

制定 平成31年3月13日 原規技発第1903131号 原子力規制委員会決定
改正 令和2年3月31日 原規規発第20033110号 原子力規制委員会決定

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を次のように定める。

平成31年3月13日

原子力規制委員会

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の制定について

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を別添のとおり定める。

附 則

この規程は、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及び実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の一部を改正する規則の施行の日（平成31年4月2日）から施行する。

附 則

この規程は、原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律（平成29年法律第15号）第3条の規定の施行の日（令和2年4月1日）から施行する。

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

平成31年3月
原子力規制委員会

目 次

1. 総則	4
1.1 一般	4
1.2 適用範囲	4
1.3 関連法規等	4
1.4 用語の定義	6
2. 安全機能の確保	6
2.1 臨界防止機能	7
2.2 遮蔽機能	7
2.3 除熱機能	9
2.4 閉じ込め機能	9
3. 自然現象等に対する兼用キャスク貯蔵施設の設計の基本方針	11
4. 自然現象等に対する兼用キャスクの設計	11
4.1 設計方針	12
4.2 考慮する自然現象等の設定方針	12
4.2.1 地震	12
4.2.2 津波	12
4.2.3 竜巻	13
4.2.4 その他の外部事象	13
4.3 考慮する自然現象等に対する設計方針	14
4.3.1 地震に対する設計方針	14
4.3.2 津波に対する設計方針	17
4.3.3 竜巻に対する設計方針	18
4.3.4 その他の外部事象に対する設計方針	18
4.4 監視機能	18
4.5 材料・構造健全性	19
4.6 設計貯蔵期間	19
5. 周辺施設の評価	19
5.1 周辺施設の位置付け及び評価の基本方針	19

5.2 地震の影響評価.....	20
5.2.1 機器・配管系.....	20
5.2.2 貯蔵建屋等.....	21
5.2.3 基礎.....	21
6. 地盤及び周辺斜面の安定性評価.....	21
6.1 安定性評価の基本方針.....	21
6.2 安定性評価.....	22
7. 参考資料.....	23

1. 総則

1.1 一般

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（以下「本審査ガイド」という。）は、申請に係る輸送・貯蔵兼用乾式キャスクの設計等が、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年原子力規制委員会規則第5号）第3条から第6条まで、第16条及び第29条並びに実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第6号）第4条から第7条まで、第26条及び第42条に規定する要求事項を満たすことを審査官が判断する際に参考とするものである。審査においては、申請者の用いた手法が、本審査ガイドに沿った手法であれば、おおむね妥当なものとして判断される。また、申請者が異なる手法を用いた場合は、本審査ガイドを参考に個別に判断する必要がある。

なお、本審査ガイドは、技術的知見、審査経験等に応じて、適宜見直すこととする。

1.2 適用範囲

本審査ガイドは、原子力発電所敷地内に設置される輸送・貯蔵兼用乾式キャスク及びその周辺施設に適用する。

1.3 関連法規等

【規則等】

- ・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（以下「設置許可基準規則」という。）
- ・実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則
- ・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年原子力規制委員会規則第24号）
- ・使用済燃料貯蔵施設の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則（平成12年通商産業省令第113号）
- ・核燃料物質等の工場又は事業所の外における運搬に関する規則（昭和53年総理府令第57号）
- ・核燃料物質等の工場又は事業所の外における運搬に関する技術上の基準に係る細目等を定める告示（平成2年科学技術庁告示第5号）
- ・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んにか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。以下「兼用キャスク告示」という。）
- ・建築基準法（昭和25年法律第201号）

【解釈・ガイド】

- ・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「設置許可基準規則の解釈」という。）
- ・実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈（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）
- ・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（原管廃発第1311272号（平成25年11月27日原子力規制委員会決定））
- ・使用済燃料貯蔵施設の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則の解釈（原規技発第1602151号（平成28年2月15日原子力規制委員会決定））
- ・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））
- ・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））
- ・耐震設計に係る設工認審査ガイド（原管地発第1306195号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））
- ・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））
- ・耐津波設計に係る設工認審査ガイド（原管地発第1306196号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））
- ・原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（原規技発第13061911号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））
- ・原子力発電所の外部火災影響評価ガイド（原規技発第13061912号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））

【民間規格等】

- ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601 1987 （社）日本電気協会
- ・原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG4601・補-1984 （社）日本電気協会
- ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601 1991 追補版 （社）日本電気協会
（以下上記3指針を「JEAG4601」と総称する。）
- ・発電用原子力設備規格 設計・建設規格 （一社）日本機械学会、2005/2007/2012
- ・使用済燃料貯蔵施設規格 金属キャスク構造規格 （社）日本機械学会、2007
- ・鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説－許容応力度設計法－（（社）日本建築学会、1999改定）
- ・原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（（社）日本建築学会、2005制定）
- ・鋼構造設計規準－許容応力度設計法－（（社）日本建築学会、2005改定）
- ・鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説－許容応力度設計と保有水平耐力－（（社）日本建築学会、2001改定）
- ・建築耐震設計における保有耐力と変形性能（（社）日本建築学会、1990改定）
- ・建築基礎構造設計指針（（社）日本建築学会、2001改定）
- ・建築物の耐衝撃設計の考え方（（一社）日本建築学会、2015）
- ・コンクリート標準示方書 [構造性能照査編]（（社）土木学会、2002年制定）
- ・東日本大震災における津波による建築物被害を踏まえた津波避難ビル等の構造上の要件に係る暫定指針（国土交通省住宅局、平成23年11月）
- ・道路橋示方書・同解説（I 共通編・IV 下部構造編）（（社）日本道路協会、平成14年3月）

- ・道路橋示方書・同解説（V耐震設計編）（（社）日本道路協会、平成14年3月）
- ・水道施設耐震工法指針・解説（（社）日本水道協会、1997年版）
- ・地盤工学会基準（JGS1521-2003）地盤の平板載荷試験方法（（社）地盤工学会、2003年改定）
- ・地盤工学会基準（JGS3521-2003）剛体載荷板による岩盤の平板載荷試験方法（（社）地盤工学会、2003年制定）

1.4 用語の定義

本審査ガイドにおいて使用する用語は、次に掲げるとおりとする。

- ・「兼用キャスク」とは、使用済燃料を原子力発電所敷地内に貯蔵する乾式キャスクのうち、使用済燃料の原子力発電所敷地外への運搬に使用する容器に兼用することができるものとして、核燃料物質等の工場又は事業所の外における運搬に関する規則第6条又は第7条及び第11条に定める技術上の基準（容器に係るものに限る。）に適合するものをいう¹。
- ・「設計貯蔵期間」とは、兼用キャスクを設計するに当たり、当該兼用キャスクに使用済燃料を貯蔵すると想定する最大の期間をいう。
- ・「通常貯蔵時」とは、原子力発電所敷地内において兼用キャスクを通常に取り扱い、又は静置している状態をいう。
- ・「密封境界部」とは、閉じ込め機能を担保する一次蓋締付ボルト及び密封シール部をいう。
- ・「密封シール部」とは、一次蓋、胴又は内筒フランジの密封境界となる金属ガスケットと接触する部分をいう。
- ・「バスケット」とは、兼用キャスクに収納される使用済燃料集合体を所定の幾何学的配置に維持するための構造物をいう。
- ・「貯蔵建屋」とは、周辺施設（設置許可基準規則第5条第1項の周辺施設をいう。以下同じ。）のうち、兼用キャスク、兼用キャスク取扱設備等を収納する建物をいう。
- ・「貯蔵建屋等」とは、貯蔵建屋又は遮蔽壁をいう。
- ・「基礎」とは、周辺施設のうち、兼用キャスクや貯蔵建屋等を支持する直接基礎や杭基礎等の構造物をいう。
- ・「緩衝体」とは、兼用キャスクに装着し、衝突時のエネルギーを吸収して兼用キャスクの損傷を防止するものをいう。
- ・「輸送荷姿」とは、兼用キャスクの両端に緩衝体を取り付けた状態であって、車両運搬（核燃料物質等の工場又は事業所の外における運搬に関する規則（昭和53年総理府令第57号）第1条第1号の車両運搬をいう。）時の荷姿をいう。
- ・「安全上適切と認められる規格等」とは、1.3に掲げる民間規格等をいう。

2. 安全機能の確保

設置（変更）許可に係る審査においては、兼用キャスクの有する4つの安全機能（臨界防止機能、遮蔽機能、除熱機能及び閉じ込め機能）に係る設計の基本方針の妥当性を確認する。また、設計及び工事の計画の認可に係る審査においては、その詳細の妥当性を確認する。

¹ 基準への適合性については、設計及び工事の計画の認可の申請時及び使用前確認時に、それぞれ設計承認及び容器承認を受けていることをもって確認する。

2.1 臨界防止機能

【審査における確認事項】

- (1) 設計上想定される状態において、使用済燃料が臨界に達するおそれがないこと。
- (2) 兼用キャスクの臨界防止機能をバスケットで担保している場合は、設計上想定される状態において、バスケットが臨界防止上有意な変形を起こさないこと。

【確認内容】

以下を踏まえ臨界防止設計が妥当であること。

1) 配置・形状

兼用キャスクの配置、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とともに、設計貯蔵期間を通じてバスケットの構造健全性が維持されること。

兼用キャスクが滑動する可能性がある場合は、滑動等による兼用キャスクの配置の変化に伴う中性子実効増倍率の増加についても適切に考慮すること。

2) 中性子吸収材の効果

中性子吸収材の効果に関して、以下について適切な安全裕度を考慮すること。

- a. 製造公差（濃度、非均質性、寸法等）
- b. 中性子吸収に伴う原子個数密度の減少

3) 減速材（水）の影響

使用済燃料を兼用キャスクに収納する際、当該使用済燃料が冠水することを、設計上適切に考慮すること。

- 4) 検証され適用性が確認された臨界解析コード及びデータライブラリを使用すること。
- 5) 設計上、バスケットの塑性変形が想定される場合は、塑性変形したバスケットの形状及び使用済燃料の状態を考慮しても未臨界が維持されること。

2.2 遮蔽機能

【審査における確認事項】

- (1) 設計上想定される状態において、使用済燃料からの放射線に対して適切な遮蔽機能を有すること。
- (2) 通常貯蔵時の兼用キャスク表面の線量当量率を 2mSv/h 以下とし、かつ、兼用キャスク表面から 1m 離れた位置における線量当量率を 100 μ Sv/h 以下とすること。
- (3) 通常貯蔵時の直接線及びスカイシャイン線について、原子力発電所敷地内の他の施設からのガンマ線と兼用キャスクからの中性子及びガンマ線とを合算し、ALARA の考え方の下、敷地境界において実効線量で 50 μ Sv/y 以下となることを目標に、線量限度（1mSv/y）を十分下回る水準とすること。
- (4) 貯蔵建屋等の損傷によりその遮蔽機能が著しく低下した場合においても、工場等周辺の実効線量が線量限度（1mSv/y）を超えないこと。

【確認内容】

以下を踏まえ遮蔽設計が妥当であること。

1) 使用済燃料の放射線源強度評価

使用済燃料の放射線源強度は、検証され適用性が確認された燃焼計算コードを使用して求めること。また、燃料型式、燃焼度、濃縮度、冷却年数等を条件とし、核種の生成及び崩壊を計算して求めること。

2) 兼用キャスクの遮蔽機能評価

a. 兼用キャスクからの線量当量率は、兼用キャスクの実形状を適切にモデル化し、及び1)で求めた放射線源強度に基づき、検証され適用性が確認された遮蔽解析コード及び断面積ライブラリ（以下「遮蔽解析コード等」と総称する。）を使用して求めること。その際、設計貯蔵期間中の兼用キャスクのガンマ線遮蔽材及び中性子遮蔽材の熱劣化による遮蔽機能の低下を考慮すること。

b. 兼用キャスク表面の線量当量率を 2mSv/h 以下とし、かつ、兼用キャスク表面から 1m 離れた位置における線量当量率を $100\ \mu\text{Sv/h}$ 以下とすること。

3) 敷地境界における実効線量評価

① 直接線及びスカイシャイン線の評価

兼用キャスクが敷地境界に近い場所に設置される場合等に、使用済燃料から放出される中性子の敷地境界線量への寄与が大きくなる可能性があることを適切に考慮した上で、通常貯蔵時の直接線及びスカイシャイン線（ガンマ線及び中性子）による実効線量について評価すること。

② ソースターム

兼用キャスクの遮蔽機能データ又は兼用キャスク表面から 1m 離れた位置における線量当量率が $100\ \mu\text{Sv/h}$ となるよう放射線源強度を規格化したものを用いること。ここで、放射線源強度を規格化して用いる場合は、中性子 100%又はガンマ線 100%のいずれか保守的な線量評価とすること。また、中性子及びガンマ線の表面エネルギースペクトルは、保守的な線量評価となるものを使用すること。

③ 遮蔽解析コード等

検証され適用性が確認された遮蔽解析コード等を使用すること。なお、モンテカルロコードを用いる場合は、相互遮蔽効果、ストリーミング及びコンクリート深層透過の観点から検証され適用性が確認されたものであること。

④ 通常貯蔵時の線量

通常貯蔵時の直接線及びスカイシャイン線について、原子力発電所敷地内の他の施設からのガンマ線と兼用キャスクからの中性子及びガンマ線とを合算し、ALARA の考え方の下、敷地境界において実効線量で $50\ \mu\text{Sv/y}$ 以下となることを目標に、線量限度 (1mSv/y) を十分下回る水準とすること。

なお、兼用キャスク以外の施設の線量は、既評価の空気カーマ (Gy/y) を実効線量 (Sv/y) へ換算し、又は新たに実効線量 (Sv/y) を評価するものとする。換算に当たっては、係数を 1 とすること。

4) 応急復旧

貯蔵建屋等を設置する場合は、貯蔵建屋等の損傷によりその遮蔽機能が著しく低下した場合においても、必要に応じて土嚢による遮蔽の追加等の適切な手段による応急復旧を行

うことにより、工場等周辺の実効線量が敷地全体で線量限度（1mSv/y）を超えないこと。この場合において、応急復旧による遮蔽機能の回復を期待する場合には、その実施に係る体制を適切に整備すること。

2.3 除熱機能

【審査における確認事項】

- (1) 設計上想定される状態において、使用済燃料の崩壊熱を適切に除去することができること。

【確認内容】

以下を踏まえ除熱設計が妥当であること。

1) 使用済燃料の崩壊熱評価

使用済燃料の崩壊熱は、検証され適用性が確認された燃焼計算コードを使用して求めること。また、燃料型式、燃料体の実形状、燃焼度、濃縮度、冷却年数等を条件として計算した核種の生成及び崩壊から発熱量として求めること。

2) 兼用キャスク各部の温度評価

a. 兼用キャスクの各部の温度は、検証され適用性が確認された伝熱解析コードを使用して求めること。また、使用済燃料の崩壊熱、外部からの入熱及び兼用キャスク周囲の温度を条件とし、及び兼用キャスクの実形状を適切にモデル化すること。

b. 安全機能及び兼用キャスクの構造強度を維持する観点から、a. で求めた温度は、設計上想定される状態において、兼用キャスクの構成部材が健全性を保つ範囲に収まること。ここで、「健全性を保つ範囲」とは、兼用キャスクの各部の安全機能を維持する構造健全性及び性能を維持できる温度の範囲をいう。

3) 燃料被覆管の温度評価

a. 燃料被覆管の温度は、検証され適用性が確認された伝熱解析コードを使用して求めること。また、1) で求めた使用済燃料の崩壊熱と 2) で求めた兼用キャスクの各部の温度を条件とし、使用済燃料集合体、バスケット等の実形状を適切にモデル化すること。

b. 燃料被覆管のクリープ破損及び機械的特性の低下を防止する観点から、a. で求めた温度は、設計上想定される状態において、制限される範囲に収まること。ここで、「制限される範囲」とは、燃料被覆管の構造健全性を維持できる温度の範囲をいう。

4) 貯蔵建屋の除熱評価

① 貯蔵建屋を設置する場合は、兼用キャスクの除熱機能を阻害しないこと。また、貯蔵建屋の給排気口は積雪等により閉塞しないこと。

② 貯蔵建屋を設置する場合であって、放水による冷却等応急復旧による除熱機能の回復を期待するときには、その実施に係る体制を適切に整備すること。

2.4 閉じ込め機能

【審査における確認事項】

- (1) 設計上想定される状態において、兼用キャスクが内包する放射性物質を適切に閉じ込めることができること。

- (2) 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。
- (3) 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。

【確認内容】

- (1) 長期間にわたって閉じ込め機能を維持する観点から、耐熱性、耐食性等を有し耐久性の高い金属ガスケット等のシールを採用するとともに、蓋部を一次蓋と二次蓋の二重とし、一次蓋と二次蓋との間の圧力（以下「蓋間圧力」という。）を監視することにより、蓋部が有する閉じ込め機能を監視できること。
- (2) 兼用キャスクの内部の放射性物質が外部へ漏えいしないよう、設計貯蔵期間中、兼用キャスク内部の負圧を維持できること。
- (3) 密封境界部の漏えい率は、(2)を満たすものであること。また、使用する金属ガスケット等のシールの性能は、当該漏えい率以下であること。
- (4) 閉じ込め機能評価では、密封境界部の漏えい率が、設計貯蔵期間、内部初期圧力及び自由空間容積（兼用キャスク内部容積から収納物及びバスケットを減じた容積をいう。）、初期の蓋間圧力及び蓋間の容積、温度等を条件として、適切な評価式を用いて求められていること。
- (5) 兼用キャスクの衝突評価
 - 1) 兼用キャスクを床等に固定せず設置するとき
 - ① 転倒モードの設定
兼用キャスクを縦置き又は横置きにした貯蔵状態で第6項地震力（設置許可基準規則第4条第6項に規定する地震力をいう。以下同じ。）を入力し、兼用キャスクの転倒、兼用キャスク同士の衝突及び兼用キャスクと周辺施設との衝突のうち、設計上想定するものを設定すること。
 - ② 兼用キャスクの衝突評価
 - ①で抽出した転倒等による兼用キャスクへの衝突荷重に対して、密封境界部がおおむね弾性範囲内であること。この際「4.3.1 地震に対する設計方針」を参考にしていること。
 - 2) 貯蔵建屋等を設置するとき
 - ① 貯蔵建屋等の損壊モードの設定
損壊モードに応じた衝突物又は落下物を抽出し、そのうち兼用キャスクの閉じ込め機能に及ぼす影響が最大であるものを設定すること。
 - ② 兼用キャスクの衝突評価
 - ①で抽出した衝突物又は落下物による兼用キャスクへの衝突荷重に対して、密封境界部がおおむね弾性範囲内であること。
 - 3) 使用済燃料の再取出性の評価
 - a. 兼用キャスクに収納される使用済燃料を取り出すために、一次蓋及び二次蓋が開放できること。
 - b. 使用済燃料の燃料ペレットが燃料被覆管から脱落せず、かつ、使用済燃料集合体の過度な変形を生じないこと。
- (6) 閉じ込め機能の異常に対し、適切な期間内で使用済燃料の取出しや詰替え及び使用済燃

料貯蔵槽への移送を行うこと、これらの実施に係る体制を適切に整備すること等、閉じ込め機能の修復性に関して考慮がなされていること。

3. 自然現象等に対する兼用キャスク貯蔵施設の設計の基本方針

【審査における確認事項】

- (1) 兼用キャスクの安全機能の喪失及びそれに続く公衆への放射線による影響を防止する観点から、原則として、兼用キャスクは第6項地震力に対して安全機能を維持する必要がある施設として区分され、周辺施設は一般産業施設や公衆施設と同等の安全性が要求される施設として区分されていること。
- (2) 兼用キャスク及び周辺施設は、兼用キャスクの安全機能を維持するためにこれらが担保すべき機能に応じた設計が行われていること。

【確認内容】

- (1) 兼用キャスク貯蔵施設のうち、兼用キャスクは以下の(3)に示す自然現象に対して安全機能を維持する必要がある施設として区分され、及び周辺施設は一般産業施設や公衆施設と同等の安全性が要求される施設として区分されていること。
- (2) 周辺施設として、兼用キャスクの支持部、計装設備、クレーン類（これらは「機器・配管系」に分類される。）、貯蔵建屋等及び基礎が適切に位置付けられていること。
- (3) 兼用キャスク及び周辺施設の設計、評価の位置付け及び評価の対象となる自然現象について以下のように整理していること。なお、他の自然現象等については、関連する実用発電用原子炉施設に係るガイドを参考にし、適切な評価がなされていること。

1) 兼用キャスク

兼用キャスクは、その堅牢性を踏まえ、以下の①又は②のいずれかに対して安全機能が維持される設計であること。

- ① サイトに依存しない一律の値であり、兼用キャスク告示で定める地震力、津波及び竜巻

設置許可基準規則の解釈別記4を参考にしていること。

- ② サイト固有の基準地震動、基準津波及び基準竜巻

設置許可基準規則の解釈第3条～第5条（別記1～3）及び第6条並びに関連するガイドを参考にしていること。

2) 周辺施設

兼用キャスクは、それ自体で安全機能を維持することを基本とすることから、周辺施設（支持部、計装設備、クレーン類、貯蔵建屋等及び基礎）は一般産業施設や公衆施設と同等の安全性が要求される施設とすること。

4. 自然現象等に対する兼用キャスクの設計

設置（変更）許可に係る審査においては、兼用キャスクの「4.2 考慮する自然現象等の設定方針」に示す自然現象等に対する設計の基本方針の妥当性を確認する。また、設計及び工事の計画の認可に係る審査においては、その詳細の妥当性を確認する。

4.1 設計方針

【審査における確認事項】

兼用キャスクは、「4.2 考慮する自然現象等の設定方針」に示す自然現象等に対して、「4.3 考慮する自然現象等に対する設計方針」に示す方針により安全機能を維持していること。

【確認内容】

兼用キャスクは、その堅牢性を踏まえ、「4.2 考慮する自然現象等の設定方針」に示す各事象に対して、「4.3 考慮する自然現象等に対する設計方針」に示す方針により安全機能を維持する設計が行われていること。

4.2 考慮する自然現象等の設定方針

考慮する自然現象等について、以下のとおり定めていることを確認する。

4.2.1 地震

【審査における確認事項】

第6項地震力を適用していること。

【確認内容】

- (1) 設置許可基準規則の解釈別記4第4条第3項に基づき、第6項地震力を定めていること。
- (2) 第6項地震力として、以下のいずれかを適用していること。
 - ① 兼用キャスク告示で定める地震力
地震力を算出するために必要な加速度及び速度は以下のとおり。
 - ・ 加速度 : 水平 2300Gal 及び鉛直 1600Gal
 - ・ 速度 : 水平 200cm/s 及び鉛直 140cm/s
 - ② 基準地震動による地震力
解放基盤表面から兼用キャスク設置位置までの地震波の伝播特性を適切に考慮するとともに、必要に応じて地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮して求めた地盤応答加速度に基づく地震力

4.2.2 津波

【審査における確認事項】

設置許可基準規則第5条第2項に規定する津波による作用力を適用していること。

【確認内容】

- (1) 設置許可基準規則の解釈別記4第5条第1項及び第2項に基づき、兼用キャスク告示で定める津波又は基準津波を定めていること。
- (2) 設置許可基準規則第5条第2項に規定する津波として、以下のいずれかを適用していること。
 - ① 兼用キャスク告示で定める津波による作用力

兼用キャスクの設置位置への津波の遡上を前提とし、兼用キャスクに作用する津波荷重として、波力及び漂流物衝突荷重を考慮する。これらを算出するために必要な浸水深、流速及び漂流物質量は以下のとおり。

- ・浸水深 : 10m
- ・流速 : 20m/s
- ・漂流物質量 : 100t

② 基準津波による作用力

設置許可基準規則の解釈別記3に基づく基準津波を用いた津波伝播解析及び遡上解析により兼用キャスクへの入力津波を評価する。

4.2.3 竜巻

【審査における確認事項】

設置許可基準規則第6条第4項に規定する竜巻による作用力を適用していること²。

【確認内容】

- (1) 設置許可基準規則第6条第4項に規定する兼用キャスク告示で定める竜巻として、設置許可基準規則の解釈別記4第6条第2項第1号に基づき、設計竜巻（原子力発電所の竜巻影響評価ガイド「1.4 用語の定義」に規定する「設計竜巻」をいう。以下同じ。）の最大風速を以下のとおり定め、設計荷重を設定していること。

- ・最大風速 : 100m/s

- (2) 設計荷重の設定に用いる設計飛来物は、原子力発電所の竜巻影響評価ガイド解説表4.1に基づき、兼用キャスクに与える影響が最大となるものを選定していること。

4.2.4 その他の外部事象

【審査における確認事項】

設置許可基準規則第6条第4項及び第6項に規定する外部事象を適用していること³。

【確認内容】

- (1) 設置許可基準規則の解釈別記4第6条第2項第2号及び同条第3項に基づき、森林火災、爆発及び人為による火災（隣接する工場等の火災をいう。以下同じ。）を選定していること。
- (2) その他の外部事象のうち、(1)で選定した事象以外の事象については、以下のとおりとする。

① 火山立地評価

新規制基準（平成25年7月及び同年12月の改正原子炉等規制法の施行に伴い改正された規則等をいう。以下同じ。）への適合性審査を経ていない発電用原子炉施設において、新規制基準の施行時に既に存在していた使用済燃料を使用済燃料貯蔵槽から兼用キ

² 設置許可基準規則第6条第5項の規定により第1項の規定の例による場合又は同条第7項の規定により第3項の規定の例による場合は、第1項又は第3項の解釈及び関連するガイドを参考にすること。

³ 脚注2参照

ヤスクに移し替えることは、施設の維持・管理上の安全性を高めるものであり、当該移替のための兼用キャスク設置に係る設置変更許可に当たっては、火山の立地評価は不要とする。

② ①以外の外部事象（火山灰層厚、積雪、落雷等）

兼用キャスク告示で定める地震力等に対する安全機能の維持を求めることを踏まえ、①以外の外部事象は兼用キャスクの安全機能を損なわせるものではないと考えられるため、個別の確認は不要とする。

4.3 考慮する自然現象等に対する設計方針

4.3.1 地震に対する設計方針

4.3.1.1 基本方針

【審査における確認事項】

- (1) 兼用キャスクは、「4.2.1 地震」に示す第6項地震力に対して安全機能が維持されること。
- (2) 輸送荷姿により設置する場合は第6項地震力によって安全機能が損なわれるおそれがないこととし、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は第6項地震力による兼用キャスク蓋部の金属部への衝突に対してその安全機能が損なわれるおそれがないこととする。

【確認内容】

兼用キャスクの評価は、以下によること。（別表中「兼用キャスク本体評価」欄）

- (1) 兼用キャスクは、第6項地震力の作用に対する評価が行われていること。ただし、輸送荷姿により設置する場合は第6項地震力によって安全機能が損なわれるおそれがないこととし、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は第6項地震力による兼用キャスク蓋部の金属部への衝突に対してその安全機能が損なわれるおそれがないこととする。
- (2) 兼用キャスクを基礎等に固定しない場合、兼用キャスクの設置方法に応じて兼用キャスク告示第1条に定める加速度による地震力又は基準地震動による地震力に対して安全機能が維持される設計であること。特に、蓋部の金属部への衝突が生じる設置方法であるときは、当該衝突に対して安全機能が維持される設計であること。
- (3) 兼用キャスクを基礎等に固定する場合、兼用キャスク告示第1条に定める加速度による地震力又は基準地震動による地震力に対して安全機能が維持される設計であること。
- (4) 兼用キャスクは、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。この波及的影響の評価に当たっては、敷地全体を俯瞰した調査・検討の内容等を含めて、事象選定及び影響評価の結果の妥当性を示すとともに、第6項地震力を適用すること。また、上記の「兼用キャスクが、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」を満たすために、少なくとも次に示す事項について、兼用キャスクの安全機能への影響がないことを確認すること。

- 1) 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
- 2) 兼用キャスク間の相互影響
- 3) 兼用キャスクと周辺施設との相互影響（周辺施設の損傷、転倒、落下等による兼用キャスクへの影響を含む。）
- (5) 兼用キャスクの設置位置周辺の斜面が兼用キャスクの安全機能に影響を及ぼす可能性については、「基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド」を参考に必要な離隔の有無等によって判断するとともに、必要な離隔が確保されない場合は、当該斜面の安定性を評価していること。斜面の安定性評価に当たっては、「6. 地盤及び周辺斜面の安定性評価」を参考にしていること。

4.3.1.2 荷重及び荷重の組合せ

【審査における確認事項】

兼用キャスクに作用する地震力と地震力以外の荷重を適切に組み合わせていること。

【確認内容】

- (1) 荷重及び荷重の組合せの考え方が、以下を踏まえ妥当であること。
 - 1) 地震力以外の荷重
兼用キャスクに作用する地震力以外の荷重は、安全上適切と認められる規格等に基づいて、貯蔵時に想定される荷重を考慮していること。
 - 2) 荷重の組合せ
兼用キャスクについて、耐震性評価を行う際、JEAG4601等の安全上適切と認められる規格等を参考に、兼用キャスクの設置方法に応じて、兼用キャスクに作用する地震力と地震力以外の荷重を組み合わせていること。
- (2) 設計上、転倒等を想定する場合は、これらによる荷重と同時に想定されるその他の荷重とを組み合わせた評価を行っていること。

4.3.1.3 許容限界

【審査における確認事項】

兼用キャスクの設置方法に応じて、安全上適切と認められる規格等に基づき許容限界を設定していること。

【確認内容】

許容限界の設定が、以下を踏まえ妥当であること。

- 1) 兼用キャスクの許容限界は、安全上適切と認められる規格等に基づき設定すること。加えて、兼用キャスクの閉じ込め機能及び臨界防止機能に関しては以下のとおりとすること。
 - a. 密封境界部がおおむね弾性範囲内となる許容限界としていること。
 - b. 兼用キャスクの臨界防止機能をバスケットで担保している場合、バスケットが臨界防止上有意な変形を起こさない許容限界としていること。

4.3.1.4 静的解析及び地震応答解析

【審査における確認事項】

- (1) 第6項地震力による兼用キャスクの安全機能の評価に際しては、兼用キャスクの設置方法に応じて、静的解析又は地震応答解析を行っていること。
- (2) 兼用キャスクの静的解析及び地震応答解析においては、設置方法及び適用する地震力の種類に応じて、適切な解析モデル及び解析手法を設定していること。
- (3) 地震応答解析を行う場合は、兼用キャスクの地震応答解析モデルへの入力地震動は兼用キャスクの設置位置の地震応答に基づき算定していること。

【確認内容】

- (1) 静的解析及び地震応答解析に用いる解析モデル及び解析手法は、JEAG4601の規定を参考に設定していること。
- (2) 兼用キャスクの転倒等に伴う衝突解析を行う場合は、兼用キャスク告示で定める地震力又は兼用キャスクの設置位置の地震応答に基づき、エネルギー保存則等を用いることにより、衝突時の速度を適切に算定していること。
- (3) 静的解析において、兼用キャスク告示で定める地震力を用いる場合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。
- (4) スペクトルモーダル解析又は時刻歴応答解析を用いる場合は、入力地震力として、基準地震動に基づいて兼用キャスクの設置位置の設計用床応答スペクトル又は加速度時刻歴応答波を算定していること。
- (5) 基準地震動による水平2方向及び鉛直方向の地震力による応力の組合せは、各方向の入力地震動の位相特性並びに兼用キャスクの構造及び応答特性に留意し、保守的な評価となる組合せ方法を適用すること。なお、各方向の入力地震動の位相特性及び兼用キャスクの応答特性により、必要に応じ、応答の同時性を考慮していること。

4.3.1.5 耐震性評価

【審査における確認事項】

- (1) 第6項地震力と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果得られる応力等が「4.3.1.3 許容限界」で設定する許容限界を超えていないこと。
- (2) 密封境界部以外の部位は、(1)の荷重により塑性ひずみが生ずる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に対して十分な余裕を有すること。

【確認内容】

- (1) 兼用キャスクの耐震性を評価する上で必要な箇所を評価対象部位として選定し、安全上適切と認められる規格等の規定を参考に、当該評価対象部位の応力評価及び疲労評価を行っていること。
- (2) 兼用キャスクの耐震性評価において、地震力とそれ以外の荷重を組み合わせ、その結果得られる応力等が「4.3.1.3 許容限界」で設定する許容限界を超えていないこと。
- (3) 密封境界部以外の部位は、(2)の荷重により塑性ひずみが生ずる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に対して十分な余裕を有すること。

- (4) 設計上、転倒等を想定する場合は、その影響を考慮していること。
- (5) 兼用キャスクの臨界防止機能をバスケットで担保しており、兼用キャスクの転倒又は衝突、貯蔵建屋の天井の落下等によりバスケットに塑性変形が生ずる場合は、バスケットの形状及び使用済燃料の状態を考慮しても未臨界が維持されること。

4.3.2 津波に対する設計方針

4.3.2.1 基本方針

【審査における確認事項】

兼用キャスクは、「4.2.2 津波」に示す津波による作用力に対して安全機能が維持されること。

【確認内容】

- (1) 兼用キャスク告示で定める津波を適用する場合は、津波が兼用キャスクの設置位置へ遡上することを前提とした評価が行われていること。
- (2) 津波に対する評価に際しては、必要に応じて「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」及び「耐津波設計に係る設工認審査ガイド」を参考にしていること。

4.3.2.2 設計・評価の方針

【審査における確認事項】

兼用キャスクに対する津波の影響については、兼用キャスクの設置方法に応じて適切な評価を実施し、津波による作用力に対して兼用キャスクの安全機能が維持される設計であること。

【確認内容】

以下を踏まえたものであること。また、設計及び工事の計画の認可においては、津波荷重の設定、施設の寸法、構造及び強度が要求事項に適合するものであること。

- (1) 兼用キャスク告示で定める津波を適用する場合
 - 1) 兼用キャスクの評価において保守的な荷重の作用及び組合せを設定すること
 - 2) 1)において考慮する荷重としては、浸水深に基づく津波波力並びに流速及び漂流物質量に基づく衝突荷重を基本とし、それぞれの荷重については、兼用キャスクの評価上最も厳しくなる位置へ作用させること。
 - 3) 津波波力及び漂流物荷重は、以下の指針等を参考に設定することができる。
 - ①津波波力（津波波圧）
 - ・東日本大震災における津波による建築物被害を踏まえた津波避難ビル等の構造上の要件に係る暫定指針
 - ②漂流物衝突荷重
 - ・道路橋示方書・同解説（I 共通編・IV 下部構造編）
 - 4) 津波荷重に対する兼用キャスクの評価は、既往の研究事例や機能確認試験等の結果との対比、FEM 解析に基づく応力評価等により行うこと。
- (2) 基準津波を適用する場合

遡上解析の結果、兼用キャスクの設置地盤の高さや津波防護施設等により、兼用キャスクの設置位置への津波の遡上がない場合、津波による作用力に対する評価は不要とする。

4.3.3 竜巻に対する設計方針

【審査における確認事項】

兼用キャスクは、「4.2.3 竜巻」に示す竜巻による作用力に対して安全機能が維持されること⁴。

【確認内容】

- (1) 竜巻による飛来物の衝突荷重及び衝突による評価は、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」を参考にしていること。
- (2) 設計竜巻に対する飛来物及び最大速度は、原子力発電所の竜巻影響評価ガイド解説表 4.1 に記載の値を参考に設定し、飛来物の衝突荷重を算定（例えば、建築物の耐衝撃設計の考え方（（一社）日本建築学会 2015.1）を参考に飛来物の圧潰挙動を無視して Riera の式等で算定）していること。
- (3) 竜巻荷重に対する兼用キャスクの評価は、既往の研究事例や機能確認試験等の結果との対比、FEM 解析に基づく応力評価等により行われていること。

4.3.4 その他の外部事象に対する設計方針

【審査における確認事項】

兼用キャスクは、「4.2.4 その他の外部事象」に示す森林火災、爆発及び人為による火災に対して安全機能が維持されること⁵。

【確認内容】

森林火災、爆発及び人為による火災に対する具体的な評価は、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」に基づき、離隔等の適切な対応が図られていること。

4.4 監視機能

【審査における確認事項】

蓋間圧力及び兼用キャスク表面温度について、適切な頻度での監視をすること。

【確認内容】

- (1) 蓋間圧力を適切な頻度で監視すること。ここで、適切な頻度とは、閉じ込め機能が低下しても、FP ガス等の放出に至る前に、密封シール部の異常を検知できる頻度をいう。頻度の設定に当たっては、設計貯蔵期間中の兼用キャスク発熱量の低下、周囲環境の温度変化及び蓋間圧力の変化を考慮する。
- (2) 兼用キャスク表面温度を適切な頻度で監視すること。ここで、適切な頻度とは、除熱機能が低下しても、兼用キャスクや燃料被覆管が健全であるうちに異常を検知できる頻度を

⁴ 脚注 2 参照

⁵ 脚注 2 参照

いう。

4.5 材料・構造健全性

【審査における確認事項】

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兼用キャスクの経年変化に対して十分な信頼性を有する材料及び構造であること。また、貯蔵建屋を設置しない場合は、雨水等により兼用キャスクの安全機能が喪失しないよう対策が講じられていること。輸送荷姿等の緩衝体を装着した状態で貯蔵を行う場合は、緩衝体の経年変化についても考慮していること。

【確認内容】

- (1) 安全機能を維持する上で重要な兼用キャスクの構成部材は、兼用キャスクの最低使用温度における低温脆性を考慮したものであること。また、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、設計入力値（例えば、寸法、形状、強度及び材料物性値）又は設計基準値の算定に際し考慮していること。さらに、必要に応じて防食措置等が講じられていること。
- (2) 兼用キャスク内部の不活性環境を維持し、温度を制限される範囲に収めることにより、兼用キャスクに収納される使用済燃料の経年変化を低減又は防止する設計であること。

4.6 設計貯蔵期間

【審査における確認事項】

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。

【確認内容】

設計貯蔵期間は、当該設計貯蔵期間中の兼用キャスクの安全機能を評価するに当たり、材料及び構造の経年変化の考慮を行うための前提条件となるため、設置（変更）許可申請書で明確にされていること。

5. 周辺施設の評価

5.1 周辺施設の位置付け及び評価の基本方針

【審査における確認事項】

兼用キャスクはそれ自体で安全機能を維持することを基本とすることから、周辺施設は一般産業施設や公衆施設と同等の安全性が要求される施設とすること。

【確認内容】

- (1) 周辺施設である機器・配管系、貯蔵建屋等及び基礎は、特段の機能を要求することがなければ一般産業施設や公衆施設と同等の安全性が要求される施設として分類され、一般産業施設や公衆施設と同等の耐震性を有していること。また、具体的な評価内容は「5.2 地震の影響評価」を参考にしていること。
- (2) 支持部、架台及びそれらの基礎の支持性能を期待する場合等は、第6項地震力に対して

機能が維持される設計がなされていること。

5.2 地震の影響評価

5.2.1 機器・配管系

【審査における確認事項】

- (1) 機器・配管系は、一般産業施設や公衆施設と同等の静的地震力に対して、必要な機能が維持されること。
- (2) 機器・配管系に作用する地震力と地震力以外の荷重を適切に組み合わせていること。
- (3) 機器・配管系の耐震設計において、安全上適切と認められる規格等に基づき許容限界を設定していること。
- (4) 機器・配管系の静的解析において、設置方法に応じて適切な解析モデル及び解析手法を用いていること。
- (5) 機器・配管系の耐震性評価については、地震層せん断力係数に基づく水平震度から求めた静的地震力と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果得られる応力等が上記(3)に示す許容限界を超えていないこと。

【確認内容】

- (1) 機器・配管系については、JEAG4601 に規定される静的地震力に対する評価手法を参考にし、別記2第4条第4項第2号②の規定（Cクラスに属する施設に適用されるものに限る。）による静的地震力に対し、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること。
- (2) 荷重及び荷重の組合せの考え方が、以下を踏まえ妥当であること。
 - 1) 地震力以外の荷重
機器・配管系に作用する地震力以外の荷重は、安全上適切と認められる規格等に基づいて、貯蔵時に想定される荷重を考慮していること。
 - 2) 荷重の組合せ
機器・配管系について、一般産業施設や公衆施設と同等の静的地震力に対する耐震性評価を行う際、JEAG4601 等の安全上適切と認められる規格等を参考に、兼用キャスクの設置方法を踏まえ、機器・配管系に作用する地震力と地震力以外の荷重を組み合わせていること。
- (3) 機器・配管系の静的地震力に対する許容限界については、JEAG4601 又は既往の研究等を参考に設定していること。
- (4) 機器・配管系の静的解析に用いる解析モデル及び解析手法は、JEAG4601 の規定を参考に設定していること。また、機器・配管系の静的解析モデルへの入力地震力は、これらの施設の設置位置における、設置許可基準規則別記2第4条第4項第2号②の規定（Cクラスに属する施設に適用されるものに限る。）による静的地震力を用いていること。
- (5) 機器・配管系の耐震性評価においては、上記(4)による静的地震力とそれ以外の荷重を組み合わせ、これらの施設に生ずる応力等を算定していること。また、当該応力等が上記(3)に示す許容限界を超えていないこと。

5.2.2 貯蔵建屋等

【審査における確認事項】

貯蔵建屋等を設置する場合は、貯蔵建屋等は、一般産業施設や公衆施設と同等の耐震性を有すること。

【確認内容】

貯蔵建屋等は、設置許可基準規則別記2第4条第4項第2号①の規定（Cクラスに属する施設に適用されるものに限る。）による静的地震力に対し、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること。あわせて、一般産業施設や公衆施設と同様に、建築基準法に適合するもの又はこれと同等の耐震設計がなされていること。

5.2.3 基礎

【審査における確認事項】

基礎は、一般産業施設や公衆施設と同等の耐震性を有すること。

【確認内容】

- (1) 基礎は、設置許可基準規則別記2第4条第4項第2号①の規定（Cクラスに属する施設に適用されるものに限る。）による静的地震力に対し、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えるとともに安定性を確保していること。
- (2) 基礎の設計における荷重や許容限界、解析手法等の設定においては、基礎の構造形式や設置状況を踏まえ、必要に応じて、「基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド」、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」及び「耐震設計に係る設工認審査ガイド」を参考にしていること。
- (3) 基礎の安定性については、基礎が設置される地盤の変形に伴う傾斜等に対して、兼用キャスクの安全機能が維持されるために必要な状態を確保していること。確認に当たっては、「6. 地盤及び周辺斜面の安定性評価」を参考にしていること。

6. 地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.1 安定性評価の基本方針

【審査における確認事項】

地盤及び周辺斜面は、地震力に対してそれぞれ必要な状態を維持していること。

【確認内容】

- (1) 兼用キャスクを設置する地盤については、以下のとおりとしていること。（別表参照）
 - 1) 地盤の十分な支持を想定しない方法により設置する場合
 - ① 衝突に対して安全機能を損なわないことの確認を要しない場合（別表 *1）

兼用キャスクを輸送荷姿その他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は、当該衝突に対してその安全機能が損なわれないものとし、その確認を要しない（地盤の安定性評価は不要）。

- ② 安全機能を損なわないことの確認を要する場合（別表 *2）
次のいずれかにより確認すること。
 - a. 兼用キャスク蓋部の金属部への衝突評価を行う（地盤の安定性評価は不要）。また、評価に当たっては「4.3.1 地震に対する設計方針」を参考にすること。
 - b. 地盤の沈下や基礎の傾斜等の評価を行う（地盤の安定性評価が必要）。
- 2) 地盤の十分な支持を想定する方法により設置する場合（別表 *3）
地盤の評価は「基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド」及び「6.2 安定性評価」を参考にすること。また、設置許可基準規則第3条第2項の変形及び第3項の変位に対して兼用キャスクの安全機能が維持されることを確認するために必要な評価を行うこと。
- (2) 兼用キャスクの周辺斜面については、以下のとおりとしていること。
 - ① 兼用キャスクの設置位置を斜面から離隔すること。
 - ② 斜面から離隔しない場合は、「基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド」及び「6.2 安定性評価」を参考に、基準地震動による地震力に対する安定性評価を行い、安定性評価の結果当該斜面の崩壊やすべりが兼用キャスクの安全機能に影響を及ぼすおそれがある場合は、排土工等の対策を講ずること。
- (3) 周辺施設が設置されている地盤は、設置許可基準規則の解釈別記2第4条第4項第2号①の規定（Cクラスに属する施設に適用されるものに限る。）による地震力に対して十分な支持力を有すること。

6.2 安定性評価

【審査における確認事項】

「6.1 安定性評価の基本方針」を踏まえ、安定性評価を行う場合は、地震力と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果得られるすべり等が、許容限界を満足すること。

【確認内容】

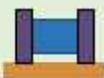
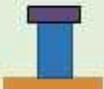
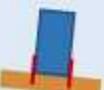
- (1) 基準地震動による地震力を用いた地震応答解析による応答値に対し、以下の照査が行われていること。
 - ① 地盤の安定性については、基準地震動による地震力に対する地盤のすべり並びに基礎の支持力及び傾斜に関して、許容限界を満足すること。
 - ② 周辺斜面の安定性については、基準地震動による地震力に対するすべりに関して、許容限界を満足すること。
- (2) 地盤の沈下や基礎の傾斜等の地盤の変状に対する兼用キャスクの安全機能の維持に係る評価に当たっては、地盤の変状の評価が可能な解析手法を適用し、この応答値が兼用キャスクの安全機能の維持のために必要な沈下や傾斜等の許容限界に対して十分な余裕を有していること。ここで、兼用キャスクの仕様や固定方法等から許容限界が設定される場合は、設置（変更）許可における値を目安値として検討し、仕様が明らかになる設計及び工事の計画の認可に係る審査において詳細を確認すること。
- (3) キャスク周辺地盤の不等沈下や地表面の不陸等による変状や地殻変動による地盤の変形の評価に当たっては、「基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド」を参考に

していること。また、キャスク設置地盤における断層等による変位については、安全上適切と認められる規格等に基づき、適切な手法及び条件等を用いた検討により変位量等の評価が行われ、この変位に対して兼用キャスクの安全機能が維持されること。

7. 参考資料

- ・ 航空機衝突時の使用済燃料貯蔵施設の耐衝撃性評価－衝撃荷重を受ける金属キャスクの密封性能に関する数値解析的評価－（財団法人電力中央研究所、研究報告 N07040、平成 20 年 6 月）
- ・ 平成 3 年度原子力発電所使用済燃料貯蔵技術確証試験報告書（財団法人電力中央研究所、平成 3 年度通商産業省委託研究、平成 4 年 3 月）

別表 兼用キャスクの設置方法に応じた評価の例

設置方法		地盤、基礎、支持部等の評価	蓋部の金属部への衝突評価	兼用キャスク本体評価	備考
地盤の十分な支持を想定しない	基礎等に固定しない	-	-	-	*1
	①輸送荷姿 			○ (加速度)	
	②蓋部の金属部への衝突が生じない設置方法 	-	○ (速度)	○ (加速度)	*2
地盤の十分な支持を想定する	③蓋部の金属部への衝突が生じる設置方法 	-	○ (速度)	○ (加速度)	*2
	④基礎等に固定する 	○ (基準地震動)	/	○ (加速度)	*2
	⑤基礎等に固定する 	○ (基準地震動)	/	○ (加速度)	*3

○：評価要

-：評価不要

*1～*3：「6.1 安定性評価の基本方針」参照