

| |
|------------------|
| リサイクル燃料備蓄センター設工認 |
| 設 1-補-003-01 改 1 |
| 2021 年 6 月 4 日 |

リサイクル燃料備蓄センター
設計及び工事の計画の変更認可申請書
(補足説明資料)

設工認申請書の基本設計方針変更前後の記載の
考え方について

令和 3 年 6 月

リサイクル燃料貯蔵株式会社

目次

| | |
|------------------------------------|---|
| 1. 本補足説明資料の目的 | 1 |
| 2. 記載内容の整理について | 1 |
| 3. 基本設計方針変更前後表 | 1 |
| 4. 基本設計方針の変更前記載事項の既認可申請書等との紐づけについて | 1 |

1. 本補足説明資料の目的

本資料は、「別添Ⅰ 施設共通 1. 基本設計方針」の記載について、基本設計方針として新たにその記載要求が明確になったことから、変更前に何を記載すべきかを整理し、変更後の記載との関連を明確化し、説明するものである。

2. 記載方針

- (1) 記載の形式については、新規制基準を踏まえた変更点が明確になるよう前後表とする。
- (2) 変更後の記載については、新規制基準による規則要求の変更有無を踏まえ、「新規制基準の要求により、過去の設計方針からの記載事項の変更が生じるもの」として、様式一7「要求事項との対比表」（以下「様式一7」という。）で整理した内容※を記載する。
※事業変更許可申請書の本文、添付書類記載事項をもとに、設計の概念 基本的な考え方等として基本設計方針に記載する事項
- (3) 変更前の記載については、上述の変更後の記載をもとに、使用済燃料貯蔵施設に関する設計及び工事の方法の認可申請書（H22.6 認可）（以下「既認可申請書」という。）で設計方針等として示していたもの、明示していないものの既認可申請書の記載を詳細展開した内容であり、従前から設計上実施していたものを抽出し、記載する。さらに、法令、従前の許可等から同様の設計を行っていた事項、従前から実施していたものが法令変更によって追加記載事項となった事項等についても、記載の適正化として変更前に記載する。
- (4) 具体的に変更前に記載する事項としては、「既認可申請書に記載されている内容と同様（同義を含む）」、「既認可申請書に記載されている内容と全く同じではないが、既認可申請書の記載を詳細展開した内容であり、設計上実施していたもの」、「その他既認可申請書に記載されていないが同様の設計を行っていたこと等の理由から記載の適正化を図ったもの」である。

3. 基本設計方針変更前後表

「2. 1 記載方針」を基に作成した基本設計方針変更前後表を添付一1に示す。なお、基本設計方針変更前後表には補正において修正する記載内容を赤字で記載する。

4. 基本設計方針の変更前記載事項の既認可申請書等との紐づけについて

「2. 1 記載方針」を基に作成した基本設計方針変更前後表（添付一1）について、基本設計方針の変更前記載事項の既認可申請書等との紐づけを添付一2-1に示す。

また、上記のエビデンスについて添付一2-2に示す。

紐づけについては以下の通りとする。

(1) 基本設計方針変更前後表（添付一 1）の変更前記載事項について以下の表に示す分類ごとに枠囲いを行う。

なお、③に該当する記載については、従前から設計とした理由を吹き出しにて記載する。

(2) 変更前のエビデンスとなる使用済燃料貯蔵施設に関する設計及び工事の方法の認可申請書（H22.6 認可）の写しを整理し、紐づけの番号を記載する。

| 番号 | 分類 | 枠囲い |
|----|--|---|
| ① | 既認可申請書に記載されている内容と同様（同義を含む） | 青枠  |
| ② | 既認可申請書に記載されている内容と同じではないが、既認可申請書の記載を詳細展開した内容であり、設計上実施していたもの | 緑枠  |
| ③ | その他既認可申請書に記載されていないが同様の設計を行っていたこと等の理由から記載の適正化をはかったもの | 紫枠  |

基本設計方針變更前後表

本資料において以下の基本設計方針変更前後表を添付する。

別添 I 施設共通

1. 基本設計方針

1.1 共通項目

- 1.1.1 使用済燃料の臨界防止
- 1.1.2 閉じ込めの機能
- 1.1.3 除熱
- 1.1.4 遮蔽
- 1.1.5 地震による損傷の防止
- 1.1.6 津波による損傷の防止
- 1.1.7 自然現象等（章立てのみ）
 - 1.1.7.1 外部からの衝撃による損傷の防止
 - 1.1.7.1.1 竜巻による損傷の防止
 - 1.1.7.1.2 火山による損傷の防止
 - 1.1.7.1.3 外部火災による損傷の防止
 - 1.1.8 火災等による損傷の防止
 - 1.1.9 安全機能を有する施設
 - 1.1.10 材料及び構造
 - 1.1.11 汚染の拡大防止
 - 1.1.12 換気設備

1.2 個別項目

- 1.2.7 電気設備
 - (1) 設置の概要
 - (2) 基本設計方針

| 変更前 | 変更後 |
|---|-------------------------------------|
| <p>1.1.1 使用済燃料の臨界防止</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、使用済燃料が臨界に達するおそれがないよう次の方針に基づき臨界防止設計を行う。</p> <p>(1) 金属キャスク単体は、その内部のバスケットの幾何学的な配置及び中性子を吸収する材料により、使用済燃料集合体を収納した条件下で、技術的に想定されるいかなる場合でも、中性子実効増倍率を 0.95 以下となるよう設計する。</p> <p>(2) 臨界防止機能の一部を構成する金属キャスク内部のバスケットは、設計貯蔵期間（50 年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する 60 年間における放射線照射影響、腐食等の経年変化に対して十分な信頼性を有する材料を選定し、技術的に想定されるいかなる場合でも臨界防止上有意な変形を起ささない設計とする。金属キャスク内部のバスケットにより、適切な使用済燃料集合体間隔を保持し、使用済燃料集合体を相互に近接しないよう、使用済燃料集合体を所定の幾何学的配置に維持する構造とし、設計貯蔵期間（50 年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する 60 年間を通じてバスケットの構造健全性が保たれる設計とする。</p> <p>(3) 使用済燃料集合体を収納した金属キャスクを、使用済燃料貯蔵建屋の貯蔵容量最大に収納した条件下で、金属キャスクの搬入から搬出までの全工程において、金属キャスク相互の中性子干渉を考慮し、技術的に想定されるいかなる場合でも、中性子実効増倍率を 0.95 以下となるよう設計する。</p> <p>(4) 未臨界性に有意な影響を与える以下の因子を考慮した設計とする。</p> <p>a. 配置・形状</p> <p>貯蔵区域内の金属キャスクの配置、バスケットの形状、バスケット格子内の使用済燃料集合体の配置等において適切な安全裕度を考慮する。</p> <p>金属キャスク相互の中性子干渉を考慮して完全反射条件（無限配列）としていることから、金属キャスクの滑動を考慮する必要はない。</p> <p>金属キャスク内部が乾燥された状態では、バスケット及び使用済燃料集合体の変形による実効増倍率の変化はわずかであり、未臨界性評価に有意な影響を与えることはない。</p> <p>b. 中性子吸収材の効果</p> <p>以下の事項等について適切な安全裕度をもって考慮する。</p> <p>製造公差（濃度、非均質性、寸法等）</p> <p>中性子吸収に伴う原子個数密度の減少</p> <p>c. 減速材（水）の影響</p> <p>使用済燃料集合体を金属キャスクに収納するにあたり冠水することを設計上適切に考慮する。</p> <p>d. 燃焼度クレジット</p> <p>使用済燃料集合体の燃焼に伴う反応度低下は考慮しない。なお、冠水状態の解析では、可燃性毒物による燃焼初期の反応度抑制効果を適切に考慮する。</p> | <p>1.1.1 使用済燃料の臨界防止</p> <p>変更なし</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|---|---|
| <p>(5) 使用済燃料集合体を金属キャスクに収納するに当たっては、臨界評価で考慮した因子についての条件又は範囲を逸脱しないよう、契約先である原子炉設置者が確認した使用済燃料集合体の収納等の状態が貯蔵上必要な条件を満足していることを、記録により確認する。</p> <p>1.1.2 閉じ込めの機能</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、使用済燃料等を限定された区域に適切に閉じ込めるため、次の方針に基づき閉じ込め設計を行う。</p> <p>(1) 金属キャスクは、設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間を通じて、使用済燃料集合体を内封する空間を不活性雰囲気を保つとともに負圧に維持する設計とする。</p> <p>(2) 金属キャスクは、蓋部を一次蓋、二次蓋の多重の閉じ込め構造とし、一次蓋と二次蓋との空間部を正圧に維持することにより、使用済燃料集合体を内封する空間を金属キャスク外部から隔離する設計とする。また、一次蓋と二次蓋との空間部の圧力を測定することにより、閉じ込め機能について監視できる設計とする。金属キャスクの構造上、漏えいの経路となり得る蓋及び蓋貫通孔のシール部には金属ガスケットを用いることにより長期にわたって閉じ込め機能を維持する設計とする。</p> <p>(3) 金属キャスクは、貯蔵期間中及び貯蔵終了後において、収納された使用済燃料集合体の検査等のために一次蓋を開放しないことを前提としているため、万一の蓋部の閉じ込め機能の異常に対して、二次蓋の閉じ込め機能に異常がある場合には、二次蓋の金属ガスケットを交換し、一次蓋の閉じ込め機能に異常がある場合には、金属キャスクに蓋を追加装着できる構造を有すること等、閉じ込め機能の修復性を考慮した設計とする。</p> <p>(4) 放射性廃棄物の廃棄施設は、廃棄物による汚染の拡大防止を考慮し、廃棄物貯蔵室を受入れ区域の独立した区画に設け、放射性廃棄物をドラム缶、ステンレス製の密封容器に入れ、保管廃棄可能な設計とする。また、漏えいが生じたときの漏えい拡大防止を考慮し、廃棄物貯蔵室の出入口には堰を設ける構造とするとともに、床等は、廃水が浸透し難い材料で仕上げる設計とする。</p> | <p>1.1.2 閉じ込めの機能</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、使用済燃料等を限定された区域に適切に閉じ込めるため、次の方針に基づき閉じ込め設計を行う。</p> <p>(1) 金属キャスクは、設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間を通じて、使用済燃料集合体を内封する空間を不活性雰囲気を保つとともに負圧に維持する設計とする。</p> <p>(2) 金属キャスクは、蓋部を一次蓋、二次蓋の多重の閉じ込め構造とし、一次蓋と二次蓋との空間部を正圧に維持することにより、使用済燃料集合体を内封する空間を金属キャスク外部から隔離する設計とする。また、一次蓋と二次蓋との空間部の圧力を測定することにより、閉じ込め機能について監視できる設計とする。金属キャスクの構造上、漏えいの経路となり得る蓋及び蓋貫通孔のシール部には金属ガスケットを用いることにより長期にわたって閉じ込め機能を維持する設計とする。</p> <p>(3) 金属キャスクは、貯蔵期間中及び貯蔵終了後において、収納された使用済燃料集合体の検査等のために一次蓋を開放しないことを前提としているため、万一の蓋部の閉じ込め機能の異常に対して、二次蓋の閉じ込め機能に異常がある場合には、二次蓋の金属ガスケットを交換し、一次蓋の閉じ込め機能に異常がある場合には、金属キャスクに蓋を追加装着できる構造を有すること等、閉じ込め機能の修復性を考慮した設計とする。</p> <p>(4) 放射性廃棄物の廃棄施設は、廃棄物による汚染の拡大防止を考慮し、廃棄物貯蔵室を受入れ区域の独立した区画に設け、放射性廃棄物をドラム缶、ステンレス製の密封容器に入れ、保管廃棄可能な設計とする。また、漏えいが生じたときの漏えい拡大防止を考慮し、廃棄物貯蔵室の出入口には堰を設ける構造とするとともに、床等は、廃水が浸透し難い材料で仕上げる設計とする。</p> <p>なお、仮想的大規模津波による使用済燃料貯蔵建屋の損傷に備え、廃棄物貯蔵室内に保管廃棄しているドラム缶、ステンレス製の密封容器が廃棄物貯蔵室外、敷地内及び敷地外への漂流を防止するためドラム缶、ステンレス製の密封容器を固縛する漂流防止対策を講ずる。漂流防止対策として、水面に浮上するドラム缶は水面に浮上できる大きさのネットで覆い、また、浮上しないステンレス製の密封容器は深水圧に耐える構造とする。</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|--|-----------------------------|
| <p>1.1.3 除熱</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、使用済燃料貯蔵建屋に給気口及び排気口を設け、通風力を利用した自然換気方式により動力を用いなくて使用済燃料等の崩壊熱を適切に除去できるよう、次の方針に基づき除熱設計を行う。</p> <p>(1) 金属キャスクは、使用済燃料集合体の健全性を維持する観点から、使用済燃料集合体の崩壊熱を金属キャスク表面に伝え、周囲空気等に伝達することにより除去できる設計とする。</p> <p>燃料被覆管の温度は、設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間を通じて使用済燃料集合体の健全性を維持する観点から、燃料被覆管の累積クリープ量が1%を超えない温度、照射硬化の回復現象により燃料被覆管の機械的特性が著しく低下しない温度及び水素化物の再配向による燃料被覆管の機械的特性の低下が生じない温度以下となるように制限する。</p> <p>(2) 金属キャスクは、基本的安全機能を維持する観点から、設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間を通じてその構成部材の健全性が保たれる温度範囲にあるよう設計する。</p> <p>(3) 使用済燃料貯蔵建屋は、金属キャスクの表面からの除熱を維持する観点から、使用済燃料貯蔵建屋内の雰囲気温度を低く保つことができる設計とする。なお、使用済燃料貯蔵建屋内の雰囲気温度は計測設備、放射線監視設備等の電気品の性能維持を考慮するとともに、コンクリート温度はコンクリートの基本特性に影響を及ぼさないよう、また構造材としての健全性を維持するよう考慮する。給気口及び排気口は、積雪等により閉塞しない設計とする。また、除熱機能について監視できる設計とする。</p> <p>(4) 使用済燃料集合体を金属キャスクに収納するに当たっては、除熱機能に関する評価で考慮した使用済燃料集合体の燃焼度に応じた配置の条件又は範囲を逸脱しないよう、契約先である原子炉設置者が確認した使用済燃料集合体の収納等の状態が貯蔵上必要な条件を満足していることを、記録により確認する。</p> | <p>1.1.3 除熱</p> <p>変更なし</p> |
| <p>1.1.4 遮蔽</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、事業所周辺及び管理区域その他事業所内の人が立ち入る場所の線量を低減できるよう、次の方針に基づき遮蔽設計を行う。</p> <p>(1) リサイクル燃料備蓄センターからの直接線及びスカイシャイン線による公衆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超えないことはもとより、合理的に達成できる限り低く（実効線量で50 μSv/年以下）なるように、金属キャスク及び使用済燃料貯蔵建屋により、適切な遮蔽を講ずる設計とする。</p> <p>(2) 金属キャスクは、使用済燃料集合体からの放射線をガンマ線遮蔽材及び中性子遮蔽材により遮蔽する設計とする。また、設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間における中性子遮蔽材の熱による遮蔽機能の低下を考慮しても、金属キャスク表面及び金属キャスク表面から1mの位置における線量当量率は、それぞれ2mSv/h以下、100 μSv/h以下となるよう</p> | <p>1.1.4 遮蔽</p> <p>変更なし</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|---|-----|
| <p>設計する。</p> <p>(3) 使用済燃料集合体を金属キャスクに収納するに当たっては、遮蔽機能に関する評価で考慮した使用済燃料集合体の燃焼度に応じた当該使用済燃料集合体の配置の条件又は範囲を逸脱しないよう、契約先である原子炉設置者が確認した使用済燃料集合体の収納等の状態が貯蔵上必要な条件を満足していることを、記録により確認する。</p> <p>(4) 放射線業務従事者が立ち入る場所については、放射線業務従事者が受ける線量が線量限度を超えないようにし、さらに、放射線業務従事者及び一時立入者（以下「放射線業務従事者等」という。）の立ち入る場所における線量を合理的に達成できる限り低減できるように、遮蔽及び機器の配置を行うとともに、各場所への立入頻度、滞在時間等を制限することにより、放射線業務従事者等の被ばくを低減する。また、遮蔽設計の基準となる線量率を施設内の区分に応じて適切に定め、区分の基準線量率を満足するように設計する。</p> <p>(5) 事業所内の管理区域以外の人立ち入る場所における線量を合理的に達成できる限り低くし公衆の線量限度以下に低減できるよう、適切な措置を講ずる。</p> | |

| 変更前 | 変更後 |
|---|--|
| <p>1.1.5 地震による損傷の防止</p> <p>1.1.5.1 地盤</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）は、耐震設計上の重要度に応じた地震力（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地震動（以下「基準地震動S_s」という。）による地震力を含む。）が作用した場合においても、当該建屋を十分に支持することができる地盤に杭を介して設置する。</p> <p>また、貯蔵建屋は、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化や揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状により、基本的安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設置する。</p> <p>また、貯蔵建屋は、変位が生ずるおそれがない地盤（将来活動する可能性のある断層等の露頭がない地盤）に設置する。</p> <p>1.1.5.2 耐震設計</p> <p>(1) 耐震設計の基本方針</p> <p>耐震設計は、以下の項目に従って行う。</p> <p>a. 使用済燃料貯蔵施設は、その供用中に当該使用済燃料貯蔵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基本的安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。</p> <p>b. 使用済燃料貯蔵施設は、耐震設計上の重要度をSクラス、Bクラス及びCクラスに分類し、それぞれの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。</p> <p>c. Sクラスの施設は、基準地震動S_sによる地震力に対して、基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>機器系については、その施設に要求される機能を保持する設計とし、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、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないことを確認する。</p> <p>また、弾性設計用地震動S_d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設計とする。</p> <p>d. Sクラスの施設について、静的地震力は、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。</p> <p>e. 使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、Bクラスの設計とし、かつ、基準地震動S_sによる地震力に対して、基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、貯蔵建屋は、杭基礎構造とし、杭先端は基準地震動S_sによる地震力が作用した場合においても十分な支持性能をもつ地盤に支持させる。</p> <p>f. 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設計とする。</p> <p>g. Bクラスの施設のうち共振のおそれのあるものについては、その影響について検討を行う。その場</p> | <p>1.1.5 地震による損傷の防止</p> <p>1.1.5.1 地盤</p> <p>変更なし</p> <p>1.1.5.2 耐震設計</p> <p>(1) 耐震設計の基本方針</p> <p>耐震設計は、以下の項目に従って行う。</p> <p>a. 使用済燃料貯蔵施設は、その供用中に当該使用済燃料貯蔵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基本的安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。</p> <p>b. 使用済燃料貯蔵施設は、耐震設計上の重要度をSクラス、Bクラス及びCクラスに分類し、それぞれの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。</p> <p>c. Sクラスの施設は、基準地震動S_sによる地震力に対して、基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>機器系については、その施設に要求される機能を保持する設計とし、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、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないことを確認する。</p> <p>また、弾性設計用地震動S_d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設計とする。</p> <p>d. Sクラスの施設について、静的地震力は、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。</p> <p>また、基準地震動S_s及び弾性設計用地震動S_dによる地震力は、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ものとする。</p> <p>e. 使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、Bクラスの設計とし、かつ、基準地震動S_sによる地震力に対して、基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、貯蔵建屋は、杭基礎構造とし、杭先端は基準地震動S_sによる地震力が作用した場合においても十分な支持性能をもつ地盤に支持させる。</p> <p>f. 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設計とする。</p> <p>g. Bクラスの施設のうち共振のおそれのあるものについては、その影響について検討を行う。その場</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|---|--|
| <p>合、検討に用いる地震動は、弾性設計用地震動 S_d に 2 分の 1 を乗じたものとする。</p> <p>h. 基本的安全機能を確保する上で必要な施設が、その他の安全機能を有する施設の波及的影響によって、その基本的安全機能を損なわないように設計する。</p> <p>(2) 耐震設計上の重要度分類</p> <p>機能上の分類</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の耐震設計上の施設別重要度を、次のように分類する。</p> <p>Sクラスの施設</p> <p>放射性物質を内蔵しているか又は内蔵している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放散する可能性のあるものであって、その影響の大きいもの。</p> <p>Bクラスの施設</p> <p>上記において、その影響が比較的小さいもの。</p> <p>Cクラスの施設</p> <p>Sクラス及びBクラス以外であって、一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの。</p> <p>機能別分類</p> <p>Sクラスの施設</p> <p>使用済燃料を貯蔵するための設備。</p> <p>Bクラスの施設</p> <p>放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した設備で、その破損により公衆及び従業員に過大な放射線被ばくを与える可能性のある設備。</p> <p>Cクラスの施設</p> <p>a. 放射性物質を内蔵しているか、又はこれに関連した設備でSクラス及びBクラスに属さない設備。</p> <p>b. 放射線安全に関連しない設備等。</p> <p>上記に基づく耐震設計上の重要度分類を表 2-1 に示す。</p> <p>表 2-1 には、当該施設を支持する建物・構築物の支持機能が保持されることを確認する地震動についても併記する。</p> <p>(3) 地震力の算定法</p> <p>耐震設計に用いる地震力の算定は以下の方法による。</p> <p>a. 静的地震力</p> <p>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、それぞれクラスに応じて次の地震層せん断力係数 C_i 及び震度に基づき算定する。</p> <p>(a) 建物・構築物</p> <p>「建物・構築物」として安全機能を有する施設は貯蔵建屋のみであるため、以下「建物・構築物」については貯蔵建屋の内容を記載する。</p> <p>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設計上の重要度分類に応じた係数を乗</p> | <p>合、検討に用いる地震動は、弾性設計用地震動 S_d に 2 分の 1 を乗じたものとする。</p> <p>h. 基本的安全機能を確保する上で必要な施設が、その他の安全機能を有する施設の波及的影響によって、その基本的安全機能を損なわないように設計する。</p> <p>(2) 耐震設計上の重要度分類</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、地震により発生するおそれがある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、「基本的安全機能を確保する上で必要な施設」及び「その他の安全機能を有する施設」に分類し、更に、耐震設計上の重要度を次のように分類する。</p> <p>基本的安全機能を確保する上で必要な施設</p> <p>Sクラス：使用済燃料貯蔵設備本体である金属キャスク及び貯蔵架台</p> <p>Bクラス：基本的安全機能の遮蔽機能及び除熱機能の一部を担っている貯蔵建屋</p> <p>使用済燃料の受入施設のうち、金属キャスクの落下、転倒、衝突を防止する機能を有する受入れ区域天井クレーン及び金属キャスクの転倒、衝突を防止する機能を有する搬送台車</p> <p>その他の安全機能を有する施設</p> <p>Cクラス：Sクラス及びBクラスに属さないその他の安全機能を有する施設であり、安全機能を確保するために必要な機能が喪失しても、基本的安全機能を損なうおそれがない施設であり一般産業施設又は公共施設と同等の安全性を確保する必要がある施設</p> <p>上記に基づく施設の耐震性評価の考え方を第 1.1.5.2 表に示す。</p> <p>第 1.1.5.2 表には、当該施設を支持する建屋の支持機能が保持されることを確認する地震動による地震力についても併記する。</p> <p>(3) 地震力の算定法</p> <p>耐震設計に用いる地震力の算定は以下の方法による。</p> <p>a. 静的地震力</p> <p>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、それぞれクラスに応じて次の地震層せん断力係数 C_i 及び震度に基づき算定する。</p> <p>(a) 建物・構築物</p> <p>「建物・構築物」として安全機能を有する施設は貯蔵建屋のみであるため、以下「建物・構築物」については貯蔵建屋の内容を記載する。</p> <p>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設計上の重要度分類に応じた係数を乗</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|---|---|
| <p>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。</p> <p>Bクラス 1.5</p> <p>ここで、地震層せん断力係数 C_i は、標準せん断力係数 C_o を 0.2 以上とし、貯蔵建屋の振動特性、地盤の種類等を考慮して求められる値とする。</p> <p>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設計上の重要度分類に応じた係数は 1.0 とし、その際に用いる標準せん断力係数 C_o は 1.0 以上とする。</p> <p>(b) 機器・配管系</p> <p>耐震設計上の重要度分類の各クラスの水平地震力は、上記(a)に示す地震層せん断力係数 C_i に、次に示す施設の耐震設計上の重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度とし、当該水平震度を 20%増しとした震度より求めるものとする。</p> <p>Sクラス 3.0 Bクラス 1.5 Cクラス 1.0</p> <p>鉛直地震力は、震度 0.3 以上を基準とし、貯蔵建屋の振動特性、地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度を 20%増しとした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。</p> <p>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。</p> <p>上記(a)及び(b)の標準せん断力係数 C_o 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、公共施設等の耐震基準との関係を考慮して設定する。</p> <p>b. 動的地震力</p> <p>動的地震力は、Sクラスの施設及びBクラスの施設のうち共振のおそれのあるものに適用することとする。</p> <p>Bクラスの施設のうち共振のおそれのあるものについては、弾性設計用地震動 S_a から定める入力地震動の振幅を 2 分の 1 にしたものによる地震力を適用する。</p> <p>ここで、弾性設計用地震動 S_a は、基準地震動 S_s に工学的判断から求められる係数 0.67 を乗じて設定する。</p> <p>なお、貯蔵建屋、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、Bクラスの施設ではあるが、基準地震動 S_s による地震力に対して、基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(a) 入力地震動</p> <p>貯蔵建屋設置位置周辺は、地質調査の結果によれば、貯蔵建屋を構造耐力上安全に支持し得る砂子又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。貯蔵建屋は、この砂子又層に杭を介して支持させることとする。</p> <p>基準地震動 S_s 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。基準地震動 S_s を策定する解放基盤表面は、砂子又層の S 波速度が 0.7km/s 以上を有する標高-218mの位置に</p> | <p>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。</p> <p>Bクラス 1.5</p> <p>ここで、地震層せん断力係数 C_i は、標準せん断力係数 C_o を 0.2 以上とし、貯蔵建屋の振動特性、地盤の種類等を考慮して求められる値とする。</p> <p>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設計上の重要度分類に応じた係数は 1.0 とし、その際に用いる標準せん断力係数 C_o は 1.0 以上とする。</p> <p>(b) 機器・配管系</p> <p>耐震設計上の重要度分類の各クラスの水平地震力は、上記(a)に示す地震層せん断力係数 C_i に、次に示す施設の耐震設計上の重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度とし、当該水平震度を 20%増しとした震度より求めるものとする。</p> <p>Sクラス 3.0 Bクラス 1.5 Cクラス 1.0</p> <p>鉛直地震力は、震度 0.3 以上を基準とし、貯蔵建屋の振動特性、地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度を 20%増しとした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。</p> <p>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。</p> <p>上記(a)及び(b)の標準せん断力係数 C_o 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、公共施設等の耐震基準との関係を考慮して設定する。</p> <p>b. 動的地震力</p> <p>動的地震力は、Sクラスの施設及びBクラスの施設のうち共振のおそれのあるものに適用することとする。</p> <p>Bクラスの施設のうち共振のおそれのあるものについては、弾性設計用地震動 S_a から定める入力地震動の振幅を 2 分の 1 にしたものによる地震力を適用する。</p> <p>基準地震動 S_s による地震力は、基準地震動 S_s から定める入力地震動を入力として、動的解析により水平 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。</p> <p>また、弾性設計用地震動 S_a による地震力は、弾性設計用地震動 S_a から定める入力地震動を入力として、動的解析により水平 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。ここで、弾性設計用地震動 S_a は、基準地震動 S_s に工学的判断から求められる係数 0.5 を乗じて設定する。</p> <p>なお、貯蔵建屋、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、Bクラスの施設ではあるが、基準地震動 S_s による地震力に対して、基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(a) 入力地震動</p> <p>貯蔵建屋設置位置周辺は、地質調査の結果によれば、貯蔵建屋を構造耐力上安全に支持し得る砂子又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。貯蔵建屋は、この砂子又層に杭を介して支持させることとする。</p> <p>基準地震動 S_s 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。基準地震動 S_s を策定する解放基盤表面は、砂子又層の S 波速度が 0.7km/s 以上を有する標高-218mの位置に</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|---|---|
| <p>想定することとする。</p> <p>建物・機器の動的解析モデルに対する水平方向及び鉛直方向の入力地震動は、この解放基盤表面で定義された基準地震動から、建物及び地盤が地震動に与える影響を考慮して定めることとする。</p> <p>(b) 動的解析法</p> <p>イ. 貯蔵建屋</p> <p>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、適用限界等を考慮のうえ、適切な解析法を選定する。貯蔵建屋の動的解析は、原則として、時刻歴応答解析法による。</p> <p>貯蔵建屋の動的解析に当たっては、貯蔵建屋の剛性はその形状、構造特性及び材料特性を十分考慮して評価し、集中質点系及び3次元 FEM モデルに置換した解析モデルを設定する。</p> <p>動的解析には、建屋・杭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、杭の配置状況、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、弾性波試験等に基づき適切に定める。</p> <p>地盤－建屋・杭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。なお、貯蔵建屋への入力地震動における計算での減衰定数については、各基準地震動により生じる地盤のひずみに応じた値とする。</p> <p>基準地震動 S_s に対する応答解析において、貯蔵建屋の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、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。</p> <p>ロ. 機器・配管系</p> <p>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等を考慮の上、適切な解析法を選定するとともに、解析条件として考慮すべき減衰定数、剛性等の各種物性値は、適切な規格・基準、あるいは実験等の結果に基づき設定する。</p> <p>剛性の高い機器は、その機器の設置床面の最大応答加速度の1.2倍の加速度を震度として作用させて構造強度評価に用いる地震力を算定する。</p> <p>配管系については、耐震設計上の重要度分類においてCクラスの施設の配管のみであるため動的解析は実施しない。</p> <p>c. 設計用減衰定数</p> <p>地震応答解析に用いる減衰定数は、安全上適切と認められる規格及び基準に基づき、設備の種類、構造等により適切に選定する。</p> <p>(4) 荷重の組合せと許容限界</p> <p>耐震設計における荷重の組合せと許容限界は以下による。</p> <p>a. 耐震設計上考慮する状態</p> <p>地震以外に設計上考慮する状態を次に示す。</p> <p>(a) 貯蔵建屋</p> <p>イ. 貯蔵時の状態</p> <p>金属キャスクを貯蔵している状態</p> <p>ロ. 設計用自然条件</p> <p>設計上基本的に考慮しなければならない自然条件</p> <p>(b) 機器・配管系</p> | <p>想定することとする。</p> <p>建物・機器の動的解析モデルに対する水平方向及び鉛直方向の入力地震動は、この解放基盤表面で定義された基準地震動から、建物及び地盤が地震動に与える影響を考慮して定めることとする。</p> <p>(b) 動的解析法</p> <p>イ. 貯蔵建屋</p> <p>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、適用限界等を考慮のうえ、適切な解析法を選定する。貯蔵建屋の動的解析は、原則として、時刻歴応答解析法による。</p> <p>貯蔵建屋の動的解析に当たっては、貯蔵建屋の剛性はその形状、構造特性及び材料特性を十分考慮して評価し、集中質点系及び3次元 FEM モデルに置換した解析モデルを設定する。</p> <p>動的解析には、建屋・杭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、杭の配置状況、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、弾性波試験等に基づき適切に定める。</p> <p>地盤－建屋・杭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。なお、貯蔵建屋への入力地震動における計算での減衰定数については、各基準地震動により生じる地盤のひずみに応じた値とする。</p> <p>基準地震動 S_s に対する応答解析において、貯蔵建屋の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、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。</p> <p>ロ. 機器・配管系</p> <p>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等を考慮の上、適切な解析法を選定するとともに、解析条件として考慮すべき減衰定数、剛性等の各種物性値は、適切な規格・基準、あるいは実験等の結果に基づき設定する。</p> <p>剛性の高い機器は、その機器の設置床面の最大応答加速度の1.2倍の加速度を震度として作用させて構造強度評価に用いる地震力を算定する。</p> <p>配管系については、耐震設計上の重要度分類においてCクラスの施設の配管のみであるため動的解析は実施しない。</p> <p>c. 設計用減衰定数</p> <p>地震応答解析に用いる減衰定数は、安全上適切と認められる規格及び基準に基づき、設備の種類、構造等により適切に選定する。</p> <p>(4) 荷重の組合せと許容限界</p> <p>耐震設計における荷重の組合せと許容限界は以下による。</p> <p>a. 耐震設計上考慮する状態</p> <p>地震以外に設計上考慮する状態を次に示す。</p> <p>(a) 貯蔵建屋</p> <p>イ. 貯蔵時の状態</p> <p>金属キャスクを貯蔵している状態</p> <p>ロ. 設計用自然条件</p> <p>設計上基本的に考慮しなければならない自然条件</p> <p>(b) 機器・配管系</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|--|---|
| <p>イ. 貯蔵時の状態 金属キャスクを貯蔵している状態</p> <p>b. 荷重の種類</p> <p>(a) 貯蔵建屋</p> <p>イ. 常時作用している荷重, すなわち固定荷重及び積載荷重</p> <p>ロ. 貯蔵時の状態で施設に作用する荷重</p> <p>ハ. 金属キャスク取り扱い時の状態で作用する荷重</p> <p>ニ. 地震力, 風荷重, 雪荷重, 降下火砕物の荷重</p> <p>ただし, ロ. 貯蔵時の状態で施設に作用する荷重には, 機器系から作用する荷重が含まれるものとする。</p> <p>また, d. 地震力には, 機器系からの反力による荷重が含まれるものとする。</p> <p>(b) 機器・配管系</p> <p>イ. 常時作用している荷重, すなわち死荷重</p> <p>ロ. 貯蔵時の状態で作用する荷重</p> <p>ハ. 金属キャスク取り扱い時の状態で作用する荷重</p> <p>ニ. 地震力</p> <p>c. 荷重の組合せ</p> <p>地震力と他の荷重との組合せは以下による。</p> <p>(a) 貯蔵建屋</p> <p>イ. 地震力と常時作用している荷重, 貯蔵時の状態で作用する荷重, 金属キャスク取り扱いの状態で作 作用する荷重, 風荷重, 雪荷重, 降下火砕物の荷重とを組み合わせる。</p> <p>(b) 機器・配管系</p> <p>イ. Sクラス</p> <p>(i) 弾性設計用地震動S_d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と, 貯蔵時の状態 で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>(ii) 基準地震動S_sによる地震力と, 貯蔵時の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>ロ. Bクラス</p> <p>(i) 静的地震力と貯蔵時の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>(ii) 共振のおそれのある場合については, 弾性設計用地震動S_dに2分の1を乗じた地震力と, 貯蔵時 の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>ハ. Cクラス</p> <p>(i) 静的地震力と貯蔵時の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>d. 許容限界</p> <p>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, 次のとおりとし, 安全上適切と 認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている値を用いる。</p> <p>(a) 貯蔵建屋</p> <p>イ. 静的地震力との組合せに対する許容限界</p> | <p>イ. 貯蔵時の状態 金属キャスクを貯蔵している状態</p> <p>b. 荷重の種類</p> <p>(a) 貯蔵建屋</p> <p>イ. 常時作用している荷重, すなわち固定荷重及び積載荷重</p> <p>ロ. 貯蔵時の状態で施設に作用する荷重</p> <p>ハ. 金属キャスク取り扱い時の状態で作用する荷重</p> <p>ニ. 地震力, 風荷重, 雪荷重, 降下火砕物の荷重</p> <p>ただし, ロ. 貯蔵時の状態で施設に作用する荷重には, 機器系から作用する荷重が含まれるものとする。</p> <p>また, d. 地震力には, 機器系からの反力による荷重が含まれるものとする。</p> <p>(b) 機器・配管系</p> <p>イ. 常時作用している荷重, すなわち死荷重</p> <p>ロ. 貯蔵時の状態で作用する荷重</p> <p>ハ. 金属キャスク取り扱い時の状態で作用する荷重</p> <p>ニ. 地震力</p> <p>c. 荷重の組合せ</p> <p>地震力と他の荷重との組合せは以下による。</p> <p>(a) 貯蔵建屋</p> <p>イ. 地震力と常時作用している荷重, 貯蔵時の状態で作用する荷重, 金属キャスク取り扱いの状態 で作用する荷重, 風荷重, 雪荷重, 降下火砕物の荷重とを組み合わせる。</p> <p>(b) 機器・配管系</p> <p>イ. Sクラス</p> <p>(i) 弾性設計用地震動S_d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と, 貯蔵時の状態 で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>(ii) 基準地震動S_sによる地震力と, 貯蔵時の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>ロ. Bクラス</p> <p>(i) 静的地震力と貯蔵時の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>(ii) 共振のおそれのある場合については, 弾性設計用地震動S_dに2分の1を乗じた地震力と, 貯蔵時 の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>ハ. Cクラス</p> <p>(i) 静的地震力と貯蔵時の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>(c) 荷重の組合せ上の留意事項</p> <p>動的地震力については, 水平2方向と鉛直方向とを適切に組み合わせ算定するものとする。</p> <p>d. 許容限界</p> <p>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, 次のとおりとし, 安全上適切と 認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている値を用いる。</p> <p>(a) 貯蔵建屋</p> <p>イ. 静的地震力との組合せに対する許容限界</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|--|--|
| <p>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。</p> <p>ロ. 保有水平耐力 貯蔵建屋の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して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ものとする。</p> <p>ハ. 基準地震動 S_s との組合せに対する許容限界 貯蔵建屋が構造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、終局耐力に対して適切な安全余裕をもたせることとする。</p> <p>(b) 機器・配管系</p> <p>イ. Sクラスの機器系</p> <p>(i) 基準地震動 S_s による地震力との組合せに対する許容限界 荷重条件に対して、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、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないように応力、荷重等を制限する値を許容限界とする。</p> <p>(ii) 弾性設計用地震動 S_d による地震力又は静的震度による地震力との組合せに対する許容限界 荷重条件に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まる限度を許容限界とする。</p> <p>ロ. Bクラス及びCクラスの機器系 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限度を許容限界とする。なお、Bクラスの機器で基準地震動 S_s による地震力に対して基本的安全機能を損なわない設計とするものは、荷重条件に対して、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、その施設に要求される機能に影響を及ぼさない限度を許容限界とする。</p> <p>(5) 設計における留意事項</p> | <p>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。</p> <p>ロ. 保有水平耐力 貯蔵建屋の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して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ものとする。</p> <p>ハ. 基準地震動 S_s との組合せに対する許容限界 貯蔵建屋が構造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、終局耐力に対して適切な安全余裕をもたせることとする。</p> <p>(b) 機器・配管系</p> <p>イ. Sクラスの機器系</p> <p>(i) 基準地震動 S_s による地震力との組合せに対する許容限界 荷重条件に対して、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、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないように応力、荷重等を制限する値を許容限界とする。</p> <p>(ii) 弾性設計用地震動 S_d による地震力又は静的震度による地震力との組合せに対する許容限界 荷重条件に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まる限度を許容限界とする。</p> <p>ロ. Bクラス及びCクラスの機器系 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限度を許容限界とする。なお、Bクラスの機器で基準地震動 S_s による地震力に対して基本的安全機能を損なわない設計とするものは、荷重条件に対して、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、その施設に要求される機能に影響を及ぼさない限度を許容限界とする。</p> <p>(5) 設計における留意事項</p> <p>a. 波及的影響に対する考慮 基本的安全機能を確保する上で必要な施設が、その他の安全機能を有する施設の波及的影響によって、その基本的安全機能を損なわないように設計する。この波及的影響の評価に当たっては、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、事象選定及び影響評価を実施するとともに、基準地震動 S_s 又は基準地震動 S_s による地震力を適用する。 波及的影響の評価に当たっては、基本的安全機能を確保する上で必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。</p> <p>(a) 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響</p> <p>イ. 不等沈下 基準地震動 S_s 又は基準地震動 S_s による地震力に対して不等沈下により、基本的安全機能を確保する上で必要な施設の基本的安全機能を損なわないことを確認する。</p> <p>ロ. 相対変位 基準地震動 S_s 又は基準地震動 S_s による地震力によるその他の安全機能を有する施設と基本的安全</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|---|--|
| <p>(6) 周辺斜面</p> <p>貯蔵建屋の周辺斜面は、基準地震動 S_s による地震力に対して、貯蔵建屋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。</p> <p>なお、貯蔵建屋設置位置付近に存在する斜面は、最大高さ約 13m であり、斜面勾配は最大 1:2 で、高さ 5m 毎に幅 1.5m の小段を設けている。また、斜面法尻と使用済燃料貯蔵建屋との距離が 50m 以上確保されている。</p> <p>したがって、斜面の崩壊に対して基本的安全機能が損なわれるおそれはない。</p> | <p>機能を確保する上で必要な施設の相対変位により、基本的安全機能を確保する上で必要な施設の基本的安全機能を損なわないことを確認する。</p> <p>(b) 基本的安全機能を確保する上で必要な施設とその他の安全機能を有する施設との接続部における相互影響</p> <p>基準地震動 S_s 又は基準地震動 S_s による地震力に対して、基本的安全機能を確保する上で必要な施設に接続するその他の安全機能を有する施設の損傷により、基本的安全機能を確保する上で必要な施設の基本的安全機能を損なわないことを確認する。</p> <p>(c) 貯蔵建屋内におけるその他の安全機能を有する施設の損傷、転倒及び落下等による基本的安全機能を確保する上で必要な施設への影響</p> <p>基準地震動 S_s 又は基準地震動 S_s による地震力に対して、貯蔵建屋内のその他の安全機能を有する施設の損傷、転倒及び落下等により、基本的安全機能を確保する上で必要な施設の基本的安全機能を損なわないことを確認する。</p> <p>(d) 貯蔵建屋外におけるその他の安全機能を有する施設の損傷、転倒及び落下等による基本的安全機能を確保する上で必要な施設への影響</p> <p>イ. 基準地震動 S_s 又は基準地震動 S_s による地震力に対して、貯蔵建屋外のその他の安全機能を有する施設の損傷、転倒及び落下等により、基本的安全機能を確保する上で必要な施設の基本的安全機能を損なわないことを確認する。</p> <p>ロ. 基準地震動 S_s 又は基準地震動 S_s による地震力に対して、基本的安全機能を確保する上で必要な施設の周辺斜面が崩壊しないことを確認する。</p> <p>(6) 周辺斜面</p> <p>貯蔵建屋の周辺斜面は、基準地震動 S_s による地震力に対して、貯蔵建屋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。</p> <p>なお、貯蔵建屋設置位置付近に存在する斜面は、最大高さ約 13m であり、斜面勾配は最大 1:2 で、高さ 5m 毎に幅 1.5m の小段を設けている。また、斜面法尻と使用済燃料貯蔵建屋との距離が 50m 以上確保されている。</p> <p>したがって、斜面の崩壊に対して基本的安全機能が損なわれるおそれはない。</p> |

変更前

第 1.1.5.2 表 施設の耐震性評価の考え方

| 耐震クラス別 機能別分類 | | 主要設備 ^{注1} 及び 直接支持構造物 ^{注2} | | | 間接支持構造物 ^{注3} 及び 相互影響を考慮すべき 設備 ^{注4} | |
|-----------------|---|--|---------------------|---|--|---------------------------|
| | | S | B | C | 設備 | 検討用 地震動等 ^{注5} |
| S クラス | 使用済燃料を貯蔵するための設備 | 金属キャスク及び貯蔵架台 | — | — | ・貯蔵建屋 ・搬送台車 ・受入れ区域 天井クレーン | S _s |
| B クラス | 放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した設備で、その破損により公衆及び従業員に過大な放射線被ばくを与える可能性のある設備 | — | 受入れ区域天井クレーン及び同支持構造物 | — | 貯蔵建屋 | S _B |
| | | | 貯蔵建屋 | | — | — |
| | | | 搬送台車 | | — | — |
| C クラス | 放射性物質を内蔵しているか、又はこれに関連した設備でSクラス及びBクラスに属さない設備 | — | — | 使用済燃料貯蔵設備及び（ただし、上位クラスに分類されるもの及び金属キャスク、貯蔵架台は除く）同設備の支持構造物 | 貯蔵建屋 | S _C |
| | 放射線安全に関連しない設備等 | | | | その他の設備及び同設備の支持構造物 | |

(注1) 主要設備とは、当該機能に直接的に関連する設備をいう。

(注2) 直接支持構造物とは、主要設備に直接取り付けられる支持構造物、若しくはこれらの設備の荷重を直接的に受ける支持構造物をいう。

(注3) 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4) 設備相互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をいう。

(注5) S_s：基準地震動S_sにより定まる地震力

S_B：Bクラス施設に適用される地震力

S_C：Cクラス施設に適用される地震力

変更後

第 1.1.5.2 表 施設の耐震性評価の考え方

| | 主要設備 (注1) | | 直接支持構造物 (注2) | | 主要設備や直接支持構造物に対する間接支持構造物 (注3) | 主要設備や直接支持構造物との相互影響を考慮すべき設備 (注4) | 間接支持構造物による影響や相互影響を考慮した影響の評価に用いる地震力 |
|---------------------|---|-------|--------------------|-------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | 適用範囲 | 耐震クラス | 適用範囲 | 耐震クラス | | | |
| 基本的安全機能を確保する上で必要な施設 | ・金属キャスク | S | ・貯蔵架台 | S | ・貯蔵建屋 | ・受入れ区域 天井クレーン ・搬送台車 | 基準地震動S _s により定まる地震力 |
| その他の安全機能を有する施設 | ・受入れ区域天井クレーン | B | ・受入れ区域天井クレーンの支持構造物 | B | ・貯蔵建屋 | — | Bクラス施設に適用される静的地震力 |
| | ・搬送台車 ・貯蔵建屋 | B | — | — | — | — | — |
| | ・仮置架台 ・たて起こし架台 ・検査架台 ・圧縮空気供給設備 ・蓋間圧力監視装置 ・表面温度監視装置 ・給排気温度監視装置 ・廃棄物貯蔵室 ・エリアモニタリング設備 ・周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備 ・無停電電源装置 ・電源車 ・共用無停電電源装置 ・軽油貯蔵タンク（地下式） ・通信連絡設備 ・消防用設備 ・その他 | C | ・機器、電気計装設備等の支持構造物 | C | ・貯蔵建屋 ・事務建屋 等 | — | Cクラス施設に適用される静的地震力 |

(注1) 主要設備とは、当該機能に直接的に関連する設備をいう。

(注2) 直接支持構造物とは、主要設備に直接取り付けられる支持構造物、若しくはこれらの設備の荷重を直接的に受ける支持構造物をいう。

(注3) 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（建屋）をいう。

(注4) 設備相互間の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をいう。

| 変更前 | 変更後 |
|--|--|
| <p>1.1.6 津波による損傷の防止</p> <p>1.1.6.1 津波防護の基本方針</p> <p>使用済燃料中間貯蔵施設の立地地点及びその周辺で予想される地震以外の自然現象として、津波、地すべり、陥没、台風、高潮、洪水、異常寒波、豪雪、降下火砕物等が考えられる。これらの自然現象による影響は、立地地点周辺地域で得られる過去の記録の信頼性、時間的長さ及びデータの多寡を考慮し、適切かつ科学的な判断により決定する。</p> <p>1. 津波、高潮</p> <p>敷地は、標高約 20m～約 30mのなだらかな台地に位置し、造成高は標高 16mである。また、敷地前面の海岸は標高約 15mの海食崖が連続する地形であり、使用済燃料中間貯蔵施設との離隔は約 500mある。</p> <p>これに対して、敷地近傍で観測された潮位は、気象庁下北検潮所における観測記録（1997 年～2006 年）によれば、東京湾平均海面（以下「T.P.」という。）を基準として、最高潮位は T.P. +0.896m、朔望平均満潮位は T.P. +0.611mである。</p> <p>また、1933 年の昭和三陸津波及び 1960 年のチリ津波の際に、敷地近くでは津波の遡上高（津波のはい上がった高さ）が前者の津波で 1.6m（むつ市出戸川）、1.0m（むつ市関根）、後者の津波で 1.5m（むつ市関根納屋）、1.7m（東通村入口）の遡上高が記録されている。さらに、農林水産省ほか（1997）、青森県（1997）、中央防災会議（2005）により、過去の記録等を基に設定した想定し得る最大規模の津波の数値シミュレーションが実施されているが、その結果によれば、敷地近傍における津波高は最大でも 3.7m（むつ市）とされている。</p> <p>以上のことから、使用済燃料中間貯蔵施設は、津波や高潮により被害を受けることはなく特別な考慮は不要である。</p> | <p>1.1.6 津波による損傷の防止</p> <p>1.1.6.1 津波防護の基本方針</p> <p>使用済燃料貯蔵施設が事業変更許可を受けた基準津波に相当する仮想的大規模津波により受入れ区域の損傷を仮定しても、基本的安全機能が損なわれるおそれがないよう、津波防護基本方針の対象とする設備に対する仮想的な大規模津波の影響を評価し、影響に応じた津波防護対策を講じる設計とする。</p> <p>1.1.6.1.1 津波防護基本方針の対象とする設備</p> <p>使用済燃料貯蔵施設が、仮想的な大規模津波により、その基本的安全機能が損なわれるおそれがないよう、津波防護基本方針の対象となる設備は、使用済燃料貯蔵設備本体（金属キャスク及び貯蔵架台）、並びに貯蔵区域（貯蔵区域の遮蔽扉を除く。）とする。</p> <p>なお、受入施設については、津波防護基本方針の対象とする設備としないが、その設置状況に応じ津波防護基本方針の対象となる設備に対して波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>また、敷地内への津波の浸水を前提として、使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能が損なわれないよう設計するため、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備は設置しない。</p> <p>1.1.6.2 仮想的な大規模津波の設定</p> <p>各施設・設備の評価に用いる津波として、更なる安全性向上の観点から、既往の知見を大きく上回る仮想的な大規模津波を想定し、これを基準津波に相当する津波として、津波防護施設及び浸水防止設備の設置による遡上波の到達や流入の防止は行わず遡上波が使用済燃料貯蔵施設に到達する前提とする。</p> <p>仮想的な大規模津波は津波高さ T.P. +23mの津波であり、使用済燃料貯蔵建屋の設置位置で一様に 7 mの浸水深となる。</p> <p>津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を設置しないことから、個別の入力津波は設定しない。</p> <p>1.1.6.3 津波防護対策</p> <p>「1.1.6.2 仮想的な大規模津波の設定」で設定した仮想的な大規模津波による津波防護基本方針の対象とする設備への影響を、基本的安全機能への影響の有無の観点から評価することにより、施設の特性に応じた津波防護対策を実施する。</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋のうち受入れ区域については、仮想的な大規模津波による損傷を仮定しても、金属キャスクが有する基本的安全機能が損なわれるおそれはないが、更なる信頼性向上の観点から、受入れ区域屋根の架構鉄骨に対し影響緩和措置を実施する。</p> <p>また、同様に更なる信頼性向上の観点から、津波襲来後の活動拠点となる予備緊急時対策所を敷地南側高台に設置する。</p> <p>なお、使用済燃料貯蔵施設の浸水を想定した活動に必要な対策や体制を整備することをリサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵施設保安規定（以下「保安規定」という。）に定める。</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|---|--|
| <p>1.1.7 自然現象等</p> <p>1.1.7.1 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、外部からの衝撃のうち自然現象等による損傷の防止において、リサイクル燃料備蓄センターの敷地及びその周辺で想定される洪水、風（台風）、低温・凍結、積雪、地滑り、火山の影響等の自然現象（地震及び津波を除く。）による荷重の組合せに遭遇した場合においても基本的安全機能を損なわない設計とし、自然現象による影響に対して、その安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置又は供用中における運用上の適切な措置を講じる。</p> <p>なお、人為事象のうち、洪水、地滑り、については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。</p> | <p>1.1.7 自然現象等</p> <p>1.1.7.1 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、外部からの衝撃のうち自然現象等による損傷の防止において、リサイクル燃料備蓄センターの敷地及びその周辺で想定される洪水、風（台風）、竜巻、低温・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（地震及び津波を除く。）による荷重の組合せに遭遇した場合においても基本的安全機能を損なわない設計とし、自然現象による影響に対して、その安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置又は供用中における運用上の適切な措置を講じる。</p> <p>使用済燃料貯蔵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組合せによる重畳を考慮する。重畳を考慮する自然現象の組合せについては、使用済燃料貯蔵施設で設計上の考慮を必要とする自然現象（地震及び津波を除く。）として抽出された風（台風）、竜巻、低温・凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響（降下火砕物）及び森林火災の8事象について、以下の観点から重畳を考慮する必要性を検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自然現象に伴う荷重の影響の現れ方（影響の現れ方が異なる組合せ、影響の大きさが一方の自然現象で代表できる組合せ及び自然現象同士で影響が相殺される組合せについては、重畳を考慮する自然現象の組合せから除外される） ・複数の自然現象が同時に発生する可能性（同時に発生する可能性が合理的に考えられない自然現象の組合せ及び発生可能性が小さく継続時間も短い自然現象の組合せについては、重畳を考慮する自然現象の組合せから除外される） <p>検討の結果、使用済燃料貯蔵建屋に対する荷重の観点から、積雪、風（台風）及び火山の影響（降下火砕物）の組合せによる重畳を考慮することとし、積雪については、敷地付近で観測された最深積雪（むつ特別地域気象観測所での観測記録から170cm、函館海洋気象台での観測記録から91cm）を考慮し、170cmの積雪に基づき積雪荷重を考慮する。火山の影響（降下火砕物）については、基本的安全機能に影響を及ぼす可能性のある火山事象として設定した層厚30cm、密度1.5g/cm³（湿潤状態）の降下火砕物の荷重を考慮する。</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、外部からの衝撃のうち、リサイクル燃料備蓄センターの敷地又はその周辺において想定される飛来物（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、電磁的障害等の使用済燃料貯蔵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、基本的安全機能を損なわない設計とし、人為事象による影響に対して、その安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置又は供用中における運用上の適切な措置、その他、対象とする発生源から一定の距離を置くことによる適切な措置を講じる。</p> <p>なお、人為事象のうち、洪水、地滑り、ダムの崩壊及び船舶の衝突については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。</p> <p>生物学的事象については、事象の進展が緩慢であること、及び使用済燃料貯蔵施設は、金属キャスクを静的に貯蔵する施設であり、生物学的事象により電源喪失に至った場合でも基本的安全機能が損なわれるおそれがないことから設計上考慮する必要はない。</p> <p>有毒ガスについては、立地的要因及び金属キャスク貯蔵期間中は金属キャスク及び各設備の点検、保守等の実施時以外に使用済燃料貯蔵建屋に人員が常駐することはなく、外部火災に伴う有毒ガスの流入時には使用済燃料貯蔵建屋内の人員は迅速に避難することから、設計上考慮する必要はない。</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|--|--|
| <p>航空機落下については、これまでの事故実績をもとに、民間航空機、自衛隊機及び米軍機が使用済燃料貯蔵施設へ落下する確率を評価し、その結果は、約5.1×10^{-8}回/施設・年であり、10^{-7}回/施設・年を下回ることを確認し事業変更許可を受けており、設計上考慮する必要はない。</p> <p>外部からの衝撃による損傷の防止においては、外部からの衝撃より防護すべき施設（以下「外部事象防護施設」という。）を明確にし、これらの基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。</p> <p>外部事象防護施設は、以下の自然現象（地震及び津波を除く。）及び人為事象に係る設計方針に基づき設計する。</p> <p>(1) 自然現象</p> <p>b. 火山の影響（降下火砕物）</p> <p>金属キャスクは使用済燃料貯蔵建屋内に収容されるため、基本的安全機能に影響を及ぼす可能性のある火山事象として設定した降下火砕物の荷重に対し、使用済燃料貯蔵建屋の構造健全性を維持することにより、外部事象防護施設の基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。</p> <p>c. 風（台風）</p> <p>外部事象防護施設の風荷重に対する設計は、地方毎に過去の台風の記録及び文献を考慮し、建築基準法に基づく風速による風荷重に対し、構造健全性を維持することにより、基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。</p> <p>d. 低温・凍結</p> <p>金属キャスク及び屋外機器で凍結のおそれのあるものに対しては、敷地付近で観測された最低気温の観測値を考慮した低温・凍結に対して、基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。</p> <p>f. 積雪</p> <p>外部事象防護施設の積雪に対する設計においては、敷地付近で観測された最深積雪を考慮し設定する積雪に基づき積雪荷重を設定し、使用済燃料貯蔵建屋は、積雪荷重に対して、構造健全性を維持することにより基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。</p> <p>g. 落雷</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋は、落雷による雷撃の影響及び火災発生を防止するため、避雷設備を設ける設計とする。</p> | <p>電磁的障害については、使用済燃料貯蔵施設は、使用済燃料集合体を金属キャスクに収納した状態で静的に貯蔵する施設であり、電磁干渉や無線電波干渉によって基本的安全機能を損なうおそれはないことから、設計上考慮する必要はない。</p> <p>(変更なし)</p> <p>外部からの衝撃による損傷の防止においては、外部からの衝撃より防護すべき施設（以下「外部事象防護施設」という。）を明確にし、これらの基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。</p> <p>外部事象防護施設の防護設計においては、外部からの衝撃により外部事象防護施設に波及的影響を及ぼすおそれのある外部事象防護施設以外の施設についても考慮する。</p> <p>外部事象防護施設は、以下の自然現象（地震及び津波を除く。）及び人為事象に係る設計方針に基づき設計する。</p> <p>(1) 自然現象</p> <p>a. 竜巻</p> <p>外部事象防護施設は、想定される竜巻が発生した場合においても、作用する設計荷重に対してその基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。また、外部事象防護施設は、過去の竜巻被害状況から想定される竜巻に伴う事象に対して、基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。</p> <p>また、外部事象防護施設の基本的安全機能に影響を及ぼす可能性のある飛来物の影響を考慮する。</p> <p>(変更なし)</p> <p>e. 降水</p> <p>外部事象防護施設は、敷地付近で観測された日最大降水量及び1時間降水量の最大値を考慮した降水に対して、基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。</p> <p>(変更なし)</p> <p>(変更なし)</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|--|---|
| <p>(2) 人為事象</p> <p>a. 外部火災</p> <p>敷地付近には、火災、爆発等により使用済燃料中間貯蔵施設の安全性を損なうような爆発物の製造及び貯蔵設備はない。</p> | <p>(2) 人為事象</p> <p>a. 外部火災</p> <p>外部事象防護施設は、想定される外部火災において、最も厳しい火災が発生した場合においても基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。</p> <p>自然現象として想定される森林火災に対しては、延焼防止を目的として、敷地内に防火帯を設ける設計とする。</p> <p>森林火災による熱影響については、火炎輻射強度の影響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事象防護施設の基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。</p> <p>火災源については、敷地内の火災源及び敷地外の火災源を考慮する。また、火災による二次的影響（ばい煙）を考慮するとともに、有毒ガスによる影響を考慮する。</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|--------------------------------------|--|
| <p style="text-align: center;">—</p> | <p>1.1.7.1.1 竜巻による損傷の防止</p> <p>外部からの衝撃より防護すべき施設（以下「外部事象防護施設」という。）は竜巻防護に係る設計時に、事業（変更）許可を受けた最大風速 100m/s の竜巻（以下「設計竜巻」という。）が発生した場合について竜巻より防護すべき施設に作用する荷重を設定し、外部事象防護施設が基本的安全機能を損なわないよう、施設の設置状況等を考慮して影響評価を実施し、外部事象防護施設が基本的安全機能を損なうおそれがある場合は、影響に応じた防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。</p> <p>(1) 影響評価における荷重の設定</p> <p>構造強度評価においては、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに竜巻以外の荷重を適切に組み合わせた設計荷重を設定する。</p> <p>風圧力による荷重及び気圧差による荷重としては、設計竜巻 100m/s の特性値（移動速度 15m/s、最大接線風速 85m/s、最大接線風速半径 30m、最大気圧低下量 89hPa、最大気圧低下率 45hPa/s）に基づいて設定する。</p> <p>飛来物の衝撃荷重としては、事業（変更）許可を受けた設計飛来物であるワゴン車（長さ 5.4m×幅 1.9m×高さ 2.3m、質量 1,970kg、飛来時の水平速度 53m/s、飛来時の鉛直速度 27m/s）及び鋼製材（長さ 4.2m×幅 0.3m×奥行き 0.2m、質量 135kg、飛来時の水平速度 51m/s、飛来時の鉛直速度 34m/s）よりも運動エネルギー又は貫通力が大きな資機材等の設置状況、寸法、質量及び形状から影響の有無を判断する。</p> <p>固縛、固定又は退避を実施することにより飛来物とならない措置を講じることから、設計飛来物が衝突する場合の荷重を設定することを基本とする。</p> <p>外部事象防護施設へ影響を及ぼす設計飛来物（ワゴン車）を超える大きさの車両については、固縛または車両退避の措置を実施し、また、大型の資機材について固縛、固定の措置を実施することを保安規定に定める。</p> <p>(2) 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策</p> <p>外部事象防護施設のうち金属キャスクに対しては、竜巻飛来物が貯蔵建屋の開口部を通過して衝突する可能性は極めて低く、また、設計飛来物の衝突を仮定しても基本的安全機能への影響は小さいため、竜巻による直接的な影響を考慮する必要はない。</p> <p>外部事象防護施設のうち使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）は、金属キャスクを内包する外殻の施設として、基準竜巻、設計竜巻及び設計荷重を適切に設定し、設計荷重に対して構造強度評価を実施し、要求される機能を維持する設計とすることを基本とする。</p> <p>(3) 竜巻随件事象に対する設計</p> <p>外部事象防護施設は、竜巻随件事象により基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻随件事象として以下の事象を想定する。</p> <p>a. 火災</p> <p>竜巻随伴による火災に対しては、「外部火災による損傷の防止」における想定に包絡される設計とする。</p> <p>b. 溢水</p> <p>外部事象防護施設は、自然換気により使用済燃料集合体の崩壊熱を除去する設計であり、崩壊熱除去に水を使用しないこと及び使用済燃料貯蔵建屋近辺に大規模な溢水源がないことから、竜巻により、外部事</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|-----|---|
| | <p>象防護施設の基本的安全機能に影響を及ぼすような溢水は発生しない。</p> <p>c. 外部電源喪失</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、使用済燃料集合体を金属キャスクに収納した状態で静的に貯蔵する施設であることから、竜巻により外部電源系統からの電気の供給が停止しても、外部事象防護施設の基本的安全機能に直接影響を及ぼすおそれはない。</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|---|---|
| <p>1.1.7.1.2 火山による損傷の防止</p> <p>敷地に影響を与える可能性のある火山現象のうち、降下火砕物については、敷地及び敷地近傍に分布する広域火山灰等から考えて、最大層厚約 30cm を考慮しても、施設の基本的安全機能への影響がないことを確認した。</p> | <p>1.1.7.1.2 火山による損傷の防止</p> <p>外部からの衝撃より防護すべき施設(以下「外部事象防護施設」という。)は、使用済燃料貯蔵施設の運用期間中において基本的安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として事業(変更)許可を受けた降下火砕物の特性を設定し、その降下火砕物が発生した場合においても、外部事象防護施設が基本的安全機能を損なうおそれがない設計とする。</p> <p>(1) 防護設計における降下火砕物の特性の設定 設計に用いる降下火砕物は、事業(変更)許可を受けた、層厚 30cm、密度 1.5g/cm³(湿潤状態)と設定する。</p> <p>(2) 降下火砕物に対する防護対策 降下火砕物の影響を考慮する外部事象防護施設である使用済燃料貯蔵建屋及び金属キャスクは、降下火砕物による影響に対して、防護措置を講ずることにより、基本的安全機能を損なうおそれがない設計とする。</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|-------------------------------|--|
| <p>1.1.7.1.3 外部火災による損傷の防止</p> | <p>1.1.7.1.3 外部火災による損傷の防止</p> <p>想定される外部火災において、火災・爆発源を使用済燃料貯蔵施設敷地内及び敷地外に設定し、外部からの衝撃より防護すべき施設（以下「外部事象防護施設」という。）に係る温度や距離を算出し、それらによる影響評価を行い、最も厳しい火災・爆発が発生した場合においても基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>外部事象防護施設は、防火帯の設置、離隔距離の確保、建屋による防護及び熱影響評価によって、基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(1) 防火帯幅の設定に対する設計方針</p> <p>森林火災については、森林火災シミュレーション解析コードを用いて求めた最大火線強度から設定し、事業変更許可を受けた防火帯（22m）を敷地内に設ける設計とする。</p> <p>また、防火帯は延焼防止効果を損なわない設計とし、防火帯に可燃物を含む機器等を設置する場合は必要最小限とすることを保安規定に定める。</p> <p>(2) 使用済燃料貯蔵施設敷地内の火災源に対する設計方針</p> <p>火災源として、森林火災、使用済燃料貯蔵施設敷地内に設置する危険物貯蔵設備の火災、航空機墜落による火災、敷地内の危険物貯蔵設備の火災と航空機墜落による火災が同時に発生した場合の重畳火災を想定し、火災源からの外部事象防護施設への熱影響を評価する。</p> <p>外部事象防護施設である使用済燃料貯蔵建屋の評価条件を以下のように設定し、評価する。評価結果より火災源ごとに輻射強度、燃焼継続時間等を求め、使用済燃料貯蔵建屋の外壁表面温度が許容温度（200℃）となる危険距離を算出し、その危険距離を上回る離隔距離を確保する設計、又は使用済燃料貯蔵建屋外壁の表面温度を算出し、その温度が許容温度を満足する設計とする。</p> <p>また、外部事象防護施設である金属キャスクについては、火災の影響を評価し、金属キャスクの許容温度を満足する設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 森林火災については、使用済燃料貯蔵施設周辺の植生を確認し、作成した植生データ等をもとに求めた、事業変更許可を受けた防火帯の外縁（火災側）における最大反応強度から算出される火災輻射強度（358kW/m²）による危険距離及び使用済燃料貯蔵建屋外壁の表面温度を求め評価する。 使用済燃料貯蔵施設敷地内に設置する危険物貯蔵設備の火災については、貯蔵量等を勘案して火災源ごとに使用済燃料貯蔵建屋外壁の表面温度を求め評価する。 航空機墜落による火災については、「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21・06・25 原院第1号（平成21年6月30日原子力安全・保安院一部改正））により落下確率が10⁻⁷（回／炉・年）となる面積及び離隔距離を算出し、使用済燃料貯蔵建屋への影響が最も厳しくなる地点で火災が起こることを想定し、使用済燃料貯蔵建屋外壁表面温度を求め評価する。 敷地内の危険物貯蔵設備の火災と航空機墜落による火災の重畳については、各々の火災の評価条件により算出した輻射強度、燃焼継続時間等により、使用済燃料貯蔵建屋外壁の受熱面に対し、最も厳しい条件となる火災源を選定し、使用済燃料貯蔵建屋外壁表面温度を求め評価する。なお、森林火災と近隣の産業施設の火災の重畳については使用済燃料貯蔵施設から見た森林火災の発火点の位置と近隣の産業施設の立地点の方位が異なり、離隔距離も大きく異なるため、同時に火災が発生しても影響が重畳することは考え難いため、重畳による影響はない。 |

| 変更前 | 変更後 |
|--|---|
| <p>(1) 近接工場の火災・爆発等</p> <p>敷地付近には、火災、爆発等により使用済燃料中間貯蔵施設の安全性を損なうような爆発物の製造及び貯蔵設備はない。</p> | <p>(3) 近隣の産業施設の火災・爆発源に対する設計方針</p> <p>近隣の産業施設である使用済燃料貯蔵施設敷地外の危険物貯蔵施設の火災・爆発源に対して、必要な離隔距離を確保することで、外部事象防護施設の基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料貯蔵施設敷地外10km以内の範囲において、火災・爆発により使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼすような石油コンビナート施設は存在しないため、火災・爆発による外部事象防護施設への影響については考慮しない。 ・使用済燃料貯蔵施設敷地外半径10km以内の危険物貯蔵施設の火災については、火災源ごとに使用済燃料貯蔵建屋外壁の表面温度が許容温度となる危険距離を求め評価する。 ・使用済燃料貯蔵施設敷地外南北 10km，東西 10 kmの範囲の高圧ガス類貯蔵施設の爆発については、ガス爆発の爆風圧が 0.01MPa となる危険限界距離を求め評価する。 <p>(4) 二次的影響（ばい煙及び有毒ガス）に対する設計方針</p> <p>外部火災による二次的影響（ばい煙・有毒ガス）については、使用済燃料貯蔵建屋には除熱のための空気を通風させる給気口及び排気口を設置するため、それらの開口部から火災により生じたばい煙、有毒ガスがそのまま建屋内に流入することが考えられる。ばい煙の粒子径は一般的にはマイクロメートル（μm）のオーダーであるため、外部からのばい煙等の付着により給気口及び排気口が閉塞される可能性は極めて低い。また、使用済燃料貯蔵建屋の給気口及び排気口の設置位置を考慮しても、過去の気象観測記録による最大積雪量及び降下火砕物最大堆積層厚と比較して十分高い位置にあり、ばい煙等を含む異物の堆積による給気口及び排気口の閉塞はないことからばい煙による使用済燃料貯蔵建屋への影響はない。</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋の構造上ばい煙が使用済燃料貯蔵建屋内に長時間滞留することはないため、ばい煙の熱による影響については考慮する必要はない。また、外部火災により発生すると考えられる有毒ガスについては、金属キャスク貯蔵期間中は金属キャスク及び各設備の点検、保守及び巡視の実施時以外に使用済燃料貯蔵建屋に人が常駐することなく、火災に伴う有毒ガスの流入時には使用済燃料貯蔵建屋内の人員は迅速に避難することから、有毒ガスに対する使用済燃料貯蔵建屋の居住性を考慮する必要はない。</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|--|---|
| <p>1.1.8 火災等による損傷の防止</p> <p>1.1.8.1 火災・爆発の防止に関する設計方針</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、火災又は爆発により基本的安全機能を損なうことのないよう、火災及び爆発の発生防止、火災及び爆発の発生の早期感知及び消火、火災及び爆発の影響軽減について適切に組み合わせた火災防護対策を講ずる設計とする。</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能を確保する上では、金属キャスク及び貯蔵架台は主要材料が金属製の不燃性材料でありそれ自体が火災発生源となることはないが、周囲で発生した火災の熱的な影響により金属キャスクの基本的安全機能を損なうことのないよう、金属キャスク周囲における火災防護対策を講ずる。使用済燃料貯蔵建屋については、基本的安全機能のうち建屋が担っている遮蔽及び除熱の機能が火災により損なわれないよう、耐火能力を有するコンクリート壁、防火扉及び防火シャッターで構成する。また、金属キャスクを取り扱う設備である受入れ区域天井クレーン及び搬送台車については、金属キャスク取扱い中の火災による金属キャスクの落下、転倒及び重量物の落下による波及的影響を防止する設計とする。</p> <p>なお、使用済燃料貯蔵施設には、基本的安全機能を損なうような爆発を発生させる機器・設備は存在しない。</p> <p>1.1.8.2 火災の発生防止</p> <p>(1) 不燃性材料又は難燃性材料の使用</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、実用上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とともに、ケーブルについても金属キャスクへの影響に応じて難燃ケーブル等を使用する設計とする。</p> <p>a. 主要な施設及び構造材に対する不燃性材料の使用</p> <p>(a) 基本的安全機能を確保する上で必要な施設は、以下の通り不燃性材料を使用する設計とする。</p> <p>i. 金属キャスク及び貯蔵架台は、主要材料が金属製の不燃性材料とする。</p> <p>ii. 受入れ区域天井クレーンのつり具、プレーキ、ワイヤロープは金属製とする。</p> <p>iii. 搬送台車のドライブユニットは、鋼板製のカバーで囲んだ構造とする。</p> <p>iv. 使用済燃料貯蔵建屋は、不燃性材料を構造材とする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）とする。</p> <p>(b) 基本的安全機能を確保する上で必要な施設以外の施設についても、実用上可能な限り不燃性材料を使用する設計とする。</p> <p>i. 受入設備（仮置架台、たて起こし架台、検査架台）は金属製である。なお、たて起こし架台及びその周辺に敷設する衝撃吸収材は木材をステンレス板で覆い、着火しない構造とする。</p> <p>ii. 配管、ダクト、ケーブルトレイ、電線管、盤の筐体及びこれらの支持構造物のうち主要な構造材は、金属製の不燃性材料を使用する。</p> <p>iii. 受入れ区域架構鉄骨に自主的に設置する緩衝材は、ポリプロピレン発泡体に耐火被覆を巻いたものとし、着火しない構造とする。</p> <p>b. 難燃ケーブル及び難燃性ケーブルの使用</p> <p>金属キャスクに直接接続するケーブルは、自己消火性について UL 垂直燃焼試験の試験規格に適合するとともに、延焼性について IEEE383, IEEE1202 の試験規格に適合した難燃ケーブル、又はそれら</p> | <p>1.1.8 火災等による損傷の防止</p> <p>1.1.8.1 火災・爆発の防止に関する設計方針</p> <p>変更なし</p> <p>1.1.8.2 火災の発生防止</p> <p>変更なし</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|---|-----|
| <p>の試験規格に基づく実証試験に合格した難燃ケーブルを使用する設計とする。</p> <p>その他のケーブルは、JIS C 3005 傾斜試験適合品と同等以上の難燃性ケーブルを使用する設計とするか、又は金属製の盤、電線管に収納する設計とする。</p> <p>c. 換気空調設備のフィルタに対する不燃性材料又は難燃性材料の使用</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋のうち、金属キャスクを貯蔵する貯蔵区域及び金属キャスクを仮置きする受入れ区域は除熱のための空気の通風を自然換気により行い、換気空調設備のフィルタは使用しない。</p> <p>d. 保温材に対する不燃性材料の使用</p> <p>保温材は、空気圧縮機配管の火傷防止保温と冷却水ポンプ保温、雑用水配管の防露保温と凍結防止保温、及び監視盤室の空調冷媒配管保温に使用することを目的としており、不燃性材料を使用する設計とする。</p> <p>e. 建屋内装材に対する不燃性材料の使用</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋のうち、貯蔵区域の壁の一部（床面から 1.6m の範囲）、受入れ区域の床及び壁の一部（床面から 1.6m の範囲）は、不燃性のエポキシ樹脂系塗料を使用する設計とする。</p> <p>(2) 火災の発生防止</p> <p>発火性又は引火性物質に対して漏えい防止対策を講じ、電気系統には遮断器を設け過電流による電気火災防止対策（過熱及び損傷の防止対策）を講ずる設計とする。</p> <p>なお、使用済燃料貯蔵施設においては、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が滞留するおそれがなく、着火源となる火花を発生する設備や高温の設備で異常な温度上昇の防止対策を必要とする設備は設置しない。また、使用済燃料集合体は、金属製の乾式キャスクに収納しており、冷却水が存在しないことから、冷却水が放射線分解により水素を発生することはない。</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋付帯区域に設置している無停電電源装置及び受変電施設に設置している共用無停電電源装置の制御弁式鉛蓄電池は、負極板での水素の発生を抑制する構造となっているが、整流器過電圧に伴う過充電により水素が発生する可能性がある。無停電電源装置及び共用無停電電源装置は、整流器過電圧時に整流器を停止する保護機能があり、このことにより水素の発生を防止する設計とする。また、無停電電源装置を設置している使用済燃料貯蔵建屋付帯区域及び共用無停電電源装置を設置している受変電施設は室内環境維持及び水素が発生した際にその濃度を低減することを目的として換気を行う。</p> <p>可燃物は、火災区域内又は火災区画内に保管されている可燃物の発熱量から求めた等価時間とそこに設定されている耐火壁の耐火時間を比較し、耐火壁が必要な耐火時間を満足するよう持ち込みを制限する。</p> <p>また、使用済燃料貯蔵建屋の貯蔵区域には可燃物を仮置きしない運用とする。</p> <p>a. 発火性物質及び引火性物質の漏えい防止対策</p> <p>貯蔵区域及び受入れ区域に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油又はグリスを内包する機器は、密閉構造の軸受により潤滑油及びグリスの漏えいを防止するか、受け皿を設置して漏えいの拡大を防止する設計とする。</p> <p>b. 電気系統の過電流による電気火災防止対策</p> <p>電気系統は、「電気設備に関する技術基準を定める省令」に基づき、過電流継電器の保護継電器と遮断器の組合せにより故障機器系統の早期遮断を行い、過負荷や短絡に起因する過熱、焼損による電気火災を防止する設計とする。</p> | |

| 変更前 | 変更後 |
|--|--------------------------------------|
| <p>(3) 落雷による火災発生の防止</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋は地上高さ 20mを超える設計であり、落雷による火災発生を防止するため、建築基準法に基づき JIS A 4201「建築物等の避雷設備（避雷針）」に準拠した避雷設備を設置する設計とする。</p> <p>1.1.8.3 火災の感知及び消火</p> <p>火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行うため、火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。これらの設備は、その故障、損壊又は異常な作動により使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能に支障を及ぼすおそれがないものとする。</p> <p>(1) 火災感知設備</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋の貯蔵区域及び受入れ区域に、「消防法」に基づき、火災区域内を網羅するように火災感知器を設置するとともに、火災警報を警報設備である火災受信機において表示、吹鳴する設計とする。</p> <p>a. 火災感知器の環境条件等の考慮</p> <p>火災感知器は、早期に火災を感知できるよう、各室における取付け面高さ、温度及び霧が発生する環境条件、予想される火災の性質（炎が生じる前に発煙する、火災が発生すると温度が上昇する、及び煙は霧や靄の影響を受けると感知が困難である）を考慮して型式を選定する。</p> <p>外部から流入した霧及び靄が滞留して感知器の機能に支障を及ぼすおそれのある場所に設置する火災感知器は、機能に支障のないように熱感知器（差動式スポット型感知器）を選定する。その他の場所に設置する火災感知器は、火災時に炎が生じる前の広範囲の発煙段階から感知できる煙感知器を選定する。そのうち、天井が高く広い区域に設置する火災感知器は、その区域を監視できる煙感知器（光電式分離型感知器）を選定し、その他の場所に設置する火災感知器は、煙感知器（光電式スポット型感知器）を選定する。</p> <p>b. 火災受信機</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋の火災警報は、出入管理建屋の火災受信機及び監視盤室の表示機（副受信機）において表示、吹鳴する設計とする。</p> <p>また、事務建屋の火災受信機においても表示、吹鳴する設計とする。</p> <p>c. 火災感知設備の電源確保</p> <p>火災感知設備は、外部電源が喪失しても有効な蓄電池（60 分間監視後に 10 分以上吹鳴）を有している。また、上記に加え、受変電施設に設置している共用無停電電源装置及び自主的に出入管理建屋に設置している無停電電源装置から給電される設計とする。</p> <p>(2) 消火設備</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋の貯蔵区域及び受入れ区域は、除熱のための空気を通風させる給気口及び排気口が設置されており煙が充満しないこと及び放射線の影響により消火活動が困難となることはないことから固定式消火設備は設置しないが、貯蔵区域及び受入れ区域で想定される火災に対して、消火活動を早期に行うことを目的に、「消防法」に基づき適切に消火器、動力消防ポンプ及び防火水槽を設置する。</p> <p>使用済燃料貯蔵施設における火災発生時には、自衛消防隊を設置し、消火活動を行う。また、火災発生時の消火活動に関する教育及び自衛消防隊による総合的な訓練を定期的実施する。</p> <p>(3) 自然現象の考慮</p> <p>a. 凍結防止対策</p> | <p>1.1.8.3 火災の感知及び消火</p> <p>変更なし</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|---|------------------------------------|
| <p>動力消防ポンプの水源となる防火水槽は、冬季の凍結を考慮して地下に設置する設計とする。</p> <p>b. 風水害対策</p> <p>貯蔵区域及び受入れ区域で想定される火災の性質に応じて配置する消火器及び動力消防ポンプは、風雨時の屋外でも使用可能な設計とする。</p> <p>1.1.8.4 火災の影響軽減</p> <p>火災の影響軽減措置（火災に対する防護措置）として、使用済燃料貯蔵建屋は、貯蔵区域、受入れ区域、付帯区域で構成し、貯蔵区域はさらに6分割した区画を設定する。これらの区域及び区画は、3時間耐火能力を有するコンクリート壁、並びに1時間耐火能力を有する防火扉及び防火シャッター（「建築基準法」に基づく特定防火設備）で分離する。</p> <p>更に、受入れ区域と貯蔵区域の間の防火扉及び防火シャッターには、箱状の鋼材にコンクリートを充填した遮蔽扉を併設する。</p> <p>これらの施設、設備により、火災発生時の影響が他の区域や区画に波及しない設計とする。なお、ケーブルトレイ、電線管及び空気配管が、区域及び区画の床若しくは壁を貫通する場合には、ケーブルトレイ、電線管及び空気配管と、区域及び区画の床若しくは壁との隙間をモルタルその他の不燃性材料で埋める設計とする。</p> | <p>1.1.8.4 火災の影響軽減</p> <p>変更なし</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|--|---|
| <p>1.1.9 安全機能を有する施設</p> <p>(1) 安全上重要な施設</p> <p>(a) 使用済燃料貯蔵建屋</p> <p>(b) 金属キャスク</p> <p>(c) 貯蔵架台</p> <p>(d) 受入れ区域天井クレーン</p> <p>(e) 搬送台車</p> <p>(f) たて起こし架台</p> <p>(2) 安全機能を有する施設は、本使用済燃料貯蔵施設以外の原子力施設との間で共用しない設計とする。また、安全機能を有する施設は本使用済燃料貯蔵施設内で共用しない設計とする。</p> <p>(3) 安全機能を有する施設の設計、材料の選定、製作、工事及び検査は、原則として国内法規に基づく適切な規格及び基準によるものとする。また、十分な使用実績があり信頼性の高い国外の規格等に準拠する。</p> <p>(4) 安全機能を有する施設は、設計貯蔵期間を通じて、基本的安全機能及び安全機能を確認するための検査又は試験及び同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。また、金属キャスクを本施設外へ搬出するために必要な確認ができる設計とする。</p> <p>(5) 金属キャスク取扱設備は、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車であり、動作中に金属キャスクの基本的安全機能を損なうことがないよう必要な検査及び修理等ができる設計とする。</p> | <p>1.1.9 安全機能を有する施設</p> <p>(1) 安全機能を有する施設は、第1表のとおり分類し施設設計を行う。安全機能を有する施設のうち、基本的安全機能を確保する上で必要な施設は、金属キャスク、貯蔵架台、使用済燃料貯蔵建屋、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車をいう。</p> <p>(2) 安全機能を有する施設は、本使用済燃料貯蔵施設以外の原子力施設との間で共用しない設計とする。また、安全機能を有する施設は本使用済燃料貯蔵施設内で共用しない設計とする。</p> <p>(3) 安全機能を有する施設の設計、材料の選定、製作、工事及び検査は、原則として国内法規に基づく適切な規格及び基準によるものとする。また、十分な使用実績があり信頼性の高い国外の規格等に準拠する。</p> <p>(4) 安全機能を有する施設は、設計貯蔵期間を通じて、基本的安全機能及び安全機能を確認するための検査又は試験及び同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。また、金属キャスクを本施設外へ搬出するために必要な確認ができる設計とする。</p> <p>(5) 金属キャスク取扱設備は、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車であり、動作中に金属キャスクの基本的安全機能を損なうことがないよう必要な検査及び修理等ができる設計とする。</p> |

変更前

変更後

第1表 安全機能を有する施設

| 設備・機器名称 | | 臨界防止 | 遮蔽 | 閉じ込め | 除熱 | 火災 | 外部衝撃 (注1) | 耐震 (注2) | その他 (注3) |
|-----------------------|--------------|------|----|------|----|----|--------------|------------|-------------|
| 使用済燃料貯蔵設備本 体 | 金属キャスク | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | S | ○ |
| | 貯蔵架台 | — | — | — | — | ○ | ○ | S | ○ |
| 使用済燃料の受入施設 | 受入れ区域天井クレーン | — | — | — | — | ○ | ○ | B | ○ |
| | 搬送台車 | — | — | — | — | ○ | ○ | B | ○ |
| | 圧縮空気供給設備 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 仮置架台 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | たて起こし架台 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 検査架台 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| 計測制御系統施設 | 蓋間圧力監視装置 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 表面温度監視装置 | | | | | | | | |
| | 給排気温度監視装置 | | | | | | | | |
| 放射性廃棄物の廃棄施 設 | 液体廃棄物の廃棄施設 | — | — | ○ | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 固体廃棄物の廃棄施設 | | | | | | | | |
| 放射線管理施設 | 屋内管理用設備 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 放射線管理関係設備 | | | | | | | | |
| | 放射線監視設備 | | | | | | | | |
| | 屋外管理用設備 | | | | | | | | |
| その他使用済燃料貯蔵 設備の附属施設 | 使用済燃料貯蔵建屋 | — | ○ | — | ○ | ○ | ○ | B | ○ |
| | 電気設備 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 通信連絡設備 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 消防用設備 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 人の不法な侵入等防止設備 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |

○：対象設備，—：対象外

(注1) 金属キャスク及び使用済燃料貯蔵建屋で基本的な安全機能を確保する。

(注2) 耐震設計上の重要度分類

(注3) 各設備・機器において、「使用済燃料貯蔵施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」の第12条以降に該当するもの

| 変更前 | 変更後 |
|--|--|
| <p>1.1.10 材料及び構造</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の設計，材料の選定，製作，工事及び検査は，適切と認められる規格及び基準による設計とする。</p> <p>基本的安全機能を維持する上で重要な金属キャスクの構成部材は，設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間における温度，放射線等の環境及びその環境下での腐食，クリープ，応力腐食割れ等の経年変化に対して十分な信頼性のある材料を選定し，その必要とされる強度，性能を維持し，必要な安全機能を失うことのない設計とする。</p> <p>金属キャスクは，金属キャスク本体内面，バスケット及び使用済燃料集合体の腐食，クリープ，応力腐食割れ等を防止するために，使用済燃料集合体を不活性ガスであるヘリウムとともに封入して貯蔵する設計とする。また，金属キャスク表面の必要な箇所には，塗装による防錆措置を講ずる。</p> <p>1.1.10.1 材料について</p> <p>(1) 機械的強度及び化学的成分</p> <p>a. 金属キャスク及び貯蔵架台が，その使用される圧力，温度，水質，放射線，荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分（使用中の応力その他の使用条件に対する適切な耐食性を含む。）を有する設計とする。</p> <p>(2) 破壊じん性</p> <p>a. 密封容器に使用する材料は，当該密封容器が使用される圧力，温度，放射線，荷重その他の使用条件に対して適切な破壊じん性を有することを機械試験その他の評価方法により確認する。</p> <p>b. 貯蔵架台に使用する材料は，当該貯蔵架台の最低使用温度に対して適切な破壊じん性を有することを機械試験その他の評価方法により確認する。</p> <p>(3) 非破壊試験</p> <p>a. 金属キャスク及び貯蔵架台に使用する材料は有害な欠陥のないことを非破壊試験により確認する。</p> <p>1.1.10.2 構造及び強度について</p> <p>(1) 延性破断の防止</p> <p>a. 金属キャスクおよび貯蔵架台は，取扱い時及び貯蔵時において，全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。</p> <p>b. 密封容器は，破断延性限界に十分な余裕を有し，金属キャスクに要求される機能に影響を及ぼさない設計とする。また，密封シール部については，変形を弾性域に抑える設計とする。</p> <p>c. 密封容器は，試験状態において，全体的な塑性変形が生じない設計とする。また，密封シール部については，変形を弾性域に抑える設計とする。</p> <p>(2) 疲労破壊の防止</p> <p>a. 密封容器及び貯蔵架台は，取扱い時及び貯蔵時において，疲労破壊が生じない設計とする。</p> | <p>1.1.10 材料及び構造</p> <p>変更なし</p> <p>1.1.10.1 材料について</p> <p>変更なし</p> <p>1.1.10.2 構造及び強度について</p> <p>変更なし</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|---|-----------------------------------|
| <p>1.1.11 汚染の拡大防止</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋のうち、貯蔵区域の壁の一部（床面から1.6mの範囲）、受入れ区域の床、及び壁の一部（床面から1.6mの範囲）及び扉は、不燃性のエポキシ樹脂系塗料を使用する設計とする。</p> <p>放射性廃棄物の廃棄施設は、廃棄物による汚染の拡大防止を考慮し、廃棄物貯蔵室を受入れ区域の独立した区画に設け、放射性廃棄物をドラム缶、ステンレス製の密封容器に入れ、保管廃棄可能な設計とする。</p> <p>また、漏えいが生じたときの漏えい拡大防止を考慮し、廃棄物貯蔵室の出入口にはせきを設ける構造とするとともに、床等及び腰壁は、廃水が浸透し難い材料で仕上げる設計とする。</p> <p>なお、搬入した金属キャスク等の表面に法令に定める管理区域に係る値を超える放射性物質が検出された場合は、除染に使用した水及び除染液の液体廃棄物並びにウエス等の固体廃棄物はドラム缶、ステンレス製の密封容器に入れた後、廃棄物貯蔵室に保管廃棄する。</p> | <p>1.1.11 汚染の拡大防止</p> <p>変更なし</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|--|--------------------------------|
| <p>1.1.12 換気設備</p> <p>使用済燃料貯蔵施設においては、金属キャスクに使用済燃料を収納し、汚染のおそれのない管理区域に貯蔵する設計であり、平常時は汚染された空気による放射線障害は発生しない施設である。</p> <p>このため技術基準規則第22条換気設備で要求している放射線障害を防止するための換気設備は不要である。</p> | <p>1.1.12 換気設備</p> <p>変更なし</p> |

別添 I 1.2.7 電気設備

(1) 設置の概要

リサイクル燃料備蓄センターの電力は、東北電力ネットワーク株式会社の 6.6kV 回線から受電し、変圧器により 420V に降圧した後、使用済燃料貯蔵施設内の各負荷へ給電する。使用済燃料貯蔵施設の監視機能を有する計測設備、放射線監視設備及び通信連絡設備には、無停電電源装置を介して給電する。外部電源喪失時には、無停電電源装置から計測設備等へ給電する。

無停電電源装置の給電可能時間を超える外部電源喪失が発生した場合は、電源車から無停電電源装置に給電する。

(2) 基本設計方針

| 変更前 | 変更後 |
|---|---|
| <p>無停電電源装置は非常用電源設備に該当しないが、以下の方針に基づいた設計とする。</p> <p>a. 無停電電源装置は、可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用する設計とする。</p> <p>b. 無停電電源装置は、定期的に検査又は試験及び必要な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。</p> <p>c. 無停電電源装置は、外部電源喪失時にも計測設備及び放射線監視設備の監視機能、並びに通信連絡設備が作動し得るのに十分な容量を有する設計とする。</p> <p>共用無停電電源装置は、外部電源喪失後、8時間は使用済燃料貯蔵建屋内の保安灯に給電する設計とする。</p> | <p>リサイクル燃料備蓄センターの電力は、外部電源系統として、東北電力ネットワーク株式会社の 6.6kV 回線から受電し、6.6kV 常用母線に接続する空気圧縮機に給電する。変圧器により 420V に降圧した後、420V 常用母線、210V 常用母線及び 105V 常用母線から使用済燃料貯蔵施設内の各負荷へ給電する設計とする。</p> <p>無停電電源装置は金属キャスクの閉じ込め機能と除熱機能を監視する設備、放射線監視設備及び通信連絡設備に給電する設計とし、外部電源喪失時にも各設備が作動し得るのに十分な容量を有する設計とする。</p> <p>電源車は無停電電源装置の給電可能時間を超える外部電源喪失が発生した場合に、420V 常用母線を介して無停電電源装置に給電することにより、金属キャスクの閉じ込め機能と除熱機能を監視する設備、放射線監視設備及び通信連絡設備に約 72 時間の給電を可能とする。無停電電源装置の給電可能時間を超える外部電源喪失が発生した場合、電源車から無停電電源装置に給電することを保安規定に定める。</p> <p>また、電源車は、津波襲来後の活動拠点となる予備緊急時対策所に給電できる設計とする。</p> <p>外部電源喪失時に、電源車に燃料を補給するために、リサイクル燃料備蓄センター南側高台に地下式の軽油貯蔵タンクを設ける。軽油貯蔵タンクは、消防法に基づく設計とする。</p> <p>また、軽油貯蔵タンク（地下式）は、津波襲来後の活動に必要な設備の燃料を貯蔵できる設計とする。</p> <p>共用無停電電源装置は、外部電源喪失後、8時間は使用済燃料貯蔵建屋内の保安灯に給電する設計とする。</p> |

基本設計方針の変更前記載事項の
既認可申請書等との紐づけ

本資料において、基本設計方針の変更前記載事項の既認可申請書等との紐づけについて以下を添付する。

なお、「共通項目 1.1.7.1.1 竜巻による損傷の防止」については、変更前の記載が「－」のため添付しない。

別添 I 施設共通

1. 基本設計方針

1.1 共通項目

- 1.1.1 使用済燃料の臨界防止
- 1.1.2 閉じ込めの機能
- 1.1.3 除熱
- 1.1.4 遮蔽
- 1.1.5 地震による損傷の防止
- 1.1.6 津波による損傷の防止
- 1.1.7 自然現象等（章立てのみ）
 - 1.1.7.1 外部からの衝撃による損傷の防止
 - 1.1.7.1.2 火山による損傷の防止
 - 1.1.7.1.3 外部火災による損傷の防止
- 1.1.8 火災等による損傷の防止
- 1.1.9 安全機能を有する施設
- 1.1.10 材料及び構造
- 1.1.11 汚染の拡大防止
- 1.1.12 換気設備

1.2 個別項目

- 1.2.7 電気設備
 - (1) 設置の概要
 - (2) 基本設計方針

| | 変更前 | 変更後 |
|--|-------------------------------------|-----|
| <p>1.1.1 使用済燃料の臨界防止</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、使用済燃料が臨界に達するおそれがないよう次の方針に基づき臨界防止設計を行う。</p> <p>(1) 金属キャスク単体は、その内部のバスケットの幾何学的な配置及び中性子を吸収する材料により、使用済燃料集合体を収納した条件下で、技術的に想定されるいかなる場合でも、中性子実効増倍率を 0.95 以下となるよう設計する。</p> | <p>1.1.1 使用済燃料の臨界防止</p> <p>変更なし</p> | |
| <p>(2) 臨界防止機能の一部を構成する金属キャスク内部のバスケットは、設計貯蔵期間（50 年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する 60 年間における放射線照射影響、腐食等の経年変化に対して十分な信頼性を有する材料を選定し、技術的に想定されるいかなる場合でも臨界防止上有意な変形を起ささない設計とする。金属キャスク内部のバスケットにより、適切な使用済燃料集合体間隔を保持し、使用済燃料集合体を相互に近接しないよう、使用済燃料集合体を所定の幾何学的配置に維持する構造とし、設計貯蔵期間（50 年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する 60 年間を通じてバスケットの構造健全性が保たれる設計とする。</p> | | |
| <p>(3) 使用済燃料集合体を収納した金属キャスクを、使用済燃料貯蔵建屋の貯蔵容量最大に収納した条件下で、金属キャスクの搬入から搬出までの全工程において、金属キャスク相互の中性子干渉を考慮し、技術的に想定されるいかなる場合でも、中性子実効増倍率を 0.95 以下となるよう設計する。</p> | | |
| <p>(4) 未臨界性に有意な影響を与える以下の因子を考慮した設計とする。</p> <p>a. 配置・形状</p> <p>貯蔵区域内の金属キャスクの配置、バスケットの形状、バスケット格子内の使用済燃料集合体の配置等において適切な安全裕度を考慮する。</p> <p>金属キャスク相互の中性子干渉を考慮して完全反射条件（無限配列）としていることから、金属キャスクの滑動を考慮する必要はない。</p> <p>金属キャスク内部が乾燥された状態では、バスケット及び使用済燃料集合体の変形による実効増倍率の変化はわずかであり、未臨界性評価に有意な影響を与えることはない。</p> <p>b. 中性子吸収材の効果</p> <p>以下の事項等について適切な安全裕度をもって考慮する。</p> <p>製造公差（濃度、非均質性、寸法等）</p> <p>中性子吸収に伴う原子個数密度の減少</p> <p>c. 減速材（水）の影響</p> <p>使用済燃料集合体を金属キャスクに収納するにあたり冠水することを設計上適切に考慮する。</p> <p>d. 燃焼度クレジット</p> <p>使用済燃料集合体の燃焼に伴う反応度低下は考慮しない。なお、冠水状態の解析では、可燃性毒物による燃焼初期の反応度抑制効果を適切に考慮する。</p> | | |

共
1.1.1 (a)

共
1.1.1 (b)

共
1.1.1 (c)

共
1.1.1 (d)

共
1.1.1 (e)

| 変更前 | 変更後 |
|--|-----|
| <p data-bbox="252 237 1531 384">(5) 使用済燃料集合体を金属キャスクに収納するに当たっては、臨界評価で考慮した因子についての条件又は範囲を逸脱しないよう、契約先である原子炉設置者が確認した使用済燃料集合体の収納等の状態が貯蔵上必要な条件を満足していることを、記録により確認する。</p> <p data-bbox="388 457 1448 558">原子炉設置者が確認した使用済燃料集合体の収納等の状態が、貯蔵上必要な条件を満足していることは記録により確認することとしている。</p> | |

| | 変更前 | 変更後 |
|---------------|---|---|
| 共 1.1.2(a) | <p>1.1.2 閉じ込めの機能 既設工認 本文 or 添付書類Ⅲ</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、使用済燃料等を限定された区域に適切に閉じ込めるため、次の方針に基づき閉じ込め設計を行う。</p> <p>(1) 金属キャスクは、設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間を通じて、使用済燃料集合体を内封する空間を不活性雰囲気につとめるとともに負圧に維持する設計とする。</p> | <p>1.1.2 閉じ込めの機能</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、使用済燃料等を限定された区域に適切に閉じ込めるため、次の方針に基づき閉じ込め設計を行う。</p> <p>(1) 金属キャスクは、設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間を通じて、使用済燃料集合体を内封する空間を不活性雰囲気につとめるとともに負圧に維持する設計とする。</p> |
| 共 1.1.2(b) | <p>(2) 金属キャスクは、蓋部を一次蓋、二次蓋の多重の閉じ込め構造とし、一次蓋と二次蓋との空間部を正圧に維持することにより、使用済燃料集合体を内封する空間を金属キャスク外部から隔離する設計とする。また、一次蓋と二次蓋との空間部の圧力を測定することにより、閉じ込め機能について監視できる設計とする。金属キャスクの構造上、漏えいの経路となり得る蓋及び蓋貫通孔のシール部には金属ガスケットを用いることにより長期にわたって閉じ込め機能を維持する設計とする。</p> | <p>(2) 金属キャスクは、蓋部を一次蓋、二次蓋の多重の閉じ込め構造とし、一次蓋と二次蓋との空間部を正圧に維持することにより、使用済燃料集合体を内封する空間を金属キャスク外部から隔離する設計とする。また、一次蓋と二次蓋との空間部の圧力を測定することにより、閉じ込め機能について監視できる設計とする。金属キャスクの構造上、漏えいの経路となり得る蓋及び蓋貫通孔のシール部には金属ガスケットを用いることにより長期にわたって閉じ込め機能を維持する設計とする。</p> |
| 共 1.1.2(c) | <p>(3) 金属キャスクは、貯蔵期間中及び貯蔵終了後において、収納された使用済燃料集合体の検査等のために一次蓋を開放しないことを前提としているため、万一の蓋部の閉じ込め機能の異常に対して、二次蓋の閉じ込め機能に異常がある場合には、二次蓋の金属ガスケットを交換し、一次蓋の閉じ込め機能に異常がある場合には、金属キャスクに蓋を追加装着できる構造を有すること等、閉じ込め機能の修復性を考慮した設計とする。</p> | <p>(3) 金属キャスクは、貯蔵期間中及び貯蔵終了後において、収納された使用済燃料集合体の検査等のために一次蓋を開放しないことを前提としているため、万一の蓋部の閉じ込め機能の異常に対して、二次蓋の閉じ込め機能に異常がある場合には、二次蓋の金属ガスケットを交換し、一次蓋の閉じ込め機能に異常がある場合には、金属キャスクに蓋を追加装着できる構造を有すること等、閉じ込め機能の修復性を考慮した設計とする。</p> |
| 共 1.1.2(d) | <p>(4) 放射性廃棄物の廃棄施設は、廃棄物による汚染の拡大防止を考慮し、廃棄物貯蔵室を受入れ区域の独立した区画に設け、放射性廃棄物をドラム缶、ステンレス製の密封容器に入れ、保管廃棄可能な設計とする。また、漏えいが生じたときの漏えい拡大防止を考慮し、廃棄物貯蔵室の出入口には堰を設ける構造とするとともに、床等は、廃水が浸透し難い材料で仕上げる設計とする。</p> <p>なお、仮想的な大規模津波による使用済燃料貯蔵建屋の損傷に備え、廃棄物貯蔵室内に保管廃棄しているドラム缶、ステンレス製の密封容器が廃棄物貯蔵室外、敷地内及び敷地外への漂流を防止するためドラム缶、ステンレス製の密封容器を固縛する漂流防止対策を講ずる。漂流防止対策として、水面に浮上するドラム缶は水面に浮上できる大きさのネットで覆い、また、浮上しないステンレス製の密封容器は深水圧に耐える構造とする。</p> | <p>(4) 放射性廃棄物の廃棄施設は、廃棄物による汚染の拡大防止を考慮し、廃棄物貯蔵室を受入れ区域の独立した区画に設け、放射性廃棄物をドラム缶、ステンレス製の密封容器に入れ、保管廃棄可能な設計とする。また、漏えいが生じたときの漏えい拡大防止を考慮し、廃棄物貯蔵室の出入口には堰を設ける構造とするとともに、床等は、廃水が浸透し難い材料で仕上げる設計とする。</p> <p>なお、仮想的な大規模津波による使用済燃料貯蔵建屋の損傷に備え、廃棄物貯蔵室内に保管廃棄しているドラム缶、ステンレス製の密封容器が廃棄物貯蔵室外、敷地内及び敷地外への漂流を防止するためドラム缶、ステンレス製の密封容器を固縛する漂流防止対策を講ずる。漂流防止対策として、水面に浮上するドラム缶は水面に浮上できる大きさのネットで覆い、また、浮上しないステンレス製の密封容器は深水圧に耐える構造とする。</p> |

| | 変更前 | 変更後 |
|---|-----------------------------|-----|
| <p>共 1.1.3(a)</p> <p>1.1.3 除熱</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、使用済燃料貯蔵建屋に給気口及び排気口を設け、通風力を利用した自然換気方式により動力を用いなくて使用済燃料等の崩壊熱を適切に除去できるよう、次の方針に基づき除熱設計を行う。</p> <p>(1) 金属キャスクは、使用済燃料集合体の健全性を維持する観点から、使用済燃料集合体の崩壊熱を金属キャスク表面に伝え、周囲空気等に伝達することにより除去できる設計とする。</p> <p>燃料被覆管の温度は、設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間を通じて使用済燃料集合体の健全性を維持する観点から、燃料被覆管の累積クリープ量が1%を超えない温度、照射硬化の回復現象により燃料被覆管の機械的特性が著しく低下しない温度及び水素化物の再配向による燃料被覆管の機械的特性の低下が生じない温度以下となるように制限する。</p> | <p>1.1.3 除熱</p> <p>変更なし</p> | |
| <p>共 1.1.3(b)</p> <p>(2) 金属キャスクは、基本的安全機能を維持する観点から、設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間を通じてその構成部材の健全性が保たれる温度範囲にあるよう設計する。</p> | | |
| <p>共 1.1.3(c)</p> <p>(3) 使用済燃料貯蔵建屋は、金属キャスクの表面からの除熱を維持する観点から、使用済燃料貯蔵建屋内の雰囲気温度を低く保つことができる設計とする。なお、使用済燃料貯蔵建屋内の雰囲気温度は計測設備、放射線監視設備等の電気品の性能維持を考慮するとともに、コンクリート温度はコンクリートの基本特性に影響を及ぼさないよう、また構造材としての健全性を維持するよう考慮する。給気口及び排気口は、積雪等により閉塞しない設計とする。また、除熱機能について監視できる設計とする。</p> | | |
| <p>共 1.1.3(d)</p> <p>(4) 使用済燃料集合体を金属キャスクに収納するに当たっては、除熱機能に関する評価で考慮した使用済燃料集合体の燃焼度に応じた配置の条件又は範囲を逸脱しないよう、契約先である原子炉設置者が確認した使用済燃料集合体の収納等の状態が貯蔵上必要な条件を満足していることを、記録により確認する。</p> <p>原子炉設置者が確認した使用済燃料集合体の収納等の状態が、貯蔵上必要な条件を満足していることは記録により確認することとしている。</p> | | |

| 変更前 | 変更後 |
|--|---|
| <p>1.1.4 遮蔽</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、事業所周辺及び管理区域その他事業所内の人が立ち入る場所の線量を低減できるよう、次の方針に基づき遮蔽設計を行う。</p> <p>(1) リサイクル燃料備蓄センターからの直接線及びスカイシャイン線による公衆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超えないことはもとより、合理的に達成できる限り低く（実効線量で50 μSv/年以下）なるように、金属キャスク及び使用済燃料貯蔵建屋により、適切な遮蔽を講ずる設計とする。</p> <p style="text-align: center;">添付書類Ⅱにて評価を実施している。</p> <p style="text-align: right;">既設工認 本文</p> <p>(2) 金属キャスクは、使用済燃料集合体からの放射線をガンマ線遮蔽材及び中性子遮蔽材により遮蔽する設計とする。また、設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間における中性子遮蔽材の熱による遮蔽機能の低下を考慮しても、金属キャスク表面及び金属キャスク表面から1mの位置における線量当量率は、それぞれ2mSv/h以下、100 μSv/h以下となるよう設計する。</p> <p>(3) 使用済燃料集合体を金属キャスクに収納するに当たっては、遮蔽機能に関する評価で考慮した使用済燃料集合体の燃焼度に応じた当該使用済燃料集合体の配置の条件又は範囲を逸脱しないよう、契約先である原子炉設置者が確認した使用済燃料集合体の収納等の状態が貯蔵上必要な条件を満足していることを、記録により確認する。</p> <p style="text-align: center;">原子炉設置者が確認した使用済燃料集合体の収納等の状態が、貯蔵上必要な条件を満足していることは記録により確認することとしている。</p> <p style="text-align: right;">既設工認 本文</p> <p>(4) 放射線業務従事者が立ち入る場所については、放射線業務従事者が受ける線量が線量限度を超えないようにし、さらに、放射線業務従事者及び一時立入者（以下「放射線業務従事者等」という。）の立ち入る場所における線量を合理的に達成できる限り低減できるように、遮蔽及び機器の配置を行うとともに、各場所への立入頻度、滞在時間等を制限することにより、放射線業務従事者等の被ばくを低減する。また、遮蔽設計の基準となる線量率を施設内の区分に応じて適切に定め、区分の基準線量率を満足するように設計する。</p> | <p>1.1.4 遮蔽</p> <p style="text-align: center;">変更なし</p> |

共
1.1.4(a)

共
1.1.4(b)

共
1.1.4(c)

| 変更前 | 変更後 |
|--|-----|
| <p data-bbox="1400 235 1537 268">既設工認 本文</p> <p data-bbox="261 285 1537 365">(5) 事業所内の管理区域以外の人が立ち入る場所における線量を合理的に達成できる限り低くし公衆の線量限度以下に低減できるよう、適切な措置を講ずる。</p> | |

| | 変更前 | 変更後 |
|---|---|---|
| 1.1.5 地震による損傷の防止 | 1.1.5 地震による損傷の防止 | 1.1.5 地震による損傷の防止 |
| 1.1.5.1 地盤 | 1.1.5.1 地盤 | 1.1.5.1 地盤 |
| <p>使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）は、耐震設計上の重要度に応じた地震力（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地震動（以下「基準地震動S_s」という。）による地震力を含む。）が作用した場合においても、当該建屋を十分に支持することができる地盤に杭を介して設置する。</p> | <p>使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）は、耐震設計上の重要度に応じた地震力（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地震動（以下「基準地震動S_s」という。）による地震力を含む。）が作用した場合においても、当該建屋を十分に支持することができる地盤に杭を介して設置する。</p> | <p>使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）は、耐震設計上の重要度に応じた地震力（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地震動（以下「基準地震動S_s」という。）による地震力を含む。）が作用した場合においても、当該建屋を十分に支持することができる地盤に杭を介して設置する。</p> |
| <p>また、貯蔵建屋は、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化や揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状により、基本的安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設置する。</p> | <p>また、貯蔵建屋は、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化や揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状により、基本的安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設置する。</p> | <p>また、貯蔵建屋は、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化や揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状により、基本的安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設置する。</p> |
| <p>また、貯蔵建屋は、変位が生ずるおそれがない地盤（将来活動する可能性のある断層等の露頭がない地盤）に設置する。</p> | <p>また、貯蔵建屋は、変位が生ずるおそれがない地盤（将来活動する可能性のある断層等の露頭がない地盤）に設置する。</p> | <p>また、貯蔵建屋は、変位が生ずるおそれがない地盤（将来活動する可能性のある断層等の露頭がない地盤）に設置する。</p> |
| <p>既設工認に記載はないが既許可（H22.6）にて記載していることから、変更前に記載。</p> | | |
| 1.1.5.2 耐震設計 | 1.1.5.2 耐震設計 | 1.1.5.2 耐震設計 |
| (1) 耐震設計の基本方針 | (1) 耐震設計の基本方針 | (1) 耐震設計の基本方針 |
| <p>耐震設計は、以下の項目に従って行う。</p> | <p>耐震設計は、以下の項目に従って行う。</p> | <p>耐震設計は、以下の項目に従って行う。</p> |
| <p>a. 使用済燃料貯蔵施設は、その供用中に当該使用済燃料貯蔵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基本的安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。</p> <p>b. 使用済燃料貯蔵施設は、耐震設計上の重要度をSクラス、Bクラス及びCクラスに分類し、それぞれの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。</p> <p>c. Sクラスの施設は、基準地震動S_sによる地震力に対して、基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>機器系については、その施設に要求される機能を保持する設計とし、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、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないことを確認する。</p> <p>また、弾性設計用地震動S_a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むね弾性状態に留まる範囲で耐える設計とする。</p> <p>d. Sクラスの施設について、静的地震力は、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。</p> | <p>a. 使用済燃料貯蔵施設は、その供用中に当該使用済燃料貯蔵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基本的安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。</p> <p>b. 使用済燃料貯蔵施設は、耐震設計上の重要度をSクラス、Bクラス及びCクラスに分類し、それぞれの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。</p> <p>c. Sクラスの施設は、基準地震動S_sによる地震力に対して、基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>機器系については、その施設に要求される機能を保持する設計とし、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、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないことを確認する。</p> <p>また、弾性設計用地震動S_a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むね弾性状態に留まる範囲で耐える設計とする。</p> <p>d. Sクラスの施設について、静的地震力は、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。</p> | <p>a. 使用済燃料貯蔵施設は、その供用中に当該使用済燃料貯蔵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基本的安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。</p> <p>b. 使用済燃料貯蔵施設は、耐震設計上の重要度をSクラス、Bクラス及びCクラスに分類し、それぞれの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。</p> <p>c. Sクラスの施設は、基準地震動S_sによる地震力に対して、基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>機器系については、その施設に要求される機能を保持する設計とし、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、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないことを確認する。</p> <p>また、弾性設計用地震動S_a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むね弾性状態に留まる範囲で耐える設計とする。</p> <p>d. Sクラスの施設について、静的地震力は、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。</p> |
| <p>また、基準地震動S_s及び弾性設計用地震動S_aによる地震力は、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ものとする。</p> | <p>また、基準地震動S_s及び弾性設計用地震動S_aによる地震力は、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ものとする。</p> | <p>また、基準地震動S_s及び弾性設計用地震動S_aによる地震力は、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ものとする。</p> |

共
1.1.5.1 (a)

共
1.1.5.1 (b)

共
1.1.5.1 (c)

共
1.1.5.1 (d)

共
1.1.5.1 (d)

共
1.1.5.1 (e)

共
1.1.5.1 (o)

| 変更前 | 変更後 |
|--|---|
| <p>e. 使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、Bクラスの設計とし、かつ、基準地震動S_sによる地震力に対して、基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、貯蔵建屋は、杭基礎構造とし、杭先端は基準地震動S_sによる地震力が作用した場合においても十分な支持性能をもつ地盤に支持させる。</p> <p>f. 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設計とする。</p> <p style="text-align: right;">既設工認 添付書類VI</p> | <p>e. 使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、Bクラスの設計とし、かつ、基準地震動S_sによる地震力に対して、基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、貯蔵建屋は、杭基礎構造とし、杭先端は基準地震動S_sによる地震力が作用した場合においても十分な支持性能をもつ地盤に支持させる。</p> <p>f. 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設計とする。</p> |
| <p style="text-align: right;">既設工認 添付書類VI</p> | |
| <p>g. Bクラスの施設のうち共振のおそれのあるものについては、その影響について検討を行う。その場合、検討に用いる地震動は、弾性設計用地震動S_dに2分の1を乗じたものとする。</p> | <p>g. Bクラスの施設のうち共振のおそれのあるものについては、その影響について検討を行う。その場合、検討に用いる地震動は、弾性設計用地震動S_dに2分の1を乗じたものとする。</p> |
| <p>h. 基本的安全機能を確保する上で必要な施設が、その他の安全機能を有する施設の波及的影響によって、その基本的安全機能を損なわないように設計する。</p> <p style="text-align: right;">既設工認 添付書類VI</p> | <p>h. 基本的安全機能を確保する上で必要な施設が、その他の安全機能を有する施設の波及的影響によって、その基本的安全機能を損なわないように設計する。</p> |
| <p>(2) 耐震設計上の重要度分類</p> <p>機能上の分類</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の耐震設計上の施設別重要度を、次のように分類する。</p> <p>Sクラスの施設</p> <p>放射性物質を内蔵しているか又は内蔵している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放散する可能性のあるものであって、その影響の大きいもの。</p> <p>Bクラスの施設</p> <p>上記において、その影響が比較的小さいもの。</p> <p>Cクラスの施設</p> <p>Sクラス及びBクラス以外であって、一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの。</p> <p>機能別分類</p> <p>Sクラスの施設</p> <p>使用済燃料を貯蔵するための設備。</p> <p>Bクラスの施設</p> <p>放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した設備で、その破損により公衆及び従業員に過大な放射線被ばくを与える可能性のある設備。</p> <p>Cクラスの施設</p> <p>a. 放射性物質を内蔵しているか、又はこれに関連した設備でSクラス及びBクラスに属さない設備。</p> <p>b. 放射線安全に関連しない設備等。</p> <p>上記に基づく耐震設計上の重要度分類を表2-1に示す。</p> <p>表2-1には、当該施設を支持する建物・構築物の支持機能が保持されることを確認する地震動についても併記する。</p> <p style="text-align: right;">既設工認 添付書類VI</p> | <p>(2) 耐震設計上の重要度分類</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、地震により発生するおそれがある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、「基本的安全機能を確保する上で必要な施設」及び「その他の安全機能を有する施設」に分類し、更に、耐震設計上の重要度を次のように分類する。</p> <p>基本的安全機能を確保する上で必要な施設</p> <p>Sクラス：使用済燃料貯蔵設備本体である金属キャスク及び貯蔵架台</p> <p>Bクラス：基本的安全機能の遮蔽機能及び除熱機能の一部を担っている貯蔵建屋</p> <p>使用済燃料の受入施設のうち、金属キャスクの落下、転倒、衝突を防止する機能を有する受入れ区域天井クレーン及び金属キャスクの転倒、衝突を防止する機能を有する搬送台車</p> <p>その他の安全機能を有する施設</p> <p>Cクラス：Sクラス及びBクラスに属さないその他の安全機能を有する施設であり、安全機能を確保するために必要な機能が喪失しても、基本的安全機能を損なうおそれがない施設であり一般産業施設又は公共施設と同等の安全性を確保する必要がある施設</p> <p>上記に基づく施設の耐震性評価の考え方を第1.1.5.2表に示す。</p> <p>第1.1.5.2表には、当該施設を支持する建屋の支持機能が保持されることを確認する地震動による地震力についても併記する。</p> |

共
1.1.5.1 (f)

変更前

既設工認 添付書類VI

(3) 地震力の算定法

耐震設計に用いる地震力の算定は以下の方法による。

a. 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、それぞれクラスに応じて次の地震層せん断力係数 C_i 及び震度に基づき算定する。

(a) 建物・構築物

「建物・構築物」として安全機能を有する施設は貯蔵建屋のみであるため、以下「建物・構築物」については貯蔵建屋の内容を記載する。

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設計上の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。

Bクラス 1.5

ここで、地震層せん断力係数 C_i は、標準せん断力係数 C_o を 0.2 以上とし、貯蔵建屋の振動特性、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設計上の重要度分類に応じた係数は 1.0 とし、その際に用いる標準せん断力係数 C_o は 1.0 以上とする。

(b) 機器・配管系

耐震設計上の重要度分類の各クラスの水平地震力は、上記(a)に示す地震層せん断力係数 C_i に、次に示す施設の耐震設計上の重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度とし、当該水平震度を 20%増しとした震度より求めるものとする。

Sクラス 3.0

Bクラス 1.5

Cクラス 1.0

鉛直地震力は、震度 0.3 以上を基準とし、貯蔵建屋の振動特性、地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度を 20%増しとした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。

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。

上記(a)及び(b)の標準せん断力係数 C_o 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、公共施設等の耐震基準との関係を考慮して設定する。

共
1.1.5.1 (g)

変更後

(3) 地震力の算定法

耐震設計に用いる地震力の算定は以下の方法による。

a. 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、それぞれクラスに応じて次の地震層せん断力係数 C_i 及び震度に基づき算定する。

(a) 建物・構築物

「建物・構築物」として安全機能を有する施設は貯蔵建屋のみであるため、以下「建物・構築物」については貯蔵建屋の内容を記載する。

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設計上の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。

Bクラス 1.5

ここで、地震層せん断力係数 C_i は、標準せん断力係数 C_o を 0.2 以上とし、貯蔵建屋の振動特性、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設計上の重要度分類に応じた係数は 1.0 とし、その際に用いる標準せん断力係数 C_o は 1.0 以上とする。

(b) 機器・配管系

耐震設計上の重要度分類の各クラスの水平地震力は、上記(a)に示す地震層せん断力係数 C_i に、次に示す施設の耐震設計上の重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度とし、当該水平震度を 20%増しとした震度より求めるものとする。

Sクラス 3.0

Bクラス 1.5

Cクラス 1.0

鉛直地震力は、震度 0.3 以上を基準とし、貯蔵建屋の振動特性、地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度を 20%増しとした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。

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。

上記(a)及び(b)の標準せん断力係数 C_o 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、公共施設等の耐震基準との関係を考慮して設定する。

b. 動的地震力

動的地震力は、Sクラスの施設及びBクラスの施設のうち共振のおそれのあるものに適用することとする。

Bクラスの施設のうち共振のおそれのあるものについては、弾性設計用地震動 S_a から定める入力地震動の振幅を 2 分の 1 にしたものによる地震力を適用する。

基準地震動 S_s による地震力は、基準地震動 S_s から定める入力地震動を入力として、動的解析により水平 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。

また、弾性設計用地震動 S_a による地震力は、弾性設計用地震動 S_a から定める入力地震動を入力とし

既設工認 添付書類VI

共
1.1.5.1 (h)

共
1.1.5.1 (d)

共
1.1.5.1 (i)

共
1.1.5.1 (j)

| 変更前 | 変更後 |
|---|---|
| <p>ここで、弾性設計用地震動 S_d は、基準地震動 S_s に工学的判断から求められる係数 0.67 を乗じて設定する。</p> <p style="text-align: right;">既設工認 添付書類VI</p> | <p>て、動的解析により水平 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。ここで、弾性設計用地震動 S_d は、基準地震動 S_s に工学的判断から求められる係数 0.5 を乗じて設定する。</p> |
| <p>なお、貯蔵建屋、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、Bクラスの施設ではあるが、基準地震動 S_s による地震力に対して、基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: right;">既設工認 添付書類VI</p> | <p>なお、貯蔵建屋、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、Bクラスの施設ではあるが、基準地震動 S_s による地震力に対して、基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> |
| <p>(a) 入力地震動</p> <p>貯蔵建屋設置位置周辺は、地質調査の結果によれば、貯蔵建屋を構造耐力上安全に支持し得る砂子又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。貯蔵建屋は、この砂子又層に杭を介して支持させることとする。</p> <p style="text-align: right;">既許可 添付六</p> <p>既設工認に記載はないが既許可 (H22.6) にて記載していることから、変更前に記載。</p> <p style="text-align: right;">既設工認 添付書類VI</p> | <p>(a) 入力地震動</p> <p>貯蔵建屋設置位置周辺は、地質調査の結果によれば、貯蔵建屋を構造耐力上安全に支持し得る砂子又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。貯蔵建屋は、この砂子又層に杭を介して支持させることとする。</p> |
| <p>基準地震動 S_s 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。基準地震動 S_s を策定する解放基盤表面は、砂子又層の S 波速度が 0.7km/s 以上を有する標高-218mの位置に想定することとする。</p> <p>建物・機器の動的解析モデルに対する水平方向及び鉛直方向の入力地震動は、この解放基盤表面で定義された基準地震動から、建物及び地盤が地震動に与える影響を考慮して定めることとする。</p> <p>(b) 動的解析法</p> <p>イ. 貯蔵建屋</p> <p>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、適用限界等を考慮のうえ、適切な解析法を選定する。貯蔵建屋の動的解析は、原則として、時刻歴応答解析法による。</p> <p>貯蔵建屋の動的解析に当たっては、貯蔵建屋の剛性はその形状、構造特性及び材料特性を十分考慮して評価し、集中質点系及び 3 次元 FEM モデルに置換した解析モデルを設定する。</p> <p>動的解析には、建屋・杭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、杭の配置状況、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、弾性波試験等に基づき適切に定める。</p> <p>地盤-建屋・杭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。なお、貯蔵建屋への入力地震動における計算での減衰定数については、各基準地震動により生じる地盤のひずみに応じた値とする。</p> <p>基準地震動 S_s に対する応答解析において、貯蔵建屋の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、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。</p> <p>ロ. 機器・配管系</p> <p>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等を考慮の上、適切な解析法を選定するとともに、解析条件として考慮すべき減衰定数、剛性等の各種物性値は、適切な規格・基準、あるいは実験等の結果に基づき設定する。</p> <p>剛性の高い機器は、その機器の設置床面の最大応答加速度の 1.2 倍の加速度を震度として作用させて構造強度評価に用いる地震力を算定する。</p> | <p>基準地震動 S_s 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。基準地震動 S_s を策定する解放基盤表面は、砂子又層の S 波速度が 0.7km/s 以上を有する標高-218mの位置に想定することとする。</p> <p>建物・機器の動的解析モデルに対する水平方向及び鉛直方向の入力地震動は、この解放基盤表面で定義された基準地震動から、建物及び地盤が地震動に与える影響を考慮して定めることとする。</p> <p>(b) 動的解析法</p> <p>イ. 貯蔵建屋</p> <p>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、適用限界等を考慮のうえ、適切な解析法を選定する。貯蔵建屋の動的解析は、原則として、時刻歴応答解析法による。</p> <p>貯蔵建屋の動的解析に当たっては、貯蔵建屋の剛性はその形状、構造特性及び材料特性を十分考慮して評価し、集中質点系及び 3 次元 FEM モデルに置換した解析モデルを設定する。</p> <p>動的解析には、建屋・杭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、杭の配置状況、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、弾性波試験等に基づき適切に定める。</p> <p>地盤-建屋・杭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。なお、貯蔵建屋への入力地震動における計算での減衰定数については、各基準地震動により生じる地盤のひずみに応じた値とする。</p> <p>基準地震動 S_s に対する応答解析において、貯蔵建屋の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、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。</p> <p>ロ. 機器・配管系</p> <p>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等を考慮の上、適切な解析法を選定するとともに、解析条件として考慮すべき減衰定数、剛性等の各種物性値は、適切な規格・基準、あるいは実験等の結果に基づき設定する。</p> <p>剛性の高い機器は、その機器の設置床面の最大応答加速度の 1.2 倍の加速度を震度として作用させて構造強度評価に用いる地震力を算定する。</p> |

共
1.1.5.1 (j)

共
1.1.5.1 (k)

| 変更前 | 変更後 |
|--|---|
| <p data-bbox="273 193 1537 289">配管系については、耐震設計上の重要度分類においてCクラスの施設の配管のみであるため動的解析は実施しない。</p> <p data-bbox="1347 298 1537 323">既設工認 添付書類VI</p> <p data-bbox="273 373 1537 499">c. 設計用減衰定数 地震応答解析に用いる減衰定数は、安全上適切と認められる規格及び基準に基づき、設備の種類、構造等により適切に選定する。</p> <p data-bbox="498 529 1537 598">J E A G 4601-1987 の指針に基づき従前より設計していることから、変更前に記載。</p> | <p data-bbox="1599 193 2864 289">配管系については、耐震設計上の重要度分類においてCクラスの施設の配管のみであるため動的解析は実施しない。</p> <p data-bbox="1599 373 2864 499">c. 設計用減衰定数 地震応答解析に用いる減衰定数は、安全上適切と認められる規格及び基準に基づき、設備の種類、構造等により適切に選定する。</p> |
| <p data-bbox="273 640 1537 676">(4) 荷重の組合せと許容限界</p> <p data-bbox="1347 648 1537 674">既設工認 添付書類VI</p> <p data-bbox="323 688 997 724">耐震設計における荷重の組合せと許容限界は以下による。</p> <p data-bbox="273 737 1537 1925">a. 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次に示す。 (a) 貯蔵建屋 イ. 貯蔵時の状態 金属キャスクを貯蔵している状態 ロ. 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 (b) 機器・配管系 イ. 貯蔵時の状態 金属キャスクを貯蔵している状態 b. 荷重の種類 (a) 貯蔵建屋 イ. 常時作用している荷重，すなわち固定荷重及び積載荷重 ロ. 貯蔵時の状態で施設に作用する荷重 ハ. 金属キャスク取り扱い時の状態で作用する荷重 ニ. 地震力，風荷重，雪荷重，降下火砕物の荷重 ただし，ロ. 貯蔵時の状態で施設に作用する荷重には，機器系から作用する荷重が含まれるものとする。 また，d. 地震力には，機器系からの反力による荷重が含まれるものとする。 (b) 機器・配管系 イ. 常時作用している荷重，すなわち死荷重 ロ. 貯蔵時の状態で作用する荷重 ハ. 金属キャスク取り扱い時の状態で作用する荷重 ニ. 地震力 c. 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。</p> | <p data-bbox="1599 640 2864 676">(4) 荷重の組合せと許容限界</p> <p data-bbox="1650 688 2323 724">耐震設計における荷重の組合せと許容限界は以下による。</p> <p data-bbox="1599 737 2864 1925">a. 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次に示す。 (a) 貯蔵建屋 イ. 貯蔵時の状態 金属キャスクを貯蔵している状態 ロ. 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 (b) 機器・配管系 イ. 貯蔵時の状態 金属キャスクを貯蔵している状態 b. 荷重の種類 (a) 貯蔵建屋 イ. 常時作用している荷重，すなわち固定荷重及び積載荷重 ロ. 貯蔵時の状態で施設に作用する荷重 ハ. 金属キャスク取り扱い時の状態で作用する荷重 ニ. 地震力，風荷重，雪荷重，降下火砕物の荷重 ただし，ロ. 貯蔵時の状態で施設に作用する荷重には，機器系から作用する荷重が含まれるものとする。 また，d. 地震力には，機器系からの反力による荷重が含まれるものとする。 (b) 機器・配管系 イ. 常時作用している荷重，すなわち死荷重 ロ. 貯蔵時の状態で作用する荷重 ハ. 金属キャスク取り扱い時の状態で作用する荷重 ニ. 地震力 c. 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。</p> |

共
1.1.5.1 (k)

共
1.1.5.1 (l)

| 変更前 | 変更後 |
|---|---|
| <p>(a) 貯蔵建屋</p> <p>イ. 地震力と常時作用している荷重, 貯蔵時の状態で作用する荷重, 金属キャスク取り扱いの状態で作 作用する荷重, 風荷重, 雪荷重, 降下火砕物の荷重とを組み合わせる。</p> <p>(b) 機器・配管系</p> <p>イ. Sクラス</p> <p>(i) 弾性設計用地震動 S_d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と, 貯蔵時の状態 で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>(ii) 基準地震動 S_sによる地震力と, 貯蔵時の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>ロ. Bクラス</p> <p>(i) 静的地震力と貯蔵時の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>(ii) 共振のおそれのある場合については, 弾性設計用地震動 S_dに2分の1を乗じた地震力と, 貯蔵時 の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>ハ. Cクラス</p> <p>(i) 静的地震力と貯蔵時の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p style="text-align: right;">既設工認 添付書類VI</p> | <p>(a) 貯蔵建屋</p> <p>イ. 地震力と常時作用している荷重, 貯蔵時の状態で作用する荷重, 金属キャスク取り扱いの状態で 作用する荷重, 風荷重, 雪荷重, 降下火砕物の荷重とを組み合わせる。</p> <p>(b) 機器・配管系</p> <p>イ. Sクラス</p> <p>(i) 弾性設計用地震動 S_d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と, 貯蔵時の状態 で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>(ii) 基準地震動 S_sによる地震力と, 貯蔵時の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>ロ. Bクラス</p> <p>(i) 静的地震力と貯蔵時の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>(ii) 共振のおそれのある場合については, 弾性設計用地震動 S_dに2分の1を乗じた地震力と, 貯蔵時 の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>ハ. Cクラス</p> <p>(i) 静的地震力と貯蔵時の状態で作用する荷重とを組み合わせる。</p> <p>(c) 荷重の組合せ上の留意事項</p> <p>動的地震力については, 水平2方向と鉛直方向とを適切に組み合わせ算定するものとする。</p> |
| <p style="text-align: right;">既設工認 添付書類VI</p> <p>d. 許容限界</p> <p>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, 次のとおりとし, 安全上適切と 認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている値を用いる。</p> <p>(a) 貯蔵建屋</p> <p>イ. 静的地震力との組合せに対する許容限界</p> <p>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。</p> <p>ロ. 保有水平耐力</p> <p>貯蔵建屋の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して重要度に応じた妥当な安全余裕を有している ことを確認するものとする。</p> <p>ハ. 基準地震動 S_sとの組合せに対する許容限界</p> <p>貯蔵建屋が構造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, 終局耐力に 対して妥当な安全余裕をもたせることとする。</p> <p>(b) 機器・配管系</p> <p>イ. Sクラスの機器系</p> <p>(i) 基準地震動 S_sによる地震力との組合せに対する許容限界</p> <p>荷重条件に対して, 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, その施設に要求される機能に影響を及ぼさないように応力, 荷重等を制 限する値を許容限界とする。</p> <p>(ii) 弾性設計用地震動 S_dによる地震力又は静的震度による地震力との組合せに対する許容限界</p> <p>荷重条件に対して, 応答が全体的におおむね弾性状態に留まる限度を許容限界とする。</p> <p>ロ. Bクラス及びCクラスの機器系</p> | <p>d. 許容限界</p> <p>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, 次のとおりとし, 安全上適切と 認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている値を用いる。</p> <p>(a) 貯蔵建屋</p> <p>イ. 静的地震力との組合せに対する許容限界</p> <p>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。</p> <p>ロ. 保有水平耐力</p> <p>貯蔵建屋の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して重要度に応じた妥当な安全余裕を有している ことを確認するものとする。</p> <p>ハ. 基準地震動 S_sとの組合せに対する許容限界</p> <p>貯蔵建屋が構造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, 終局耐力に 対して妥当な安全余裕をもたせることとする。</p> <p>(b) 機器・配管系</p> <p>イ. Sクラスの機器系</p> <p>(i) 基準地震動 S_sによる地震力との組合せに対する許容限界</p> <p>荷重条件に対して, 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, その施設に要求される機能に影響を及ぼさないように応力, 荷重等を制 限する値を許容限界とする。</p> <p>(ii) 弾性設計用地震動 S_dによる地震力又は静的震度による地震力との組合せに対する許容限界</p> <p>荷重条件に対して, 応答が全体的におおむね弾性状態に留まる限度を許容限界とする。</p> <p>ロ. Bクラス及びCクラスの機器系</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|---|---|
| <p>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限度を許容限界とする。なお、Bクラスの機器で基準地震動 S_s による地震力に対して基本的安全機能を損なわない設計とするものは、荷重条件に対して、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、その施設に要求される機能に影響を及ぼさない限度を許容限界とする。</p> | <p>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限度を許容限界とする。なお、Bクラスの機器で基準地震動 S_s による地震力に対して基本的安全機能を損なわない設計とするものは、荷重条件に対して、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、その施設に要求される機能に影響を及ぼさない限度を許容限界とする。</p> |
| <p>既設工認 添付書類VI</p> | |
| <p>(5) 設計における留意事項</p> | <p>(5) 設計における留意事項</p> <p>a. 波及的影響に対する考慮</p> <p>基本的安全機能を確保する上で必要な施設が、その他の安全機能を有する施設の波及的影響によって、その基本的安全機能を損なわないように設計する。この波及的影響の評価に当たっては、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、事象選定及び影響評価を実施するとともに、基準地震動 S_s 又は基準地震動 S_s による地震力を適用する。</p> <p>波及的影響の評価に当たっては、基本的安全機能を確保する上で必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。</p> <p>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。</p> <p>(a) 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響</p> <p>イ. 不等沈下</p> <p>基準地震動 S_s 又は基準地震動 S_s による地震力に対して不等沈下により、基本的安全機能を確保する上で必要な施設の基本的安全機能を損なわないことを確認する。</p> <p>ロ. 相対変位</p> <p>基準地震動 S_s 又は基準地震動 S_s による地震力によるその他の安全機能を有する施設と基本的安全機能を確保する上で必要な施設の相対変位により、基本的安全機能を確保する上で必要な施設の基本的安全機能を損なわないことを確認する。</p> <p>(b) 基本的安全機能を確保する上で必要な施設とその他の安全機能を有する施設との接続部における相互影響</p> <p>基準地震動 S_s 又は基準地震動 S_s による地震力に対して、基本的安全機能を確保する上で必要な施設に接続するその他の安全機能を有する施設の損傷により、基本的安全機能を確保する上で必要な施設の基本的安全機能を損なわないことを確認する。</p> <p>(c) 貯蔵建屋内におけるその他の安全機能を有する施設の損傷、転倒及び落下等による基本的安全機能を確保する上で必要な施設への影響</p> <p>基準地震動 S_s 又は基準地震動 S_s による地震力に対して、貯蔵建屋内のその他の安全機能を有する施設の損傷、転倒及び落下等により、基本的安全機能を確保する上で必要な施設の基本的安全機能を損なわないことを確認する。</p> <p>(d) 貯蔵建屋外におけるその他の安全機能を有する施設の損傷、転倒及び落下等による基本的安全機能を確保する上で必要な施設への影響</p> <p>イ. 基準地震動 S_s 又は基準地震動 S_s による地震力に対して、貯蔵建屋外のその他の安全機能を有する</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|---|---|
| <p data-bbox="270 464 448 495">(6) 周辺斜面</p> <p data-bbox="290 510 1531 585">貯蔵建屋の周辺斜面は、基準地震動S_sによる地震力に対して、貯蔵建屋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。</p> <p data-bbox="290 598 1531 720">なお、貯蔵建屋設置位置付近に存在する斜面は、最大高さ約13mであり、斜面勾配は最大1:2で、高さ5m毎に幅1.5mの小段を設けている。また、斜面法尻と使用済燃料貯蔵建屋との距離が50m以上確保されている。</p> <p data-bbox="311 732 1219 764">したがって、斜面の崩壊に対して基本的安全機能が損なわれるおそれはない。</p> <p data-bbox="1389 751 1504 777">既許可 添付六</p> <p data-bbox="492 827 1501 858">既設工認に記載はないが既許可 (H22.6) にて記載していることから、変更前に記載。</p> | <p data-bbox="1694 195 2849 273">施設の損傷、転倒及び落下等により、基本的安全機能を確保する上で必要な施設の基本的安全機能を損なわないことを確認する。</p> <p data-bbox="1635 285 2849 363">ロ. 基準地震動S_s又は基準地震動S_sによる地震力に対して、基本的安全機能を確保する上で必要な施設の周辺斜面が崩壊しないことを確認する。</p> <p data-bbox="1590 464 1768 495">(6) 周辺斜面</p> <p data-bbox="1611 510 2852 585">貯蔵建屋の周辺斜面は、基準地震動S_sによる地震力に対して、貯蔵建屋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。</p> <p data-bbox="1611 598 2852 720">なお、貯蔵建屋設置位置付近に存在する斜面は、最大高さ約13mであり、斜面勾配は最大1:2で、高さ5m毎に幅1.5mの小段を設けている。また、斜面法尻と使用済燃料貯蔵建屋との距離が50m以上確保されている。</p> <p data-bbox="1632 732 2540 764">したがって、斜面の崩壊に対して基本的安全機能が損なわれるおそれはない。</p> |

共
1.1.5.1 (n)

変更前

表 2-1 施設の耐震性評価の考え方

| 耐震クラス別 機能別分類 | | 主要設備 ^{注1} 及び 直接支持構造物 ^{注2} | | | 間接支持構造物 ^{注3} 及び 相互影響を考慮すべき 設備 ^{注4} | |
|-----------------|---|--|---------------------|---|--|---------------------------|
| | | S | B | C | 設備 | 検討用 地震動等 ^{注5} |
| S クラス | 使用済燃料を貯蔵するための設備 | 金属キャスク及び貯蔵架台 | — | — | ・貯蔵建屋 ・搬送台車 ・受入れ区域 天井クレーン | S _s |
| B クラス | 放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した設備で、その破損により公衆及び従業員に過大な放射線被ばくを与える可能性のある設備 | — | 受入れ区域天井クレーン及び同支持構造物 | — | 貯蔵建屋 | S _B |
| | | | 貯蔵建屋 | | — | — |
| | | | 搬送台車 | | — | — |
| C クラス | 放射性物質を内蔵しているか、又はこれに関連した設備でSクラス及びBクラスに属さない設備 | — | — | 使用済燃料貯蔵設備及び（ただし、上位クラスに分類されるもの及び金属キャスク、貯蔵架台は除く）同設備の支持構造物 | 貯蔵建屋 | S _C |
| | 放射線安全に関連しない設備等 | | | | | |

(注1) 主要設備とは、当該機能に直接的に関連する設備をいう。

(注2) 直接支持構造物とは、主要設備に直接取り付けられる支持構造物、若しくはこれらの設備の荷重を直接的に受ける支持構造物をいう。

(注3) 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4) 設備相互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をいう。

(注5) S_s：基準地震動S_sにより定まる地震力

S_B：Bクラス施設に適用される地震力

S_C：Cクラス施設に適用される地震力

既設工認 添付書類VI

変更後

第 1.1.5.2 表 施設の耐震性評価の考え方

| | 主要設備 (注1) | | 直接支持構造物 (注2) | | 主要設備や直接支持構造物に対する間接支持構造物 (注3) | 主要設備や直接支持構造物との相互影響を考慮すべき設備 (注4) | 間接支持構造物による影響や相互影響を考慮した影響の評価に用いる地震力 |
|---------------------|---|-------|--------------------|-------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | 適用範囲 | 耐震クラス | 適用範囲 | 耐震クラス | | | |
| 基本的安全機能を確保する上で必要な施設 | ・金属キャスク | S | ・貯蔵架台 | S | ・貯蔵建屋 | ・受入れ区域 天井クレーン ・搬送台車 | 基準地震動S _s により定まる地震力 |
| その他の安全機能を有する施設 | ・受入れ区域天井クレーン | B | ・受入れ区域天井クレーンの支持構造物 | B | ・貯蔵建屋 | — | Bクラス施設に適用される静的地震力 |
| | ・搬送台車 ・貯蔵建屋 | B | — | — | — | — | — |
| | ・仮置架台 ・たて起こし架台 ・検査架台 ・圧縮空気供給設備 ・蓋間圧力監視装置 ・表面温度監視装置 ・給排気温度監視装置 ・廃棄物貯蔵室 ・エリアモニタリング設備 ・周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備 ・無停電電源装置 ・電源車 ・共用無停電電源装置 ・軽油貯蔵タンク（地下式） ・通信連絡設備 ・消防用設備 ・その他 | C | ・機器、電気計装設備等の支持構造物 | C | ・貯蔵建屋 ・事務建屋 等 | — | Cクラス施設に適用される静的地震力 |

(注1) 主要設備とは、当該機能に直接的に関連する設備をいう。

(注2) 直接支持構造物とは、主要設備に直接取り付けられる支持構造物、若しくはこれらの設備の荷重を直接的に受ける支持構造物をいう。

(注3) 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（建屋）をいう。

(注4) 設備相互間の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をいう。

| 変更前 | 変更後 |
|--|--|
| <p>1.1.6 津波による損傷の防止</p> <p>1.1.6.1 津波防護の基本方針</p> <p>使用済燃料中間貯蔵施設の立地地点及びその周辺で予想される地震以外の自然現象として、津波、地すべり、陥没、台風、高潮、洪水、異常寒波、豪雪、降下火砕物等が考えられる。これらの自然現象による影響は、立地地点周辺地域で得られる過去の記録の信頼性、時間的長さ及びデータの多寡を考慮し、適切かつ科学的な判断により決定する。</p> <p>1. 津波、高潮</p> <p>敷地は、標高約 20m～約 30mのなだらかな台地に位置し、造成高は標高 16mである。また、敷地前面の海岸は標高約 15mの海食崖が連続する地形であり、使用済燃料中間貯蔵施設との離隔は約 500mある。</p> <p>これに対して、敷地近傍で観測された潮位は、気象庁下北検潮所における観測記録（1997 年～2006 年）によれば、東京湾平均海面（以下「T.P.」という。）を基準として、最高潮位は T.P. +0.896m、朔望平均満潮位は T.P. +0.611mである。</p> <p>また、1933 年の昭和三陸津波及び 1960 年のチリ津波の際に、敷地近くでは津波の遡上高（津波のはい上がった高さ）が前者の津波で 1.6m（むつ市出戸川）、1.0m（むつ市関根）、後者の津波で 1.5m（むつ市関根納屋）、1.7m（東通村入口）の遡上高が記録されている。さらに、農林水産省ほか（1997）、青森県（1997）、中央防災会議（2005）により、過去の記録等を基に設定した想定し得る最大規模の津波の数値シミュレーションが実施されているが、その結果によれば、敷地近傍における津波高は最大でも 3.7m（むつ市）とされている。</p> <p>以上のことから、使用済燃料中間貯蔵施設は、津波や高潮により被害を受けることはなく特別な考慮は不要である。</p> | <p>1.1.6 津波による損傷の防止</p> <p>1.1.6.1 津波防護の基本方針</p> <p>使用済燃料貯蔵施設が事業変更許可を受けた基準津波に相当する仮想的大規模津波により受入れ区域の損傷を仮定しても、基本的安全機能が損なわれるおそれがないよう、津波防護基本方針の対象とする設備に対する仮想的な大規模津波の影響を評価し、影響に応じた津波防護対策を講じる設計とする。</p> <p>1.1.6.1.1 津波防護基本方針の対象とする設備</p> <p>使用済燃料貯蔵施設が、仮想的な大規模津波により、その基本的安全機能が損なわれるおそれがないよう、津波防護基本方針の対象となる設備は、使用済燃料貯蔵設備本体（金属キャスク及び貯蔵架台）、並びに貯蔵区域（貯蔵区域の遮蔽扉を除く。）とする。</p> <p>なお、受入施設については、津波防護基本方針の対象とする設備としないが、その設置状況に応じ津波防護基本方針の対象となる設備に対して波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>また、敷地内への津波の浸水を前提として、使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能が損なわれないよう設計するため、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備は設置しない。</p> <p>1.1.6.2 仮想的な大規模津波の設定</p> <p>各施設・設備の評価に用いる津波として、更なる安全性向上の観点から、既往の知見を大きく上回る仮想的な大規模津波を想定し、これを基準津波に相当する津波として、津波防護施設及び浸水防止設備の設置による遡上波の到達や流入の防止は行わず遡上波が使用済燃料貯蔵施設に到達する前提とする。</p> <p>仮想的な大規模津波は津波高さ T.P. +23mの津波であり、使用済燃料貯蔵建屋の設置位置で一様に 7 mの浸水深となる。</p> <p>津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を設置しないことから、個別の入力津波は設定しない。</p> <p>1.1.6.3 津波防護対策</p> <p>「1.1.6.2 仮想的な大規模津波の設定」で設定した仮想的な大規模津波による津波防護基本方針の対象とする設備への影響を、基本的安全機能への影響の有無の観点から評価することにより、施設の特性に応じた津波防護対策を実施する。</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋のうち受入れ区域については、仮想的な大規模津波による損傷を仮定しても、金属キャスクが有する基本的安全機能が損なわれるおそれはないが、更なる信頼性向上の観点から、受入れ区域屋根の架構鉄骨に対し影響緩和措置を実施する。</p> <p>また、同様に更なる信頼性向上の観点から、津波襲来後の活動拠点となる予備緊急時対策所を敷地南側高台に設置する。</p> <p>なお、使用済燃料貯蔵施設の浸水を想定した活動に必要な対策や体制を整備することをリサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵施設保安規定（以下「保安規定」という。）に定める。</p> |
| <p style="text-align: right;">既許可 添付六</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>既設工認に記載はないが既許可（H22.6）にて記載していることから、変更前に記載。</p> </div> | |

| 変更前 | 変更後 |
|---|--|
| <p>1.1.7 自然現象等</p> <p>1.1.7.1 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、外部からの衝撃のうち自然現象等による損傷の防止において、リサイクル燃料備蓄センターの敷地及びその周辺で想定される洪水、風（台風）、低温・凍結、積雪、地滑り、火山の影響等の自然現象（地震及び津波を除く。）による荷重の組合せに遭遇した場合においても基本的安全機能を損なわない設計とし、自然現象による影響に対して、その安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置又は供用中における運用上の適切な措置を講じる。</p> <p style="text-align: right;">既許可 添付六、添付八</p> <p>既設工認に記載はないが既許可（H22.6）にて記載していることから、変更前に記載。</p> <p>なお、人為事象のうち、洪水、地滑り、については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。</p> <p style="text-align: right;">既許可 添付六、添付八</p> <p>既設工認に記載はないが既許可（H22.6）にて記載していることから、変更前に記載。</p> | <p>1.1.7 自然現象等</p> <p>1.1.7.1 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、外部からの衝撃のうち自然現象等による損傷の防止において、リサイクル燃料備蓄センターの敷地及びその周辺で想定される洪水、風（台風）、竜巻、低温・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（地震及び津波を除く。）による荷重の組合せに遭遇した場合においても基本的安全機能を損なわない設計とし、自然現象による影響に対して、その安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置又は供用中における運用上の適切な措置を講じる。</p> <p>使用済燃料貯蔵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組合せによる重畳を考慮する。重畳を考慮する自然現象の組合せについては、使用済燃料貯蔵施設で設計上の考慮を必要とする自然現象（地震及び津波を除く。）として抽出された風（台風）、竜巻、低温・凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響（降下火砕物）及び森林火災の8事象について、以下の観点から重畳を考慮する必要性を検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自然現象に伴う荷重の影響の現れ方（影響の現れ方が異なる組合せ、影響の大きさが一方の自然現象で代表できる組合せ及び自然現象同士で影響が相殺される組合せについては、重畳を考慮する自然現象の組合せから除外される） ・複数の自然現象が同時に発生する可能性（同時に発生する可能性が合理的に考えられない自然現象の組合せ及び発生可能性が小さく継続時間も短い自然現象の組合せについては、重畳を考慮する自然現象の組合せから除外される） <p>検討の結果、使用済燃料貯蔵建屋に対する荷重の観点から、積雪、風（台風）及び火山の影響（降下火砕物）の組合せによる重畳を考慮することとし、積雪については、敷地付近で観測された最深積雪（むつ特別地域気象観測所での観測記録から170cm、函館海洋気象台での観測記録から91cm）を考慮し、170cmの積雪に基づき積雪荷重を考慮する。火山の影響（降下火砕物）については、基本的安全機能に影響を及ぼす可能性のある火山事象として設定した層厚30cm、密度1.5g/cm³（湿潤状態）の降下火砕物の荷重を考慮する。</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、外部からの衝撃のうち、リサイクル燃料備蓄センターの敷地又はその周辺において想定される飛来物（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、電磁的障害等の使用済燃料貯蔵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、基本的安全機能を損なわない設計とし、人為事象による影響に対して、その安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置又は供用中における運用上の適切な措置、その他、対象とする発生源から一定の距離を置くことによる適切な措置を講じる。</p> <p>なお、人為事象のうち、洪水、地滑り、ダムの崩壊及び船舶の衝突については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。</p> <p>生物学的事象については、事象の進展が緩慢であること、及び使用済燃料貯蔵施設は、金属キャスクを静的に貯蔵する施設であり、生物学的事象により電源喪失に至った場合でも基本的安全機能が損なわれるおそれがないことから設計上考慮する必要はない。</p> <p>有毒ガスについては、立地的要因及び金属キャスク貯蔵期間中は金属キャスク及び各設備の点検、保守等の実施時以外に使用済燃料貯蔵建屋に人員が常駐することはなく、外部火災に伴う有毒ガスの流入時には使用済燃料貯蔵建屋内の人員は迅速に避難することから、設計上考慮する必要はない。</p> |

共
1.1.7.1(a)
1.1.7.1(g)

共
1.1.7.1(d)
1.1.7.1(g)

| 変更前 | 変更後 |
|--|--|
| <p data-bbox="71 380 210 499">共 1.1.7.1(b) 1.1.7.1(h)</p> <p data-bbox="255 369 1537 506">航空機落下については、これまでの事故実績をもとに、民間航空機、自衛隊機及び米軍機が使用済燃料貯蔵施設へ落下する確率を評価し、その結果は、約5.1×10^{-8}回/施設・年であり、10^{-7}回/施設・年を下回ることを確認し事業変更許可を受けており、設計上考慮する必要はない。<small>既許可 添付六、添付八</small></p> <p data-bbox="468 533 1537 600">既設工認に記載はないが既許可（H22.6）にて記載していることから、変更前に記載。</p> <p data-bbox="71 667 210 835">共 1.1.7.1(a) 1.1.7.1(c) 1.1.7.1(g)</p> <p data-bbox="255 636 1537 905">外部からの衝撃による損傷の防止においては、外部からの衝撃より防護すべき施設（以下「外部事象防護施設」という。）を明確にし、これらの基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。</p> <p data-bbox="255 821 1537 905">外部事象防護施設は、以下の自然現象（地震及び津波を除く。）及び人為事象に係る設計方針に基づき設計する。<small>既許可 添付六、添付八</small></p> <p data-bbox="468 932 1537 999">既設工認に記載はないが既許可（H22.6）にて記載していることから、変更前に記載。</p> <p data-bbox="305 1047 463 1079">(1) 自然現象</p> <p data-bbox="71 1388 210 1514">共 1.1.7.1(b) 1.1.7.1(e)</p> <p data-bbox="320 1360 1537 1850"> b. 火山の影響（降下火砕物） 金属キャスクは使用済燃料貯蔵建屋内に収容されるため、基本的安全機能に影響を及ぼす可能性のある火山事象として設定した降下火砕物の荷重に対し、使用済燃料貯蔵建屋の構造健全性を維持することにより、外部事象防護施設の基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。 c. 風（台風） 外部事象防護施設の風荷重に対する設計は、地方毎に過去の台風の記録及び文献を考慮し、建築基準法に基づく風速による風荷重に対し、構造健全性を維持することにより、基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。 d. 低温・凍結 金属キャスク及び屋外機器で凍結のおそれのあるものに対しては、敷地付近で観測された最低気温の観測値を考慮した低温・凍結に対して、基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。<small>既許可 添付六</small> </p> <p data-bbox="468 1877 1537 1919">既設工認に記載はないが既許可（H22.6）にて記載していることから、変更前に記載。</p> | <p data-bbox="1614 197 2852 317">電磁的障害については、使用済燃料貯蔵施設は、使用済燃料集合体を金属キャスクに収納した状態で静的に貯蔵する施設であり、電磁干渉や無線電波干渉によって基本的安全機能を損なうおそれはないことから、設計上考慮する必要はない。</p> <p data-bbox="1614 373 1733 405">(変更なし)</p> <p data-bbox="1614 646 2852 905"> 外部からの衝撃による損傷の防止においては、外部からの衝撃より防護すべき施設（以下「外部事象防護施設」という。）を明確にし、これらの基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。 外部事象防護施設の防護設計においては、外部からの衝撃により外部事象防護施設に波及的影響を及ぼすおそれのある外部事象防護施設以外の施設についても考慮する。 外部事象防護施設は、以下の自然現象（地震及び津波を除く。）及び人為事象に係る設計方針に基づき設計する。 </p> <p data-bbox="1614 1047 1783 1079">(1) 自然現象</p> <p data-bbox="1656 1094 1762 1125">a. 竜巻</p> <p data-bbox="1656 1140 2852 1304"> 外部事象防護施設は、想定される竜巻が発生した場合においても、作用する設計荷重に対してその基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。また、外部事象防護施設は、過去の竜巻被害状況から想定される竜巻に伴う事象に対して、基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。 また、外部事象防護施設の基本的安全機能に影響を及ぼす可能性のある飛来物の影響を考慮する。 </p> <p data-bbox="1614 1360 1733 1392">(変更なし)</p> |

共
1.1.7.1(e)

共
1.1.7.1(b)

| 変更前 | 変更後 |
|---|---|
| <p>f. 積雪 外部事象防護施設の積雪に対する設計においては、敷地付近で観測された最深積雪を考慮し設定する積雪に基づき積雪荷重を設定し、使用済燃料貯蔵建屋は、積雪荷重に対して、構造健全性を維持することにより基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。<small>既許可 添付六</small></p> <p>既設工認に記載はないが既許可（H22.6）にて記載していることから、変更前に記載。</p> <p>g. 落雷 使用済燃料貯蔵建屋は、落雷による雷撃の影響及び火災発生を防止するため、避雷設備を設ける設計とする。</p> <p>既設工認に記載はないが使用済燃料貯蔵建屋は建築基準法準拠の設計であり、すでに設置されている設備であることから、従前からの設計として変更前に記載。</p> | <p>e. 降水 外部事象防護施設は、敷地付近で観測された日最大降水量及び1時間降水量の最大値を考慮した降水に対して、基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。</p> <p>(変更なし)</p> |
| <p>(2) 人為事象</p> <p>a. 外部火災 敷地付近には、火災、爆発等により使用済燃料中間貯蔵施設の安全性を損なうような爆発物の製造及び貯蔵設備はない。<small>既許可 添付六</small></p> <p>既設工認に記載はないが既許可（H22.6）にて記載していることから、変更前に記載。</p> | <p>(2) 人為事象</p> <p>a. 外部火災 外部事象防護施設は、想定される外部火災において、最も厳しい火災が発生した場合においても基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。 自然現象として想定される森林火災に対しては、延焼防止を目的として、敷地内に防火帯を設ける設計とする。 森林火災による熱影響については、火災輻射強度の影響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事象防護施設の基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。 火災源については、敷地内の火災源及び敷地外の火災源を考慮する。また、火災による二次的影響（ばい煙）を考慮するとともに、有毒ガスによる影響を考慮する。</p> |

共
1.1.7.1.2

| 変更前 | 変更後 |
|---|---|
| <p data-bbox="231 241 647 273">1.1.7.1.2 火山による損傷の防止</p> <p data-bbox="231 283 1507 409">敷地に影響を与える可能性のある火山現象のうち、降下火砕物については、敷地及び敷地近傍に分布する広域火山灰等から考えて、最大層厚約 30cm を考慮しても、施設の基本的安全機能への影響がないことを確認した。</p> <p data-bbox="1359 388 1484 409">既許可 添付六</p> <p data-bbox="371 451 1469 514">既設工認に記載はないが既許可（H22.6）にて記載していることから、変更前に記載。</p> | <p data-bbox="1519 241 1935 273">1.1.7.1.2 火山による損傷の防止</p> <p data-bbox="1519 283 2852 451">外部からの衝撃より防護すべき施設(以下「外部事象防護施設」という。)は、使用済燃料貯蔵施設の運用期間中において基本的安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として事業（変更）許可を受けた降下火砕物の特性を設定し、その降下火砕物が発生した場合においても、外部事象防護施設が基本的安全機能を損なうおそれがない設計とする。</p> <p data-bbox="1549 514 2852 588">(1) 防護設計における降下火砕物の特性の設定 設計に用いる降下火砕物は、事業（変更）許可を受けた、層厚 30cm、密度 1.5g/cm³（湿潤状態）と設定する。</p> <p data-bbox="1549 640 2852 766">(2) 降下火砕物に対する防護対策 降下火砕物の影響を考慮する外部事象防護施設である使用済燃料貯蔵建屋及び金属キャスクは、降下火砕物による影響に対して、防護措置を講ずることにより、基本的安全機能を損なうおそれがない設計とする。</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|-------------------------------|--|
| <p>1.1.7.1.3 外部火災による損傷の防止</p> | <p>1.1.7.1.3 外部火災による損傷の防止</p> <p>想定される外部火災において、火災・爆発源を使用済燃料貯蔵施設敷地内及び敷地外に設定し、外部からの衝撃より防護すべき施設（以下「外部事象防護施設」という。）に係る温度や距離を算出し、それらによる影響評価を行い、最も厳しい火災・爆発が発生した場合においても基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>外部事象防護施設は、防火帯の設置、離隔距離の確保、建屋による防護及び熱影響評価によって、基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(1) 防火帯幅の設定に対する設計方針</p> <p>森林火災については、森林火災シミュレーション解析コードを用いて求めた最大火線強度から設定し、事業変更許可を受けた防火帯（22m）を敷地内に設ける設計とする。</p> <p>また、防火帯は延焼防止効果を損なわない設計とし、防火帯に可燃物を含む機器等を設置する場合は必要最小限とすることを保安規定に定める。</p> <p>(2) 使用済燃料貯蔵施設敷地内の火災源に対する設計方針</p> <p>火災源として、森林火災、使用済燃料貯蔵施設敷地内に設置する危険物貯蔵設備の火災、航空機墜落による火災、敷地内の危険物貯蔵設備の火災と航空機墜落による火災が同時に発生した場合の重畳火災を想定し、火災源からの外部事象防護施設への熱影響を評価する。</p> <p>外部事象防護施設である使用済燃料貯蔵建屋の評価条件を以下のように設定し、評価する。評価結果より火災源ごとに輻射強度、燃焼継続時間等を求め、使用済燃料貯蔵建屋の外壁表面温度が許容温度（200℃）となる危険距離を算出し、その危険距離を上回る離隔距離を確保する設計、又は使用済燃料貯蔵建屋外壁の表面温度を算出し、その温度が許容温度を満足する設計とする。</p> <p>また、外部事象防護施設である金属キャスクについては、火災の影響を評価し、金属キャスクの許容温度を満足する設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・森林火災については、使用済燃料貯蔵施設周辺の植生を確認し、作成した植生データ等をもとに求めた、事業変更許可を受けた防火帯の外縁（火災側）における最大反応強度から算出される火災輻射強度（358kW/m²）による危険距離及び使用済燃料貯蔵建屋外壁の表面温度を求め評価する。 ・使用済燃料貯蔵施設敷地内に設置する危険物貯蔵設備の火災については、貯蔵量等を勘案して火災源ごとに使用済燃料貯蔵建屋外壁の表面温度を求め評価する。 ・航空機墜落による火災については、「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21・06・25 原院第1号（平成21年6月30日原子力安全・保安院一部改正））により落下確率が10⁻⁷（回／炉・年）となる面積及び離隔距離を算出し、使用済燃料貯蔵建屋への影響が最も厳しくなる地点で火災が起こることを想定し、使用済燃料貯蔵建屋外壁表面温度を求め評価する。 ・敷地内の危険物貯蔵設備の火災と航空機墜落による火災の重畳については、各々の火災の評価条件により算出した輻射強度、燃焼継続時間等により、使用済燃料貯蔵建屋外壁の受熱面に対し、最も厳しい条件となる火災源を選定し、使用済燃料貯蔵建屋外壁表面温度を求め評価する。なお、森林火災と近隣の産業施設の火災の重畳については使用済燃料貯蔵施設から見た森林火災の発火点の位置と近隣の産業施設の立地点の方位が異なり、離隔距離も大きく異なるため、同時に火災が発生しても影響が重畳することは考え難いため、重畳による影響はない。 |

共
1.1.7.1.3

| 変更前 | 変更後 |
|--|--|
| <p>(1) 近接工場の火災・爆発等 敷地付近には、火災、爆発等により使用済燃料中間貯蔵施設の安全性を損なうような爆発物の製造及び貯蔵設備はない。</p> <p style="text-align: right;">既許可 添付六</p> <p>既設工認に記載はないが既許可（H22.6）にて記載していることから、変更前に記載。</p> | <p>(3) 近隣の産業施設の火災・爆発源に対する設計方針 近隣の産業施設である使用済燃料貯蔵施設敷地外の危険物貯蔵施設の火災・爆発源に対して、必要な離隔距離を確保することで、外部事象防護施設の基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none">・使用済燃料貯蔵施設敷地外10km以内の範囲において、火災・爆発により使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼすような石油コンビナート施設は存在しないため、火災・爆発による外部事象防護施設への影響については考慮しない。・使用済燃料貯蔵施設敷地外半径10km以内の危険物貯蔵施設の火災については、火災源ごとに使用済燃料貯蔵建屋外壁の表面温度が許容温度となる危険距離を求め評価する。・使用済燃料貯蔵施設敷地外南北 10km，東西 10 kmの範囲の高圧ガス類貯蔵施設の爆発については、ガス爆発の爆風圧が 0.01MPa となる危険限界距離を求め評価する。 <p>(4) 二次的影響（ばい煙及び有毒ガス）に対する設計方針 外部火災による二次的影響（ばい煙・有毒ガス）については、使用済燃料貯蔵建屋には除熱のための空気を通風させる給気口及び排気口を設置するため、それらの開口部から火災により生じたばい煙、有毒ガスがそのまま建屋内に流入することが考えられる。ばい煙の粒子径は一般的にはマイクロメートル（μm）のオーダーであるため、外部からのばい煙等の付着により給気口及び排気口が閉塞される可能性は極めて低い。また、使用済燃料貯蔵建屋の給気口及び排気口の設置位置を考慮しても、過去の気象観測記録による最大積雪量及び降下火砕物最大堆積層厚と比較して十分高い位置にあり、ばい煙等を含む異物の堆積による給気口及び排気口の閉塞はないことからばい煙による使用済燃料貯蔵建屋への影響はない。</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋の構造上ばい煙が使用済燃料貯蔵建屋内に長時間滞留することはないため、ばい煙の熱による影響については考慮する必要はない。また、外部火災により発生すると考えられる有毒ガスについては、金属キャスク貯蔵期間中は金属キャスク及び各設備の点検、保守及び巡視の実施時以外に使用済燃料貯蔵建屋に人が常駐することはない。火災に伴う有毒ガスの流入時には使用済燃料貯蔵建屋内の人員は迅速に避難することから、有毒ガスに対する使用済燃料貯蔵建屋の居住性を考慮する必要はない。</p> |

共
1.1.8 (a)

共
1.1.8 (b)

| 変更前 | 変更後 |
|--|--|
| <p>1.1.8 火災等による損傷の防止</p> <p>1.1.8.1 火災・爆発の防止に関する設計方針 <small>既設工認 添付書類V</small></p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、火災又は爆発により基本的安全機能を損なうことのないよう、火災及び爆発の発生防止、火災及び爆発の発生の早期感知及び消火、火災及び爆発の影響軽減について適切に組み合わせた火災防護対策を講ずる設計とする。</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能を確保する上では、金属キャスク及び貯蔵架台は主要材料が金属製の不燃性材料でありそれ自身が火災発生源となることはないが、周囲で発生した火災の熱的な影響により金属キャスクの基本的安全機能を損なうことのないよう、金属キャスク周囲における火災防護対策を講ずる。使用済燃料貯蔵建屋については、基本的安全機能のうち建屋が担っている遮蔽及び除熱の機能が火災により損なわれないよう、耐火能力を有するコンクリート壁、防火扉及び防火シャッターで構成する。また、金属キャスクを取り扱う設備である受入れ区域天井クレーン及び搬送台車については、金属キャスク取扱い中の火災による金属キャスクの落下、転倒及び重量物の落下による波及的影響を防止する設計とする。</p> <p>なお、使用済燃料貯蔵施設には、基本的安全機能を損なうような爆発を発生させる機器・設備は存在しない。</p> | <p>1.1.8 火災等による損傷の防止</p> <p>1.1.8.1 火災・爆発の防止に関する設計方針</p> <p>変更なし</p> |
| <p>1.1.8.2 火災の発生防止 <small>既設工認 添付書類V</small></p> <p>(1) 不燃性材料又は難燃性材料の使用</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、実用上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とともに、ケーブルについても金属キャスクへの影響に応じて難燃ケーブル等を使用する設計とする。</p> <p>a. 主要な施設及び構造材に対する不燃性材料の使用</p> <p>(a) 基本的安全機能を確保する上で必要な施設は、以下の通り不燃性材料を使用する設計とする。</p> <p>i. 金属キャスク及び貯蔵架台は、主要材料が金属製の不燃性材料とする。</p> <p>ii. 受入れ区域天井クレーンのつり具、ブレーキ、ワイヤロープは金属製とする。</p> <p>iii. 搬送台車のドライブユニットは、鋼板製のカバーで囲んだ構造とする。</p> <p>iv. 使用済燃料貯蔵建屋は、不燃性材料を構造材とする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）とする。</p> <p>(b) 基本的安全機能を確保する上で必要な施設以外の施設についても、実用上可能な限り不燃性材料を使用する設計とする。</p> <p>i. 受入設備（仮置架台、たて起こし架台、検査架台）は金属製である。なお、たて起こし架台及びその周辺に敷設する衝撃吸収材は木材をステンレス板で覆い、着火しない構造とする。</p> <p>ii. 配管、ダクト、ケーブルトレイ、電線管、盤の筐体及びこれらの支持構造物のうち主要な構造材は、金属製の不燃性材料を使用する。</p> <p>iii. 受入れ区域架構鉄骨に自主的に設置する緩衝材は、ポリプロピレン発泡体に耐火被覆を巻いたものとし、着火しない構造とする。</p> <p>b. 難燃ケーブル及び難燃性ケーブルの使用</p> <p>金属キャスクに直接接続するケーブルは、自己消火性についてUL垂直燃焼試験の試験規格に適合するとともに、延焼性について IEEE383, IEEE1202 の試験規格に適合した難燃ケーブル、又はそれらの</p> | <p>1.1.8.2 火災の発生防止</p> <p>変更なし</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|---|-----|
| <p>試験規格に基づく実証試験に合格した難燃ケーブルを使用する設計とする。</p> <p>その他のケーブルは、JIS C 3005 傾斜試験適合品と同等以上の難燃性ケーブルを使用する設計とするか、又は金属製の盤、電線管に収納する設計とする。</p> <p>c. 換気空調設備のフィルタに対する不燃性材料又は難燃性材料の使用</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋のうち、金属キャスクを貯蔵する貯蔵区域及び金属キャスクを仮置きする受入れ区域は除熱のための空気の通風を自然換気により行い、換気空調設備のフィルタは使用しない。</p> <p>d. 保温材に対する不燃性材料の使用</p> <p>保温材は、空気圧縮機配管の火傷防止保温と冷却水ポンプ保温、雑用水配管の防露保温と凍結防止保温、及び監視盤室の空調冷媒配管保温に使用することを目的としており、不燃性材料を使用する設計とする。</p> <p>e. 建屋内装材に対する不燃性材料の使用</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋のうち、貯蔵区域の壁の一部（床面から 1.6m の範囲）、受入れ区域の床及び壁の一部（床面から 1.6m の範囲）は、不燃性のエポキシ樹脂系塗料を使用する設計とする。</p> | |
| 赤字については補正にて修正 | |
| <p>(2) 火災の発生防止</p> <p>発火性又は引火性物質に対して漏えい防止対策を講じ、電気系統には遮断器を設け過電流による電気火災防止対策（過熱及び損傷の防止対策）を講ずる設計とする。</p> <p>なお、使用済燃料貯蔵施設においては、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が滞留するおそれがなく、着火源となる火花を発生する設備や高温の設備で異常な温度上昇の防止対策を必要とする設備は設置しない。また、使用済燃料集合体は、金属製の乾式キャスクに収納しており、冷却水が存在しないことから、冷却水が放射線分解により水素を発生することはない。</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋付帯区域に設置している無停電電源装置及び受変電施設に設置している共用無停電電源装置の制御弁式鉛蓄電池は、負極板での水素の発生を抑制する構造となっているが、整流器過電圧に伴う過充電により水素が発生する可能性がある。無停電電源装置及び共用無停電電源装置は、整流器過電圧時に整流器を停止する保護機能があり、このことにより水素の発生を防止する設計とする。また、無停電電源装置を設置している使用済燃料貯蔵建屋付帯区域及び共用無停電電源装置を設置している受変電施設は室内環境維持及び水素が発生した際にその濃度を低減することを目的として換気を行う。</p> | |
| 電気設備の設計、発火源となる設備の設置、 金属キャスクの設計について従前から設計でありの変更前に記載。 なお、赤字については補正にて修正。 | |
| 既設工認 添付書類 V | |
| <p>可燃物は、火災区域内又は火災区画内に保管されている可燃物の発熱量から求めた等価時間とそこに設定されている耐火壁の耐火時間を比較し、耐火壁が必要な耐火時間を満足するよう持ち込みを制限する。</p> <p>また、使用済燃料貯蔵建屋の貯蔵区域には可燃物を仮置きしない運用とする。</p> | |

共
1.1.8 (c)

| 変更前 | 変更後 |
|---|---|
| <p>a. 発火性物質及び引火性物質の漏えい防止対策 貯蔵区域及び受入れ区域に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油又はグリスを内包する機器は、密閉構造の軸受により潤滑油及びグリスの漏えいを防止するか、受け皿を設置して漏えいの拡大を防止する設計とする。</p> <p>機器の構造、グリス受けについて従前より設計を行っていた事項のため変更前に記載。</p> <p>b. 電気系統の過電流による電気火災防止対策 電気系統は、「電気設備に関する技術基準を定める省令」に基づき、過電流継電器の保護継電器と遮断器の組合せにより故障機器系統の早期遮断を行い、過負荷や短絡に起因する過熱、焼損による電気火災を防止する設計とする。</p> <p>「電気設備に関する技術基準を定める省令」に基づき従前より設計を行っていた事項のため変更前に記載。</p> <p style="text-align: right;">既設工認 添付書類V</p> <p>(3) 落雷による火災発生の防止 使用済燃料貯蔵建屋は地上高さ 20mを超える設計であり、落雷による火災発生を防止するため、建築基準法に基づき JIS A 4201「建築物等の避雷設備（避雷針）」に準拠した避雷設備を設置する設計とする。</p> | |
| <p>1.1.8.3 火災の感知及び消火 既設工認 添付書類V</p> <p>火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行うため、火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。これらの設備は、その故障、損壊又は異常な作動により使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能に支障を及ぼすおそれがないものとする。</p> <p>(1) 火災感知設備 使用済燃料貯蔵建屋の貯蔵区域及び受入れ区域に、「消防法」に基づき、火災区域内を網羅するように火災感知器を設置するとともに、火災警報を警報設備である火災受信機において表示、吹鳴する設計とする。</p> <p>a. 火災感知器の環境条件等の考慮 火災感知器は、早期に火災を感知できるよう、各室における取付け面高さ、温度及び霧が発生する環境条件、予想される火災の性質（炎が生じる前に発煙する、火災が発生すると温度が上昇する、及び煙は霧や靄の影響を受けると感知が困難である）を考慮して型式を選定する。 外部から流入した霧及び靄が滞留して感知器の機能に支障を及ぼすおそれのある場所に設置する火災感知器は、機能に支障のないように熱感知器（差動式スポット型感知器）を選定する。その他の場所に設置する火災感知器は、火災時に炎が生じる前の広範囲の発煙段階から感知できる煙感知器を選定する。そのうち、天井が高く広い区域に設置する火災感知器は、その区域を監視できる煙感知器</p> | <p>1.1.8.3 火災の感知及び消火</p> <p style="text-align: right;">変更なし</p> |

共
1.1.8 (d)

共
1.1.8 (e)

共
1.1.8 (e)

共
1.1.8 (f)

| 変更前 | 変更後 |
|--|------------------------------------|
| <p>(光電式分離型感知器)を選定し、その他の場所に設置する火災感知器は、煙感知器(光電式スポット型感知器)を選定する。</p> <p>b. 火災受信機</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋の火災警報は、出入管理建屋の火災受信機及び監視盤室の表示機(副受信機)において表示、吹鳴する設計とする。</p> <p>また、事務建屋の火災受信機においても表示、吹鳴する設計とする。</p> <p>c. 火災感知設備の電源確保</p> <p>火災感知設備は、外部電源が喪失しても有効な蓄電池(60分間監視後に10分以上吹鳴)を有している。また、上記に加え、受変電施設に設置している共用無停電電源装置及び自主的に出入管理建屋に設置している無停電電源装置から給電される設計とする。</p> <p>(2) 消火設備</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋の貯蔵区域及び受入れ区域は、除熱のための空気を通風させる給気口及び排気口が設置されており煙が充満しないこと及び放射線の影響により消火活動が困難となることはないことから固定式消火設備は設置しないが、貯蔵区域及び受入れ区域で想定される火災に対して、消火活動を早期に行うことを目的に、「消防法」に基づき適切に消火器、動力消防ポンプ及び防火水槽を設置する。</p> <p>使用済燃料貯蔵施設における火災発生時には、自衛消防隊を設置し、消火活動を行う。また、火災発生時の消火活動に関する教育及び自衛消防隊による総合的な訓練を定期的実施する。</p> <p>(3) 自然現象の考慮</p> <p>a. 凍結防止対策</p> <p>動力消防ポンプの水源となる防火水槽は、冬季の凍結を考慮して地下に設置する設計とする。</p> <p>b. 風水害対策</p> <p>貯蔵区域及び受入れ区域で想定される火災の性質に応じて配置する消火器及び動力消防ポンプは、風雨時の屋外でも使用可能な設計とする。</p> | |
| <p>1.1.8.4 火災の影響軽減</p> <p>火災の影響軽減措置(火災に対する防護措置)として、使用済燃料貯蔵建屋は、貯蔵区域、受入れ区域、付帯区域で構成し、貯蔵区域はさらに6分割した区画を設定する。これらの区域及び区画は、3時間耐火能力を有するコンクリート壁、並びに1時間耐火能力を有する防火扉及び防火シャッター(「建築基準法」に基づく特定防火設備)で分離する。</p> <p>更に、受入れ区域と貯蔵区域の間の防火扉及び防火シャッターには、箱状の鋼材にコンクリートを充填した遮蔽扉を併設する。</p> <p>これらの施設、設備により、火災発生時の影響が他の区域や区画に波及しない設計とする。なお、ケーブルトレイ、電線管及び空気配管が、区域及び区画の床若しくは壁を貫通する場合には、ケーブルトレイ、電線管及び空気配管と、区域及び区画の床若しくは壁との隙間をモルタルその他の不燃性材料で埋める設計とする。</p> | <p>1.1.8.4 火災の影響軽減</p> <p>変更なし</p> |

| | 変更前 | 変更後 |
|---------------|---|--|
| 共 1.1.9(a) | <p>1.1.9 安全機能を有する施設 既許可 添付六</p> <p>(1) 安全上重要な施設</p> <p>(a) 使用済燃料貯蔵建屋</p> <p>(b) 金属キャスク</p> <p>(c) 貯蔵架台</p> <p>(d) 受入れ区域天井クレーン</p> <p>(e) 搬送台車</p> <p>(f) たて起こし架台</p> | <p>1.1.9 安全機能を有する施設</p> <p>(1) 安全機能を有する施設は、第1表のとおり分類し施設設計を行う。安全機能を有する施設のうち、基本的な安全機能を確保する上で必要な施設は、金属キャスク、貯蔵架台、使用済燃料貯蔵建屋、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車をいう。</p> |
| 共 1.1.9(b) | <p>使用済燃料貯蔵施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則で「安全機能を有する施設」が追加されたことによる変更。既設工認に記載はないが既許可（H22.6）にて記載していることから、変更前に記載。</p> <p>(2) 安全機能を有する施設は、本使用済燃料貯蔵施設以外の原子力施設との間で共用しない設計とする。また、安全機能を有する施設は本使用済燃料貯蔵施設内で共用しない設計とする。</p> | <p>(2) 安全機能を有する施設は、本使用済燃料貯蔵施設以外の原子力施設との間で共用しない設計とする。また、安全機能を有する施設は本使用済燃料貯蔵施設内で共用しない設計とする。</p> |
| 共 1.1.9(c) | <p>既設工認に記載はないが既許可（H22.6）にて記載していることから、変更前に記載。</p> <p>(3) 安全機能を有する施設の設計、材料の選定、製作、工事及び検査は、原則として国内法規に基づく適切な規格及び基準によるものとする。また、十分な使用実績があり信頼性の高い国外の規格等に準拠する。</p> | <p>(3) 安全機能を有する施設の設計、材料の選定、製作、工事及び検査は、原則として国内法規に基づく適切な規格及び基準によるものとする。また、十分な使用実績があり信頼性の高い国外の規格等に準拠する。</p> |
| 共 1.1.9(d) | <p>既設工認に記載はないが既許可（H22.6）にて記載していることから、変更前に記載。</p> <p>(4) 安全機能を有する施設は、設計貯蔵期間を通じて、基本的な安全機能及び安全機能を確認するための検査又は試験及び同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。また、金属キャスクを本施設外へ搬出するために必要な確認ができる設計とする。</p> <p>(5) 金属キャスク取扱設備は、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車であり、動作中に金属キャスクの基本的な安全機能を損なうことがないよう必要な検査及び修理等ができる設計とする。</p> | <p>(4) 安全機能を有する施設は、設計貯蔵期間を通じて、基本的な安全機能及び安全機能を確認するための検査又は試験及び同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。また、金属キャスクを本施設外へ搬出するために必要な確認ができる設計とする。</p> <p>(5) 金属キャスク取扱設備は、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車であり、動作中に金属キャスクの基本的な安全機能を損なうことがないよう必要な検査及び修理等ができる設計とする。</p> |

変更前

変更後

第1表 安全機能を有する施設

| 設備・機器名称 | | 臨界防止 | 遮蔽 | 閉じ込め | 除熱 | 火災 | 外部衝撃 (注1) | 耐震 (注2) | その他 (注3) |
|-----------------------|--------------|------|----|------|----|----|--------------|------------|-------------|
| 使用済燃料貯蔵設備本 体 | 金属キャスク | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | S | ○ |
| | 貯蔵架台 | — | — | — | — | ○ | ○ | S | ○ |
| 使用済燃料の受入施設 | 受入れ区域天井クレーン | — | — | — | — | ○ | ○ | B | ○ |
| | 搬送台車 | — | — | — | — | ○ | ○ | B | ○ |
| | 圧縮空気供給設備 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 仮置架台 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | たて起こし架台 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 検査架台 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| 計測制御系統施設 | 蓋間圧力監視装置 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 表面温度監視装置 | | | | | | | | |
| | 給排気温度監視装置 | | | | | | | | |
| 放射性廃棄物の廃棄施 設 | 液体廃棄物の廃棄施設 | — | — | ○ | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 固体廃棄物の廃棄施設 | | | | | | | | |
| 放射線管理施設 | 屋内管理用設備 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 放射線管理関係設備 | | | | | | | | |
| | 放射線監視設備 | | | | | | | | |
| | 屋外管理用設備 | | | | | | | | |
| その他使用済燃料貯蔵 設備の附属施設 | 使用済燃料貯蔵建屋 | — | ○ | — | ○ | ○ | ○ | B | ○ |
| | 電気設備 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 通信連絡設備 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 消防用設備 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |
| | 人の不法な侵入等防止設備 | — | — | — | — | ○ | ○ | C | ○ |

○：対象設備，—：対象外

(注1) 金属キャスク及び使用済燃料貯蔵建屋で基本的安全機能を確保する。

(注2) 耐震設計上の重要度分類

(注3) 各設備・機器において、「使用済燃料貯蔵施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」の第12条以降に該当するもの

| | 変更前 | 変更後 |
|----------------|--|----------------------------------|
| 共 1.1.10(a) | <p>1.1.10 材料及び構造</p> <p>使用済燃料貯蔵施設的设计, 材料の選定, 製作, 工事及び検査は, 適切と認められる規格及び基準による設計とする。</p> <p>基本的安全機能を維持する上で重要な金属キャスクの構成部材は, 設計貯蔵期間 (50 年間) に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する 60 年間における温度, 放射線等の環境及びその環境下での腐食, クリープ, 応力腐食割れ等の経年変化に対して十分な信頼性のある材料を選定し, その必要とされる強度, 性能を維持し, 必要な安全機能を失うことのない設計とする。</p> <p>金属キャスクは, 金属キャスク本体内面, バスケット及び使用済燃料集合体の腐食, クリープ, 応力腐食割れ等を防止するために, 使用済燃料集合体を不活性ガスであるヘリウムとともに封入して貯蔵する設計とする。また, 金属キャスク表面の必要な箇所には, 塗装による防錆措置を講ずる。</p> | <p>1.1.10 材料及び構造</p> <p>変更なし</p> |
| | <p>1.1.10.1 材料について</p> | <p>1.1.10.1 材料について</p> |
| 共 1.1.10(b) | <p>(1) 機械的強度及び化学的成分</p> <p>a. 金属キャスク及び貯蔵架台が, その使用される圧力, 温度, 水質, 放射線, 荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分 (使用中の応力その他の使用条件に対する適切な耐食性を含む。) を有する設計とする。</p> | <p>変更なし</p> |
| | <p>機械的強度及び化学的成分が適切であることは添付書類の中で評価しており、変更はない。</p> | |
| 共 1.1.10(c) | <p>(2) 破壊じん性</p> <p>a. 密封容器に使用する材料は, 当該密封容器が使用される圧力, 温度, 放射線, 荷重その他の使用条件に対して適切な破壊じん性を有することを機械試験その他の評価方法により確認する。</p> <p>b. 貯蔵架台に使用する材料は, 当該貯蔵架台の最低使用温度に対して適切な破壊じん性を有することを機械試験その他の評価方法により確認する。</p> | |
| | <p>(3) 非破壊試験</p> <p>a. 金属キャスク及び貯蔵架台に使用する材料は有害な欠陥のないことを非破壊試験により確認する。</p> | |

| 変更前 | 変更後 |
|--|--|
| <p>1.1.10.2 構造及び強度について</p> <p>(1) 延性破断の防止</p> <p>a. 取扱い時及び貯蔵時において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。</p> <p>b. 密封容器は、破断延性限界に十分な余裕を有し、要求される機能に影響を及ぼさない設計とする。また、密封シール部については、変形を弾性域に抑える設計とする。</p> <p>c. 密封容器は、試験状態において、全体的な塑性変形が生じない設計とする。また、密封シール部については、変形を弾性域に抑える設計とする。</p> <p style="text-align: right;">既設工認 添付書類Ⅶ</p> <p>延性破断の防止は金属キャスク構造規格または設計・建設規格に準拠して添付書類の中で評価しており、変更はない。</p> <p>(2) 疲労破壊の防止</p> <p>a. 密封容器及び貯蔵架台は、取扱い時及び貯蔵時において、疲労破壊が生じない設計とする。</p> <p style="text-align: right;">既設工認 添付書類Ⅶ</p> <p>座屈による破壊の防止は金属キャスク構造規格または設計・建設規格に準拠して添付書類の中で評価しており、変更はない。</p> <p>(3) 座屈による破壊の防止</p> <p style="text-align: right;">既設工認 添付書類Ⅶ</p> <p>a. 金属キャスク及び貯蔵架台は、取扱い時及び貯蔵時において、座屈が生じない設計とする。</p> <p>座屈による破壊の防止は金属キャスク構造規格または設計・建設規格に準拠して添付書類の中で評価しており、変更はない。</p> <p>1.1.10.4 耐圧試験又は漏えい試験について</p> <p>金属キャスクは、適切な耐圧試験又は漏えい試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがない設計とする。</p> <p style="text-align: right;">既設工認 本文</p> | <p>1.1.10.2 構造及び強度について</p> <p>変更なし</p> <p>1.1.10.3 主要な耐圧部の溶接部（溶接金属部及び熱影響部をいう。）について</p> <p>密封容器の主要な耐圧部の溶接部は、次とおりとする。</p> <p>(1) 不連続で特異な形状でない設計とする。</p> <p>(2) 溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを、非破壊試験により確認する。</p> <p>(3) 適切な強度を有する設計とする。</p> <p>(4) 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認した溶接とする。</p> <p>1.1.10.4 耐圧試験又は漏えい試験について</p> <p>変更なし</p> |

共
1.1.10(d)

| | 変更前 | 変更後 |
|-----------------|--|------------------------|
| 共 1.1.11 (a) | <p>1.1.11 汚染の拡大防止 既設工認 添付書類 X-3</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋のうち、貯蔵区域の壁の一部（床面から1.6mの範囲）、受入れ区域の床、及び壁の一部（床面から1.6mの範囲）及び扉は、不燃性のエポキシ樹脂系塗料を使用する設計とする。</p> | 1.1.11 汚染の拡大防止 変更なし |
| 共 1.1.11 (b) | <p>放射性廃棄物の廃棄施設は、廃棄物による汚染の拡大防止を考慮し、廃棄物貯蔵室を受入れ区域の独立した区画に設け、放射性廃棄物をドラム缶、ステンレス製の密封容器に入れ、保管廃棄可能な設計とする。</p> | |
| 共 1.1.11 (c) | <p>また、漏えいが生じたときの漏えい拡大防止を考慮し、廃棄物貯蔵室の出入口にはせきを設ける構造とするとともに、床等及び腰壁は、廃水が浸透し難い材料で仕上げる設計とする。</p> | |
| 共 1.1.11 (d) | <p>なお、搬入した金属キャスク等の表面に法令に定める管理区域に係る値を超える放射性物質が検出された場合は、除染に使用した水及び除染液の液体廃棄物並びにウエス等の固体廃棄物はドラム缶、ステンレス製の密封容器に入れた後、廃棄物貯蔵室に保管廃棄する。</p> | |

| 変更前 | 変更後 |
|--|--|
| <p data-bbox="240 199 468 231">1.1.12 換気設備</p> <div data-bbox="240 268 1519 468" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p data-bbox="276 285 1510 365">使用済燃料貯蔵施設においては、金属キャスクに使用済燃料を収納し、汚染のおそれのない管理区域に貯蔵する設計であり、平常時は汚染された空気による放射線障害は発生しない施設である。</p> <p data-bbox="276 375 1510 455">このため技術基準規則第22条換気設備で要求している放射線障害を防止するための換気設備は不要である。</p> </div> <div data-bbox="477 495 1519 642" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p data-bbox="492 529 1495 609">既設工認に記載はないが従前より汚染のおそれのない管理区域に貯蔵する設計として いることから、変更前に記載。</p> </div> | <p data-bbox="1519 199 1748 231">1.1.12 換気設備</p> <p data-bbox="2119 285 2228 317" style="text-align: center;">変更なし</p> |

別添 I 1.2.7 電気設備

(1) 設置の概要

リサイクル燃料備蓄センターの電力は、東北電力ネットワーク株式会社の 6.6kV 回線から受電し、変圧器により 420V に降圧した後、使用済燃料貯蔵施設内の各負荷へ給電する。使用済燃料貯蔵施設の監視機能を有する計測設備、放射線監視設備及び通信連絡設備には、無停電電源装置を介して給電する。外部電源喪失時には、無停電電源装置から計測設備等へ給電する。

無停電電源装置の給電可能時間を超える外部電源喪失が発生した場合は、電源車から無停電電源装置に給電する。

(2) 基本設計方針

個
1.2.7

| 変更前 | 変更後 |
|---|---|
| <div data-bbox="1389 237 1507 262" style="text-align: right;">既設工認 本文</div> <p>無停電電源装置は非常用電源設備に該当しないが、以下の方針に基づいた設計とする。</p> <p>a. 無停電電源装置は、可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用する設計とする。</p> <p>b. 無停電電源装置は、定期的に検査又は試験及び必要な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。</p> <p>c. 無停電電源装置は、外部電源喪失時にも計測設備及び放射線監視設備の監視機能，並びに通信連絡設備が作動し得るのに十分な容量を有する設計とする。</p> <div data-bbox="727 556 1528 625" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">赤字については共通事項として記載するため、補正にて削除。</div> | <p>リサイクル燃料備蓄センターの電力は、外部電源系統として、東北電力ネットワーク株式会社の 6.6kV 回線から受電し、6.6kV 常用母線に接続する空気圧縮機に給電する。変圧器により 420V に降圧した後、420V 常用母線、210V 常用母線及び 105V 常用母線から使用済燃料貯蔵施設内の各負荷へ給電する設計とする。</p> <p>無停電電源装置は金属キャスクの閉じ込め機能と除熱機能を監視する設備，放射線監視設備及び通信連絡設備に給電する設計とし、外部電源喪失時にも各設備が作動し得るのに十分な容量を有する設計とする。</p> <p>電源車は無停電電源装置の給電可能時間を超える外部電源喪失が発生した場合に、420V 常用母線を介して無停電電源装置に給電することにより、金属キャスクの閉じ込め機能と除熱機能を監視する設備，放射線監視設備及び通信連絡設備に約 72 時間の給電を可能とする。無停電電源装置の給電可能時間を超える外部電源喪失が発生した場合、電源車から無停電電源装置に給電することを保安規定に定める。</p> <p>また、電源車は、津波襲来後の活動拠点となる予備緊急時対策所に給電できる設計とする。</p> <p>外部電源喪失時に、電源車に燃料を補給するために、リサイクル燃料備蓄センター南側高台に地下式の軽油貯蔵タンクを設ける。軽油貯蔵タンクは、消防法に基づく設計とする。</p> <p>また、軽油貯蔵タンク（地下式）は、津波襲来後の活動に必要な設備の燃料を貯蔵できる設計とする。</p> |
| <p>共用無停電電源装置は、外部電源喪失後、8 時間は使用済燃料貯蔵建屋内の保安灯に給電する設計とする。</p> <div data-bbox="460 1165 1528 1333" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">使用済燃料貯蔵施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則で「人の退避のための設備」が追加されたことによる変更。共用無停電電源装置から保安灯に給電することは従前からの設計であり，変更前に記載。</div> | <p>共用無停電電源装置は、外部電源喪失後、8 時間は使用済燃料貯蔵建屋内の保安灯に給電する設計とする。</p> |

基本設計方針の変更前記載事項の
既認可申請書等との紐づけ
(エビデンス)

本資料において、添付一2—1「基本設計方針の変更前記載事項の既認可申請書等との紐づけ」のエビデンスについて以下を添付する。

なお、「共通項目 1.1.7.1.1 竜巻による損傷の防止」については、変更前の記載が「一」のため添付しない。また、「共通項目 1.1.12 換気設備」については、従前より設備の設置がないため添付しない。

別添 I 施設共通

1. 基本設計方針

1.1 共通項目

- 1.1.1 使用済燃料の臨界防止
- 1.1.2 閉じ込めの機能
- 1.1.3 除熱
- 1.1.4 遮蔽
- 1.1.5 地震による損傷の防止
- 1.1.6 津波による損傷の防止
- 1.1.7 自然現象等（章立てのみ）
 - 1.1.7.1 外部からの衝撃による損傷の防止
 - 1.1.7.1.2 火山による損傷の防止
 - 1.1.7.1.3 外部火災による損傷の防止
- 1.1.8 火災等による損傷の防止
- 1.1.9 安全機能を有する施設
- 1.1.10 材料及び構造
- 1.1.11 汚染の拡大防止

1.2 個別項目

- 1.2.7 電気設備
 - (1) 設置の概要
 - (2) 基本設計方針

共
1.1.1 (a)
共
1.1.1 (b)
共
1.1.1 (c)
共
1.1.1 (d)

(3) 設計の基本方針

- a. 金属キャスクは、使用済燃料が臨界に達するおそれがないようにするため、技術的にみて想定されるいかなる場合でも実効増倍率が設計基準値以下となるように、バスケットにより使用済燃料集合体を所定の幾何学的配置に維持するとともに、バスケットに中性子を有効に吸収するボロンを添加した材料を用いる設計とする。

なお、BWR用大型キャスク（タイプ1）については、中性子吸収材である¹⁰Bの面密度は0.02439 g/cm²以上とし、BWR用大型キャスク（タイプ2）については、中性子吸収材であるボロンの含有量は1.00 mass%以上1.25 mass%以下とする。

- b. 金属キャスク及び貯蔵架台は、不燃性又は難燃性の材料を使用する設計とする。
c. 金属キャスク及び貯蔵架台は、地震力による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないよう、耐震設計審査指針に規定される「Sクラスの施設」の設計とする。
d. 金属キャスク及び貯蔵架台は、設計上要求される強度を確保するとともに、温度、放射線並びにその環境下において、設計上要求される耐食性を確保する設計とする。また、金属キャスクは、適切な耐圧試験又は漏えい試験により、異常な変形及び著しい漏えいを生じない設計とする。

なお、BWR用大型キャスク（タイプ1）については、金属キャスク1基当たりの質量（使用済燃料集合体含む。）は118.5 t以下とし、BWR用大型キャスク（タイプ2）については、金属キャスク1基当たりの質量（使用済燃料集合体含む。）は118.3 t以下とする。

- e. 金属キャスクは、使用済燃料集合体の被覆管及び構成部材の温度が設計基準値以下となるように、使用済燃料集合体の崩壊熱を伝導、対流、ふく射により金属キャスクの表面に伝え、周囲の空気等に伝達し安全に除去する設計とする。

なお、BWR用大型キャスク（タイプ1）及びBWR用大型キャスク（タイプ2）については、金属キャスク1基当たりの最大崩壊熱量は12.1 kWとする。

- f. 金属キャスクは、胴、底板及び一次蓋により使用済燃料集合体を内封する空間を負圧に維持する設計とする。蓋部は、一次蓋、二次蓋の多重の閉じ込め構造とし、その蓋間を正圧とし圧力障壁を形成するとともに、蓋及び貫通孔のシール部は、長期にわたって閉じ込め機能を維持する観点から、金属ガスケットを用いる設計とする。

なお、BWR用大型キャスク（タイプ1）については、標準状態における基準漏えい率は 2.4×10^{-6} Pa・m³/sとし、BWR用大型キャスク（タイプ2）については、標準状態における基準漏えい率は 2.4×10^{-6} Pa・m³/sとする。

- g. 金属キャスクは、一般公衆及び放射線業務従事者等に対して、放射線障害を防止するために、金属キャスク表面及び表面から1 mの位置における線量当量率が設計基準値以下となるように、使用済燃料集合体から放出される放射線をしゃへいする設計とする。ガンマ線しゃへい材には、十分な厚みを有する鋼製の材料を用い、中性子しゃへい材には、水素を多く含有するレジン、プロピレングリコール水溶液を用いる設計とする。

R2
MUTSU◎本文
共
1.1.3 (a)
共
1.1.3 (b)
共
1.1.3 (c)
共
1.1.2 (a)
共
1.1.2 (b)
共
1.1.2 (c)
共
1.1.2 (d)
共
1.1.4 (a)
共
1.1.4 (b)
共
1.1.4 (c)

- h. 金属キャスク及び貯蔵架台は、安全を確保する機能を確認するための検査又は試験及びこれらの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。
- i. 金属キャスクは、金属キャスクの表面温度、金属キャスクの蓋間圧力を計測する設備を設ける設計とする。また、計測値が警報設定値に達した場合は、速やかに警報を発する設計とする。

なお、計測設備は、外部電源喪失時にも無停電電源装置から受電し、監視を継続できる設計とする。

1. 耐震設計の基本方針

使用済燃料貯蔵施設の耐震設計は、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」（以下「耐震設計審査指針」という。）の考え方に基づき、次の基本方針に基づいて行う。

- (1) 使用済燃料貯蔵施設は、敷地周辺の地質・地質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施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切な地震動による地震力に対して、必要な基本的安全機能が維持できる設計とする。
- (2) 使用済燃料貯蔵施設は、地震により発生する可能性のある環境への放射線の影響の観点からなされる耐震設計上の区分ごとに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられるように設計する。
- (3) 金属キャスクは、構造強度上、Sクラスとしての要件を満足するよう使用済燃料貯蔵施設規格（金属キャスク構造規格 JSME SFA1-2007）（日本機械学会 2007年12月）（以下「構造規格」という。）に基づき設計する。
- (4) 金属キャスクの支持構造物は、金属キャスクを固縛する設計とし、Sクラスとしての要件を満足する設計とする。
- (5) 使用済燃料貯蔵建屋、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、耐震設計審査指針に規定される「Bクラスの施設」の設計とし、かつ、基準地震動 S_s に基づいて求められる地震力が作用しても、基本的安全機能を損なわない設計とする。
 なお、貯蔵建屋は、杭基礎構造とし、杭先端は十分な支持性能をもつ地盤に支持させる。杭基礎については、基準地震動 S_s により基礎に作用する地震力に対して貯蔵建屋を支持する基礎の支持機能が保持できる設計とする。
- (6) 使用済燃料貯蔵施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。
- (7) Sクラスの施設は、基準地震動 S_s に基づいた動的解析から求められる動的地震力に対して安全機能が保持できる設計とする。
 また、弾性設計用地震動 S_d に基づいた動的解析から求められる動的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も耐える設計とする。
 なお、基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d による動的地震力は、水平方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて作用するものとする。静的地震力は、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。
- (8) B及びCクラスの施設は、各々の重要度に応じた地震層せん断力係数に基づく静的地震力に対して耐える設計とする。
- (9) Bクラスの施設で建物・構築物と共振のおそれがあるものについては、動的地震力を考慮する。

観測期間中における最高水位は標高約23mであり、田名部層の上部砂質・粘性土 (Tn_s) 中に水位がある。

(4) 杭の押込み試験

杭の押込み試験結果から得られた荷重と杭頭沈下量の関係を第3.5-35図に示す。

両対数で描いた荷重-杭頭沈下量曲線上に明瞭な折れ点が見えていないことから、杭及び基礎地盤の支持力は、最大荷重の 2.40×10^7 Nで第1限界抵抗力に達していないと判断される。

(5) 杭の水平載荷試験

杭の水平載荷試験結果から得られた荷重と水平変位量の関係を第3.5-36図に示す。

2本の杭に対する最大荷重の 1.82×10^7 N (杭1本あたり 9.08×10^6 N)では、杭及び基礎地盤の水平抵抗力に低下は認められない。

(6) 地盤物性の場所的変化及び異方性に関する調査

貯蔵建屋設置位置の5孔のボーリング孔で実施した杭先端付近におけるサスペンションP-S検層結果及び孔間弾性波速度測定結果を第3.5-37図に示す。

サスペンションP-S検層結果によると、杭先端付近のP波速度 V_p は $1.72\text{km/s} \sim 1.87\text{km/s}$ (平均値は 1.78km/s)、変動係数3.0%、S波速度 V_s は $0.48\text{km/s} \sim 0.57\text{km/s}$ (平均値は 0.53km/s)、変動係数6.7%である。孔間弾性波速度測定結果によると、8断面の孔間弾性波速度 (P波速度 V_p) は、 $1.76\text{km/s} \sim 1.83\text{km/s}$ (平均値は 1.78km/s)、変動係数1.3%である。

これらの結果から、地盤物性の場所的変化は小さく、異方性は認められない。

3.5.3 地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価

3.5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性

前述の地質調査、室内試験及び原位試験から得られた結果に基づいて、貯蔵建屋基礎地盤の安定性について検討した結果は、以下のとおりである。

なお、貯蔵建屋設置位置付近の地盤については、地形、地質、地質構造等から使用済燃料中間貯蔵施設の安全性に影響を及ぼすような地すべり等が生じることはないと判断される。

(1) 解析条件

a. 基礎地盤のモデル化

有限要素法による動的解析では、第3.5-15図に示す地盤分類図に基づいて貯蔵建屋基礎地盤のモデル化を行い、第3.5-38図に示す解析用要素分割図を作成した。

要素分割に当たっては、原則として平面ひずみ要素を用い、要素高さは地盤のS波速度、解析で考慮する最大周波数等を勘案して設定した。貯蔵建屋近傍については、さらに細かい要素分割を行った。また、杭にはビーム要素を用いた。

b. 物性値の設定

室内試験及び原位試験から得られた各種物性値に基づいて、第3.5-14表に示す解析用物性値を設定した。

c. 地震力

慣用法の場合、基準地震動 S_s に基づいて作成した水平方向及び鉛直方向の入り地地震動を用いて、質点系モデルにより求まる地震力を与えた。動的解析の場合、基準地震動 S_s に基づいて作成した水平方向及び鉛直方向の入り地地震動をモデル下端から同時に与えた。

共
1.1.5.1
(b)

1. 耐震設計の基本方針

使用済燃料貯蔵施設の耐震設計は、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」（以下「耐震設計審査指針」という。）の考え方にに基づき、次の基本方針に基づいて行う。

- (1) 使用済燃料貯蔵施設は、敷地周辺の地質・地質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施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切な地震動による地震力に対して、必要な基本的安全機能が維持できる設計とする。
- (2) 使用済燃料貯蔵施設は、地震により発生する可能性のある環境への放射線の影響の観点からなされる耐震設計上の区分ごとに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられるように設計する。
- (3) 金属キャスクは、構造強度上、Sクラスとしての要件を満足するよう使用済燃料貯蔵施設規格（金属キャスク構造規格 JSME SFA1-2007）（日本機械学会 2007年12月）（以下「構造規格」という。）に基づき設計する。
- (4) 金属キャスクの支持構造物は、金属キャスクを固縛する設計とし、Sクラスとしての要件を満足する設計とする。
- (5) 使用済燃料貯蔵建屋、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、耐震設計審査指針に規定される「Bクラスの施設」の設計とし、かつ、基準地震動 S_s に基づいて求められる地震力が作用しても、基本的安全機能を損なわない設計とする。
 なお、貯蔵建屋は、杭基礎構造とし、杭先端は十分な支持性能をもつ地盤に支持させる。杭基礎については、基準地震動 S_s により基礎に作用する地震力に対して貯蔵建屋を支持する基礎の支持機能が保持できる設計とする。
- (6) 使用済燃料貯蔵施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。
- (7) Sクラスの施設は、基準地震動 S_s に基づいた動的解析から求められる動的地震力に対して安全機能が保持できる設計とする。
 また、弾性設計用地震動 S_d に基づいた動的解析から求められる動的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も耐える設計とする。
 なお、基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d による動的地震力は、水平方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて作用するものとする。静的地震力は、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。
- (8) B及びCクラスの施設は、各々の重要度に応じた地震層せん断力係数に基づく静的地震力に対して耐える設計とする。
- (9) Bクラスの施設で建物・構築物と共振のおそれがあるものについては、動的地震力を考慮する。

1. 耐震設計の基本方針

使用済燃料貯蔵施設の耐震設計は、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」(以下「耐震設計審査指針」という。)の考え方に基づき、次の基本方針に基づいて行う。

- (1) 使用済燃料貯蔵施設は、敷地周辺の地質・地質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施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切な地震動による地震力に対して、必要な基本的安全機能が維持できる設計とする。
- (2) 使用済燃料貯蔵施設は、地震により発生する可能性のある環境への放射線の影響の観点からなされる耐震設計上の区分ごとに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられるように設計する。
- (3) 金属キャスクは、構造強度上、Sクラスとしての要件を満足するよう使用済燃料貯蔵施設規格(金属キャスク構造規格 JSME SFA1-2007)(日本機械学会 2007年12月)(以下「構造規格」という。)に基づき設計する。
- (4) 金属キャスクの支持構造物は、金属キャスクを固縛する設計とし、Sクラスとしての要件を満足する設計とする。
- (5) 使用済燃料貯蔵建屋、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、耐震設計審査指針に規定される「Bクラスの施設」の設計とし、かつ、基準地震動 S_s に基づいて求められる地震力が作用しても、基本的安全機能を損なわない設計とする。
なお、貯蔵建屋は、杭基礎構造とし、杭先端は十分な支持性能をもつ地盤に支持させる。杭基礎については、基準地震動 S_s により基礎に作用する地震力に対して貯蔵建屋を支持する基礎の支持機能が保持できる設計とする。
- (6) 使用済燃料貯蔵施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。
- (7) Sクラスの施設は、基準地震動 S_s に基づいた動的解析から求められる動的地震力に対して安全機能が保持できる設計とする。
また、弾性設計用地震動 S_d に基づいた動的解析から求められる動的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も耐える設計とする。
なお、基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d による動的地震力は、水平方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて作用するものとする。静的地震力は、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。
- (8) B及びCクラスの施設は、各々の重要度に応じた地震層せん断力係数に基づく静的地震力に対して耐える設計とする。
- (9) Bクラスの施設で建物・構築物と共振のおそれがあるものについては、動的地震力を考慮する。

2. 耐震設計上の重要度分類

2.1 機能上の分類

使用済燃料貯蔵施設の耐震設計上の施設別重要度を、次のように分類する。

(1) Sクラスの施設

放射性物質を内蔵しているか又は内蔵している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放散する可能性のあるものであって、その影響の大きいもの。

(2) Bクラスの施設

上記において、その影響が比較的小さいもの。

(3) Cクラスの施設

Sクラス及びBクラス以外であって、一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの。

2.2 機能別分類

(1) Sクラスの施設

使用済燃料を貯蔵するための設備。

(2) Bクラスの施設

放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した設備で、その破損により公衆及び従業員に過大な放射線被ばくを与える可能性のある設備。

(3) Cクラスの施設

- a. 放射性物質を内蔵しているか、又はこれに関連した設備でSクラス及びBクラスに属さない設備。
- b. 放射線安全に関連しない設備等。

2.3 留意事項

- (1) 当該施設に課せられる機能は、その機能に直接的に関連するものの他、支持構造物等の間接的な施設をも含めた健全性が保たれて初めて維持し得るものであることを考慮し、これらを主要設備、直接支持構造物及び間接支持構造物に区分する。
- (2) 区分ごとの設備を以下のように定義する。
 - a. 主要設備とは、当該機能に直接的に関連する設備及び構築物をいう。
 - b. 直接支持構造物とは、主要設備に直接取り付けられる支持構造物、又はこれらの設備の荷重を直接的に受ける支持構造物をいう。
ただし、アンカーボルトはこれに含まれる。
 - c. 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鉄筋コンクリート、鉄骨等の構造物（建物、構築物）、埋込金物等をいう。
- (3) 同一系統設備に属する設備等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、安全上支障のないことを確認するものとする。
- (4) 設備相互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をいい、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ものとする。

2. 耐震設計上の重要度分類

2.1 機能上の分類

使用済燃料貯蔵施設の耐震設計上の施設別重要度を、次のように分類する。

(1) Sクラスの施設

放射性物質を内蔵しているか又は内蔵している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放散する可能性のあるものであって、その影響の大きいもの。

(2) Bクラスの施設

上記において、その影響が比較的小さいもの。

(3) Cクラスの施設

Sクラス及びBクラス以外であって、一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの。

2.2 機能別分類

(1) Sクラスの施設

使用済燃料を貯蔵するための設備。

(2) Bクラスの施設

放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した設備で、その破損により公衆及び従業員に過大な放射線被ばくを与える可能性のある設備。

(3) Cクラスの施設

- a. 放射性物質を内蔵しているか、又はこれに関連した設備でSクラス及びBクラスに属さない設備。
- b. 放射線安全に関連しない設備等。

2.3 留意事項

- (1) 当該施設に課せられる機能は、その機能に直接的に関連するものの他、支持構造物等の間接的な施設をも含めた健全性が保たれて初めて維持し得るものであることを考慮し、これらを主要設備、直接支持構造物及び間接支持構造物に区分する。
- (2) 区分ごとの設備を以下のように定義する。
 - a. 主要設備とは、当該機能に直接的に関連する設備及び構築物をいう。
 - b. 直接支持構造物とは、主要設備に直接取り付けられる支持構造物、又はこれらの設備の荷重を直接的に受ける支持構造物をいう。

ただし、アンカーボルトはこれに含まれる。
 - c. 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鉄筋コンクリート、鉄骨等の構造物（建物、構築物）、埋込金物等をいう。
- (3) 同一系統設備に属する設備等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、安全上支障のないことを確認するものとする。
- (4) 設備相互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をいい、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ものとする。

共 1.1.5.1 (f)

3. 地震力の算定法

3.1 静的地震力

静的地震力は、以下の表に基づき算定する。

| 耐震 クラス | 貯蔵建屋 | | 機器系 ^{*1} | |
|-----------|-----------------------|------|-------------------------------|--------------------|
| | 層せん断力係数 ^{*2} | 鉛直震度 | 水平震度 ^{*4} | 鉛直震度 ^{*3} |
| S | — | — | $3.6 \cdot C_i$ ^{*5} | $1.2 \cdot C_v$ |
| B | $1.5 \cdot C_i$ | — | $1.8 \cdot C_i$ ^{*5} | — |
| C | — | — | $1.2 \cdot C_i$ ^{*5} | — |

*1：据付位置において上表に示す値とする。

*2：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とし、貯蔵建屋の振動特性、地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

*3：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。

鉛直地震力は、震度0.3を基準とし、使用済燃料貯蔵建屋の振動特性、地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度とする。

*4：機器系の地震層せん断力係数 C_i は、貯蔵建屋の層せん断力係数を読み替え、施設の重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度とする。

*5：層せん断力係数 C_i の算出は以下の計算書に示す。

「VI-2 使用済燃料貯蔵建屋の耐震性に関する説明書」

共 1.1.5.1(8)

3.3 設計用地震力

3.3.1 使用済燃料貯蔵建屋設計用地震力

使用済燃料貯蔵建屋の耐震設計用地震力は以下を適用する。

表 3-1 使用済燃料貯蔵建屋設計用地震力

| 耐震 クラス別 | 適用する地震動等 | | 設計用地震力 |
|---------------------|-------------------|-------------------|---|
| | 水平 | 鉛直 | |
| B (S _s) | $1.5 \cdot C_i$ | — | 設計用地震力は、静的地震力とする。 |
| | (S _s) | (S _s) | 設計用地震力は、動的地震力とする。 動的地震力は、水平方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて作用するものとする。 |

3.3.2 機器系設計用地震力

使用済燃料貯蔵施設内に設置される機器系のうち、耐震設計用震度は以下を適用する。

表 3-2 機器系設計用地震力

| 耐震 クラス別 | 適用する地震動等 | | 設計用地震力 |
|---------------------|--|--|---|
| | 水平 | 鉛直 | |
| S | S _d 及び静的震度 ($3.6 \cdot C_i$) | S _d 及び静的震度 ($1.2 \cdot C_v$) | 設計用地震力は、静的地震力と動的 地震力のいずれか大きい方の値とす る。 動的地震力は、水平方向及び鉛直方 向について適切に組み合わせて作用 するものとする。 |
| | S _s | S _s | 設計用地震力は、動的地震力とする。 動的地震力は、水平方向及び鉛直方 向について適切に組み合わせて作用 するものとする。 |
| B (S _s) | $1.8 \cdot C_i$ | — | 設計用地震力は、静的地震力とする。 |
| | $1/2 S_d$ (S _s) | $1/2 S_d$ (S _s) | 設計用地震力は、動的地震力とする。 $1/2 S_d$ は、水平方向、鉛直方向の地 震動に対して、それぞれ共振のおそ れのある施設について適用する。 動的地震力は、水平方向及び鉛直方 向について適切に組み合わせて作用 するものとする。 |
| C | $1.2 \cdot C_i$ | — | 設計用地震力は、静的地震力とする。 |

共 (1.1.5.1 ch)

3.2 動的地震力

動的地震力は、以下の表に基づき算定する。

| 項目 | 貯蔵建屋 | 機器系 | | 摘要 |
|------------|---|-----------------------|-------------|---|
| | B (S_s) | S | B (S_s) | |
| (1)地震動 | S_s | S_s 及び S_d | S_s | |
| (2)設計用地震動 | 基準地震動：設計用模擬地震波 S_s-1_H , S_s-1_V S_s-1_H ：最大速度振幅 50.9 cm/s 最大加速度振幅 450 cm/s ² S_s-1_V ：最大速度振幅 38.0 cm/s 最大加速度振幅 300 cm/s ² 振幅包落線の経時的変化 141.16 秒間 基準地震動：設計用模擬地震波 S_s-2_H , S_s-2_V S_s-2_H ：最大速度振幅 58.3 cm/s 最大加速度振幅 450 cm/s ² S_s-2_V ：最大速度振幅 34.8 cm/s 最大加速度振幅 285 cm/s ² 振幅包落線の経時的変化 26.39 秒間 | | | 標高-218m の基盤 (V_s =約 700 m/s) を解放基盤表面として定義する。 |
| (3)動的解析の方法 | 時刻歴応答解析法 | スペクトルモード解析による応答スペクトル法 | | |

補足 * 1 : Bクラスの施設のうち、使用済燃料貯蔵建屋、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、上記表で設定される基準地震動 S_s に基づいた動的解析から求められる動的地震力が作用しても、基本的安全機能を損なわない設計とする。

* 2 : 弾性設計用地震動 S_d は、基準地震動 S_s に 0.67 を乗じたものとする。

* 3 : 基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d による動的地震力は、水平方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて作用するものとする。

* 4 : 建物・機器の動的解析モデルに対する水平方向及び鉛直方向の入力地震動は、解放基盤表面で定義された基準地震動 S_s から、建物及び地盤が地震動に与える影響を考慮して定める。

(3) Cクラスの施設

Sクラス、Bクラス以外であって、一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの。

上記に基づくクラス別施設を第1.1-1表に示す。

なお、同表には当該施設を支持する構造物の支持機能が維持されることを確認する地震動及び相互影響を考慮すべき設備に適用する地震動についても併記する。

1.1.6.3 基準地震動Ss及び弾性設計用地震動Sd

基準地震動Ssは「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定する。

なお、基準地震動Ssの年超過確率は、 $1.0 \times 10^{-1} \sim 4.0 \times 10^{-4}$ 程度となる。また、上記基準地震動Ssに係数0.67を乗じて弾性設計用地震動Sdを設定する。

ここで、係数0.67は、原子炉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係る知見等を考慮して、工学的判断から設定したものである。

なお、Sdの年超過確率は 10^{-3} 程度となる。

1.1.6.4 地震力の算定法

使用済燃料中間貯蔵施設の耐震設計に用いる地震力の算定は以下の方法による。

(1) 動的地震力

動的地震力は、Sクラスの施設に適用することとする。

添付書類四「5.地震」に示す基準地震動Ssによる動的地震力は、基準地震動Ssから定める入力地震動を入力として、動的解析により水平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。また、弾性設計用地震動Sdによる動的地震力は、弾性設計用地震動Sdから定める入力地震動を入力として、動的解析により水平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。

なお、貯蔵建屋、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、Bクラスの施設ではあるが、基準地震動Ssに基づいて求められる動的地震力が作用しても、基本的な安全機能を損なわない設計とする。

a. 入力地震動

貯蔵建屋設置位置周辺は、地質調査の結果によれば、貯蔵建屋を構造耐力上安全に支持し得る砂子又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。貯蔵建屋は、この砂子又層に杭を介して支持させることとする。

解放基盤表面は、砂子又層のS波速度が 0.7 km/s 以上を有する標高-218mの位置に想定することとする。

建物・機器の動的解析モデルに対する水平方向及び鉛直方向の入力地震動は、この解放基盤表面で定義された基準地震動Ssから、建物及び地盤が地震動に与える影響を考慮して定めることとする。

b. 動的解析法

(a) 貯蔵建屋

動的解析は、原則として、時刻歴応答解析法による。

貯蔵建屋の動的解析に当たっては、貯蔵建屋の剛性はその形状・構造特性等を十分考慮して評価し、集中質点系等に置換した解析モデルを設定する。

共
1.1.5-1
(i)

3.2 動的地震力

動的地震力は、以下の表に基づき算定する。

| 項目 | 貯蔵建屋 | 機器系 | | 摘要 |
|------------|---|---------------------------------|---------------------|---|
| | B (S _s) | S | B (S _s) | |
| (1)地震動 | S _s | S _s 及びS _d | S _s | |
| (2)設計用地震動 | 基準地震動：設計用模擬地震波 S _s -1 _H , S _s -1 _V S _s -1 _H ：最大速度振幅 50.9 cm/s 最大加速度振幅 450 cm/s ² S _s -1 _V ：最大速度振幅 38.0 cm/s 最大加速度振幅 300 cm/s ² 振幅包落線の経時的変化 141.16 秒間 基準地震動：設計用模擬地震波 S _s -2 _H , S _s -2 _V S _s -2 _H ：最大速度振幅 58.3 cm/s 最大加速度振幅 450 cm/s ² S _s -2 _V ：最大速度振幅 34.8 cm/s 最大加速度振幅 285 cm/s ² 振幅包落線の経時的変化 26.39 秒間 | | | 標高-218m の基盤 (V _s =約 700 m/s) を解放基盤表面として定義する。 |
| (3)動的解析の方法 | 時刻歴応答解析法 | スペクトルモーダル解析による応答スペクトル法 | | |

補足 * 1 : Bクラスの施設のうち、使用済燃料貯蔵建屋、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、上記表で設定される基準地震動 S_sに基づいた動的解析から求められる動的地震力が作用しても、基本的安全機能を損なわない設計とする。

* 2 : 弾性設計用地震動 S_d は、基準地震動 S_s に 0.67 を乗じたものとする。

* 3 : 基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d による動的地震力は、水平方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて作用するものとする。

* 4 : 建物・機器の動的解析モデルに対する水平方向及び鉛直方向の入力地震動は、解放基盤表面で定義された基準地震動 S_s から、建物及び地盤が地震動に与える影響を考慮して定める。

4. 荷重の組合せと許容限界

4.1 耐震設計上考慮する状態

(1) 貯蔵建屋

a. 貯蔵時の状態

金属キャスクを貯蔵している状態

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

(2) 機器系

a. 貯蔵時の状態

金属キャスクを貯蔵している状態

4.2 荷重の種類

(1) 貯蔵建屋

a. 常時作用している荷重, すなわち固定荷重及び積載荷重

b. 通常運転時の状態で施設に作用する荷重

c. 地震力, 風荷重, 雪荷重, 降下火砕物の荷重

ただし, 貯蔵時の状態で施設に作用する荷重には, 機器系から作用する荷重が含まれるものとし, 地震力には, 機器系からの反力等による荷重が含まれるものとする。

(2) 機器系

a. 通常運転時の状態で施設に作用する荷重

b. 地震力

4.3 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) 貯蔵建屋

a. 地震力と常時作用している荷重, 貯蔵時の状態で作用する荷重とを組み合わせる。

(2) 機器系

a. 地震力と貯蔵時の状態で施設に作用する荷重とを組み合わせる。

(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. 複数の荷重が同時に作用し, それらの荷重による応力の各ピークの生起時刻に明らかならずれがあることが判明しているならば, それぞれの応力のピーク値を重ねなくてもよいものとする。

共 1.1.5.1 (2)

4.4 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、次のとおりとする。

(1) 貯蔵建屋

a. 静的地震力との組合せに対する許容限界

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. 保有水平耐力

貯蔵建屋の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して重要度に応じた妥当な安全余裕を有していることを確認するものとする。

c. 基準地震動 S_s との組合せに対する許容限界

貯蔵建屋が、構造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、終局耐力に対して妥当な安全余裕をもたせることとするほか、貯蔵建屋の変形等に対して、基本的安全機能が損なわれないものとする。

(2) 機器系

a. Sクラスの機器系

(a) 基準地震動 S_s による動的地震力との組合せに対する許容限界

構造物の相当部分が降伏し、塑性変形する場合でも過大な変形、き裂、破損等が生じ、その施設の機能に影響を及ぼすことがない限度に応力を制限する。

なお、構造物が降伏し、その施設の機能に影響を及ぼすことが考えられる場合は、許容限界を降伏応力以下に制限する。

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

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クラスの機器系

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。なお、Bクラスの機器で基準地震動 S_s による動的地震力に対して基本的安全機能を損なわない設計とするものは、構造物の相当部分が降伏し、塑性変形する場合でも過大な変形、き裂、破損等が生じ、その施設の機能に影響を及ぼすことがない限度に応力を制限する。

(3) 各機器、評価部位毎の許容限界

各機器、評価部位毎の許容限界については、各設備の強度に関する計算書に示す。

共 1.1.5.1 (cm)

6. 地震随伴事象

6.1 周辺斜面

使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近に存在する斜面は、第1.1-1図に示すように最大高さ約13mであり、斜面勾配は最大1:2で、高さ5m毎に幅1.5mの小段を設けている。また、斜面法尻と使用済燃料貯蔵建屋との距離が50m以上確保されていることから、安定性評価の対象となる周辺斜面は存在しない。

以上のことから、斜面の崩壊により、施設の安全機能が重大な影響を受けるおそれはない。

6.2 津波

既往の近地津波及び遠地津波に関する文献調査^{(a)~(d)}によれば、敷地近傍における津波高さは、最大でも3.7m(むつ市)^(e)とされている。

また、亀田半島南東沖の凹凸地形については、沿岸部における海底斜面の崩壊によって形成された可能性が否定できないことから、海底斜面の崩壊による津波について評価を行った結果、敷地前面の海岸における最大水位上昇量は約5.6mである。

一方、敷地は、標高約20m～約30mのなだらかな台地からなり標高16mに造成する。また、敷地前面の海岸は、標高約15mの海食崖が連続する地形であり、施設との離隔は約500mある。

以上のことから、津波により施設の安全機能が重大な影響を受けるおそれはない。

表 2-1 耐震設計上の重要度分類

| 耐震クラス別 機能別分類 | | 主要設備 ^{注1} 及び 直接支持構造物 ^{注2} | | | 間接支持構造物 ^{注3} 及び 相互影響を考慮すべき 設備 ^{注4} | |
|-----------------|---|--|---------------------|---|--|---------------------------|
| | | S | B | C | 設備 | 検討用 地震動等 ^{注5} |
| S クラス | 使用済燃料を貯蔵するための設備 | 金属キャスク及び貯蔵架台 | — | — | ・貯蔵建屋 ・搬送台車 ・受入れ区域天井クレーン | S _S |
| B クラス | 放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した設備で、その破損により公衆及び従業員に過大な放射線被ばくを与える可能性のある設備 | — | 受入れ区域天井クレーン及び同支持構造物 | — | 貯蔵建屋 | S _B |
| | | | 貯蔵建屋 | | — | — |
| | | | 搬送台車 | | — | — |
| C クラス | 放射性物質を内蔵しているか、又はこれに関連した設備でSクラス及びBクラスに属さない設備 | — | — | 使用済燃料貯蔵設備及び（ただし、上位クラスに分類されるもの及び金属キャスク、貯蔵架台は除く）同設備の支持構造物 | 貯蔵建屋 | S _C |
| | 放射線安全に関連しない設備等 | | | その他の設備及び同設備の支持構造物 | 当該設備の支持構造物 | |

(注1) 主要設備とは、当該機能に直接的に関連する設備をいう。

(注2) 直接支持構造物とは、主要設備に直接取り付けられる支持構造物、若しくはこれらの設備の荷重を直接的に受ける支持構造物をいう。

(注3) 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4) 設備相互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をいう。

(注5) S_S : 基準地震動S_Sにより定まる地震力

S_B : Bクラス施設に適用される地震力

S_C : Cクラス施設に適用される地震力

c. 基準地震動Ss-2n

最大加速度振幅が450.0cm/s²の設計用模擬地震波で表される水平方向の基準地震動

d. 基準地震動Ss-2v

最大加速度振幅が285.0cm/s²の設計用模擬地震波で表される鉛直方向の基準地震動

(2) 荷重の組合せと許容限界

使用済燃料貯蔵建屋は、地震力と常時作用している荷重及び貯蔵時の状態で施設に作用する荷重とを組み合わせ、これらの組合せの結果発生する応力が許容限界内であることとする。

機器は、地震力と貯蔵時の状態で施設に作用する荷重とを組み合わせ、その結果発生する応力等が許容限界内であることとする。

3. 使用済燃料貯蔵建屋の支持地盤について

使用済燃料貯蔵建屋は、杭基礎構造とし、杭先端は十分な支持性能を持つ地盤に支持させる。

添付書類四の下記項目参照

3. 地盤

5. 地震

6. 地震随件事象

添付書類六の下記項目参照

1.1.6 耐震設計

1.2.15 地震以外の自然現象に対する考慮

共 1.1.6

指針14. 地震以外の自然現象に対する考慮

使用済燃料中間貯蔵施設における安全上重要な施設は、敷地及びその周辺地域における過去の記録、現地調査等を参照して、予想される地震以外の自然現象のうち最も苛酷と考えられる自然力を考慮した設計であること。

適合のための設計方針

使用済燃料中間貯蔵施設の立地地点及びその周辺で予想される地震以外の自然現象として、津波、地すべり、陥没、台風、高潮、洪水、異常寒波、豪雪、降下火砕物等が考えられる。これらの自然現象による影響は、立地地点周辺地域で得られる過去の記録の信頼性、時間的長さ及びデータの多寡を考慮し、適切かつ科学的な判断により決定する。

1. 津波、高潮

敷地は、標高約20m～約30mのなだらかな台地に位置し、造成高は標高16mである。また、敷地前面の海岸は標高約15mの海食崖が連続する地形であり、使用済燃料中間貯蔵施設との離隔は約500mある。

これに対して、敷地近傍で観測された潮位は、気象庁下北検潮所における観測記録（1997年～2006年）によれば、東京湾平均海面（以下「T.P.」という。）を基準として、最高潮位はT.P. +0.896m、朔望平均満潮位はT.P. +0.611mである。

また、1933年の昭和三陸津波及び1960年のチリ津波の際に、敷地近くでは津波の遡上高（津波のはい上がった高さ）が前者の津波で1.6m（むつ市出戸川）、1.0m（むつ市関根）、後者の津波で1.5m（むつ市関

共1.1.6

根納屋), 1.7m (東通村入口) の遡上高が記録されている。さらに, 農林水産省ほか (1997), 青森県 (1997), 中央防災会議 (2005) により, 過去の記録等を基に設定した想定し得る最大規模の津波の数値シミュレーションが実施されているが, その結果によれば, 敷地近傍における津波高は最大でも3.7m (むつ市) とされている。

以上のことから, 使用済燃料中間貯蔵施設は, 津波や高潮により被害を受けることはなく特別な考慮は不要である。

2. 地すべり, 陥没

敷地付近で過去における地すべり及び陥没による被害の記録はない。また, 敷地付近の地形及び地質の状況から判断して, 地すべり及び陥没に対する特別な考慮は不要である。

3. 洪水

敷地の地形及び表流水の状況から判断して, 敷地が洪水による被害を受けることは考えられない。

4. 風 (台風)

敷地付近で観測された最大瞬間風速は, むつ特別地域気象観測所での観測記録 (1936年~2007年) によれば38.9m/s (1961年5月29日), 函館海洋気象台での観測記録 (1940年~2007年) によれば46.5m/s (1999年9月25日) であるが, 風荷重に対する設計は, 地方毎に過去の台風の記録等を考慮した建築基準法に基づいて行う。

5. 凍結 (異常寒波)

敷地付近で観測された最低気温は, むつ特別地域気象観測所での観測記録 (1935年~2007年) によれば-22.4℃ (1984年2月18日), 函館海洋気象台での観測記録 (1873年~2007年) によれば, -19.4℃ (1900年2月14日) である。屋外機器で凍結のおそれのあるものの設計に当

たっては, これらの観測値を参考にして設計を行う。

6. 積雪 (豪雪)

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~2007年) によれば170cm (1977年2月15日) であるが, 函館海洋気象台での観測記録 (1873年~2007年) によれば91cm (1985年2月10日) である。したがって, 積雪荷重に対しては, 170cmで設計を行う。

7. 火山 (降下火砕物)

敷地に影響を与える可能性のある火山現象のうち, 降下火砕物については, 敷地及び敷地近傍に分布する広域火山灰等から考えて, 最大層厚約30cmを考慮しても, 施設の基本的安全機能への影響がないことを確認した。

添付書類四の下記項目参照

1. 敷地
2. 気象
3. 地盤
4. 水理
7. 火山

添付書類六の下記項目参照

- 1.1.7.2 構造設計等
2. 使用済燃料中間貯蔵施設の配置

1.2.2 基本的条件

指針 1. 基本的条件

使用済燃料中間貯蔵施設の立地地点及びその周辺における以下の事象を検討し、安全確保上支障がないことを確認すること。

1. 自然環境

- (1) 地震, 津波, 地すべり, 陥没, 台風, 高潮, 洪水, 異常寒波, 豪雪等の自然現象
- (2) 地盤, 地耐力, 断層等の地質及び地形等
- (3) 風向, 風速, 降雨量等の気象
- (4) 河川, 地下水等の水象及び水理

2. 社会環境

- (1) 近接工場等における火災, 爆発等
- (2) 航空機事故等による飛来物等
- (3) 農業, 畜産業, 漁業等の食物に関する土地利用及び人口分布状況等

適合のための設計方針

1. 自然環境について

地震, 津波, 地すべり, 火山等の自然現象, 地盤, 地耐力等の地質及び地形等, 風向, 風速等の気象並びに河川, 地下水等の水象及び水理の自然環境が, 使用済燃料中間貯蔵施設の設計貯蔵期間において安全上重要な施設の安全機能を損なうことのないように, 敷地及び周辺地域における過去の記録及び現地調査等を参照し, 予想される自然環境のうち最も過酷と考えられる条件を適切に考慮して, 安全確保上支障がない設計とする。

また, 平成 20 年 10 月 27 日に原子力安全委員会です承された「使用済

燃料中間貯蔵施設の安全審査における「自然環境」の考え方について」に基づき、安全審査において考慮すべき火山活動が敷地に影響し、その基本的安全機能が損なわれるような火山災害が発生する可能性が極めて低いことを確認した。

2. 社会環境について

(1) 近接工場の火災・爆発等

敷地付近には、火災、爆発等により使用済燃料中間貯蔵施設の安全性を損なうような爆発物の製造及び貯蔵設備はない。

(2) 航空機事故等による飛来物等

航空機落下については、これまでの事故実績をもとに、民間航空機、自衛隊機及び米軍機が使用済燃料中間貯蔵施設へ落下する確率を評価した⁽¹⁾⁽²⁾。その結果は約 5.1×10^{-8} 回/施設・年であり、 1.0×10^{-7} 回/炉・年を下回る。したがって、航空機落下を考慮する必要はない。

(3) 農業、畜産業、漁業等の食物に関する土地利用及び人口分布状況等

むつ市及びその周辺における、農業、畜産業、漁業等の食物に関する土地利用及び人口分布状況等を考慮しても、使用済燃料中間貯蔵施設の安全確保上支障がない。

1.2.15 地震以外の自然現象に対する考慮

指針 14. 地震以外の自然現象に対する考慮

使用済燃料中間貯蔵施設における安全上重要な施設は、敷地及びその周辺地域における過去の記録、現地調査等を参照して、予想される地震以外の自然現象のうち最も苛酷と考えられる自然力を考慮した設計であること。

適合のための設計方針

使用済燃料中間貯蔵施設の立地地点及びその周辺で予想される地震以外の自然現象として、津波、地すべり、陥没、台風、高潮、洪水、異常寒波、豪雪、降下火砕物等が考えられる。これらの自然現象による影響は、立地地点周辺地域で得られる過去の記録の信頼性、時間的長さ及びデータの多寡を考慮し、適切かつ科学的な判断により決定する。

1. 津波、高潮

敷地は、標高約 20m～約 30mのなだらかな台地に位置し、造成高は標高 16mである。また、敷地前面の海岸は標高約 15mの海食崖が連続する地形であり、使用済燃料中間貯蔵施設との離隔は約 500mある。

これに対して、敷地近傍で観測された潮位は、気象庁下北検潮所における観測記録(1997年～2006年)によれば、東京湾平均海面(以下「T.P.」という。)を基準として、最高潮位は T.P. +0.896m、朔望平均満潮位は T.P. +0.611mである。

また、1933年の昭和三陸津波及び1960年のチリ津波の際に、敷地近くでは津波の遡上高(津波のはい上がった高さ)が前者の津波で1.6m(むつ市出戸川)、1.0m(むつ市関根)、後者の津波で1.5m(むつ市関

根納屋), 1.7m (東通村入口) の遡上高が記録されている。さらに, 農林水産省ほか (1997), 青森県 (1997), 中央防災会議 (2005) により, 過去の記録等を基に設定した想定し得る最大規模の津波の数値シミュレーションが実施されているが, その結果によれば, 敷地近傍における津波高は最大でも 3.7m (むつ市) とされている。

以上のことから, 使用済燃料中間貯蔵施設は, 津波や高潮により被害を受けることはなく特別な考慮は不要である。

2. 地すべり, 陥没

敷地付近で過去における地すべり及び陥没による被害の記録はない。また, 敷地付近の地形及び地質の状況から判断して, 地すべり及び陥没に対する特別な考慮は不要である。

3. 洪水

敷地の地形及び表流水の状況から判断して, 敷地が洪水による被害を受けることは考えられない。

4. 風 (台風)

敷地付近で観測された最大瞬間風速は, むつ特別地域気象観測所での観測記録 (1936年~2007年) によれば 38.9m/s (1961年5月29日), 函館海洋気象台での観測記録 (1940年~2007年) によれば 46.5m/s (1999年9月25日) であるが, 風荷重に対する設計は, 地方毎に過去の台風の記録等を考慮した建築基準法に基づいて行う。

5. 凍結 (異常寒波)

敷地付近で観測された最低気温は, むつ特別地域気象観測所での観測記録 (1935年~2007年) によれば -22.4°C (1984年2月18日), 函館海洋気象台での観測記録 (1873年~2007年) によれば, -19.4°C (1900年2月14日) である。屋外機器で凍結のおそれのあるものの設計に当

たつては、これらの観測値を参考にして設計を行う。

6. 積雪(豪雪)

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～2007年)によれば170cm(1977年2月15日)であるが、函館海洋気象台での観測記録(1873年～2007年)によれば91cm(1985年2月10日)である。したがって、積雪荷重に対しては、170cmで設計を行う。

7. 火山(降下火砕物)

敷地に影響を与える可能性のある火山現象のうち、降下火砕物については、敷地及び敷地近傍に分布する広域火山灰等から考えて、最大層厚約30cmを考慮しても、施設の基本的安全機能への影響がないことを確認した。

添付書類四の下記項目参照

1. 敷地
2. 気象
3. 地盤
4. 水理
7. 火山

添付書類六の下記項目参照

- 1.1.7.2 構造設計等
2. 使用済燃料中間貯蔵施設の配置

2.1.3 貯蔵期間中に基本的安全機能に影響を及ぼす可能性のある事象

使用済燃料中間貯蔵施設における貯蔵期間中に金属キヤスクの基本的安全機能に影響を及ぼす可能性のある事象として、使用済燃料貯蔵建屋給排気口の閉塞、火災・爆発、経年変化、発生することが想定される自然災害等が考えられる。

(1) 使用済燃料貯蔵建屋給排気口の閉塞

使用済燃料貯蔵建屋には、金属キヤスク表面から金属キヤスク周囲の空気に伝えられた使用済燃料集合体の崩壊熱を、その熱量に応じて生じる空気の通風力を利用して使用済燃料貯蔵建屋外へ放散するため、給気口及び排気口を設ける。金属キヤスクを貯蔵する貯蔵区域の給気口の位置は地上高さ約8m、排気口の位置は地上高さ約23mである。むつ特別地域気象観測所の観測記録（1935年～2007年）によれば、最大積雪量は170cm（1977年2月15日）であり、給排気口が積雪により閉塞されることは考えられない。また、考慮すべき降下火砕物の最大堆積層厚は約30cm（洞爺火山灰）であり、給排気口が降下火砕物により閉塞されることは考えられない。

給気口の開口寸法は、幅約4m、高さ約3.5mであり、排気口の開口寸法は、幅約8m、高さ約3mである。また、風雨等の影響を考慮し、給気口にはフード、排気口には遮風板を設置するため、外部から異物等が飛来してきたとしても、給排気口が閉塞される可能性は極めて低い。

以上のことから、使用済燃料貯蔵建屋給排気口の閉塞は、一般公衆に対し放射線被ばくのリスクを及ぼす可能性のある事象として選定する必要はない。

(2) 火災・爆発

使用済燃料中間貯蔵施設は、動力機関として内燃機関を用いるものは

なく、実用上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。

使用済燃料貯蔵建屋内の貯蔵区域、受入れ区域、付帯区域はコンクリート壁により区画するとともに、「建築基準法」に基づく防火区画を設ける。また、自動火災報知設備、消火器を「消防法」等に基づいて適切に配置する。さらに、使用済燃料貯蔵建屋内で火気を使用する場合には、火気エリアへの可燃性物質の持ち込みを制限するとともに、不燃シート等でエリアを養生する。

これらの対策により、火災・爆発の発生の可能性は極めて低いが、万一発生した場合、火災の規模によっては、金属キヤスクの基本的安全機能に影響を及ぼす可能性があるため、一般公衆に対し放射線被ばくのリスクを及ぼす可能性のある事象として選定し、評価する。

評価の結果、火災の原因となる可燃性物質は、使用済燃料貯蔵建屋内に持ち込まれたウエス、塗料等であり、これらの可燃性物質による火災が発生しても、可燃性物質の数量及び発熱量からみて、火災の規模は小さく、金属キヤスクの基本的安全機能に著しい損傷を与えることは考えられない。

以上のことから、火災・爆発は、事故事象として選定する必要はない。

なお、リサイクル燃料備蓄センター周辺には、火災・爆発等の発生要因となり得る危険物等の製造及び貯蔵設備はない。

(3) 経年変化

基本的安全機能を維持する上で重要な金属キヤスクの構成部材は、設計貯蔵期間中の温度、放射線等の環境、並びにその環境下での腐食等の経年変化に対して十分な信頼性のある材料を選定し、その必要とされる強度、性能を維持し、必要な安全機能を失うことのない設計としている

ことから、経年変化による基本的安全機能を損なうような著しい劣化はない。

万一、異常が発生した場合でも、金属キャスク蓋間圧力、使用済燃料貯蔵建屋排気温度及び貯蔵区域の放射線レベルを常に監視していることから基本的安全機能の劣化を検知でき、適切に処置を施すことができるとする。

以上のことから、経年変化による基本的安全機能の劣化により一般公衆に対し放射線被ばくのリスクを及ぼすことはない。しかし、ここでは、多数の金属キャスクを長期貯蔵する施設の特質を考慮し、貯蔵期間中に金属キャスクの外筒と外筒周辺部材との接合部等において、何らかの原因によりき裂等が生じて中性子遮へい材が外部に流出する事象を一般公衆に対し放射線被ばくのリスクを及ぼす可能性のある事象として選定し、評価する。

評価の結果、金属キャスク側部の中性子遮へい材が流出することにより、金属キャスクの中性子に対する遮へい性能が低下し、当該金属キャスクからの中性子線量当量率が上昇することが想定される。

以上のことから、金属キャスクの遮へい性能低下事象を事故事象として選定する。

(4) その他自然災害等

a. 自然災害

地震、台風、浸水等の自然現象に対しては、敷地周辺の過去の記録に基づいて敷地で考えられる最も過酷な場合を想定する等、十分な安全設計を講ずる。

したがって、これらの自然現象が使用済燃料中間貯蔵施設の安全評価で想定する異常な状態の誘因になること、また、異常な状態を拡大

することは考えられない。

(a) 地震

耐震設計に当たっては、使用済燃料貯蔵建屋は十分な支持性能をもつ地盤に設置する設計とする。また、使用済燃料中間貯蔵施設は地震により発生する可能性のある環境への放射線による影響の観点からなされる耐震設計上の区分ごとに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられるように設計する。また、異なる耐震設計上の区分に属する設備相互の間では、上位の分類に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的破損が生じない設計とする。

(b) 地震以外の想定される自然現象

使用済燃料貯蔵建屋等の風荷重に対する設計については、「建築基準法」に定める設計基準に従う。

積雪、凍結については、敷地周辺の過去の記録に基づいて敷地で考えられる最も過酷な場合を想定した設計を行う。

津波、高潮については、敷地の標高、海岸からの距離等から判断して、敷地が被害を受けることは考えられない。

洪水については、敷地の地形及び表流水の状況から判断して、敷地が被害を受けることは考えられない。

敷地周辺の火山活動については、火山現象の発生実績及びその規模、敷地付近の地形的特徴等から判断して、使用済燃料中間貯蔵施設の敷地に影響し、その基本的安全機能が損なわれるような火山災害が発生する可能性は極めて低い。

地すべり等については、敷地の地形、地質・地質構造等から、使用済燃料中間貯蔵施設の安全性に影響を及ぼすような地すべり等が

生じることはないと考えられる。

b. 飛来物

リサイクル燃料備蓄センター周辺には、飛来物の発生の要因となり得る工場等はない。また、使用済燃料貯蔵建屋への航空機の落下確率は、 1.0×10^{-7} 回/施設・年以下であり、航空機に係る事故の発生の可能性は極めて低い。

以上のことから、自然災害及び飛来物は、一般公衆に対し放射線被ばくのリスクを及ぼす可能性のある事象として選定する必要はない。

2.2 事故評価

「2.1 事故選定」において選定した一般公衆の放射線被ばくの観点からみて重要と考えられる事故は、金属キャスクの遮へい性能の低下事象のみであり、本事象を最大想定事故として、敷地境界外における一般公衆の実効線量を評価し、その場合の線量をもってしても、一般公衆に対し、過度の放射線被ばくを及ぼさないことを確認する。

1.1.7.1 (i)

2.2.1 判断基準

本事故に対する判断基準は、一般公衆に対し過度の放射線被ばくのリスクを与えないこととする。ただし、「過度の放射線被ばくのリスク」については、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」の「著しい放射線被ばくのリスク」によることとする。

2.2.2 原因

金属キヤスクの外筒と外筒周辺部材との接合部等において、何らかの原因によりき裂等が生じた場合、中性子遮へい材が外部に流出し、かつ、その発見が遅れた場合には、金属キヤスクの中性子遮へい性能が低下する可能性がある。

根納屋), 1.7m (東通村入口) の遡上高が記録されている。さらに、農林水産省ほか (1997), 青森県 (1997), 中央防災会議 (2005) により、過去の記録等を基に設定した想定し得る最大規模の津波の數値シミュレーションが実施されているが、その結果によれば、敷地近傍における津波高は最大でも3.7m (むつ市) とされている。

以上のことから、使用済燃料中間貯蔵施設は、津波や高潮により被害を受けることはなく特別な考慮は不要である。

2. 地すべり, 陥没

敷地付近で過去における地すべり及び陥没による被害の記録はない。また、敷地付近の地形及び地質の状況から判断して、地すべり及び陥没に対する特別な考慮は不要である。

3. 洪水

敷地の地形及び表流水の状況から判断して、敷地が洪水による被害を受けることは考えられない。

4. 風 (台風)

敷地付近で観測された最大瞬間風速は、むつ特別地域気象観測所での観測記録 (1936年~2007年) によれば38.9m/s (1961年5月29日), 函館海洋气象台での観測記録 (1940年~2007年) によれば46.5m/s (1999年9月25日) であるが、風荷重に対する設計は、地方毎に過去の台風の記録等を考慮した建築基準法に基づいて行う。

5. 凍結 (異常寒波)

敷地付近で観測された最低気温は、むつ特別地域気象観測所での観測記録 (1935年~2007年) によれば-22.4℃ (1984年2月18日), 函館海洋气象台での観測記録 (1873年~2007年) によれば、-19.4℃ (1900年2月14日) である。屋外機器で凍結のおそれのあるものの設計に当

たつては、これらの観測値を参考にして設計を行う。

6. 積雪 (豪雪)

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~2007年) によれば170cm (1977年2月15日) であるが、函館海洋气象台での観測記録 (1873年~2007年) によれば91cm (1985年2月10日) である。したがって、積雪荷重に対しては、170cmで設計を行う。

7. 火山 (降下火砕物)

敷地に影響を与える可能性のある火山現象のうち、降下火砕物については、敷地及び敷地近傍に分布する広域火山灰等から考えて、最大層厚約30cmを考慮しても、施設の基本的な安全機能への影響がないことを確認した。

共
1.1.7.1.2

- 添付書類四の下記項目参照
1. 敷地
 2. 気象
 3. 地盤
 4. 水理
 7. 火山
- 添付書類六の下記項目参照
- 1.1.7.2 構造設計等
 2. 使用済燃料中間貯蔵施設の配置

1.2.2 基本的条件

指針1. 基本的条件

使用済燃料中間貯蔵施設の立地地点及びその周辺における以下の事象を検討し、安全確保上支障がないことを確認すること。

1. 自然環境
 - (1) 地震、津波、地すべり、陥没、台風、高潮、洪水、異常寒波、豪雪等の自然現象
 - (2) 地盤、耐力、断層等の地質及び地形等
 - (3) 風向、風速、降雨量等の気象
 - (4) 河川、地下水等の水象及び水理
2. 社会環境
 - (1) 近接工場等における火災、爆発等
 - (2) 航空機事故等による飛来物等
 - (3) 農業、畜産業、漁業等の食物に関する土地利用及び人口分布状況等

燃料中間貯蔵施設の安全審査における「自然環境」の考え方について」に基づき、安全審査において考慮すべき火山活動が敷地に影響し、その基本的な安全機能が損なわれるような火山災害が発生する可能性が極めて低いことを確認した。

2. 社会環境について

(1) 近接工場の火災・爆発等

敷地付近には、火災、爆発等により使用済燃料中間貯蔵施設の安全性を損なうような爆発物の製造及び貯蔵設備はない。

(2) 航空機事故等による飛来物等

航空機落下については、これまでの事故実績をもとに、民間航空機、自衛隊機及び米軍機が使用済燃料中間貯蔵施設へ落下する確率を評価した⁽¹⁾ ⁽²⁾。その結果は約 5.1×10^{-9} 回/施設・年であり、 1.0×10^{-7} 回/炉・年を下回る。したがって、航空機落下を考慮する必要はない。

- (3) 農業、畜産業、漁業等の食物に関する土地利用及び人口分布状況等
むつ市及びその周辺における、農業、畜産業、漁業等の食物に関する土地利用及び人口分布状況等を考慮しても、使用済燃料中間貯蔵施設の安全確保上支障がない。

共 1.1.7.1.3

適合のための設計方針

1. 自然環境について
地震、津波、地すべり、火山等の自然現象、地盤、耐力等の地質及び地形等、風向、風速等の気象並びに河川、地下水等の水象及び水理の自然環境が、使用済燃料中間貯蔵施設の設計貯蔵期間において安全上重要な施設の安全機能を損なうことのないように、敷地及び周辺地域における過去の記録及び現地調査等を参照し、予想される自然環境のうち最も過酷と考えられる条件を適切に考慮して、安全確保上支障がない設計とする。

また、平成20年10月27日に原子力安全委員会です承された「使用済

2. 火災及び爆発の防止について

使用済燃料貯蔵施設で使用する材料は、実用上可能な限り炭素鋼、難燃性ケーブル等の不燃性、難燃性材料を使用する。また、動力機関として内燃機関を用いるものはなく、大型変圧器や油タンクは敷地内に設置しない。さらに、落雷による火災発生防止のため避雷設備を設置する。なお、作業時の考慮として、点検・保守、放射線管理、巡視、清掃等の作業で使用するウエス、塗料等の可燃性物品の持ち込み量を制限し、火気作業時には不燃シートでエリア養生を実施する。

上記の火災及び爆発の防止対策により、使用済燃料貯蔵施設における火災・爆発の可能性は極めて低いが、万一、使用済燃料貯蔵建屋内に持ち込まれた可燃性物質による火災が発生しても、可燃性物質の数量及び発熱量からみて、金属キャスクの基本的安全機能に影響を及ぼすことはない。

また、万一の火災の際にはその拡大を防止するため、消防法に基づいて自動火災報知設備、粉末消火器、大型消火器を配置する。なお、自動火災報知設備については、消防法に基づき、外部電源喪失時は10分間継続して作動するように蓄電池からの供給に切り替え、地震時には脱落することが無いよう、直接コンクリート構造躯体面に専用支持部材とともに取り付け。また、消防水利としての水槽、動力消防ポンプ搭載車両を配備する。使用済燃料貯蔵建屋内については、建築基準法に基づく防火区画を設けるとともに、建屋内をコンクリート壁、防火防煙シャッター及び防火扉で貯蔵区域、受入れ区域及び付帯区域の3つに区画することにより、他区域への火災影響を軽減する。

さらに、消防法に基づき消防計画を作成し、平成19年(2007年)新潟県中越沖地震の教訓を踏まえ、自衛消防体制を確立するとともに、消防と連携して総合訓練等を実施する。また、消防との専用通信回線を確保するとともに、事務建屋及び外部との連絡を可能にするため、監視盤室に通信・連絡設備を設置する。

2. 火災及び爆発の防止について

使用済燃料貯蔵施設で使用する材料は、実用上可能な限り炭素鋼、難燃性ケーブル等の不燃性、難燃性材料を使用する。また、動力機関として内燃機関を用いるものはなく、大型変圧器や油タンクは敷地内に設置しない。さらに、落雷による火災発生防止のため避雷設備を設置する。なお、作業時の考慮として、点検・保守、放射線管理、巡視、清掃等の作業で使用するウエス、塗料等の可燃性物品の持ち込み量を制限し、火気作業時には不燃シートでエリア養生を実施する。

上記の火災及び爆発の防止対策により、使用済燃料貯蔵施設における火災・爆発の可能性は極めて低い。万一、使用済燃料貯蔵建屋内に持ち込まれた可燃性物質による火災が発生しても、可燃性物質の数量及び発熱量からみて、金属キャスクの基本的安全機能に影響を及ぼすことはない。

また、万一の火災の際にはその拡大を防止するため、消防法に基づいて自動火災報知設備、粉末消火器、大型消火器を配置する。なお、自動火災報知設備については、消防法に基づき、外部電源喪失時は10分間継続して作動するように蓄電池からの供給に切り替え、地震時には脱落することが無いよう、直接コンクリート構造躯体面に専用支持部材とともに取り付け。また、消防水利としての水槽、動力消防ポンプ搭載車両を配備する。使用済燃料貯蔵建屋内については、建築基準法に基づく防火区画を設けるとともに、建屋内をコンクリート壁、防火防煙シャッター及び防火扉で貯蔵区域、受入れ区域及び付帯区域の3つに区画することにより、他区域への火災影響を軽減する。

さらに、消防法に基づき消防計画を作成し、平成19年(2007年)新潟県中越沖地震の教訓を踏まえ、自衛消防体制を確立するとともに、消防と連携して総合訓練等を実施する。また、消防との専用通信回線を確保するとともに、事務建屋及び外部との連絡を可能にするため、監視盤室に通信・連絡設備を設置する。

2. 火災及び爆発の防止について

使用済燃料貯蔵施設で使用する材料は、実用上可能な限り炭素鋼、難燃性ケーブル等の不燃性、難燃性材料を使用する。また、動力機関として内燃機関を用いるものはなく、大型変圧器や油タンクは敷地内に設置しない。さらに、落雷による火災発生防止のため避雷設備を設置する。なお、作業時の考慮として、点検・保守、放射線管理、巡視、清掃等の作業で使用するウエス、塗料等の可燃性物品の持ち込み量を制限し、火気作業時には不燃シートでエリア養生を実施する。

上記の火災及び爆発の防止対策により、使用済燃料貯蔵施設における火災・爆発の可能性は極めて低い。万一、使用済燃料貯蔵建屋内に持ち込まれた可燃性物質による火災が発生しても、可燃性物質の数量及び発熱量からみて、金属キャスクの基本的安全機能に影響を及ぼすことはない。

また、万一の火災の際にはその拡大を防止するため、消防法に基づいて自動火災報知設備、粉末消火器、大型消火器を配置する。なお、自動火災報知設備については、消防法に基づき、外部電源喪失時は10分間継続して作動するように蓄電池からの供給に切り替え、地震時には脱落することが無いよう、直接コンクリート構造躯体面に専用支持部材とともに取り付け。また、消防水利としての水槽、動力消防ポンプ搭載車両を配備する。使用済燃料貯蔵建屋内については、建築基準法に基づく防火区画を設けるとともに、建屋内をコンクリート壁、防火防煙シャッター及び防火扉で貯蔵区域、受入れ区域及び付帯区域の3つに区画することにより、他区域への火災影響を軽減する。

さらに、消防法に基づき消防計画を作成し、平成19年(2007年)新潟県中越沖地震の教訓を踏まえ、自衛消防体制を確立するとともに、消防と連携して総合訓練等を実施する。また、消防との専用通信回線を確保するとともに、事務建屋及び外部との連絡を可能にするため、監視盤室に通信・連絡設備を設置する。

2. 火災及び爆発の防止について

使用済燃料貯蔵施設で使用する材料は、実用上可能な限り炭素鋼、難燃性ケーブル等の不燃性、難燃性材料を使用する。また、動力機関として内燃機関を用いるものはなく、大型変圧器や油タンクは敷地内に設置しない。さらに、落雷による火災発生防止のため避雷設備を設置する。なお、作業時の考慮として、点検・保守、放射線管理、巡視、清掃等の作業で使用するウエス、塗料等の可燃性物品の持ち込み量を制限し、火気作業時には不燃シートでエリア養生を実施する。

上記の火災及び爆発の防止対策により、使用済燃料貯蔵施設における火災・爆発の可能性は極めて低いが、万一、使用済燃料貯蔵建屋内に持ち込まれた可燃性物質による火災が発生しても、可燃性物質の数量及び発熱量からみて、金属キャスクの基本的安全機能に影響を及ぼすことはない。

また、万一の火災の際にはその拡大を防止するため、消防法に基づいて自動火災報知設備、粉末消火器、大型消火器を配置する。なお、自動火災報知設備については、消防法に基づき、外部電源喪失時は10分間継続して作動するように蓄電池からの供給に切り替え、地震時には脱落することが無いよう、直接コンクリート構造躯体面に専用支持部材とともに取り付ける。また、消防水利としての水槽、動力消防ポンプ搭載車両を配備する。使用済燃料貯蔵建屋内については、建築基準法に基づく防火区画を設けるとともに、建屋内をコンクリート壁、防火防煙シャッター及び防火扉で貯蔵区域、受入れ区域及び付帯区域の3つに区画することにより、他区域への火災影響を軽減する。

さらに、消防法に基づき消防計画を作成し、平成19年(2007年)新潟県中越沖地震の教訓を踏まえ、自衛消防体制を確立するとともに、消防と連携して総合訓練等を実施する。また、消防との専用通信回線を確保するとともに、事務建屋及び外部との連絡を可能にするため、監視盤室に通信・連絡設備を設置する。

2. 火災及び爆発の防止について

使用済燃料貯蔵施設で使用する材料は、実用上可能な限り炭素鋼、難燃性ケーブル等の不燃性、難燃性材料を使用する。また、動力機関として内燃機関を用いるものはなく、大型変圧器や油タンクは敷地内に設置しない。さらに、落雷による火災発生防止のため避雷設備を設置する。なお、作業時の考慮として、点検・保守、放射線管理、巡視、清掃等の作業で使用するウエス、塗料等の可燃性物品の持ち込み量を制限し、火気作業時には不燃シートでエリア養生を実施する。

上記の火災及び爆発の防止対策により、使用済燃料貯蔵施設における火災・爆発の可能性は極めて低い。万一、使用済燃料貯蔵建屋内に持ち込まれた可燃性物質による火災が発生しても、可燃性物質の数量及び発熱量からみて、金属キャスクの基本的安全機能に影響を及ぼすことはない。

また、万一の火災の際にはその拡大を防止するため、消防法に基づいて自動火災報知設備、粉末消火器、大型消火器を配置する。なお、自動火災報知設備については、消防法に基づき、外部電源喪失時は10分間継続して作動するように蓄電池からの供給に切り替え、地震時には脱落することが無いよう、直接コンクリート構造躯体面に専用支持部材とともに取り付ける。また、消防水利としての水槽、動力消防ポンプ搭載車両を配備する。使用済燃料貯蔵建屋内については、建築基準法に基づく防火区画を設けるとともに、建屋内をコンクリート壁、防火防煙シャッター及び防火扉で貯蔵区域、受入れ区域及び付帯区域の3つに区画することにより、他区域への火災影響を軽減する。

さらに、消防法に基づき消防計画を作成し、平成19年(2007年)新潟県中越沖地震の教訓を踏まえ、自衛消防体制を確立するとともに、消防と連携して総合訓練等を実施する。また、消防との専用通信回線を確保するとともに、事務建屋及び外部との連絡を可能にするため、監視盤室に通信・連絡設備を設置する。

2. 火災及び爆発の防止について

使用済燃料貯蔵施設で使用する材料は、実用上可能な限り炭素鋼、難燃性ケーブル等の不燃性、難燃性材料を使用する。また、動力機関として内燃機関を用いるものはなく、大型変圧器や油タンクは敷地内に設置しない。さらに、落雷による火災発生防止のため避雷設備を設置する。なお、作業時の考慮として、点検・保守、放射線管理、巡視、清掃等の作業で使用するウエス、塗料等の可燃性物品の持ち込み量を制限し、火気作業時には不燃シートでエリア養生を実施する。

上記の火災及び爆発の防止対策により、使用済燃料貯蔵施設における火災・爆発の可能性は極めて低い。万一、使用済燃料貯蔵建屋内に持ち込まれた可燃性物質による火災が発生しても、可燃性物質の数量及び発熱量からみて、金属キャスクの基本的安全機能に影響を及ぼすことはない。

また、万一の火災の際にはその拡大を防止するため、消防法に基づいて自動火災報知設備、粉末消火器、大型消火器を配置する。なお、自動火災報知設備については、消防法に基づき、外部電源喪失時は10分間継続して作動するように蓄電池からの供給に切り替え、地震時には脱落することが無いよう、直接コンクリート構造躯体面に専用支持部材とともに取り付ける。また、消防水利としての水槽、動力消防ポンプ搭載車両を配備する。使用済燃料貯蔵建屋内については、建築基準法に基づく防火区画を設けるとともに、建屋内をコンクリート壁、防火防煙シャッター及び防火扉で貯蔵区域、受入れ区域及び付帯区域の3つに区画することにより、他区域への火災影響を軽減する。

さらに、消防法に基づき消防計画を作成し、平成19年(2007年)新潟県中越沖地震の教訓を踏まえ、自衛消防体制を確立するとともに、消防と連携して総合訓練等を実施する。また、消防との専用通信回線を確保するとともに、事務建屋及び外部との連絡を可能にするため、監視盤室に通信・連絡設備を設置する。

- (1) 使用済燃料貯蔵建屋
- (2) 金属キヤスク
- (3) 貯蔵架台
- (4) 受入れ区域天井クレーン
- (5) 搬送台車
- (6) たて起こし架台

共

1.1.9(a)

| 耐震重要度 分類 | 機能別分類 | 主要設備 (注1) | | 直接支持構造物 (注2) | | 間接支持構造物 (注3) | | 相互影響を考慮すべき設備 (注4) | |
|-------------|-----------------|---|-----------------------|-------------------|--------------------|--------------|-------|-----------------------|-------------|
| | | 適用範囲 | 耐震クラス | 適用範囲 | 耐震クラス | 適用範囲 | 耐震クラス | 適用範囲 | 検討用地震動 (注5) |
| Sクラス | 使用済燃料を貯蔵するための設備 | ・金属キヤスク | S | ・貯蔵架台 | S | ・貯蔵建屋 | Ss | ・受入れ区域天井クレーン ・搬送台車 | Ss |
| | | ・放射線除染以外の放射性物質に関連した設備で、その破損により公衆及び作業員に過大な放射線被ばくを与える可能性のある設備 | ・受入れ区域天井クレーン ・貯蔵建屋 | B | ・受入れ区域天井クレーンの支持構造物 | B | ・貯蔵建屋 | Ss | — |
| Bクラス | 放射線安全に関連しない設備等 | ・使用済燃料貯蔵設備 (ただし、上位クラスに分類された設備でSクラスのもの及び金属キヤスク、貯蔵架台は除く) | C | ・機器、電気計装設備等の支持構造物 | C | ・貯蔵建屋 | Ss | — | — |
| | | ・その他 | C | ・機器、電気計装設備等の支持構造物 | C | ・当該施設の支持構造物 | Ss | — | — |

(注1) 主要設備とは、当該機能に直接的に関連する設備をいう。
 (注2) 直接支持構造物とは、主要設備に直接取り付けられる支持構造物、若しくはこれらの設備の荷重を直接的に受ける支持構造物をいう。
 (注3) 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4) 設備相互間の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をいう。
 (注5) Ss: 基準地震動 Ss により定まる地震力
 Sa: Bクラス施設に適用される静的地震力
 Ss: Cクラス施設に適用される静的地震力

第1.1-1表 クラス別施設

1.2.20 共用に対する考慮

指針19. 共用に対する考慮

使用済燃料中間貯蔵施設の安全上重要な施設のうち、当該使用済燃料中間貯蔵施設以外の原子力施設との間または当該使用済燃料中間貯蔵施設内で共用するものについては、その機能、構造等から判断して、共用によって当該使用済燃料中間貯蔵施設の安全性に支障をきたさないものであること。

適合のための設計方針

使用済燃料中間貯蔵施設は、本施設以外の原子力施設との間又は本施設内で共用するものはない。

サ
不
1.1.9(4)

1.2.21 準拠規格及び基準

指針20. 準拠規格及び基準

使用済燃料中間貯蔵施設における安全上重要な施設の設計、材料の選定、製作、工事及び検査は、適切と認められる規格及び基準によるものであること。

1. 使用済燃料中間貯蔵施設は、「原子炉等規制法」、「建築基準法」、「消防法」等日本国内法令を満足すること。
2. 安全上重要な施設の設計、材料の選定、製作、工事、検査等については、適切と認められる国内の規格及び基準によるものであること。ただし、十分使用実績があり信頼性の高い国外の規格及び基準によることを妨げるものではない。

適合のための設計方針

使用済燃料中間貯蔵施設は、下記に示す国内法令を満足するとともに、下記に示す規格、基準等に準拠するものとする。

共
1.1.9(c)

安全上重要な施設については、その施設の設計、材料の選定、製作、工事及び検査は、下記の適切な規格及び基準によるものとする。また、十分使用実績があり信頼性の高い国外の規格、基準等も参考とする。

(1) 国内法令

- 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. 労働安全衛生法
- d. 労働基準法
- e. 消防法

1.2.22 検査、修理等に対する考慮

指針21. 検査、修理等に対する考慮

使用済燃料中間貯蔵施設は、安全上の重要性及び必要性に応じ、適切な方法により検査、試験、保守及び修理ができるようになっていくこと。

適合のための設計方針

使用済燃料中間貯蔵施設は、安全上の重要性及び必要性に応じ、適切な方法により、以下の検査、試験、保守及び修理ができる設計とする。

- a. 使用済燃料中間貯蔵施設は、設計貯蔵期間を通じて、金属キャスクの基本的安全機能を確認するための検査及び試験並びに同機能を維持するために必要な保守及び修理ができる設計とする。また、金属キャスクを本施設外へ搬出するために必要な確認ができる設計とする。
- b. 金属キャスクを取り扱う設備は、動作中に金属キャスクの基本的安全機能を損なうことがないよう、必要な検査、試験、保守及び修理ができる設計とする。

添付書類六の下記項目参照

- 3. 使用済燃料貯蔵設備本体
- 4. 使用済燃料の受入れ施設
- 5. 計測制御系統施設

1.3 参考文献

- (1) 「美用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について」
(総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会 原子炉安全小委員会, 平成14年7月22日, 平成21年6月30日一部改正)
- (2) 「航空機落下事故に関するデータの整備」
(独立行政法人 原子力安全基盤機構, JNES/SAE08-012 08解部報-0012, 平成20年3月)

英 1.1.9(d)

(3) 設計の基本方針

- a. 金属キャスクは、使用済燃料が臨界に達するおそれがないようにするため、技術的にみて想定されるいかなる場合でも実効増倍率が設計基準値以下となるように、バスケットにより使用済燃料集合体を所定の幾何学的配置に維持するとともに、バスケットに中性子を有効に吸収するボロンを添加した材料を用いる設計とする。

なお、BWR用大型キャスク（タイプ1）については、中性子吸収材である¹⁰Bの面密度は0.02439 g/cm²以上とし、BWR用大型キャスク（タイプ2）については、中性子吸収材であるボロンの含有量は1.00 mass%以上1.25 mass%以下とする。

- b. 金属キャスク及び貯蔵架台は、不燃性又は難燃性の材料を使用する設計とする。
c. 金属キャスク及び貯蔵架台は、地震力による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないよう、耐震設計審査指針に規定される「Sクラスの施設」の設計とする。

共 1.1.10(a)

- d. 金属キャスク及び貯蔵架台は、設計上要求される強度を確保するとともに、温度、放射線並びにその環境下において、設計上要求される耐食性を確保する設計とする。

共 1.1.10(h)

また、金属キャスクは、適切な耐圧試験又は漏えい試験により、異常な変形及び著しい漏えいを生じない設計とする。

なお、BWR用大型キャスク（タイプ1）については、金属キャスク1基当たりの質量（使用済燃料集合体含む。）は118.5 t以下とし、BWR用大型キャスク（タイプ2）については、金属キャスク1基当たりの質量（使用済燃料集合体含む。）は118.3 t以下とする。

- e. 金属キャスクは、使用済燃料集合体の被覆管及び構成部材の温度が設計基準値以下となるように、使用済燃料集合体の崩壊熱を伝導、対流、ふく射により金属キャスクの表面に伝え、周囲の空気等に伝達し安全に除去する設計とする。

なお、BWR用大型キャスク（タイプ1）及びBWR用大型キャスク（タイプ2）については、金属キャスク1基当たりの最大崩壊熱量は12.1 kWとする。

- f. 金属キャスクは、胴、底板及び一次蓋により使用済燃料集合体を内封する空間を負圧に維持する設計とする。蓋部は、一次蓋、二次蓋の多重の閉じ込め構造とし、その蓋間を正圧とし圧力障壁を形成するとともに、蓋及び貫通孔のシール部は、長期にわたって閉じ込め機能を維持する観点から、金属ガスケットを用いる設計とする。

なお、BWR用大型キャスク（タイプ1）については、標準状態における基準漏えい率は 2.4×10^{-6} Pa・m³/sとし、BWR用大型キャスク（タイプ2）については、標準状態における基準漏えい率は 2.4×10^{-6} Pa・m³/sとする。

- g. 金属キャスクは、一般公衆及び放射線業務従事者等に対して、放射線障害を防止するために、金属キャスク表面及び表面から1 mの位置における線量当量率が設計基準値以下となるように、使用済燃料集合体から放出される放射線をしゃへいする設計とする。ガンマ線しゃへい材には、十分な厚みを有する鋼製の材料を用い、中性子しゃへい材には、水素を多く含有するレジン、プロピレングリコール水溶液を用いる設計とする。

- h. 金属キャスク及び貯蔵架台は、安全を確保する機能を確認するための検査又は試験及びこれらの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。
- i. 金属キャスクは、金属キャスクの表面温度、金属キャスクの蓋間圧力を計測する設備を設ける設計とする。また、計測値が警報設定値に達した場合は、速やかに警報を発する設計とする。

なお、計測設備は、外部電源喪失時にも無停電電源装置から受電し、監視を継続できる設計とする。

(5) 工事の方法

a. 工事の方法及び手順

金属キャスク及び貯蔵架台の工事フロー図を第 1-1 図及び第 1-2 図に示す。

b. 検査方法

共 1.1.10(c)

金属キャスク及び貯蔵架台が、設計及び工事の方法のとおり

共 1.1.10(d)

に製作、据付され、その性能が技術上の基準に適合することを確認するため、検査を行う。

検査項目一覧を第 1-1 表に、検査要領を第 1-2 表に示す。

共 1.1.11 (a)

2. 受入れ区域について

受入れ区域については、平常時には汚染のおそれはない放射線管理区域として設定する。ただし、搬入した金属キャスクの表面に汚染が確認された場合等には、汚染の拡大を防止するために、受入れ区域内でエリアを区画し、フィルタ付局所排風機を設置するとともに、そのエリア内で除染等を実施する。

受入れ区域の床面及び壁面には、汚染の除去を容易にするため、また、廃水が浸透することによる汚染の拡大を防止するために、塗装を実施する。

2. 廃棄物貯蔵室について

使用済燃料貯蔵施設では、平常時に発生する放射性廃棄物はない。ただし、搬入した金属キャスクの表面に汚染が確認された場合等には、除染に使用した水、ウエス、ゴム手袋等が放射性廃棄物として発生する。廃棄物貯蔵室は、これらの使用済燃料貯蔵施設内で発生した液体廃棄物及び固体廃棄物を保管廃棄するための施設である。

廃棄物貯蔵室は、廃棄物による汚染の拡大を防止するため、使用済燃料貯蔵建屋受入れ区域の独立した区域に設ける。廃棄物貯蔵室の出入口には、ドラム缶に封入した液体廃棄物の外部への漏えいを防止するため、高さ10cmの堰を設けるとともに、廃棄物貯蔵室内部の床面及び壁面には、汚染の除去を容易にするため、また、廃水が浸透することによる汚染の拡大を防止するために、塗装を実施する。

万一、液体廃棄物が漏えいした場合のために漏えい検知装置を設置し、漏えいを検知した時点で貯蔵建屋監視盤室及び事務建屋に警報を発する。

漏えい検知装置の仕様を表2-1に示す。また、漏えい検知装置の構成を図2-1に示す。

表2-1 漏えい検知装置の仕様

| 項目 | 仕様 |
|-----------|------------------|
| 名称 | 漏えい検知装置 |
| 検出器の個数(個) | 1 |
| 検出器の種類 | 電極式液位計 |
| 表示箇所 | 監視盤室 |
| 取付箇所 | 廃棄物貯蔵室内漏えい検知用ピット |

MUTSU①(廃棄物貯蔵室) X-1 R2

MUTSU①(廃棄物貯蔵室) X-1 R1

2. 廃棄物貯蔵室について

使用済燃料貯蔵施設では、平常時に発生する放射性廃棄物はない。ただし、搬入した金属キャスクの表面に汚染が確認された場合等には、除染に使用した水、ウエス、ゴム手袋等が放射性廃棄物として発生する。廃棄物貯蔵室は、これらの使用済燃料貯蔵施設内で発生した液体廃棄物及び固体廃棄物を保管廃棄するための施設である。

廃棄物貯蔵室は、廃棄物による汚染の拡大を防止するため、使用済燃料貯蔵建屋受入れ区域の独立した区域に設ける。廃棄物貯蔵室の出入口には、ドラム缶に封入した液体廃棄物の外部への漏えいを防止するため、高さ 10cm の堰を設けるとともに、廃棄物貯蔵室内部の床面及び壁面には、汚染の除去を容易にするため、また、廃水が浸透することによる汚染の拡大を防止するために、塗装を実施する。

万一、液体廃棄物が漏えいした場合のために漏えい検知装置を設置し、漏えいを検知した時点で貯蔵建屋監視盤室及び事務建屋に警報を発する。

漏えい検知装置の仕様を表 2-1 に示す。また、漏えい検知装置の構成を図 2-1 に示す。

表 2-1 漏えい検知装置の仕様

| 項目 | 仕様 |
|------------|------------------|
| 名称 | 漏えい検知装置 |
| 検出器の個数 (個) | 1 |
| 検出器の種類 | 電極式液位計 |
| 表示箇所 | 監視盤室 |
| 取付箇所 | 廃棄物貯蔵室内漏えい検知用ピット |

共 (1.1.11 cd)

2. 廃棄物貯蔵室について

使用済燃料貯蔵施設では、平常時に発生する放射性廃棄物はない。ただし、搬入した金属キャスクの表面に汚染が確認された場合等には、除染に使用した水、ウエス、ゴム手袋等が放射性廃棄物として発生する。廃棄物貯蔵室は、これらの使用済燃料貯蔵施設内で発生した液体廃棄物及び固体廃棄物を保管廃棄するための施設である。

廃棄物貯蔵室は、廃棄物による汚染の拡大を防止するため、使用済燃料貯蔵建屋受入れ区域の独立した区域に設ける。廃棄物貯蔵室の出入口には、ドラム缶に封入した液体廃棄物の外部への漏えいを防止するため、高さ10cmの堰を設けるとともに、廃棄物貯蔵室内部の床面及び壁面には、汚染の除去を容易にするため、また、廃水が浸透することによる汚染の拡大を防止するために、塗装を実施する。

万一、液体廃棄物が漏えいした場合のために漏えい検知装置を設置し、漏えいを検知した時点で貯蔵建屋監視盤室及び事務建屋に警報を発する。

漏えい検知装置の仕様を表2-1に示す。また、漏えい検知装置の構成を図2-1に示す。

表2-1 漏えい検知装置の仕様

| 項目 | 仕様 |
|-----------|------------------|
| 名称 | 漏えい検知装置 |
| 検出器の個数(個) | 1 |
| 検出器の種類 | 電極式液位計 |
| 表示箇所 | 監視盤室 |
| 取付箇所 | 廃棄物貯蔵室内漏えい検知用ピット |

(3) 設計の基本方針

無停電電源装置は非常用電源設備に該当しないが、以下の方針に基づいた設計とする。

- a. 無停電電源装置は、可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用する設計とする。
- b. 無停電電源装置は、定期的に検査又は試験及び必要な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。
- c. 無停電電源装置は、外部電源喪失時にも計測設備及び放射線監視設備の監視機能、並びに通信連絡設備が作動し得るのに十分な容量を有する設計とする。