

(添 付 書 類 五)

添付書類五 変更後における廃棄物管理施設の安全設計に関する説明書を以下のとおり補正する。

ページ	行	補正前	補正後
—	—	添付書類五を右記のとおり変更する。	別紙—1のとおり変更する。

別添－ 5

添 付 書 類 五

変更後における廃棄物管理施設の安全設計に関する説明書

目 次

1. 安全設計
 - 1.1 安全設計の基本方針
 - 1.2 放射線の遮蔽に関する設計
 - 1.2.1 遮蔽設計の基本方針
 - 1.2.2 遮蔽設計区分
 - 1.2.3 遮蔽の分類
 - 1.2.4 遮蔽設計に用いる線源強度
 - 1.3 核燃料物質等の閉じ込めに関する設計
 - 1.4 火災及び爆発の防止に関する設計
 - 1.4.1 火災防護審査基準の要求
 - 1.5 耐震設計及び耐津波設計
 - 1.5.1 耐震設計の基本方針
 - 1.5.2 耐震設計上の重要度分類
 - 1.5.3 基礎地盤の支持性能
 - 1.5.4 地震力の算定法
 - 1.5.5 荷重の組合せと許容限界
 - 1.5.6 設計における留意事項
 - 1.5.7 安全上重要な施設の周辺斜面
 - 1.5.8 耐津波設計
 - 1.5.9 主要施設の耐震構造
 - 1.6 その他
 - 1.6.1 構造設計等
 - 1.6.2 航空機に対する防護設計

- 1.6.3 品質保証
- 1.6.4 準拠規格及び基準
- 1.6.5 管理対象放射性廃棄物
- 1.6.6 竜巻防護に関する設計
- 1.6.7 外部火災防護に関する設計
- 1.6.8 火山事象に関する設計
- 1.6.9 「廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」
に対する適合

1.7 参考文献一覧

2. 建 物

- 2.1 概 要
- 2.2 設計方針
- 2.3 主要な建物
- 2.4 評 価

3. 廃棄物管理設備本体

- 3.1 概 要
- 3.2 ガラス固化体貯蔵設備
 - 3.2.1 概 要
 - 3.2.2 設計方針
 - 3.2.3 主要設備の仕様
 - 3.2.4 主要設備
 - 3.2.5 試験検査
 - 3.2.6 評 価

- 3.3 参考文献一覧

- 4. 放射性廃棄物の受入施設
 - 4.1 概 要
 - 4.2 ガラス固化体受入れ設備
 - 4.2.1 概 要
 - 4.2.2 設計方針
 - 4.2.3 主要設備の仕様
 - 4.2.4 主要設備
 - 4.2.5 試験検査
 - 4.2.6 評 価

- 5. 計測制御系統施設
 - 5.1 概 要
 - 5.2 計測制御設備
 - 5.2.1 概 要
 - 5.2.2 設計方針
 - 5.2.3 主要設備の仕様
 - 5.2.4 主要設備
 - 5.2.5 評 価
 - 5.3 制御室
 - 5.3.1 概 要
 - 5.3.2 設計方針
 - 5.3.3 主要設備の仕様
 - 5.3.4 主要設備

5.3.5 評 価

6. 放射線管理施設

6.1 概 要

6.2 放射線管理設備

6.2.1 概 要

6.2.2 設計方針

6.2.3 主要設備の仕様

6.2.4 主要設備

6.2.5 試験検査

6.2.6 評 価

7. その他廃棄物管理設備の附属施設

7.1 概 要

7.2 気体廃棄物の廃棄施設

7.2.1 概 要

7.2.2 設計方針

7.2.3 主要設備の仕様

7.2.4 主要設備

7.2.5 評 価

7.3 液体廃棄物の廃棄施設

7.3.1 概 要

7.3.2 廃水貯蔵設備

7.4 固体廃棄物の廃棄施設

7.4.1 概 要

7.4.2 固体廃棄物貯蔵設備

7.5 その他設備

7.5.1 概 要

7.5.2 火災防護設備（消防用設備）

7.5.3 電気設備

7.5.4 通信連絡設備

7.5.5 圧縮空気設備

7.5.6 給水処理設備

7.5.7 蒸気供給設備

8. 運転保守

8.1 基本方針

8.2 組織及び職務

8.3 運転管理

8.4 ガラス固化体の受入れ管理

8.5 放射性廃棄物管理

8.6 放射線管理

8.7 保 守

8.8 緊急時の措置

8.9 教育及び訓練

8.10 健康管理

8.11 所員以外の者に対する保安措置

8.12 記録及び報告

表

- 第 1.1-1 表 安全上重要な施設
- 第 1.2-1 表 ガラス固化体 1 本当たりのガンマ線の線源強度及びエネルギースペクトル
- 第 1.2-2 表 ガラス固化体 1 本当たりの中性子線源強度及びエネルギースペクトル (その 1)
- 第 1.2-3 表 ガラス固化体 1 本当たりの中性子線源強度及びエネルギースペクトル (その 2)
- 第 1.2-4 表 中性子のエネルギースペクトル
- 第 1.5-1 表 耐震設計上の重要度分類
- 第 1.5-2 表 耐震重要度分類に応じて定める静的地震力
- 第 1.5-3 表 耐震重要度分類に応じて定める動的地震力
- 第 1.5-4 表 弾性設計用地震動の最大加速度
- 第 1.6-1 表 ガラス固化体の放射性物質の量及び発熱量の仕様
- 第 1.6-2 表 海外再処理される代表的な使用済燃料及びガラス固化処理の条件
- 第 1.6-3 表 代表的なほうけい酸ガラスの主な組成
- 第 1.6-4 表 ガラス固化体の熱的性質に係る物性
- 第 1.6-5 表 事象 (自然現象) の抽出及び検討結果
- 第 1.6-6 表 事象 (人為による事象) の抽出及び検討結果
- 第 1.6-7 表 重畳を想定する自然現象の組合せの検討結果
- 第 1.6-8 表 設計竜巻の特性値
- 第 1.6-9 表 廃棄物管理施設における設計飛来物
- 第 1.6-10 表 設計対処施設及び防護対策等

- 第 1.6-11 表 現地調査にて抽出した車両の諸元及び最大飛来距離
- 第 1.6-12 表 外部火災にて想定する火災及び爆発
- 第 1.6-13 表 敷地内に存在する廃棄物管理施設の危険物貯蔵施設等
- 第 1.6-14 表 敷地内に存在する廃棄物管理施設以外の危険物貯蔵施設等
- 第 1.6-15 表 設計対処施設の熱影響評価で考慮する外壁厚さ
-
- 第 3.2-1 表 ガラス固化体貯蔵設備の主要設備の仕様
- 第 3.2-2 表 伝熱解析に用いる物性値等
-
- 第 4.2-1 表 ガラス固化体受入れ設備の主要設備の仕様
-
- 第 5.2-1 表 計測制御設備の主要設備の仕様
-
- 第 6.2-1 表 屋内モニタリング設備の主要な監視対象区域
-
- 第 7.2-1 表 気体廃棄物の廃棄施設の主要設備の仕様
- 第 7.3-1 表 廃水貯蔵設備の主要設備の仕様
- 第 7.4-1 表 固体廃棄物貯蔵設備の主要設備の仕様
- 第 7.5-1 表 火災防護設備（消防用設備）の主要設備の仕様
- 第 7.5-2 表 電気設備の主要設備の仕様
- 第 7.5-3 表 監視設備その他必要な設備
- 第 7.5-4 表 通信連絡設備の主要設備の仕様
- 第 7.5-5 表 圧縮空気設備の主要設備の仕様
- 第 7.5-6 表 給水処理設備の主要設備の仕様
- 第 7.5-7 表 蒸気供給設備の主要設備の仕様

図

- 第 1.2-1 図(1) 遮蔽設計区分概略図 (地下 2 階)
- 第 1.2-1 図(2) 遮蔽設計区分概略図 (地下 1 階)
- 第 1.2-1 図(3) 遮蔽設計区分概略図 (1 階)
- 第 1.2-1 図(4) 遮蔽設計区分概略図 (2 階)
- 第 1.2-1 図(5) 遮蔽設計区分概略図 (3 階)
- 第 1.2-1 図(6) 遮蔽設計区分概略図 (地下 2 階)
- 第 1.2-1 図(7) 遮蔽設計区分概略図 (地下 1 階)
- 第 1.2-1 図(8) 遮蔽設計区分概略図 (1 階)
- 第 1.2-1 図(9) 遮蔽設計区分概略図 (2 階)
- 第 1.2-1 図(10) 遮蔽設計区分概略図 (屋上)
- 第 1.4-1 図 自衛消防隊組織図
- 第 1.5-1 図(1) 弾性設計用地震動 S_d の応答スペクトル (NS 方向)
- 第 1.5-1 図(2) 弾性設計用地震動 S_d の応答スペクトル (EW 方向)
- 第 1.5-1 図(3) 弾性設計用地震動 S_d の応答スペクトル (UD 方向)
- 第 1.5-1 図(4) 弾性設計用地震動 S_d の応答スペクトル (水平方向)
- 第 1.5-1 図(5) 弾性設計用地震動 S_d の応答スペクトル (鉛直方向)
- 第 1.5-2 図(1) 弾性設計用地震動 $S_d - A_H$, $S_d - A_V$ の設計用模擬地震波の加速度時刻歴波形
- 第 1.5-2 図(2) 弾性設計用地震動 $S_d - B_1$ の加速度時刻歴波形
- 第 1.5-2 図(3) 弾性設計用地震動 $S_d - B_2$ の加速度時刻歴波形
- 第 1.5-2 図(4) 弾性設計用地震動 $S_d - B_3$ の加速度時刻歴波形
- 第 1.5-2 図(5) 弾性設計用地震動 $S_d - B_4$ の加速度時刻歴波形
- 第 1.5-2 図(6) 弾性設計用地震動 $S_d - B_5$ の加速度時刻歴波形

- 第 1.5-2 図(7) 弾性設計用地震動 $S_d - C 1$ の加速度時刻歴波形
- 第 1.5-2 図(8) 弾性設計用地震動 $S_s - C 2$ の加速度時刻歴波形
- 第 1.5-2 図(9) 弾性設計用地震動 $S_d - C 3$ の加速度時刻歴波形
- 第 1.5-2 図(10) 弾性設計用地震動 $S_d - C 4$ の加速度時刻歴波形
- 第 1.5-3 図 弾性設計用地震動 $S_d - A$ と基準地震動 S_1 の応答スペクトルの比較
- 第 1.5-4 図(1) 弾性設計用地震動 $S_d - A$ 及び $S_d - B$ ($B 1 \sim B 5$) と一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)
- 第 1.5-4 図(2) 弾性設計用地震動 $S_d - A$ 及び $S_d - B$ ($B 1 \sim B 5$) と一様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)
- 第 1.5-4 図(3) 弾性設計用地震動 $S_d - C$ ($C 1 \sim C 4$) と一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)
- 第 1.5-4 図(4) 弾性設計用地震動 $S_d - C$ ($C 1 \sim C 3$) と一様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)
- 第 1.5-5 図 一関東評価用地震動 (鉛直) の設計用応答スペクトル
- 第 1.5-6 図 一関東評価用地震動 (鉛直) の加速度時刻歴波形
- 第 1.6-1 図 F-16 の出現頻度
- 第 1.6-2 図 衝撃荷重曲線
- 第 1.6-3 図 ガラス固化体概要図
- 第 1.6-4 図 F-4 E J 改の出現頻度
- 第 1.6-5 図 風圧力に対する設計対処施設の選定フロー
- 第 1.6-6 図 気圧差に対する設計対処施設の選定フロー
- 第 1.6-7 図 飛来物に対する設計対処施設の選定フロー
- 第 1.6-8 図 建屋の耐力に関する設計対処施設の選定フロー
- 第 1.6-9 図 開口部に対する設計対処施設の選定フロー

- 第 1.6-10 図 車両に対する離隔対象施設及び飛来対策区域
- 第 1.6-11 図 防火帯，設計対処施設，危険物貯蔵施設等の配置図
- 第 1.6-12 図 発火点の位置図
- 第 1.6-13 図 石油コンビナート等特別防災区域内の配置概要図
- 第 1.6-14 図 石油備蓄基地以外の産業施設の配置概要図
- 第 1.6-15 図 高圧ガス貯蔵施設の配置概要図
- 第 1.6-16 図 核物質防護に関する緊急時の組織体制図
- 第 1.6-17 図 自衛消防隊組織図

- 第 2.1-1 図 廃棄物管理施設一般配置図
- 第 2.3-1 図(1) ガラス固化体受入れ建屋及びガラス固化体貯蔵建屋機器配置図（地下 2 階）
- 第 2.3-1 図(2) ガラス固化体受入れ建屋及びガラス固化体貯蔵建屋機器配置図（地下 1 階）
- 第 2.3-1 図(3) ガラス固化体受入れ建屋及びガラス固化体貯蔵建屋機器配置図（1 階）
- 第 2.3-1 図(4) ガラス固化体受入れ建屋及びガラス固化体貯蔵建屋機器配置図（2 階）
- 第 2.3-1 図(5) ガラス固化体受入れ建屋機器配置図（3 階）
- 第 2.3-1 図(6) ガラス固化体受入れ建屋及びガラス固化体貯蔵建屋機器配置図（断面）
- 第 2.3-1 図(7) ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟機器配置図（地下 2 階）
- 第 2.3-1 図(8) ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟機器配置図（地下 1 階）
- 第 2.3-1 図(9) ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟機器配置図（1 階）
- 第 2.3-1 図(10) ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟機器配置図（2 階）

- 第 2.3-1 図(11) ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟機器配置図 (屋上)
- 第 2.3-1 図(12) ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋 B 棟
機器配置図 (断面)
- 第 3.2-1 図 ガラス固化体貯蔵設備概要図
- 第 3.2-2 図 貯蔵ピット概要図
- 第 3.2-3 図 貯蔵建屋床面走行クレーン概要図
- 第 3.2-4 図 ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟のガラス固化体貯蔵設備概要図
- 第 3.2-5 図 ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の貯蔵ピット概要図
- 第 3.2-6 図 ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の貯
蔵建屋床面走行クレーン概要図
- 第 3.2-7 図 ガラス固化体の温度解析フロー
- 第 3.2-8 図 冷却空気流量の解析フロー
- 第 3.2-9 図 冷却空気流量の解析モデル
- 第 3.2-10 図 ガラス固化体温度の伝熱流動解析モデル
- 第 3.2-11 図 ガラス固化体温度の伝熱流動解析の考え方
- 第 4.2-1 図 ガラス固化体受入れ設備工程概要図
- 第 7.2-1 図 収納管排気設備及び換気設備の系統概要図
- 第 7.3-1 図 廃水貯蔵設備の系統概要図
- 第 7.5-1 図 火災感知設備の系統概要図
- 第 7.5-2 図 消火水供給設備の系統概要図
- 第 7.5-3 図(1) 廃棄物管理施設の単線結線図 (1 / 4)
- 第 7.5-3 図(2) 廃棄物管理施設の単線結線図 (2 / 4)

第 7.5-3 図(3) 廃棄物管理施設の単線結線図 (3 / 4)

第 7.5-3 図(4) 廃棄物管理施設の単線結線図 (4 / 4)

第 7.5-4 図 燃料貯蔵設備の系統概要図

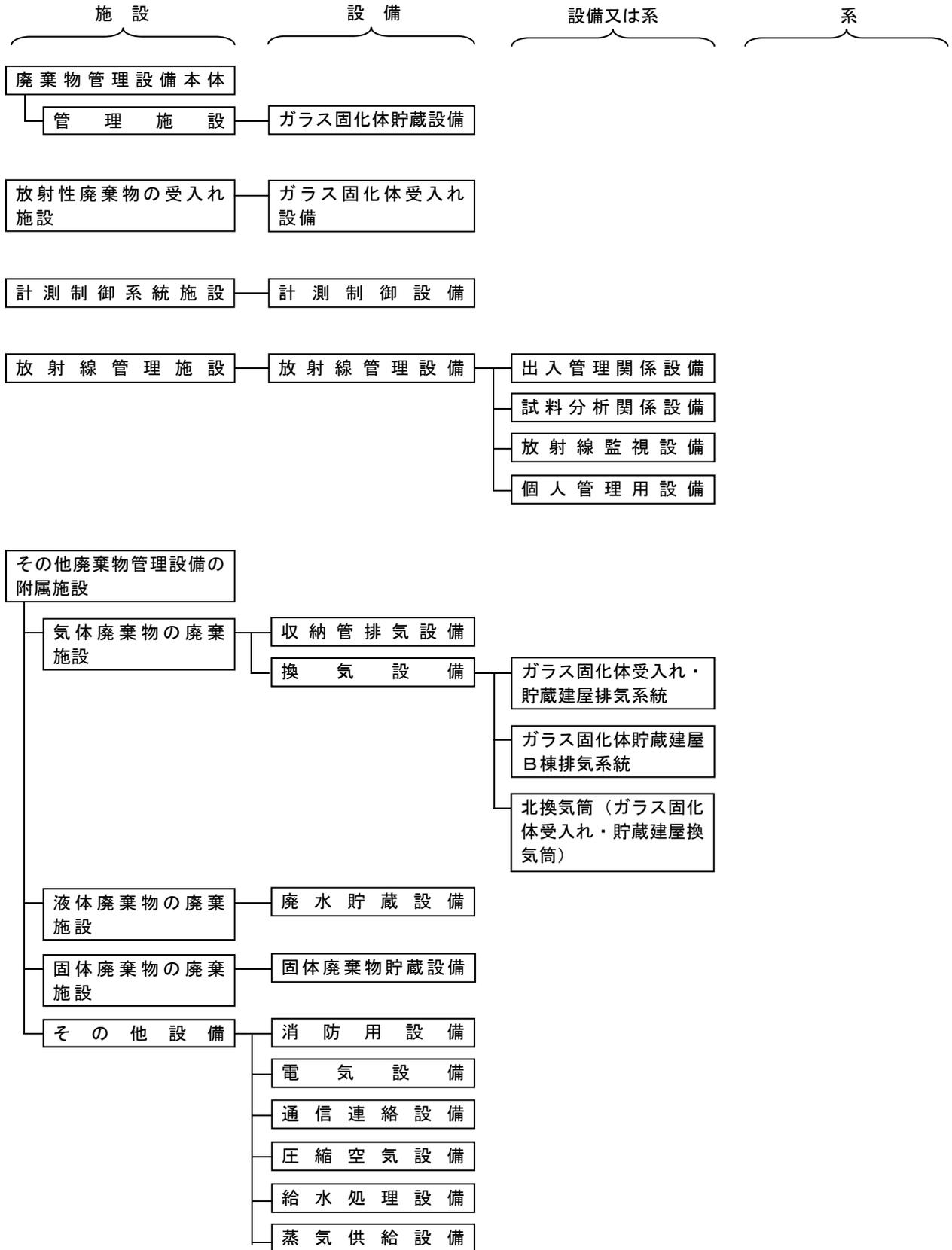
第 7.5-5 図 圧縮空気設備の系統概要図

第 7.5-6 図 給水処理設備の系統概要図

第 7.5-7 図 蒸気供給設備の系統概要図

追 補 追補 1 「1. 安全設計」の追補

廃棄物管理施設の構成



1. 安全設計

1.1 安全設計の基本方針

廃棄物管理施設は、以下の基本方針の下に安全設計を行い、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下「原子炉等規制法」という。）等の法令の要求を満足するものとする。

なお、廃棄物管理施設において管理する放射性廃棄物は、使用済燃料の海外再処理に伴い仏国のOrano Cycle社及び英国のSellafield Ltd社から、我が国の電力会社に返還されるガラス固化体であって、長期間にわたり安定した閉じ込め性を有するものである。

- (1) 平常時において、周辺監視区域外の線量及び放射線業務従事者の受ける線量が「原子炉等規制法」に基づき定められている線量限度を超えないように設計する。

さらに、公衆の受ける線量及び放射線業務従事者の立入場所における線量が合理的に達成できる限り低くなるように設計する。

- (2) 廃棄物管理施設は、ガラス固化体の管理を行う機器及びガラス固化体を取り扱う室からの排気が北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口以外の場所から放出されないように、放射性物質を限定された区域に閉じ込める機能を有する設計とする。

- (3) 廃棄物管理施設は、可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する設計とする。クレーン等に使用する潤滑油やグリス等の油脂類、電気盤等に使用する樹脂製部品やケーブル等において、不燃性又は難燃性材料の使用が技術上困難な場合は、それに起因する火災が発生した場合においても、近傍の安全上重要な施設における火災の発生を防止するため、必要に応じて金属材料で覆う、離隔距離を確保する等の措置を講ずる設計とする。また、安全上重要な施設のうち、機器及びこれらの支持構造物

の主要な構造材は、不燃性材料である金属材料又はコンクリートを使用する設計とする。

- (4) 廃棄物管理施設は、火災の拡大を防止するために、火災発生防止設備、火災感知設備（自動火災報知設備）及び消火設備を設けるとともに、燃料油などの多量の可燃性物質を貯蔵する区域は、必要な耐火能力を有する耐火壁（耐火シール、防火戸及び防火ダンパを含む）によって他の区域と分離することにより、火災の影響を軽減できる設計とする。

また、廃棄物管理施設の安全性を損なわないように可燃物を管理する手順を火災防護計画にて整備するとともに、火災防護計画に基づいた消火活動を行うものとする。

- (5) 廃棄物管理施設は、地震力が作用した場合においても十分に支持することができる地盤に設けるとともに、地震力に十分に耐えることができる設計とする。

(6) その他

- a. 廃棄物管理施設は、ガラス固化体のもつ閉じ込めの機能を維持するために、ガラス固化体をガラス固化体の管理を行う機器の内部に収納し、適切に冷却する。

廃棄物管理施設の建物並びに機器、配管及びそれらの支持構造物は、自重、内圧、外圧等の条件に対し、その機能を維持するとともに、平常時に想定される温度、放射線等の条件を考慮し、所定の機能が維持できる設計とし、想定される自然現象（洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等）によってもその安全性を損なわない設計とする。

廃棄物管理施設の建物並びに機器、配管及びそれらの支持構造物は、事業所又はその周辺において想定される当該廃棄物管理施設の安全性を

損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）（以下「人為事象」という。）に対して安全性を損なわない設計とする。

廃棄物管理施設の機器等は、誤操作防止を考慮するとともに誤操作及び故障によっても安全性を損なわないようにする。また、万一の汚染が生じるおそれがあり、かつ、人が触れるおそれのある場所については床等の表面の除染が容易な設計とする。

- b. 廃棄物管理施設の設計、材料の選定、製作及び検査の各段階においては、安全性及び信頼性を確保するために、適切と認められる規格及び基準によるものとする。
- c. 安全機能を有する施設を他の原子力施設と共用し、又は安全機能を有する施設に属する設備を一の廃棄物管理施設において共用する場合には、廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。
- d. 安全機能を有する施設は、当該安全機能を確認するための検査又は試験及び当該安全機能を健全に維持するための保守又は修理ができるように設計する。
- e. 廃棄物管理施設の安全機能を有する施設のうち、その機能の喪失により、公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれのあるもの及び安全設計上想定される事故が発生した場合に公衆又は従事者に及ぼすおそれがある放射線障害を防止するため、放射性物質又は放射線が廃棄物管理施設を設置する事業所外へ放出されることを抑制し、又は防止するものを安全上重要な施設に選定し、適切な設計を行う。

廃棄物管理施設における安全上重要な施設を第1.1-1表に示す。

1.2 放射線の遮蔽に関する設計

周辺監視区域外の線量及び放射線業務従事者の線量が、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」（平成27年8月31日原子力規制委員会告示第8号）（以下「線量告示」という。）に定められた線量限度を十分下回るように遮蔽設計を行う。

1.2.1 遮蔽設計の基本方針

- (1) 廃棄物管理施設は、通常運転時、定期検査時等において、放射線業務従事者の受ける線量が、「線量告示」に定められた線量限度を超えないようにすることはもちろん、不必要な放射線被ばくを防止する設計とする。
- (2) 廃棄物管理施設からの平常時の直接線及びスカイシャイン線による公衆の受ける線量が合理的に達成できる限り低くなるように遮蔽設備を設ける。
- (3) 建物内の遮蔽設計に当たっては、放射線業務従事者の関係各場所への立入頻度、立入時間等を考慮した5段階の遮蔽設計区分を設け、区分の基準線量率を満足するように行う。放射線業務従事者の立ち入る場所の線量率は、ガラス固化体を収納する機器の遮蔽及びこれらを収納する構築物の遮蔽を適切に組み合わせることによって低減する。

また、同一の者が常時滞在する管理区域外の場所の線量が周辺監視区域外の線量限度を超えないよう、滞在時間を考慮する設計とする。

- (4) 遮蔽設備に開口部又は配管その他貫通部がある場合には、必要に応じて、放射線漏えいの防止措置を講ずる。
- (5) 遮蔽設計における線源は、ガラス固化体及びガラス固化体を収納したガラス固化体輸送容器（以下「輸送容器」という。）とする。ガラス固化体の線源強度は、ガラス固化体の仕様等に基づき、遮蔽計算上厳しい評価結果を与えるように設定する。ガラス固化体を収納した輸送容器の線源強度については、輸送容器の遮蔽条件を考慮し設定する。

また、遮蔽設計においては、十分信頼性のある計算コードを用いるとともに、遮蔽体の形状、材質等を考慮し、十分な安全余裕を見込むこととする。

- (6) 遮蔽材としては、主としてコンクリートを用いるが、その他必要に応じて鉛、鉄等を用いる設計とする。

1.2.2 遮蔽設計区分

遮蔽設計区分は、放射線業務従事者の立入頻度、立入時間等を考慮して5段階に区分するとともに、放射線業務従事者の被ばく低減に留意した基準線量率を定める。

区 分		基準線量率
管理区域外	I 1 : 管理区域外	$\leq 2.6 \mu \text{Sv} / \text{h}$
管理区域	I 2 : 週48時間以内しか立ち入らないところ	$\leq 10 \mu \text{Sv} / \text{h}$
	I 3 : 週10時間程度しか立ち入らないところ	$\leq 50 \mu \text{Sv} / \text{h}$
	I 4 : 週1時間程度しか立ち入らないところ	$\leq 500 \mu \text{Sv} / \text{h}$
	I 5 : 通常は立ち入らないところ	$> 500 \mu \text{Sv} / \text{h}$

(注) 上表区分欄に示す時間は、毎週必ず立ち入る時間を示すものではなく、立入りに対する制限は線量率、作業に要する時間、個人の線量等を考慮して決定する。

なお、遮蔽設計区分概略図を第1.2-1図(1)~1.2-1図(10)に示す。

1.2.3 遮蔽の分類

廃棄物管理施設には、公衆及び放射線業務従事者等の被ばくを低減するため以下の遮蔽を設ける。

(1) 一次遮蔽

一次遮蔽は、内部にガラス固化体を収納し区画する構築物で、主要部は、コンクリート壁等の遮蔽体で構成する。

一次遮蔽の主なものとしては、ガラス固化体貯蔵建屋の貯蔵区域しゃへい及びガラス固化体検査室しゃへい並びにガラス固化体貯蔵建屋B棟の貯蔵区域しゃへいがあり、それぞれのコンクリート厚さは、約1.9m～2.0m及び約1.5m～1.9m並びに約1.9m～2.0mである。

(2) 二次遮蔽

二次遮蔽は、ガラス固化体受入れ建屋、ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟の建物外壁等を構成する構築物で、主要部は、コンクリート壁等の遮蔽体で構成する。

二次遮蔽の主なものとしては、輸送容器一時保管区域しゃへい、ガラス固化体貯蔵建屋搬送室しゃへい及びガラス固化体貯蔵建屋B棟搬送室しゃへいがあり、それぞれのコンクリート厚さは、約0.3m（天井）及び約0.7m（側壁）、約0.1m～0.4m並びに約0.1m～0.4mである。

(3) 補助遮蔽

補助遮蔽は、一次遮蔽の外にあるガラス固化体を内部に収納する貯蔵建屋床面走行クレーンのしゃへい容器で、鉄板等からなる遮蔽体で構成する。

また、以上の遮蔽のほかに、機器及び設備の補修等のために、一時的に使用する一時的遮蔽として、コンクリートブロック、鉛板、鉄板等からなる遮蔽体を必要に応じて使用する。

1.2.4 遮蔽設計に用いる線源強度

遮蔽設計に用いる線源強度は、以下のとおり設定する。

(1) ガラス固化体

ガラス固化体の線源強度は、第1.6-1表、第1.6-2表及び第1.6-3表に示すガラス固化体の仕様等に基づき、遮蔽計算上厳しい評価結果を与えるように設定する。

a. ガンマ線

ガラス固化体の仕様等を基に、ORIGEN^{(1) (2) (3)}コードを用いて最大発熱量を満足するように燃焼度を変化させて線源強度とエネルギースペクトルを計算し、その値を用いて計算されるコンクリート遮蔽体透過後の最大線量率を包含するように、Orano Cycle社の使用済燃料の条件において、最低冷却年数で最大発熱量になるときの燃焼度での線源強度及びエネルギースペクトルを計算し、その線源強度を2倍して設定する。ガラス固化体1本当たりのガンマ線の線源強度及びエネルギースペクトルを第1.2-1表に示す。

b. 中性子

ガラス固化体貯蔵建屋の遮蔽設計に用いる中性子の線源強度については、ガラス固化体の仕様等を基に、最大発熱量を満足するように燃焼度を変化させて、アルファ線を放出する放射性物質の最大量を満足するようにORIGEN^{(1) (2) (3)}コードを用いて中性子発生個数を計算する。その結果として、最大の中性子発生個数である $1.3 \times 10^9 \text{ s}^{-1}$ /本をガラス固化体1本当たりの線源強度として設定する。エネルギースペクトルについては、遮蔽計算上厳しい評価結果を与えるように、キュリウム-242による (α, n) 反応で生成する中性子のエネルギースペクトル⁽⁴⁾とする。ガラス固化体1本当たりの中性子線源強度及びエネルギースペクトルを第

1.2-2表に示す。

また、ガラス固化体貯蔵建屋B棟の遮蔽設計に用いる中性子の線源強度については、ガラス固化体の仕様等を基に、最大発熱量を満足するように燃焼度を変化させて、アルファ線を放出する放射性物質の最大量を満足するようにORIGEN⁽¹⁾コード等⁽²⁾を用いて中性子発生個数を計算する。その結果として、最大の中性子発生個数である $2.0 \times 10^9 \text{ s}^{-1}$ /本をガラス固化体1本当たりの線源強度として設定する。エネルギースペクトルについては、遮蔽計算上厳しい評価結果を与えるように、キュリウム-242による (α, n) 反応で生成する中性子のエネルギースペクトル⁽⁴⁾とする。ガラス固化体1本当たりの中性子線源強度及びエネルギースペクトルを第1.2-3表に示す。

(2) ガラス固化体を収納した輸送容器

ガラス固化体を収納した輸送容器の線源強度は、輸送容器表面から1 m離れた位置での線量当量率を $100 \mu \text{ Sv/h}$ とし、エネルギースペクトルとしては遮蔽計算上厳しい評価結果を与えるようにキュリウム-242による (α, n) 反応で生成する中性子のエネルギースペクトル⁽⁴⁾を用いて設定する。中性子のエネルギースペクトルを第1.2-4表に示す。

1.3 核燃料物質等の閉じ込めに関する設計

- (1) ガラス固化体の管理を行う機器及びガラス固化体を取り扱う室からの排気は、気体廃棄物の廃棄施設で適切に処理し、北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口以外の場所から放出することのないように、収納管は収納管排気設備により、また、ガラス固化体を取り扱う室は換気設備により、清浄区域より負圧に維持できる設計とする。
- (2) 換気設備は、空気が汚染のおそれのある区域から清浄区域に流れない設計とする。
- (3) 液体廃棄物を内蔵する廃水貯槽等は、漏えい防止を考慮した設計とする。

さらに、廃棄物管理施設は、廃水貯槽から漏えいを生じたときの漏えいの検出及び漏えいの拡大防止を考慮した設計とする。

1.4 火災及び爆発の防止に関する設計

1.4.1 火災防護審査基準の要求

安全機能を有する施設は、火災又は爆発により廃棄物管理施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災及び爆発の発生を感知し消火を行い、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するために、火災防護対策を講ずる設計とする。

廃棄物管理施設は、以下の方針に基づき火災及び爆発の防止のための設計を行う。

- ・ 主要な設備及び機器は、可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する設計とする。
- ・ 火災及び爆発の発生を防止するために、着火源の排除及び可燃性物質の漏えい防止対策を講ずる設計とする。
- ・ 火災及び爆発の拡大を防止するために、適切な検知、警報系統及び消火設備を設けることで、火災及び爆発の発生による影響を軽減する設計とする。

また、廃棄物管理施設における、火災防護対策を具体化するに当たっては、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（平成25年6月19日 原規技発第1306195号 原子力規制委員会決定）（以下「火災防護審査基準」という。）を参考として廃棄物管理施設の特徴及びその重要度を踏まえた火災防護対策を講ずる設計とする。

1.4.1.1 基本事項

安全機能を有する施設は、火災又は爆発により廃棄物管理施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災及び爆発の発生を感知し消火を行い、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するために、

火災防護対策を講ずる設計とする。

火災又は爆発によってその安全機能が損なわないことを確認する施設を、全ての安全機能を有する構築物，系統及び機器とする。

火災防護対策を講ずる対象としては，放射性物質の放出及び放射線被ばくを防止する観点から，安全上重要な構築物，系統及び機器を抽出し火災区域及び火災区画を設定する。また，放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を確保するための構築物，系統及び機器を抽出し火災区域及び火災区画を設定する。これらを合わせて火災防護対象設備として選定し，火災及び爆発の発生防止，火災及び爆発の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずることにより，安全機能を損なわない設計とする。

その他の安全機能を有する施設を含め廃棄物管理施設は，「消防法」，「建築基準法」，「都市計画法」及び「日本電気協会電気技術規程・指針」に基づき設備等に応じた火災防護対策を講ずる設計とする。

(1) 火災防護対象設備

a. 安全上重要な施設

廃棄物管理施設は，冷却及び遮蔽に係る安全機能が火災又は爆発によって損なわれないよう，適切な火災防護対策を講ずる設計とする。

具体的には，放射性物質の放出及び放射線被ばくを防止する観点から，安全上重要な施設の安全機能を有する構築物，系統及び機器（以下「安全機能を有する機器等」という。）を抽出し火災区域及び火災区画を設定する。

安全上重要な施設は，以下に挙げるものが該当する。

- (a) 収納管，通風管
- (b) 貯蔵区域しゃへい，ガラス固化体検査室しゃへい

(c) 貯蔵建屋床面走行クレーンのしゃへい容器

上記方針に基づき、以下の建物に設置する設備に火災区域及び火災区画を設定する。

(a) 建物

i. ガラス固化体貯蔵建屋

ii. ガラス固化体貯蔵建屋B棟

b. 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器

安全機能を有する施設のうち、「(1) a. 安全上重要な施設」に記す安全上重要な施設を除いた，放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を確保するための構築物，系統及び機器を「放射性物質貯蔵等の機器等」として抽出する。

放射性物質貯蔵等の機器等を収納する建屋（安全上重要な施設を除く）を以下に示す。

(a) ガラス固化体受入れ建屋※

(b) 北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）

※搬送機器の移動経路の確保が必要であること等から火災区域の分離が困難であるため，ガラス固化体受入れ建屋，ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟について同一の火災区域とし，ガラス固化体受入れ建屋についても安重機能を有する機器等を設置する建屋に対する火災防護対策を実施する。

c. 火災防護対象設備

廃棄物管理施設として，下記の「a. 安全上重要な施設」及び「b. 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器」において選定する機器等を「火災防護対象設備」として選定し，火災及び爆発の発生防止，火災及び爆発の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。

(2) その他の安全機能を有する施設

火災防護対象設備以外の安全機能を有する施設を含め廃棄物管理施設

は、「消防法」，「建築基準法」，「都市計画法」及び「日本電気協会電気技術規程・指針」に基づき設備に応じた火災防護対策を講ずる設計とする。

(3) 火災区域及び火災区画の設定

火災防護対象設備を収納する建屋に，耐火壁（耐火隔壁，耐火シール，防火戸，防火ダンパ等），天井及び床（以下「耐火壁」という。）によって囲われた火災区域を設定する。建屋の火災区域は，火災防護対象設備の配置も考慮して火災区域を設定する。

火災及び爆発の影響軽減対策が必要な火災防護対象設備を設置する火災区域は，3時間以上の耐火能力を有する耐火壁として，3時間耐火に設計上必要な150mm以上の壁厚を有するコンクリート壁や火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁により隣接する他の火災区域と分離する。

火災区画は，建屋内で設定した火災区域を，耐火壁及び離隔距離に応じて分割して設定する。

(4) 火災防護計画

廃棄物管理施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため，火災防護計画を策定する。火災防護計画には，計画を遂行するための体制，責任の所在，責任者の権限，体制の運営管理，必要な要員の確保，教育訓練及び火災防護対策を実施するために必要な手順等について定めるとともに，火災及び爆発の影響軽減対策が必要な火災防護対象設備を火災及び爆発から防護するため，火災及び爆発の発生防止，火災及び爆発の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づく火災防護対策を行うことについて定める。

その他の廃棄物管理施設については，「消防法」，「建築基準法」，「都

市計画法」及び「日本電気協会電気技術規程・指針」に基づき設備に応じた火災防護対策を行うことについて定める。

敷地内又はその周辺で想定する自然現象並びに人為事象による火災及び爆発（以下「外部火災」という。）については、安全機能を有する施設を外部火災から防護するための運用等について定める。

火災防護計画の策定に当たっては、「火災防護審査基準」の要求事項を踏まえ、以下の考えに基づき策定する。

- a. 火災防護対象設備の防護を目的として実施する火災防護対策を適切に実施するために、火災防護対策全般を網羅した火災防護計画を策定する。
- b. 火災防護対象設備の防護を目的として実施する火災防護対策及び火災防護計画を実施するために必要な手順、機器及び組織体制を定める。
具体的には、火災防護対策の内容、その対策を実施するための組織の明確化（各責任者と権限）、火災防護計画を遂行するための組織の明確化（各責任者と権限）、その運営管理及び必要な要員の確保と教育・訓練の実施について定める。
- c. 火災防護対象設備を火災及び爆発から防護するため、火災及び爆発の発生防止、火災及び爆発の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の深層防護の概念に基づいた、火災区域及び火災区画を考慮した火災防護対策である、火災及び爆発の発生防止対策、火災及び爆発の感知及び消火対策、火災及び爆発の影響軽減対策を定める。
- d. 火災防護計画は、廃棄物管理施設全体を対象範囲とし、具体的には、以下の項目を記載する。
 - (a) 「廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（平成 25 年 12 月 6 日原子力規制委員会規則第三十一号）（以下「事業許可

基準規則」という。) 第四条に基づく c. で示す対策を定める。

- (b) 森林火災，近隣の工場，石油コンビナート等特別防災区域，危険物貯蔵所及び高圧ガス貯蔵施設（以下「近隣の産業施設」という。）の爆発，敷地内に存在する危険物貯蔵施設の火災及び爆発から安全機能を有する施設を防護する対策を定める。

なお，上記に示す以外の構築物，系統及び機器は，「消防法」，「建築基準法」に基づく火災防護対策を実施する。

- (c) 火災防護計画は，火災及び爆発の発生防止，火災及び爆発の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮し，火災防護関係法令・規程類等，火災発生時における対応手順，可燃性物質及び火気作業に係る運営管理に関する教育・訓練を定期的実施することを定める。
- (d) 火災防護計画は，その計画において定める火災防護計画全般に係る定期的な評価及びそれに基づく改善を行うことによって，継続的な改善を図っていくことを定める。
- (e) 火災防護計画は，再処理事業所廃棄物管理施設の「原子炉等規制法」第五十一条の十八第 1 項の規定に基づく「再処理事業所廃棄物管理施設保安規定」（以下「保安規定」という。）に基づく文書として制定する。
- (f) 火災防護計画の具体的な遂行のルール，具体的な判断基準等を記載した文書，業務処理手順，方法等を記載した文書の文書体系を定めるとともに，持ち込み可燃性物質管理や火気作業管理，火災防護に必要な設備の保守管理，教育訓練等に必要な要領については，各関連文書に必要な事項を定めることで，火災防護対策を適切に実施する。

1.4.1.1.1 火災及び爆発の発生防止

1.4.1.1.1.1 廃棄物管理施設の火災及び爆発の発生防止

廃棄物管理施設の火災及び爆発の発生防止については、廃棄物管理施設で取り扱う化学薬品等のうち、可燃性物質を使用する系統及び機器に対する着火源の排除及び漏えい防止対策を講ずる設計とする。

また、発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対する火災及び爆発の発生防止対策を講ずるとともに、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策、発火源に対する対策、水素に対する換気及び漏えい検出対策、接地対策、電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講ずる設計とする。

(1) 発火性又は引火性物質

発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画には、以下の火災及び爆発の発生防止対策を講ずる設計とする。発火性又は引火性物質としては、「消防法」で定められる危険物又は少量危険物として取り扱うもののうち潤滑油又は燃料油及び「高圧ガス保安法」で高圧ガスとして定められる水素又は二酸化炭素のうち、可燃性ガスである水素を対象とする。

a. 漏えいの防止，拡大防止

火災区域に対する漏えいの防止対策及び拡大防止対策の設計について以下を考慮した設計とする。

(a) 発火性又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備

発火性又は引火性物質を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画の潤滑油又は燃料油を内包する設備（以下「油内包設備」という。）は、溶接構造又はシール構造の採用により漏えい防止対策を講ずる設計とするとともに、漏えい液受皿又は堰を設置し、漏えいした潤滑油

又は燃料油が拡大することを防止する設計とする。

b. 配置上の考慮

油内包設備の火災により、火災の影響を受けるおそれのある火災防護対象設備は不燃性材料で構成し、火災時においても安全機能が維持できる設計とするため配置上の考慮は必要ない。

c. 換気

火災区域に対する換気について、以下の設計とする。

(a) 油内包設備

油内包設備を設置する火災区域は、漏えいした場合に気体状の発火性又は引火性物質が滞留しないよう、機械換気又は自然換気を行う設計とする。

(b) 発火性又は引火性物質である可燃性ガスを内包する設備

可燃性ガスを内包する設備を設置する火災区域又は火災区画の可燃性ガスのうち、水素を内包する設備である蓄電池を設置又は使用する火災区画は、火災及び爆発の発生を防止するために、以下に示す換気を行う設計とする。

i. 蓄電池

蓄電池を設置する火災区画は機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

d. 防爆

火災区域に対する防爆について、以下の設計とする。

(a) 油内包設備

火災区域内に設置する油内包設備は、潤滑油又は燃料油の外部への漏えいを想定しても、潤滑油又は燃料油の引火点は油内包設備を設置する室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度よりも高いため、可燃

性の蒸気となることはない。

また、燃料油である重油を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画については、重油が設備の外部へ漏えいし、万一、可燃性の蒸気が発生した場合であっても、換気設備で換気することから、可燃性の蒸気が滞留するおそれはない。

e. 貯蔵

発火性又は引火性物質として貯蔵を行う予備電源用ディーゼル発電機用の燃料油は、必要な量を「消防法」に基づき安全に貯蔵できる設計とする。

(2) 可燃性蒸気・微粉の対策

油内包設備を設置する火災区域は、「c.(a) 油内包設備」に示すとおり、可燃性の蒸気が滞留するおそれはない。

また、火災区域における現場作業において有機溶剤を使用する場合は必要量以上持ち込まない運用とするとともに、可燃性の蒸気が滞留するおそれがある場合は、使用する作業場所において、換気、通風及び拡散の措置を行うとともに、建屋の送風機及び排風機による機械換気又は自然換気により滞留を防止する設計とする。

さらに、可燃性の微粉（「工場電気設備防爆指針」に記載される「可燃性粉じん（空気中の酸素と発熱反応を起こし爆発する粉じん）」や「爆燃性粉じん（空気中の酸素が少ない雰囲気中又は二酸化炭素中でも着火し、浮遊状態では激しい爆発をする金属粉じん）」）が滞留するおそれがある設備は存在しない。

(3) 発火源への対策

廃棄物管理施設で火花を発生する設備や高温の設備等発火源となりうる設備は存在しない。

(4) 水素対策

蓄電池については充電時において水素が発生するおそれがあることから機械換気及び自然換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするとともに、蓄電池室上部に水素漏えい検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である4vol%の1/4以下で制御室に警報を発する設計とする。

また、蓄電池を設置する火災区画は、充電時において蓄電池から水素が発生するおそれがあることから、当該区画に可燃物を持ち込まないこととする。

(5) 放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策

廃棄物管理施設において、放射線分解等により発生する水素は存在しない。

(6) 過電流による過熱防止対策

廃棄物管理施設内の電気系統に対する過電流による過熱及び焼損の防止対策として、電気系統は、機器の損壊、故障及びその他の異常を検知した場合には、遮断器により故障箇所を隔離することにより、故障の影響を局所化できるとともに、他の安全機能への影響を限定できる設計とする。

1.4.1.1.1.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用

火災防護対象設備は、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料の使用が技術上困難な場合は、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）を使用する設計とする。

また、代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該機器等における火災

及び爆発に起因して、他の火災防護対象設備において火災及び爆発が発生することを防止するための措置を講ずる設計とする。

火災防護対象設備に対する不燃性材料又は難燃性材料の使用について、以下(1)～(6)に示す。

(1) 主要な構造材に対する不燃性材料の使用

火災防護対象設備のうち、機器及びダクト並びにこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災及び爆発の発生防止を考慮し、金属及びコンクリートを使用する設計とする。

ただし、配管等のパッキン類は、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であるが、金属で覆われた狭隘部に設置し直接火炎に晒されることなく、火災及び爆発による安全機能への影響は限定的であること、また、他の火災防護対象設備に延焼するおそれがないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。

なお、金属に覆われたポンプ及び弁の駆動部の潤滑油及び金属に覆われた機器内部のケーブルは、発火した場合でも他の火災防護対象設備に延焼しないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。

(2) 変圧器及び遮断器に対する絶縁油の内包

廃棄物管理施設における火災防護対象設備は、金属及びコンクリートの不燃性材料で構成するため、火災影響により安全機能を損なうおそれはなく、火災防護対象設備に該当する変圧器及び遮断器はない。

(3) 難燃ケーブルの使用について

廃棄物管理施設における火災防護対象設備は、金属及びコンクリートの不燃性材料で構成するため、火災影響により安全機能を損なうおそれ

はなく、火災防護対象設備に該当するケーブルはない。

(4) 換気設備のフィルタに対する不燃性材料及び難燃性材料の使用

廃棄物管理施設における火災防護対象設備のうち、換気設備のフィルタは、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。

(5) 保温材に対する不燃性材料の使用

廃棄物管理施設における火災防護対象設備は、金属及びコンクリートの不燃性材料で構成するため、火災影響により安全機能を損なうおそれはなく、火災防護対象設備に該当する保温材はない。

(6) 建屋内装材に対する不燃性材料の使用

建物内装材は、「建築基準法」に基づく不燃性材料又はこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料若しくは「消防法」に基づく防災物品若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。

ただし、塗装は当該場所における環境条件を考慮したものとする。管理区域の床は、耐汚染性、除染性、耐摩耗性等を考慮して、原則として腰高さまでエポキシ樹脂系塗料等のコーティング剤により塗装する設計とする。

塗料は、難燃性能を確認したコーティング剤を不燃性材料であるコンクリート表面に塗布すること、また、建屋内に設置する火災防護対象設備には不燃性材料又は難燃性材料を使用し、周辺には可燃物がないことから、塗装が発火した場合においても他の火災防護対象設備において火災を生じさせるおそれは小さい。

1.4.1.1.1.3 落雷、地震等の自然現象による火災及び爆発の発生防止

廃棄物管理施設において、設計上の考慮を必要とする自然現象は、地震、

津波，落雷，風（台風），竜巻，凍結，高温，降水，積雪，火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）（以下「火山の影響」という。），生物学的事象，森林火災及び塩害である。

風（台風），竜巻及び森林火災は，それぞれの事象に対して廃棄物管理施設の安全機能を損なうことのないように，自然現象から防護する設計とすることで，火災及び爆発の発生を防止する。

生物学的事象のうちネズミ等の小動物の影響については，侵入防止対策によって影響を受けない設計とする。

津波，凍結，高温，降水，積雪，他の生物学的事象及び塩害は，発火源となり得る自然現象ではなく，火山の影響についても，火山から廃棄物管理施設に到達するまでに降下火砕物が冷却されることを考慮すると，発火源となり得る自然現象ではない。

したがって，廃棄物管理施設で火災及び爆発を発生させるおそれのある自然現象として，落雷及び地震を選定し，これらの自然現象によって火災が発生しないように，以下のとおり火災防護対策を講ずる設計とする。

(1) 落雷による火災及び爆発の発生防止

落雷による火災の発生を防止するため，「原子力発電所の耐雷指針」（J E A G 4608），「建築基準法」及び「消防法」に基づき，「日本産業規格」に準拠した避雷設備を設置する設計とする。重要な構築物は，「建築基準法」及び「消防法」の適用を受けないものであっても避雷設備を設ける設計とする。

(2) 地震による火災及び爆発の発生防止

火災防護対象設備は，耐震重要度分類に応じた地震力が作用した場合においても支持することができる地盤に設置し，自らの破壊又は倒壊による火災及び爆発の発生を防止する。

耐震については「事業許可基準規則」第六条に示す要求を満足するよう、「事業許可基準規則の解釈」に従い耐震設計を行う設計とする。

1.4.1.1.2 火災及び爆発の感知，消火

火災及び爆発の感知及び消火については，火災防護対象設備に対して，早期の火災及び爆発の感知及び消火を行うための火災感知設備（自動火災報知設備）及び消火設備を設置する設計とする。具体的な設計を「1.4.1.1.2.1 早期の火災及び爆発の感知及び消火」～「1.4.1.1.2.3 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による安全機能への影響」に示す。

このうち，火災感知設備及び消火設備が，地震等の自然現象に対して，火災及び爆発の感知及び消火の機能，性能を維持し，かつ，火災防護対象設備の耐震重要度分類に応じて，機能を維持できる設計とすることを

「1.4.1.1.2.2 自然現象の考慮」に示す。また，消火設備は，破損，誤動作又は誤操作が起きた場合においても，安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計とすることを「1.4.1.1.2.3 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による安全機能への影響」に示す。

爆発の感知については，水素を内包する設備である蓄電池を設置又は使用する火災区画に対し水素漏えい検知器を設置し，万一水素濃度が一定以上に達した場合は，制御室に警報を発する設計することで爆発前に感知する設計とする。

1.4.1.1.2.1 早期の火災及び爆発の感知及び消火

火災感知設備及び消火設備は，火災防護対象設備に対する火災の影響を限定し，早期の火災及び爆発の感知及び消火を行える設計とする。

(1) 火災感知設備

火災感知設備は、火災防護対象設備を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知するために設置する設計とする。

a. 火災感知器の環境条件等の考慮及び多様化

火災防護対象設備を設置する火災区域又は火災区画の火災感知器の型式は、放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件及び予想される火災及び爆発の性質を考慮して選定する。

また、火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の火災感知器は、炎感知器のようにその原理からアナログ式にできない場合を除き、誤作動を防止するため平常時の状態を監視し、急激な温度や煙の濃度の上昇を把握することができるアナログ式を選定する。炎感知器はアナログ式ではないが、炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため、炎が生じた時点で感知することができ、火災の早期感知に優位性がある。

火災防護対象設備に影響を及ぼすおそれのある火災を早期に感知するとともに、火災の発生場所を特定するために、「消防法」に基づき設置する火災感知器に加え、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器又は同等の機能を有する機器を組み合わせて設置する設計とする。

なお、火災防護対象設備を設置する火災区域又は火災区画のうち、コンクリート製の構造物や金属製の配管、タンク等のみで構成する機器等を設置する火災区域又は火災区画は、機器等を不燃性材料で構成し、火災の影響により機能を喪失するおそれがないことから、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器の組合せは行わず、「消防法」に基づいた設計とする。

「消防法施行令」及び「消防法施行規則」において火災感知器の設置

が除外される区域についても、火災防護対象設備が火災による影響を考慮すべき場合には設置する設計とする。

ただし、以下の火災及び爆発のおそれがない区域又は他の設備により火災発生の前後において有効に検出できる場合は除く。

(a) 貯蔵区域等

ガラス固化体を貯蔵する区域であり、高線量により通常時に人の立ち入りがなく、可燃性物質を設置せず、不要な可燃性物質を持ち込まない可燃性物質管理を行うことより、通常運転時における火災及び爆発の発生及び人による火災及び爆発の発生のおそれがないことから、火災及び爆発の感知の必要はない。

(b) 可燃性物質の取扱いがない室（ダクトスペース及びパイプスペース）

ダクトスペースやパイプスペースは、可燃性物質は設置せず、不要な可燃性物質を持ち込まない可燃性物質管理を行う場所であり、また、点検口は存在するが、通常時には人の入域はなく、人による火災及び爆発の発生のおそれがないことから、火災及び爆発の感知の必要はない。

(c) 可燃性物質の取扱いはあるが、火災感知器によらない設備により早期感知が可能な区域

火災及び爆発の発生を想定する室の火災及び爆発の感知については、多様性を確保し、火災検知器（熱電対）及び耐放射線性の I T Vカメラにて行う設計とする。

b. 火災感知設備の性能と設置方法

火災感知器については「消防法施行規則」（昭和 36 年自治省令第 6 号）第二十三条第 4 項に従い設置する設計とする。

また、環境条件等から「消防法」上の火災感知器の設置が困難となり、感知器と同等の機能を有する機器を使用する場合には、同項にお

いて求める「火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令」（昭和 56 年自治省令第 17 号）第十二条～第十八条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置する設計とする。

(a) 火災感知器の組合せ

固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等の組合せの基本的な考え方を以下に示す。

火災感知設備の火災感知器は、環境条件及び火災防護対象設備の特徴を踏まえ設置することとし、アナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器の組合せを基本として設置する設計とする。

一方、以下に示すとおり、屋内において取り付け面高さが熱感知器又は煙感知器の上限を超える場合、アナログ式の感知器の設置が適さないことから、非アナログ式の炎感知器を設置する設計とする。

非アナログ式の炎感知器は、炎が発する赤外線や紫外線を感知するため、煙や熱と比べて感知器に到達する時間遅れがなく、火災の早期感知に優位性がある。

また、非アナログ式の炎感知器（赤外線方式）を設置する場合は、それぞれの監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計とするとともに、誤作動防止対策のため、屋内に設置する場合は、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置する設計とする。

よって、非アナログ式の感知器を採用してもアナログ式の感知器と同等以上の性能を確保することが可能である。

なお、蓄電池室は換気設備により清浄な状態に保たれていること及び水素漏えい検知器により爆発性雰囲気とならないことを監視することから、通常のアナログ式の感知器を設置する設計とする。

非アナログ式の感知器を設置する火災区域又は火災区画を以下に示す。

i. 設置高さ及び気流の影響のある火災区域及び火災区画（屋内）

屋内の火災区域又は火災区画のうち設置高さが高い場所や、気流の影響を考慮する必要のある場所には、熱や煙が拡散することから、アナログ式の感知器（煙及び熱）を組み合わせる設置することが適さないため、一方は非アナログ式の炎感知器を設置する設計とする。

c. 火災感知設備の電源確保

火災感知設備は、外部電源喪失時にも火災の感知が可能となるよう、蓄電池を設け、火災感知の機能を失わないよう電源を確保する設計とする。

また、火災防護対象設備を設置する火災区域又は火災区画に対して多様化する火災感知設備については、予備電源から給電する設計とする。

d. 火災報知盤

制御室に設置する火災報知盤に火災信号を表示するとともに警報を発することで、適切に監視できる設計とする。

また、火災報知盤は、火災感知器の設置場所を1つずつ特定できることにより、火災の発生場所を特定できる設計とする。

火災感知器は火災報知盤を用いて以下のとおり点検を行うことができるものを使用する設計とする。

- ・自動試験機能又は遠隔試験機能を有する火災感知器は、火災感知の機能に異常がないことを確認するため、定期的に自動試験又は遠隔試験を実施する。
- ・自動試験機能又は遠隔試験機能を持たない火災感知器は、火災感知器の機能に異常がないことを確認するため、「消防法施行規則」に

基づき、煙等の火災を模擬した試験を定期的を実施する。

e. 試験・検査

火災感知設備は、その機能を確認するため定期的な試験及び検査を行う。

(2) 消火設備

消火設備は、以下に示すとおり、火災防護対象設備を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火できるように設置する設計とする。

a. 消火設備について

(a) 火災に対する二次的影響を考慮

消火設備は、火災の火炎等による直接的な影響及び流出流体等による二次的影響を受けず、火災防護対象設備に悪影響を及ぼさないよう設置する設計とする。

また、煙の二次的影響が安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼす場合は、防火ダンパを設ける設計とする。

(b) 想定する火災の性状に応じた消火剤容量

消火設備は、可燃性物質の性状を踏まえ、想定する火災の性質に応じた容量の消火剤を備える設計とする。

油火災（油内包設備や燃料タンクからの火災）を想定する発電機室には、消火性能の高い不活性ガスを用いる二酸化炭素消火設備（全域）を設置しており、「消防法施行規則」第十九条に基づき算出する必要量の消火剤を配備する設計とする。

火災区域又は火災区画に設置する消火器については、「消防法施行規則」第六条～第八条に基づき延床面積又は床面積から算出する必要量の消火剤を配備する設計とする。

消火剤に水を使用する消火用水の容量は、「b. (b) 消火用水の最

大放水量の確保」に示す。

(c) 消火栓の配置

屋内消火栓及び屋外消火栓は、「消防法施行令」第十一条（屋内消火栓設備に関する基準）、第十九条及び「都市計画法施行令」第二十五条（屋外消火栓設備に関する基準、開発許可の基準を適用するについて必要な技術的細目）に準拠し配置することにより、消火栓により消火を行う必要のあるすべての火災区域又は火災区画における消火活動に対処できるように配置する設計とする。

(d) 移動式消火設備の配備

火災時の消火活動のため、「消防法」による自衛消防の要求にて移動式消火設備を配備する。

(e) 消火設備の電源確保

消火設備のうち、消火水供給設備は再処理施設と共用し、再処理施設で電源を確保する設計とする。

(f) 消火設備の故障警報

各消火設備の故障警報は制御室に吹鳴する設計とする。

(g) 系統分離に応じた独立性の考慮

廃棄物管理施設は系統分離を設計上考慮する必要がある安全機能を有する構築物、系統及び機器に該当する設備はない。

(h) 安重機能を有する機器等を設置する区域のうち消火困難となる区域の消火設備

廃棄物管理施設の安重機能を有する機器等は、金属及びコンクリートの不燃性材料で構成し、火災影響により安全機能へ影響を及ぼすおそれはないことから考慮しない。

(i) 放射性物質貯蔵等の機器等を設置する区域のうち消火困難となる区域の消火設備

廃棄物管理施設の制御室の床下にケーブルを敷設するが、火災防護対象設備の安全機能はケーブルの損傷により影響を受けず、火災影響により安全機能へ影響を及ぼすおそれはないことから考慮しない。

なお、制御室には排煙設備を設置し、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器による消火が可能である。

上記以外の火災区域又は火災区画については、「消防法」又は「建築基準法」に基づく消火設備で消火する設計とする。

(j) 消火活動のための電源を内蔵した照明器具

屋内消火栓、消火設備の現場盤操作等に必要な照明器具として、移動経路に加え、屋内消火栓設備及び消火設備の現場盤周辺に設置するものとし、現場への移動時間（約 10～40 分程度）及び「消防法」の消火継続時間（20 分）を考慮し、2 時間以上の容量の蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。

b. 消火剤に水を使用する消火設備について

(a) 消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮

消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、再処理施設とウラン・プルトニウム混合酸化物燃料加工施設（以下「MOX燃料加工施設」という。）と共用し、「火災防護審査基準」をうけた消火活動2時間に対し十分な容量を有するろ過水貯槽及び消火用水貯槽を設置し、双方からの消火用水の供給を可能とすることで、多重性を有する設計とする。

また、消火ポンプは電動機駆動消火ポンプに加え、同等の能力を有する異なる駆動方式であるディーゼル駆動消火ポンプを設置することで、多様性を有する設計とする。

水源の容量は、廃棄物管理施設は危険物取扱所に該当する施設であるため、消火活動に必要な水量を考慮したものとし、その根拠は「(b) 消火用水の最大放水量の確保」に示す。

(b) 消火用水の最大放水量の確保

消火剤に水を使用する消火設備（屋内消火栓、屋外消火栓）の必要水量を考慮し、水源は「消防法施行令」及び「危険物の規制に関する規則」に基づくとともに、最大放水量を確保できる設計とする。

また、消火用水供給系の消火ポンプは、必要量を送水可能な電動機駆動ポンプ及びディーゼル駆動ポンプ（定格流量 $450\text{m}^3/\text{h}$ ）を1台ずつ設置する設計とし、消火配管内を加圧状態に保持するため、機器の単一故障を想定し、圧力調整用消火ポンプを2基設ける設計とする。

(c) 消火水の優先供給

消火用水は他の系統と兼用する場合には、他の系統から隔離できる弁を設置し、遮断する措置により、消火水の供給を優先する設計とする。

(d) 管理区域内からの放出消火剤の流出防止

管理区域内で放出した消火用水は、放射性物質を含むおそれがあることから、管理区域外への流出を防止するため、管理区域と管理区域外の境界に堰等を設置するとともに、液体廃棄物の廃棄施設に回収する設計とする。

また、管理区域においてガス系消火剤による消火を行った場合においても、建屋の換気設備のフィルタ等により放射性物質を低減したのち、北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）から放出する設計とする。

(e) 固定式ガス消火設備の従事者退避警報

全域放出方式の固定式ガス消火設備は、作動前に従事者等の退出がで

きるよう警報又は音声警報を吹鳴する設計とする。

また、不活性ガスを用いる二酸化炭素消火設備（全域）の作動に当たっては、20 秒以上の時間遅れをもって消火ガスを放出する設計とする。

(f) 他施設との共用

消火水供給設備は再処理施設及びMOX燃料加工施設と共用し、消火栓設備の一部及び防火水槽の一部は、再処理施設と共用する。

再処理施設及びMOX燃料加工施設と共用する消火水供給設備並びに再処理施設と共用する消火栓設備の一部及び防火水槽の一部は、再処理施設又はMOX燃料加工施設へ消火用水を供給した場合においても廃棄物管理施設で必要な容量を確保できる設計とする。

また、消火水供給設備においては、故障及びその他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障及びその他の異常による影響を局所化し、故障及びその他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

(g) 試験・検査

消火設備は、その機能を確認するため定期的な試験及び検査を行う。

1.4.1.1.2.2 自然現象の考慮

廃棄物管理施設において、設計上の考慮を必要とする自然現象は、地震、津波、落雷、風（台風）、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害である。

これらの自然現象のうち、落雷については、「1.4.1.1.4(1) 落雷による火災及び爆発の発生防止」に示す対策により、機能を維持する設計とする。

風（台風），竜巻及び森林火災は，それぞれの事象に対して廃棄物管理施設の安全機能を損なうことのないように，自然現象から防護する設計とすることで，火災及び爆発の発生を防止する。

凍結については，以下「(1) 凍結防止対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。竜巻及び風（台風）に対しては，「(2) 風水害対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。地震については，「(3) 地震時における地盤変位対策」及び「(4) 想定すべき地震に対する対応」に示す対策により機能を維持する設計とする。

上記以外の津波，高温，降水，積雪，火山の影響，生物学的事象，森林火災及び塩害については，「(5) 想定すべきその他の自然現象に対する対策について」に示す対策により機能を維持する設計とする。

(1) 凍結防止対策

屋外に設置する消火設備は，設計上考慮する冬季最低気温を踏まえ，当該環境条件を満足する消火設備を設置する設計とする。

屋外の消火設備のうち，消火用水の供給配管の凍結を考慮し，凍結深度を確保した埋設配管とするとともに，地上部に配置する場合には保温材を設置する設計とすることにより，凍結を防止する設計とする。

また，屋外消火栓は，消火栓内部に水が溜まらないような構造とし，自動排水機構により通常は排水弁を通水状態，消火栓使用時は排水弁を閉にして放水する設計とする。

(2) 風水害対策

不活性ガスを用いる二酸化炭素消火設備（全域）は，風水害に対してその性能が著しく阻害されることがないように，建屋内に設置する設計とする。

屋外消火栓は風水害に対してその機能が著しく阻害されることがない

よう、雨水の浸入等により動作機構が影響を受けない構造とする。

(3) 地震時における地盤変位対策

屋内消火栓の配管は、地震時における地盤変位により、消火用水を建物へ供給する消火配管が破断した場合においても、消火活動を可能とするよう、消防ポンプ付水槽車から消火用水を供給できるよう建屋内に送水口を設置し、また、破断した配管から建屋外へ流出させないよう逆止弁を設置する設計とする。

建屋内に設置する送水口は、迅速な消火活動が可能となるよう、外部からのアクセス性が良い箇所に設置する設計とする。

(4) 想定すべき地震に対する対応

火災防護対象設備は不燃性材料であるコンクリート又は金属により構成し、火災時においても冷却及び遮蔽の安全機能を維持できる設計とすることから火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は耐震Cクラスによる設計とする。

(5) 想定すべきその他の自然現象に対する対策

想定すべきその他の自然現象として、凍結、風水害及び地震以外に考慮すべき自然現象により火災感知設備及び消火設備の性能が阻害された場合は、原因の除去又は早期の取替え、復旧を図る設計とするが、必要に応じて監視の強化や、代替消火設備の配備等を行い、必要な性能を維持することとする。

1.4.1.1.2.3 消火設備の破損、誤動作又は誤操作による安全機能への影響

廃棄物管理施設の安重機能を有する機器等は、コンクリート又は金属により構成し、放射性物質貯蔵等の機器等は、金属により構成するため消火設備の破損、誤動作又は誤操作により、消火剤を放出しても安全機能を損

なわない設計とする。

1.4.1.1.3 火災及び爆発の影響軽減

1.4.1.1.3.1 火災区域の影響軽減

廃棄物管理施設の安重機能を有する機器等又は放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域若しくは火災区画又は隣接する火災区域若しくは火災区画の火災及び爆発による影響に対し、以下に記す火災及び爆発の影響軽減のための対策を講ずる設計とする。

(1) 火災区域の分離

廃棄物管理施設の安重機能を有する機器等を設置する火災区域は、他の火災区域と隣接する場合は、耐火壁によって他の区域と分離する。

また、廃棄物管理施設の一般排水系は同一の火災区域に設置されているため、ファンネルから排水管を介して他の火災区域へ煙等の影響を及ぼすおそれはない。

(2) 火災防護対象機器等の系統分離

廃棄物管理施設は系統分離を設計上考慮する必要がある安全機能を有する構築物、系統及び機器に該当する設備はない。

(3) 放射性物質貯蔵等の機器等の機能に関わる火災区域の分離

放射性物質貯蔵等の機器等の機能に関わる火災区域は、他の火災区域と隣接する場合は、耐火壁によって他の区域と分離する設計とする。

(4) 換気設備に対する火災及び爆発の影響軽減対策

火災区域境界を貫通する換気ダクトには防火ダンパを設置することで、他の区域からの火災及び爆発の影響が及ばない設計とする。

また、換気設備の高性能粒子フィルタは難燃性のものを使用する設計とする。

(5) 煙に対する火災及び爆発の影響軽減対策

運転員が駐在する制御室の火災及び爆発の発生時の煙を排気するためには、「建築基準法」に基づく容量の排煙設備を設置する設計とする。

排煙設備は非管理区域である制御室を対象とするため、放射性物質の環境への放出を考慮する必要はない。

また、引火性液体が密集する発電機室については、固定式消火設備を設置することにより、早期に消火する設計とする。

(6) 油タンクに対する火災及び爆発の影響軽減対策

火災区域又は火災区画に設置する油タンクのうち、廃棄物管理施設で使用する油脂類のタンクはベント管により屋外へ排気する設計とする。

1.4.1.1.3.2 火災影響評価

廃棄物管理施設の安重機能を有する機器等は、不燃性材料であるコンクリート又は金属により構成し、また、可燃物の設置状況を踏まえ火災及び爆発による影響を評価し、安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計とする。

なお、「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」は、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を高温停止及び低温停止できる設計であることを確認するものであるのに対し、廃棄物管理施設の上記設計を踏まえると、廃棄物管理施設においては、「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」に基づいた確認によらず、安全機能を損なわないことが確認できる。

1.4.1.2 個別の火災区域又は火災区画における留意事項

(1) ケーブル処理室

廃棄物管理施設において、実用発電用原子炉のケーブル処理室に該当する箇所はない。

(2) 電気室

電気室は、電源供給のみに使用する設計とする。

(3) 蓄電池室

蓄電池室は、以下のとおりとする。

- a. 通常の使用状態において水素が蓄電池外部へ放出するおそれのある蓄電池室には、原則として直流開閉装置やインバータを収納しない設計とする。
- b. 蓄電池室の蓄電池は、「蓄電池室に関する設計指針」（社団法人電池工業会）（S B A G 0603-2001）に基づき、排風機を水素ガスの排気に必要な換気量以上となるよう設計することによって、蓄電池室内及び蓄電池内の水素濃度を2 v o 1 %以下に維持する設計とする。
- c. 蓄電池室の換気設備が喪失した場合には、制御室等の監視制御盤に警報を発する設計とする。

(4) ポンプ室

潤滑油を内包するポンプは、シール構造の採用により漏えい防止対策を講ずる設計又は漏えい液受皿を設置し、漏えいした潤滑油が拡大することを防止する設計とする。

また、ポンプを設置する部屋は、換気設備による排煙が可能であることから、煙が滞留し難い構造とし、人による消火が可能である。

(5) 中央制御室等

廃棄物管理施設の安重機能を有する機器等は、金属及びコンクリート

の不燃性材料で構成し、制御室での火災及び爆発の影響により安全機能が影響を受けないことから、実用発電用原子炉の中央制御室等に該当する箇所はない。

- (6) 使用済燃料貯蔵設備，新燃料貯蔵設備及び使用済燃料乾式貯蔵設備
廃棄物管理施設において，実用発電用原子炉の使用済燃料貯蔵設備，
新燃料貯蔵設備及び使用済燃料乾式貯蔵設備に該当する設備はない。

なお，廃棄物管理施設において取り扱うガラス固化体中の核分裂性物質の含有量は小さいため，消火活動により消火用水を放水しても臨界になることはない。

- (7) 放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備

気体廃棄物の廃棄施設の換気設備，液体廃棄物の廃棄施設の廃水貯蔵設備，固体廃棄物の廃棄施設の固体廃棄物貯蔵設備及び管理施設のガラス固化体貯蔵設備は以下のとおり設計する。

- a. 換気設備は，建屋内の圧力を負圧に保ち，環境への放射性物質の放出を防止するためにフィルタにより放射性物質を除去する設計とする。
- b. 管理区域での消火活動により放水した消火用水が管理区域外に流出しないように，管理区域と管理区域外の境界に堰等を設置するとともに，液体廃棄物の廃棄施設に回収する設計とする。
- c. 放射性物質を含んだフィルタ類及びその他の固体廃棄物は，金属製容器に封入し，貯蔵する設計とする。
- d. ガラス固化体を収納する貯蔵ピットの周辺には可燃物はなく，金属等の不燃性材料で構成するため，火災及び爆発による崩壊熱等の除去機能への影響はない。

また，放射性物質による崩壊熱は，空気による冷却を行うことにより，火災及び爆発の発生防止を考慮した設計とする。

1.4.1.3 体制

火災及び爆発の発生時において廃棄物管理施設の消火活動を行うため、通報連絡者及び消火活動のための消火専門隊の要員が常駐するとともに、火災及び爆発の発生時には、再処理事業部長等により編成する自衛消防隊を設置する。自衛消防隊の体制を第 1.4-1 図に示す。廃棄物管理施設の火災及び爆発における消火活動においては、敷地内に常駐する自衛消防隊の消火班が対応する。

1.4.1.4 火災防護計画について

廃棄物管理施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保及び教育訓練並びに火災防護対策を実施するために必要な手順等について定めるとともに、火災防護対象設備については、火災及び爆発の発生防止、火災及び爆発の早期感知・消火並びに火災及び爆発の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づき、必要な火災防護対策を行うことについて定める。

- (1) 火災及び爆発が発生していない平常時の対応においては、以下の手順をあらかじめ整備し、的確に行う。
 - a. 制御室に設置する火災報知盤によって、施設内で火災が発生していないこと及び火災感知設備に異常がないことを確認する。
 - b. 消火設備の故障警報が発報した場合には、制御室及び必要な現場の制御盤の警報を確認するとともに、消火設備が故障している場合には、早期に必要な修理を行う。
- (2) 消火設備のうち、手動操作による固定式消火設備を設置する火災区域又は火災区画における火災及び爆発の発生時の対応においては、以

下の手順をあらかじめ整備し、的確に操作を行う。

- a. 火災感知器が作動し、火災を確認した場合は、消火活動を行う。
 - b. 消火活動が困難な場合は、運転員の退避を確認後、固定式消火設備を手動操作により動作させ、消火設備の動作状況、消火状況の確認及び運転状況の確認を行う。
- (3) 制御室における火災及び爆発の発生時の対応においては、以下の手順を整備し、操作を行う。
- a. 火災感知器により火災を感知し、火災を確認した場合は、常駐する運転員により制御盤内では二酸化炭素消火器、それ以外では粉末消火器を用いた消火活動、運転状況の確認等を行う。
 - b. 煙の充満により運転操作に支障がある場合は、火災及び爆発の発生時の煙を排気するため、排煙設備を起動する。
- (4) 水素漏えい検知器を設置する火災区域又は火災区画における水素濃度上昇時の対応として、換気設備の運転状態の確認を実施する手順を整備する。
- (5) 火災感知設備の故障その他の異常により監視ができない状況となった場合は、現場確認を行い、火災の有無を確認する。
- (6) 消火活動においては、あらかじめ手順を整備し、火災発生現場の確認、通報連絡及び消火活動を実施するとともに、消火状況の確認及び運転状況の確認を行う。
- (7) 可燃性物質の持込み状況、防火戸の状態、火災及び爆発の原因となり得る過熱及び引火性液体の漏えい等を監視するための監視手順を定め、防火監視を実施する。
- (8) 火災及び爆発の発生の可能性を低減するために、廃棄物管理施設における試験、検査、保守又は修理で使用する資機材のうち可燃性物質

に対する持込みと保管に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。

- (9) 廃棄物管理施設において可燃性又は難燃性の固体廃棄物を貯蔵する必要がある場合、火災及び爆発の発生及び延焼を防止するため、金属製の容器への収納又は不燃性材料による養生及び保管に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。
- (10) 火災及び爆発の発生を防止するために、廃棄物管理施設における火気作業に対する以下の手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。
 - a. 火気作業前の計画策定
 - b. 火気作業時の養生、消火器の配備及び監視人の配置
 - c. 火気作業後の確認事項（残り火の確認等）
 - d. 安全上重要と判断された区域における火気作業の管理
 - e. 火気作業養生材に関する事項（不燃シートの使用等）
 - f. 仮設ケーブル（電工ドラム含む）の使用制限
 - g. 火気作業に関する教育
- (11) 火災及び爆発の発生を防止するために、化学薬品の取扱い及び保管に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。
- (12) 火災防護に必要な設備は、機能を維持するため、適切に保守管理及び点検を実施するとともに、必要に応じ修理を行う。
- (13) 火災時の消火活動に必要となる防火服、空気呼吸器等の資機材の点検及び配備に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。
- (14) 火災時の消火活動のため、「消防法」による自衛消防の要求にて移動式消火設備を配備する。
- (15) 運転員に対して、廃棄物管理施設内に設置する安重機能を有する機器等を火災及び爆発から防護することを目的として、火災及び爆発か

ら防護すべき機器，火災及び爆発の発生防止，火災及び爆発の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減に関する教育を定期的実施する。

- a．火災区域及び火災区画の設定
 - b．火災及び爆発から防護すべき火災防護対象設備
 - c．火災及び爆発の発生防止対策
 - d．火災感知設備
 - e．消火設備
 - f．火災及び爆発の影響軽減対策
- (16) 廃棄物管理施設内に設置する安全機能を有する施設を火災及び爆発から防護することを目的として，消火器及び水による消火活動について，要員による消防訓練，消火班による総合的な訓練及び運転員による消火活動の訓練を定期的実施する。

1.5 耐震設計及び耐津波設計

1.5.1 耐震設計の基本方針

廃棄物管理施設の耐震設計は、「事業許可基準規則」に適合するように、以下の項目に基づき設計する。

- (1) 安全機能を有する施設は、地震力に十分耐えることができるように設計する。
- (2) 安全機能を有する施設は、地震により発生するおそれがある安全機能の喪失及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、耐震重要度に応じてSクラス、Bクラス及びCクラスに分類し、それぞれの耐震重要度に応じた地震力に十分耐えることができるように設計する。
- (3) Sクラスの安全機能を有する施設は、その供用中に大きな影響を及ぼすおそれがある地震動（以下「基準地震動」という。）による地震力に対してその安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。また、Sクラスの安全機能を有する施設は、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えるように設計する。
- (4) Bクラス及びCクラスの安全機能を有する施設は、静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えるように設計する。また、Bクラスの安全機能を有する施設のうち、共振のおそれのある施設については、その影響についての検討を行う。その場合、検討に用いる地震動は、弾性設計用地震動に2分の1を乗じたものとする。

1.5.2 耐震設計上の重要度分類

廃棄物管理施設の耐震設計上の重要度を、「事業許可基準規則」に基づき、Sクラス、Bクラス及びCクラスに分類する方針とする。

具体的には、平成4年4月3日付け4安第91号をもって事業の許可を受け、その後、平成15年12月8日付け平成13・07・30原第9号をもって変更の許可を受けた廃棄物管理事業許可申請書の本文及び添付書類（以下「旧申請書」という。）における「廃棄物管理施設の安全性の評価の考え方」

（平成元年3月27日原子力安全委員会決定。）に基づく耐震重要度の分類であるAクラスをSクラス、Bクラス及びCクラスをそれぞれBクラス及びCクラスとする。

(1) Sクラスの施設

自ら放射性物質を内蔵している施設、当該施設に直接関係しておりその機能喪失により放射性物質を外部に拡散する可能性のある施設、これらの施設の機能喪失により事故に至った場合の影響を緩和し、放射線による公衆への影響を軽減するために必要な機能を持つ施設及びこれらの重要な安全機能を支援するために必要となる施設であって、環境への影響が大きいもの。

(2) Bクラスの施設

安全機能を有する施設のうち、機能喪失した場合の影響がSクラスに属する施設と比べ小さい施設。

(3) Cクラスの施設

Sクラスに属する施設及びBクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設。

(4) 耐震重要度分類上の留意事項

廃棄物管理施設の安全機能は、その機能に直接的に関連するもののほ

か、補助的な役割をもつもの及び支持構造物等の間接的な施設を含めて健全性を保持する観点で、これらを主要設備等，補助設備，直接支持構造物，間接支持構造物及び波及的影響を検討すべき設備に区分する。

安全上要求される同一の機能上の分類に属する主要設備等，補助設備及び直接支持構造物については同一の耐震重要度とするが，間接支持構造物の支持機能及び波及的影響の評価については，それぞれ関連する設備の耐震設計に適用される地震動に対して安全上支障がないことを確認する。

上記に基づく耐震設計上の重要度分類を第1.5-1表に示す。

1.5.3 基礎地盤の支持性能

- (1) 安全機能を有する施設は、耐震設計上の重要度に応じた地震力が作用した場合においても、当該安全機能を有する施設を十分に支持することができる地盤に設置する。
- (2) 建物・構築物を設置する地盤の支持性能については、基準地震動又は静的地震力により生じる施設の基礎地盤の接地圧が、安全上適切と認められる規格及び基準に基づく許容限界に対して、妥当な余裕を有するよう設計する。

1.5.4 地震力の算定方法

安全機能を有する施設の耐震設計に用いる設計用地震力は、以下の方法で算定される静的地震力及び動的地震力とする。

1.5.4.1 静的地震力

静的地震力は、Sクラス、Bクラス及びCクラスの施設に適用することとし、それぞれ耐震重要度分類に応じて以下の地震層せん断力係数及び震度に基づき算定する。

耐震重要度分類に応じて定める静的地震力を第1.5-2表に示す。

(1) 建物・構築物

水平地震力は、地震層せん断力係数 C_i に、次に示す施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じ、さらに当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。

Sクラス 3.0

Bクラス 1.5

Cクラス 1.0

ここで、地震層せん断力係数 C_i は、標準せん断力係数 C_0 を0.2以上とし、建物・構築物の振動特性及び地盤の種類、地震層せん断力の係数の高さ方向の分布係数、地震地域係数を考慮して求められる値とする。

また、必要保有水平耐力の算定においては、地震層せん断力係数 C_i に乘じる施設の耐震重要度分類に応じた係数は、耐震重要度分類の各クラスともに1.0とし、その際に用いる標準せん断力係数 C_0 は1.0以上とする。

Sクラスの建物・構築物については、水平地震力と鉛直地震力は同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。鉛直地震力は、震度0.3

以上を基準とし、建物・構築物の振動特性及び地盤の種類を考慮して求めた鉛直震度より算定するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

(2) 機器・配管系

耐震重要度分類の各クラスの地震力は、上記(1)に示す地震層せん断力係数 C_i に施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度とし、当該水平震度及び上記(1)の鉛直震度をそれぞれ20%増しとした震度より求めるものとする。

Sクラスの施設については、水平地震力と鉛直地震力は同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

上記(1)及び(2)の標準せん断力係数 C_0 等の割増し係数については、耐震性向上の観点から、一般産業施設及び公共施設の耐震基準との関係を考慮して設定する。

1.5.4.2 動的地震力

Sクラスの施設の設計に適用する動的地震力は、基準地震動及び弾性設計用地震動から定める入力地震動を入力として、建物・構築物の三次元応答性状及びそれによる機器への影響を考慮し、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定する。

Bクラスの施設のうち支持構造物の振動と共振のおそれのあるものについては、上記Sクラスの施設に適用する弾性設計用地震動に2分の1を乗じたものから定める入力地震動を入力として、建物・構築物の三次元応答性状及びそれによる機器への影響を考慮し、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定する。

水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響確認に当たっては、水平2方向及び鉛直方向の地震力の影響が考えられる施設、設備に対して、許容限界の範囲内にとどまることを確認する。

耐震重要度分類に応じて定める動的地震力を第1.5-3表に示す。

弾性設計用地震動は、基準地震動との応答スペクトルの比率の値が目安として0.5を下回らないよう基準地震動に係数を乗じて設定する。

ここで、基準地震動に乗じる係数は、工学的判断として、廃棄物管理施設の安全機能限界と弾性限界に対する入力荷重の比率に対応する値とする。さらに、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」を踏まえ、弾性設計用地震動については、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（昭和56年7月20日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂）」に基づく基準地震動S1が設計上果たしてきた役割を一部担うものであることとされていることから、応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動 $S_s - A$ に乗ずる係数は、旧申請書における廃棄物管理施設の基準地震動S1の応答スペクトルを下回らないよう配慮した値とする。

具体的には、工学的判断により、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち基準地震動 $S_s - B1 \sim B5$ 及び震源を特定せず策定する地震動のうち基準地震動 $S_s - C1 \sim C4$ に対して係数0.5を乗じた地震動、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち基準地震動 $S_s - A$ に対しては、基準地震動S1を上回るよう係数0.52を乗じた地震動を弾性設計用地震動として設定する。

また、建物・構築物及び機器・配管系ともに同じ値を採用することで、弾性設計用地震動に対する設計に一貫性をとる。

弾性設計用地震動の応答スペクトルを第1.5-1図(1)～第1.5-1図

(5)に、弾性設計用地震動の最大加速度を第1.5-4表に、加速度時刻歴波形を第1.5-2図(1)～第1.5-2図(10)に、弾性設計用地震動と基準地震動S1の応答スペクトルの比較を第1.5-3図に、弾性設計用地震動と解放基盤表面における地震動の一樣ハザードスペクトルの比較を第1.5-4図(1)～第1.5-4図(4)に示す。

弾性設計用地震動Sd-A及びSd-B1～B5の年超過確率はおおむね 10^{-3} ～ 10^{-4} 程度、Sd-C1～C4の年超過確率はおおむね 10^{-3} ～ 10^{-5} 程度である。

(1) 入力地震動

地質調査の結果によれば、重要な廃棄物管理施設の設置位置周辺は、新第三紀の鷹架層が十分な広がりをもって存在することが確認されている。

解放基盤表面は、この新第三紀の鷹架層のS波速度が 0.7 km/s 以上を有する標高約 -70 m の位置に想定することとする。

基準地震動は、解放基盤表面で定義する。

建物・構築物の地震応答解析モデルに対する入力地震動は、解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮して作成したものとするとともに、必要に応じて地盤の非線形応答を考慮することとし、地盤のひずみに応じた地盤物性値を用いて作成する。また、必要に応じて敷地における観測記録による検証や最新の科学的・技術的知見を踏まえ設定する。

(2) 動的解析法

a. 建物・構築物

動的解析に当たっては、対象施設の形状、構造特性、振動特性等を踏まえ、地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮のうえ、適切な解析法を選定するとともに、建物・構築物に応じて十分な調査に基づく

適切な解析条件を設定する。動的解析は、原則として、時刻歴応答解析法を用いて求めるものとする。

建物・構築物の動的解析に当たっては、建物・構築物の剛性はそれらの形状、構造特性、振動特性、減衰特性を十分考慮して評価し、集中質点系に置換した解析モデルを設定する。

動的解析には、建物・構築物と地盤の相互作用及び埋込み効果を考慮するものとし、解析モデルの地盤のばね定数は、基礎版の平面形状、地盤の剛性等を考慮して定める。地盤の剛性等については、必要に応じて地盤の非線形応答を考慮することとし、地盤のひずみに応じた地盤物性値に基づくものとする。設計用地盤定数は、原則として、弾性波試験によるものを用いる。

地盤－建物・構築物連成系の減衰定数は、振動エネルギーの地下逸散及び地震応答における各部のひずみレベルを考慮して定める。

基準地震動及び弾性設計用地震動に対する応答解析において、主要構造要素がある程度以上弾性範囲を超える場合には、実験等の結果に基づき、該当する建物部分の構造特性に応じて、その弾塑性挙動を適切に模擬した復元力特性を考慮した応答解析を行う。

b. 機器・配管系

機器については、その形状を考慮して、1質点系又は多質点系モデルに置換し、設計用床応答曲線を用いた応答スペクトル・モーダル解析法又は時刻歴応答解析法により応答を求める。

配管系については、適切なモデルを作成し、設計用床応答曲線を用いた応答スペクトル・モーダル解析法により応答を求める。

なお、剛性の高い機器・配管系は、その設置床面の最大床応答加速度の1.2倍の加速度を静的に作用させて地震力を算定する。

動的解析に用いる減衰定数は、既往の振動実験、地震観測の調査結果等を考慮して適切な値を定める。

1.5.5 荷重の組合せと許容限界

安全機能を有する施設に適用する荷重の組合せと許容限界は、以下によるものとする。

1.5.5.1 耐震設計上考慮する状態

地震以外に設計上考慮する状態を以下に示す。

(1) 建物・構築物

a. 運転時の状態

廃棄物管理施設が運転している状態。

b. 設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（積雪，風）。

(2) 機器・配管系

a. 通常時の状態

廃棄物管理施設の通常状態。

1.5.5.2 荷重の種類

(1) 建物・構築物

a. 廃棄物管理施設のおかれている状態にかかわらず常時作用している荷重，すなわち固定荷重，積載荷重，土圧及び水圧

b. 運転時の状態で施設に作用する荷重

c. 積雪荷重及び風荷重

ただし，運転時の荷重には，機器・配管系から作用する荷重が含まれるものとし，地震力には，地震時土圧，地震時水圧及び機器・配管系からの反力が含まれるものとする。

(2) 機器・配管系

a. 通常時の状態で施設に作用する荷重

ただし、施設に作用する荷重には、常時作用している荷重，すなわち自重等の固定荷重が含まれるものとする。また，屋外に設置される施設については，建物・構築物に準じる。

1.5.5.3 荷重の組合せ

地震力と他の荷重との組合せは以下による。

(1) 建物・構築物

Sクラスの建物・構築物について，基準地震動による地震力と組み合わせる荷重は，常時作用している荷重（固定荷重，積載荷重，土圧及び水圧），運転時の状態で施設に作用する荷重，積雪荷重及び風荷重とする。Sクラス，Bクラス及びCクラス施設を有する建物・構築物について，基準地震動以外の地震動による地震力又は静的地震力と組み合わせる荷重は，常時作用している荷重，運転時の状態で施設に作用する荷重，積雪荷重及び風荷重とする。この際，常時作用している荷重のうち，土圧及び水圧について，基準地震動による地震力又は弾性設計用地震動による地震力と組み合わせる場合は，当該地震時の土圧及び水圧とする。

(2) 機器・配管系

Sクラスの機器について，基準地震動による地震力，弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力と組み合わせる荷重は，通常時の状態で施設に作用する荷重とする。Bクラスの機器について，共振影響検討用の地震動による地震力又は静的地震力と組み合わせる荷重は，通常時の状態で施設に作用する荷重とする。Cクラスの機器・配管系について，静的地震力と組み合わせる荷重は，通常時の状態で施設に作用する荷重

とする。なお、屋外に設置される施設については、建物・構築物と同様に積雪荷重及び風荷重を組み合わせる。

(3) 荷重の組合せ上の留意事項

- a. ある荷重の組合せ状態での評価が明らかに厳しいことが判明している場合には、その他の荷重の組合せ状態での評価は行わないことがある。
- b. 耐震重要度の異なる施設を支持する建物・構築物の当該部分の支持機能を確認する場合においては、支持される施設の耐震重要度に応じた地震力と常時作用している荷重、通常時に施設に作用する荷重とを組み合わせる。
- c. 積雪荷重については、屋外に設置されている施設のうち、積雪による受圧面積が小さい施設や、常時作用している荷重に対して積雪荷重の割合が無視できる施設を除き、地震力との組合せを考慮する。
- d. 風荷重については、屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風荷重の影響が地震荷重と比べて相対的に無視できないような構造、形状及び仕様の施設においては、地震力との組合せを考慮する。

1.5.5.4 許容限界

各施設の地震力と他の荷重とを組み合わせた状態に対する許容限界は、以下のとおりとする。

(1) 建物・構築物

a. Sクラスの建物・構築物

(a) 基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界

建物・構築物全体としての変形能力（耐震壁のせん断ひずみ等）が終局耐力時の変形に対して十分な余裕を有し、部材・部位ごとのせん断ひ

ずみ・応力等が終局耐力時のせん断ひずみ・応力等に対して、妥当な安全余裕を持たせることとする。

なお、終局耐力とは、建物・構築物に対する荷重を漸次増大していくとき、その変形又はひずみが著しく増加するに至る限界の最大耐力とし、既往の実験式等に基づき適切に定めるものとする。

(b) 弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

Sクラスの建物・構築物については、地震力に対しておおむね弾性状態に留まるように、発生する応力に対して、「建築基準法」等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

b. Bクラス及びCクラスの建物・構築物

上記 a. (b)による許容応力度を許容限界とする。

c. 建物・構築物の保有水平耐力

建物・構築物については、当該建物・構築物の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して、耐震重要度に応じた適切な安全余裕を有していることを確認する。

(2) 機器・配管系

a. Sクラスの機器

(a) 基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界

塑性域に達するひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設の機能に影響を及ぼすことがない限度に応力、荷重を制限する値を許容限界とする。

(b) 弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

発生する応力に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まるよ

うに，降伏応力又はこれと同等の安全性を有する応力を許容限界とする。

b. Bクラスの機器及びCクラスの機器・配管系

上記 a. (b)による応力を許容限界とする。

1.5.6 設計における留意事項

1.5.6.1 主要設備等，補助設備，直接支持構造物及び間接支持構造物

主要設備等，補助設備及び直接支持構造物については，耐震重要度の区分に応じた地震力に十分耐えることができるよう設計するとともに，安全上重要な施設に該当する設備は，基準地震動による地震力に対してその安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。また，間接支持構造物については，支持する主要設備等又は補助設備の耐震重要度分類に適用する地震動による地震力に対して支持機能が損なわれない設計とする。

1.5.6.2 波及的影響

安全上重要な施設は，耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設（以下「下位クラス施設」という。）の波及的影響によって，その安全機能が損なわれないものとする。

評価に当たっては，以下の4つの観点をもとに，敷地全体を俯瞰した調査・検討を行い，各観点より選定した事象に対して波及的影響の評価を行い，波及的影響を考慮すべき施設を抽出し，安全上重要な施設の安全機能への影響がないことを確認する。

波及的影響の評価に当たっては，安全上重要な施設の設計に用いる地震動又は地震力を適用する。なお，地震動又は地震力の選定に当たっては，施設の配置状況，使用時間を踏まえて適切に設定する。また，波及的影響の確認においては水平2方向及び鉛直方向の地震力が同時に作用する場合に影響を及ぼす可能性のある施設，設備を選定し評価する。

なお，原子力施設の地震被害情報をもとに，4つの観点以外に検討すべき事項がないか確認し，新たな検討事項が抽出された場合には，その観点を追加する。

(1) 設置地盤及び地震応答性状の相違に起因する相対変位又は不等沈下による影響

a. 不等沈下

安全上重要な施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して不等沈下により、安全上重要な施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

b. 相対変位

安全上重要な施設の設計に用いる地震動又は地震力による下位クラス施設と安全上重要な施設の相対変位により、安全上重要な施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

(2) 安全上重要な施設と下位クラス施設との接続部における相互影響

安全上重要な施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、安全上重要な施設に接続する下位クラス施設の損傷により、安全上重要な施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

(3) 建屋内における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下による安全上重要な施設への影響

安全上重要な施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、建屋内の下位クラス施設の損傷、転倒及び落下により、安全上重要な施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

(4) 建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下による安全上重要な施設への影響

安全上重要な施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、建屋外の下位クラス施設の損傷、転倒及び落下により、安全上重要な施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

1.5.6.3 一関東評価用地震動（鉛直）

基準地震動 $S_s - C4$ は、水平方向の地震動のみであることから、水平方向と鉛直方向の地震力を組み合わせた影響評価を行う場合には、工学的に水平方向の地震動から設定した鉛直方向の評価用地震動（以下「一関東評価用地震動（鉛直）」という。）による地震力を用いる。

一関東評価用地震動（鉛直）は、一関東観測点における岩手・宮城内陸地震で得られた観測記録のNS方向及びEW方向のはぎとり解析により算定した基盤地震動の応答スペクトルを平均し、平均応答スペクトルを作成する。水平方向に対する鉛直方向の地震動の比3分の2を考慮し、平均応答スペクトルに3分の2を乗じた応答スペクトルを設定する。一関東観測点における岩手・宮城内陸地震で得られた鉛直方向の地中記録の位相を用いて、設定した応答スペクトルに適合するよう模擬地震波を作成する。作成した模擬地震波により厳しい評価となるように振幅調整した地震動を一関東評価用地震動（鉛直）とする。

一関東評価用地震動（鉛直）の設計用応答スペクトルを第1.5-5図に、設計用模擬地震波の加速度時刻歴波形を第1.5-6図に示す。

1.5.7 安全上重要な施設の周辺斜面

安全上重要な施設の周辺斜面は、基準地震動による地震力に対して、安全上重要な施設に影響を及ぼすような崩壊を起こすおそれがないものとする。なお、安全上重要な施設周辺においては、基準地震動による地震力に対して、施設の安全機能に重大な影響を与えるような崩壊を起こすおそれのある斜面はない。

1.5.8 耐津波設計

1.5.8.1 耐津波設計の基本方針

設計上考慮する津波から防護する施設は、「事業許可基準規則」の解釈に基づき廃棄物管理施設のうち安全上重要な施設とし、当該施設は大きな影響を及ぼすおそれがある津波に対して安全性が損なわれないものとする。

安全上重要な施設を設置する敷地は、標高約55m及び海岸からの距離約5 kmの地点に位置しており、断層のすべり量が既往知見を大きく上回る波源モデルによる検討の結果、敷地高さへ到達する可能性はない。

また、再処理施設の低レベル廃液処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋から導かれ、汀線部から沖合約3 kmまで敷設する海洋放出管は、低レベル廃液処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋が標高約55mの敷地に設置されることから、海洋放出管の経路からこれらの建屋に津波が流入するおそれはなく、廃棄物管理施設へ到達するおそれはない。

したがって、津波によって、安全上重要な施設の安全性が損なわれるおそれはないことから、津波防護施設等を新たに設ける必要はない。

1.5.9 主要施設の耐震構造

1.5.9.1 ガラス固化体受入れ建屋

ガラス固化体受入れ建屋は、鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）で地上3階（地上高さ約23m）、地下2階、平面が約47m（南北方向）×約52m（東西方向）の建物であり、堅固な基礎版上に設置する。

建物は、十分な耐震性を有する構造とする。

1.5.9.2 ガラス固化体貯蔵建屋

ガラス固化体貯蔵建屋は、鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）で地上2階（地上高さ約14m）、地下2階、平面が約47m（南北方向）×約46m（東西方向）の建物であり、堅固な基礎版上に設置する。

建物は、相当に剛性が高く、十分な耐震性を有する構造とする。

1.5.9.3 ガラス固化体貯蔵建屋B棟

ガラス固化体貯蔵建屋B棟は、鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）で地上2階（地上高さ約14m）、地下2階、平面が約47m（南北方向）×約34m（東西方向）の建物であり、堅固な基礎版上に設置する。

建物は、相当に剛性が高く、十分な耐震性を有する構造とする。

1.5.9.4 貯蔵ピット

収納管は、貯蔵区域の天井スラブで懸架支持し、通風管は、貯蔵ピットの支持架構で固定支持する。収納管と通風管との間にはスペーサを設け、

地震時の収納管の荷重をスペーサを介して支持架構で支持する構造とする。
さらに、支持架構は、貯蔵区域を構成するそれぞれの壁面に固定する。

1.5.9.5 その他

その他の機器・配管系は、通常時荷重、地震荷重による荷重により不都合な応力が生じないように必要に応じロッドレストレイント、スナバ、その他の装置を使用し耐震性を確保する。

1.6 その他

1.6.1 構造設計等

廃棄物管理施設において管理するガラス固化体は、「1.6.5 管理対象放射性廃棄物」で記載しているようにガラス固化体自体で安定した閉じ込めの機能を有するものである。

廃棄物管理施設は、このガラス固化体の健全性の維持によって施設の安全性を確保するため、以下の設計を行う。

- (1) 廃棄物管理施設は、ガラス固化体が冷却空気と直接接触することのないように収納管の内部に収納し、ガラス固化体から発生する崩壊熱を収納管の外側から自然通風により適切に除去する設計とする。
- (2) 廃棄物管理施設の建物並びに機器、配管及びそれらの支持構造物は、自重、内圧、外圧、地震荷重等の条件に対し十分な強度を有し、かつ、その機能を維持できる設計とする。
- (3) 荷重の組合せと許容応力については、「建築基準法」、「日本建築学会各種構造設計規準」等に従うとともに「原子炉等規制法」に適合するものとする。
- (4) 原子力規制委員会の定める「事業許可基準規則」第八条では、廃棄物管理施設は、外部からの衝撃による損傷防止として、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象が発生した場合においても安全性を損なわないものでなければならないとしている。

安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象の影響を受ける場合においても安全機能を損なわない方針とする。

その上で、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象によってその安全機能が損なわれないことを確認する施設を、廃棄

物管理施設の全ての安全機能を有する構築物，系統及び機器とする。
想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象から防護する施設（以下「外部事象防護対象施設」という。）として，安全評価上その機能を期待する構築物，系統及び機器を漏れなく抽出する観点から，安全上重要な機能を有する構築物，系統及び機器を抽出する。外部事象防護対象施設は，自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象により冷却及び遮蔽の安全機能を損なわないよう機械的強度を有すること等により，安全機能を損なわない設計とする。

これに加え，外部事象防護対象施設を収納する建屋は，想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象に対し機械的強度を有すること等により，収納する外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

また，上記に含まれない安全機能を有する施設は，想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象に対して機能を維持すること若しくは損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること，安全上支障の生じない期間に修理を行うこと又はそれらを組み合わせることにより，安全機能を損なわない設計とする。

なお，ガラス固化体を収納した輸送容器は廃棄物管理施設内に一時的に保管されることを踏まえ，想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象によりガラス固化体を収納した輸送容器に波動的破損を与えない設計とする。

a. 竜巻，森林火災及び火山の影響以外の自然現象に対する設計方針

廃棄物管理施設の設計に当たっては，国内外の基準や文献等^{(6)～(17)}に基づき自然現象の知見，情報を収集した上で，自然現象（地震及び津波を除く。）を抽出し，さらに「事業許可基準規則」の解釈第8条に示され

る洪水，風（台風），竜巻，凍結，降水，積雪，落雷，地滑り，火山の影響，生物学的事象，森林火災等の自然現象を含め，それぞれの事象について廃棄物管理施設の設計上の考慮の要否を検討する。設計上の考慮の要否の検討に当たっては，廃棄物管理施設の立地，周辺環境及び海外の⁽¹⁰⁾文献における選定基準を踏まえ，発生頻度が極低頻度と判断される事象，敷地周辺では起こり得ない事象，事象の進展が緩慢で対策を講ずることができる事象，廃棄物管理施設に影響を及ぼさない事象及び影響が他の事象に包絡される事象を除外し，いずれにも該当しない事象を廃棄物管理施設の安全性に影響を与える可能性のある事象として選定する。

検討の結果，設計上の考慮を必要とする事象は，第1.6－5表に示す風（台風），竜巻，凍結，高温，降水，積雪，落雷，火山の影響，生物学的事象，森林火災及び塩害といった自然現象とし，敷地及び周辺地域の過去の記録並びに現地調査を参考にして，予想される最も過酷と考えられる条件を適切に考慮する。また，これらの自然現象ごとに，関連して発生する可能性がある自然現象も含めて考慮する。

(a) 風（台風）

敷地付近の気象観測所で観測された日最大瞬間風速は，八戸特別地域気象観測所での観測記録（1951年～2018年3月）で41.7m/s（2017年9月18日）である。外部事象防護対象施設及びそれらを収納する建屋（以下「外部事象防護対象施設等」という。）の設計に当たっては，この観測値を基準とし，「建築基準法」に基づき算出する風荷重に対して機械的強度を有する設計とすることで安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計とする。「建築基準法」に基づき算出する風荷重は，設計竜巻の最大風速（100m/s）による風荷重を大きく下回るため，

風（台風）に対する安全設計は竜巻に対する防護設計に包絡される。

(b) 凍 結

敷地付近の気象観測所で観測された日最低気温は、むつ特別地域気象観測所での観測記録（1935年～2018年3月）によれば -22.4°C （1984年2月18日），八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）によれば -15.7°C （1953年1月3日）である。外部事象防護対象施設等の設計に当たっては、敷地内及び敷地周辺の観測値を適切に考慮するため、六ヶ所地域気象観測所の観測値を参考にし、屋外施設で凍結のおそれのあるものは保温等の凍結防止対策を行うことにより、設計上考慮する外気温 -15.7°C に対して安全機能を損なわない設計とする。

(c) 高 温

敷地付近の気象観測所で観測された日最高気温は、むつ特別地域気象観測所での観測記録（1935年～2018年3月）によれば 34.7°C （2012年7月31日），八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）によれば 37.0°C （1978年8月3日）である。外部事象防護対象施設等の設計に当たっては、敷地内及び敷地周辺の観測値を適切に考慮するため、六ヶ所地域気象観測所の観測値を参考にし、むつ特別地域気象観測所の夏季（6月～9月）の外気温度の観測データから算出する超過確率1％に相当する 29°C を設計上考慮する外気温とし、崩壊熱除去の安全機能を損なわない設計とする。

(d) 降 水

敷地付近の気象観測所で観測された日最大降水量は、八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）で 160.0mm （1982年5月21日），むつ特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）で 162.5mm （1981年8月22日及び2016年8月17日），六ヶ所地域気象

観測所での観測記録（1976年4月～2020年3月）で208mm（1990年10月26日）である。また、敷地付近で観測された日最大1時間降水量は、八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）で67.0mm（1969年8月5日），むつ特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）で51.5mm（1973年9月24日），六ヶ所地域気象観測所での観測記録（1976年4月～2020年3月）で46mm（1990年10月26日）である。

外部事象防護対象施設等の設計に当たっては、八戸特別地域気象観測所で観測された日最大1時間降水量67.0mmを想定して設計した排水溝及び敷地内排水路によって敷地外へ排水するとともに、建屋貫通部への止水処理をすること等により、雨水が当該建屋に浸入することを防止することで、安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計とする。

(e) 積 雪

「建築基準法施行令」第86条に基づく六ヶ所村の垂直積雪量は150cmとなっているが、敷地付近の気象観測所で観測された最深積雪は、むつ特別地域気象観測所での観測記録（1935年～2018年3月）によれば170cm（1977年2月15日）であり、六ヶ所村統計書における記録（1973年～2002年）による最深積雪量は190cm（1977年2月）である。したがって、外部事象防護対象施設等の設計に当たっては、六ヶ所村統計書における最深積雪である190cmを考慮し、積雪荷重に対して機械的強度を有する設計とすることで安全機能を損なわない設計とする。また、換気設備の給気系統等においては防雪フードを設置し、降雪時に雪を取り込み難い設計とするとともに、給気を加熱することにより、雪の取り込みによる給気系統等の閉塞を防止し、安全機能を損なわない設計とする。

(f) 落 雷

落雷としては、再処理事業所及びその周辺で過去に観測された最大のものを参考に安全余裕を見込んで、想定する落雷の規模を270 k Aとする。落雷に対しては、「原子力発電所の耐雷指針」（J E A G 4608-2007）、「建築基準法」及び「消防法」に基づき、「日本産業規格」に準拠した避雷設備を設置する設計とする。また、構内接地系及び避雷設備を接続することにより、接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を考慮した設計とする。

(g) 生物学的事象

生物学的事象としては、敷地周辺の生物の生息状況⁽¹⁸⁾の調査⁽¹⁹⁾に基づいて⁽⁴³⁾鳥類、昆虫類及び小動物を生物学的事象で考慮する対象生物（以下「対象生物」という。）に選定し、これらの生物が廃棄物管理施設へ侵入することを防止又は抑制することにより、安全機能を損なわない設計とする。

換気設備の外気取入口、ガラス固化体貯蔵設備の冷却空気入口シャフト及び冷却空気出口シャフト並びに屋外に設置する電気設備には、対象生物の侵入を防止又は抑制するための措置を施し、安全機能を損なわない設計とする。

具体的には、換気設備等の外気取入口並びにガラス固化体貯蔵設備の冷却空気入口シャフト及び冷却空気出口シャフトにはバードスクリーン又はフィルタを設置することにより、鳥類及び昆虫類の侵入を防止又は抑制する設計とする。

屋外に設置する電気設備は、密封構造、メッシュ構造、シール処理を施す構造又はこれらを組み合わせることにより、鳥類、昆虫類及び小動物の侵入を防止又は抑制する設計とする。

(h) 塩 害

一般に大気中の塩分量は、平野部で海岸から200m付近までは多く、数百mの付近で激減する傾向がある⁽²⁰⁾。廃棄物管理施設は海岸から約5 km離れており、塩害の影響は小さいと考えられるが、換気設備の給気系統等には粒子フィルタを設置し、屋内の施設への塩害の影響を防止する設計とする。また、直接外気を取り込むガラス固化体貯蔵設備の収納管及び通風管には防食処理（アルミニウム溶射）を施す設計とする。電気設備については碍子部分の絶縁を保つために洗浄が行える設計とする。以上のことから、塩害により安全機能を損なわない設計とする。

b. 異種の自然現象の重畳

抽出した安全機能を有する施設の安全機能に影響を及ぼし得る自然現象（11事象）に地震を加えた計12事象について、各自然現象によって関連して発生する可能性がある自然現象も考慮し組合せを網羅的に検討する。この組合せが廃棄物管理施設に与える影響について、竜巻と地震など同時に発生する可能性が極めて低い組合せ、火山の影響（堆積荷重）と落雷（電氣的影響）など廃棄物管理施設に及ぼす影響モードが異なる組合せ及び竜巻と風（台風）など一方の自然現象の評価に包絡される組合せを除外し、いずれにも該当しないものを廃棄物管理施設の設計において想定する組合せとする。その結果、設計上考慮すべき自然現象の組合せとして、積雪及び風（台風）、積雪及び竜巻、積雪及び火山の影響（降灰）、積雪及び地震、風（台風）及び火山の影響（降灰）並びに風（台風）及び地震の組合せが抽出され、それらの組合せに対して安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計とする。このうち、積雪及び風（台風）の組合せの影響については、積雪及び竜巻の組合せの影響に包絡される。重畳を想定する自然現象の組合せの検討結果を第1.6-1

7表に示す。なお、津波については、津波が敷地高さに到達しないことを確認したことから、組合せの検討から除く。

c. 航空機落下，爆発及び近隣工場等の火災以外の人為事象に対する設計方針

廃棄物管理施設の設計に当たっては、国内外の基準や文献等に基づき人為事象の知見，情報を収集した上で人為事象を抽出し，さらに「事業許可基準規則」の解釈第8条に示される飛来物（航空機落下），ダムの崩壊，爆発，近隣工場等の火災，有毒ガス，船舶の衝突，電磁的障害等の人為事象を含め，それぞれの事象について廃棄物管理施設の設計上の考慮の要否を検討する。設計上の考慮の要否の検討に当たっては，廃棄物管理施設の立地，周辺環境及び海外の文献における選定基準を踏まえ，発生頻度が極低頻度と判断される事象，敷地周辺では起こり得ない事象，事象の進展が緩慢で対策を講ずることができる事象，廃棄物管理施設に影響を及ぼさない事象及び影響が他の事象に包絡される事象を除外し，いずれにも該当しない事象を廃棄物管理施設の安全性に影響を与える可能性のある事象として選定する。

検討の結果，設計上の考慮を必要とする人為事象は，第1.6-6表に示す飛来物（航空機落下），爆発，近隣工場等の火災，有毒ガス，電磁的障害及び再処理事業所内における化学物質の漏えいといった事象とし，敷地及び周辺地域の過去の記録並びに現地調査を参考にして，予想される最も過酷と考えられる条件を適切に考慮する。

(a) 有毒ガス

有毒ガスの漏えいについては，固定施設（六ヶ所ウラン濃縮工場）と可動施設（陸上輸送，海上輸送）からの流出が考えられる。六ヶ所ウラン濃縮工場から漏えいする有毒ガスについては，廃棄物管理施設の安全

機能に直接影響を及ぼすことは考えられないため、廃棄物管理施設の運転員に対する影響を想定する。

六ヶ所ウラン濃縮工場は、それらが発生した場合の周辺監視区域境界の公衆に対する影響が小さくなるよう設計されており、制御室の居住性を損なうことはない。廃棄物管理施設周辺の可動施設から発生する有毒ガスについては、敷地周辺には鉄道路線がないこと、最も近接する幹線道路については制御室が設置されているガラス固化体受入れ建屋までは約500m離れていること及び海岸から廃棄物管理施設までは約5km離れていることから、幹線道路及び船舶航路にて運搬される有毒ガスが漏えいしたとしても、廃棄物管理施設の安全機能に影響を及ぼすことは考え難い。

万一、六ヶ所ウラン濃縮工場又は可動施設から発生した有毒ガスが制御室に到達するおそれがある場合に、施設の監視が適時実施できるように、資機材を確保し手順を整備するものとする。

(b) 電磁的障害

廃棄物管理施設のうち安全上重要な施設は、収納管、通風管、貯蔵区域しゃへい、ガラス固化体検査室しゃへい及び貯蔵建屋床面走行クレーンのしゃへい容器である。これらの設備は、鋼鉄製の管、コンクリート等で構成される静的設備であり、これらの構造を考慮すると、電磁的障害（電磁干渉及び無線電波干渉）により誤作動を起こすような機構を有していないため、安全機能を損なうことはない。

計測制御設備は、日本産業規格に基づいたノイズ対策を行うことにより、安全機能を確保すること若しくは電磁的障害による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を

損なわない設計とする。

(c) 再処理事業所内における化学物質の漏えい

再処理事業所内にて運搬及び貯蔵又は使用される化学物質としては、再処理施設の試薬建屋の機器に内包される化学薬品、再処理施設の各建屋の機器に内包される化学薬品並びに試薬建屋への受入れの際に運搬される化学物質がある。再処理事業所内において化学物質を貯蔵する施設については化学物質が漏えいし難い設計とするため、人為事象として試薬建屋への受入れの際に運搬される化学物質の漏えいを想定する。

これらの化学物質の漏えいによる影響としては、廃棄物管理施設に直接被水すること等による安全機能への影響及び漏えいした化学物質の反応等によって発生する有毒ガスによる人体への影響が考えられる。

屋外で運搬又は受入れ時に漏えいが発生したとしても、化学物質を受け入れる再処理施設の試薬建屋等と廃棄物管理施設は離隔距離を確保することにより、化学物質が廃棄物管理施設へ直接被水することのない設計とする。

一方、再処理事業所内における化学物質の漏えいの影響が制御室に及ぶおそれがある場合に、施設の監視が適時実施できるように、資機材を確保し手順を整備するものとする。

(5) 廃棄物管理施設の建物、系統及び機器は、平常時に想定される温度、放射線等各種の条件を考慮し、適切な安全余裕をもって所定の機能が維持できる設計とする。

(6) 腐食の可能性のある機器は、環境条件を考慮し、適切な防食処理等を行う設計とする。

(7) 廃棄物管理施設の機器等は、誤操作防止を考慮するとともに、操作員の誤操作及び機器等の故障によっても安全性を損なわない設計とする。

(8) 廃棄物管理施設への人の不法な侵入等を防止するため、以下の設計とする。

また、人の容易な侵入を防止できる柵等を他施設と共用する場合は、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

a. 安全設計

廃棄物管理施設への人の不法な侵入等の防止の設計方針

廃棄物管理施設への人の不法な侵入等並びに核燃料物質等の不法な移動又は妨害破壊行為を核物質防護対策として防止するため、区域の設定、人の容易な侵入を防止できる柵、鉄筋コンクリート造りの壁、その他の人の侵入を防止するための設備等の障壁による防護、巡視、監視、出入口での身分確認及び施錠管理を行うことができる設計とする。

核物質防護上の措置が必要な区域については、核物質防護措置に係る関係機関との通信及び連絡を行うことができる設計とする。

また、廃棄物管理施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件の持込み（郵便物等による敷地外からの爆破物又は有害物質の持込みを含む。）を核物質防護対策として防止するため、持込み点検を行うことができる設計とする。

さらに、不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）を核物質防護対策として防止するため、廃棄物管理施設及び特定核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システム（以下「情報システム」という。）が電気通信回線を通じた不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）を受けないように、当該情報システムに対する外部からの不正アクセスを遮断することができる設計とする。

b. 体制

廃棄物管理施設への人の不法な侵入等を核物質防護対策として防止するため、「原子炉等規制法」に基づき核物質防護管理者を選任し、再処理事業部長の下、核物質防護管理者が核物質防護に関する業務を統一的に管理する体制を整備する。

廃棄物管理施設への人の不法な侵入等が行われるおそれがある場合又は行われた場合に備え、核物質防護に関する緊急時の対応体制を整備する。

核物質防護に関する緊急時の組織体制を第 1.6-16 図に示す。

c. 手順等

廃棄物管理施設への人の不法な侵入等を核物質防護対策として防止するため、接近管理、出入管理、持込み点検、外部からの不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）の遮断措置及び特定核燃料物質が持ち出されていないことの確認として、以下を実施する。

- (a) 接近管理、出入管理及び持込み点検、情報システムへの不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）の防止並びに敷地内の人による核燃料物質等の不法な移動の防止を的確に実施するために、あらかじめ手順を整備する。
- (b) 設備の機能を維持するため、保守管理を実施するとともに、必要に応じ修理を行う。
- (c) 接近管理、出入管理、持込み点検及び特定核燃料物質が持ち出されていないことの確認を的確に実施するために、警備員等に対し定期的に教育を実施する。
- (d) 情報システムへの不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）の防止を的確に実施するために、関係者に対し定期的に教育を実施する。

1.6.2 航空機に対する防護設計

1.6.2.1 防護設計の基本方針

三沢対地訓練区域で訓練飛行中の航空機が施設に墜落することを想定したときに、公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えるおそれのある施設を建物・構築物で防護し、安全確保上支障がないようにする。この建物・構築物は、航空機に対して貫通が防止でき、かつ、航空機による衝撃荷重に対して健全性が確保できるように設計する。

また、廃棄物管理施設への航空機落下確率を評価し、防護設計の要否を確認する。

1.6.2.2 防護対象施設

ガラス固化体を保管するガラス固化体貯蔵建屋の貯蔵区域及びガラス固化体検査室並びにガラス固化体貯蔵建屋B棟の貯蔵区域は、防護対象施設とし、堅固な建物・構築物で適切に保護する。

ガラス固化体を収納した輸送容器は、航空機の衝撃荷重に対して健全性が確保できる鋼製構造のものを受け入れる。また、ガラス固化体を取り扱う時間が限られるガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーン等は、航空機に係る事故の可能性が無視できる⁽⁴⁴⁾ので防護対象外とする。

1.6.2.3 防護設計条件の設定

戦闘機⁽⁴⁴⁾の事故要因のうち、三沢対地訓練区域での発生が考えられない要因並びに基地周辺及び訓練コース近傍でしか発生しない要因を除外し、廃棄物管理施設まで到達する可能性があるものを摘出すると、エンジン推力を喪失する場合が挙げられる。なお、コックピット火災等によりパイロットが直ちに脱出した後も飛行を継続する場合も考えられるが、こ

のような事象が生じる可能性は過去の事例⁽⁴⁴⁾からみて無視できる。

エンジン推力を喪失すると、通常パイロットは安全確保のために、機体の安定に必要な操作を行った後最良滑空状態⁽⁴⁴⁾にし、基地又は海上等への到達を図る。到達が不可能と判断した場合でも、原子力関係施設等の回避を行った後、パイロット自身の安全確保等のため減速して脱出⁽⁴⁷⁾する。このときの航空機の速度は最良滑空速度と失速速度の間にあると考えられる。回避が行われずに航空機が施設まで滑空することは考えられないが、ここでは回避が行われずに最良滑空速度で施設に墜落する場合を仮想する。

最良滑空速度は、下式⁽⁴⁹⁾により求める。

$$V = \sqrt{\frac{2W}{\rho \cdot S \cdot C_r}} \quad C_r = \sqrt{C_L^2 + C_D^2}$$

ここで、

V : 飛行速度(m/s)

W : $M \times g$

M : 航空機の質量 (kg)

g : 重力加速度 (m/s²)

ρ : 空気密度(kg/m³)

S : 主翼面積(m²)

C_L : 揚力係数(-)

C_D : 抗力係数(-)

(1) ガラス固化体貯蔵建屋

- a. 防護設計の条件設定に当たっては、三沢対地訓練区域で最も多く訓練飛行を行っていた航空自衛隊のF-1及び米国空軍のF-16のうち、機体の質量が大きく、厳しい結果を与えるF-16⁽⁴⁵⁾の諸元を用いる。

ここで、F-16の質量と速度は次のとおりとする。

三沢対地訓練区域で訓練飛行中のF-16について、昭和63年9月から2年間にわたり当社が調査した結果では、搭載物は燃料タンク及び小型の模擬弾（約10kg）であり、質量としては、第1.6-1図に示すように大部分が約13t以下であるが、現実には搭載しないと考えられる訓練時の最大装備を仮定し、航空機の質量を⁽⁴⁸⁾16tとする。このときの最良滑空速度を前述の式により求めると144m/sとなり、これをもとにF-16の速度を150m/sとする。前述の式において主翼面積は⁽⁴⁵⁾28m²、揚力係数及び抗力係数は各々0.44、⁽⁵⁰⁾0.044とする。

- b. 建物・構築物の防護設計においては、航空機の質量20t、速度150m/sとした航空機による衝撃荷重を防護設計条件として用いる。この航空機については、F-16の質量に余裕を考慮したF-16相当の航空機とする。また、貫通防止に対しては、F-16のエンジン（質量⁽⁴⁵⁾1.5t、吸気口部直径⁽⁵¹⁾0.98m）に余裕を考慮し、エンジンの質量1.9t、エンジン吸気口部直径0.98m、エンジンの衝突速度150m/sを防護設計条件として用いる。

(2) ガラス固化体貯蔵建屋B棟

- a. 防護設計の条件設定に当たっては、前述のF-16相当の航空機による条件にF-4EJ改を考慮する。なお、F-2は、F-16相当の航空機による条件を上回るものではないことが確認されている。⁽⁵⁵⁾

ここで、F-4EJ改の質量と速度は次のとおりとする。

⁽⁵²⁾文献や三沢対地訓練区域で訓練飛行中のF-1の外部搭載物搭載状況を昭和63年9月から6年間にわたり当社が調査した結果からF-4EJ改の質量を22tと見積もった。F-1の観測結果に基づき算定したF-4EJ改の出現頻度を第1.6-4図に示す。なお、F-4EJ改の質量が22tを超える場合がわずかにあるとしても、三沢対地訓練

区域で訓練飛行中の航空機の施設への墜落の可能性が極めて小さいこと⁽⁴⁴⁾を考えれば、そのような航空機が施設へ墜落する可能性は無視できる。このときの最良滑空速度を前述の式により求めると155 m / sとなる。前述の式において、主翼面積は49.2 m²⁽⁵²⁾とし、揚力係数及び抗力係数は各々0.30, 0.036⁽⁵³⁾とする。

b. 建物・構築物の防護設計においては、質量22 t, 速度155 m / sとしたF-4EJ改による衝撃荷重の応答について評価(追補「F-4EJ改の衝撃荷重による応答の評価」に示す。)した結果、F-16相当の航空機による衝撃荷重の応答を上回るものではないことを確認したことから、F-16相当の航空機による衝撃荷重を防護設計条件として用いる。また、貫通防止に対しては、安全側の条件を与えるよう、F-4EJ改の2基のエンジン(質量1.745 t / 基, 吸気口部直径0.992 m)⁽⁵⁴⁾と等価な質量, 断面積を有する1基のエンジンとし、エンジンの質量3.49 t, エンジン吸気口部直径1.403 m, エンジンの衝突速度155 m / sを防護設計条件として用いる。

1.6.2.4 建物・構築物の防護設計

航空機は、柔な機体とそれに比べて比較的硬いエンジンから構成されているという構造的特徴があり、航空機衝突時の建物・構築物の損傷の評価においては、比較的硬いエンジンの衝突による貫通等の局所的な破壊と機体全体の衝突による鉄筋コンクリート版等の全体的な破壊という二つの現象を考慮する。

防護設計を行う建物・構築物は、エンジンの衝突による貫通を防止でき、航空機全体の衝撃荷重によるコンクリートの圧縮破壊及び鉄筋又は鋼材の破断による版の全体的な破壊を防止できる堅固な構造とする。

ガラス固化体貯蔵区域の天井スラブについては、収納管のための開口部を考慮して設計を行い、また、開口部には堅固なふたを設ける。

また、航空機が廃棄物管理施設まで滑空する場合には、東又は南方向から角度をもって施設に向かうと考えられるが、安全側の設計として、荷重はすべての方向の壁及び天井に対して直角に作用するものとする。

なお、防護設計を行う建物・構築物は、航空機搭載燃料の燃焼による火災を考慮した設計とする。この際の圧力影響は、無視できる程小さいため⁽⁵⁶⁾考慮しない。

(1) エンジンによる鉄筋コンクリート版の防護厚さは、適合性が確認されているDegenによる剛飛来物の貫通限界厚さの評価式に、実物⁽⁵⁷⁾航空機のエンジンを用いた実験⁽⁵⁸⁾から得られた成果を反映した下式により求められる貫通限界厚さを下回らないものとする。

$$e = 0.65 e'$$

ただし、

$$1.52 \leq X/d \leq 13.42 \text{ の場合 } e'/d = 0.69 + 1.29(X/d)$$

$$1.52 \geq X/d \text{ の場合 } e'/d = 2.2(X/d) - 0.3(X/d)^2$$

貫入深さ(X)は、

$X/d \leq 2.0$ の場合

$$X/d = 2 \left\{ (180/\sqrt{fc'}) \cdot 0.72d^{0.2} \cdot D(V/1000)^{1.8} \right\}^{0.5}$$

$X/d \geq 2.0$ の場合

$$X/d = (180/\sqrt{fc'}) \cdot 0.72d^{0.2} \cdot D(V/1000)^{1.8} + 1$$

ここで、

e : 貫通限界厚さ (in)

e' : Degen式による貫通限界厚さ (in)

X : 貫通深さ (in)

- d : エンジン有効直径 (in)
- fc' : コンクリート圧縮強度 (lbf/in²)
- D : W/d^3 (lbf/in²)
- W : エンジン重量 (lbf)
- V : 衝突速度 (ft/s)

なお、エンジン有効直径としては、エンジン吸気口部直径を用いることとする。

(2) 機体全体の衝突による建物・構築物の破壊に対しては、衝撃荷重を用いた版の応答解析を行い、コンクリートの圧縮破壊及び鉄筋又は鋼材の破断を生じさせない設計とする。

a. 衝撃荷重は、R i e r a が理論的に導いた評価式⁽⁵⁹⁾に、実物航空機を用いた実験⁽⁵⁸⁾から得られた成果を反映した下式により求める。

$$F(t) = P_c \{x(t)\} + 0.9 \mu \{x(t)\} \cdot V(t)^2$$

ここで、

F(t) : 衝撃荷重 (N)

$P_c \{x(t)\}$: 衝突面における航空機の破壊強度 (N)

$\mu \{x(t)\}$: 衝突面における航空機の単位長さ当たりの質量
(kg/m)

V(t) : 衝突面における航空機⁽⁵⁸⁾の速度 (m/s)

x(t) : 時刻 t における機体軸方向の衝突位置 (m)

$P_c \{x(t)\}$ 及び $\mu \{x(t)\}$ は、文献を参考に、航空機の重量、長さに合わせて策定し、設計に用いる衝撃荷重曲線は、上式による算定結果に対し、全体的な形状をとらえ、力積が下回らないように平滑化した。

上記により得られた衝撃荷重曲線を第1.6-2図に示す。

b. コンクリートの圧縮破壊及び鉄筋又は鋼材の破断による版の破壊防止

に対する許容値は、米国土木学会等の文献及び「⁽⁶⁰⁾⁽⁶¹⁾日本産業規格」を参考に次の値とする。

コンクリートの圧縮歪： $6,500 \times 10^{-6}$

鉄筋及び鋼材の引張歪： $60,000 \times 10^{-6}$

1.6.2.5 航空機落下確率評価

航空機落下確率評価に当たっては「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成14・07・29原院第4号（平成14年7月30日 原子力安全・保安院制定））（以下「航空機落下評価ガイド」という。）に基づき、施設に対する防護設計の要否を確認する。

安全機能を有する施設は、その重要度に応じてその機能を確保することが要求されていること、安全機能を有する施設のうち安全上重要な施設はその機能の喪失により公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがあることから、安全機能を有する施設のうち安全上重要な施設を収納する建屋を航空機落下確率の評価対象とする。

(1) 評価対象とする航空機落下事故の選定

航空機落下については、航空機落下評価ガイドに基づき、航空機落下事故の分類ごとに航空機落下確率評価の要否を確認する。

a. 計器飛行方式民間航空機の落下事故

(a) 飛行場での離着陸時における落下事故について、廃棄物管理施設周辺に立地する三沢空港の滑走路端から滑走路方向に対して $\pm 60^\circ$ の扇型区域から外れることから、航空機落下確率評価は不要とする。

(b) 航空路を巡航中の落下事故について、廃棄物管理施設上空に「航空法」第37条に基づく航空路の指定に関する告示により指定されている航空路及び直行経路は存在しないが、航空路誌（A I P）に掲載され

た直行経路M I S A W A (M I S) - C H I T O S E (Z Y T) が廃棄物管理施設上空の近傍に存在することから、当該直行経路を計器飛行方式民間航空機が飛行することを想定し、航空機落下確率評価を行う。

b. 有視界飛行方式民間航空機の落下事故

廃棄物管理施設上空の三沢特別管制区は、「航空法」第 94 条の 2 により計器飛行方式によらなければ飛行してはならないとされていることから、航空機落下確率評価は不要とする。

c. 自衛隊機又は米軍機の落下事故

(a) 訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故について、廃棄物管理施設の上空に訓練空域は存在しないことから、訓練空域外を飛行中の落下事故について、航空機落下確率評価を行う。

(b) 基地－訓練空域間往復時の落下事故について、廃棄物管理施設は、基地－訓練空域間の往復の想定飛行範囲内に位置しないことから、航空機落下確率評価は不要とする。

(2) 評価対象とする航空機落下事故

評価対象とする航空機落下事故は、国内における落下事故とし、対象期間は計器飛行方式民間航空機については平成 11 年 1 月から平成 30 年 12 月までの 20 年間、自衛隊機又は米軍機については平成 11 年 4 月から平成 31 年 3 月までの 20 年間とする。

a. 計器飛行方式民間航空機の落下事故

対象期間において、航空路を巡航中の落下事故は発生していないが、安全側に事故件数を 0.5 回とする。

b. 自衛隊機又は米軍機の落下事故

対象期間における、評価対象とする航空機落下事故は、自衛隊機 10 回及び米軍機 3 回となる。

(3) 標的面積の設定

廃棄物管理施設の標的面積の設定に当たっては、防護設計の要否確認の対象として選定した安全上重要な施設を収納する建屋の面積を標的面積とする。

廃棄物管理施設において安全上重要な施設を収納する建屋は、ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋 B 棟であり、面積はそれぞれ 0.002 km^2 、 0.0018 km^2 である。これらの建屋を合計した面積は 0.0038 km^2 となり 0.01 km^2 以下であるため、廃棄物管理施設の標的面積を 0.010 km^2 とする。

(4) 落下確率の評価方法

「計器飛行方式民間航空機」及び「自衛隊機又は米軍機」の航空機落下確率の評価式を以下に示す。

自衛隊機又は米軍機の航空機落下に対しては、再処理事業変更許可申請書（令和 2 年 4 月 28 日補正）においては、建物全体を外壁及び屋根により保護する設計とする建物・構築物に対する航空機落下確率評価に対し、航空機落下評価ガイドの「有視界飛行方式民間航空機の落下事故」の落下確率評価を参考とし、航空機の衝突による影響が F-16 等と同程度かそれ以下の航空機については、有視界飛行方式民間航空機の落下確率を求める際に小型機に対して用いる $1/10$ の係数を適用し、航空機落下確率を評価することとしている。

一方、ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋 B 棟は「1.6.2.2 防護対象施設」のとおり、建物全体を外壁及び屋根により

保護する設計としないことから、自衛隊機又は米軍機の航空機落下に対して、航空機の衝突による影響がF-16等と同程度かそれ以下の航空機に対する1/10の係数は適用せず評価する。

a. 計器飛行方式民間航空機

$$P_c = \frac{f_c \times N_c \times A}{W}$$

P_c : 廃棄物管理施設への巡航中の航空機落下確率 (回/年)

N_c : 評価対象とする直行経路の年間飛行回数 (飛行回/年)

A : 廃棄物管理施設の標的面積 (km^2)

W : 航空路幅 (km)

$f_c = G_c / H_c$: 単位飛行距離当たりの巡航中の落下事故率

(回 / (飛行回 · km))

G_c : 巡航中事故件数 (回)

H_c : 延べ飛行距離 (飛行回 · km)

b. 自衛隊機又は米軍機

$$P_{so} = \frac{f_{so}}{S_o} \times A$$

P_{so} : 訓練空域外を飛行中の自衛隊機又は米軍機の廃棄物管理施設への航空機落下確率 (回/年)

f_{so} : 航空機による単位年当たりの訓練空域外落下事故率 (回/年)

S_o : 全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積

(km^2)

A : 廃棄物管理施設の標的面積 (km^2)

(5) 廃棄物管理施設への航空機落下確率

廃棄物管理施設への航空機落下確率は、「計器飛行方式民間航空機」及び「自衛隊機又は米軍機」の航空機落下確率の総和とする。

計器飛行方式民間航空機の航空機落下確率は 5.4×10^{-11} (回/年) ,
自衛隊機又は米軍機の航空機落下確率は 2.1×10^{-8} (回/年) , 航空機
落下確率の総和は, 2.1×10^{-8} (回/年) となり, 防護設計の判断基準
である 10^{-7} (回/年) を超えないことから, 防護設計は必要ない。

1.6.3 品質保証

廃棄物管理施設の安全性及び信頼性を確保するために、設計、製作、建設、試験及び検査の各段階において、以下の方針で適切な品質保証活動を実施する。

- (1) 品質保証活動に参画する組織、業務分担及び責任を明確にし、確実に品質保証活動を遂行する。
- (2) 施設の設計者及び製作者の分担する品質保証活動が正しく遂行されることを確認するため、これに関する設計者及び製作者の体制、要領及び能力を事前に確認するとともに、実施状況についても必要に応じて立会検査等により確認する。
- (3) 施設の設計者及び製作者の外注先についても、上記と同様の確認を行うものとする。
- (4) 設計、製作、建設、試験及び検査の各段階では、これらに適用する法令、規格及び基準の要求並びに廃棄物管理施設の機能及び安全に係る基本的設計条件を満足することを関係資料の審査、立会検査等により確認する。
- (5) 立会検査及び承認を必要とする項目については、事前に施設の設計者及び製作者と協議・決定し、確実に実施されることを確認する。
- (6) 文書、図面、仕様書、資料、品質管理記録等については、処理手順及び管理方法を明確にし、確実に保管する。

1.6.4 準拠規格及び基準

廃棄物管理施設の設計，製作，建設，試験及び検査は，以下に示す主要な法令，審査指針，規格，基準等による。

(1) 法 令

- a. 原子力基本法
- b. 核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律
- c. 放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律
- d. 労働安全衛生法
- e. 労働基準法
- f. 高压ガス保安法
- g. 消 防 法
- h. 電気事業法
- i. 建築基準法
- j. その他

(2) 審査指針等

- a. 廃棄物管理施設の安全性の評価の考え方
- b. 核燃料施設安全審査基本指針
- c. 再処理施設安全審査指針
- d. その他関連安全審査指針等

(3) 国内規格，基準，指針等

- a. 日本産業規格(J I S)
- b. 空気調和・衛生工学会規格(H A S S)
- c. 日本エレベーター協会規格(J E A S)
- d. 日本建築学会各種構造設計及び計算規準(A I J)
- e. 高压ガス保安協会規格(K H K S)

- f. 電気学会電気規格調査会標準規格(J E C)
- g. 日本電気協会電気技術規程及び指針(J E A C, J E A G)
- h. 日本電気計測器工業会規格(J E M I S)
- i. 日本電機工業会規格(J E M)
- j. 日本電線工業会規格(J C S)
- k. 石油学会規格(J P I)
- l. 日本溶接協会規格(W E S)
- m. その他

- | | | |
|--------------|-------|----------------------------|
| (d) 材 料 | 固 化 材 | ほうけい酸ガラス |
| | 容 器 | ステンレス鋼 |
| (e) 発 熱 量 | 最 大 | 2.5 kW／本 |
| (f) 固化ガラスの密度 | | 約 2.7 g / c m ³ |

(2) 放射性物質の種類ごとの放射能濃度

アルファ線を放出する放射性物質 3.5×10^{14} B q / 本以下

アルファ線を放出しない放射性物質 4.5×10^{16} B q / 本以下

廃棄物管理施設的设计に当たっては、ガラス固化体の寸法として以下を用いる。

ガラス固化体 外 径 428mm～ 440mm

高 さ 1,330mm～1,350mm

1.6.6 竜巻防護に関する設計

1.6.6.1 竜巻防護に関する設計方針

原子力規制委員会の定める「事業許可基準規則」第八条では、外部からの衝撃による損傷防止として、廃棄物管理施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全性を損なわないものでなければならないとしており、敷地の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして、竜巻を挙げている。

廃棄物管理施設の供用期間中に極めてまれに発生する突風、強風を引き起こす自然現象としての竜巻及びその随件事象等によって安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計であることを評価するため、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日 原規技発第13061911号 原子力規制委員会決定）（以下「竜巻ガイド」という。）を参照し、以下の竜巻影響評価について実施する。

- (1) 設計竜巻及び設計荷重（設計竜巻荷重及びその他の組合せ荷重）の設定
- (2) 廃棄物管理施設における飛来物に係る調査
- (3) 飛来物発生防止対策
- (4) 考慮すべき設計荷重に対する設計対処施設の構造健全性等の評価を行い、必要に応じ対策を行うことで安全機能が維持されることの確認

安全機能を有する施設は、廃棄物管理施設が竜巻の影響を受ける場合においてもその安全機能を確保するために、竜巻に対して安全機能を損なわない設計とする。

その上で、竜巻によってその安全機能が損なわれないことを確認する施設を、廃棄物管理施設の全ての安全機能を有する構築物、系統及び機器とする。設計竜巻から防護する施設（以下「竜巻防護対象施設」という。）

としては、冷却及び遮蔽の安全機能を確保する観点から、安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を抽出する。竜巻防護対象施設及びそれらを収納する建屋（以下「竜巻防護対象施設等」という。）は、竜巻により冷却及び遮蔽の安全機能を損なわないよう機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。

また、その施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせる可能性がある施設及び竜巻防護対象施設を収納する建屋は、機械的強度を有すること等により、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。ここで、竜巻防護対象施設、竜巻防護対象施設を収納する建屋及びその施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせる可能性がある施設を併せて、設計対処施設という。

上記に含まれない安全機能を有する施設は、竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。

なお、ガラス固化体を収納した輸送容器は廃棄物管理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、竜巻によりガラス固化体を収納した輸送容器に波及的破損を与えない設計とする。

1.6.6.2 設計対処施設

設計対処施設は、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわないよう、設計竜巻に対して設計上の考慮を行う施設全体とする。

安全機能を有する施設は、冷却及び遮蔽の安全機能を損なわないように

するため、安全上重要な施設を竜巻防護対象施設とする。

これらの施設を第1.6-5図～第1.6-7図に示す選定フローに従い、竜巻による風圧力、気圧差及び飛来物に対する設計対処施設として選定するとともに竜巻防護対象施設を収納する建屋を設計対処施設として選定する。また、建屋に収納される竜巻防護対象施設のうち第1.6-8図に示す選定フローに従い選定される設計荷重（竜巻）に対して十分な耐力を有しない建屋に収納される竜巻防護対象施設及び開口部を有する室に設置される竜巻防護対象施設のうち第1.6-9図に示す選定フローに従い選定される竜巻防護対象施設は、建屋に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設として選定する。

以上の選定結果から、竜巻防護対象施設は以下のように分類できる。

- (1) 建屋に収納される竜巻防護対象施設（外気と繋がっている竜巻防護対象施設を除く）
- (2) 屋外の竜巻防護対象施設
- (3) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設
- (4) 建屋に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設

なお、建屋に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設及び屋外の竜巻防護対象施設に該当する施設はない。

また、安全上重要な施設以外の安全機能を有する施設については、当該施設の破損等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせる可能性がある施設又はその施設の特定の区画を、竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設として選定する。

竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設としては、竜巻防護対象施設等を除く構築物、系統及び機器の中から、竜巻防護対象施設等に対し、倒壊による機械的影響を及ぼし得る施設及び付属施設の破損等による

機能的影響を及ぼし得る施設を以下のとおり選定する。

竜巻防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設としては、建物・構築物の高さと同施設等との距離を考慮して、破損又は倒壊により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設を竜巻防護対象施設に機械的影響を及ぼし得る施設として選定する。

竜巻防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設としては、竜巻防護対象施設の付属設備のうち屋外にあるもので、風圧力、気圧差及び飛来物の衝突による破損等により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわせるおそれがある施設を竜巻防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設として選定する。

なお、安全上重要な施設以外の安全機能を有する施設で竜巻防護対象施設の付属設備のうち屋外にあるものに該当する施設はないことから、竜巻防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設はない。

選定した結果から、設計対処施設は以下に分類される。

- ・ 竜巻防護対象施設を収納する建屋
- ・ 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設
- ・ 竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設

竜巻防護対象施設のうち、建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設として、ガラス固化体貯蔵設備の収納管を選定する。

竜巻防護対象施設を収納する建屋として、ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟を選定する。

竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設として、北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）及びガラス固化体受入れ建屋を選定する。

なお、廃棄物管理施設内に一時的に保管されるガラス固化体を収納した輸送容器は、竜巻により波及的破損を与えない設計とする。

1.6.6.3 設計荷重（竜巻）の設定

1.6.6.3.1 設計竜巻の設定

設計竜巻の特性値については、現状、設定に足る十分な信頼性を有した観測記録等が無い⁽²³⁾ため、竜巻ガイドを参考に設定する。設計竜巻の特性値を第1.6－8表に示す。また、設計竜巻については、今後も継続的に観測データ及び増幅に関する新たな知見の収集に取り組み、必要な事項については適切に反映を行う。

(1) 設計竜巻の移動速度（ V_T ）

設計竜巻の移動速度（ V_T ）は、独立行政法人原子力安全基盤機構が東京工芸大学に委託した研究の⁽²³⁾成果（以下「東京工芸大学委託成果」という。）を参考に、日本の竜巻における移動速度と最大竜巻風速の関係に基づき以下の式を用いて算定する。

$$V_T = 0.15 \times V_D$$

V_D （m/s）：設計竜巻の最大風速

(2) 設計竜巻の最大接線風速（ V_{Rm} ）

設計竜巻の最大接線風速（ V_{Rm} ）は、米国原子力規制委員会の⁽²⁴⁾基準類を参考に、以下の式を用いて算定する。

$$V_{Rm} = V_D - V_T$$

(3) 設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径（ R_m ）

設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径（ R_m ）は、東京工芸大学委託⁽²³⁾成果による日本の竜巻の観測記録を基に提案されたモデルを参考として、以下の値を用いる。

$$R_m = 30 \text{ (m)}$$

(4) 設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{max})

設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{max}) は、米国原子力規制委員会の⁽²⁴⁾基準類のランキン渦モデルによる風速分布を参考に、以下の式を用いて算定する。

$$\Delta P_{max} = \rho \times V_{Rm}^2$$

ρ : 空気密度 (1.22 (kg/m³))

(5) 設計竜巻の最大気圧低下率 ($(dp/dt)_{max}$)

設計竜巻の最大気圧低下率 ($(dp/dt)_{max}$) は、米国原子力規制委員会の⁽²⁴⁾基準類のランキン渦モデルによる風速分布を参考に、以下の式を用いて算定する。

$$(dp/dt)_{max} = (V_T/R_m) \times \Delta P_{max}$$

1.6.6.3.2 設計飛来物の設定

竜巻ガイドを参考に再処理事業所内をふかんした現地調査及び検討を行い、再処理事業所内の資機材の設置状況を踏まえ、設計対処施設に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。抽出した飛来物に竜巻ガイドに例示される飛来物を加え、それぞれの寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー及び貫通力の大きさを考慮して、設計竜巻により設計対処施設に衝突し得る飛来物（以下「設計飛来物」という。）を設定する。衝突時に設計対処施設に与える運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物によるものより大きくなるものについては、浮き上がり又は横滑りの有無を考慮した上で、固定、固縛、建屋収納又は敷地からの撤去により飛来物とならないようにする。

車両については、周辺防護区域内への入構を管理するとともに、固縛又

は退避を必要とする区域（以下「飛来対策区域」という。）を設定し、竜巻の襲来が予想される場合には、停車又は走行している場所に応じて固縛するか又は飛来対策区域外の退避場所へ退避することにより、飛来物とならないよう管理を行うことから、設計飛来物として考慮しない。

また、再処理事業所外から飛来するおそれがあり、かつ、再処理事業所内からの飛来物による衝撃荷重を上回ると想定されるものとしてむつ小川原ウィンドファームの風力発電施設のブレードがある。むつ小川原ウィンドファームの風力発電施設から設計対処施設までの距離及び設計竜巻によるブレードの飛来距離を考慮すると、ブレードが設計対処施設まで到達するおそれはないことから、ブレードは設計飛来物として考慮しない。

以上のことから、竜巻ガイドに例示される鋼製材を設計飛来物として設定する。

なお、降下火砕物の粒子による影響については、設計飛来物の影響に包絡される。

第1.6－9表に廃棄物管理施設における設計飛来物を示す。

1.6.6.3.3 荷重の組合せと許容限界

(1) 設計対処施設に作用する設計竜巻荷重

設計竜巻により設計対処施設に作用する設計竜巻荷重を以下に示す。

a. 風圧力による荷重

竜巻の最大風速による荷重であり、竜巻ガイドを参考に次式のとおり算出する。

$$W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$$

ここで、

W_w ：風圧力による荷重

q : 設計用速度圧

G : ガスト影響係数 (=1.0)

C : 風力係数 (施設の形状や風圧力が作用する部位に応じて設定する。)

A : 施設の受圧面積

$$q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$$

である。ここで、

ρ : 空気密度

V_D : 設計竜巻の最大風速

である。

ただし、竜巻による最大風速は、一般的には水平方向の風速として算定されるが、鉛直方向の風圧力に対してぜい弱と考えられる設計対処施設が存在する場合には、鉛直方向の最大風速に基づいて算出した鉛直方向の風圧力による荷重についても考慮した設計とする。

b. 気圧差による荷重

外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受ける設備並びに竜巻防護対象施設を収納する建屋の壁及び屋根においては、設計竜巻による気圧低下によって生じる設計対処施設の内外の気圧差による圧力荷重を考慮し、より厳しい結果を与える「閉じた施設」を想定して次式のとおり算出する。「閉じた施設」とは通気がない施設であり、施設内部の圧力が竜巻の通過以前と以後で等しいとみなせる。他方、施設の外側の圧力は竜巻の通過中に変化し、施設内外に圧力を生じさせる。

$$W_P = \Delta P_{max} \cdot A$$

ここで、

W_P : 気圧差による荷重

ΔP_{max} : 最大気圧低下量

A : 施設の受圧面積

である。

c. 飛来物の衝撃荷重

竜巻ガイドを参考に、衝突時の荷重が大きくなる向きで設計飛来物が設計対処施設に衝突した場合の衝撃荷重を算出する。

また、貫通評価においても、設計飛来物の貫通力が大きくなる向きで衝突することを考慮して評価を行う。

(2) 設計竜巻荷重の組合せ

設計対処施設の設計に用いる設計竜巻荷重は、竜巻ガイドを参考に風圧力による荷重 (W_w)、気圧差による荷重 (W_p) 及び設計飛来物による衝撃荷重 (W_M) を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重 W_{T1} 及び W_{T2} は米国原子力規制委員会の基準類⁽²⁵⁾を参考として、以下のとおり設定する。

$$W_{T1} = W_p$$

$$W_{T2} = W_w + (1/2) \cdot W_p + W_M$$

設計対処施設には W_{T1} 及び W_{T2} の両荷重をそれぞれ作用させる。

(3) 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定

設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は、以下のとおりとする。

a. 設計対処施設に常時作用する荷重及び運転時荷重

b. 竜巻以外の自然現象による荷重

竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり、積乱雲の発達時に竜巻と同時に発生する可能性がある自然現象は、落雷、積雪、降雹及び降水である。これらの自然現象により発生する荷重の組合せの考慮は、以下のとおりとする。

なお、風（台風）に対しては、「1.6.1 (4) a. 竜巻、森林火災及び火山の影響以外の自然現象に対する設計方針」にて考慮することとしている「建築基準法」に基づく風荷重が設計竜巻を大きく下回ることから、設計竜巻荷重に包絡される。

ただし、竜巻と同時に発生する自然現象については、今後も継続的に新たな知見の収集に取り組み、必要な事項については適切に反映を行う。

(a) 落 雷

竜巻及び落雷が同時に発生する場合においても、落雷による影響は雷撃であり、荷重は発生しない。

(b) 積 雪

廃棄物管理施設の立地地域は、冬季においては積雪があるため、冬季における竜巻の発生を想定し、「建築基準法」に基づいて積雪の荷重を適切に考慮する。

(c) 降 雹

降雹は積乱雲から降る直径5 mm以上の氷の粒であり、仮に直径10 cm程度の大型の降雹を仮定した場合でも、その質量は約0.5 kgである。竜巻及び降雹が同時に発生する場合においても、直径10 cm程度の降雹の終端速度は 59m/s ⁽²⁷⁾、運動エネルギーは約0.9 kJであり、設計飛来物の運動エネルギーと比べて十分小さく、降雹の衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。

(d) 降 水

竜巻及び降水が同時に発生する場合においても、降水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降水による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。

(4) 許容限界

建物・構築物の設計において、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離発生の有無の評価については、貫通及び裏面剥離が発生する限界厚さ及び部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重（竜巻）により発生する変形又は応力が安全上適切と認められる以下の規格及び規準等による許容応力度等の許容限界に対して安全余裕を有する設計とする。

- ・ 建築基準法
- ・ 日本産業規格
- ・ 日本建築学会等の基準，指針類
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4601-1987（日本電気協会）
- ・ 原子力エネルギー協会（N E I）の基準・指針類

設備の設計においては、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価について、貫通が発生する限界厚さ及び部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重（竜巻）により発生する応力が安全上適切と認められる以下の規格及び規準等による許容応力等の許容限界に対して安全余裕を有する設計とする。

- ・ 日本産業規格
- ・ 日本建築学会等の基準，指針類
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4601-1987（日本電気協会）
- ・ 原子力エネルギー協会（N E I）の基準・指針類

1.6.6.4 竜巻防護設計

竜巻に対する防護設計においては、竜巻ガイドを参考に、基準竜巻，設計竜巻及び設計荷重を適切に設定し、竜巻防護対象施設又は竜巻防護対象

施設を収納する区画の構造健全性を確保するため、機械的強度を有する、建物の外壁及び屋根により建物全体を保護すること等により、以下の事項に対して安全機能を損なわない設計とする。

- (1) 飛来物の衝突による建屋・構築物の貫通，裏面剥離及び設備（系統・機器）の損傷
- (2) 設計竜巻荷重及びその他の荷重（常時作用する荷重，運転時荷重及び竜巻以外の自然現象による荷重）を適切に組み合わせた設計荷重（竜巻）
- (3) 竜巻による気圧の低下

竜巻防護対象施設，竜巻防護対象施設を収納する建屋及び竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設の設計竜巻からの防護設計方針を以下に示す。また，設計対処施設及び防護対策等を第1.6-10表に示す。

1.6.6.4.1 竜巻防護対象施設を収納する建屋

竜巻防護対象施設を収納する建屋は，設計荷重（竜巻）に対して，主架構の構造健全性を維持するとともに，個々の部材の破損により施設内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。

また，設計飛来物の衝突に対しては，貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。具体的には以下のとおりである。

- (1) ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟

設計荷重（竜巻）に対して主架構の構造健全性を維持するとともに，個々の部材の破損により竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。

また，設計飛来物の衝突に対しては，貫通及び裏面剥離の発生により

施設内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。

1.6.6.4.2 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設

外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差荷重に対して構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とする。具体的には以下のとおりである。

(1) ガラス固化体貯蔵設備の収納管

ガラス固化体貯蔵設備の収納管は、通風管との間に冷却空気を流す構造としている。

収納管は気圧差による荷重に対して構造健全性を維持できるよう十分な強度を有する設計とし、安全機能を損なわない設計とする。

1.6.6.4.3 竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設

竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設については、設計荷重（竜巻）を考慮しても倒壊等に至らないよう必要に応じて補強すること等により、周辺の竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。具体的には以下のとおりである。

北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）及びガラス固化体受入れ建屋は、倒壊等に至った場合には周辺の施設に波及的影響を及ぼすおそれがあることから、設計飛来物の衝突による貫通及び風圧力による荷重を考慮しても倒壊等に至らないよう必要に応じて補強すること等により、周辺の竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

1.6.6.5 竜巻随件事象に対する設計

竜巻ガイドを参考に、過去の他地域における竜巻被害状況及び再処理施

設の配置を図面等により確認した結果、竜巻随伴事象として以下の事象を想定し、これらの事象が発生した場合においても、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。

(1) 火 災

竜巻により屋外にある危険物貯蔵施設等（ボイラ用燃料受入れ・貯蔵所、ディーゼル発電機用燃料油受入れ・貯蔵所及びボイラ用燃料貯蔵所）が損傷し、漏えい及び防油堤内での火災が発生したとしても、火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とすることを「1.6.7 外部火災防護に関する設計」にて考慮する。

建屋内に設置される竜巻防護対象施設には、開口部を有する室に設置されるものはないため、設計飛来物の侵入により建屋内に火災が発生し、竜巻防護対象施設に影響を及ぼすことは考えられない。

(2) 溢 水

再処理事業所内の屋外タンク等の破損による溢水を想定し、溢水源と竜巻防護対象施設を収納する建屋の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、溢水が竜巻防護対象施設を収納する建屋の開口部まで到達しないよう施設を配置する。

竜巻防護対象施設を収納する建屋のうち開口部を有する室については、設計飛来物の侵入による建屋内の溢水が発生したとしても、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えることはない。

また、建屋貫通部への止水処理をすることにより、屋外タンク等の破損による溢水が建屋内に浸入することを防止する。

(3) 外部電源喪失

竜巻防護対象施設には、外部電源の給電を受けるものはないため、設

計竜巻，設計竜巻と同時に発生する雷・雹等，あるいはダウンバースト等により，送電網に関する施設等が損傷する等による外部電源喪失が発生しても，竜巻防護対象施設の安全機能を損なうことはない。

1.6.6.6 手順等

設計竜巻による飛来物の発生防止を図るため，以下の事項を考慮した手順を定める。

- ・資機材で飛来物となる可能性のあるものは，浮き上がり又は横滑りの有無を考慮した上で，飛来時の運動エネルギー及び貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きなものについて，設置場所に応じて固定，固縛，建屋収納又は敷地からの撤去を行う。
- ・車両については，周辺防護区域内への入構を管理するとともに，飛来対策区域を設定し，竜巻の襲来が予想される場合に車両が飛来物とならないよう固縛又は飛来対策区域外の退避場所へ退避する。
- ・飛来対策区域は，車両から距離を取るべき離隔対象施設と車両との間
に取るべき離隔距離を考慮して設定する。

離隔距離の検討に当たっては，先ず解析により車両の最大飛来距離を求める。解析においては，フジタモデル⁽²⁸⁾の方がランキン渦モデルよりも地表面における竜巻の風速場をよく再現していること及び車両は地表面にあることから，フジタモデルを適用する。フジタモデルを適用した車両の最大飛来距離の算出結果を第 1.6-11 表に示す。車両の最大飛来距離の算出結果は 170m であるが，フジタモデルを適用した解析における不確実性を補うため，算出結果に安全余裕を考慮して，離隔距離を 200m とする。

飛来対策区域を第 1.6-10 図のとおりとする。

- ・車両の退避場所は，周辺防護区域内及び周辺防護区域外に設ける。また，フジタモデルを適用した解析における不確実性を補うため，周辺防護区域内の退避場所に退避する車両については固縛の対象とする。
- ・竜巻に対する運用管理を確実に実施するために必要な技術的能力を維持・向上させることを目的とし，教育及び訓練を定期的に行う。

1.6.7 外部火災防護に関する設計

1.6.7.1 外部火災防護に関する設計方針

原子力規制委員会の定める「事業許可基準規則」第八条では、外部からの衝撃による損傷防止として、廃棄物管理施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象が発生した場合においても安全性を損なわないものでなければならないとしている。

安全機能を有する施設は、敷地及び敷地周辺で想定される自然現象並びに人為事象による火災及び爆発（以下「外部火災」という。）の影響を受ける場合においてもその安全機能を確保するために、防火帯の設置、離隔距離の確保、建屋による防護等により、外部火災に対して安全機能を損なわない設計とする。

その上で、外部火災により発生する火炎及び輻射熱からの直接的影響並びにばい煙等の二次的影響によってその安全機能が損なわれないことを確認する施設を、廃棄物管理施設の全ての安全機能を有する構築物、系統及び機器とする。外部火災から防護する施設（以下「外部火災防護対象施設」という。）としては、冷却及び遮蔽の安全機能を確保する観点から、安全上重要な構築物、系統及び機器を抽出し、外部火災により冷却及び遮蔽の安全機能を損なわないよう機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。

上記に含まれない安全機能を有する施設については、外部火災に対して機能を維持すること若しくは外部火災による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障が生じない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

なお、ガラス固化体を収納した輸送容器は廃棄物管理施設内に一時的に

保管されることを踏まえ、外部火災によりガラス固化体を収納した輸送容器に波及的破損を与えない設計とする。

ここでの外部火災としては、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」（平成25年6月19日 原規技発第13061912号 原子力規制委員会決定）（以下「外部火災ガイド」という。）を参考として、森林火災、近隣の産業施設の火災及び爆発並びに航空機墜落による火災を対象とする。また、外部火災防護対象施設へ影響を与えるおそれのある敷地内に存在する屋外の危険物貯蔵施設及び可燃性ガスボンベ（以下「危険物貯蔵施設等」という。）については、外部火災源としての影響及び外部火災による影響を考慮する。ただし、地下階に設置する再処理施設の第1非常用ディーゼル発電機の燃料貯蔵設備、第2非常用ディーゼル発電機の燃料貯蔵設備、重油貯槽、第1軽油貯槽、第2軽油貯槽、硝酸ヒドラジン受入れ貯槽、TBP受入れ貯槽及びn-ドデカン受入れ貯槽については、熱影響を受けないことから危険物貯蔵施設等の対象から除外する。

さらに、近隣の産業施設の火災においては、外部火災ガイドを参考として、近隣の産業施設周辺の森林へ飛び火することにより廃棄物管理施設へ迫る場合を想定し、近隣の産業施設の火災と森林火災の重畳を考慮する。また、敷地内への航空機墜落による火災を想定することから、航空機墜落による火災と危険物貯蔵施設等の火災及び爆発との重畳を考慮する。

外部火災の影響評価は、外部火災ガイドを参考として実施する。

外部火災にて想定する火災及び爆発を第1.6-12表に示す。また、危険物貯蔵施設等を第1.6-13表及び第1.6-14表に示す。

1.6.7.2 設計対処施設

外部火災防護対象施設である収納管、通風管、貯蔵区域しゃへい及びガ

ラス固化体検査室しゃへいは地下階に設置し熱影響を受けない設計，貯蔵建屋床面走行クレーンのしゃへい容器は，不燃性及び難燃性材料で構成し建屋により防護する設計とする。外部火災防護対象施設は建屋内に収納され防護される設備であることから，外部火災防護対象施設を収納する建屋を設計対処施設とする。

上記方針に基づき，設計対処施設を以下のとおり選定する。

- (1) ガラス固化体貯蔵建屋
- (2) ガラス固化体貯蔵建屋B棟

設計対処施設の配置を第1.6-11図に示す。また，設計対処施設の熱影響評価で考慮する外壁厚さを第1.6-15表に示す。

また，二次的影響として，火災に伴い発生するばい煙及び有毒ガスを抽出し，その上で，安全機能を有する施設のうち，外気を取り込むことにより，外部火災防護対象施設の安全機能が損なわれるおそれがある設備を以下のとおり選定する。

- ・ガラス固化体貯蔵設備の収納管及び通風管

1.6.7.3 森林火災

(1) 概要

想定される森林火災については，外部火災ガイドを参考として，初期条件（可燃物量（植生），気象条件及び発火点）を，廃棄物管理施設への影響が厳しい評価となるように設定し，森林火災シミュレーション解析コード（以下「FARSITE」という。）を用いて影響評価を実施する。

この影響評価の結果に基づき，必要な防火帯及び離隔距離を確保することにより，設計対処施設の温度を許容温度以下とし，外部火災防護

対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

(2) 森林火災の想定

想定する森林火災については、外部火災ガイドを参考として、初期条件（可燃物量（植生）、気象条件（湿度、温度、風速、風向）及び発火点）を、工学的判断に基づいて廃棄物管理施設への影響が厳しい評価となるよう以下のとおり設定する。

- a. 森林火災における各樹種の可燃物量は、青森県の森林簿及び森林計画図のデータによる現地の植生を用いるとともに、敷地内の各樹種の可燃物量は現地調査により、現地の植生を用いる。また、樹種及び林齢を踏まえ、可燃物量が多くなるように植生を設定する。
- b. 気象条件は、立地地域及びその周辺地域における過去10年間の気象条件を調査し、青森県の森林火災の発生頻度を考慮して、最小湿度、最高気温及び最大風速の組合せとする。
- c. 風向は、最大風速記録時の風向から卓越風向を設定する。
- d. 発火点は、青森県の森林火災の発生原因で最多となっている煙草及びたき火を踏まえて、廃棄物管理施設から直線距離10 kmの範囲における人為的行為を考慮し、火を取り扱う可能性のある箇所での火災の発生頻度が高いと想定される居住地域近傍の道路沿い及び人の立ち入りがある作業エリアまでの道路沿いを候補とし、卓越風向から施設の風上となることも考慮し外部火災の発生を想定したときに廃棄物管理施設への影響評価の観点で、F A R S I T Eより出力される火線強度及び反応強度（火炎輻射強度）の影響が厳しい評価となるよう、以下のとおり設定する。
発火点の位置を第1.6-12図に示す。

- (a) 森林火災の発生原因として多い人為的な火災発生の可能性があり、可燃物量（植生）及び卓越風向「西北西」を考慮し、敷地西側に位置

(約9.5 k m) する横浜町吹越地区の居住区域近傍の道路沿いを「発火点1」として設定する。

(b) 森林火災の発生原因として多い人為的な火災発生の可能性があり、可燃物量(植生)及び卓越風向「東南東」を考慮し、敷地東側に位置(約7 k m)するむつ小川原国家石油備蓄基地(以下「石油備蓄基地」という。)の中継ポンプ場及び中継ポンプ場までのアクセス道路沿いを「発火点2」として設定する。

(c) 森林火災の発生原因として多い人為的な火災発生の可能性があり、可燃物量(植生)、卓越風向「西北西」及び廃棄物管理施設までの火災の到達時間が最短であることを考慮し、敷地西側に位置(約0.9 k m)する石油備蓄基地及び石油備蓄基地までのアクセス道路沿いを「発火点3」として設定する。

e. 太陽光の入射により、火線強度が増大することから、日照による火線強度の変化を考慮し、火線強度が最大となる時刻を発火時刻として設定する。

(3) 評価対象範囲

評価対象範囲は、外部火災ガイドを参考として、森林火災の発火想定地点を敷地周辺の10 k m以内とし、植生、地形及び土地利用データは発火点までの距離に安全余裕を考慮し、南北12 k m及び東西12 k mとする。

(4) 入力データ

F A R S I T Eの入力データは、外部火災ガイドを参考に、以下のとおりとする。

a. 地形データ

敷地内及び敷地周辺の土地の標高及び地形のデータについては、現地状況をできるだけ模擬するため、10mメッシュの「基盤地図情報 数値

標高モデル⁽²⁹⁾」を用いる。

b. 土地利用データ

敷地周辺の土地利用データについては、現地状況をできるだけ模擬するため、100mメッシュの「国土数値情報 土地利用細分メッシュ⁽³⁰⁾」を用いる。

c. 植生データ

植生データについては、現地状況をできるだけ模擬するため、敷地周辺の樹種や生育状況に関する情報を有する森林簿⁽³¹⁾及び森林計画図の空間データ⁽³²⁾を使用する。ここで、森林簿の情報をを用いて、土地利用データにおける森林領域を、樹種及び林齢によりさらに細分化する。

また、敷地内の樹種や生育状況に関する情報は、実際の植生を調査し、その調査結果を使用する。

植生が混在する場合は、厳しい評価となるように可燃物量、可燃物の高さ及び可燃物熱量を考慮して入力する植生データを設定する。

d. 気象データ

気象条件については、外部火災ガイドを参考とし、過去10年間に調査し、森林火災の発生頻度⁽³³⁾が年間を通じて比較的高い3月から8月の最高気温、最小湿度及び最大風速の組合せを考慮し、風向は卓越方向を考慮する。廃棄物管理施設の最寄りの気象官署としては、気候的に敷地に比較的類似している八戸特別地域気象観測所及びむつ特別地域気象観測所があり、敷地近傍には六ヶ所地域気象観測所がある。最高気温、最小湿度及び最大風速については、気象条件が最も厳しい値となる八戸特別地域気象観測所の過去10年間の気象データから設定する。風向については、廃棄物管理施設の風上に発火点を設定することから、敷地近傍にある六ヶ所地域気象観測所の過去10年間の気

象データから、最大風速時の風向の出現回数及び風向の出現回数を調査し、卓越方向を設定する。

F A R S I T Eによる評価に当たっては、厳しい評価となるよう以下のとおり風向、風速、気温及び湿度による影響を考慮する。

- (a) 風向及び風速については、火災の延焼性を高め、また、敷地側に対する風の影響を厳しく想定するため、風速は最大風速で一定とし、風向は卓越風向とする。
- (b) 気温については、可燃物の燃焼性を高めるため、最高気温で一定とする。
- (c) 湿度については、可燃物が乾燥し燃えやすい状態とするため、最小湿度で一定とする。
- (5) 延焼速度及び火線強度の算出

外部火災ガイドを参考として、ホイヘンスの原理に基づく火炎の拡大モデルを用いて、評価結果が厳しくなるよう火炎をモデル化した上で、上記の設定を基にF A R S I T Eにて、延焼速度（平均0.04m/s（発火点3））、火線強度及び火炎輻射強度を算出する。

- (6) 火炎到達時間による消火活動

外部火災ガイドを参考として、F A R S I T Eにより、発火点から防火帯までの火炎到達時間（5時間1分（発火点3））を算出する。敷地内には、消火活動に必要な消火栓等の消火設備の設置及び大型化学消防車等を配備することで、森林火災が防火帯に到達するまでの間に敷地内に常駐する自衛消防隊の消火班による消火活動が可能であり、万一の飛火等による火災の延焼を防止することで設計対処施設への影響を防止し、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

安全機能を有する施設のうち防火帯の外側に位置する環境モニタリン

グ設備については、森林火災発生時は、自衛消防隊の消火班による事前散水により延焼防止を図ること及び代替設備を確保することにより、その機能を維持する設計とする。

(7) 防火帯幅の設定

F A R S I T Eによる影響評価により算出される最大火線強度(9,128 kW/m (発火点2))に対し、外部火災ガイドを参考として、風上に樹木がある場合の火線強度と最小防火帯の関係から、必要とされる最小防火帯幅24.9mを上回る幅25m以上の防火帯を確保することにより、設計対処施設への延焼を防止し、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。設置する防火帯の位置を第1.6-11図に示す。

(8) 危険距離の確保及び熱影響評価について

a. 森林火災の想定

森林火災を以下のとおり想定する。

- (a) 外部火災ガイドを参考に、森林火災による熱を受ける面と森林火災の火炎の地点は同じ高さにあると仮定する。
- (b) 外部火災ガイドを参考に、森林火災の火炎は、円筒火炎モデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。
- (c) 円筒火炎モデル数は、火炎最前線のセルごとに設定する。
- (d) 設計対処施設への熱影響が厳しくなるよう、火炎最前線のセルから、最大の火炎輻射強度(750 kW/m² (発火点3))となるセルを評価対象の最短として配置し、火炎最前線の火炎が到達したセルを横一列に並べて、全てのセルからの火炎輻射強度を考慮する。

b. 危険距離

最大の火炎輻射強度を踏まえた輻射強度に基づき、防火帯の外縁(火炎側)から設計対処施設までの離隔距離を、外壁表面温度がコンクリー

トの圧縮強度が維持できる温度である $200^{\text{(3.6)}}\text{ }^{\circ}\text{C}$ となる危険距離23m以上確保することで、設計対処施設への延焼を防止し、建屋内に収納する外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

危険距離については、設計対処施設が受ける輻射強度の影響が最大となる発火点3の森林火災に基づき算出する。

(9) 設計対処施設への熱影響について

外部火災ガイドを参考として、熱影響評価を実施する。

a. 外部火災防護対象施設を収納する建屋

評価対象は、防火帯から最も近い位置（約289m）にあるガラス固化体貯蔵建屋B棟とする。ガラス固化体貯蔵建屋B棟の外壁が受ける輻射強度（ 0.64 kW/m^2 （発火点3））については、外部火災ガイドを参考とし、設計対処施設への輻射強度の影響が最大となる発火点3の森林火災に基づき算出する。この輻射強度に基づき算出する、ガラス固化体貯蔵建屋B棟の外壁表面温度をコンクリートの許容温度 $200^{\text{(3.6)}}\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下とすることで、建屋内に収納する外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

(10) 異種の自然現象との組合せ

森林火災と同時に発生する可能性がある自然現象としては、風（台風）及び高温が考えられる。森林火災の評価における気象条件については、外部火災ガイドを参考とし、過去10年間に調査し、森林火災の発生頻度が年間を通じて比較的高い月の最高気温及び最大風速の組合せを考慮している。そのため、風（台風）及び高温については、森林火災の評価条件として考慮されている。

1.6.7.4 近隣の産業施設の火災及び爆発

(1) 概 要

近隣の産業施設の火災及び爆発については、外部火災ガイドを参考として、敷地周辺10 k m範囲内に存在する近隣の産業施設及び敷地内の危険物貯蔵施設等を網羅的に調査し、石油備蓄基地（敷地西方向約0.9 k m）の火災、敷地内の廃棄物管理施設の危険物貯蔵施設等及び廃棄物管理施設以外の危険物貯蔵施設等の火災及び爆発を対象とする。

敷地周辺10 k m範囲内に存在する近隣の産業施設及び敷地内の危険物貯蔵施設等の配置を第1.6-11図及び第1.6-13図～第1.6-15図に示す。

また、敷地周辺に国道338号線及び県道180号線があることから、燃料輸送車両の火災による影響が想定される。燃料輸送車両は、消防法令において移動タンク貯蔵所の上限が定められており、公道を通行可能な上限のガソリンが積載された状況を想定した場合でも、貯蔵量が多く設計対処施設までの距離が近い敷地内に存在する危険物貯蔵施設（重油タンク）火災の評価に包絡されることから、燃料輸送車両の火災による影響は評価の対象外とする。

漂流船舶の影響については、再処理事業所は海岸から約5 k m離れており、敷地近傍の石油備蓄基地火災の影響に包絡されることから、評価の対象外とする。

設計対処施設である外部火災防護対象施設を収納する建屋については、外部火災ガイドを参考として、建屋の外壁で受ける、火炎から算出された輻射強度を考慮した場合においても、離隔距離の確保等により、コンクリートの許容温度 $200^{\text{(36)}}\text{ }^{\circ}\text{C}$ となる輻射強度（以下「危険輻射強度」という。）以下とすることで、危険距離以上の離隔を確保する設計とし、建屋内に収納する外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計と

する。

近隣の産業施設の火災により周辺の森林へ飛び火し敷地へ火炎が迫ることを想定し、近隣の産業施設の火災と森林火災の重畳評価を行い、石油備蓄基地火災と森林火災の輻射熱量及び離隔距離を考慮し、石油備蓄基地火災と森林火災から受ける輻射強度が大きくなる設計対処施設を重畳評価の対象に選定する。

評価に当たっては、外部火災ガイドを参考として、影響評価により算出される輻射強度に基づき、設計対処施設の温度を許容温度以下とすることで、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

廃棄物管理施設の危険物貯蔵施設等の火災については、外部火災ガイドを参考として、影響評価により算出される輻射強度に基づき、設計対処施設の外壁表面温度をコンクリートの許容温度以下とすることにより外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

廃棄物管理施設以外の危険物貯蔵施設等の火災については、外部火災ガイドを参考として、影響評価により算出される輻射強度に基づき、設計対処施設の温度を許容温度以下とすることで、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

廃棄物管理施設以外の危険物貯蔵施設等の爆発については、設計対処施設への影響がなく、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

(2) 石油備蓄基地の火災

石油備蓄基地の火災については、外部火災ガイドを参考として、以下のとおり石油備蓄基地火災を想定し、設計対処施設への熱影響評価を実施する。

a. 石油備蓄基地火災の想定

- (a) 気象条件は無風状態とする。
- (b) 石油備蓄基地に配置している51基の原油タンク（約 11.1万 m^3 ⁽³⁷⁾/基）の原油全てが防油堤内に流出した全面火災を想定し、原油タンクから流出した石油類は全て防油堤内に留まるものとする。
- (c) 火災は原油タンク 9 基（3 列×3 行）又は6 基（2 列×3 行）を1 単位とした円筒火災モデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3 倍とする。
- (d) 原油タンクは、燃焼半径が大きく、燃焼時に空気供給が不足し、大量の黒煙が発生するため、放射発散度の低減率（ 0.3 ）⁽³⁸⁾を考慮する。

b. 設計対処施設への熱影響について

評価対象は、第1.6-13図に示すとおり、石油備蓄基地からの距離が最短となるガラス固化体貯蔵建屋（約1,470m）とする。外部火災ガイドを参考とし、想定される石油備蓄基地火災によりガラス固化体貯蔵建屋の建屋外壁で受ける火炎からの輻射強度を算出する。この輻射強度を危険輻射強度（ 2.3kW/m^2 ）以下とすることで、危険距離以上の離隔を確保する設計とする。また、危険輻射強度以下とすることで、建屋内に収納する外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

(3) 近隣の産業施設の火災と森林火災の重畳評価

石油備蓄基地火災においては、防油堤外部へ延焼する可能性は低いが、外部火災ガイドを参考として、石油備蓄基地周辺の森林へ飛び火することにより廃棄物管理施設へ迫る場合を想定し、石油備蓄基地火災と森林火災の重畳を想定する。評価に当たっては、石油備蓄基地火災と森林火災の輻射熱量及び離隔距離を考慮し、石油備蓄基地火災と森林火災から受ける輻射強度が大きくなるガラス固化体貯蔵建屋B棟を重畳評価の対象とする。

ガラス固化体貯蔵建屋B棟については、建屋外壁が受ける輻射強度を外部火災ガイドを参考として算出する。この輻射強度に基づき算出する外壁表面温度をコンクリートの許容温度 200°C ^(3.6)以下とすることで、建屋内に収納する外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

(4) 敷地内の危険物貯蔵施設等の火災及び爆発

敷地内に複数存在する危険物貯蔵施設等の中から、貯蔵量、配置状況及び設計対処施設への距離を考慮し、設計対処施設に火災及び爆発の影響を及ぼすおそれがあるものを選定する。敷地内の危険物貯蔵施設等を第1.6-13表及び第1.6-14表に示す。

a. 危険物貯蔵施設等の火災

(a) 危険物貯蔵施設等の火災の想定

危険物貯蔵施設等の火災は、外部火災ガイドを参考とし以下のとおり想定する。

- i. 気象条件は無風状態とする。
- ii. 危険物貯蔵施設内の重油全てが防油堤内に流出した全面火災を想定し、流出した重油は全て防油堤内に留まるものとする。
- iii. 火災は円筒火災モデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。
- iv. 輻射発散度の低減は考慮しない。

(b) 評価対象施設

評価対象施設は、輻射強度が最大となる火災を想定するため、危険物貯蔵施設等からの距離が最短となる設計対処施設を対象とする。

(c) 設計対処施設への熱影響

設計対処施設への熱影響は、外部火災ガイドを参考として評価を実施する。

i. 廃棄物管理施設の危険物貯蔵施設等の火災

評価対象は、ディーゼル発電機用燃料油受入れ・貯蔵所からの距離が最短となるガラス固化体貯蔵建屋B棟（約68m）とする。

ガラス固化体貯蔵建屋B棟については、建屋外壁が受ける火炎からの輻射強度（ 0.94 kW/m^2 ）を外部火災ガイドを参考として算出する。この輻射強度に基づき算出する外壁表面温度を、コンクリートの許容温度 $200^{\text{(3.6)}} \text{ }^\circ\text{C}$ 以下とすることで、建屋内に収納する外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

ii. 廃棄物管理施設以外の危険物貯蔵施設等の火災

廃棄物管理施設以外の危険物貯蔵施設等の火災については、設計対処施設との離隔距離が最短となるボイラ用燃料貯蔵所及び可燃物の貯蔵量が最も多いボイラ用燃料受入れ・貯蔵所の火災を対象とする。

(i) ボイラ用燃料貯蔵所の火災

評価対象は、ボイラ用燃料貯蔵所からの距離が最短となるガラス固化体貯蔵建屋B棟（約130m）を対象とする。

ガラス固化体貯蔵建屋B棟については、建屋外壁が受ける火炎からの輻射強度（ 0.21 kW/m^2 ）を外部火災ガイドを参考として算出する。この輻射強度に基づき、外壁表面温度をコンクリートの許容温度 $200^{\text{(3.6)}} \text{ }^\circ\text{C}$ 以下とすることで、建屋内に収納する外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

(ii) ボイラ用燃料受入れ・貯蔵所の火災

評価対象は、ボイラ用燃料受入れ・貯蔵所からの距離が最短となるガラス固化体貯蔵建屋（約728m）を対象とする。

ガラス固化体貯蔵建屋については、建屋外壁が受ける火炎からの輻射強度（ 0.055 kW/m^2 ）を外部火災ガイドを参考として算出する。

この輻射強度に基づき、外壁表面温度をコンクリートの許容温度200^(3.6)℃以下とすることで、建屋内に収納する外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

b. 危険物貯蔵施設等の爆発

危険物貯蔵施設等の爆発については、設計対処施設との離隔距離が最短となる再処理施設のボイラ建屋ボンベ置場のプロパンボンベ及び、可燃物の貯蔵量が最も多い再処理施設の低レベル廃棄物処理建屋プロパンボンベ庫のプロパンボンベ及びMOX燃料加工施設の第1 高压ガストレーラ庫の水素の爆発について対象とする。

再処理施設のボイラ建屋ボンベ置場及び低レベル廃棄物処理建屋プロパンボンベ庫におけるプロパンボンベは屋内に収納され、着火源を排除するとともに可燃性ガスが漏えいした場合においても滞留しない構造とすることで爆発を防止する設計とすることから、設計対処施設への影響がなく、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

また、設計対処施設は、ボイラ建屋ボンベ置場に対する危険距離（30 m）以上及び低レベル廃棄物処理建屋プロパンボンベ庫に対する危険限界距離（67m）以上の離隔距離を確保する設計とする。

MOX燃料加工施設の第1 高压ガストレーラ庫は、高压ガス保安法に基づき、着火源を排除するとともに可燃性ガスが漏えいした場合においても滞留しない構造とすること及び爆発時に発生する爆風や飛来物が上方向に開放される構造として設計することから、設計対処施設への影響がなく、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

また、設計対処施設は、第1 高压ガストレーラ庫に対する危険限界距

離（55m）以上の離隔距離を確保する設計とする。

1.6.7.5 航空機墜落による火災

(1) 概 要

航空機墜落による火災については、外部火災ガイド及び航空機落下評価ガイドを参考として、航空機墜落による火災の条件となる航空機の選定を行う。また、航空機墜落地点については、建屋外壁で火災が発生することを想定する。この航空機墜落による火災の輻射強度を考慮した場合において、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

(2) 航空機墜落による火災の想定

航空機墜落による火災の想定は、以下のとおりとする。

- a. 航空機は、対象航空機を種類別に分類し、燃料積載量が最大の機種とする。
- b. 航空機は、燃料を満載した状態を想定する。
- c. 航空機墜落地点は建屋外壁とし、設計対処施設への影響が厳しい地点とする。
- d. 航空機の墜落によって燃料に着火し、火災が起こることを想定する。
- e. 気象条件は無風状態とする。
- f. 火災は円筒火災モデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。
- g. 油火災において任意の位置にある輻射強度を計算により求めるには、半径が1.5m以上の場合で火炎の高さを半径の3倍にした円筒火災モデルを採用する。

(3) 墜落による火災を想定する航空機の選定

外部火災ガイドを参考に、航空機墜落による火災の対象航空機については、航空機落下評価ガイドの落下事故の分類を踏まえ、以下の航空機

の落下事故における航空機を選定する。

- a. 自衛隊機又は米軍機の訓練空域内を訓練中及び訓練空域周辺を飛行中の落下事故

外部火災ガイドを参考として、燃料積載量が最大の自衛隊機であるKC-767を選定する。

また、三沢対地訓練区域を訓練飛行中の自衛隊機又は米軍機のうち、当社による調査結果から、自衛隊機のF-2又は米軍機のF-16を選定する。さらに、今後訓練飛行を行う主要な航空機となる可能性のあるF-35についても選定する。

- b. 計器飛行方式民間航空機の空路を巡航中の落下事故

廃棄物管理施設上に直行経路はないが、再処理事業所敷地内として直行経路があることから、計器飛行方式民間航空機の墜落による火災を想定する。

直行経路を巡航中の計器飛行方式民間航空機の落下事故については、「1.6.2.5 航空機落下確率評価」に示す航空機落下確率の評価式を用いると、航空機落下の発生確率が 10^{-7} 回/年となる範囲が敷地外となる。

敷地外における外部火災については、「1.6.7.4 近隣の産業施設の火災及び爆発」で、石油備蓄基地に配置している51基の原油タンク（約 11.1 万 m^3 / 基^(3.7)）の原油全てが防油堤内に流出した全面火災を想定している。計器飛行方式民間航空機の墜落による火災について、厳しい条件となる最大燃料積載量の多い機種（燃料積載量約 $240m^3$ ）を対象としても、石油備蓄基地の原油量と比較すると火災源となる可燃物量が少ないことから、計器飛行方式民間航空機の墜落による火災は、近隣の産業施設の火災影響評価に包絡される。

(4) 航空機墜落地点の設定

再処理施設は、敷地内に放射性物質を取り扱う建屋が多く、面的に広く分布し、建屋が隣接している。そのため、再処理事業変更許可申請書（令和2年4月28日補正）において再処理施設は、離隔距離を想定しない航空機墜落による火災としてとらえ、航空機墜落地点は、建屋外壁等の設計対処施設への影響が厳しい地点としている。

廃棄物管理施設は再処理施設に隣接していることから、再処理施設と同様に航空機墜落地点は、建屋外壁の設計対処施設への影響が厳しい地点とする。また、航空機墜落事故として単独事象を想定する。

設計対処施設の建屋については、外壁の至近に円筒火災モデルを設定し、火災の発生から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度を与えるものとして熱影響を評価する。

(5) 設計対処施設への熱影響評価

設計対処施設の建屋は、建屋外壁が受ける火炎からの輻射強度を、外部火災ガイドを参考として算出する。この輻射強度に基づき算出される外壁及び建屋内の温度上昇により、建屋内の外部火災防護対象施設の安全機能及び建屋外壁が要求される機能を損なわない設計とする。

(6) 航空機墜落による火災と危険物貯蔵施設等の火災及び爆発の重畳評価

設計対処施設の建屋については、航空機墜落による火災と敷地内の危険物貯蔵施設による火災が重畳した場合の熱影響に対して、建屋の外壁温度が、熱に対するコンクリートの強度が維持できる温度以下とし、かつ、建屋内の温度上昇により外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

さらに、設計対処施設は、航空機墜落による火災と敷地内の可燃性ガ

スを貯蔵するボンベの爆発が重畳した場合の爆風圧に対して、外部火災ガイドを参考として危険限界距離を算出し、可燃性ガスを貯蔵するボンベまでの離隔距離を確保し、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

a. 火災の重畳

航空機墜落による火災に対する危険物貯蔵施設等の火災の影響については、発生熱量が大きく設計対処施設に与える影響が大きい事象を想定する。発生熱量が一番大きくなる想定として、廃棄物管理施設の危険物貯蔵施設であるディーゼル発電機用燃料油受入れ・貯蔵所が航空機墜落により火災を発生させることを想定する。

航空機が危険物貯蔵施設に直撃し、危険物および航空機燃料による重畳火災を想定したとしても、設計対処施設であるガラス固化体貯蔵建屋B棟が受ける輻射強度は 2 kW/m^2 程度であり、設計対処施設の直近での航空機墜落による火災を想定した場合の輻射強度 (30 kW/m^2) よりも小さく、設計対処施設の直近における航空機墜落による火災評価に包絡される。

b. 爆発の重畳

再処理施設の精製建屋ボンベ庫、還元ガス製造建屋、ボイラ建屋 ボンベ置場及び低レベル廃棄物処理建屋 プロパンボンベ庫並びにMOX燃料加工施設の第1 高圧ガストレーラ庫については、外部火災ガイドを参考に危険限界距離を算出し、設計対処施設は、危険限界距離以上の離隔を確保することで、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

1.6.7.6 廃棄物管理施設の危険物貯蔵施設等への影響

(1) 概 要

危険物貯蔵施設等への熱影響については、森林火災及び近隣の産業施設の火災の影響を想定しても、廃棄物管理施設の危険物貯蔵施設であるディーゼル発電機用燃料油受入れ・貯蔵所の貯蔵物の温度を許容温度以下とすることで、危険物貯蔵施設等の火災を防止し、設計対処施設へ影響を与えない設計とする。また、近隣の産業施設の爆発を想定しても、危険物貯蔵施設等の損傷を防止し、設計対処施設へ影響を与えない設計とする。

(2) 熱影響について

a. 森林火災

森林火災においては、ディーゼル発電機用燃料油受入れ・貯蔵所の重油タンクに対し、火災の燃焼時間を考慮し、一定の輻射強度で重油タンクが加熱されるものとして、内部温度を算出する。算出される内部温度を貯蔵物の許容温度以下とすることで、危険物貯蔵施設等の火災を防止し、設計対処施設への影響を与えない設計とする。

b. 近隣の産業施設の火災

石油備蓄基地火災においては、ディーゼル発電機用燃料油受入れ・貯蔵所の重油タンクが受ける火災からの輻射強度に基づき、重油タンクの表面での放熱量と入熱量の関係から、表面温度を算出する。算出した表面温度を貯蔵物の許容温度以下とすることで、危険物貯蔵施設等の火災を防止し、設計対処施設への影響を与えない設計とする。

(3) 爆発影響について

a. 近隣の産業施設等の爆発

敷地内の廃棄物管理施設以外の危険物貯蔵施設等の爆発の対象は、再

処理施設の精製建屋ボンベ庫，ボイラ建屋ボンベ置場，低レベル廃棄物処理建屋プロパンボンベ庫及びMOX燃料加工施設の第1 高圧ガストレーラ庫に収納される水素及びプロパンとする。

精製建屋ボンベ庫，ボイラ建屋ボンベ置場及び低レベル廃棄物処理建屋プロパンボンベ庫は，着火源を排除するとともに可燃性ガスが漏えいした場合においても滞留しない構造とすることで爆発を防止する設計とすることから，廃棄物管理施設の危険物貯蔵施設等に対して影響を与えない設計とする。また，廃棄物管理施設の危険物貯蔵施設等は，精製建屋ボンベ庫（危険限界距離32m），ボイラ建屋ボンベ置場（危険限界距離30m）及び低レベル廃棄物処理建屋プロパンボンベ庫（危険限界距離67m）に対する危険限界距離以上の離隔距離を確保する設計とする。

第1 高圧ガストレーラ庫は，「高圧ガス保安法」に基づき，着火源を排除するとともに可燃性ガスが漏えいした場合においても滞留しない構造とすること及び爆発時に発生する爆風や飛来物が上方向に開放される構造として設計することから，廃棄物管理施設の危険物貯蔵施設等に対して影響を与えない設計とする。また，廃棄物管理施設の危険物貯蔵施設等は第1 高圧ガストレーラ庫に対する危険限界距離（55m）以上の離隔距離を確保する設計とする。

1.6.7.7 二次的影響評価

二次的影響評価による影響については，外部火災ガイドを参考としてばい煙を対象とし，外気を直接取り込むガラス固化体貯蔵設備のうち収納管及び通風管を対象とする。ただし，他に二次的影響が想定される爆風については，「1.6.7.4 近隣の産業施設の火災及び爆発」で示す。

ガラス固化体貯蔵設備は間接自然空冷貯蔵方式により，貯蔵するガラス

固化体からの崩壊熱を利用して冷却空気入口シャフトから外気を取り入れ、収納管と通風管で形成する円環流路を上昇しながらガラス固化体を冷却し、冷却空気出口シャフトより排出している。

外気とともに自然空冷の通気流路にばい煙が流入するが、流路の閉塞を防止する構造とし、安全機能を損なわない設計とする。

また、ばい煙及び有毒ガスが制御室の居住性に影響を及ぼすおそれがある場合に、施設の監視が適時実施できるように、資機材を確保し手順を整備するものとする。

1.6.7.8 体制

外部火災発生時には、再処理事業部長等により編成する自衛消防隊を設置し、廃棄物管理施設への影響を軽減するため、自衛消防隊の消火班により事前散水を含む消火活動を実施する。また、外部火災発生時に必要となる通報連絡者及び初期消火活動のための要員として自衛消防隊の消火班のうち消火専門隊は敷地内に常駐する運用とする。自衛消防隊組織図を第1.6-17図に示す。

1.6.7.9 火災防護計画を策定するための方針

外部火災に対する対策を実施するため、以下の内容を含めた火災防護計画を定める。

- (1) 外部火災に対する消火設備の選定方針，設置目的及び運用方法
- (2) 外部火災に対する消火活動を実施するための消火栓等の消火設備の設置並びに大型化学高所放水車，消防ポンプ付水槽車及び化学粉末消防車の配備
- (3) 外部火災の対応に必要な設備の維持管理に係る体制及び手順

- (4) 初期消火活動及びその後の消火活動に係る体制並びに火災時の装備
- (5) 計画を遂行するための体制の整備（責任の所在，責任者の権限，体制の運営管理，必要な要員の確保に係る事項を含む）並びに教育及び訓練
- (6) 外部火災発生時の対応，防火帯の維持及び管理並びにばい煙及び有毒ガス発生時の対応に係る手順
- (7) 外部火災発生時における廃棄物管理施設の保全のための活動を行う体制の整備

1.6.7.10 手順等

外部火災に対しては，火災発生時の対応，防火帯の維持及び管理並びにばい煙及び有毒ガスへの対応を適切に実施するための対策を火災防護計画に定める。火災防護計画には，計画を遂行するための体制，責任の所在，責任者の権限，体制の運営管理，必要な要員の確保，教育訓練及び外部火災発生時の対策を実施するために必要な手順を定める。

以下に外部火災に対する必要な手順等を示す。

- (1) 防火帯の維持及び管理に係る手順並びに防火帯に可燃物を含む機器等を設置する場合には，延焼防止機能を損なわないよう必要最小限とするとともに不燃性シートで覆う等の対策を実施する手順を整備する。
- (2) 設計対処施設及び廃棄物管理施設の危険物貯蔵施設等の設計変更に当たっては，外部火災によって，外部火災防護対象施設の安全機能を損なうことがないよう影響評価を行い確認する手順を整備する。
- (3) 敷地外の外部火災に対する事前散水を含む消火活動及び敷地内の外部火災に対する消火活動については，敷地内に常駐する自衛消防隊の消火班が実施する手順を整備する。また，消火活動に必要な消火栓等の消

火設備の設置並びに大型化学高所放水車，消防ポンプ付水槽車，化学粉末消防車及びその他資機材の配備を実施する。

- (4) 外部火災の対応に必要な設備の維持管理に係る手順を整備する。
- (5) 外部火災発生時の連絡体制，防護対応の内容及び手順の火災防護に関する教育並びに総合的な訓練を定期的実施する手順を整備する。
- (6) 敷地周辺及び敷地内の植生に関する定期的な現場確認を実施する手順を整備する。また，F A R S I T Eの入力条件である植生に大きな変化があった場合は，再解析を実施する手順を定める。
- (7) 外部火災の評価の条件に変更があった場合は，外部火災防護対象施設の安全機能を損なわないことの影響評価を実施する手順を定める。
- (8) 外部火災により，ばい煙及び有毒ガスが制御室の居住性に影響を及ぼすおそれがある場合には，現場の監視制御盤等により施設の監視を適時実施する手順を定める。

1.6.8 火山事象に関する設計

原子力規制委員会の定める「事業許可基準規則」第八条において、外部からの衝撃による損傷防止として、廃棄物管理施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全性を損なわないものでなければならないとしており、敷地の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして、火山の影響を挙げている。

火山の影響により廃棄物管理施設の安全性を損なうことのない設計であることを評価するため、火山影響評価を行い、廃棄物管理施設の安全機能を損なわないことを評価する。

火山影響評価は、「原子力発電所の火山影響評価ガイド」（平成25年6月19日 原規技発第13061910号 原子力規制委員会決定）（以下「火山影響評価ガイド」という。）を参考に、火山影響評価の基本フローに従い評価を行う。

1.6.8.1 火山事象に関する設計方針

安全機能を有する施設は、廃棄物管理施設の運用期間中に想定される火山事象である降下火砕物の影響を受ける場合においてもその安全機能を確保するために、降下火砕物に対して安全機能を損なわない設計とする。

その上で、降下火砕物によってその安全機能が損なわれないことを確認する施設を、廃棄物管理施設の全ての安全機能を有する構築物、系統及び機器とする。降下火砕物から防護する施設（以下「降下火砕物防護対象施設」という。）としては、冷却及び遮蔽の安全機能を確保する観点から、安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を抽出し、降下火砕物により冷却及び遮蔽の安全機能を損なわないよう機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。

上記に含まれない安全機能を有する施設については、降下火砕物に対して機能を維持すること若しくは降下火砕物による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障がない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。

なお、ガラス固化体を収納した輸送容器は廃棄物管理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、降下火砕物によりガラス固化体を収納した輸送容器に波及的破損を与えない設計とする。

火山事象の評価においては、火山影響評価ガイドを参考に実施する。

想定する火山事象としては、廃棄物管理施設に影響を及ぼし得る火山事象として抽出された降下火砕物を対象とし、降下火砕物の特性による直接的影響及び間接的影響を評価し、降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

また、十和田及び八甲田山は、廃棄物管理施設の運用期間中における巨大噴火の可能性が十分小さいと評価しているが、火山活動のモニタリングを行い、評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認する。火山活動のモニタリングの結果、火山の状態に応じた判断基準に基づき、観測データに有意な変化があったか判断し、火山専門家の助言を踏まえ、当社が総合判断を行い対処内容を決定する。対処に当たっては、その時点の最新の科学的知見に基づきガラス固化体の受入れの停止等の可能な限りの対処を行う方針とする。

1.6.8.2 設計対処施設の選定

降下火砕物防護対象施設は、建屋内に収納され防護される設備及び降下火砕物を含む空気の流路となる設備に分類される。そのため、設計対処施

設は降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設とする。

設計対処施設のうち、降下火砕物防護対象施設を収納する建屋として、以下の建屋を選定する。

ガラス固化体貯蔵建屋

ガラス固化体貯蔵建屋B棟

設計対処施設のうち、降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設として、以下の設備を選定する。

ガラス固化体貯蔵設備のうち収納管及び通風管

なお、ガラス固化体を収納した輸送容器は、降下火砕物による波及的破損を防止する設計とする。

1.6.8.3 設計条件

1.6.8.3.1 降下火砕物の設計条件及び特徴

(1) 降下火砕物の設計条件

廃棄物管理施設における降下火砕物の諸元については、給源を特定できる降下火砕物のうち、敷地に最も影響を与える甲地軽石の降下火砕物シミュレーション結果を踏まえ、敷地での層厚は55 cmとする。

また、甲地軽石を対象とした密度試験の結果を踏まえ、湿潤状態の密度を $1.3 \text{ g} / \text{cm}^3$ とする。

降下火砕物に対する防護設計を行うために、降下火砕物を湿潤状態とした場合における荷重、個々の設計対処施設に常時作用する荷重、運転時荷重及び火山と同時に発生し得る自然現象による荷重を組み合わせた荷重（以下「設計荷重（火山）」という。）を設定する。

また、火山と同時に発生し得る自然現象による荷重については、火山

と同時に発生し得る自然現象が与える影響を踏まえた検討により，風（台風）及び積雪による荷重を考慮する。

(2) 降下火砕物の特徴

各種文献の調査結果により，一般的な降下火砕物の特徴は以下のとおりである。

- (i) 火山ガラス片及び鉱物結晶片から成る。⁽³⁹⁾ただし，砂よりもろく硬度は小さい。⁽⁴⁰⁾
- (ii) 亜硫酸ガス，硫化水素，ふっ化水素等の毒性及び腐食性のある火山ガス成分が付着している。⁽³⁹⁾ただし，直ちに金属腐食を生じさせることはない。⁽⁴¹⁾
- (iii) 水に濡れると導電性を生じる。⁽³⁹⁾
- (iv) 湿った降下火砕物は，乾燥すると固結する。⁽³⁹⁾
- (v) 降下火砕物の粒子の融点は，一般的な砂と比べ約1,000°Cと低い。⁽³⁹⁾

1.6.8.3.2 降下火砕物で考慮する影響

火山影響評価ガイドを参考に，降下火砕物の特性による影響は，直接的影響として降下火砕物の堆積による荷重，粒子の衝突，閉塞，磨耗，腐食，大気汚染，水質汚染及び絶縁低下並びに間接的影響として外部電源喪失及びアクセス制限を想定し，これらに対する影響評価を行う。

1.6.8.4 設計対処施設に影響を与える可能性のある影響因子

1.6.8.4.1 直接的影響因子

(1) 降下火砕物の堆積による荷重

「降下火砕物の堆積による荷重」について考慮すべき影響因子は，設計対処施設のうち，降下火砕物防護対象施設を収納する建屋の上に堆積

し静的な負荷を与える「構造物への静的負荷」である。

降下火砕物の荷重は、堆積厚さ55 c m，密度 $1.3 \text{ g} / \text{c m}^3$ （湿潤状態）に基づくとともに、火山以外の自然現象として積雪及び風（台風）による荷重との組合せを考慮する。

(2) 衝 突

「衝突」について考慮すべき影響因子は、設計対処施設のうち、降下火砕物防護対象施設を収納する建屋に対して、降下火砕物の降灰時に衝撃荷重を与える「構造物への粒子の衝突」である。

(3) 閉 塞

「閉塞」について考慮すべき影響因子は、設計対処施設に対して、機器の冷却空気の流路を閉塞させる「換気系に対する機械的影響（閉塞）」である。

(4) 磨 耗

「摩耗」について考慮すべき影響因子は、設計対処施設に対して、大気に含まれる降下火砕物による動的機器の摩耗である。廃棄物管理施設には動的機器の降下火砕物防護対象施設がないため、「摩耗」の影響を考慮する必要がない。

(5) 腐 食

「腐食」について考慮すべき影響因子は、設計対処施設のうち降下火砕物防護対象施設を収納する建屋に対して、腐食性のあるガスが付着した降下火砕物に接することによる接触面の腐食並びに換気系において降下火砕物を含む空気の流路等を腐食させる「構造物及び換気系に対する化学的影響（腐食）」である。

(6) 大気汚染

「大気汚染」について考慮すべき影響因子は、制御室において、降下

火砕物自体の侵入又はそれに付着した毒性のあるガスの侵入により居住性を劣化させる「制御室の大気汚染」である。

(7) 水質汚染

「水質汚染」について考慮すべき影響因子は、取水源への降下火砕物の混入による汚染である。廃棄物管理施設には取水が必要となる降下火砕物防護対象施設がないため、「水質汚染」の影響を考慮する必要はない。

(8) 絶縁低下

「絶縁低下」について考慮すべき影響因子は、湿った降下火砕物の絶縁部への付着による電気系及び計測制御系の絶縁低下である。廃棄物管理施設には電気系及び計測制御系の降下火砕物防護対象施設がないため、「絶縁低下」の影響を考慮する必要がない。

1.6.8.4.2 間接的影響因子

(1) 外部電源喪失

降下火砕物によって廃棄物管理施設に間接的な影響を及ぼす因子は、再処理事業所外で生じる送電網への降下火砕物の影響による外部電源喪失であるが、外部電源喪失が発生した場合においても、廃棄物管理施設には電源を必要とする降下火砕物防護対象施設がないため「外部電源喪失」の影響を考慮する必要がない。

(2) アクセス制限

降下火砕物によって廃棄物管理施設に間接的な影響を及ぼす因子は、敷地内外に降下火砕物が堆積し、交通の途絶が発生することによるアクセス制限であるが、アクセス制限が発生した場合においても、廃棄物管理施設には外部からの支援を必要とする降下火砕物防護対象施設がない

ため、「アクセス制限」の影響を考慮する必要がない。

1.6.8.5 設計対処施設の設計方針

「1.6.8.4 設計対処施設に影響を与える可能性のある影響因子」にて記載した因子に基づき、その影響を適切に考慮し、降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

1.6.8.5.1 直接的影響に対する設計方針

(1) 構造物への静的負荷

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重（火山）の影響により、安全機能を損なわない設計とする。

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は、当該施設に要求される機能に応じて適切な許容荷重を設定し、設計荷重（火山）に対して安全余裕を有することにより、構造健全性を失わず、安全機能を損なわない設計とする。

降下火砕物の堆積荷重と組み合わせる自然現象として同時発生の可能性のある積雪及び風（台風）を考慮する。

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋においては、「建築基準法」における多雪区域の積雪の荷重の考え方に準拠し、降下火砕物の除去を適切に行うことから、降下火砕物による荷重を短期に生じる荷重として扱う。また、降下火砕物による荷重と他の荷重を組み合わせた状態に対する許容限界は次のとおりとする。

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋に要求されている気密性及び遮蔽性等を担保する屋根スラブは、「建築基準法」の短期許容応力度、耐震壁は、「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4601-1987（日本電気協会）」に基づき許容限界を設定する。

(2) 構造物への粒子の衝突

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は、構造物への降下火砕物の粒子の衝突の影響により、安全機能を損なわない設計とする。

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は、コンクリート又は鋼構造物であるため、微小な鉱物結晶であり、砂よりも硬度が低い特性を持つ降下火砕物の衝突による影響は小さい。そのため、降下火砕物防護対象施設を収納する建屋の構造健全性を損なうことはない。

なお、粒子の衝撃荷重による影響については、竜巻の設計飛来物の影響に包絡される。

(3) 換気系に対する機械的影響（閉塞）

降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設は、降下火砕物を含む空気による流路の閉塞の影響により、安全機能を損なわない設計とする。

ガラス固化体貯蔵設備の収納管、通風管等で構成する貯蔵ピットの冷却空気流路については、冷却空気入口シャフトの外気取入口に防雪フードを設け降下火砕物が侵入し難い構造とする。降下火砕物が侵入した場合でも、貯蔵ピットの下部には空間があり、冷却空気流路が直ちに閉塞することはない。また、必要に応じ点検用の開口部より、吸引による除灰を行う。

(4) 構造物及び換気系に対する化学的影響（腐食）

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋、建屋に収納される降下火砕物防護対象施設及び降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物対象施設は、降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響（腐食）により、安全機能を損なわない設計とする。

降下火砕物の特性として、金属腐食研究の結果より、直ちに金属腐食

を生じさせることはないが、降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物対象施設は、塗装、腐食し難い金属の使用又は防食処理（アルミニウム溶射）を施した炭素鋼を用いることにより、安全機能を損なわない設計とする。

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は、外気取入口に防雪フードを設け、降下火砕物が侵入し難い構造とする。降下火砕物を取り込まれたとしても、降下火砕物防護対象施設を収納する建屋の換気設備については、プレフィルタ及び粒子フィルタを設置し、建屋内部への降下火砕物の侵入を防止することにより、安全機能を損なわない設計とする。

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は外壁塗装及び屋上防水がなされていることから、降下火砕物による化学的腐食により短期的に影響を及ぼすことはない。

また、降下火砕物堆積後の長期的な腐食の影響については、堆積した降下火砕物の除去後に点検し、必要に応じて修理を行うこと並びに日常的な保守及び修理を行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。

(5) 制御室の大気汚染

敷地周辺の大気汚染に対しては、施設の監視が適時実施できるように、資機材を確保し手順を整備する。

1.6.8.6 火山影響等発生時における廃棄物管理施設の保全のための活動を行う体制の整備の方針

火山事象による影響が発生し又は発生するおそれがある場合（以下「火山影響等発生時」という。）において、廃棄物管理施設の保全のための活動を行う体制の整備として、以下の措置を講ずる。

(1) 計画の策定

火山影響等発生時において廃棄物管理施設の保全のための活動を行うための計画を策定する。

(2) 要員の確保

火山影響等発生時において廃棄物管理施設の保全のための活動を実施するために必要な要員を確保する。

(3) 教育及び訓練

火山影響等発生時において廃棄物管理施設の保全のための活動を確実に実施するための教育及び訓練を年1回以上実施する。

(4) 資機材の配備

火山影響等発生時において廃棄物管理施設の保全のための活動に必要な資機材を配備する。

(5) 体制の整備

火山影響等発生時において廃棄物管理施設の保全のための活動に必要な体制を整備する。

(6) 定期的な評価

降下火砕物による火山影響評価に変更がないか定期的に確認し、変更が生じている場合は火山影響評価を行う。火山影響評価の結果、変更がある場合はそれぞれの措置の評価を行い、対策の見直しを実施する。

1.6.8.7 実施する主な手順

火山に対する防護については、降下火砕物による影響評価を行い、設計対処施設に長期にわたり荷重がかかることや化学的影響（腐食）を発生させることを避け、安全機能を維持するための手順を定める。実施する主な手順を以下に示す。

- (1) 大規模な火山の噴火があり降灰予報が発表され、廃棄物管理施設の運転に影響を及ぼすと予見される場合には、ガラス固化体の受入れを停止する。
- (2) 降灰が確認された場合には、状況に応じて降下火砕物防護対象施設を収納する建屋の換気設備の風量を低減する措置を講ずる。降下火砕物の影響により建屋の換気設備の給気フィルタの差圧が交換差圧に達した場合は、状況に応じ外気の取り込みを停止する。
- (3) 降灰が確認され、制御室の居住性が損なわれるおそれがある場合には、現場の監視制御盤等により施設の監視を適時実施する。
- (4) 降灰後は設計対処施設への影響を確認するための点検を実施し、降下火砕物の堆積が確認された箇所については降下火砕物の除去を行い、長期にわたり積載荷重がかかること及び化学的影響（腐食）が発生することを防止する。

1.6.8.8 火山の状態に応じた対処方針

十和田及び八甲田山は、廃棄物管理施設の運用期間中における巨大噴火の可能性が十分小さいと評価しているが、火山活動のモニタリングを行い、評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認する。火山活動のモニタリングの結果、火山の状態に応じた判断基準に基づき、観測データに有意な変化があった場合は、火山専門家の助言を踏まえ、当社が総合判断を行い対処内容を決定する。

対処に当たっては、火山影響等発生時において、保全のための活動を行うため、必要な資機材の準備、体制の整備等を実施するとともに、その時点の最新の科学的知見に基づき可能な限りの対処を行う。

主な対処例を以下に示す。

- (1) 換気設備の風量の低減措置及び外気の取り込みの停止
- (2) 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋に堆積した降下火砕物等の除去
- (3) ガラス固化体の受入れの停止

1.6.9 「廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」に対する適合

今回の廃棄物管理事業変更許可申請に係る廃棄物管理施設は、「事業許可基準規則」に十分適合するように設計する。各条文に対する適合のための設計方針は次のとおりである。

(遮蔽等)

第二条 廃棄物管理施設は、当該廃棄物管理施設からの直接線及びスカイシャイン線による事業所周辺の線量を十分に低減できるよう、遮蔽その他適切な措置を講じたものでなければならない。

2 廃棄物管理施設は、放射線障害を防止する必要がある場合には、管理区域その他事業所内の人が立ち入る場所における線量を低減できるよう、遮蔽その他適切な措置を講じたものでなければならない。

<適合のための設計方針>

第1項について

廃棄物管理施設は、「線量告示」に定められた線量限度を超える被ばくを与えない設計であるとともに、廃棄物管理施設からの平常時における直接線及びスカイシャイン線により公衆の受ける線量が合理的に達成できる限り低くなるように、貯蔵区域しゃへい、ガラス固化体検査室しゃへい、建屋外壁等による遮蔽設計等を行う。

遮蔽設計における線量計算では、十分信頼性のある計算コードを用いるとともに、公衆の線量が厳しい評価結果となるよう、ガラス固化体から発生するガンマ線及び中性子線の強度やエネルギースペクトルの設定を行い、評価地点は各建屋からそれぞれ最短となる周辺監視区域境界として、各建屋からの線量を足し合わせた実効線量を周辺監視区域外の線量として評価する。

第2項について

廃棄物管理施設は、放射線業務従事者等の外部放射線による放射線障害を防止できるように、以下のような放射線防護上の措置を講ずる。

廃棄物管理施設は、外部放射線による放射線障害を防止するため、放射線業務従事者の立入頻度、立入時間等を考慮した遮蔽設計区分を設け、各区分に定める基準線量率を満足するよう遮蔽設計を行う。また、遮蔽の開口部又は貫通部に対しては、必要に応じて、迷路構造、補助遮蔽材の使用等により、放射線の漏えいを防止する措置を講じ、遮蔽設計に係る基準線量率を超えない設計とする。

同一の者が常時滞在する管理区域外の場所の線量が周辺監視区域外の線量限度を超えないよう、滞在時間を考慮し設計する。

遮蔽設計においては、遮蔽計算に用いる線源を、ガラス固化体及び輸送容器の仕様等に基づき、遮蔽設計上厳しい結果を与えるように設定する。また、十分信頼性のある計算コードを用いるとともに、遮蔽体の形状、材質等を考慮し、十分な安全余裕を見込むこととする。

ガラス固化体を取り扱う機器は、ガラス固化体検査室内等に収納し、遮蔽によりガラス固化体からの放射線を低減する設計とする。

また、貯蔵建屋床面走行クレーンのしゃへい容器は、放射線業務従事者の放射線防護のための遮蔽を設ける設計とする。

これらのガラス固化体を取り扱う機器は、ガラス固化体受入れ建屋内の制御室からの遠隔操作が可能な設計とし、放射線業務従事者の放射線防護のための遮蔽を設ける設計とする。

放射性物質の漏えい防止及び換気に係る放射線防護上の措置については、「第三条 閉じ込めの機能」に示す。

(閉じ込めの機能)

第三条 廃棄物管理施設は、放射性廃棄物を限定された区域に適切に閉じ込めることができるものでなければならない。

<適合のための設計方針>

廃棄物管理施設は、放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めるため、以下の設計とする。

廃棄物管理施設では放射性廃棄物の破砕、圧縮、焼却及び固化の処理を行わないため、放射性物質の散逸の防止について考慮する必要はない。

- (1) 収納管排気設備及び換気設備は、収納管及び汚染のおそれのある区域からの排気を適切に処理する設計とする。
- (2) 廃水貯槽等は、溶接構造等を採用することにより、漏えい防止を考慮した設計とし、廃水貯槽室の床等は、廃水が浸透し難い材料で仕上げ、漏えいを生じたとき、漏えいを検出し、制御室に警報することができるようにするとともに、堰を設けるなど漏えいの拡大防止を考慮した設計とする。

(火災等による損傷の防止)

第四条 廃棄物管理施設は、火災又は爆発により当該廃棄物管理施設の安全性が損なわれないよう、次に掲げる措置を適切に組み合わせた措置を講じたものでなければならない。

- 一 火災及び爆発の発生を防止すること。
- 二 火災及び爆発の発生を早期に感知し、及び消火すること。
- 三 火災及び爆発の影響を軽減すること。

<適合のための設計方針>

安全機能を有する施設は、火災又は爆発により廃棄物管理施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災及び爆発発生を感知し消火を行い、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するために、火災防護対策を講ずる設計とする。

廃棄物管理施設は、以下の方針に基づき火災及び爆発の防止のための設計を行う。

- ・ 主要な設備及び機器は、可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する設計とする。
- ・ 火災及び爆発の発生を防止するために、着火源の排除及び可燃性物質の漏えい防止対策を講ずる設計とする。
- ・ 火災及び爆発の拡大を防止するために、適切な検知、警報系統及び消火設備を設けることで、火災及び爆発の発生による影響を軽減する設計とする。

また、廃棄物管理施設における火災防護対策を具体化するに当たっては、火災防護審査基準を参考として廃棄物管理施設の特徴及びその重要度を踏まえた火災防護対策を講ずる設計とする。

(1) 火災及び爆発の発生を防止すること

a. 廃棄物管理施設内の火災及び爆発の発生防止

廃棄物管理施設の火災及び爆発の発生を防止するため、廃棄物管理施設で取り扱う化学薬品等のうち、可燃性物質を使用する系統及び機器に対する着火源の排除及び漏えい防止対策を講ずる設計とする。

また、発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対する火災及び爆発の発生防止対策を講ずるとともに、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策、発火源に対する対策、水素に対する換気及び漏えい検出対策、接地対策、電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講ずる設計とする。

b. 不燃性材料又は難燃性材料の使用

火災防護対象設備のうち、主要な構造材、換気設備のフィルタ及び建屋内装材は、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料の使用が技術上困難な場合は、代替材料を原則として使用する設計とする。

c. 落雷、地震等の自然現象による火災及び爆発の発生防止

廃棄物管理施設において、設計上の考慮を必要とする自然現象は、地震、津波、落雷、風（台風）、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害である。

これらの自然現象のうち、廃棄物管理施設で火災及び爆発を発生させるおそれのある落雷及び地震を選定し、火災防護対策を講ずる設計とする。

(2) 火災及び爆発の発生を早期に感知し、及び消火すること

a. 早期の火災及び爆発の感知及び消火

火災及び爆発の感知及び消火は、火災防護対象設備に対して、早期の

火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。

ただし、火災感知設備は、火災及び爆発のおそれがない区域又他の設備により火災発生の前後において有効に検出できる場合は設置しない。

火災感知設備及び消火設備は、抽出した自然現象に対して、火災及び爆発の感知及び消火の機能、性能が維持できる設計とする。

火災感知設備及び消火設備については、火災区域及び火災区画に設置した火災防護対象設備が地震による火災を想定する場合には耐震重要度分類に応じて、機能を維持できる設計とする。

また、消火設備は、破損、誤動作又は誤操作が起きた場合においても、安全上重要な施設の安全機能及び放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を損なわない設計とする。

(3) 火災及び爆発の影響を軽減すること

a. 火災及び爆発の影響軽減

火災及び爆発の影響軽減については、安全機能を有する施設の重要度に応じ、それらを設置する火災区域又は火災区画及び隣接する火災区域又は火災区画における火災及び爆発による影響を軽減するため、以下の対策を講ずる設計とする。

廃棄物管理施設の火災防護対象設備を設置する火災区域は、他の火災区域と隣接する場合は、3時間以上の耐火能力を火災耐久試験により確認した耐火壁によって他の区域と分離する。

(廃棄物管理施設の地盤)

第五条 廃棄物管理施設は、次条第二項の規定により算定する地震力（安全上重要な施設にあつては、同条第三項の地震力を含む。）が作用した場合においても当該廃棄物管理施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない。

2 安全上重要な施設は、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならない。

3 安全上重要な施設は、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。

<適合のための設計方針>

第1項について

廃棄物管理施設は、地震の発生によって生ずるおそれがある廃棄物管理施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定する地震力が作用した場合においても当該廃棄物管理施設を十分に支持することができる地盤に設ける設計とする。

第2項について

安全上重要な施設は、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設ける設計とする。

第3項について

安全上重要な施設は、変位が生ずるおそれがない地盤に設ける設計とする。

(地震による損傷の防止)

第六条 廃棄物管理施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。

2 前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある廃棄物管理施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない。

3 安全上重要な施設は、その供用中に当該安全上重要な施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

4 安全上重要な施設は、前項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

<適合のための設計方針>

第1項及び第2項について

(1) 安全機能を有する施設は、耐震重要度分類に分類し、それぞれに応じた耐震設計を行う。

Sクラスの施設：自ら放射性物質を内蔵している施設，当該施設に直接関係しておりその機能喪失により放射性物質を外部に拡散する可能性のある施設，これらの施設の機能喪失により事故に至った場合の影響を緩和し，放射線による公衆への影響を軽減するために必要な機能を持つ施設及びこれらの重要な安全機能を支援するために必要となる施設であって，環境への影響が大きいもの。

Bクラスの施設：安全機能を有する施設のうち、機能喪失した場合の影響がSクラスに属する施設と比べ小さい施設。

Cクラスの施設：Sクラスに属する施設及びBクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設。

(2) Sクラス、Bクラス及びCクラスの施設は、以下に示す地震力に対しておおむね弾性範囲に留まる設計とする。

Sクラス：弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力。

Bクラス：静的地震力

共振のおそれのある施設については、弾性設計用地震動に2分の1を乗じた地震力。

Cクラス：静的地震力

a. 弾性設計用地震動による地震力

弾性設計用地震動は、基準地震動との応答スペクトルの比率の値が、目安として0.5を下回らないような値で、工学的判断に基づいて設定する。

b. 静的地震力

(a) 建物・構築物

水平地震力は、地震層せん断力係数 C_i に、次に示す施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じ、さらに当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。

Sクラス 3.0

Bクラス 1.5

Cクラス 1.0

ここで、地震層せん断力係数 C_i は、標準せん断力係数 C_0 を 0.2 以上とし、建物・構築物の振動特性及び地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

また、必要保有水平耐力の算定においては、地震層せん断力係数 C_i に乗じる施設の耐震重要度分類に応じた係数は、耐震重要度分類の各クラスともに 1.0 とし、その際に用いる標準せん断力係数 C_0 は 1.0 以上とする。

Sクラスの施設については、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。鉛直地震力は、震度 0.3 以上を基準とし、建物・構築物の振動特性及び地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度より算定するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

(b) 機器・配管系

耐震重要度分類の各クラスの地震力は、上記(a)に示す地震層せん断力係数 C_i に施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度とし、当該水平震度及び上記(a)の鉛直震度をそれぞれ 20%増しとした震度より求めるものとする。なお、水平地震力と鉛直地震力とは同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

第3項について

- (1) 基準地震動は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものを策定する。
- (2) 安全上重要な施設は、基準地震動による地震力に対して安全機能が

損なわれないよう設計する。

第4項について

安全上重要な施設周辺においては、基準地震動による地震力に対して、施設の安全機能に重大な影響を与えるような崩壊を起こすおそれのある斜面はない。

(津波による損傷の防止)

第七条 廃棄物管理施設は、その供用中に当該廃棄物管理施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波に対して安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

<適合のための設計方針>

廃棄物管理施設は、大きな影響を及ぼすおそれがある津波に対して安全性が損なわれないものとする。

廃棄物管理施設を設置する敷地は、標高約55m及び海岸からの距離約5kmの地点に位置しており、断層のすべり量が既往知見を大きく上回る波源モデルによる検討の結果、敷地高さへ到達する可能性はない。

また、再処理施設の低レベル廃液処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋から導かれ、汀線部から沖合約3kmまで敷設する海洋放出管は、低レベル廃液処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋が標高約55mの敷地に設置されることから、海洋放出管の経路からこれらの建屋に津波が流入するおそれはなく、廃棄物管理施設へ到達するおそれはない。

したがって、津波によって、廃棄物管理施設は安全性が損なわれるおそれはないことから、津波防護施設等を新たに設ける必要はない。

(外部からの衝撃による損傷の防止)

第八条 廃棄物管理施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全性を損なわないものでなければならない。

2 廃棄物管理施設は、事業所又はその周辺において想定される当該廃棄物管理施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全性を損なわないものでなければならない。

<適合のための設計方針>

第1項について

安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

(1) 風（台風）

敷地付近の気象観測所で観測された日最大瞬間風速は、八戸特別地域気象観測所での観測記録（1951年～2018年3月）で41.7m/s（2017年9月18日）である。安全機能を有する施設の設計に当たっては、この観測値を考慮し、「建築基準法」に基づく風荷重に対して安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計とすること若しくは風（台風）による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせること、その安全機能を損なわない設計とする。

(2) 竜巻

日本で過去（1961年～2013年12月）に発生した最大の竜巻から、設計竜巻の最大風速は92m/sとなるが、竜巻に対する設計に当たって

は、蓄積されている知見の少なさといった不確定要素を考慮し、将来の竜巻発生に関する不確実性を踏まえ、基準竜巻の最大風速を安全側に切り上げて、設計竜巻の最大風速を 100m/s とし、安全機能を有する施設の安全機能を損なわないよう、飛来物の発生防止対策及び竜巻防護対策を行う。

a. 飛来物の発生防止対策

竜巻により再処理事業所内の資機材が飛来物となり、安全機能を有する施設の安全機能を損なわないよう、以下の対策を行う。

- (a) 飛来物となる可能性のあるものを固定、固縛、建屋収納又は敷地から撤去する。
- (b) 車両の周辺防護区域内への入構の管理、竜巻の襲来が予想される場合の車両の固縛又は飛来対策区域外の退避場所への退避を行う。

b. 竜巻防護対策

安全機能を有する施設は、設計荷重（竜巻）に対して安全機能を損なわない設計とすること、若しくは竜巻による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。

安全上重要な施設は、竜巻防護対象施設とし、建物の外壁及び屋根により建物全体で適切に防護することにより安全機能を損なわない設計とすることを基本とする。

竜巻の発生に伴い、降雹が考えられるが、降雹による影響は竜巻防護設計にて想定している設計飛来物の影響に包絡される。また、冬季における竜巻の発生を想定し、積雪による荷重を適切に考慮する。

(3) 凍 結

敷地付近の気象観測所で観測された日最低気温は、むつ特別地域気象観測所での観測記録（1935年～2018年3月）によれば -22.4°C （1984年2月18日），八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）によれば -15.7°C （1953年1月3日）である。安全機能を有する施設の設計に当たっては、これらの観測値並びに敷地内及び敷地周辺の観測値を適切に考慮するため、六ヶ所地域気象観測所の観測値を参考にし、安全機能を損なわない設計とすること若しくは凍結による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

(4) 高 温

敷地付近の気象観測所で観測された日最高気温は、むつ特別地域気象観測所での観測記録（1935年～2018年3月）によれば 34.7°C （2012年7月31日），八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）によれば 37.0°C （1978年8月3日）である。安全機能を有する施設の設計に当たっては、これらの観測値並びに敷地内及び敷地周辺の観測値を適切に考慮するため、六ヶ所地域気象観測所の観測値を参考にし、安全機能を損なわない設計とすること若しくは高温による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

(5) 降 水

敷地付近の気象観測所で観測された日最大降水量は、八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）で160.0mm（1982年

5月21日)、むつ特別地域気象観測所での観測記録(1937年～2018年3月)で162.5mm(1981年8月22日及び2016年8月17日)、六ヶ所地域気象観測所での観測記録(1976年4月～2020年3月)で208mm(1990年10月26日)である。また、敷地付近で観測された日最大1時間降水量は、八戸特別地域気象観測所での観測記録(1937年～2018年3月)で67.0mm(1969年8月5日)、むつ特別地域気象観測所での観測記録(1937年～2018年3月)で51.5mm(1973年9月24日)、六ヶ所地域気象観測所での観測記録(1976年4月～2020年3月)で46mm(1990年10月26日)である。安全機能を有する施設の設計に当たっては、これらの観測記録を適切に考慮し、安全機能を損なわない設計とすること若しくは降水による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

(6) 積 雪

敷地付近の気象観測所で観測された最深積雪は、むつ特別地域気象観測所での観測記録(1935年～2018年3月)によれば170cm(1977年2月15日)であるが、六ヶ所地域気象観測所での観測記録(1973年～2002年)による最深積雪量は190cm(1977年2月)である。したがって、積雪荷重に対しては、これを考慮するとともに、「建築基準法」に基づき、安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計とすること若しくは積雪による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

(7) 落 雷

落雷としては、再処理事業所及びその周辺で過去に観測された最大の

ものを参考に安全余裕を見込んで、想定する落雷の規模を 270 k A とする。廃棄物管理施設は、「原子力発電所の耐雷指針」(J E A G 4608-2007)、「建築基準法」及び「消防法」に基づき、「日本産業規格」に準拠した避雷設備を設置する設計とするとともに、避雷設備を構内接地系と接続することにより、接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図ることにより、その安全性を損なわない設計とする。

(8) 火山の影響

安全機能を有する施設は、火山の影響が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。

安全上重要な施設は、廃棄物管理施設の運用期間中において廃棄物管理施設の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として設定した層厚 55 c m, 密度 1.3 g / c m³ (湿潤状態) の降下火砕物に対し、以下のような設計とすることにより安全機能を損なわない設計とする。

- a. 構造物への静的負荷に対して安全余裕を有する設計とすること
- b. 構造物への粒子の衝突に対して影響を受けない設計とすること
- c. 換気系に対する機械的影響(閉塞)に対して降下火砕物が侵入し難い設計とすること
- d. 構造物及び換気系に対する化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすること
- e. 敷地周辺の大気汚染に対して施設の監視が適時実施できるように、資機材を確保し手順を整備すること
- f. 降下火砕物による静的負荷や腐食等の影響に対して降下火砕物の除去の実施により安全機能を損なわない設計とすること

その他の安全機能を有する施設については、降下火砕物に対して安全

機能を損なわない設計とすること若しくは降下火砕物による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

(9) 生物学的事象

安全機能を有する施設は、生物学的事象として敷地周辺の生物の生息状況の調査に基づいて鳥類、昆虫類及び小動物の廃棄物管理施設への侵入を防止又は抑制することにより安全性を損なわない設計とする。

換気設備の外気取入口、ガラス固化体貯蔵設備の冷却空気入口シャフト及び冷却空気出口シャフト並びに屋外に設置する電気設備には、対象生物の侵入を防止又は抑制するための措置を施し、安全機能を損なわない設計とする。

(10) 森林火災

安全機能を有する施設は、森林火災の影響が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とすること、若しくは森林火災による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。安全上重要な施設を外部火災防護対象施設とし、以下のような設計とすることにより安全機能を損なわない設計とする。

森林火災については、F A R S I T Eにより算出される最大火線強度に基づいた防火帯幅を敷地内に確保する設計とする。また、火炎からの離隔距離の確保等により、外部火災防護対象施設を収納する建屋の外壁表面温度を許容温度以下とすることで、建屋内に収納する外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

その他の安全機能を有する施設については、森林火災により損傷した場合を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障が生じない期間に修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

森林火災により発生するばい煙の影響に対しては、外気を直接設備内に取り込む外部火災防護対象施設は、ばい煙が侵入しても閉塞を防止する構造とし、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

(11) 塩 害

廃棄物管理施設は海岸から約5 km離れており、塩害の影響は小さいと考えられるが、換気設備の給気系統等への粒子フィルタの設置、直接外気を取り込むガラス固化体貯蔵設備の収納管及び通風管への防食処理、屋外施設の塗装等による腐食防止対策又は電気設備の絶縁性の維持対策により、安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計とする。

(12) 異種の自然現象の重畳

廃棄物管理施設の設計において考慮する自然現象については、その特徴を考慮し、必要に応じて異種の自然現象の重畳を想定する。重畳を想定する組合せの検討に当たっては、同時に発生する可能性が極めて低い組合せ、廃棄物管理施設に及ぼす影響モードが異なる組合せ及び一方の自然現象の評価に包絡される組合せを除外し、積雪及び風（台風）、積雪及び竜巻、積雪及び火山の影響（降灰）、積雪及び地震、風（台風）及び火山の影響（降灰）並びに風（台風）及び地震の組合せを考慮する。

第2項について

安全機能を有する施設は、想定される人為事象に対して廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

(1) 航空機落下

航空機落下評価ガイドに基づき、航空機落下に対する防護設計の要否を確認することとし、安全機能を有する施設のうち安全上重要な施設を収納する建屋を対象に航空機落下確率評価を行った。

ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟を対象とすると、計器飛行方式民間航空機の航空機落下確率は 5.4×10^{-11} (回/年)、自衛隊機又は米軍機の航空機落下確率は 2.1×10^{-8} (回/年)、航空機落下確率の総和は、 2.1×10^{-8} (回/年) となり、防護設計の判断基準である 10^{-7} (回/年) を超えないことから、防護設計は必要ない。

(2) 爆 発

安全機能を有する施設は、敷地内又はその周辺において想定される爆発に対して安全機能を損なわない設計とすること、若しくは爆発による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。

敷地周辺 10 k m の範囲内に存在する石油コンビナートとしては石油備蓄基地があるが、危険物のみを有する施設であり、爆発の影響評価の対象となる高圧ガスを貯蔵していない。

敷地周辺 10 k m の範囲内に存在する高圧ガス貯蔵施設としては、敷地内に設置される、再処理施設のボイラ建屋ボンベ置場及び低レベル廃棄物処理建屋プロパンボンベ庫及びMOX燃料加工施設の第1高圧ガストレーラ庫を対象とする。

再処理施設のボイラ建屋ボンベ置場及び低レベル廃棄物処理建屋プロパンボンベ庫は、着火源を排除するとともに可燃性ガスが漏えいした場合においても滞留しない構造として設計することから、外部火災防護対

象施設を収納する建屋に対して影響を与えない設計とする。MOX燃料加工施設の第1 高圧ガストレーラ庫は、「高圧ガス保安法」に基づき、着火源を排除するとともに爆発時に発生する爆風や飛来物が上方向に開放される構造として設計することから、外部火災防護対象施設を収納する建屋に対して影響を与えない設計とする。

また、外部火災防護対象施設を収納する建屋は、対象とした高圧ガス貯蔵施設からの爆発に対する危険限界距離以上の離隔距離を確保し、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

(3) 近隣の産業施設の火災及び航空機墜落による火災

a. 近隣の産業施設の火災

安全機能を有する施設は、敷地内又はその周辺において想定される近隣の産業施設の火災に対して安全機能を損なわない設計とすること、若しくは近隣の産業施設の火災による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。

敷地周辺 10 km 以内に存在する石油コンビナートとしては、廃棄物管理施設に与える影響が大きい石油備蓄基地（敷地西方向約 0.9 km）を対象とする。石油備蓄基地の原油タンク火災による輻射強度を考慮した場合においても、離隔距離の確保等により、外部火災防護対象施設を収納する建屋の外壁表面温度を許容温度以下とすることで、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

また、敷地内に存在する廃棄物管理施設の危険物貯蔵施設等及び廃棄物管理施設以外の危険物貯蔵施設等の火災による輻射強度を考慮した場合においても、外部火災防護対象施設を収納する建屋の外壁表面温度を

許容温度以下とすることで、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

b. 航空機墜落による火災

安全機能を有する施設は、敷地内又はその周辺において想定される航空機墜落による火災に対して安全機能を損なわない設計とすること、若しくは航空機墜落による火災による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。

航空機墜落による火災については、建屋外壁の外部火災防護対象施設を収納する建屋への影響が厳しい地点に墜落した場合を想定し、火炎からの輻射強度の影響により、建屋外壁及び建屋内の温度上昇を考慮した場合においても、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

また、航空機墜落による火災と危険物貯蔵施設等の火災及び爆発との重畳を考慮した場合においても、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

c. 二次的影響（ばい煙及び有毒ガス）

安全機能を有する施設は、敷地内又はその周辺において想定される近隣の産業施設の火災及び航空機墜落による火災により発生する二次的影響（ばい煙及び有毒ガス）に対して安全機能を損なわない設計とする。

近隣の産業施設の火災及び航空機墜落による火災により発生するばい煙の影響に対しては、外気を直接設備内に取り込む外部火災防護対象施設は、ばい煙が侵入しても閉塞を防止する構造とし、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

また、ばい煙及び有毒ガスが制御室の居住性に影響を及ぼすおそれがある場合に、施設の監視が適時実施できるように、資機材を確保し手順を整備するものとする。

(4) 有毒ガス

安全機能を有する施設は、敷地内及び敷地周辺で発生する有毒ガスに対して安全機能を損なわない設計とする。

廃棄物管理施設周辺の固定施設で発生する可能性のある有毒ガスとしては、六ヶ所ウラン濃縮工場から漏えいする六ふっ化ウランが加水分解して発生するふっ化ウラニル及びふっ化水素を想定する。これらの有毒ガスが、廃棄物管理施設の安全機能に直接影響を及ぼすことは考えられない。また、六ヶ所ウラン濃縮工場において六ふっ化ウランを正圧で扱う工程における漏えい事故が発生したと仮定しても、六ふっ化ウランが加水分解して発生するふっ化ウラニル及びふっ化水素の濃度は公衆に対する影響が十分に小さい値となることから、六ヶ所ウラン濃縮工場の敷地外に立地する廃棄物管理施設の運転員に対しても影響を及ぼすことはない。

廃棄物管理施設周辺の可動施設から発生する有毒ガスについては、敷地周辺には鉄道路線がないこと、最も近接する幹線道路については制御室が設置されるガラス固化体受入れ建屋までは約 500m離れていること及び海岸から廃棄物管理施設までは約 5 km離れていることから、幹線道路及び船舶航路にて運搬される有毒ガスが漏えいしたとしても、廃棄物管理施設の安全機能及び運転員に影響を及ぼすことは考え難い。

万一、六ヶ所ウラン濃縮工場又は可動施設から発生した有毒ガスが制御室に到達するおそれがある場合に、施設の監視が適時実施できるように、資機材を確保し手順を整備するものとする。

(5) 電磁的障害

廃棄物管理施設のうち安全上重要な施設は、収納管、通風管、貯蔵区域しゃへい、ガラス固化体検査室しゃへい及び貯蔵建屋床面走行クレーンのしゃへい容器である。これらの設備は、鋼鉄製の管、コンクリート等で構成される静的設備であり、電磁的障害（電磁干渉及び無線電波干渉）により誤作動を起こすような機構を有していないため、安全機能を損なうことはない。

計測制御設備は、日本産業規格に基づいたノイズ対策を行うことにより、安全機能を確保すること若しくは電磁的障害による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

(6) 再処理事業所内における化学物質の漏えい

安全機能を有する施設は、想定される再処理事業所内における化学物質の漏えいに対し、安全機能を損なわない設計とする。

再処理事業所内にて運搬及び貯蔵又は使用される化学物質としては、再処理施設の試薬建屋の機器に内包される化学薬品、再処理施設の各建屋の機器に内包される化学薬品並びに再処理施設の試薬建屋への受入れの際に運搬される化学物質がある。このうち、人為事象として再処理施設の試薬建屋への受入れの際に運搬される化学物質の漏えいを想定する。

これらの化学物質の漏えいによる影響としては安全機能を有する施設に直接被水すること等による安全機能への影響及び漏えいした化学物質の反応等によって発生する有毒ガスによる人体への影響が考えられる。このうち、屋外で運搬又は受入れ時に漏えいが発生した場合につ

いては、化学物質を受け入れる再処理施設の試薬建屋等と廃棄物管理施設が離れており、廃棄物管理施設へ直接被水することはないため、安全機能を有する施設の安全機能に影響を及ぼすことは考えられない。

一方、再処理事業所内における化学物質の漏えいの影響が制御室に及ぶおそれがある場合に、施設の監視が適時実施できるように、資機材を確保し手順を整備するものとする。

(廃棄物管理施設への人の不法な侵入等の防止)

第九条 事業所には、廃棄物管理施設への人の不法な侵入、廃棄物管理施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件が持ち込まれること及び不正アクセス行為（不正アクセス行為の禁止等に関する法律（平成十一年法律第百二十八号）第二条第四項に規定する不正アクセス行為をいう。）を防止するための設備を設けなければならない。

<適合のための設計方針>

廃棄物管理施設への人の不法な侵入，廃棄物管理施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え，又は他の物件を損傷するおそれがある物件が持ち込まれること及び不正アクセス行為（「不正アクセス行為の禁止等に関する法律」（平成十一年法律第百二十八号）第二条第四項に規定する不正アクセス行為をいう。）を核物質防護対策として防止するため，以下の措置を講じた設計とする。

(1) 人の不法な侵入の防止

廃棄物管理施設への人の不法な侵入並びに核燃料物質等の不法な移動又は妨害破壊行為を核物質防護対策として防止するため，区域の設定，人の容易な侵入を防止できる柵，鉄筋コンクリート造りの壁，その他の人の侵入を防止するための設備等の障壁による防護，巡視，監視，出入口での身分確認及び施錠管理を行うことができる設計とする。

核物質防護上の措置が必要な区域については，核物質防護措置に係る関係機関との通信及び連絡を行うことができる設計とする。

核物質防護上の措置が必要な区域における障壁及び通信連絡設備は，設備の機能を維持するため，保守管理を実施するとともに，必要に応

じ修理を行う。

(2) 爆発性又は易燃性を有する物件等の持込みの防止

廃棄物管理施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件の持込み（郵便物等による敷地外からの爆破物又は有害物質の持込みを含む。）を核物質防護対策として防止するため、持込み点検を行うことができる設計とする。

不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件が持ち込まれることの防止に係る設備は、設備の機能を維持するため、保守管理を実施するとともに、必要に応じ修理を行う。

(3) 不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）の防止

不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）を核物質防護対策として防止するため、情報システムが電気通信回線を通じた不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）を受けないように、当該情報システムに対する外部からの不正アクセスを遮断することができる設計とする。

外部からの不正アクセスを遮断する装置については、設備の機能を維持するため、保守管理を実施するとともに、必要に応じ修理を行う。

(核燃料物質の臨界防止)

第十条 廃棄物管理施設は、核燃料物質が臨界に達するおそれがある場合には、臨界を防止するために必要な措置を講じなければならない。

<適合のための設計方針>

廃棄物管理施設で取り扱うガラス固化体中の核分裂性物質の含有量は小さく、臨界に達することは考えられないことから、臨界を防止するための措置を講ずる必要はない。

(安全機能を有する施設)

第十一条 安全機能を有する施設は、その安全機能の重要度に応じて、その機能が確保されたものでなければならない。

2 安全機能を有する施設を他の原子力施設と共用し、又は安全機能を有する施設に属する設備を一の廃棄物管理施設において共用する場合には、廃棄物管理施設の安全性を損なわないものでなければならない。

3 安全機能を有する施設は、当該施設の安全機能を確認するための検査又は試験及び当該安全機能を健全に維持するための保守又は修理ができるものでなければならない。

4 安全上重要な施設又は当該施設が属する系統は、廃棄物管理施設の安全性を確保する機能を維持するために必要がある場合には、多重性を有しなければならない。

<適合のための設計方針>

第1項について

「事業許可基準規則」に基づき設ける設備は安全機能を有する施設であり、安全機能を有する施設は、その安全機能の重要度に応じて、その機能が確保されるよう設計する。

第2項について

安全機能を有する施設を他の原子力施設と共用し、又は安全機能を有する施設に属する設備を一の廃棄物管理施設において共用する場合には、廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

安全上重要な施設は他の原子力施設と共用しない。

第3項について

安全機能を有する施設は、当該施設の安全機能を確認するための検査又は試験及び当該安全機能を健全に維持するための保守又は修理ができる設計とする。

第4項について

廃棄物管理施設の安全上重要な施設は、収納管、通風管、貯蔵区域しゃへい、ガラス固化体検査室しゃへい及び貯蔵建屋床面走行クレーンのしゃへい容器であり、これらは静的な設備であることから、故障や動作不能により機能を損なうことがないため、多重性を有する設計とする必要はない。

(設計最大評価事故時の放射線障害の防止)

第十二条 廃棄物管理施設は、設計最大評価事故（安全設計上想定される事故のうち、公衆が被ばくする線量を評価した結果、その線量が最大となるものをいう。）が発生した場合において、事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼさないものでなければならない。

<適合のための設計方針>

廃棄物管理施設の安全性の判断に当たって、安全設計上想定される事故を選定するため、ガラス固化体の落下等、廃棄物管理施設内の火災及びその他機器等の破損、故障、誤動作又は操作員の誤操作等を含む放射性物質を外部に放出する可能性のある事故を検討した。

その結果、クレーンのつりワイヤの二重化、自然通風による崩壊熱の除去等の設計対応を行っていることから、廃棄物管理施設では放射性物質を外部に放出する事故の発生は考えられず、発生の可能性との関連において評価すべき事故はない。

しかし、安定なガラス固化体であるとはいえ、多量の放射性物質を貯蔵する施設の特質を考慮し、公衆に対する廃棄物管理施設の安全性を被ばくする線量の観点から示すために、ガラス固化体のもつ閉じ込めの機能に異常をきたす事象として、ガラス固化体の取扱い中の落下による損傷事象を仮に想定する。

その想定においても、ガラス固化体の落下による損傷事象での放射性物質の吸入による内部被ばくに係る実効線量は約 $1.5 \times 10^{-2} \text{ mSv}$ であり、公衆に過度の放射線被ばくを及ぼすことはない。

(処理施設)

第十三条 廃棄物管理施設には、必要に応じて、次に掲げるところにより、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令（昭和三十二年政令第三百二十四号）第三十二条第二号に規定する処理を行うための施設を設けなければならない。

- 一 受け入れる放射性廃棄物を処理するために必要な能力を有するものとする。
- 二 処理に伴い生じた放射性廃棄物を排出する場合は、周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度を十分に低減できるよう、廃棄施設に接続する排気口の設置その他の必要な措置を講ずるものとする。

<適合のための設計方針>

廃棄物管理施設は、最終的な処分がされるまでの間、ガラス固化体を安全に管理する施設であり、他事業者から受け入れた放射性廃棄物の処理は行わないため、処理施設は不要であり、本施設に該当する設備は設置しない。

(管理施設)

第十四条 廃棄物管理施設には、次に掲げるところにより、放射性廃棄物を管理する施設を設けなければならない。

- 一 放射性廃棄物を管理するために必要な容量を有するものとする。
- 二 管理する放射性廃棄物の性状を考慮し、適切な方法により当該放射性廃棄物を保管するものとする。
- 三 放射性廃棄物の崩壊熱及び放射線の照射により発生する熱によって過熱するおそれがあるものは、冷却のための必要な措置を講ずるものとする。

<適合のための設計方針>

廃棄物管理施設には、以下のとおり、ガラス固化体を管理する施設を設ける設計とする。

(1) ガラス固化体の最大管理能力

廃棄物管理施設の貯蔵ピットは、受け入れるガラス固化体を管理するために必要な容量を有する設計とする。

(2) ガラス固化体の保管

廃棄物管理施設の収納管は、ガラス固化体容器の腐食を防止するためにガラス固化体をその内部に収納し、ガラス固化体が冷却空気と直接接触しない方法で管理するとともに、ガラス固化体容器の機械的強度を考慮し、たてに最大9段積みで収納できる設計とする。

(3) ガラス固化体の冷却

ガラス固化体から発生する崩壊熱をその熱量によって生じる通風力により、収納管及び通風管で形成する円環流路を流れる冷却空気適切に除去できる設計とする。

(計測制御系統施設)

第十五条 廃棄物管理施設には、必要に応じて、放射性廃棄物を限定された区域に閉じ込める機能その他の機能が確保されていることを適切に監視することができる計測制御系統施設を設けなければならない。

2 廃棄物管理施設には、安全設計上想定される事故により当該廃棄物管理施設の安全性を損なうおそれが生じたとき、次条第二号の放射性物質の濃度若しくは線量が著しく上昇したとき又は廃棄施設から放射性廃棄物が著しく漏えいするおそれが生じたときに、これらを確実に検知して速やかに警報する設備を設けなければならない。

<適合のための設計方針>

第1項について

廃棄物管理施設には、放射性廃棄物を限定された区域に閉じ込める機能その他の機能が確保されていることを適切に監視するため、ガラス固化体の冷却空気の入口温度及び出口温度、収納管排気設備の入口圧力の測定等を行う計測制御設備を設ける設計とする。また、計測制御設備の主要な表示装置等は、制御室に設ける設計とする。

第2項について

廃棄物管理施設には、安全設計上想定される事故により廃棄物管理施設の安全性を損なうおそれが生じたとき、事業所及びその境界付近における放射性物質の濃度が著しく上昇したとき、又は廃棄施設から放射性廃棄物が著しく漏えいするおそれが生じたときに、確実に検知して警報するため、排気モニタリング設備（放射線管理施設）及び廃水貯槽の漏えい検知を行う設備を設ける設計とする。

(放射線管理施設)

第十六条 事業所には、次に掲げるところにより、放射線管理施設を設けなければならない。

- 一 放射線から放射線業務従事者を防護するため、線量を監視し、及び管理する設備を設けること。
- 二 事業所及びその境界付近における放射性物質の濃度及び線量を監視し、及び測定する設備を設けること。
- 三 放射線から公衆及び放射線業務従事者を防護するため、必要な情報を適切な場所に表示する設備を設けること。

<適合のための設計方針>

第一号について

廃棄物管理施設には、放射線業務従事者の放射線障害を防止するため、以下のとおり放射線管理施設を設ける設計とする。

放射線業務従事者等の管理区域への出入管理を行う出入管理設備や、管理区域への出入りに伴う汚染の管理及び除染を行う汚染管理設備を設ける。

また、放射線業務従事者等の線量管理のため、個人管理用設備を備える。

廃棄物管理施設内の作業環境における主要な箇所の外部放射線に係る線量当量率、空気中の放射性物質の濃度及び床面等の放射性物質の表面密度を監視及び測定するため、屋内モニタリング設備を設けるとともに、放射線サーベイ機器を備える。

また、作業環境で採取した放射線管理用試料の放射能測定を行うための測定機器を備える。

第二号について

廃棄物管理施設には、廃棄物管理施設から大気中へ放出される放射性物質の濃度や、周辺監視区域境界付近における空間放射線量及び空気中の放射性物質の濃度を監視及び測定するための屋外モニタリング設備として、排気モニタリング設備及び環境モニタリング設備を設ける設計とする。

排気モニタリング設備は、「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（昭和53年9月29日原子力委員会決定）」を参考として、廃棄物管理施設から大気中へ放出される放射性物質の濃度を測定できる設計とする。

また、ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒モニタは、「発電用軽水型原子炉施設における事故時の放射線計測に関する審査指針（昭和56年7月23日原子力安全委員会決定）」を参考として、事故時にも廃棄物管理施設から大気中へ放出される放射性物質の濃度を測定できる設計とする。

第三号について

管理区域における外部放射線に係る線量当量率、空気中の放射性物質の濃度及び床面等の放射性物質の表面密度を管理区域入口付近に表示する設計とする。

また、廃棄物管理施設から大気中へ放出される放射性物質の濃度及び量や、周辺監視区域境界付近における空間放射線量及び空気中の放射性物質の濃度又はそれらを換算して得られる被ばく線量を従業者が安全に認識できる場所に表示する設計とする。

(廃棄施設)

第十七条 廃棄物管理施設には、周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度を十分に低減できるよう、必要に応じて、当該廃棄物管理施設において発生する放射性廃棄物を処理する能力を有する廃棄施設（放射性廃棄物を保管廃棄する施設を除く。）を設けなければならない。

2 廃棄物管理施設には、十分な容量を有する放射性廃棄物を保管廃棄する施設を設けなければならない。

<適合のための設計方針>

第1項及び第2項について

廃棄物管理施設には、以下のとおり、気体廃棄物、液体廃棄物及び固体廃棄物の廃棄施設を設ける設計とする。

(1) 気体廃棄物の廃棄施設

気体廃棄物の廃棄施設は、ガラス固化体の管理を行う機器及びガラス固化体を取り扱う室からの排気をフィルタ等により適切に処理し、北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口から放出し、周辺監視区域外の空气中の放射性物質の濃度が「線量告示」（第8条）に定められた値を超えないことはもとより、合理的に達成できる限り低減する設計とする。

(2) 液体廃棄物の廃棄施設

液体廃棄物の廃棄施設は、管理区域で発生する液体廃棄物を収集し、約5年分を貯蔵できる貯槽に保管廃棄する設計とする。

(3) 固体廃棄物の廃棄施設

固体廃棄物の廃棄施設は、管理区域で発生する固体廃棄物をドラム缶

等に封入し，約5年分を貯蔵できる固体廃棄物貯蔵設備に保管廃棄する設計とする。

(予備電源)

第十八条 廃棄物管理施設には、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において、監視設備その他必要な設備に使用することができる予備電源を設けなければならない。

<適合のための設計方針>

廃棄物管理施設には、操作及び保安に必要な電気設備を設け、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において、監視設備その他必要な設備に使用することができる予備電源として、十分な容量及び信頼性のある予備電源用ディーゼル発電機、直流電源設備及び無停電電源装置を設ける設計とする。

(通信連絡設備等)

第十九条 事業所には、安全設計上想定される事故が発生した場合において事業所内の人に対し必要な指示ができるよう、警報装置及び通信連絡設備を設けなければならない。

2 事業所には、安全設計上想定される事故が発生した場合において事業所外の通信連絡をする必要がある場所と通信連絡ができるよう、通信連絡設備を設けなければならない。

3 廃棄物管理施設には、事業所内の人の退避のための設備を設けなければならない。

<適合のための設計方針>

第1項について

廃棄物管理施設には、安全設計上想定される事故が発生した場合において、廃棄物管理施設内の各所の者への必要な操作、作業又は退避の指示等の連絡をブザー鳴動等により行うことができる装置及び音声により行うことができる設備として、警報装置及び有線回線又は無線回線による通信方式の多様性を備えた所内通信連絡設備を設ける設計とする。

第2項について

廃棄物管理施設には、安全設計上想定される事故が発生した場合において、廃棄物管理施設外の国、地方公共団体、その他関係機関等の必要箇所へ事故の発生等に係る通信連絡を音声により行うことができる設備として、所外通信連絡設備を設ける設計とする。

所外通信連絡設備は、有線回線又は衛星回線による通信方式の多様性を備えた構成の回線に接続し、輻輳等による制限を受けることなく常時使用

できる設計とする。

第3項について

廃棄物管理施設には，廃棄物管理施設内の人の退避のための設備として単純，明確かつ永続的な標識を付けた安全避難通路を設ける設計とする。

廃棄物管理施設には，避難用の照明設備として誘導灯及び非常灯を設ける設計とし，誘導灯及び非常灯は，外部からの電源が喪失した場合においてもその機能を損なわないように電源として蓄電池を内蔵した設計とする。

1.7 参考文献一覧

- (1) A. G. Croff. A User's Manual for the ORIGEN2 Computer Code. Oak Ridge National Laboratory operated by Union Carbide Corporation for the Department of Energy, 1980, ORNL/TM-7175.
- (2) M. J. Bell. ORIGEN-THE ORNL ISOTOPE GENERATION AND DEPLETION CODE. Oak Ridge National Laboratory operated by Union Carbide Corporation for the U. S. Atomic Energy Commission, 1973, ORNL-4628.
- (3) K. Koyama. et al. ORIGEN-JR : A COMPUTER CODE FOR CALCULATING RADIATION SOURCES AND ANALYZING NUCLIDE TRANSMUTATIONS. 日本原子力研究所, 1979, JAERI-M8229.
- (4) S. J. Rimshaw ; E. E. Ketchen. Curium Data Sheets. Oak Ridge National Laboratory operated by Union Carbide Corporation for the U. S. Atomic Energy Commission, 1969, ORNL-4357.
- (5) 松延廣幸ほか. (α , n) 反応と自発核分裂による中性子収率を計算するためのデータブック. 日本原子力研究所, 1992, JAERI 1324.
- (6) IAEA Safety Standards Series No. SSG-3 : 2010. Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants. IAEA.
- (7) IAEA Safety Standards Series No. NS-R-3 : 2003. Site Evaluation for Nuclear Installations. IAEA.
- (8) J. W. Hickman. et al. "10 Analysis of External Events" . PRA Procedures Guide. NRC, 1983-01, NUREG/CR-2300 Vol. 2.
- (9) J. T. Chen. et al. "2 Events Evaluated for Inclusion in the IPEEE" . Procedural and Submittal Guidance for the Individual

- Plant Examination of External Events (IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities. NRC, 1991-06, NUREG-1407.
- (10) ASME/ANS RA-Sa-2009 : 2009. Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications. ASME.
- (11) The Extended Loss of AC Power Task Force. “Table B-1 Evaluation of External Hazards Identified in the ASME/ANS PRA Standard [Ref. B-1] ” . Diverse and Flexible Coping Strategies (FLEX) Implementation Guide. NEI, 2012-08, NEI 12-06 [Rev. 0] .
- (12) 原子力規制委員会. 再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈. 2013. 2014 一部改正.
- (13) 原子力規制委員会. 廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈. 2013.
- (14) 原子力規制委員会. 加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈. 2013.
- (15) 国会資料編纂会編. 日本の自然災害, 1998-04-05.
- (16) 日外アソシエーツ編集部編. 産業災害全史 <シリーズ 災害・事故史 4 >, 日外アソシエーツ, 2010-01-25.
- (17) 日外アソシエーツ編集部編. 日本災害史事典 1868-2009, 日外アソシエーツ, 2012-09-25.
- (18) 青森県. “7. 3 生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全に係る項目” . 新むつ小川原開発基本計画素案に係る環境影響評価書, 2007-03.

- (19) 日本原燃サービス. “IV. 地域環境の現況 8. 生物”. 六ヶ所事業所再処理工場及び廃棄物管理施設に係る環境保全調査報告書, 1989-03. (1992-04 一部変更) .
- (20) 岸谷孝一ほか編. “2. 1. 1 海岸からの距離別塩分の飛来傾向”. コンクリート構造物の耐久性シリーズ 塩害(I), 技報堂出版, 1988-09-10.
- (21) 日本原燃. 六ヶ所ウラン濃縮工場における六ふっ化ウランの取扱いが一般公衆に及ぼす化学的影響に関する報告書 一部補正. 2017-04-14.
- (22) (欠番)
- (23) 東京工芸大学. 平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究 (平成 22 年度) : 竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究. 2011-02.
- (24) U. S. Nuclear Regulatory Commission. Regulatory Guide 1.76. Design-Basis Tornado and Tornado Missiles for Nuclear Power Plants. Revision 1. 2007-3.
- (25) U. S. Nuclear Regulatory Commission. Standard Review Plan. 3.3.2 TORNADO LOADS. NUREG-0800. Revision 3. 2007-3.
- (26) 大野久雄. 雷雨とメソ気象. 東京堂出版, 2001.
- (27) 小倉義光. 一般気象学. 第 2 版, 東京大学出版会, 1999.
- (28) T. T. Fujita. Workbook of Tornadoes and High Winds for Engineering Applications. SMRP Research Paper 165, 1978-09.
- (29) 国土地理院. 基盤地図情報ダウンロードサービス. 国土地理院ホームページ. <http://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>.
- (30) 国土交通省. 国土数値情報ダウンロードサービス. 国土交通省ホームページ.

- ムページ. <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>.
- (31) 青森県庁農林水産部林政課. 青森県 森林簿 (野辺地町, 六ヶ所村, 横浜町). 2013.
 - (32) 三八上北森林管理署. 森林調査簿. 2009.
 - (33) 青森県庁農林水産部林政課. “山火事発生状況”. 青森県庁ホームページ. <http://www.pref.aomori.lg.jp/sangyo/agri/yamakaji.html>.
 - (34) “林野火災の発生状況について”. 北部上北広域事務組合消防本部 (入手 2013-06-10).
 - (35) “平成 23 年の山火事発生状況”. 北部上北広域事務組合消防本部 (入手 2013-06-10).
 - (36) 安部武雄ほか. “高温度における高強度コンクリートの力学的特性に関する基礎的研究”. 日本建築学会構造系論文集 第 515 号. 日本建築学会, 1999.
 - (37) むつ小川原石油備蓄基地. 私たちの活動. むつ小川原石油備蓄基地株式会社ホームページ. <http://www.moos.co.jp/activity/equipment.html>.
 - (38) 消防庁特殊災害室. 石油コンビナートの防災アセスメント指針. 2013.
 - (39) “「広域的な火山防災対策に係る検討会」 (第 3 回) 【大量の降灰への対策 (大都市圏/山麓)】”. 内閣府 (防災担当). 2012-11-7.
 - (40) 武若耕司. “シラスコンクリートの特徴とその実用化の現状”. コンクリート工学. Vol. 42, No. 3, 2004-03.
 - (41) 出雲茂人, 末吉秀一, 北村一弘, 大園義久. “火山環境における金属材料の腐食 —火山灰の影響—”. 防食技術, 39, 1990-05.
 - (42) (欠番)

- (43) 青森県. “資料2 調査、予測及び評価に係る参考資料 7. 動物”. 新むつ小川原開発基本計画素案に係る環境影響評価書. 2007-03.
- (44) 三菱重工業株式会社, 日本原燃株式会社. 訓練中の航空機の事故について. 平成8年9月, J/M-1001改1.
- (45) Taylor ; John William Ransom. JANE' S ALL THE WORLD' S AIRCRAFT 1987-1988. Jane' s Publishing, 1987.
- (46) 航空大学校. 航空機取扱「Beechcraft Bonanza E-33」. 航空振興財団, 1970.
- (47) USAF Series T-33A NAVY Model TV-2 Flight Handbook. USAF, 1956.
- (48) B. Kinzey. F-16 Fighting Falcon in Detail & Scale. Aero Publishers Inc, 1982.
- (49) 比良二郎. 飛行の理論. 広川書店, 2000.
- (50) L. Nguyen ; et al. Simulator Study of Stall/Post-Stall Characteristics of a Fighter Airplane with Relaxed Longitudinal Static Stability. NASA, 1979, NASA Technical Paper 1538.
- (51) 航空ジャーナル社. 航空ジャーナル臨時増刊. 1980.
- (52) Taylor ; John William Ransom. JANE' S All the World' s Aircraft 1979-1980. Jane' s Publishing, 1979.
- (53) Robert K. Heffley ; Wayne F. Jewell. AIRCRAFT HANDLING QUALITIES DATA. NASA, 1972, NASA CR-2144.
- (54) Taylor ; John William Ransom. JANE' S All the World' s Aircraft 1986-1987. Jane' s Publishing, 1986.
- (55) 科学技術庁. 日本原燃株式会社の再処理事業所再処理施設及び廃棄物管理施設における航空機に対する防護設計の評価条件の確認結果につ

いて，平成12年9月．

- (56) 平野敏右．ガス爆発予防技術．海文堂，1983．
- (57) P.P.Degen. Perforation of Reinforced Concrete Slabs by Rigid Missiles. Journal of the Structural Division, ASCE, Vol.106, No.ST7, July, 1980.
- (58) K.Muto et al. Experimental Studies on Local Damage of Reinforced Concrete Structures by the Impact of Deformable Missiles and Full-Scale Aircraft Impact Test for Evaluation Of Impact Force. Transactions of the 10th International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology, Vol. J, 1989.
- (59) J.D.Riera. A Critical Reappraisal of Nuclear Power Plant Safety against Accidental Aircraft Impact. Nuclear Engineering and Design 57, 1980 .
- (60) R.P.Kennedy. A Review of Procedures for the Analysis and Design of Concrete Structures to Resist Missile Impact Effects. Nuclear Engineering and Design 37, 1976.
- (61) J.D.Stevenson et al. Structural Analysis and Design of Nuclear Plant Facilities. Editing Board and Task Groups of the Committee on Nuclear Structures and Materials of the Structural Division, ASCE, 1980.

第 1.1-1 表 安全上重要な施設

- (1) 収納管，通風管
- (2) 貯蔵区域しゃへい，ガラス固化体検査室しゃへい
- (3) 貯蔵建屋床面走行クレーンのしゃへい容器

第 1.2-1 表 ガラス固化体 1 本当りのガンマ線の
線源強度及びエネルギースペクトル

上限エネルギー (MeV)	線源強度 (1 / s)
3.0×10^{-1}	1.9×10^{16}
4.5×10^{-1}	6.2×10^{14}
7.0×10^{-1}	1.1×10^{16}
1.0×10^0	2.3×10^{15}
1.5×10^0	4.3×10^{14}
2.0×10^0	2.1×10^{13}
2.5×10^0	2.6×10^{13}
3.0×10^0	5.1×10^{11}
4.0×10^0	6.5×10^{10}
計	3.3×10^{16}

第 1.2-2 表 ガラス固化体 1 本当たりの中性子線源強度
及びエネルギースペクトル (その 1)

上限エネルギー (MeV)	線源強度 (1 / s)
5.0×10^0	6.8×10^7
4.1×10^0	5.1×10^8
3.0×10^0	3.6×10^8
2.5×10^0	6.1×10^7
2.4×10^0	2.0×10^8
1.8×10^0	8.9×10^7
1.1×10^0	8.7×10^6
5.5×10^{-1}	1.4×10^6
計	1.3×10^9

上表に示す値は、ガラス固化体受入れ建屋及びガラス固化体貯蔵建屋の
遮蔽設計に用いる線源強度及びエネルギースペクトルを示す。

第 1.2-3 表 ガラス固化体 1 本当たりの中性子線源強度
及びエネルギースペクトル (その 2)

上限エネルギー (MeV)	線源強度 (1 / s)
5.0×10^0	1.1×10^8
4.1×10^0	7.9×10^8
3.0×10^0	5.6×10^8
2.5×10^0	9.3×10^7
2.4×10^0	3.0×10^8
1.8×10^0	1.4×10^8
1.1×10^0	1.3×10^7
5.5×10^{-1}	2.2×10^6
計	2.0×10^9

上表に示す値は、ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の遮蔽設計に用いる線源強度及びエネルギースペクトルを示す。

第 1.2-4 表 中性子のエネルギースペクトル

上限エネルギー (MeV)	中性子スペクトル (相対値)
5.0×10^0	5.2×10^{-2}
4.1×10^0	4.0×10^{-1}
3.0×10^0	2.8×10^{-1}
2.5×10^0	4.7×10^{-2}
2.4×10^0	1.5×10^{-1}
1.8×10^0	6.8×10^{-2}
1.1×10^0	6.7×10^{-3}
5.5×10^{-1}	1.1×10^{-3}
計	1.0

上表に示す値は、キュリウム-242 による (α , n) 反応で生成する中性子のエネルギースペクトルである。

第 1.5-1 表 耐震設計上の重要度分類

耐震クラス	施設区分	主要設備等 (注1)		補助設備 (注2)	直接支持構造物 (注3)		間接支持構造物 (注4) (注5)		波及的影響を考慮すべき設備 (注6)
		施設名	通用範囲	耐震クラス	通用範囲	耐震クラス	通用範囲	通用範囲	通用範囲
S	ガラス固化体を管理する施設	管理施設	収納管, 通風管	S	機器, 配管等の支持構造物	S	ガラス固化体貯蔵建屋 ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟	北換気筒 (ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒)	
			貯蔵建屋床面走行クレーンのしゃへい容器	S					
	ガラス固化体を取り扱う施設	構築物	貯蔵区域しゃへい	S					
			ガラス固化体検査室しゃへい	S					
B	ガラス固化体を取り扱う施設	管理施設	貯蔵建屋床面走行クレーン (注7)	B	機器, 配管等の支持構造物	B	ガラス固化体貯蔵建屋 ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟		
			放射性廃棄物の受入施設	輸送容器搬送台車				B	
		ガラス固化体検査室天井クレーン ガラス固化体仮置き架台		B					
	構築物	ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋 B 棟における二次遮蔽, S クラス以外の一次遮蔽	B						
C	放射性物質を内蔵しているか又はこれに関連した施設で, S, B クラスに属さない施設	放射性廃棄物の受入施設	ガラス固化体検査装置 (注8)	C	機器, 配管等の支持構造物	C	ガラス固化体貯蔵建屋 ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟		
			気体廃棄物の廃棄施設	収納管排気設備				C	機器, 配管等の支持構造物
		換気設備		C					
		北換気筒 (ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒)		C					
		冷却空気出口シャフト (注9)		C					
		液体廃棄物の廃棄施設	廃水貯蔵設備	C	機器, 配管等の支持構造物	C	ガラス固化体受入れ建屋 ガラス固化体受入れ建屋		
		固体廃棄物の廃棄施設	固体廃棄物貯蔵設備	C					
		放射性廃棄物の受入施設	受入れ建屋天井クレーン	C	ガラス固化体受入れ建屋 ガラス固化体貯蔵建屋 ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟				
		放射線管理施設	放射線監視設備	電気設備のうち, 予備電源		機器, 配管等の支持構造物	C		
				電気設備のうち, 予備電源				ガラス固化体受入れ建屋 ガラス固化体貯蔵建屋 ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟	
	放射線管理施設	放射線監視設備	C	機器, 配管等の支持構造物	C	ガラス固化体受入れ建屋 ガラス固化体貯蔵建屋 ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟			
放射線管理施設	放射線監視設備	C							
放射性物質を内蔵しない施設で, S, B クラスに属さない施設	計測制御系統施設	計測制御設備	C	機器, 配管等の支持構造物	C	ガラス固化体受入れ建屋 ガラス固化体貯蔵建屋 ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟			
		その他廃棄物管理設備の附属施設	消防用設備 電気設備				C		

- (注1) 主要設備等とは, 当該機能に直接的に関連する設備及び構築物をいう。
(注2) 補助設備とは, 当該機能に間接的に関連し, 主要設備等の補助的役割を持つ設備をいう。
(注3) 直接支持構造物とは, 主要設備等に直接取り付けられる支持構造物, 又はこれらの主要設備等の荷重を直接的に受ける支持構造物をいう。
(注4) 間接支持構造物とは, 直接支持構造物から伝達される荷重を受ける構造物 (建物・構築物) をいう。
(注5) ガラス固化体受入れ建屋は, C クラス施設の間接支持構造物としての検討を行う建物であるが, 基準地震動 S₁にて輸送容器に波及的影響を与えないよう設計する。
(注6) 波及的影響を考慮すべき設備とは, 下位の耐震クラスに属するものの破損によって上位の分類に属するものに波及的影響を及ぼすおそれのある設備であり, 主要設備等に適用される地震力により, 上位の分類に属するものに波及的影響を及ぼさないように設計とする。
(注7) 貯蔵建屋床面走行クレーンは B クラスであるが, S クラスのしゃへい容器と一体構造のため, S クラス施設に適用される地震力に対し, 耐えるように設計する。
(注8) ガラス固化体検査装置のうち, ガラス固化体放射能測定装置は C クラスであるが, ガラス固化体がガラス固化体放射能測定装置から移動しないよう基準地震動 S₁にて設計する。
(注9) 冷却空気出口シャフトは, ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の各々の一部であるため, 基準地震動 S₁にて設計する。

第 1.5-2 表 耐震重要度分類に応じて定める静的地震力

項目	耐震重要度 分類	静的地震力	
		水平	鉛直
建物・構築物	S	$Kh(3.0C_i)^{*1}$	$Kv(1.0C_v)^{*2}$
	B	$Kh(1.5C_i)$	—
	C	$Kh(1.0C_i)$	—
機器・配管系	S	$Kh(3.6C_i)^{*3}$	$Kv(1.2C_v)^{*4}$
	B	$Kh(1.8C_i)$	—
	C	$Kh(1.2C_i)$	—

* 1 $Kh(3.0C_i)$ は、 $3.0C_i$ より定まる建物・構築物の水平地震力。

C_i は下式による。

$$C_i = R_t \cdot A_i \cdot C_o$$

R_t : 振動特性係数

A_i : C_i の分布係数

C_o : 標準せん断力係数

* 2 $Kv(1.0C_v)$ は、 $1.0C_v$ より定まる建物・構築物の鉛直地震力。

C_v は下式による。

$$C_v = 0.3 \cdot R_t$$

R_t : 振動特性係数

* 3 $Kh(3.6C_i)$ は、 $3.6C_i$ より定まる機器・配管系の水平地震力。

* 4 $Kv(1.2C_v)$ は、 $1.2C_v$ より定まる機器・配管系の鉛直地震力。

第 1.5－3 表 耐震重要度分類に応じて定める動的地震力

項 目	耐震重要度 分類	動的地震力	
		水平	鉛直
建物・構築物	S	$Kh(Ss)^{*1}$ $Kh(Sd)^{*2}$	$Kv(Ss)^{*3}$ $Kv(Sd)^{*4}$
	B	$Kh(Sd/2)^{*5}$	$Kv(Sd/2)^{*6}$
	C	—	—
機器・配管系	S	$Kh(Ss)^{*1}$ $Kh(Sd)^{*2}$	$Kv(Ss)^{*3}$ $Kv(Sd)^{*4}$
	B	$Kh(Sd/2)^{*5}$	$Kv(Sd/2)^{*6}$
	C	—	—

- * 1 $Kh(Ss)$ は、水平方向の基準地震動 Ss に基づく水平地震力。
- * 2 $Kh(Sd)$ は、水平方向の弾性設計用地震動 Sd に基づく水平地震力。
- * 3 $Kv(Ss)$ は、鉛直方向の基準地震動 Ss に基づく鉛直地震力。
- * 4 $Kv(Sd)$ は、鉛直方向の弾性設計用地震動 Sd に基づく鉛直地震力。
- * 5 $Kh(Sd/2)$ は、水平方向の弾性設計用地震動 Sd に 2 分の 1 を乗じたものに基づく水平地震力であって、Bクラスの施設の地震動に対して共振のおそれのある施設について適用する。
- * 6 $Kv(Sd/2)$ は、鉛直方向の弾性設計用地震動 Sd に 2 分の 1 を乗じたものに基づく鉛直地震力であって、Bクラスの施設の地震動に対して共振のおそれのある施設について適用する。

第 1.5-4 表 弾性設計用地震動の最大加速度

弾性設計用地震動	NS 方向	EW 方向	UD 方向
S d - A	364		243
S d - B 1	205	244	171
S d - B 2	215	222	175
S d - B 3	221	225	203
S d - B 4	269	216	162
S d - B 5	229	241	185
S d - C 1	310		160
S d - C 2	225 ^{*1}	245 ^{*2}	160
S d - C 3	215	200	150
S d - C 4	270	250	-

※1 : ダム軸方向
 ※2 : 上下流方向

第 1.6-1 表 ガラス固化体の放射性物質の量及び発熱量の仕様

再処理事業者		Sellafield Ltd 社	Orano Cycle 社
放射 性 物 質 の 最 大 量	Sr-90 (Bq/本)	5.5×10^{15}	4.6×10^{15}
	Cs-137 (Bq/本)	8.0×10^{15}	6.7×10^{15}
	総 $\beta \gamma$ (Bq/本)	4.5×10^{16}	—
	総 α (Bq/本)	3.5×10^{14}	—
	Cm-244 (g/本)	—	90
	総 Cm (g/本)	100	—
	総 Pu (g/本)	200	110
最大発熱量		2.5kW/本	2kW/本
		42kW/21 本 (輸送容器 1 基当たり)	—

第 1.6-2 表 海外再処理される代表的な使用済燃料及びガラス固化処理の
条件

再処理事業者	Sellafield Ltd 社				Orano Cycle 社	備 考
	MAGNOX	AGR	BWR	PWR	PWR	
炉型						
U-235 初期濃縮度 (wt%)	0.71	1.88	2.45	3.35	3.5	
燃焼度 (MWd/t)	4,800	14,500	21,100	33,000	33,000	
比出力 (MW/t)	2.3	13.8	17.6	27.1	30.0	
炉取出し後再処理までの 冷却期間 (年)	1	3	5	5	3	
炉取出し後ガラス固化 処理までの冷却期間 (年)	2	4	6	6	4	最低冷 却年数
ウラン等価量 (tU/本)	8.96	3.36	2.44	1.80	1.37	
ガラス固化体 への移行量 (g/本)	U	2,000			4,500	最大値
	Pu	200			110	

第 1.6-3 表 代表的なほうけい酸ガラスの主な組成

成 分	wt%
SiO_2	63
B_2O_3	23
Na_2O	11
Li_2O	3

第 1.6-4 表 ガラス固化体の熱的性質に係る物性

再処理事業者	Sellafield Ltd 社	Orano Cycle 社
固化ガラス 熱伝導率	0.8~1.3 (W/m・℃) (20~400℃)	1.22~1.49 (W/m・℃) (100~400℃)
ガラス固化体 容器ふく射率	0.2	0.5 (±10%)

第1.6-5表 事象（自然現象）の抽出及び検討結果

No.	事象	除外の基準 ^{注1}					除外する理由	設計上の考慮 ^{注2}
		基準1	基準2	基準3	基準4	基準5		
1	地震	×	×	×	×	×	「第六条 地震による損傷の防止」にて考慮。	—
2	地盤沈下	×	×	×	×	×	「第五条 廃棄物管理施設の地盤」にて考慮。	—
3	地盤隆起	×	×	×	×	×	「第五条 廃棄物管理施設の地盤」にて考慮。	—
4	地割れ	×	×	×	×	×	「第五条 廃棄物管理施設の地盤」にて考慮。	—
5	地滑り	×	○	×	×	×	空中写真の判読結果によると、リニアメント及び変動地形は判読されない。また、敷地は標高約55mに造成されており、地滑りのおそれのある急斜面はない。	×
6	地下水による地滑り	×	○	×	×	×	空中写真の判読結果によると、リニアメント及び変動地形は判読されない。また、敷地は標高約55mに造成されており、地滑りのおそれのある急斜面はない。	×
7	液状化現象	×	×	×	×	×	「第五条 廃棄物管理施設の地盤」にて考慮。	—
8	泥湧出	×	×	×	×	×	「第五条 廃棄物管理施設の地盤」にて考慮。	—
9	山崩れ	×	○	×	×	×	敷地周辺には山崩れのおそれのある急斜面は存在しない。	×
10	崖崩れ	×	○	×	×	×	敷地周辺には崖崩れのおそれのある急斜面は存在しない。	×
11	津波	×	×	×	×	×	「第七条 津波による損傷の防止」にて考慮。	—
12	静振	×	×	×	○	×	敷地周辺に尾駁沼及び鷹架沼があるが、廃棄物管理施設は標高約55mに造成された敷地に設置するため、静振による影響を受けない。	×
13	高潮	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は海岸から約5km、標高約55mに位置するため、高潮による影響を受けない。	×
14	波浪・高波	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は海岸から約5km、標高約55mに位置するため、波浪・高波による影響を受けない。	×
15	高潮位	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は海岸から約5km、標高約55mに位置するため、高潮位により廃棄物管理施設に影響を及ぼすことはない。	×
16	低潮位	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設には、潮位の変動の影響を受けるような設備はない。	×
17	海流異変	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設には、海流の変動の影響を受けるような設備はない。	×
18	風（台風）	×	×	×	×	×		○
19	竜巻	×	×	×	×	×		○
20	砂嵐	×	○	×	×	×	敷地周辺に砂漠や砂丘はない。	×

(つづき)

No.	事象	除外の基準 ^{注1}					除外する理由	設計上の考慮 ^{注2}
		基準 1	基準 2	基準 3	基準 4	基準 5		
21	極限的な気圧	×	×	×	×	○	「竜巻」の影響評価（気圧差）に包絡される。	×
22	降水	×	×	×	×	×		○
23	洪水	×	○	×	×	×	廃棄物管理施設は標高約 55mに造成された敷地に設置し、二又川は標高約 5 mから約 1 mの低地を流れているため、廃棄物管理施設に影響を与える洪水は起こり得ない。	×
24	土石流	×	○	×	×	×	敷地周辺の地形及び表流水の状況から、土石流は発生しない。	×
25	降雹	×	×	×	×	○	「竜巻」の影響評価（飛来物）に包絡される。	×
26	落雷	×	×	×	×	×		○
27	森林火災	×	×	×	×	×		○
28	草原火災	×	×	×	×	○	「森林火災」の影響評価に包絡される。	×
29	高温	×	×	×	×	×		○
30	凍結	×	×	×	×	×		○
31	氷結	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は取水していないため、二又川の氷結が影響を及ぼすことはない。	×
32	氷晶	×	×	×	○	×	氷晶により廃棄物管理施設に影響を及ぼすことはない。	×
33	氷壁	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は取水していないため、二又川の氷壁が影響を及ぼすことはない。	×
34	高水温	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は取水していないため、二又川の高水温が影響を及ぼすことはない。	×
35	低水温	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は取水していないため、二又川の低水温が影響を及ぼすことはない。	×
36	干ばつ	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は取水していないため、二又川の干ばつが影響を及ぼすことはない。	×
37	霜	×	×	×	○	×	霜により廃棄物管理施設に影響を及ぼすことはない。	×
38	霧	×	×	×	○	×	霧により廃棄物管理施設に影響を及ぼすことはない。	×
39	火山の影響	×	×	×	×	×		○
40	熱湯	×	○	×	×	×	敷地周辺に熱湯の発生源はない。	×
41	積雪	×	×	×	×	×		○
42	雪崩	×	○	×	×	×	周辺の地形から雪崩は発生しない。	×
43	生物学的事象	×	×	×	×	×		○

(つづき)

No.	事象	除外の基準 ^{注1}					除外する理由	設計上の考慮 ^{注2}
		基準1	基準2	基準3	基準4	基準5		
44	動物	×	×	×	×	○	「生物学的事象」の影響評価に包絡される。	×
45	塩害	×	×	×	×	×		○
46	隕石	○	×	×	×	×	隕石の衝突は、極低頻度な事象である。	×
47	陥没	×	×	×	×	×	「第五条 廃棄物管理施設の地盤」にて考慮。	—
48	土壌の収縮・膨張	×	×	×	×	×	「第五条 廃棄物管理施設の地盤」にて考慮。	—
49	海岸浸食	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は海岸から約5 kmに位置することから、海岸浸食が廃棄物管理施設に影響を与えることはない。	×
50	地下水による浸食	×	○	×	×	×	敷地の地下水の調査結果から、廃棄物管理施設に影響を与える地下水による浸食は起こり得ない。	×
51	カルスト	×	○	×	×	×	敷地周辺はカルスト地形ではない。	×
52	海氷による川の閉塞	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は取水していないため、二又川の海氷による閉塞が影響を及ぼすことはない。	×
53	湖若しくは川の水位降下	×	×	×	×	○	廃棄物管理施設は取水していないため、湖若しくは川の水位降下が影響を及ぼすことはない。	×
54	河川の流路変更	×	○	×	×	×	敷地近傍の二又川は谷を流れており、取水に影響を及ぼす大きな河川の流路変更が発生することはない。	×
55	毒性ガス	×	○	×	×	×	敷地周辺には毒性ガスの発生源はない。	×
56	太陽フレア・磁気嵐	×	×	×	○	×	太陽フレア、磁気嵐により誘導電流が発生する可能性があるが、日本では磁気緯度、大地抵抗率の条件から、地磁気変動が電力系統に影響を及ぼす可能性は極めて小さく、その影響は欧米に比べて無視できる程度と考えられる。	×

注1：除外の基準は、以下のとおり。

- 基準1：発生頻度が極低頻度と判断される事象
- 基準2：敷地周辺では起こり得ない事象
- 基準3：事象の進展が緩慢で対策を講ずることができる事象
- 基準4：廃棄物管理施設に影響を及ぼさない事象
- 基準5：影響が他の事象に包絡される事象
- ： 基準に該当する
- ×

×

注2：要否の標記は、以下のとおり。

- ：設計上考慮する必要のある事象
- ：設計上考慮する必要のある事象（他の条文において適合性の確認を行う事象）
- ×

×

第 1.6-6 表 事象（人為による事象）の抽出及び検討結果

No.	事象	除外の基準 ^{注1}					除外する理由	設計上の考慮 ^{注2}
		基準 1	基準 2	基準 3	基準 4	基準 5		
1	船舶事故による油流出	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は、海岸から約 5 km 離れており影響を受けない。	×
2	船舶事故（爆発，化学物質の漏えい）	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は、海岸から約 5 km 離れており影響を受けない。	×
3	船舶の衝突	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は、海岸から約 5 km 離れており影響を受けない。	×
4	航空機落下	×	×	×	×	×		○
5	鉄道事故（爆発，化学物質の漏えい）	×	○	×	×	×	敷地周辺には鉄道路線がない。	×
6	鉄道の衝突	×	○	×	×	×	敷地周辺には鉄道路線がない。	×
7	交通事故（爆発，化学物質の漏えい）	×	×	×	○ 爆発	○ 化学物質の漏えい	廃棄物管理施設は、幹線道路から約 500m 離れており、爆発により安全性に影響を及ぼすことは考えられない。化学物質の漏えいについては、「再処理事業所内における化学物質の漏えい」の影響評価に包絡される。	×
8	自動車の衝突	×	×	×	○	×	周辺監視区域の境界にはフェンスを設置しており、自動車の衝突による影響を受けない。敷地内の運転に際しては速度制限を設けており、安全機能に影響を与えるような衝突は考えられない。	×
9	爆発	×	×	×	×	×		○
10	工場事故（爆発，化学物質の漏えい）	×	×	×	×	○	「爆発」，「近隣工場等の火災」及び「再処理事業所内における化学物質の漏えい」の影響評価に包絡される。	×
11	鉱山事故（爆発，化学物質の漏えい）	×	○	×	×	×	敷地周辺には、爆発，化学物質の漏えいの事故を起こすような鉱山はない。	×
12	土木・建築現場の事故（爆発，化学物質の漏えい）	×	×	×	○	×	敷地内での工事は十分に管理されること及び敷地外での工事は敷地境界から廃棄物管理施設まで距離があることから、廃棄物管理施設に影響を及ぼすような土木・建築現場の事故の発生は考えられない。	×
13	軍事基地の事故（爆発，化学物質の漏えい）	×	○	×	×	×	三沢基地は敷地から約 28 km 離れており影響を受けない。	×
14	軍事基地からの飛来物	○	×	×	×	×	軍事基地からの飛来物は、極低頻度な事象である。	×
15	パイプライン事故（爆発，化学物質の漏えい）	×	○	×	×	×	むつ小川原国家石油備蓄基地の陸上移送配管は、1.2m 以上の地下に埋設されるとともに、漏えいが発生した場合は、配管の周囲に設置された漏油検知器により緊急遮断弁が閉止されることから、火災の発生は想定し難い。	×

(つづき)

No.	事象	除外の基準 ^{注1}					除外する理由	設計上の考慮 ^{注2}
		基準1	基準2	基準3	基準4	基準5		
16	再処理事業所内における化学物質の漏えい	×	×	×	×	×		○
17	人工衛星の落下	○	×	×	×	×	人工衛星の衝突は、極低頻度な事象である。	×
18	ダム崩壊	×	○	×	×	×	敷地の周辺にダムはない。	×
19	電磁的障害	×	×	×	×	×		○
20	掘削工事	×	×	×	○	×	敷地内での工事は十分に管理されること及び敷地外での工事は敷地境界から廃棄物管理施設まで距離があることから、廃棄物管理施設に影響を及ぼすような掘削工事による事故の発生は考えられない。	×
21	重量物の落下	×	×	×	○	×	重量物の運搬等は十分に管理されることから、廃棄物管理施設に影響を及ぼすような重量物の落下は考えられない。	×
22	タービンミサイル	×	○	×	×	×	敷地内にタービンミサイルを発生させるようなタービンはない。	×
23	近隣工場等の火災	×	×	×	×	×		○
24	有毒ガス	×	×	×	×	×		○

注1：除外の基準は、以下のとおり。

- 基準1：発生頻度が極低頻度と判断される事象
- 基準2：敷地周辺では起こり得ない事象
- 基準3：事象の進展が緩慢で対策を講ずることができる事象
- 基準4：廃棄物管理施設に影響を及ぼさない事象
- 基準5：影響が他の事象に包絡される事象
- ： 基準に該当する
- ×

注2：要否の標記は、以下のとおり。

- ：設計上考慮する必要のある事象
- －：設計上考慮する必要のある事象（他の条文において適合性の確認を行う事象）
- ×

第1.6-7表 重疊を想定する自然現象の組合せの検討結果

	風 (台風)	竜巻	降水	落雷	森林 火災	高温	凍結	火山の 影響	積雪	生物学 的事象	塩害	地震
風 (台風)												
竜巻	c											
降水	c, b	c, b										
落雷	b	b	b									
森林火災	c	a	b	b								
高温	c	b	b	b	c							
凍結	b	b	b	b	b	a						
火山の影響	d	a	c	b	a	b	b					
積雪	d	d	c	b	b	b	b	d				
生物学的事象	b	b	b	b	b	b	b	b	b			
塩害	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b		
地震	d	a	b	b	a	b	b	a	d	b	b	

<凡例>

- a: 同時に発生する可能性が極めて低い組合せ
- b: 廃棄物管理施設に及ぼす影響モードが異なる組合せ
- c: 一方の自然現象の評価に包絡される組合せ
- d: 重疊を考慮する組合せ

第 1.6-8 表 設計竜巻の特性値

最大風速 V_D (m/s)	移動速度 V_T (m/s)	最大接線風速 V_{Rm} (m/s)	最大接線風速半径 R_m (m)	最大気圧低下量 ΔP_{max} (hPa)	最大気圧低下率 $(dp/dt)_{max}$ (hPa/s)
100	15	85	30	89	45

第 1.6-9 表 廃棄物管理施設における設計飛来物

飛来物の種類	鋼製材
寸法 (m)	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2
質量 (kg)	135
最大水平速度 (m/s)	51
最大鉛直速度 (m/s)	34

第 1.6-10 表 設計対処施設及び防護対策等

設計対処施設		竜巻の最大風速	想定する設計飛来物	飛来物対策	防護対策
竜巻防護対象施設を収納する建屋	ガラス固化体貯蔵建屋	100m/s	鋼製材	固縛又は車両の退避等の飛来物発生防止	設計荷重（竜巻）に対して主架構の構造健全性を維持するとともに、個々の部材の破損により施設内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計
	ガラス固化体貯蔵建屋B棟				設計飛来物の衝突に対して貫通及び裏面剥離により安全機能を損なわない設計
建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設	ガラス固化体貯蔵設備の収納管				気圧差荷重に対して構造健全性を維持できる十分な強度を有する設計
竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設	北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）				風荷重及び設計飛来物の衝撃荷重に対し倒壊しない強度を有する設計
	ガラス固化体受入れ建屋				

第 1.6-11 表 現地調査にて抽出した車両の諸元及び最大飛来距離

車両の種類	長さ (m)	幅 (m)	高さ (m)	質量 (k g)	最大飛来距離 (m)
大型バス	12	2.5	3.8	12,100	130
トラック	8.5	2.2	2.5	3,790	160
乗用車 普通	4.4	1.7	1.5	1,140	150
乗用車 ワゴン1	4.8	1.8	1.5	1,510	90
乗用車 ワゴン2	5.2	1.9	2.3	1,890	170
軽自動車1	3.4	1.5	1.6	840	160
軽自動車2	3.4	1.5	1.5	710	170

第 1.6-12 表 外部火災にて想定する火災及び爆発

種別	考慮すべき火災及び爆発
森林火災	敷地周辺 10 k m以内に発火点を設定した廃棄物管理施設に迫る火災
近隣の産業施設の火災及び爆発	敷地周辺 10 k m以内に存在する石油備蓄基地の火災
	敷地内に存在する廃棄物管理施設の危険物貯蔵施設等の重油タンクの火災
	敷地内に存在する廃棄物管理施設以外の危険物貯蔵施設等の重油タンクの火災
	敷地内に存在する廃棄物管理施設以外の危険物貯蔵施設等の水素及びプロパンの爆発
航空機墜落による火災	敷地内への航空機墜落時の火災

第 1.6-13 表 敷地内に存在する廃棄物管理施設の危険物貯蔵施設等

危険物貯蔵施設等	貯蔵物
ディーゼル発電機用燃料油受入れ・貯蔵所*	重油

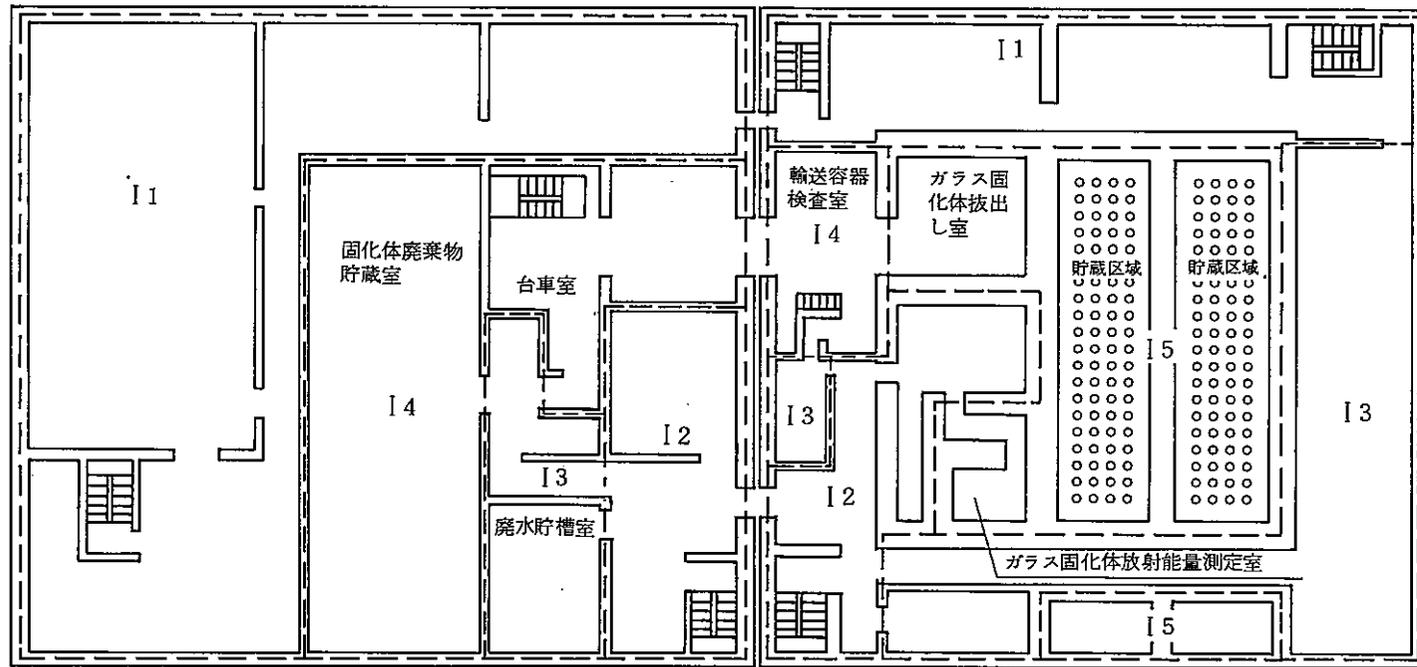
*：再処理施設及びMOX燃料加工施設と共用

第 1.6-14 表 敷地内に存在する廃棄物管理施設以外の危険物貯蔵施設等

危険物貯蔵施設等	貯蔵物
ボイラ用燃料受入れ・貯蔵所	重油
ボイラ用燃料貯蔵所	重油
技術開発研究所重油貯槽	重油
精製建屋ボンベ庫	水素
還元ガス製造建屋	水素
ボイラ建屋 ボンベ置場	プロパン
低レベル廃棄物処理建屋 プロパンボンベ庫	プロパン
第1 高圧ガストレーラ庫	水素
LPG ボンベ庫	LP

第 1.6-15 表 設計対処施設の熱影響評価で考慮する外壁厚さ

設計対処施設	外壁厚さ (m)
ガラス固化体貯蔵建屋	約 0.45
ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟	約 0.45

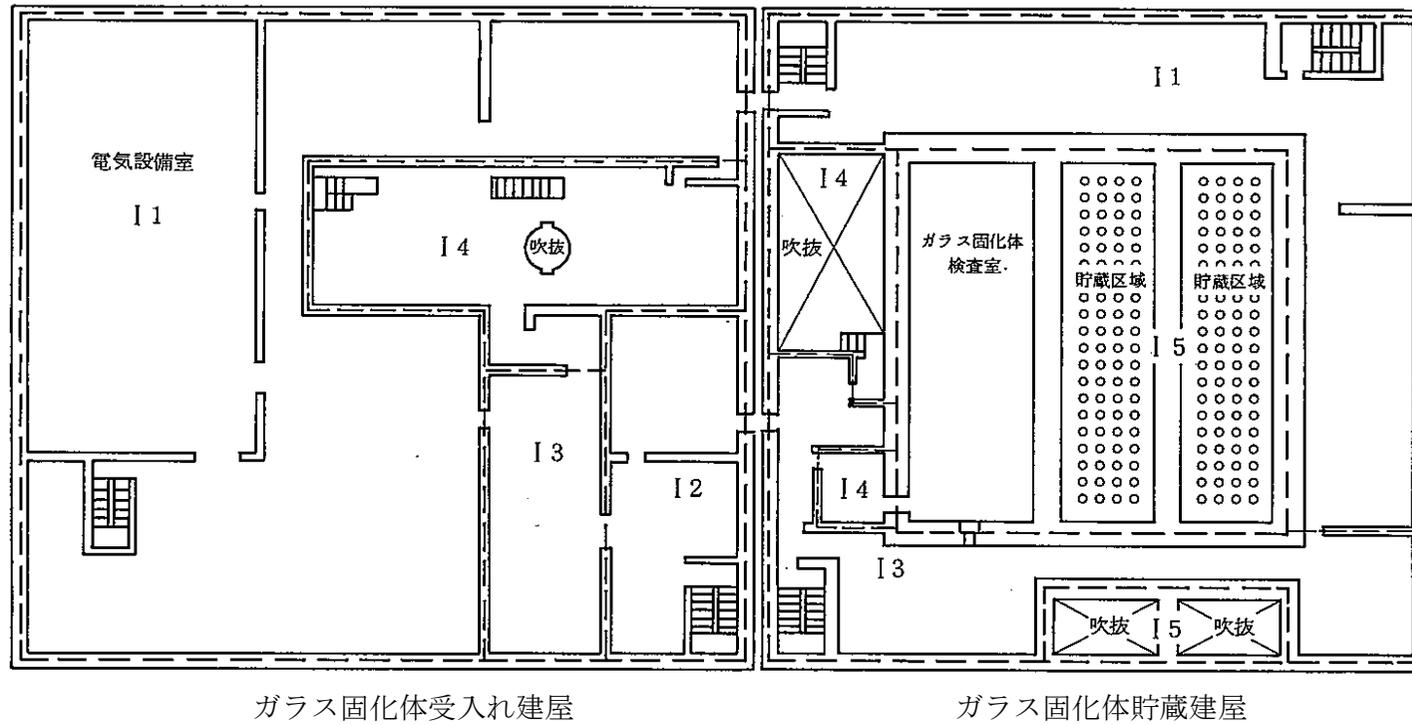


ガラス固化体受入れ建屋

ガラス固化体貯蔵建屋

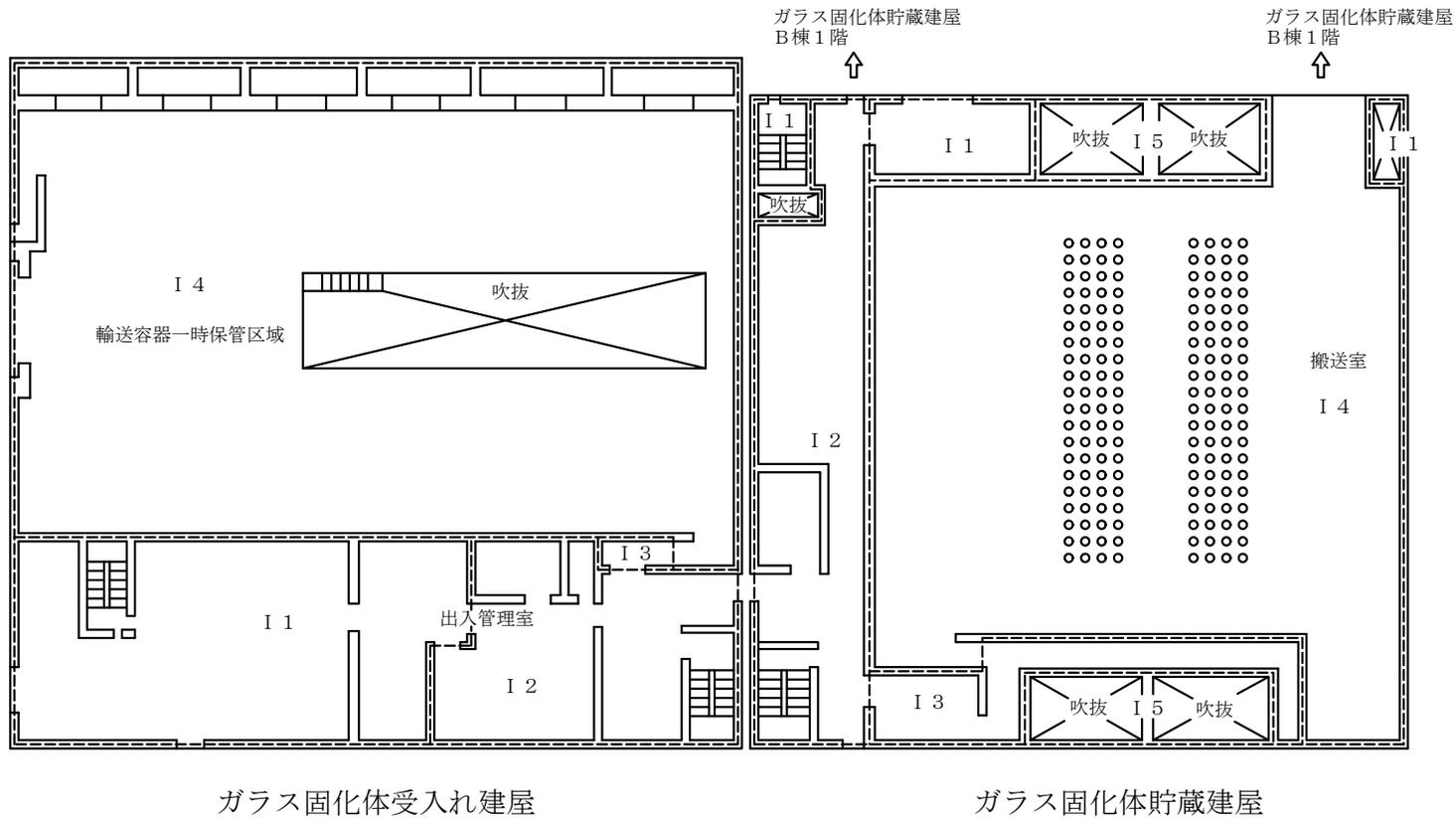
I 1	≦	2.6	$\mu\text{Sv/h}$
I 2	≦	10	$\mu\text{Sv/h}$
I 3	≦	50	$\mu\text{Sv/h}$
I 4	≦	500	$\mu\text{Sv/h}$
I 5	>	500	$\mu\text{Sv/h}$

第 1.2-1 図(1) 遮蔽設計区分概略図 (地下 2 階)



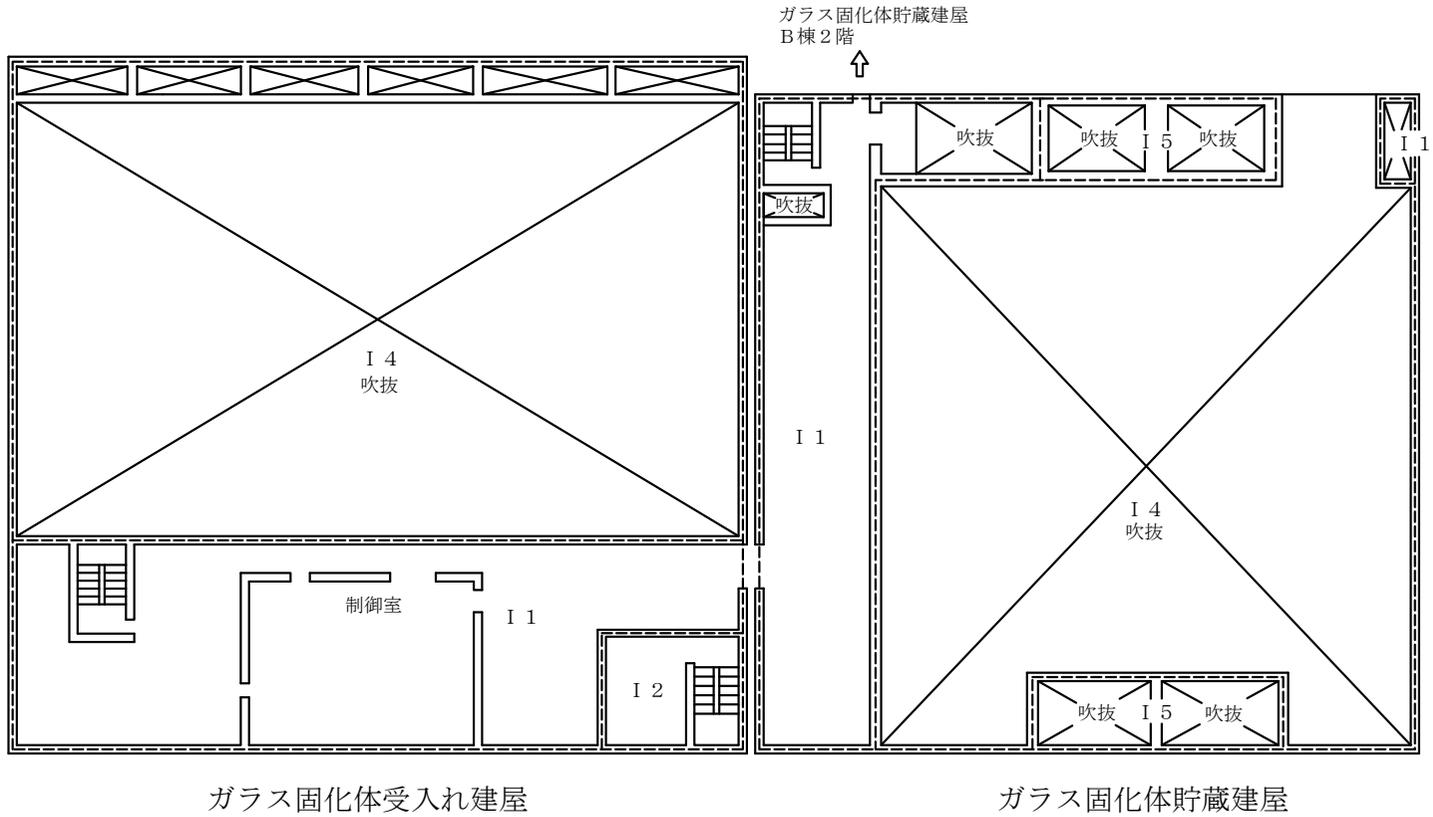
I 1	≦ 2.6	$\mu S v/h$
I 2	≦ 10	$\mu S v/h$
I 3	≦ 50	$\mu S v/h$
I 4	≦ 500	$\mu S v/h$
I 5	> 500	$\mu S v/h$

第 1.2-1 図(2) 遮蔽設計区分概略図 (地下1階)



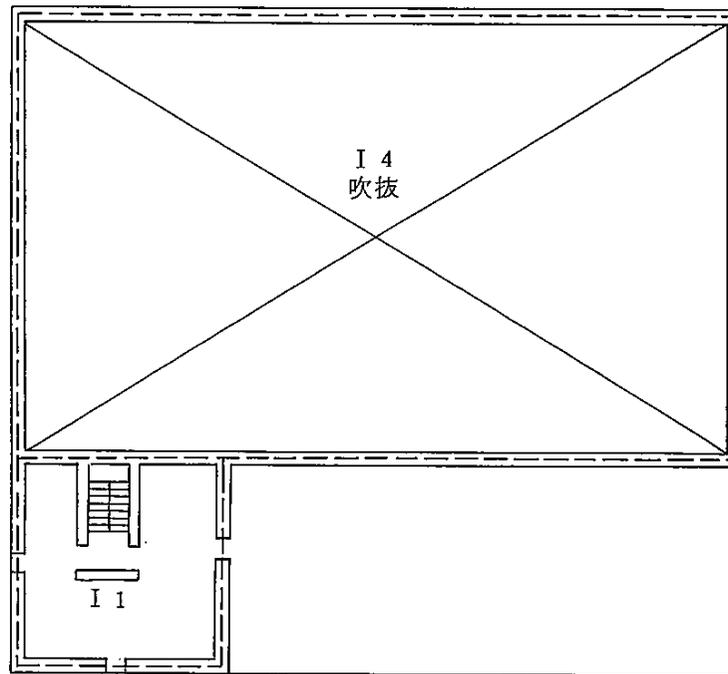
I 1	≦	2.6	$\mu S v/h$
I 2	≦	10	$\mu S v/h$
I 3	≦	50	$\mu S v/h$
I 4	≦	500	$\mu S v/h$
I 5	>	500	$\mu S v/h$

第 1.2-1 図(3) 遮蔽設計区分概略図 (1階)



I 1	≦	2.6	$\mu S v/h$
I 2	≦	10	$\mu S v/h$
I 3	≦	50	$\mu S v/h$
I 4	≦	500	$\mu S v/h$
I 5	>	500	$\mu S v/h$

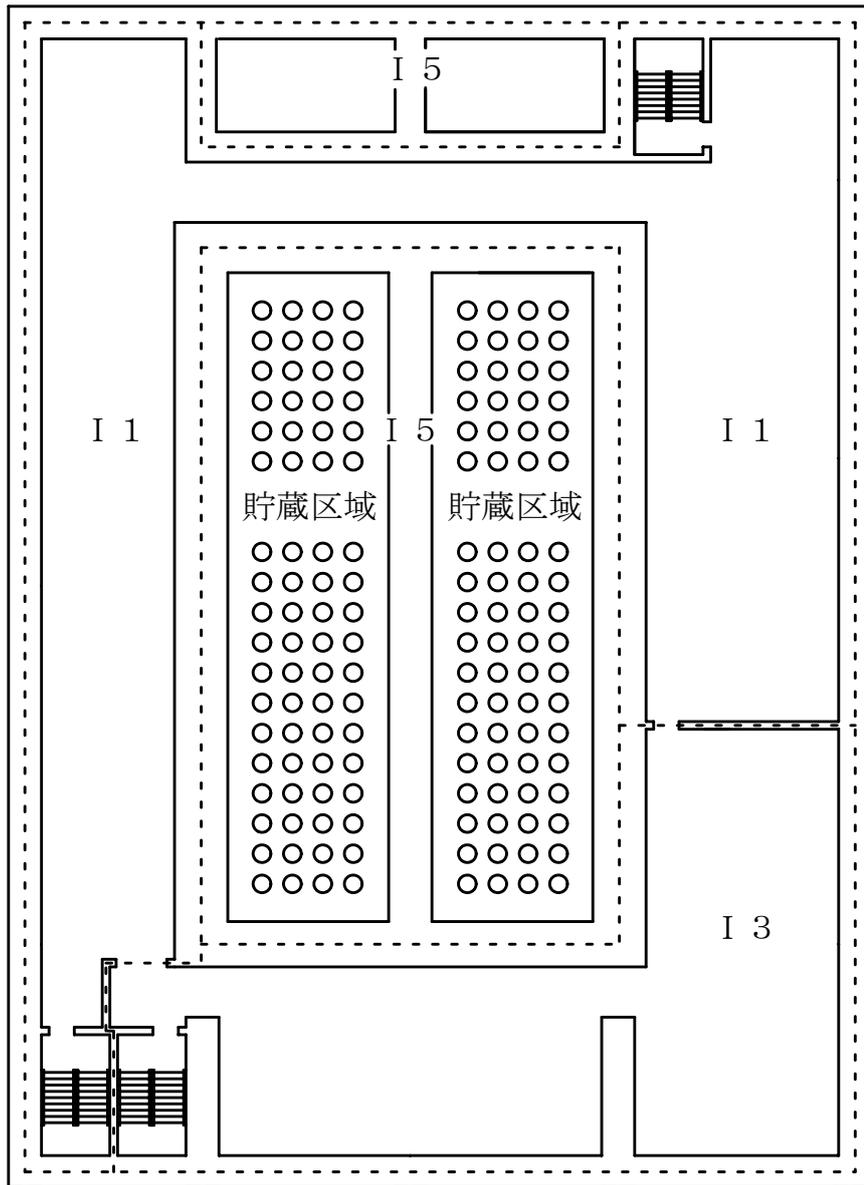
第 1.2-1 図(4) 遮蔽設計区分概略図 (2階)



ガラス固化体受入れ建屋

I 1	≦	2.6	$\mu S v/h$
I 2	≦	10	$\mu S v/h$
I 3	≦	50	$\mu S v/h$
I 4	≦	500	$\mu S v/h$
I 5	>	500	$\mu S v/h$

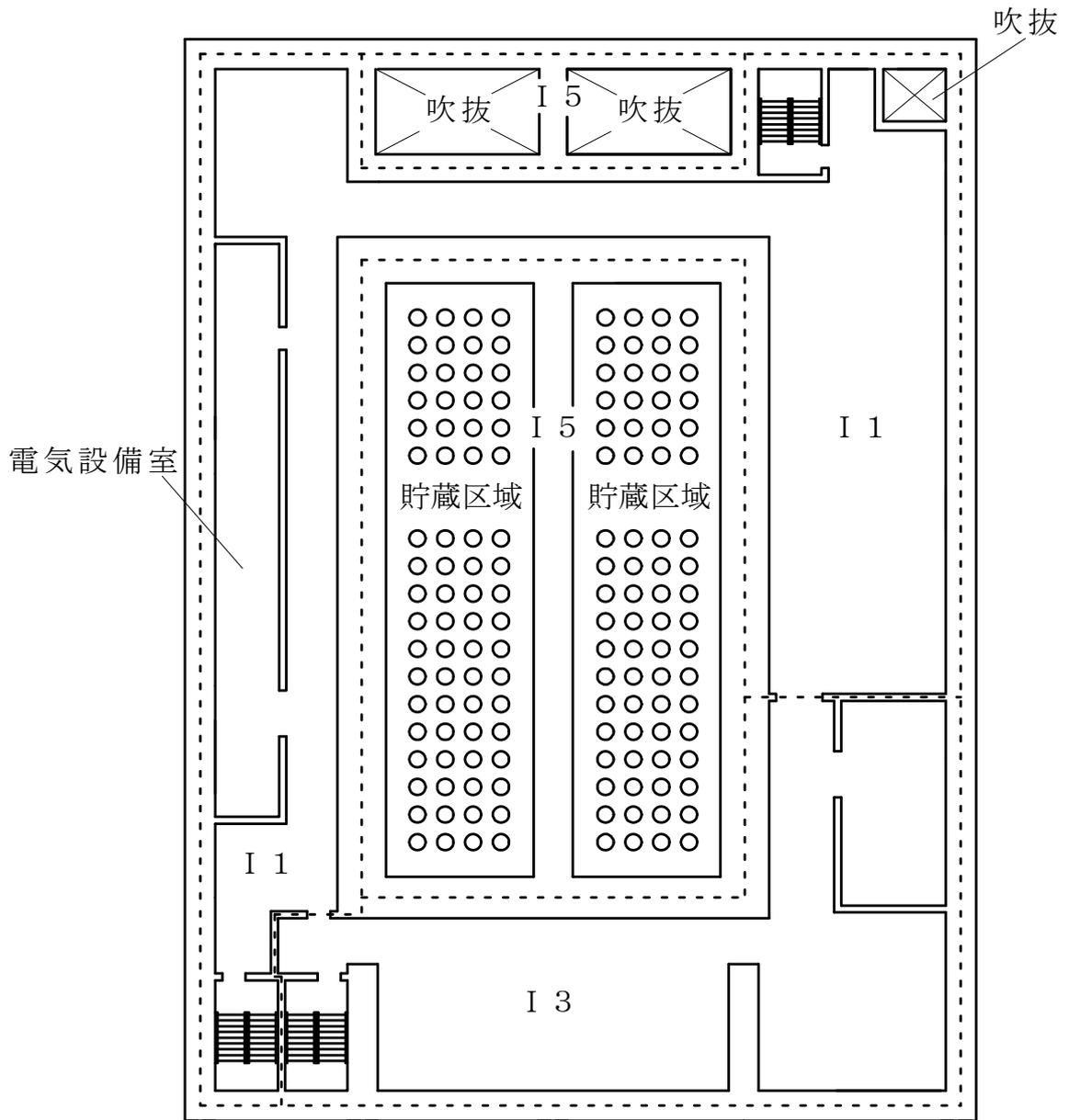
第 1.2-1 図(5) 遮蔽設計区分概略図 (3階)



ガラス固化体貯蔵建屋B棟

I 1	≦	2.6	$\mu\text{Sv/h}$
I 2	≦	10	$\mu\text{Sv/h}$
I 3	≦	50	$\mu\text{Sv/h}$
I 4	≦	500	$\mu\text{Sv/h}$
I 5	>	500	$\mu\text{Sv/h}$

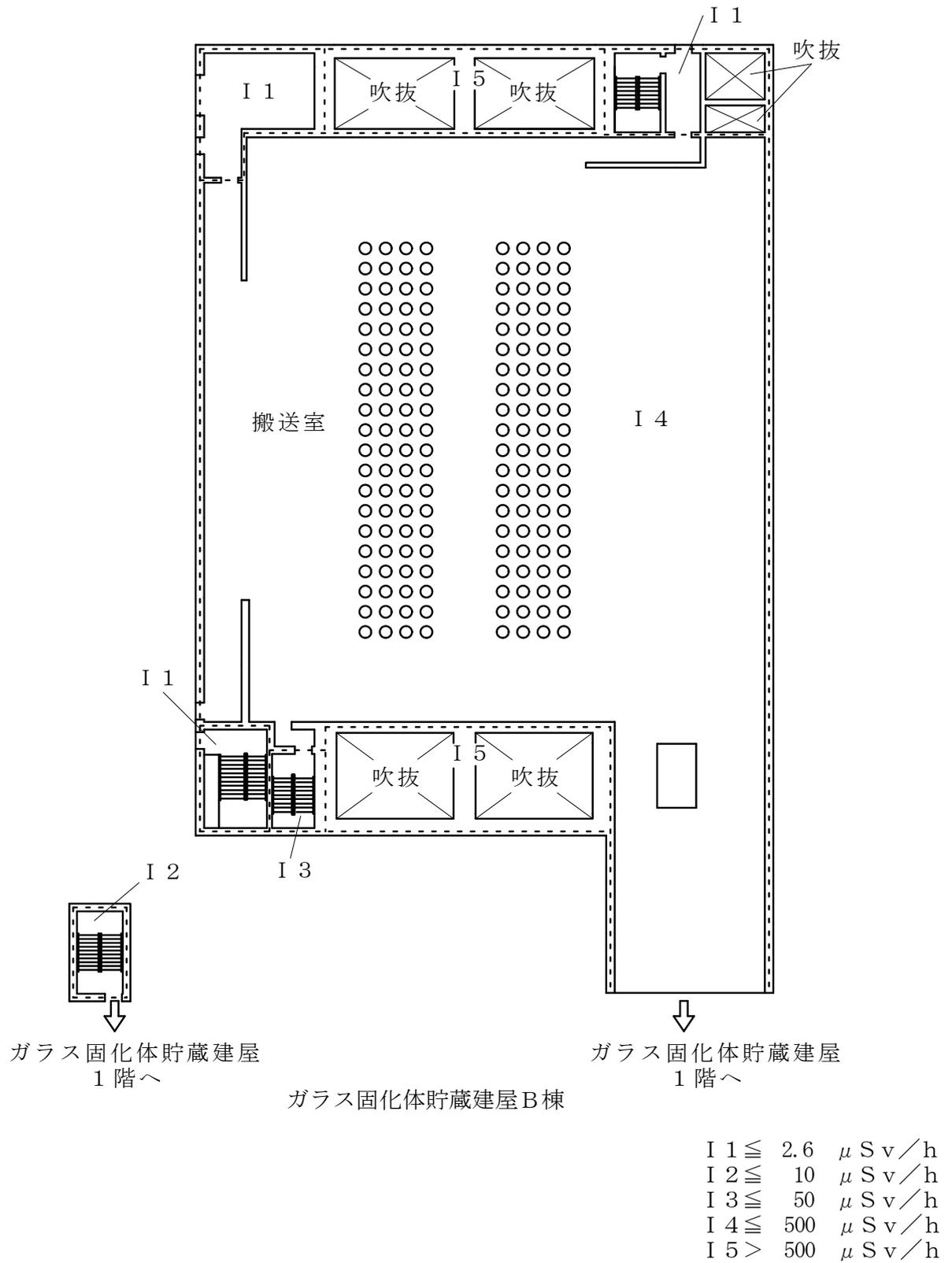
第 1.2-1 図(6) 遮蔽設計区分概略図 (地下 2 階)



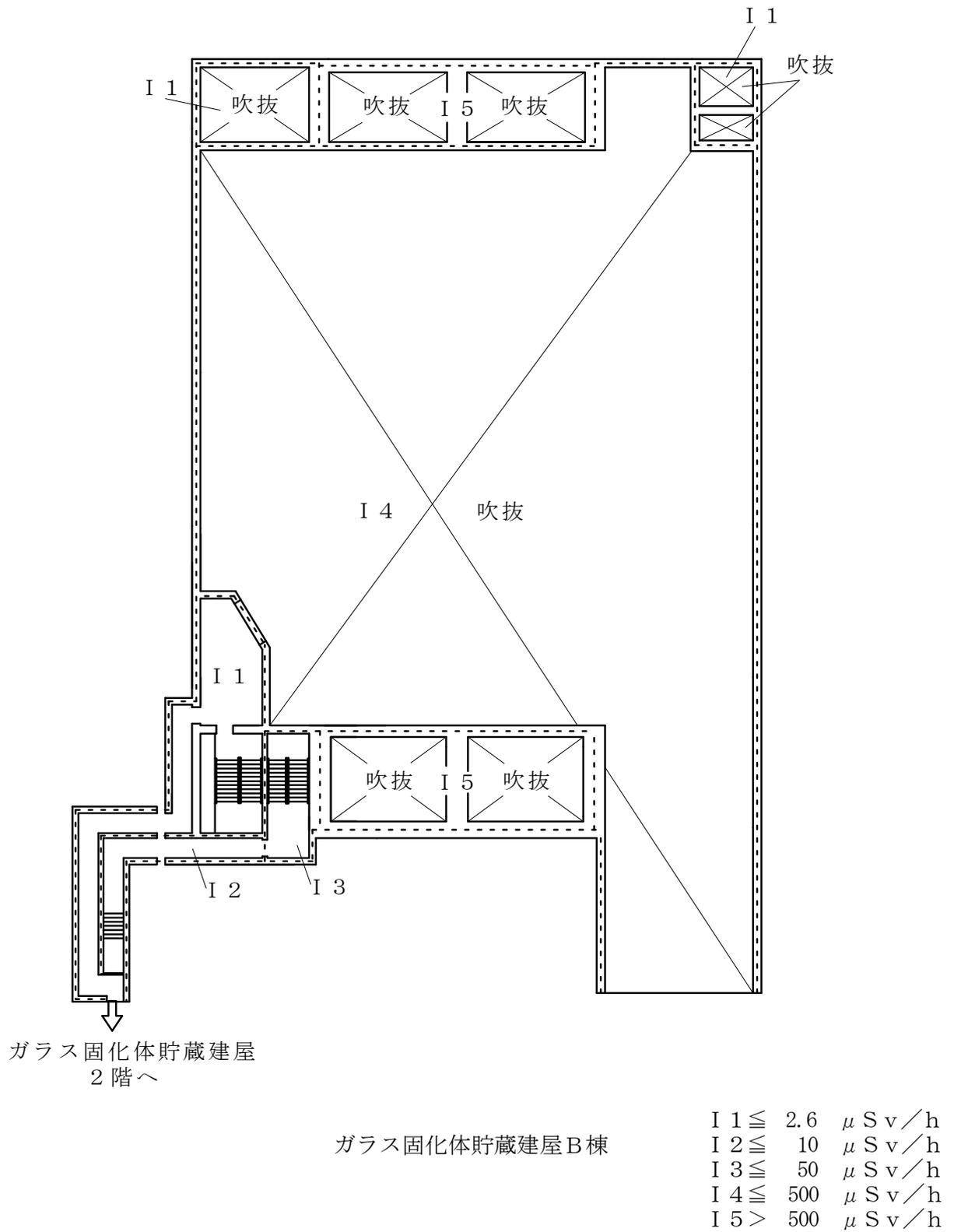
ガラス固化体貯蔵建屋B棟

I 1	≦	2.6	μSv/h
I 2	≦	10	μSv/h
I 3	≦	50	μSv/h
I 4	≦	500	μSv/h
I 5	>	500	μSv/h

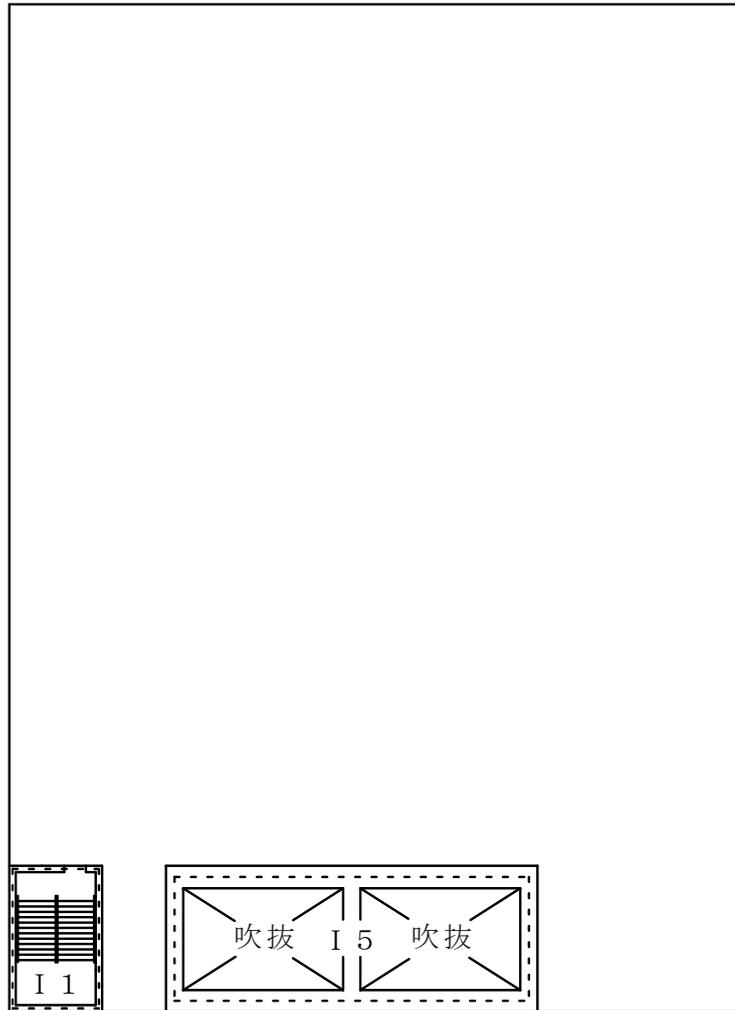
第 1.2-1 図(7) 遮蔽設計区分概略図 (地下1階)



第 1.2-1 図(8) 遮蔽設計区分概略図 (1階)



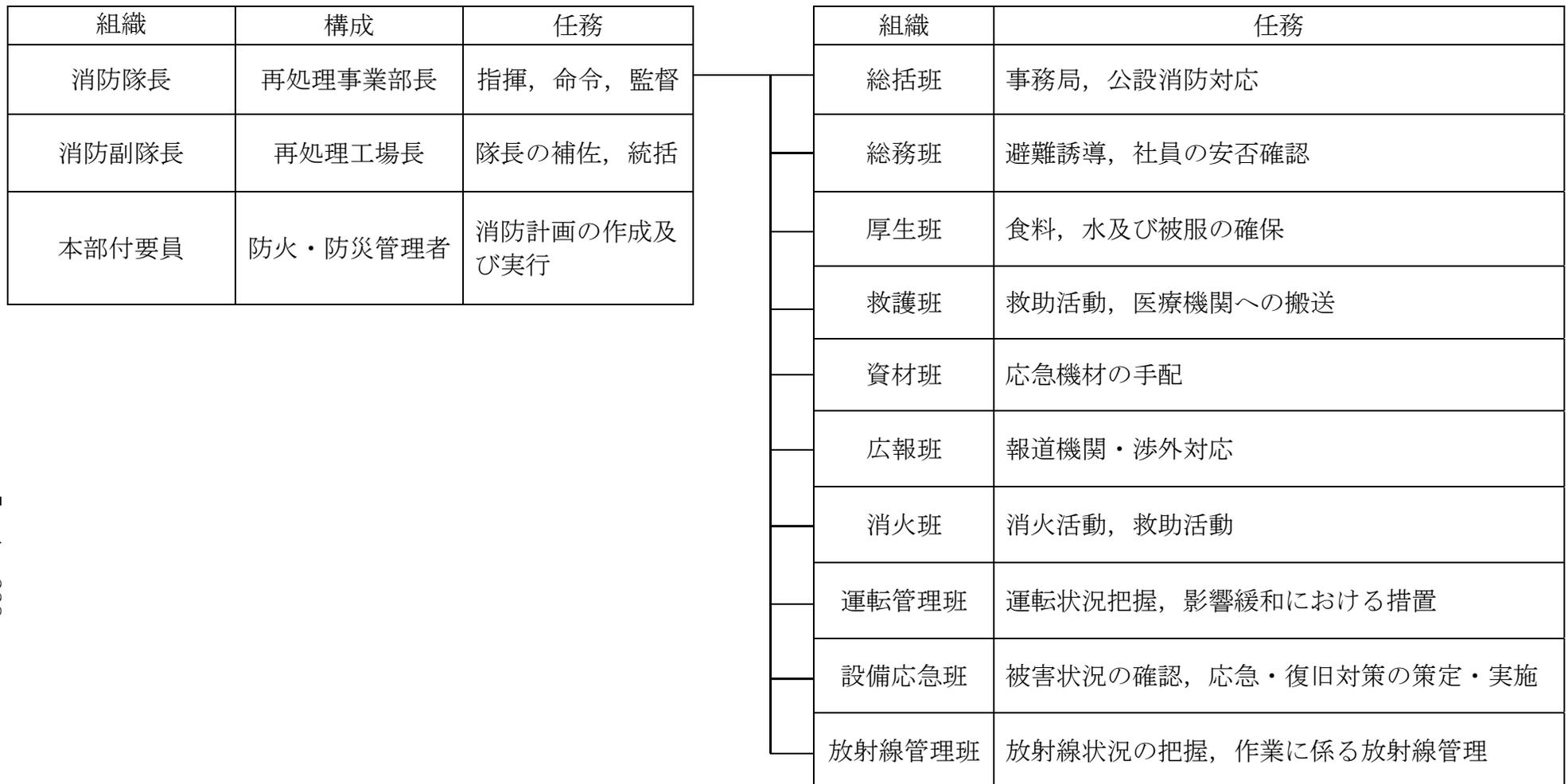
第 1.2-1 図(9) 遮蔽設計区分概略図 (2階)



ガラス固化体貯蔵建屋B棟

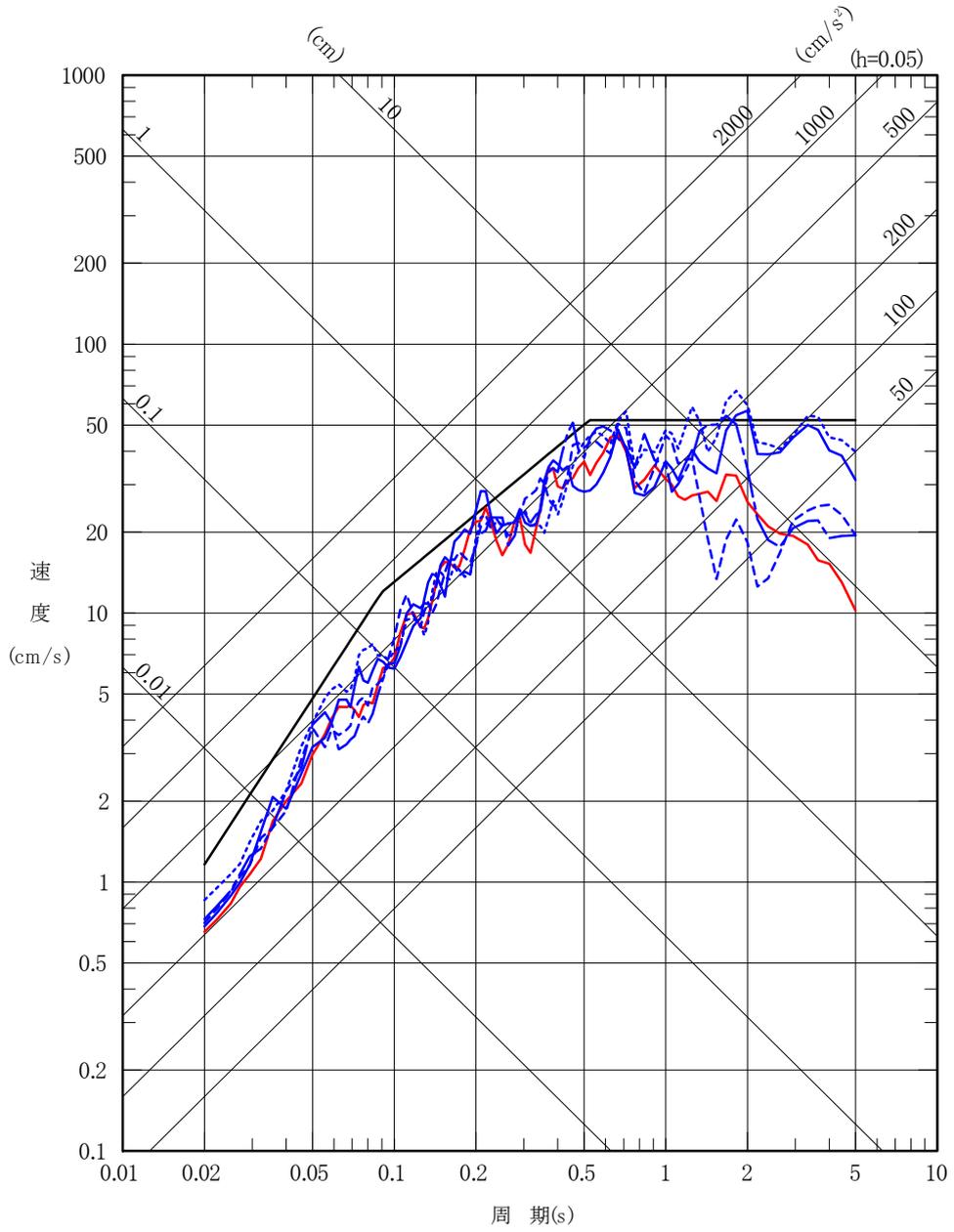
I 1	≦	2.6	$\mu S v/h$
I 2	≦	10	$\mu S v/h$
I 3	≦	50	$\mu S v/h$
I 4	≦	500	$\mu S v/h$
I 5	>	500	$\mu S v/h$

第 1.2-1 図(10) 遮蔽設計区分概略図 (屋上)

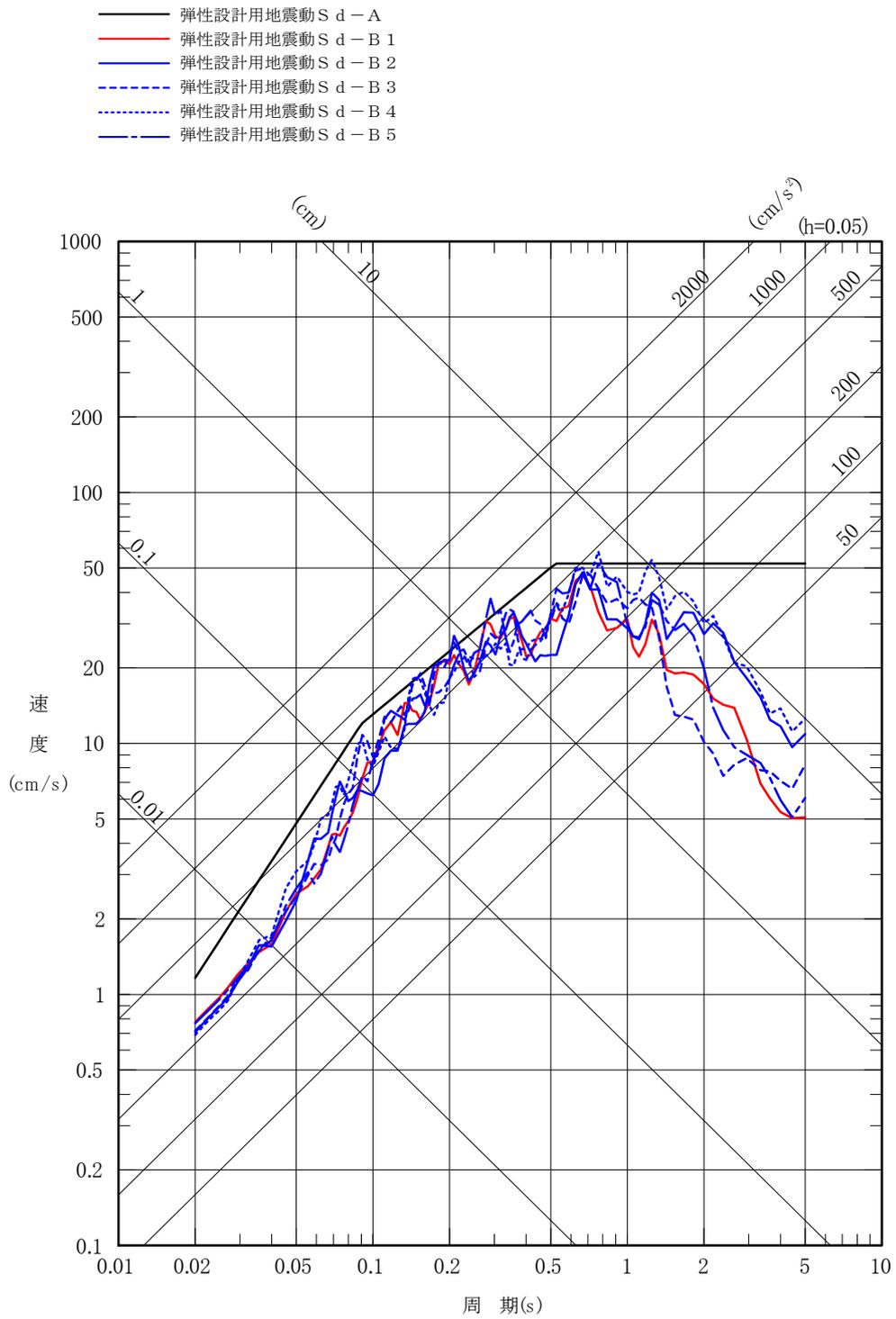


第 1.4-1 図 自衛消防隊組織図

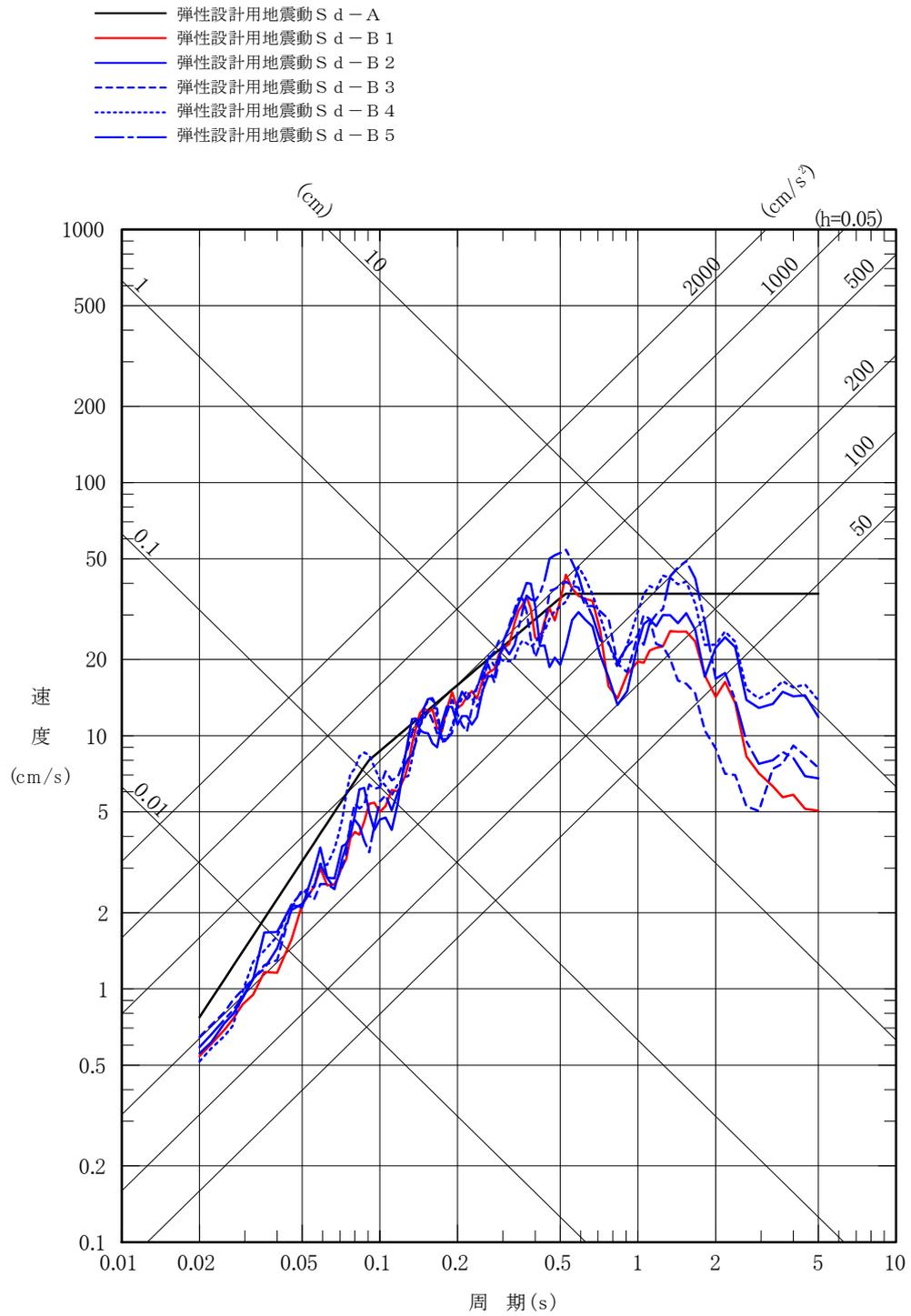
- 弾性設計用地震動 S d - A
- 弾性設計用地震動 S d - B 1
- 弾性設計用地震動 S d - B 2
- - - 弾性設計用地震動 S d - B 3
- ⋯ 弾性設計用地震動 S d - B 4
- · - 弾性設計用地震動 S d - B 5



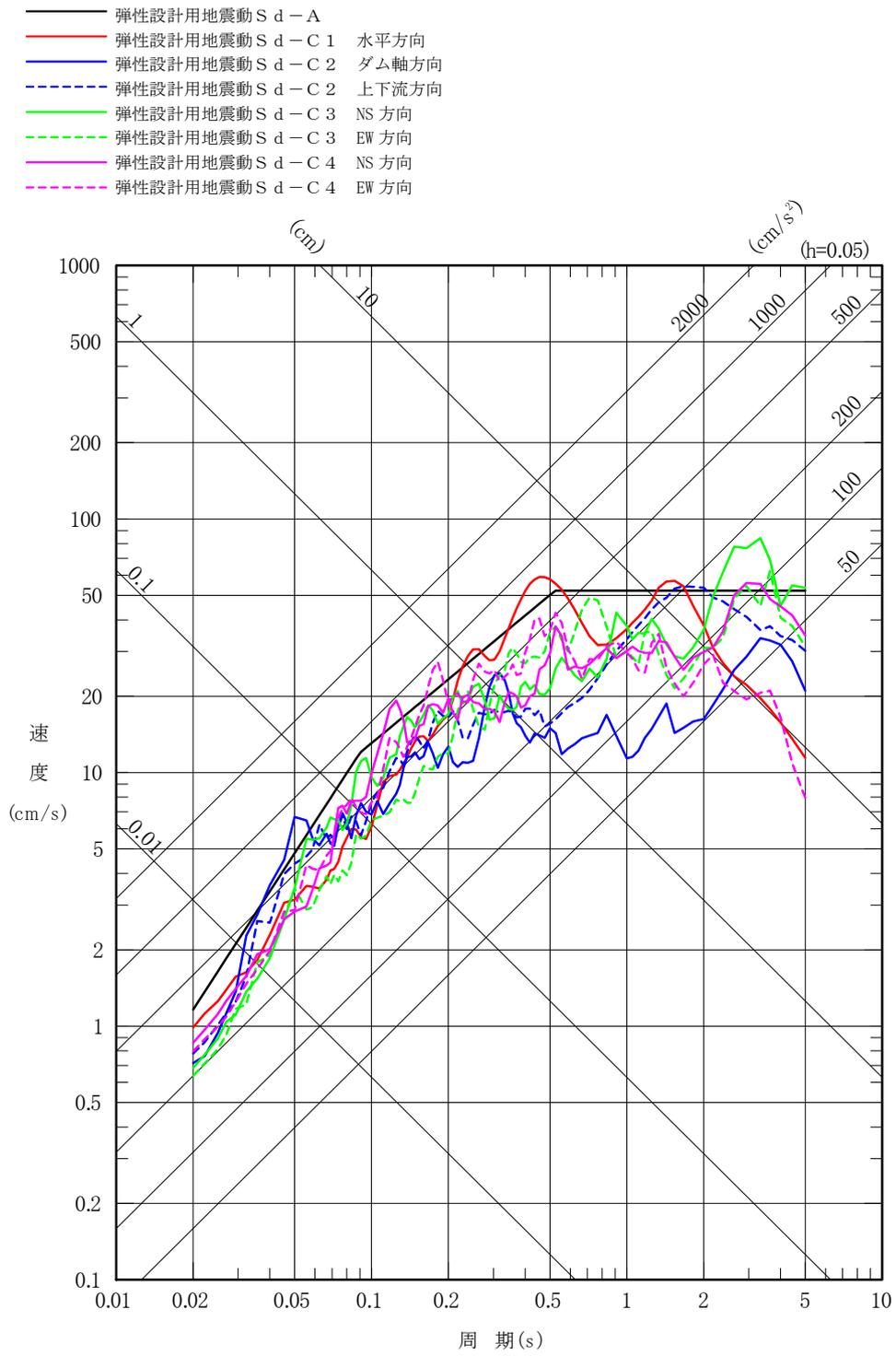
第 1.5-1 図(1) 弾性設計用地震動 S d の応答スペクトル (NS 方向)



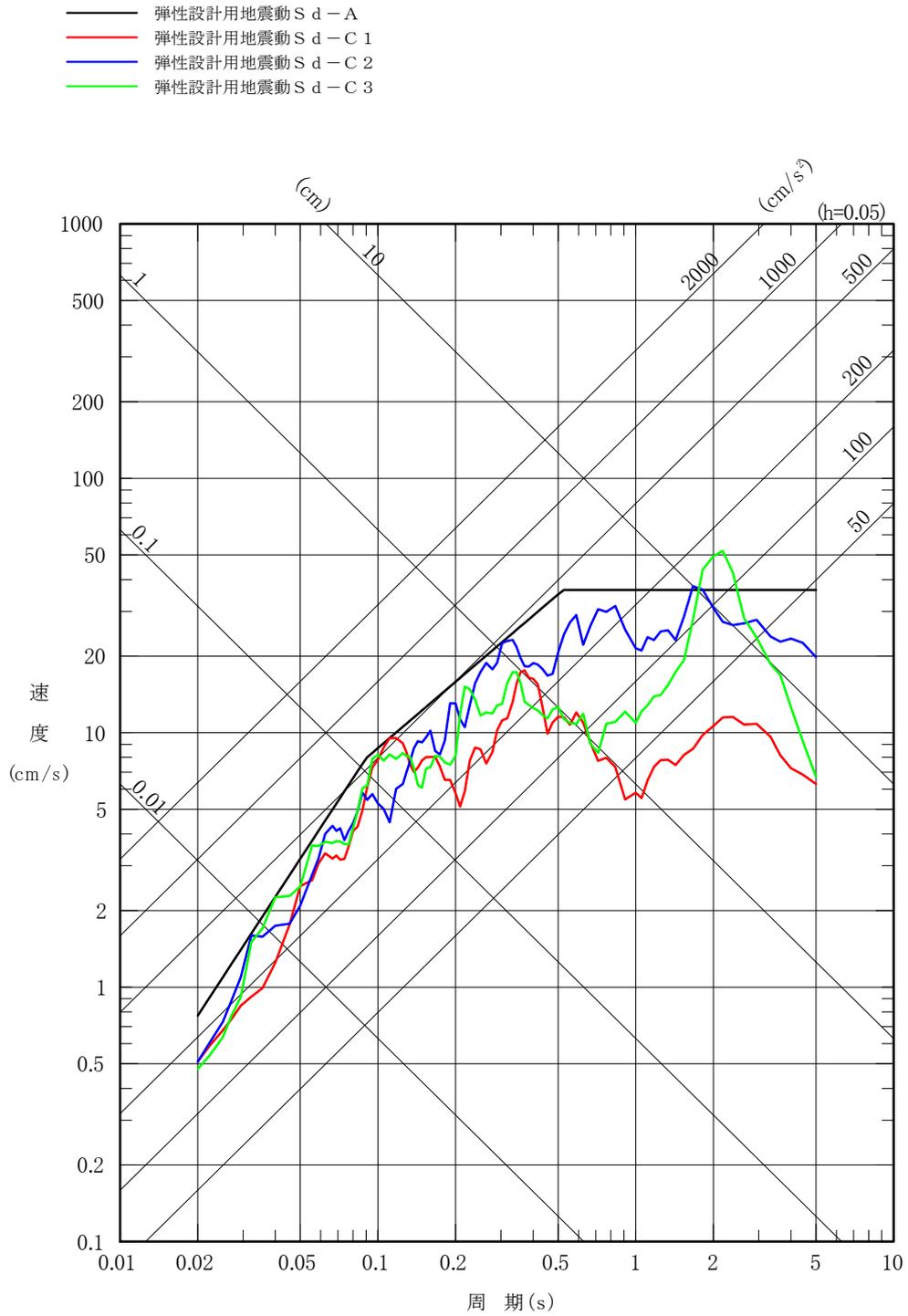
第 1.5-1 図(2) 弾性設計用地震動 S d の応答スペクトル (E W 方向)



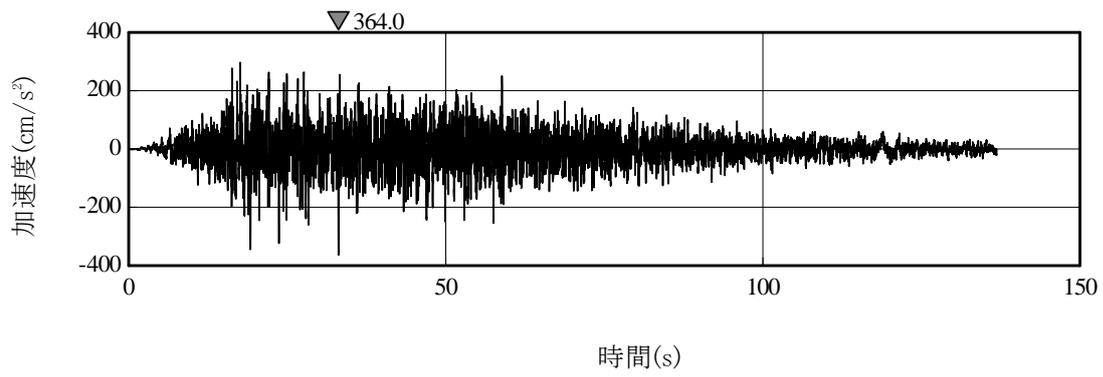
第 1.5-1 図(3) 弾性設計用地震動 S d の応答スペクトル (UD 方向)



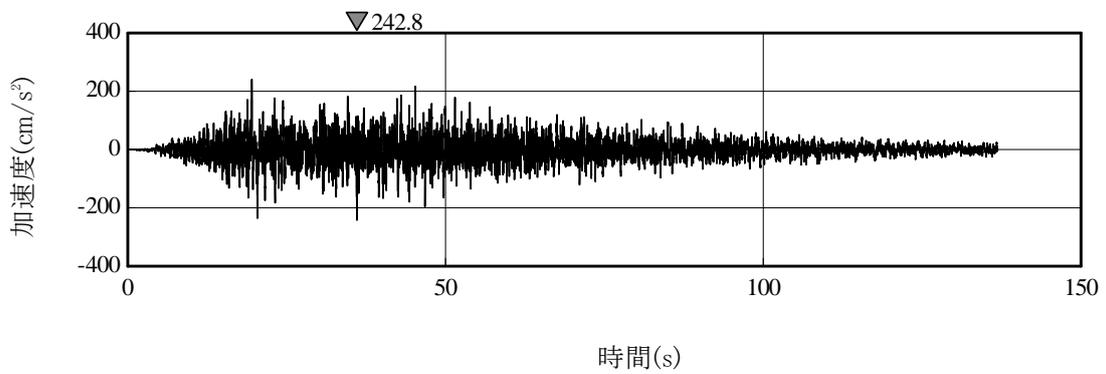
第 1.5-1 図(4) 弾性設計用地震動 S d の応答スペクトル (水平方向)



第 1.5-1 図(5) 弾性設計用地震動 S d の応答スペクトル (鉛直方向)

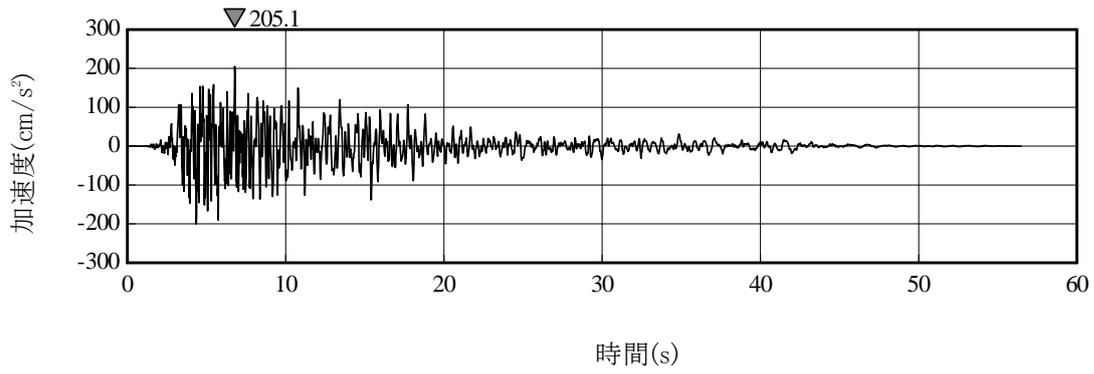


(a) S d - A_H

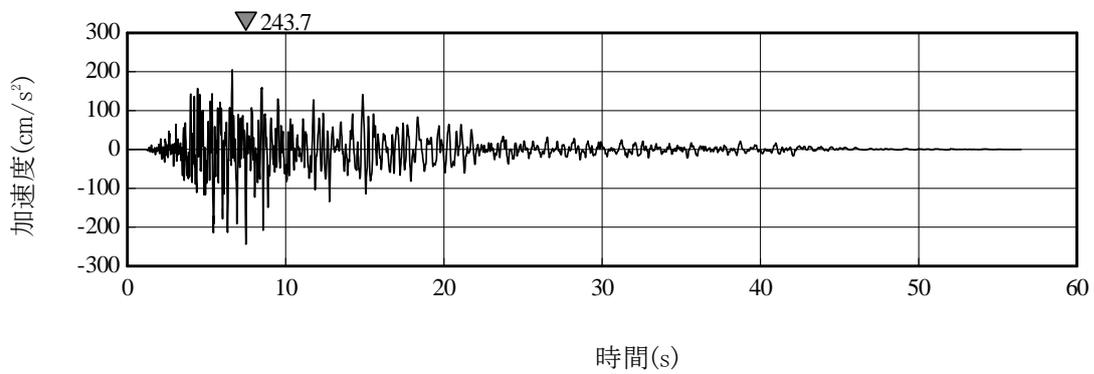


(b) S d - A_V

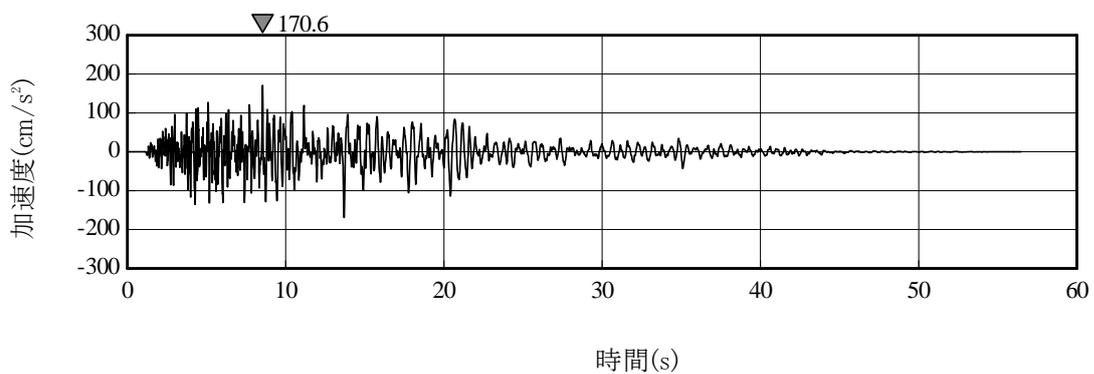
第 1.5-2 図(1) 弾性設計用地震動 S d - A_H, S d - A_V の設計用模擬地震波の加速度時刻歴波形



(a) NS方向

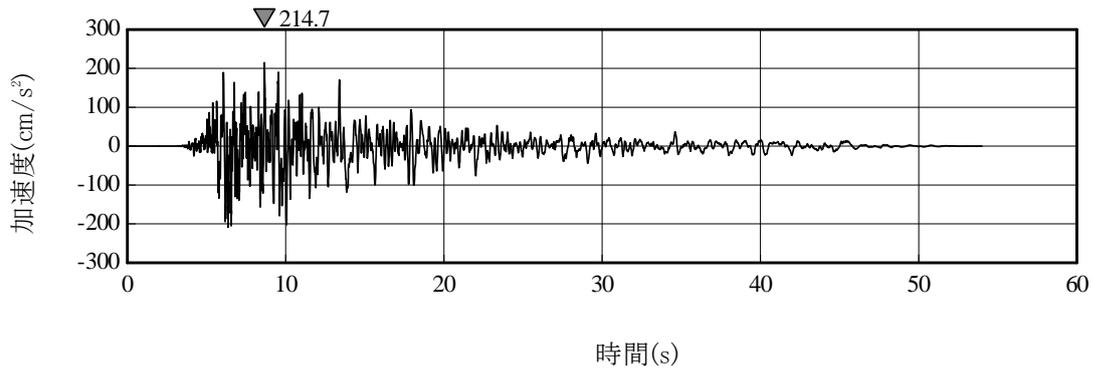


(b) EW方向

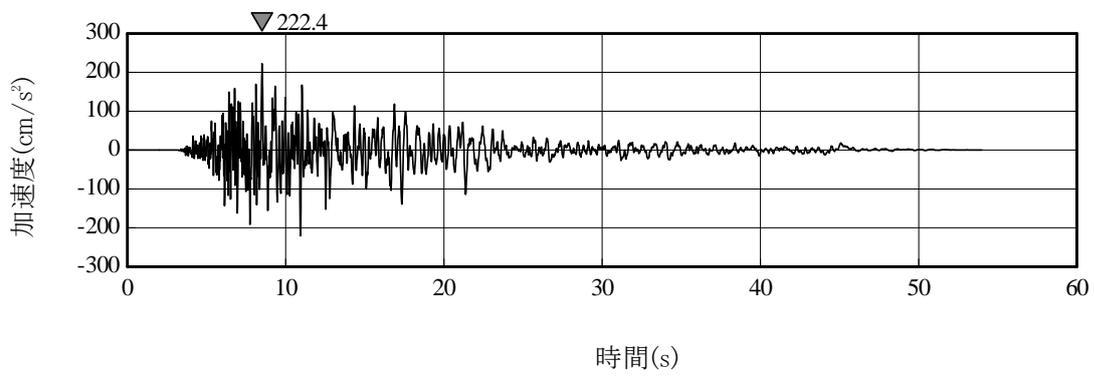


(c) UD方向

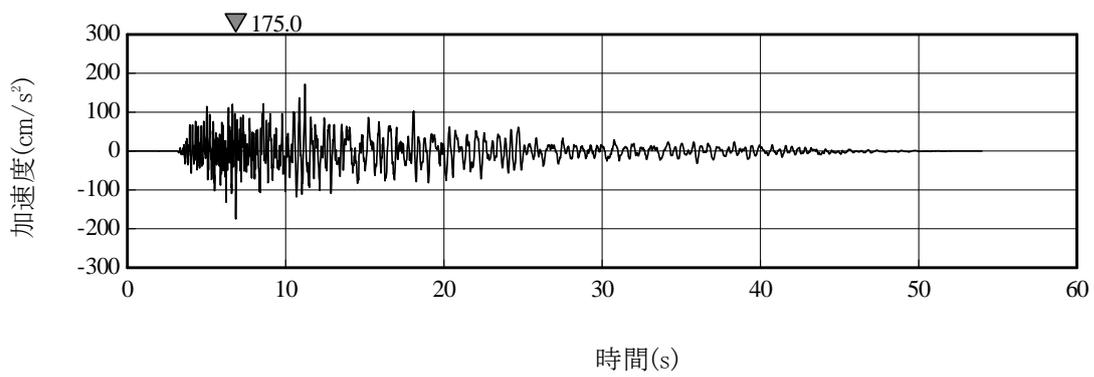
第 1.5-2 図(2) 弾性設計用地震動 S d - B 1 の加速度時刻歴波形



(a) NS方向

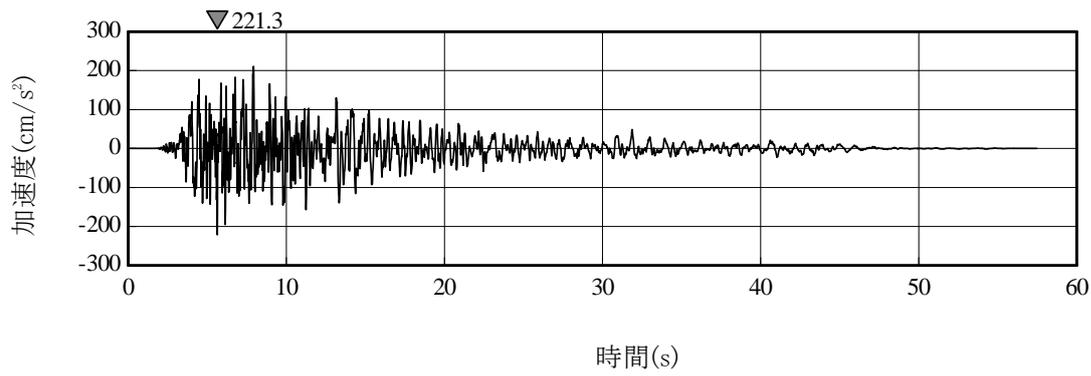


(b) EW方向

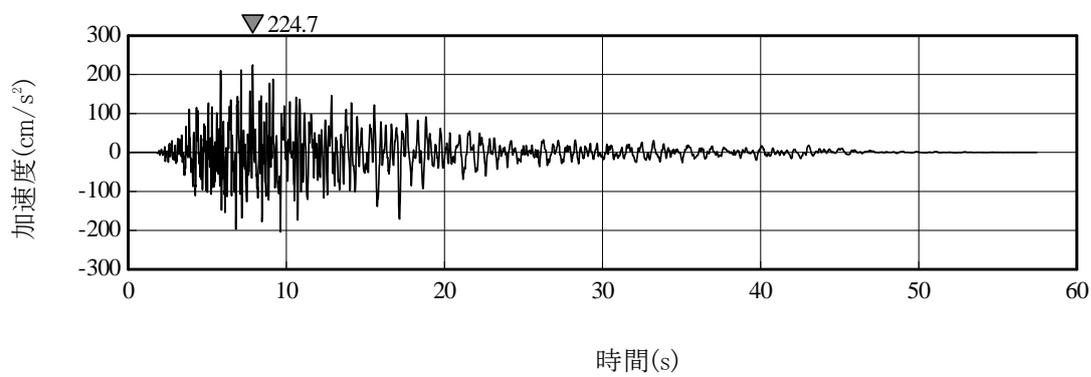


(c) UD方向

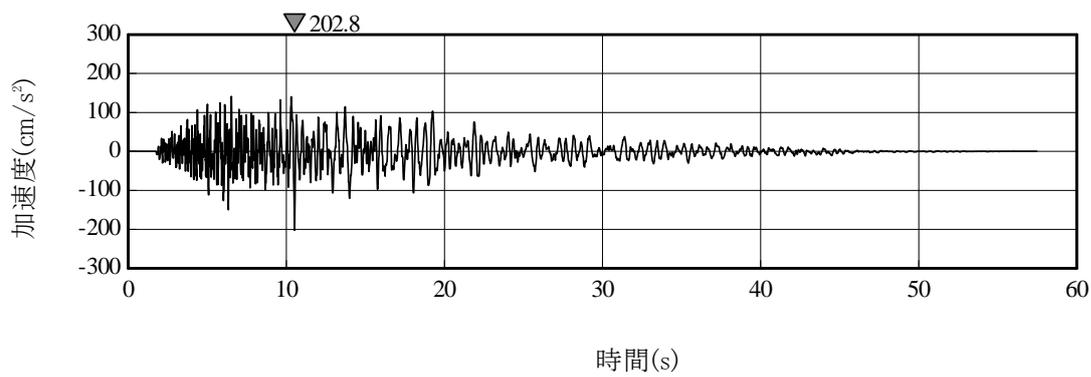
第 1.5-2 図(3) 弾性設計用地震動 S d - B 2 の加速度時刻歴波形



(a) NS方向

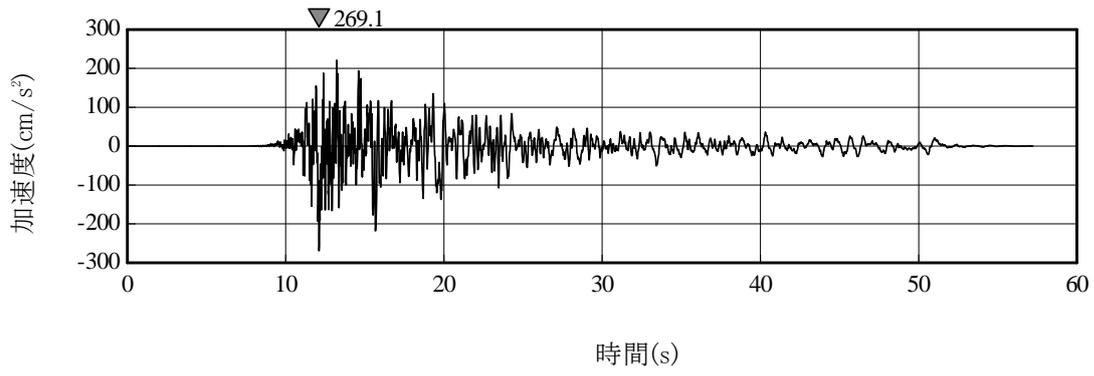


(b) EW方向

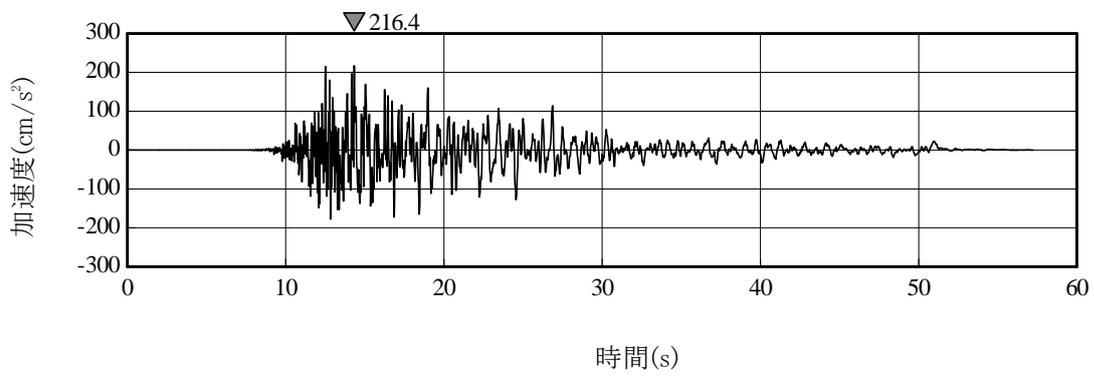


(c) UD方向

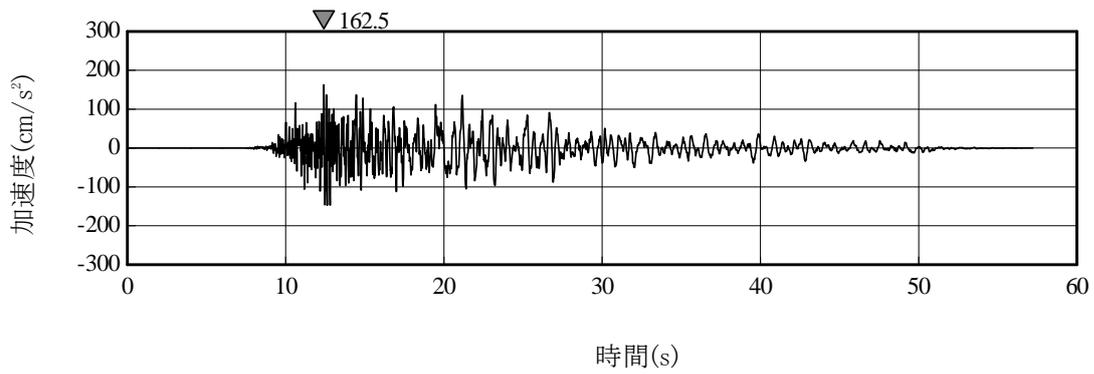
第 1.5-2 図(4) 弾性設計用地震動 S d - B 3 の加速度時刻歴波形



(a) NS方向

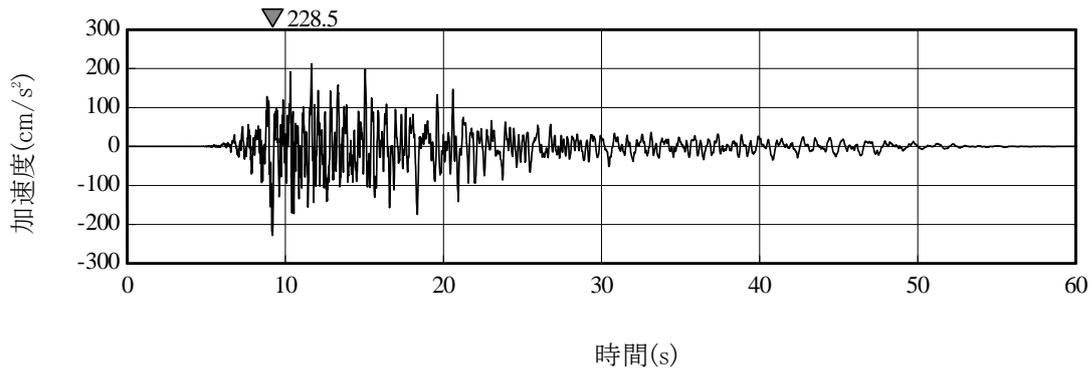


(b) EW方向

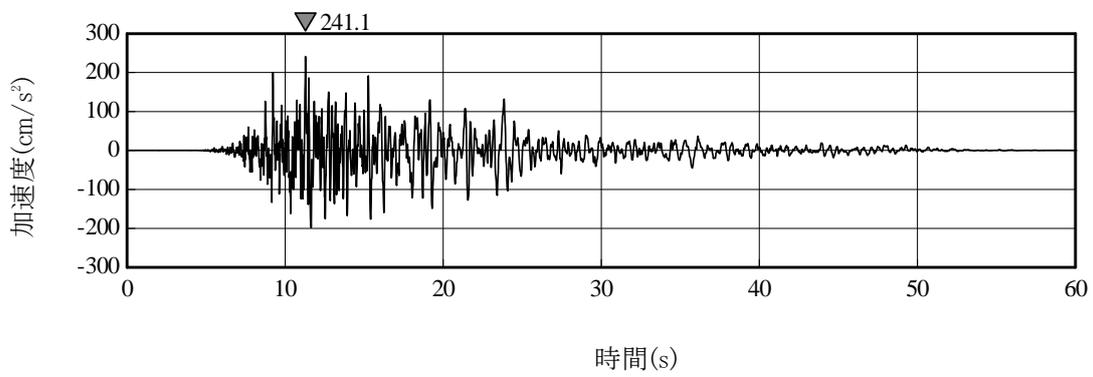


(c) UD方向

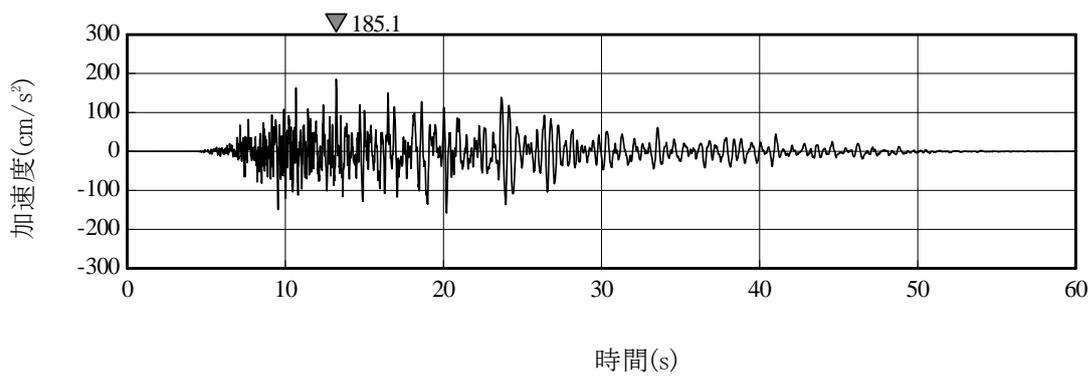
第 1.5-2 図(5) 弾性設計用地震動 S d - B 4 の加速度時刻歴波形



(a) NS方向

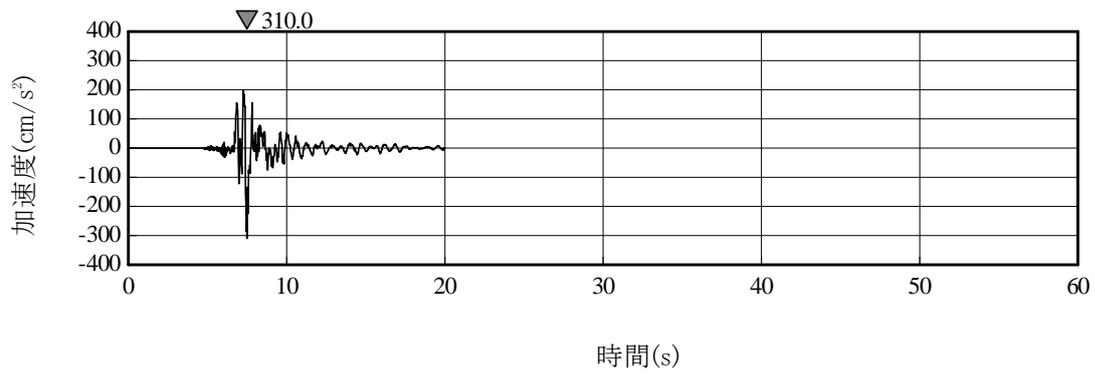


(b) EW方向

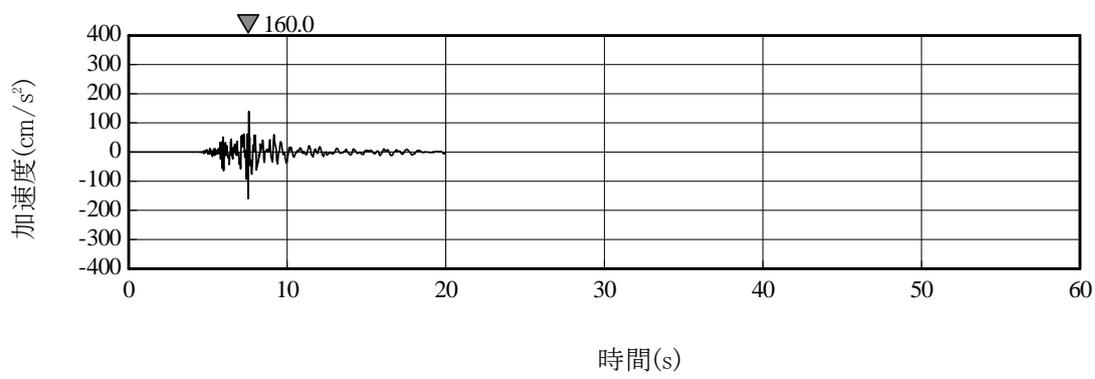


(c) UD方向

第 1.5-2 図(6) 弾性設計用地震動 S d - B 5 の加速度時刻歴波形

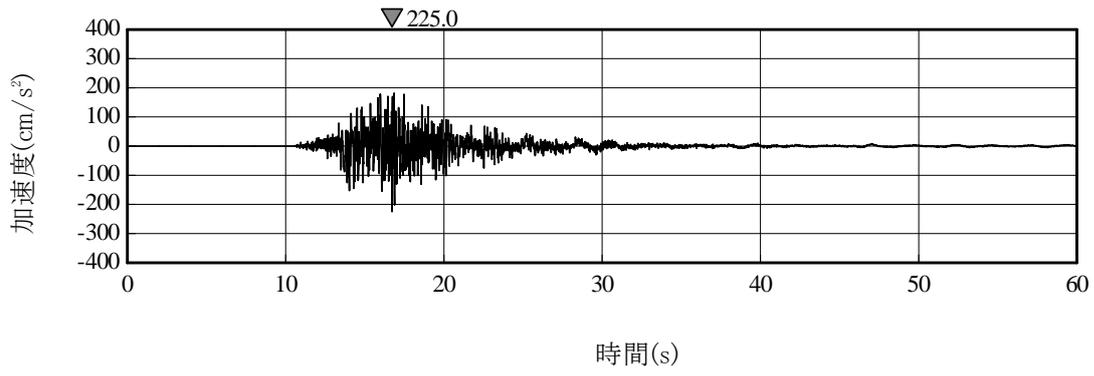


(a) 水平方向

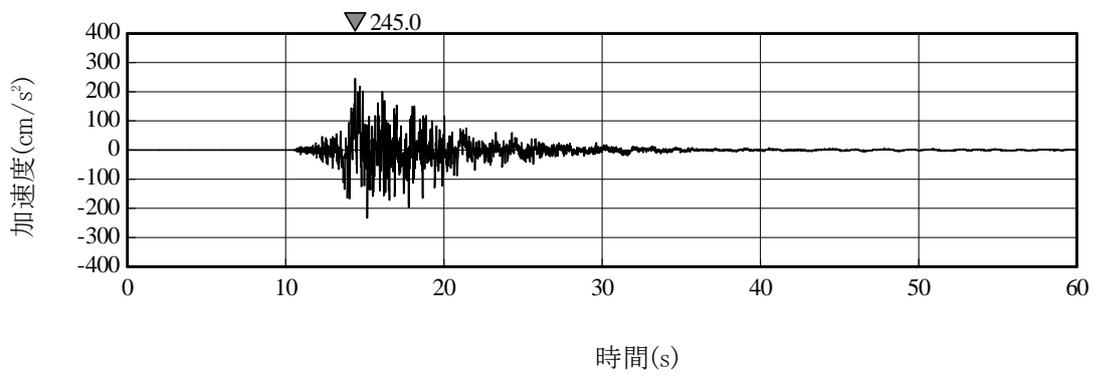


(b) 鉛直方向

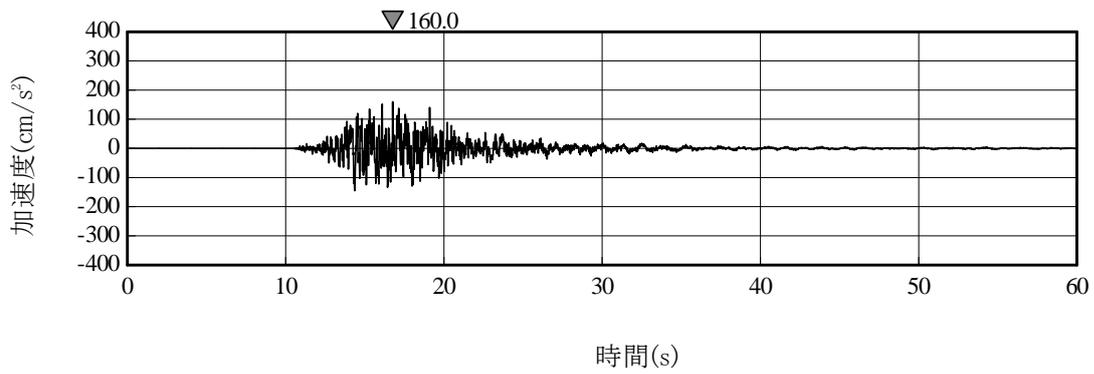
第 1.5-2 図(7) 弾性設計用地震動 S d - C 1 の加速度時刻歴波形



(a) ダム軸方向

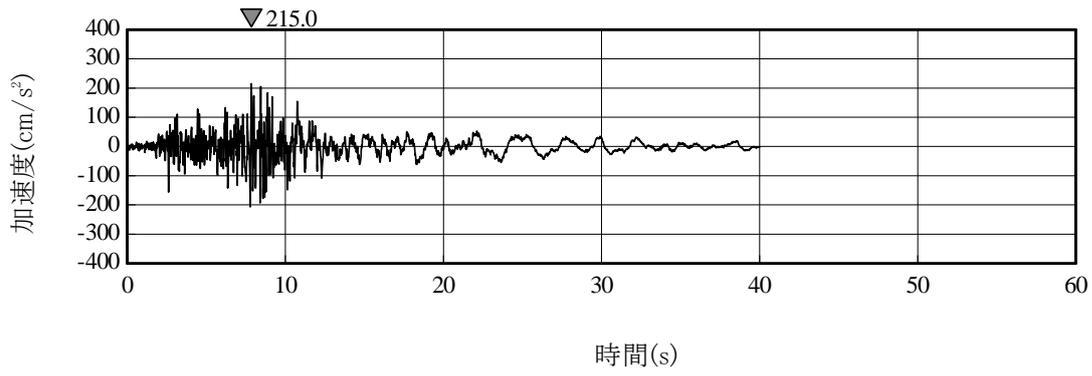


(b) 上下流方向

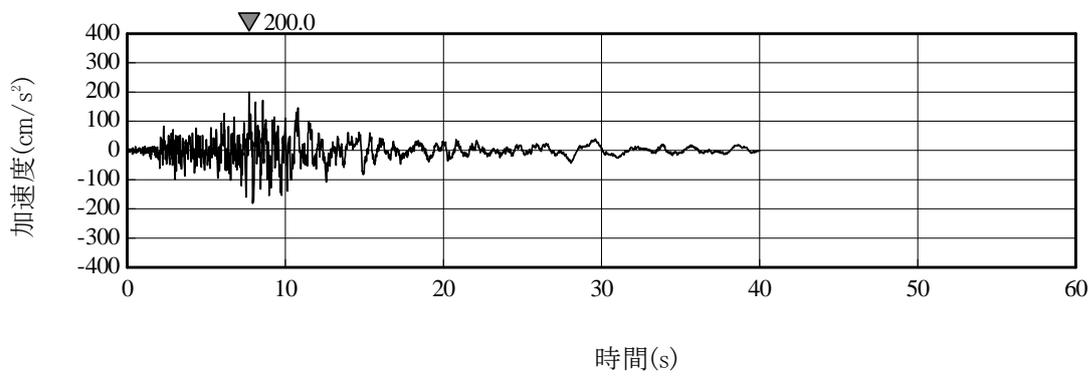


(c) 鉛直方向

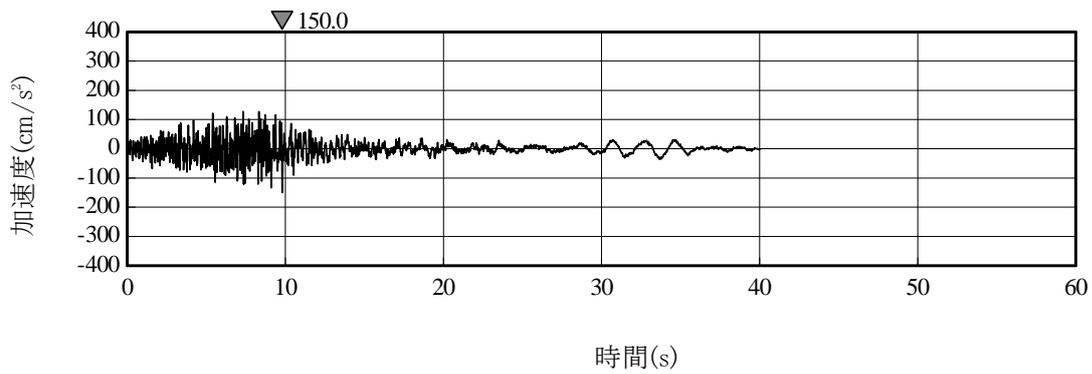
第 1.5-2 図(8) 弾性設計用地震動 S d - C 2 の加速度時刻歴波形



(a) NS方向

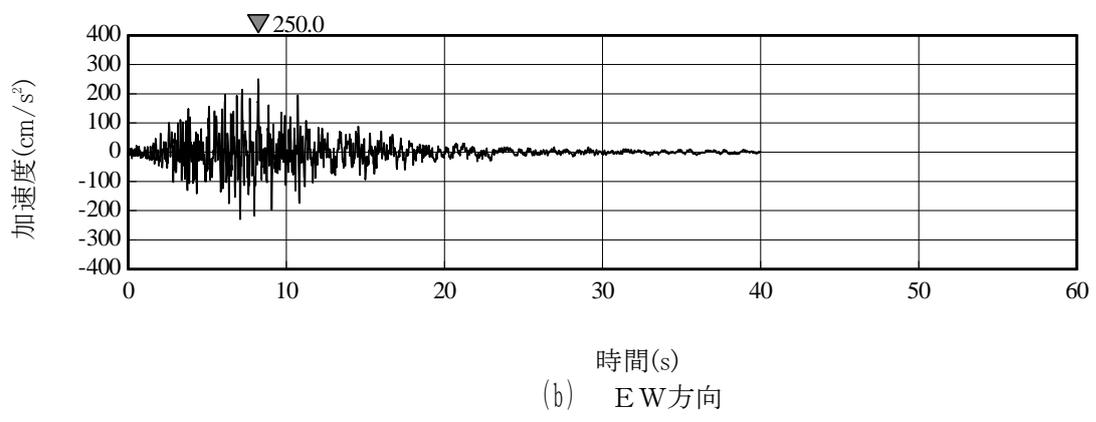
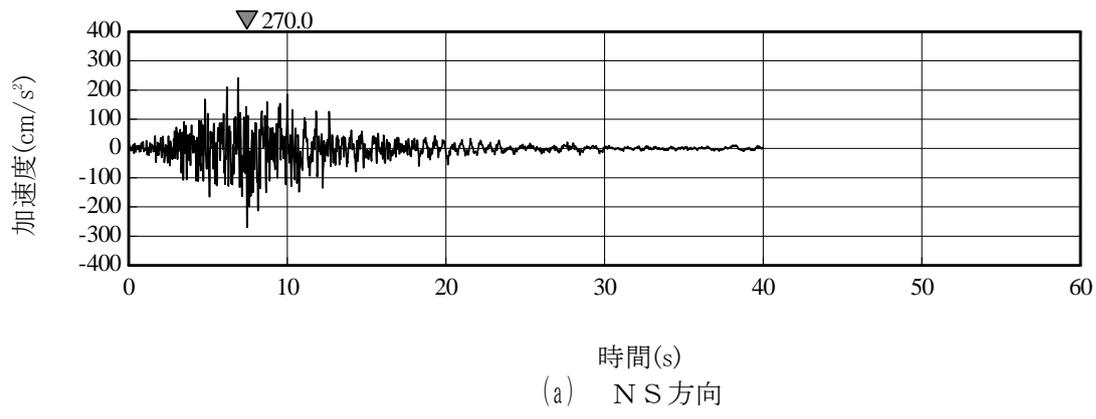


(b) EW方向

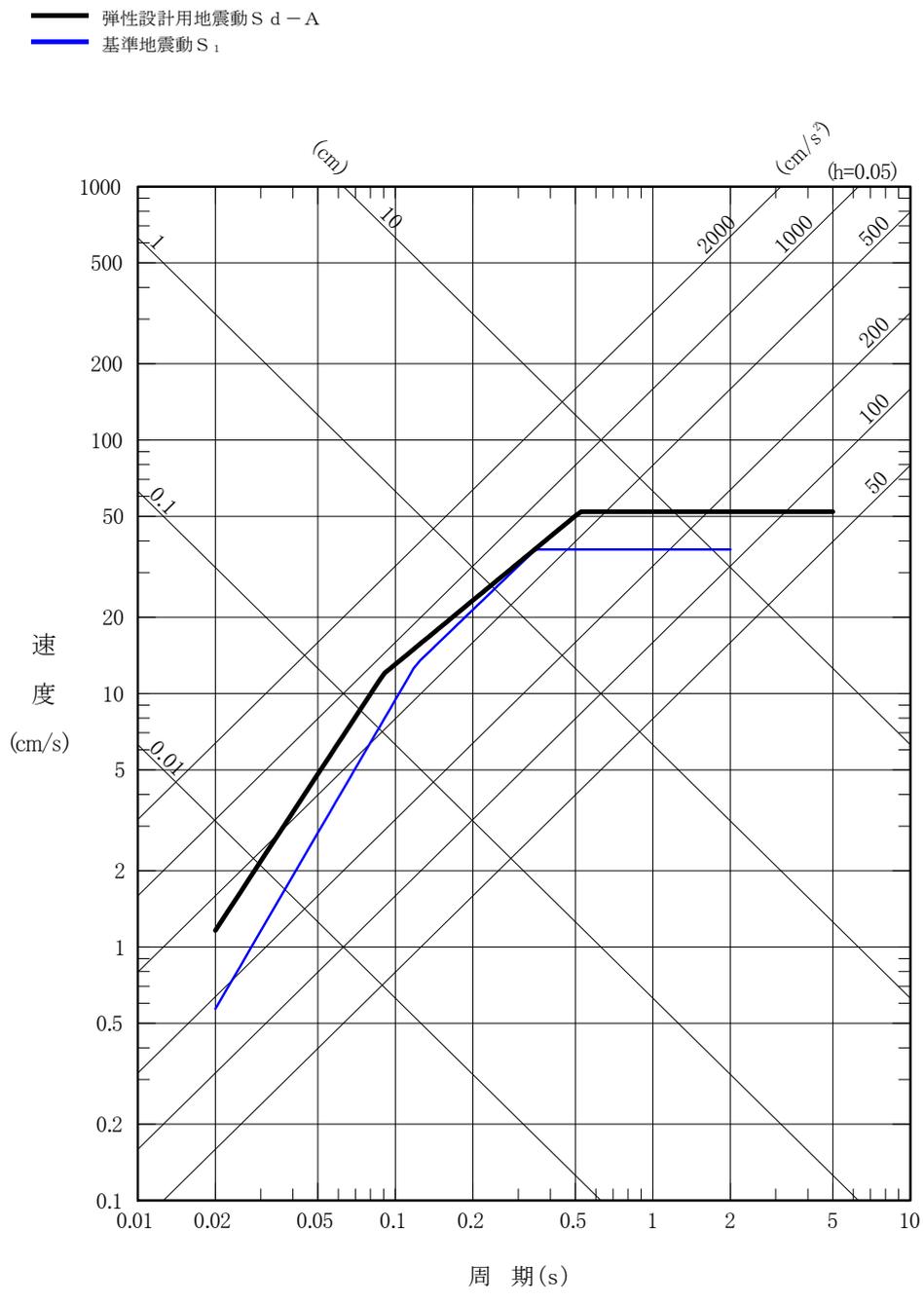


(c) UD方向

第 1.5-2 図(9) 弾性設計用地震動 S d - C 3 の加速度時刻歴波形

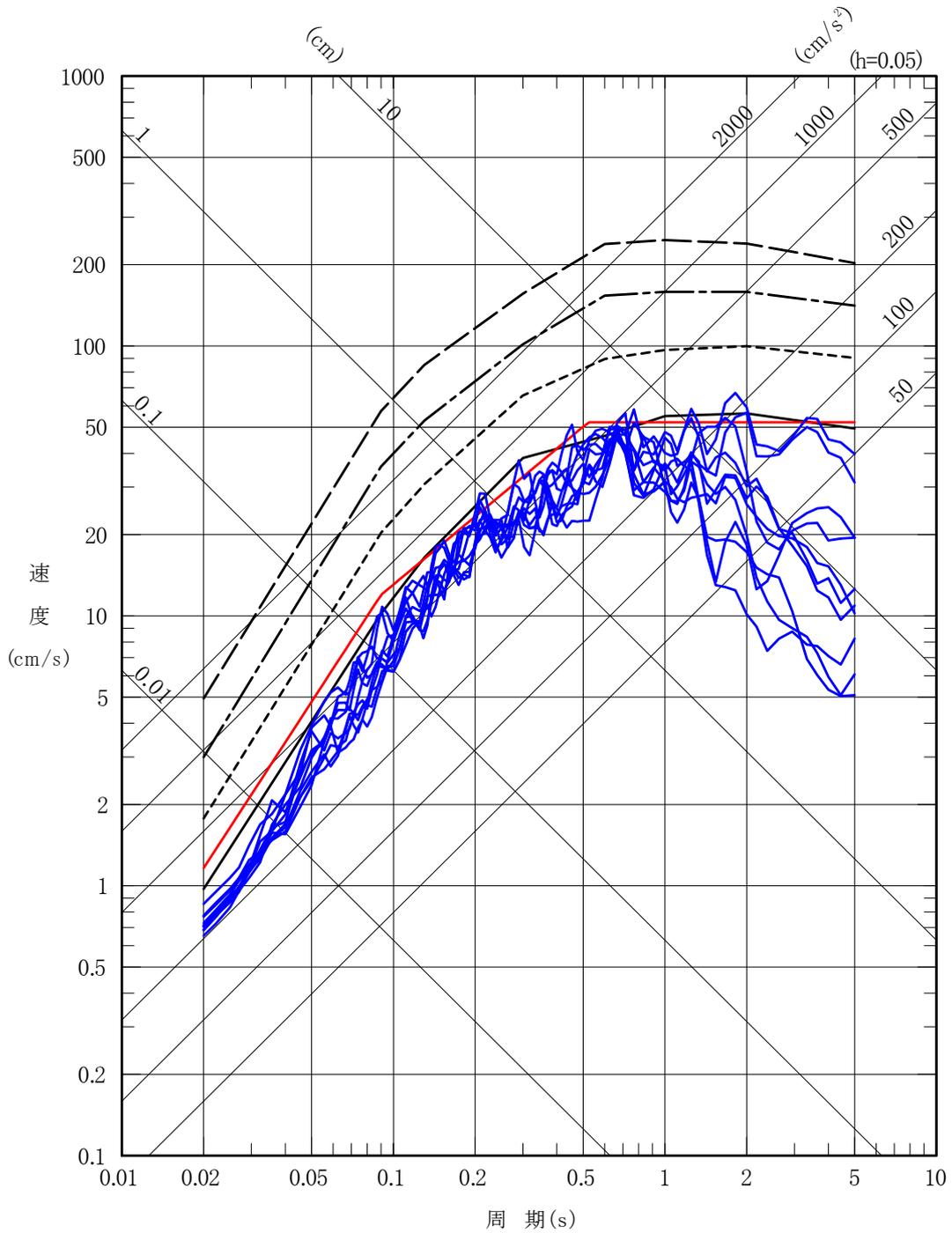


第 1.5-2 図(10) 弾性設計用地震動 S d - C 4 の加速度時刻歴波形



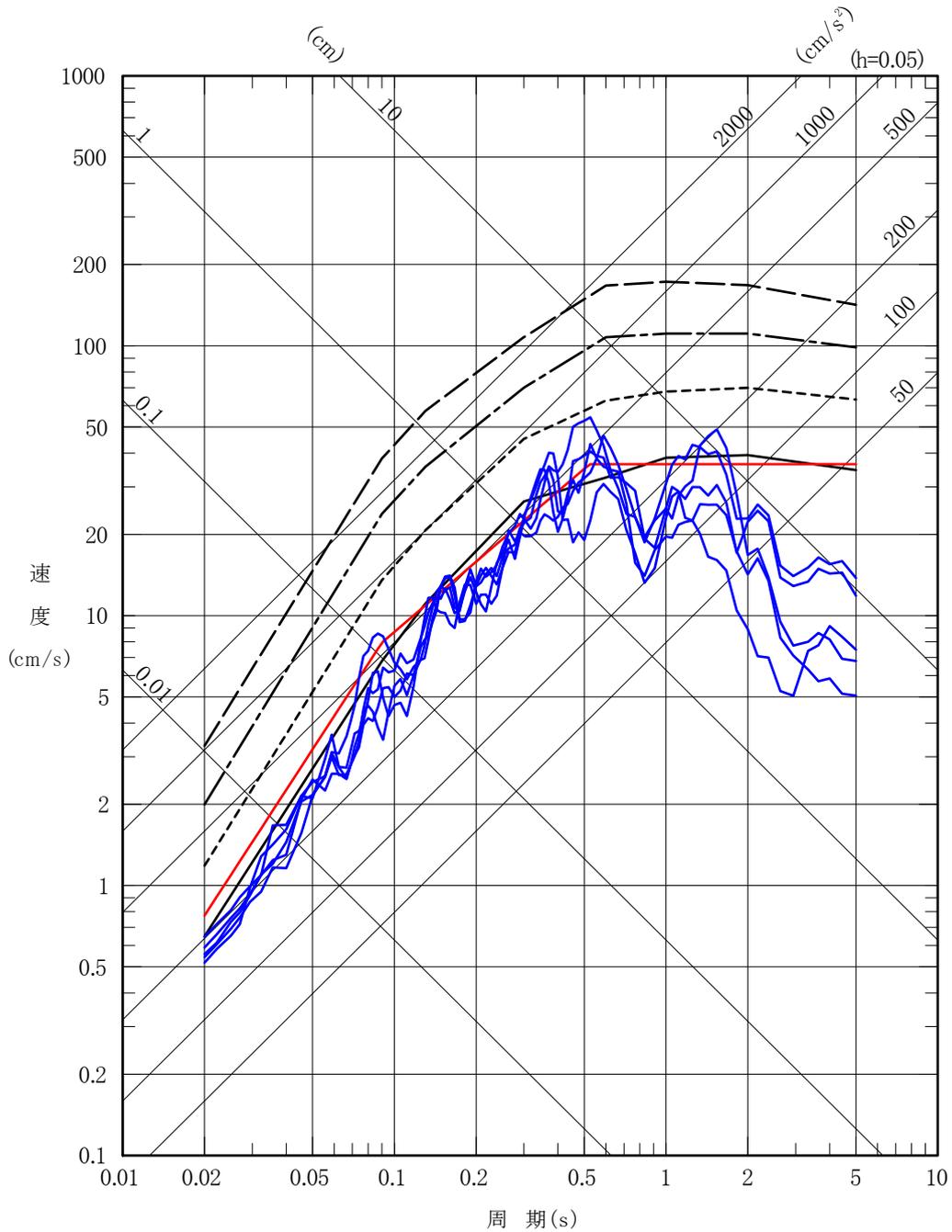
第 1.5-3 図 弾性設計用地震動 S d - A と基準地震動 S₁ の
 応答スペクトルの比較

- 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-3})
- - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-4})
- · - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-5})
- - - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-6})
- 弾性設計用地震動 S d - A
- 弾性設計用地震動 S d - B (B 1 ~ B 5)



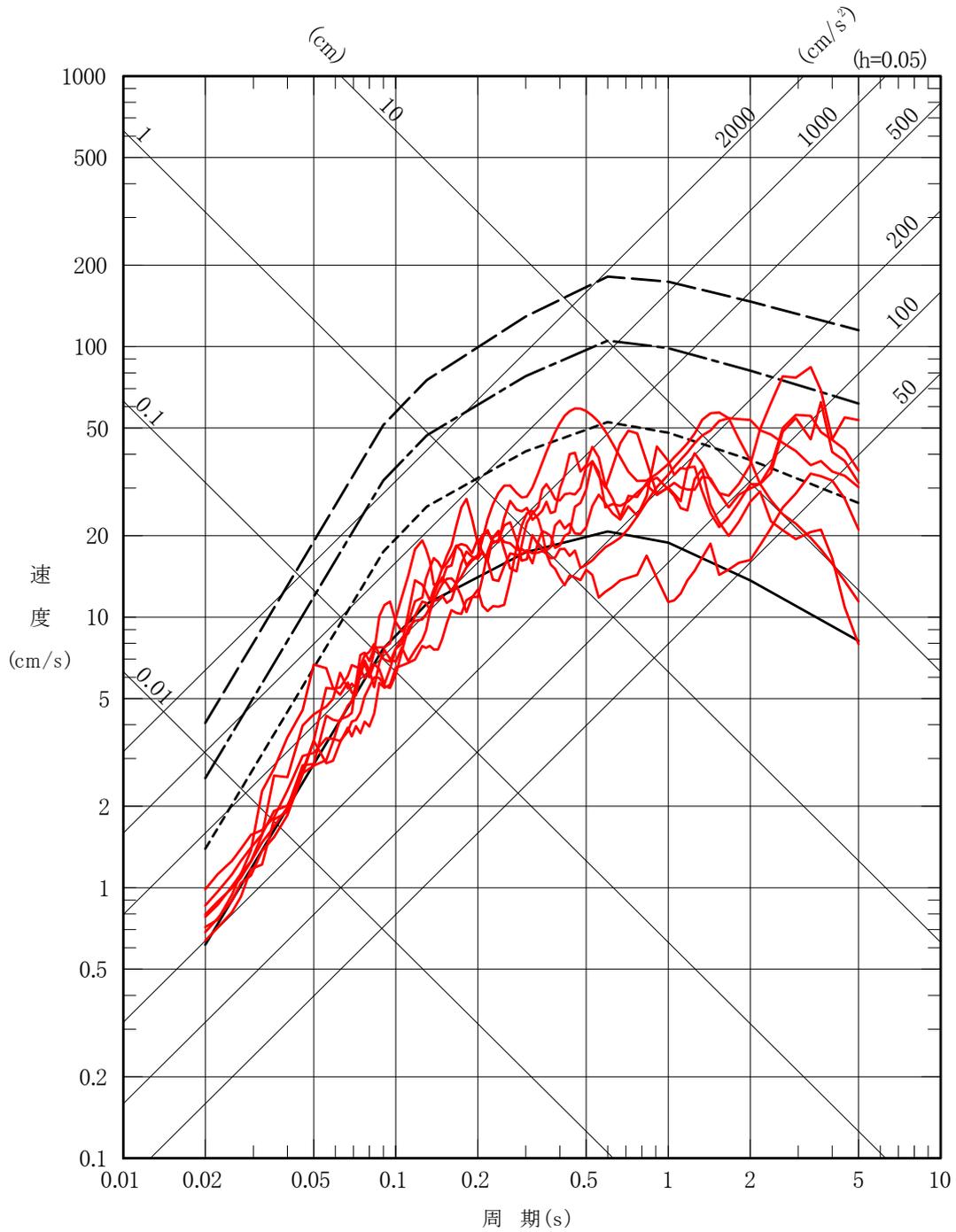
第 1.5-4 図(1) 弾性設計用地震動 S d - A 及び S d - B (B 1 ~ B 5) と一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)

- 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-3})
- - - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-4})
- · - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-5})
- - - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-6})
- 弾性設計用地震動 S d - A
- 弾性設計用地震動 S d - B (B 1 ~ B 5)



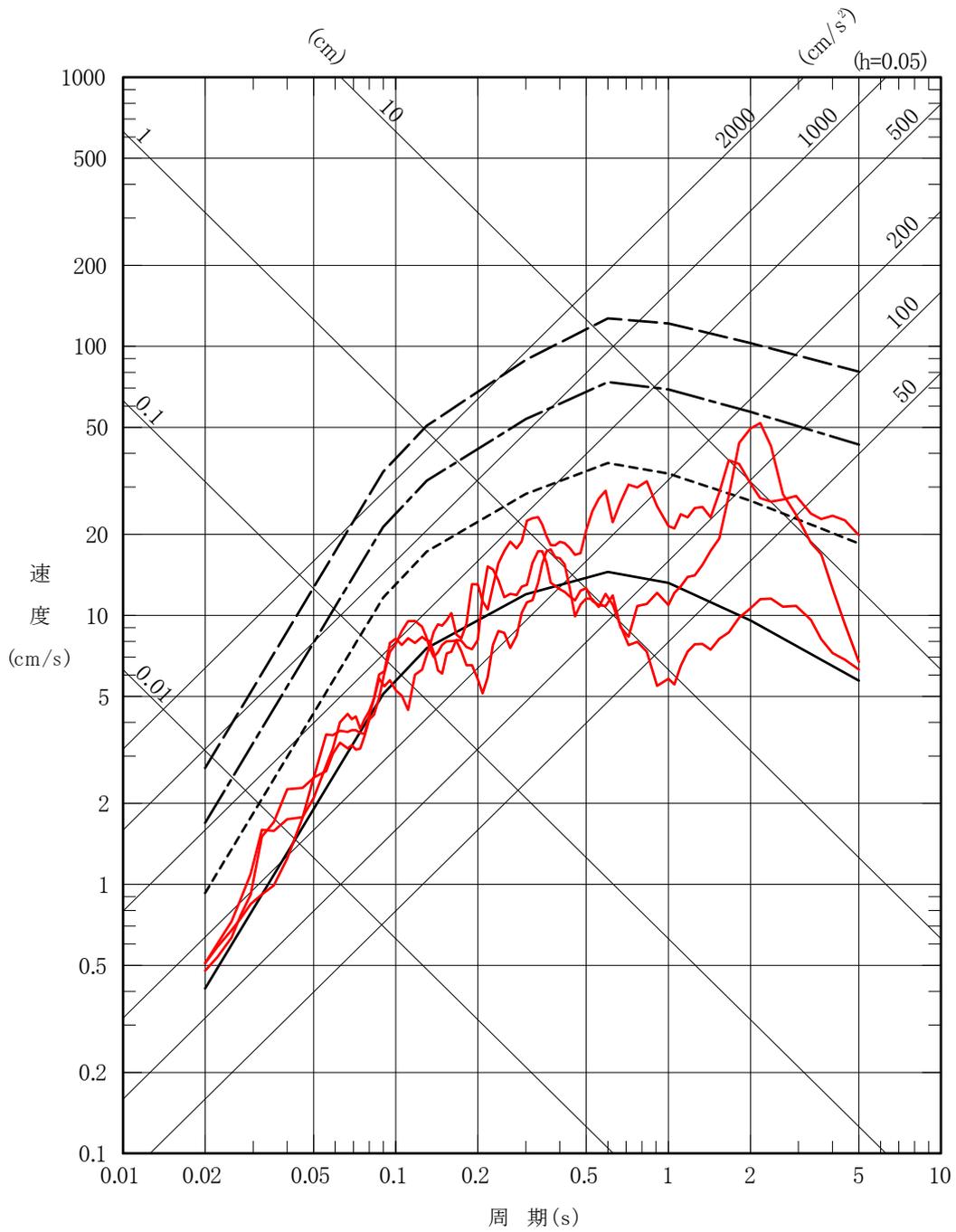
第 1.5-4 図(2) 弾性設計用地震動 S d - A 及び S d - B (B 1 ~ B 5) と一様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)

- 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-3})
- - - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-4})
- · - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-5})
- - - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-6})
- 弾性設計用地震動 S d - C (C 1 ~ C 4)

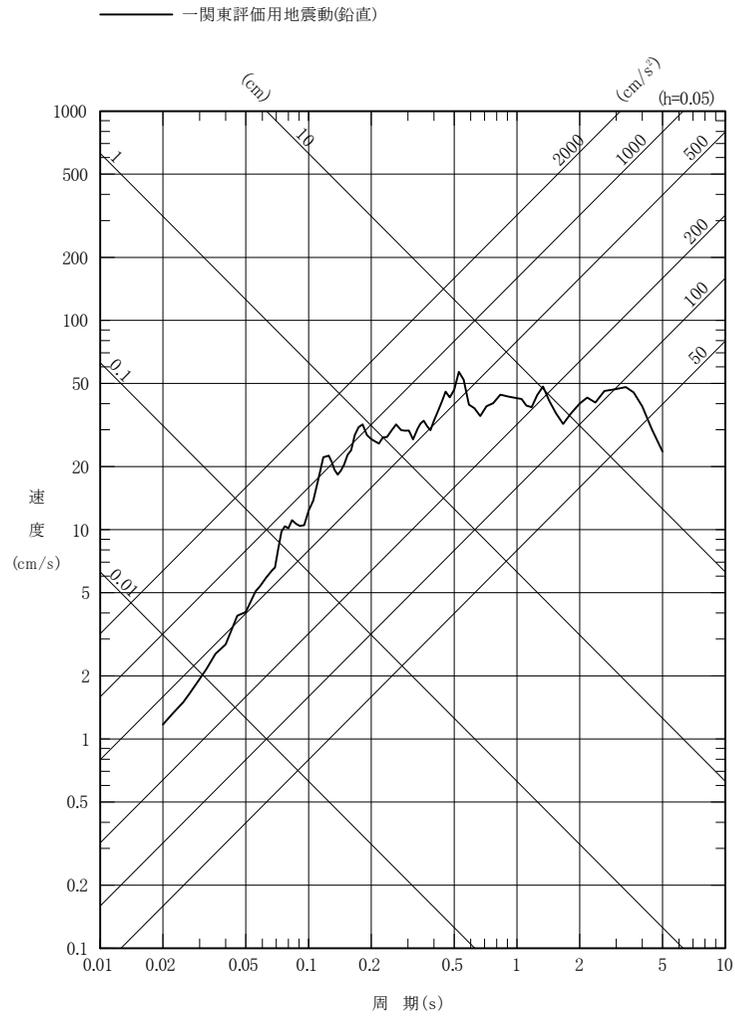


第 1.5-4 図(3) 弾性設計用地震動 S d - C (C 1 ~ C 4) と一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)

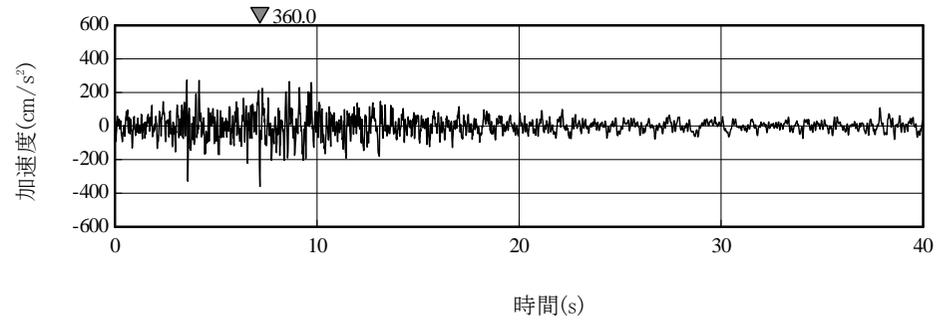
- 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-3})
- - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-4})
- 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-5})
- - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-6})
- 弾性設計用地震動 S d - C (C 1 ~ C 3)



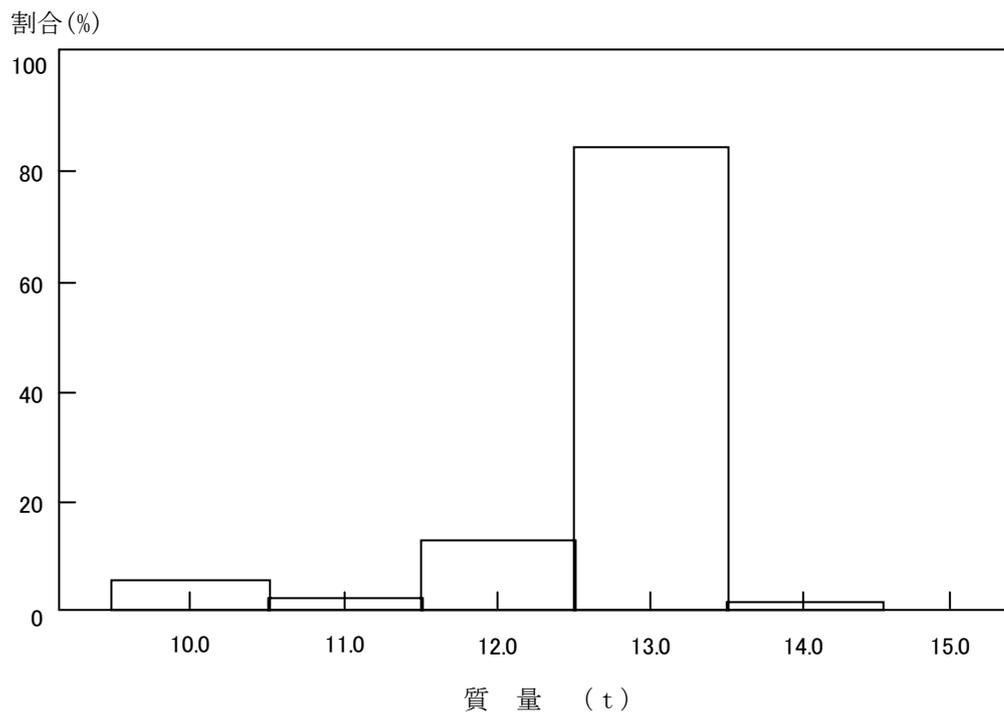
第 1.5-4 図(4) 弾性設計用地震動 S d - C (C 1 ~ C 3) と一様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)



第 1.5-5 図 一関東評価用地震動（鉛直）の設計用応答スペクトル



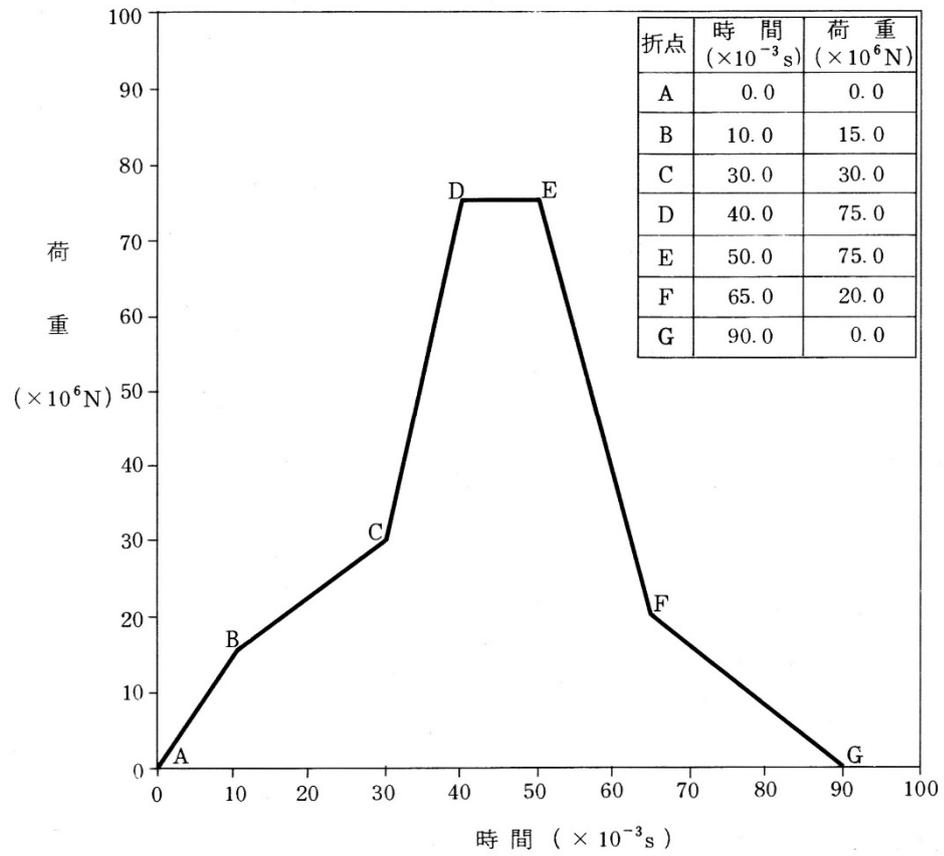
第 1.5-6 図 一関東評価用地震動（鉛直）の加速度時刻歴波形



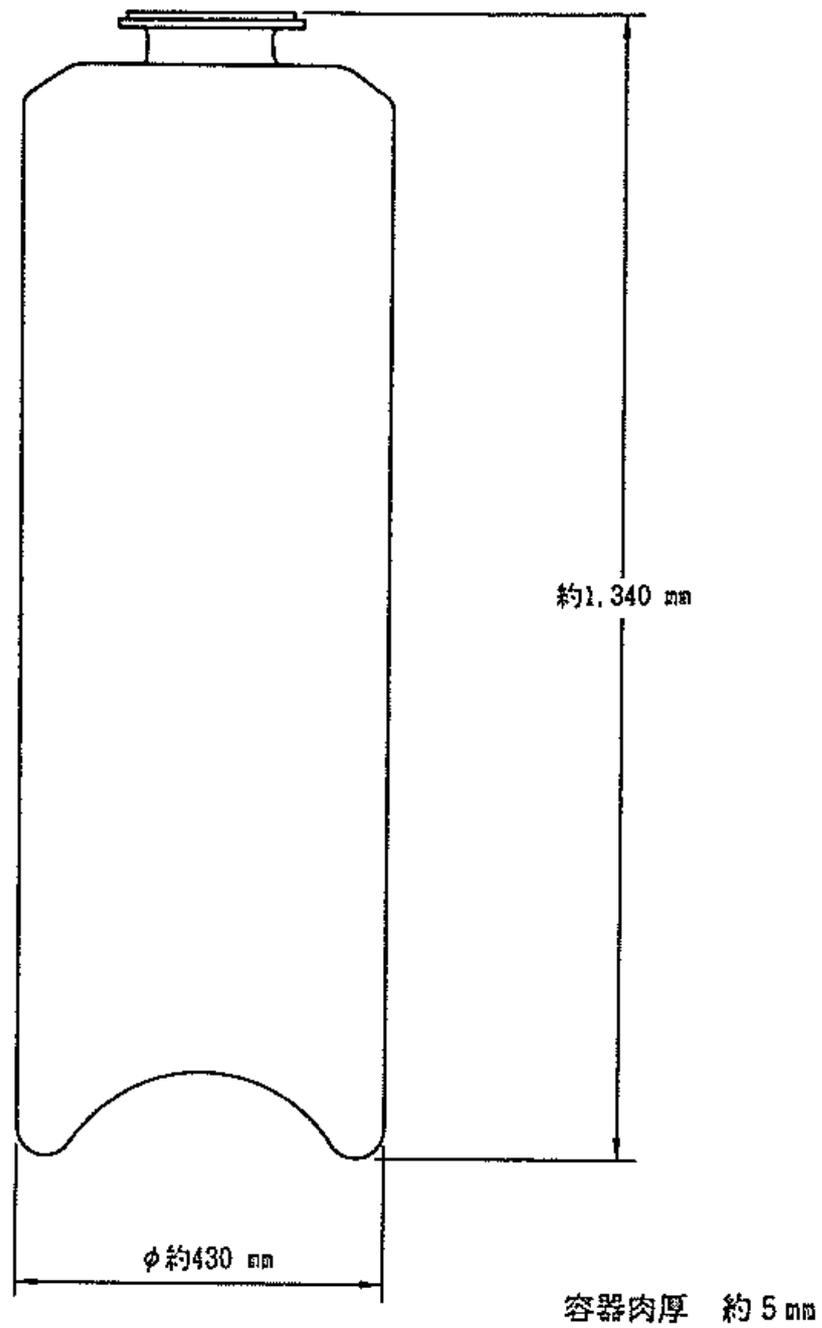
調査期間：昭和63年9月～平成2年8月

調査件数：約670件

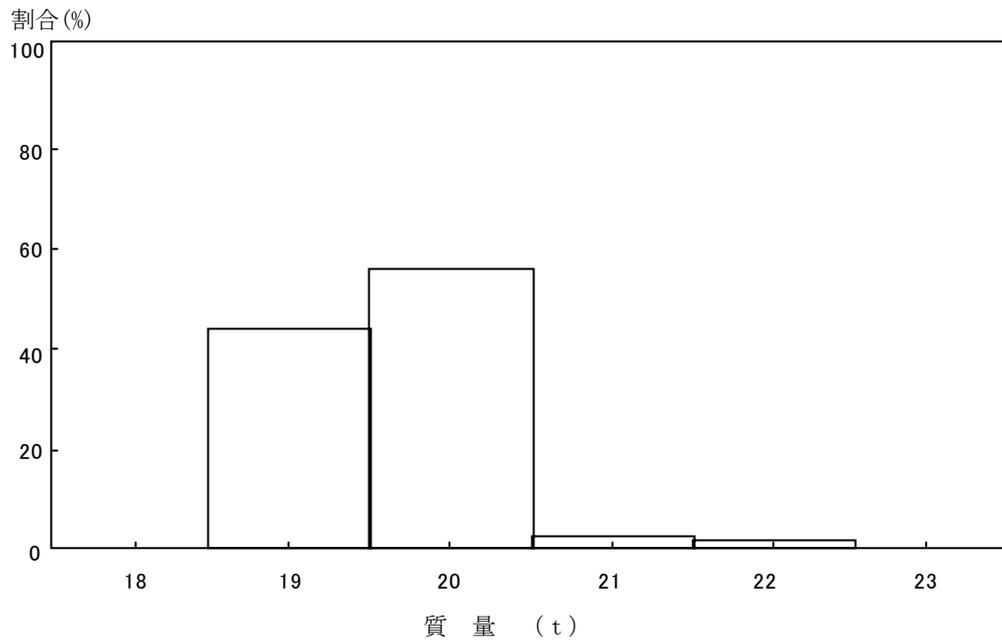
第1.6-1図 F-16の出現頻度



第1.6-2図 衝撃荷重曲線



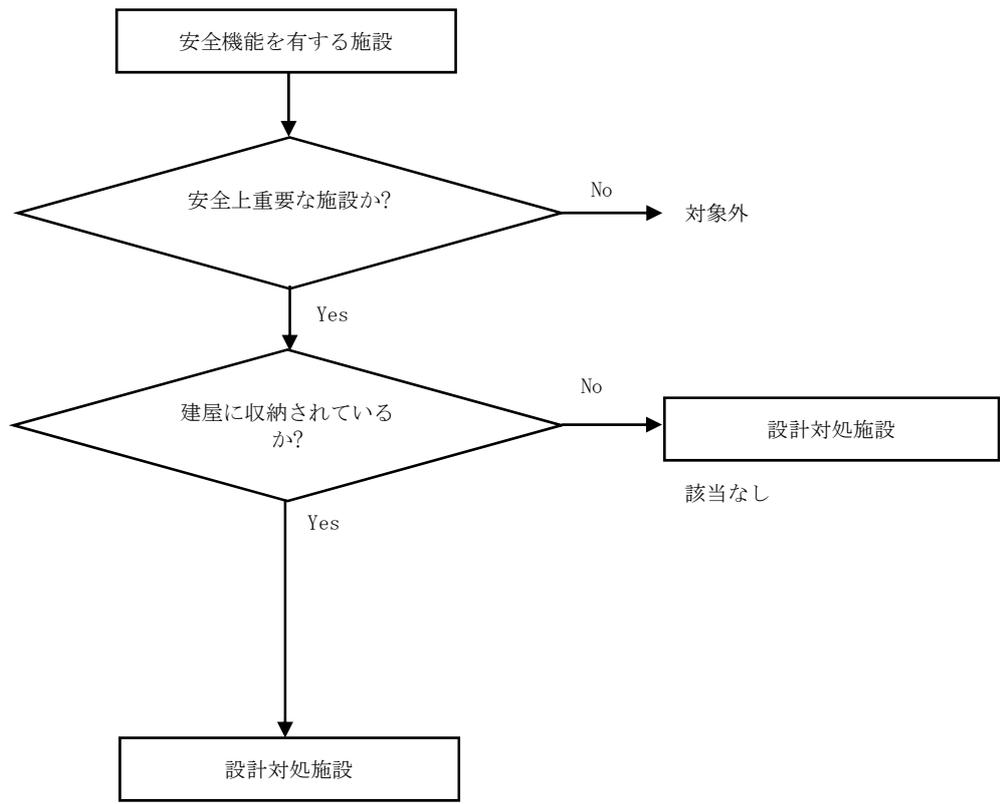
第1.6-3図 ガラス固化体概要図



調査期間：昭和63年9月～平成6年8月

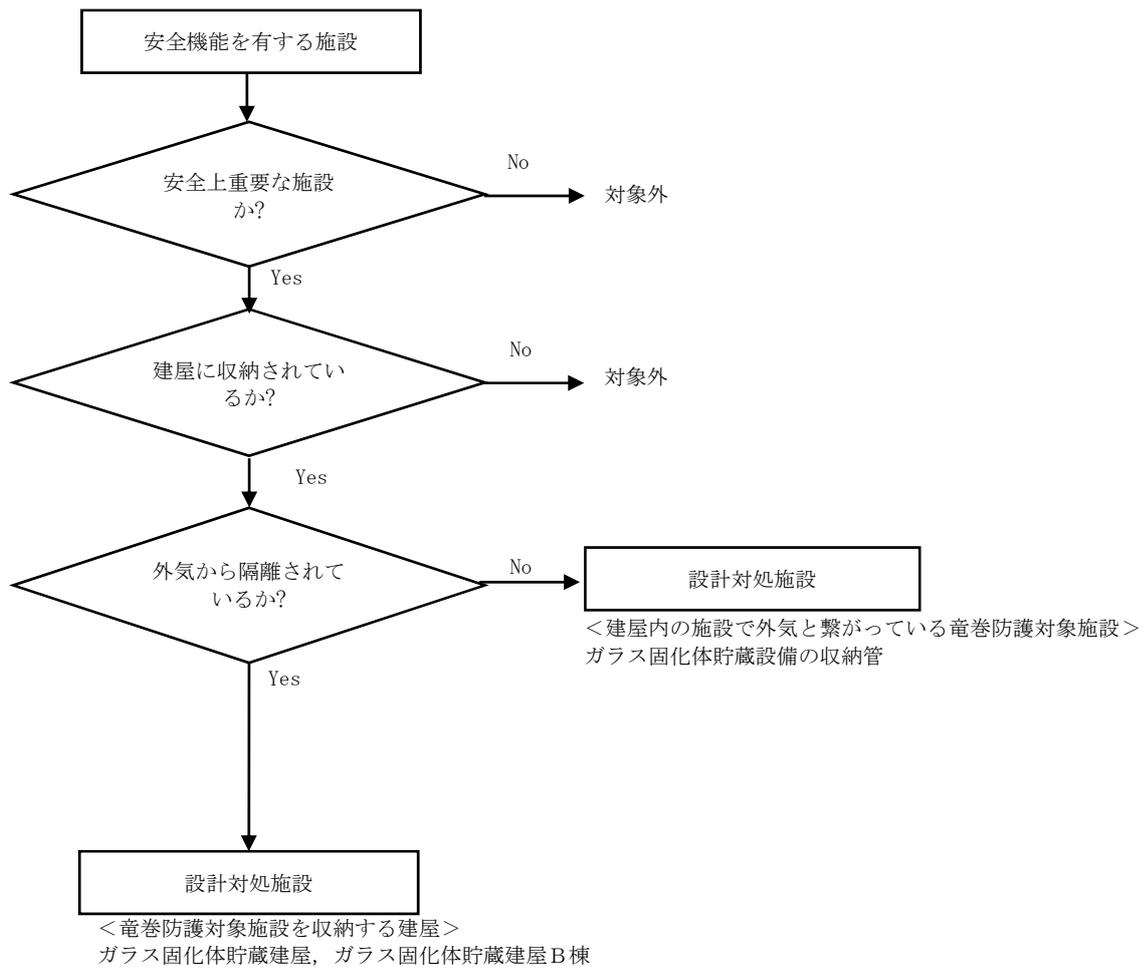
調査件数：1106件

第1.6-4図 F-4EJ改の出現頻度
(F-1の観測結果に基づき算定)

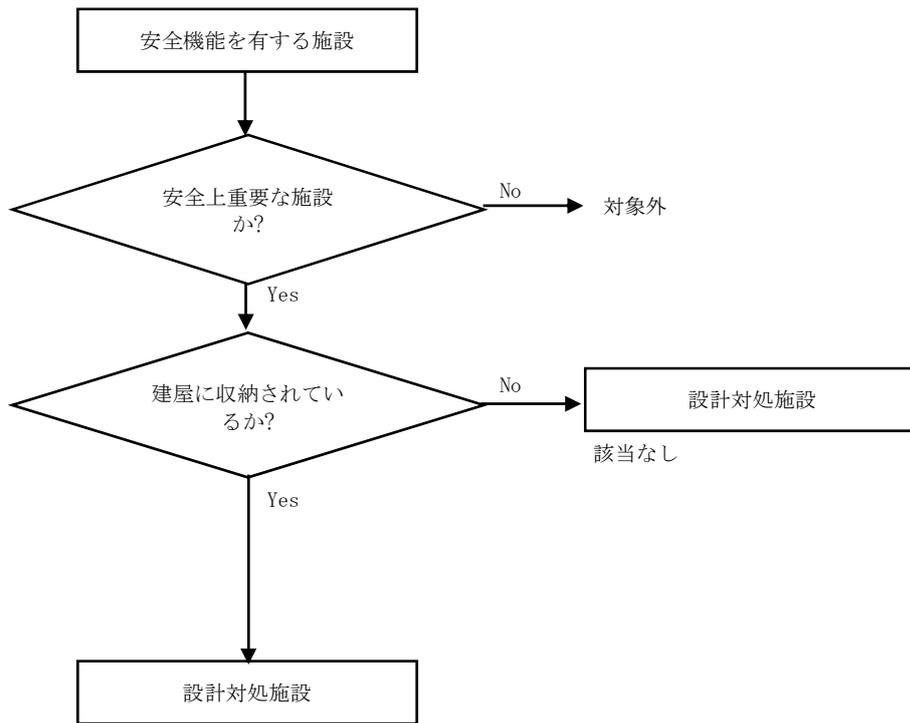


<竜巻防護対象施設を収納する建屋>
 ガラス固化体貯蔵建屋， ガラス固化体貯蔵建屋B棟

第1.6－5図 風圧力に対する設計対処施設の選定フロー

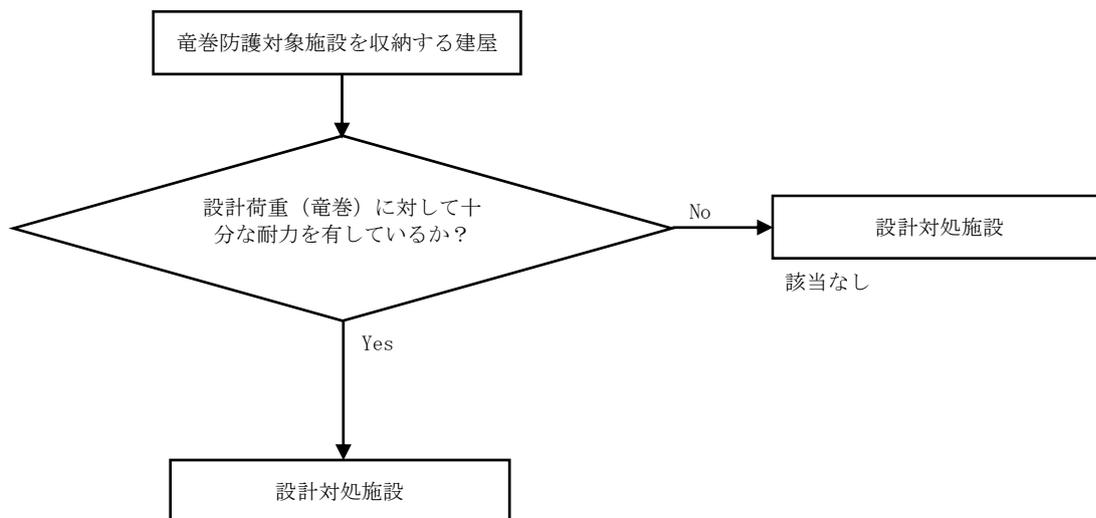


第1.6-6図 気圧差に対する設計対処施設の選定フロー



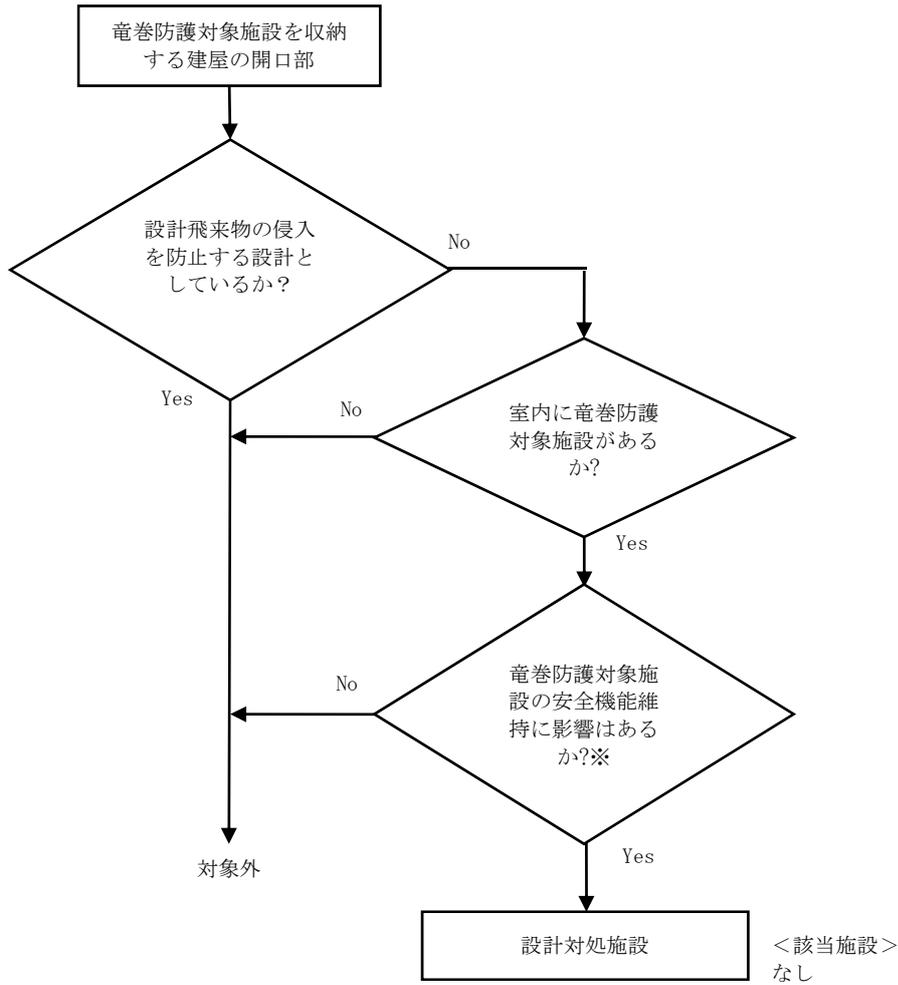
<竜巻防護対象施設を収納する建屋>
 ガラス固化体貯蔵建屋, ガラス固化体貯蔵建屋B棟

第1.6-7図 飛来物に対する設計対処施設の選定フロー



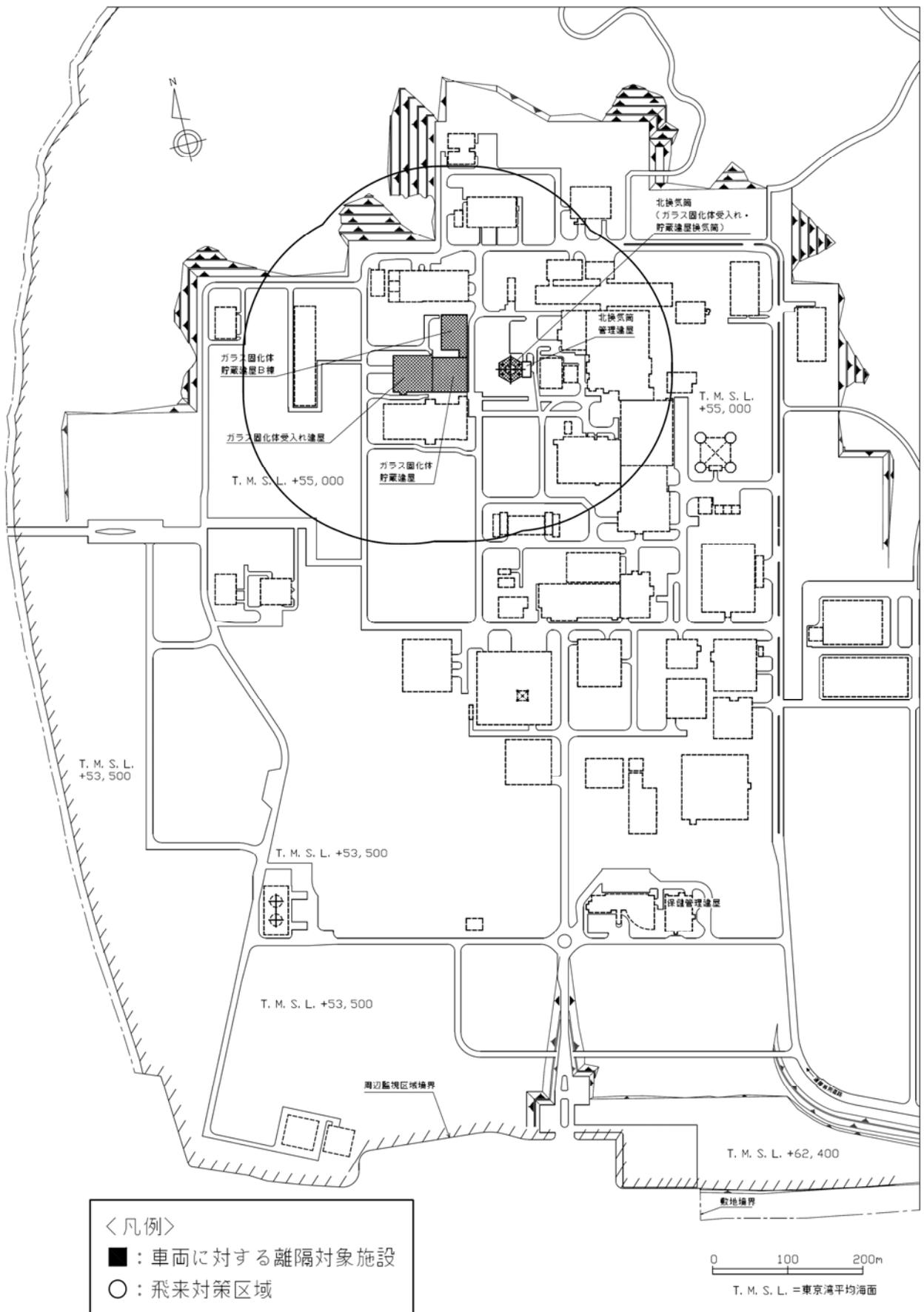
<竜巻防護対象施設を収納する建屋>
 ガラス固化体貯蔵建屋，ガラス固化体貯蔵建屋B棟

第1.6－8図 建屋の耐力に関する設計対処施設の選定フロー

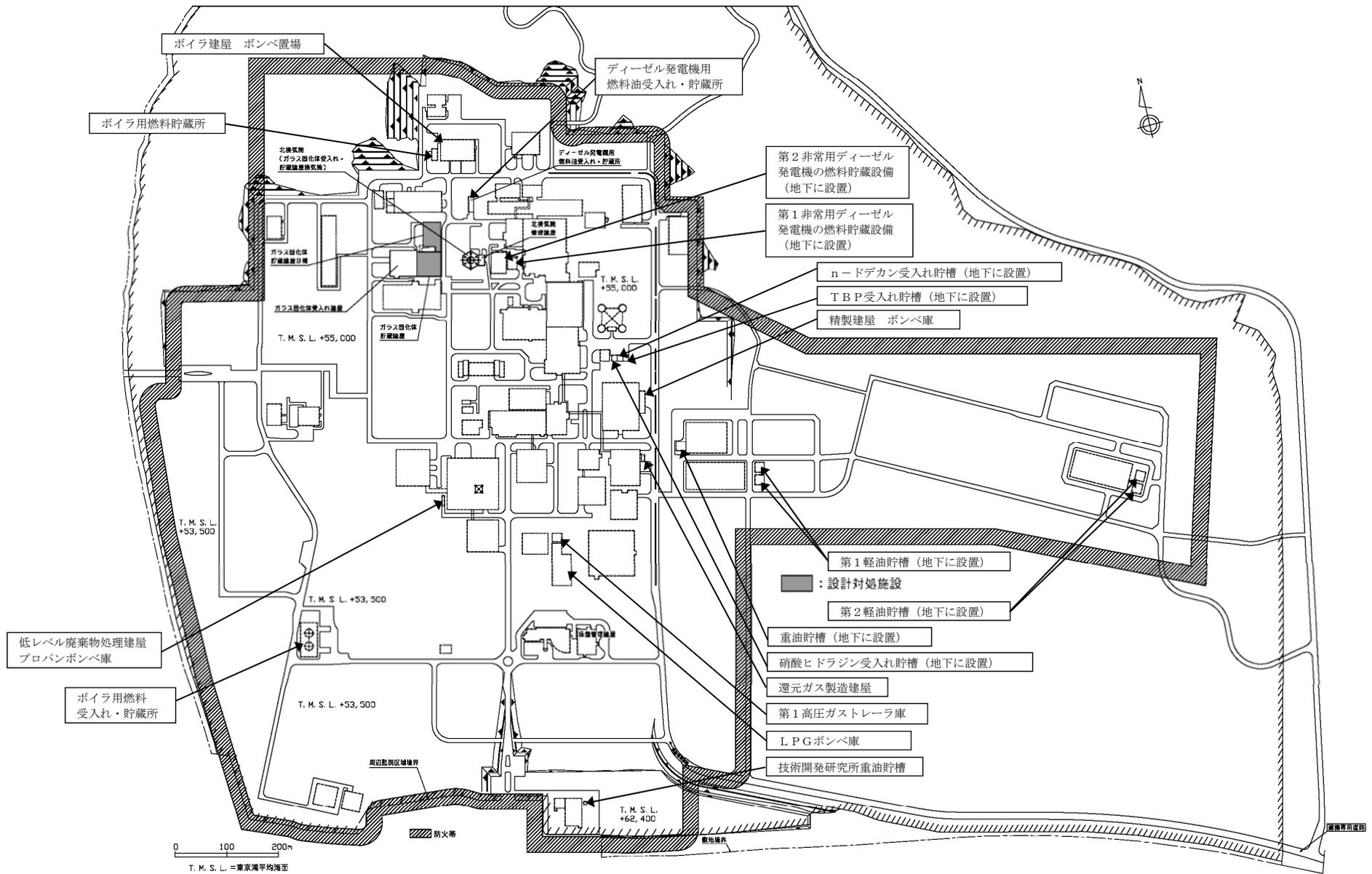


※設計飛来物が開口部を通じて室内へ侵入した場合に、安全上重要な施設へ衝突する可能性の有無を確認する。

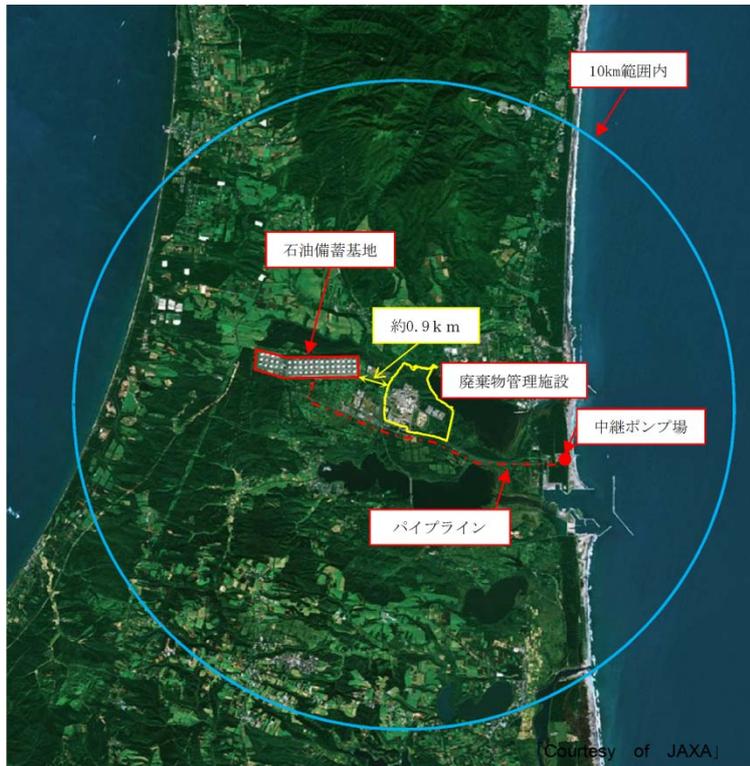
第1.6-9図 開口部に対する設計対処施設の選定フロー



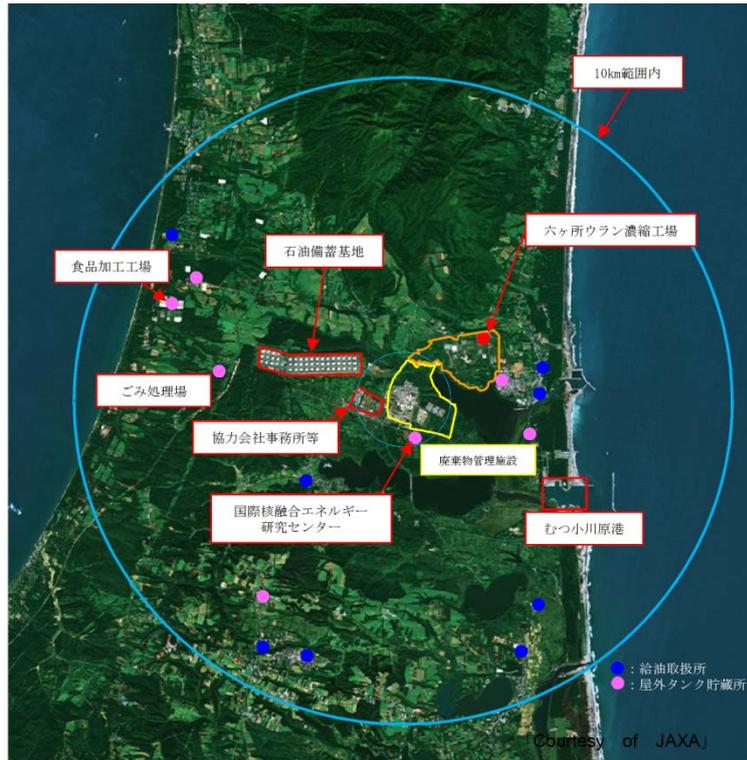
第1.6-10図 車両に対する離隔対象施設及び飛来対策区域



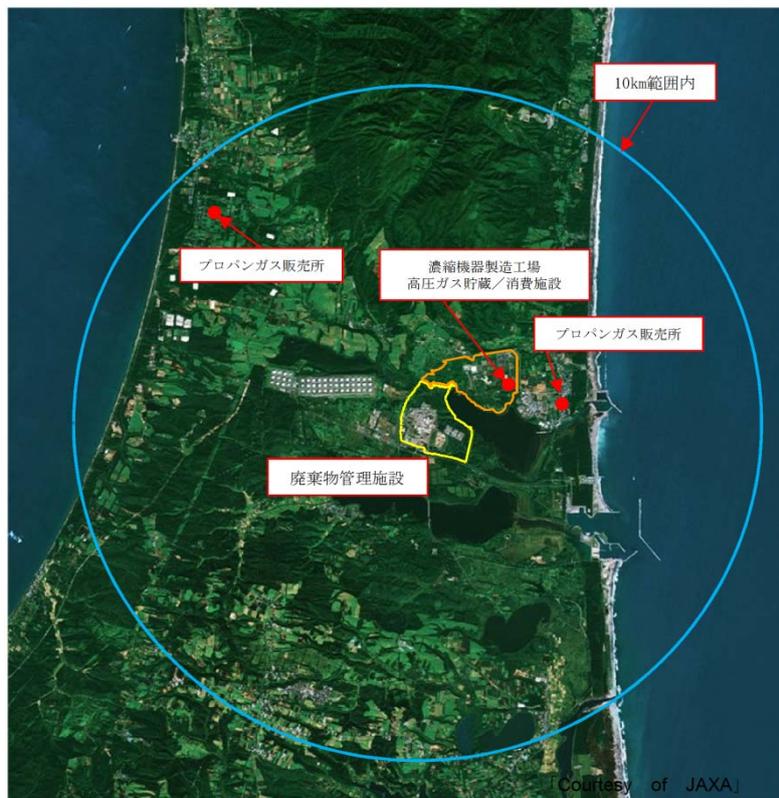
第 1.6-11 図 防火帯，設計対処施設，危険物貯蔵施設等の配置図



第1.6-13図 石油コンビナート等特別防災区域内の配置概要図



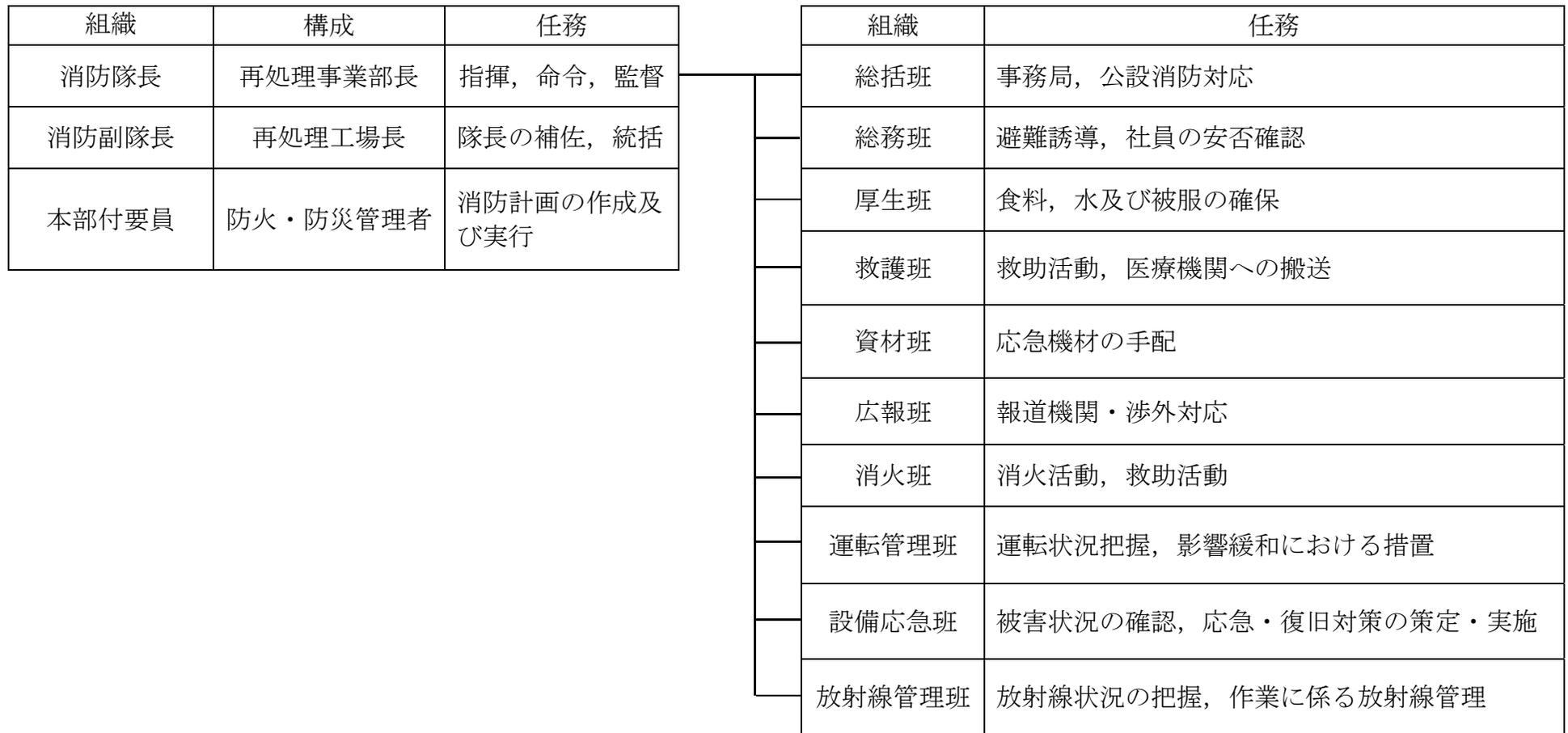
第1.6-14図 石油備蓄基地以外の産業施設の配置概要図



第1.6-15図 高圧ガス貯蔵施設の配置概要図

組織	構成	主な任務	組織	構成	主な任務
本部長	再処理事業部長	・対策活動の統括管理等	総務班	再処理計画部	・事業所内警備，避難誘導関係，庶務等
副本部長	再処理工場長	・本部長補佐等		核物質管理部	
核物質防護管理者	法律に基づき選任し国へ届け出た者	・核物質防護に関する業務の統一的な管理	厚生班	業務推進本部	・食料や被服類の調達等
本部員	再処理事業部副事業部長 再処理副工場長 核燃料取扱主任者 廃棄物取扱主任者 電気主任技術者 放射線取扱主任者 防火・防災管理者 以下，関連部長	・対応要員の派遣等相互協力等	救護班	働き方改革本部	・被災者の救護等
			資材班	資材部	・応急資機材の手配及び輸送等
			広報班	地域・広報本部	・報道対応等
			設備応急班	計装保全部 電気保全部 機械保全部 土木建築保全部 保全技術部	・設備被害状況の把握，応急復旧対策の策定等
			運転管理班	共用施設部 ガラス固化施設部 運転部	・運転管理対策の策定及び実施等
			放射線管理班	放射線管理部	・放射線管理等

第 1.6-16 図 核物質防護に関する緊急時の組織体制図



第1.6-17図 自衛消防隊組織図

2. 建 物

2.1 概 要

廃棄物管理施設の主要な建物には、次のものがある。

- (1) ガラス固化体受入れ建屋
- (2) ガラス固化体貯蔵建屋
- (3) ガラス固化体貯蔵建屋B棟

廃棄物管理施設の一般配置図を第2.1-1図に示す。

主要な建物は、施設周辺の斜面の崩壊等の影響を受けないように敷地西側部分を標高約55mに整地造成して、設置する。

敷地中央から北西寄りにガラス固化体貯蔵建屋を設置し、その西側に隣接してガラス固化体受入れ建屋を、北側に隣接してガラス固化体貯蔵建屋B棟を設置する。

なお、ガラス固化体貯蔵建屋の東側に、北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）及び北換気筒管理建屋を設置する。また、敷地の南側には、保健管理建屋を設置する。

2.2 設計方針

- (1) 主要な建物の配置については、平常時における周辺監視区域外の線量が「原子炉等規制法」に基づき定められている線量限度を十分下回るようにするとともに、公衆の線量が合理的に達成できる限り低くなるように敷地境界から十分な距離をおいたものとする。
- (2) 主要な建物は、主要機器の配置及び操作・保守の便から互いに接して配置する場合には、構造的に分離する。
- (3) 重要な建物は、安定な地盤に支持させる。
- (4) 建物には、人の退避のための設備として、人の立ち入る区域から出口までの通路、階段及び踊り場を安全避難通路として設定し、単純、明確かつ永続的な標識を設ける設計とする。
- (5) ガラス固化体貯蔵建屋B棟の設置においては、運転している廃棄物管理施設の安全性を損なわないよう設計、建設及び検査を行う。

2.3 主要な建物

主要な建物は、敷地境界までの最短距離が約0.5 km（西北西方向）の位置に配置する。

ガラス固化体受入れ建屋及びガラス固化体貯蔵建屋，ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟は，互いに接して配置するが，構造的に分離した設計とする。

重要な建物は，安定な地盤である鷹架層で直接支持するか，又は安定な地盤上に打設するコンクリート等を介して支持する。

また，構内排水路等により建物内への浸水を防止する設計とする。

建物は，避難通路を有する設計とする。

主要な建物の機器配置図を第2.3-1図(1)から第2.3-1図(12)に示す。

また，主要な建物の構造を以下に示す。

(1) ガラス固化体受入れ建屋

本建屋は，ガラス固化体受入れ設備の受入れ建屋天井クレーン及び輸送容器搬送台車，換気設備，廃水貯蔵設備，固体廃棄物貯蔵設備等を収容する。

主要構造は，鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）で地上3階（地上高さ約23m），地下2階，平面が約47m（南北方向）×約52m（東西方向）の建物であり，堅固な基礎版上に設置する。また，本建屋の外壁の一部等は二次遮蔽として設計する。

(2) ガラス固化体貯蔵建屋

本建屋は，ガラス固化体貯蔵設備，ガラス固化体受入れ設備のガラス固化体検査室天井クレーン及びガラス固化体検査装置，収納管排気設備，換気設備等を収容する。

ガラス固化体貯蔵設備の貯蔵ピットは，十分な厚みを有するコンクリー

ト壁等で構築した地下部の貯蔵区域に配置する。

主要構造は、鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）で地上2階（地上高さ約14m）、地下2階、平面が約47m（南北方向）×約46m（東西方向）の建物であり、堅固な基礎版上に設置する。また、本建屋の外壁の一部等は二次遮蔽、貯蔵区域しゃへい及びガラス固化体検査室しゃへい等は一次遮蔽として設計する。

本建屋は、ガラス固化体の冷却空気の流路を形成するため、流路の出入口側にルーバ及び迷路板を付設した冷却空気入口シャフト（地上高さ約14m）及び冷却空気出口シャフト（地上高さ約39m）を設ける。また、冷却空気出入口シャフトの開口部には異物の侵入を防止するためにバードスクリーンを設けるとともに、入口シャフト底部及び下部プレナム部については目視等による観察及びじんあい等の除去が可能な措置を講ずる。

ガラス固化体貯蔵建屋B棟と取り合う本建屋の壁の一部は、運転している廃棄物管理施設の安全性を損なわないよう撤去する。

(3) ガラス固化体貯蔵建屋B棟

本建屋は、ガラス固化体貯蔵設備、収納管排気設備、換気設備等を収容する。

ガラス固化体貯蔵設備の貯蔵ピットは、十分な厚みを有するコンクリート壁等で構築した地下部の貯蔵区域に配置する。

主要構造は、鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）で地上2階（地上高さ約14m）、地下2階、平面が約47m（南北方向）×約34m（東西方向）の建物であり、堅固な基礎版上に設置する。また、本建屋の外壁の一部等は二次遮蔽、貯蔵区域しゃへいは一次遮蔽として設計する。

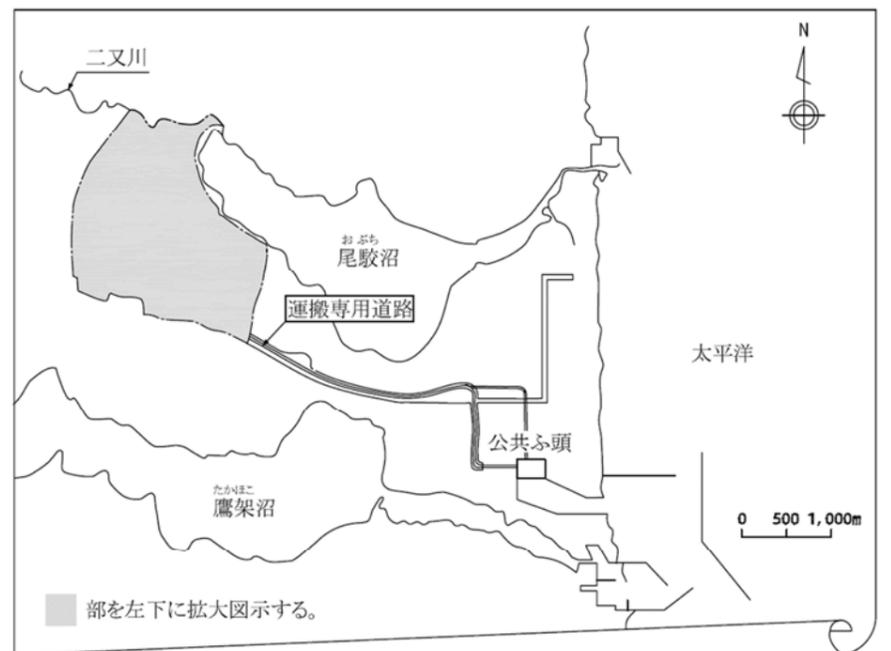
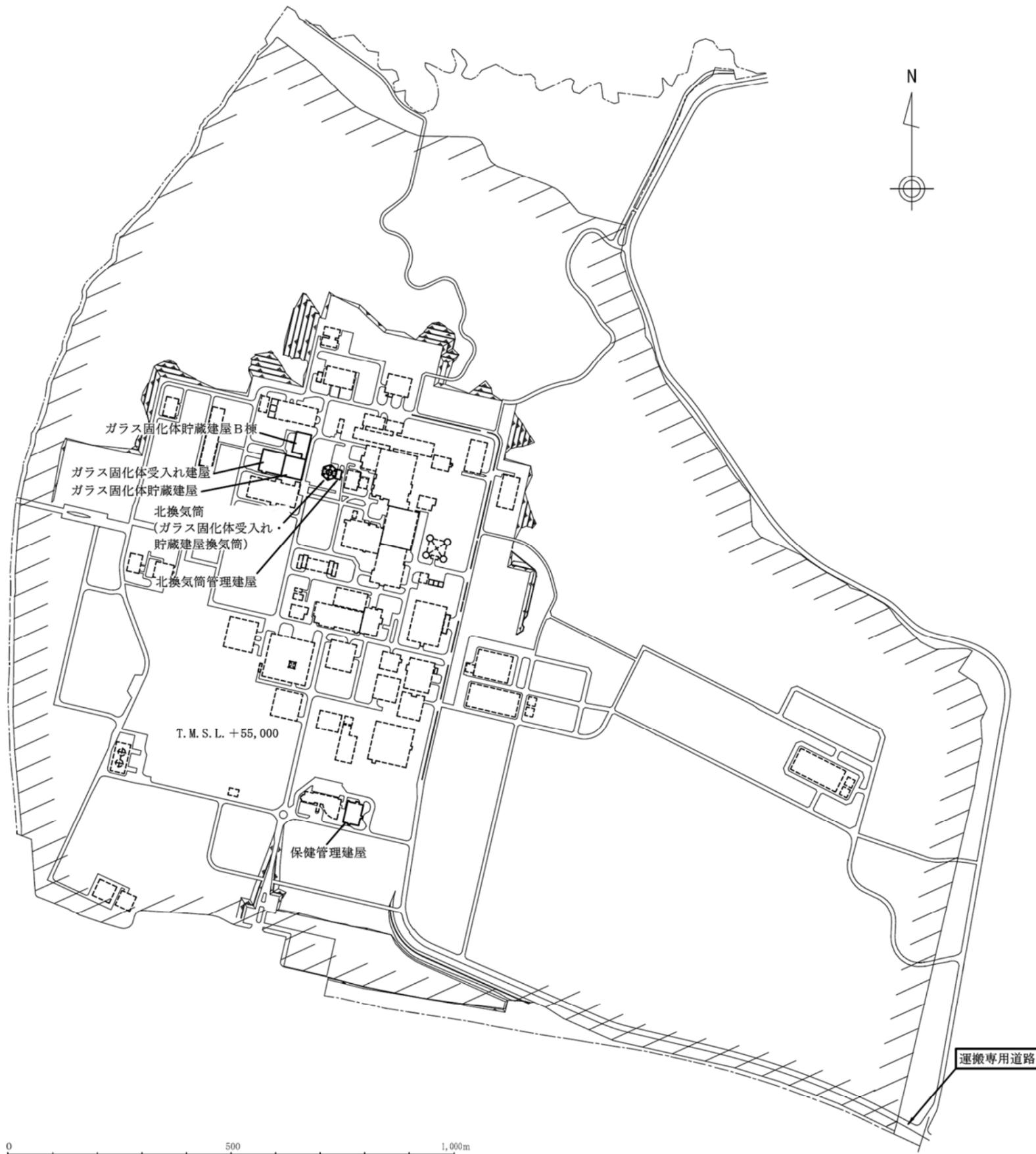
本建屋は、ガラス固化体の冷却空気の流路を形成するため、流路の出入口側にルーバ、迷路板及び整流板を付設した冷却空気入口シャフト（地上高さ約 14m）及び冷却空気出口シャフト（地上高さ約 39m）を設け、冷却空気出口シャフトについては、地上高さ約 14m以上の構造を鉄骨造とする。また、冷却空気出入口シャフトの開口部には異物の侵入を防止するためにバードスクリーンを設けるとともに、入口シャフト底部及び下部プレナム部については目視等による観察及びじんあい等の除去が可能な措置を講ずる。

ガラス固化体貯蔵建屋と取り合う本建屋の南西側の一部は、構造的に分離した設計とする。

本建屋は、ガラス固化体貯蔵建屋に隣接して設置し、地上1階及び2階と接続することから、運転している廃棄物管理施設の安全性を損なわないよう設計、建設及び検査を行う。

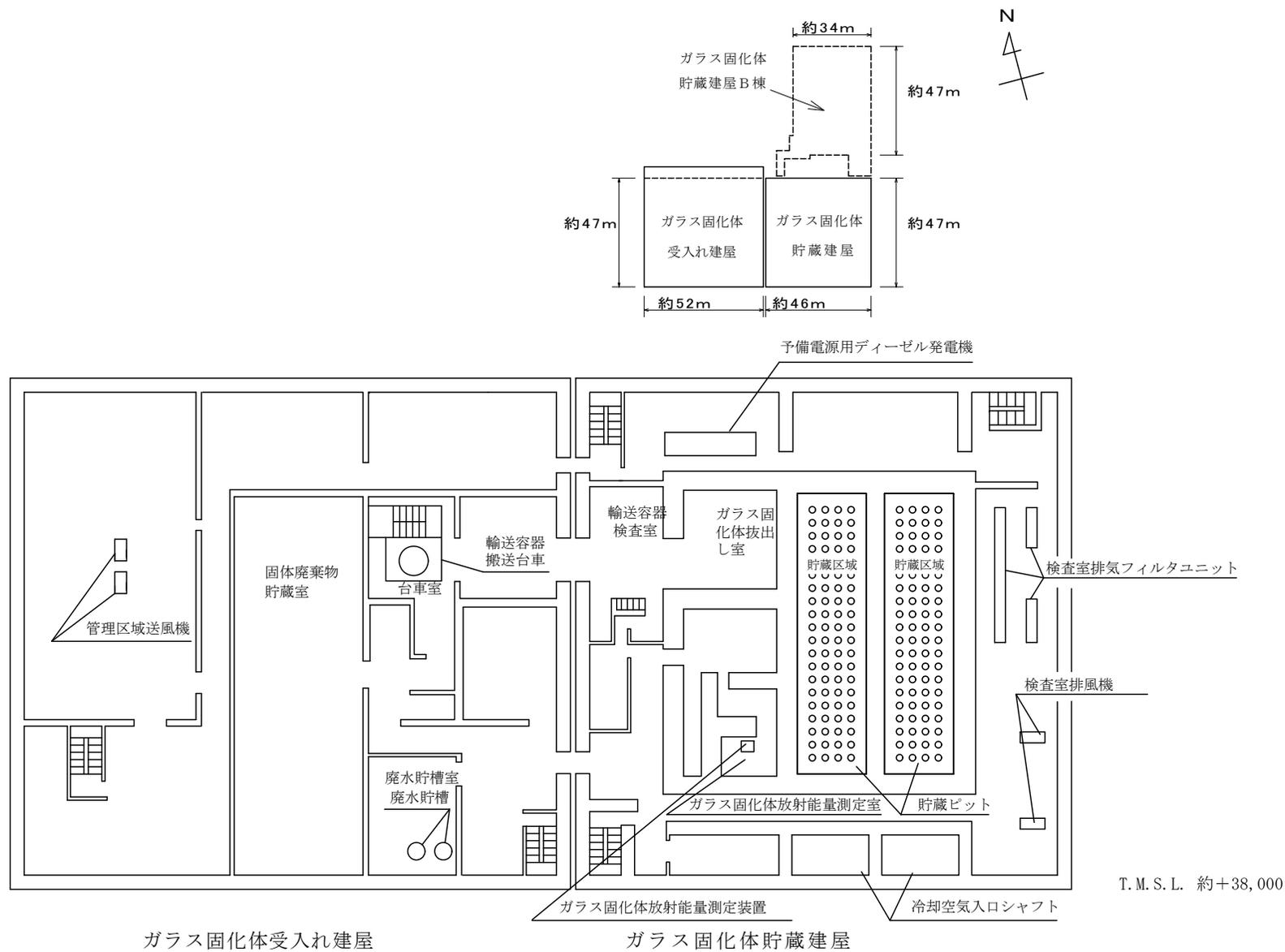
2.4 評 価

- (1) 主要な建物は、敷地境界から十分な距離をおいた配置としており、添付書類六に示すように、平常時の周辺監視区域外の線量が、線量限度を十分下回るとともに、公衆の線量が合理的に達成できる限り低くなっている。
- (2) ガラス固化体受入れ建屋及びガラス固化体貯蔵建屋、ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟は、互いに接して配置するが、構造的に分離した設計としている。
- (3) 重要な建物は、安定な地盤に支持させる設計としている。
- (4) 建物は、避難通路を有する設計としている。
- (5) ガラス固化体貯蔵建屋B棟の設置においては、運転している廃棄物管理施設の安全性を損なわないよう設計、建設及び検査を行うとしている。

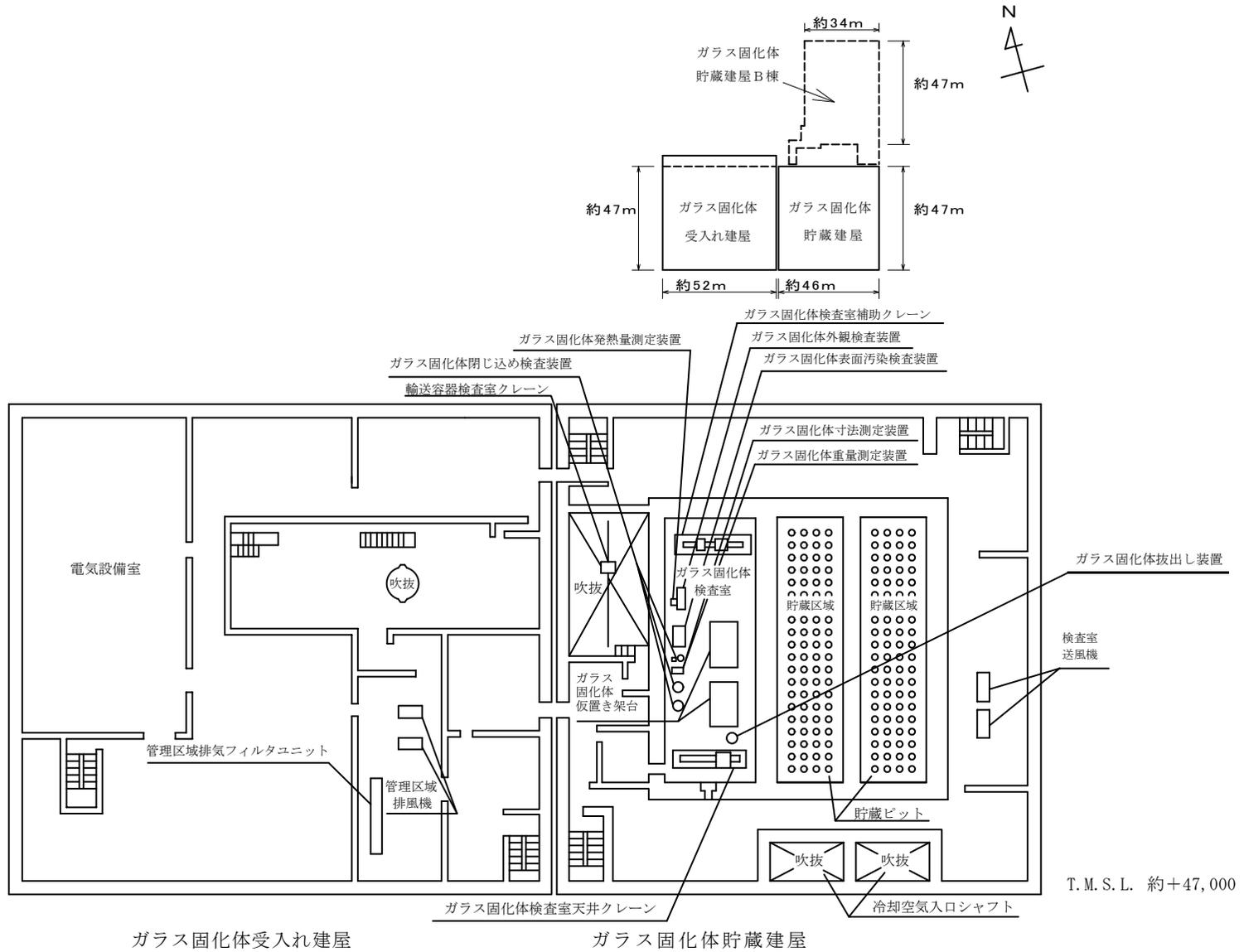


-  周辺監視区域境界
-  敷地境界
- T.M.S.L.=東京湾平均海面

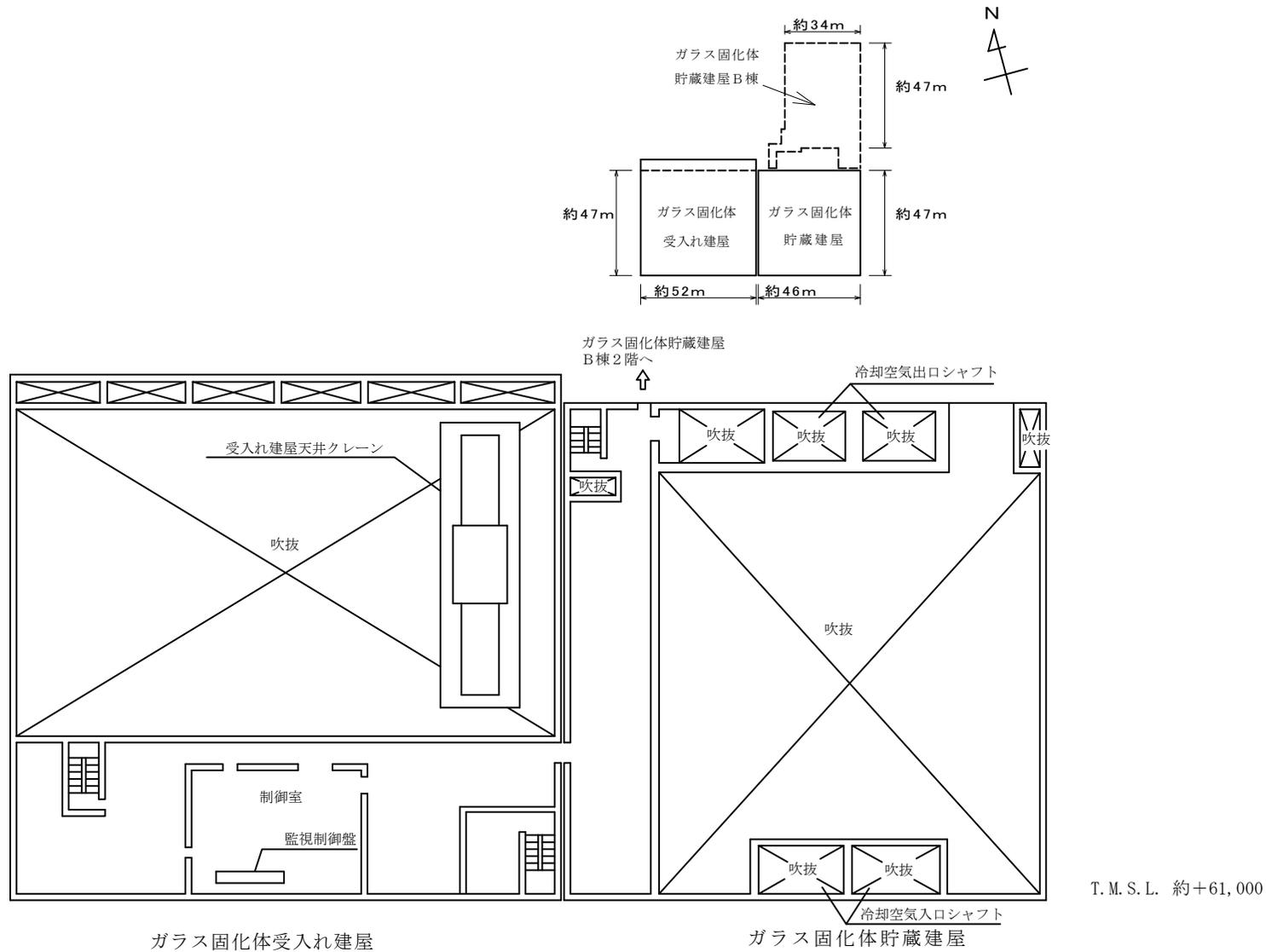
第 2.1-1 図 廃棄物管理施設一般配置図



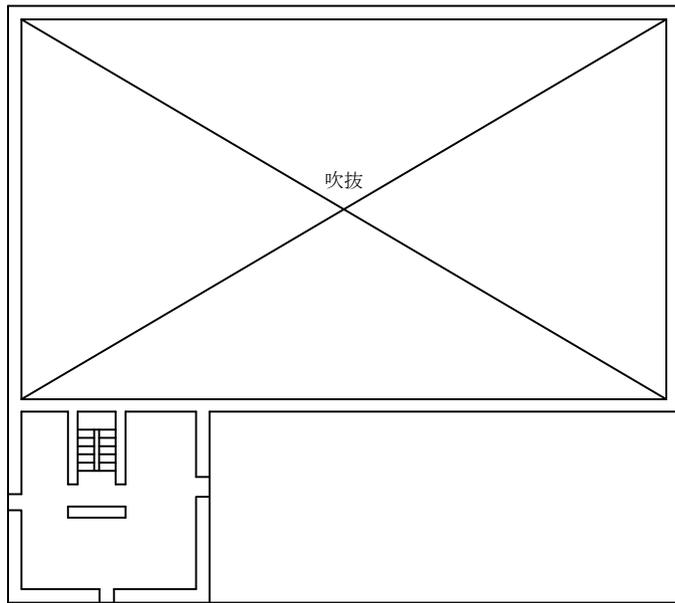
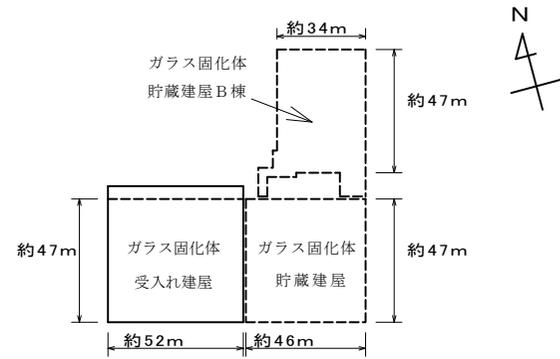
第 2.3-1 図(1) ガラス固化体受入れ建屋及びガラス固化体貯蔵建屋機器配置図 (地下2階)



ガラス固化体受入れ建屋 ガラス固化体貯蔵建屋
 第 2.3-1 図(2) ガラス固化体受入れ建屋及びガラス固化体貯蔵建屋機器配置図 (地下 1 階)



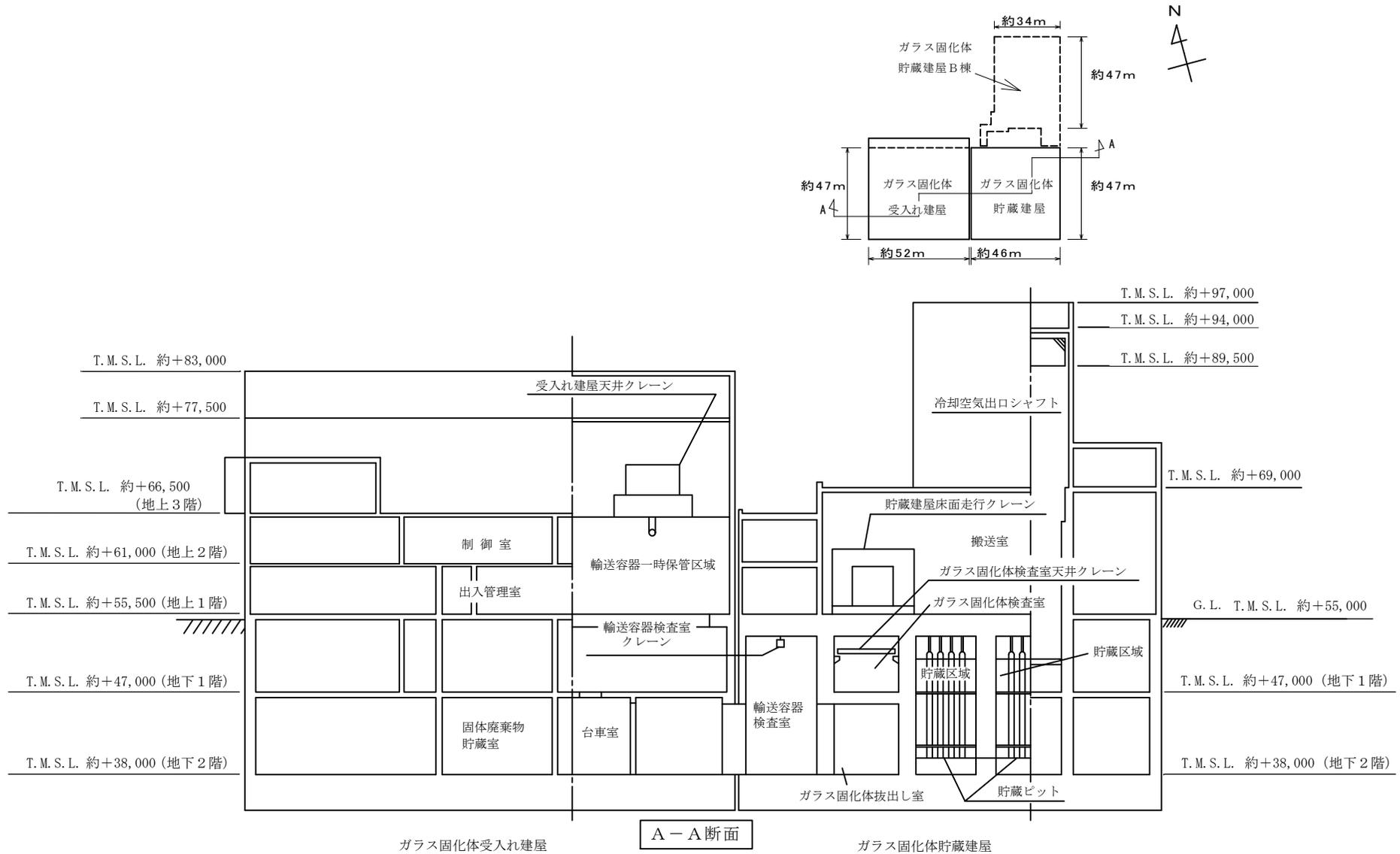
第 2.3-1 図(4) ガラス固化体受入れ建屋及びガラス固化体貯蔵建屋機器配置図 (2階)



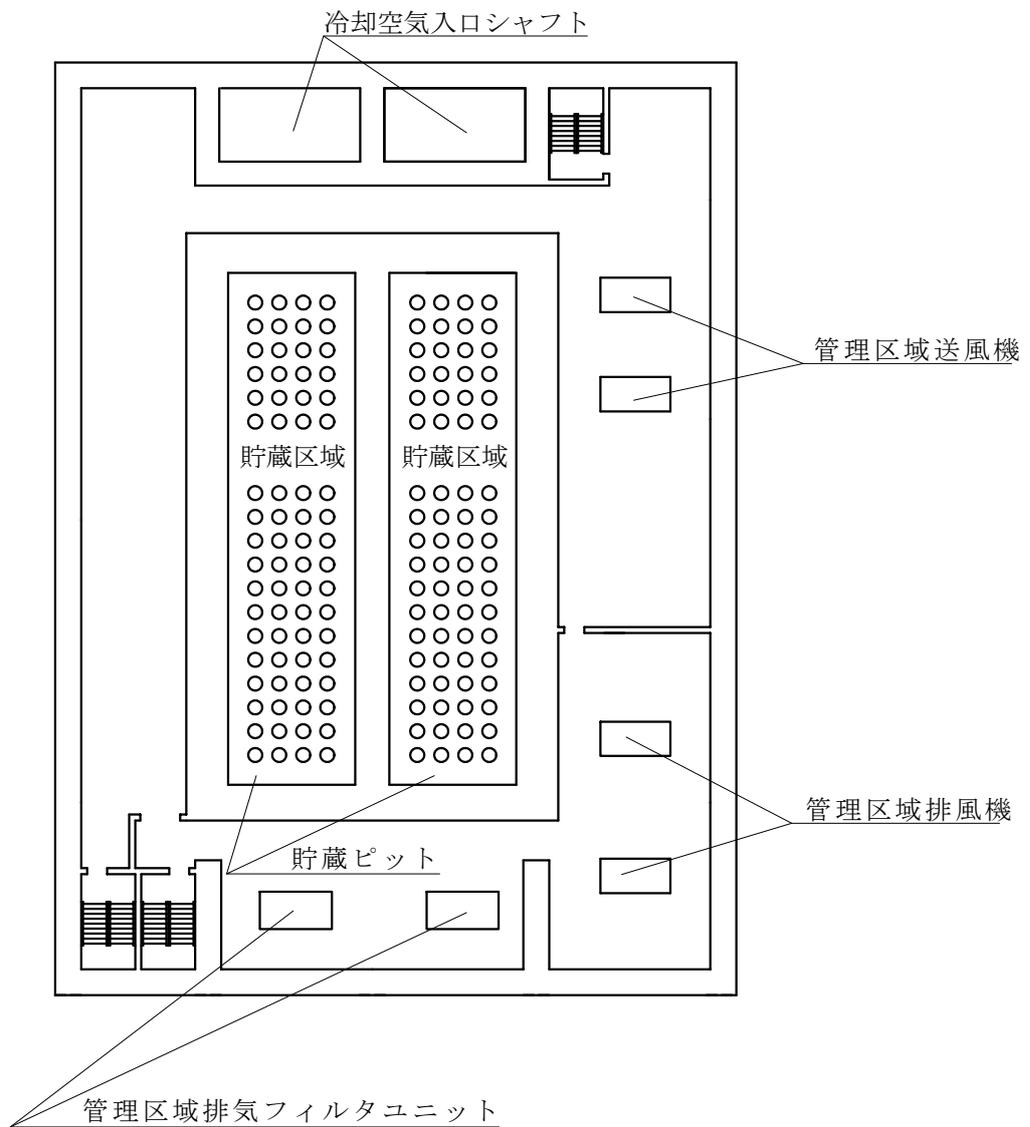
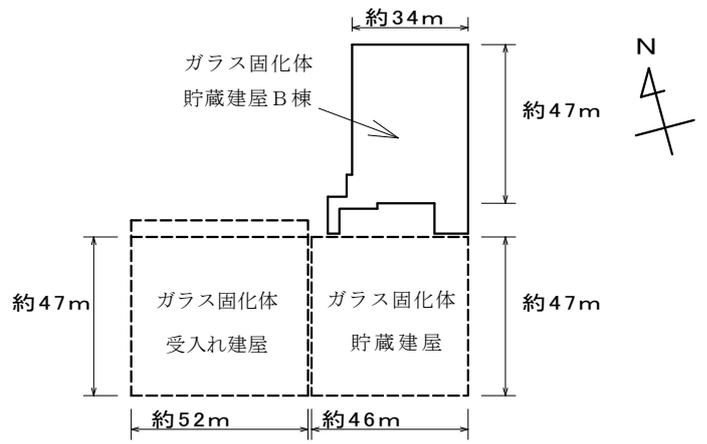
T.M.S.L. 約+66,500

ガラス固化体受入れ建屋

第 2.3-1 図(5) ガラス固化体受入れ建屋機器配置図 (3階)



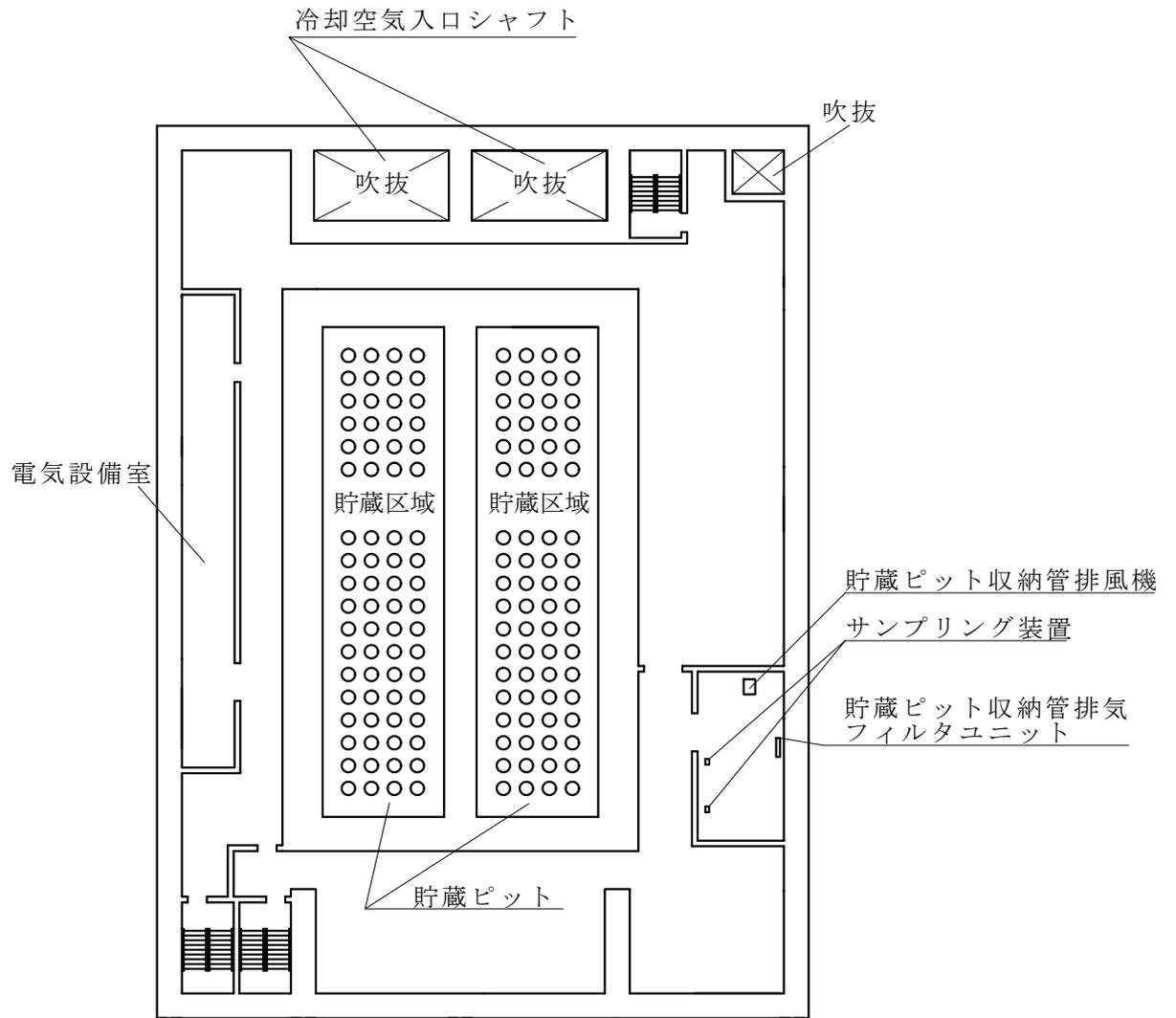
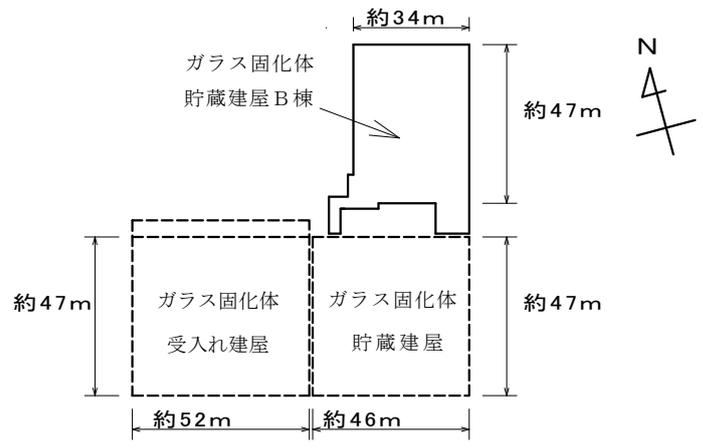
第 2.3-1 図(6) ガラス固化体受入れ建屋及びガラス固化体貯蔵建屋機器配置図 (断面)



ガラス固化体貯蔵建屋B棟

T. M. S. L. 約+38,000

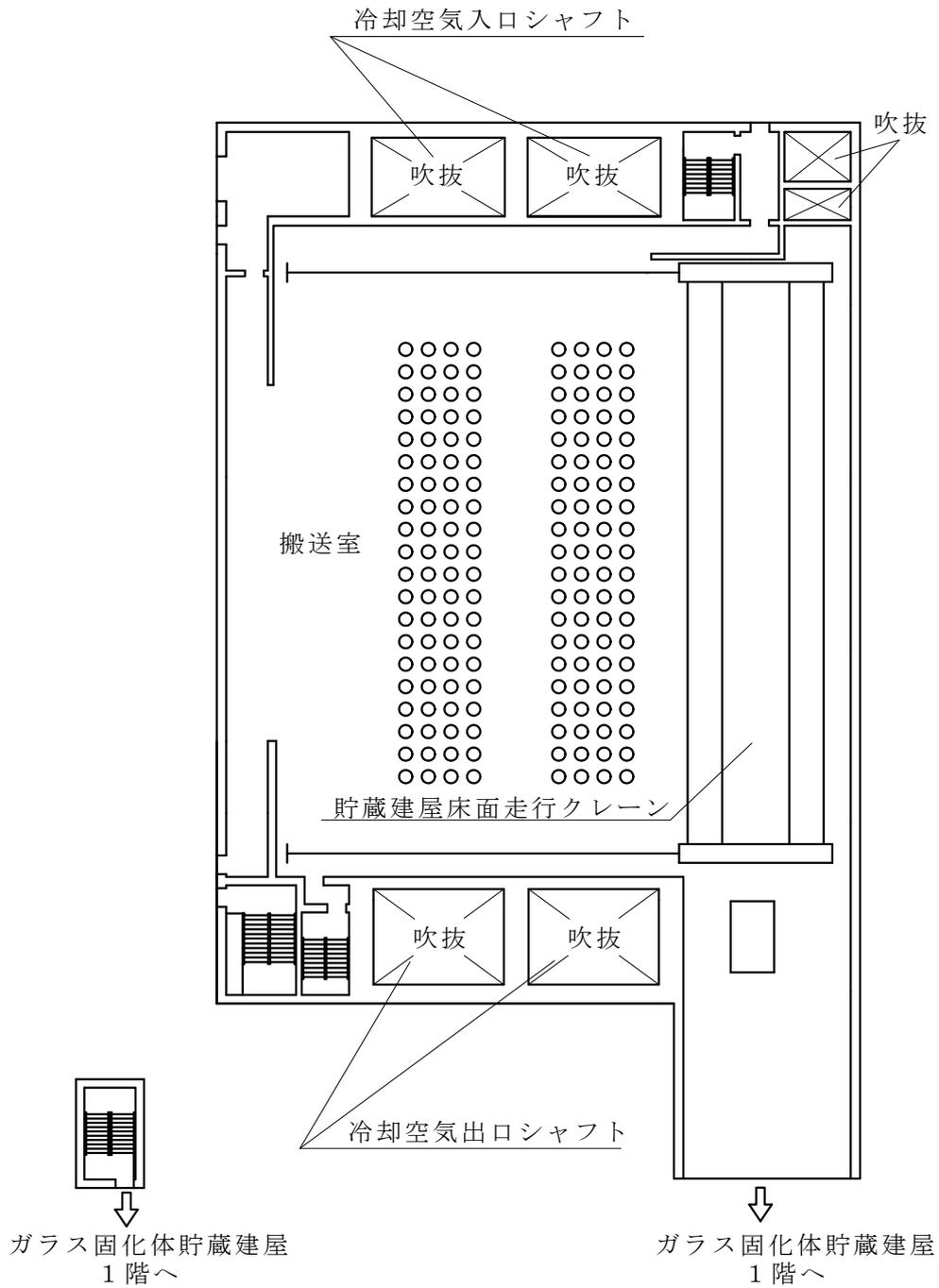
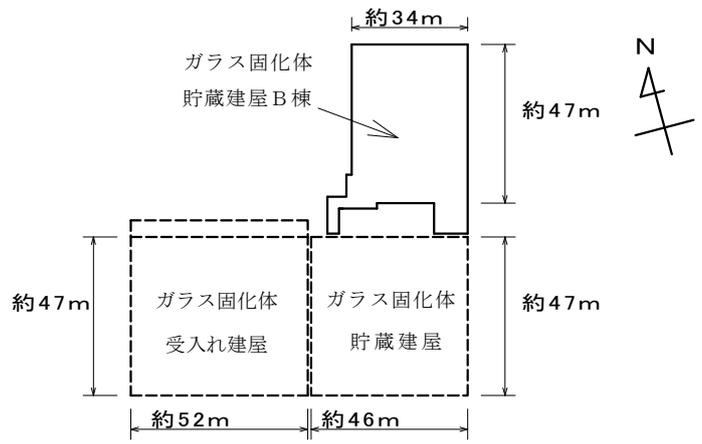
第 2.3-1 図(7) ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟機器配置図(地下 2 階)



ガラス固化体貯蔵建屋B棟

T. M. S. L. 約+47,000

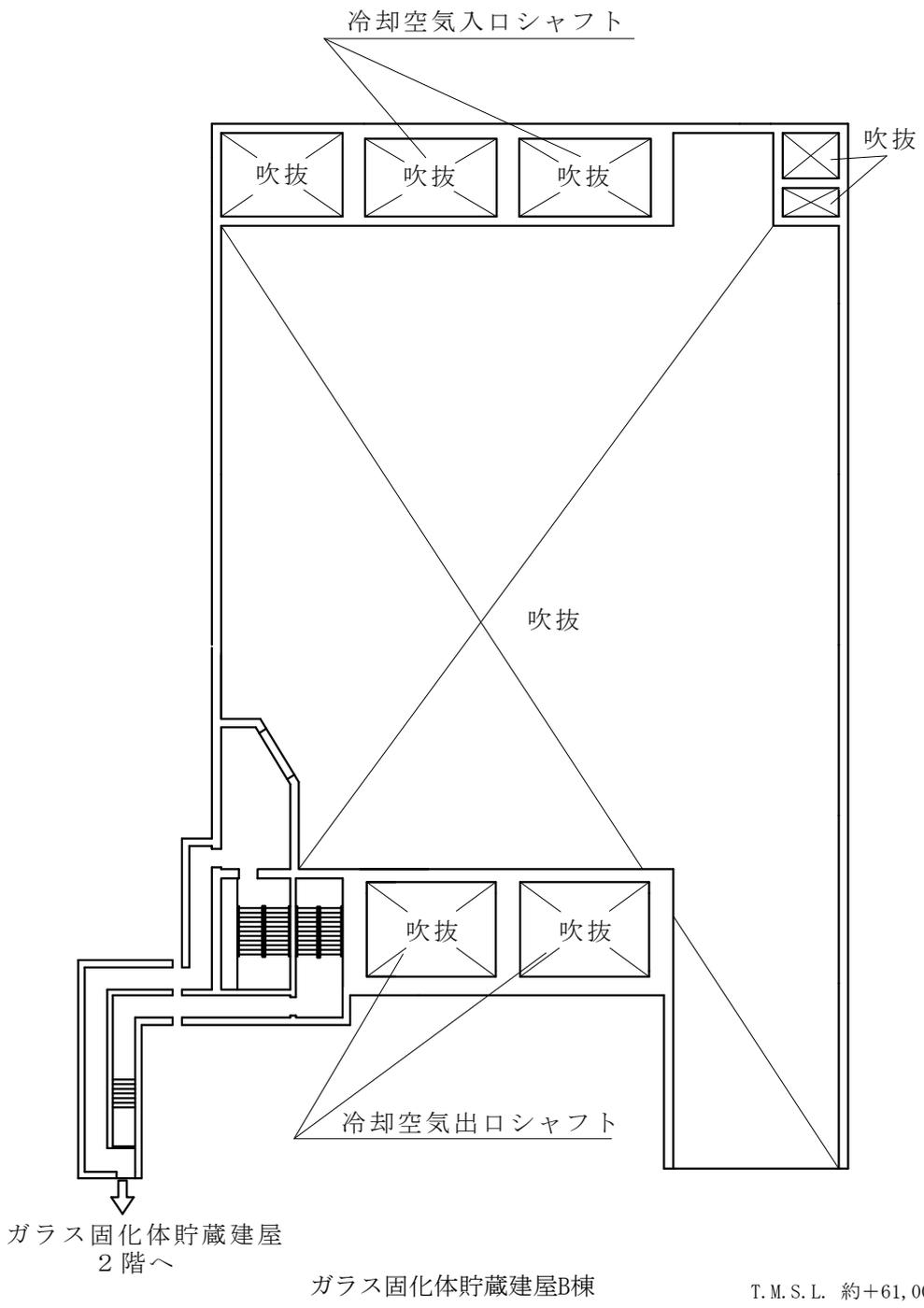
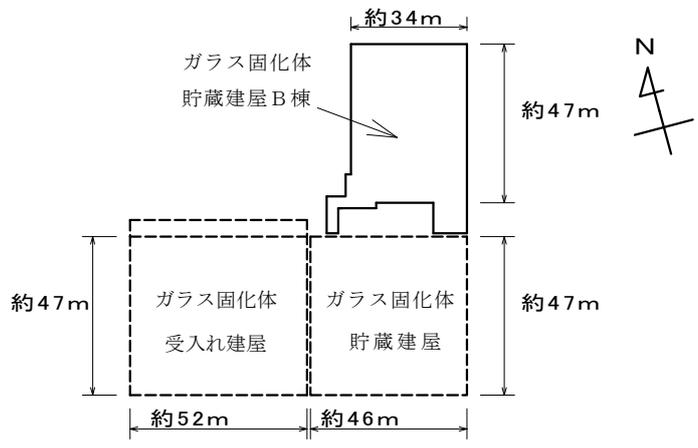
第 2.3-1 図(8) ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟機器配置図(地下 1 階)



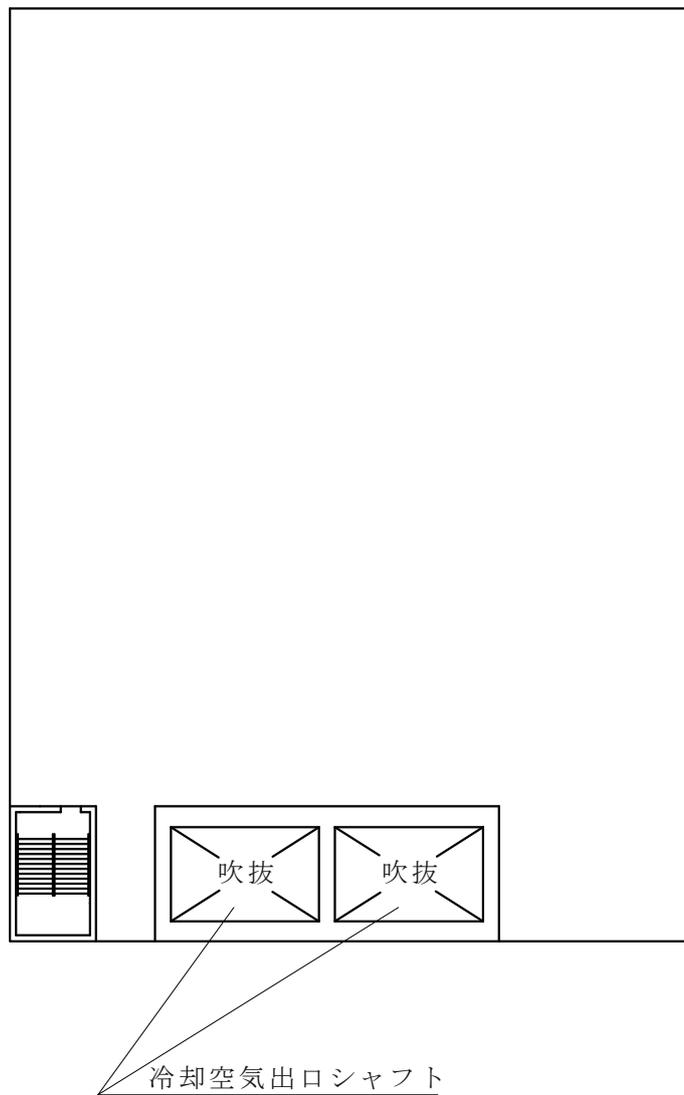
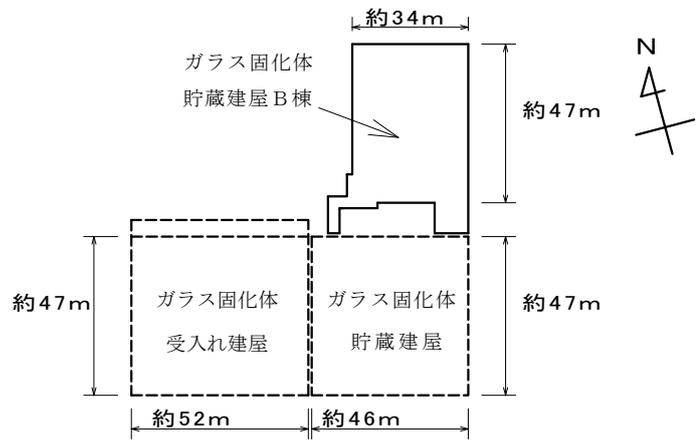
ガラス固化体貯蔵建屋B棟

T.M.S.L. 約+55,500

第 2.3-1 図 (9) ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟機器配置図 (1 階)

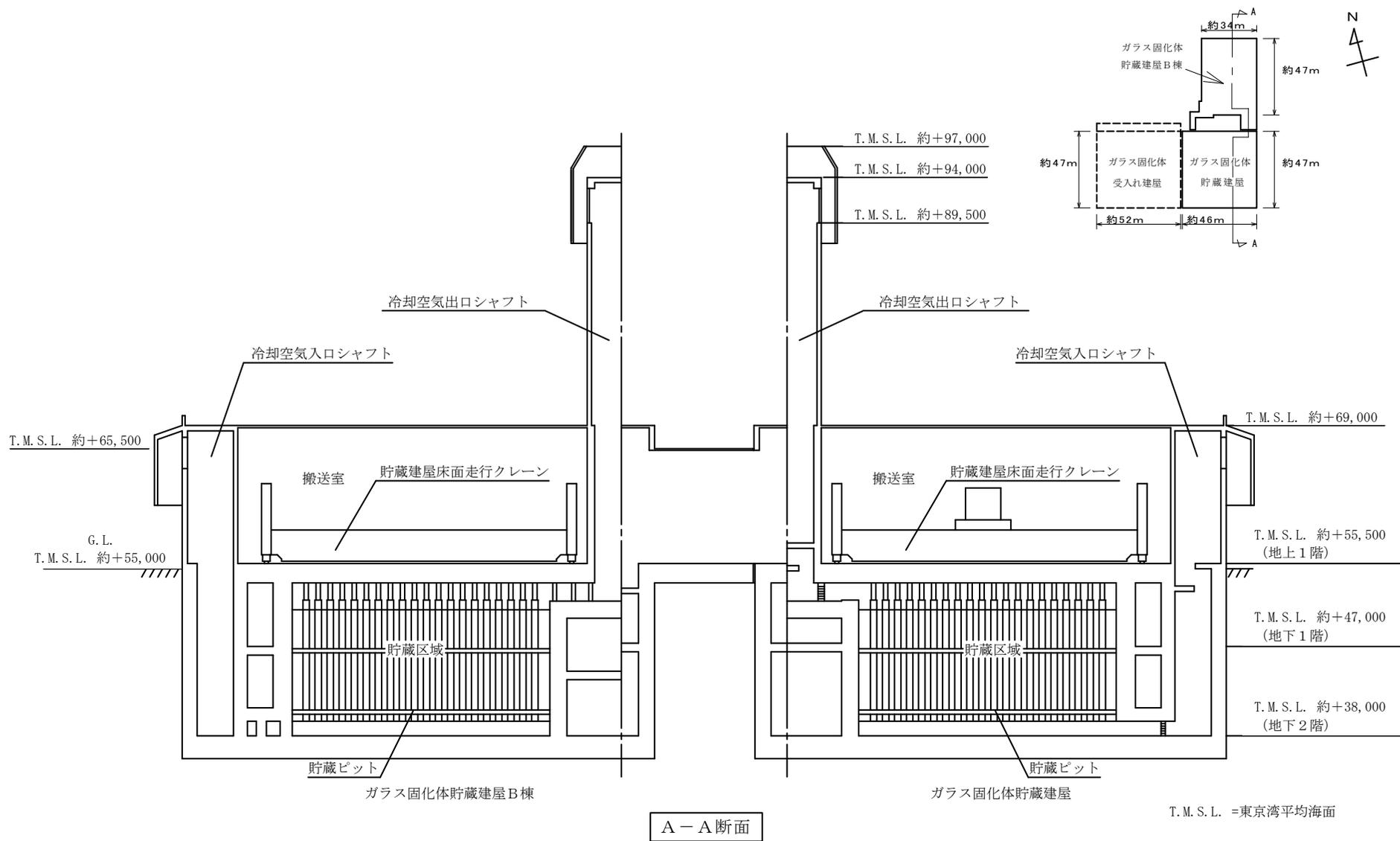


第 2.3-1 図 (10) ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟機器配置図 (2 階)



T. M. S. L. 約+69,000

第 2.3-1 図(11) ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟機器配置図 (屋上)



第 2.3-1 図(12) ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋 B 棟機器配置図 (断面)

3. 廃棄物管理設備本体

3.1 概 要

廃棄物管理設備本体は、管理施設で構成し、管理施設は、ガラス固化体の移送及び管理を行うガラス固化体貯蔵設備で構成する。

3.2 ガラス固化体貯蔵設備

3.2.1 概 要

本設備は、貯蔵建屋床面走行クレーン及び貯蔵ピットで構成する。

ガラス固化体貯蔵設備の概要図を第3.2-1図及び第3.2-4図に示す。

3.2.2 設計方針

- (1) 本設備は、ガラス固化体から発生する崩壊熱を適切に除去できる設計とする。
- (2) 本設備は、ガラス固化体容器の腐食を防止するためにガラス固化体を機器の内部に収納し、ガラス固化体が冷却空気と直接接触しない方法で管理し、ガラス固化体のもつ閉じ込めの機能を維持できる設計とする。
- (3) 本設備は、ガラス固化体容器の機械的強度を考慮し、適切な方法で管理できる設計とする。
- (4) 本設備は、ガラス固化体の管理を行う機器からの排気を適切に処理し、北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口以外の場所から放出することがないように、ガラス固化体の管理を行う機器を気体廃棄物の廃棄施設に接続し負圧に維持することにより、放射性物質を限定された区域に閉じ込めることができる設計とする。
- (5) 本設備は、地震荷重等の適切な組合せを考慮しても強度上耐えることができる設計とし、使用環境を考慮して適切な材料を使用する設計とする。
- (6) 本設備は、電源喪失時にもガラス固化体の落下を防止できる設計とする。また、万一のガラス固化体の落下によってもガラス固化体に著しい損傷を与えない設計とする。
- (7) 本設備は、誤操作防止を考慮するとともに誤操作によっても安全性が損なわれることがない設計とする。

3.2.3 主要設備の仕様

ガラス固化体貯蔵設備の主要設備の仕様を第3.2-1表に示す。

なお、貯蔵ピットの概要図を第3.2-2図及び第3.2-5図に、貯蔵建屋床面走行クレーンの概要図を第3.2-3図及び第3.2-6図に示す。

3.2.4 主要設備

本設備は、ガラス固化体検査室からガラス固化体を貯蔵建屋床面走行クレーンで貯蔵ピット上部まで移送し、貯蔵ピットの収納管内に収納した後、管理を行う設備であり、貯蔵建屋床面走行クレーン及び貯蔵ピットで構成する。

貯蔵建屋床面走行クレーンは、ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟の搬送室に配置する。

貯蔵ピットは、収納管、通風管、支持架構及びプレナム形成板で構成し、ガラス固化体貯蔵建屋地下部及びガラス固化体貯蔵建屋B棟地下部の貯蔵区域に設置する。

ガラス固化体は、貯蔵建屋床面走行クレーンで収納管内にたて積みで収納し、管理する。

ガラス固化体の収納に当たっては、冷却空気出口シャフト側の収納管から順次収納し、また、発熱量の大きいガラス固化体が下段となるようにし、かつ1本の収納管に片寄らないように配慮するとともに、収納管1本に収納されるガラス固化体の総発熱量を、18kW以下に管理する。

また、収納管のガラス固化体の最大積み段数は9段とし、ガラス固化体容器が機械的強度上十分耐え得るようにする。

本設備は、貯蔵ピットの収納管内のガラス固化体からの放射線に対し、コンクリート壁等で十分遮蔽するとともに、ガラス固化体のもつ閉じ込めの機能を維持するために、ガラス固化体が冷却空気と直接接触しないようにガラス固化体を収納管の内部に収納し、ガラス固化体から発生する崩壊熱をその熱量に応じて生じる通風力によって収納管及び通風管で形成する円環流路を流れる冷却空気適切に除去する設計とする。

また、冷却空気が流れていることを確認するために、冷却空気出入口シ

シャフトにおける冷却空気温度及び円環流路出口における冷却空気温度を測定できる構造とする。

冷却空気は、ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟の高さ約25m、流路断面積約 24m^2 （ガラス固化体貯蔵建屋：迷路板部断面積約 11m^2 ，ガラス固化体貯蔵建屋B棟：迷路板部断面積約 10m^2 ）の冷却空気入口シャフトから、貯蔵区域の下部に設けた高さ約1.5mの下部プレナムに流入し、円環流路を上昇しながらガラス固化体から発生する崩壊熱を除去する。ガラス固化体から発生する崩壊熱を除去した空気は、貯蔵区域の上部に設けた高さ約2.5mの上部プレナムを経て、ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟の一部であり、十分な通風力を与える高さ約35m、流路断面積約 24m^2 （ガラス固化体貯蔵建屋：迷路板部断面積約 11m^2 ，ガラス固化体貯蔵建屋B棟：迷路板部断面積約 12m^2 ）の冷却空気出口シャフトの排気口から大気中へ流出する。

以上の設計及びガラス固化体の収納に当たっての前記の収納管理を行うことから、発熱量2kWのガラス固化体が全数収納された代表的な状態を評価しており、この場合、冷却空気の円環流路出口温度は約 85°C であり、最も高温となる最上段のガラス固化体温度の計算値は、表面で約 280°C 、中心部で約 410°C となる。

また、発熱量の経年変化を考慮しても、冷却空気流量の減少割合に比較し、ガラス固化体の崩壊熱減少割合の方が大きいため、ガラス固化体温度が上昇することはない。

上記の管理条件下で温度上最も厳しいものは、2.5kWのガラス固化体1本を貯蔵ピットに収納した状態であり、この時のガラス固化体温度の計算値は表面で約 320°C 、中心部で約 470°C となる。しかし、この状態は貯蔵初期の過渡的な短時間のものであり、その後の他のガラス固化体の収納に

よってガラス固化体の温度は低下する。

一方、9段積みの最下段のガラス固化体容器に発生する応力は、第1.6-3図に示すガラス固化体について有限要素法により解析すると最大で約 84N/mm^2 (約 8.5kg/mm^2) であり、これらの温度域におけるステンレス鋼 (SUH309相当品) の引張強度が約 470N/mm^2 (約 48kg/mm^2) であることから強度上問題となることはなく、ガラス固化体容器のクリープによる強度の低下も考えられない⁽¹⁾。

ガラス固化体等の温度解析は、間接自然空冷時における冷却空気流量を求める解析と、その結果を受けて行う伝熱流動解析からなる。ガラス固化体の温度解析フローを第3.2-7図に示す。

冷却空気流量を求める解析では、冷却空気流路を構成する貯蔵施設のモデル化を行い、収納管内に貯蔵されるガラス固化体の発熱量、ガラス固化体からのガンマ線による側壁コンクリート部の発熱量及び冷却空気の入口温度を設定し、ガラス固化体の崩壊熱によって生じる通風力と冷却空気流路部における圧力損失が平衡する条件から、冷却空気流量を求める。通風力は、ガラス固化体の崩壊熱によって温められた冷却空気と外気の密度差により生じる。冷却空気流量の解析フローを第3.2-8図に、冷却空気流量の解析モデルを第3.2-9図に示す⁽⁶⁾。

一方、伝熱流動解析では、得られた冷却空気流量と、ガラス固化体の熱伝導率等を入力条件として、ガラス固化体の冷却に係る伝熱流動解析を二次元伝熱流動解析コードTAC2D又は汎用有限要素法解析コードABAQUS⁽⁹⁾を用いて計算する。収納管1本を円筒座標系でモデル化したガラス固化体温度の解析モデルを第3.2-10図に示す。

また、第3.2-11図にガラス固化体温度の伝熱流動解析の考え方を、第3.2-2表には伝熱流動解析に用いた物性値等⁽⁴⁾⁽⁸⁾を示す。

本設備は、貯蔵区域の天井、側壁等のコンクリート温度が、遮蔽設計用線源強度のガンマ線による発熱を考慮しても65℃を超えないように必要な箇所に断熱材又は空気流路を設けるとともに、上部及び下部プレナムでの空気流路を形成するプレナム形成板を設ける設計とする。

(1) 貯蔵建屋床面走行クレーン

ガラス固化体貯蔵建屋の貯蔵建屋床面走行クレーンは、ガーダ、トロリとしゃへい容器が一体構造となったしゃへい容器付きトロリで構成され、ガラス固化体貯蔵建屋B棟の貯蔵建屋床面走行クレーンは、ガーダ、ガラス固化体貯蔵建屋の貯蔵建屋床面走行クレーンのしゃへい容器付きトロリで構成される。

ガラス固化体貯蔵建屋の貯蔵建屋床面走行クレーンは、ガラス固化体をガラス固化体検査室からガラス固化体抜き装置を介してしゃへい容器の中につり上げる構造とする。

貯蔵建屋床面走行クレーンは、ガラス固化体3本及び収納管プラグ等を収納できる構造とし、ガラス固化体の落下防止のためつりワイヤの二重化及びクレーン自体の転倒防止対策を施し、動力の供給（動力に電気を用いる）が停止した場合にもガラス固化体を保持できる機構を有する構造とするとともに、誤操作を考慮し、ガラス固化体の荷重及びつり上げ高さを検出できる設計とし、ガラス固化体検査室でのつり上げ高さを9m以内に制限できる設計とする。

また、つり具がガラス固化体を確実につかんでいない場合にはガラス固化体をつり上げられず、ガラス固化体の荷重がなくなる限り、つり具からガラス固化体が外れない設計とするとともに、つり具の中心がガラス固化体の中心から外れたとしても確実にガラス固化体をつり上げることができるようにする。

貯蔵建屋床面走行クレーンは、ガラス固化体を所定の貯蔵ピットの収納管まで移送し、収納管内に収納する設計とする。

しゃへい容器付きトロリは、搬送室の東端において、ガラス固化体貯蔵建屋の貯蔵建屋床面走行クレーンのガーダ、ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟を連絡する搬送室、ガラス固化体貯蔵建屋B棟の貯蔵建屋床面走行クレーンのガーダ間を移動できる設計とする。

また、しゃへい容器付きトロリは、過走行を防止するインターロックを設け、貯蔵建屋床面走行クレーンが所定の位置に停止していない限りしゃへい容器を搭載したトロリを移動できないインターロックを設ける設計とする。

貯蔵建屋床面走行クレーンは、故障時にも手動操作にてガラス固化体の収納管内への収納等の対応ができる設計とする。

(2) 貯蔵ピット

貯蔵ピットは、ガラス固化体貯蔵建屋に2基、ガラス固化体貯蔵建屋B棟に2基の計4基設置し、1基当たり80本の収納管及び通風管を配置し、収納管内にガラス固化体を収納する。

a. 収納管

収納管は、ガラス固化体容器の腐食を防止するためにガラス固化体が冷却空気と直接接触しない構造の円筒とするとともに、貯蔵区域の天井スラブで懸架支持し、通風管との間にはスペーサを設け、地震時の収納管の荷重をスペーサを介して支持架構で支持する構造とする。収納管は、ガラス固化体の荷重、地震時の荷重等に十分耐える設計とする。

また、収納管からの排気を適切に処理し、北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口以外の場所から放出することがないように、収納管は、気体廃棄物の廃棄施設の収納管排気設備に接続するこ

とにより負圧に維持し、放射性物質を閉じ込める機能を有する構造とする。

収納管にガラス固化体を9本収納したときに収納管に加わる引張応力は、 5.4N/mm^2 (0.55kg/mm^2) であり、許容応力 100N/mm^2 (10.2kg/mm^2) (200°C) を十分下回っている。また、50年間の炭素鋼の破断許容応力を求めると、収納管のクリープが問題になるのは 370°C 以上の温度領域である。⁽¹⁰⁾ 収納管の温度は、最高でも 200°C 程度であり、クリープを問題とする温度に比べ十分低いことから、長期貯蔵における収納管のクリープは問題とはならない。

また、金属材料に悪影響を与える中性子は、 1MeV 以上の高速中性子であり、収納管に収納されているガラス固化体から発生する高速中性子による50年間の照射量は、最大 $1.2 \times 10^{19}\text{n/m}^2$ である。一方、炭素鋼と中性子照射ぜい化感受性を高める不純物組成が類似しているフェライト系の低合金鋼のデータ⁽¹¹⁾によれば、炭素鋼の中性子照射ぜい化が問題となる照射量は、 $1 \times 10^{22}\text{n/m}^2$ である。したがって、収納管に対する50年間の照射量は、照射ぜい化が問題となる値より十分低く中性子ぜい化は問題とはならない。

収納管は、ガラス固化体が落下した場合でも、収納管とガラス固化体との間隙が小さく、収納管内の空気が間隙から排出されにくいので、収納管内の空気による圧縮抵抗が働き、ガラス固化体の落下速度、落下衝撃を減少させる効果を有するとともに、底部に衝撃吸収体を兼ねたガラス固化体受台を設けることにより、万一のガラス固化体落下時にもガラス固化体に著しい損傷を与えず、また、収納管に損傷を生じないようにする。

収納管の上部は、遮蔽のために貯蔵区域しゃへい相当厚となるように

重量コンクリートを充てんした長さ約 1.2mの収納管プラグを設け、収納管プラグの上部には炭素鋼製の厚さ約 10 c mの収納管ふたを設ける。

収納管は、温度、放射線等の使用環境を考慮し、防食処理（アルミニウム溶射）した炭素鋼を用いる設計とする。

気体廃棄物の廃棄施設の収納管排気設備の入口圧力の管理により、収納管の負圧の維持状態に顕著な変化がないことを確認できる設計とする。さらに、収納管内面、収納管底部外面等に顕著な変化がないことを確認するために、目視等による観察が可能な措置を講ずる。

b. 通風管

通風管は、収納管の外側に同心円状に設置し、冷却空気の流路を形成する円筒であり、支持架構に固定する。

通風管は、温度、放射線等の使用環境を考慮し、防食処理（アルミニウム溶射）した炭素鋼を用いる設計とする。

3.2.5 試験検査

- (1) 貯蔵建屋床面走行クレーンは、定期的に試験及び検査を実施する。
- (2) 貯蔵ピットの収納管は、収納管排気設備の入口圧力を測定することにより、負圧に維持していることの確認を実施する。
- (3) 貯蔵ピットは、ガラス固化体の冷却空気の入口温度及び出口温度を測定することにより、ガラス固化体から発生する崩壊熱を適切に除去できていることの確認を実施する。

3.2.6 評 価

- (1) 本設備は、円環流路及び十分な高さをもったガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟の冷却空気出口シャフトの通風力により、ガラス固化体から発生する崩壊熱を適切に除去できる設計としている。
- (2) 本設備は、ガラス固化体を貯蔵ピットの収納管内に収納し、ガラス固化体が冷却空気と直接接触しない方法で管理するので、ガラス固化体容器の腐食を防止し、ガラス固化体のもつ閉じ込めの機能を維持できる設計としている。
- (3) 本設備は、ガラス固化体を貯蔵ピットの収納管内にたてに最大9段で収納することとしており、ガラス固化体容器の機械的強度を考慮した設計としている。
- (4) 本設備は、収納管からの排気を適切に処理し、北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口以外の場所から放出することがないように、収納管を気体廃棄物の廃棄施設の収納管排気設備に接続し、収納管内を負圧に維持することにより、放射性物質を限定された区域に閉じ込めることができる設計としている。
- (5) 本設備は、収納管を貯蔵区域の天井スラブで懸架支持するとともに、スペーサを介して支持架構で支持する構造としているので、ガラス固化体の荷重及び地震時の荷重等に対して強度上十分耐えることができる設計としている。また、収納管は、温度、放射線等の使用環境を考慮し、防食処理した炭素鋼を使用する設計としている。
- (6) 本設備のクレーンは、つりワイヤの二重化及びクレーン自体の転倒防止対策を施し、電源喪失時にもガラス固化体を保持できる機構を設け、ガラス固化体の落下防止ができる設計としている。また、本設備は、万一のガラス固化体の落下によってもガラス固化体に著しい損傷を与えな

いように、ガラス固化体検査室でのガラス固化体のつり上げ高さを9 m以内に制限するとともに、収納管内の底部には衝撃吸収体を兼ねたガラス固化体受台を設ける等の設計としている。

- (7) 本設備のクレーンは、誤操作防止を考慮するとともに誤操作によって安全性が損なわれることがないように、つり具からガラス固化体が外れ落ちない設計としている。また、本設備のクレーンに設置するしゃへい容器付きトロリは、過走行を防止するインターロックを設ける設計としている。

3.3 参考文献一覧

- (1) ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section III, Division 1, Class 1 Components in Elevated Temperature, Case N-47-26, 1987
- (2) 「管路・ダクトの流体抵抗」 (1979), 日本機械学会編
- (3) 「機械工学便覧 A. 基礎編 A5 流体工学」 (1987), 日本機械学会編
- (4) 「伝熱工学資料 (改訂第 4 版)」 (1986), 日本機械学会編
- (5) Report s-ss-3-9, Heat Transfer Research Inc. (1987)
- (6) 並木ほか, 「高レベル廃棄物貯蔵施設の自然空冷風量特性」, 日本原子力学会「1989 秋の大会」
- (7) J. F. Peterson, "TAC2D A General Purpose Two-Dimensional Heat Transfer Computer Code", Gulf General Atomic Report, GA-8868 & 9262, 1969
- (8) 「伝熱工学資料 (改訂第 2 版)」 (1966), 日本機械学会編
- (9) Hibbit, Karlsson & Sorensen, Inc., "ABAQUS/Standard User's Manual".
- (10) ASTM A 161, A 192 (炭素鋼の温度と許容応力の関係), 米国石油学会編
- (11) 「金属便覧 (改訂第 4 版)」 (1982), 日本金属学会編
- (12) 「マスコンクリートの温度応力発生メカニズムに関するコロキウム」 論文集 (1984), 日本コンクリート工学協会

第3.2-1表 ガラス固化体貯蔵設備の主要設備の仕様

(1) ガラス固化体貯蔵建屋

a. 貯蔵建屋床面走行クレーン

種 類	しゃへい容器付床面走行形 (しゃへい容器付きトローリはガラス固化体貯蔵建屋B棟の貯蔵建屋床面走行クレーンと共用)
台 数	1
容 量	約40 k N (約4 t)

b. 貯蔵ピット

種 類	間接自然空冷貯蔵方式
基 数	2
構 成	収納管及び通風管 各80本/基
容 量	ガラス固化体720本/基 (ガラス固化体9本/収納管1本)
寸 法	約26m×約6m×高さ約17m 収納管内径 約44 c m 収納管外径 約46 c m 収納管長さ 約16m 通風管内径 約58 c m 通風管長さ 約12m
主要材質	炭素鋼

(2) ガラス固化体貯蔵建屋B棟

a. 貯蔵建屋床面走行クレーン

種 類	しゃへい容器付床面走行形
台 数	1
容 量	約40 k N (約 4 t)

b. 貯蔵ピット

種 類	間接自然空冷貯蔵方式
基 数	2
構 成	収納管及び通風管 各80本／基
容 量	ガラス固化体720本／基 (ガラス固化体 9 本／収納管 1 本)
寸 法	約26m×約 6 m×高さ約17m 収納管内径 約44 c m 収納管外径 約46 c m 収納管長さ 約16m 通風管内径 約58 c m 通風管長さ 約12m
主要材質	炭素鋼

第 3.2-2 表 伝熱解析に用いる物性値等

項 目		物 性 値 等	
外 気 温		29℃	* 1
固化ガラス熱伝導率		$0.775 + 0.001 \times (T - 273)$ W/m・K {T: 温度 (K)}	* 2
ガラス固化体 容器	熱伝導率	$(0.0125 \times (T - 273) + 14.75)$ W/m・K {T: 温度 (K)}	* 3
	ふく射率	0.2	* 4
収納管	熱伝導率	35W/m・K	* 5
	ふく射率	0.6	
コンクリート熱伝導率		1.5W/m・K	* 6

* 1 : 冷却空気の外気温は、むつ特別地域気象観測所（旧むつ測候所）の昭和 41 年から平成 11 年の夏季（6 月～9 月）の 3 時間ごとの温度の超過確率 1 % に相当する値とした。

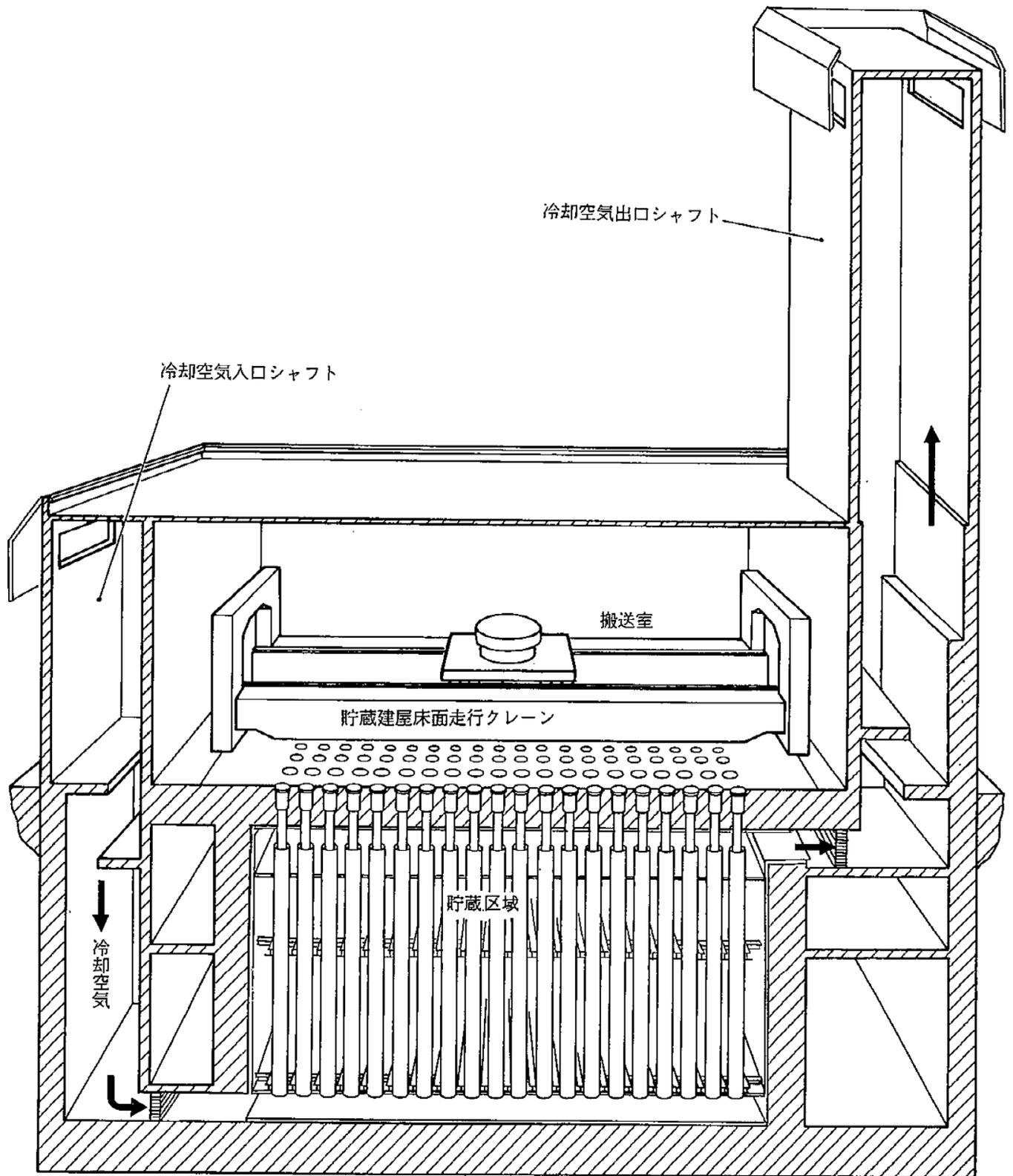
* 2 : 第 1.6-4 表の O r a n o C y c l e 社から我が国の電力会社に示されている仕様（1.22W/m・K（100℃）～1.49W/m・K（400℃）で各々 ±20% であるので安全側に -20% の値とした。）及び S e l l a f i e l d L t d 社から我が国の電力会社に示されている仕様に基づき設定した。

* 3 : O r a n o C y c l e 社及び S e l l a f i e l d L t d 社から我が国の電力会社に示されている仕様に基づき設定した。

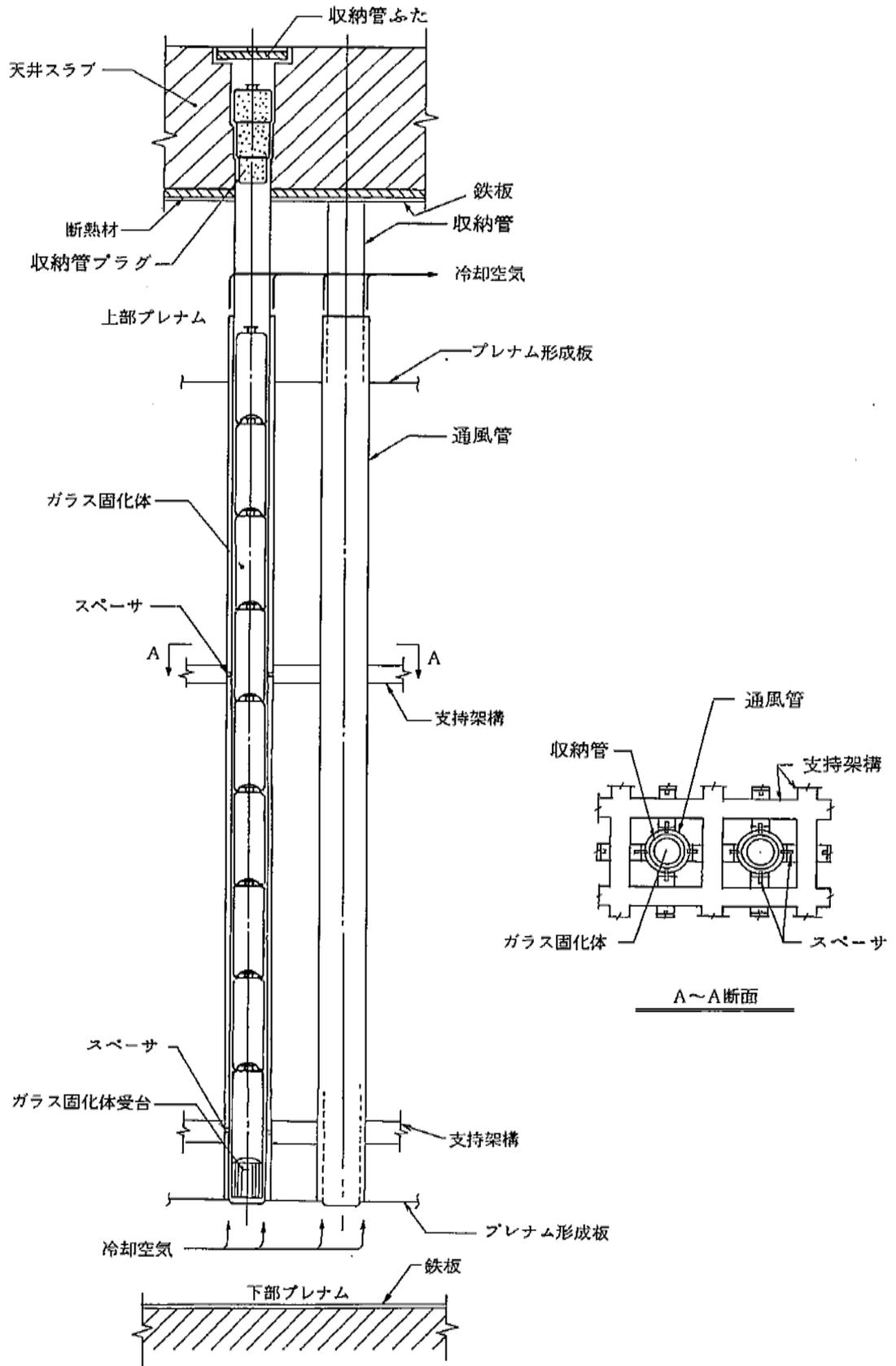
* 4 : 第 1.6-4 表の S e l l a f i e l d L t d 社から我が国の電力会社に示されている仕様。

* 5 : 文献（8）による。

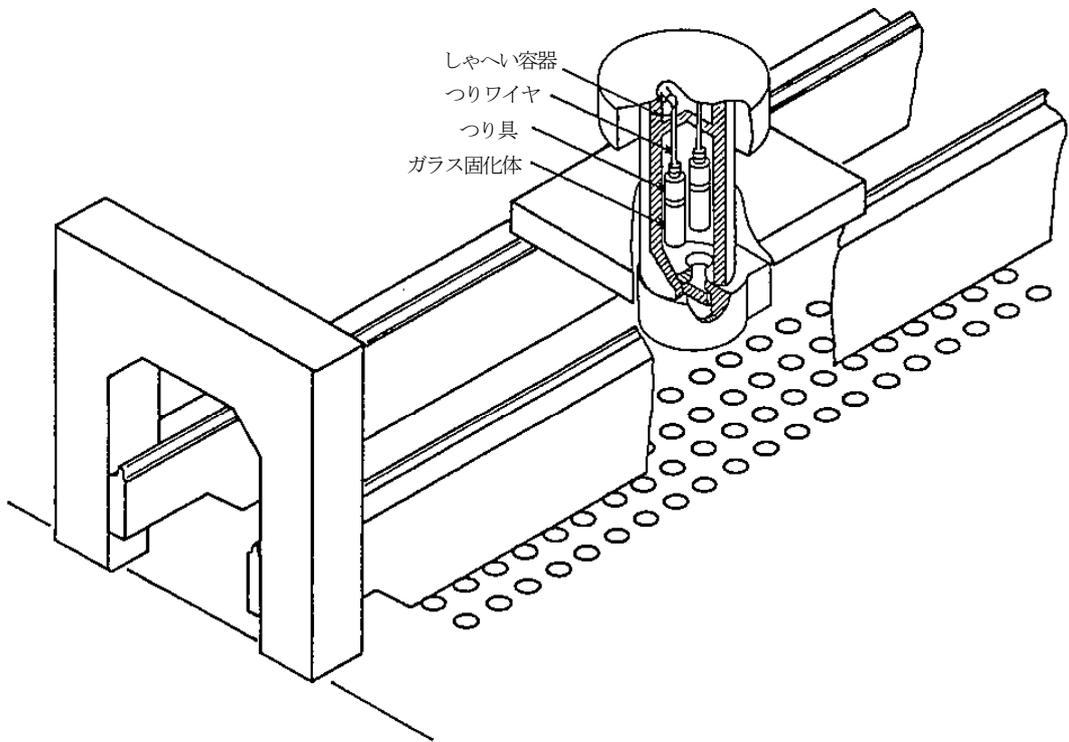
* 6 : 文献（12）による。



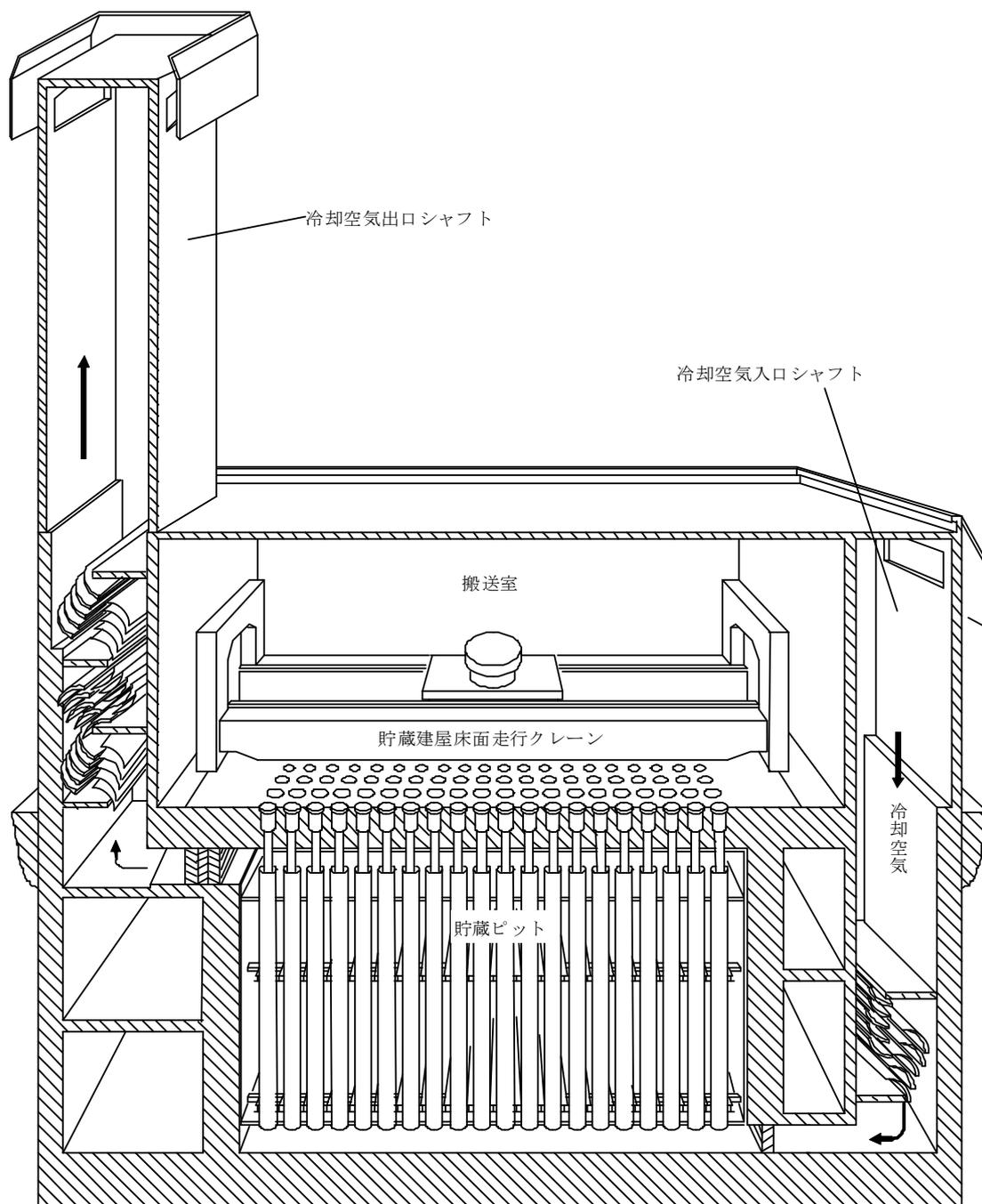
第 3.2-1 図 ガラス固化体貯蔵設備概要図



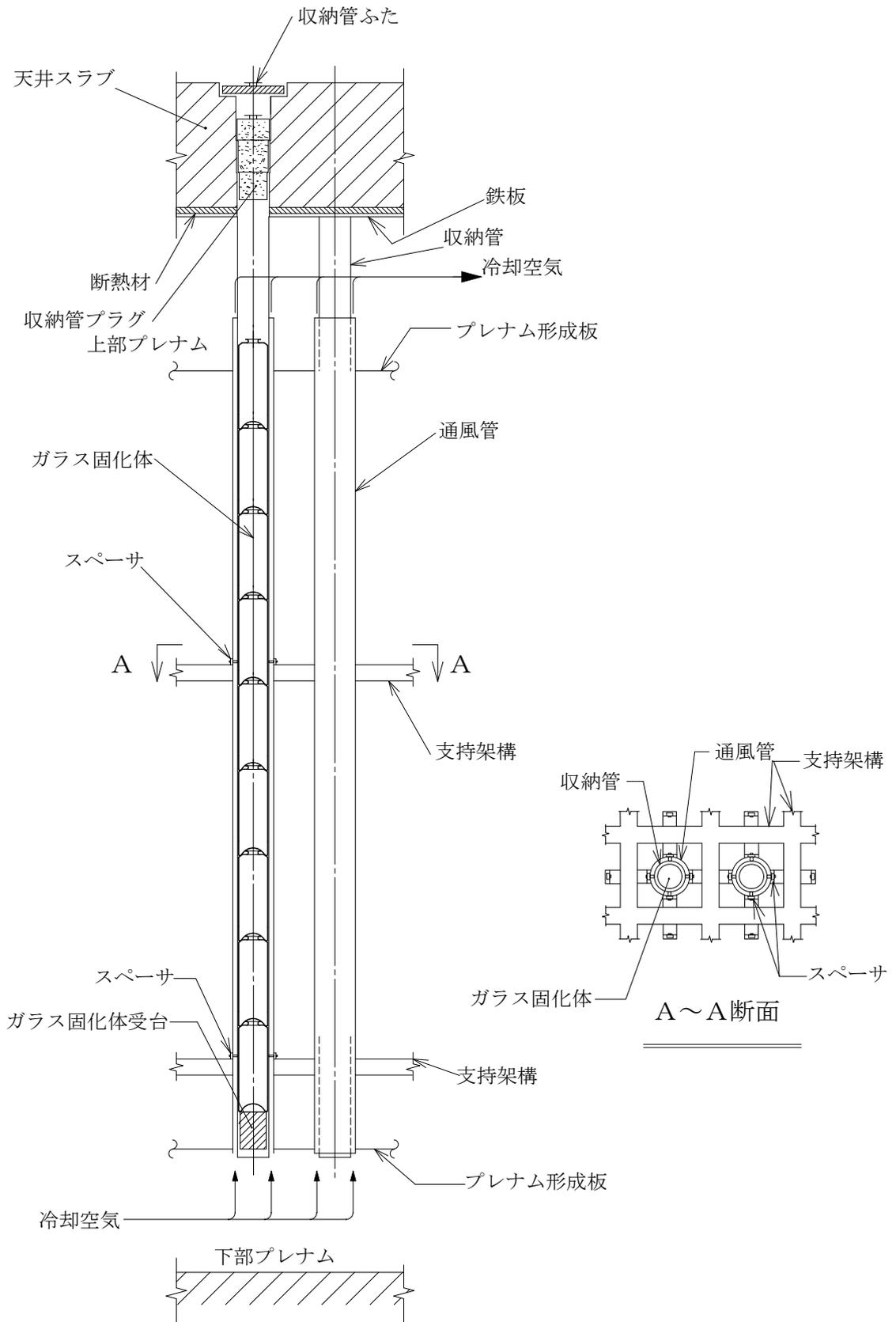
第 3.2-2 図 貯蔵ピット概要図



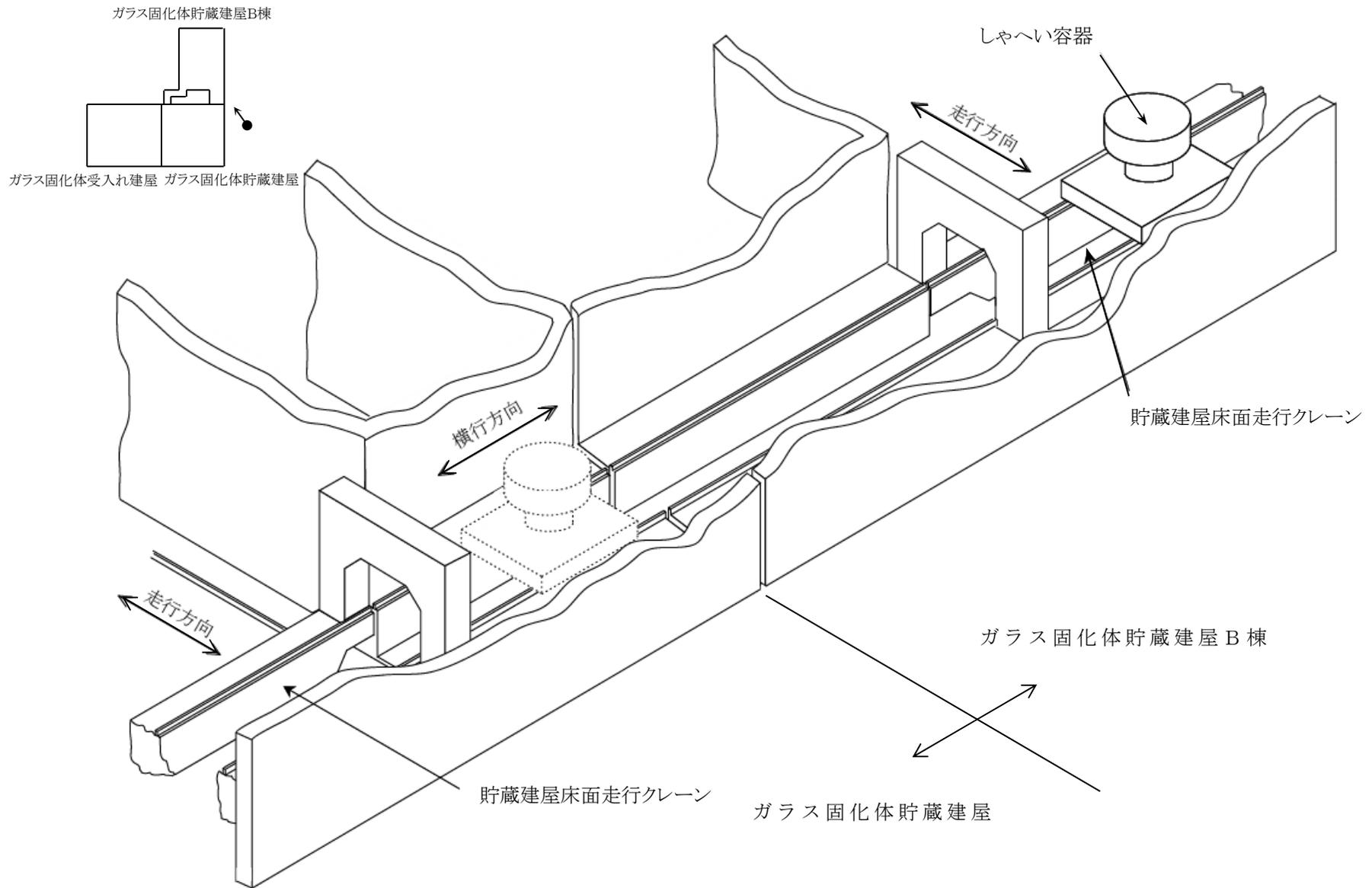
第 3.2-3 図 貯蔵建屋床面走行クレーン概要図



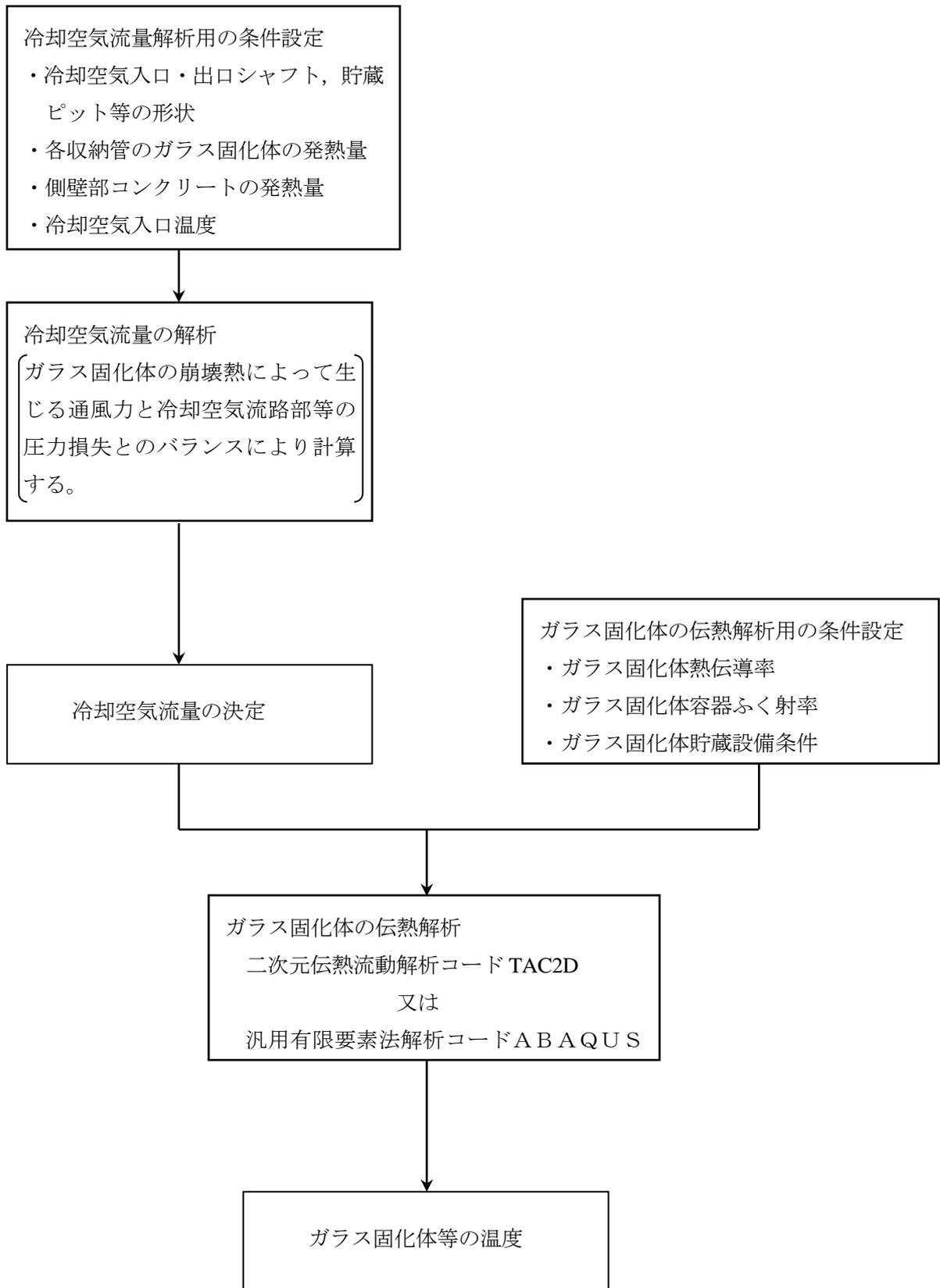
第 3.2-4 図 ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟のガラス固化体貯蔵設備概要図



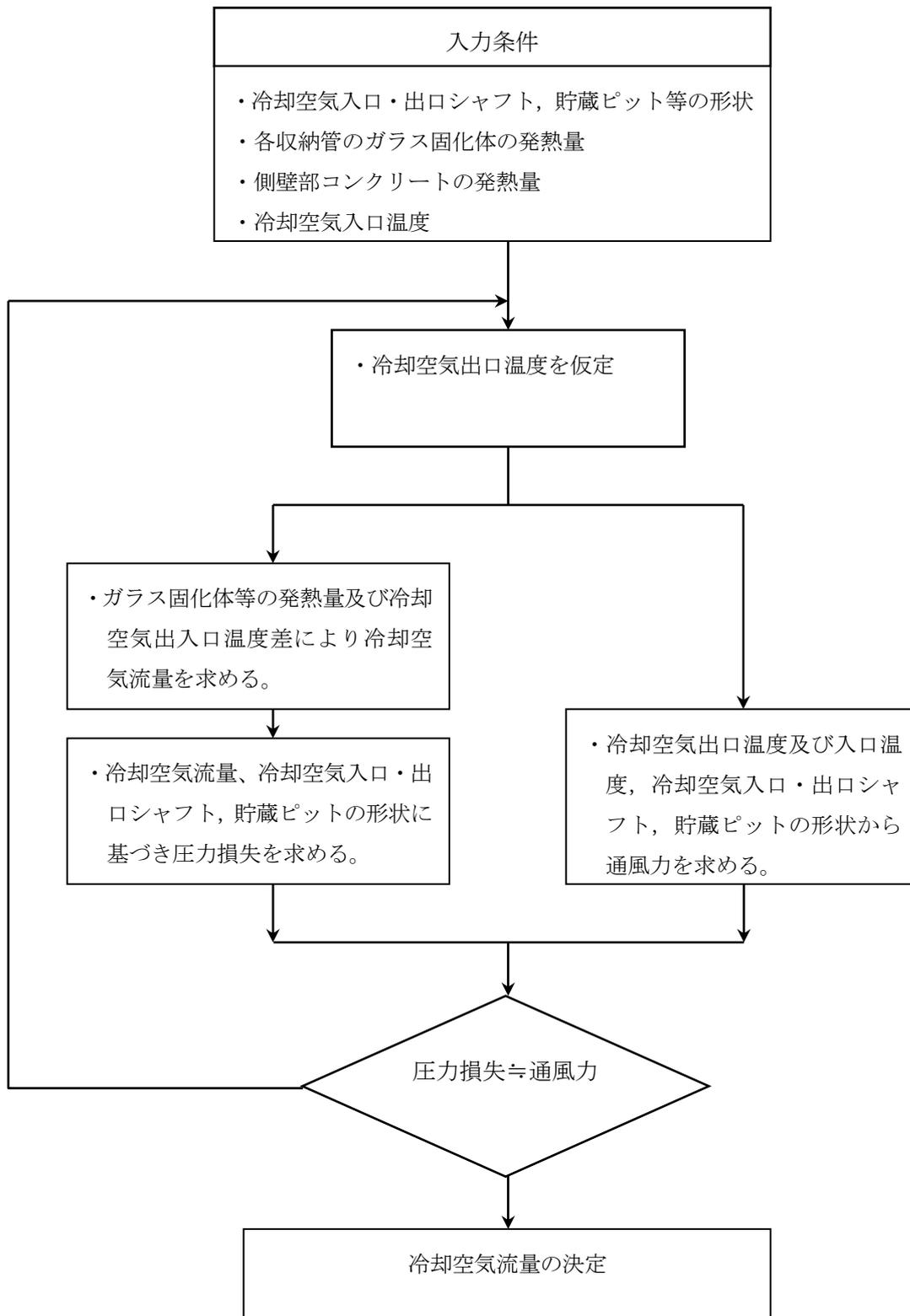
第 3.2-5 図 ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の貯蔵ピット概要図



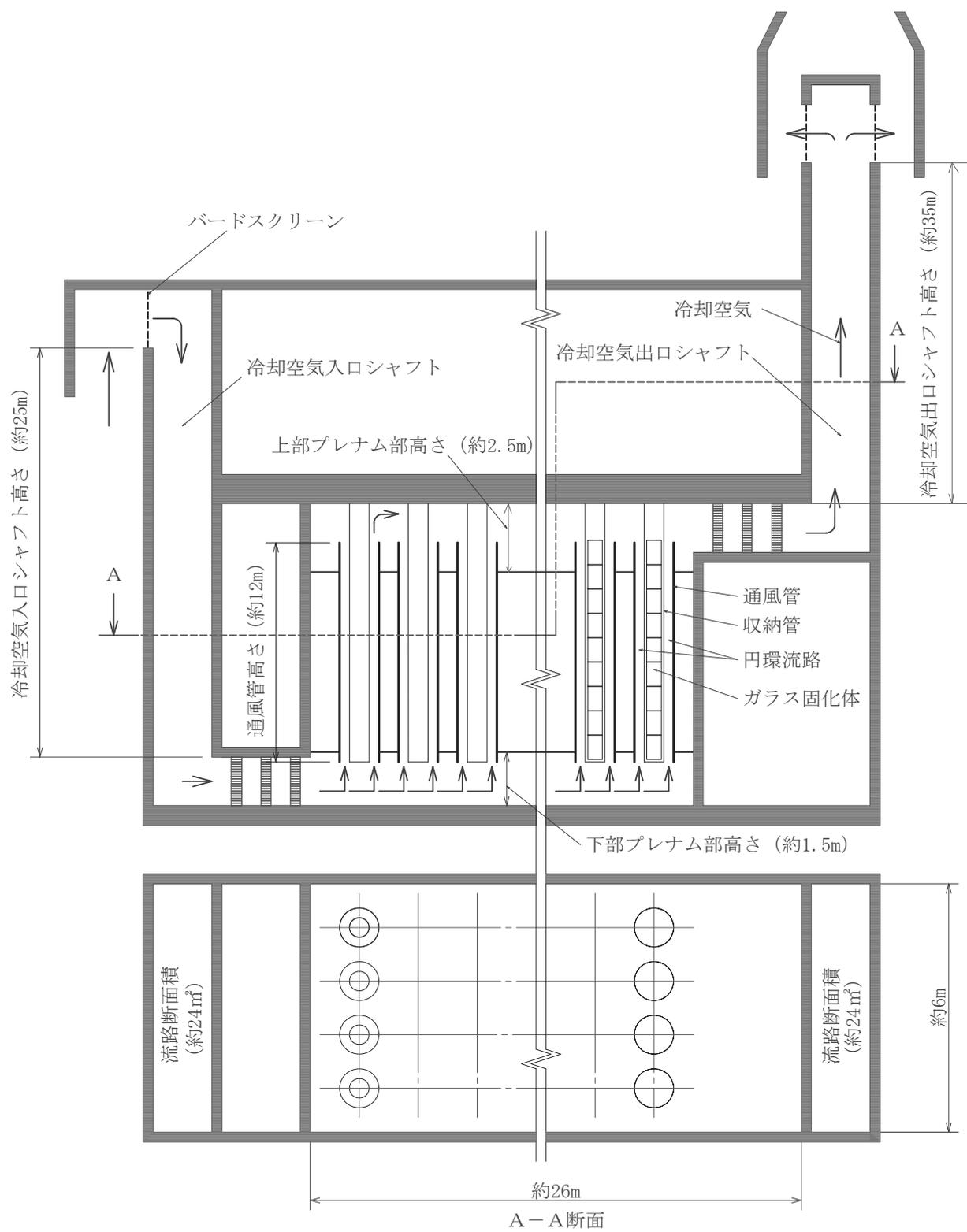
第 3.2-6 図 ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の貯蔵建屋床面走行クレーン概要図



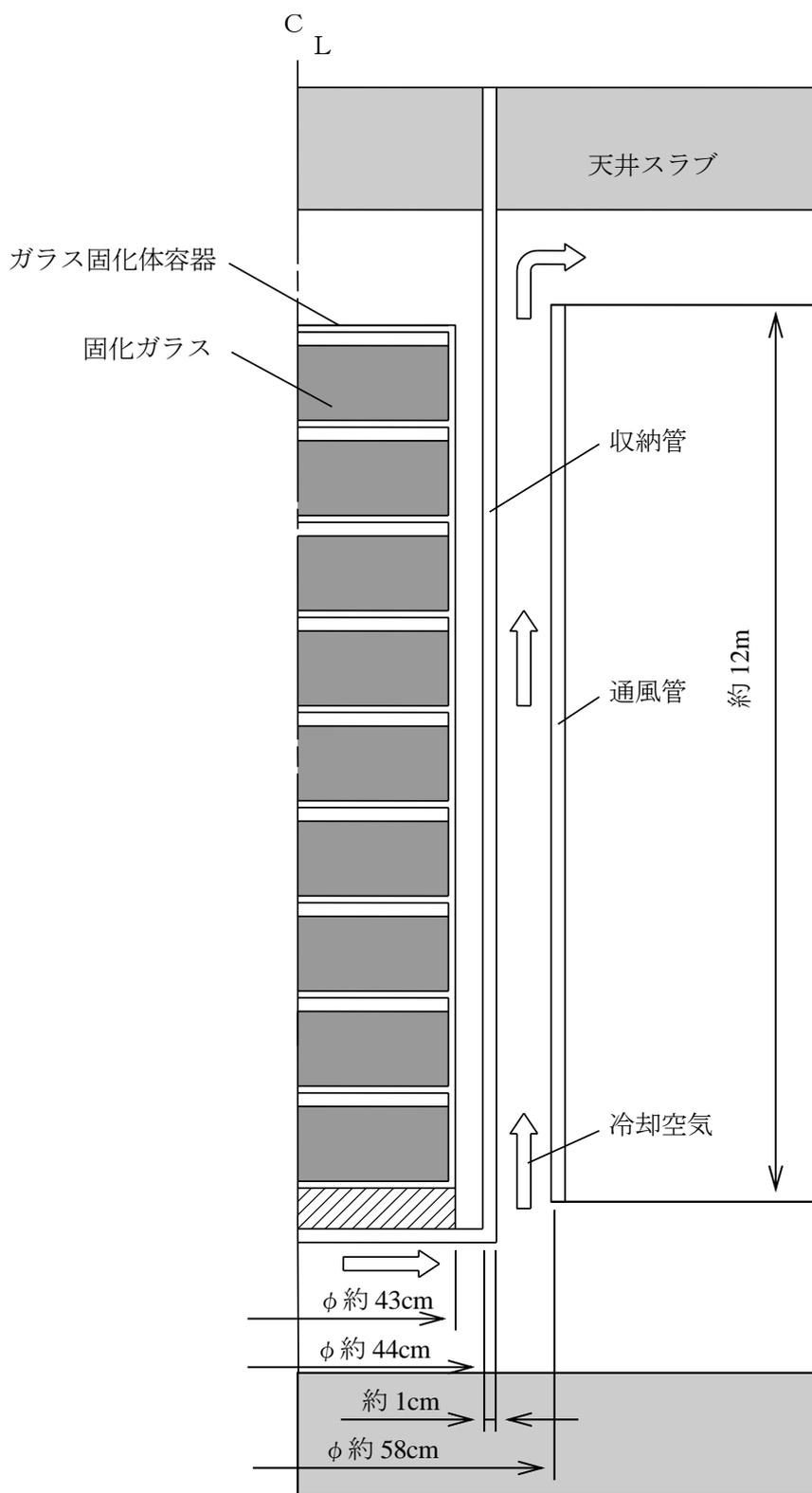
第 3.2-7 図 ガラス固化体の温度解析フロー



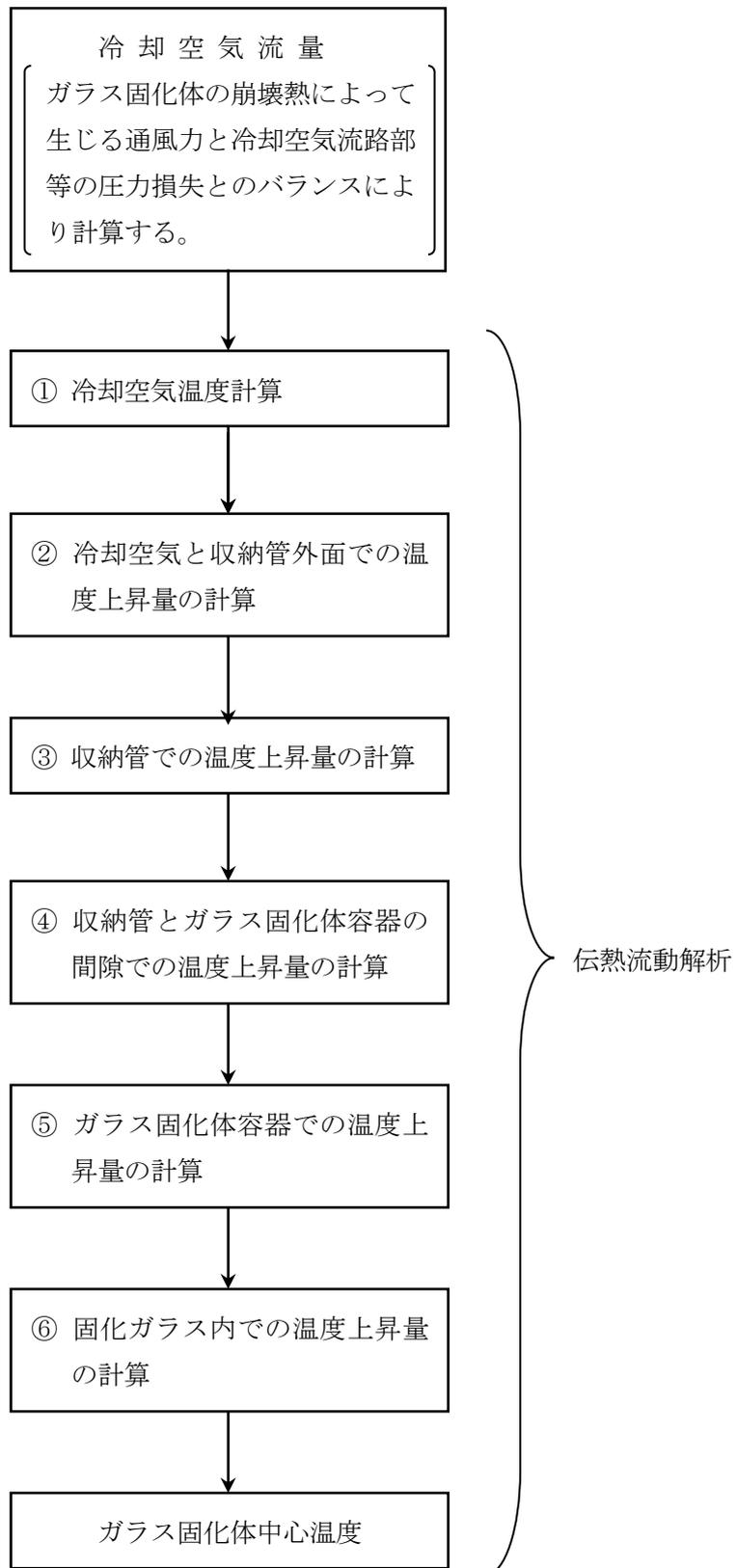
第 3.2-8 図 冷却空気流量の解析フロー



第 3.2-9 図 冷却空気流量の解析モデル



第3.2-10 図 ガラス固化体温度の伝熱流動解析モデル



第 3.2-11 図 ガラス固化体温度の伝熱流動解析の考え方

4. 放射性廃棄物の受入施設

4.1 概 要

本施設は、ガラス固化体を収納した輸送容器の受入れ及び一時保管，ガラス固化体の抜出し，ガラス固化体の検査及び空の輸送容器の払出しを行うガラス固化体受入れ設備で構成する。

4.2 ガラス固化体受入れ設備

4.2.1 概 要

本設備は、輸送容器の受入れ及び一時保管、輸送容器からのガラス固化体の抜き出し、ガラス固化体の検査、輸送容器の検査及び輸送容器の払出しを行う設備であり、輸送容器受入れ及び一時保管工程、ガラス固化体抜き出し工程、ガラス固化体検査工程及び輸送容器払出し工程で構成する。

本設備は、年間最大500本のガラス固化体を受け入れる能力を有する。

ガラス固化体受入れ設備の工程概要図を第4.2-1図に示す。

4.2.2 設計方針

- (1) 本設備は、輸送容器表面及びガラス固化体から発生する崩壊熱を適切に除去できる設計とする。
- (2) 本設備は、電源喪失時にも移送物の落下を防止できる設計とするとともに、万一の移送物の落下によっても移送物に著しい損傷を与えない設計とする。
- (3) 本設備は、誤操作防止を考慮するとともに誤操作によっても安全性が損なわれることがない設計とする。
- (4) 本設備は、ガラス固化体を取り扱う室からの排気を適切に処理し、北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口以外の場所から放出することがないように、ガラス固化体を取り扱う室を気体廃棄物の廃棄施設の換気設備に接続し、清浄区域より負圧に維持することにより、放射性物質を限定された区域に閉じ込めることができる設計とする。
- (5) 本設備は、ガラス固化体の検査ができる設計とする。

4.2.3 主要設備の仕様

ガラス固化体受入れ設備の主要設備の仕様を第4.2-1表に示す。

4.2.4 主要設備

(1) 工程構成

a. 輸送容器受入れ及び一時保管工程

本工程は、トレーラトラックで搬入した輸送容器を受入れ建屋天井クレーンを使用して輸送容器一時保管区域へ移送する。輸送容器一時保管区域は、輸送容器を最大22基一時保管できる設計とするとともに、輸送容器表面からの放熱は、自然通風により除去する設計とする。

b. ガラス固化体抽出し工程

本工程は、輸送容器を輸送容器一時保管区域から受入れ建屋天井クレーンでつり上げ、輸送容器搬送台車に搭載し、ガラス固化体抽出し室へ移送した後、ガラス固化体検査室補助クレーンを遠隔操作して輸送容器のふたを取り外す。なお、輸送容器のふたを開放する前には輸送容器内の気体の採取を行う。次に、輸送容器内のガラス固化体をガラス固化体検査室天井クレーンで抜き出し、ガラス固化体検査室のガラス固化体仮置き架台に一時仮置きする。

c. ガラス固化体検査工程

本工程は、ガラス固化体検査室天井クレーンを遠隔操作してガラス固化体仮置き架台からガラス固化体を抜き出し、テレビカメラを用いたガラス固化体の外観検査、スミヤ法によるガラス固化体の表面汚染検査及びガスサンプリング法によるガラス固化体の閉じ込め検査を行うとともに、ガラス固化体の放射性物質の量、質量等に関する測定を行う。

d. 輸送容器払出し工程

本工程は、ガラス固化体を取り出した空の輸送容器を輸送容器搬送台車で輸送容器検査室へ移送した後、輸送容器検査室クレーンで輸送容器のふたを取り外し、検査を行う。検査を終了した輸送容器は、ふた

を取り付けた後台車室へ移送し、受入れ建屋天井クレーンで輸送容器一時保管区域に移送し、払い出す。

ガラス固化体を取り扱う室からの排気を適切に処理し、北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口以外の場所から放出することがないように、ガラス固化体拔出し室、ガラス固化体検査室等は、気体廃棄物の廃棄施設の換気設備に接続し、負圧に維持することにより放射性物質を限定された区域に閉じ込める設計とするとともに、ガラス固化体から発生する崩壊熱を除去できるようにする。

なお、ガラス固化体貯蔵設備の貯蔵工程及び上記の工程を逆に行うことにより、ガラス固化体を払い出すことができる。

(2) 主要設備

a. 搬送機器等

(a) 受入れ建屋天井クレーン

本クレーンは、輸送容器一時保管区域に設置し、トレーラトラック、輸送容器一時保管区域及び輸送容器搬送台車間の輸送容器の移送等を行う。

本クレーンは、輸送容器の落下防止のためつりワイヤの二重化及びクレーン自体の落下防止対策を施し、動力の供給（動力に電気を用いる）が停止した場合にも輸送容器を保持できる機構を有する構造とするとともに、輸送容器が床面から9 m以上の高さとならないようインターロックを設ける設計とする。

(b) 輸送容器搬送台車

本台車は、ガラス固化体受入れ建屋の台車室、ガラス固化体貯蔵建屋の輸送容器検査室及びガラス固化体拔出し室間の輸送容器の移送を行う電動機駆動による自走式の台車であり、運転を安全かつ確実に行う

ため、過走行を防止するインターロックを設けるとともに、輸送容器内のガラス固化体をすべて抜き出さない限りガラス固化体抜き出し室から輸送容器を移送できないインターロックを設ける設計とする。

(c) ガラス固化体検査室天井クレーン

本クレーンは、ガラス固化体検査室に設置し、ガラス固化体の移送等に使用し、移送時の振れを極力少なくするために、ガイドを設ける設計とする。

本クレーンは、つりワイヤの二重化及びクレーン自体の落下防止対策を施し、動力の供給（動力に電気を用いる）が停止した場合にもガラス固化体を保持できる機構を有する構造とするとともに、ガラス固化体の荷重及び位置の検出ができ、ガラス固化体のつり上げ高さを9 m以内に制限できるインターロックを設ける設計とする。また、誤操作を考慮し、つり具がガラス固化体を確実につかんでいない場合にはガラス固化体をつり上げられず、また、ガラス固化体の荷重がなくなる限りつり具からガラス固化体が外れない設計とする。なお、本クレーンの故障時にもガラス固化体のガラス固化体仮置き架台への収納等の対応ができる設計とする。

(d) ガラス固化体仮置き架台

ガラス固化体仮置き架台は、ガラス固化体拔出し工程で抜き出したガラス固化体をガラス固化体検査工程で検査するまでの間、一時的にガラス固化体を一段積みで仮置きするための架台である。

b. ガラス固化体検査装置等

(a) ガラス固化体外観検査装置

本装置は、ガラス固化体検査室に設置し、テレビカメラによりガラス固化体の外観観察及び標識読み取りを行う装置である。

(b) ガラス固化体表面汚染検査装置

本装置は、ガラス固化体検査室に設置し、ガラス固化体の表面密度を測定するためにガラス固化体の表面にろ紙を押しつけることにより、スミヤサンプルを採取する装置である。

(c) ガラス固化体閉じ込め検査装置

本装置は、ガラス固化体検査室に設置し、ガラス固化体を容器内に収納し、容器内空気を吸引することによりガラス固化体の閉じ込め性を検査する装置である。

(d) ガラス固化体放射エネルギー測定装置

本装置は、ガラス固化体放射エネルギー測定室に設置し、ガンマ線測定及び中性子測定によりガラス固化体の放射性物質の量を測定する装置である。

(e) ガラス固化体重量測定装置

本装置は、ガラス固化体検査室に設置し、ロードセルによりガラス固化体の質量を測定する装置である。

(f) ガラス固化体寸法測定装置

本装置は、ガラス固化体検査室に設置し、大小ゲージにガラス固化体を通過させることによりガラス固化体の外径が所定の範囲であることを確認するとともに、歪みゲージによりガラス固化体の全高が所定の範囲であることを確認する装置である。

(g) ガラス固化体発熱量測定装置

本装置は、ガラス固化体検査室に設置し、熱流束センサによりガラス固化体の発熱量を測定する装置である。

4.2.5 試験検査

輸送容器を取り扱う設備及びガラス固化体を取り扱う設備は、定期的に試験及び検査を実施する。

4.2.6 評 価

- (1) 本設備は、輸送容器一時保管区域の輸送容器表面からの放熱を自然換気により除去できる設計としている。また、ガラス固化体検査室等は、気体廃棄物の廃棄施設の換気設備に接続しているのでガラス固化体から発生する崩壊熱を適切に除去できる設計としている。
- (2) 本設備のクレーンは、つりワイヤの二重化及びクレーン自体の落下防止対策を行うとともに、電源喪失時にも移送物を保持できる機構を設け、移送物の落下防止ができる設計としている。また、万一の移送物の落下によっても移送物に著しい損傷を与えないように、移送物を必要以上の高さにつり上げないインターロックを設ける設計としている。
- (3) 本設備は、誤操作防止を考慮するとともに誤操作によっても安全性が損なわれることがないように、輸送容器搬送台車の過走行を防止するとともに、ガラス固化体検査室天井クレーンのつり具からガラス固化体が外れ落ちない設計としている。
- (4) 本設備は、ガラス固化体検査室等からの排気を適切に処理し、北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口以外の場所から放出することがないように、ガラス固化体検査室等を気体廃棄物の廃棄施設の換気設備に接続し、清浄区域より負圧に維持することにより、放射性物質を限定された区域に閉じ込めることができる設計としている。
- (5) 本設備は、ガラス固化体検査室にガラス固化体閉じ込め検査装置等のガラス固化体検査装置を設けているので、ガラス固化体の閉じ込め性の検査等ができる設計としている。

第4.2-1表 ガラス固化体受入れ設備の主要設備の仕様

(1) 輸送容器受入れ及び一時保管工程

a. 受入れ建屋天井クレーン

種 類	天井走行形
台 数	1
容 量	約 1.4MN (約 140 t)

(2) ガラス固化体抜き出し工程

a. 輸送容器搬送台車

種 類	自走台車式
台 数	1
容 量	約 1.2MN (約 120 t)

b. ガラス固化体検査室天井クレーン

種 類	天井走行形
台 数	1
容 量	約15kN (約 1.5 t)

c. ガラス固化体仮置き架台

種 類	たて置ラック式
基 数	2
容 量	ガラス固化体28本／基

(3) ガラス固化体検査工程

a. ガラス固化体外観検査装置

種 類 テレビカメラ方式

基 数 1

b. ガラス固化体表面汚染検査装置

種 類 スミヤサンプリング方式

基 数 1

c. ガラス固化体閉じ込め検査装置

種 類 ガスサンプリング方式

基 数 1

d. ガラス固化体放射エネルギー測定装置

種 類 ガンマ線測定方式，中性子測定方式

基 数 1

e. ガラス固化体重量測定装置

種 類 ロードセル方式

基 数 1

f. ガラス固化体寸法測定装置

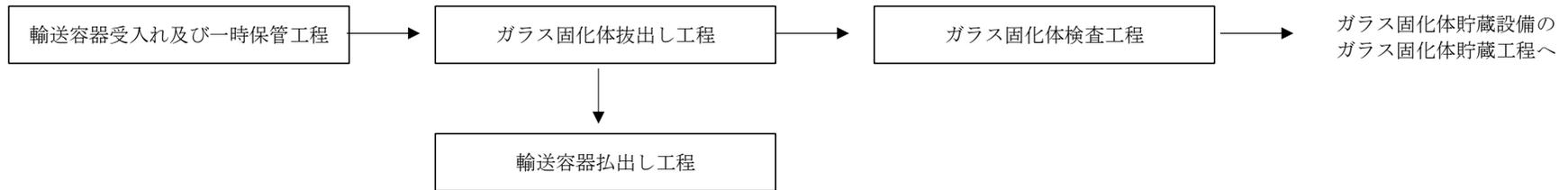
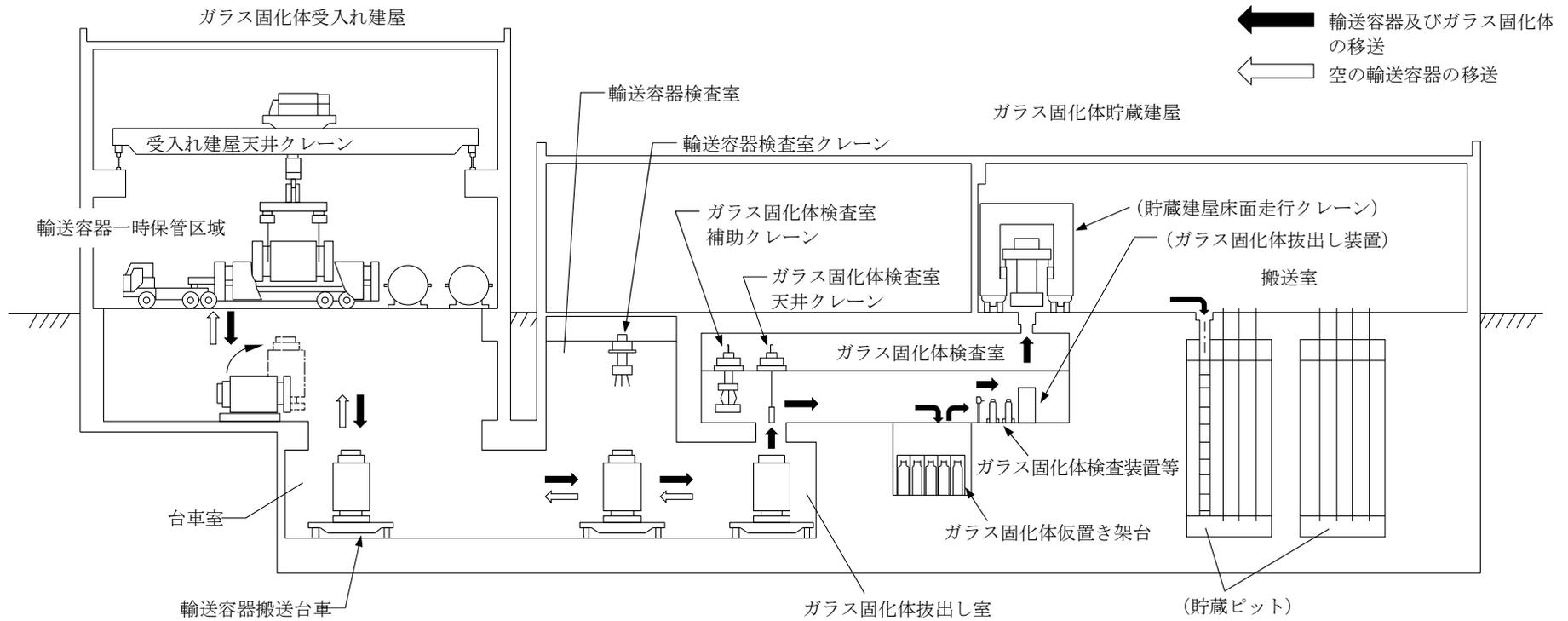
種 類 大小ゲージ方式，歪みゲージ方式

基 数 1

g. ガラス固化体発熱量測定装置

種 類 熱流束測定方式

基 数 1



第4.2-1 図 ガラス固化体受入れ設備工程概要図 () 内は、ガラス固化体貯蔵設備の設備を示す。

5. 計測制御系統施設

5.1 概 要

本施設は、廃棄物管理施設の監視及び制御のため、温度、圧力等の測定等を行う計測制御設備で構成する。

また、計測制御設備の主要な表示装置等を設置するための制御室を設ける。

5.2 計測制御設備

5.2.1 概 要

本設備は、廃棄物管理施設の監視及び制御のために必要な諸変数を測定し、指示、警報又は制御を行う設備であり、ガラス固化体の冷却空気温度、収納管排気設備の入口圧力等の測定等を行う計測制御設備で構成する。

5.2.2 設計方針

- (1) 本設備は、廃棄物管理施設の管理のために必要なガラス固化体の冷却空気温度等を監視又は制御することができる設計とする。

5.2.3 主要設備の仕様

計測制御設備の主要設備の仕様を第5.2-1表に示す。

5.2.4 主要設備

(1) ガラス固化体の冷却空気温度の測定等を行う計測制御設備

本設備は、ガラス固化体の冷却空気の入口温度及び出口温度を測定し、各々の温度を制御室に指示及び記録する。

(2) 収納管排気設備の入口圧力の測定等を行う計測制御設備

本設備は、収納管排気設備の入口圧力を測定し、収納管内の圧力を負圧に制御するとともに、制御室に指示及び記録する。

また、収納管内の圧力を負圧に維持できない場合は、制御室に警報を発する。

(3) 廃水貯槽の水位の測定等を行う計測制御設備

本設備は、廃水貯槽の水位を測定し、水位を制御室に指示する。

また、廃水貯槽から廃水が漏えいした場合に、漏えいを検知し、制御室に警報を発する。

5.2.5 評 価

- (1) 本設備は、ガラス固化体の冷却空気温度，収納管排気設備の入口圧力等の廃棄物管理施設の管理のために必要な諸変数を監視又は制御することができる。

5.3 制御室

5.3.1 概 要

計測制御設備の主要な表示装置等は，制御室に設置する。

5.3.2 設計方針

- (1) 計測制御設備の主要な表示装置等は，制御室に設ける設計とする。
- (2) 制御室から廃棄物管理施設内外の必要な箇所に指示及び連絡ができる設計とする。

5.3.3 主要設備の仕様

監視制御盤 1式

5.3.4 主要設備

(1) 制御室に設ける計測制御設備の主要な表示装置（記録装置及び警報装置を含む。）及び操作装置は、以下のとおりである。

a. ガラス固化体の冷却空気温度の監視のための表示装置

b. 収納管排気設備の入口圧力の監視及び制御のための表示装置及び操作装置

c. 廃水貯槽の水位等の監視のための表示装置

(2) 制御室には、放射線管理のための放射線管理設備の表示装置並びに火災防護のための火災防護設備（消防用設備）の表示装置及び操作装置を設置する。

また、制御室から廃棄物管理施設の必要な箇所に指示及び連絡ができるとともに、廃棄物管理施設外の必要な箇所との通信連絡ができるように通信連絡設備を設置する。

5.3.5 評 価

- (1) 制御室には、計測制御設備の主要な表示装置（記録装置及び警報装置を含む。）及び操作装置を設置しているため、廃棄物管理施設の監視及び操作ができる。
- (2) 制御室に通信連絡設備を設けており、廃棄物管理施設内外の必要な箇所に指示及び連絡ができる。

第5.2-1表 計測制御設備の主要設備の仕様

設 備 名	信 号 の 種 類
ガラス固化体の冷却空気温度の測定等を行う計測制御設備	ガラス固化体の冷却空気の入口温度 ガラス固化体の冷却空気の出口温度
収納管排気設備の入口圧力の測定等を行う計測制御設備	収納管排気設備の入口圧力
廃水貯槽の水位の測定等を行う計測制御設備	廃水貯槽の水位 廃水貯槽の漏えい水水位

6. 放射線管理施設

6.1 概 要

本施設は、放射線業務従事者等の放射線被ばくを管理するためのもの及び周辺環境における線量当量等を監視するためのもので、放射線管理設備で構成する。

6.2 放射線管理設備

6.2.1 概 要

放射線管理設備は、出入管理関係設備、試料分析関係設備、放射線監視設備、個人管理用設備等で構成する。

放射線管理設備の一部は、再処理施設と共用する。

放射線管理設備の一部の供給電源は、再処理施設の電気設備を共用する。

6.2.2 設計方針

公衆及び放射線業務従事者等に対して、放射線被ばくを、合理的に達成できる限り低くするように、次の設計方針に基づき、放射線管理設備を設ける。

- (1) 放射線業務従事者等の管理区域への出入り及び物品の管理区域への搬出入に対して、出入管理、汚染管理及び各個人の被ばく管理ができるようにする。
- (2) 廃棄物管理施設内外の主要な箇所における線量当量率、空気中の放射性物質濃度等を測定、監視できるようにする。
- (3) 放射線監視設備からの主要な情報は、制御室において集中して監視できるようにする。
- (4) 北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口からの放射性物質の環境放出管理に係る放射線監視設備については、特に多重性を考慮する。
- (5) 緊急時の作業に備えて、必要な放射線計測器及び防護具類を備える。
- (6) 放射性物質の放出に係る放射線監視設備は、「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（昭和53年9月29日原子力委員会決定）」を参考にした設計とする。
- (7) 事故時に必要な放射線監視設備は、「発電用軽水型原子炉施設における事故時の放射線計測に関する審査指針（昭和56年7月23日原子力安全委員会決定）」を参考にした設計とする。
- (8) 再処理施設と共用する放射線管理施設は、仕様及び運用を各施設で同一とし、管理区域、周辺監視区域等が同等の測定対象等の共有化や必要な容量を確保することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

6.2.3 主要設備の仕様

放射線管理設備の主要設備の仕様を以下に示す。

出入管理関係設備*	1 式
試料分析関係設備	1 式
放射線監視設備*	1 式
個人管理用設備**	1 式

注) *印の設備の一部は、再処理施設と共用する。

**印の設備は、再処理施設と共用する。

6.2.4 主要設備

(1) 出入管理関係設備

出入管理及び汚染管理のため、次の設備を設ける。

a. 出入管理設備

廃棄物管理施設の管理区域への立入りは、原則として出入管理設備を設けた出入管理室を通る設計とし、ここで放射線業務従事者等及び物品類の出入管理を行う。

ただし、輸送容器、大型機器等の搬出入に際しては、機器搬出入口で放射線業務従事者等の出入管理及び物品類の搬出入管理を行うこととし、必要に応じて臨時の出入管理設備を設ける。

北換気筒管理建屋の出入管理設備は、再処理施設と共用する。

また、放射線管理に必要な各種サーベイメータ等を備える。

b. 汚染管理設備

管理区域の出入りに伴う汚染の管理を行うため、出入管理室には、更衣設備、シャワー設備、退出モニタ等を設ける。

また、汚染サーベイメータ及び汚染除去用器材を備える。

(2) 試料分析関係設備

放射性廃棄物の放出管理用試料、作業環境の放射線管理用試料の放射能測定等を行うための測定機器を備える。

(3) 放射線監視設備

本設備は、屋内モニタリング設備、屋外モニタリング設備及び放射線サーベイ機器で構成する。

a. 屋内モニタリング設備

管理区域の放射線レベル又は放射能レベルを監視するため、主要な箇所屋内モニタリング設備を設ける。

本設備には、エリアモニタ及びダストモニタがあり、制御室において集中して監視又は記録するとともに、放射線レベル又は放射能レベルがあらかじめ設定された値以上になると、制御室及び必要な箇所において警報を発する。

屋内モニタリング設備には、次のものがあり、監視対象箇所の放射線状況に応じて適切な設備を設置する。屋内モニタリング設備の主要な監視対象区域を第6.2-1表に示す。

(a) エリアモニタ

ガンマ線エリアモニタ

(b) ダストモニタ

ベータ線ダストモニタ

b. 屋外モニタリング設備

廃棄物管理施設から大気中へ放出する放射性物質の放射能レベル及び廃棄物管理施設周辺の放射線レベル等を測定、監視するため屋外モニタリング設備を設ける。

本設備は、廃棄物管理施設から大気中へ放出される放射性物質の濃度、周辺監視区域付近における空間放射線量及び空気中の放射性物質の濃度を監視及び測定するための設備として、ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒モニタ、冷却空気出口シャフトモニタ及び排気サンプリング設備を有する排気モニタリング設備及び積算線量計、ダストサンプラ及び気象観測機器を有する環境モニタリング設備で構成する。

排気モニタリング設備は、北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口から大気中へ放出する放射性物質の放射能レベルを測定、監視するため北換気筒管理建屋に、また、冷却空気出口シャフトの排気口から大気中へ放出する放射性物質の放射能レベルを監視するため

ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟に設置する。

排気モニタリング設備は、制御室において指示及び記録するとともに、放射能レベルがあらかじめ設定された値以上になると警報を発する。

排気モニタリング設備は、「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（昭和53年9月29日原子力委員会決定）」における測定対象核種、測定下限濃度、計測頻度、計測方法及び試料採取方法を参考として、計測方法及び試料採取方法を定め、廃棄物管理施設から大気中へ放出される放射性物質の濃度を測定できる設計とする。また、ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒モニタは、「発電用軽水型原子炉施設における事故時の放射線計測に関する審査指針（昭和56年7月23日原子力安全委員会決定）」を参考として、事故時を想定した計測範囲を有し、連続的に指示及び記録するとともに、予備電源に接続することとし、事故時にも廃棄物管理施設から大気中へ放出される放射性物質の濃度を測定できる設計とする。

環境モニタリング設備の積算線量計及び気象観測機器は、再処理施設と共用する。

(a) 排気モニタリング設備

i. ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒モニタ（2系統）

ダストモニタ

ii. 冷却空気出口シャフトモニタ

ガスモニタ

iii. 排気サンプリング設備

ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒排気サンプリング設備

(b) 環境モニタリング設備

積算線量計

ダストサンプラ

気象観測機器

c. 放射線サーベイ機器

平常時及び異常時の外部放射線に係る線量当量率，空気中の放射性物質の濃度及び表面の放射性物質の密度を測定，監視するために，放射線サーベイ機器を備える。

放射線サーベイは，外部放射線に係る線量当量率については携帯用の各種サーベイメータにより，空気中の放射性物質の濃度についてはサンプリング法により，また，表面の放射性物質の密度についてはサーベイ法又はスミヤ法による放射能測定により行う。

放射線サーベイ関係主要測定器及び器具は次のとおりである。

アルファ線用サーベイメータ

ベータ線用サーベイメータ

ガンマ線用サーベイメータ

中性子線用サーベイメータ

ダストサンプラ

(4) 個人管理用設備

放射線業務従事者等の線量管理のため，外部被ばくによる線量当量を測定する個人線量計を備える。

また，放射性物質の体内摂取のおそれがある場合は，ホールボディカウンタにより測定，評価する。

ホールボディカウンタは，保健管理建屋に備える。

個人管理用設備は，再処理施設と共用する。

(5) その他の設備

平常時及び異常時の放射線防護に必要な防護衣，呼吸器，防護マスク

等の防護具類を備える。

6.2.5 試験検査

出入管理関係設備，試料分析関係設備，放射線監視設備等は，定期的に検査及び校正を行うことによりその健全性を確認する。

6.2.6 評 価

- (1) 放射線業務従事者等の管理区域への出入り及び物品の管理区域への搬出入に対して、出入管理設備、汚染管理設備、個人管理用測定機器等を設け、出入管理、汚染管理及び各個人の被ばく管理を行うことができる設計としている。
- (2) 屋内モニタリング設備、屋外モニタリング設備等を設け、廃棄物管理施設内外の線量当量率、空気中の放射性物質濃度等を測定、監視することができる設計としている。
- (3) 放射線監視設備からの主要な情報は、制御室において集中して監視できる設計としている。
- (4) 北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口から大気中への放射性物質の環境放出管理に係る排気モニタリング設備は、多重性を考慮した設計としている。
- (5) 緊急時の作業に備えて、放射線サーベイ機器等の必要な放射線計測器及び防護具類を備えている。
- (6) 放射性物質の大気中への放出に係る排気モニタリング設備は、「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（昭和53年9月29日原子力委員会決定）」を参考にした設計としている。
- (7) 事故時に必要な排気モニタリング設備は、「発電用軽水型原子炉施設における事故時の放射線計測に関する審査指針（昭和56年7月23日原子力安全委員会決定）」を参考にした設計としている。
- (8) 再処理施設と共用する放射線管理施設は、仕様及び運用を各施設で同一とし、管理区域、周辺監視区域等が同等の測定対象等の共有化や必要な容量を確保することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない。

第6.2-1表 屋内モニタリング設備の主要な監視対象区域

モニタリング設備	監視対象区域
エリアモニタ	輸送容器一時保管区域，台車室，輸送容器検査室及び搬送室
ダストモニタ	輸送容器検査室

7. その他廃棄物管理設備の附属施設

7.1 概 要

本施設は、廃棄物管理施設の各施設で使用する以下の施設及び設備で構成する。

- (1) 気体廃棄物の廃棄施設
- (2) 液体廃棄物の廃棄施設
- (3) 固体廃棄物の廃棄施設
- (4) その他設備

7.2 気体廃棄物の廃棄施設

7.2.1 概 要

本施設は、収納管排気設備及び換気設備等で構成する。

収納管排気設備及び換気設備の排気は、ろ過した後、排気モニタリング設備で監視しつつ、北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口から放出する。

また、ガラス固化体の崩壊熱を除去するための冷却空気中に生成される放射化生成物は、ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟の冷却空気出口シャフトの排気口から放出する。

本施設のうち、北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の支持構造物は、再処理施設と共用する。

気体廃棄物の廃棄施設のうち、収納管排気設備及び換気設備の系統概要図を第7.2-1図に示す。

7.2.2 設計方針

- (1) 収納管排気設備及び換気設備は、環境への放射性物質の放出を合理的に達成できる限り低くし、放出管理が行える排気系統から放出できる設計とする。
- (2) 収納管排気設備及び換気設備は、放射性物質が漏えいし難く、かつ、逆流し難い設計とする。
- (3) 収納管排気設備及び換気設備は、換気フィルタの点検及び交換ができる設計とする。
- (4) 収納管排気設備及び換気設備は、不燃性又は難燃性材料を使用し、万一の火災を想定しても火災の拡大を防止できる設計とする。
- (5) 収納管排気設備は、収納管内を負圧にできる設計とする。
- (6) 換気設備は、汚染のおそれのある区域を清浄区域より負圧に維持できるようにするとともに、空気が汚染のおそれのある区域から清浄区域に流れない設計とする。
- (7) 換気設備は、各区域の換気及び除熱を十分に行える設計とする。
- (8) 再処理施設と共用する北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の支持構造物は、再処理施設の筒身を考慮した強度を確保する設計とすることで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

7.2.3 主要設備の仕様

気体廃棄物の廃棄施設の主要設備の仕様を第7.2-1表に示す。

7.2.4 主要設備

ガラス固化体貯蔵設備の貯蔵ピットの収納管からの排気は収納管排気設備でろ過し、換気設備の排気とともに北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口から放出する設計とする。収納管排気設備及び換気設備は、必要に応じ溶接ダクト、溶接配管、逆止ダンパ等を使用することにより放射性物質が漏えいし難く、かつ、逆流し難い設計とするとともに、排気フィルタの点検及び交換ができる設計とする。

また、不燃性又は難燃性材料を使用する。

(1) 収納管排気設備

本設備は、ガラス固化体貯蔵設備の貯蔵ピットの収納管内を負圧に維持するとともに、収納管からの排気を貯蔵ピット収納管排気フィルタユニットでろ過する。また、収納管からの排気中に含まれる放射性物質の測定ができるようにサンプリング装置を設ける。

本設備は、貯蔵ピット収納管排気フィルタユニット及び貯蔵ピット収納管排風機をガラス固化体貯蔵建屋に各々2基、ガラス固化体貯蔵建屋B棟に各々2基設ける。

(2) 換気設備

本設備は、ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋排気系統、ガラス固化体貯蔵建屋B棟排気系統及び北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）で構成する。本設備は、空気が汚染のおそれのある区域から清浄区域に流れないようにするために給排気量を適切に設定することにより汚染のおそれのある区域を清浄区域より負圧に維持するとともに、排気をろ過する。

また、万一の火災に備え、防火区画の壁を貫通するダクトには必要に応じて防火ダンパを設ける設計とする。

a. ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋排気系統

本系統は、排風機及び排気フィルタを設け、排気を北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口から排出する設計とし、2系統の排気系統を設置する。

本系統は、ガラス固化体受入れ建屋及びガラス固化体貯蔵建屋の汚染のおそれのある区域の負圧維持、除熱、排気のろ過及び排気の北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口からの大気への排出を行うために、管理区域排気フィルタユニット、検査室排気フィルタユニット、管理区域排風機及び検査室排風機で構成する。

b. ガラス固化体貯蔵建屋B棟排気系統

本系統は、排風機及び排気フィルタを設け、排気を北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口から排出する設計とし、1系統の排気系統を設置する。

本系統は、ガラス固化体貯蔵建屋B棟の汚染のおそれのある区域の負圧維持、排気のろ過及び排気の北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口からの大気への排出を行うために、管理区域排気フィルタユニット及び管理区域排風機で構成する。

c. 北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）

収納管排気設備、ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋排気系統及びガラス固化体貯蔵建屋B棟排気系統からの排気を放射線監視設備の排気モニタリング設備で監視しつつ、本換気筒の排気口から放出する。

北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の支持構造物は、再処理施設と共用する。

本設備には、外気を建屋内に供給するための給気系統として、ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋給気系統及びガラス固化体貯蔵建屋B棟給気系

統を設ける。各給気系統には給気ユニットと送風機を設ける。

(3) その他

ガラス固化体の崩壊熱を除去するための冷却空気中に生成される放射化生成物は、ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟の冷却空気出口シャフトの排気口から放射線監視設備の排気モニタリング設備で監視しつつ放出する。

7.2.5 評 価

- (1) 収納管排気設備及び換気設備は、貯蔵ピットの収納管からの排気を収納管排気設備でろ過した後、換気設備の排気に合流させ、放出管理が行える北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の排気口から放出できる設計としている。
- (2) 収納管排気設備及び換気設備は、溶接ダクト、逆止ダンパ等を設けているので放射性物質が漏えいし難く、かつ、逆流し難い設計としている。
- (3) 収納管排気設備及び換気設備は、排気フィルタの点検及び交換ができる設計としている。
- (4) 収納管排気設備及び換気設備は、不燃性又は難燃性材料を使用するとともに、万一の火災に備え、必要に応じ防火ダンパを設けているので、火災の拡大を防止できる設計としている。
- (5) 収納管排気設備は、貯蔵ピット収納管排風機を設けているので、収納管内を負圧に維持できる設計としている。
- (6) 換気設備は、汚染のおそれのある区域を清浄区域より負圧に維持できるようにするとともに、空気が汚染のおそれのある区域から清浄区域に流れない設計としているので空気汚染の拡大を防止できる。
- (7) 換気設備は、各区域の換気及び除熱を十分に行うことができる設計としている。
- (8) 本設備のうち再処理施設と共用する北換気筒（ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒）の支持構造物は、再処理施設の筒身を考慮した強度を確保する設計とすることで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない。

7.3 液体廃棄物の廃棄施設

7.3.1 概 要

本施設は、管理区域内の床ドレン及び手洗い・シャワードレンを収集し、保管廃棄する廃水貯蔵設備で構成する。

7.3.2 廃水貯蔵設備

7.3.2.1 概 要

本施設は、床ドレン及び手洗い・シャワードレンを収集し、保管廃棄する廃水貯槽で構成する。

廃水貯蔵設備の系統概要図を第7.3-1図に示す。

7.3.2.2 設計方針

- (1) 本設備は、廃水の漏えい防止、漏えいを生じたときの漏えいの検出及び漏えいの拡大防止を考慮した設計とする。
- (2) 本設備は、予想される廃水発生量に対して、十分な貯蔵容量を有する設計とする。

7.3.2.3 主要設備の仕様

廃水貯蔵設備の主要設備の仕様を第7.3-1表に示す。

7.3.2.4 主要設備

廃水貯槽等は、溶接構造等を採用することにより、漏えい防止を考慮した設計とし、廃水貯槽室の床等は、廃水が浸透し難い材料で仕上げ、漏えいを生じたとき、漏えいを検出し、制御室に警報することができるようにするとともに、堰を設けるなど漏えいの拡大防止の対策を講ずることにより、廃水が万一漏えいした場合は、適切に処置できる設計とする。

廃水貯槽は、約5年分の発生量を貯蔵できる容量を有する設計とし、その後、必要な場合は増設等を考慮する。

7.3.2.5 評 価

- (1) 本設備は、廃水貯槽等に溶接構造等を採用しており、廃水貯槽室の床等を廃水が浸透し難い材料で仕上げ、堰及び漏えい検出装置を設けているので、廃水の漏えい防止、漏えいを生じたときの漏えい検出及び漏えいの拡大防止ができる設計としている。
- (2) 本設備は、約5年分の発生量の廃水を貯蔵することができる設計としている。

7.4 固体廃棄物の廃棄施設

7.4.1 概 要

本施設は、管理区域内で発生する固体廃棄物を封入したドラム缶等を保管廃棄する固体廃棄物貯蔵設備で構成する。

7.4.2 固体廃棄物貯蔵設備

7.4.2.1 概 要

本設備は、固体廃棄物を封入したドラム缶等を保管廃棄する設備である。

7.4.2.2 設計方針

- (1) 本設備は、固体廃棄物をドラム缶等に封入し、専用の貯蔵室に保管廃棄する設計とする。
- (2) 本設備は、予想される固体廃棄物の発生量に対して、十分な貯蔵容量を有する設計とする。

7.4.2.3 主要設備の仕様

固体廃棄物貯蔵設備の主要設備の仕様を第7.4-1表に示す。

7.4.2.4 主要設備

本設備は、固体廃棄物をドラム缶等に封入し、ガラス固化体受入れ建屋の固体廃棄物貯蔵室にパレットを用いること等により3段積みで保管廃棄できる設計とする。

固体廃棄物貯蔵室は、約5年分の発生量を貯蔵できる容量を有する設計とし、必要な場合は増設等を考慮する。

7.4.2.5 評 価

- (1) 本設備は、固体廃棄物をドラム缶等に封入し、ガラス固化体受入れ建屋の固体廃棄物貯蔵室に保管廃棄する設計としている。
- (2) 本設備は、約5年分の発生量の固体廃棄物を保管廃棄することがで

きる設計としている。

7.5 その他設備

7.5.1 概 要

廃棄物管理施設の運転に必要な設備として、火災防護設備（消防用設備）、電気設備及び通信連絡設備を設置する。また、圧縮空気設備、給水処理設備及び蒸気供給設備を設置する。

7.5.2 火災防護設備（消防用設備）

7.5.2.1 概 要

廃棄物管理施設内の火災区域及び火災区画に設置する安全機能を有する施設を火災及び爆発から防護することを目的として、火災及び爆発の発生防止、火災及び爆発の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる。

火災及び爆発の感知及び消火については、安全機能を有する施設に対して、早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する。

火災感知設備及び消火設備は、想定する自然現象に対して当該機能が維持され、かつ、安全機能を有する施設は、消火設備の破損、誤動作又は誤操作によって安全機能を失うことのないように設置する。

火災影響軽減設備は、火災及び爆発の影響を軽減する設備である。

本設備の一部は、再処理施設及びMOX燃料加工施設と共用する。

7.5.2.2 設計方針

廃棄物管理施設内の火災区域及び火災区画に設置する安全機能を有する施設を火災及び爆発から防護することを目的として、火災及び爆発の発生防止、火災及び爆発の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる。

- (1) 火災及び爆発の発生防止については、発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対する火災の発生防止対策を講ずるほか、水素に対する換気及び漏えい検出対策、電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策を講ずる設計とする。

- (2) 火災感知設備及び消火設備は、安全機能を有する施設に対して、早期の火災感知及び消火を行うよう設置する設計とする。

火災感知設備は、火災防護対象設備を設置する火災区域又は火災区画に、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器又は同等の機能を有する機器を組み合わせて設ける設計とする。

また、消火設備は、破損、誤動作又は誤操作により、安全上重要な施設の安全機能及び放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を損なわない設計とする。

- (3) 本設備のうち、再処理施設及びMOX燃料加工施設と共用する消火水供給設備並びに再処理施設と共用する屋外消火栓及び防火水槽は、他施設へ消火水を供給した場合においても廃棄物管理施設で必要な容量を確保することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

また、消火水供給設備においては、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

7.5.2.3 主要設備の仕様

火災防護設備（消防用設備）の主要設備の仕様を第7.5-1表に示す。

7.5.2.4 主要設備

本設備は、火災発生防止設備、火災感知設備、消火設備及び火災影響軽減設備で構成する。

(1) 火災発生防止設備

火災発生防止設備である水素漏えい検知器は、火災区域又は火災区画に設置する蓄電池の上部に設置し、水素の燃焼限界濃度である 4 v o 1 %の1/4以下で制御室に警報を発する設計とする。

(2) 火災感知設備

火災感知設備は、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器及び火災報知盤により構成する。火災感知設備の火災感知器は、各火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件、炎が生じる前に発煙すること等、予想される火災の性質を考慮して、火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の安全機能を有する構築物、系統及び機器の種類に応じ、火災を早期に感知できるよう、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器の異なる種類の感知器を組み合わせる設計とする。

火災感知設備の系統概要図を第7.5-1図に示す。

a. 屋内の火災区域又は火災区画

屋内に設置する火災区域又は火災区画は、アナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を組み合わせる設計とする。

なお、天井が高く大空間となっている屋内に設置する火災区域及び火災区画は熱が周囲に拡散することから、熱感知器による感知は困難である。そのため、非アナログ式の炎感知器とアナログ式の煙感知器をそれぞれの監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計とする。

炎感知器は非アナログ式であるが、平常時より炎の波長の有無を連続監視し、火災現象（急激な温度変化）を把握できることから、アナログ式と同等の機能を有する。

また、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することにより、誤作動防止を図る設計とする。

b. 蓄電池室

蓄電池室は、常時換気状態にあり、安定した室内環境を維持しているため、屋内に設置する火災区域又は火災区画と同様にアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を設置する設計とする。

(3) 消火設備

消火設備は、消火栓設備、ガス消火設備及び消火器で構成する。消火設備の消火栓設備は、廃棄物管理施設の火災防護対象設備を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火するために、消火が必要となるすべての火災区域又は火災区画の消火活動に対処できるように設置する設計とする。

上記以外の火災区域又は火災区画については、「消防法」又は「建築基準法」に基づく消火設備で消火する設計とする。

消火栓設備は、屋内消火栓、屋外消火栓、防火水槽及び消火水供給設備で構成し、屋外消火栓の一部、防火水槽の一部は再処理施設と共用する。また、消火水供給設備は再処理施設及びMOX燃料加工施設と共用する。

消火水供給設備の系統概要図を第7.5-2図に示す。

(4) 火災影響軽減設備

火災影響軽減設備は、火災区域及び火災区画を構成する耐火壁により構成する。火災及び爆発の影響軽減のための対策設備は、安全機能を有する構築物、系統及び機器の重要度に応じ、それらを設置する火災区域又は火災区画内の火災及び爆発並びに隣接する火災区域又は火災

区画における火災及び爆発による影響に対し，火災及び爆発の影響軽減のための対策を講ずるために，以下のとおり設置する。

a．火災区域の分離を実施する設備

隣接する他の火災区域又は火災区画と分離するために，以下のいずれかの耐火能力を有する耐火壁を設置する。

- (a) 3時間以上の耐火能力を有する耐火壁として，3時間耐火に設計上必要なコンクリート壁厚である150mm以上の壁厚を有するコンクリート壁
- (b) 火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁

7.5.2.5 試験検査

本設備は，定期的な作動試験を行い，その性能を確認する。

7.5.2.6 評価

- (1) 火災発生防止設備は，水素を取り扱う又は発生するおそれのある火災区域又は火災区画に対し，水素漏えい検知器を適切に配置し水素の燃焼濃度を十分に下回る濃度で検出できる設計とし，火災の発生を防止することができる。
- (2) 火災感知設備は，安全機能を有する施設に適切に配置する設計とするので，火災発生時には制御室に火災信号を表示することができる。

火災の発生するおそれがある火災防護対象設備を設置する火災区域又は火災区画には，固有の信号を発する異なる種類の火災感知器又は同等の機能を有する機器を組み合わせで設ける設計とするので，火災を

早期に感知することができる。

- (3) 消火設備は、安全機能を有する施設に適切に配置する設計とするので、火災発生時には消火を行うことができるとともに、消火設備の破損、誤動作又は誤操作により、安全上重要な施設の安全機能及び放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を損なうことがない。
- (4) 火災影響軽減設備は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁を廃棄物管理施設内に適切に配置する設計とするので、火災及び爆発時には火災及び爆発の影響を軽減することができる。
- (5) 火災感知設備及び消火設備は、その停止時に試験及び検査をする設計とするので、定期的に試験及び検査ができる。
- (6) 本設備のうち、再処理施設及びMOX燃料加工施設と共用する消火水供給設備並びに再処理施設と共用する屋外消火栓及び防火水槽は、他施設へ消火水を供給した場合においても廃棄物管理施設で必要な容量を確保できる。また、消火水供給設備においては、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない。

7.5.3 電気設備

7.5.3.1 概要

廃棄物管理施設の電力は、東北電力ネットワーク株式会社の154 k V送電線2回線から廃棄物管理施設と共用する再処理施設の電気設備（既設）を経て6.9 k V運転予備用母線及び常用母線に接続する遮断器で受電し、動力用変圧器を通して460 Vに降圧した後、施設内の各負荷へ給電する設計とする。

外部電源喪失時には、予備電源用ディーゼル発電機、直流電源設備及び無停電電源装置から、監視設備その他必要な設備に給電する設計とする。

電気設備の一部は、再処理施設と共用する。

廃棄物管理施設の単線結線図を第7.5-3図(1)～第7.5-3図(4)に示す。また、燃料貯蔵設備の系統概要図を第7.5-4図に示す。

7.5.3.2 設計方針

- (1) 本設備は、廃棄物管理施設の操作及び保安に必要な電気設備を設け、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において、監視設備その他必要な設備に使用することができる、予備電源用ディーゼル発電機、直流電源設備及び無停電電源装置を予備電源として設ける。

予備電源は、予備電源用ディーゼル発電機が起動するまでの間、直流電源設備及び無停電電源装置から監視設備その他必要な設備に給電され、起動後は予備電源用ディーゼル発電機から給電する設計とする。

- a. 外部電源系統は、2回線で受電する設計とする。
- b. 予備電源は、外部電源喪失時にも監視設備その他必要な設備に電力を供給できる十分な容量及び信頼性を有する設計とする。

- (2) 廃棄物管理施設内のケーブル、電源盤等の材料は、可能な限り不燃

性又は難燃性のものを使用する設計とする。

- (3) 燃料系統については、再処理施設と共用している燃料貯蔵設備から燃料油サービスタンクに燃料を供給可能な系統構成とする。

燃料油サービスタンクは、再処理施設と共用する燃料貯蔵設備より、自動で供給する設計とする。

- (4) 廃棄物管理施設の安全避難通路には、外部電源喪失時に予備電源から電力を供給するか、又は蓄電池を内蔵した誘導灯及び非常灯を設ける設計とする。

また、誘導灯は単純、明確かつ永続的な標識が付いた構造とする。

- (5) 電気設備のうち燃料貯蔵設備を除く再処理施設と共用する設備は、再処理施設において、機器の損壊、故障その他の異常が発生した場合は、6.9 k V 運転予備用母線又は常用母線の遮断器を開放する設計とすることにより、廃棄物管理施設に波及的影響を与えることを防止するとともに、受電変圧器については、再処理施設への給電を考慮しても十分な容量を有することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

- (6) 電気設備のうち再処理施設と共用する燃料貯蔵設備は、再処理施設において、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止するとともに、再処理施設における使用を想定しても、廃棄物管理施設に十分な燃料を供給できる容量を確保することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

- (7) 本設備は、適切な規格及び基準を適用すること等により、信頼性の高い設計とする。

7.5.3.3 主要設備の仕様

電気設備の主要設備のうち予備電源用ディーゼル発電機，直流電源設備及び無停電電源装置の仕様を第7.5-2表に示す。

7.5.3.4 主要設備

- (1) 本設備は，動力用変圧器，遮断器，運転予備用母線及び常用母線，予備電源用ディーゼル発電機等で構成する。

廃棄物管理施設の電力は，東北電力ネットワーク株式会社の154 k V送電線2回線から廃棄物管理施設と共用する再処理施設の電気設備（既設）を経て6.9 k V運転予備用母線及び常用母線に接続する遮断器で受電し，動力用変圧器を通して460 Vに降圧した後，施設内の各負荷へ給電する。外部電源が喪失した場合に廃棄物管理施設の監視設備その他必要な設備に電力を供給するため，十分な容量及び信頼性を有する予備電源用ディーゼル発電機，直流電源設備及び無停電電源装置を予備電源として設ける。

電気設備の一部は，再処理施設と共用する。

保守等により予備電源用ディーゼル発電機を使用不能な状態にする場合は，監視設備その他必要な設備に給電可能とするための措置を講ずることを手順に定める。監視設備その他必要な設備を第7.5-3表に示す。

- (2) ケーブル，ケーブルトレイ及び電線管の材料には，可能な限り不燃性又は難燃性のものを使用する。さらに，ケーブルトレイ等が障壁を貫通する場合は，火災対策上，障壁効果を減少させないような構造とする。
- (3) 廃棄物管理施設の安全避難通路には，誘導灯及び非常灯を設ける。
 - a. 誘導灯

消防法で規定される避難口及び避難通路には，避難用の照明として，

単純，明確かつ永続的な標識を備えた誘導灯を設ける設計とする。誘導灯は，460V 運転予備用母線から変圧器を通して105Vで受電し，外部からの電源が喪失した場合においてもその機能を損なわないように蓄電池を内蔵した設計とする。

b. 非常灯

建築基準法で規定される居室，居室から地上へ至る通路，階段及び踊り場には，避難用の照明として，非常灯を設ける設計とする。非常灯は，460V 運転予備用母線から変圧器を通して105Vで受電し，外部からの電源が喪失した場合においてもその機能を損なわないように蓄電池を内蔵した設計とする。

7.5.3.5 評 価

- (1) 本設備は，廃棄物管理施設の操作及び保安に必要な電気設備を設け，外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において，監視設備その他必要な設備に使用することができる，予備電源用ディーゼル発電機，直流電源設備及び無停電電源装置を予備電源として設ける。

予備電源は，予備電源用ディーゼル発電機が起動するまでの間，直流電源設備及び無停電電源装置から監視設備その他必要な設備に給電され，起動後は予備電源用ディーゼル発電機から給電する設計としている。

- a. 外部電源系統は，東北電力ネットワーク株式会社の154kV送電線2回線から廃棄物管理施設と共用する再処理施設の電気設備（既設）を経て受電する設計としている。
- b. 予備電源は，外部電源喪失時にも監視設備その他必要な設備に電力を供給できる十分な容量及び信頼性を有する設計としている。

- (2) 廃棄物管理施設内のケーブル，ケーブルトレイ及び電線管の材料に

は、可能な限り不燃性又は難燃性のものを使用する設計としている。

- (3) 燃料系統については、再処理施設と共用している燃料貯蔵設備から燃料油サービスタンクに燃料を供給可能な系統構成とする。

燃料油サービスタンクは、再処理施設と共用する燃料貯蔵設備より、自動で供給する設計とする。

- (4) 廃棄物管理施設の安全避難通路には、外部電源喪失時に予備電源から電力を供給するか、又は蓄電池を内蔵した誘導灯及び非常灯を設ける設計としている。

また、誘導灯は単純、明確かつ永続的な標識が付いた構造としている。

- (5) 本設備のうち燃料貯蔵設備を除く再処理施設と共用する設備は、再処理施設において、機器の損壊、故障その他の異常が発生した場合は、6.9 k V 運転予備用母線又は常用母線の遮断器を開放する設計とすることで、廃棄物管理施設に波及的影響を与えることを防止するとともに、受電変圧器については、再処理施設への給電を考慮しても十分な容量を有することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない。

- (6) 本設備のうち再処理施設と共用する燃料貯蔵設備は、再処理施設において、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止するとともに、再処理施設における使用を想定しても、廃棄物管理施設に十分な燃料を供給できる容量を確保することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない。

- (7) 本設備は、適切な規格及び基準を適用すること等により、信頼性の高い設計としている。

7.5.4 通信連絡設備

7.5.4.1 概 要

安全設計上想定される事故が発生した場合において、廃棄物管理施設内の各所の者への必要な操作、作業又は退避の指示等の連絡ができるよう、警報装置及び通信方式の多様性を備えた通信連絡設備を設置する。

廃棄物管理施設外の通信連絡をする必要がある場所と通信連絡ができるよう、通信方式の多様性を備えた構成の回線に接続する。

通信連絡設備の一部は、再処理施設と共用する。

通信連絡設備の一部の供給電源は、再処理施設の電気設備を共用する。

7.5.4.2 設計方針

- (1) 安全設計上想定される事故が発生した場合において、廃棄物管理施設内の各所の者への必要な操作、作業又は退避の指示等の連絡をブザー鳴動等により行うことができる装置及び音声により行うことができる設備として、警報装置及び所内通信連絡設備を設ける設計とする。
- (2) 所内通信連絡設備は、有線回線又は無線回線による通信方式の多様性を備えた設計とする。
- (3) 安全設計上想定される事故が発生した場合において、制御室から廃棄物管理施設外の必要箇所へ事故の発生等に係る通信連絡を音声により行うことができる設備として、所外通信連絡設備を設ける設計とする。
- (4) 所外通信連絡設備は、有線回線又は衛星回線による通信方式の多様性を備えた構成の回線に接続することで、輻輳等による制限を受けることのない設計とする。
- (5) 本設備のうち再処理施設と共用する所内通信連絡設備は、同一の端末を使用する設計又は十分な容量を確保する設計とすることで、共用に

よって廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

7.5.4.3 主要設備の仕様

通信連絡設備の主要設備の仕様を第7.5-4表に示す。

7.5.4.4 主要設備

本設備は、警報装置、所内通信連絡設備及び所外通信連絡設備から構成する。

(1) 警報装置及び所内通信連絡設備

安全設計上想定される事故が発生した場合において、廃棄物管理施設内の従事者等に必要な操作、作業又は退避の指示等の連絡をブザー鳴動等により行うことができる装置及び音声により行うことができる設備として、ページング装置及び所内携帯電話を設置する。

所内通信連絡設備は、有線回線又は無線回線による通信方式の多様性を備えた構成の回線に接続する設計とする。

ページング装置及び所内携帯電話は、再処理施設と共用する。

(2) 所外通信連絡設備

安全設計上想定される事故が発生した場合において、廃棄物管理施設外の国、地方公共団体、その他関係機関等の必要箇所へ事故の発生等に係る連絡を音声により行うことができる設備として、一般加入電話及び衛星携帯電話を設置する。

所外通信連絡設備は、有線回線又は衛星回線による通信方式の多様性を備えた構成の回線に接続し、輻輳等による制限を受けることなく常時使用できる設計とする。

所外通信連絡設備は、定期的に点検を行うことにより、回線の状態を

監視し，常時使用できることを確認する。

7.5.4.5 試験検査

警報装置，所内通信連絡設備及び所外通信連絡設備は，その健全性及び能力を確認するため，運転中又は停止中に，機能，性能の確認及び外観の確認が可能な設計とする。

7.5.4.6 手順等

通信連絡設備については，以下の内容を含む手順を定め，適切な管理を行う。

- (1) 通信連絡設備の操作については，あらかじめ手順を整備し，的確に実施する。
- (2) 所外通信連絡設備については，通信が正常に行われていることを確認するため，定期的に点検を行うとともに，異常時の対応に関する手順を整備する。
- (3) 社内外の関係先へ，的確，かつ，迅速に通報連絡ができるよう，原子力防災訓練等を定期的実施する。

7.5.5 圧縮空気設備

7.5.5.1 概要

本設備は、廃棄物管理施設内の各施設で使用する圧縮空気を供給する設備である。

本設備は、再処理施設の一般圧縮空気系と共用する。

圧縮空気設備の系統概要図を第7.5-5図に示す。

7.5.5.2 設計方針

- (1) 本設備は、廃棄物管理施設内の各施設で使用する圧縮空気を供給できる設計とする。
- (2) 本設備は再処理施設の一般圧縮空気系と共用し、再処理施設における使用を想定しても、廃棄物管理施設に十分な圧縮空気を供給できる容量を確保し、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

7.5.5.3 主要設備の仕様

圧縮空気設備の主要設備の仕様を第7.5-5表に示す。

7.5.5.4 主要設備

本設備は、空気圧縮機等で構成し、各施設に圧縮空気を供給する。

本設備は、再処理施設の一般圧縮空気系と共用する。

7.5.5.5 評 価

- (1) 本設備は、適切な容量の空気圧縮機等を設ける設計とするので、各施設で使用する圧縮空気を供給できる。
- (2) 本設備は、再処理施設の一般圧縮空気系と共用し、再処理施設における使用を想定しても、廃棄物管理施設に十分な圧縮空気を供給できる容量を確保し、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない。

7.5.6 給水処理設備

7.5.6.1 概 要

本設備は、廃棄物管理施設内の各施設で使用するろ過水を供給する設備である。

本設備は、再処理施設及びMOX燃料加工施設と共用する。

給水処理設備の系統概要図を第7.5-6図に示す。

7.5.6.2 設計方針

- (1) 本設備は、廃棄物管理施設内の各施設で使用するろ過水を供給できる設計とする。
- (2) 本設備の屋外機器は、必要に応じて凍結を防止できる設計とする。
- (3) 本設備は、再処理施設及びMOX燃料加工施設における使用を想定しても、廃棄物管理施設に十分なるろ過水を供給できる容量を確保し、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

7.5.6.3 主要設備の仕様

給水処理設備の主要設備の仕様を第7.5-6表に示す。

7.5.6.4 主要設備

本設備は、ろ過水貯槽で構成し、二又川河川水を除濁ろ過したろ過水を受け入れ、貯留する。

また、本設備の屋外機器は、必要に応じ保温材の設置等で、凍結を防

止する設計とする。

本設備は、再処理施設及びMOX燃料加工施設と共用する。

7.5.6.5 評 価

- (1) 本設備は、適切な容量のろ過水貯槽を設ける設計とするので、廃棄物管理施設内の各施設で使用するろ過水を供給することができる。
- (2) 本設備の屋外機器は、保温材の設置等により凍結防止ができる。
- (3) 本設備は、再処理施設及びMOX燃料加工施設と共用し、再処理施設及びMOX燃料加工施設における使用を想定しても、廃棄物管理施設に十分なるろ過水を供給できる容量を確保し、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない。

7.5.7 蒸気供給設備

7.5.7.1 概 要

本設備は、廃棄物管理施設内の各施設で使用する蒸気を供給する設備である。

本設備は、再処理施設の一般蒸気系と共用する。

蒸気供給設備の系統概要図を第7.5-7図に示す。

7.5.7.2 設計方針

- (1) 本設備は、廃棄物管理施設内の各施設で使用する蒸気を供給できる設計とする。
- (2) 本設備は、再処理施設における使用を想定しても、廃棄物管理施設に十分な蒸気を供給できる容量を確保し、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

7.5.7.3 主要設備の仕様

蒸気供給設備の主要設備の仕様を第7.5-7表に示す。

7.5.7.4 主要設備

本設備は、ボイラ等で構成し、廃棄物管理施設内の各施設で使用する蒸気を供給する。

本設備は、再処理施設の一般蒸気系と共用する。

7.5.7.5 評 価

- (1) 本設備は、適切な容量のボイラを設ける設計とするので、廃棄物管理施設内の各施設で使用する蒸気を供給することができる。
- (2) 本設備は、再処理施設における使用を想定しても、廃棄物管理施設に十分な蒸気を供給できる容量を確保し、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止することで、共用によって廃棄物管理施設の安全性を損なわない。

第7.2-1表 気体廃棄物の廃棄施設の主要設備の仕様

(1) 収納管排気設備

a. ガラス固化体貯蔵建屋

(a) 貯蔵ピット収納管排気フィルタユニット

種 類	高性能粒子フィルタ 1 段内蔵形
粒子除去効率	99.9%以上 (0.3 μ mDOP粒子)
基 数	2 (うち1基は予備)
容 量	約 100m ³ /h/基

(b) 貯蔵ピット収納管排風機

台 数	2 (うち1台は予備)
容 量	約 100m ³ /h/台

(c) サンプルング装置

種 類	ガスサンプルング方式
基 数	2

b. ガラス固化体貯蔵建屋B棟

(a) 貯蔵ピット収納管排気フィルタユニット

種 類	高性能粒子フィルタ 1 段内蔵形
粒子除去効率	99.9%以上 (0.3 μ mDOP粒子)
基 数	2 (うち1基は予備)
容 量	約 100m ³ /h/基

(b) 貯蔵ピット収納管排風機

台 数	2 (うち1台は予備)
容 量	約 100m ³ /h/台

(c) サンプルング装置

種 類	ガスサンプルング方式
基 数	2

(2) 換気設備

a. ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋排気系統

(a) 管理区域排気フィルタユニット

種 類	高性能粒子フィルタ 1 段内蔵形
基 数	5 (うち 1 基は予備)
粒子除去効率	99.9%以上 (0.3 μ m DOP 粒子)
容 量	約6,000m ³ /h/基

(b) 検査室排気フィルタユニット

種 類	高性能粒子フィルタ 1 段内蔵形
基 数	16 (うち 1 基は予備)
粒子除去効率	99.9%以上 (0.3 μ m DOP 粒子)
容 量	約6,000m ³ /h/基

(c) 管理区域排風機

台 数	2 (うち 1 台は予備)
容 量	約21,000m ³ /h/台

(d) 検査室排風機

台 数	2 (うち 1 台は予備)
容 量	約88,000m ³ /h/台

b. ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟排気系統

(a) 管理区域排気フィルタユニット

種 類	高性能粒子フィルタ 1 段内蔵形
基 数	7 (うち 1 基は予備)

粒子除去効率 99.9%以上 (0.3 μ mDOP粒子)

容 量 約6,000m³/h/基

(b) 管理区域排風機

台 数 2 (うち1台は予備)

容 量 約30,000m³/h/台

c. 北換気筒 (ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒) (再処理施設と一部共用)

基 数 1

口 径 約1.9m

高 さ 地上約75m

(3) その他

a. 冷却空気出口シャフト (ガラス固化体貯蔵建屋)

基 数 2

b. 冷却空気出口シャフト (ガラス固化体貯蔵建屋B棟)

基 数 2

第7.3-1表 廃水貯蔵設備の主要設備の仕様

(1) 廃水貯槽

種 類	たて置円筒形
材 質	ステンレス鋼
基 数	2
容 量	約5 m ³ /基

第7.4-1表 固体廃棄物貯蔵設備の主要設備の仕様

(1) 固体廃棄物貯蔵室

面積	約400m ²
貯蔵容量	約1,200本 (200ℓドラム缶換算)

第7.5-1表 火災防護設備（消防用設備）の主要設備の仕様

(1) 火災発生防止設備	1	式
(2) 火災感知設備	1	式
(3) 消火設備		
a. 消火栓設備	1	式
b. ガス消火設備	1	式
c. 消火器	1	式
(4) 火災影響軽減設備	1	式

第7.5-2表 電気設備の主要設備の仕様

(1) 予備電源用ディーゼル発電機

エンジン		
台数	1	
型式	たて型8気筒	
出力	約1,700kW(連続)	
起動方式	圧縮空気起動	
起動時間	約15秒	
使用燃料	A重油	
発電機		
台数	1	
種類	横軸回転界磁3相 同期発電機	
容量	約2,000kVA	
力率	0.8	
電圧	6.9kV	
周波数	50Hz	

(2) 直流電源設備

蓄電池		
組数	1	
電圧	110V	
容量	400Ah	
充電器		
台数	2	
充電方式	浮動(常時)	

蓄電池(無停電 電源装置用)	ガラス固化 体貯蔵建屋	ガラス固化体 貯蔵建屋B
組数	1	1
電圧	425V	420V
容量	約400Ah	約150Ah

(3) 無停電電源装置

ガラス固化体貯蔵建屋

静止形無停電電源装置 台数 電圧 容量	1 105V 約100 k V A
予備変圧器 台数 容量	1 約100 k V A

ガラス固化体貯蔵建屋B棟

静止形無停電電源装置 台数 電圧 容量	1 105V 約20 k V A
予備変圧器 台数 容量	1 約20 k V A

第7.5－3表 監視設備その他必要な設備

- (1) 閉じ込めの機能及び冷却機能を監視する設備
 - ・ ガラス固化体の冷却空気温度の測定等を行う計測制御設備
 - ・ 収納管排気設備の入口圧力の測定等を行う計測制御設備
 - ・ 廃水貯槽の水位の測定等を行う計測制御設備
- (2) 放射線監視設備
 - ・ エリアモニタ及びダストモニタ
 - ・ 排気モニタリング設備
 - ・ 環境モニタリング設備
- (3) 火災等の警報設備，緊急通信・連絡設備，非常照明等の設備・機器
 - ・ 火災感知設備（自動火災報知設備）
 - ・ 水素漏えい検知器
 - ・ ページング装置
 - ・ 誘導灯及び非常灯

第 7.5-4 表 通信連絡設備の主要設備の仕様

(1) 所内通信連絡設備

a. ページング装置（再処理施設と共用）

通信回線 有線方式

基 数 1 式

b. 所内携帯電話（再処理施設と共用）

通信回線 無線方式

基 数 1 式

(2) 所外通信連絡設備

a. 一般加入電話

通信回線 有線方式

基 数 1 式

b. 衛星携帯電話

通信回線 衛星方式

基 数 1 式

第 7.5-5 表 圧縮空気設備の主要設備の仕様

空 気 圧 縮 機 (再処理施設と共用)		空 気 貯 槽 (再処理施設と共用)	
容 量 (m^3/min) [normal] (1台あたり)	台 数	容 量 (m^3)	基 数
約 100	1	約100	1
約 130	3		

第 7.5－6 表 給水処理設備の主要設備の仕様

(1) ろ過水貯槽（再処理施設及びMOX燃料加工施設と共用）

基 数 1

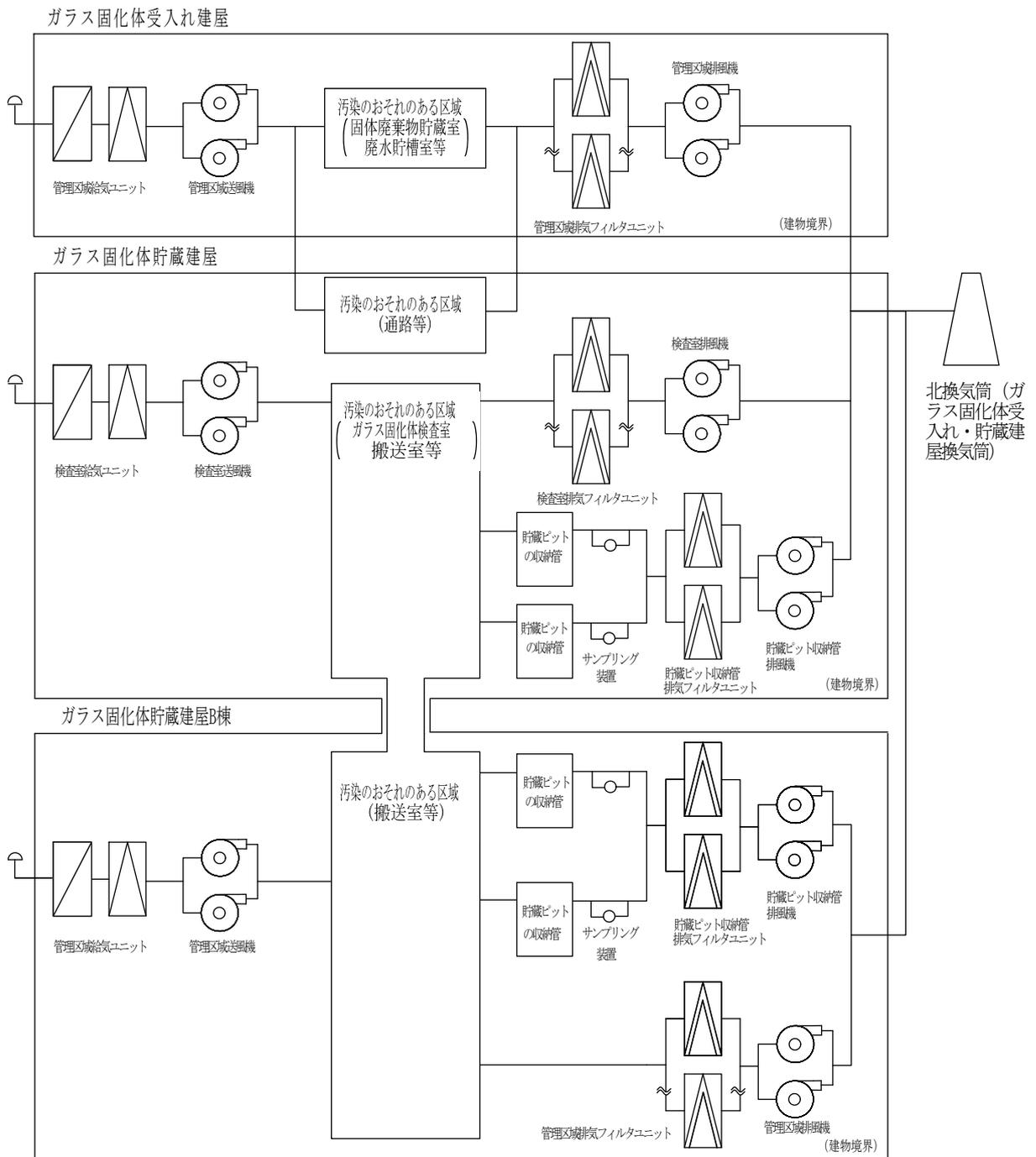
容 量 約2,500m³

第 7.5-7 表 蒸気供給設備の主要設備の仕様

(1) ボイラ (再処理施設と共用)

基 数 3

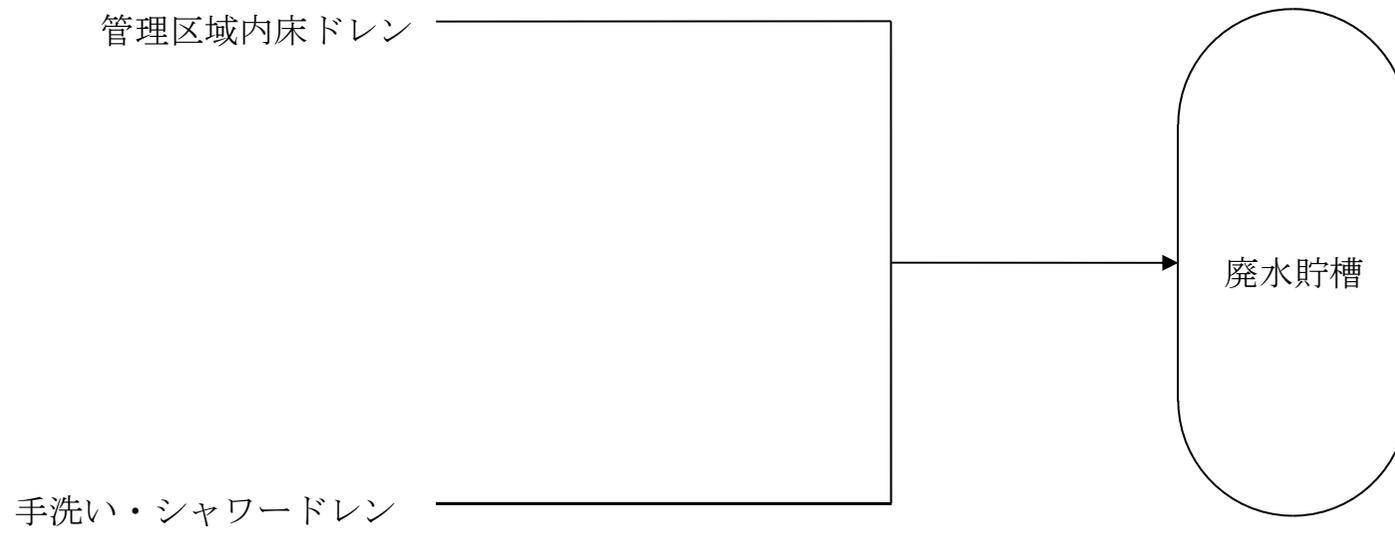
容 量 約50 t / h (1基当たり)



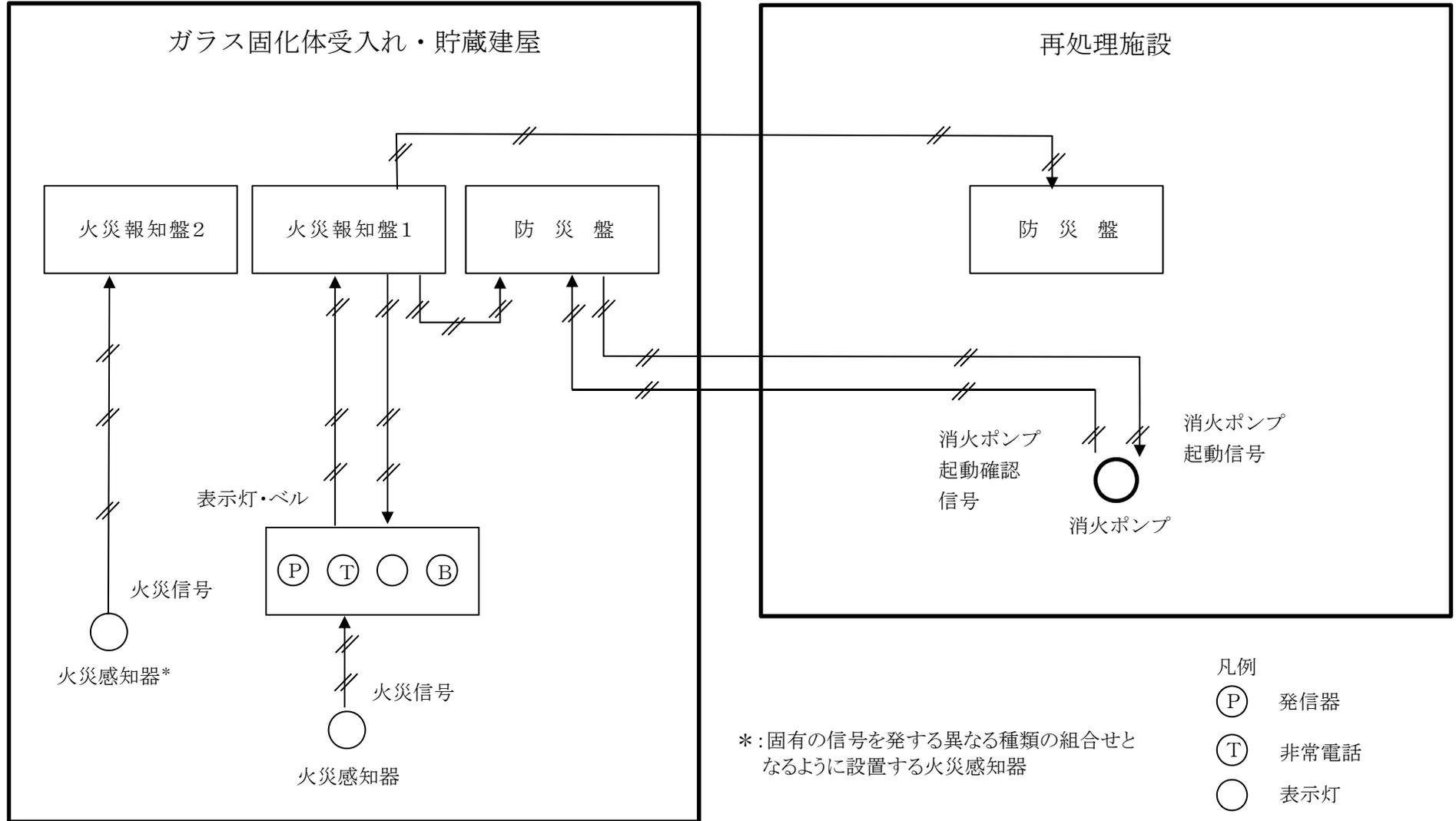
凡例

	プレフィルタ		送・排風機		外気取入口
	粒子フィルタ	—	給・排気ライン		フィルタの複数設置
	高性能粒子フィルタ		換気筒		

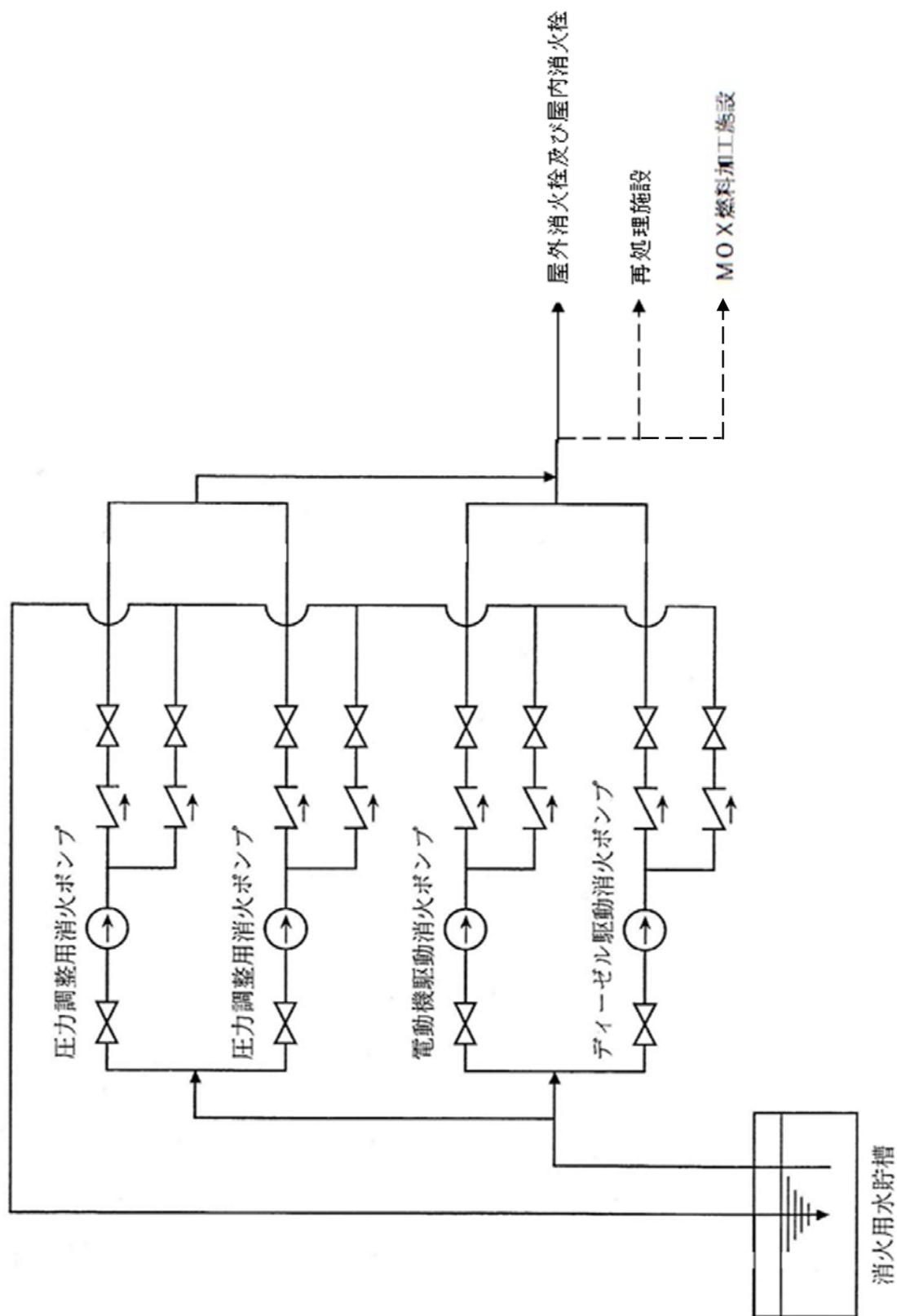
第7.2-1 図 収納管排気設備及び換気設備の系統概要図



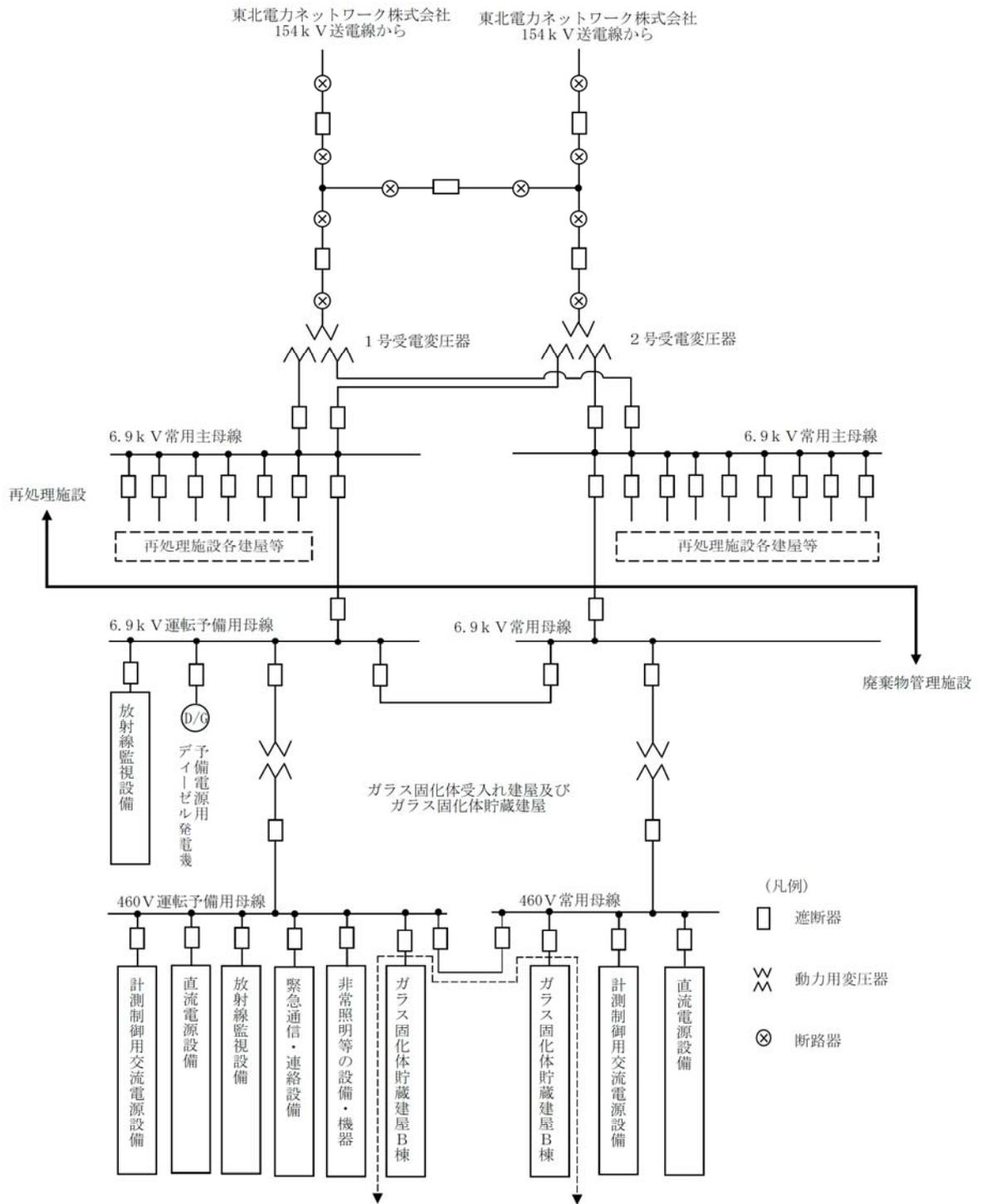
第 7.3-1 図 廃水貯蔵設備の系統概要図



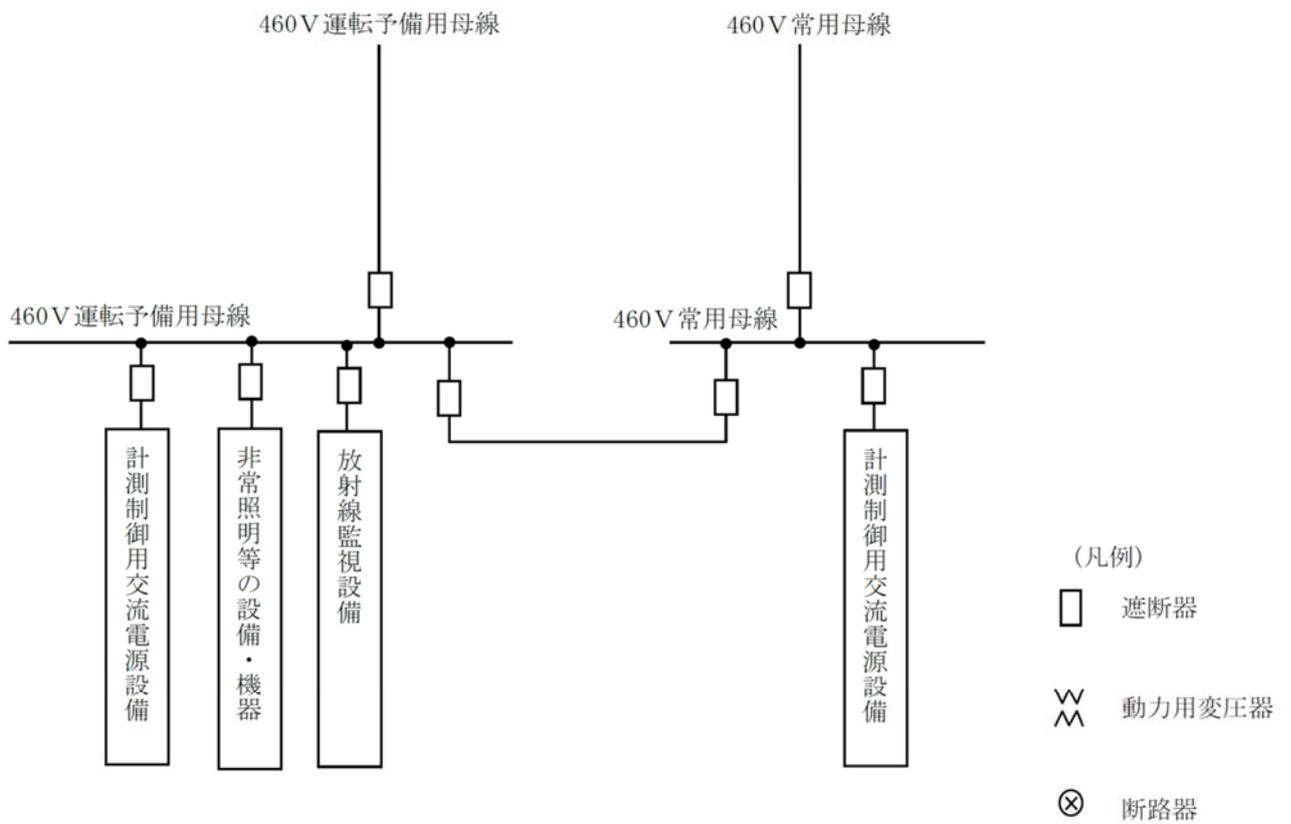
第 7.5-1 図 火災感知設備の系統概要図



第 7.5-2 図 消火水供給設備の系統概要図

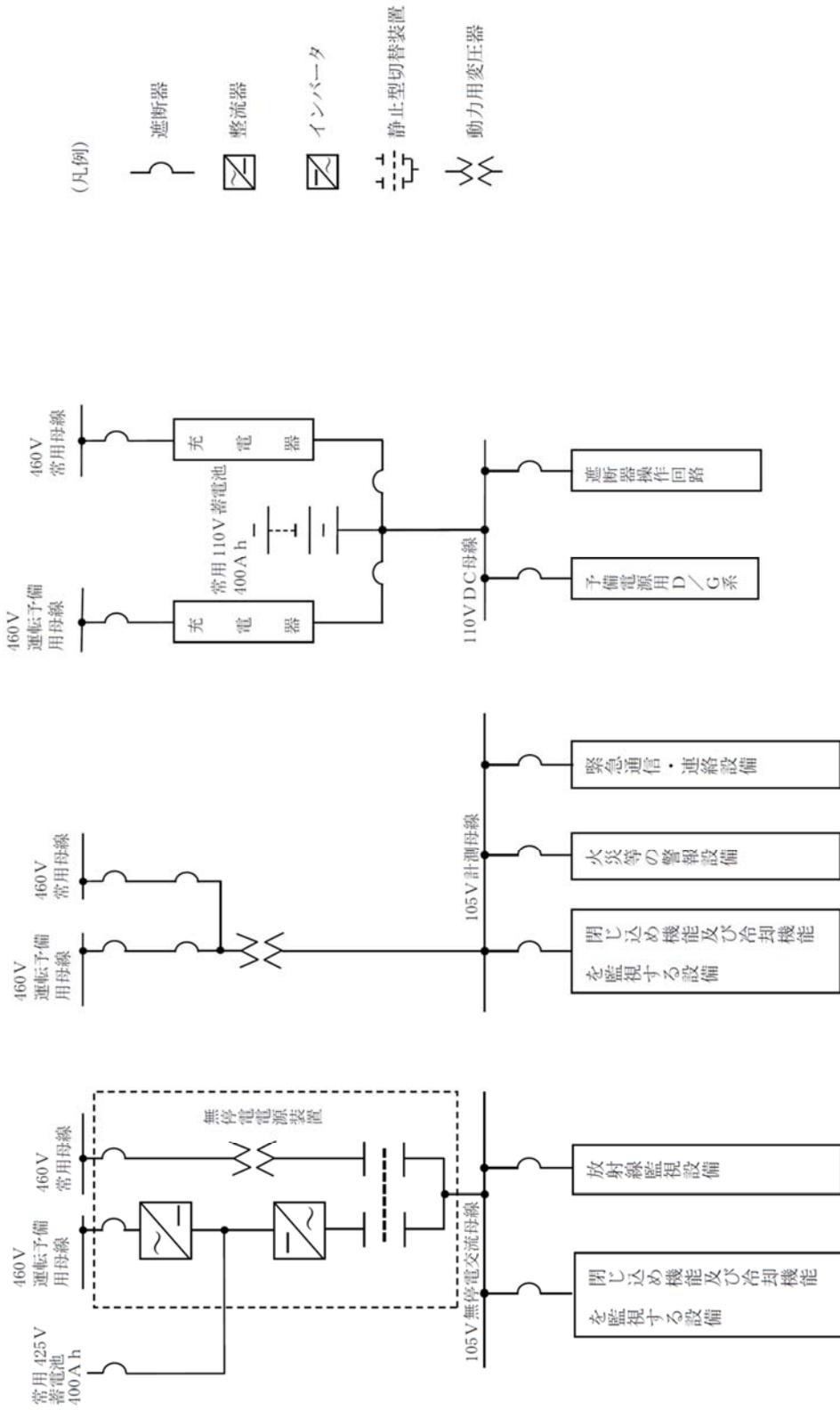


第7.5-3 図(1) 廃棄物管理施設の単線結線図 (1 / 4)



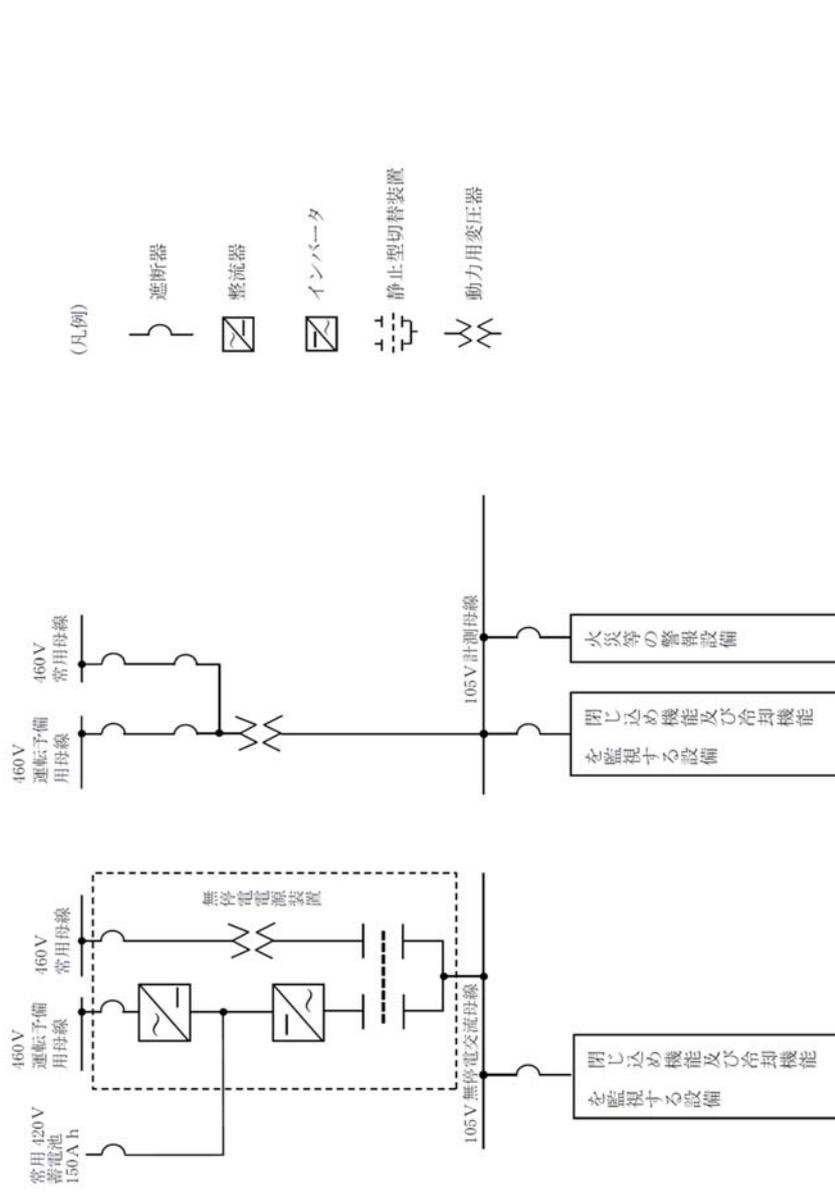
ガラス固化体貯蔵建屋B棟

第7.5-3図(2) 廃棄物管理施設の単線結線図 (2/4)



ガラス固化体受入れ建屋及びガラス固化体貯蔵建屋

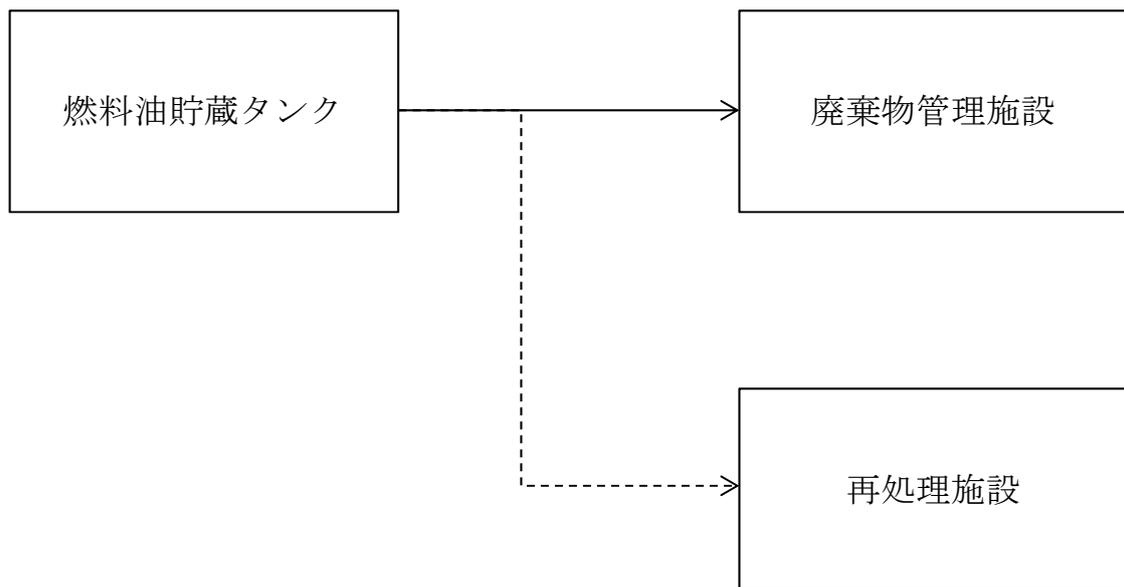
第 7.5-3 図(3) 廃棄物管理施設の単線結線図 (3 / 4)



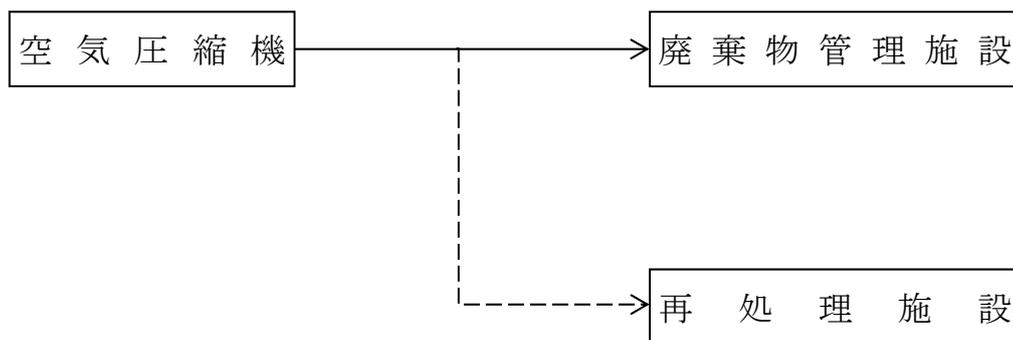
計測制御用交流電源設備

ガラス固化体貯蔵建屋B棟

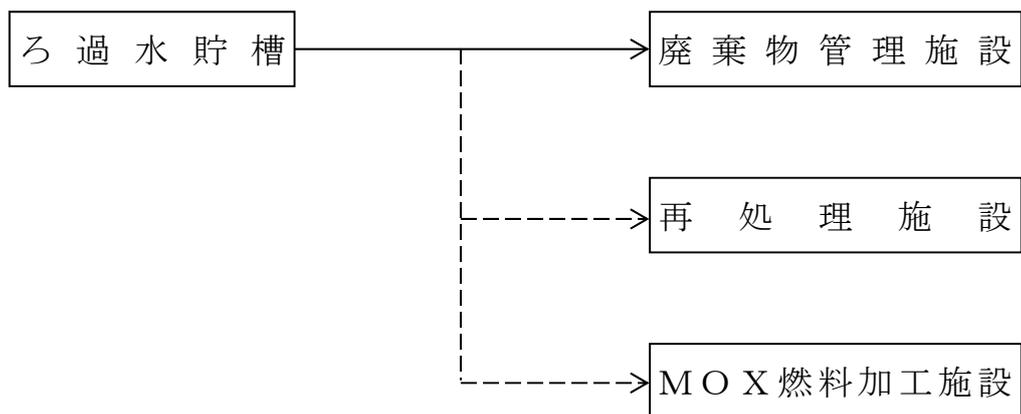
第7.5-3図(4) 廃棄物管理施設の単線結線図(4/4)



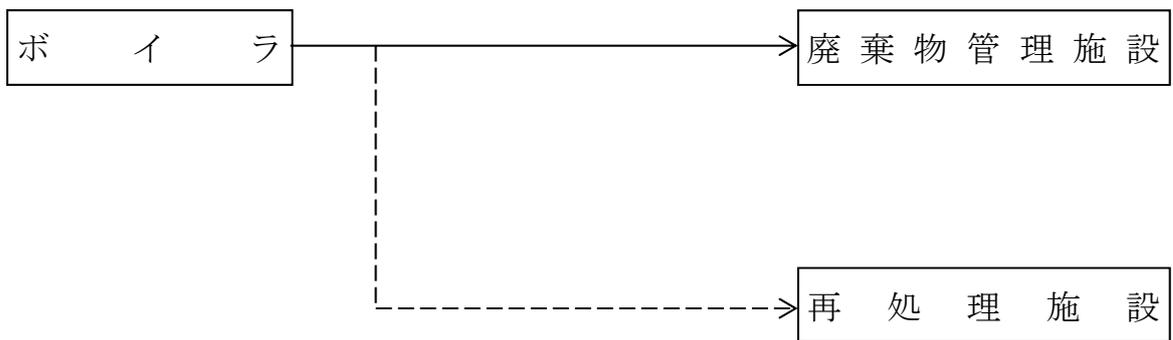
第 7.5-4 図 燃料貯蔵設備の系統概要図



第7.5-5図 圧縮空気設備の系統概要図



第7.5-6図 給水処理設備の系統概要図



第7.5-7図 蒸気供給設備の系統概要図

8. 運転保守

8.1 基本方針

廃棄物管理施設の運転保守の基本方針は、「原子炉等規制法」第51条の18第2項の規定に基づいて保安規定を定め、これによるものとする。

8.2 組織及び職務

廃棄物管理施設の保安組織は、社長、監査室長、安全・品質本部長、再処理事業部長、技術本部長、廃棄物取扱主任者、再処理計画部、品質保証部、安全管理部、放射線管理部、核物質管理部、新基準設計部、再処理工場、技術管理部、土木建築部、エンジニアリングセンターをもって構成する。

廃棄物管理事業変更許可申請を伴う変更、保安規定の変更等について、他事業等の代表者を含む委員によって、全社的観点（他事業との整合性等）から保安上の基本方針を審議する品質・保安会議（副社長（安全担当）が議長）を設置する。また、廃棄物管理施設の改造計画、ガラス固化体の受入れ計画等について、技術的専門性を有した委員によって、廃棄物管理施設に係る保安業務全体の観点から保安に係る基本的な計画の妥当性を審議する貯蔵管理安全委員会（再処理事業部長が委員長を任命）を設置する。さらに、品質保証活動の実施状況を確認し、経営として評価、審議するため、安全・品質改革委員会（社長が委員長）を設置する。

8.3 運転管理

廃棄物管理施設の運転管理は、保安規定に定める廃棄物管理施設運転上の制限、廃棄物管理施設運転上の条件及び異常時の措置を遵守し、廃棄物管理施設の運転に習熟した者を確保し、かつ、機器の性能及び状態を正し

く把握した上で行う。

8.4 ガラス固化体の受入れ管理

ガラス固化体の受入れは、あらかじめ定める受入れ計画等に従い、受け入れるガラス固化体の仕様が受入れ基準に適合することを確認するとともに、輸送容器及び搬送設備を使用し、保安のために必要な措置を取りながら行う。

8.5 放射性廃棄物管理

気体廃棄物を廃棄物管理施設外に放出する場合は、法令に定められた濃度限度を遵守することはもちろん、敷地周辺の一般公衆の線量を合理的に達成できる限り低くするように努め、排気モニタリング設備で監視しつつ放出を行う。

また、液体廃棄物及び固体廃棄物の施設内保管廃棄については、所定の貯蔵設備において厳重に管理する。

8.6 放射線管理

放射線管理は、周辺監視区域外の線量及び放射線業務従事者の線量を法令に定められた線量限度以下とすることはもちろん、公衆の線量及び放射線業務従事者等の立入場所における線量を合理的に達成できる限り低くする方針で行う。

また、廃棄物管理施設には、管理区域及び周辺監視区域を設け、出入管理、被ばく管理、管理区域内における作業管理、放射線の測定、放射性汚染物質の移動の管理等を厳重に実施する。

8.7 保 守

廃棄物管理施設の保守は、保安規定に定める定期的な検査、補修及び改造に関する規定を遵守し、所定の計画と適切な手順に従って、廃棄物管理施設内の安全の確保を妨げることがないように行う。

8.8 緊急時の措置

地震、火災、その他の原因によって相当な規模の災害が発生するおそれがある場合、又は発生した場合には、廃棄物管理施設の通常組織とは異なる緊急時組織を設置して、事故原因の除去、災害の拡大防止等のための活動を迅速かつ適切に行う。

8.9 教育及び訓練

所員に対して、廃棄物管理施設の運転、保安及び放射線防護に関する教育並びに緊急事態に対処するための総合的な実施訓練を定期的及び必要に応じて計画し実施する。

8.10 健康管理

「労働安全衛生法」に基づいて所員の健康診断を実施し、必要がある場合は保健指導及び就業上の措置を講ずる。

また、廃棄物管理施設内においての人の障害の発生又はそのおそれがある場合は、必要な応急措置をとる。

8.11 所員以外の者に対する保安措置

所員以外の者を施設内に立ち入らせる場合は、保安上必要な注意を与えるとともに、特に管理区域内で作業する請負業者には放射性防護に関する

教育及び訓練について、放射線業務従事者と同等の措置を講ずるよう指導する。

8.12 記録及び報告

廃棄物管理施設の保安に関する事項を法令に定めるところにより記録し、保存するとともに、必要な機関に報告を行う。

追 補

追補 1 「1. 安全設計」の追補	1
-------------------------	---

I F-4EJ改の衝撃荷重による応答の評価

建物・構築物の防護設計においては、質量20 t，速度150m/sとしたF-16相当の航空機による衝撃荷重（以下ここでは「防護設計条件」という。）を用いることとした。

ここでは、第1表に示すとおり、F-16相当の航空機とF-4EJ改の諸元を比較すると、F-4EJ改については航空機の質量，速度について健全性への影響が厳しくなる方向であり，機体長さ，胴体部投影面積についてはF-16相当の航空機の方が健全性への影響が厳しくなる方向であるので，F-4EJ改の衝撃荷重による鉄筋コンクリート版等の応答と，防護設計条件による鉄筋コンクリート版等の応答について比較検討する。

第1表 航空機諸元の比較

諸元	F-16相当の航空機	F-4EJ改
航空機の質量 [t]	20	22
速度 [m/s]	150	155
機体長さ [m]	15.03 ⁽¹¹⁾	18.53 ^{(3), (4)}
胴体部投影面積[m ²]	2.66 ⁽⁵⁾	4.6 ⁽⁴⁾

1. 検討条件

(1) F-4EJ改の衝撃荷重の設定

F-4EJ改の衝撃荷重は，防護設計条件と同様に，Riera が理論的に導いた評価式⁽¹⁾に，実物航空機を用いた実験⁽²⁾から得られた成果を反映した式に基づいて算定する。

なお，衝突面における航空機の破壊強度及び衝突面における航空機の単位長さ当たりの質量は，文献⁽²⁾を参考に機体の質量⁽³⁾，長さ⁽⁴⁾に合わせて策

定し、衝撃荷重曲線は防護設計条件の場合と同様に平滑化する。第1図にF-4EJ改による衝撃荷重曲線を防護設計条件による衝撃荷重曲線と比較して示す。

(2) 衝撃荷重の作用範囲

衝撃荷重の作用範囲は、武藤等⁽²⁾の実験結果に基づき航空機の胴体部投影面積⁽⁴⁾の2倍の面積を有する円とする。防護設計条件の作用範囲は直径2.6mの円、F-4EJ改の衝撃荷重の作用範囲は直径3.4mの円とし、荷重は均一に作用するものとする。

(3) 解析方法

機体全体の衝突による鉄筋コンクリート版の全体的な破壊に関する評価においては、F-4EJ改の衝撃荷重により生じるコンクリート及び鉄筋の歪を有限要素法を用いた版の応答解析により求め、得られた歪と防護設計条件による歪を比較する。

解析に使用する計算機コードは、積層シェル要素を用いた「CARC-SHELL-DYN」であり、内田等⁽⁶⁾、菅野等⁽⁷⁾によりその妥当性が確認されているものである。

(4) 解析モデル

防護版の支持条件を考慮し、2辺支持一方向版の解析モデルを選定する。また、支持条件とともに版の応答特性に影響の大きい版の支持スパンについては、5m、10m、15m、20mの4種類を設定する。版厚については1.2mの鉄筋コンクリート版とする。

(5) 解析用諸定数

解析に用いる材料の物性値は、材料強度の動的増加率(DIF)を考慮した以下の値とする。

鉄筋コンクリートの単位容積重量： 23.5 kN/m^3 ⁽⁸⁾

コンクリートの圧縮強度	: 36.8 N/mm^2 (DIF=1.25 ⁽⁹⁾ を考慮)
コンクリートのヤング係数	: $2.82 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ (圧縮強度 36.8N/mm ² に対するヤング係数)
コンクリートのポアソン比	: 0.167 ⁽⁸⁾
鉄筋の材料強度	: 412 N/mm^2 (DIF=1.1 ⁽¹⁰⁾ を考慮)
鉄筋のヤング係数	: $2.06 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ ⁽⁸⁾

2. 解析結果

F-4EJ改の衝撃荷重により生じるコンクリート及び鉄筋の歪の最大値を防護設計条件による歪の最大値と比較して第2図に示す。

F-4EJ改の衝撃荷重により生じるコンクリート及び鉄筋の歪は、防護版の支持条件及び支持スパンによらず、F-4EJ改の方が「機体長さ」が約1.25倍長いことにより衝撃荷重のピークが小さくなること、及び「胴体部投影面積」が大きいことにより衝撃荷重の作用範囲が約1.7倍となり単位面積当たりの衝撃荷重が小さくなることにより、全て防護設計条件による歪を下回った。この傾向は衝撃荷重の特性そのものによるものであり、コンクリート版の版厚、種類によって変わるものではない。

3. まとめ

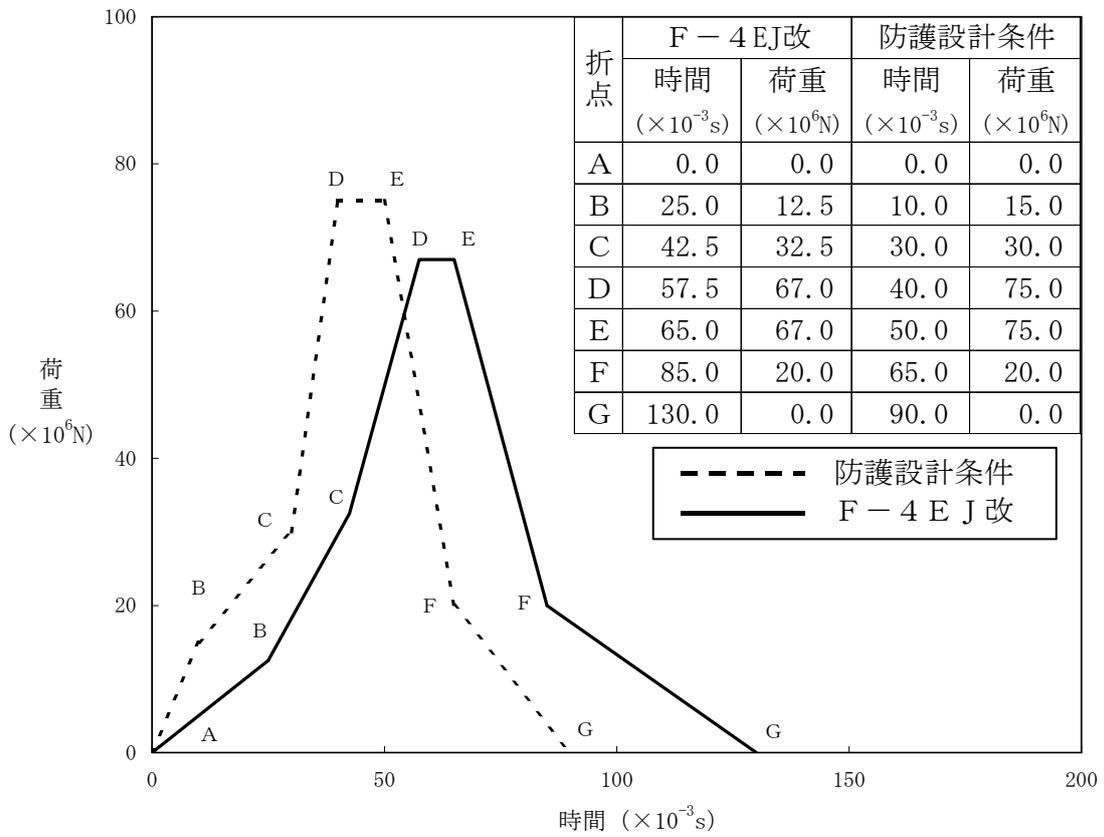
F-4EJ改の衝撃荷重による鉄筋コンクリート版等の応答と、防護設計条件による鉄筋コンクリート版等の応答について比較検討した結果、F-4EJ改の衝撃荷重により生じるコンクリート及び鉄筋又は鋼材の歪は、防護設計条件による歪を上回るものではない。このことから、建物・構築物の防護設計における鉄筋コンクリート版等の全体的な破壊に対しては、防護設計条件を用いて設計することとした。

4. 参考文献

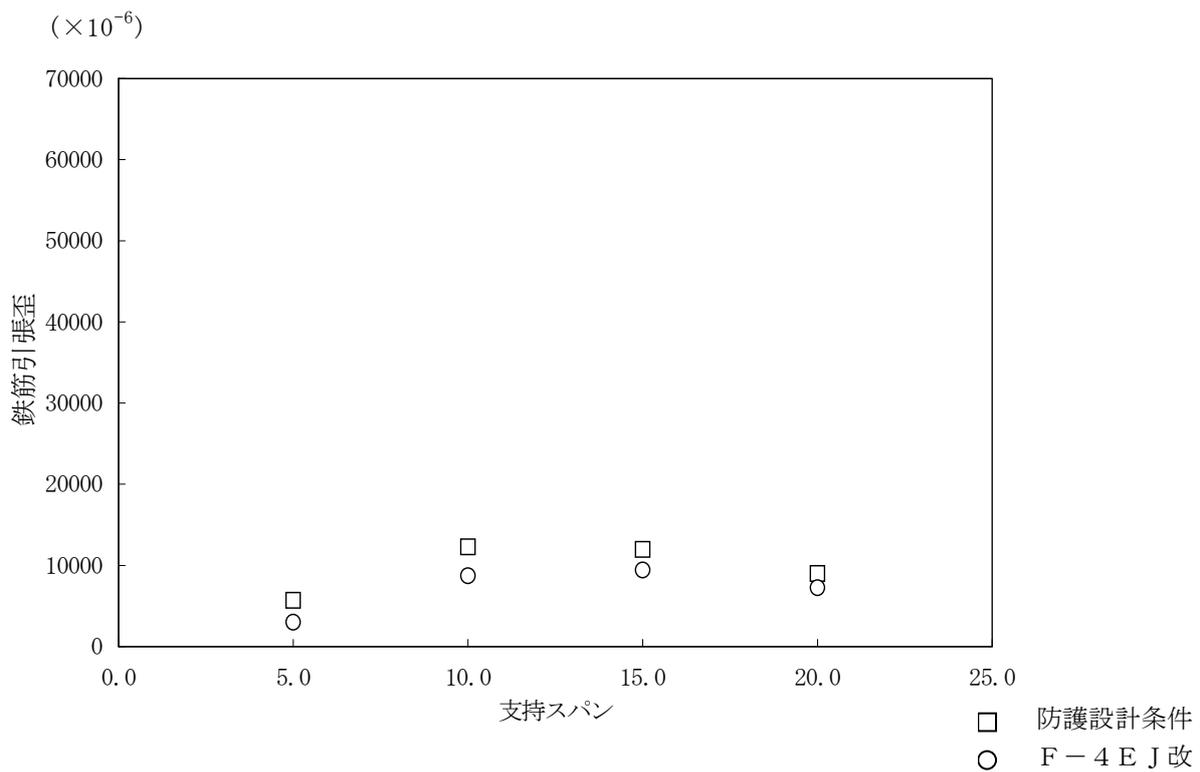
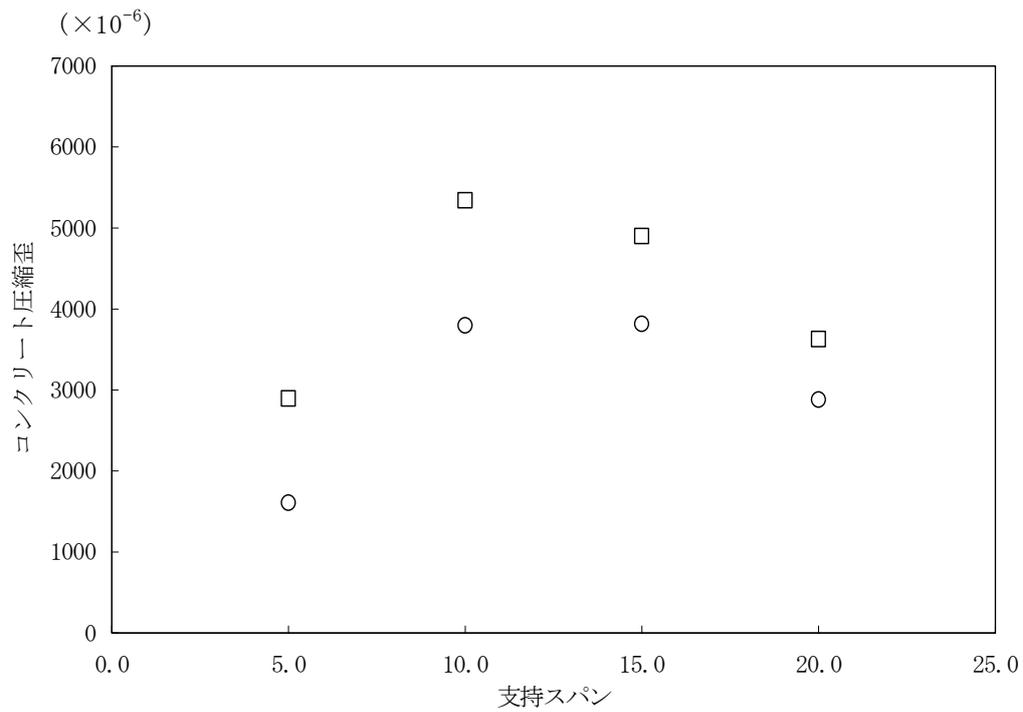
- (1) J. D. Riera. “A Critical Reappraisal of Nuclear Power Plant Safety against Accidental Aircraft Impact” . Nuclear Engineering and Design. Volume 57, 1980.
- (2) K. Muto. et al. “Experimental Studies on Local Damage of Reinforced Concrete Structures by the Impact of Deformable Missiles and Full-Scale Aircraft Impact Test for Evaluation of Impact Force” . Transactions of the 10th International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology Vol. J. 1989.
- (3) Taylor ; John William Ransom. JANE’S All the World’s Aircraft 1979-1980. Jane’s Publishing, 1980.
- (4) 航空情報. 酣燈社, 昭和61年11月.
- (5) Aircraft Photo File Lock on No.2 General Dynamics F-16 Fighting Falcon. Verlinden Publications, 2002.
- (6) T. Uchida ; H. Tsubota ; T. Yamada. “Experimental Investigations on Reinforced Concrete Slabs Subjected to Impact Loading” . 8th International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology. The Commission of the European Communities. 1985.
- (7) T. Sugano ; et al. “Local damage to reinforced concrete structures caused by impact of aircraft engine missiles Part2. Evaluation of test results” . Nuclear Engineering and Design. Volume 140, 1993.
- (8) 日本建築学会. 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説, 1991.
- (9) J. D. Stevenson ; et al. Structural Analysis and Design of

Nuclear Plant Facilities. ASCE, 1980.

- (10) 首藤誠志, 松本憲幸, 高橋芳彦, 大野友則. “高速載荷を受ける鋼材の動的応力～ひずみ関係モデル”. 土木学会第45回年次学術講演会梗概集. 土木学会, 平成2年9月.
- (11) Taylor ; John William Ransom. JANE' S ALL THE WORLD' S AIRCRAFT 1987-1988. Jane' s Publishing, 1987.



第1図 衝撃荷重曲線の比較



第2図 2辺支持一方向版の最大応答歪