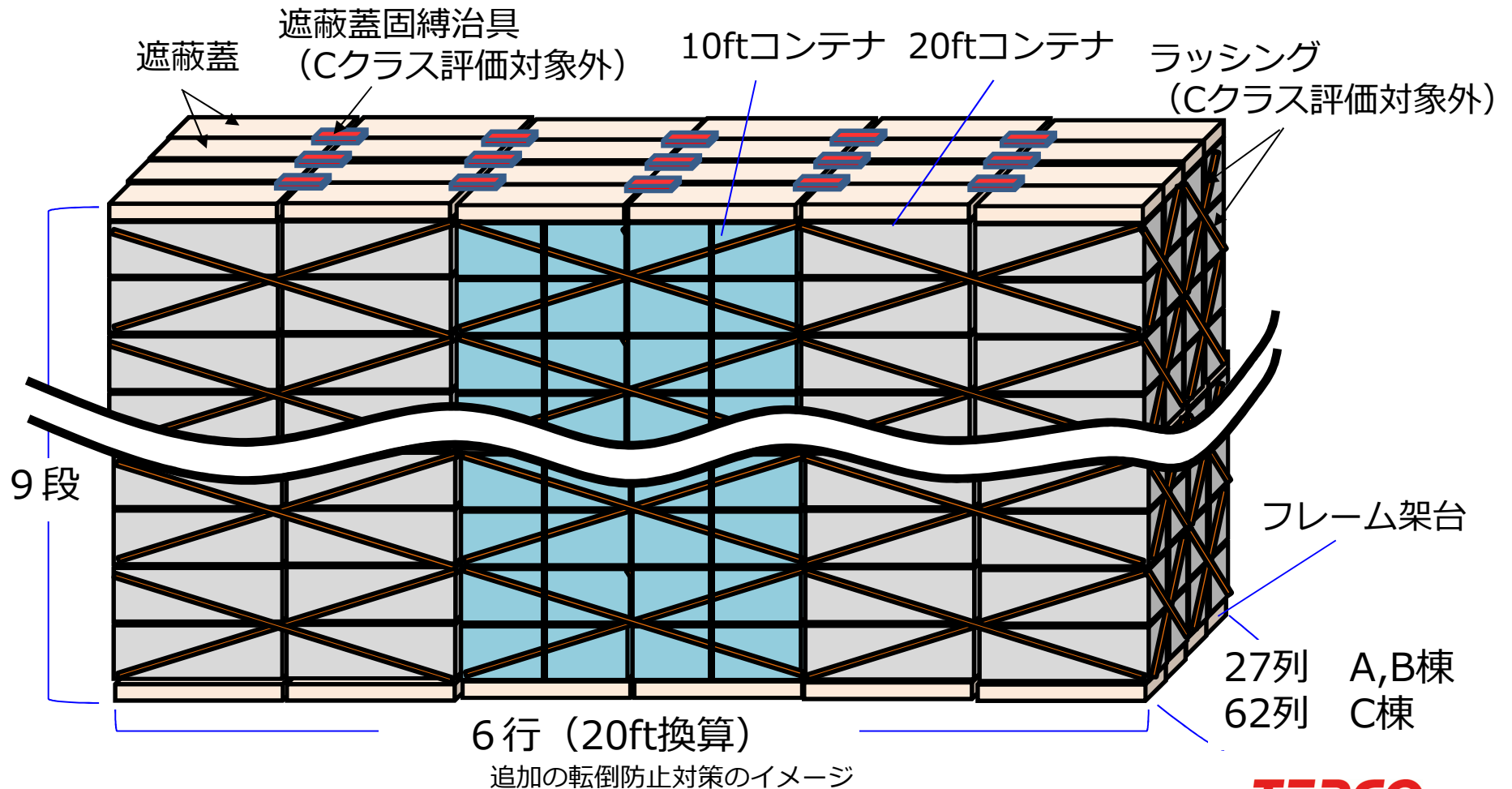
<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

■ 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。

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



複数列の保管容器を固縛することで、転倒しにくくする。

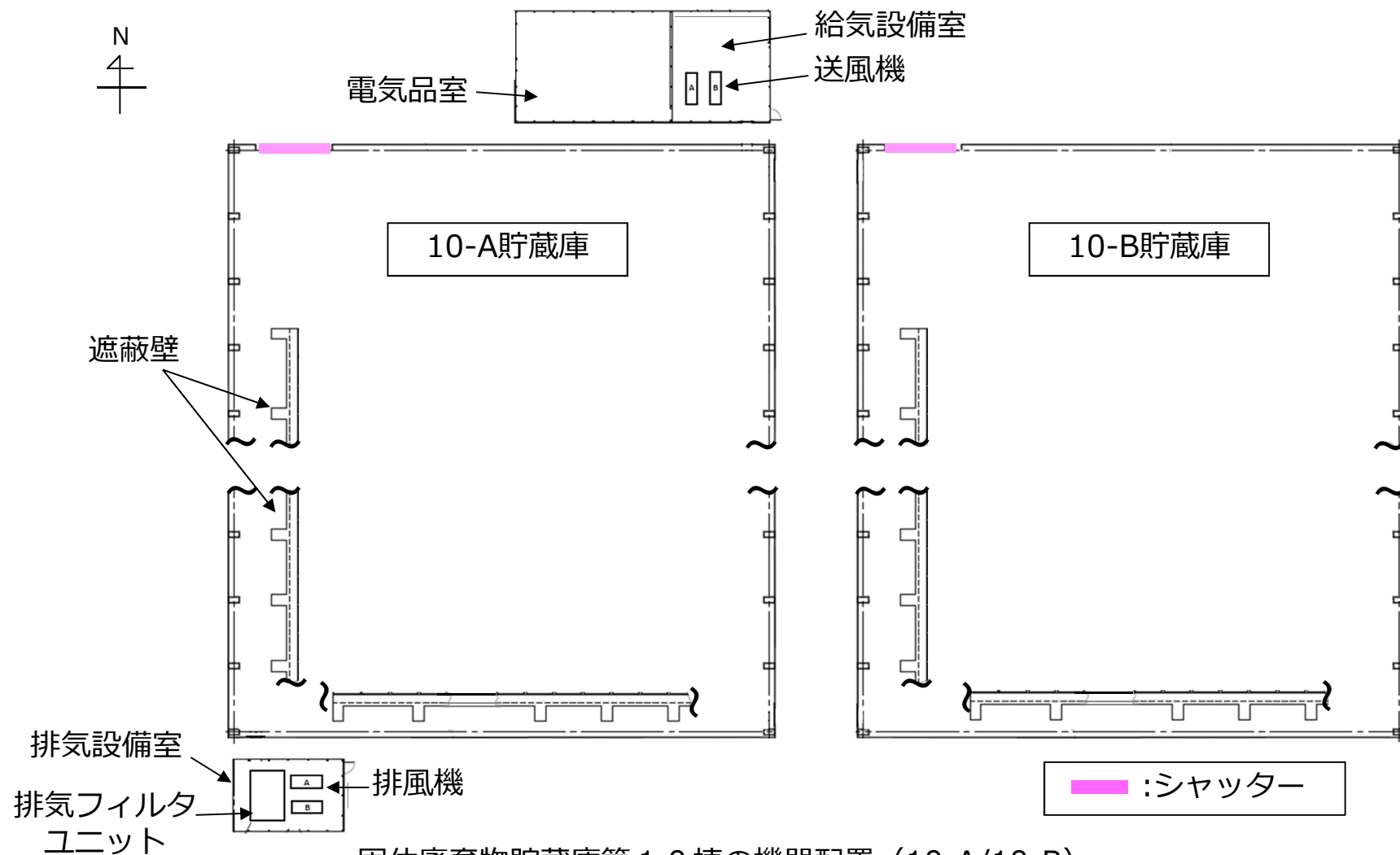


3-21. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<変更なし> 31

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

- 建屋内レイアウト及び主要な機器の配置は、以下の通り。



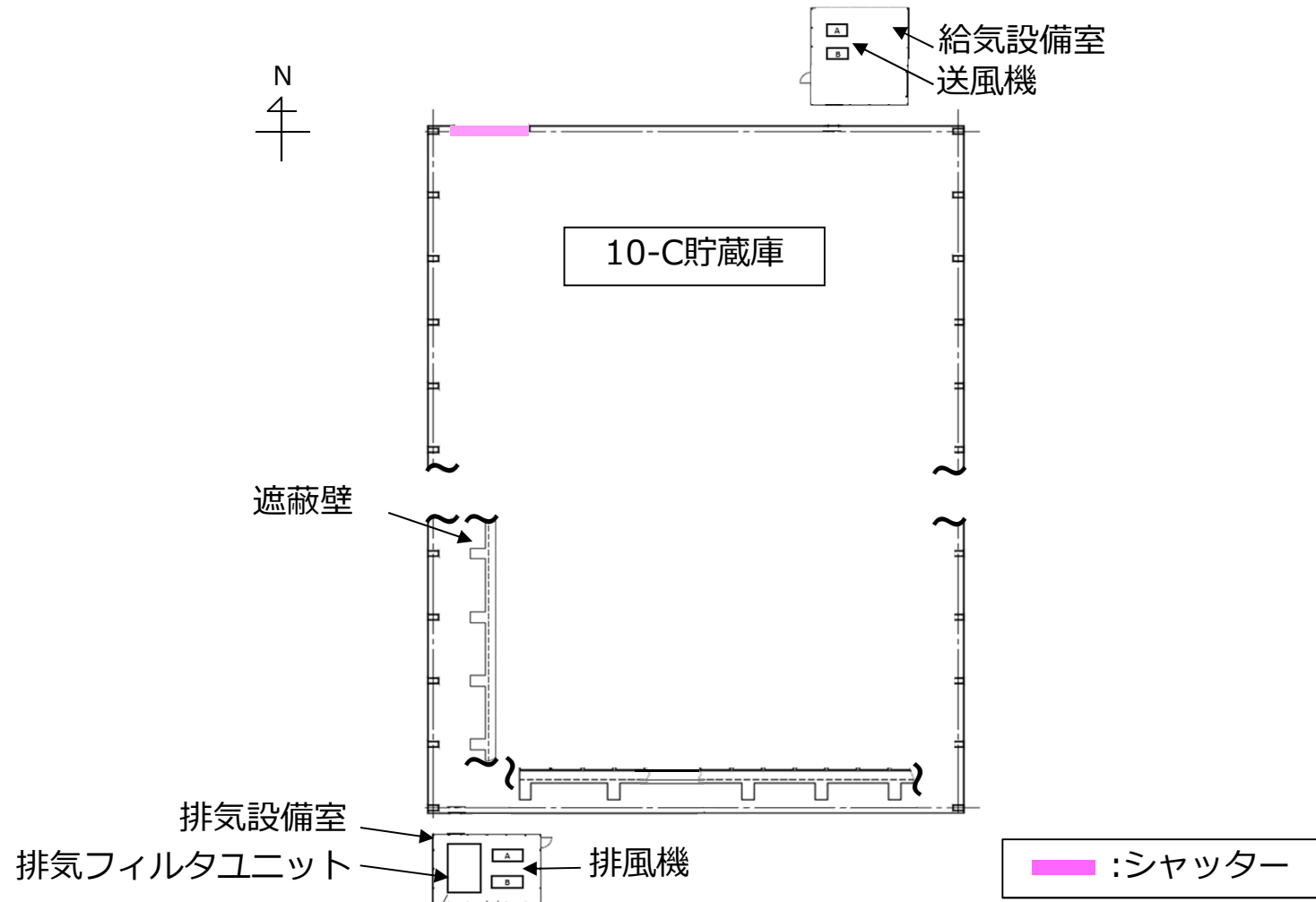
固体廃棄物貯蔵庫第10棟の機器配置 (10-A/10-B)

3-22. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<変更なし> 32

<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)

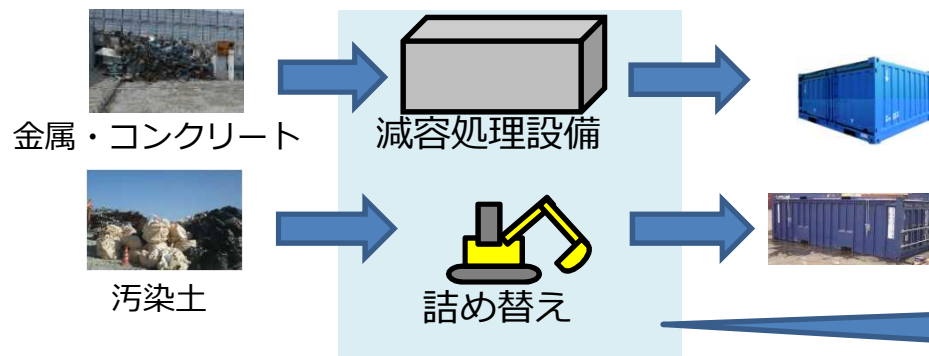
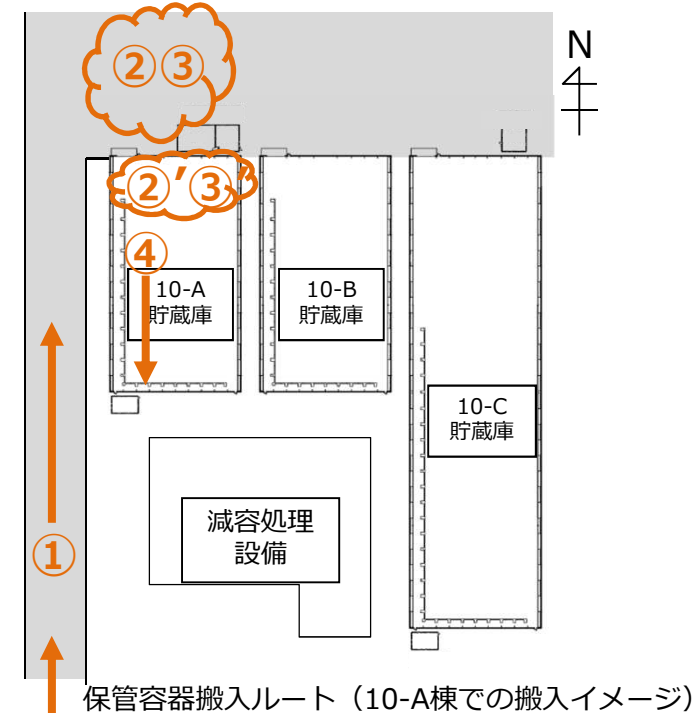
3-23. 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

<措置を講ずべき事項：放射性固体廃棄物の処理・保管・管理>

■ 保管容器の搬入

➤ 保管容器の搬入に関し，一例を示す。

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



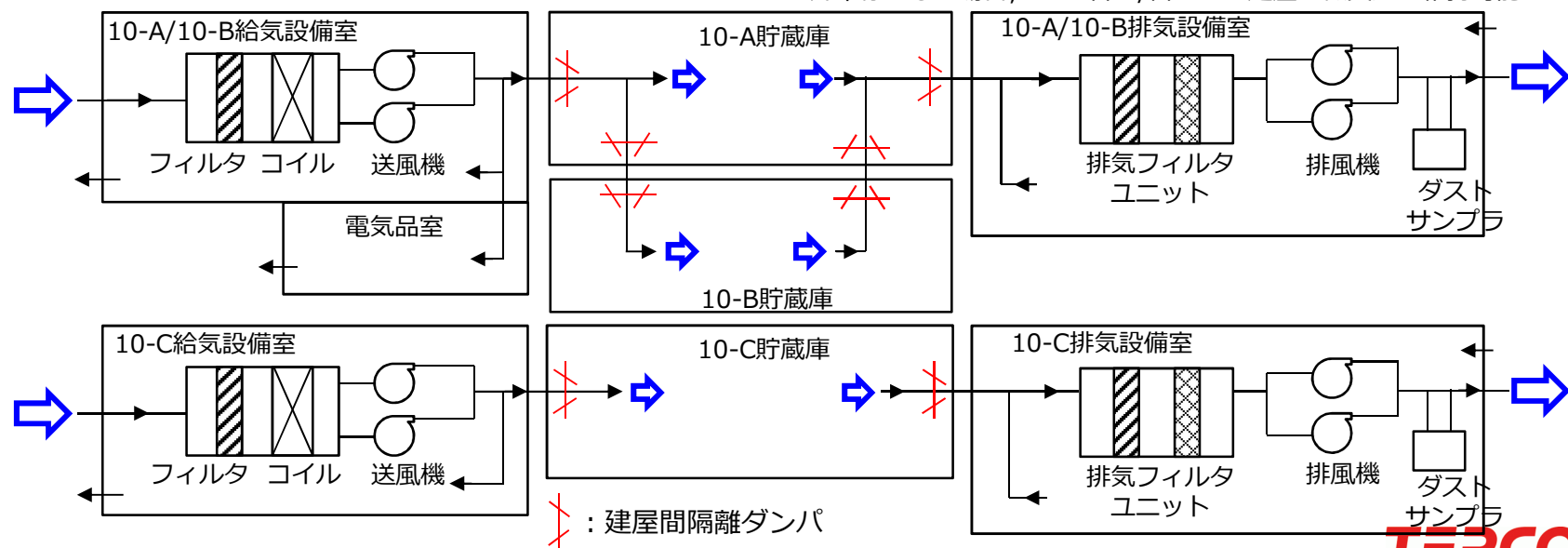
4-1. 放射性固体廃棄物等の扱いについて

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

- 施設内で保管する廃棄物
 - 汚染土，金属瓦礫及びコンクリート瓦礫
- 換気空調設備の設置目的
 - 建屋内の換気ならびに室温調整・除湿を行い，室内環境を維持することでバウンダリとなる保管容器の劣化・腐食を抑制する。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 保管容器が腐食・破損した場合でも放射性物質を拡散させない設計

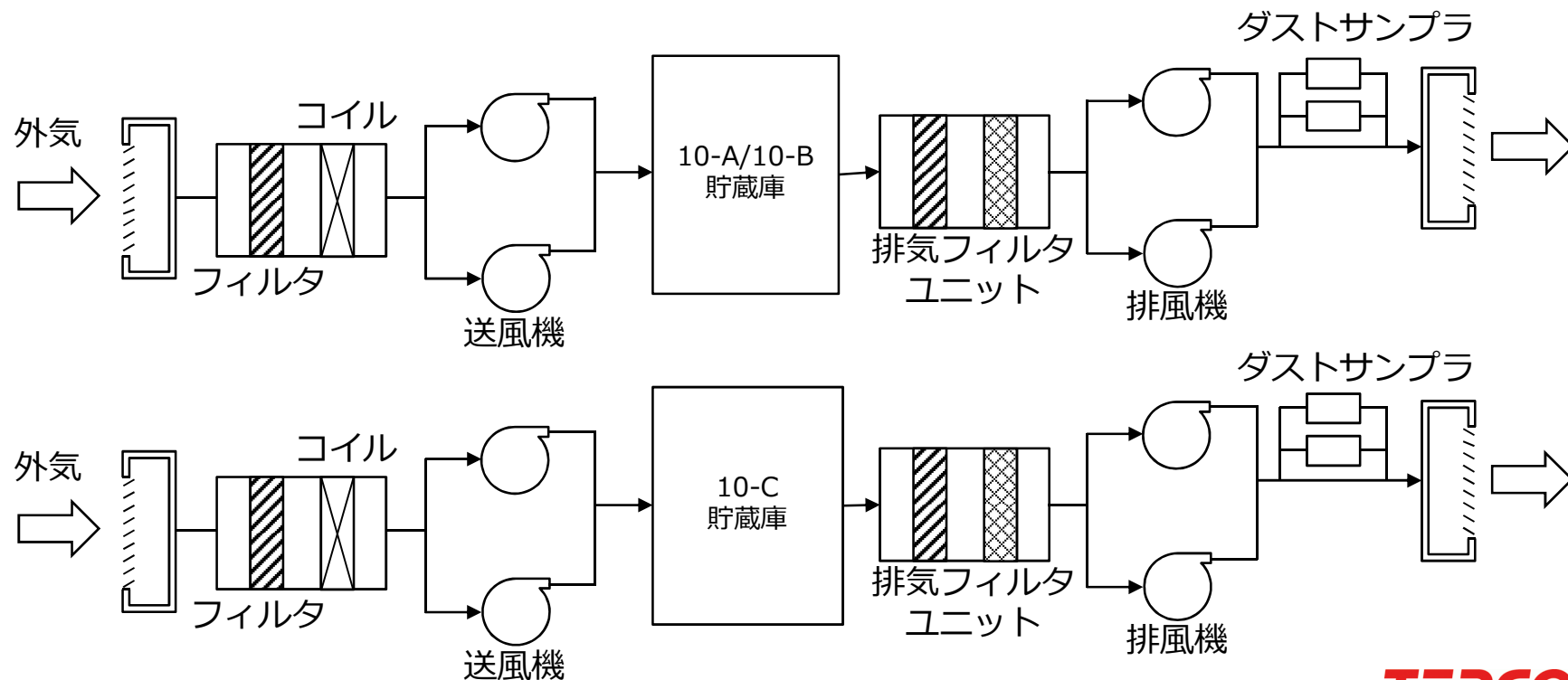
※2 片系停止した場合，50%容量/台のため建屋の微負圧は維持可能。



5 - 1. 放射性気体廃棄物の扱いについて

<措置を講ずべき事項：放射性気体廃棄物の処理・管理>

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



5 - 2. 放射性気体廃棄物の扱いについて

<修正> 36

<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 $300\text{Bq}/\text{cm}^2$ ^{※1}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
- ✓ 表面汚染した保管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（ γ 線、 β 線）、グランドシャイン（ γ 線、 β 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

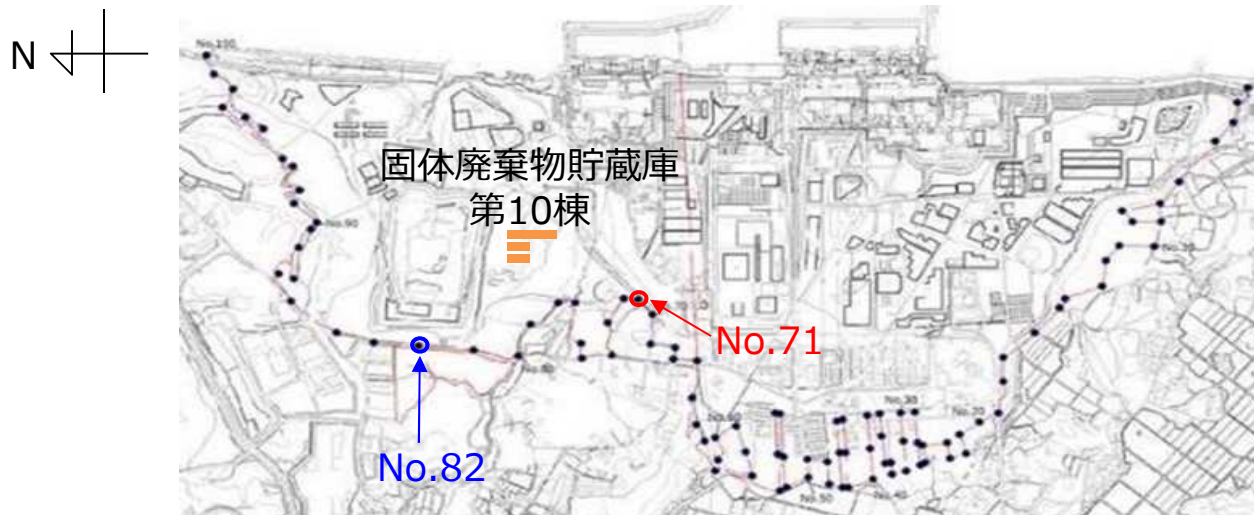
- 排気中に含まれる放射性物質は、フィルタを通すことにより十分低い濃度になるまで除去し、排気口において告示で定める周辺監視区域外で満足すべき濃度限度を下回ることから、放射性物質の放出の影響は極めて小さい。

■ 施設からの実効線量

- 保管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 No.78において約3.71 4.42×10⁻²mSv/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 5.95×10⁻¹mSv/y。 ※2
- 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 No.78では約0.26 0.54mSv/年、No.71では約0.59mSv/年。気体廃棄物放出分及び放射性液体廃棄物等の排水分、構内散水した処理済水のH-3を吸入摂取した場合の敷地境界の実効線量も含めると、No.82 No.78では約0.59 0.86mSv/年、No.71では約0.92mSv/年。 ※2

※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 現評価から線源条件が変更となっているため、再評価を行う。

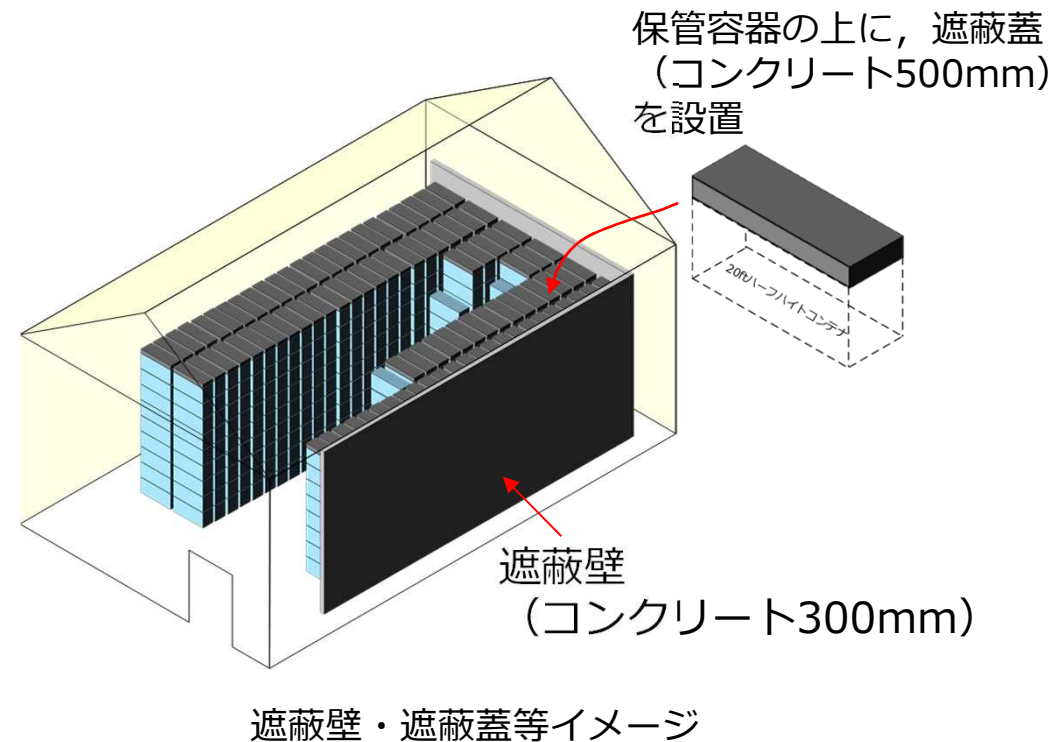
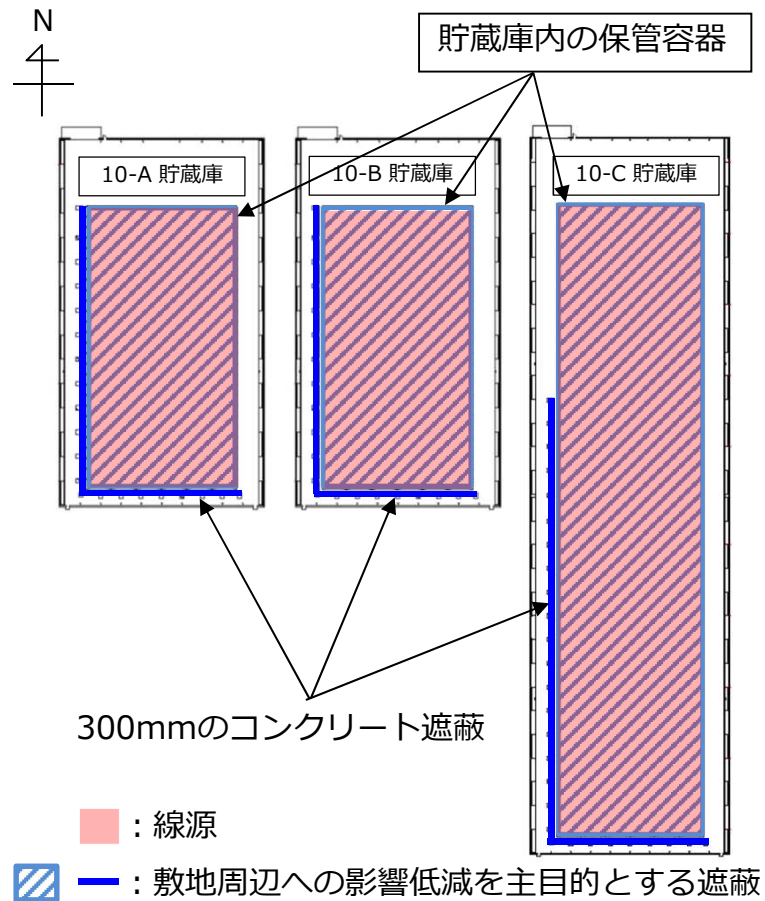


6-2. 敷地周辺の放射線防護について

<措置を講ずべき事項：放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等>

■ 線量評価

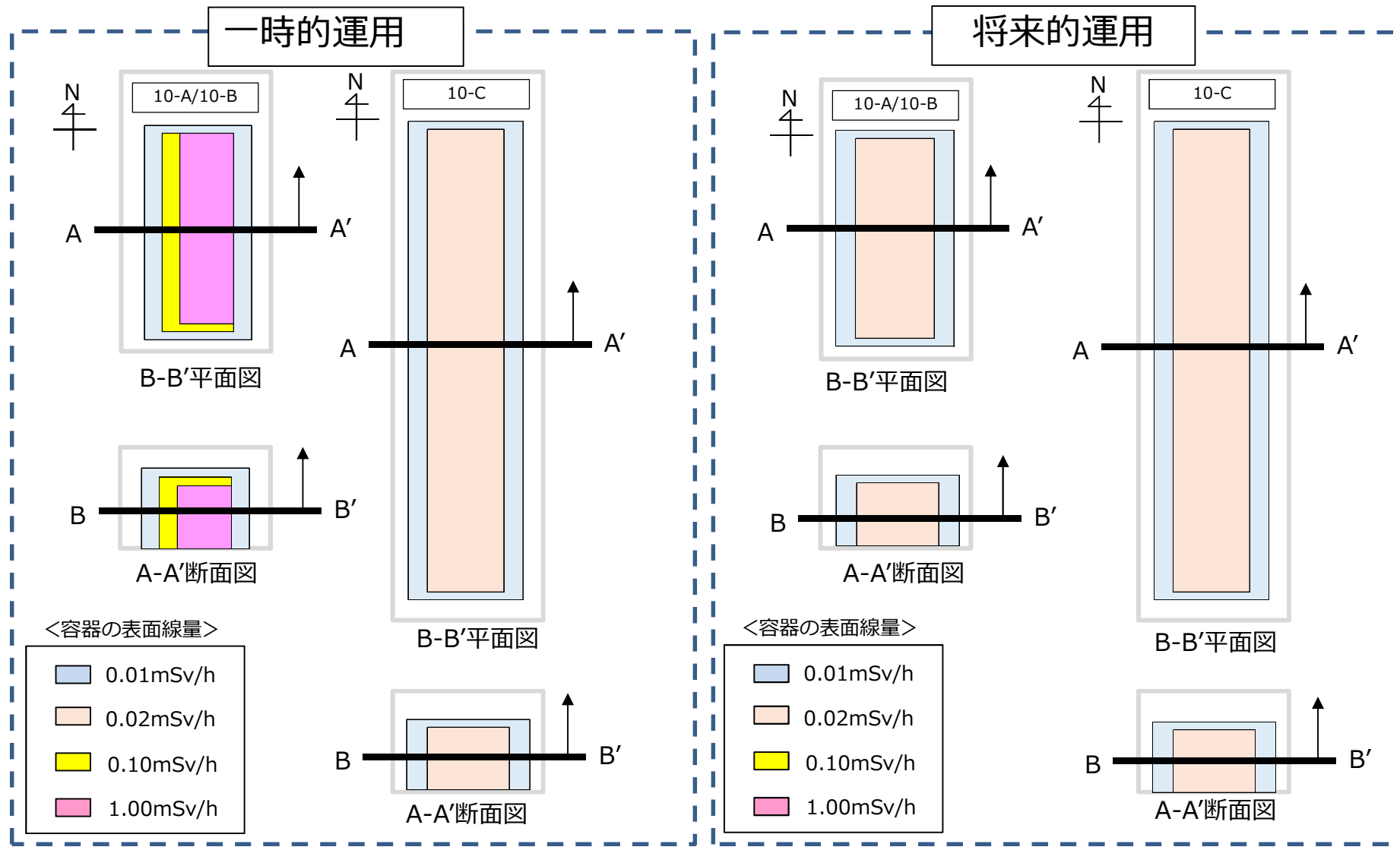
- 線源は、10-A～10-C貯蔵庫内の保管容器。
- 遮蔽は、10-A～10-C貯蔵庫内の西側及び南側に厚さ300mmのコンクリート遮蔽及び保管容器最上段に設置する厚さ500mmのコンクリート遮蔽を考慮。



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



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>

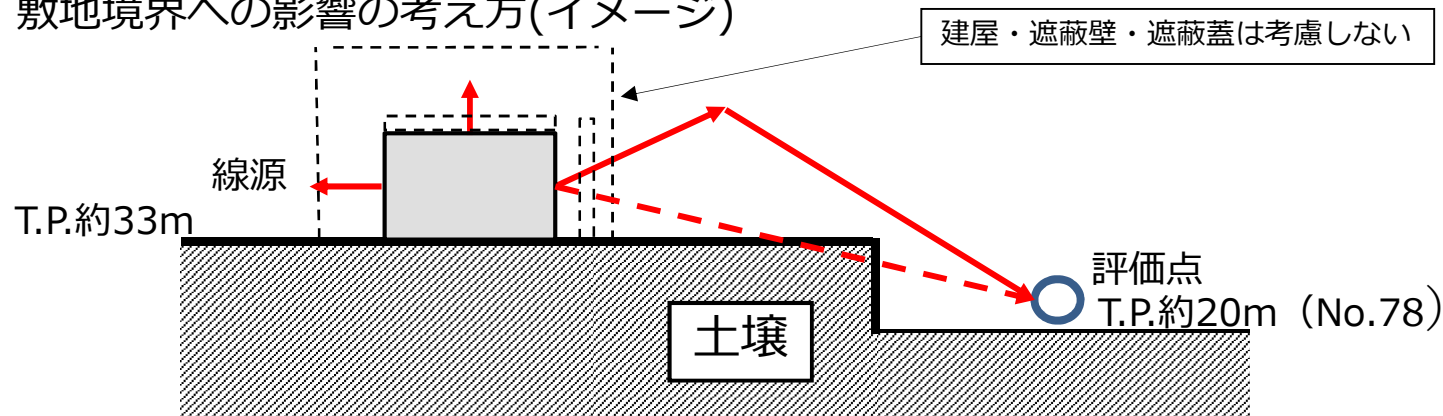
安全機能（遮蔽機能）が喪失した場合における、保管物からの敷地境界での直接線・スカイシャイン線の影響

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、~~10-A: 7日間~~、~~10-B: 7日間~~、~~10-C: 7日間~~で復旧するものとする。

※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。

➤ 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>

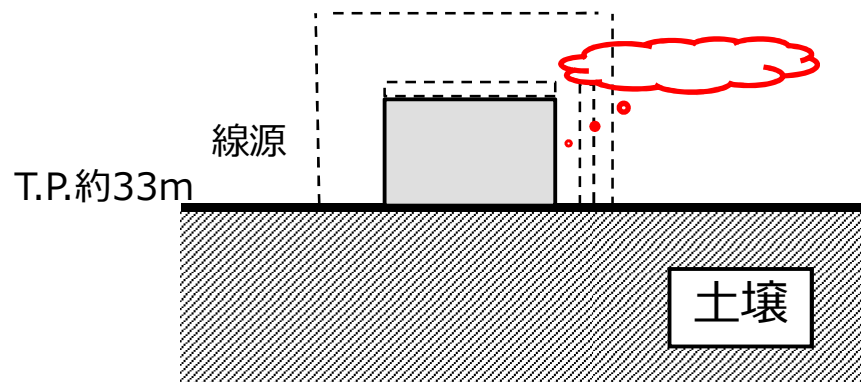
安全機能（閉じ込め機能）が喪失した場合における、保管物からの敷地境界での放出放射能による影響

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砕時（Part1の付録4-1の分類3-4）より、 9×10^{-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、 9.6×10^{-4} [/Day]とする。
- 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。

※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。

➤ 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

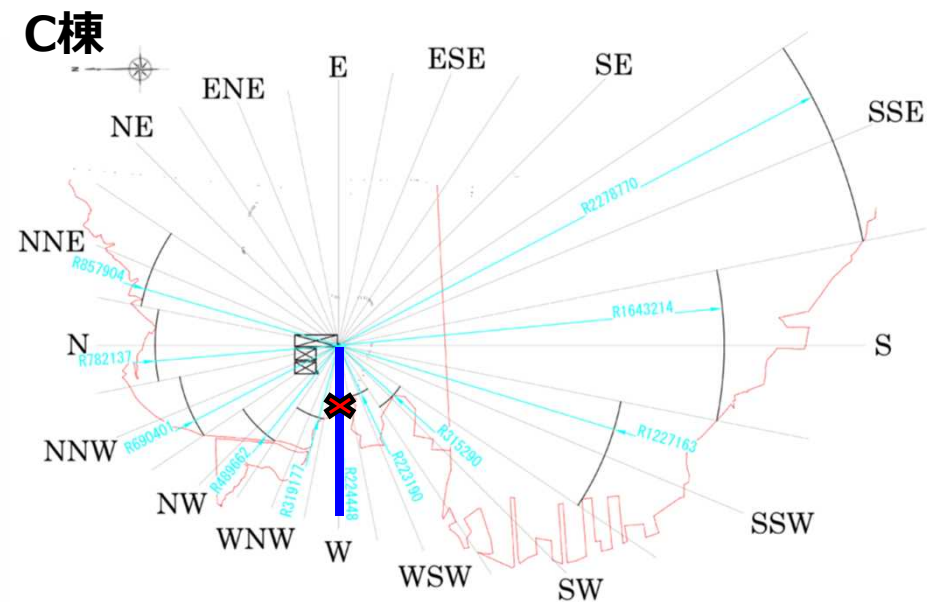
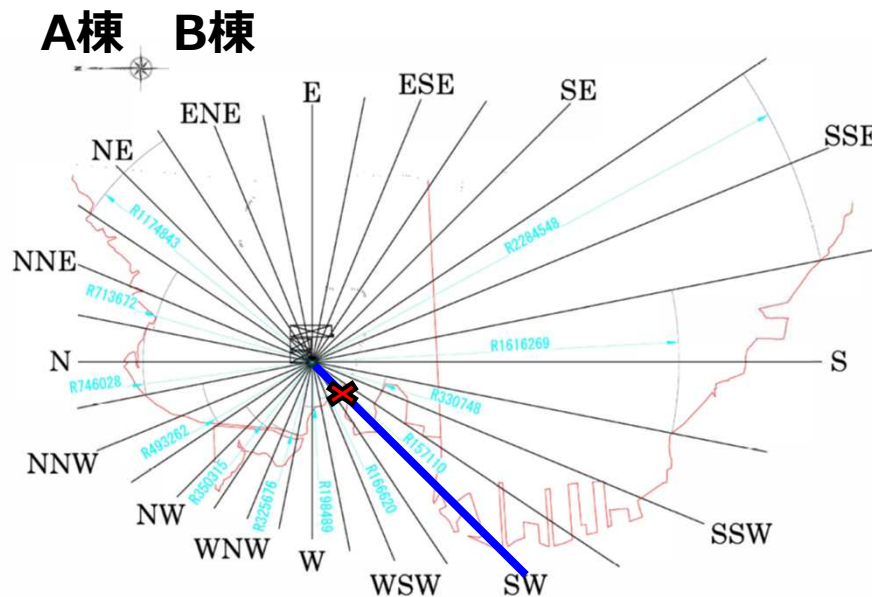
<変更なし> 42

<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) |



6-7. 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>

■ 一時的運用

| | 単位 | 単位 | A棟 | B棟 | C棟 | 備考 |
|----------------------------|-----|----|------------------------|------------------------|------------------------|--|
| (A)放射性物質 量 | 瓦礫 | Bq | 約 1.0×10^{13} | 約 1.0×10^{13} | 約 9.8×10^{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 4.0×10^{13} | 約 4.0×10^{13} | 約 3.9×10^{12} | |
| (B)飛散率 | 瓦礫 | - | 約 9.0×10^{-4} | | | |
| | 汚染土 | - | 約 9.6×10^{-4} | | | |
| (C)放射性物質 放出量 (A)×(B) | 瓦礫 | Bq | 約 9.1×10^9 | 約 9.1×10^9 | 約 8.9×10^8 | |
| | 汚染土 | Bq | 約 3.8×10^{10} | 約 3.8×10^{10} | 約 3.7×10^9 | |

■ 将来的運用

| | 単位 | 単位 | A棟 | B棟 | C棟 | 備考 |
|----------------------------|-----|----|------------------------|------------------------|------------------------|--|
| (A)放射性物質 量 | 瓦礫 | Bq | 約 4.2×10^{11} | 約 4.2×10^{11} | 約 9.8×10^{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 1.7×10^{12} | 約 1.7×10^{12} | 約 3.9×10^{12} | |
| (B)飛散率 | 瓦礫 | - | 約 9.0×10^{-4} | | | |
| | 汚染土 | - | 約 9.6×10^{-4} | | | |
| (C)放射性物質 放出量 (A)×(B) | 瓦礫 | Bq | 約 3.8×10^8 | 約 3.8×10^8 | 約 8.9×10^8 | |
| | 汚染土 | Bq | 約 1.6×10^9 | 約 1.6×10^9 | 約 3.7×10^9 | |

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>

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 |
|-------|-------------|--------------|------------|
| 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

■ 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1.7μSv | 約7.6μSv | 約9.3μSv |
| 10-B棟 | 約0.95μSv | 約7.6μSv | 約8.6μSv |
| 10-C棟 | 約1.5μSv | 約8.0μSv | 約9.5μSv |

<50μSv

TEPCO

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

- 保管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 μ 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、保管容器のうち低線量のものを適切に配置することで被ばく低減を行う。

*現評価条件による暫定値

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 μ 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。

8-3. 設計上の考慮について

<変更なし> 48

<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 24N/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^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： 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 | 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

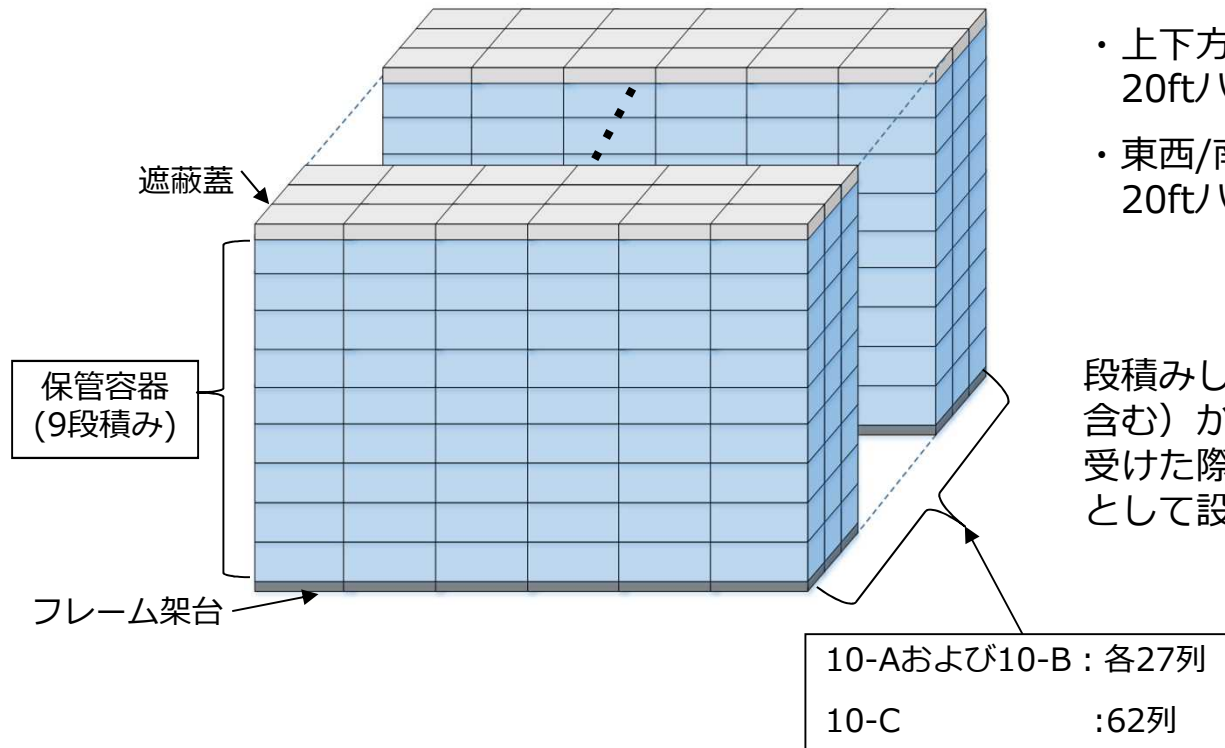
<措置を講ずべき事項：自然現象に対する設計上の考慮>

■ 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 保管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。



保管容器の配置計画 (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



段積みした保管容器（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^2 として設計

保管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規則細則第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/m²/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 +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 | 内圧非考慮 | 内圧考慮 | 内圧非考慮 |
| +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 | 内圧非考慮 | 内圧考慮 | 内圧非考慮 |
| +18.4 +0.1 | 1 | 6676 | 6676 | 6676 | 6676 |

8-7. 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>

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

※例外：シーリング材

<措置を講ずべき事項：火災に対する設計上の考慮>

■ 火災検出設備（付属棟[※]）及び消火設備

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

■ 火災の影響の軽減

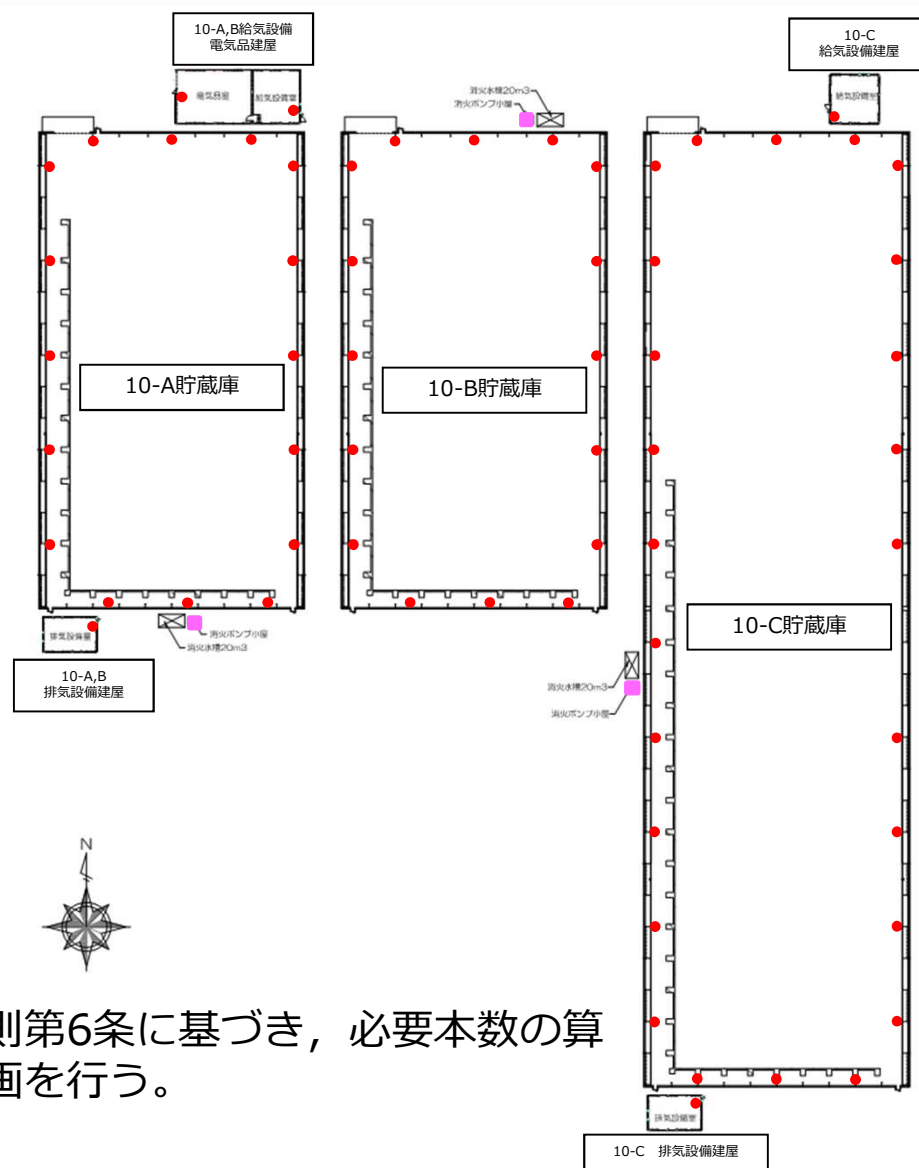
- 建築基準法及び関係法令に基づき，必要な耐火性能を有する設計とする。

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

8-12. 設計上の考慮について

<変更なし> 57

<措置を講ずべき事項：火災に対する設計上の考慮>



■ : 動力消防ポンプ設備
● : 消火器

■ 消火器の配置

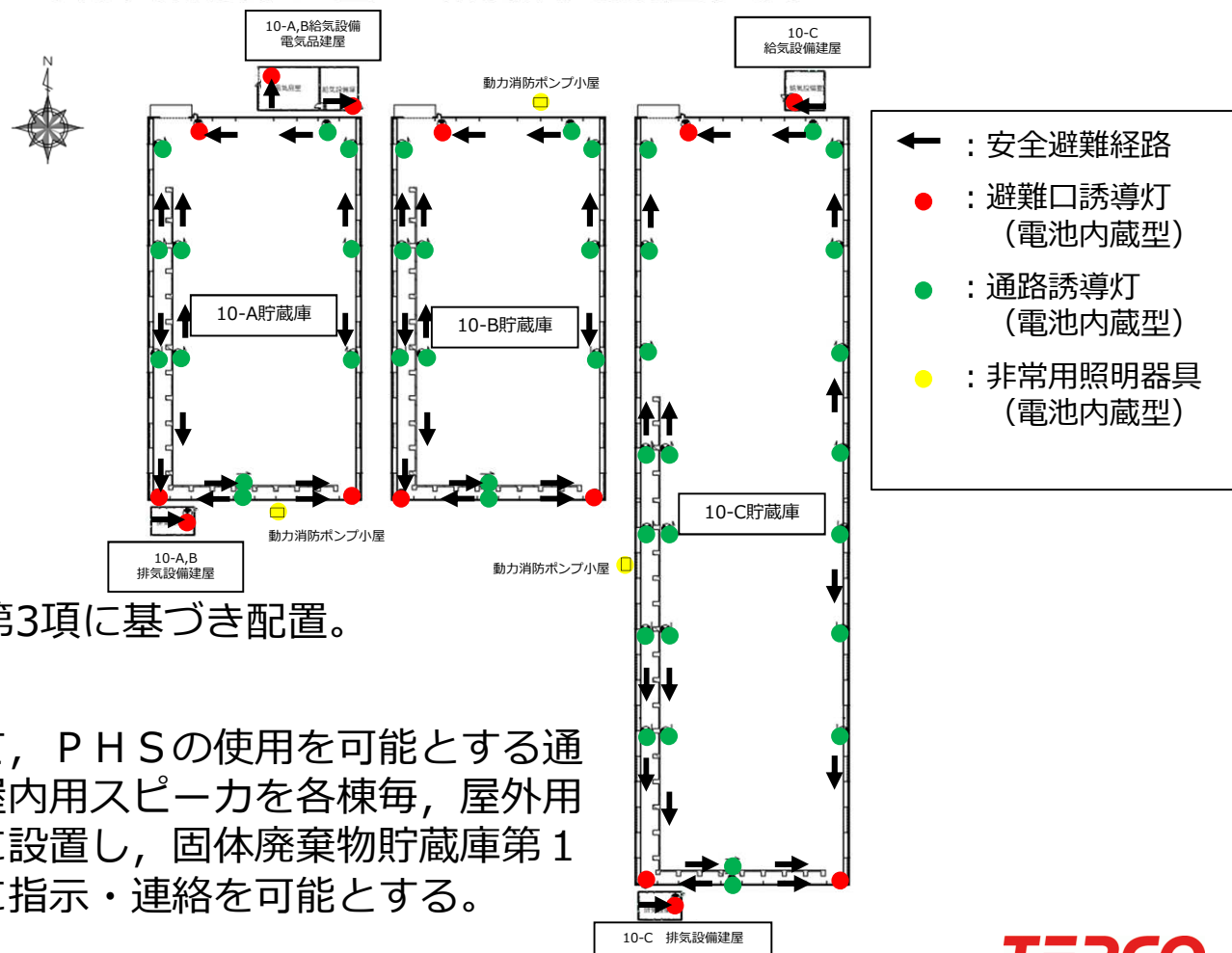
- 消防法施行規則第6条に基づき、必要本数の算定及び配置計画を行う。

8-13. 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、~~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、~~負圧環境条件を維持する。

<措置を講ずべき事項：検査可能性に対する設計上の考慮>

■ 検査可能性に対する設計上の考慮

◆ 運用開始前の検査（使用前検査）

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

➤ 設計上の考慮

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

◆ 運用開始後の検査（施設定期検査）

- ✓ 換気空調設備の容量が維持されていることを確認する。

➤ 設計上の考慮

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

◆ 運用開始後の点検

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

➤ 設計上の考慮

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

9. 固体廃棄物貯蔵庫第9棟放射性気体廃棄物の管理について

＜概要＞

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

＜参考：実施計画への追加理由＞

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

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

- 緊急時に現場へ出向する場合は、入退域管理棟にてY装備を着用する。

10-1. 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、搬入車両より保管容器を降ろす。 | 固体廃棄物G | 1,500時間 (6時間/日 ×250日) | 15mSv/y |
| 保管容器の線量測定を行う。 | | | |
| リーチスタッカーを使用し、保管容器を貯蔵庫内に運搬する。 | | | |
| 保管容器に固縛治具を取り付ける。 | | | |

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

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段済みの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。

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 |

■ 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

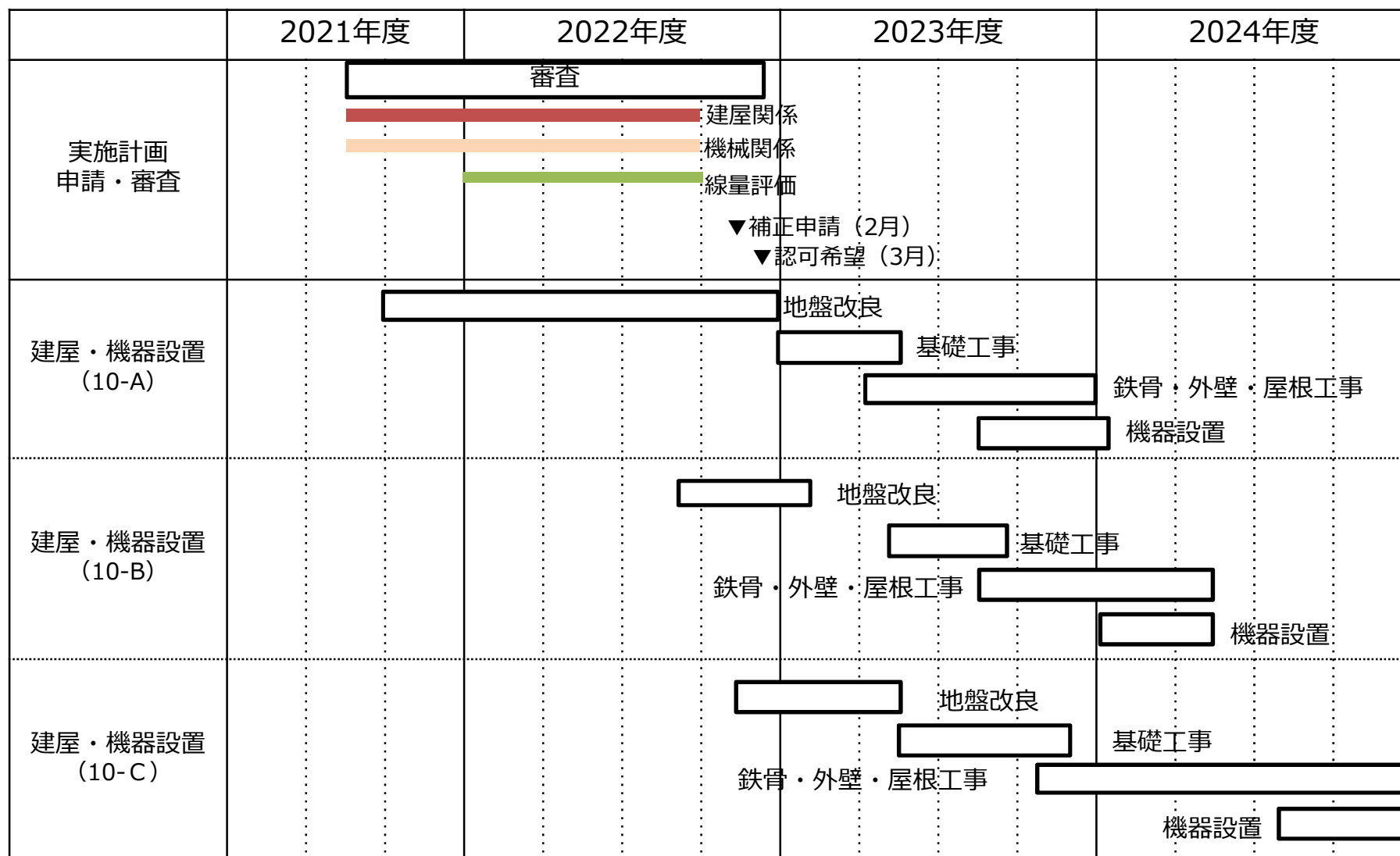
■ 送風機, 排風機

| 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。 |

1 4 . 固体廃棄物貯蔵庫第 1 0 棟の設置工程



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

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棟の保管容器構造強度評価
- 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

<変更なし>

添付資料- 1

固体廃棄物貯蔵庫第10棟の保管容器構造強度評価

東京電力ホールディングス株式会社

1. 保管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保管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. 保管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、保管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] | 7.2×10^{-3} |

遮へい蓋の諸元

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

3 - 1 . 保管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）

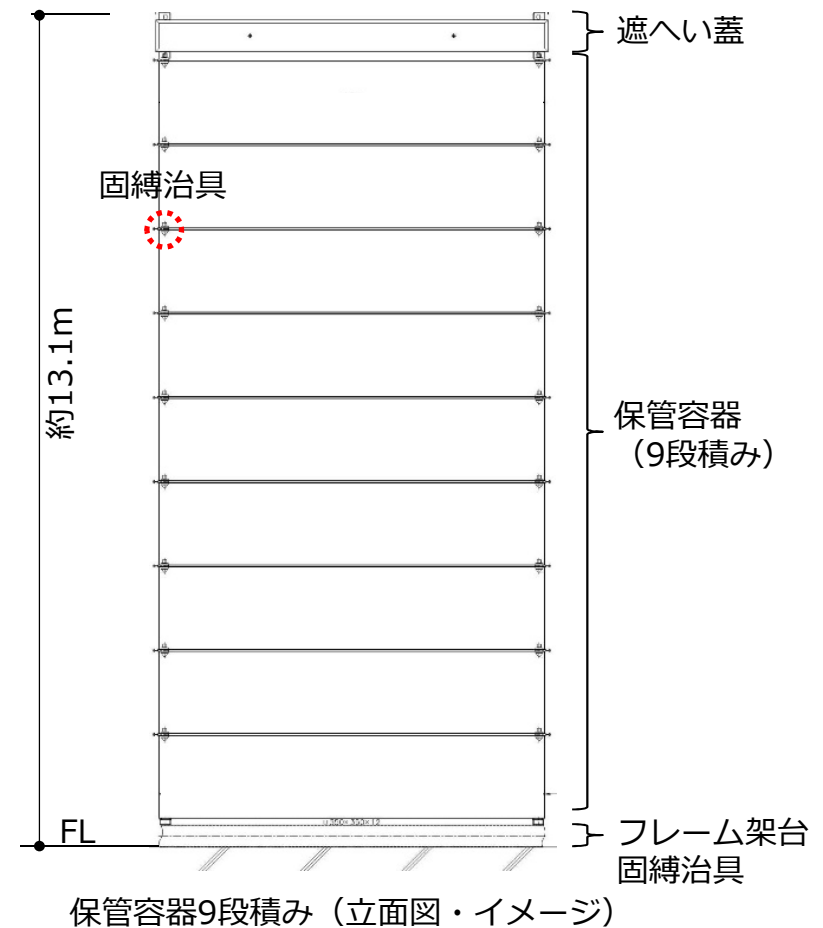
地震荷重は、J E A C 4 6 0 1 に準拠し，算定する際の基準面を地盤面とした静的地震力を算定する。地上部分の水平地震力を下式により算定する。

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 ($Z=1.0$)
- β : 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 ($C_0=0.2$)



3 - 2. 保管容器の構造強度評価（荷重条件）

- 段積み保管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 (σ_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 (σ_c) :

荷重の組合せ【DL】 :

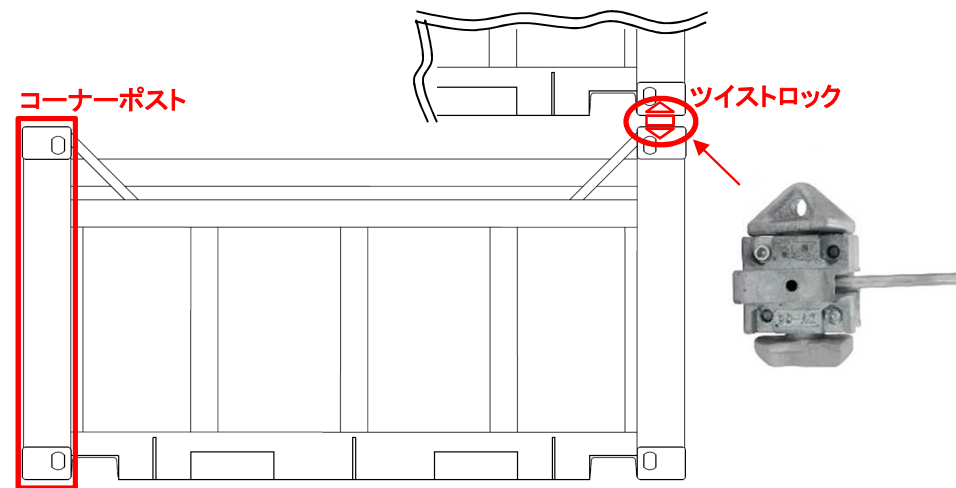
$$\sigma_c = \frac{N}{A}$$

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

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 (τ) :

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

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 (σ_{eq}) :

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

4 - 3. 保管容器の構造強度評価（応力算定方法）

<変更なし> 7

➤ 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 . 保管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保管容器の評価結果を以下に示す。評価の結果、保管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 . 保管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保管容器の評価結果を以下に示す。評価の結果、保管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

<追加資料>

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

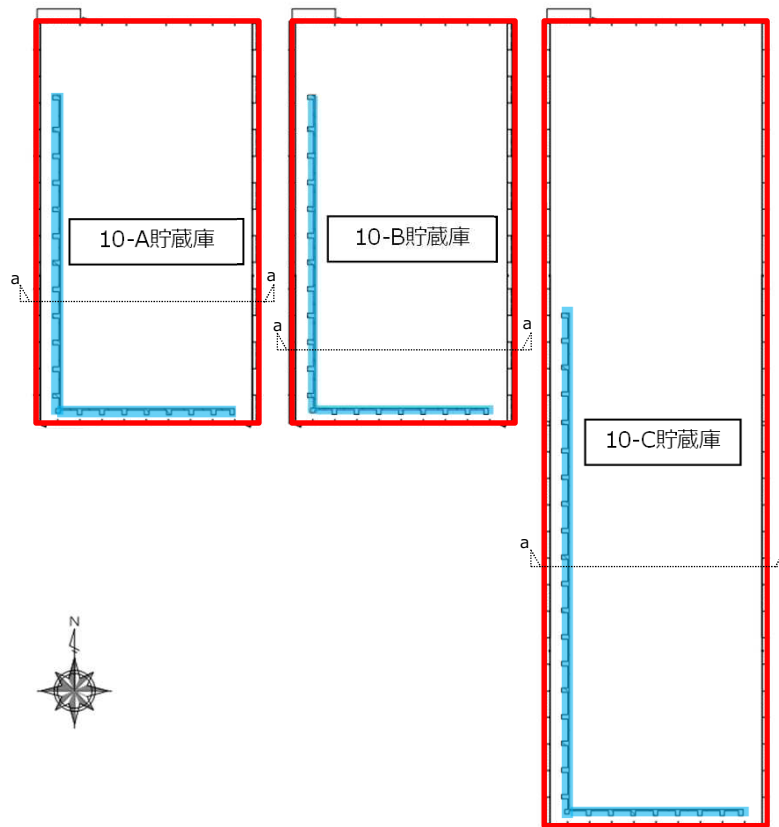
東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

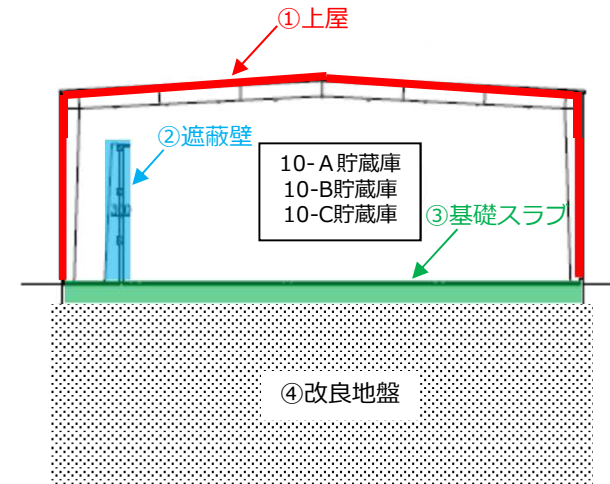
1. 建屋の耐震性について

■ 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) 】

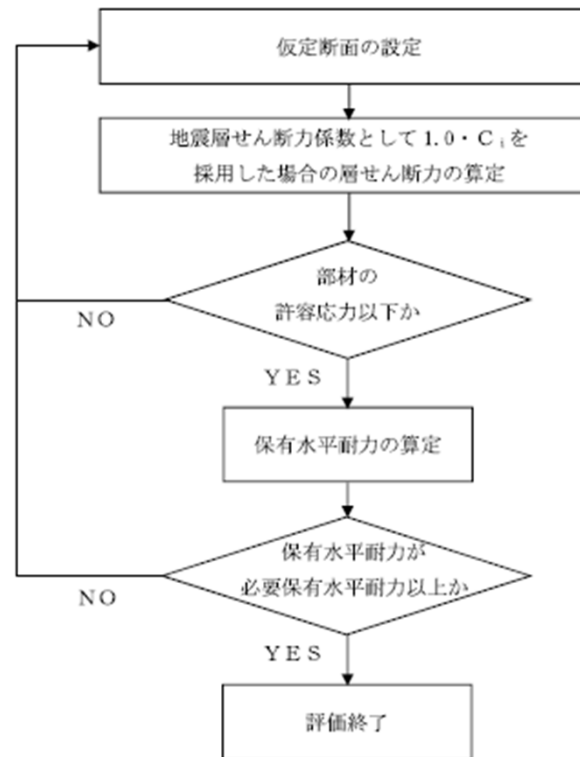


【 断面図 (a-a断面) 】

2. 上屋の耐震性について

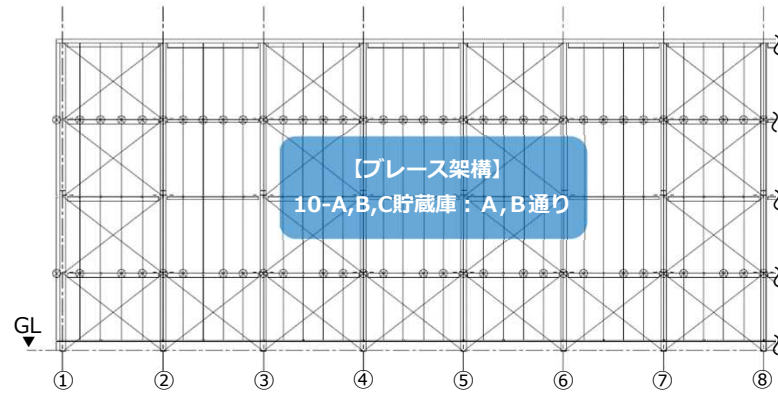
2-1. 耐震性評価方針（上屋）

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。



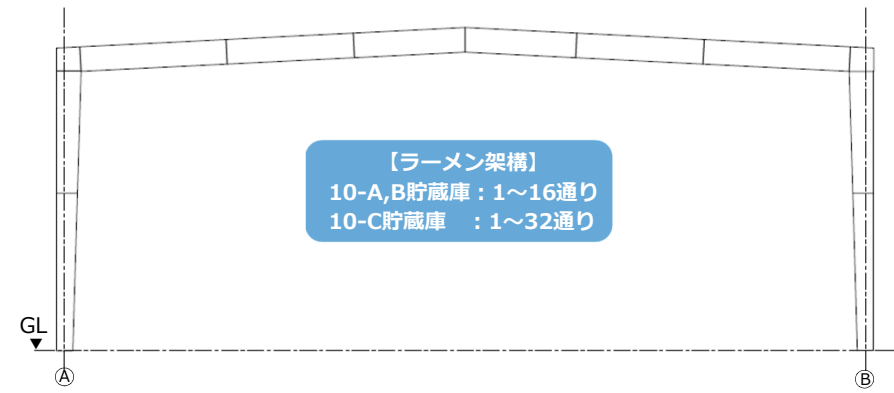
2. 上屋の耐震性について

- 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。

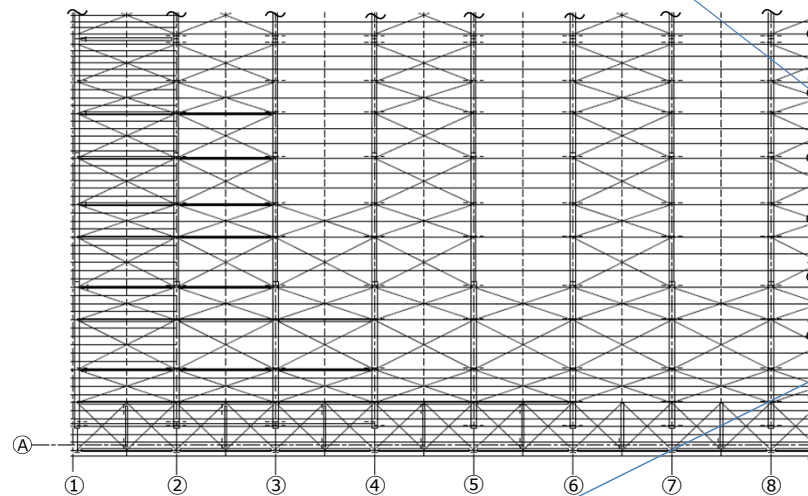


長辺方向の主架構軸組図

※ ①～⑧通りを抜粋

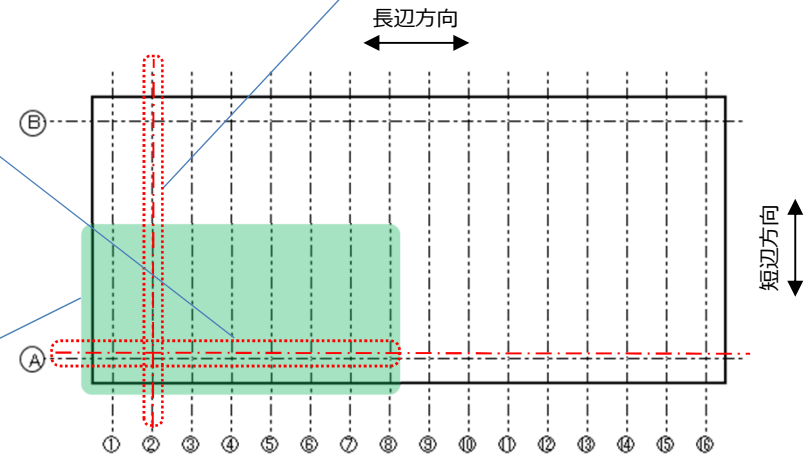


短辺方向の主架構軸組図



屋根架構

※ ①～⑧通りの一部を抜粋



キープラン（10-A,B貯蔵庫）

※10-C貯蔵庫の長辺方向は、1～32通り

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/mm²)

| | 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規則細則第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/m²/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

〈面談資料より抜粋〉 ⁷

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※ 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) | |

※：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。

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 | 0.51 |
| | | | | 曲げモーメント | Mx= 751 kN・m My= 1 kN・m | 1993 kN・m 106 kN・m | |
| | | | せん断力 | Qx= 146 kN | 745 kN | 0.20 | |
| | 2通り A~B通り間 | BH-1500×325 ×10×14 | 積雪時B | 軸力 | N = 139 kN | 2245 kN | 0.52 |
| 曲げモーメント | | | | Mx=1344 kN・m My= 1 kN・m | 2991 kN・m 160 kN・m | | |
| | | せん断力 | Qx= 224 kN | 1122 kN | 0.20 | | |
| 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 | 0.51 |
| | | | | 曲げモーメント | Mx= 779 kN・m My= 1 kN・m | 1993 kN・m 106 kN・m | |
| | | | せん断力 | Qx= 161 kN | 743 kN | 0.22 | |
| | 2通り A~B通り間 | BH-1500×325 ×10×14 | 積雪時B | 軸力 | N = 139 kN | 2516 kN | 0.52 |
| 曲げモーメント | | | | Mx=1337 kN・m My= 2 kN・m | 2991 kN・m 160 kN・m | | |
| | | せん断力 | Qx= 227 kN | 1122 kN | 0.21 | | |
| 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 | 0.51 |
| | | | | 曲げモーメント | Mx= 757 kN・m My= 1 kN・m | 1993 kN・m 106 kN・m | |
| | | | せん断力 | Qx= 153 kN | 743 kN | 0.21 | |
| | 2通り A~B通り間 | BH-1500×325 ×10×14 | 積雪時B | 軸力 | N = 138 kN | 2245 kN | 0.53 |
| 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 | 0.21 | | |

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 | 0.61 |
| | | | | 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 | 0.71 |
| | | | | 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 | 0.64 |
| | | | | 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 | 0.71 |
| | | | | 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 | 0.62 |
| | | | | 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 | 0.71 |
| | | | | 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= 167 kN | 502 kN | 0.34 |
| | | | | せん断力 | Qx= 114 kN | 755 kN | 0.16 |

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

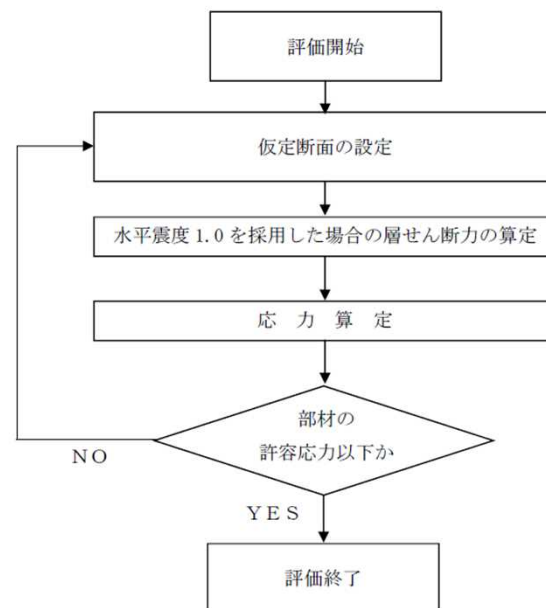
| 建屋 | 階 | 方向 | 必要保有水平耐力 Q_{un} (kN) | 保有水平耐力 Q_u (kN) | 裕度 Q_u / Q_{un} |
|---------|---|----------------|---------------------------|----------------------|----------------------|
| 10-A貯蔵庫 | 1 | EW方向 (短辺方向) | 3810 | 4403 | 1.15 |
| | | NS方向 (長辺方向) | 3334 | 4013 | 1.20 |
| 10-B貯蔵庫 | 1 | EW方向 (短辺方向)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

3. 遮蔽壁の耐震性について

3-1. 耐震性評価方針（遮蔽壁）

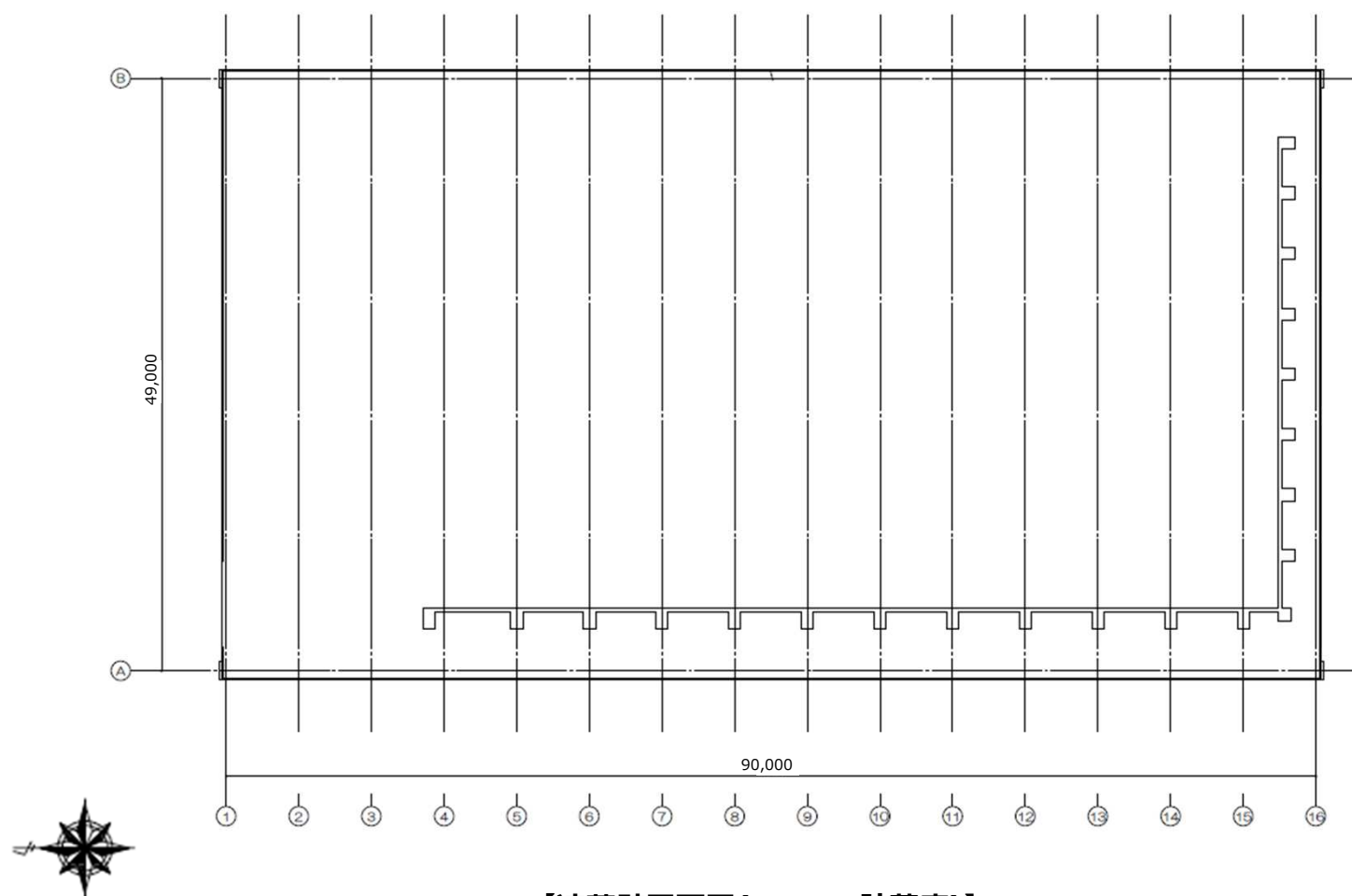
遮蔽壁は、基礎スラブ上に設置される厚さ0.3mの「壁」、壁を支持する「梁」及び「柱」から構成される平面的にL字型の鉄筋コンクリート造。

- 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

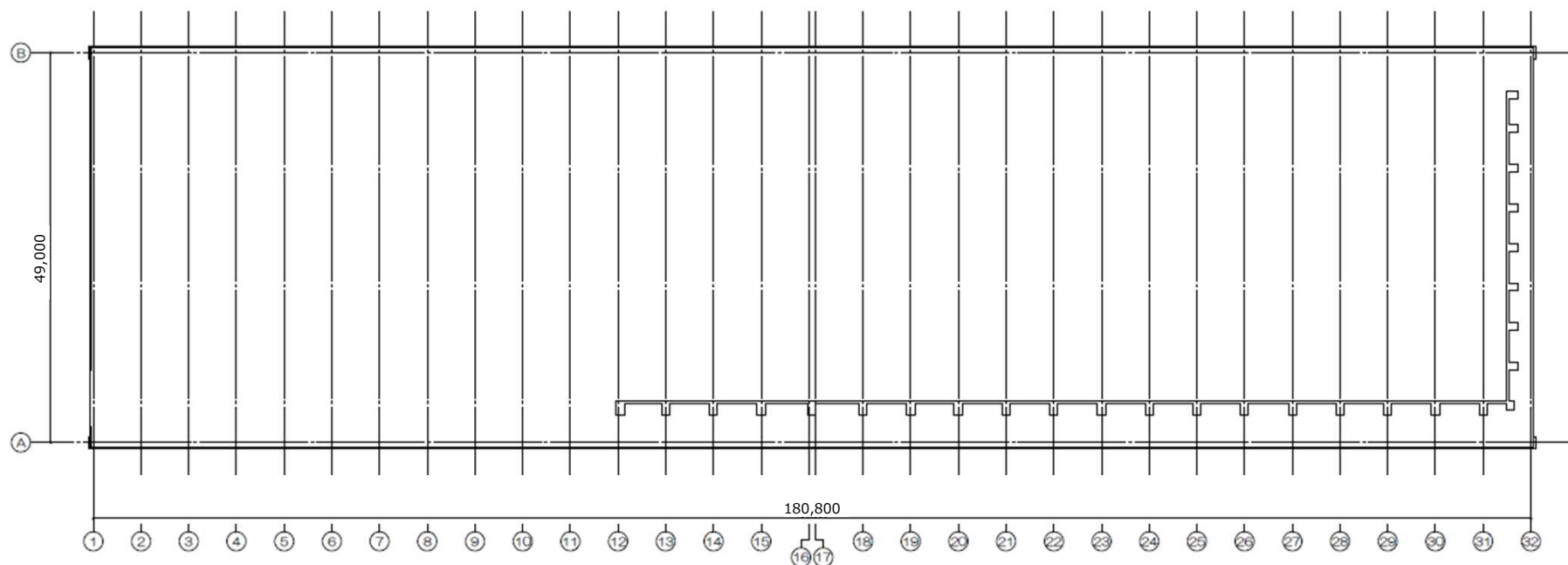
- 遮蔽壁の平面図(10-A,B貯蔵庫)を下図に示します。



【遮蔽壁平面図(10-A,B貯蔵庫)】

3. 遮蔽壁の耐震性について

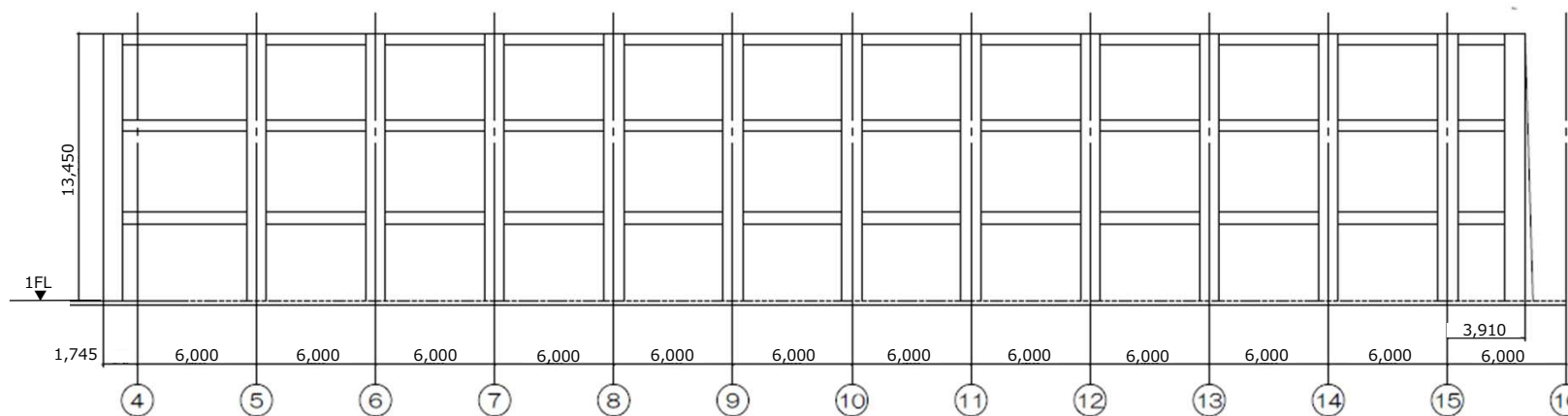
- 遮蔽壁の平面図(10-C貯蔵庫)を下図に示します。



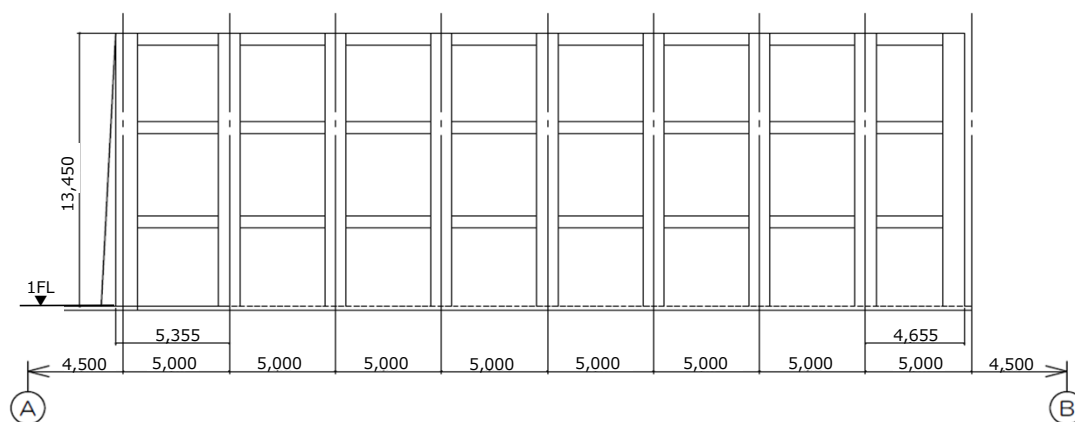
【遮蔽壁平面図(10-C貯蔵庫)】

3. 遮蔽壁の耐震性について

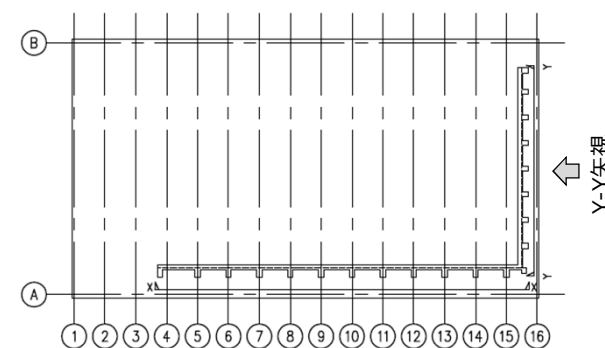
- 遮蔽壁の立面図(10-A,B貯蔵庫)を下図に示します。



X-X矢視



Y-Y矢視



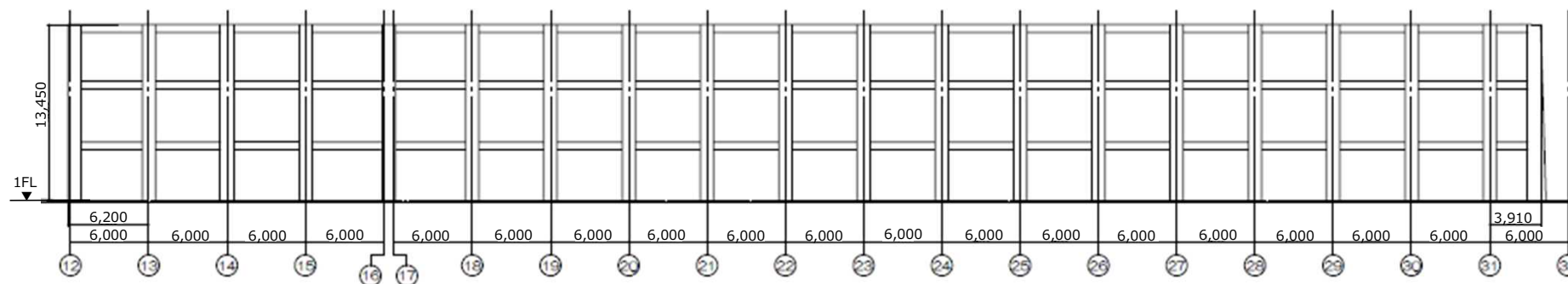
X-X矢視

KEYPLAN

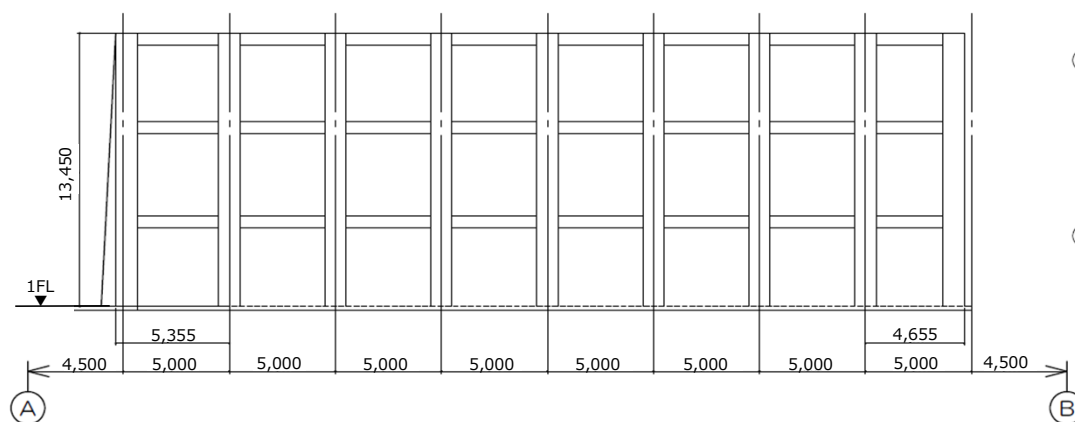
【遮蔽壁立面図(10-A,B貯蔵庫)】

3. 遮蔽壁の耐震性について

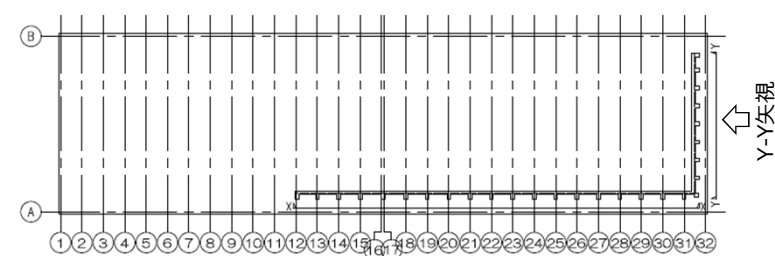
■ 遮蔽壁の立面図(10-C貯蔵庫)を下図に示します。



X-X矢視



Y-Y矢視



X-X矢視
Y-Y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 24N/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/mm²)

| | 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/mm²)

| | | 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。

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。

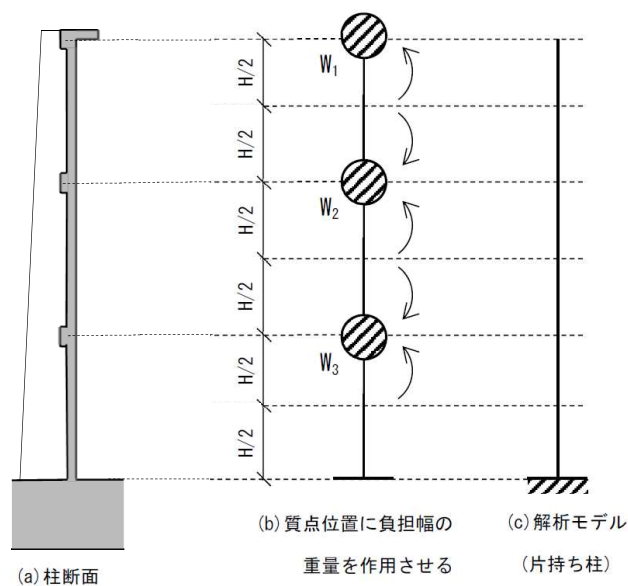
3) 荷重の組み合わせ

| 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 | 0.95 |

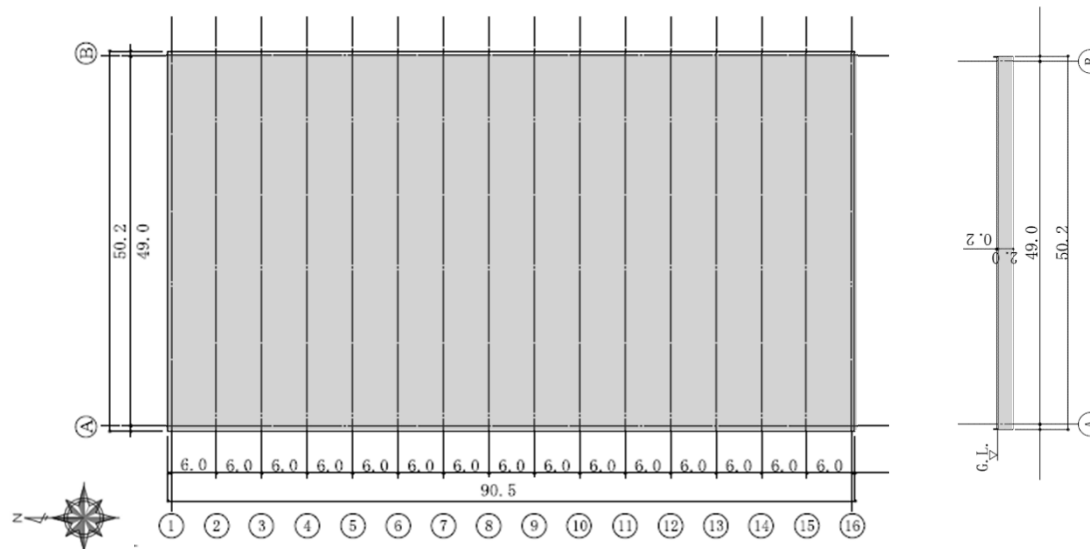
面外せん断力に対する検討結果

| 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 | 0.64 |

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 24N/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/mm²)

| | 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/mm²)

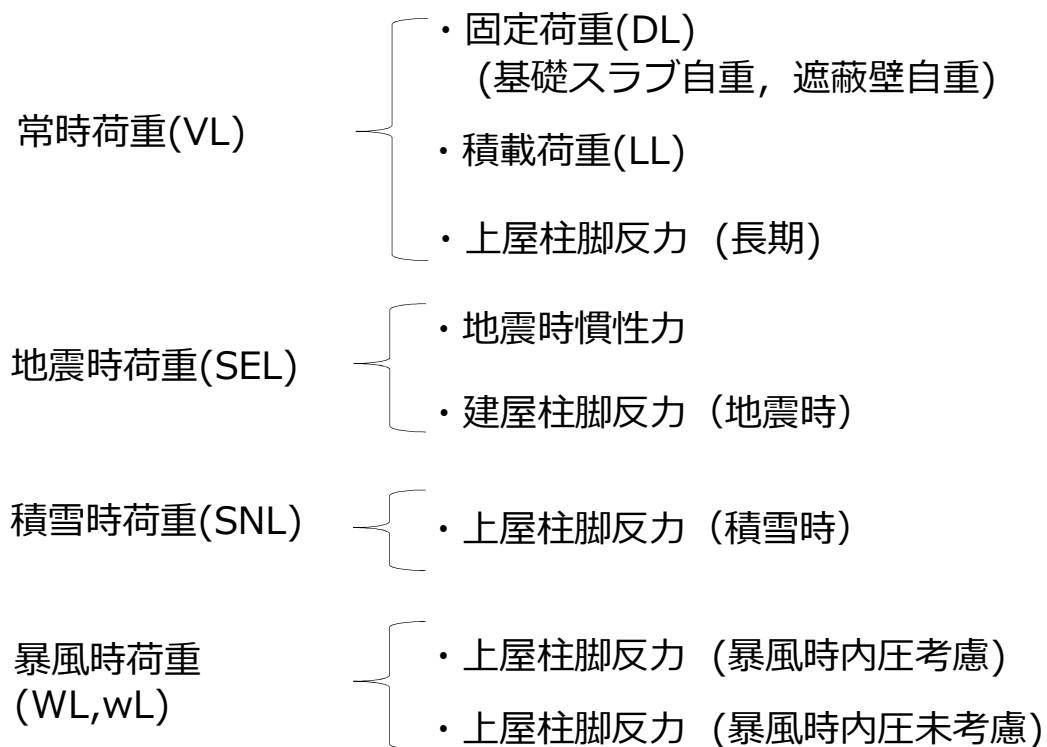
| | | 長期 | | 短期 | |
|-------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | | 引張及び圧縮 | せん断補強 | 引張及び圧縮 | せん断補強 |
| SD295 | | 195 | 195 | 295 | 295 |
| SD345 | D25以下 | 215 | 195 | 345 | 345 |
| | D29以上 | 195 | | | |

※：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※ 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) | |

※: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 | 0.47 |
| 10-B貯蔵庫 | 地震時 C3 | 184 | 5635 | 0.561 | 0.855 | 0.66 |
| 10-C貯蔵庫 | 常時 A | 9 | 2591 | 0.442 | 0.855 | 0.52 |
| | 地震時 C3 | 202 | 6266 | 0.627 | 0.855 | 0.74 |

※ 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 | 0.66 |
| 10-B貯蔵庫 | 地震時 C2 | 1260 | 1621 | 0.78 |
| 10-C貯蔵庫 | 常時 A | 774 | 1085 | 0.72 |
| | 地震時 C1 | 1382 | 1621 | 0.86 |

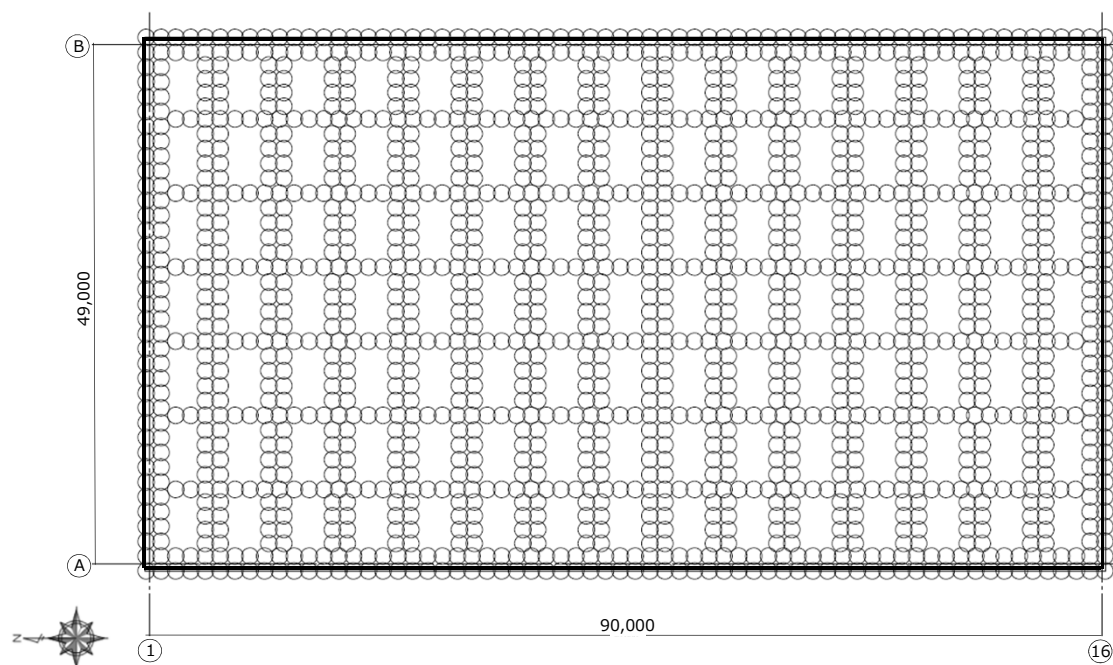
5. 改良地盤の耐震性について

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=17274kN/m²



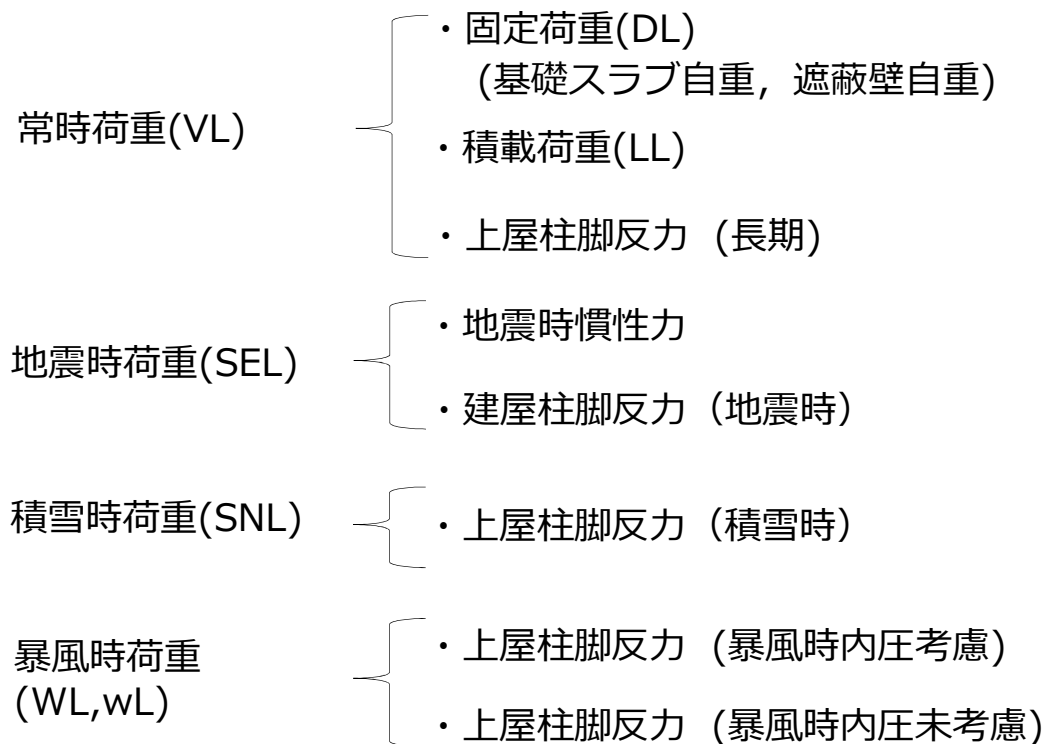
【地盤改良体の配置図（10-A貯蔵庫）】

- ・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/m²
- ・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）

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 ²) | 許容支持力度 (kN/m ²) | 検定比 |
|---------|-------|------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------|
| 10-A貯蔵庫 | 常時 | A-B通り 8-9通り | 487 | 600 | 0.82 |
| | 地震時 | A-B通り 8-9通り | 1044 | 1200 | 0.87 |
| 10-C貯蔵庫 | 常時 | A-B通り 13-14通り | 487 | 600 | 0.82 |
| | 地震時 | A-B通り 13-14通り | 1044 | 1200 | 0.87 |