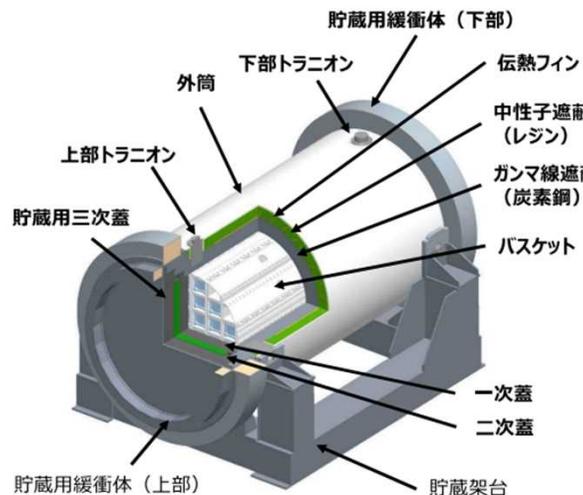


(1) 申請の概要

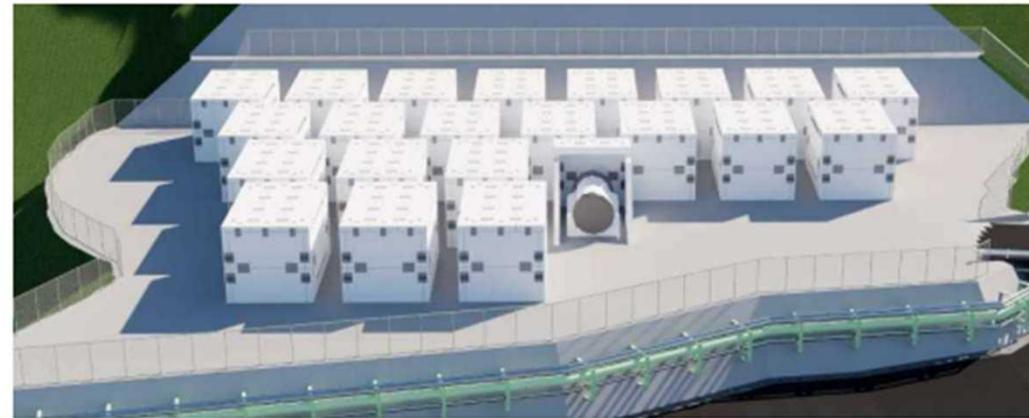
使用済燃料乾式貯蔵施設（1号～4号共用）を新たに設置する。

- 25年以上冷却した使用済燃料（17×17型、15×15型集合体）を乾式貯蔵容器（1基当たり24体）に収納。
- 乾式貯蔵容器は型式証明特定兼用キャスク※を使用。基礎等に固定せず、貯蔵用緩衝体を装着して設置。地盤の変位・変形等が生じた場合でも、乾式貯蔵容器の安全機能が損なわれないよう設計する。
- 遮蔽機能を有し給排気口を設けた鉄筋コンクリート造の格納設備に1基ずつ格納し、最大で22基を配置。
- 想定される積雪・降灰によっても給排気口が閉塞しないよう設計する。

※MSF-24P(S)型兼用キャスク
(型式証明番号：C-SE-2110271)



乾式貯蔵容器の構造



乾式貯蔵施設の外觀

出典：第1247回原子力発電所の新規規制基準適合性に係る審査会合（令和6年4月23日）資料2-1

貯蔵用乾式キャスク



兼用キャスク（設置許可基準規則第2条第2項第41号）

発電所内での貯蔵に使用する乾式キャスクであって、発電所外での運搬に使用する容器としても兼用できるよう事業所外運搬に関する技術上の基準に適合するもの。

特定兼用キャスク（実用炉規則第100条第2号）

兼用キャスクであって、兼用キャスク告示で定める全国一律の地震力・津波・竜巻に対してその安全機能を損なうおそれがないもの。

型式証明特定兼用キャスク

特定兼用キャスクが満たすべき基準に適合する設計を有する型式であることを原子力規制委員会が認めた貯蔵容器。型式証明を受ける際に付された条件下で使用することで、法令により、設置許可基準規則に定める要求事項の一部について適合しているものとみなされる。

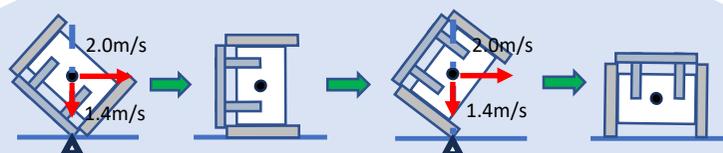
(2) 地盤の変位・変形等による損傷の防止 (第3条関係)

基礎等に固定せず、かつ、貯蔵用緩衝体を装着して設置し、地盤の変位・変形等により乾式貯蔵容器の転倒・衝突等が生じた場合でも、乾式貯蔵容器の安全機能が損なわれないよう設計する。

- 転倒・衝突と同時に告示地震力※¹が作用した場合でも、貯蔵用緩衝体が脱落せず、かつ、乾式貯蔵容器に生ずる応力等が型式証明特定兼用キャスクの設計条件を超えないよう貯蔵用緩衝体を設計する。
- 地盤の変位・変形等の不確かさを踏まえ、次の2つの事象が重畳して発生した場合でも、周辺公衆の受ける実効線量が線量限度(年間で1mSv)を超えないよう瓦礫の除去や放水等の応急復旧対策を用意する。

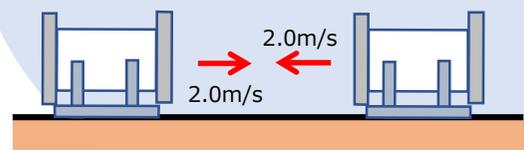
- ① 乾式貯蔵容器が損傷し、かつ、使用済燃料も損傷して、外部に放射線及び放射性物質が漏えいする事象
- ② 格納設備の全ての給排気口が完全に閉塞し、乾式貯蔵容器の除熱が阻害される事象

※¹ 既許可サイトにおける評価値や国内の観測例を包絡し大きな保守性を有するものとして、告示により全国一律で定められた静的地震力 (加速度: 水平2,300gal、鉛直1,600gal、速度: 水平2m/s、鉛直1.4m/s)

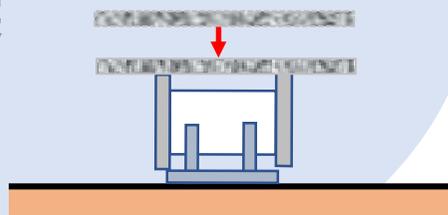


乾式貯蔵容器が軸方向に転倒した場合

地盤の変位・変形等による
転倒・衝突



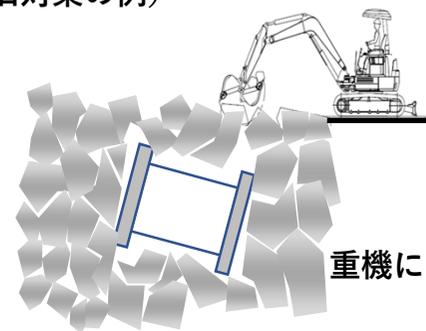
乾式貯蔵容器同士が対向衝突した場合



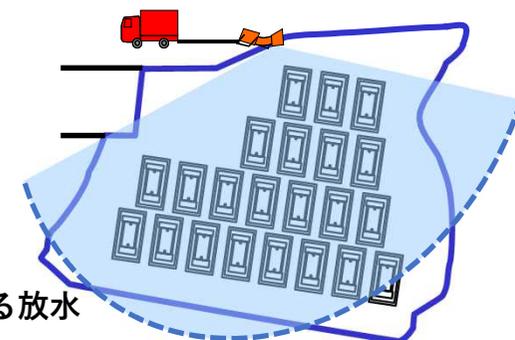
格納設備の天井が落下した場合

※図中の赤矢印 (→) は告示地震力の作用

(応急復旧対策の例)



重機による瓦礫の除去



消防ポンプ車による放水

出典: 高浜発電所原子炉設置変更許可申請 使用済燃料乾式貯蔵施設の設置に係る審査会合におけるご指摘事項の回答について (2025年1月30日 関西電力株式会社) 資料2 (一部加筆修正) から作成

< 主な審査内容 >

審査方針※²に基づき、地盤の変位・変形等により乾式貯蔵容器の転倒・衝突等が生じた場合でも乾式貯蔵容器の安全機能が損なわれないよう設計する方針であることを確認した。

※² 令和6年度第60回原子力規制委員会 資料2

(3) 地震による損傷の防止 (第4条関係)

- 型式証明では緩衝体重量を加味した荷重条件にはなっていないため、乾式貯蔵容器の耐震設計に関する審査を省略できない。このため、本申請において改めて乾式貯蔵容器の耐震設計方針を定める。
- 基礎等に固定せず、かつ、貯蔵用緩衝体を装着して設置し、貯蔵用緩衝体の重量を加味した自重その他の荷重と告示地震力を組み合わせた荷重条件に対して、乾式貯蔵容器が安全機能を損なわないよう設計する。
- 貯蔵用緩衝体は、告示地震力に対して乾式貯蔵容器から脱落せず、かつ、緩衝機能を損なわないよう設計する。
- 格納設備その他の周辺施設は、既許可の耐震設計方針 (Cクラス) に基づき設計する。
- 乾式貯蔵容器を設置する施設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適切な動的解析を行い、崩壊のおそれがないことを確認。

<主な審査内容>

- 乾式貯蔵容器は、基礎等に固定せず、かつ、貯蔵用緩衝体を装着して設置し、告示地震力に対してその安全機能を損なうおそれがないよう設計する方針であることを確認した。
- 貯蔵用緩衝体は、告示地震力に対して乾式貯蔵容器から脱落せず、かつ、緩衝機能を損なわない設計とするほか、周辺施設は既許可の耐震設計方針 (Cクラス) に基づき設計することを確認した。
- 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した。

(4) 外部からの衝撃による損傷の防止 (第6条関係)

< 竜巻による損傷の防止 >

※外部火災については審査書P14、15に記載。

- 竜巻防護施設として乾式貯蔵容器を、波及的影響を及ぼし得る施設として格納設備及び貯蔵架台を選定する。
- 格納設備及び貯蔵架台が倒壊し、落下又は倒壊したコンクリートパネルが設計飛来物とともに衝突した場合でも、乾式貯蔵容器の安全機能を損なうことがないように貯蔵用緩衝体を設計する。
- 設計飛来物の条件が型式証明特定兼用キャスクの設計条件を超えないように、乾式貯蔵容器以外の施設等に対して固縛等の必要な飛来物発生防止対策を講ずる。
- 格納設備のコンクリートパネルは、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離を防止し、飛来物とならない設計とする。

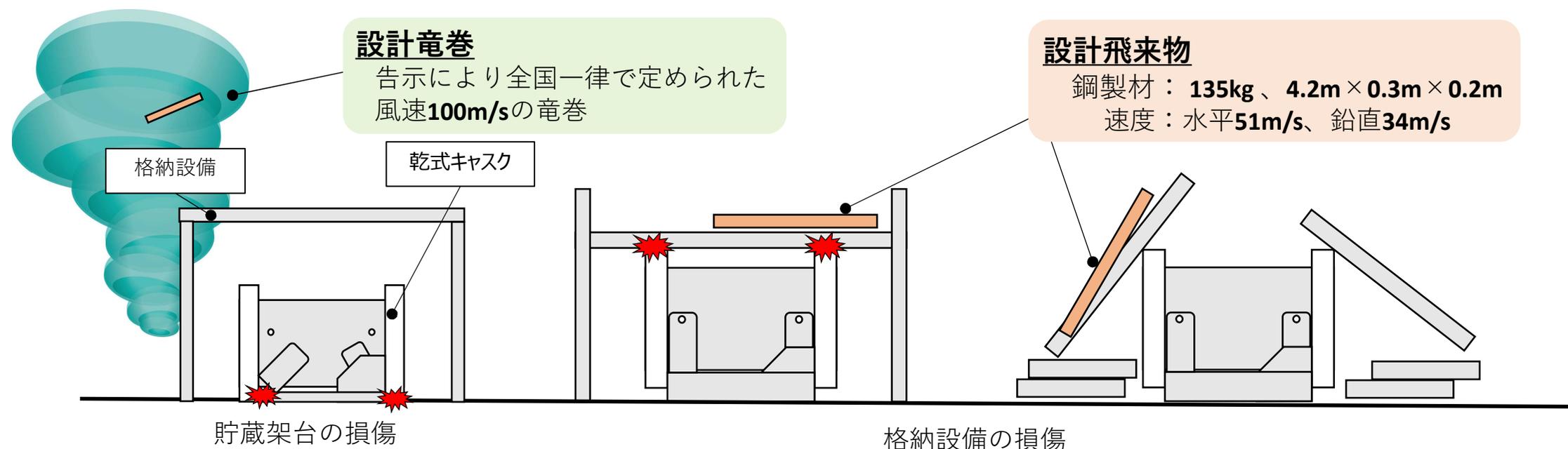


図 竜巻による波及的影響

< 主な審査内容 >

出典：第1299回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合（2024年11月28日）資料2-3から作成

乾式貯蔵容器の設計方針が兼用キャスク告示及び竜巻ガイドを踏まえたものであること、告示竜巻による乾式貯蔵容器の損傷を防止するための貯蔵用緩衝体を装着すること、乾式貯蔵容器以外の施設等に対して固縛等の必要な飛来物発生防止対策を講ずること等を確認した。

(5) 兼用キャスクの安全機能【臨界防止、遮蔽、除熱、閉じ込め】（第16条関係）

- 乾式貯蔵容器である型式証明特定兼用キャスクを、型式証明を受けた設計条件を超えない範囲内で使用し、収納条件を超えない範囲内で使用済燃料を収納する。
- 規制基準の要求事項のうち型式証明で確認を受けていないものについては、次のとおりとする。
 - 格納設備による遮蔽を考慮しない場合でも周辺公衆の受ける実効線量が線量限度を超えないよう乾式貯蔵容器の設置場所を選定する。
 - 想定される外部火災の発生時においても乾式貯蔵容器の周囲温度等が型式証明を受けた設計条件を超えないよう格納設備を設計する。
 - 閉じ込め機能の異常時には、キャスクピット等への移送や乾式貯蔵容器の修理、使用済燃料の取り出しや詰め替え等を行う。
 - 貯蔵用緩衝体は、経年変化の影響を考慮した材料を使用し、設計貯蔵期間（60年）において機能を維持できるよう設計する。

<主な審査内容>

- 型式証明で確認された事項については、規制基準に適合しているものとみなして審査を省略した。
- 型式証明で確認されていない事項として、格納設備の損傷時に工場等周辺の実効線量が線量限度を超えないこと、格納設備が乾式貯蔵容器の除熱を阻害しないこと、閉じ込め機能の異常時に対する修復性が考慮されていること等を確認し、16条の全ての要求事項に適合していることを確認した。

(6) 既許可申請書許可日以降に公表された知見の反映について

【「日本海側の海域活断層の長期評価－兵庫県北方沖～新潟県上越地方沖－（令和6年8月版）」について（第4条、第5条関係）】

（新知見の概要）

- 地震調査研究推進本部地震調査委員会が公表した「日本海側の海域活断層の長期評価－兵庫県北方沖～新潟県上越地方沖－（令和6年8月版）」（以下「地震調査委員会（2024）」という。）は、近畿地域北方沖以東の海域活断層について、これまでに同委員会が評価を行った活断層の位置・形状やそこで発生する地震の規模に関する情報等を示すものである。

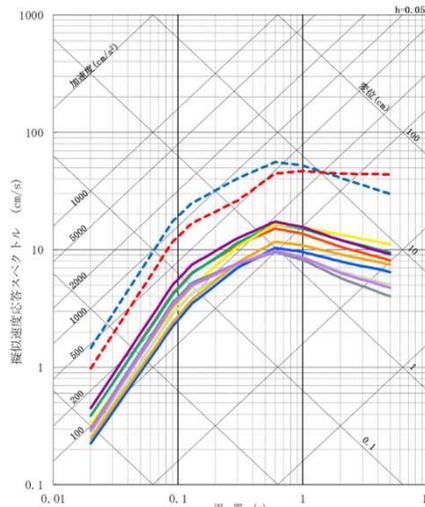
申請者は、地震調査委員会（2024）に示される海域活断層のうち、敷地から半径100kmの敷地周辺海域に分布する20の断層を抽出し、既許可申請書の評価及び既往文献と比較するとともに、基準地震動及び基準津波の変更の要否について確認した。

■設置許可申請書に記載の検討用地震（図中破線で記載）

断層名	マグニチュード	等価震源距離(km)	図中凡例
上林川断層	7.5	24.8	-----
FO-A～FO-B～熊川断層	7.8	23.5	-----

■敷地に影響を及ぼすと考えられる地震（図中実線で記載）

断層名	マグニチュード	等価震源距離(km)*	図中凡例
F ₁ 断層	7.3	61.2	-----
経ヶ岬北方断層	7.5	52.9	-----
F ₄ 断層	7.7	94.1	-----
F _{G3} 断層	7.7	63.2	-----
F _{G1} 断層	7.8	97.8	-----
F _{G1} ～F ₉ 断層	8.1	104.9	-----
浦島礁南方断層	6.9	37.7	-----
F _{G4} 西部断層	7.1	46.4	-----
FO-201～F _{G4} 西部～F _{G4} 東部断層	7.5	46.8	-----



既許可申請書における検討用地震との比較

既許可申請書における津波高さとの比較

断層名	断層長さ(km)	走向【傾斜方向】(°)	モーメントマグニチュード Mw	すべり量(m)	傾斜角(°)	広域応力場(°)	上縁深さ(km)	放水口前面		放水口周辺最大水位上昇量(m)				
								最大水位上昇量(m)	最大水位下降量(m)					
経ヶ岬北方断層	40	①229.73【北西】	7.16	2.88	60	90	0.0	0.17	-0.19	0.22				
							100	1.07	-0.84	1.07				
							110	1.76	-1.05	1.61				
F _{ax3} 断層	51	①225.98 ②254.65 ③243.87 ④283.71【北西】	7.30	3.67	60	90	0.62	-0.35	0.60					
						100	0.66	-0.50	0.63					
						110	0.60	-0.64	0.73					
F _{G1} 断層	60	①206.24②228.18 ③244.16④227.32 ⑤245.74⑥285.50【北西】	7.40	4.32	60	90	0.35	-0.38	0.54					
						100	0.46	-0.44	0.73					
						110	0.56	-0.57	0.86					
F _{G1} ～F ₉ 断層	86	①206.24②228.18 ③244.16④227.32 ⑤245.74⑥285.50 ⑦40.99 ⑧～⑩【北西】⑪【南東】	7.61	6.19	60	90	0.68	-0.73	0.96					
						100	0.92	-0.83	1.05					
						110	0.91	-0.97	1.15					
Fo-201～F _{ax4} 西部～F _{ax4} 東部断層	39	①257.82 ②223.72【北】	7.15	3.24	90	90	0.14	-0.15	0.12					
						100	0.33	-0.28	0.24					
						110	0.45	-0.35	0.30					
既往評価	49	①41.12②345.44 ③330.27④309.19 ⑤315.54⑥305.27【東】	7.29	3.76	①～③:60 ④～⑥:90	90	0.0	4.21	-0.93	1.73				
						64	①139.02②129.01 ③110.50【西】	7.43	5.32	90	0.0	0.97	-2.91	1.95
						90	—	7.63	6.43	60	0.1	2.9*	-3.5*	3.5*

出典：第1304回審査会合資料より抜粋・加筆 <<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA100007014>>

最大水位上昇ケース
最大水位下降ケース

<審査結果の概要>

- 基準地震動については、敷地に大きな影響を与えると予想される断層による地震と既許可申請書において評価した検討用地震との比較を行った結果、変更する必要がないことを確認した。
- 基準津波については、敷地に大きな影響を与えると予想される断層を波源としたパラメータスタディによる津波高さとの比較を行った結果、変更する必要がないことを確認した。

(8) 第38条及び第39条適合性審査結果

〈特重施設の地盤〉（第38条関係）

◎特重施設の地盤（第38条関係）

- 特重施設は、第4条第2項の規定により算定する地震力及び基準地震動に対して十分支持することができる地盤に設置すること。



【申請内容及び確認結果】

- 評価結果が各々の評価基準値又は評価基準値の目安を満足していることを確認した。

〈地震による損傷の防止〉（第39条関係）

◎地震による損傷の防止（第39条関係）

- 第4条第3項の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、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とすること。



【申請内容及び確認結果】

- 評価結果が評価基準値を満足していることを確認した。