

リサイクル燃料備蓄センター設工認
設 1-補-011-01
2021 年 6 月 2 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 6 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	2
4. 施設の更なる信頼性向上のための措置	6

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であり、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」と定義し、考慮すべき事象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。

具体的には、基本的安全機能を有する使用済燃料貯蔵設備本体（金属キャスク及び貯蔵架台）並びに遮蔽機能及び除熱機能の一部を担っている使用済燃料貯蔵建屋である。

（２）波及的影響を考慮する施設

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。

具体的には、竜巻により飛来物となって、外部事象防護施設である使用済燃料貯蔵建屋に波及的影響をおよぼす可能性のある電源車への固縛装置であり、固縛装置を設置する旨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。

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いことから、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）は記載しない。

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"> 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策として，金属キャスクを内包し，外殻となる使用済燃料貯蔵建屋が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。
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"> 火山による損傷の防止を目的として，定期的に新見の確認を行い，新見が得られた場合に評価することを保安規定に定めることを追記 降下火砕物に対する防護対策に関し，外部事象防護施設への降下火砕物による影響として，直接的影響及び間接的影響に関する設計方針を追記 	<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。
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7-2-3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設計及び評価方針 <p>添付書類7-2-3-1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設計及び評価方針 <p>添付書類7-3-3-1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7-4-4-2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. 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するバードスクリーン、及び排気口に設置する排気ルーバーは、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けることにより、給気口及び排気口は降下火砕物により閉塞しない設計とする。

・風（台風）に対する二次蓋上部への措置

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から、金属キャスクのフランジ面の保護・防錆等を目的として二次蓋上部に対策を施す。

以 上