

四国電力株式会社伊方発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号原子炉施設の変更）の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に規定する許可の基準への適合について

原規規発第 2009168 号
令和 2 年 9 月 1 6 日
原子力規制委員会

平成 30 年 5 月 25 日付け原子力発第 18065 号（令和 2 年 5 月 18 日付け原子力発第 20056 号をもって一部補正）をもって、四国電力株式会社 取締役社長 佐伯 勇人から、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 32 年法律第 166 号。以下「法」という。）第 43 条の 3 の 8 第 1 項の規定に基づき提出された伊方発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号原子炉施設の変更）に対する法第 43 条の 3 の 8 第 2 項において準用する法第 43 条の 3 の 6 第 1 項各号に規定する許可の基準への適合については以下のとおりである。

1. 法第 43 条の 3 の 6 第 1 項第 1 号

本件申請については、

- ・ 発電用原子炉の使用の目的（商業発電用）を変更するものではないこと
- ・ 使用済燃料については、原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律（平成 17 年法律第 48 号。以下「再処理等拠出金法」という。）に基づく拠出金の納付先である使用済燃料再処理機構から受託した、法に基づく指定を受けた国内再処理事業者において再処理を行うことを原則とし、再処理されるまでの間、適切に貯蔵・管理するという方針に変更はないこと
- ・ 海外において再処理が行われる場合は、再処理等拠出金法の下で我が国が原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国の再処理事業者において実施する、海外再処理によって得られるプルトニウムは国内に持ち帰る、また、再処理によって得られるプルトニウムを海外に移転しようとするときは、政府の承認を受けるという方針に変更はないこと
- ・ 上記以外の取扱いを必要とする使用済燃料が生じた場合には、平成 27 年 7 月 15 日付けで許可を受けた記載を適用するという方針に変更はないこと

から、発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないものと認められる。

2. 法第43条の3の6第1項第2号（経理的基礎に係る部分に限る。）

申請者は、本件申請に係る3号炉の使用済燃料乾式貯蔵施設の設置工事に要する資金については、自己資金、社債及び借入金により調達する計画としている。

申請者における総工事資金の調達実績、その調達に係る自己資金及び外部資金の状況、調達計画等から、工事に要する資金の調達は可能と判断した。このことから、申請者には本件申請に係る発電用原子炉施設を設置変更するために必要な経理的基礎があると認められる。

3. 法第43条の3の6第1項第2号（技術的能力に係る部分に限る。）

添付のとおり、申請者には、本件申請に係る発電用原子炉施設を設置変更するために必要な技術的能力があると認められる。

4. 法第43条の3の6第1項第3号

添付のとおり、申請者には、重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力があると認められる。

5. 法第43条の3の6第1項第4号

添付のとおり、本件申請に係る発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであると認められる。

6. 法第43条の3の6第1項第5号

本件申請については、発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項に変更がないことから、法第43条の3の5第2項第11号の体制が原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであると認められる。

添付

四国電力株式会社伊方発電所の
発電用原子炉設置変更許可申請書
（ 3 号 原 子 炉 施 設 の 変 更 ）
に 関 す る 審 査 書
（核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に
関する法律第43条の3の6第1項第2号（技術
的能力に係るもの）、第3号及び第4号関連）

令和2年9月16日

原子力規制委員会

目次

I	はじめに	1
II	変更の内容	3
III	発電用原子炉の設置及び運転のための技術的能力	3
IV	設計基準対象施設	5
IV-1	地震による損傷の防止（第4条関係）	6
IV-1.1	地震調査委員会(2017)による既許可申請の基準地震動への影響確認	7
IV-1.2	周辺斜面の安定性	10
IV-1.3	兼用キャスク貯蔵施設の耐震設計方針	11
IV-2	設計基準対象施設の地盤（第3条関係）	17
IV-3	津波による損傷の防止（第5条関係）	20
IV-4	外部からの衝撃による損傷の防止（第6条関係）	20
IV-4.1	竜巻に対する設計方針	21
IV-4.2	火山の影響に対する設計方針	22
IV-4.3	外部火災に対する設計方針	22
IV-4.4	その他自然現象及びその他人為事象に対する設計方針	23
IV-5	発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止（第7条関係）	23
IV-6	火災による損傷の防止（第8条関係）	24
IV-7	溢水による損傷の防止等（第9条関係）	24
IV-8	安全避難通路等（第11条関係）	25
IV-9	安全施設（第12条関係）	25
IV-10	燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設（第16条関係）	26
IV-11	工場等周辺における直接線等からの防護（第29条関係）	35
IV-12	放射線からの放射線業務従事者の防護（第30条関係）	35
V	審査結果	36

I はじめに

1. 本審査書の位置付け

本審査書は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（昭和32年法律第166号。以下「原子炉等規制法」という。）第43条の3の8第1項に基づいて、四国電力株式会社（以下「申請者」という。）が原子力規制委員会（以下「規制委員会」という。）に提出した「伊方発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号原子炉施設の変更）」（平成30年5月25日申請、令和2年5月18日補正。以下「本申請」という。）の内容が、同条第2項の規定により準用する以下の規定に適合しているかどうかを審査した結果を取りまとめたものである。

- (1) 原子炉等規制法第43条の3の6第1項第2号の規定（発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力及び経理的基礎があること。）のうち、技術的能力に係るもの
- (2) 同項第3号の規定（重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があること。）
- (3) 同項第4号の規定（発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。）

なお、原子炉等規制法第43条の3の6第1項第1号の規定（発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないこと。）、第2号の規定のうち経理的基礎に係るもの及び第5号の規定（第43条の3の5第2項第11号の体制が原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること）に関する審査結果は、別途取りまとめる。

2. 判断基準及び審査方針

本審査では、以下の基準等に適合しているかどうかを確認した。

- (1) 原子炉等規制法第43条の3の6第1項第2号の規定のうち、技術的能力に係るものに関する審査においては、原子力事業者の技術的能力に関する審査指針（平成16年5月27日原子力安全委員会決定。以下「技術的能力指針」という。）
- (2) 同項第3号の規定に関する審査においては、技術的能力指針及び実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準（原規技発第

1306197号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）。以下「重大事故等防止技術的能力基準」という。）

- (3) 同項第4号の規定に関する審査においては、実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年6月28日原子力規制委員会規則第5号。以下「設置許可基準規則」という。）及び実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（原規技発第1306193号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）。以下「設置許可基準規則解釈」という。）

同項第4号の規定に関する審査においては、設置許可基準規則解釈において規定される、実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準（原規技発第1306195号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）。以下「火災防護基準」という。）に適合しているかどうかについても確認した。

また、本審査においては、規制委員会が定めた以下のガイド等を参照するとともに、その他法令で定める基準、学協会規格等も参照した。

- (1) 原子力発電所の火山影響評価ガイド（原規技発第1306190号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）。以下「火山ガイド」という。）
- (2) 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（原規技発第1306191号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）。以下「竜巻ガイド」という。）
- (3) 原子力発電所の外部火災影響評価ガイド（原規技発第1306192号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）。以下「外部火災ガイド」という。）
- (4) 原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（原規技発第1306193号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））
- (5) 原子力発電所の内部火災影響評価ガイド（原規技発第1306194号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））
- (6) 原子力発電所敷地内での輸送・貯蔵兼用乾式キャスクによる使用済燃料の貯蔵に関する審査ガイド（原規技発第1903131号（平成31年3月13日原子力規制委員会決定）。以下「兼用キャスクガイド」という。）
- (7) 敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド（原管地発第1306191号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）。以下「地質ガイド」という。）
- (8) 基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド（原管地発第1306192号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））
- (9) 基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド（原管地発第1306193号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））

- (10) 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド（原管地発第1306194号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）。以下「地盤ガイド」という。）

3. 本審査書の構成

「Ⅲ 発電用原子炉の設置及び運転のための技術的能力」には、本申請に係る技術的能力指針への適合性に関する審査内容を示した。

「Ⅳ 設計基準対象施設」には、設置許可基準規則及び重大事故等防止技術的能力基準への適合性に関する審査内容を示した。

「Ⅴ 審査結果」には、本申請に対する規制委員会としての結論を示した。

本審査書においては、法令の規定等や申請書の内容について、必要に応じ、文章の要約や言い換え等を行っている。

本審査書で用いる条番号は、断りのない限り設置許可基準規則のものである。

Ⅱ 変更の内容

申請者は、使用済燃料の貯蔵裕度を確保するため、3号炉附属施設として、使用済燃料乾式貯蔵施設を設置するとしている。

Ⅲ 発電用原子炉の設置及び運転のための技術的能力

原子炉等規制法第43条の3の6第1項第2号（技術的能力に係る部分に限る。）は、発電用原子炉設置者に発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力があることを要求している。また、同項第3号は、発電用原子炉設置者に重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力があることを要求している。

本章においては、発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力及び発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力についての審査結果を記載する。なお、本申請に係る重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力についての審査結果は、Ⅳで記載する。

申請者は、本申請に係る技術的能力について、発電用原子炉施設の設計及び工事並びに運転及び保守のための組織、技術者の確保、経験、品質保証活動体制、技術者に対する教育・訓練及び原子炉主任技術者等の選任・配置に係る方針を示しており、令和2年1月29日付け原規規発第2001295号をもって許可した伊方発電所の

発電用原子炉設置変更許可申請（以下「既許可申請」という。）から、技術者、有資格者数等を本申請時点に変更している。

規制委員会は、本申請の内容を確認した結果、技術者、有資格者数等を本申請時点とするものであり、既許可申請の審査において確認した方針から変更がないものであることから、本申請に係る申請者の技術的能力が技術的能力指針に適合するものと判断した。

IV 設計基準対象施設

本章においては、変更申請がなされた内容のうち、設計基準対象施設並びに重大事故等対処施設及び重大事故等対処に係る技術的能力に関して審査した結果を示した。なお、重大事故等対処施設及び重大事故等対処に係る技術的能力に関しては、本申請に伴い重大事故等対処施設及び重大事故等対処に係る設備・手順に変更はなく、既許可申請の内容に変更を要さないことを確認した。

申請者は、本申請において、3号炉附属施設として、使用済燃料乾式貯蔵施設を設置し、使用済燃料貯蔵設備にて貯蔵している使用済燃料のうち、十分に冷却（15年以上冷却）した使用済燃料を貯蔵するとしている。使用済燃料乾式貯蔵施設は、輸送・貯蔵兼用の使用済燃料乾式貯蔵容器（以下「兼用キャスク」という。）及び兼用キャスクを貯蔵する使用済燃料乾式貯蔵建屋（1号、2号及び3号炉共用）等からなるとしている。

使用済燃料乾式貯蔵建屋は、兼用キャスクを45基分（3号炉全炉心燃料の約760%相当分）の貯蔵能力を有し、貯蔵する兼用キャスクには、タイプ1（最大収納体数32体。1号及び2号炉ウラン燃料用）、とタイプ2（最大収納体数24体。3号炉ウラン燃料用）があり、兼用キャスクの設計貯蔵期間は60年としている。また、兼用キャスクは緩衝体を付けない状態で固定装置により貯蔵架台に固定し、貯蔵架台を基礎ボルトで使用済燃料乾式貯蔵建屋の基礎に固定するとしている。

このため、規制委員会は、関連する以下の項目について審査を行った。

- IV-1 地震による損傷の防止（第4条関係）
- IV-2 設計基準対象施設の地盤（第3条関係）
- IV-3 津波による損傷の防止（第5条関係）
- IV-4 外部からの衝撃による損傷の防止（第6条関係）
- IV-5 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止（第7条関係）
- IV-6 火災による損傷の防止（第8条関係）
- IV-7 溢水による損傷の防止等（第9条関係）
- IV-8 安全避難通路等（第11条関係）
- IV-9 安全施設（第12条関係）
- IV-10 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設（第16条関係）
- IV-11 工場等周辺における直接線等からの防護（第29条関係）
- IV-12 放射線からの放射線業務従事者の防護（第30条関係）

規制委員会は、本申請の内容を確認した結果、設置許可基準規則及び重大事故等防止技術的能力基準に適合するものと判断した。

なお、令和元年度第8回原子力規制委員会で示された使用済燃料乾式貯蔵施設の建屋の審査上の取扱方針を踏まえ、まずは、兼用キャスクのみで地震や竜巻等の外力に対して、安全機能が維持可能であるかを確認することとした。また、敷地境界における実効線量評価について、建屋がない状態で過度の保守性を排した現実的な評価により、建屋としての遮蔽機能の必要性を確認することとした。

審査において確認した結果、申請者から、地震や竜巻等に対しては、兼用キャスク単体で安全機能は維持されると示されたものの、建屋がない状態で過度の保守性を排した現実的な評価による敷地境界の実効線量評価は、年間約190マイクロシーベルトとの結果が示された。この結果は、設置許可基準規則解釈第29条第1項に規定する実効線量で目標としている年間50マイクロシーベルト以下を超えるため、申請者は、使用済燃料乾式貯蔵建屋に遮蔽機能を持たせ、実効線量で年間50マイクロシーベルト以下とするとの設計方針とし、また、基準地震動に対しても建屋は損壊しない設計方針とするとした。これを受け、本件審査においては、兼用キャスクのみによる安全機能の維持を求めず、使用済燃料乾式貯蔵建屋の設置を前提として、兼用キャスクの安全機能の維持について、設置許可基準規則の適合性を判断した。

Ⅳ－1 地震による損傷の防止（第4条関係）

第4条の規定は、兼用キャスクについて、同条第6項に規定する次のいずれかの地震力（以下「第6項地震力」という。）に対してその安全機能が損なわれるおそれがない設計とすることを要求している。

一 兼用キャスクが地震力により安全機能を損なうかどうかをその設置される位置のいかんにかかわらず判断するために用いる合理的な地震力として原子力規制委員会が別に定めるもの

二 基準地震動による地震力

また、兼用キャスクについて、地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対してその安全機能が損なわれるおそれがない設計とすることを要求している。

申請者は第6項地震力として基準地震動による地震力を適用するとしていることから、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。また、平成29年12月に地震調査研究推進本部地震調査委員会より「中央構造線断層帯（^{こんごう}金剛山地東縁一由布院）の長期評価（第二版）」（以下「地震調査委員会(2017)」という。）が公表されたことから、これによる既許可申請の基準地震動への影響を確認した。

Ⅳ－1. 1 地震調査委員会(2017)による既許可申請の基準地震動への影響確

認

1. 中央構造線断層帯に係る既許可申請への影響確認
 2. 地質境界断層としての中央構造線に係る既許可申請への影響確認
- IV-1. 2 周辺斜面の安定性
- IV-1. 3 兼用キャスク貯蔵施設の耐震設計方針
1. 兼用キャスク貯蔵施設の耐震設計の基本方針
 2. 地震力の算定方針
 3. 兼用キャスクの耐震設計方針
 4. 周辺施設の耐震設計方針

規制委員会は、これらの項目について、以下のとおり本申請の内容を確認した結果、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

IV-1. 1 地震調査委員会(2017)による既許可申請の基準地震動への影響確認

設置許可基準規則解釈別記4（以下「解釈別記4」という。）第4条は、基準地震動について、同規則解釈別記2（以下「解釈別記2」という。）の方針によることとしており、解釈別記2は、基準地震動について、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ことを要求している。

既許可申請では、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」として、「敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）による地震」、「南海トラフの巨大地震（陸側ケース）」及び「1649年安芸・伊予の地震を考慮した想定スラブ内地震」の地震動評価結果並びに「震源を特定せず策定する地震動」として、2004年北海道留萌支庁南部地震の観測記録及び2000年鳥取県西部地震の観測記録から、以下の基準地震動が策定されている。

1. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動
 - (1) 応答スペクトルに基づく手法による地震動 基準地震動 Ss-1
 - (2) 断層モデルを用いた手法による地震動 基準地震動 Ss-2-1 から Ss-2-8
基準地震動 Ss-2-1 から Ss-2-8 は、「敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）による地震」の断層モデルを用いた手法による地震動評価結果のうち一部の周期帯で基準地震動 Ss-1 の応答スペクトルを上回る7ケースの地震動及び Ss-2-2 の NS 方向と EW 方向を入れ替えた地震動

2. 震源を特定せず策定する地震動

(1) 基準地震動 Ss-3-1

基準地震動 Ss-3-1 は、一部の周期帯で基準地震動 Ss-1 の応答スペクトルを上回る 2004 年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動

(2) 基準地震動 Ss-3-2

基準地震動 Ss-3-2 は、一部の周期帯で基準地震動 Ss-1 の応答スペクトルを上回る 2000 年鳥取県西部地震における賀^{かしょう}祥ダムの観測記録

申請者は、以下に示すとおり、地震調査委員会(2017)を踏まえても、既許可申請の基準地震動に変更はないとしている。

1. 中央構造線断層帯に係る既許可申請への影響確認

地震調査委員会(2017)は、地震調査研究推進本部地震調査委員会(2011)による「中央構造線断層帯(金剛山地東縁^{いよなだ}—伊予灘)の長期評価(一部改訂)について」を改訂したものであるが、その改訂の内容及び既許可申請における地震動評価への影響は、以下のとおりである。

(1)「区間の追加(断層全長の変更)」については、地震調査委員会(2017)では、別府—万年山断層帯はその名称も含め断層の再編がなされ、当該断層帯の一部であった豊予海峡—由布院区間が中央構造線断層帯の一部として評価が改訂され、断層全長が約 360km から約 444km に変更された。既許可申請では、当時別の断層としていた別府—万年山断層帯と中央構造線断層帯の連動を考慮し、全長 480 km を基本震源モデルとして評価している。地震調査委員会(2017)により、基本震源モデルの連動する断層の構成は再編されるものの、両端の位置に変更はなく、地震調査委員会(2017)における中央構造線断層帯の全長の変更に関する評価は既許可申請の評価に包含されている。

(2)「区間の再整理(断層の活動区分の変更)」については、地震調査委員会(2017)では断層の活動区分が従来の 6 区間から 10 区間に変更され、伊方発電所に影響が大きい敷地前面区間の長さは約 130 km から約 88 km に変更された。既許可申請では、部分破壊するケースも考慮して、断層長さ約 54 km のケースと約 130 km のケースの二つも基本震源モデルとして評価しており、約 88 km よりも長い場合も短い場合も考慮しているため、既許可申請の評価に包含されている。

(3)「活断層帯の全体像(断層傾斜角の評価)」については、改訂前は敷地前面区間を含む四国中部～西部区間について鉛直としていたことに対し、地震調査委員会(2017)では、中角度(約 40°)と高角度(ないしほぼ鉛直)の両論が併記され、中角度の可能性が高いとされた。既許可申請では、断層傾斜角を鉛直の基本震源モデルとして設定し、不確かさの考慮として 30° で北傾

斜する場合の評価を行っている。北傾斜 30° のケースは、中角度(約 40°)のケースよりも、地震規模(断層面積)が大きくなることから、保守的である。

また、地震調査委員会(2017)の敷地前面区間の伊予灘区間を考慮したケース(断層傾斜角:北傾斜 40°)について地震動評価を実施したところ、基本震源モデル(断層長さ:480km、断層傾斜角:鉛直)の評価結果とほぼ同程度で、全周期帯で基準地震動を下回り、既許可申請の評価に包含されている。

さらに、地震調査委員会(2017)において引用された既許可以降の知見である「別府-万年山断層帯(大分平野-由布院断層帯東部)における重点的な調査観測 平成26~28年度成果報告書」(以下「文部科学省・京都大学(2017)」という。)によれば、豊予海峡のJ測線における音波探査の結果から、「北傾斜する地質境界断層が高角度の断層によって変位を受けている」ことが確認できることから、この結果は、「震源断層もほぼ鉛直である可能性が考えられる」という既許可申請の評価に影響しないことを確認した。

2. 地質境界断層としての中央構造線に係る既許可申請への影響確認

敷地近傍における地質境界断層としての中央構造線の評価については、既許可申請では、敷地前面の海底地形調査、海上音波探査等の結果から、中央構造線断層帯は地下浅部ではほぼ鉛直で、また、敷地近傍には後期更新世以降の地層に変位を及ぼすような活断層が存在していないとしていた。

また、上記「1.(3)」に示した文部科学省・京都大学(2017)においても、中央構造線断層帯は浅部でもほぼ鉛直であり、地質境界としての中央構造線は活断層ではないとする既許可申請の評価結果を肯定する内容であることを確認した。

規制委員会は、地震調査委員会(2017)を踏まえても、既許可申請の基準地震動に変更はないとしている申請者の評価については、以下のことから妥当と判断した。

- ・中央構造線断層帯に係る地震調査委員会(2017)の改訂内容と既許可申請の内容を確認した結果、「区間の追加(断層全長の変更)」、「区間の再整理(断層の活動区分の変更)」及び「活断層帯の全体像(断層傾斜角の評価)」に関して、地震調査委員会(2017)の改訂内容は既許可申請の評価に包含されていること。
- ・地質境界断層としての中央構造線について、地震調査委員会(2017)では、「現在までのところ探査がなされていないために活断層と認定されていない。今後の詳細な調査が求められる。」と記載されている。これについては、既許可申請において、敷地前面の海底谷の地形調査、地質境界としての中央構造線が確認できる入り組んだ湾内部も対象にした海上音波探査等の結果から、敷地近傍には後期更新世以降の地層に変位を及ぼすような活断層が存在していないとし

ており、さらに文部科学省・京都大学(2017)の内容を確認した結果、既許可申請の評価結果を肯定する内容であることを確認した。したがって、地質境界断層としての中央構造線に係る地震調査委員会(2017)の記載を踏まえても、既許可申請の評価を見直す必要はないと判断されること。

IV-1.2 周辺斜面の安定性

解釈別記4第4条は、兼用キャスクの周辺斜面について、基準地震動による地震力を作用させた安定解析を行い、崩壊のおそれがないことを確認するとともに、崩壊のおそれがある場合には、崩壊によって兼用キャスクの安全機能が損なわれるおそれがないようにすることを要求している。

申請者は、兼用キャスクを固定する使用済燃料乾式貯蔵建屋の周辺斜面の評価について、以下のとおりとしている。

1. 安定性評価の対象となる斜面は、当該建屋と周辺斜面との離隔距離を考慮して、当該建屋の東側斜面を選定した。
2. すべり安全率の評価は、斜面の高さ、勾配及びすべりの方向を考慮して、当該建屋を通る東西方向及び北東-南西方向の2断面を解析対象断面として選定し、基準地震動による地震力を作用させた二次元有限要素法を用いた動的解析により行った。なお、東西方向及び北東-南西方向の解析対象断面については、当該建屋に対する東側斜面の影響が大きくなるように、斜面に直交する位置に設定した。
3. 動的解析に用いる地盤パラメータについては、当該建屋設置位置付近において実施したボーリング調査の結果、CH級岩盤が主体の堅硬な塩基性片岩が分布し、既許可申請とほぼ同様な地質状況であると判断できることから、既許可申請で使用した解析用物性値を採用した。解析に当たっては、地下水位観測結果及び入力地震動の位相の反転についても考慮した。
4. 動的解析の結果から得られた最小すべり安全率は、評価基準値の1.2を上回る。

規制委員会は、兼用キャスクの周辺斜面の評価については、以下のことから、解釈別記4の規定に適合していること並びに地盤ガイド及び兼用キャスクガイドを踏まえていることを確認した。

- ・申請者が実施した動的解析の手法、地盤パラメータの設定方法等が適切であり、基準地震動を用いた評価を行った結果、評価基準値を満足していること。

Ⅳ－１．３ 兼用キャスク貯蔵施設の耐震設計方針

１．兼用キャスク貯蔵施設の耐震設計の基本方針

解釈別記４第４条は、兼用キャスクの設計に当たっては、自重その他の貯蔵時に想定される荷重と第６項地震力とを組み合わせた荷重条件に対して、その安全機能が損なわれるおそれがないことを要求している。ただし、以下の条件に該当する場合は安全機能が損なわれるおそれがないものとする。

(１) 輸送荷姿により設置する場合

(２) 輸送荷姿以外の兼用キャスクを基礎等に固定せず、かつ、緩衝体の装着等により兼用キャスク蓋部が金属部へ衝突しない方法により設置する場合

また、解釈別記４第４条は、兼用キャスクについて、周辺施設からの波及的影響によって、その安全機能を損なわないように設計すること、周辺施設の設計に当たっては、耐震重要度分類のＣクラスに適用される静的地震力に対しておおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えることを要求している。

申請者は、以下のとおり、兼用キャスク及びその周辺施設（以下「兼用キャスク貯蔵施設」という。）の耐震設計の基本方針を示している。

(１) 兼用キャスク

兼用キャスクは、固定装置で貯蔵架台に固定し、貯蔵架台については、基礎ボルトで基礎に固定する。また、兼用キャスクは、自重その他の貯蔵時に想定される荷重と基準地震動による地震力とを組み合わせた荷重条件に対して、その安全機能が損なわれるおそれがないように設計し、周辺施設等からの波及的影響によって、その安全機能を損なわないように設計し、周辺施設のうち使用済燃料乾式貯蔵建屋については、兼用キャスクへ波及的影響を与えないよう、基準地震動による地震力に対して損壊しないように設計する。

(２) 周辺施設

周辺施設である使用済燃料乾式貯蔵建屋、貯蔵架台、基礎ボルト、基礎、使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン、使用済燃料乾式貯蔵容器搬送台車、使用済燃料乾式貯蔵容器蓋間圧力計、使用済燃料乾式貯蔵容器表面温度計、使用済燃料乾式貯蔵建屋内雰囲気温度計等については、一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設とし、耐震重要度分類のＣクラスに適用される静的地震力に対しておおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えられるように設計する。

周辺施設のうち、貯蔵架台及び基礎については、支持性能を期待することから（以下これらを総称して「支持性能を期待する周辺施設」という。）、基準地震動による地震力に対して施設の機能を維持する設計とする。

規制委員会は、申請者が、兼用キャスクについての耐震設計の基本方針については、基礎に固定した上で、自重その他の貯蔵時に想定される荷重と基準地震動による地震力とを組み合わせた荷重条件に対して、その安全機能が損なわれるおそれがないように設計する方針であること、周辺施設からの波及的影響によって、兼用キャスクの安全機能を損なわないよう、基準地震動による地震力に対して損壊しない使用済燃料乾式貯蔵建屋を設置する等の設計をする方針であること、周辺施設の耐震設計の基本方針については、一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設として設計する方針であること、また、支持性能を期待する周辺施設の耐震設計の基本方針については、基準地震動による地震力に対して施設の機能を維持するように設計する方針であることから、これらの方針が解釈別記4第4条の規定に適合していること及び兼用キャスクガイドを踏まえていることを確認した。

2. 地震力の算定方針

解釈別記4第4条は、地震力の算定について以下を満たすことを要求している。

- (1) 兼用キャスクが地震力により安全機能を損なうかどうかをその設置される位置のいかにかわらず判断するために用いる合理的な地震力を第6項地震力として設定する場合には、「兼用キャスクが安全機能を損なうかどうかをその設置される位置のいかにかわらず判断するために用いる地震力等を定める告示」(平成31年原子力規制委員会告示第2号)第1条によるものとし、その水平地震力及び鉛直地震力については、同時に不利な方向の組合せで作用させること。
 - (2) 基準地震動による地震力を第6項地震力として設定する場合には、基準地震動の策定及び地震力の算定に当たっては、解釈別記2の方法によること。
 - (3) 周辺施設を設置する場合、「地震力に十分に耐えること」を満たすための地震力としては、耐震重要度分類のCクラスの静的地震力を準用すること。
- 申請者は、以下のとおり、地震力を設定する方針としている。

(1) 基準地震動による地震力

第6項地震力として適用する基準地震動による地震力については、既許可申請において解釈別記2に基づき策定した基準地震動による地震力を用いる。

(2) 兼用キャスクの地震力の算定方針

上記（１）の設定を踏まえ、兼用キャスクの地震力の算定方針については、既許可申請における耐震重要施設の地震力の算定方針と同様に、解釈別記２に基づいて基準地震動による地震力を算定する。

（３）周辺施設の地震力の算定方針

周辺施設の地震力の算定方針については、既許可申請における耐震重要度分類のＣクラスの地震力の算定方針と同様に、解釈別記２に基づいて静的地震力を算定する方針とし、支持性能を期待する周辺施設の地震力の算定方針については、既許可申請における耐震重要施設の地震力の算定方針と同様に、解釈別記２に基づいて基準地震動による地震力も算定する。

規制委員会は、申請者が、第６項地震力として適用する基準地震動による地震力については、解釈別記２に基づき策定していること、このため、兼用キャスクの地震力の算定方針については、耐震重要施設の地震力の算定方針と同様に解釈別記２に基づいて基準地震動による地震力を算定する方針としていること、周辺施設の地震力の算定方針については、耐震重要度分類のＣクラスの地震力の算定方針と同様に解釈別記２に基づいて静的地震力を算定する方針としていること、支持性能を期待する周辺施設の地震力の算定方針については、耐震重要施設の地震力の算定方針と同様に解釈別記２に基づいて基準地震動による地震力も算定する方針としていることから、これらの方針が解釈別記４第４条の規定に適合していること及び兼用キャスクガイドを踏まえていることを確認した。

３．兼用キャスクの耐震設計方針

解釈別記４第４条は、兼用キャスクの耐震設計について、以下を満たすことを要求している。

- （１）自重その他の貯蔵時に想定される荷重と第６項地震力とを組み合わせた荷重条件に対して、兼用キャスクに要求される機能を保持すること。また、上記により求められる荷重により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とどまって破断延性限界に十分な余裕を有し、兼用キャスクに要求される機能に影響を及ぼさないこと。ただし、兼用キャスクの閉じ込め機能を担保する部位は、上記の荷重条件に対しておおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えること。
- （２）周辺施設からの波及的影響によって、兼用キャスクの安全機能を損なわないように設計すること。

申請者は、兼用キャスクの耐震設計について、以下のとおりの方針としている。

(1) 荷重及び荷重の組合せ

基準地震動による地震力と組み合わせる荷重は、通常運転時に作用する荷重、運転時の異常な過渡変化時に生じる荷重、設計基準事故時に生じる荷重及び設計用自然条件（積雪、風荷重等）とする。

(2) 許容限界

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許容限界とする。加えて、兼用キャスクの密封境界部については、おおむね弾性状態にとどまる値を許容限界とし、兼用キャスクの臨界防止機能を担保しているバスケットについては、臨界防止上有意な変形を起こさない値を許容限界とする。

(3) 耐震性評価

基準地震動による地震力と地震力以外の荷重とを組み合わせ、その結果得られる応力等が設定した許容限界を超えないように設計する。また、兼用キャスクの密封境界部以外の部位については、塑性域に達するひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルにとどまって破断延性限界のひずみに対して十分な余裕を有するようにする。

(4) 波及的影響に係る設計方針

波及的影響の評価に係る事象選定及び影響評価は以下のとおりの方針とする。

- ① 敷地全体を俯瞰した調査・検討の内容等を含めて、以下に示す3つの影響（視点）について、波及的影響の評価に係る事象選定を行う。
 - 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
 - b. 兼用キャスク間の相互影響
 - c. 兼用キャスクと周辺施設等との相互影響
- ② これら3つの影響（視点）以外に追加すべきものがないかを、原子力発電所の地震被害情報を基に確認し、新たな検討事象が抽出された場合には、その影響（視点）を追加する。
- ③ 各影響（視点）から選定した事象を基に、兼用キャスクに対する波及的影響を考慮すべき施設を抽出する。
- ④ 波及的影響の評価に当たっては、兼用キャスクの耐震設計に用いる地震動又は地震力を適用する。また、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の影響も考慮して評価する。

- ⑤ 摘出した施設からの波及的影響によって、兼用キャスクの安全機能を損なわないように設計する。

規制委員会は、申請者が、兼用キャスクの耐震設計について、貯蔵時に想定される荷重と基準地震動による地震力とを適切に組み合わせた荷重条件に対し、破断延性限界のひずみに対して十分な余裕を有し、兼用キャスクに要求される安全機能を保持するように設計する方針であること、また、兼用キャスクの閉じ込め機能を担保する部位は、上記（１）に示す荷重条件に対しておおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えるように設計する方針であること、周辺施設からの波及的影響によって、兼用キャスクの安全機能を損なわないように設計する方針であることから、これらの方針が解釈別記４第４条の規定に適合していること及び兼用キャスクガイドを踏まえていることを確認した。

4. 周辺施設の耐震設計方針

解釈別記４第４条は、周辺施設の設計に当たっては、耐震重要度分類のＣクラスに適用される静的地震力に対しておおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えることを要求している。また、兼用キャスクガイドにおいては、周辺施設については、地震力と地震力以外の荷重とを適切に組み合わせた荷重条件に対して得られる応力等が、安全上適切と認められる規格等に基づき設定した許容限界を超えないことについて確認することとしている。

申請者は、以下のとおり、周辺施設を設計する方針としている。

（１）荷重及び荷重の組合せ

① 機器・配管系

機器・配管系における耐震重要度分類のＣクラスに適用される静的地震力と組み合わせる荷重は、通常運転時に作用する荷重、運転時の異常な過渡変化時に生じる荷重及び設計用自然条件（積雪、風荷重等）とする。

② 貯蔵建屋等及び基礎

貯蔵建屋等及び基礎における耐震重要度分類のＣクラスに適用される静的地震力と組み合わせる荷重は、常時作用している荷重、運転時に作用する荷重及び設計用自然条件（積雪、風荷重等）とする。

③ 支持性能を期待する周辺施設

支持性能を期待する周辺施設の荷重及び荷重の組合せは、上記①及び②に加え、貯蔵架台における基準地震動による地震力と組み合わせる荷重については、通常運転時に作用する荷重、運転時の異常な過渡変化時に生じる荷重、設計基準事故時に生じる荷重及び設計用自然条件（積雪、風荷重

等)とし、使用済燃料乾式貯蔵建屋における基準地震動による地震力と組み合わせる荷重については、運転時に作用する荷重及び設計用自然条件(積雪、風荷重等)とする。

(2) 許容限界

① 機器・配管系

機器・配管系の許容限界は、おおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えるよう、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とする。

② 貯蔵建屋等及び基礎

貯蔵建屋等及び基礎の許容限界は、おおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えるよう、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度とする。

③ 支持性能を期待する周辺施設

支持性能を期待する周辺施設の許容限界は、耐震重要度分類のCクラスに適用される静的地震力に対しては、上記①及び②によるものとし、基準地震動による地震力に対しては、解釈別記2による耐震重要施設の耐震設計方針と同様に、施設の機能を維持する値とする。

(3) 耐震性評価

地震力と地震力以外の荷重とを組み合わせた結果で得られる応力等が、設定した許容限界を超えないように設計する。

規制委員会は、申請者が、周辺施設の耐震設計について、地震力と地震力以外の貯蔵時に想定される荷重とを適切に組み合わせる方針としていること、おおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えるように許容限界を設定する方針としていること、地震力と地震力以外の荷重とを組み合わせた結果で得られる応力等が設定した許容限界を超えないように設計する方針としていること、支持性能を期待する周辺施設の耐震設計については、基準地震動による地震力に対して施設の機能が維持されるように設計する方針としていることから、これらの方針が解釈別記4第4条の規定に適合していること及び兼用キャスクガイドを踏まえていることを確認した。

Ⅳ－２ 設計基準対象施設の地盤（第３条関係）

第３条の規定は、設計基準対象施設は、第４条第２項の規定により算定する地震力（兼用キャスクにあっては、基準地震動による地震力を含む。）が作用した場合においても、十分に支持することができる地盤に設けなければならないことを要求している。

また、兼用キャスクは、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならないこと及び変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならないことを要求している。

申請者は、既許可申請で評価した地盤以外に設置する兼用キャスク貯蔵施設である使用済燃料乾式貯蔵施設を対象に評価を行っている。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

- １．地盤の変位
- ２．地盤の支持
- ３．地盤の変形

規制委員会は、これらの項目について、以下のとおり本申請の内容を確認した結果、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

１．地盤の変位

解釈別記４第３条は、兼用キャスクを設置する地盤の変位に係る要求について、設置許可基準規則解釈別記１（以下「解釈別記１」という。）のとおりとし、解釈別記１は、「将来活動する可能性のある断層等」の露頭が無いことを確認した地盤に設置することを要求している。

申請者は、兼用キャスクを固定する使用済燃料乾式貯蔵建屋を設置する地盤における断層の活動性評価について、既許可申請での評価に加え、ボーリング調査を行った結果、当該建屋付近の地盤では、比較的破碎幅が大きく連続性がある断層は認められず、「将来活動する可能性のある断層等」は認められないと評価している。

規制委員会は、兼用キャスクを設置する地盤には、活動性評価が必要な断層等は認められず、「将来活動する可能性のある断層等」は認められないことから、解釈別記４第３条の規定に適合していること並びに地質ガイド及び兼用キャスクガイドを踏まえていることを確認した。

２．地盤の支持

解釈別記4第3条は、兼用キャスク貯蔵施設について、自重その他の貯蔵時に想定される荷重に加え、基準地震動による地震力及び耐震重要度分類のCクラスに適用される静的地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設けなければならないこと、さらに、兼用キャスクについては、基準地震動による地震力が作用することによって弱面上のずれ等が発生しないことを含め、基準地震動による地震力に対する支持性能が確保されていることを確認することを要求している。

申請者は、使用済燃料乾式貯蔵施設の設計方針及び兼用キャスクを固定する使用済燃料乾式貯蔵建屋に対する動的解析の内容を以下のとおりとしている。

- (1) 使用済燃料乾式貯蔵施設については、基準地震動による地震力及び耐震重要度分類のCクラスに適用される静的地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。
- (2) 兼用キャスクを固定する使用済燃料乾式貯蔵建屋は、十分な支持性能を有する岩盤に支持されるよう設計する方針とする。
- (3) また、兼用キャスクを固定する使用済燃料乾式貯蔵建屋は、基礎地盤の支持力、基礎地盤のすべり及び基礎底面の傾斜に対する安全性を評価した。
- (4) 基準地震動による地震力を作用させた動的解析は、当該建屋周辺の地形及び地質・地質構造を考慮し、当該施設を通る南北方向、東西方向及び北東－南西方向の3断面を解析対象断面として選定し、二次元有限要素法により行った。なお、東西方向及び北東－南西方向の解析対象断面については、当該建屋の東側斜面の影響が大きくなるように、斜面に直交する位置に設定した。
- (5) 動的解析に用いる地盤パラメータについては、「IV－1. 2 周辺斜面の安定性」と同様とした。解析に当たっては、地下水位観測結果及び入力地震動の位相の反転についても考慮した。
- (6) 動的解析の結果から得られた内容は以下のとおりとしている。
 - ・当該建屋の基礎底面における地震時最大接地圧は、評価基準値である基礎地盤の大部分を占めるCH級岩盤の極限支持力(7.84N/mm²)を下回る。
 - ・当該建屋の基礎地盤の最小すべり安全率は、評価基準値の1.5を上回る。
 - ・当該建屋の基礎底面の最大傾斜は、評価基準値の目安である1/2,000を下回る。

規制委員会は、兼用キャスクを設置する地盤の支持については、以下のことから、解釈別記4第3条の規定に適合していること並びに地盤ガイド及び兼用キャスクガイドを踏まえていることを確認した。

- ・使用済燃料乾式貯蔵施設について、基準地震動による地震力及び耐震重要度分類のCクラスに適用される静的地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する岩盤に設置するとしていること。
- ・兼用キャスクを固定する使用済燃料乾式貯蔵建屋について、申請者が実施した解析対象断面の選定、動的解析の手法、地盤パラメータの設定方法等が適切であり、基準地震動を用いた評価を行った結果、評価基準値又は評価基準値の目安を満足していること。

3. 地盤の変形

解釈別記4第3条は、兼用キャスクを設置する地盤の変形に係る要求について、解釈別記1のとおりとしており、解釈別記1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、液状化及び揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状が生じた場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならないことを要求している。

申請者は、兼用キャスクを固定する使用済燃料乾式貯蔵建屋の支持地盤に係る設計方針及び地殻変動による傾斜に関する評価を以下のとおりとしている。

- (1) 当該建屋は、CH級岩盤が主体である堅硬な塩基性片岩に直接支持されていることから、不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等による影響を受けるおそれはない。
- (2) 当該建屋の支持地盤の地殻変動による傾斜については、敷地及び敷地近傍には、「将来活動する可能性のある断層等」は認められないことから、地震活動に伴い生じる地殻変動による当該建屋への影響は小さいと考えられるが、敷地周辺に想定される断層のうち、敷地に比較的近く規模が大きい活断層である敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）による地震について、Mansinha and Smylie(1971)の手法により、当該建屋の傾斜を評価した結果、評価基準値の目安である1/2,000を下回る。また、基準地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、1/2,000を下回る。

規制委員会は、兼用キャスクを設置する地盤の変形については、以下のことから、解釈別記4第3条の規定に適合していること並びに地盤ガイド及び兼用キャスクガイドを踏まえていることを確認した。

- ・兼用キャスクを固定する使用済燃料乾式貯蔵建屋は、十分な支持性能を有する堅硬な岩盤に直接支持されており、不等沈下、液状化、揺すり込み沈下等による影響を受けるおそれがないとしていること。

- ・地殻変動による傾斜に関する評価が適切であり、評価基準値の目安を満足していること。

IV-3 津波による損傷の防止（第5条関係）

第5条の規定は、兼用キャスク貯蔵施設について、次のいずれかの津波に対して安全機能が損なわれるおそれがない設計とすることを要求している。

- 一 兼用キャスクが津波により安全機能を損なうかどうかをその設置される位置のいかんにかかわらず判断するために用いる合理的な津波として原子力規制委員会が別に定めるもの
- 二 基準津波

申請者は、防護対象とする兼用キャスク貯蔵施設について、既許可申請において設置許可基準規則解釈別記3に基づき策定した基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置するとしている。

規制委員会は、申請者が、兼用キャスク貯蔵施設について、基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置する方針とし、基準津波に対して安全機能が損なわれるおそれがない設計としていることから、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

IV-4 外部からの衝撃による損傷の防止（第6条関係）

第6条第4項の規定は、兼用キャスクについて、自然現象として、竜巻により安全機能を損なうかどうかをその設置される位置のいかんにかかわらず判断するために用いる合理的な竜巻として原子力規制委員会が別に定めるもの及び想定される森林火災が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないことを要求しており、同条第5項は、同条第1項の規定による安全施設（兼用キャスクを除く。）に適用される自然現象（地震及び津波を除く。以下本節において同じ。）に係る要求の例によることを妨げないとしている。また、同条第6項の規定は、人為事象（故意によるものを除く。以下本節において同じ。）として、工場等内又はその周辺において想定される兼用キャスクの安全性を損なわせる原因となるおそれがある爆発、工場等の周辺において想定される兼用キャスクの安全性を損なわせる原因となるおそれがある火災に対して、安全機能を損なわないものでなければならないことを要求しており、同条第7項は、同条第3項の規定による安全施設（兼用キャスクを除く。）に適用される人為事象に係る要求の例によることを妨げないとしている。

申請者は、本申請において、新たに設置する使用済燃料乾式貯蔵施設に対し、同条第5項及び第7項の規定に基づき、同条第1項及び第3項の規定による想定される自然現象及び人為事象（以下「外部事象」という。）を抽出し、それら外部事象により兼用キャスクの安全機能が損なわれない設計とするとしている。

規制委員会は、外部事象の抽出の考え方について既許可申請から変更がないことを確認するとともに、申請者の外部事象に対する設計方針について、以下のとおり本申請の内容を確認したことから、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

Ⅳ－４．１ 竜巻に対する設計方針

第6条第1項の規定は、想定される竜巻が発生した場合においても安全施設の安全機能が損なわれないように設計することを要求している。

申請者は、新たに設置する兼用キャスクを竜巻防護施設として抽出し、また、使用済燃料乾式貯蔵建屋について、竜巻防護施設を内包する施設として抽出するとしている。本発電所敷地への襲来を想定する竜巻（以下「設計竜巻」という。）の設定に当たって、使用済燃料乾式貯蔵施設の設置に伴う本発電所敷地内の竜巻影響エリアの拡大により、竜巻最大風速のハザード曲線により設定する最大風速（ VB_2 ）は、84.0m/sに変更（変更前は83.0m/s）となるとしているが、過去に発生した竜巻による最大風速（ VB_1 ）に変更はない（92m/s）ため、 VB_1 と VB_2 を比較し、基準竜巻としては、大きい方の VB_1 を基準竜巻の最大風速として設定している。また、基準竜巻の最大風速を切り上げて設定している設計竜巻の最大風速（100m/s）については、既許可申請の設定値から変更はないとしている。

また、申請者は、使用済燃料乾式貯蔵建屋に対し、設計竜巻による荷重とその他の荷重とを適切に組み合わせた荷重に対し、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、開口部（扉類）の破損により竜巻防護施設である兼用キャスクの安全機能が損なわれない設計とするとしている。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により当該建屋内の兼用キャスクの安全機能が損なわれない設計とするとしている。

規制委員会は、申請者の竜巻に対する設計方針が、竜巻ガイドを踏まえたものであり、想定される竜巻が発生した場合においても兼用キャスクの安全機能が損なわれない設計とするとしていることを確認した。

Ⅳ－４．２ 火山の影響に対する設計方針

第6条第1項の規定は、想定される火山事象が発生した場合においても安全施設の安全機能が損なわれないように設計することを要求している。

申請者は、降下火砕物の影響により兼用キャスクの安全機能を損なわないよう、降下火砕物の影響を設計に考慮すべき施設として、新たに設置する使用済燃料乾式貯蔵建屋を抽出するとしている。使用済燃料乾式貯蔵建屋は、降下火砕物による構造物への静的負荷に対して安全裕度を有する設計とし、構造健全性を失わず、兼用キャスクの安全機能が損なわれない設計とするとしている。また、使用済燃料乾式貯蔵建屋の給排気口は開口部の形状等により、降下火砕物が侵入しにくい設計とし、降下火砕物が侵入した場合でも、閉塞しないよう流路は十分な大きさを有する設計とするとともに、構造物の化学的影響（腐食）に対して短期での腐食が発生しない設計とし、兼用キャスクの安全機能を損なわない設計とするとしている。

規制委員会は、申請者の火山影響に対する設計方針が、火山ガイドを踏まえたものであり、使用済燃料乾式貯蔵建屋は、降下火砕物による静的負荷、腐食に対して兼用キャスクの安全機能が損なわれない設計とすること、給排気口は降下火砕物により閉塞することのない設計とすること等を確認したことから、兼用キャスクは、想定される火山事象が発生した場合においても、安全機能が損なわれない設計としていることを確認した。

Ⅳ－４．３ 外部火災に対する設計方針

第6条第1項及び第3項の規定は、敷地及び敷地周辺で想定される自然現象及び人為事象による火災等（以下「外部火災」という。）が発生した場合においても、その影響によって、安全施設の安全機能が損なわれないように設計することを要求している。

申請者は、新たに設置する使用済燃料乾式貯蔵施設について、外部火災防護施設として抽出し、想定される最も厳しい火災が発生した場合においても必要な安全機能を損なわない設計とするとしている。具体的には、使用済燃料乾式貯蔵建屋は、防火帯の内側に設置することで森林火災の延焼を防止し、火災源からの熱影響に対しては、離隔距離を確保するとしている。さらに、建屋による防護等によって、兼用キャスクの安全機能が損なわれない設計とするとしている。なお、想定する外部火災としては、既許可申請と同様の外部火災を選定しており、森林火災、近隣の産業施設の火災・爆発、発電所敷地内に設置する危険物タンク等の火災、航空機墜落による火災及び船舶の火災を選定している。

規制委員会は、申請者の外部火災に対する設計方針が、外部火災ガイドを踏まえたものであり、使用済燃料乾式貯蔵建屋は、防火帯の内側に設置され、火災源からの必要な離隔距離を確保し、建屋のコンクリート壁による防護等により、外部火災に対し兼用キャスクの安全機能が損なわれない設計としていることを確認した。

Ⅳ－４．４ その他自然現象及びその他人為事象に対する設計方針

発電用原子炉施設の設計に当たっては、設計上考慮すべきその他自然現象及びその他人為事象によって、安全施設の安全機能が損なわれない設計とする必要がある。

申請者は、既許可申請で抽出した安全施設の安全機能に影響を及ぼし得る自然現象（12事象）のうち、竜巻、火山、外部火災以外の自然現象（9事象：洪水、風（台風）、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、生物学的事象、高潮）、及び人為事象（7事象）のうち、外部火災以外の人為事象（5事象：飛来物、ダムの崩壊、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害）に対して、使用済燃料乾式貯蔵施設の安全機能が損なわれないよう設計するとしている。この場合、積雪に対しては最大積雪量を考慮しても、使用済燃料乾式貯蔵建屋の給排気口は閉塞しない設計とするとしている。さらに、地震及び津波を含む自然現象の組合せに遭遇した場合において、自然現象そのものがもたらす環境条件及びその結果として生じ得る環境条件においても使用済燃料乾式貯蔵施設の安全機能が損なわれない設計とするとしている。

規制委員会は、これら自然現象及び人為事象に対する申請者の設計方針について、設計上考慮すべきその他自然現象及びその他人為事象によって、兼用キャスクの安全機能が損なわれない設計としていることを確認した。

Ⅳ－５ 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止（第7条関係）

第7条の規定は、発電用原子炉施設への人の不法な侵入、爆発性又は可燃性を有する物件等が不正に持ち込まれること及び不正アクセス行為のそれぞれを防止するための設備を設けることを要求している。

申請者は、使用済燃料乾式貯蔵施設を含む原子炉施設への人の不法な侵入の防止に係る設計方針について、既許可申請における設計方針から変更はなく、人の不法な侵入を防止するため接近管理、出入管理等を行える設計とするとしている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、既許可申請の審査において確認した設計方針から変更はなく、人の不法な侵入等を防止する対策を確認したことから、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

Ⅳ－６ 火災による損傷の防止（第８条関係）

第８条第１項の規定は、火災により発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災の発生を防止すること、かつ、早期に火災を感知及び消火すること並びに火災の影響を軽減することができるよう設計することを要求している。

申請者は、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する新たに設置する使用済燃料乾式貯蔵施設について、火災により原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災区域に設定し、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減の措置を講じた設計とするとしている。

具体的には、保管する兼用キャスクが金属製で十分な耐火能力を有しており、火災発生防止対策として、不燃性又は難燃性材料と同等以上の性能を有するものである場合若しくは他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合を除き、不燃材料又は難燃性材料を使用した設計とすること、使用済燃料乾式貯蔵施設貯蔵エリアは、可燃物を置かず、可燃性の蒸気が滞留するおそれがある場合は滞留を防止し、電気系統は故障回路を早期に遮断する設計とすること、落雷に対しては、避雷設備を設置し、地震に対しては、十分な支持性能をもつ地盤に設置する設計とするとしている。また、発火源を極力排除した設計とすること、火災の感知として、消防法に基づき火災感知器を設置し、中央制御室の受信機で監視するとしており、消火設備として、消火器、屋内消火栓を設置することとしている。

火災の影響軽減の措置として、使用済燃料乾式貯蔵施設は、耐火壁に囲まれた火災区域であり、他の火災区域と隣接しない設計とするとしている。

また、使用済燃料乾式貯蔵施設を含む伊方発電所全体に係る火災防護計画を策定することとしている。

規制委員会は、申請者の火災の発生防止等に係る設計方針を確認した結果、火災防護基準にのっとったものであり、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

Ⅳ－７ 溢水による損傷の防止等（第９条関係）

第９条第１項の規定は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全施設の安全機能が損なわれないように設計することを要求している。

申請者は、使用済燃料乾式貯蔵施設は、溢水の影響を受けない静的機器であり、構造が単純で外部から動力の供給を必要としないことから、発電用原子炉施設内に

おける溢水が発生した場合においても、放射性物質の閉じ込め機能が維持できる設計とするとしている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、安全機能として放射性物質の閉じ込め機能を持つ兼用キャスクは、溢水事象を想定しても安全機能が損なわれない設計としていることを確認したことから、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

IV-8 安全避難通路等（第11条関係）

第11条第1号及び2号の規定は、発電用原子炉施設には、その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる安全避難通路及び照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない避難用の照明を設置することを要求している。

申請者は、使用済燃料乾式貯蔵施設内には、安全避難通路を設置する設計方針とするとしている。また、安全避難通路はその位置を明確かつ恒久的に表示することにより、容易に識別できるよう避難用照明を設置する設計方針とし、避難用照明は、照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない設計方針とするとしている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる安全避難通路を設置する方針であること、また、照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない避難用の照明を設置する方針としていることを確認したことから、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

IV-9 安全施設（第12条関係）

第12条第1項、第3項、第4項及び第7項の規定は、安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものでなければならないこと、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができるものであること、健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること、重要安全施設以外の安全施設について、二以上の発電用原子炉施設において共用し、又は相互に接続する場合には、発電用原子炉施設の安全性を損なわないものであることを要求している。

申請者は、新たに設置する使用済燃料乾式貯蔵施設のうち兼用キャスクを、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（平成2年8月

30 日原子力安全委員会決定)に基づき、安全機能の重要度によりクラス 2 (P S - 2) に分類し、高度の信頼性を確保し、かつ、維持できる設計とするとし、使用済燃料乾式貯蔵建屋については、兼用キャスクの間接関連系としてクラス 3 (P S - 3) に分類し、一般産業施設と同等以上の信頼性を確保し、かつ、維持できる設計とするとしている。また、使用済燃料乾式貯蔵施設は、供用期間中に想定される圧力、温度、湿度、放射線量等の想定される全ての環境条件を考慮し、これらの条件下においても期待される安全機能を発揮できる設計とするとしている。さらに、使用済燃料乾式貯蔵施設は、それらの健全性及び能力を確認するため、供用中に試験又は検査ができる設計とするとしている。

重要安全施設以外の安全施設である 3 号炉の使用済燃料乾式貯蔵施設については、兼用キャスク及び使用済燃料乾式貯蔵建屋を 1 号及び 2 号炉と共用とし、1 号炉及び 2 号炉の使用済燃料を貯蔵した場合でも安全性を損なうことのない設計とするとしている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、新たに設置する設備の重要度に応じて、安全機能を確保し、その機能を発揮することができる設計方針が示されていることを確認し、また、想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができるものであること、供用中に試験又は検査ができるものであること、重要安全施設以外の安全施設である使用済燃料乾式貯蔵施設を共用する場合に、発電用原子炉施設の安全性を損なわないものであることを確認したことから、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

IV-10 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設 (第 16 条関係)

第 16 条第 2 項第 1 号及び第 4 項の規定は、通常運転時に使用する燃料体又は使用済燃料 (以下「燃料体等」という。) の貯蔵施設である兼用キャスクについて、燃料体等を必要に応じて貯蔵することができる容量を有するものとする、燃料体等が臨界に達するおそれがないものとする、使用済燃料からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するものとする、使用済燃料の崩壊熱を適切に除去することができるものとする、使用済燃料が内包する放射性物質を適切に閉じ込めることができ、かつ、その機能を適切に監視することができるものとするを要求している。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

1. 燃料体等の貯蔵容量
2. 臨界防止
3. 遮蔽能力
4. 崩壊熱の除去
5. 閉じ込め及び監視
6. 経年劣化を考慮した材料・構造健全性

規制委員会は、これらの項目について、以下のとおり本申請の内容を確認したことから、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

1. 燃料体等の貯蔵容量

第16条第2項第1号ロは、燃料体等を必要に応じて貯蔵することができる容量を有するものとするを要求している。また、同項の設置許可基準規則解釈では、「燃料体等を必要に応じて貯蔵することができる容量を有する」とは、発電用原子炉に全て燃料が装荷されている状態で、使用済燃料及び貯蔵されている取替燃料に加えて、1炉心分以上貯蔵することができる容量を確保することとされている。

申請者は、使用済燃料乾式貯蔵施設の貯蔵容量は3号炉全炉心燃料の約760%（約1,200体分）となり、既設の使用済燃料貯蔵設備の貯蔵容量と合わせ、使用済燃料に加え、全炉心燃料及び1回の燃料取替えに必要な燃料集合体数並びにウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料集合体数に十分余裕を持たせた貯蔵容量が確保される設計方針としている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、発電用原子炉に全て燃料が装荷されている状態で、使用済燃料及び貯蔵されている取替燃料に加えて、1炉心分以上貯蔵することができる容量を確保する設計であり、燃料体等を必要に応じて貯蔵することができる容量を有するものであることを確認した。

2. 臨界防止

解釈別記4第16条第1項は、「燃料体等が臨界に達するおそれがない」ことについて、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解釈（平成25年11月27日原子力規制委員会決定。以下「貯蔵事業許可基準規則解釈」という。）第3条に規定する金属キャスクの設計に関する基準を満たすことを要求している。

貯蔵事業許可基準規則解釈第3条は、以下を要求している。

- (1) 使用済燃料貯蔵施設における金属キャスクは単体として、使用済燃料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臨界を防止する設計であること。
- (2) 金属キャスク内部のバスケットが臨界防止機能の一部を構成する場合には、設計貯蔵期間を通じてバスケットの構造健全性が保たれる設計であること。
- (3) 使用済燃料貯蔵施設は、当該施設内における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臨界を防止する対策が講じられていること。
- (4) 臨界評価において、配置・形状、中性子吸収材の効果、減速材（水）の影響、燃焼度クレジットを含め、未臨界性に有意な影響を与える因子が考慮されていること、また、使用済燃料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必要な措置が講じられること。

これら要求事項に対して、申請者の設計方針及び規制委員会として確認した内容は以下のとおり。

(1) キャスク単体として、臨界を防止するための設計方針

申請者は、兼用キャスクのバスケットにより適切な燃料集合体間隔を保持し、燃料集合体が相互に接近しないようにするとともに、兼用キャスク内の燃料位置等について想定される最も厳しい状態を仮定しても実効増倍率が 0.95 以下となるように設計するとしている。

規制委員会は、申請者の実効増倍率の評価を確認した結果、使用済燃料を収納した条件で技術的に想定されるいかなる場合でも、臨界を防止する設計であることを確認した。

(2) 臨界防止機能の一部を構成するバスケットの構造健全性を保つための設計方針

申請者は、兼用キャスクについては耐震重要度分類のSクラスの耐震性を有する設計とし、兼用キャスクのバスケットは、基準地震動による地震力とその他貯蔵時に想定される荷重とを組み合わせた状態において、臨界防止上有意な変形を起こさず、適切な燃料集合体間隔を保持することにより、燃料集合体が相互に接近しないように設計するとしている。また、バスケットは、設計貯蔵期間（60年）の温度、放射線等の環境及びその環境下での腐食等の経年劣化に

対して十分な信頼性のある材料を選定し、安全機能を維持する設計とされている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、基準地震動による地震力とその他貯蔵時に想定される荷重とを組み合わせた状態において、臨界防止上有意な変形を起こさないとする方針であり、また、設計貯蔵期間の温度、放射線等の環境及びその環境下での腐食等の経年劣化に対して十分な信頼性のある材料を選定し、設計貯蔵期間を通じて、安全機能を維持する方針であることを確認した。

(3) キャスク相互の中性子干渉を考慮した臨界防止

申請者は、兼用キャスクの配置及び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、実効増倍率が 0.95 以下となるように設計とされている。

規制委員会は、使用済燃料乾式貯蔵施設内における兼用キャスクの配置や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臨界を防止する設計方針であることを確認した。

(4) 臨界評価において、未臨界性に有意な影響を与える因子の考慮及び使用済燃料を兼用キャスクに収納する際の措置

申請者は、上記(1)及び(3)の実効増倍率の評価において、兼用キャスクの配置及び相互の中性子干渉、バスケットの形状、バスケット内の使用済燃料の配置、中性子吸収材の製造公差及び中性子吸収に伴う原子個数密度の減少、減速材(水)の影響、燃焼度クレジットを含め、未臨界性に有意な影響を与える因子を考慮した評価を行っている。また、使用済燃料を兼用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ことを確認とされている。

規制委員会は、申請者の臨界評価において、兼用キャスクの配置・形状、中性子吸収材の効果、減速材(水)の影響及び燃焼度クレジットを含め、未臨界性に有意に影響を与える因子が考慮されていること、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条件又は範囲を逸脱しないよう必要な措置が講じられることを確認した。

以上のとおり、規制委員会は、申請者の臨界防止に係る設計方針が、臨界に達するおそれがないものであること確認した。

3. 遮蔽能力

解釈別記4第16条第2項は、「適切な遮蔽能力を有する」ことについて、貯蔵事業許可基準規則解釈第4条第1項第3号に規定する金属キャスクの設計に関する基準を満たすこと、兼用キャスク表面の線量当量率が1時間当たり2ミリシーベルト以下であり、かつ、兼用キャスク表面から1メートル離れた位置における線量当量率が1時間当たり100マイクロシーベルト以下であること、貯蔵建屋を設置する場合には、当該貯蔵建屋の損傷によりその遮蔽機能が著しく低下したときにおいても、工場等周辺の実効線量は周辺監視区域外における線量限度を超えないことを要求している。

貯蔵事業許可基準規則解釈第4条第1項第3号は、使用済燃料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の燃焼度に応じた当該使用済燃料の配置の条件又は範囲を逸脱しないよう必要な措置が講じられることを要求している。

これら要求事項に対して、申請者の設計方針及び規制委員会として確認した内容は以下のとおり。

申請者は、使用済燃料乾式貯蔵施設は使用済燃料から放出される放射線をガンマ線遮蔽材及び中性子遮蔽材により十分に遮蔽する設計とするとしており、兼用キャスク表面の線量当量率が1時間当たり2ミリシーベルト以下及び兼用キャスク表面から1メートル離れた位置における線量当量率が1時間当たり100マイクロシーベルト以下となるよう、収納された使用済燃料の放射能線源強度を考慮して十分に遮蔽できる構造とする方針としている。また、使用済燃料乾式貯蔵建屋は、設計上考慮すべき自然現象（地震及び津波を含む。）に対して損壊しない設計とするとしており、遮蔽機能が著しく低下することはないとしている。また、使用済燃料を兼用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の燃焼度に応じた配置の条件又は範囲を逸脱しないことを確認するとしている。

規制委員会は、申請者の遮蔽設計において、使用済燃料の収納条件等を考慮した評価を行った結果、兼用キャスク表面の線量当量率は1時間当たり2ミリシーベルト以下、かつ兼用キャスク表面から1メートル離れた位置における線量当量率は1時間当たり100マイクロシーベルト以下を満足すること、使用済燃料乾式貯蔵建屋は、損壊しない設計とするとしており、遮蔽機能が著しく低下することはない設計としていること等を確認したことから、申請者の放射線の遮蔽に係

る設計方針が、使用済燃料からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するものであることを確認した。また、遮蔽機能に関する評価で考慮した使用済燃料の燃焼度に応じた当該使用済燃料の配置の条件又は範囲を逸脱しないよう必要な措置が講じられることを確認した。

4. 崩壊熱の除去

解釈別記4第16条第3項は、「崩壊熱を適切に除去することができる」ことについて、貯蔵事業許可基準規則解釈第6条並びに第17条第1項第2号及び第3号に規定する金属キャスクの設計に関する基準を満たすことを要求している。

(1) 使用済燃料及び兼用キャスクの温度を制限される値以下に維持するための設計方針並びに監視について、以下を要求している。

- ①使用済燃料の温度を、被覆管のクリープ破損及び被覆管の機械的特性の低下を防止する観点から制限される値以下に維持できる設計であること。
- ②金属キャスクの温度を、基本的安全機能を維持する観点から制限される値以下に維持できる設計であること。
- ③貯蔵建屋内の雰囲気温度が異常に上昇していないことを監視できること。
- ④使用済燃料及び金属キャスクの温度が制限される値以下に維持されていることを評価するために必要なデータを測定等により取得できること。

また、兼用キャスクガイドにおいては、兼用キャスク表面温度について、適切な頻度で監視をすることについて確認することとしている。

(2) 貯蔵建屋がキャスクの除熱機能を阻害しないための設計方針及び使用済燃料を兼用キャスクに収納する際の措置について、以下を要求している。

- ①貯蔵建屋は、金属キャスクの除熱機能を阻害しない設計であること。また、貯蔵建屋の給排気口は積雪等により閉塞しない設計であること。
- ②使用済燃料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必要な措置が講じられること。

これら要求事項に対して、申請者の設計方針及び規制委員会として確認した内容は以下のとおり。

(1) 使用済燃料及び兼用キャスクの温度を制限される値以下に維持するための設計方針

申請者は、使用済燃料乾式貯蔵施設は、自然冷却によって使用済燃料の崩壊熱を外部に放出できる設計とするとしており、使用済燃料の温度を被覆管のクリープ破損及び被覆管の機械的特性の低下を防止する観点から制限される値

以下に維持できるよう設計するとともに、兼用キャスクの温度を、基本的安全機能を維持する観点から制限される温度以下に維持できる設計とするとしている。また、兼用キャスク表面温度及び使用済燃料乾式貯蔵建屋の雰囲気温度を適切な頻度で監視する設計とするとしている。

規制委員会は、申請者の除熱設計において、使用済燃料の温度を、被覆管のクリープ破損及び被覆管の機械的特性の低下を防止する観点から制限される値以下にするとしていること、兼用キャスクの温度は、設計上想定される状態においてキャスクの構成部材が健全性を保つ構成部材の制限温度の範囲に収まるとしていることを確認した。また、兼用キャスク表面及び貯蔵建屋内の雰囲気温度を適切な頻度で監視する方針であることを確認した。

(2) 貯蔵建屋がキャスクの除熱機能を阻害しないための設計方針及び使用済燃料を兼用キャスクに収納する際の措置

申請者は、使用済燃料乾式貯蔵建屋については、兼用キャスクの除熱機能を阻害しない設計とするとともに、最大積雪量を想定した場合でも、給排気口は積雪等により閉塞しない設計とするとしている。また、使用済燃料を兼用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の燃焼度に応じた配置の条件又は範囲を逸脱しないことを確認するとしている。

規制委員会は、申請書の設計方針が、使用済燃料乾式貯蔵建屋について、兼用キャスクの除熱機能を阻害しない設計であること、施設の給排気口は、その設置位置及び構造から積雪等により閉塞しない設計としていること、使用済燃料を兼用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必要な措置が講じられることを確認した。

以上のとおり、規制委員会は、申請者の崩壊熱の除去に係る設計方針が、使用済燃料の崩壊熱を適切に除去することができるものであることを確認した。

5. 閉じ込め及び監視

解釈別記4第16条第4項は、「放射性物質を適切に閉じ込めることができ、かつ、その機能を適切に監視することができる」ことについて、貯蔵事業許可基準規則解釈第5条第1項第1号及び第2号並びに第17条第1項第1号に規定する金属キャスクの設計に関する基準を満たすことを要求している。

- (1) 貯蔵事業許可基準規則解釈第5条第1項第1号及び第2号は、金属キャスクは、設計貯蔵期間を通じて、使用済燃料等を内封する空間を負圧に維持できる設計であること及び多重の閉じ込め構造を有する蓋部により、使用済燃料等を内封する空間を容器外部から隔離できる設計であることを要求している。また、兼用キャスクガイドにおいては、兼用キャスクの密封境界部は設計上想定される衝撃力に対しておおむね弾性範囲内にとどまることについて確認することとしている。
- (2) 貯蔵事業許可基準規則解釈第17条第1項第1号は、蓋部が有する閉じ込め機能を監視できることを要求している。また、兼用キャスクガイドにおいて、蓋間圧力については適切な頻度で監視をすること及び閉じ込め機能の異常に対してその修復性が考慮されていることについて確認することとしている。

これら要求事項に対して、申請者の設計方針及び規制委員会として確認した内容は以下のとおり。

(1) 放射性物質の閉じ込め及び設計上想定される衝撃力に関する設計方針

申請者は、兼用キャスク本体、二重の蓋及び金属ガスケットにより漏えいを防止するとしている。具体的には、一次蓋により使用済燃料を封入する空間を設計貯蔵期間(60年)を通じて負圧に維持し、放射性物質を兼用キャスク内部に閉じ込める設計とするとしている。また、兼用キャスクの蓋部を開放することなく、かつ、内包する放射性物質の閉じ込めを兼用キャスクのみで担保する設計とするとしている。

さらに、兼用キャスクは基礎に固定するとともに、兼用キャスクを内包する使用済燃料乾式貯蔵建屋は、設計上想定される外部からの衝撃により、損壊しない設計とするとしており、兼用キャスクの密封境界部は、設計上想定される衝撃力に対しておおむね弾性範囲内にとどまる設計とするとしている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、兼用キャスク本体及び一次蓋により使用済燃料を封入する空間を設計貯蔵期間(60年)を通じて負圧に維持する設計としていること、蓋及び蓋貫通孔のシール部には、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使用する等、多重の閉じ込め構造を有する蓋部により、使用済燃料を内封する空間を容器外部から隔離できる設計としていることを確認した。また、設計上想定される衝撃力に対し、設計貯蔵期間を通じて閉じ込める機能が維持される方針であることを確認した。

(2) 閉じ込め機能の監視及び修復性に関する設計方針

申請者は、兼用キャスクは一次蓋と二次蓋との蓋間圧力を適切な頻度で監視することにより、閉じ込め機能を監視できる設計とすること、閉じ込め機能の異常に対しては、使用済燃料ピットへの移送を行い、燃料の取出しや詰替えを行うこととしている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、兼用キャスクの一次蓋と二次蓋との蓋間圧力の監視について、適切な頻度により、蓋部が有する閉じ込め機能を監視できる設計としていること、閉じ込め機能の異常に対しては、その修復性が考慮されていることを確認した。

以上のとおり、規制委員会は、申請者の放射性物質の閉じ込め及びその機能の監視に係る設計方針が、使用済燃料が内包する放射性物質を適切に閉じ込めることができ、かつ、その機能を適切に監視することができるものであることを確認した。

6. 経年劣化を考慮した材料・構造健全性

解釈別記4第16条第5項は、上記の2. から5. について、兼用キャスクは、当該兼用キャスクを構成する部材及び使用済燃料の経年変化を考慮した上で、使用済燃料の健全性を確保する設計として、設計貯蔵期間を明確にしていること及び設計貯蔵期間中の温度、放射線等の環境条件下での経年変化を考慮した材料及び構造であることを要求している。

加えて、兼用キャスクガイドにおいても、設計貯蔵期間は、設置変更許可申請書で明確にされていることについて確認することとしている。

申請者は、兼用キャスクの設計貯蔵期間を60年とし、兼用キャスクの安全機能を担保する構成部材は、設計貯蔵期間の温度、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劣化に対して十分な信頼性のある材料を選定し、兼用キャスクの安全機能を維持する設計とするとし、使用済燃料の健全性を確保するため、兼用キャスク内部にヘリウムガスを封入し、保持できる構造とするとしている。

規制委員会は、申請者の設計方針において、設計貯蔵期間を設置変更許可申請書で明確にしていること、兼用キャスクの安全機能を担保する構成部材については、設計貯蔵期間中の温度、放射線等の環境及び当該環境下での腐食、クリープ、応力腐食割れ等の経年変化の影響を考慮していること、兼用キャスク内部は不活性ガスであるヘリウムを封入する設計としており、これらにより兼用キャスクを

構成する部材及び使用済燃料の経年変化を考慮した上で、使用済燃料の健全性を確保するとしていることを確認した。

IV-11 工場等周辺における直接線等からの防護（第29条関係）

第29条の規定は、設計基準対象施設は、通常運転時において発電用原子炉施設からの直接線及びスカイシャイン線による工場等周辺の空間線量率が十分に低減できるものでなければならないことを要求している。また、設置許可基準規則解釈第29条は、「工場等周辺の空間線量率が十分に低減できる」とは、工場等内の他の施設からのガンマ線とキャスクからの中性子及びガンマ線とを合算し、実効線量で1年間当たり50マイクロシーベルト以下となることを目標に、周辺監視区域外における線量限度（1年間当たり1ミリシーベルト）を十分下回る水準となるよう施設を設計することをいうとしている。

申請者は、通常運転時において、発電用原子炉施設からの直接線及びスカイシャイン線による敷地周辺の空間線量率が、十分に低減（発電所内の使用済燃料乾式貯蔵施設を除く他の施設からのガンマ線と使用済燃料乾式貯蔵施設からの中性子及びガンマ線とを合算し、実効線量で1年間当たり50マイクロシーベルト以下となるように）できる設計とするとしている。

規制委員会は、通常運転時において使用済燃料乾式貯蔵施設を含む発電用原子炉施設からの直接線及びスカイシャイン線による実効線量については、1年間当たり50マイクロシーベルト以下となるように設計し、発電所周辺の空間線量率が十分に低減できるものとする設計方針を確認したことから、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

IV-12 放射線からの放射線業務従事者の防護（第30条関係）

第30条の規定は、設計基準対象施設は、外部放射線による放射線障害を防止する必要がある場合には、放射線業務従事者が業務に従事する場所における放射線量を低減できるものとする、放射線管理施設には、放射線管理に必要な情報を原子炉制御室その他当該情報を伝達する必要がある場所に表示できる設備を設けることを要求している。

申請者は、使用済燃料乾式貯蔵施設は、放射線業務従事者の受ける放射線量を低減できるよう、遮蔽、兼用キャスクの配置等、放射線防護上の措置を講じた設計とするとしている。また、使用済燃料乾式貯蔵施設は、放射線管理区域を設定し、放射線管理に必要な情報を伝達する必要がある場所に線量当量率を表示できる設備を設ける設計とするとしている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、外部放射線による放射線障害防止上の措置を講じた設計とするとしていること、また、放射線管理に必要な情報を表示できる設備を設ける設計としていることを確認したことから、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

V 審査結果

四国電力株式会社が提出した「伊方発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号原子炉施設の変更）」（平成30年5月25日申請、令和2年5月18日補正）を審査した結果、当該申請は、原子炉等規制法第43条の3の6第1項第2号（技術的能力に係る部分に限る。）、第3号及び第4号に適合しているものと認められる。