

(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
***** 5-目-2 から 5-目-13 まで	—	本ページの記述を右記のとおり変更する。	別紙-1の記述に変更する。

なお、*****を付したページは、平成31年3月8日付け、2018再計発第380号で一部補正のページを示す。

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

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変更許可申請書の添付書類五の記述のうち、下記内容を変更する。

記

1. 安全設計

1.1 安全設計の基本方針

1.2 放射線のしゃへいに関する設計

〔内容変更及び名称を放射線の遮蔽に関する設計に変更〕

1.2.1 しゃへい設計の基本方針

〔内容変更及び名称を遮蔽設計の基本方針に変更〕

1.2.2 しゃへい設計区分

〔内容変更及び名称を遮蔽設計区分に変更〕

1.2.3 しゃへいの分類

〔内容変更及び名称を遮蔽の分類に変更〕

1.2.4 しゃへい設計に用いる線源強度

〔内容変更及び名称を遮蔽設計に用いる線源強度に変更〕

1.3 核燃料物質等の閉じ込めに関する設計

1.4 火災の防止に関する設計

〔内容変更及び名称を火災及び爆発の防止に関する設計に変更〕

1.4.1 火災の発生防止に係る設計方針

〔追加〕

1.4.2 火災の早期感知及び消火に係る設計方針

〔追加〕

1.4.3 火災の影響軽減に係る設計方針

〔追加〕

1.4.4 火災防護審査基準の要求

〔追加〕

1.5 耐震設計

〔名称を耐震設計及び耐津波設計に変更〕

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

〔追加〕

1.5.3 地震力の算定法

〔番号を 1.5.4 に変更〕

1.5.4 荷重の組合せと許容限界

〔番号を 1.5.5 に変更〕

1.5.5 主要施設の耐震構造

[番号を 1.5.8 に変更]

1.5.6 設計における留意事項

[追加]

1.5.7 耐津波設計

[追加]

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

1.6.4 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

[追加]

1.6.7 外部火災防護に関する設計

[追加]

1.6.8 火山事象に関する設計

[追加]

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

[追加]

1.7 参考文献一覧

2. 建 物

2.3 主要な建物

- 3. 廃棄物管理設備本体
 - 3.2 ガラス固化体貯蔵設備
 - 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れ施設
 - [名称を放射性廃棄物の受入施設に変更]
 - 4.2 ガラス固化体受入れ設備
 - 4.2.6 評 価

- 5. 計測制御系統施設
 - 5.3 制御室
 - 5.3.4 主要設備
 - 5.3.5 評 価

- 6. 放射線管理施設
 - 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
 - 6.2.6 評 価

7. その他廃棄物管理設備の附属施設

7.2 気体廃棄物の廃棄施設

7.2.1 概 要

7.2.2 設計方針

7.2.4 主要設備

7.2.5 評 価

7.5 その他設備

7.5.1 概 要

7.5.2 消防用設備

7.5.3 電気設備

7.5.4 通信連絡設備

[追加]

7.5.5 圧縮空気設備

[追加]

7.5.6 給水処理設備

[追加]

7.5.7 蒸気供給設備

[追加]

8. 運転保守

8.2 組織及び職務

表

- 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
〔追加〕
- 第 1.5-3 表 耐震重要度分類に応じて定める動的地震力
〔追加〕
- 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 1.6-4 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
〔追加〕
- 第 1.6-6 表 事象（人為による事象）の抽出及び検討結果
〔追加〕
- 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
〔追加〕
- 第 1.6-8 表 廃棄物管理施設の標的面積
〔追加〕
- 第 1.6-9 表 設計竜巻の特性値
〔追加〕
- 第 1.6-10 表 廃棄物管理施設における設計飛来物
〔追加〕
- 第 1.6-11 表 設計対処施設及び防護対策等
〔追加〕

- 第 1.6-12 表 現地調査にて抽出した車両の諸元及び最大飛来距離
〔追加〕
- 第 1.6-13 表 外部火災にて想定する火災及び爆発
〔追加〕
- 第 1.6-14 表 敷地内に存在する廃棄物管理施設の危険物タンク等
〔追加〕
- 第 1.6-15 表 敷地内に存在する廃棄物管理施設以外の危険物タンク等
〔追加〕
- 第 1.6-16 表 設計対処施設の熱影響評価で考慮する外壁厚さ
〔追加〕
- 第 3.2-2 表 伝熱解析に用いる物性値等
- 第 7.2-1 表 気体廃棄物の廃棄施設の主要設備の仕様
- 第 7.5-2 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
〔追加〕
- 第 7.5-4 表 通信連絡設備の主要設備の仕様
〔追加〕
- 第 7.5-5 表 圧縮空気設備の主要設備の仕様
〔追加〕
- 第 7.5-6 表 給水処理設備の主要設備の仕様
〔追加〕
- 第 7.5-7 表 蒸気供給設備の主要設備の仕様
〔追加〕

図

- 第 1.2-1 図(1) シャヘイ設計区分概略図 (地下 2 階)
[名称を遮蔽設計区分概略図 (地下 2 階) に変更]
- 第 1.2-1 図(2) シャヘイ設計区分概略図 (地下 1 階)
[名称を遮蔽設計区分概略図 (地下 1 階) に変更]
- 第 1.2-1 図(3) シャヘイ設計区分概略図 (1 階)
[名称を遮蔽設計区分概略図 (1 階) に変更]
- 第 1.2-1 図(4) シャヘイ設計区分概略図 (2 階)
[名称を遮蔽設計区分概略図 (2 階) に変更]
- 第 1.2-1 図(5) シャヘイ設計区分概略図 (3 階)
[名称を遮蔽設計区分概略図 (3 階) に変更]
- 第 1.2-1 図(6) シャヘイ設計区分概略図 (地下 2 階)
[名称を遮蔽設計区分概略図 (地下 2 階) に変更]
- 第 1.2-1 図(7) シャヘイ設計区分概略図 (地下 1 階)
[名称を遮蔽設計区分概略図 (地下 1 階) に変更]
- 第 1.2-1 図(8) シャヘイ設計区分概略図 (1 階)
[名称を遮蔽設計区分概略図 (1 階) に変更]
- 第 1.2-1 図(9) シャヘイ設計区分概略図 (2 階)
[名称を遮蔽設計区分概略図 (2 階) に変更]
- 第 1.2-1 図(10) シャヘイ設計区分概略図 (屋上)
[名称を遮蔽設計区分概略図 (屋上) に変更]
- 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)
[追加]
- 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)
[追加]

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)

[追加]

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)

[追加]

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)

[追加]

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

[追加]

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

[追加]

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

[追加]

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

[追加]

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

[追加]

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

[追加]

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

[追加]

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

[追加]

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

[追加]

第 1.5-2 図(10) 弾性設計用地震動 $S_d - C4$ の加速度時刻歴波形

[追加]

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

[追加]

第 1.5-4 図(1) 弾性設計用地震動 $S_d - A$ 及び $S_d - B$ ($B1 \sim B5$) と一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)

[追加]

第 1.5-4 図(2) 弾性設計用地震動 $S_d - A$ 及び $S_d - B$ ($B1 \sim B5$) と一様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)

[追加]

第 1.5-4 図(3) 弾性設計用地震動 $S_d - C$ ($C1 \sim C4$) と一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)

[追加]

第 1.5-4 図(4) 弾性設計用地震動 $S_d - C$ ($C1 \sim C3$) と一様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)

[追加]

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

[追加]

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

[追加]

第 1.6-1 図 F-16 の出現頻度

第 1.6-2 図 衝撃荷重曲線

[削除]

第 1.6-3 図 ガラス固化体概要図

- 第 1.6-4 図 F-4EJ 改の出現頻度
[番号を第 1.6-2 図に変更]
- 第 1.6-4 図 風圧力に対する設計対処施設の選定フロー
[追加]
- 第 1.6-5 図 気圧差に対する設計対処施設の選定フロー
[追加]
- 第 1.6-6 図 飛来物に対する設計対処施設の選定フロー
[追加]
- 第 1.6-7 図 建屋の耐力に関する設計対処施設の選定フロー
[追加]
- 第 1.6-8 図 開口部に対する設計対処施設の選定フロー
[追加]
- 第 1.6-9 図 車両に対する離隔対象施設及び飛来対策区域
[追加]
- 第 1.6-10 図 防火帯，設計対処施設等の配置図
[追加]
- 第 1.6-11 図 発火点の位置図
[追加]
- 第 1.6-12 図 石油コンビナート等特別防災区域内の配置概要図
[追加]
- 第 1.6-13 図 石油備蓄基地以外の産業施設の配置概要図
[追加]
- 第 1.6-14 図 高圧ガス貯蔵施設の配置概要図
[追加]

第 1.6-15 図 自衛消防隊組織図

[追加]

第 1.6-16 図 核物質防護に関する緊急時の組織体制図

[追加]

第 2.1-1 図 廃棄物管理施設一般配置図

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 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 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 7.5-1 図 消火水供給設備の系統概要図

[追加]

第 7.5-1 図 廃棄物管理施設の単線結線図

[内容変更及び番号を第 7.5-2 図に変更]

第 7.5-3 図 燃料貯蔵設備の系統概要図

[追加]

第 7.5-4 図 圧縮空気設備の系統概要図

[追加]

第 7.5-5 図 給水処理設備の系統概要図

[追加]

第 7.5－6 図 蒸気供給設備の系統概要図

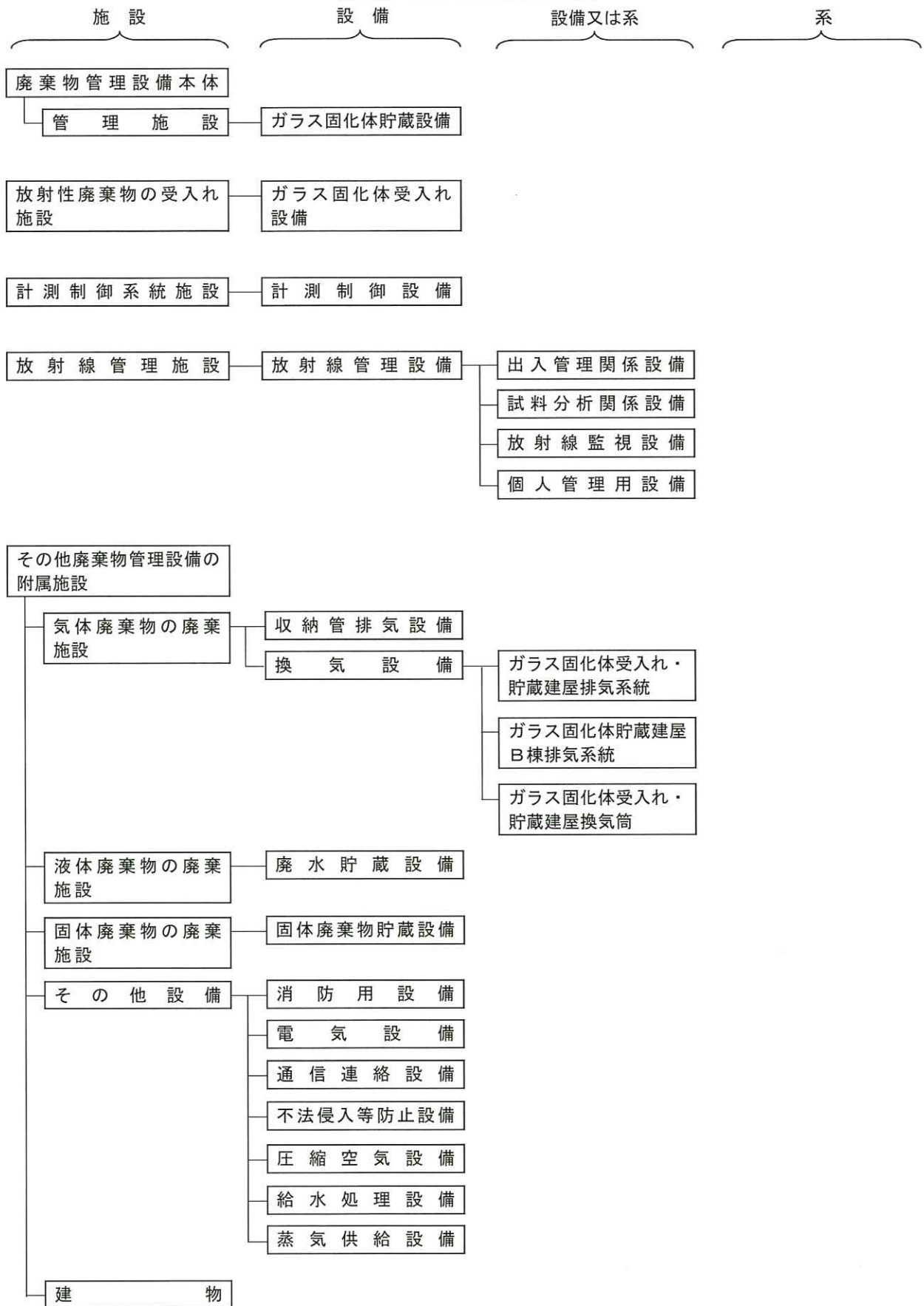
[追加]

追 補 追補 1 「1. 安全設計」の追補

添付書類五 1. 安全設計を以下のとおり補正する。

ページ	行	補正前	補正後
—	—	下記項目を右記のとおり変更する。 1. 安全設計	別紙-1のとおり変更する。

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ることがないように、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、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、廃棄物管理施設内で火災が発生した場合の安全上重要な施設に対する影響を評価し、安全性を損なわないことを確認する。

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（以下「人為事象」という。）（故意によるものを除く。）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. 三沢対地訓練区域で対地射爆撃訓練飛行中の航空機については、当区域は廃棄物管理施設の南方向約10 kmと離れており、また、航空機は原則として原子力関係施設上空を飛行しないよう規制されること等から、航空機が施設に墜落する可能性は極めて小さいが、当区域で多くの訓練飛行が行われているという立地地点固有の社会環境及び本施設の特質を配慮し、仮に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、安全確保上支障がないように設計する。上記の防護設計を踏まえ、廃棄物管理施設の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。）等に基づき、施設に対する追加の防護設計の可否を確認する。

c. 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。

d. 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。他の原子力施設と共用する設備には、外部電源系統を経て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、通信連絡設備のページング装置及び送受話器、周辺監視区域境界付近の空間線量を測定するための積算線量計、敷地を代表する地上風の風向及び風速並びに大気温度を測定する気象観測機器等がある。

- e. 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。
- f. 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⁽²⁾等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 $100 \mu \text{ S v} / \text{h}$ 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、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。
- (4) 放射性廃棄物を搬送する設備は、放射性廃棄物の落下等の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 火災の発生防止に係る設計方針

廃棄物管理施設において火災の発生を防止するため、以下の対策を講ずる。

- (1) 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。
- (2) 火災の発生を防止するために，静電気の発生のおそれのある設備及び機器の接地による着火源の排除，堰の設置による引火性物質の漏えいの防止及び拡大防止，耐火壁，隔壁，離隔距離による配置上の考慮，換気及び消防法に準拠した貯蔵の対策の組合せにより，引火性物質による火災発生防止対策を講ずる設計とする。
- (3) 想定される自然現象のうち，風（台風），竜巻及び森林火災については，防護対策を講ずることで火災の発生を防止すること並びに津波，凍結，高温，降水，積雪，生物学的事象，塩害及び火山の影響については，発火源となり得る事象ではないことを踏まえ，廃棄物管理施設で火災を発生させ得る事象として，地震及び落雷を選定する。これらの事象に対する火災の発生防止対策として，地震については，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の発生を防止する設計とし，落雷については，避雷設備を設置して安全性を損なわない設計とする。

1.4.2 火災の早期感知及び消火に係る設計方針

廃棄物管理施設において火災発生時の早期感知及び速やかな消火ができるよう、以下の対策を講ずる。

- (1) 自動火災報知設備を設置し、制御室及び現場に警報を発する設計とする。
- (2) 火災感知器の仕様は、温度、湿度、空気流等の環境条件及び火災の性質を考慮して選定する。設置位置、蒸気等への考慮及び周囲温度を踏まえた熱感知器作動温度の設定により、誤作動を防止する設計とする。
- (3) 火災の消火に必要な容量を有する消火器等の消火設備を設置する設計とする。
- (4) 火災感知器は、蓄電池により外部電源喪失時にも火災の感知が可能な設計とする。
- (5) 建屋外には、建屋内及び建屋周辺の火災を消火できるよう、消火栓及び防火水槽を設置する。また、火災発生時に従事者が円滑に消火活動を実施するため、防火服及び空気呼吸器を備える。

1.4.3 火災の影響軽減に係る設計方針

廃棄物管理施設において、火災により安全性を損なわないよう、当該設備が有する安全機能の重要度に応じて、以下の対策を講ずる。

- (1) 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。耐火壁の貫通部には耐火シールを施すとともに、耐火壁の開口部には防火戸及び防火ダンパを設ける設計とする。

1.4.4 火災防護審査基準の要求

火災防護に係る審査基準では、火災の発生防止、火災の感知及び消火設備の設置並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じることが要求されている。

1.4.4.1 基本事項

安全機能を有する施設は、廃棄物管理施設が火災又は爆発の影響を受ける場合においても廃棄物管理施設の安全性を確保するために、火災又は爆発に対して安全機能を損なわないよう措置を講じる設計とする。

その上で、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。

火災対策を行う対象としては、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、安全上重要な構築物、系統及び機器を抽出することで、火災又は爆発により、安全機能を損なわないよう対策を講じる設計とし、安全機能を有する施設のうち安全上重要な施設に火災区域及び火災区画を設定したうえで、火災発生防止、火災の感知及び消火、火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じることにより、安全機能を損なわない設計とする。

また、放射性物質貯蔵等の機器等についても火災区域を設定したうえで、火災発生防止、火災の感知及び消火、火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じることにより、安全機能を損なわない設計とする。

(1) 火災区域及び火災区画の設定

安全機能を有する機器等を収納する建屋に、耐火壁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、「安全上重要な施設」及び「放射性物質貯蔵等の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の配置も考慮して火災区域を設定する。

(2) 火災防護計画

廃棄物管理施設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、火災の早期感知及び消火並びに、火災の影響軽減の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。

1.4.4.1.1 火災及び爆発の発生防止

1.4.4.1.1.1 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発生防止対策を講ずるとともに、水素に対する換気及び漏えい検出対策、並びに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。

a. 漏えいの防止，拡大防止

(a) 発火性又は引火性物質である潤滑油，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が設置される火災区域又は火災区画の潤滑油，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，燃

料油が拡大することを防止する設計とする。

(b) 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

廃棄物管理施設において発火性又は引火性物質を内包する設備が設置される火災区域又は火災区画の水素を内包する設備は、存在しないが、充電時に水素が発生する蓄電池については、機械換気を行うことにより、水素の滞留を防止する設計とする。

b. 配置上の考慮

発火性又は引火性物質の油内包設備及び可燃性ガス内包設備の火災及び爆発により、火災及び爆発の影響を受けるおそれのある安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を損なわないように、発火性又は引火性物質を内包する設備と安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の間は、耐火壁、隔壁の設置又は離隔による配置上の考慮を行う設計とする。

c. 換気

(a) 発火性又は引火性物質である油内包設備

発火性又は引火性物質を内包する設備が設置される火災区域又は火災区画の潤滑油、燃料油を内包する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内包設備

発火性又は引火性物質を内包する設備が設置される火災区域又は火災区画の可燃性ガスのうち、充電時に水素が発生する蓄電池を設置する火災区域は、火災及び爆発の発生を防止するために、以下に示す換気設備による機械換気により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域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. 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に対し以下の措置を講ずる。予備電源用ディーゼル発電機へ供給する屋内の燃料油は、必要な量を消防法に基づき一般取扱所に安全に貯蔵できる設計とする。

(2) 水素対策

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。

蓄電池を設置する火災区域は、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、当該区域に可燃物を持ち込まないこととする。

また、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4 vol%の1/4以下で制御室に警報を発する設計とする。

(3) 過電流による過熱防止対策

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。

1.4.4.1.1.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等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)から(5)に示す。

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等は、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、当該安全上重要な施設における火災に起因して、他の安全上重要な施設において火災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。

(1) 主要な構造材に対する不燃性材料の使用

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、機器、配管、ダクト、ケーブルトレイ、電線管及び盤の筐体並びにこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災の発生防止を考慮し、金属材料又はコンクリートを使用する設計とする。

ただし、配管のパッキン類は、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災に晒されることなく、火災による安全機能への影響は限定的であること、また、他の安全機能を有する機器等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。

また、金属に覆われたポンプ及び弁の駆動部の潤滑油（グリス）、並びに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安全機能を有する機器等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

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、建屋内に設置する変圧器及び遮断器は絶縁油を内包しない乾式を使用する設計とする。

(3) 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

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、換気

空調設備のフィルタは、「JACA No. 11A(空気清浄装置用ろ材燃焼性試験方法指針(公益社団法人日本空気清浄協会))」により難燃性(JACA No. 11A クラス3 適合)を満足する不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。

(4) 保温材に対する不燃性材料の使用

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対する保温材は、ロック ウール、グラス ウール、けい酸カルシウム、耐熱グラスフェルト、セラミック ファイバー ブランケット、マイクロ サーム、パーライト、金属等、平成12年建設省告示第1400号に定められたもの、又は建築基準法で不燃材料として定められたものを使用する設計とする。

(5) 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又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。

1.4.4.1.1.3 落雷、地震等の自然現象による火災の発生防止

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。

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、落雷及び地震について、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」(JEAG4608)、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) 地震による火災の発生防止

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等は、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の発生を防止する。

1.4.4.1.2 火災の感知、消火

1.4.4.1.2.1 早期の火災感知及び消火

自動火災報知設備及び消火設備は、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の機能を有する機器等に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計とする。

(1) 自動火災報知設備

自動火災報知設備は、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等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

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等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され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る設計とする。

なお、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が設置され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されている機器等が設置されている火災区域又は火災区画は、機器等が不燃性の材料で構成されており、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。

b. 自動火災報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 23 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 12 条から第 18 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。

自動火災報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、アナログ式煙感知器及びアナログ式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及び外気取入口など気流の影響を受ける場合、並びに屋外構築物の監視に当たっては、アナログ式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及び非アナログ式の熱感知カメラを設置する設計とする。

しかしながら、非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の熱感知カメラは、炎が発する赤外線や紫外線を検知するため、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）及び非アナログ式の熱感知カメラを設置する場合には、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。

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。

【非アナログ式感知器を設置する火災区域又は火災区画】

i. 設置高さ・気流の影響のある火災区域・区画（屋内）

屋内の火災区域・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。

非アナログ式の炎感知器及び熱感知カメラ（サーモカメラ）を設置する場合においては、誤動作防止対策のため、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。

なお、蓄電池室は換気設備により清浄な状態と保たれていること及び水素濃度計により爆発性雰囲気とならないことを監視していることから、通常のアナログ式の感知器を設置する設計とする。

(b) 設置時期

火災防護審査基準（原規技発第 19021310 号）への適用で多様化する火災感知器設備については、改正の施行日から5年後の定期検査終了時までに設置する。

c. 自動火災報知設備の電源確保

自動火災報知設備は、蓄電池からの給電により、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（1時間警戒後、10分作動）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、万一上記を上回る外部電源喪失時においても火災の感知を可能とするよう、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が設置される火災区域・区画に対して多様化する自動火災報知設備については、運転予備電源から給電される設計とする。

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、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することができるものとする。

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に実施する。

e. 試験・検査

自動火災報知設備は、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

a. 消火設備について

(a) 火災に対する二次的影響を考慮

廃棄物管理施設内の消火設備のうち、消火栓、消火器等を適切に配置することにより、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に火災の二次的悪影響が及ばない設計とする。

消火剤にガスを用いる場合は、電気絶縁性の高いガスを採用することで、火災が発生している火災区域又は火災区画からの火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発等の二次的影響が安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に悪影響を及ぼさない設計とする。

(b) 想定され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、想定され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。

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～八条に基づき延床面積又は床面積から算出される必要量の消火

剤を配備する設計とする。

(c) 消火栓の配置

屋内消火栓は、火災区域内の消火活動（セルを除く）に対処できるように適切に配置する設計とする。

また、屋外消火栓についても火災区域の消火活動に対処できるように適切に配置する設計とする。

(d) 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している。

(e) 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させる設計とする。

(f) 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、蓄電池を内蔵した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、多様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。

(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，水源は再処理施設とMOX燃料加工施設と共用し，最大放水量で2時間の連続放水が可能な量を確保できる設計とする。

また，消火ポンプについても，再処理施設及びMOX燃料加工施設と共用し，必要放水量を供給できる設計とする。

(c) 水消火設備の優先供給

消火用水供給設備は，再処理施設及びMOX燃料加工施設と共用しサービス系又は水道水系と共用する場合には，隔離弁等を設置して遮断する等の措置により，消火用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，管理区域と非管理区域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。

(e) 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設計とする。

消火水供給設備，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し，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から，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。

(f) 固定式ガス消火設備等の従事者退避警報

固定式ガス消火設備である二酸化炭素消火設備は、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し、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。

(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。

1.4.4.1.2.2 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、「1.4.4.1.1.3(1)落雷による火災の発生防止」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、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、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

屋外に設置する火災感知器は、廃棄物管理施設が考慮している冬期最低気温を踏まえ、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は冬季の凍結を考慮し、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及びヒータ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。

(2) 風水害対策

二酸化炭素消火設備については、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に、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

屋内消火栓設備は、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に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、外部からのアクセス性が良い箇所に設置することで、迅速な対処を可能とする。

(4) 想定すべき地震に対する対応

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が設置される火災区域・区画の火災感知設備及び消火設備は、地震時に火災を考慮する場合においては、当該機器等の維持すべき耐震クラスに応じて機能を維持できる設計とする。

(5) 想定すべきその他の自然現象に対する対策について

上述の凍結，風水害，地震以外に考慮すべき自然現象により自動火災報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。

1.4.4.1.2.3 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

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を損なわないよう以下の設計とする。

- (1) 電気盤室に対しては，消火剤に水を使用しない二酸化炭素消火器又は粉末消火器を配置する。
- (2) 予備電源用ディーゼル発電機は，二酸化炭素消火設備の破損により給気不足を引き起こさないように外気より給気される構造とする。火災時における消火設備からの放水による溢水（消火活動による溢水）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。

1.4.4.1.3 火災の影響軽減

1.4.4.1.3.1 火災区域の影響軽減

(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及び放射性物質貯蔵等の機器等が設置される火災区域は，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された耐火壁（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。

(2) 放射性物質貯蔵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能に関わる火災区域は，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された耐火

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設計とする。

(3) 換気設備に対する火災の影響軽減対策

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。

(4) 煙に対する火災の影響軽減対策

運転員が駐在する制御室の火災発生時の煙を排気するために、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。

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、煙の発生を防止する設計とする。

(5) 油タンクに対する火災の影響軽減対策

火災区域又は火災区画に設置される油タンクのうち、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。

1.4.4.1.3.2 火災影響評価

廃棄物管理施設における安全上重要な施設である収納管、通風管及び遮蔽設備は、金属及びコンクリート等の不燃性材料により構成されていることから、遮蔽機能、崩壊熱等の除去機能を確保する設計とすることから火災により安全機能が影響を受けるおそれはない。

1.4.4.2 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、火災の早期感知・消火並びに、火災の影響軽減の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。その他の廃棄物管理施設については、消防法、建築基準法に従った火災防護対策を行うことについて定める。

外部火災については、火災防護対象設備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。

- (1) 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。
- (2) 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、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・訓練の実施等について定める。
- (3) 火災防護対象設備を火災から防護するため、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災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、火災の感知及び消火対策、火災の影響軽減対策を定める。
- (4) 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。

- ・「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」第4条に基づく(3)で示す対策
- ・森林火災，近隣の産業施設の爆発，廃棄物管理施設敷地内に存在する危険物タンクの火災から安全機能を有する施設を防護する対策
ただし，原子力災害に至る火災発生時の対処，原子力災害と同時に発生する火災発生時の対処，大規模損壊に伴う大規模な火災が発生した場合の対処は，別途定める文書に基づき対応する。
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。
- ・火災防護計画は，火災の発生防止，火災の感知及び消火並びに火災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，可燃物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。
- ・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，火災防護審査基準への適合性を確認することを定める。
- ・火災防護計画は，再処理事業所廃棄物管理施設保安規定に基づく文書として制定する。
- ・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，持ち込み可燃物管理や火気作業管理，火災防護に必要な設備の保守管理，教育訓練などに必要な要領については，各関連文書に必要事項を定めることで，火災防護対策を適切に実施する。

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

廃棄物管理施設は、「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」（以下「事業許可基準規則」という。）に適合するように以下の項目に従って耐震設計を行う。

- (1) 廃棄物管理施設は、地震力に十分耐えることができるように設計する。
- (2) 廃棄物管理施設は、地震により発生するおそれのある廃棄物管理施設の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に耐えることができるように設計する。
- (3) Sクラスの施設は、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ように設計する。また、Sクラスの施設は、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。

(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、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考慮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、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) 廃棄物管理施設は、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置する。
- (2) 建物・構造物が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 地震力の算定法

廃棄物管理施設の設計用地震力は、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 等の割増し係数の適用については、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、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、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方向及び鉛直方向について適切に組み合わせによる影響確認に当たっては、建物・構築物の構造特性を踏まえた3次元応答性状及びそれによる機器・配管系への影響を考慮し、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、設備については、水平2方向及

び鉛直方向の地震力の組み合わせに対して、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 S_s 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基づき0.5程度の値とし、さらに、応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動 $S_s - A$ に対しては、「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）」を踏まえて設定した廃棄物管理施設の基準地震動 S_1 の応答スペクトルをおおむね下回らないよう配慮した値とする。具体的には、工学的判断により基準地震動 $S_s - A$ に対して係数0.52を乗じた地震動、基準地震動 $S_s - B_1 \sim B_5$ 及び基準地震動 $S_s - C_1 \sim C_4$ に対して係数0.5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・配管系共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 S_1 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 $S_d - A$ 及び $S_d - B_1 \sim B_5$ の年超過確率はおおむね $10^{-3} \sim 10^{-4}$ 程度、 $S_d - C_1 \sim C_4$ の年超過確率はおおむね $10^{-3} \sim 10^{-5}$ 程度である。

(1) 入力地震動

地質調査の結果によれば、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 -70m 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に関する動的変形特性を考慮する。

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

動的解析による地震力の算定に当たっては、地震応答解析手法の適用性及び適用限界を考慮のうえ、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・構築物と地盤との相互作用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。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。

構築物のうち洞道の動的解析に当たっては、洞道と地盤の相互作用を考慮できる連成系の地震応答解析手法を用いる。地震応答解析手法は、地盤及び洞道の地震時における非線形挙動の有無や程度に応じて、線形、等価線形又は非線形解析のいずれかによる。地盤の地震応答解析モデルは、洞道と地盤の動的相互作用を考慮できる有限要素法を用いる。洞道の地震応答解析に用いる減衰定数については、地盤と洞道の非線形性を考慮して適切に設定する。

b. 機器・配管系

機器については、その形状を考慮して、1質点系モデル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

廃棄物管理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. 運転時の状態

運転条件が所定の範囲内にある状態。

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. 運転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。

(2) 機器・配管系

Sクラスの機器・配管系について、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・配管系について、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・構築物に準じる。

(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クラスに応じた地震力と常時作用している荷重、運転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・構築物全体として変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対して、妥当な安全余裕を持たせることとする（評価項目は耐震壁のせん断ひずみ、構築物（洞道）のせん断力等）。

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（屋外重要土木構造物である洞道を除く）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・配管系

- (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。なお、地震時又は地震後の機器・配管系の動的機能要求については、実証試験等により確認されている機能維持加速度等を許容限界とする。

- (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。

c. 動的機器

地震時及び地震後に動作を要求される機器及び配管系については、実証試験等により確認されている機能維持加速度等を許容限界とする。

1.5.6 設計における留意事項

1.5.6.1 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、敷地全体をふかんした調査・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。

1.5.6.2 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 耐津波設計

1.5.7.1 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、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。

1.5.8 主要施設の耐震構造

1.5.8.1 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。

1.5.8.2 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。

1.5.8.3 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。

1.5.8.4 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。

1.5.8.5 その他

その他の機器は、運転時荷重、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。

1.5.8.6 間接支持構造物

間接支持構造物については、支持する主要設備等の耐震重要度に応じた地震力に対して、支持機能が損なわれない設計とする。

1.5.8.7 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。

1.6 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「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）」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（故意によるものを除く。）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いる。

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（故意によるものを除く。）の影響を受ける場合においても安全性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（故意によるものを除く。）によってその安全性が損なわれないことを確認する施設を、全ての廃棄物管理施設の構築物、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（故意によるものを除く。）から防護する施設（以下「外部事象防護対象施設」という。）としては、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、安全上重要な構築物、系統及び機器を抽出し、自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象（故意によるものを除く。）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、外部事象防護対象施設の安全性を損なわない設計とする。

これに加え、それらを内包する建屋を外部事象から防護する対象（以下「外部事象防護対象施設等」という。）とする。外部事象防護対象施設等は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象（故意によるものを除く。）に対して安全性を損なわない設計とする。

また、上記に含まれない廃棄物管理施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象（故意によるものを除く。）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、安全性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（故意によるものを除く。）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。

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，国内外の文献等から自然現象^{(6)～(17)}（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文献⁽¹⁰⁾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他の事象に包含できる事象を除外し，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。

(a) 風（台風）

敷地付近で観測された日最大瞬間風速（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等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安全性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含される。

(b) 凍 結

敷地付近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、敷地及び敷地周辺の観測値を適切に考慮するため、観測所気象年報からの六ヶ所地域気象観測所の観測値を参考にし、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 に対して安全性を損なわない設計とする。

(c) 高 温

敷地付近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。設計上考慮する外気温度については、これらの観測値並びに敷地及び敷地周辺の観測値を適切に考慮し、外部事象防護対象施設等の設計においては、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、崩壊熱除去等の安全機能を損なわない設計とする。

(d) 降 水

敷地付近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162.5m

m（1981年8月22日及び2016年8月17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）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、廃棄物管理施設の安全性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（1975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、六ヶ所村統計書における最深積雪である190cmを考慮し、外部事象防護対象施設等の安全性を損なわない設計とする。また、換気設備の給気系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の閉塞を防止し、安全性を損なわない設計とする。

(f) 落 雷

落雷に対しては、「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。また、構内接地系及び避雷設備を接続することにより、接地抵抗の低減や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の調査⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾⁽⁴³⁾に基づいて鳥類、昆虫類及び小動物を対象生物に選定し、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、安全性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、メッシュ構造及び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⁾。廃棄物管理施設の敷地は海岸から約5km離れており、塩害の影響は小さいと考えられるが、廃棄物管理施設の建屋の換気設備の給気系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。受電開閉設備に

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、塩害により安全性を損なわない設計とする。

b. 異種の自然現象の重畳

抽出した廃棄物管理施設の安全性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、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、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含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廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。重畳を想定する自然現象の組合せの検討結果を第1.6－7表に示す。

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、国内外の文献等から人為事象を抽出し、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（航空機落下等）、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他の事象に包含できる事象を除外し、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表に示す航空機落下、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス及び電磁的障害といった事象とし、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性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性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は、必要に応じて制御室内の運転員

の退避等の措置を講ずるものとする。

(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、電磁干渉や無線電波干渉により障害を受けることはないため、安全性を損なうことはない。

(c) 敷地内における化学物質の漏えい

敷地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。敷地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性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、廃棄物管理施設の安全性に影響を及ぼすことは考えられない。

一方、人体への影響の観点から、廃棄物管理施設の運転員に対する影響を想定し、再処理施設の制御室からの連絡により、必要に応じて制御室内の運転員の退避等の措置を講ずるものとする。

- (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，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、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」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、予め手順を整備する。

- (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。

上記の防護設計を踏まえ、廃棄物管理施設の航空機落下確率評価に当たっては、航空機落下評価ガイド等に基づき、施設に対する追加の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。

1.6.2.2 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は挙げられる。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⁾⁽⁴⁶⁾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16t⁽⁴⁸⁾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28m²⁽⁴⁵⁾、揚力係数及び抗力係数は各々0.44、0.044⁽⁵⁰⁾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1.5t⁽⁴⁵⁾、吸気口部直径0.98m⁽⁵¹⁾）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。

^(5.2)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^(4.4)ことを考えれば、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155m/sとなる。前述の式において、主翼面積は49.2m²^(5.2)とし、揚力係数及び抗力係数は各々0.30、0.036^(5.3)とする。

b. 建物・構築物の防護設計においては、質量22t、速度155m/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1.745t/基^(5.4)、吸気口部直径0.992m^(5.4))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3.49t、エンジン吸気口部直径1.403m、エンジンの衝突速度155m/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、実物航空機のエンジンを用いた実験から得られた成果を反映した下式により⁽⁵⁷⁾求められる貫通限界厚さを下回らないものとする。⁽⁵⁸⁾

$$e = 0.65 e'$$

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⁽⁵⁸⁾の重量、長さ

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日本工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航空機落下評価ガイド等に基づき，施設に対する追加の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，並びに安全機能を有する施設は臨界防止及び閉じ込め等の安全機能を損なわないことを要求されていることから，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 により有視界飛行方式民間航空機の飛行が制限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) 訓練空域内を訓練中及び訓練空域周辺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、訓練空域周辺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。

これらを踏まえ，廃棄物管理施設への航空機落下確率評価においては，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，対象航空機の種類による係数を適用することとする。

係数を適用する場合の条件を以下に示す。

(a) 機体全体の衝突による全体的な破壊

全体的な破壊に用いる衝撃荷重の設定要素となる機体重量及び速度のいずれも F-16 等の防護設計条件を下回る場合は係数を適用することとする。

(b) エンジンの衝突による局所的な破壊

局所的な破壊に用いる貫通限界厚さ及び裏面剥離限界厚さの算定要素となるエンジン重量及び速度のいずれも F-16 等の防護設計条件を下回る場合は係数を適用することとする。

評価対象とする航空機落下事故は，自衛隊機 10 回（うち 8 回が係数適用）及び米軍機 3 回（うち 2 回が係数適用）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，追加の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) 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。

自衛隊機又は米軍機の航空機落下に対しては、建物全体を外壁及び屋根により保護する設計としている場合は、航空機の種類に応じて係数を適用し、航空機落下確率を評価することが妥当である。

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こととはしないことから、自衛隊機又は米軍機の航空機落下に対して、航空機の種類に応じた係数は適用せず評価する。

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。

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・k m)

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
(k m²)

A : 廃棄物管理施設の標的面積 (k m²)

上記の評価式により、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) であることから、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、追加の防護設計は必要ない。

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

1.6.5 管理対象放射性廃棄物

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る。ガラス固化体は、ほうけい酸ガラスを固化材として放射性物質を安定した状態で閉じ込めており、さらに、十分な機械的強度及び耐食性を有した容器に封入しているので、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。Orano Cycle社又はSellafield Ltd社から我が国の電力会社に示されているガラス固化体の主要仕様は、以下のとおりである。ガラス固化体の概要図を第1.6-3図に示す。

また、Orano Cycle社又はSellafield Ltd社から電力会社に示されているガラス固化体の放射性物質の量及び発熱量の仕様、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、代表的なほうけい酸ガラスの主な組成並びにガラス固化体の熱的性質に係る物性をそれぞれ第1.6-1表、第1.6-2表、第1.6-3表及び第1.6-4表に示す。

(1) 種類 ガラス固化体

(a) 重量 ガラス固化体最大重量 550 kg/本

固化ガラス重量 約400 kg/本

(ここでいう固化ガラスは、ほうけい酸ガラスを固化材として高レベル放射性液体廃棄物を固化したもので以下「固化ガラス」という。)

(b) 寸法 外径 約430mm

高さ 約1,340mm

(c) 容器肉厚 約5mm

- | | | |
|--------------|-------|----------------------------|
| (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 |

廃棄物管理施設の設計にあたっては、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「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）」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当該施設の安全性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性が維持されることの確認

廃棄物管理施設は、当該施設が竜巻の影響を受ける場合においてもその安全性を確保するために、竜巻に対して安全性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性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、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，安全上重要な構築物，系統及び機器を抽出し，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，安全性を損なわない設計とする。

また，その施設の破損等により竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼして安全性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設置する建屋は，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性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設置する建屋及びその施設の破損等により竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼして安全性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。

上記に含まれない廃棄物管理施設は，竜巻及びその随件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件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，その安全性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性を損なわないよう，設計竜巻に対して設計上の考慮を行う施設全体とする。

廃棄物管理施設のうち，安全評価上その機能を期待する施設の安全性を維持し，かつ，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1.6-4図から第1.6-6図に示す選定フローに従い、竜巻による風圧力、気圧差、飛来物に対する設計対処施設として選定する。ただし、竜巻防護対象施設を設置する建屋については、「竜巻防護対象施設を設置する施設」として設計対処施設に選定する。また、建屋に設置される竜巻防護対象施設のうち第1.6-7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さない建屋に設置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1.6-8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、建屋に設置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) 建屋に設置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) 建屋に設置されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設
- (3) 屋外の竜巻防護対象施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設

なお、建屋に設置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、その他の廃棄物管理施設については、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性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。

竜巻防護対象施設等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機械的影響を及ぼし得る施設及び竜巻防護対象施設に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・構築物の高さや竜巻防護対象施設等との距離を考慮して、破損又は転倒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性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、気圧差及び設計飛来物の衝突による損傷により竜巻防護対象施設の安全性を損なわせる可能性がある施設を、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、その他の廃棄物管理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。

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

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設置する施設として、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、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場合、竜巻ガイドを参考に設定する。設計竜巻の特性値を第1.6-9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、東京工芸大学委託⁽²³⁾成果を参考に、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く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基準類⁽²⁴⁾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基準類⁽²⁴⁾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現地調査により敷地内をふかんした調査及び検討を行い、敷地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を考慮して、竜巻防護対象施設の安全性を損なう可能性があるものは、浮き上がり又は横滑りの有無を考慮した上で、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、敷地外から飛来するおそれがあり、かつ敷地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、設計対処施設に衝突する可能性がある飛来物として、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含まれる。

第1.6-10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せ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設置する施設の建屋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、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、設計竜巻荷重に包含される。

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 $59\text{m/s}^{(27)}$ 、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含される。

(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、設計竜巻荷重に包含される。

(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JEAG4601-1987（日本電気協会）
- ・ 原子力エネルギー協会（NEI）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JEAG4601-1987（日本電気協会）
- ・ 原子力エネルギー協会（NEI）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設置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性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設置する施設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1.6-11表に示す。

1.6.6.4.1 竜巻防護対象施設のうち建屋に設置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)

竜巻防護対象施設のうち建屋に設置され防護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)は，建屋による防護により，設計荷重(竜巻)による影響に対して安全性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。

建屋内に設置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)は，ガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟に設置され，設計荷重(竜巻)並びに設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離を防止することによって安全性を損なわない設計とする。

1.6.6.4.2 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

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健全性が維持できるものとする。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健全性を維持できるよう十分な強度を有する設計とする。

1.6.6.4.3 竜巻防護対象施設を設置する施設

竜巻防護対象施設を設置する施設は、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性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性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性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性を損なわない設計とする。

1.6.6.4.4 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）を考慮しても転倒に至らない設計とし、周辺の竜巻防護対象施設の安全性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。

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、転倒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転倒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性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、竜巻随件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性を損なわな

い設計とする。

(1) 火 災

竜巻により敷地内にある危険物タンク等（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性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

屋外タンクの破損による溢水を想定しても、溢水が竜巻防護対象施設を設置する施設の開口部まで到達しないよう施設を配置する。

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溢水が発生し、竜巻防護対象施設に影響を及ぼすことは考えられない。

また、竜巻防護対象施設のない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性に影響を与えることはない。

(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性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 1.6-12 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 1.6-9 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 外部火災に関する設計方針

原子力規制委員会の定める「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11月27日原子力規制委員会規則第三十一号）」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（故意によるものを除く。）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ぬとしている。

廃棄物管理施設は、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性を確保するために、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性を損なわない設計とする。

その上で、外部火災によってその安全性が損なわれないことを確認する施設を、全ての廃棄物管理施設の構築物、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、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、安全性を損なわない設計とする。また、外部火災の二次的影響（ばい煙）により、外部火災防護対象施設の安全性を損なわない設計とする。

上記に含まれない廃棄物管理施設については、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、安全性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「近隣工場等」という。)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タンク及び可燃性ガスボンベ(以下「危険物タンク等」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。

さらに、近隣工場等の火災においては、外部火災ガイドを参考として、近隣工場等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、近隣工場等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火災を想定することから、航空機墜落によると危険物タンク等の火災又は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1.6-13表に示す。また、危険物タンク等を第1.6-14表及び第1.6-15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物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、外部火災防護対象施設を収納する建屋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1.6-10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1.6-16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、廃棄物管理施設のうち、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性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。

- (1) 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性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。また、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。
- 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件数を考慮して、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による火災発生の可能性が高い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、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1.6-11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 km）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 km）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炎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 km）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、最も火線強度が増大す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 km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 km及び東西12 km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として、設定する。

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、森林火災の発生件数⁽³³⁾が多い3月から8月の最高気温⁽³⁴⁾、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必要があることから、敷地近傍にある六ヶ所地域気象観測所の気象データから、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の評価に当たっては、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、施設側に対

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延焼速度（平均 0.04m/s （発火点3））や火線強度を算出する。

(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、FARSITE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炎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性を損なわない設計とする。

廃棄物管理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、その安全性を確保する設計とする。

(7) 防火帯幅の設定

FARSITEによる影響評価により算出される最大火線強度（ $9,128\text{kW/m}$ （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、火線強度 $10,000 \text{ kW/m}$ に必要とされる最小防火帯幅 24.9 m を上回る幅 25 m 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性を損なわない設計とする。設置する防火帯の位置を第1.6-10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、火炎最前線のセル毎に設定する。
- (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、最大の輻射強度を与え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、全てのセルからの輻射強度を考慮する。

b. 危険距離

廃棄物管理施設周辺に設置する防火帯の外縁（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 $200^{(36)} \text{ }^{\circ}\text{C}$ となる危険距離 23 m 以上確保することで、設計対処施設への延焼を防止し、建屋内に設置する外部火災防護対象施設の安全性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。

(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 $200^{(36)} \text{ }^\circ\text{C}$ 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性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年間を調査し、森林火災の発生件数が多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 近隣工場等の火災及び爆発

(1) 概要

近隣工場等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、廃棄物管理施設の敷地周辺10km範囲内に存在する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を網羅的に調査し、石油備蓄基地（廃棄物管理施設の敷地西方向約0.9km）の火災、敷地内の廃棄物管理施設の危険物タンク等及び廃棄物管理施設以外の危険物

タンク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の位置並びに敷地内の危険物タンク等の配置を第1.6-10図及び第1.6-12図～第1.6-14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タンク（重油タンク）火災の評価に包含されることから、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含されることから、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災からの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 $200^{(36)}\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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性を損なわない設計とする。

近隣工場等の火災により周辺の森林へ飛び火することによる、近隣工場等の火災と森林火災の重畳評価においては、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性を損なわない設計とする。

廃棄物管理施設の危険物タンク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性を損なわない設計とする。

廃棄物管理施設以外の危険物タンク等及び廃棄物管理施設以外の危険物タンク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性を損なわない設計とする。

廃棄物管理施設以外の危険物タンク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性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kL⁽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、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 (2.3 kW/m^2) 以下とすることで、危険距離以上の距離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性を損なわない設計とする。

(3) 敷地内の廃棄物管理施設以外の危険物タンク等の火災及び爆発

敷地内の廃棄物管理施設以外の危険物タンク等の火災については、外部火災ガイドを参考として、敷地内の屋外に設置する重油タンクの火災の熱影響を評価し、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 $200\text{ }^{\circ}\text{C}^{(36)}$ 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性を損なわないことを設計とする。

火災源として考慮する敷地内の廃棄物管理施設以外の危険物タンク等については、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。

敷地内の廃棄物管理施設以外の危険物タンク等の爆発については、設計対処施設から最も近い再処理施設のボイラ建屋ボンベ置場のプロパンボンベを対象とする。また、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

料加工施設のエネルギー管理建屋に隣接する高圧ガストレーラ庫の水素ボンベについても対象とする。

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設置し、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ため、爆発に至ることはなく、計対処施設へ影響がなく、外部火災防護対象施設の安全性を損なわない設計とする。また、設計対処施設は、対象とした危険物タンク等の爆発に対する危険限界距離以上の離隔距離を確保していることを確認する。

MOX燃料加工施設の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が上方向に開放されることを妨げない設計であることから、設計対処施設へ影響がなく、外部火災防護対象施設の安全性を損なわない設計とする。また、設計対処施設は、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していることを確認する。

a. ボイラ用燃料貯蔵所の火災及びボイラ用燃料受入れ・貯蔵所の火災の想定

火災は、外部火災ガイドを参考として、想定する。

- (a) 気象条件は無風状態とする。
- (b) タンク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。
- (c) 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。
- (d) 輻射発散度の低減は考慮しない。

b. 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。

(a) 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性を損なわない設計とする。

(b) 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 $200^{\text{(3.6)}} \text{ }^\circ\text{C}$ 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性を損なわない設計とする。

(4) 近隣工場等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ですが、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。

ガラス固化体受入れ建屋については、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する外壁表面温度をコンクリートの許容温度 $200^{\text{(36)}}\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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性を損なわない設計とする。

(5) 敷地内の廃棄物管理施設の危険物タンク等の火災

廃棄物管理施設の危険物タンク等の火災については、外部火災ガイドを参考として、敷地内のディーゼル発電機用燃料油受入れ・貯蔵所の火災を対象とする。

設計対処施設は、火炎からの輻射強度による外壁表面温度をコンクリートの許容温度 $200^{\text{(36)}}\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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性を損なわない設計とする。

a. ディーゼル発電機用燃料油受入れ・貯蔵所の火災の想定

火災は、外部火災ガイドを参考として、想定する。

- (a) 気象条件は無風状態とする。
- (b) タンク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。
- (c) 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。
- (d) 輻射発散度の低減は考慮しない。

b. 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。

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 $200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ^(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性を損なわない設計とする。

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「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率評価について（平成21年6月30日 原子力安全・保安院）」（以下「航空機落下確率評価ガイド」という。）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性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、以下のとおりとする。

- a. 航空機は、対象航空機のうち、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、建屋外壁の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、航空機落下確率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、防護設計の要否確認における「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」に示す式を用いると、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、「近隣工場等の火災及び爆発」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 ／^(3.7)基）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240m³）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、近隣工場等の火災影響評価に包含される。

(4) 航空機墜落地点の設定及び離隔距離の設定

航空機墜落地点は、廃棄物管理施設が再処理事業所内にあることを踏まえ再処理施設と同様に、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、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、外壁直近から離隔距離離れた位置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性を損なわない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廃棄物管理施設の危険物タンク等の火災の重畳評価

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廃棄物管理施設の危険物タンク等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性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タンク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タンク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。

航空機が危険物タンク等に直撃し、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、離隔距離が最も短いディーゼル発電機用燃料油受入れ・貯蔵所の重畳火災により、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含される。

1.6.7.6 廃棄物管理施設の危険物タンク等への熱影響

(1) 概要

危険物タンク等への熱影響については、森林火災及び近隣工場等の火災又は爆発の影響を想定しても、廃棄物管理施設の危険物タンク等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、危険物タンク等の火災を防止し、設計対処施設へ影響を与えない設計とする。

(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、危険物タンク等の火災を防止し、設計対処施設への影響を与えない設計とする。

b. 近隣工場等の火災

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、危険物タンク等の火災を防止し、設計対処施設への影響を与えない設計とする。

c. 近隣工場等の爆発

敷地内の廃棄物管理施設以外の水素ボンベ及びプロパンボンベは、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燃料加工施設の高圧ガストレーラ庫に設置している。

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しているため、爆発に至ることはなく、廃棄物管理施設の危険物タンク等に対して影響を与えないことを確認する。また、廃棄物管理施設の危険物タンク等は、再処理施設の危険物タンク等の爆発に対する危険限界距離以上の離隔距離を確保する。

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が上方向に開放されることを妨げない設計であり、廃棄物管理施設の危険物タンク等に対して影響を与えないことを確認する。また、廃棄物管理施設の危険物タンク等は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。

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、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。

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。

外気とともに冷却空気の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、安全性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は、必要に応じて制御室内の運転員の退避の措置を講ずるものとする。

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。自衛消防隊組織を第1.6-15図に示す。

1.6.7.9 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可燃物を設置する場合には、延焼防止機能を損なわないよう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) 外部火災防護対象施設及び廃棄物管理施設の危険物タンク等の設計変更に当たっては、外部火災によって、廃棄物管理施設の安全性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の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性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、必要に応じて制御室内の運転員の退避の措置を講ずる手順を定める。

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「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）」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性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

廃棄物管理施設は、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性を確保するために、降下火砕物に対して安全性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性が損なわれないことを確認する施設を、全ての廃棄物管理施設の構築物、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、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、安全性を損なわない設計とする。

上記に含まれない廃棄物管理施設については、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、その安全性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性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。対処にあたっては、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建屋内に収納されるが外気を直接取り込む設備に分類される。そのため、降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び建屋内に収納されるが外気を直接

取り込む降下火砕物防護対象施設を設計対処施設とする。

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、建屋内に収納されるが外気を直接取り込む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55cm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 g/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に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、ふっ化水素の火山ガス成分（以下「腐食性ガス」という。）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℃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、直接的影響として構造物への荷重、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) 構造物への荷重

「構造物への荷重」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 cm、密度1.3 g / cm³（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

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、「磨耗」の影響は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、腐食性ガスが付着した降下火砕物に接することにより接触面を腐食させる「構造物への化学的影響（腐食）」、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「換気系に対する化学的影響（腐食）」である。

(6) 大気汚染

廃棄物管理施設は制御室において継続監視のために居住環境を維持する必要がないため、「大気汚染」の影響は考慮する必要がない。

(7) 水質汚染

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

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」の影響は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

送電網への降下火砕物の影響により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は考慮する必要がない。

(2) アクセス制限

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は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、安全性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の許容荷重が、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通りとする。

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、降下火砕物の粒子の衝突の影響により、安全性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含される。

(3) 換気系に対する機械的影響（閉塞）

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) 構造物への化学的影響（腐食）、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建屋内に収納されるが外気を直接取り込む降下火砕物防護対象施設は、降下火砕物による腐食の影響により、安全性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、建屋内に収納されるが外気を直接取り込む降下火砕物防護対象施設は、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、安全性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。降下火砕物が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、安全性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。

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、廃棄物管理施設が安全性を損なわないように手順を定める。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、上記の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。

対処にあたっては、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停止