

リサイクル燃料備蓄センター設工認
設 1-補-011-01 改 2
2021 年 7 月 16 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)

自然現象等による損傷の防止に関する基本方針

令和 3 年 7 月

リサイクル燃料貯蔵株式会社

目次

1. 目的	1
2. 自然現象等による損傷の防止に関する防護の概要	1
2. 1 考慮すべき事象	1
2. 2 防護すべき施設及び波及的影響を考慮する施設	1
2. 3 運用手順の整備	2
3. 第1回設工認の説明範囲	3
4. 考慮すべき事象に対応する設備対策	7
5. 施設の更なる信頼性向上のための措置	7

【参考】

設計及び工事の計画の変更認可申請書 自然現象等による損傷の防止に関する変更前，変更後の内容

1. 目的

第1回設計及び工事の計画の変更認可申請（以下「第1回設工認」という。）の自然現象等による損傷の防止に関する説明は、本文の基本設計方針と事象ごとに説明を展開した添付書類に分けて説明する構成としており、さらに、基本設計方針の説明の一部及び添付書類の添付の一部を次回以降の申請範囲としていることから、防護の概要の全体像を補足説明する。

また、第1回設工認で説明する範囲と第2回設工認で説明する範囲の考え方を整理することで、第1回設工認で説明する内容が施設共通の設計方針として十分な内容であることを補足説明する。

2. 自然現象等による損傷の防止に関する防護の概要

2. 1 考慮すべき事象

使用済燃料貯蔵施設において、自然現象等による損傷の防止を考慮する事象は、「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」第11条及び同基準規則解釈（以下「事業許可規則等」という。）の要求に従い、当該施設の自然環境、敷地や周辺の状況を基に抽出した、外部からの衝撃を考慮すべき事象（自然現象及び人為事象）である。

当該事象については、事業変更許可申請書において抽出過程、抽出結果等を説明し事業許可を得ており、詳細設計においてもこれらを考慮すべき事象として設定している。

2. 2 防護すべき施設及び波及的影響を考慮する施設

事業許可規則等では、使用済燃料貯蔵施設が、考慮すべき事象により基本的安全機能を損なうおそれのないよう要求されている。一方、「使用済燃料貯蔵施設の技術基準に関する規則」第9条（以下「技術基準規則」という。）の要求事項は、考慮すべき事象によりその基本的安全機能を損なうおそれがある場合における適切な防護措置等の要求であることから、詳細設計において防護すべき施設は、事業変更許可申請書において選定している施設としている。

第1回設工認では、防護すべき施設に対する影響評価方針を説明するとともに、それ自身は防護すべき施設に当たらないが、何らかの対策を施さない場合、防護すべき施設に波及的影響を及ぼすおそれがある場合は、技術基準規則への対応として必要な対策をとるものとする。

なお、本補足説明の以降の説明において、事業許可規則等と技術基準規則の識別の必要がない場合は、「基準規則」として説明する。

(1) 外部事象防護施設

外部からの衝撃より防護すべき施設は、基準規則で要求される基本的安全機能を有する施設に加え、施設が有する機能の基本的安全機能との関係性を考慮し選定している。具体的施設としては、「設1-補-001改1 設工認申請の設計の進め方について」に示す設備の重要度（機器グループ）に基づくグループ①に該当する金属

キャスク及び使用済燃料貯蔵建屋とする。なお、金属キャスクの直接支持構造物である貯蔵架台は、設置環境及び考慮すべき事象が金属キャスクと同じであり、金属キャスクと同等の評価となることから、金属キャスクに含めて扱うものとし、申請書においては、金属キャスク（貯蔵架台含む。）とする。

なお、貯蔵架台は、自然現象等による損傷の防止の説明における整理であることも併せて明記する。

外部からの衝撃より防護すべき施設は、事業変更許可申請書における定義と同様に、第1回設工認においても「外部事象防護施設」と定義する。

「基本的安全機能に影響するおそれがある施設」として、グループ②-1に分類される設備のうち、受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、以下の観点から外部事象防護施設とはしない。

a. 受入れ区域天井クレーン及び搬送台車

受入れ区域天井クレーン及び搬送台車は、金属キャスクの移動作業を考慮し「基本的安全機能に影響するおそれがある施設」と位置付けており、自然現象等の影響を考慮しても、貯蔵中の金属キャスク、貯蔵架台及び使用済燃料貯蔵建屋の基本的安全機能に直接影響を及ぼすものではない。

(2) 波及的影響を考慮する施設及び防護措置

基本的安全機能を有しておらず、外部からの衝撃より防護する必要のない施設であっても、考慮すべき事象の影響により、外部事象防護施設に対して波及的影響を及ぼす可能性がある場合は、波及的影響の評価を行い、評価結果に応じて必要な対策を施すことで、外部事象防護施設の基本的安全機能に影響を及ぼさない設計とする。

波及的影響の事象としては、外部事象防護施設に対する飛来物の衝突等、衝撃力を与え得ることから、竜巻による飛来物の影響とし、敷地内の屋外に存在する車両や大型の資機材を対象とする。

飛来物による影響評価として、設計飛来物であるワゴン車が貯蔵建屋に衝突した際に、貯蔵建屋の壁に貫通や裏面剥離が生じないことを評価により確認しているが、設計飛来物であるワゴン車より運動エネルギーが大きく、かつ運用上、退避の措置がとれない常設の車両及び大型の資機材は、固縛または固定する。

第1回設工認の対象である電気設備のうち、電源車については、屋外に設置され、設計飛来物であるワゴン車より運動エネルギーが大きく、かつ、運用上、竜巻襲来時に退避させることが困難である車両である。電源車は、固縛により飛散防止対策をとることとし、その旨を基本設計方針で説明するとともに、固縛装置の設計方針、構造及び強度評価結果を添付書類にて説明する。

電源車以外に固縛または固定が必要となる常設の大型の資機材については、自主的対応として、電源車の固縛装置と同様に、設計竜巻の影響に対して飛散防止対策をとることを保安規定に定めて対応する。

(3) 基本的安全機能の維持確認に対する対応の考慮

設計上の考慮を必要とする自然現象の影響を考慮し、使用済燃料貯蔵施設の基本

的安全機能の継続的確認に必要な代替計測の手順について、保安規定に定め、運用する。

2. 3 運用手順の整備

外部からの衝撃による損傷の防止に関して、設備対策による対応の他、考慮すべき事象の影響緩和のために予め講ずる手順または考慮すべき事象による影響が顕在化した際の対応手順については、「使用済燃料貯蔵施設の技術基準に関する規則」第9条への対応として、保安規定に定めて運用することを基本設計方針にて説明する。

3. 第1回設工認の記載範囲

自然現象等による損傷の防止に関しては、施設共通の設計方針全体を説明するため、必要に応じ、第2回設工認で申請する施設に関連する内容についても基本設計方針及び添付書類に記載する。

評価結果については、第2回設工認の申請範囲の施設に直接関連する内容となることから、原則として第1回設工認に含めない。ただし、第1回設工認の対象施設である電気設備の電源車は、外部火災評価における火災源として評価していることから、第1回設工認で評価結果まで含めて記載する。

また、波及的影響の評価方針、及び対策を運用手順に定めて対応する場合に、当該運用手順を保安規定に定めることを基本設計方針に記載する（波及的影響への対策は電源車への固縛対策であることから、評価結果についても添付書類に記載する）。

以上の記載方針を踏まえ、第1回設工認の記載範囲と第2回設工認で追記する内容を整理するとともに、第1回設工認における記載内容が、自然現象等による損傷の防止に関する施設共通の設計方針として十分であり、妥当であることを、基本設計方針と添付書類に分けて、それぞれ第3-1表及び第3-2表で説明する。

なお、自然現象等による損傷の防止に関する基準規則の内容は、施設の設置要求ではなく、当該要求を踏まえて記載する内容は、施設共通の設計方針であることから、第1回及び第2回設工認申請書の当該基準規則の説明においては、外部事象防護施設の基本仕様（要目表）は記載せず、施設個別の説明に含めるものとする。

第3-1表 第1回設工認の説明範囲の妥当性（基本設計方針，要目表）

	第1回設工認（要約）	第2回設工認で追加する事項の概要	第1回申請範囲の妥当性
自然現象等 （全体）	<p>【自然現象】</p> <ul style="list-style-type: none"> 考慮すべき事象の抽出（評価に当たっては過去の観測記録等を考慮すること） 抽出した事象の組合せ結果とそれらの重畳による評価方針 組合せで考慮する具体的数値 <p>【人為事象】</p> <ul style="list-style-type: none"> 基準規則要求を踏まえた検討を要する事象及び敷地や施設の状態から，設計上考慮不要である旨の説明（外部火災を除く） <p>【外部事象防護施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 以上の事象から防護すべき施設に関すること（各事象で説明） 	<p>【自然現象】</p> <ul style="list-style-type: none"> 考慮すべき事象である落雷に対し，避雷対策を施した施設内に金属キャスクを貯蔵することで金属キャスクの基本的安全機能を損なうおそれはない旨，評価結果として追記 外部事象防護施設の設計条件を設定するにあたり，考慮すべき具体的数値を追記 <p>【人為事象】</p> <ul style="list-style-type: none"> 追記事項なし 	<ul style="list-style-type: none"> 「落雷」については，第1回設工認にて，考慮すべき事象として抽出し，対策として避雷設備を設けることを説明している。第2回設工認では，避雷設備の設置により，当該回次の申請対象である金属キャスクの基本的安全機能に影響がない旨を評価結果として追記するもので，第1回設工認の電気設備の説明には不要である。 第1回設工認では，設計条件を設定するに当たり，過去の観測記録等を考慮する旨方針を記載しており，具体的数値は，第2回設工認の対象施設である外部事象防護施設の評価において必要な内容であることから，第1回設工認の対象施設である電気設備の説明には不要である。
竜巻	<ul style="list-style-type: none"> 外部事象防護施設は最大風速 100m/s の竜巻による設計荷重に対し基本的安全機能を損なうおそれのない設計とすること 設計荷重設定に当たって考慮する具体的数値 金属キャスクは使用済燃料貯蔵建屋内に収納することで，同建屋が外殻として機能すること 外部事象防護施設の使用済燃料貯蔵建屋が，構造健全性を維持することで，基本的安全機能を損なうおそれのない設計とすること 竜巻随伴事象や飛来物の影響を考慮した設計とすること 	—	<ul style="list-style-type: none"> 施設共通の設計方針として必要な概要を記載している（当初第2回申請分としていた内容は，第1回申請のいずれかの項目に盛り込む）。
火山（降下火 砕物）	<ul style="list-style-type: none"> 火山（降下火砕物）の影響に対し，外部事象防護施設の使用済燃料貯蔵建屋及び金属キャスクが，基本的安全機能を損なうおそれのない設計とすること 設計荷重設定に当たって考慮する具体的数値 	—	<ul style="list-style-type: none"> 施設共通の設計方針として必要な概要を記載している（当初第2回申請分としていた内容は，第1回申請のいずれかの項目に盛り込む）。
外部火災	<ul style="list-style-type: none"> 外部火災評価においては，想定される最も厳しい火災を評価対象とすること。 幅 22m の防火帯の設置等の対策により外部事象防護施設の基本的安全機能を損なわないこと。 敷地内の火災源に対する設計方針 敷地外の火災源（近隣産業施設等）に対する設計方針 火災による二次的影響や火災の重畳についても考慮すること。 敷地外の火災源についても考慮すること。 	<ul style="list-style-type: none"> 金属キャスクについて，外部火災の影響を評価し許容温度を満足する設計とすることを追記 	<ul style="list-style-type: none"> 施設共通の設計方針として必要な概要を記載している。

第3-2表 (1/2) 第1回設工認の説明範囲の妥当性 (添付書類)

	第1回設工認 (要約)	第2回設工認で追加する事項の概要	第1回申請範囲の妥当性
自然現象等 (全体)	<p>【自然現象】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・考慮すべき事象の抽出及び設計条件設定に当たり考慮する具体的数値 ・防護すべき施設 (外部事象防護施設) ・抽出した事象の組合せの考え方 (抽出手順等) とそれらの重畳による対応方針 ・外部火災評価においては、想定される最も厳しい火災を評価対象とすること。 ・防火帯の設置等の対策により外部事象防護施設の基本的安全機能を損なわないこと。 ・火災による二次的影響や火災の重畳についても考慮すること。 ・敷地外の火災源についても考慮すること。 <p>外部火災については「添付 7-4 外部火災への配慮に関する説明書」において、防護対象施設、設計条件とする数値及び評価結果を示している。</p> <p>【人為事象】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基準規則要求を踏まえた検討を要する事象及び敷地や施設の状況から、設計上考慮不要である旨の説明 ・人為事象への配慮について 	<p>【自然現象】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・添付書類の追加はないが、第1回設工認の添付書類「7-1-1 自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の落雷に対する設計方針の説明に、避雷対策を施した施設内に金属キャスクを貯蔵することで金属キャスクの基本的安全機能を損なうおそれがない旨、評価結果として追記 <p>【人為事象】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・追記及び追加添付書類なし 	<p>【自然現象】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第3-1表の自然現象等 (全体) の説明と同じ。 <p>【人為事象】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人為事象については、外部火災を除き、使用済燃料貯蔵施設においては考慮不要である旨、第1回設工認で記載しており説明範囲として妥当である。 ・外部火災についての詳細は、第1回設工認の「添付 7-4 外部火災への配慮に関する説明書」に記載している。

第3-2表(2/2) 第1回設工認の説明範囲の妥当性(添付書類)

	第1回設工認(要約)	第2回設工認で追加する事項の概要	第1回申請範囲の妥当性
竜巻	<p>「添付7-2 竜巻への配慮に関する説明書」において、以下を記載している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護の基本方針 ・防護すべき施設(外部事象防護施設) ・設計竜巻及び設計飛来物 ・設計竜巻及び設計飛来物に対する使用済燃料貯蔵建屋の構造健全性維持(金属キャスクの外殻機能も考慮) ・強度評価における設計荷重の設定、影響評価の判断基準 ・波及的影響防止のための電源車に対する固縛対策(設計方針、固縛装置の概要及び評価結果) 	<p>添付書類7-2-4を追加し以下を説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護に関する施設の評価方針 <p>添付書類7-2-5を追加し以下を説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻に対する使用済燃料貯蔵建屋の影響評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・第1回設工認では、竜巻に対する評価結果を除き、竜巻に対する設計の基本方針等が記載されている。また、施設共通の設計方針の説明として必要な第2回設工認の対象施設である使用済燃料貯蔵建屋及び金属キャスクの評価方針も含めて記載している。 ・波及的影響への対策としては、第1回設工認の対象施設である電気設備の電源車に対する措置であることから、影響評価結果までを含めており、第1回設工認の説明範囲として妥当である。
火山(降下火砕物)	<p>「添付7-3 火山への配慮に関する説明書」において、以下を記載している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火山(降下火砕物)に対する基本方針 ・防護すべき施設(外部事象防護施設:使用済燃料貯蔵建屋への荷重の影響及び同建屋内部への取り込みの影響) ・設計荷重設定に当たって考慮する具体的数値 ・金属キャスクに対する腐食の考慮 ・火山(降下火砕物)と他の自然現象等による荷重の組合せの考慮及び評価方針 	<p>添付書類7-3-3を追加し以下を説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・降下火砕物の影響を考慮する施設の評価方針 <p>添付書類7-3-4を追加し以下を説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・降下火砕物に対する使用済燃料貯蔵建屋の影響評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・第1回設工認では、火山(降下火砕物)に対する評価結果を除き、火山(降下火砕物)に対する設計の基本方針等が記載されている。また、施設共通の設計方針の説明として必要な第2回設工認の対象施設である使用済燃料貯蔵建屋及び金属キャスクの評価方針も含めて記載しており妥当である。
外部火災	<p>「添付7-4 外部火災への配慮に関する説明書」において、「自然現象等(全体)」の外部火災に関する記載内容を詳細化(使用済燃料貯蔵建屋の許容温度と設定根拠等)</p>	<p>添付書類7-4-3に以下を追記し説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属キャスクの評価における許容温度と設定根拠 <p>添付書類7-4-5-2を追加し以下を説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属キャスクの影響評価結果 	<ul style="list-style-type: none"> ・第1回設工認では、外部火災に対する金属キャスク(第2回設工認の対象施設)の影響評価結果を除き、外部火災に対する設計の基本方針等が記載されており、第1回設工認の説明範囲として妥当である。

4. 考慮すべき事象に対応する設備対策

考慮すべき事象として抽出した事象のうち、落雷に対しては、建築基準法に基づき建屋屋上に棟上導体を設置する設計とする。なお、当該設備は、建築基準法に基づき、貯蔵建屋に既に設置されている設備であり、新規制基準の対応を考慮しても改造や追加は不要である。

また、金属キャスク本体表面に塗装を施すこととしており、降水の影響による金属キャスク本体表面への結露及び風（台風）の影響はない。

5. 施設の更なる信頼性向上のための措置

施設の更なる信頼性向上のための措置として以下の対策を講ずる。これらは、基準規則要求ではなく、当該対策をとらなくても施設の基本的安全機能を損なうおそれはないことから、自主的対策として実施することで事業許可を得ており、設工認申請書には記載しないが、これらの措置に当たっては、使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能に影響を及ぼすことがないように仕様を検討するとともに、運用性、保守性及び検査性の観点から悪影響を及ぼすことのない設計とする。

・火山（降下火砕物）による閉塞に対する措置

貯蔵建屋の給気口に設置されるバードスクリーン、及び排気口に設置する排気ルーバは、降下火砕物の粒径より十分に大きな格子であるとともに、貯蔵区域の給気口はフード下端の位置を地上高さ約6m、排気口は地上高さ約23mと降下火砕物の堆積厚さを考慮した十分に高い位置に設置されており、給気口及び排気口は降下火砕物により閉塞しない設計である。

・風（台風）及び降水の影響に対する二次蓋上部への措置

風（台風）及び降水の影響による事象の進展は緩慢であり、基本的安全機能に影響を及ぼさないが、リサイクル燃料備蓄センターの敷地前面の海岸からの離隔は約500mであり、海風による塩害の可能性は否定できないこと及び降水が排気口等開口部から建屋内に浸入した場合の影響を考慮し、金属キャスクのフランジ面の保護・防錆等を目的とした二次蓋上部への対策を施す。

なお、当該フランジ面は、三次蓋を装着する際に、三次蓋と接するフランジであり、腐食が発生したとしても基本的安全機能に影響を及ぼさない部位である。また、腐食は進展が緩慢であることから、施設管理（点検及び状況に応じ補修）の中で管理可能である。

以 上

○別添 I 基本設計方針 設計及び工事の計画の変更認可申請書 外部からの衝撃による損傷の防止に関する変更前, 変更後の内容

外部からの衝撃による損傷の防止に関し, 変更前, 変更後の内容を示す (赤字: 修正箇所)。

変更前	変更後
<p>別添 I 基本設計方針</p> <p>1 共通項目</p> <p>1.7 自然現象等</p> <p>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。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設定する。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設定する。風 (台風) については, 建築基準法に基づき, 34m/sの風速を設定する。</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, 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>別添 I 基本設計方針</p> <p>1 共通項目</p> <p>1.7 自然現象等</p> <p>1.7.1 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>(変更なし)</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>

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>なお、定期的に航空路を含めた航空機落下確率評価に用いる最新データの変更状況を確認し、防護措置の要否を判断することについて、保安規定に定め、運用する。</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、基本的安全機能を有する金属キャスク（貯蔵架台含む。以下「1.7 自然現象等」において同じ。）、及び施設が有する機能の基本的安全機能との関係性を考慮し、遮蔽機能及び除熱機能の一部を担う使用済燃料貯蔵建屋とする。</p> <p>外部事象防護施設の防護設計においては、設計上の考慮を必要とする自然現象等の影響により、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>また、設計上の考慮を必要とする自然現象の影響を考慮し、使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能の継続的確認に必要な代替計測の手順について、保安規定に定め、運用する。</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>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>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</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> <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>(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随伴する事象に対して、基本的安全機能を損なうおそれのない設計とする。</p> <p>さらに、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>外部事象防護施設に対して設計飛来物（ワゴン車）を超える影響を及ぼす車両及び大型の資機材については飛散防止措置として、車両については固縛又は車両退避の措置を実施すること、並びに、大型の資機材については固縛又は固定の措置を実施することを保安規定に定め、運用する。</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（層厚30cm、密度1.5g/cm^3（湿潤状態））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>また、降下火砕物の除去を実施すること及び降下火砕物により長期的な腐食の影響が生じないように、金属キャスク点検を実施すること、並びに、金属キャスクに付着した降下火砕物の分析を実施す</p>

変更前	変更後
<p>確認した。</p> <p>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34m/s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 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（むつ特別地域気象観測所での観測記録から-22.4℃、函館海洋気象台での観測記録から-19.4℃）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。 屋外機器で凍結のおそれのあるものについては、使用時以外は乾燥保管の運用とする、または地下に設置することにより機能を損なわない設計とする。</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（むつ特別地域気象観測所での観測記録から162.5mm、函館海洋気象台での観測記録から176mm）及び1時間降水量の最大値（むつ特別地域気象観測所での観測記録から51.5mm、函館海洋気象台での観測記録から63.2mm）を考慮した降水に対して、貯蔵建屋内への降水の浸入防止を考慮した設計により、降水に起因する金属キャスク表面への結露の付着を防止する。また、万が一、建屋内に降水が浸入した場合で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>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（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）から、170cmの積雪を考慮した積雪荷重を設定し、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。 また、積雪に対しては、あらかじめ手順を定め、除雪を行うことを保安規定に定め、運用する。</p> <p>g. 落雷 使用済燃料貯蔵建屋は、落雷による雷撃に対し、建築基準法に基づき建屋屋上に棟上導体を設置する設計とする。</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。</p>	<p>ることを保安規定に定め、運用する。 さらに、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価すること、並びに、火山モニタリング観測データに有意な変化があった場合の対応についても、保安規定に定め、運用する。</p> <p>c. 風（台風） （変更なし）</p> <p>d. 低温・凍結 （変更なし）</p> <p>e. 降水 （変更なし）</p> <p>f. 積雪 （変更なし）</p> <p>g. 落雷 （変更なし）</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。 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>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、及び外部火災の影響が敷地境界を越える場合は、自衛消防隊が動力消防ポンプを用いて貯蔵建屋の外壁及び防火帯内設置設備に事前放水することとし、その手順の整備を保安規定に定め、運用する。</p>

添付書類 外部からの衝撃による損傷の防止に関し、変更前、変更後の内容を示す（赤字：修正箇所）。

変更前	変更後
<p>添付 7-1 自然現象等による損傷の防止に関する説明書</p> <p>2. 自然現象等による損傷の防止に関する基本方針</p> <p>2.3 外部からの衝撃より防護すべき施設の選定</p> <p>外部からの衝撃より防護すべき施設（以下、本資料において「外部事象防護施設」という。）は、基本的安全機能を有する金属キャスク、及び施設が有する機能の基本的安全機能との関係性を考慮し、遮蔽機能及び除熱機能の一部を担う使用済燃料貯蔵建屋とする。なお、金属キャスクの直接支持構造物である貯蔵架台は、自然現象等に対して、間接支持構造物である使用済燃料貯蔵建屋が構造健全性を維持することで、機能を維持することが可能であることから、外部事象防護施設とはしない。</p> <p>外部事象防護施設の防護設計については、「添付7-2 竜巻への配慮に関する説明書」における「添付7-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」、「添付7-3 火山への配慮に関する説明書」における「添付7-3-2 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」及び「添付7-4 外部火災への配慮に関する説明書」における「添付7-4-2 外部の影響を考慮する施設の選定及び設計方針」に示す。</p> <p>3. 設計上検討すべき事象に対する設計方針</p> <p>3.1 自然現象</p> <p>(2) 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随伴する事象に対して、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。なお、詳細については、「添付7-2 竜巻への配慮に関する説明書」に示す。</p> <p>(7) 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收容されるため、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層厚30cm、密度1.5g/cm³（湿潤状態）の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。なお、詳細については、「添付7-3 火山への配慮に関する基本方針」に示す。</p>	<p>添付 7-1 使用済燃料貯蔵施設における自然現象等による損傷の防止に関する全体概要の説明書</p> <p>2. 自然現象等による損傷の防止に関する基本方針</p> <p>2.3 外部からの衝撃より防護すべき施設の選定</p> <p>外部からの衝撃より防護すべき施設（以下、本資料において「外部事象防護施設」という。）は、基本的安全機能を有する金属キャスク（貯蔵架台含む。以下、「添付7 自然現象等による損傷の防止に関する説明書」において同じ。）及び施設が有する機能の基本的安全機能との関係性を考慮し、遮蔽機能及び除熱機能の一部を担う使用済燃料貯蔵建屋とする。なお、金属キャスクの直接支持構造物である貯蔵架台は、自然現象等に対して、間接支持構造物である使用済燃料貯蔵建屋が構造健全性を維持することで、機能を維持することが可能であることから、外部事象防護施設とはしない。</p> <p>外部事象防護施設の防護設計については、「添付7-2 竜巻への配慮に関する説明書」における「添付7-2-2 竜巻の影響を考慮する施設の選定及び設計方針」、「添付7-3 火山への配慮に関する説明書」における「添付7-3-2 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定及び設計方針」及び「添付7-4 外部火災への配慮に関する説明書」における「添付7-4-2 外部の影響を考慮する施設の選定及び設計方針」に示す。</p> <p>3. 設計上検討すべき事象に対する設計方針</p> <p>3.1 自然現象</p> <p>(2) 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随伴する事象に対して、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>外部事象防護施設に対して設計飛来物（ワゴン車）を超える影響を及ぼす車両及び大型の資機材については飛散防止措置として、車両については固縛又は車両退避の措置を実施すること、並びに、大型の資機材については固縛又は固定の措置を実施することを保安規定に定め、運用する。</p> <p>なお、詳細については、「添付7-2 竜巻への配慮に関する説明書」に示す。</p> <p>(7) 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收容されるため、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層厚30cm、密度1.5g/cm³（湿潤状態）の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>降下火砕物の除去を実施すること及び降下火砕物により長期的な腐食の影響が生じないように、金属キャスク点検を実施すること、並びに、金属キャスクに付着した降下火砕物の分析を実施することについては、保安規定に定め、運用する。</p> <p>さらに、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価すること、並びに、火山モニタリング観測データに有意な変化があった場合の対応についても、保安規定に定め運用する。</p>

変更前	変更後
<p>(8) 森林火災</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>外部事象防護施設は、防火帯の設置、建屋による防護、離隔距離の確保による防護、熱影響評価を行うことで、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、外部火災による二次的影響（ばい煙、有毒ガス）の影響についても評価を行い、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>使用済燃料貯蔵施設の敷地内の火災源としては、森林火災、危険物貯蔵設備の火災、航空機墜落による火災を想定し、必要に応じ、火災が同時に発生した場合の重畳火災を想定する。</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の敷地外の火災源としては、近隣の産業施設の火災・爆発を想定する。なお、詳細については、「添付7-4 外部火災への配慮に関する基本方針」に示す。</p>	<p>なお、詳細については、「添付7-3 火山への配慮に関する基本方針」に示す。</p> <p>(8) 森林火災</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>外部事象防護施設は、防火帯の設置、建屋による防護、離隔距離の確保による防護、熱影響評価を行うことで、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、外部火災による二次的影響（ばい煙、有毒ガス）の影響についても評価を行い、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>使用済燃料貯蔵施設の敷地内の火災源としては、森林火災、危険物貯蔵設備の火災、航空機墜落による火災を想定し、必要に応じ、火災が同時に発生した場合の重畳火災を想定する。</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の敷地外の火災源としては、近隣の産業施設の火災・爆発を想定する。</p> <p>なお、外部火災の影響が敷地境界を越える場合は、自衛消防隊が動力消防ポンプを用いて貯蔵建屋の外壁及び防火帯内設置設備に事前放水することとし、その手順の整備を保安規定に定め、運用する。</p> <p>なお、詳細については、「添付7-4 外部火災への配慮に関する基本方針」に示す。</p>

○別添 I 基本設計方針 設計及び工事の計画の変更認可申請書 外部からの衝撃による損傷の防止に関する変更前, 変更後の内容
 竜巻による損傷の防止に関し, 変更前, 変更後の内容を示す (赤字: 修正箇所)。

変更前	変更後
—	<p>1.7.1.1 竜巻による損傷の防止</p> <p>外部事象防護施設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>なお, 外部事象防護施設に対して設計飛来物 (ワゴン車) を超える影響を及ぼす車両及び大型の資機材については飛散防止措置として, 車両については固縛又は車両退避の措置を実施すること, 並びに, 大型の資機材については固縛又は固定の措置を実施することを保安規定に定め, 運用する。</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, 竜巻飛来物が使用済燃料貯蔵建屋 (以下「貯蔵建屋」という。) 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貯蔵建屋は, 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>貯蔵建屋は, 金属キャスクを内包する外殻の施設として, 設計竜巻の風圧力, 気圧差及び設計飛来物の衝突に対し, 竜巻通過時及び竜巻通過後においても, 設計飛来物が金属キャスクに衝突することを防止し, 設計飛来物が貯蔵建屋に衝突したとしても, 貫通, 裏面剝離の発生により, 使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能を損なわない設計とする。</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>

変更前	変更後
	<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>

添付書類 竜巻による損傷の防止に関し、変更前、変更後の内容を示す（赤字：修正箇所）。

変更前	変更後
<p>添付 7-2 竜巻への配慮に関する説明書 添付 7-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針及び竜巻の影響を考慮する施設の選定</p> <p>1. 概要 本資料は、使用済燃料貯蔵施設（以下「貯蔵施設」という。）の竜巻防護設計が「使用済燃料貯蔵施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。） 第九条（外部からの衝撃による損傷の防止）に適合することを説明するものである。</p> <p>2. 竜巻防護に関する基本方針 2.1 基本方針 貯蔵施設の竜巻防護設計は、貯蔵施設が設計竜巻によりその基本的安全機能が損なわれないよう、施設の設置状況等を考慮して、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。）に対する設計竜巻からの影響を評価し、貯蔵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ことを目的とし、技術基準規則に適合するように設計する。 「添付7-1 自然現象等による損傷の防止に関する説明書」の「3.1 (1) 風(台風)」を踏まえ、風（台風）に対する設計についても、竜巻に対する設計で確認する。確認結果については、本資料で示し、包絡関係を確認する。</p> <p>2.1.1 外部事象防護施設 貯蔵施設においては、金属キャスクが基本的安全機能を有する設備に該当する。 また、金属キャスクを内包する使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）は、遮蔽機能及び除熱機能の一部を担っている設備であることから基本的安全機能を有する設備に該当する。 したがって、これらを竜巻の影響を考慮する施設とし、外部事象防護施設は貯蔵建屋及び金属キャスクとする。</p> <p>2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定 設計竜巻及び設計飛来物の設定について、以下に示す。</p> <p>(1) 設計竜巻 設計竜巻は最大風速100m/sとし、設計竜巻荷重の算定に用いる竜巻の特性値は、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と設定する。 設計竜巻の最大風速100m/sに対して、風（台風）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た建築基準法に基づく風速34m/sで行うため、風（台風）の設計は竜巻の設計に包含される。</p> <p>(2) 設計飛来物 使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書（以下「事業変更許可申請書」という。）にて申請したとお</p>	<p>添付 7-2 竜巻への配慮に関する説明書 添付 7-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針</p> <p>1. 概要 本資料は、使用済燃料貯蔵施設（以下「貯蔵施設」という。）の竜巻防護設計が「使用済燃料貯蔵施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。） 第9条（外部からの衝撃による損傷の防止）に適合することを説明するものである。</p> <p>2. 竜巻防護に関する基本方針 2.1 基本方針 貯蔵施設の竜巻防護設計は、貯蔵施設が設計竜巻によりその基本的安全機能が損なわれないよう、施設の設置状況等を考慮して、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。）に対する設計竜巻からの影響を評価し、貯蔵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ことを目的とし、技術基準規則に適合するように設計する。 「添付7-1 使用済燃料貯蔵施設における自然現象等による損傷の防止に関する全体概要の説明書」の「3.1 (1) 風(台風)」を踏まえ、風（台風）に対する設計についても、竜巻に対する設計で確認する。確認結果については、本資料で示し、包絡関係を確認する。</p> <p>2.1.1 外部事象防護施設 (変更なし)</p> <p>2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定 設計竜巻及び設計飛来物の設定について、以下に示す。</p> <p>(1) 設計竜巻 (変更なし)</p> <p>(2) 設計飛来物 事業（変更）許可にて申請したとおり、貯蔵施設の敷地内及び敷地近傍について現地調査を行い、</p>

変更前	変更後
<p>り、貯蔵施設の敷地内及び敷地近傍について現地調査を行い、敷地内及び敷地近傍の資機材等の設置状況を踏まえ、貯蔵建屋に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。抽出した飛来物の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー及び貫通力を考慮して設計飛来物を設定する。</p> <p>設計飛来物を設定する上では、飛来物の運動エネルギーについて、衝撃荷重を保守的に見積もる観点から評価を行い、飛来物の飛来の有無を判断する上では、実際の竜巻による災害事例等を考慮に加えて検討を行う。</p> <p>また、飛来物の挙動（運動エネルギー、飛散距離、浮き上がり高さ）の点から飛散防止を図ることが望ましい物品については、固縛や車両退避等の飛散防止措置を実施することにより、設計飛来物から除外する。</p> <p>その結果、貯蔵建屋に衝突する可能性がある飛来物のうち、大きな貫通力を持つ物品として「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日原規技発第13061911号原子力規制委員会決定）（以下「ガイド」という。）を参考にして鋼製材を、また大きな運動エネルギーを持つ物品としてワゴン車をそれぞれ設計飛来物として設定する。</p>	<p>敷地内及び敷地近傍の資機材等の設置状況を踏まえ、貯蔵建屋に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。抽出した飛来物の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー及び貫通力を考慮して設計飛来物を設定する。</p> <p>設計飛来物を設定する上では、飛来物の運動エネルギーについて、衝撃荷重を保守的に見積もる観点から評価を行い、飛来物の飛来の有無を判断する上では、実際の竜巻による災害事例等を考慮に加えて検討を行う。</p> <p>また、飛来物の挙動（運動エネルギー、飛散距離、浮き上がり高さ）の点から飛散防止を図ることが望ましい物品については、固縛や車両退避等の飛散防止措置を実施することにより、設計飛来物から除外する。</p> <p>その結果、貯蔵建屋に衝突する可能性がある飛来物のうち、大きな貫通力を持つ物品として「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日原規技発第13061911号原子力規制委員会決定）（以下「ガイド」という。）を参考にして鋼製材を、また大きな運動エネルギーを持つ物品としてワゴン車をそれぞれ設計飛来物として設定する。</p>
<p>2.1.3 竜巻防護の設計方針</p>	
<p>(2.1.3 竜巻防護の設計方針については、「添付7-2-2 竜巻の影響を考慮する施設の選定及び設計方針</p>	
<p>4. 竜巻防護の設計方針」に移動)</p>	
<p>2.2 適用規格及び適用基準</p> <p>適用する規格、基準を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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」（平成25年12月6日原子力規制委員会規則第24号） ・「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解釈」（平成25年11月27日原管廃発第1311272号原子力規制委員会決定） ・「使用済燃料貯蔵施設の技術基準に関する規則」（令和2年3月17日原子力規制委員会規則第8号） ・「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日原規技発第13061911号原子力規制委員会決定） ・東京工芸大学 平成21～22年度原子力安全基盤調査研究（平成22年度）竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究（独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書、平成23年2月） 	<p>2.2 適用規格及び適用基準</p> <p>（変更なし）</p>

変更前	変更後
<p>(添付 7-2-2 固縛対象物の選定については、章立て見直しにより添付 7-2-3 とした)</p> <p>(添付 7-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針及び竜巻の影響を考慮する施設の選定 2.1.3 竜巻防護の設計方針に記載されていた内容を以下点枠内に示す。また、囲み文字部は添付 7-2-2 竜巻の影響を考慮する施設の選定及び設計方針 3. 竜巻の影響を考慮する施設の選定に移動)</p>	<p>添付 7-2-2 竜巻の影響を考慮する施設の選定及び設計方針</p> <p>1. 概要 本資料は、「添付7-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の設計方針を踏まえて、竜巻の影響を考慮する施設の選定及び竜巻防護の設計方針について説明するものである。</p> <p>2. 選定の基本方針 竜巻の影響を考慮する施設は、その設置状況等を考慮して、外部事象防護施設に対する設計竜巻からの影響を評価し、貯蔵施設が基本的安全機能を損なうおそれがある外部事象防護施設のうち、次のとおり選定する。</p> <p>3. 竜巻の影響を考慮する施設の選定 「選定の基本方針」に示す選定方針を踏まえて、外部事象防護施設のうち貯蔵建屋を選定する。 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>2.1.3 竜巻防護の設計方針</p> <p>外部事象防護施設について、「設計竜巻及び設計飛来物の設定」にて設定した設計竜巻荷重（設計竜巻の風圧力による荷重，気圧差による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重を組み合わせた荷重）及びその他考慮すべき荷重に対する竜巻防護設計を実施する。外部事象防護施設に対し設計荷重に対する影響評価を実施する。</p> <p>(1) 設計方針 外部事象防護施設は、最大風速100m/sの竜巻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ために、竜巻飛来物の発生防止対策及び竜巻防護対策を行う。</p> <p>a. 竜巻飛来物の発生防止対策 屋外において飛散するおそれのある車両及び資機材については、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車両及び資機材の設置状況，寸法，質量及び形状から影響の有無を判断する。 外部事象防護施設へ影響を及ぼす車両及び大型の資機材については、飛散防止措置として、固縛，固定又は退避を実施する。 具体的には，設計飛来物（ワゴン車）を超える大きさの車両については，固縛又は車両退避を実施し，また，大型の資機材について固縛，固定の措置の措置を実施する。</p> <p>b. 竜巻防護対策 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</p>	<p>4. 竜巻防護の設計方針 貯蔵建屋について、「設計竜巻及び設計飛来物の設定」にて設定した設計竜巻荷重（設計竜巻の風圧力による荷重，気圧差による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重を組み合わせた荷重）及びその他考慮すべき荷重に対する竜巻防護設計を実施する。貯蔵建屋に対し設計荷重に対する影響評価を実施する。</p> <p>(1) 設計方針 貯蔵建屋は，最大風速100m/sの竜巻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ために，竜巻飛来物の発生防止対策及び竜巻防護対策を行う。</p> <p>a. 竜巻飛来物の発生防止対策 屋外において飛散するおそれのある車両及び資機材については，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車両及び資機材の設置状況，寸法，質量及び形状から影響の有無を判断する。 貯蔵建屋へ影響を及ぼす車両及び大型の資機材については，飛散防止措置として，固縛，固定又は退避を実施する。 具体的には，設計飛来物（ワゴン車）を超える大きさの車両については，固縛又は車両退避を実施し，また，大型の資機材について固縛，固定の措置の措置を実施する。</p> <p>b. 竜巻防護対策</p>

変更前	変更後
<p>的な影響を考慮する必要はない。</p> <p>その上で、貯蔵建屋に対しては、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、構造健全性を維持することにより基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物が貯蔵建屋に衝突したとしても、貫通、裏面剥離の発生により、貯蔵施設の基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(2) 荷重の組合せ</p> <p>貯蔵建屋の竜巻防護設計における強度評価は、以下に示す設計竜巻荷重とそれ以外の荷重の組合せを適切に考慮して、貯蔵建屋の強度評価を実施し、その結果がそれぞれ定める許容限界内にあることを確認する。</p> <p>a. 設計竜巻荷重</p> <p>竜巻により貯蔵建屋に作用する荷重として、「風圧力による荷重」、「気圧差による荷重」及び「設計飛来物による衝撃荷重」を考慮し、これらを適切に組み合わせた複合荷重とする。</p> <p>b. 設計竜巻以外の荷重</p> <p>設計竜巻以外の荷重としては、貯蔵建屋に常時作用する荷重及び自然現象による荷重を考慮し、設計竜巻荷重と適切に組み合わせるものとする。</p> <p>(3) 判断基準</p> <p>a. 貯蔵建屋</p> <p>貯蔵建屋の設計においては、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離発生の有無の評価については、貫通及び裏面剥離が発生する限界厚さと部材の最小厚さを比較し、限界厚さが部材の最小厚さを超えないことを判断基準とする。</p> <p>また、健全性の評価については、設計荷重により発生する変形又は応力と安全上適切と認められる規格及び規準による許容応力度等の許容限界を比較し、設計荷重により発生する変形又は応力が許容限界を超えないことを判断基準とする。</p>	<p>貯蔵建屋は、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、構造健全性を維持することにより基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物が貯蔵建屋に衝突したとしても、貫通、裏面剥離の発生により、貯蔵施設の基本的安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(2) 荷重の組合せ (変更なし)</p> <p>a. 設計竜巻荷重 (変更なし)</p> <p>b. 設計竜巻以外の荷重 (変更なし)</p> <p>(3) 判断基準</p> <p>a. 貯蔵建屋 (変更なし)</p>
<p>添付 7-2-2 固縛対象物の選定</p> <p>1. 概要</p> <p>本資料は、「添付7-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針及び竜巻の影響を考慮する施設の選定」の竜巻防護の設計方針を踏まえて、外部事象防護施設に対する竜巻防護のための固縛対象物の選定について説明するものである。</p> <p>(以降、本章における変更なしのため記載割愛)</p>	<p>添付 7-2-3 固縛対象物の選定</p> <p>1. 概要</p> <p>本資料は、「添付7-2-2 竜巻の影響を考慮する施設の選定及び設計方針」の竜巻防護の設計方針を踏まえて、外部事象防護施設に対する竜巻防護のための固縛対象物の選定について説明するものである。</p> <p>(以降、本章における変更なしのため記載割愛)</p>

○別添 I 基本設計方針 設計及び工事の計画の変更認可申請書 外部からの衝撃による損傷の防止に関する変更前, 変更後の内容
 火山による損傷の防止に関し, 変更前, 変更後の内容を示す (赤字: 修正箇所)。

変更前	変更後
<p>1.7.1.2 火山による損傷の防止</p> <p><u>適合のための設計方針</u></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>7. 火山 (降下火砕物)</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>1.7.1.2 火山による損傷の防止</p> <p>外部事象防護施設は, 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>なお, 定期的に新知見の確認を行い, 新知見が得られた場合に評価すること, 並びに, 火山モニタリング観測データに有意な変化があった場合の対応について, 保安規定に定め, 運用する。</p> <p>(1) 防護設計における降下火砕物の特性の設定</p> <p>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</p> <p>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「直接的影響」及び「間接的影響」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> <p>a. 直接的影響に対する設計方針</p> <p>(a) 荷重</p> <p>貯蔵建屋の許容荷重が, 降下火砕物による荷重に対して, 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わない設計とする。なお, 建築基準法における積雪の荷重の考え方に準拠し, 降下火砕物の除去を適切に行うことから, 降下火砕物の荷重を短期に生じる荷重とし, 建築基準法による短期許容応力度を許容限界とする。</p> <p>評価に当たっては, 以下の荷重の組合せ及び建築基準法との関係性を考慮する。</p> <p>i. 貯蔵建屋に常時作用する荷重</p> <p>貯蔵建屋に作用する荷重として自重及び積載荷重の常時作用する荷重を考慮する。</p> <p>ii. その他の自然現象の影響を考慮した荷重の組合せ</p> <p>降下火砕物と組合せを考慮すべき火山以外の自然現象は, 荷重の影響において風 (台風) 及び積雪であり, 降下火砕物との荷重と重畳させる。</p> <p>なお, 降下火砕物の除去を実施することを保安規定に定め, 運用する。</p> <p>(b) 粒子の衝突</p> <p>降下火砕物は微小な鉱物結晶であり, その衝突による貯蔵建屋への影響については, 「竜巻による損傷の防止」で設定している設計飛来物の影響に包絡されることから, 粒子の衝突の影響を考慮する必要はない。</p> <p>(c) 閉塞</p> <p>貯蔵建屋の給気口及び排気口は, 降下火砕物の粒径より十分に大きな格子とするとともに, 貯蔵区域の給気口及び排気口は降下火砕物の堆積厚さを考慮した十分に高い位置に設けることにより, 降下火砕物により閉塞しない設計とする。</p> <p>また, 降下火砕物が給気口及び排気口から貯蔵建屋へ侵入しにくい構造とする。</p>

変更前	変更後
	<p>(d) 摩耗 外部事象防護施設には動的機器はないことから、摩耗の影響を考慮する必要はない。</p> <p>(e) 腐食 降下火砕物によって直ちに金属腐食を生じることはないが、金属キャスク外表面に塗装等の対策を施し、短期での腐食により基本的安全機能を損なわない設計とする。 また、降下火砕物が給気口及び排気口から貯蔵建屋へ侵入しにくい構造とする。 なお、降下火砕物により長期的な腐食の影響が生じないよう、金属キャスク及び貯蔵建屋の点検及び金属キャスクに付着した降下火砕物の分析の実施を保安規定に定め、運用する。</p> <p>(f) 大気汚染 外部事象防護施設の基本的安全機能の確保のために、監視盤室に監視員が常駐する必要がないことから、大気汚染の影響を考慮する必要はない。</p> <p>(g) 水質汚染 外部事象防護施設の基本的安全機能の確保のために、水を用いないことから、水質汚染の影響を考慮する必要はない。</p> <p>(h) 絶縁低下 外部事象防護施設の基本的安全機能の確保のために、必要な電気系機器及び計測制御系機器がないことから、絶縁低下の影響を考慮する必要はない。</p> <p>b. 間接的影響に対する設計方針</p> <p>(a) 外部電源喪失 外部事象防護施設は、金属キャスクを静的に保管する施設であり、送電網の損傷により外部電源が喪失した場合においても基本的安全機能を損なうことはないことから、外部電源喪失の影響は考慮する必要はない。</p> <p>(b) 交通の途絶 外部事象防護施設の基本的安全機能の確保のために、外部からの支援を必要とする機器はないことから、交通の途絶の影響は考慮する必要はない。</p>

添付書類 火山による損傷の防止に関し、変更前、変更後の内容を示す（赤字：修正箇所）。

変更前	変更後
<p>添付 7-3 火山への配慮に関する説明書 添付 7-3-1 火山への配慮に関する基本方針</p> <p>1. 概要 本資料は、使用済燃料貯蔵施設（以下「貯蔵施設」という。）の火山防護設計が「使用済燃料貯蔵施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）第9条（外部からの衝撃による損傷の防止）に適合することを説明するものである。</p> <p>2. 火山防護に関する基本方針 2.1 基本方針 使用済燃料貯蔵施設の火山防護設計は、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。）が想定される火山事象により、基本的安全機能を損なうおそれがないことを目的とし、技術基準規則に適合するように設計する。 想定される火山事象は、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として事業変更許可を受けた「降下火砕物」であり、その影響について考慮する。 「7-1 自然現象等による損傷の防止に関する説明書」の「3.1 (5) 積雪」を踏まえ、積雪に対する設計に従って、火山事象と同様に堆積する積雪の影響について確認する。確認結果については、本資料に示す。</p> <p>2.1.1 外部事象防護施設 貯蔵施設においては、金属キャスクが基本的安全機能を有する設備に該当する。 また、金属キャスクを内包する使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）は、遮蔽機能及び除熱機能の一部を担っている設備であることから基本的安全機能を有する設備に該当する。 したがって、これらを火山の影響を考慮する施設とし、外部事象防護施設は貯蔵建屋及び金属キャスクとする。</p> <p>2.1.2 設計に用いる降下火砕物の特徴 敷地及び敷地近傍における降下火砕物の実績層厚と降下火砕物シミュレーション結果を踏まえ、設計に用いる降下火砕物の層厚を30cmとする。また、設計に用いる降下火砕物の湿潤状態の密度を、恐山宮後テフラを対象とした密度試験から得られた湿潤密度を保守的に評価した約1.5 g/cm³とする。</p> <p>2.1.3 降下火砕物の影響に対する設計方針 (2.1.3 降下火砕物の影響に対する設計方針については、「添付7-3-2 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定及び設計方針 4. 降下火砕物の影響に対する設計方針」に移動)</p> <p>2.2 適用規格及び適用基準 適用する規格、基準を以下に示す。 ・「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」</p>	<p>添付 7-3 火山への配慮に関する説明書 添付 7-3-1 火山への配慮に関する基本方針</p> <p>1. 概要 本資料は、使用済燃料貯蔵施設（以下「貯蔵施設」という。）の火山防護設計が「使用済燃料貯蔵施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）第9条（外部からの衝撃による損傷の防止）に適合することを説明するものである。</p> <p>2. 火山防護に関する基本方針 2.1 基本方針 使用済燃料貯蔵施設の火山防護設計は、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。）が想定される火山事象により、基本的安全機能を損なうおそれがないことを目的とし、技術基準規則に適合するように設計する。 想定される火山事象は、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として事業（変更）許可を受けた「降下火砕物」であり、その影響について考慮する。 「添付7-1 使用済燃料貯蔵施設における自然現象等による損傷の防止に関する全体概要の説明書」の「3.1 (5) 積雪」を踏まえ、積雪に対する設計に従って、火山事象と同様に堆積する積雪の影響について確認する。確認結果については、本資料に示す。</p> <p>2.1.1 外部事象防護施設 (変更なし)</p> <p>2.1.2 設計に用いる降下火砕物の特徴 (変更なし)</p> <p>2.2 適用規格及び適用基準 (変更なし)</p>

変更前	変更後
<p>(平成 25 年 12 月 6 日原子力規制委員会規則第 24 号)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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解釈」 (平成 25 年 11 月 27 日 原管廃発第 1311272 号 原子力規制委員会決定) ・「使用済燃料貯蔵施設の技術基準に関する規則」 (令和 2 年 3 月 17 日 原子力規制委員会規則第 8 号) ・「原子力発電所の火山影響評価ガイド」 (平成 25 年 6 月 19 日 原規技発第 13061910 号 原子力規制委員会決定) <p>添付 7-3-2 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定</p>	<p>添付 7-3-2 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定及び設計方針</p>
<p>1. 概要</p> <p>本資料は、「添付7-3-1 火山への配慮に関する基本方針」の設計方針を踏まえて、降下火砕物の影響を考慮する施設の選定について説明するものである。</p> <p>2. 選定の基本方針</p> <p>降下火砕物の影響を考慮する施設は、その設置状況や構造等を踏まえ、外部事象防護施設のうち、以下のとおり選定する。</p> <p>屋外に設置され降下火砕物が堆積する外部事象防護施設及び貯蔵建屋内に降下火砕物が取り込まれることにより影響を受ける可能性がある外部事象防護施設については、降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。</p> <p>3. 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定</p> <p>「選定の基本方針」に示す選定方針を踏まえて、以下のとおり降下火砕物の影響を考慮する施設を選定する。</p> <p>(1) 屋外に設置され降下火砕物が堆積する外部事象防護施設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料貯蔵建屋 <p>(2) 貯蔵建屋内に降下火砕物が取り込まれることにより影響を受ける可能性がある外部事象防護施設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属キャスク 	<p>1. 概要</p> <p>本資料は、「添付7-3-1 火山への配慮に関する基本方針」を踏まえて、降下火砕物の影響を考慮する施設の選定について説明するものである。</p> <p>2. 選定の基本方針</p> <p>(変更なし)</p> <p>3. 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定</p> <p>(変更なし)</p> <p>(1) 屋外に設置され降下火砕物が堆積する外部事象防護施設</p> <p>(変更なし)</p> <p>(2) 貯蔵建屋内に降下火砕物が取り込まれることにより影響を受ける可能性がある外部事象防護施設</p> <p>(変更なし)</p>
<p>(添付 7-3-1 火山への配慮に関する基本方針 2.1.3 降下火砕物の影響に対する設計方針に記載されていた内容を以下点枠内に示す。)</p>	
<p>2.1.3 降下火砕物の影響に対する設計方針</p> <p>外部事象防護施設は、「設計に用いる降下火砕物の特徴」にて設定している降下火砕物に対する火山防護設計を実施する。設計は「添付7-1 自然現象等による損傷の防止に関する説明書」で設定している自然現象の組合せに従って、自然現象のうち、積雪及び風（台風）の荷重の組合せを考慮する。地震については基準地震動の震源と火山とは十分な距離があること並びにそれぞれの頻度が十分小さ</p>	<p>4. 降下火砕物の影響に対する設計方針</p> <p>外部事象防護施設は、「設計に用いる降下火砕物の特徴」にて設定している降下火砕物に対する火山防護設計を実施する。設計は「添付7-1 使用済燃料貯蔵施設における自然現象等による損傷の防止に関する全体概要の説明書」で設定している自然現象の組合せに従って、自然現象のうち、積雪及び風（台風）の荷重の組合せを考慮する。地震については基準地震動の震源と火山とは十分な距離があること並びにそれぞれの頻</p>

変更前	変更後
<p>いことから、地震との組合せを考慮しない。</p> <p>(1) 設計方針</p> <p>a. 構造物への荷重に対する設計方針 金属キャスクを内包する貯蔵建屋は、想定する降下火砕物、積雪及び風（台風）を考慮した荷重に対し、貯蔵建屋及び貯蔵建屋に内包される金属キャスクの基本的安全機能を損なうおそれがない設計とする。</p> <p>b. 腐食に対する設計方針 金属キャスクは、想定する降下火砕物による腐食に対し、基本的安全機能を損なうおそれがないよう腐食しにくい設計とする。</p> <p>(2) 荷重の組合せ及び許容限界 火山事象の設計における荷重は、積雪の荷重を組み合わせるため、積雪の設計は火山事象の設計に包絡される。 構造物への荷重に対しては、降下火砕物による荷重とその他の荷重の組合せを考慮して構造強度評価を行い、その結果がそれぞれ定める許容限界以下となるよう設計する。 建築基準法における積雪の荷重の考え方に準拠し、降下火砕物の除去を適切に実施することから、降下火砕物による荷重を短期に生じる荷重とする。また、機能設計上の性能目標を満足するように、構成する部位ごとに応じた許容限界を設定する。</p> <p>a. 荷重の種類 貯蔵建屋は、想定する降下火砕物による荷重に対し、基本的安全機能を損なうおそれがない設計とする。</p> <p>(a) 常時作用する荷重 常時作用する荷重としては、持続的に生じる荷重である自重及び積載荷重を考慮する。</p> <p>(b) 降下火砕物による荷重 湿潤状態の降下火砕物が堆積した場合の荷重を考慮する。ただし、この荷重は短期荷重とする。</p> <p>(c) 積雪荷重 「添付7-1 自然現象等による損傷の防止に関する説明書」で設定している自然現象の組合せに従って、積雪荷重を考慮する。 ただし、この荷重は短期荷重とする。</p> <p>(d) 風（台風）荷重 「添付7-1 自然現象等による損傷の防止に関する説明書」で設定している自然現象の組合せに従って、風（台風）荷重を考慮する。 ただし、この荷重は短期荷重とする。</p> <p>b. 荷重の組合せ (a) 降下火砕物の影響を考慮する施設における荷重の組合せとしては、設計に用いる常時作用する荷重、降下火砕物による荷重、積雪荷重、風（台風）荷重で作用する荷重を考慮する。 (b) 常時作用する荷重、積雪荷重、風（台風）荷重については、組み合わせることで降下火砕物</p>	<p>度が十分小さいことから、地震との組合せを考慮しない。</p> <p>(1) 設計方針</p> <p>a. 構造物への荷重に対する設計方針 (変更なし)</p> <p>b. 腐食に対する設計方針 (変更なし)</p> <p>(2) 荷重の組合せ及び許容限界 (変更なし)</p> <p>a. 荷重の種類 (変更なし)</p> <p>(a) 常時作用する荷重 (変更なし)</p> <p>(b) 降下火砕物による荷重 (変更なし)</p> <p>(c) 積雪荷重 「添付7-1 使用済燃料貯蔵施設における自然現象等による損傷の防止に関する全体概要の説明書」で設定している自然現象の組合せに従って、積雪荷重を考慮する。 ただし、この荷重は短期荷重とする。</p> <p>(d) 風（台風）荷重 「添付7-1 使用済燃料貯蔵施設における自然現象等による損傷の防止に関する全体概要の説明書」で設定している自然現象の組合せに従って、風（台風）荷重を考慮する。 ただし、この荷重は短期荷重とする。</p> <p>b. 荷重の組合せ (a) (変更なし) (b) (変更なし)</p>

変更前	変更後
<p>による荷重の抗力となる場合には、評価結果が保守的となるように荷重の算出において考慮しないこととする。</p> <p>(c) 設計に用いる降下火砕物による荷重、積雪荷重及び風（台風）荷重については、対象とする施設の設置場所、その他の環境条件によって設定する。</p> <p>c. 許容限界</p> <p>降下火砕物による荷重とその他の荷重の組合せ荷重に対する許容限界は、貯蔵建屋については、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、安全上適切と認められる規格及び基準等で妥当性が確認されている値を用いて、降下火砕物が堆積する期間を考慮し、施設、設備を構成する材料がおおむね弾性状態に留まることを基本とする。</p>	<p>(c) (変更なし)</p> <p>c. 許容限界 (変更なし)</p>

○別添 I 基本設計方針 設計及び工事の計画の変更認可申請書 外部からの衝撃による損傷の防止に関する変更前, 変更後の内容

外部火災による損傷の防止に関し, 変更前, 変更後の内容を示す (赤字: 修正箇所)。

変更前	変更後
<p>1.7.1.3 外部火災による損傷の防止</p>	<p>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>また, 外部火災の影響が敷地境界を越える場合は, 自衛消防隊が動力消防ポンプを用いて貯蔵建屋の外壁及び防火帯内設置設備に事前放水することとし, その手順の整備を保安規定に定め, 運用する。</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, 運用する。</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炎輻射強度 (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。なお, 敷地南側の高台に設置する軽油貯蔵タンクは, 地下に埋設するため火災評価の対象外とする。 ・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

変更前	変更後
<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>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>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。</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、危険距離、危険限界距離を算出し、その危険距離、危険限界距離を上回る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>

添付書類 外部火災による損傷の防止に関し、変更前、変更後の内容を示す（赤字：修正箇所）。

変更前	変更後
添付 7-4-2 外部火災の影響を考慮する施設の選定及び設計方針 2. 外部火災防護に関する基本方針	添付 7-4-2 外部火災の影響を考慮する施設の選定及び設計方針 2. 外部火災防護に関する設計方針
添付 7-4-4-1 外部火災に対する使用済燃料貯蔵建屋の影響評価	添付 7-4-5-1 外部火災に対する使用済燃料貯蔵建屋の影響評価